



中国地质调查局地质调查技术标准

DD 2019-01

区域地质调查技术要求（1：50 000）

Technical requirement for regional geological survey (1:50 000)

自然资源部中国地质调查局

2019年1月

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 目的任务	2
4.2 基本原则	2
4.3 工作程序	3
5 预研究	3
5.1 资料收集与评估	3
5.2 野外核查	3
5.3 综合分析与设计书编制	3
6 调查内容与填图单位	3
6.1 沉积岩	3
6.2 火山岩	4
6.3 侵入岩	4
6.4 变质岩	5
6.5 (蛇绿)混杂岩(带)	6
6.6 第四纪	6
6.7 地质构造	7
7 调查方法	7
7.1 遥感地质解译	7
7.2 剖面测量	8
7.3 路线地质观测	8
7.4 地球物理调查	8
7.5 地球化学调查	9
7.6 工程揭露	9
8 资料整理与野外验收	9
8.1 资料整理	9
8.2 野外验收	10
9 综合研究与成果编制	10
9.1 综合研究	10
9.2 图件编制	11
9.3 报告编写	11
9.4 数据库建设	11
10 成果提交	12
10.1 成果提交	12
10.2 资料汇交	12
附录 A (资料性附录) 区域地质调查设计书编写提纲	13

附录 B (资料性附录) 区域地质调查报告编写提纲..... 15

附录 C (资料性附录) 地质图图式..... 17

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由自然资源部中国地质调查局提出。

本标准由自然资源部中国地质调查局归口管理。

本标准起草单位：自然资源部中国地质调查局、中国地质科学院地质研究所、中国地质调查局西安地质调查中心、中国地质调查局发展研究中心、中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所、中国地质调查局天津地质调查中心、中国地质调查局成都地质调查中心、中国地质调查局武汉地质调查中心、中国地质调查局南京地质调查中心、中国地质调查局沈阳地质调查中心等。

本标准主要起草人：王涛、毛晓长、邱士东、李建星、计文化、胡健民、孟恩、杜子图、尹福光、王惠初、辛后田、张立东、牛志军、张彦杰、赵小明、王保弟、张进、柳永清、闫臻、薛怀民、刘福来、杨天南、迟振卿、武振杰、林寿发、杨亚斌、李丰丹、涂兵、公王斌、宋维民。

本标准由自然资源部中国地质调查局负责解释。

引 言

1:50 000区域地质调查是国家经济建设和战略发展长期的基础性、公益性、战略性地质工作，是地质工作的重要基础和先行，是国家地质调查与研究程度的重要指标。我国区域地质调查已历经百年发展，在服务国家经济建设和社会发展中发挥了重要作用。

当前，国家重大战略和生态文明建设对地质工作提出新要求，地球系统科学迅速发展，并与大数据、智能化、互联网、云计算技术深度融合，中国地质调查局提出“用科技创新改造、支撑、引领地质调查”、“加快推进服务方向、指导理论、发展动力三个根本性转变”等重大决策。1:50 000区域地质调查工作要适应新的形势与要求，通过新技术要求的制定推动区域地质调查工作的改革、创新与转型。

中国地质调查局在不同类型区试点示范，以及与加拿大、澳大利亚、美国等国际合作基础上，传承和发展我国以往好的做法，吸收和引进发达国家先进填图理念和实践经验，制定了1:50 000区域地质调查技术要求。本技术要求以地球系统科学理论为指导，以需求为导向，以解决问题为目的，实施科学家填图负责制，加强基础地质研究，遵循科研规律，推广和应用深浅表一体化的现代技术方法体系，强化产品实用与服务，切实推进地质填图与科学研究深度融合。

本技术要求为今后一个时期区域地质调查工作部署、组织实施、质量管理和成果验收提供依据。

区域地质调查技术要求（1：50 000）

1 范围

本标准规定了1：50 000区域地质调查的目的任务、工作程序、调查内容、调查方法、成果编制及资料汇交等要求。

本标准适用于1：50 000区域地质调查工作。

2 规范性引用文件

下列文件和要求对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本文件。

- GB/T 958—2015 区域地质图图例
- GB/T 17412.1—1998 岩石分类和命名方案 火成岩岩石分类和命名方案
- GB/T 17412.2—1998 岩石分类和命名方案 沉积岩岩石分类和命名方案
- GB/T 17412.3—1998 岩石分类和命名方案 变质岩岩石分类和命名方案
- DZ/T 0004—2015 重力调查技术规范（1：50 000）
- DZ/T 0011—2015 地球化学普查规范（1：50 000）
- DZ/T 0070—2016 时间域激发极化法技术规程
- DZ/T 0071—1993 地面高精度磁测技术规程
- DZ/T 0073—1993 电阻率剖面法技术规程
- DZ/T 0142—2010 航空磁测技术规范
- DZ/T 0145—2017 土壤地球化学测量规程
- DZ/T 0151—2015 区域地质调查中遥感技术规定（1：50 000）
- DZ/T 0170—1997 浅层地震勘查技术规范
- DZ/T 0171—1997 大比例尺重力勘查规范
- DZ/T 0173—1997 大地电磁测深法技术规程
- DZ/T 0179—1997 地质图用色标准及用色原则（1：50 000）
- DZ/T 0227—2010 地质岩心钻探规程
- DZ/T 0248—2014 岩石地球化学测量技术规程
- DZ/T 0273—2015 地质资料汇交规范
- DD 2006—06 数字地质图空间数据库标准
- DD 2006—07 地质数据质量检查与评价

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地质云 geocloud

中国地质调查局主持研发的综合性地质信息服务系统，采用4层云架构，集成了地质调查、业务管理、数据共享及公开服务四个子系统，是面向地质调查技术人员提供云环境下智能地质调查的工作平台。

3.2

数字区域地质调查 digital regional geological survey

贯穿于区域调查全过程的野外数据获取及其成果一体化描述、组织、存储、集成、综合处理与发布等内容技术方法体系。

3.3

智能区域地质调查 intelligent regional geological survey

在“云计算、大数据、人工智能”等信息技术支撑下，将数据采集、传输、集成、综合处理等技术过程贯穿于预研究、野外数据采集和成果分析整理整个过程的技术方法体系。

3.4

基岩区 bedrock areas

地表裸露或覆盖层之下的岩石统称基岩，较大面积出露基岩的地区为基岩裸露区，简称基岩区。

3.5

覆盖区 covered areas

终年冰雪、水体、沼泽、植被及冲积、洪积、冰积、风积等松散沉积物广泛掩盖的地区。松散沉积物形成的盖层称为覆盖层。覆盖层厚度小于200 m的区域为浅覆盖区，200~500 m的为深覆盖区，大于500 m的为超深覆盖区。

3.6

填图单位 geological mapping unit

野外可识别、图面可表达的地质实体，又称填图单元。填图单位可分为正式填图单位和非正式填图单位。正式填图单位包括（岩）群、（岩）组、（岩）段和侵入岩岩性单元、岩套等；非正式填图单位为正式填图单位之下最小可表达的地质体，以及尚未归并到正式填图单位的特殊地质体。

4 总则

4.1 目的任务

查明岩石、地层、构造等地质体的特征、属性、空间分布与相互关系，研究风化作用、剥蚀作用、沉积作用、火山作用、侵入作用、变质作用和构造作用，揭示形成环境和地质演化历史等，阐明自然资源赋存的基础地质背景，解决存在的关键基础地质问题，提高地质认知水平，促进地球系统科学发展；提交地质图、报告等产品，提供公益性基础地质资料和信息，服务国家经济社会发展、生态文明建设和自然资源管理。

4.2 基本原则

4.2.1 以地球系统科学理论为指导，基于野外地质观测研究，结合遥感、物探、钻探、化探和实验测试等技术方法，开展综合地质调查。

4.2.2 强化地质调查与科学研究的深度融合，加强预研究，将科学研究贯穿于区域地质调查全过程。

4.2.3 充分利用大数据、云计算和人工智能技术，加强新技术、新方法示范和推广应用，将数字区域地质调查和智能区域地质调查融合于调查中。

4.2.4 围绕国家重大需求和关键基础地质问题，按照地质单元的完整性或功能划分相似性进行总体部署。一般采用 1:50 000 国际标准分幅的单幅或多幅联测。根据需求，可以开展非标准图幅的专题性填图工作。

4.2.5 按照工作区范围设计总工作量，针对解决的关键地质问题，划分重点调查区和一般调查区，明确重点调查目标与内容，不机械部署工作，不平均使用工作量；重点调查区可开展更大比例尺的调查。

4.2.6 采用填图科学家负责制，填图科学家需具备扎实的基础地质理论知识、较强的科研工作和组织协调能力和野外工作能力。根据区域地质特征和拟解决的关键地质问题合理配置专业技术人员。填图科学家及主要成员在项目执行过程中一般不得更换。

4.2.7 野外工作底图采用公开发行的 1:50 000~1:25 000 地形图，也可采用符合精度要求的航空、卫星等影像图，或据此编制的符合区域地质调查工作的图件；成果地质图底图采用 1:50 000 地形图。公开发布或出版的地质图底图采用非涉密且能表达基本地理信息的图件。

4.2.8 强化产品实用性与服务，突出用户需求和科学问题的解决，增强重要信息表达，重点地区根据需要建立三维地质结构模型；提交详细地质图、简明地质报告。阶段性成果和最终成果产品及时通过“地质云”等公开发布。

4.2.9 对不能满足需求的地质图应进行更新，在充分分析利用已有资料基础上，补充野外调查，参照本要求开展工作并提交新成果。

4.3 工作程序

一般应遵循预研究、野外调查、综合研究与成果编制、成果提交与资料汇交等工作程序。

5 预研究

5.1 资料收集与评估

5.1.1 依据任务和解决的关键地质问题，有侧重收集以下资料：

- a) 工作底图：1:50 000~1:25 000 地形图，或公开发布且符合精度要求的航空、卫星等影像图；
- b) 自然地理与社会经济：行政区划、自然地理、地貌、气候、水文、地质灾害、地质遗迹、生态红线、矿权设置、保护区与管控区等；
- c) 区域地质：调查区及邻区不同比例尺区域地质调查成果和原始资料、地质志、综合编图等；
- d) 遥感：不同空间分辨率、不同频谱的航空、卫星遥感数据及其解译成果，岩矿波谱测量等；
- e) 地球物理：重力、磁法、电法、地震、放射性测量以及测井等数据和成果资料；
- f) 地球化学：水系沉积物测量、土壤测量、岩石测量、自然重砂测量等数据和成果资料；
- g) 水文、工程、环境地质：各类调查资料及相关钻孔、槽探等揭露工程资料；
- h) 其他：调查区及邻区科研报告、专著和论文等资料。

5.1.2 对收集的资料分类整理，评估其质量及可利用性，编制资料目录，建立资料档案；将可用的资料和提取的信息配准到数字区域地质调查系统中，供后期工作使用。

5.2 野外核查

5.2.1 对资料数据的预研究成果进行野外查证，梳理关键地质问题，了解工作区总体地质概况，为设计编制提供依据。

5.2.2 对具备较好野外工作基础的调查区，可直接进入设计编制阶段。

5.3 综合分析与设计书编制

5.3.1 对评估后的资料进行综合分析，整体了解工作区各地质实体组成、时空分布、叠置关系及地质构造发育类型、复杂程度，初步建立工作区地质构造格架、各类地质体的填图单位。

5.3.2 明确工作区存在的主要基础地质问题，确定科学目标。

5.3.3 在野外核查基础上，确定重点调查区，明确调查内容、工作量安排、工作方法和预期成果，编写工作设计书。设计书参照附录 A 编写。

5.3.4 编制预研究地质图。

6 调查内容与填图单位

6.1 沉积岩

6.1.1 调查内容

沉积岩的岩石分类和命名按照GB/T 17412.2—1998 执行。重点调查以下内容：

- a) 系统调查沉积岩的颜色、岩性、结构、构造、地层层序、地层厚度、古生物组合、特殊标志层、岩石组合的垂向和侧向变化特征、矿化蚀变特征等；
- b) 调查研究古流向与物源。分析研究沉积物和地层形成时代、沉积相与沉积环境等。开展盆地分析研究；

- c) 系统采集岩石、地球化学或矿化分析等样品。加强古生物化石的采集、鉴定和研究。含化石层位应系统采集动、植物化石；大化石贫乏的层位、第四系钻孔岩芯应系统采集孢粉和微体古生物化石；研究古生物化石组合特征、赋存状态与沉积环境、生物演化和形成时代；
- d) 开展岩石地层、生物地层和年代地层等多重地层划分对比研究，建立区域地层序列和岩石地层格架。视情况开展层序地层、事件地层、磁性地层、化学地层等多重地层划分对比研究；
- e) 详细填绘有特殊意义的岩性（岩相），如蚀变层、特殊的化学沉积层（如盐层、铁质壳层、结核层等）、风化壳、火山灰层、礁滩沉积、化石富集层、滑塌沉积、外来岩块等；
- f) 调查沉积岩对自然地理、地貌及自然资源特征、分布的制约概况。

6.1.2 填图单位

以图面可表达的岩石或岩石组合为填图单元。在此基础上归并段、组、群等岩石地层单位。注意与沉积作用相关的特殊地质体和标志层的识别与表达。新建地层单位应按照国家地层委员会有关规定进行命名、审批和公开发表。

6.2 火山岩

6.2.1 调查内容

火山岩的岩石分类和命名按照GB/T 17412.1—1998执行。重点调查以下内容：

- a) 查明火山岩的岩石类型、时空展布特征及其与周围岩石的关系。调查层状喷出岩相关岩性垂向和侧向的变化情况以及岩层厚度等，测量火山岩层的产状，建立火山岩层序。查明火山碎屑岩中碎屑的种类、粒度（包括占优势颗粒和最大颗粒的粒径）及其垂向和侧向的变化情况、熔结程度等。对于非层状火山岩（侵出相、火山颈相、隐爆角砾岩相、潜火山岩相等），调查其分布形态、产状、与围岩的接触关系及其在火山机构中的位置等，结合火山岩的层序，建立火山活动时序；
- b) 查明火山岩区沉积岩（包括火山碎屑沉积岩）分布、产状、厚度、纵向和横向变化特征，研究沉积环境。尤其注意对同一套火山岩中沉积岩夹层产状的测量、形成环境分析及其中化石的调查；
- c) 建立火山喷发韵律、火山岩系地层层序和火山活动时序。厘定不同火山构造的相互关系，确定测区火山活动时序。通过火山岩的形成时代、火山活动旋回等进行区域对比，查明火山地层的时空演化规律；
- d) 划分火山岩相类型，查明岩相的时空分布规律，研究各种岩相的形成环境、相序结构、岩相组合，进行相分析，恢复火山活动的演变历程；
- e) 确定火山构造的级别和类型，查明火山构造的空间组合方式和时空分布、火山构造与区域构造的关系，探讨火山活动的迁移演化规律和大地构造背景；
- f) 调查火山岩对自然地理、地貌及自然资源特征、分布的制约概况，特别是分析火山岩相、火山构造对成矿的控制意义。

6.2.2 填图单位

以图面可表达的岩石或岩石组合作为填图单位，加强岩相表达。具有层状属性的喷出岩，应进一步归并岩石地层单位。非层状的火山岩，着重于岩石组合关系-岩相的划分。注意与火山作用有关的特殊地质体，如沉积岩夹层、特殊火山岩相层（如集块岩、火山角砾岩等）、放射状脉体、矿化层的识别与表达。

6.3 侵入岩

6.3.1 调查内容

侵入岩的岩石分类和命名按照GB/T 17412.1—1998执行。重点调查以下内容：

- a) 查明侵入岩的岩石矿物组成、岩石类型、结构构造（线理和面理组构）、接触关系、空间分布及其变化规律，以“岩性+结构”作为基本标志划分侵入体；
- b) 查明不同类型侵入体的形态与规模，填绘侵入体平面展布形态。查明侵入体、复式岩基的产状和接触关系。查明侵入体构造型式（内部组构、构造和接触带构造），与围岩的接触关系、产

状。查明内外接触带的蚀变、矿化、变质及变形作用。查明岩体相带及其空间分布等特征。查明侵入体中捕虏体、残留体及深源岩石包体（成分、形态、分布、含量等）和脉岩（派生脉岩和区域性脉岩）特征；

- c) 查明不同类型侵入体形成的先后顺序和时代，特别是形成序次和空间展布规律。注意对成矿有利侵入体的划分和时代确定。调查不同类型侵入体与区域构造的切割关系，确定前构造、同构造、后构造侵入体；
- d) 开展岩石学、岩石地球化学、同位素地球化学、同位素年代学等研究，分析岩浆源区及岩石成因类型。区分花岗岩同源、异源（如岩浆混合）等类型。同源花岗岩应研究同化混染和结晶分异作用，岩浆混合花岗岩需确定混合端元及混合岩石特征；
- e) 分析不同岩石类型岩浆源区和岩浆作用过程，确定不同岩石类型之间的成因联系，建立区域构造岩浆演化旋回或序列；
- f) 调查侵入岩对自然地理、地貌及自然资源特征、分布的制约概况。

6.3.2 填图单位

6.3.2.1 以成分（岩性）、结构（粒度）相似及时代期次相近的侵入体为填图单位。对不同类型的侵入岩，均按“岩性+时代”标示，对不同变形强度岩体，可用叠加花纹分区与表达。有可靠年龄依据的，时代表示到世，没有年龄依据的，依据地质体接触关系等推测到纪或代。按照不同侵入体的成因关系和岩浆系统，建立更高一级的组合单元。同源岩浆成因和演化系统的侵入体，可进一步归并单元，建立岩套和超岩套；岩浆混合作用的侵入体，根据岩性+混合标志和程度，确定填图单位，并将岩浆混合的端元单位和混合形成的岩石单位归为岩套。依据复杂程度，可以建立亚岩套和超岩套不同级别单位体系。

6.3.2.2 注意与侵入岩浆作用关系密切的内外蚀变带、剪切带，重要的捕虏体、残留体及深源岩石包体，流动构造、放射状和环状构造、脉体，矿化蚀变带等的表达。

6.4 变质岩

6.4.1 调查内容

变质岩的岩石分类和命名按照 GB/T 17412.3-1998 执行。在低级变沉积岩和变火山沉积岩区，参照本要求的 6.1 和 6.2 进行工作，低级变质的侵入岩可参照本要求 6.3 进行，要突出变质和变形作用特征的调查。

中高级变岩区重点调查以下内容：

- a) 查明变质岩的岩石类型、组合与分布等特征，调查不同岩石类型和不同填图单元之间的接触关系。
- b) 查明代表性变质岩石的岩石学、地球化学特征，恢复变质岩的原岩建造类型和形成环境。
- c) 查明变质作用类型、特征变质矿物组合及其空间分布，划分变质相及变质相带。研究不同变质程度和不同类型的变质岩石样品，进行共生矿物组合及其世代关系的研究，估算变质温压条件，分析变质作用演化过程。
- d) 识别经过强烈变质、变形改造的侵入体，区分正片麻岩和副片麻岩。中-低级变质岩区应注意对变余原生构造的观察，并进行构造解析，观测各种构造要素，查明各种面理、线理和褶皱构造等的性质、序次和变形强度，建立区域构造变形序列。中高级变质岩应调查深熔作用特征。
- e) 开展变质岩同位素年代学研究，确定变质岩原岩形成时代和变质作用时代，在变质-变形关系研究及变质年代学研究基础上，恢复重建变质作用的变质演化轨迹，探讨变质作用发生的构造背景与动力学过程。
- f) 查明变质岩中各种构造的几何学、运动学特征及其分布特点和组合规律，确定构造变形时限，建立构造变形序列；研究构造层次，分析构造变形环境和构造动力学及其与变质作用的时-空关系。
- g) 调查变质岩对自然地理、地貌及自然资源特征、分布的制约情况等。

6.4.2 填图单位

6.4.2.1 低级变质的沉积岩、火山岩、侵入岩按照 6.1.2、6.2.2、6.3.2 划分填图单位。中-高级变质岩以可表达的岩石或岩石组合为基本填图单位。变质表壳岩在分析构造岩石组合和变质变形特征基础上进一步归并岩段、岩组、岩群等构造岩层单位。变质深成片麻岩填图单位采用“时代+片麻岩+岩性

上角标”的代号表达，并可对同时代有成因联系的片麻岩填图单位进一步归并为片麻岩套。对仍能识别原岩的非层状填图单位以“原岩名称+时代”的代号表达，图例说明中在岩石名称前冠以“变质”前缀。

6.4.2.2 注意对特殊变质岩（榴辉岩、蓝片岩、超高温变质岩等）和特殊标志层的识别和表达。

6.4.2.3 注意与变质作用关系密切的矿化蚀变带、流体运移通道、地质和成矿指示意义明确的岩石或岩石组合的表达。注意变质岩中透入性构造形迹的表达。

6.5 （蛇绿）混杂岩（带）

6.5.1 调查内容

以岩块和基质作为调查的主要对象，开展物质组成与结构构造调查研究。重点调查以下内容：

- a) 调查各类岩块的规模及相互关系、产状、岩石（组合）类型、矿物组成、内部原生和变形构造、古生物化石特征，查清主要岩块的形成时代和形成环境；
- b) 调查基质岩石（组合）类型、古生物化石和变质变形特征，以及特殊类型基质的变质温压条件、原岩形成时代和变质时代；
- c) 调查构造变形样式，建立构造变形序列，分析不同期次构造的变形机制，调查分析主要构造期的形成时代；
- d) 调查（蛇绿）混杂岩（带）与区域内其它相关构造岩石单元的时空配置关系，探讨其成因联系及形成大地构造环境；
- e) 调查与蛇绿（混杂）岩有关的成矿地质；
- f) 分析研究蛇绿（混杂）岩各岩块、基质的时态、位态，恢复洋板块地层层序。划分混杂岩类型，研究其形成、就位过程及构造环境。

6.5.2 填图单位

以可识别、填绘的各类岩块、基质作为基本填图单位。岩块（片）类型按照三大岩类进一步划分，按“主要岩性+时代+环境”命名；基质类型按照构造岩、变质岩的岩石或岩石组合细分，按“主要岩性+时代”命名；岩性代号正体与斜体区分岩块与基质。经历相同增生、就位过程的岩块、基质组合，可归并为混杂岩，按照“时代+地名+混杂岩”命名。区域上，同一洋盆削减、碰撞残留的蛇绿（混杂）岩组合，按照“地名+时代+蛇绿（混杂）岩带”命名、表达，便于区域对比。注意与俯冲增生、碰撞等构造作用关系密切的矿化蚀变带、流体运移通道等的表达。

6.6 第四纪

6.6.1 调查内容

重点调查以下内容：

- a) 调查不同地貌类型的物质组成，及各种地貌形态要素和组合地貌的相互关系，分析第四纪沉积物成分、成因类型与地貌及环境变化的关系；
- b) 调查第四纪沉积物岩性、厚度、成因类型、接触关系和空间分布，确定覆盖层填图单位，研究其地层层序、地质特征与变化规律；
- c) 调查特殊岩性夹层，如古生物化石富集层、化学沉积层、古土壤层、泥炭层、砾石层等，研究其地质构造与环境变化意义，确定地层对比标志层；
- d) 调查古人类文化层及古人类遗址，探讨其地质背景与环境变化因素；
- e) 采集必要的样品，根据需要进行粘土矿物与重矿物分析、粒度分析、化学成分分析、微体古生物鉴定、宏体古生物鉴定、¹⁴C测年、光释光测年、古地磁测量等；
- f) 确定地层地质时代，分析岩性、岩相、古生物、古气候等特征，了解古风化壳特征与类型，开展多重地层划分对比；
- g) 调查与新构造运动有关的地貌、水系和沉积物特征，查明新构造的几何学、运动学特征，探讨其动力学特征与机制；
- h) 调查活动断裂的分布、延伸、规模、产状、性质、活动性等基本特征，研究活动断裂的活动期次和活动时代、对松散沉积物的控制及古地震活动特征；
- i) 调查具有观赏价值和重要科学意义的地质遗迹与地貌景观，提出保护和合理开发建议；
- j) 调查人类地质作用现象，分析总结人类地质作用对现代地质作用过程的影响；

- k) 部署在重要经济区和不同类型生态环境交错区的区域地质调查,应重点加强第四纪地层序列、地质结构、活动构造特征、地质环境演变以及人类地质作用综合调查研究,分析地表作用对自然资源和生态环境的制约因素和演化趋势;
- l) 部署在重要盆地的区域地质调查,应重点加强盆地充填序列、盆地深部地质构造格架调查研究,查明赋存盐类、铀、砂金、油气、地下水等资源的地质体的产状和分布特征;
- m) 部署在重要成矿区带,服务于浅覆盖区地质找矿的区域地质调查,应重点加强覆盖层、隐伏基岩地质构造特征及其成矿地质背景调查研究,强调隐伏基岩顶面地球化学特征与第四系地表水系及沉积物的对比。

6.6.2 填图单位

一般以松散沉积物岩性为基本填图单位,对于分布面积广、岩性稳定、具有区域对比意义的地层,划分至组级正式填图单位。对具有特殊意义的地质体,可划分非正式填图单位,视情况可归并表达为成因类型、岩相、年代地层等。成因类型依据沉积标志、地貌标志和古气候与古环境标志综合确定。地层时代依据地层古生物群组合特征、地层测年数据、地层磁性的极性时与极性亚时划分对比综合确定。

6.7 地质构造

6.7.1 应用构造解析的原理,查明各种构造的几何学、运动学特征及其分布特点和组合规律,确定构造变形时限,建立构造变形序列;研究构造层次,分析构造变形环境和构造动力学;揭示构造对矿产资源、地质灾害等的控制作用以及构造发育对重大工程建设等的影响。

6.7.2 观察分析褶皱的类型和叠加置换样式。收集与中、大型褶皱有成因联系的派生小构造资料。根据褶皱卷入的地质体和截切褶皱的地质体时代、年龄等判断褶皱形成的时代。

6.7.3 查明中、大型断层及韧性剪切带的空间展布特征,断层面产状、断层带宽度、断层岩类型、断层带内面状构造和线状构造特征、断层的组合型式等。确定断层的运动学特征、断层活动次序、断层活动的时限。视情况开展断层活动的构造年代学分析,确定断层活动时限。

6.7.4 对不整合面进行详细调查研究。查明上下地质体的组成、产状、时代等,查明不整合面的形态、可能的古风化剥蚀面和后期变形改造特征。确定不整合的类型、性质和构造意义。明确不整合区域大地构造或局部构造意义。

6.7.5 观察褶皱、断层或韧性剪切带等对矿化蚀变、成矿的控制作用和对矿体的破坏作用,以及矿体在各类构造中的赋存位置和分布规律。

6.7.6 在地质图上以点元、线元充分表示各类构造形迹及其要素。

7 调查方法

7.1 遥感地质解译

7.1.1 目的

运用遥感影像的宏观性、连续性和多光谱优势,对区域构造样式、地层分布、岩石类型、地形地貌和地质环境等信息进行提取,增强调查的预见性和针对性,提高调查精度和效率。对于解译标志清晰,解译效果好的地区,在野外地质验证基础上,可用遥感解译路线替代地质观测路线。

7.1.2 方法

根据调查工作需要,收集多时相、多传感器、高分辨率(空间分辨率和光谱分辨率)的遥感数据,进行预处理、数据融合与信息提取。野外调查前,应结合数字高程模型制作区域遥感影像图,匹配到数字(智能)地质调查系统中,作为工作的基础背景图层。利用多光谱数据结合信息增强、识别和提取技术,开展区域构造格架、岩性、断裂褶皱、地质填图单元解译。鼓励利用高光谱数据探索开展遥感岩石矿物识别、岩石类型和岩石组合划分。遥感解译结果应在踏勘和野外调查过程中不断验证和修正。

7.1.3 要求

具体工作要求和方法按照DZ/T 0151-2015 执行。

7.2 剖面测量

7.2.1 目的

确定不同地质体的岩石组合、结构构造，建立各填图单位空间接触关系及其组合、顺序，建立构造格架，为填图单元划分与完善、基础地质问题解决奠定基础，提高地质体形成时代、形成环境属性认知。

7.2.2 布设原则

7.2.2.1 沉积岩区正式岩石地层填图单位应有实测地层剖面控制，如果工作区前人测制的剖面能够满足要求，可在野外验证的基础上直接利用或修订使用；侵入岩区、变质岩区、复杂构造区应充分利用路线剖面和信手剖面；第四系分布区，充分利用天然或人工挖掘剖面，视情况可布适量钻孔取芯建立剖面柱。

7.2.2.2 注意露头的代表性和连续性，剖面线上的露头应大于 60%，接触关系清楚。

7.2.3 测制要求

7.2.3.1 沉积岩剖面（第四系除外），比例尺一般为 1：1 000~1：5 000；第四系剖面比例尺一般为 1：100~1：500。构造地质剖面比例尺视具体情况确定。

7.2.3.2 剖面记录要完整、全面，主要包括岩性、产状、岩相、构造、古生物、蚀变、矿化，以及样品采集、素描、照片等内容。

7.2.3.3 沉积岩实测剖面须编制地层柱状图。

7.3 路线地质观测

7.3.1 目的

路线地质调查是沿地质观测路线进行系统的观察和研究，目的是全面控制调查区所有地质体和主要构造形迹的空间展布形态及其分布规律。

7.3.2 布设原则

7.3.2.1 在预研究地质图上部署地质调查路线。

7.3.2.2 按照一般调查区和重点调查区，以有效控制地质体、观察研究地质体内在关系、解决地质问题为原则，合理布置观测路线。

7.3.2.3 主要包括穿越法和追索法及灵活多样的路线。穿越法垂直于调查区岩层和构造线走向布置路线。追索法主要沿地质体界线或对其他地质现象进行追索观察。可以依据实际情况，以有效达到调查目的合理布置灵活多样的路线。

7.3.3 测制要求

7.3.3.1 客观描述岩石及岩石组合特点、产状等，详细观察描述地质界线、重要接触带、构造带、化石层、含矿层位、标志层、蚀变带、矿化体等重要地质现象。记录应翔实，测量数据准确齐全，并附素描图和照片，采集代表性样品和实物标本。

7.3.3.2 地质观测点应充分利用天然露头和人工露头，必要时可安排剥土、槽探、槽型钻、浅钻等工程进行揭露。详细观测点之间可不连续观测和记录。

7.4 地球物理调查

7.4.1 目的

查明填图区地球物理特征，推断、解释各种异常，结合工程资料和地质模型，对覆盖层或隐伏基岩地质、构造特征进行定性和定量的解释，了解重要地质体和构造边界的深部延伸特征和关键地质体的深部形态。

7.4.2 方法

充分收集、处理、分析已有的面积性和控制性剖面等地面和航空物探资料。依据目标地质体与围岩的物性差异，在确保有效性和可行性的基础上选择物探方法。在综合研究的基础上，进行精细处理和联合反演，圈定地质体边界、推断地质体的深部延伸和构造的空间展布特征，为编制地质图提供依据。在基岩埋深较大的覆盖区，利用地球物理资料，结合钻孔资料，计算基岩深度。

7.4.3 要求

具体工作要求和方法参照DZ/T 0004-2015、DZ/T 0071-1993、DZ/T 0073-1993、DZ/T 0070-2016、DZ/T 0142-2010、DZ/T 0170-1997、DZ/T 0171-1997、DZ/T 0173-1997、DZ/T 0176-1997和DZ/T 0227-2010等规定执行。

7.5 地球化学调查

7.5.1 目的

分析岩石、土壤、水系沉积物中化学元素迁移、分布、富集的规律及其与基岩、构造、矿化和生态环境之间的关系，为揭示区域地质体物质特征和地表作用过程研究提供地球化学依据。

7.5.2 方法

根据调查区地球化学景观条件、覆盖情况及覆盖层发育特点和前人工作程度，视情况选择适用的方法开展面积性地球化学调查和不同比例尺地球化学剖面测量。在基岩出露或残坡积物分布地区，水系发育的以水系沉积物测量为主，水系不发育的以土壤测量为主。在准平原、盆地周边、山前地带等野外工作方法不成熟的特殊景观地区，鼓励选用新方法、新技术开展地球化学调查示范。在工作方法尚不成熟的特殊景观区应开展方法试验，证实方法有效之后再开展面积性调查。鼓励探索采用新方法、新技术揭示深部物质组成架构、新生地壳的分布及成矿地质背景。

7.5.3 要求

具体工作要求和方法参照DZ/T 0011-2015、DZ/T 0145-2017、DZ/T 0176-1997和DZ/T 0248-2014等执行。

7.6 工程揭露

7.6.1 目的

通过工程揭露揭示覆盖层及基岩地质构造特征，验证物探推断解释成果，追踪和圈定地质体的重要接触关系、厚度变化和空间分布特征。活动构造区重点确定活动断裂性质、活动期次及古地震活动周期等特征。

7.6.2 方法

在充分利用自然露头和人工露头基础上，根据不同填图目标部署钻探、槽探等揭露工程。揭露工程应与地球物理调查工作相结合，形成物探-钻探-地质联合剖面，对重要地质边界可视情况适量部署钻孔追索。

7.6.3 要求

基岩区槽探和钻探以揭露和验证重要地质体深部延伸为目的。覆盖区钻探工作部署以揭露和验证第四纪覆盖层组成、结构、层序建立和地层划分为主，部分要兼顾下伏前第四系基岩类型及重要边界的揭露和验证。

8 资料整理与野外验收

8.1 资料整理

当日采集的文字记录数据、照片、图件和实物等原始资料，须进行当日资料整理。每个地质单元野外调查结束后应进行阶段资料整理，年度工作结束后应进行年度资料整理。内容主要包括：

- a) 野外录入数据的系统性和地质观察内容的齐全性和正确性;
- b) 分析工作精度和质量,对存在的问题及时采取补救措施;
- c) 野外采集的地质调查路线、剖面等数据,通过数字(智能)地质调查系统的数据检查后逐条入图幅数据库中,形成实际材料图数据库和剖面数据库;
- d) 核实野外地质记录和素描图、照片、录像、样品采集、测试分析等资料,完善数据库。处理物探、化探数据,进行地质解释,编制成果图件;
- e) 整理分析揭露工程原始地质编录资料、各种样品测试鉴定资料和测井资料,编制钻孔柱状对比图,确定覆盖层对比综合标志,编制地质剖面图;
- f) 分析隐伏基岩物探、揭露工程资料,确定地层综合对比标志和填图单位,编制基岩地质草图;
- g) 参照附录 B 编制野外地质图及辅助图件,编写阶段性工作总结或年度工作总结。

8.2 野外验收

8.2.1 基本要求

- 8.2.1.1 野外验收以项目任务(或合同)、设计、审批意见和技术规范为主要依据。
- 8.2.1.2 须完成设计规定的野外工作和主要实物工作量,完成野外资料整理,编制野外地质图和野外总结。
- 8.2.1.3 应在野外现场进行,在室内检查基础上进行实地检查。野外验收天数 3~5 天。
- 8.2.1.4 野外验收意见应对野外工作作客观评价,提出补充调查工作意见。通过野外验收后方可进入成果编制阶段。
- 8.2.1.5 补充调查工作应在期限内完成。

8.2.2 验收材料

- 8.2.2.1 野外记录、地质剖面、岩心编录、探槽剖面描述及素描图等。
- 8.2.2.2 样品测试鉴定采(送)样单、主要测年样品的测试分析结果、典型实物标本。
- 8.2.2.3 物探、化探、揭露工程工作记录、原始数据、处理解释数据和图件。
- 8.2.2.4 野外地质图、实际材料图和其他相关图件。
- 8.2.2.5 野外工作总结报告。
- 8.2.2.6 野外资料数据库。
- 8.2.2.7 项目管理过程中的相关材料。

8.2.3 重点验收内容

- 8.2.3.1 设计任务完成情况。
- 8.2.3.2 重要地质体、地质界线、地质现象的控制程度;野外资料的完整性、可靠性及一致性。
- 8.2.3.3 野外地质图与地质实际情况符合程度。
- 8.2.3.4 关键地质问题的研究和解决程度。
- 8.2.3.5 重要发现须实地查验核实。

9 综合研究与成果编制

9.1 综合研究

按野外验收意见,补充完成野外调查工作后,转入室内资料整理与综合研究阶段,主要包括:

- a) 全面整理各种岩石、矿石、矿物、化石、构造及其它标本;
- b) 整理分析样品分析测试报告,对测试数据进行处理和计算;
- c) 根据综合研究及分析结果,修改、绘制综合性图件和成果图、报告插图、插表等;
- d) 根据野外资料,结合古生物鉴定和同位素年龄测定结果,确定地层及岩浆岩的时代、序列,建立地层和岩浆岩格架;
- e) 对各种构造现象进行分析、研究,建立调查区变形序列、主构造期的构造组合和构造格架;
- f) 在对所有资料全面综合整理、研究的基础上,依据本技术要求的有关规定,确定区域地质调查报告的主要内容。

9.2 图件编制

9.2.1 室内资料整理与综合研究完成后编制成果地质图,成果地质图件一般按国际标准图幅分幅编制,非国际标准分幅地质图按设计要求编制。具体要求如下:

- a) 地质图底图使用满足精度要求的 1:50 000 地形图。公开发布或出版的成果图采用非涉密的地形图或影像图;
- b) 地质图的编制在 1:50 000 实际材料图数据库的基础上进行,按照 GB 958-2015 和 DZ/T 0179-1997 中规定的图式、图例、符号、用色原则等进行表示。对在 GB 958-2015 和 DZ/T 0179-1997 中未涉及到的部分,可自行设计有关花纹符号。图面表达内容须客观真实。可用不同类型的线(如实线、虚线、点线)表达界线的可信度;
- c) 地质图图面上要表达直径大于 100 m 的闭合地质体、宽度大于 50 m 且长度大于 100 m 的线状地质体、长度大于 250 m 的断层与褶皱。基岩区内面积小于 1 km² 和沟谷中宽度小于 100 m 的第四系,一般在地质图上不予表示。对分布面积过小,但具有重要意义的特殊地质体,可用线元、点元或适度夸大表示。第四系大面积分布区中的基岩残留露头,不论大小都应标出,小露头夸大到 2 mm 表示;
- d) 地质图图框外布置图例、地层综合柱状图、岩浆岩序列图、图切剖面、图幅简要说明、接图表、填图人员及单位(见附件)。可附其他反映图幅区域地质特点和重要研究成果的图、表;
- e) 图切剖面应选在反映区域地质构造最为系统完整,地质现象最为丰富、最有代表性的部位。当一条剖面难以全面反映区域地质构造特征时,可补充辅助剖面反映有关内容。图切剖面深度原则上为 2 km,可依据地球物理等资料,向下客观延伸;
- f) 地层综合柱状图、岩浆岩序列图要充分反映基本填图单位并合理归并。归属依据不明的地质体,不必归入柱状图,以图例形式如实说明。沉积岩区尽可能体现多重地层划分对比。对不同的构造单位、上下和新老关系不明的地层单位分别编制地层柱状图;
- g) 在复杂造山带填图区,综合柱状图按照时间上分阶段、空间上分区块的原则,尽可能按照“构造层”和“构造单元”动态标识地质实体和填图单位特征,反映其地质演化过程;
- h) 依据需求和条件,构建三维地质模型;
- i) 编写图幅简要说明,字数 800-1000 字,置于主图外框的左下侧或右侧。

9.2.2 根据需求编制以下图件:

- a) 部署在重要成矿区带、服务于浅覆盖区地质找矿的图幅,编制 1:50 000 基岩地质图、1:50 000 地表地质图。选择编制反映成矿地质背景的专题图件。
- b) 部署在重要经济区、服务于经济建设、环境保护和灾害防治的图幅,编制覆盖层地质剖面图与三维地质结构图、基岩地质图。选择编制岩相古地理图、地貌图、活动构造图等专题图件。
- c) 部署在重要盆地、服务于油气、沉积型矿产、水资源等调查的图幅,编制三维地质结构图。选择编制岩相古地理图、层序地层学图件、航空物探推断岩性构造图等专题图件。

9.3 报告编写

9.3.1 报告编写须在各种资料高度综合整理的基础上进行,客观反映图幅总体地质特征,突出解决关键地质问题,揭示自然资源生成、赋存、分布和生态环境变迁的基础地质背景。

9.3.2 以工作区范围编制成果报告,多幅联测编写联测区域地质调查报告,专题研究报告作为成果报告附件单独编写。

9.3.3 区域地质调查报告参照附录 C 编写。报告编写应做到内容真实、文字精炼、主题突出、层次清晰、图文并茂、各章节观点统一协调,着重突出调查所取得的大量实际资料及进展成果。所附插图美观、图例齐全。

9.4 数据库建设

9.4.1 原始资料数据库内容包括预研究、野外调查、工程、物(化)探和样品测试等数据。

9.4.2 成果数据库包括成果图件和区域地质图报告数据库。

9.4.3 资料数据库的建设按 DD2006-06、DD2006-07 等要求执行,并在成果验收之前提交项目管理单位进行数据库验收。

10 成果提交

10.1 成果提交

完成成果评审验收后，需提交以下成果：

- a) 原始资料数据库和实际材料图（纸介质）。
- b) 1:50 000 地质图及区域地质调查报告（纸介质与电子文件）、成果数据库。

10.2 资料汇交

按照DZ/T 0273—2015规定执行。

附录 A
(资料性附录)
区域地质调查设计书编写提纲

第一章 绪言

第一节 项目概况

简要叙述所属工程、项目名称、组织实施单位、任务书要求、调查区范围及面积、项目工作起止时间、填图科学家、主要填图人员及单位。

第二节 自然经济地理和交通概况

第三节 地质地貌特征

第二章 目标任务

第一节 总体目标任务

第二节 年度目标任务

第三章 预研究

第一节 前人调查概况

简述调查区研究程度。

第二节 资料收集与质量评价

前人资料收集列表，可利用程度评价，可利用资料建库。地形图、遥感数据准备与质量评述。

第三节 野外核查

简述野外预研究所取得的初步认识及完成工作量情况。已有野外工作基础，可以省略。

第四节 预研究地质图编制

全面对比分析和研究地、矿、物、化、遥资料，及发表的中外文文献资料，初步总结规律，找出存在问题，提出重点调查内容。依据预研究成果，包括前人资料和野外核查，编制全要素预研究地质图及工作部署图。

第四章 区域地质概况及填图单位厘定

第一节 地质和地理概况

根据前人及野外踏勘资料，全面系统概述调查区交通、自然地理经济状况及区域地质背景特征，对工作区地质地理条件进行评述。

第二节 工作程度和研究现状

对调查区工作程度进行全面系统列述，并对其成果资料和地质认识进行评估，对本次工作可收集利用的地质资料和成果要具体说明。

第三节 存在问题

通过对前人资料的综合分析、预研究及野外踏勘，梳理调查区存在的资源环境和基础地质问题，对本次工作需重点解决的地质问题要提出有针对性的举措。

第四节 填图单位划分初步方案

野外需按岩石及岩石组合、结构构造等合理划分填绘各地质实体，提出岩石或岩石组合初步划分及区域地层单位划分对比方案。

第五章 调查内容及方法

第一节 调查内容

简述区域地质的基本调查内容和要解决的主要问题。

第二节 调查方法

简述区域地质调查精度要求、工作方法及选择的依据。

第六章 数据库建设

简述区域地质野外原始数据库、国际分幅地质图的空间数据库建设方案。专题性地质调查与填图，原始数据采集和成果表达可采用多种方式。

第七章 工作部署

简述人员组织、技术装备、工作计划、工作程序、时间安排及计划实物工作量。

第八章 质量保障

简述区域地质调查的质量保障体系。阐明项目组织管理、人员组成情况及项目质量、技术装备、安全、财务等保障措施。在设计中要具体阐明填图科学家的品德、能力和业绩。

第九章 预期成果

简要说明通过本次工作预期取得的主要成果，包括解决的资源、环境、灾害问题，科技创新、成果转化和人才培养等。

第十章 经费预算

应按照国家、自然资源部和中国地质调查局有关要求编写。

第十一章 附图

预研究地质图、工作部署图等图件。

附录B
(资料性附录)
地质图图式

B.1 图名

中华人民共和国地质图
图幅名称(图幅编号)

B.2 主图

主图居中,表达岩性+构造实体,反映客观地质实体的空间分布。

B.3 辅图及简要说明(位置可依据具体情况合理安排)

图切剖面、航磁图、遥感图、物性图等反映地质实体空间分布的图件。图切剖面置于主图正下方,其他附图置于主图右侧。

综合地层柱状图、构造纲要图、岩浆演化序列图、沉积盆地演化等反映地质演化规律的图件,置于主图的左侧。

图幅简要说明800-1000字,置于主图外框的左下侧或右侧。

B.4 图例与标注

图例置于主图右侧,应有详细文字说明。

标注接图表、坐标系、线段比例尺、中国地质调查局标志、填图科学家、主要填图人员、制图人员、数据库建库人员等信息,注明地质图引用格式。具体格式和位置参考图式。

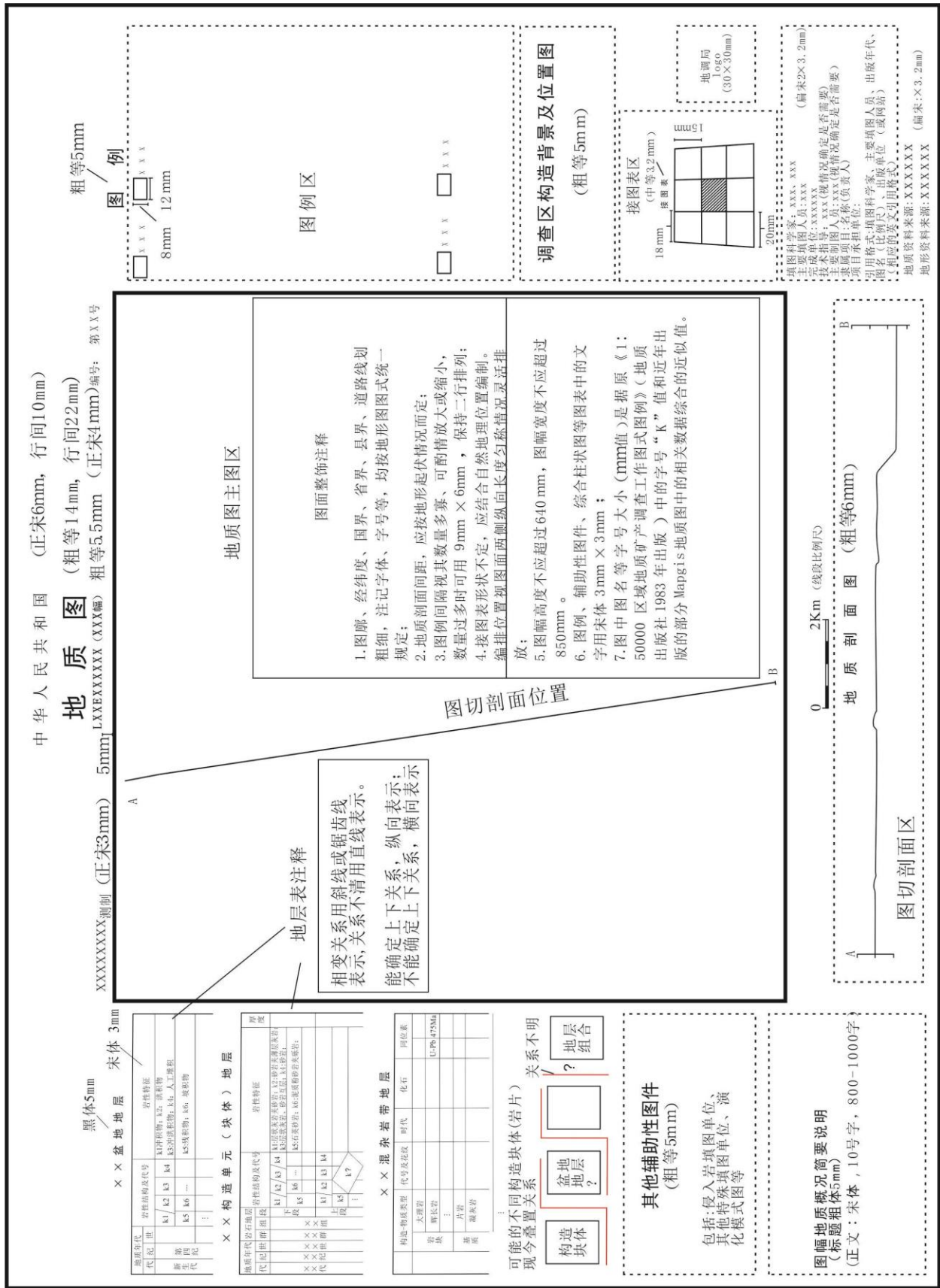


图 B.1 地质图格式

附录 C
(资料性附录)
区域地质调查报告编写提纲

第一章 绪言

任务要求：简述任务书文号及目的任务、项目编号、调查区范围、面积、工作起始时间等。

自然地理及经济概况：简述自然地理、经济、交通概况及工作条件。

研究概况及存在问题：简述区域地质调查程度，地质资料收集、利用情况，编制工作程度图；简要评估以往工作及存在的问题。

目标任务的完成情况及其主要实物工作量。

附：交通位置图、工作程度图、完成工作量表。

第二章 主要填图单位及地质体特征

依照调查区出露的不同岩石类型和地质构造的复杂程度，有侧重地描述主要填图单位及地质体的空间分布、组成、变形、接触关系等基本地质特征，简要阐述地质体时代、构造属性等。

第一节 沉积地层

第二节 侵入岩

第三节 火山岩

第四节 变质岩

第五节 构造

第三章 区域地质演化与自然资源地质背景

第一节 区域地质演化

归纳总结各构造单元沉积作用、岩浆活动、变质作用和构造变形特征等，建立地质作用演化序列。可按照时间顺序，以重大地质事件群及其关系叙述；也可按照主要构造单元分布叙述。

第二节 自然资源地质背景

概述区内主要自然资源分布的基本概况及其地质背景，解决了哪些制约资源、环境、灾害的基础地质问题，提出国土空间规划、自然资源管理、生态环境保护等的地质建议。

第四章 数据库

以数字（智能）调查系统形成的地质图图件，简要描述数据库图层和相关数据项。

第五章 结论

取得的重要地质成果及主要结论，存在问题及工作建议。

注1：所附重要化石、岩矿、岩相、地质构造、野外地质和地貌景观图版和图版说明，插入到有关章节文字叙述处。

注2：不同地质体遥感影像特征要分解到不同章节去叙述。例如填图单位遥感影像特征分解到地层和侵入岩部分，构造遥感影像特征分解到构造部分等。

注3：报告要简明、扼要，避免不必要的解释性论述，1-2幅联测报告一般控制在60-80页（5号字，标准版式，不含测试数据表）；2幅以上联测报告不超过100页。

附件

可以附件形式提供配套的有关成果图件、报告等，如专题填图图件和报告等。

附图

图B.1至图B.2给出了区域地质调查报告外封面格式、内封面格式。大小一般为A4纸尺寸，行间距和页边距根据页面调整。

中国地质调查局 (仿宋, 三号)
地质调查专报 第 号 (仿宋, 三号)

中华人民共和国 (仿宋, 一号)

区域地质调查报告 (宋体, 初号)

比例尺: 1 : 50 000 (仿宋, 三号)

X X X 幅 (仿宋, 二号)
(图幅号) (仿宋, 三号)

填图科学家: (仿宋, 小四)

中国地质调查局
X X X X 年 X 月 X 日 (仿宋, 四号)

图 C.1 区域地质调查报告外封面格式

中国地质调查局 (仿宋, 三号)
地质调查专报 第 号 (仿宋, 三号)

中华人民共和国 (仿宋, 一号)

区域地质调查报告 (宋体, 初号)

比例尺: 1 : 50 000 (仿宋, 三号)

X X X 幅 (仿宋, 二号)
(图幅号) (仿宋, 三号)

填图科学家:

单 位: (仿宋, 小四)

报告编写人:

单 位: (仿宋, 小四)

隶属项目名称 (正负责人):

单 位:

X X X X 年 X 月 X 日 (仿宋, 四号)

图 B.2 引用格式: 填图科学家、编写人, 出版日期, 中华人民共和国 x x x 幅区域地质调查报告, 中国地质调查局地质调查专报 x x x 号。

图 C.2 区域地质调查报告内封面格式