

DB 61

陕 西 省 地 方 标 准

DB XX/T XXXX—XXXX

废弃工矿用地土壤修复技术规范

Technical specifications for soil remediation of abandoned industrial and mining land

(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

陕西省市场监督管理局 发 布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 1

 3.2 1

 3.3 2

 3.4 2

4 基本原则和 workflow 2

 4.1 基本原则 2

 4.2 workflow 2

5 基本情况调查与问题识别 3

 5.1 调查范围 3

 5.2 调查内容 3

 5.3 问题识别 4

6 土壤修复方案实施 4

 6.1 土壤损毁治理措施 4

 6.2 土壤污染治理措施 5

 6.3 土壤质量提升措施 6

 6.4 修复成果评估 6

7 配套工程与监测管护 6

 7.1 配套工程 7

 7.2 跟踪监测 7

 7.3 后期管护 7

附 录 A （资料性） 煤炭型工矿废弃地污损调查内容及指标 9

 A.1 煤炭型工矿废弃地污损调查内容及指标 9

附 录 B （资料性） 煤炭型工矿废弃地损毁程度系列调查表 10

 B.1 煤炭型工矿废弃地项目基本情况调查表 10

 B.2 煤炭型工矿废弃地土地压占情况调查表 12

 B.3 煤炭型工矿废弃地土地塌陷情况调查表 13

 B.4 煤炭型工矿废弃地土地挖损情况调查表 14

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。

本文件由陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司提出。

本文件由陕西省自然资源厅归口。

本文件起草单位：陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司、陕西省土地工程建设集团有限责任公司。

本文件主要起草人：

废弃工矿用地土壤修复技术规范

1 范围

本标准规定了废弃工矿用地土壤修复技术的基本原则、工作流程、基本情况调查与问题识别、土壤修复方案实施、配套工程与监测管护。

本标准适用于陕西省废弃工矿用地土壤修复过程中损毁修复、污染治理、以及配套工程等综合整治技术工作。

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 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB 50288 喷灌工程技术规范
- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- HJ 25.4 污染场地土壤修复技术导则
- LY/T 2356 矿山废弃地植被恢复技术规范
- LYJ 128 林业苗圃工程设计规范
- TD/T 1070.1 矿山生态修复技术规范 第1部分：通则
- TD/T 1031.3 土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤炭型工矿废弃地 coal based abandoned location of industry and mining

因煤炭开采、加工等人为活动，造成地表土严重剥离或损害，被生土或非土壤物质（如煤矸石或砂石等）取代或压占，造成土地损毁或污染严重，较短时间内难以生长植物和恢复生态系统的矿场及周边土地的统称。

[来源：煤炭型工矿废弃地污损程度调查与评估技术规范]

3.2

土壤修复 soil remediation

对受损的土壤采取物理、化学或生物方法固定、转移、吸收、降解或转化土壤中的污染物，使其含量降低至可接受的水平，或将有毒有害污染物转化为无害物质的过程。

[来源：HJ 25.4-2014]

3.3

土壤重构 soil reconstruction

指对矿山损毁土地采用工程、物理、化学、生物等改良措施，重新构造土壤基质，形成适宜植被生长的土壤剖面结构与肥力等条件。

[来源：TD/T 1070.1-2022]

3.4

植被恢复 vegetation restoration

在经土地整理的工矿地上，进行人工（种）植、培育以木本植物为主体的植物群落的过程。

[来源：LY/T 2356-2014]

4 基本原则和 workflows

4.1 基本原则

4.1.1 科学性原则

采用科学的方法，综合考虑煤炭型工矿废弃地的修复目标、土地利用类型、修复技术的效果及影响、修复时间及成本、修复工程对环境及人体造成的影响等，制定修复目标。

4.1.2 可行性原则

煤炭型工矿废弃地土壤修复方案要切实可行，在调查及踏勘的工作基础上，针对工矿废弃地的性质、类型、程度、范围及对生态环境和人类健康的影响，因地制宜，选择切实可行的修复技术。

4.1.3 安全性原则

制定煤炭型工矿废弃地土壤修复及综合整治方案要保证修复技术和修复工程的实施安全，以免对施工人员、周围人群健康及生态环境造成危害及其他二次污染事件。

4.2 workflows

煤炭型工矿废弃地土壤修复方案的工作flows如图1所示。

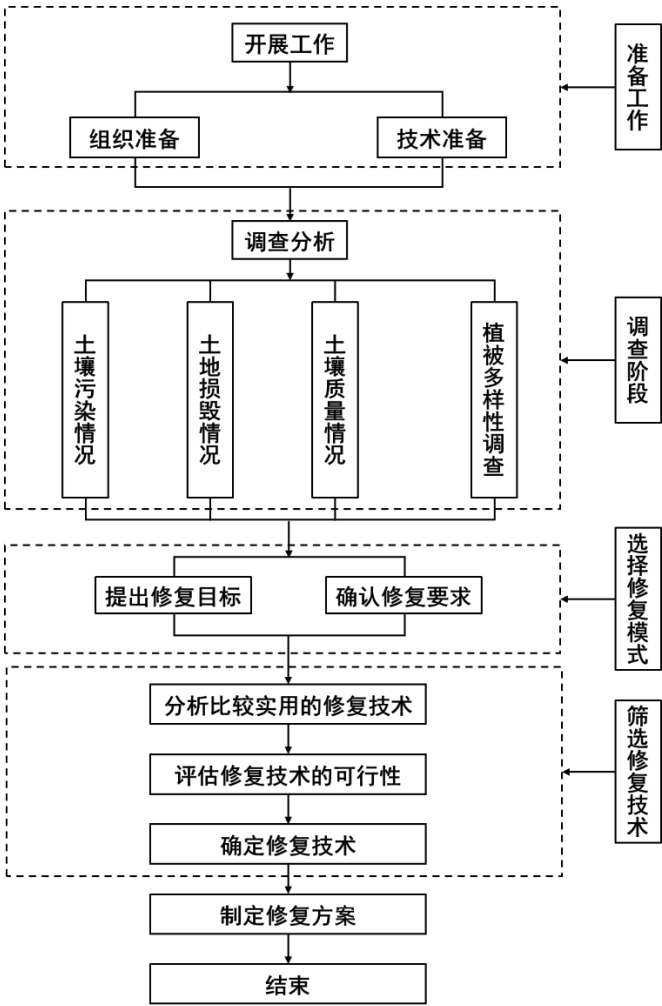


图1 工作流程

5 基本情况调查与问题识别

5.1 调查范围

调查范围包括煤炭型工矿废弃地区域内及其周边与矿区生产经营相关联的区域。

5.2 调查内容

5.2.1 区域概况

调查煤炭型工矿废弃地所在区域的气候气象、地质地貌、水文地质、土壤环境等自然条件，水土流失、荒漠化、自然灾害等环境特点，区域内主要矿产特点、产业状况、开发利用模式、强度等。

5.2.2 信息详查

对调查区内煤炭资源开发模式和程度，煤炭开采选址、工程布局、构筑物、建设、运营、土地利用沿革等进行详查，调查环境监测、风险排查、应急防护等监管情况和清洁生产水平等，以明确污染源的

类型、数量、位置、排放及回收利用情况。收集与调查区域地理位置、气候条件、地形地貌、土地利用类型等类似的，未受影响的对照区环境背景资料，或煤炭型工矿企业环境影响评价等资料，明确建厂前水体、土体等生态环境状况数据。

5.2.3 污损调查

煤炭型工矿废弃地污损调查内容及指标见附录A。根据煤炭型工矿废弃地污染源类型、位置、数量、周边情况，污染物处理设施、工艺、回用情况，以及最终排放去向等可能的迁移途径，采集水、土、固体废物等样品，进行检测分析。

详细调查煤炭型工矿废弃地水资源分布、生物多样性，不同损毁方式的位置、范围、发生时间等，以及由损毁引起的积水状况，塌陷区裂隙、边坡分布与特性等。损毁调查按照附录B开展并形成记录表单。

5.3 问题识别

5.3.1 土地损毁程度分析

分析工矿废弃地损毁面积、范围和土地损毁程度，土地损毁程度分级参照TD/T 1031.3中的规定执行。

5.3.2 土地污染程度分析

分析工矿废弃地污染物种类、污染程度、范围，参照GB 15618和GB 36600中相关指标，按照公式（1）计算污染程度，污染等级划分见表1。

$$P_{ij} = \frac{C_{ij}}{S_{ij}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_{ij} 为样品中第j个样点第i个指标的污染指数； C_{ij} 是第j个样点第i个指标的实测含量或浓度； S_{ij} 是i指标的管制值。

表1 污染程度等级划分表

等级	污染指数	污染等级	i 指标是否为污染物
1	$P_{ij} < 1$	清洁	否
2	$1 \leq P_{ij} < 2$	轻度污染	是
3	$2 \leq P_{ij} < 3$	中度污染	是
4	$P_{ij} \geq 3$	重度污染	是

6 土壤修复方案实施

6.1 土壤损毁治理措施

6.1.1 剖面构型修复

a) 根据矿区自然条件, 充分利用废弃渣、废石、煤矸石等采矿废弃材料, 结合地形地貌特征进行土壤剖面重构。

b) 对于矿区出现的无表土覆盖地区或者表土被剥离区域, 进行客土覆盖。

c) 合理控制各层土壤容重, 上层(0~20 cm)容重宜为1.1~1.3 g/cm³, 下层(>20 cm)容重宜为1.3~1.5 g/cm³, 最终构建上虚下实、结构稳定的优良土体结构。

6.1.2 有效土层厚度修复

针对矿区可能存在的土层厚薄不均、土体结构稳定性差等问题, 利用探地雷达、遥感影像、航拍航片解译、实地踏勘等普探结果, 对于土层厚薄不均的区域要进行厚度整治。针对项目区整治过程中可以剥离表土层厚度25 cm, 在田块内部另行堆放保存, 然后根据设计土体厚度进行分层覆土处理, 底层填土完工后进行压实, 再回填剥离的表土, 以保持各土层土质不变。土体回填时, 为保证土体的结构稳定性及土层的保肥蓄水特性, 修复作为耕地和园地时, 在陕南地区有效土层厚度不小于20 cm、陕北地区不小于30 cm、渭北台源区不小于30 cm、关中地区不小于40 cm。

6.1.3 质地调优修复

通过实地踏勘、剖面观察、以及速测分析等基础普探结果, 针对项目区可能存在的结构漏水漏肥、稳定性差、坚硬紧实等不同问题, 通过客土、复配、增减等物理方法, 调配土层机械组成。

6.2 土壤污染治理措施

6.2.1 污染治理技术选择

根据前期污染程度调查和评估的结果, 结合工矿废弃地水文地质特征、以及土壤类型等资料选择合适的修复技术。从技术的成熟度、适合的修复目标和土壤类型、修复效果、修复时间和成本等方面比较现有技术的优缺点, 最终筛选出一种或者多种联合修复技术。

6.2.2 修复技术可行性分析

6.2.2.1 实验室小试

可以采用实验室小试进行土壤修复技术可行性评估。实验室小试要采集地块的污染土壤进行试验, 应针对试验修复技术的关键环节和关键参数, 制定实验室试验方案。

6.2.2.2 现场原位测试

如对土壤修复技术适用性不确定, 应在地块开展现场中试, 验证试验修复技术的实际效果, 同时考虑工程管理和二次污染防范等。中试试验应尽量兼顾到地块中不同区域、不同污染浓度和不同土壤类型, 获得土壤修复工程设计所需要的参数。

6.2.2.3 应用案例分析

土壤修复技术可行性评估也可以采用相同或类似地块修复技术的应用案例分析进行, 必要时可现场考察和评估应用案例实际工程。

6.2.3 污染修复效果评价

对修复后土壤进行采样分析，评价污染物的修复效果。参照GB 15618和GB 36600相关指标要求进行评价。

6.3 土壤质量提升措施

6.3.1 土壤肥力提升

a) 对重构的土壤进行培肥处理，土壤培肥以有机肥为主，通过增施有机农家肥、秸秆还田、种植绿肥；以有机肥与无机肥相结合培肥为辅，协同提升土壤的有机质；控制氮肥总量，分期按需追肥，磷钾肥衡量补充，中微量元素因土补缺。

b) 通过3年的土壤配肥处理，使得土壤中有机质含量增加1 g/kg-2.5 g/kg，土壤中全氮含量增加0.1 g/kg-0.15 g/kg，土壤中有效磷含量增加2 mg/kg-5 mg/kg，土壤中速效钾含量增加10 mg/kg-30 mg/kg。

6.3.2 土壤化学性质修复

a) 针对项目区可能存在土壤pH值整体偏低、土壤酸化的风险问题，通过判断土壤酸化的成因，可通过施用石灰、碱性肥料（草木灰等）进行调节。酸化土壤改良剂使用量计算方法见公式（2）。

$$G=K \times H \times B \times CEC \times (1-BS) \times 28^* \times 10^4 \dots\dots\dots(2)$$

式中：

G为石灰添加量，kg/hm²；K为经验系数，施用石灰粉（碳酸钙）时取1.3，生石灰（氧化钙）时取0.5；H为需调节pH的土层厚度，cm；B为需调节pH的土层土壤容重，g/cm³；CEC为阳离子交换量，cmol(+)/kg；BS为盐基饱和度；28*为1/2CaO的相对分子质量，g/mol。

b) 针对项目区可能存在土壤pH值偏高、次生盐渍化风险高的问题。修复方案采用以工程防控为主，化学调控措施兼顾的盐渍化防治技术。在保证土体结构稳定性及保肥蓄水的基础上，下层增设10 cm的秸秆隔盐层，阻断下层土壤盐分随毛管水的上升，针对性的施入石膏等生理酸性肥料和盐碱土壤修复微生物菌剂进行化学调控改良。

c) 针对整治后项目区可能存在的较低土壤CEC导致土壤保肥能力差的问题，采用施加高腐殖质化有机肥或粘土矿物，提高土壤阳离子吸附能力。

d) 干旱地区或石质山地等保水不良的工矿废弃地，可使用保水剂进行保水。

6.4 修复成果评估

6.4.1 生态效益评估

生态效益评估主要考虑矿山地质稳定性、水体、土壤、植被群落和动物种群五个方面。

6.4.2 社会效益评估

社会效益评估主要考虑矿山生态修复工程涉及到的人居环境改善、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工程实施带来的就业渠道拓宽、环保意识提高等方面。

6.4.3 经济效益评估

经济效益评估主要考虑工程投入产出比、以及由矿山生态修复带来的其他方面的潜在效益，如土地增值、居民收入增长、旅游收入增长等。

7 配套工程与监测管护

7.1 配套工程

7.1.1 绿化工程

7.1.1.1 人工恢复

a) 植苗法

在轻污染工矿废弃地直接栽植林木（草）的苗木。

b) 播种法

在土壤水分充足的地区，将林木种子用块状播种、穴播、插缝、条播和撒播等方式直接播种。

c) 工程恢复

适用于重度污染或者地表土壤遭到严重破坏矿区，或者边坡残渣堆积地，利用工程措施人工促进植被恢复。可以通过喷播法、植生袋法、堆土袋法、挂网客土喷播法、藤蔓植物攀爬法等进行恢复。

7.1.1.2 自然恢复

在处于警戒线或者污染较轻的矿区，通过封山育林对较大空旷地进行人工辅助植树或者播种恢复植被。

7.1.2 灌排工程

a) 灌溉排水工程应根据国家现行标准 GB 50288以及当地行业工程建设的相关标准要求执行。

b) 灌溉工程的水源优先采用经过处理符合灌溉要求的矿区水。

c) 整治为农田时，灌溉排水工程应按照GB 5084执行，整治为林草地时，灌溉工程应按照GB/T 18920执行。

d) 灌溉排水设置应综合考虑土地利用方式、当地气候、土壤类型、水文地质、地貌等因素，优先选择喷灌、微喷灌、滴管等灌溉系统。

7.1.3 道路工程

a) 治理区道路应依托主体工程进行

b) 应采用砂石路面或碎石路面，沉降稳定后应对路面进行硬化。

7.1.4 苗圃工程

苗圃工程应按照现行的林业标准 LYJ 128进行。

7.2 跟踪监测

对矿区复垦效果进行为期三年的定位监测，一年两次，包括污染物监测，植被恢复情况监测等。

7.3 后期管护

7.3.1 工程设施维护主要对支护加固工程、截排水工程、地貌重塑工程、土壤重构工程和相关配套附属设施等，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，应及时修复或替换。

7.3.2 植被养护主要采取定期或不定期喷水、追肥、清除杂草、防治病虫害、补植、补种等措施，对复绿植被进行养护。

7.3.3 后期管护时间根据矿山自然生态条件和修复成效确定，一般陕南地区为 3-4 年，关中地区 4-5 年，陕北地区 5-6 年。

附 录 A
(资料性)

煤炭型工矿废弃地污损调查内容及指标

A. 1 煤炭型工矿废弃地污损调查内容及指标

表A. 1 煤炭型工矿废弃地污损调查内容及指标

污损类别	对象/形式	表征指标
压占	排土场	土体指标：压占物类型、压占面积、压占物高度、边坡高度、边坡角度、pH、土壤容重、土壤肥力、土壤环境指标等
		水体指标：地表径流、淋溶液、水质等
		生态指标：植被类型、生长情况等
		固废指标：固体废物类别、危险废物类别
	矸石场	土体指标：矸石类型、矸石堆面积、矸石堆高度、边坡高度、边坡角度、pH、土壤容重、土壤环境指标等
		水体指标：地表径流、淋溶液、水质等
		生态指标：植被类型、生长情况等
		固废指标：固体废物类别、危险废物类别
	建筑用地	建筑类型：钢筋混凝土/木质结构/临时性建筑、地面硬化程度
	废弃堆煤场	土体指标：废弃时间、废弃堆场面积、废弃物高度、边坡高度、边坡角度、pH、土壤容重、土壤肥力、土壤环境指标等
		水体指标：地表径流、淋溶液、水质等
		生态指标：植被类型、生长情况等
		固废指标：固体废物类别、危险废物类别
塌陷	下沉盆地（或整体塌陷）	土体指标：下沉面积、下沉深度、地表坡度等、pH、土壤肥力等
		水体指标：潜水位埋深、积水面积、积水深度、水质
		生态指标：植被类型、生长情况等
	地裂缝（包括台阶状断裂）	土体指标：裂缝类型、裂缝分布、裂缝宽度、裂缝间距、裂缝深度、地表坡度、水平变形、附加倾斜、pH、土壤肥力等
		水体指标：潜水位埋深、积水面积、积水深度、水质
		生态指标：植被类型、生长情况等
	塌陷坑、塌陷槽	土体指标：塌陷坑数、塌陷坑直径、塌陷坑深度、规模、pH、土壤肥力等
		水体指标：潜水位埋深、积水面积、积水深度、水质等
		生态指标：植被类型、生长情况等
挖损	露天采场、取土场	土体指标：损毁时间、挖损面积、挖损深度、挖损后有效土层厚度、挖损后角度、pH、土壤肥力等
		水质指标：积水面积、积水深度、水质等
		生态指标：植被类型、生长情况等

附录 B
(资料性)

煤炭型工矿废弃地损毁程度系列调查表

B.1 煤炭型工矿废弃地项目基本情况调查表

表B.1 煤炭型工矿废弃地项目基本情况调查表

项目名称						编号				
行政区域		市		县(市、区)		乡(镇)		村组		
中心坐标						矿区面积/hm ²				
矿山现状		☐ 在建 ☐ 生产 ☐ 闭坑 ☐ 关闭 ☐ 废弃				开采标高/m				
建矿时间		年 月				服务年限/年				
闭坑时间		年 月				采矿方式		☐ 井工 ☐ 露天 ☐ 复合 ☐ 其它		
生产能力/(万吨/年)						矿山规模		☐ 大型 ☐ 中型 ☐ 小型		
采空区面积/hm ²						最大采深/m				
累计采出矿石量/万吨						经济类型		☐ 个体 ☐ 国有 ☐ 合资 ☐ 集体 ☐ 外商独		
废弃原因		☐ 采矿权灭失 ☐ 政策性关闭 ☐ 采矿权注销 ☐ 非法开采关闭 ☐ 其它				废弃矿井数量/个				
自然条件	气候气象	年平均气温/℃				年降水量/mm				
	地质地貌	地层产状				地层时代				
		地层岩性				地层厚度/m				
		☐ 河谷平原 ☐ 岗地 ☐ 丘陵 ☐ 山地 ☐ 其它								
	水文地质	主要地下水类型		☐ 孔隙水 ☐ 裂隙水 ☐ 岩溶水 ☐ 潜水 ☐ 承压水 ☐ 上层滞水		开采程度		☐ 超采区 ☐ 基本平衡区 ☐ 开采潜力较小区 ☐ 开采潜力中等区 ☐ 开采潜力较大区		
		地表水类型		☐ 河流 ☐ 冰川 ☐ 湖泊 ☐ 沼泽		开发利用程度		☐ 高 ☐ 中等 ☐ 低		
自然灾害	类型	☐ 地震灾害 ☐ 地质灾害 ☐ 气象灾害 ☐ 其他								
	地震灾害	☐ 地裂缝 ☐ 地面沉降 ☐ 地面塌陷 ☐ 喷水冒砂 ☐ 滑坡 ☐ 崩塌 ☐ 其他								
		规模		☐ 特大型	☐ 大型	☐ 中型	☐ 小型	经济损失/万元		其他
		数量/个						威胁人数/人		
	地质灾害	☐ 地裂缝 ☐ 地面沉降 ☐ 地面塌陷 ☐ 滑坡 ☐ 泥石流 ☐ 崩塌 ☐ 其他								
		规模		☐ 特大型	☐ 大型	☐ 中型	☐ 小型	经济损失/万元		其他
		数量/个						威胁人数/人		
	气象灾害	☐ 内涝 ☐ 地面沉降 ☐ 地面塌陷 ☐ 滑坡 ☐ 泥石流 ☐ 崩塌 ☐ 其他								
		规模		☐ 特大型	☐ 大型	☐ 中型	☐ 小型	经济损失/万元		
		数量/个						威胁人数/人		

植被类型		☐ 自然植被 ☐ 人工植被	植被生长情况	☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死
土地 开发	废弃土地开发 利用模式	☐ 矿山遗迹模式 ☐ 文化景观模式 ☐ 自然修复模式	开发强度	☐ 高 ☐ 一般 ☐ 低

B.2 煤炭型工矿废弃地土地压占情况调查表

表B.2 煤炭型工矿废弃地土地压占情况调查表

项目名称										
编号				中心坐标						
土地压占破坏方式	排土场压占			压占面积/hm ²				压占物体积/m ³		
土地类型及面积/hm ²	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它									
压占时间/年		压占物砾石含量/%			压占物边坡角度/°			压占物高度/m		
固体废物类别	☐ I类一般固体废物 ☐ II类一般固体废物			危险废物类别		☐ 腐蚀性 ☐ 急性毒性 ☐ 浸出毒性 ☐ 易燃性 ☐ 反应性 ☐ 毒性物质含量				
植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被			植被生长情况		☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死				
土地压占破坏方式	矸石场压占			压占面积/hm ²				压占物体积/m ³		
土地类型及数量	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它									
压占时间/年		压占物砾石含量/%			压占物边坡角度/°			压占物高度/m		
固体废物类别	☐ I类一般固体废物 ☐ II类一般固体废物			危险废物类别		☐ 腐蚀性 ☐ 急性毒性 ☐ 浸出毒性 ☐ 易燃性 ☐ 反应性 ☐ 毒性物质含量				
植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被			植被生长情况		☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死				
土地压占破坏方式	建筑用地压占			压占面积/hm ²				压占物体积/m ³		
土地类型及面积/hm ²	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它									
建筑物类型	☐ 钢筋混凝土 ☐ 木质结构 ☐ 临时性建筑 ☐ 砖石结构 ☐ 混杂结构 ☐ 钢结构 ☐ 其他									
土地压占破坏方式	废弃堆煤场压占			压占面积/hm ²				压占物体积/m ³		
土地类型及面积/hm ²	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它									
压占时间/年	年	压占物砾石含量/%			压占物边坡角度/°			压占物高度		m
固体废物类别	☐ I类一般固体废物 ☐ II类一般固体废物			危险废物类别		☐ 腐蚀性 ☐ 急性毒性 ☐ 浸出毒性 ☐ 易燃性 ☐ 反应性 ☐ 毒性物质含量				
植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被			植被生长情况		☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死				
土地压占破坏方式	生活垃圾等压占			压占面积/hm ²				压占物体积/m ³		
土地类型及面积/hm ²	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它									
堆存物时间		堆存物砾石含量/%			堆存物边坡角度/°			堆存物高度/m		
固体废物类别	☐ I类一般固体废物 ☐ II类一般固体废物			危险废物类别		☐ 腐蚀性 ☐ 急性毒性 ☐ 浸出毒性 ☐ 易燃性 ☐ 反应性 ☐ 毒性物质含量				
植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被			植被生长情况		☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死				

B.3 煤炭型工矿废弃地土地塌陷情况调查表

表B.3 煤炭型工矿废弃地土地塌陷情况调查表

项目名称													
编号				中心坐标									
下沉盆地 (整体塌陷)	下沉盆地个数/个			下沉面积/hm ²				排列形式		☐ 群集式 ☐ 长列式			
	始发时间			盛发开始时间				盛发截止时间					
	停止时间			下沉深度/m				发展变化		☐ 停止 ☐ 趋增强 ☐ 趋减弱			
	地下水位/m			积水面积/m ²				积水深度/m					
	植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被		植被生长情况		☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死							
地裂缝	地下水位/m			积水面积/m ²				积水深度/m					
	植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被		植被生长情况		☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死							
	单缝特征	序号	形态	延伸	倾向	倾角/°	长度(m)	宽度(m)	深度(m)	性质			
		1	☐ 直线 ☐ 折线 ☐ 弧线								☐ 拉张 ☐ 平移 ☐ 下错		
		2											
													
	群缝特征	分布、发育及发生发展情况											
缝数		分布面/hm ²	间距/m		排列形式				展布方向		阶步		
					☐ 平行 ☐ 斜列 ☐ 环围 ☐ 杂乱无章								
塌陷坑、 塌陷槽	地下水位/m			积水面积				积水深度/m					
	塌陷坑个数/个			塌陷面积				塌陷深度/m					
	塌陷规模	☐ 巨型 ☐ 大型 ☐ 中型 ☐ 小型											
	植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被		生长状况		☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死							
土地破坏方式		土地类型及面积/hm ²						倾斜变形坡度/°		水平变形值/(mm/m)			
下沉盆地破坏		☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它 ;											
地裂缝破坏		☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它 ;											
塌陷坑、塌陷槽破坏		☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它 ;											
其它		☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它 ;											
合计		☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ; ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它 ;											

B. 4 煤炭型工矿废弃地土地挖损情况调查表

表B. 4 煤炭型工矿废弃地土地挖损情况调查表

项目名称					
编号		中心坐标			
损毁时间	年	月	挖损时长/年		
挖掘面积/hm ²			挖掘深度/m		
挖损后有效土层厚度/cm			挖损后坡度/°		
积水面积/m ²			积水深度/m		
植被类型	☐ 自然植被 ☐ 人工植被		植被生长情况	☐ 良好 ☐ 少量枯死 ☐ 部分枯死 ☐ 大部分枯死	
挖损破坏方式	土地类型及面积/hm ²			面积/hm ²	体积/m ³
露天采矿	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它				
地面塌陷	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它				
崩塌	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它				
滑坡	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它				
泥石流	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它				
其它	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它				
合计	☐ 耕地 ; ☐ 林地 ; ☐ 草地 ☐ 园地 ; ☐ 建筑 ; ☐ 其它				
已有治理措施					