

国家自然科学基金
地质行业基金 联合资助项目

西藏龙木错—双湖 古特提斯缝合带研究

李 才 程立人 胡 克 杨曾荣 洪裕荣 著

地质出版社



(京)新登字 085 号

内 容 提 要

本书是国家自然科学基金和地质行业基金联合资助的“龙木错—双湖地区冈瓦纳与欧亚大陆界线有关问题研究”的最终研究成果。古特提斯阶段冈瓦纳与欧亚大陆界线是特提斯构造域前缘课题之一,几十年来一直存有争议。本书从地层、古生物及生物地理区系,冰海杂砾岩、蓝片岩、蛇绿岩、混杂堆积、古地貌和构造地质编图等方面对龙木错—双湖板块缝合带作为古特提斯阶段两大陆界线意义进行了论证,并对青藏高原诸条板块缝合带和各微板块(片)进行了建造和演化序列分析。龙—双带是作者在国内率先提出,本书提出了晚二叠—中三叠世古特提斯消亡与新特提斯产生一个共存“穿时”阶段的新观点。

本书可供广大从事地质工作的科研、教学人员以及地质院校高年级学生、研究生参考。

图书在版编目(CIP)数据

西藏龙木错—双湖古特提斯缝合带研究/李才等著.北京:地质出版社,1995.4

ISBN 7-116-01883-2

I. 西… II. 李… III. 地缝合带-岩溶地质-西藏-研究 N. P548.275

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 04478 号

地质出版社出版发行

(100013 北京和平里七区十楼)

责任编辑:陈 磊 祁 麟

·

北京印刷学院印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092^{1/16} 印张:8.75 幅版图:4页 插页:2页 字数:200000

1995年4月北京第一版·1995年4月北京第一次印刷

印数:1—1000册 定价:8.40元

ISBN 7-116-01883-2

P·1472

序

青藏高原位于特提斯构造域的东段,在全球大地构造格局中占有特殊位置,为举世所瞩目。青藏高原地区的构造发展史是全球板块构造运动的一个集中的记录。显生宙以来,尤其是晚古生代以来,它经历了多次大陆地块的形成、离散与汇聚的复杂过程,一直被国内外地质学界为验证和发展板块构造理论的关键地区,值得认真的研究和探索。

自 A. Gansser (1964) 首次提出以印度—雅鲁藏布江缝合带作为冈瓦纳大陆与欧亚大陆的界线。三十年来,青藏高原地质构造研究取得了巨大的进展,证实了青藏高原地质结构是由一系列陆壳地块和代表洋壳残体的蛇绿岩、缝合带等组成的块、带相间的结构,这种结构记录所保存的特提斯区构造演化史的信息不断地为地质学者发掘和认识。

在特提斯区演化各阶段中,冈瓦纳与欧亚大陆两个超级大陆的界线如何划定,是本区地质研究的一个重要课题。一般讲来,新特提斯阶段各缝合带时空演化及界线意义得到了较好研究,认识趋于一致。古特提斯阶段两超级大陆的相对位置、洋盆的性质、规模、拼接碰撞的过程和遗迹则是争论的焦点之一。过去,班公湖—怒江缝合带和西金乌兰—金沙江缝合带均曾一度被作为古特提斯阶段南北两大陆界线,然而这两种认识都不能很好解释有关两大大陆的地质事实。

李才同志在较长时期区域地质调查和综合前人资料的基础上,于 1987 年即首次明确提出龙木错—双湖—澜沧江缝合带代表古特提斯阶段两大大陆的界线。我当时还为这个问题苦恼,所以这个大胆的创见给我印象很深。其后,在国家自然科学基金和地质行业基金共同资助下,进一步开展了研究,取得了丰富的资料,深化了对一些关键地质问题的认识,提供了更具说服力的证据,因而引起了地质学者们的关注和引用。

在本专著中以龙木错—双湖板块缝合带为界,分别论述了冈瓦纳大陆北缘和欧亚大陆南缘古生—中生代地层、古生物和生物地理区系,冈瓦纳大陆北就边缘海的冰海杂砾岩,进行了对缝合带的蛇绿岩的岩石、矿物、地球化学、高压变质、变质作用及时限、上冲混杂堆积等进行了研究,编制了羌塘地区中部的构造岩相图,综合论证了缝合带的界线意义,具有较全面的考虑和较好的说服力。同时提出的新特提斯洋产生与古特提斯闭合两者在一段时间内共存的时空演化观点,也颇有新意。

近年以来,已有不少关于青藏高原的专门著作问世。本书针对一个关键性问题,从多学科、多方面予以论证,独具特色。但我感到龙木错、双湖缝合带所代表的洋盆规模和时限还有待于进一步的研究。这就要求对缝合带南北的基底性质,早古生代和泥盆纪的沉积格局和生物区系做进一步探索,更须注意本区最近进行的地球物理探测资料,以求达到更全面的认识。

我曾长期对青藏高原石炭纪的构造史感到知之甚少,对古特提斯阶段海域和海洋盆的规模和位置感到困惑。我十分高兴,本专著在这些问题上有明显突破。我更殷切期望著作者们,能在这些方面持续努力取得更多的突破和进展。

王鸿祯

1994 年 12 月 29 日于北京

第一章 青藏高原及邻区板块构造研究简史与研究现状

青藏高原在全球大地构造格局中位置十分突出,她位于横跨全球的巨大构造带——特提斯—冈瓦纳构造域的中部(图1-1)。青藏高原的形成发展是全球板块运动的缩影,自晚元古代以来,经历了多次大陆的形成、离散与汇聚,被誉为“打开地球奥秘的金钥匙”,为中外地质学家所瞩目。

经研究青藏高原表面地质结构是由一系列微板块或板片和由洋壳残体、蛇绿岩等所组成的块带结构,各块带在地质历史中分别具有它们的共性和特殊性。各块、带所记录的信息正是揭示高原形成、演化规律之所在。目前的青藏高原作为全球构造中的一个特殊的构造单元,具有完整的自然重力异常和边缘梯度变带,巨厚的地壳,明显三层结构,这些均与“特提斯”的演化息息相关,也就是说青藏高原是特提斯演化的结果。

探讨特提斯各阶段对全球板块构造,尤其是特提斯冈瓦纳域构造格局的形成和发展是当前地质学领域的重要课题之一^①。本世纪70年代以来,国内外地质学界把喜马拉雅地区作为研究青藏高原的起点,并逐渐面向整个高原。70年代末至80年代是青藏高原地质研究工作的黄金时期。这一时期内,中国科学院、地质科学院、高原地质调查大队等进行了多学科的综合考察和专门性的考察研究,我国地质工作者先后与法、英、美等国地质学界进行合作,对高原进行了较系统的研究,取得了大量成果;尤其值得指出的是,西藏区域地质调查大队经过十年艰苦卓绝的努力,完成了西藏1:100万区调填图工作,填补了我国、乃至世界上最大的一块地质空白区,为国民经济建设,为基础地质研究做出了突出贡献。

整体来讲,青藏高原地质研究程度还是比较低的、不均衡的。班公湖—怒江带以南地区,尤其如喜马拉雅、雅鲁藏布江沿线、三江地区和青藏公路走廊研究程度稍高,考察多在这些地区进行。藏北、羌塘、阿里地区因自然地理条件制约,地质研究程度很低。至本世纪70年代中期,羌塘地区仍是地质学者足迹罕至的空白区。本世纪初少数外国地质学家对西藏的考察也仅限于高原的周边地区。应着重提到的是E. Norin (1931—1935)在喀喇昆仑南坡一带的考察,其成果发表于1946年,所建立的霍尔巴错(Horpatso)岩系是藏北首次确定的类似于克什米尔集块板岩的冰海沉积岩系,这一发现70年代才为我国地质界所认识和肯定。De Terra (1932)、Dainelli (1934)也曾到过阿里地区北部作过考察。70年代中期由中科院青藏高原综合科考队阿里分队(1976)开展了路线地质调查,首次完成了改则到喀拉木兰山口的横穿羌塘的地质路线,在地层、古生物、岩石和构造等方面取得了大量成果,为后续工作的开展奠定了坚实的基础,这些成果及时应用到基础地质研究工作中。1979年至1984年西藏区调大队先后完成了1:100万改则幅、日土幅区调工作,填补了北

① 本书所定义的特提斯演化分为两个时间阶段,古特提斯阶段是指泥盆纪至中三叠世,新特提斯指二叠纪至始新世。新特提斯洋的形成发展,促进了古特提斯洋盆的闭合,这两个时空演化过程在同一构造域早二叠世至中三叠世期间共存。

纬 32°—36°, 东经 78°—90° 约 40 万平方公里的地质空白, 提供了大量系统的基础材料。1980 年至 1983 年, 中国地质科学院高原地质调查大队在执行地质矿产部“六五”重点攻关项目《青藏高原形成演化与主要矿床分布规律》期间, 有关分队在阿里和羌塘区 (主要是东经 82° 线以西和北纬 33° 线以南) 进行了系统的地质调查, 在地层、古生物、沉积岩、变质岩、各类岩浆岩、构造地质等方面取得了大量成果。近期出版的一些专著和图件 (肖序常等, 1988, 周详等, 1988, 刘增乾等, 1990, 郭铁鹰等, 1991, ……) 是用板块构造观点对青藏高原区域构造、高原形成与演化全面系统的总结。青海、西藏、四川、云南、三江等地质志的公开出版, 更使青藏高原以全面清晰的地质面貌呈现在世人面前。

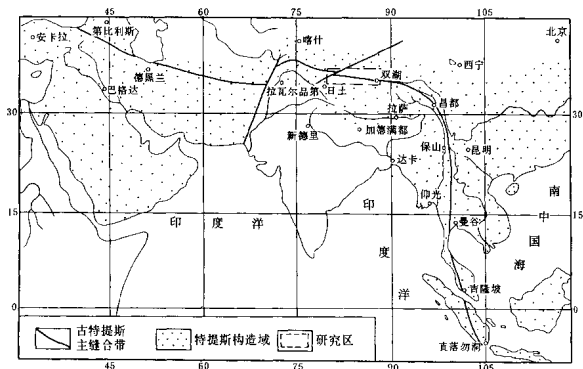


图 1-1 研究区在古特提斯构造域位置示意图 (麦卡托投影)

Fig 1-1 Index map of studied area in the paleo-Tethyan tectonic domain

羌塘地区是高原上地质研究程度最低地区, 同样也是最令人神往的地区, 具备有解决晚古生代冈瓦纳大陆与欧亚大陆界线的基本条件。本世纪 60 年代到 80 年代, 冈瓦纳与欧亚大陆的界线在认识上约每十年由南向北推移一个“带”, 即由印度斯—雅鲁藏布江缝合带→班公湖—怒江缝合带→西金乌兰—金沙江缝合带。随着地质研究程度的进一步深入, 对后者的界线意义又提出了质疑。不少研究者认为, 尤其是最近时期的可可西里科学考察更进一步证实了西金乌兰—金沙江缝合带是发育在欧亚大陆南缘的一条“陆内结合带”^①, 因而不具“两大陆”的界线意义。冈瓦纳大陆北缘海相石炭二叠纪地层两个基本标志——冰海杂砾岩系和冷水型生物群的分布已越过班公湖—怒江缝合带, 但没越过西金乌兰—金沙江缝合带, 显然

① 郑祥身、边千福, 1992。

晚古代冈瓦纳与欧亚两大大陆的界线应在羌塘地区存在,持这种观点的学者逐渐增多,但要进一步证明冈瓦纳大陆北界具体位置,需要地层、古生物、生物地理、沉积岩(相)、蛇绿岩、岩浆岩、变质变形和地球物理等方面材料的进一步收集和分析。青藏高原东西两侧(喀喇昆仑—西昆仑、滇西、川西、藏东)能够代表冈瓦纳大陆北界的古特提斯遗迹的有关构造带已基本确定,为羌塘地区古特提斯演化研究提供了十分有益的材料和参照体系。

青藏高原是冈瓦纳大陆与欧亚大陆之间的一个巨大的、带状碰撞加积体的最突出部分,各结合带分别记录了各自在特提斯演化过程中的复杂信息。本书按照板块构造的理论,对羌塘地区的地壳演化进行恢复和再造,以达阐明其古特提斯阶段两大相对关系之目的。

特提斯演化在较为充分的地质资料基础上划分为“古特提斯”和“新特提斯”二个阶段已无大的分歧,古特提斯的演化时期大致从中泥盆世至中三叠世,而新特提斯从二叠纪至始新世。在晚二叠世—三叠纪,它们有共存——古特提斯消亡、新特提斯诞生阶段。新特提斯含义同 Seuss (1893) 所定义的“Tethys”概念基本吻合。在青藏高原上,印度—雅鲁藏布缝合带和班公湖—怒江缝合带代表着新特提斯阶段所发育的程度不同的洋盆以致闭合的遗迹。龙木错—双湖—澜沧江缝合带和西金乌兰里—金沙江缝合带则包含了古特提斯阶段地壳演化的信息。上述有关材料已说明,后者并不具“古特提斯阶段”两大陆界性质,也就是说明“两大陆”的古特提斯阶段的界线上应主要记录在龙木错—双湖—澜沧江缝合带中(见图1-2)。

“龙木错—双湖地区冈瓦纳与欧亚大陆界线有关问题研究”得到了国家自然科学基金与地质行业基金联合资助(项目编号:49070137),执行期为1991年—1993年,于1993年底结题。研究区域见图1-1。1994年,由王鸿祯院士、肖序常院士、李廷栋院士、张贻侠教授(俄罗斯院士)、张旗研究员等组成评审委员会对本项目进行了评审,评审结果认为“……这是一份在极其困难地区把实际调查研究与前人资料相结合,经综合研究而成的科研成果,内容丰富,资料翔实,既有实际材料又有概括分析,观点明确、立论有据,是截止目前较全面、系统地阐述青藏高原某些重大地质问题——特提斯演化和冈瓦纳与欧亚大陆界线等有重要意义的优秀科研成果。……”并建议“据评审意见修改后尽快公开出版,以利利用和交流。”

本书是在“龙木错—双湖地区冈瓦纳与欧亚大陆界线有关问题研究”项目总结报告基础上,认真研究了评审意见和广泛征求同行专家意见修改编写而成。项目执行中始终得到常承法研究员的关怀指导,西藏地矿局、区域地质调查大队和成家梁、钱定宇、徐仲勋、刘宁国等给予大力支持,西藏自治区改则县、双湖办事处、察布区、绒布区、查桑区等当地政府、武警官兵和牧民提供了诸多方便条件,使野外工作得以顺利进行。室内研究过程得到了刘占声教授、米家榕教授、林强研究员、林英锡教授、俞保祥教授、吕建生副教授、赵文吉讲师等同行专家的帮助,徐锋同志除清绘了本书的图件外,还协助进行了编辑和校对工作。在此谨向上述单位和个人表示衷心的感谢。

本书各章节编写人员:第一章,李才;第二章,杨曾荣(古生界)、李才(中生界);第三章,杨曾荣(第一节)、程立人(第二节)、李才(第三节);第四章,胡克;第五章,李才;第六章,李才、洪裕荣;第七章,李才、洪裕荣;第八章,李才;第九章,李才;摘要,李才,由彭齐鸣博士译成英文;全书由李才、胡克统编定稿。

书中观点、资料等难免不妥之处,敬希同行专家和读者指正。

第二章 西藏羌塘地区 地层系统与生物区系

一、地层区的划分

建造是构造的记录,地层是建造的主要组成部分。地层与生物又是物源、介质条件、气候变迁分析的主要依据。羌塘地区地层与古生物研究将有利解开这一地区冈瓦纳与欧亚大陆界线之谜。

依据沉积类型、地层层序、岩相、古生物群面貌和地质构造等总体特征,羌塘中部宜以龙木措—双湖(—澜沧江)一线为界分南北两部,其南为羌南区,地处冈瓦纳北缘或称亲冈瓦纳域,该区南界可暂定为班公湖—怒江缝合带;其北为羌北区,位于欧亚大陆南缘或称亲欧亚大陆域,其北界为西金乌兰—金沙江缝合带。如以地层区系的划分而言,羌南区与羌北区仅分别相当于不同地层区的一个分区。以下将分别描述各区地层系统及生物区系(因本课题研究内容所限,中侏罗世以后地层不作介绍)。

二、羌南区(亲冈瓦纳域)地层系统

羌南区晚古生代地层发育上石炭统和二叠系。

1. 石炭系

石炭系仅见上统,主要分布在日土县多玛,革吉县北部木实热不卡、霍巴措(湖),改则县北部、戈木日、绒马和查桑以南等地,其中以多玛一带发育较好,研究较详。自下而上依次为擦蒙组、展金组和曲地组。

日土县多玛区吉查村脱塔拉上石炭统剖面

(据蒙足益等, 1983)

上覆地层 下二叠统吞龙共巴组

整合

曲地组 (1324m)

- | | | |
|-------|---|------|
| 73 | 深黑色薄层状砂质板岩 | 109m |
| 72 | 浅灰色厚层状钙质长石石英砂岩,局部为含砾砂质灰岩,富含腕足类: <i>Subansiria rangensis</i> , <i>Neospirifer fasciger</i> , <i>N. ambiensis</i> , <i>N. semicircularis</i> , <i>Licharewia tsavgradskyi</i> , <i>Neochonetes cf. granulifer</i> , <i>Paraderbyia duomaensis</i> 及方锥石等 | 10m |
| 71—68 | 底部为粗粒砂岩,下部为灰色厚层状钙质砂岩,往上为灰黑色粉砂质板岩,中部夹中细粒石英砂岩,下部产双壳类: <i>Schizodus tibeticus</i> , <i>Oriocrassatella stokesi</i> , <i>O. intermedia</i> , <i>Permophorus gregarius</i> , <i>Megadesma</i> sp. | 211m |
| 67—66 | 底部为含砾粗砂岩,砾岩,往上为黄绿色—肉红色中厚层状长石石英砂岩及含介壳碎 | |

- 屑砂岩, 含双壳类, *Oriocrassatella intermedia*, *Phestia thompsoni*; 遗迹化石, *Chondrites* sp., *Thalassinoides* sp. 33m
- 65—61 底部为灰白色粗粒长石石英砂岩, 向上为中细粒石英砂岩夹粉砂岩和板岩, 顶部产遗迹化石, *Thalassinoides* sp.; 底部含双壳类, *Oriocrassatella intermedia*, *Stutchburia brasiliensis*, *Schizodus fixroyensis* 214m
- 60—50 含砾粗砂岩或生物碎屑砂岩、长石石英砂岩及灰黑色粉砂质板岩的韵律层 444m
- 49—47 下部为灰白色石英岩状砂岩, 中部为灰黑色粉砂岩; 上部为细粒石英砂岩, 上部产遗迹化石, *Planolites* sp. 303m

整合

展金组 (3254m)

- 46—44 底部为灰白色厚层状长石石英砂岩、含砾粗砂岩, 向上变为灰黑色薄层状粉砂质板岩夹砂岩及泥灰岩透镜体, 粉砂质板岩中产遗迹化石, *Cosmorhaphis* sp. 38m
- 43—42 下部为含砾粗砂岩、钙质长石石英砂岩, 向上变为灰黑色粉砂质板岩夹长石石英砂岩, 含砾砂岩中产双壳类, *Eurydesma playfordi*, *E. mytiloides*, *E. subovalum*, *Schizodus occidentalis*, *S. cf. meekanus* 28m
- 41—40 灰绿—灰黑色中—薄层状粉砂质板岩, 下部夹长石石英砂岩 72m
- 39—30 灰黑色中厚层状中细粒长石石英砂岩, 间夹粉砂质板岩 625m
- 29—22 灰黑色板岩与中厚层状长石石英砂岩互层, 夹数层基性火山岩 220m
- 21—16 黄白色中厚层状长石石英砂岩夹灰黑色板岩, 含遗迹化石, *Ovatichnus* sp. 430m
- 15—21 灰黑色薄层状粉砂质板岩夹凝灰岩 84m
- 11—7 底部为基性火山岩, 往上为灰绿色板岩夹中薄层状砂岩, 含遗迹化石, *Brookvalichnus* sp. 573m
- 6 灰绿色、灰黑色薄层状粉砂质板岩夹数层含砾钙质砂岩或砂质灰岩、钙质砂岩, 产腕足类: *Martinia chamongensis*, *Anidanthus fusiformis*, *Ambikella* sp., 双壳类: *Eurydesma perversum*, *Nuculopsis* sp.; 腹足类: *Mourlonia pseudobaylea* cf. *frenyensis*; 珊瑚: *Amplexocarinia* cf. *murialis*, *Cyathaxonia* sp., *Lophophyllidium* sp., *Protomichelina* sp., 在粉砂质板岩中产遗迹化石, *Altiichnus* sp., *Rhabdoichnus* sp., *Ovatichnus* sp. 411m
- 5 灰黑色薄层状粉砂质板岩, 中厚层状钙质粉砂—细粒石英砂岩夹凝灰岩 773m

整合

豫蒙组 (>470m)

- 4 黑灰—灰褐色含砾粉砂质板岩夹灰绿色砂岩透镜体 约 200m
- 3 下部为灰绿色砂岩、砂砾岩, 上部为灰黑色板岩夹肉红色中厚层状含铁石英砂岩 约 100m
- 2 灰绿色板岩, 含砾板岩夹基性火山岩 约 50m
- 1 灰褐色含砾板岩, 含砾粉砂岩 (未见底) >120m

革吉北部木实热不卡和改则托和平错一带, 除有碳酸盐岩发育外, 还夹有酸性沉凝灰岩和玄武岩。富产腕足类, 以及珊瑚、菊石、海百合茎等。

双湖查桑以南的塘耳窝玛一带, 上石炭统零星出露, 岩性为灰—浅紫色厚层石灰岩与灰绿色基性火山岩互层, 厚>920m。灰岩中产腕足类、珊瑚、双壳类、苔藓虫及海百合茎。

日土多玛区那扎西山和散尔多山一带的曲地组, 岩性为一套灰绿色变质砂岩、砂质板岩、凝灰质砂岩、凝灰岩夹基性火山岩与灰岩, >900m。灰岩中产丰富的筴和少量珊瑚。

改则县北财那哈、扎布区、波扎玛龙、戈木日一带的上石炭统厚度巨大，普遍经受了低级变质作用。依据 1:100 万改则幅资料简述如下：

上石炭统下部擦篆组

本组缺乏确定时代的直接依据，但其上与有化石依据的展金组为连续沉积，故将其归于上石炭统下部。

本组地层以戈木日、果干加年山等地出露较齐全，共分 16 层，划分为三个岩性段：下段以变质石英砂岩、变质含砾砂岩、变质含铁石英砂岩为主，夹有多层绿泥石-黧帘石岩（原岩为基性火山岩）以及顺层分布的蚀变辉绿岩脉群；中段下部为变质石英砂岩、板岩，上部以变质中基性火山岩为主体，夹含砾变质砂岩；上段下部为板岩、阳起蓝闪片岩、基性火山岩夹有薄层白云质大理岩，上部为硅质粉砂岩、硅质岩、岩屑杂砾岩，砾石成分为石英岩、硅质岩、板岩和少量蚀变中基性火山岩，滚圆与分选均差，砾级碎屑物含量 5—8%，基质为钙泥质。以上三个岩段分别出露，总厚度大于 8000m，但厚度可能有叠加。

上石炭统上部展金组

下部出露于改则北财那哈—冈玛日以南一带，为暗绿色粉砂岩、砂岩及灰岩透镜体，厚约 1000m，产珊瑚 *Cyathaxonia lomonosovi*, *Amplexus romoncuskyi*, *A. stukenbergia* 及耐冷腕足动物化石；上部分布较广泛，岩性为砂质板岩、含砾砂质板岩、变质石英砂岩、岩屑砾岩、多层冰海杂砾岩、含砾石英片岩夹结晶灰岩及多层蚀变玄武岩，未见化石。厚 >3000m

羌南地区上石炭统岩性的突出特点是冰海相杂砾岩极为发育，改则北财那哈，在一块标本上见到 *Eurydesma* 与冰砾石。扎布区布尔嘎达拉、冈玛错北均可见到数层冰海杂砾岩层。有关石炭纪冰海杂砾岩见本书有关章节。

2. 二叠系

二叠系下统分布广泛，呈近东西向大面积展布，日土多玛、热合盘、财那哈、改则扎布至双湖查桑以南一带，发育均较好，其中以多玛和扎布颇具代表性。上统出露零星，仅见上部，主要分布于多玛、科尼、清水河和热合盘等地，以多玛、热合盘发育较好。现介绍如下：

日土县多玛区吞龙共巴西沟下二叠统吞龙共巴组剖面

（据中科院青藏高原综合科学考察队，1984）

吞龙共巴组 (>626m)

- | | |
|--|-------|
| 14 砂岩（未见顶） | 约 30m |
| 13 灰白色厚层状灰岩 | 约 30m |
| 12 灰黄色砂岩 | 约 80m |
| 11 中厚层状灰色灰岩，产腕足类， <i>Composita</i> sp., <i>Gratiosina gratiosus</i> ；苔藓虫， <i>Rhomoporella quotidiana</i> | 约 30m |
| 10 暗红色局部呈黑色砂岩 | 约 20m |
| 9 灰黄色、棕色砂岩 | 约 30m |
| 8 灰白色块状灰岩 | 约 8m |
| 7 中厚层状灰黑色灰岩 | 约 10m |
| 6 厚层状灰白色灰岩，夹一层 30cm 厚的黑色泥灰岩，产腕足类， <i>Spinomarginifera sintanensis</i> , <i>Semibrachythyra</i> sp.；苔藓虫， <i>Fenestella binadata densimura</i> | 约 15m |
| 5 中厚层状灰黑色灰岩 | 约 8m |

- 4 厚层状灰色灰岩, 产腕足类: *Gratiosina gratiosus*; 笔: *Schwagerina hupehensis*, *S. cf. longipertica*, *Monodioxodina sutchanica*, *M. kattaensis*, *M. wanneri*, *M. domarensis*?, *Pseudofusulina pseudosuni*, *P. houziguanica*, *Parafusulina cincta*, *P. uisseri*, *P. elliptica*, *P. aff. rothi*. 约 15m
- 3 灰绿色砂岩 约 30m
- 2 灰黑色厚层状灰岩 约 20m
- 1 灰绿色至灰黄色砂岩, 夹灰绿色、灰黑色页岩 (未见底) >300m

日土县多玛区欧拉下二叠统龙格组剖面

(据果尼兹等, 1983)

上覆地层 下三叠统康普组

----- 假整合 -----

龙格组 (>442m)

- 4 浅灰—深灰色块状灰岩, 下部含大量化石, 笔类: *Neoschwagerina cf. yanyuanensis*, *N. guoi*, *Chusenella* sp., *Schubertella* sp., *Kahlerina pulchra*, *Yangchienia thompsoni*, *Toriya-maia* sp., *Verbeekina verbeeki*, *V. sinensis*, *V. inique*, *V. laxispira*, *Armenina parawangi*, *Colania anlaensis*, *C. ngariensis*; 珊瑚: *Iranophyllum curvaseptatum*, *I. zangbeiensis*, *I. splendens* 以及腕足类、腹足类等 339m
- 3 灰白色厚层块状灰岩, 含笔类: *Neoschwagerina cheni*, *Yabeina cf. inosugi*, *Kahlerina* sp., *Chusenella tingi* 14m
- 2 灰白色中—厚层状结晶灰岩夹砂质灰岩, 笔状灰岩, 含笔: *Armenina parawangi* 35m
- 1 灰白色厚层状灰岩 (未见底), 含笔类: *Neoschwagerina sphaerica*, *N. claniae*, *N. craticulifera*, *Verbeekina grabani*, *V. verbeeki*, *Armenina crassispira*, *A. aulaensis*, *Colania duomoensis* >54m

日土县多玛区热合盘上二叠统吉普日阿组剖面

(据日土幅 1: 100 万, 1983)

吉普日阿组 (>875m)

- 21 灰黑色块状灰岩和生物碎屑灰岩, 产珊瑚: *Waagenophyllum* sp. 和笔类、腹足类等 (未见顶) 90m
- 20 暗紫色砂质灰岩, 局部见砾屑灰岩 55m
- 19 灰色、灰紫色块状灰岩, 顶部有基性岩脉顺层分布 155m
- 18 灰色中层状灰岩夹砾粒灰岩, 产笔类及腕足类 149m
- 17 深灰色厚层至块状灰岩, 产珊瑚: *Waagenophyllum* sp., *Yatsengia* sp., *Parawentzelella* sp.; 有孔虫: *Glomospira* sp.; 腹足类: *Naticopsis* sp. 及笔类化石 191m
- 16 灰黑色块状灰岩, 生物碎屑灰岩, 产丰富的笔类: *Palaeofusulina* sp., *Sphaerulina* sp., *Reichelina tenuissima*, *Codonofusulina* sp.; 珊瑚: *Lophophyllidium* sp., *Waagenophyllum indicum*, *Xizangophyllum minor*, *Yatsengia* sp.; 腕足类: *Linoproductidae*; 腹足类: *Naticopsis* sp. 及三叶虫: *Pseudophillipsia* sp. 235m

下伏地层 下二叠统龙格组

改则县扎布区早二叠世地层, 颇具代表性, 现介绍如下 (图 2-1):

改则县扎布区鲁谷北山下二叠统剖面

(对 1981 年西藏区域地质调查大队所测剖面下部进行重测和补充)

下二叠统鲁谷组 (>875m)

- 9 浅灰—灰色中层状质纯石灰岩，夹砂屑、粒屑灰岩，产筴、腕足类、苔藓虫和海百合茎，筴为 *Neoschwagerina* sp.，未见顶 >200m
- 8 黄绿色中层状粉砂岩，局部含灰岩、砂岩角砾，绿泥石化强烈，凝灰质成分较多，下部为厚3m左右的角砾灰岩，产大量海百合茎 15m
- 7 黄绿色、灰绿色钙质粉砂岩，含较多砂岩、灰岩砾石，砾石小而滚圆度好，粉砂岩中夹砂质灰岩层 20m
- 6 灰色含砂泥质石灰岩夹薄层钙质粉砂岩，灰岩中产筴、珊瑚和大量海百合茎，筴为：*Pseudofusulina* sp. 25m
- 5 灰绿色强绿泥石化玄武质安山岩，均已蚀变且片理发育，安山岩中央黄绿色钙质砂岩条带和角砾，并见少量灰岩砾石，砾径可达15cm 00m
- 4 绿泥石化钙质含砾砂岩与细砾岩互层，砂岩中含大量凝灰质碎屑并夹有灰岩透镜体，砾岩中砾石成份主要为黄绿、灰绿色钙质粉砂岩、玄武岩。砾径一般0.5—3cm，最大达7cm，次棱角状，无序排列。胶结物为钙质、凝灰质，灰岩透镜体中产筴 *Parafusulina* sp.，珊瑚和海百合茎等 15m
- 3 黄绿色硅质砂岩，夹数层砂质灰岩透镜体，并含大量硅质岩团块，下部还夹硅质、粉砂质角砾岩块体，产筴 *Neoschwagerina* sp.，*Parafusulina* sp.，*Pseudofusulina* sp. 250m
- 2 浅灰—灰绿色片状和流纹状流纹岩 250m

下二叠统北山组 >200m

- 1 产状向北倾，自下而上依次为玄武岩、板岩、石英砂岩、钙质砂岩、黄绿色泥质板岩、灰绿色粉砂质板岩、灰黑色含炭质板岩与煤线组成韵律互层，共见3层煤线，最厚达20cm，在所夹一薄层钙质细砾岩中见苔藓虫和植物化石碎片，未见顶底 >200m

本剖面之第9层即为西藏区队所测剖面下部之第1层（其上略），本剖面之第5层在原剖面被划作前泥盆系之顶层，与上覆地层的关在地质图上处理为角度不整合。通过我们的观察研究和化石采集，有证据表明第5层以下仍然是茅口期沉积（在其下第3层茅口期特征化石 *Neoschwagerina*）。所谓前泥盆系、鲁谷组与前泥盆系的不整合是不存在的。

由于辉长岩的侵入，使得下二叠统的连续性遭到破坏，但有意义的是这儿出露了一段约200m的浅变质岩地层，含煤线和植物化石，某原岩为玄武岩、砂泥岩和煤线。该地层现虽无确切化石依据，但从岩性和层位关系判断，它应属于早二叠世早期。由于该地层顶底关系不明，出露厚度不大，可能仅是早期地层的下部位。在鲁谷，*Monodioxodina* 产于碳酸盐岩和含砂泥质岩层中，但未曾测制剖面，可能是早期地层的上部位。现将该地早期地层名之为北山组，以便于同不产 *Monodioxodina* 的晚期地层鲁谷组相区别。

改则县扎布区鲁谷西北约4km处下二叠统剖面

（据青藏高原地质调查大队，1982，本处略作归并）

上覆地层 三叠系灰白色、肉红色中层状白云质灰岩，产六射珊瑚

断 层

下二叠统鲁谷组 (>403m)

- 8 上部为浅灰至灰色，局部为肉红色含少量煤线条带薄层灰岩；中部为浅灰局部为肉红色薄至中层状灰岩；下部为灰至深灰色薄至中层状中粒结晶灰岩夹少量薄层紫红色灰岩，含较丰富的筴类：*Neoschwagerina cheni*，*N. simplex compressa*，*Yangchienia tobleri*，*Y. quasikwangsiensis Verbeekina* sp.，珊瑚：*Cyathocarinia* sp. 80m
- 7 肉红色局部为紫红色厚层至块状结晶灰岩，含筴类：*Neoschwagerina cheni* *hsinghaiana*，*Ver-*

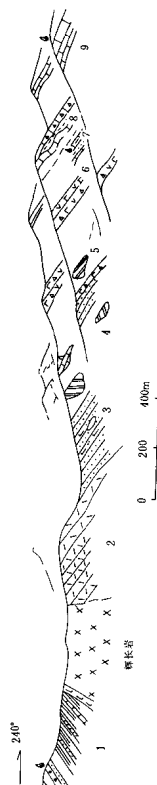


图 2-1 改则县扎布鲁谷北下二叠统剖面图
Fig 2-1 Lower Permian profile at North Hill of Lugu, Zhabu region, Gêzé

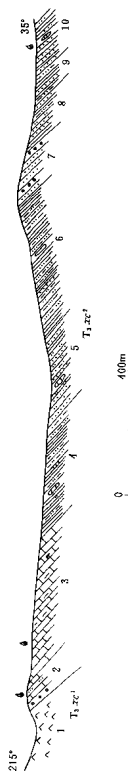


图 2-2 肖茶卡西纳内茶卡群东纳剖面图
(引自西藏地质队, 1985)
Fig 2-2 Geologic profile of the Xinechaka Group at West Lake Xinechaka (data from Geological Survey Team, Tibet, 1983)

- beekina* sp.; 珊瑚: *Doplophyllum zaphrentoides*, *D.* sp., *Prowent zelloides* sp., *Epiphanophyllum* sp. 30m
- 6 灰色局部为肉红色薄至中层状石灰岩, 岩层面常具燧石条带或团块, 含较丰富的蕨: *Neoschwagerina simplex compressa*, *Sumatrina annae annae*, *S. fusiformis*, *Afghanella intermedium* Yang, *Codonofusiella* sp.; 珊瑚: *Yatsengia asiatica*, *Naoticophyllum* sp., *Asserculinia* sp. 29m
- 5 灰色至中厚层状含燧石条带灰岩, 上部夹灰色局部呈紫红色薄层灰岩, 富含蕨类: *Neoschwagerina xiangensis* Yang, *N. cheni*, *N. cheni hsinghaiana*, *N. simplex*, *N. haydeni*, *N. craticulifera*, *N. luguensis* Yang, *N. elliptica* Yang, *Sumatrina boeckhi* Yang, *S. annae brevis*, *S. annae annae*, *S. fusiformis*, *S. simplex* Yang, *Verbeekina verbeeki*, *V. tenuispira*, *V. heimi*, *Chusenella* aff. *schwagerinaeformis*, *Armenina iniqua* Yang, *A. crassispina*, *Pseudodoliolina* sp., *Schwagerina* sp., *Rugososchwagerina* sp.; 珊瑚: *Durhamina cordillerensis*, *Prosmilia* sp. 29m
- 4 灰色薄至中厚层状含燧石条带及团块灰岩, 中上部呈深灰色局部为肉红色, 富产蕨类: *Neoschwagerina ensiensis*, *N. sphaerica nana*, *Verbeekina subquadrata* Yang, *V. heimi*, *V. dorsata*, *Paraverbeekina minima* Yang, *Brevaxina lingloensis*, *Sumatrina fusiformis*, *Chusenella breviconicocylindrica* Yang, *Sumatrina annae annae*, *Pseudofusulina krafftii*, *Yangchienia* sp., *Parafusulina* sp.; 珊瑚: *Durhamina cordillerensis*, *Prosmilia* cf. *cyathophyloides*, *Prowentzelelites* sp., *Carinotachylasma* sp., *Carvenia* sp., *Pteramplexus* sp., *Zaiophyllum* sp. 81m
- 3 灰色与肉红色、紫红色互变的薄至中层状灰岩, 含蕨类, *Parafusulina* sp., *Schwagerina* sp. 30m
- 2 灰绿至暗绿色粉砂岩, 偶见翠绿色硅质团块夹于其中 45m
- 1 灰绿至暗绿色粉砂岩夹灰色薄至中厚层状石灰岩、生物碎屑灰岩及灰岩透镜体, 粉砂岩中含砂质团块及石英砾石, 产珊瑚、苔藓虫及腕足类碎片, 珊瑚: *Parastephyllum* sp., 未见底 >79m

该剖面顶底未曾出露, 上部断失, 是否存在相当 *Yabeina*—*Neomisellina* 带的层位, 尚需注意。复通道筴 (*Polydiexodina*) 的产出是该地区早二叠世晚期地层的一大特色, 这在扎布错南至杂阿茶柔都嘎和扎布区走构由茶错的同期地层中有丰富的产出可以得到证实。该期生物群与我国华南较为相似, 由于生态环境的某些差异, 也出现了一定数量的新种, 关于改则地区早二叠世的筴类化石研究另文发表。

在测制该剖面的工作中, 还在扎布错南岸采得以下筴化石: *Chusenella douvillei*, *Neoschwagerina xiangchenensis*, *Minojapanella eopervae* Yang (sp. nov.), *Schubertella* sp., 在扎布错北岸采得: *Parafusulina splendens*, *P.* sp., *Cancellina* sp., *Chusenella conico-cylindrica*, *Monodiexodina? bella* Yang (sp. nov.), *Toriyaamaia* sp.,

3. 三叠系

据 1:100 万改则幅资料, 羌南地区只发育了上三叠统, 称肖茶卡群, 出露于肖茶卡南、索嘎玛鲁、他利克甘利山等地。近似于东西向分布, 分为上、下二个组。未见顶、底。

1. 肖茶卡西湖肖茶卡群实测剖面 (图 2—2)

(据西藏区调队, 1983)

剖面北起肖茶卡西湖, 南止于肖日南坡。

肖茶卡组上组 (T₃xc¹)

未 见 顶

- | | | |
|----|--|----------|
| 10 | 灰色灰白色薄至中厚层状砂岩夹黑色深灰色黄灰色页岩、粉砂质页岩、薄层粉砂岩及泥岩透镜体, 产少量大型六射珊瑚 | >148.04m |
| 9 | 灰色灰绿色黄褐色页岩、粉砂质页岩, 夹薄层砂岩、粉砂岩 | 69.36m |
| 8 | 杂色薄至中厚层状中粒至粗粒砂岩与黑色页岩、粉砂质页岩, 夹薄层细砂岩、粉砂岩 | 89.48m |
| 7 | 灰色黄灰色黄褐色中厚层状粗砂岩夹细砂岩 | 107.72m |
| 6 | 黑色深灰色黄褐色页岩、粉砂质页岩, 夹薄层粉砂岩、细砂岩及灰岩透镜体 | 351.38m |
| 5 | 灰色褐黄色薄至中厚层状细砂岩与粉砂岩互层, 夹页岩、粉砂质页岩、泥岩透镜体 | 183.87m |
| 4 | 黑色灰色灰绿色页岩、粉砂质页岩, 夹粉砂岩、细砂岩及泥岩透镜体 | 213.39m |
| 3 | 底部为灰白色乳白色厚至巨厚层灰岩、含泥质灰岩, 产丰富的六射珊瑚: <i>Thecosmilis</i> sp., 腕足类、苔藓虫及海百合茎等化石 | 264.38m |
| 2 | 底部为厚约 2m 的砾岩, 中、下部为黑色薄至中厚层状灰岩、泥岩与杂色薄层粉砂岩、页岩、粉砂质页岩呈不等互层; 上部为黑灰色泥岩、泥质页岩夹粉砂岩, 产腕足类、六射珊瑚和双壳类: <i>Palaeocardita langnongensis</i> , <i>P. cf. globiformis</i> , <i>Entolium cf. quotidianum</i> | 50.70m |

整 合

肖茶卡组下组 (T₃xc¹)

- | | | |
|---|--------------------------|----------|
| 1 | 灰色深灰色绿灰色中厚层至巨厚层气孔状杏仁状细碧岩 | >325.32m |
|---|--------------------------|----------|
- (未 见 底)

Ⅱ、肖茶卡北西肖茶卡组实测剖面 (图 2-3)

(据西藏区队, 1983)

位于肖茶卡北西 290°约 8000m。

肖茶卡北西肖茶卡组上组 (T₃xc¹)

(未 见 顶)

- | | | |
|----|---|---------|
| 12 | 青灰色含炭粉砂质页岩与细砂岩呈不等厚互层, 砂岩中局部见虫迹, 含少量双壳类: <i>Monotis (Monotis) salinaria</i> , <i>M. (M.) cf. salinaria</i> , <i>M. (M.) sp.</i> , <i>Halobia?</i> sp. | 168.45m |
| 11 | 灰黑色薄层炭质粉砂岩、炭质页岩夹细砂岩透镜体 | >43.37m |
| 10 | 深灰色薄层灰岩, 具微层理, 方解石脉呈网状分布, 含少量腕足类及双壳类: <i>Chlamys?</i> sp., <i>Indopecten?</i> sp. cf. <i>Badiotella?</i> sp., <i>Myophoria (Costatoria)?</i> sp., <i>Palaeocardita?</i> sp. | 150.44m |

整 合

肖茶卡组下组 (T₃xc¹)

- | | | |
|---|----------------------|--------|
| 9 | 深灰色薄层灰岩夹凝灰质粉砂岩细砂岩透镜体 | 65.91m |
| 8 | 深灰色薄层大理岩夹凝灰质页岩和砂岩透镜体 | 0.67m |
| 7 | 深灰色薄层大理岩 | 0.51m |
| 6 | 绿灰色凝灰质页岩 | 0.88m |
| 5 | 灰绿色玄武质岩屑火山角砾岩 | 1.45m |
| 4 | 暗紫红色凝灰质页岩 | 1.13m |
| 3 | 暗紫色灰绿色玄武质角砾岩 | 4.53m |

2 暗紫色玄武质角砾熔岩

27.19m

1 灰绿色黑绿色块状强蚀变中性火山岩(安山岩)

>30.25m

(未见底)

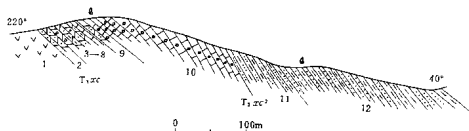


图 2-3 肖茶卡北肖茶卡群实测剖面图

(引自西康区调队, 1983)

Fig 2-3 Geologic Profile of the Xiaochaka Group northwest Xiaochaka
(data from Geological Survey Team, Tibet, 1983)

综上所述, 上三叠统肖茶卡群, 可分为上、下两组。下组以火山岩及火山碎屑岩为主, 夹少量的凝灰质砂、页岩和灰岩; 上组为浅海相细碎屑岩、碳酸盐岩, 夹少量的粘土质岩和粗碎屑岩, 岩性不定, 厚度变化大。上、下两组为整合接触。上组含化石丰富, 其中之双壳类: *Indopecten* sp., *I. himalayaensis*, *Monotis* sp., *Monotis (Monotis) salinaria*, *M. (M.) cf. salinaria*, *Myophoria (Costatoria) mansuyi*, *Palaeocardita langnongensis*, *P. cf. globiformis*, *Entolium cf. quotidianum*; 腕足类: *Pseudrugitella pulchella*, *Orycolpella cf. rectimarginata*, *Caucasorhynchia cf. trigonalis*, *Timorhynchia* sp., *Sanqiaothyris* sp., *Laballopsis zangbeiensis*, *Dierisma simplex*, *Amphiclina cf. unguina*, *Yidunella* sp. 等上三叠统诺利阶常见分子, 故肖茶卡群上组之时代为晚三叠世诺利期; 肖茶卡群下组因整合伏于上组之下, 其时代有可能为卡尼克-诺利期。

三、羌北区(亲欧亚大陆域)地层系统

羌北区发育有奥陶纪至侏罗纪地层, 本文仅描述泥盆系一下侏罗统。

1. 泥盆系

泥盆系主要分布在日土拉竹龙南山、雅西尔湖和双湖查桑、角木茶卡一带, 出露零星。日土的中下泥盆统为雅西尔群, 上统为拉竹龙组, 现简介如下。

雅西尔群 由灰白色石英砂岩、灰白色—灰黑色硅化石灰岩夹大理岩组成, 未见化石, 厚约 330m。该群下伏肉红色、黄灰色长石石英砂岩中产大量低分异度状态的腕足类 *Hindella xizangensis*, 据认为这种生态群落目前仅见于早志留世, 但未见两者直接接触关系, 推测为假整合接触。雅西尔群的时代现仅据与其上拉竹龙组的整合关系而暂定为中早泥盆世。

拉竹龙组 由黑色薄层至块状灰岩组成, 厚约 60m。上部产大量腕足类: *Tenticospirifer munchisoniana*, *Whidbornella rugosa*, *Mesoplicia cf. praelonga*, *Ovatia laeviscosta*,

Leiorhynchus sp., *Cupularostrum rutoensis*, *Ptychomaletoechia depressa*, *Composita jiliyaensis*, *T. vilis* 等。其面貌与帕米尔地区的阿克巴塔尔上泥盆统所见相似。该组下部产层孔虫 *Gerronostroma gromotuchense*, *G. xizangense*, *Actinodictyon rutogense*, *Hermatostroma epicopale*; 珊瑚 *Phillipsastraea macouni*。其时代为晚泥盆世早期。

查桑地区的泥盆系称查桑群，为一套浅灰色、灰色粗晶石灰岩、生物碎屑灰岩，厚约 800m，与上覆二叠系呈不整合接触，其下未见底。

查桑江赛剖面

(据吴肇忠, 1985)

剖面位于双湖办事处查桑区政府西侧约 15km 江赛镇。

上覆地层 下二叠统

断层

中泥盆统查桑群

- | | |
|---|------|
| 19 角砾状灰岩 | >20m |
| 18 浅灰至淡紫红色细晶灰岩，含海百合茎和腕足碎片，底部有 3m 厚铁质砾岩 | 60m |
| 17 紫灰色块状生物碎屑灰岩，产少量腕足类化石 <i>Spinatrypa</i> sp. | 61m |
| 16 灰色厚层灰岩夹角砾状生物灰岩，产腕足类化石 <i>Eospiriferina</i> sp. | 75m |
| 15 浅灰色薄层泥灰岩和生物灰岩，产腕足类化石 <i>Eospirifer</i> sp.，三叶虫 <i>Dechenella</i> sp.，菊石 <i>Trachiloceras</i> sp.， <i>Manticoceras</i> sp.， <i>Tornoceras</i> (<i>Aulatornoceras</i>) <i>bicostatum</i> | 34m |
| 14 灰与紫灰色厚层粗晶灰岩夹泥灰岩 | 83m |
| 13 浅灰色薄层泥质灰岩夹海百合茎碎屑灰岩，产少量腕足类化石 <i>Athyris</i> sp. 和腹足碎片 | 23m |
| 12 浅灰色厚层灰岩 | 26m |
| 11 浅灰、淡紫灰色生物灰岩，夹泥灰岩，产珊瑚 <i>Temnophyllum</i> sp.， <i>Sinodisphyllum</i> sp.， <i>Hexagonaria hexagona</i> ， <i>Heterophentis</i> sp.， <i>Disphyllum</i> sp.， <i>Scolipora</i> sp.， <i>Favosites</i> sp.， <i>Frechastrea</i> sp.；腕足 <i>Cypidulina</i> sp.， <i>Athyris</i> sp.， <i>Cryptonella elongata</i> ；层孔虫 <i>Stachyodes</i> sp.；三叶虫 <i>Dechenella</i> sp. 以及苔藓、鹦鹉螺和海百合茎等 | 52m |
| 10 浅灰色厚层粗晶灰岩、微晶灰岩和泥质灰岩互层 | 130m |
| 9 浅灰至淡紫灰色厚层生物灰岩夹薄层泥灰岩，产丰富的腕足类： <i>Puanospirifer extensis</i> ， <i>Cryptonella elongata</i> ， <i>Acrospirifer</i> ? sp.， <i>Emanella</i> sp.， <i>Leiorhynchus</i> sp.， <i>Spinatrypa</i> cf. <i>aspera</i> ， <i>Rhynchospirifer</i> <i>votangularia</i> ， <i>Indospirifer</i> sp.；三叶虫： <i>Dechenella</i> sp.， <i>Cyphaspi-</i>
<i>des orientalis</i> ， <i>Phacops guangxiensis</i> 以及原始松卷菊石类和鹦鹉螺等 | 48m |
| 8 浅灰色厚层粗晶灰岩 | 53m |
| 7 淡紫灰色生物碎屑灰岩和微晶灰岩 | 40m |
| 6 浅灰色厚层粗晶灰岩 | 39m |
| 5 灰色生物碎屑灰岩，下部夹微晶灰岩，含丰富的海百合茎及少量腕足类化石， <i>Athyris</i> sp. | 60m |

查桑一带查桑群，下部产大量腕足类、少量鹦鹉螺和一般见于早泥盆世的原始松卷菊石类。中部产大量腕足类和珊瑚，如 *Temnophyllum* sp.，*Hexagonaria hexagona*，*Sinodisphyllum* sp.，*Disphyllum* sp.，*Cypidulina* sp.，*Athyris* sp.，*Cryptonella elongata* 等，时代为中泥盆世晚期。上部除腕足类外，还产菊石 *Manticoceras* sp.，*Tornoceras* (*Aulatornoceras*) *bicostatum* 等，这些菊石一般多产于上泥盆统。该群时限以中泥盆世为主，