

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XX—XXXX

金属非金属矿山地下水风险评估规范

Specification for groundwater risk evaluation of metal and non-metal mines

(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	I
引 言	II
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 基本要求	2
4.2 评估工作程序	3
4.3 评估范围与等级	3
4.4 评估技术要求	3
4.5 矿山地下水风险综合分级	4
5 矿山地质环境条件调查	4
5.1 一般规定	4
5.2 矿山地质条件调查	4
5.3 矿山地下水害现状调查	6
5.4 矿山地下水资源现状调查	7
5.5 矿山地下水环境现状调查	7
5.6 矿山资源开发及规划调查	7
6 矿山地下水害风险评估	8
6.1 一般规定	8
6.2 矿山地下水害风险分级	8
6.3 现状评估	10
6.4 预测评估	10
6.5 防治建议	11
7 矿山地下水资源破坏风险评估	11
7.1 一般规定	11
7.2 矿山地下水资源破坏识别	11
7.3 现状评估	12
7.4 预测评估	12
7.5 防治建议	13
8 矿山地下水环境污染风险评估	13
8.1 一般规定	13
8.2 矿山地下水环境污染识别	14
8.3 现状评估	14
8.4 预测评估	15

8.5 防治建议..... 16

9 成果编制要求..... 16

9.1 一般规定..... 16

9.2 评估报告..... 16

9.3 成果图件..... 17

附 录 A （规范性） 矿山地下水风险评估技术工作程序 18

附 录 B （规范性） 矿山地质环境条件复杂程度分类 19

附 录 C （规范性） 矿山建设规模分类 21

附 录 D （资料性） 矿山地质条件调查 22

附 录 E （资料性） 矿山地下水害调查 23

参 考 文 献..... 24

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这些专利的责任。

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：华北有色工程勘察院有限公司、中南大学、中国地质大学（武汉）、中国恩菲工程技术有限公司、中国矿业大学（北京）、长沙矿山研究院有限责任公司、彝良驰宏矿业有限公司、紫金矿业集团股份有限公司。

本文件主要起草人：韩贵雷、袁胜超、李贵仁、段伟强、邓红卫、柴波、樊勇、董东林、杨柱、张晶、刘大金、周高明、王军、蒋鹏飞、孙帮涛、谢世平、薛晓峰、章爱卫。

引 言

金属非金属矿山地下水风险评估是实现矿产资源绿色安全高效开发等工作的基础和前提。

为践行绿色矿山理念，降低金属非金属矿山开发过程中的矿山地下水害、地下水资源破坏以及地下水环境污染风险，科学开展地下水风险评估，统一工作流程和技术要求，提出防治建议，指导矿山管理部门和矿山企业进行有效预防和处置，达到矿山防灾减灾、保障国家矿产资源安全的目的，在充分总结和凝练以往工作经验的基础上，制定本文件。

金属非金属矿山地下水风险评估规范

1 范围

本文件规定了金属非金属矿山地下水害风险评估、地下水资源破坏风险评估、地下水环境污染风险评估的技术要求。

本文件适用于金属非金属矿山基建、生产、闭坑阶段面临地下水害威胁，矿山开发可能对地下水资源造成破坏、对地下水环境造成污染，矿山地质条件发生重大变化时的地下水风险评估工作。

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/T 12328 综合工程地质图图例及色标
- GB/T 12719 矿区水文地质工程地质勘查规范
- GB/T 14538 综合水文地质图图例及色标
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB 16423 金属非金属矿山安全规程
- GB/T 40112 地质灾害危险性评估规范
- GB 50021 岩土工程勘察规范
- GB 50771 有色金属采矿设计规范
- GB 50830 冶金矿山采矿设计规范
- GB 51060 有色金属矿山水文地质勘探规范
- AQ 2061 金属非金属地下矿山防治水安全技术规范
- DZ/T 0285 矿山帷幕注浆规范
- DZ/T 0342 矿坑涌水量预测计算规程
- DZ/T 0388 矿区地下水监测规范
- HJ/T 164 地下水环境监测技术规范
- HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿山地下水害 mine groundwater disaster

矿产资源开发利用过程中，地下水对矿山安全生产构成威胁，造成生命财产损失、投资增加、工期延长等灾害的现象。

3.2

矿山地下水资源破坏 destruction of groundwater resources in mines

矿产资源开发利用引起水资源量减少或水文地质条件变化，造成矿山所在地区无法持续、稳定、足量和经济地获取所需地下水的现象。

3.3

矿山地下水环境污染 environment contamination of groundwater resources in mines

矿产资源开发利用造成地下水化学成分、物理性质和生物学特性发生改变，使地下水水质恶化的现象。

3.4

矿山地下水风险 mine groundwater risk

矿产资源开发利用过程中，地下水对采矿安全构成威胁、采矿活动造成地下水资源破坏和地下水环境污染的可能性及危害程度。

3.5

矿山地下水风险评估 risk assessment of mine groundwater

在查明矿山水文地质条件和社会经济属性的基础上，从矿产资源开发过程中面临的地下水害、地下水资源破坏及环境污染发生的概率和强度入手，对矿山地下水已有的、潜在的风险进行客观评价，开展包括现状评估、预测评估、综合评估及提出防治建议等为主要内容的技术工作。

3.6

矿坑突（透）水 mine water inrush

大量地下水突然集中涌入井巷的现象。

3.7

井下热害 underground heat disaster

矿井内环境气温超过人体正常热平衡所能忍受的温度，导致劳动效率降低，事故频率升高，健康受损的现象。

3.8

井下泥石流 underground mud-rock flow

随矿山围岩崩落的上层覆盖物和土壤吸水饱和，在爆破动载荷作用下产生液化并涌入采场的现象。

4 总则

4.1 基本要求

4.1.1 通过对金属非金属矿山地下水风险进行科学评估，提出有效的预防治理建议，指导矿山管理部门和矿山企业对矿山地下水害作出有效处置，保护矿山地下水资源和地下水环境。

4.1.2 分别对地下水害风险、地下水资源破坏风险、地下水环境污染风险，进行现状评估、预测评估、

综合评估。

4.1.3 提出各等级工作相应的调查方法和调查内容。

4.1.4 根据评估结果有针对性地提出防治建议。

4.2 评估工作程序

4.2.1 接受评估委托后，应在资料收集和现场踏勘的基础上，分析评估区地质环境条件、地下水害发育情况、地下水资源破坏和地下水环境污染问题。

4.2.2 确定评估范围和划分评估等级后，应编制评估工作大纲或设计书。

4.2.3 开展地下水地质环境条件调查后，应分别开展地下水风险现状评估和预测评估。

4.2.4 评估工作完成后，应提交评估报告或说明书。

4.2.5 具体评估工作程序应符合本文件附录 A 的规定。

4.3 评估范围与等级

4.3.1 应依据矿山开发利用方案和地质环境条件，将矿山开采可能遇到的地下水害及矿山活动可能引发的地下水资源破坏、地下水环境污染影响区域作为评估范围；对于水文地质条件复杂的矿山，可将评估范围扩大至完整的水文地质单元。

4.3.2 矿山地下水风险评估分级，应按表 1 规定执行。

表1 矿山地下水风险评估分级表

风险评估分级		矿山地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
矿山建设规模	大型	一级	一级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

4.3.3 矿山地质环境条件复杂程度分类宜按本文件附录 B 确定，有色金属矿山建设规模按照 GB 50771 确定，冶金矿山建设规模按照 GB 50830 确定，其他矿山建设规模按照本文件附录 C 确定。

4.4 评估技术要求

4.4.1 应利用已有资料和数据，当已有资料和数据不满足评估要求时，应开展相应等级要求的补充调查或勘查工作；水文地质条件中等及以上矿山应提供专项水文地质报告或地质勘探报告中的水文地质专篇。

4.4.2 各级评估应分别对矿山地下水害风险、地下水资源破坏风险及地下水环境污染风险进行现状评

估和预测评估。依据各项评估结果，给出矿山地下水风险综合分级，提出防治建议。

4.4.3 矿山地下水风险一级评估，应符合下列规定：

- a) 详细掌握评估区水文地质条件，主要包括含（隔）水层结构及分布特征、地下水补径排条件、地下水流场、地下水动态变化特征、各含水层之间以及地表水与地下水之间的水力联系等，详细掌握评估区内地下水开发利用现状与规划；
- b) 采用解析法、统计法、数值模拟法等定量方法进行评估。

4.4.4 矿山地下水风险二级评估，应符合下列规定：

- a) 基本掌握评估区的水文地质条件，主要包括含（隔）水层结构及其分布特征、地下水补径排条件、地下水流场等，了解评估区地下水开发利用现状与规划；
- b) 采用成因历史分析法、比拟法、解析法、统计法等方法进行评估。

4.4.5 矿山地下水风险三级评估，应符合下列规定：

- a) 基本掌握评估区的地下水补径排条件和地下水环境质量现状；
- b) 采用定性方法进行评估。

4.5 矿山地下水风险综合分级

4.5.1 矿山地下水风险综合分级应依据矿山地下水害风险等级、矿山地下水资源破坏风险等级、矿山地下水环境污染风险等级确定。

4.5.2 矿山地下水风险综合分级应符合表 2 的规定。

表2 矿山地下水风险综合分级表

地下水风险综合分级	矿山地下水风险评估要素特征
高	满足地下水害风险高、地下水资源破坏风险高、地下水环境污染风险高任一条件
中等	除风险高及风险低的其他情况
低	同时满足地下水害风险低、地下水资源破坏风险低、地下水环境污染风险低

5 矿山地质环境条件调查

5.1 一般规定

5.1.1 针对矿山特点，在收集和分析评估区已有资料的基础上，应对评估区地质条件、地下水害现状、地下水资源现状、地下水环境现状、资源开发条件开展补充调查。

5.1.2 地下水风险评估调查用图应反映评估区地质条件，比例尺不小于 1:10000。

5.2 矿山地质条件调查

5.2.1 矿山地质条件调查应在收集已有资料的基础上开展自然地理、基础地质、水文地质、工程地质

和环境地质等调查，已有资料收集内容参照本文件附录 D 确定，调查技术要求按照 GB/T 12719、GB 51060 执行。

5.2.2 自然地理调查应包括：

- a) 评估区的气象资料，包括气候类型、降水量、气温、冻土深度等；
- b) 评估区的水文资料，包括河流、坑塘、湖泊、洼地等地表水的流量、流速、水位、水温、历史最高水位、与评估矿山的距离；
- c) 评估区的地形地貌特征，包括海拔高度、相对高差和地貌类型、成因与形态。

5.2.3 基础地质调查应包括：

- a) 区域构造背景资料，包括区域断裂活动强度和特征、地震活动及区域地应力特征；
- b) 矿区地层的地质年代、成因、岩性、产状、厚度、分布及接触关系等；
- c) 矿区构造的分布、方向、规模、特征、构造优势面及组合特点。

5.2.4 水文地质调查应包括：

- a) 矿山所处水文地质单元；
- b) 含水层的分布、类型、厚度、富水性、透水性、地下水位及其动态变化、水质变化趋势、含水层间的水力联系，岩溶地下水分布区还应有岩溶分布范围、岩溶发育程度；
- c) 主要隔水层的岩性、厚度、力学强度和分布范围；
- d) 矿山地下水的补给、径流、排泄条件、边界条件、充水水源及充水通道、涌水量的动态变化特征；
- e) 采矿活动引起矿区及周边水文地质条件的变化情况。

5.2.5 工程地质调查应包括：

- a) 构造结构面、原生结构面的产状、规模、性质、密度及其相互切割关系，应分析各结构面对矿坑充水和导水性的影响；
- b) 与地下水害成因、地下水资源破坏、地下水环境污染相关的岩土体的分布范围和物理力学性质，应符合 GB 50021、GB/T 12719 的有关规定。
- c) 采矿活动引起矿区及周边工程地质条件的变化情况。

5.2.6 环境地质调查应包括：

- a) 地表水、地下水的环境背景值；
- b) 排水引起的水土污染、生态破坏问题；
- c) 与地下水相关的灾害，包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地面沉降等，调查应符合 GB/T 40112、GB/T 12719 的有关规定；
- d) 地质体中可能成为污染源的物质的赋存状态、放射性、含量及分布规律，形态转化过程与主要控制因子。

5.3 矿山地下水害现状调查

5.3.1 矿坑突(透)水调查应包括：

- a) 矿区内生产井的位置，开采的最大深度和最低、最高标高，开采面积，产量，排水量和充水因素；
- b) 历年发生突水事故的次数、突（透）水时间、位置、突水水源，突水通道、出水形式、水量、水温、水质、含砂量、围岩破坏情况及地下水位动态变化等，调查内容参照本文件附录 E 确定；
- c) 突（透）水与采矿活动、地表水、大气降水、其他人类工程活动等的相关关系；
- d) 老窿的分布范围、坑口标高、开采的最大深度及最低标高、积水情况、补给情况及开采中对老窿水的防治措施等；
- e) 突水前后有关水文观测点（孔、井、泉）的动态资料，并结合矿山地下水动态和突（透）水记录分析突（透）水机理；
- f) 突水后矿山采取的防治水措施及其效果。

5.3.2 井下热害调查应包括：

- a) 井巷地下水流入、排出点水温，井巷内温度、湿度、风速和地面温、湿度；
- b) 热水的来源、水量、水质、赋存情况、分布范围、最高水位及压力、水化学特征等，调查内容见附录 E；
- c) 结合矿山水文地质条件、地温测量，分析井下热害的形成条件，确定热储层温度、地温梯度；
- d) 根据井巷温度、湿度、风速确定矿井工作面热害等级；
- e) 根据热水的排放特征，评估井下热水在工作面的放热量。

5.3.3 井下腐蚀性水调查应包括：

- a) 腐蚀性水的来源、水量、分布范围、形成腐蚀性水的主要因素，并应取样分析，调查内容参照本文件附录 E 确定；
- b) 根据地下水酸碱度、腐蚀性组分含量、井下钢筋和混凝土构筑物结构腐蚀程度评价井下腐蚀性水的危害性；
- c) 采用回弹法、超声法等矿井无损检测法分析地下水腐蚀钢筋混凝土结构的严重程度。

5.3.4 井下泥石流调查应包括：

- a) 矿山的开采历史及采矿工艺，对于采用崩落法采矿或采用崩落法处理采空区的矿山，应对区域强降雨、河流倒灌、老窿区、地下暗河、溶洞等开展调查；
- b) 井巷周边松散体厚度及成分、井巷顶板岩石质量、节理裂隙发育程度，可采取钻探等技术手段探明冒落空间范围、计算冒落高度；
- c) 矿坑地下水活动范围内岩土结构的稳定性，圈定可能成为井下泥石流固体物质来源的岩土层范围，重点关注地表松散层、地表塌陷区、井下断裂破碎带的分布情况；

- d) 已经发生的井下泥石流事件，包括泥石流规模、流态特征、运动特征、危害、已采取的防治措施及其效果等，并应分析井下泥石流形成机理及影响因素。

5.4 矿山地下水资源现状调查

矿山地下水资源现状调查应包括：

- a) 区域地下水水位降落漏斗状况，包括降落漏斗面积，漏斗中心水位的下降幅度、下降速度及其与地下水开采量时空分布的关系；
- b) 评估区灌溉定额、灌溉引水量、灌溉面积、开采井数、单井出水量、地下水实际开采量；
- c) 评估区环境保护目标和敏感区域；
- d) 评估区水源地保护区划分情况；
- e) 矿区地表沉降与地下水位、排水量、含水层结构等之间的联系；
- f) 可能与矿山所在的水文地质单元存在直接补给、径流、排泄关系的区域。

5.5 矿山地下水环境现状调查

矿山地下水环境现状调查应包括：

- a) 评估区内存在与矿山产生或排放的污染物具有同种特征因子的地下水污染源；
- b) 矿山可能造成地下水污染的主要排放点附近的包气带污染现状；
- c) 污染物排放区的上下游及两侧、周围环境敏感点、地下水污染源及边界条件控制点的地下水水质现状。现状监测应符合 HJ/T 164 和 DZ/T 0388 的有关规定。
- d) 针对需要进一步查明的地下水含水层特征和为获取预测评估使用的水文地质参数，进行环境水文地质勘察和试验，包括钻探、物探、水土化学分析、浸溶试验、土柱淋滤试验、示踪试验等方法。

5.6 矿山资源开发及规划调查

5.6.1 矿山开采历史调查应包括：

- a) 矿山开采阶段、开采对象、开采范围、工程布置、服务年限、采矿方法、采掘进度、开采方式变化，对已经政策性关闭的历史开采矿山，还应该调查闭坑方式；
- b) 采空区分布、规模、积水情况及露天坑积水情况；
- c) 井巷突水、涌泥、地面塌陷、地面沉降等地下水害情况；
- d) 尾渣堆放方式、尾渣堆放场地处置方式。

5.6.2 矿山开采现状调查应包括：

- a) 矿山开采方法及建设方案；
- b) 矿山露天开采境界和地下开采深度及井巷分布资料；

- c) 矿山环境保护措施，包括采矿引发地质灾害的监测预防措施，对露天开采致灾的防治措施，对井巷开采致灾的防治措施；
- d) 矿山防排水措施，包括排水方案、水泵型号、数量、排水能力、水仓容积等；
- e) 评估区内相邻矿山开采情况、与本矿位置关系、相互间水力联系，以及地下水害、地下水资源破坏、地下水环境污染资料。

5.6.3 矿山开采规划方案分析应包括：

- a) 矿山资源开发规划资料，包括开采阶段、开采范围、深度、开采年限、开采能力、建设规模、开发方式、采矿方法等；
- b) 矿山开采最终境界或最终岩石错动界线及与所处水文地质单元的相互关系；
- c) 矿山周围地质灾害等环境地质问题发生的可能性。

6 矿山地下水害风险评估

6.1 一般规定

- 6.1.1 应同时对矿坑突（透）水、井下热害、井下腐蚀性水、井下泥石流四个灾种开展评估，并根据四个灾种的风险评估结果综合确定矿山地下水害风险等级。
- 6.1.2 应根据矿山地下水害发育程度、危害程度开展矿山地下水害风险现状评估和预测评估。
- 6.1.3 应根据评估等级采用相应的评估方法，并根据综合评估结果提出针对性防治建议。

6.2 矿山地下水害风险分级

- 6.2.1 矿山地下水害各灾种风险分级应按照表 3 的规定执行。

表3 矿山地下水害各灾种风险分级

风险分级		发育程度		
		强	中等	弱
危害程度	大	风险高	风险高	风险中等
	中等	风险高	风险中等	风险中等
	小	风险中等	风险低	风险低

- 6.2.2 矿山地下水害各灾种发育程度分级应按照表 4~表 7 的规定执行。

表4 矿坑突（透）水发育程度分级

发育程度	发育特征				
	含水层特征	充水水源	充水通道	采矿方法	突水系数
强	主要充水含水层渗透系数大于 10^{-2} cm/s, 钻孔单位涌水量大于 $1\text{L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$	降水入渗补给强, 附近存在较大的地表水体且与地下水水力联系密切, 存在大量老窿水, 位置、范围、积水量不清楚	构造断裂发育, 岩溶发育, “天窗”发育, 采空区冒落裂隙带贯通, 地表裂缝发育, 露天采坑坑底附近有直通井下工程的井口	崩落法	$>0.1\text{MPa/m}$
中等	主要充水含水层渗透系数 10^{-4} cm/s $\sim 10^{-2}$ cm/s, 钻孔单位涌水量 $0.1\text{L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1} \sim 1\text{L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$	降水入渗补给中等, 附近地表水不构成矿床的主要充水因素, 存在少量老窿水, 位置、范围、积水量清楚	构造断裂中等发育, 岩溶中等发育, “天窗”中等发育, 采空区冒落裂隙带局部贯通, 地表裂缝中等发育, 露天采坑坑底较远处有直通井下工程的井口	空场法	$0.06\text{MPa/m} \sim 0.1\text{MPa/m}$
弱	主要充水含水层渗透系数小于 10^{-4} cm/s, 钻孔单位涌水量小于 $0.1\text{L} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$	降水入渗补给弱, 附近无地表水体, 无老窿水分布	构造断裂不发育, 岩溶不发育, “天窗”不发育, 采空区冒落裂隙带不贯通, 地表裂缝不发育, 露天采坑坑底没有直通井下工程的井口	充填法	$<0.06\text{MPa/m}$
注: 应按照就高原则, 满足任意两项, 即为该发育程度。					

表5 井下热害发育程度分级

发育程度	发育特征
强	出水点水温大于 40°C ; 巷道空气温度高于 35°C ; 围岩温度大于 37°C
中等	出水点水温 $35 \sim 40^{\circ}\text{C}$; 巷道空气温度 $27 \sim 35^{\circ}\text{C}$; 围岩温度 $26 \sim 37^{\circ}\text{C}$
弱	出水点水温小于 35°C ; 巷道空气温度小于 27°C ; 围岩温度小于 26°C

表6 井下腐蚀性水发育程度分级

发育程度	发育特征
强	地下水腐蚀等级强; 腐蚀系数大于 0
中等	地下水腐蚀等级中; 腐蚀系数小于 0 且 $K_t + 0.0503\text{Ca}^{2+}$ 大于 0
弱	地下水腐蚀等级弱、微; 腐蚀系数小于 0 且 $K_t + 0.0503\text{Ca}^{2+}$ 小于 0

表7 井下泥石流发育程度分级

发育程度	发育特征
强	崩落法采矿, 采矿活动的顶板岩石强度低, 节理裂隙发育, 断层、岩溶发育、岩层厚度小, 采矿区域松散物源丰富, 与采矿区域连接的通道密集复杂, 地表水体水系发达, 区域降雨强度大
中等	崩落法、充填法以外的采矿方法, 采矿活动的顶板岩石强度中等, 节理裂隙较发育, 岩层厚度较厚, 采矿区域松散物源较丰富, 与采矿区域连接的通道较密集, 地表水体水系较发达, 区域降雨强度中等
弱	充填法采矿, 采矿活动的顶板岩石强度高, 节理裂隙不发育, 岩层厚度厚, 与采矿区域连接的通道单一, 地表水体水系不发达, 采矿区域松散物源少, 区域降雨强度小

6.2.3 矿山地下水害危害程度分级应按照表 8 的规定执行。

表8 矿山地下水害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	可能直接经济损失 (万元)
大	≥ 10	> 1000	≥ 500	> 5000
中等	3~10	100~1000	100~500	500~5000
小	< 3	< 100	< 100	< 500
注1：灾情指已发生的地下水害； 注2：险情指可能发生的地下水害。				

6.2.4 矿山地下水害风险分级应按照表9的规定执行。

表9 矿山地下水害风险分级表

地下水害风险	各灾种风险分级
高	满足矿坑突（透）水风险高、井下腐蚀性水风险高、井下泥石流风险高当中的任一条件
中等	除风险高及风险低的其它情况
低	同时满足矿坑突（透）水风险低、井下热害风险低、井下腐蚀性水风险低、井下泥石流风险低

6.3 现状评估

现状评估应按照6.2的规定开展。

6.4 预测评估

6.4.1 矿坑突（透）水预测评估在按照6.2要求的基础上，应符合下列规定：

- 预测未来井巷开拓和开采过程中突（透）水可能发生的位置和突水强度，重点预测近期开采范围突（透）水的风险；
- 一、二级评估应采用定量计算或超前试验预报的方法，包括突水系数法、阻水系数法、突水概率指数法等；
- 三级评估采用定性分析的方法，包括类比法、层次分析法、专家判别法等。

6.4.2 井下热害预测评估在按照6.2要求的基础上，应符合下列规定：

- 一、二级评估采用定量计算方法，包括直接测量法、地温梯度推算法、自然放热量推算法、数值模拟法等；
- 三级评估采用定性分析的方法。

6.4.3 井下腐蚀性水预测评估在按照6.2要求的基础上，应符合下列规定：

- 一、二级评估采用定量计算或试验方法；
- 三级预测评估采用定性分析的方法。

6.4.4 井下泥石流预测评估在按照6.2要求的基础上，应符合下列规定：

- 一、二级预测评估采用定量计算方法，包括模糊数学法、神经网络法等；

- b) 三级预测评估采用定性分析的方法，包括专家判别法、层次分析法、评分表法等。

6.5 防治建议

6.5.1 矿坑突（透）水防治宜采用下列措施：

- a) 矿坑突（透）水风险高的矿山，设置正常排水系统和应急排水系统、超前探水、预先疏干、放水或预留防水矿（岩）柱、设置防水闸门、局部注浆、防渗帷幕、应急预案等；
- b) 矿坑突（透）水风险中等的矿山，设置正常排水系统和应急排水系统、监测和超前预报、制定应急预案等；
- c) 矿坑突（透）水风险低的矿山，设置正常排水系统和应急排水系统、制定应急预案等；
- d) 执行 GB 16423、AQ 2061 关于矿坑突（透）水防治的有关规定。

6.5.2 井下热害防治宜采用下列措施：

- a) 井下热害风险高的矿山，超前疏干热水，或对热水涌出点进行注浆封堵、放水引导排放，改进采矿方法和顶板管理手段，完善井下通风系统，建立制冷降温系统，制定应急预案等；
- b) 井下热害风险中等的矿山，以监测为主，完善井下通风系统，制定应急预案；
- c) 井下热害风险低的矿山，制定应急预案。

6.5.3 井下腐蚀性水防治宜采用下列措施：

- a) 井下腐蚀性水风险高的矿山，选用抗腐蚀性支护材料，制定抗腐蚀施工方案，对支护设施、易腐蚀设备表面进行防腐蚀处理，制定应急预案；
- b) 井下腐蚀性水风险中等的矿山加强对巷道支护材料强度和腐蚀程度的检查；
- c) 井下腐蚀性水风险低的矿山，制定井下腐蚀性水应急预案；
- d) 执行 AQ 2061 关于腐蚀性水防治的有关规定。

6.5.4 井下泥石流防治可采用下列措施：

- a) 井下泥石流风险高的矿山，对地表水体采取改移、堵截、防渗等措施，对老窿水采取疏干、堵截、预留防水矿柱等措施，加强地表巡查，回填地表塌陷、裂缝，制定应急预案等；
- b) 井下泥石流风险中等的矿山，采取监测为主、建立雨量和地表监测系统、制定应急预案的措施；
- c) 井下泥石流风险低的矿山，制定应急预案；
- d) 执行 AQ 2061 关于井下泥石流防治的有关规定。

7 矿山地下水资源破坏风险评估

7.1 一般规定

矿山地下水资源破坏风险评估应包括矿山开发对评估区内地下水水位、地下水资源量、含水层结构造成的影响。

7.2 矿山地下水资源破坏识别

- 7.2.1 矿山地下水资源破坏识别的内容应包括破坏因素、破坏对象、破坏程度及破坏范围。
- 7.2.2 对于地下水资源破坏程度随时间推移而加剧的矿山，应按矿山生产期的变化特征分别进行识别。

7.3 现状评估

- 7.3.1 现状评估应在分析评估区内地下水开采和利用现状的基础上进行。
- 7.3.2 现状评估应分析矿山开采对地下水循环的影响，应包括地表水与地下水转化关系的改变、降水和地表水入渗速度的改变等。
- 7.3.3 现状评估应分析区域地下水位多年动态变化趋势。
- 7.3.4 现状评估应分析矿山现状排水量及矿山开采已经对地下水位、主要含水层结构产生的影响。
- 7.3.5 地下水资源破坏风险现状评估分级应按表 10 执行。

表10 地下水资源破坏风险现状评估分级表

风险等级	矿山现状地下水正常排水量 $10^3\text{m}^3/\text{d}$	矿山现状地下水位影响半径 km	主要充水含水层结构破坏程度	区域地下水位多年动态变化趋势	影响对象
高	≥ 1.5	≥ 1.5	严重	10年以上持续下降	集中式饮用水水源地准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；生态脆弱区重点保护区域；地质灾害易发区；重要湿地、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区
中等	$0.5 \sim 1.5$	$0.5 \sim 1.5$	较严重	3年至10年持续下降	集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源
低	≤ 0.5	≤ 0.5	较轻	3年内持续下降	上述地区之外的其它地区
注：应按照就高原则，满足任意三项，即为该风险等级。					

7.4 预测评估

- 7.4.1 预测评估应包括矿山建设对水位、水资源量动态变化的影响、含水层结构破坏的影响及由此而产生的环境水文地质问题。
- 7.4.2 预测评估应在遵循保护地下水资源的原则下，对矿山开采方案及防治水措施等引起的水位、水资源量、含水层结构变化分别进行预测。
- 7.4.3 预测评估应在分析已有资料的前提下，确定地下水资源破坏风险评估所必需的水文地质参数，水文地质参数应包括给水度、渗透系数、降水入渗系数、潜水蒸发系数等。
- 7.4.4 预测评估宜分析矿山开发对地下水资源各项补给量、储存量和可开采量的影响。
- 7.4.5 预测评估的方法应符合下列规定：
- 预测方法的选取应根据水文地质条件及资料掌握程度确定；
 - 一级评估应采用数值法；
 - 二级评估中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时，应采用数值法；

- d) 采用数值法预测前，应先进行参数识别和模型验证；
- e) 采用类比预测分析法时，应给出类比条件。
- 7.4.6 预测评估应依据地下水流场变化，评价地下水水位（水头）降低或升高诱发的环境水文地质问题的影响程度和范围。
- 7.4.7 评价矿山开发导致的环境水文地质问题时，可采用预测水位与现状调查水位相比较的方法进行。对水位不能恢复、持续下降的降落漏斗，可采用中心水位降深和水位下降速率进行评价。
- 7.4.8 矿坑涌水量预测应符合 DZ/T 0342 的有关规定。
- 7.4.9 矿山地下水资源破坏风险预测评估分级应按表 11 执行。

表11 地下水资源破坏风险预测评估分级表

风险等级	预测地下水正常排水量 ($10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)	预测排水引起地下水位影响半径 (km)	主要充水含水层结构破坏程度	区域地下水位多年动态变化趋势	预测排水可能影响的对象
高	≥ 2.0	≥ 2	严重	10年以上持续下降	集中式饮用水水源地准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；生态脆弱区重点保护区域；地质灾害易发区；重要湿地、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区
中等	0.5~2.0	0.5~2	较严重	3年至10年持续下降	集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源
低	≤ 0.5	≤ 0.5	较轻	3年内持续下降	上述地区之外的其它地区
注：应按照就高原则，满足任意三项，即为该风险等级。					

7.5 防治建议

- 7.5.1 地下水资源破坏风险高的矿山，应建立地下水监测系统，采取帷幕注浆隔水、防渗墙等工程措施，应符合 DZ/T 0285 防治水的有关规定。
- 7.5.2 地下水资源破坏风险中等的矿山，宜从优化疏干方案、排水和供水相结合、地下水资源重复利用等方面进行论证、制定保护方案。
- 7.5.3 地下水资源破坏风险低的矿山，可建立地下水监测系统。

8 矿山地下水环境污染风险评估

8.1 一般规定

- 8.1.1 矿山地下水环境污染风险评估应在矿山基建期、生产期及服务期满后对地下水环境可能造成直接影响时进行。
- 8.1.2 矿山地下水环境污染风险评估应包括地下水环境污染影响因素识别、现状评估及预测评估。

8.2 矿山地下水环境污染识别

8.2.1 识别内容应包括污染因素的识别、污染对象的识别、污染因子的识别、污染程度的识别及污染范围的识别，应符合 HJ 610 的有关规定。

8.2.2 矿山地下水环境污染识别应根据矿山基建期、生产期和服务期满后三个阶段的工程特征开展。

8.2.3 对于地下水环境污染程度随时间推移而加剧的矿山，应按矿山生产期的变化特征分别进行识别。

8.3 现状评估

8.3.1 根据矿山污染源特点及环境水文地质条件进行现状评估，应分析矿山开采活动已经对地下水水质造成的影响。

8.3.2 现状评估应执行 GB/T 14848 和当地环保要求，统计分析现状监测结果，并给出最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率等。

8.3.3 现状评估应遵照 GB/T 14848 规定的水质指标，结合矿山所在区域环境功能区划，采用标准指数法进行评价。

8.3.4 地下水环境污染风险现状评估分级应按表 12 执行。

表12 地下水环境污染风险现状评估分级表

风险等级	标准指数
高	任一监测因子标准指数大于1
中等	除风险高和风险低以外的情况
低	所有监测因子标准指数小于0.8

标准指数计算可分为下列三种情况进行：

a) 对于评价标准为定值的水质因子，标准指数应按下式计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_i ——第*i*个水质因子的标准指数；
 C_i ——第*i*个水质因子的监测浓度值（mg/L）；
 C_{si} ——第*i*个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

b) 对于评价标准为区间值的水质因子酸碱度，标准指数应按下列公式计算：

pH≤7 时：
$$P_{pH} = \frac{7.0-pH}{7.0-pH_{sd}} \dots\dots\dots (2)$$

pH>7 时：
$$P_{pH} = \frac{pH-7.0}{pH_{sd}-7.0} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

P_{pH} ——酸碱度的标准指数；

pH——酸碱度监测值；

pH_{su}——GB/T 14848中酸碱度的上限值；

pH_{sd}——GB/T 14848中酸碱度的下限值。

c) 地下水高背景值地区，标准指数应按下列公式计算：

$$P_i = \frac{C_i - C_{i0}}{C_{si}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

P_i ——第 i 个水质因子的标准指数；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值（mg/L）；

C_{i0} ——第 i 个水质因子的背景值（或对照值）（mg/L）；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

8.4 预测评估

8.4.1 根据评估等级、矿山水文地质特征，结合当地环保要求确定预测的范围、时段、内容和方法，应预测矿山建设对地下水环境产生的直接影响。

8.4.2 以矿山建设主要影响的含水层为主，应兼顾与主要影响含水层水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层。

8.4.3 选取可能产生地下水污染的关键时段作为预测时段，应包括污染发生后 100 天、1 个水文年、1000 天、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要时间节点。

8.4.4 预测因子应包括地下水环境影响识别的特征因子、现状调查已查明的主要污染物及国家或地方要求控制的污染物。

8.4.5 根据污染源的具体情况，污染源排放形式可概化为点源、线源、面源；排放规律可以概化为连续恒定排放或非连续恒定排放以及瞬时排放。

8.4.6 预测方法应符合下列规定：

- a) 充分考虑水文地质条件及开采条件选取预测方法；
- b) 一级评估应采用数值法；
- c) 二级评估中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时，应采用数值法；
- d) 采用数值法预测前，应先进行参数识别和模型验证；
- e) 采用类比分析法时，应给出类比条件。

8.4.7 预测内容应符合下列规定：

- a) 给出特征因子不同时段的影响范围、程度和最大迁移距离；
- b) 给出预测期内矿权边界或地下水环境保护目标处特征因子随时间的变化规律。

8.4.8 矿山地下水环境污染风险等级的确定应符合下列规定：

- a) 在矿山建设开发的各阶段，预测因子影响范围未越过矿权界线，矿山地下水环境污染风险宜确定为低；
- b) 在矿山建设开发的各阶段，预测因子影响范围越过矿权界线，但未引起地下水水质超标，矿山地下水环境污染风险宜确定为中等；
- c) 在矿山建设开发的各阶段，预测因子影响范围越过矿权界线且引起地下水水质超标，矿山地下水环境污染风险宜确定为高。

8.5 防治建议

8.5.1 矿山地下水环境污染风险高的矿山，应采取控制污染源、切断污染途径、开展水环境修复、末端应急处理等措施。

8.5.2 矿山地下水环境污染风险中等的矿山，宜以风险管控为主，可对矿山生产建设作出规划、合理布局、升级生产工艺、采用低污染或无污染技术、强化污水排放管理、开展“三废”资源综合利用。

8.5.3 矿山地下水环境污染风险低的矿山，宜以预防为主，可建立矿山地下水环境监测系统。

9 成果编制要求

9.1 一般规定

9.1.1 矿山地下水风险评估，一、二级评估应提交地下水风险评估报告书；三级评估可提交地下水风险评估说明书。

9.1.2 矿山地下水风险评估成果应包括地下水风险评估报告书或说明书、地下水害分布图、地下水资源破坏分布图、地下水环境污染分布图、地下水风险评估图和有关照片、剖面图等。

9.2 评估报告

9.2.1 矿山地下水风险评估报告应在调查、试验和综合分析的基础上编写。

9.2.2 评估工作概述应阐述矿山项目概况、以往工作程度、工作方法和工作量、评估程序、评估内容、评估范围及本次评估等级。

9.2.3 矿山地质环境条件应包括评估区气象水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件、地下水害现状、地下水资源现状、地下水环境现状、矿山资源开发等。

9.2.4 矿山地下水害风险评估应包括矿山地下水害类型、地下水害调查方法和手段、现状评估、预测评估、综合评估及各类地下水害防治建议。

9.2.5 矿山地下水资源破坏风险评估应包括现状评估、预测评估、地下水资源破坏防治建议。

9.2.6 矿山地下水环境污染风险评估应包括现状评估、预测评估、地下水环境污染防治建议。

9.2.7 矿山地下水风险评估应论述评估原则、评估指标的选定。应综合矿山地下水害风险评估、矿山地下水资源破坏风险评估、矿山地下水环境污染风险评估结论，综合确定矿山地下水风险等级。

9.2.8 结论及建议应对本次评估的结论进行表述；应围绕评估结果，有针对性的提出防治建议。

9.3 成果图件

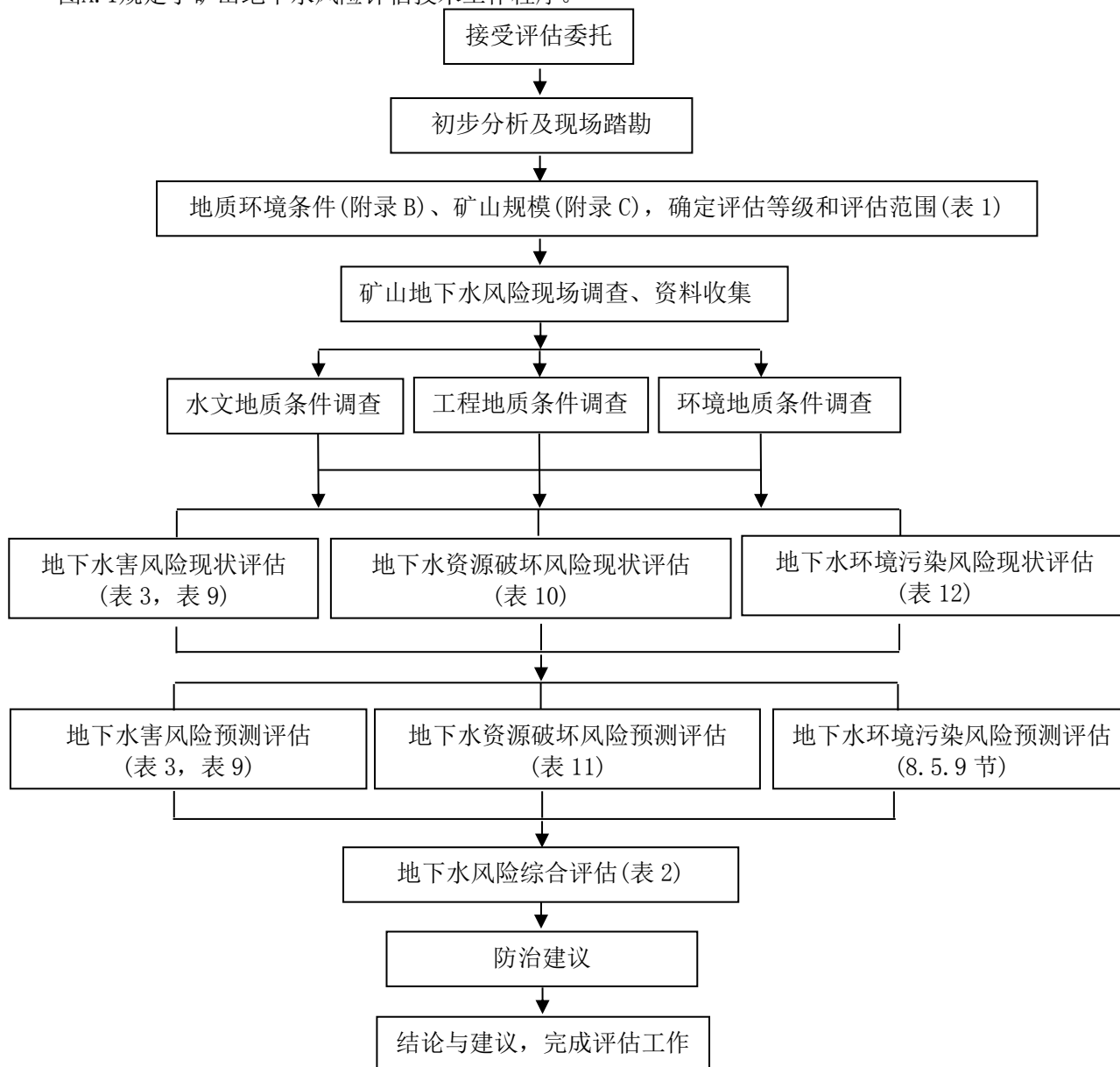
9.3.1 成果图件应包括地下水风险评估图及专项图件。

9.3.2 成果图件应符合下列规定：

- a) 按规定的色谱表示简化的地理、行政区划要素；
- b) 按 GB/T 12328、GB/T 14538 规定的图例及色标进行绘制；
- c) 采用不同颜色的点、线符号表示地质构造、地震、水文地质和水文气象要素；
- d) 采用不同颜色的点状或面状符号表示各类地下水害点的位置、类型、成因、规模、稳定性、风险等；
- e) 对于有特殊意义的影响因素，应在平面图上附全区或局部地区的专门性镶图；
- f) 成图比例尺不应小于 1:10000。

附 录 A
(规范性)
矿山地下水风险评估技术工作程序

图A. 1规定了矿山地下水风险评估技术工作程序。



图A. 1 矿山地下水风险评估技术工作流程图

附 录 B

(规范性)

矿山地质环境条件复杂程度分类

B.1 表 B.1 规定了地下开采矿山地质环境条件复杂程度分类。

表B.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分类

条件	复 杂	中 等	简 单
水文地质条件	主要矿层（体）位于当地侵蚀基准面以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于当地侵蚀基准面以下，但附近地表水不构成矿床主要充水因素，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
工程地质条件	矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
环境地质条件	现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
地质构造特征	地质构造复杂，岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
采空区特征	采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
注：应按照就高原则，满足任意一项，即为该复杂程度。			

B.2 表 B.2 规定了露天开采矿山地质条件复杂程度分类。

表B.2 露天开采矿山地质条件复杂程度分类

条件	复 杂	中 等	简 单
水文地质条件	采场矿层（体）位于当地侵蚀基准面以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于当地侵蚀基准面以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于当地侵蚀基准面以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
工程地质条件	矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分佈广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
环境地质条件	现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
地质构造特征	地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
采场特征	采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
注：应按照就高原则，满足任意一项，即为该复杂程度。			

附 录 C
(规范性)
矿山建设规模分类

表C.1规定了矿山建设规模分类。

表C.1 矿山建设规模分类

矿种类别	矿山开采规模等级			
	计量单位/年	大型	中型	小型
石灰岩	矿石万吨	>100	100-50	<50
硅石	矿石万吨	>20	20-10	<10
白云岩	矿石万吨	>50	50-30	<30
耐火粘土	矿石万吨	>20	20-10	<10
萤石	矿石万吨	>10	10-5	<5
硫铁矿	矿石万吨	>50	50-20	<20
自然硫	矿石万吨	>30	30-10	<10
磷矿	矿石万吨	>100	100-50	<50
蛇纹岩	矿石万吨	>30	30-10	<10
硼矿	矿石万吨	>10	10-5	<5
岩盐、井盐、湖盐	矿石万吨	>20	20-10	<10
钾盐	K ₂ O 或 KCl 万吨	>10	10-3	<3
芒硝	矿石万吨	>50	50-10	<10
石棉	石棉万吨	>1	1-0.1	<0.1
重晶石	矿石万吨	>10	10-5	<5
石膏	矿石万吨	>30	30-10	<10
滑石	矿石万吨	>10	10-5	<5
长石	矿石万吨	>20	20-10	<10
高岭土、瓷土	矿石万吨	>10	10-3	<3
膨润土	矿石万吨	>10	10-5	<5
叶腊石	矿石万吨	>10	10-5	<5
沸石	矿石万吨	>100	100-50	<50
石墨	石墨万吨	>1	1-0.3	<0.3

附 录 D
(资料性)
矿山地质条件调查

表D. 1给出了矿山地质条件调查资料收集的内容。

表D. 1 矿山地质条件基本情况表

矿山基本情况	矿山名称		电话	
	法人代表		邮编	
	通讯地址		传真	
	矿 类		地质勘探程度	
	企业规模		储量	
	建矿时间		预计闭坑时间	
	设计生产能力 (t/a)		实际生产能力 (t/a)	
	设计服务年限		已服务年限	
	开采形式		其他	
矿山水文地质情况	矿区地表水类型		地表、地下水水质	
	地表水位标高 (m)		矿坑充水类型	
	矿坑充水水源		含水层时代、岩性及富水性	
	主要构造形式		构造对矿坑充水影响	
	露天开采	开采面积 (m ²)	设计开采深度 (m)	
		实际开采深度 (m)	疏干形式	
		初始水位标高 (m)	疏干水位标高 (m)	
		排水量 (m ³ /d)	污水排放量 (m ³ /d)	
	地下开采	开拓巷道面积 (m ²)	实际开采深度 (m)	
		设计开采深度 (m)	疏干形式	
		初始水位标高 (m)	疏干水位 (m)	
		排水量 (m ³ /d)	污水排放量 (m ³ /d)	
矿山工程地质情况	露天开采	节理裂隙发育程度	边坡类型	
		边坡坡度 (°)	边坡稳定性	
		边坡主要岩性	构造与边坡关系	
	地下开采	地表松散体厚度	矿体破碎程度	
		破碎带性质及岩性	软岩地质时代及岩性	
		顶板稳定性	底板稳定性	
		矿体稳定性		

附 录 E
(资料性)
矿山地下水害调查

表E. 1给出了矿山地下水害调查要素。

表E. 1 矿山地下水害调查表

矿山地下水害	调查内容						
矿坑突(透)水	时间	位置	规模	影响范围 (m ²)	死亡人数	受伤人数	直接损失 (万元)
井下热害	位置	出水点个数	水量 (m ³ /h)	水温	死亡人数	受伤人数	直接损失 (万元)
井下腐蚀性水	位置	出水点个数	水量 (m ³ /h)	腐蚀程度	死亡人数	受伤人数	直接损失 (万元)
井下泥石流	时间	位置	规模	影响范围 (m ²)	死亡人数	受伤人数	直接损失 (万元)

参 考 文 献

- [1] 煤矿防治水细则，国家煤矿安全监察局，2018年9月1日
 - [2] GB/T 14158—1993 区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范
 - [3] GB 3838—2002 地表水环境质量标准
 - [4] GB/T 50218—2014 工程岩体分级标准
 - [5] GB 50487—2008 水利水电工程地质勘察规范
 - [6] GB 51016-2014 非煤露天矿边坡工程技术规范
 - [7] DZ/T 0001—1991 区域地质调查总则（1：50000）
 - [8] DZ/T 0033—2020 固体矿产地质勘查报告编写规范
 - [9] DZ/T 0133—1994 地下水动态监测规程
 - [10] DZ/T 0148—2014 水文水井地质钻探规程
 - [11] DZ/T 0223—2011 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
 - [12] DZ T 0282—2015 水文地质调查规范(1:50000)
 - [13] MT/T 1091—2008 煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准
 - [14] DZ/T 0282—2015 水文地质调查规范（1:50000）
 - [15] DD 2019-04 水文地质调查图件编制规范
 - [16] DD 2019-0613 工程地质调查技术要求（1:50000）
 - [17] DD 2019-07 环境地质调查技术要求（1:50000）
-