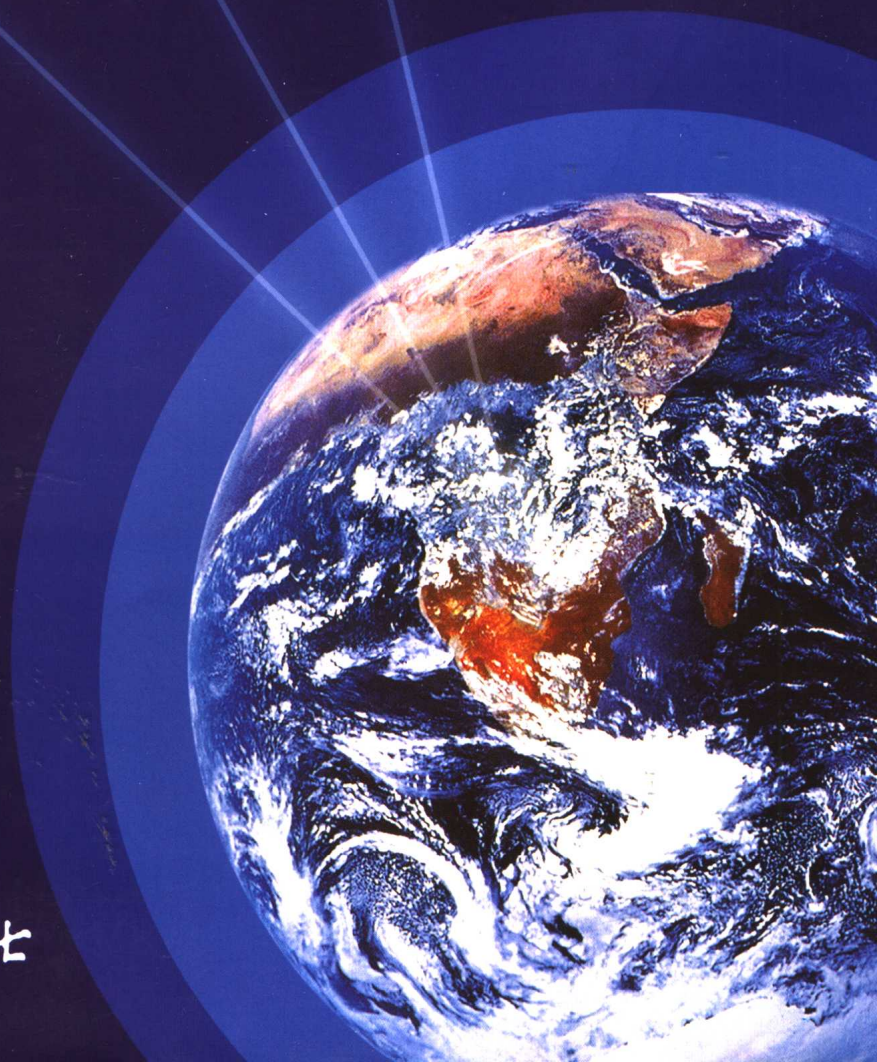




湖南省 国土资源遥感综合调查

湖南省发展计划委员会



地质出版社

湖南省国土资源遥感综合调查

湖南省发展计划委员会

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

《湖南省国土资源遥感综合调查》一书是该项研究成果的总结。内容包括：遥感信息源及地理底图、土地资源、矿产资源及远景区预测、水资源、森林资源、旅游资源等遥感综合调查，自然灾害、生态环境、洞庭湖区环境等综合遥感调查及建立湖南省国土资源遥感综合调查信息系统。

图书在版编目 (CIP) 数据

湖南省国土资源遥感综合调查/湖南省发展计划委员会. -北京:地质出版社, 2002.10
ISBN 7-116-03687-3

I. 湖… II. 湖… III. 国土资源-资源遥感-调查-湖南省 IV. F129.964

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 077975 号

HUNANSHENG GUOTU ZIYUAN YAOGAN ZONGHE DIAOCHA

责任编辑:李燕 陈磊

责任校对:关风云

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) 82324577 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂

开 本:787×1092¹/₁₆

印 张:15

字 数:358 千字

印 数:1—1500 册

版 次:2002 年 10 月北京第一版·第一次印刷

定 价:35.00 元

ISBN 7-116-03687-3/P·2308

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

参加项目人员名单

项目顾问 陈述彭 承继成 胡如忠 刘 侠

项目领导小组 组 长 徐宪平

副组长 易鹏飞 颜学顺

成 员 张攀华 李意云 江水波 戴塔根

项目办公室 负责人 彭顺喜 杨培焱

成 员 杨顺泉 谢振华

项目负责人 彭顺喜 杨培焱

项目专家组 组 长 刘 侠

副组长 杨顺泉 刘 翔 鲍光淑

成 员 沈寿珊 彭 悦 徐志刚 罗仕康

项目参加单位及工作人员

湖南省遥感中心：

单位负责人 徐水辉 李承宗

技术负责人 余德清 周志权

报 告 编 写 余德清 李贵仁 陈文光 田丰才 贺岳林 吴映玲 李 佐 王礼尧

李文辉 陈 平 邱业惠 杨仁平

参 加 人 员 余德清 周志权 李贵仁 陈文光 田丰才 贺岳林 李 佐 吴映玲

王礼尧 厉贤葵 冯冬霞 杨仁平 余龙师 李文辉 陈 平 李湘莲

邱业惠 肖祥风 易波琳 陈金爱 梅金华 沈 宏 陈雅娜 曾玉清

钟 颐 化 锐 龙解冰 周 可 张艳萍 向 丽 周 蕾 何 明

欧阳惠 陈琦珉 倪建平 帅细强

核工业中南地质局二三〇研究所：

单位负责人 王均灿

技术负责人 陈宝树

报 告 编 写 陈宝树 黄宏业 范立亭 朱蓉斌 胡敏知 李妩巍 方适宜 范少云

朱康任 孙志文

参 加 人 员 方适宜 范少云 曾天柱 范立亭 朱蓉斌 胡敏知 李妩巍 朱康任

孙志文 郑劲松 陈宝树 黄宏业 李德平 肖树标

中南大学 GIS 研究中心：

单位负责人 鲍光淑

技术负责人 邓吉秋 汤大立

报 告 编 写 邓吉秋 汤大立 许合炎 刘 斌 周文斌

参 加 人 员 鲍光淑 邓吉秋 汤大立 邱冬生 黄继先 陶 红 刘 斌 许合炎

周文斌 胡云峰 姚 锐 梅小明 徐振华 谢建华 鲁光银 易美华

前 言

近半个世纪来,以扩大开发自然资源和无偿利用环境为主要标志的经济发展模式,在创造空前巨大的物质财富和前所未有的社会文明的同时,也造成了资源短缺、生态破坏和环境污染等重大问题,从根本上削弱和动摇了当代经济社会赖以存在和可持续发展的基础。解决人口、资源、环境和灾害的矛盾和问题,谋求人类经济、社会和生态的和谐发展,已成为当代人类的历史使命。

湖南省是一个人口众多、人均资源占有量较少、经济还不甚发达、城市化水平相对落后的内陆省份,当前正处在大规模建设和高速度的经济发展时期。发达国家或地区工业化早期所经历的环境与资源问题,在湖南都集中而突出地存在着。20世纪90年代以来,我省人口、资源和生态环境的矛盾已经十分突出,自然灾害频繁,生态环境恶化加剧。所以,深入认识湖南的基本省情,全面查明全省的自然资源现状和环境状况,对制定符合湖南省情的社会经济可持续发展战略,有着极其重要的现实意义。为了合理利用我省土地、水、森林、矿产资源,提高利用率,实现资源永续利用,必须加强生态建设,遏制生态恶化,加大环境保护和治理力度,提高城乡环境质量;必须加强自然灾害的防御能力,做好洞庭湖的治理工作。运用先进的空间遥感技术手段,进行湖南省国土资源现状调查,摸清现状和家底,以地理信息系统理论初步建立运行性湖南省国土资源信息系统,以对全省资源、环境进行监测、规划和管理并做好减灾工作。为此,我省开展了“湖南省国土资源遥感综合调查”项目。

“湖南省国土资源遥感综合调查项目”是1997年经国家计委以计司国地[1997]20号文批准下达的项目。湖南省发展计划委员会根据国家发展计划委员会和原地质矿产部的要求,成立以湖南省发展计划委员会牵头,湖南省地质矿产厅、核工业中南地质局、中南工业大学、湖南省财政厅、湖南省水利水电厅、湖南省气象局、湖南省国土测绘局参加的领导小组和专家组。办公室设在湖南省发展计划委员会国土地区处,负责项目综合、协调工作及日常事务处理。我国遥感和地理信息系统奠基人陈述彭院士和著名专家承继成院士、胡如忠教授、刘侠教授等四人被聘请为项目顾问。湖南省遥感中心、核工业中南地质局二二〇研究所和中南工业大学GIS研究中心编写了“湖南省国土资源遥感综合调查项目设计书”。1998年2月,湖南省计委组织有关专家对设计书进行了初审,经国家计委国土地区司审查批准实施。根据设计书的要求,进一步编制了“湖南省国土资源遥感综合调查项目工作计划书”,结合湖南省的实际情况,把项目分解为12个子课题。

- (1) 湖南省遥感信息源及地理底图
- (2) 湖南省土地资源遥感综合调查
- (3) 湖南省主要矿产资源遥感综合调查及远景区预测
- (4) 湖南省水资源遥感综合调查
- (5) 湖南省森林资源遥感综合调查

- (6) 湖南省旅游资源遥感综合调查
- (7) 湖南省地质构造解译及稳定性分区评价
- (8) 湖南省自然灾害遥感综合调查
- (9) 湖南省生态环境遥感综合调查
- (10) 洞庭湖区环境遥感综合调查
- (11) 张家界市生态环境遥感综合调查
- (12) 湖南省国土资源遥感综合调查信息系统

项目领导小组根据课题承担单位的技术、人才和装备优势进行了分工。湖南省遥感中心承担第(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(8)、(10)七个课题,核工业中南地质局二三〇研究所承担第(1)、(7)、(9)、(11)四个课题,中南工业大学GIS研究中心承担第(12)课题。各单位技术负责人对本单位所承担的任务进行管理、协调、指导,对技术、成果资料全面负责。

“湖南省国土资源遥感综合调查”项目实施过程中以二级课题为独立单位,设有专门的课题负责人和科研人员。在技术管理和组织管理上,采用课题负责人全权负责制,强化二级课题的重要性,二级课题负责人对课题的工作设计、科研进度、组织管理、技术路线等负全责。二级课题是本项目的技术基础,其资料可靠程度、技术路线流程和成果水平高低直接影响着项目的总体水平。因此,项目自始至终特别注重对二级课题的组织协调和技术指导,强调基础工作的重要性,定期和不定期检查二级课题的工作进度、技术方法、质量状况,对最终成果进行严格的质量评价。

本项目自1998年2月开始实施,于2000年7月由湖南省发展计划委员会组织省内专家对各课题成果进行了评审。各课题成果经补充、修改后向项目办提交了课题报告、附图、光盘资料。在此基础上于2001年9月完成了第12课题,10月完成项目总报告。项目自1998年2月开展以来历时3年圆满完成了任务,达到了预期目的。

本项目利用大量的、动态的、多时相的卫星照片和航空照片,以遥感等先进技术和实地调查查证的方法,初步摸清了湖南省土地资源、矿产资源、水资源、森林资源和旅游资源等五大资源的基本状况及分布特征,并初步建立了全省五大资源动态的、可方便查询的地理信息系统。尽管通过遥感解译和经校正计算得出的结论与当前统计局提供的法定数据有些出入,但从总体上看是一致的。

根据全省土地资源遥感调查的结果,全省总面积为2117.85万公顷,其中耕地490.53万公顷。从遥感图像中清楚地表现出全省以林地和耕地为主,草地面积较小,分布较为集中,主要分布于湘西、湘南;水域面积不大,主要分布在湘北;城镇工矿居民用地分布较为均匀。湖南矿产资源丰富,通过遥感图像解译首次圈出了郴州-邵阳北西向多金属成矿构造带,并得到了证实,已被列为全国主要成矿远景区之一。全省地表水天然资源量为2078亿 m^3 。本次应用TM图像建立了不同地下水类型的解译标志,对不同含水岩组的分布范围进行修改、圈定和面积量算,获得全省地下水资源总量为476亿 m^3 /年的最新数据,特别是把猛洞河的流域面积由450 km^2 修正为2263 km^2 。遥感解译表明,全省森林覆盖总面积11.21万 km^2 ,占全省总面积的52.9%,与实际基本吻合。旅游方面,主要是对南岳衡山、武陵源等旅游景点利用遥感数据制作了导游图。该图不仅具有传统导游图的特点,且较传统导游图更加直观、形象。特别是岳麓山立体导游图的制作,不仅可以不同

角度观赏岳麓山的秀丽风光和人文景观,也可以让人们坐在计算机前即具有漫游岳麓山的感受。本课题在湖南省率先建立了可运行的湖南省国土资源遥感综合调查信息系统。该系统操作简单,方便快捷,各级领导可随时查询全省五大资源及有关基础情况,成为各级领导进行高层次决策的有效辅助工具。遥感专业人员和 GIS 信息系统开发人员可以对该系统不断地补充新的数据、图件,进行动态更新升级和空间综合分析应用,实现长时期可运行目标。

本报告在二级课题成果的基础上加工、精减、提炼、汇编而成,原则上相应章节由二级课题人员负责编写,各单位技术负责人负责本单位承担的相应章节的修改和统稿。前言、概述和结论部分由项目办专家组成员编写。具体分工如下:前言及湖南经济概况由彭顺喜编写;概述由刘侠编写;地理概况与自然地理概况由刘翔编写;遥感信息源及地理底图由陈宝树编写;土地资源由余德清、田丰才编写;矿产资源由李文辉、余德清编写;水资源由吴映玲、陈平编写;森林资源由余德清、王礼尧编写;地质构造与稳定性分区评价由方适宜、范少云编写;旅游资源由李佐、邱业惠编写;自然灾害由李贵仁、杨仁平编写;生态环境由范立亭编写;洞庭湖区环境遥感综合调查由陈文光、余德清编写;张家界城市生态环境遥感综合调查由朱康任、孙志文编写;湖南国土资源遥感综合调查信息系统由邓吉秋、汤大立编写;结论由杨顺泉编写。报告中土地资源、水资源、森林资源、张家界城市调查部分由刘侠、余德清审稿;矿产资源、地质构造及稳定性分区评价由刘翔审稿;遥感信息源及地理底图、旅游资源、信息系统部分由鲍光淑审稿;自然灾害、生态环境、洞庭湖环境调查部分由杨顺泉审稿。报告由彭顺喜、杨顺泉、王均灿、刘侠、刘翔、鲍光淑、陈宝树统编、修改订稿。

项目实施过程中,得到项目领导小组组长徐宪平,副组长易鹏飞、颜学顺以及张攀华、李意云、江水波、戴塔根等同志的大力支持,并得到项目顾问陈述彭院士、承继成院士、胡如忠研究员、刘侠教授的热情指导。陈小宁、潘书坤、罗元华、刘纪选、黄海等同志十分关注项目的进展,多次给予指导和帮助。国家计委、湖南省政府、张家界市政府在项目投入上给予有力资助。在湖南省计委领导下,湖南省地矿厅、核工业中南地质局、中南大学、湖南省财政厅、湖南省气象局、湖南省水利厅、湖南省林业厅、湖南省测绘局、中科院遥感所、张家界市计委等单位多方面给予热情帮助,对此,我们表示诚挚谢意。

由于时间和作者水平有限,报告中的错误在所难免,敬请批评指正。

编 者
2001 年 12 月

目 录

前 言

1 概述	(1)
1.1 目的与任务	(1)
1.2 课题设置	(1)
1.3 课题内容	(2)
1.4 主要技术方法	(3)
2 湖南省概况	(6)
2.1 地理概况	(6)
2.2 自然资源概况	(6)
2.3 经济与社会发展概况	(9)
3 湖南省遥感信息源及地理底图	(11)
3.1 目的与任务	(11)
3.2 主要技术方法	(11)
3.3 湖南省 1:25 万分幅地理底图与 1:25 万分幅 TM 图像	(11)
3.4 湖南省 1:50 万地理底图与 1:50 万卫星影像	(15)
3.5 张家界市地理底图	(16)
3.6 结论与建议	(16)
4 土地资源	(17)
4.1 土地资源遥感调查	(17)
4.2 土地利用现状分析	(22)
4.3 土地资源评价	(27)
4.4 土地资源开发利用对策	(31)
5 矿产资源	(33)
5.1 矿产资源概况	(33)
5.2 矿产资源时空分布	(35)
5.3 成矿预测	(46)
5.4 小结	(52)
6 水资源	(53)
6.1 地表水资源	(53)
6.2 地下水资源	(56)
6.3 水资源开发利用与对策	(63)
6.4 小结	(66)
7 森林资源	(68)
7.1 森林资源遥感调查	(68)

7.2	森林资源现状及特点	(72)
7.3	森林资源保护与开发利用	(75)
7.4	小结	(84)
8	旅游资源	(86)
8.1	旅游资源遥感调查	(86)
8.2	旅游资源现状	(90)
8.3	旅游资源综合评价与开发利用前景	(96)
8.4	重点旅游区(点)遥感导游图编制说明	(98)
8.5	小结	(101)
9	湖南省地质构造解译及稳定性分区评价	(102)
9.1	引言	(102)
9.2	地质构造背景及深层构造轮廓	(102)
9.3	地质构造综合解译	(104)
9.4	湖南省主要活动构造及稳定性分区评价	(112)
9.5	区域稳定性分区及评价	(118)
9.6	小结	(123)
10	自然灾害	(124)
10.1	气象灾害	(124)
10.2	地质灾害	(132)
10.3	自然灾害防治对策	(143)
11	生态环境	(145)
11.1	生态环境现状	(145)
11.2	生态环境分区	(148)
11.3	湖南省生态环境存在的主要问题及整治措施	(153)
12	洞庭湖区环境遥感综合调查	(159)
12.1	洞庭湖区概况	(159)
12.2	洞庭湖区地质构造	(162)
12.3	洞庭湖泥沙淤积	(163)
12.4	堤坝分布现状与防洪能力	(170)
12.5	血吸虫疫区分布与钉螺孳生环境	(171)
12.6	洞庭湖的演化与发展趋势	(173)
13	张家界市微型超低空航空遥感综合调查	(182)
13.1	张家界市简况及微型超低空航空遥感	(182)
13.2	张家界市国土资源现状航空遥感调查	(184)
14	湖南省国土资源遥感综合调查信息系统	(193)
14.1	数据基础与标准化研究	(194)
14.2	系统结构与设计	(197)
14.3	关键技术与应用模型研究	(203)
14.4	系统集成与子系统开发	(206)

14.5 系统运行与维护	(221)
15 结论与建议	(224)
15.1 主要成果	(224)
15.2 存在问题	(226)
15.3 建议	(226)
主要参考文献	(228)

1 概述

1.1 目的与任务

湖南省国土资源遥感综合调查的目的是利用遥感信息量大、宏观、动态、综合、快速、多层次、多时相、高效率的技术优势,进行全省综合性国土资源与环境调查研究,编制全省国土资源系列图件及相应的研究评价报告,并初步建立国土资源信息系统,为国民经济和社会发展中长期规划、国土综合开发、整治规划以及地区经济发展规划提供基础资料和决策依据。其任务是:

(1) 根据国家和我省经济及社会发展的需求开展资源与环境遥感综合调查,编制全省国土资源和环境系列基础图件。

(2) 运用遥感技术,对全省范围内国土资源的分布、利用现状和水旱等主要灾害以及生态环境问题进行调查研究。

(3) 提出全省国土资源合理开发利用、生态环境保护整治的规划意见和建议。

(4) 对典型城市和洞庭湖地区开展遥感综合调查,为我省重点城市建设、工业布局 and 洞庭湖综合治理提供决策依据。

(5) 在 1:25 万国家基础地理数据库的基础上初步建立湖南省国土资源遥感综合调查信息系统。

1.2 课题设置

1.2.1 课题设置原则

(1) 以国家计委批准的“湖南省国土资源遥感综合调查项目建议书”和国家计委国土地区司的《国土资源遥感综合调查工作意见》为依据,紧密结合全省和地方经济建设与社会发展的客观实际和需要设置课题。

(2) 根据遥感技术的特点和遥感信息提取的可能性进行课题设置,既突出遥感技术的特色,又注重整个项目的可实施性和可操作性。

(3) 充分体现课题的先进性、系统性、综合性和实用性,既体现各相关领域专业学科和遥感技术应用的先进水平,又明确具体的调查研究内容,并使课题既相对独立又相互联系,形成一个完整体系。

1.2.2 课题设置依据

根据课题设置原则,将省域土地资源、水资源、矿产资源、森林资源、旅游资源分别列为独立课题。金属矿产资源调查主要涉及国家急需的和省的优势矿种,即铅、锌、锑、

锰、金、银；非金属矿产资源调查根据湖南省“九五”规划确定的以建筑材料所需的矿产为主。我省能源矿种中煤炭资源受地质条件限制，规模难以扩大，且工作程度高，本次暂不作调查。我省旅游资源得天独厚，开发利用前景良好，已初步形成我省经济发展的支柱产业，因此设置了旅游资源调查课题。我省人多地少，土地资源相对不足，是制约经济发展的一个重要因素，特别是人均拥有耕地由1978年的1亩^①减少到1995年的0.78亩，人地矛盾日趋突出，故设置了土地资源调查课题。我省水资源量相对充裕，人均占有量为全国人均2380 m³的1.5倍，但可供建设大中型水电站的水能资源已不多，为挖掘我省水能源潜力设置了水资源调查课题。

环境调查评价，主要侧重于全省生态环境评价、区域地质构造与稳定性评价、自然灾害调查等方面。生态环境的破坏是自然灾害频繁发生的重要因素，我省是自然灾害多发省份，不仅气象灾害连年为患，地质灾害也危害极大。在发生的气象灾害中尤以洞庭湖和湘、资、沅、澧四水的洪涝灾害最为严重，给工农业生产与人民生命财产带来巨大损失，同时也造成了严重的环境问题。洪涝灾害已成为我省心腹之患，严重制约着我省经济发展，实施“四水一湖”的防洪减灾工程计划是我省防灾减灾的重中之重。因此，除生态环境评价和区域地质构造与稳定性评价课题外，设置了自然灾害调查课题，并重点调查洪涝灾害现状。

洞庭湖区是我国著名的“渔米之乡”和粮棉基地，其优越的地理条件和丰富的国土资源在全省社会与经济发展中起着举足轻重的作用，为此单独设置了洞庭湖区国土资源遥感综合调查课题。

典型城市遥感综合调查的内容，主要根据相关城市的需要和要求进行设置。通过对全省14个市级城市进行综合权衡，选择重要的旅游城市张家界作为调查城市。

为了服务于本项目的基础工作，提供全新的遥感信息源和统一的地理底图，保证整体项目的成果质量，专门设置了遥感信息源与地理底图编制课题。为了全面管理项目综合调查成果，掌握我省国土资源的最新状态，反映自然环境现状，供计委和有关部门科学分析、科学决策，设置了“湖南省国土资源遥感综合调查信息系统”课题。

1.3 课题内容

课题内容包括综合调查与基础工作两大部分。

综合调查包括三项工作内容：

(1) 资源调查：包括土地资源、水资源（地表、地下）、矿产资源、森林资源与旅游资源。

(2) 环境调查：包括全省生态环境、（构造）稳定性评价、气象灾害和地质灾害。

(3) 重点地区和典型城市综合调查。

基础工作包括三方面：

(1) 进行遥感信息处理，为项目遥感调查与编图提供基础资料。

(2) 编制全省1:50万、1:25万和典型城市大比例尺的地理底图。

① 1亩=0.0666公顷=666.6平方米。

(3) 在项目综合调查成果的基础上,初步建立湖南省国土资源遥感综合调查信息系统。

上述工作内容共包括 12 个课题,其中资源调查与环境评价十项,基础工作两项。具体如下:

- 课题 01 湖南省遥感信息源与地理底图
- 课题 02 湖南省土地资源遥感综合调查
- 课题 03 湖南省矿产资源遥感综合调查
- 课题 04 湖南省水资源遥感综合调查
- 课题 05 湖南省森林资源遥感综合调查
- 课题 06 湖南省旅游资源遥感综合调查
- 课题 07 湖南省地质构造解译及稳定性分区评价
- 课题 08 湖南省自然灾害遥感综合调查
- 课题 09 洞庭湖国土资源遥感综合调查
- 课题 10 湖南省生态环境遥感综合调查
- 课题 11 典型城市(张家界市)遥感综合调查
- 课题 12 湖南省国土资源遥感综合调查信息系统

1.4 主要技术方法

1.4.1 基础资料采集

实施本项目需要的基础资料包括常规专业资料、地形图、数字地形图及地理底图、遥感信息源等三个方面。

(一) 常规专业资料收集

课题需收集的专业资料有土地、农、林、地质、矿产、水文、气象、测绘、旅游、环保等方面的资料,并特别注意最新资料和科研成果的收集。

(二) 地形图及地理底图编制

采用统一的数字地图制作的地理底图,作为各课题系列成果图件的载体。

地形图及地理底图拟在项目实施准备阶段编制。根据我省测绘资料现状,项目所需的 1:25 万及 1:50 万地形图和地理底图均用数字地形图编制。有关地理底图的数学基础、坐标体系、图式、图例等均由国家测绘总局国家基础地理信息中心提供。

(三) 遥感信息源选择

(1) 以 TM 图像为主,原有的 MSS 图像作为参考。气象卫星(NOAA)的重复周期短,时间分辨率高,有利于捕捉地面快速动态变化信息和遥感瞬时、动态研究,如洪涝灾害研究和全省瞬时水-光-热条件的综合研究。

(2) 航空相片是城市遥感调查等课题必备的信息源,在地质地貌、部分自然资源、环境污染方面的遥感调查中广泛应用。

(3) 根据对 TM 数据的波谱特征、各波段的信息量以及各波段间的相关性综合分析,结合以往的实践经验,选择最佳合成波段。合成的图像尽量做到影像清晰、色彩协调、信息量大、易于判读,以满足不同课题的解译要求。按照信息量大、波段间相关性小的原则

制作全省 1:50 万的 TM 影像镶嵌图和 1:25 万分幅 TM 图像, 供各课题使用。制作过程中, 进行了几何校正、空间配准等工作。

(4) 各课题所需的遥感图像, 按审批后的各课题设计具体需求提供。

(5) 本项目统一使用的 TM 图像尽量选择近期接收的数据, 时相以枯水季节为宜, 时间比较接近。这样数据制作的 TM 图像利于镶嵌、解译, 也比较美观。

卫星遥感图像资料主要利用全国遥感协调小组提供的资料, 同时充分利用课题承担单位已有的遥感图像。对于有特殊要求的工作, 根据情况适当购入部分遥感资料。

1.4.2 遥感图像解译

遥感图像解译是本研究工作的关键环节。解译工作主要按照五个阶段进行, 即: ①准备阶段, ②初步解译, ③野外调查验证, ④详细解译, ⑤解译成果编图。

本项目涉及多学科、多领域。鉴于遥感图像对各种解译要素反映的程度差异较大, 因此, 应在建立不同要素解译标志的基础上, 针对被调查研究的对象进行系统的遥感解译。

(一) 建立解译标志

解译标志是遥感图像解译准确性的保证。根据各课题涉及的专业特点和要求, 按照不同地域、不同级别单元、不同专业对象分别建立解译标志。对建立的解译标志进行实地检查验证, 对修正后的解译标志进行列表, 以便按统一的标准进行解译。

色调、形态、坐标是遥感图像三要素。因坐标是固定的, 所以色调与形态是遥感图像最重要的两个因素。色调是区别不同地物的根本因素, 形态决定于地物的平面投影, 反映几何性质, 图像主色调与形态两个要素组合出形形色色、丰富多彩的信息。根据色调的多层次和形态的多方位两种特征, 解译标志主要有: 色调及均匀性、阴影、暗纹、形状、大小、纹形图案、各要素的排列组合特征、地貌形态、水系、植被及人类活动等。各课题按各自选用的遥感资料及处理方法, 针对研究对象选择几种主要的解译标志。建立解译标志的步骤如下: ①分析影像的性质、成像时间、特点、质量; ②分析已有专业资料; ③初步建立解译标志; ④实地验证; ⑤修正解译标志。

(二) 解译方法

本项目主要采取直接解译法、对比分析法、逻辑推理法等解译方法, 以平面目视观察为主, 并辅以计算机, 采用人机对话的形式进行。

解译过程中主要坚持下列原则:

(1) 在建立遥感图像解译标志的基础上, 本着从已知到未知, 先易后难, 先整体后局部, 先宏观后微观的原则进行。将室内解译与野外调查相结合, 相互验证。

(2) 采用卫片与航片相结合进行解译, 并尽可能采用多片种、多时相、多比例尺进行综合解译, 各片种影像标志互相对照, 逐渐深化, 掌握动态变化, 提高解译水平。

(3) 遥感信息与常规调查资料相结合, 做到既充分利用遥感信息, 又充分发挥各专业已有资料的作用。

(4) 充分发挥计算机图像处理软件提取目标信息的功能。项目实施技术路线见流程图 1-1。

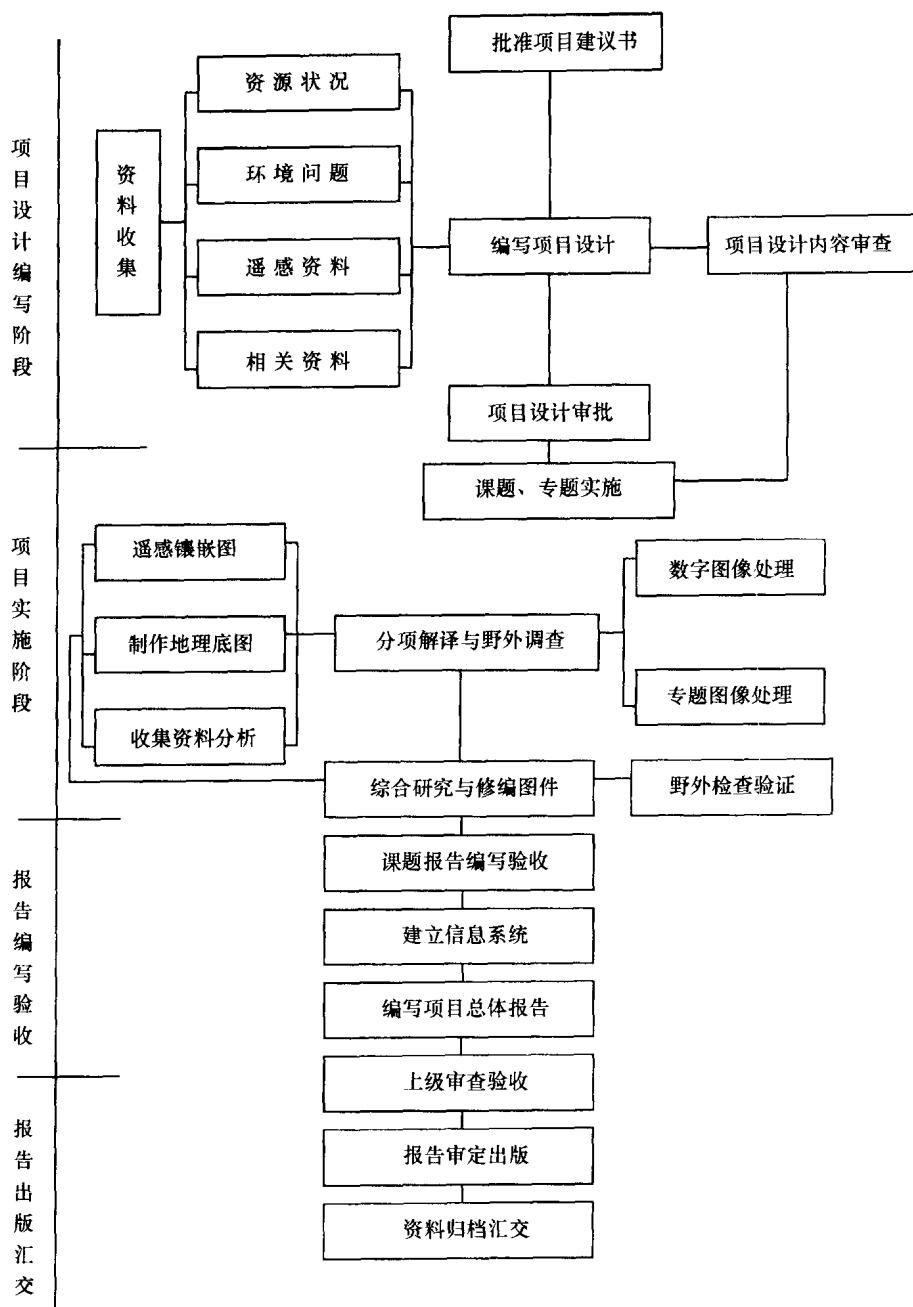


图 1-1 湖南省国土资源遥感综合调查总体工作流程图

1.4.3 建立湖南省国土资源遥感调查信息系统

本课题制定数据编码标准，预处理和配准集成了湖南省国土资源遥感综合调查各课题的成果数据，同时运用 GIS 原理与方法、数据库技术、软件工程原理和组件式 GIS 混合编程技术，设计实现了可运行和可动态更新数据的系统。

2 湖南省概况

2.1 地理概况

湖南省简称湘，位于长江中游南部，地处东经 $108^{\circ}47' \sim 114^{\circ}15'$ ，北纬 $24^{\circ}29' \sim 30^{\circ}08'$ 。东部与江西省接壤，南部与广东省、广西壮族自治区为邻，西部与贵州省、重庆市交界，北部与湖北省毗连。东西宽 667 km，南北长 774 km，总面积 21.18 万 km^2 ，约占全国土地总面积的 2.2%，列全国第 11 位。

湖南省地理位置优越，居中南地区腹地，是我国南北联系的主要走廊，东西部交往的过渡地带；具有东联西行、辐射南北的区位优势，是全国重要的交通枢纽地带。

湖南省地处我国云贵高原向江南丘陵和南岭山脉向江汉平原的过渡地带。地形地貌为：东、南、西三面为高耸的山地环绕，西北有武陵山脉，西面有雪峰山脉，南部是南岭山脉，东面有罗霄—幕阜山脉；中部丘岗分布；北部为湖泊平原，地势低洼，呈马蹄形的丘陵型盆地。

湖南省水系主要由湘江、资水、沅江、澧水和洞庭湖及环湖水系构成，我省的地形地貌特征决定了湘、资、沅、澧及其支流均由东、南、西三面汇注洞庭湖，经城陵矶流入长江，形成一个比较完整的扇形水系。湘、资、沅、澧四水和洞庭湖连接大小支流 5315 条，其中流域面积大于 50 万公顷的大河有 17 条。全省河流纵横交错，总长在 43000 km 以上。

2.2 自然资源概况

2.2.1 气候资源

湖南省地处亚热带气候带，是典型的东亚季风区。全省多属中亚热带季风湿润气候，湖南北部的洞庭湖区属中亚热带向北亚热带的过渡地带，湖南省南部的郴州市一带属中亚热带向南亚热带的过渡地带。湖南气候温和、热量丰富、雨量集中、雨热同季，四季分明。全年平均气温 $14.5 \sim 18.5^{\circ}\text{C}$ ，积温 $4850 \sim 5650^{\circ}\text{C}$ ，日照时间 1238 ~ 1800 h，年降水量一般为 1200 ~ 2000 mm，无霜期 270 ~ 310 d。优越的气候条件和丰富的气候资源对农业生产十分有利，使湖南成为全国重要的农产品生产基地。但由于冷暖空气在境内剧烈交锋频繁，使我省天气复杂多变，降水时空分布不均，干旱、洪涝和低温冷害等气象灾害时常发生，因此气象灾害对湖南省国民经济影响较大。

2.2.2 土地资源

湖南省地貌类型多样，以山地为主，丘陵、盆地、平原兼备，水域辽阔。全省山地面积 10.85 万 km^2 ，丘陵 3.26 万 km^2 ，盆地 2.94 万 km^2 ，平原 2.78 万 km^2 ，水面 1.35 万 km^2 。

湖南省是一个以林地、耕地为主导地位的农业大省。1998 年, 全省耕地面积 321.87 万公顷, 占土地总面积的 15.2%; 林业用地 1042.91 万公顷, 占 49.2%, 人均耕地面积只有全国平均水平的 56%, 是典型的人多地少的省份。据湖南省土地资源遥感综合调查, 全省未利用土地面积为 6.98 万公顷, 占全省土地总面积的 0.33%, 土地利用率为 99.67%, 是土地利用率较高的省份。

土地资源利用存在的主要问题是: 耕地逐年减少, 人地矛盾日益加剧; 低产农业用地比重高, 综合生产能力较低; 土地利用重开发、轻保护, 导致水土流失, 河湖库等泥沙淤积, 洪涝加剧; 土地污染严重, 地力下降, 土壤生态环境脆弱。土地缺乏管理规划, 盲目开发, 乱占滥用耕地现象时有发生, 非农业用地的控制亟待加强。

2.2.3 矿产资源

湖南省位于中国南岭巨型纬向构造带北缘。区内地层发育齐全, 区域构造错综复杂, 岩浆活动频繁, 具有良好的成矿地质条件。湖南省矿产丰富, 矿种齐全, 是中国重要的矿产资源省份之一, 被誉为“有色金属之乡”和“非金属之乡”。截止 1998 年底, 全省发现各类矿产 143 种 (含部分亚矿种), 其中经地质工作探明储量的有 84 种, 已被不同程度开发利用的矿产有 76 种。保有储量居全国第一位的有钨、铋、褐钨铋矿、细晶石、独居石、普通萤石、玻璃用白云岩、陶粒页岩、海泡石粘土、隐晶质石墨和石榴子石等 11 种。有 28 种矿产的保有储量居全国前 3 位, 有 68 种矿产的保有储量居全国前 10 位。矿产资源大多埋藏较浅, 水文地质条件简单, 交通便利, 具有较好的开采利用条件。能源矿产以煤为主, 在南部缺煤的省份中湖南省属煤储量较多的省份。以海泡石、重晶石、隐晶质石墨、萤石等为代表的非金属矿产资源十分丰富, 开发前景广阔; 黑色金属中, 锰、钒资源丰富; 钨、铋、锑、锡、铅、汞等有色金属的保有储量居全国前列。湖南省的矿产资源分布广泛, 但由于成矿条件不同, 集中分布的现象较明显。钨、锡矿主要分布在湘南一带, 其中钨矿尤以桂阳、郴州、宜章最多, 其储量占全省的 86.17%; 锑矿主要分布在湘中地区; 铅锌矿主要分布在湘东和湘东北地区。

总体上看, 金属矿产具资源丰富、分布集中、特色鲜明、伴 (共) 生矿多的特点。但是, 湖南省的矿产资源也有其明显的缺陷。一是大宗用途的矿产如富铁矿、铜等资源严重不足; 二是难选矿多、贫矿多; 三是伴生、共生矿多, 综合利用难度大。由于湖南省具有良好的成矿地质条件, 地质找矿前景良好, 随着地质勘查工作的加强和矿石利用水平的提高, 优势矿产具有良好的发展前景。

2.2.4 水资源

大气降水是我省水资源的主要来源, 水资源由地表水和地下水资源构成。地表水资源由湘、资、沅、澧四水和洞庭湖及环湖水系的省境水资源与流入赣江、珠江和长江诸水系的出境水资源组成。全省多年平均降水量为 1427 mm, 折合水量为 3022 亿 m^3 , 其中 1399 亿 m^3 水量为陆面蒸发量, 1623 亿 m^3 水量由大小河流汇集成河川径流。省外流入的客水资源为 455 亿 m^3 , 我省河川径流总量为 2078 亿 m^3 , 加上洞庭湖平原地区地下水非重复量 6.55 亿 m^3 , 我省水资源总量为 2085 亿 m^3 。

地下水资源由松散岩类孔隙水、红层裂隙孔隙-裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水和基