



中国地质调查局

青藏高原 1:25 万区域地质调查成果系列

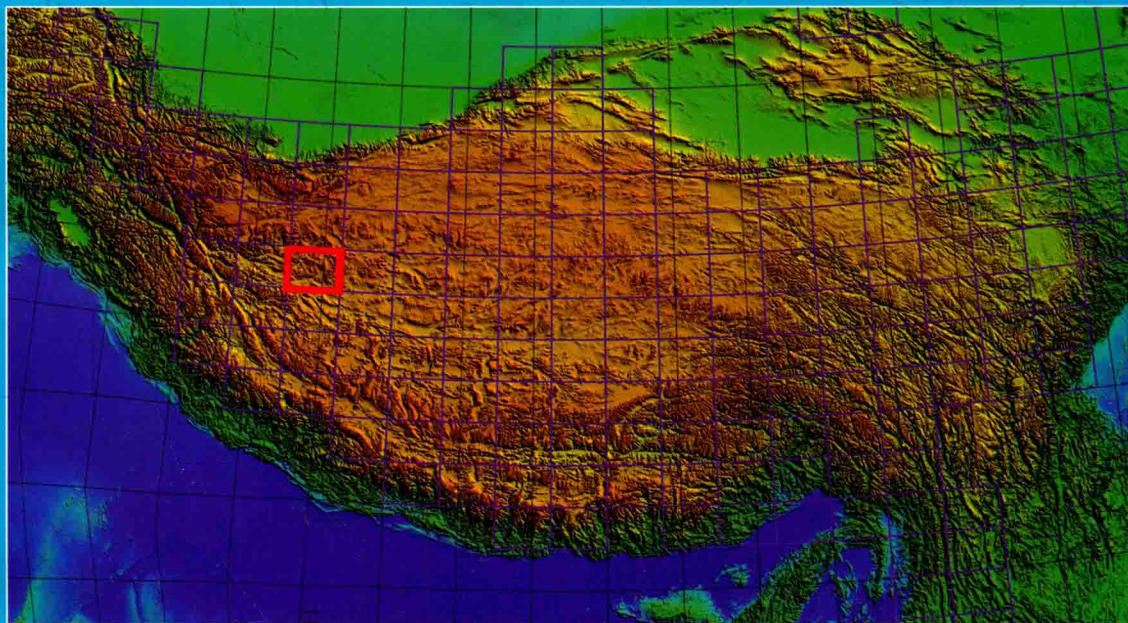
# 中华人民共和国 区域地质调查报告

比例尺 1:250 000

羌多幅

(I44 C 003003)

谢国刚 李晓勇 廖思平 等著



地质出版社



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

羌多幅

(I44 C 003003)

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| 项 目 名 称 | 西藏 1:25 万羌多幅 (I44 C 003003) 区域地质调查   |
| 项 目 编 号 | 200313000013                         |
| 项 目 负 责 | 谢国刚 李晓勇 (副后期)<br>廖思平 (副后期) 邹爱建 (副前期) |
| 图 幅 负 责 | 李晓勇                                  |
| 报 告 编 写 | 李晓勇 廖思平 廖六根 刘庆宏 徐银保                  |
| 编 写 单 位 | 江西省地质调查研究院                           |
| 单 位 负 责 | 余忠珍 (院长)<br>楼法生 (总工程师)               |

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

本报告对区内基础地质及矿产地质等方面进行了全面系统的总结,取得了较大的地质成果:基本查清了二叠纪地层层序及其空间展布;基本查清了上三叠统日干配错群的地层层序及其与下伏中二叠统龙格组的角度不整合关系;识别出中一晚侏罗世和晚白垩世两次蛇绿岩构造侵位时代;对褶皱构造样式和断裂构造特征进行了宏微观调查研究,对其形成期次与动力学特征进行了初步分析与总结;在找矿方面取得重大突破,新发现日土弗野磁铁矿和普格铁、铜矿点,确定弗野富铁矿具大型远景。

本报告对地质科研、普查找矿、教学、旅游规划、科普教育及社会经济建设与规划,具有重要的指导意义和参考价值。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中华人民共和国区域地质调查报告·羌多幅 (I44 C  
003003): 比例尺 1:250 000 / 谢国刚等著. —北京:  
地质出版社, 2014. 4

ISBN 978-7-116-08753-8

I. ①中… II. ①谢… III. ①区域地质-地质调查-  
调查报告-中国②区域地质-地质调查-调查报告-西藏 IV.  
①P562

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 058883 号

Zhonghua Renmin Gongheguo Quyu Dizhi Diaocha Baogao (1:250 000)  
Qiangduo Fu

责任编辑:关会梅 李 莉 王 超 宫月萱

责任校对:黄苏晔

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)66554528 (邮购部); (010)66554629 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)66554629

印 刷:北京柏力行彩印有限公司

开 本:880mm×1230mm  $\frac{1}{16}$

印 张:13 图版:17 面

字 数:420 千字

印 数:1—1000 册

版 次:2014 年 4 月北京第 1 版

印 次:2014 年 4 月北京第 1 次印刷

审图号:GS (2012) 789 号

定 价:600.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-08753-8

(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)

# 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  $\text{km}^2$ ，是我国藏民族聚居地区，平均海拔在 4 500 m 以上，被誉为地球第三极。青藏高原是全球最年轻、最高的高原，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，是我国重要的战略资源后备基地。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衍和发展。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，实测完成了全部空白区 158 万  $\text{km}^2$ ，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。

西藏 1:25 万 I44 C 003003（羌多幅）区域地质调查项目，由江西省地质调查院承担，工作区位于西藏自治区西部。目的是通过对调查区进行全面的区域地质调查，按照《1:25 万区域地质调查技术要求（暂行）》和《青藏高原艰险地区 1:25 万区域地质调查要求（暂行）》及其他相关的规范、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，力争在成矿有利地段取得找矿新发现。最终通过对沉积建造、变质变形、岩浆作用的综合分析，建立测区的构造模式，反演区域地质演化史。

I44 C 003003（羌多幅）地质调查工作时间为 2003~2005 年，累计完成地质填图面积为 15 900  $\text{km}^2$ ，实测剖面 140 km。地质路线 2 165 km，采集种类样品 1 687 件，全面完成了设计工作量。主要成果有：①重点对测区广泛分布的二叠纪地层进行了多重地层划分与对比研究，建立了 3 个腕足类生物组合（带）和 4 个筴类生物组合（带），基本查清了其地层层序与空间展布，查明了测区上三叠统日干配错群的地层层序及其与下伏中二叠统龙格组的角度不整合关系；②获得了一批侵入岩 K-Ar 法同位素年龄资料，新发现了中侏罗世—晚白垩世中酸性侵入体 16 个，确定美苏组火山岩不整合于牛堡组之上，形成时代为始新世；③对测区内班公错蛇绿岩混杂岩的组合特征、形成时代、侵位

时代以及边界断裂的位置进行了调查,识别出中—晚侏罗世和晚白垩世两次蛇绿岩构造侵位时代。

2006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,成果报告内容丰富,资料翔实,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,在地层、侵入岩、火山岩、变质岩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,羌多幅成果报告被评为优秀级。

参加报告编写的主要有李晓勇、廖思平、廖六根、刘庆宏、徐银保,由李晓勇编纂定稿。

先后参加野外工作的还有:谢国刚、邹爱建、肖志坚、陈振华、肖业斌、欧阳克贵、曹圣华、冯国胜、邓世权、徐平、胡肇荣、黄传冠、朱波、雷湘平、黄映洲、姜国林、张爱平。在整个项目实施和报告编写过程中,得到了许多单位和领导的大力协助与支持,尤其要感谢的是:中国地质调查局及其西南项目管理办公室、西藏地质矿产勘查开发局拉萨工作站等领导单位给予了工作上的大力支持与密切配合,江西省副省长危朝安,江西省地质矿产勘查开发局局长王小烈、副局长陈祥云,江西省地质调查院总工程师楼法生、总经济师赖晓华等曾专程前往西藏野外实地看望职工并指导工作。地质报告排版工作由廖六根、刘庆宏完成,地质图和报告插图计算机清绘由黄传冠等完成。在此对支持与关心我们的各级领导、单位,对指导我们工作的各位专家、前辈一并致以诚挚的谢意。

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质调查中心组织承担图幅调查工作的相关单位共同完成。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

前 言

第一章 绪论..... (1)

第一节 交通位置、自然地理及经济概况..... (1)

一、行政区划及交通状况 ..... (1)

二、自然地理 ..... (1)

三、经济概况 ..... (2)

第二节 任务要求..... (2)

第三节 地质矿产研究程度概况..... (3)

第四节 工作部署和完成任务情况..... (4)

一、工作思路 ..... (4)

二、工作程序 ..... (5)

三、工作方法与质量评述 ..... (5)

四、工作进度和任务完成情况 ..... (7)

第二章 地层 ..... (11)

第一节 二叠纪地层 ..... (11)

一、岩石地层 ..... (13)

二、生物地层 ..... (25)

三、年代地层 ..... (30)

四、层序地层 ..... (31)

五、事件地层 ..... (31)

六、盆地演化 ..... (34)

第二节 三叠纪地层 ..... (38)

一、岩石地层 ..... (38)

二、生物地层 ..... (40)

三、年代地层 ..... (40)

四、层序地层 ..... (41)

五、事件地层 ..... (42)

第三节 侏罗纪—白垩纪地层 ..... (42)

一、岩石地层 ..... (43)

二、生物地层 ..... (49)

三、年代地层 ..... (50)

四、层序地层 ..... (50)

五、事件地层 ..... (52)

第四节 古近纪地层 ..... (53)

一、岩石地层 ..... (53)

二、年代地层 ..... (58)

三、事件地层 ..... (59)

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 第五节 新近纪地层 .....      | (59)  |
| 一、岩石地层 .....         | (59)  |
| 二、年代地层 .....         | (64)  |
| 三、事件地层 .....         | (64)  |
| 四、盆地充填与演化 .....      | (64)  |
| 第六节 第四纪地层 .....      | (66)  |
| 一、岩石地层 .....         | (66)  |
| 二、地质时代讨论 .....       | (70)  |
| 三、地貌及环境变化初探 .....    | (71)  |
| 第三章 岩浆岩 .....        | (74)  |
| 第一节 蛇绿岩 .....        | (75)  |
| 一、地质特征 .....         | (75)  |
| 二、岩石学特征 .....        | (75)  |
| 三、岩石化学特征 .....       | (77)  |
| 四、副矿物特征 .....        | (79)  |
| 五、蛇绿岩形成时代与环境 .....   | (80)  |
| 第二节 中酸性侵入岩 .....     | (82)  |
| 一、早侏罗世侵入岩 .....      | (82)  |
| 二、中侏罗世侵入岩 .....      | (90)  |
| 三、早白垩世侵入岩 .....      | (95)  |
| 四、晚白垩世侵入岩 .....      | (99)  |
| 五、脉岩 .....           | (103) |
| 六、中酸性侵入岩综合对比研究 ..... | (104) |
| 七、中酸性侵入岩就位机制探讨 ..... | (107) |
| 八、中酸性侵入岩含矿性分析 .....  | (109) |
| 第三节 火山岩 .....        | (113) |
| 一、晚古生代火山岩 .....      | (113) |
| 二、中生代火山岩 .....       | (114) |
| 三、新生代火山岩 .....       | (115) |
| 第四章 变质岩 .....        | (120) |
| 第一节 区域变质岩 .....      | (120) |
| 一、岩石学特征 .....        | (120) |
| 二、变质相及变质作用 .....     | (121) |
| 第二节 接触变质岩 .....      | (122) |
| 一、热接触变质岩类 .....      | (122) |
| 二、接触交代变质岩类 .....     | (123) |
| 第三节 动力变质岩 .....      | (124) |
| 一、脆性动力变质岩 .....      | (124) |
| 二、韧性动力变质岩 .....      | (125) |
| 三、韧-脆性动力变质岩 .....    | (126) |
| 第五章 地质构造及构造发展史 ..... | (127) |
| 第一节 概述 .....         | (127) |

第二节 构造单元划分 ..... (127)

第三节 构造单元特征 ..... (129)

    一、构造单元基本特征 ..... (129)

    二、构造单元边界构造特征 ..... (142)

    三、区域地球物理场及深部构造特征 ..... (144)

第四节 大地构造相 ..... (147)

    一、大地构造相初步划分 ..... (147)

    二、大地构造相特征 ..... (147)

第五节 构造变形 ..... (150)

    一、褶皱构造 ..... (150)

    二、断裂构造 ..... (165)

    三、盆地构造 ..... (174)

    四、新构造运动 ..... (177)

    五、构造配套及构造应力场分析 ..... (181)

第六节 地质构造发展史 ..... (183)

    一、古特提斯演化阶段 ..... (183)

    二、新特提斯演化阶段 ..... (185)

    三、陆内汇聚及高原隆升阶段 ..... (186)

第六章 结语 ..... (188)

    第一节 取得的主要成果 ..... (188)

        一、地层方面 ..... (188)

        二、岩石方面 ..... (189)

        三、构造方面 ..... (189)

        四、矿产方面 ..... (190)

        五、遥感及其他方面 ..... (191)

    第二节 存在的主要地质问题 ..... (191)

主要参考文献 ..... (192)

图版说明及图版 ..... (195)

附件 1:25 万羌多幅 (I44 C 003003) 地质图及说明书

# 第一章 绪 论

## 第一节 交通位置、自然地理及经济概况

### 一、行政区划及交通状况

测区地处西藏自治区西部，行政区划主体属阿里地区日土县管辖，东南部和东北部分属革吉县及改则县管辖。

区内主要是季节性乡村公路。西部大范围内，汽车在4~9月份可以沿河流、沟谷通行；东部山势高，地形陡，沟深、谷长、滩乱，行车极为艰难，通行条件非常差。近年修建的日土—改则砂石路面的公路从研究区南部通过（图1-1）。

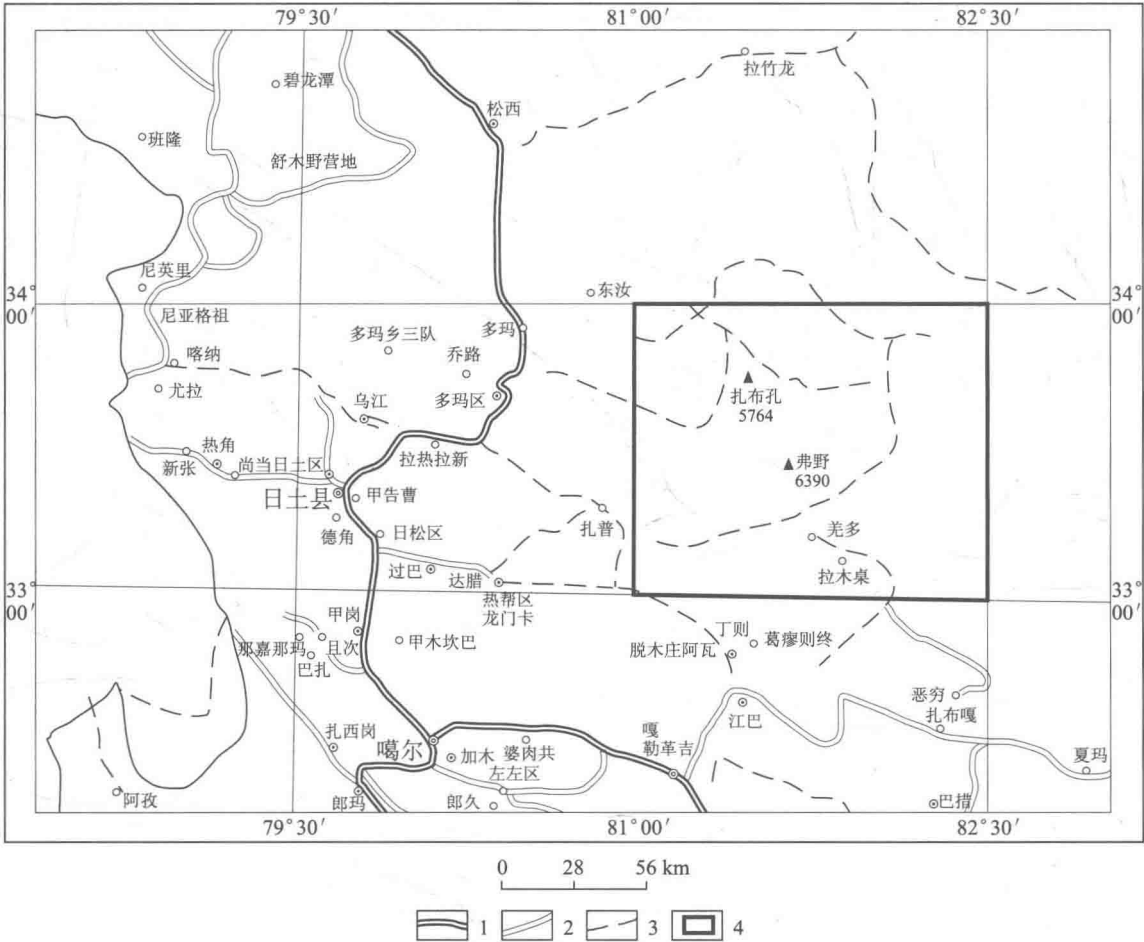


图 1-1 测区交通位置图

1—国道；2—简易公路；3—乡村公路；4—工作区

### 二、自然地理

**地形地貌：**测区属高原湖盆区，相对高差较大，一般可达800 m。最低处在东南角，海拔4 456 m，属盐碱地；最高峰在东中部，为6 418 m，5 800 m以上高山为现代冰雪覆盖区。

**湖泊、河流：**区内湖泊、水系不发育，湖泊以北部的鲁玛江冬错和阿鲁错稍具规模，总面积约 214 km<sup>2</sup>。河流以尔玛好尔毛、塔查普、草不杂 3 条水系规模稍大，3 条水系首尾相接总体呈南北向“之”字形展布，其他多为时令河。区内盐碱地及戈壁滩十分发育。

**气候：**工作区地处藏北高原，属高原亚寒干旱气候区。空气稀薄，气候寒冷干燥，日照时间特长，辐射强，四季不分，冰冻期长，无霜期短。每年 5~9 月为湿季，多雨雪和冰雹。年、日温差都较大，一般在 23℃ 左右。年降雨量约 70~80 mm，降雨多集中在 7~8 月。10 月至翌年 4 月为干季，干冷多风，冰（雪）封地冻。最冷的 12 月平均气温在零下 13.55℃，最高的 7 月平均气温为 13.7℃，年平均气温在零下 0.3℃。平均气压为 56 kPa 左右，沸点为 70℃ 左右，压强为 50.5 kPa，属高原低压缺氧区。

### 三、经济概况

测区绝大部分为缺少饮用水的无人区，居民点稀少，以游牧居多，属纯牧区，牧民以养殖羊和牦牛为主，其中白绒山羊系地方特产。植被以草本植物为主，生长在雪线以下，少量低矮灌木生长在水源较充沛、地势低矮的沟谷及河漫滩地带。野生动物资源丰富，有野牦牛、野驴、藏羚羊、黄羊、盘羊、青羊、熊、黑颈鹤、大雁和黄鸭等。

## 第二节 任务要求

根据 2003 年国土资源大调查计划，中国地质调查局向江西省地质调查研究院下达了编号为基 [2003] 002-11 的地质调查子项目任务书。子项目名称是“西藏 1:25 万羌多幅 (I44 C 003003) 区域地质调查”。子项目编码为 200313000013。该项目归属于成都地质矿产研究所实施的“青藏高原南部空白区基础地质调查与研究”项目。工作性质为基础地质调查。

工作区范围包括 1:25 万羌多幅全部区域，地理坐标为：东经 81°00′~82°30′，北纬 33°00′~34°00′，总填图面积：15 900 km<sup>2</sup>。工作起止年限为 2003 年 01 月至 2005 年 12 月。

任务书下达项目的任务是：按照《1:25 万区域地质调查技术要求》（暂行）和《青藏高原艰险地区 1:25 万区域地质调查要求》（暂行）及其他相关的规范、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，对测区不同的地质单元、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，力争在成矿有利地段取得找矿新发现。最终通过对沉积建造、变质变形、岩浆作用的综合分析，建立测区的构造模式，反演区域地质演化史。

项目工作根据任务书的任务要求和《青藏高原 B 类区 1:25 万区域地质调查技术要求》，结合测区的地质条件和研究程度等实际情况，按照 B3 区的精度要求进行区域地质调查与研究。项目设计书中制定的具体任务是：

1) 以现代造山带理论为指导，以区域构造调查和研究为基础，合理划分测区的构造单元，查清不同构造单元的基本特征。

2) 以现代地层学和沉积学理论为指导，对不同构造单元的沉积岩系进行岩石地层单位（组）划分，建立层序，进行对比，并开展生物地层、年代地层、层序地层和事件地层等多重地层划分与对比研究，以确定地层的古生物区系、古地理位置及其形成的构造环境，建立不同构造演化阶段不同环境下的地层组合，对不同类型构造-岩石组合单元给予地质时限和比较切合实际的构造古地理定位，追索造山带内各地质体与板块运动之间的联系，借助威尔逊旋回概念厘定特提斯洋盆演化总的趋势。

3) 查明测区内第四系主要沉（堆）积物的成因类型和时代，合理划分填图单位，建立第四系沉（堆）积层序，查清新构造运动特征。

4) 对测区的花岗岩应用同源岩浆演化理论建立岩石谱系和填图单位，并通过对典型花岗岩岩体的构造填图，研究岩体的就位机制及岩浆演化与成矿作用的关系。同时对花岗岩的多样性以及有无浆混作用进行研究，探讨岩浆作用与班公错-怒江结合带的构造演化间的内在联系。

5) 对测区的火山岩，通过地质填图和研究，查明火山岩的基本特征、喷发时代、喷发型式以及

火山作用的地质构造环境。

6) 应用现代造山带研究的理论和方法,着重查清造山带三维空间的物质组成与结构构造特征。在地质填图的基础上,应用构造解析方法,对测区的主要线型构造、韧性剪切构造和褶皱构造进行调查。探讨造山带时空演化模式及其运动学及动力学机制。

7) 查明班公错蛇绿混杂岩带的构造特征及其属性,查清带内不同构造岩片的各种物态、时态、位态和相态等特征。探讨结合带的时空演化规律。

8) 根据西邻1:25万日土县幅、喀纳幅的调查成果,应在本区加强对富铁、沙金及石灰岩等矿产资源的调查。

9) 广泛收集测区内有关生态环境、灾害地质和旅游资源等方面的资料,为国防建设及当地经济发展规划提供服务。

本着图幅带专题的原则,选择在二叠纪地层出露区设立“羌多地区二叠纪地层划分及盆地演化研究”专题,加强对盆地的形成与演化的研究。

第三节 地质矿产研究程度概况

涉及测区及邻区最早的基础地质研究工作可以追溯到19世纪末至20世纪初,当时,也仅是个别外国地质学家进入邻区进行过考察,最具代表的是斯文赫定(Sven Hedin)于1899~1902年和1906~1908年在邻区进行过两次考察,由于着重于地理考察故地质内容极少。

新中国成立后,中国地质学者才开始进入阿里。1976年中国科学院青藏综合考察队阿里分队对该区及邻区开展了路线地质调查,对地层、古生物、沉积岩、变质岩、超镁铁质岩、中酸性侵入岩和构造地质等方面都做了开拓性的研究,并编制了阿里地区1:200万地质草图,其成果为1981年中国大地构造图(1:400万)和1982年亚洲地质图(1:500万)所选用,但因各方面条件所限,仍然留有大量空白。1980~1982年,武汉地质学院与西藏第二地质大队联合考察队对测区进行了多学科大规模的全面考察,编制了阿里地区1:200万地质图和1:200万阿里地区大地构造图,并于1990年和1991年出版了《西藏阿里地质》与《西藏阿里古生物》专著。1980~1987年,西藏地质矿产勘查开发局完成了1:100万日土幅区调,编制(写)了《1:100万日土县幅区域地质调查报告》及图件,区域地质调查过程中与中国科学院南京古生物研究所合作,进行了“西藏日土地区二叠纪、侏罗纪、白垩纪地层及古生物”专题调查研究,该专题是唯一涉及工作区全区域的基础性地质资料。20世纪90年代,西藏地质矿产勘查开发局对西藏地质成果进行了系统总结,出版了《西藏自治区区域地质志》(下称《西藏自治区区域地质志》)、《西藏自治区岩石地层》(下称《西藏自治区岩石地层》)等一系列专著及相关图件,为本次工作提供了较为丰富的资料(表1-1;图1-2)。程裕淇主编的《中国区域地质概论》,潘桂棠等编著的《东特提斯地质构造形成演化》等大量的综合性大型专著、文集、丛书和科研资料是本次工作主要参考和选择利用的珍贵资料。

表 1-1 测区地质调查历史简表

| 调查时间       | 工作单位或作者                 | 工作性质        | 成果名称                                              |
|------------|-------------------------|-------------|---------------------------------------------------|
| 1973~1976年 | 中国科学院青藏高原科考队            | 科学考察        | 《青藏高原科学考察丛书》                                      |
| 1978~1982年 | 地质矿产部青藏高原地质调查大队         | 地质调查        | 《青藏高原地质文集(1~20集)》,《西藏阿里地质》,《西藏阿里古生物》              |
| 1980~1987年 | 西藏地质局区调大队、中国科学院南京古生物研究所 | 1:100万区调带专题 | 《1:100万日土县幅区域地质调查报告》及图件,《西藏日土地区二叠纪、侏罗纪、白垩纪地层及古生物》 |
| 1988年      | 中国地质科学院成都地质矿产研究所        | 编图          | 《1:150万青藏高原及邻区地质图》                                |
| 1989年      | 西藏地质矿产勘查开发局地质科学研究所      | 编图          | 《西藏板块构造-建造图(1:150万)》                              |
| 1993年      | 西藏地质矿产勘查开发局             | 专题研究        | 《西藏自治区区域地质志》及相关图件                                 |

续表

| 调查时间          | 工作单位或作者        | 工作性质        | 成果名称              |
|---------------|----------------|-------------|-------------------|
| 1992 ~ 1996 年 | 西藏地质矿产勘查开发局    | 专题研究        | 《西藏自治区岩石地层》       |
| 1994 年        | 程裕淇等           | 专题研究        | 《中国区域地质概论》        |
| 1997 年        | 潘桂棠等           | 专题研究        | 《东特提斯地质构造形成演化》    |
| 1998 ~ 2000 年 | 中国国土资源航空物探遥感中心 | 1:100 万航磁概查 | 《青藏高原中西部航磁调查》     |
| 2000 年        | 中国地质调查局        | 专题研究        | 《青藏高原区域地质调查理论与方法》 |

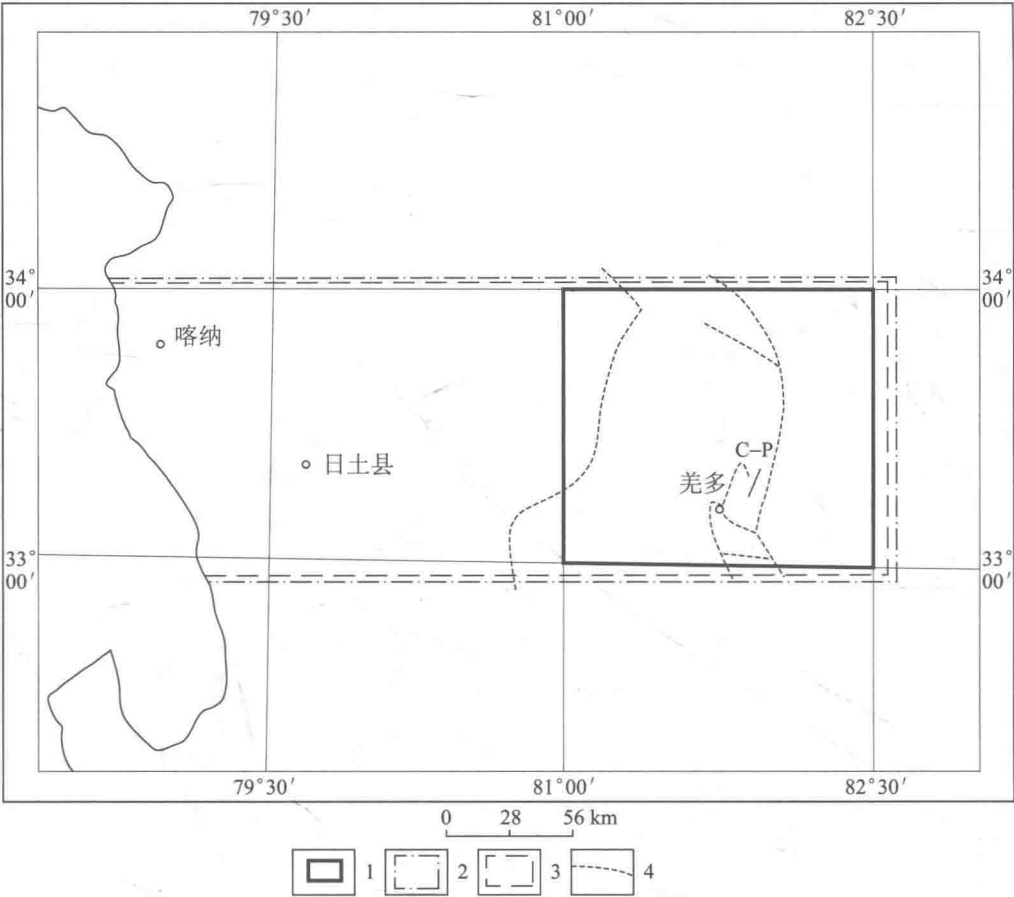


图 1-2 测区地质研究程度图

1—工作区；2—1:100 万区调、《西藏自治区区域地质志》、1:50 万青藏高原及邻区编图等研究范围；  
3—1:100 万航磁调查范围；4—中国科学院科学考察丛书，《西藏阿里地质》、《西藏阿里古生物》、  
《东特提斯地质构造形成演化》等科学考察路线

第四节 工作部署和完成任务情况

一、工作思路

依据项目任务书，严格执行《1:250 000 区域地质调查技术要求》（暂行）和项目设计书要求，部署并开展工作，其工作思路是：

1. 地质填图依托先进的科学技术和方法

区域地质调查与研究的过程，是一个原始素材积累和综合分析与研究的过程，是大量信息、多学科相互结合与渗透，并在新理论指导下的综合研究。客观、准确地进行地质观察是地质填图和地质成果及后续一系列相关研究工作的基础和关键所在。项目工作以当今国内外成熟的先进地质理论为指

导,应用“3S”等高新技术和有效的填图新方法,全面、准确、有效地取全、取准了野外各项原始资料,提高了地质填图质量和研究程度。

项目工作从测区实际情况出发,以现代造山带理论为指导,充分发挥遥感技术在地质填图中的先导作用,应用地质填图新方法进行填图,采用GPS定地质点和MapGIS软件计算机制图。

## 2. 地质填图与专题研究相结合

地质填图是区域地质调查工作的主要任务,其目的是要解决基础地质问题。项目工作在地质填图工作的同时,紧紧围绕测区的重大地质问题,选择了“羌多地区二叠纪地层划分及盆地演化研究”的专题进行专题研究,通过剖面测制、典型区段解剖和综合性研究,提高了图幅的地质填图质量和地质研究水平。

## 3. 地质填图与地质找矿双赢

测区位于班公错-怒江多金属成矿带的西段,项目工作在侧重地质填图的同时不忘找矿工作,地质找矿有了新的发现和突破,新发现了极具找矿前景的铁、铜等金属矿产和以膏盐为代表的非金属矿产,基础地质研究与地质找矿工作获得了双丰收。

## 4. 学习与创新

目前,地学研究正处在一个地球科学重大变革的时代。一方面,一系列新技术、新理论、新方法正在使地质学得以继续发展;另一方面,一系列新现象、新概念与新模式正在突破已经创立的地学学说的某些理论框架。青藏高原的地质矿产研究,是一个既有历史又富含新意的命题,也是我国“西部大开发”的一个重要组成部分,其对开发西部和促进西部国民经济建设的发展具有重要的意义。

测区地质矿产研究程度极低,资料零碎。《1:100万日土县幅区域地质调查报告》,西藏地质矿产(厅)局编写的《西藏自治区区域地质志》和《西藏自治区岩石地层》,郭铁鹰、梁定益等编著的《西藏阿里地质》,杨遵仪、聂泽同等编著的《西藏阿里古生物》,中国科学院南京古生物研究所编著的《西藏日土地区二叠纪、侏罗纪、白垩纪地层及古生物》和潘桂棠等编著的《东特提斯地质构造形成演化》等地质报告和专著,是本次工作的主要参考珍贵资料和文献。项目队在认真学习和了解掌握前人对调查区研究状况的同时,总结前人的工作成果,找出存在的问题,通过系统的实地调查研究,做到了有所发现和创新。

## 5. 强化队伍建设与质量意识

本次参加1:25万羌多幅区域地质调查工作的人员,是江西省地质调查研究院抽调的由工作经验丰富的中、青年技术骨干所组成,所有成员均参加过西藏自治区首轮和第二轮1:25万地质大调查项目,积累了一定的高原地质调查工作经验,具有扎实高效的工作作风和严明的纪律,这是创优秀地质工作成果的条件和质量保证。项目队根据实际工作需要,添置了计算机、GPS、卫星电话、数码相机及摄像机等现代化技术设备和装备以及交通运输工具,确保了地质填图工作的顺利开展和任务完成。

## 二、工作程序

项目工作程序主要分为设计编写、野外调查和综合研究及报告编写3个阶段。

1) 设计编写阶段:全面收集资料 and 综合分析研究,遥感图像初步解译,野外踏勘,编写设计书和编制1:25万地质图(草图)。

2) 野外调查和综合研究阶段:按批准的设计书全面开展地质填图,在地质填图的基础上开展专题研究和针对重大地质问题的解析工作。

3) 报告编写阶段:通过系统的室内综合资料整理和研究,编写地质调查报告及相关专题研究报告,编制1:25万地质图,提交最终成果验收。

上述工作程序之间是互为关联、互为反馈、密不可分的一个整体。

## 三、工作方法 with 质量评述

项目队的区域地质调查工作方法选择恰当,地质填图及解决地质问题的理论指导针对性强,效果显著,工作成果质量达到了《1:250 000 区域地质调查技术要求》(暂行)和项目设计书的要求,圆

满完成了项目任务书所规定的任务，并在早、中二叠世和晚三叠世地层研究及地质找矿等方面取得了新的进展和新的发现。

### 1. 遥感地质工作

遥感地质工作贯穿于区域地质调查工作的始终，充分发挥了遥感技术的先导作用。在设计阶段就对 TM 图像进行了系统的解译，结合已有地质资料编制了遥感解译地质草图，将测区划分出遥感解译程度良好、中等、较差 3 类地区，较好地指导了地质调查路线和实物工作量的部署；在地质填图的全过程工作中，充分运用遥感图像（TM 图像）提供的信息，进行了地质体的实地验证和对地质体进行了较准确的圈定，提高了地质填图质量和填图速度，起到了事半功倍的效果。

### 2. 地质填图工作

测区内沉积岩、侵入岩、火山岩、变质岩和构造混杂岩均有出露，工作过程中有针对性地选择了岩石地层单位填图法、岩石谱系单位填图法、岩石地层 - 火山岩相 - 构造三重填图法、构造 - 地层 - 事件填图法和混杂岩构造岩片四维裂拼复原法进行地质填图，填图效果显著；测区地质填图单元按照《1:250 000 区域地质调查技术要求》（暂行）和项目设计书的规定和要求作了详细的划分，各类岩石单元均进行了详细的符合质量的地质剖面测制和研究；地质调查路线根据不同的岩区和地质构造的复杂程度分别按不同网度布置了主干地质路线和一般地质路线，总体布局合理，路线总长度达到了项目设计书要求；在地质剖面 and 主干地质路线上，根据解决地质问题的目的不同，合理、适度地采取了各类分析和测试样品。地质填图以符合精度要求的 1:10 万的地形图为地理底图，各类文、图、表等原始资料和成果资料齐全、系统，吻合程度高，整洁美观。

### 3. 地质填图精度

1) 地质填图单位划分：沉积岩、变质岩和火山岩地层的岩石地层单位划分到组，有的进一步划分到了段；对侵入岩之侵入体进行了充分解体，即进行了单元划分和超单元归并。

2) 地质剖面：每一个地质填图单位一般有 1~2 条地质剖面控制，部分单位有 3~4 条地质剖面控制。地质剖面比例尺为 1:1 000~1:5 000，第四系为 1:100~1:500。地层剖面单层厚度最小划分至 1~2 m，对具特殊意义的特殊层不论厚度大小均已分层。

3) 地质路线：地质路线总长度 2 165 km，平均路线间距一般 5~7 km，最大间距为 8~10 km，最大加密到 2~4 km。

4) 地质点：采用 GPS 定点位，其标定与实际地理位置误差均  $<0.5 \sim 1$  mm。所有的地质界线、重要接触关系、重要地质构造和重要地质现象等均有地质点控制，并有翔实、准确的记录，附有必要的照相和素描图。

5) 地质体的标定：地质图标定直径  $>500$  m 的闭合地质体；宽度  $>100$  m、长度  $>500$  m 的线状地质体，长度  $>500$  m 的断层、褶皱构造。对具有重要意义的特殊地质体及特殊地质现象用相应的符号、花纹夸大或归并表示。

6) 样品采集与测试：样品按项目设计书中的要求，分岩区在地质剖面上和主干地质路线上采集了所需的各类样品。样品布置合理，数量适度。样品按测试分析要求，分别送中国地质调查局指定或有资质的单位测试鉴定，如中国科学院南京古生物研究所、宜昌地质矿产研究所、成都理工学院、中国地震局地质研究所、武汉综合岩矿测试中心和江西省地矿测试中心等，分析、鉴定成果均符合质量要求。

### 4. 质量检查工作和技术支撑体系

质量检查工作贯穿于区域地质调查工作的全过程中，质量检查是提高和保证区域地质调查图幅质量的重要内容。

江西省地质调查研究院建立了项目负责人亲自抓质量，技术负责人直接负责质量工作的质量负责制，并在此基础上建立了个人、小组、项目队内部检查制，对各项原始资料开展经常性、阶段性和年度性的质量检查工作。个人、小组对原始资料进行 100% 的自检和互检，并填写质量检查卡，项目队抽检 5%~10%，写有书面检查意见，确保了原始资料的质量。对成果资料实行项目队、院、专家监制，保障了地质成果的质量和水平。

特别指出的是：项目实施过程中，得到了一批在青藏高原从事地质工作的老专家、老前辈的关心和指点，其中有潘桂棠、夏代祥、王大可、莫宣学、陈智梁等，还得到过云南地质矿产勘查开发局王义昭、秦德厚及省内杨明桂等老专家的帮助。2003年7月中下旬，江西省地质矿产勘查开发局副局长陈祥云、江西省地质调查研究院总工程师楼法生等到工作区对野外工作进行了检查和指导。

### 5. 地形图和卫片质量

1) 地形图质量：1:10万地形图为中国人民解放军总参谋部测绘局编绘出版，用于野外地质填图与地质实际材料地理图底图。地形图的等高线、地物、地貌标志清楚，其精度能满足地质填图和地质实际材料图编图要求。1:25万比例尺地质图的地理底图采用国家基础地理信息中心所建的1:25万数字地理底图数据库提供的数据库成图。地形图的等高距为100 m，除地名不全外，地形线、地物、地貌标志清楚，地理要素齐全，其精度能满足1:25万地质图编图要求。

2) 卫星照片质量：项目所用的TM卫星遥感图像，为1:25万和1:10万两种假彩色合成片，图像清晰，与同比例尺地形图特征吻合程度高。1:25万卫片在宏观上能较好地反映区域地质构造的总体格架，对地质填图单位空间展布的分析、判断具有重要的指导作用。1:10万卫片能较好地应用于地质填图和专题研究工作中，对测区岩石地层、侵入体、线型构造和第四纪阶地的填图、界线的圈定和解译，效果颇佳。

## 四、工作进度和任务完成情况

### (一) 工作进度

#### 1. 立项 (2002年10月)

本项目2002年由江西省地质调查院组织立项，2003年3月20日中国地质调查局下达任务书。

#### 2. 设计编写 (2003年1月至2004年3月)

2003年1~3月组队，人员22人，其中技术人员17人，组队后着手收集前人资料、编制地质草图及遥感解译地质草图和野外工作方案草案，为开展野外地质调查做物资、装备及技术准备。

2003年4~8月野外踏勘，遥感解译野外验证，完成填图面积8 000 km<sup>2</sup>，实测剖面13条，计62 km，采集各类鉴定、分析测试样品计500余件，对调查区工作环境及地质情况有了初步了解和认识，为设计编写和专题的设立打下了坚实基础。新发现了富铁矿矿产地2处（日土县弗野铁矿和日土县石龙铁矿）。

2003年9~12月对野外资料进行综合整理、分析。编写设计、编制设计地质草图、工作部署图、部分验证后的遥感地质图及说明书，在设计书中明确了“羌多地区二叠纪地层划分及盆地演化研究”专题。12月3日设计通过了由江西省地质调查研究院组织的省内专家初审。

2004年1月至2004年3月室内整理、修改设计并报认定、编制野外工作计划，为开展野外地质调查做物资、装备及技术准备。于2003年12月30日至2004年1月3日在长春市通过了由中国地质调查局成都地质调查中心组织的设计审查，设计被评为A级。

#### 3. 野外调查 (2004年4月至2005年6月)

2004年4~7月野外调查，完成填图面积7 900 km<sup>2</sup>和两个二叠纪地层重点工作区的加密地质路线调查（面积140 km<sup>2</sup>），实测各类地质剖面16条，计78 km，采集各类鉴定分析测试样品计600余件，新发现了日土县普格铁、铜矿和革吉县野马滩石膏矿。2004年7月3~5日通过了由中国地质调查局成都地质调查中心组织的野外质量检查，被评为优秀级（92.5分）。

2004年8月至2005年6月室内综合整理、根据新到各类成果修整部分图面、对原始资料作进一步校对、实际材料图定版，并编制1:25万地质图及系列图件、编写野外调查简报。于6月28日至7月18日在西藏拉萨通过了由中国地质调查局组织专家对该项目进行的野外资料验收，评为优秀级（91.5分）。

#### 4. 最终成果报告编写和图件编制 (2005年7~12月)

区域地质调查报告在充分发掘、吸收消化前人区调、科研、普查和物探、化探、遥感等方面研究

成果的基础上，以现代先进地质理论为指导，充分反映了当前地学领域的新理论、新技术、新方法和新成果。本报告是以测区地质填图和专题研究所获得的丰富翔实的地质资料为基础，是地质填图成果系统全面的总结。报告内容全面真实、重点突出、论据充分、层次分明、图文并茂，有较强的综合性、逻辑性和艺术性，充分体现出科学性、针对性和实用性。

图件以 1:25 万地质图为基础图件，同时依据地质填图资料和专题研究的内容，编制了有关的系列图件，如生态环境图等。地质图的内容和结构突出反映了班公错－怒江结合带及造山带的地质特色，其内容丰富、符号规范、信息量大、结构新颖、层次清晰、具多维展示和动态演化的特点，可读性和实用性较强。并提交了全部数字化成果。

(二) 任务完成情况

项目工作 3 年来，在中国地质调查局、江西省人民政府、江西省地质矿产勘查开发局的关心和支持以及成都地质矿产研究所、西南中心项目管理办公室等指导下，经过项目队全体队员的艰辛努力，按照《1:250 000 区域地质调查技术要求》（暂行）和项目设计书的要求，保质保量全面地完成了中国地质调查局下达的项目任务书中规定的区调任务，于 2005 年 12 月完成了最终成果报告编写和图件编制。

完成实物工作量见表 1-2。

表 1-2 工作量完成情况一览表

| 工作项目               | 单位              | 设计工作量  | 完成工作量  | 完成比例/% |
|--------------------|-----------------|--------|--------|--------|
| 地质填图               | km <sup>2</sup> | 15 900 | 15 900 | 100    |
| 地质路线               | km              | >2 000 | 2 165  | 108    |
| 剖面测制               | km              | 90     | 140    | 156    |
| 重点工作区地质填图          | km <sup>2</sup> | 100    | 140    | 140    |
| 遥感解译               | km <sup>2</sup> | 15 900 | 15 900 | 100    |
| 岩石薄片               | 块               | 550    | 639    | 116    |
| 岩组分析               | 块               | 10     | 11     | 110    |
| 岩矿光片               | 块               | 10     | 7      | 70     |
| 化石样                | 件               | 180    | 192    | 107    |
| 孢粉分析               | 件               | 20     | 48     | 240    |
| 牙形石分析              | 件               | 10     | 8      | 80     |
| 放射虫分析              | 件               | 5      | 6      | 120    |
| 硅酸盐分析              | 个               | 35     | 40     | 114    |
| 化学分析               | 个               | 20     | 17     | 85     |
| 定量光谱分析             | 个               | 100    | 110    | 110    |
| 稀土分析               | 个               | 15     | 42     | 280    |
| 粒度分析               | 个               | 30     | 10     | 33     |
| 扫描电子显微分析           | 个               | 11     | 5      | 45     |
| ESR 年龄样            | 件               | 7      | 7      | 100    |
| K-Ar 测年            | 个               | 5      | 8      | 160    |
| C <sup>14</sup> 测年 | 个               | 3      | 2      | 67     |
| Ar-Ar 测年           | 个               | 1      | 0      | 0      |
| Rb-Sr 法测年          | 件               | 10     | 4      | 40     |
| U-Pb 法测年           | 件               | 3      | 2      | 67     |
| 铀系法测年              | 个               | 3      | 0      | 0      |
| Sm-Nd 法测年          | 件               | 18     | 4      | 22     |

续表

| 工作项目                        | 单位           | 设计工作量 | 完成工作量 | 完成比例/% |
|-----------------------------|--------------|-------|-------|--------|
| $\delta^{18}\text{O}$ 稳定同位素 | 个            | 8     | 2     | 25     |
| $\delta\text{D}$ 稳定同位素      | 个            | 3     | 1     | 33     |
| 人工重砂样                       | 个            | 15    | 12    | 80     |
| 天然重砂样                       | 个            | 20    | 10    | 50     |
| 槽探（剥土）                      | $\text{m}^3$ | 500   | 500   | 100    |

参加本项目工作人员共计 22 人，见表 1-3。

表 1-3 项目人员工作情况一览表

| 姓名   | 年度<br>分工 | 2003 年    |          | 2004 年    |          | 2005 年  |                      | 工作时间           |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|---------|----------------------|----------------|
|      |          | 职务        | 主要专业及工作  | 职务        | 主要专业及工作  | 职务      | 主要专业及工作              |                |
| 谢国刚  |          | 队长、项目负责   | 主持项目工作   | 队长、项目负责   | 主持项目工作   | 队长、项目负责 | 主持项目工作               | 2003.1~2005.12 |
| 李晓勇  |          | 组长        | 地层       | 组长        | 地层       | 项目负责（副） | 负责项目技术工作，部分报告及专题报告编写 | 2003.1~2005.12 |
| 廖思平  |          | 组长        | 构造       | 组长        | 构造       | 项目负责（副） | 负责项目技术工作，部分报告编写      | 2003.1~2005.12 |
| 廖六根  |          | 组长        | 岩浆岩      | 组长        | 岩浆岩      | 组长      | 岩浆岩、变质岩矿产，部分报告编写     | 2003.1~2005.12 |
| 刘庆宏  |          | 地质员       | 遥感       | 地质员       | 遥感       | 组长      | 遥感、水工环，部分报告编写        | 2003.1~2005.12 |
| 徐银保  |          | 地质员       | 地层       | 地质员       | 地层、后勤    | 组长      | 第四纪地层，部分报告编写         | 2003.1~2005.12 |
| 邹爱建  |          | 副队长兼主任工程师 | 协助主持区队工作 | 副队长兼主任工程师 | 协助主持区队工作 |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 肖志坚  |          | 技术负责      | 负责项目技术工作 | 技术负责      | 负责项目技术工作 |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 陈振华  |          | 组长        | 岩石       | 组长        | 岩石       |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 肖业斌  |          | 组长        | 构造、遥感    | 组长        | 构造       |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 欧阳克贵 |          | 组长        | 地层、通讯与宣传 | 组长        | 地层、通讯与宣传 |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 曹圣华  |          | 组长        | 构造、资料管理  | 组长        | 构造、资料管理  |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 冯国胜  |          | 组长        | 矿产       | 组长        | 矿产       |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 邓世权  |          | 组长        | 地层、后勤    | 组长        | 地层、后勤    |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 徐平   |          | 地质员       | 生态与环境    | 组长        | 生态与环境    |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 胡肇荣  |          | 地质员       | 岩石、安全    | 组长        | 岩石、安全    |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 黄传冠  |          | 组长        | 计算机成图    | 组长        | 计算机成图    |         |                      | 2003.10~2004.7 |
| 朱波   |          | 汽车、班长     | 开车、后勤    | 汽车、班长     | 开车、后勤    |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 雷湘平  |          | 司机        | 开车       | 司机        | 开车       |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 黄映州  |          | 司机        | 开车       | 司机        | 开车       |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 姜国林  |          | 司机        | 开车       | 司机        | 开车       |         |                      | 2003.1~2005.3  |
| 张爱平  |          | 医生        | 后勤       | 医生        | 后勤       |         |                      | 2003.1~2005.3  |