

煤炭科学研究总院学术著作出版基金
煤炭科学研究总院西安研究院著作基金

资助

羌塘盆地东部 中新生代沉积特征与动力学演化

贾建称 王根厚 著

QIANGTANG PENDI DONGBU
ZHONGXINSHENGDAI CHENJI TEZHENG YU DONGLIXUE YANHUA

地质出版社

煤炭科学研究总院学术著作出版基金 资助
煤炭科学研究总院西安研究院著作基金

羌塘盆地东部中新生代沉积 特征与动力学演化

贾建称 王根厚 著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

羌塘盆地东部地处欧亚大陆、冈瓦纳大陆和扬子板块西缘的构造重叠部位,是研究青藏大洋岩石圈生长、洋-陆俯冲、陆-陆碰撞、陆内造山和物质资源再分配、高原形成与隆升不可多得的立典地区。

在系统研究羌塘盆地东部中生代岩石地层序列及其时空展布、生物化石、地层之间接触关系的基础上,将盆地构造单元划分为南羌塘拗陷、北羌塘拗陷、唐古拉山隆起带和不同时期多个次级凸起与凹陷。通过对盆地不同构造单元沉积充填序列及变化规律,沉积体系及其时空配置关系、物源和控制盆地演化的构造条件研究,分别绘制了晚三叠世—晚白垩世不同时期构造古地理图。认为羌塘盆地东部是一个中生代大型叠复型盆地,多玛凹陷是以晚三叠世构造片岩为基底的侏罗纪—早白垩世早期被动大陆边缘陆表海盆地,早白垩世晚期转换为前陆盆地,晚白垩世以来与索县-左贡凹陷联合为一起,在陆内造山过程中经历了多期压陷性盆地充填演化。索县-左贡凹陷是在印支晚期沟-弧-盆体系基础上发展起来的前陆盆地。北羌塘拗陷是以华力西期形成的开心岭-杂多隆起带为基底,经过了昌都凹陷晚三叠世前陆盆地阶段,北羌塘早侏罗世断陷盆地阶段以后,于中侏罗世与索县-左贡凹陷合而为一,构成北羌塘-昌都巨型拗陷盆地,于新生代转换为断陷盆地。

本书可供沉积岩、区域地质、大地构造等相关领域的教学、科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

羌塘盆地东部中生代沉积特征与动力学演化/贾建称,王根厚著. —北京:地质出版社,2007.11
ISBN 978-7-116-05523-0

I. 羌… II. ①贾…②王… III. ①青藏高原-新生代-构造盆地-沉积环境-研究②青藏高原-地球动力学-研究 IV. P548.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 172771 号

责任编辑:李凯明

责任校对:李 玫

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) 82324576 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:787 mm×1092 mm¹/₁₆

印 张:8 彩图:5 面

字 数:200 千字

印 数:1—600 册

版 次:2007 年 11 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价:35.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-05523-0

(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)

作者简介

贾建称 男, 1965 年出生, 陕西省丹凤县人, 理学博士, 煤炭科学研究总院西安研究院高级工程师。1984~1988 年就读于西安地质学院地质勘探系矿产地质勘查专业, 获学士学位; 2003~2006 年攻读中国地质大学(北京)构造地质学专业, 获博士学位。长期从事造山带地质学与盆地动力学分析工作, 连续 6 年参加中国地质调查局部署的青藏高原地质调查与研究项目。曾出版《藏南吉隆沟地层与萨嘎段雅鲁藏布江蛇绿岩混杂岩带特征研究》专著, 发表论文 32 篇。分别获国土资源部国土资源科学技术进步二等奖、河北省科学技术优秀成果三等奖、廊坊市国土资源领域科技创新二等奖等。



王根厚 男, 1963 年出生, 陕西省蒲城县人, 理学博士, 中国地质大学(北京)教授, 硕士生导师。1986 年毕业于成都地质学院地质系地质力学专业, 获学士学位; 1993 年毕业于中国地质大学(北京), 获构造地质学专业硕士学位; 2006 年获中国地质大学(北京)构造地质学专业博士学位。

曾担任中国地质大学(北京)基础地质实验室主任, 现任中国地质大学(北京)地球科学与资源学院副院长、总支书记、青藏地质研究中心副主任、北京市构造专业委员会秘书。长期从事构造地质学专业的教学与管理工作, 10 余年来分别参加和主持了青藏高原基础地质调查与研究项目, 对高原变形构造和隆升机制等方面有较系统的研究。



序 一

羌塘盆地是青藏高原上面积最大、晚古生代—中生代海相沉积持续时间最长、海相地层保存最为完整的大型叠复式盆地。自晚古生代，尤其是中新生代以来，盆地的构造演化与羊湖—金沙江结合带（北）和班公湖—怒江板块结合带（南），以及盆地内部大型断裂带之间有着紧密的关系。因此，这里成为揭示洋—陆对接、陆（弧）—陆碰撞、陆内造山过程，建立盆—山耦合动力学关系的理想场所。

羌塘盆地东部是连接羌塘盆地主体与“三江构造带”的关键部位，但是由于区内自然地理条件极其恶劣，以及人为因素的抗拒，使得该区成为青藏高原地质研究上的低劣地区，成为制约羌塘地质构造研究进展的“瓶颈”。《羌塘盆地东部中新生代沉积特征与动力学演化》专著研究群体继承老一辈高原地学人的优良传统，克服重重困难，通过艰辛的野外地质调查，在获得十分珍贵的第一手资料基础上，以活动论及时空转换的地质观为指导，综合运用造山带地层学、现代大地构造理论与方法，盆地沉积分析、岩石地球化学分析方法，将羌塘东部中新生代盆地构造、沉积充填序列与造山带构造演化的动力学过程紧密联系起来，演绎了羌塘盆地与班公湖—怒江构造带北缘古特提斯与中特提斯洋—陆转换及盆—山转换的演化过程。这对打通这个“关键”地区的构造“瓶颈”具有重要的意义，也将为全面认识青藏高原的演化序列、隆升机制、环境变迁，以及各构造带的形成提供重要依据。

该书内容丰富、资料翔实、论据充分、观点鲜明。其主要观点概括为：

1) 认为中新生代期间羌塘盆地东部呈现“两坳夹一隆”的构造格局，分别是北羌塘坳陷、南羌塘坳陷，及横亘于两者之间的唐古拉山隆起带。

2) 北羌塘坳陷是在华力西运动形成的褶皱基底之上形成和发育的，晚三叠世包含昌都凹陷和北羌塘凸起；早侏罗世呈现“两凸夹一凹”的构造格局，昌都陆块和索县—左贡陆块转换为凸起，北羌塘陆块结束了长达 60 Ma 的热隆起状态而成为凹陷区，充填了中酸性火山—沉积建造。

3) 南羌塘坳陷晚三叠世有索县—左贡凹陷和多玛凸起两个次级构造单元。

早侏罗世开始, 索县-左贡陆块成为凸起区, 位于南羌塘坳陷东部的多玛凸起转换为班公湖-怒江洋盆北缘的被动大陆边缘沉降区。

4) 侏罗世索县-左贡陆块与北羌塘-昌都陆块拼切为一起, 组成浩瀚的北羌塘坳陷, 沉积了雁石坪群海相“两砂夹一灰”岩石组合。

5) 在经过了晚白垩世构造隆起和剥蚀作用之后, 新生代以来是羌塘陆块陆内造山作用鼎盛期。北羌塘陆块挤压隆升和伸展裂陷作用频繁, 南羌塘陆块以断块式差异掀斜运动为主要方式。

6) 唐古拉山隆起带是构造作用形成的古地形隆起, 它既是分隔羌塘盆地东部不同时期构造古地理面貌的转换带, 又是盆地沉积充填的重要物源区。其构造演化依次经历了4个阶段: 晚二叠世雏形期、晚三叠世成型期、侏罗纪—白垩纪强烈抬升期、新生代快速隆升期。

7) 首次提出大班公湖-怒江洋的概念, 并认为它是冈瓦纳大陆与欧亚大陆古特提斯的界线。建立了晚三叠世完整的沟-弧-盆体系, 即班公湖-怒江大洋晚三叠世早期向北消减形成了多玛弧前盆地、索县-左贡高压低温变质带和前陆盆地、唐古拉山岛弧, 极大地丰富了该构造带地质演化的内容。

8) 将中生代不同时期的凹陷与盆地沉积对应起来, 首次提出羌塘盆地东部是一个中、新生代大型叠复型盆地, 其原型盆地性质为晚三叠世前陆盆地, 早侏罗世—早白垩世早期多玛被动大陆边缘陆表海盆地, 早白垩世晚期多玛前陆盆地, 早-中侏罗世北羌塘-昌都巨型伸展裂陷盆地, 晚白垩世-新生代南羌塘前陆盆地, 北羌塘断陷盆地。探讨了盆地中新世代构造古地理变化的动力学背景。

9) 指出中生代南羌塘坳陷和唐古拉山隆起带的构造演化主要受班公湖-怒江结合带控制; 北羌塘坳陷构造演化受羊湖-金沙江结合带控制。新生代盆地发展受印度板块和塔里木板块运动的联合制约。不同时期的盆地演化与盆缘造山带构造演变之间有清晰的耦合关系。

这部专著的问世是新一代高原地学人辛勤劳动的成果和集体智慧的结晶。可以预见, 在若干年之内她仍将是一部历史性文献。读书有感, 作序共勉。

中国地质大学(北京) 青藏高原地质研究中心顾问

梁定鑫 教授

2007年11月于北京

序 二

广袤的青藏高原是全球独一无二的构造-地理单元，它平均海拔为 5 km 以上，地壳厚度约 65 km，是正常地壳厚度的 2 倍。从全球构造看，上述特征虽然被认为是印度板块在始新世沿着雅鲁藏布缝合带与欧亚大陆碰撞的结果，但也存在诸多争议。因此，青藏高原地质是国际地学界百多年来十分关注的一个研究领域。

羌塘地块是青藏高原腹地一个重要的构造单元，许多学者将其视为特提斯构造域早期中生代基默里大陆（Cimmerian continent）的一部分，或者是特提斯多岛洋盆体系中的一个独立地壳块体。羌塘盆地被认为是三叠纪—早白垩世发育的多旋回叠合-复合盆地，经历了比较复杂的演化历史。有关羌塘盆地的研究，不仅有助于解决它的形成演化机制的细节，对于相关矿产的找寻也有实际意义。

《羌塘盆地东部中生代沉积特征与动力学演化》是作者在数年野外工作，经过总结概括，撰写完成的一部学术专著。本书以构造活动论、单元论、阶段论、层次论和盆山耦合理论为指导思想，运用地层学、沉积学、岩石学、古地理学、大地构造学、构造地质学、盆地动力学分析、盆地构造解析等多学科理论与方法，恢复了盆地原型，比较系统地重建了盆地的形成演化过程，剖析了盆地形成和转换的机制与深部动力学背景；特别是在原型盆地改变、班公湖-怒江缝合带构造演化、相关岩浆活动性质等的研究方面具有不少的新意和特色。

首先，作者运用时空转换观重新厘定了研究区中生代的构造地层体制，划分了盆地的构造演化阶段。在分析盆地充填序列、地层接触关系、沉积体系和古地理格局的基础上，确定了不同演化阶段的盆地原型和性质。探索了原型盆地性质与洋盆扩张、洋-陆俯冲、陆-陆（或岛弧）碰撞等地球动力学过程之间的耦合关系。

其次，本书将班公湖-怒江缝合带的构造演化归纳为两个自东而西的剪切开合旋回，并在早期中生代为冈瓦纳与欧亚大陆之间的海洋盆地，龙木错-双

湖-查吾拉-昌宁-孟连构造带则是这个海洋盆地的北段。

再者，本书将中生代岩浆岩与盆地动力学演化分析结合起来，指出晚三叠世唐古拉岩体是班公湖-怒江洋板块向羌塘陆块俯冲的产物，早侏罗世 Toarcian 期的火山活动启动了北羌塘盆地伸展裂陷的序幕，晚侏罗世—早白垩世中基性火山岩是板内拉张作用的结果，中新世钾玄质岩浆喷发是陆壳深部 ETM II 型富集地幔岩浆伴随着当曲-木塔断裂带的拉张活动出现的。

在《羌塘盆地东部中生代沉积特征与动力学演化》出版之际，作者邀我作序，我很高兴向读者推荐这本著作。我长期从事煤地质研究工作，20 世纪 70~90 年代，曾从事青藏高原的煤田地质调查和相关研究工作，并长期关注青藏高原地质研究进展，对本书作者在严酷多变环境下从事野外调查所付出的艰辛有深刻的了解和体会，他们克服困难的勇气和在地质科学实践中的探索精神令人敬佩。最后，对《羌塘盆地东部中生代沉积特征与动力学演化》的出版表示祝贺。

煤炭科学研究总院西安研究院首席科学家
博士生导师

张 泓 研究员

2007 年 11 月于西安

前 言

阐明大陆动力学机制和过程是 20 世纪 80 年代以来国际岩石圈计划 (International Lithosphere Program) 的核心内容之一,也是当今固体地球科学研究的热点话题和极富探索性的课题。作为大陆岩石圈板块的主要构造单元,造山带系统及其相关的盆地系统自然而然地成为窥探地学领域这一热点与难点的重要窗口。实质上,造山作用与成盆作用是矛盾的统一体,从盆地动力学分析的角度出发,甄别造山带内不同时期原型盆地的类型和性质,研究盆地的叠合与复合历史,探索盆地发展和演化的地球动力学背景是详细解剖造山带四维结构行之有效的途径,同时又是探索大陆造山带岩石圈动力学机制与过程的重要内容。

作为东特提斯构造域主体的青藏高原,具有复杂而独特的岩石圈结构和巨大的地壳厚度。在高原漫长的地质发展历史中,与造山作用相关的沉积盆地不仅数量多,而且类型复杂。其中,羌塘盆地是青藏高原上现存面积最大、晚古生代—中生代海相沉积持续时间最长 (270 Ma)、海相地层保存最为完整的大型叠复型盆地,盆地中的充填物不仅详细地记载了沉积盆地形成与演化的历史,也系统地记录了盆地发展与周缘造山带之间的耦合历程。同时,羌塘盆地海相沉积序列中良好的“生储盖”组合,使其成为我国油气地质勘探的主要远景区之一,历来备受中外地质学家关注。

羌塘盆地平均海拔在 5000 m 以上,被称为“世界屋脊上的高原”。这里高寒缺氧,植被贫乏,气候恶劣,交通条件极差,素有“生命禁区”之称。正因为如此,该区以往的地质工作程度和研究程度十分薄弱,涉及特提斯构造域的许多关键性基础地质问题争议较大。

新千年伊始,中国地质调查局在青藏高原艰险区部署并实施了一批以填补中国西部中比例尺区域地质调查空白区为重点的新一轮国土资源调查项目,中国地质大学(北京)地质调查院 2002~2006 年期间承担了羌塘盆地东部 1:25 万“仓来拉幅”、“安多幅”区域地质调查研究课题。笔者作为主要技术人员参加了该课题的野外工作,编写了研究区“区域地质调查报告”和专题研究报

告。在此基础上,参考研究区周边几个重要图幅的地质调查成果,完成了博士学位论文。

本书是在笔者博士论文研究的基础上,吸收了新的资料和数据提炼加工而成。先后参加课题研究工作的人员有中国地质大学(北京)梁定益教授、白志达教授、温长顺教授、徐德斌副教授、张维杰副教授、周志广博士、李尚林博士、李宏杰博士和硕士研究生杨国东、李秋实、马伯永、万永平、于海亮、王科、刘志薄等。在课题实施过程中,始终得到中国地质大学(北京)、中国地质调查局西安地质矿产研究所、成都地质矿产研究所、拉萨野外工作站、西宁野外工作站、格尔木野外工作站和西藏自治区国土资源厅、西藏自治区地质勘查局地调院、西藏自治区那曲地区人民政府、青海省地质调查院、青海省玉树藏族自治州国土资源局、青海省杂多县人民政府等单位的大力支持与帮助。书中涉及青藏高原深部动力学问题曾多次请教了中国地质大学(北京)岩石教研室莫宣学教授、罗照华教授。青海省地质调查院王毅志高级工程师慷慨地将他们辛辛苦苦收集到的宝贵资料提前赠送给笔者供研究使用。这些图件和实际素材使本书大为增色。

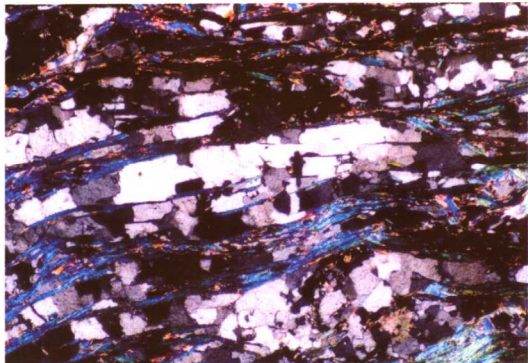
应该特别提及的是,本书的出版得到了煤炭科学研究总院学术著作出版基金和煤炭科学研究总院西安研究院著作基金资助。中国地质大学(北京)梁定益教授、煤炭科学研究总院西安研究院张泓研究员为本书作序。

笔者十分幸运地得到如此众多的单位、专家、老师、同学和朋友的支持,指导、帮助和鼓励。借书正式出版之际,谨向他们致以最真挚的感谢。

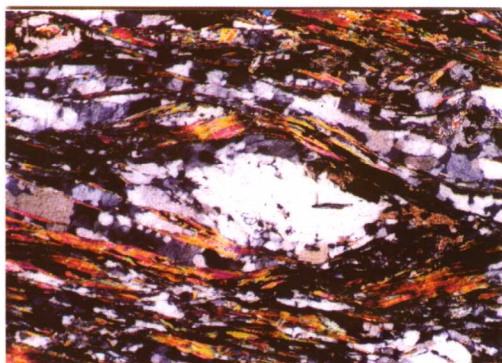
由于时间仓促,对藏北高原浩瀚的地质资料消化和吸收不够,这就不可避免地使得书中一些结论性认识或多或少地存在片面性,恳请各位专家和同行们谅解与指正。如果本书的研究思路能对热衷于盆地动力学分析和造山带地质研究的有志之士有所裨益,某些结论能在一定程度上将包括羌塘盆地在内的整个青藏高原地质研究推向一个更深更高层次的话,也达到了作者之初衷。

贾建称 王根厚

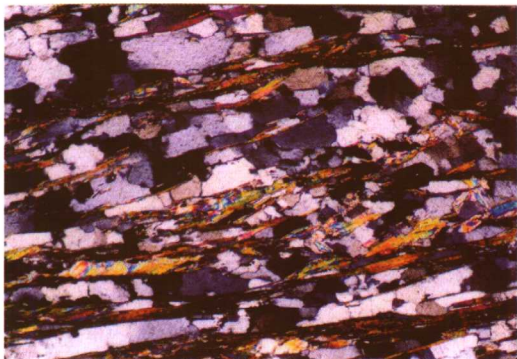
2007年09月20日于古城西安



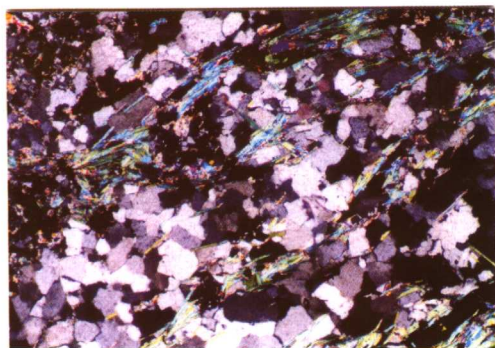
1. 西西岩组构造片岩石英矩形条带 (XY 面)



2. 西西岩组构造片岩眼球状残斑 (XY 面)



3. 西西岩组构造片岩 S-C 组构 (XY 面, 江绵乡)



4. 西西岩组构造片岩等轴状石英 (YZ 面, 江绵乡)



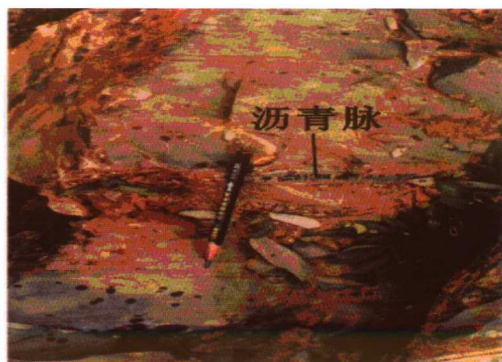
5. 巴贡组砂球构造 (巴青县杂色乡)



6. 巴贡组砂球构造 (巴青县杂色乡)



7. 巴贡组波痕构造 (巴青县杂色乡)



8. 布曲组灰岩中沥青脉 (巴青县贡日乡)

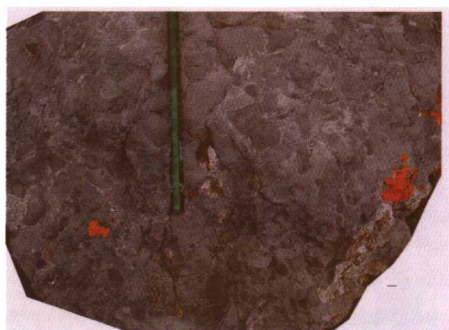
图版 II



1. 东达村组泥石流砾岩 (巴青县江绵乡)



2. 东达村组灰岩龟裂纹 (巴青县江绵乡)



3. 东达村组结晶灰岩干缩角砾 (巴青县江绵乡)



4. 甲丕拉组脉状和波纹状层理 (巴青县本塔)



5. 甲丕拉组灰岩干缩角砾 (巴青县本塔)



6. 波里拉组菊花状灰岩 (比如县下秋卡)



7. 雀莫错组底砾岩 (巴青县巴青乡)



8. 雀莫错组顶部纤维状石膏 (聂荣查吾拉)

图版 III



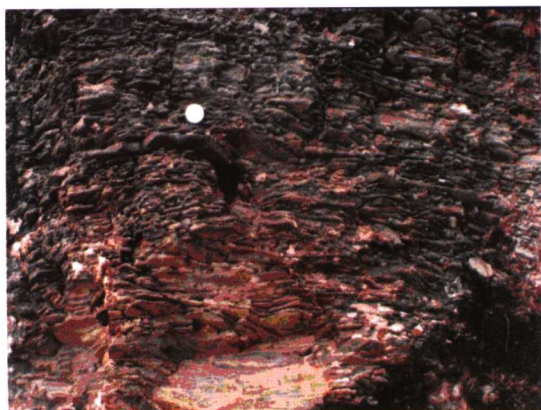
1. 夏里组砂岩冲刷层理 (巴青县贡日乡)



2. 雀莫错组上部波状层理 (巴青县贡日乡)



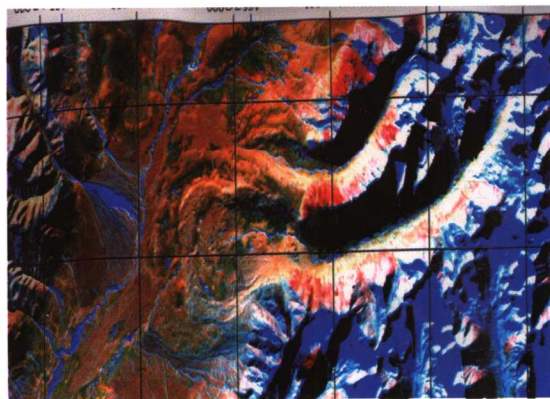
3. 雀莫错组上部透镜状层理 (巴青县贡日乡)



4. 雀莫错组上部脉状层理 (巴青县贡日乡)

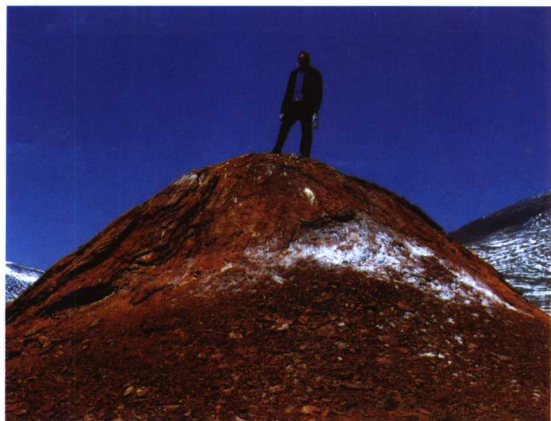


5. 南羌塘更新世多级河流阶地 (索县)

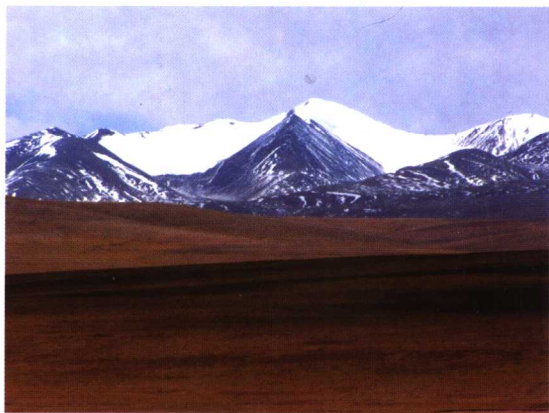


6. 南羌塘更新世冰碛扇 (聂荣县查当乡)

图版 IV



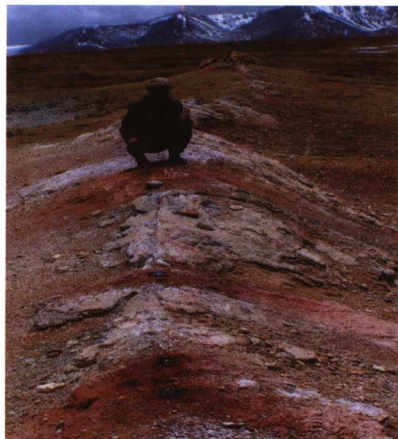
1. 北羌塘更新世钙华 (聂荣县永曲乡)



2. 唐古拉山三级夷平面 (杂多县旦荣当曲南)



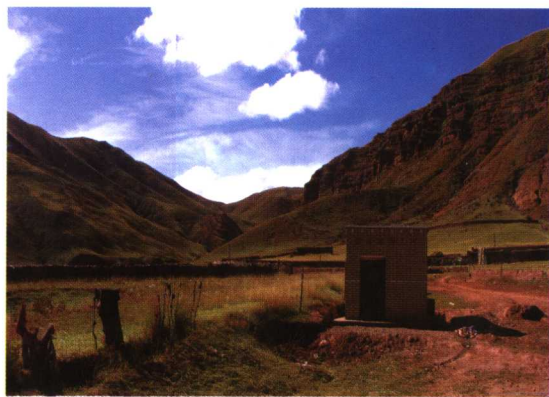
3. 当曲-木塔地震带 (聂荣县永曲乡)



4. 当曲-查吾拉断裂与热泉群 (永曲乡)



5. 地层围斜内倾 (巴青县盖加卡南)



6. 断裂引起沉积物源“索根” (巴青县杂色乡)

目次

序 一	
序 二	
前 言	
第一章 概 述	(1)
第一节 研究区范围及选题意义	(1)
一、研究区范围及自然地理概况	(1)
二、选题意义	(2)
第二节 研究基础及遗存的主要地质问题	(3)
一、羌塘盆地地质研究简史	(3)
二、遗存的主要地质问题	(6)
第三节 研究思路和方法	(7)
第四节 主要进展与研究成果	(7)
第二章 区域地质背景	(9)
第一节 区域构造格架	(9)
一、青藏高原构造单元划分	(9)
二、羌塘陆块南北边界板块结合带的地质特征与构造属性	(9)
三、其他区域性断裂构造基本特征	(21)
四、羌塘中央隆起带的物质组成与构造演化	(22)
第二节 羌塘盆地地层发育特征	(23)
一、构造-地层区(分区)划分的思路和基本原则	(23)
二、羌塘盆地地层概况	(23)
三、羌塘盆地的岩浆活动	(29)
第三章 羌塘盆地东部中生代充填序列与构造古地理格局	(32)
第一节 中生代盆地基本构造格架	(32)
一、羌塘盆地东部地球物理特征与岩石圈结构	(32)
二、中生代盆地构造单元划分	(34)
第二节 中生代盆地地层序列	(35)
一、北羌塘-昌都坳陷岩石地层单位基本特征	(36)
二、南羌塘坳陷中生代沉积充填序列	(40)
第三节 沉积相、沉积体系和层序地层分析	(43)
一、晚三叠世沉积体系	(44)
二、侏罗纪-白垩纪沉积体系	(49)
第四节 中生代盆地构造古地理	(59)
一、晚三叠世卡尼期构造古地理	(60)

二、晚三叠世卡尼晚期—诺利期构造古地理	(61)
三、早侏罗世托尔期构造古地理	(62)
四、中侏罗世巴柔期—卡洛维期构造古地理格局	(63)
五、晚侏罗世—早白垩世构造古地理格局	(65)
六、晚白垩世构造古地理	(65)
第四章 新生代盆地沉积特征与构造变形	(68)
第一节 新生代地层序列	(69)
一、南羌塘盆地地层序列	(69)
二、北羌塘—昌都盆地地层序列	(71)
第二节 新生代盆地构造变形	(78)
一、新生代构造运动及其表现形式	(78)
二、新生代盆地构造变形特点	(81)
第五章 中生代岩浆岩及其对盆地深部动力学背景的反演	(82)
第一节 岩浆岩时空分布规律	(82)
第二节 岩浆岩形成的构造环境分析	(82)
一、唐古拉山花岗岩体形成的构造背景	(83)
二、那底岗日组火山岩形成的构造背景	(87)
三、且荣组火山岩形成的构造背景	(89)
四、查保马组火山岩形成的构造环境	(92)
第六章 中生代原型盆地性质	(96)
第一节 几个基本地质术语	(96)
一、与盆地有关的地质术语	(96)
二、沉积建造	(98)
第二节 中生代原型盆地恢复	(99)
一、原型盆地恢复的原则	(99)
二、中生代原型盆地性质与类型	(101)
第七章 中生代盆地动力学演化	(102)
第一节 晚三叠世前陆盆地发育阶段	(102)
一、昌都前陆盆地形成的构造背景	(102)
二、索县—左贡前陆盆地地质特征	(102)
第二节 早侏罗世盆地分异演化阶段	(103)
第三节 中侏罗世—早白垩世早期海陆转换阶段	(104)
第四节 早白垩世晚期班公湖—怒江大洋消减阶段	(105)
第五节 晚白垩世—新生代以来陆内造山阶段	(105)
结语	(108)
英文摘要	(109)
参考文献	(111)
图版	

第一章 概 述

第一节 研究区范围及选题意义

一、研究区范围及自然地理概况

羌塘盆地位于青藏高原腹地，北部以羊湖-金沙江板块结合带为界分别与喀喇昆仑山-昆仑山-可可西里山-巴颜喀拉山相依，南侧以班公湖-怒江板块结合带为界与冈底斯-念青唐古拉山毗邻，面积约 250000 km²。按照盆地内部结构和沉积充填特征、盆地发展过程、深部地球物理特征等方面的差异，大致以 E90° 为界，将羌塘盆地划分为东西两部分。本书主要研究羌塘盆地东部（以下简称研究区）中新世代地质，重点研究区介于 E91°30′ ~ 95°15′，N32°00′ ~ 33°00′ 之间，面积约 39100 km²（图 1-1）。

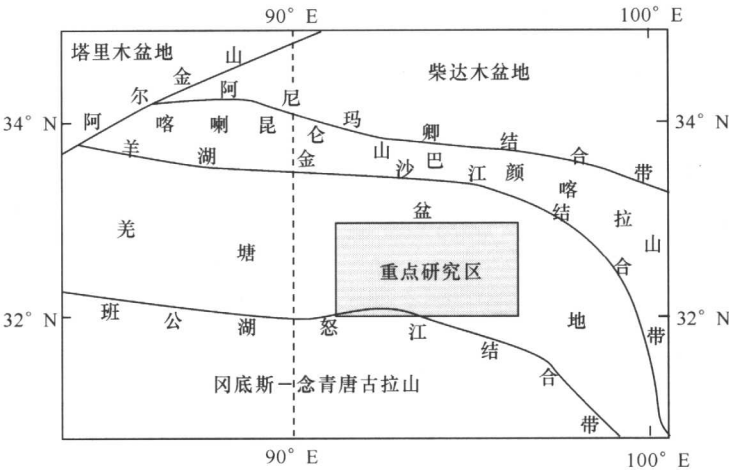


图 1-1 研究区范围

研究区位于西藏自治区东北部与青海省西南部接壤地带，以唐古拉山主脊为界，南部隶属西藏那曲地区安多县、聂荣县、索县、巴青县和比如县，北部隶属青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市和玉树藏族自治州杂多县。区内人烟稀少，居民主要为藏族，且集中分布在南部，以放牧为生，北部为无人区。

研究区地貌属唐古拉高山区，地形中部高，向南北两侧逐渐降低。唐古拉主峰极高山亚区海拔均在 5100 m 以上，重峦叠嶂，白雪皑皑；主峰北部的青海境内属高原湖沼亚区，海拔 4800 ~ 5000 m，地势向北缓倾斜，地形比差小，切割微弱，高原形态完整，长江源头湖泊星罗棋布；主峰南部为侵蚀高山亚区，海拔 4900 ~ 5200 m，沟岭地貌相间，地形