

宁夏回族自治区地方标准

DB 64/T XXXX—XXXX

非金属矿矿山生态修复技术规范

Technical specification for ecological restoration of non-metallic mineral

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 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。

请注意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。

本文件由宁夏回族自治区自然资源厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：宁夏回族自治区国土资源调查监测院、北方民族大学。

本文件主要起草人：胡志瑞、张玲燕、罗小平、刘秉儒、崔奇鹏、尤洋、苏宁、刘建利、张凡、肖兆龙、范朝霞、李韞玲、崔保国、程亚青、何开军、马蕾、海龙、李鹏、康鹏、赵万伏、吴磊、李晓慧、黄玮、余丽、杨硕鹏、张桐、马蓁、张芬、雷庆

非金属矿矿山生态修复技术规范

1 范围

本文件规定了非金属矿矿山生态修复的原则与总体要求、基础调查与问题识别、方案编制、方案实施、监测与管护、成效评估和信息管理等内容。

本文件适用于非金属矿开采活动结束后的矿山生态修复，开采过程中开展的矿山生态修复工作可参照执行。

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 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 50330 建筑边坡工程技术规范
- GB/T 15776 造林技术规程
- GB/T 38509 滑坡防治设计规范
- DZ/T 0266 矿产资源开发遥感监测技术规范
- DZ/T 0287 矿山地质环境监测技术规程
- TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
- TD/T 1070.1-2022 矿山生态修复技术规范 第1部分：通则
- TD/T 1070.5-2022 矿山生态修复技术规范 第5部分：化工矿山
- DB64/T 1751 宁夏非金属矿绿色矿山建设规范
- DB64/T 1939 三角网法在露天矿山储量核实中的应用规范
- DB64/T 1940 宁夏露天矿山动态监测技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非金属矿 non-metallic mineral

宁夏境内石膏、化工用灰岩、芒硝、岩盐等。

3.2

卤水 brine

矿化度一般大于或等于 35g/L 的湖水或赋存在地层中的地下水。

3.3

井采 brine extraction with wells

在地表通过钻井或开挖大口径井揭露或穿越卤水含水层，并用水泵抽取卤水的一种开采方法。

4 总体原则

4.1 基本原则

4.1.1 安全稳定，兼顾景观

消除矿山地质安全隐患后，各类场地须安全、稳定，对人居、生命、财产、水土、动植物等不造成威胁。在此基础上开展矿山生态修复工作，构建修复实施区域与周边环境相融合的生态景观。

4.1.2 因地制宜，统筹协调

按照矿山不同的开采方式，生态修复应统筹考虑矿山的开采特征、影响因素、主要生态问题，结合地域、场地条件，消除地质安全隐患、改善水土环境，恢复土地功能。

4.1.3 经济合理，技术可行

选择适宜的矿山生态修复模式，修复技术方法应科学先进，降低修复成本。辅助再生、生态重建尽量缩短修复和管护时间，后期以自然恢复为主。

4.2 基本要求

4.2.1 总体生态修复原则符合 TD/T 1070.1 中 4.2 以及 DB64/T 1751 的要求。

4.2.2 石膏、灰岩等露天开采矿山，针对露天采区、废石场（排土场）、工业场地等区域，在消除地质安全隐患基础上，以生态重建为主。

4.2.3 芒硝、岩盐等水溶开采和卤水开采矿山，针对采卤井、输卤管道、盐田等区域，在改善水土环境的基础上，以辅助再生为主。

5 基础调查与问题识别

5.1 基础调查

5.1.1 调查范围

统筹考虑矿山范围及其所处的地理单元与生态功能空间，以矿山资源开采活动影响到的范围为主，适当扩展到周边区域。石膏、灰岩等露天开采矿山，针对露天采区、废石场（排土场）、工业场地、排土场等区域，芒硝、岩盐等水溶开采和卤水开采矿山，针对注水井、采卤井、输卤管道、储卤池（罐）、工业场地等区域。生态修复过程中需用客土时，应调查其来源区。

5.1.2 调查内容

5.1.2.1 调查内容应符合 TD/T 1070.1 中 5.1.2 的要求。

5.1.2.2 生态修复基础调查内容应符合 TD/T 1070.5。露天开采矿山剩余储量核实应符合 DB64/T 1939 的要求。

5.1.2.3 矿山地质环境破坏调查包括：

- a) 石膏等露天开采矿山调查包括危岩体及不稳定斜坡的类型、位置、形态、规模、稳定性等基本特征，可能致灾的范围、威胁人员财产、发展趋势及影响因素，微地形地貌、地层岩性、岩土体结构、断裂构造等形成条件，地震、矿震、采空塌陷、冻融、降雨等触发因素。
- b) 岩盐等地下开采矿山调查包括地面塌陷、地裂缝的发生时间、地点、地面塌陷的形态、面积、深度，地裂缝走向、宽度、排列方式及影响范围等，对地表建筑建筑物、道路、管线设施、土地的破坏，对地下水、地表水、植被的影响以及人员的伤亡和直接经济损失等。

5.1.2.4 土地损毁调查包括：

- a) 露天开采矿山主要调查采区、废石场、排土场、地面塌陷区、工业场地损毁的方式、土地类型及面积。
 - b) 岩盐等水溶开采矿山，重点调查开采、输送、晾晒、堆积等区域的土壤结构、土壤板结、土地损毁类型及面积等内容。
- 5.1.2.5 水资源破坏调查包括：
- a) 水资源破坏调查主要包括含水层结构破坏的范围、层位、方式，矿坑正常涌水量及最大涌水量，疏排水去向和利用量，地表水与地下水漏失范围等。
 - b) 岩盐等水溶开采矿山，重点调查矿床上部含水层的破坏情况，以及含水层结构变化对地表公路、河流、农田水利设施和居民点等产生的不利影响。
- 5.1.2.6 生态退化调查包括：
- 主要调查生态系统结构破坏、功能衰退、生物多样性减少、生物生产力降低、植被影响情况及动物栖息地破坏的空间分布、面积、程度等。
- 5.1.2.7 调查矿山生态问题的修复措施及修复效果。

5.1.3 调查方法

- 5.1.3.1 调查方法除应符合 TD/T 1070.1 中 5.1.3 的要求。
- 5.1.3.2 合成孔径雷达干涉测量，利用同一地区不同期次 InSAR 数据相位信息干涉计算进行地表变形观测，对矿区大范围的区域进行地表全天候、实时性的高精度变形监测。
- 5.1.3.3 无人机测绘，在地形测绘、矿山生态修复、动态监测等精细化调查、设计、施工和管护中，可采用无人机进行测绘，符合 DB64/T 1940 的要求。
- 5.1.3.4 遥感调查，采用遥感方法调查矿山生态状况和矿山生态问题，其工作流程、信息提取、实地调查、综合研究、成果编制等符合 DZ/T 0266 要求。

5.2 问题识别

5.2.1 建立矿山生态修复参照生态系统

对比分析历史资料，综合调查矿山周围同类型地区，建立矿山生态修复参照生态系统。一般用胁迫因素、物质条件、物种组成、结构多样性、生态系统功能和外部交换等6个生态系统属性描述参照生态系统。分析区域自然生态系统、开采破坏前的生态系统、附近具有相似生物多样性和非生物环境条件的未受损生态系统状况，结合矿区自然环境特点、土地损毁类型与程度、矿山生态修复方向和修复规模，建立矿山生态修复不同类型的参照生态系统，且应符合TD/T 1070.1中5.2.1的规定。

5.2.2 矿山生态问题分级

矿山地质环境破坏、水资源破坏、土地损毁及生态退化程度分级应符合TD/T 1070.5中的规定。

5.3 成果资料

主要包括调查表、分析测试数据、照片、音频视频、实际材料图、生态问题图等。

6 生态修复方案编制

6.1 总体定位与目标

- 6.1.1 矿山生态修复总体定位。根据国土空间规划对矿区农业空间、城镇空间、生态空间的功能定位，合理确定生态修复方向。
- 6.1.2 矿山生态修复总体目标。消除矿山地质环境破坏问题，恢复土地基本功能，保护和恢复区域整

体生态功能。

6.2 主要任务与工作部署

- 6.2.1 依据矿山生态修复总体定位与目标和《宁夏回族自治区国土空间规划》，结合修复场地地质安全、地形地貌等场地条件，确定矿山生态修复方向。
- 6.2.2 根据调查结果，合理确定采场、工业广场、排渣（土）场、注水井、采卤井、输卤管道、储卤池（罐）等矿山场地的修复范围。
- 6.2.3 根据确定的矿山场地生态修复方式，结合场地条件提出适宜的修复措施。对修复方法、注意事项等作出详细说明。
- 6.2.4 根据地质环境破坏治理、地貌重塑、土壤重构、植被重建、配套工程等任务，提出工程总体部署和实施计划，测算工程量。附有关的修复工程专门图件、附表，
- 6.2.5 综合考虑当地经济发展水平和修复技术、周期、资金、社会可接受性等因素，分析生态修复技术经济可行性。

6.3 跟踪监测

明确监测目的、范围、内容、方法，以及监测期限和监测周期。重点监测生态修复后采场、排渣（土）场边坡稳定性，土壤肥力、理化性质，植被重建后植物种类、分布、面积、成活率、覆盖度，回归的动物种类、数量、分布等。

6.4 经费估算

根据矿山生态修复技术措施和部署的工程量，测算所需经费，明确经费筹措渠道。包括估算依据、估算方法、估算过程、估算结果等。

6.5 保障措施

根据矿山生态修复工作实施的组织管理、技术、资金、后期管护等保障措施。

7 生态修复方案实施

7.1 工程实施

工程设计、施工、监理等，应符合TD/T 1070.1的要求。

7.2 技术措施

7.2.1 矿山地质环境治理

- 7.2.1.1 露天采区矿山地质环境破坏主要包括危岩体和不稳定斜坡。
- 7.2.1.2 危岩体防治措施包括：
 - a) 采取工程手段治理危岩体难度大或治理费用过高时，宜采取避让措施。
 - b) 划定危岩体危害范围，撤离危险区人员及拆除重要设施，并设立严禁进入危险区的警示标志。
 - c) 在危石突出的山嘴以及岩层表面破碎不稳定的山坡地段，宜进行削坡或采取安装防护网、设置落石平台、挡石墙、混凝土网格护坡、混凝土封闭注浆等措施，防止危岩体崩落。
 - d) 当危岩体体积较大、完整性较好时，宜采用支撑、锚固技术对其进行加固处理，危岩体下方的空穴、穹窿体等优先考虑充填。
 - e) 受地表水或地下水影响的危岩体，可设截排水工程拦截地表水、疏排地下水。
- 7.2.1.3 不稳定斜坡防止措施包括：

- a) 减荷措施：主划地段可采取挖方卸荷、拆除已有建筑物等措施。
- b) 压脚阻滑措施：在边坡前缘抗滑地段可采用堆方加重压坡角辅助措施，提高边坡的稳定性。
- c) 排水措施：对地下水丰富的不稳定斜坡体，可在坡体外设置地下截水盲沟、泄水隧洞、水平排水孔或在坡体内设支撑盲沟、排水隧洞等措施，以拦截边坡后缘地下渗水和排放深层地下水；为防止地表水浸入坡体，应填塞地裂缝和消除坡体积水洼地，并采用在边坡后缘外设置环形截水沟、坡体上设分级排水沟等措施。
- d) 锚固支挡措施：根据不稳定斜坡的稳定性、剩余下滑力和岩土力学性状等因素，可采取抗滑桩、抗滑锚杆、预应力锚索、锚杆挡墙或重力式挡墙等抗滑措施。
- e) 注浆加固措施：对滑带注浆条件和注浆效果较好的不稳定斜坡，可采取注浆法改善滑带的力学特性。注浆法宜与其他抗滑措施联合使用。
- f) 不稳定斜坡治理应符合 GB 50330 和 GB/T 38509 的相关规定。

7.2.1.4 塌陷区治理措施包括：

- a) 当塌陷区地表无重要建筑物时，宜采取搬迁避让措施，并进行监测预警，圈定危险区范围，安装警示标识标配。
- b) 在塌陷区地表宜部署防渗、削高填低工程，在地裂缝区宜部署废石（土）填充夯实、灌浆、防渗等工程。地下液体矿产开采区和固体矿山钻井水溶开采区宜部署回灌工程。
- c) 对于岩溶塌陷，应先查明矿区水文地质条件及覆盖层性质等，可采用清除填堵法、跨越法、强夯法、灌浆法、深基础法、高压喷射注浆法治理。
- d) 对于已查明的土洞、塌陷坑，应在其周边设置疏排水系统，以疏导、排泄地表水。
- e) 地裂缝可采用裂缝灌浆法或探槽填土法治理。
- f) 尚未稳定的塌陷区宜采取监测、示警及临时工程措施，防止加剧生态环境破坏。

7.2.1.5 废石场（排土场）治理措施。废石场（排土场）矿山地质环境破坏主要为不稳定斜坡，技术措施应符合 7.2.1.3 的规定。

7.2.1.6 工业场地治理措施。工业场地矿山地质环境破坏主要为危岩体、不稳定斜坡、地面塌陷及地裂缝，技术措施应符合 7.2.1.1 和 7.2.1.2 的规定。

7.2.2 自然修复

7.2.2.1 自然修复措施除应符合 TD/T 1070.1 的要求。

7.2.2.2 矿山开采结束后，应及时拆除设备，平整场地，减少人为扰动。

7.2.3 辅助再生措施

7.2.3.1 辅助再生措施除应符合 TD/T 1070.1 的要求。

7.2.3.2 岩盐等井采矿山，输卤管、生产井、阀门室等场地，拆除建（构）筑物，采取土壤改良或置换措施。

7.2.4 生态重建措施

7.2.4.1 基本要求

对比参照生态系统，采取工程措施重建生态系统。各修复技术措施应统筹考虑、相互衔接、配合使用。

7.2.4.2 地貌重塑

7.2.4.2.1 露天采区主要采取以下措施：

- a) 存在水土环境问题的露天采区，水土环境修复后再进行地貌重塑。

- b) 露天采区应根据边坡情况、坑底地形、岩体风化程度、矿床充水条件等，重塑为农业用地、工业用地、建设用地、矿山公园等适宜的地类，鼓励与产业相结合。
- c) 露天采区宜采用边坡加固、采坑回填平整、平台覆土等工程措施进行地貌重塑，并使地貌重塑后的边坡、平台与周围自然景观相协调。
- d) 位于“三区两线”可视范围的露天开采高陡边坡，宜选择与生物措施相协调的工程措施进行地貌重塑。

7.2.4.2.2 塌陷区主要采取以下措施：

- a) 达到稳定状态的塌陷区，根据生态环境修复方向，宜采取防渗处理、削高填低、回填整平、挖沟排水等地貌重塑措施。
- b) 季节性积水塌陷区，可采用排水、回填、夯实、覆土等措施复垦为耕地、林地、草地等。
- c) 非积水塌陷区，可采用回填平整、坡度整理、修建排水系统等措施进行梯级地貌重塑。
- d) 宽度小于 10cm 的塌陷区地裂缝，宜就近取土填埋、整平；对于宽度大于或等于 10cm 的地裂缝，应先用土石方充填裂缝，再覆土平整。
- e) 回填塌陷区（坑）前有可利用表土的应进行表土剥离。填充物应根据回填场地的用途，优先选择利用废石、尾矿、废渣、建筑垃圾等，严禁将重金属污染物或其他有害物质用作回填材料。回填时应分层充填、分层压实。
- f) 未达到沉陷稳定状态的塌陷区，应采取监测、预警及其他临时工程措施，对安全隐患予以警示，待塌陷区稳定后再进行地貌重塑。

7.2.4.2.3 废石场（排土场）主要采取以下措施：

- a) 废石（渣、土）应分类处理，处置率应达到 100%，并应符合 GB 18599 的相关规定。
- b) 综合考虑矿山固体废弃物综合利用途径。富含有用组分的可以回收有益矿产品、制取化工产品、改良土壤、生产肥料；灰岩等可直接加工成建筑材料；富含腐殖质的剥离土可单独存放留作绿化用土；其他废石（废渣）可作为充填材料。
- c) 无法综合利用的固体废弃物，经边坡整理达到稳定状态后，表层土石颗粒较细、pH 值适中且具有一定养分的可直接恢复植被；表层土石呈块状、颗粒较粗难以直接恢复植被的，可在表层覆盖客土恢复植被。
- d) 废石场（排土场）地貌重塑可采取护坡固化、拦挡、周边排水疏导、覆土等工程措施。
- e) 废石场（排土场）总高度大于 10m 时，地貌重塑宜分台阶进行。每一台阶高度、宽度应符合 GB 50330 的相关规定，台阶边坡坡率宜小于 1:1.50，以利于坡面植物生长。
- f) 固体废弃物位于山坡坡面时，宜在其周边设置挡土墙、截水沟；位于沟道时，下游设置透水坝，沟道两侧布设截水沟；位于河道滩地时，在靠河道侧设置拦石堤。
- g) 当固体废弃物处于重要城镇或交通线上游，且坡降较大时，应加强上有的护坡和下游的排导及防护工程。可采取改变或改善流路、引水输沙、调控洪水等调控措施。
- h) 修建完善的矿区排水系统，根据矿区能承受的洪水流量，修筑排洪道、急流槽、导流堤等设施，使暴雨洪流避开废石场（排土场）等地段。

7.2.4.2.4 工业场地修复主要采取以下措施：

- a) 废弃或不再留续使用的工业场地，包括办公、生活、生产、加工、选矿、污水处理等区，在无法进行综合利用时，建（构）筑物应全部进行安全有序拆除。
- b) 清理建（构）筑物等垃圾，宜就近合理填埋处理，不宜填埋、有污染的除外。
- c) 地下开采矿山闭坑后，不再利用的井巷工程应封堵井口、平硐口，必要时充填井筒、平硐。

7.2.4.2.5 采卤井主要采取以下措施：

- a) 不再留续使用的采卤井，应拆除井架、井管，清理、平整场地。
- b) 清采卤井回填井筒、封闭井口，井筒宜全井充填，充填材料为黏性土、混凝土、新型环保材料等。

- c) 采卤井场地清理出的固体废弃物，分类处理应符合 GB 18599 的相关规定。

7.2.4.3 土壤重构

7.2.4.3.1 表土剥离及堆存主要采取以下措施：

- a) 矿山露天开采区、塌陷区、废石场（排土场）、工业场地等有土源条件的场地，应视土壤类型对表土进行剥离。结合待剥离土源的肥力、质地和土源量等情况，分区、分层剥离与堆存。
- b) 表土剥离厚度根据原土壤表土层厚度、土质情况、土地利用方向及需土量等综合确定。
- c) 选择适宜的场地堆存表土，堆存场应设计合理的保护措施，防止水土流失和边坡失稳。
- d) 表土堆存高度不宜超过 5m，坡度不宜大于 30°。
- e) 结合堆存期限采取相应的临时围护或播种草本植物措施。

7.2.4.3.2 耕地、园地主要采取以下措施：

- a) 旱地、园地田面坡度不宜超过 25°。复垦为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过 15°。
- b) 有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合 GB 15618 的要求。
- c) 不同区域耕地、园地质量控制标准应符合 TD/T 1036 的相关规定。

7.2.4.3.3 林地主要采取以下措施：

- a) 土层厚度大于 20cm。
- b) 3-5 年后，乔木林地、灌木林地至少在 1m 以上。
- c) 不同区域林地质量控制标准应符合 TD/T 1036 的相关规定。

7.2.4.3.4 草地主要采取以下措施：

- a) 修复为草地时地面坡度应小于 25°。
- b) 有效土层厚度大于 20cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量应符合相关标准。
- c) 不同区域草地质量控制标准应符合 TD/T 1036 的要求。

7.2.4.4 植被重建

7.2.4.4.1 林地主要采取以下措施：

- a) 优先选择适用性强的当地优良树种，慎用外来树种。结合当地自然条件确定纯林或混交林，合理确定乔、灌、草比例。
- b) 选用接近当地的植物群落，植物应具有耐干旱、耐贫瘠、抗病虫的良好种植特性。
- c) 露天采区的塌陷区、废石场（排土场），应选用耐干旱、抗污染的树种、耐旱耐瘠薄草种。
- d) 选用的苗木、种子质量应符合 GB/T 15776 的相关规定，若为自行采集的乡土树种，应在栽植前进行发芽试验，以确定合适的播种量。
- e) 对于土源紧张的区域，可利用充填复垦、格构覆土、带状覆土、客土喷播、生态袋等新工艺和方法进行植被重建。
- f) 边坡植树宜用于坡率小于 1:50 的边坡，采用鱼鳞坑做好保土保水保肥措施。
- g) 植被覆盖度不低于采矿前水平，种植密度、成活率应符合 GB/T 15776 的相关规定。

7.2.4.4.2 草地主要采取以下措施：

- a) 优先选择易成活、生长快、根系发达、叶茎矮或多年生当地草种。
- b) 边坡植被重建工程主要有植草、铺草皮、湿法喷播、客土喷播、骨架植物防护、混凝土空心块植物防护、锚杆钢筋混凝土格构植物防护等，依据场地条件选择合理的植物防护形式。
- c) 露天开采区、废石场（排土场）等坡率大于 1:1.50 的边坡，以重建草地为主或灌草结合。
- d) 坡率小于 1:1.00 的岩石边坡，植物立地条件差，宜采用客土喷播植草。坡率大于 1:1.00 的高陡岩石边坡、宜设置挂网客土喷播、混凝土构格等。

- e) 坡率小于 1: 0.75 的土质边坡和全风化、强风化的岩石边坡，宜采用混凝土空心块植物防护，空心块格构内填充种植土，喷播植草。
- f) 土质边坡和坡体中无不良结构面风化破碎的岩石边坡，宜采用锚杆钢筋混凝土格构植物防护，格构内植草，在多雨地区，格构上应设置截水槽。

8 生态修复监测与管护

8.1 跟踪监测

主要对矿山地质环境破坏情况、含水层、土壤质量、植被、工程设施进行监测，跟踪监测的要求及内容除应符合TD/T 1070.1中的8.1外，还应符合DZ/T 0287的要求。

8.2 后期管护

- 8.2.1 主要对危岩体加固、边坡护坡、台阶再造、坡脚蓄坡与填筑台阶、截排水工程、土壤重构、配套工程等进行管护、按照工程设计和运行要求进行定期检查和维修，发现工程设施运行不正常或损毁，及时修复或替换。后期管护的要求应符合 TD/T 1070.1 中的 8.2。
- 8.2.2 林地管护工作主要包括水分管理、养分管理、林木修枝、火灾防控等。
- 8.2.3 草地管护工作主要包括破除土表板结、灌溉与施肥、越冬与返青期管护。
- 8.2.4 工程设施应按时有计划地对其进行维护和保养，保障修复区正常生产工作。

9 生态修复成效评估

9.1 评估要求

成效评估应符合TD/T 1070.1中9.2的要求。

9.2 评估内容

- 9.2.1 生态效益评估。主要包括矿山地质稳定性、水体、土壤、植物群落、动物种群、土地恢复类型及有效性、生态系统协调性等评估。
- 9.2.2 社会效益评估。主要包括矿山生态修复后人居环境改善、防灾减灾能力提升、群众满意度上升，以及依托矿山生态修复后带来的促进地方经济发展、就业渠道拓宽、环保意识提高等方面。
- 9.2.3 经济效益评估。主要包括矿山生态修复工程投入产出比，以及矿山生态修复后带来的土地收益、土地增值、居民增收、旅游收益、产业带动等。

10 生态修复资料管理

10.1 主要内容

- 10.1.1 原始资料数据。主要包括工作底图、调查、监测、评估、测试、过程分析等数据，以及照片、影像资料。
- 10.1.2 成果资料数据。主要包括可行性研究报告、调查报告、实施方案及图件、工程施工阶段资料、监理资料、验收阶段资料、成效评估报告等。

10.2 管理要求

- 10.2.1 矿山生态修复参与单位按照相关法律法规、标准规范要求，对数据资料进行分级分类建库和管

理，对本单位产生的数据质量负责，数据的传输、共享和应用符合国家安全保密要求。

10.2.2 对生态修复勘查、设计、施工、监理、验收等环节产生的各类数据及时分类整理、编目、存档。除保存原始纸介质资料外，建立数据库，进行信息化管理。

10.2.3 数据库涵盖矿山生态修复各阶段数据内容，数据质量符合相关要求。

10.2.4 建立信息系统的，建设符合国家网络安全和数据安全相关要求。

附录 A
矿山基本情况表

A.1 矿山基本情况表见表 A.1。

表 A.1 矿山基本情况表

矿山名称（矿证编号）：				
地理位置				
中心点坐标	北纬： ° ' " 东经： ° ' " 高程： m			
地形地貌	<input type="checkbox"/> 平原； <input type="checkbox"/> 山脚； <input type="checkbox"/> 斜坡； <input type="checkbox"/> 河谷； <input type="checkbox"/> 阶地； <input type="checkbox"/> 冲沟； <input type="checkbox"/> 洪积扇； <input type="checkbox"/> 残丘； <input type="checkbox"/> 洼地； <input type="checkbox"/> 其他			
面积	公顷	修复原因	<input type="checkbox"/> 责任人灭失 <input type="checkbox"/> 政策性关闭	
矿类		矿种		
采矿方式	<input type="checkbox"/> 井工 <input type="checkbox"/> 露天 <input type="checkbox"/> 复合 <input type="checkbox"/> 其他		土地权属	
废弃矿井（硐）		是否封堵	已封堵 个	未封堵 个
所处区位条件				
永久基本农田	<input type="checkbox"/> 在永久基本农田内； <input type="checkbox"/> 不在永久基本农田内			
生态保护红线	<input type="checkbox"/> 在生态保护红线范围内； <input type="checkbox"/> 不在生态保护红线范围内			
自然保护地	<input type="checkbox"/> 国家公园内； <input type="checkbox"/> 自然保护区核心保护区内； <input type="checkbox"/> 自然保护区一般控制区内； <input type="checkbox"/> 自然公园内； <input type="checkbox"/> 不在自然保护地内			
水源地保护区	<input type="checkbox"/> 不在水源地保护区内； <input type="checkbox"/> 一级水源地保护区内； <input type="checkbox"/> 二级水源地保护区内			
城镇村周边	距离城镇村 <input type="checkbox"/> ≤1km； <input type="checkbox"/> 1～2km； <input type="checkbox"/> 2～5km； <input type="checkbox"/> ＞5km			
交通干线两侧	<input type="checkbox"/> ≤0.5km； <input type="checkbox"/> 0.5-1km； <input type="checkbox"/> 1-2km <input type="checkbox"/> ＞2km			
县域自然地理				
年平均降水量	mm	极端降水量	mm	
年积温	℃	气候类型		
地下水类型	<input type="checkbox"/> 上层滞水； <input type="checkbox"/> 潜水； <input type="checkbox"/> 承压水； <input type="checkbox"/> 孔隙水； <input type="checkbox"/> 裂隙水； <input type="checkbox"/> 岩溶水			
平面图及照片	主要描述、表达矿山范围、区位、周边地物等空间信息。			

调查人： 记录人： 审核人： 调查日期： 年 月 日

A.2 矿山生态破坏状况调查表见表 A.2。

表 A.2 矿山生态破坏状况调查表

地质灾害类型			<input type="checkbox"/> 崩塌及其隐患 <input type="checkbox"/> 滑坡及其隐患 <input type="checkbox"/> 地面塌陷						
地质安全 隐患	崩塌及其隐患	矿证编号				坐标	北纬 ° ' " 东经 ° ' "		
		斜坡类型	<input type="checkbox"/> 自然土质 <input type="checkbox"/> 自然岩质 <input type="checkbox"/> 人工岩质 <input type="checkbox"/> 人工土质						
		规模等级	<input type="checkbox"/> 巨型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型						
		威胁对象	<input type="checkbox"/> 村镇 <input type="checkbox"/> 居民点 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 矿山 <input type="checkbox"/> 工厂 <input type="checkbox"/> 水岸 <input type="checkbox"/> 电站 <input type="checkbox"/> 农田 <input type="checkbox"/> 饮灌渠道 <input type="checkbox"/> 公路 <input type="checkbox"/> 河流 <input type="checkbox"/> 铁路 <input type="checkbox"/> 输电线路 <input type="checkbox"/> 通讯设施 <input type="checkbox"/> 其他：						
	滑坡及其隐患	编号				坐标	北纬： 东经：		
		滑坡类型	<input type="checkbox"/> 推移式滑坡 <input type="checkbox"/> 牵引式滑坡			滑体性质	<input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 碎块石 <input type="checkbox"/> 土质		
		基本特征	规模等级	<input type="checkbox"/> 巨型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型					
			平面形态	<input type="checkbox"/> 半圆 <input type="checkbox"/> 矩形 <input type="checkbox"/> 舌形 <input type="checkbox"/> 不规则					
	威胁对象	<input type="checkbox"/> 村镇 <input type="checkbox"/> 居民点 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 矿山 <input type="checkbox"/> 工厂 <input type="checkbox"/> 水库 <input type="checkbox"/> 电站 <input type="checkbox"/> 农田 <input type="checkbox"/> 饮灌渠道 <input type="checkbox"/> 公路 <input type="checkbox"/> 河流 <input type="checkbox"/> 铁路 <input type="checkbox"/> 输电线路 <input type="checkbox"/> 通讯设施 <input type="checkbox"/> 其他							
	地面塌陷	编号		区域边界坐标			北纬： 东经： 北纬： 东经：		
		塌陷	塌陷坑	长轴	短轴	深度	面积	形态	
				m	m	m	m²	<input type="checkbox"/> 圆形 <input type="checkbox"/> 方形 <input type="checkbox"/> 长方形 <input type="checkbox"/> 其他	
塌陷区			坑个数			分布面积		排列形式	
							<input type="checkbox"/> 群集式 <input type="checkbox"/> 长列式		
地裂缝		单缝特征	延伸方向			长度	宽度	形态	
					m	m	<input type="checkbox"/> 直线 <input type="checkbox"/> 折线 <input type="checkbox"/> 弧		

								线
				分布、发育及发		生发展情况		
			群缝 特征	缝数	分 布 面 积	排列形式		
					□平行□科列□环围□杂乱			
		照片						
地形	破坏类型及面积		□山体破坏面积□山体破坏高度□堆积面积□堆积体高度☑露天采坑□采坑深度 hm ² m hm ² m hm ² m ³					
地貌	可恢复性		□难； □较难； □较容易					
土地 资源	土地破坏方式及面积		□露天采场 □挖损边坡 □工业广场 □废石（土、渣）堆场 hm ² hm ² hm ² hm ² □地面塌陷 □地裂缝 □崩塌 □滑坡 □其他 hm ² hm ² hm ² hm ² hm ²					
	土地利用类型及面积		□耕地 □园地 □林地 □草地 □建设用地 □其它地类 hm ² hm ² hm ² hm ² hm ² hm ²					
	可恢复性		□难； □较难； □较容易					
土壤	表层	壤质	面积 hm ² ； 厚度 m；					
		黏质	面积 hm ² ； 厚度 m；					
	土壤 质地	砂质	面积 hm ² ； 厚度 m；					
		砾质或更粗	面积 hm ² ； 厚度 m；					

调查人：

记录人：

审核人：

日期： 年 月 日
