

国家“十二五”规划重点图书



中国地质调查局

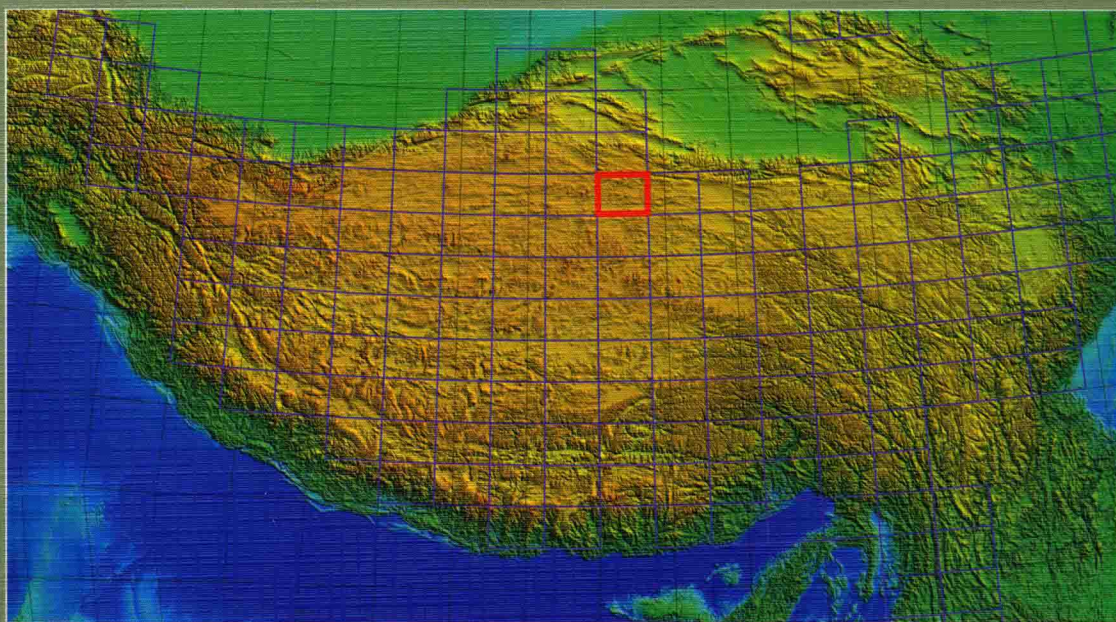
青藏高原1:25万区域地质调查成果系列

中华人民共和国 区域地质调查报告

比例尺 1 : 250 000

可可西里湖幅
(I46C001001)

朱迎堂 郭通珍 彭伟 等著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

国家“十二·五”规划重点图书



中国地质调查局

青藏高原 1:25 万区域地质调查成果系列

中华人民共和国 区域地质调查报告

比例尺 1:250 000

可可西里湖幅

(I46C001001)

项目名称: 1:25 万可可西里湖幅区域地质调查

项目编号: 20001300009211

项目负责: 朱迎堂

图幅负责: 郭通珍 彭 伟

报告编写: 朱迎堂 郭通珍 彭 伟 陈海清

王永文 史连昌 保广普 陈 健

陈禹

编写单位: 青海省地质调查院

单位负责: 杨站君 (院长)

李世金 (院总工程师)



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内容提要

1:25万可可西里湖幅区域地质调查项目是中国地质调查局根据国土资源部《2000年国土资源大调查项目计划》实施的青藏高原空白区地质调查项目之一,工作周期三年。

在项目实施过程中,以先进的地质理论为指导,充分应用造山带新理论、新方法、新技术,获得了丰富翔实的地质资料,取得了丰硕的地质成果:较合理地建立了测区地层系统,查明了各填图单元的岩石组合、接触关系及空间分布规律;通过对西金乌兰湖蛇绿混杂岩的解剖与研究,于裂解的基底岩片中获得345.69Ma和348.5Ma的Ar-Ar法构造热事件年龄,结合基性岩墙群侵入于泥盆纪地层的客观事实,为确定西金乌兰湖地区古特提斯洋初始裂解的时限提供了新资料;系统调研了西金乌兰蛇绿混杂岩在测区的分布及其物质组成,并在其中发现了晚二叠世深海放射虫硅质岩;系统研究了可可西里地区新生代火山岩,新发现寨冒拉昆橄榄白榴质响岩,在可可西里湖南侧橄榄白榴质响岩中发现橄榄岩及闪长质包体,为藏北深部地质研究取得了重要信息。初步总结了测区构造变形特征,建立了构造格架;对区内矿产及国土资源概况、成矿地质背景进行了深入分析,初步查明了珍稀野生动物分布概况及旅游资源现状,新发现金锑矿化点两处,为今后矿产资源及生态环境的进一步评价提供了丰富的基础资料。

图书在版编目(CIP)数据

中华人民共和国区域地质调查报告·可可西里湖幅(I46C001001):比例尺1:250 000/朱迎堂等著. —武汉:中国地质大学出版社,2014.3
ISBN 978-7-5625-2531-8

- I. ①中…
- II. ①朱…
- III. ①区域地质-地质调查-调查报告-中国②湖泊-地质调查-调查报告-治多县
- IV. ①P562

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 017734 号

中华人民共和国区域地质调查报告		朱迎堂 郭通珍 彭 伟 等著	
可可西里湖幅 (I46C001001)		比例尺 1:250 000	
责任编辑:刘桂涛 李 晶		责任校对:戴 莹	
出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号)		邮编:430074	
电 话:(027) 67883511		传 真:(027) 67883580	E-mail: cbb@cug.edu.cn
经 销:全国新华书店		http://www.cug.edu.cn	
开本:880毫米×1230毫米 1/16	字数:436千字	印张:13.125	图版:10 附图:1
版次:2014年3月第1版	印次:2014年3月第1次印刷		
印刷:武汉市籍缘印刷厂	印数:1—1 500册		
ISBN 978-7-5625-2531-8		定价:460.00元	

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

青藏高原包括西藏自治区、青海省及新疆维吾尔自治区南部、甘肃省南部、四川省西部和云南省西北部，面积达 260 万 km^2 ，是我国藏民族聚居地区，平均海拔 4500m 以上，被誉为“地球第三极”。青藏高原是全球最年轻的高原，记录着地球演化最新历史，是研究岩石圈形成演化过程和动力学的理想区域，是“打开地球动力学大门的金钥匙”。青藏高原蕴藏着丰富的矿产资源，是我国重要的资源后备基地。青藏高原是地球表面的一道天然屏障，影响着中国乃至全球的气候变化。青藏高原也是我国主要大江大河和一些重要国际河流的发源地，孕育着中华民族的繁生和发展。开展青藏高原地质调查与研究，对于推动地球科学研究、保障我国资源战略储备、促进边疆经济发展、维护民族团结、巩固国防建设具有非常重要的现实意义和深远的历史意义。

1999 年国家启动了“新一轮国土资源大调查”专项，按照温家宝总理“新一轮国土资源大调查要围绕填补和更新一批基础地质图件”的指示精神。中国地质调查局组织开展了青藏高原空白区 1:25 万区域地质调查攻坚战，历时 6 年多，投入 3 亿多，调集 25 个来自全国省（自治区）地质调查院、研究所、大专院校等单位组成的精干区域地质调查队伍，每年近千名地质工作者，奋战在世界屋脊，徒步遍及雪域高原，完成了全部空白区 158 万 km^2 共 112 个图幅的区域地质调查工作，实现了我国陆域中比例尺区域地质调查的全面覆盖，在中国地质工作历史上树立了新的丰碑。

青海 1:25 万可可西里湖幅 (I46C001001) 区域地质调查项目，由青海省地质调查院承担，工作区位于可可西里腹地。项目目标任务：以区域构造调查与研究为先导，合理规划测区的构造单元，对测区不同地质单元、不同的构造地层单位采用不同的填图方法进行全面的区域地质调查。最终通过对沉积建造、变质变形、岩浆作用的综合分析，反演区域地质演化史，建立构造模式。本着图幅带专题的原则，对可可西里-金沙江蛇绿混杂岩带及两侧的不同构造单元进行详细、深入的野外地质、岩石学、构造变形、岩石化学等方面的调查与研究，采用综合地层学方法，对沉积岩系进行划分、对比，确定不同地质时期的沉积岩相、古地理环境以及古生物群落及层序地层格架，研究和比较不同大地构造单元地层、古地理、古生物群落的差异；对测区第三纪风火山盆地充填序列、充填样式、物源、构造变形进行多学科的专题调查、研究，探讨造山带-盆地耦合机制和青藏高原隆升-夷平史；对新生代火山岩进行多学科系统研究，确定火山岩源区性质、成因，探讨藏北地区新生代深部地质过程；以活动论、板块构造理论为指导，重塑测区的构造面貌和构造过程。

可可西里湖幅 (I46C001001) 区域地质调查工作时间为 2000—2002 年，根据项目任务要求，本着重点突破、重点投入和不平均使用工作量的原则共完成填图面积 15 048 km^2 ，地质路线总长 3151km，地质点 1513 个，测制剖面 28 条，总长 130km。完成或超额完成了设计工作量。主要成果有：较合理地建立了测区地层系统，查明了各填图单元的岩石组合、接触关系及空间分布规律；通过对西金乌兰蛇绿混杂岩的解剖与研究，于裂解的基底岩片中获得 345.69Ma 和 348.5Ma 的 Ar-Ar 法构造热事件年龄，结合基性岩墙群侵入于泥盆纪地层的客观事实，为确定西金乌兰湖地区古特提斯洋初始裂解的时限提供了新资料；系统调研了西金乌兰蛇绿混杂岩在测区的分布及其物质组成，并在其中发现了晚二叠

世深海放射虫硅质岩；系统研究了可可西里地区新生代火山岩，新发现寨冒拉昆橄榄白榴质响岩，在可可西里湖南麓橄榄白榴质响岩中发现橄榄岩及闪长质包体，为藏北深部地质研究取得了重要信息；初步总结了测区构造变形特征，建立了构造格架；对区内矿产及国土资源概况、成矿地质背景进行了深入分析，初步查明了珍稀野生动物分布概况及旅游资源现状，新发现金锑矿化点两处，为今后矿产资源及生态环境的进一步评价提供了丰富的基础资料。

2003年4月中国地质调查局组织专家对项目进行最终成果验收，评审认为，成果报告资料齐全，工作量达到（或超过）设计规定，技术手段、方法、测试样品质量符合有关规范、规定。报告章节齐备，论述有据，全面完成了填图和专项调查任务，在地层、古生物、岩石和构造等方面取得了较突出的进展和重要成果，反映了测区地质构造特征和现有研究程度，经评审委员会认真评议，一致建议项目报告通过评审，“可可西里湖幅”被评为优秀级（92分）。

报告编写：第一章绪论由朱迎堂编写；第二章地层第一节元古宙地层、第二节泥盆纪地层、第三节石炭纪—二叠纪地层由朱迎堂编写，第四节晚二叠世—三叠纪地层由郭通珍、韩海臣编写，第五节白垩纪地层、第六节古—新近纪地层、第七节第四纪地层由彭伟编写；第三章第一节蛇绿岩由王永文编写，第二节侵入岩、第四节脉岩由杨延兴、陈健编写，第三节火山岩由史连昌编写；第四章变质岩由王永文编写；第五章地质构造与构造发展史第一节区域地球物理特征由韩海臣编写，第二节构造单元划分及其特征、第三节褶皱构造、第四节断裂构造由陈海清编写；第五节新生代地质与环境由彭伟编写；第六节构造阶段及其演化由朱迎堂编写；第六章遥感地质由保广普编写；第七章矿产及其他国土资源概况由杨延兴编写；第八章结论由朱迎堂编写；专项调查与专项研究之一西金乌兰构造混杂带地质特征由陈海清、王永文编写；专项调查与专项研究之二可可西里湖地区新生代火山岩由史连昌、朱迎堂编写；王秉璋、彭琛曾于2000年、2001年度分别任项目技术负责，参加野外工作的还有马志康、李原、索有贤、尚显。先后参加野外地质调查的生产辅助人员有：潘国利、徐修红、唐杜阳、王显强、路西坤、张福斌、李瑾、郭秋宁、刘志华、王兵、尚建等。项目运行中始终得到上级各主管部门的指导和支持，特别是张雪亭副院长、区调部张智勇主任、阿成业主管的关心，在此一并致谢。

为了充分发挥青藏高原1:25万区域地质调查成果的作用，全面向社会提供使用，中国地质调查局组织开展了青藏高原1:25万地质图的公开出版工作，由中国地质调查局成都地调中心与项目完成单位共同组织实施。出版编辑工作得到了国家测绘局孔金辉、翟义青及陈克强、王保良等一批专家的指导和帮助，在此表示诚挚的谢意。

鉴于本次区调成果出版工作时间紧、参加单位较多、项目组织协调任务重以及工作经验和水平所限，成果出版中可能存在不足与疏漏之处，敬请读者批评指正。

“青藏高原1:25万区调成果总结”项目组

2010年9月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 目的与任务	1
第二节 位置及交通	1
第三节 自然地理及经济概况	2
第四节 工作条件及研究程度	3
一、工作条件	3
二、地质调查研究历史	3
三、研究程度	3
第五节 任务完成情况	5
第六节 质量情况	8
第二章 地 层	10
第一节 元古宙地层	11
第二节 泥盆纪地层	12
第三节 石炭纪—二叠纪地层	13
一、昆南构造混杂带	13
二、西金乌兰构造混杂带	14
第四节 晚二叠世—三叠纪地层	18
一、巴颜喀拉山群	18
二、汉台山群	42
三、苟鲁山克措组	45
第五节 白垩纪地层	55
第六节 古—新近纪地层	58
一、古—始新世沱沱河组(Et)	59
二、渐新世雅西措组(EN _y)	63
三、中新世五道梁组(EN _w)	70
四、查保马组(EN _c)	72
五、湖东梁组(NQ _h)	74
第七节 第四纪地层	74
一、中更新世冰碛(Qp ₂ ^{gl})	74
二、晚更新世沉积(Qp ₃)	74
三、全新世(Qh)	76
第三章 岩浆岩	79
第一节 蛇绿岩	79
一、地质特征	79
二、岩石学特征	81
三、蛇绿岩的岩石化学和地球化学特征	81
四、蛇绿岩时代	87

五、蛇绿岩的生成环境·····	88
第二节 侵入岩·····	89
一、侵入体特征·····	89
二、成因类型分析·····	100
三、构造环境判别·····	101
第三节 火山岩·····	104
一、三叠纪火山岩·····	104
二、新生代火山岩·····	106
第四节 脉岩·····	129
第四章 变质岩·····	136
第一节 区域变质岩·····	136
一、区域动力热流变质作用形成的变质基底——宁多群·····	136
二、区域低温动力变质作用形成的岩石——巴颜喀拉山群·····	140
三、区域动力作用变质形成的岩石·····	140
第二节 动力变质岩·····	145
一、糜棱岩类·····	146
二、碎裂岩类·····	146
第三节 接触变质岩·····	146
第五章 地质构造与构造发展史·····	148
第一节 区域地球物理特征·····	148
一、地球物理场特征·····	148
二、断裂·····	148
三、深部地球物理特征·····	149
第二节 构造单元划分及其特征·····	150
一、概述·····	150
二、大地构造单元划分·····	151
三、构造单元基本特征·····	151
第三节 褶皱构造·····	157
一、昆南马尔争组褶皱·····	157
二、巴颜喀拉山群前陆盆地褶皱·····	157
三、古一新近纪褶皱·····	159
第四节 断裂构造·····	160
一、继承性活动断裂·····	160
二、分界断裂·····	162
三、一般断裂·····	163
四、脆韧性剪切带(F_1)·····	167
五、节理劈理·····	168
第五节 新生代地质与环境·····	169
一、测区内新构造运动的主要表现形式和迹象·····	169
二、新生代沉积盆地·····	172
三、高原隆升与环境变化·····	173
第六节 构造阶段及其演化·····	176
一、元古宙造山前基底形成阶段·····	176
二、海西—印支期主造山演化阶段·····	176

三、新生代高原隆升阶段	178
第六章 遥感地质	179
一、遥感地质工作程序和方法	179
二、区域地质解译	181
三、主要经验与存在问题	187
第七章 矿产及国土资源概况	188
第一节 概况	188
一、前人工作程度	188
二、本次工作程度	188
第二节 矿产各论	188
一、马兰山锑、金矿点(K ₁)	188
二、西金乌兰湖北铁矿点(K ₂₁)	192
三、楚玛尔河铜铅矿点(K ₂₀)	192
第三节 成矿地质背景分析	193
第四节 找矿远景区的确定	194
一、兴军山—马兰山金、锑找矿远景区	194
二、楚玛尔河上游盐类找矿远景区	194
三、五雪峰钨、锡成矿有利地段	194
第五节 国土资源状况简介	195
第八章 结 论	198
一、项目所取得的主要进展和成果	198
二、存在问题	199
主要参考文献	200
图版说明及图版	201
附件 1：25 万可可西里湖幅(I46C001001)地质图及说明书	

第一章 绪 论

第一节 目的与任务

根据国土资源部《2000 年国土资源大调查项目计划》(国土资发 [1999] 509 号文), 青海省地质调查院于 1999 年 10 月对 1:25 万可可西里湖幅 (I46C001001) 及乌兰乌拉湖幅 (I46C002001) 区域地质调查(联测) 提出立项申请, 中国地质调查局以中地调函 [2000] 24 号《关于发送 2000 年地质调查项目清单的函》和中地调函 [2000] 27 号《关于发送 2000 年度第一批国土资源大调查项目任务书的通知》, 决定将位于可可西里地区的 1:25 万可可西里湖幅 (I46C001001) 区域地质调查项目任务下达给青海省地质调查院完成, 项目编号: 20001300009211, 测区范围: 东经 $90^{\circ}00'$ — $91^{\circ}30'$ 、北纬 $35^{\circ}00'$ — $36^{\circ}00'$, 面积 15 048km², 工作周期 3 年 (2000 年 1 月—2002 年 12 月)。

项目目标任务如下。

按照《1:25 万区域地质调查技术要求(暂行)》及其他有关规范、指南, 参照造山带填图的新方法, 应用遥感等新技术手段, 以区域构造调查与研究为先导, 合理划分测区的构造单元, 对测区不同地质单元、不同的构造地层单位采用不同的填图方法进行全面的区域地质调查。最终通过对沉积建造、变质变形、岩浆作用的综合分析, 反演区域地质演化史, 建立构造模式。

本着图幅带专题的原则, 对可可西里-金沙江蛇绿混杂岩带及两侧的不同构造单元进行详细的野外地质、岩石学、构造变形、岩石化学等方面的深入调查与研究, 采用综合地层学方法, 对沉积岩系进行划分、对比, 确定不同地质时期的沉积岩相、古地理环境以及古生物群落和层序地层格架, 研究和比较不同大地构造单元地层、古地理、古生物群落的差异; 对测区第三纪风火山盆地充填序列、充填式样、物源、构造变形进行多学科的专题调查、研究, 探讨造山带-盆地耦合机制和青藏高原隆升-夷平史; 对新生代火山岩进行多学科系统研究, 确定火山岩源区性质、成因, 探讨藏北地区新生代深部地质过程; 以活动论、板块构造理论为指导, 重塑测区的构造面貌和构造过程。

本着图幅带专题的原则, 针对项目任务书中提出的研究内容, 根据 2000 年度踏勘情况和设计审查意见, 结合前人取得的资料将专题拟定为。

(1) 西金乌兰构造混杂岩带研究。以活动论、板块构造理论为指导, 采用“四维裂拼综合复原原理”, 对西金乌兰蛇绿混杂岩带进行详细的野外地质、岩石学、岩石化学等方面的深入调查与研究, 重塑测区的构造面貌和构造过程。

(2) 新生代火山岩研究。对新生代火山岩进行多学科系统研究, 确定火山岩源区性质和成因。

最终成果除纸介质的地质图件、报告、说明书及专题报告外, 还应提交 ARC/INFO 图层格式的数据光盘、图幅与图层描述数据、报告文字数据各一套, 于 2000 年 7 月完成项目设计, 2002 年 7 月提交野外验收成果, 同年 12 月提交最终成果验收。

第二节 位置及交通

可可西里湖幅 (I46C001001) 位于青藏高原腹地可可西里地区, 行政区划隶属于青海省玉树藏族自治

治州治多县管辖，在可可西里国家级自然保护区中。测区内以及进入测区交通极为不便，无公路可行，自青藏公路楚玛尔河（国道 109 线 2 976km 处）至太阳湖（约 285km）、二道沟（八十四道班）至明镜湖（250km）两处有便道进入测区（图 1-1），且沼泽发育，沙丘连绵，乱石遍地。非融冻季节（1—5 月和 9—12 月）或少雨年份的融冻季节要靠牵引车护驾才能通行汽车，如遇多雨年份则到处陷车，寸步难行，只能靠牦牛和马作为运载工具（但饲草极为缺乏），生活生产物资供应困难，燃料来源匮乏。

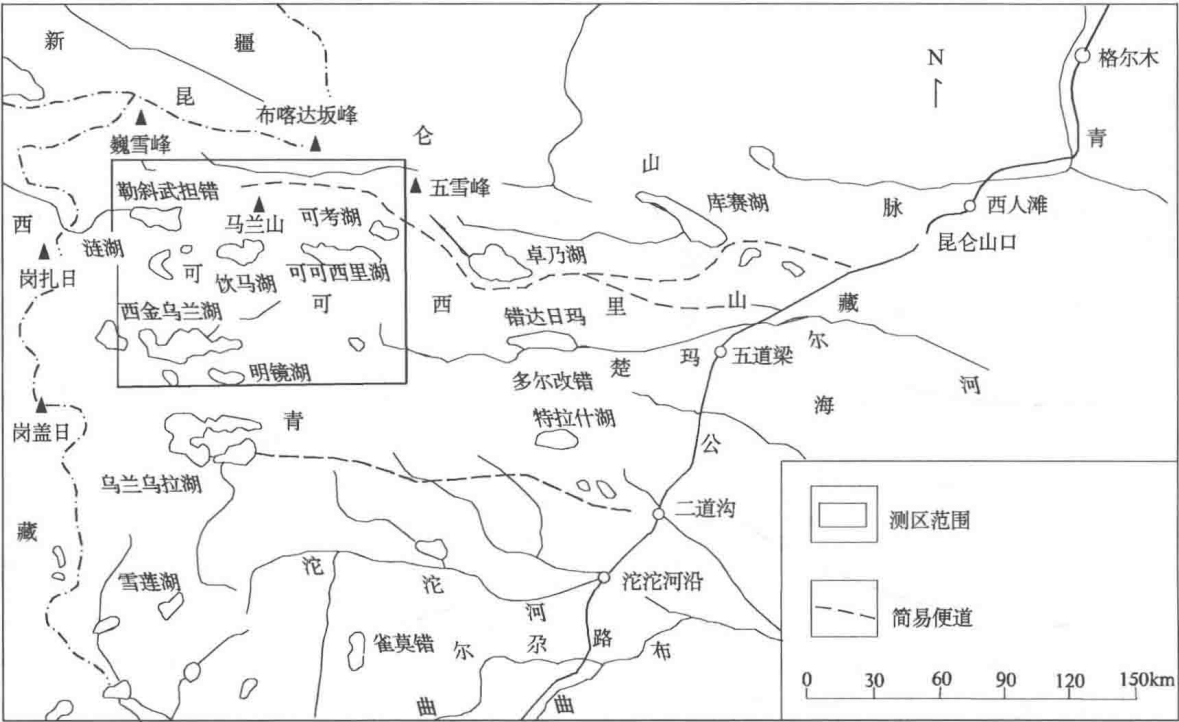


图 1-1 交通位置图

第三节 自然地理及经济概况

测区位于青藏高原腹地青海省境内的可可西里山脉，北依东昆仑山布喀达坂峰（高程 6 860m），南与唐古拉山毗邻。这里海拔多在 5 000m 以上，最高的布喀达坂峰为 6 860m，最低的西金乌兰湖为 4 769m，是内流湖区和外流长江源区的分界地区，山体宽大较低矮，山脊走向不太规则，山脉主脊向山前平原过渡缺少明晰的山麓线，与山高沟深、切割强烈、高差很大的昆仑山、祁连山形成鲜明的对照。测区东南部楚玛尔河属长江水系，是通天河的北源，为季节性河流，含盐度高，无法饮用。北部洪水河为那陵郭勒水系，向北东流入柴达木盆地。其他河流均为以湖泊为中心的内流水系。测区内湖泊众多，沼泽发育，大者有西金乌兰湖、勒斜武担错、可可西里湖和太阳湖，除太阳湖外，余者均为咸一半咸水湖，太阳湖最深，大于 43m。区内气候寒冷，年平均气温 4.1~10℃（勒斜武担错），据沱沱河气象站资料：20 世纪 80 年代初，平均气温高于 0℃的年份为 5—9 月，最高温度为 17.4~21.1℃，最低气温出现在 10 月至翌年 4 月，为 -18.9~-29.1℃。气温升高十分明显，平均气温由 60 年代的 -4.6℃变为 80 年代的 -3.9℃。西金乌兰湖是相对温暖的地区，与湖盆边缘沙化作用较强和外围山峰雪线升高等现象十分吻合。测区空气十分稀薄，空气含氧量只及沿海地区的 45%~55%，悬浮粒及氧化物背景浓度较低。多风降水量小，多风的月份是 12 月至翌年 6 月，西金乌兰地区年降水量不足 200mm。

区内土壤和植被类型为高山寒漠土、高山草甸土、高山草原土和高寒草原，以高山草甸为主，草地

面积占土地面积 40%，牧草覆盖率仅占 15%~45%，牧草极为稀疏。

野生动物有藏羚、藏原羚、藏野驴、藏牦、棕熊、盘羊、藏狐、猞猁以及斑头雁、赤麻鸭、金雕等，自 20 世纪 60 年代至 90 年代，随着气候干燥、自然草场退化及盗猎等，野生动物日趋减少。

第四节 工作条件及研究程度

一、工作条件

可可西里地区为“高寒无人区”，又称“神秘的死亡地带”，其主要原因是高寒缺氧、气候恶劣、通行困难、植被稀少，没有人类赖以生存和繁衍的最低物质基础，工区又位于可可西里山脉腹地，生活生产物资依赖 700km 以外的格尔木供应。工作计划要周密，生产物资要充足，医疗要保障，特别要注意感冒和由其引起的高原肺气肿。

二、地质调查研究历史

中华人民共和国成立之前，罕有外国地质地理学者和探险家沿古青藏通道（与现今青藏公路线相近）做过探险地质地理调查。

区内地质调查始于中华人民共和国成立之后，1954—1959 年，先后有地质、石油、科学院等系统的人员沿青藏公路线及其近邻做过一些先导性的地质调查和矿产普查。

1965—1970 年，青海省地质局区域地质测量队开展 1:100 万（I-46 温泉幅）区域地质调查，从此结束了测区及整个可可西里地区地质调查“空白”的历史。

自 1986 年始，青海地质矿产局区调综合地质大队在本测区以东及其南侧陆续开展了 1:20 万区域地质矿产调查，虽然仅涉及测区部分地区，但提供了一定的基础资料，提高了研究程度，深化了对地质构造的认识。

1989 年，青海省地质矿产局地球化学勘查队在本测区东北部进行了 1:50 万区域地球化学扫面，其异常由青海省区调综合地质大队在 1989—1992 年进行区调工作时检查。1988 年青海省第一地质水文地质大队在马兰山、蘑菇峰一带开展过以金为主的矿产普查工作。

1989—1990 年，中国科学院和青海省政府共同组成的可可西里综合科学考察队对可可西里地区进行了综合科学考察，编写了青海可可西里地区地质演化、青海可可西里地区古生物、青海可可西里地区自然环境等 4 本专著、一部画册和一幅 1:50 万地质图（张以蓓，1996），为本次区调工作积累了第一手资料（图 1-2）。

三、研究程度

前已述及，测区地质填图仅开展过 1:100 万区域地质调查和测区东北角很少一部分 1:20 万区域地质调查，1:100 万区调时至今已三十载，采用 1:200 万精度，资料已显陈旧，利用价值较小。1:20 万区调也已历载十年，且涉及测区东北部两个 1:10 万图幅（表 1-1）。

本次区域地质调查拟采用中国人民解放军总参谋部测绘局于 1970 年 10 月航摄，1974 年 8 月调绘，1976 年第一版 1:10 万多色地形图作为工作底图。该图采用 1954 年北京坐标系，1956 年黄海高程系，等高距 40m，1971 年版图式，共 9 幅。作者原图的底图采用 1985 年出版的 1:25 万多色地形图，等高距 100m。经过踏勘试填图认为 1:10 万地形图地物准确，精度较高，但由于测区湖泊夷平面发育，相对高差小，地势平坦，定位困难，但配合使用 GPS 定位后，能满足 1:25 万区调工作要求。

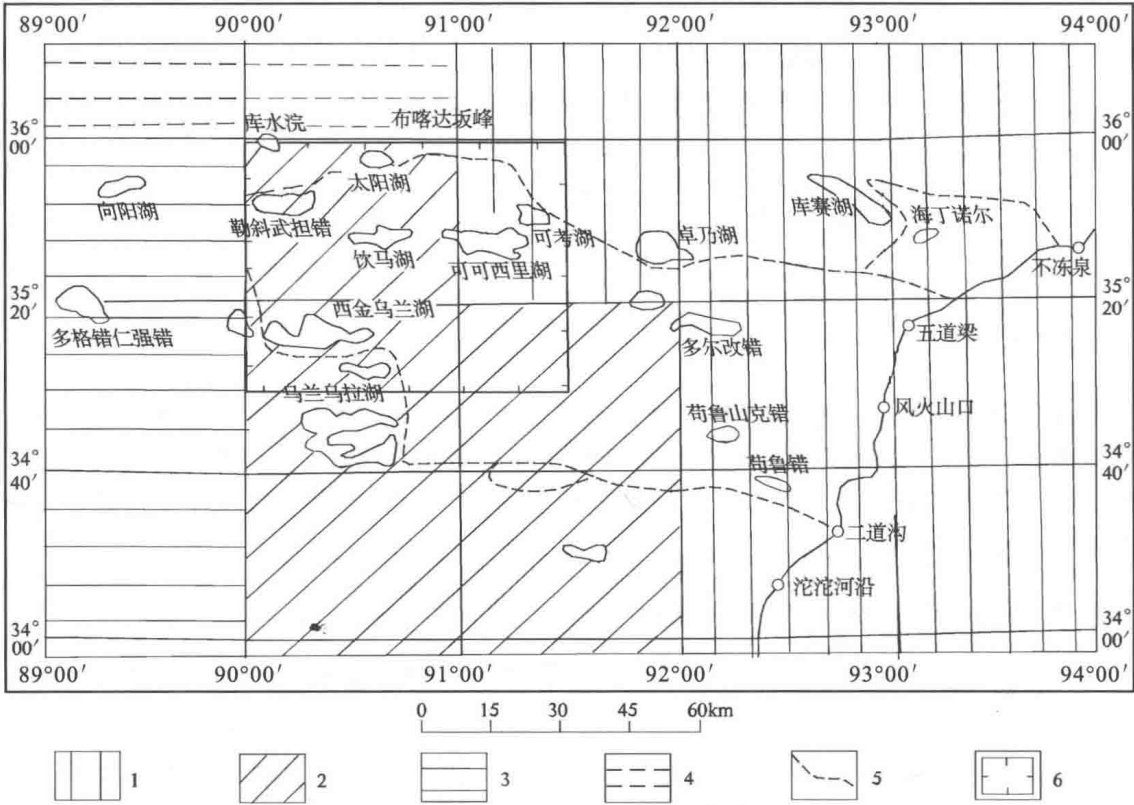


图 1-2 地质研究程度图

1. 青海省地质矿产局 1：20 万区调（1982—1992 年）；2. 青海省地质矿产局 1：100 万区调（1968—1969 年）系 1：200 万精度；3. 西藏地质矿产局 1：100 万区调（1984—1986 年）；4. 新疆地质矿产局 1：100 万区调（1983—1984 年）；5. 科学考察主干路线；6. 本项目研究区范围

表 1-1 前人工作与评估一览表

工作项目 评估内容	1：100 万 I-46 温泉幅区域地质矿产调查 (青海省地质局区测队，1965—1970 年)	1：20 万塔鹤托坂日、可可西里湖幅区域地质调查（联测） (青海省区调综合地质大队，1989—1993 年)	可可西里综合科学考察，可可西里综合科学考察队，1989—1990 年，青海省地质科学研究所，1994 年
填图范围与面积	东经 90°—96°、北纬 32°—36°	东经 91°—91°30′、北纬 35°20′—35°40′	西金乌兰湖—勒斜武担错—太阳湖—可考湖
路线密度	两条南北向贯通性路线，一条从节约湖—勒斜武担错，另一条自楚玛尔河—可考湖北	较差，路线间距 3~10km	
控制程度	差，地质点间距 1~4km，一般 2~3km	地质点 1~3km	
填图单位划分精度	地层一般划分到统，并建立了群和非正式的岩组，侵入岩划分到期次	地层一般划分到统，部分到岩组	地层划分到群、组
图面表示精度	较差，简单	数学基础、精度、内容各要素的显示与综合取舍符合设计和规范要求	
图面结构合理性	合理反映了当时实测资料及地质构造特点	图面结构合理	合理
是否应用计算机技术	未应用	未应用	未应用
评审验收情况	初步查明了测区内地质构造轮廓及矿产分布的大致规律，达到了 1：100 万精度要求	获得了较丰富的地质矿产资料，成绩比较显著，达到了合同书和工作设计要求	首次提供了该区系统、全面的基础地质和矿产资料，提高了地区研究程度
存在问题	限于青藏高原交通、通讯及自然地理条件，地矿部确定用 1：200 万精度要求工作	晚三叠世柯南群缺乏时代依据	实地调查路线少，控制程度低

第五节 任务完成情况

自 2000 年 3 月任务下达后，青海省地质调查院组成区调七分队承担该项任务，并立即组织人员广泛收集区内地形、航卫片及地质资料，于 5 月编写了项目设计草稿及 2000 年年度工作安排，5 月 25 日至 9 月 21 日对测区进行了较为全面的踏勘，主要部署在太阳湖—汉台山—西金乌兰湖南北向走廊带内，并根据任务的必要性和交通的可能性向踏勘走廊带东西两侧辐射式踏勘。共完成填图面积 4 250km²，实测剖面 13 条，长 47 000m，涉及地层、岩石、构造、矿产及遥感。收队后又根据野外踏勘情况及初审意见对设计书草稿进行了补充修改工作。

2001 年 4 月 27 日—9 月 19 日全面开展地质填图工作，充分应用航空、航天遥感资料和卫星定位仪 (GPS)，提高了填图精度和速度，并加强了专题研究，共完成填图面积 7 600km²，实测剖面 12 条，长 52 000m。2001 年 7 月，中国地质调查局西北项目办检查组王根宝 (组长)、朱伟元、阿成业等一行 4 人对本项目野外工作进行了检查，评定为优秀级 (92.5 分)。

2002 年 4 月 28 日—6 月 20 日共完成填图面积 3 198km²，根据“昆明”会议精神及专家建议加强了西金乌兰构造混杂岩带及新生代火山岩两个专题的研究。

在对图区 TM 图像和航空照片进行全面解译、验证和应用的基础上，根据项目任务及设计书，本着重点突破、重点投入和不平均使用工作量的原则，3 年中共完成填图面积 15 048km²。其中地质路线总长度 3 151km，地质点 1 513 个，测制剖面 28 条 (图 1-3，表 1-2)，总长 130km。其中构造混杂岩带剖面 5 条，古—新近纪火山岩剖面 5 条，三叠纪地层剖面 9 条，白垩纪地层剖面 1 条，古—新近纪地层剖面 6 条，第四纪地层及阶地剖面 2 条。完成或超额完成了野外生产任务，完成的其他实物工作量见下表 (表 1-3)。

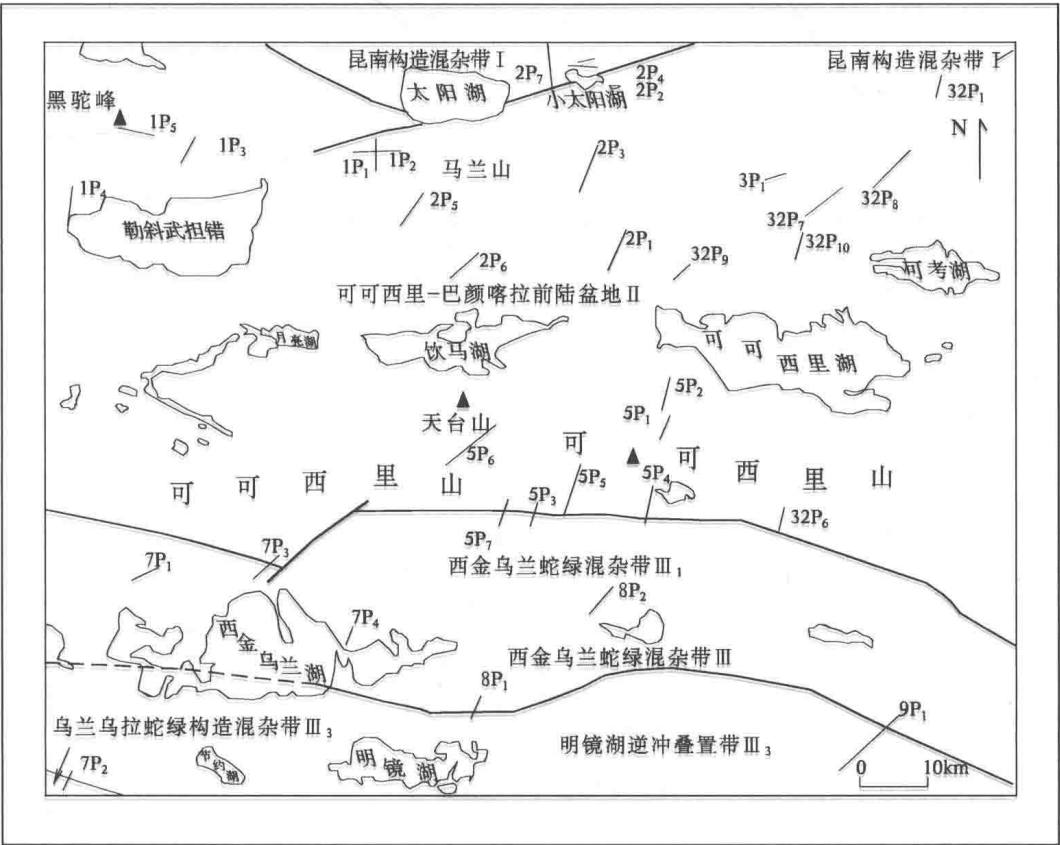


图 1-3 实测剖面位置略图

表 1-2 实测剖面一览表

顺号	剖面名称	编号
1	青海省治多县可可西里地区湖东梁古一新近纪火山岩实测剖面	1P ₁
2	青海省治多县可可西里地区湖东梁东古一新近纪火山岩实测剖面	1P ₂
3	青海省治多县可可西里地区黑驼峰东古一新近纪地层实测剖面	1P ₃
4	青海省治多县可可西里地区沙石岭三叠纪巴颜喀拉山群实测剖面	1P ₄
5	青海省治多县可可西里地区黑驼峰古一新近纪火山岩实测剖面	1P ₅
6	青海省治多县可可西里地区可可西里湖三叠纪巴颜喀拉山群实测剖面	2P ₁
7	青海省治多县可可西里地区布喀达坂峰南西古一新近纪火山岩实测剖面	2P ₂
8	青海省治多县可可西里地区马兰山东三叠纪巴颜喀拉山群实测剖面	2P ₃
9	青海省治多县可可西里地区布喀达坂峰西古一新近纪地层实测剖面	2P ₄
10	青海省治多县可可西里地区马兰山西三叠纪巴颜喀拉山群实测剖面	2P ₅
11	青海省治多县可可西里地区饮马湖西三叠纪巴颜喀拉山群实测剖面	2P ₆
12	青海省治多县可可西里地区太阳湖北二叠纪复理石楔岩片实测剖面	2P ₇
13	青海省治多县可可西里地区五雪峰西古一新近纪火山岩实测剖面	3P ₁
14	青海省治多县可可西里地区汉台山东北沟上游古一新近纪地层实测剖面	5P ₁
15	青海省治多县可可西里地区汉台山东北沟下游三叠纪巴颜喀拉山群实测剖面	5P ₂
16	青海省治多县可可西里地区蛇形沟构造混杂岩带实测剖面	5P ₃
17	青海省治多县可可西里地区高台湖古一新近纪地层实测剖面	5P ₄
18	青海省治多县可可西里地区蛇形沟西三叠纪巴颜喀拉山群实测剖面	5P ₅
19	青海省治多县可可西里地区天台山古一新近纪地层实测剖面	5P ₆
20	青海省治多县可可西里地区山口河白垩纪地层实测剖面	5P ₇
21	青海省治多县可可西里地区还东河第四纪湖相地层实测剖面	7P ₁
22	青海省治多县可可西里地区节约湖三叠纪地层实测剖面	7P ₂
23	青海省治多县可可西里地区西金乌兰湖构造混杂岩带实测剖面	7P ₃
24	青海省治多县可可西里地区洪水河下游古一新近纪地层实测剖面	7P ₄
25	青海省治多县可可西里地区明镜湖构造混杂岩带实测剖面	8P ₁
26	青海省治多县可可西里地区移山湖构造混杂岩带实测剖面	8P ₂
27	青海省治多县可可西里地区寨冒拉昆三叠纪地层实测剖面	9P ₁
28	青海省治多县可可西里地区洪水河第四纪地层实测剖面	2P ₈

表 1-3 完成工作量一览表

项 目		设计 工作量	目 的	完成 工作量	完成数占 设计比例	委托制作测试鉴定单位
1:25 万地质填图面积		15 048km ²		15 048km ²	100%	
实测地质剖面		125km		28 条, 130km	104%	
地质调查路线长度		2 500km		3 151km		
地质点				1 513 个		
卫星数据处理及解译				15 048km ²		遥感图像由国土资源部 北京遥感中心制作
航片收集及解译				583 张		
重点解剖区、调查区(段) 和解剖走廊				2、17、1 个	100%	
采集各类标本				1 800 块		
岩石薄片制片及鉴定		1 560 片	矿物鉴定、岩石定名	1 660 片	101%	
构造定向薄片制片及鉴定		60 件	变形环境及运动学分析	62 件	103%	中国地质大学(北京)
薄片粒度分析样		60 件	沉积环境分析	83 件	138%	成都理工大学
大化石鉴定		240 件	生境、时代分析	241 块	100%	南京地质古生物研究所
微古(放射虫、牙形刺、 孢粉等)鉴定		200 件	生境、时代分析	235 件	118%	南京地质古生物研究所
化石薄片			生境、时代分析	20 片		南京地质古生物研究所
光片制作及鉴定		5 片	矿相分析	6 片	120%	
硅酸盐分析		200 件		210 件	105%	中国科学院地质与地球物理研究所, 青海省地质中心实验室
稀土分析		160 件		170 件	106%	武汉综合岩矿测试中心
定量分析(微量元素)		200 件		251 件	126%	中国科学院地质与地球物理研究所, 武汉综合岩矿测试中心
化学简项分析		50 件	矿产调查	62 件	124%	青海省地质中心实验室
同 位 素 测 年	Nd 示踪	40 件	构造环境物源分析	44 件	110%	
	K-Ar 法	12 件	测年			
	Sm-Nd 法	5 件	基性岩测年	23 件	460%	中国科学院地质与地球物理研究所
	Rb-Sr 法	2 件	测年	23 件	1 150%	中国科学院地质与地球物理研究所
	Ar-Ar 法	18 件	构造热事件测年	18 件	100%	中国科学院地质与地球物理研究所
	U-Pb 法	30 件	测年	30 件	100%	中国科学院地质与地球物理研究所
	热释光	30 件	年轻地质体的测年	32 件	107%	中国地质科学院环境地质开放实验室
	¹⁴ C	10 件		12 件	120%	地质矿产部海洋地质实验测试中心
	电子自旋共振	8 件		15 件	188%	地质矿产部海洋地质实验测试中心
照相及录像				40 卷、10 盘		
电子探针		20 件	矿物化学分析	61 件	305%	中国地质科学院矿产资源研究所
水样筒分析		10 件	水质分析	15 件		
电镜扫描		5 件	沉积物来源	6 件	102%	中国地质科学院矿床地质研究所
X 射线衍射分析		16 件	矿物结构分析、 温压估算	20 件	125%	中国地质科学院矿床地质研究所
自然重砂(简项分析)		50 件		20 件	40%	青海省地质中心实验室
微金分析		20 件	矿产调查	30 件	150%	青海省地质中心实验室

2002年7月20日—8月1日由中国地质调查局西安地质矿产研究所组织的专家组在青海省格尔木召开了青藏高原北部空白区1:25万区调项目野外验收会议,对该项目分别进行了室内检查和野外实地抽查。认为该项目人员克服了高寒缺氧等种种难于想象的困难,通过2000—2002年两年多的艰苦努力,圆满完成了任务书、总体设计书和项目合同书规定的各项野外调查任务;工作方法正确、技术路线选择得当、工作部署合理,提交野外验收的资料齐全;野外抽查各类资料与野外实际情况相符,地质记录内容准确、丰富;质量检查记录齐全,质量体系结构完善,运行正常,原始资料质量可靠;在基础地质调查研究、地质找矿、国土资源调查等方面取得了一系列新发现、新成果、新进展,全面提高了本区的基础地质研究程度。野外验收综合评定为优秀级(90.65分),同意通过野外验收。项目组按照专家组审查意见认真复查补课,转入了室内进行资料综合整理及成果编制阶段,于2002年12月提交了最终成果进行审查。

第六节 质量情况

项目工作质量管理按照青海省地质调查院2001年12月29日发布(发放编号29)的质量管理体系文件标准执行。

为了保证区域地质调查项目原始资料真实、可靠,提高成果报告的质量,笔者在项目运作过程中严格遵循《中国地质调查局地质调查项目质量监督办法(试行)》和《中国地质调查局地质调查项目原始资料检查暂行规定》,贯彻执行区域地质调查项目的有关技术标准和技术要求、项目设计书等,健全了严格的质量检查制度,分队设有质量管理小组,设组长1人,组员2人,负责日常质量检查工作。

分队自觉地接受并积极配合中国地质调查局、西北地质调查中心地区项目管理办公室和院区调部的检查和验收,对发现的问题及时地处理解决。

分队质量检查的形式主要采取自检、互检形式,要求100%,并作好检查记录。自检由各专业组内部进行,经常性检查本专业组获取的一切资料及一致性;互检由各组间相互进行,发现问题由专业组长和技术负责共同解决。实地检查比例为5%~10%。检查依据地质观测点、剖面等质量检查登记表(卡)的要求,主要内容包括:路线部署的合理性及地质界线控制程度;记录格式统一性,点性、点位在手图上的准确性;记录内容是否丰富,地质现象观察是否仔细,描述是否准确,依据是否充分可靠;素描图、信手剖面、路线小结和样品是否齐全;野外手图与实际材料图内容是否齐全、标绘是否准确;剖面图编绘方法是否正确,精度、图示、图例是否符合要求,要素是否齐全、整洁、美观等。

路线平均间距一般控制在4~6km,主干观测路线进行了连续的观察和记录并附绘了1:5万路线地质信手剖面。重要地质界线、接触关系、地质构造或重要地质现象有地质观测点控制。地质图只标定直径大于500m的地质体,宽度大于100m、长度大于500m的线状地质体,长度大于500m的断层和褶皱构造,基岩区内面积大于2.5km²沟谷中宽度大于250m的第四系。对具有重要意义的特殊地质体、含有重要矿产的地质体适当给以夸大表示。地质观测点、线误差范围一般不大于100m。地质观测路线的布置以解决地质问题为原则。根据地质复杂程度、航卫片解译程度以及重点区段与非重点区,布置不同密度的地质观测路线。路线布置以穿越路线为主,追索路线为辅,对于简单的线状地质体以穿越法为主,变质变形非常复杂的地质体采用追索法。每一个地层填图单位至少有1~2条实测剖面予以控制,实测剖面的比例尺一般为1:5000,有时采用1:2000。剖面选择在露头连续(一般露头出露长度占剖面总长度的60%)的沟谷、自然切面。第四系剖面适当地布置浅井或浅槽建立剖面柱和采样。实测剖面线的方向基本垂直地质体的走向,一般二者之间的夹角大于60°。重要界面和剖面的顶底接触关系清楚可靠。

地质点编号由4位阿拉伯数字组成,第一位是1:10万图幅号,第二位为组号,第三、四位为序号,如5103,第一位“5”代表饮马湖幅(I46D002002),第二位数字“1”代表第一组,第三、第四位“03”代表第03号地质点;实测剖面则每个1:10万图幅内连续编号,如5P₁、5P₂等,“5”代表饮马

湖幅 (I46D002002), “P₁” 代表按时间实测的第一条剖面。

样品测试鉴定质量好坏直接影响地质调查的质量。提交高质量的测试鉴定成果是保证区调项目质量的前提之一。对重要化石和难以鉴定的门类送科研院所权威人士进行鉴定, 对同位素测年、电子探针、稀土分析、微量元素、硅酸盐等样品送经国家质量认证、单位仪器设备比较先进、分析测试鉴定质量高, 并具有一定权威性的机构进行了测试鉴定。鉴定测试样品按规定已做了内部和外部质量检查。

本区调报告是在全面完成设计工作量, 对原始资料进行了必要的整理和综合分析的基础上编写而成的, 项目工作部署合理、原始资料齐全准确、质量符合有关要求。项目人员分工如下: 第一章绪论由朱迎堂执笔; 第二章地层第一节元古宙地层、第二节泥盆纪地层、第三节石炭纪—二叠纪地层由朱迎堂编写, 第四节晚二叠世—三叠纪地层由郭通珍、韩海臣编写, 第五节白垩纪地层、第六节古—新近纪地层、第七节第四纪地层由彭伟编写; 第三章岩浆岩第一节蛇绿岩由王永文编写, 第二节侵入岩、第四节脉岩由杨延兴、陈健编写, 第三节火山岩由史连昌编写; 第四章变质岩由王永文编写; 第五章地质构造与构造发展史第一节区域地球物理特征由韩海臣编写, 第二节构造单元划分及其特征、第三节褶皱构造、第四节断裂构造由陈海清编写, 第五节新生代地质与环境由彭伟编写, 第六节构造阶段及其演化由朱迎堂编写; 第六章遥感地质由保广普编写; 第七章矿产及国土资源概况由杨延兴编写; 第八章结论由朱迎堂编写。专项调查与专项研究之一西金乌兰构造混杂带地质特征由陈海清、王永文编写; 专项调查与专项研究之二可可西里湖地区新生代火山岩由史连昌、朱迎堂编写。王秉璋、彭琛曾于 2000 年、2001 年分别任项目技术负责人, 参加野外工作的还有马志康、李原、索有贤、尚显。先后参加野外地质调查的生产辅助人员有潘国利、徐修红、唐杜阳、王显强、路西坤、张福斌、李瑾、郭秋宁、刘志华、王兵、尚建等。项目运行中始终得到上级各主管部门的指导和支持, 特别是张雪亭副院长、区调部张智勇主任、阿成业主管的关心, 在此一并致谢。