

JURASSIC AMMONITES OF TIBET

By Yin Jiarun

**Geological Publishing House
Beijing**

西藏侏罗纪菊石

阴家润 著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

侏罗系及侏罗纪菊石在生物地层学 200 余年的历史中占有特殊重要的地位。菊石类动物演化迅速、分布广泛,其化石定年精确,在侏罗纪地层定年和地层对比等领域,很少有其它门类的化石可以与菊石类一比高下。我国海相侏罗系集中出露在西藏地区,其分布面积十分辽阔,但是菊石类研究基础却相当薄弱。近十年来,作者在西藏地区进行多次野外工作中,采集到丰富的侏罗纪菊石标本。《西藏侏罗纪菊石》反映了西藏地区侏罗纪菊石最新研究成果,也是迄今国内西藏早、中侏罗世菊石研究内容最为丰富的一本专著,其中许多属(或种)均为首次在东特提斯地区报道,极大地丰富了我国及东特提斯(西藏地区)侏罗纪菊石研究成果。此外,作者从菊石年代地层学角度对生物相、生物扩散、生物古地理以及板块碰撞等诸多问题提出其独到的见解和认识。本书由相对独立的十个章节组成。每个单元均包括了古生物系统描述、菊石年代地层学,生物沉积学,生物古地理等诸多内容。

本书可供从事地层古生物专业研究人员、生产单位地质技术人员以及高等院校相关专业的学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

西藏侏罗纪菊石/阴家润著. —北京:地质出版社, 2010. 7

ISBN 978-7-116-06767-7

I. ①西… II. ①阴… III. ①侏罗纪-古动物学-菊石超目-西藏 IV. ①Q915.817

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 141387 号

XIZANG ZHULUOJI JUSHI

责任编辑: 祁向雷 郁秀荣

责任校对: 关风云

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324577 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京天成印务有限责任公司

开 本: 787 mm × 1092 mm ¹/₁₆

印 张: 16.5

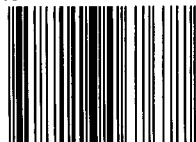
字 数: 402 千字

版 次: 2010 年 7 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价: 68.00 元

书 号: ISBN 978-7-116-06767-7

ISBN 978-7-116-06767-7



9 787116 067677 >

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

序

侏罗系及侏罗纪菊石在生物地层学 200 余年的发展历史中占有特殊重要的地位。被誉为“英国地质之父”的威廉·史密斯 (William Smith) 就是基于对英格兰西南萨默塞特 (Somerset) 地区侏罗纪地层的研究而建立了地层层序理论, 即“史密斯层序”。其后, 法国古生物学家奥尔比尼 (A. d'Orbigny) 创建生物地层学最重要的单位——阶、德国古生物学家奥佩尔 (C. A. Opper) 建立生物地层学最精细的单位——生物 (菊石) 带等工作无一不与菊石研究密切相关。时至今日, 随着各种先进技术和手段的采用, 生物地层学理论得以进一步完善, 研究水平得以迅速提高。然而, 菊石类在地层划分对比中依然占据着重要地位, 就中生代海相生物地层研究而言, 很少有其他门类的化石可以与其争锋, 特别是在一些工作基础薄弱的地区, 依赖菊石层序的建立, 往往会获得突破性进展或“颠覆性”的成果, 并且有可能对这些地区的沉积、构造和地质发展史的传统认识得以彻底的更新。

西藏是我国海相侏罗系广泛出露的地区, 分布面积十分辽阔。但是由于政治、历史和地理等原因, 除了外国科考队在 20 世纪初的一些零星报道, 西藏侏罗纪菊石的研究在新中国成立前几乎无人问津。中国科学院和地质部在 20 世纪 60 年代和 80 年代先后组织了较大规模的西藏科学考察和地质区域调查, 才逐步揭开了西藏地区侏罗系神秘的面纱。

阴家润教授自 1995 年起, 涉足于西藏南部喜马拉雅地区侏罗纪菊石研究。与此同时, 还承担了西藏地区 1:25 万地质大调查所采集的一部分菊石化石的鉴定。历经 10 余年的积累, 阴家润已拥有迄今以来西藏地区最为丰富的侏罗纪菊石资料。阴家润积极开展与国际菊石界的学术交流与互访, 从而得以迅速地提高西藏地区侏罗纪菊石类研究水平, 在国际学术刊物出版了较多的论文, 其成果受到国际菊石界的重视。

《西藏侏罗纪菊石》一书是阴家润最新的侏罗纪菊石研究成果。菊石分类学描述是本书的主要部分, 共计描述 95 个菊石种 (包括 10 个新种), 其中许多属 (或种) 均为首次在东特提斯地区报道, 极大地丰富了东特提斯 (西藏地区) 侏罗纪菊石研究成果。全书有作者本人绘制和拍摄的插图 87 帧、化石

图版 59 幅，附以详尽的参考文献。此外，作者从菊石年代地层学角度对于生物相、生物扩散、生物古地理以及板块碰撞等诸多问题提出其独到的见解和认识。我相信，本书无论是对今后西藏地区地质科学研究，还是大比例尺区域地质调查，都不失为具有重大价值的参考资料。

可喜的是，本书出版之际适逢第八届国际侏罗纪大会在我国四川射洪召开，大会组委会将本书作为赠书提供给所有与会代表。希望通过这件好事，使国际学术界得以迅速了解西藏侏罗纪菊石的研究现状，也是对阴家润教授 10 余年辛勤劳动的回报，谨为之序。

中国科学院院士



2010 年 7 月

前 言

侏罗纪菊石在地层古生物学的发展历史中占有十分重要的地位。19 世纪初期创建的地层学基本原理、生物地层学的系统化、生物年代地层学研究水平的不断提高，无一不与西欧侏罗纪菊石的研究密切相关。我国侏罗纪海相地层主要分布于青藏地区，严酷的自然条件和十分不便的交通，极大地阻碍了西藏地区侏罗纪菊石的研究，以至于在 20 世纪 60 年代以前百余年间，西藏的侏罗纪菊石资料几乎空白，西方早期涉及的喜马拉雅地区菊石研究资料，如 Uhlich (1903 ~ 1910) Arkell (1953)，被收集在《中国的头足类》一书中 (赵金科, 1960)。

自 20 世纪 60 年代后期开始，中国科学院和地质部先后组织了几次较大规模的西藏地区的综合科学考察，在藏南聂拉木、拉孜等地区获得丰富的侏罗纪菊石，如赵金科 (1976)，王义刚等 (1979)，刘桂芳 (1983)，张启华和黄亚平 (1983)，Westermann & Wang (1988) 先后发表了西藏喜马拉雅地区侏罗纪菊石分类学描述。由于喜马拉雅地区晚侏罗世地层分布面积较大，其岩性多为柔软的泥页岩，其中的菊石化石易于发现，所以上述著作中描述的侏罗纪菊石均以晚侏罗世，特别是晚侏罗世晚期的菊石为主，而早、中侏罗世菊石属种数量较少。

基于国内能源需求日益增加，石油系统在 20 世纪 90 年代开展了对西藏北部 (羌塘盆地) 的油气勘探地质调查。此后国土资源部组织了大规模的 1:25 万区域地质调查。通过参与上述工作的地质人员艰苦卓绝的野外工作，在藏北地区新发现较多的侏罗纪化石，从而使我们对于藏北地区侏罗纪的菊石面貌有了进一步的认识。藏北地区的菊石资料来自于 1:25 万地质大调查过程中笔者鉴定的菊石标本，如成都理工大学伊海生等 (乌兰乌拉幅)，中国地质调查局宜昌地质矿产研究所姚华舟等 (赤布张错幅)，长春吉林地调院刘永胜等 (帕度错-昂日错幅)，中国地质大学 (北京) 地调院王根厚等 (安多-仓来拉幅)。藏南喜马拉雅地区的菊石资料则包括中国地质大学 (北京) 地调院刘文灿等 (江孜-亚东幅) 采集的化石以及笔者本人在聂拉木、洛扎以及隆子地区采集的标本。

自 1996 年开始, 笔者获得国家自然科学基金委 4 个面上项目以及 1 个重大国际合作项目的持续资助 (其间还获得美国国家地理协会的资助以及中石化北方侏罗系项目子课题和中国地质调查局项目资助), 工作区域包括聂拉木县、江孜县、隆子县、洛扎县以及拉萨地区, 采集到大量晚三叠世、侏罗纪、早白垩世的菊石标本。

由于标本总体数量较大, 西藏菊石研究内容被分为两部分出版, 本书作为第一卷, 描述晚三叠世瑞替阶、早侏罗世和中侏罗世菊石, 以及拉萨地块的晚侏罗世菊石。其他晚侏罗世和早白垩世菊石研究成果作为第二卷出版。

本书的结构, 没有按照传统的古生物分类描述的章节编排, 虽然化石描述仍是由老到新依次叙述, 但却是由 10 篇相对独立的章节组成, 因此每一章节形成对某一地区某一时代的生物地层独立的讨论。笔者的初衷是为了既能使一线地质工作人员较有目的地从本书的讨论中受益, 又能满足研究单位古生物专业人员的需要。但这样做是否能如笔者所愿, 尚有待实践考察。应该强调的是, 没有上述区域地质调查和自然科学基金项目的支持, 没有许多野外地质人员辛勤的采集化石, 本书是不可能完成的。

此外, 笔者在从事菊石类研究的最近 10 余年间, 曾分别受加拿大温哥华哥伦比亚大学 (UBC) 的 Paul Smith 教授邀请, 两度作为客座教授在该校地质系进行为期 1 年的合作研究; 受法国科技教育部资助、里昂大学 Raymond Enay 教授邀请, 在该校地质系作为期半年的研究; 受英国皇家协会资助、伯明翰大学 Antony Hallam 教授邀请, 在该校地质系作为期半年的研究。除却上述相对长期的出国访问, 笔者受美国 Smithsonian Institution (史密森学会) 资助在美国国家自然博物馆 (1998), 洪堡基金会资助在德国维尔兹堡大学 (2007), 以及日本新潟大学 (2007) 等地的短期访问均使笔者在菊石类研究上获益匪浅。

本书出版之际, 适逢第 8 届国际侏罗纪大会在四川射洪县召开, 本书有幸作为大会组委会赠予与会代表的礼物; 作为大会组织单位之一的射洪县国土资源局和射洪侏罗纪国家地质公园管理委员会为本书的出版提供了大力的支持。

笔者愿意在此向中国地质大学古生物教研室同事, 向在野外工作期间提供帮助的藏族司机和工友, 向提供化石资料的各省局地质考察人员, 向射洪县国土资源局和射洪侏罗纪国家地质公园管理委员会表示衷心的感谢。

本书共计描述菊石化石种 95 个, 其中新种 10 个, 未定种 25 个。如下所列:

- 菊石目 Order Ammonoida Zittel, 1884
 - 齿菊石亚目 Suborder Ceratitina Hyatt, 1900
 - 关键菊石超科 Superfamily Clydonitaceae Mojsisovics, 1879
 - 哈拉日菊石科 Family Haloritidae Mojsisovics, 1893
 - 双形菊石属 *Dimorphites* Mojsisovics, 1893
 - 双形菊石(未定种) *Dimorphites* sp.
- 古菊石超科 Superfamily Arcestaceae Mojsisovics, 1875
 - 古菊石科 Family Arcestidae Mojsisovics, 1875
 - 古菊石属 *Arcestes* (*Arcestes*) Suess, 1865
 - 板脊古菊石(比较种) *Arcestes* cf. *glaberimum* (Neumayr, 1879)
- 板菊石超科 Superfamily Pinacocerataceae Mojsisovics, 1879
 - 板菊石科 Family Pinacoceratidae Mojsisovics, 1879
 - 板菊石属 *Pinacoceras* Mojsisovics, 1873
 - 板菊石(未定种) *Pinacoceras* sp.
 - 牌菊石属 *Placites* Mojsisovics, 1896
 - 桑库塔牌菊石(比较种) *Placites* cf. *sankutala* Mojsisovics, 1896
 - 奥德姆牌菊石 *Placites oldhami* Mojsisovics, 1896
- 西藏菊石超科 Superfamily Tibetitaceae Haytt, 1900
 - 西藏菊石科 Family Tibetitidae Hyatt, 1900
 - 后西藏菊石属 *Metatibetites* Chao et Wang, 1976
 - 尖后西藏菊石 *Metatibetites acutus* Wang et He, 1976
 - 副西藏菊石属 *Paratibetites* Mojsisovics, 1896
 - 盖基副西藏菊石 *Paratibetites geikiei* Mojsisovics, 1896
- 分离菊石超科 Superfamily Choristocerataceae Hyatt, 1900
 - 分离菊石科 Family Choristoceratidae Hyatt, 1900
 - 分离菊石属 *Choristoceras* Hauer, 1865
 - 马氏分离菊石 *Choristoceras marshi* Hauer, 1865
 - 马氏分离菊石(亲近种) *Choristoceras* aff. *marshi* Hauer, 1865
 - 西藏分离菊石 *Choristoceras nyalamense* Yin et al., 2007
 - 诺贝尔分离菊石(比较种) *Choristoceras* cf. *nobile* Mojsisovics, 1893

叶菊石亚目 Suborder Phylloceratida Arkell, 1950

叶菊石超科 Superfamily Phyllocerataceae Zittel, 1884

盘叶菊石科 Family Discophyllitidae Spath, 1927

抹布小叶菊石属 *Rhacophyllites* Zittel, 1884

抹布小叶菊石(未定种) *Rhacophyllites* sp.

特拉戈抹布菊石属 *Tragorhacoceras* Spath, 1924

裸形特拉戈抹布菊石(比较种) *Tragorhacoceras* cf. *psilomorphum* (Neumayr, 1879)

乌苏里菊石科 Family Ussuritidae Hyatt, 1900

始裸菊石属 *Eopsiloceras* Spath, 1930

格米格始裸菊石 *Eopsiloceras germigense* Yin et al., 2007

汝拉菊石科 Juraphyllitidae Arkell, 1950

汝拉菊石属 *Juraphyllites* Mueller, 1939

汝拉菊石(未定种) *Juraphyllites* sp.

加拉塔菊石属 *Galaticeras* Spath, 1938

加拉塔菊石(未定种) *Galaticeras* sp.

叶菊石科 Family Phylloceratidae Zittel, 1884

叶菊石属 *Calliphylloceras* Zittel, 1884

昆氏叶菊石 *Phylloceras kunthi* Neumayr, 1871

光滑叶菊石(新种) *Phylloceras laevis* n. sp.

美叶菊石属 *Calliphylloceras* Spath, 1927

美叶菊石(未定种) *Calliphylloceras* sp.

折叶菊石属 *Ptychophylloceras* Spath, 1925

塔翠折叶菊石(比较种) *Ptychophylloceras* cf. *taticum* (Pusch, 1837)

螺旋菊石超科 Superfamily Spirocerataceae Hyatt, 1900

螺旋菊石科 Family Spiroceratidae Hyatt, 1900

副疾菊石属 *Parapatoceras* Spath, 1924

刺瘤副疾菊石 *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Suaze, 1843)

弛菊石亚目 Suborder Lytoceratina Hyatt, 1889

弛菊石超科 Superfamily Lytoceratoidea Neumayr, 1875

弛菊石科 Family Lytoceratidae Neumayr, 1875

弛菊石属 *Lytoceras* Suess, 1865

弛菊石(未定种) *Lytoceras* sp. A

弛菊石(未定种) *Lytoceras* sp. B

瑞丝弛菊石(比较种) *Lytoceras* cf. *rasile* Vacek, 1886

宽棍弛菊石(比较种) *Lytoceras* cf. *penicillatum* (Quenstedt, 1886)

- 菊石亚目 Suborder Ammonitina Hyatt, 1889
- 裸菊石超科 Superfamily Psiloceratoidea Hyatt, 1867
- 裸菊石科 Family Psiloceratidae Hyatt, 1867
- 新小叶菊石属 *Neophyllites* Lange, 1941
- 新小叶菊石(未定种) *Neophyllites* sp.
- 双盖新小叶菊石(比较种) *Neophyllites* cf. *biptychus* Lange, 1941
- 裸菊石属 *Psiloceras* Hyatt, 1867
- 西藏裸菊石 *Psiloceras tibeticum* Yin et al., 2007
- 美叶裸菊石 *Psiloceras calliphyllosum* (Neumayr, 1879)
- 真小叶菊石属 *Euphyllites* Wöhner, 1898
- 真小叶菊石(未定种) *Euphyllites* sp.
- 斯氏真小叶菊石(比较种) *Euphyllites* cf. *struckmanni* (Neumayr, 1879)
- 盘围菊石属 *Discamphiceras* Spath, 1924
- 弱瘤盘围菊石 *Discamphiceras pleuronotum* (Canavari, 1882)
- 斯劳泰菊石科 Family Schlotheimiidae Spath, 1924
- 卡莫菊石属 *Kammerkarites* Spath, 1924
- 富里格卡莫菊石 *Kammerkarites frigga* (Wöhner, 1884)
- 角菊石属 *Angulaticeras* Quenstedt, 1883
- 角菊石(未定种) *Angulaticeras* sp.
- 绵羊菊石科 Family Arietitidae Haworth, 1955
- 羊羔菊石亚科 Subfamily Arietitinae Hyatt, 1875
- 羊羔石菊石属 *Arnioceras* Hyatt, 1867
- 齿菊羊羔菊石 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt, 1848)
- 羊羔菊石(未定种) *Arnioceras* sp.
- 酷菊石亚科 Subfamily Aisatitinae Spath, 1924
- 酷菊石属 *Alsatites* Haug, 1894
- 酷菊石(未定种 A) ? *Alsatites* sp. A
- 酷菊石(未定种 B) ? *Alsatites* sp. B
- 尖背菊石科 Family Oxynoticeratidae Hyatt, 1875
- 格莱菊石属 *Gleviceras* Buckman, 1918
- 面包格莱夫菊石(比较种) *Gleviceras* cf. *paniceum* (Quenstedt, 1884)
- 超尖背菊石属 *Hypoxynoticeras* Spath, 1925
- 超尖背菊石(未定种) *Hypoxynoticeras* sp.

- 早皮菊石超科 Superfamily Eoderoceratoidea Spath, 1929
- 寒栗菊石科 Family Phricodoceratidae Spath, 1938
- 寒栗菊石属 *Phricodoceras* Hyatt, 1900
- 弯角寒栗菊石(比较种) *Phricodoceras* cf. *cornutum* (Simpson, 1843)
- 皮皮菊石属 *Epideroceras* Spath, 1923
- 隆子皮皮菊石(新种) *Epideroceras longzense* n. sp.
- 多形菊石科 Polymorphitidae Haug, 1887
- 竖菊石属 *Uptonia* Buckman, 1897
- 竖菊石(未定种) *Uptonia* sp.
- 希尔达菊石超科 Superfamily Hildocerataceae Hyatt, 1867
- 希尔达菊石科 Family Hildoceratidae Hyatt, 1867
- 镰菊石亚科 Subfamily Harpocratinae Neumayr, 1875
- 原图菊石属 *Protogrammoceras* Spath, 1913
- 原图菊石(未定种) *Protogrammoceras* sp.
- 多织菊石属 *Polyplectus* Buckman, 1890
- 图菊石亚科 Subfamily Grammocerotinae Buckman, 1905
- 杜茅氏菊石属 *Dumortieria* Haug, 1885
- 杜茅氏菊石(未定种) *Dumortieria* sp.
- 肿菊石科 Family Phymatoceratidae Hyatt, 1867
- 肿菊石亚科 Subfamily Phymatoceratinae Hyatt, 1867
- 肿菊石属 *Phymatoceras* Hyatt, 1867
- 交棱肿菊石(比较种) *Phymatoceras* cf. *crassicosta* Merla, 1933
- 捆绑菊石亚科 Subfamily Hammatoceratinae Buckman, 1887
- 真乖菊石属 *Eudmetoceras* Buckman, 1922
- 真乖菊石(未定种) *Eudmetoceras* sp.
- 假求菊石亚属 *Pseudaptetoceras* Geczy, 1966
- 包容假求菊石(比较种) *Eudmetoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *amplectens* (Buckman, 1920)
- 单肋菊石属 *Haplopleuroceras* Buckman, 1892
- 摩登单肋菊石 *Haplopleuroceras mundum* Buckman, 1892
- 亚脊单肋菊石(比较种) *Haplopleuroceras* cf. *subspinatum* (Buckman, 1881)

年轻菊石科 Family Sonniniidae Buckman, 1892

正工具菊石属 *Euhoploceras* Buckman,

边缘正工具菊石(比较种) *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman, 1892

中等正工具菊石(比较种) *Euhoploceras* cf. *modesta* Buckman, 1892

色哇正工具菊石(新种) *Sonninia* (*Euhoploceras*) *sewense* n. sp.

道赛特菊石属 *Dorsetensia* Buckman, 1892

滑线道赛特菊石 *Dorsetensia* *liostraca* Buckman, 1892

埃杜道赛特菊石(比较种) *Dorsetensia* cf. *edouardiana* (d'Orbigny, 1846)

东方道赛特菊石(新种) *Dorsetensia* *orientalis* n. sp.

维契尔菊石属 *Witchellia* Buckman, 1889

光细维契尔菊石(比较种) *Witchellia* cf. *laeviuscula* (Sowerby, 1824)

拉弄拉维契尔菊石(新种) *Witchellia* *lanonglensis* n. sp.

维契尔菊石(未定种) *Witchellia* sp.

芳堂菊石属 *Fontannesia* Buckman, 1902

单菊石超科 Superfamily Haplocerataceae Zittel, 1884

泉菊石科 Family Strigocerastidae Buckman, 1924

钝尖菊石属 *Hebetoxyites* Buckman, 1924

赫氏钝尖菊石(比较种) *Hebetoxyites* cf. *hebes* Buckman, 1924

奥佩尔菊石科 Family Oppeliidae Bonarelli, 1894

奥佩尔菊石亚科 Subfamily Oppeliinae Douville, 1890

尖锐菊石属 *Oxyerites* Rollier 1909

圆圈尖锐菊石 *Oxyerites* *orbis* (Giebel, 1852)

亚考塔尖锐菊石(比较种) *Oxyerites* cf. *subcotarius* (Oppel, 1862)

惯菊石亚科 Subfamily Hecticoceratinae Hyatt, 1900

惯菊石属 *Hecticoceras* Bonarelli, 1893

原惯菊石亚属 *Prohecticoceras* Spath, 1928

阿德原惯菊石 *Prohecticoceras* *adela* (Uhlig, 1910)

让奈菊石属 *Jeanneticeras* Zeiss, 1956

埃尔米氏让奈菊石(新种) *Jeanneticeras* *elmii* n. sp.

王氏让奈菊石(新种) *Jeanneticeras* *wangi* n. sp.

凹缺让奈菊石(比较种) *Jeanneticeras* cf. *crenatum* Elmi, 1965

王冠菊石超科 Superfamily Stephanoceratoidae Neumayr, 1875

王冠菊石科 Family Stephanoceratidae Neumayr, 1875

王冠菊石属 *Stephanoceras* Waagen, 1869

泰氏王冠菊石(比较种) *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy, 1967

王冠菊石(未定种) *Stephanoceras* sp.

耳菊石科 Family Otoitidae Mascke, 1907

三叶菊石属 *Trilobiticeras* Buckman, 1919

三叶状三叶菊石(比较种) *Trilobiticeras* cf. *trilobitoides* Buckman, 1919

球菊石科 Family Sphaeroceratidae Buckman, 1920

粒菊石属 *Chondroceras* Maske, 1907

变景粒菊石(比较种) *Chondroceras* cf. *evollescense* (Waagen, 1867)

穿线粒菊石(比较种) *Chondroceras* cf. *wright* Buckman, 1923

三分叉线粒菊石(新种) *Chondroceras trifcostatum* n. sp.

大头菊石亚科 Subfamily Macrocephalinae Salfeld, 1921

大头菊石属 *Macrocephalites* Zittel, 1884

大头菊石(未定种) *Macrocephalites* sp.

中间分叉大头菊石(比较种) *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath)

古措大头菊石 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang, 1988)

近似瓦氏大头菊石(新种) *Macrocephalites subwaageni* n. sp.

弯菊石属 *Kamptokephalites* Buckman

张氏弯菊石(新种) *Kamptokephalites zhangii* n. sp.

心菊石科 Family Cardioceratidae Siemiradzki, 1891

罐菊石属 *Cadomites* Munier-Chalmas, 1892

罐菊石(未定种) *Cadomites* sp.

围旋菊石超科 Superfamily Perisphinctaceae Steinmann, 1890

围旋菊石科 Family Perisphinctidae Steinmann, 1890

围旋菊石亚科 Subfamily Perisphinctinae Steinmann, 1890

围旋菊石类 perisphinctid

肖氏菊石属 *Choffatia* Siemiradzki, 1898

肖氏菊石(未定种) *Choffatia* sp.

假旋菊石亚科 Subfamily Pseudoperisphinctinae Schindworf, 1925

智始盘菊石属 *Homoeoplanulites* Buckman, 1922

智始形智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites* cf. *homoeomorphus* Buckman, 1922

锐肋智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites* cf. *acuticosta* (Roemer, 1911)

分叉智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites* cf. *furculus* (Neumayr)

巴里智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites* cf. *baliensis* (Neumayr, 1873)

格罗斯菊石属 *Grossouwia* Siemiradzki, 1898

格罗斯菊石(未定种) *Grossouwia* sp.

坛菊石科 Family Tullitidae Buckman, 1921

圆泡菊石属 *Bullatimorphites* Buckman, 1921

凯瑞菊石亚属 *Bullatimorphites* (*Kheraicerias*) Spath, 1924

全球凯瑞菊石(比较种) *Bullatimorphites* (*Kheraicerias*) cf. *cosmopolitum* (Parona et Bonarelli, 1897)

圆泡菊石亚属 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) Arkell, 1952

微小圆泡菊石(比较种) *Bullatimorphites* (*Bomburites*) cf. *microstoma* (d'Orbigny, 1846)

德福氏圆泡菊石 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *devauxi* (Grossouvre, 1891)

卡洛蒙圆泡菊石(新种) *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *callomoni* n. sp.

内奈菊石科 Family Reineckeidae Hyatt, 1900

内奈菊石属 *Reineckea* Bayle, 1878

双面内奈菊石(比较种) *Reineckea* cf. *anceps* (Reineck, 1818)

内务肯菊石亚科 Subfamily Neuqueniceratinae Cariou, 1984

内务肯菊石属 *Neuquenicerias* Stehn, 1923

横山内务肯菊石(比较种) *Neuquenicerias* cf. *yokoyamai* Kobayashi & Fukada, 1947

西藏内务肯菊石 *Neuquenicerias tibeticum* Yin, 1996

紊乱菊石科 Family Ataxioceratidae Buckman, 1921

紊乱菊石亚科 Subfamily Ataxioceratinae Buckman, 1921

紊乱菊石属 *Ataxioceras* Fontannes, 1879

比如紊乱菊石(新种) *Ataxioceras biruense* n. sp.

盾菊石科 Family Aspidoceratidae Zittel, 1895

盾菊石亚科 Subfamily Aspidoceratinae Zittel, 1895

真盾菊石属 *Euaspidoceras* Spath, 1931

高真盾菊石 *Euaspidoceras hypselus* (Oppel, 1863)

变角真盾菊石(比较种) *Euaspidoceras* cf. *varicornatum* (Dorn, 1931)

本书菊石分类的汉译名参照了 R. W. Brown 所著: *Composition of Scientific Words* (史密斯学会出版社, 1956 年修订版)

目 录

序

前 言

- 第一章 西藏聂拉木县格米格组瑞替期（晚三叠世）和赫塘期（早侏罗世）菊石 (1)
- 第二章 西藏喜马拉雅早侏罗世（辛涅缪尔期，普林斯巴期，土阿辛期）菊石 (39)
- 第三章 西藏聂拉木地区聂聂雄拉剖面和拉弄拉剖面巴柔期（中侏罗世）菊石动物群 (63)
- 第四章 喜马拉雅北坡拉弄拉地区巴通期—卡洛夫期菊石带 (89)
- 第五章 羌塘盆地帕度错地区色哇组（中侏罗统巴柔阶）菊石动物群及侏罗纪沉积环境 (137)
- 第六章 西藏安多县岗尼乡色哇组菊石 (169)
- 第七章 西藏安多 114 道班剖面侏罗纪菊石综述 (183)
- 第八章 拉萨地块北缘比如地区牛津期（侏罗纪）盾菊石类（euaspidoceratid）的首次发现及其地质意义 (203)
- 第九章 藏南聂拉木地区中侏罗统（上巴通阶）铁质鲕粒砂岩组沉积时代和成因讨论 (227)
- 第十章 羌塘盆地晚三叠世西藏菊石和印度海扇地理分布及其古地理意义 (237)
- 后 记 悼念我的良师益友——J. H. Callomon (244)

CONTENTS

| | |
|--------------|---|
| Foreword | |
| Introduction | |
| Chapter 1 | Rhaetian (Late Triassic) and Hettangian (Early Jurassic) Ammonites from the Germig Formation of Nyalam County, Southern Tibet (1) |
| Chapter 2 | Early Jurassic (Sinemurian, Pliensbachian and Toarcian) Ammonites from the Tibetan Himalayas (39) |
| Chapter 3 | Bajocian (Middle Jurassic) Ammonites from the Nieniexiongla and Lanongla Sections of Nyalam County, Southern Tibet (63) |
| Chapter 4 | Middle Jurassic (Bathonian-Callovian) Ammonites from the Lanongla Formation, Nyalam, Southern Himalayas (89) |
| Chapter 5 | Bajocian Ammonites from the Sewa Formation of the Baidoi Section, and the Jurassic Sedimentary Environments in Qiangtang (137) |
| Chapter 6 | Early Bajocian (Middle Jurassic) Ammonites from the Sewa Formation at Gangni Village of Amdo County, Tibet (169) |
| Chapter 7 | A Review of Jurassic Ammonites from the Section at the 114 th Maintenance Station, Amdo, Tibet (183) |
| Chapter 8 | First Record of An Oxfordian (Upper Jurassic) Euaspidoceratid Fauna from the Biru Region at the Northern Margin of the Lhasa Block, and Its Geological Significance (203) |
| Chapter 9 | Age and Sedimentation History of the Late Bathonian (Middle Jurassic) Ferruginous Stromatolite-Bearing Sandstone Beds from the Nyalam Area, Southern Tibet (227) |
| Chapter 10 | Distribution Pattern of Late Triassic Tibetitids (Ceratitida) and <i>Indopecten</i> (Bivalvia) from the Qiangtang Region, and Its Palaeogeographic Significance (237) |
| Postscript | Memory of my mentor—J. H. Callomon (244) |

第一章 西藏聂拉木县格米格组瑞替期 (晚三叠世) 和赫塘期 (早侏罗世) 菊石

1 格米格剖面菊石层序

我国的海相三叠系在西藏喜马拉雅地区发育良好, 喜马拉雅山北坡的聂拉木地区上三叠统厚度大, 菊石丰富。自 1966 年中国科学院科学考察队工作以来, 已成为我国海相三叠系研究的经典地区。该地区三叠系包括土隆群, 曲龙共巴组和德日荣组 (尹集祥, 1974; 王义刚, 1976; 中国地层典, 2000)。王义刚 (1976) 将下、中、上诺利阶和曲龙共巴组的下、中、上三部分对应。菊石均产于曲龙共巴组, 基于土隆剖面的标本, 建立了诺利阶菊石层序, 由 5 个地方性菊石带组成, 上诺利阶没有发现相应的菊石证据。

晚三叠世晚诺利期是全球海平面下降的重要阶段 (Hallam, 1990; 1992), 尽管世界各地由于区域性构造运动, 海平面下降的幅度有所不同, 但是大多数地区诺利阶至瑞替阶沉积都是由海退层序组成的, 能够真正具有连续海相沉积侏罗系/三叠系剖面在世界范围内并不多见 (Tanner et al., 2004; 阴家润等, 2006)。在喜马拉雅地区, 聂拉木地区的德日荣组 (或扎木热组) 为灰白色粗砂岩夹细砾岩, 系一套海退相沉积, 化石极为稀少。德日荣组厚度因地而异, 200 m 至 500 m 不等。在普普嘎桥附近, 德日荣组粗砂岩与上覆普普嘎组灰岩呈假整合接触。虽然多年以来一直没有发现德日荣组有能够证明瑞替阶的化石, 但是多数人仍将德日荣组作为瑞替阶处理 (王义刚等, 1976; 中国地层典, 2000)。

笔者于 1998 年在土隆以北约 20 km 的格米格地区, 发现了连续沉积的晚三叠世至早侏罗世地层, 并将这套地层命名为格米格组 (Yin et al., 1999)。

格米格剖面位于青藏公路 5260 km 里程碑南侧 60 m 处, 毗邻公路, 交通方便。由剖面 A 和剖面 B 组成。剖面 A 下部被大量德日荣组砂岩形成的坡积物覆盖, 在剖面南侧出露德日荣组, 其底部发现诺利期的菊石 *Paratibetites geikiei*, 故该地格米格组和德日荣组为断层接触。沿公路南行约 200 余米, 德日荣组砂岩和普普嘎组灰岩呈不整合接触。剖面 B 位于剖面 A 东侧山坡上, 但这里坡积物很多, 需要挖槽和清理方能发现地层的原生露头, 剖面 B 的底部也被坡积物覆盖, 位于其东侧的山坡出露晚侏罗世门卡墩组页岩, 剖面 B 和剖面 A 的连接地带被坡积物覆盖, 它们的赫塘期菊石层序互有重叠, 且两者产状略有相抵, 应为断层接触 (插图 1, 插图 2)。

格米格剖面有 5 个菊石组合, 底部为 *Arcestes-Tragorhacoceras* 组合, 有 *Dimorphites* sp., *Arcestes* cf. *glaberrimum*, *Tragorhacoceras* cf. *psilomorphum*, *Rhacophyllites* sp., *Choristoceras* cf. *nobile*, 以及 *Discophyllites* sp. 等。但是其中没有发现下瑞替阶或是上诺利阶的标准化石, 且这些化石是捡拾的, 没有确切层位, 暂且将这一组合作为上诺利阶一下瑞替阶的代表。*Choristoceras-Epsiloceras* 组合中有 *Choristoceras marshi*, *Choristoceras* cf. *marshi*, *Epsilo-*

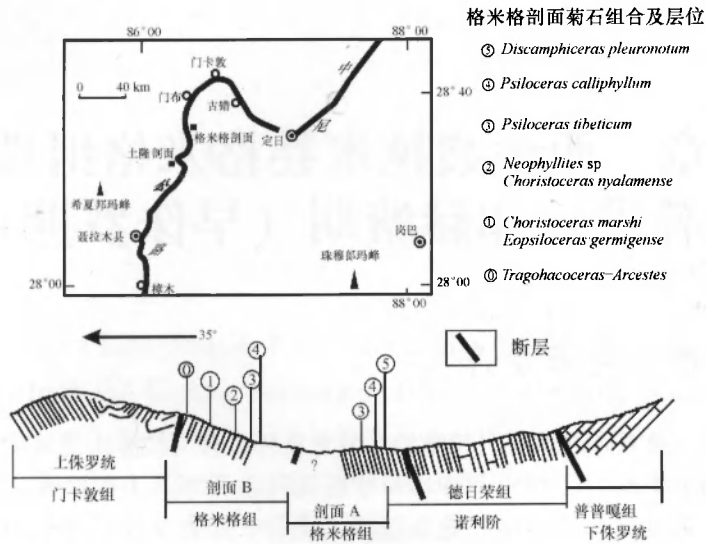


插图 1 格米格剖面地理位置及菊石层序

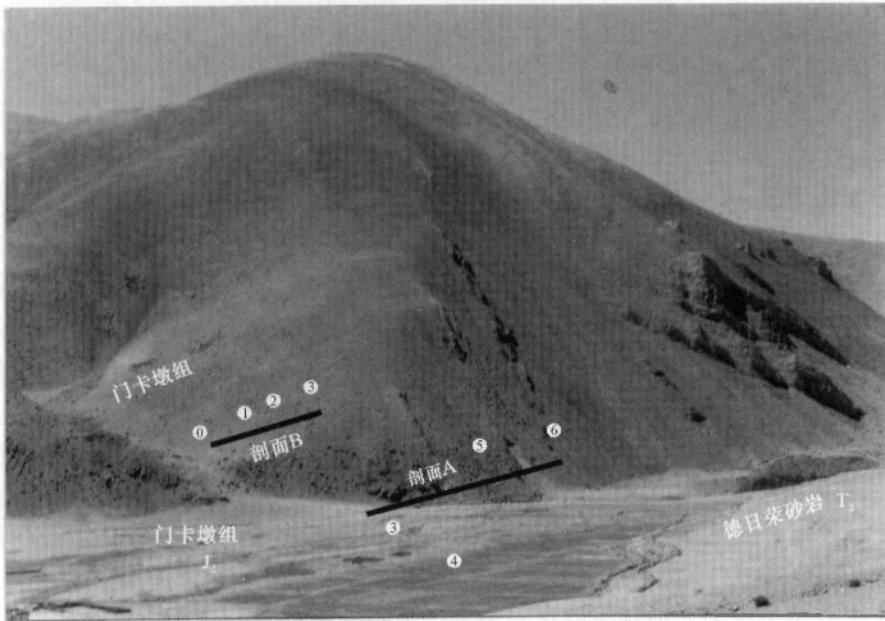


插图 2 格米格剖面景观

ceras germigense 等，其中 *Choristoceras marshi* 标本数量较多（4 块），该种是上瑞替阶 Marshi 菊石带的标准化石。瑞替阶的 *Choristoceras* 是生物地层学意义极为重要的异型菊石类之一。*Choristoceras* 分布的地区包括奥地利（Hauer, 1865；Wiedmann, 1973；Hallam, 1990），帝汶岛 Timor（Welt, 1914），加拿大不列颠哥伦比亚（Tozer, 1980；1994），美国内华达（Guex, 1982；1995），秘鲁和智利（Prinzl 1985；Hillebrandt 1996）。它们的产地展现了泛热带地区的分布。它在西藏喜马拉雅地区的发现可以建立东冈瓦纳地区与北阿

尔卑斯地区瑞替阶 Marshi 带, 以及与东太平洋地区 Crickmayi 菊石带的直接对比; 还可以用以解释西特提斯南缘环地中海与东太平洋之间生物扩散的路线, 因为其始于西班牙走廊 (Hispanic Corridor) 直到普林斯巴期和土阿辛期才打开, 所以西特提斯和东太平洋之间的瑞替阶生物扩散似乎是不可能的, *Choristoceras* 由西向东的迁移只能通过横太平洋迁移的方式进行。

在格米格剖面, 其上覆地层产出 Tibeticum 菊石带。Tibeticum 菊石带位于格米格剖面赫塘阶底部。它属于地方性菊石带 (Yin et al., 2007), 可以分成两个亚带, 下亚带有 *Choristoceras nyalamense* 和 *Neophyllites* sp.。实际上, 这两个种共生在一块标本上, 这是非常罕见的现象。因为 *Choristoceras* 是晚三叠世的属, 它被公认在瑞替期末期灭绝 (Arkell et al., 1957; Wiedmann, 1973; 1976; Donovan et al., 1981; Tozer, 1994), 而 *Neophyllites* 属于侏罗纪才出现的 *psiloceratids* (裸菊石) 类型 (Donovan et al., 1989), 这两个时代不同的分子伴生在一起对于菊石类的演化具有十分重要的生物演化意义, 它一方面证明 Tibeticum 菊石带是侏罗纪最老的菊石带, 同时也充分显示这个带动物群的过渡色彩。

Tibeticum 菊石带的上亚带分子存在于格米格剖面 A 和格米格剖面 B, 该亚带有一层以双壳类为主的化石壳层, 双壳类的多样性高、丰度大 (Yin & McRoberts, 2006; Yin & Fuersich, 2009), *Psiloceras tibeticum*, *Eopsiloceras* cf. *germegense*, *Rhacophyllites* sp. 这些菊石和双壳类共生在一起, 在略高于这一层位之上还有 *Neophyllites* cf. *biptychus*。下赫塘阶的第二个菊石带是 *Calliphyllum* 菊石带, 该带也同时见于剖面 A 和剖面 B, 这证明在格米格剖面 A 和格米格剖面 B 之间有断层造成的地层重叠。*Psiloceras calliphyllum* 在剖面 A 有 3 个层位。*Psiloceras calliphyllum* 虽然是北阿尔卑斯地区赫塘阶的菊石带 (Golebiowski, 1988; Golebiowski & Braunstein, 1990; Hallam, 1990; Schlatter, 1994), 但是 Bloos (1999; 2004) 以及 Bloos & Page (2000) 曾指出, *Psiloceras calliphyllum* 不能作为最老的裸菊石类型。近期的研究表明, 在奥地利北阿尔卑斯, 有更加完善的赫塘阶菊石层序, 最老的菊石带是 *Psiloceras spelaea* 带 (Krystyn et al., 2005; Kurschner et al., 2007; Hillebrandt et al., 2007; Hillebrandt & Krystyn, 2009)。

2 三叠系—侏罗系界线菊石带对比

西藏聂拉木县格米格剖面是目前我国、乃至亚洲唯一的侏罗系/三叠系界线剖面, 其菊石层序提供了和世界其他各地对比的基础 (Yin et al., 1999; Yin & Enay, 2000, 阴家润, 2005; Yin et al., 2007)。国际现行的上三叠统瑞替阶菊石年代地层学有两套标准, 一是以欧洲阿尔卑斯地区的地中海型瑞替阶作为最晚的阶 (Arkell, 1956; Krystyn, 1973; 1990)。瑞替阶分为两个亚阶, 分别以 *Choristoceras marshi* 和 *Vandaites steuerzenbaumi* (Mojisovics) 作为上/下瑞替亚阶菊石带的带化石 (Wiedmann, 1970; Krystyn, 1990)。另一套系 Tozer (1982; 1988; 1994) 建立的北美标准。他认为, 纵观整个三叠系所有阶, 唯有瑞替阶仅仅以一个菊石带为代表。他建议利用北美的资料, 取消瑞替阶, 把诺利阶含义扩大为包括上三叠统最年轻的阶。他提议, 上诺利阶菊石带以北美的三个菊石带为代表, 由老到新分别为 *Cordilleranus* 带, *Amoenum* 带以及 *Crickmayi* 带, 其中 *Crickmayi* 带和欧洲 Marshi 带完全相当, 并认为 *Choristoceras* 所有种都限于这个菊石带以内 (Tozer, 1979;

1990)。但是, Tozer 的这一建议在欧洲响应者寥寥, 绝大多数学者仍然沿用瑞替阶 (Wiedmann et al., 1979; Tollman, 1985; Arger, 1987; Krystyn, 1990; Golebiowski, 1990; Kozur, 2004)。尽管大多数欧洲学者之间对瑞替阶应该包括哪些菊石带始终存在分歧, 但是对于保留瑞替阶的有效性、MARSHI 带作为三叠纪最年轻的菊石带却鲜有不同。

西北欧区侏罗系赫塘阶底部的 *Planorbis* 菊石带是由 Oppel (1856) 年建立的, 以发现在英格兰南部 Somerset 地区的 *Psiloceras planorbis* (Sowerby) 为代表, 把 *Planorbis* 带的 *Planorbis* 亚带作为侏罗系最底部的层位 (Dean et al., 1961)。直到 90 年代初, *Planorbis* 菊石带还是一直被作为菊石年代地层学的国际标准而使用着, 也没有太大争议。但自从在国际范围内开展竞选侏罗系/三叠系的国际标准层型剖面 (插图 2) 以后, 出现了许多新的侏罗系/三叠系界线地层研究报告 (Pálffy et al., 2000; Guex et al., 2004; Longridge et al., 2007; Lucas et al., 2007), 也产生了对 *Planorbis* 带作为侏罗系最底部的层位的质疑 (Hallam, 1991; Page et al., 1994; Hodge, 1994; Page et al., 1998; Bloos et al., 2000)。事实上, 在 *Planorbis* 带层位之下, 约有数十米地层没有化石, 这一段地层被称为“前 *Planorbis* 层”, 其时代难以确定。后来, Bloos 等 (2000) 在英国“前 *Planorbis* 层”顶部发现菊石层序: 下部为 *Psiloceras erugatum* (Phillips) 层位, 然后在其层位之上 2 m 处发现 *Neophyllites imtans* (Lange) 和 *Neophyllites antecedens* (Lange), 接着才依次是出现 *Psiloceras planorbis*, *Psiloceras psilonotum* (Quenstedt) 和 *Psiloceras plicatum* (Pomp.) 等的层位。很显然, 含有 *Psiloceras erugatum* (Buckman), *Neophyllites imtans* 和 *Neophyllites antecedens* 的地层无疑早于传统的赫塘阶底部的 *Planorbis* 菊石带, *Erugatum* 菊石带曾被视为西北欧地区侏罗纪最老的菊石带 (Bloos, 2004), 但是西北欧地区由于缺少瑞替阶的 *Christoceras*, *Erugatum* 菊石带的下伏地层时代的厘定仍然很困难。

Calliphyllum 带曾经作为欧洲北阿尔卑斯地区的侏罗系中最老的菊石带。由于生物地理分区和沉积相的差异, 北阿尔卑斯和西北欧的侏罗纪最老的菊石带, 也就是 *Planorbis* 菊石带和 *Calliphyllum* 菊石带的直接对比一直都很困难 (Bloos, 2004)。Hillebrandt & Krystyn (2009) 的研究极大地提升了该地区原有的研究水平, 他们在奥地利北阿尔卑斯地区 Kuhjoch 剖面的工作, 经国际地层委员会侏罗纪分会的 J/T 界线工作组成员无记名通讯投票, 于 2008 年通过, 使 Kuhjoch 剖面成为三叠系—侏罗系界线的全球层型标准剖面。所以, Kuhjoch 剖面业已成为国际对比的标准。Kuhjoch 剖面赫塘阶底部最早出现的裸菊石类型是 *Psiloceras cf. spelae*。和 *Psiloceras planorbis* 不一样, *Psiloceras spelae* 具有广泛的地理分布, 这个种在南美、北美和欧洲的奥地利均有发现 (Hillebrandt & Krystyn, 2009) (表 1)。

奥地利剖面 *Choristoceras marshi* 层位之上 5 m 出现了裸菊石的两个种, *Psiloceras spelae* 和 *Psiloceras tilmanni*, J/T 界线被设定在这个菊石层位之下。在 J/T 界线之上, 依次出现 *Psiloceras ex. gr. timanni* 和 *Psiloceras cf. pacific*, 这两个种原来都见于北美地区 (插图 3)。在西藏格米格剖面的 J/T 界线之上, 依次出现 *Neophyllites* sp., *Choristoceras nyalamuense*; 以及 *Psiloceras tibeticum*, *Rhacophyllites* sp., 除了 *Neophyllites*, 其它类型和奥地利剖面的菊石对比性较差, 显示西藏地方性特色。西藏的 *Neophyllites* 标本和 *Psiloceras spelae* 可以对比, 两者均属于裸菊石类, 而且大小和外形与可以较好地对比 (插图 4)。*Psiloceras spelae* 保存有很好的缝合线, 为典型的 *Psiloceras* 缝合线, 侧鞍和侧叶均有轻度的裂缺, 西藏的 *Neophyllites* 的缝合线更为原始简单, 也证明它属于裸菊石类的原始类型。西藏的

表 1 喜马拉雅地区格米格剖面菊石带与其他地区的对比

| | Zoites | 阿尔卑斯 Hillebrandt et al. 2009 | 西欧(英国) PAGE 2003 (modif) | 北美(内华达) GUEX et al. 2004 (modif) | 南美 HILLEBRANDT 2000b | 喜马拉雅 (格米格) Yin et al. 2007 |
|------|------------|---|---|---|-------------------------------|--|
| 下赫塘阶 | P. anorbis | <i>P. naumanni</i> | <i>C. johnstoni</i> | <i>C. crassicosatum</i> | <i>P. cf. calliphylloides</i> | <i>Psiloceras calliphylloides</i> |
| | | <i>P. costosum</i> + <i>P. calliphylloides</i> | <i>P. plicatulum</i> <i>P. psilonotum</i> <i>P. planorbis</i> | <i>P. polymorphum</i> | <i>P. rectocostatum</i> | <i>Psiloceras calliphylloides</i> |
| | | <i>Neophyllites</i> | <i>Neophyllites</i> <i>P. erugatum</i> | <i>P. pacificum</i> | <i>P. primocostatum</i> | <i>Neophyllites cf. bitychus</i> |
| | Tilmann | <i>P. cf. pacificum</i> | ? | <i>P. marcouxii</i> + <i>Odog.</i> | <i>P. tilmanni</i> | <i>Psiloceras tibeticum</i> |
| | | <i>P. ex gr. P. tilmanni</i> | | <i>P. spelae</i> | <i>P. cf. tilm. + Odog.</i> | <i>Neophyllites sp.</i> <i>Ch. nyalamense</i> |
| | | <i>Psiloc. cf. spelae</i> | | | <i>P. cf. spelae</i> | |
| 瑞替阶 | Marshi | <i>Choristoceras marshi</i> | <i>Choristoceras crickmayi</i> | <i>Ch. marshi</i> <i>Ch. crickmayi</i> | <i>Ch. marshi</i> | |

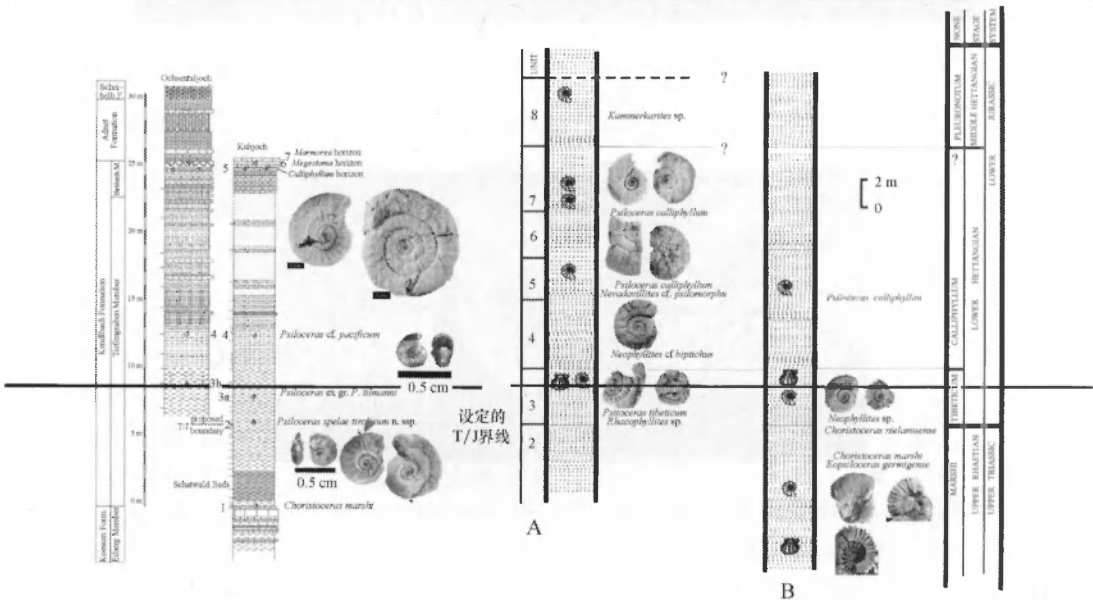


插图 3 阿尔卑斯 Kuhjoch 剖面（左）和喜马拉雅格米格剖面（右）的比较

Neophyllites 的缝合线明显要比 *Psiloceras spelae* 原始，而后者被认为是欧洲最老的侏罗纪裸菊石类 (Hillebrandt & Kystyn, 2009)，从而意味着 *Neophyllites* 很有可能是全球范围内已知最老的裸菊石的代表。*Neophyllites* 和 *Choristoceras nyalamuense* 分别存在于在一块厚不足 1.5 cm 的标本的上、下层面上 (插图 5)，这也是迄今为止世界范围内三叠纪菊石与侏罗纪菊石共生最为密切的例子。

格米格组厚约 40 m，为一套深灰色粉砂岩为主的沉积，由于含有较多的铁质成分，风化面呈现褐红色。还没有发现德日荣组和格米格组连续沉积的剖面，两者之间的接触关系还不清楚。就格米格地区而言，瑞替期的浅水相陆源碎屑沉积无疑是诺利后期的海退时期的残存海湾的沉积相，格米格组的分布可能非常局限。由于赫塘初期海平面即迅速上升，以至于这一残存海湾未及消亡之前便得到随海平面上升的海侵新一轮波及，使得这一

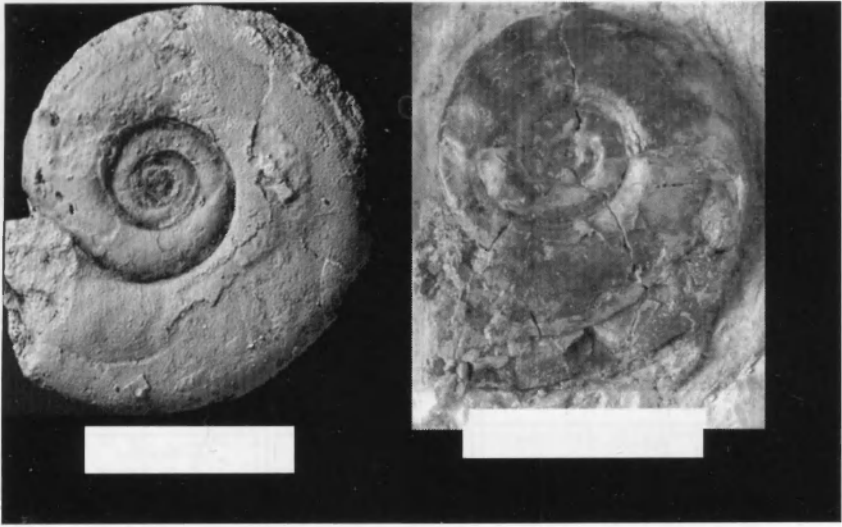


插图4 奥地利 *Psiloceras spelae* (右) 和西藏 *Neophyllites* sp. 标本 (左) 的比较
(比例尺长度均为0.5 cm)

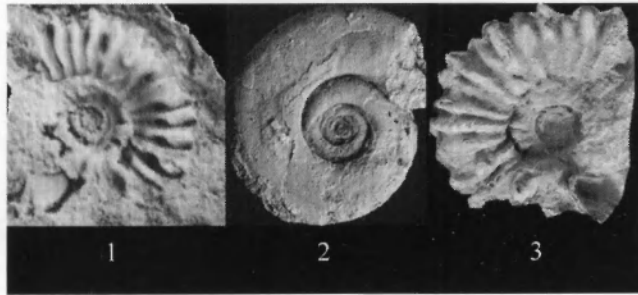


插图5 格米格剖面 *Neophyllites* sp. (2) 和 *Choristoceras nyalamense* (1, 3 共生)
1—外模; 2—实体标本; 3—外模的硅胶铸模标本

地区保持了瑞替期到早、中赫塘期的浅海环境，发育了瑞替期到赫塘期之间连续的海相沉积和菊石层序。由于水体相对较浅，格米格赫塘期菊石动物无论是多样性还是个体丰度都远小于欧洲的奥地利 Kuhjoch 剖面 (Hillebrandt & Krystyn, 2009)，内华达州的 New York Canyon 地区的 Gabbs valley range 剖面的菊石动物群 (Guex, 1995; Guex et al., 1997; 2003)。

3 古生物学系统描述

本文描述的化石均藏于中国地质大学(北京)博物馆，化石编号均冠之以 CUGB，故每块标本均有 A (年代) CUGB 作为化石编号的前缀。若非特别注明，化石图片均与实物标本等大。若涉及化石标本的测量，则以毫米 (mm) 计，测量术语如下：D = 壳体直径 (壳径)，U = 脐孔直径 (脐径)，WW = 旋环宽 (旋宽)，WH = 旋环高 (旋高)，PRHW = 半圈旋环的横肋数目。后文凡涉及菊石类描述均与此相同，不再赘述。

菊石目 *Ammonoida* Zittel, 1884

齿菊石亚目 *Ceratitina* Hyatt, 1900

关键菊石超科 *Clydonitaceae* Mojsisovics, 1879

哈拉日菊石科 *Haloritid* Ae Mojsisovics, 1893

双形菊石属 *Dimorphites* Mojsisovics, 1893

双形菊石 (未定种) *Dimorphites* sp.

(图版 1, 图 5)

材料 1 块外模标本。

讨论 这块标本系捡拾的菊石外模标本, 无缝合线和旋环的断面形态的信息, 根据壳面具有细致、整齐的 S 型肋线以及非常内卷的壳体特征, 接近卡尼期的 *Dimorphites* 属, 但是这样的壳饰也存在于其他一些属, 故在属名前冠以问号。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组 (瑞替阶下部)。

Arcestaceae Mojsisovics, 1875

古菊石科 *Arcestidae* Mojsisovics, 1875

古菊石属 *Arcestes* (*Arcestes*) Suess, 1865

板脊古菊石 (比较种) *Arcestes* cf. *glaberimum* (Neumayr, 1879)

(图版 1, 图 2; 插图 6)

cf. 1879 *Phylloceras glaberimum* Neumayr, p. 20, pl. 2, figs 2~3.

材料 2 块保存较好的住室标本的内模标本。

描述 中等大小, 光滑无肋脊, 极度内卷, 外形呈略为压扁的球状, 腹部圆滑, 但是腹中部明显突起, 以至于旋环断面为三角形。内环缝合线呈现简单的叶菊石型鞍线特征。



插图 6 *Arcestes* cf. *glaberimum* 缝合线

讨论 这块西藏标本和奥地利瑞替阶的 *Phylloceras glaberimum* Neumayr (1879, p. 20, pl. 2, fig. 2~3) 的标本比较, 它们在个体大小上几近一致, 但是西藏标本更加内卷。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组 (瑞替阶下部)。

板菊石超科 *Pinacocerataceae* Mojsisovics, 1879

板菊石科 *Pinacoceratidae* Mojsisovics, 1879

板菊石属 *Pinacoceras* Mojsisovics, 1873

属型种 *Ammonites metternichi* Hauer, 1846.

板菊石 (未定种) *Pinacoceras* sp.

(图版 1, 图 1)

材料 1 块较大的气壳碎片。

讨论 这块气壳标本较大 (约 200 mm × 80 mm), 显示高度扁平的壳体特征, 腹部十

分尖削，壳面光滑，极为内卷；该标本显示外侧部分的缝合线颇为完整，为特化的板菊石科顶级复杂缝合线，具有发育充分的复杂悬叶和二次再分的鞍叶（adventitious），因此无疑属于 *Pinacoceras* 属。王义刚（1976）曾描述了西藏聂拉木地区 *Pinacoceras* 的 2 个种：*Pinacoceras metternichi* (Hauer) 和 *P. cf. subparma* Mojsisovics。现有的这块标本系河北省区域地质调查院李金和等人在阿里地区路线地质调查时采集的，标本保存不好，难以在种一级鉴定，暂作未定种。

产地和层位 阿里地区；波密组（诺利阶）。

牌菊石属 *Placites* Mojsisovics, 1896

桑库塔牌菊石(比较种) *Placites cf. sankutala* Mojsisovics, 1896

(图版 2, 图 8~10)

cf. 1906 *Placites sankutala* Mojsisovics, Diener, p. 112, pl. 19, figs 3, 4, 5.

cf. 1976 *Placites sankutala* Mojsisovics, Wang et He, p. 419, pl. 45, figs 1~5.

材料 3 块标本。

讨论 *Placites oldhami* Mojs, *Placites polydactylum* Mojs, *Placites platyphullum* Mojs 和 *Placites sankutala* Mojs 这 4 个种均为 Mojsisovics (1896) 用喜马拉雅地区标本建立的。前两种也见于青海杂多地区上三叠统结扎群，曾由何国雄等（1990）报道过。按照 Diener (1906) 的描述，*Placites sankutala* 的缝合线较之其他 2 个种具有更强的裂缺，外壳面具有明显的波状横肋。现有标本为住室旋环，壳面内侧饰以镰状（falcate）放射纹，外侧成为较粗的放射褶，它们在旋环高度的外 1/3 处折向后方，在接近腹肩处又折向前方，放射纹强度不尽然相等，在外侧有时形成短粗的放射褶。未见缝合线，但是具有明显的波状壳饰，故作 *Placites sankutala* Mojs 的比较种。

产地和层位 西藏安多县 109 道班剖面；土门格拉群上部，层位 H6-1，上诺利阶。

奥德姆牌菊石 *Placites oldhami* Mojsisovics, 1896

(图版 2, 图 5)

1906 *Placites oldhami* Mojsisovics, Diener, p. 111, pl. 19, fig. 2.

1976 *Placites oldhami* Mojsisovics, Wang et He, p. 420, pl. 36, figs 6~7.

1990 *Placites oldhami* Mojsisovics, He et al., p. 49, pl. 11, figs 9~10.

材料 1 块标本。

讨论 这块标本系青海区调队 1990 年测制青藏公路 109 道班剖面时采集的，未见缝合线，但是其外形、大小，圆拱的腹部和平坦的壳面和 Diener (1906) 描述的喜马拉雅标本一致，特别是圆缓的腹肩这一特征是其他 *Placites* 的种所不具备的。109 道班的这块标本与何国雄等（1990）图示及描述的青海治多县的标本也很像。

产地和层位 西藏安多县 109 道班剖面；土门格拉群上部，层位 H4-1，中诺利阶。

西藏菊石超科 *Tibetitaceae* Haytt, 1900

西藏菊石科 *Tibetitidae* Hyatt, 1900

后西藏菊石属 *Metatibetites* Chao et Wang, 1976

属型种 *Metatibetites tingriensis* Chao et Wang, 1976.

讨论 *Metatibetites* 是王义刚等 (1976) 根据未能公开发表《西藏南部三叠纪头足类》一文所确立的新属重新描述的。在他们 1976 年的描述中, 指定 *Metatibetites tingriensis* Chao et Wang 为属型种。按照王义刚等 (1976) 提到他们在《西藏南部三叠纪头足类》一文中曾将 3 个新种置于 *Metatibetites* 名下, 为 *Metatibetites tingriensis*, *Metatibetites elegans*, *Metatibetites* sp.。但是《西藏南部三叠纪头足类》一直未能公开发表, 故此 3 个种的正式描述和图示也不得而知。王义刚等 (1976) 的描述中, 虽然有了该属的 1 个比较种: *Metatibetites* cf. *elegans* Wang et He, 但是却仍然缺少原种型 *Metatibetites tingriensis* 的描述。因此 *Metatibetites tingriensis* 和 *Metatibetites elegans* 的正式描述和图影依旧不清楚。他们给这个属增添了 2 个新种和 1 个比较种: *Metatibetites cyclolobus* sp. nov.; *Metatibetites acutus* sp. nov.。据此, *Metatibetites* 应该包括西藏喜马拉雅的 *Metatibetites cyclolobus*, *Metatibetites acutus* 和 *Metatibetites elegans*, *Metatibetites tingriensis*, 以及 *Paratibetites tornquisti* Mojsisovics。实际上, 按照国际命名法则, 该属的有效性须在种型 *Metatibetites tingriensis* 的正式描述、图示并公开发表后方能确立。

尖后西藏菊石 *Metatibetites acutus* Wang et He, 1976

(图版 2, 图 7; 插图 7)

1976 *Metatibetites acutus* n. sp. Wang et He, p. 354, pl. 22, figs 9-10, pl. 23, figs 14-16.

材料 3 块标本, 均为住室旋环的部分, 其中一块有缝合线保存。

描述 铁饼状壳体, 中等大小, 壳面平坦, 壳扁薄, 内卷, 脐孔小; 壳面有放射纹和放射褶, 内侧饰以镰状 (falca'e) 放射纹为主, 在旋环高度的外 1/3 处折向后方, 在接近腹肩处又折向前方。放射纹强度不尽然相等, 在外侧有时形成短粗的放射褶。腹缘呈尖削的单脊腹。亚齿菊石型缝合线, 至少由 3 个光滑的侧鞍和两个齿状侧叶, 外鞍偶可见较浅的齿裂, 侧鞍圆而光滑, 侧叶具有三分的次生叶, 悬叶长, 分化不明显。



插图 7 *Metatibetites acutus* 缝合线

讨论 藏北的标本与 *Metatibetites* 名下的喜马拉雅地区的几个种比较, 无疑与喜马拉雅地区定日龙江西山 *Metatibetites acutus* Wang et He (王义刚等, 1976, p. 354, pl. 22, 9-10, pl. 23, fig. 14-16) 最接近, 它们都具有非常尖锐的刃状腹部, 壳体很薄; 区别在于藏北标本具有放射褶的镰状壳饰, 住室前的最后一圈缝合线也比王义刚等 (1976, 插图 41a-d) 图示的 4 个种的所有缝合线都简单, 脐线退化明显, 侧叶裂缺程度很低, 仅具有 2-3 个小叶, 外鞍和侧鞍圆滑, 但这些差异仍不足以将其分立为另一种。

产地和层位 西藏安多县 109 道班剖面; 土门格拉群 (诺利阶)。

副西藏菊石属 *Paratibetites* Mojsisovics, 1896

属型种 *Tibetites* (*Paratibetites*) *bertrandi* Mojsisovics, 1896.

盖基副西藏菊石 *Paratibetites geikiei* Mojsisovcs, 1896

(图版 2, 图 3~4)

1976 *Paratibetites geikiei* Mojsisovcs, Wang et He, p. 348, pl. 20, figs 4-8; pl. 21, figs 3-5.

1976 *Paratibetites* sp., Wang et He, p. 352, pl. 21, figs 1-2.

材料 2 块外模标本。

讨论 现有的两块标本共生, 彼此叠覆在一起。个体较小的一块与王义刚等 (1976) 描述的 *Paratibetites geikiei* 标本的大小、横肋分岔、具有瘤结、横肋的数目等特征都十分相似 (见同义名表)。但是王义刚等 (1976) 还描述了该属的另一个种, 即 *Paratibetites* sp. (见同义名表), 其特征和格米格标本中较大的一块非常类似。这 2 块格米格标本彼此共生、叠覆。同一层位可以出现不同属的种, 但同一属的种如果有差别, 属于个体表型差异, 现有的 2 块标本即属于这种情况, 故属于种间变异的范围, 本文将同义名表中所列的 2 个种均作为 *Paratibetites geikiei*。

产地和层位 格米格剖面; 德日荣组底部。

分离菊石超科 *Choristocerataceae* Hyatt, 1900

分离菊石科 *Choristoceratidae* Hyatt, 1900

分离菊石属 *Choristoceras* Hauer, 1865

属型种 *Choristoceras marshi* Hauer, 1865.

马氏分离菊石 *Choristoceras marshi* Hauer, 1865

(图版 3, 图 1~5, 9~10)

1865 *Choristoceras marshi* Hauer, p. 654, pl. 1, figs 1-8.

1893 *Choristoceras marshi* Hauer, Mojsisovics, p. 560, pl. 135, figs 13-29; pl. 136, figs. 6-8.

1895 *Choristoceras marshi* Hauer, Pompeckj, p. 13L, pl. 1, figs. 3-5.

1973 *Choristoceras marshi* Hauer, Wiedmann, p. 237, pl. 1, figs. 4a-c.

材料 7 块标本。

描述 壳体中等大小, 外卷, 旋环在同一平面上旋卷, 外环较之内环的外卷程度加大, 以至于有分离的趋势。壳面横肋发育, 锐凸, 为简单的初级肋, 在内环略向前延伸, 在中环和外环几乎和腹缘垂直, 间距规整, 横肋强度彼此相等, 肋间距的宽度明显大于横肋的宽度。横肋在腹肩处明显变宽变凸, 故而形成锯齿状腹缘; 横肋穿过腹部, 但是在腹部中央轻度收缩, 形成一条不显著的腹中沟。腹部平, 略为鼓凸。旋环高度略大于旋环宽度, 其断面成圆形。缝合线简单, 具有二分的齿状主侧叶, 鞍部光滑。

讨论 Tozer (1979) 认为, *Choristoceratidae* 包括两个属: *Choristoceras* 和 *Vandaites*, 两者的主要区别在于前者的旋环在同一平面旋卷, 缝合线具有齿状侧叶; 后者的旋环呈螺旋状旋卷, 缝合线鞍和叶均光滑, 无裂缺状分化。西藏标本的壳形特征和缝合线完全符合 *Choristoceras* 的定义。与产于奥地利阿尔卑斯的属型种标本比较 (Wiedmann, 1973, p. 243, pl. 1, fig. 4a, b, c; 14a, b, c), 西藏标本的横肋在腹肩膨胀的程度要大于奥地利标本, 但是仍在种内变异的范围内。奥地利标本外环的横肋根数在半个旋环有 17~18 根。西藏标本的横肋也在此范围内。加拿大晚三叠世 Crickmayi 菊石带的带化石 *Choristo-*

ceras crickmayi 的横肋在腹肩处的膨胀程度和西藏标本很相仿，但是个体普遍较小，缝合线侧叶缺乏齿状分化，而且横肋的根数明显少于奥地利和西藏的 *Choristoceras marshi* 标本 (Tozer 1999, p. 267, pl. 147, fig. 19 ~ 22; fig. 120a - c)。 *Choristoceras rhaeticum* (Guembel) 的横肋在腹肩处也是迅速膨胀，但是这个种旋卷很松散，中环与内环分离较早 (Tozer 1999, p. 268, pl. 148, fig. 11 ~ 16)。虽然西藏标本以具齿形侧叶有别于 *Choristoceras crickmayi*，以内环横肋数目略少，更加发达的瘤结区别于 *Choristoceras marshi*，但是这些差异仅仅属于种内变异。

Choristoceras 是一个特提斯-东太平洋分布的属，生态上属于热带或亚热带的异型类菊石。*Choristoceras* 最早见于奥地利阿尔卑斯地区 (Schafhaeutl, 1863) 和意大利的提罗地区 (Mojsisovics, 1893)。*Choristoceras marshi* 是地中海型特提斯瑞替阶 Marshi 菊石带的带化石 (Wiedmann, 1973; Wiedmann et al., 1978; Tozer, 1994)。已经知道这个种群的比较种的代表分别见于南美洲的智利北部 (Hillebrandt, 1990)，秘鲁北部 (Hillebrandt, 1994)，西南太平洋的帝汶岛 (Welt, 1914)，加拿大西部温哥华海域夏洛克女王岛 (Tozer, 1994)。加拿大西部温哥华海域夏洛克女王岛上的 *Choristoceras crickmayi* Tozer (Tozer, 1994, p. 267, pl. 128, figs. 19 ~ 22, textfigure 120a - c) 除了缝合线不具备二次裂缺的侧叶以外，其他特征也和 *Choristoceras marshi* 非常相似。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（瑞替阶）Marshi 带。

马氏分离菊石(亲近种) *Choristoceras aff. marshi* Hauer, 1865

(图版 3, 图 6; 插图 8)

2000 *Choristoceras cf. marshi* Hauer, Yin and Enay, p. 605, fig. 2/11 ~ 12.

2007 *Choristoceras aff. marshi* Hauer, Yin et al., p. 718, pl. 1, figs. 10 ~ 13.

材料 1 块标本，外环为住室的实体标本，内环是外模。

描述 中等大小，外卷，横肋发育，为简单的初级肋，住室的横肋锐凸，在接近腹肩处膨大变宽，但肋顶变平坦，穿过腹部中央时略为收缩，形成不甚明显的中腹凹。内环横肋短粗，呈瘤状凸起。旋环侧面平，旋环断面为方形。缝合线简单，鞍部光滑圆凸，侧叶有两分裂齿形。

讨论 这块标本显示的缝合线表明它属于 *Choristoceras*。它非常接近奥地利 Koessen 层的 *Choristoceras marshi* Hauer 的标本 (Wiedmann, 1973, p. 243, pl. 1, fig. 4a - c)。但是内环以短粗而膨胀的横肋有别于在格米格剖面产出的 *Choristoceras marshi* 标本，也不同于奥地利的 *Choristoceras marshi* 标本和北美的 *Choristoceras crickmari* 标本 (Tozer, 1994)。Tozer (1994) 指出，北美的 *Choristoceras crickmari* 不同于西特提斯的 *Ch. marshi* 仅仅在于缺少齿状侧叶。考虑到在这个标本层位以上产出新种西藏分离菊石 *Choristoceras tibeticum* (见下文) 也具有短粗而膨胀的横肋，所以本区的 *Choristoceras marshi* - *Choristoceras aff. marshi* - *Choristoceras tibeticum* 三者之间显示了种间演化层序。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（瑞替阶）Marshi 菊石带。

聂拉木分离菊石 *Choristoceras nyalamense* Yin et al., 2007

(图版 3, 图 11 ~ 12)

2007 *Choristoceras nyalamense*, n. sp. Yin et al., p. 718, pl. 1, figs. 14 ~ 19.

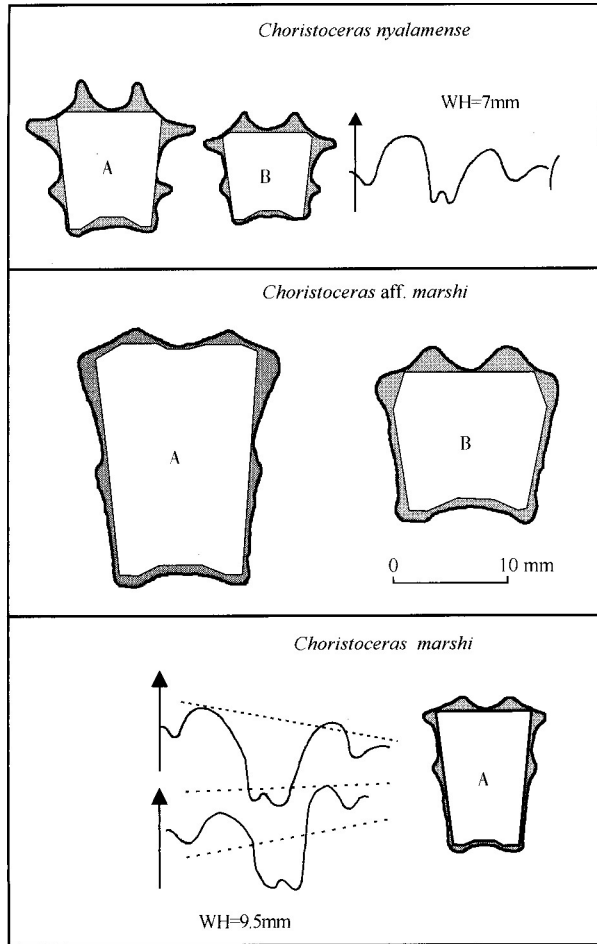


插图 8 *Choristoceras* (分离菊石) 3 个种的旋环断面形态和缝合线

材料 2 块标本, 1 块为带有住室的实体旋环, 内环为外模。

描述 中等大小, 内环相对内卷, 外环(住室)外卷并有离散的趋势。内环和中环壳面饰以短粗而发达的横肋, 其强度和肋间距均不甚规则, 每半个旋环的横肋约为 8~9 根。脐壁圆缓, 脐孔大。外环(住室)的横肋变得密集, 肋间距宽度小于横肋的宽度, 半个旋环的长度上有 11~12 根横肋, 每根横肋都有三角形的强大的刺瘤, 形成外环上有从最后一根缝合线直到口围的 2 列刺瘤。第一列刺瘤从旋环侧面外 1/2 处向外 1/3 处偏移, 第二列刺瘤则始终位于腹肩处, 其强度略大于内侧的刺瘤, 2 列刺瘤一直延续到口围。旋环高度和旋环的宽度近于相等, 旋环的断面呈圆方形。所有横肋均越过腹部而不中断, 但在腹部中央略为收缩, 形成一条腹部中央凹陷。缝合线简单, 鞍部宽圆, 整齐, 侧叶略为收缩, 底部为简单的二分小叶片, 腹缘的次生叶也有二分的小叶片。

讨论 *Choristoceras* 是首次在西藏地区发现, 在东特提斯已知的瑞替期地层中唯有东帝汶岛报道过 *Choristoceras indoaustralicum* 和 *C. cf. ammonitiforme* (Welter, 1914)。但是, 在 *Choristoceras* 的其他已知种内, 像 *Choristoceras nyalamense* 这样具有发达的刺瘤的类型还

没有见到。从缝合线来看, *Choristoceras* 和 *Vandaites* 的缝合线的主要差别是后者的侧叶也是光滑的, 不具有像 *Choristoceras marshi* 那样的二分的小叶片 (Tozer, 1970)。 *Choristoceras nyalamense*, *Choristoceras aff. marshi*, 以及 *choristoceras marshi* 三者之间可能存在演化上的联系, 因为 *Choristoceras aff. marshi* 的内环具有 *Choristoceras nyalamense* 一样的内环特征, 即具有短粗而发达的横肋, 其强度和肋间距均不甚规则, 同时又具有 *choristoceras marshi* 的外环特征, 表现出它介于两者之间的过渡类型, 这三者也是出现在三个连续的层位上。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组 (赫塘阶) Tibeticum 带。

诺贝尔分离菊石 (比较种) *Choristoceras cf. nobile* Mojsisovics, 1893

(图版 3, 图 7~8)

2007 *Choristoceras cf. nobile* Mojsisovics, Yin et al., p. 719, pl. 1, figs 20~25.

材料 4 块标本。

讨论 所有的标本都是住室的断环, 没有缝合线可以观察。横肋以直角发散, 锐突, 绕过直角状的腹缘, 旋环明显松卷, 因而有别于同一剖面产出的其他 3 个 *Choristoceras* 的种 (见上文)。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组 (瑞替阶) Marshi 菊石带。

叶菊石亚目 *Phylloceratida* Arkell, 1950

叶菊石超科 *Phyllocerataceae* Zittel, 1884

盘叶菊石科 *Discophyllitidae* Spath, 1927

抹布小叶菊石属 *Rhacophyllites* Zittel, 1884

属型种 *Ammonites neojurensis* Quenstedt, 1845.

抹布小叶菊石 (未定种) *Rhacophyllites* sp.

(图版 2, 图 6)

材料 2 块标本, 其中 1 块标本的内环保存有缝合线。

讨论 个体中等大小, 壳体光滑, 相对内卷, 薄饼状, 其缝合线显示鞍线呈二分形态的叶菊石类型, 这两块标本最有可能是 *Rhacophyllites*。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组 (瑞替阶) Marshi 菊石带, (赫塘阶) Tibeticum 菊石带。

特拉戈抹布菊石属 *Tragorhacoceras* Spath, 1924

属型种 *Phylloceras occultum* Mojsisovics.

裸形特拉戈抹布菊石 (比较种) *Tragorhacoceras cf. psilomorphum* (Neumayr, 1879)

(图版 2, 图 1~2; 插图 9)

1879 *Phylloceras psilomorphum* n. sp. Neumayr, p. 21, Tav. II, fig. 4.

材料 2 块 (气壳和住室各 1) 标本。

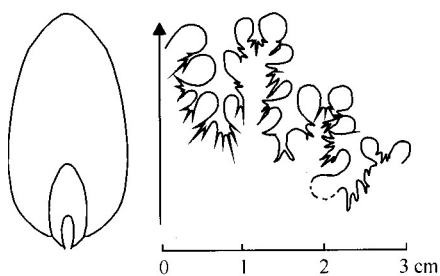


插图9 *Tragorhacoceras* cf. *psilomorphum*
缝合线及环断面

讨论 这块气壳标本壳体较大，相对内卷，但是外环的旋卷有离散的趋势，缝合线由三组对称的双叶型鞍线组成。第一个侧鞍有大的双叶型次叶，显示 *Tragorhacoceras* 属的缝合线特点。其外卷和旋环断面的形态可以和意大利的 *Tragorhacoceras* cf. *psilomorphum* (见同义名) 比较。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（瑞替阶下部）。

乌苏里菊石科 Ussuritidae Hyatt, 1900

始裸菊石属 *Epsiloceras* Spath, 1930

属型种 *Ammonites planorboides* Gümbel, 1861.

格米格始裸菊石 *Epsiloceras germigense* Yin et al., 2007

(图版4, 图1~3; 插图10)

2007 *Epsiloceras germigense* n. sp. Yin et al., p. 720, pl. 1, figs 26~30.

材料 3块标本, 1块带有住室的全壳标本, 另外2块为外模。

描述 壳体小至中等, 相对内卷, 外环宽大, 壳面有S形的细生长纹, 在旋环外侧更加密集, 光滑, 脐孔较深。腹部断面为凸起的圆三角形。发育初级单叶菊石式鞍部缝合线, 背叶具有两个侧叶和两个侧鞍, 侧鞍呈单叶菊石式缝合线, 裂缺浅, 对称性不好; 侧叶具有5个以上的裂缺, 裂缺浅, 彼此相距较远。

讨论 西藏标本和属型种 *Epsiloceras planorbis* (Gümbel) 的缝合线存在一些差别 (插图11), 后者的侧叶的小叶片为三分式, 而不是像西藏标本那样简单的单叶片; 此外西藏标本比 *Epsiloceras planorbis* 更加内卷。Wiedmann (1970) 将 *Epsiloceras* 属的时代定义在诺利阶和瑞替阶。*Epsiloceras* 是乌苏里菊石科 (Ussuritidae) 中是从瑞替阶 Marshi 带延续到赫塘阶底部 Tibeticum 带的种之一。但赫塘阶的 *Epsiloceras* 标本保存较差, 仅仅是按照它们外卷的模式和光滑的壳面归入同一个种。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组 (瑞替阶) Marshi 菊石带, (赫塘阶) Tibeticum 菊石带。

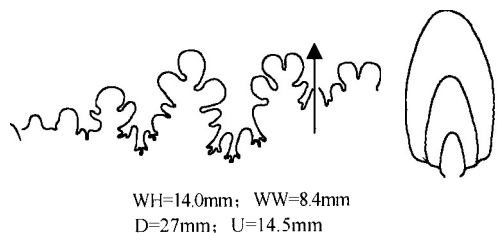


插图10 *Epsiloceras germigense* Yin et al.
缝合线及旋环断面

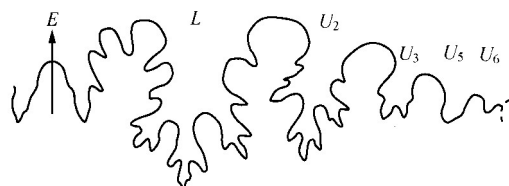


插图11 欧洲 *Epsiloceras planorboides*
(Guembel) 缝合线 by Wiedmann, 1970

菊石亚目 *Ammonitina* Hyatt, 1889
 裸菊石超科 *Psiloceratoidea* Hyatt, 1867
 裸菊石科 *Psiloceratidae* Hyatt, 1867
 新小叶菊石属 *Neophyllites* Lange, 1941

属型种 *Psilophyllites antecedens* Lange, 1931.

新小叶菊石(未定种) *Neophyllites* sp.

(图版4, 图5; 插图12)

材料 1块标本。

描述 这块标本小, 受到些许挤压, 故旋环断面形态不清楚; 壳径仅16 mm, 略微内卷, 住室旋环的长度约为3/4旋圈, 表面光滑, 具有不规则的S形生长线。标本显示完整的一系列缝合线, 由两个轻度分化的侧鞍、一个分化的侧叶组成, 为原始简单的齿菊石类型缝合线。

讨论 这块标本和晚三叠世的 *Choristoceras nyalamense* 标本共生在一起, 表明它是最早的侏罗纪的代表。事实上, 如果没有缝合线佐证, 要将早赫塘期的 *Neophyllites* 和 *Psiloceras* 中的光滑类型的区分开是困难的。西藏标本的缝合线和西特提斯的 *Neophyllites* 的缝合线 (Bloos, 1999, 2004) 非常接近, 同样具有略微分化的第一侧鞍和侧叶。此外, 这块标本的挤压导致扁平的壳型, 旋环断面形状不清, 只能作为未定种处理。然而典型的侏罗纪的 *Neophyllites* 和典型三叠纪的 *Choristoceras* 共生在一起的例子确是非常罕见的。它有可能表明这是世界上最早的侏罗纪的 *Neophyllites*。在北美地区, 有存疑的 *Neophyllites* 和 *Choristoceras* 共生的报道 (Guex, 1995; Guex et al., 2002, 2004; Taylor et al., 2001; Longridge et al., 2007)。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组 (赫塘阶) Tibeticum 菊石带。

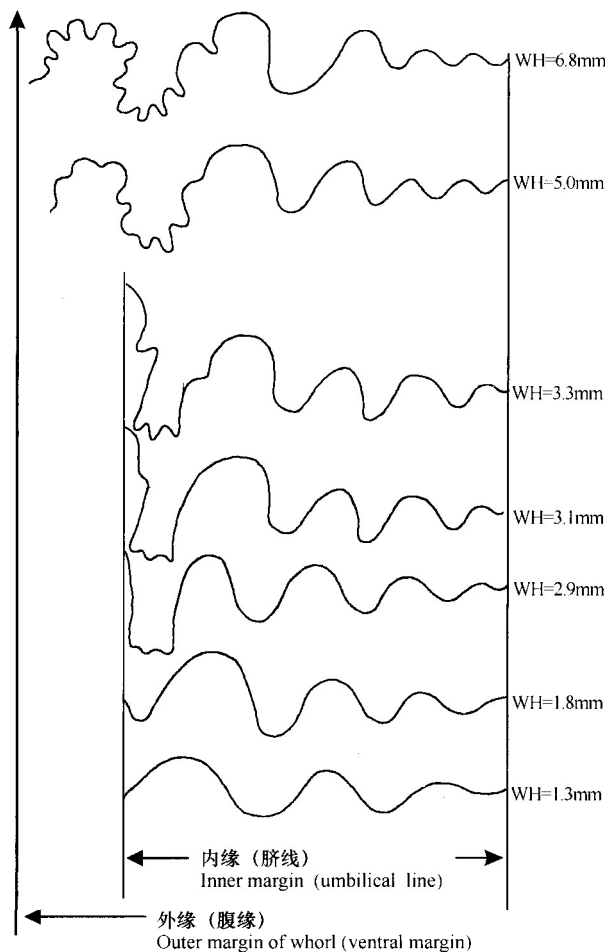


插图12 *Neophyllites* sp. 个体系列缝合线发育

双盖新小叶菊石(比较种) *Neophyllites cf. biptychus* Lange, 1941

(图版4, 图7)

2007 *Neophyllites cf. biptychus* Lange, Yin et al., p. 724, pl. 1, figs. 34 ~ 35.

材料 1块标本。

描述 这块标本外形扁而薄, 内旋环表面光滑, 外旋环发育有不规则的横肋, 横肋偶有分叉, 住室(?)旋环的横肋最发育, 间距不等, 横肋多半限于旋环的内侧, 缝合线未见。

讨论 *Neophyllites* 和 *Psiloceras* 即便没有缝合线保存, 凭借内环横肋的特征, 在很大程度上也可以进行区分。*Psiloceras* 的初始内环发育有横肋, 横肋呈瘤状鼓凸, 其强度以在旋环中部最大, 而向腹缘和脐缘变小; 随个体发育旋环在中圈旋环和外圈的旋环通常会弱化甚至消失。这块标本未能保存缝合线, 按照其形态置入 *Neophyllites* 属, 类似的特征见于 *Neophyllites* 属中具有横肋的种, 如 *Neophyllites biptychus* Lange 1941 和 *N. neumayi* Lange 1952。格米格标本除了横肋更为稀松以外, 与产于德国北部的 *Neophyllites biptychus* Lange 1941 最接近。产于阿尔卑斯的 *N. neumayi* Lange 1952 的脐径较大、横肋明显比格米格标本密集, 细致。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组(赫塘阶) Tibeticum 菊石带。

裸菊石属 *Psiloceras* Hyatt, 1867

属型种 *Ammonites planorbis* Sowerby, 1824.

西藏裸菊石 *Psiloceras tibeticum* Yin et al., 2007

(图版4, 图6, 8~10; 图版5, 图1~2, 11; 插图13)

2007 *Psiloceras tibeticum* n. sp. Yin et al., p. 726, pl. 2, figs. 1~8.

材料 5块标本。

描述 外卷, 扁, 较薄, 脐浅而大, 旋环轻度拱凸, 横肋在最内圈的旋环上出现, 随后在旋环上限于靠脐缘一侧的1/2处, 然后在住室旋环上逐渐消失, 旋环断面呈纵长的椭圆形。缝合线清晰, 侧鞍和侧叶较为狭窄, 高而纤弱, 悬叶部分不退化, 住室旋环前最后两圈缝合线略有简化, 显示这是一块成年壳体。

讨论 这些定为 *Psiloceras tibeticum* 的标本的最内圈旋环有瘤结状的横肋, 旋环外侧的横肋强度大于内侧, 横肋较整齐, 这些等特征有别于该剖面上层位略高的另一个种, *Neophyllites cf. biptychus*。与西欧赫塘阶底部的种 *Psiloceras plicatulum* 比较, 西藏标本的缝合线齿状分化较弱, 较浅, 此外, *Psiloceras plicatulum* 的住室旋环仍然具有横肋, 没有显示旋环光滑的倾向。*Psiloceras tibeticum* 与北美赫塘阶底部的 *Psiloceras polymorphum* 比较, 其差别在于旋环断面的形态, 后者通常很厚, 呈宽圆形(参见 Guex, 1995)。

产地和层位 格米格剖面; 格米格组(赫塘阶) Tibeticum 菊石带。

美叶裸菊石 *Psiloceras calliphylum* (Neumayr, 1879)

(图版5, 图4~9; 插图14)

1879 *Aegoceras calliphylum* n. sp. Neumayr, p. 27, pl. 7, fig. 4.

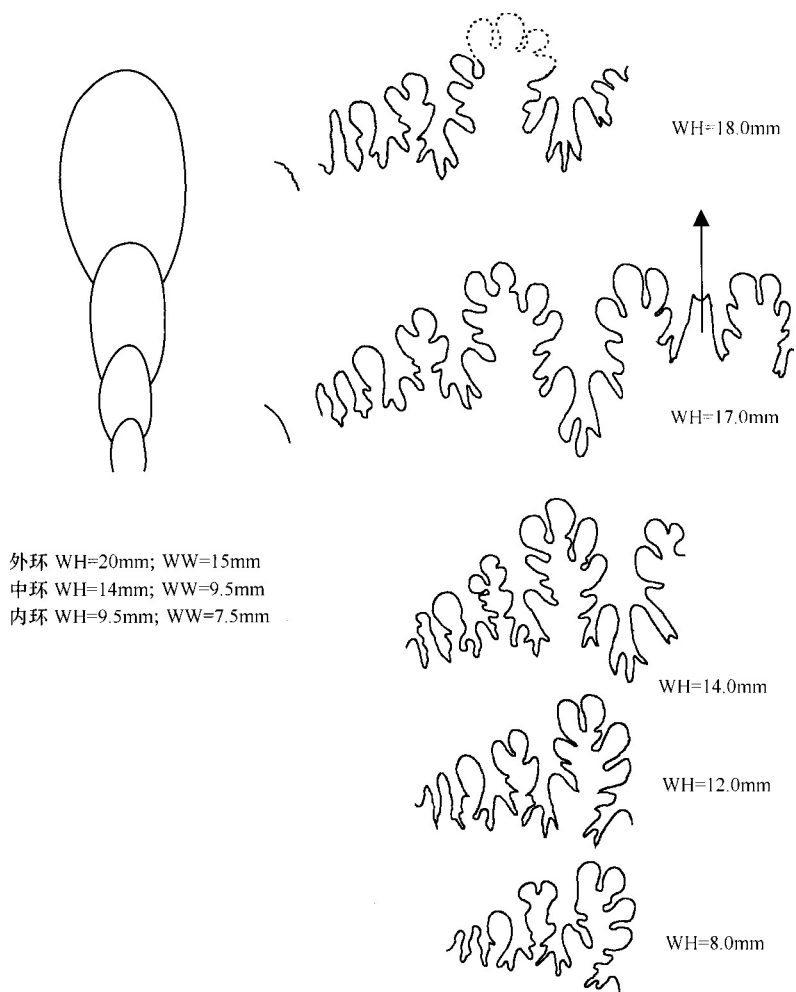


插图 13 *Psiloceras tibeticum* 缝合线及旋环断面形态

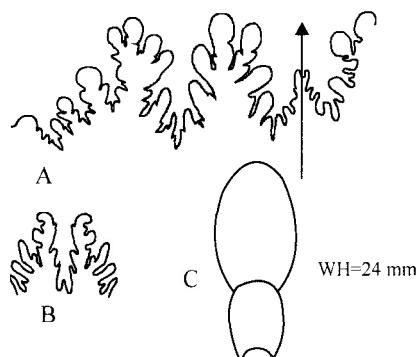


插图 14 *Psiloceras calliphyllum* 缝合线及旋环断面

2007 *Psiloceras calliphyllum* (Neumayr), Yin et al., p. 726, pl. 2, figs. 9 ~ 18.

材料 14 块标本，包括复制的硅胶铸型。

描述 格米格剖面的 *Psiloceras calliphyllum* 最内圈的旋环横肋具有瘤结，随后的旋环

发育有横肋，但是横肋在中旋环和外旋环基本消失。壳体外卷，一块最大的标本保存有缝合线，缝合线分化彻底，具有很深的裂缺（插图 14）。

讨论 西藏标本与阿尔卑斯的 *Psiloceras calliphyllum* 原种型标本比较，两者几乎没有差异，*Psiloceras calliphyllum* 最重要的鉴定特征是最内圈的旋环具有瘤结状横肋，但在随后的旋环上即告消失，变成简单的横肋，住室旋环通常光滑无肋。与那些早期的裸菊石比较，如西北欧的 *Psiloceras erugatum* Buckman 1921，西藏标本个体明显偏大，与南美的 *Psiloceras pressum* Hillebrandt 2000，*Psiloceras planocostatum* Hillebrandt 2000，以及与北美的 *Psiloceras pacificum* Guex 1980 比较，西藏标本的旋环要扁薄得多。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（赫塘阶）Calliphyllum 菊石带。

真小叶菊石属 *Euphyllites* Wöhner, 1898

属型种 *Aegoceras strucmanni* Neumayr, 1879.

真小叶菊石（未定种） *Euphyllites* sp.

（图版 5，图 10；插图 15）



插图 15 *Euphyllites* sp. 缝合线

材料 1 块外模标本，硅胶灌铸的模型可以显示缝合线。

讨论 这块外模标本可以观察到下列特征，壳体外卷，扁平，旋环扁平，外模留有缝合线，外鞍和侧鞍高、窄，显示二分式的叶菊石类型缝合线；侧叶深，分化成 4~5 个二次小叶（插图 15），缝合线符合 *Euphyllites* 属的鉴定特点。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（中赫塘阶）。

斯氏真小叶菊石（比较种） *Euphyllites* cf. *struckmanni* (Neymayr, 1879)

（插图 16，17）

2007 *Euphyllites* cf. *struckmanni* (Neymayr, 1879), Yin et al., p. 728, pl. 2. Fig. 19, text - fig. 5A-D.

材料 3 块标本。

描述 标本具有内环旋环和住室旋环的一部分，腹部宽钝，壳体外卷，旋环高度大于旋环宽度，侧面光滑，住室旋环具有不规则的皱褶，缝合线复杂，具有高而窄的裂缺，外叶至少分化成 5 个次级叶，侧叶分化成 3 个二次叶，侧鞍高度裂缺，狭窄，高耸，悬线高度退化。

讨论 这 2 块标本与 Neymayr (1879) 描述的阿尔卑斯地区的 *Euphyllites struckmanni*

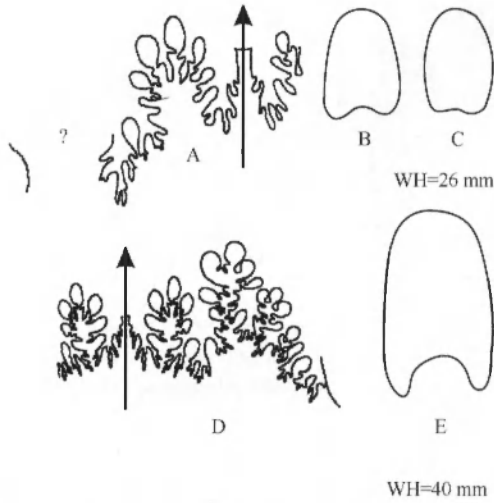


插图 16 *Euphyllites* cf. *struckmanni* 缝合线及旋环断面

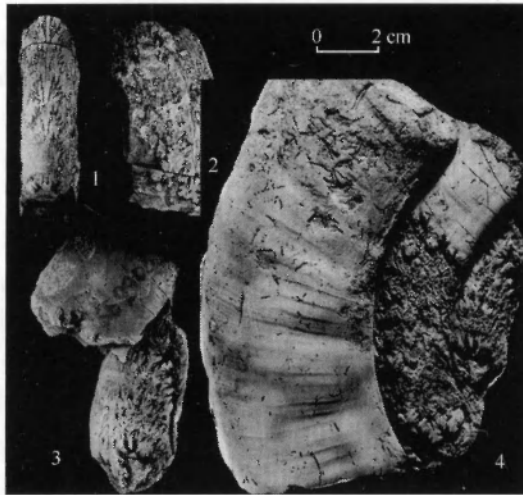


插图 17 *Euphyllites* cf. *struckmanni*

1—内环腹视；2—内环侧视；3—侧视；4—住室旋环侧视

种比较接近，特别是旋环形态，缝合线特征以及壳饰等方面均可以很好的对比，唯一的区别是阿尔卑斯标本旋环侧面更加平坦，暂作比较种处理。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（中赫塘阶）Pleuronotum 菊石带。

酷菊石属 *Alsatites* Haug, 1894

属型种 *Ammonites liasicus* d'Orbigny, 1844.

酷菊石（未定种 A）？*Alsatites* sp. A

（图版 6，图 1；插图 18A）

2007 ? *Alsatites* sp. 2, Yin et al., p. 729, pl. 3, fig. 2.

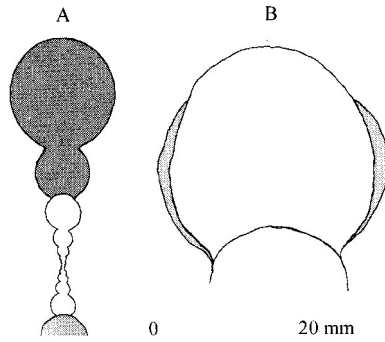


插图 18 ? *Alsatites* sp. A 和 ? *Alsatites* sp. B 旋环断面

材料 1 块标本。

讨论 这块标本的外卷程度比后述的 ? *Alsatites* sp. B 的标本略大，横肋更加密集，强度也高，且肋间距明显小于肋的宽度，横肋可能绕过腹部。根据标本的横肋较为粗强的这一特点，更接近 *Alsatites*，但是这块标本都没有缝合线保存，属的确定比较勉强，故冠之以问号。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（中赫塘阶）Pleuronotum 菊石带。

酷菊石（未定种 B） ? *Alsatites* sp. B

（图版 6，图 2~3；插图 18B）

2007 ? *Alsatites* sp. 1, Yin et al., p. 729, pl. 3, figs. 1, 3~4.

材料 2 块标本。

描述 这两块标本均为壳体溶蚀后遗留的外模，用硅胶灌注后可以得到较好的铸模标本。标本圆盘状，较厚，旋环如蛇卷，相邻的旋环几乎没有包叠，旋环高度略小于旋环的宽度，最外圈旋环的断面呈圆三角形（有可能是住室旋环）（插图 18B）；旋环侧面鼓凸发育有简单的粗壮的一级横肋，横肋在相邻旋环叠覆处弱化或消失，故腹部凸圆，肋饰不明显，缝合线未知。

讨论 倘若单是根据横肋和腹部形态，目前的标本也可能是 *Caloceras*。现有标本的横肋具有低、钝、短等特点；相反 *Caloceras* 的横肋一般来说比较锐突，细长；唯一的例外是 *Caloceras torus hercynum*（见 Lange, 1952, pl. 13, fig. 1）。区别这两个属最佳方法是根据缝合线特征，现有标本是硅胶外模，未保存缝合线，所以属名冠之以问号，以待将来进一步工作。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（中赫塘阶）Pleuronotum 菊石带。

盘围菊石属 *Discamphiceras* Spath, 1924

属型种 *Ammonites kammerkarensis* Guembel, 1861.

弱瘤盘围菊石 *Discamphiceras pleuronotum* (Canavari, 1882)

（图版 6，图 7, 9；图版 7；图版 8；插图 19）

2007 *Discamphiceras pleuronotum*(Canavari), Yin et al., p. 730, pl. 3, figs. 5~6, 8~11; pl. 4 figs. 1~5, 10~11, 15.

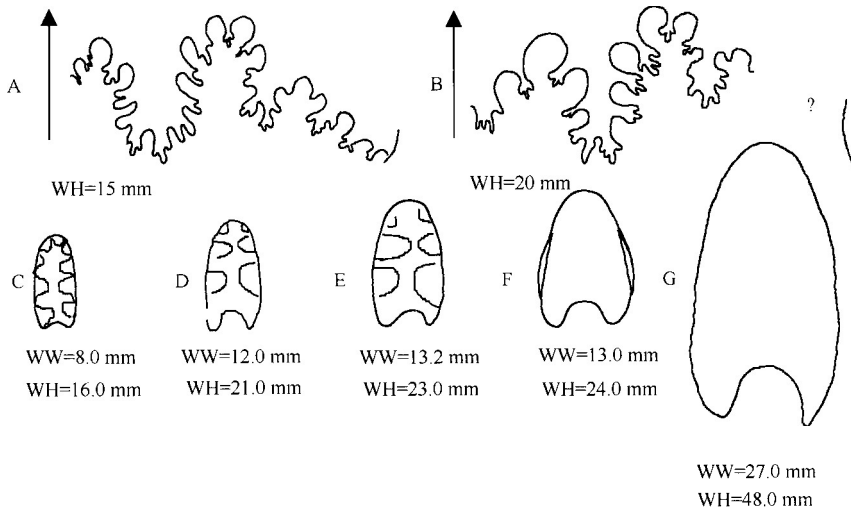


插图 19 *Discamphiceras pleuronotum* 旋环断面形态及缝合线

材料 总计 28 块标本。

描述 这个种是格米格剖面所有菊石种之中个体数量最多的，大部分标本都采集自剖面 A 一层厚约 30 ~ 40 cm 厚的粉砂岩。标本大小不一，壳径从不到 1 cm 到超过 20 cm；完整的壳体标本外卷，扁薄，旋环的高度明显大于旋环宽度，相邻旋环叠覆旋环高度的 1/5 到 1/6 不等，旋环侧面平坦，发育有间距较稀的横肋，肋间距明显大于横肋的宽度，横肋短，每根横肋两端的强度明显小于中间，横肋之间彼此的强度接近相等，横肋从脐缘外侧开始出现，在外邻旋环的叠覆线处消失，腹缘不明显，逐渐向腹部中心过渡，腹部凸圆，旋环的断面呈纵长的椭圆形，最外圈的住室通常光滑而没有横肋。缝合线相对简单，由外鞍，侧叶和侧鞍组成，它们均只有较浅的一级裂缺，悬线部分很快简化。

讨论 *Discamphiceras pleuronotum* 由 Canavari (1882) 用意大利的标本建立，*Discamphiceras* 首次发现在东特提斯是在 1999 年 (Yin et al., 1999, Yin & Enay, 2000)；在越南有辛涅缪尔阶 *Discamphiceras* 的标本的报道 (Meister et al., 2002)。和越南的标本相比，西藏标本相当扁薄，即便是住室，其旋环高度也明显大于旋环宽度 (插图 19)。在 *Discamphiceras pleuronotum* 的原产地意大利 La Spezia 地区，该种的时代是晚赫塘期。在阿尔卑斯为中—晚赫塘期。按照格米格剖面的菊石层序，*Discamphiceras pleuronotum* 时代是中赫塘阶，并以其命名 Pleuronotum 菊石带。

产地和层位 格米格剖面；格米格组 (中赫塘阶) Pleuronotum 菊石带。

斯劳泰菊石科 *Schlotheimiidae* Spath, 1924

卡莫菊石属 *Kammerkarites* Spath, 1924

属型种 *Aegoceras diploptychum* Waehner, 1882.

富里格卡莫菊石 *Kammerkarites frigga* (Wöhner, 1884)

(图版 6, 图 4 ~ 6)

材料 3 块标本，均为外模。

描述 图示的这些标本除了图 5c 以外，其他是用硅胶灌注的铸模，这些标本均颇小，壳体扁薄，旋环断面呈圆形，横肋发达，为简单的初级肋，呈现轻度的 S 型弯曲，它们不间断地穿过腹部，在腹部中央形成人字形，肋间距狭窄，缝合线略复杂的齿菊石型缝合线，侧鞍和侧叶均具有较深裂缺。

讨论 横肋在腹部人字形装饰和原种型标本 (Lange, 1941)，以及 Rakus (1993) 图示的标本相似，是以确定为同一种。

产地和层位 格米格剖面；格米格组（中赫塘阶）Pleuronotum 菊石带。

参 考 文 献

- 中国地层典编委会. 2000. 中国地层典·三叠系. 北京: 地质出版社
- 何国雄, 王义刚, 陈国隆. 1990. 青海南部玉树地区三叠纪头足类. 青海省地质科学研究所, 南京地质古生物所编著: 青海玉树地区泥盆纪—三叠纪地层古生物, 上册. 南京: 南京大学出版社
- 王义刚, 何国雄. 1976. 珠峰地区三叠纪菊石类. 珠峰地区科学考察报告 (19066-1968), 古生物分册, 3: 223~438. 北京: 科学出版社
- 王义刚, 郑灼官, 陈国隆. 1979. 青海化石图册: 头足类. 青海省地质科学研究所, 南京地质古生物研究所编. 第 1 册: 3~59. 北京: 地质出版社
- 王义刚, 何国雄. 1981. 青藏高原科学考察丛书: 西藏古生物 3 分册: 东喜马拉雅地区一些侏罗纪菊石类. 310~331, 北京: 科学出版社
- 阴家润. 2005. 西藏喜马拉雅地区三叠系—侏罗系界线菊石类组合及其生物年代地层学对比. 地质学报, 79 (5): 577~586
- 阴家润, 蔡华伟, 周志广, 张翼翼, 段翔, 谢尧武. 2006. 西藏海相三叠系—侏罗系界线及晚三叠世生物绝灭事件研究. 地学前缘, 13 (4): 244~254
- 尹集祥, 王义刚, 张明. 1974. 珠穆朗玛峰地区地层·三叠系. 珠峰地区科学考察报告·地质, 一分册. 北京: 科学出版社
- Arger, D. V. 1987. A defence of the Rhaetian Stage. *Albertiana*, 6: 4~13
- Arkell, W. J. 1956. *Jurassic geology of the world*, 806 pp. Oliver and Boyd, Edinburgh & London
- Arkell, W. J. KUMMEL, B. & WRIGHT, C. W. 1957. Mesozoic Ammonoidea. L80-L490. -In MOORE, R. C. (ed.). *Treatise on invertebrate paleontology, Part L. Mollusca 4*. Geological Society of America, Boulder, University of Kansas Press, Lawrence, 490 pp
- Blind, W. 1963. Die Ammoniten des Lias alpha aus Schwaben, vom Fonsjoch und Breitenberg (Alpen) und ihre Entwicklung. -*Palaeontographica*, (A), 121: 37~131
- Bloos, G. 1999. *Neophyllites* (Ammonoidea, Psiloceratidae) in the earliest Jurassic of South Germany. -*Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 211: 7~29
- Bloos, G. & Page, K. 2000. The basal Jurassic ammonite succession in the North-West European Province -review and new results. 225~236. -In HALL, R. L. and SMITH, P. L. (eds). *Advances in Jurassic research 2000*, Proceedings of the Fifth International Symposium on the Jurassic System. GeoResearch Forum. Trans Tech Publications, Zürich, 6, 540 pp
- Bloos, G. 2004. Psiloceratids of the earliest Jurassic in the North—West European and Mediterranean Provinces—Remarks and new observations. -*Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 347: 1~15
- Bloos, G. & Page, K. N. 2000. The Basal Jurassic Ammonite Succession in the North-West European Province—Review and New Results. -*GeoResearch Forum*, 6: 27~40

- Brandner, R. 1984. Meeresspiegelschwankungen und Tektonik in der Trias der NW-Tethys. -Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 126: 435 ~ 475
- Buckman, S. S. 1919 ~ 1921. Yorkshire type ammonites. Vol. 3. Wheldon and Wesley, London, 64 pp
- Canavari, M. 1882. Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. -Palaeontographica, 29: 122 ~ 192
- Canavari, M. 1888. Contribuzione alla fauna de Lias inferiore di Spezia. -Memorie Regio Comitato Geologico Italiano, 3: 57 ~ 227
- Callomon, J. H. ; Biostratigraphy, chronostratigraphy and all that-again! -In: MICHELSEN, O. & ZEISS, A. (Eds.) ; International Symposium on Jurassic stratigraphy (Erlangen 1984), 3: 611 ~ 624; Copenhagen (Geological Survey of Denmark)
- Dean, W. T. , Donovan, D. T. & Howarth, M. K. 1961. The Liassic ammonite zones and subzones of the northwest European Province. -Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology, 4: 435 ~ 505
- Diner, C. , 1912. The trias of the Himalayas. India Geology Survey Mem. 36 (3) : 1 ~ 159
- Donovan, D. T. , Curtis, M. T. and Curtis, S. A. 1989. A psiloceratid ammonite from the supposed Triassic Penarth Group of Avon, England. -Palaeontology, 32: 231 ~ 235
- Goleblowski, R. (1990) : Facial and faunistic changes from Triassic to Jurassic in the Northern Calcareous Alps (Austria) . -Les Cahiers de l' Université Catholique de Lyon, Série Sciences, 3: 175 ~ 184
- Goleblowski, R. and Braunstein, R. E. 1988. Triassic/Jurassic boundary section in the Northern Calcareous Alps (Austria) . -Berichte des Geologische Bundesanstalt, 15: 39 ~ 46
- Guerin-Franiatte, S. 1990. Ammonites du Lias inférieur de France II: Psiloceratidae, Schlotheimiidae et premiers Arietitidae. Mémoire du Centre d' Etudes et de Recherches Géologiques et Hydrologique, Montpellier, 29: 1 ~ 207
- Guex, J. 1995. Ammonites hettangiennes de la Gabbs Valley Range (Nevada, USA). -Mémoires de Géologie (Lausanne), 27: 1 ~ 131
- Guex, J. 1987. Sur la phylogénèse des ammonites du Lias inférieur. -Bulletin de Géologie Lausanne, 292: 455 ~ 469
- Guex, J. 1982. Relation entre le genre *Psiloceras* et les Phylloceratida au voisinage de la limite Trias-Jurassique. -Bulletin de Géologie Lausanne, 260: 47 ~ 51
- Guex, J. 1980. Remarques préliminaires sur la distribution stratigraphique des ammonites hettangiennes du New York Canyon (Gabbs Valley Range, Nevada) . -Bulletin de Géologie, Lausanne, 250: 127 ~ 140
- Guex, J. Bartolini, A. , Atudorei, V. and Taylor, D. 2004. High-resolution ammonite and carbon isotope stratigraphy across the Triassic—Jurassic boundary at New York Canyon (Nevada) . -Earth and Planetary Science Letters, 225: 29 ~ 41
- Guex, J. Bartolini, A. and Taylor, D. 2003. Discovery of *Neophyllites* (Ammonitina, Cephalopoda, Early Hettangian) in the New York Canyon sections (Gabbs Valley Range, Nevada) and discussion of the $\delta^{13}\text{C}$ negative anomalies located around the Triassic - Jurassic boundary. -Bulletin de Géologie, Lausanne, 355 (for 2002): 247 ~ 255
- Guex, J. Rakus, M. Taylor, D. & Bucher, H. 1998. Deux nouveaux genres et quatre nouvelles espèces d' ammonites (Cephalopoda) du Lias inférieur. -Bulletin de Géologie Lausanne, 339: 73 ~ 85
- Guex, J. 1995. Ammonites hettangiennes de la Gabbs Valley Range (Nevada, USA). -Memories de Geologie (Lausanne), N. 27: 1 ~ 131
- Gümbel, C. W. 1861. Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges und seines Vorlanders. Gotha (Perthes), 950 pp
- Gygl, R. A. 2001. Perisphinctacean ammonites of the type Transversarium Zone (Middle Oxfordian, Late Jurassic) in northern Switzerland. -Schweizerische Paläontologische Abhandlungen, 122: 1 ~ 170
- Hallam, A. 2001. A review of the broad patterns of Jurassic sea level changes and their possible causes in the light of current knowledge. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 167: 23 ~ 37
- Hallam, A. 1992. Phanerozoic sea-level change. Columbia University Press, New York, 266pp
- Hallam, A. 1990. Correlation of the Triassic-Jurassic boundary in England and Austria. -Journal of the Geological Society, London, 147: 421 ~ 424
- Hallam, A. & Wignall, P. B. 1997. Mass Extinctions and Their Aftermath. Oxford University Press, Oxford

- Hauer, F. V. 1865. Choristoceras, eine neue Cephalopodensippe aus den Kössener Schichten. -Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, I, 43; 654 ~ 660
- Haug, E. 1894. Les ammonites du Permien et du Trias. Remarques sur leur classification. -Bulletin de la Société Géologique de France, 3, 22; 385 ~ 412
- Hillebrandt, A. V. 2000a. Die Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Hettangium (basaler Jura), Teil I. -Palaeontographica, (A), 257; 85 ~ 189
- Hillebrandt, A. V. 2000b. Die Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Hettangium (basaler Jura), Teil III. -Palaeontographica, (A), 258; 65 ~ 116
- Hillebrandt, A. V. 1994. The Triassic/Jurassic Boundary and Hettangian Biostratigraphy in the Area of the Utcubamba Valley (Northern Peru). -Géobios, Mémoires spéciales, 17; 297 ~ 307
- Hillebrandt, A. V., Krystyn, L. 2009. On the oldest Jurassic ammonites of Europe (Northern Calcareous Alps, Austria) and their global significance. -N. Jb. Geol. Paläont. Abh. Vol. 253/2 - 3; 163 ~ 195
- Hillebrandt, A. V., Krystyn, L. & KUERSCHNER, W. M. 2007. A candidate GSSP for the base of the Jurassic in the Northern Calcareous Alps (Kuhjoch section, Karwendel Mountains, Tyrol, Austria). -ISIS Newsletter, 34 (1); 2 ~ 20
- Hillebrandt, A. V. & Urlichs, M. 2008. Foraminifera and Ostracoda from the Northern Calcareous Alps and the end-Triassic biotic crisis. -Berichte der Geologischen Bundesanstalt, 76; 30 ~ 38
- Hodges, P. 1994. The base of the Jurassic System; new data on the first appearance of Psiloceras planorbis in southwest Britain. Geol. Mag. 131 (6); 841 ~ 844
- Hyatt, A. 1900. Cephalopoda. 502 ~ 592. -In Zittel, K. A. (Translated by Eastman, C. R.), Textbook of paleontology. Vol. 1. MacMillan, New York, NY and London, 706 pp
- Hyatt, A. 1889. Genesis of the Arietidae. Smithsonian Contributions to Knowledge, 673, 238 pp
- Hyatt, A. 1884. Genera of fossil cephalopods. Proceedings of the Boston Society of Natural History, 22; 273 ~ 338
- Hyatt, A. 1867. The fossil cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. -Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 1 (3), 71 ~ 102
- Kment, K. 2000. Frühe liassische Ammoniten aus der Gegend um Hinterrißim Karwendelgebirge (Tirol) und aus dem Mangfallgebirge bei Rottach-Egern (Bayern). -Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 142; 181 ~ 218
- Kozur, H. W. 2004. Integrated ammonoid, conodont and radiolarian zonation of the Triassic and some remarks to Stage/substage subdivision and the numeric age of the Triassic stages. -Albertiana, 28; 57 ~ 74
- Krystyn, L. 1990. The Rhaetian Stage-chronostratigraphy, subdivisions and their intercontinental correlation. -Albertiana, 8; 15 ~ 24
- Krystyn, L. 1973. Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Slzkkammergut, Österreich). -Verh. Geol. B-A 1973 (1); 113 ~ 115
- Krystyn, L., Böhm, F., Kuerschner, W. M. & Delecat, S. 2005. The Triassic-Jurassic boundary in the Northern Calcareous Alps. -In: Pálffy, J. & Ozsvárt, P. (Eds.): Program, Abstracts and Field Guide. 5th Field Workshop of IGCP 458 Project (Tata and Hallein, September 2005); A1 ~ A37
- Kuerschner, W. M., Bonis, N. R. & Krystyn, L. 2007. Carbon-isotope stratigraphy and palynostratigraphy of the Triassic-Jurassic transition in the Tiefengraben section-Northern Calcareous Alps (Austria). -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 244; 257 ~ 280
- Lange, W. 1931. Die biostratigraphischen Zonen des Lias alpha und Vollraths petrographische Leithorizonte. -Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, B, 349 ~ 372
- Lange, W. 1941. Die Ammonitenfauna der Psiloceras-tufe Norddeutschlands. -Paläontographica, A. 93; 1 ~ 192, Stuttgart
- Lange, W. 1952. Zur Paläogeographie und Ammonitenfauna des Lias nebst einer Revision der Nürtinger Psilonotenfauna. -Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 77; 439 ~ 528
- Lange, W. 1952. Der untere Lias am Fonsjoch (östliches Karwendelgebirge) und seine Ammonitenfauna. -Palaeontographica, (A), 102; 49 ~ 162
- Lehmann, U. 1970. Lias-Anaptychen als Kieferelemente. -Paläontologische Zeitschrift, 44; 25 ~ 31

- Longridge, L. M. , Carter, E. S. , Smith, P. L. & Tipper, H. W. 2007. Early Hettangian ammonites and radiolarians from the Queen Charlotte Islands, British Columbia and their bearing on the definition of the Triassic-Jurassic boundary. -*Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 244: 142 ~ 169
- Lucas, S. G. & Tanner, L. H. 2007. The nonmarine Triassic-Jurassic boundary in the Newark Supergroup of eastern North America. -*Earth-Science Reviews*, 84: 1 ~ 20
- Lucas, S. G. , Taylor, D. G. , Guex, J. , Tanner, L. H. & Krainer, K. 2007. The proposed global stratotype section and point for the base of the Jurassic system in the New York Canyon Area, Nevada, USA. -*New Mexico Museum of Natural History and Sciences Bulletin*, 40: 139 ~ 168
- Meister, C. Vukhuc, T. & Huyen, D. 2002. Ammonites du Jurassic inférieur des provinces de Dak Lak et de HỒ Chi Minh Ville, Viêt Nam du Sud. -*Revue de Paléobiologie, Genève*, 21: 439 ~ 483
- Mojsisovics, E. 1893. Das Gebirge um Hallstatt, Teil I. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. -*Abhandlungen der Kaiserlichen und Königlichen Geologischen Reichsanstalt*, 6 (2): 123 ~ 147
- Neumayr, M. 1875. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. -*Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 27: 854 ~ 892
- Neumayr, M. 1879. Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. -*Abh. K. k. geol. Reichsanst.* 7/5: 1 ~ 46
- Neumayr, M. 1879. Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. -*Abhandlungen der Kaiserlichen und Königlichen Geologischen Reichsanstalt*, 7 (5): 1 ~ 46
- Orbigny, A. d' 1842 ~ 1851. *Paléontologie française. Terrains jurassiques. 1. Céphalopodes.* Paris, 623 pp
- Oppel, A. 1856 ~ 1858. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihren einzelnen Gliedern eingeteilt und verglichen. - 857 pp. ; Stuttgart (Ebner & Seubert)
- Page, K. N. 2003. The Lower Jurassic of Europe: its subdivision and correlation. -*Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin*, 1: 23 ~ 59
- Pálffy, J. 2003. Volcanism of the Central Atlantic Magmatic Province as a potential driving force in the end-Triassic Extinction. -In: Hames, W. E. Mchone, J. G. Renne, P. R. & Ruppel, C. (Eds.): *The Central Atlantic Magmatic Province: insights from fragments of Pangea.* -*Geophysical Monographic Series*, 136: 255 ~ 267
- Pálffy, J. Mortensen, J. K. , Carter, E. S. , Smith, P. L. , Friedmann, R. M. & Tipper, H. W. 2000. Timing the end-Triassic mass extinction: First on land, then in the sea? -*Geology*, 28: 39 ~ 42
- Pálffy, J. & Dosztaly, L. 2000. A new marine Triassic-Jurassic boundary section in Hungary. -In: Hall, R. L. , Smith, P. L. (eds), *Advances in Jurassic Research 2000, Proceedings of the Fifth International Symposium on the Jurassic System.* *GeoResearch Forum, Trans Tech Publications, Zürich*, 6: 173 ~ 180
- Pompeckj, J. F. 1895. Ammoniten des Rhät. -*Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 2: 1 ~ 45
- Prinz, P. 1985. Stratigraphie und Ammonitenfauna der Pucara-Gruppe (Obertrias-Unterjura) von Nord-Peru. -*Palaeontographica*, (A), 188: 153 ~ 197
- Quenstedt, F. A. 1883 - 85. Die Ammoniten des Swabishchen Jura. Bd I, der Schwärze Jura (Lias). Schweizerbart Nachdruck (1973), Stuttgart, 440 pp
- Rakus, M. 1993. Late Triassic and Early Jurassic Phylloceratids from the Salzkammergut (Northern Calcareous Alps). -*Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 136: 933 ~ 963
- Rakus, M. 1999. Lower Liassic (Hettangian) Ammonites from Zlambach Graben near Bad Goisern. -*Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 56 (2): 329 ~ 341
- Schindewolf, O. H. 1962. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. *Akademie der Wissenschaften und Literatur*, -*Abhandlungen, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 8 (2): 429 ~ 571
- Schlatter, R. 1994. Über phylogenetische Beziehungen zwischen *Psiloceras pylonotum* (Quenstedt) und *Psiloceras calliphylum* (Neumayr) (Ammonoidea). -*Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 218: 1 ~ 13
- Simms, M. J. & Jeram, A. J. 2007. Waterloo Bay, Larne, Northern Ireland; a candidate Global Stratotype Section and Point for the base of the Hettangian Stage and Jurassic System. -*ISJS Newsletter*, 34 (1): 50 ~ 68
- Smith, P. L. 1986. The implication of data base management systems to paleontology: a discussion of Jurassic ammonoid da-

ta. -Journal of Paleontology, 60: 327 ~ 340

Spath, L. F. 1924. The ammonites of the Blue Lias. -Proceedings of the Geologists' Association, 35, 186 ~ 211

Spath, L. F. 1927 ~ 1933. Revision of the Jurassic cephalopod faunas of Kachh (Cutch). -Paleontology Indica, New Series, 2 (2): 1 ~ 945

Spath, L. F. 1930. The Eotriassic invertebrate faunas of East Greenland. -Meddelelser om Grønland, 83: 1 ~ 90

Sowerby, J. 1812 ~ 1846. Mineral conchology of Great Britain. Vols. 1 - 7. Meredith, London, 648 pp

Tanner, L. H. Lucas, S. G. & Chapman, M. G. 2004. Assessing the record and causes of Late Triassic extinctions. -Earth Sci. Rev. 65: 103 ~ 139

Taylor, D., GUEX, J. & Rakus, M. 2001. Hettangian and Sinemurian ammonoid zonation for the western Cordillera of North America. -Bulletin de Géologie, Lausanne, 350, 381 ~ 421

Tollmann, A. 1976. Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. -Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. -580 pp. Wien (Deuticke)

Tozer, E. T. 1979. Latest Triassic ammonoid faunas and biochronology, Western Canada. -Geological Survey of Canada, Paper 79 - 1B: 127 ~ 135

Tipper, H. W., Carter E. S., Orchard M. J. & TOZER, E. T. 1994. The Triassic-Jurassic (T-J) boundary in Queen Charlotte Islands, British Columbia defined by ammonites, conodonts and radiolarians. -Geobios, M. S. 17: 485 ~ 492

Tozer, E. T. 1994. Canadian Triassic ammonoid faunas. -Geological survey of Canada Bulletin 467. 348 pp. 148 pls. Vancouver

Tozer, E. T. 1982. Late Triassic (Upper Norian) and earliest Jurassic (Hettangian) rocks and ammonoid faunas, Halfway River and Pine Pass map areas, British Columbia. -Geological Survey of Canada, Paper, 82 - 1A: 385 ~ 391

Tozer, E. T. 1981. Triassic Ammonoidea: Classification, evolution, and relationship with Permian and Jurassic forms. -In: House, M. R., Senior, J. R., eds, The Ammonoidea, Systematic Association Special Volume (London, Academic Press), 18: 65 ~ 100

Tozer, E. T. 1980. Latest Triassic (Upper Norian) ammonoid and Monotis faunas and correlations *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 85 (3/4): 843 ~ 876

Tozer, E. T. 1979. Latest Triassic ammonoid faunas and biochronology, western Canada. -Geological Survey of Canada, Paper, 79 - 1B: 127 ~ 135

Ulrich, R. 1960. Die Entwicklung der ostalpinen Juraformation im Vorkarwendel zwischen Mittenwald und Achensee. -Geologica Bavarica, 41: 99 ~ 151

Venturi, F. 1985. Ammoniti hettangiani della collezione Capellini provenienti dal territorio della Spezia. -Memorie della Società Geologica d' Italia, 30: 153 ~ 158

Vu-khuc & Cariou, E. 1998. Ammonites from Jurassic basins of Viet Nam and their stratigraphic implications. -Journal of Geology, 11 ~ 12: 107 ~ 120

Wähner, F. 1882 ~ 1898. Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des Unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients, 2 (1882), 73 ~ 85; 3 (1884), 105 ~ 124; 4 (1886), 135 ~ 226; 9 (1894), 1 ~ 54; 11 (1898), 154 ~ 178

Warrington, G. Cope, J. & Ivimey-Cook, H. 2008. The St Audrie's Bay-Doniford Bay section, Somerset, England: updated proposal for a candidate Global Stratotype Section and Point for the base of the Hettangian Stage, and of the Jurassic System. -ISJS Newsletter, 35 (1)

Warrington, G., Cope, J. C. W. and Ivimeycook, H. C. 1994. St. Audrie's Bay, Somerset, England: a candidate Global Stratotype Section and Point for the base of the Jurassic System. -Geological Magazine, 131: 191 ~ 200

Westermann, G. E. G. 2000. Biochore classification and nomenclature in paleobiogeography: an attempt at order. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 158: 1 ~ 13

Wiedmann, J. 1970. Über den Ursprung der Neoammonoideen - das Problem einer Typogenese. -Eclogae geologicae Helvetiae, 63: 923 ~ 1020

Wiedmann, J. 1973. Upper Triassic heteromorph ammonites. 235 - 249. -In HALLAM, A. (ed.). Atlas of palaeobiogeogra-

phy. Elsevier, Amsterdam, 531 pp

Welter, O. 1914. Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. -Paläontologie von Timor 1, 258 pp

Yin, J. Smith, P. L. Pálfy, J. & Enay, R. 2007. Ammonoids and the Triassic/Jurassic boundary in the Himalayas of Southern Tibet. -Palaeontology, 50 (3): 711 ~ 737

Yin, J. & McRoberts, C. 2006. Latest Triassic-earliest Jurassic bivalves of the Germig Formation from Lanongla (Tibet, China). -Journal of Paleontology, 80: 104 ~ 120

Yin, J. & Enay, R. 2000. The earliest Jurassic psiloceratids in the eastern Tethyan Himalaya, South Tibet. -Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, Sciences de la Terre et des Planètes, 331: 601 ~ 608

Yin, J., Enay, R. & Wan, X. 1999. The first report of the Triassic-Jurassic passage beds in the Eastern Tethyan Himalaya. -Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris, Sciences de la Terre et des Planètes, 329: 125 ~ 133

Rhaetian (Late Triassic) and Hettangian (Early Jurassic) Ammonites from the Germig Formation of Nyalam County, Southern Tibet

Abstract The sections at Germig in the Nyalam area, southern Tibet, provide a continuous exposure of ammonoid-bearing beds, the Germig Formation, that allows to establish the ammonite succession across the Triassic-Jurassic boundary. The Rhaetian beds yield the *Arcestes-Tragorhacoceras* and *Choristoceras-Eopsiloceras* assemblages. The ammonite succession can be correlated well with that of Kuhjoch in the Northern Calcareous Alps, Austria. The Tibeticum Zone is supposed to be equivalent to the *Psiloceras tilmanni* Zone, and the *Calliphyllosum* Zone of the Germig Formation is equivalent to the *Planorbis* Zone. Particularly, *Neophyllites* sp., found in association with *Choristoceras nyalamense*, is very close to *Psiloceras spelaë*. Both are the earliest known psiloceratids from Europe and the Himalayas, indicating the base of the Jurassic. Nineteen taxa are described and illustrated in the present paper: *Dimorphites* sp., *Arcestes* cf. *glaberimum*, *Tragorhacoceras* cf. *psilomorphum*, *Rhacophyllites* sp., *Choristoceras* cf. *nobile*, *C. marshi*, *C. aff. marshi*, *C. nyalamense*, *Eopsiloceras germigense*, *Neophyllites* sp., *Neophyllites* cf. *biptychus*, *Psiloceras tibeticum*, *P. calliphyllosum*, *Euphyllites* cf. *struckmanni*, *Euphyllites* sp., *Discamphiceras pleuronotum*, *Alsatites* sp. A, *Alsatites* sp. B., and *Kammerkarites frigga*.

Keywords Tibet, Himalayas, ammonite zonation, Triassic—Jurassic boundary

图版说明

图版 1

1. 板菊石 (未定种) *Pinacoceras* sp.

1a. 侧视, 1b. 腹视, 1c. 局部放大, 显示缝合线, 登记号 A2010CUGB0890, 阿里地区波密组 (诺利阶)。

2. 板脊古菊石 (比较种) *Arcestes* cf. *glaberimum* (Neumayr)

2a. 右侧视, 2b. 左侧视, 登记号 A2010CUGB0901, 格米格组 (瑞替阶下部)。

3. 特拉戈抹布菊石 (未定种) *Tragorhacoceras* sp.
3. 侧视, 登记号 A2010CUGB0902, 格米格组 (瑞替阶下部)。
4. gen et sp. indet. 属种未定
4. 侧视, 登记号 A2010CUGB0905, 格米格组 (瑞替阶下部)。
5. 双形菊石 (未定种)? *Dimorphites* sp.
5. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB0903, 格米格组 (诺利阶—瑞替阶下部)。

图 版 2

- 1~2. 裸形特拉戈抹布菊石 (比较种) *Tragorhacoceras* cf. *psilomorphum* (Neumayr, 1879)
1. 气壳侧视; 登记号 A2010CUGB0907, 格米格组 (瑞替阶下部); 2. 住室侧视, 登记号 A2010CUGB0907, 格米格组 (瑞替阶下部)。
- 3~4. 盖基副西藏菊石 *Paratibetites geikiei* Mojsisovcs
3. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB0907, 德日荣组下部 (诺利阶); 4. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB0908, 德日荣组下部 (诺利阶)。
5. 奥德姆牌菊石 *Placites oldhami* Mojsisovics
5 a. 侧视, 5b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0910, 藏北温泉 109 道班剖面土门格拉群 (诺利阶)。
6. 抹布小叶菊石 (未定种) *Rhacophyllites* sp.
侧视, 登记号 A2004CUGB2018, 格米格组 (赫塘阶下部)。
7. 尖后西藏菊石 *Metatibetites acutus* Wang et He
7a. 侧视, 7b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0911, 藏北温泉 109 道班剖面土门格拉群 (诺利阶)。
- 8~10. 桑库塔牌菊石 (比较种) *Placites* cf. *sankutala* Mojsisovics
8. 侧视, 登记号 A2010CUGB0912; 9. 侧视, 登记号 A2010CUGB0913; 10. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB0914, 均为藏北温泉 109 道班剖面土门格拉群 (诺利阶)。

图 版 3

- 1~5, 9~10. 马氏分离菊石 *Choristoceras marshi* Hauer
1a. 侧视, 硅胶模型, 1b. 旋环侧视, 硅胶模型, 1c 外模, 1d, 外模, 登记号 A2004CUGB1012, 格米格组 (瑞替阶); 2a. 侧视, 2b. 住室腹视, 2c. 住室侧视, 登记号 A2004CUGB1011, 格米格组 (瑞替阶); 3. 侧视, 登记号 A2004CUGB1015, 格米格组 (瑞替阶); 4. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2004CUGB1013, 格米格组 (瑞替阶); 5a. 侧视, 5b. 腹视, 登记号 A2010CUGB1010, 格米格组 (瑞替阶); 9. 有 *Choristoceras* 化石的手标本, 登记号 A2004CUGB1012, 格米格组 (瑞替阶); 10. 有 *Choristoceras* 化石的手标本, 腹部被磨损, 登记号 A2010CUGB1011, 格米格组 (瑞替阶)。
6. *Choristoceras* aff. *marshi* Hauer
6a. 住室旋环腹视, 6b. 壳体侧视, 登记号 A2004CUGB1017, 格米格组 (瑞替阶)。
- 7~8. 诺贝尔分离菊石 (比较种) *Choristoceras* cf. *nobile* Mojsisovics
7. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2004CUGB10123, 格米格组 (瑞替阶); 8. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2004CUGB10125, 格米格组 (瑞替阶)。
- 11~12. 聂拉木分离菊石 *Choristoceras nyalamense* Yin et al.
11a. 住室旋环腹视, 11b. 住室旋环侧视, 登记号 A2004CUGB10181, 格米格组 (赫塘阶底部); 12a. 壳体侧视, 硅胶模型, 12b. 壳体外模, 登记号 A2004CUGB10120, 格米格组 (赫塘阶底部)。

图 版 4

1~3. 格米格始裸菊石 *Eopsiloceras germigense* Yin et al.

1. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2004CUGB 2011, 格米格组 (瑞替阶); 2. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2004CUGB 2012, 格米格组 (瑞替阶); 3a. 壳体左侧视, 3b. 壳体右侧视, 3c. 住室腹视, 登记号 A2004CUGB 2015, 格米格组 (赫塘阶底部)。

5. 新小叶菊石 (未定种) *Neophyllites* sp.

5a. 壳体侧视 (X3), 5b. 壳体侧视 (原大), 登记号 A2004CUGB 2020, 格米格组 (赫塘阶底部)。

6, 8~10. 西藏裸菊石 *Psiloceras tibeticum* Yin et al.

6a. 侧视 (硅胶模型 X2), 6b. 腹视 (硅胶模型 X2), 6c. 标本 (颜色较淡处为化石外模), 登记号 A2004CUGB 2025, 格米格组 (赫塘阶); 8a. 住室旋环侧视, 登记号 A2004CUGB 2023, 格米格组 (赫塘阶), 8b. 住室旋环侧视, 登记号 A2004CUGB 2024, 格米格组 (赫塘阶); 9a. 侧视, 9b. 腹视, 9c. 内环腹视, 登记号 A2004CUGB 2026, 格米格组 (赫塘阶); 10a. 腹视, 10b. 侧视, 10c. 标本 (颜色较淡处为化石), 登记号 A2010CUGB 1015, 格米格组 (赫塘阶)。

7. 双盖新小叶菊石 (比较种) *Neophyllites* cf. *biptychus* Lange

7a. 壳体侧视, 7b. 壳体侧视, 登记号 A2004CUGB 2021, 格米格组 (赫塘阶底部)。

图 版 5

1~2, 11. 西藏裸菊石 *Psiloceras tibeticum* Yin et al.

1a. 旋环侧视, 1b. 旋环腹视, 1c. 局部放大, 示缝合线; 2. 旋环背视; 11. 壳体侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 3011, 格米格组 (赫塘阶底部)。

3. 双形弱刺菊石 (比较种) *Pleuroacanthites* cf. *biformis* (Sowerby)

3a. 侧视 (硅胶模型, 原大), 3b. 腹视 (硅胶模型), $\times 3$, 3c. 背视 (硅胶模型), $\times 3$, 登记号 A2004CUGB 3026, 格米格组 (赫塘阶)。

4~9. 美叶裸菊石 *Psiloceras calliphylum* (Neumayr)

4a. 侧视 (硅胶模型), 4b. 局部放大, 示内圈旋环的肋瘤, 登记号 A2004CUGB 3019, 格米格组, 赫塘阶; 5a. 侧视 (硅胶模型), 5b. 腹视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 3015, 格米格组 (赫塘阶); 6. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 3020, 格米格组 (赫塘阶); 7. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 3019, 格米格组 (赫塘阶); 8. 壳体侧视, 登记号 A2004CUGB 3021, 格米格组 (赫塘阶); 9. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 3016, 格米格组 (赫塘阶)。

10. 真小叶菊石 (未定种) *Euphyllites* sp.

侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 3025, 格米格组 (赫塘阶)。

图 版 6

1. 酷菊石 (未定种 A)? *Alsatites* sp. A

侧视, 登记号 A2004CUGB 5011, 格米格组 (赫塘阶)。

2~3. 酷菊石 (未定种 B)? *Alsatites* sp. B

2a. 腹视 (硅胶模型), 2b. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 5012, 格米格组 (赫塘阶);

3. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 5013, 格米格组 (赫塘阶)。

4~6. 富里格卡莫菊石 *Kammerkarites frigga* (Wöhner, 1884)

4a. 腹视 (硅胶模型), 4b. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 7007, 格米格组 (赫塘阶);

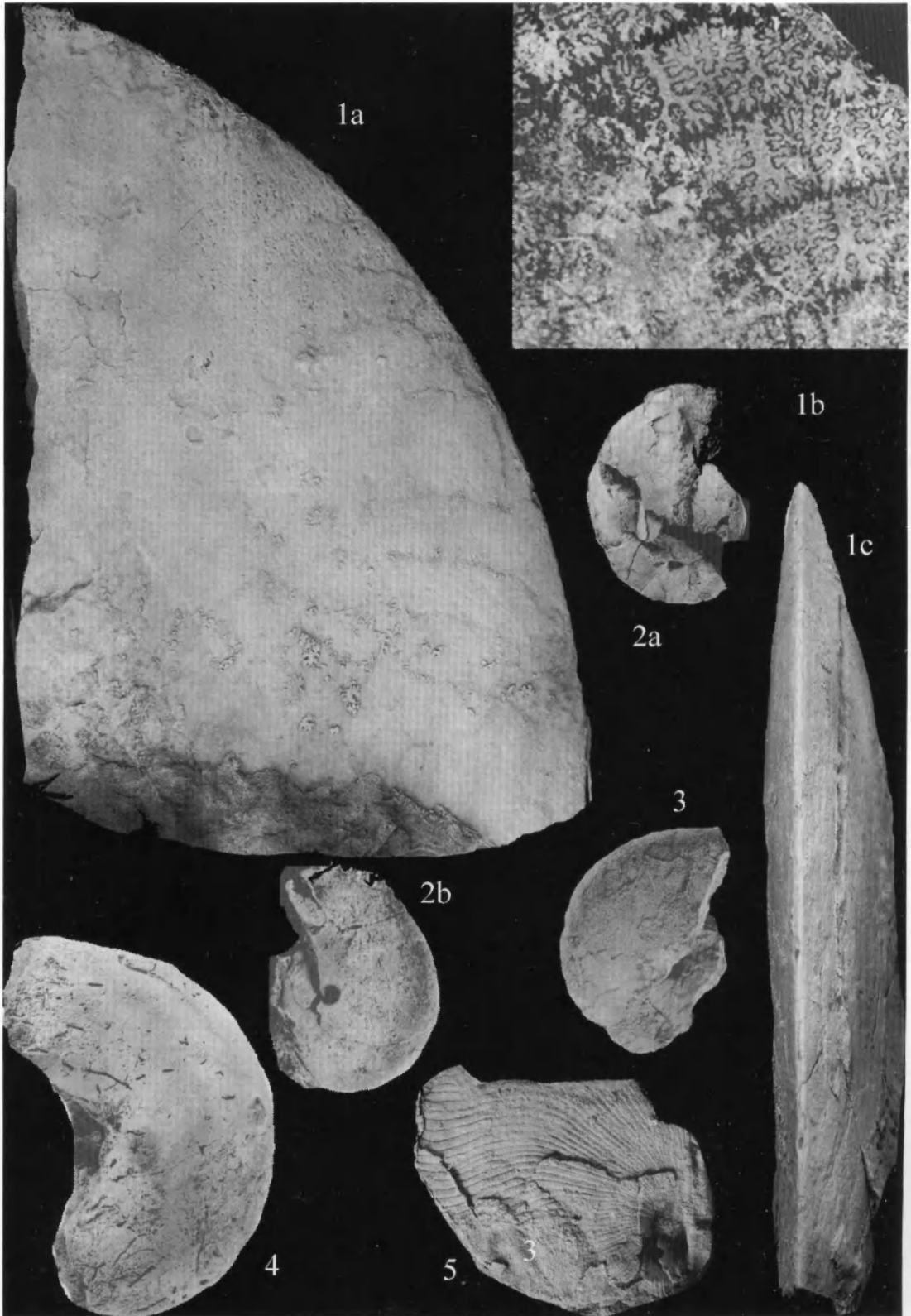
- 5a. 内环侧视 (硅胶模型), 5b. 腹视, 5c. 侧视, 登记号 A2004CUGB 7008, 格米格组 (赫塘阶); 6a. 侧视 (硅胶模型), 6b. 口视 (硅胶模型), 6c. 局部放大, 示缝合线形态, 登记号 A2004CUGB 7009, 格米格组 (赫塘阶)
- 7~8. 卡莫菊石 (未定种) *Kammerkarites* sp.
7. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 5015, 格米格组 (赫塘阶); 8. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 5016, 格米格组 (赫塘阶)。

图 版 7

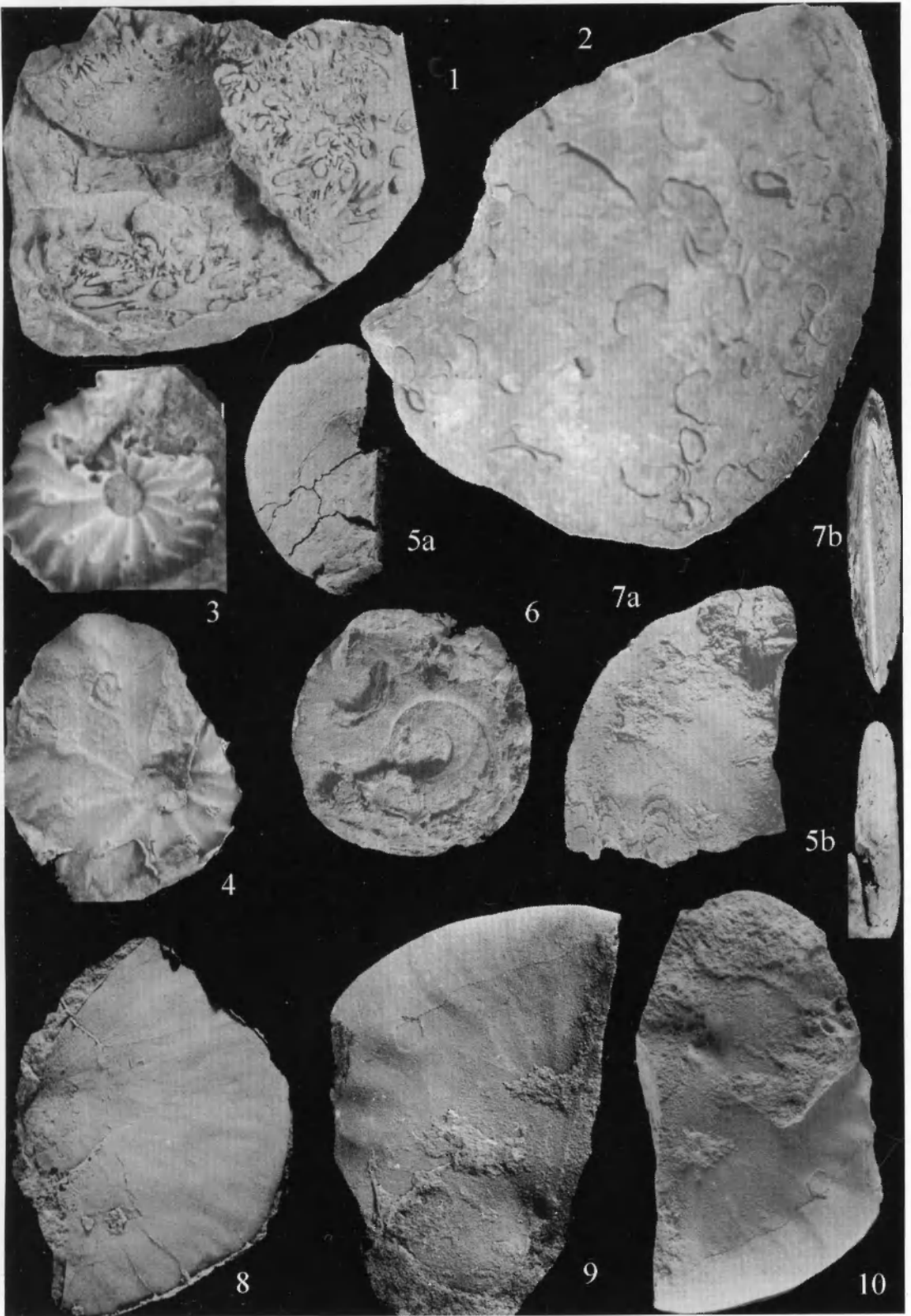
- 1~7. 弱瘤盘围菊石 *Discamphiceras pleuronotum* (Canavari)
- 1a. 住室旋环侧视, 1b. 登记号 A2004CUGB 7017, 格米格组 (赫塘阶); 2. 住室旋环侧视, 登记号 A2004CUGB 7018, 格米格组 (赫塘阶); 3. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB 7088, 格米格组 (赫塘阶); 4a. 住室旋环侧视, 4b. 登记号 A2004CUGB 6028, 格米格组 (赫塘阶); 5. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2004CUGB7078, 格米格组 (赫塘阶); 6. 侧视, 登记号 A2004CUGB7020, 格米格组 (赫塘阶); 7. 侧视 (硅胶模型), 登记号 A2010CUGB0118, 格米格组 (赫塘阶)。

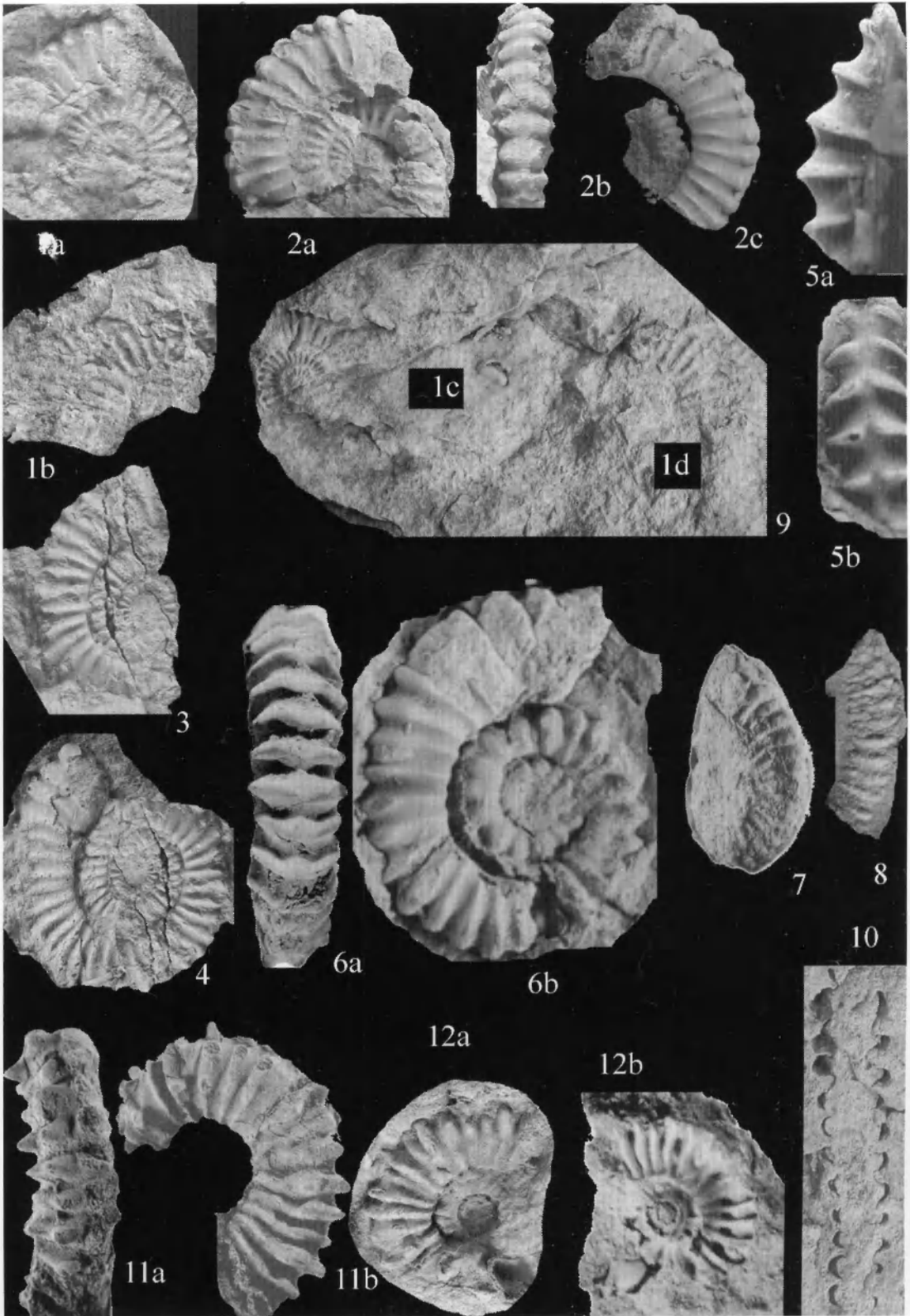
图 版 8

- 1~4. 弱瘤盘围菊石 *Discamphiceras pleuronotum* (Canavari)
- 1a. 幼壳侧视 (硅胶模型) 原大, 1b. 放大, $\times 3$, 登记号 A2004CUGB6017, 格米格组 (赫塘阶); 2. 幼壳侧视 登记号 A2004CUGB6021, 格米格组 (赫塘阶); 3a. 幼壳侧视 (硅胶模型) 原大, 3b. 放大, $\times 3$ 登记号 A2004CUGB6020, 格米格组 (赫塘阶); 4a. 腹视, 4b. 侧视, 登记号 A2004CUGB6027, 格米格组 (赫塘阶)。

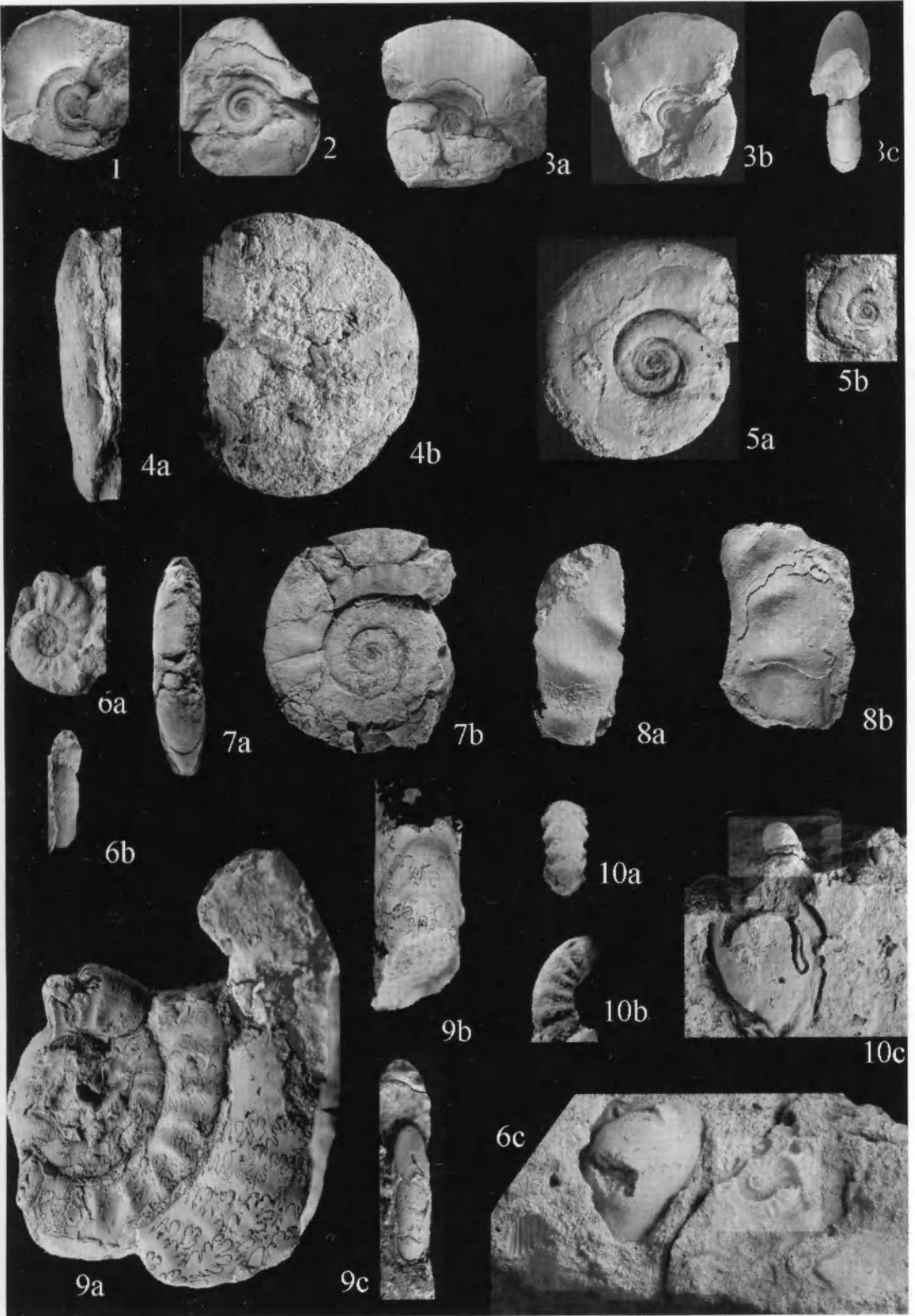


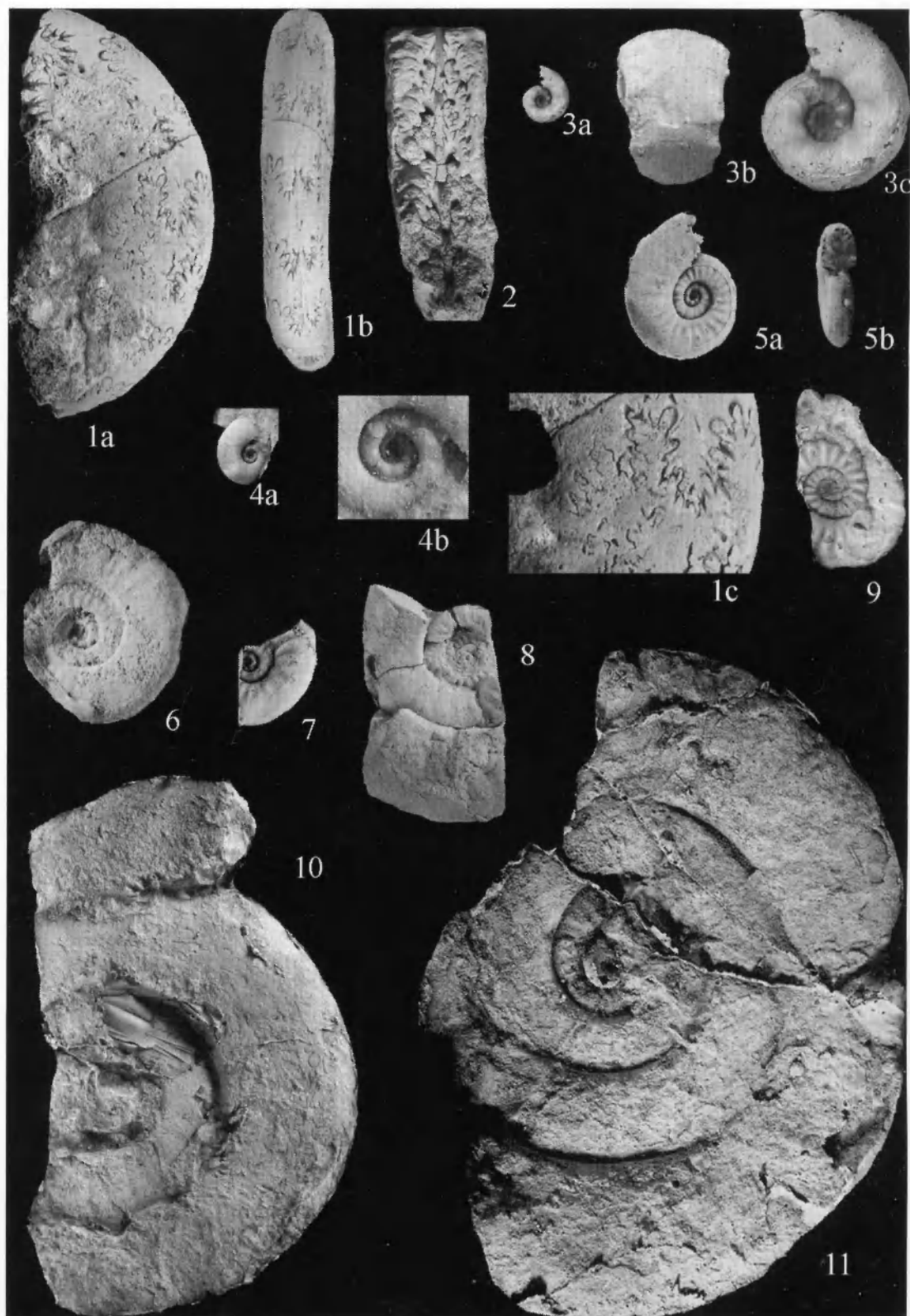
图版 2



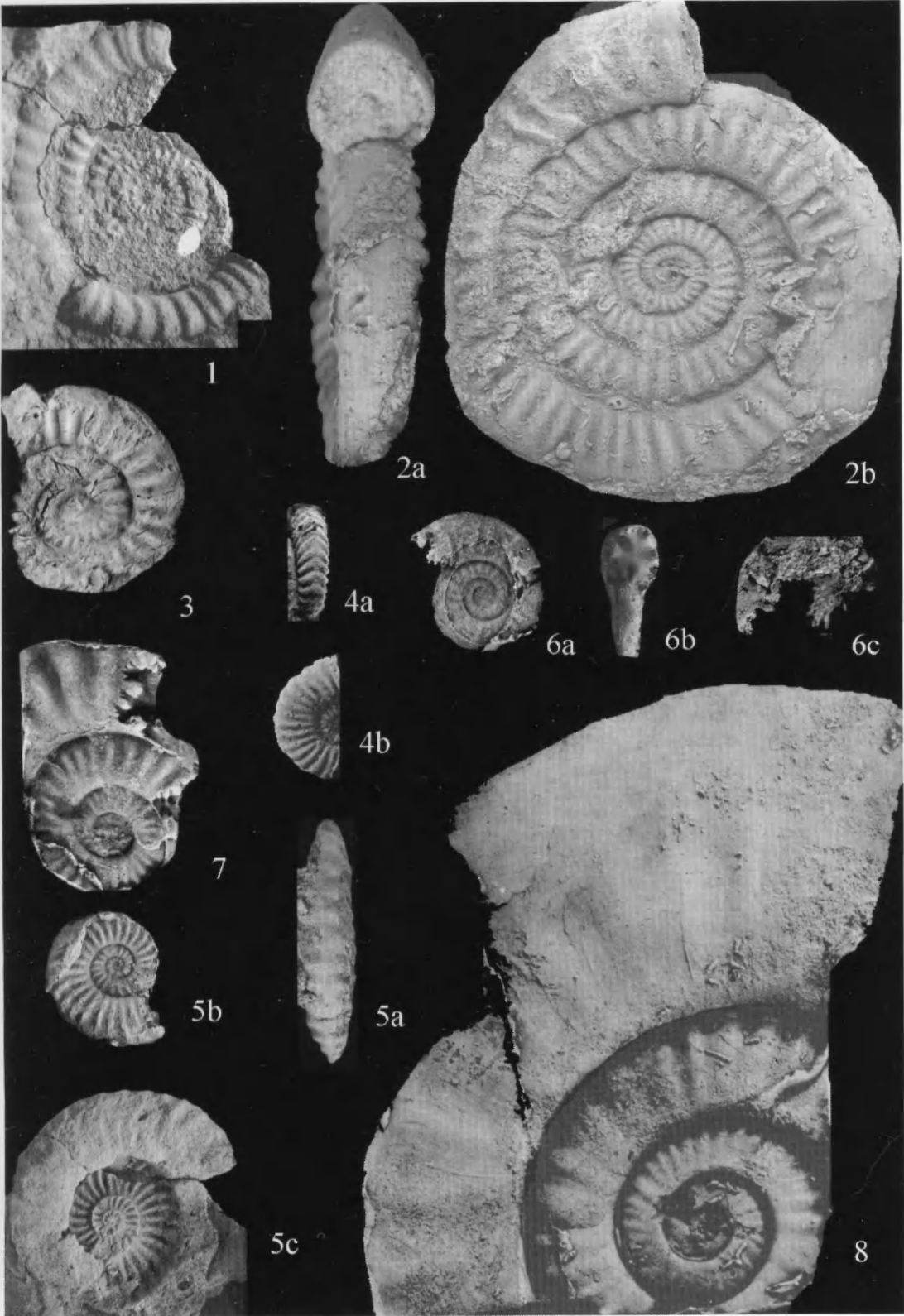


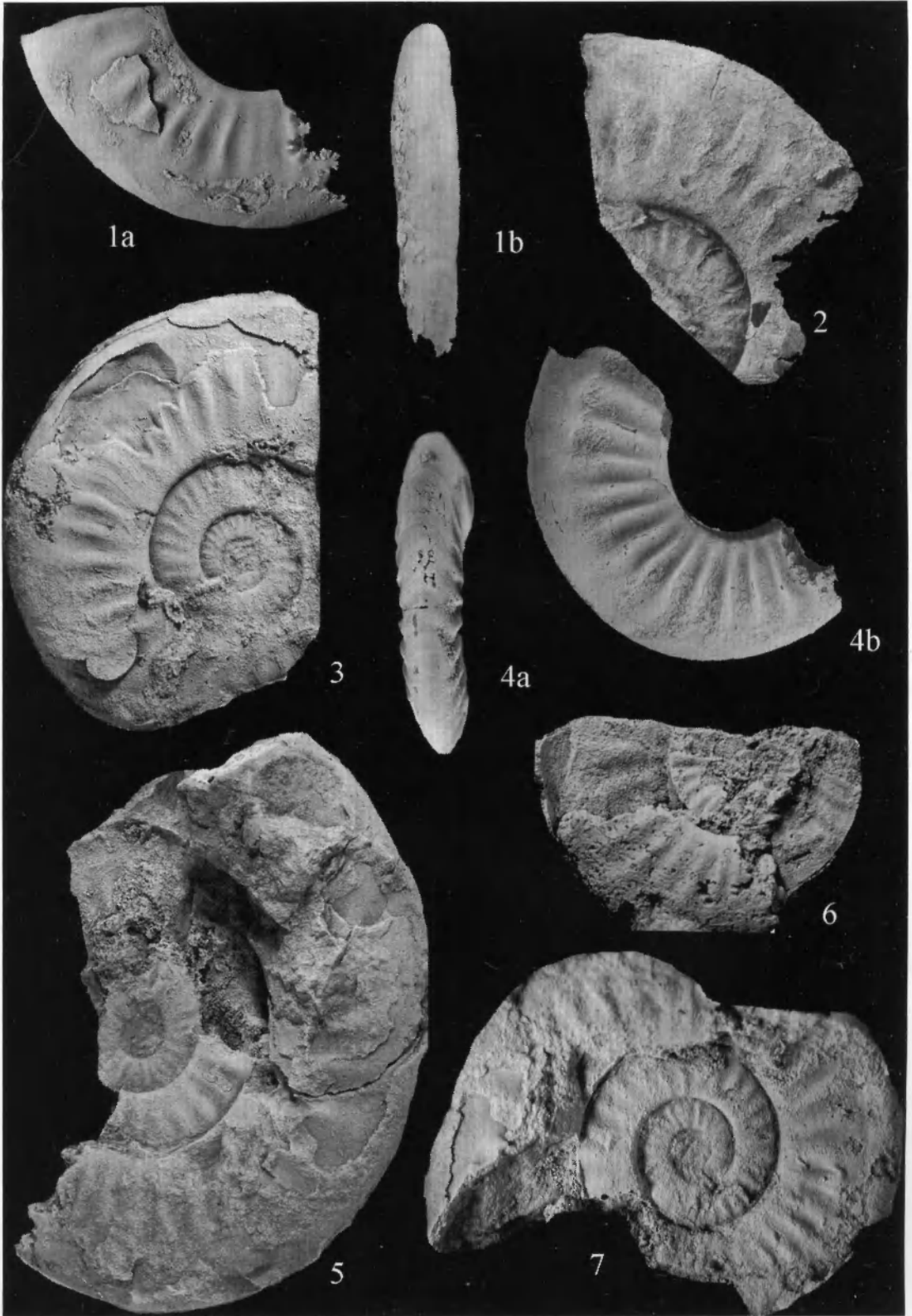
图版 4





图版 6





图版 8



第二章 西藏喜马拉雅早侏罗世（辛涅 缪尔期，普林斯巴期，土阿辛期）菊石

1 导言

喜马拉雅地区早侏罗世地层较之中、晚侏罗世地层分布范围要小得多。早侏罗世菊石资料甚为缺乏，研究历史也相对较短。除却早期国外科学探险零星报道过喜马拉雅西端 Malla Johar 地区的少许资料以外（Krafft, 1904; Diener, 1908），国内关于喜马拉雅地区下侏罗统的资料几乎一直是空白。直到 20 世纪 70 年代，中国科学院西藏科考队（1966 - 1968）在喜马拉雅地区的工作才拉开了早侏罗世菊石地层研究的序幕。在聂拉木和隆子地区相继发现早侏罗世地层和菊石动物群，（王义刚等，1976；王义刚，何国雄，1981），并且建立了自赫塘期到普林斯巴期的菊石序列，包括 *Arnioceras arnouldi* 和? *Ectocentrites lonziensis* 和 *Euagassiceras* sp. 等。王乃文等人（1983）在洛扎地区做过较详细的工作。该地区早侏罗世地层称为打隆群。打隆群包括陆热组（上）和扎日组（下）。在洛扎县城河以北的扎日沟剖面的陆热组上段有普林斯巴期 *Arietitidae* 科菊石的分子（王乃文等，1983，图版 3-2）。扎日组下段有辛涅缪尔期 *Arnioceras*（但是这些标本后来都没有正式描述出版）。在此之后的 20 余年，藏南早侏罗世菊石地层学研究进展甚微。

聂拉木地区早侏罗世地层曾命名为聂聂雄拉群下组（王义刚，张明亮，1974，赵金科，1976），稍后又更名为普普嘎组（王义刚，1980）。赵金科，王义刚（1976）在聂拉木下侏罗统（普普嘎组）建立三个菊石层，分别是 *Nyalamoceras nylamense*（土阿辛阶），*Gleviceras* sp. 和 *Sulciferites* 层（下辛涅缪尔阶），以及 *Schlotheimia* 层（下赫塘阶）。其后工作表明，普普嘎组的命名剖面普普嘎剖面被断层严重切割（张启华，1985）。而他们提到的 *Sulciferites* 和 *Schlotheimia* 的标本保存不好，难以确认。王义刚本人也确认 *Gleviceras* sp. 则更有可能是白垩纪的 *Oxytropidoceras*；*Nyalamoceras* 实际上是早白垩世阿普特期的菊石（王义刚，1987）。

张启华生前在普普嘎剖面的普普嘎组顶部采集的一些标本未及研究。笔者后来描述过这些化石标本（阴家润，张启华，1996），其中有土阿辛阶的典型分子，如 *Polyplectus*，*Phymatoceras* 等，其时代相当于土阿辛期晚期（见本文后叙）。普普嘎组的上覆地层为聂聂雄拉组，菊石已证明其时代是早巴柔期早期至早巴柔期晚期（参见本书“西藏聂拉木地区聂聂雄拉剖面和拉弄拉剖面巴柔期（侏罗纪）菊石动物群”一文）。普普嘎组是一套以钙质碎屑岩和生物灰岩为主的浅水碳酸盐台地相沉积，其中除了有双壳类 *Weyla* 之外，普普嘎组下部产出壳形特殊的造礁类型双壳类（*Chochlearites*），其时代应该是普林斯巴期至土阿辛期（阴家润等 1996）。在普普嘎剖面，普普嘎组和下伏晚三叠世诺利期的德日荣组呈假整合接触，在拉弄拉地区普普嘎组和下伏晚三叠世诺利

期的德日荣组呈不整合接触。

本文的研究材料系笔者于 2003 年在隆子和洛扎地区测制地层剖面获得的菊石标本。此外,还包括中国地质大学(北京)区调院在 2000~2001 年进行江孜县幅地质调查过程中,在江孜县城东南 60 km 处测制的日当组古玛剖面采集的标本,以及张启华生前在普普嘎剖面的普普嘎组顶部采集的一些标本的再研究(插图 1)。共计描述普林斯巴期至土阿辛期 13 个菊石种。

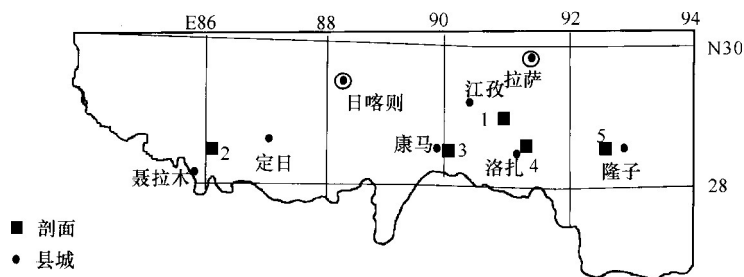


插图 1 西藏喜马拉雅地区早侏罗地层剖面位置

1—江孜县城古玛剖面; 2—土隆普普嘎剖面; 3—康马剖面; 4—洛扎县城北面的扎菜村剖面;
5—隆子果马冲剖面

弛菊石 (未定种) *Lytoceras* sp.

角菊石 (未定种) *Angulaticeras* sp.

面包格莱氏菊石 (比较种) *Gleviceras* cf. *paniceum* (Quesntedt, 1884)

羊羔菊石 (未定种) *Arnioceras* sp.

齿菊羊羔菊石 *Arnioceras ceratoides* (Quesntedt, 1848)

弯角寒栗菊石 (比较种) *Phricodoceras* cf. *cornutum* (Simpson, 1843)

竖菊石 (未定种) *Uptonia* sp.

原图菊石 (未定种) *Protogrammoceras* sp.

小盘多织菊石 *Polyplectus discoides* Zieten, 1831

超尖背菊石 *Hypoxynoticeras* sp.

杜茂迪氏菊石 (未定种) *Dumortieria* sp.

交棱肿菊石 (比较种) *Phymatoceras* cf. *crassicosta* Merla, 1933

并建立 1 个新种: 隆子皮皮菊石 (新种) *Epideroceras longense* n. sp.

2 地层剖面和菊石组合

西藏喜马拉雅地区至今未能发现比较完整的下侏罗统剖面, 聂拉木地区的格米格剖面包括瑞替阶和中赫塘阶菊石层序, 含菊石层序的地层为格米格组 (Yin et al., 2007), 其上覆地层为一套砂岩, 与格米格组产状相同, 原先曾认为是辛缪尔期地层。最近在这套砂岩的底部发现了诺利期的西藏菊石, 证明这套砂岩是晚三叠世的德日荣组 (参见本书“羌塘盆地北缘晚三叠世西藏菊石和印度海扇及其古地理意义”一节)。在隆子地区, 王义刚, 何国雄 (1981) 报道的菊石组合来自路线地质调查时采集的标本。

本文报道两条剖面（插图2）分别为①洛扎县嘎波镇扎菜村剖面：该剖面所测制的剖面长度约70 m，厚度40余 m，分成9层。1~3层厚约30 m，为黄褐色粉砂岩和岩屑砂岩，区调报告称之为嘎波组，时代为晚三叠世；但是在野外未发现菊石类化石和其它大化石。4~9层共计12 m厚，称之为扎日组，时代为早侏罗世。其中发现4个菊石层位，分别为 *Arnioceras ceratoides*, *Angulaticeras* sp., *Arnioceras* sp. 等，其中 *Angulaticeras* sp. 在4个层位均有发现，代表晚辛涅缪尔期的 *Arnioceras-Angulaticeras* 组合。洛扎县城以东洛扎河以北地层出露良好，虽然未见到产 *Arnioceras* 的地层，但有辛涅缪尔末期的属 *Epideroceras*。另一条是②隆子县日当镇果马冲剖面，由上三叠统涅如群（1~8层）和下侏罗统日当组（9~16层）组成。涅如群厚度约为120 m；日当组厚度约为80 m，菊石的分布在这80 m内，第9层开始，计有4个化石层位。其中有晚辛涅缪尔期 *Raricostatum* 菊石带的 *Phricodoceras* cf. *cornutum* 和普林斯巴阶底部 *Jamesoni* 菊石带的属 *Uptonia*。 *Arnioceras* 化石层均有原见于德国的种 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt)，其时代为 *Semicostatum* 菊石带。2000年中国地质大学（北京）区调队梁定益和刘文灿等人在隆子地区进行地质调查采集的化石，计有 *Gleviceras* cf. *paniceum* (Quenstedt) 和 *Arnioceras ceratoides*。其中的 *Gleviceras* cf. *paniceum* 和德国南部的 *Gleviceras paniceum* (Quenstedt) 较为接近。此外，1976年中国地质科学院刘桂芳、王乃文在洛扎县特拉乡和扎日沟采集的化石标本中有1块是早侏罗世普林斯巴期的 *Galaticeras*，在本书中也予以图示和描述。

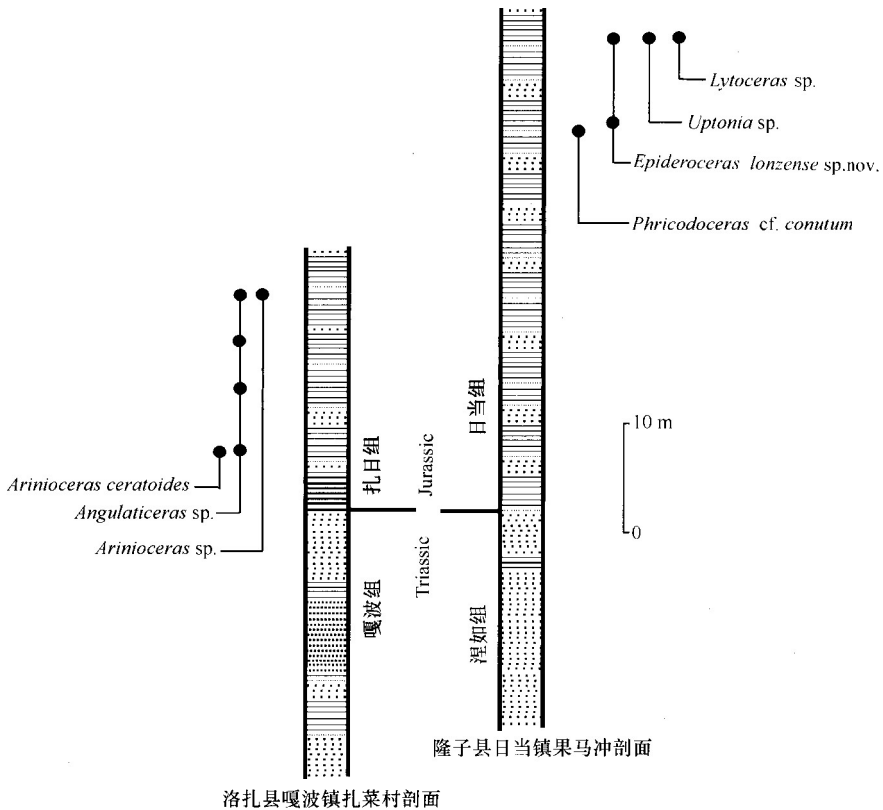


插图2 扎菜村剖面和马冲剖面示意图

聂拉木地区迄今尚未发现确凿的辛涅缪尔期菊石。但是，当年张启华先生留下他在普普嘎剖面采集的一些化石，这些化石层位据说在普普嘎灰岩的泥质灰岩的夹层中，对于确定普普嘎灰岩的时代很有意义，其中一些标本曾初步报道过（阴家润，张启华，1996）。本文重新描述了其中保存较好的几块标本。

综合西藏喜马拉雅地区上述早侏罗世菊石资料，可以建立3个菊石组合：①江孜和洛扎地区辛涅缪尔阶的 *Arnioceras-Juraphyllites-Gleviceras* 组合，其代表分子是 *Arnioceras ceratoides*，其时代是下辛涅缪尔阶的 *Semicostatum* 菊石带；②隆子地区普林斯巴阶的 *Uptonia-Phricodoceras-Epideroceras* 组合，其代表分子是 *Phricodoceras cf. cornutum*，时代为 *Jamesoni* 菊石带；③聂拉木地区的上土阿辛阶的 *Polyplectus-Dumortieria-Phymatoceras* 组合，其时代为 *Variabilis* 至 *Levesquei* 菊石带，其代表分子为 *Polyplectus discoides*。

我国早侏罗世海相地层分布的另一个重要地区是广东及香港，但那里的菊石动物群时代仅限于辛涅缪尔期。孙云铸等（1980）描述了恩平和开平地区的一些辛涅缪尔阶菊石属种，有 *Coroniceras frebaldi* Sun et Zhu, *Arietites cf. bonnardii*, *Epartites* sp. 和? *Echioceras* sp. 等。Wang and Smith（1986）在研究广东菊石时，同时也对孙云铸等人（1980）的菊石标本的鉴定进行了修订。他们根据广东境内6个化石点和湖南境内1个化石点的资料，建立了辛涅缪尔阶从 *Bucklandi* 带到 *Obtusum* 菊石带的3个菊石组合：*Sulciferites hongkongites* 组合，*Coroniceras frebaldi-C. sp.* 组合，以及 *Arnioceras-Astroceras-Eparietites* 组合。何国雄等人（1997）将香港赤门海峡组发现的8属12种菊石建立辛涅缪尔期3个菊石组合，从老到新依次为 *Bucklandi* 菊石带下部的 *Sulciferites* 组合，*Bucklandi* 菊石带中部到 *Semicostatum* 菊石带下部的 *Coroniceras-Paracooniceras* 组合，以及 *Semicostatum* 菊石带中、上部的 *Arnioceras-Juraphyllites* 组合（插图3）。

| 统 | 阶 | 菊石带 | 香港 (何国雄等, 1997) | 广东 | | 西藏 | |
|---------------------|---------------------------|--|---|----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| | | | | (Wang & Smith 1988) | (Yin et al. 2004) | 喜马拉雅 | 藏北 |
| 侏 罗 统 | 上阿辛阶上部 | Levesquei | | | | <i>Polyplectus discoides</i> <i>Dumortieria</i> sp. <i>Phymatoceras cf. crassocosta</i> | <i>Polyplectus discoides</i> |
| | | Thouarsense | | | | | |
| | | Variabilis | | | | | |
| | 上阿辛阶下部 | Falciferum | | | | | |
| | | Temicostatum | | | | | |
| | 普林斯巴阶上部 | Spinatum | | | | | |
| | | Margnitaus | | | | | |
| | 普林斯巴阶下部 | Davoei | | | | | |
| | | Ibex Jamesoni | | | Phymatoceratid oxyntoceratid | | 双壳类 <i>Chochlearites</i> 组合 <i>Uptonia</i> sp. <i>Gleviceras</i> sp. <i>Phricodoceras cf. cornutum</i> |
| | 辛涅缪尔阶上部 | Raricostatum | | | | | |
| Oxyuotum Obtusum | | | <i>Asteroceras</i> <i>Eparietites</i> 组合 | <i>Arnioceras-Eparietites</i> 组合 | | <i>Borcauticeras</i> cf. <i>boucauanum</i> | |
| 辛涅缪尔阶下部 | Tutueri | <i>Arnioceras</i> - <i>Juraphyllites</i> 组合 | | | | <i>Arnioceras ceratoides</i> <i>Juraphyllites</i> sp. <i>Gleviceras cf. panicum</i> | <i>Angulaticeras</i> cf. <i>dumortieria</i> |
| | Semicostatum Bucklandi | <i>Coroniceras</i> - <i>Paracooniceras</i> 组合 <i>Sulciferites</i> 组合 | <i>Coroniceras frebaldi</i> 组合 <i>Sulciferites hongkongites</i> 组合 | <i>Egassiceras</i> sp. | | | |

插图3 我国下侏罗统（辛涅缪尔阶—土阿辛阶）菊石动物群对比

3 喜马拉雅地区早侏罗世菊石扩散与全球海平面上升

菊石生物古地理研究表明, 菊石动物群的扩散受区域沉积环境变化和全球海平面变化的制约。借助于海流的运动, 菊石动物群具有强大的的迁移能力, 正常的海相环境都可以容纳和生存, 在一定程度上, 菊石动物群的出现与否和正常海环境的存在与否是密切相关的。同一个种出现于不同的生物地理区, 特别是在大区一级(“域 realm”)的程度上, 则这类全球种(cosmopolitan species)的地理分布通常和全球海平面(eustatic)的上升相关; 反之, 全球性菊石种的出现, 是全球海平面上升的地区性响应(Rawson, 1993; Westermann, 1993; Sandval et al., 2001)。

东特提斯范围内侏罗纪早期菊石动物群的分布, 以早辛涅缪尔期菊石动物群的地理分布最为广泛。东特提斯范围内, 早辛涅缪尔期菊石动物群是越南侏罗纪最早的海相证据(Meister et al., 2002)。广东, 香港的早辛涅缪尔期菊石动物群同样是那里最早期的海侵记录(孙云铸等 1960; 1980; Wang and Smith, 1980; 何国雄等, 1997; Yin et al., 2004)。在西藏北部的班戈地区有早辛涅缪尔期 *Semicostatum* 菊石带的 *Angulaticeras* cf. *dumortieria* 以及晚辛涅缪尔期早期 *Obtusum* 菊石带 *Bouaticeras* cf. *bouaticianum* 的报道(王义刚等, 1979)。由此可见, 东特提斯范围内侏罗纪规模最大的一次动物群扩散事件发生在早辛涅缪尔期。侏罗纪地层中辛涅缪尔期海相地层的地理分布范围最为广泛。西藏喜马拉雅地区的洛扎、隆子地区, 东特提斯的广东, 香港, 以及越南等地均有早辛涅缪尔期海相地层的记录, 尤其是全球性分布的菊石 *Arnioceras ceratoides* 出现在西藏喜马拉雅和广东, 成为早辛涅缪尔期全球海平面上升的标志。

普林斯巴初期是西藏喜马拉雅海域范围内又一次明显的海侵期。洛扎-隆子地区首次发现早普林斯巴期的 *Jamesoni* 菊石带的 *Uptonia* 和 *Phricodoceras*, 南太平洋的巴布亚新几内亚也有普林斯巴期初期 *Uptonia-Phricodoceras* 组合(Sato et al., 1978)。喜马拉雅西段的斯匹提地区 *Kioto* 灰岩、阿里地区早侏罗世沉积以及聂拉木地区普遍存在 *Chochlearites* (双壳类) 为主的生物碎屑灰岩(阴家润等, 1998)。这类 *Lithiothis* 双壳类的迁移与海平面升高关系密切, 海平面上升导致“始大西洋走廊”打开, 致使普林斯巴初期 *Chochlearites* 在西特提斯和东太平洋之间可以自由迁移(Nauss and Smith, 1988), 进而向东扩散到喜马拉雅地区。洛扎地区普林斯巴期初期 *Uptonia-Phricodoceras* 菊石组合恰好与普林斯巴期初期海平面上升期(Hallam 1992)一致。晚土阿辛期菊石动物群日前得知于聂拉木地区和藏北地区(阴家润等, 2006), 壳型特殊的 *Polyplectus discoides* 是一个全球广布的种, 见于英格兰, 德国, 法国, 意大利, 葡萄牙, 高加索, 南美(参见 Howarth, 1992) 以及加拿大西部(Jokobs, et al., 1994)。 *Polyplectus discoides* 在藏南喜马拉雅地区和藏北地区的发现, 成为晚土阿辛期全球海平面上升的标志。

西藏喜马拉雅地区早侏罗世的辛涅缪尔期(*Semicostatum* 带)和普里斯巴赫早期(*Jamestoni* 带)以及晚土阿辛期是菊石动物群扩散的三个重要阶段, 是全球海平面上升的地区性响应(插图4)。

| 统 | 阶 | 菊石带 | 江孜 | 洛扎 | 隆子 | 聂拉木 | 海平面变化 |
|-------------|---------------------|--|---|----|---|---|---|
| 侏 罗 统 | 上阿辛阶上部 | Levesquei | | | | <i>Polypectus discoides</i> <i>Dumortiera</i> sp. <i>Phymatoceras</i> cf. <i>crassicoxa</i> | 海平面升高 |
| | | Thouarsense Variabilis | | | | | |
| | 上阿辛阶下部 | Bifrons | | | | | |
| | | Falciferum Tenuicostatum | | | | | |
| | 普林斯巴赫阶上部 | Spiratum | | | | | <i>Protogrammoceras</i> sp. <i>Hypoxynoceras</i> sp. |
| | | Margaritatus | | | | | |
| 普林斯巴赫阶下部 | Davoci | | | | <i>Uptonia</i> sp. <i>Gleivoceras</i> sp. <i>Phricodoceras</i> cf. <i>cornutum</i> <i>Epideroceras lonzense</i> n. sp. | 双壳类 <i>Chochlearites</i> 组合 | |
| | Ibex Jamesoni | | | | | | |
| 辛程缪尔阶上部 | Raricostatum | | | | | | |
| | Oxynotum Obtusum | <i>Galaticeras</i> sp. | <i>Angulaticeras</i> sp. | | | | |
| | Turneri | | | | | | |
| 辛程缪尔阶下部 | Senicostatum | <i>Arnioceras ceratoides</i> <i>Juraphyllites</i> sp. <i>Gleivoceras</i> cf. <i>paniceum</i> | <i>Arnioceras ceratoides</i> <i>Arnioceras</i> sp. | | | | |
| | Bucklandi | | | | | | |

插图 4 西藏喜马拉雅地区早侏罗世菊石与海平面上升及生物扩散事件

4 古生物学系统描述

菊石目 *Ammonoida* Zittel, 1884

叶菊石亚目 *Phylloceratina* Arkell, 1950

叶菊石超科 *Phylloceratoidea* Zittel, 1884

汝拉菊石科 *Juraphyllitidae* Arkell, 1950

汝拉菊石属 *Juraphyllites* Mueller, 1939

属型种 *Phylloceras diopsis* Gemmellaro, 1884.

汝拉菊石 (未定种) *Juraphyllites* sp.

(图版 1, 图 1)

材料 1 块标本。

讨论 一块外模标本, 显示其壳体扁平而内卷, 壳面大部分光滑, 住室旋环外半侧和腹部具有前斜的、不甚规则的横肋。这是 *Juraphyllites* 独有的特征。隆子日当地区曾报道 *Juraphyllites* 的种 (王义刚等, 1981, p. 322 ~ 323, pl. 1, figs. 1 ~ 5, 8 ~ 11), 但标本保存欠佳, 虽然有 1 块标本显示出 phylloceratid 类型的缝合线, 但是它们均缺少 *Juraphyllites* 独有的特点, 即住室旋环外侧前斜的横肋。

产地和层位 江孜古玛剖面; 日当组 P39 - 5HB1, *Juraphyllites* 为下侏罗统普林斯巴赫阶的属。

加拉塔菊石属 *Galaticeras* Spath, 1938

属型种 *Amphiceras harpoceroideis* Gemmellaro, 1884.

加拉塔菊石 (未定种) *Galaticeras* sp.

(图版 1, 图 2; 插图 5)

1981 *Galaticeras* sp. Wang and He, p. 324, pl. 2, figs 1~2.

材料 1 块标本。

讨论 这是 1 块气壳标本, 显示保存良好的复杂缝合线, 缝合线不是典型的三分型或是二分型的叶菊石类型 (triphyllic or diphyllic), 而是可能属于未曾完善的, 不稳定的类型。壳面有 S 波曲的横肋, 并插入增生的二级肋, 起始于脐壁下沿, 穿越过腹部。腹部狭窄, 凸圆。王义刚等 (1981) 曾描述了隆子地区的 *Galaticeras* sp. 的横肋模式, 外卷的形态以及旋环的大小和目前的标本似乎同样, 应为同一类。

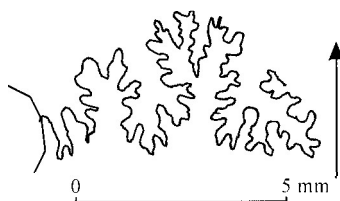


插图 5 *Galaticeras* sp. 的缝合线

产地和层位 洛扎扎日沟剖面 D4087 化石点; 普林斯巴阶下部。

弛菊石亚目 *Lytoceratina* Hyatt, 1889

弛菊石超科 *Lytoceratoidea* Neumayr, 1875

弛菊石科 *Lytoceratidae* Neumayr, 1875

弛菊石属 *Lytoceras* Suess, 1865

属型种 *Ammonites fimbriatus* Sowerby, 1817.

弛菊石 (未定种) *Lytoceras* sp.

(图版 1, 图 3)

材料 1 块住室旋环的碎片。

讨论 这块标本显示椭圆形的旋环断面, 排列紧密的, 强度不甚规则的横肋。最有可能是 *Lytoceras*, 与 *Lytoceras ovimontanum* Geyer (Wilmsen et al., 2002, p. 153, pl. 1, fig. 1a—c) 可以比较。

产地和层位 隆子县日当镇果马冲剖面顶部 B16-4; 普林斯巴阶底部。

菊石亚目 *Ammonitina* Hyatt, 1889

裸菊石超科 *Psiloceratoidea* Hyatt, 1867

斯劳泰菊石科 *Schlotheimiidae* Spath, 1923

角菊石属 *Angulaticeras* Quenstedt, 1883

属型种 *Ammonites lacunatum* J. Buckman, 1844.

角菊石 (未定种) *Angulaticeras* sp.

(图版 1, 图 4~6)

材料 6 块标本。

讨论 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面约在厚度 12 m 左右的地层中有 4 个化石层位。标本均为住室旋环的断节, 旋环受挤压而变薄, 壳饰为简单的初级肋, 从脐壁开始发散, 呈轻

度的S形弯曲,接近腹部则向前方弯曲,绕过腹部,故而在腹部形成人字形。旋环扁平,无腹缘,腹部凸圆,最后一圈缝合线复杂,随后住室旋环高度迅速增加。根据缝合线和旋环高度迅速增加等特点,将这些标本置于 *Boucaulticeras*。Spath (1924) 建立的属 *Boucaulticeras* 是一类相当内卷,横肋密集并呈轻度S形弯曲的类型,但是现在大多把 *Boucaulticeras* 作为 *Angulaticeras* 的同义名,故本文从之。王义刚等在《西北地区化石图册 青海分册》(1979, p. 57, pl. 17, figs. 7~8) 中描述的藏北班戈地区辛涅缪尔阶 *Boucaulticeras* cf. *boucaultianum* (d'Orbigny) 的标本,也显示S形弯曲横肋,但是该种比洛扎的标本更加内卷。目前标本难以和其他已知种比较,若今后发现较完整标本材料,有可能确定为新种。*Angulaticeras* 是辛涅缪尔阶上部 (Obtusum-Raricostatum 菊石带) 的属。

产地和层位 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面4层,6层,7层和9层;辛涅缪尔阶上部。

尖背菊石科 *Oxynoticeratidae* Hyatt, 1875

格莱菊石属 *Gleviceras* Buckman, 1918

属型种 *Gleviceras subquibalianum* Pia, 1914.

面包格莱夫菊石 (比较种) *Gleviceras* cf. *paniceum* (Quenstedt, 1884)

(图版3,图4,插图6)

cf. 1884 *Gleviceras paniceum*, Quenstedt, pl. 21, fig. 28.

cf. 1976 *Gleviceras paniceum* (Quenstedt), Schlegelmilch, p. 156, pl. 23, fig. 2.

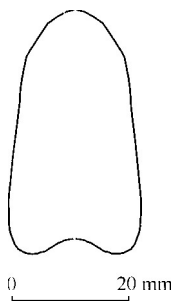


插图6 *Gleviceras* sp.

旋环断面

材料 1块标本。

讨论 这块标本由部分住室和气室旋环组成,气壳的最后一轮缝合线 (septal suture) 复杂。壳体扁圆,内卷适度 ($D = 80$ mm, $UD = 25$ mm),有垂向发散的简单横肋,横肋很弱,绕过腹部,腹缘明显,腹部凸、圆,旋环侧面平坦,旋环高度接近旋环宽度的2倍 (在壳径75 mm处的 $WH = 39$ mm, $WW = 22$ mm)。标本旋环断面和壳饰的形态与德国Nurtingen地区的 *Gleviceras paniceum* (Quenstedt) (Schlegelmilch, 1976, p. 156, pl. 23, fig. 2; text-fig. 60) 最为接近,唯德国标本更大 (壳径460 mm),且更为内卷,故暂作比较种。

产地和层位 江孜古玛剖面 (P39HB14-2002);辛涅缪尔阶。

超尖背菊石属 *Hypoxynoticeratidae* Spath, 1925

属型种 *Ammonites shenonotus* Monke, 1888.

超尖背菊石 (未定种) *Hypoxynoticeratidae* sp.

(图版3,图5)

1996 *Bouleiceras* ? sp. Yin et Zhang, p. 76, pl. 1, fig. 2a-b.

材料 2块内模标本。

描述 壳小,壳径为14~17 mm,适度内卷,旋环断面为扁平的长方形,腹缘转折

明显，腹部拱凸，具有鲜明的腹棱，旋环侧面中部有细致的镰状纹饰，在旋环的内侧和腹部旋即消失。脐壁稍许倾斜，脐肩不清晰。住室旋环迅速膨大。

讨论 这2块标本壳体大小，扁薄的壳体，平坦的旋环侧面，鲜明的腹棱和拱凸的腹部颇类似于 Arkell 图示的 *Hypoxynoticeras* 的属型种标本 *Hypoxynoticeras shenonotus* (Arkell, 1957, p. L243, fig. 267-3)。但是西藏标本没有保存壳饰特征，所以作未定种处理。*Hypoxynoticeras* 是首次在特提斯喜马拉雅地区被发现。

产地和层位 聂拉木县普普嘎剖面；普普嘎组上段（普林斯巴阶上部）。

羊羔菊石亚科 *Arnioceratinae* Hyatt, 1874

羊羔石菊石属 *Arnioceras* Hyatt, 1867

属型种 *Ammonites cuneiforme* Hyatt, 1867.

齿菊羊羔菊石 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt, 1848)

(图版1, 图7~10; 图版2, 图1~5; 插图7, 8)

? 1981 *Arnioceras arnouldi* (Dumortier), Wang et He, p. 328, pl. 3, figs 11-12.

1986 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt), Wang and Smith, p. 1080, figs 4, 1-3.

1992 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt), Schlegelmilch, p. 150, pl. 20, fig. 6.

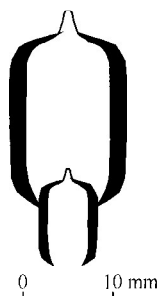


插图7 *Arnioceras ceratoides* 旋环断面

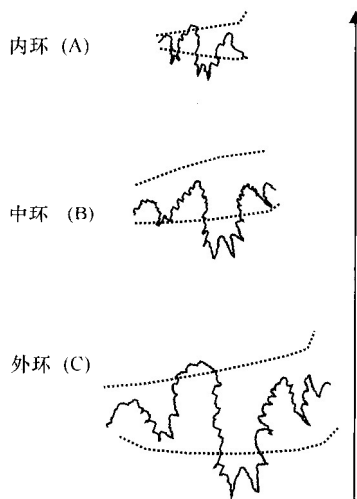


插图8 *Arnioceras ceratoides* 缝合线

材料 4块标本。

描述 壳体大，壳径可能超过120 mm。壳颇为扁薄，相当外卷，脐孔宽大，脐壁很浅，几乎不显，腹缘呈直角状，腹部具有较细而略高的腹中棱，其两侧为略下凹的光滑带，其宽度略大于腹中棱的宽度，更外侧为角状腹缘，腹缘上有一圈旋脊，旋环两侧平坦，旋环高度明显大于旋环宽度，其断面几乎呈标准的长方形。初始内环光滑，随后在内环和外环上仅发育简单的初级横肋，横肋直，锐凸，横肋在最内环最为密集，外环则逐渐变得稀疏，肋间距略大于横肋宽度，横肋微微向前发散，到达腹缘处略有膨大，但不向前弯曲而终止于腹缘上的旋脊。在壳径75 mm处的旋环高度19 mm、旋环宽度8 mm，半个

旋环的横肋数目在 18~20 之间。

讨论 *Arnioceras* 是 *Semicostatum*-*Obtusum* 菊石带的属。国内目前报道 *Arnioceras* 产地有西藏 (王义刚等, 1981), 广东 (孙云铸等, 1960) 和香港 (何国雄等, 1997)。*Arnioceras* 的壳形和横肋等基本特征和 *Coroniceras* 相差无几, 只是 *Coroniceras* 壳体通常更加厚重, 旋环低矮, 腹部有发达的沟槽, 缝合线比 *Arnioceras* 略为复杂。现有的西藏标本的缝合线和旋环断面形态酷似于 Schlegelmilch (1976) 图示的 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt), 图示的德国标本在壳径 60 mm 处半个旋环的横肋数均为 17 根, 也与西藏标本相差无几。王义刚等 (1981, p. 328, pl. 3, figs. 9~10) 描述了隆子日当区多松北山的 *Arnioceras densicosta* (Quenstedt) 的一块标本, 标本很小, 但显示了 *Arnioceras* 的缝合线, 与目前洛扎的标本不同在于其旋环断面接近正圆形。

产地和层位 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面 4 层, 江孜古玛剖面 (P39HB14-2002); 辛涅缪尔阶。

羊羔菊石 (未定种) *Arnioceras* sp.

(图版 2, 图 4~6; 插图 9)

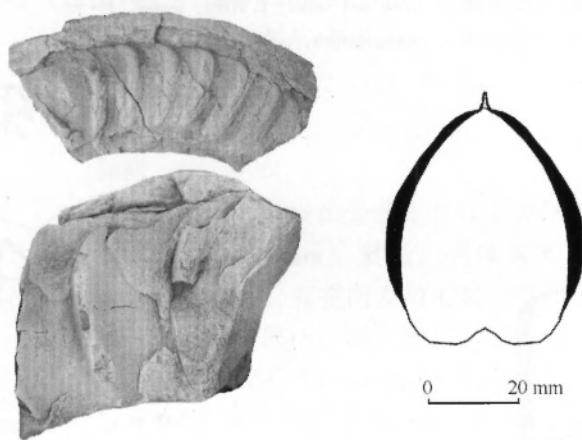


插图 9 *Arnioceras* sp. 旋环断面

材料 3 块标本, 均为住室旋环侧视, 登记号 A2005CUGB8225-226

讨论 3 块标本均为住室旋环。其中最大的旋环断面为住室的一部分, 断面呈圆三角形至亚椭圆形。旋环上的横肋短, 弯曲, 强大, 具有简单的腹中棱。根据这些特征可归入 *Arnioceras* 属。

产地和层位 江孜县古玛剖面; 日当组。

早皮菊石超科 *Eoderoceratoidea* Spath, 1929

寒栗菊石科 *Phricodoceratidae* Spath, 1938

寒栗菊石属 *Phricodoceras* Hyatt, 1900

属型种 *Ammonites taylori* Sowerby, 1826.

弯角寒栗菊石 (比较种) *Phricodoceras cf. cornutum* (Simpson, 1843)

(图版3, 图2, 3; 插图10)

cf. 1976 *Phricodoceras cornutum* (Simpson), Schlegelmilch, p. 150, pl. 28, fig. 1.

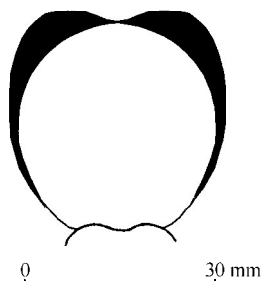


插图10 *Phricodoceras cf. cornutum*
旋环断面

材料 2块住室旋环。

讨论 2块断环, 其上未见缝合线, 估计为住室旋环, 壳体相当外卷。旋环高度和旋环的宽度几乎相等, 旋环断面呈圆形, 横肋很发达, 简单, 高耸, 脊间距大, 从脐缘外侧逐渐向腹缘增高和增粗, 并在腹缘达到最大值, 横肋越过腹部以后其高度迅速降低, 故而形成腹缘处有明显的圆角状侧瘤和下凹的腹部, 腹缘圆缓。壳体外卷, 稀疏的简单肋, 强大的横肋, 具有侧瘤和圆形的旋环断面等特点, 符合 *Phricodoceras* 属的鉴定特征。

西藏标本与 *Phricodoceras cornutum* (Simpson) 比较接近。属型种 *Phricodoceras taylori* (Sowerby) (Arkell, 1957, p. 1247, fig. 273-6) 的旋环断面也是近圆形, 但是该种具有侧瘤, 和西藏标本不一样。*Phricodoceras* 是普林斯巴阶底部的属, 在特提斯区广泛分布, 但是在国内却是首次报道。*Phricodoceras cornutum* 是普林斯巴阶底部 Jamestoni 菊石带的种。

产地和层位 隆子县日当镇果马冲剖面顶部 B12-2; 普林斯巴阶底部。

皮皮菊石属 *Epideroceras* Spath, 1923

属型种 *Ammonites roberti* Hauer, 1854.

隆子皮皮菊石 (新种) *Epideroceras longzense* n. sp.

(图版4, 图1~3; 插图11)

命名缘由 以化石产地所在县

鉴定特征 壳扁平, 适度外卷, 旋环高而平, 横肋细锐, 前斜, 轻度弯曲, 缝合线复杂, 内环腹缘的瘤粒在住室旋环消失。

材料 5个标本。

描述 壳体很大, 壳径达到 140 mm, 甚为外卷, 住室旋环几乎有外离的趋势, 壳体扁平, 脐壁高、陡直, 脐缘呈圆角状。气壳旋环侧面平坦, 旋环高度明显大于旋环宽度, 旋环的最大宽度接近脐缘外侧, 旋环断面呈下粗上细的椭圆形, 住室旋环的旋环高度和旋环宽度的比值较之内环更大。腹缘呈角状, 横肋从脐壁的下沿开始, 前斜向发散, 细锐, 呈现轻微的弯曲, 其间或插入更细的二级肋, 肋间距宽度大于横肋的宽度, 横肋在腹缘处发育尖细的腹缘瘤粒, 但是限于在气壳和住室旋环的初期发育, 腹缘瘤粒在住室旋环消失, 住室旋环的长度约为完整旋环的 3/5。腹部凸圆, 处于每对腹缘瘤粒之间的横肋会衍生出更细的一根肋。缝合线复杂。

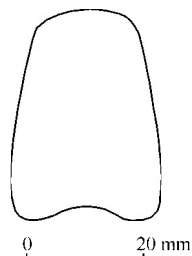


插图11 *Epideroceras longzense* n. sp. 旋环断面

度量 (mm)

| 标本号 | D | U | WW | WH | HR | U/D | W/H |
|--------------------|-----|----|----|----|----|------|------|
| A2005CUGB8309 | 110 | 60 | - | - | 25 | 0.54 | |
| A2005CUGB8307 (住室) | 125 | 58 | 22 | 30 | 25 | 0.46 | 0.73 |
| A2005CUGB8307 (内环) | | | 17 | 23 | | | 0.74 |

讨论 *Epideroceras* 是首次在国内报道的菊石属, 其重要鉴定特征是内环的瘤粒在外环(住室)不再存在, 壳体大而外卷, 缝合线复杂, 中环和外环的旋环高度逐渐增加, 外环的初级肋逐渐退化。从西藏标本来看, 除了住室旋环仍然具有横肋之外, 其他特征都与属征基本相符, 在住室旋环上的横肋虽然没有消失, 但是肋间距变大, 很少有象内环那样插入增生的二级肋。西藏标本具有尖细的腹缘瘤, 瘤粒之间由双分的横肋连接, 这样的特点在 *Epideroceras* 的已知种内显得非常独特, 可以比较的是德国的 *Epideroceras spoliatum* (Quenstedt) (Schlegelmilch, 1976, p. 164, pl. 27, fig. 1), 该种的旋环断面的形态也呈纵卵圆形, 横肋在腹部也很鲜明, 但是这个种初级肋粗强, 不具有二级肋, 横肋为垂向发散 (rectiradiate)。

产地和层位 隆子县日当镇果马冲剖面顶部 B14-1 和 B16-1; 普林斯巴阶底部。

多形菊石科 Polymorphitidae Haug, 1887

竖菊石属 Uptonia Buckman, 1898

属型种 *Ammonites jamesoni* Sowerby, 1827.

竖菊石 (未定种) Uptonia sp.

(图版 3, 图 1)

材料 1 块住室旋环的断节。

讨论 横肋粗凸, 在腹部中央强度最大, 且仅在脐缘外侧方开始呈垂向发散, 横肋穿过腹部后向前弯, 呈现弱人字状, 与同层产出的 *Epideroceras* 壳饰明显不同。旋环侧面扁平 (WH = 32 mm; WW = 20 mm), 断面呈纵卵圆形, 没有瘤粒, 横肋穿过腹部, 横肋在腹部呈现人字状, 按照这些特征将其归入 *Uptonia* 属。人字状的腹部横肋较弱, 这可能是标本保存时受到旋环两侧异向错动的的原因, 暂定为比较种。

产地和层位 隆子县日当镇果马冲剖面顶部 B16-4; 普林斯巴阶底部。

希尔达菊石超科 Hildocerataceae Hyatt, 1867

希尔达菊石科 Hildoceratidae Hyatt, 1867

镰菊石亚科 Harpocratinae Neumayr, 1875

原图菊石属 Protogrammoceras Spath, 1913

属型种 *Grammoceras bassanii* Fucini, 1901.

原图菊石 (未定种) Protogrammoceras sp.

(图版 3, 图 6)

材料 3 块标本，均不完整，其中一块为内模，是住室的一部分，其他 2 块为外模。

描述 外卷至半内卷。壳体扁圆形，旋环侧面平坦，断面呈椭圆形，腹棱凸起，腹棱面有一光滑的凹槽，横肋整齐在接近腹缘处略前弯，脐肩圆，脐壁陡直。

讨论 由于没有完整的壳体保存，种的鉴定几乎不可能。与现有标本特征有些类似的种可参见 *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*) *occidentale* Dommergues (Howarth, 1992, pl. 2, figs. 3 ~ 5)。现有这块标本与 *Hypoxynoticeras* sp. 共生。

产地和层位 聂拉木县普普嘎剖面；普普嘎组上段（普林斯巴阶）。

多织菊石属 *Polyplectus* Buckman, 1890

属型种 *Ammonites discoides* Zieten, 1831.

小盘多织菊石 *Polyplectus discoides* Zieten, 1831

(图版 3, 图 8)

1831 *Ammonites discoides*, Zieten, p. 21, pl. 16, fig. 1.

1965 *Polyplectus discoides* (Zieten), Dubar and Mouterde, p. 74 ~ 82, pl. 1, figs. 1 ~ 6.

1975 *Polyplectus discoides* (Zieten), Guex, pl. 7, fig. 8.

1976 *Polyplectus discoides* (Zieten), Schlegelmilch, p. 90, pl. 47, fig. 8.

1987 *Polyplectus discoides* (Zieten), Hillebrandt, pl. 8, figs. 2 - 5.

1992 *Polyplectus discoides* (Zieten), Howarth, p. 153, pl. 28, figs. 6 - 8; Text-fig. 37B.

1994 *Polyplectus discoides* (Zieten), Jokobs, Smith and Tipper, p. 921, pl. 3, figs. 20 ~ 21.

1996 *Polyplectus discoides* (Zieten), Yin et Zhang, p. 74, pl. 1, fig. 1a - b.

2001 *Polyplectus discoides* (Zieten), Zhao et al., pl. 29, figs. 4 ~ 5.

2006 *Polyplectus discoides* (Zieten), Yin et al., pl. 1, figs. 7a - b.

材料 1 块住室的内模标本。

描述 壳体扁薄，相当内卷，呈铁饼状，脐孔小，脐壁直，脐缘缓圆，旋环端面呈锐三角形。腹缘具有呈尖刃状腹脊。壳面饰整齐，密集，波状弯曲的横肋，起始于脐壁上缘，终止于腹缘，在旋环的外侧这些肋脊明显向前弯曲。

讨论 喜马拉雅的这块标本与属型种比较，除了壳体较小以外，没有别的差异。Howarth (1992) 注意到 *P. discoides* 与 *P. pleurocostata* 的区别在于后者为开放式体管（即腹棱没有包裹体管，而是中空的，体管位于腹棱下方）和较大的脐孔，且 *P. discoides* 的层位更加高一些。藏南的这块标本和 *P. discoides* 一样具有很小的脐孔，但是体管未能观察到。藏北色哇地区最近也有该种的报道。*Polyplectus discoides* 在英国均出现在 Thouarsense 至 Levesquei 菊石带 (Howarth, 1992, p. 152)。*Polyplectus discoides* 是一个全球广布的种，见于英格兰，德国，法国，意大利，葡萄牙，高加索，加拿大西部，藏北色哇和藏南的喜马拉雅地区。

产地和层位 聂拉木县普普嘎剖面；普普嘎组（土阿辛阶上部）。

雕菊石科 *Graphoceratidae* Buckman, 1905

图菊石亚科 *Grammoceratinae* Buckman, 1905

杜茅氏菊石属 *Dumortieria* Haug, 1885

属型种 *Ammonites levesquei* d'Orbigny, 1844.

杜茅氏菊石 (未定种) *Dumortieria* sp.

(图版 3, 图 7)

1996 *Dumortieria* sp. Yin et Zhang, p. 76, pl. 4, fig. 3.

材料 1 块气壳标本的断环。

描述 壳体小, 适度外卷。旋环断面呈椭圆形, 初级肋密, 均匀, 强度相等, 脊间距窄, 横肋发生在脐壁处, 向外直线状发散, 在腹缘略有凸起, 但越过腹缘抵达腹中脊。腹缘缓圆, 腹部微微拱凸, 腹中脊弱但明显。旋环断面为椭圆形。

讨论 这块标本仅为部分旋环, 根据这外卷的壳形、细密而笔直的初级肋和腹中脊, 暂时定为 *Dumortieria*。王义刚 (1981) 曾报道过隆子地区发现有 *Dumortieria*, 但是未见到描述和照片。

产地和层位 聂拉木县普普嘎剖面; 普普嘎组 (土阿辛阶上部) (这块标本和 *Polyplectus discoides* 共生在一起)。

肿菊石科 *Phymatoceratidae* Hyatt, 1867

肿菊石亚科 *Phymatoceratinae* Hyatt, 1867

肿菊石属 *Phymatoceras* Hyatt, 1867

属型种 *Ammonite robustum* Hyatt, 1867.

交棱肿菊石 (比较种) *Phymatoceras* cf. *crassicosta* Merla, 1933

(图版 3, 图 9)

cf. *Phymatoceras crassicosta* Merla, 1933, p. 31, pl. 3, fig. 11.

cf. *Denckmannia* aff. *crassicosta* (Merla), Gabilly, 1975,

cf. *Phymatoceras crassicosta* Merla, Jakobs, Smith and Tipper, 1994, p. 928, pl. 3, fig. 5~6.

1996 *Phymatoceras robustum* Hyatt, Yin et Zhang, p. 76, pl. 4, fig. 5

材料 1 块住室标本。

描述 这块标本保存了住室旋环的大部分。外卷, 旋环断面近方形轮廓, 脐壁直。旋环侧面平坦, 横肋起始于脐壁上缘的瘤结, 呈双分的发散, 在接近腹缘处略略向前弯曲, 偶见单根的短肋插于成对双分的横肋之间。肋间距略宽于横肋的宽度, 腹脊突起明显, 两侧为光滑的浅沟。

讨论 这块标本具有 *Phymatoceras* 特有的瘤结肋 (robust ribs), 并由此有别于 *Pseudomercaticeras*。单根的横肋插入于成对的瘤结肋之间是意大利的 *Phymatoceras crassicosta* Merla 最主要的特征。*Phymatoceras* 已经见于日本 (Hirano, 1973), 越南 (Vun khuc, 1988), 越南西部 (Fontaine et al, 1988)。其中日本的 *Phymatoceras* sp. (Hirano 1973,

p. 13, pl. 14, figs 1 ~ 2) 可以在横肋的特点上和西藏标本比较, 但是日本标本缺乏腹部浅槽沟。 *Phymatoceras* 作为 *Phymatoceratidae* 科内最老的属, 出现在 Bifrons 带, 并上延至 Variabilis 带。 *Phymatoceras crassicosta* Merla 见于意大利的 Lillae 带 (Merla, 1933)。 Donovan (1958) 认为意大利的 Lillae 带和 Erbaense 带相当。在北美的 Cordellera *Phymatoceras crassicosta* 指示该地的 Crassicosta 带 (Jacobs et al. 1994)。

产地和层位 聂拉木县普普嘎剖面; 普普嘎组, (土阿辛阶上部)。

参 考 文 献

- 何国雄, 李作明. 1997. 香港下侏罗统菊石. 见: 李子明, 陈金华, 何国雄主编, 香港古生物学和地层学, 1: 104 ~ 120. 北京: 科学出版社
- 孙云铸, 朱光明, 刘桂芳, 盛怀斌. 1980. 广东恩平 - 开平地区早侏罗世菊石类. 古生物学报, 19 (1): 68 ~ 78
- 王乃文, 刘桂芳, 陈国铭. 1983. 藏南羊卓雍湖地区区域地层, 青藏高原文集, 3: 18 ~ 45. 北京: 地质出版社
- 王义刚, 王玉净, 吴浩若. 1976. 西藏南部加不拉组问题的讨论及隆子地区下侏罗统的发现. 地质科学, 2: 149 ~ 156
- 王义刚, 郑灼官, 陈国隆. 1979. 青海化石图册: 头足类. 青海省地质科学研究所, 南京地质古生物研究所编. 第 1 册: 3 ~ 59. 北京: 地质出版社
- 王义刚, 何国雄. 1981. 青藏高原科学考察丛书: 西藏古生物 3 分册: 东喜马拉雅地区一些侏罗纪菊石类. 310 ~ 331, 北京: 科学出版社
- 阴家润, 张启华. 1996. 藏南聂拉木地区托尔阶和阿林阶菊石类. 古生物学报, 35 (1): 72 ~ 79
- 阴家润, 万晓樵. 1998. 特提斯喜马拉雅地区双壳类岩鸱蛤 (Lithiotis) 生物丘建造及其迁移. 古生物学报, 37 (2): 253 ~ 256
- 张启华. 1985. 西藏聂拉木地区普普嘎组早白垩世菊石的发现及其地质意义. 青藏高原地质文集 (16): 180. 北京: 地质出版社
- 钟华明, 夏军, 童劲松, 鲁如魁, 李运怀, 徐生发. 2004. 洛扎幅地质调查成果和进展. 地质通报, 23 (5/6): 451 ~ 457
- Arkell, W. J. 1950. A classification of Jurassic ammonites. - Jour. Paleont. 24: 354 ~ 364
- Arkell, W. J., Kumel, B. & Wright, C. W. 1957. Mesozoic Ammonoidea. L185 - L361. In: Moore, R. C., ed. Treatise on Invertebrate Paleontology, Cephalopoda, Ammonoidea. part L. 4: L80 - L437, Geological Society of America, Boulder and Kansas University Press, Lawrence
- Blind, W. 1963. Die Ammoniten des Lias Alpha aus Schwaben, vom Fonsjoch und Breitenberg (Alpen) und ihre Entwicklung. -Palaeontographica, A, 131: 38 - 131
- Buckman, S. S. 1909 ~ 1930. Type Ammonites; West Weysley, London, Bd. 1 ~ 7. 790pl
- Dean, W. T. Donovan, D. T. & Howrth, M. K. 1961. The Liassic ammonite Zones and Subzones of the North-West European Province. -British Museum (Natural History), Bulletin of Geology 4: 437 ~ 505
- Damborenea, S. E. 1993. Early Jurassic South American pectinaceans and circum-Pacific paleobiogeography. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 100: 109 ~ 123
- Damborenea, S. E. 2000. Hispanic Corridor: its evolution and the biogeography of bivalve Molluscs. In: Hall, R. L.; Smith, P. L. ed. Advances in Jurassic research 2000. GeoResearch Forum 6: 369 ~ 380
- Dubar, G., & Mouterde, R. 1965. Sur la repartition de quelques Polyplectus du Toarcien et de L>Aalenien. Boletim da Sociedade Geologica de Portugal. 16: 73 ~ 92
- Donovan, D. T. 1958. The ammonite zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso facies) of southern Switzerland and Italy. -

Eclogae Geologicae Helvetiae, 51: 33 ~ 60

Gabili, J. 1976. Les Ammonitines du Carixian de la Montagne du Bakony, 223pp. Budapest

Gemmellaro, G. G. 1872 ~ 1882. Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia; Studi Palaeontologici (Palermo), 1 ~ 8, 434pp

Guex, J. 1975. Description biostratigraphique du Toarcian superieur de la bordure sud des Causses (France) .-Eclogae Geologicae Helvetiae, 68: 97 ~ 129

Cuérin-Franiatte, S. 1966: Ammonites du Liassic inférieur de France; Psilocerataceae; Arietitidae. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique. 455 p

Haug, E. 1887. Über die Polimorphidae, eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. -N. Jb. Miner. Geol. Paläont. , 2; 89 ~ 163

Hallam, A. 2001. A review of the broad patterns of Jurassic sea level changes and their possible causes in the light of current knowledge. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 167: 23 ~ 37

Hallam, A. 1992. Phanerozoic sea-level change. Columbia University Press, New York, 266pp

Hallam, A. 1990. Correlation of the Triassic-Jurassic boundary in England and Austria. -Journal of the Geological Society, London, 147: 421 ~ 424

Hallam, A. , Wignall, P. B. , Yin J et al. 2000. An investigation into possible facies changes across the Triassic-Jurassic boundary in southern Tibet. -Sedimentary Geology, 137: 101 ~ 106

Hyatt, A. 1889. Genesis of the Arietitidae; Smithsonian contrib. Knowledge (Washington) , Nr. 673; 238pp

Hyatt, A. 1900. Cephalopoda; In Zittel, K A. , Textbook of Paleontology, 1st English ed. p. 502 ~ 592

Hillebrandt, A. von 1994. The Triassic-Jurassic boundary and Hettangian biostratigraphy in the area of the Utcubamba Valley (Northern Peru) .-Geobios, Mémoire spécial, 17: 297 ~ 307

Hillebrandt, A. von 1987. Liassic ammonite zones of South America and correlations with other provinces with descriptions of new genera and species of ammonites. In Biostratigrafía de los sistemas regionales del Jurásico y Cretácico en América del Sur, Tomo 1; Jurásico anterior a los movimientos málmicos, 1; 111 ~ 157. Mendoza

Hillebrandt, A. von 1973; Neue Ergebnisse über den Jura in Chile und Argentinien. *Münstersche Forsch. Geologie und Paläontologie* 31/32; 167 ~ 199

Hirano, H. 1973. Biostratigraphic study of the Jurassic Toyora Group part II. -Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series, 89; 1 ~ 14

Howarth, M. K. 1992. The ammonites family Hildoceratidae in the Lower Jurassic of Briatrain. -Monography of the Paleontological Society, London. NO. 586, part of volume 145 for 1991, 106 pp.

Jakobs, G. K. Smith, P. L. & Tipper, H. W. 1994. An ammonite zonation for the Toarcian (Lower Jurassic) of the North American Cordillera. -Can. J. Earth Sci. 31 (6): 919 ~ 942

Meister, C. VU KHUC, TRAN. & HUYEN, D. , 2002. Ammonites du Jurassic inférieur des provinces de Dak Lak et de Hô Chi Minh Ville, Viêt Nam du Sud. -Revue de Paléobiologie, Genève, 21: 439 - 483

Merla, G. 1933. Ammoniti giuresi dell' appennino Centrale. 1, Hildoceratidae. -Palaeontographica Italica. 33; 1 - 54

Nauss, A. L. , Smith, L. P. 1988. *Lithiotis* (Bivalvia) bioherms in the Lower Jurassic of East-central Oregon, USA, Oregon. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 65: 253 - 268

Neumayr, M. 1875. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. -Zeitschr. Deusch. Geol. Gesell. Bd. 27: 854 - 892

Quenstedt, F. A. 1883 ~ 1888. Die Ammoniten des Schwabischen Jura; (Stuttgart), 1140pp

Rawson, P. F. 1993. The influence of sea-level changes on the migration and evolution of early Cretaceous (pre-Aptian) ammonites. In: House, M. R. , Senior, J. R. , eds, The Ammonoidea: environment, ecology and evolutionary changes. -The Systematic Association Special Volume (London, Academic Press) , 47: 227 ~ 242

Sandoval, J. O' Dogherty, L. & Guex, J. 2001. Evolutionary Rates of Jurassic Ammonites in Relation to Sea-level Fluctuations, -Palaios, 16 (4): 311 ~ 335

Sato, T. Westermann, G. E. G. SKWARKO, S. K. et al. , 1978. Jurassic biostratigraphy of the Sula Islands, Indonesia.

-Bull. Geol. Surv. Indonesia 4 (1): 1 ~ 28

Schlegelmilch, R. von 1976. Die Ammoniten des süddeutschen Lias. 241 p., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Sowerby, J. 1812 ~ 1846. The mineral conchology of Great Britain; Meredith, London, 7 Volume

Spath, C. F. 1927 ~ 1933. Revision of the Jurassic cephalopod faunas of Kachh (Cutch) .-Palcont. Indica, NS 2 (2), 1 ~ 945

Spath, C. F. 1938. A catalogue of the ammonites of the Liassic family Liparoceratidae. -Brit. Mus. Nat. Hist. (London), 191pp

Taylor, D. Guex, J. & Rakus, M. 2001. Hettangian and Sinemurian ammonoid zonation for the western Cordillera of North America. -Bulletin de Géologie, Lausanne, 350: 381 ~ 421

Wang, Y. & Smith, L. P. 1986. Sinemurian (Early Jurassic) ammonite fauna from Guangdong region of China. -Journal of Paleontology, 60 (2): 1075 ~ 1085

Westermann, G. E. G. 1993. Global bio-events in mid-Jurassic ammonites controlled by seaways. In: House, M. R., Senior, J. R., eds, The Ammonoidea: environment, ecology and evolutionary changes. -The Systematic Association Special Volume (London, Academic Press), 47: 187 ~ 226

Yin, J. 2004. First record of the Early Jurassic *Lupherella* fauna (Bivalvia) in eastern Guangdong, southeast China, -New Zealand Journal of Geology & Geophysics, 2004, Vol. 47: 321 ~ 326

Zittel, K. 1884. Handbuch der Paläontologie, I, Abt. Paläozoologie, Bd. 2., 893pp. Mollusca and Arthropoda. München und Leipzig

Zieten, Von C. H. 1830 - 1833. Die Versteinerungen Württembergs. p. 1 ~ 102. Stuttgart

Early Jurassic (Sinemurian, Pliensbachian and Toarcian) Ammonites from the Tibetan Himalayas

Abstract Early Jurassic (Sinemurian, Pliensbachian, and Toarcian) ammonites from the areas of Jiangzi, Longzi, Loza, and Nialam of the Tibetan Himalayas are described. They represent 13 taxa i. e., *Lytoceras* sp., *Angulaticeras* sp., *Gleviceras* cf. *paniceum* (Quesntedt, 1884), *Arnioceras* sp., *Arnioceras* *ceratoides* (Questedt, 1848), *Phricodoceras* cf. *cornutum* (Simpson, 1843), *Uptonia* sp., *Protogrammoceras* sp., *Polyplectus discoides* Zieten, 1831, *Hypoxynoticeras* sp., *Dumortieria* sp., and *Phymatoceras* cf. *crassicosta* Merla, 1933, and the new species *Epideroceras longziense* n. sp. Based on these ammonites three assemblages can be recognised. They are (1) the *Arnioceras-Juraphyllites-Gleviceras* Assemblage, characterizing the Semicostatum Zone of the Lower Sinemurian from the Jiangzi and Loza areas, (2) the *Uptonia-Phricodoceras-Epideroceras* Assemblage, indicating the Pliensbachian Jamesoni Zone from Longzi, and (3) the *Polyplectus-Dumortieria* Assemblage, which is characteristic of the Toarcian Variabilis to Levesquei zones from Nyalam. The appearance of these ammonite assemblages together with cosmopolitan species can be regarded as a local response to eustatic sea-level rises, which took place in the Early Sinemurian (Semicostatum Zone), the Early Pliensbachian (Jamesoni Zone), and the Late Toarcian (Levesquei Zone), respectively.

Key words Himalayas, Jurassic, ammonite zones, Sinemurian, Pliensbachian, Toarcian, sea-level rise

图版说明

图版 1

1. 汝拉菊石 (未定种) *Juraphyllites* sp.
腹视, 登记号 A2005CUGB8203, 江孜县古玛剖面, 日当组。
2. 加拉塔菊石 (未定种) *Galaticeras* sp.
2a. 气壳旋环侧视, 注意复杂的缝合线, 2b. 腹视, 登记号 A2005CUGB820, 洛扎扎日沟剖面 D4087 化石点。
3. 弛菊石 (未定种) *Lytoceras* sp.
住室壳旋环侧视, A2005CUGB7208, 江孜县, 化石点 D8703, 日当组。
- 4~5. 角菊石 (未定种) *Angulaticeras* sp.
4a. 住室旋环侧视, 4b. 住室旋环腹视, A2005CUGB7201, 江孜县, 化石点 D8703, 日当组; 5. 住室旋环侧视, A2005CUGB7202, 江孜县, 化石点 D8703, 日当组; 6. 带有缝合线的住室壳旋环侧视, A2005CUGB7204, 江孜县, 化石点 D8703, 日当组。
- 7~10. 齿菊羊羔菊石 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt, 1848)
7a. 旋环断节侧视, 7b. 旋环断节腹视, 登记号 A2005CUGB8207, 江孜县, 化石点 D8703, 日当组; 8a. 腹视, 8b. 侧视, 8c. 腹视 (部分), 登记号 A2005CUGB8205, 江孜县古玛剖面, 日当组; 9. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2005CUGB8206, 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面顶部, 扎日组; 10. 气壳旋环侧视, 登记号 A2005CUGB8207, 江孜县, 化石点 D8703, 日当组。

图版 2

- 1~5. 齿菊羊羔菊石 *Arnioceras ceratoides* (Quenstedt, 1848)
1. 侧视, 登记号 A2005CUGB8220, 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面顶部, 扎日组; 2. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2005CUGB8240, 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面顶部, 扎日组; 3. 腹视, 登记号 A2005CUGB8231, 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面顶部, 扎日组; 4a. 侧视, 4b. 腹视, 登记号 A2005CUGB8211, 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面顶部, 扎日组; 5a. 侧视, 5b. 腹视, 登记号 A2005CUGB8221, 洛扎县嘎波镇扎菜村剖面顶部, 扎日组。

图版 3

1. 竖菊石 (未定种) *Uptonia* sp.
1a. 住室旋环断面, 1b. 住室旋环侧视, 1c. 住室旋环腹视, 登记号 A2005CUGB8301, 隆子县日当镇果马冲剖面顶部, 日当组。
- 2~3. 弯角寒栗菊石 (比较种) *Phricodoceras* cf. *cornutum* (Simpson)
2a. 旋环断节腹视, 2b. 旋环断节侧视, 登记号 A2005CUGB8302, 隆子县日当镇果马冲剖面顶部, 日当组; 3a. 腹视, 3b. 旋环断节侧视, 登记号 A2005CUGB8303, 隆子县日当镇果马冲剖面顶部, 日当组。
4. 面包格莱夫菊石 (比较种) *Gleviceras* cf. *paniceum* (Quenstedt)
4a. 住室旋环侧视, 注意缝合线和横肋的存在, 4b. 腹视, 示横肋绕过腹部, 4c. 局部放大, 示缝

合线, 登记号 A2005CUGB8306, 江孜县古玛剖面, 日当组。

5. 超尖背菊石 (未定种) *Hypoxynoticeras* sp.
5a. 腹视 ×2, 5b. ×2 侧视, 登记号 A2010CUGB4020, 聂拉木县普普嘎剖面, 普普嘎组上段。
6. 原图菊石 (未定种) *Protogrammoceras* sp.
外模, 登记号 A2010CUGB4022, 聂拉木县普普嘎剖面, 普普嘎组上段。
7. 杜茂迪氏菊石 (未定种) *Dumortieria* sp.
7a. 侧视 ×2, 7b. 腹视 ×2, 登记号 A2010CUGB4023, 聂拉木县普普嘎剖面, 普普嘎组上段。
8. 小盘多织菊石 *Polyplectus discoides* Zieten, 1831
8a. 侧视, 8b. 腹视, 登记号 A2010CUGB4024, 聂拉木县普普嘎剖面, 普普嘎组上段。
9. 交棱肿菊石 (比较种) *Phymatoceras* cf. *crassicosta* Merla, 1933
9a. 腹视, 9b. 侧视, 登记号 A2010CUGB4025, 聂拉木县普普嘎剖面, 普普嘎组上段。

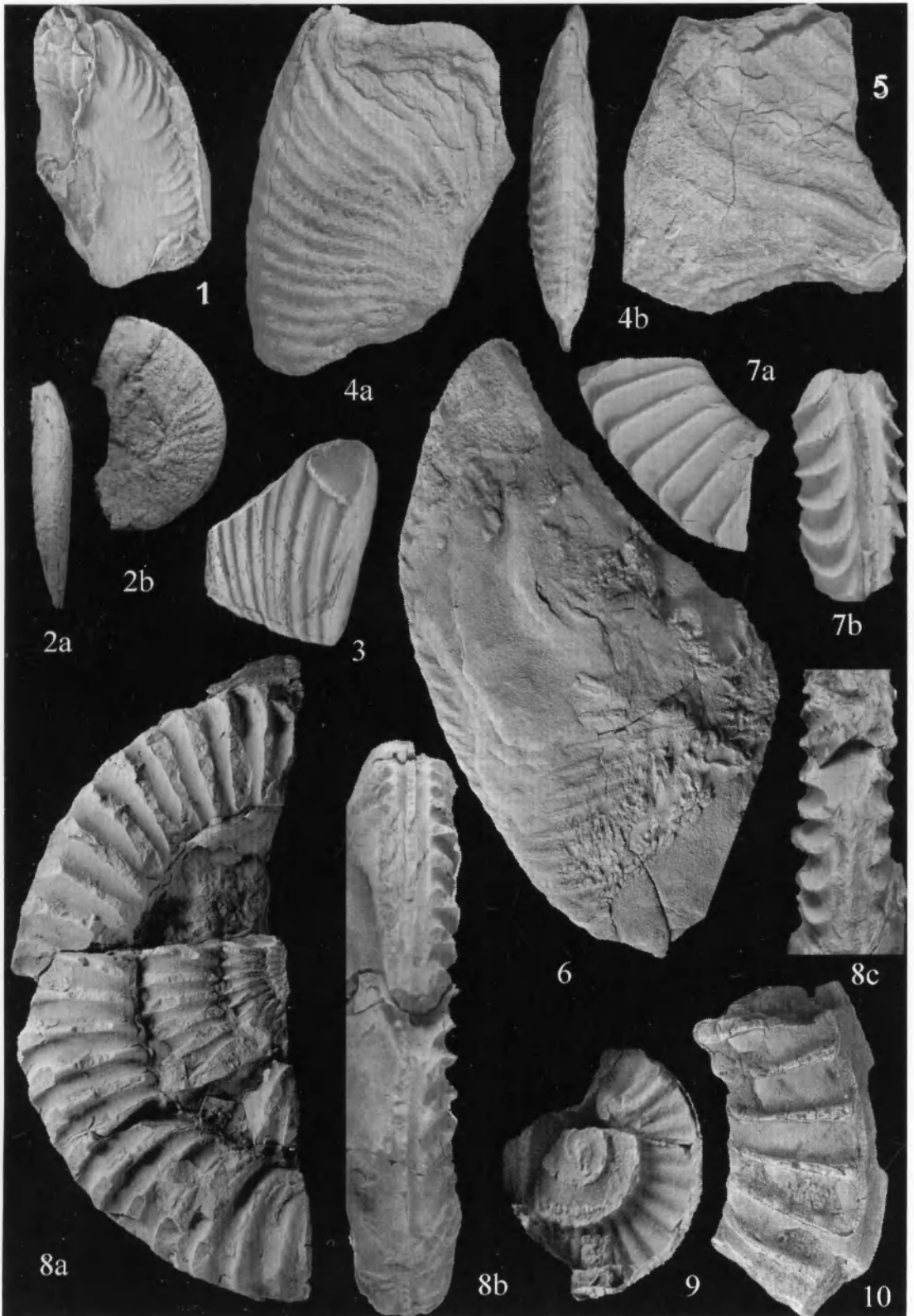
图 版 4

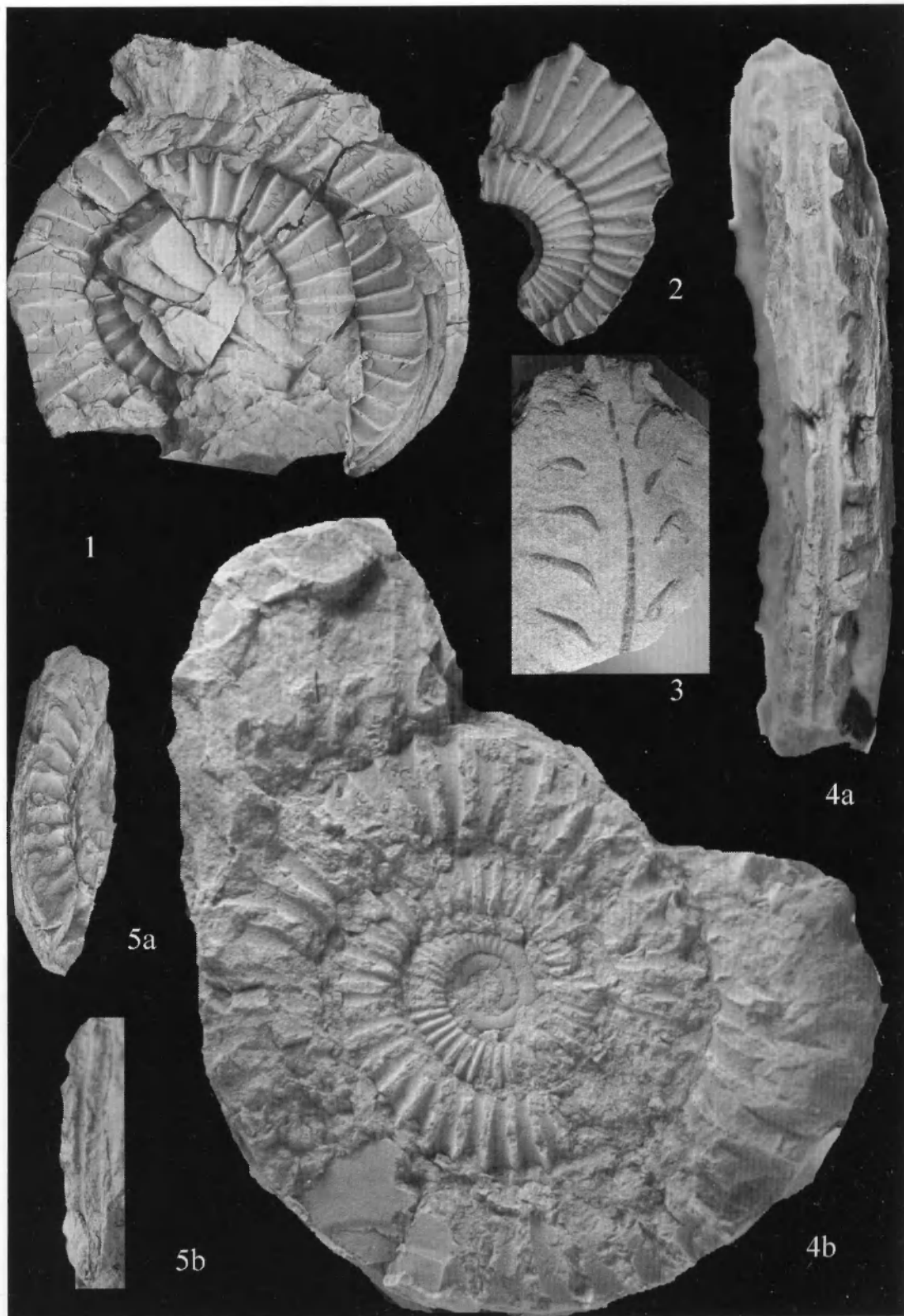
- 1 ~ 3. 隆子皮皮菊石 (新种) *Epideroceras longzense* n. sp.

1a. 住室腹视, 注意横肋变粗, 绕过腹缘, 没有瘤粒和复杂的缝合线, 1b. 完整壳体 (硅胶模型) 侧视, 1c. 内环腹视, 注意腹缘细小瘤粒, 正型标本, 登记号 A2005CUGB8307; 2. 侧视, 硅胶模型, 副型, A2005CUGB8309; 3. 不完整壳体标本侧视, 副型标本, 登记号 A2005CUGB8308。

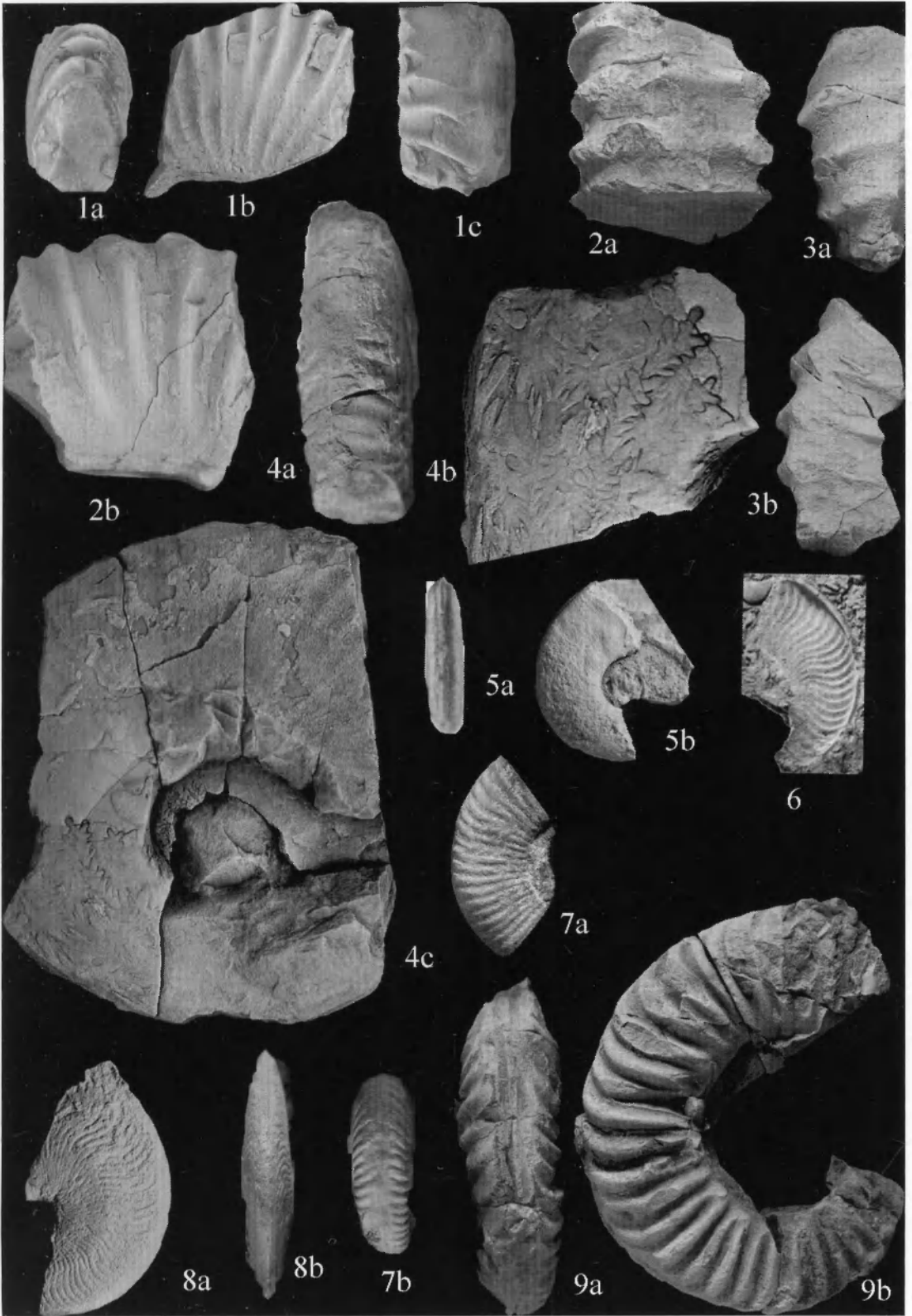
上述标本均产于隆子县日当镇果马冲剖面顶部, 日当组。

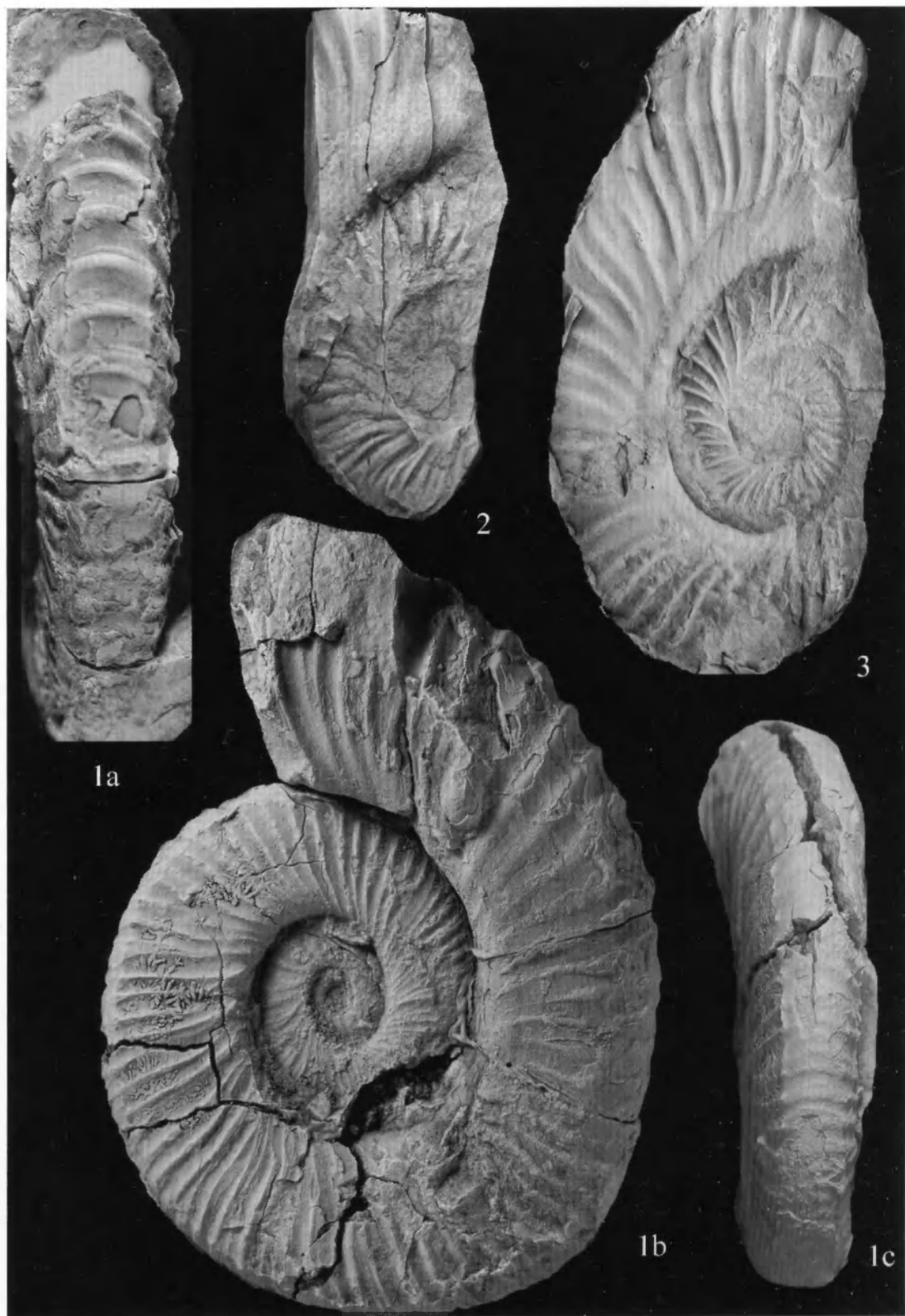
图版 1



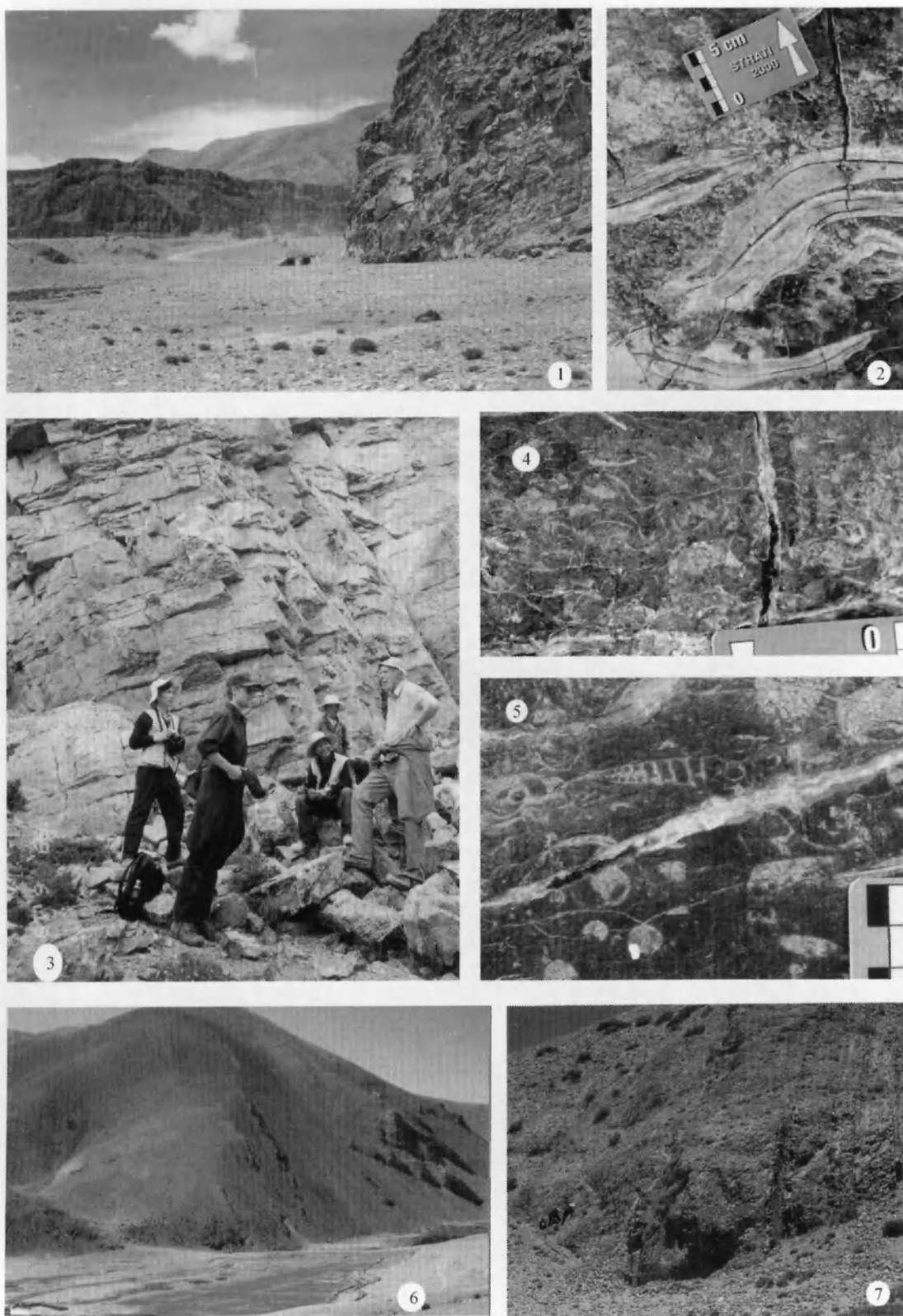


图版 3





图版 5



1—拉弄拉地区大扎久沟口（近景）以及河对岸（远景）普普嘎灰岩露头；2—普普嘎灰岩的 lithiotids 双壳类化石；3—普普嘎组厚层灰岩，自左至右依次为万晓樵，Paul Wignall，阴家润，Tony Hallam；4—普普嘎组生物（双壳类）壳灰岩；5—普普嘎组生物（腹足类）壳灰岩；6—格米格组露头；7—格米格剖面（戴草帽者为笔者）

第三章 西藏聂拉木地区聂聂雄拉剖面 and 拉弄拉剖面巴柔期（中侏罗世）菊石动物群

1 导言

西藏喜马拉雅北坡地区中侏罗世巴柔期菊石最早得知于西藏岗巴地区的龙马灰岩。该批资料是由 Hyden 在 1913 年采集，后由 Arkell (1953) 鉴定描述的。此后很长时间，西藏菊石类研究几乎陷于停顿状态。新中国成立以后，西藏地质和石油地质机构虽然陆续有一些侏罗纪菊石的报道，但是仅仅是化石名单和文字叙述。直到 1976 年，赵金科、王义刚 (1976) 等发表了聂拉木地区菊石的研究论文。Westermann and Wang (1988) 发表的论文补充了采集自聂拉木县拉弄拉地区中侏罗统的新资料，同时对于 Arkell (1953) 和王义刚 (1976) 所描述的化石进行了修订，共计描述了道赛特菊石属 (*Dorsetensia*)，年轻菊石属 (*Sonninia*)，维契尔菊石属 (*Witchellia*) 以及芳堂菊石属 (*Fontannesia*) 4 个巴柔期的属。

迄今为止，西藏喜马拉雅北坡巴柔期菊石化石的产地有：岗巴地区，聂拉木聂聂雄拉和拉弄拉地区 (插图 1)。本文的研究材料来自于①1980~1981 年，原成都地质学院和武汉地质学院北京研究生部组成的科学考察队在聂拉木县聂聂雄拉剖面采集的一部分标本，这一批标本原存放在成都地质学院古生物教研室，一直没有鉴定和研究；②笔者于 1993 年和 1997 年，1998 年在拉弄拉剖面采集的标本 (图 1)。这一批化石中有一部分虽曾报道 (Yin et al. 2000)，但是尚未进行系统分类学的研究。

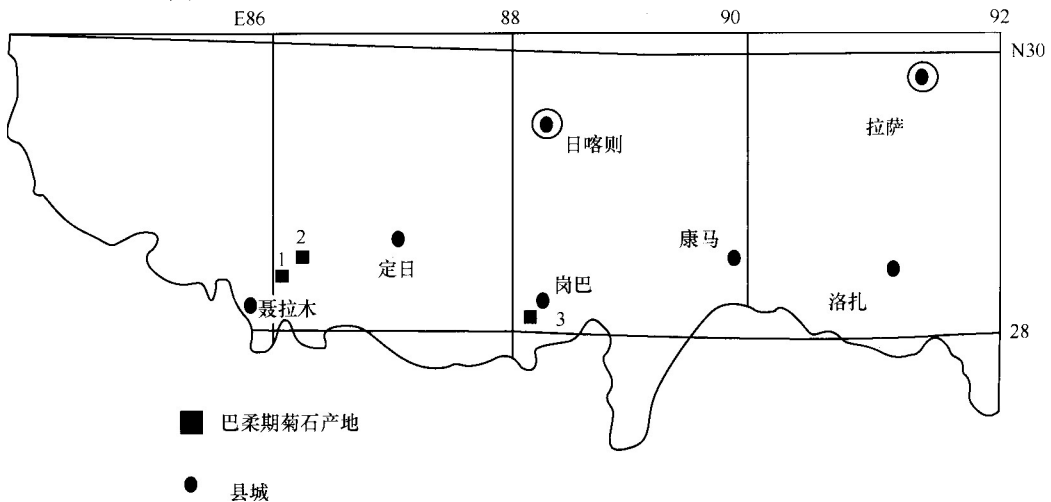


插图 1 西藏喜马拉雅地区巴柔期菊石产地

本文描述的菊石共有 10 属 15 种 (包括 3 新种), 分别属于叶菊石亚目叶菊石超科和菊石亚目荷尔达菊石超科。后者包括肿菊石科 (Phymatoceratidae), 年轻菊石科 (Sonniniidae Buckman), 球菊石科 (Sphaeroceratidae)。其中首次在西藏喜马拉雅北坡报道描述的 5 属是 *Eudmetoceras* (真乖菊石属), *Hebetoxyites* (钝尖菊石属), *Trilobitoceras* (三叶菊石属), *Stephanoceras* (王冠菊石属) 和 *Chondroceras* (粒菊石属)。

- 昆氏叶菊石 *Phylloceras kunthi* Neumayr
美叶菊石(未定种) *Calliphylloceras* sp.
真乖菊石(未定种) *Eudmetoceras* sp.
滑线道赛特菊石 *Dorsetensia liostraca* Buckman
埃杜道赛特菊石(比较种) *Dorsetensia* cf. *edouardiana* (Orbigny)
东方道赛特菊石(新种) *Dorsetensia orientalis* n. sp.
拉弄拉维契尔菊石(新种) *Witchellia lanonglaensis* n. sp.
细光维契尔菊石(比较种) *Witchellia* cf. *laeviuscula* (Sowerby)
维契尔菊石(未定种) *Witchellia* sp.
芳堂菊石(未定种) *Fontannesia* sp.
赫氏钝尖菊石(比较种) *Hebetoxyites* cf. *hebes* Buckman
三叶状三叶菊石(比较种) *Trilobitoceras* cf. *trilobitoides* Buckman
变景粒菊石(比较种) *Chondroceras* cf. *evollescense* (Waagen)
三分叉线粒菊石(新种) *Chondroceras trifcostatum* n. sp.
王冠菊石(未定种) *Stephanoceras* sp.

2 喜马拉雅北坡巴柔期菊石地层学和生物沉积相

西藏聂拉木地区侏罗系出露良好, 含有较丰富的菊石化石, 交通方便, 自 20 世纪 80 年代以来一直是国内外进行喜马拉雅北坡侏罗系研究的主要野外工作地区 (余光明等, 1983; Westermann and Wang, 1988; 徐钰林等, 1990; Li and Grant-Mackie, 1991; Liu, 1992, 王成善等, 2005)。大部分地层和化石资料都来自于土隆和拉弄拉地区 (表 1)。聂拉木地区晚三叠世的德日荣组 (或扎木热砂岩组) 基本为海退相砂岩沉积, 化石很少, 与上覆普普嘎组不整合接触。普普嘎组是一套以钙质碎屑岩和生物灰岩为主的浅水碳酸盐台地相沉积, 其中曾报道下侏罗统普普嘎组双壳类 *Weyla* (余光明等, 1983)。在拉弄拉地区, 德日荣组被瑞替阶—赫塘阶的海相格米格组叠覆, 后者含有晚三叠世瑞替期 *Choristoceras* 组合和赫塘期 *Psiloceras* 组合的菊石。

在聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组和下伏的普普嘎组灰岩呈假整合接触。聂聂雄拉组下部岩层以粗碎屑的石英砂岩为主体, 夹有薄层泥炭和植物碎片化石, 有波痕和交错层理等沉积构造, 发育丰富的直管状遗迹化石 *Skolithis*, 表明其处于滨岸潮坪环境。聂聂雄拉组下部化石较少。聂聂雄拉中部以生物碎屑灰岩、砂质灰岩为主, 含有丰富的以内生类型为主的中侏罗世双壳类化石, 指示碳酸盐台地近浅水环境。聂聂雄拉组上部以生物碎屑灰岩、砂质灰岩为主体, 含菊石类化石, 建立菊石组合为: *Eudmetoceras-Trilobitoceras* 组合, *Witchellia-Fontannesia* 组合, 以及 *Hebetooxyites* 组合, 分别代表早巴柔期的 Discites 菊石带、

Laeviuscula 菊石带以及 Humphriesianum 菊石带。在该剖面，聂聂雄拉组上部和下侏罗统普普嘎组灰岩呈断层接触。所以聂聂雄拉组的时代为早巴柔期（插图 2）。Liu（1992）解释聂聂雄拉组为一套障壁-潟湖相沉积。聂聂雄拉组岩性组合为一套向上变细的沉积序列及海侵沉积相，菊石化石均产于在这套沉积序列的顶部，表明海侵后期成就了适于菊石生存的环境。

表 1 聂聂雄拉和拉弄拉剖面菊石组合的对比以及其菊石带

| 巴柔阶 | 菊石带 | 聂聂雄拉剖面 | 拉弄拉剖面 |
|-----|----------------|---|---|
| 上 | Parkinsoni | | 沉积缺失 |
| | Garantiana | | |
| | Niortense | | |
| 下 | Humphriesianum | <i>Hebetoxyites cf. hebes</i> | <i>Chondroceras trifcostatum</i> n. sp. , <i>Chondroceras cf. evollescense</i> , <i>Phylloceras kunthi</i> , <i>Callyphylloceras</i> sp. , <i>Hebetoxyites cf. hebes</i> , <i>Dorsetensia cf. edouardiana</i> , <i>Dorsetensia orientalis</i> n. sp. , <i>Dorsetensia liostraca</i> |
| | Sauzei | | |
| | Laeviuscula | <i>Fontannesia</i> sp. <i>Witchellia lanonglaensis</i> n. sp. <i>Witchellia cf. laeviuscula</i> | ? |
| | Discites | <i>Eudmetoceras</i> sp. <i>Trilobiticeras cf. trilobitoides</i> | |

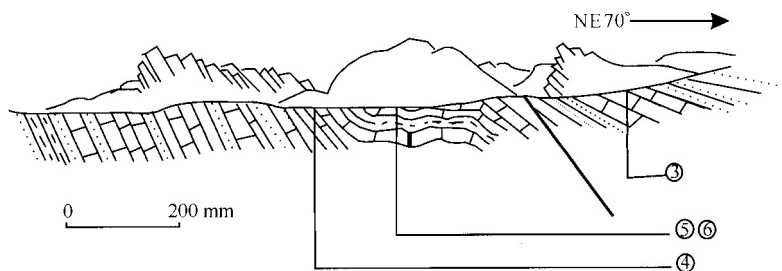


插图 2 聂聂雄拉剖面菊石类组合

③ *Choctearites* 组合早侏罗世普林斯巴期—土阿辛期的造礁双壳类；④ *Ensmetoceras-Triobiticeras* 组合（早巴柔期 Discites 菊石带）；⑤ *Witchellia-Fontannesia* 组合（早巴柔期 Laeviuscula 菊石带）；⑥ *Hebetoxyites* 组合（早巴柔期 Humphriesianum 菊石带）

拉弄拉组是由余光明等（1983），徐钰林等（1990）先后建立和进一步完善的。他们认为聂聂雄拉组是巴柔期沉积，当时在拉弄拉组并没有发现菊石化石，拉弄拉组之上所覆的门布组产出卡洛夫期大头菊石，故认为拉弄拉组的时代为巴通期，并列出了拉弄拉组的巴通期腕足类和双壳类证据（徐钰林等，1990）。由此，多年来拉弄拉组和聂聂雄拉组一直被看做是一套上、下叠覆沉积层序，时代分别为巴通期、巴柔期（余光明等，1983；

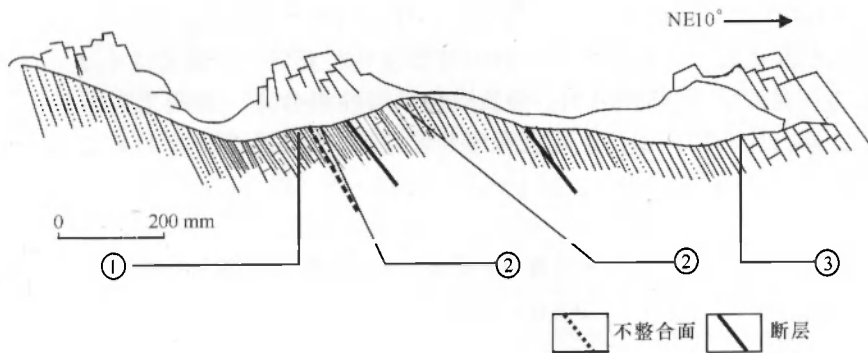


插图3 拉弄拉剖面菊石组合

① *Dorsetensia-Chonsoceras-Phylloceras-Hibetaxyltes* 组合 (早巴柔期 Huniphrisianum 菊石带); ② *Oxyerites-Phylloceras-Macrocephalites* 组合 (晚巴期); ③ *Chochiearithes* 组合 早侏罗世普林斯巴期-土阿辛期的道双壳类

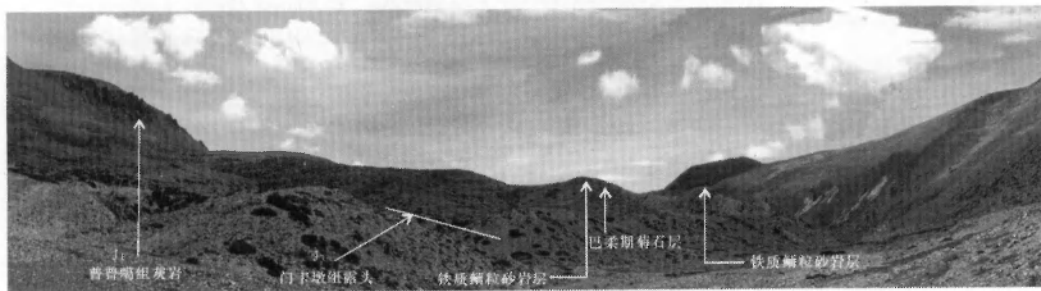


插图4 西藏聂拉木县拉弄拉侏罗纪地层剖面景观

徐钰林, 1990; Liu, 1992; Li and grant - Mackie, 1999; Shi et al, 1996; 史晓颖, 2000; 赵政璋等, 2001)。

王义刚和 Westermann 于 1985 年在拉弄拉地区进行过一次短期野外考察。此后他们出版的论文包括在拉弄拉采集到的标本, 以及对王义刚 (1976) 描述过的该地区菊石的修订 (Westermann & Wang, 1988)。在其英文稿出版之前, 王义刚 (1987) 讨论了聂雄拉组和拉弄拉组的时代问题, 认为这两个岩组应该是同期沉积, 建议取消拉弄拉组的使用。但他在拉弄拉组并没有发现化石证据, 不能证明拉弄拉组的时代也是巴柔期, 所以这篇文章似乎没有引起国内同行明显反响 (表 2)。

1993 年, 笔者第一次在拉弄拉组发现早巴柔期菊石证据, 即 *Dorsetensia orientalis* (参见图版 2, 图 6a-c), 证明拉弄拉组的时代是巴柔期。此后在 1997 年, 笔者又在拉弄拉组采集到更多的巴柔期菊石, 而且多数标本都采集自拉弄拉组顶部紧靠铁质鲕粒砂岩组的灰岩中 (插图 5)。这些菊石含有 Humphriesianum 菊石带的分子, 如 *Chondroceras xizangense* n. sp., *Hebetoxyites* cf. *hebes*, *Chondroceras* cf. *evolvoscense*, *Phylloceras kunthi*, *Callyphylloceras* sp., *Dorsetensia* cf. *edouardiana*, *Dorsetensia orientalis* n. sp., *Dorsetensia liostraca* 等。同时, 由于在上覆的铁质鲕粒砂岩组中发现菊石 *Oxyites orbis* 等晚巴通期的带化石分子, 表明拉弄拉组和铁质鲕粒砂岩组之间存在一次规模巨大的沉积间断 (Yin et al., 2000; Yin, 2007), 以至于缺失整个晚巴柔期至中巴通期沉积。

表 2 聂拉木地区侏罗系划分沿革表

| 系/统 | 阶 | 王义刚, 1980, 1987 | | 余光明等, 1983 徐钰林等, 1990 史晓, 2000 | Yin et al. 2000 Yin & Enay 2004 Yin 2007 | | | |
|-----|------------|-----------------|-------|--------------------------------------|--|--------------|---|----|
| 白垩系 | Berriasian | 古错组 | | 古错村组 | 古错组 | | | |
| 侏罗系 | 上统 | Tithonian | 门卡墩组 | 门卡墩组 页岩段 | 休莫组 | | | |
| | | Kimmeridg. | | 缺失 | 门布组 | 门卡墩组 | | |
| | | Oxfordian | | | | 缺失 | | |
| | 中统 | Callovian | 聂聂雄拉组 | 门卡墩组铁 质鲕粒岩段 | 拉弄拉组 | 铁质鲕粒砂岩组 | | |
| | | Bathonian | | 缺失 | | 缺失 | | |
| | | Bajocian | | 聂聂雄拉组 | 聂聂雄拉组 | 聂聂雄拉组 / 拉弄拉组 | | |
| | Aalenian | 普普嘎组 | 普普嘎组 | | 普普嘎组 | | | |
| | 下统 | | | Toarcian | | ? | ? | 缺失 |
| | | | | Pliensb. | | | | |
| | Sinemurian | | | | | | | |
| | Hettangian | | | | | | | |
| | 三叠系 | Rheatian | 德日荣组 | | | | | |

叶菊石类是典型的外陆棚-陆坡环境深水型菊石，它们的大量出现充分表明拉弄拉地区在早巴柔期晚期沉积环境水体具有相当的深度，特别是菊石个体/形体较大，相对较高的多样性，表明早巴柔期晚期拉弄拉地区海区具备十分适宜菊石动物生存的环境，不同的属种可以占据各自的生态位而较少生存竞争。从岩相分析，拉弄拉组下部是粗碎屑硅质沉积，未见化石。中上部是一套中厚层的泥灰岩和薄层的泥页岩交互相沉积，菊石集中出现在这套海侵序列的顶部。较之聂聂雄拉组，拉弄拉组展现更加稳定的海相环境，特别是拉弄拉组上部由泥灰岩和泥页岩交互形成的韵律层厚度很大，显示开阔海外陆棚环境。



插图5 早巴柔期化石层位

聂聂雄拉组产出的菊石有 *Hebetoxyites cf. hebes*, *Fontannesia sp.*, *Witchellia lanonglaensis* n. sp., *Witchellia cf. laeviuscula*, *Witchellia sp.*, *Eudmetoceras sp.*, *Trilobitoceras cf. trilobitoides* 等, 其时代自 *Discites* 至 *Humphriesianum* 菊石带 (表1)。由此可见, 聂聂雄拉组和拉弄拉组的主体都是下巴柔阶 (表1)。拉弄拉组顶部和上覆的晚巴通期铁质砂岩组假整合接触, 两者之间缺失了晚巴柔期一早、中巴通期的沉积。可以说, 喜马拉雅北坡整个早巴柔期后即遭受侵蚀, 以至于缺失晚巴柔期和早、中巴通期沉积 (Yin et al., 2000; Yin, 2007)。

3 古生物学系统描述

菊石目 *Ammonoidea* Zittel, 1884

叶菊石亚目 *Phylloceratina* Zittel, 1884

叶菊石超科 *Phylloceratoidea* Zittel, 1884

叶菊石科 *Phylloceratidae* Zittel, 1884

叶菊石属 *Phylloceras* Suess, 1865

属型种 *Ammonites heterophyllum* Sowerby, 1820.

昆氏叶菊石 *Phylloceras kunthi* Neumayr, 1871

(图版1, 图2)

1871 *Phylloceras kunthi* Neumayr, in Gemmellaro, 1873, p. 170, pl. 2, fig. 3-4.

2002 *Phylloceras (Phylloceras) kunthi* Neumayr, Pavia et Cresta. p. 33, fig. 5.

材料 3块标本, 包括一个完整的个体 (微壳) 和两块大的可能是伟壳的旋环。

描述 壳扁平, 内卷, 具有密集放射线, 脐壁缓, 腹部圆凸, 可见到三分的侧鞍, 没

有收缩沟。一块完整壳体的壳径为 49 mm，旋环高 28 mm，旋环宽 16 mm，壳层薄，其上覆有密集生长线，每 5~6 根为一组，分别为较强的生长线所间隔。这些较强的生长线起始于旋环侧面的内 1/4 处，而较弱的射线起始于内 1/3 处。大旋环的生长线则没有这样的特点，而是均匀的细密的射线，在腹部还稍稍向前拱突。无论是大的旋环，还是小的个体，都没有观察到收缩沟。旋环的断面为完整的椭圆形，脐壁缓。

讨论 这块西藏标本生长线特点与 Pavia et Cresta (2002) 重新图示和修订的意大利标本极为相似，故定为此种。*Phylloceras kunthi* 的时代为早巴柔期。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面；聂聂雄拉组上部。

美叶菊石属 *Calliphylloceras* Spath, 1927

属型种 *Phylloceras disputabile* Zittel, 1869.

美叶菊石 (未定种) *Calliphylloceras* sp.

(图版 1, 图 1, 3; 图版 2, 图 4, 5)

材料 5 块标本，皆不完整。

讨论 现有的标本中有一块具有表壳层，该壳层光滑，壳层之下的内核可以看到略呈 S 形弯曲的收缩沟。按照其它标本显示的收缩沟，估计完整一圈旋环可以具有 5 条收缩沟。但是由于标本多是内模的碎片，难以鉴定到种。*Calliphylloceras* 和 *Holcophylloceras* 的不同在于后者的收缩沟在内核以及壳层均有表现，甚至在腹部形成凸起，即所谓的围脊 (Flare)。而 *Calliphylloceras* 只有在壳层以下的内核才有收缩沟。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面；聂聂雄拉组上部。

菊石亚目 *Ammonitina* Hyatt, 1889

希尔达菊石超科 *Hildocerataceae* Hyatt, 1867

肿菊石科 *Phymatoceratidae* Hyatt, 1867

真乖菊石属 *Eudmetoceras* Buckman, 1922

属型种 *Eudmetoceras eudmetum* Buckman, 1922.

真乖菊石 (未定种) *Eudmetoceras* sp.

(图版 6, 图 8)

材料 1 块标本。

描述 这是一块住室旋环断节 (WW = 18 mm, WH = 16 mm)，旋环断面接近圆方形，壳面具有锐突的肋条，肋条上有瘤粒，接近腹缘肋条向前弯曲，延伸至腹部后消失，腹部宽平，具有中腹棱，在中腹棱两侧各有光滑的沟槽。这块标本具备 hammtoceratid 类菊石的典型特点。但因保存的部分太少，暂作 *Eudmetoceras* 未定种。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面；聂聂雄拉组上部。

年轻菊石科 *Sonniniidae* Buckman, 1892

道赛特菊石属 *Dorsetensia* Buckman, 1892

属型种 *Ammonites edouardianus* d'Orbigny, 1846.

讨论 *Dorsetensia* 最早是由 Buckman (1892) 建立的, 其目的是为了将 *Humphriesianum* 菊石带的一类年轻菊石类 (*sonniniids*) 和其他年轻菊石类区分开来。但后续的工作表明, 作为其属型种的 *D. edouardiana* 实际不如另一些种分布普遍, 如 *D. romani* 和 *D. liostraca*。后两者的层位在欧洲地区大多是在 *Humphriesianum* 菊石带下部。*Dorsetensia* 和 *Witchellia* 这两个属比较容易混淆。对它们的一些种的归属争议更多, 同一个种有时会因作者而异而具有不同的属名。*Dorsetensia* 和 *Witchellia* 这两个属的区分主要在于其形态和层位差异。*Witchellia* 的射线或横肋更加弯曲, 即便是在 *Witchellia* 属一些光滑内卷的类型中, 其腹部的断面显示出更加钝方 (*tabulate*) 的形态。而 *Dorsetensia* 腹部的断面则更多的具有尖圆的形状。在年代地层学意义上, *Witchellia* 出现在 *Laeviuscula* 菊石带; *Dorsetensia* 在 *Humphriesianum* 菊石带。

滑线道赛特菊石 *Dorsetensia liostraca* Buckman, 1892

(图版 3, 图 1, 3~4)

1892 *Dorsetensia liostraca* Buckman, p. 301-311, pl. 53, figs. 11~16; pl. 55, figs. 3~5; pl. 56, fig. 1.

1968 *Dorsetensia liostraca subsecta* (Buckman), Huf, p. 97~103, pls. 41~44.

1972 *Dorsetensia liostraca* Buckman, Morton, 1972, p. 508, pl. 103, figs. 1~2.

2000 *Dorsetensia* cf. *liostraca* Buckman, Yin et al., p. 201, fig. 2~4.

材料 3 块标本, 其中 1 块是伟壳标本, 另两块是气壳。

描述 适度内卷, 扁平, 壳形呈典型的铁饼状, 旋环断面高而狭窄。旋环侧面平、光滑, 腹缘颇为尖削, 腹棱突出。内旋环具有粗强的肋条, 每圈数目约为 10~12 根, 其强度彼此之间差异较大, 间距也不等, 但是肋条主要限于旋环的内侧面, 在被外旋环叠覆的部分 (旋环外侧) 肋脊不明显, 住室旋环没有肋脊。一块小的气壳标本壳体呈圆饼状, 适度内卷, 内圈旋环约有 2/5 的高度被外圈叠覆, 脐壁直, 脐缘清晰, 旋环的两侧鼓凸, 旋环最大宽度在其高度的内 1/3 位置, 旋环侧面向腹部逐渐收敛, 所以旋环断面呈短纺锤形, 腹部具有明显的腹中棱。旋环具有短而凸起的肋脊, 不很明显, 始于脐缘外侧, 逐渐增强, 至旋环侧面中部后复又逐渐减弱并消失于旋环侧面内 3/5 的位置。肋脊之间间距相等, 一个完整旋环肋脊数目约为 10~11 根。缝合线的主要特征是鞍线的分化不如叶线明显, 侧鞍宽圆, 仅有几个裂线, 保持了稳定的圆弧的主形态, 侧叶则二次分化出 5 个侧叶, 每个二次叶仍进一步分化; 悬叶也二次分化, 形成 3 个次级叶, 不存在一般悬叶所表现的弱化。

讨论 Buckman (1892) 按照脐径的大小识别出 *Dorsetensia* 的 3 个种: *D. liostraca*, *D. tecta*, 以及 *D. subsecta*。Huf (1968) 将 Buckman 识别出的这 3 个种都归入 *D. liostraca* 名下, 作为亚种处理。Morton (1972) 也认为 Buckman 识别出的 3 个种所显示的脐径差异只不过是种内不同个体的变化而已。相对于典型的 *D. liostraca*, 西藏拉弄拉剖面标本的脐径要宽大, 和 *Dorsetensia liostraca subsecta* 更为接近, 但尽管如此, 似乎仍然是在种的变化范

畴内。西藏岗巴地区和聂拉木地区曾先后有 Arkell 及王义刚报道的 *Dorsetensia* cf. *romanoides* (Arkell, 1953, p. 333. pl. 13, fig. 1a - b)。 *D. haydeni* (Arkell, 1953, p. 334, pl. 13, fig. 5a - c; pl. 14, fig. 9a - b) 以及 *D. cf. regrediens zangnan* (Arkell, 1953, p. 331, pl. 13, fig. 2a - b, 3) 以及 *Dorsetensia* cf. *edouardiana* (王义刚, 1976)。 Westermann and Wang (1988) 从古地理格局出发, 将 Arkell 当年所定的 *Witchellia tibeca* 作为地方性种予以保留, 将 Arkell 及王义刚鉴定的其余 *Witchellia* 和 *Dorsetensia* 的种一概纳入 *Fontannesia* 属名下。实际上, 典型的 *Fontannesia* 的壳外卷, 旋环侧面相当平整, 以至于其断面呈两端圆缓的长方形, 腹部平缓, 肋条多半在腹缘处即消失, 腹中棱钝宽, 并不存在于住室旋环上, 脐孔宽大, 脐壁光滑而缓圆。现有巴柔期菊石实际仍然体现西特提斯 *Dorsetensia* 动物群面貌。

产地和层位 聂拉木县拉弄拉剖面; 拉弄拉组。

埃杜道赛特菊石(比较种) *Dorsetensia* cf. *edouardiana* (d'Orbigny, 1846)

(图版 2, 图 1~2; 图版 3, 图 5)

cf. 1846 *Ammonites edouardianus* d'Orbigny in Arkell, 1957, p. 1270, fig. 311 - 10a - b.

cf. 1968 *Dorsetensia edouardiana* (d'Orbigny), Huf, pl. 7, figs. 6 - 7; pl. 8; pl. 9, figs. 1a - d.

2000 *Dorsetensia* cf. *edouardiana* (d'Orbigny), Yin et al, p. 201, fig. 2 - 3.

材料 2 块标本。

讨论 这 2 块标本壳体扁而薄, 横肋在腹缘的折角较缓, 肋条密集整齐, 每半个旋环约有 22 ~ 23 条。它们和欧洲 *Dorsetensia edouardiana* (见同义名表) 的区别在于内卷程度较高, 在拉弄拉以南的土隆以东 2 km, 也曾报道过出现较多的巴柔期菊石 (王义刚, 1976), 其中也有定为 *Dorsetensia* cf. *edouardiana* 的标本 (见同义名表)。但是土隆标本横肋的数目少于现有拉弄拉剖面标本, 更接近 *Witchellia lanonglaensis* n. sp. (见下文)。

产地和层位 聂拉木县拉弄拉剖面; 拉弄拉组上部。

东方道赛特菊石(新种) *Dorsetensia orientalis* n. sp.

(图版 3, 图 2; 插图 6)

命名缘由 新种发现于东特提斯域

鉴定要点 壳体扁薄, 适度内卷, 早期旋环具有直而短粗的肋条, 后期旋环肋条弱化, 腹中棱圆凸, 其两侧圆缓, 旋环断面呈短纺锤形。

材料 3 块标本。

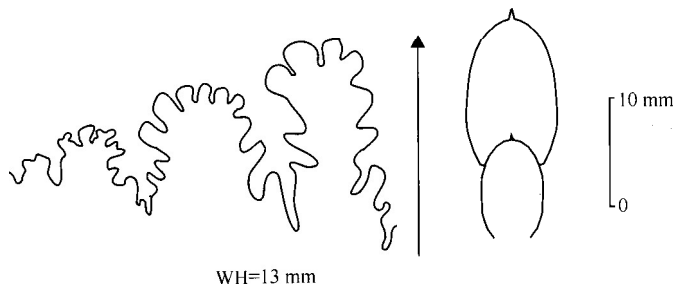


插图 6 *Dorsetensia orientalis* sp. nov. (微壳) 缝合线及旋环断面

描述 壳体呈圆饼状，适度内卷，内圈旋环约有 1/2 的高度被外圈叠覆，脐壁直，脐缘清晰，旋环的两侧鼓凸，旋环最大宽度在其高度的内 1/3 位置，旋环侧面向腹部逐渐收敛，所以旋环断面呈短纺锤形，腹部具有明显的腹中棱。旋环具有短直的肋条，始于脐缘，彼此之间间距相等，强度相等，在接近腹部即告消失或弱化，一个完整旋环肋条的数目约为 12~13 根。缝合线表现为鞍线分化较弱，只有浅裂，未形成二次分化，而叶线二次分化较明显，可以分辨出二次叶。

讨论 这个新种和本地产出的 *Dorsetensia cf. edouardiana* 的区别在于新种的横肋粗、强、直而短，数量少，肋间距宽。与本地产出的另一个种 *Dorsetensia liostraca* 的区别在于后者的内旋环有较强的瘤饰，外旋环光滑。

维契尔菊石属 *Witchellia* Buckman, 1889

属型种 *Ammonite laeviusculus* Sowerby, 1824.

光细维契尔菊石 (比较种) *Witchellia cf. laeviuscula* (Sowerby, 1824)

(图版 2, 图 3; 插图 7)

cf. 1824 *Ammonite laeviuscula* (Sowerby), In Arkell, 1956, pl. 34, fig. 1.

cf. 1957 *Witchellia laeviuscula* (Sowerby), Arkell, L270, fig. 311-7a-b.

cf. 1985 *Witchellia laeviuscula* (Sowerby), Schlegelmilch, p. 64, pl. 19, fig. 3.

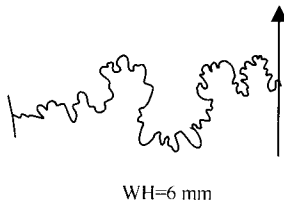


插图 7 *Witchellia cf. laeviuscula*
(气壳) 缝合线

材料 3 块标本。

描述 标本保存较完整，住室旋环保留了约一半，壳径约为 28 mm，脐径 8.5 mm；颇为内卷，外圈旋环套叠内圈旋环高度 1/2 以上，脐孔较深，壳面的肋条可以依其强度识别出 1~3 个不同级别，最外圈半个旋环的一级肋的数目大约为 10~11 根；但一级肋之间通常还间插有 2~3 根二级和三级肋；所有的肋条均呈明显的 S 形弯曲，肋条直抵腹中棱两侧。腹部圆凸，腹中棱两侧有细长的沟槽。缝合线较为简单，鞍线和叶线均无二次分化，侧鞍二分裂开，侧叶宽而浅，悬叶退化。

讨论 *Witchellia laeviuscula* 是欧洲 *Laeviuscula* 菊石带的标准化石。西藏标本与 Arkell (1956) 图示的英格兰 Somerset 地区 Inferior Oolite 组的该种选型标本相比较，略显外卷。相对而言，西藏标本的横肋和旋环断面更加接近 Westermann (1969) 所图示的德国标本 (见 Schlegelmilch, 1985, p. 63, pl. 19, fig. 3)。王义刚 (1976) 曾鉴定过土隆地区的 *Witchellia cf. laeviuscula*，但后来该标本被 Westermann and Wang (1988) 修订为 *Fontansesia cf. arabica* Arkell。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面；聂聂雄拉组上部。

拉弄拉维契尔菊石 (新种) *Witchellia lanonglensis* n. sp.

(图版 4, 图 1~6, 8~9; 图版 5, 图 1, 3, 插图 8)

1976 *Witchellia tibetica* Arkell, Wang in Zhao, p. 517, pl. 3, figs. 9~12.

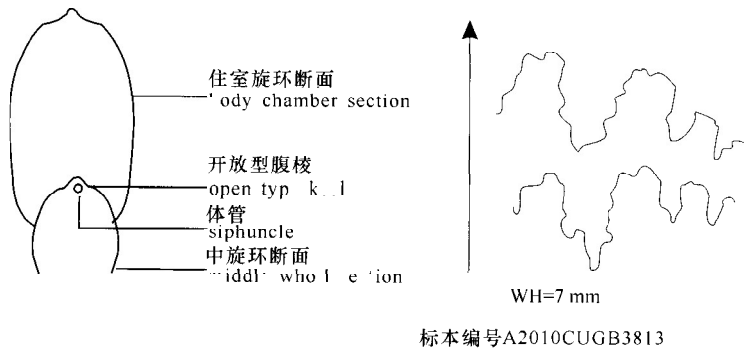


插图 8 *Witchellia lanonglaensis* sp. nov. (微壳) 旋环断面和缝合线

1976 *Dorsetensia* cf. *edouardiana* (d'Orbigny, 1846), Wang in Zhao, p. 518, pl. 4, fig. 8 ~ 11.

1988 *Witchellia* cf. *sutneri* (Brasico), Westermann and Wang, p. 314, pl. 20, figs. 8 ~ 9.

1996 *Leioceras* sp. Yin et Zhang, p. 76, pl. 1, fig. 7a—c.

命名缘由 以新种产地命名。

鉴定特征 壳小，圆饼状，适度厚，外圈，肋脊呈明显的 S 形散发，旋环宽高比在 0.70 ~ 0.85 之间。

材料 8 块标本。

描述 壳体较小，扁圆，适度外圆；脐壁缓圆，光滑；壳面具有等间距的强度相等的横肋，横肋从脐壁的上部开始发射，逐渐变粗，在旋环外侧近 1/2 处略向后弯曲，然后在腹缘以 80 ~ 90 度的角折向前方，横肋在弯角处最粗，随后强度逐渐减弱，并在接近腹中部前消失，形成光滑的腹带。每半个旋环的长度具有的肋脊数目为 15 ~ 17 根。腹部较为平坦，具有很发育的中腹棱和其两侧光滑的腹带。旋环侧面略微拱凸，旋环高度始终大于旋环宽度，但是住室旋环的高度和宽度之比更大，所以早期旋环断面为短的椭圆形，后期呈长椭圆形（插图 8）。气壳（正型标本）显示的缝合线较为简单，侧鞍和侧叶均没有二次明显裂化。侧鞍宽，有两个凸峰构成，侧叶波曲。悬案和悬叶分化不明显。腹棱强大，两侧由于横肋的终止而形成两条假腹沟，体管在腹棱以下，形成开放型腹棱。

度量 (mm)

| 标本编号 | D | U | WW | WH | HR | U/D | WW/WH |
|------------------|----|----|-----|------|----|------|-------|
| 正型 A2010CUGB3811 | 33 | 10 | 9 | 12 | 17 | 0.30 | 0.75 |
| 副型 A2010CUGB3814 | 19 | 6 | 6 | 7 | 16 | 0.32 | 0.85 |
| 副型 A2010CUGB3823 | 40 | 15 | 15 | 18.5 | - | 0.38 | 0.81 |
| 副型 A2010CUGB3810 | 28 | 11 | - | 10 | 15 | 0.39 | - |
| A2010CUGB3819 | 35 | 12 | 10 | 14 | - | 0.34 | 0.71 |
| A2010CUGB3816 | 29 | 10 | 8.5 | 10 | 17 | 0.34 | 0.85 |

讨论 Arkell (1953) 最早报道西藏喜马拉雅北坡岗巴地区的 *Witchellia*，他共命名了

Witchellia tibetica Arkell 和 *W. aff. platymorpha* Buckman。王义刚 (1976) 描述了土隆地区所发现的 *Witchellia sayni* Haug, *W. tibetica* Arkell 以及 *W. leaviusculus* (Sowerby) 3 个种。Westermann and Wang (1988) 进一步修订了 Arkell (1953) 和王义刚 (1976) 的鉴定。他们将原 Arkell (1953) 的 *W. tibetica* 种名保留, 其他的 *Witchellia* 均予以改动, 如 *W. leaviusculus* (Sowerby) 归入 *Fontannesia cf. arabica* Arkell, *Witchellia sayni* 归入 *Fontannesia kiliani* (Kruizinga); 并将王义刚 1976 鉴定的 *W. tibetica* Arkell 改为 *Witchellia sutneri* (Branco) 的比较种。新种与 *Witchellia tibetica* 的区别在于具有较为弯曲的肋, 且不像 *Witchellia tibetica* 的横肋那样直、粗; 旋环的高宽之比要大于 *Witchellia tibetica* 的。欧洲的 *Witchellia sutneri* (Branco) 的旋环断面几乎呈梯形轮廓, 腹缘呈方形, 和新种有所不同。王义刚 (1976) 鉴定的 *W. tibetica* Arkell 的标本 (后来又改为 *Witchellia cf. sutneri*, 见同义名表) 与新种的肋条数目一致, 故纳入本新种。新种和同一剖面产出的 *Witchellia cf. laeviuscula* (Sowerby) 的区别在于两者肋条形态不同, 后者肋条 S 弯曲非常明显, 彼此之间强度差异较大, 不像新种的横肋那样整齐。笔者曾经将其中一块标本 (图版 5, 图 1a—d) 误定为 *Leioceras* (见同义名表), 现一并予以修订。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面; 聂聂雄拉组上部。

维契尔菊石 (未定种) *Witchellia* sp.

(图版 4, 图 7, 10)

材料 2 块标本。

讨论 这 2 块标本和前述新种的差异主要在于旋环和横肋的形态, 旋环的高和宽几乎相等, 旋环两侧鼓凸, 旋环断面近似圆形, 横肋短, 旋环的近内侧基本光滑, 横肋不像新种 *Witchellia lanonglensis* 的横肋那样整齐, 而是短, 其强度在旋环中部最大。因仅有半块壳体 and 1 个断环, 作未定种处理。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面; 聂聂雄拉组上部

芳堂菊石属 *Fontannesia* Buckman, 1902

属型种 *Dumortieria grammoceroides* Haug, 1887.

芳堂菊石 (未定种) *Fontannesia* sp.

(图版 4, 图 5; 图版 5, 图 4; 插图 9)

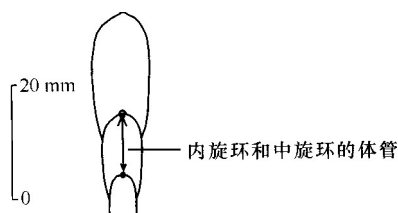


插图 9 *Fontannesia* sp.
壳体旋环断面

材料 2 块住室旋环标本。

描述 根据这块标本显示宽大的脐孔, 缓圆和短的脐壁, 开放型体管以及旋环两侧面颇为平坦等特征, 暂将其归入 *Fontannesia*。因仅有 2 块不完整壳体, 作未定种处理。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面; 聂聂雄拉组上部。

单菊石超科 **Haplocerataceae Zittel, 1884**
泉菊石科 **Strigocerastidae Buckman, 1924**
钝尖菊石属 **Hebetoxyites Buckman, 1924**

属型种 *Hebetoxyites hebes* Buckman, 1924.

赫氏钝尖菊石 (比较种) ***Hebetoxyites cf. hebes* Buckman, 1924**

(图版 6, 图 5~7; 插图 10)

cf. 1924 *Hebetoxyites hebes* Buckman, v. 5, pl. 475.

cf. 1973 *Hebetoxyites cf. hebes* Buckman, Implay, p. 76, pl. 36, figs 1~4; 8~10.

材料 3 块不完整的气壳标本, 其中 1 块有部分住室旋环。

描述 壳体呈边缘尖削的铁饼状外形, 极度内卷, 脐孔小, 脐缘圆缓, 脐壁陡直, 旋环断面扁平而尖凸, 旋环内侧平坦、光滑, 旋环侧面的中部有一条与旋环旋卷方向一致的浅的隆脊, 隆脊外侧有较为整齐的一级肋条, 在接近腹

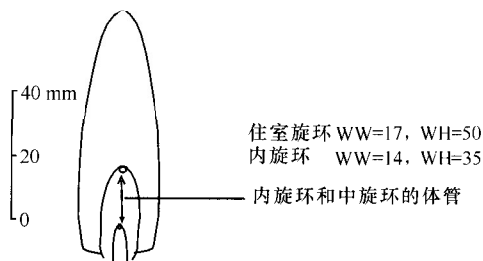


插图 10 *Hebetoxyites cf. hebes* (气壳) 旋环断面

缘时略微向前弯曲, 在半个旋环的长度其数目约为 25 根, 旋环呈楔状收敛, 但腹顶部圆凸 (此即 Buckman 当年以“钝”命名此属之故), 腹部无腹中棱。气壳标本显示复杂的缝合线。内旋环显示开放方式体管, 且住室旋环的高度增加迅速 (插图 10)。

讨论 对于异尖菊石是否可以放在泉菊石科一直颇具争议, 因为它是开放型体管, 而不是下置型体管 (floored), 其外形与泉菊石 (*Strigoceras*) 也相差较大。*Hebetoxyites hebes* 以及与其相关的一些种分布在欧洲和北美, 如阿拉斯加 (Westerman 1969) 和俄勒冈 (Implay 1973), 但是在特提斯南缘以及太平洋生物地理区以前从未见报道。所以, 这是 *Hebetoxyites hebes* 菊石在冈瓦纳地理大区 (西藏喜马拉雅地区) 首次发现。西藏标本和 Buckman (1924) 图示的正型标本的肋条的形态和数目颇为相像。阿拉斯加南部产出的 *Hebetoxyites aff. hebes* 的肋条不甚整齐, 更显 S 形弯曲 (Westermann, 1992, pl. 25, fig. 2)。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组上部; 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

王冠菊石超科 **Stephanoceratoidae Neumayr, 1875**

王冠菊石科 **Stephanoceratidae Neumayr, 1875**

耳菊石科 **Otoitidae Mascke, 1907**

三叶菊石属 ***Trilobitceras* Buckman, 1919**

属型种 *Trilobitceras trilobitoides* Buckman, 1919.

三叶状三叶菊石 (比较种) ***Trilobitceras cf. trilobitoides* Buckman, 1919**

(图版 2, 图 6)

cf. 1919 *Trilobitceras trilobitoides* nov. Buckman, Type Am., 3 pl. 140.

cf. 1954 *Trilobiticeras trilobitoides* Buckman, Westermann, p. 122.

cf. 1957 *Trilobiticeras trilobitoides* Buckman, Arkell, 1287, fig. 339-1.

材料 1 块标本。

描述 壳径 26 mm, 脐径 12.5 mm, 旋环高 8 mm, 旋环宽 12 mm 内旋环侧面仅具有强烈的脐缘瘤, 腹部具有肋条; 最外圈半个旋环侧面有 9 条初级肋, 初级肋在脐缘处形成锐突的肋脊, 每两条初级肋之间或是插入增生, 或是分叉增生一根次级肋; 腹部宽圆, 虽然是一个微壳标本, 但是口鞘未能完整保存, 缝合线不清。

讨论 Arkell (1957) 把 Buckman 建立的这个属纳入 *Ooites* 亚属, 并认为 *Trilobiticeras* 和 *Emileia* 这两个属分别代表微壳属 (雄性属) 和伟壳属 (雌性属)。这块西藏标本和英格兰 *Trilobiticeras* 的属型种标本 *T. trilobitoides* 比较接近, 两者的初级肋数目相等, 住室旋环都具有锐突的脐瘤, 也都是两分叉的二次肋; 区别仅在于英格兰的标本的旋环宽度更大 (英国标本的 WW/WH 比值为 1.67; 西藏标本的 WW/WH 比值为 1.50)。与英格兰的 *T. platygaster* (Buckman, 1922, pl. 277A) 比较, 在于较为稀少的初级肋, 后者每半个旋环将近有 12~13 根初级肋。Whitehouse (1924) 描述了西澳大利亚的种 *T. depressum*, Arkell (1952) 认为澳大利亚的标本应该归入 *Normannites*, 而不是 *Trilobiticeras*。

这是 *Trilobiticeras* 首次发现于我国境内喜马拉雅地区。*Trilobiticeras trilobitoides* 原见于英格兰 Inferior Oolite 组, 时代为早巴柔期 Discites 菊石带。

产地和层位 聂拉木县聂聂雄拉剖面; 聂聂雄拉组上部。

王冠菊石属 *Stephanoceras* Waagen, 1869

属型种 *Ammonites humphriesianus* Sowerby, 1825.

王冠菊石 (未定种) *Stephanoceras* sp.

(图版 6, 图 9)

材料 1 块住室的旋环断节。

讨论 这块标本明显是一个壳体较大的王冠菊石的住室旋环的断节, 肋脊穿过腹部, 旋环的宽度大于或接近于旋环高度。其它细节不得而知, 故定为未定种。这是 *Stephanoceras* 在喜马拉雅北坡的首次报道和描述。

产地和层位 聂拉木县拉弄拉剖面; 拉弄拉组上部。

球菊石科 *Sphaeroceratidae* Buckman, 1920

粒菊石属 *Chondroceras* Maske, 1907

属型种 *Ammonites gervillii* Sowerby, 1817.

变景粒菊石 (比较种) *Chondroceras cf. evollescense* (Waagen, 1867)

(图版 5, 图 5)

1867 *Ammonites evollescences* n. sp. Waagen, p. 604.

1922 *Chondroceras grandiforme*, n. sp. Buckman, p. 63, fig. 4.

1956 *Chondroceras evollescense* (Waagen), Westermann, p. 55, pl. 1, figs 7~8; pl. 2, figs 1~2.

1985 *Chondroceras cf. evolvenscense* (Waagen), Schlegelmilch, p. 208, pl. 29, fig. 4.

1996 *Chondroceras cf. evolvenscense* (Waagen), Westermann, p. 180.

材料 1 块标本。

描述 这块标本虽然基本完整，但是受到挤压，口围已被破坏（壳体各个测量要素为 $D = 50$ mm, $U = 11$ mm, $WW = 37$ mm, $WH = 25$ mm），显著内卷，壳型厚凸，旋环宽度明显大于旋环高度，其断面呈宽大的横椭圆形， WH/WW 均为 1.7；腹部宽大，钝圆，初级肋锐突，始于脐缘，二次肋脊从旋环侧面中部插入式增生，并绕过腹部，脐孔较小。

讨论 西藏标本与英格兰 *Chondroceras evolvenscense* (Waagen) 的正型标本的壳饰特征极为类似，即在住室旋环内侧有 7 ~ 8 根初级肋明显变粗，其旋环 WH/WW 均为 1.7 ~ 1.8。但是英格兰 *Chondroceras evolvenscense* (Waagen) 正型标本的壳径几乎达到 76 mm，比西藏标本的个体将近要大一半。与德国黑森州南部的 *Chondroceras evolvenscense* 标本（见 Westermann, 1956, p. 55 ~ 58, pl. 1, fig. 7a - c, 8, pl. 2, 1a - c）比较，略小于西藏标本，但是德国标本的壳饰比较均匀，住室旋环的初级肋强度没有突然变粗强的趋势。Westermann (1956) 认为，粒菊石类型的另一个壳型较大的种，*Chondroceras grande* 应该是 *Ch. evolvenscense* 的同义名。Westermann (1996) 提到在新西兰也发现了类似 *Chondroceras evolvenscense* (Waagen) 的标本和一些安第斯类型早巴柔期晚期的粒菊石共生。*Chondroceras evolvenscense* 是英格兰早巴柔期 Humphriesianum 标准菊石带的分子。

产地和层位 聂拉木县拉弄拉剖面；拉弄拉组顶部。

穿线粒菊石（比较种） *Chondroceras cf. wright* Buckman, 1923

（图版 6，图 1）

cf. 1923 *Chondroceras wright* n. sp. Buckman, 4, pl. 415.

cf. 1956 *Chondroceras (Chondroceras) wright* Buckman, Westermann, p. 76, pl. 3, fig. 1, 2.

材料 1 个完整的标本。

描述 壳形近球状，这块标本口围已被破坏（壳体各个测量要素为 $D = 17$ mm, $U = 5$ mm, $WW = 14$ mm, $WH = 8$ mm）。显著内卷（壳径和脐径之比为 0.29），壳型圆凸，旋环宽度明显大于旋环高度，其断面呈宽大的横椭圆形，旋环宽度和高度（ WW/WH ）之比为 1.75；腹部宽大，钝圆；肋条细密，均匀，最外半圈旋环的初级肋数目为 12 ~ 13 根；初级肋在内旋环插入式增生，但是在住室旋环后半部呈两分叉式增生，肋线均从脐缘开始，间距相等，绕过腹部；腹部宽大，圆凸脊从旋环侧面中部插入式增生，并绕过腹部，脐孔较小。

讨论 这块西藏标本具有细密的横肋，很小的脐孔和微小的体型等特征，最接近 Westermann (1956) 图示和描述的 *Chondroceras (Chondroceras) wright* Buckman（见同义名表）。与 Buckman (1923) 确定这个种的正型标本比较，区别在于西藏标本肋线数目较多，壳体凸度却较大。

产地和层位 聂拉木县拉弄拉剖面；拉弄拉组顶部。

三分叉线粒菊石（新种） *Chondroceras trifcostatum* n. sp.

（图版 6，图 2 ~ 4，10）

命名缘由 壳饰横肋具有三分叉特点。

鉴定特征 圆凸，适度内卷，初级肋锐突，间距大，外旋环横肋呈三分叉式增生。

材料 4 块标本。

描述 壳体小，壳形近扁球状，口围处发育有宽平的收缩沟（或领围沟），收缩沟外侧有两条横肋演变为口唇。收缩沟内侧有 5 条横肋（约占半圈住室旋环），从脐壁底部开始，略微前斜发射，其肋间距逐渐向口围处增加，至旋环侧面的中部最为锐突，几成刃状，在并由此处开始三分叉增生，其间更偶有 1 根以插入式增加，增生后的肋线随即变细、变平缓；腹部宽，圆凸，其上的肋线均匀整齐，最外半圈旋环的初级肋数目为 6~7 根；脐壁缓圆，脐孔浅。

度量 (mm)

| 标本编号 | D | U | WW | WH | HR | U/D | WW / WH |
|------------------|----|---|------|-----|-----|------|---------|
| 正型 1998CUGB98705 | 20 | 6 | 11.5 | 9 | 6~7 | 0.30 | 1.28 |
| 副型 A2010CUGB3856 | 20 | 5 | 11 | 7.5 | 6 | 0.25 | 1.47 |
| A2010CUGB3858 | 23 | 6 | - | - | - | 0.26 | - |

讨论 这些西藏标本以三分叉壳饰有别于已知的 *Chondroceras* 诸种，故另立新种。新种的标本和拉弄拉剖面发现的其他 *Humphriesianum* 菊石带化石，如 *Dorsentensia*, *Chondroceras* 等共生在同一层段。

产地和层位 聂拉木县拉弄拉剖面；拉弄拉组顶部。

参 考 文 献

- 王义刚. 1976. 见赵金科: 珠穆朗玛峰地区侏罗纪、白垩纪菊石. 珠穆朗玛峰地区科学考察报告 (1966~1968), 古生物, 3 分册. 北京: 科学出版社
- 王义刚, 何国雄. 1981. 青藏高原科学考察丛书: 西藏古生物 3 分册: 东喜马拉雅地区一些侏罗纪菊石类. 310~331. 北京: 科学出版社
- 文世宣, 章炳高, 王义刚, 孙东立. 1984. 西藏地层. 北京: 科学出版社
- 徐钰林, 万晓樵, 苟宗海, 张启华. 1990. 西藏侏罗纪, 白垩纪和第三纪生物地层. 武汉: 中国地质大学出版社
- 阴家润, 万晓樵. 1996. 侏罗纪菊石形态作为特提斯喜马拉雅水深标志. 古生物学报, 35 (1): 72~79
- 阴家润, 张启华. 1996. 藏南聂拉木普普嘎剖面土阿辛阶和阿林阶菊石. 古生物学报, 35: 734~751
- 阴家润, 万晓樵. 1998. 特提斯喜马拉雅地区双壳类岩鸬蛤 (*Lithotis*) 生物丘建造及其迁移. 古生物学报, 37 (2): 253~256
- 余光明, 张启华, 苟宗海, 徐钰林, 王国荣, 李晓池, 万晓樵, 黄亚平. 1983. 西藏聂拉木地区侏罗系地层的划分与对比. 青藏高原地质文集 (11), 165~178. 北京: 地质出版社
- 张启华, 黄亚平. 1983. 西藏聂拉木地区侏罗系及下白垩统的菊石. 青藏高原地质文集 (11), 179~194. 北京: 地质出版社
- 赵政璋, 李永铁, 罗建宁, 卢辉楠, 徐文凯, 童箴言, 吴瑞忠. 2001. 青藏高原地层. 北京: 科学出版社
- Arkell, W. L. 1953. Bajocian ammonites collected by Sir Henry Hayden near Kampdazong, Tibet. - *Geol. Mag.* 90: 331~

- Arkell, W. J. 1956. Jurassic geology of the world; Oliver and Boyd, London. 819pp
- Arkell, W. J. KUMEL, B. & WRIGHT, C. W. 1957. Mesozoic Ammonoidea. L185 ~ L361. In: Moore, R. C., ed., Treatise on Invertebrate Paleontology, Cephalopoda, Ammonoidea. part L. 4; L80 ~ L437, Geological Society of America, Boulder and Kansas University Press, Lawrence
- Buckman, S. S. 1892. The morphology of *Stephanoceras* zigzag. - Quart. J. geol. Soc. London, 48: 447 ~ 452
- Buckman, S. S. 1887 - 1907. Monograph of the ammonites of the Inferior Oolite Series. - Paleontogr. Soc. (London), 456pp
- Buckman, S. S. 1889. The descent of *Sonninia* and *Hammatoceras*. - Quart. J. geol. Soc. 45: 651 ~ 663
- Buckman, S. S. 1919. Yorkshire Type Ammonites, West Weylesley, London, Bd. 1 ~ 2
- Buckman, S. S. 1920 - 1930. Type Ammonites. West Weylesley, London, Bd. 3 ~ 7
- Huf, W. 1968. Über Sonninien und Dorsetensien aus dem Bajocium von Nordwestdeutschland. - Beih. Geol. Jb., Nr. 64, 126pp
- Hyatt, A. 1889. Genesis of the Arietidae; Smithsonian contrib. Knowledge (Washington), Nr. 673: 238pp
- Hyatt, A. 1900. Cephalopoda. In ZITTEL, K. A. Textbook of Paleontology, 1st English ed. p. 502 ~ 592
- Imlay, R. W. 1973. Middle Jurassic (Bajocian) ammonites from Eastern Oregon. - US geological Survey Professional Paper, 756; 1 ~ 100
- Li, X. & Grant-Mackie, J. A. 1993. Jurassic sedimentary cycles and eustatic sea-level changes in southern Tibet. - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 101: 27 ~ 48
- Liu, G. 1992. Permian to Eocene sediments and Indian passive margin evolution in the Himalayan Tibet. - Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe A 13; 1 ~ 268
- Maske, E. 1907. Die Stephanoceras-Verwandten in den Coranaton-Schichten von Norddeutschland. Diss. Göttingen, 38pp
- Morton, N. 1972. The Bajocian ammonites Dorsetensia in Skye, Scotland. - Paleontology, 15: 504 ~ 518
- Neumayr, M. 1871. Jurastudien III, die Phylloceraten des Dogger und Malm. - Jb. Kais. Königl. Geol. Reichsanst., Wien, 21: 297 ~ 354
- Orbigny, A. D' 1842 ~ 1851. Paléotologie française; Terrains jurassiques, I Céphalopodes (Paris), 642pp
- Pavia, G. & Crestas. (Coords.) 2002. Revision of Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. - Quad. Museo G. G. Gemmellaro, Palermo, 6, 408pp
- Schlegelmilch, V. R. 1985. Die Ammoniten des süddeutschen Doggers. 279p, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Spath, L. F. 1927 ~ 1933. Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch), - Mem. Geol. Surv. India, Paleontologica Indica, n. ser. 9, Nr. 2, part I - VI., 952pp
- Sowerby, J. 1812 ~ 1846. The mineral conchology of Great Britain. Meredith, London, 7 Volume
- Waagen, W. 1867. Über die zone des Ammonites Sowerby. - Geognost. Paläont. Suisse, 37, 84pp
- Waagen, W. 1869. Die Formenreiches Ammonites subradiatus. - Geognost. Paläont. Beitr. Bd 2 (2): 181 ~ 256
- Westermann, G. E. G. 1996. New Mid-Jurassic Ammonitina from New Zealand; Implications for biogeography and oceanography. - Georesearch Forum. 1 ~ 2; 179 ~ 186; Transtec Publications Ltd, Switzerland
- Westermann, G. E. G. 1969. The ammonite fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay (Alaska), II; *Sonninia sowerby* zone. - Bull. Americ. Paleont. 57: 1 ~ 220
- Westermann, G. E. G. 1954. Monographie der Otoitidae (Ammonoidea). - Beih. Geol. Jb. 15, 364pp
- Westermann, G. E. G. HUDSON, N. & GRANT-MACKIE, J. A. 2000. Bajocian (Middle Jurassic) Ammonitina of New Zealand. - N. Z. Jour Of Geol. Geophys. 43; 33 ~ 57
- Westermann, G. E. G. & WANG, Y. 1988; Middle Jurassic ammonites of Tibet and the age of the Lower Spiti shales. - Paleontology, 31 (2); 295 ~ 339
- Yin, J. 2007. A review on Jurassic sea-level changes in Himalayan Tibet. - Beringeria 37; 253 ~ 266
- Yin, J. Enay, R. & Wan, X. 1999. The first report of the Triassic- Jurassic passage beds in the Eastern Tethyan Himalayas. - Comptes Rendus de l' Académie des Sciences, Fascicule A, Sciences de la Terre et des Planètes 329; 125 ~ 133

Yin, J. Smith, P. L., Pálffy, J. & Enay, R. 2007. Ammonoids and the Triassic/Jurassic boundary in the Himalayas of southern Tibet. - *Palaeontology* 50 (3); 1~25

Yin, J. Callomon, J. H. & Enay, R. 2000. A hiatus of 8 My duration in the Middle Jurassic with ammonite succession in the Tethyan Himalayas (South Tibet). - *Geobios* 33; 201~210

Zittel, K. 1884. *Handbuch der Paläontologie*. I, Abt. Paläozoologie, Bd. 2, Mollusca and Arthropoda. München und Leipzig.

Bajocian (Middle Jurassic) Ammonites from the Nieniexiongl a and Lanongla Sections of Nyalam County, Southern Tibet

Abstract The Middle Jurassic rocks of the Nieniexiongl a and Lanongla sections have yielded the highest number of Bajocian ammonites in the Nyalam county, Tibet. In total 13 ammonite taxa are described i. e., *Phylloceras kunthi* Neumayr, *Calliphyloceras* sp., *Eudmetoceras* sp., *Dorsetensia liostraca* Buckman, *Dorsetensia* cf. *edouardiana* (d'Orbigny), *Witchellia* cf. *laeviuscula* (Sowerby), *Witchellia* sp., *Fontannesia* sp., *Hebetoxyites* cf. *hebes* Buckman, *Trilobiticeras* cf. *trilobitoides* Buckman, *Chondroceras* cf. *evolvenscense* (Waagen), and the three new species *Dorsetensia orientalis* n. sp., *Witchellia lanonglaensis* n. sp., and *Chondroceras triflicostatum* n. sp.

The Bajocian ammonite fauna consists in total of nine genera, of which *Eudmetoceras*, *Hebetoxyites*, *Trilobiticeras*, *Stephanoceras*, and *Chondroceras* are newly recognized in the Himalayan domain. Based on this study, the Middle Jurassic fauna allows precise correlations with west European standard ammonite chrons. The *Eudmetoceras-Trilobiticeras* Assemblage of the Discites Zone, the *Witchellia—Fontannesia* Assemblage of the Laeviuscula Zone, and the *Chondroceras-Dorsetensia-Hebetoxyites* Assemblage of the Humphriesianum Zone are newly recognized. The ammonite successions from the Lanongla and Nieniexiongl a sections suggest that both the Lanongla and Nieniexiongl a formations are time-equivalent. The study documents that the Nieniexiongl a Formation was deposited in a near-shore environment, whereas the Lanongla Formation formed offshore in deeper waters.

Keywords Himalayas, Bajocian, ammonite zones, Lanongla Formation, Nieniexiongl a Formation

图版说明

图版 1

1, 3. 美叶菊石 (未定种) *Calliphyloceras* sp.

1a. 左侧视 (注意壳层), 1b. 右侧视 (壳层下显示横肋沟), 1c. 腹视, 登记号 A2010CUGB3010, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部; 3a. 住室旋环腹视, 3b. 侧视 登记号 A2010CUGB3012, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

2. 昆氏叶菊石 *Phylloceras kunthi* Neumayr

2a. 外旋环腹视, 2b. 内旋环腹视, 2c. 侧视, 登记号 A2010CUGB3011, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

图 版 2

1~2. 埃杜道赛特菊石 *Dorsetensia cf. edouardiana* (d'Orbigny)

1a. 左侧视, 1b. 腹视, 1c. 右侧视, 登记号 A1998CUGB981501, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部;
2. 侧视, 登记号 A2010CUGB3018, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部。

3. 光细维契尔菊石 (比较种) *Witchellia cf. laeviuscula* (Sowerby)

3a. 腹视, 3b. 侧视, 登记号 A2010CUGB3801, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。

4~5. 美叶菊石 (未定种) *Calliphylloceras* sp.

4. 住室侧视, 登记号 A2010CUGB3020, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部; 5. 内圈旋环侧视, 登记号 A2010CUGB3015, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

6. 三叶状三叶菊石 (比较种) *Trilobiticeras cf. trilobitoides* Buckman

6a. 内环侧视 (硅胶模型), 6b. 内环腹视 (硅胶模型), 6c. 住室腹视, 6d. 住室侧视, 登记号 A2010CUGB3800, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。

图 版 3

1, 3~4. 滑线道赛特菊石 *Dorsetensia liostraca* Buckman,

1a. 腹视, 1b. 侧视, 登记号 A1998CUGB98601, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部; 3a. 侧视, 3b. 腹视, 登记号 A2010CUGB3022, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部; 4. 断环侧视 (硅胶模型), 登记号 A2010CUGB3023, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

2. 东方道赛特菊石 (新种) *Dorsetensia orientalis* n. sp.

2a. 侧视, 2b. 内环腹视, 2c. 住室侧视, 正型标本, 登记号 A2010CUGB3024, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

5. 埃杜道赛特菊石 (比较种) *Dorsetensia cf. edouardiana* (d'Orbigny)

5a. 断环腹视, 5b. 断环侧视, 登记号 A2010CUGB3025, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

图 版 4

1~4, 6, 8~9. 拉弄拉维契尔菊石 (新种) *Witchellia lanonglaensis* n. sp.

1a. 侧视, 1b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB3810, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 2. 侧视, 登记号 A2010CUGB3811, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 3a. 侧视, 3b. 腹视, 3c. 缝合线显示 (放大), $\times 3$, 正型, 登记号 A2010CUGB3813, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 4a. 侧视, 4b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB3814, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 6. 断环侧视, 登记号 A2010CUGB3822, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 8. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB3819, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 9a. 住室腹视, 9b. 住室侧视, 登记号 A2010CUGB3823, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。

5. 芳堂菊石 (未定种) *Fontansesia* sp.

5a. 侧视, 5b. 腹视, 住室, 登记号 A2010CUGB3815, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。

7, 10. 维契尔菊石 (未定种) *Witchellia* sp.

7a. 断环侧视, 7b. 断环腹视, 登记号 A2010CUGB3818, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 10. 侧视, 登记号 A2010CUGB3825, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。

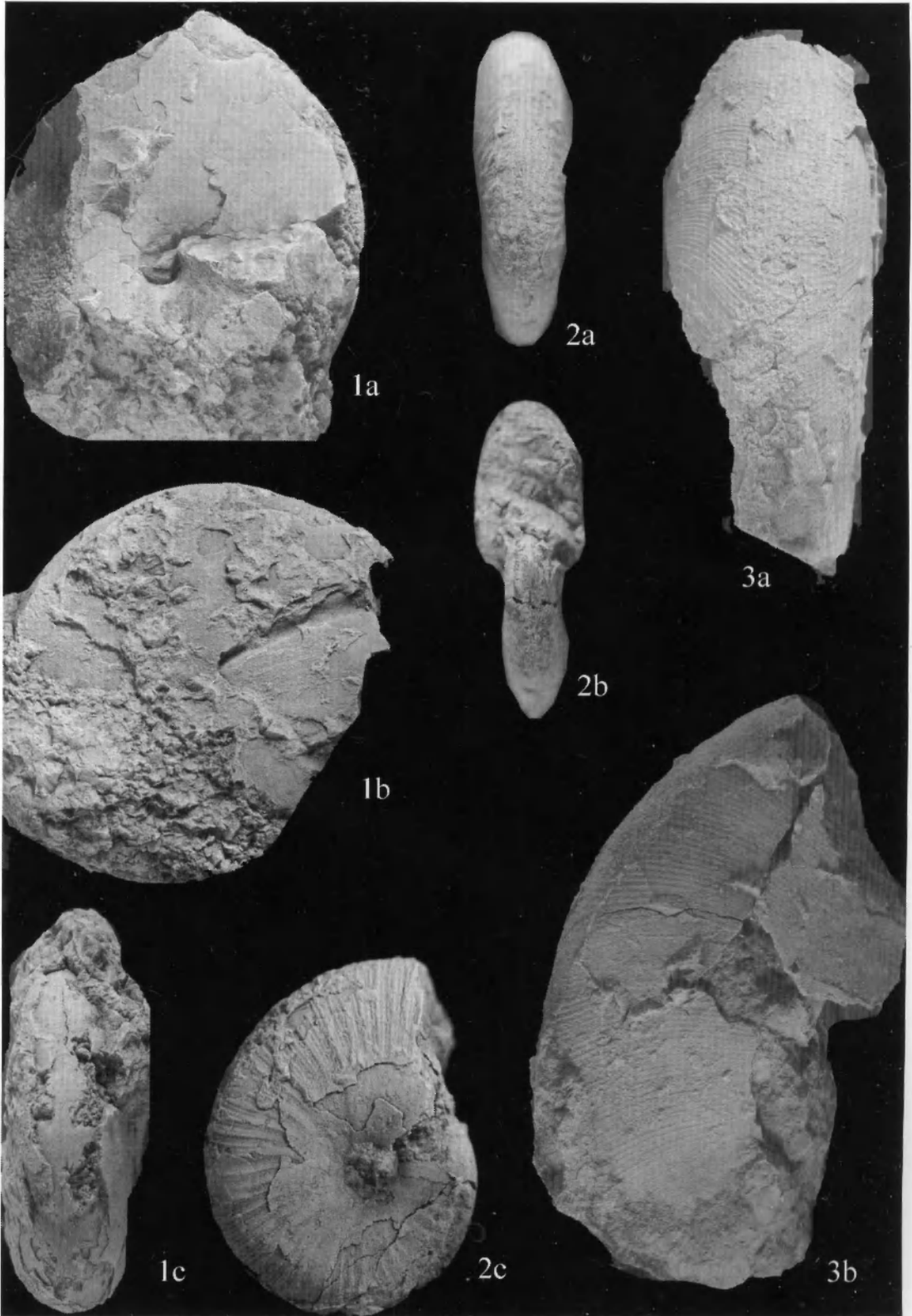
图 版 5

1, 3. 拉弄拉维契尔菊石 (新种) *Witchellia lanonglaensis* n. sp.

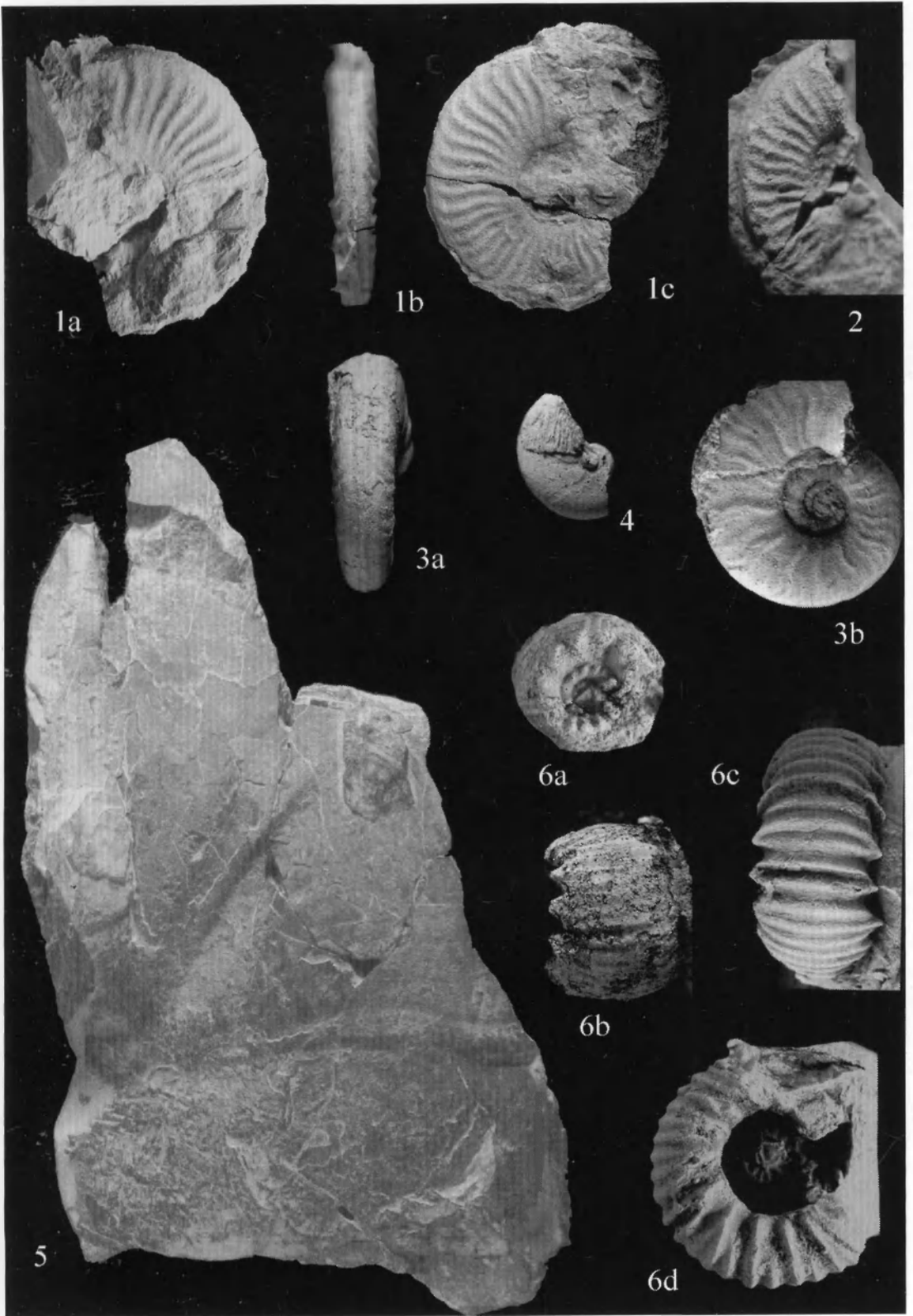
- 1a. 住室旋环侧视, 1b. 住室旋环断面, 1c. 住室旋环断面, $\times 3$, 显示体管的位置在腹中棱(脊)之下(下置型体管, floored), 1d. 住室旋环腹视, 登记号 A2010CUGB3830, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组; 3. 不完整标本, 侧视, 登记号 A2010CUGB3833, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。
2. 维契尔菊石(未定种) *Witchellia* sp.
2a. 住室旋环侧视, 2b. 旋环断面, 2c. 旋环腹视, 该标本由孙立新捡自藏北 114 道班。
4. 芳堂菊石(未定种) *Fontannesia* sp.
4a. 住室旋环腹视, 4b. 住室旋环侧视, 登记号 A2010CUGB3817, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。
5. 变景粒菊石(比较种) *Chondroceras* cf. *evollescense*
5a. 住室旋环腹视, 5b. 住室旋环侧视, 登记号 A1998CUGB98901, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部。

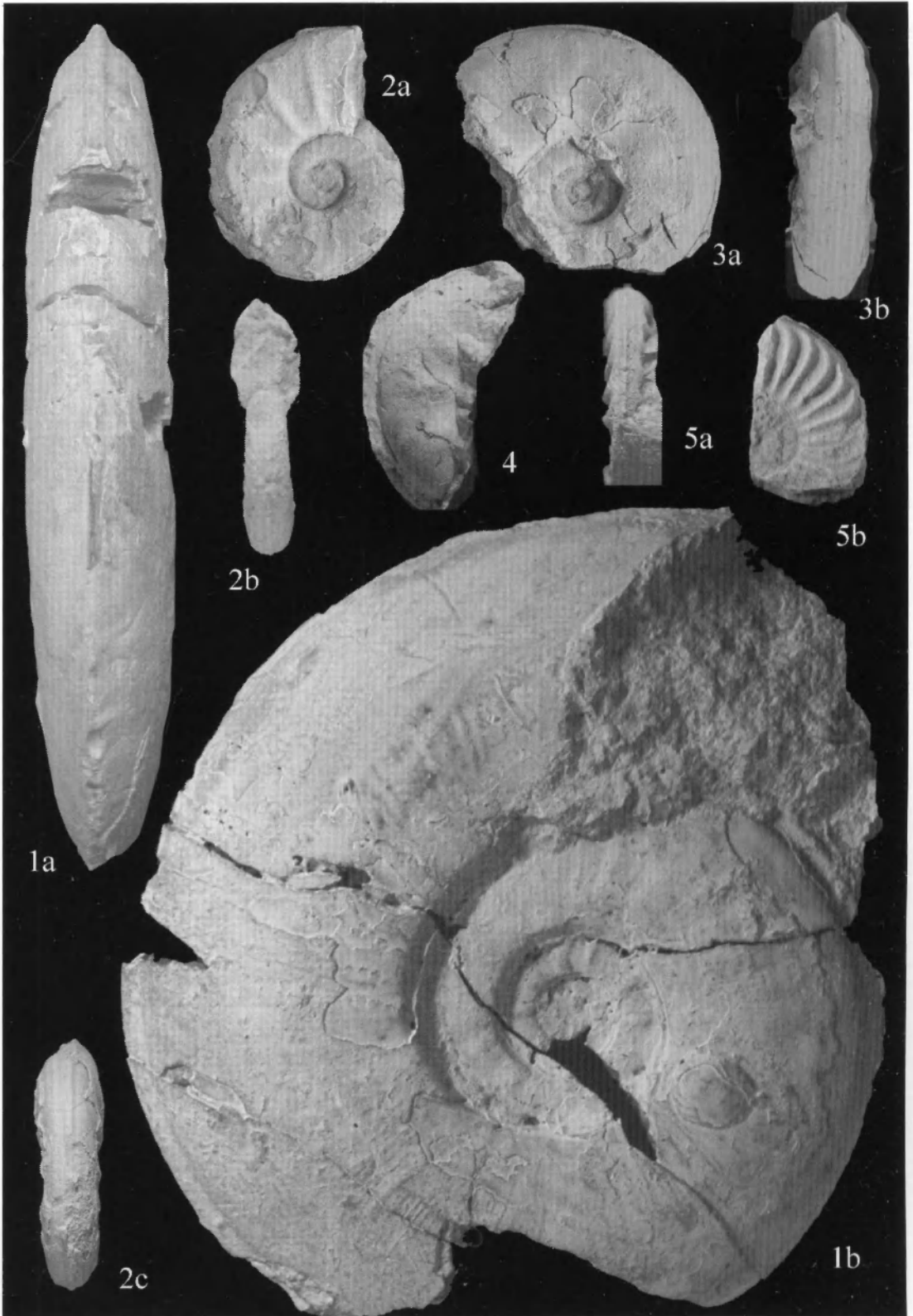
图 版 6

1. 穿线粒菊石(比较种) *Chondroceras* cf. *wright* Buckman
1a. 内环腹视及口围形态, 1b. 侧视, 登记号 A1998CUGB98801, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部。
- 2~4, 10. 三分叉线粒菊石(新种) *Chondroceras trifcostatum* n. sp.
2a. 侧视, 2b. 腹视, 正型, 登记号 A1998CUGB98705, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部; 3a. 侧视, 3b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB3856, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部。4. 侧视, 登记号 A2010CUGB3858, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部; 10. 侧视, 登记号 A2010CUGB3861, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组顶部。
- 5~7. 赫氏钝尖菊石 *Hebetoxyites* cf. *hebes* Buckman
5a. 住室旋环侧视, 5b. 住室旋环腹视, 登记号 A2010CUGB3870, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组;
6a. 气壳断环腹视, 6b. 气壳断环侧视, 登记号 A2010CUGB3880, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部;
7a. 住室侧视, 7b. 住室腹视, 登记号 A2010CUGB3871, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。
8. 真乖菊石(未定种) *Eudmetoceras* sp.
8a. 住室旋环腹视, 8b. 住室旋环侧视, 登记号 A2010CUGB3877, 聂聂雄拉剖面, 聂聂雄拉组。
9. 王冠菊石(未定种) *Stephanoceras* sp.
住室旋环腹视, 登记号 A1998CUGB98702, 拉弄拉剖面, 拉弄拉组上部。

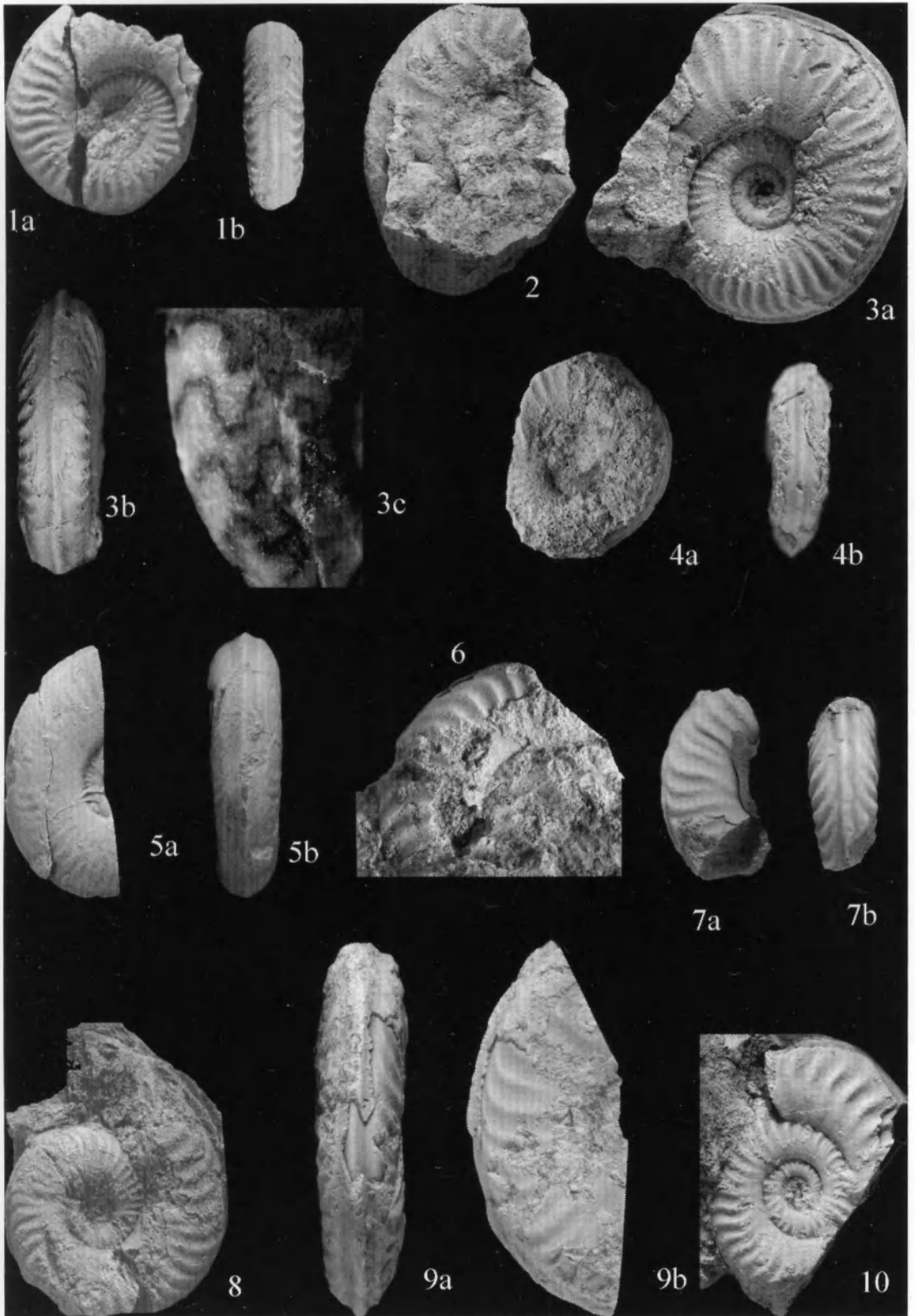


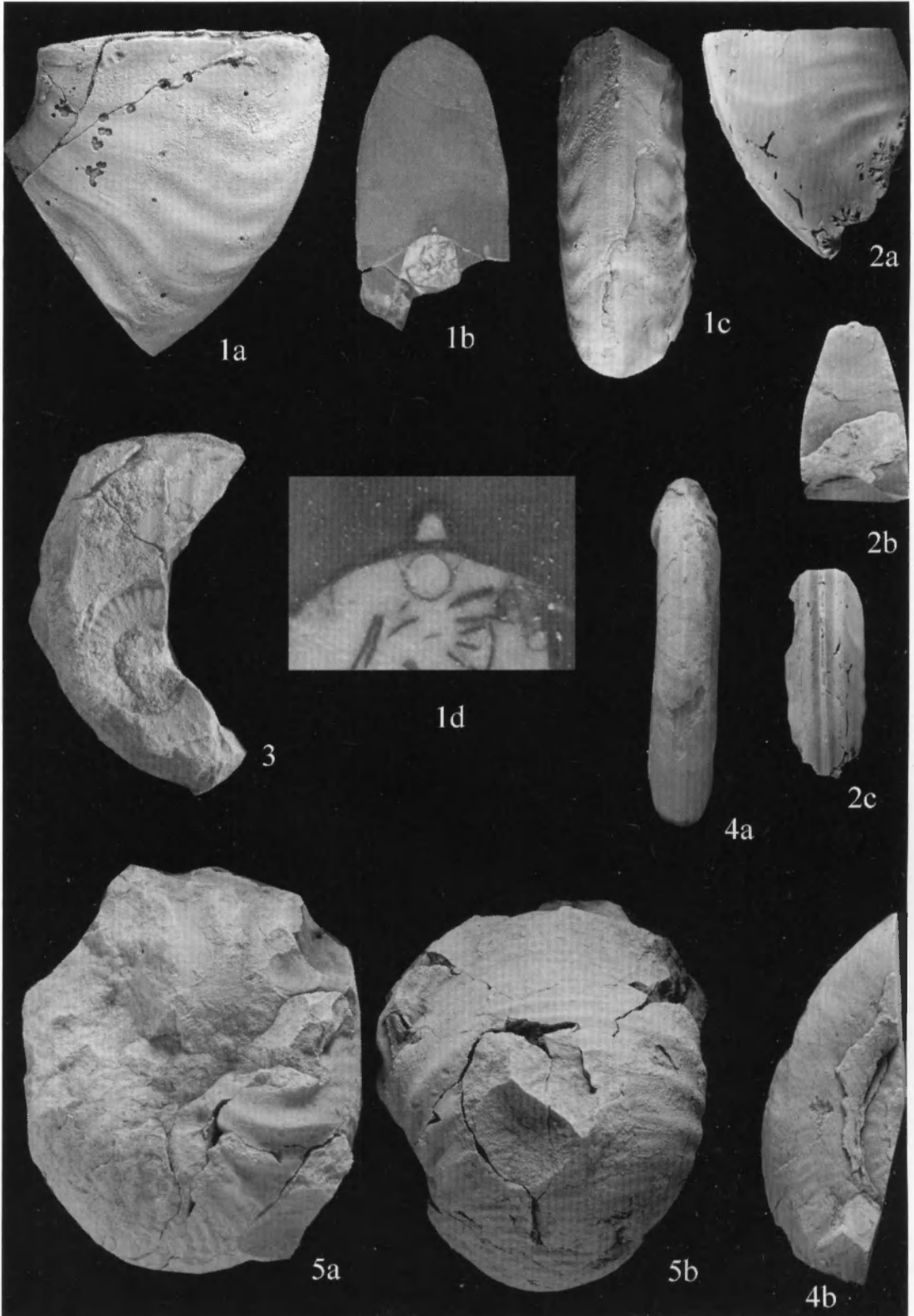
图版 2



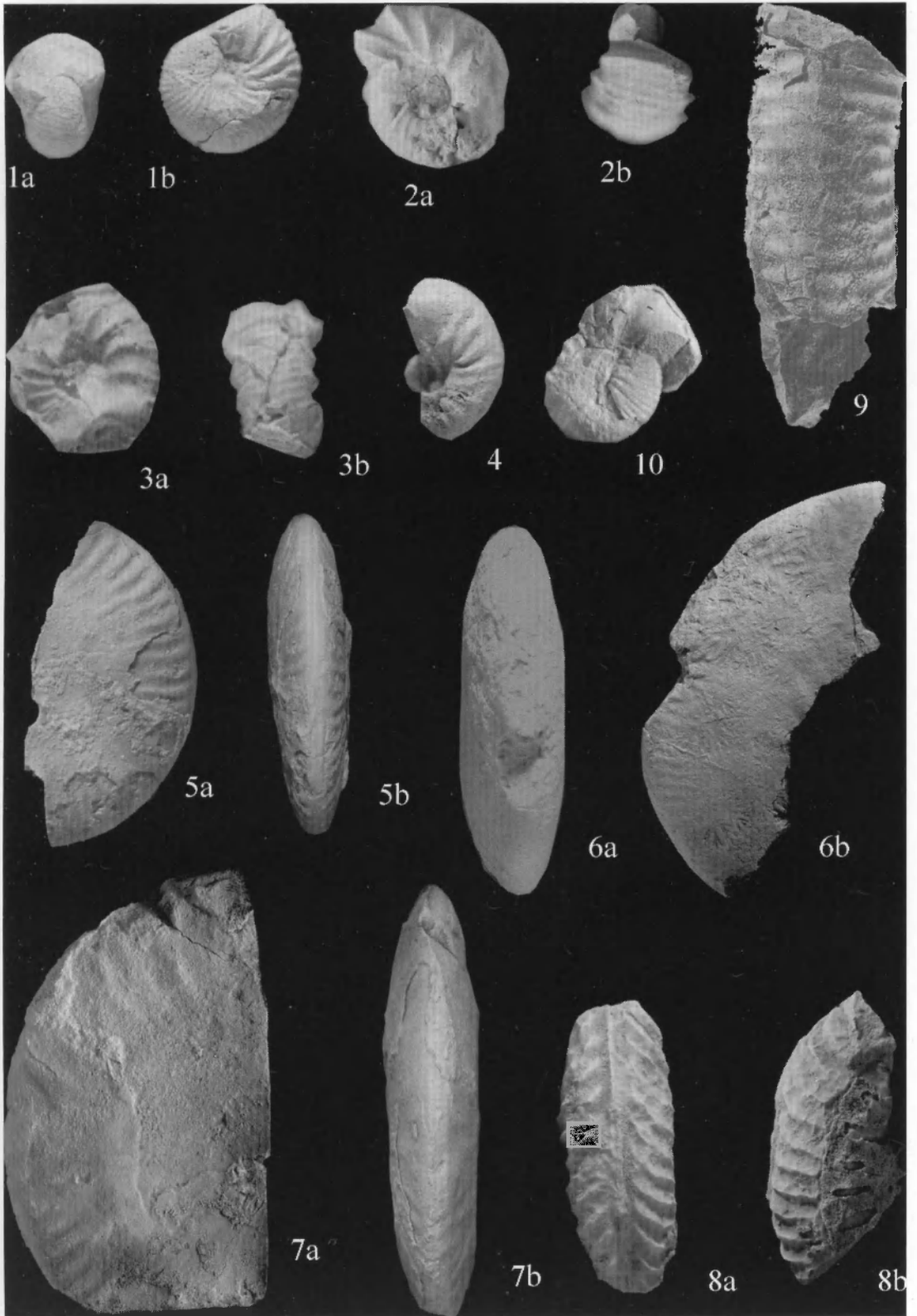


图版 4





图版 6



第四章 喜马拉雅北坡拉弄拉地区巴通期—卡洛夫期菊石带

1 引言

喜马拉雅地区侏罗纪菊石的研究可以追溯到 20 世纪初，早期文献报道的地区包括印巴边境地区的斯匹提河谷、中印交界处的 Malla-Johar 地区，以及我国西藏境内的岗巴地区 (Himachal Pradesh) (Uhlig, 1903 ~ 1910; Arkell, 1953)。由于地势险恶，交通不便以及难以预测的政治因素，上述地区在早期科考探险性质工作之后，后续的侏罗纪菊石动物群的研究直到 20 世纪后期陆续才有恢复，如巴基斯坦西部 (Fatami, 1972)，尼泊尔中部塔克霍拉地区 (Thakkhola) (Enay and Cariou, 1997; Cariou and Enay, 1998)，以及我国珠峰地区 (赵金科等, 1976; 王义刚等, 1981; Westermann and Wang, 1988; 刘桂芳, 1996)，这些工作无疑使得人们对于喜马拉雅地区侏罗系的认识前进了一大步。

西藏喜马拉雅地区聂拉木县拉弄拉地区侏罗纪地层自 1980 年以来引起人们的关注 (插图 1)。1980 ~ 1981 年期间，当时的武汉地质学院北京研究生院与成都地质学院地层

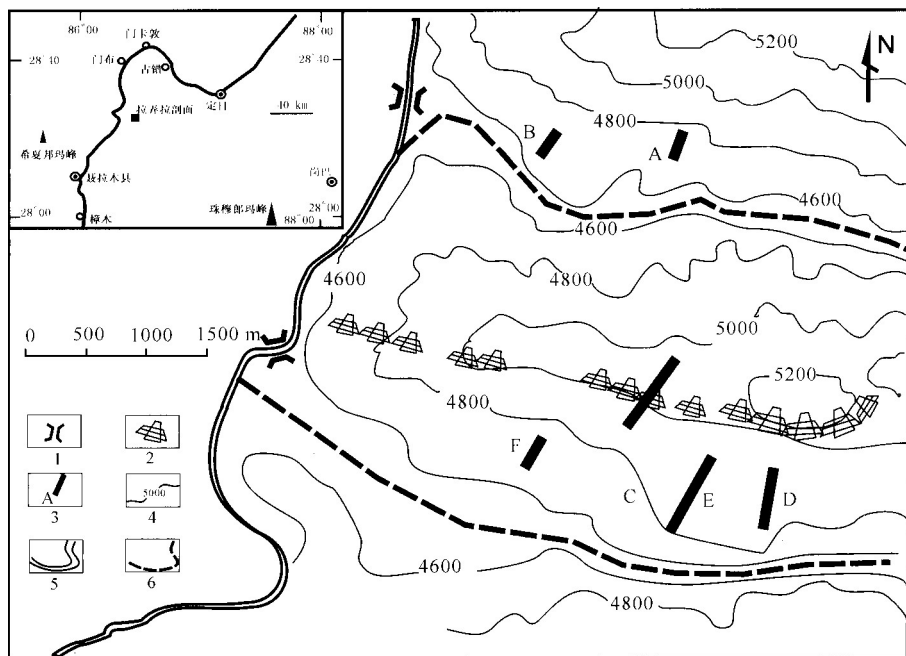


插图 1 西藏聂拉木县拉弄拉剖面位置及交通概况

1—桥梁；2—早侏罗世生物礁灰岩；3—剖面位置；4—等高线 (m)；5—中尼公路；6—山间小道

古生物教研室共同组成科考队，对拉弄拉地区进行了地层古生物学研究，首次测制拉弄拉剖面，建立拉弄拉组，采集了第一批侏罗纪菊石标本。其中的一部分菊石经黄亚平（1982，未刊硕士论文）研究，并予以报道（张启华、黄亚平，1983）。他们的工作奠定了拉弄拉地区侏罗纪菊石地层研究的基础，使得拉弄拉剖面迅速成为喜马拉雅北坡侏罗纪生物地层学、沉积学，以及层序地层学研究的重要剖面之一（余光明等，1983；Westerman and Wang, 1988；徐玉林等，1990；Li and Grant - Mackie, 1991；Liu, 1992；Shi 2000；王成善等，2005）。拉弄拉组在本书的前文已有涉及，其时代不是原先所认为的巴通期，而是巴柔期。拉弄拉组和聂聂雄拉组并不是一套连续沉积的地层层序，而是两套同期异相沉积（见本书“西藏南部聂拉木地区聂聂雄拉剖面和拉弄拉剖面的巴柔阶菊石动物群”）。

西藏地区中侏罗世菊石虽然报道过一些资料，但是基础仍然比较薄弱，缺少年代地层学菊石分带研究。本文系统古生物分类学部分的研究材料以笔者过去 10 年间采集到的化石为主，兼有前述的一些标本，共计描述 21 个种（包括 6 个新种）。以此为基础，建立晚巴通期、早卡洛夫期、中卡洛夫早期共计 5 个菊石组合，分别对应于上巴通阶的 *Orbis* 和 *Discus* 菊石带，下卡洛夫阶的 *Bullatilus* 和 *Gracilis* 菊石带，以及中卡洛夫阶的 *Anceps* 菊石带。

文内描述以下化石属种：

光滑叶菊石（新种） *Phylloceras laevis* n. sp.

刺瘤副疾菊石 *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Suaze)

圆圈尖锐似菊石 *Oxycerites orbis* (Giebel)

阿德原习惯菊石 *Prohecticoceras adela* (Uhlig)

埃尔米氏让奈菊石（新种） *Jeanneticeras elmii* n. sp.

王氏让奈菊石（新种） *Jeanneticeras wangi* n. sp.

横肋让奈菊石（比较种） *Jeannetites* cf. *crenatum* Elmi

全球凯瑞菊石（比较种） *Bullatimorphites* (*Kheraiceras*) cf. *cosmopolitum* (Parona et Bonarelli)

微小圆泡似菊石（比较种） *Bullatimorphites* (*Bomburites*) cf. *microstoma* (d'Orbigny)

德福氏圆泡似菊石 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *devauxi* (Grossouvre)

光滑圆泡似菊石（新种） *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *callomoni* n. sp.

古措大头菊石 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang)

大头菊石（未定种） *Macrocephalites* sp.

中间分叉大头菊石（比较种） *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath)

张氏弯菊石（新种） *Kamptokephalites zhangii* n. sp.

近似瓦氏大头菊石（新种） *Macrocephalites subwaageni* n. sp.

罐似菊石（未定种） *Cadomites* sp.

双面内奈菊石（比较种） *Reineckeia* cf. *anceps* (Reineck)

西藏内务肯菊石 *Neuquenicerias tibeticum* Yin

巴里等始盘菊石（比较种） *Homoeoplanulites* cf. *baliensis* (Neumayr)

格罗斯菊石（未定种） *Grossouria* sp.

2 西藏拉弄拉地区侏罗纪地层

西藏聂拉木地区侏罗系出露良好，含有较丰富的菊石化石，交通方便，自 20 世纪 80 年代以来一直是国内外进行喜马拉雅北坡地质研究的主要野外工作地区。大部分地层古生物资料都是来自于土隆和拉弄拉地区（表 1）。

表 1 聂拉木地区侏罗系岩石地层单位

| 系 | 统 | 土隆地区 | | 拉弄拉地区 | |
|-----|----|-------|----|-----------|-------------|
| | | 岩组 | 岩性 | 岩组 | 岩性 |
| 白垩系 | 下统 | | | 古错组 | 页岩，粉砂岩，砂岩 |
| 侏罗系 | 上统 | ? | | 门卡墩组 | 页岩，泥岩，粉砂岩 |
| | 中统 | | | 铁质鲕粒砂岩组 | 铁质砂岩，钙质鲕粒砂岩 |
| | | 聂聂雄拉组 | 砂岩 | 拉弄拉组 | 泥灰岩，灰岩，页岩 |
| | 下统 | 普普嘎组 | 灰岩 | 休莫组 | 灰岩 |
| 三叠系 | 上统 | 德日荣组 | 砂岩 | 格米格组 | 粉砂岩 |
| | | | | 德日荣组/扎木热组 | 砂岩 |

拉弄拉地区中侏罗统包括 3 个岩石地层单位，分别是聂聂雄拉组（文世宣，1984）或拉弄拉组（余光明等，1983）、铁质鲕粒砂岩组（Yin et al., 2000），以及门卡墩组（余光明等，1983；文世宣，1984）。聂聂雄拉组是一套以碎屑岩为主的浅水类型沉积，其中的菊石证明其时代为早巴柔期，而拉弄拉组和聂聂雄拉组的时代基本一致；两者的差异表现在沉积相上，前者为滨-浅海相，后者为浅海相。拉弄拉地区先后测制 6 条地层剖面（插图 1），以剖面 C 和剖面 E 的中侏罗世地层出露较为完整，现将拉弄拉剖面 C 岩性描述如下（插图 2）：

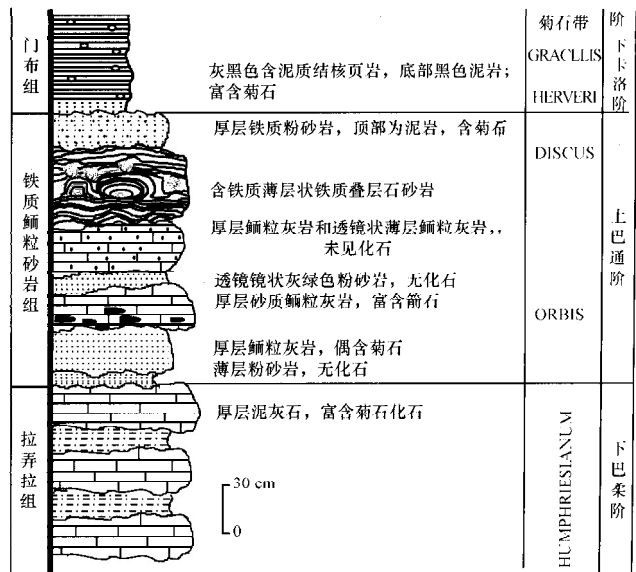


插图 2 拉弄拉剖面柱状图

门卡墩组底部

5. 上覆早卡洛夫期灰黑色含结核页岩，结核中常有菊石化石

大于 60 m

铁质鲕粒砂岩组 (厚 5.5 m)

- | | |
|---------------------------------|--------|
| 4. 深黑色含铁质泥岩, 含菊石 | 2 m |
| 3. 深褐色铁质砂岩, 含条纹状和同心状藻类结核, 偶含菊石 | 2.5 m |
| 2. 褐红色铁质箭石灰岩层夹薄层泥页岩, 灰岩中含大量箭石化石 | 0.80 m |
| 1. 底部薄层灰绿色粉砂岩, 不含化石 | 0.20 m |

拉弄拉组 (厚度大于 60 m)

0. 下伏下巴柔阶拉弄拉组泥灰岩

铁质鲕粒砂岩组厚度在剖面 C 厚度为 5~6 m, 其下部含大量箭石化石, 中部含有一些海扇类和腕足类化石, 顶部的黑色铁质泥岩含有菊石类化石。计有 *Homoeoplanulites cf. baliensis* (Neumayr) 和 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang) 两个种, 后者一直延续到门卡墩组下部。从剖面 C 向东约 500 m 的剖面 E, 铁质鲕粒砂岩组的厚度不足 2 m, 主要为灰黄色铁质鲕粒粉砂岩, 但是其中含有丰富的菊石化石, 包括 *Phylloceras laevis* n. sp., *Oxycerites orbis* (Giebel), *Cadomites* sp., 以及 *Macrocephalites cf. bifurcatus intermedius* (Spath) 等 4 个种, 数量以 *Phylloceras laevis* n. sp. 最为丰富, 表明水体深度较大。铁质鲕粒砂岩层重复出现, 两层铁质鲕粒砂岩组之间地层厚度约 30 m, 为泥灰岩和泥页岩互层, 上部 10 m 厚地层中出现 *Chondroceras xizangense* sp. n., *Chondroceras cf. evolvensense*, *Phylloceras kunthin*, *Callyphylloceras* sp., *Hebetoxyites hebes*, *Dorsetensia cf. edouardiana*, *Dorsetensia orientalis* sp. n., 以及 *Dorsetensia liostraca* 等早巴柔期晚期的菊石动物群 (见本书“西藏南部聂拉木地区聂雄拉剖面 and 拉弄拉剖面的巴柔期菊石动物群”), 所以, 尽管地层产状一致, 但这两套铁质鲕粒砂岩层是由地质构造导致的重复出现。

在拉弄拉剖面, 铁质砂岩组和其上覆的门卡墩组为连续沉积, 显示出一套由砂岩渐变为泥、页岩, 再进一步渐变为含结核页岩的连续沉积序列。菊石的丰度和多样性在门卡墩组底部明显增加。主要为 macrocephatids (大头菊石类)、bullatimorphitids (泡形菊石类), 以及 hecticoceratids (习惯菊石类)。这些早卡洛夫期的菊石动物群显示出一定的区域性特色。其中 *Jeanneticeras* 共计 3 个种, 2 个为新种; *Bullatimorphites* 共计 3 个种, 其中 1 个新种, *Macrocephalites* 和 *Kamptokephalites* 共计有 5 个种, 其中 3 个为新种及地方种 (包括 *Macrocephalites gucuoi*); 早卡洛夫期晚期动物群则以大头菊石类数量为最多, 新种的比例较高。

在拉弄拉地区, 早、中卡洛夫期地层逐渐过渡, 中卡洛夫期的菊石有 *Reineckeia cf. anceps* 和 *Jeanneticeras cf. crenatum* 两个种。前人在此剖面采集的标本经鉴定有 *Parapato-ceras tuberculatum*, *Nequeniceras tibeticum* 和 *Bullatimorphites (Bomburites) callomoni* n. sp. 等, 遗憾的是, 笔者没有能够采集到同一种的标本, 这些种的确切层位仍不得而知 (插图 3 以空心圆表示)。在拉弄拉地区门卡墩组和喜马拉雅西端的“Spiti”页岩相仿, 多为黑色泥页岩组成, 岩性柔软, 地层产状不易判断, 剖面在冲沟内断续出现。中卡洛夫期地层之上有一段地层出露不清, 从拉弄拉剖面向西 700 m 左右的冲沟内的剖面 F, 发现含牛津期 mayaitid 菊石带 (Yin, 2003)。拉弄拉地区的晚卡洛夫期和早、中牛津期地层很有可能缺失。

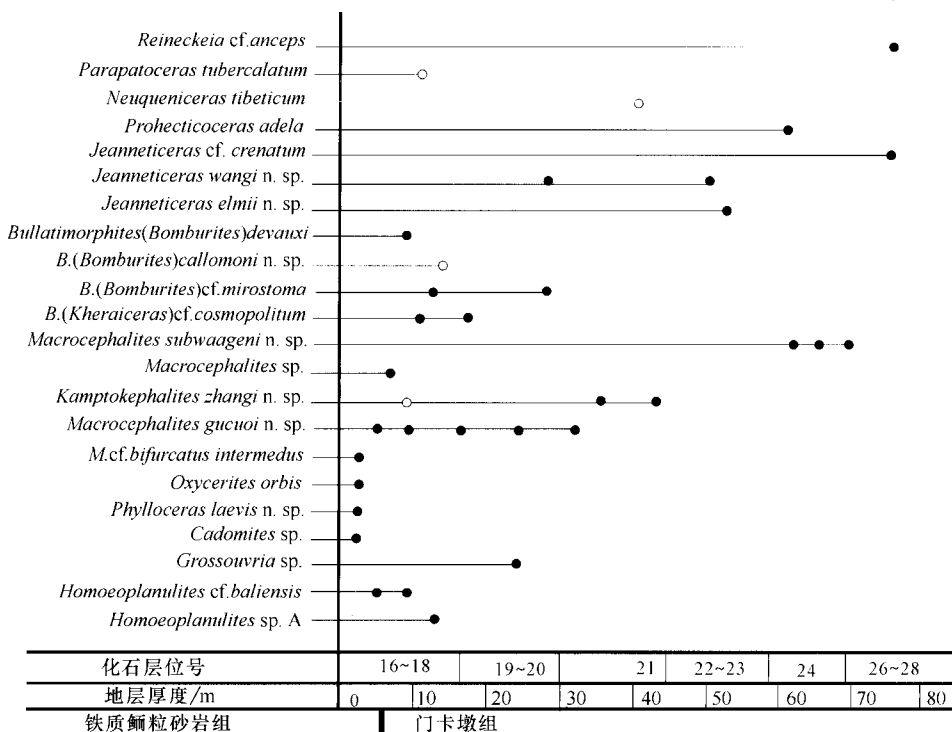


插图 3 拉弄拉剖面菊石化石层位 (空心圆圈示层位不肯定)

3 拉弄拉地区巴通期和卡洛夫期菊石年代地层学

菊石带作为年代地层学最小的单位，在侏罗纪有特别重要的意义。生物地层学的基本概念就是来自于 William Smith 对侏罗纪地层中化石层序的认识而奠定的。年代地层学中化石带的概念也是来自于德国人奥佩尔 (Oppel, 1831 ~ 1865)。他从 1854 年开始致力于英国、法国和德国的侏罗系层序和化石，特别是菊石化石的研究。其代表性著作是《英格兰、法国和德国西南部侏罗系的形成》，建立了侏罗纪菊石化石带的概念。时至今日，侏罗纪菊石年代地层学已经相当完善。当前国际通行的菊石生物地理区系在大区一级 (域) 包括北方区类型和亚地中海区类型。前者被认为是冷水型动物群，后者被认为是暖水型动物群。拉弄拉剖面出现的晚巴通期至早卡洛夫期的菊石，绝大多数都能和亚地中海区已知种比较，呈现特提斯暖水型动物群面貌。

3.1 晚巴通期菊石带

按照国际菊石带的标准，上巴通阶包括 Orbis 带以及 Discus 带。前者尚有相应的亚地中海区的 Retrocostatum 带，但是 Discus 带则没有地理区系的限制，可运用于北方区和特提斯区。在距离西藏聂拉木县较近的尼泊尔的塔克霍拉地区，据 Carious 和 Enay (1998) 的研究，上巴通阶包括 Bifurcatus 和 Apertus 菊石带，*Macrocephalites bifurcatus intermedius* 作为晚巴通期 Apertus 菊石带的代表。

拉弄拉剖面 E 的铁质鲕粒砂岩组产出 *Phylloceras laevis* n. sp., *Oxycerites orbis* (Giebel), *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath), 以及 *Cadomites* sp. 等。其中以 *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath) 数量最多 (13 块标本), *Phylloceras laevis* n. sp. 有 8 块标本, *Cadomites* sp. 仅有 1 块标本, *Oxycerites orbis* (Giebel) 有 5 块标本。

Oxycerites orbis (Giebel) 是欧洲菊石带的标准化石。Elmi (1967) 将欧洲地区前人文献中许多晚巴通期地层中鉴定为 *Oxycerites aspidoides* (Oppel) 的标本归纳到他重新建立的新种 *Oxycerites oppeli* 中。其理由是此前 *Oxycerites aspidoides* 一直作为晚巴通期 *Aspidoceras* 菊石带的指示化石。实际上, Opell (1857) 当年建立的 *Oxycerites aspidoides* 正型标本却是来自于相当于巴柔阶—巴通阶界线附近 *Parkinsoni* 和 *Zigzig* 菊石带地层, *Oxycerites aspidoides* 和 *Oxycerites orbis* 之间的差别很小, 只是前者的横肋更加粗强一些, 但在更多的场合这两个种的确立是按照层位来决定的。Dietl (1982) 建议用 *Oxycerites orbis* (Giebel, 1852) 作为标准化石取代 *Oxycerites aspidoides* 建立晚巴通期的早期菊石带, 定名为 *Orbis* 菊石带, 取代原有的 *Aspidoceras* 菊石带。与此同时, 他也指出, Elmi (1967) 所确立的新种 *Oxycerites oppeli* 实际上是 *Oxycerites orbis* (Giebel) 的早期同义名 (junior synonym)。目前上巴通阶的国际标准菊石带采纳了 Dietl 的建议, 即上巴通阶菊石带包括 *Orbis* 带和 *Discus* 带。拉弄拉剖面与 *Oxycerites orbis* 共生的菊石尚有 *Phylloceras laevis* 和 *Cadomites* sp., *Phylloceras* 种的时限通常很长, 远超过菊石带的时限, 兼之在剖面 E 出现的 *Phylloceras laevis* 是一新种, 就更不具有在菊石带程度上的时限意义了。*Cadomites* sp. 标本少, 保存也不完整, 难以确定到种。由此, 根据拉弄拉剖面 *Oxycerites orbis* 化石层位及其与欧洲化石带的比较, 拉弄拉剖面 E 的铁质鲕粒砂岩组中部的土黄色鲕粒粉砂岩产出的 *Oxycerites orbis-Phylloceras laevis* 菊石组合应该相当于欧洲 *Orbis* 菊石带。

在拉弄拉剖面 C 铁质鲕粒砂岩组上部的黑色铁质泥岩中, *Macrocephalites gucuoi* 和 *Homoeoplanulites* cf. *baliensis* (Neumayr) 这两个种首次出现。*Macrocephalites gucuoi* 原是 Westermann et Wang (1988) 确立的新种, 但是他们将这个地方性种归入 *Grayiceras* 显然是不合适的 (见下文古生物描述部分)。据 Dietl (1994) 报道, *Homoeoplanulites baliensis* (Neumayr) 是德国施瓦本地区晚巴通期 *Hochstetteri* 菊石层位的重要分子之一。在这个菊石层位产出欧洲 *Discus* 菊石带的标准化石 *Clydoniceras discus* (Sowerby)。在德国施瓦本地区, *Hochstetteri* 菊石层直接位于早卡洛夫期的 *Heveri* 菊石带地层之下, 成为重要的巴通阶和卡洛夫阶的界线地层。剖面 E 的门卡墩组底部出现 *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath) 和 *Homoeoplanulites* sp., 其层位明显在 *Oxycerites orbis-Phylloceras laevis* 菊石组合层位以上, 该种的特征和 Westermann and Callomon (1988) 描述的南太平洋新圭亚那地区中巴通晚期的 *Macrocephalites bifurcatus intermedius* (Spath) 可以比较, 也可以与欧洲晚巴通期的伟壳类型的 *Macrocephalites jacquoti* 比较。故 *Macrocephalites gucuoi-Homoeoplanulites* cf. *baliensis* 菊石组合可以与西欧国际标准的 *Discus* 菊石带对比。

基于上述分析, 拉弄拉地区的铁质鲕粒砂岩组的沉积时代应该是晚巴通期, 而不是原先所认为的早卡洛夫期。该组的 *Oxycerites orbis-Phylloceras laevis* 菊石组合相当于国际标准的 *Orbis* 菊石带; 而 *Macrocephalites gucuoi-Homoeoplanulites* cf. *baliensis* 菊石组合相当于国际标准的 *Discus* 菊石带 (插图 4)。

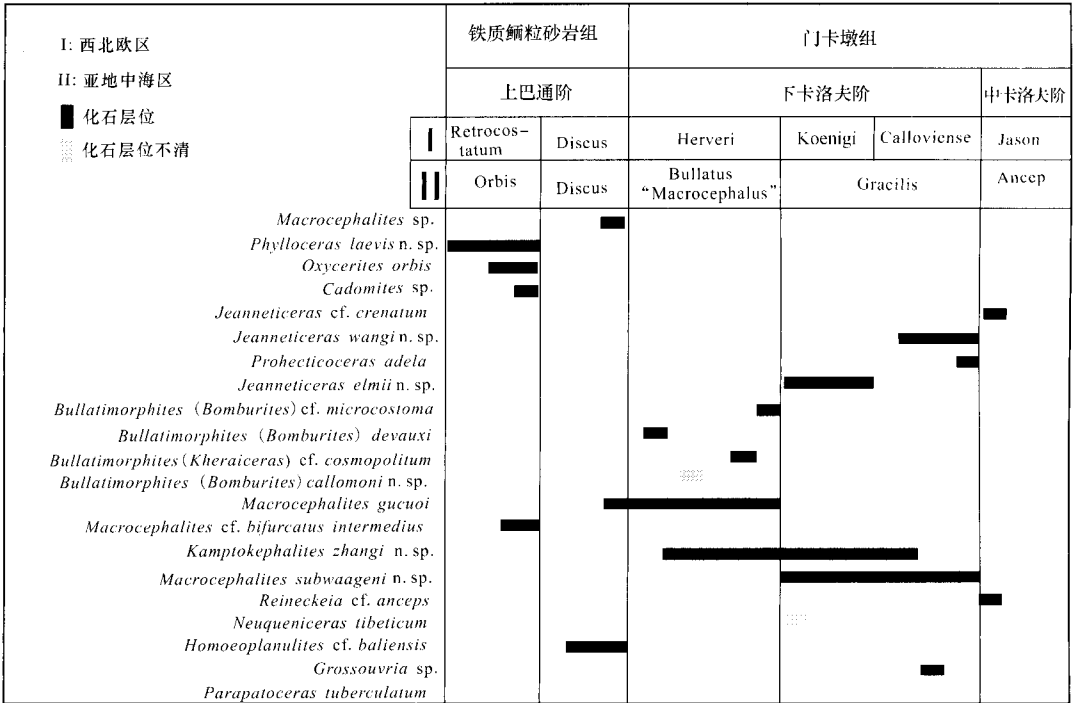


插图4 拉弄拉剖面化石层位和菊石带划分

3.2 早卡洛夫期菊石带

北方地理区早卡洛夫期菊石带包括 *Bullatulus* (= *Macrocephalus*) 和 *Gracilis* 菊石带, 特提斯区则由 *Herveri*, *Koenigi* 以及 *Calloviense* 等 3 个菊石带组成。在拉弄拉剖面 C, 晚巴通期铁质鲕粒砂岩组和上覆门卡墩组含结核灰黑色页岩在岩性上逐渐过渡。*Macrocephalites* 大量出现在门卡墩组底部, 包括 *Macrocephalites gucuoi* 和 *Macrocephalites* sp.; *Kamptolites wangi* n. sp. 等 3 个种, 本地特有的地方性种 *Macrocephalites gucuoi* 从鲕粒砂岩组一直延续到门卡墩组 (插图 4)。与大头菊石类 (*macroceratid*) 动物群相比较, *Bullatimorphites* 动物群具有更显著的年代地层学价值, 它们是 *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) cf. *cosmopolitum*, *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *devauxi* (Grossouvre), *Bullatimorphites* (*Bomburites*) cf. *microstoma* (d'Orbigny), 以及 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *callomoni* n. sp. 等 4 个种。在 *Bullatimorphites* 诸种中, 以微壳类型的 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *devauxi* (Grossouvre) 的层位最低, 在它之上便是伟壳类型的种, *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) cf. *cosmopolitum*。一级程度, 现 *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) 属的出现可以作为下卡洛夫阶的重要标志 (Westermann and Callomon, 1988)。特提斯亚地中海区下卡洛夫阶 *bullatus* 菊石带的标准化石为 *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) *bullatus* (d'Orbigny)。Cariou and Hantzperque (1997) 图示了 *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) *bullatus* 和 *Bomburites praehaequantse* 伟壳和微壳类型 (Cariou and Hantzperque, 1997, pl. 19, figs. 1a - b, 2a - b, 3a - b)。拉弄拉剖面的 *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) cf. *cosmopolitum*, *Bullatimorphites* (*Bom-*

burites) *devauxi* 分别可以与其中的 *Bullatimorphites* (*Kheraiceras*) *bullatus* 的伟壳和微壳标本比较; 而 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *callomoni* 可以和 *Bomburites prahequnse* 比较。可见, 以 *Bullatimorphites* (*Kheraiceras*) cf. *cosmopolitum*, *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *devauxi* (*Grossouvre*), *Bullatimorphites* (*Bomburites*) cf. *microstoma* (*d'Orbigny*), 以及 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *callomoni* n. sp. 等组成的泡菊石类型是早卡洛夫期早期地层中最具有年代地层学意义的类型, 它们的地质历程短, 多样性高, 由此建立西藏喜马拉雅 *Bullatimorphites* 组合, 它与欧洲 *Bullatulus* 菊石带可以相当或对比。

在拉弄拉剖面, 泡菊石类 (*bullatimorphitids*) 层位之上主要是习惯菊石亚科的分子 (*Hecticoceratinae*), 如 *Prohctioceras adela* (*Uhlig*), *Jeanneticeras elmii* n. sp., *Jeanneticeras zhangii* n. sp., *Macrocephalites subwaageni*, 以及 *Nequenicerias tibeticum* Yin。*Nequenicerias* 是南美阿根廷的地方属, 西藏的种和南美早卡洛夫期晚期的 *bodendenderi* 菊石带的代表 *Nequenicerias bodendenderi* 和安第斯地区的最为接近 (Yin, 1996)。*bodendenderi* 菊石带是南美地方性带, 与欧洲的国际标准带 *Gracilis* 带相当 (*Hillibrandt et al.*, 1991, p. 255)。本文建立 *Jeanneticeras-Macrocephalites* 组合, 地质历程更具有生物带 (*Biochron*) 意义的代表有 *Macrocephalites subwaageni* n. sp., *Prohctioceras adela* (*Uhlig*), *Jeanneticeras wangi* n. sp., *Jeanneticeras* cf. *crenatum* Elmi 等, 它们可以作为本区 *Gracilis* 菊石带的典型代表。

拉弄拉剖面中卡洛夫阶的菊石数量不多, 较有价值的标本是 *Reineckeia* cf. *anceps* 和 *Jeanneticeras* cf. *crenatum* Elmi。前者虽然不完整, 但它和德国乌尔腾堡地区的 *Reineckeia anceps* (*Reinecke*) 颇为相似, 特别是内旋环具有窄而细的腹中槽, 旋宽显著大于旋高, 具有发达的刺瘤等特征和后者颇为接近 (见 *Arkell*, 1957, pl. 37, figs. 1a - b)。*Reineckeia anceps* 是欧洲标准中卡洛夫阶下部 *anceps/Jason* 菊石带的代表。这表明, 拉弄拉剖面产出 *Reineckeia* cf. *anceps* 的这段地层可以与 *Anceps/Jason* 菊石带对比。

门卡墩组底部能够系统采集中侏罗世菊石标本的地层厚度不足 60 ~ 80 m, 由于门卡墩组岩性柔软, 易于风化, 露头只能沿方向多变的不同冲沟观察, 所以这一段的实际厚度可能还不足 60 m, 甚至更少。在产出 *Reineckeia* cf. *anceps* 之上不到 10 m 的地层中, 采集到大量被认为是基末利期的双壳类 *Austrabuchia spitiensis* 和晚侏罗世的束肋菊石类 (*virgatospinctids*)。所以, 拉弄拉地区的门卡墩组很有可能与喜马拉雅西段和中段的斯匹提页岩一样, 因岩性柔软, 很难在露头上观察到断层的构造特征。根据目前已知的菊石资料, 应该可以断定, 拉弄拉地区中卡洛夫阶和下半津阶是缺失的。

4 拉弄拉地区巴通期—卡洛夫期的海平面变化

菊石动物群具有很强的迁移能力, 正常的海相环境都可以容纳和生存。在一定程度上, 菊石动物群的出现和正常海环境存在是密切相关的, 菊石动物群穿越生物地理区系的迁移通常和全球海平面的上升相关。所以, 对菊石动物群地理分布的研究可以更加精确地标示海平面上升的时间段。菊石动物群的洲际性迁移通常与全球高海平面相关, 因为大规模海侵有助于改善动物群迁移通道的拓宽和加深, 而借助于海流迁移的海洋软体动物, 如菊石类动物群, 它们的全球性扩散通常都受益于全球高海平面维持期 (*Sandval et al.*, 2001)。全球海平面的升高是菊石动物在生物分区“域 (*Realm*)”一级范围扩散和迁移的

契机 (Rawson, 1993), 会发生全球性的生物扩散事件 (Westermann, 1993)。

处于特提斯洋东段的喜马拉雅地区在中侏罗世属于冈瓦纳大陆的北缘海区, 西与马尔加什-印度海区相邻, 东与西南太平洋区相望。在动物群迁移不受阻隔的条件下, 拉弄拉地区菊石动物群体现特提斯总体面貌, 在海平面下降阶段, 如果地理隔绝保持相当的一段时期, 动物群会出现更多的地方性分子。早巴柔期 *humphriesianum* 菊石带是拉弄拉地区中侏罗世第一次高海平面阶段。随后, 由于区域性构造运动, 拉弄拉地区发生区域性抬升, 海水退出, 导致晚巴柔期至中巴通期约 8 Ma 的沉积缺失。随着拉弄拉地区再度下沉, 新一轮海侵发生, 这一阶段的标志沉积物就是铁质鲕粒砂岩沉积 (参见本书的“藏南聂拉木地区中侏罗统 (晚巴通阶) 铁质鲕粒砂岩组沉积的时代和成因讨论”)。

西藏聂拉木县拉弄拉侏罗纪地层剖面曾先后经多人研究, 由于缺乏系统的化石采集和菊石层序的资料, 无论是对该剖面的铁质鲕粒砂岩沉积层的上覆及下伏地层, 还是对铁质砂岩沉积本身时代的确定都存在着谬误。Westermann 等 (1988) 根据门卡墩组大头菊石科化石, 将铁质砂岩作为该区“斯匹提页岩”的底部而将其纳入早卡洛夫阶。张启华等 (1983)、徐钰林等 (1990) 也据门布组底部大头菊石的存在, 将铁质鲕粒砂岩层与门卡墩组底部定为卡洛夫阶。

Houten (1985) 认为, 中侏罗世铁质鲕粒岩沉积与冈瓦纳大陆主裂解期相关联, 是海平面上升和海侵的标志 (Houten, 1985; Hallam, 1992, 2001)。以西藏聂拉木的拉弄拉剖面为例, 晚巴通期的铁质鲕粒砂岩沉积虽然发生在海侵早期, 但是它们是在沉积环境的水深达到相当深度以后才得以形成。在喜马拉雅特提斯地区, 晚巴通期至早卡洛夫期的铁质鲕粒砂岩沉积代表了显著的海平面上升期 (Jansa, 1991; Garzanti, 1999), 而不是海退期间遭受剥蚀的“古风化壳”。

拉弄拉剖面的铁质鲕粒砂岩组和以页岩相为主的门卡墩组在岩性上是逐渐过渡的 (参见本书“藏南聂拉木地区中侏罗统 (晚巴通阶) 铁质鲕粒砂岩组沉积的时代和成因”), 沉积物呈现了一套向上变薄变细的序列 (插图 5), 底部的菊石组合 (I—*Oxycerites orbis*-*Phylloceras laevis*) 中丰富的叶菊石类的存在表明沉积环境已经达到相当于外陆棚或内陆坡的水深度, 表明晚巴通期发生的海侵速率很高。晚巴通期海平面上升开拓了菊石类广泛迁移的通道, 有些种在东特提斯南、北两侧海域均得以发现。具有代表性意义的是晚巴通早期的 *Orbis* 菊石带的标准种 *Oxycerites orbis*。该种在喜马拉雅拉弄拉剖面 and 藏北安多 114 道班剖面都有发现。海平面的高峰期很有可能在下卡洛夫阶底部的 *Bullatilus* 菊石带, 这一阶段的菊石组合 (III—*Bullatimorphites*-*Macrocephalites*) 出现较多的西特提斯类型, 该组合共有 8 个种, 有 3 个新种, 新种比例为 37.5%。沉积物以含泥质结核灰黑色页岩为主体, 这是在高海平面背景下水体较深、沉积基底底流能力弱的标志。菊石组合 (IV—*Jeanneticeraselmü* n. sp.-*Macrocephalites subgrocilis*) 是一个新种为主的组合。该组合有 9 个种, 其中 7 个新种, 新种比例高达 66.6%; 特别是大头菊石类完全由新种组成, 表明在相对局限的环境下, 外来属种难以侵入, 导致地方性成种效应加强。因此, 这个菊石组合实际上可以看作早卡洛夫晚期海退的前奏。拉弄拉地区的中侏罗世菊石类表明, 晚巴通期—早卡洛夫期的海侵是一个持续的过程, 是晚巴通期—早卡洛夫期全球性事件 (Surluk, 1990) 的地区反映。虽然全球性侏罗纪菊石生物地理大区 (Realm) 的分化是从中侏罗世卡洛夫期晚期才开始, 这一过程持续到晚侏罗世中—晚期, 北方大区 (Boreal

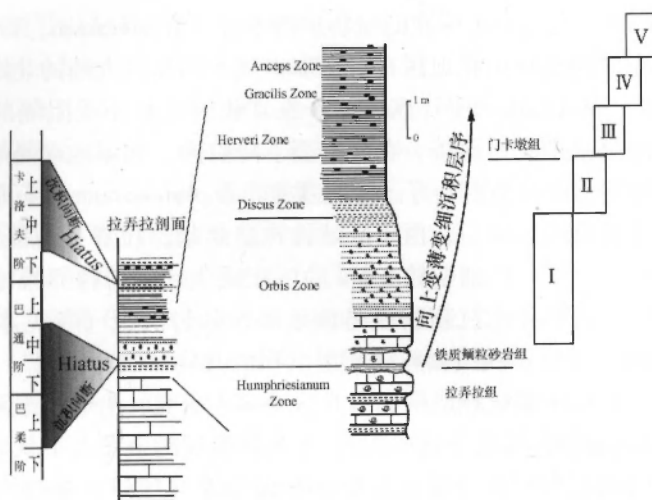


插图5 拉弄拉剖面菊石组合与海侵的关系 (门卡墩组未按比例绘制)

- I—*Oxyerites orbis-Phylloceras laevis* Assemblage; II—*Macrocephalites gucuai-Homoeoplanulites cf. baliensis* Assemblage;
 III—*Bullatimorphites-Macrocephalites* Assemblage; IV—*Jeanneticeras elmii n. sp. Macrocephalites subgracilis* Assemblage;
 V—*Reineckeia cf. anceps-Jeannetites cf. crenatum* Assemblage

Realm) 方才成型, 能够与特提斯大区 (Tethys Realm) 比肩而立。但是作为东特提斯南缘的喜马拉雅地区, 中侏罗世菊石面貌与早侏罗世至早巴柔期菊石类相比较, 已有了很大改变, 显示出更加浓厚的地方性色彩, 以 macrocephalitids (大头菊石类) 为主体动物群在晚巴通期尚有少许其他生物地理亚区的类型出现; 而在早卡洛夫期, 菊石动物群则完全以地方性种统治, 使得喜马拉雅生物地理区在“亚区” (Province) 一级已经初具规模, 开始形成喜马拉雅生物地理亚区 (biogeographic province)。

5 古生物学系统描述

菊石目 *Ammonoidea* Zittel, 1884

叶菊石亚目 *Phylloceratina* Arkell, 1950

叶菊石超科 *Phyllocerataceae* Zittel, 1884

叶菊石科 *Phylloceratidae* Zittel, 1884

叶菊石属 *Phylloceras* Suess, 1865

属型种 *Ammonites heterophyllus* Sowerby, 1820

光滑叶菊石 (新种) *Phylloceras laevis* n. sp.

(图版1, 图1~4, 6)

具名缘由 壳体光滑, 无射饰。

鉴定特征 滑、内卷, 腹部圆凸, 旋环断面呈匀称的椭圆形。

材料 8块标本, 5块是从溶蚀的外模标本复制的硅胶模型。

描述 中等大小，适度厚重的圆饼状壳体，脐孔很小，极为内卷，壳面光滑，旋环侧面圆缓鼓凸，最凸处位于旋环中部，以其为中心分别向腹缘收敛，所以旋环断面几乎呈上下对称的纵椭圆形，腹部圆凸。脐孔外侧具有和旋环旋卷方向一致的旋脊，旋脊内侧壳面向脐孔倾斜。

讨论 出现在中侏罗统的叶菊石科的代表是 *Holocophylloceras* 和 *Calliphylloceras* 两属，壳体光滑的 *Phylloceras* 较为少见。现有新种表层虽然均已溶蚀，但是外模标本也没有看到射饰；至少可以认为，即便有射饰的话，也应该非常细致。本地区曾由赵金科（1976）根据一块标本的椭圆形轮廓为特征建立了新种。与新种比较接近的是东太平洋的 *Phylloceras plicatum* Neumayr (Sandval and Westermann, 1990, pl. 1, figs. 2, 3, 5)，但是后者具有集束状的射线，即便受到溶蚀，也还能识别出具有隆起的射饰痕迹。此外，新种所具有的旋脊也是区别其他已知种的重要特征。

产地和层位 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部。

螺旋菊石超科 Spirocerataceae Hyatt, 1900

螺旋菊石科 Spiroceratidae Hyatt, 1900

副疾菊石属 Parapatoceras Spath, 1924

属型种 *Ancyloceras calloviense* Morris, 1845

刺瘤副疾菊石 *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Suaze, 1843)

(图版1, 图10)

1983 *Parapatoceras* cf. *calloviense* (Morris), Zhang & Huang, p. 181, pl. 1, fig. 4.

1985 *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Suaze), Schlegelmilch, p. 100, pl. 36, fig. 5.

1994 *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Suaze), Pandey et al., p. 63 ~ 69, figs. 2 ~ 4.

材料 1块标本。

讨论 标本虽然很小，但是特征清晰，浑圆的旋环断面，背部有两排刺瘤，符合 *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Suaze, 1843) 的描述特征 (Schlegelmilch, 1985, p. 100, pl. 36, fig. 5)。这块标本曾被误认为缺乏刺瘤而将它鉴定为 *Parapatoceras calloviense* (Morris) 的比较种 (见同义名表)。

产地和层位 拉弄拉剖面；门卡墩组底部。

菊石亚目 Ammonitina Hyatt, 1889

单菊石超科 Haplocerataceae Zittel, 1884

奥佩尔菊石科 Oppeliidae Bonarelli, 1894

奥佩尔菊石亚科 Oppeliinae Douville, 1890

尖锐菊石属 *Oxycerites* Rollier 1909

属型种 *Ammonites aspidoides* Oppel, 1857

圆圈尖锐菊石 *Oxycerites orbis* (Giebel, 1852)

(图版1, 图5, 7~9; 图版2, 图1~3)

1852 *Ammonites orbis* n. sp. Giebel, in Diel, 1982, pl. 3, figs. 1~3

- 1967 *Oxyerites oppeli* n. sp. Elmi, p. 534, pl. 1, figs. 1~5.
1982 *Oxyerites orbis* (Giebel), Dietl, p. 1~21, pl. 3, figs. 1~3.
1997 *Oxyerites oppeli* Elmi, Cariou and Hantzpergue, pl. 18, figs. 7~8.
2000 *Oxyerites* cf. *orbis*, Yin et al., p. 206, figs. 3~2a-b, 3.
2000 *Oxyerites* sp. Zhao et al., pl. 31, figs. 1~2.
2005 *Oxyerites oppeli* Elmi, Yin, pl. 2, figs. 4a-b

材料 5 块标本。

描述 壳体中等大小，扁薄，尖削，颇为内卷，旋环断面呈狭长的楔状，表面具有中旋脊，旋脊内侧壳面光滑、平坦；旋脊外侧壳面明显斜面收敛，并发育粗短的射褶，射褶呈轻度弯曲为镰状，彼此间相距较远，射褶的两端较弱，中间最强，在腹缘前消失，1/4 旋环长度有 4~5 个射褶，腹部呈刃状收敛。

讨论 Elmi (1967) 将欧洲地区前人文献中 *Oxyerites aspidoides* (Oppel) 的标本归纳到他重新建立的新种 *Oxyerites oppeli*。其理由是 *Oxyerites aspidoides* 一直作为晚巴通期 *Aspidoceras* 菊石带的指示化石，而实际上 Opell (1857) 建立的 *Oxyerites aspidoides* 正型标本却是来自于巴柔期—巴通期的 *Parkinsoni-Zigzig* 菊石带。此后 Dietl (1982) 也提出了这个问题，他建议用 *Oxyerites orbis* (Giebel, 1852) 这个种建立晚巴通期的 *Orbis* 带，取代原有的 *Aspidoceras* 菊石带。与此同时，他也指出，Elmi (1967) 所确立的新种 *Oxyerites oppeli* 实际上是 *Oxyerites orbis* (Giebel) 的早期同义名，本文采纳其建议。出现于 *Parkinsoni-Zigzig* 菊石带 *Oxyerites aspidoides* 和 *Oxyerites orbis* 的差别很小，主要是前者的横肋更加粗强一些，但更多的场合是按照层位来控制。西藏标本特征和 Dietl (1982) 图示的 Giebel 原标本很接近，尤其是德国标本的横肋在 1/4 旋环长度内也是 4~5 根，横肋较短。和 Westermann and Callomon (1988, pl. 2, figs. 3a-b) 描述的 *Oxyerites (Alcidel-lus)* cf. *biflexuosus* (Orbigny) 的差别在于后者的横肋较为密集，且短而隆起，弧度很小。这个种在藏北地区也有两个产地（见同义名表）。

产地和层位 拉弄拉剖面；铁质鲕粒砂岩组中部。

惯菊石亚科 *Hecticoceratinae* Hyatt, 1900

惯菊石属 *Hecticoceras* Bonarelli, 1893

属型种 *Nautilus hecticus* Reinecke, 1818

讨论 *Opplrellinae* 亚科和 *Hecticoceratinae* 亚科之间有很清晰的演化关系，前者在晚巴通期出现的 *Oxyerites* 特征是外形尖薄，到早卡洛夫期演化为横肋发达，壳形厚圆的 *Prohecticoceras*。Zeiss (1959), Elmi (1967) 先后对 *Hecticoceratinae* 亚科 *Hecticoceras* 作了仔细研究。特别是 Elmi (1967)，在 Zeiss (1956, 1959) 的研究基础之上，将 *Hecticoceratinae* 亚科分为一组伟壳型的属，一组微壳型的属。伟壳型的属包括 *Eohecticoceras* Zeiss, 1959 (始习惯菊石) 和 *Prohecticoceras* Spath, 1928 (原习惯菊石)；前者包括亚属 *Zeissoceras* Elmi, 1965 (蔡司氏菊石) 和 *Eohecticoceras* Elmi, 1967 (同义名属: *Zieteniceas* Zeiss, 1956)，后者包括亚属 *Chanasia* Elmi, 1967 (香奈菊石)，*Bonarellites* Elmi, 1965 (鲍氏菊石)，以及 *Hecticoceras* Bonarelli, 1893。微壳型属有 *Paroecotraustes* Spath, 1928 (副破屋菊石) 和 *Jeanneticeras* Zeiss, 1956 (让奈菊石)，前者包括亚属 *Paroecotraustes*, *Nodiferites* Elmi, 1965 (诺蒂菊石)。*Jeanneticeras* 原是 Zeiss (1956) 建立的 *Hecticoceras* 的

亚属, Elmi (1965) 将其升级到属, 但未进一步识别出 *Jeanneticeras* 的亚属。 *Hectioceras* 几乎是全球分布的属, 但在东特提斯地区之前甚少报道。

原惯菊石亚属 *Prohecticoceras* Spath, 1928

亚属型种 *Ammonites retrocostatus* de Grossouvier, 1888

阿德原惯菊石 *Prohecticoceras adela* (Uhlig, 1910)

(图版3, 图1; 插图6)

1910 *Oppelia* (*oecotraustes*) *adela* n. sp., Uhlig, p. 72, pl. 43, figs. 2a-d.

材料 1块结核内的标本, 以及用其外模复制的硅胶标本。

描述 壳体厚圆, 饱满, 内卷, 脐孔浅, 脐壁圆缓, 内环光滑, 外环(住室)膨凸, 旋环高度略大于旋环宽度, 断面呈方圆形, 旋环具有细致的生长纹和人字形横肋, 横肋随着接近口围逐渐变粗, 腹部凸圆, 具有细线状腹中棱和两条腹侧线, 后者由一系列细微的瘤粒组成, 腹侧线和腹中棱部分很光滑, 横肋在腹侧线突然停止。

讨论 Uhlig (1910) 将 Terra Gahd 地区的标本定成 *Oecotraustes* 属的新种(见同义名表), 其特征是具有细微瘤粒形成的腹侧线, 壳面的人字形横肋和内卷的壳形。西藏标本与其仅有细微差别, 即旋环略微圆一些, 应为种内变化。但是这个种不应归入壳体平薄的 *Oecotraustes*, 而应放入壳体厚圆的, 具有典型人字形横肋的 *Prohecticoceras*。

产地和层位 拉弄拉剖面; 门卡墩组底部。

让奈菊石属 *Jeanneticeras* Zeiss, 1956

属型 *Ammonites hecticus perlatus* Quenstedt, 1886

讨论 *Jeanneticeras* 是 Zeiss (1956) 建立在 *Hectioceras* 之下的亚属。Elmi (1965) 将 *Jeanneticeras* 升级为属, 并将其名下诸种按横肋的形态分为3个组群: *Jeanneticeras pleurospanium* 组, 横肋呈弱人字形, *Jeanneticeras perlatum* 组, 横肋呈人字形, 当中被中旋沟隔断; *Jeanneticeras crenatum* 组, 具有腹侧瘤。缝合线具有宽圆的裂缺侧鞍和较狭窄的三分式侧叶。

埃尔米氏让奈菊石(新种) *Jeanneticeras elmii* n. sp.

(图版2, 图4~9; 插图6)

命名缘由 追怀已故里昂伯纳德大学地层古生物 S. Elmi 教授。

鉴定特征 适度外卷, 脐孔大, 脐壁浅, 具有中侧旋沟, 旋沟在口围延伸成口鞘, 横肋至腹缘处形成V字形瘤粒, 且V字形的一侧突入腹部, 腹缘尖凸, 具有锐突的中腹棱。

1983 *Hectioceras* (*Lunuloceras*) *virgatum* n. sp. Zhang et Huang, pl. 1, fig. 3

材料 6块标本。

描述 壳体小, 平, 薄, 适度外卷, 脐孔大, 脐壁浅, 内旋环圆而光滑, 外旋环侧面平滑, 中部略鼓, 旋环高度始终大于旋环宽度, 断面呈梯形, 住室旋环迅速膨大。具有中侧旋沟, 旋沟在口围延伸成口鞘, 旋沟内侧光滑无饰, 外侧有横肋, 横肋从沟槽处向后方

发射，由细变粗，至腹缘处形成 V 字形瘤粒，且 V 字形的一侧突入腹部，腹缘尖凸，具有锐突的中腹棱（参见插图 6）。

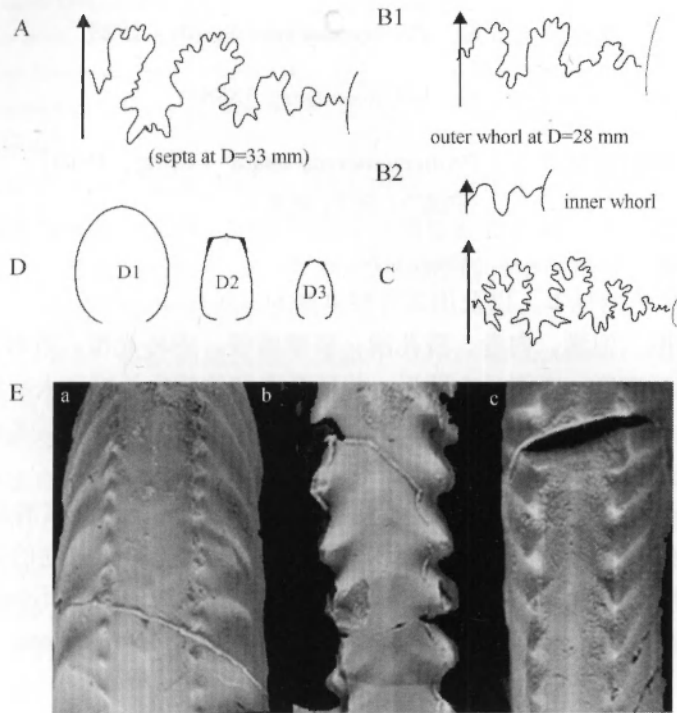


插图 6

Prohelicoceras adela 缝合线 (A)，旋环断面 (D-D1) 及腹部特征 (E-a)；*Jeanneticeras eimii* 缝合线 (B1, B2)，旋环断面 (D-D2) 及腹部特征 (E-b)；*Jeanneticeras wangi* 缝合线 (C)，旋环断面 (D-D3) 及腹部特征 (E-c)

讨论 在众多 *Jeanneticeras* 已知种之间 (Elmi, 1967)，还没有哪个种的腹缘处出现像新种这样的 V 字形瘤粒。横肋形态和壳形最接近新种的是 *Jeanneticeras parallelum* (Reinecke) (Elmi, 1967, p. 741, pl. 15, fig. 18)，但是其瘤粒不发育。*Jeanneticeras zeissi* (Elmi, 1967, p. 745, pl. 15, fig. 8) 虽然有腹缘瘤粒，但是不呈 V 字形。*Jeanneticeras anomalum* (Elmi, 1967, p. 763, pl. 16, figs. 1~3) 的中旋沟较弱，其内侧有横肋，且相对内卷，故有别于新种。新种的正型标本曾鉴定为 *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *virgatum*，但是 *Lunuloceras* 的最大特点是不具备瘤饰，因为没有指定种型 (正型、选型或副型) 标本，所以该定名无效。赵金科 (1976, p. 520, pl. 4, figs. 1~2) 描述的岗巴地区的 *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *latumbilucus* Chao 的标本因为具有瘤粒，也应归入 *Jeanneticeras* 属，那块标本的横肋明显比现有新种多而密集，且不具备中旋脊。

产地和层位 拉弄拉剖面门；卡墩组底部。

王氏让奈菊石 (新种) *Jeanneticeras wangi* n. sp.

(图版 2，图 10~11；图版 3，图 2~3；插图 6)

命名缘由 纪念从事西藏喜马拉雅地区三叠系菊石研究的已故王义刚先生。

鉴定特征 相对内卷，中旋沟发育，具有双向横肋，腹部宽平，线状腹中棱，腹侧瘤发达呈 V 字形。

1988 *Jeanneticeras cf. anomalum* Elmi, Westermann and Wang, p. 318, text-fig. 11

2000 *Jeanneticeras cf. microstoma* (d'Orbigny), Yin et al., p. 206, figs. 3~6.

材料 4 块标本。3 块是外模，1 块为住室旋环。

描述 壳体扁薄，中旋沟明显，横肋发达，中旋沟将横肋分成内、外两组，内侧的横肋由脐缘向斜前方发散，由弱变强，抵达中旋沟即告中断；外侧横肋先是向斜后方发散，然后在靠近腹缘弯向前方，在腹缘处形成突出的 V 字形瘤粒，腹部宽平，具有线状腹中棱，两侧的 V 字形瘤粒的外侧使得腹缘呈锯齿状（参见插图 6C）。住室旋环约 3/5 完整旋环的长度，从隔壁开始，住室旋环的高度增加很快，中旋环断面呈方形处

讨论 Westermann 等（1988）描述的拉弄拉地区标本和现图示的标本的特征很相符，但是那块标本的住室没有全部保存，因此住室旋环的长度较短。他们将其和 Elmi（1965）描述的 *Jeanneticeras anomalum* 比较。新种和 *Jeanneticeras anomalum* 最明显的差别在于两者旋卷程度。*Jeanneticeras anomalum* 副型和正型标本的 U/D 之比分别为 0.35 和 0.34；而新种标本仅为 0.25 和 0.27，明显比 *Jeanneticeras anomalum* 更加内卷。Schlegelmilch（1985, p. 23, pl. 6, fig. 2）图示 *Hecticoceras* (*H.*) *hecticum* (Renecke) 的德国标本也具有很强的腹侧瘤，但其腹部尖凸，中旋沟不发育。与 *Jeanneticeras* 属型种 *Jeanneticeras perlatum* (Quenstedt, 1887)（参见 Schlegelmilch, 1985, p. 37, pl. 6, fig. 13）的横肋形态比较接近，但是后者的旋环鼓凸，且瘤粒不如新种发育。

产地和层位 拉弄拉剖面；门卡墩组底部。

凹缺让奈菊石（比较种） *Jeannitites cf. crenatum* Elmi, 1965

（图版 3，图 4）

cf. 1967 *Jeannitites crenatum* n. sp. Elmi, p. 766, pl. 16, fig. 10a, 10b.

材料 1 块标本。

描述 颇为外卷，壳面平，具有浅的中旋沟，横肋稀少，从脐缘起发散，在旋沟前便消失，然后在腹缘再度出现，形成强的刺瘤。腹部狭窄，具腹棱。

讨论 这块标本的横肋在数量上明显少于前述的新种，横肋强度又明显大于前述新种，且横肋短，腹部较窄。这块标本和 Elmi（1967）根据 Zieten（1924）的标本建立的新种 *Jeannitites crenatum*（参见同义名）的大小、横肋的形态以及外卷的程度等方面很接近，差别在于两者的腹部，欧洲种的腹部很平。仅有 1 块标本，所以作为比较种。该种在欧洲产于 Kognig 菊石带下部。

产地和层位 拉弄拉剖面；门卡墩组底部。

王冠菊石超科 *Stephanoceratoidae* Neumayr, 1875

球菊石科 *Sphaeroceratidae* Buckman, 1920

大头菊石亚科 *Macrocephatinae* Salfeld, 1921

大头菊石属 *Macrocephalites* Zittel, 1884

属型种 *Ammonites macrocephalus* Schlotheim, 1813

hecticoceratids 标本测量 (mm)

| 化石名称 | D | U | U/D | WW | WH | H/W | 标本号 |
|--|------|------|------|------|------|------|--------------------------|
| <i>Jeanneticeras wangi</i> n. sp. | | | | | | | |
| 副型 | - | - | - | 8.5 | 16.0 | 1.88 | A2010CUGB9035 |
| 正型 | 40.5 | 10.0 | 0.25 | - | 15.0 | | A2010CUGB9030 |
| 副型 | 38.0 | - | - | - | 15.0 | | A2010CUGB9031 |
| 副型 | 28.0 | 10.0 | 0.38 | - | 11.0 | | A2010CUGB9036 |
| 同义名标本 | 44.0 | 12.0 | 0.27 | 8.5 | 16.0 | 1.88 | (Westermann & Wang 1988) |
| <i>Jeanneticeras elmii</i> n. sp. | | | | | | | |
| 正型 | 30.0 | 10.0 | 0.33 | 5.5 | 7.5 | 1.36 | A2010CUGB9024 |
| 副型 | 28.0 | 10.0 | 0.36 | 6.0 | 7.2 | 1.20 | A2010CUGB9026 |
| 副型 | 30.0 | 12.0 | 0.40 | 6.5 | 9.0 | 1.38 | A2010CUGB9029 |
| 副型 | 19.5 | 7.5 | 0.38 | 4.0 | 5.0 | 1.25 | A2010CUGB9028 |
| 副型 | 25.0 | | | 5.5 | 8.5 | 1.54 | A2010CUGB9027 |
| <i>Jeanneticeras</i> cf. <i>crenatum</i> | 28.0 | 10.5 | 0.38 | 7.0 | 10.0 | 1.43 | A2010CUGB9037 |
| <i>Prohecticoceras adela</i> | 41.0 | 11.0 | 0.27 | 10.0 | 13.0 | 1.30 | A2010CUGB9034 |

大头菊石(未定种) *Macrocephalites* sp.

(图版 4, 图 6; 插图 7)

材料 1 块标本。

描述 这是 1 块气壳标本, 具有强烈的横肋, 相当外卷, 在住室旋环开始处的壳径 (36.0 mm) 和脐径 (12.0 mm) 之比率为 0.33, 旋环高 (13.0 mm) 和旋环宽度 (26.5 mm) 的比率为 0.49。脐孔大、深, 脐壁较陡, 旋环断面极为宽扁, 旋环侧面拱突, 横肋在拱突的顶处二分, 分叉点具有尖锐的肋峰, 初级肋在半个旋环的长度约 15 根, 横肋横贯腹部, 呈波状略微向口围处拱突。缝合线较为简单, 仅由侧鞍和侧叶组成, 叶线具有二次子叶, 鞍线具有较深的裂齿。

讨论 这块标本的壳体测量数据明显有别于拉弄拉剖剖面其他大头菊石的种, 它的旋环宽度相对很大, 与其他大头菊石诸种对比颇为特殊, 因仅有 1 块标本, 暂时作未定种。

产地和层位 拉弄拉剖面门; 卡墩组底部。

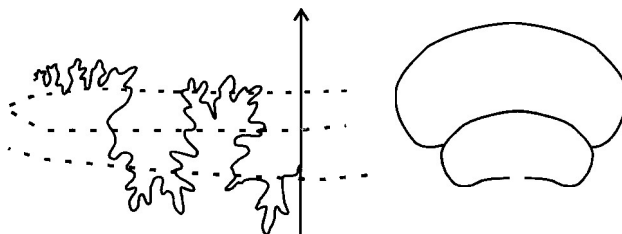


插图 7 *Macrocephalites* sp. 缝合线及旋环断面

中间分叉大头菊石(比较种) *Macrocephalites cf. bifurcatus intermedius* (Spath)

(图版4, 图7~9; 图版5, 图1~3)

cf. 1988 *Macrocephalites cf. bifurcatus intermedius* (Spath), Westermann and Callomon, p. 54, pl. 4~7.

材料 共计有13块标本, 包括住室、幼年期及成年期标本。

描述 壳体较大, 脐孔小而深, 脐壁陡直, 内旋环的肋线始自脐壁下缘, 而中旋环的脐壁光滑, 肋线始自圆缓的脐壁上缘。壳内卷, 旋环宽度增加迅速, 早期和中期发育的旋环具有密集的肋线, 横肋密集, 以二分叉与插入式同时增生, 肋线分叉角度很小, 分叉点位于旋环侧面内2/5处。旋环断面从早期的纵椭圆形至中期的圆形在到末期的圆三角形。这些标本中, 成年期的标本壳径可能达到160~200 mm, 所以这极有可能是一个伟壳类型的种。住室旋环光滑, 没有肋饰, 旋环高70 mm, 宽55 mm, 其断面形态为圆三角形。

讨论 这个种以较大的壳型, 光滑的住室旋环和剖面上其他的大头菊石极易区分。这个比较种与后述的 *Macrocephalites gucuoi* 在于具有较小的脐孔, 更加整齐的肋饰, 壳体更加内卷。拉弄拉剖面唯一的微壳种是后述的 *Macrocephalites zhangi* n. sp., 但是两者没有共生, 故似乎不可能互为一对微壳和伟壳类型。现有的西藏标本与 Westermann and Callomon (1988) 描述的南太平洋的 *Macrocephalites bifurcatus intermedius* (Spath) 在旋环断面形态变化趋势, 早期旋环的肋线等方面多少可以比较, 但是南太平洋的种更加内卷。Cariou and Enay (1998) 也描述了尼泊尔塔克霍拉地区的 *Macrocephalites bifurcatus intermedius* (Spath), 西藏标本和尼泊尔标本比较, 也显得外卷程度略高。故暂作比较种。

产地和层位 拉弄拉剖面; 铁质鲕粒砂岩组上部。

古措大头菊石 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang, 1988)

(图7, 图1~9; 图版8, 图1~9; 图版9, 图1~8; 插图8)

1976 *Indocephalites diatematus* (Waagen), Wang in Zhao, pl. 5, figs. 45; pl. 6, figs. 5~6; pl. 7, figs. 3~4.

? 1976 *Macrocephalites* sp. 1., Wang in Zhao, pl. 6, figs. 7~8.

1988 *Grayiceras ? gucuoi* n. sp. Westermann and Wang, p. 330, pl. 24, figs. 7~14; text-fig. 12C-E.

材料 较多标本, 其中具有住室及内旋环完整标本约有20余块。

描述 壳体相对外卷, 脐孔相对较大, 脐壁陡直、光滑, 脐孔深, 横肋细、锐, 始于脐壁上缘, 发散初始即正向延伸, 在旋环侧面内1/3处两分叉增生, 间或插入式增生, 每

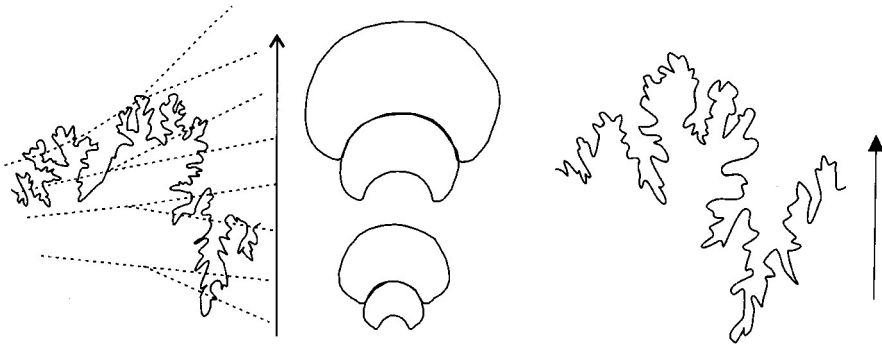


插图8 *Macrocephalites gucuoi* 缝合线

半个旋环有 14 ~ 15 根初级肋，旋环侧面鼓凸，旋环最大宽度在旋环侧面内 1/3 处，旋环最宽处接近脐缘。腹侧圆缓，腹部呈圆凸，故旋环断面呈半圆球形。住室旋环的长度正好为一个旋圈。住室旋环旋卷的程度始终都很均衡，旋环宽度明显大于旋环高度，旋环横肋发达，强度在整个壳体几乎一致，没有向外呈离心状旋卷的迹象。

讨论 1985 年王义刚和 Westermann 赴拉弄拉地区，采集到一些中侏罗世化石，此后他们发表研究结果 (Westermann and Wang, 1988)，大部分工作是对赵金科、王义刚 (1976) 化石鉴定的修订，该文涉及巴通期至卡洛夫期的菊石属种 13 个，包括拉弄拉地区大头菊石类的 4 个属种：*Macrocephalites* ? cf. *etheridgei*, (?) *Grayiceras nepaulense*, *Grayiceras* ? *waageni*, *Grayiceras*? *gucui* 等。令人十分困惑的是，他们把该地最为丰富的大头菊石类标本归结到格瑞氏菊石属 (*Grayiceras*)。其中，按照他们图示的地点，其中的化石点 13 则应该是拉弄拉剖面的位置，而他们描述的上述 4 个种，除了 *Macrocephalites* ? cf. *etheridgei* 以外，均见于拉弄拉剖面。故而我们的讨论就针对他们命名的 *Grayiceras* 的种。

Grayiceras 属是 Spath (1928) 建立的，按照 Arkell (1957) 的分类，*Macrocephalites* 和 *Grayiceras* 共同隶属于大头菊石科 (Macrocephalidae)，但是 *Macrocephalites* 属于大头菊石亚科 (Macrocephalitinae)，其时代为早中巴通期；*Grayiceras* 属于玛雅菊石亚科 (Mayaitinae)，时代为早牛津期—早基末利期。若是按照 Callomon 等 (1981) 的分类 (即本文采取的方案)，*Grayiceras* 和 *Macrocephalites* 共同隶属于球菊石科 (Sphaeroceratidae)，亚科一级仍然相同于 Arkell (1957) 的分类。所以，Westermann et Wang (1988) 将 *Macrocephalites* 修订为 *Grayiceras* 引发了两个问题：从分类学角度来看，拉弄拉剖面的大头菊石类是否是真正的大头菊石 (*Macrocephalites*)，还是格氏菊石 (*Grayiceras*)？其次是，如果后者果然存在，那么玛雅菊石亚科 (Mayaitinae) 应该和大头菊石亚科 (Macrocephalitinae) 时代几乎一致，换句话说，它们是平行演化的。

自从 Spath (1923) 确立 *Grayiceras* 之后，到目前为止，无论是该属的时代，还是与大头菊石类的亲缘关系，都没有搞清楚。*Grayiceras* 的属型种标本来自巴基斯坦斯匹提地区，Waagen (1875) 和 Uhlig (1903 ~ 1910) 认为它们的时代是牛津期，而 Spath (1928) 认为其时代为提塘期 (见 Arkell, 1957, p. L298)。无论按照 Westermann et Wang (1988) 转引的大英自然历史博物馆现存 *Grayiceras nepaulense* (Gray) 的标本，还是按照 Arkell (1957) *Grayiceras blanfordi* Spath 的图片，都显示它们和拉弄拉剖面产出的大头菊石属的各个种有所区别。

发现于拉弄拉地区的所谓 *Grayiceras nepaulense* (Gray) 标本，是两块住室旋环的碎片，其层位略高于铁质鲕粒砂岩层。这两块标本旋环并不像 *Grayiceras* 那样扁 (compressed)，而是更加接近大头菊石；其次是横肋分叉的位置也不像 *Grayiceras* 那样靠近腹缘，而是更像大头菊石在旋环侧面内 1/2 处；*Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang, 1988) 曾被认定是 *Grayiceras*? *gucui* (见同义名表)。这一类标本在拉弄拉剖面很多，在拉弄拉剖面 (剖面 E, D) 现在厘定的 5 个种 (它们是 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang), *Macrocephalites* sp., *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath), *Kamp-tokephalites zhangii* n. sp., 以及 *Macrocephalites subwaageni* n. sp.) 之间，*Macrocephalites gucuoi* 是最早出现的种，该种和 *Homoeoplanulites* 共同出现在晚巴通期铁质鲕粒层。它以锐

突的横肋，相对外卷的盘旋方式，更加宽扁的旋环断面有别于 *Grayiceras*，也有别于拉弄拉地区的其它大头菊石属的种。此外，从地层时代来看，含 *Macrocephalites gucuoi* 的地层直接叠覆在晚巴通期地层之上，两者的岩性连续过渡，其时代为晚巴通期 *Discus* 带至早卡洛夫期 *Bullatilus* 带。

尼泊尔中部塔克霍拉 (Thakkhola) 地区近来也发现了丰富的大头菊石类。主要有 *Macrocephalites bifurcatus bifurcatus* Boem, *M. bifurcatus intermedius* Spath, *M. mantataranus* (Boem), *M. triangularis* Spath, *M. apertus* (Spath), *M. chrysoolithicus* (Waagen), 以及 *M. aff. chrysoolithicus* (Waagen) (Cariou and Enay, 1998)。前 5 种为晚巴通期，产于铁质鲕粒砂岩层。后两者见于卡洛夫阶底部。总体上讲，尼泊尔的大头菊石类标本普遍显示旋环高度大于旋环宽度，其次是标本普遍内卷程度较高，脐孔很小；而西藏标本正好相反，除了下文涉及的 *Macrocephalites subwaageni* 之外，所有大头菊石种的旋环高度明显小于旋环宽度，脐孔相对较大。像西藏 *Macrocephalites gucuoi* 这样的外卷程度较高的标本在尼泊尔的大头菊石诸种中显得与众不同。

产地和层位 拉弄拉剖面；铁质鲕粒砂岩组上部，门卡墩组底部（上巴通阶一下卡洛夫阶）。

近似瓦氏大头菊石(新种) *Macrocephalites subwaageni* n. sp.

(图版 10, 图 1~16; 插图 9)

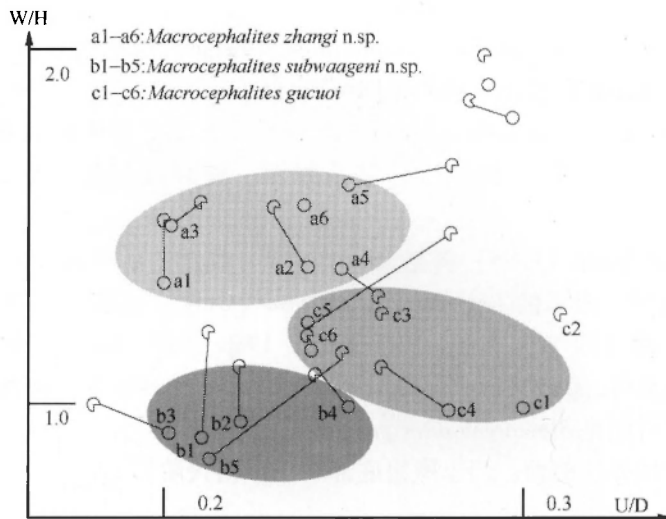


插图 9 拉弄拉剖面大头菊石测量数据分布图

□ 气壳末端测量数据; ○ 住室末端(口围)测量数据; ○ 表示同一块标本的测量数据

命名缘由 区别已知种 *Macrocephalites waageni*。

鉴定特征 壳体较小，内卷，脐孔小，扁而薄，横肋细致整齐。

1976 *Macrocephalites compressus* (Quenstedt, Zhao (赵金科), pl. 5, figs. 1~3.

1976 *Dolikephalites cf. typicus* (Blake), Zhao (赵金科), pl. 7, figs. 7, 9~10; pl. 12, figs. 1~2.

1976 *Macrocephalites* sp. 1., Zhao (赵金科), pl. 6, figs. 7~8.

? 1988 *Grayiceras nepaulense* (Gray), Westermann and Wang, text ~ fig. 12, b, no a.

1988 *Grayiceras* ? *waageni* (Uhlig), Westermann and Wang, pl. 23, figs. 2 ~ 5, pl. 24, figs. 1 ~ 6

材料 共计有 16 个带有完整旋环的标本, 以及许多碎环。

描述 具有个体大小不等的幼年期或成年期标本。具有住室的标本显示住室旋环的长度正好为一个旋圈。内卷, 脐孔小, 脐壁陡直, 光滑, 脐缘圆缓, 横肋由脐缘向斜前方发散, 在内 1/2 处不到, 或是在旋环高度约略 2/5 处二分叉式增生, 偶有插入式增生, 绕过腹部, 横肋彼此强度, 间距相等, 颇为整齐, 每半个旋环有 15 ~ 16 根初级肋, 大个体标本的横肋强度略有差异, 并可见三分叉式增生。壳体相对扁而薄, 旋环高度略大于旋环宽度, 旋环侧面平, 旋环最宽处约在旋环高度内 1/3 处, 旋环断面呈方形, 住室旋环在后期的旋卷有离心的态势, 且旋环高度有明显增加; 腹侧圆缓, 腹部匀称圆凸。

讨论 笔者选取拉弄拉剖面 *Macrocephalites subwaageni* n. sp. (a1 - a6), *Kamptokephalites zhangii* n. sp. (b1 - b5) 以及 *Macrocephalites gucuoi* (c1 - c6) 的较完整标本分别测量, 以展示它们在坐标图上分布范围 (纵坐标为旋环高、宽之比, 横坐标为脐径和壳径之比)。(参见插图 10)。*Macrocephalites subwaageni* n. sp. 具有较小的脐孔, 更加整齐的肋饰, 壳体更加内卷。旋环高、宽之比明显可以区别新种 *Macrocephalites intrmedius* n. sp. 本新种在一定程度上和 Uhlig 描述的斯匹提地区的 *Macrocephalites waageni* (Uhlig, 1910, p. 270, pl. 77, figs. 1, 2a - b, 3a - c.) 以及 *M. kitcheni* (Uhlig, 1910, p. 271, pl. 77, figs. 6a - d) 较为接近。但是 *Macrocephalites waageni* n. sp. 脐孔较大, 相对外卷, 用西藏标本和该种相同大小的壳体比较, 后者旋环宽度更大。尼泊尔中部塔克霍拉 (Thakkhola) 地区的大头菊石类中, *Macrocephalites mantataranus* (Boem) 虽然也显示相当内卷的盘旋, 但是其壳体平薄, 旋环断面显示狭长的纵椭圆形 (Cariou and Enay, 1998, figs. 6 - 5 ~ 7)。尼泊尔的 *Macrocephalites triangularis* Spath 幼年期标本和现有新种颇为接近 (Cariou and Enay, 1998, figs. 7 - 2 ~ 7), 但是该种脐孔很深, 旋环断面呈梯形, 也易于和新种区分。

Westermann and Wang (1988) 将赵金科 (1976) 描述的标本也归入 *Grayiceras waageni* (见同义名表), 其中, 图示的 *Grayiceras nepaulense* (Gray) 标本有一块显示三分叉的横肋, 可能属于本新种 (即 Westermann and Wang, 1988, text - fig. 12, b)。但是, *Macrocephalites* sp. 1 (赵金科, pl. 6, figs. 7 ~ 8) 是产于岗巴地区的标本, 具有较大的脐孔, 旋环明显挤压, 更有可能是 *Macrocephalites gucuoi*。

产地和层位 拉弄拉剖面; 门卡墩组底部 (下卡洛夫阶)。

弯菊石属 *Kamptokephalites* Buckman, 1923

属型种 *Kamptokephalites kamptus*, Buckman, 1923

张氏弯菊石 (新种) *Kamptokephalites zhangii* n. sp.

(图版 11, 图 1 ~ 10; 插图 10)

命名缘由 追念曾参与拉弄拉地区菊石标本野外收集和研究的已故张国荣、张启华。

鉴定特征 中等大小, 壳体厚圆, 脐孔小, 内卷, 住室旋环横肋发育, 旋环宽度大于旋环高度, 1 个旋圈的初级肋数目为 25 ~ 26 根。

1983 *Indocephalites sphaeroidalis* Spath, 张启华, 黄亚平, pl. 1, figs. 1a - b.

材料 11 个具有完整旋环的标本, 以及许多碎环。

描述 所有的这些完整标本都是具有住室的成年标本。住室旋环的长度正好为一个旋圈。住室旋环旋卷的程度始终很均衡, 没有向外呈离心状旋卷的迹象。壳体内卷, 脐孔相对较小, 脐壁陡直、光滑, 肋线细、锐, 始于脐壁上缘, 发散初始略向后弯, 随即正向延伸, 在侧面中央两分叉增生, 偶见插入式增生, 每半个旋环有 13 ~ 14 根初级肋, 旋环侧面平, 旋环最宽处接近脐缘。腹侧缘呈圆缓过渡, 早期住室旋环腹部较平坦, 后期略微呈圆拱。

讨论 这个新种与前述的 *Macrocephalites gucuoi* 的区别在于具有较小的脐孔, 更加整齐的肋饰, 壳体更加内卷 (参见插图和测量数据表格)。尽管大头菊石类到目前为止尚没有发现具有口鞘的标本, 但是和其他菊石一样, 大头菊石类必定存在性双形现象。Thierry (1978) 曾经设想大头菊石可以分成伟壳类型 *Macrocephalites* 和微壳类型 *Kamptokephalites* 两个属, 两者呈平行演化的关系。但是, 即使将现有种看作微壳类型, 也很难确定与其对应的伟壳类型是什么, 因为剖面唯一的伟壳种是前述的另一种 *Macrocephalites cf. bifurcatus intermedius*。新种标本中具有完整住室旋环的壳体直径最大者为 47 mm, 很有可能代表一种微壳类型。但是因为同一剖面伟壳类型的 *Macrocephalites cf. bifurcatus intermedius* 出现的层位比新种低, 两者没有共生, 故似乎不可能互为一对微壳和伟壳类型。

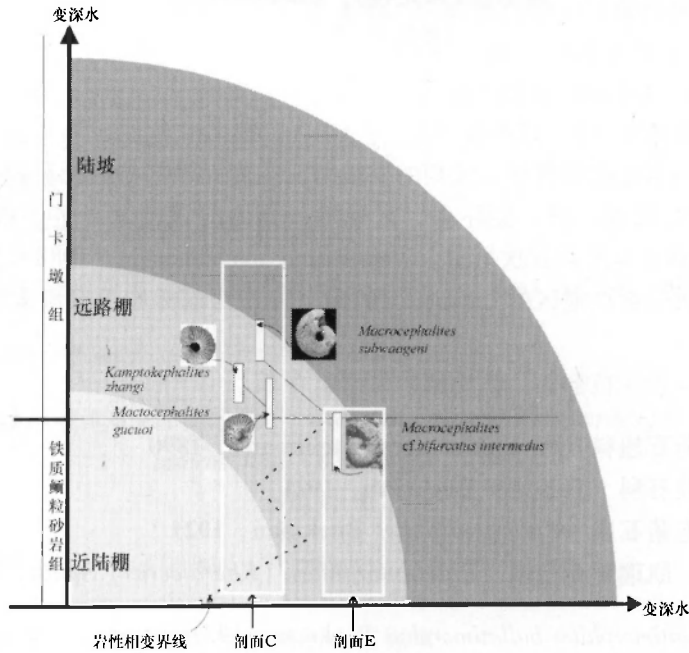


插图 10 macrocephalid 成种和生存环境的关系

现图示标本中有 1 块曾经被黄亚平 (1983) 鉴定为 *Indocephalites sphaeroidalis* Spath (张启华, 黄亚平, 1983, pl. 1, figs. 1a - b)。尼泊尔中部塔克霍拉 (Thakkhola) 地区的 *Macrocephalites bifurcatus intermedius* 的个别标本可以和现有的新种比较 (如 Cariou and Enay, 1998, figs. 5 - 5a, 5b), 区别是尼泊尔标本较薄, 旋环高度明显大于旋环宽度。新种的外形特征, 壳饰的两分叉特性和 Spath 描述的印度库奇地区的 *Kamptokephalites dim-*

erus (Waagen) 很相似 (Spath, 1928, p. 197, pl. 29, fig. 4; pl. 30, figs. 4 ~ 5), 但是后者的横肋更粗强, 数目较少。

大头菊石种系发生受沉积环境控制, 特别是水体深度的控制。从空间分布推断, 在剖面 C 出现的晚巴通期 Discus 菊石带的 *Homoeoplanulites - Macrocephalites gucuoi* 组合则可能为陆棚环境。在剖面 E 出现的晚巴通期的 Orbis 菊石带的 *Oxycytes - Phylloceras* 组合中的喜深水类型 *Phylloceras leavis* 为优势种, 这一组合的生存环境应当在外陆棚-近陆坡的位置 (插图 10)。早卡洛夫期发生的海侵使得该区普遍变深, 形成外陆棚-近陆坡的深水环境, 包括 *Macrocephalites gucuoi*, *Kamptokephalites zhangii* n. sp., *Macrocephalites subwaageni* n. sp. 在内的菊石动物群的个体丰度和多样性均显著增加, 是最适宜菊石生存的低沉积速率的次深水环境 (插图 10)。

产地和层位 拉弄拉剖面; 门卡墩组底部 (下卡洛夫阶)。

心菊石科 *Cardioceratidae* Siemiradzki, 1891

罐菊石属 *Cadomites* Munier - Chalmas, 1892

属型种 *Ammonites deslongchamps* Defrance in d'Orbigny, 1846

罐菊石 (未定种) *Cadomites* sp.

(图版 4, 图 5a - b)

2000 *Cadomites* sp., Yin et al., p. 206, fig. 4.

材料 仅 1 块住室 (?) 旋环标本。

讨论 这块标本显示出细密、锐利的初级肋, 在侧面中部初级肋有锐突的瘤粒, 并二次分叉, 二次肋更加锐、细。旋环高、宽近等, 壳体应该非常外卷, 故无疑可置入 *Cadomites* 属, 该属在本区系首次报道。Westermann and Callomon (1988) 曾报道南太平洋地区苏拉群岛和新圭亚那地区的 *Cadomites* 的两个种, 西藏标本没有南太平洋标本那样稠密的初级肋。

产地和层位 拉弄拉剖面; 铁质鲕粒砂岩组中部。

围旋菊石超科 *Perisphinctaceae* Steinmann, 1890

坛菊石科 *Tulitidae* Buckman, 1921

泡菊石属 *Bullatimorphites* Buckman, 1921

凯瑞菊石亚属 *Bullatimorphites (Kheraicerias)* Spath, 1924

属型种 *Bullatimorphites bullatimorphus* Buckman, 1921

讨论 Arkell (1957) 将泡菊石属 *Bullatimorphites* Buckman 1921, 凯瑞菊石属 *Kheraicerias* Spath 1924 以及圆泡菊石属 *Bomburites* Arkell 1952 作为坛菊石科下的独立的属, 并纳入王冠菊石超科。Callomon (1981), Callomon et al. (1992) 和 Callomon (1993) 认为, 这些属应归入围旋菊石超科, 且泡菊石属 (*Bullatimorphites*) 包括有微壳类型和伟壳类型两个亚属, 前者为圆泡菊石属 (*Bomburites*), 后者为凯瑞菊石属 (*Kheraicerias*), 本文从之。

凯瑞菊石亚属 *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) Spath, 1924

属型种 *Sphaeroceras cosmopolitan* Parona et Bonarelli, 1897

全球凯瑞菊石(比较种) *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) cf.
cosmopolitum (Parona et Bonarelli, 1897)

(图版3, 图6)

cf. 1951 *Kheraicerases cosmopolitum* (Parona et Bonarelli), Arkell, p. 13, text - fig. 26.

cf. 1957 *Kheraicerases cosmopolitum* (Parona et Bonarelli), Arkell, p. L292, figs. 349 - 1a, 1b.

cf. 1989 *Kheraicerases cosmopolitum* (Parona et Bonarelli), Krishna et al., pl. 2, fig. 6.

2000 *Kheraicerases* cf. *cosmopolitum* (Waagen), Yin et al., p. 206, figs. 3 - 8

材料 1 块较完整标本, 另 1 块为住室旋环碎片的外模。

描述 壳体圆球状, 个体相对较大, 内旋环保存少许, 可以观察到有横肋, 住室旋环光滑, 离心状旋卷, 且旋环宽度逐渐变窄保存。

讨论 Arkell (1957) 确定 *Kheraicerases cosmopolitum* (Parona et Bonarelli) 作为 *Kheraicerases* 的属型种, 该种原见于印度库奇的 Chare 地区的 Khera Hill, 其内环具有横肋, 旋环断面极为宽扁, 住室旋环的横肋弱化, 几近光滑, 住室旋环接近口围的部分的脐缘延伸方向几乎和口围垂直, 无收缩沟和领围 (Arkell, 1951)。现有的西藏标本和 Arkell 描述的特征基本相符, 但是住室旋环的脐缘没有观察到其延伸方向与口围垂直的现象。故定为比较种。现有西藏标本和 Krishna 等 (1989, pl. 2, fig. 6) 图示的印度库奇地区 *Kheraicerases cosmopolitum* 标本也颇为相似。

产地和层位 拉弄拉剖面; 门卡墩组底部。

圆泡菊石亚属 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) Arkell, 1952

属型种 *Ammonites devauxi* Grossouvre, 1891

微小圆泡菊石(比较种) *Bullatimorphites* (*Bomburites*) cf.
microstoma (d'Orbigny, 1846)

(图版4, 图2-4)

cf. 1985 *Bomburites microstoma* (d'Orbigny), Schlegelmilch, p. 136, pl. 52, fig. 8.

2000 *Bomburites* cf. *microstoma* (d'Orbigny), Yin et al., p. 206, figs. 3 - 7

材料 1 块外模标本和 1 块略受挤压的内核标本。

描述 球形壳体, 内环呈纺锤状旋卷 (即两侧脐孔中心为纺锤体横轴), 外旋环离心状旋卷, 壳面有横贯腹部的横肋, 横肋规整、细致, 在整个壳体表面分布, 旋环两侧为一级肋, 但是腹部有插入式增生的二次肋。口围和缝合线均未保存。

讨论 拉弄拉地区产出的仅为一块外模标本, 阿里波林产出一块略受挤压的标本, 但口围处破损。这两块标本的特征颇为一致, 与西欧的 *Bomburites microstoma* 的特征接近, 唯横肋很弱而略有别于 *Bomburites microstoma*, 暂作比较种。

产地和层位 拉弄拉剖面; 门卡墩组底部。

德福氏圆泡菊石 *Bullatimorphites (Bomburites) devauxi* (Grossouvre, 1891)

(图版 4, 图 1)

1957 *Bomburites devauxi* (Grossouvre), Arkell, p. L293, figs. 349—2a—c.

2000 *Bomburites* cf. *microstoma* (d'Orbigny), Yin et al., p. 206, figs. 3—7

材料 1 块外模标本。

描述 标本较小, 球状壳体, 内卷, 离心状旋卷, 虽然内旋环没有保存很多, 但是仍然可以观察到内旋环横向变宽而形成横纺锤状的旋卷趋势, 壳径 25 mm, 围领处旋环高 8 mm, 宽 15 mm; 脐壁缓, 光滑, 脐壁外开始二分叉的横肋, 分布匀称、规整、横贯腹部, 腹部极为宽圆, 鼓凸。以观察到靠近口围有宽大收缩沟 (即围领状收缩沟), 口围已破碎。

讨论 这块西藏标本的个体大小、横肋的形态和旋环宽及旋环高的数据几乎和欧洲的 *Bomburites devauxi* 的标本完全一致。

产地和层位 拉弄拉剖面; 门卡墩组底部。

卡洛蒙圆泡菊石 (新种) *Bullatimorphites (Bomburites) callomoni* n. sp.

(图版 3, 图 5, 插图 11)



插图 11 *Bomburites callomon* 的旋环断面和缝合线

命名缘由 怀念已故 J. H. Callomon 教授对侏罗纪菊石研究作出的卓越贡献。

鉴定特征 内旋环呈球形, 外旋环明显呈椭圆形, 住室旋环收缩, 形成简单的口围, 壳面光滑。

1983 *Kheraicerias cosmopolitum* Parona & Bonarelli, Zhang et Huang, p. 185, pl. 1, fig. 2.

材料 1 块完整的成年住室壳体。

描述 壳体圆凸, 为完整的住室旋环, 离心状旋卷, 适度内卷, 脐孔小, 其长度恰好一个圆周, 隔板处旋环宽度明显大于口围处旋环宽度, 壳面光滑, 旋环内侧有很弱的简单肋饰, 偶见二次分叉, 始于脐缘, 渐消失于旋环中部, 腹部宽圆, 鼓凸, 光滑, 接近口围有围领状收缩沟, 口围外沿单薄, 不呈加厚的唇状。缝合线由很宽的侧鞍和较窄的侧叶组成, 侧鞍具有两个很深的裂缺, 侧叶未见二次子叶。

讨论 这块标本原先曾被定为 *Kheraicerias cosmopolitum* (Parona & Bonarelli) (见同义名表)。但是 Spath (1928, p. 202, pl. 96, fig. 8a - b) 描述的 *Kheraicerias (Bomburites) cosmopolitum* 内旋环具有强的肋饰。这块标本的背部 (住室旋环内侧) 也是光滑无肋, 所以可以肯定内旋环不具备横肋, 也是光滑的, 故有别于前述的 *Kheraicerias cosmopolitum* (Parona et Bonarelli)。藉此也可区别于 Oppel (1862, pl. 48, figs. 2a - b) 描述的 *Kheraicerias (Bomburites) bombur*, 因为该种内旋环有较强的横肋, 且壳体较小。Gemmellaro (1873, pl. 3, fig. 5) 图示的 *Kheraicerias (Bomburites) globuliforme* 标本的早期住室旋环也很光滑, 但壳体很大, 壳径近 50 mm, 是伟壳类型, 应该归入 *Bullatimorphites (Kheraicerias)* 亚属, 并以此有别于新种。新种与 Cariou and Hantzperque (1997) 图示的法国 *Bomburites praheccunse* (Cariou and Hantzperque, 1997, pl. 19, figs. 3a - b) 在壳形和光滑

的壳面等特征均相当接近，区别在于新种较小的壳体和具有明显的领状口围。

产地和层位 拉弄拉剖面；门卡墩组底部。

度量 (mm)

| 化石名称 | D | U | WW | WH | 标本号 |
|---|------|-----|---------|-----|------------------|
| <i>Bullatimorphites (Bomburites) callomoni</i> n. sp. | 31.0 | 7.0 | 21/18 | 8.5 | 正型 A2010CUGB9038 |
| <i>Bullatimorphites (Bomburites) devauxi</i> | 26.5 | 5.5 | 16.5/15 | 7.5 | A2010CUGB9040 |
| <i>Bullatimorphites (Kheraicerias) cf. cosmopolitum</i> | 59.0 | 16 | 41/35 | 17 | A2010CUGB9039 |

内奈菊石科 *Reineckeidae* Hyatt, 1900

内奈菊石属 *Reineckeia* Bayle, 1878

属型种 *Nautilus anceps* Reinecke, 1818

双面内奈菊石(比较种) *Reineckeia cf. anceps* (Reineck, 1818)

(图版 12, 图 2)

cf. 1985 *Reineckeia anceps* Reineck, Schlegelmilch, p. 262, pl. 56, figs. 3~4.

材料 1 块标本。

描述 中等大小，外旋环（住室）保留大部分，内旋环保留了一小部分，横肋粗细不匀，每两根之间出现带有瘤刺的初级肋。外环（住室）的初级肋始于脐缘，每半个旋环约有 6~7 根，在旋环内 1/3 处初级肋衍生出尖锐的瘤刺，次级肋从瘤刺处开始出现，每个初级肋二次增生的数目大致在 3~4 根不等，二级肋一直延伸到腹部近中央处突然消失，形成一条狭窄光滑的腹部中槽（或沟）。住室旋环断面呈横椭圆形，旋环高明显大于旋环宽 ($H/W = 14/19$)，有两条很深的收缩沟。

讨论 这块西藏标本从旋环的收缩沟、旋环断面形态，刺瘤壳饰以及腹部的中腹沟等特征均和中卡洛夫阶 *Anceps* 菊石带的标准化石的 *Reineckeia anceps* (Reineck) 接近，但是西藏标本不如后者的外卷程度高。

产地和层位 拉弄拉剖面；门卡墩组（中卡洛夫阶）。

内务肯菊石亚科 *Neuqueniceratinae* Cariou, 1984

内务肯菊石属 *Neuquenicerias* Stehn, 1924

属型种 *Perisphinctes steinmanni* Stehn, 1924

西藏内务肯菊石 *Neuquenicerias tibeticum* Yin, 1996

(图版 12, 图 1, 3)

1983 *Reineckeia* sp. Zhang and Huang, pl. 1, figs. 6a—b.

1994 *Neuquenicerias* n. sp. indet. Yin and Shi, p. 795~805, pl. 2, figs. 1a—d.

1996 *Neuquenicerias tibeticum* n. sp. Yin, p. 519, fig. 2, figs. 3a—d

材料 1 块标本带有大半住室旋环和部分内旋环，另有 2 块气壳的断环。

描述 壳体较大，完整壳体的壳径可能达到 220 mm，壳体外卷，内环横肋明显，其断面呈近方形至近圆形，旋环高、宽之比逐渐减少，旋环呈横向增加 ($H/W = 0.93$ to 0.85)，旋环侧面略鼓凸。一级横肋数目大约为 15 ~ 18 根，直而锐突、在侧面中部二分叉，形成二级横肋，少许一级横肋不分叉，肋间距宽度大约为横肋宽度的两倍；横肋在中腹部突然停止，故而形成一条狭窄、光滑的中腹槽，但是内旋环似乎没有这样的中腹槽。住室旋环直径约 130 至 170 mm，旋环断面呈近圆形或卵圆形，更加横宽，旋环高、宽之比小 ($H/W = 0.76$)，一条收缩沟位于壳径 140 mm 处，亦即住室开始的位置；旋环内侧除了一些初级肋，旋环侧面具有强大的瘤结，其数目在半个旋环为 5 个，间距大，由住室起始处的外侧（腹部两侧）逐渐向住室末端的内侧偏移，腹部结外侧有二级横肋，它们在接近腹部中央时消失，形成光滑的腹中带。腹部中央几乎光滑。

讨论 *Neuqueniceras* 自建立以来，一直是东太平洋地区中侏罗世安第斯生物地理区的地方性分子。*Neuqueniceras* 其实早年发现在日本 (Sato, 1962)，后来因为难以解释这一类菊石的横渡太平洋的大范围扩散，便将日本的 *neuqueniceratid* 更名为 *Pseudoneuqueniceras* (Westermann, 1992)。其实，近年来在藏北晚巴通期也发现了 *Neuqueniceras* (Yin, 2005)，同时日本的 *Neuqueniceras* 的层位也由原先认为的卡洛夫阶改为下巴通阶。这表明，对应于东太平洋安第斯 *Neuqueniceras* 动物群，西太平洋也有一支独立演化 *Neuqueniceras* 动物群。藏南拉弄拉地区发现的 *Neuqueniceras tibeticum* 和安第斯地区的 *Neuqueniceras bodenderi* (Riccardi and Westermann 1991, p. 136 ~ 138, pl. 17, fig. 2b) 最为接近，两者的区别在于 *Neuqueniceras tibeticum* 内环初级肋较少，住室旋环却具有较多的二级肋。

产地和层位 拉弄拉剖面；门卡墩组底部（下卡洛夫阶）

围旋菊石科 *Perisphinctidae* Steinmann, 1890

围旋菊石亚科 *Perisphinctinae* Steinmann, 1890

肖氏菊石属 *Choffatia* Siemiradzki, 1898

属型种 *Perisphinctes cobra* Waagen, 1875

肖氏菊石(未定种) *Choffatia* sp.

(图版 12, 图 1)

材料 1 块住室旋环标本。

描述 现有标本为半个住室旋环，壳体应该相当外卷，但是个体较小。初级横肋在旋环外侧 1/3 处形成鼓凸，鼓凸随旋环成长而略有增加，初级肋在鼓凸处分叉增生二级横肋，旋环圆凸，旋环高度和宽度近相等，断面呈圆方形。

讨论 这块标本的壳饰在一定程度上体现中卡洛夫阶才开始出现的属 *Reineckeia* 的特点，因为缺少内环而难以确定内环和外环的壳饰的变化，暂时作为 *Choffatia* 未定种处理。

产地和层位 拉弄拉剖面；门卡墩组底部（下卡洛夫阶）。

智始盘菊石属 *Homoeoplanulites* Buckman, 1922

属型种 *Homoeoplanulites homoeomorphus* Buckman, 1922

巴里智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites cf. baliensis* (Neumayr, 1873)

(图版 12, 图 2~6)

cf. 1994 *Homoeoplanulites* (*Homoeoplanulites*) *baliensis* (Neumayr, 1873), Dietl, pl. 11, figs. 2a—b.

材料 5 块标本, 但均不完整, 住室和气室旋环兼有, 另有一块外模标本。

描述 按照现有住室旋环估计。完整的最大壳体的壳径应不小于 120 mm。壳体适度外卷, 旋环扁薄(住室旋环的高宽为 $28/18 = 1.6$), 侧面平坦, 故旋环断面呈纵椭圆形, 脐孔大、浅, 脐壁短, 初级横肋从脐壁上缘开始, 强而凸, 至旋环高度内 $1/3$ 至 $1/2$ 处横肋的强度减弱, 有些几近消失, 然后出现整齐的次级肋; 腹部凸圆, 腹侧平缓。横肋绕过腹部, 在腹部中央横肋略有减弱或微微弯曲, 显示出不太明显的腹中槽。

讨论 这几块标本和 Dietl (1994) 图示的德国施瓦本地区晚巴通期 *Discus* 菊石带的 *Homoeoplanulites baliensis* (Neumayr) (见同义名表) 在旋环断面形态、高/宽之比, 以及壳饰的特征方面均很类似。Cariou and Enay (1998) 描述的尼泊尔塔克霍拉地区的 *Homoeoplanulites aff. evolutum* Gabaron 也有扁平的旋环, 但是更加外卷, 初级横肋和二级横肋的强度不像拉弄拉剖面的标本那样明显。

产地和层位 拉弄拉剖面; 铁质鲕粒砂岩组中上部(上巴通阶)。

格罗斯菊石属 *Grossouvria* Siemiradzki, 1898

属型种 *Perisphinctes subulis* Neumayr, 1870

格罗斯菊石(未定种) *Grossouvria* sp.

(图版 12, 图 7~9)

材料 3 块均为外模标本。

描述 中等大小, 外卷, 横肋密集, 均匀, 脐孔大, 浅, 脐壁圆缓, 在一个完整旋环上有 4 条明显的收缩沟, 初级横肋从脐壁上缘开始, 强而凸, 至旋环高度外 $1/3$ 处衍生次级横肋。

讨论 由于是印模, 横肋在腹部的变化观察不到。这些标本的旋环形态, 外卷的程度和横肋的发育较接近 Schlegelmilch (1985) 图示的 *Grossouvria* 属的几个种的标本, 现有标本均为外模, 难以进一步确定, 故作未定种。

产地和层位 拉弄拉剖面; 门卡墩组底部(下卡洛夫阶)。

参 考 文 献

- 史晓颖. 2000. 藏南中—新生代层序地层学和海平面变化. 王鸿祯主编: 中国层序地层学研究, 297~316. 广州: 广东科技出版社
- 王成善, 伊海生, 李勇. 2001. 西藏羌塘盆地地质演化与油气远景评价. 北京: 地质出版社. 1~249
- 王思恩. 1985. 中国地层·中国的侏罗系. 北京: 地质出版社
- 王义刚, 何国雄. 1981. 青藏高原科学考察丛书: 西藏古生物 3 分册: 东喜马拉雅地区一些侏罗纪菊石类. 310~

331, 北京: 科学出版社

文世宣, 章炳高, 王义刚, 孙东立. 1984. 西藏地层. 北京: 科学出版社

徐钰林, 万晓樵, 苟宗海, 张启华. 1990. 西藏侏罗纪, 白垩纪和第三纪生物地层. 武汉: 中国地质大学出版社

阴家润, 万晓樵. 1996. 侏罗纪菊石形态作为特提斯喜马拉雅水深标志. 古生物学报, 35 (1): 72 ~ 79

阴家润. 2005. 西藏北部安多地区中侏罗统 (巴通阶—卡洛夫阶) 菊石. 古生物学报, 44 (1): 1 ~ 16

余光明, 张启华, 苟宗海, 徐钰林, 王国荣, 李晓池. 1983. 西藏聂拉木地区侏罗系地层的划分与对比. 青藏高原地质文集 (11): 165 ~ 178. 北京: 地质出版社

张启华, 黄亚平. 1983. 西藏聂拉木地区侏罗系及下白垩统的菊石. 青藏高原地质文集 (11): 179 ~ 194. 北京: 地质出版社

赵金科. 1976. 珠穆朗玛峰地区侏罗纪、白垩纪菊石. 珠穆朗玛峰地区科学考察报告 (1966—1968), 古生物分册: 3. 北京: 科学出版社

赵政璋, 李永铁, 罗建宁, 卢辉楠, 徐文凯, 童箴言, 吴瑞忠. 2001. 青藏高原地层. 北京: 科学出版社

Arkell, W. J. 1951. A Middle Bathonian ammonite fauna from Schwandorf, Northern Bavaria. -Schweizerische Paleontologische Abhandlungen Band 69: 1 ~ 18

Arkell, W. J. , 1951 - 1959. Monograph of the English Bathonian Ammonites. -Palaeontogr. Soc. , 1 ~ 264, London

Arkell, W. L. 1953. Bajocian ammonites collected by Sir Henry Hayden near Kampdazong, Tibet. -Geol. Mag. 90, 331 ~ 336

Arkell, W. L. 1956. Jurassic geology of the world, 806 pp. Oliver and Boyd, Edinburgh & London

Arkell, W. J. , Kumel, B. & Wright, C. W. 1957. Mesozoic Ammonoidea. L185 - L361. In: Moore, R. C., ed. , Treatise on Invertebrate Paleontology, Cephalopoda, Ammonoidea. part L. 4: L80 - L437, Geological Society of America, Boulder and Kansas University Press, Lawrence

Buckman, S. S. 1909 - 1930. Type Ammonites; West Weysley, London, Bd. 1 ~ 7. 790pl

Bckman, S. S. 1919. Yorkshire Type Ammonites, West Weysley, London, Bd. 1 ~ 2

Callomon, J. H. 1993. On Perisphinctes congener Waagen, 1875, and the age of the Patchman Limestone in the Middle Jurassic of Jumara, Kutch, India. -Geol. Bl. NO-Bayern, 43 (1 - 3): 227 ~ 246

Callomon, J. H. Dietl, G. Von & Niederhofer, H. J. 1992. On the true stratigraphic position of Macrocephalites macrocephalus (Schlotheim, 1813) and the nomenclature of the standar Middle Jurassic " Macrocephalus Zone. -Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B, Nr. 185: 1 ~ 65

Cariou, E. Enay, R. Bassollet, J.-P. & Colchen, M. 1994. Biochronologie du Jurassique moyen de la Thakkhola (Nepal central) et biogeographie du domaine himalayen. -C. R. Acad. Sci. Paris, t. 318, ser. II, 93 ~ 99

Cariou, E. & Hantzperoue, P. (coords.) 1997. Biostratigraphie du Jurassique oust-Européen et Méditerranéen. -Bull. Centre Rech. Mem. 17: 1 ~ 440, Elf exploration Production

Cariou, E. & Eney, R. 1998. Les ammonites du bathonien et du Callovien de Thakhola (Népal central): Biochronologie et intérêt paléobiogéographique. -Geobios, 32 (5): 701 ~ 726

Dietl, G. von 1982. Das wirkliche fundniveau von Ammonites aspidoides Opper (Ammonoidea Mittl. Jura) am locus typicus. -Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B, Nr. 87: 1 ~ 21

Dietl, G. von 1994. Der hochsterri-Horizont-ein Ammonitenfaune-Horizont (Discus-Zone, Ober-Bathonium, Dogger) aus dem Schwäbischen Jura. -Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B, Nr. 202: 1 ~ 39

Dietl, G. von & Callmon, J. H. 1988. Der Orbis-Oolith (Ober-Bathonium, Mittl. Jura) von Sengenthal/Opf., Fränk. Alb., und seine Bedeutung für Korrelation und Gliederung der Orbis-Zone. -Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B, Nr. 142: 1 ~ 31

Dono Van, D. T. Callmon, J. H. & Haworth, M. K. 1981. Classification of Jurassic Ammonitina. In House, M. R. & Senior, J. R. (eds), The Ammonoidea, Academic press London, p. 101 ~ 155

Enay, R. & Cariou, E. 1997. Ammonite faunas and palaeobiogeography of the Himalayan belt during the Jurassic: Initiation of a Late Jurassic austral ammonite fauna. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 134 (1): 1 ~ 38

Enay, R. & Cariou, E. 1999. Jurassic ammonite faunas from Nepal and their bearing on the palaeobiogeography of the Hima-

- layan belt, -Journal of Asian Earth Sciences, 17 (5/6): 829 ~ 848
- Elmi, S. 1967. Le Lias supérieur et le Jurassique Moyen de l'Ardeche. -Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon, 19: 1 ~ 845
- Garzantie. 1999. Stratigraphy and sedimentary history of the Nepal Tethys Himalaya passive margin. -Journal of Asian Earth Sciences. 17 (1999): 805 ~ 827
- Giebel, J. F. 1852. Faune de Vorwelt, 3: Mollusken, 1. Abtlg., Cephalopoden, Leipzig, 856pp
- Gemmellaro, G. G. 1872 - 1882. Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia; Studi Palaeontologici (Palermo), 1 - 8, 434pp
- Gray, J. E. 1830 ~ 1832. Illustrations of Indian Zoology. Vol. 1, 100pls, London.
- Grossouvier, A. de 1888. Étude sur l' étage Bathonien. -Bull. Soc. Geol. France (3) 16: 366pp, Paris
- Hallam A. 1992. Phaneroic sea-level changes. Columbia University Press, New York
- Hallam A. 2001. A review of the broad patterns of Jurassic sea level changes and their possible causes in the light of current knowledge. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 167 (2001), 23 ~ 37
- Hillibrandt, A. Von, Smith, P. Westerman, G. E. G. & Callomon, J. H. 1991. Ammonite zones of the Circum-Pacific region. In: Westermann, G. E. G. (ed.) The Jurassic of Circle Pacific. Cambridge University Press, London. 247 ~ 272
- Houten Van F. B. 1985. Oolitic ironstones and contrasting Ordovician and Jurassic Paleogeography. -Geology 13: 722 ~ 724
- Jansa L. F. 1991. Processes affecting paleogeography, with examples from the Tethys. -Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, 87 (1991): 345 ~ 371
- Hyatt, A. 1889. Genesis of the Arietidæ: Smithsonian contrib. Knowledge (Washington), Nr. 673; 238pp
- Hyatt, A. 1900. Cephalopoda, In: Zittel, K. A., Textbook of Paleontology, 1st English ed. p. 502 ~ 592
- Krishna, J. & Pathak, D. B. 1989. Kimmeridgian in Ler-Katrol of Kachh, Western India. Ammonoid systematic and biochronology (abstract), 28th Internat. Geol. Congr. 2: 228 ~ 229, Washington
- LI, X. & Grant-Mackie, J. A. 1993. Jurassic sedimentary cycles and eustatic sea-level changes in southern Tibet. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 101: 27 ~ 48
- Liu, G. 1992. Permian to Eocene sediments and Indian passive margin evolution in the Tibetan Himalayas. -Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten A, 13: 1 ~ 268. Tübingen
- Munier-Chalmas, E. C. P. A. 1892. Sur la possibilité d' admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitides. -Soc. Geol. France, Comptes rendus, ser. 3 (20) 170 ~ 174
- Neumayr, M. 1871. Die Cephalopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau. -Abh. geol. Reichsanst., 5/2: 19 - 54, Wien
- Neumayr, M. 1875. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. -Zeitschr. Deusch. Geol. Gesell. Bd. 27: 854 ~ 892
- Oppel, A. 1856 ~ 1858. Die Juraformation England, Frankreichs und südwestlichen Deutschlands, -Württ. Naturw. Jh 12 ~ 14, 857pp
- Oppel, A. 1862. Über jurassische cephalopoden. - palaont. Muss. Konigl. Bayer. Staat. 127 - 62, 163 ~ 266
- Orbigny, A. d ' 1842 ~ 1851. Paléotologie française; Terrains jurassiques, 1 Céphalopodes (Paris), 642pp
- Pandey, D. K. Callomon, J. H. & Fürsich, F. T. 1994. On the occurrence of the Callovian ammonite Parapatoceras tuberculatum (Baugier & Sauzé 1843) in Kachh, western India. - Paläont. Z. 68 (1/2): 63 ~ 69
- Palmer, T. J. & Wilson, M. 1990. Growth of ferruginous oncoliths in the Bajocian (Middle Jurassic) of Europe. -Terra Nova 2, 142 ~ 147
- Pavia, G. & Cresta, S. (Coords.) 2002. Revisiob of Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. Quad. Museo G. G. Gemmellaro, Palermo, 6, 408pp
- Préat, A. Mamet, B. & Devleeschouwer, X. 1998. Sedimentologie du stratotype de la limite Frasnien-Famennien (Coumiac, Montagne Noire, France) . -Bull. Soc. Geol. France 169 (3): 331 ~ 342
- Préat, A. Mamet, B. Bernard, A. & Gillan, D. 1999. Bacterial mediation, red matrices diagenesis, Devonian, Montagne Noire (southern France) . -Sedimentary Geology, 126 (1/4): 223 ~ 243
- Préat, A. Mamet, B. D. Ridder, C. Boulvain, F. & Gillan, D. 2000. Iron bacterial and fungal mats, Bajocian stratotype

- (Mid-Jurassic, northern Normandy, France) . -Sedimentary Geology, 137 (3): 107 ~ 126
- Quenstedt, F. A. 1883 ~ 1888. Die Ammoniten des Schwäbischen Jura; (Stuttgart), 1140pp
- Rawson, P. F. 1993. The influence of sea-level changes on the migration and evolution of early Cretaceous (pre-Aptian) ammonites. In: House, M. R. Senior, J. R. (eds.) The Ammonoidea: environment, ecology and evolutionary changes. The Systematic Association Special Volume (London, Academic Press), 47: 227 ~ 242
- Riccardi, A. C. Westermann, G. E. G. & Elmi, S. 1991. Biostratigraphy of the upper Bajocian-middle Callovian (Middle Jurassic), South America. -Journal of South American Earth Sciences, 4 (3): 149 ~ 157
- Rollier, L. 1909. Phylogénie des principaux genres d'ammonoides de l'Oolithique (Dogger) et de l'Oxfordien. -Arch. Sci. Phys. Nat. Genève, ser. 4 (28): 611 ~ 623
- Rioult, M. Dugue, O. Jan Du Chene, R. Ponsot, C. Fily, G. Noron, J. M. & Vail, R. 1991. Outcrop sequence stratigraphy of the Anglo-Paris Basin, Middle to Upper Jurassic (Normandy, Maine, Dorset) . -Bull. Centres Rech. 15/1: 101 ~ 194. Elf exploration Production
- Sandoval, J. Westermann, G. E. G. & Marshall, M. C. 1990. Ammonite fauna, stratigraphy and ecology of the Bathonian-Callovian (Jurassic) Tecocoyunca Group, South Mexico. - Palaeontographica Abteilung A Band A210, 4 ~ 6: 93 ~ 149. Lieferung
- Sandoval, J. O'Dogherty, L. & Guex, J. 2001. Evolutionary Rates of Jurassic Ammonites in Relation to Sea-level Fluctuations. -Palaios, 16 (4): 311 ~ 335
- Salfell, H. 1921. Kiel- und Furchenbildung auf der Schalenaussenseite der Ammonoiden. -Centralbl. Min. Geol., p. 343 ~ 347
- Sato, T. 1962. Études biostratigraphiques des ammonites du Jurassique du Japon. -Mem. Soc. Géol. France. (N. S.), 94: 1 ~ 122
- Schlegelmilch, R. Von. 1985: Die Ammoniten des süddeutschen Doggers. 279p, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Schlotheim, E. F. Von. 1813. Taschenbuch für die gesamte Mineralogie mit Hinsicht auf neusten die Entdeckungen herausgegeben von Dr. Carl Caesar Leonhard; Jahrg. 7 (1), 312pp
- Shi, X. Yin, J. & Jia, C. 1996. Mesozoic to Cenozoic sequence stratigraphy and sea-level changes in the Northern Himalayas, Southern Tibet, China. -Newsl. Stratigr. 33: 15 ~ 61
- Siemiradzki, Von J. 1898. Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes; -Palaeontographica (Stuttgart), Bd 45: 69 ~ 296
- Sowerby, J. 1812 ~ 1846. The mineral conchology of Great Britain; Meredith, London, 7 Volumes
- Spath, C. F. 1923. Appendix on ammonites from New Zealand. In: Trechmann, C. T. The Jurassic rocks of New Zealand. -Q. J. geol. Soc. London. 79: 286 ~ 312
- Spath, C. F. 1924. On the Blake collection of Ammonites from Kachchh (India) . -Paleont. Indica, Ns 9 (1), 7 ~ 19
- Spath, C. F. 1927 ~ 1933. Revision of the Jurassic cephalopod faunas of Kachh (Cutch) . -Paleont. Indica, NS 2 (2), 1 ~ 945
- Stehn, E. 1924. Beiträge zur Kenntnis des Bathonien und Callovian in Südamerika. -Neus Jb. Min. Geol. Beil. Bd 49: 52 ~ 158
- Uhlig, V. 1903 ~ 1910. The fauna of the Spiti shales. -Paleont. Indica (XV), 4 (1-3), 511pp
- Westermann, G. E. G. & Callomon, J. H. 1988. The Macrocephalitinae and associated Bathonian and Early Callovian (Jurassic) ammonoids of the Sula Islands and New Guinea. -Palaeontographica, Pal. A, Bd. 203: 1 ~ 90
- Westermann, G. E. G. & Wang, Y. 1988. Middle Jurassic ammonites of Tibet and the age of the Lower Spiti Shales. -Palaeontology 31: 295 ~ 339
- Westermann, G. E. G., 1993. Global bio-events in mid-Jurassic ammonites controlled by seaways. In: House, M. R. & Senior, J. R., eds, The Ammonoidea: environment, ecology and evolutionary changes. The Systematic Association Special Volume (London, Academic Press), 47: 187 ~ 226
- Yin, J. 1996. *Neuenicerias (Frickites) tibeticum*: an Andean ammonite in the Middle Jurassic of South Tibet. -Neus Jb. Geol. Paläont. 1996, H9, 517 ~ 526

Yin, J. Callomon, J. H. & Enay, R. 2000. A hiatus of 8 My duration in the Middle Jurassic with ammonite succession in the Tethyan Himalayas (South Tibet) . -Geobios. 33 (2): 201 ~ 210

Zeiss, A. 1955. Zur stratigraphie des Callovien und Untter-Oxfordien bei Blumberg (Südbaden); -Jh. geol. Landsamt Bad. -Württ. 1; 239 ~ 266

Zeiss, A. 1956. Hecticoceras und Reneckeia im Mittel- und Ober-Callovien von Blumberg (Südbaden), Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math. ; naturwiss. Kl., n. Folge, heft 80, 101 pp

Zeiss, A. 1959. Hecticoceratinae (Ammonoidea jurassica); in Fossilium Catalogus, I; Animalia, 96; 1 ~ 155

Zieten, Von, C. H. 1830 ~ 1834. Versteinerungen Wurttembergs, Schweizerbart Stuttgart

Zittel, K. 1884. Handbuch der Paläontologie, I, Abt. Paläozoologie, Bd. 2, Mollusca and Arthropoda; Muechen und Leipzig

Middle Jurassic (Bathonian – Callovian) Ammonites from the Lanongla Formation, Nyalam, Southern Himalayas

Abstract A new collection of Middle Jurassic ammonites from the Lanongla area of Himalayan Tibet allows to establish the following local ammonite assemblages equivalent to ammonite biochrons: (1) the *Oxycerites orbis-Phylloceras laevis* Assemblage, Orbis Zone, and (2) the *Macrocephalites gucuoi*—*Homoeoplanulites* cf. *baliensis* Assemblage, Discus Zone, both occurring in the Ferruginous Oolite Sandstone Formation; (3) the *Bullatimorphites-Macrocephalites gucuoi* Assemblage from the base of the Menkadun Formation, Bullatus (or “Macrocephalus”) Zone; (4) the *Jeanneticeras elmii-Macrocephalites subwaageni* Assemblage from the Menkadun Formation, Gracilis Zone; (5) the *Reineckeia* cf. *anceps*-*Jeanneticeras* cf. *crenatum* Assemblage from the Menkadun Formation, Anceps (or Jason) Zone. Twenty taxa are described from the area for the first time; *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier & Suaze), *Oxycerites orbis* (Giebel), *Prohecticoceras adela* (Uhlig), *Jeanneticeras* cf. *crenatum* Elmi, *Bullatimorphites* (*Kheraiceras*) cf. *cosmopolitum* (Parona & Bonarelli), *Bullatimorphites* (*Bomburites*) cf. *microstoma* (d’Orbigny), *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *devauxi* (Grossouvre), *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang), *Macrocephalites* sp., *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath), *Cadomites* sp., *Reineckeia* aff. *anceps* (Reineck), *Neuquenicerias tibeticum* Yin, *Homoeoplanulites* cf. *baliensis* (Neumayr), and *Grossowria* sp. Six species are new; *Phylloceras laevis* n. sp., *Jeanneticeras elmii* n. sp., *Jeanneticeras wangi* n. sp., *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *callomoni* n. sp., *Kamptokephalites zhangii* n. sp., and *Macrocephalites subwaageni* n. sp. In addition, the generic assignment of *Grayicerias gucuoi* Westermann & Wang 1988 has been changed to *Macrocephalites gucuoi* (Westermann & Wang, 1988), which is a dominant element of the ammonite fauna. Based on the ammonite succession it is suggested that only Upper Bathonian and Lower Callovian, as well as partly Middle Callovian are represented, and that the Upper Bajocian, Lower and Middle Bathonian, and most of the Middle and Upper Callovian are usually represented by gaps.

In the Lanongla section, the Ferruginous Oolite beds are gradually passing into the base of the Menkadun Formation forming a thinning and fining-upward sequence, which exhibits an excellent continuous boundary interval between the Bathonian and Callovian stages. Both ammonite palaeoecology and depositional sequence document that the interval from the Upper Bathonian to the Lower Callovian was an episode of relative sea-level rise in the

Himalayan domain, which may correspond to the eustatic sea level change at that time. The high endemicity of the ammonite fauna from the Lanongla area, particularly all the new macrocephalitids, indicates that the Himalayan domain might have become a separate biogeographic province from the Early Callovian onwards.

Keywords Himalaya, Jurassic, ammonite, zonation, Bathonian, Callovian

图版说明

图版 1

1~4, 6. 光滑叶菊石 (新种) *Phylloceras laevis* n. sp.

1. 侧视, 硅胶模型, 副型, 登记号 A2010CUGB9000, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 2a. 侧视, 2b. 腹视, 硅胶模型, 副型, 登记号 A2010CUGB9001, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 3a. 口视 (示旋环断面形态), 3b. 侧视, 正型, 登记号 A2010CUGB9002, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 4. 口视 (示旋环断面形态), 副型, 登记号 A2010CUGB9004, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 6. 侧视, 硅胶模型, 副型, 登记号 A2010CUGB9005, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部。

5, 7~9. 圆圈尖锐菊石 *Oxycerites orbis* (Giebel, 1852)

5a. 侧视, 5b. 侧视, 5c. 腹视, 5d. 旋环断面, 登记号 A2010CUGB9008, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 7. 气壳侧视, 登记号 A2010CUGB9009, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 8. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9010, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 9a. 气壳侧视, 9b. 气壳腹视, 登记号 A2010CUGB9011, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部。

10. 刺瘤副疾菊石 *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Suaze 1843)

侧视, 硅胶模型, $\times 3$, 登记号 A2010CUGB9012, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图版 2

1~3. 圆圈尖锐菊石 *Oxycerites orbis* (Giebel, 1852)

1a. 部分气壳和住室侧视, 1b. 腹视, 登记号 A2010CUGB9020, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 2. 内旋环侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9021, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部; 3. 外模侧视, 登记号 A2010CUGB9022, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部。

4~9. 埃尔米氏让奈菊石 (新种) *Jeanneticeras elmii* n. sp.

4a. 侧视, 示口鞘, 4b. 腹视, 正型, 登记号 A2010CUGB9024, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 5a. 住室侧视, 5b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9025, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 6a. 腹视, 6b. 示旋环缝合线, 6c. 住室侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9026, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 7. 侧视 (内旋环系硅胶模型), 副型, 登记号 A2010CUGB9027, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 8. 内旋环侧视, $\times 3$, 副型, 登记号 A2010CUGB9028, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 9a. 住室腹视, 9b. 住室和内旋环外模侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9029, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

10~11. 王氏让奈菊石 *Jeanneticeras wangi* n. sp.

10a. 住室侧视, 10b. 住室腹视, 正型, 登记号 A2010CUGB9030, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 11a. 住室侧视, 胶泥模型, 11b. 外模侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9031, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 3

1. 阿德原惯菊石 *Prohcticoceras adela* (Uhlig, 1910)
 - 1a. 住室旋环侧视, 1d. 腹视, 登记号 A2010CUGB9033, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部, 1b. 壳体左侧视, 硅胶模型, 1c. 腹视, 硅胶模型, 1e. 壳体右侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9034, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部。
- 2~3. 王氏让奈菊石 *Jeanniticeras wangi* n. sp.
 - 2a. 住室侧视, 2b. 胶泥模型, 登记号 A2010CUGB9035, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 3a. 侧视, 硅胶模型, 3b. 外模侧视, 登记号 A2010CUGB9036, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。
4. *Jeannitites* cf. *crenatum* Elmi, 1965
住室旋环侧视, 登记号 A2010CUGB9037, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。
5. 卡洛蒙圆泡菊石 (新种) *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *callomoni* n. sp.
 - 5a. 住室旋环前半圈腹视, 5b. 住室旋环侧视, 5c. 住室旋环后半圈腹视, 5d. 腹视, 示壳体的纺锤形横轴, 正型, 登记号 A2010CUGB9038, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。
6. 全球凯瑞菊石 (比较种) *Bullatimorphites* (*Kheraicerases*) cf. *cosmopolitum* (Parona et Bonarelli)
 - 6a. 住室旋环前半圈腹视, 6b. 腹视, 6c. 侧视, 登记号 A2010CUGB9039, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 4

1. 德福氏圆泡菊石 *Bullatimorphites* (*Bomburites*) *devauxi* (Grossouvre)
 - 1a. 侧视, 1b. 腹视, 1c. 示住室末端围领, 登记号 A2010CUGB9040, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。
- 2~4. 微小圆泡菊石 (比较种) *Bullatimorphites* (*Bomburites*) cf. *microstoma* (d'Orbigny)
 2. 外模, 显示横肋, 登记号 A2010CUGB9041, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 3. 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9042, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 4a. 侧视, 示旋环的离心状旋卷, 硅胶模型, 4b. 外模, 登记号 A2010CUGB9043, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。
5. 罐似菊石 (未定种) *Cadomites* sp.
 - 5a. 腹视, 5b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9045, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中部。
6. 大头菊石未定种 *Macrocephalites* sp.
 - 6a. 气壳侧视, 6b. 腹视, 登记号 A2010CUGB9046, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。
- 7~9. 中间分叉大头菊石比较种 *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath)
 - 7a. 内旋环侧视, 7b. 内旋环腹视, 登记号 A2010CUGB9047, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部;
 8. 内旋环侧视, 登记号 A2010CUGB9048, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部; 9a. 示住室旋环断面, 9b. 住室旋环侧视, 登记号 A2010CUGB9049, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部。

图 版 5

- 1~3. 中间分叉大头菊石比较种 *Macrocephalites* cf. *bifurcatus intermedius* (Spath)
 1. 住室侧视, 登记号 A2010CUGB9051, 拉弄拉剖面; 2a. 壳体侧视 (住室旋环和部分内旋环), 2b. 住室腹视, 2c. 内旋环侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9052, 拉弄拉剖面; 3. 断环侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9053, 拉弄拉剖面。

图 版 6

- 1~9. 古措大头菊石 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang)

1a. 内旋环侧视, 1b. 内旋环放大, $\times 2.5$, 登记号 A2010CUGB9061, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部; 2a. 内旋环侧视, 2b. 内旋环腹视, 登记号 A2010CUGB9062, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部; 3a. 内旋环侧视, 硅胶模型, 3b. 外旋环(住室?)侧视, 登记号 A2010CUGB9063, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 4. 旋环侧视, 登记号 A2010CUGB9064, 拉弄拉剖面门卡墩组底部, 5a. 侧视, 5b. 腹视, 登记号 A2010CUGB9065, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部; 6a. 腹视, 6b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9066, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部、门卡墩组底部; 7a. 气壳侧视, 7b. 气壳腹视, 登记号 A2010CUGB9067, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 8. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9068, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 9a. 住室侧视, 9b. 住室腹视, 登记号 A2010CUGB9069, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 7

1~9. 古措大头菊石 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang)

1a. 内旋环侧视, 硅胶模型, 1b. 外旋环侧视, 登记号 A2010CUGB9071, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 2a. 内旋环侧视, 2b. 内旋环腹视, 登记号 A2010CUGB9072, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 3a. 气壳旋环侧视, 3b. 气壳旋环腹视, 登记号 A2010CUGB9073, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 4a. 气壳旋环断面, 4b. 气壳旋环侧视, 登记号 A2010CUGB9074, 拉弄拉剖面; 5a. 气壳旋环侧视, 硅胶模型, 5b. 气壳旋环腹视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9075, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 6a. 住室侧视, 6b. 腹视, 登记号 A2010CUGB9076, 拉弄拉剖面; 7. 住室腹视, 登记号 A2010CUGB9077, 拉弄拉剖面; 8. 内旋环侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9078, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 9a. 旋环断面, 9b. 腹视, 9c. 内旋环侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9079, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 8

1~8. 古措大头菊石 *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang)

1a. 内旋环侧视, 1b. 腹视, 登记号 A2010CUGB9080, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 2a. 侧视, 2b. 旋环断面, 登记号 A2010CUGB9082, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 3. 气壳侧视, 登记号 A2010CUGB9083, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 4a. 旋环侧视, 4b. 腹视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9084, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 5. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9085, 拉弄拉剖面; 6. 内旋环侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9086, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组上部、门卡墩组底部; 7a. 腹视, 7b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9087, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 8. 侧视, 登记号 A2010CUGB9088, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 9

1~16. 亚瓦氏大头菊石(新种) *Macrocephalites subwaageni* n. sp.

1a. 腹视, 1b. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9090, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 2. 侧视, 登记号 A2010CUGB9092, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 3a. 侧视, 3b. 腹视, 正型, 登记号 A2010CUGB9093, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 4a. 侧视, 4b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9094, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 5. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9095, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 6a. 腹视, 6b. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9096, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 7a. 腹视, 7b. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9097, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 8a. 腹视, 8b. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9098, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 9a. 侧视, 9b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9099, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 10. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9099, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 11. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9100, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 12. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9101, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 13. 侧视, 副型, 登记号

A2010CUGB9102, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 14. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9104, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 15. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9105, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 16. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9106, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 10

1 ~ 10. 张氏弯菊石 (新种) *Kamptokephalites zhangii* n. sp.

1a. 侧视, 1b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9110, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 2a. 侧视, 2b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9111, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 3a. 侧视, 3b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9112, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 4a. 侧视, 4b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9114, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 5a. 侧视, 5b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9115, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 6a. 侧视, 6b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9116, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 7a. 侧视, 7b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9117, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 8a. 侧视, 8b. 腹视, 正型, 登记号 A2010CUGB9118, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 9a. 腹视, 9b. 侧视, 副型, 登记号 A2010CUGB9119, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 10a. 侧视, 10b. 腹视, 副型, 登记号 A2010CUGB9120, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 11

1, 3. 西藏内务肯菊石 *Nequeniceras tibeticum* Yin, 1996

1a. 完整壳体侧视, 1b. 住室腹视, 1c. 内旋环腹视, 登记号 A2010CUGB9131, 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 3a. 腹视, 3b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9132, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

2. 双面内奈菊石 (比较种) *Reineckeia cf. anceps* (Reineck, 1818)

2a. 侧视, 2b. 内旋环腹视, 2c. 外旋环腹视, 登记号 A2010CUGB9133, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

图 版 12

1. 肖氏菊石 (未定种) *Choffatia* sp.

1a. 侧视, 1b. 腹视, 登记号 A2010CUGB9150, 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

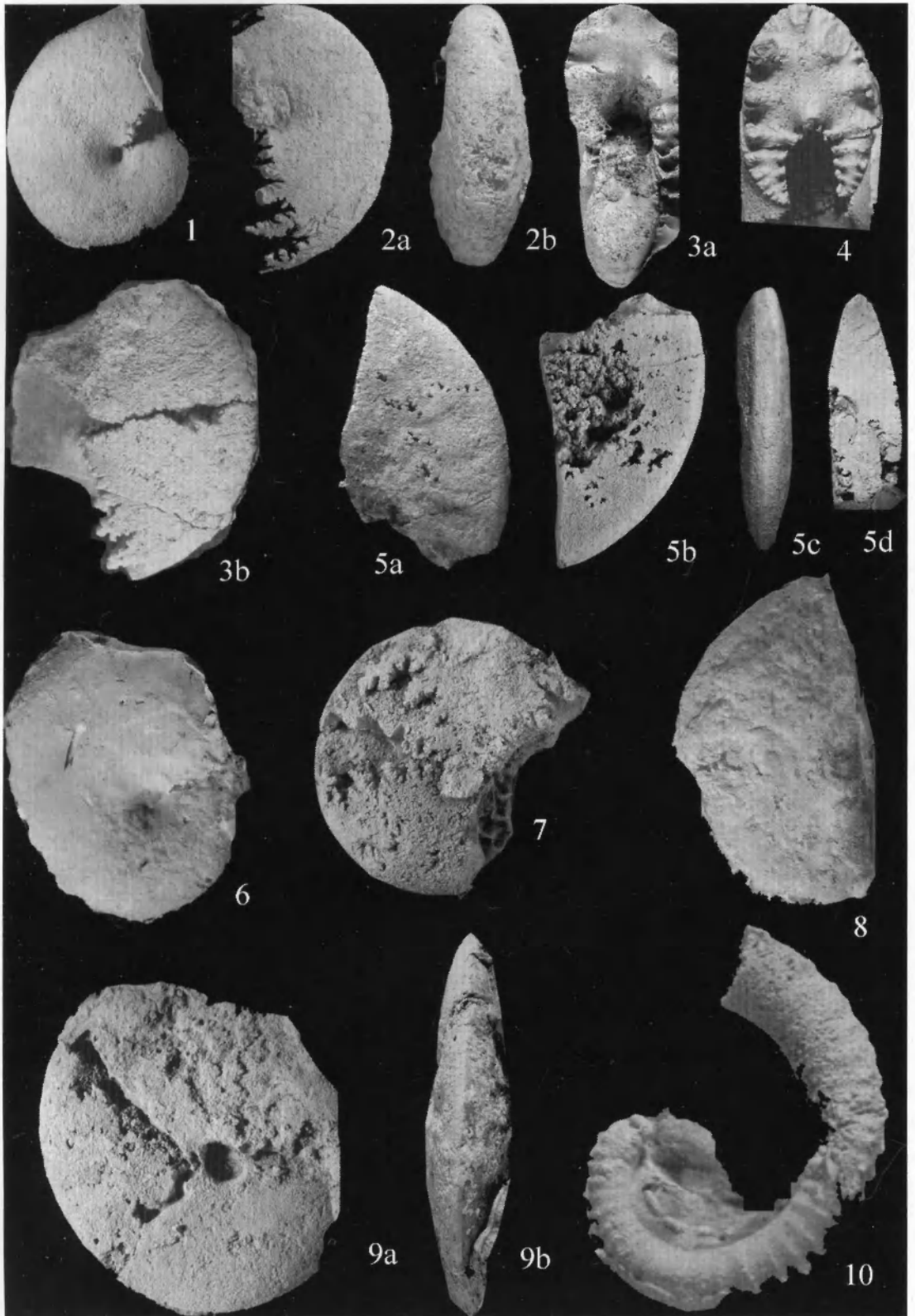
2 ~ 6. 巴里智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites cf. baliensis* (Neumayr, 1873)

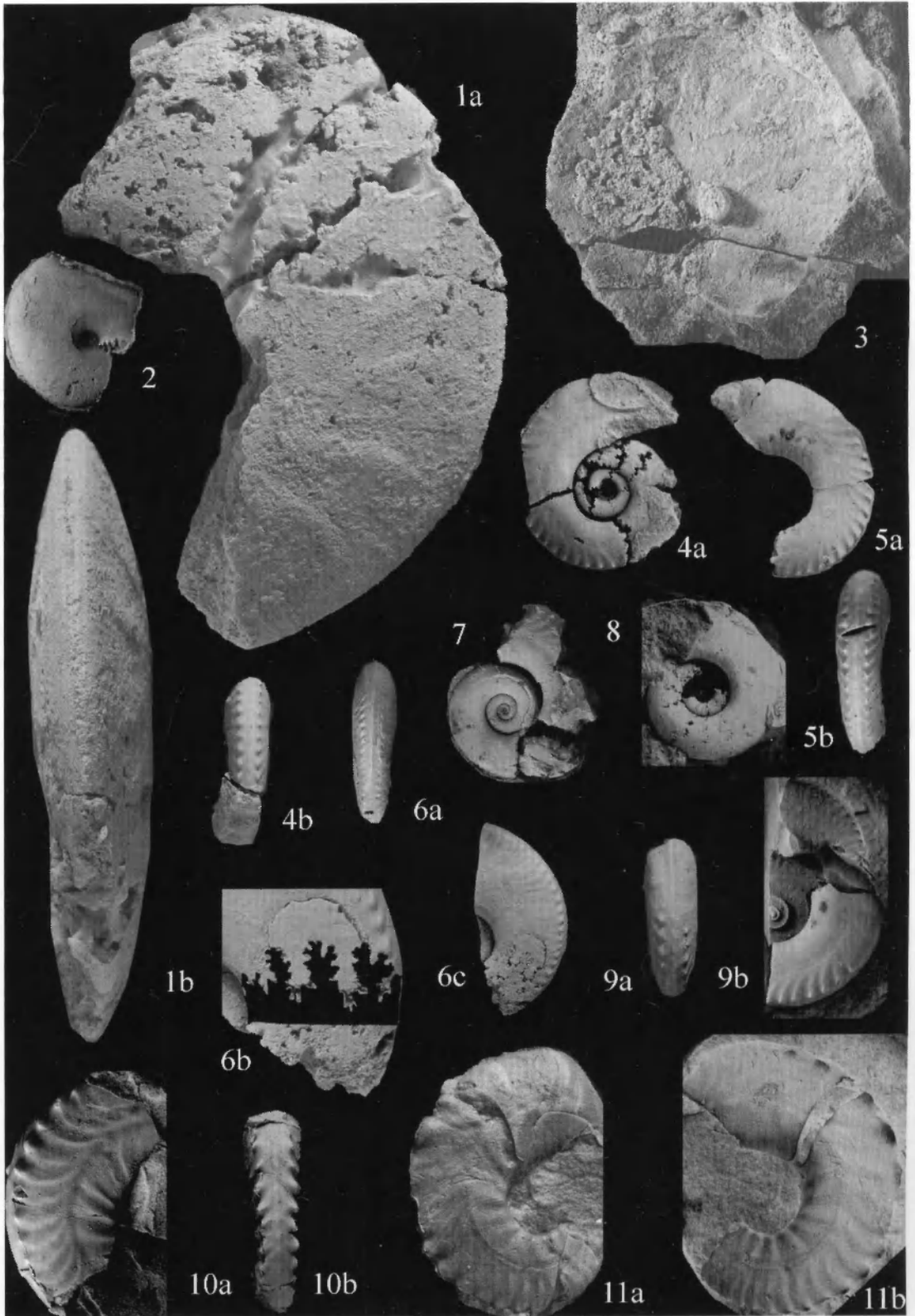
2a. 腹视, 2b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9152, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中上部; 3a. 腹视, 3b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9153, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中上部; 4a. 腹视, 4b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9154, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中上部; 5. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9155, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中上部; 6a. 腹视, 6b. 侧视, 登记号 A2010CUGB9156, 拉弄拉剖面铁质鲕粒砂岩组中上部。

7 ~ 9. 格罗斯菊石未定种 *Grossouwia* sp.

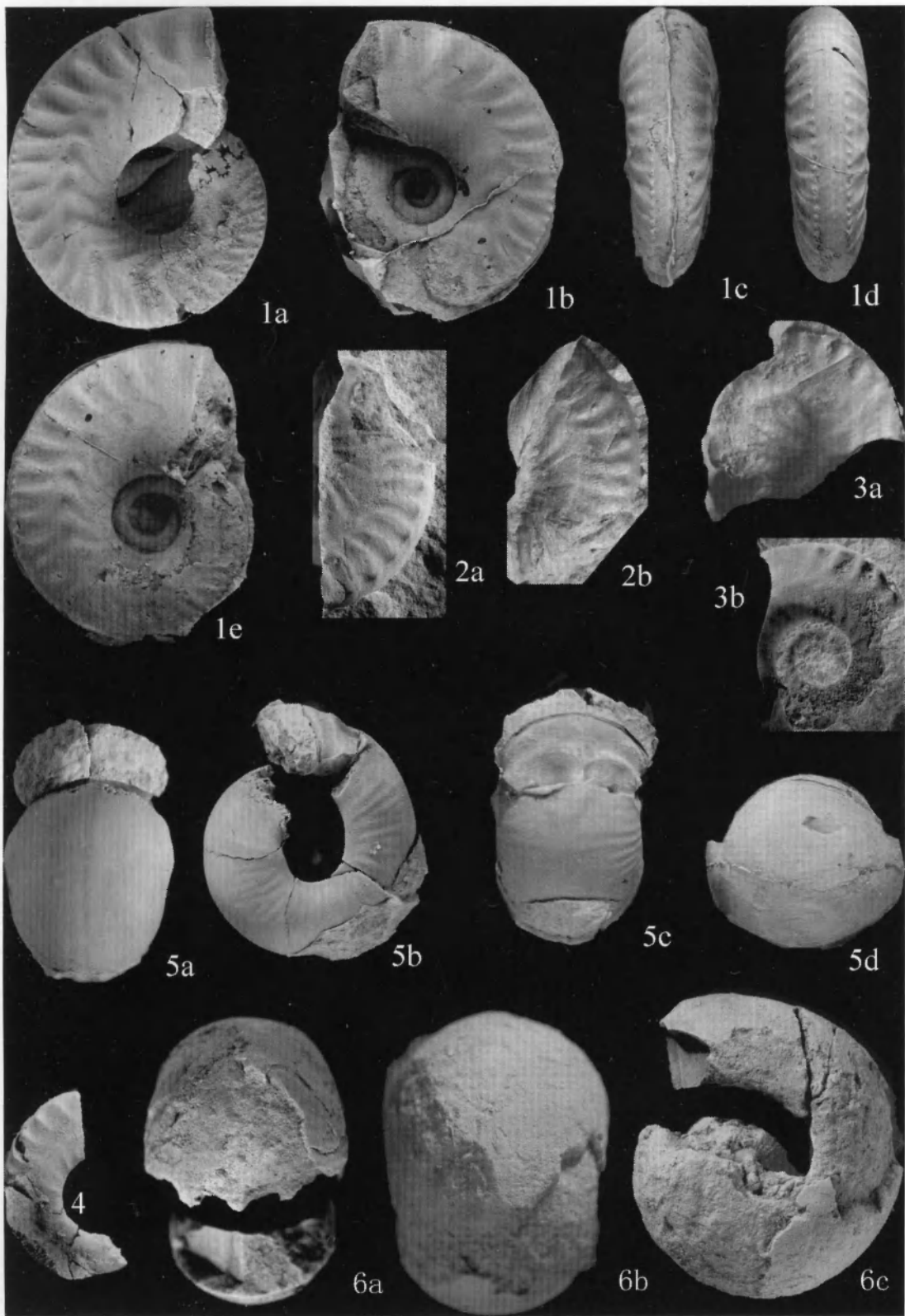
7. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9157; 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 8. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9158; 拉弄拉剖面门卡墩组底部; 9. 侧视, 硅胶模型, 登记号 A2010CUGB9159; 拉弄拉剖面门卡墩组底部。

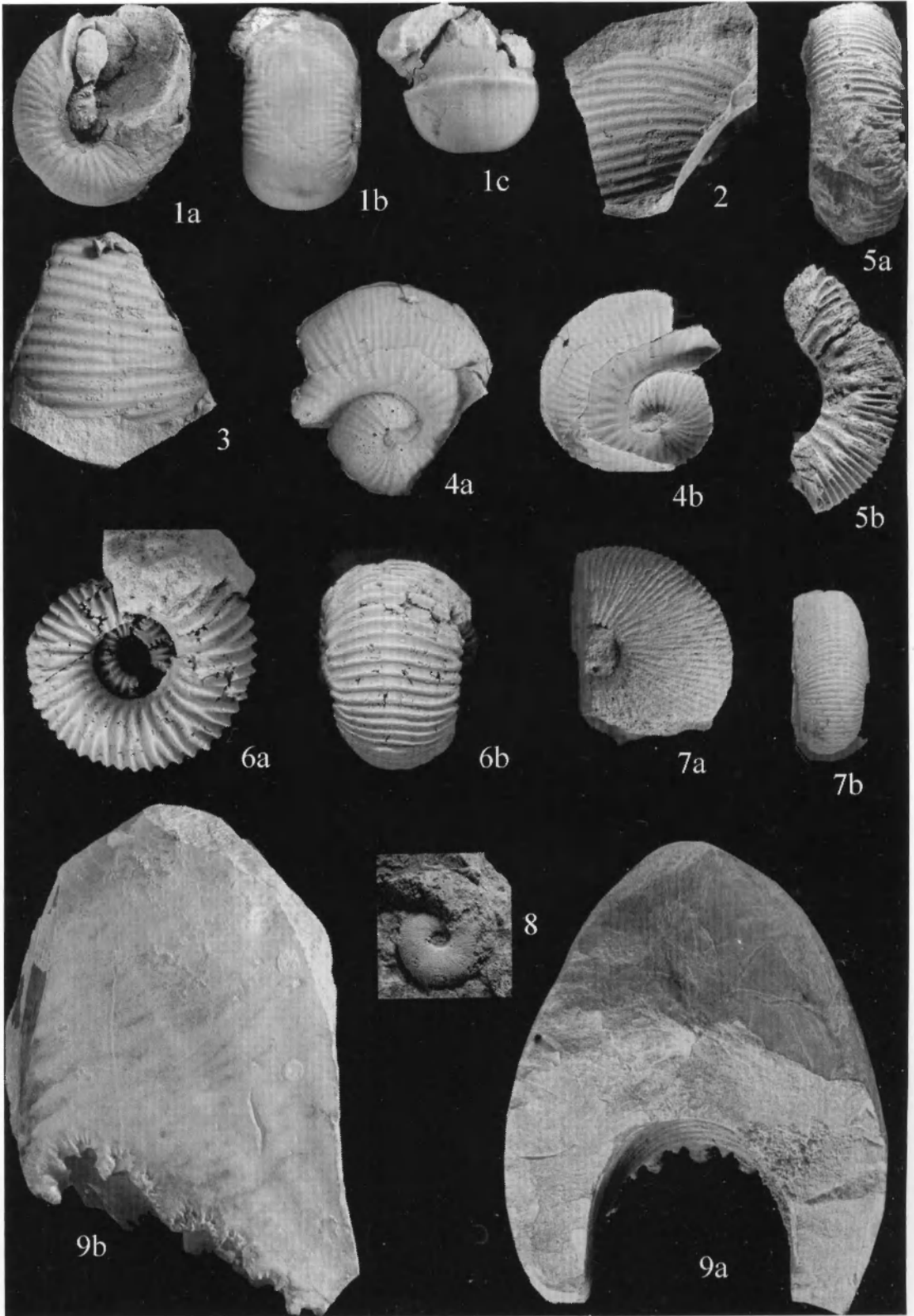
图版 1



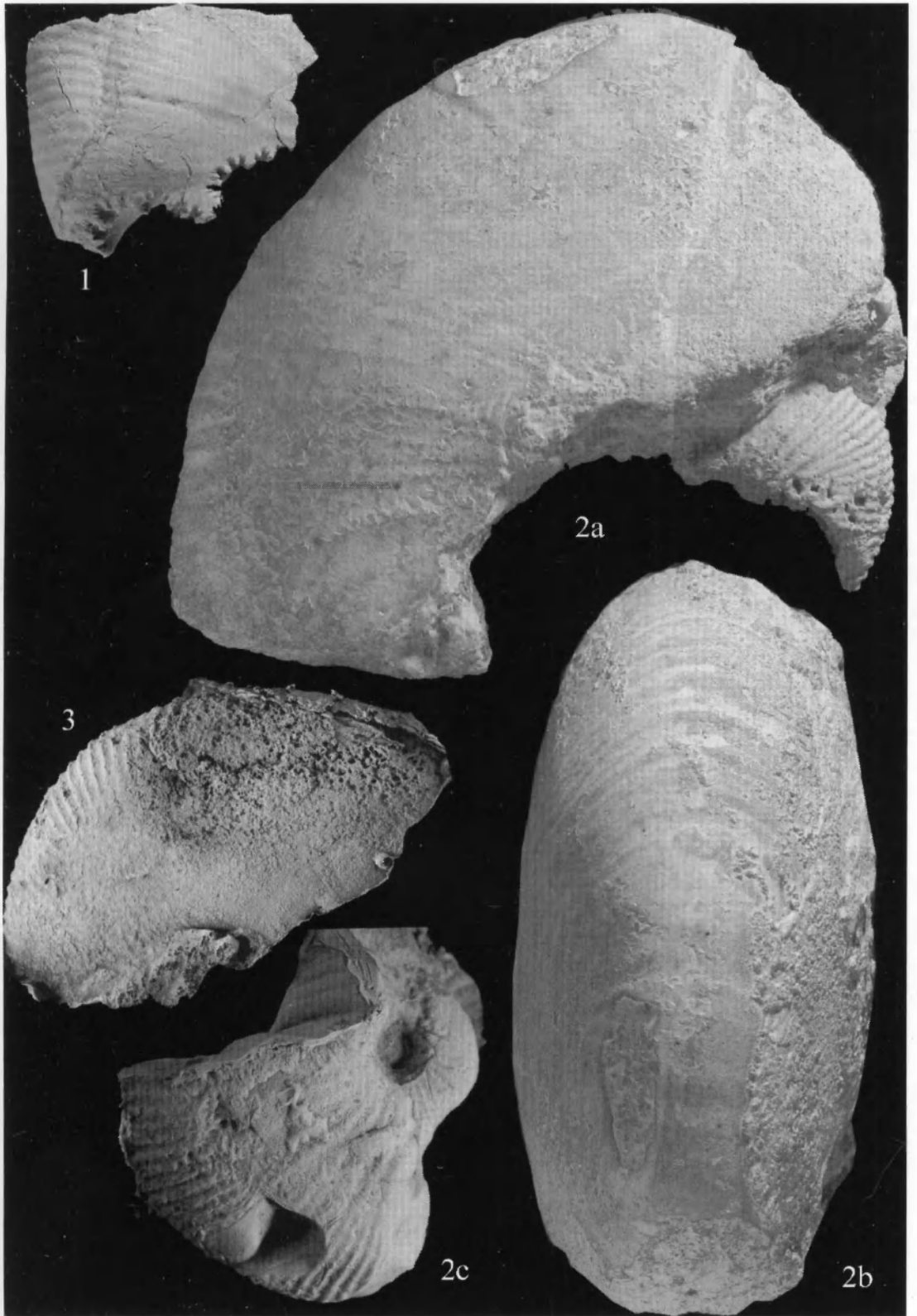


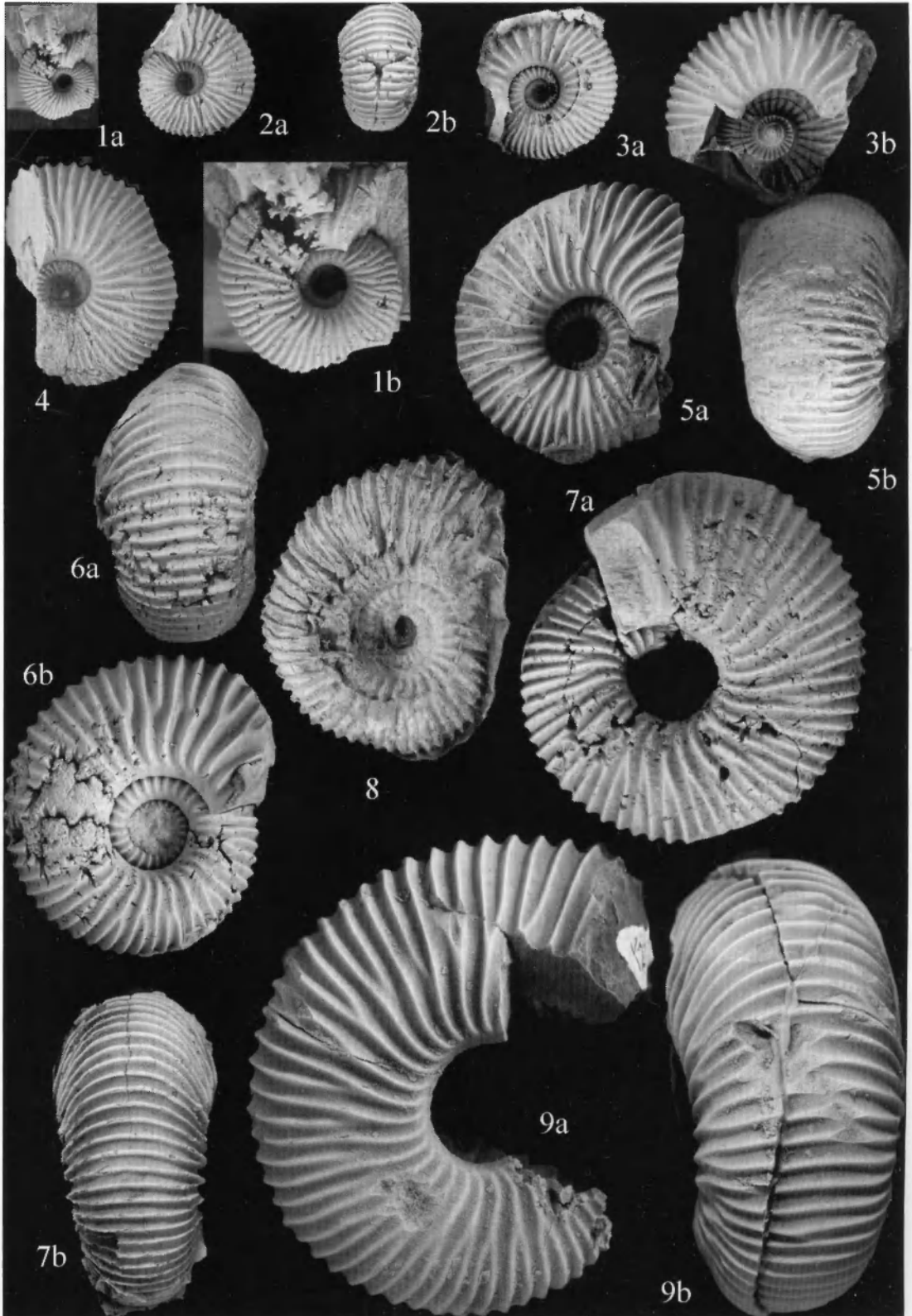
图版 3



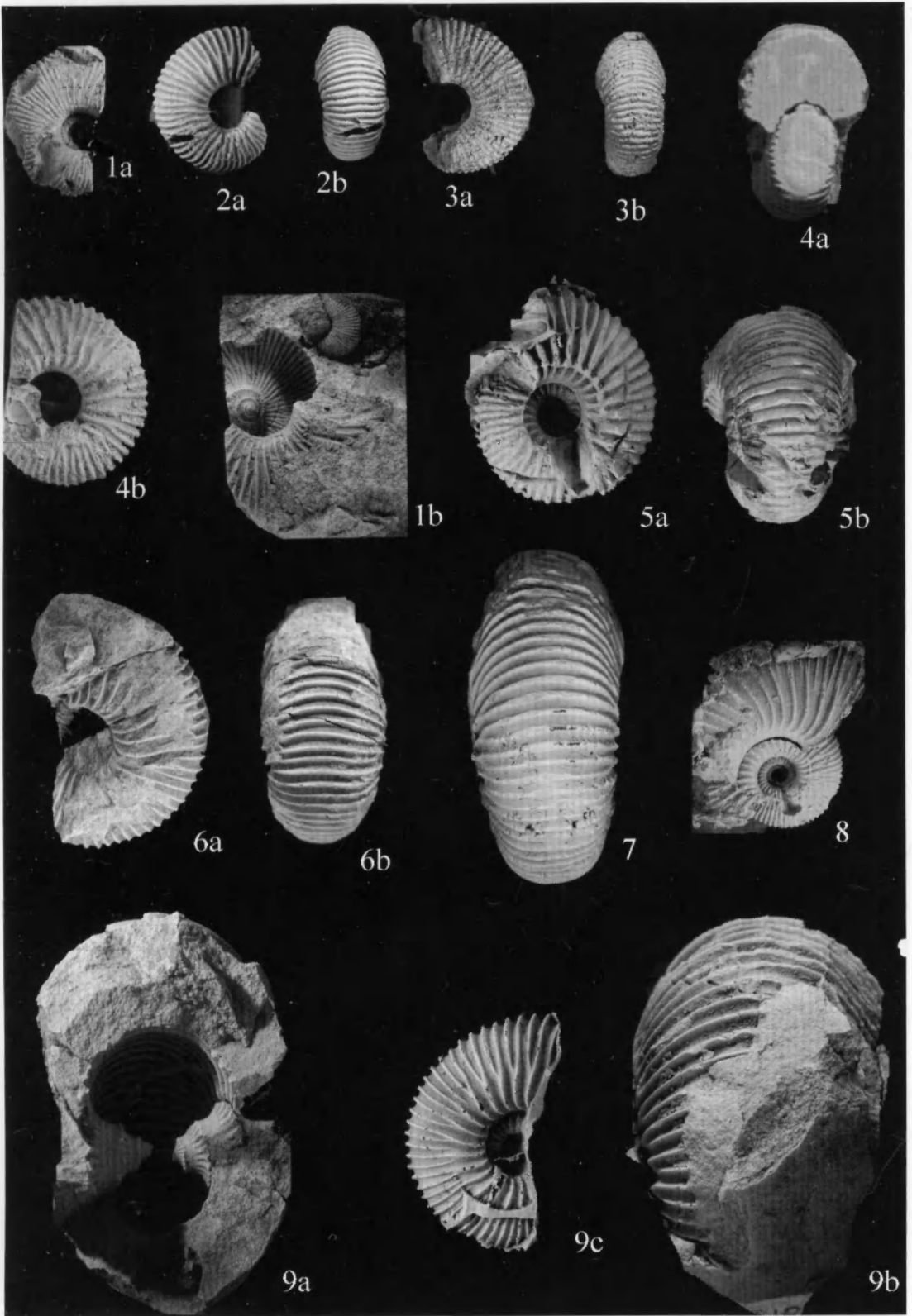


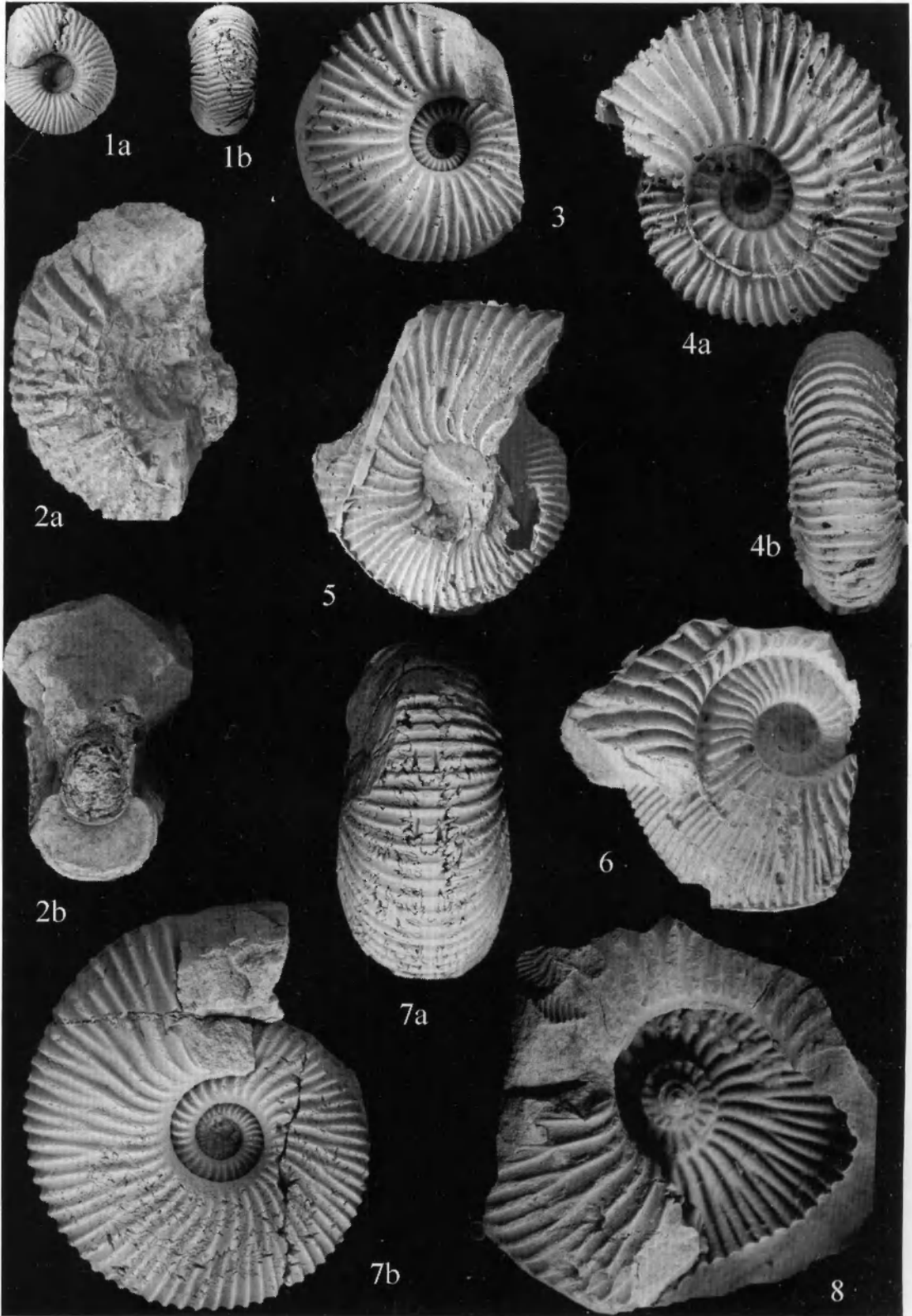
图版 5



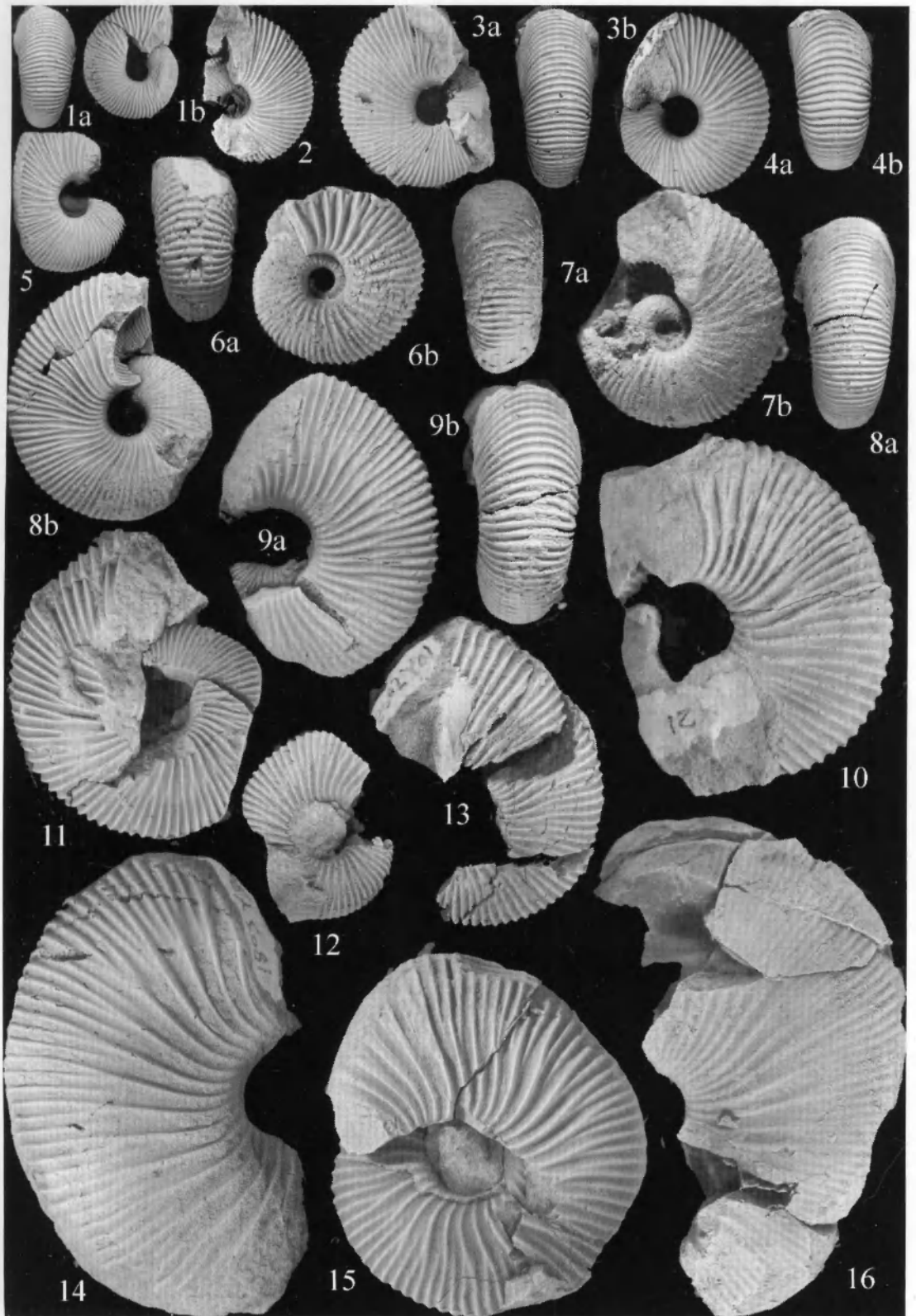


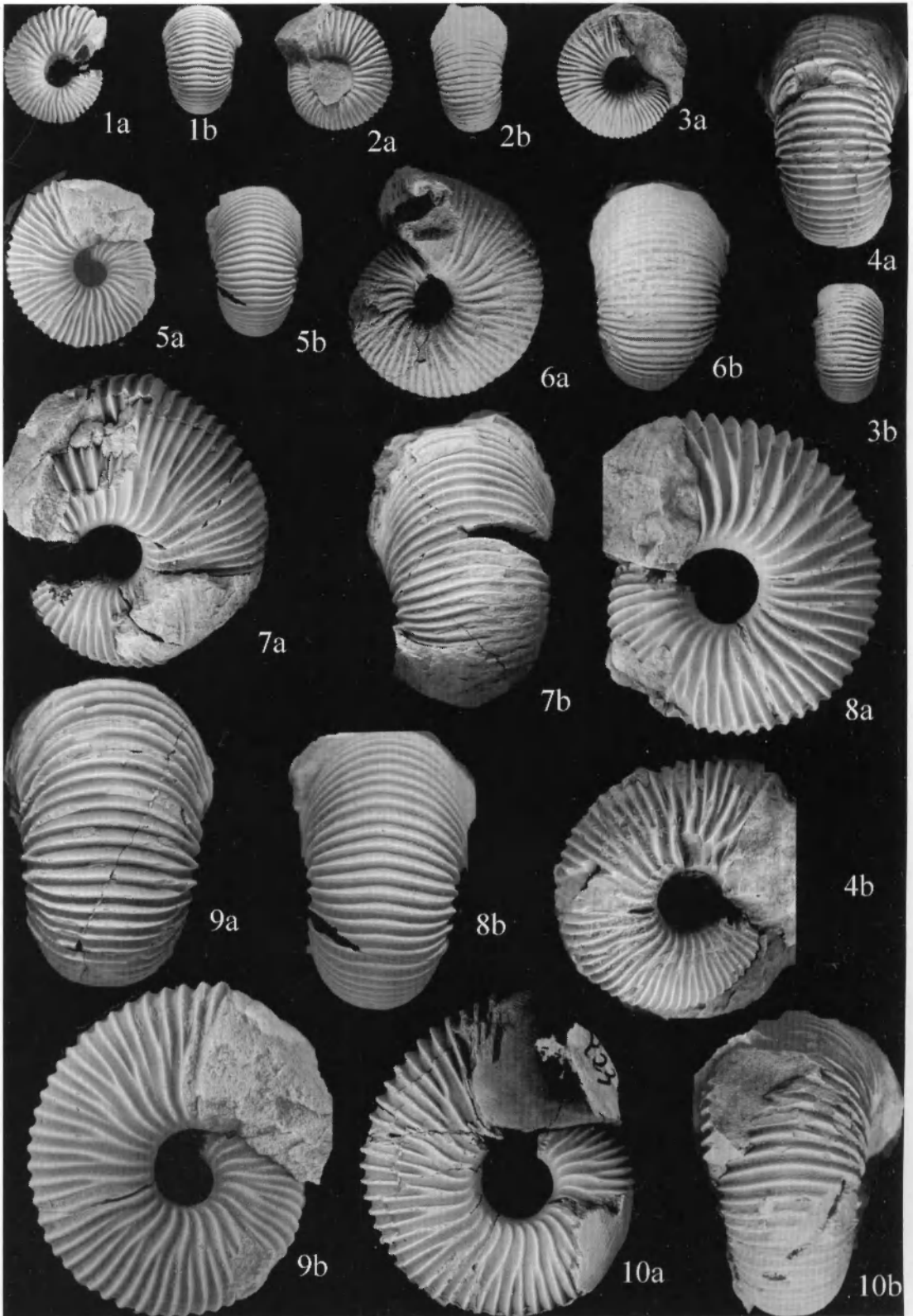
图版 7



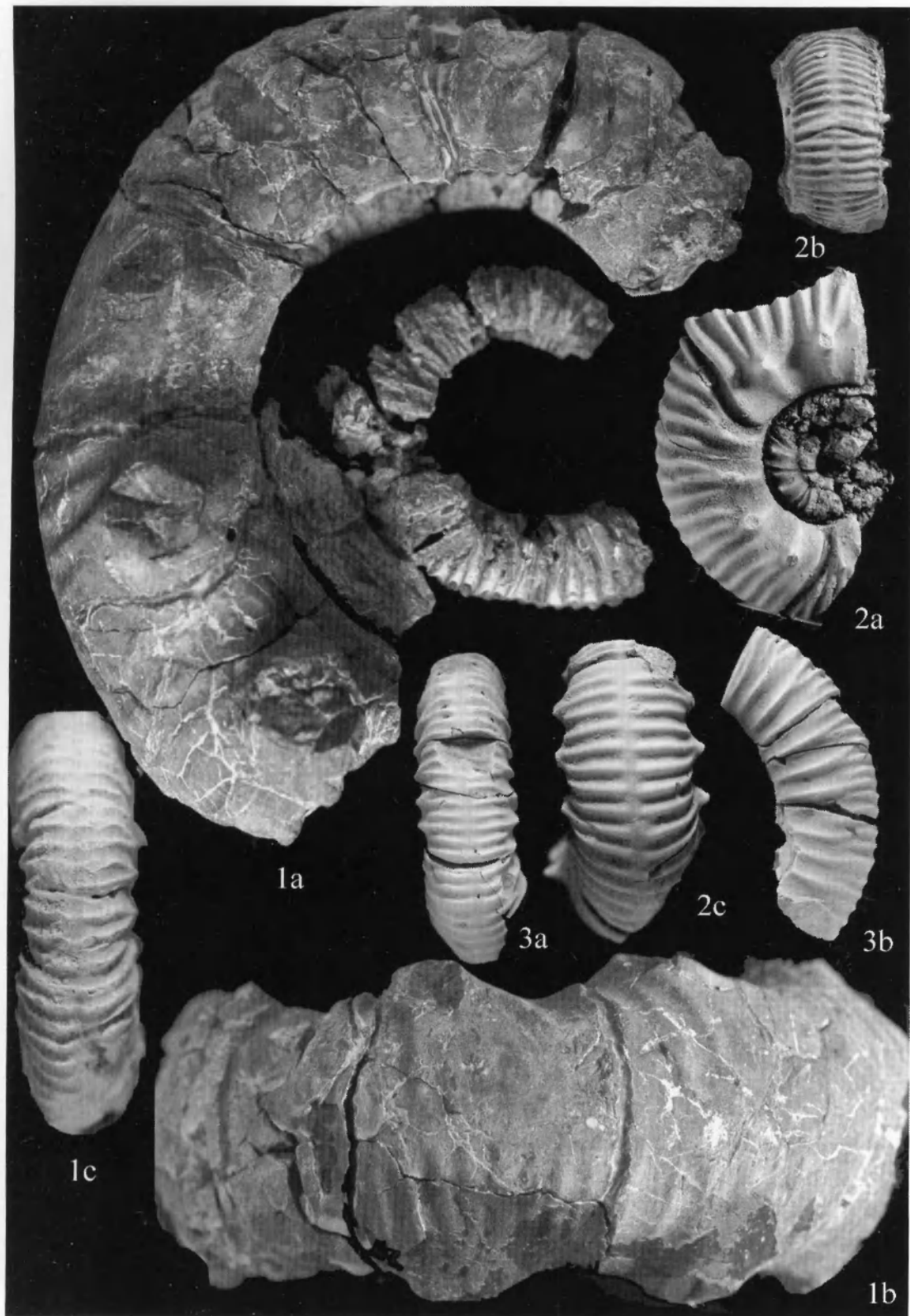


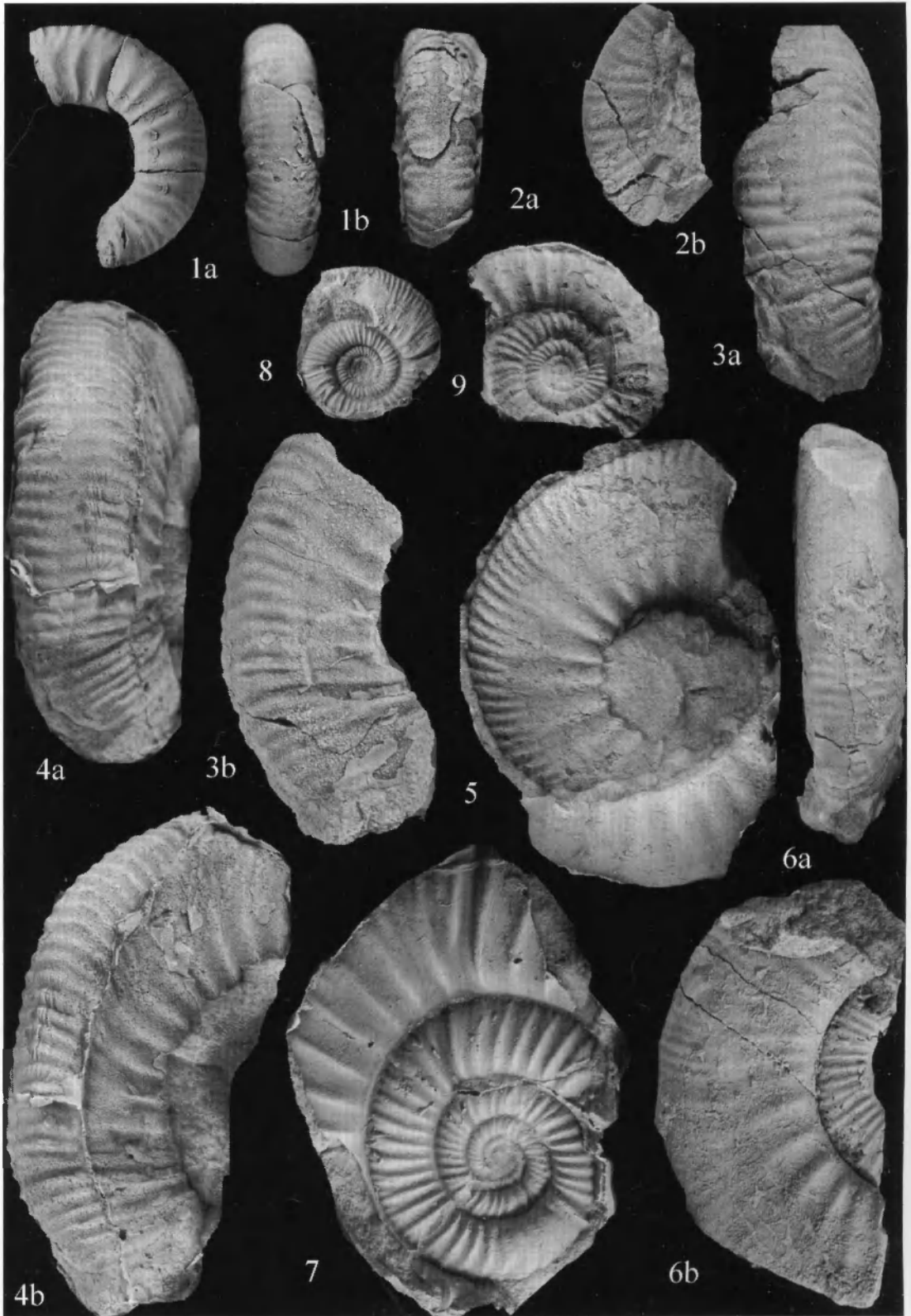
图版 9



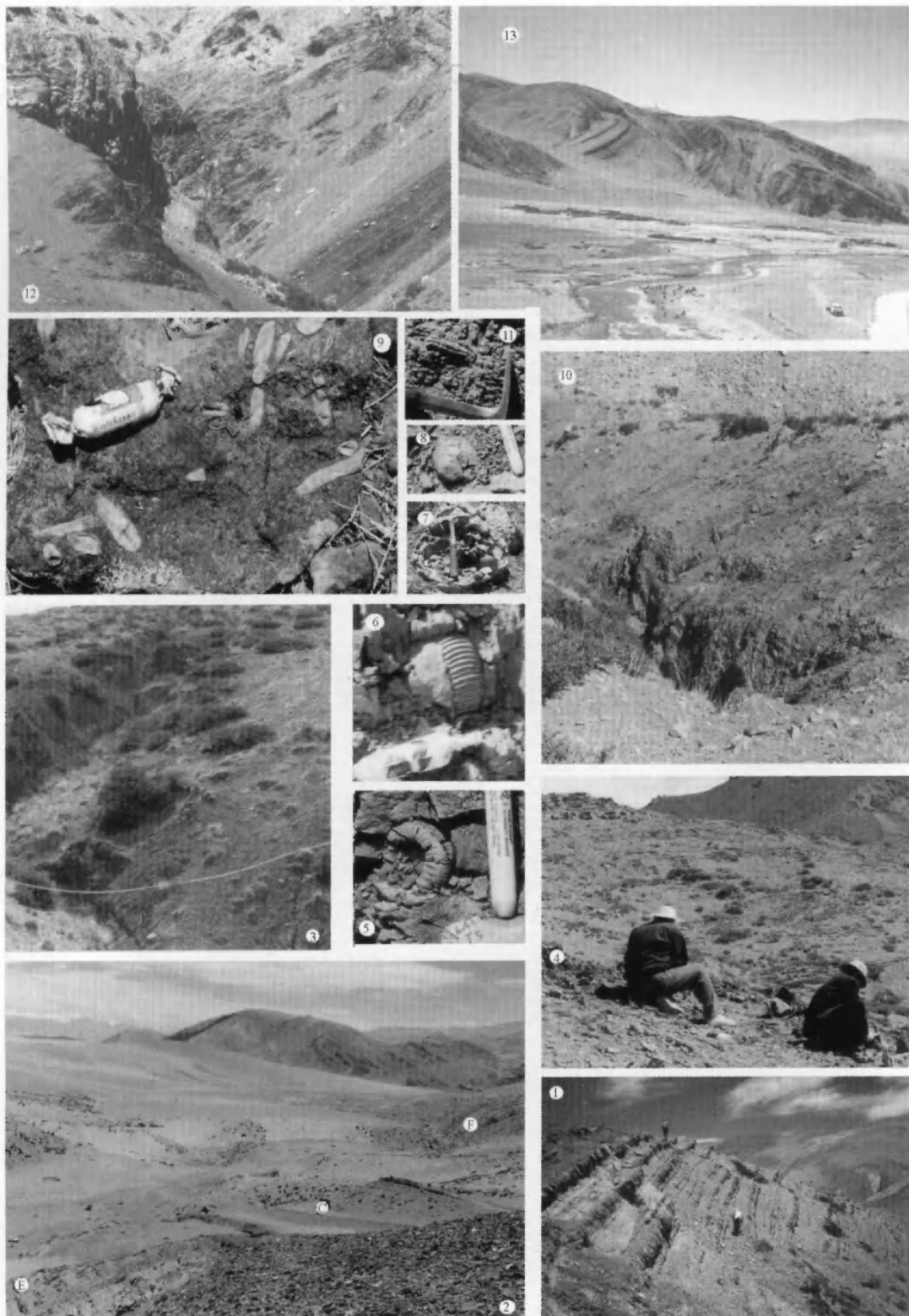


图版 11





图版 13



1. 拉弄拉组 (下巴柔阶) 露头, 左侧深色岩层为铁质鲕粒砂岩, 穿白衣者为笔者; 2. 拉弄拉剖面景观, 由左下角到右上角依次为剖面 E、剖面 C, 以及剖面 F; 3. 门卡墩组页岩的露头在冲沟中; 4. 在铁质鲕粒砂岩中采集化石; 5~6, 8. 门卡墩组底部页岩中的菊石; 7. 门卡墩组底部页岩中的泥质结核; 9. 铁质鲕粒砂岩组底部的含箭石层; 10. 门卡墩组泥岩层; 11. 门卡墩组上部页岩 (基末利期) 箭石; 12. 拉弄拉剖面 F, 出露牛津期和基末利期地层; 13. 拉弄拉剖面隔河相望 (西侧) 的地层, 显示经受强烈构造变形的地层

第五章 羌塘盆地帕度错地区色哇组（中侏罗统巴柔阶）菊石动物群及侏罗纪沉积环境

1 引言

侏罗纪是青藏地区板块活动的重要阶段，晚三叠世羌塘地块北缘与扬子古陆拼接之后，羌塘地块的南缘成为班公湖-怒江洋的浅水海域，侏罗系即成为羌塘盆地的主要沉积（插图 1）。因而，位于西藏自治区北部和青海省南部地区有可能成为世界上最大海相侏罗纪沉积盆地之一。粗略估计，侏罗系在西藏境内的出露范围从西到东超过 1000 km、从南到北接近 200 km，如此辽阔的羌塘盆地却又是侏罗纪菊石生物地层学研究基础最为薄弱的地区。由于高寒缺氧的自然条件以及异常不便的交通状况，直到 20 世纪 70~80 年代，方才获得较为系统的地质古生物资料，《青藏高原科学考察丛书》及《青藏高原地质文集》等著作得以相继出版，然而菊石类资料依然十分零星。自 90 年代开始的羌塘地区油气地质调查，对侏罗系进行了较为系统的研究。近 10 余年国土资源部开展了青藏高原 1:25 万地质调查工作，在藏北地区获得包括菊石化石在内的更多新资料。

近年的沉积学和地球物理研究表明，羌塘盆地中部（大体沿北纬 32°）分布着不连续的隆起带（王成善等，2001；赵文津等，2004）。这条隆起带将羌塘盆地分隔成南、北两个沉积拗陷。中央隆起带北侧的侏罗系基本上以滨浅海沉积为主体。在雁石坪-雀莫错一带，下侏罗统主要是由红色和杂色砂岩、粉砂岩或泥岩组成（或是含火山岩）的陆相沉积，称之为雀莫错组（部分），其中有淡水或是半咸水的双壳类化石（阴家润，1987，1988）。中侏罗统包括雀莫错组（部分）、以生物灰岩为主的布曲组，以及以杂色砂岩为主的夏里组。布曲组含有双壳类、腕足类和少许珊瑚类，然而绝少有菊石类化石发现。唯一的例外是最近在赤布张湖地区发现了丰富的巴通期菊石动物群，表明该地在巴通期成为北沉积拗陷的中心（阴家润，2005；段其发等，2006）。上侏罗统包括以灰岩为主的索瓦组及以碎屑岩为主的杂窝茸组（=雪山组），在索瓦组有双壳类为代表的生物灰岩相沉积，杂窝茸组则含有淡水和半咸水相双壳类（阴家润，1987，1988，1989，1990；阴家润等，1994；Yin & Fursich，1991）。

在中央隆起带南侧，色哇地区的中侏罗世泥页岩由文世宣（1979）命名为色哇组，这也是羌塘盆地最早报道侏罗纪菊石的地区，它们曾以 *Witchellia-Dorsetensia* 组合名称引用

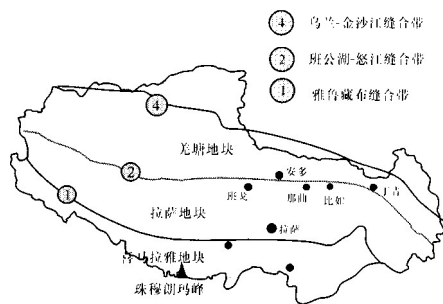


插图 1 西藏侏罗纪构造带

于文献中 (文世宣, 1979; 文世宣等, 1984)。其中产于莎巧木剖面 76Z9 层的标本, 首先由王义刚 (1976, 519 页, 图版 4, 图 17, 18) 描述为 *Dorsetensia xiangzangensis*。后来它被修订为 *Dorsetensia cf. romani* (Westermann and Wang, 1988, p. 314, pl. 20, figs 17, 18)。比这个种层位略高的另一块菊石, 最初被引用为 *Witchellia* (文世宣等, 1984), 后来被修订为 *Sonninia*-sp. indet (Westermann and Wang, 1988, p. 303), 但未被描述和图示。*Dorsetensia romani* 这个种是西欧地区下巴柔阶顶部的 Humphrianum 菊石带 Romani 亚带的标准分子, 所以莎巧木剖面产出 *Dorsetensia cf. romani* 及 *Sonninia* 层段的时代应该为 Humphrianum 菊石带。莎巧木剖面的色哇组厚 590 m, *Dorsetensia cf. romani* 产于中部, 估计其下部有比 Humphrianum 菊石带更老的沉积。

然而, 上述菊石化石的修订未能引起国内同行的注意, 色哇地区菊石标本前后曾被冠以不同的名称 (王成善等, 2001; 赵政璋等, 2001)。赵政璋等 (2001) 依据文世宣等 (1984) 的资料, 重新报道色哇组巴柔期的 *Witchellia-Dorsetensia* 组合, 并提及该组合还有 *Zetoceras*, *Ludwigia*, *Stephanoceras*, *Oppelia* 等属种。从年代地层学分析, *Ludwigia* 时代限于阿林阶, *Witchellia* 出现在早巴柔期后期 (Laeviuscula 菊石带), 而 *Dorsetensia* 则更晚一些, 出现在早巴柔期后期的 Humphriesianum 菊石带, 它们不太可能和 *Ludwigia* 在同一层位上。

色哇地区早侏罗世晚期地层主要是黑色页岩和泥页岩的海相沉积, 称之为曲色组。据野外观察, 曲色组和色哇组的岩性差异并不是很明显。曲色组中产出早侏罗世晚期至中侏罗世早期的菊石类 (阴家润等, 2006)。

2 剖面简介及菊石生物地层

本文所描述的化石为 2003~2004 年吉林省地质调查研究院王永胜等人在帕度错以北的早一中侏罗世地层剖面采集 (剖面坐标北纬 32°49', 东经 87°46', 海拔高度 4848 m)。在该剖面上 (插图 2), 色哇组超覆在三叠系日干配错群之上。剖面上测制的色哇组厚度为 867.91 m, 但未见顶。剖面简述如下。

色哇组

| | |
|------------------------------|----------|
| 11. 灰色薄层粉砂岩、中薄层细砂岩、粉砂质泥岩韵律层 | 11.63 m |
| 10. 灰黑色薄层粉砂岩, 产菊石化石 | 23.28 m |
| 9. 灰绿色薄层细粒岩屑石英砂岩 | 6.59 m |
| 8. 灰绿色薄层细粒岩屑石英砂岩、灰绿色薄层粉砂岩韵律层 | 18.48 m |
| 7. 灰黑色极薄层泥岩、灰黑色薄层粉砂岩韵律层 | 46.13 m |
| 6. 灰黑色薄层泥岩夹灰色粉砂岩团块或灰色薄层灰岩透镜体 | 174.3 m |
| 5. 灰黑色薄层泥岩、灰黑色中薄层粉屑灰岩韵律层 | 202.5 m |
| 4. 灰黑色中薄层泥质灰岩 | 11.04 m |
| 3. 灰黑色薄层泥岩夹泥质灰岩 | 162.79 m |
| 2. 灰黑色薄层泥岩 | 128.48 m |
| 1. 灰黑色薄层泥岩、灰色中薄层泥质灰岩韵律层 | 82.69 m |

----- 假 整 合 -----

下伏地层 三叠系日干配错群

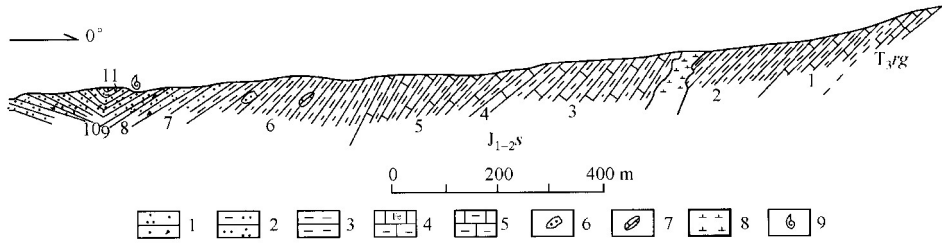


插图2 西藏帕度错色哇组实测剖面

1—岩屑石英砂岩；2—泥质石英粉砂岩；3—泥岩；4—含铁质泥屑灰岩；5—泥质灰岩；6—粉砂岩团块；7—灰岩透镜体；8—闪长玢岩；9—动物化石；T₃rg—日干配错群

帕度错剖面顶部是一个向斜的核部，故色哇组在该剖面未见顶，所有菊石化石均产于剖面第10层厚约4 m的层段（插图3）。这些化石标本没有更加详细的化石层位标志，所以缺乏标本之间的相对地层分布资料，这给进一步的生物地层学分析带来困难。这些菊石标本共计鉴定到下列属种：*Ptychophylloceras* cf. *taticum* (Pusch, 1837), *Lytoceras* cf. *rasile* Vacek, 1886, *Lytoceras* cf. *penicillatum* (Quenstedt, 1886), ? *Pseudaptetoceras* cf. *amplectens* (Buckman, 1920), *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman 1892, *Euhoploceras* cf. *modesta* Buckman 1892, *Haplopleuroceras mundum* Buckman 1892, *Haplopleuroceras* cf. *subspinatum* (Buckman 1881), 以及 *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy, 1967 等。就属一级分析, *Euhoploceras* 出现在西欧阿林阶和巴柔阶界线处, *Ptychophylloceras* 的首现层位在阿林阶。在匈牙利的 Cserye 地区, *Ptychophylloceras* 大量出现在上阿林阶和下巴柔阶 (Geczy, 1967), *Haplopleuroceras* 出现在阿林阶顶部和下巴柔阶下部。个体最丰富的种有 *Euhoploceras* cf. *marginata*, *Euhoploceras* cf. *modesta* Buckman, *Haplopleuroceras mundum*, 和 *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy. *Sonninia* (*Euhoploceras*) *modesta* 出现在欧洲下巴柔阶 Discites 菊石带顶部至 *Laeviuscula* 菊石带下部。 *Sonninia* (*Euhoploceras*) *marginata* 出现在下巴柔阶 Discites 菊石带。 *Haplopleuroceras mundum* 和 *Haplopleuroceras subspinatum* 两个种在意大利、德

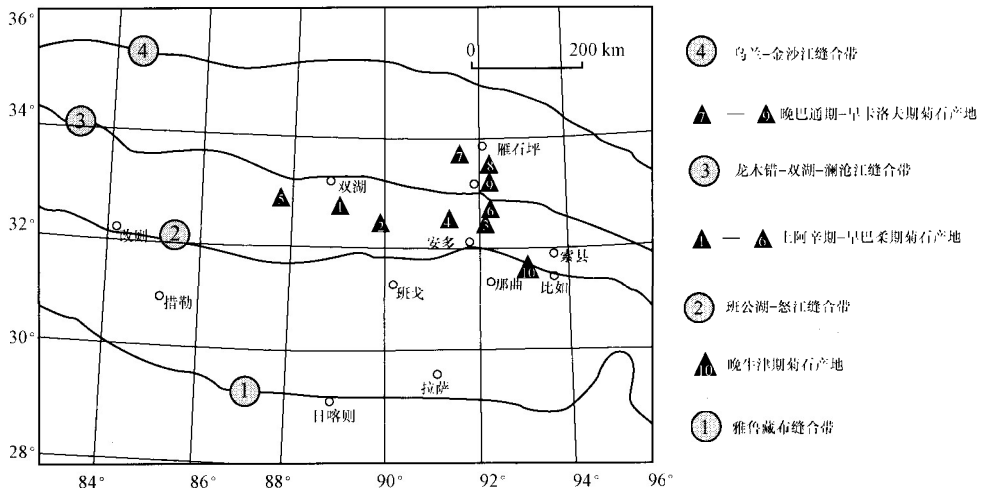


插图3 羌塘盆地菊石化石分布一览

国和西班牙出现在阿林阶顶部至巴柔阶 Discites 菊石带。像 *Stephanoceras telegdirothi* Geczy 类型在欧洲地区几乎无一不是出现在下巴柔阶的 Discites 菊石带。因此，帕度错剖面第 10 层产出的菊石动物群的时代为早巴柔早期的 Discites 菊石带。

帕度错剖面色哇组总厚度近 900 m，产出菊石层位之下约 800 余米的地层中虽然没有发现化石，但是 Discites 菊石带是巴柔阶最老的菊石带，这就意味着帕度错剖面 1~9 层的时代很有可能是中侏罗世阿林期和早侏罗世沉积。对该剖面的色哇组、曲色组以及下伏地层如何划分已有人提出新建议（王永胜等，2008）。羌塘南部色哇组中发现有早巴柔期菊石的化石点尚有安多地区岗尼乡剖面，中国地质大学（北京）藏北区调队孙立新等在 114 道班附近发现 *Dorsetensia cf. romani*。考虑到色哇地区色哇组、安多 114 道班附近均产出早巴柔期晚期 Humphriesianum 带的菊石，南羌塘盆地色哇组的时代目前可以确定为从阿林连期到早巴柔期晚期。值得注意的是，到目前为止，羌塘地区还没有发现晚巴柔期菊石。而在喜马拉雅地区，也只发现早巴柔期菊石的证据（表 1）。

表 1 西藏巴柔期菊石动物群对比

| 巴柔阶 | 菊石带 ammonite zone | 喜马拉雅拉弄拉地区 | 南羌塘盆地色哇-帕度错地区 |
|-----|-------------------------------------|--|---|
| 上 | <i>Parkisonia parkinsoni</i> | 沉积缺失 | ? |
| | <i>Garatiana garantiana</i> | | |
| | <i>Strenoceras niortense</i> | | |
| 下 | <i>Stephanoceras humphriesianum</i> | <i>Chondroceras trifcostatum</i> n. sp. , <i>Chondroceras cf. evollescense</i> , <i>Phylloceras kunthi</i> , <i>Callyphylloceras</i> sp. , <i>Hebetoxyites cf. hebes</i> , <i>Dorsetensia cf. edouardiana</i> , <i>Dorsetensia orientalis</i> n. sp. , <i>Dorsetensia liostraca</i> | <i>Dorsetensia cf. romani</i> <i>Sonninia</i> sp. |
| | <i>Otoites sauzei</i> | | |
| | <i>Witchellia laeviuscula</i> | <i>Fontannesia</i> sp. <i>Witchellia lanonglaensis</i> n. sp. <i>Witchellia cf. laeviuscula</i> | ? |
| | <i>Hyperlioceras discites</i> | <i>Eudmetoceras</i> sp. <i>Trilobiticeras cf. trilobitoides</i> <i>Euhoploceras cf. subdecoratum</i> | <i>Ptychophylloceras cf. taticum</i> , <i>Lytoceras cf. rasile</i> , ? <i>Pseudaptoceras cf. amplexens</i> , <i>Sonninia (Euhoploceras) dominans</i> , <i>Haplopleuroceras subspinatum</i> , <i>Stephanoceras cf. telegdirothi</i> |

3 菊石古生态和沉积环境

帕度错巴柔期菊石动物群由叶菊石类（ptychophylloceratids），年轻菊石类（sonniniids）和王冠菊石类（stephanoceratids）组成，其中尤以叶菊石类和年轻菊石类的多样性较

高,表明当时的海洋环境更为适宜深水类型的菊石类繁衍生存。年轻菊石类(Sonniniids)是一类喜深水类型菊石,按照其体管爆裂深限的数据测定,其生存的最大水体深度可达300 m(Westermann, 1975),也就是说它多半生存于陆坡环境。叶菊石类也是典型的深水类型菊石,从三叠纪到侏罗纪,叶菊石类一直生存于陆坡深水环境,按照其体管爆裂深限的数据测定,其生存的最大水体深度可达600 m(Westermann, 1975)。帕度错菊石动物群中,叶菊石类有3个种,同样说明当时的海洋环境较适宜叶菊石类的繁衍生存。在帕度错巴柔期菊石动物群中,深水类型占绝大多数,即年轻菊石类3个种,叶菊石类3个种;而个体丰度则以年轻菊石类最大,所以根据菊石古生态分析,帕度错巴柔期菊石动物群生存环境的水深应该相当于外陆坡环境。帕度错以东的色哇岗尼乡,也发现和帕度错几乎完全一致的巴柔期菊石动物群。从帕度错向东经色哇,再向东到114道班一线,是南羌塘地区早侏罗世晚期到中侏罗世早期菊石产地分布区,该区含菊石地层的岩性多为黑色页岩和粉砂岩。岗尼乡色哇组为一大套黑色页岩沉积,其厚度大于385 m。Discites菊石带组合几乎纵贯整条剖面的色哇组,代表这一时期南羌塘最大沉积凹陷区。巴柔阶跨时约6 Ma(距今171.6~167.7 Ma,数据来自国际地科联地层学委员会网站www.stratigraphy.org 2007),分为上、下两个亚阶,共计有7个菊石带(下亚阶:Humphrianum, Suazei, Laeviuscula, Discites; 上亚阶:Niortense, Garatiana, Parkinsoni; 早期的巴柔阶三分方案是将Laeviuscula菊石带单独作为中巴柔阶,现很少有人采用这种三分方案),每个菊石带的跨年为平均时间大约87万年左右。倘若测算一下岗尼乡剖面色哇组在早巴柔期Discites菊石带的沉积速率,色哇组厚度为385 m,则意味着87万年达到385 m厚度以上的沉积,平均每万年的沉积厚度4.42 m,考虑到泥质沉积物的沉积压实比率通常为1:10,那么每万年的沉积速率则为44.2 m,可以说这样的沉积速率在深水区是相当可观了。这样大的沉积速率,又要维持一个相当水深的环境,早巴柔期时的羌塘盆地有至少要大于每万年44.2 m的沉陷速率。

从菊石的分布区域来看,羌塘盆地早侏罗世后期直至中侏罗世巴柔期菊石动物群的分布范围在北纬33°以南(插图3),菊石动物群的扩散是否受到龙木错-双湖断裂带的限制,还是与中央隆起带的地理阻隔有关?早侏罗世早期班公湖-怒江洋开始扩张,但是由于中央隆起带的存在,限制了海水向北侵漫,早侏罗世的中央隆起带以北为近海湖盆,下侏罗统主要以含淡水生物的陆相沉积为主,北羌塘雀莫错-雁石坪地区早侏罗世晚期至中侏罗世早期的湖相及滨海相沉积厚达2000 m以上,并不时地夹有薄层灰岩和膏盐沉积,指示盆地的下沉速度较快;在盆地边缘的近岸环境中的生物为淡水和半咸水相双壳类,它们多为浅内生的广盐类型。早侏罗世后期(土阿辛期)盆地发生裂陷,在那底冈日一带产生火山碎屑岩沉积。早侏罗世中央隆起带南侧的沉积凹陷区可能为双湖至安多一线,普林斯巴至中侏罗世阿林期出现滞流海盆环境,有膏盐沉积和黑色油页岩相沉积交替出现。早侏罗世晚期和中侏罗世早期盆地地下沉加剧,形成较深的沉积环境。羌塘盆地阿林期和早巴柔期早期的海侵是全球海平面上升期的响应,也是侏罗纪生物扩散最佳时期(Hallam, 1992, 2001; Yin, 2007)。迅速的沉陷导致海水从南向北越过中央隆起带侵漫到雁石坪地区,致使北羌塘雁石坪地区、雀莫错地区首次出现以Kobayashites - Camptonectes为代表的侏罗纪海相双壳类动物群(阴家润, 1987, 1988, 1989)。双湖-安多一带不但出现众多西特提斯类型的菊石,同时也成为侏罗纪时沟通南、北羌塘的海水通道(插图4)。

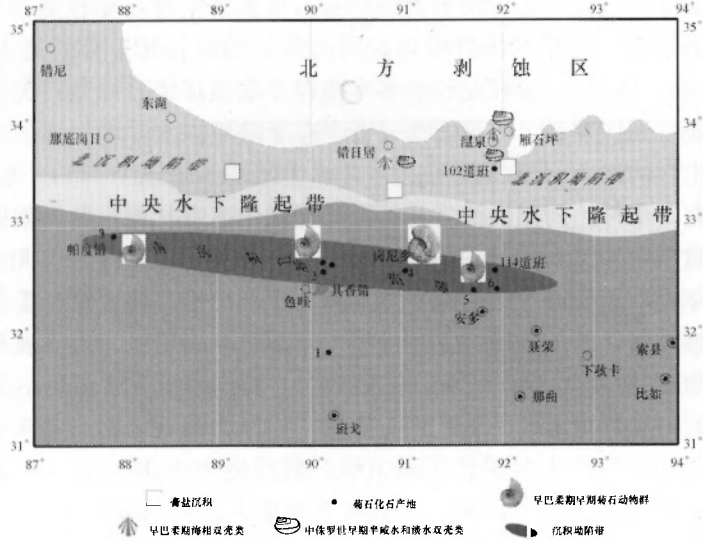


插图4 羌塘地块早巴柔期（中侏罗世）沉积环境

整个羌塘盆地全面沉陷很可能从巴通期开始，这时中央隆起带也随之下沉，羌塘盆地南、北海域连为一体，形成广袤的海洋。在晚巴通期—早卡洛夫期，沉积作用进入稳定发展阶段，在羌塘北区雁石坪—温泉一带形成稳定的碳酸盐岩台地沉积环境，生物以腕足类、双壳类为主，偶见菊石类。北羌塘雀莫错地区在巴通期沉陷速率加大，中—晚巴通期出现细碎屑岩相与较深水菊石生物沉积相，使羌塘盆地与东特提斯海域大面积广海型生物交流成为可能，产有东太平洋的特殊代表 *Neuquenicer*，它们可以与日本的 *Neuquenicer* 比较 (Yin, 1996; 阴家润, 2005)。羌塘南区则是以泥灰岩为主的菊石生物相沉积相，显示更加深水的远岸环境，生物仅仅以单调的、壳形较大的智始盘菊石属 (*Homoeoplanulites*) 为主，很少发现底栖的双壳类、腕足类以及珊瑚类化石 (插图5)。

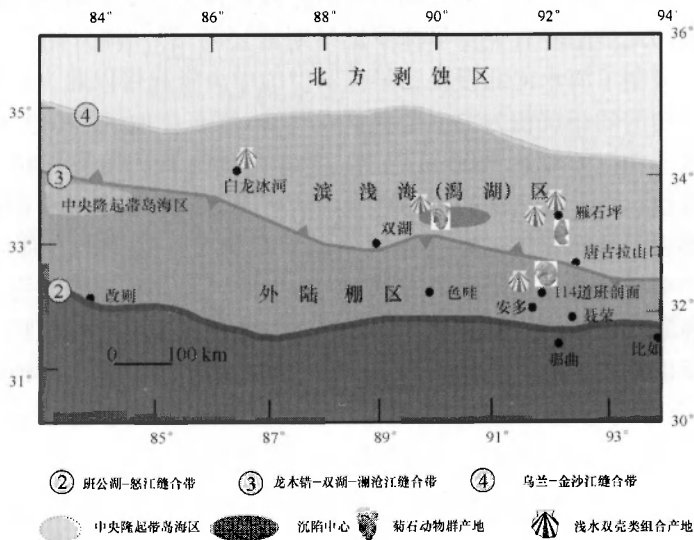


插图5 羌塘地块巴通期—早卡洛夫期（中侏罗世）沉积环境

4 古生物学系统描述

菊石目 *Ammonoidea* Zittel, 1884

叶菊石亚目 *Phylloceratida* Arkell, 1950

叶菊石超科 *Phyllocerataceae* Zittel, 1884

叶菊石科 *Phylloceratidae* Zittel, 1884

折叶菊石属 *Ptychophylloceras* Spath, 1925

属型种 *Ammonites infundibulum* d'Orbigny, 1841.

塔翠折叶菊石(比较种) *Ptychophylloceras cf. tatricum* (Pusch, 1837)

(图版1, 图1~7; 图版2, 图1~3)

1967 *Ptychophylloceras tatricum* (Pusch) - Geczy, p. 47, pl. 13, figs. 4, 5.

材料 24 块内模标本, 缝合线在多数标本上能观察到。

描述 个体中等大小, 最大的住室标本的壳径估计为 115 mm。壳体内卷, 具肋脊和收缩沟组成放射状壳饰, 在一个完整的旋环上约有 6~7 组这样的射饰, 每组射饰均自脐缘开始, 首先在旋环中部略略向前方弯曲后, 再向后方轻度弯曲并直至腹缘, 呈现出轻度的 S 形态。射饰越过腹部, 每组射饰之间的间距相等, 光滑。脐径很小, 脐缘平缓。旋环侧面平缓, 腹部圆缓, 整个壳体呈现中等扁圆的形状。缝合线由双叶型鞍组成 (diphyllie), 壳面光滑无壳饰。

讨论 依据以下特征可以将现有标本与 *Ptychophylloceras tatricum* (见 Geczy, p. 47, pl. 13, figs. 4, 5) 进行比较: ①所有标本的壳径均相对较小; ②内旋环相对鼓凸, 并具有纵卵圆形旋环断面; ③壳面光滑; ④成年壳旋环(住室)的壳饰是由多组 S 形弯曲的收缩沟及突起的肋脊组成。*Ptychophylloceras* 属内有许多具有这样特征组合的种, 西藏标本和其中最早确立的种 *Ptychophylloceras tatricum* 最为接近, 故确定为比较种。和绝大多数叶菊石类一样, *Ptychophylloceras* 也是深水相沉积的标志化石, 例如, *Ptychophylloceras tatricum* 出现在波兰南部的 Tatra 地区早巴柔期深水沉积环境。在匈牙利 Csernye 地区, *Ptychophylloceras tatricum* 的首现层位是在阿林阶, 大量出现在上阿林阶和下巴柔阶 (Geczy, 1967)。

产地和层位 西藏北部帕度错; 色哇组上部。

弛菊石亚目 *Lytoceratina* Hyatt, 1889

弛菊石超科 *Lytoceratoidea* Neumayr, 1875

弛菊石科 *Lytoceratidae* Neumayr, 1875

弛菊石属 *Lytoceras* Suess, 1865

属型种 *Ammonites fimbriatus* J. Sowerby, 1817.

瑞丝弛菊石(比较种) *Lytoceras cf. rasile* Vacek, 1886

(图版2, 图6~7)

1886 *Lytoceras rasile* Vacek, p. 63 [7], pl. 6, 8.

1967 *Lytoceras rasile* Vacek, Geczy, p. 70, pl. 22, figs. 2, 4, pl. 23, fig. 3.

材料 2块标本, 均不完整, 其中一块具有部分住室旋环。

描述 壳体小, 相当松卷, 按现有标本估计, 完整的住室旋环几乎和内旋环没有叠覆。旋环鼓凸, 旋环高仅略小于旋环宽 (WH = 17 mm, WW = 18), 故旋环的断面几乎呈现正圆形。住室旋环可以观察到不规则的生长线, 具有环状横肋 (即 Collar); 内旋环光滑。缝合线具有长而深切的侧叶。

讨论 这两块标本虽然保存不完整, 但是仍然展示了 *Lytoceras* 的基本特征, 如外卷, 旋环断面基本呈圆形, 壳面有不规则的生长线或环, 还具有收缩沟。*Lytoceras* 是一个典型的喜深水环境的属, 其时代延续较长, 在全球范围内, 它最早出现于辛涅缪尔阶, 一直延续到上白垩统。*Lytoceras rasile* 则在匈牙利阿林阶—巴柔阶最常见。

产地和层位 西藏北部帕度错; 色哇组上部。

宽棍弛菊石(比较种) *Lytoceras cf. penicillatum* (Quenstedt, 1886)

(图版3, 图5)

cf. 1985 *Lytoceras penicillatum* (Quenstedt, 1886), Schlegelmilch, p. 152, pl. 1, fig. 8.

材料 1块气壳标本。

描述 壳体较大, 仅按现有标本估计完整旋环的壳径有可能在 125 mm 左右。内旋环和中旋环壳面光滑, 旋环的高度大于旋环宽度, 最后一圈末端可能是住室旋环起始端, 其高度迅速增加, 旋环侧面平缓, 断面呈纵长圆形, 这块壳体相对内卷, 壳体表面可以观察到双叶型的叶菊石类缝合线。

讨论 这块标本的旋卷程度与旋环形态与德国的 *Lytoceras penicillatum* (见同义名表) 最为接近, 后者出现在德国南部阿林阶。*Lytoceras* 是一个时限很长的属 (侏罗纪辛涅缪尔期至白垩纪), 但是其多见于深海环境, 是很好的沉积环境指相化石。

产地和层位 西藏北部帕度错; 色哇组上部。

希尔达菊石超科 *Hildocerataceae* Hyatt, 1867

肿菊石科 *Phymatoceratidae* Hyatt, 1867

捆绑菊石亚科 *Hammatoceratidae* Buckman, 1887

真乖菊石属 *Eudmetoceras* Buckman, 1922

假求菊石亚属 *Pseudaptetoceras* Geczy, 1966

属型种 *Eudmetoceras amplexens* Buckman, 1920.

包容假求菊石(比较种) *Eudmetoceras (Pseudaptetoceras) cf. amplexens* (Buckman, 1920)

(图版9, 图3a, b)

cf. 1920 *Eudmetoceras amplexens* Buckman, pl. 180A, B.

cf. 1966 *Hammatoceras* (*Pseudaptetoceras*) *klimakomphalum involutum* (Prinz, 1904) – Geczy, p. 80, pl. 20, figs. 1, 3 (Hungary) .

cf. 1971 *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*) *amalthaeiforme* (Vacek), Seyed-Emami, pl. 11, fig. 2.

cf. 1971 *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*) *amplectens* Buckman, Seyed-Emami, pl. 11, fig. 4.

材料 1 块不完整标本，具有部分住室旋环。

描述 这是一块略受挤压变形的标本，但是基本特征仍然清晰，壳内卷、扁薄，旋环的最大宽度接近脐缘，脐孔小，内旋环 (WH = 20 mm; WW = 11 mm) 旋环侧面平坦，其内侧 1/3 以内光滑无饰，壳面有分布整齐均匀的横肋，横肋在旋环内侧 1/3 处出现，逐渐变粗，在腹缘处向前弯曲越过腹缘消失在腹部；腹部圆缓，具有不甚发达，但很清晰的线状腹中脊。住室旋环 (WH = 47; WW = 22) 的横肋显示出一级肋始于脐部，在旋环侧面的中部衍生出二级横肋。

讨论 与在该剖面发现的 *Haplopleuroceras* 比较，这块标本更加内卷，壳饰具有腹中脊和整齐的横肋，这一组合特征体现了 hammatoceratids 类的鉴定要点，适宜纳入 *Eudmetoceras* 属。Arkell (1956) 将 *Euaptetoceras* 作为 *Eudmetoceras* 的同义名。Gezy (1966) 将此类标本建立新亚属 *Pseudaptetoceras*，置于 *Eudmetoceras* 属之下。目前的标本可以与 *Pseudaptetoceras klimakomphalum involutum* 比较，也可以与 Seyed (1971) 描述的伊朗产出的两个 *Eudmetoceras* 属下的种比较。

产地和层位 西藏北部帕度错；色哇组上部。

希尔达菊石超科 *Hildocerataceae* Hyatt, 1867

年轻菊石科 *Sonniniidae* Buckman, 1892

正工具菊石属 *Euhoploceras* Buckman, 1913

属型种 *Sonniniaacanthodes* Buckman, 1889

讨论 年轻菊石科的标本在欧洲早巴柔期地层中异常丰富，早期文献中已经积累了大量形态意义上的种，这些文献中对于年轻菊石种的分类基本上是基于形态级别上的识别，实际上许多已知种之间的差异只是属于种内变异。年轻菊石类壳饰变化范围很大，可以从壳面完全光滑到具有非常发育的肋脊和瘤结的类型，以及两个极端之间不同程度的过渡类型。所以 sonniniids (年轻菊石类) 的分类学鉴定 (种一级) 一直令人非常棘手。Westermann (1966) 试图重新整合 Buckman 当年从 Dorset 地区鉴定的年轻菊石类的 65 个种，再加上法国和德国的 16 个年轻菊石类的种，采用严格的同时性组合，确立 14 个以上比菊石带更加精细的地层单位，也就是 Callomon (1995) 所说的化石层位 (faunal horizons)，但由于缺少精确的地层控制而难以奏效。近年来对于英格兰中侏罗世下鲕粒岩 (Inferior Oolite) 以及欧洲其他与其相当地层中的年轻菊石类的研究而最终使得这一问题获得解决，这也是菊石研究中如何进行分类学鉴定的典型例子。这一研究主要基于：①这些地层中年轻菊石标本非常丰富，保存又十分好；②化石层位控制良好，地层数据精确无误；③依据大量化石标本，可以确定生物种间变异的范围；④可以确定化石种的性双形，并由此获得真正的瞬时生物多样性。他们的工作表明，以往按照一块或两块标本建立的形态种，时限较长，导致通过标准化石 (guide fossil) 形态比较的方法，使生物定年受到极大的限制，其定年的精度会较差，如果恰恰根据一块或两块单独的标本则结果会更差。但是，那些随

着时间演化的“生物种”却是真正生物意义上的种，化石标本采集得足够多的话，则可以避免这种误差。Callomon & Chandler (1990), Dietze et al. (2005) 运用生物种概念，对于年轻菊石类的一些种以及 *Sonninia* adicra (Waagen, 1867) 进行了修订。Sandoval and Chandler (2000), Dietze et al (2005, 2007) 运用现代生物谱系演化概念重新厘定了年轻菊石类的分类。Sonniniidae 科包括 *Sonninia* Bayle 1878, *Witchellia* Buckman 1889, *Shirbuirnia* Buckman 1910 和 *Pseudoshirbuirnia* Dietze et al, 2005。年轻菊石属 (*Sonninia*) 包括亚属 *Sonninia* (*Sonninia*) Bayle 1879, *Sonninia* (*Euhoploceras*) Buckman 1913; *Sonninia* (*Prepapillites*) Buckman 1927, 但是它们也只是形态意义上的 3 个亚属 (Dietze et al., 2005)。Sandoval and Chandler (2000) 对于晚阿林期 Concavum 菊石带到早巴柔期 Discites 菊石带在 *Sonninia* (*Euhoploceras*) 亚属中的种进行了重新修订。他们认为，任何一个菊石层位的动物群组合其实就是单个的生物种，归纳出年轻菊石的 3 个伟壳 (macroconch) 种，这 3 个种的化石形态分类为：*Sonninia* (*Euhoploceras*) *acanthodes*，其特征是壳饰具有最发达的侧瘤和强大的横肋，时代为阿林阶 Concavum 菊石带的顶部；*Sonninia* (*Euhoploceras*) *marginata*，其特征是壳饰的横肋强度中等，瘤结只限于发育在最内部的旋环，时代为早巴柔期 Discites 菊石带；*Sonninia* (*Euhoploceras*) *modesta*，其特征是壳面光滑，没有瘤结，时代为 Discites 菊石带顶部至 Laeviuscula 菊石带下部。此外，明显发育瘤结的壳饰在 Laeviuscula 菊石带再度出现，其代表是 *Sonninia adicra* Buckman (插图 6 *Euhoploceras* 属中种的地层分布)。

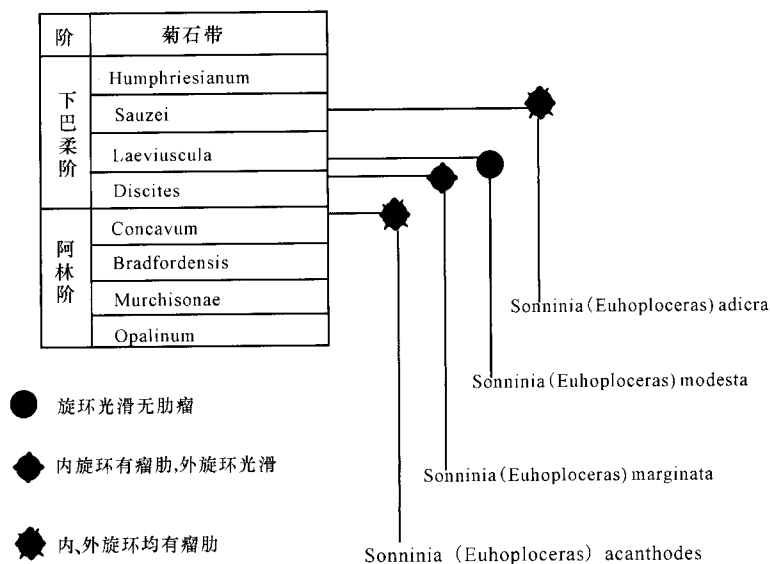


插图 6 西班牙 *Euhoploceras* 属中种的地层分布

Sonninia (*Euhoploceras*) 是帕度错剖面数量最多的标本。帕度错剖面的 *Sonninia* (*Euhoploceras*) 标本总数为 50 余块。综合大多数标本的特征，它们不具备 *S. acanthodes* (Buckman, 1881) 那样粗强的肋脊和瘤结，而是介于 Sandoval 描述的 *S. marginata* 种群和 *S. modesta* 种群的特征之间，因此现有的西藏年轻菊石类标本暂分为两个类群，即：①

Sonninia (*Euhoploceras*) cf. *marginata* 的种群, 其时代最有可能是 Discites 菊石带早期; ② *Sonninia* (*Euhoploceras*) cf. *modesta* 种群, 时代为 Discites 菊石带晚期。Howarth 等人在重新整理侏罗纪菊石系统分类时 (Howarth et al., 1981), 将上述亚属作为属处理, 本文从之。

边缘正工具菊石(比较种) *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman, 1892

(图版 2, 图 4~5; 图版 3, 图 1~4; 图版 4, 图版 5, 图版 6, 图 1, 3; 插图 7, 插图 8)

cf. 1892 *Sonninia modesta*, Buckman, p. 321, pl. 62HT; pl. 63, fig. 2; pl. 64; pl. 65, figs. 1~2, pl. 96, fig. 6.

cf. *Euhoploceras marginatum* Buckman, Sandoval et al., pl. 1, fig. 2.

cf. 2000 *Euhoploceras marginatum* Buckman, Sandoval & Chandler, p. 512, pl. 5, fig. 2; pl. 6, figs. 1~4; pl. 8, figs. 1~4.

材料 21 块标本, 全部标本均显示不同程度的变形, 且缺乏完整的壳体标本。

描述 中等大小, 厚圆饼状, 壳体外卷, 旋环高度及旋环宽度大致相等, 旋环侧面较为平坦, 最内圈旋环的壳饰完全由瘤结组成, 一圈旋环的瘤结数目为 5~7 个, 瘤结(或瘤粒)位于相邻旋环的脐线以下的位置(即沿外环叠覆处发育, 大约相当于旋环外 1/3 处), 在中环上出现横肋, 每相间 3~4 条横肋便出现一根具有瘤结(或瘤粒)的横肋, 大多数住室标本的旋环也具有横肋, 其发育的强度不均衡, 脐壁直, 脐缘缓圆, 横肋始自脐缘外侧, 有些横肋在旋环中部的位罝突起, 没有明显的瘤结出现。缝合线复杂, 高度分化(插图 7, 插图 8)。

产地和层位 西藏北部帕度错; 色哇组上部。

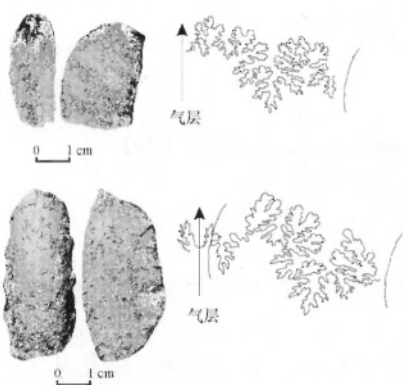


插图 7 *Sonninia* (*Euhoploceras*)
cf. *modesta* 气壳缝合线

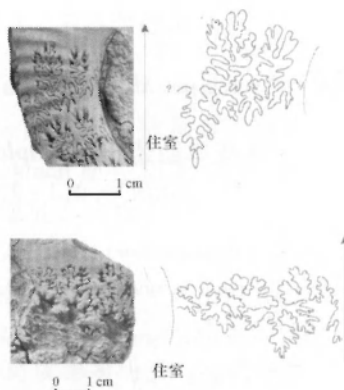


插图 8 *Sonninia* (*Euhoploceras*)
cf. *modesta* 住室前缝合线

中等正工具菊石(比较种) *Euhoploceras* cf. *modesta* Buckman, 1892

(图版 6, 图 2, 4; 图版 7)

cf. 1892 *Sonninia modesta*, Buckman, p. 325, pl. 68, pl. 70, fig. 5.

cf. 2000 *Euhoploceras modesta* Buckman, Sandoval & Chandler, p. 520, pl. 10, figs. 1~4; pl. 11, figs. 1~2, pl. 13, figs. 1~4.

材料 14 块标本, 包括 5 块较完整具有住室旋环的标本。

描述 具有住室旋环的壳体直径变化在 120~160 mm 之间, 壳体呈较薄的圆扁状,

壳体显著外卷，旋环侧面平整，旋环高度及旋环宽度的总体比值约为 4:3，即旋环高度显著大于旋环宽度。脐径大，约为壳径的 0.33 ~ 0.28 (38/115; 23/83)，脐壁直，脐缘缓圆，光滑无横肋，腹缘平缓，腹部突圆，中部具有一条稍微突起的中腹线，内环和中环均具有较为细致、整齐的横肋，横肋在接近旋环外侧约 1/4 处向前弯曲，直至腹部中线；住室旋环的横肋强度变得不规整，横肋之间或是间隔较大，或是出现分叉的次级肋，个别标本的外圈旋环光滑。

讨论 与纳入 *Euhoploceras cf. marginata* 的标本比较，定为 *Euhoploceras cf. modesta* 的标本具有扁圆的旋环断面，而前者的旋环断面轮廓接近正圆形；其次是这些标本不像 *Euhoploceras cf. marginata* 那样具有瘤结，即使是在最内旋环上也没有发现瘤粒或瘤结，两者容易区分。欧洲的 *S. modesta* 种群在 Discites 菊石带的顶部开始出现。帕度错剖面的这一类相对光滑的标本层位可能较前述的 *Euhoploceras cf. marginata* 标本的层位要高。遗憾的是所有的标本只有一个统一的野外层位采集号，这一推论缺乏野外资料的佐证。*Euhoploceras* 属是全球广泛分布的类型之一，其生物分区意义不明显。Arkel (1953, p. 322, pl. 14, figs. 8a - b) 曾命名西藏岗巴地区的 *Sonninia aff. dominans* Buckmann。后来 Westermann and Wang (1988, p. 312) 重新修订其为 *Euhoploceras cf. subdecoratum* Buckman，后者实际上应该是 *Sonninia (Euhoploceras) adicra* 的微壳种 (microconch)。而在帕度错标本中还没有发现 *Euhoploceras* 的微壳类型。

产地和层位 西藏北部帕度错；色哇组上部。

单肋菊石属 *Haplopleuroceras* Buckman, 1892

属型种 *Amaltheus subspinatus* Buckman, 1881

摩登单肋菊石 *Haplopleuroceras mundum* Buckman, 1892

(图版 8, 图 1 ~ 9, 11 ~ 12; 图版 9, 图 5, 6; 插图 9)

1892 *Haplopleuroceras mundum*, p. 302, pl. 51, figs. 11 ~ 12.

1996 *Haplopleuroceras mundum* Buckman, Linares & Sandoval, p. 293, pl. 35, figs. 6 ~ 8; pl. 36, figs. 1 ~ 5.

材料 16 块标本。

描述 中等大小，壳径多半为 50 ~ 60 mm，壳体平而扁，相当外卷，脐孔甚大，两块完整壳体的脐径和壳径之比为 0.50 ~ 0.43；具有腹中脊和颇为整齐的横肋。旋环高度明显大于旋环的宽度，旋环侧面很平坦，腹缘和脐缘呈近于直角的转折，故旋环断面呈长方形轮廓。横肋均为一级肋，每半个旋环的横肋数目为 30 ~ 32 根，横肋从脐壁中部开始出现，初始稍有弯曲，然后向外发射，直指腹缘，横肋细锐，偶有分叉的二级肋，肋间距要比横肋本身宽，横肋在腹缘向前转折，转折处通常形成细小的瘤粒，而后抵达腹中脊两侧的中槽。腹面平坦，具有细而直的中脊，中脊两侧为光滑、细长的中槽。腹部特征显示为典型的具中脊和两侧中槽装饰的腹部 (tabulate carinate-bisulcate venter)。缝合线高度分化，自中圈旋环开始即由二分的侧叶和侧鞍组成，外鞍和侧叶高耸，2 ~ 3 级分化裂缺，内圈和外圈缝合线的变化不明显 (插图 9)，显示其为成熟个体。

讨论 Linares & Sandoval (1995) 对西班牙南部贝尔蒂克科迪勒拉 (belitic Cordillera) 地区数千块 *Haplopleuroceras* 标本做了详细研究，他们认为原本从一个地层层位发现的

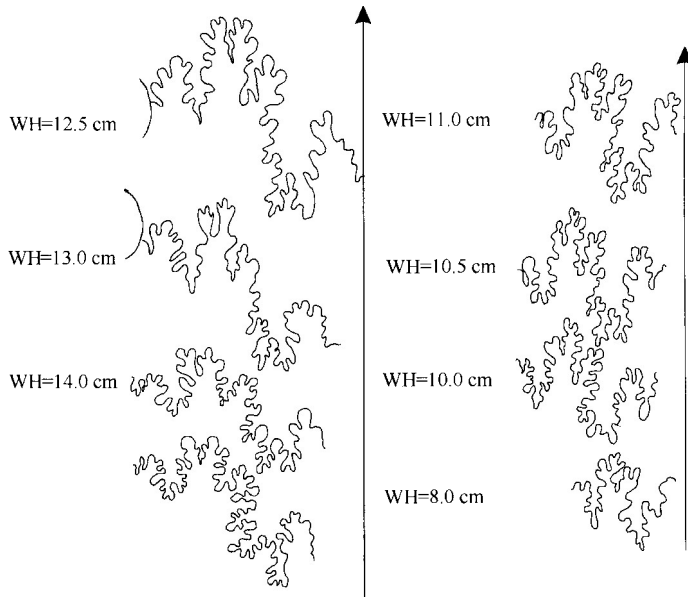


插图9 *Haplopleuroceras mundum* 缝合线系列

Haplopleuroceras 属的不同种，实际应该归纳到一个古生物种（palaeobiospecies）。这些 *Haplopleuroceras* 的不同种之间的区别主要在于横肋数目的变化。共计有下列种被他们识别：*Haplopleuroceras subspinatum* (Buckman)，一圈旋环有约 40 根；*H. mundum* Buckman，一圈旋环有约 60 根，*H. eximium* Gerard，一圈旋环有约 90 根；*H. inaquacostatum* Gerard 以及 *H. mouterdei*。目前的西藏标本和其中的 *H. mundum* 的横肋的数量最为接近，即一个完整的外旋环有 60 圈左右的简单肋，而 *H. mundum* Buckman 脐径和壳径之比值为 0.46，也与当前的帕度错标本接近，特别是帕度错的标本腹缘处具有瘤粒这一特点与 *H. mundum* (pl. 37, fig. 1 or pl. 36, fig. 5) 一致。据 Linares & Sandoval (1996) 报道，*Haplopleuroceras mundum* 在西班牙南部贝尔蒂克科迪勒拉 (belitic Cordillera) 地区产出的层位是阿林阶的 Concavum 菊石带。但是在整个地中海生物地理区，*Haplopleuroceras mundum* 和 *Haplopleuroceras subspinatum* 这两个种出现在上阿林阶 Concavum 菊石带和下巴柔阶 Discites 菊石带这一范围，而 *Haplopleuroceras subspinatum* 数量要少得多。

产地和层位 西藏北部帕度错；色哇组上部。

亚种单肋菊石(比较种) *Haplopleuroceras* cf. *subspinatum* (Buckman, 1881)

(图版 8, 图 10; 图版 9, 图 1, 2)

1996 *Haplopleuroceras subspinatum* (Buckman, 1881) - Linares & Sandoval, p. 290, pl. 35, figs. 1-5

材料 2 块标本。

讨论 与前述的 *Haplopleuroceras mundum* 比较，这两块标本的横肋间隔较稀，估计每半个旋环的横肋数目约为 20 ~ 22 根（少于 *Haplopleuroceras mundum*，后者约为 30 ~ 32 根），与 Linares & Sandoval (1996) 描述的西班牙南部贝尔蒂克科迪勒拉 (belitic Cordillera) 地区 *Haplopleuroceras subspinatum* 的横肋数目接近。其他特征，如腹面平坦，具有细而

直的中脊和中槽，中脊两侧为光滑细长的中槽，呈现出该属典型的腹部特征。因为只有两块不完整标本，所以定为比较种。

产地和层位 西藏北部帕度错；色哇组上部。

王冠菊石超科 *Stephanoceratoidae* Neumayr, 1875

王冠菊石科 *Stephanoceratidae* Neumayr, 1875

王冠菊石属 *Stephanoceras* Waagen, 1869

属型种 *Ammonites humphriesianus* J de C. Sowerby, 1825

泰氏王冠菊石(比较种) *Stephanoceras cf. telegdirothi* Geczy, 1967

(图版 9, 图 4, 7; 图版 10~12)

cf. 1966 *Erycites transiens* Bremer, p. 160, pl. 16, figs. 1a, b.

cf. 1967 *Stephanoceras (Skirroceras) telegdirothi* Geczy: p. 240, pl. 61, fig. 2 (PTI); pl. 62, fig. 1 (HT); pl. 62, fig. 2.

cf. 1983 *D. (Docidoceras) telegdirothi* (Geczy) - Sandoval, p. 173, pl. 1, fig. 4; pl. 5, fig. 6; text-figs. 89, 90A, B.

cf. 1983 *D. (Docidoceras) transiens* (Bremer) - Sandoval, p. 176, pl. 1, fig. 2.

材料 21 块标本，其中带有住室旋环的标本有 10 块。

描述 壳体呈现厚实的圆饼形态，完整壳体的壳径为 120~150 mm，相对内卷，内侧旋环被相邻旋环叠覆的范围约略相当于旋环高度的 2/5，旋环侧面圆凸，腹缘缓圆，腹部凸圆，旋环高度小于旋环宽度，断面呈横椭圆形。内圈旋环鼓突浑圆，外圈旋环逐渐呈外卷的趋势，住室的长度较大，有些标本的住室达到一个半完整旋圈的长度。早期旋环的初级肋粗强、高凸，每半圈约 8 条，此后初级肋数量渐渐增加，但是强度变弱，每根初级肋在旋环内 2/3 处以分叉和插入的形式增加成 4~5 根二次肋线，形成更加密集的肋线，但是没有皱肋和壳刺等装饰。成年壳体的住室旋环上肋线变弱或是消失，偶尔可见腹部保存有少许初级肋线。

讨论 帕度错发现的王冠菊石标本是我国目前已知最大的 *Stephanoceras* 群体，如西藏喜马拉雅聂拉木地区仅发现一块 *Stephanoceras* 的断环。帕度错这些王冠菊石标本的普遍特征是个体相对较小，所有这些特征与土耳其、匈牙利，以及西班牙南部的那些 *Stephanoceras* 颇为类似（见同义名表）。其唯一的差别就是西藏标本的肋线更加细微、密集。具备这样特点的王冠菊石属于王冠菊石属的早期类型，其代表的种是 *Stephanoceras longalvum* (Vacek)。这类标本早期曾被命名为 *Docidoceras* Buckman, 1922。Westermann (1995) 将这些类型赋予新的属名 *Riccardiceras* (Dietze et al., 2001)。依据这些标本形态特征，它们应该是英格兰 *Concavum* 和 *Discites* 菊石带的 *Stephanoceras* 种群。在欧洲地区，王冠菊石这一类型多为巴柔期最早期的菊石带 *Discites*。更有意义的是所有发现王冠菊石的地区无一例外属于地中海区 (Mediterranean)，它们分布在欧洲地区外陆棚环境，例如英格兰南部的 Dorset。这些早期的王冠菊石被命名为 *Stephanoceras perfectum* (Callomon & Chandler, 1990)。Westermann (1964) 认为王冠菊石的特点主要是从气壳的缝合线特征来考虑的。意大利 Cap San Vigilio 地区发现的 *Steph. longalvum* (Vacek, 1886)，特征还不十分清楚，需要做更多的工作 (Callomon, Pavia & Cresta, 1994)。

产地和层位 西藏北部帕度错；色哇组上部。

参考文献

- 段其发, 王健雄, 姚华舟, 牛志军, 张仁杰. 2006. 青海南部赤布张错地区中侏罗世沉积环境及双壳类化石. 沉积与特提斯地质 26 (3): 1~7
- 蒋忠惕. 1983. 羌塘地区侏罗纪地层的若干问题. 青藏高原地质文集 (3). 北京: 地质出版社, 87~112
- 孙东立, 章炳高. 1979. 喀喇昆仑-唐古拉海相侏罗系的几个问题. 地层学杂志, 3 (4): 317~321
- 孙东立, 沙金庚, 何国雄, 杨群, 何承全, 章炳高, 潘华璋. 海相侏罗系. 2000. 中国地层研究二十年 (1979—1999). 合肥: 中国科学技术大学出版社, 283~308
- 王成善, 伊海生等. 2001. 西藏羌塘盆地地质演化与油气远景评价. 北京: 地质出版社
- 王思恩等. 2000. 中国地层典·侏罗系. 北京: 地质出版社
- 王永胜, 张树岐, 郑春子, 李庆武, 冯德臣, 李学彬, 于喜文. 2008. 藏北南羌塘盆地曲瑞恰乃地区中侏罗世色哇组、莎巧木组、布曲组的生物地层特征. 《地质通报》, 27 (1): 16~21
- 文世宣. 1979. 西藏北部地层新资料. 地层学杂志, 3 (2): 150~156
- 文世宣, 章炳高, 王义刚, 孙东立. 1984. 西藏地层. 北京: 科学出版社
- 杨遵仪, 阴家润. 1988. 青海南部侏罗纪地层问题讨论. 现代地质, 2 (3): 278~292
- 阴家润. 2006. 西藏北部安多地区中侏罗统 (巴通阶—卡洛夫阶) 菊石. 古生物学报, 44 (1): 1~16
- 阴家润. 1990. 青海南部奇异蚌动物群生态环境与时代的探讨. 古生物学报, 29 (3): 284~298
- 阴家润. 1987. 唐古拉山北坡雁石坪群巴柔期双壳类动物群. 地质论评, 34 (5): 39~447
- 阴家润. 1988. 唐古拉山北坡侏罗纪双壳类化石新材料. 现代地质. 1987, 1 (3—4): 327~337
- 阴家润, 史晓颖, 周志广等. 1994. 青海唐古拉地区侏罗纪非海相双壳类动物群及其古环境分析. 地球科学, 18 (4): 369~380
- 阴家润, 孙立新, 白志达等. 2005. 藏北-双湖-安多地区侏罗纪菊石新资料及地层评述. 地层学杂志, 29 (1): 7~15
- 阴家润, 高金汉, 王永胜等. 2005. 西藏北部色哇-安多地区侏罗纪菊石类与缺氧黑色页岩相. 古生物学报, 2006, 45 (3): 311~331
- 伊海生, 林金辉, 赵兵, 李勇, 石和, 朱利东. 2003. 藏北羌塘地区地层新资料. 地质论评, 49 (1): 59~65
- 伊海生, 王成善, 林金辉, 时志强, 陈兰, 伍新和, 魏钦廉, 张小青. 2005. 藏北安多地区侏罗纪菊石动物群及其古地理意义. 地质通报, 24 (1): 41~47
- 赵政璋, 李永铁, 叶和飞等. 2001. 青藏高原地层. 北京: 科学出版社
- Bremer, H. 1966. Ammoniten aus dem unteren Bajocium und unteren Bathonium in der Umgebung von Ankara (Türkei). -Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 125: 155~169
- Buckman, S. S. 1919~27. *Type Ammonites*, vols. 3~7. Wheldon & Wesley, London
- Callomon, J. H. 1995. Time from fossils: S. S. Buckman and Jurassic high-resolution geochronology. -Geological Society, London, Memoir 16: 127~150
- Callomon, J. H. & Chandler, R. B. 1990. A review of the ammonite horizons of the Aalenian-Lower Bajocian Stages in the Middle Jurassic of southern England. -Memorie Descrittiva della Carte geologica d'Italia, 40: 85~111
- Callomon, J. H., Pavia, G. & Cresta, S. 1994. A revision of the classical Aalenian succession in the Middle Jurassic of San Vigilio, Lake Garda, northern Italy. -Geobios, Mémoire spécial, 17: 103~110
- Dietze, V., Chandler, R. B., Schweigert, G. & Auer, W. 2001. New Stephanoceratids (Ammonitina) from the Lower Bajocian of Bruton (Somerset, S England) and Achdorf (Wutach area, SW Germany). -Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B 312: 1~21
- Dietze, V., Callomon, J. H., Schweigert, G. & Chandler, R. B. 2005. The ammonite fauna and biostratigraphy of the Lower Bajocian (Ovale and Laeviuscula Zone) of E Swabia (S Germany). -Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B 353: 1~82
- Dietze, V., Chandler, R. B. & Callomon, J. H. 2007. The Ovale Zone (Lower over Bajocian, Middle JurssiC) at Little

Down Wood (Dundry Hill, Somerset, SW England) . -Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B 368: 1 ~ 45

Geczy, B. 1966. Ammonoidés Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie-Part I. (Hammatoceratidae) . -Geologica Hungarica, 34: 1 ~ 276

Geczy, B. 1967. Ammonoidés Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie-Part II, (excl. Hammatoceratidae) . -Geologica Hungarica, 35: 1 ~ 413

Hallam, A. 1992. Phaneroic sea-level changes. Columbia University Press, New York

Hallam, A. 2001. A review of the broad patterns of Jurassic sea level changes and their possible causes in the light of current-knowledge. -Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 167: 23 ~ 37

Linares, A. & Sandoval, J. 1996. The genus *Haplopleuroceras* (Erycitidae, Ammonitina) in the Betic Cordillera, southern Spain. -Geobios, 29: 287 ~ 305

Sandoval, J. & Chandler, R. B. 2000. The sonniniids ammonite *Euhoplceras* frn the Middle Jurassic of south-west England and southern Spain. -Paleontology, 43: 495 ~ 532

Seyed-Emami, K. 1971. The Jurassic Badamu Formation in the Kerman region, with remarks on the Jurassic stratigraphy of Iran. -Geological Survey of Iran Report, 19: 5 ~ 79, pls. 1 ~ 15

Westermann, G. E. G. 1964. Sexual-Dimorphismus bei Ammonoideen und seine Bedeutung für die Taxonomie der Otoitidae (einschliesslich Sphaeroceratinae; Ammonitina, M. Jura) . -Palaeontographica, A124: 33 ~ 73, pls. 1 ~ 4

Westermann, G. E. G. 1995. Mid-Jurassic Ammonitina from the Central Ranges of Irian Jaya and the origin of the stephanoceratids. -Hantkeniana, 1: 105 ~ 118

Westermann, G. E. G. & Wang, Y. 1988. Middle Jurassic ammonites of Tibet and the age of the lower Spiti Shales. -Palaeontology, 31: 295 ~ 339

Yin, J. & Fürsich, F. T. 1991. Middle and Upper Jurassic bivalves from the Tanggula Mountains, W China. -Beringeria, 4: 127 ~ 192

Yin, J. 1996. *Neuqueniceras* (*Frickites*) *tibeticum*: an Andean ammonite in the Middle Jurassic of South Tibet. -Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, 1996: 517 ~ 526

Yin, J. 2007. A review on Jurassic sea-level changes in Himalayan Tibet. -Beringeria 37: 253 ~ 266

Bajocian Ammonites from the Sewa Formation of the Baidoi Section, and the Jurassic Sedimentary Environments in Qiangtang

Abstract A new ammonite collection from the Baidoi area (N32°49'; E87°46') of the Qiamdo (Qiangtang) region is the most abundant Bajocian ammonite fauna known from Tibet. It consists of about 120 specimens referred to 6 genera and 9 species i. e. , *Ptychophylloceras* cf. *taticum* (Pusch, 1837), *Lytoceras* cf. *rasile* Vacek, 1886, *Lytoceras* cf. *penicillatum* (Quenstedt, 1886), ? *Pseudaptetoceras* cf. *amplectens* (Buckman, 1920), *Sonninia* (*Euhoplceras*) cf. *marginata* Buckman, 1892, *Sonninia* (*Euhoplceras*) cf. *modesta* Buckman, 1892, *Haplopleuroceras* *mundum* Buckman, 1892, *Haplopleuroceras* cf. *subspinatum* (Buckman, 1881), and *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy, 1967. Dispersal of these ammonites is most likely a response to the global sea-level rise that took place in the early Early Bajocian. As a result the elongated, basin of southern Qiangtang, along N32°, became established, in which ammonites are common in black shales ranging from the late Late Toarcian to early Early Bajocian. The early Early Bajocian transgressive event, which took place in the Discites Zone, was

the largest one during the Middle Jurassic, spreading across southern Qiangtang, and possibly occasionally flooding the Yanshiping and Quemocuo areas of northern Qiangtang, giving rise to immigration of marine and brackish bivalve assemblages in these areas. Both ammonite and bivalve dispersal across Qiangtang started during the chron of the Discites Zone due to the high sea level.

Keywords Qiangtang, North Tibet, Bajocian, ammonite zonation

图版说明

图版 1

- 1~7. 塔翠折叶菊石 (比较种) *Ptychophylloceras* cf. *taticum* (Pusch, 1837)
均为个体侧视, 登记号 A2010CUGB0500~0506, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图版 2

- 1~3. 塔翠折叶菊石 (比较种) *Ptychophylloceras* cf. *taticum* (Pusch)
均为侧视, 登记号 A2010CUGB0507~0509, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
4~5. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman
4. 断环侧视, 登记号 A2010CUGB0510, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 5a. 断环腹视, 5b. 侧视, 登记号 A2010CUGB0511, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
6~7. 瑞丝弛菊石 (比较种) *Lytoceras* cf. *rasile* Vace,
6. 断环侧视, 登记号 A2010CUGB0512, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 7. 部分旋环侧视, 登记号 A2010CUGB0513, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图版 3

- 1~4. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman
1a. 旋环侧视, 1b. 腹视, 1c. 内旋环腹视, 登记号 A2010CUGB0514, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 2a. 内圈旋环侧视, $\times 3$, 2b. 内圈旋环腹视, $\times 3$, 登记号 A2010CUGB0515, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 3. 侧视, 登记号 A2010CUGB0516, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 4a. 旋环侧视, 4b. 旋环腹视, 登记号 A2010CUGB0517, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
5. 宽棍弛菊石 (比较种) *Lytoceras* cf. *penicillatum* (Quenstedt, 1886)
5. 侧视, 登记号 A2010CUGB0518, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图版 4

- 1~6. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman, 1892
均为 住室旋环侧视, 登记号 A2010CUGB0519~0523, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图版 5

- 1~6. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman, 1892
1, 2, 4, 6. 均为 住室旋环侧视, 登记号 A2010CUGB0524, A2010CUGB0525, A2010CUGB0527, A2010CUGB0529, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 3. 气壳旋环侧视, 登记号 A2010CUGB0528, 帕

度错剖面 10 层, 色哇组; 5. 外模标本, 侧视, 登记号 A2010CUGB0530, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 6. 外模标本复制的硅胶模型。

图 版 6

- 1, 3. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras cf. marginata* Buckman
1, 3. 住室侧视, 登记号 A2010CUGB0531, A2010CUGB0533, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
- 2, 4. 中等正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras cf. modesta* Buckman
2, 4. 住室侧视, 登记号 A2010CUGB0532, A2010CUGB0534, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图 版 7

- 1~7. 中等正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras cf. modesta* Buckman
均为住室侧视, 登记号 A2010CUGB0535~41, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图 版 8

- 1~9, 11~12. 摩登单肋菊石 *Haplopleuroceras mundum* Buckman, 1892
- 1, 2. 断环侧视, 登记号 A2010CUGB0542~43, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 3a. 断环侧视, 3b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0544, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 4a. 断环腹视, 4b. 侧视, 登记号 A2010CUGB0545, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 5, 7, 8. 侧视, 登记号 A2010CUGB0546, 登记号 A2010CUGB0548, 登记号 A2010CUGB0549, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 6a. 断环侧视, 6b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0547, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 9a. 断环侧视, 9b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0550, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 11a. 断环侧视, 11b. 腹视, 登记号 A2010CUGB052, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 12a. 断环腹视, 12b. 侧视, 登记号 A2010CUGB053, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
10. 亚脊单肋菊石 (比较种) *Haplopleuroceras cf. subspinatum* (Buckman),
10a. 断环腹视, 10b. 侧视, 登记号 A2010CUGB051, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图 版 9

- 1, 2. 亚脊单肋菊石 (比较种) *Haplopleuroceras cf. subspinatum* (Buckman)
1a. 断环侧视, 1b. 腹视, 登记号 A2010CUGB055, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 2. 侧视, 登记号 A2010CUGB056, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
3. 包容假求菊石比较种? *Eudmetoceras (Pseudaptetoceras) cf. amplexens* (Buckman)
3a. 腹视, 3b. 侧视, 登记号 A2010CUGB057, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
- 4, 7. 泰氏王冠菊石 (比较种) *Stephanoceras cf. telegdirothi* Geczy
4, 7. 均为侧视, 登记号 A2010CUGB058, 登记号 A2010CUGB059, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。
- 5, 6. 摩登单肋菊石 *Haplopleuroceras mundum* Buckman
5a. 侧视, 5b. 腹视, 登记号 A2010CUGB060, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 6a. 腹视, 6b. 侧视, 登记号 A2010CUGB061, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图 版 10

- 1~8. 泰氏王冠菊石 (比较种) *Stephanoceras cf. telegdirothi* Geczy
1a. 侧视, 1b. 腹视, 登记号 A2010CUGB061, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 2. 侧视, 登记号 A2010CUGB062, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 3a. 腹视, 3b. 侧视, 登记号 A2010CUGB063, 帕

度错剖面 10 层, 色哇组; 4a. 侧视, 4b. 腹视, 登记号 A2010CUGB064, 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 5a. 旋环断面, 5b. 侧视登记号 A2010CUGB065, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。6, 7. 均为侧视, 登记号 A2010CUGB066, 登记号 A2010CUGB069 帕度错剖面 10 层, 色哇组; 8a. 侧视, 8b. 腹视, 登记号 A2010CUGB067, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

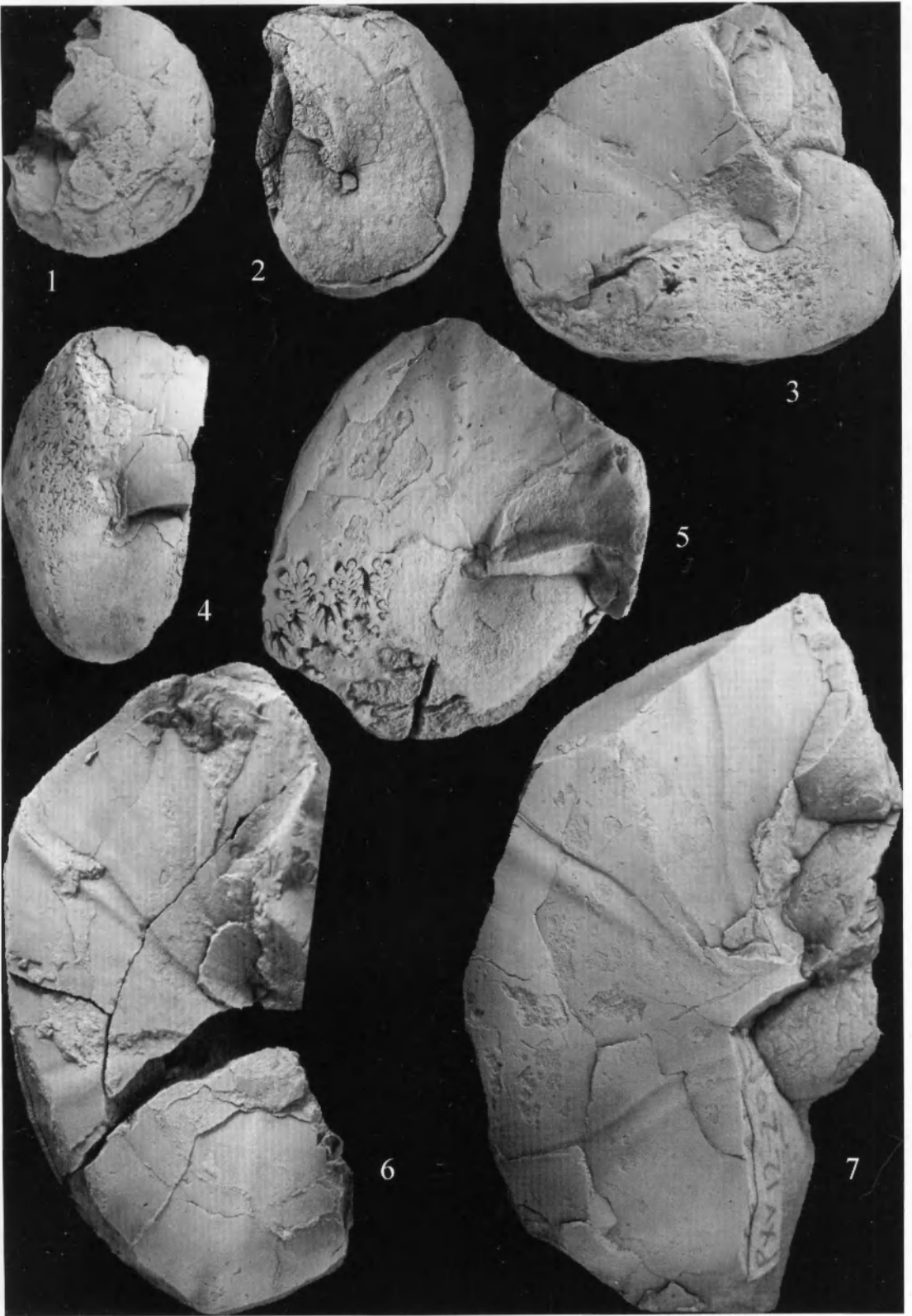
图 版 11

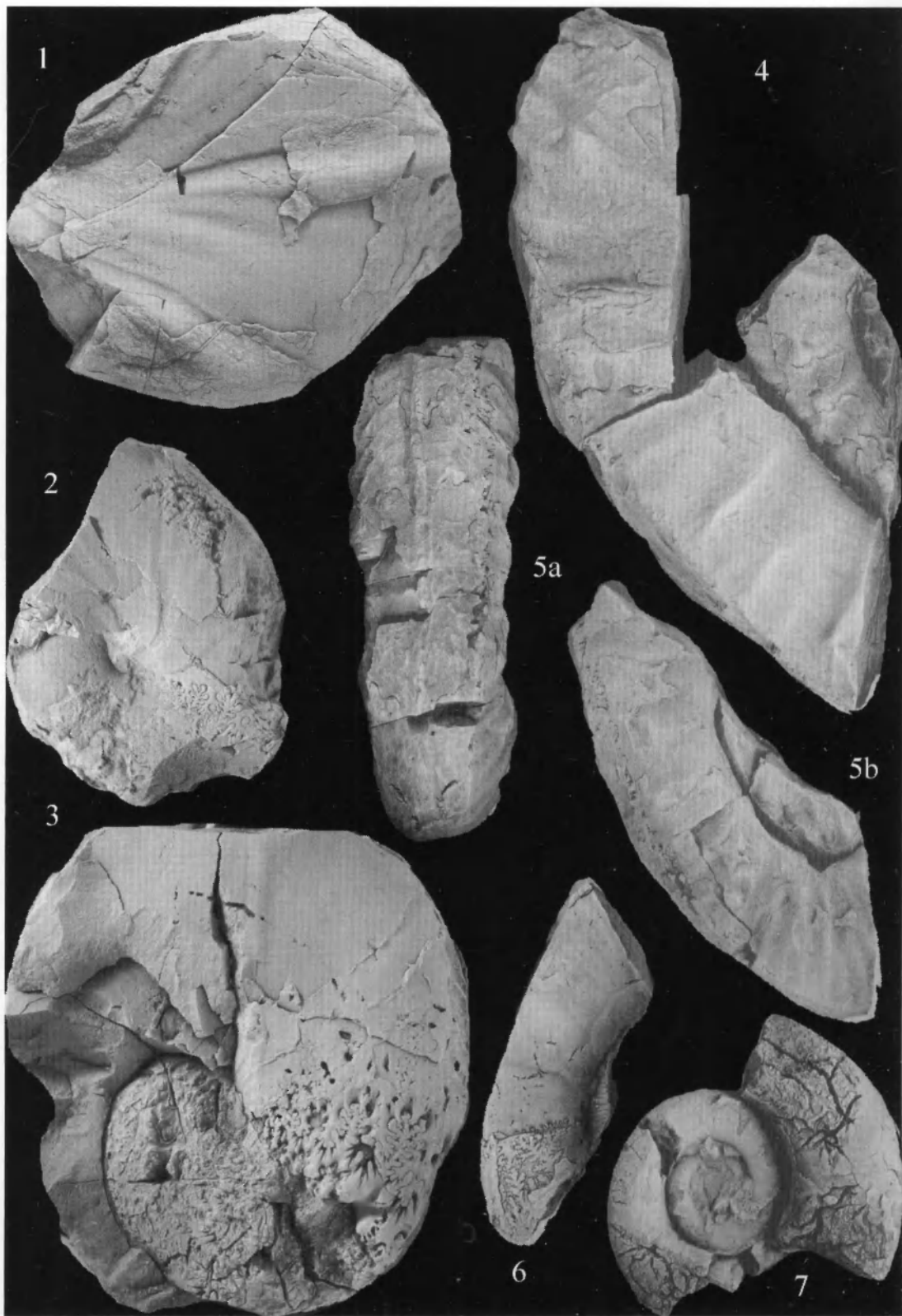
- 1 ~ 7. 泰氏王冠菊石 (比较种) *Stephanoceras cf. telegdirothi* Geczy
均为侧视, 登记号 A2010CUGB071 ~ 76, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图 版 12

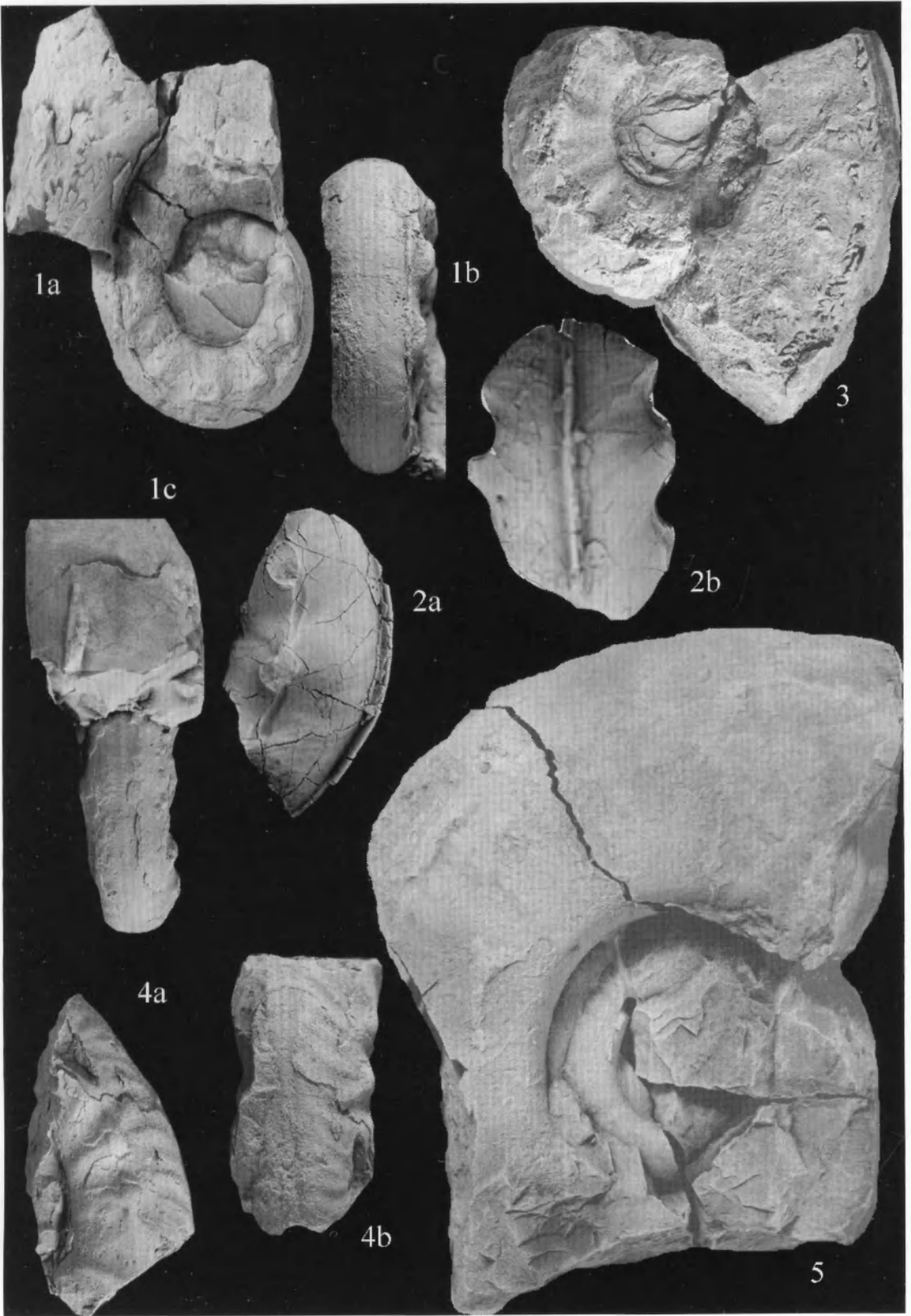
- 1 ~ 6. 泰氏王冠菊石 (比较种) *Stephanoceras cf. telegdirothi* Geczy
均为侧视, 登记号 A2010CUGB077 ~ 82, 帕度错剖面 10 层, 色哇组。

图版 1



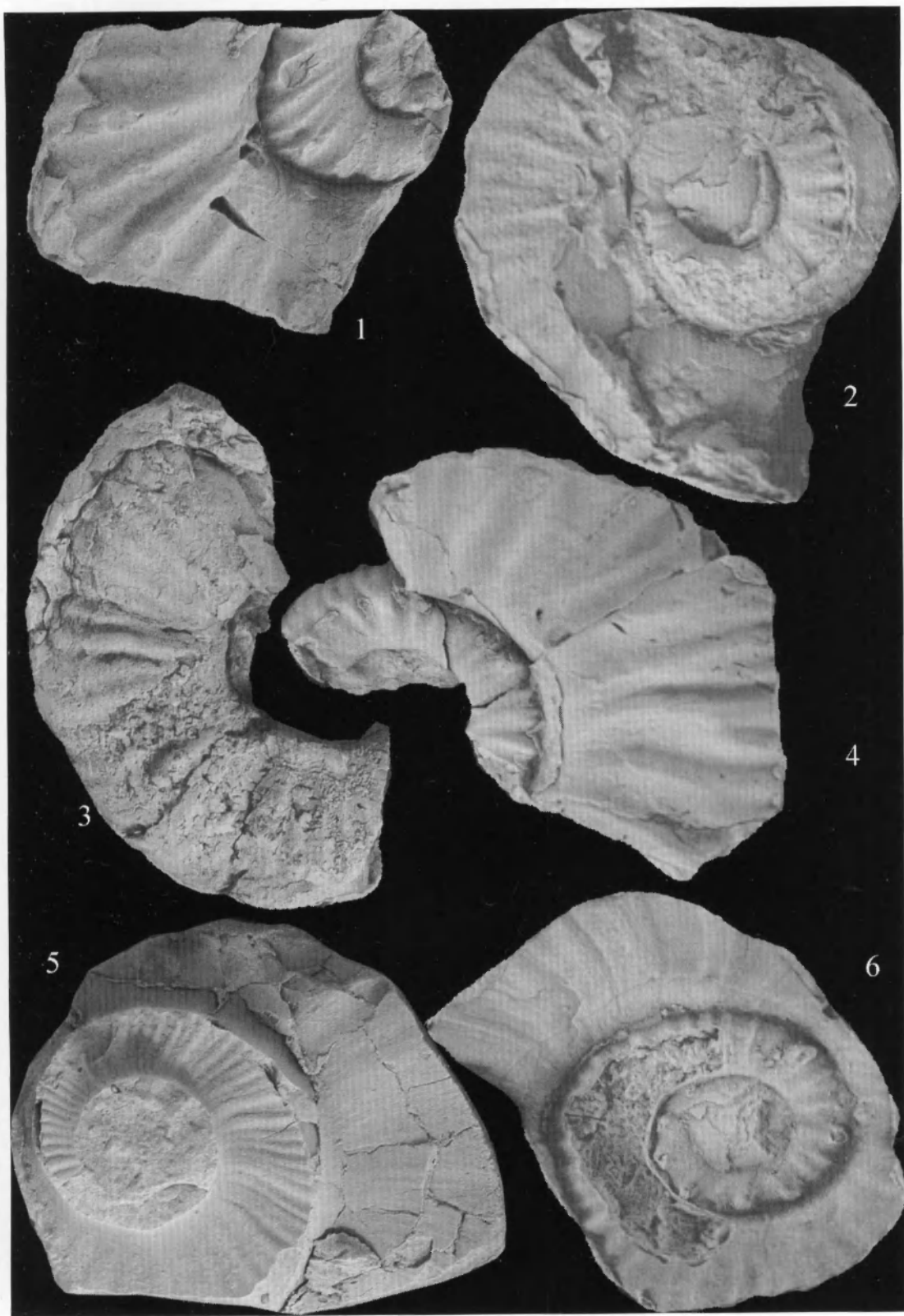


图版 3





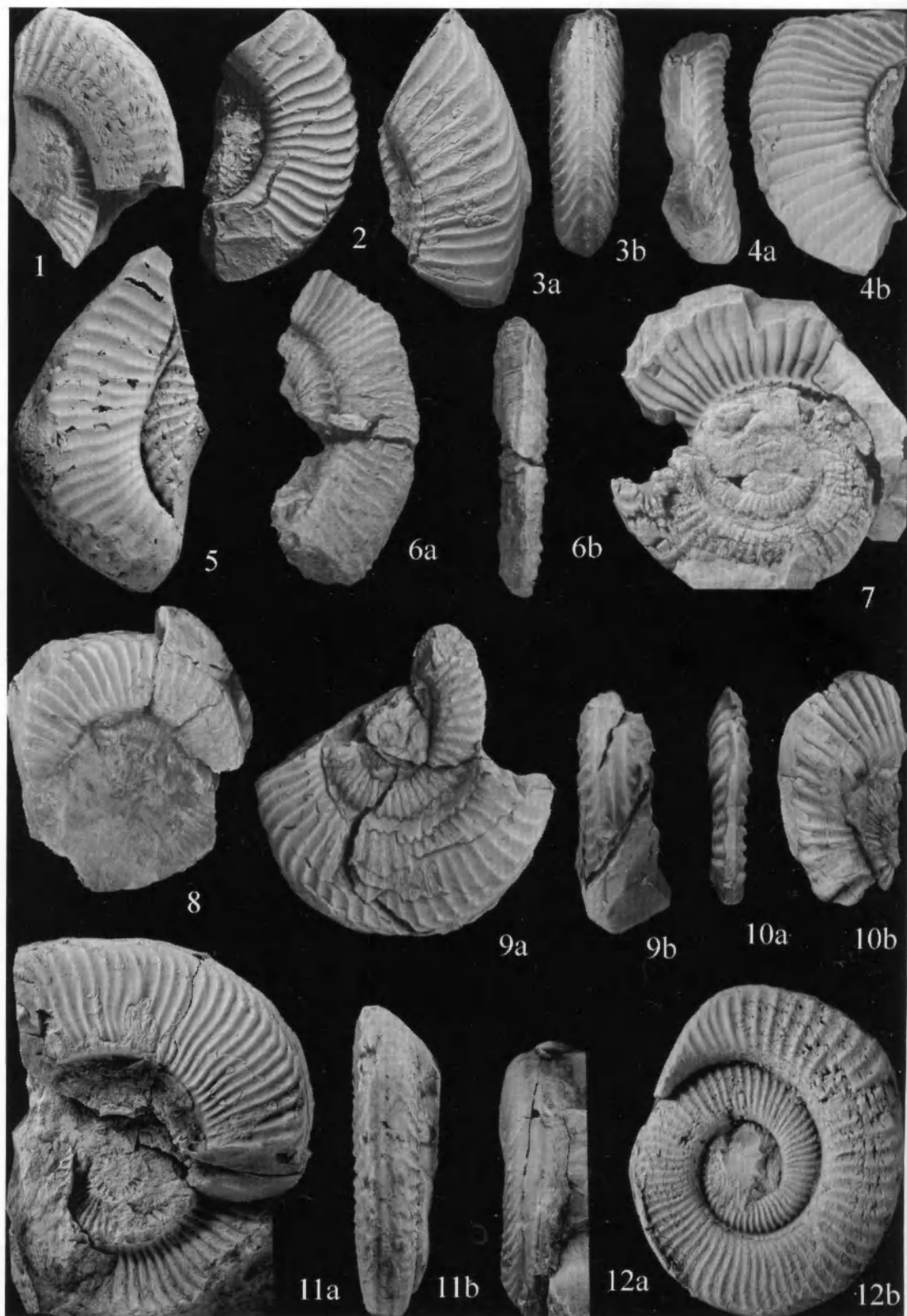
图版 5



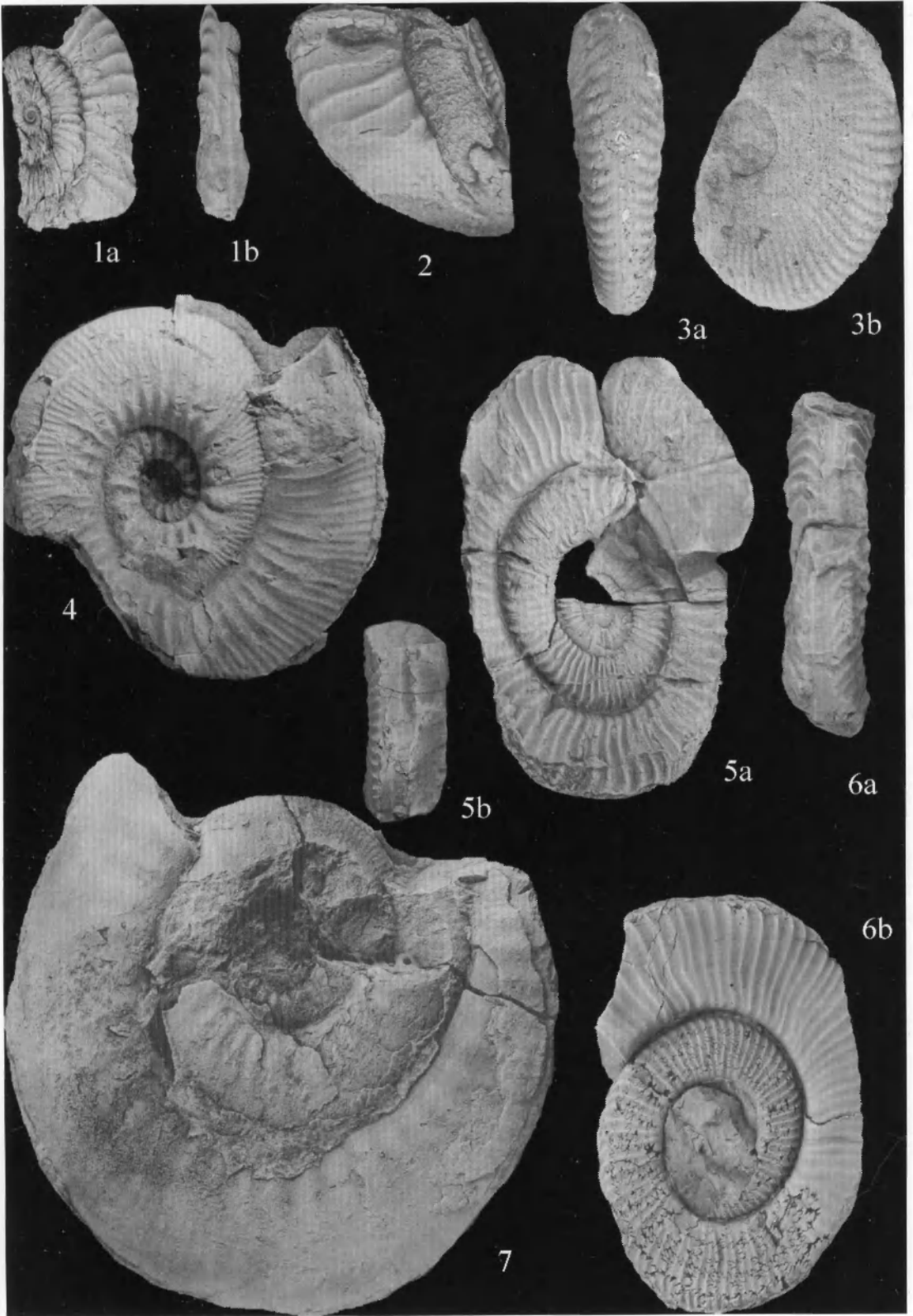


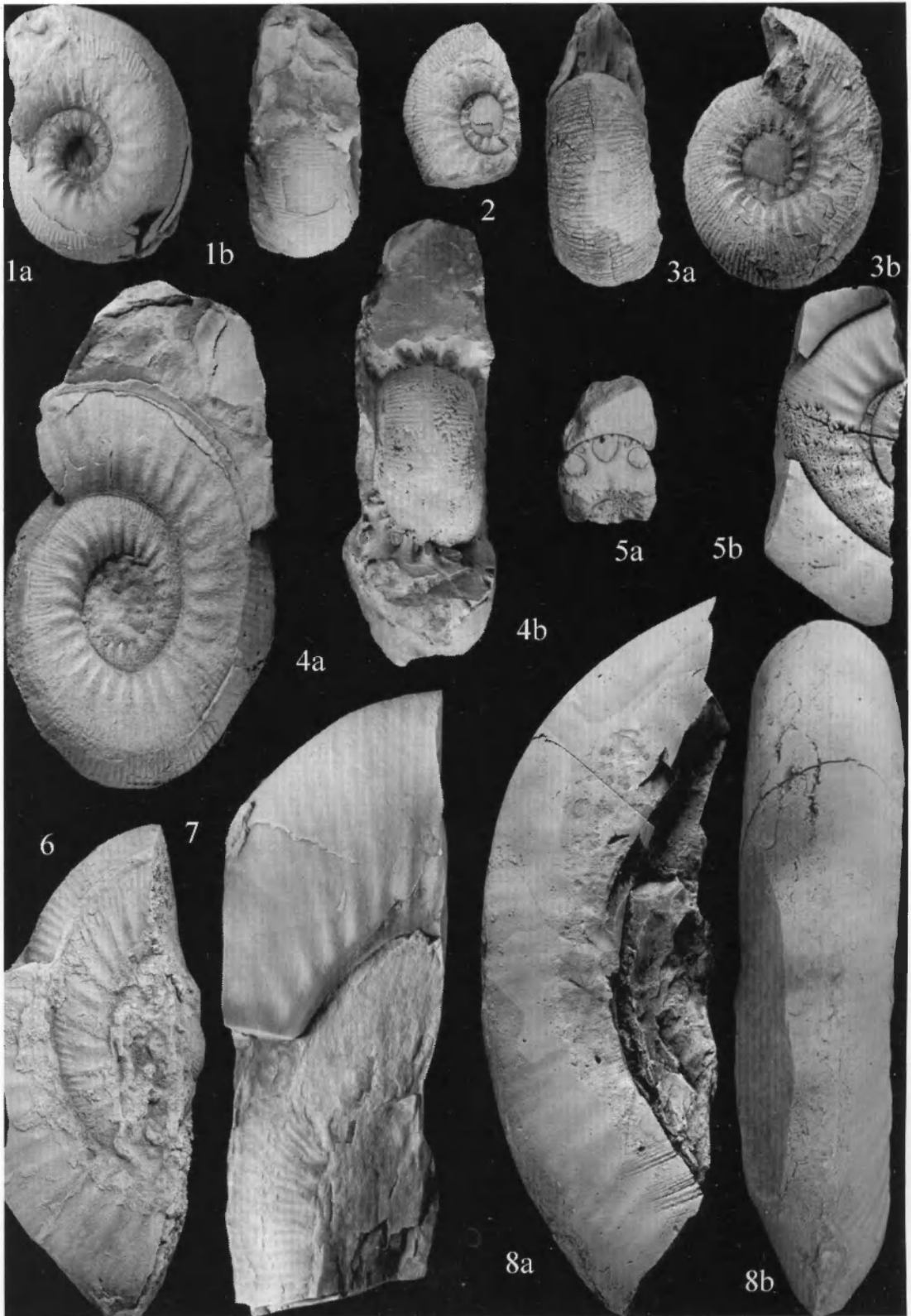
图版 7



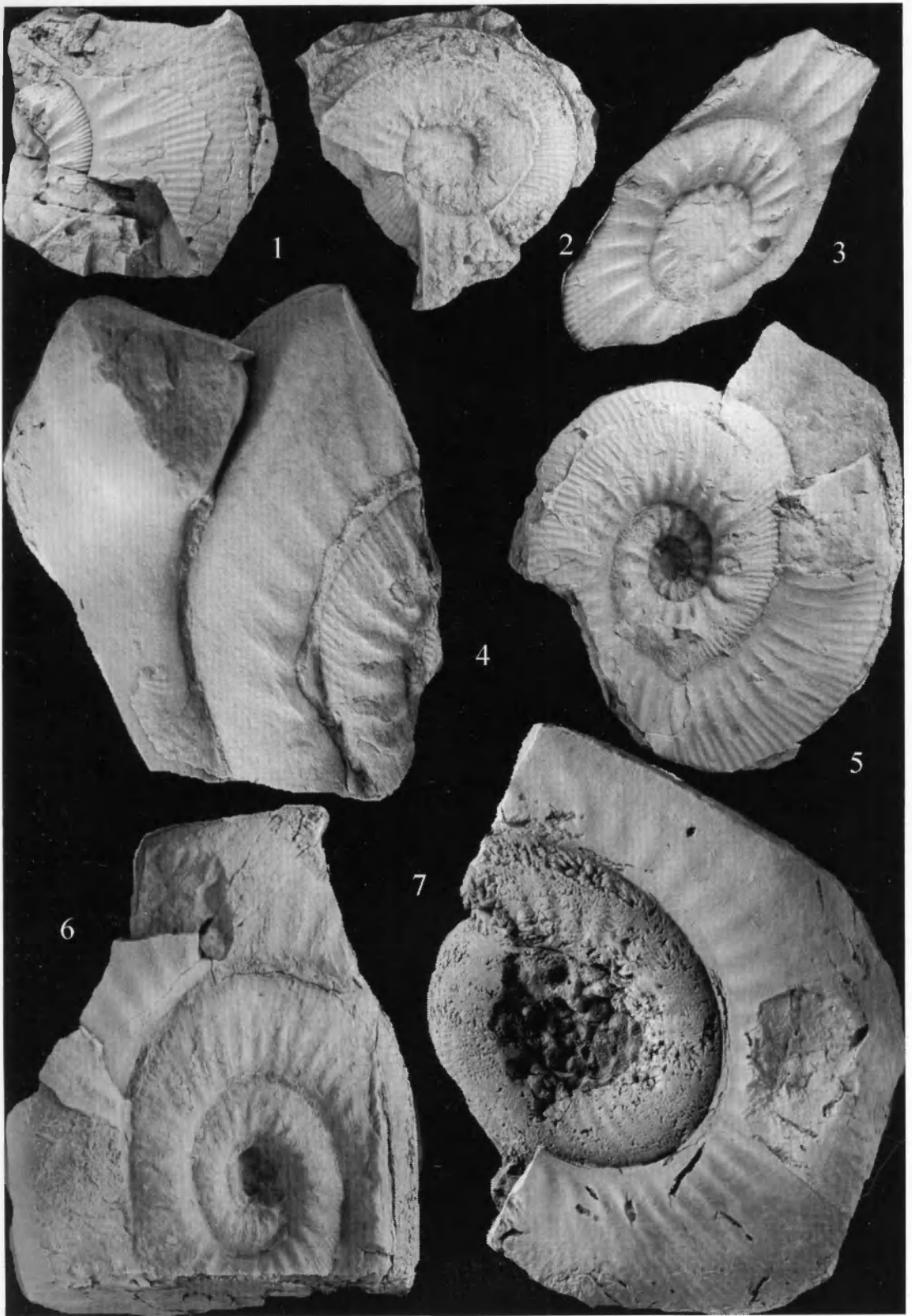


图版 9





图版 11





第六章 西藏安多县岗尼乡色哇组菊石

色哇地区的中侏罗世泥页岩由文世宣(1979)命名,称之为色哇组。色哇组业已报道的菊石有 *Calliphylloceras* sp., *Zetoceras* sp., *Oppelia* sp., *Dorsetensia* sp., *Witchellia* sp. 等(文世宣, 1984), 除此之外, 很少再有新的发现。此后, 关于羌塘地区中侏罗统的生物地层论文中只是反复引用上述菊石名称(吴瑞忠等, 1985; 胡承祖等, 1985; 王思恩等, 1985; 赵政璋等, 2001)。上述菊石名单被最终确认并描述的只有 *Sonninia* sp. 和 *Dorsetensia* cf. *romani* (Westermann and Wang, 1988), 其时代属于早巴柔期晚期。

2003年, 伊海生在安多地区岗尼乡色哇组剖面采集了不少中侏罗世菊石化石。这些标本经他人鉴定后, 其结果被报道和图示(伊海生等, 2005)。2009年笔者承蒙伊海生教授热情相邀, 对这一批标本重新检查, 此文即是在这批化石复检的基础上写成的。

1 安多县岗尼乡色哇组剖面及菊石化石

安多县岗尼乡色哇组剖面位于兹格唐错以北约 60 km, 地理坐标东经 91°03', 北纬 32°26'。岗尼乡剖面的色哇组底部为背斜的核部, 故未见底, 顶部为第四纪沉积覆盖, 整条剖面均为色哇组组成, 厚度约 385 m, 共分为 10 层, 除了第 5 层以外, 每一层都有菊石发现, 共计 80 余块菊石标本, 被鉴定为以下 9 个属: *Witchellia*, *Sonninia*, *Stephanoceras*, *Dorsetensia*, *Phylloceras*, *Cadomites*, *Macrocephalites*, *Erycites*, *Bouleiceras*; 12 个种: *Stephanoceras humphriesianum*, *S. blagdeni*, *S. brongniarti*, *Dorsetensia haydeni*, *D. xizangensis*, *D. cf. edouardiaca*, *D. cf. regrediens*, *Witchellia tibetica*, *W. sayni*, *W. parimentaria*, *Sonninia sowerbyi*, *S. aff. dominans*。值得注意的是, 所有的这些种在剖面中出现的历程都很长, 如 *S. aff. dominans* 出现在剖面的 1 层, 6 层, 8 层, 10 层; *Dorsetensia haydeni* 出现在 2 层, 3 层, 4 层, 6 层, 7 层, *Dorsetensia* cf. *regrediens* 出现在 1 层, 4 层, 10 层; *Witchellia tibetica* 出现在 3 层, 4 层, 7 层, 9 层。这些属种最后的时代被认为是早巴柔期晚期。

然而, 这一鉴定结果和化石名单存在一些疑问。首先是属的时代相互冲突, 例如, *Cadomites* 和 *Macrocephalites* 不可能出现在早巴柔期地层, 也不可能与 *Bouleiceras* 共生。其次是出现了太多西藏喜马拉雅地区的地方种, 如 *Dorsetensia haydeni*, *D. xizangensis*, *Witchellia tibetica*。此外, 按照现代生物学理论, 同一生态环境下的一个属不可能出现两个以上的种, 这种理论运用到古生物学中则被解释为同一层位的同属物种不会出现两个以上。尽管这种理论运用到古生物学中还需要化石埋藏学和沉积学的分析, 但是在业已出现的岗尼乡化石名单中, *Stephanoceras*, *Witchellia* 和 *Dorsetensia* 在每一层都有 3 个以上的种, 且逐层反复出现, 这一现象也不免令人生疑。

经过对这些化石标本的复检, 笔者鉴定到以下的属种: *Ptychophylloceras* cf. *taticum* (Pusch, 1837), *Lytoceras* sp., *Euhoplloceras* cf. *marginata* Buckman 1892, *Haplopleuroceras*

mundum Buckman 1892, *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy 1967。它们与原先的鉴定结果的对比见表 1。

表 1 岗尼乡色哇组菊石鉴定的修订

| 名称 | 图示 | 修正 |
|---|--------------|--|
| <i>Witchellia sayni</i> (Haug) | 图版 1, 图 1 | <i>Haplopleuroceras mundum</i> Buckman |
| <i>Dorsetensia haydeni</i> Arkell | 图版 1, 图 4, 8 | |
| <i>Witchellia tibetica</i> , Arkell | 图版 1, 图 5-7 | |
| <i>Stephanoceras humphriesianum</i> | 图版 1, 图 3 | <i>Stephanoceras</i> cf. <i>telegdirothi</i> Geczy |
| <i>Dorsetensia</i> cf. <i>regrediens</i> (Haug) | 图版 1, 图 10 | <i>Euhoploceras</i> cf. <i>marginata</i> Buckman |
| <i>Stephanoceras</i> sp. | 图版 1, 图 2 | <i>Euhoploceras sewense</i> n. sp. |
| <i>Dorsetensia haydeni</i> Arkell | 图版 1, 图 6 | |

岗尼乡发现的巴柔期菊石面貌与原先在色哇组发现的巴柔期菊石 *Sonninia* sp. 与 *Dorsetensia* cf. *romani* 并不相同。*Sonninia* sp. 和 *Dorsetensia* cf. *romani* 这 2 块标本原先由王义刚 (1976, 519 页, 图版 4, 图 17-18) 分别鉴定为 *Witchellia* sp. 和 *Dorsetensia xizangensis*, 后由 Westermann & Wang (1988) 修订。*Dorsetensia romani* 是欧洲早巴柔期晚期的种, 时代为 Humphriesianum 带。

岗尼乡色哇组的菊石动物群面貌与色哇地区色哇组的不同是, 这里没有出现早巴柔期晚期的常见属 *Witchellia* 和 *Dorsetensia*, 而是一些国内首次报道的属种。如 *Ptychophylloceras*, *Haplopleuroceras* 等。*Ptychophylloceras tatricum* 是国内首次报道。它原见于匈牙利 (Geczy, 1967), *Ptychophylloceras* 在匈牙利 Csernye 地区的首现层位是在阿林阶。*Ptychophylloceras tatricum* 大量出现在上阿林阶和下巴柔阶, 这个属最常见于深水相沉积, 例如在波兰南部的 Tatra 地区。*Lytoceras* sp. 是一块气壳的断环, 显示了叶菊石型缝合线。岗尼乡色哇组出现的叶菊石类型 *Lytoceras* 和 *Ptychophylloceras* 通常能够作为深水环境的指相化石。岗尼乡标本中最多的类型是年轻菊石类 (sonninid) 中的 *Euhoploceras*。它也是欧洲早巴柔期地层中最常见的类型。由于 *Euhoploceras* 壳饰变化很大, 其壳饰的变化可以从壳面完全光滑到具有非常发育的肋脊和瘤结的类型, 还包括它们之间不同程度的过渡类型, 所以种一级的鉴定一度非常混乱。近年来, 对英格兰中侏罗统下鲕粒岩 (Inferior Oolite) 以及欧洲大陆地区与其相当层中的年轻菊石类的研究较好地改善了这一局面。Sandoval and Chandler (2000) 对晚阿林期到早巴柔期年轻菊石类的种重新进行了修订。他们归纳出年轻菊石的 3 个伟壳 (macroconch) 种, 这 3 个种的代表是: *Sonninia* (*Euhoploceras*) *acanthodes*, 其壳饰具有最发达的侧瘤和强大的肋脊; *Sonninia* (*Euhoploceras*) *marginata* 的壳饰的肋脊强度中等, 瘤结只限于发育在最内部的旋环; *Sonninia* (*Euhoploceras*) *modesta* 的壳几乎光滑得没有瘤结。在岗尼乡剖面出现的是和 *Sonninia* (*Euhoploceras*) *marginata* 十分相似的类型。在欧洲, *Sonninia* (*Euhoploceras*) *marginata* 种群的层位是下巴柔阶底部 Discites 菊石带。岗尼乡色哇组另外一个重要的类型是 *Haplopleuroceras mundum* Buckman 1892。*Haplopleuroceras* 这个属以前没有在国内发现和报道。*Haplopleuroceras* 与 *Dorsetensia*, *Witchellia* 差别较大, *Haplopleuroceras* 壳型更加外卷、扁薄, 有更加密集、直长、整齐

的横肋，缝合线也有区别。Linares & Sandoval (1996) 对 *Haplopleuroceras* 做了详细讨论，根据大量标本的研究，他们认为，在同一层位发现的 *Haplopleuroceras* 属的不同种，应该归纳到一个古生物种 (palaeobiospecies)。在西班牙的 Andaluca 地区，*Haplopleuroceras mundum* 出现在阿林阶顶部至巴柔阶 Discites 菊石带下部。王冠菊石 (*Stephanoceras*) 是岗尼乡色哇组下部的重要分子。*Stephanoceras* 这些标本的形态特征表明其属于王冠菊石属的早期类型，显示了英格兰 Concavum 和 Discites 菊石带期间 *Stephanoceras telegdirothi* Geczy 的种群特征。它们分布范围多属于外陆棚环境，例如英格兰南部的 Dorset。

岗尼乡产出的菊石动物群提供了羌塘与世界其他地区进行精确的菊石年代地层学对比的基础，它们可以从种一级的程度上与视为国际标准的西特提斯地区早巴柔期的最早的菊石带 Discites 带比较。帕度错和岗尼乡的菊石动物群都属于相同面貌的深水类型，表明早巴柔期南羌塘盆地发生显著的沉积拗陷，有助于深化对于羌塘地区盆地演化的认识 (插图 1)。

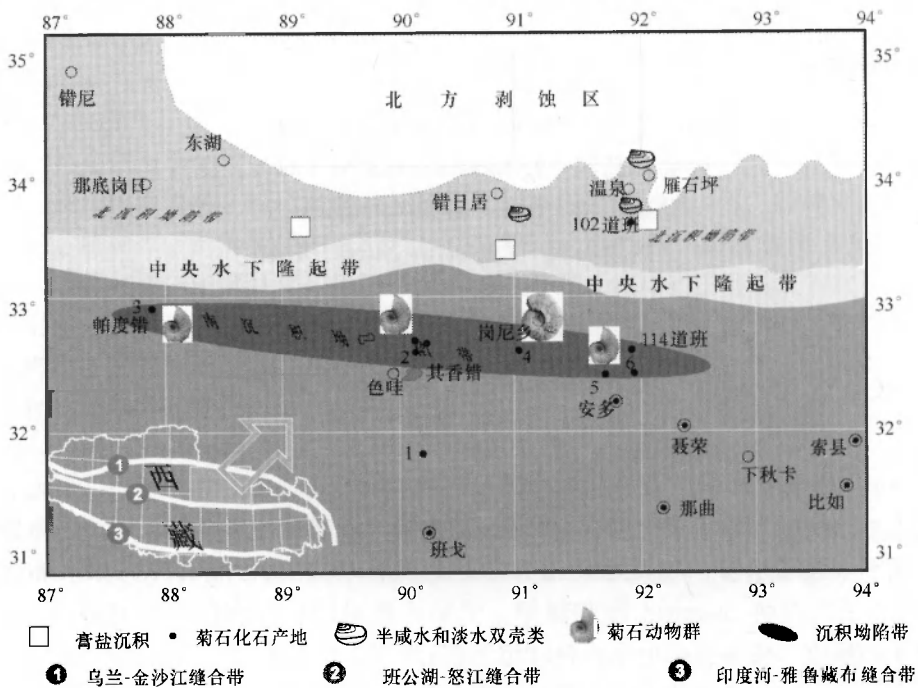


插图 1 岗尼乡色哇组剖面地理位置及羌塘地块早巴柔期沉积环境

2 古生物学系统描述

菊石目 *Ammonoidea* Zittel, 1884

叶菊石亚目 *Phylloceratida* Arkell, 1950

叶菊石超科 *Phyllocerataceae* Zittel, 1884

叶菊石科 *Phylloceratidae* Zittel, 1884

折叶菊石属 *Ptychophylloceras* Spath, 1925

属型种 *Ammonites infundibulum* d'Orbigny, 1841.

塔翠折叶菊石(比较种) *Ptychophylloceras cf. tatricum* (Pusch, 1837)

(图版 1, 图 1a—b)

1967 *Ptychophylloceras tatricum* (Pusch) - Geczy, p. 47, pl. 13, figs. 4, 5.

材料 1 块保存完整的壳体, 缝合线在标本上能观察到。

讨论 依据以下特征现有标本与 *Ptychophylloceras tatricum* 比较接近: ①所有标本的壳径均相对较小; ②内圈旋环相对鼓凸, 并具有纵卵圆形旋环断面; ③壳面光滑; ④成年壳旋环(住室)的壳饰是由多组 S 形弯曲的收缩沟及突起的肋脊组成。*Ptychophylloceras* 属内有许多这样的种, 其中 *Ptychophylloceras tatricum* 是最早确立的。在匈牙利 Csernye 地区, *Ptychophylloceras* 大量出现在上阿林阶和下巴柔阶(Geczy, 1967), 这个属最常见于深水相沉积, 例如在波兰南部的 Tatras 地区。岗尼乡的这些标本和帕度错剖面的同类标本一样, 作为 *P. tatricum* 的比较种。

产地和层位 安多县岗尼乡; 色哇组下部。

弛菊石亚目 *Lytoceratina* Hyatt, 1889

弛菊石超科 *Lytoceratoidea* Neumayr, 1875

弛菊石科 *Lytoceratidae* Neumayr, 1875

弛菊石属 *Lytoceras* Suess, 1865

属型种 *Ammonites fimbriatus* J. Sowerby, 1817.

弛菊石(未定种) *Lytoceras* sp. B

(图版 1, 图 3)

材料 1 块气壳标本。

讨论 这块标本显示了叶菊石型缝合线, *Lytoceras* 时代延续较长, 在全球范围内, 它最早出现于辛涅缪尔阶, 一直延续到上白垩统。*Lytoceras* 通常能够作为深水环境的指相化石。

产地和层位 安多县岗尼乡; 色哇组下部。

希尔达菊石超科 *Hildocerataceae* Hyatt, 1867

年轻菊石科 *Sonniniidae* Buckman, 1892

正工具菊石属 *Euhoploceras* Buckman, 1913

属型种 *Sonninia acanthodes* Buckman, 1889.

边缘正工具菊石(比较种) *Euhoploceras cf. marginata* Buckman, 1892

(图版 1, 图 2; 图版 3, 图 1, 3; 图版 4, 图 1~5)

cf. 1892 *Sonninia modesta*, Buckman, p. 321, pl. 62HT; pl. 63, fig. 2; pl. 64; pl. 65, figs. 1~2; pl. 96, fig. 6.

cf. *Euhoploceras marginatum* Buckman, Sandoval et al., pl. 1, fig. 2.

cf. 2000 *Euhoploceras marginatum* Buckman, Sandoval & Chandler, p. 512, pl. 5, fig. 2; pl. 6, figs. 1~4; pl. 8,

figs. 1~4.

? 2005 *Dorsetensia* cf. *regrediens* (Haug), Yi et al., pl. 1, fig. 10.

材料 13 块标本, 全部标本均显示不同程度的变形, 且缺乏完整的壳体标本。

讨论 岗尼乡的年轻菊石类 (*Sonniniid*) 和帕度错的是同一个类群。壳饰的肋脊强度中等, 瘤结只限于发育在最内部的旋环, 符合 *Sonninia* (*Euhoploceras*) *marginata* 的特征。伊海生等 (见同义名表) 图示的标本具有不规则的横肋, 很有可能是该种的中圈旋环标本。

产地和层位 安多县岗尼乡; 色哇组上部。

色哇正工具菊石 (新种) *Euhoploceras sewense* n. sp.

(图版 2; 图版 3, 图 2; 图版 4, 图 6)

命名缘由 色哇是羌塘地区最早发现巴柔期菊石的地方。

鉴定特征 脐孔小, 脐径和壳径之比为 0.33, 壳体相当变薄, 腹尖棱状。

2005 *Stephanoceras* sp. Yi et al., pl. 1, fig. 2.

2005 *Dorsetensia haydeni* Arkell, Yi et al., pl. 1, fig. 6.

材料 6 块标本, 包括较完整具有住室旋环的标本。

描述 具有住室旋环的壳体直径变化在 12 ~ 16 cm 之间, 壳体呈较薄的圆扁状, 壳体显著内卷, 旋环侧面平整, 旋环高度及旋环宽度的总体比值约为 4:3, 即旋环高度显著大于旋环宽度。脐径大, 约为壳径的 (38/115; 23/83), 脐壁直, 脐缘缓圆, 光滑无射肋, 腹缘平缓, 腹部突圆, 中部具有一条稍微突起的中腹线, 内环和中环均具有较为细致整齐的射肋, 射肋在接近旋环外侧约 1/4 处向前弯曲直至腹部中线; 住室旋环的射肋强度变得不规整, 射肋之间的间隔较大, 或是出现分叉的次级肋, 其稀, 或是出现个别粗壮的肋瘤, 个别标本的外环光滑无射肋。

讨论 与纳入 *Euhoploceras* cf. *marginata* 的标本比较, 纳入 *Euhoploceras* cf. *modesta* 的标本具有扁圆的旋环断面, 而前者的旋环断面轮廓接近正圆形, 其次是这些标本不像 *Euhoploceras* cf. *marginata* 那样具有瘤结, 即便是在最内旋环上也没有发现瘤粒或瘤结, 两者容易区分。由于所有两个 (比较) 种的西藏标本在野外采集时没有能够标示具体的采集层位, 它们相互之间的地层空间位置不清楚。根据欧洲 *Sonninia* 种的谱系演化研究, *Euhoploceras modesta* 在 Discites 菊石带出现得要比 *Euhoploceras marginata* 稍为晚一些。伊海生等 (见同义名表) 图示的标本分别为本文图版 3 图 2a 和图版 2, 图 1a, 不像 *Stephanoceras* 那样外卷和具有整齐密集的线状横肋, 也不像 *Dorsetensia* 那样具有中腹脊和整齐的横肋。很显然, 它们既不属于 *Stephanoceras*, 也不是 *Dorsetensia*。

产地和层位 安多县岗尼乡; 色哇组中上部。

捆绑菊石亚科 *Hammatoceratinae* Buckman, 1887

单肋菊石属 *Haplopleuroceras* Buckman, 1892

属型种 *Amaltheus subspinatus* Buckman, 1881.

摩登单肋菊石 *Haplopleuroceras mundum* Buckman, 1892

(图版 5, 图 1-5)

2005 *Wuchellia sayni* (Haug), Yi et al., pl. 1, fig. 1.

2005 *Dorsetensia haydeni* Arkell, Yi et al., pl. 1, fig. 4, 8.

2005 *Witchellia tibetica* Arkell, Yi et al., pl. 1, figs. 5-7.

材料 10 块标本。

描述 壳体平而扁，相当外卷，脐孔甚大，具有腹中脊和颇为整齐的射肋。旋环高度明显大于旋环的宽度，旋环侧面很平坦，腹缘和脐缘呈近乎直角的转折，故旋环断面呈长方形轮廓。射肋多为一级肋，每半个旋环的射肋数目为 30~32 根，射肋从脐壁中部开始出现，向外发射初始稍有弯曲，然后直指腹缘，射肋细锐，偶有分叉的二级肋，肋间距要比射肋本身大，射肋在腹缘向前转折，转折处通常形成细小的瘤粒，而后抵达腹中脊两侧的中槽。腹面平坦，具有细而直的中脊和中槽，中脊两侧为光滑的耳细长的中槽。呈较为典型的具中脊和两侧中槽装饰的腹部 (tablute carinate-bisulcate venter)。

讨论 Linares & Sandoval (1996) 对 *Haplopleuroceras* 属做了详细讨论，根据大量标本的研究，他们认为原本从一个地层层位发现的 *Haplopleuroceras* 属的不同种，实际上应该归纳到一个古生物种 (palaeobiospecies)。它们之间的区别主要在于射肋数目的变化。目前的西藏标本和他们图示的一些种可以很好地对比，特别是腹缘处具有瘤粒这一特点。如 *H. eximium*, *H. mundum*, 或者 *H. subspatum* 等均有此特点。在西班牙的 Andalucia 地区 *Haplopleuroceras mundum* 的层位从阿林阶顶部至巴柔阶 Discites 菊石带下部，它们分布在西特提斯的地中海相区相对水体较深环境。

产地和层位 安多县岗尼乡；色哇组。

王冠菊石超科 *Stephanoceratoidae* Neumayr, 1875

王冠菊石科 *Stephanoceratidae* Neumayr, 1875

王冠菊石属 *Stephanoceras* Waagen, 1869

属型种 *Ammonites humphriesianus* J de C. Sowerby, 1825.

泰氏王冠菊石(比较种) *Stephanoceras cf. telegirothi* Geczy, 1967

(图版 5, 图 6~9)

2005 *Stephanoceras humphriesianum* (Sowerby), Yi et al., pl. 1, fig. 3.

材料 21 块标本，其中带有住室旋环的标本有 10 块。

描述 壳体呈现厚实的圆扁形态，适度外卷，内侧旋环被相邻旋环叠覆的范围约相当于旋环高度的 2/5，旋环侧面圆凸，腹缘缓圆，腹部凸圆，旋环高度与旋环宽度比较接近。

讨论 岗尼乡这些王冠菊石标本的普遍特征是个体相对较小，壳径在 120~150 mm 之间，这些标本相对内卷，内环鼓凸浑圆，外环逐渐呈外卷，住室的长度可以达到一个半完整旋圈。壳饰为很细小、密集的肋线，从脐缘开始，并在旋环下部形成更加密集的二次肋线，没有多余的皱肋和壳刺等装饰。在成年壳体住室旋环这些肋线消失殆尽，只在腹部保存少许初级肋线。

产地和层位 安多县岗尼乡；色哇组下部。

参 考 文 献

- 文世宣. 1979. 西藏北部地层新资料. 地层学杂志, 3 (2): 150 ~ 156
- 文世宣, 章炳高, 王义刚, 孙东立. 1984. 西藏地层. 北京: 科学出版社
- 伊海生, 林金辉, 赵兵, 李勇, 石和, 朱利东. 2003. 藏北羌塘地区地层新资料. 地质论评, 49 (1): 59 ~ 65
- 伊海生, 王成善, 林金辉, 时志强, 陈兰, 伍新和, 魏钦廉, 张小青. 2005. 藏北安多地区侏罗纪菊石动物群及其古地理意义. 地质通报, 24 (1): 41 ~ 47
- 赵政璋, 李永铁, 罗建宁, 卢辉楠, 徐文凯, 童箴言, 吴瑞忠. 2001. 青藏高原地层. 北京: 科学出版社
- 赵金科. 1976. 珠穆朗玛峰地区侏罗纪、白垩纪菊石. 珠穆朗玛峰地区科学考察报告 (1966 ~ 1968), 古生物, 3 分册. 北京: 科学出版社
- Bremer, H. 1966. Ammoniten aus dem unteren Bajocium und unteren Bathonium in der Umgebung von Ankara (Türkei). - Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 125: 155 ~ 169, pls.
- Buckman, S. S. 1919 - 27. *Type Ammonites*, vols. 3 ~ 7. Wheldon & Wesley, London
- Callomon, J. H. 1995. Time from fossils; S. S. Buckman and Jurassic high - resolution geochronology. - Geological Society, London, Memoir 16: 127 ~ 150
- Callomon, J. H. & Chandler, R. B. 1990. A review of the ammonite horizons of the Aalenian - Lower Bajocian Stages in the Middle Jurassic of southern England. - Memorie Descrittiva della Carte geologica d'Italia, 40: 85 ~ 111, pls. 1 ~ 4
- Callomon, J. H., Pavia, G. & Cresta, S. 1994. A revision of the classical Aalenian succession in the Middle Jurassic of San Vigilio, Lake Garda, northern Italy. - Geobios, Mémoire spécial, 17: 103 ~ 110
- Dietze, V., Chandler, R. B., Schweigert, G. & Auer, W. 2001. New Stephanoceratids (Ammonitina) from the Lower Bajocian of Bruton (Somerset, S England) and Achdorf (Wutach area, SW Germany). - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B 312, 21 p
- Geczy, B. 1966. Ammonoidés Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie - Part I. (Hammatoceratidae). - Geologica Hungarica, 34: 1 ~ 276, pls. 1 ~ 44
- Geczy, B. 1967. Ammonoidés Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie - Part II, (excl. Hammatoceratidae). - Geologica Hungarica, 35: 1 ~ 413, pls. 1 ~ 65
- Linares, A. & Sandoval, J. 1996. The genus *Haplopleuroceras* (Erycitidae, Ammonitina) in the Betic Cordillera, southern Spain. - Geobios, 29: 287 ~ 305, pls. 35 ~ 38
- Seyed - Emami, K. 1971. The Jurassic Badamu Formation in the Kerman region, with remarks on the Jurassic stratigraphy of Iran. - Geological Survey of Iran Report, 19: 5 ~ 79, pls. 1 ~ 15
- Westermann, G. E. G. 1964. Sexual - Dimorphism bei Ammonoideen und seine Bedeutung für die Taxonomie der Ootitidae (einschliesslich Sphaeroceratinae; Ammonitina, M. Jura). - Palaeontographica, A124: 33 ~ 73, pls. 1 ~ 4
- Westermann, G. E. G. & Wang, Yi - gang. 1988. Middle Jurassic ammonites of Tibet and the age of the lower Spiti Shales. - Palaeontology, 31: 295 ~ 339, pls. 20 ~ 25
- Westermann, G. E. G. 1995. Mid - Jurassic Ammonitina from the Central Ranges of Irian Jaya and the origin of the stephanoceratids. - Hantkeniana, 1: 105 ~ 118, pls. 1 ~ 3

Early Bajocian (Middle Jurassic) Ammonites from the Sewa Formation at Gangni Village of Amdo County, Tibet

Abstract Ammonites sampled from the Sewa Formation near the Gangni village of Amdo County, Tibet, were previously referred to *Witchellia*, *Somnina*, *Stephanoceras*, *Dorsetensia*, *Phylloceras*, *Cadomites*, *Macrocephalites*, *Erycites*, and *Bouleiceras*. Re-examination of the ammonites showed that they range from the Aalenian Concavum Zone to the Lower Bajocian Discites Zone. The ammonite collection consists of *Ptychophylloceras* cf. *tatricum* (Pusch, 1837), *Lytoceras* sp., *Euhoplloceras* cf. *marginata* Buckman, 1892, *Haplopleuroceras mundum* Buckman, 1892, *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy, 1967. A new species, *Euhoplloceras sewense* n. sp., has been erected. Palaeoecological features and distribution pattern of the ammonites indicate that the area from Paducuo through Sewa, to the 114 road maintenance represents an elongated depression of the southern Qiangtang basin from the late Early Jurassic to the early Middle Jurassic.

Keywords Ammonites, Aalenian, Concavum Zone, Bajocian, Discites Zone, Sewa Formation, Northern Tibet

图版说明

图版 1

1. 塔翠折叶菊石 (比较种) *Ptychophylloceras* cf. *tatricum* (Pusch, 1837),
1a. 完整壳体, 侧视, 1b. 缝合线图示×2, 登记号 A2010CUGB0701, 色哇组 (下巴柔阶)。
2. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoplloceras* cf. *marginata* Buckman, 1892
断环侧视, 登记号 A2010CUGB0705, 色哇组 (下巴柔阶)。
3. 弛菊石 (未定种) *Lytoceras* sp.
断环侧视, 登记号 A2010CUGB0706, 色哇组 (下巴柔阶)。

图版 2

- 1~6. 色哇正工具菊石 (新种) *Euhoplloceras sewense* n. sp.
- 1a. 正型标本, 壳体左侧视, 1b. 气壳旋环腹视, 1c. 壳体右侧视, 1d. 住室腹视, 1e. 内圈旋环放大, 登记号 A2010CUGB0708, 色哇组 (下巴柔阶); 2. 壳体侧视, 副型标本, 登记号 A2010CUGB0709, 色哇组 (下巴柔阶); 3. 壳体侧视, 副型标本, 登记号 A2010CUGB0710, 色哇组 (下巴柔阶)。

图版 3

- 1, 3. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoplloceras* cf. *marginata* Buckman, 1892

1. 壳体侧视, 登记号 A2010CUGB0711, 色哇组 (下巴柔阶); 3a. 住室旋环 侧视, 3b. 住室旋环腹视, 登记号 A2010CUGB0712, 色哇组 (下巴柔阶)。
2. 色哇正工具菊石 (新种) *Euhoploceras sewaense* n. sp.
2a. 部分住室旋环及气室旋环侧视, 2b. 腹视, 2c. 住室腹视, 副型标本, 登记号 A2010CUGB0713 色哇组 (下巴柔阶)。

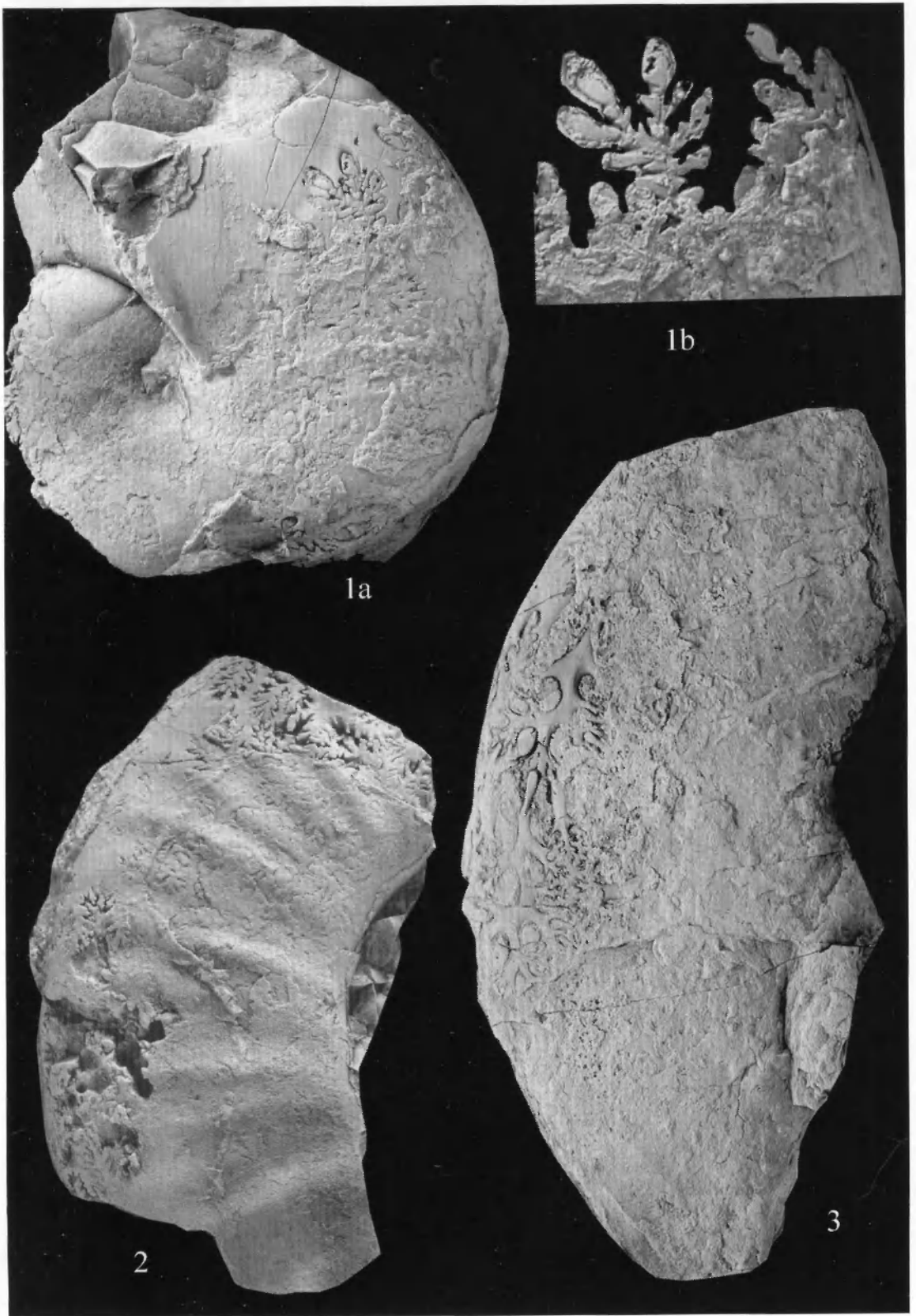
图 版 4

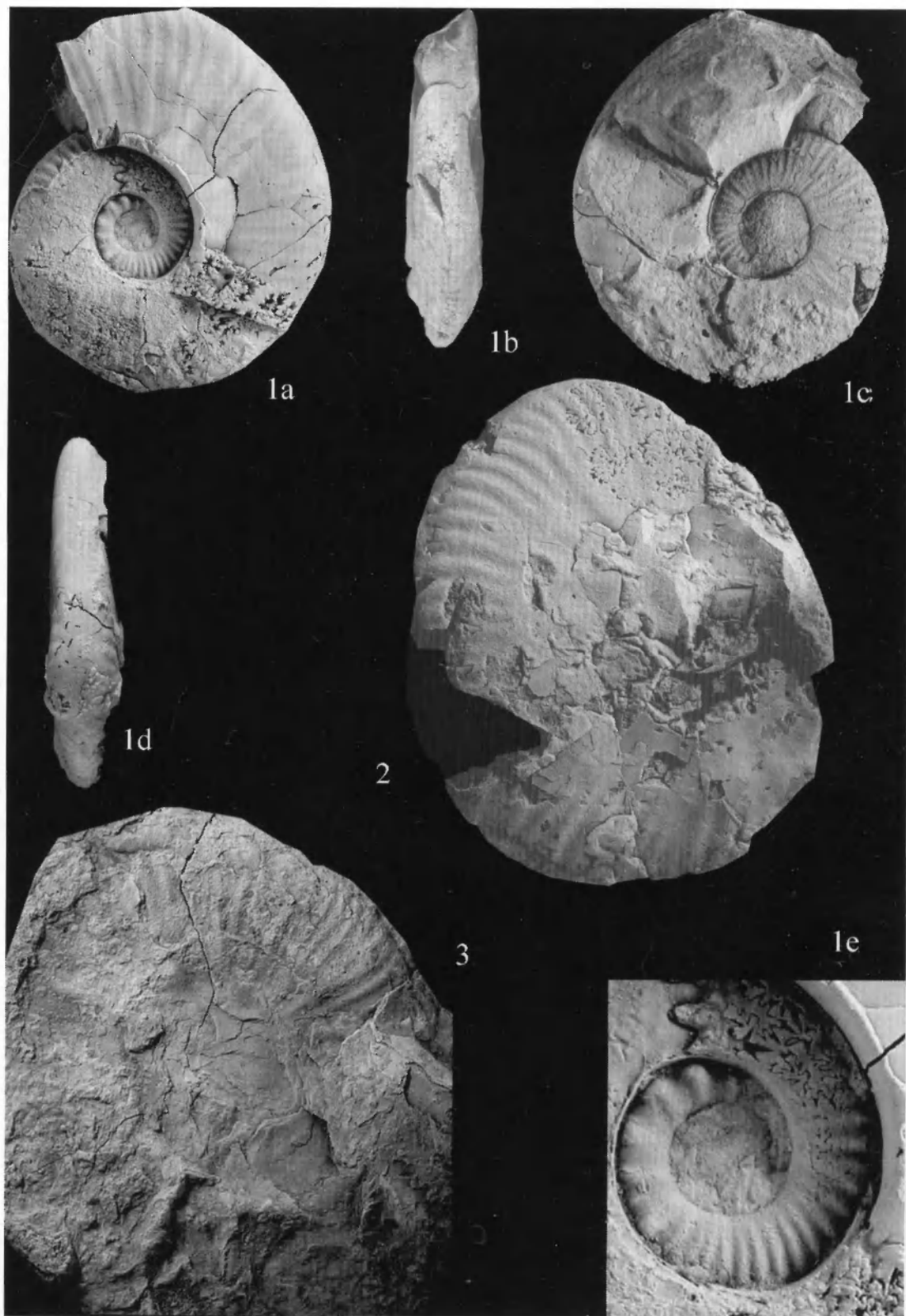
- 1 ~ 5. 边缘正工具菊石 (比较种) *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman, 1892
1. 侧视, 登记号 A2010CUGB0715, 色哇组 (下巴柔阶); 2. 侧视, 登记号 A2010CUGB0716, 色哇组 (下巴柔阶); 3a. 内旋环, 显示瘤结, 3b. 壳体侧视, 3c. 腹视, 登记号 A2010CUGB0717 色哇组 (下巴柔阶); 4. 侧视, 登记号 A2010CUGB0718, 色哇组 (下巴柔阶), 5. 侧视, 登记号 A2010CUGB0719, 色哇组 (下巴柔阶)。
6. 色哇正工具菊石 (新种) *Euhoploceras sewaense* n. sp.
6a. 气壳侧视, 6b. 气壳腹视, 副型标本, 登记号 A2010CUGB0721, 色哇组 (下巴柔阶)。

图 版 5

- 1 ~ 5. 摩登单肋菊石 *Haplopleuroceras mundum* Buckman, 1892
1a. 侧视, 1b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0725, 色哇组 (下巴柔阶); 2a. 侧视, 2b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0726, 色哇组 (下巴柔阶); 3a. 断环侧视, 3b. 腹视, 登记号 A2010CUGB0727, 色哇组 (下巴柔阶); 4. 侧视, 登记号 A2010CUGB0729, 色哇组 (下巴柔阶); 5a. 侧视, 5b. 旋环侧面局部放大, 登记号 A2010CUGB0728, 色哇组 (下巴柔阶)。
- 6 ~ 9. 泰氏王冠菊石 (比较种) *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy, 1967
6. 侧视, 登记号 A2010CUGB0729, 色哇组 (下巴柔阶); 7. 侧视, 登记号 A2010CUGB0731, 色哇组 (下巴柔阶); 8. 侧视, 登记号 A2010CUGB0732, 色哇组 (下巴柔阶); 9. 侧视, 登记号 A2010CUGB0733, 色哇组 (下巴柔阶)。

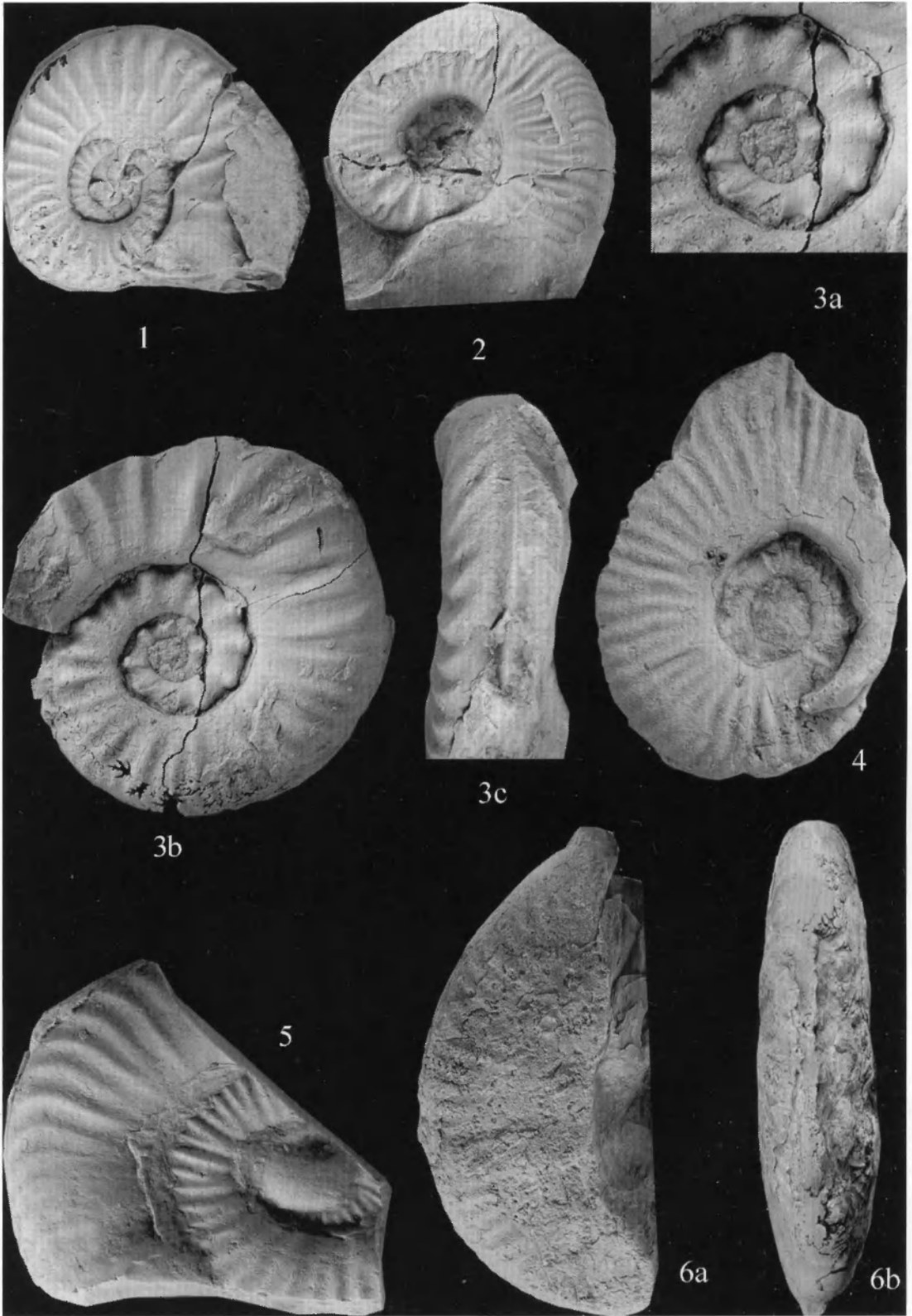
图版 1



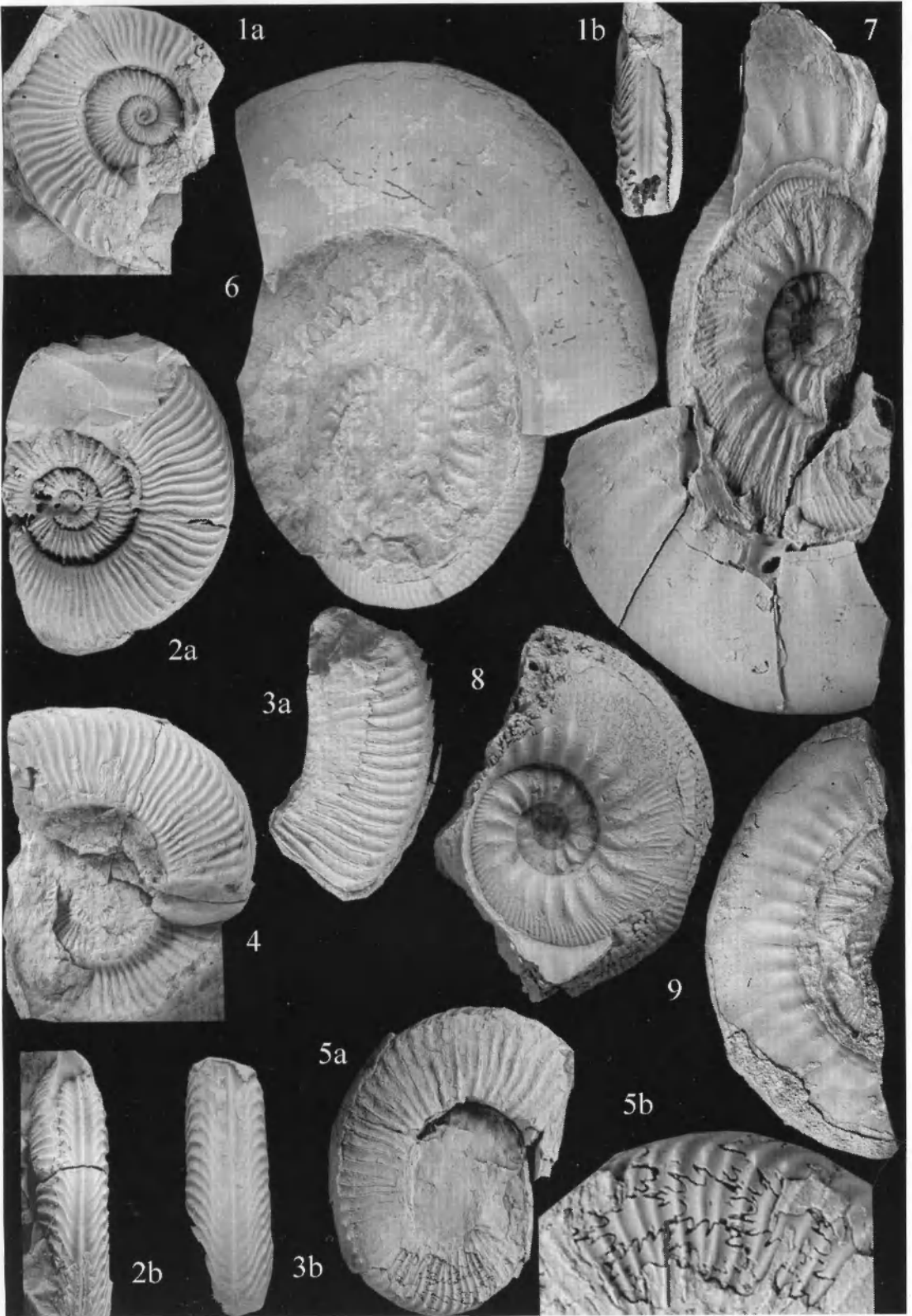


图版 3





图版 5



第七章 西藏安多 114 道班剖面 侏罗纪菊石综述

1 问题的提出

羌塘盆地曾多次报道过晚侏罗世提塘期菊石（蒋忠惕，1983；范和平等，1988；王成善等，2001；赵政璋等，2001；伊海生等，2003；2005），其中安多 114 道班剖面是最早报道提塘期菊石的产地（插图 1）。114 道班剖面由原地质部石油局综合研究队于 1966 年首次发现侏罗纪地层，遂将其命名为安多组。蒋忠惕（1983）将羌姆勒曲河沿岸的 114 道班剖面地层分为 6 个层段，根据所发现的菊石 *Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctoides*，将该地层时代定为晚侏罗世，并重新命名这套地层为羌姆勒曲组。但是上述报道的晚侏罗世菊石已无法追寻、核实。

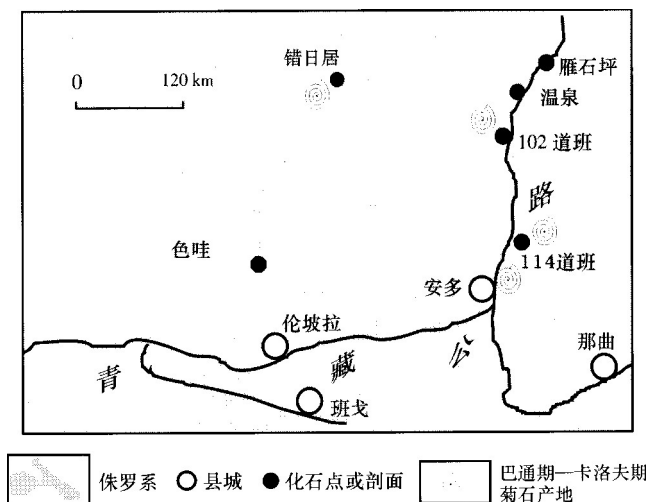


插图 1 安多 114 道班剖面及巴通期菊石产地位置示意图

2000 年成都理工大学沉积研究所伊海生等人再度在 114 道班剖面进行工作，剖面地理坐标点为东经 $91^{\circ}47'$ ，北纬 $32^{\circ}26'$ 。据他们的观察，剖面按岩性可以分成下、中、上三段，下段为紫红色砂岩、粉砂岩，灰绿色粉砂岩，厚约 134 m；中段主要为灰岩、生物碎屑灰岩，厚约 123 m；上段则为含菊石层段，该段是一套灰岩和灰黑色钙质泥岩交互的韵律沉积，也是 114 道班剖面的油苗显示层位，厚度达 296 m。114 道班剖面上段的顶部被第四系覆盖，下段为背斜的核部，所以该剖面顶、底均不全。伊海生等人在该剖面上段自

12层开始,几乎在每一层都采集到化石,其中菊石的数量更多,计有12个层位。这些菊石经外人鉴定,包括以下属种:*Blanfordiceras* sp., *Aulacosphinctes* sp. (12层), *Macrocephalites* sp., *Blanfordiceras curvatum* Uhlig, *Aulacosphinctes spitiensis* (13层), *Aulacosphinctes pachygyrus* Uhlig, *Aulacosphinctes hundesianus* Uhlig, *Blanfordiceras boemi* (Uhlig), *Blanfordiceras* sp. *Alligaticeras* sp. *Ptxolytoceras* sp. *Aulacosphinctes hollandi* (15层), *Virgatosphinctes* sp. *Alligaticeras* sp., *Aulacosphinctes* sp. (16层), *Blanfordiceras curvatum* Uhlig (17层), *Aulacosphinctes hollandi*, *Blanfordiceras curvatum*, *Blanfordiceras* sp. (18层), *Virgatosphinctes* sp. (20层), *Blanfordiceras* sp., *Aulacosphinctes* sp. (21层), *Spiticeras tolleri* (23层)。产出 *Spiticeras* 的23层即为剖面的顶层,其上覆地层为第四系(详见伊海生等,2005)。

上述所有的菊石名称,除了 *Macrocephalites* 的时代为中侏罗世以外,其他属种全都是晚侏罗世提塘期的属(注:中侏罗世 *Macrocephalites* 按理不应与晚侏罗世菊石出现在同一层)。上述化石名单中的种名,也都是出自于 Uhlig (1903~1910) 所描述的巴基斯坦斯匹提河谷的晚侏罗世提塘期菊石群。为了澄清疑惑,笔者向伊海生教授提出是否可以复查这些菊石标本,他慨然应允,寻找出一部分114道班的标本。经检查,114道班这些具有横肋的标本大多都呈现扁、薄、具有简单横肋和次级肋等特点,横肋由具有初级肋和二次插入式增生的次级肋组成,初级横肋直、长、平缓、二级肋限于旋环的外侧,每一根初级肋两侧各插入式增生一根次级肋,但是初级肋和二级肋的强度相等。根据这些特征,这些标本应该属于中侏罗世巴通期或早卡洛夫期“智始盘菊石属(*Homoeoplanulites*)”(Arkell, 1951~1958)。相反,晚侏罗世的束肋菊石(*Virgatosphinctes*)的横肋明显不同于目前这些标本,束肋菊石最大的特点是横肋由强度不等的二次肋和初级肋组成,二次肋数量为3~5根不等,它们汇集成束而形成初级肋(这也是以“束肋”命名的原因所在)。114道班具有横肋的标本从未呈现这样的“束状肋”的特点,而是在初级肋两边插入式增生次级肋,出现这种类型的横肋更多的是属于智始盘菊石属。斯匹提菊石(*Spiticeras*)标本厚凸,具有非常发达的瘤结和瘤刺,布兰特菊石(*Blanfordiceras*)具有腹中槽和腹缘刺,*Aulacosphinctes*的横肋间距非常整齐,多为两分,也具有腹中槽(Uhlig, 1903~1910)。这些鉴定特征,在114道班的菊石标本中无一体现。在安多14道班剖面的化石图版的图9和图11,分别为 *Blanfordiceras curvatum* 和 *Aulacosphinctes hollandi*。但是这两块标本保存都不是很好,没有 *Blanfordiceras* 具有腹中槽和腹缘刺等特点,也观察不到像 *Aulacosphinctes* 那样间距非常整齐的横肋和腹中槽等基本鉴定特征(Arkell et al., 1956); Uhlig (1903~1910) 所鉴定的 *Aulacosphinctes hollandi* 的标本,壳体很大,壳径超过12 cm,与114道班鉴定为 *Aulacosphinctes hollandi* 的标本明显不同。实际上,这两块标本显示的壳饰(横肋)却依然类似于 *Homoeoplanulites* 的横肋特点。

上述标本送予他人鉴定的同时,也有一部分114道班剖面的标本送予笔者鉴定(2000年9月15日送鉴)。这批标本出自114道班顶部中厚层灰岩和泥灰岩互层,分为3个含菊石段。上部层位的化石编号为YP68(菊石层段1),中部层位YP79~YP81(菊石层段2),两个层位之间相隔82 m。下部层位YP84(菊石层段3)和中部层位YP79~YP81之间相隔12 m(插图2)。这些化石除一些为实体化石外,大多为化石外模和印痕。其中化石编号为YP68(菊石层段1)产出 *Homoeoplanulites* cf. *furculus*; 编号YP78的标本为 *Indosphinctes* sp.; 编号YP79的菊石标本保存最好,为 *Oxycerites orbis*; 编号为YP80的标本

是 *Homoeoplanulites* cf. *homoeomorphus* ; 化石编号 YP81 的化石是 *Homoeoplanulites* cf. *acuticosta* 等。其中以 *Homoeoplanulites* cf. *furculus* 和 *Oxyerites orbis* 这两个种具有最重要的年代地层学意义 (Elmi, 1967; Mongold, 1971; Dieltl, 1982; Cox, 1988)。*Oxyerites orbis* 这个种是西北欧标准上巴通阶的 Orbis 菊石带的带化石, 该种也发现于喜马拉雅地区拉弄拉剖面的上巴通阶 (见本书

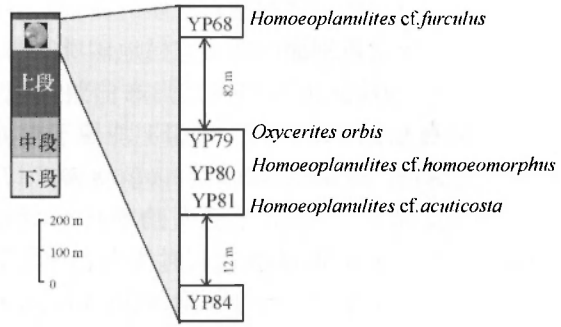


插图 2 安多 114 道班剖面菊石层位

“喜马拉雅北坡拉弄拉地区巴通期—卡洛夫期菊石带”一文)。*Homoeoplanulites homoeomorphus* 是西欧上巴通阶 Discus 菊石带的重要代表 (Mangold, 1997)。此外, *Homoeoplanulites acuticosta* 也是法国上巴通阶的种。故在化石编号为 YP79, YP80, YP81 这一层段的地层时代应该为上巴通阶。编号 YP68 的菊石标本与法国下卡洛夫阶 Koenigi 带的 *Homoeoplanulites* (*Homoeoplanulites*) *furculus* (Mangold, 1970) 可以比较, 指示这段地层应该是下卡洛夫阶上部。YP68 (菊石层段 1) 发现了一些菊石印模, 从外卷的形态、简单的横肋、较大的壳体判断, 依然属于 *Homoeoplanulites* 的特点。

2003 年, 中国地质大学 (北京) 区调院孙立新、徐德彪、白志达等人在 114 道班剖面 (东经 92°17', 北纬 32°26') 也采集到一些菊石。产菊石段的岩性被他们称为索瓦组, 其岩性为泥质灰岩, 砂屑灰岩和钙质页岩组, 厚 800~900m。在剖面的 10 层和 11 层, 有上巴通阶菊石: *Neuquenicerases* cf. *yokoyamai*。在剖面的 15 层和 17 层有较丰富的菊石, 包括 *Oxyerites* cf. *subcotarius* (Oppel) 和 *Homoeoplanulites* cf. *furculus* (Neumayr)。菊石中 *Neuquenicerases* cf. *yokoyamai* 的发现意义很大 (插图 3A), 这个种同时也发现于安多县西北的雀莫错地区错日居剖面上巴通阶 (插图 3B) (姚华舟等, 2004; 阴家润, 2005)。*Neuquenicerases yokoyamai* Kobayashi et Fukada 最早发现于日本福井地区, 是该地上巴通阶的优势种 (Kobayashi & Fukada, 1947; Sato, 1962)。笔者曾检查过日本福井自然博物馆馆藏的 *Neuquenicerases yokoyamai* 标本, 其数量达数百块。这些标本的特征和南美安第斯地区的 *Neuquenicerases steinmanni* (Stehn) 也可以比较, 后者是南美晚巴通期地方性菊石带 Steinmanni 带的带化石, 时代为晚巴通期早期 (Riccardi & Westermann, 1991)。15 层、17 层的菊石以 *Homoeoplanulites* cf. *furculus* 的标本最为丰富, 这个种的壳体普遍较大, 但是多为外模保存, 这与前文所述的那些所谓在 114 道班剖面发现的“提塘期”菊石是一样的情况。*Homoeoplanulites furculus* 和 *Oxyerites subcotarius* 都是西特提斯地区下卡洛夫阶 Koenigi 菊石带的分子。这也与伊海

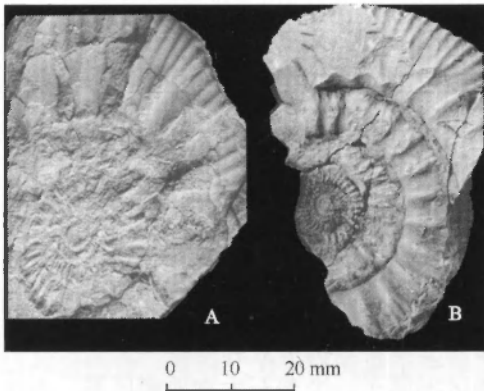


插图 3 横山内务肯菊石 (比较种)
Neuquenicerases cf. *yokoyamai*

185

生等在 114 道班剖面发现的菊石层序的面貌几乎是一样的。

由安多 114 道班剖面向西, 宜昌地矿所安多地调队于 2001 年在海拔 5200 m 的错日居剖面 (东经 91°40', 北纬 33°40') 布曲组发现 5 个菊石层位。该剖面总厚约 320 余米, 其中菊石化石层位 2F1, 2F2 和 3F1 均位于剖面中部, 彼此相距约 40 m (层厚不足 16 m), 菊石化石有 *Siemiradzkia* cf. *matisonensis* (Lissajous), *Procerites* sp., *Neuquenicerases* cf. *yokoyamai* 等。此外, 在距此剖面约 500 m 处的零星化石产地发现的化石为 *Choffatia* (*Choffatia*) cf. *vicenti* Mangold, 其时代为下巴通阶。*Siemiradzkia matisonensis* 是法国下巴通阶的种, *Procerites* 为中—下巴通阶的属, *Neuquenicerases* cf. *yokoyamai* 虽然在安多 114 道班剖面也有发现, 但错日居剖面的化石保存更好, 更多一些。前文已提及, *Neuquenicerases* cf. *yokoyamai* 和日本的 *Neuquenicerases yokoyamai*, 南美的 *Neuquenicerases steinmanni* 可以比较, 但其个体演化特征更原始, 其时代相当于下巴通阶 *Retrocostatum* 带。所以从这个菊石动物群指示的时代来看, 错日居剖面布曲组产出上述菊石的地层主要为中—下巴通阶, 其时代不会比晚巴通期更新。

从上述 114 道班化石采集和鉴定结果来看, 均没有发现晚侏罗世菊石化石证据。由此, 该地“索瓦组”中是否存在晚侏罗世的 *Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctes*, *Blanfordicerases*, *Kossmatia*, *Spiticeras* 等斯匹提页岩相动物群是值得怀疑的。与此相反, 晚巴通期至早卡洛夫期的菊石在安多 114 道班和雀莫错地区的发现, 证明晚巴通期发生了一次重要的菊石动物群扩散事件, 出现了与西太平洋 (日本)、东太平洋 (阿根廷), 喜马拉雅 (拉弄拉地区) 的共有属 *Neuquenicerases*; 也出现了与西特提斯 (法国, 德国)、喜马拉雅的共有种 *Oxycerites orbis* 等 (插图 4)。

| | 菊石带 | | 羌塘 | | 喜马拉雅 |
|-------|---------------|---------|--|--|---|
| | 地中海区 | 北方区 | 错日居剖面“布曲组” | 114道班剖面“索瓦组” | 铁质鲕粒砂岩组, 门卡墩组 |
| 下卡洛夫阶 | Gracilis | Koenigi | ? | <i>Homoeoplanelites</i> cf. <i>furculus</i> <i>Oxycerites</i> cf. <i>subotariensis</i> <i>Indosphinctes</i> (<i>Elatmites</i>) cf. <i>reveli</i> | <i>Jeaneticeras</i> - <i>Reineckeia</i> 组合 |
| | Bullatus | Herveri | | ? | <i>Bullatimorphites</i> - <i>Macrocephalites</i> 组合 |
| 下巴通阶 | Discus | Discus | <i>Choffatia</i> cf. <i>vicenti</i> <i>Neuquenicerases</i> cf. <i>yokoyamai</i> . <i>Siemiradzkia</i> cf. <i>matisonensis</i> <i>Procerites</i> sp. | <i>Indosphinctes</i> sp. <i>Homoeoplanelites</i> cf. <i>Acuticosta</i> <i>Homoeoplanelites</i> cf. <i>homoeomorphus</i> <i>Oxycerites oppeli</i> <i>Neuquenicerases</i> cf. <i>yokoyamai</i> | <i>Macrocephalites gucnoi</i> <i>Homoeoplanelites</i> cf. <i>batiensis</i> |
| | Retrocostatum | Orbis | | | <i>Oxycerites orbis</i> <i>Macrocephalites</i> cf. <i>bifurcatus</i> <i>intermedius</i> <i>Cadomites</i> sp. |

插图 4 西藏地区晚巴通期—早卡洛夫期菊石动物群对比

范和平等人 (1986) 曾经报道羌塘地区斯匹提相菊石动物群的另一个产地, 即西北羌塘地区白龙冰河组晚侏罗世提塘期的菊石。与这些菊石大体相同的化石名单后来又出现在其他有关文集中 (赵政璋等 2001; 王成善等 2001; 伊海生等, 2002)。虽然白龙冰河组这批菊石现已没有机会进行复检, 但是其鉴定结果还是非常值得怀疑的。

这首先是因为西北羌塘和巴基斯坦斯匹提地区不属于一个菊石生物地理区系。其次是斯匹提页岩动物群的许多属种都是地方性分子。最近的资料表明, 即使喜马拉雅的聂拉木地区和尼泊尔塔吉拉克地区晚侏罗世菊石动物群都没有像白龙冰河组那样出现如此之多的

“斯匹提”菊石 (Yin & Enay, 2004; Enay, 2009), 这不得不令人疑窦丛生。此外, 从大庆石油学院在位于在西北羌塘东湖西北方约 5 km 处所测制的侏罗系剖面 (方德庆等, 2000; 2002) 资料分析, 也不存在晚侏罗世地层。东湖剖面由“白龙冰河组”和“索瓦组”组成, 白龙冰河组厚度超过 1589 m, 其上覆地层为紫红色厚层一块状复成分砾岩组成的康托组, 两者之间为断层接触。白龙冰河组岩性为粉砂岩夹泥灰岩, 粉砂岩具小型交错层理, 泥灰岩具水平层理, 或是生物碎屑灰岩、砂屑灰岩、微晶灰岩组成的小型沉积旋回, 粉屑灰岩具沙纹交错层理, 浪成波痕。牡蛎介壳灰岩组成 5 个旋回, 除了大量双壳类, 少许腕足类和珊瑚化石以外, 并没有发现菊石标本。索瓦组厚度达到 590 m, 未见底。索瓦组上部多为薄层砂屑灰岩夹生屑灰岩、薄层微晶灰岩、泥灰岩、鲕粒灰岩、鲕粒生物碎屑灰岩等, 含 *Radulopecten fibrasus* 等。索瓦组下部为中厚层生物碎屑灰岩、灰黑色中厚层泥晶壳灰岩, 含 *Radulopecten fibrosus* (Sowerby), *Gervillella ariculoides*, *Gryphaea hennigi* Dietrich 等双壳类化石。但是依靠双壳类化石, 只能推测这两个岩组的时代为中侏罗世中、晚期, 并不能确定白龙冰河组的时代为提塘期。

东湖剖面的“索瓦组”和白龙冰河组的生物化石均是以浅水类型的双壳类为主, 特别是牡蛎类 *Gryphaea* 和海扇类 *Radulopecten*。双壳类化石表明这条剖面的白龙冰河组和“索瓦组”的时代几乎是一致的, 有可能为中侏罗世到晚侏罗世牛津期。同时, 其沉积相总体表现为邻近陆源区的浅水碳酸盐岩台地环境, 表现为向上变粗的海退沉积序列。这也表明, 东湖地区中侏罗世之后已经处于海退的最后阶段, 不太可能有“晚提塘期”菊石生存的环境了。

综上所述, 迄今为止, 尚没有在羌塘盆地发现证据确凿的“斯匹提相菊石动物群”, 从藏北地区沉积演化和古生物地理区系的角度来看, 该地不具备存在晚侏罗世提塘期的斯匹提页岩菊石动物群的地质背景。

2 羌塘地区侏罗纪地层讨论

90 年代中后期在羌塘盆地安多地区的油气勘探地质调查中, 基本按照青海南部雁石坪地区的地层划分方案, 即中侏罗统包括雀莫错组、布曲组及夏里组, 上侏罗统为索瓦组和雪山组 (赵政璋等, 2001; 王成善等 2001)。近年来, 国土资源部组织的及 1:25 万安多地区地质调查也是基本遵循这套地层划分方案施行的。实际上, 雁石坪地区的侏罗系的划分并不是特别适合于安多地区。众所周知, 我国西藏北部地区海相侏罗系分布广泛, 由北到南依次可以识别出 3 个侏罗纪沉积相带。北面雁石坪-温泉一带为滨岸海陆交互相, 中部双湖-安多地区为浅海相, 班戈地区为陆缘海沉积相。班戈沉积带以南为改则-丁青构造缝合带。由于沉积环境的限制, 雁石坪-温泉一带发现的菊石化石很少。雁石坪地区的侏罗纪地层是一套滨海和浅海相沉积组合, 并且时有淡水湖相沉积夹层。雁石坪地区侏罗系各个地层单元沉积相分异明显, 易于区分。索瓦组是雁石坪地区的一套浅海相泥灰岩和生物灰岩组合, 其时代为卡洛夫期至牛津期, 代表雁石坪地区侏罗纪最后一次大规模海侵沉积记录 (阴家润, 1987, 杨遵义, 阴家润, 1988, 阴家润, 1989)。然而, 雁石坪地区侏罗系这一套地层单位其实并不完全适用于羌塘盆地的其他地区, 由于古地理位置和沉积环境的差异, 藏北安多地区的侏罗纪沉积环境的水体深度远大于雁石坪地区, 其侏罗纪沉

积相也难以与雁石坪地区比较。

近年来,在藏北安多地区发现较多菊石化类化石。这些菊石化石表明,在安多地区“索瓦组”中发现的菊石实际都是中侏罗世的,而不是晚侏罗世的。因此产生了索瓦组和上覆地层(杂窝茸组或雪山组)及和下伏地层(夏里组)的接触关系,也涉及羌塘盆地侏罗系与白垩系之间的界线,还涉及索瓦组中陆续发现油藏的时代证据等诸多关键问题。所以正确认识索瓦组的沉积性质及地层时代对于藏北羌塘盆地侏罗系的年代地层学以及沉积演化具有非常重要的意义。同时,安多地区产出中侏罗世化石(菊石、腕足类和双壳类)的层段最好不以“索瓦组”来称谓,笔者建议沿用“安多组”一名。

3 羌塘地区菊石生物古地理

侏罗纪期间在羌塘地块和冈瓦纳北缘的喜马拉雅地块之间依然存在着辽阔的特提斯洋。自中侏罗世卡洛夫期开始,菊石生物地理区由原先统一的特提斯大区分化成特提斯大区(Tethyan Realm)和北方大区(Boreal Realm)。据 Westermann (1993), Page (1996) 和 Enay and Cariou (1997; 1999) 的研究,在太平洋东侧,特提斯大区分化成东太平洋亚大区(East Pacific Subrealm),在西太平洋,即特提斯生物地理大区(Tethyan Realm)的东段,至少可以识别出印度马尔加什亚大区(Indo-Malgash Subrealm)和西南太平洋-澳大利亚亚大区(Southwest Pacific-Austral Subrealm)。这个新的生物地理亚大区包括了特提斯喜马拉雅地区、巴布亚新几内亚、印度尼西亚,西澳大利亚和新西兰、南极洲。西藏喜马拉雅地区由于在晚侏罗世菊石动物群的强烈的地方性色彩形成西南太平洋-澳大利亚亚大区范围内的一个特有的喜马拉雅地理分区(Himalayan Province)(插图5)。尤其是晚侏罗世提塘期的斯匹提页岩相菊石动物群,是西南太平洋-澳大利亚生物亚大区(subaustral realm)的重要组分(Enay and Cariou, 1997; 1999)。斯匹提页岩动物群的地理分布大抵都是环绕着冈瓦纳大陆的周缘(Cecca, 1999)。最近 Yin and Enay (2004) 对于我国境内喜马拉雅地区提塘期菊石的研究有利于冈瓦纳大陆周缘动物群的对比。像 *Uhligites*, *Haplophylloceras*, *Blanfordiceras*, *Paraboliceras* 等菊石属多限于东冈瓦纳地区。从理论上讲,种一级的菊石地理分布更加有限,目前知道, *Aulacosphinctoides infundibulum*, *Aulacosphinctes moerikeanus*, *A. hollandi*, *A. spitiensis*, *Virgatosphinctes frequens*, *V. broilli*, *V. kutianus*, *V. indistinctes*, *V. subfrequens*, *V. holdhausi* 等大多数种也只是限于东冈瓦纳的喜马拉雅地区以及与其相邻地区。

羌塘地块在晚三叠世已是欧亚大陆南缘的一部分。一般来说,羌塘地区的菊石应该和西特提斯、东亚的日本、东南亚的联系更加紧密一些。如果偶尔出现个别冈瓦纳大陆的生物分子不是没有可能,但是如此众多的冈瓦纳相提塘期菊石动物突然出现在藏北地区则是值得令人重视的事情,必须要从古气候变化,大地构造格局的变化,古地理纬度等得到解释。从菊石古生态学考虑,上述提塘期菊石动物群的出现代表了特提斯喜马拉雅海盆的扩张和海平面的上升时期(Hallam, 2001; Yin, 2007)。这些菊石的生态环境介于水体较深的外陆棚或近陆坡范畴。相反,在藏北雁石坪地区晚侏罗世沉积总体上是一套由索瓦组上部和杂窝茸组沉积组成的海退序列,不存在上述“斯匹提页岩相动物群”的生态环境。

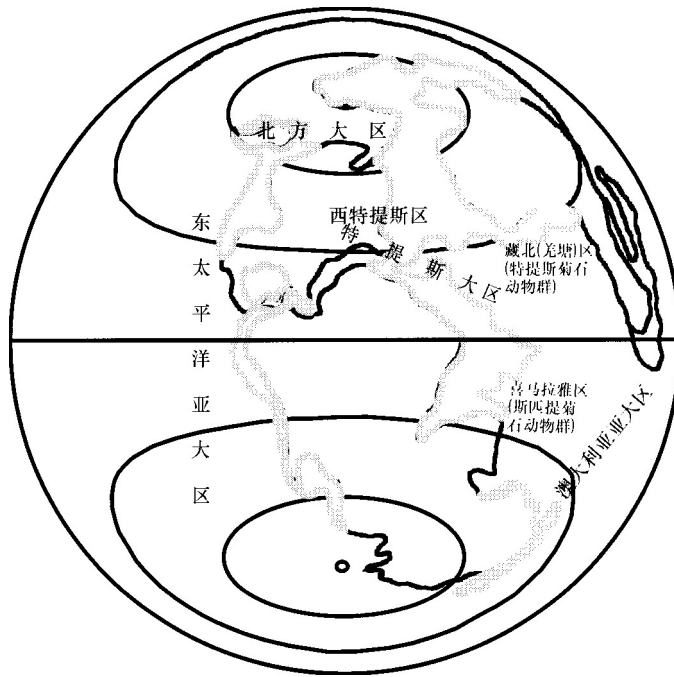


插图 5 特提斯海域晚侏罗世菊石生物地理区的分异

4 羌塘盆地侏罗纪沉积环境

在晚三叠世期间，羌塘地块沿可可西里-金沙江构造带和欧亚大陆拼接，早侏罗世早期班公湖-怒江洋开始扩张，但是由于中央隆起带的存在，限制了海水向北侵漫，北羌塘凹陷区在早侏罗世以非海相沉积为主。在南侧的沉积凹陷区双湖至安多一带可能是浅水相的滞流海盆环境，早侏罗世的普林斯巴至中侏罗世阿林期，膏盐沉积和黑色油页岩相沉积交替出现。早侏罗世的中央隆起带以北为近海湖盆，下侏罗统主要以含淡水生物的陆相沉积为主，早侏罗世后期（托尔期）盆地发生裂隙，在那底冈日一带产生火山碎屑岩沉积（王成善等 2001）。由于土阿辛期-巴柔期海侵作用的影响，海水经由双湖-安多不时地向滨岸地区侵漫。北羌塘雀莫错-雁石坪地区早侏罗世晚期至中侏罗世早期的湖相及滨海相沉积厚度达 2000 m 以上，并不时地夹有薄层灰岩和膏盐沉积，指示盆地的下沉速度较快。在盆地边缘的近岸环境中的生物以淡水和半咸水相双壳类为主，它们多为浅内生的广盐类型。羌塘盆地早侏罗世后期直至中侏罗世早期的菊石动物群的分布范围一直在北纬 32° 以南，也没有越过所谓的龙木错-双湖断裂带。在该断裂带南侧帕度错地区，厚达 800 余米的早巴柔期硅质碎屑沉积超覆在三叠系日干配错群之上，其中的菊石生物群显示独特的深水组合面貌，表明该时期盆地地下沉尤为迅速。从巴通期开始，中央隆起带下沉，显示羌塘盆地地下沉中心的转移与不均衡性。双湖-安多一带成为侏罗纪时沟通南、北羌塘的海水通道。安多地区处于稳定的外陆棚环境，菊石生物丰富，陆源碎屑供应充分，盆地地下沉较快，沉积厚度巨大。雁石坪地区出现狭盐类型的海相生物组合和浅水碳酸盐岩台地相，生

物以浅水类型的双壳类和腕足类为主。但是在雀莫错地区盆地下沉较为迅速，中一晚巴通期出现细碎屑岩相与较深水菊石生物沉积相，以错日居剖面的晚巴通期为代表，这也是菊石动物群首次越过羌塘盆地的中央隆起带，进入羌塘北凹陷沉积区。羌塘盆地南部的沉陷从中侏罗世早期业已开始，强烈的沉陷导致海水从南向北侵漫，致使羌塘盆地北部在中侏罗世早期开始出现海相和半咸水相动物群及沉积相，尽管那里的沉陷速率不会很大。整个羌塘盆地非常快的沉陷速率很可能从巴通期开始，这时中央隆起带也随之下沉，双湖-安多一带成为侏罗纪时沟通南、北羌塘的海水通道。羌塘盆地南、北连为一体，形成广袤的海洋。沉积作用进入稳定发展阶段，在羌塘北区雁石坪-温泉一带晚巴通期一早卡洛夫期形成稳定的碳酸盐岩台地沉积环境，生物以腕足类、双壳类为主，偶见菊石类。雁石坪地区以西雀莫错地区下沉更加迅速，中一晚巴通期出现细碎屑岩相与较深水菊石生物沉积相，充分表明巴通期的海侵规模迅速增加，羌塘盆地与东特提斯海域大面积广海型生物交流成为可能。南区则是以泥灰岩为主的菊石生物相沉积相，显示更加深水的远岸环境，生物仅仅以单调的、壳形较大的等始盘菊石属（含 *Homoeoplanulites*）为主，很少发现底栖的双壳类、腕足类以及珊瑚化石（插图6）。

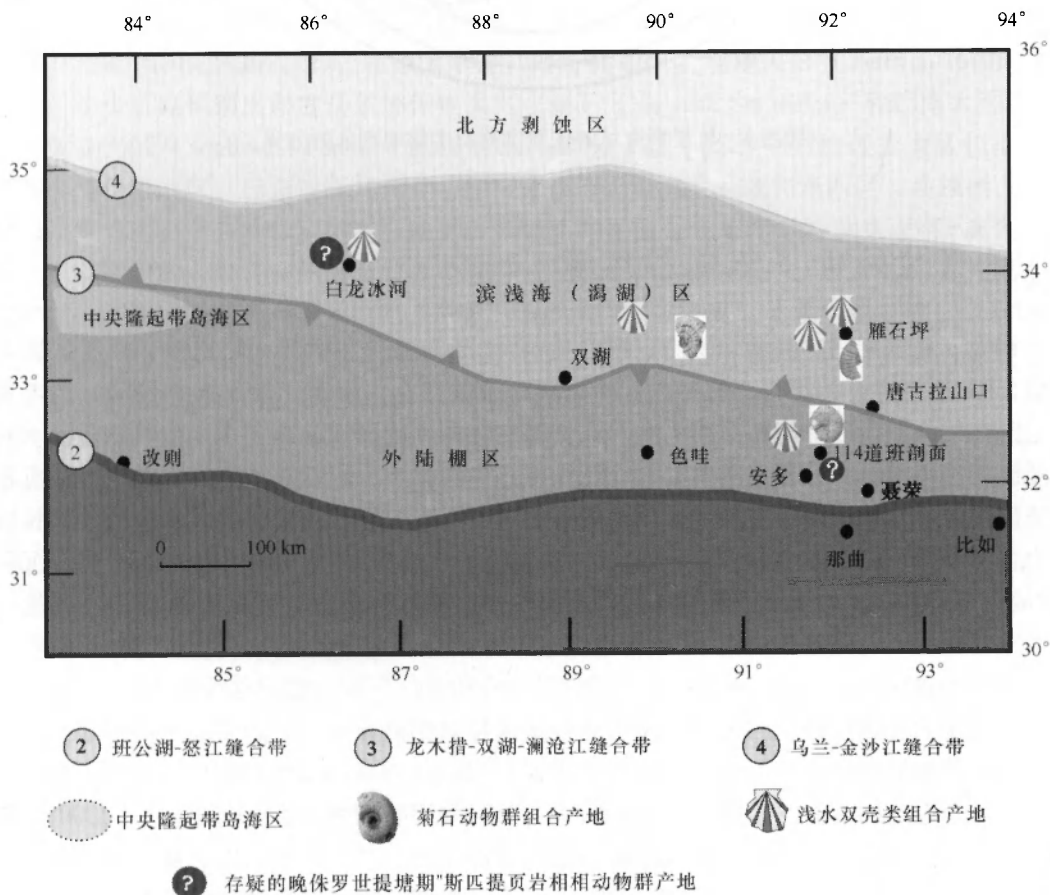


插图6 羌塘地块巴通期一早卡洛夫期（中侏罗世）沉积环境

晚巴通期是全球海平面上升的一个重要阶段 (Hallam, 2001), 也是西藏喜马拉雅地区海平面上升的时期 (Yin, 2007)。就羌塘地区而言, 晚巴通期的海侵规模可能是羌塘范围内侏罗纪时期的最大一次。在此之后, 羌塘地区的海域日渐萎缩, 虽然发生在牛津期的海侵又一次造就了羌塘地区广泛分布的浅水碳酸盐岩台地沉积, 但是海水的深度再也没有达到晚巴通—早卡洛夫期时具有的规模, 中—晚侏罗世再也没有菊石动物群出现在羌塘地域的范围之内了。

5 古生物学系统描述

菊石目 *Ammonoidea* Zittel 1884

菊石亚目 *Ammonitina* Hyatt, 1889

单菊石超科 *Haplocertaceae* Zittel, 1884

奥佩尔菊石科 *Oppeliinae* Bonarelli, 1894

奥佩尔菊石亚科 *Oppeliinae* Douville, 1890

尖锐菊石属 *Oxycerites* Rollier, 1909

属型种 *Ammonites aspidoides* Oppel, 1857

圆圈尖锐菊石 *Oxycerites orbis* (Giebel, 1852)

(图版 1, 图 3)

1852 *Ammonites orbis* n. sp. Giebel, in Dietl, 1982, pl. 3, figs. 1~3.

1967 *Oxycerites oppelli* n. sp. Elmi, p. 534, pl. 1, figs. 1~5.

1982 *Oxycerites orbis* (Giebel), Dietl, p. 1~21, pl. 3, figs. 1~3.

1997 *Oxycerites oppelli* Elmi, Cariou and Hantzpergue, pl. 18, figs. 7~8.

2000 *Oxycerites* cf. *orbis*, Yin et al., p. 206, figs. 3~2a~b, 3.

2000 *Oxycerites* sp. Zhao et al., pl. 31, figs. 1~2.

2005 *Oxycerites oppelli* Elmi, Yin, pl. 2, figs. 4a~b.

材料 1 块保存完整的壳体。

描述 中等大小, 铁饼状壳体, 完全内卷, 壳缘变薄削, 壳体纵断面呈楔状, 腹部呈刃状。壳面从脐孔发射出密集的肋线, 但其强度不是十分整齐; 在旋环侧面的中央有一条清晰的中脊 (亦是壳体最厚处部位), 中脊内侧壳面的射线非常细致, 但在穿过此中脊后变向, 并变粗壮, 形成短粗的横肋; 然后这些横肋在壳体旋环的外 1/2 开始向后弯曲, 复又弯向前部, 形成波状横肋。这些波状横肋愈接近口围, 则弯曲度愈大。

讨论 参见前文“喜马拉雅北坡拉弄拉地区巴通期—卡洛夫期菊石带”。

产地和层位 安多 114 道班剖面, 化石编号 YP79; 上巴通阶 *Retrocostatum* 带。

亚考塔尖锐菊石 (比较种) *Oxycerites* cf. *subcotarius* (Oppel, 1862)

(图版 1, 图 6)

cf. 1967 *Oxycerites subcotarius* (Oppel), Elmi, pl. 2, figs. 1~7, 9~16.

材料 1 块标本。

描述 仅有一块不完整的住室标本。壳小，呈圆饼状，壳径 22 mm。内卷，但是脐径相对较大。腹缘钝圆，发育有微弱的腹中脊。壳面的中脊几乎不发育，壳面内侧较光滑，无射线；壳面外缘有短的粗肋。

讨论 目前的这块标本与 Elmi (1967) 图示和描述的 *Oxycerites subcotarius* (Oppel) 一些标本可以比较。该种与 *Oxycerites oppeli* Elmi 的最大不同就是缺乏尖削的刃状壳缘和具有相对大的脐孔。现有标本虽然保存不好，但是这两个关键特征还是可以与 *Oxycerites subcotarius* (Oppel) 比较的，暂作比较种。

产地和层位 安多 114 道班剖面，化石编号 H7-13；下卡洛夫阶 Koenigi 带。

围旋菊石超科 Perisphinctaceae Steinmann, 1890

围旋菊石科 Perisphinctidae Steinmann, 1890

假旋菊石亚科 Pseudoperisphinctinae Schindworf, 1925

智始盘菊石属 Homoeoplanulites Buckman, 1922

属型种 *Homoeoplanulites homoeomorphus* Buckman, 1922.

**智始形智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites* cf.
homoeomorphus Buckman, 1922**

(图版 2, 图 4)

cf. 1958 *Homoeoplanulites homoeomorphus* (Buckman), Arkell, pl. 30, fig. 4.

cf. 1971 *Homoeoplanulites* (*Homoeoplanulites*) *homoeomorphus* (Buckman), Mangold, p. 64, pl. 4, fig. 1.

cf. 1985 *Homoeoplanulites* (*Homoeoplanulites*) *homoeomorphus* (Buckman), Schlegelmilch, p. 124, pl. 47, fig. 1.

材料 数十块标本，多数为外模。

描述 壳体大，外卷，一块住室标本的壳径可能超过 200mm，住室长度几乎达到一个完整的旋环。旋环平直，但是受挤压变薄，但是内环没有保存。一级肋较规整，从脐壁开始，在旋环的内侧形成圆凸粗脊，它们至旋环中部变细一直延伸到腹缘，与间生的二级肋在强度上几乎一致。每两个一级肋之间插入增生的二级肋为 3~4 根。最外一圈住室旋环上的一级肋数目约为 35~36 根，而且没有逐渐变粗或是消失的趋势，但是标本受挤压甚强，旋环的断面形态无法测量。

讨论 一般来说，*Choffatia* 和 *Homoeoplanulites* 的特征颇为接近，有两个基本特征可供区分这两个属。一是可以按照壳体大小来区分，前者一般较大，后者较小；但前提为都是同一类壳（即都是微壳，或者都是伟壳）才能进行比较。二是按照横肋的形态，*Choffatia* 住室旋环（或外环）的横肋会随个体发育而逐渐变得稀疏或消退，旋环变光滑。*Homoeoplanulites* 则不会有这种现象发生。现有的这块标本虽说很大，但是住室旋环的横肋始终很发育，应该归入 *Homoeoplanulites*。*Homoeoplanulites homoeomorphus* (Buckman) 原产于英格兰南部的 Dorset 地区，是 *Homoeoplanulites* 的属型种。从这块西藏标本的外卷程度、一级肋的数目和较宽的旋环，都与英国的标本的特征比较接近。但是由于旋环断面形态无法得到，暂定为比较种。

产地和层位 安多 114 道班剖面，化石编号 YP80；上巴通阶 Discus 带。

锐肋智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites cf. acuticosta*
(Roemer, 1911)

(图版1, 图5, 8, 9; 图版2, 图2)

cf. 1985 *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) acuticosta* (Roemer), Schlegelmilch, p. 124, pl. 46, fig. 7.

2005 *Indospinctes (Elatmites) cf. reveli* Mangold, Yin, p. 8, pl. 5, fig. 6.

材料 3块标本, 但均不完整, 且都是外模标本。

描述: 中等大小, 外卷, 呈扁平的饼状壳体; 旋环的旋宽和旋高近等, 旋环侧面圆凸。每半个旋环的初级肋根数为12~13, 肋间壳面光滑; 初级肋锐凸, 约占旋环高度的2/3, 然后二次分叉, 插入增生的1~2根整齐的二级肋。

讨论 现有标本与 Hahn (1969, pl. 7, fig. 3) 图示的 *Homoeoplanulites acuticosta* (Roemer) 在初级肋的锐凸形态、半个旋环具有13根初级肋方面比较相似。但是现有西藏标本的旋环在一级肋和二级肋之间的衔接处多被挤压破裂, 形成旋环外侧的宽度较大的假象。西藏标本的旋环与初级肋的形态和欧洲下卡洛夫阶 Orbis 菊石带的 *Choffatia (Choffatia) recuperoi* (Gemellaro) 也比较接近, 但是后者的初级肋间隔较密, 每半个旋环的初级肋根数为15~16 (Schlegelmilch, p. 128, pl. 49, fig. 3)。此前尚没有在 *Homoeoplanulites* 报道过性双形现象, 而现有标本中有一块属于微壳类型(插图7), 其依据是和较多的大壳体共生, 而本身壳体相对较小, 口围处具有突起的口鞘。

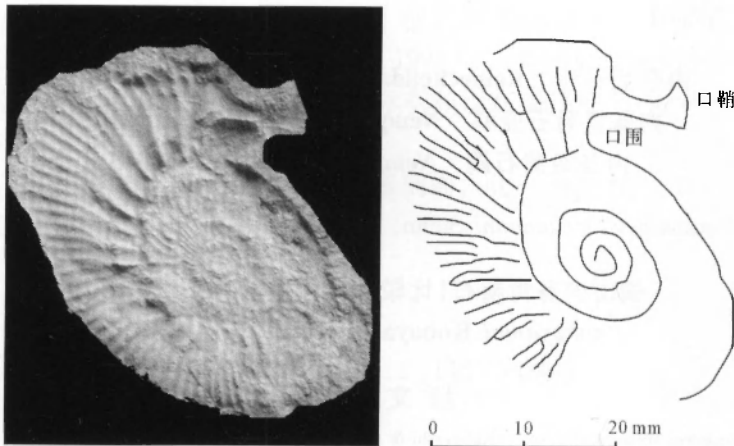


插图7 *Homoeoplanulites cf. acuticosta* 的微壳(m)

产地和层位 安多114道班剖面, 化石编号YP81; 上巴通阶。

分叉智始盘菊石(比较种) *Homoeoplanulites cf. furculus* (Neumayr)

(图版3, 图1~5)

cf. 1971 *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) furculus* (Neumayr), Mangold, p. 70, pl. 6, figs. 4~5.

材料 数十块标本, 均为外模。

描述 外卷, 饼状壳体, 个体普遍较大, 现有标本中最大的标本估计完整的壳径可达

到 300 mm。横肋发育，锐凸，排列紧密，强度整齐，轻度斜向延伸，肋间距和横肋的宽度几乎相等。中环上每半个旋环初级肋数目为 24 ~ 27 根；初级肋二次分叉，分叉部位在旋环侧面的中部，分叉角很小，分叉后的二级肋显得更加尖锐，与主肋的强度差异不明显，少见插入增生的二级肋。由于极度压扁，缝合线和旋环断面的形态均不得而知，且旋环的高度，特别是外环的高度有所夸大。

讨论 在安多 114 道班剖面上发现一块很大的外模标本（壳径估计约有 300 mm）。根据这些标本具有盘状的壳体，横肋为双分叉或简单的初级肋，外卷程度较大等特征，无疑应该属于 *Persiphinctidae* 科的类型。因此 114 道班剖面这类大型标本可能仍然属于 *Homoeoplanulites*。根据西藏标本的壳径和脐径的比例，横肋的数目和形态等特征，与法国的 *Homoeoplanulites furculus* (Neumayr) (Mangold, 1971, pl. 6, fig. 4) 标本最为接近。该种的初级肋和二级肋排列也很紧密，但中环和外环上每半个旋环初级肋数目为 23 ~ 24 根，略少于西藏标本；同时，后者的初级肋在住室旋环的后部分会变得更加粗壮，而且初级肋分叉的部位略偏向旋环的外侧。鉴于这些差别，目前将西藏标本作为比较种。牛津期的 *Perisphinctes* 的横肋模式与 *Homoeoplanulites* 不同，常有二次分叉，内环的主肋的二次分叉的部位几乎接近腹缘，外环的横肋突然变为粗大。目前所有的标本中都没有观察到这个现象。牛津期的 *Dichotomoceas* 的横肋应该比较锐凸，排列比较稀松，主肋二次分叉的部位也非常靠近腹缘，与现有标本的横肋特征仍然有着根本区别。

产地和层位 安多 114 道班剖面，化石编号 YP68, H7 - 13, H7 - 15, H7 - 17；下卡洛夫阶 Koenigi 菊石带。

内奈菊石科 *Reineckeidae* Hyatt, 1900

内务肯菊石亚科 *Neuqueniceratinae* Cariou, 1984

内务肯菊石属 *Neuqueniceras* Stehn, 1923

属型种 *Perisphinctes steinmanni* Stehn, 1923.

横山内务肯菊石(比较种) *Neuqueniceras* cf. *yokoyamai* Kobayashi & Fukada, 1947

(图版 1, 图 1, 2, 4, 7; 图版 2, 图 1)

cf. 1947 *Neuqueniceras yokoyamai* n. sp., Kobayashi & Fukada, p. 50, pl. 12, figs. 1a—e.

? 2001 *Kinkelineras* sp., Zhao et al., pl. 31, fig. 13.

2005 *Neuqueniceras* cf. *yokoyamai* Kobayashi & Fukada, Yin, pl. 2, fig. 1; pl. 4, figs. 1 ~ 7.

材料 6 块标本，1 块气室标本，其他标本内旋环大部剥落，均为住室部分旋环。

描述 个体较大，完整壳体的壳径估计可达到 150 ~ 180 mm。在内环保存的部分的壳径在 20 ~ 37 mm 之间；外卷，外旋环叠覆在内旋环高度的约 2/5 处；，横肋发育，旋环断面近钝圆形，内旋环略鼓凸，半个内旋环的长度内计有 12 ~ 13 根初级肋，初级肋直长，锐突，间距稀，肋间宽度约为 3 根初级肋的宽度；初级肋旋环中部分叉衍生出两根二级横肋，同时在它们之间又插入增生另外两根二级横肋；二级横肋的肋间距约和横肋宽度相等；二级横肋直长，穿越腹肩，在腹部中央微微下凹，在外环（住室部分）中腹凹更不明显。

讨论 现有的这些 *reineckeiid* 标本的内环横肋为肋菊石类型, 没有小刺瘤。住室旋环也同样没有小刺瘤。根据这些关键特征可以确定这块标本不应是 *Reineckeia*, 而确属 *Neuquenceras*。这一种在错日居剖面 and 114 道班剖面均有发现 (插图 4)。*Neuquenceras* 是东太平洋地理区的地方性特征属, 其时代始自晚巴通期到早卡洛夫期。西藏的这些 *reineckeiid* 标本与欧洲的 *Reineckeia* 已知种比较, 最大的差别就是腹部缺乏光滑的中腹带 (ventral smooth band)。但是南美晚巴通期 Steinmanni 菊石带的带化石 *Neuquenceras steinmanni* (Stehn) (Riccardi & Westermann, 1991, Pl. 14, figs. 1a, b) 和日本的 *Neuquenceras yokoyamai* (Kobayashi & Fukada, 1947, p. 50, pl. 12, figs. 1a—e) 也都具有窄长、刃状的初级肋, 以及外环的初级肋没有刺瘤, 其数目也与西藏标本类似。不同之处在于 *Neuquenceras steinmanni* 内环的光滑的中腹带比较发育。一般认为, *Reineckeidae* 菊石科的祖先是 *Stephanoceratidae*; 而 *Reineckeidae* 科的 *Neuquenceras* 和 *Reineckeia* 之间的演化也不清楚。在欧洲下卡洛夫阶中部, 具有刺瘤和光滑中腹槽的 *Reineckeia* (s. l.) 的突然出现一直是 *Reineckeidae* 菊石科本身演化中悬而未决的问题, 因为它们的早期类型在欧洲更老的地层中并没有发现 (Callomon, 1989)。作为 *Reineckeia* 祖先的标本, 应具有 *Reineckeia* 的横肋, 但不发育中腹槽。在藏北安多地区发现的 *Reineckeiid* 材料正好有可能填补了这一空缺。因为一块气室旋环显示了 *Neuquenceras* 具有三分的主侧叶的缝合线, 正如 Riccardi & Westermann (1991, p. 139, text - fig. 13) 所图示和说明的特征一样。从东特提斯来看, *Reineckeia* 在藏北和日本出现得比欧洲早, 在西藏南部拉弄拉地区 *Neuquenceras* 也有报道 (Yin, 1996)。现在已知, 印度库奇地区的 *Reineckeia* (Krishna & Westermann, 1990) 在晚巴通期就已经出现了 (Callomon, 1993)。《青藏高原地层》中的图版 31, 图 13 图示的所谓夏里组的 *Kinkeliniceras* sp. 的标本和现在描述的 *Neuquenceras* 标本非常接近, 可能应为同一比较种。

产地和层位 安多错日居剖面, 114 道班剖面, 化石编号 H7 - 11; 上巴通阶 *Retrocostatum* 菊石带。

参 考 文 献

- 范和平, 杨金泉, 张平. 1988. 藏北地区的晚侏罗世地层. 地层学杂志, 12 (1): 66 ~ 70
- 方德庆, 庞庆山, 张永清等. 2000. 羌塘盆地北部上侏罗统东湖剖面的划分与对比. 大庆石油学院学报, 24 (1): 15 ~ 18
- 方德庆, 云金表, 李椿. 2002. 北美塘盆地中部雪山组时代讨论. 地层学杂志, 26 (1): 68 ~ 72
- 韩同林. 1983. 西藏东北部中生界及层序讨论. 见: 青藏高原地质文集, 3: 21 ~ 46. 北京: 地质出版社
- 胡承祖, 吴瑞忠, 张懋功, 王成善. 1985. 藏北双湖地区地质构造特征. 见青藏高原地质文集, 9: 41 ~ 56. 北京: 地质出版社
- 蒋忠惕. 1983. 羌塘地区侏罗纪地层的若干问题. 见: 青藏高原地质文集, 3: 87 ~ 112. 北京: 地质出版社
- 孙东立, 章炳高. 1979. 喀喇昆仑 - 唐古拉地区海相侏罗系的几个问题. 地层学杂志, 4: 327 ~ 329
- 王成善, 伊海生, 李勇等. 2001. 西藏羌塘盆地地质演化与油气远景评价. 北京: 地质出版社, 1 ~ 249
- 王思恩, 王乃文. 1985. 中国地层概论. 中国的侏罗系. 北京: 地质出版社, 138 ~ 160
- 王义刚, 郑灼官, 陈国隆. 1976. 头足类. 中国科学院南京地质古生物所, 青海地质研究所合著, 西北地区古生物

图册, 青海分册 (一) 北京: 地质出版社, 3~59

文世宣, 章炳高, 王义刚, 孙东立. 1984. 西藏地层. 北京: 科学出版社, 349~364

吴瑞忠, 胡承租, 王成善, 张懋功, 高得荣, 兰伯龙, 陈得全, 王全海. 1985. 藏北羌塘地区地层系统. 见: 青藏高原地质文集, 9: 1~32. 北京: 地质出版社

杨遵义, 阴家润. 1988. 青海省南部侏罗纪地层问题的讨论. 现代地质, 2 (3): 278~28

姚华舟, 段启发, 牛志军, 王健雄, 白云山, 甘金木, 魏君奇, 曾波夫. 2004. 赤布张错幅地质调查新成果及主要进展. 地质通报 23 (5/6): 530~537

阴家润. 2005. 藏北安多地区中侏罗世菊石类. 古生物学报, 44 (1): 1~16

阴家润. 1990. 青海南部奇异蛤动物群的古生态学和年代地层学意义初探. 古生物学报, 29: 284~299

阴家润, 孙立新, 白志达等. 2005. 藏北-双湖-安多地区侏罗纪菊石新资料及地层评述. 地层学杂志, 29 (1): 7~15

阴家润, 高金汉, 王永胜等. 2006. 西藏北部色哇-安多地区侏罗纪菊石类与缺氧黑色页岩相. 古生物学报, 2006, 45 (3): 311~331

伊海生, 林金辉, 赵兵, 李勇, 石和, 朱利东. 2002. 藏北羌塘地区地层新资料. 地质论评, 49 (1): 59~65

伊海生, 王成善, 林金辉, 时志强, 陈兰, 伍新和, 魏钦廉, 张小青. 2005. 藏北安多地区侏罗纪菊石动物群及其古地理意义. 地质通报, 24 (1): 41~47

赵政璋, 李永铁, 罗建宁, 卢辉楠, 徐文凯, 童箴言, 吴瑞忠. 2001. 青藏高原地层. 北京: 科学出版社, 125~289

Arkell, W. J., Kumel, B. & Wright, C. W. 1957. Mesozoic Ammonoidea. L185 - L361. - In: Moore, R. C., ed., Treatise on Invertebrate Paleontology, Cephalopoda, Ammonoidea. part L. 4: L80 - L437, Geological Society of America, Boulder and Kansas University Press, Lawrence. Arkell, W. J. 1951~1958; Monograph of the English Bathonian Ammonites. - Monography of the Paleontographical Society, 1950~1958; 1~264, London

Callomon, J. H. 1993; On *Perisphinctes congener* Waagen 1875, and the age of the Patchman Limestone in the Middle Jurassic of Jumara, Kutch, India. - Geologie Bl. No - Bayen 43 (1~3): 227~246. Erlangen

Callomon, J. H. 1985. The evolution of the Jurassic ammonite Family Cardioceratidae. - Paleontology, 33: 49~90

Callomon, J. H. 1981. Superfamily Perisphinctaceae. - In Donovan, D. T. Callomon, J. H. & Howorth, M. K. (eds), Classification of Jurassic Ammonitina. Systematic Association Special vol. 18: 120~123; 145~149

Callomon, J. H. Dietl, G. & Niederhöfer, H. - J. 1989; Die ammonitenfaunen - Horizonte im Grenzbereich Bathonium - Callovium des Schwäbischen Juras und deren Korrelation mit W - Frankreich und England. - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B, 148: 1~13

Cariou, E. & Enay, R. 1999. Les ammonites du Bathonien et du Callovien de Thakkhola (Népal central): biochronologie et intérêt paléogéographique. - Geobios, 32 (5): 701~726

Cariou, E. & Krishna, J. 1988. The Tethyan Reineckeinae of Kachchh and Jaisalmer (West India): systematic, biostratigraphic and biogeographic implications. - Palaeogeographica Abt. A, 203 (4-6): 149~170

Cecca, F. 1999; Palaeobiogeography of Tethyan ammonites during Tithonian (latest Jurassic). - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 147: 1~37

Cox, B. M. 1988. English Callovian (Middle Jurassic) Perisphinctid Ammonites. - Monography of the Paleontographical Society, London. 54p

Dietl, G. 1982. Das wirkliche fundniveau von *Ammonites aspidoides* Oppel (Ammonoidea, Mittl. Jura) am locus typicus. - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Ser. B, Nr. 87: 1~27

Elmi, S. 1967. Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. - Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, 41, Fascicule 1: 1~376

Enay, R. 2009. Les faunes d'ammonites de l'Oxfordien au Tithonien et la biostratigraphie des spiti-shales (Callovien supérieur - Tithonien) de Thakkhola, Nepal central. Docum. Lab. Geol. Lyon, 2009, No. 166, 247pp

Enay, R. & Cariou, E. 1997. Ammonite fauna and palaeobiogeography of the Himalayan belt during the Jurassic: Initiation of a Late Jurassic austral ammonite fauna. - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 134 (1997), 1~38

- Enay, R. & Cariou, E. 1999. Jurassic ammonite faunas and their bearing on the palaeobiogeography of the Himalayan belt. – *Journal of Asian Earth Sciences*, 17 (1999): 829 ~ 848
- Hallam, A. 2001. A review of the broad patterns of Jurassic sea level changes and their possible causes in the light of current knowledge. — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 167: 23 ~ 37.
- Kobayashi, T. & Fukada, A. 1947. On the occurrence of *Katrolliceras* in the Tetori Series. – *Japanese Journal of Geology and Geography*, 20: 49 ~ 53
- Mangold, C. & RIOULT, M. 1997. Bathonian. In Cariou, E. & Hantzpergue, P. (eds), *Biostratigraphie du Jurassique ouest – Europeen et mediterraneen*. – *Memoires of Bull. Centre Rech. Elf explor. Prod.*, Mem. 17: 1 ~ 440
- Mangold, C. 1971. Les Perisphinctidae (Ammonitina) du Jura meridional au Bathonien et au Callovien. – *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 41, 1 ~ 246
- Page, K. N. 1996. Mesozoic ammonoids in space and Time. – In: Landman, N. H., Tanabe, K. and Davis R. A. (eds), *Ammonoid Paleobiology*, p. 756 ~ 813. Plenum Press, New York and London
- Riccardi, A. C. & Westermann, G. E. G. 1991. Middle Jurassic ammonoid fauna and biochronology of the Argentine – Chilean Andes. Part IV: Bathonian – Callovian Reineckiiidae. – *Paleogeographica Abt. A*, 216 (4 ~ 6): 111 ~ 145
- Riccardi, A. C. & Westermann, G. E. G. 1999. An Early Bathonian Tethyan fauna from Argentina. – *Palaeontology*, 42 (2): 193 ~ 209
- Sato, T. 1962. Études biostratigraphiques des ammonites du Jurassique du Japon. – *Mem. Soc. Géol. France. (N. S.)*, 94: 1 ~ 122
- Schlegelmilch, Von R. 1985. Die Ammoniten des südeutschen Doggers. 279p, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Uhlig, V. 1903 – 1910. The fauna of the Spiti Shales. – *Palaentologia Indica. ser. 15 ~ 4 (1 ~ 3)*: 1 ~ 511
- Westermann, G. E. G. & Wang, Y. 1988; Middle Jurassic ammonites of Tibet and the age of the Lower Spiti shales. – *Paleontology*, 31 (2): 295 ~ 339
- Westermann, G. E. G. 1990. New developments in ecology of Jurassic – Cretaceous ammonoids. – In: Pallini, G., Cecca, F. Cresta, S. & Santantonio, M. (eds). *Atti del secondo convegno internazionale, fossili, evoluzione, ambiente, Pergola, 25 ~ 30 Ottobre 1987*: 459 ~ 478
- Westermann, G. E. G. 1993. Globalbio – events in mid – Jurassic ammonites controlled by seaways. – In House, M R (ed), *The ammonoidea: Environment, Ecology, and Evolutionary Change. The Systematic Association Special vol. 47*: 187 ~ 226
- Yin, J. 1996. *Neuqueniceras (Frickites) tibeticum*; an Andesian ammonite from South Tibet. – *NeusJahrbuch für Geologie und Paläonologie*, H9: 517 ~ 526
- Yin, J. Callomon, J. & Enay, R 2000. A hiatus of 8 Ma duration in the Middle Jurassic with ammonite succession in Tethyan Himalaya (south Tibet), – *Geobios* 33 (2): 210 ~ 210
- Yin, J & Enay, R 2004. Tithonian ammonoid biostratigraphy in eastern Himalayan Tibet. – *Geobios* 36 (5): 667 ~ 686
- Yin, J. 2007. A review on Jurassic sea – level changes in Himalayan Tibet. – *Beringeria* 37: 253 ~ 266

A Review of Jurassic Ammonites from the Section at the 114th Maintenance Station, Amdo , Tibet

Abstract Ammonites recovered from the 114th maintenance station of the Qingzang highway were named previously as *Virgatosphinctes*, *Aulacosphinctes*, *Blanfordiceras*, and *Spiticeras*, which belong to the Tithonian “Spiti

fauna” of the Himalayan domain. After a recent examination of these specimens these alleged Tithonian ammonites are now referred to *Oxycerites orbis* (Giebel), *Oxycerites cf. subcotarius* (Oppel), *Homoeoplanulites cf. acuticosta* (Roemer), *Homoeoplanulites cf. homoeomorphus* (Buckman), *Homoeoplanulites cf. furculus* (Neumayr), and *Neuquenicerases cf. yokoyamai* Kobayashi & Fukada, ranging from the Discus Zone of the Upper Bathonian to the Koenigi Zone of the Lower Callovian. The ammonite fauna of the 114th maintenance section shows a close affinity to those from the western Tethys. The largest transgression of Tibet during the Jurassic period took place in Late Bathonian to Early Callovian times; at that time both the southern and northern Qiamdo regions were inundated by marine waters. This explains the presence of ammonites such as *Neuquenicerases* in Qiamdo, Himalaya, Japan, and East Pacific regions, and *Oxycerites orbis*, the latter known from Europe, Qiangtang, and the Himalayas.

Keywords Middle Jurassic, Bathonian, Callovian, ammonite, Amdo, Tibet

图版说明

图版 1

1. 横山内务肯菊石 (比较种) *Neuquenicerases cf. yokoyamai* Kobayashi & Fukada
大致完整的住室旋环和部分内环, 侧视, 安多错日居剖面 CH1, 登记号 A0424CUGB04, 上巴通阶 *Retrocostatum* 带。
2. 横山内务肯菊石 (比较种) *Neuquenicerases cf. yokoyamai* Kobayashi & Fukada
住室旋环侧视, 安多错日居剖面 CH1, 登记号 A0421CUGB04, 上巴通阶 *Retrocostatum* 带。
3. 圆圈尖锐菊石 *Oxycerites oppeli* Elmi
完整的壳体, 3a. 腹视, 3b. 侧视。安多 114 道班剖面, 化石编号 YP79, 登记号 A0414CUGB04, 上巴通阶 *Retrocostatum* 带。
- 4, 7. 锐肋智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites cf. acuticosta* (Roemer)
4 系图 7 的硅胶模型, 示完整的住室旋环和部分内环的, 侧视, 安多 114 道班剖面, 化石编号 H7-11, 登记号 A0425CUGB04, 上巴通阶 *Retrocostatum* 带。
5. 锐肋智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites cf. acuticosta* (Roemer),
硅胶模型, 示外环侧视, 外侧挤压破裂。安多 114 道班剖面, 化石编号 YP81, 登记号 A0416CUGB04, 上巴通阶。
6. 亚考塔尖锐菊石 (比较种) *Oxycerites cf. subcotarius* (Oppel),
侧视, 可能为住室。安多 114 道班剖面, 化石编号 H7-13, 登记号 A0415CUGB04。下卡洛夫阶 *Koenigi* 带。
8. 锐肋智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites cf. acuticosta* (Roemer)
安多 114 道班剖面, 化石编号 H7-13, 登记号 A0415CUGB09, 下卡洛夫阶 *Koenigi* 带。
9. 锐肋智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites cf. acuticosta* (Roemer)
硅胶模型, 示大致完整的壳体的侧视, 住室 (外旋环) 外侧挤压破裂。安多 114 道班剖面, 化石编号 YP81, 登记号 CUGB04A0416, 上巴通阶。

图版 2

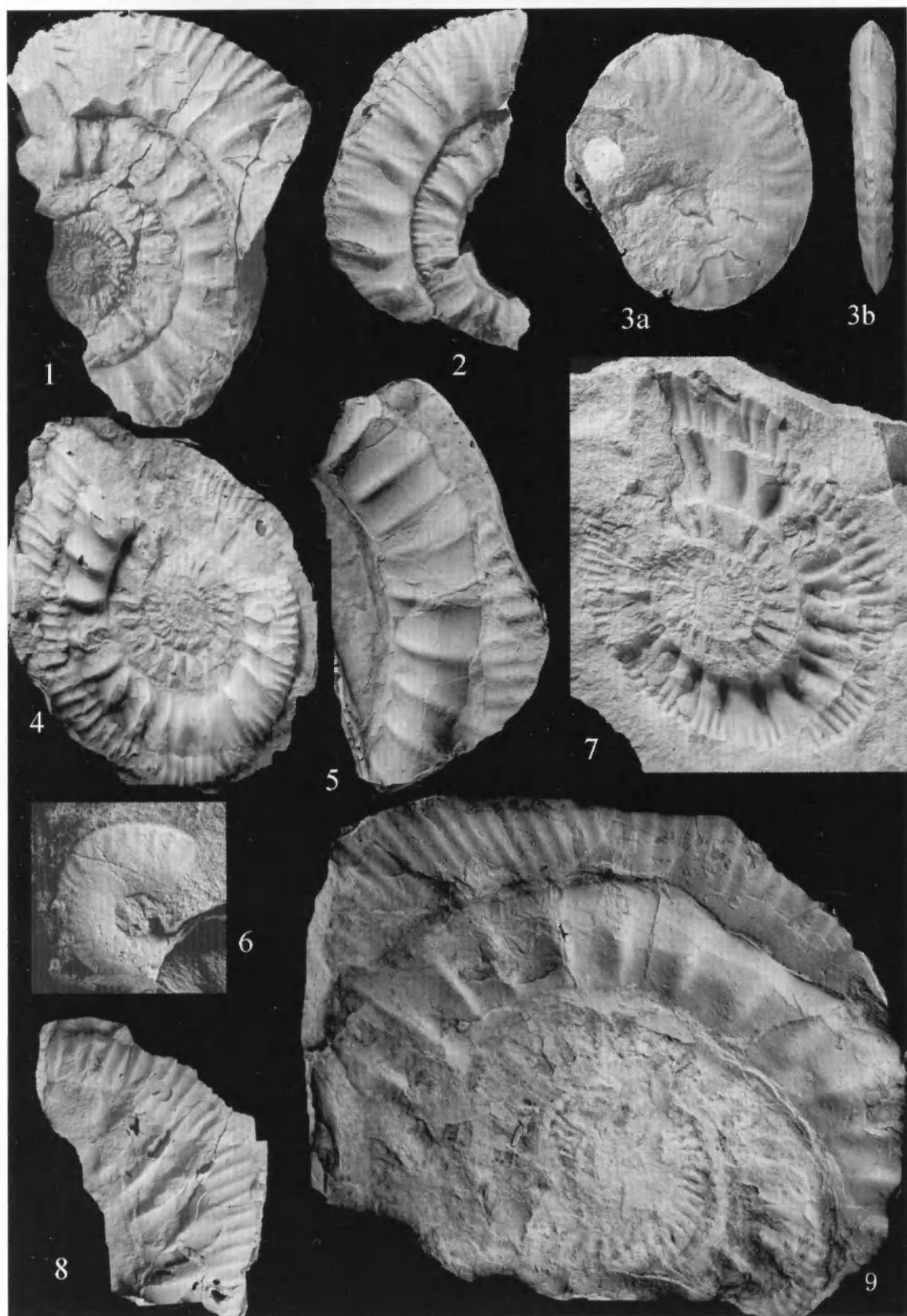
1. 横山内务肯菊石 (比较种) *Neuquenicerases cf. yokoyamai* Kobayashi & Fukada,

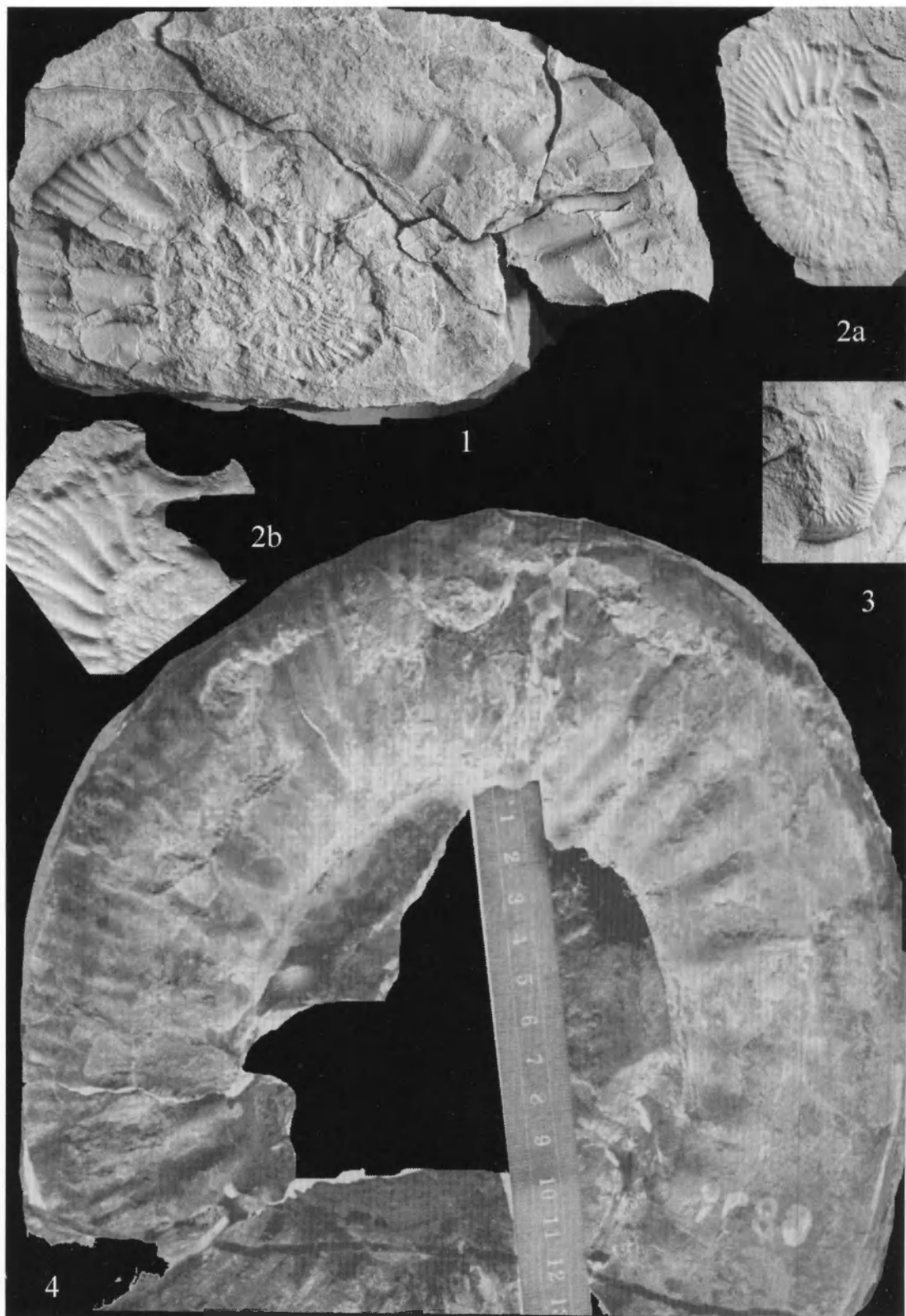
- 侧视, 外环保存, 但被挤压, 内环多为外模保存。安多 114 道班剖面, 化石编号 H7 - 11, 登记号: CUGB04A0411, 上巴通阶 *Retrocostatum* 带。
2. 锐肋智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *acuticosta* (Roemer)
2a. 完整壳体, 但挤压变薄, 侧视; 2b 口鞘的形态。安多 114 道班剖面, 化石编号 YP114, 登记号: CUGB04A0433, 下卡洛夫阶。
 3. 锐肋智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *acuticosta* (Roemer)
安多 114 道班剖面, 化石编号 YP19, 登记号 CUGB04A0531, 下卡洛夫阶。
 4. 智始形智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *homoeomorphus* (Buckman),
一块大致完整的住室旋环的侧视, 比例尺长为 14 cm, 标本保存在成都理工大学沉积研究所。安多 114 道班。化石编号 YP80, 上巴通阶 *Retrocostatum* 带。

图 版 3

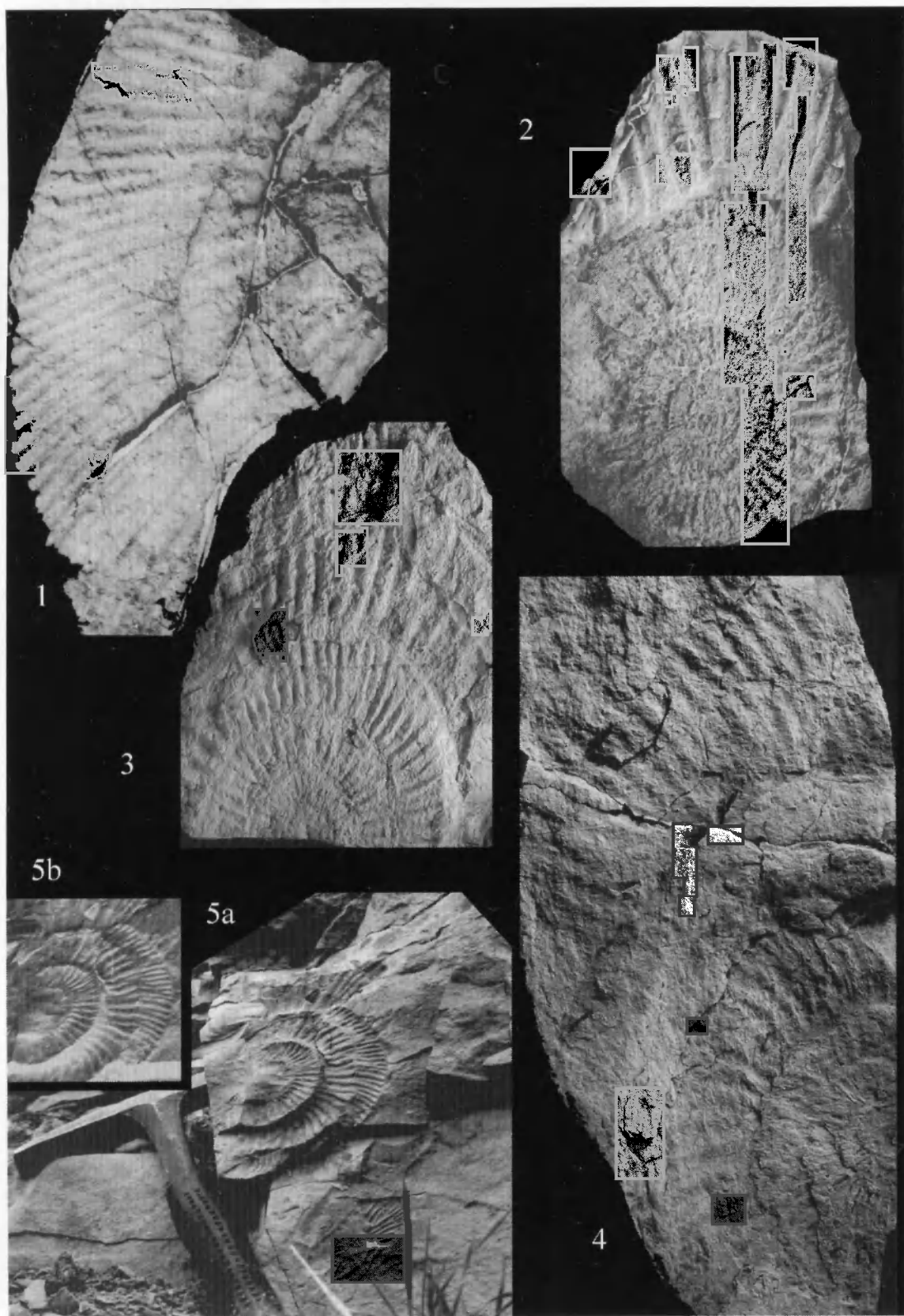
1. 分叉智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *furculus* (Neumayr)
部分住室旋环和内环的硅胶模型, 侧视, 安多 114 道班剖面, 化石编号 YP68, 登记号: CUGB04A0429, 下卡洛夫阶。
2. 分叉智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *furculus* (Neumayr)
部分住室旋环和内环的硅胶模型, 侧视, 安多 114 道班剖面, 化石编号 H7 - 15, 登记号: CUGB04A0430, 下卡洛夫阶。
3. 分叉智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *furculus* (Neumayr)
部分住室旋环和内环的硅胶模型, 侧视, 安多 114 道班剖面, 化石编号 H7 - 15, 登记号: CUGB04A0428, 下卡洛夫阶。
4. 分叉智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *furculus* (Neumayr)
部分住室旋环和内环的外模, 安多 114 道班剖面, 化石编号 H7 - 15, 登记号: CUGB04A0431, 下卡洛夫阶。
5. 分叉智始盘菊石 (比较种) *Homoeoplanulites* cf. *furculus* (Neumayr)
较为完整壳体的外模, 安多 114 道班剖面, 野外照片, 孙立新摄于安多 114 道班剖面, 左上角为图片用 Photoshop 处理的反相效果, 以示横肋形态, 下卡洛夫阶。

图版 1





图版 3



第八章 拉萨地块北缘比如地区牛津期 (侏罗纪) 盾菊石类 (euaspidoceratid) 的首次发现及其地质意义

1 导言

现今的青藏高原是由地质历史时期多个不同块体拼接形成的地质体, 其中最为人熟知的是中生代喜马拉雅块体、拉萨块体 (或是念青-冈底斯块体) 以及羌塘地块。最近数十年来, 西藏地区 1:250000 地质大调查工作的开展和各个图幅的相继完成, 在构造、岩石、同位素、古生物及地层方面获得许多新的资料, 关于班公湖-怒江洋的开启、演变和闭合等也取得许多新的认识和解释 (李光明等, 2000, 王玉净等, 2002, 王建平等, 2002, 王冠民等, 2002, 陈国荣等, 2004, 邱瑞照等, 2004, 曹圣华等, 2004, 王忠恒等 2005, 陈玉禄等, 2006)。地球物理和超基性岩研究, 使得人们对于班公湖-怒江缝合带性质的认识更加深入 (张中杰等, 2001, 丁林等, 2003, 潘桂堂等, 2004; 赵文津等, 2004; 王忠恒等, 2005, 李才等, 2006)。

需要注意的是, 班公湖-怒江缝合带蛇绿岩分布分散, 覆盖多条火山岩浆岩带, 地表缺乏明显标志, 所以对于它们的具体位置、深部结构、构造和性质 (缝合带或陆内断裂) 看法始终存在分歧 (赵文津等 2004)。其次, 侏罗纪是班公湖-怒江洋盆发育、形成和消亡的重要阶段, 侏罗纪生物年代地层学的研究就显得格外重要。叠覆在侏罗纪残留洋壳上的沉积层序中, 仍然缺乏足够的地层古生物资料, 特别是缺乏侏罗纪菊石资料。与侏罗纪其他动物门类比较, 菊石动物群具有演化迅速、分布广泛、定年准确的优越性, 侏罗纪菊石带或菊石亚带的定年可以精确到 0.1 ~ 1Ma。菊石动物群的洲际性扩散通常与全球海平面变化相关, 菊石动物群的地理分布和区域性沉积环境变化有关。自从西藏地区新一轮国土地质调查的全面开展以来, 虽然获得不少新的侏罗纪古生物地层资料, 但是大多集中在羌塘地块。拉萨地块的古生物资料却仍然十分匮乏, 本文试图在拉萨地块旧有的菊石研究基础上, 从菊石年代地层学的角度, 探讨班公湖-怒江洋盆萎缩闭合的时间。

20 世纪 70 年代中、后期, 中国地质科学院和西藏地质局共同对那曲-比如地区进行了地质基础工作, 韩同林 (1983a, b) 发表了成果。那曲-比如地区的中生代地层被认为属于“沙丁板岩系”的西延部分, 根据韩同林 (1983a, b) 报道, 该地中、下侏罗统称为桑日巴卡群, 由砂岩、粉砂岩和生物灰岩组成, 其中含中侏罗世双壳类、珊瑚类和腕足类。上侏罗统称为郭曲群, 以硅质碎屑沉积相为主。郭曲群与下伏的桑日巴卡群和其他时代的地层均呈不整合接触; 郭曲群与上覆白垩纪地层也呈不整合接触。郭曲群可以进一步识别出日阿鲁组、哈拉组和弄莫组, 这些岩组的时代分别为晚侏罗世早、中、晚期, 其中

只有哈拉组产出菊石化石。哈拉组 5 个化石产地分别是那曲县孔马区如萨乡鲁弄巴（产地 A）、那曲县孔马区格索乡里空马以南（产地 B）、那曲县哈尔麦区指荣弄巴（产地 C），以及比如县下秋卡区郭曲乡初嘎沟西坡和弄莫沟（产地 D 和 E）（插图 1）。这些地质资料虽然基于路线地质调查，化石采集并不系统，但是这些化石资料对于了解该地区的地质依然是非常重要的。特别是在此之后，那曲-比如地区再也没有更加详细的侏罗纪菊石地层资料问世。因此上述地区已经获得的资料对于了解拉萨地块的侏罗系显得尤其可贵。这些业已报道的化石为本文的进一步讨论奠定了很好的基础，尽管尚缺乏能够将地层时代在“期”一级精度确定的标准化石。

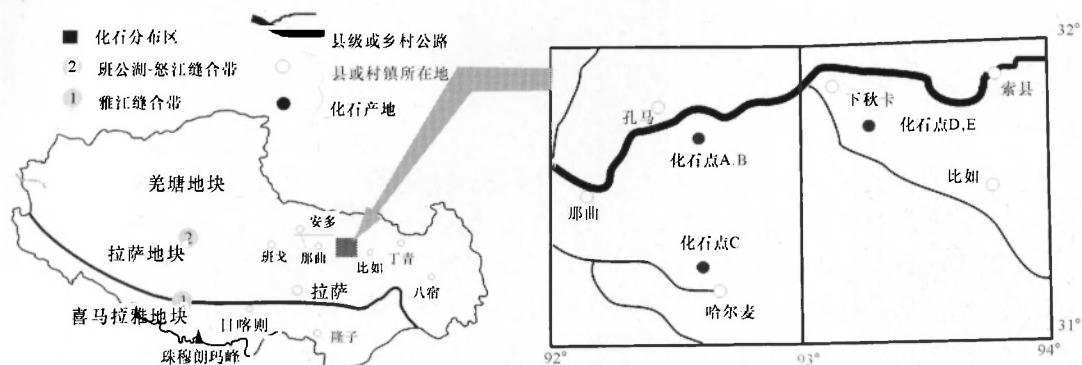


插图 1 剖面 and 化石产地

本文中依次以化石点 A, B, C, D, E 对应上述上侏罗统哈拉组 5 个化石产地。韩同林 (1983b) 图示了哈拉组的大部分菊石标本，但是其中一部分标本已经遗失而无从查找，只能根据照片推测。不言而喻，按照图片分析化石势必具有极大的局限性。况且，这些化石大部分缺乏确切的剖面资料，化石之间的相互层位也不清楚，除了个别化石点的标本之外，大多保存很差，数量也不足，有的仅是一块碎片或是印模标本。本文予以引用的照片，是从原先图版中挑选了一些特征明显的照片，仅在科或亚科一级进行讨论。幸运的是，比如县下秋卡区郭曲乡初嘎沟西坡（产地 D），以及比如县下秋卡区郭曲乡弄莫沟（产地 E）的侏罗纪菊石标本尚没有遗失，这些菊石标本保存较好，对于整个地区的侏罗纪菊石动物群的研究极有帮助，承蒙刘桂芳女士将上述一些标本送予作者研究。在菊石分类学与菊石生物地层学的基础上，笔者试图结合侏罗纪古生态、古地理以及沉积层序，探讨班公湖-怒江洋盆萎缩闭合的时间。

2 菊石生物年代地层学

那曲-比如地区哈拉组在上述 A, B, C, D, E 等 5 个化石点产出的菊石分别可以归纳到 6 个亚科，每个亚科延续的时代比菊石属一级的时代要长得多，因此单个菊石亚科对于地层时代的确定意义不是很大。然而，按照这些亚科互相重叠的时段，可以推测哈拉组菊石动物群的时代共享的时代段大致从晚牛津期到早基末利期（参见插图 2 阴影所示）。

化石点 A 有 4 块标本，标示为 A-1（属于 Aulacostephaninae 亚科），A-2（属于 Pel-

| 亚科 | 阶 | 卡洛夫阶 | | 牛津阶 | | 基末利阶 | | 提塘阶 | |
|-----------------------------------|---|------|--|-----|--|------|--|-----|--|
| | | | | | | | | | |
| Perisphinctinae | | | | | | | | | |
| Aspidoceratinae | | | | | | | | | |
| Peltoceratinae | | | | | | | | | |
| Aulacostephaninae | | | | | | | | | |
| Simoceratinae (?Lytogyroceras) | | | | | | | | | |
| Ataxioceratinae | | | | | | | | | |

插图2 西藏那曲-比如地区哈拉组菊石动物群在亚科一级的时代

toceratinae 亚科), A-3 和 A-4 (属于 Aspidoceratinae 亚科)。化石点 B 有 3 块标本, 标示为 B-1 (属于 Aulacostephaninae 亚科), B-2 和 B-3 (可能属于 Ataxioceratinae 亚科)。化石点 C 有 3 块标本, C-1 和 C-2 (属于 Aulacostephaninae 亚科), C-3 (可能属于 Simoceratinae 亚科)。化石点 D 的化石保存最好, 计有 6 块标本, 分别为 D-1 (属于 Perisphinctinae 亚科), D-2, D-3, D-4 (属于 Aspidoceratinae 亚科), D-5 和 D-6 (属于 Ataxioceratinae 亚科)。其中, A-2 是一块较为完整的标本, 壳体外卷, 内环具有典型的 perisphinctoid 类型的横肋, 为简单而尖细一级横肋, 它的外环(住室)的横肋粗强、间距大, 这些特征是 Peltoceratinae 亚科有别于 Aspidoceratinae 亚科的主要依据。A-1 和 C-1, C-2 的标本相对内卷, 脐孔小, 并具有脐缘瘤, 横肋从脐缘瘤节处开始向外散布, 这是 Aulacostephaninae 亚科的特征(插图 2, 插图 3)。

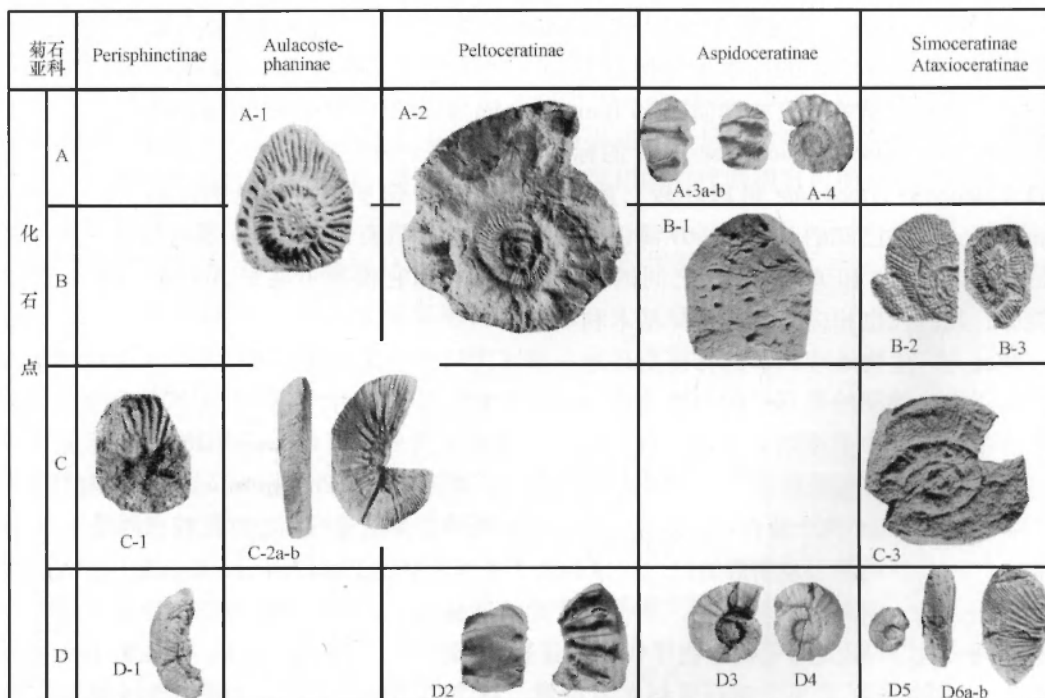


插图3 西藏拉萨地区那曲-比如地区哈拉组菊石动物群一览

归入 *Aspidoceratinae* 亚科的标本分别见于哈拉组化石点 A, B, 和 D, 其中化石点 D 标本保存较好, 壳体完整, 特征明显, 是本文具体研究的标本。按照韩同林 (1983a) 的叙述, 化石点 D 菊石标本产于下秋卡至日阿扎达日宗剖面, 该剖面包括郭曲群的日阿鲁组、哈拉组和弄莫组 (插图 4)。菊石产于向斜核部的含结核的黑色页岩层, 页岩有轻度

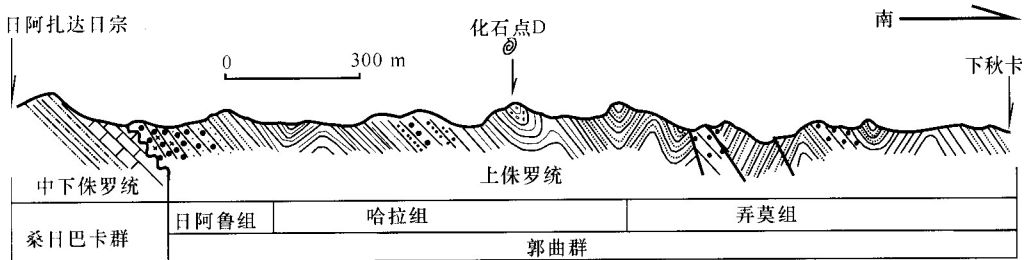


插图 4 化石点 D 的地层剖面
(据韩同林, 1983b)

的变质 (该文称之为板岩)。化石点 D 共计重新鉴定到菊石类 5 个属种, 有比如紊乱菊石 (新种) *Ataxioceras biruense* n. sp., 高真盾菊石 *Euaspidoceras hypselus* (Oppel, 1863), 变领真盾菊石 (比较种) *Euaspidoceras* cf. *varicornatum* (Dorn, 1931), 拉萨真盾菊石 (新种) *Euaspidoceras lhasaense* n. sp. 以及不能鉴定到属的围旋菊石类 (perisphinctid) 标本一块。*Euaspidoceras hypselum* 原产于德国 Wüttemberg 地区, 在欧洲地中海区该种分布广泛, 已先后发现于匈牙利 (Gygi et al. 1979), 瑞士 (Glowniak, 2005), 以及意大利 (Pavia and Cresta, 2002) 等地, 它是晚牛津期 Bimammatum 菊石带中 Hypselum 菊石亚带的标准分子。还有一块保存完好的标本十分接近 Dorn (1931) 建立的种 *Euaspidoceras varicornatum* (Dorn), 该种也是德国上牛津阶顶部 Bimammatum 菊石带的 Hypselum 亚带的代表。被鉴定为新种 *Euaspidoceras lhasaense* n. sp. 的标本同样保存十分完整, 它与产于意大利西西里岛的 *Aspidoceras lytocoeroide* 可以比较, 后者的时代是晚侏罗世中—晚牛津期。*Ataxioceras biruense* n. sp. 和已知的 *Ataxioceras* 属诸种均有所不同, 具有像 *Idoceras* 那样的腹中带, 似乎是介于 *Idoceras* 和 *Ataxioceras* 之间的中间类型, 所以它很有可能是 *Ataxioceratinae* 的早期类型, 其时代也相应的可能是早基末利期。

在北方区生物地理区和西特提斯环地中海区之间, 牛津期菊石年代地层学对比的困难主要在于中牛津期的菊石带的生物地理地方性差异, 以波兰为代表的北方区与瑞士为代表的环地中海区的中牛津期菊石带各自均以地方性分子为代表 (Glowniak 2005)。但是, 上牛津阶的菊石带 (包括亚带) 几乎都是一致的。牛津期末期的 Bimammatum 菊石带由 Hypselum 和 Bimammatum 两个菊石亚带组成。与西特提斯晚牛津期菊石动物群比较, 西藏那曲—比如地区化石点 D 的菊石动物群的时代应该相当于牛津期末期的 Bimammatum 菊石带 (插图 5)。

长期以来, 西藏三大块体中, 当推拉萨地块的侏罗纪古生物资料最为匮乏, 尤其是涉及班公湖—怒江洋相关的菊石生物年代学的证据更加少见。所以韩同林、刘桂芳等人在西藏那曲—比如地区所发现的菊石资料尤显珍贵, 这个以 *Aspidoceratid* 类菊石为主体的动物群的确定, 可以很好地从菊石年代地层学、沉积序列的性质、菊石类的迁移以及与相关地区的对比讨论中获得对于班公湖—怒江构造带演化的认识。

| 西特提斯菊石(亚)带 (据 Glowiniak 2005) | | | | 西藏那曲-比如地区化石点D | |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---|
| 上 牛 津 阶 | 波兰 | | 瑞士 | | |
| | Zone | Subzone | Zone | Subzone | |
| | Bimammatum | Bimammatum | Bimammatum | Bimammatum | <i>Euaspidoceras hypselum</i> , <i>perisphinctid</i> <i>E.cf.varicostatum</i> <i>E. lhasaense</i> n. sp. |
| | | Hypselum | | Hypselum | |
| | Bifurcatum | Grossouvrei | Bifurcatum | Grossouvrei | |
| Stenocycloides | | Stenocycloides | | | |
| Wartei | | Rotoides | | | |
| 中 牛 津 阶 | Transversarium | Elisabethae | Schilli | Schilli | |
| | | Buckmani | Lusiaformis | | |
| | Plicatilis | Arkeili | Transversarium | Antecedens | |
| | | Ouatius | | Dencipicatum | |
| | | Patturatensis | | | |
| | | | | | |

插图 5 西藏比如下秋卡化石点 D 的菊石动物群与西特提斯菊石带的比较

3 比如地区晚牛津期（侏罗纪）菊石类的地质意义

3.1 沉积序列和生物相

按照韩同林（1983a）的叙述，产出化石点 D 菊石的剖面岩性显示上、下两套向上变细沉积旋回，化石点 D 产于第二套旋回顶部含结核的黑色页岩层中。哈拉组上覆的弄莫组由碎屑岩组成，化石以喜浅水环境的腹足类和双壳类为主，砂岩层面普遍发育波痕，并含有植物碎片，应该代表一套滨海相沉积（插图 6）。简言之，那曲-比如地区在晚侏罗世牛津期中一后期有一次较大规模的海侵事件。值得注意的是这次牛津期海侵很有可能是拉萨地块侏罗纪的最后一次海侵，弄莫组的海退相沉积的时代则很有可能是基末利期了。

比如东侧的沙丁-荣布地区，晚三叠世的沉积环境由东南浅水碳酸盐台地向西北和东北方向演变为与深水海底扇沉积共同发育的沉积盆地，继而在早一中侏罗世产生由深水砂质浊积岩和细屑浊积岩组成的沉积序列。下一中侏罗统希湖群为深水复理石沉积，主要为灰褐灰黑色板岩、粉砂质板岩夹灰色薄层石英砂岩、长石砂岩、石英粉砂岩，岩石中含黄铁矿晶体和饼状黄铁矿结核。以前曾发现有 *Perishinctidae* 科菊石。上侏罗统拉贡塘组为滨岸、陆棚相沉积，灰黑色板岩、粉砂质板岩夹灰色中薄层细-粉砂质石英砂岩，局部夹泥灰岩、生物碎

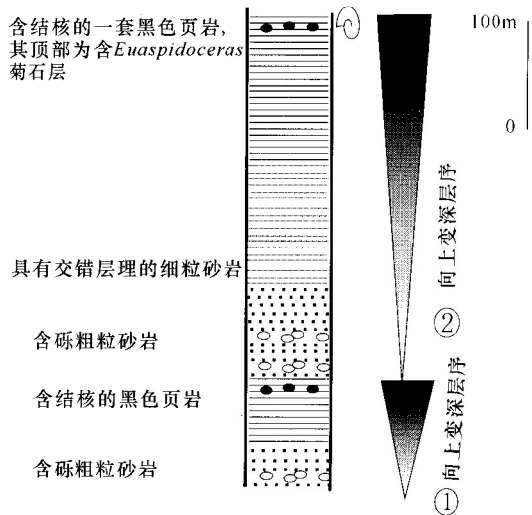


插图 6 化石点 D 的两套变细的沉积旋回

屑灰岩、饼状铁质结核及黄铁矿晶体，含腕足类、孢粉、双壳类、有孔虫等。下白垩统多尼组为海陆交互相沉积，主要是以含煤沉积为特征的三角洲相沉积，含有腕足类、腹足类、孢粉、叶茎等化石（秦建华等，1999）。虽然该文厘定的侏罗系年代框架缺乏精细的生物地层学资料，但是从晚侏罗世开始的沉积环境的变化趋势与那曲-比如地区一致。而且，该地由深水沉积环境转换为浅水环境有可能早于那曲-比如地区（插图7）。

| | | 羌塘地块中部 | | | | 拉萨地块 | | | | | | |
|--------------|------|---|--|---------------|---|---------|--|---------|----------|--|-------|----------------------------|
| | | 北羌塘沉积区（雁石坪-雀莫错） | | 南羌塘沉积区（色哇-安多） | | 那曲-比如地区 | | | | | | |
| 白垩统 | 上侏罗统 | 淡水双壳类组合： <i>Yunnanococoncha-Nipponaia</i> <i>-Danlengicoconcha-Cyotrigonioides</i> | | 雪山组 | 红色-杂色砂岩 | 陆相环境 | 粉砂岩、砂岩， 滨岸浅水双壳类 组合，沉积构造以 波痕为主 | 弄莫组 | 滨岸环境 | | | |
| | | 淡水-半咸水双壳类组合： <i>Peregrinoconcha-Sinonaita</i> | | | | | | | | | | |
| 牛津期末期拉萨地块主体相 | | | | | | | | | | | | |
| 中侏罗统 | 索瓦组 | Radulopecten灰岩相 | | 安多组 | 泥页岩菊石相 <i>Aspidoceras</i> <i>Reineckeites</i> <i>Macrocephalites</i> | 开阔海 | <i>Euaspidoceras</i> 粉砂岩相 | 哈拉组 | 开阔海外陆棚环境 | | | |
| | 夏里组 | 红色-杂色砂岩 | | | | | | | | Homoeoplanulites <i>Oxycerites</i> <i>Neuquenicerias</i> <i>Siemiradzka</i> | 外陆棚环境 | 中、厚层砂岩 石英片岩,火山岩, 角砾岩 |
| | 布曲组 | 腕足类-双壳类生物灰岩相 | | | | | | | | | | |
| | 雀莫错组 | 滨岸浅水双壳类砂岩相: <i>Pteria-Camptonectes</i> 组合 淡水双壳类组合: <i>Psilunio-Cuneopsis-Eolamprotula</i> 半咸水双壳类组合: <i>Hudsoniella-Protocardia</i> 淡水双壳类组合 <i>lamprotula</i> 红色砂岩, 石膏层 | | 色哇组 | 泥页岩菊石相 <i>Dorsetensia-Sonnia</i> | 局限海环境 | 桑日巴卡群 | 浅海内陆棚环境 | | | | |
| 下侏罗统 | 雀莫错组 | | | 曲色组 | <i>Bositra buchi</i> <i>Posidonia</i> 页岩相 黑色页岩, 夹油页岩 石膏层 | | | | | | | |

插图7 拉萨地块和羌塘地块侏罗纪生物相及沉积环境演变

最近对于羌塘地块侏罗系的研究则提供了更加详细的资料（王成善等 2001；赵政璋等 2001）。羌塘地块由雁石坪向南至双湖-色哇-安多方向的侏罗系可以分为南、北羌塘两个沉积拗陷，它们被羌塘盆地中央部位沿东西方向分布的隆起所分隔。正是由于这条横贯于羌塘沉积盆地的中央隆起带的存在，制约了隆起带两侧的侏罗纪沉积环境和动物群的扩散，形成不同的生物沉积相。隆起带北侧以雁石坪-雀莫错一带为代表，下侏罗统主要是以红色和杂色砂岩、粉砂岩或泥岩为主（或是含火山岩）的陆相沉积，称之为雀莫错组（部分）或那底冈日组。中侏罗统包括雀莫错组（部分）、以生物灰岩为主的布曲组，以及以杂色砂岩为主的夏里组；分别有巴柔期的淡水和半咸水双壳类组合、巴通期—卡洛夫期海相双壳类组合和非常稀少的菊石类代表（阴家润 1998，1999）。上侏罗统包括由以灰岩为主的索瓦组及以碎屑岩为主的杂窝茸组（=雪山组）组成。前者含有丰富的海扇类双壳类，如 *Chlamys*，*Prepeamusium* 和 *Radulopecten*，这样的海扇类灰岩相在北羌塘分布很广（方德庆等，2000；2002），甚至西延到哈萨克斯坦地区（Andereeva, 1966），可见晚卡洛夫期至牛津期在北羌塘地区存在着面积广阔的浅海碳酸盐台地，但其中鲜有菊石类

发现。杂窝茸组为含有半咸水的奇异蛤 (*Pereigriconcha*) 组合和淡水的类三角蚌-日本蚌 (*Trigonoides - Nipponaia*) 组合的陆相沉积 (阴家润等, 1990; 1994)。奇异蛤是沿东特提斯北岸分布的地方性属, 而类三角蚌-日本蚌组合则在东亚大陆的华北、华南、日本等地的白垩系中普遍存在。

在中央隆起带南侧, 以色哇-安多地区为代表, 早侏罗世主要是由黑色页岩和泥页岩的海相沉积, 称之为曲色组, 含有早土阿辛期的菊石, 部分层段为缺氧生物相 (阴家润等, 2006)。中侏罗世早期沉积由泥页岩组成, 称之为色哇组。中侏罗世中晚期沉积岩性分异不像雁石坪地区那样明显, 是以粉砂岩、泥页岩为主, 故笔者建议以安多组代表。隆起带南侧安多地区安多组顶部所含的菊石动物群的时代为晚卡洛夫期 (阴家润, 2006), 安多地区安多组和上覆雪山组之间的接触关系有可能是假整合 (插图 7)。

综合羌塘地块和拉萨地块那曲-比如地区的侏罗纪沉积相演化序列, 可以看到晚牛津期是藏北地区沉积环境发生重大变革的时期, 羌塘盆地大面积的海相沉积环境演变为滨岸或河口环境, 半咸水和淡水双壳类动物群取代海相的菊石动物群; 索瓦组、安多组与上覆雪山组存在不整合或假整合, 哈拉组 and 上覆弄莫组之间有可能为假整合, 所有这些古生态沉积环境的变化很有可能与块体运移有关, 即牛津末期, 拉萨地块和羌塘地块拼接, 导致羌塘地区大面积隆升, 海水逐渐退出东特提斯北缘 (插图 8)。

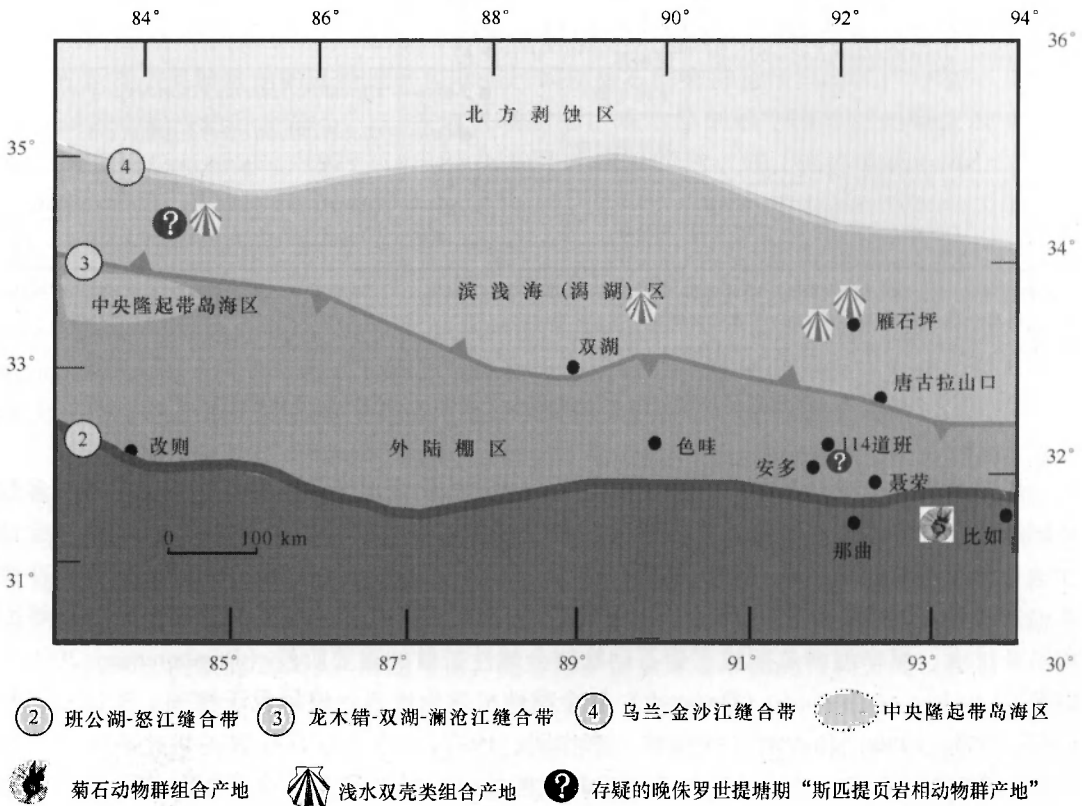
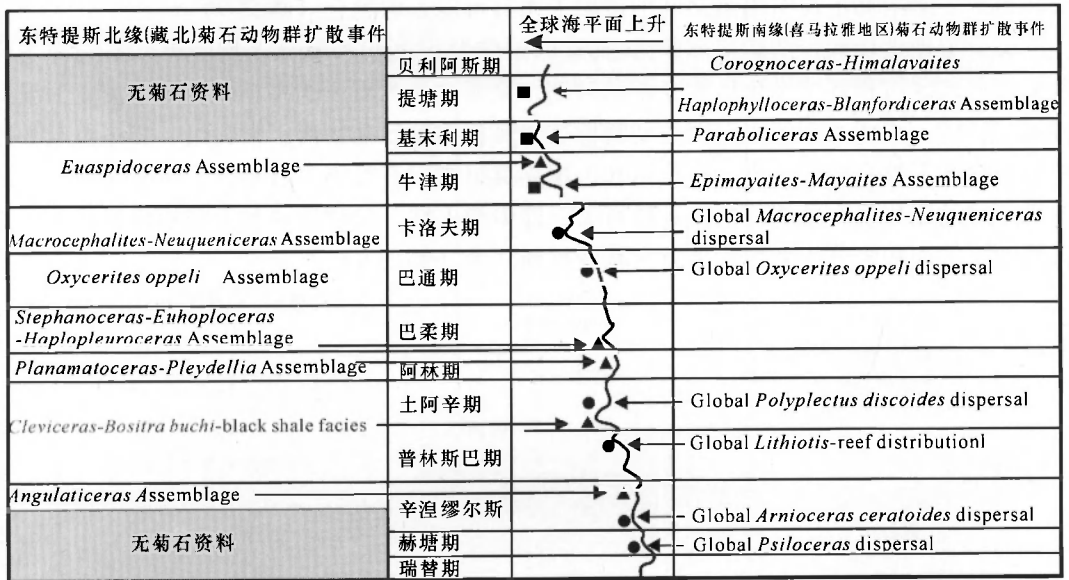


插图 8 羌塘-拉萨地块晚侏罗世牛津期沉积环境

3.2 藏北地区菊石动物群的扩散与海平面变化

由于菊石动物群具有很强的迁移能力，正常的海相环境都可以容纳和生存，在一定程度上，地史记录上菊石动物群的出现与正常海环境的存在是密切相关的。菊石动物群穿越生物地理区系的迁移通常与全球海平面的上升相关。较之其他门类化石而言，对菊石动物群地理分布的研究可以更加精确地标识海平面上升的时间段。将喜马拉雅地区侏罗纪菊石动物群的迁移事件与藏北地区菊石类的扩散作对比，并与全球海平面变化曲线比较，可以从古生物地理学的角度推测班公湖-怒江洋的演变历程(插图9)。



- ▲ 西特提斯和东特提斯北缘(藏北)生物地理区之间的生物扩散 Regional faunal dispersal between west Tethys and north Tibet;
- 动物群全球性扩散 Global faunal dispersal;
- 西南太平洋地理区生物扩散 Regional faunal dispersal within Southwest Pacific province

插图9 西藏喜马拉雅和藏北地区菊石资料显示的海平面变化曲线比较

早赫塘期的全球性海平面上升，使得欧亚大陆的周缘地区普遍发生海侵，全球大多数地区晚三叠世海退沉积序列被早侏罗世的海侵沉积序列超覆，裸菊石 *Psiloceras* 具有全球性地理分布的特点，近来它们在东喜马拉雅地区也有发现(阴家润, 2005)，但是，在藏北地区还没有发现确凿的 *Psiloceras* 的证据。由于早侏罗世全球海平面持续上升，海域面积不断扩大，早辛涅缪尔期成了菊石动物群全球性扩散的重要阶段(Damborenea, 2000)，以菊石 *Arnioceras ceratoides* (Questedt) 的全球性扩散为代表。该种见于德国、法国、广东(孙云铸等, 1980)和香港(何国雄、李作明, 1997)，以及喜马拉雅的洛扎地区(阴家润等, 2006)。在晚三叠世地层抬升幅度较大的地区，赫塘期和早辛涅缪尔期可能仍然处于剥蚀阶段或是滨海环境，迄今未在羌塘地块上发现赫塘期和早辛涅缪尔期菊石。藏北地区最早的侏罗纪菊石是班戈地区的 *Boucaulticeras cf. boucaultianum* (d'Orbigny) 和 *Angulaticeras cf. laculatum* (Buckman) (王义刚等, 1976)。*Boucaulticeras* 和 *Angulaticeras* 的时代

是晚辛涅缪尔期（*Obtusum*—*Raricostatum* 菊石带）的属。这很有可能说明，介于拉萨地块和羌塘地块之间的班公湖-怒江洋是从晚辛涅缪尔期才形成与西特提斯沟通的海域。

从土阿辛期至晚卡洛夫期，随着侏罗纪海平面持续上升，西特提斯海域和班公湖-怒江洋形成统一的海域，菊石动物群在纬度方向的交流，也就是在东-西特提斯北缘海域之间的动物群扩散，则较之于经度方向交流，也就是较之在西特提斯和冈瓦纳相的喜马拉雅海域之间的动物群的扩散显然更加便捷。所以，藏北地区的菊石动物群较之喜马拉雅地区的菊石动物群表现出更加浓厚的西特提斯亚区和地中海亚区的色彩。例如，德国南部 Holzmaden 地区产出著名的早土阿辛期“海螂蛤黑色页岩相”沉积和 *Harpoceras* - *Bositra* 动物群。最近在羌塘南部的色哇地区也发现类似的缺氧沉积和动物群（阴家润等，2006）。晚土阿辛期的 *Polyplectus discoides* Zieten 是一个全球性广泛分布的种，它既被发现东特提斯喜马拉雅地区（阴家润，1996），又被发现在藏北色哇地区（赵政璋等，2001），*Pleydellia* 属是西特提斯德国南部，法国南部，瑞士等地土阿辛阶至阿林阶下部的代表性分子；它们也出现在藏北安多以东的鄂修布剖面（阴家润，2006）。

中侏罗世期间，菊石动物群沿着特提斯北缘的纬向扩散表现得更加明显。中侏罗统阿林阶的 *Planammatoceras lepsi* (Gemmellaro) 是地中海生物地理亚区（意大利西西里）的种，在藏北的安多以东也有发现（阴家润，2006）。在中侏罗世巴柔期发生了一次规模更大的菊石类扩散事件，它是以在帕度错地区、安多岗尼乡发现的动物群为代表（参见本书“羌塘盆地帕度错地区色哇组巴柔期菊石动物群及侏罗纪沉积环境”及“西藏安多县岗尼乡色哇组菊石”）。该地区动物群呈现浓厚的地中海生物地理亚区（匈牙利）面貌（Gygi et al., 1979），出现众多可以比较的种，如 *Ptychophylloceras* cf. *taticum* (Pusch, 1837), *Lytoceras* cf. *rasile* Vacek, 1886, *Lytoceras* cf. *penicillatum* (Quenstedt, 1886), ? *Pseudaptetoceras* cf. *amplectens* (Buckman, 1920), *Euhoploceras* cf. *marginata* Buckman 1892, *Euhoploceras* cf. *modesta* Buckman 1892, *Haplopleuroceras mundum* Buckman 1892, *Haplopleuroceras* cf. *subspinatum* (Buckman 1881), 以及 *Stephanoceras* cf. *telegdirothi* Geczy 等。上述这些属种在东特提斯南缘的喜马拉雅地区并没有发现，相反，西南太平洋生物地理区的面貌在喜马拉雅地区早巴柔期菊石类中已初见端倪。

晚巴通期至早卡洛夫期的海平面上升开拓了菊石类广泛迁移的通道，有些种类在东特提斯南、北两侧海域均得以发现（Yin, 2007）。具有代表性意义的是晚巴通期早期的 *Orbis* 菊石带的标准种 *Oxycerites orbis*。该种在喜马拉雅拉弄拉剖面和在安多 114 道班剖面都有发现（参见本书“喜马拉雅北坡巴通-卡洛夫期菊石动物群”）。此外，一直是东太平洋安第斯区特有的属 *Neuquenicer* 也先后在喜马拉雅拉弄拉剖面 and 藏北赤布张湖地区（Yin, 1996; 阴家润 2005）。由此可见，随着侏罗纪全球海平面的持续升高，创造了晚巴通期—早卡洛夫期菊石动物群在全球性扩散的契机（插图 9）。

自中侏罗世卡洛期中—晚期开始的海平面下降，导致菊石生物地理区加剧了地理分化。晚牛津期以后，拉萨地块主体可能与羌塘地块拼接，班公湖-怒江洋的规模已经很小，生物迁移的途径业已堵塞，藏北大多数地区已成为滨岸浅水或是半咸水的潟湖环境，不可能存在菊石类动物群生存环境和迁移通道。藏北地区无论是与西特提斯生物地理区，还是与埃塞俄比亚生物地理区的动物群交流已不复存在。以前曾屡次报道

过的藏北地区提塘期斯匹提页岩相菊石动物群属种名单（范和平等，1988；王成善等，2001；伊海生等，2003；2005），需要重新考虑其可信度。因为晚侏罗世提塘期的斯匹提页岩相菊石动物群是西南太平洋澳大利亚生物亚大区（subaustral realm）的重要组成部分，像 *Parabuliceras*, *Kossmatia*, *Uhligites*, *Haplophylloceras*, *Blanfordiceras*，等菊石属多是限于在东冈瓦纳地区（Yin and Enay, 2004）。从理论上讲，种一级分子地理分布更加有限。目前知道，*Aulacosphinctoides infundibulum*, *Aulacosphinctes moerikeanus*, *A. hollandi*, *A. spitiensis*, *Virgatosphinctes frequens*, *V. broilii*, *V. kutianus*, *V. indistinctes*, *V. subfrequens*, *V. holdhausi*，等大多数种也只是限于东冈瓦纳的喜马拉雅地区以及与其相邻地区。还特别要指出的是，藏北地区西侧的伊朗晚侏罗世菊石动物群也缺乏喜马拉雅地区特有的地方性属种，像牛津期的 *Mayaites* 和 *Epimayaites*、基末利期的 *Parabuliceras*，提塘期的 *Kossmatia*, *Uhligites*, *Blanfordiceras*, *Haplophylloceras*, *Himalayaites* 等都没有在伊朗发现（Majidifard, 2003）。

3.3 西藏晚侏罗世菊石生物地理区的分异与班公湖-怒江洋盆的闭合

陈国荣等（2004）对班戈县测区内的火山岩和侵入岩调查后认为，班公湖-怒江缝合带中段开始裂解的时代始于晚三叠世。王玉净等（2002）在西藏丁青蛇绿岩套的硅质岩中发现了晚三叠世放射虫，证明班公湖-怒江洋盆在晚三叠世就已存在。从冈瓦纳大陆裂解的、包括羌塘地块在内的基米里亚地块群在晚三叠世和欧亚大陆拼接（Mectatfe 1998），这些地块的南缘，即东特提斯洋北缘海区，构成侏罗纪东特提斯生物区（Hallam, 1977）。拉萨地块的生物应该也属于这一同样的生物地理区系，因为从晚三叠始末期到早侏罗世晚期的双壳类，甚至一些半咸水类型都与羌塘地块动物群具有密切的亲缘关系（Yin and Grant - Mackie 2005）。极有可能的是，拉萨地块在晚三叠世已经远离冈瓦纳大陆，班公湖-怒江洋盆只是在晚三叠世才初始打开，还没有形成隔绝生物迁移的深邃海沟和广大的深水洋盆。

拉萨地块早、中侏罗世的菊石资料非常欠缺，唯一的早侏罗世菊石是班戈地区辛涅缪尔期 *Boucauliceras cf. boucaultianum* (d'Orbigny) 和 *Angulaticeras cf. laculatum* (Buckman) (王义刚等, 1979)，说明班公湖-怒江洋在晚辛涅缪尔期已经是与西特提斯沟通的海域。

侏罗纪菊石生物地理区的分化是从自中侏罗世晚卡洛夫期才开始的。在此之前，西特提斯巴柔期、巴通期以及早卡洛夫期的分子可以同时出现在喜马拉雅地块和羌塘地块（拉萨地块中侏罗世菊石资料极少），表明菊石动物群从西特提斯向东特提斯南缘（喜马拉雅地区）和北缘拉萨地块及羌塘地块南缘可以自由迁移。晚侏罗世是菊石生物地理区分化的重要阶段，北方大区（Boreal Realm）业已成型，能够与特提斯大区（Tethys Realm）比肩而立。由于基米里亚地块系列和拉萨地块都向北运移，导致它们与冈瓦纳北缘之间的特提斯洋更加辽阔。在特提斯生物地理大区（Tethyan Realm）的东段，至少可以识别出印度马尔加什亚大区（Indo - Malgash Subrealm）和西南太平洋-澳大利亚亚大区（Southwest Pacific - Austral Subrealm）（Page, 1996；Enay and Cariou, 1997；1998）。这个新的生物地理亚大区包括特提斯喜马拉雅地区、巴布亚新几内亚、印度尼西亚、西澳大利亚和新西兰、南极洲。由于喜马拉雅地区的晚侏罗世菊石动物群具有强烈的地方性色彩而

构成西南太平洋-澳大利亚亚大区范围内的一个特有的喜马拉雅地理分区 (Himalayan Province), 该分区牛津期的典型分子就是起源于印度马尔加什亚大区的 *Epimayaites - Mayaites* 组合 (Yin, 2003)。相反, 藏北那曲-比如地区晚牛津期的 *Euaspidoceras hypselum - Euaspidoceras eucyphum* 动物群是从西特提斯迁徙而来的, 形成与喜马拉雅地理分区 *Epimayaites - Mayaites* 组合遥相呼应的另一条牛津期动物群扩散路线。

与现代生物分布明显受纬度的控制而形成地理分区格局不同, 中生代按纬度的高低划分的气候分带并不明显, 当时影响古地理格局的主导因素有陆块位置的变化和海平面变化两大要素。板块构造对生物群扩散的制约能力主要是与①地壳板块与大陆边缘的几何形态有关; ②板块距离浅海生物区的远近有关。扩张的大洋中脊若和大陆平行、平行于陆缘的转换断层以及平行于大陆并向大陆俯冲的消减带均可形成阻碍动物群扩散的深水洋盆。这一情况可以解释喜马拉雅和拉萨地块之间的印度-雅鲁藏布洋盆在牛津期开始扩张, 导致西特提斯动物群向南迁移难以逾越。

羌塘帕度错和岗尼乡的中侏罗世早期菊石动物群与西北欧生物分区有密切的关系。表明西特提斯生物区的动物群依然具有利用海平面升高的契机, 通过班公湖-怒江洋向东迁移的可能。牛津期的真盾菊石也是借助于全球海平面升高向东迁移, 这一类型发现于欧洲南部的意大利、西班牙、德国南部、伊朗、北非及日本。值得注意的是, 在拉萨和羌塘地块上, 迄今为止, 尚没有见到确切的晚于牛津期的菊石动物群。这表明真正的、适宜菊石生存的侏罗纪海相环境在牛津期之后业已消失, 取而代之的是封闭或半封闭的残留海盆。而在羌塘地块的中部(雁石坪、雀莫错、安多等地), 是可容纳基末利期 *Myopholas* 双壳类动物群的潟湖环境, 或是生存奇异蛤 (*Peregrinoconcha*) 动物群的半咸水环境(阴家润等, 1990; 1994; Yin & Fürsich, 1991.)。并且在晚侏罗世一早白垩世进一步转化为陆相盆地, 出现淡水双壳类动物群。可以认为, 班公湖-怒江洋的最后一次侏罗纪海侵记录是以牛津期 *Euaspidoceras* 菊石动物群为代表, 自此以后, 该地区不再有真正的海相沉积序列, 这也意味着班公湖-怒江洋的闭合应该发生在晚侏罗世的牛津末期-基末利期之间(插图 10)。

西藏地区地质大调查工作中涌现许多新的数据和资料, 对于班公湖-怒江构造带的性质及其发生消亡过程获得更加深刻的认识, 存在分歧和不同的观点是不足为怪的。但可以肯定, 拉萨地块应该不是原先设想的仅仅是一块巨大的块体, 而是由更小的块体组成的。这些块体相互之间可能也有碰撞-结合事件发生过, 它们与羌塘地块碰撞的时间应该有先有后, 甚至会有前后不止一次的、叠加的碰撞, 造成班公湖-怒江缝合带的蛇绿岩套时间上的不统一、空间上的错位现象。试想班公湖-怒江缝合带在西藏境内从西到东绵延数千米, 特别是在大洋洋盆业已消减, 即便古地磁数据是可信的, 也只能提供旋转角及供参考的古纬度, 所以需要进一步识别生物古地理和大陆边缘带构造沉积带性质及其配置。再则, 由于藏北野外工作环境的极端困难, 在一定程度上限制了人们深入研究的机会。由于研究学科的差异、工作区域不同、研究程度的深浅、对于资料的掌握程度的不同等因素, 产生不同的观点也是很正常的。恢复班公湖-怒江洋盆的演化历史在很大程度上依赖于对于诸如蛇绿岩套、火山弧、地球化学和同位素异常、构造地质学、地层学、生物古地理学等多种资料的综合分析, 全面认识其性质尚须待以时日。作为这类综合分析的基础, 有必要对生物地层学的研究格外重视。本文从菊石生物年代学的角度, 结合沉积环境变化



- ⑧ 提塘期“斯匹提页岩”菊石
- ⑦ 牛津期真盾菊石类
- ⑥ 牛津期玛雅菊石类
- ⑤ 早卡洛夫期菊石类
- ④ 巴通期菊石类
- ③ 巴柔期菊石类
- ② 基末利期半咸水及早白垩世淡水双壳类
- ① 早一中侏罗世半咸水及淡水双壳类

I 喜马拉雅地块 II 拉萨地块 III 羌塘地块

Ir. 伊朗 T. 塔吉克斯坦 In. 东南亚

J. 日本 NC. 华北 Y. 华南

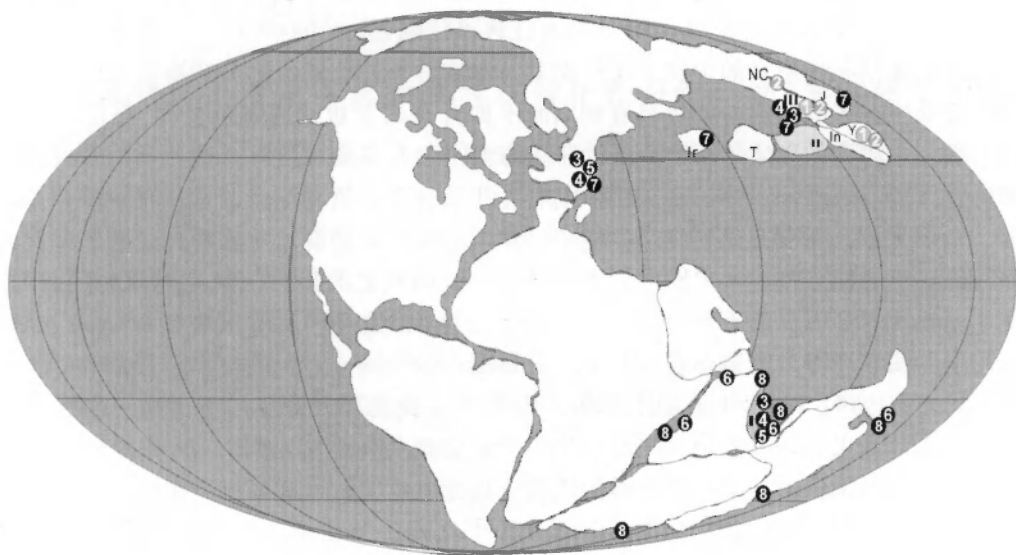


插图 10 东特提斯侏罗纪西藏地区生物（双壳类和菊石类）地理区分

所提出的观点，自然也期待更多的古生物资料和其他学科的进一步验证。

4 古生物学系统描述

围旋菊石超科 **Perisphinctaceae Steinmann, 1890**

围旋菊石科 **Perisphinctidae Steinmann, 1890**

围旋菊石亚科 **Perisphinctinae Steinmann, 1890**

围旋菊石类 **perisphinctid**

(图版 1, 图 3, 插图 11)

材料 1 块气壳旋环。

描述 根据这块气壳标本估计完整的旋壳直径应该大于 150 mm，壳体应该呈扁薄的



插图 11 示缝合线

圆饼形态,相当外卷;测得旋环高 45 mm,旋环宽 29 mm,旋环断面为扁椭圆形。这块标本只保留有内核,缝合线具有高度分化的第一侧叶和第二侧叶(插图 11)。肋饰保存不好,只能看到旋环内侧简单的一级肋,接近腹肩壳面光滑,但是有可能是二次肋已被风化掉。

讨论 标本保存不完整,壳饰保存不好,只能依据变薄的而外卷的壳形以及简单的一级横肋列入围旋菊石类 *perisphinctid*,这块标本与哈拉组 *Euaspidoceras* 产于同一剖面,属于 *Perisphinctinae* 亚科的分子。

产地和层位 比如县下秋卡,化石点 D;哈拉组(上牛津阶一下基末利阶)。

紊乱菊石科 *Ataxioceratidae* Buckman, 1921

紊乱菊石亚科 *Ataxioceratinae* Buckman, 1921

紊乱菊石属 *Ataxioceras* Fontannes, 1879

属型种 *Perisphinctes (Ataxioceras) hypselocyclus* Fontannes, 1879.

比如紊乱菊石(新种) *Ataxioceras biruense* n. sp.

(图版 1, 图 2a—b; 插图 12)

命名 以产出地名称比如命名。

特征 适度内卷,扁圆,住室脐缘有瘤粒,横肋规则分布,二次分叉,首次在脐缘,第二次在旋环中部,偶有简单横肋,有光滑的腹带。

材料 一块标本(正型 A2009CUGB 0111)。

描述 壳体较为完整,壳径 70 mm,住室和气壳保存颇为完好。住室的长度约相当于 3/4 圈旋环长度,适度内卷,壳体扁圆,横肋发育于住室和气壳旋环,早期和中期(气壳)旋环没有显示脐瘤,住室旋环的脐壁直立,横肋由初级肋和二次分叉的二级肋组成,初级肋始自突起的脐瘤,这些初级肋在旋环侧面的外 1/2 处再度分叉,分叉点一般都有轻度的瘤粒,此外也有 2~3 条简单的、从未分叉的初级横肋;横肋比较规则,肋间距和横肋强度均近乎相等;腹肩圆缓,横肋绕过腹肩,在腹部中央消失,形成一条狭长、光滑的中腹带;旋环侧面平坦,中部略微低洼,早期和中期的旋环略微宽矮,旋环断面呈园方形,住室旋环高度明显增加,旋环断面呈纵长的椭圆形(图 10)。接近住室末端(口围)有一个收缩沟(constriction),缝合线未能保存。

讨论 这块标本显示了典型的围旋菊石类型的横肋。其相对内卷的旋环模式,二次分叉的横肋,以及渐次膨大的住室旋环,以及收缩沟等特征均符合 *Ataxioceras* 属的鉴定特征(插图 10)。但是重要的差别在于这块标本的首次分叉是在脐缘处,这与已知的 *Ataxioceras* 属诸种均有所不同。同时,这块标本具有像 *Idoceras* 那样的腹中带,即横肋

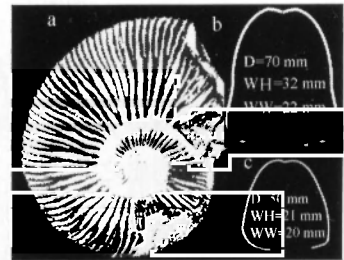


插图 12 比如紊乱菊石(新种)

Ataxioceras biruense n. sp

在腹部中央中断，因此这块标本似乎是介于 *Idoceras* 和 *Ataxioceras* 之间的中间类型，是以定为新种。

产地和层位 比如县下秋卡，化石点 D；哈拉组（上牛津阶一下基末利阶）。

盾菊石科 *Aspidoceratidae* Zittel, 1895

盾菊石亚科 *Aspidoceratinae* Zittel, 1895

真盾菊石属 *Euaspidoceras* Spath, 1931

属型种 *Ammonite perarmatus* J. Sowerby, 1822.

高真盾菊石 *Euaspidoceras hypselus* (Oppel, 1863)

(图版 2, 图 1a-b, 2; 插图 13)

1863 *Ammonite hypselus*, Oppel, p. 229-230, l. 64, figs. 2a-b.

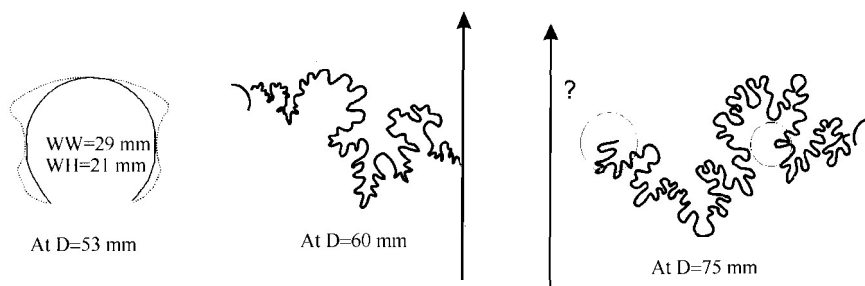


插图 13 *Euaspidoceras hypselus* 旋环断面及缝合线

材料 1 块气壳标本和 1 块具有部分住室的标本。

描述 壳体中等大小，外圈，呈较厚的圆饼状，内环和外环都具有发育很好的内、外两排刺瘤，每对刺瘤之间以微弱的肋脊相连；内侧刺瘤位于旋环内 1/3 处，刺瘤以内的旋环面斜切，但是住室的内侧刺瘤随住室生长有向外飘移的趋势。外侧刺瘤强度明显略大于内侧刺瘤，两排刺瘤以内的旋环面平缓；外侧刺瘤恰好位于腹缘处，壳肩呈直角状，腹部平坦而微微鼓凸，两侧呈形成锯齿状腹缘；旋环侧面平坦，旋环低矮，旋环高度明显小于旋环的宽度，在壳径 53 mm 处测得旋环高为 29 mm，旋环宽为 21 mm，旋环断面为四方形（插图 11）。每半圈气壳和住室的肋脊的数目均为 10~11 根。住室长度估计介于完整旋环的 2/3 至 3/4 之间。缝合线保存清晰，外叶较小，侧鞍深，三分式的齿状分化，侧叶宽，较高，悬叶不退缩（retracted）。

讨论 具有住室的标本显示出在最后 1/4 旋环内侧较之内环（或中环）瘤粒数目增加，表明这一标本是个体相对较小的种的成年壳。另一块标本虽然是气壳，但保存完整，可以与原产于德国 Wuerttemberg 地区的 *Euaspidoceras hypselus* (Oppel) 具有住室的标本很好地比较（表 1），两者之间旋环高/旋环宽的比值很接近、旋环断面的轮廓和形态都很相像，外侧的刺瘤较内侧更强，西藏标本的肋脊数目也和德国的 *Euaspidoceras hypselus* 一致，半个旋环的肋脊数目为 10~11 根。Oppel 在建立 *Euaspidoceras hypselus* 的同时，还建立另一个新种 *Euaspidoceras eucyphus* (Oppel, 1863, p. 228-229, pl. 64, figs. 1-a, b)。这两

个种共生在一起，很有可能是同一种的两个种内变异形式；它们唯一的差别就是 *E. hypselus* 比 *E. eucyphum* 的刺瘤数目略多。

产地和层位 比如县下秋卡，化石点 A；哈拉组（上牛津阶一下基末利阶）。

表 1 西藏菊石类标本 (aspiroceratid) 测量

| 化石名称 (标本号) | D | UW | UD | WW | WH | HW | RH | HD | 备注 |
|--|---------|--------|------|----|----|------|----|------|----|
| <i>Euaspidoceras hypselus</i> A2009CUGB0121 | 70 | 32 | 0.46 | 25 | 22 | 0.88 | 10 | 0.31 | 气壳 |
| <i>Euaspidoceras hypselus</i> A2009 CUGB 0131 | 110 (?) | 83 (?) | | ? | ? | | 12 | | 住室 |
| <i>Euaspidoceras cf. varicornatum</i> A2009CUGB 0100 | 150 | 67 | 0.47 | 45 | 53 | 1.40 | 11 | 0.35 | 住室 |
| | 117 | 52 | 0.45 | 34 | 42 | 1.24 | 10 | 0.36 | 气壳 |

注：D = 壳径，UW = 脐径，UD = 脐径/壳径，WW = 旋环宽，WH = 旋环高，HW = 旋环高/旋环宽；RH = 半个旋环的肋脊数，HD = 旋环高/壳径）。

异角真盾菊石 (比较种) *Euaspidoceras cf. varicornatum* (Dorn, 1931)

(图版 1, 图 1a-b)

cf. 1931 *Aspidoceras varicornatum*, Dorn, p. 39~40, pl. 24, fig. 7, pl. 25, figs. 1a, b.

材料 1 块较完整的标本。

描述 壳径为 150 mm，外卷，厚圆饼状，住室约有 2/3 完整旋环长度，旋环侧面平坦，腹部拱突呈圆弧状，旋环高大于旋环宽，旋环断面呈椭圆形（插图 13），脐壁直立，整个壳面均饰以两排粗大的瘤结，瘤结之间有肋脊相连；内侧一排瘤结恰好位于脐缘，外侧位于壳肩；在住室旋环上的内侧瘤结随着旋环成长基本稳定于脐缘，但是的外侧瘤结明显向内偏移，以至于在旋环末端，外侧瘤结几乎位于旋环侧面的中部，气壳旋环两侧平坦，住室旋环两侧膨鼓，腹部凸圆，旋环高度始终大于旋环宽度。

讨论 *Euaspidoceras* 在法国罗纳河地区、瑞士、德国南部和意大利的西西里地区相当普遍，法国北部以及英国的 *Paraspidoceras* 可能只是 *Euaspidoceras* 一个形态成因属。按西藏标本瘤肋特征和形态，应该属于 *Euaspidoceras hypselu* 种群。这块标本显然是成年个体的壳体，因为外旋环逐渐松卷，住室末端的壳饰渐次弱化。与上述欧洲南部地区的 *Euaspidoceras* 诸种比较，现有标本的形态特征比较接近德国上牛津阶的 *Euaspidoceras varicornatum* (Dorn)。但是，*Euaspidoceras varicornatum* 瘤肋较为紧密（每半个旋环有大约 14 对瘤肋），而且其瘤肋覆盖在腹部，西藏标本腹部光滑，而且比 *Euaspidoceras varicornatum* 更加鼓凸。Dorn (1931) 还描述和图示 *Euaspidoceras costatum*，这个种的瘤肋更强，旋环高度与宽度几乎一致，其断面更加方正。*Euaspidoceras varicornatum*，*Euaspidoceras costatum* 以及前述的 *Euaspidoceras hypselus* 应该属于同一种群。

产地和层位 比如县下秋卡，化石点 D；哈拉组（上牛津阶一下基末利阶）。

拉萨真盾菊石 (新种) *Euaspidoceras lhasaense* n. sp.

(图版 2, 图 3a-b, 插图 14)

命名缘由 以西藏首府拉萨命名。

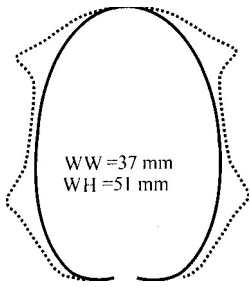


插图 14 At D = 150 mm

鉴定特征 适度内卷，扁圆，住室脐缘有瘤粒，横肋规则分布，二次分叉，首次在脐缘，第二次在旋环中部，偶有简单横肋，有光滑的腹带。

材料 1 块标本。

描述 这是一块略微受到挤压的完整标本，壳体形态和壳面特征保存完好。壳体外卷，住室旋环的长度超过 1/2 完整旋环，有明显外卷离心的趋势，以至于住室旋环末端和内环的几乎几乎没有叠覆。旋环高度始终大于旋环宽度，但气壳旋环肋脊弱，脐瘤发育，外侧瘤结相对要弱，两侧平坦，其高/宽之

比值要大于住室旋环的高/宽之比值，住室旋环内侧瘤结处于脐缘，外侧的瘤结始终处于腹缘的部位，瘤结之间部位光滑，瘤结间距大，半个旋环长度的瘤脊数目仅为 5~6 对，住室旋环两侧较之气壳旋环的两侧要略微鼓凸，壳肩圆缓，腹部凸圆，所以其断面呈纵圆形轮廓，脐壁直；每对瘤结之间的肋脊在气壳旋环上不甚发育，但在住室较为明显，瘤结在腹部有微弱的显示。

讨论 大多数欧洲的 *aspidoceratids* 都可以按照旋环断面轮廓，以及瘤结特征在属一级进行初步识别：*Euaspidoceras* 类型通常早期发育脐瘤，旋环侧面相对平坦，瘤结数目较多。而那些旋环断面低矮宽方，脐瘤不甚发育的种通常归入 *Paraspidoceras*，如 *P. edwardsianus* 和 *P. hylymense*。具有斜四方形的旋环断面和较为内卷的类型是 *Epaspidoceras* 的典型特征。当前这块西藏标本显示较少的瘤脊和旋环断面特征与上述类型的种难以比较，所以建立一个地方性的新种。原产于意大利西西里岛，由 Gemmellaro (1876) 建立的种 *Aspidoceras lytocoide* 是一块气壳标本，但是其旋环高大于旋环宽，瘤结数目较少（参见 Pavia and Cresta, 2002, p. 322, fig. 213），这两方面的特征可以和新种比较，差别是 *Euaspidoceras lytocoide* 内圈旋环内侧瘤结（脐瘤）不发育。Miller (1968) 按照缝合线、形态变化等特征，将 *Euaspidoceras lytocoide* 列入狭义的 *Euaspidoceras* 属。Pavia and Cresta (2002) 认为 *Euaspidoceras lytocoide* 其实是一个过渡类型，它或许可以有两种解释，或是作为牛津阶特征不甚典型的 *Paraspidoceras* 对待，或是作为牛津阶至基末利阶不甚典型的 *Epaspidoceras* 对待。西藏标本具有旋环早期即发育脐瘤、旋环侧面相对平坦、早期旋环相对内卷等特征，列入广义的 *Euaspidoceras* 属似乎更加适宜一些。产于德国的 *Euaspidoceras oegir* (Oppel, 1862) 虽然具有早期脐瘤，但是它的住室旋环相对内卷，瘤脊数目多于现有的西藏标本（表 2）。

表 2 新种 *Euaspidoceras lhasaense* 壳体数据与 *E. oegir* 以及 *E. lytocoide* 的比较

| 化石名称 (标本号) | D | UW | UD | WW | WH | HW | RH | HD | 备注 |
|--|-----|------|------|------|------|------|----|------|----|
| <i>Euaspidoceras oegir</i> | 103 | 32 | 0.46 | 31.5 | 32.6 | 1.04 | 10 | 0.32 | 住室 |
| <i>Euaspidoceras lytocoide</i> | 116 | 49.3 | 0.42 | 40 | 40 | 1.00 | 8 | 0.35 | 气壳 |
| <i>Euaspidoceras lhasaense</i> 正型 A2009CUGB0140 | 132 | 55 | 0.42 | 26 | 31 | 1.19 | 6 | 0.23 | 气壳 |
| | 150 | 70 | 0.47 | 37 | 51 | 1.37 | 7 | 0.34 | 住室 |

产地和层位 比如县下秋卡，化石点 D；哈拉组（上牛津阶一下基末利阶）。

参考文献

- 曹圣华, 邓世权, 肖业斌, 徐平. 2005. 西藏班公湖蛇绿岩组合层序、地球化学及其成因研究
- 曹圣华, 罗小川, 唐峰林, 陈鲁根, 2004. 班公湖-怒江缝合带南侧弧-盆系时空结构与演化特征. 中国地质. 31 (1). 51 ~ 56
- 陈国荣, 陈玉禄, 张宽忠, 赵守仁, 刘保民. 2004. 班戈县幅地质调查新成果及主要进展, 地质通报. 23 (5). 520 ~ 524
- 陈玉禄, 张宽忠, 杨志民, 罗涛. 2006. 青藏高原班公湖-怒江缝合带中段那曲县觉翁地区发现完整的蛇绿岩剖面. 地质通报. 25 (6). 694 ~ 699
- 丁林, 来庆洲. 2003. 冈底斯地壳碰撞前增厚及隆升的地质证据. 岛弧拼贴对青藏高原隆升及扩展历史的制约. 科学通报, 48 卷 8 期. 836 ~ 842
- 范和平, 杨金泉, 张平. 1988. 藏北地区的晚侏罗世地层. 地层学杂志, 12 (1). 66 ~ 70
- 方德庆, 庞庆山, 张永清等. 2000. 羌塘盆地北部上侏罗统东湖剖面的划分与对比. 大庆石油学院学报, 24 (1): 15 ~ 18
- 方德庆, 云金表, 李椿. 2002. 北羌塘盆地中部雪山组时代讨论. 地层学杂志, 26 (1): 68 ~ 72
- 韩同林. 1983a. 西藏东北部中生界及层序讨论. 青藏高原地质文集, 北京. 地质出版社, 3. 21 ~ 46
- 韩同林. 1983b. 试论“沙丁板岩系”. 青藏高原地质文集, 北京. 地质出版社, 3. 119 ~ 130
- 何国雄, 李作明. 1997. 香港下侏罗统菊石. 见李子明, 陈金华, 何国雄编. 香港古生物学和地层学. 北京: 科学出版社, 1997 (1). 104 ~ 120
- 蒋忠惕. 1983. 羌塘地区侏罗纪地层的若干问题. 青藏高原地质文集, 北京. 地质出版社, 3. 87 ~ 112
- 李才, 黄小鹏, 翟庆国等. 2006. 龙木错-双湖-吉塘板块缝合带与青藏高原冈瓦纳北界. 地学前缘, 13 (4). 136 ~ 147
- 李光明, 冯孝良, 黄志英, 高大发. 2000. 西藏冈底斯构造带中段多岛弧-盆系及其演化. 沉积与特提斯地质 20 (4). 38 ~ 46
- 潘桂堂, 朱第成, 王立权, 廖忠礼, 耿全如, 江新胜. 2004. 班公湖-怒江缝合带作为冈瓦纳大陆北界的地球物理证据. 地学前缘, 11 (4). 371 ~ 382
- 秦建华, 汪名杰, 王明光, 管士平, 1999. 西藏沙丁、荣布地区三叠系—老第三系沉积地质特征. 岩相古地理 19 (4)
- 邱瑞照, 周肃, 邓晋福, 李金发, 肖庆辉, 蔡志勇. 2004. 西藏班公湖-怒江西段舍马拉沟蛇绿岩中辉长岩年龄测定——兼论班公湖-怒江蛇绿岩带形成时代, 中国地质, 31 (3). 262 ~ 268
- 任纪舜, 肖黎薇. 2004. 1:25 万地质填图进一步揭开了青藏高原大地构造的神秘面纱. 地质通报, 23 (1). 1 ~ 11
- 孙云铸, 朱光明, 刘桂芳等. 1980. 广东恩平-开平地区早侏罗世菊石类. 古生物学报, 19 (1). 68 ~ 78
- 王成善, 伊海生, 李勇等. 2001. 西藏羌塘盆地地质演化与油气远景评价. 北京. 地质出版社, 2001. 1 ~ 249
- 王冠民, 钟建华, 2002. 班公湖-怒江构造带西段三叠纪—侏罗纪构造—沉积演化. 地质论评. 48 (3). 297 ~ 303
- 王建平, 刘彦明, 李秋生, 岳国利, 裴放. 2002. 西藏班公湖-丁青蛇绿岩带东段侏罗纪盖层沉积的地层划分. 地质通报 21 (7). 405 ~ 410
- 王义刚, 郑灼官, 陈国隆. 1979. 头足类. 见青海省地质科学研究所与南京地质古生物研究所编. 青海化石图册. 北京: 地质出版社
- 王玉净, 王建平. 2002. 西藏丁青蛇绿岩特征、时代及其地质意义. 微体古生物学报, 19 卷 4 期: 417 ~ 420
- 王忠恒, 王永胜, 谢元和, 孙志纲, 鲁宗林, 曲永贵, 李存直, 姜雪飞. 2005. 西藏班公湖-怒江缝合带中段塔仁本洋岛型玄武岩的发现及地质意义. 沉积与特提斯地质 25 (1). 155 ~ 162
- 吴功建, 肖序常. 1989. 青藏高原亚东—格尔木地学断面. 地质学报. 63 (4). 285 ~ 296
- 熊绍柏, 刘宏兵. 1997. 青藏高原西部的地壳结构. 科学通报. 42 (12). 1309 ~ 1312
- 伊海生, 林金辉, 赵兵等. 2003. 藏北羌塘地区地层新资料. 地质论评, 2003, 49 (1). 59 ~ 65

- 伊海生, 王成善, 林金辉等. 2005. 藏北安多地区侏罗纪菊石动物群及其古地理意义. 地质通报, 24 (1) . 41 ~ 47
- 阴家润, 1987. 唐古拉山北坡雁石坪群巴柔期双壳类动物群. 地质论评, 34 (5) . 39 ~ 447
- 阴家润, 1988. 唐古拉山北坡侏罗纪双壳类化石新材料. 现代地质, 1 (3 ~ 4) . 327 ~ 337
- 阴家润, 1989. 青海南部侏罗纪雁石坪群中半咸水双壳类动物群及其古盐度分析. 415 ~ 434
- 阴家润, 1990. 青海南部奇异蚌动物群生态环境与时代的探讨. 古生物学报, 29 (3) . 284 ~ 298
- 阴家润, 1990. 青海南部奇异蛤动物群的古生态学和年代地层学意义初探. 古生物学报, 29. 284 ~ 299
- 阴家润, 2005. 西藏喜马拉雅地区三叠系 - 侏罗系界线菊石类组合及其生物年代地层学对比. 地质学报, 79 (5) . 577 ~ 586
- 阴家润, 2006. 藏北安多地区中侏罗世菊石类. 古生物学报, 44 (1) . 1 ~ 16
- 阴家润, 高金汉, 王永胜等. 2006. 西藏北部色哇-安多地区侏罗纪菊石类与缺氧黑色页岩相. 古生物学报, 45 (3) . 311 ~ 331
- 阴家润, 刘桂芳, 谢尧武. 2006. 东喜马拉雅地区晚三叠世 - 早侏罗世的菊石类. 现代地质, 36 (4)
- 阴家润, 史晓颖, 周志广等. 1994. 青海唐古拉地区侏罗纪非海相双壳类动物群及其古环境分析. 地球科学, 18 (4) . 369 ~ 380
- 张玉修 李勇 李亚林 康沛泉 周家云 2004. 西藏羌塘盆地东部侏罗系生油条件与油气显示. 合肥工业大学学报. 自然科学版. 27 (6) . 635 ~ 639
- 张中杰, 李英康, 王光杰, 滕吉文. S. Klemplerer. 李敬卫, 范进义, 陈赟 2001. 藏北地壳东西向结构与"下凹"莫霍面——来自宽角反射剖面的启示. 中国科学 D 辑. 31 (11) . 881 ~ 888
- 赵文津, 刘奎, 蒋忠惕. 2004. 西藏班公湖-怒江缝合带——深部地球物理结构给出的启示. 地质通报, 23 (7) . 623 ~ 635
- 赵政璋, 李永铁, 罗建宁, 卢辉楠, 徐文凯, 童箴言, 吴瑞忠, 2001. 青藏高原地层. 科学出版社, 北京
- 邹光富. 1996. 班公湖-怒江断裂带东段的构造特征. 西藏地质. 2. 77 ~ 84
- Andereeva, T. F. 1966. Lamellibranchia from Jurassic strata of southeastern and central Pamir (in Russian). Trudy upravlenija geologii soveta ministrov tadzhikiskoi SSR, Paleontologii i Stratigraphi. Moscow; Earth Press. (2); 1 ~ 122
- Arkel, W. J. 1940. Monograph of the ammonites of the English Corallian Beds. Palaeontographical Society, London, part vi, 191 ~ 216, pls. 41 ~ 47
- Arkel, W. J. 1957. Mesozoic ammonoidea. In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Moore R. C. ed. part L. Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea. L185 ~ L361
- Buckman, S. S. 1920 ~ 1930. Type Ammonites; West Weysley, London, Bd. 3 ~ 7
- Damborenea, S. E. 2000. Hispanic Corridor: its evolution and the biogeography of bivalve. In: Hall RL, Smith P L eds. Advances in Jurassic research. GeoResearch Forum, (6) . 369 ~ 380
- Donovan, D. T. Callomon, J H & Haworth, M. K. 1981. Classification of Jurassic Ammonitina. In House, M R & Senior, J R (eds), The Ammonoidea; Academic press London, p. 101 ~ 155. Dorn, P. 1931. Die Ammoniten des untersten Malm im Frankenalb; II. Die Aspidoceraten usw.; Palaeontographica, 74; 1 ~ 92
- Enay, R. & Cariou, E. 1997. Ammonite fauna and palaeobiogeography of the Himalayan belt during the Jurassic: Initiation of a Late Jurassic austral ammonite fauna. Palaeogeogr Palaeoclimatol 134; 1 ~ 38
- Enay, R. & Cariou, E. 1999. Jurassic ammonite faunas and their bearing on the palaeobiogeography of the Himalayan belt. Jour Asi Earth Sci, 17; 829 ~ 848
- Fischer, J. C. (ed), 1994. Révision critique de la Paléontologie Française d'Alcide d'Orbigny. Volume I. Céphalopodes Jurassiques. Masson, Paris, 340 pp
- Gemmellaro, G. G. 1874. Sopra i fossili della zona con Peltoceras transversarium, Quenst. sp. della provincia di Palermo e di Trapani. Atti Accad. Sci. Lett. Arti Palermo, 4, 1 ~ 11
- Głowniak, E. 2005. Correlation of the zonal schemes at the Middle - Upper Oxfordian (Jurassic) boundary in the Submediterranean Province; Poland and Switzerland. Acta Geologica Polonica, 56 (1); 33 ~ 50
- Gygi, R. A., Sadati, S - M. & Zeiss, A. 1979. Neue Funde von Paraspidoceras (Ammonoidea) aus dem Oberen Jura von

Mitteleuropa – Taxonomie, Ökologi, Stratigraphie. *Eclogae geol. Helvetiae*, 72, 897 ~ 952

Hallam, A. 1992. Phanerozoic sea – level changes. Columbia University Press, New York

Hallam, A. 2001. A review of the broad patterns of Jurassic sea level changes and their possible causes in the light of current knowledge. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 167: 23 ~ 37

Majidifard, M. R. 2003. Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of northeastern Iran. Dissertation for the Doctoral Degree. Würzburg, Germany: Der Bayerischen Julius – Maximilians – Universität Würzburg, 1 ~ 209

Metcalf, I. 1998. Paleozoic and Mesozoic geological evolution of the SE Asian region: multidisciplinary constraints and implication for biogeography. In: Hall R, Holloway J D. eds. *Biogeography and geological evolution of SE Asia*. Leiden: Backbuys Publisher, 25 ~ 41

Miller, A. 1968. Die subfamilie Euasidoceratinae Spath (Ammonodea) . Morphologie, Taxonomie, Stratigraphie, Phylogie. Dissertation, Eberhard_ Karls – Universitaet, 169pp, Tübingen

Ooppel, A. 1863. Palaeontologische mittheilungen – III Uberjurassische cephalopoden. *Paleont Mitt Mus Bayer Staat Stuttgart*, 163 ~ 266

Page, K. N. 1999. Mesozoic ammonoids in space and Time. In: Landman N H, Tanabe K, Davis R A, eds. *Ammonoid Paleobiology*. New York: Plenum Press, 756 ~ 813

Pavia, G, & Cresta, S. 1996. Revision of the Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. *Quaderni del Museo geologico “G. G. Gemmellaro”* . Università di Palermo, 2002 (6) . 1 ~ 406

Pavia, G, & Cresta, S. 2002. Revision of the Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. *Quaderni del Museo geologico “G. G. Gemmellaro”*, 6, 406 p. Università di Palermo

Sato, T. 1992. Southeast Asia and Japan. In Westermann G E G, ed. *The Jurassic of Circle Pacific*. London: Cambridge University Press, 194 ~ 213

Sowerby, J. 1812 ~ 1846. *The mineral conchology of Great Brittain*; Meredith, London, 7 Volume

Spath, C. F. 1927 ~ 1933. Revision of the Jurassic cephalopod faunas of Kachh (Cutch) . *Paleont. Indica*, NS 2 (2), 1 ~ 945

Yin, J. & Fürsich, F. T. 1991. An endemic brackish water faunule from the Middle Jurassic of southern Qinghai Province, China. *Paläont Zeitsch*, 65: 105 ~ 117.

Yin, J. 1996. *Nequeniceras (Frickites) tibeticum*; an Andesian ammonite from South Tibet. *N J Geol Paläont*, H9: 517 ~ 526

Yin, J. Callomon J. & Enay, R. 2000. A hiatus of 8 Ma duration in the Middle Jurassic with ammonite succession in Tethyan Himalaya (south Tibet) . *Geobios*, 33 (2): 201 ~ 210

Yin, J. 2003. Oxfordian (Jurassic) mayaitid (ammonite) dispersal in the Tibetan Himalaya as the first signal of the establishment of the Indo – Austral subrealm. *Progress in Natural Sciences*, 15 (4): 282 ~ 287

Yin, J. & Enay, R. 2004. Tithonian ammonoid biostratigraphy in eastern Himalayan Tibet. *Geobios*, 37 : 667 ~ 686

Yin, J. 2007. A review on Jurassic sea – level changes in Himalayan Tibet. – *Beringeria* 37: 253 ~ 266

First Record of An Oxfordian (Upper Jurassic) Euaspidoceratid Fauna from the Biru Region at the Northern Margin of the Lhasa Block, and Its Geological Significance

Abstract Records of Jurassic ammonites from the Lhasa Block are very poor. An Oxfordian ammonite fauna, dominated by aspidoceratids has been identified, including *Euaspidoceras hypselus* (Oppel, 1863), *Euaspidoceras* cf. *varicornatum* (Dorn, 1931), *Euaspidoceras lhasaense* n. sp., and *Ataxioceras biruense* n. sp. The appearance of the ammonite fauna at the northern margin of the Lhasa Block indicates that the last Jurassic transgression took place in the Late Oxfordian. Thereafter the eastern Bangonghu-Nujiang Ocean started to be subducted, which is also supported by the post-Oxfordian sedimentary successions from both the Qiamdo and Lhasa blocks.

Keywords Lhasa Block, Jurassic, Oxfordian, aspidoceratids

图版说明

图版 1

1. 异角真盾菊石 (比较种) *Euaspidoceras* cf. *varicornatum* (Dorn, 1931)
完整的标本, 侧视; 登记号: 正型 A2009CUGB0100
2. 比如紊乱菊石 (新种) *Ataxioceras biruense* n. sp.
完整的标本, 2a. 腹视, 2b. 腹视, 2c. 侧视; 登记号: 正型 A2009 CUGB0111

图版 2

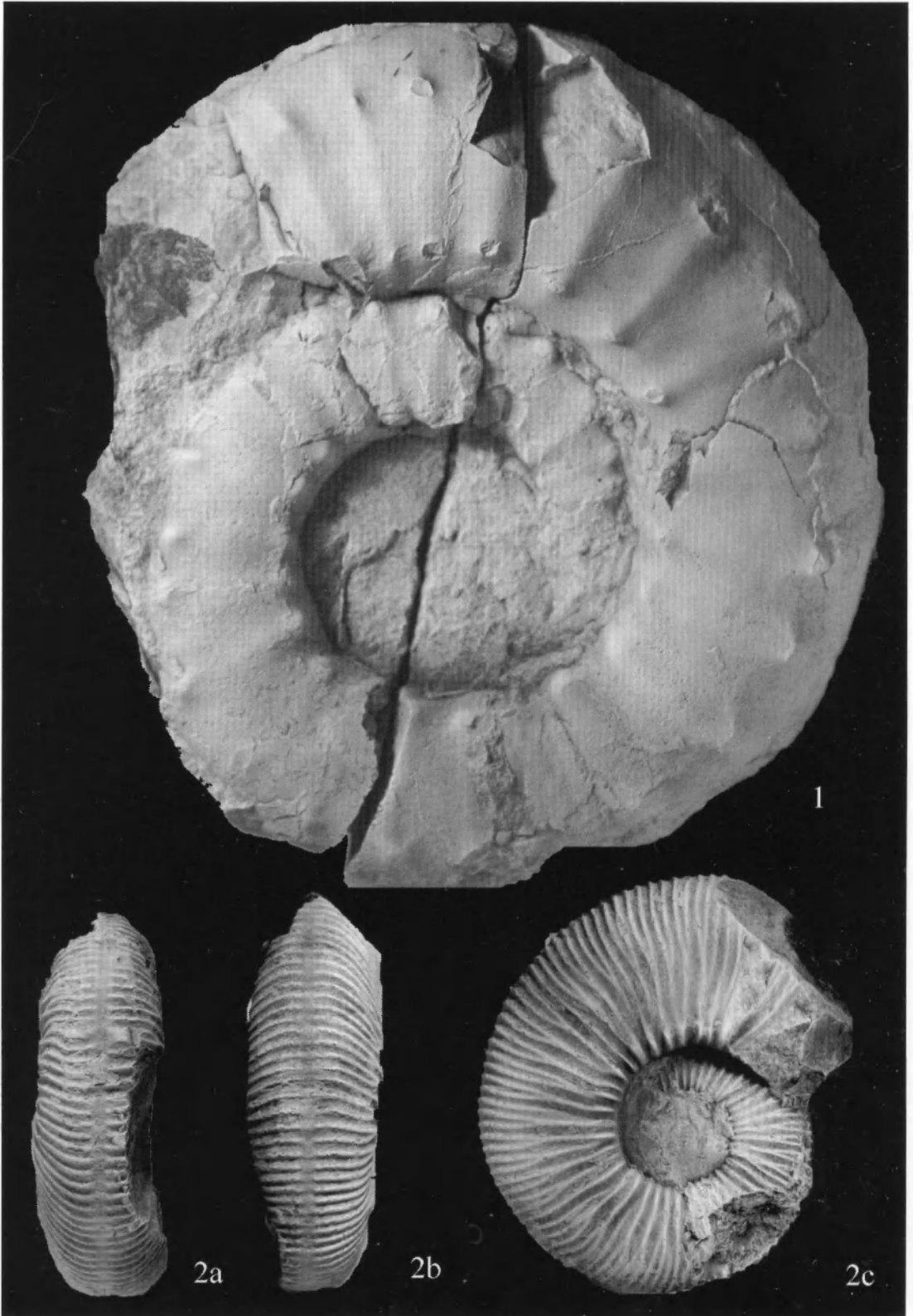
1. 异角真盾菊石 (比较种) *Euaspidoceras* cf. *varicornatum* (Dorn, 1931)
完整的标本, 背视; 登记号: 正型 A2009CUGB0100
2. 围旋菊石类 perisphinctid
气壳标本, 侧视; 登记号: A2009 CUGB 0091

图版 3

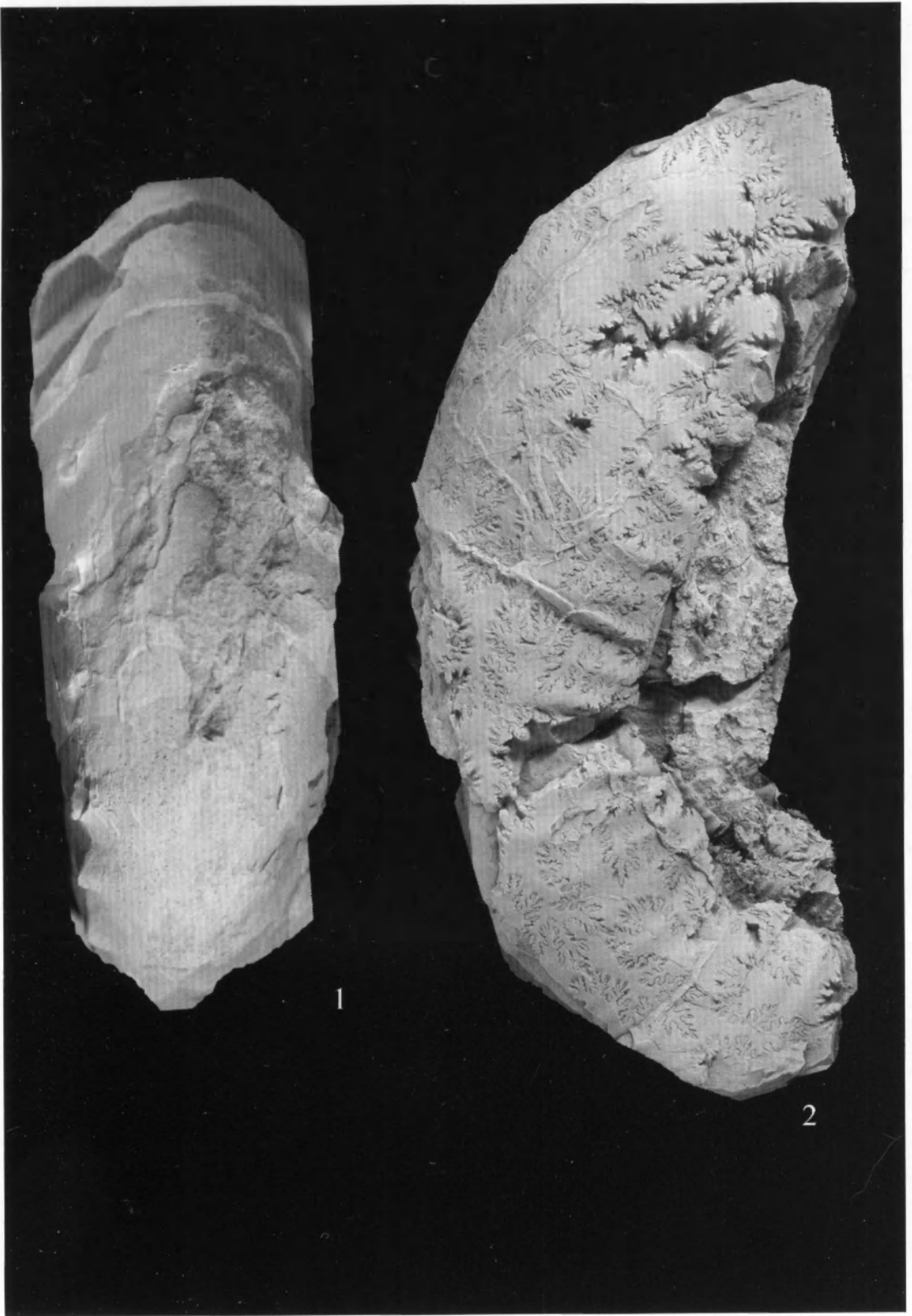
- 1~2. 高真盾菊石 *Euaspidoceras hypselus* (Oppel, 1863)
1. 气壳标本, 1a. 腹视, 1b. 侧视, 登记号: A2009 CUGB 0121; 2. 硅胶模型, 侧视; 登记号: A2009 CUGB 0131

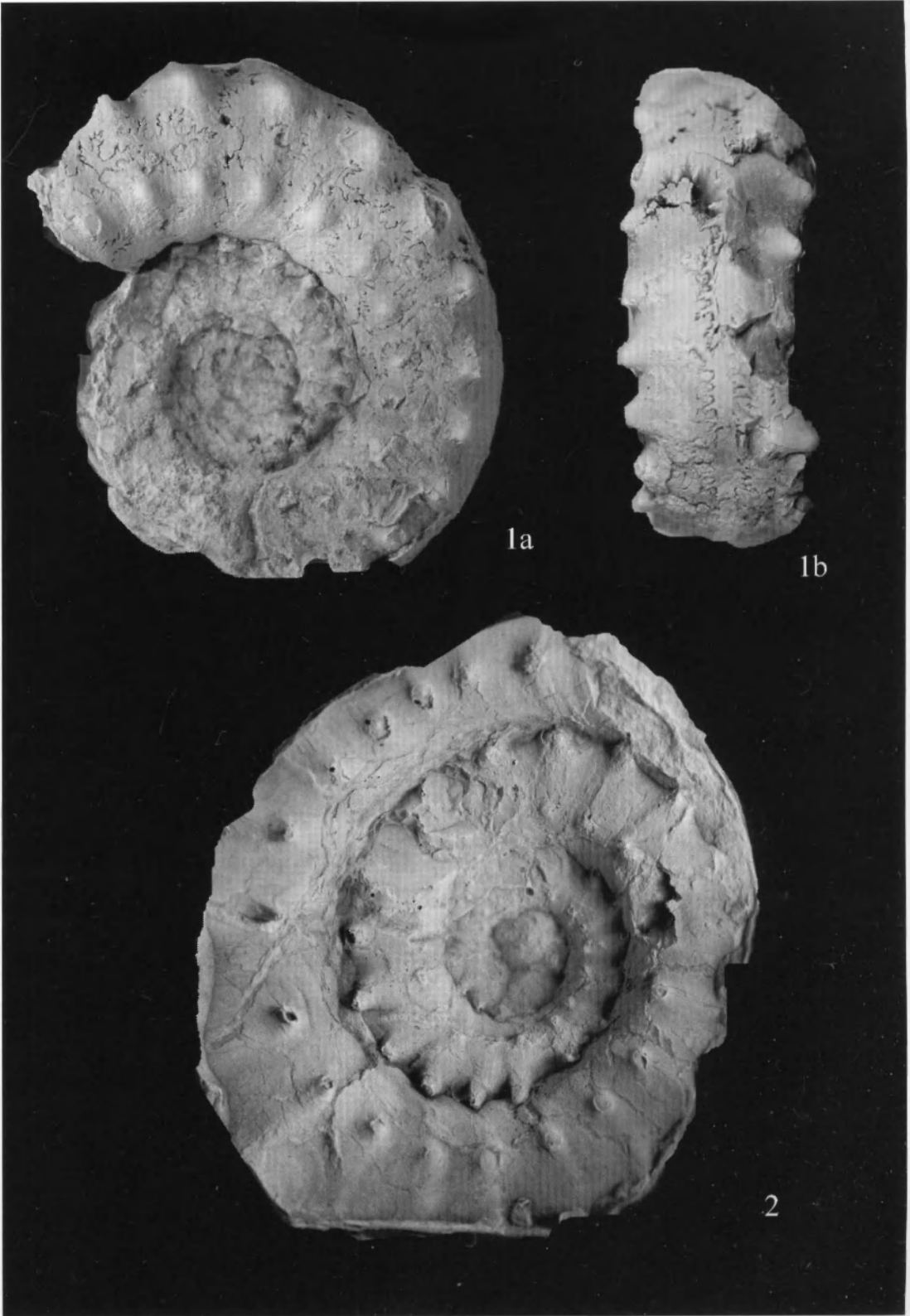
图版 4

1. 拉萨真盾菊石 *Euaspidoceras lhasaense* n. sp.
完整的标本; 1a. 腹视, 1b. 侧视, 登记号: 正型 A2009 CUGB 0140

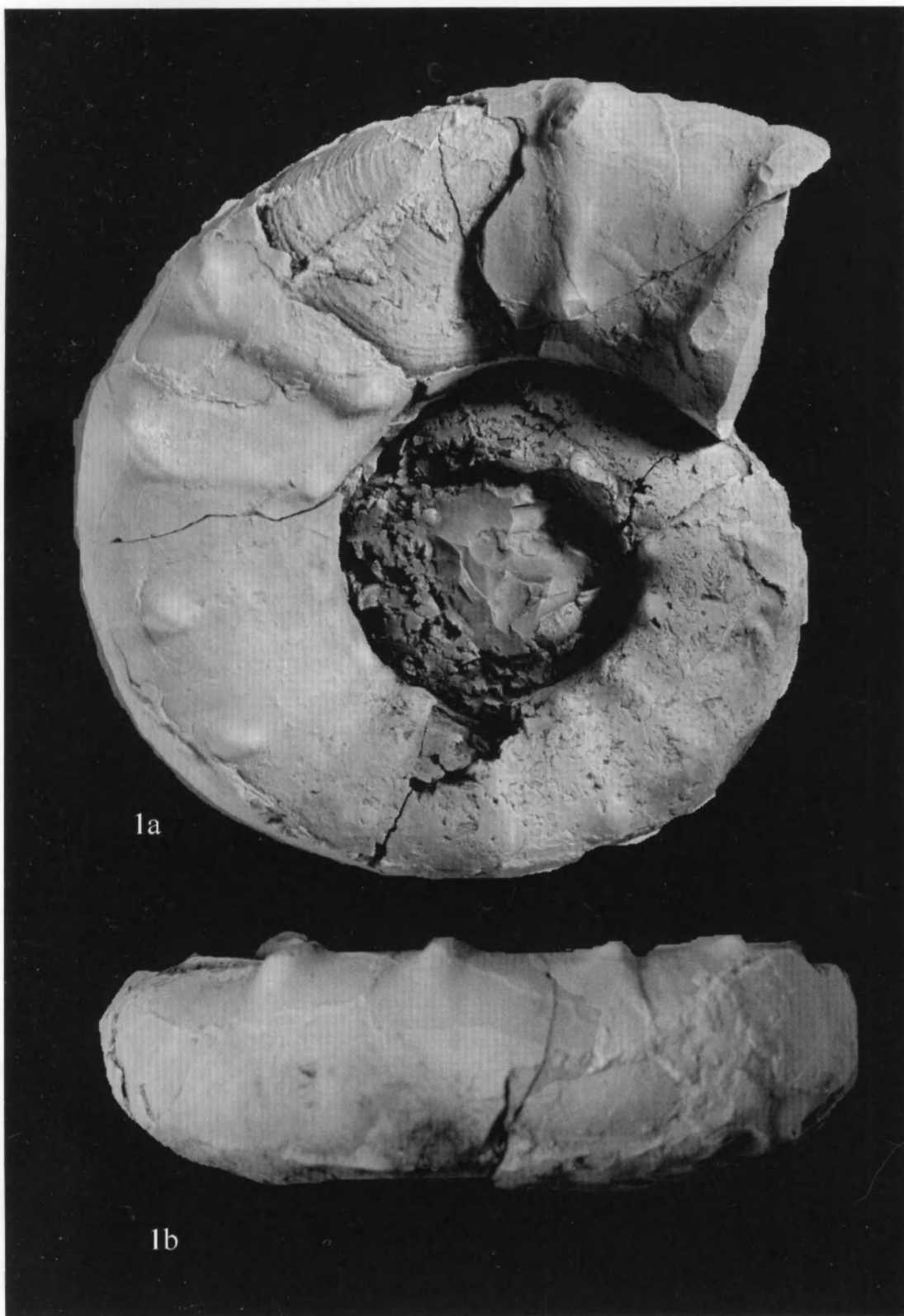


图版 2





图版 4



第九章 藏南聂拉木地区中侏罗统（上巴通阶）铁质鲕粒砂岩组沉积时代和成因讨论

1 西藏聂拉木县拉弄拉剖面生物地层学

西藏聂拉木县拉弄拉剖面（插图1）位于中尼公路的5264 km里程碑处路东侧大萨久沟内，东行约1.5 km处，可见含有铁质砂岩组形成的红色小山包上的“铁帽”，地形上颇为醒目（插图2）。本文沿用徐钰林等人（1990）对该剖面的命名，即拉弄拉剖面，该剖面经作者1999年测量，建立了较为详细的菊石层序，并命名铁质鲕粒砂岩组（Yin et al., 2000）。拉弄拉剖面自下而上分别为拉弄拉组（中侏罗世早巴柔期）、铁质鲕粒岩组（晚巴通期）和门卡敦组（早卡洛夫期至提塘期）。拉弄拉组和上巴通阶铁质鲕粒砂岩组之间存在着一个时间跨度约为8 Ma的沉积缺失（Yin et al., 2000）。而上巴通阶铁质鲕粒砂岩组与上覆门卡敦组底部为整合接触。由于沉积构造仅见于铁质鲕粒砂岩组，兹将该组岩性，化石和层序描述如下。

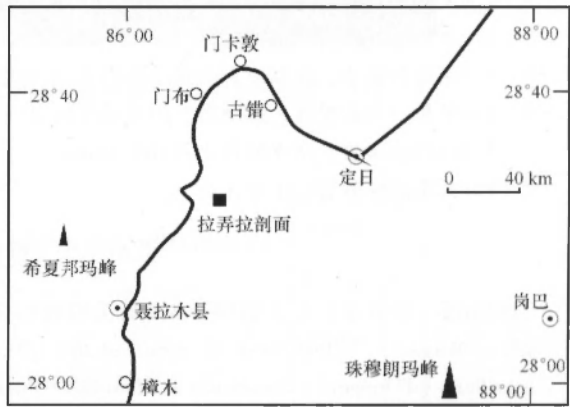


插图1 西藏聂拉木县拉弄拉剖面交通位置图

由于沉积构造仅见于铁质鲕粒砂岩组，兹将该组岩性，化石和层序描述如下。

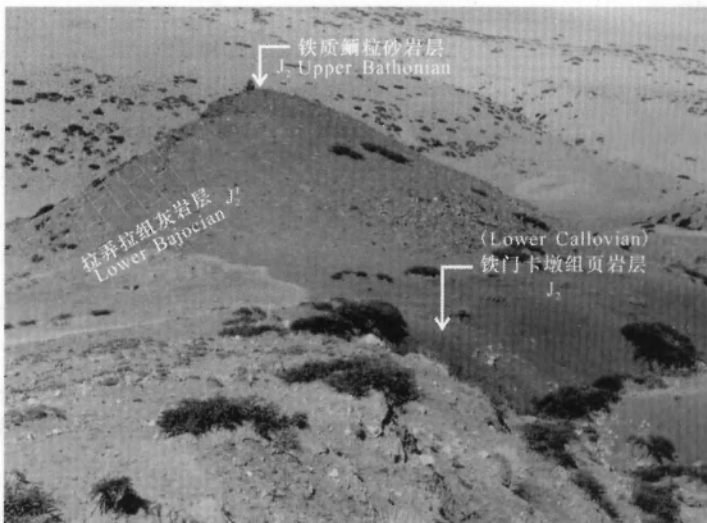


插图2 拉弄拉剖面中侏罗统铁质叠层石砂岩景观

上覆地层 门卡敦组的黑色泥页岩, 黑色泥岩夹有再沉积的土黄色厚层状铁质鲕粒砂岩团块; 含菊石: *Macrocephalites gucuoi* (Westermann et Wang), *Homoeoplanulites balinensis* (Neumayr), *Macrocephalites cf. jaquoti* (Douvillé), *Macrocephalites bifurcates* (Westermann et Callomon), *Jeanneticerias cf. anomalum* Elmi, *Khaiceras cf. devauxi* (Gross) 和 *Bomburites cf. microstoma* (d'Orbigny) 等

—— 整 合 ——

铁质鲕粒砂岩组 由新到老依次为:

- | | |
|---|---------------|
| 7. 土黄色厚层铁质鲕粒砂岩或泥质砂岩, 富含菊石, 如 <i>Phylloceras</i> sp., <i>Oxyerites cf. orbis</i> (Giebel), <i>Cadomites</i> sp., <i>Procerites</i> sp., <i>Macrocephalites cf. jaquoti</i> (Douvillé), <i>Choffatia</i> (<i>Grossouwia</i>) <i>cf. bathonica</i> (Mangold) | 约 1.3 m |
| 6. 紫红色含钙质薄层状铁质叠层石砂岩: 下部为波状黑红色铁质层和土黄色砂质层互层; 上部可见为成管柱状的叠层石砂岩个体, 不含其它化石 | 约 0.5 ~ 0.8 m |
| 5. 薄层灰岩层, 向上过渡到薄层铁质砂岩, 偶含菊石化石 (<i>macrocephalites</i> id), 缺少其它底栖类生物化石 | 约 0.3 m |
| 4. 薄层灰岩透镜体, 在剖面上向东延伸约 20 米逐渐尖灭, 未见化石 | 0.5 m |
| 3. 灰绿色粉砂岩透镜体, 在剖面上向东延伸约 20 米逐渐尖灭, 未见化石 | 0.2 m |
| 2. 厚层状砂质灰岩, 富含箭石化石 <i>Belemnopsis</i> | 约 0.45 m |
| 1. 灰绿色薄层粉砂岩, 未见化石 | 约 0.15 m |

----- 沉积缺失 (假整合) -----

下伏地层 聂聂雄拉组生物碎屑灰岩; 含有晚巴柔期菊石 *Chondroceras evolvenscense* (Waagen), *Chondroceras cf. crassicostatum* (Westermann), *Dorsetensia cf. edouardiana* (d'Orbigny), *Dorsetensia cf. liostraca* (Buckman), 和 *Stephanoceras* sp., 以及腕足类和双壳类

> 60 m

2 拉弄拉剖面铁质砂岩沉积组合时代和成因分析

拉弄拉剖面拉弄拉组生物碎屑灰岩产出菊石 *Chondroceras evolvenscense* (Waagen), *Chondroceras cf. crassicostatum* Westermann, *Dorsetensia cf. edouardiana*, 以及 *Stephanoceras* sp. 指示其时代为下巴柔阶 *Humphriesianum* 菊石带。铁质鲕粒砂岩组上部的铁质鲕粒砂岩层中含有丰富的菊石, 其中有 *Phylloceras* sp., *Oxyerites cf. orbis* (Giebel), *Cadomites* sp., *Procerites* sp., *Macrocephalites gucuoi* (Westermann and Wang), *Macrocephalites cf. jaquoti* (Douvillé), *Choffatia* (*Grossouwia*) *cf. bathonica* (Mangold)。其中, *Oxyerites orbis* (Giebel) 是西北欧上巴通阶 *Orbis* 菊石带的带化石。这层铁质鲕粒砂岩层向上逐渐过渡到黑色泥岩, 后者含有菊石 *Macrocephalites cf. jacquoti* (Douvillé), *Homoeoplanulites cf. evolutum* Sandoval et Gabaron 和 *Homoeoplanulites balinensis* (Neumayr) 指示西北欧上巴通阶 *Discus* 菊石带。这层含菊石的黑色泥岩向上过渡到灰黑色含泥质结核页岩层, 后者含有丰富的早卡洛夫期的菊石化石, 例如 *Macrocephalites bifurcatus*; *M. gucuoi* *Jeanneticerias cf. anomalum*, *Khaiceras cf. devauxi*, *Bomburites cf. microstoma* 和 *Neuquenicerias* (*Frickites*) *tibeticum*。值得注意的是, 这条剖面迄今尚未发现晚卡洛夫期的菊石代表, 晚卡洛夫期很有可能是缺失的 (插图 3, 插图 4)。



插图3 拉弄拉剖面中侏罗统铁质叠层石砂岩近观

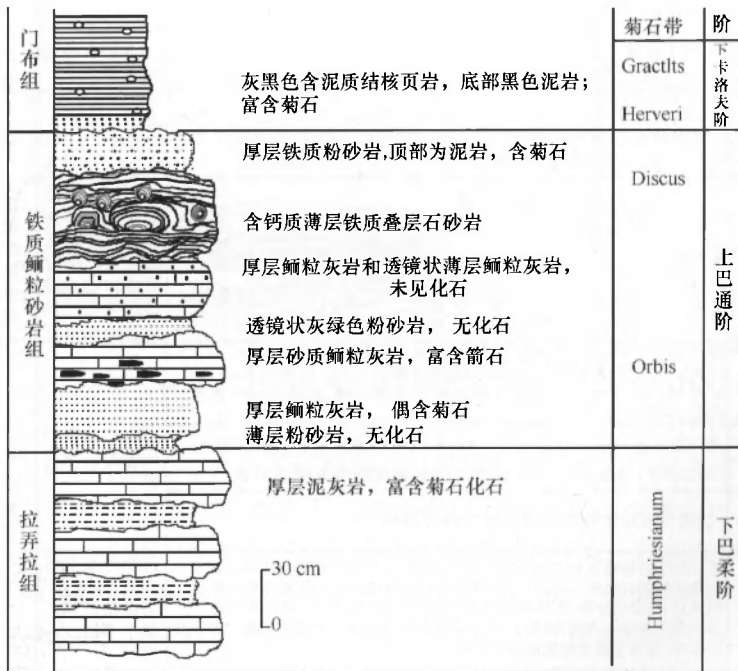


插图4 拉弄拉剖面中侏罗统铁质叠层石砂岩剖面地层和菊石带

Rioullet 等 (1991) 将铁质砂岩按照铁质沉积物的大小, 区分为平行成层的 (stromatolite pavement), 厘米级的圆形的铁质鲕球 (oncooids), 以及分选很好的铁质鲕粒 (oolites)。早期对于英格兰南部早侏罗世的铁质沉积岩被解释为是由于生物 (藻类) 和非生物共同作用而形成的。而近年来, Palmer 等则提出新的观点, 认为这种铁质结核的形成与非光

合作用的铁质氧化细菌的作用有关。特别是 Préat 等人 (1998, 1999, 2000) 通过对于欧洲古生代和中生代的含铁沉积岩的研究揭示了铁质结核 (鲕粒) 沉积组合的成因, 他们认为大部分铁质都是来源于细菌活动。这是一种与 Beggiatoaceae (贝氏硫化细菌超科) 有关的丝状细菌类 (filamentous bacteria), 它们通常在水深超过 50m 至上百米水深的海相静水环境中繁衍, 即最有可能在透光带以下的深度生存, 在这种通常为缺氧和低氧状态的环境下, 铁质成分的可溶性呈相对较低的状态。在西藏拉弄拉地区的铁质鲕粒砂岩组的沉积构造包括平行成层的铁质叠层石结构砂岩 (stromatolitic pavement) (图版 1, 图 8), 或是由数厘米大小圆形的铁质鲕球 (oncooids) (图版 1, 图 2, 3), 以及分选很好的铁质鲕粒砂岩层 (oolids) 组成, 它们构成一套和 Rioult 等 (1991) 描述所相同的铁质砂岩沉积序列。从宏观上看, 拉弄拉剖面的铁质鲕粒砂岩组中的化石缺少底栖类型很有可能和沉积基底介于缺氧或无氧状态有关。因为拉弄拉剖面的铁质鲕粒砂岩组中的箭石类和菊石类均属于积极的游泳类型动物, 其生存水体的深度估计大于 100 m (阴家润、万晓樵, 1996)。从总体上来看, 拉弄拉地区的铁质鲕粒砂岩组与其上覆的门布组是一套在晚巴通期开始的海侵背景下的沉积序列, 对于拉弄拉剖面含藻灰质砂岩的铁质砂岩组合、化石古生态和沉积环境的分析表明, 这套沉积序列的水体逐渐加深, 是一个连续的环境变化过程 (插图 5)。

| 岩组 | 岩性和动物群描述 | 水深变化 | 沉积环境 |
|-------------|--|---|----------|
| 门卡敦组黑色页岩 | 富含有机质的黑色含泥质结核页岩, 泥质结核多为菊石类化石, 菊石动物群分异度高, 以“大头菊石科”为主体双壳类极少 | 沉积环境水深加大至台地边缘环境 | (IV) 陆坡 |
| 7 | 厚层铁上部黑色泥岩中含有再沉积的灰黄色铁质鲕粒砂岩的团块, 质鲕粒有菊石化石, 并逐渐往上过渡到灰黑色含泥质结核的页岩, 砂岩 中下部灰黄色铁质鲕粒砂岩, 含有丰富的菊石化石 | 水体继续变深, 水动力减弱, 菊石以“大头菊石科”为主体 | (III) |
| 铁质 | 上部为零星发育中薄层的圆柱状藻体。铁质叠层石砂岩 中部为藻丘。下部为波状藻席 | 沉积环境迅速变深, 水动力减弱, 没有底栖生物; 平行层状和同心层状的生物沉积构造保存完好 | 陆坡和边缘海 |
| 鲕粒 | 薄层灰岩, 向上过渡到薄层铁质砂岩紫红色薄层除了箭石以外, 其它化石很少。较深水浅海碳酸盐台地, 较强的水动力条件和较不稳定的沉积基底环境不利于底栖动物, 而是适宜于游泳的箭石类生存。 | 深水和浅水的碳酸盐台地交替 | (II) 外陆棚 |
| 砂岩 | 薄层灰岩透镜体: 化石很少。较浅水的浅海碳酸盐台地, 较强的水动力条件; 透镜状灰岩的形成与原始的沉积底床形态有关 | | |
| 岩组 | 3 透镜状灰绿色粉砂岩: 较多的陆源碎屑物 | | |
| | 2 厚层灰白色砂质灰岩沉积环境水深迅速增加, 陆源碎屑物补充明显减少; 形成适宜箭石动物生存的水深环境。箭石壳体堆积显示风暴作用的再沉积特点, 呈层状分布, 水体深度可能为接近风暴浪基面; 大部分箭石壳的长轴大致为南东-北西向排列, 显示底流水具有定向的水流冲刷能力和强烈的扰动。没有发现其他底栖动物化石 | 沉积环境变深至较深水区, 可能接近风暴浪基面深度 | |
| | 1 灰绿色厚层粉砂岩: 海侵初期陆源碎屑沉积, 以灰白色, 灰绿色粉砂岩为主, 不含化石和铁质成分 | 浅水潮间带或潮下带 | (I) 内陆棚 |
| 聂聂维拉组生物碎屑灰岩 | 厚层生物碎屑灰岩和薄层状泥灰岩互层; 含丰富的菊石, 双壳类和腕足类化石 | 碳酸盐台地 | |

插图 5 拉弄拉剖面中侏罗统铁质叠层石砂岩沉积环境图解

拉弄拉地区早巴柔期以前的沉积环境为浅海碳酸盐台地,生物碎屑灰岩和泥灰岩的总体厚度超过 100 m,但由于区域性构造运动,自早巴柔期晚期直至中巴通期,本区上升成为剥蚀区。随着全球性晚巴通期海平面迅速升高,原本经历长期剥蚀的拉弄拉地区由于海侵形成新的沉积区,整个铁质叠层石砂岩组合的沉积过程可以识别出以下三个阶段:

(1) 海侵初期,由于海平面的迅速上升,成为可以容纳狭盐度的箭石动物 *Belemnopsis* 生存的正常盐度海相环境。根据对箭石类动物的气壳裂限深度的计算,侏罗纪箭石 *Belemnopsis* 最适宜的生存环境的水深多在 100 m 左右 (Westermann, 1973; 1990)。尽管地层记录中的箭石也通常发现于浅水区沉积相 (20 ~ 50m),但是如果生物组合中缺乏其他底栖生物,完全是由箭石动物组成的,则更有可能表明其生态环境水深接近 100 m 左右。一般而言,水深接近 100 m 的海底属于低能环境。但是保存箭石化石的地层底面凹凸不平,显示为高能水流侵蚀的冲刷面,箭石壳体在此冲刷面以上颇为稠密,表现为经过高能水流改造而再沉积的壳体密度较大的箭石壳层。在箭石壳层上覆的岩层中,箭石壳体数量骤然减少,零星分布在围岩中,显示出水流改造的能力明显降低。所以这套含箭石化石的沉积序列和受风暴控制的介壳沉积的特点可以很好的比较。这一阶段的沉积以钙质成分为主,兼有粉砂质沉积,但是并没有铁质成分,证明早期风化剥蚀的沉积基底和陆源碎屑物供给区并没有能够成为铁质成分沉积的来源。换言之,传统的铁质沉积来源于风化剥蚀的解释不适用于本区。

(2) 海平面持续上升,导致沉积环境水体深度加大,良好发育的铁质砂岩的成层构造需要在水动力很小的静水环境和缺乏底栖生物的破坏作用下方能形成。铁质砂岩的沉积构造组合主要由厚数毫米的褐红色薄层富含铁质砂岩和灰黄色薄层砂岩交替组成,其组合层序和 Pr at 等描述的法国诺曼底地区巴柔期的铁质砂岩组合几乎一致:底部由大体和沉积基底接近平行的层理过渡到中部为鼓包状的丘状层理 (即所谓的 stromatolitic pavement),上部多直径为 5 ~ 6 cm 的球状层理 (即所谓的 oncolite) 和圆柱状叠层石砂岩沉积构造,最上部是铁质鲕粒砂岩 (即所谓分选良好的 oolites)。考虑到本区在铁质砂岩沉积之前的含箭石钙质砂岩沉积的水深已在透光带之下,铁质鲕粒砂岩中所含的菊石也指示着深水沉积环境,诸如菊石个体较大,以叶菊石科和大头菊石科分子为主体。叶菊石科多在外陆坡深水环境生存,大头菊石科多在外陆棚和近陆坡的相对的深水环境繁衍 (阴家润,等 1996)。所以,这些不同形态的铁质成层构造成因很有可能来源于较深水环境的细菌生物化学沉积作用。随着海平面进一步上升,铁质叠层石砂岩势必在更深的水体沉积。显然,那些需要进行光合作用的藻类是不可能在这样的深度生存的,只有那些依靠非光合作用的细菌和藻类的生物化学沉淀作用形成铁质叠层石砂岩,这一类异养性质的细菌和藻类捕获铁质的机理应该如同 Pr at 等 (1998, 1999, 2000) 所描述的那样,铁质层和砂岩层的交替可能与微生物的生物化学沉淀作用和沉积物的相互作用有关。

我们知道,现代海洋中以藻类进行光合作用的水体深度多在 0 ~ 15 m 之间。但是从拉弄拉剖面的古生态学研究已经知道当时的古环境水深远远大于 15m。此外,对于生物沉淀和砂岩层的交替,曹瑞骥等 (2001) 从元古宙似锥藻灰质砂岩的层理的形成研究角度出发,认为是由于微生物的生长速度和矿物的沉积速率之间达到一种振动 - 平衡状态下形成的。

(3) 早卡洛夫期初期海平面持续上升。晚巴通期的铁质鲕粒砂岩层过渡为早卡洛夫

期初期富含泥质结核的黑色泥岩和黑灰色页岩。页岩中产出的菊石动物群生物分异度较高。以大头菊石科为代表的菊石动物群，其生存水体深度介于 150 ~ 300 m 之间，为陆坡环境。大量泥质结核的产生与底流水的强烈扰动有关，因此有可能作为不利于铁质细菌生存的主要原因之一。页岩中的富有机质成分可能代表强还原环境，是导致铁质成分消失的另一个原因。

3 讨论

奥陶纪和侏罗纪是全球范围内铁质鲕粒砂岩沉积的两个主要时期。侏罗纪时的铁质鲕粒砂岩沉积主要发育在早一中侏罗世。在中生代泛大陆裂解以前，早侏罗世的铁质鲕粒岩沉积集中在西北欧地区；中侏罗世铁质鲕粒岩沉积在欧洲地区的分布相对于早侏罗世大大减少，但是在欧洲以外的其他大陆分布较广。特提斯喜马拉雅中侏罗统铁质鲕粒砂岩的沉积分布相当广泛，几乎遍布于西特提斯和东特提斯南缘，自西北欧的英国，经德国、法国、阿拉伯半岛、至巴基斯坦 Zanskar 和 Sipiti 地区、中国西藏阿里地区、尼泊尔的塔克霍拉地区和中国西藏聂拉木县的拉弄拉地区；但是在各处其时代并不完全相同，介于巴柔期、巴通期和早卡洛夫期之间变化 (Jansa, 1991)。中侏罗世的铁质鲕粒砂岩之所以能够从西欧向东沿着特提斯海南缘呈长达数万千米的条带状分布，可能和当时古海岸位置的变化和偏移有密切的联系。在东特提斯喜马拉雅地区，如巴基斯坦的 Zanskar，印巴交界处的 Sipiti 地区，中侏罗统的铁质鲕粒砂岩沉积的上覆地层通常是含丰富泥质结核和大头菊石科分子，因此其时代被认为是早卡洛夫期。尼泊尔中部的塔克霍拉地区的铁质鲕粒砂岩层有晚巴通期菊石 (Cariou et al., 1994)。西藏聂拉木县拉弄拉侏罗纪地层剖面曾先后经有多人研究，由于缺乏系统的化石采集和菊石层序的资料，无论是对该剖面的铁质鲕粒砂岩沉积层的上覆及下伏地层，还是对铁质砂岩沉积本身的时代的确定都存在着谬误，铁质鲕粒砂岩沉积成因也缺乏确切的解释。Westermann 等 (1988) 根据铁质砂岩沉积层上覆灰黑色页岩中的大头菊石科化石，将铁质砂岩作为该区“斯匹提页岩”的底部而将其纳入下卡洛夫阶。徐钰林等则根据黄亚平 (1982) 未发表硕士论文的化石鉴定结果将其定为卡洛夫阶。聂拉木县拉弄拉剖面的出现的两层铁质砂岩是由于构造作用错断而形成的，菊石层序也充分证明了地层重复 (Yin et al., 2000)。但是在近年的西藏喜马拉雅地区层序地层学研究中，拉弄拉剖面原本为同一层的铁质鲕粒砂岩却被作为时代不同的两段沉积，并被解释为两套古风化壳，成为卡洛夫期“超级层序”上、下层序界面 (Shi et al., 1996; Shi 2000)。Houten (1985) 认为，中侏罗世的铁质鲕粒岩沉积和冈瓦纳大陆主裂解期相关联，它也是海平面上升和海侵的标志 (Houten, 1985; Hallam, 1992, 2001)。以西藏聂拉木的拉弄拉剖面为例，晚巴通期的铁质鲕粒砂岩沉积虽然发生在海侵早期，但是它们是在沉积环境的水深达到相当深度以后才得以形成的。目前我们所看到的“铁帽”地貌是在现代风化作用下形成的。在喜马拉雅特提斯地区，晚巴通期至早卡洛夫期的铁质鲕粒砂岩沉积代表了显著的海平面上升期 (Jansa, 1991; Garzanti E. 1999)，而不是海退期以后遭受剥蚀的“古风化壳”。显而易见，将同一层铁质鲕粒岩划分为时代不同的两段沉积，并进而将其解释为卡洛夫期的“超级层序”上、下层序界面的做法是不合适的。

对于鲕粒沉积岩相的解释，国内以往都倾向于浅水成因，例如最近完成的聂拉木县幅

地质调查报告(朱同兴, 2004.), 也是将这套铁质鲕粒砂岩视为潮坪和内陆棚浅水环境下的沉积。近年来, 国际上对于铁质砂岩层中的“叠层石砂岩状”沉积构造和铁质鲕粒的沉积成因的解释更加趋向于细菌的生物化学沉积作用(Palmer and Wilson, 1990; Pr at et al., 1998; 1999, 2000)。与对于叠层石砂岩成因的传统解释所不同的是, 铁质砂岩的叠层石结构是在水动力强度不大, 非透光带的深水环境下形成的。如前所述, 西藏聂拉木地区侏罗系的这套铁质叠层石结构砂岩沉积组合, 其时代和成因一直缺乏合理的解释。在特提斯喜马拉雅范围内, 中侏罗世铁质叠层石结构砂岩层层虽然厚度一般仅为3~5 m, 但是分布广泛, 其上覆地层是富含有机质的黑色“斯匹提页岩相”沉积。通过对西藏聂拉木地区拉弄拉剖面的铁质砂岩沉积组合宏观的相分析和古生态研究, 可以得到如下初步结论: ①西藏聂拉木地区拉弄拉剖面的铁质砂岩沉积是在海平面迅速上升的地质背景形成的。这是一套全球性晚巴通期一早卡洛夫期高海平面下的海侵期的沉积记录; 而不是所谓的早卡洛夫期和晚卡洛夫期的古风化壳层。②这套铁质沉积主要发生在近陆坡的较深水环境, 处于非透光带, 因此, 细菌或藻类产生的铁质沉淀和光合作用没有必然的联系。③这套铁质砂岩沉积组合中的铁质成分不是来源于陆源碎屑供给区的早期风化剥蚀, 而最有可能与持续上升的海平面所造成的深水环境下细菌或藻类产生的生物化学沉淀作用有关。

参 考 文 献

- 曹瑞骥, 袁训来, 肖书海. 2001. 论锥藻灰质砂岩群(Conophyton)的形态发生. 古生物学报, 40(3): 318~329
- 史晓颖. 2000. 藏南中—新生代层序地层学和海平面变化. 王鸿祯主编. 中国层序地层学研究. 297~316页, 广州. 广东科技出版社. Shi X. 2000. Mesozoic to Cenozoic sequence stratigraphy and sea level changes in southern Xizang (Tibet). In wang et al. (eds.), Research on sequence stratigraphy in China. Sciences and Technology press of Guangdong, Guangzhou, p. 297~316 (in Chinese with English abstract)
- 徐钰林, 万晓樵, 苟宗海, 张启华. 1990. 西藏侏罗纪, 白垩纪和第三级生物地层. 武汉: 中国地质大学出版社, 144页. Xu Y Wan X Gou Z Zhang Q. 1990. Biostratigraphy of Xizang (Tibet) in the Jurassic, Cretaceous and Tertiary periods. China University of Geosciences Press, Wuhan, 144pp (in Chinese with English abstract)
- 阴家润, 史晓颖, 苟金, 雷振宇. 1992. 唐古拉山中侏罗统缅甸光牡蛎壳层的事件沉积成因及其环境意义. 现代地质, 6(3): 254~266. Yin J Sh X Gou J Lei Z. 1992. Middle Jurassic oyster-shell beds (*Liotrea burmanica* Reed) from Tanggula Maintains, and their environmental significance. Geosciences, 63: 254~266 (in Chinese with English abstract)
- 阴家润, 万晓樵. 1996. 侏罗纪菊石形态作为特提斯喜马拉雅海水深标志. 古生物学报, 35(1): 72~79. Yin J Wan X. 1996. Jurassic ammonite morphotypes as water-depth indicator og Tethyan Himalayan sea. Acta Palaeontologica Sinica, 35(1): 72~79 (in Chinese with English abstract)
- 朱同兴, 周铭魁, 邹光富, 李建忠, 冯心涛, 庄忠海, 贾保江. 2004. 聂拉木县幅地质调查新成果及主要进展. 地质通报, 23(5/6): 433~437. Zhu T Zhou M Zou G Li J Feng X Zhuang Z Jia B. 2004. New results and main progress in geological survey of Nyalam County Sheet. Geological Bullentin of China, 23(5/6): 433~437 (in Chinese with English abstract)
- Cai R Yuan X Xiao S. 2001. On morphogenesis of Conophyton Stromatolites - Analyses of a Conophyton-like specimen from Neoproterozoic Jiudingshan Formation in N. Jiangsu province, China. Acta Palaeontologica Sinica, 40(3): 318~329 (in Chinese with English abstract)
- Cariou, E. Enay, R. & Bassollet, J-P Colchen, M. 1994. Biochronologie du Jurassique moyen de la Thakkhola (Nepal central) et biogeographie du domaine himalayen. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 318, ser. II, 93~99
- Garzanti, E. 1999. Stratigraphy and sedimentary history of the Nepal Tethys Himalaya passive margin. Journal of Asian Earth

Sciences. 17 (1999); 805 ~ 827

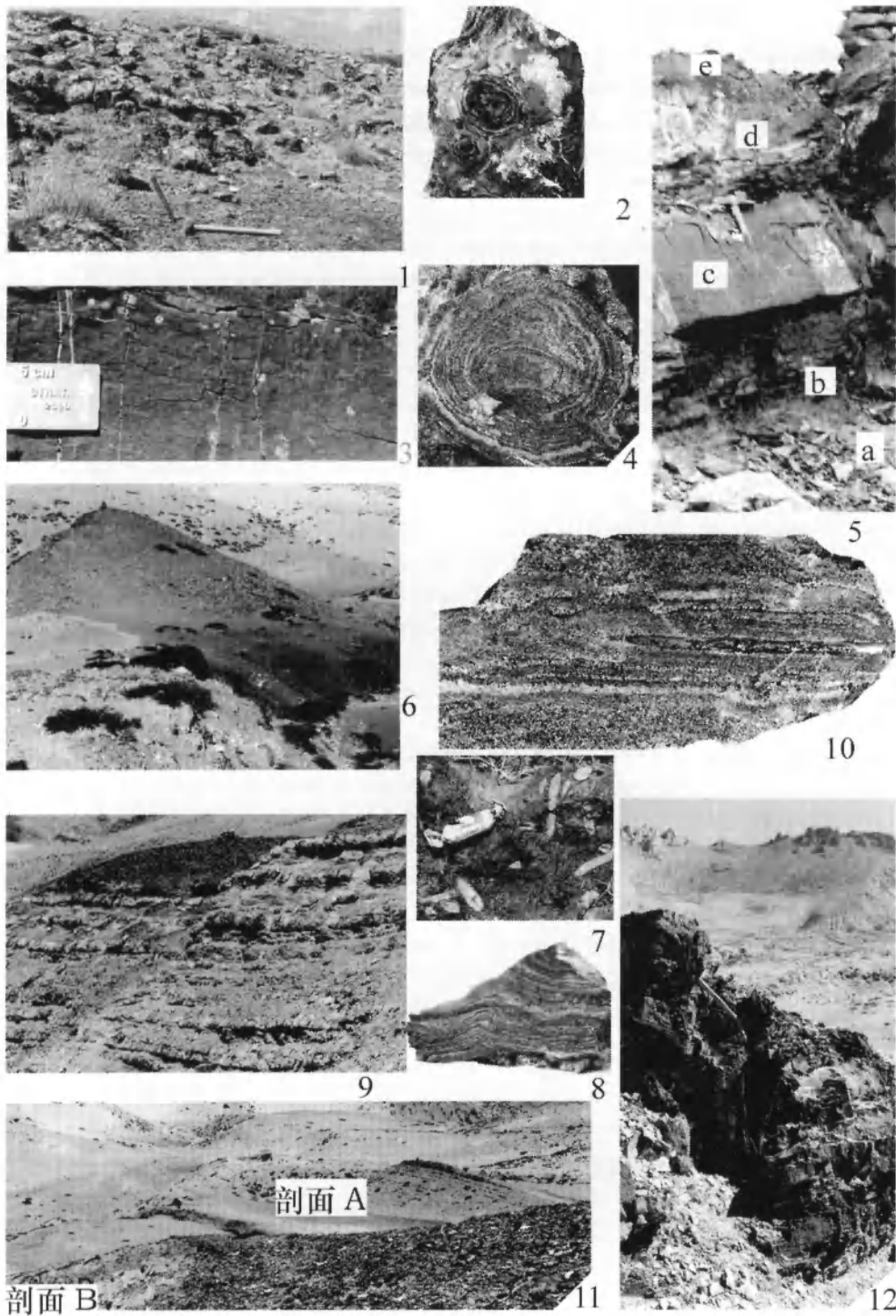
- Gatral, M. Jenkyns, H. C. & Parsons, C F. 1972. Limonitic concretions from the European Jurassic, with particular reference to the " Snuff - Boxes" of southern England. *Sedimentology* 18; 79 ~ 103
- Hallam, A. 1992. Phaneroic sea - level changes. Columbia University Press, New York
- Hallam, A. 2001. A review of the broad patterns of Jurassic sea level changes and their possible causes in the light of current knowledge. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 167 (2001), 23 ~ 37
- Houten Van F B. 1985. Oolitic ironstones and contrasting Ordovician and Jurassic Paleogeography. *Geology* 13: 722 ~ 724
- Jansa, L. F. 1991. Processes affecting paleogeography, with examples from the Tethys. *Paleogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*, 87 (1991); 345 ~ 371
- Palmer T J Wilson M. 1990. Growth of ferruginous oncoliths in the Bajocian (Middle Jurassic) of Europe. *Terra Nova* 2, 142 ~ 147
- Préat, A Mamet B & Devleeschouwer X. 1998. Sedimentologie du stratotype de la limite Frasnien - Famennien (Coumiac, Montagne Noire, France) . *Bull. Soc. Geol. France* 169 (3); 331 ~ 342
- Préat A Mamet B Bernard A Gillan D. 1999. Bacterial mediation, red matrices diagenesis, Devonian, Montagne Noire (southern France) . *Sedimentary Geology*, 126 (1/4); 223 ~ 243
- Préat A Mamet B D Ridder C Boulvain F Gillan D. 2000. Iron bacterial and fungal mats, Bajocian stratotype (Mid - Jurassic, northern Normandy, France), *Sedimentary Geology*, 137 (3); 107 ~ 126
- Rioult M Dugue O Jan du Chene R Ponsot C, Fily G Noron J M Vail R. 1991. Outcrop sequence stratigraphy of the Anglo - Paris Basin, Middle to Upper Jurassic (Normandy, Maine, Dorset) . *Bull. Centres Rech. Explor. - Prod. Elf Aquitaine* 15/1: 101 ~ 194
- Shi X Yin J Jia C. 1996. Mesozoic to Cenozoic sequence stratigraphy and sea - level changes in the Northern Himalayas, Southern Tibet, China. *Newsl. Stratigr.* 33; 15 ~ 61
- Westermann G E G. 1973. Strength of concave septa and depth limits of fossil cephalopods. *Lethaia* 6; 383 ~ 403
- Westermann G E G Wang Y. 1988. Middle Jurassic ammonites of Tibet and the age of the Lower Spiti Shales. *Paleontology*, 31; 295 ~ 339
- Westermann G E G. 1990. New developments in ecology of Jurassic - Cretaceous ammonoids. In: Pallini G Cecca F Cresta S Santantonio M. (eds.), *Atti del secondo convegno internazionale, fossili, evoluzione, ambiente*, Pergola, 25 ~ 30 Ottobre 1987, Tectnostampa, Osta Vetere, Italy. pp. 459 ~ 478
- Yin J. 1996. *Neuqueniceras* (Frickites) tibeticum; an Andean ammonite in the Middle Jurassic of South Tibet. *Neus Jb. Geol. Palaont.* 1996, H9, 517 ~ 526
- Yin J Callomon J H Enay R. 2000. A hiatus of 8 My duration in the Middle Jurassic with ammonite succession in the Tethyan Himalayas (South Tibet) *Geobios.* 33 (2); 210 ~ 210

Age and Sedimentation History of the Late Bathonian (Middle Jurassic) Ferruginous Stromatolite-bearing Sandstone Beds from the Nyalam Area, Southern Tibet

Abstract The late Bathonian Ferruginous Stromatolite Sandstone Formation unconformably overlies the Early Bajocian Nienixiongla Formation. This has been recently documented by the ammonite succession in the Nyalam area, South Tibet. The base and the lower beds of the formation are less ferruginous, indicating that iron-precipita-

tion in the formation likely had nothing to do with any previous erosion process. Ammonites and belemnites, as well as the facies succession suggest sub- or aphotic environments with waterdepths fluctuating between 100-300 m as result of a rapid sea-level rise. The ferruginous stromatolites are thought to be the product of biochemical sedimentation by bacteria and fungi, and a response of the global sea-level rise that took place during late Bathonian to early Callovian times.

Keywords Tibet, Middle Jurassic, ammonites, Ferruginous Stromatolite Sandstone Formation



1—拉弄拉剖面铁质叠层石砂岩沉积组合露头景观，其中含有5~8 cm大小的球状构造；2—铁质叠层石砂岩层的球状构造（直径6~9 cm）；3—箭石层，图中约1 cm大小的白色圆点为箭石壳横断面，示成层的箭石壳体；4—铁质叠层石砂岩层的圆柱状构造的横切面所显示的同心圆状层理（手标本光面，直径5 cm）；5—拉弄拉剖面铁质砂岩沉积组合的非铁质沉积层：a. 下伏巴柔期生物碎屑灰岩；b. 薄层粉砂岩；c, d. 箭石灰岩，箭石灰岩之间夹有薄层粉砂岩；e. 铁质叠层石砂岩；6—铁质叠层石砂岩露头景观，铁质砂岩层和下伏灰岩层为正地形，铁质砂岩层的上覆黑色页岩往往形成负地形（图右侧深色部位）；7—箭石灰岩层中的箭石不定向排列；8—铁质叠层石砂岩层的平行层理（stromatolitic pavement，手标本光面，宽6 cm）；9—拉弄拉剖面铁质叠层石砂岩沉积（图上部深色为铁质砂岩层）和下伏的早巴柔期生物碎屑灰岩与泥灰岩互层；10—铁质叠层石砂岩层的圆柱状构造纵向（生长方向）层理（手标本光面，高7 cm）；11—拉弄拉剖面露头景观；12—铁质叠层石砂岩层（地质锤所指处）

第十章 羌塘盆地晚三叠世西藏菊石和印度海扇地理分布及其古地理意义

羌塘地区在很长时间内属于地质空白区，菊石化石资料十分稀少和零星，可以提供进行古地理古气候研究的化石资料很少见。无论是古地理还是古气候研究均很少涉及羌塘地区。在早期的古生物地理研究中，几乎没有涉及羌塘地区的资料，如 Diener (1916) 按照 Ulrich (1908) 对侏罗纪—白垩纪菊石动物群的生物地理分区的认识，将三叠纪菊石类分为 4 个地理分区：北方区、地中海区、喜马拉雅区和安第斯区。即便在 20 世纪后期，羌塘地区零星的菊石类资料也很少为人们所了解和关注 (Hallam, 1994; Page 2000)。随着近年来羌塘地区的地质大调查和专题研究的开展，积累了不少新资料，提供了探讨和重新认识羌塘地区古地理格局的古生物研究的基础。本文涉及的是晚三叠世的菊石类和双壳类，选取具有重要古气候意义的西藏菊石科和双壳类（印度海扇）进行。

西藏菊石科系 Hyatt 于 1900 所建，迄今已有 12 个属纳入该科 (Sepkoski 2002)。首先建立西藏菊石科的是 Hyatt (1900)，他基于 Mojsisovics (1896) 建立的 3 个喜马拉雅地区的属 (*Tibetites*, *Anatibetites* 和 *Paratibetites*) 而建立了西藏菊石科。此后，喜马拉雅地区陆续建立新属 *Metacarnites* (Diener, 1908), *Nodotibetites* 和 *Metatibetites* (王义刚、何国雄, 1976)。西藏菊石科在喜马拉雅地区以外的属有意大利西西里的 *Palicites* (Gemmellaro 1904) 和西太平洋的帝汶岛的 *Neotibetites* (Krumbeck, 1913)，它们的产地都介于当时的低纬度区域。Tozer, (1994) 将加拿大的 *Oxytibetites* Tozer 1994, *Prodrepanites* Tozer 1994, *Mesohimavatites* Tozer 1994, 以及 *Dimorphotoceras* Spath 1951 等属也归入西藏菊石科。Tozer (1988) 将这些西藏菊石作为低纬度代表，并很好地解释了加拿大西部的块体运移。所以，三叠纪晚期的西藏菊石科作为典型暖温型动物群，对于古气候和古海洋的研究具有特殊的意义。

在我国东特提斯范围内，西藏菊石科和板菊石科化石群曾先后发现于西藏喜马拉雅地区 (Mojsisovics, 1893; Diener, 1906)，西藏聂拉木地区 (王义刚等, 1976)，云南西部剑川、巍山和兰坪等地 (梁希洛, 1976)，西藏昌都 (王义刚等, 1981)，滇西宁蒗县 (陈金华等, 1983)，青海治多地区 (何国雄等, 1985)，青海玉树地区 (何国雄等, 1990)，以及青海雀莫错地区 (牛志军等, 2003) (插图 1)。

印度海扇由 Douglas (1929) 利用伊朗材料建立。该属的地理分布包括伊朗、东印度和帝汶岛地区 (Krumbeck, 1913; 1924)。后来又陆续发现于匈牙利、阿曼、泰国、俄罗斯、高加索，以及塔吉克斯坦等地 (Krumbeck 1924; Kiparisova, 1947; Fallahi, 1983; Huatman, 2001)。在国内，报道印度海扇产地有青海南部 (张作铭等, 1985)、西藏珠峰地区 (文世宣等, 1976) 和康马地区 (陈金华等, 1976) 云南西部剑川 (马其鸿等, 1976) 和维西等地 (何克昭等, 1996)。

本文报道的菊石化石材料来自于安多 109 道班附近上三叠统土门格拉群剖面。该剖面

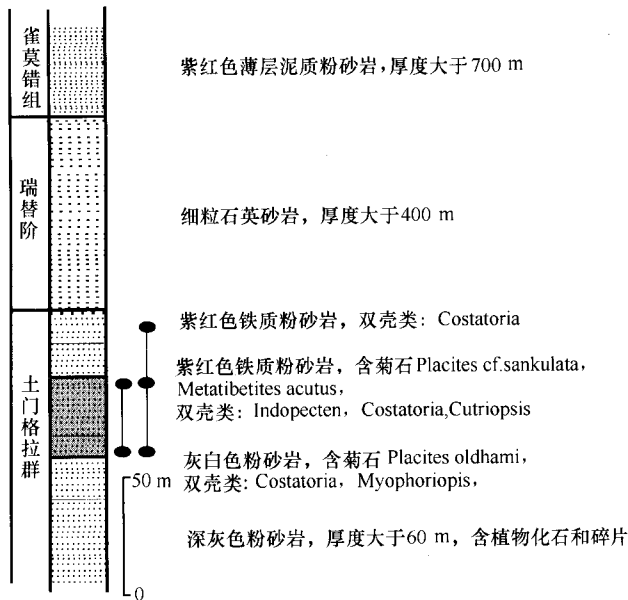


插图1 安多109道班上三叠统土门格拉群含煤碎屑岩组菊石层位(剖面26P7)

土门格拉群为一套海进-海退相沉积土门格拉群上部为厚度超过400 m的石英砂岩所覆盖, 然后为厚度超过700 m的雀莫错组。土门格拉群上覆的两个组没有发现化石, 推测它们的时代为晚三叠世—早侏罗世。菊石在土门格拉组上部约100 m厚的地层中。菊石具有两个层位, 彼此相距约50 m (厚度)。层位H4-1产 *Placites oldhami*; 层位H6-1有菊石 *Metatibetites acutus* 和 *Placites cf. sakuntala*。与这些菊石共生的双壳类有 *Indopecten himalayaensis* Wen et Lan, *Myophoriopsis* sp., *Costatoria napengensis* Healey, *Catella laticlava* Healey, *Cultriopsis* sp.; 最顶部的化石层位产出 *Indopecten himalayaensis*

Wen, *Costatoria napengensis* Healey。

王义刚等(1976)将珠峰地区的菊石动物群识别出5个菊石带。*Metatibetites acutus* 是中诺利阶下部 *Indojuvavites angulatus* 菊石带的分子。因此, 按照109道班的化石群和沉积相, 上覆在产菊石 *Metatibetites acutus* 地层以上的一套石英砂岩很有可能代表了海退沉积, 这一地区不会有晚于中诺利期的海相沉积。近来在109道班以西的雀莫错地区(产地东经91°15'51", 北纬33°45'56")也发现了西藏菊石(插图1)。计有 *Nodotibetites* 和 *Paratibetites* 两个属(牛志军等2003)。他们建立了菊石 *Nodotibetites cf. nodosus* - *Paratibetites cf. wheeleri* 组合, 认为其时代也是早中诺利期。何国雄等(1985)也描述了发现于治多县的 *Placites oldhami*, 以及发现于杂多县的 *P. Polydactylum*, 时代是中诺利期。双壳类定年意义远不如菊石类, 但是安多109道班剖面的晚三叠世双壳类组合面貌在种一级的程度上可以与云南西部地区早、中诺利期的双壳类动物群(马其鸿等, 1976)、缅甸北部那喷地区晚三叠世诺利期动物群(Healey, 1908)对比, 也可以与喜马拉雅珠峰地区的晚三叠世双壳类动物群的种很好地对比。特别是 *Indopecten himalayaensis* 这个种, 出现在云南剑川石钟山组、羌塘南部109道班土门格拉组, 以及珠峰地区的土隆群上部诺利期地层, 证明这个双壳类动物群的时代也应该为诺利早中期。

中生代生物地理在“域(Realm)”一级的分异是从中侏罗世才开始的, 它们是北方大区(Boreal Realm)和特提斯大区(Tethyan Realm)(Westermann, 2000)。前者代表冷凉气候, 后者代表温暖气候。在此之前全球海域是均一的特提斯海温暖环境, 以至于无论是双壳类, 还是菊石类, 它们的许多属种显示了全球性地理分布。在三叠纪, 尽管暖温带地域非常广阔, 甚至可以到达极区范围的高纬度(70°以上), 但是却缺乏真正的热带雨林(Hallam, 1994)。相比较最温暖的白垩纪中期, 暖温带地域的北界也只是到达北纬30°至北纬40°。

晚三叠世西藏菊石科和印度海扇的地理分布也反映了上述中生代生物地理区系分化的阶段性。西藏菊石科或是印度海扇属纵向上（经度方向），无论是地处东特提斯海域北侧的青海、滇西、藏北，还是地处东特提斯海域南侧的喜马拉雅地区，或者是地处晚三叠世古赤道位置的帝汶岛均有分布。横向上（纬度方向），西藏菊石科既出现在太平洋东侧的西藏地区，又出现在太平洋西侧的加拿大西部，如 *Oxytibetites*, *Proderpanites* 和 *Mesohimavatites* 三个属 (Tozer 1994) (插图 2)。Tozer (1982) 认为，这三个属原本应该是低纬度热带动物群，由于承载这些菊石的地体向北运移，改变了化石产地的原始纬度而到达了目前的高纬度区。较之属一级的地理分布，东特提斯洋南、北海域如果具有相同的地方性种，它们的地理分布更能说明生物扩散的途径。

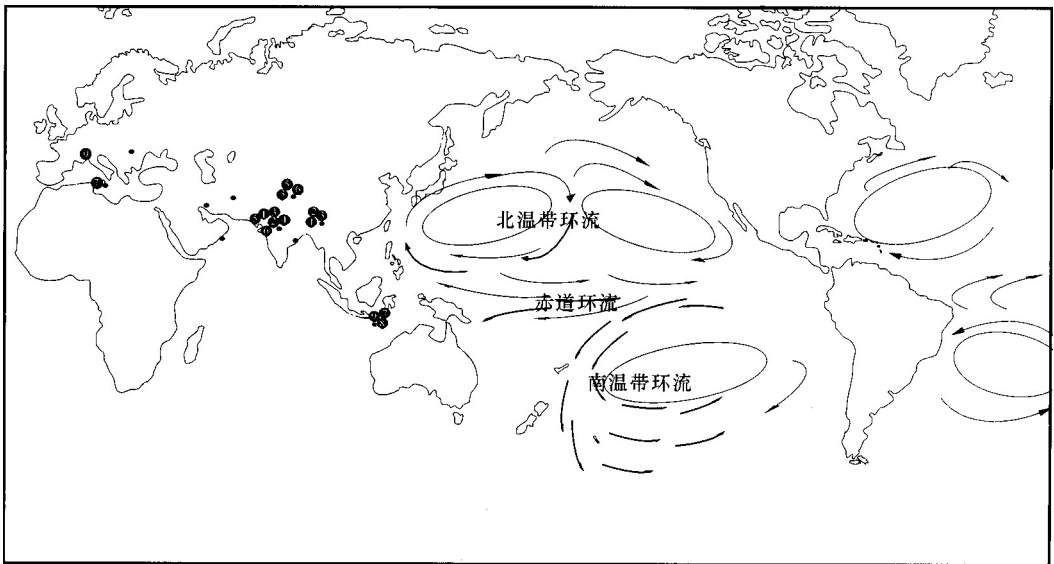


插图 2 印度海扇 (Indopecten) 和西藏菊石类 (tibetids) 地理分布和现代洋流

- ① *Tibetites*; ② *Anatibetites*; ③ *Paratibetites*; ④ *Metacarnites*; ⑤ *Nodotibetites*; ⑥ *Metatibetites*; ⑦ *Palicites*;
⑧ *Neotibetites*; ⑨ *Dimorphoceras*; ⑩ *Oxytibetites*; ⑪ *Proderpanites*; ⑫ *Mesohimavatites*; ● *Indopecten*

按照现代生物地理区系理念 (Brown and Gibson 1983)，现代海洋生物地理的控制因素基于海陆分布格局造成的地理隔绝、纬度不同产生的气候差异，以及洋流的运动途径。其中洋流对于海洋生物的地理分布具有关键作用。洋流是大多数具有浮游幼虫阶段的软体动物，如菊石类和海扇类进行生物扩散和辐射的主要途径。现代大洋表层环流的形成基于三个要素①风的应力，包括风对洋流的摩擦力和风对洋流的压力；②海水内部的压强梯度力和摩擦力；③地球自转偏向力（即地球上非赤道地区对于地面拥有水平运动方向速度分量的物体，也称为柯氏力 Coriolis effect）。现代大洋表层环流总体规律是①以中低纬海区的副高为中心的反气旋型大洋环流；②以北半球中高纬海区的低压区为中心的气旋型大洋环流；③南半球中纬海区的西风漂流；④在南极大陆周围形成的绕极环流；⑤北印度洋形成的季风环流。而所有这些表层环流的形成无不和地球气候因纬度不同而分成热带、温带、寒带有关系。例如现代地球赤道和南、北纬 30° 之间的纬度差异导致季风（贸易风）的形成，直接产生吹送流或漂流的形成机制（插图 3）。现代生物地理区系还表明，

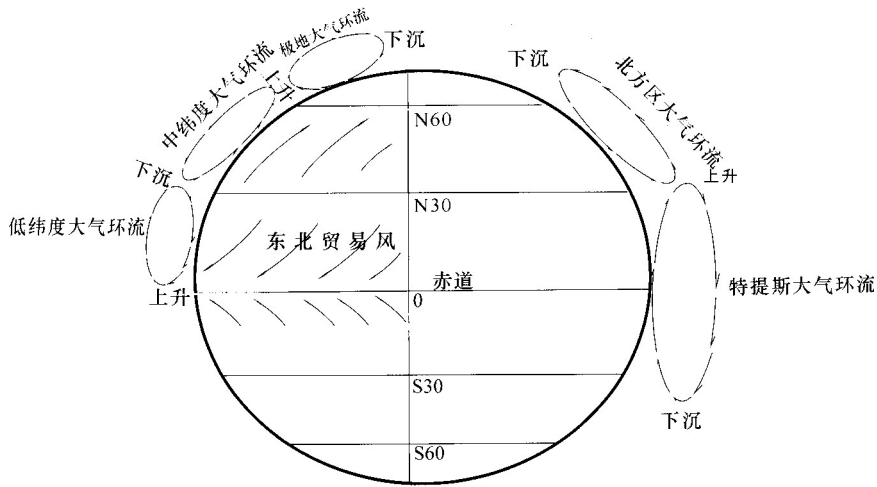


插图3 现代大气循环和洋流产生机制及三叠纪可能的大气循环

由于赤道环流的存在，通常赤道两侧会形成对称的、不同的生物地理分区。因此赤道和大洋盆地都成为现代海洋生物扩散的有效屏障。

Kristan-Tollmann and Tollmann (1983) 和 Kristan-Tollmann (1988) 主要基于棘皮动物和微体化石的资料、Newton (1988) 基于双壳类的资料曾先后提出三叠纪或中生代热带生物群横太平洋扩散 (tropical transpacific dispersal) 模式。她 (他) 们认为，太平洋东、西两岸热带型生物可以借助赤道环流进行扩散。如果承认生物扩散借助赤道环流进行扩散，也就意味着赤道两侧同时存在和现代洋流机制一样的低纬度环流。那么这种模式其实和现代大洋洋流模式并无区别 (参见 Kristan - Tollmann and Tollmann, 1983, p. 215, fig. 9)。由于赤道环流的阻隔，南半球和北半球之间的生物交流应该十分困难。而事实上，晚三叠世西藏菊石科和印度海扇均具有同样的种分布在南纬 30° 左右的喜马拉雅地区和北纬 30° 左右的羌塘地区，运用赤道环流模式就不易解释这些生物的分布规律。此外，晚三叠世类重要的造礁类伟齿蛤 (双壳类)，不但分布在南、北纬 30° 之间的地理范围，甚至分布在北半球达到更高的纬度 (Tamura 1983)，表明它们可以在特提斯海域自由扩散，几乎不存在地理障碍。同时，这些暖温型分子能够穿越赤道，分别到达南、北半球较高的纬度域。

因此，现代生物地理分区的原则显然不能完全适用于中生代时期。中生代时期全球气候相当温暖，两极地区没有冰盖，地球上高纬度地区和低纬度地区的温度差别很小，气候不会因为纬度的高低而产生明显的分带。没有温度的差别，自然也就缺乏产生季风的大气环流的机制，也极有可能缺乏产生赤道环流的机制，因此动物群交流和扩散并不会因为赤道的存在而受阻。在这种情况下，当时的洋流的驱动力可能主要是以地球自转偏向力为主，纬度越高、地球自转产生的偏向力愈大，从而形成的洋流以沿岸洋流为主。在南、北半球双向大洋沿岸流的作用下，可能形成顺时针方向运行的沿岸洋流，它们可以穿越赤道地区，从而成为近海环境的菊石类、双壳类生物扩散的主要途径。此外，在日照的作用下，晚三叠世非常开阔的潘基亚联合古大陆之上的大气层较之开阔的特提斯洋水体的大气层更易受热而产生上升流，需要来自大洋的温度较低的气流补充。在这种大气流的作用

下，便有可能产生使得沿岸洋流运行速率加快的受力机制，正是这种沿岸洋流成为晚三叠世海洋生物扩散的载体。西藏菊石科和印度海扇，以及其他三叠纪动物群在太平洋两岸显示出其生物亲缘性很有可能是它们可以借助太平洋沿岸洋流自由地迁徙，所以许多生物具有沿太平洋东西两侧分布的特点。还有一种可能的是，由于晚三叠世期间，劳亚大陆和冈瓦纳大陆的裂解还刚刚开始，东特提斯依然保持着足够宽阔的大洋洋面，古特提斯洋业已闭合，而中特提斯洋刚刚开裂，尚未形成深阔的洋盆。由于没有深邃的大洋盆地的存在，对动物群穿越大洋交流的影响相对要小得多（插图4），从而形成西藏菊石和印度海扇等在太平洋周缘的分布。

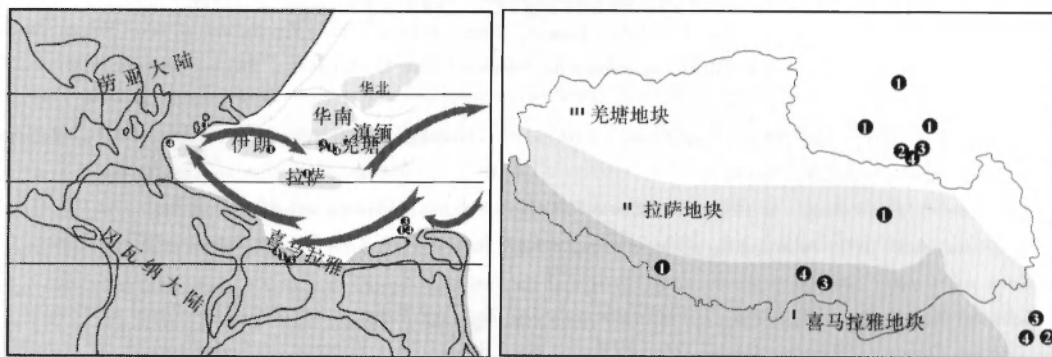


插图4 东特提斯大洋洋流和生物扩散路线

① *Neomegalodon* ; ② Napeng - fauna; ③ *Indopecten*; ④ *Tibetidids*

参 考 文 献

- 陈金华, 杨胜秋. 1983. 西藏康马地区晚三叠世的双壳类. 古生物学报, 22 (3): 355 ~ 358
- 何国雄, 王义刚, 陈国隆. 1990. 青海南部玉树地区三叠纪头足类, 《青海玉树地区泥盆纪 - 三叠纪地层和古生物》235 - 288; 南京, 南京大学出版社
- 何克昭 赵崇贺, 何浩生, 帅开业. 1996. 滇西陆内裂谷与造山作用. 中国地质大学出版社, 武汉 1 ~ 138.
- 梁希洛. 1977. 云南晚三叠世菊石, 71 ~ 82, 中国科学院南京地质古生物研究所, 《云南中生代化石》, 下册, 北京, 科学出版社
- 马其鸿, 陈金华, 蓝绣, 顾知微, 陈楚震, 1976. 云南中生代瓣鳃类化石, 161 - 386, 中国科学院南京地质古生物研究所, 《云南中生代化石》上册, 北京, 科学出版社
- 牛志军等, 2003. 张作铭, 鲁益矩, 文世宣 1979; 瓣鳃类, 《西北地区古生物图册》, 青海分册 (一), 北京, 地质出版社
- 王义刚, 何国雄. 1976. 珠穆朗玛峰地区三叠纪菊石, < 穆朗玛峰地区科学考察报告 >, 古生物, 第三分册. 223 ~ 502, 北京, 科学出版社
- 王义刚, 何国雄. 1981. 西藏一些三叠纪菊石. 青藏高原科学考察丛书, 西藏古生物, 第三分册, 北京, 科学出版社
- 文世宣, 蓝绣, 陈金华, 张作铭, 陈楚震, 顾知微. 珠穆朗玛峰地区瓣鳃类化石, < 穆朗玛峰地区科学考察报告 >, 古生物, 第三分册. 1 ~ 210, 北京, 科学出版社
- 张作铭, 陈楚震, 文世宣. 1985. 藏东, 川西, 滇西北等地瓣鳃类化石 《川西藏东地区地层古生物》, 第三册, 科学出版社
- Arkell, W. J., 1957. Mesozoic Ammonoidea. L185 - L361. In: Moore, R. C., ed., Treatise on Invertebrate Paleontology,

part L. Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea. Geological Society of America, Boulder and Kansas University Press, Lawrence, 490 pp

Brown, J. H. And Gibson, A. C. 1983; Biogeography, 1 ~ 643. The C. V. Mosby Company, Missouri

Diener, C. 1916; Die marine Reiche der Trias-Periode, Denkschr. Akad. Wissensch. Wien 92: 405 ~ 549

Dmitry A. Ruban 2008 Evolutionary rates of the Triassic marine macrofauna and sea – level changes; Evidences from the Northwestern Caucasus, Northern Neotethys (Russia) Palaeoworld, Volume 17, Issue 2: 115 ~ 125

Fallahi, M. , Gruber, B. And Tichy, G. 1983; Gastropoden und Bivalven aus dem oberen Teil der Nayband-Formation (Obertrias) on Baqirabad (Isphahan, Iran) . In Zapfe, H. (Hrsg) . Neue Beitrage zue Biostratigraphie der Tethys-Trias. Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommission 5: 57 ~ 82, Wien (Springer)

Hallam, A. 1994; An outline of Phanerozoic biogeography. Oxford University Press, Oxford, 246pp

Hautmann, M. Stiller, F. , Cai Huawei and Sha Jingeng, 2008; Extinction-Recovery Pattern of Level-Bottom Faunas Across the Triassic-Jurassic Boundary in Tibet: Implications for Potential Killing Mechanisms. , Palaios; October 2008; V. 23; no. 10; p. 711 ~ 718

Huatman, M. 2001; Die Muschelfauna der Nayband – Formation (Obertrias, Nor-Rhaet) des osterlichen Zentraliran. Beringeria, Heft 29, 1 ~ 182

Kabayashi, T. And Tamura, M. 1983; The Triassic Bivalvia of Malaysia, Thailand and adjacent areas

Kiparisova, L. D. 1947; Atlas, of the guide forms of the fossil faunas of USSR vol. 7: The Triassic, 252pp, Moskau (in Russian)

Kristan-Tollmann, E and Tollmann, A. 1983; Ueberregionale Zuge der Tethys in Schichfolge und Fauna am Beispiel der Trias zwischen Europa und Fernost, speziell China. In Zapfe, H. (Hrsg) . Neue Beitrage zue Biostratigraphie der Tethys-Trias. Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommission 5: 177 ~ 230, Wien (Springer)

Kristan-Tollmann, E 1988; Unexpected microfaunal communities within the Triassic Tethys. In Audley-Charles, M. G. And Hallam, A. (eds) . Gondwana and Tethys Geological Society special publication, No. 37: 213 ~ 223

Krumbeck, L. 1913; Obere Trias von Buru und Misol. Paleontographica, supplement IV (II): 1 ~ 161, Taf. 1 ~ 11, Stuttgart

Krumbeck, L. 1924; Die Brachiopoden, Lamellibrachiaten und Gastropoden der Trias von Timor II. Palaeontologischer Teil, Palaeontologie von Timor, XIII Lieferung, 22: 1 ~ 275, Taf 1 ~ 20, Stuttgart.

Newton (1988)

Metcalf, I. 1988; Origin and assembly of south – east Asian continental terrane. In Audley – Charles, M. G. And Hallam, A. (eds) . Gondwana and Tethys Geological Society special publication, No. 37: 101 ~ 118

Mojsisovics, E. , 1893. Das Gebirge um Hallstatt, Teil I, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 6 (2): 123 ~ 147

Page, K. N. 1996; Mesozoic ammonoids in space and Time. In: Landman, N. H. , Tanabe, K. and Davis R. A. (eds) , Ammonoid Paleobiology, p. 756 ~ 813. Plenum Press, New York and London

Sepkoski, J. J. , Jr. 2002. A compendium of fossil marine animal genera. Bulletins of American Paleontology, 363: 1 ~ 560.

Tamura, M. 1983; Megalodonts and Megalodont limestones in Japan. Mem. Fac. Educ. , Kumamoto Univ. N. 32 Nat. Sci. , 7 ~ 28

Tozer, E. T. , 1981. Triassic Ammonoidea; Classification, evolution, and relationship with Permian and Jurassic forms. In: House, M. R. , Senior, J. R. , eds, The Ammonoidea, Systematic Association Special Volume (London, Academic Press) , 18: 65 ~ 100

Tozer, E. T. 1982; Marine Triassic fauna of north American; their significance for assessing plate and terrane movements. Geologische Rundschau, 71 (3): 1077 ~ 1104

Tozer E T 1994; Canadian Triassic ammonoid faunas. Bulletin of Geological Survey of Canada, No. 467, 348 pp

Westermann, G. E. G. 2000; Marine faunal realms of the Mesozoic; review and revision under the new guidelines for biogeographic classification and nomenclature. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 163: 49 ~ 68

Distribution Pattern of Late Triassic Tibetitids (Ceratitida) and *Indopecten* (Bivalvia) from the Qiangtang Region, and Its Palaeogeographic Significance

Abstract Both tibetitids (ammonoids) and *Indopecten* (scallops) have been regarded as subtropic or tropic indicators, based on their distribution pattern. Recently, tibetitids, including *Metatibetites*, *Paratibetites*, *Anatibetites*, and *Nodotibetites*, as well as *Indopecten* and *Catella* (bivalves) have been found in the provinces of southern Qinghai and western Yunnan. Endemic species of these faunas from Himalayan Tibet, such as *Metatibetites acutus* Wang & He and *Indopecten himalayaensis* Wen & Lan appear in southern Qinghai and western Yunnan. The distribution pattern of these Late Triassic molluscs suggests that faunal radiation or dispersal took place from south to north (or in opposite direction) despite the equatorial circulation and the wide eastern Tethyan ocean, which are usually thought to be main obstacles for spreading of modern faunas. It may also indicate that a warm climate prevailed across the vast ranges of the eastern Tethys during Late Triassic times. A further consideration is that the Late Triassic latitudinal climatic belts may have been very blurred, and that no marked differences in climate and temperature existed between high and low latitude regions as on today's Earth. It is assumed that no mechanism for the formation of a modern monsoonal climate existed. Thus continental margin currents, regional warm water currents, and the equatorial circulation produced by atmospheric circulations might not have existed at that time. Faunal dispersal may have depended on continental margin currents resulting from the Earth's rotation and land mass blocking force. This may be the reason why tibetitids and *Indopecten*, as well as other taxa exhibit a peripheral distribution along the Palaeo-Pacific rim.

Keywords Late Triassic, ammonites, *Indopecten*, Paleogeography, dispersal

后 记

悼念我的良师益友——J. H. Callomon

20多年前，我受德国洪堡基金会资助，在德国维尔兹堡大学古生物所作博士后，师从 Franz Fürsich 教授，进行双壳类古生态学和分类学研究。一个偶然的机会，我认识了来该所访问的英国伦敦大学学院 John Callomon 教授。使我感到非常诧异的是，John 作为伦敦大学学院化学系的知名教授，古生物地层学和侏罗纪菊石分类学造诣竟然如此之深，不禁使人啧啧称羨。正如国际著名的古生物学家、英国伯明翰大学 Tony Hallam 教授对我发出感叹所说的那样“John 作为一位在化学专业颇有建树的知名教授，在地质古生物专业领域竟然也处在国际顶尖水平，这真是奇迹!”。

其实，岂止是他的化学专业和地质古生物专业，我在和 John 以后的接触中发现，John 在各方面的知识都是那样渊博，人文历史，奇闻轶事，他无所不晓；他弹奏钢琴的水准不输于任何专业选手。John 十分健谈，亲和力很强，乐于助人。和他在一起，有永远谈不完的话题；和他在一起，可以汲取到方方面面的信息和知识。

我能够下决心将自己的主要精力转移到菊石类研究，也是得益于他和我的席谈话。当他得知王义刚移民加拿大之后，国内几乎无人从事中生代菊石类研究，感到十分惋惜。从德国回来以后不久，我恰好有机会接触到西藏的菊石类资料。他得知后十分高兴，来信说“I can only encourage you in your attempts to become an ammonite worker. Not an easy job, I fear, but worth it in the end”。

John 大约在 1995 年退休，但仍然百事繁忙，可他从来不吝惜时间和我交流西藏侏罗纪菊石的相关问题。我和他曾获得美国国家地理协会资助的研究侏罗纪菊石的项目，他力挺我作为项目主持人。我在国际上发表的第一篇菊石类论文，也得益于他的指导。数十年间，我们一直保持着十分密切的联系，他是我真正的良师益友。没有他的帮助，我不可能将西藏侏罗纪菊石类研究提高到现有的水平。

John 得知我准备撰写《西藏侏罗纪菊石》一书后，表示莫大的兴趣和关

切。然而就在书稿即将交付出版社之时，英国突然传来 John Callomon 去世的噩耗，脱稿的轻松感顿时荡然无存，取而代之的是难以化解的悲痛，我从来没有想到他竟会这样突然地离开了我们菊石类研究大家庭。

我愿借用《西藏侏罗纪菊石》最后一页，表达对我的良师益友 John Callomon 的悼念之情。

阴家润

中国地质大学
北京 100083

Postscript

Memory of my mentor — J. H. Callomon

About 20 years ago, as a fellow of the Alexander von Humboldt Foundation of Germany, I did post-doctoral research under the guidance of Professor Franz Fürsich of Würzburg University in Germany studying Jurassic bivalves. By chance, I met Professor John Callomon from the University College London, who was visiting Franz to discuss their co-operation on the Jurassic strata of Kachchh, India. I could not believe when I was told that he was a well-known professor of Chemistry. His deep knowledge of palaeontology and stratigraphy, particularly of Jurassic ammonites, had impressed me so profoundly that I had assumed that he was a professor of geology. As an internationally renowned palaeontologist, Professor Antony Hallam of Birmingham University, said to me: “surprisingly, John, is a chemistry professor, but has many achievements in geology and palaeontology also at the international top professional level……” In fact, during my later contacts with John, I found that he had profound knowledge of many fields, be they cultural or historical. He was full of anecdotes, readily parted with his chemical expertise and his experience in geology and palaeontology; and his skill to play the piano was close to that of any professional player. John was a pleasant partner in conversation, a very good friend, and always helpful. Being with him, the conversation turned on endless topics; in his company one could learn a lot and at the same time enjoy oneself……

I turned my attention to Jurassic ammonites just after a conversation with him. He was very sorry when he learned that Wang Yigang, a Chinese ammonite worker, had emigrated to Canada and nobody continued to study ammonites in China. Soon after returning from Germany, I happened to have the opportunity to collect Jurassic ammonites from Tibet. Learning this news from me John was very happy and wrote to me: “I can only encourage you in your attempts to become an ammonite worker. Not an easy job, I fear, but worth it in the end” .

John retired in 1995, but continued to be very busy. Still, he always found time to give me his advice and guided me in my research on ammonites. Together we obtained a research grant to work on Jurassic ammonites, financially supported by the National Geo-

graphic Society, and he let me act as the host for the project. My first paper on ammonites, published in an international journal also benefited from his guidance. For decades, we have maintained very close ties; he is my true mentor. Without his help, I would not have been able to complete this book. However, just at the time I submitted the manuscript to the publisher I received the sad news of the death of John Callomon. The feeling of lightness of having completed the manuscript was suddenly gone, replaced by a deeply sad feeling hard to get rid of. I never thought that he would leave us so suddenly

I would like to use the last page of “Jurassic ammonites of Tibet” to cherish the memory of my mentor, John Callomon.

Dr. YIN Jiarun
Professor

China University of Geosciences

29 Xueyuan Lu

Beijing 100083

Email: yjr@cugb.edu.cn; jiarunyin@yahoo.com

西藏侏罗纪菊石

阴家润 著



地质出版社