

**DB 13**

河北省地方标准

DB 13/T 6088—2025

## 矿山生态修复工程勘查与设计规范

2025 - 05 - 27 发布

2025 - 06 - 03 实施

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河北省自然资源厅提出并归口。

本文件起草单位：河北省地质矿产勘查开发局国土资源勘查中心（河北省矿山和地质灾害应急救援中心）、河北省地质矿产勘查开发局地质勘查技术中心。

本文件主要起草人：南贵军、张兆长、李予红、郜洪强、李艳晨、何佳林、王国晨、王耀宗、田占良、王松林、郑小刚、司会庚、郭睿、安雪景、李岩、张晶旭、张瑞朋、李云鹏、周一鸣。

# 矿山生态修复工程勘查与设计规范

## 1 范围

本文件规定了矿山生态修复工程勘查与设计总体目标、勘查、设计等内容。

本文件适用于河北省行政区域内矿产资源开采活动结束后的矿山生态修复工程的勘查与设计。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 50007 建筑地基基础设计规范
- GB 50021 岩土工程勘察规范
- GB 50330 建筑边坡工程技术规范
- GB 51044 煤矿采空区岩土工程勘察规范
- GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码
- GB/T 16453.4 水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程
- GB/T 17278 数字地形图产品基本要求
- GB/T 18341 地质矿产勘查测量规范
- GB/T 32864 滑坡防治工程勘查规范
- GB/T 50085 喷灌工程技术规范
- GB/T 50123 土工试验方法标准
- GB/T 50266 工程岩体试验方法标准
- GB/T 50485 微灌工程技术标准
- CH/T 1001 测绘技术总结编写规定
- DZ/T 0219 滑坡防治工程设计与施工技术规范
- DZ/T 0220 泥石流灾害防治工程勘查规范
- DZ/T 0239 泥石流灾害防治工程设计规范
- DZ/T 0262 集镇崩塌滑坡泥石流勘查规范
- DZ/T 0374 绿色地质勘查工作规范
- TD/T 1070.1-2022 矿山生态修复技术规范 第1部分：通则
- TD/T 1070.4-2022 矿山生态修复技术规范 第4部分：建材矿山

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**矿山生态条件** Mine Ecological Condition

矿山所在生态单元的自然生态条件和矿山地质环境条件等。

### 3.2

**矿山生态问题** Mine Ecological Problem

由于矿山开采活动造成矿山生态系统破坏的过程与现象。主要包括包括地质灾害、土地损毁、地形地貌破坏、水资源破坏、生态退化等。

### 3.3

**矿山生态修复** Mine Ecological Restoration

指依靠自然力量或通过人工措施干预,对因矿产资源开采活动造成的地质环境破坏、土地损毁和植被破坏等矿山生态问题进行修复,使矿山地质环境达到稳定、损毁土地得到复垦利用、生态系统功能得到恢复和改善。

[来源:TD/T 1070.1-2022,3.1]

## 4 总体目标

把因矿产资源开采而破坏的生态系统作为一个整体,依据矿山周边区域生态系统功能重要性、人居环境与经济社会发展状况,综合考虑自然条件、地形地貌条件、矿山生态问题及其危害程度等,坚持山水林田湖草沙一体化保护修复的理念,依靠自然恢复能力,结合必要的人工修复措施,对矿产资源开发造成的生态破坏进行矿山生态修复工程勘查与设计,消除地质安全隐患,改善水土环境,有效恢复生态功能,使因采矿活动而破坏的区域地质环境达到稳定、损毁土地得到复垦利用、生态系统功能得到恢复和改善。

## 5 勘查

### 5.1 勘查范围

充分体现生态系统完整性,统筹考虑矿山所在的生态单元,主要包括采矿活动影响到的区域以及周边地质环境对修复区域影响的范围。

### 5.2 勘查方案

#### 5.2.1 资料收集

应充分、系统收集矿山概况、自然地理条件、矿山地质环境条件、相关社会经济及规划等资料。引用资料须现场校验。

- a) 矿山概况资料:矿山名称、地理位置、面积、范围坐标、开采矿种、规模、闭坑或废弃时间等矿山基本情况,矿山开发利用情况、矿山及周边已实施的修复治理工程情况等资料;
- b) 自然地理条件资料:交通、气象、水文、地形地貌、土壤、植被等资料;
- c) 矿山地质环境条件资料:地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、地质灾害等资料;
- d) 相关社会经济及规划资料:社会经济基本概况、国土空间规划、国土空间生态修复规划及其他相关规划、土地利用现状、永久基本农田保护红线、城镇开发边界、生态保护红线以及矿山生态修复前期工作等资料。

#### 5.2.2 现场踏勘

5.2.2.1 在编制勘查方案之前,应在资料收集和分析的基础上开展现场踏勘工作。

5.2.2.2 现场踏勘采用路线穿越与追索相结合的方法,初步了解矿山生态条件、矿山生态问题、勘查工作条件,初步确定矿山生态修复思路等。

#### 5.2.3 勘查方案编写

5.2.3.1 在现场踏勘的基础上,确定勘查方法和勘查精度,进行勘查工作部署,编制勘查方案。

5.2.3.2 勘查方案主要内容应包括矿山概况、工作区自然地理和地质环境条件、矿山生态修复思路、勘查工作部署、勘查工作技术要求、预期提交成果、经费预算、相关附图等内容。

### 5.3 勘查内容

主要包括矿山生态问题、拟设工程部位的工程地质条件、施工条件,对于一些成因类型复杂、生态影响严重的重大问题应开展专项调查。

#### 5.3.1 矿山生态问题

主要包括地质灾害、土地损毁、地形地貌破坏、水资源破坏、生态退化。

5.3.1.1 地质灾害勘查主要包括矿山开采形成的崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝等分布及特征,并对其稳定性(易发性)进行评价。

5.3.1.2 土地损毁勘查主要包括土地损毁的类型、面积和方式等；可复垦土地的可能性、类型和范围等。

5.3.1.3 地形地貌勘查主要包括破坏的空间分布、面积、方式、程度等。不同部位具体勘查内容如下：

- a) 采场边坡：边坡的位置、范围、高度、坡度、岩性、主控结构面和微地形等；
- b) 岩墙、残山、采坑：位置、面积、体积、高度（深度）、岩土体结构特征、岩性和主控结构面等；
- c) 渣堆、渣坡、堆料场、矸石山、排土场：位置、范围、面积、体积、厚度、高度、坡度、工程地质特征、物质组成、稳定性等；
- d) 采矿平台、工业场地、道路、生活办公区：位置、面积、附着物等。

5.3.1.4 水资源破坏勘查主要包括采矿活动影响的含水层类型、层位、范围、水位变化，地表水空间分布、水量变化等。

5.3.1.5 生态退化勘查主要包括植被和动物等。

- a) 植被：采矿活动导致表层土壤质地破坏、土壤侵蚀等的类型、面积和分布情况，植被损毁的类型、面积和分布；
- b) 动物：动物栖息地破坏的空间分布、面积、程度，以及由此造成生态系统结构破坏、功能衰退、生物多样性减少、生物生产力降低等。

## 5.3.2 工程地质条件

主要包括地质灾害隐患治理工程、地形整治工程、挡土墙、截（排）水工程等，应查明工程部位的岩土体类型、结构，岩石的风化程度、节理裂隙发育情况，土体的密实度、承载力等工程地质条件，为生态修复工程设计提供所需的物理力学参数。

## 5.3.3 施工条件

5.3.3.1 调查工作区对外的交通状况及道路类型、数量和分布情况；分析现状道路对工程布置的影响与作用。

5.3.3.2 调查工作区周边可利用的水源（水井、泉、河流、水库）的位置、水质、水量；灌排骨干设施类型、数量、分布、质量和运行情况；分析现状水源对工程布置的影响与可利用性。

5.3.3.3 调查相关变电站位置、规模和容量及相关配电、用电设备位置、数量、容量、功率、分布和运营方式。分析已有供电设备对工程布置的影响与可利用性。

5.3.3.4 调查修复工程所需的砂石料、钢筋、水泥、苗木、植物种子等生态修复工程所需材料市场供应情况。

5.3.3.5 调查工作区及周边一定范围内的土源分布、方量、质量和运输条件。

## 5.4 勘查方法

### 5.4.1 控制测量

5.4.1.1 应在工作区内或周边设置测量平面控制点，平面控制网建立可采用卫星定位测量、导线测量、三角形网测量等方法。测量技术要求、控制网设计、选点与埋石、数据处理应符合 GB/T 18341 相关要求。

5.4.1.2 高程控制测量宜采用水准测量，首级高程控制网等级不低于四等。首级网应布设成环形网，加密网宜布设成附和路线或结点网。高程控制测量应符合 GB/T 18341 相关要求。

### 5.4.2 地形测绘

5.4.2.1 数字化地形测量应满足以下要求：

- a) 地形图测量范围应不小于勘查范围，并满足调查与勘查、工程设计、工程施工、工程监测等要求；
- b) 地形图坐标应采用 2000 国家大地坐标系统，按高斯正形投影 3° 分带，高程系统采用 1985 国家高程基准；
- c) 地形图测量比例尺应能准确反映工作区地形地貌、矿山生态问题。比例尺一般为 1:200～1:1000；

- d) 地形图要素分类代码应符合 GB/T 13923 相关要求。对于图式和要素分类代码的不足部分应予以补充, 编写相应说明;
  - e) 地形图上需表示内容除按 GB/T 18341 相关规定执行;
  - f) 工程地质断面测量应结合专项工程地质剖面测量布设。
- 5.4.2.2 航空摄影测量应满足以下要求:
- a) 航空摄影测量范围应不小于数字化地形测量范围;
  - b) 平面坐标系统采用国家规定的统一坐标系, 投影、高程系统、精度、最大误差按 GB/T 17278 相关规定执行;
  - c) 航空摄影测量地面分辨率不应低于 0.1 m;
  - d) 航空摄影测量成果应包括实景三维模型和正射影像。三维模型采用 OSGB、OBJ、S3C 等格式, 提交 TIFF 格式的正射影像文件和 TFW 格式的影像坐标信息。
- 5.4.2.3 工程点测量应满足以下要求:
- a) 所有钻探、山地工程等勘探点位均用全站仪极坐标法或者 GNSS-RTK 测定;
  - b) 钻孔平面位置以封孔后标石中心或套管中心为准, 高程以套管口为准, 并量取标石面或套管口至地面的高差;
  - c) 探槽、探井平面位置和高程以回填后的中心点为准。
- 5.4.2.4 测量技术报告编制及成果提交应满足以下要求:
- a) 测绘任务完成后应编制测量技术总结报告, 内容应符合 CH/T 1001 相关规定;
  - b) 测量成果应包括控制测量观测手簿、网平差报告、点之记、成果表、控制网网图, 测量仪器检定资料, 数字地形图、实景三维模型、数字正射影像图等数字成果, 测量技术总结报告等。
- 5.4.3 专项工程地质测绘
- 5.4.3.1 专项工程地质测量范围应和勘查范围一致。
- 5.4.3.2 专项工程地质测量比例尺一般为 1:200~1:1000。
- 5.4.3.3 图件的精度应与地质测绘的比例尺的精度相适应。图上宽度大于 2 mm 的地质现象应予测绘。对具有特殊工程地质意义的地质现象, 在图上宽度不足 2 mm 时, 应扩大比例尺表示, 并标注其实际数据。
- 5.4.3.4 工程地质点均应做好原始记录, 典型工程地质点应有平面图、剖面图、素描示意图和照片等。
- 5.4.4 专项工程地质剖面测量
- 5.4.4.1 工程地质剖面的布置应穿越有明显变化的区域, 反映矿山生态问题现状, 控制生态修复工程部位。
- 5.4.4.2 比例尺为 1:200~1:1000, 采用定观测点的方法进行。记录内容应全面、准确, 各类矿山生态问题、地层产状、地层岩性及厚度等标绘于剖面图相应位置。
- 5.4.4.3 地质观测点应充分利用天然和人工露头, 天然露头少时应布置一定数量的探坑或探槽。当工程地质条件发生变化时, 应加密观测点。
- 5.4.4.4 工程地质剖面布置应满足以下要求:
- a) 采场边坡: 一般垂直边坡走向布置不少于 1 条剖面; 当采场边坡延伸较长或坡向、坡度、高度变化较大的, 应当增加剖面数量;
  - b) 岩墙、残山、采坑: 一般“十”字形布置不少于 2 条剖面。对于形态复杂, 高度及坡度变化较大的, 应增加剖面数量;
  - c) 渣堆、渣(土)坡: 一般“十”字形布置不少于 2 条剖面。对于高度及坡度变化较大的, 应增加剖面数量;
  - d) 采矿平台、工业场地等其他区域根据实际情况布置剖面。
- 5.4.5 专项地质灾害测量
- 5.4.5.1 滑坡、不稳定斜坡调查方法应按照 GB/T 32864 执行。
- 5.4.5.2 崩塌调查方法按照 DZ/T 0262 执行。

5.4.5.3 泥石流调查方法按照 DZ/T 0220 执行。

5.4.5.4 采空塌陷、地裂缝调查方法按照 GB 51044 执行。

#### 5.4.6 勘探

5.4.6.1 以查明修复工程部位水文地质条件和工程地质条件为原则。

5.4.6.2 勘探方法应以井探、槽探等山地工程为主，具体按照 GB 50021、DZ/T 0374 相关技术要求执行。

5.4.6.3 特殊情况界定下应辅以适量的钻探、物探。

5.4.6.4 应及时进行探井、探槽工程地质编录，特别注意软弱夹层、破裂结构面、岩（土）体界面和结构面的位置和特征的编录，并进行照（录）像。

#### 5.4.7 样品采集与分析测试

5.4.7.1 现场采集岩（土）体样品、水体样品，试样采取、保存和送检按 GB 50021 的有关规定执行。

5.4.7.2 室内试验项目包括岩土体的物理性质和力学性质，水体和土体的腐蚀性等化学成分。室内试验项目应符合 GB/T 50021 相关技术要求。

### 5.5 勘查成果

5.5.1 勘查成果报告编写提纲见附录 A，勘查报告附图编制要求见附录 B。

5.5.2 勘查成果评审验收由项目主管部门负责组织，依据项目任务书（或合同）及其审批文件及有关标准和要求进行。

## 6 设计

### 6.1 矿山地质灾害隐患治理工程

6.1.1 崩塌治理设计除参照 DZ/T 0219 引用有关规定执行外，还应满足以下要求：

- a) 崩塌防治工程设计应遵循主动治理和被动防护相结合的原则；
- b) 崩塌治理措施主要有：危岩治理工程、遮挡工程、拦截工程、支撑与嵌补工程；
- c) 采用的治理工程手段主要有清除、支撑、嵌补、锚固、挂网喷锚、主动防护网、被动防护网、拦石墙和落石槽等多种形式，也可多种手段结合使用。

6.1.2 滑坡治理设计除按照 TD/T 0219 有关规定执行外，还应满足以下要求：

- a) 滑坡治理方式主要是消除水源和固化或消除物源。滑坡治理设计一般选用综合治理方案，设计治理工程措施应针对主要引发因素和滑坡的力学特征进行选择；
- b) 治理工程主要包括：截排水工程、抗滑桩工程、重力式挡墙、削方减载、回填压脚、注浆加固、预应力锚索、格构锚固等。

6.1.3 泥石流治理具体设计除按照 DZ/T 0239 有关规定执行外，还应满足以下要求：

- a) 泥石流治理应以流域为单元进行生物措施与工程治理相结合的治理设计方案；
- b) 针对矿山废渣堆、渣坡等可能引发的泥石流地质灾害，常用的治理方式有底部建拦渣坝、挡渣墙，周边修建截排水等防护设施以及弃渣清运等措施。

6.1.4 地面塌陷、地裂缝应满足以下要求：

- a) 根据地面塌陷和地裂缝的规模、发展变化趋势、危害大小等特征，因地制宜，对其进行综合治理；
- b) 治理范围应包括采空塌陷已发生区域以及潜在的塌陷区域；
- c) 达到稳定状态的，应采取防渗处理、削高填低、回填整平、挖沟排水等综合治理措施；地面塌陷未达到稳定状态的，宜采取监测、警示等措施。

### 6.2 地形整治工程

6.2.1 采场边坡整治工程设计应满足以下要求：

- a) 根据边坡所处区域生态功能、边坡高度、坡度、坡面微地形特征及所处地形背景等情况，按照“必要合理”“影响最小化”原则，选择适宜的修整工程措施，防止过度治理对地形地貌、植被水体等造成新的破坏；
- b) 对于确有必要进行削坡减荷、危岩清理的，应进行严格评估论证。边坡条件允许时采取降低边坡坡度、高度等方式，削坡区坡顶、侧边界应与周边稳定的坡体自然衔接，避免形成陡坎。削坡卸荷设计边坡参数应符合 TD/T 1070.4-2022 相关要求；
- c) 结合边坡削坡可按一定宽度、高度沿坡面等高线再造若干级台阶平台，形成植被重建的立地条件；
- d) 当边坡后缘削坡受限或削坡工程量大，坡脚或采矿平台场地充足，可在坡脚处回填渣（石）土蓄坡、填筑台阶，蓄坡地形应与周边自然坡体地形相协调。坡脚蓄坡及填筑台阶工程设计参数应按照 TD/T 1070.4-2022 执行；
- e) 边坡修整工程应统筹削坡卸荷、微地形利用、边坡台阶再造、边坡护坡、坡脚蓄坡、填筑台阶。

#### 6.2.2 残山、岩墙整治工程设计应满足以下要求：

对采矿遗留的残山、岩墙进行表面整形，为后续植被重建创造条件。对于确有必要削除的应符合本文件6.2.1。

#### 6.2.3 渣堆、渣（土）坡整治工程设计应满足以下要求：

- a) 应根据修复工程特点治理渣堆。废渣用于生态修复工程的回填、整平、填筑等，对回填、整平的渣料进行压实，且满足相应用途规范要求的压实度及压实系数等指标；
- b) 渣坡应根据渣坡体积、高度、粒径等条件设计合理的治理手段，满足安全、稳定易于绿化修复的要求。

#### 6.2.4 场地平整工程设计应满足以下要求：

- a) 平整矿山开采形成的采矿平台、采坑底部、工业场地、办公生活区、运矿道路、渣堆等压占损毁的区域，根据地面高程形成阶梯状或缓坡状；
- b) 不留用的建（构）筑物，硬化地面予以拆除，清除施工残留物等。

### 6.3 覆土工程

覆土工程设计除按照TD/T 1070.4-2022中的7.2.3.4.3执行外，还应满足以下要求：

- a) 充分利用采矿过程中留存的剥土、废石（渣）、尾矿砂（渣）等固体废弃物，为后续植被恢复创造条件；
- b) 对于岩质边坡、渣坡可采用穴植或采用沿等高线挖种植槽覆土；
- c) 对于岩质边坡具备覆土条件的微台阶和微地形应进行设计，可采用植生槽、植生袋围挡等方式进行覆土；
- d) 客土工程应明确客土来源，取土场选择不能造成新的土地资源破坏；
- e) 土壤改良应采取土壤结构改良、土壤肥力改良、土壤活力改良等改良方式。

### 6.4 植被恢复工程

植被恢复工程设计除按照TD/T 1070.4-2022中的7.2.3.5执行外，还应满足以下要求：

- a) 对于采用常规绿化方法无法实现植被恢复的特殊治理区域，可设计采用生态植被毯法、普通喷播、挂网客土喷播、土工格室法、三维网植被恢复法、原生植物移植、高大乔木遮挡、植生袋法、堆土袋法、藤蔓植物攀爬法等特殊绿化方法；
- b) 植被恢复工程的植物种类以乡土植物为主，优先选择抗逆性强、生物产量高的植物种类，恢复草本时优先使用富含种子库的表土，河北省不同生态区的适生植物见附录C。

### 6.5 辅助工程

#### 6.5.1 挡土墙工程

矿山生态修复工程中，挡土墙工程应满足以下要求：

- a) 根据地形地势特点科学设置挡土墙，挡土墙设计应根据受力方式合理选择断面结构形式，挡土墙设计应进行必要的稳定性和荷载计算。挡土墙材料选用应综合考虑挡土墙尺寸、工程地质条件、原材料来源等因素。挡土墙设计应符合 GB 50007、GB 50330 相关要求；



- b) 对于岩质较软、岩石风化严重、易造成小范围崩滑的边坡，削坡后低处应设置挡土墙支挡。

### 6.5.2 截、排水工程

截、排水工程设计除按照GB/T 16453.4、TD/T 1070.4-2022执行外，还应满足以下要求：

- a) 场地不具备自然散水条件或治理后边坡坡面过长，应设计截、排水工程；
- b) 截、排水工程断面应满足山坡来洪（雨）水能顺利排出，并与工作区排水系统相结合。

### 6.5.3 灌溉工程

6.5.3.1 根据矿山地形地貌、土壤、植物习性等条件以及修复标准，合理建设蓄水工程，选择喷灌、微灌或组合系统。

6.5.3.2 喷灌系统设计按照 GB/T 50085 等相关规定执行；微灌系统设计按照 GB/T 50485 相关规定执行。

### 6.5.4 道路工程

6.5.4.1 道路设计应结合原有道路，合理利用地形，统筹兼顾，合理布设。

6.5.4.2 道路的技术指标，应满足场内施工车辆、机械及养护通行要求，应按照 TD/T 1070.4-2022 执行。

### 6.5.5 警示标示工程

6.5.5.1 矿山生态修复项目应在边坡顶部、蓄水池、坑塘等场地的显著位置设置警示标志，必要时应设置围挡工程。安全警示标志应按照 GB 2894 相关规定执行。

6.5.5.2 矿山生态修复工程应设置工程目标示牌，内容应包括矿山生态修复项目名称、建设单位、施工单位等。

## 6.6 监测工程

6.6.1 监测范围以矿山生态修复实施区域为主，适当扩展到其影响区域。

6.6.2 监测内容包括地质安全、地形地貌、土壤和植被群落等。

- a) 地质安全监测。重点监测采场、排渣（土）场、蓄坡与填筑台阶，以及保留的建（构）筑物、矿山道路等边坡的稳定性，以及地面塌陷、地裂缝的稳定性；
- b) 地形地貌监测。重点监测修复实施区域消除视觉污染、与周边环境的协调性等；
- c) 土壤监测。主要监测土壤类型、分布、面积、肥力和理化性质等；
- d) 植被群落监测。主要监测植被种类、分布、面积、成活率、覆盖度等。

6.6.3 监测方法应按照 TD/T 1070.1-2022 中的 8.1 执行。

## 6.7 后期管护工程

6.7.1 管护内容主要包括工程、植被等，按照工程设计和运行要求定期检查和维护。

6.7.2 工程管护主要对地质灾害防治工程、边坡、坡脚蓄坡与填筑台阶、截排水工程、覆土工程、辅助工程等进行管护，发现工程设施运行不正常或损毁，应及时修复或替换。

6.7.3 植被养护包括植被成活期养护和生长期养护。成活期养护内容主要包括苗木绑扎、培土、扶正、遮阳、灌溉等措施；生长期养护主要包括松土、灌溉、施肥、病虫害防治、补植、补播、修剪等。管护期限一般为植被恢复工程竣工后 2~3 年。

## 6.8 设计成果

6.8.1 设计文本应在对各种资料进行综合分析研究的基础上编写，设计编写提纲见附录 D。

6.8.2 附图应包括矿山生态修复工程设计平面图、矿山生态修复工程设计剖面图、重点工程设计大样图等。附图编制要求见附录 E。

6.8.3 设计成果评审验收由项目主管部门负责组织，依据项目任务书（或合同）、审批意见书、勘察报告及有关标准和要求进行。

附 录 A  
(规范性)  
矿山生态修复工程勘察报告编写提纲

A.1 前言

A.1.1 任务由来

简述项目来源、项目地点、委托单位、委托时间等。

A.1.2 勘查目的与任务

简述勘查工作的主要目的和需完成的主要任务

A.1.3 勘查工作依据

简述勘查工作参照的技术依据及其他依据

A.1.4 勘查工作概况及工作质量评述

叙述勘查开始和完成时间、完成工作量、工作方法、勘查投入人员与仪器设备、完成质量情况、效果评述等。

A.2 矿山生态条件

A.2.1 矿山概况及社会经济

简要介绍矿山所在行政区域、地理坐标、交通概况(附交通位置图)、社会经济发展水平、土地利用现状、工农业生产概况等。

A.2.2 自然生态条件

简要介绍矿山所在区域的气象、水文、地形地貌、土壤、植被、生物多样性等。

A.2.3 地质环境条件

介绍矿山地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质及周边人类活动等情况。

A.3 矿山生态问题与影响评价

A.3.1 矿山生态问题

介绍由于矿山开采形成的地质灾害、土地损毁、地形地貌破坏、水资源破坏、生态退化等矿山生态问题。

A.3.2 矿山生态问题影响评价

根据勘查结果,确定地质灾害的岩土体物理力学参数,对地质灾害的稳定性、易发性进行半定量或定量评价。

分析评价工作区内采矿活动导致的地下含水层、土地资源、植被等的影响和破坏情况。

A.4 工程地质参数建议

拟建工程部位工程地质条件和岩土体物理力学参数,为后续设计提供依据。

A.5 工程施工条件

工程施工的组织条件、道路条件、水源条件、土源条件、电力设施、建筑材料、安全条件、质量保障条件等情况。

A.6 修复方案建议

根据勘查结论,提出矿山生态修复方案的建议。

A.7 结论与建议

A.8 附图

A.8.1 实际材料图

A.8.2 矿山生态问题现状图

A.8.3 土地利用现状图

A.8.4 工程地质图

A.8.5 工程地质剖面图

A.8.6 正射影像图

A.8.7 探槽、探井展示图

A.9 附件

测试分析数据、照片集、测量成果资料等。

**附 录 B**  
**(规范性)**  
**勘查报告附图编制要求**

**B.1 一般要求**

B.1.1 工作底图应采用实测的地理底图。

B.1.2 成果图件应在充分利用已有资料与最新调查资料深入分析和综合研究的基础上编制。成果图件表示方法合理，层次清楚，清晰直观，图式、图例、注记齐全，读图方便。

B.1.3 地理要素包括行政区划界线、地形等高线、高程点、控制点，水体分布，村(镇)、居民点、矿山工程布局，基础设施(道路、管线、水利工程、电力工程等)、自然保护地、生物多样性保护区、生态功能区、风景名胜区、人文景观、风景区、地质遗迹、水源地、岩溶泉域等各类保护区。标注地形底图测绘日期。

**B.2 实际材料图**

反映勘查路线、工程地质点、采样点等勘查工作位置和工作量，以及主要工程地质剖面线、勘探、试验测试等勘查工作位置和工作量。

**B.3 矿山生态问题现状图**

B.3.1 矿山地质环境条件要素:包括地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质要素(如:井、泉、水体分布)、植被类型及分布等。

B.3.2 矿山工程布局:矿山工程设施分布(工业场地、办公生活、选矿或加工设施、固体废弃物排放场、道路、输送管线等)、露天采场、采空区等。

B.3.3 矿山生态问题:反映矿山生态问题类型、分布、范围及规模，已治理矿山生态问题类型位置、范围等。重要或典型矿山生态问题区域或部位可在图面上插入照片并做简要文字说明。

**B.4 土地利用现状图**

B.4.1 土地利用现状图以收集的最新的年度国土变更调查成果为底图进行绘制。

B.4.2 工作区涉及的现状内容应完整，图上应清晰标出矿区范围以外的工业场地、矿山道路用地范围、已损毁单元的范围，并用不同的图例进行标识，必要时加以文字注记，增加图例。

B.4.3 土地利用现状图应配有工作区土地利用现状表和已损毁土地利用现状表。

**B.5 工程地质图**

地质环境条件要素:矿区地貌分区、地层岩性(产状)、主要地质构造、水文地质要素(如井、泉分布)等。

**B.6 工程地质剖面图**

能反映地形、地质界线、地层岩性等各类地质要素以及矿山生态问题、相关勘查内容等，为工程设计提供依据。

**B.7 探槽探井展示图**

能够反应四壁与底部的地层岩性，地层接触关系、产状、结构与构造特征、裂隙及充填情况，基岩风化情况、取样位置。

附 录 C  
(资料性)  
矿山生态修复常用植物种类

表C给出了矿山生态修复常用植物种类。

表C.1 给出了矿山生态修复常用植物种类

生态分区	行政区划	植物类型		
		乔木植物	灌木植物	草本植物
坝上高原区	张家口、承德	生态树种：樟子松、云杉、杜松、华北落叶松、白榆、北京杨、小青杨、白桦、黑桦、旱柳、山杏、山丁子、山梨。	生态树种：沙蒿、冷蒿、沙地柏、柠条、花棒、胡枝子、黄柳、沙柳、杞柳、怪柳、金露梅。  生态经济树种：柠条、沙棘、欧李、枸杞。	羊草、赖草、针茅、冰草、老芒麦、披碱草、无芒雀麦、早熟禾、小糠草、草木樨、紫花苜蓿、箭舌豌豆、山野豌豆、沙打旺、花苜蓿、扁蓿豆、小冠花、萎陵菜、马蔺。
冀西北山间盆地	张家口	生态树种：樟子松、油松、杜松、侧柏、云杉、白桦、黑桦、蒙古栎、大果榆、白榆、山桃、杜梨、山梨、山丁子。  生态经济树种：山杏、杏扁、海棠、桑树。	生态树种：沙地柏、荆条、胡枝子、虎榛子、酸枣、柠条、绣线菊、丁香、红瑞木、紫穗槐、怪柳、南蛇藤、爬山虎。  生态经济树种：柠条、沙棘、欧李、枸杞、榛、文冠果。	羊草、赖草、冰草、老芒麦、披碱草、无芒雀麦、早熟禾、小糠草、草木樨、紫花苜蓿、箭舌豌豆、山野豌豆、斜颈黄芪、花苜蓿、扁蓿豆、小冠花、鹰嘴紫云英、马蔺。
燕山北部区	承德	生态树种：樟子松、油松、华山松、华北落叶松、杜松、侧柏、云杉、白桦、黑桦、蒙古栎、榉树、大果榆、大叶白蜡、白榆、山桃、山梨、山丁子、五角枫、鹅耳枥、蒙椴、紫椴、臭椿、刺槐、香花槐、暴马丁香、大叶朴、小叶朴、栎树、毛榛。  生态经济树种：山杏、杏扁、海棠、桑树、苹果、板栗、山楂。	生态树种：沙地柏、荆条、胡枝子、虎榛子、柠条、绣线菊、丁香、红瑞木、爬山虎、紫穗槐、南蛇藤、葛藤。  生态经济树种：柠条、沙棘、欧李、枸杞、榛、文冠果、龙牙楸木、连翘、酸枣。	羊草、赖草、冰草、老芒麦、披碱草、无芒雀麦、早熟禾、小糠草、看麦娘、草木樨、紫花苜蓿、箭舌豌豆、山野豌豆、斜茎黄芪、花苜蓿、扁蓿豆、小冠花、鹰嘴紫云英、马蔺、红花景天、大花萱草。
燕山南部区	秦皇岛、唐山、廊坊	生态树种：油松、华山松、杜松、侧柏、云杉、蒙古栎、榉树、栓皮栎、麻栎、大果榆、大叶白蜡、白榆、山桃、山梨、杜梨、山丁子、五角枫、鹅耳枥、臭椿、刺槐、香花槐、国槐、大叶朴、小叶朴、栎树、毛榛、合欢。  生态经济树种：山杏、杏扁、海棠、桑树、苹果、板栗、核桃、梨、核桃、山楂。	生态树种：沙地柏、荆条、胡枝子、酸枣、虎榛子、酸枣、鼠李、柠条、绣线菊、丁香、红瑞木、孩儿拳、紫穗槐、爬山虎、南蛇藤、葛藤、杠柳。  生态经济树种：柠条、沙棘、欧李、枸杞、榛、文冠果、龙牙楸木、连翘。	羊草、赖草、冰草、老芒麦、披碱草、无芒雀麦、早熟禾、小糠草、白草、画眉草、草木樨、紫花苜蓿、箭舌豌豆、山野豌豆、沙打旺、花苜蓿、扁蓿豆、小冠花、鹰嘴紫云英、马蔺、红花景天、大花萱草、麦冬。

表 C.1 给出了矿山生态修复常用植物种类（续）

生态分区	行政区划	植物类型		
		乔木植物	灌木植物	草本植物
太行山区	保定、石家庄、邢台、邯郸	<p>生态树种：油松、华山松、白皮松、杜松、侧柏、云杉、桧柏、榲桲、栓皮栎、麻栎、辽东栎、楸树、白榆、青檀、山桃、山梨、杜梨、山丁子、五角枫、鹅耳枥、臭椿、刺槐、香花槐、国槐、小叶朴、栾树、毛楸、合欢、卫矛、柘树、皂荚、黄栌、黄连木、青檀、楝。</p> <p>生态经济树种：杏、山杏、杏扁、海棠、桑树、苹果、板栗、核桃、核桃、柿、黑枣、枣、山楂。</p>	<p>生态树种：沙地柏、荆条、胡枝子、野皂荚、酸枣、鼠李、柠条、绣线菊、丁香、红瑞木、紫叶李、孩儿拳头、紫穗槐、爬山虎、南蛇藤、葛、杠柳。</p> <p>生态经济树种：柠条、沙棘、欧李、枸杞、榛、文冠果、龙牙楸木、连翘、石榴、酸枣、花椒。</p>	<p>羊草、赖草、老芒麦、披碱草、雀麦、早熟禾、白草、白羊草、画眉草、野古草、黑麦草、野燕麦、黄背草、结缕草、草木樨、紫花苜蓿、箭舌豌豆、山野豌豆、沙打旺、花苜蓿、扁蓿豆、小冠花、鹰嘴紫云英、马蔺、红花景天、大花萱草、麦冬。</p>

附 录 D  
(规范性)  
矿山生态修复工程设计编写提纲

D.1 前言

D.1.1 任务由来

D.1.2 目的任务

D.1.3 主要勘查结论

D.2 矿山生态条件

D.2.1 矿山概况与社会经济

D.2.2 自然生态条件

D.2.3 地质环境条件

D.3 矿山生态问题

根据勘查成果说明各治理区因采矿造成的可能失稳边坡、地面塌陷、地裂缝、泥石流等地质安全隐患分布、数量及影响范围面积，说明露天采场边坡、平台、采坑、废渣（土）、矸石等问题的分布、规模、特征等（附必要的照片、平面图、剖面图等）。

D.4 总体设计

D.4.1 设计原则

D.4.2 设计依据

D.4.3 设计目标

D.4.4 总体设计

根据勘查成果阐述总体设计思路、治理分区和治理工程部署，并分别对露天采场边坡、平台、采坑、废渣（土）、矸石等治理工程分别描述其设计思路。

D.5 分部分项工程设计

根据矿山生态问题和设计原则、思路，结合前述相关生态修复方法，针对各治理区进行具体的生态修复工程措施、监测措施及植被管护抚育等措施的工程设计及技术要求。

D.6 土石料利用情况（如有此项内容）

D.7 投资预算

D.7.1 预算编制依据

D.7.2 预算编制说明

D.7.3 经费预算

经费预算计算方法、过程和预算结果等，可详细列表说明。

D.8 施工组织设计

主要包括：治理区交通与现场施工条件、施工主要机械与设备、施工技术要求、质量保障措施、施工安全保障措施、工期保障措施、组织管理保障措施、环境保护措施等内容。

D.9 预期效益分析

主要包括：社会效益、生态效益、经济效益。

D.10 结论与建议

D.11 附图

D.11.1 矿山生态修复工程设计平面图

D.11.2 矿山生态修复工程设计剖面图

D.11.3 重点工程设计大样图

D.12 附表

附表主要包括绩效目标表、设计工程拐点坐标表、修复范围矢量数据表。

D.13 附件

附件主要包括工程设计计算书、工程设计预算书等。

报告中的各项设计内容需进一步详细说明了，或服务于设计的专项报告，可以作为报告的附件形式单列。



附 录 E  
(规范性)  
设计附图编制要求

E.1 附图的一般要求

E.1.1 工作底图应采用实测的地理底图。

E.1.2 成果图件应在充分利用已有资料与最新调查资料深入分析和综合研究的基础上编制。报告编制人员应到现场,进行调查,取得最新的调查资料。

E.1.3 成果图件表示方法合理,层次清楚,清晰直观,图式、图例、注记齐全,读图方便。

E.1.4 地理要素:包括行政区划界线、地形等高线、高程点、控制点,水体分布,村(镇)、居民点、矿山工程布局,基础设施(道路、管线、水利工程、电力工程等)、自然保护地、生物多样性保护区、生态功能区、风景名胜区、人文景观、风景区、地质遗迹、水源地、岩溶泉域等各类保护区。标注地形底图测绘日期。

E.2 矿山生态修复工程设计平面图

E.2.1 矿山生态修复工程设计平面图应清楚地反应主要防治、监测工作的布置措施与手段等内容,必要时做分部分项工程布置图件

E.2.2 可根据需要对工作区内的主要工程部署、防治工程措施与手段等插入放大比例尺的专门性镶图、镶表和说明性文字。

E.3 矿山生态修复工程设计剖面图

E.3.1 能反映各种地质界线和构造形态的空间位置和相互关系,以及它们沿岩层走向或倾向方向上的变化规律。

E.3.2 能够反应主要防治工作的布置措施等内容。

E.4 重点工程设计大样图

针对工程特定区域进行特殊性放大标注,清楚反应特定区域工程的设计尺寸、用料、施工流程及重点注意事项。

## 参 考 文 献

- [1]GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式第1部分：1:500 1:1000 1:2000地形图图式
- [2]DZ/T 0287 矿山地质环境监测技术规程
- [3]JGJ/T 87 建筑工程地质勘探与取样技术规程
- [4]T/CAGHP012 采空塌陷防治工程设计规范（试行）
- [5]T/CAGHP080 地裂缝防治工程设计规范（试行）
- [6]DZ/T 0223 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范