

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T

—XXXX

矿区土地质量评价技术要求

Technical requirements for land quality assessment in mining area

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(报批稿)

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	1
4.1 评价任务	1
4.2 比例尺	2
4.3 评价单元	2
4.4 范围及对象	2
4.5 工作流程	2
4.6 评价内容	2
4.7 设计编审	2
5 采样点布设	4
5.1 土壤样品布设	4
5.2 大气干湿沉降物布设	4
5.3 灌溉水样品布设	5
5.4 农作物样品布设	5
5.5 其他样品布设	5
5.6 布点编码	5
6 样品采集与加工	5
6.1 土壤、大气干湿沉降物、灌溉水、农作物样品采集	5
6.2 其他样品采集	6
6.3 样品定点、标识及样品记录	6
6.4 样品保存与运输	6
6.5 样品加工	6
7 样品处理与样品分析	6
7.1 样品处理	6
7.2 样品分析与质量要求	6
8 评价方法	6
8.1 评价单元划分	7
8.2 评价指标	7
8.3 矿区农用地土地质量评价方法	7
8.4 矿区建设用地风险评价	9
8.5 矿区土地质量评价结果验证方法与校正	9
8.6 评价结果管理与应用	9
9 报告编制及送审报批	9

9.1 报告编写内容	9
9.2 报告编写提纲	9
9.3 报告提交	9
附录 A（资料性） 设计编写内容及要求	10
A.1 前言	10
A.2 区域背景	10
A.3 评价内容	10
A.4 技术路线及工作方案	11
A.5 工作部署	11
A.6 实物工作量	11
A.7 预期成果	11
A.8 组织机构及人员配置	11
A.9 经费预算	11
A.10 质量保证与安全措施	11
A.11 设计附图及附表	12
A.12 评价方案审查和批复	12
附录 B（规范性） 成果报告编写提纲及要求	13
B.1 前言	13
B.2 评价区概况	13
B.3 工作方法技术及质量评述	13
B.4 矿区农用地土壤质量风险等级划分	13
B.5 大气环境风险特征与等级	13
B.6 灌溉水环境风险特征与等级	14
B.7 矿区土地质量等级划分与风险来源识别	14
B.8 矿区土地合理利用规划建议	14
B.9 附件	14
附录 C（资料性） 不同类型矿山水环境监测项目	15
参 考 文 献	16

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：四川省地质调查院。

本文件主要起草人：金立新、赵春、时章亮、邓欢、李素丹、徐克全、包雨函、刘晓波、徐洲、赵禁。

引 言

鉴于矿区土地地质背景和地球化学特征的特殊性，现有GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》、DZ/T 0295-2016《土地质量地球化学评价规范》不适宜用于矿区农用地评价。为了了解矿区地质背景及矿产资源开发对土地质量的影响程度，全面掌握矿区土地质量风险源和风险程度，查明矿区农用地和建设用地可能存在的生态风险问题，规范和完善矿区土地质量评价工作，在现有评价标准和规范基础上，制定《矿区土地质量评价技术要求》。

矿区土地质量评价技术要求

1 范围

本文件规定了矿区土地质量评价的目标、原则和要求，设计书编审，样点布设，样品采集，样品处理与样品分析，评价指标筛选，矿区土地质量评价方法，数据处理，成果编制等技术要求。

本文件适用于新建、在产及闭坑(停产)的可能存在重金属污染的固体矿山的土地质量的风险评价。

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 2762-2017 食品安全国家标准 食品中污染物限量

GB 3838-2022 地表水环境质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 14848 地下水质量标准

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

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）

DZ/T 0295-2016 土地质量地球化学评价规范

HJ/T 20-1998 工业固体废物采样制样技术规范标准

HJ/T 91.1-2019 地表水和污水监测技术规范

NY/T 396 农用水源环境质量监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿区 mining area

曾经开采、正在开采或准备开采的含矿地段（区）及受矿业活动影响的区域。

3.2

矿区土地 mining area land

矿区矿业活动影响到的土地。

3.3

土壤重金属地质高背景区 areas with high soil heavy metals from geological sources

在某些特殊地质体自然风化形成的土壤中重金属元素含量显著高于周围其他地质体风化形成的土壤背景值的区域。

4 总则

4.1 评价任务

4.1.1 以矿区土壤地球化学调查为主，配合大气、灌溉水和农作物安全性等调查评价，科学量化分级矿区土地质量风险程度。

4.1.2 分析矿区地质背景、不同土地利用方式、管理措施及其他人类活动对矿区土地质量风险来源进行识别。

4.1.3 依据矿区土地质量评价结果，提出矿区土地利用规划适宜性分区、土地复垦、土地资源开发、土地生态管护、土地管理、土地污染防治、农产品安全生产，为矿区土地资源的可持续利用提供科学依

据。

4.1.4 建立矿区土地质量评价数据库及信息系统。

4.2 比例尺

矿区土地质量评价比例尺有1:50 000、1:10 000~1:500等。

4.3 评价单元

4.3.1 矿区评价单元是矿区土地质量等级划分的最小单元。

4.3.2 矿区土地质量评价单元划分方法如下：

- a) 1:50 000、1:10 000~1:2 000 矿区土地质量评价单元同土地利用现状单元，图斑过大时，在土地利用现状单元基础上，可叠加矿区污染源、地形地貌、地质背景、土壤类型、水系等不同图层产生新的评价单元。
- b) 1:2000~1:500 大比例尺的矿区土地质量评价单元可按照评价区实际地块分布情况确定。

4.4 范围及对象

评价范围为受矿业活动影响的区域，主要包括矿区周围可能受到影响的农耕地以及采矿区、选矿区、冶炼区、矿石矿渣堆、尾矿库、废液池等。

评价对象为评价范围内的农用地和建设用地，以及可能的“污染源”（废气、废液、废渣）。

4.5 工作流程

按照图1所示的流程，开展矿区土地质量评价工作。

4.6 评价内容

4.6.1 土壤养分质量评价

对土壤养分指标进行评价，形成土壤养分质量分等定级。

4.6.2 土壤环境质量风险评价

对土壤养分指标进行评价，形成土壤养分质量分等定级。

4.6.3 水环境质量风险评价

灌溉水环境质量风险评价按照DZ/T 0295-2016中灌溉水环境地球化学等级划分要求进行。

废水水环境质量风险评价以GB3838-2002为标准，按照DZ/T 0295-2016中灌溉水环境地球化学等级划分方法进行。

评价区已有的水环境调查数据若能够满足评价工作需要，应以收集资料为主；如收集数据不能满足评价工作需求，应系统采集水样。

4.6.4 大气环境质量风险评价

大气环境质量风险评价按照DZ/T 0295-2016中大气干湿沉降物环境地球化学等级划分要求进行。

4.6.5 农作物安全性评价

根据评价区土壤污染情况和农作物种植种类，针对大宗农作物、特色农产品、蔬菜、水果、烟草、茶叶、道地中药材等适当布设样品采集数量。采集耕种面积大于80 %的农作物可食部分，如南方水稻、小麦和油菜等，北方小麦、玉米、谷子等，其他种类可据实际需要采集。按照相关国家或行业标准，对评价区农作物安全性进行评价。

4.7 设计编审

4.7.1 设计的必要性

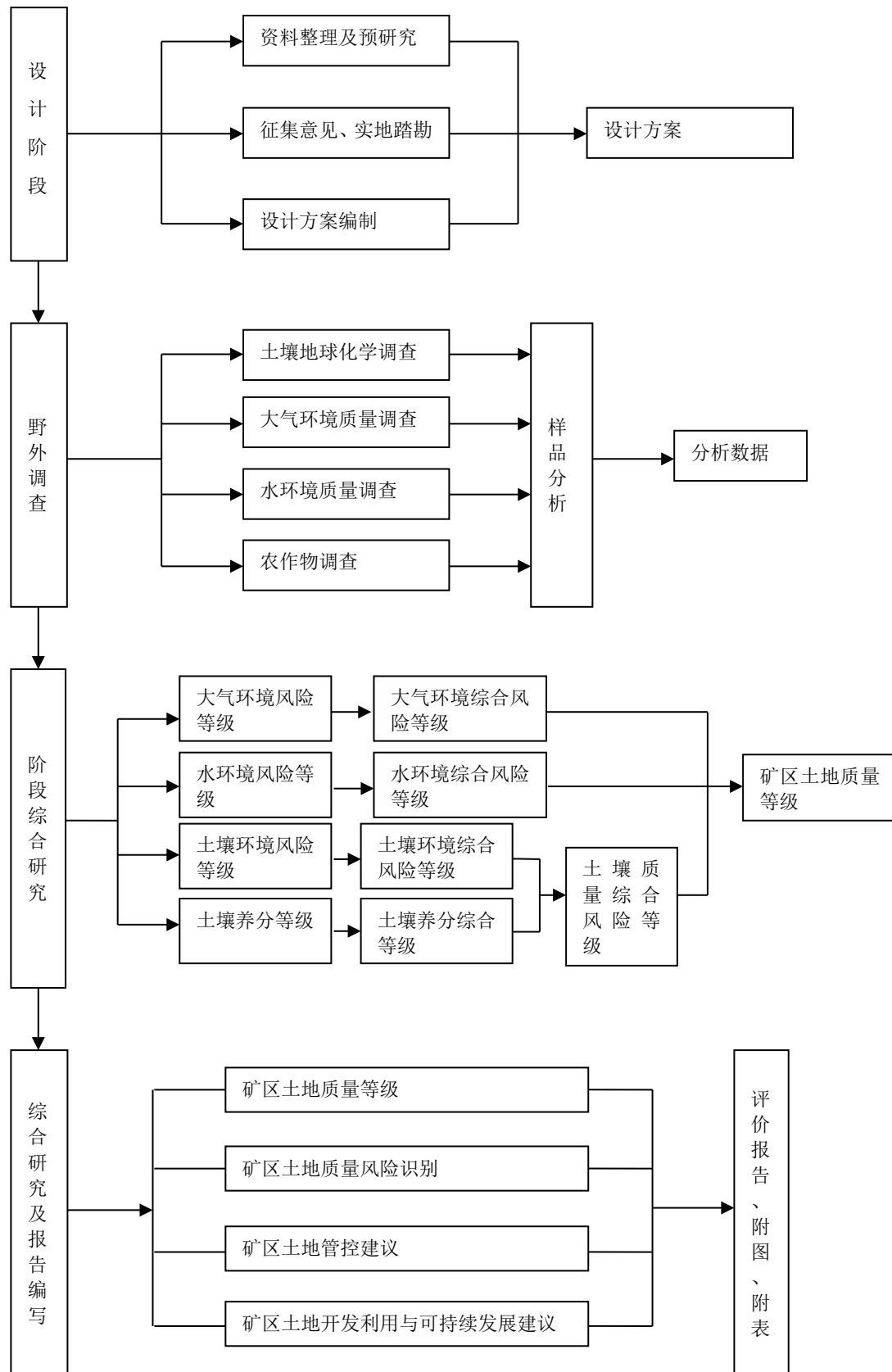


图1 矿区土地质量评价工作流程示意图

设计书是矿区土地质量评价项目实施的依据，应由项目承担单位根据主管部门下达的任务书编写。

4.7.2 设计书编写前准备工作

- a) 所需收集的评价区资料种类如下：
 - 1) 自然地理资料，包括地理位置、地形地貌、区域气候和气象、河流水系和社会经济等资料。
 - 2) 自然资源状况资料，包括土地利用现状，土地功能区划、生态功能区划、城镇发展规划、农业发展规划、土地利用规划等有关的发展规划各种资料。
 - 3) 其他资料，包括区域地质、矿产地质、环境地质、水文地质、遥感影像、土壤类型、土地质量地球化学调查及其他区域地球化学调查评价资料。
- b) 资料分析：
综合分析收集的资料，结合矿区存在的各种土壤污染及生态风险问题，认真总结影响评价区土地质量的地球化学、地质学、生态环境学等各种因素，明确土地质量评价重点解决的问题。
- c) 实地踏勘：
在收集资料和综合研究基础上，对评价区进行实地踏勘，提出矿区土地质量评价实施方案。
- d) 遵照附录 A 的规定编写矿区土地质量评价设计书。
- e) 提交设计书。

5 采样点布设

5.1 土壤样品布设

5.1.1 采样点布设原则

- a) 合理性原则：按照技术路线，主要在矿区周边受矿业活动影响区域，合理划定农用地和建设用地区域，突出重点，确定有限目标。
- b) 经济性原则：确保点位代表性最大化，最大限度节约采样成本、人力资源成本和分析成本等。
- c) 差异性原则：充分考虑不同影响区土地质量影响程度，有针对性的确定调查精度，进行差异化布点。

5.1.2 采样点布点要求

- a) 农用地点位布设技术要求：矿区周边影响区分废气、废水、废渣三种污染排放类型考虑，详见表 1。
- b) 建设地点位布设技术要求：按照采矿区、选矿区、尾矿库、废液池、废石堆、矿渣堆、冶炼区等划分不同功能区域，控制布设采样点。

表1 矿区周边农用地点位布设要求

污染物排放类型	点位布设要求
废气	以污染源为中心，以主要扩散区域为重点，按放射状布点，主导风向向下风向可适当增加点位。
废水	以矿区污染物排放受纳水体为灌溉用水的农用地为布点对象，布点按水流方向自纳污口起由密渐疏。
废渣	以矿区废渣堆下游农用地为布点对象，布点按水流方向由密渐疏。

5.1.3 采样点布设精度

矿区周边农用地采用网格法进行控制性布点，布点精度详见表2。在基础网格内根据农用地分布和地形地貌特征，选择具有代表性的地块进行布点。当网格中农用地面积比例小于10%时，可删除该点位。

5.1.4 布设方法

农用地土壤样品以表2中的参考测量网为控制网格，结合土地利用图斑、水系、土壤类型、地形地貌、污染源分布等均匀布点，必要时加密。重复样兼顾不同土地利用类型或土壤类型，在评价区内均匀布设。

建设用地区域按照采矿区、选矿区、尾矿库、废液池、废石堆、矿渣堆等不同功能区域，按照污染源类型、分布等进行控制性布点。

5.2 大气干湿沉降物布设

表2 矿区农用地质量风险评价土壤布设精度与参考测网

矿区周边流域长度 (km)	比例尺	参考测量网(m)	采样密度范围 (个/km ²)	平均采样密度 (个/km ²)
>1	1:50 000	500×500	8~24	16
≤1	1:10 000	200×200	25~50	32
	1:5 000	125×125	50~100	75
	1:2 000	100×100	100~200	150
	1:1000	50×50	200~400	300

5.2.1 不同评价比例尺的大气干湿沉降物样品布设密度按照 DZ/T 0295-2016 中 6.2 要求执行。

5.2.2 大气干湿沉降物接收点布设应考虑矿区地形地貌（平原、丘陵、盆地、河谷地带等）、污染源分布、气候特征、主导风向、功能分区等情况，并注意以下事项：

- a) 大气干湿沉降物样品应布设在评价区主要农作物种植地块内或相近地区。样点布设时一般应避开道路扬尘、餐饮和工业废气排放等明显影响地区。
- b) 大气干湿沉降物样品布设时尽量对不同功能区中的居民生活区进行控制。
- c) 必要时单独布设样点对污染源附近进行控制。

5.3 灌溉水样品布设

5.3.1 评价区已有的灌溉水质数据若能够满足评价工作需要，应以收集资料为主，可不进行样品采集与分析工作。

5.3.2 灌溉水采样点位应布设在评价区具有代表性的河流、湖泊、灌渠、水库或水塘中，通过分析特征污染源分布、常规例行水质监测断面、废水处理情况、水体土壤污染事故等信息，初步确定需要调查的点位。

河流灌溉水在矿区排放口下游0.5-1.5km布设1个采样断面；湖泊灌溉水在各河流入湖泊口和出湖口处分别设置1个采样断面；入海河口灌溉水在感潮河段的上游起始位置和入海河口处应分别布设1个采样断面，二者之间应按不小于5km等距均匀布设采样断面，不足5km可布设1个采样断面；同一采样断面上采样点位的位置及数量按照HJ/T 91-2002确定。

5.4 农作物样品布设

5.4.1 农作物样品采集密度，需根据评价区土壤污染情况和农作物种植种类自行确定。

5.4.2 农作物样品采集种类和数量应按照规定执行：

- a) 采集耕种面积大于 80%的农作物可食部分，如南方水稻、小麦和油菜等，北方小麦、玉米、谷子等，每种农作物采集数量不低于 20 件。
- b) 评价区特色农产品、蔬菜、豆类、水果、药材等样品可适当布设，每种农产品数量不低于 10 件。

5.4.3 农作物样点部署时，针对矿区污染源分布情况，选择具有代表性及典型异常区加密部署农作物采样点位。

5.5 其他样品布设

在矿区可选取采矿废石、选矿废渣/废水、矿坑废水、尾矿渣/水等布设必要的样点。

5.6 布点编码

以每个评价区作为一个独立的编号序列，以最小评价单元作为编号单元，编号不重复，便于野外记录和样点识别。

6 样品采集与加工

6.1 土壤、大气干湿沉降物、灌溉水、农作物样品采集

矿区农用地土壤、大气干湿沉降物、灌溉水、农作物样品采集按照DZ/T 0295-2016中要求执行。其中，灌溉水采集时要参照NY/T 396要求执行。涉及地下水样品采集时参照GB/T 14848中监测采样技术要求执行。

矿区建设用地土壤采集按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》执行。

6.2 其他样品采集

采矿废渣、选矿废渣、尾矿渣等废渣采集方法按照HJ T 20-1998 中要求执行。废水采集方法同灌溉水。

6.3 样品定点、标识及样品记录

矿区样品定点、标识及样品记录方法按照DZ/T 0295-2016要求执行。

6.4 样品保存与运输

矿区农用地土壤、大气干湿沉降、水样、农作物等样品保存与运输按照DZ/T 0295-2016要求执行。

矿区建设用地土壤样品保存与运输按《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》(试行)执行。

6.5 样品加工

矿区农用地土壤、大气干湿沉降、水样、农作物等样品加工按照DZ/T 0295-2016要求执行。

矿区建设用地土壤样品加工按《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》相关要求执行。

样品加工过程中应严格防止样品间污染和污染其他样品。

7 样品处理与样品分析

7.1 样品处理

7.1.1 土壤、灌溉水、大气干湿沉降、农作物样品

土壤、灌溉水和大气干湿沉降样品处理按照DZ/T 0295-2016中8.1要求执行。土壤有机污染物样品处理按照DZ/T 0295-2016中8.2.1.5要求执行。农作物样品处理按照DZ/T 0295-2016中8.2.4要求执行。

7.1.2 废渣、废水

采矿废渣、选矿废渣、尾矿渣等废渣样品进行研磨至200目直接测试。废水处理同灌溉水。

7.2 样品分析与质量要求

7.2.1 土壤样品分析

土壤元素全量、有效态、形态、价态和有机污染物分析方法和质量要求按照DZ/T 0295-2016中8.2.1要求执行。

7.2.2 灌溉水样品分析

灌溉水中各项指标分析方法和质量要求按照DZ/T 0295-2016中8.2.2和GB 5084分析方法执行。

7.2.3 大气干湿沉降物样品分析

大气干湿沉降物中各项指标分析方法和质量要求按照DZ/T 0295-2016中8.2.3要求执行。

7.2.4 农作物样品分析

农作物中各项指标分析方法和质量要求按照DZ/T 0295-2016中8.2.4要求执行。

8 评价方法

8.1 评价单元划分

评价单元是矿区土地质量等级划分的基础单元，也是土地质量风险评价的核心，一般在布点之前就完成。评价单元要根据评价的目的来划分，根据评价工作实际需求，在土地利用现状单元基础上，可叠加地形地貌、地质背景、土壤类型、矿区复垦规划图等不同图层产生新的评价单元，宜增加矿区功能分区等图层。

8.2 评价指标

8.2.1 评价指标筛选原则

在系统研究影响矿区土地质量等级的内部因素和外部因素的基础上，进行评估指标的筛选。可参考DZ/T 0295-2016进行筛选。

8.2.2 评价指标

- 土壤养分评价指标依据表 3 确定。
- 土壤环境质量评价指标依据表 3 确定。
- 灌溉水、大气干湿沉降和农作物评价指标依据表 4 和附录 C.1 确定。

表3 土壤养分和环境指标

养分评价指标			环境评价指标		
必测指标	选测指标	必测指标	选测指标	必测指标	
全量与有效量		有效量	全量		相态
有机质、氮、磷、钾、硼、锰、锌、铜、硒、钼及碱解氮、速效磷、速效钾	钙、镁、硫、氯、铁、碘、锗、氟、硅等；EC、全盐量、质地	有效阳离子交换量、有效铁、有效硼、有效锰、有效锌、有效铜和有效钼等	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH	有机质、氮、磷、钾、硼、锰、锌、铜、硒、钼及碱解氮、速效磷、速效钾	钙、镁、硫、氯、铁、碘、锗、氟、硅等；EC、全盐量、质地
注：铜、锌作为土壤养分评价指标和环境评价指标选择一种进行测试。					

表4 灌溉水、大气干湿沉降物和农作物测试指标

水		大气干湿沉降物		农作物	
必测指标	选测指标	必测指标	必测指标	选测指标	必测指标
酸碱度、总磷(以P计)、总砷、总汞、总镉、六价铬、总铅、总铜、总锌、总硒、总硼。结合不同类型矿山水环境监测项目(附表D.2)	COD _{Cr} 、全盐量、氯化物、硫化物、氟化物	砷、镉、汞、铬、铅	酸碱度、总磷(以P计)、总砷、总汞、总镉、六价铬、总铅、总铜、总锌、总硒、总硼。结合不同类型矿山水环境监测项目(附表D.2)	COD _{Cr} 、全盐量、氯化物、硫化物、氟化物	砷、镉、汞、铬、铅

8.3 矿区农用地土地质量评价方法

8.3.1 评价单元赋值

- 布点时一般应保证每个评价单元(图斑)均有至少1个点控制。
- 当一个单元中有2个以上数据时，用平均值进行评价单元的指标赋值。

8.3.2 矿区农用地土壤养分等级

土壤养分等级划分可按照DZ/T 0295-2016中10.2执行。

8.3.3 矿区农用地土壤环境风险等级

- 矿区农用地土壤质量评价标准的确定：

- 1) 筛选值确定：土壤环境指标背景值低于 GB15618-2018 中的风险筛选值时，土壤砷、镉、铬、铅、汞、镍、铜和锌的风险筛选值同 GB15618-2018 中表 1 值，其他指标的风险筛选值同 GB 15618—2008 中的第二级标准值。
- 2) 管制值确定：土壤砷、镉、铬、铅、汞的风险管制值同 GB15618-2018 中表 3，镍、铜和锌的风险管制值见表 5，其他指标的风险管制值同 GB 15618—2008 中的第三级标准值。
- 3) 背景值确定：土壤环境指标背景值高于 GB15618-2018 中的风险筛选值时，土壤环境指标背景值为风险筛选值，背景值计算方法是元素平均值加减 3 倍方差反复剔除后的平均值。

表5 土壤质量环境风险等级划分界限

等级	低风险	中风险	高风险
颜色			
R:G:B	0:176:80	255:255:0	255:0:0

b) 单指标土壤环境质量风险等级划分

矿区农用地土壤环境指标的实测浓度低于风险筛选值为低风险，介于风险筛选值和风险管制值之间为中风险，高于风险管制值为高风险，见表 6。

表6 矿区农用地土壤质量风险综合等级表达图示与含义

类别	低风险 (优先保护类)	中风险 (安全利用类)	高风险 (严格管控类)	含义
丰富	优等	中等	差等	优等：土壤环境属于低风险，土壤养分丰富至中等；基本没有风险或风险较小，农产品（水稻、小麦）不超标。
较丰富	优等	中等	差等	
中等	优等	中等	差等	中等：土壤环境属于中风险，土壤养分较缺乏或缺乏；农产品可能存在超标风险。
较缺乏	中等	中等	差等	差等：土壤环境属于高风险，土壤养分丰富至缺乏；农产品超标风险极大。
缺乏	中等	中等	差等	

c) 矿区农用地土壤环境质量风险综合等级划分

在土壤环境质量初步评价的基础上，按照环境质量指标一票否决的原则进行土壤环境质量综合风险等级划分，即每个评价单元的土壤环境质量风险综合等级等同于单指标划分出的环境等级最差的等级。

8.3.4 矿区农用地土壤质量综合等级

- a) 土壤质量风险综合等级由评价单元的土壤养分综合等级与土壤环境风险综合等级叠加产生。
- b) 矿区农用地土壤质量风险综合等级的表达图示与含义，见表 6。

8.3.5 灌溉水环境风险等级

灌溉水环境风险等级划分方法依据 DZ/T 0295-2016 中灌溉水环境地球化学等级划分方法。灌溉水环境地球化学等级划分标准值同 GB 5084。

8.3.6 大气干湿沉降环境风险等级

大气干湿沉降环境风险等级划分方法同 8.3.3 土壤环境风险等级划分。

8.3.7 矿区农用地土地质量等级

土壤质量风险综合等级基础上，叠加大气环境风险等级、灌溉水环境风险等级，形成土地质量等级。

8.3.8 矿区农用地土地质量评价分级及其含义

矿区农用地土地质量等级表达方式见表 7。

表7 矿区农用地土地质量等级图示与含义

图示	R:G:B	含义
III	255:0:0	土地质量综合等级为差等；大气环境、地表水或浅层地下水环境风险等级均为 2 等，表示大气干湿沉降通量较大，地表水或浅层地下水超标。需要采取禁止种植食用农产品，退耕还林等措施；对大气环境、水环境采取严格管控措施。

表7 矿区农用地土地质量等级图示与含义（续）

图示	R:G:B	含义
II	255:255:0	土地质量综合等级为中等；地表水或浅层地下水环境风险等级为1等，大气干湿沉降通量为1等。养分缺乏或较缺乏地区应加强养分管理；需要对超标区域采取农艺调控、替代种植等安全利用措施。
I	0:176:80	土地质量综合等级为优等；地表水或浅层地下水环境风险等级为1等，大气干湿沉降通量为1等。种植食用农产品安全，加强土地质量监测和生态管护。

8.4 矿区建设用地风险评价

矿区建设用地按照GB36600-2018要求进行评价。

8.5 矿区土地质量评价结果验证方法与校正

在矿区农用地评价初步划分等级基础上，根据农产品超标率对评价等级进行检验。I类土地农产品超标率小于等于10%，且超标含量在GB 2762-2017规定的1倍以内；II类土地农产品超标率大于10%，小于等于30%，III类土地农产品超标率大于30%。如满足以上条件，表明风险等级划分基本合理；否则，就应在实地调查和补充采集样品分析判定基础上对初步划分的等级进行修正，最终确定农用地土地质量的风险等级。

8.6 评价结果管理与应用

对矿区农用地地块应根据矿区在产企业生产情况，每1~2年开展一次监测（关闭矿山可3~5年开展一次监测），进行动态管理，实时调整其风险等级，最大限度利用好矿区土地资源。

矿区建设用地筛选确定的污染物含量低于筛选值时，风险可以忽略。

矿区建设用地筛选确定的污染物含量高于风险筛选值时，依据HJ25.1、HJ25.2等标准及相关技术要求，开展详细调查。详查后污染物含量等于或低于风险管制值时，依据HJ25.3开展风险评估，确定风险水平，判断是否需要采取风险管控措施和修复措施。

矿区建设用地筛选确定的污染物含量高于风险管控值时，对人体健康通常存在不可接受的风险，应当采取风险管控或修复措施。修复目标应当依据HJ25.3、HJ25.4等标准或相关技术要求确定，且应当低于风险管控值。

9 报告编制及送审报批

9.1 报告编写内容

矿区土地质量地球化学报告包括系列图件、文字和数据。

9.2 报告编写提纲

报告编写大纲参见附录B。

9.3 报告提交

提交相应报告。

附录 A (资料性) 设计编写内容及要求

A.1 前言

A.1.1 目的任务

包括任务来源、任务书的主要内容、技术要点、工作起始时间、成果提交时间及预期成果等。

A.1.2 评价区概况

包括评价区行政区划、地理位置、坐标范围或图幅及编号，自然地理概况：包括地形地貌、自然（农业）气候、地表水系、交通。地形地貌涉及多个地貌单元应进行分区，自然资源及社会经济概况：自然资源包括土地资源、水利资源、农业资源（特色产业及名优产品等）、林业资源、矿产资源、旅游资源；社会经济包括社会经济构成，社会经济特点及经济发展制约因素等。如选择的部分区域作为工作区，应说明选区依据。

A.1.3 矿业权登记情况

重点是采矿权分布情况及对土地的影响分析，可利用三调图斑采矿用地进行统计分析。

A.1.4 以往工作程度

重点为与矿区土地质量评价相关的工作程度。包括以往土壤（土地）调查、养分调查与环境监测、地球化学调查评价、矿山生态环境监测、矿山污染源调查等，以及与本次评价内容有关的成果及存在问题等。

A.2 区域背景

阐述与土地质量相关的要素特征。

A.2.1 区域环境背景

包括地质背景特征、矿产资源分布、水文地质环境、地形地貌、土壤类型、土地利用现状、土壤环境质量、生态地质环境。

A.2.2 矿区主要土地质量地球化学问题

包括矿区土地质量地球化学问题的种类、分布、数量、规模与造成的危害及防治现状等。可根据矿山的类型、规模、不同的生产系统或不同的土地利用类型等，划分评价单元，便于图斑分解和样点布置。

A.2.3 野外踏勘及预研究分析

野外踏勘重点是在对区域背景资料分析基础上，针对矿区生态环境特征进行实地的调查，了解区内土地利用、土壤、环境状况，为工作布置提供依据；必要时可采用便携式仪器测量土壤理化指标（pH、电导率等）、可疑污染组分含量（挥发性有机物、重金属等），在矿区及周边污水排放点、地表水、水井测量水化学指标变化，初步了解矿区及周边土壤与地表水或浅层地下水的污染状况。

区域背景预研究分析宜总结归纳与矿区土地质量、生态地质环境调查相关、本次工作能够解决或提供依据的土地利用规划、生态环境、经济发展等问题。

A.3 评价内容

A.3.1 主要评价内容

依据任务书和矿区土地质量评价技术要求，细化评价方案。内容包括评价图斑确定原则、采样点布置、样品采集与加工、样品分析与质量监控、等级划分与统计、图件制作、评价成果应用等。

A.3.2 重点问题及关键技术

论述评价工作中，结合已有工作程度、方法技术，分析本次工作的难点和需要重点解决的问题、关键技术、技术思路和技术创新等。

A.4 技术路线及工作方案

A.4.1 技术路线

包括技术路线和评价流程等。

A.4.2 工作方案

包括工区布置、样品点布置与采集、样品加工处理、数据分析、质量监控、结果整理和成果表达等。

A.5 工作部署

A.5.1 工作部署原则

根据任务书要求，有针对性地阐述总体工作思路和部署原则，说明各项工作间的衔接关系。

A.5.2 总体工作部署

说明总体工作安排的主要内容和工作量，可具体到当年。

A.5.3 工作进度安排

A.6 实物工作量

为完成目标任务设计的实物工作量，附工作量一览表。

A.7 预期成果

A.7.1 预期成果

包括评价报告、图件和数据库。

A.7.2 成果提交时间

按照任务书要求，说明成果提交的时间。

A.8 组织机构及人员配置

A.8.1 项目组织管理

说明项目执行过程中的组织管理方式和组织结构。

A.8.2 项目人员配置

项目组构成，参加项目人员概况及分工。

A.9 经费预算

同“地质调查项目设计预算编写要求”，包括编制说明和设计预算表。

A.10 质量保证与安全措施

A.10.1 质量保证措施

包括质量管理体系、质量岗位分工及职责，以及为保障任务完成而采取的各种质量保证措施，包括野外样品采集、处理过程中采取的措施、样品数据分析过程中的各项质量保证措施和提高工作人员技术水平所采用的技术培训措施等。

A.10.2 安全及劳动保护措施

说明项目执行过程中所采取的各项安全和劳动保护措施。

A.10.3 保密工作措施

说明项目执行过程中所采取的资料和技术保密措施。

A. 11 设计附图及附表

A. 11. 1附图

包括交通位置图、工作程度图、土壤类型图、土地利用现状图、工作部署图及其他需要的图件。

A. 11. 2附表

评价工作中需要的各类表格。

A. 12 评价方案审查和批复

评价方案由上级业务主管部门组织相关专家评审，根据专家组意见对评价方案进行修改后报上级主管部门批复，最终由承担单位按批准方案实施。

附录 B
(规范性)
成果报告编写提纲及要求

- B.1 前言
 - B.1.1 项目来源及任务目标
 - B.1.2 完成的工作量
 - B.1.3 主要成果概述
- B.2 评价区概况
 - B.2.1 自然地理、地质、地球化学及矿产资源概况
 - B.2.2 土壤类型、土地利用现状
 - B.2.3 矿区开采、土地复垦及用地改革概况
 - B.2.4 评价区土壤存在的地球化学风险问题
- B.3 工作方法技术及质量评述
 - B.3.1 本次评价工作的重点内容、研究思路和方法技术
 - B.3.2 野外工作方法技术及质量评述
 - B.3.3 样品处理方法、分析测试方法及数据质量评述
 - B.3.4 矿区土地质量评价方法
- B.4 矿区农用地土壤质量风险等级划分
 - B.4.1 土壤养分等级划分
 - B.4.1.1 土壤氮、磷、钾、钙、镁、硫、有机质等养分元素与指标特征
 - B.4.1.2 土壤铁、锰、锌、铜、硼、钼、氯等微量元素特征
 - B.4.1.3 土壤硒、碘、氟等微量营养元素特征
 - B.4.1.4 土壤单元素或单指标养分等级
 - B.4.1.5 土壤养分综合等级
 - B.4.2 土壤环境风险特征及等级划分
 - B.4.2.1 土壤砷、镉、汞、铅、铬等有害元素分布特征
 - B.4.2.2 土壤酸碱度特征
 - B.4.2.3 土壤单元素或单指标环境质量等级
 - B.4.2.4 土壤环境风险质量综合等级
 - B.4.3 土壤质量风险合等级
- B.5 大气环境风险特征与等级
 - B.5.1 大气干湿沉降物元素含量及其空间分布
 - B.5.2 大气干湿沉降通量特征及其空间分布

- B. 5. 3大气干湿沉降物重金属指标环境风险等级
- B. 5. 4大气环境风险综合等级
- B. 6 灌溉水环境风险特征与等级
 - B. 6. 1灌溉水环境风险特征
 - B. 6. 2灌溉水环境风险等级
- B. 7 矿区土地质量等级划分与风险来源识别
 - B. 7. 1矿区农用地土地质量等级及来源识别
 - B. 7. 2矿区建设用地土地质量等级及来源识别
- B. 8 矿区土地合理利用规划建议
 - B. 8. 1矿区土地利用适宜性分区
 - B. 8. 2矿区土地利用、防治、管理、开发的建议
- B. 9 附件
 - B. 9. 1附图
 - B. 9. 2附表、数据库
 - B. 9. 3参考文献

附录 C
(资料性)
不同类型矿山水环境监测项目

表C.1给出了不同类型矿山水环境监测项目。

表C.1 不同类型矿山水环境监测项目表

类型	监测内容
黑色金属矿山	pH值、悬浮物、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、铬(六价)
有色金属矿山	pH值、化学需氧量、悬浮物、氰化物、铜、锌、铅、砷、镉、汞
煤矿	pH值、化学需氧量、生化需氧量、溶解氧、水温、砷、悬浮物、硫化物
硫铁矿	pH值、悬浮物、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬(六价)
磷矿	pH值、氟化物、悬浮物、磷酸盐、黄磷、总磷
萤石矿	pH值、氟化物、悬浮物

参 考 文 献

- [1] GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
 - [2] HJ 25.1 建设用地土壤污染状况调查技术导则
 - [3] HJ 25.2 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
 - [4] HJ 25.3 建设用地土壤污染风险评估技术导则
 - [5] HJ 25.4 建设用地土壤修复技术导则
 - [6] NYT 395 农田土壤环境质量监测技术规范
 - [7] DD 2005 生态地球化学评价样品分析技术要求（试行）
-