

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 11256—2023

井工煤矿采动土地损毁监测技术规程

Technical code of practice on monitoring of land damage for
underground coal mines

2023-05-26 发布

2023-11-26 实施

国家能源局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 2

5 工作流程 2

6 准备阶段 2

7 监测单元划分 3

8 监测指标确定 3

9 监测实施 3

10 监测结果记录..... 9

11 监测报告编写..... 9

附录 A（资料性） 井工煤矿采动土地损毁现状调查表 10

附录 B（资料性） 井工煤矿采动已损毁土地监测指标体系 11

附录 C（资料性） 监测点设置方法 13

附录 D（资料性） 井工煤矿已损毁土地监测结果记录表 14

附录 E（资料性） 井工煤矿将损毁土地监测结果记录表 17

附录 F（资料性） 井工煤矿采动土地损毁监测报告编写提纲 19

参考文献 20

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。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由中国煤炭工业协会科技发展部归口。

本文件起草单位：煤炭开采水资源保护与利用国家重点实验室、中国矿业大学(北京)、中国煤炭工业协会生产力促进中心、国能神东煤炭集团有限责任公司、北京低碳清洁能源研究院、国家基础地理信息中心、中煤科工生态环境科技有限公司。

本文件主要起草人：李全生、张凯¹⁾、张凯²⁾、王新鹏、杨英明、杨扬、郭俊廷、贺安民、王义、刘新杰、赵勇强、方杰、徐祝贺、王菲、孙家恺、刘舒予、王顺洁。

1) 煤炭开采水资源保护与利用国家重点实验室。

2) 中国矿业大学(北京)。

井工煤矿采动土地损毁监测技术规程

1 范围

本文件规定了井工煤矿采动土地损毁监测的一般要求、工作流程、准备阶段、监测单元划分、监测指标确定、监测实施、监测结果记录和监测报告编写。

本文件适用于井工煤矿采动土地损毁的监测。

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 3838—2002 地表水环境质量标准
GB/T 21010—2017 土地利用现状分类
GB 50026—2020 工程测量标准
GB/T 51224—2017 乡村道路工程技术规范
NY/T 1121.1 土壤检测 第1部分：土壤样品的采集、处理和贮存
NY/T 1121.2 土壤检测 第2部分：土壤 pH 的测定
NY/T 1121.3 土壤检测 第3部分：土壤机械组成的测定
NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分：土壤容重的测定
NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定
TD/T 1010—2015 土地利用动态遥感监测技术规程
TD/T 1031.3—2011 土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿
TD/T 1049—2016 矿山土地复垦基础信息调查规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

已损毁土地 **damaged land**

井工煤矿开采活动已经造成原有功能部分或完全丧失的土地。

注：包括沉陷土地、压占土地等损毁类型。

[来源：TD/T 1049—2016，3.2，有修改]

3.2

将损毁土地 **land to be damaged**

受井工煤矿采动活动影响有可能会损毁的土地。

3.3

压占土地 **occupied land**

堆放井工煤矿采动活动所形成的剥离物、废石、矿渣、粉煤灰、表土、施工材料及临时设施等而造成

土地原有功能丧失的土地。

[来源：TD/T 1049—2016，3.7]

3.4

监测单元 monitoring unit

根据井工煤矿采动土地损毁状态划分的监测区域。

4 一般要求

4.1 监测主体应建立与 TD/T 1049—2016 规定的技术要求相一致的监测方案,方案中应明确监测阶段、监测频次和监测持续时间。

4.2 监测过程中,监测主体应因地制宜,选择典型的地形地貌、土壤、植被类型、将损毁土地等监测单元进行监测,准确反映井工煤矿采动土地损毁情况。

4.3 监测主体应如实记录和分析监测到的信息,客观反映井工煤矿采动土地损毁情况。

5 工作流程

井工煤矿采动土地损毁监测工作按图 1 所示流程执行。

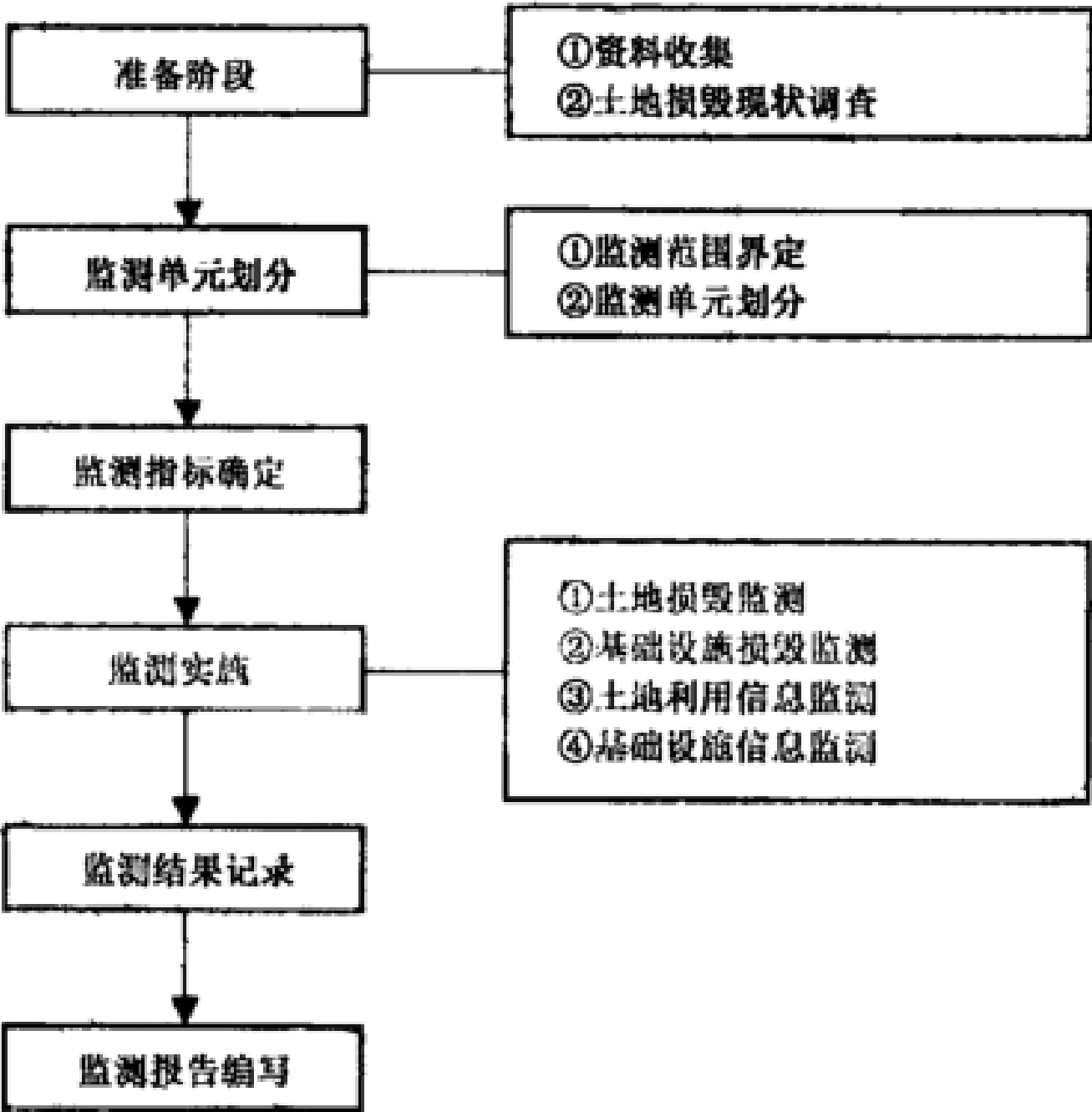


图 1 工作流程图

6 准备阶段

6.1 资料收集

资料应包括以下内容：

- a) 煤矿区基本信息资料(基本概况信息、土地利用现状资料、地形资料、地质采矿资料、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等)；
- b) 煤矿区土地损毁信息资料(已损毁土地信息、将损毁土地信息、历史土地损毁监测结果等)；
- c) 煤矿区遥感影像数据资料,包括影像的详细信息,如类型、精度、拍摄时间等。

6.2 土地损毁现状调查

监测工作开展前,应通过资料分析、实地踏勘与问询调查相结合的方式,对井工煤矿采动土地损毁概况及土地损毁监测完成情况进行调查,填写土地损毁现状调查表,其格式见附录 A 的表 A.1。

7 监测单元划分

7.1 已损毁土地

7.1.1 监测范围界定

应按照 TD/T 1049—2016 中的 6.1.1 的要求确定。

7.1.2 监测单元划分

划分条件如下所示。

- a) 沉陷土地。应根据沉陷土地范围,结合村级行政界线、自然界线、土地利用类型、积水情况等划分监测单元。
- b) 压占土地。应根据压占土地调查范围,以单个压占场或单条压占线路为监测单元。
- c) 其他土地。应参照以上监测单元的划分方法及其自身特点划分监测单元。

7.2 将损毁土地

7.2.1 监测范围界定

应按照 TD/T 1031.3—2011 中 6.4.1.3 的要求确定。

7.2.2 监测单元划分

根据将损毁土地监测范围,结合土地利用类型、村级行政界线等划分监测单元,典型监测单元应涵盖不同的土壤类型、土地利用类型。

8 监测指标确定

8.1 井工煤矿采动土地损毁状态包括已损毁土地、将损毁土地 2 类。不同损毁状态土地的监测指标类型应与 TD/T 1049—2016 的附录 A 中 A.2 和 A.4 保持一致,划分为一级监测指标、二级监测指标与三级监测指标。已损毁土地一级监测指标包括土地损毁监测、基础设施损毁监测 2 类,二级与三级监测指标参见附录 B 的表 B.1;将损毁土地一级监测指标包括土地利用信息监测、基础设施信息监测 2 类,二级监测指标见附录 B 的表 B.2。

8.2 环境脆弱区土地损毁监测,应结合实际情况适当调整监测指标。

9 监测实施

9.1 土地损毁监测

9.1.1 沉陷土地

9.1.1.1 沉陷程度

井工煤矿沉陷区监测指标包括沉陷面积、沉陷最大深度、沉陷坑深度、沉陷坑直径 4 项,可按下述两

种方法之一进行测算。

- a) 实地测量。利用沉陷区监测点水平位移与垂直位移计算获取,水平位移监测可采用测角、电磁波测距、附和导线、GPS 测量等方法,垂直位移监测可采用几何水准、液体精力水准、电磁波测距三角高程导线或 GPS 高程测量等方法。
- b) 利用遥感影像数据资料解译获得。

9.1.1.2 坡度

沉陷土地坡度监测流程可参照 NB/T 10532—2021 的规定执行。

- a) 监测单元控制点的确定。采用资料分析与实地踏勘相结合的方式确定监测单元控制点。
- b) 地形测量。根据 GB 50026—2020 第 5 章规定测量监测单元地形。
- c) 地面坡度测算。基于地形测量数据,将最高测点和最低测点之间的坡度作为监测单元的地面坡度,按公式(1)计算:

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{H}{L} \right)$$

.....(1)

式中:

- α ——监测单元的地面坡度,单位为度(°);
- H ——最高测点与最低测点的相对高程差,单位为米(m);
- L ——最高测点与最低测点之间的水平距离,单位为米(m)。

9.1.1.3 积水

9.1.1.3.1 积水面积

沉陷土地积水面积可利用遥感影像数据资料解译获得。

9.1.1.3.2 积水最大深度

根据沉陷坑最大深度布设积水最大深度监测点,每座矿山水位监测点不少于 3 组,可根据矿山开采的盘区、采区、工作面及危害对象的实际情况,增加监测点数量。

积水最大深度监测可采取人工监测或自动化监测。人工监测可选用卷尺、测绳、导线等工具进行测量,每次应测两次,间隔时间不小于 1 min,以监测最大值作为积水最大深度。自动监测可采用压力式水位监测、超声波水位监测等方法。具体观测方法参见 GB/T 50138—2010。

9.1.1.3.3 水质

沉陷坑积水的水质监测应按照 GB 3838—2002 的基本项目执行,并根据用途和功能设置标准限值。

9.1.1.4 裂缝

沉陷土地裂缝监测指标包括裂缝水平分布、裂缝宽度、裂缝长度 3 项,通过裂缝活动的影响带宽度以及裂缝两盘的垂直活动量、水平拉张活动量、水平扭动活动量等数据获取。裂缝活动量等数据的监测可采用水准对点监测、短水准剖面监测、三维变形测量仪监测、GPS 监测、钢尺量测等方法。

9.1.1.5 土壤特征

9.1.1.5.1 监测指标

土壤特征监测指标包括有效土层厚度、土壤容量、土壤质地、砾石含量、土壤 pH、土壤有机质含量

6 项。

9.1.1.5.2 监测点设置

监测点设置方法见附录 C。

9.1.1.5.3 土壤样品的采集、处理和贮存

在监测点处挖掘 1 m×1.5 m 左右的土壤剖面坑,根据剖面土壤性质划分土层,自下而上逐层采集各层中部位土壤样品,并对土壤样品进行风干和研磨过筛处理,最后放入采样瓶中贮存备用。对于需要测定容重指标的土壤样品,应直接用环刀进行取样,及时送回室内进行处理和测定分析。土壤样品的采集、处理和贮存方法按照 NY/T 1121.1 的规定执行。

9.1.1.5.4 指标测定方法

土壤特征监测指标应采用如下方法测定。

- a) 有效土层厚度。按照 9.1.1.5.2 的规定进行土壤剖面挖掘和土层划分,将植物根系所能抵达的土层及其以上土层厚度之和作为有效土层厚度。
- b) 土壤容重。利用一定容积的环刀切割原状新鲜土样,使土样充满其中,称量后计算单位体积的烘干土样质量,即为容重。土壤容重测定方法按照 NY/T 1121.4 的规定执行。
- c) 土壤质地与砾石含量。土壤质地可通过室内法(比重法和吸管法)、野外法(干试法和湿试法)定性测定,或按照 NY/T 1121.3 规定的方法计算出土壤各粒级百分数,确定土壤质地,同时计算得出砂石含量。
- d) pH 值。将风干土样和水进行混合,配制成土壤悬浊液,并用 pH 电极测定其 pH 值。土壤 pH 值的测定方法按照 NY/T 1121.2 的规定执行。
- e) 有机质。将风干土样和过量的重铬酸钾-硫酸溶液进行混合,在加热条件下氧化土壤有机碳,多余的重铬酸钾用硫酸亚铁标准溶液滴定,由消耗的重铬酸钾量和氧化校正系数计算出有机碳量,再乘以常数 1.724,即为土壤有机质含量。土壤有机质的测定方法按照 NY/T 1121.6 的规定执行。

9.1.1.6 土地利用状况

土地利用状况监测包括土地利用类型、植被类型 2 项。

土地利用类型具体分类体系应按 GB/T 21010—2017 的规定执行,在不改变分类基本含义的前提下,根据监测区的实际情况,不同地类可有选择性地合并。土地利用类型可利用动态遥感方法监测,监测流程应按 TD/T 1010—2015 的规定执行。

植被类型包括乔木、灌木、草本植物、藤本植物、水(湿)生植物 5 种,应通过样方法或基于遥感影像人工识别的方法进行监测。

9.1.2 压占土地

9.1.2.1 压占物

压占物监测指标包括压占物类型、压占物高度、压占物平台宽度 3 项。

压占物类型主要包括矸石山、排土场、临时设施等。压占物高度、压占物平台宽度应按实地量测或基于地理编码的遥感影像进行量测。

9.1.2.2 边坡

压占土地边坡监测指标包括边坡高度、边坡坡度 2 项。边坡高度即地形测量结果,边坡坡度的监测方法与 9.1.1.2 一致。

9.1.2.3 植被生长情况

植被生长情况可通过归一化植被指数或生物量反映其相对丰度和活性。具体内容如下所示。

a) 归一化植被指数。归一化植被指数数据根据公式(2)计算:

$$NDVI = \frac{R_{NIR} - R_{RED}}{R_{NIR} + R_{RED}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:
NDVI ——归一化植被指数;
 R_{NIR} ——近红外波段反射率;
 R_{RED} ——红外波段反射率。

b) 生物量。样地植物生物量按公式(3)计算:

$$B' = \sum_{j=1}^n (\sum_{i=1}^N B_i \times IV_i) / n \dots\dots\dots (3)$$

式中:
 B' ——样地植物生物量干重,单位为克每平方米(g/m^2);
 B_i ——某一样方第 i 种植物生物量干重,单位为克每平方米(g/m^2);
 IV_i ——某一样方第 i 种植物的重要值,按公式(4)计算;
 n ——样地上布设的样方总数;
 N ——某一样方内的所有植物物种数。

$$IV_i = (H_i \times C_i) / \sum_{i=1}^N (H_i \times C_i) \dots\dots\dots (4)$$

式中:
 H_i ——某一样方第 i 种植物的高度,单位为厘米(cm);
 C_i ——某一样方第 i 种植物的盖度,以%表示。

9.2 基础设施损毁监测

9.2.1 道路损毁

道路损毁监测指标包括道路的长度、宽度、路面材料 3 项。长度和宽度采用实地或基于地理编码的遥感影像进行量测。路面材料类型应与 GB/T 51224—2017 的要求一致,包括沥青、水泥混凝土、天然石材、预制砌块、砂石 5 种,可通过实地调查或基于高分辨率遥感影像识别获取。

9.2.2 水利设施损毁

水利设施损毁监测指标包括水利设施的类型、长度(线状)、数量(非线状)3 项。水利设施的类型包括泄溉渠、排水沟、机井、泵站、闸等,应通过历史资料或实地调查获取。线状水利设施的长度可通过实地测量的方法获取。非线状水利设施的数量应通过历史资料或实地调查获取。

9.2.3 林网损毁

林网损毁监测指标包括林网的数量、类型、规格 3 项。林网的数量应通过实地调查或基于高分辨率遥感影像人工识别的方法获取。林网的类型表示林网的树种,应实地调查或基于高分辨率遥感影像识别获取。林网的规格表示林网的行株距,应实地调查或基于高分辨率遥感影像识别获取。

9.3 土地利用信息监测

9.3.1 土地利用状况

土地利用状况监测包括土地利用类型、植被类型 2 项,监测方法与 9.1.1.6 一致。

9.3.2 生产力水平

9.3.2.1 监测指标

生产力水平监测指标包括实际产量或生物量、复种指数、覆盖度、郁闭度、定植密度 5 项。

9.3.2.2 监测点设置

监测点设置方法见附录 C。

9.3.2.3 样方设置

以监测点为中心,设置用于监测生产力水平的样方,样方面积根据植被类型、样地大小等实际情况确定,建议样方面积如下:

- a) 乔木林:20 m×20 m;
- b) 灌木林:5 m×5 m;
- c) 耕地、园地、草地:2 m×2 m。

9.3.2.4 指标测算方法

9.3.2.4.1 实际产量

实际产量按公式(5)计算:

$$AO = \frac{10^4 \cdot W}{S} \times AS \dots\dots\dots(5)$$

式中:
AO ——实际产量,单位为千克每公顷(kg/hm²);
W ——样方内调查记录植物或作物产量,单位为千克(kg);
S ——样方面积,单位为平方米(m²);
AS ——耕地总面积,单位为平方米(m²)。

9.3.2.4.2 复种指数

复种指数应按下述两种方法之一进行测算。

- a) 根据统计数据按公式(6)计算:

$$MCI = \frac{CA}{AS} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

式中:
MCI ——复种指数;
CA ——全年农作物总播种面积,单位为平方米(m²);
AS ——耕地总面积,单位为平方米(m²)。

- b) 利用遥感影像数据资料解译获得,监测方法包括特征时相分离法、曲线特征对比法、峰值点探测法、线性混合模型法、层次训练法、连续小波变换法、生长周期判断法、时间序列分箱法等类别。

9.3.2.4.3 覆盖度

覆盖度应按下述两种方法之一进行测算。

a) 覆盖度按公式(7)计算：

$$GD = \frac{S_g}{S} \times 100\%$$

.....(7)

式中：

- GD ——草地样方的覆盖度；
- S_g ——样方内调查记录草冠垂直投影面积,单位为平方米(m^2)；
- S ——样方面积,单位为平方米(m^2)。

b) 利用遥感影像数据资料解译获得,具体方法参照 SL 592—2012。

9.3.2.4.4 郁闭度

郁闭度按公式(8)计算：

$$CD = \frac{S_c}{S} \times 100\%$$

.....(8)

式中：

- CD ——林地样方的郁闭度；
- S_c ——样方内调查记录树冠垂直投影面积,单位为平方米(m^2)；
- S ——样方面积,单位为平方米(m^2)。

9.3.2.4.5 定植密度

定植密度按公式(9)计算：

$$PD = \frac{10^4 \cdot N}{S}$$

.....(9)

式中：

- PD ——林地样方的定植密度,单位为株每公顷(株/ hm^2)；
- N ——样方内调查记录所有植物的个体数,单位为株；
- S ——样方面积,单位为平方米(m^2)。

9.3.3 土壤质量

土壤质量监测指标包括有效土层厚度、土壤质地、有机质含量、pH 值 4 项。监测方法与 9.1.1.5 一致。

9.4 基础设施信息监测

9.4.1 道路损毁

道路损毁监测指标包括将损毁道路的长度、宽度、路面材料 3 项。监测方法与 9.2.1 一致。

9.4.2 水利设施损毁

水利设施损毁监测指标包括将损毁水利设施的类型、长度(线状)、数量(非线状)3 项。监测方法与 9.2.2 一致。

9.4.3 林网损毁

林网损毁监测指标包括将损毁林网的数量、类型、规格 3 项。监测方法与 9.2.3 一致。

10 监测结果记录

选择合适的监测方法监测土地损毁指标,并记录监测结果,其记录格式见附录 D 和附录 E。

11 监测报告编写

监测报告应包括井工煤矿采动土地损毁现状、工作概况、监测方案、监测结果与监测结果分析等内容,其编写提纲见附录 F。

附 录 A
(资料性)

井工煤矿采动土地损毁现状调查表

井工煤矿采动土地损毁现状调查表见表 A.1。

表 A.1 井工煤矿采动土地损毁现状调查表

项目名称：

收集单位：

名称		地理位置	省(市、区) 县(市、区) 乡 矿区				
编号			坐 标	经度范围		标高	
				纬度范围			
损毁状态 ^a		土地已损毁 (将损毁)面积	hm ²			损毁(将损毁)时间 ^b	
损毁类型							
监测区自然 条件	土地利用方式 ^c						
	水文资料						
	地形地貌						
	地表覆盖						
	水土流失类型 及分布						
历史资料	历史损毁						
	监测结果						
土地损毁描述							
^a 主要包括已损毁和将损毁两种状态。 ^b 损毁时间填写损毁的起止时间,如××××年至××××年。 ^c 主要包括耕地、园地、林地和草地等。							

收集人：

填表日期： 年 月 日

附录 B
(资料性)

井工煤矿采动已损毁土地监测指标体系

井工煤矿采动已损毁土地监测指标体系见表 B.1～表 B.2。

表 B.1 井工煤矿采动已损毁土地监测指标体系

一级指标		二级指标	三级指标/单位
土地损毁监测	沉陷土地	面积	损毁面积/hm ²
		沉陷程度	最大深度/m;深度/m;直径/m
		坡度	地面坡度/(°)
		积水	面积/hm ² ;最大深度/m;水质
		裂缝	水平分布;宽度/m;长度/m
		土壤特征 [*]	有效土层厚度/cm;土壤容重/(g/cm ³);土壤质地;砾石含量/%; pH 值;有机质/%
		土地利用状况	土地利用状况监测指标见表 B.2
	压占土地	面积	压占面积/hm ²
		压占物	高度/m;平台宽度/m
		边坡	高度/m;坡度/(°)
		植被生长情况	归一化植被指数;生物量
基础设施损毁监测	道路损毁监测	长度	长度/m
		宽度	宽度/m
		路面材料	路面材料
	水利设施损毁监测	类型	类型
		长度(线状)	长度(线状)/m
		数量(非线状)	数量(非线状)/个
	林网损毁监测	数量	数量/m
		类型	类型
		规格	规格/m
注：引自 TD/T 1049—2016 的附录 A。			
[*] 在土壤特征指标方面,根据实际监测需求,可增加污染物指标,污染物类型及测定方法参见 GB 15618—2018 和 GB 36600—2018。			

表 B.2 井工煤矿采动将损毁土地监测指标体系

一级指标		二级指标	单位
土地利用 信息监测	利用状况	土地利用类型	
		植被类型	
	生产力水平	实际产量或生物量	
		复种指数	
		覆盖度	%
		郁闭度	
		定植密度	株/hm ²
		土壤质量	有效土层厚度
	土壤质地		
	有机质含量		%
	pH		
基础设施 信息监测	道路损毁监测	长度	长度/m
		宽度	宽度/m
		路面材料	
	水利设施损毁监测	水利设施类型	
		长度(线状)	长度(线状)/m
		数量(非线状)	数量(非线状)/个
	林网损毁监测	数量	数量/m
		类型	
		规格	规格/m
注：引自 TD/T 1049—2016 的附录 A。			

附录 C
(资料性)
监测点设置方法

C.1 土壤特征、土壤质量和生产力水平监测点设置方法

C.1.1 监测点数量确定

根据监测单元的面积确定,设置方法如下:

- a) 当监测单元面积 $\leq 5 \text{ hm}^2$ 时,至少设置 3 个监测点;
- b) 当监测单元面积为 $(5, 30] \text{ hm}^2$ 时,至少设置 5 个监测点;
- c) 当监测单元面积为 $(30, 50) \text{ hm}^2$ 时,至少设置 7 个监测点;
- d) 当监测单元面积 $\geq 50 \text{ hm}^2$ 时,至少设置 10 个监测点。

C.1.2 监测点位置设置

将监测单元分成网格,采用简单随机布点法确定监测点的位置。监测点位置设置方法见 HJ/T 166—2004 的 5.2.1。

C.2 基础设施监测点设置方法

C.2.1 监测点数量确定

根据基础设施的长度确定,设置方法如下:

- a) 当基础设施长度 $\leq 1 \text{ km}$ 时,至少设置 3 个监测点;
- b) 当基础设施长度为 $(1, 3] \text{ km}$ 时,至少设置 5 个监测点;
- c) 当基础设施长度为 $(3, 5) \text{ km}$ 时,至少设置 7 个监测点;
- d) 当基础设施长度 $\geq 5 \text{ km}$ 时,至少设置 10 个监测点。

C.2.2 监测点位置设置

通过资料分析与实地踏勘相结合的方式,获取监测单元内基础设施位置、走向与长度等信息,根据随机均匀分配原则,监测点应沿基础设施走向均匀设置。

附 录 D

(资料性)

井工煤矿已损毁土地监测结果记录表

井工煤矿已损毁土地监测结果记录表见表 D.1～表 D.3。

表 D.1 井工煤矿沉陷土地监测结果

监测单元编号：

位置		土地权属 ^a	
沉陷面积/hm ²		沉陷时间 ^b	
是否继续损毁		继续损毁类型	
土壤采样位置(X,Y)			
沉陷土地重要边界拐点坐标			
编号	X	Y	
1			
2			
3			
...			
沉陷土地利用状况监测结果			
一级地类	二级地类	面积/hm ²	生产力水平 ^c
01 耕地			
02 园地			
03 林地			
04 草地			
...			
合计			
裂缝监测结果			
序号	长度/m	宽度/m	
1			
2			
3			
...			
其他指标监测结果			
基本农田面积(hm ²) ^d		沉陷最大深度/m	
坡度/(°)		积水最大深度/m	
积水面积/hm ²		水质	
沉陷坑直径/m		沉陷坑深度/m	
注：引自 TD/T 1049—2016 的附录 C。			
^a 土地权属栏填写国家所有或集体所有,其中集体所有土地权属应具体到行政村或村民小组。 ^b 沉陷时间填写沉陷的起止时间,如××××年至××××年。 ^c 生产力水平栏,耕地和园地填写产量、林地填写郁闭度、草地填写覆盖度。 ^d 沉陷土地中涉及基本农田的,需调查基本农田面积。			

表 D.2 井工煤矿压占土地监测结果

监测单元编号：

位置		土地权属 ^a	
压占面积/hm ²		压占时间 ^b	
是否继续损毁		继续损毁类型	
土壤采样位置(X,Y)		压占物类型	
压占土地重要边界拐点坐标			
编号	X		Y
1			
2			
3			
...			
压占物高度/m		平台宽度/m	
边坡坡度/(°)		边坡高度/m	
植被生长情况			
注：引自 TD/T 1049—2016 的附录 C。			
^a 土地权属栏填写国家所有或集体所有,其中集体所有土地权属应具体到行政村或村民小组。			
^b 压占时间填写压占的起止时间,如××××年至××××年。			

表 D.3 井工煤矿已损毁基础设施监测结果

监测单元编号：

道路设施	序号	路面材料 ^a	损毁信息 ^b	宽度(m)	长度(m)
	1				
	2				
	...				
水利设施	线状				
	序号	水利设施类型 ^c	规格及材料 ^d	损毁信息 ^e	长度(m)
	1				
	2				
	...				
	非线状				
	序号	水利设施类型 ^f	规格及材料 ^g	损毁信息 ^h	个数
	1				
	2				
	...				
林网	序号	林网类型 ^b	数量(m) ⁱ	规格(m) ^j	
	1				
	2				
	...				

注：引自 TD/T 1049—2016 的附录 C。

^a 路面材料栏填写土石路面、砂石路面、沥青路面、水泥混凝土路面。

^b 道路设施中损毁信息栏填写出现裂缝、倾斜或中断。

^c 线状水利设施类型栏填写泄溉渠、排水沟等。

^d 线状地物规格填写上宽、底宽、深度及坡度。

^e 水利设施中损毁信息栏填写是否漏水或废弃。

^f 非线状水利设施类型栏填写机井、泵站、闸等。

^g 非线状地物规格填写直径、孔数等，规格可绘制草图表示。

^h 林网类型栏填写林网的树种。

ⁱ 林网信息中数量栏单行的填写林网长度、多行的填写行数及长度。

^j 规格栏填写林网的行株距。

附 录 E
(资料性)

井工煤矿将损毁土地监测结果记录表

井工煤矿将损毁土地监测结果记录表见表 E.1。

表 E.1 井工煤矿将损毁土地监测结果记录表

监测单元编号：

位置		土地权属 ^a			
将损毁面积/hm ²		将损毁时间 ^b			
土壤采样位置(X,Y)					
将损毁土地重要边界拐点坐标					
编号	X	Y			
1					
2					
...					
将损毁土地利用状况监测结果					
一级地类	二级地类	面积/hm ²	生产力水平 ^c		
01 耕地					
02 园地					
03 林地					
04 草地					
.....					
合计					
土壤质量监测结果					
有效土层厚度/cm		土壤质地			
有机质含量/%		pH 值			
将损毁 道路设施	序号	路面材料 ^d	损毁信息 ^e	宽度/m	长度/m
	1				
	2				
	...				

表 E.1 井工煤矿将损毁土地监测结果记录表（续）

将损毁水利设施	线状				
	序号	水利设施类型 ^f	规格及材料 ^g	损毁信息 ^h	长度/m
	1				
	2				
	...				
	非线状				
	序号	水利设施类型 ⁱ	规格及材料 ^j	损毁信息 ^h	个数
	1				
	2				
	...				
将损毁林网	序号	林网类型 ^k	数量/m ^l	规格/m ^m	
	1				
	2				
	...				
其他将损毁基础设施					
注：引自 TD/T 1049—2016 的附录 C。					
^a 土地权属栏填写国家所有或集体所有,其中集体所有土地权属应具体到行政村或村民小组。 ^b 将损毁时间填写损毁的起止时间,如××××年至××××年。 ^c 生产力水平栏耕地和园地填写产量、林地填写郁闭度、草地填写覆盖度。 ^d 路面材料栏填写土石路面、砂石路面、沥青路面、水泥混凝土路面。 ^e 损毁信息栏填写出现裂缝、倾斜或中断。 ^f 线状水利设施类型栏填写泄洪渠、排水沟等。 ^g 线状水利设施规格填写上宽、底宽、深度及坡度。 ^h 水利设施中损毁信息栏填写是否漏水或废弃。 ⁱ 非线状水利设施类型栏填写机井、泵站、闸等。 ^j 非线状水利设施规格填写直径、孔数等,规格可绘制草图表示。 ^k 林网类型栏填写林网的树种。 ^l 林网数量栏单行的填写林网长度、多行的填写行数及长度。 ^m 林网规格栏填写林网的行株距。					

附录 F
(资料性)

井工煤矿采动土地损毁监测报告编写提纲

井工煤矿采动土地损毁监测报告编写提纲见表 F.1。

表 F.1 井工煤矿采动土地损毁监测报告编写提纲

1	井工煤矿采动土地损毁现状
2	工作概况 2.1 监测工作目的与任务 2.2 已有工作基础 2.3 监测人员组成 2.4 进度安排
3	监测方案 3.1 监测单元 3.2 监测指标 3.3 监测方法
4	监测结果 4.1 已损毁土地监测结果 4.1.1 土地损毁监测结果 4.1.2 基础设施损毁监测结果 4.2 将损毁土地监测结果 4.2.1 土地利用信息监测结果 4.2.2 基础设施信息监测结果
5	监测结果分析
报告附件(原始数据记录表及其复印件)	

参 考 文 献

[1] GB 15618—2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)

[2] GB 36600—2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)

[3] GB/T 50138—2010 水位观测标准

[4] HJ/T 166—2004 土壤环境监测技术规范

[5] NB/T 10532—2021 露天煤矿土地复垦质量监测技术规程

[6] SL 592—2012 水土保持遥感监测技术规范

[7] TD/T 1044—2014 生产项目土地复垦验收规程

[8] 易晨,李德成,张甘霖,等.土壤厚度的划分标准与案例研究[J].土壤学报,2015,52(1):220-227.

[9] 马彦,杨虎德.甘肃省农田地膜污染及防控措施调查[J].生态与农村环境学报,2015,31(4):479-483.

[10] 葛中曦,黄静,赖佩玉,等.耕地复种指数遥感监测研究进展[J].地球信息科学学报,2021,23(7):1169-1184.
