

ICS 73.020

点击此处添加中国标准文献分类号

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

## 绿色地质勘查工作规范

Specification for green geological survey and mineral exploration

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

(本稿完成日期：2020/12/30)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部

发布

# 目 次

前言.....	III
引言.....	IV
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 基本要求.....	2
5 道路施工和场地平整.....	3
5.1 道路施工.....	3
5.2 场地平整.....	3
6 驻地建设与管理.....	4
6.1 驻地建设.....	4
6.2 驻地管理.....	4
7 地质测量、地球物理勘查、地球化学勘查、遥感地质调查及重砂测量.....	4
7.1 地质测量.....	4
7.2 地球物理勘查.....	4
7.3 地球化学勘查.....	5
7.4 遥感地质调查.....	5
7.5 重砂测量.....	5
8 浅钻、槽探、浅井及坑探施工.....	5
8.1 浅钻施工.....	5
8.2 槽探施工.....	6
8.3 浅井施工.....	6
8.4 坑探施工.....	6
9 钻探（钻井）.....	7
9.1 固体矿产钻探施工.....	7
9.2 油气钻井施工.....	8
9.3 水文、工程及地热钻井施工.....	8
10 环境修复.....	9
10.1 清理.....	9
10.2 复原.....	9

10.3	覆土.....	10
10.4	复垦复绿.....	10
附录 A（资料性附录）	勘查设计中的绿色勘查内容.....	11
附录 B（规范性附录）	绿色勘查用表.....	12
附录 C（资料性附录）	勘查报告中的绿色勘查总结内容.....	15
附录 D（规范性附录）	绿色勘查档案资料清单.....	16
参考文献	.....	17

## 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》给出的规则起草。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本文件起草单位：中国地质调查局发展研究中心（自然资源部矿产勘查技术指导中心）、自然资源部矿产资源储量评审中心、中国矿业联合会、自然资源部油气资源战略研究中心、中国地质调查局北京探矿工程研究所、中国核工业地质局、中国石油天然气股份有限公司勘探与生产分公司、西南能矿集团股份有限公司、青海省有色地质矿产勘查局、中国冶金地质总局、中国地质调查局矿产资源绿色评价研究中心（北京矿产地质研究院）、北京五维地质工程技术有限公司。

本文件主要起草人：张福良、马骋、靳松、杨强、干飞、谢国刚、万会、申文金、王婉琼、张明燕、赵元德、郑杰、刘庆云、陈海福、刘建芬、李登华、刘军平、张明林、宋殿兰、赵洪波、付其林、甘凤伟、雷晓力、罗吉高、郭衍游。

## 引 言

为深入贯彻党中央国务院生态文明建设思想和绿色发展理念，加快推动地质勘查工作方式转变，大力发展绿色地质勘查（以下简称“绿色勘查”），减轻地质勘查活动对生态环境的影响，在自然资源部地质勘查管理司的指导下，中国地质调查局发展研究中心（自然资源部矿产勘查技术指导中心）联合自然资源部储量评审中心、中国矿业联合会等单位共同编制完成本文件。

本文件对于进一步指导绿色勘查，保护生态环境，提高地质勘查环境保护水平具有重要作用。本文件作为地质矿产勘查通用技术标准，与其它地质勘查相关技术标准配套使用。

# 绿色地质勘查工作规范

## 1 范围

本文件规定了陆域各类地质勘查活动中道路修建和场地平整、驻地建设与管理、勘查施工、环境修复等方面生态环境保护的基本要求。

本文件适用于陆域开展的各类地质勘查工作，其它地质工作可参照执行。

## 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 3095 环境空气质量标准
- GB 3096 声环境质量标准
- GB/T 5005 钻井液材料规范
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 12950 地震勘探爆炸安全规程
- GB 15848 铀矿地质辐射防护和环境保护规定
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB 50869 生活垃圾卫生填埋处理技术规范
- DZ/T 0078 固体矿产勘查原始地质编录规程
- DZ/T 0351-2020 野外地质工作后勤保障要求
- EJ 275 铀矿地质勘查安全生产规程
- EJ/T 995 放射性矿产资源坑探规程
- EJ/T 1052 放射性矿产资源钻探规程
- EJ/T 1070 铀矿岩矿心管理规定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**地质勘查** geological survey and mineral exploration

为满足经济社会发展中的矿产资源供给、工程建设、环境保护、防灾减灾以及其他生产生活需要，运用地球系统科学理论和相关技术、方法、手段，对客观地质体或矿产资源进行调查、勘查、监测、评价、科学研究及相关技术服务等行为或过程。

### 3.2

## 绿色勘查 green geological survey and mineral exploration

在地质勘查全过程中，落实绿色发展理念，通过运用高效、环保的方法、技术、工艺和设备等，减少或避免对生态环境造成的不利影响，并对环境扰动进行修复，实现地质勘查、生态环境保护与治理、勘地和谐的勘查模式。

### 4 总则

#### 4.1 目的任务

在地质勘查工作中，通过合理选择有利于生态环境保护的技术方法、手段和设备等，在道路施工和场地平整、驻地建设、勘查施工、环境修复等方面实施管控，在满足地质勘查目的和安全施工的前提下，实现对生态环境不利影响最小化，推动地质勘查绿色发展。

#### 4.2 基本原则

4.2.1 地质勘查全过程中坚持生态环境保护理念，推动绿色发展，促进人与自然和谐。

4.2.2 采用先进适用的技术工艺、设备、方法开展地质勘查工作，有效减少对生态环境影响的程度、范围及持续时间。

4.2.3 针对勘查区植被覆盖情况、自然修复能力等自然地理环境差异情况，采用适宜的勘查手段、环境保护和生态恢复措施，分类实施绿色勘查工作。

#### 4.3 基本要求

4.3.1 编制地质勘查设计前，应分析评估实施所部署的地质勘查工作对水、大气、声、土壤、野生动植物、自然遗迹和人文遗迹等的环境影响，确定环境影响的主要因素，制定环境保护和修复措施，根据当地实际情况编制经费预算，作为绿色勘查内容体现在勘查设计中，绿色勘查内容可以单独成章，也可以融入到相关章节。绿色勘查内容参见附录 A。

4.3.2 地质勘查工作前，应对工作人员进行绿色勘查培训，强化生态环境保护意识，掌握绿色勘查要求，并对拟施工的道路和场地原始地形地貌拍摄照片或视频留存。

4.3.3 地质勘查工作实施中应保留绿色勘查相关记录。新修道路、驻地及探矿工程场地平整施工，应按附录 B 中表 B.1 填写登记表；探矿工程施工，应按附录 B 中表 B.2 填写登记表。必要时，应拍摄绿色勘查施工照片、视频等资料保存。绿色勘查工作质量检查应与项目工作质量检查同步开展，发现问题及时整改。

4.3.4 地质勘查工作施工后，应按照地质勘查设计中绿色勘查内容要求，开展环境修复工作。对已恢复的道路和场地应按照与施工前统一视角、统一参照物拍摄照片、视频等资料留存。在勘查报告中进行绿色勘查总结，可以单独成章，也可以融入到成果报告相关章节。绿色勘查总结参见附录 C。

4.3.5 地质勘查单位应对绿色勘查工作进行初步验收。已完成的绿色勘查工作可根据实际情况与野外地质工作验收同步进行。后期恢复治理工作可与成果验收同步进行。合格后提交项目管理部门验收。绿色勘查档案的资料清单参见附录 D。

4.3.6 地质勘查单位在地质勘查工作实施过程中，应与相关方建立良好的沟通，保持勘地和谐。

4.3.7 地质勘查单位应对因其开展勘查工作受影响的区域生态环境修复负责。

### 5 道路施工和场地平整

## 5.1 道路施工

5.1.1 地质勘查工作应充分利用现有公路、村道、居民区通道及农耕地等，确因工作需要而又无道路时，在征求相关管理部门和单位同意后，修建临时道路。在确保安全通行的条件下，应控制新修道路规格。

5.1.2 道路修建要规划最佳行车路线，在满足地质勘查目的条件下，对环境敏感目标（如珍稀动物栖息地、天然林等）采取避让措施，尽可能避开植被生长区。

5.1.3 施工过程中应选用低噪声设备，以减少对周边居民及野生动物的扰动，在居民区附近不宜夜间作业。确需夜间施工作业的，应符合 GB 3096 要求。

5.1.4 道路选址应避免堵塞和填充自然排水通道，尽量减小设备搬迁过程对自然环境的破坏或影响。

5.1.5 应选用尾气排放符合相关标准的耗油机械设备，并定期维护保养。

5.1.6 应视情况采取修筑截排水沟、挡墙、覆盖土工布、围挡等措施，预防因施工可能引发的水土流失和崩塌、滑坡等地质灾害。

5.1.7 选择适宜的季节和地段施工，施工过程中应控制挖损、占用土地的面积。草地、林地和耕地应进行表土剥离，耕地表土剥离厚度一般不少于 30cm；剥离的表土应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止流失，以用于被损毁土地的复绿（复垦）。

5.1.8 在植被覆盖区施工时，对于植被不易恢复地区，开挖前应对扰动范围内的草皮，按适宜的厚度、形状和大小进行人工剥离，并保留足够的护根腐植土；剥离的草皮采用平铺、叠置或支架架空等方式，存放于底部铺有腐植土的临时存放场，必要时进行洒水养护。对扰动范围内的树木必要时进行移植。

5.1.9 对施工和运输过程中产生的粉尘，应因地制宜，采取必要措施防止粉尘污染。

## 5.2 场地平整

5.2.1 在满足地质勘查目的的前提下，探矿工程施工场地的选择，应尽可能避开耕地、林地、水源地、珍稀野生动物栖息地等。场地平整范围应满足安全施工、表土堆放的需要。减少开挖量，力求挖填平衡，控制场地占用面积。

5.2.2 钻探场地，应依据现场地形条件和工作需要，对钻探设备、附属设施、材料物资、临建设施等进行合理布置，优化功能分区。其中，附属设施中的钻井液循环系统（清水池或泥浆池、废浆池等）可不与钻进施工场地在同一场地布置。当多个钻孔在同一区域同时施工时，符合条件的可布置一套共用的钻井液循环系统。

5.2.3 浅井、槽探场地应根据需要进行布置和功能分区，一般不设临建设施。

5.2.4 场地平整应挖高填低，平整压实，截、排水良好，切填边坡及渣土场均应做好工程拦挡，且预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发生。满足施工设计要求，剥离物按以下方式处置：

- a) 草地、林地等植被覆盖较多，较难恢复的场地。开挖前对扰动范围内的草皮按适宜的厚度、形状和大小进行人工剥离，并保留足够的护根腐植土；剥离的草皮采用平铺、叠置或支架架空等方式存放于底部铺有腐植土的临时存放场，必要时进行洒水养护；林木植被需移植的，应移植用于复绿。开挖出的土石可装袋砌筑边坡，有序堆放。
- b) 植被覆盖较少的场地。应尽可能避让植被，对无法避让的植被，参照 a) 进行人工剥离和养护。
- c) 耕地、园地等有作物覆盖的场地。耕作层、覆土层及适宜复垦的壤土层，应集中收集存放管理，作为恢复覆土。



- d) 流石滩、基岩裸露区及风成砂等无植被覆盖的场地，开挖出的土石装袋砌筑边坡，有序堆放，确保堆填稳定。外运的土石指定位置规范存放，减少开挖土石压占破坏。

5.2.5 浅井施工场地平整范围，应以工程开挖外径和井口施工设备安装、安全操作及开挖土石的堆放占地最小面积进行控制，一般为井口开挖线外延 5m~8m 范围。其中，井口外 3m~5m 为施工设备设施安装及施工操作区，5m~8m 范围为开挖土石的临时堆放区。特殊情况下开挖线外延范围可适当放宽。

## 6 驻地建设与管理

### 6.1 驻地建设

6.1.1 项目驻地宜优先就近租用当地民居或公共建筑物。新建项目驻地，应综合考虑安全、卫生、生态环境保护等因素，避开水源保护区、水库泄洪区、病险水库<sup>1)</sup>下游、强风口、高压走廊影响区域，选择在基础稳定，周边截、排水良好，无地质灾害及山洪灾害隐患，对环境影响较小的区域进行建设，尽量采用对环境破坏较小的设施。

6.1.2 应控制驻地占地面积，合理规划布局项目驻地工作区和生活区。生活区应保障相关配套设施，保持安全、卫生、整洁。临建设施宜基桩架空建设。

### 6.2 驻地管理

6.2.1 项目驻地应明确绿色勘查岗位职责，建立配套管理制度，规范设置项目概况、环境保护措施等标示牌。

6.2.2 优先采用公用电网，如自行发电的，应采用低噪音和低污染物排放的发电设备。

6.2.3 工作区产生的废弃物应按照 GB50869 要求处置，确保驻地人身、环境安全。

6.2.4 生活区的生活垃圾应分类收集，定期送往就近垃圾处理地，按规定进行公共垃圾处理。远离公共垃圾处理地的餐厨垃圾和无毒无害可降解的垃圾就地掩埋；对有毒有害的垃圾应回收处置；自建厕所应远离水源或采取防渗措施隔离水源，防止水环境污染。

6.2.5 野外驻地的地质实验测试应控制测试过程中试剂及化验分析废液、废气对环境造成的影响。

## 7 地质测量、地球物理勘查、地球化学勘查、遥感地质调查及重砂测量

### 7.1 地质测量

7.1.1 在满足地质工作目的和质量的情况下，作业点和作业路线应避免珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域。必须穿行此区域时，开车时不应鸣笛，行走时不应恐吓、伤害野生动物；不应采摘、踩踏珍稀野生植物。

7.1.2 作业时要标记点位的，应使用环保材料标记。作业中和作业后产生的废纸、金属、玻璃、塑料袋（瓶）、包装袋等垃圾和废电池、化学试剂等有害废弃物应带回驻地，分类后按规定处置，避免污染水、土壤和大气环境。

7.1.3 穿行工作区域无道路时，车辆应尽量避免避开植被行驶；人员穿行茂密山林时，尽量避免砍伐树木，同行人员应走同一条道路；穿越农作物种植区或果园时，不得随意踩踏和采摘。确实无法开展工作的，可修剪少量枝叶。

---

1) 病险水库，指存在危险因素的水库，给汛期顺利度汛带来了很大隐患。

## 7.2 地球物理勘查

7.2.1 宜采用先进的轻型物探仪器设备和探测方法；当使用重型设备时，应尽可能控制扰动范围，视情况选择容易恢复的地段作业。

7.2.2 在满足地球物理勘查目的和质量的情况下，物探仪器设备的安装和测量点、线的布设，应尽可能合理避让草地、林地、耕地及动物栖息地等。若无法避让，应最大限度减少对环境的扰动。点位标记应采用环保材料。

7.2.3 电法测量中应选用尾气符合相关排放标准和低噪音的运输车辆和汽（柴）油机，并定期维护保养。鼓励使用清洁动力系统。运输车辆和汽（柴）油机应防止油料跑、滴、冒、漏、泼洒等情况的发生，有条件的铺设防渗材料进行隔离；当发生油料泄漏情况时，应按照有关规定及时采取措施进行处置；运输车辆和汽（柴）油机噪声不符合声环境质量标准时，应安装消声装置；废旧电池应按要求回收处理。

7.2.4 人工地震应根据地表通行条件和勘查目的优先选择可控震源，避免或减少对自然生态环境的扰动。使用可控震源时，原则上作业后车辆应原路返回；使用井炮震源时，按 GB 12950 执行。在重要设施、民房、水源地、鱼类生物养殖塘等地区，应做好防范工作，尽可能减少地面震动、噪声、放射性物质等对周边环境的影响。作业完成后，应及时对废炸药箱、废炮线、废油漆桶、废电瓶、标志桩、纸屑等固体废弃物分类收集按规定处理，能回收利用的应重复利用；对检波器埋设坑和激发井进行回填恢复；对于哑炮孔，应完全排除再次爆炸危险后，进行回填恢复。

7.2.5 放射性测量时，在植被覆盖区应尽量选择对植被扰动小的季节作业；标准源应按照放射性相关标准妥善管理。

## 7.3 地球化学勘查

7.3.1 地球化学勘查应合理选择对环境扰动小的采样方法和采样工具；采样点应尽量避开植被，深层采样应回填；无法避开时，应预先揭层并移开植被，采样结束后，平整采样坑并进行恢复；采样坑标记时，应采用可降解材料标记。

7.3.2 地电化学测量除满足 7.3.1 要求外，作业过程中产生的废电池应回收处理。

## 7.4 遥感地质调查

低空航拍选择合适的时段进行，尽可能减少对居民区、牧区和野生动物的影响；遥感地面验证工作参照 7.1 的要求。

## 7.5 重砂测量

重砂测量除满足 7.3.1 要求外，样品淘洗时避免或减少对水源造成污染；在坡积层的洼地、谷口、谷底，残坡积层的腐植层以下取样时，应先揭层并移开植被，采样结束后，及时回填平整采样坑，并恢复植被。

## 8 浅钻、槽探、浅井及坑探施工

### 8.1 浅钻施工

8.1.1 浅钻是以获取地表下 100m 以内基岩或其它沉积物样品为主要目的的钻探活动。

8.1.2 浅钻施工原则上不得单独修建道路、平整机台，在地表开挖泥浆池、沉淀池、导流槽，确需实施的参照本标准第 5 章和第 9 章执行。

8.1.3 浅钻优先选用清水循环钻进，采用泥浆材料时应选用环保泥浆材料。

## 8.2 槽探施工

8.2.1 在满足地质勘查目的前提下，应控制槽探施工规格，并鼓励采用以浅钻代替槽探技术，减少对土壤和植被的扰动。

8.2.2 槽探施工可采用机械和人工施工两种方式。交通方便，不需新修施工运输道路的地段，可采用机械化施工；交通不便、植被茂密的地段，宜采用人工开挖施工，以避免修路及机械施工造成土地、植被景观的破坏。

8.2.3 在陡斜地段开挖探槽产生的岩土，应采用可降解材料编织袋装袋，依次堆码于探槽两侧 2m~5m 范围的较平缓稳定区域，堆放高度不宜超过 2m，确保堆填边坡稳定。探槽上方禁止堆放土石，预防形成滑塌或坡面泥石流等次生灾害。

8.2.4 槽探施工应按自上而下顺序开挖，并做好沟槽边坡安全管控，按规定放坡，及时清除坡体上的松散土石，不稳定边坡应进行临时支护处理，预防滑塌安全事故。

8.2.5 处于斜坡汇水面大或易受洪水冲刷的槽探工程，在槽头上部修筑截水沟，预防沟槽及其开挖土石遭受洪流冲蚀，形成泥石流灾害。

8.2.6 探槽经地质观测、编录及采样、验收等工作结束后，不需保留的探槽应及时逆序回填压实，应保留回填前后的探槽照片；确需保留的探槽应设立明显标识，对深度较大又确需保留的探槽，应做好围挡设施防止人畜误入造成伤害。

## 8.3 浅井施工

8.3.1 浅井分为小圆井和方井。一般深度 $\leq 3\text{m}$ 、岩石硬度小于 4 级的浅井，宜采用人工开挖，并对不稳定井壁进行临时支护。岩石硬度大，人工开挖困难的浅井，可采用扰动较小的机械施工方式。同时应采取有效措施预防施工震动、噪声等对周边环境的影响。

8.3.2 开挖的岩土装袋，按顺序规范堆码于井口外 3m~8m 的较平缓稳定区域，避免任意堆放形成泥石流灾害及增加土地植被的压占面积。

8.3.3 浅井施工现场，应设置安全护栏和警戒围栏、警示标志。不施工时，井口必须进行安全覆盖，防止坠落事故。井口施工操作区应铺设防滑及防渗材料。

8.3.4 浅井经地质观测、编录及采样、验收等工作结束后，应按照规定顺序自下而上进行回填压实。应保留回填前后照片。

## 8.4 坑探施工

8.4.1 在满足坑道运输和地质勘查目的条件下，应控制坑道施工断面规格；非机械化掘进和短坑，可参照槽探施工进行防护处理；采用机械化掘进的巷道应做好各类切填边坡及开挖巷道支护管理，确保安全稳定。

8.4.2 坑口开挖边坡、场地平整挖填边坡及土石堆场边坡等，应做好支护处理及地面截、排水工作，预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

8.4.3 坑道爆破施工应符合相关技术和安全规定，避免爆破震动对巷道围岩造成破坏和诱发地面塌陷、地裂缝及周边建筑物基础沉降等环境问题。

8.4.4 坑道施工挖出的土石应集中规范堆放，陡坡场地应采取坡脚防护和拦挡措施，土石堆放地应尽量避让冲沟、河流影响区域，减少施工压占及防止形成滑坡、崩塌及泥石流等。

8.4.5 施工产生的废水废液应通过排水沟、沉淀池经处理后回收利用，外排前应按规定进行处理并符合 GB 8978 要求。

- 8.4.6 油料存放和使用场地及易被油料、废浆、废水污染区域的地面和存储坑池、沟槽等地，应铺设防渗材料，厚度应 $\geq 3\text{mm}$ ，预防施工油料及浆液泄漏污染；对废油、废液必须集中存放管理，可回收利用的按规定处置。
- 8.4.7 施工废料、生活垃圾等应分类存储管理，按规定及时进行处理。
- 8.4.8 坑道施工中须做好通风，控制扬尘，防范事故。爆破孔采用湿式凿岩，井内爆破后应洒水扑尘及通风，预防粉尘污染及有毒有害气体对人员的伤害。
- 8.4.9 施工现场不应燃烧油类物质、化学物质、杂物等产生烟尘、废气等污染物。
- 8.4.10 必要时，施工机械设备应安装消声装置或场地修建隔音设施（隔音墙等），施工噪声应符合 GB 3096 要求。
- 8.4.11 坑探达到探矿目的并结束编录采样工作后，应回填恢复地貌并保存回填前后的照片；获准保留的坑探工程应撤走所有设备、彻底清除污染物，及时封闭坑道口，并设立警示牌，避免造成地下水污染等环境影响和安全事故。
- 8.4.12 坑道施工结束后，发生有毒有害地下水排出地表的，应采取必要的止水措施，保障水环境安全。
- 8.4.13 放射性矿产坑探施工应在满足 EJ/T 995 要求的前提下，执行本条款规定。

## 9 钻探（钻井）

### 9.1 固体矿产钻探施工

- 9.1.1 钻探施工设备应在满足 4.2.2 和地质勘查目的的前提下，合理选用易于搬运、安装和拆卸、占地面积小的设备。设备运输尽可能利用现有道路，对于钻探设备难以进入的地区宜选用模块化便携式或履带自行式设备，避免和减少新建道路修建。
- 9.1.2 钻探施工应采用先进的钻进工艺。在满足地质目的的前提下，陡倾斜矿床宜采用定向钻进技术，实现“一基多孔、一孔多支”，减少设备搬迁；采用液动冲击回转钻进、多工艺潜孔锤空气钻进等提高钻进效率，减少作业时间。
- 9.1.3 施工场地外围设置截、排水沟，确保场地不积水和免遭洪水冲刷。机坪边坡应确保稳定，坡体上无松散土石。对不稳定边坡应进行支护处理，预防滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。
- 9.1.4 在植被覆盖区（草地、林地及耕地）钻探施工时，人行、运输通道、操作场地和油料存放库应架设木板或铁丝网等防滑、防压设施，有条件时架设钢网。钢网规格依据钻机型号、安装情况、场地面积等情况综合确定。油料存放应尽量避开地势低洼处，避免雨水冲走污染地表。
- 9.1.5 施工操作场地、材料物资存放场地等地面应铺设防渗材料，如厚度 $\geq 3\text{mm}$ 的土工布等。油料存放地、循环沟、浆液池、垃圾池等易发生渗漏污染的表面，应采用防渗土工布（一膜一布或两膜夹一布的土工布，厚度 $\geq 5\text{mm}$ ）或高密度聚乙烯（HDPE）土工膜作防渗铺垫进行防渗处理，预防渗漏污染。在机台下方和设备检修区域，须铺设吸油毡。
- 9.1.6 钻井液循环系统宜采用移动式泥浆箱及管道，尽量避免现场开挖；确需开挖的，其容积应按钻孔设计深度进行计算，底部应铺设防渗材料进行防渗处理。
- 9.1.7 钻探施工冲洗液使用泥浆时，应采用优质环保浆液。钻井液材料及处理剂应符合 GB/T 5005 的规定。
- 9.1.8 施工过程中发现孔内严重漏失和施工现场周边泉点的水质、水量、颜色有变化时，应分析原因，确认漏失层（段），并采用环保材料堵漏或下入套管等方法进行封堵；当发现孔内涌水时，应对钻孔中接触的承压水进行控制，防止浪费和不同含水层间的交叉污染。

- 9.1.9 钻探施工中产生的废水无法循环利用需排放的，应处理至符合 GB 8978 要求，以免污染土壤和地表（下）水。
- 9.1.10 钻探施工中产生的沉渣、废浆应设置专用存储池，经沉淀和固化处理后，应满足 GB 18599 要求；未达到要求的严禁向外排放。
- 9.1.11 施工中产生的废料、生活垃圾、钻孔渣土等固体废弃物应及时清理，分类存储，回收利用，按相关管理规定进行现场处置及外运。
- 9.1.12 施工设备使用柴油、汽油动力设备，必要时安装尾气净化装置及排气管道，废气排放符合 GB 3095 要求。施工现场不应燃烧产生烟尘和有毒有害废气的油类物质、化学物品及其他物料。
- 9.1.13 在居民区、动物养殖区、野生动物栖息地等附近施工，施工噪声应符合 GB 3096 要求。
- 9.1.14 钻孔终孔后应按照相关设计做好封孔工作，实行全孔封闭，并设置永久性标志，确保封孔质量，以恢复地下水环境或减轻钻探施工对地下水环境造成的扰动影响。
- 9.1.15 钻孔验收后，对于汞、镉、铬、砷、铅、镍、铍等重金属含量较高，可能产生污染的岩心、岩粉，掩埋处理时，应采取预防措施，防止样品扩散污染地面或掩埋后对地下水产生污染。
- 9.1.16 放射性矿产（铀矿等）的钻探施工应符合 EJ/T 1052 和 EJ/T 1070 要求，安全生产符合 EJ 275 规定。

## 9.2 油气钻井施工

- 9.2.1 应采用先进钻井设备和施工工艺。设备工况应良好，年检合格。设备防护与安全设施应齐全、动力传递效率较高、噪音小。
- 9.2.2 钻井液循环系统能够满足不同井段对排量、钻井液性能维护与钻井液储备的要求，应有二级以上固相控制系统。
- 9.2.3 钻井施工宜采用牙轮钻头空气潜孔锤、气举反循环双层管或三层管等工艺技术。钻进循环为空气、清水或环保泥浆。鼓励采用平台井、多分支井等钻井方式，提高钻井效率，减少井台数量和钻井占地面积，减轻钻井作业对地表的扰动。
- 9.2.4 钻井废水循环利用，固废采用不落地工艺收集无害化处置后实现资源化利用。优先使用水基泥浆，通过水基泥浆废水处理装置，实现钻井废水废液无害处理。钻井施工中产生的废液、废气、固体废弃物应建档分类管理，并清洁化、无害化处置，处置率应达到 100%。
- 9.2.5 在表层宜使用空气钻或清水钻进，分段固井的方法，避免钻井液、泥浆和地表水接触，有效防止地表水污染；泥浆采用泥浆罐（箱）及管道循环，使用泥浆不落地技术；钻井过程中，同步使用振动筛、除砂器、除泥器和离心机四级固相控制系统，清除劣质固相，减少污染物的产生。
- 9.2.6 压裂过程中尽量选用活性水清洁压裂液、环保型防膨剂等材料，有效保护环境；采用井台工厂化压裂，实现压裂返排液重复利用，节约压裂用水。如若有未回收利用的或不能利用的剩余压裂废水，应运至专门污水处理厂进行处理。
- 9.2.7 钻井施工中产生的沉渣、废浆处置按照 9.1.10 要求进行。
- 9.2.8 施工中产生的废料、生活垃圾等固体废弃物的处置按照 9.1.11 要求进行。
- 9.2.9 施工使用柴油、汽油动力设备及现场排放烟尘、废气的管理按照 9.1.12 要求进行。
- 9.2.10 在居民区、动物养殖区、野生动物栖息地等附近施工时按照 9.1.13 要求进行。
- 9.2.11 需要封孔的钻孔，封孔工作按照 9.1.14 要求进行；无需封孔的按油气完井规范执行。

## 9.3 水文、工程及地热钻井施工

- 9.3.1 水文地质、工程地质钻井应了解施工现场地下电缆、管道以及地面高压电线分布情况，钻孔距离地下埋设物的安全距离应大于 5m。钻塔外边缘距高压线路的安全距离应大于塔高的 2 倍。
- 9.3.2 水文钻井冲洗液除满足本标准其他要求外，还应满足不破坏含水层结构，不堵塞含水层过水通道；无毒性，不污染水源；易于洗井，最好成井后粘度降解，泥皮自破。
- 9.3.3 地热钻井宜采用牙轮钻头钻进、空气潜孔锤钻进、气举反循环钻进等先进施工技术工艺。
- 9.3.4 地热钻井采用气举反循环施工及进行降压试验工作中，应及时向井内补充钻井浆液或清水，预防大量抽排地下水造成周边区域的地下水位下降，泉眼干枯及引发地面沉降、岩溶塌陷地质灾害；采用空气潜孔锤钻进应注意噪音和粉尘对周边环境的影响；采用牙轮钻头钻进时使用钻井液应符合本标准 9.1 中相关要求。
- 9.3.5 浅部工程钻井设置冲洗液循环系统时，应尽量避免挖掘泥浆池或循环槽，尽量采用钢制或塑料箱槽代替。确需挖掘泥浆池或循环槽的，按照 9.1.6 要求进行。
- 9.3.6 在地压型、高温或蒸汽地热田钻进时，钻井浆液循环系统应安装井控装置。开钻前调试防喷器，使防喷器处于良好工作状态。必要时，还应安装气体分离器和钻井液液面监测装置。浆液经处理后循环利用。
- 9.3.7 施工中应预防井内泥浆漏失，钻进中如发现泥浆损耗异常时立刻进行排查，及时采用环保材料堵漏或下入套管等方法进行封堵。需固井的井段，按设计要求及时固井，减轻钻井施工及抽水试验工作对地下水的污染和对环境造成扰动破坏。
- 9.3.8 抽水、放水试验的地热水及自溢井热水排放，应采取相应的导流或封闭处理措施，防止热水排放对环境的影响。
- 9.3.9 采用气动潜孔锤或气举反循环等易产生粉尘的钻井技术工艺，应采用湿式作业或采取井口除尘措施，防止粉尘污染。
- 9.3.10 其他钻探相关未尽事宜参照 9.1 要求进行。

## 10 环境修复

### 10.1 清理

10.1.1 勘查工作结束后，应及时撤除施工场地和项目驻地的设备、不再使用的临建房屋及水电管线等各项设施，回收各种宣传牌、标示牌、警示牌、防滑防压网、土工布，清理干净场地内的固体废弃物及生活垃圾。

10.1.2 施工现场清理出的固体废弃物，应按照 GB 18599 规定处置；项目驻地及现场清理出的生活垃圾，应按照 GB 50869 规定处置；放射性废物应按照 GB 15848 规定处置。对现场不能处置的有毒有害废物应外运至特定处置场所进行处理。

### 10.2 复原

10.2.1 新建道路一般应根据勘查设计要求尽量恢复至原地形地貌，尽可能与周边自然环境相协调。能复绿的地段，应满足复垦复绿的要求，场地平整不应产生新的挖损和压占破坏；对采用浇灌混凝土等方式进行硬化的临时道路，应对混凝土进行拆除和清运（按建筑垃圾进行处理），并采取深翻、松土、覆土等方式进行地形地貌恢复；经有关方面批准可保留的道路可不复原。

10.2.2 项目驻地和探槽、浅井、钻孔（钻井）施工产生的坑、井、池、沟等，用开挖堆放的土石进行分层回填，按后挖的土石先填、先挖的土石后填的顺序进行回填并夯实底部基岩碎石，再回填平整底土，

达到勘查设计中环境修复措施要求。斜坡沟槽回填时，应分段进行，自下而上用袋装土石依次堆码回填，避免产生滑动及洪水冲蚀，必要时做好围挡措施。

10.2.3 坑道回填坑口应封闭，防止人畜进入，做好永久性标志。

### 10.3 覆土

10.3.1 新建道路及场地复原后，应将开挖前的表土均匀的覆盖在底土之上，草地、林地有效覆土厚度>20cm；耕地、园地有效覆土厚度>40cm，确保覆土厚度及土质能满足植被正常生长需要。

10.3.2 仅压占但未受到挖损、污染的场地，可采取深翻、松土、培土等方式使表土达到复垦要求。

### 10.4 复垦复绿

#### 10.4.1 耕地复垦

采用深翻、松土及覆土换填等方法对耕地进行复垦，复垦后耕地坡度和有效土层厚度及土壤质量应满足当地农作物耕种条件，并移交土地使用者自行耕作及管理。

#### 10.4.2 林地复绿

移植的林木应全部回植，未成活的应进行补植，无法移植的应种植，新种植的林木应结合当地气候环境条件，选择适宜的品种，种植的坑穴规格及其施工应符合林木种植相关标准要求。

#### 10.4.3 草地复绿

依靠自然能力无法自我恢复的地区，剥离的草皮应全部复植。将原剥离的根系覆植土铺垫在覆盖的表土后，再将剥离养护的植被依次紧凑铺平复植。植被复植后应适当浇水养护，确保与开挖前状态基本一致。

**附 录 A**  
**(资料性附录)**  
**勘查设计中的绿色勘查内容**

包括但不限于以下方面：

- a) 绿色勘查指导思想与总体目标。
- b) 描述地质勘查施工和生活活动对勘查区自然生态环境和人文环境影响的因素及现状。
- c) 说明经优化确定的绿色勘查施工方法，明确拟采用的仪器、设备型号及主要技术性能参数要求。
- d) 结合勘查区自然生态环境，说明勘查设计部署的各类勘查工程施工和生产生活中，应采取的针对性生态环境保护措施。
- e) 说明拟采取的环境修复措施。
- f) 说明绿色勘查组织保障措施。
- g) 说明环境保护措施、技术工艺优化、防范措施以及环境修复等所增加工作量和费用。
- h) 其他应说明的绿色勘查相关内容。
- i) 绿色勘查相关附图、附表及事前照片。

上述内容可以单独成章，也可以融入到勘查设计的相关章节中。



**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**绿色勘查用表**

新修道路、驻地及探矿工程场地平整施工登记记录见表B.1。

**表 B.1 新修道路、驻地及探矿工程场地平整施工登记表**

项目名称：

施工单位：

序号	施工工程名称	施工工程编号	开工日期	完工日期	工程规格 (长m×宽m)	占地面积 m <sup>2</sup>					合计 m <sup>2</sup>	表土剥离 m <sup>3</sup>	植被移植		地灾防治工作	备注	
						其中							合计 m <sup>2</sup>	树木 (株)			草皮 m <sup>2</sup>
						耕地	园地	林地	草地	基岩等 裸露区							
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
		注1：施工工程名称填写道路、驻地、浅钻、槽探、浅井、坑探、钻探。 注2：地灾防治工作包括截排水沟、拦挡等工作量。 注3：道路编号按照设计新修道路编号；钻孔、探槽及浅井等工程编号按DZ/T 0078 执行。 注4：不涉及的可不填。															

填表人：

年 月 日

审核人：

年 月 日

钻探工程施工环保措施登记表见表B.2。

表 B.2 探矿工程施工环保措施登记表

项目名称：

施工单位：

序号	施工工程名称	施工工程编号	开工日期	完工日期	防滑防压网 m <sup>2</sup>	防渗漏土工布 m <sup>2</sup>	边坡防护土石袋 (袋)	边坡支护工作	指示牌、警示牌等 (个)	钻井液循环系统坑池开挖容积 m <sup>3</sup>	废弃泥浆处理情况	废料、生活垃圾及钻孔渣土等固体废弃物处理情况	其它有毒有害废弃物处理情况	其他	备注
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
		注1：不涉及的可不填。													

填表人：                      年    月    日

审核人：                      年    月    日

道路、驻地及探矿工程场地环境修复情况登记表见表B.3。

表 B.3 道路、驻地及探矿工程场地环境修复情况登记表

项目名称：

施工单位：

序号	施工工程名称	施工工程编号	环境修复完成日期	清理复原 m <sup>2</sup>					复绿		备注
				耕地	园地	林地	草地	基岩等裸露区	树木(株)	草皮 m <sup>2</sup>	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
		注1：施工工程名称填写道路、驻地、浅钻、槽探、浅井、坑探、钻探。 注2：不涉及的可不填。									

填表人：                      年    月    日

审核人：                      年    月    日

## 附 录 C

### (资料性附录)

#### 勘查报告中的绿色勘查总结内容

绿色勘查总结内容应包括：

- a) 简述绿色勘查设计执行情况，完成的绿色勘查实物工作量及费用支出情况等。
- b) 详述勘查项目实施过程中在绿色勘查工程布置、勘查手段选用、环境保护措施及项目实施后生态环境修复、管理等方面的绿色地质勘查工作内容。
- c) 绿色勘查效果及经验。
- d) 绿色勘查问题及建议。
- e) 绿色勘查相关附图、附表及事前事后的相关影像资料。
- f) 其他绿色勘查相关内容。

上述内容可以单独成章，也可以融入到勘查报告的相关章节中。

附 录 D  
(规范性附录)  
绿色勘查档案资料清单

绿色勘查档案资料清单应包括：

- a) 地质勘查设计（包括绿色勘查内容）；
- b) 绿色勘查原始记录、登记表、影像资料、相关图件等；
- c) 绿色勘查质量管理记录，包括检查表、整改记录、跟踪验证情况记录等；
- d) 绿色勘查总结；
- e) 其他绿色勘查资料。

## 参 考 文 献

- [1] T/CMAS 绿色勘查指南
  - [2] 《山东省绿色勘查技术要求》（试行）
  - [3] 《贵州省固体矿产资源绿色勘查技术规范》
  - [4] 《西南能矿集团股份有限公司固体矿产绿色勘查技术标准（2017年试行）》
  - [5] 《青海省有色地质矿产勘查局绿色勘查工作方法和技术要求》
  - [6] 《内蒙古自治区绿色勘查技术要求》
  - [7] 《NSW Minerals Exploration Handbook FINAL》
  - [8] 《Excellence in Environmental Stewardship e-toolkit Version 01》
  - [9] GB/T 14848 地下水质量标准
  - [10] GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准
  - [11] GB 16297 大气污染物综合排放标准
  - [12] GB/T 33444 固体矿产勘查工作规范
  - [13] SY/T 6276 石油天然气工业健康、安全与环境管理体系
  - [14] GB 3838 地表水环境质量标准
  - [15] GB/T 25283 矿产资源综合勘查评价规范
  - [16] DZ/T 0141 地质勘查坑探规程
  - [17] DZ/T 0227 地质岩芯钻探规程
  - [18] SY/T 7300 陆上石油天然气开采含油污泥处理处置及污染控制技术规范
  - [19] SY/T 6629 陆上石油天然气生产环境保护推荐作法
  - [20] SY/T 6283 石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南
  - [21] SY/T 5466 钻前工程及井场布置技术要求
-