

中国地质调查局

DD 2001-01

1:250000 遥感地质调查技术规定

二〇〇一年三月二十日

前 言

本标准的技术内容是根据国土资源大调查中地质调查工作的需要，按我国目前遥感地质应用的先进水平制定的。

附录 A、附录 B 都是本标准的标准附录。

本标准由中国地质调查局提出并负责起草。

本标准由中国地质调查局负责解释。

本标准主要起草人：曾朝铭、贺尚荣。

参加起草人：刘纪选、黄 海、齐泽荣、耿燕婷。

目 次

前 言

1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 总则	2
5 遥感地质调查设计编制	3
6 实地踏勘	5
7 遥感地质调查	5
8 实地检查验证	6
9 遥感地质调查报告编制	7
10 质量检查及成果验收	8
附录 A (标准的附录) 遥感地质调查设计编写提纲	10
附录 B (标准的附录) 遥感地质调查报告编写提纲	12

1:250000 遥感地质调查技术规定

DD 2001-01

1. 范围

本标准规定了用遥感方法进行 1:250000 地质调查的内容、程序、方法及主要技术要求。

本标准适用于未开展过 1:250000 区域地质调查地区的遥感地质调查工作。同比例尺矿产地质调查、环境地质调查及水文地质调查也可参考。

2. 引用标准

下列标准包含的条文，通过本标准引用即构成本标准条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用下列标准时应以最新版本为准。

DZ/T 0001—91 区域地质调查总则（1:50000）

DZ/T 0151—95 区域地质调查中遥感技术规定（1:50000）

GB 15968—1995 遥感影像平面图制作规范

GB 958—89 区域地质图图例（1:50000）

DZ/ T 0179—1997 地质图用色标准及用色原则（1:50000）

3. 定义

本标准采用下列定义。

3.1 遥感

利用地物（或天体）对电磁波谱响应的影像信息进行非接触式远距离科学研究或勘查测量。

3.2 遥感地质调查

以遥感资料为信息源，以地质体、地质构造和地质现象对电磁波谱响应的特征影像为依据，通过图像解译提取地质信息、测量地质参数、填绘地质图件和研究地质问题。

3.3 图像

泛指由遥感方法直接获取的，由遥感数据经数学处理、变换产生的各种介质的相片。

3.4 图像结构

由像元点阵的灰度、色彩等变化频率表征的图像光滑、粗糙现象或均匀、斑状等组合特征。

3.5 图像构造

由一种或几种图像结构有规律地排列组合构成的图案。

3.6 影像

图像中具有特定波谱特征、空间特征或结构、构造的区间。

3.7 遥感解译

在图像中识别和圈定某种影像、赋予特定属性和内涵以及测量特征参数的过程。

3.8 解译标志

图像中可以用来区分相邻物体或确定物体属性的波谱特征和空间特征如：色调、色彩和阴影；结构与构造；形状、大小和高低；地形与地貌；特定的空间位置以及与周围地物的相关关系等。

3.9 特征解译标志

相同的自然地理—地质景观区中，某地质体、地质现象特有的比较稳定的一种解译标志或几种解译标志的组合。

3.10 遥感异常

根据特定的遥感数据圈定的、可能与成矿矿化或围岩蚀变矿物有关的吸收光谱分布区、带。

3.11 影像岩石单位

泛指根据目视解译圈定或用计算机自动分类提取的，可用以表征沉积岩、火山岩、侵入岩和变质岩等同一岩石或几种岩石有规律组合的影像区、带。

3.12 重现性

遥感解译的各种地质界线，能否在同等技术条件下重复解译中再现。

4. 总则

4.1 1:250000 遥感地质调查的主要任务是：根据 1:250000 区域地质调查要

求，从遥感资料中最大限度地提取区域地质信息；研究各种地质体或地质现象相对时、空分布规律和相互关系，分析地质作用过程及演化特点；编制 1:250000 遥感地质图系。

4.2 遥感地质调查以遥感理论为基础，以遥感影像为依据，在现代地质理论和地质填图方法指导下，根据不同自然景观区遥感地质特点进行工作。

4.3 遥感地质调查以使用航天遥感资料为主，航空遥感资料为辅。提倡尽可能使用多平台、多类型、多分辨率和多时相的遥感资料。测区使用的主导性遥感资料类型和时相，应针对测区自然地理—地质景观特点选取。

4.4 遥感地质解译，应采用从已知到未知，从区域到局部，从总体到个别，从定性到定量，循序渐进，不断反馈和逐步深化的方法进行工作。

4.5 遥感地质调查实际材料图中除应表示各种解译点、观测路线、剖面、标本样品采集点等实测资料外，还应在图中如实地区分出直接引用前人的、被遥感解译修改补充了的以及由遥感新解译的地质资料。

4.6 遥感地质找矿预测，应以遥感异常和其它可能与成、控矿相关的可视化遥感找矿信息（线、带、环、色、块等）为主要依据。

4.7 提倡遥感调查在 GIS 平台上进行工作。

5. 遥感地质调查设计编制

遥感地质调查设计在资料收集、分析，影像地图编制及初步遥感地质解译等工作基础上编写。

5.1 资料收集、分析

5.1.1 应注意收集测区自然地理和气候资料，分析环境特征。

5.1.2 应充分收集与遥感调查任务有关的区域地质、矿产、物探、化探及遥感地质资料，了解测区研究程度及存在的主要区域地质问题。

5.1.3 应尽可能收集可用于建立信息提取训练场和样区等的高质量的自然地理、地质矿产资料和地物波谱资料。

5.1.4 应收集 1:250000 国家基础地理数据和图件资料。

5.1.5 应掌握测区现有遥感图像数据情况，根据测区自然地理—地质景观特点，确定拟主要（和辅助）使用的遥感图像数据类型、时相、空间分辨率和光谱分辨率以及太阳角等，并根据云、雪覆盖情况优选最佳的图像数据。

5.2 遥感影像地图编制

5.2.1 1:250000 遥感影像地图,应采用经过优选的在本区自然环境条件下地质信息最丰富的波段直接合成,必要时也可采用经过数学变换处理的图像合成。

5.2.2 使用多景图像镶嵌制图时,图像的成像时间应比较接近。合成图像各波段间的配准以及相邻图像间同名点配准精度应控制在一个像元之内。相邻图像应进行无缝镶嵌,不同时相图像应进行彩色匹配处理,镶嵌过程中应尽可能减少非接边区图像光谱的非线性变化。

5.2.3 遥感影像地图采用高斯—克吕格投影,图像几何校正采用多项式拟合法,校正控制点可在 1:100000 地形图中均匀选取,每个图幅(1:100000)应不少于 9 个点,与地面控制点间的拟合精度应控制在 2 个像元以内。

5.2.4 图件整饰和注记按 GB 15968 有关规定执行,图廓外应附镶嵌索引图,注明所用图像种类、波段、各波段设色及各景成像时间。

5.2.5 成图精度:图廓对角线实测值与理论值之差不大于 $\pm 1\text{mm}$;图中地物点相对附近控制点、经纬网或公里格网点平面位置中误差不大于 $\pm 1\text{mm}$ 。

5.2.6 图像数据采用“tif”格式存放。

5.3 初步遥感地质解译

5.3.1 解译内容:

- a) 测区不同自然地理景观分区及可解译程度分区;
- b) 测区地质解译标志研究;
- c) 构造格架解译;
- d) 区域岩石解译。

5.3.2 解译方法以目视解译为主,人机交互式解译为辅。

5.3.3 遥感地质解译草图可采用初步解译结果和前人资料综合编制。

5.4 设计编写

5.4.1 设计书必须在初步遥感地质解译基础上编写。

5.4.2 设计书应扼要阐明测区地质特征和不同分区遥感地质特征。

5.4.3 设计重点是针对测区不同分区遥感地质特征,科学地选用遥感图像数据,确定不同对象的信息提取方法技术及精度要求。

5.4.4 设计书编写提纲见附录 A。

6. 实地踏勘

6.1 当收集的资料不足以有效地建立测区地质解译标志时，可根据需要进行实地踏勘。

6.2 踏勘路线应根据测区（不同自然地理—地质景观区）建立解译标志的需要合理地加以部署，路线应力求通行条件最好、穿越的影像岩石单位最多。

6.3 路线上应着重了解各种地质体、地质构造的影像特征，研究地质体划分及确定相邻地质体之间界线的特征解译标志。

6.4 在条件允许时，应收集测区主要成矿类型的矿石及蚀变围岩岩石标本进行室内光谱测试。

7. 遥感地质调查

遥感地质调查主要通过遥感图像详细地质解译实现。

7.1 详细遥感地质解译内容

7.1.1 沉积岩岩石识别，岩石地层单位或影像岩石单位解译。

7.1.2 火山岩岩石及火山机构识别，岩石地层单位、岩相带或影像岩石单位解译。

7.1.3 侵入岩岩石识别，岩体或影像岩石单位解译。

7.1.4 变质岩岩石识别，构造—地（岩）层、构造—岩石单位或影像岩石单位解译。

7.1.5 第四纪沉积物识别，不同成因类型沉积物解译。

7.1.6 构造识别，构造形迹（如：褶皱、断裂、剪切带、推覆体、走滑或伸展构造等）性质及相对时、空关系解译。

7.1.7 环状影像识别，环状影像的属性（如与地质体、地质构造、地质作用或成矿作用等之间的相关关系）解译。

7.1.8 遥感异常及与找矿有关的其它遥感地质信息提取。

7.1.9 其它地学专题信息（如水文地质，环境地质及旅游地质等）的识别与解译。

7.2 详细遥感地质解译方法

7.2.1 详细遥感地质解译应以未经无缝镶嵌处理的遥感数字图像为主，无缝镶嵌的影像地图为辅。

7.2.2 详细遥感地质解译应综合使用目视解译、人机交互式解译及计算机自

动识别等方法。

7.2.3 应根据工作区自然环境特点、拟提取的地质信息种类及遥感地质特征，有针对性地分别进行图像处理方案设计。

7.2.4 图像处理训练场、训练样本的选择，应有较翔实的具有一定代表性和典型性的已知资料为依据。

7.2.5 图像中地质界线的圈定，应以追索法为主，在地形陡变或岩层强烈褶皱地区，可通过编制遥感解译剖面方法予以解析圈定。

7.3 详细遥感地质解译精度

7.3.1 在地质解译过程中，直径大于 2500m 的闭合地质体，宽度大于 500m、长度大于 2500m 的块状地质体以及长度大于 5000m 的线状地质体应标定在图上；具有重要地质意义但规模较小的地质体、地质现象，可适当放大表示。

7.3.2 遥感地质解译界线（不含推测部分）重现性，用随机抽样检查的合格率衡量，解译界线的合格率应不低于 85%。计算方法为：

$$\text{合格率} = (\text{检查解译结果再现的样品数} / \text{检查抽样样品的总数}) \times 100。$$

7.4 遥感地质解译编图

7.4.1 遥感地质解译图件可采用 1:250000（或 1:100000）单色、彩色影像地图或简化的地形图为底图。

7.4.2 主要图件如下：

a) 遥感解译地质图；

b) 遥感异常（含其它可能与成、控矿相关的线、带、环、色、块等遥感地质找矿信息）图；

c) 其它遥感解译地学专题图。

7.4.3 遥感解译图只反映遥感解译成果，所解译的各种主题信息，应尽可能详尽地反映在图上。

7.4.4 遥感解译图件可采用图层方式存放。

8. 实地检查验证

8.1 属性不明的解译成果，可根据需要进行实地检查，查明属性和特征；已认定属性的解译成果，可根据需要随机抽样进行实地验证，评价解译可靠程度。

8.2 实地检查可用路线地质方法进行工作，沿线应绘制路线剖面图，进行观

察记录，采集必要的标本、样品。

8.3 实地验证可采用定点观测方法进行工作，定点误差应小于 250m，点上应有详细的观测记录，相应的图件和必要的标本、样品。

8.4 实地检查、验证路线及观测点应在实际材料图中标出。

9. 遥感地质调查报告编制

遥感地质调查报告在综合研究及遥感地质编图基础上编写。

9.1 综合研究

9.1.1 综合研究应在多元地学信息（遥感，地质，物探，化探等）复合、融合的基础上进行。

9.1.2 应根据区域地质调查技术要求，在详细研究测区地质特点基础上，通过综合解译客观地修订详细遥感地质解译成果的各种填图单位和界线。

9.1.3 应在充分研究区域构造格局的基础上，合理地对测区内断裂、线状影像进行重组，划分等级和确定相对时、空关系。

9.1.4 应针对已确定地质属性的环状影像，择其重点对影像结构、构造特征进行研究，结合物化探资料及所处的地质构造、地貌环境，探索深部地质结构和“环状构造”的地质内涵。

9.1.5 应在充分研究侵入岩体（岩带）影像岩石单位空间分布特点、地形地貌特征以及与之相关的环状影像间包容、穿插、切割特点等基础上，尽可能分解岩体（岩带），划分岩石单位并推定不同岩石单位的相对时序。

9.1.6 应在解译地质图上，通过对横穿区域构造若干图切剖面的综合研究，完善全区地质结构。

9.1.7 应以遥感异常（及其它遥感找矿信息）为基础，通过多元地学信息综合研究，进行找矿远景预测。

9.2 遥感地质编图

9.2.1 综合研究结果应按标准分幅编制下列图件：

- a) 1:250000 遥感影像地图；
- b) 1:250000 遥感地质图；
- c) 1:250000 遥感找矿远景预测图；
- d) 其它遥感地学专题图；
- e) 实际材料图。

- 9.2.2 图件编制可采用简化地形图或影像地图为底图。
- 9.2.3 图件的图示、图例及符号可参照 GB 958 有关规定。
- 9.2.4 遥感地质图件可参照 DZ/ T 0179 规定着色。
- 9.2.5 遥感地质图件图框外（及背面），除表示图例、图切剖面 and 柱状图等外，应尽可能将那些未纳入主图但具有重要意义的解译（详细或综合解译）成果以副图方式表示。
- 9.3 遥感地质报告编写
- 9.3.1 遥感地质调查报告中，基础地质、矿产地质等的编写应以综合研究结果为依据。
- 9.3.2 报告应按图幅编写，多幅图联测区若地质情况相近也可合编一个报告。
- 9.3.3 报告编写提纲见附录 B。

10. 质量检查及成果验收

10.1 质量检查

- 10.1.1 项目组应对遥感地质解译图中各种界线的解译质量进行 100%互检，检查结果以“互检专报”形式报项目承担单位备案。
- 10.1.2 项目承担单位，应对项目组编制的图件、文字记录等全部资料的总体质量（完整性、科学性）进行检查、评价，“评价意见”应以文字记录在案。
- 10.1.3 项目主管单位根据“评价意见”进行随机抽查以评定原始资料质量。

10.2 成果验收

成果资料验收由项目主管单位组织实施,主要验收下列内容。

10.2.1 原始资料

- a) 遥感解译地质图(1:250000)；
- b) 记录本（图像处理、地质解译、野外观测、取样记录等）；
- c) 样品、标本测试、化验、鉴定结果；
- d) 遥感图像、数据资料；
- e) 1:250000 国家基础地理数据、图件；
- f) “互检专报”及资料质量“评价意见”。

10.2.2 成果图件资料

- a) 遥感影像地图（1:250000）；
- b) 遥感地质图（1:250000）；

c) 遥感成矿预测图 (1:250000);

d) 实际材料图;

e) 图件资料光盘。

10.2.3 文字报告。

遥感地质调查设计编写提纲

A1 绪言

A1.1 设计依据 (任务书编号、项目名称、任务目的要求、工作起止日期、总经费、其它)。

A1.2 测区自然地理及交通概况 (测区分布图)。

A1.3 测区地质、物探、化探及遥感研究程度 (研究程度图)。

A2 测区地质、遥感特征

A2.1 地质、矿产特征及存在的主要地质问题。

A2.2 遥感地质特征及测区可解译程度。

A3 方法技术

A3.1 简述拟使用的遥感图像数据资料特性及选择依据。

A3.2 测区遥感影像地图制作方法技术及精度要求。

A3.3 测区不同解译程度区详细解译 (地层、岩石、构造、矿产等) 方法技术及精度要求。

A3.4 测区野外地质调查方法技术及精度要求。

A3.5 测区实地检查、验证及地质取样等方法技术及精度要求。

A3.6 综合解译方法技术。

A3.7 测区成果图的主题内容、编制方法技术及精度要求。

A3.8 工作质量控制方法技术。

A4 工作安排

A4.1 不同解译程度区的工作布置方案及依据。

A4.2 实物工作量计划。

A4.3 工作程序、进度及时间计划。

A4.4 人员组织计划。

A4.5 技术装备使用计划。

A4.6 保障措施。

A5 经费预算

- A5.1 经费预算编制说明。
- A5.2 项目设计预算汇总。
- A5.3 项目设计预算。
- A6 预期成果
 - A6.1 预期提供的中期检查资料。
 - A6.2 预期提供的最终验收资料。
 - A6.3 预期提供的最终成果。
- A7 附图
 - A7.1 遥感地质解译草图。
 - A7.2 遥感解译程度分区及工作布置图。

遥感地质调查报告编写提纲

B1 绪论

测区交通位置, 自然地理概况, 任务要求及任务完成情况, 取得的主要成果及重要发现 (附交通位置图、工作量表)。

B2 方法技术

所使用的遥感资料种类、性质及实际应用情况, 主题信息提取主要技术方法, 矿产预测技术方法; 检查、验证情况及工作质量评述, 工作中存在的主要方法技术问题。

B3 区域地质

B3.1 区域地层, 岩石。

B3.2 区域地质构造 (按构造单元分述)。

B4 区域地质矿产及找矿远景预测

B4.1 区域地质矿产。

B4.2 找矿远景预测。

B5 其它遥感地学专题成果

B6 结论及建议

主要成果及结论, 存在的主要问题及今后工作建议。

B7 附图

B7.1 1:250000 遥感影像地图。

B7.2 1:250000 遥感地质图。

B7.3 1:250000 遥感找矿远景预测图。

B7.4 其它遥感地学专题图。

B7.5 实际材料图。