



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

吐 错 幅

(I45C003004)

朱同兴 董 瀚 等 著



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

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

吐错幅

(I45C003004)

项目名称:西藏 1 : 25 万吐错幅区域地质调查

项目编号:200313000021

项目负责:朱同兴

图幅负责:董 瀚 欧春生

报告编写:朱同兴 董 瀚 石文礼 李鸿睿 欧春生

编写单位:成都地质矿产研究所

单位负责:丁 俊(所长)

王 剑(总工程师)



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内容简介

调查区位于青藏高原腹地羌塘地区中-北部。本次调查主要成果:厘定了测区大地构造格架和构造-地层分区,建立了测区构造-地层划分系统。在齐陇乌如和阿木岗日一带新厘定出前奥陶系齐陇乌如岩组和阿木岗岩组两个组级岩石地层单位;首次在跃进拉一带发现了古近系鱼鳞山组内两期火山岩间断喷发的特征;通过对美日切错一带粗面质中酸性火山岩系的综合分析,明确否定了测区下白垩统美日切错组的存在,将美日切错地区的一套粗面质中酸性火山岩系厘定为始新统鱼鳞山组;重新厘定了康托组、喷呐湖组地质时代归属为古近纪;康托组与喷呐湖组之间应为上、下接触关系,而不是前人认为的横向相变关系;重建龙木错-双湖洋盆构造古地理格局;通过综合分析,将测区地质发展演化划分为7个阶段。同时还对测区国土资源概况做了初步调查。

本书可供从事地层古生物、构造地质和区域地质调查的生产、科研人员及高等院校相关专业师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

中华人民共和国区域地质调查报告. 吐错幅(I45C003004):比例尺 1:250 000/朱同兴,董瀚等著.
—武汉:中国地质大学出版社,2010.12

ISBN 978-7-5625-2522-6

I. ①中…

II. ①朱… ②董…

III. ①区域地质-地质调查-调查报告-中国 ②盆地-地质调查-调查报告-西藏

IV. ①P562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 128695 号

中华人民共和国区域地质调查报告
吐错幅(I45C003004):比例尺 1:250 000

朱同兴 董瀚 等著

责任编辑:赵颖弘

技术编辑:阮一飞

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮政编码:430074

电 话:(027)67883511

传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cn>

开本:880 毫米×1 230 毫米 1/16

字数:461 千字 印张:14.5 图版:6 附图:1

版次:2010 年 12 月第 1 版

印次:2010 年 12 月第 1 次印刷

印刷:湖北新华印务有限公司

印数:1—1 500 册

ISBN 978-7-5625-2522-6

定价:238.00 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、新疆及青海省南部、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 4 500m 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 24 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^2 112 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 I45C003004(吐错幅)区域地质调查项目,由中国地质调查局成都地质调查中心(成都地质矿产研究所)承担,工作区位于藏北羌塘高原腹地。总体目标与任务是按照《1:25 万区域地质调查技术要求》(暂行)、《青藏高原艰险地区 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,充分收集、分析与利用前人资料,以区域构造调查与研究为先导,合理划分测区构造单元,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,开展编测结合的区域地质调查。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。

I45C003004(吐错幅)地质调查工作时间为 2003—2005 年,累计完成地质填图面积为 15 460 km^2 ,实测剖面 52.91km。地质路线 2 041km,采集各类样品 1 767 件,全面完成了设计工作量。主要成果有:①合理建立了区内地层系统。测区共划分出 23 个岩石地层单位,33 个生物地层单位。在齐陇乌如和阿木岗日一带新厘定出前奥陶系齐陇乌如岩组和阿木岗岩组等两个组级岩石地层单位。②首次在跃进拉一带发现了古近系鱼鳞山组具有两期喷发特征。明确否定测区下白垩统美日切错组的存在,将美日切错地区一套粗面质中酸性火山岩系厘定为始新统鱼鳞山组。④基本查明测区侵入岩的时空分布和演化序列,按构造-岩浆活动旋回将测区划分为双湖构造岩浆带和普若岗日构造岩浆带。普若岗日岩浆带为浅成-超浅成二长花岗斑岩和石英二长闪长玢岩体,具有造山后花岗岩的系列特征。阿木岗日南西班牙状黑云母花

岗闪长岩主体为早侏罗世。⑤将测区次级构造单元划分为北羌塘陆块、双湖构造混杂岩带和南羌塘陆块。其中双湖构造混杂岩带是一个受侏罗纪中酸性侵入岩体所破坏的构造混杂岩带,也是龙木错-双湖构造带的一部分。测区构造混杂岩带的南、北边界均为大型韧性剪切带所分割。⑥重建龙木错-双湖洋盆构造古地理格局。龙木错-双湖盆地虽经构造破坏,但在双湖构造混杂带中还保留大陆边缘复理石沉积、大洋洋壳、弧火山岩建造和保存较好的洋岛火山岩。它们现在的位置虽然已不连续,但从洋岛、弧火山岩及蓝片岩等的保存位置可以看出,洋盆的消减是由南向北俯冲的。

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,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,吐错幅成果报告被评为良好级。

参加报告编写的主要有朱同兴、董瀚、石文礼、李鸿睿、欧春生,由朱同兴、董瀚编纂。项目根据吐错幅成果报告验收意见,对地质报告(送审稿)和地质图进行了全面修订和校正,最后由朱同兴研究员和周铭魁研究员定稿。

参加本项目野外调研工作的主要技术人员有朱同兴、董瀚、欧春生、石文礼、李鸿睿、田应贵、曾庆荣、冯心涛、张启跃、李宗亮、张惠华、于远山、周邦国、金灿海等;后勤服务人有缪国夏、张健、杨哲超、胡小松、胡仁才、李志强、阎勇、杨国先、刘绍安等。

1:25万吐错幅区域地质调查工作,自始至终得到了成都地质矿产研究所丁俊所长、王剑副所长、潘桂棠研究员、王立全研究员、中国地质调查局基础调查部和区调处领导的关心和指导,得到了甘肃省地质调查院、云南省地质调查院和西藏自治区那曲行署矿产管理局、双湖特别行政区政府的大力支持和帮助,在此致以最诚挚的谢意!

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 言	(1)
第一节 任务与要求	(1)
第二节 自然地理概况	(2)
第三节 地质调查研究历史及工作程度	(3)
一、地质调查研究历史	(3)
二、过往地质工作程度和前人资料利用程度	(4)
第四节 完成任务情况	(7)
一、工作概况	(7)
二、完成的实物工作量	(8)
三、质量评述	(8)
第五节 生产组织及人员编制	(10)
第二章 地 层	(11)
第一节 岩石地层	(11)
一、西雅尔岗地层分区	(11)
二、多格错仁地层分区	(33)
第二节 生物地层及年代地层	(71)
一、二叠纪生物地层及年代地层	(72)
二、三叠纪生物地层及年代地层	(75)
三、侏罗纪生物地层及年代地层	(78)
四、白垩纪生物组合及年代地层	(85)
五、新生代生物组合及年代地层	(85)
第三节 层序地层	(87)
一、层序地层划分与描述	(87)
二、层序时空变化	(93)
第四节 几个重要地层及地质界线的讨论	(95)
一、侏罗系中统与上统界线问题	(95)
二、雪山组的时代问题	(95)
三、康托组、喷呐湖组的时代问题	(96)
四、鱼鳞山组的时代问题	(96)
第三章 岩浆岩	(97)
第一节 侵入岩	(98)

一、基性-超基性侵入岩	(98)
二、中酸性侵入岩	(102)
第二节 脉岩	(113)
一、基性岩脉	(113)
二、酸性岩脉	(114)
第三节 火山岩	(114)
一、前奥陶系基性火山岩	(114)
二、二叠系火山岩	(124)
三、二叠系硅质岩地球化学特征与构造环境	(129)
四、古近系火山岩	(130)
第四节 岩浆作用的时空演化规律	(137)
一、前加里东期岩浆活动	(137)
二、海西晚期-印支期岩浆活动	(137)
三、燕山早期岩浆活动	(137)
四、喜马拉雅期岩浆活动	(137)
第四章 变质岩与变质作用	(138)
第一节 变质作用类型、变质作用时期和变质单元的划分	(138)
一、变质作用类型的划分	(138)
二、变质作用时期的划分	(140)
三、变质地质单元的划分	(140)
第二节 区域中高温变质作用	(141)
一、主要变质岩石类型及特征	(141)
二、原岩建造及大地构造环境探讨	(142)
第三节 区域动力热流变质作用	(144)
一、主要变质岩石类型	(147)
二、岩石化学特征	(147)
三、原岩建造及大地构造环境探讨	(147)
四、变质相带	(149)
五、退变质作用	(150)
第四节 动力变质作用及韧性剪切带	(150)
一、高压动力变质作用	(150)
二、韧性糜棱岩型动力变质作用	(152)
三、脆性碎裂岩型动力变质作用	(154)
第五节 变质变形序列及演化	(155)
一、变质变形序列	(155)
二、变质地质事件划分	(156)
三、变质变形演化阶段划分	(156)

第五章 地质构造	(157)
第一节 大地构造位置及次级构造单元划分	(157)
一、区域地质构造背景	(157)
二、深部地球物理信息	(159)
三、次级构造单元划分	(162)
第二节 次级构造单元的地质特征	(163)
一、北美塘陆块	(163)
二、双湖构造混杂岩带	(164)
三、南美塘陆块	(168)
第三节 构造单元特征分述	(169)
一、北美塘陆块	(169)
二、双湖构造混杂岩带	(186)
三、南美塘地块	(189)
第四节 新构造运动与环境地质	(190)
一、新构造运动的特点及阶段划分	(190)
二、新构造运动类型及其地质效应	(191)
三、环境地质、灾害地质的表现	(197)
第六章 地质发展史	(199)
第一节 基本思路	(199)
第二节 主要地质事件及构造演化阶段划分	(199)
一、主要地质事件	(199)
二、构造演化阶段划分	(199)
第三节 地质发展演化史	(202)
一、前奥陶纪变质基底形成阶段	(202)
二、奥陶纪-石炭纪被动大陆边缘演化阶段	(202)
三、二叠纪南部伸展-中部会聚俯冲演化阶段	(202)
四、早中三叠世局部伸展演化阶段	(203)
五、晚三叠世-早侏罗世碰撞造山演化阶段	(203)
六、中晚侏罗世-早白垩世前陆磨拉石盆地演化阶段	(204)
七、后造山隆升阶段	(204)
第七章 国土资源概况及生态环境地质调查	(206)
第一节 自然资源概况	(206)
第二节 矿产资源概况	(208)
一、概 况	(208)
二、各成矿带主要找矿线索简述	(208)
三、成矿规律及找矿方向	(212)

第三节 旅游地质资源的开发与保护..... (213)

 一、旅游地质景区简介 (213)

 二、旅游地质资源开发与保护 (214)

第八章 主要结论、存在问题及今后工作建议 (215)

 一、重要成果及主要结论 (215)

 二、存在问题及今后工作建议 (217)

参考文献..... (218)

图版说明及图版..... (220)

第一章 绪 言

第一节 任务与要求

中国地质调查局 2003 年 3 月 26 日根据中地调函(2003)77 号向成都地质矿产研究所下达了“西藏 1:25 万黑虎岭幅(I45C002003)、多格错仁幅(I45C002004)、江爱达日那幅(I45C003003)、吐错幅(I45C003004)区域地质调查”项目任务书。

任务书编号:基(2003)002-19

项目编号:200313000021

工作性质:基础地质调查

工作年限:2003 年 1 月—2005 年 12 月

承担单位:成都地质矿产研究所

总体目标与任务:按照《1:25 万区域地质调查技术要求》(暂行)、《青藏高原艰险地区 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,充分收集、分析与利用前人资料,以区域构造调查与研究为先导,合理划分测区构造单元,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,开展编测结合的区域地质调查。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,在区域地质调查的基础上,进一步加强含油气性的特殊岩类(如油页岩、生物礁、白云岩等)、地表油气标志和盖层条件的调查,研究中新世代沉积盆地的性质与演化及其与油气的生成关系;进行新生代岩浆活动、新构造活动和第四纪地质的调查研究,探讨青藏高原环境变化趋势和隆升过程及其对成藏条件的影响;对测区南部的查布-查桑-双湖构造带的性质、形成与演化过程进行深入研究;采用有效的技术方法和方法组合,注意对生态环境、旅游资源、矿产资源和灾害地质的调查研究。

测区范围:包括 1:25 万黑虎岭幅、多格错仁幅、江爱达日那幅、吐错幅全部区域,地理坐标为东经 87°00'—90°00',北纬 33°00'—35°00',填图总面积 61 860km²。其中吐错幅位于联测区范围的东南部。

预期成果:

(1) 提交分幅地质图件及区域地质调查报告、专题研究报告。

(2) 按中国地质调查局编制的《地质图空间数据库工作指南》,分幅提交以 ARC/INFO、MAPGIS 图层格式的数据光盘及图幅与图层描述数据、报告文字数据各一套。并提交遥感解译数字影像图及数据光盘。

提交报告时间:2005 年 7 月提交野外验收成果资料,2005 年 12 月提交最终验收成果资料。

根据项目任务书总体目标与任务,结合测区具体地质情况,本次地质调查的具体任务如下。

(1) 以现代造山带理论为指导,以 3S 新技术、新方法为手段,以区域构造调查和研究为基础,合理划分测区构造单元;查清不同构造单元的基本特征;对测区主要构造进行调查。

(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划分,建立沉积地层层序,划分正式和非正式填图单位。重点开展包括侏罗系岩石地层、生物地层、年代地层、层序地层和磁性地层等在内的多重地层划分与对比,建立侏罗系地层标准剖面;重视沉积相尤其是与油气关系密切的特殊岩类(如油页岩、生物礁、鲕粒灰岩、白云岩、含膏杂色岩系等)、地表油气标志和盖层条

件的调查；加强古流向标志、盆地充填序列、重要地质界面以及盆地分析等数据的采集和调查，为研究新生代沉积盆地的性质和演化及其与油气的成生关系提供基础资料。

(3) 查明测区第四系主要沉（堆）积物的年代及成因类型，划分第四系填图单位，采集第四系孢粉化石和测年样品，为开展第四纪古地理、古环境和古气候变化的研究提供实际资料，探讨青藏高原环境变化趋势及其对成藏条件的影响。

(4) 查明测区二叠系、三叠系、下侏罗统和新近系火山岩的分布范围、岩石学特征、地球化学特征及其大地构造背景。

(5) 通过对测区典型花岗岩的地质填图，查明岩体的就位机制及其与成矿作用的关系。

(6) 对测区的变质岩系，采用构造-地层填图方法，以构造变形、变质作用理论为指导，以构造分析方法为手段，以地质事件演化序列为主线，选择恰当的变质岩填图单位，通过地质填图和研究，查明变质岩的基本特征和构造变形。

第二节 自然地理概况

联测区位于西藏北部，行政区划主要隶属于那曲地区尼玛县和双湖特别行政区，部分属于青海省格尔木市管辖（图 1-2-1）。联测区在地理区划上属青藏高原地理区羌塘高原内陆湖盆地带。联测区主要山脉（如唐古拉山脉、冬布勒山脉等）呈北西方向延伸，与区域构造线走向基本一致。山顶积雪终年不化，白雪皑皑，冰峰重叠，蔚为壮观，主脊线海拔多在 5 500m 以上。

本测区内重要山脉和冰川有普若岗日大冰川（6 482m）、诺拉岗日冰川（6 138m）、西雅尔岗日冰

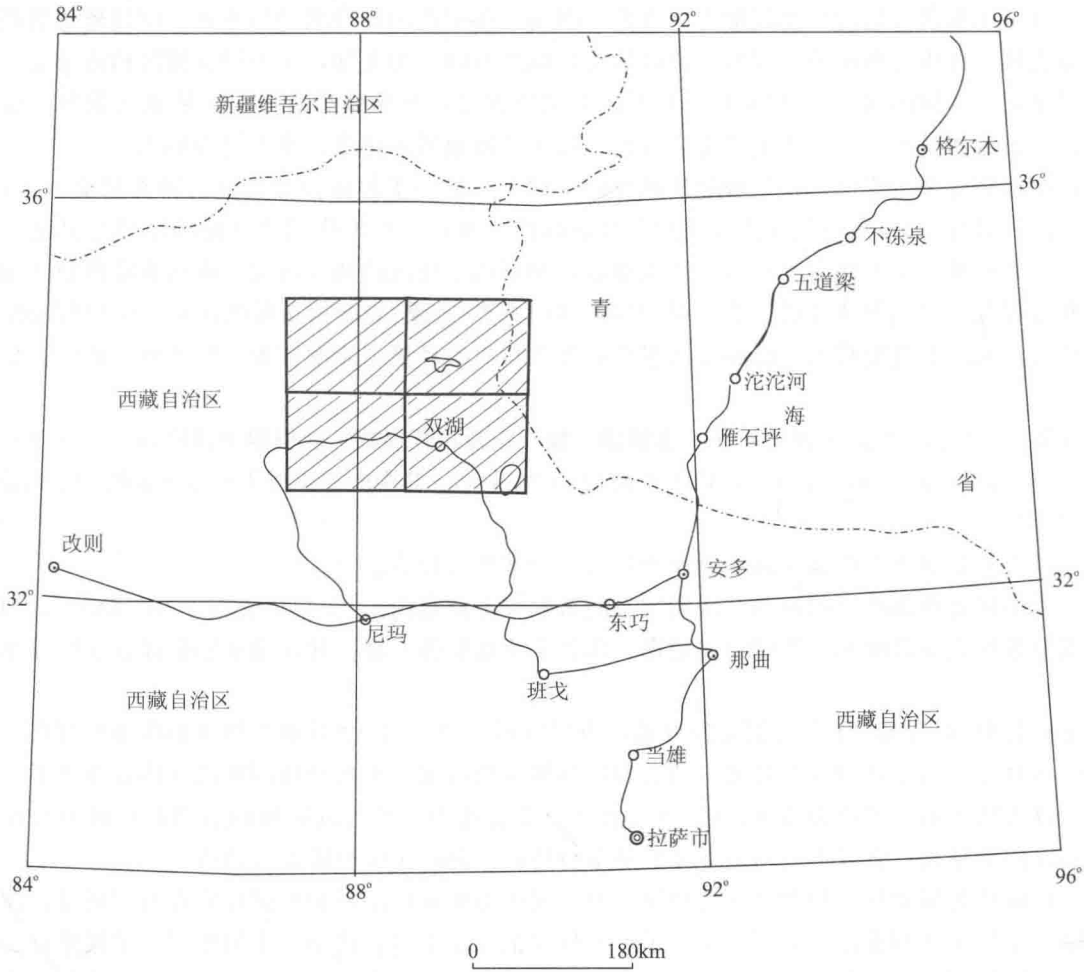


图 1-2-1 联测区交通地理位置简图

川(6 304m)、阿木岗日冰川(6 128m)等。这些雪山是许多河流与湖泊的重要补给来源。由于被四周的高山所阻隔,水系不能外泄,因而星罗棋布的湖泊成为测区地表水汇集之地,在地形上形成了独特的藏北高原湖盆地貌,其间点缀着以吐错、美日切错、东湖为代表的大小不等的一系列咸水湖泊。测区发育的较大河流有发源于那底岗日流入阿木错的希杂洛玛曲、发源于阿木岗日流入才多茶卡的流沙河、发源于普鲁岗日流入吐错的托纳木藏布等。藏北湖盆区夷平面发育,地形相对平缓,平均海拔为5 000m以上。

藏北高原为高原亚寒带半干旱季风型气候区,属典型的大陆性气候。这里气候干燥、寒冷,空气稀薄,低压、缺氧严重,一年四季不分明,冬长无夏,多风雪天气,年温差相对大于日温差,没有绝对无霜期,年大风日达250天,年日照时间长达2 628小时,降水量集中,6—8月的降水量约占全年降水量的93%,而年降水量仅为127~150mm。这里天气变化无常,时而晴空万里,时而浓云密布,狂风大作,冰雪交加,雷声隆隆。自然灾害十分频繁,风灾、雪灾和霜灾为主要的自然灾害。

联测区内已发现铁、铜、铅锌等金属固体矿点和石膏矿、盐类等非金属沉积型矿点57个,油气苗点38个。野生动植物资源十分丰富,主要野生动物有野牦牛、野驴、熊、狼、藏羚羊、黄羊、岩羊、黄鸭、鸽子、雪鸡、猓獾、秃鹰等,主要野生植物有角苗伞根、虎耳根、大叶秦艽、麻黄、红花、刺参、葫芦苗、高山党参、青活麻、大黄等40多种。由于测区是世界上湖面最高、范围最大、数量最多的高原湖区,并且多为咸水湖或盐湖,许多湖泊蕴藏着丰富的盐类矿产资源和稀有金属元素,对这些湖泊的系统调查与研究,将有利于双湖地区乃至西藏的资源开发,对加快当地国民经济发展和西部大开发的步伐有着重要的现实意义。

联测区内交通通行条件极差,除连接双湖—382大桥的简易公路(南北向)和双湖—嘎错乡的简易公路(东西向)之外,基本上无公路可通行(图1-2-1)。区内广大地区的地质填图工作完全依靠四轮驱动车强行探索前进。

双湖行政区和尼玛县居民以藏民族为主,人口稀少。测区北部($N34^{\circ}00'$ 以北)为无人区,南部有少量居民,均从事牧业,主要饲养牦牛、绵羊、山羊,牧业为其支柱产业。因此,实施野外地质调查过程中的基本生活物资多依赖外地供给。

土特产品为山羊绒和扎加藏布河中特有的无鳞鱼。

第三节 地质调查研究历史及工作程度

一、地质调查研究历史

测区属青藏高原中比例尺区域地质调查空白区,除双湖一带之外,其他区域的地质调查研究程度较低。20世纪80年代以来,党和政府非常重视西藏的经济建设和生态环境的保护,先后有西藏自治区地质矿产局(以下简称西藏地矿局)、原地质矿产部青藏高原地质调查大队、中国石油天然气总公司、成都地质矿产研究所、成都理工大学、吉林大学、中国地质大学和中国科学院等单位对测区的地质构造和生态环境进行过调查和专题研究。

测区地质调查研究历史可以明显地分为3个阶段。

(1) 建国前,仅有少数外国探险家和地质学家对测区进行过零星的路线地质调查,可用的地质资料十分有限。

(2) 20世纪80年代为测区内区域地质调查的重要时期。原地矿系统对测区地层、岩石、构造等进行了多学科综合考察、路线地质调查和1:100万区域地质调查。1986年由西藏自治区地质矿产局区调队(以下简称西藏区调队)完成的《1:100万改则幅区域地质调查报告》、1980—1985年由原地质矿产部青藏高原地质调查大队完成的区域地质调查成果(集中反映于《青藏高原地质文集》),以及文世宣(1979)、蒋忠惕(1983)、吴瑞忠(1986)对藏北羌塘地区地层系统的厘定,王成善等(1987)对羌塘地区地质构造特征的研究都具有广泛的代表性。

(3) 20 世纪 90 年代中期以来, 西藏自治区地质矿产局出版了《西藏自治区区域地质志》(1993) 和《西藏自治区岩石地层》(1997)。为配合中国石油天然气总公司新区事业部青藏石油勘探项目经理部(以下简称中石油青藏项目经理部)在藏北羌塘盆地开展的大规模石油勘探计划, 先后有 13 支队伍在羌塘盆地进行过 1:20 万石油地质路线调查, 1:10 万区域石油地质填图以及各类专题的研究(图 1-3-1)。测区内还做过 1:20 万航磁、重力测量, 6 条大地电磁测深(MT)剖面。这些基础资料对提高测区 1:25 万地质调查成果的质量, 无疑是十分宝贵的。在石油地质调查过程中, 既强调了多学科之间的综合调查, 又侧重于各类专题的深入研究。如朱同兴等(1997、2002)通过对羌塘盆地西区综合地质的研究, 系统地建立了羌塘盆地晚古生代—中新世地层标准剖面, 并对羌塘盆地大面积出露的海相侏罗系地层进行了包括岩石地层、生物地层及年代地层、层序地层、磁性地层等在内的多种地层划分与对比; 赵政璋、李永铁、叶和飞等(2001)对青藏高原地层、羌塘盆地石油地质的研究; 王成善等(2001)对西藏羌塘盆地地质演化与油气远景的评价; 李才、程立人、胡克等(1995、2002)对西藏龙木错—双湖古特提斯缝合带的研究; 郑绵平等(1989)对青藏高原盐湖的研究; 程立人等(1998)、李勇等(2001、2002)、尹海生等(2003)对测区地层古生物、沉积相和地质构造的研究以及中国科学院对普若岗日大冰盖冰心的研究等都集中反映了测区的最新地质研究水平。

值得指出的是, 1:100 万改则幅区调报告成果、1:50 万编图成果和中国石油天然气总公司新区事业部青藏石油勘探项目经理部组织的在藏北羌塘盆地开展的大规模石油地质调查成果是测区内最重要的基础性地质资料。

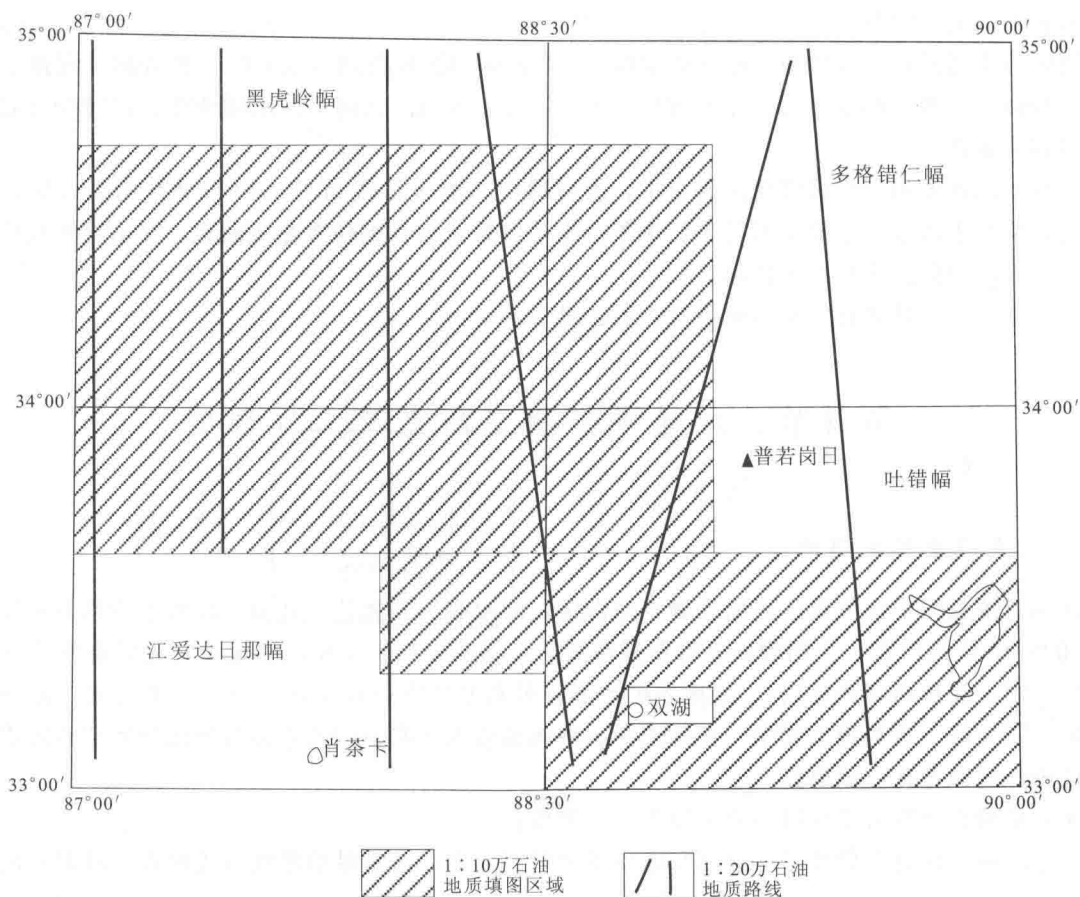


图 1-3-1 联测区地面地质调查研究程度图

二、过往地质工作程度和前人资料利用程度

1. 对《1:100 万改则幅区域地质调查报告》的评估

改则幅区域地质调查覆盖了测区全部区域。区内布置的地质路线有 5 条, 长度约 1 100km, 路线间

距为 50~100km (图 1-3-2)。《1:100 万改则幅区域地质调查报告》初步查明了测区内地层的时空展布;初步建立了测区内岩石地层系统;对测区变质岩系进行了初步研究,划分了变质岩序列和变质相;初步划分了羌塘陆块内部的次级构造单元。上述工作成果基本奠定了测区的地层、构造和变质岩序列的总体框架。报告中所测试的部分样品(如侵入岩的化学分析、微量元素等)和鉴定的部分化石样品及部分 K-Ar 同位素年龄样品,本次工作中将选择利用;报告中对侵入岩、变质岩和区域构造的调查和描述也有许多可利用的价值;报告中对测区内矿产有了更多地了解,大致掌握了全区的水质类型。

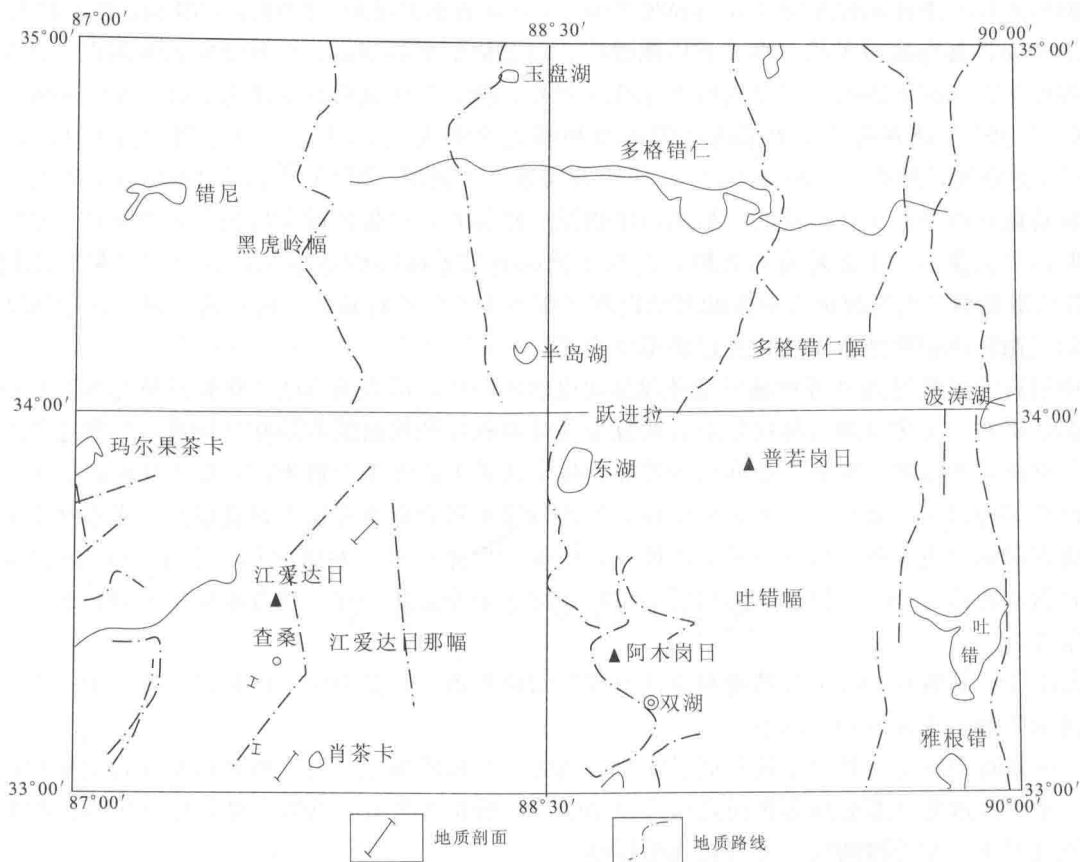


图 1-3-2 1:100 万改则幅区域地质调查布置的测区内地质路线和实测剖面位置示意图

1:100 万改则幅地质图图面结构合理,原始资料真实、可靠,经西藏自治区地质矿产局和原地质矿产部区域地质调查司组织验收,最终评审认为所取得的成绩较为突出,提高了青藏高原的地质研究程度,是一项较好的区域地质成果报告,对本次 1:25 万区调填图具有重要的参考价值。

受当时客观条件限制,测区除 3 条地质路线之外的其他区域地质研究程度很低,大部分地区属地质空白区。同时由于填图比例尺过小,对测区的点、线控制程度和采集样品的控制密度等都不能满足 1:25 万区域地质调查工作的要求。对测区广泛分布的中新生代沉积岩系的相标志的采集、沉积相划分、岩石地层单位接触界面性质、沉积盆地分析显然是不够的。本次为配合研究专题的需要,填图过程中加强和重视了这一方面的调查工作,特别注意对重要的地质界面(包括 T/P、J/T 等界面)的观察和侧向追索。区调工作过程中,除按照常规地质填图程序外,还应重视 3S 和数字填图等新技术和新方法的野外运用研究,充分调查各类地质体的垂向和横向变化。

2. 对《1:20 万石油地质路线调查报告》和《1:10 万区域石油地质调查报告》的评估

1993 年中国石油天然气总公司成立青藏油气勘探项目经理部,1994—1997 年在测区及邻区组织开展了 1:20 万石油地质路线调查和 1:10 万遥感区域石油地质调查。测区已完成的 1:10 万填图面积为 36 970km²,约占测区总面积的 60%;完成的地质点位 20 053 个;地质路线长度为 16 487km;实测剖

面长度为 175 567m; 采集各类样品共计 21 505 件, 其中同位素年龄样品 159 件、大化石样品 3 108 件、微体古生物样品 1 796 件、石油地质样品 4 033 件。

1:10 万遥感区域石油地质填图地质路线一般间距 4km, 允许偏离 1km, 点距 500m, 重要的地质界线、标志层与特殊岩类要进行追索。野外手图采用中国人民解放军总参测绘局及其放大的 1:5 万经过修正的地形图。室内成图的 1:10 万地理底图是利用 1:10 万地形图计算校正, 抽取等高线、地形地物经取舍后重新编绘的。遥感解译利用中国石油天然气总公司遥感地质研究所提供的与 1:10 万地形图分幅相同的 1:10 万比例尺 TM 卫星遥感图片及 1:5 万的放大图片。该图片采用 541 波段假彩色合成, 精度范围 30m, 具有地质影像清晰、云层掩盖少、信息量丰富的特点。野外及室内整理以及各项目原始记录均按中华人民共和国石油天然气行业标准《野外石油天然气地质调查规范》(SY5517-92) 执行。

1994—1997 年青藏项目经理部还在测区及相邻地区开展 1:20 万航空磁测, 面积 42.5 万 km²; 1:20 万重力勘探, 面积 26.36 万 km²; 1:20 万大地电磁测深 (MT) 物理点 1 905 个, 长度 5 534km 等非地震地球物理勘探工作。同时, 根据石油地质工作需要, 设置各项专题研究, 通过地质调查与研究工作, 取得了大量的、丰富的地质资料, 建立了测区地层系统与构造格架, 弄清了岩浆活动规律, 为 1:25 万区调联测, 也为测区下一步的石油勘探工作奠定了坚实的基础。可以说, 测区内中生代地层覆盖区油气勘探的前期准备工作任务已经基本完成。

经中国石油天然气总公司青藏项目经理部和成都地质矿产研究所总结 5 年勘探成果和综合研究, 较为明确的认识是: 羌塘盆地为具良好的石油地质条件和较好勘探前景的勘探目标盆地。盆地具有沉积厚度巨大、有机质丰富的烃源岩, 热演化程度在盆地中部适中, 处于大量生油到凝析油阶段, 地面露头已发现物性良好的白云岩和广泛分布的生物礁、生物浅滩相灰岩以及可作为封盖层的、延展性良好的膏盐层。在地震剖面上也发现了特征明显、规模巨大的生物礁体构造, 圈闭面积大于 100km² 的保存形态较完整的背斜构造达 15 个 (其中大部分在测区内), 保存条件总体较好, 具备形成大中型整装油气田的石油地质条件。

但是由于羌塘地区特殊的自然地理条件和复杂的地质条件, 在勘探生产和研究过程中, 仍存在许多亟待解决的问题, 主要有如下几点。

- (1) 区域地质构造演化对盆地形成、演化、热史, 有机质演化、生成和运移及成岩的控制作用。
- (2) 中央隆起带是基底隆起带还是构造混杂带, 二叠系是裂谷还是缝合带; 中央隆起带的形成与演化过程及其对南、北羌塘油气生成与运移的影响。
- (3) 南北羌塘中生代盆地的形成和演化及其与油气资源成生的关系。
- (4) 构造变形规律及改造期次、程度, 深部构造式样与地表式样的关系, 推覆构造及南北向断裂对成藏条件的影响。

对上述有关问题在本次 1:25 万区域地质填图过程中都给予了高度重视。

3. 对《青藏高原羌塘盆地及邻区 1:50 万地质图及说明书》的评估

青藏高原羌塘盆地及邻区 1:50 万地质图属编图性质, 利用的资料主要有《1:100 万改则幅区域地质调查报告》和青藏石油勘探项目经理部 1994—1996 年提供的若干份《1:20 万路线石油地质调查报告》、《1:10 万区域石油地质调查报告》以及遥感卫星 TM 图像资料。通过编图, 提高了羌塘盆地岩石地层、构造、岩浆岩和石油地质的研究程度。在编图方法上突破常规, 在地质图面上圈定出中大型褶皱构造、地面油气显示、油页岩、膏岩层、生物礁灰岩以及温泉等与石油地质密切相关的信息。因此《青藏高原羌塘盆地及邻区 1:50 万地质图及说明书》对本次 1:25 万区域地质填图和石油地质研究具有重要的参考价值。

存在的主要问题是: 由于 1:50 万地质图属编图性质, 主要是利用前人的资料进行编图, 所以在没有进行 1:20 万路线石油地质调查和 1:10 万区域石油地质调查的地区, 地质资料明显缺乏, 地质图面较为空旷, 对某些地质体 (如中上侏罗统雁石坪群) 的认识过于粗略, 有待于野外的进一步查证; 中央隆起带的形成与演化对南北羌塘拗陷乃至整个羌塘盆地影响较大, 但在 1:50 万地质图说明书中有关中央隆起带的形成与演化方面的论述很少。本次 1:25 万区域地质调查过程中, 通过更多的野外地质工

作, 补充和深化对中央隆起带的形成与演化方面的认识。

4. 对前人一系列科研资料的利用程度评估

本次工作尽量收集了涉及测区及邻区的科研资料, 对收集的资料进行消化、归纳、整理, 并最大限度地提取其中的有用部分, 在工作中加以利用或用于指导本次区调工作。如文世宣等 (1979)、蒋忠惕 (1983)、吴瑞忠等 (1985) 对藏北羌塘地区地层系统的厘定; 王成善等 (1985)、李才等 (1990、1994) 对羌塘地区地质构造特征的研究; 朱同兴等 (1997、2002) 对羌塘盆地多重地层的划分以及沉积盆地演化的研究, 尤其是对羌塘盆地大面积出露的海相侏罗系地层进行了包括年代地层、岩石地层、生物地层、层序地层、磁性地层等在内的多种地层划分与对比研究; 赵政璋、李永铁、叶和飞等 (2001) 对羌塘盆地石油地质的研究; 李才、程立人、胡克等 (1995、2002) 对西藏龙木错-双湖古特提斯缝合带以及双湖地区蓝片岩的研究; 郑绵平等 (1989) 对青藏高原盐湖的研究; 尹海生等 (2003)、李勇等 (2001)、程立人等 (1998) 对测区地层古生物、沉积相和地质构造的研究等。上述研究都集中反映了测区的最新地质研究水平。《1: 100 万改则幅区域地质调查报告》、《西藏自治区区域地质志》、《青藏高原羌塘盆地及邻区 1: 50 万地质图及说明书》等中有关对构造单元的划分、地层系统和变质变形等, 本次工作都已充分利用。测区岩石地层单位名称和正式填图单位、非正式填图单位名称基本采用《羌塘盆地西区综合地质工程研究报告》(QT96YZ-01) 研究成果。在充分利用前人科研资料的同时, 对一些存在争议的重大地质问题, 如关键性地层界面性质的识别、中生代盆地性质及其演化、中央隆起带是褶皱基底还是构造混杂带、盆地内褶皱和断裂构造的性质和平面展布、侵入岩的定位机制等, 都已作为本次 1: 25 万区域地质调查的重点, 力争取得突破性成果。

第四节 完成任务情况

一、工作概况

西藏 1: 25 万黑虎岭幅 (I45C002003)、多格错仁幅 (I45C002004)、江爱达日那幅 (I45C003003)、吐错幅 (I45C003004) 区域地质调查项目于 2003 年 1 月开始启动, 分 3 个大的阶段进行。

1. 组建队伍、资料收集、野外踏勘、设计编写阶段

时间为 2003 年 1 月—2004 年 1 月。主要工作包括: ①与合作单位协调, 共同组建队伍; ②全面收集测区及其邻近区域地质资料和有关文献资料; ③2003 年 5 月—2003 年 8 月进行了野外初步踏勘, 实测了大部分地层剖面, 对测区地层展布和构造格架有了大致了解; ④编写了《1: 25 万吐错幅 (I45C003004) 区域地质调查工作设计书》, 编制了 1: 25 万吐错幅地质草图和区域地质调查工作部署图。

2. 设计审查、野外地质调查阶段

大规模野外地质调查分两次。第一次为 2003 年 5 月 8 日—9 月 10 日, 重点是实测地层剖面对江爱达日那幅、吐错幅进行部分填图。2004 年 1 月, 通过了由中国地质调查局在长春组织的项目设计审查。第二次大规模野外调查时间为 2004 年 3 月 25 日—9 月 15 日, 完成了剩余图幅的填图扫面工作, 同时补测了一些地层剖面。对南部双湖构造混杂岩剖面和北部晚三叠世若拉岗日岛弧构造剖面进行了全面实测、补充采样和深入观察研究。

3. 资料综合整理、野外资料验收、报告编写、成果验收和资料归档阶段

2004 年 10 月以后, 在全部野外工作结束的基础上, 转入全面的野外资料整理和图件编制阶段。主要进行了以下几项工作: ①完成各类样品的送样、鉴定、测试分析; ②全面检查原始资料和资料的综合

整理；③对分析测试成果进行数据处理和编拟各种图件和表格；④按区域地质调查规范和技术要求编制和审定 1：10 万分幅实际材料图、1：25 万分幅地理底图和分幅地质图；⑤编写 1：25 万分幅野外地质调查报告和详细提纲；⑥2005 年 6 月，通过了由中国地质调查局在拉萨组织的野外原始资料验收，同意转入室内资料综合整理阶段；⑦2005 年 7—12 月，编制 1：25 万地质图最终稿，编写 1：25 万区域地质调查报告，申请成果验收；⑧2006 年 1—6 月，进行数字化地质图以及全部地质资料的归档、成果登记工作。

二、完成的实物工作量

实际完成的实物工作量与设计工作量对比见表 1-4-1。本图幅已全面完成设计书和项目下达的实物工作量指标，并根据图幅实际情况增加了硅酸盐分析、微量元素和稀土分析、Ar—Ar 同位素测龄等测试分析工作量，相应地调整了电子自旋共振测年、粒度分析、碳氧同位素等样品的测试分析数量。测试项目的适量调整与补充，不仅满足了 1：25 万区域地质调查工作需要，而且在一定程度上还促进了某些地质问题的深入研究，提高了区调工作的质量。

表 1-4-1 吐错幅完成的实物工作量与设计工作量对比表

项 目		单位	设计 工作量	完成工作量			完成工作量/ 设计工作量（%）
				2003 年	2004 年	总数	
填 图	1：250 000	km ²	15 460	8 500	6 960	15 460	100
实 测 剖 面	1：5 000	km	实测 20 修测 20	34.74	15.26	50.00	132
	1：2 000			1	1.32	2.32	
	1：1 000			0.59		0.59	
路 线 长 度	实测路线	km	1 000	800	1 241	2 041	204
	遥感解译路线		2 000	1 400	860	2 260	113
	实测地质点	个		350	475	825	
	利用地质点						见资料卡片
岩 矿 鉴 定 分 析	陈列样	件	50	90	56	146	292
	薄片	件	500	380	374	754	151
	粒度分析样	件	20				
	定向薄片	件	20	9	5	14	70
	化石	块	200	68	153	220	110
	牙形石/孢粉样	件	30	4	23	27	90
	放射虫样	件	10	6	10	16	160
	硅酸盐样	件	30	36	57（采样）	93	310
					22（分析样）	58	193
	稀土元素样	件	30	36	57（采样）	93	310
					22（分析样）	58	193
	微量元素样	件	30	36	57（采样）	93	310
					22（分析样）	58	193
	简项分析	件	10	6	8	14	140
	电子探针样	点	10		24	24	240
	生储盖、水样	件	17	21	8	29	171
同位素 测 年	Ar—Ar 法	件	35	16	8	24	200
	U—Pb 法（锆石）	件		6		6	
	K—Ar 法	件		10	30	40	

三、质量评述

1. 1：25 万地形地理底图和地质图编图技术要求及精度

地理底图资料选取于国家基础地理信息中心编制的 1：25 万地形数据库。该资料采用 ARC/INFO 格式，坐标系统采用 1954 年北京坐标系，高程基准采用 1956 年黄海高程系。图形的矢量化输入和属性数据录入在 MAPGIS 软件系统中完成，图形的编辑、修改和输出也在 MAPGIS 系统中完成。图形数据