



全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛书

遥感资料应用技术要求

于学政 曾朝铭 燕云鹏 等著



地质出版社

全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛书

遥感资料应用技术要求

于学政	曾朝铭	燕云鹏	陈江
李建国	张洁	崔放	张建龙
李健强	刘小霞	张廷秀	郑国庆
唐文周	董建乐	贵卫平	刘鹏娜
张玉君	周东	耿新霞	王蕊
施美凤			

等著



地质出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

矿产资源潜力评价是我国一次重要的矿产资源国情调查,其目的是系统总结地质矿产勘查成果,科学评价未查明矿产资源潜力。遥感技术正是作为一项重要的找矿内容参与到矿产资源潜力评价预测要素之中。本书将矿产资源潜力评价中遥感技术的目的任务、工作内容、工作方法及工作成果等表述编成一套技术要求,书中列出“遥感资料应用数据模型”的细则规范,使其具有实用性和可操作性。本书既是矿产资源潜力评价遥感资料应用工作的技术指南,也是遥感工作质量检查和成果验收的主要依据。本书可供从事矿产资源潜力评价遥感资料应用人员、地质遥感工作者及相关专业大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

遥感资料应用技术要求 / 于学政等著. —北京:
地质出版社, 2010. 6

ISBN 978 - 7 - 116 - 06681 - 6

I. ①遥… II. ①于… III. ①遥感技术—应用—矿产资源—评价—研究—中国 IV. ①P617. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 094956 号

组稿编辑: 王大军

责任编辑: 白 铁 李 华

责任校对: 关风云

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324579 (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: 889mm × 1194mm ¹/₁₆

印 张: 10

字 数: 300 千字

版 次: 2010 年 6 月北京第 1 版 · 第 1 次印刷

定 价: 50.00 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 06681 - 6

(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)

出版说明

全国矿产资源潜力评价是国土资源部在矿产资源领域部署的一项基本国情调查工作，总体目标任务是摸清我国矿产资源家底，实现成矿地质理论和技术方法创新，培养一批综合型地质矿产人才，项目于2006年6月启动。为保障该项工作在统一组织、统一思路、统一要求、统一标准和统一进度下全面开展和实施，全国矿产资源潜力评价项目办公室（以下简称全国项目办）在项目启动之初立即组织编写、制定了技术要求，后在省级矿产资源潜力评价工作和全国典型示范中的实际应用后不断补充、修改和完善。经全国项目办会同全国各专业汇总组研究决定，现以系列丛书形式公开出版。

在全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛中，包括矿产资源潜力评价技术要求总论、成矿地质背景研究技术要求、重要矿产和区域成矿规律研究技术要求、重力资料应用技术要求、磁测资料应用技术要求、化探资料应用技术要求、遥感资料应用技术要求、自然重砂资料应用技术要求、铀矿资源潜力评价技术要求、煤炭资源潜力评价技术要求、重要化工矿产资源潜力评价技术要求、矿产定量预测方法和矿产资源潜力评价数据模型等分册。这一系列成果的出版将对全面开展、完成全国矿产资源潜力评价工作具有重要指导作用，同时对我国开展矿产资源调查评价及其工作部署、矿产勘查等均具有十分重要的意义。

全国矿产资源潜力评价项目办公室

二〇一〇年五月

前 言

《遥感资料应用技术要求》是“全国遥感资料应用”项目为确保全国汇总组、大区汇总组和省级(铀、煤、化工)遥感专题项目在“全国矿产资源潜力评价”项目中更好地执行总体项目的工作部署,充分发挥遥感技术作用,在规定的工作周期、规定的找矿矿种、规定使用的方法技术范围,按时保质地完成好指定的任务而制定的技术要求。

技术要求共分七章 16 节,分别规定了遥感资料应用的性质、目的任务、工作内容、工作方法以及工作成果表达等技术内容,它是全国矿产资源潜力评价项目中有关遥感工作质量检查和成果验收的主要技术依据。

技术要求将全国和省级遥感研究工作划分为两项基础信息提取、四项具体研究工作。

两项基础遥感信息提取工作是遥感矿产地质特征解译和遥感矿化蚀变信息异常提取。

四项具体工作内容指:①编制遥感影像图;②解译遥感找矿信息;③提取遥感矿化蚀变(铁染、羟基)异常信息;④建立遥感成果数据库。

技术要求规定,遥感解译的基本内容完全属于地质学范畴,尤其是地质构造与矿床学内容,全部源于在各种遥感图像上的地质观察、判译和解释的结果。遥感解译图图面核心要素内容可以概括为“线、带、环、块、色”五大类遥感找矿要素信息。在找矿预测工作区/典型矿床研究中增加遥感近矿找矿标志信息内容。遥感信息异常提取的对象为羟基、铁染两种,按三个级别划分异常的强度。省级 1:50 万遥感异常归并为羟基异常组合、铁染异常组合和羟基加铁染异常组合三种类型。

技术要求中包括建立遥感成果数据库内容,即在遥感数据模型基础上建立遥感资料综合数据库。

同时技术要求划分全国 1:250 万遥感影像图、遥感构造解译图研究工作;全省 1:50 万遥感基础研究工作;覆盖全省的 1:25 万四项基本工作和大比例尺找矿预测工作区与典型矿床研究遥感工作等四个层面的工作内容。

技术要求还包括引用术语、全国矿产资源潜力评价遥感数据模型、遥感异常提取参考方法三个附件。

《全国矿产资源潜力评价遥感资料应用技术要求》原稿由于学政、曾朝铭执笔,其中第一章、第二章、第三章(不包括第四节)、第四章、第五章由于学政编写;第三章第四节、第六章、第七章主要由曾朝铭编写。在项目开展期间,技术要求经历了很大程度的修编,沈阳地调中心陈江,天津地调中心李建国,南京地调中心张洁,武汉地调中心崔放,成都地调中心张建龙、刘小霞,西安地调中心李健强,河北省遥感中心郑国庆,吉林省地质矿产调查院张廷秀,以及燕云鹏、唐文周、董建乐等参加修编工作。此外,附录 1——引用术语,作者为于学政;附录 2——全国矿产资源潜力评价遥感数据模型,作者为于学政、燕云鹏、左群超及其信息组全体同仁等,六大区所和吉林、河北两省专家提出重大修改意见;附录 3——遥感异常提取参考方法,作者为张玉君、周东、耿新霞等。

总之,本书在指导全国矿产资源潜力评价遥感工作中具有规范性和可操作性,并可以为其他遥感地质生产和科研项目所借鉴使用。

目次

出版说明

前言

第一章 目的任务	(1)
第一节 目的	(1)
第二节 任务	(1)
一、编制全国 1:500 万遥感系列专题图件	(1)
二、编制省(区、直辖市)范围的 1:50 万遥感系列专题图件	(1)
三、编制 1:25 万标准分幅遥感系列图件	(1)
四、编制矿产预测工作区、典型矿床所在区的遥感系列图件	(1)
第二章 遥感工作内容	(3)
第一节 遥感资料应用研究	(3)
第二节 全国层面遥感研究	(3)
一、编制 1:500 万全国遥感影像图	(3)
二、编制 1:500 万全国遥感地质构造解译图	(3)
三、建立遥感资料应用数据库	(3)
四、编写遥感成果报告	(3)
第三节 省级层面遥感综合研究	(3)
一、1:25 万标准分幅遥感工作	(3)
二、1:50 万全省(市、区)遥感工作	(5)
三、预测工作区及典型矿床所在地区遥感工作	(5)
四、遥感资料应用数据库建设	(6)
五、编写遥感工作报告及图幅说明书	(6)
第三章 工作方法与工作流程	(7)
第一节 数据收集(遥感数据、地形数据、地质矿产数据)	(7)
第二节 遥感影像图制作	(7)
一、遥感数据源	(7)
二、遥感数据处理	(7)
三、影像图制作	(7)
第三节 遥感地质解译	(8)
一、遥感地质解译基本原则	(8)
二、遥感近矿找矿线索解译要求	(11)
第四节 遥感异常提取	(12)
一、遥感异常提取基本单位	(12)
二、省籍跨度带遥感异常提取范围	(12)
三、异常提取对象	(12)
四、遥感异常提取方法(ETM/TM 数据)	(12)
五、遥感异常提取干扰处理	(12)

六、遥感异常分级	(13)
七、遥感异常组合	(13)
第五节 技术流程	(13)
第四章 编图要求	(14)
第一节 遥感数据应用图例	(14)
第二节 遥感数据应用图式规定	(18)
一、遥感影像图图式	(18)
二、遥感解译图图式	(20)
三、遥感异常图图式	(22)
第五章 技术要求编写与引用标准	(24)
第六章 工作报告及说明书编写提纲	(25)
第一节 工作报告编写提纲	(25)
一、概述	(25)
二、区域自然地理概况及工作程度	(25)
三、工作内容	(25)
四、技术路线与工作方法	(25)
五、实物工作量与提交成果	(25)
六、工作成果与认识	(25)
七、结论	(26)
第二节 图件说明书提纲及要求	(26)
一、遥感异常分布图编图说明书提纲	(26)
二、遥感矿产地质特征解译图编图说明书提纲	(27)
第七章 提交验收资料的要求	(29)
第一节 省区提交验收的成果内容	(29)
一、遥感影像图	(29)
二、1:25 万标准分幅遥感矿产地质特征解译图及说明	(29)
三、1:25 万标准分幅遥感羟基异常、铁染异常分布图及说明	(29)
四、1:50 万全省遥感地质构造解译图及说明	(29)
五、1:50 万全省遥感异常组合图及说明	(29)
六、预测工作区及典型矿床所在地区遥感矿产地质特征及近矿找矿标志解译图及说明	(29)
七、预测工作区及典型矿床所在地区遥感羟基异常、铁染异常分布图及说明	(29)
八、遥感数据库	(29)
九、成果报告	(29)
第二节 提交成果数据格式要求	(29)
一、工作平台	(29)
二、电子文件成果数据格式	(30)
三、电子成果图图层组成	(30)
四、其他要求	(30)
附录一 引用术语	(31)
附录二 全国矿产资源潜力评价遥感数据模型	(32)
附录三 遥感异常提取参考方法	(108)

第一章 目的任务

第一节 目的

1) 为区域地质构造背景、大地构造相图编图研究提供区域遥感影像图、遥感解译地质图；为区域成矿规律研究提供遥感异常组合图等遥感基础研究资料。工作尺度为1:50万。

2) 为成矿规律研究提供1:25万标准国际分幅遥感影像图、遥感异常图（羟基和铁染异常）、遥感矿产地质特征解译图及其遥感矿产预测要素等遥感成果。工作尺度为1:25万。

3) 为省级矿产资源潜力评价矿种、典型矿床研究提供同比例尺遥感影像图、遥感异常图（羟基和铁染异常）、遥感矿产地质特征与近矿找矿标志解译图等找矿信息。工作尺度为1:25万~1:5万（或更大比例尺）。

4) 为使遥感成果有效地应用于矿产资源潜力评价中，建立相应的遥感数据库。

第二节 任务

一、编制全国1:500万遥感系列专题图件

为进一步深入研究全国地质背景及大地构造，编制（全国1:500万）遥感系列专题图件。

- 1) 1:500万遥感影像图；
- 2) 1:500万遥感地质构造解译图。

二、编制省（区、直辖市）范围的1:50万遥感系列专题图件

为满足省（区、直辖市）级矿产资源潜力评价的需要，编制覆盖全省、自治区、直辖市范围的（1:50万）遥感系列专题图件。

- 1) 1:50万遥感影像图；
- 2) 1:50万遥感地质构造解译图；
- 3) 1:50万遥感异常组合图。

三、编制1:25万标准分幅遥感系列图件

为省（区、直辖市）1:25万区域地质背景研究、成矿规律研究、成矿预测研究提供遥感信息，编制1:25万标准分幅遥感系列图件。

- 1) 1:25万标准分幅遥感影像图；
- 2) 1:25万标准分幅遥感矿产地质特征解译图；
- 3) 1:25万标准分幅遥感羟基异常分布图；
- 4) 1:25万标准分幅遥感铁染异常分布图。

四、编制矿产预测工作区、典型矿床所在区的遥感系列图件

为矿产预测工作区、典型矿床所在区成矿规律及成矿预测研究提供与预测底图同比例尺的遥感系列图件。

- 1) 遥感影像图；
- 2) 遥感矿产地质特征与近矿找矿标志解译图；
- 3) 遥感羟基异常分布图；
- 4) 遥感铁染异常分布图。

第二章 遥感工作内容

第一节 遥感资料应用研究

全国矿产资源潜力评价项目遥感资料应用的具体工作内容包括：

- 1) 收集遥感数据，编制遥感影像图。
- 2) 解译遥感找矿“线、带、环、色、块”五要素及近矿找矿标志信息，编制相关的遥感矿产地质构造解译专题图件。
- 3) 提取遥感羟基和铁染两类异常，编制遥感羟基和铁染异常分布图。
- 4) 建立遥感数据库，编写遥感工作成果报告。

第二节 全国层面遥感研究

在省级遥感研究工作基础之上开展全国遥感区域构造汇总研究与编图。

一、编制 1 : 500 万全国遥感影像图

二、编制 1 : 500 万全国遥感地质构造解译图

具体内容包括：

1. 线性构造

重要断层、脆韧性变形构造带、逆冲推覆构造、滑脱构造等线性构造要素。

2. 环形构造

包括由岩浆侵入作用引起的环形构造，如花岗岩类岩体等；由火山喷发作用引起的环形构造，如火山口等。

三、建立遥感资料应用数据库

四、编写遥感成果报告

第三节 省级层面遥感综合研究

一、1 : 25 万标准分幅遥感工作

1. 1 : 25 万标准分幅遥感影像图编制（修编）

1) 数据源：ETM 数据。

2) 资料融合：将 ETM 数据第 8 波段（全色波段）与 ETM1 ~ 5, 7（多光谱波段）进行融合处理，各省通过使用软件及其他融合方法，融合后的图像确保色彩丰富，影纹清晰，其精度基本达到 1 : 5 万制图要求。

3) 波段组合：采用信息量大、相关性小的三个波段组合。

4) 数据镶嵌:以区(带)或省为单位,对区(省)内各景数据进行拼接,并确保景与景之间无明显界线,色调自然过渡,重叠部位同名点完全重合。

5) 图像校正:利用具有地理坐标的影像图、地形图、地理底图等,采集控制点,对镶嵌后的图像进行校正,确保图像与实地同名点误差小于1mm(图上距离)。

6) 投影变换:对校正后的图像按6度带,高斯-克吕格投影进行变换。

7) 图像裁切:利用1:25万标准图幅内框对投影变换后的图像进行裁切,生成与1:25万同范围的遥感图像。

8) 格式转换:将裁切后的图像通过图像处理软件转换成GEOTIF格式图像,然后利用MAPGIS软件将其转换成*.MIS格式图像。

9) 图像输出:利用MAPGIS软件生成1:25万标准图框,调入*.MSI图像,从1:25万地理底图中提取乡镇级以上地名及重要水系名称,添加其他制图要素后,输出*.TIF图像。

2. 遥感矿产地质特征解译图编制

在镶嵌并校正的遥感图像上或形成的1:25万标准分幅遥感图像上,通过目视解译方法,进行空间精度为1:25万的线、带、环、块、色五要素解译。

(1) 线要素

线要素主要包括断裂构造、脆-韧性变形构造、逆冲推覆构造三种基本构造类型。

1) 断裂构造:按其形成规模及切割深度分为四个级别。

巨型断裂:即板块缝合带(超岩石圈断裂)。

大型断裂:深大断裂带(岩石圈断裂),地质构造上多为分区断裂。

中型断裂:属壳断裂,但其成带明显,延伸长达几十千米乃至数百千米,为域内的知名断裂带,且多为与矿化相关性良好的二级导矿控矿断裂。

小型断裂:零散分布,但对图中其他要素有明显影响的壳断裂。

断裂构造按形成机理分为正断层、逆断层、平移断层,影像无法判别者为性质不明断层。

2) 脆-韧性变形构造:按其形成机理分为地层褶皱变形拐点边线构造、节理劈理断裂密集带构造、花岗岩类岩体侵位引发的边缘韧性构造和区域性规模脆韧性变形构造。

3) 逆冲推覆构造:按其形成机理分为挤压旋扭引起的牵引构造、区域逆冲构造或主要构造的某些逆冲特征明显的部位、大型弧形构造或舒缓波状断裂束。

(2) 带要素

带要素主要包括与赋矿地层、赋矿岩层相关的遥感信息。

(3) 环要素

环要素包括由岩浆侵入、火山喷发、构造旋扭、围岩蚀变及沉积岩层或环状褶皱等形成的环状构造,进一步划分为新生代花岗岩引起的环状构造、中生代花岗岩引起的环状构造、古生代花岗岩引起的环状构造、闪长岩类引起的环状构造、基性岩类引起的环状构造、与隐伏岩体有关的环状构造、浅层超浅层次火山岩体引起的环状构造、火山口、火山机构或通道、构造穹隆或构造盆地、褶皱引起的环状构造、断裂构造圈闭的环状构造,影像上无法确定成因的定为性质不明的环状构造。

(4) 块要素

块要素是由几组断裂相互切割、地质体相互拉裂,以及旋扭和剪切等形成的菱形、眼球状、透镜状、四边形等块状地质体的遥感影像特征。

(5) 色要素

色要素指有别于正常地质体的色带、色块、色斑、色晕等,并且在遥感图像上可以目视鉴别的色异常。

对上述解译内容赋予属性后(区域性解译时,按1:25万标准分幅图框进行裁切),添加图名、图例、比例尺等制图要素,形成“××省(市、自治区)××幅遥感矿产地质特征解译图”。

3. 遥感羟基异常分布图

1) 异常提取: 利用 ETM (TM) 数据 B1, B4, B5, B7 四个波段以景为单位进行面向特征主分量选择法 (克罗斯塔技术) 分三级提取羟基 (泥化) 异常。

2) 异常校正: 利用经高斯-克吕格投影变换的图像, 以景为单位, 对提取的羟基异常图像校正, 并对其进行滤波。

3) 栅格-矢量转换: 将校正后的羟基栅格图像转换为向量图层 (面)。

4) 图层合并: 将一、二、三级羟基异常图层合并为一个图层, 并确保三个级别的异常互相独立, 以及它们之间拓扑关系的正确性。

5) 异常图拼接: 对各景合并后的羟基异常图层进行拼接, 形成全省或区 (带) 遥感羟基异常图。

6) 属性挂接: 填写 “异常名称、所处的地质构造环境、异常性质、异常强度” 四项内容。

7) 图层裁切: 对全省 (区带) 已挂接部分属性的遥感羟基异常图层以 1:25 万标准分幅内图框 (省内) 为单位进行裁切, 形成各幅 1:25 万遥感羟基异常图层。

8) 补填属性表: 补充 “特征代码、像素编号、遥感异常面积” 三项内容。

9) 编制遥感羟基异常分布图: 利用 MAPGIS 软件生成 1:25 万标准分幅图框, 添加遥感羟基异常图层及简单的地理要素, 编制图例、责任表及其他制图要素后, 形成 “××省 (市、自治区) ××幅遥感羟基异常分布图”。

4. 遥感铁染异常分布图

利用 ETM (TM) 数据 B1, B3, B4, B5 四个波段以景为单位进行面向特征主分量选择法 (克罗斯塔技术) 分三级提取羟基 (泥化) 异常, 其他工作内容同 “遥感羟基异常分布图”。

二、1:50 万全省 (市、区) 遥感工作

1. 遥感影像图

利用全省镶嵌并校正的遥感图像经投影变换后, 以省界对其进行裁切, 添加图名、比例尺, 以及其他制图要素后, 形成全省 (市、区) 1:50 万遥感影像图。

2. 遥感地质构造解译图

利用全省 1:25 万遥感矿产地质特征解译图中的线性构造和环状构造进行缩编和拼接, 其中的断裂构造属支撑区域构造格架的中型以上断裂, 对其属性表进行重新编制后, 在 MAPGIS 软件支持下加图名、图例、比例尺及地理要素后, 形成全省 1:50 万遥感构造解译图。

3. 遥感异常组合图

对各景第三级羟基异常进行拼接, 形成全省羟基组合图层; 对各景第三级铁染异常进行拼接, 形成全省铁染组合图层。对上述两图层进行空间分析及合并图层, 其中交集部分为 “羟基 + 铁染组合”, 羟基组合图层-交集部分为 “羟基组合”, 铁染组合图层-交集部分为 “铁染组合”。三种异常组合合并图层后, 确保它们之间空间拓扑的正确性。

4. 1:50 万全省 (市、区) 遥感成果的表达形式

新疆、内蒙古、西藏、青海四省区需提交覆盖省、区国土全部面积的纸介质遥感成果图件 (包括归档图件成果、展示成果图件等) 可以采用 1:150 万尺度; 其余省 (市、区) 一律采用 1:50 万尺度提交遥感成果。

三、预测工作区及典型矿床所在地区遥感工作

1. 遥感影像图

制作 ≤1:5 万遥感图像, 利用预测工作区范围对融合并校正的 ETM 图像进行裁切, 在 MAPGIS 软件支持下加图名、图例、比例尺及地理要素后输出; 制作 >1:5 万比例尺遥感图像, 则需收集高分辨率遥感数据进行图像处理生成图像。

2. 遥感矿产地质特征与近矿找矿标志解译图

在1:25万矿产地质特征解译图基础上,进行1:5万精度的线、带、环、块、色及近矿找矿标志解译,生成预测工作区及典型矿床所在地区遥感矿产地质特征与近矿找矿标志解译图。

3. 遥感羟基异常分布图

按预测底图范围对全省拼接的羟基异常图裁切,生成预测工作区及典型矿床所在地区遥感羟基异常分布图。

4. 遥感铁染异常分布图

按预测底图范围对全省拼接的铁染异常图裁切,生成预测工作区及典型矿床所在地区遥感铁染异常分布图。

四、遥感资料应用数据库建设

1. 原始数据库

将收集到的各种类型遥感数据、各种比例尺遥感解译图件整理后入库。

2. 遥感影像图数据库

包括覆盖全省的1:50万遥感影像图数据库、1:25万标准分幅遥感影像图数据库和与预测底图同范围、同比例尺遥感影像图数据库。各比例尺影像图数据库内均包含*.GEOTIFF, *.MSI和*.TIFF三种格式的遥感图像。

3. 遥感解译成果图数据库

1) 全省1:50万遥感构造解译图数据库,需填写遥感解译的断层、脆韧性变形构造带、逆冲推覆滑脱构造,以及遥感解译的环形构造共4项内容属性表并入库。

2) 1:25万标准分幅遥感矿产地质特征解译图数据库,需填写解译的断层、脆韧性变形构造带、逆冲推覆滑脱构造,以及遥感解译的带要素、环要素、块要素和色要素共7项内容属性表并入库。

3) 与预测底图同范围、同比例尺的遥感矿产地质特征与近矿找矿标志解译图数据库,除填写上述2)中7项内容属性表外,还需填写遥感近矿找矿标志属性表并入库。

4. 遥感异常分布图数据库

1) 全省1:50万遥感异常组合图数据库,填写遥感异常组合属性表后入库。

2) 1:25万标准分幅遥感羟基异常分布图数据库,填写遥感羟基异常属性表后入库。

3) 1:25万标准分幅遥感铁染异常分布图数据库,填写遥感铁染异常属性表后入库。

4) 与预测底图同范围、同比例尺遥感羟基异常分布图数据库,填写遥感羟基异常属性表后入库。

5) 与预测底图同范围、同比例尺遥感铁染异常分布图数据库,填写遥感铁染异常属性表后入库。

5. 遥感数据库建库顺序

1) 遥感解译成果图数据库建库顺序与成图顺序一致,首先完成全省范围的1:25万遥感矿产地质特征解译图数据库,在此基础上完成全省1:50万遥感构造解译图数据库和与预测底图同范围、同比例尺遥感矿产地质特征与近矿找矿标志图数据库,以保证同一要素在不同比例尺解译图上属性的一致性。

2) 遥感异常分布图数据库建设,在完成全省遥感异常拼接后,填写除“特征代码”、“像素编号”和“异常面积”三项外的其他属性项,完成图件编制后补填此三项属性,以保证同一像素在不同比例尺,以及不同图件上属性的一致性。

五、编写遥感工作报告及图幅说明书

报告分概述、区域自然地理、工作程度、工作内容、技术路线与工作方法、完成实物工作量及提交成果等几方面进行详细论述。图幅说明书简要描述图件的基本情况,包括项目来源、图件名称、编图范围、编图单位、主要编图人员、编图时间、使用的软件及相应的投影参数等。

第三章 工作方法与工作流程

第一节 数据收集（遥感数据、地形数据、地质矿产数据）

由总体项目提供统一的各种比例尺基础底图。

第二节 遥感影像图制作

一、遥感数据源

1. 数据源

以 TM/ETM 资料为主，对制作大于 1:5 万比例尺的遥感影像图及相应的遥感解译，项目（专题）组可自行收集相应的高分辨率遥感资料。

2. 遥感数据选择要求

1) 制作彩色影像图应选择信息量大、相关性小的三个多光谱波段合成，波段之间配准误差应不大于 0.20 mm；图像套合误差不大于 0.3 mm，制作单色遥感影像图要求选择全色波段或根据需求选择一个波段的影像。

2) 制图区内图像云层覆盖应少于 5%，且不能覆盖重要地物。

3) 应选用成像季节相近的图像，并且要求影像清晰、层次丰富、色调均匀、反差适中。相邻景图像之间应有不小于图像宽度 4% 的重叠。

4) 用于制作 1:5 万影像图原始图像的分辨率应优于 15 m，用于制作 1:1 万影像图的原始图像的分辨率应优于 2.5 m。

二、遥感数据处理

遥感数据处理主要包括图像几何校正、大气校正、影像融合、数字镶嵌及图像拉伸等。

1) 几何校正采用多项式拟合进行，单景数据校正时控制点个数不得少于 12 个，总平方根误差原则上不大于 1.5 个像元，校正后影像图上随机抽取地物点的平面位置中误差不大于 0.50 mm ±，特殊情况下不大于 0.75 mm ±。根据影像图的用途及用户需求，该指标可适当放宽，但不应超过上述指标的两倍。

2) 遥感影像必须层次丰富、色调均匀、反差适中、清晰。

三、影像图制作

按标准分幅、省界及预测工作区或典型矿床所在地区范围对上述处理后数据进行裁切，制作不同比例尺的遥感影像图。

1) 投影方式按数据模型“空间坐标系统及其参数规定”分册执行。

2) 对标准分幅影像，其分幅和编号执行 GB/T 13989 的规定。

3) 对全省遥感镶嵌图、预测工作区或典型矿床所在地区采用自由分幅。

第三节 遥感地质解译

一、遥感地质解译基本原则

(一) 总体项目要求

必须坚持以地质观察为基础,根据地质观察而获取的区域数据是地质构造研究的基础资料。所有多元信息研究都必须在此基础上进行补充、完善、延伸和修正;必须坚持以专业本身的科学理论为依据,避免把特定条件下的推断解释方法泛化为无条件下的推断解释,把推断解释工作简单化,造成违背本学科原理的错误论断;必须坚持实事求是的科学原则,首先应按照本学科的原理进行推断地质解释,然后再进行跨学科的综合分析,进行取舍。

(二) 遥感地质解译的基本内容

遥感地质解译的基本内容属于地质学范畴,尤其是地质构造与矿床学内容,全部源于在各种遥感图像上的地质观察、判译和解释的结果。在工作比例尺为1:50万的地质构造解译中,图面基本内容包括线性构造和环形构造两大类内容;在1:25万矿产地质特征解译中,重点识别对成矿具有诊断性意义的线、带、环、块、色五大类遥感地质信息;在以预测有关矿产为直接目的1:25万~1:5万或更大比例尺的矿产地质特征与近矿找矿标志解译中,除识别具有一定找矿指示意义的遥感要素外,还应注意寻找如石英脉、热液蚀变带等遥感近矿找矿线索。

(三) 遥感地质解译侧重点

本次工作并非面对一切地学问题,地质解译的侧重点是:区域地质构造背景;成矿控矿地质条件;与Te,铝土矿,Cu,Pb,Zn,Au,P,K,U,W,Sb,煤,稀土等矿种相关的遥感找矿信息。

(四) 遥感地质解译成果全部建立数据库

遥感地质解译成果必须全部填写属性表格,按一图一库一说明一元数据原则建库。

1. 线要素

(1) 线要素地质含义

概括起来,线要素主要包括断裂构造、脆-韧性变形构造、逆冲推覆构造、褶皱轴、线性构造蚀变带等基本构造类型。

(2) 线要素的规模及分类

1) 断裂构造,可划分为四个层次:

① 巨型断裂——板块缝合带型(超岩石圈断裂),如:雅鲁藏布江缝合带、班公错-怒江缝合带;② 大型断裂——深大断裂带(岩石圈断裂),如:郯-庐断裂带、阿尔金断裂带、西拉木伦断裂带、金厂峪-赤峰断裂带、龙门山断裂、紫金关断裂等;③ 中型断裂——地质构造上的分区断裂或大区域内的知名断裂,与矿化相关性良好的二级导矿控矿断裂等(壳断裂),如:临沂断裂束、马超营断裂带、文教-王五断裂等;④ 一般断裂——遥感线性影像特征与地质特征都很明显,规模较前者小的知名或不知名的断裂构造。

2) 脆-韧性变形构造,可划分为以下四种:

① 岩层/地层中的韧性变形带;② 具有一定方向和延伸规模的节理、劈理、小断裂密集带;③ 岩浆侵入和结晶过程中,岩体内部或接触带附近引发的韧性拖拽或剪切带;④ 区域性挤压构造透镜体的肩部、角区发育的牵引变形和韧性变形带。

3) 逆冲推覆构造,可划分为以下3种:

①区域逆冲推覆构造带；②大型具有弧线形或舒缓波状特征断裂构造组或构造束；③位移特征明显的飞来峰、构造窗及错动岩块等。

(3) 线要素的解译和识别要求

- 1) 每条线要素必须具有两条以上的地质证据；
- 2) 与成矿控矿相关的线要素必须具有一定的规模和延伸长度；
- 3) 解译图幅或省区内著名的较大断裂构造都应当有所交代；
- 4) 解译可参考 1:25 万地质图等各种区域地质、矿产研究成果，但在构造的走向、产状、位移性质、甚至在产出部位等方面解译中都不必牵强附会式照描地质成果，同时亦不主张“逢线必断”的遥感构造解译模式。

(4) 线要素解译时需要观察和描述内容

- 1) 线要素的构造类型；
- 2) 线要素的产状及空间延伸特征，走向、倾向、位移方向和距离；
- 3) 出露和隐伏状况；
- 4) 涉及地质体概况，如地层与岩性、侵入岩体、第四系松散堆积物等；
- 5) 分析构造性质及力学性质；
- 6) 概略分析与矿的相关性。

2. 带要素

(1) 带要素地质意义

带要素主要包括与赋矿地层、赋矿岩层相关的遥感信息。不同板块、不同地质构造单元、不同目的矿种的赋矿层位或矿源层位都不尽相同，因此带要素的具体含义亦不尽相同。

(2) 带要素要求解译的具体赋矿岩层信息

据目前掌握的少量资料表明：

藏东三江地区的赋矿岩层（Cu, Pb, Zn, Ag, Au）主要由上三叠统甲丕拉组、竹卡群和察雅群组成；

长江中下游地区赋矿岩层（Cu, Au）是黄龙灰岩和青龙灰岩岩系；

冀北地区与金矿相关的岩系为元古宙迁西群斜长角闪岩类岩石，与 Cu, Pb, Zn 相关的岩层是中生代火山岩；

华北地台的含铁石英岩类产在太古宙岩系；

西天山地区与金矿有密切关系的是泥盆系岩层（被称为金盆系）等。

(3) 带要素解译要求

带要素解译应根据赋矿岩层以带状影像体显示在图像上的标志特点，在参考地质数据的基础上，分析对比正常影像与异常影像间的差别，找出有利矿化的部位和岩段。确切地讲，遥感只解译发生在区域矿源层范围内或其附近地带的有可能矿化的具体部位，相当于赵鹏大院士提出的异常范畴。

1) 全面识别研究各自范围内，属于矿源层或赋矿岩层类地质体影像，在熟悉其影像特征和二维空间展布规律的基础上，遴选可构成地质异常的部位作为带要素标绘在解译图上。带要素要按照实际解译的大小标绘，不得照抄地质图形态、大小和位置，可比照标准影像延伸解译，以达到发现新矿源层或新线索的目的。

2) 遥感解译图上标绘的带要素是各自封闭的平面二维要素，不考虑上下层位及与相邻层位的叠置和接触关系。

(4) 带要素解译和描述要素

- 1) 带要素所属岩石地层单位；
- 2) 带要素岩性组合；
- 3) 带要素表观特征：颜色，出露长度、宽度、厚度、延伸；
- 4) 带要素产状特征；
- 5) 带要素与矿产的关系。

3. 环要素

(1) 环要素类型

- 1) 与岩株/斑岩体等浅成、超浅成岩浆岩侵入体相关的环要素；
- 2) 与花岗岩侵入体或侵入作用相关的环要素；
- 3) 与火山机构或火山作用相关的环要素；
- 4) 与围岩蚀变相关的环形封闭状影像；
- 5) 与构造活动相关的环形或类环形影像；
- 6) 与沉积岩层，环状褶皱相关的穹隆构造等。

(2) 环要素解译要求

- 1) 图面上标绘的环要素必须有1~2项地质依据。
- 2) 环体大小似图幅压力而定。一般讲，面积小、地质意义清楚、与矿关系密切者，重点或夸大表示。
- 3) 地质意义不明确，影像似是而非者不做标绘。
- 4) 规模很大，面积百余平方千米的由岩体引起的环形影像，视情况可不必全部标上，但要清楚地标绘出它的围岩蚀变、内外接触带、同化混染部位、岩浆作用波及范围等解译内容。

5) 特殊要求。

①青藏高原及其周边地区的具有环形特征，内外接触带具有蚀变现象的新生代花岗岩类侵入体必须详细解译并标出；②西部及华北、长江中下游地区形态完整的中生代或更早时期的花岗岩体解译并标出；③岩体内部侵入期次分明、结晶过程明显的花岗类岩体解译并标出；④新生代火山机构全部标出，晚古生代—中生代火山机构或火山通道要认真解译，正确识别并标绘。

(3) 环要素描述内容

- 1) 环要素形态与大小；
- 2) 环要素成因；
- 3) 环要素构造类型；
- 4) 环要素清晰度；
- 5) 环要素产状：轴向、倾斜方向、倾角等；
- 6) 环要素间交切时序、与其他构造交切状况。

4. 块要素的种类划分

(1) 块要素属性描述

- 1) 块要素的形态：方形、长方形、三角形、圆形、椭圆形、环带形、菱形、多边形等类型。
- 2) 块要素的成因：构造透镜体、棋盘格子状地质体、菱形块体、花岗岩类侵入体等。
- 3) 块要素的力学性质：挤压扁豆体、眼球状透镜体、旋扭性质块体等。

(2) 块要素的解译成图要求

- 1) 块要素属实体地物，在图上用封闭线划、赋予颜色表示。
- 2) 块要素标绘不局限于物体的实体部分，个别意义重大但占图斑面积太大者，只标绘有找矿意义的部分，例如顶角、凹凸边缘、核心实体等，同属于一个构造者用文字注记区分。
- 3) 比例适中的块要素尽量解译出来，并标绘在图件上。

(3) 块要素成因与成矿作用分析

- 1) 块要素的成因与力学性质。
- 2) 块要素与成矿作用关系。

(4) 块要素观察与描述的内容

- 1) 块要素与断裂、旋扭、压扭作用的相关性。
- 2) 块要素规模：长度、宽度、弧度、拐点等。
- 3) 块要素产状：走向、长短轴向、倾斜、倾角。
- 4) 块要素发育的空间位置：与酸性—超基性岩体、蚀变岩层、剪切带、火山岩带、板块缝合带