|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 73.040 |
| CCS | D10 |

|  |
| --- |
| 64 |

宁夏回族自治区地方标准

DB 64/T XXXX—2025

煤矿隐蔽致灾因素影响评估规范

Specification for factors impactassessment of Coal mine hidden disaster-causing factors

（本草案完成时间：2024年12月）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

宁夏回族自治区应急管理厅  发布

目次

[前言 II](#_Toc185936644)

[1 范围 1](#_Toc185936645)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc185936646)

[3 术语和定义 1](#_Toc185936647)

[4 基本原则 1](#_Toc185936648)

[4.1 依法评估原则 1](#_Toc185936649)

[4.2 客观性原则 1](#_Toc185936650)

[4.3 科学性原则 2](#_Toc185936651)

[4.4 全面性原则 2](#_Toc185936652)

[5 评估要求 2](#_Toc185936653)

[5.1 评估范围 2](#_Toc185936654)

[5.2 评估流程 2](#_Toc185936655)

[5.3 主要内容 2](#_Toc185936656)

[5.4 评估方法 3](#_Toc185936657)

[5.5 评估指标分级 3](#_Toc185936658)

[6 煤矿隐蔽致灾因素影响评估 3](#_Toc185936659)

[6.1 煤矿隐蔽致灾因素致灾危险性评估 3](#_Toc185936660)

[6.2 煤矿隐蔽致灾因素引发事故发生的可能性评估 4](#_Toc185936661)

[6.3 煤矿隐蔽致灾因素影响评估 4](#_Toc185936662)

[7 评估结果应用 5](#_Toc185936663)

[附录A（资料性） 单因素隐蔽致灾因素危险性分级表 6](#_Toc185936664)

[参考文献 16](#_Toc185936665)

1. 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。

本文件由宁夏回族自治区应急管理厅提出并归口管理。

本文件起草单位：宁夏回族自治区煤炭地质局、宁夏煤炭勘察工程有限公司、国家矿山安全监察局宁夏局、国家能源集团宁夏煤业有限责任公司。

本文件主要起草人：

煤矿隐蔽致灾因素影响评估规范

* 1. 范围

本文件规定了煤矿隐蔽致灾因素影响评估的基本原则、评估要求、影响评估和评估结果应用等要求。

本文件适用于煤矿隐蔽致灾因素普查过程中对各类致灾因素的危险性评估和影响评估。

* 1. 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。

KA/T 22.1—2024 矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则

KA/T 22.2—2024 矿山隐蔽致灾因素普查规范 第2部分：煤矿

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

煤矿隐蔽致灾因素 hidden disaster-causing factors in coal mines

隐伏在煤层及其围岩或者邻近煤炭资源勘探开发可波及范围内，在煤矿建设、生产过程中可能诱发水、火、瓦斯、冲击地压、滑坡及溃坝等重大灾害的致灾因素。

[来源：KA/T 22.1—2024，定义3.3,有修改]

1. 煤矿隐蔽致灾因素包括采空区、废弃井筒、火区，封闭不良钻孔、水源井、油气井、煤层气井，断层、褶曲,地表水体、水利工程、松散含水层、基岩含水层、陷落柱、烧变岩、离层水、风氧化带、古河床冲刷带、剥离回填体、隔水层缺失区、垮落带、导水裂缝带、底板采动导水破坏带，突出煤层、突出危险区、高瓦斯含量区(或高瓦斯压力区)、邻近煤(岩)层含瓦斯情况、应力集中区、煤层厚度异常变化区,厚硬顶板、冲击倾向性、上覆(下伏)遗留煤柱、孤岛煤柱、地应力、矿山压力，边坡软弱夹层、古隆起、古滑坡、隐蔽火区、排弃物基底等。

煤矿隐蔽致灾因素影响评估 impact assessment of hidden disaster-causing factors in coal mines

在煤矿隐蔽致灾因素普查的基础上，评估各致灾因素可能对煤矿安全生产造成的危险性和引发事故发生的可能性，评价致灾因素的影响程度。

* 1. 基本原则
     1. 依法评估原则

评估过程必须遵守法律、法规及标准、规范。

* + 1. 客观性原则

评估过程宜遵守公正、客观的原则，评估人员通过资料收集、现场勘察等数据和信息进行分析。评估结果是客观、可验证的。

* + 1. 科学性原则

评估是基于科学技术最新发展和经验知识的，并遵循科学方法和程序。评估过程包括假设、模型、数据收集和分析、模拟等环节，并根据标准化的方法和指南进行操作。评估结果是科学、可信的。

* + 1. 全面性原则

评估是综合考虑所有因素的，包括潜在危险、频率、影响等因素，准确、全面地描述和评价风险的作用程度范围，包括图表和最终结论等。评估为利益相关方和决策者提供准确可信的结果，以便他们能够做出必要决策。

* 1. 评估要求
     1. 评估范围

时间尺度上，应包括近3-5年煤矿生产区、规划区。

空间尺度上，应包括煤矿生产区、规划区及距规划区200m范围内的区域。

内容上，应包括采空区（老窑、废弃井筒、煤矿及周边采空区、井下火区）、封闭不良钻孔（封闭不良钻孔、水源井、油气井、煤层气井）、地质构造（断层、褶皱、岩浆岩侵入）、水源与通道（地表水体、水利工程、地下含水体、陷落柱、烧变岩、离层水、风氧化带、古河床冲刷带、剥离回填体、隔水层缺失区、垮落带、导水裂缝带、底板采动导水破坏带）、瓦斯(突出煤层、突出危险区、高瓦斯含量区或高瓦斯压力区、集中应力区、煤层厚度异常变化区)、冲击地压(硬厚顶板、冲击倾向性、遗留煤柱、孤岛煤柱)、露天煤矿边坡(采场边坡、排土场边坡、排土场基底)等隐蔽致灾因素。

* + 1. 评估流程

煤矿隐蔽致灾因素影响评估技术流程图见图1。



1. 煤矿隐蔽致灾因素影响评估技术流程图
   * 1. 主要内容
        1. 隐蔽致灾因素普查

煤矿隐蔽致灾因素普查内容及工作程序应符合KA/T 22.1—2024的规定。

* + - 1. 致灾危险性评估

根据6.1.1，对煤矿隐蔽致灾因素单因素致灾危险性进行评估。

根据6.1.2，采用综合评分法，对煤矿隐蔽致灾因素致灾危险性进行综合评估。

* + - 1. 致灾因素引发事故发生的可能性评估

根据6.2，评估致灾因素引发事故发生的可能性。

* + - 1. 影响评估

根据6.3，评估事故发生后对煤矿可能造成的影响程度。

* + 1. 评估方法

本次评估方法采用条件分析法、因子叠加法、经验法、综合评分法、矩阵法。

* + 1. 评估指标分级

煤矿隐蔽致灾因素致灾危险性程度分为四级：极高、高、中等、低；

煤矿隐蔽致灾因素引发事故发生的可能性分为四级：完全可能、相当可能、可能、可能性小；

煤矿隐蔽致灾因素影响评估分为四级：极大、较大、中等、较小。

* 1. 煤矿隐蔽致灾因素影响评估
     1. 煤矿隐蔽致灾因素致灾危险性评估
        1. 隐蔽致灾因素单因素危险性评估

单因素隐蔽致灾因素危险性评估应符合附录A，对单因素致灾危险性评估结果赋值应符合表1。

1. 致灾因素危险性取值表

| 单因素危险性 | 分数值 |
| --- | --- |
| 极高 | 4 |
| 高 | 3 |
| 中等 | 2 |
| 低 | 1 |

* + - 1. 隐蔽致灾因素危险性综合评估

隐蔽致灾因素综合评估应采用综合指标评价法，评估结果应符合表2。

1. 致灾因素综合危险性等级划分

| 综合影响等级 | 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| D | 4≥D≥3.5 | 3.5＞D≥3 | 3＞D≥2 | 2＞D≥1 |
| 1. 综合指标评价法应采用公式（1）和公式（2） | | | | |

()

()

式中：

D ——致灾因素影响评估综合评分值；

——各单项致灾因素评分值Di的平均值；

Dmax ——单项致灾因素评分值Di的最大值；

n ——单项致灾因素个数。

* + 1. 煤矿隐蔽致灾因素引发事故发生的可能性评估

应根据致灾因素的防治措施、以往发生的频繁程度确定致灾因素引发事故发生的可能性，可能性应符合表3。

1. 隐蔽致灾因素引发事故发生的可能性等级划分表

| 可能性等级 | 分数值 | 隐蔽致灾因素引发事故发生的可能性 |
| --- | --- | --- |
| 完全可能 | 4 | 致灾因素未采取防范、监测、保护、控制或消除措施；此类灾害事故或事件在评估区及周边矿区频繁发生。 |
| 相当可能 | 3 | 致灾因素采取的防范、监测、保护、控制或消除措施不当或措施无效；此类灾害事故或事件在评估区及周边矿区时常发生。 |
| 可能 | 2 | 致灾因素有防范、监测、保护、控制或消除措施，但未严格落实；此类灾害事故或事件在评估区及周边矿区偶尔发生。 |
| 可能性小 | 1 | 致灾因素有充分、有效且运行正常的防范、监测、保护、控制或消除措施；此类灾害事故或事件在评估区及周边矿区很少发生。 |

* + 1. 煤矿隐蔽致灾因素影响评估

隐蔽致灾因素影响评估应采用矩阵评价法，将致灾因素危险性及发生事故的可能性组成一个隐蔽致灾因素影响评估矩阵，矩阵应符合图2。

1. 隐蔽致灾因素影响评估矩阵

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 危险性 可能性 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4 | 16 | 12 | 8 | 4 |
| 3 | 12 | 9 | 6 | 3 |
| 2 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 1 | 4 | 3 | 2 | 1 |

隐蔽致灾因素影响评估等级分级应符合表4。

1. 隐蔽致灾因素影响评估等级划分表

| 影响程度 | 分数值 | 致灾因素影响应对制度 |
| --- | --- | --- |
| 极大影响 | 12＜I≤16 | 需要立即停止所有采掘活动，并采取紧急措施确保整改到位。 |
| 较大影响 | 6＜I≤12 | 需停止采掘活动进行整改，并确保整改措施落实到位。 |
| 中等影响 | 2＜I≤6 | 需要制定整改计划，限定整改期限，并落实整改措施。 |
| 较小影响 | 1≤I≤2 | 需要立即整改，确保安全生产，后续生产加强监测。 |
| 1. I为评估矩阵赋分。 | | |

* 1. 评估结果应用

煤矿隐蔽致灾因素影响评估结果作为确定煤矿隐蔽致灾因素普查治理工作的依据。

影响极大、较大的隐蔽致灾因素要编制专项治理方案，并严格按照方案开展治理工作，确保煤矿安全生产。

2. （资料性）  
   单因素隐蔽致灾因素危险性分级表

采空区致灾危险性分级根据表A.1确定。

表A.1 采空区致灾危险性分级表

| 单因素 | | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 老窑、废弃井筒 | | 在生产区、规划区及其200m范围内 | | | 周边无老窑、废弃井筒或距在生产区、规划区及其200m范围外 |
| 位置、结构、开采煤层、采深、采厚、范围、关闭时间不清楚；开采方式不合理，报废井筒未封堵。 | 位置、结构、开采煤层、采深、采厚、范围、关闭时间清楚，开采方式不合理，与接续采区有水力联系。 | 位置、结构、开采煤层、采深、采厚、范围、关闭时间清楚，开采方式合理，保护煤柱设置合理。 |
| 采空区 | 积水 | 本矿或邻近矿井发生过采空区透水,且积水范围、水压、积水量不清楚或预计积水量大，水压大于0.5MP；无三线、三区划分。 | 本矿或邻近矿井发生过采空区透水，且积水范围不清楚，预计积水量大、水压小于0.5MP；三线、三区划分不清晰不合理。 | 本矿或邻近矿井未发生过采空区透水，积水范围清楚，积水量小、水压小于0.1MP；三线、三区划分清晰合理。 | 采空区无积水。 |
| 瓦斯及有毒有害气体 | 瓦斯及有毒有害气体成分、积聚情况不详；有毒有害气体泄漏、瓦斯爆炸等风险；留有煤柱且位置、范围不清；本矿或邻近矿井发生过瓦斯事故。 | 瓦斯及有毒有害气体成分清楚，有积聚情况；有泄漏、瓦斯爆炸等风险；留有煤柱且位置、范围清楚。 | 瓦斯及有毒有害气体成分、积聚情况清楚；无泄露、爆炸风险；留有煤柱，且位置、范围清楚，采取了防治措施。 | 无瓦斯及有毒有害气体。 |
| 密闭 | 密闭墙体及周边完整性破坏，墙体受压变形严重，内外压差大或漏风严重。 | 密闭墙体及周边完整，墙体有受压变形情况，内外压差大或漏风。 | 密闭墙体及周边完整，墙体无受压变形情况，内外压差小，有漏风。 | 密闭墙体及周边完整，墙体无受压变形情况，无内外压差，无漏风。 |
| 地表裂缝 | 有地表塌陷裂缝与采空区沟通，无有效填充封堵；采空区漏风量0.4～0.8m3/min•m3；或风速0.4～0.8m/min，或0.1～0.24m/min。 | 有地表塌陷裂缝、无有效隔水层、裂缝已有效填充封堵；采空区漏风。 | 有地表塌陷、隔水层有效，与采空区不联通。 | 无地表塌陷。 |

续表A.1 采空区致灾危险性分级表

| 单因素 | | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 采空区 | 火灾风险 | 本矿或邻近矿井发生过火灾事故，开采容易自燃和自燃煤层，采空区留有煤柱，留煤量大且未采取有效措施，温度30℃以上，氧气浓度5.0%以上，乙烯、乙炔，一氧化碳浓度在0.001%以上。 | 本矿或邻近矿井发生过火灾事故，开采容易自燃和自燃煤层，采空区留有煤柱，留煤量大但采取了防治措施，温度30℃以下，氧气浓度5.0%以下，乙烯、乙炔，一氧化碳浓度在0.001%以下。 | 本矿或邻近矿井未发生过火灾事故，开采自燃煤层，采空区留煤量小且采取了有效防治措施，温度30℃以下；氧气浓度5.0%以下，乙烯、乙炔，一氧化碳浓度在0.001%以下。 | 本矿或邻近矿井未发生过火灾事故，开采煤层为不容易自燃和自燃煤层。 |
| 监测系统 | 未进行积水监测；未进行有害气体监测。 | 监测积水信息不完善不准确；监测有毒有害气体信息不完善不准确。 | 积水监测系统完善准确；有毒有害气体监测系统完善准确。 | 无积水及有害气体。 |
| 顶板 | 大面积悬顶未处理。 | 大面积悬顶采用人工放顶处理。 | 有局部悬顶或短时间悬顶。 | 顶板自然垮落，周期来压正常。 |
| 火区 | 位置、温度、标志性气体 | 火区位置、温度、气体成分等不清楚，未进行煤层自然发火标志气体及临界值确定。 | 火区位置、温度、气体成分等清楚，采空区温度、气体等指标不稳定。 | 火区位置、温度、气体成分等清楚，采空区温度、气体等指标稳定。 | 无火区 |
| 三带划分 | 无“三带”划分（散热带、氧化带和窒息带）。 | “三带”划分不合理。 | “三带”划分合理。 |
| 监测系统 | 未进行火区监测。 | 火区监测系统不完善。 | 火区监测系统完善。 |

封闭不良钻孔致灾危险性分级根据表A.2确定。

表A.2 封闭不良钻孔致灾危险性分级表

| 单因素 | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 封闭不良  钻孔（包括油气井） | 在生产区、规划区范围内，钻孔封闭情况未查明。 | 在生产区、规划区范围内，确定为封闭不良钻孔，且可以将采掘工作面与上部含水层或地表水导通；油气井确定为封闭不良钻孔，且可以导通煤系地层和油气地层。 | 在生产区、规划区范围内，确定封闭良好；在生产区、规划区200m范围内，基本查明封闭不良钻孔特征，与开采煤层的空间关系明确，且未导通采煤工作面与上部含水层或地表水（油气井未导通煤系地层和油气地层）。 | 在生产区、规划区200m范围外，且钻孔封闭良好。 |
| 废弃老窑  （井筒） | 同表A.1中老窑、废弃井筒 | | | |
| 报废的平硐 | 生产区、规划区200m范围内 | | | 生产区、规划区200m范围外。 |
| 存在未查明的报废平硐。 | 查明的报废平硐未按规范要求封堵填实。 | 在已查明的报废的平硐，报废平硐按规范要求封堵填实。 |

地质构造致灾危险性分级根据表A.3确定。

表A.3 地质构造致灾危险性分级表

| 单因素 | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 断层 | 大、中型断层发育，或断层互相切割比较严重。 | 大、中型断层较发育或断层虽发育一般，但互相切割交叉。 | 大中型断层不发育，且很少互相切割交叉。 | 大中型断层不发育。 |
| 褶皱 | 地层产状变化很大，紧密褶皱发育。 | 地层产状变化较大，褶皱较发育，或有一定数量的紧密褶皱。 | 地层产状变化不大，有少量宽缓褶皱。 | 地层产状单一，很少有波状起伏。 |
| 地质构造导致突水（生产区） | 以往造成过严重突水事故，突水量大于1800m3/h。 | 以往造成过严重突水事故，突水量600～1800m3/h，突水构造波及评估范围。 | 以往造成过突水事故，突水量小于600m3/h，突水构造波及评估范围。 | 突水构造未波及评估范围。 |
| 地质构造导致瓦斯异常涌出（生产区） | 以往造成过瓦斯异常涌出事故，评估区依然存在该构造。 | 以往造成过瓦斯涌出事故，经治理后，瓦斯涌出风险小。 | 以往造成过瓦斯涌出事故，不波及评估范围。 | 以往未造成过瓦斯涌出事故，评估范围无瓦斯涌出。 |
| 岩浆岩侵入 | 侵入体数量大，影响范围大，侵入层位多变，形状复杂,对煤层破坏严重，部分煤层已失去开采价值。 | 岩浆侵入范围较大，侵入体的数量较大，形状不规则，对煤层的破坏比较严重。 | 仅局部地段受到岩浆侵入影响，规模不大，形状较规则，对煤层影响不大。 | 未受或很少受岩浆侵入的影响。 |
| 对开拓部署及井巷管理的影响（规划区及200m范围内） | 构造以往造成过严重突水、瓦斯涌出事故，严重影响采区开拓布置且无法避开；顶板缺失、薄弱；两帮岩体破碎。 | 构造以往未造成过严重突水、瓦斯涌出事故，但影响开拓部署且无法避开；岩体、煤层裂隙发育煤层层理混乱。 | 构造对开拓部署有一定影响，但通过旋转、调斜等措施后对开采活动影响较小。 | 构造对开拓布置无影响。 |
| 边界断层与本矿的位置关系及延展情况，分析其对开拓准备的影响（规划区200m范围外） | - | 边界断层可能造成煤矿突水等危害，严重影响煤矿开拓准备。 | 边界断层可能造成煤矿突水等危害，采取一定措施后，对煤矿开拓准备影响小。 | 边界断层不影响煤矿开拓准备。 |

水源与通道致灾危险性分级根据表A.4确定。

表A.4 水源与通道致灾危险性分级表

| 单因素 | | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 地表水体及水利工程 | 与地下水水力联系 | 地表水体或水利工程位于生产区、规划区或采煤塌陷区附近 | | | 地表水体或水利工程远离生产区、规划区或采煤塌陷区，与开采煤层直接充水含水层水力联系弱。 |
| 与采掘系统或直接充水含水层可通过构造导水通道有直接水力联系。 | 可通过采动引发的导水通道与采掘系统产生直接水力联系。 | 可通过采动引发的导水通道补给开采煤层直接充水含水层，导致矿井涌水量增大。 |
| 历史最高洪水位 | 生产区及规划区附近洪水频发，历史最高洪水位高于矿井井口、工业场地、观测孔、注浆孔、电缆孔、下料孔、与井下或者含水层相通的各类钻孔地面标高。 | 历史最高洪水位高于矿井井口、工业场地、观测孔、注浆孔、电缆孔、下料孔、与井下或者含水层相通的各类钻孔地面标高。 | 历史最高洪水位低于矿井井口和工业场地、观测孔、注浆孔、电缆孔、下料孔、与井下或者含水层相通的钻孔的地面标高。 | 历史最高洪水位远低于矿井井口和工业场地、观测孔、注浆孔、电缆孔、下料孔、与井下或者含水层相通的钻孔的地面标高，生产区及规划区基本不受洪水威胁。 |
| 矿井及周边疏水、防水和排水系统 | 生产区及规划区受洪水威胁，且矿井及周边无疏水、防水和排水系统。 | 矿井及周边无疏水、防水和排水系统或疏水、防水和排水系统年久失修，无法发挥疏水、防水和排水作用。 | 矿井及周边无疏水、防水和排水系统或疏水、防水和排水系统部分发挥疏水、防水和排水作用。 | 矿井及周边疏水、防水和排水系统能正常发挥疏水、防水和排水作用。 |
| 地下含水体 | 含水层 | 主要充水含水层分布范围、富水性未查明或开采煤层顶底板存在极强富水性的含水层。 | 主要充水含水层分布范围、富水性未查明或开采煤层顶底板存在强富水性的含水层。 | 主要充水含水层分范围、富水性基本查明，开采煤层顶底板存在中等富水性含水层。 | 主要充水含水层分范围、富水性已查明；开采煤层顶底板不存在中等富水性及以上含水层。 |
| 松散含水层 | 松散含水层富水性极强。 | 松散含水层富水性强。 | 松散含水层富水性中等。 | 松散含水层富水性弱。 |
| 烧变岩、古河床冲刷带等不良地质体 | 不良地质体富水性极强，与生产区、规划区采掘系统有直接水力联系。 | 不良地质体富水性强，与生产区、规划区采掘系统存在直接水力联系。 | 不良地质体与生产区、规划区采掘系统直接充水含水层有水力联系。 | 生产区、规划区不存在不良地质体。或不良地质体与生产区、规划区水力联系弱或不良地质体富水性弱。 |
| 离层水 | 离层空间发育且已查明充水。 | 具备离层空间发育条件且可能充水。 | 具备离层空间发育条件，充水可能性极小。 | 离层空间不发育。 |
| 地下含水体 | 采空区积水 | 致灾危险性分级同表A.1的采空区积水 | | | |
| 废弃井筒积水 | 致灾危险性分级同A.1的采空区积水 | | | |

续表A.4 水源与通道致灾危险性分级表

| 单因素 | | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 地下含水体 | 煤层底板带压情况 | 曾发生过底板突水事故，底板受构造破坏的地段突水系数大于0.06 MPa/m；隔水层完整无断裂构造破坏的地段大于0.1 MPa/m。 | 未发生过底板突水事故，底板受构造破坏的地段突水系数大于0.06 MPa/m；隔水层完整无断裂构造破坏的地段大于0.1 MPa/m。 | 曾发生过底板突水事故，底板受构造破坏的地段突水系数小于0.06 MPa/m；隔水层完整无断裂构造破坏的地段小于0.1 MPa/m。 | 未发生过底板突水事故，底板受构造破坏的地段突水系数小于0.06 MPa/m；隔水层完整无断裂构造破坏的地段小于0.1 MPa/m。 |
| 水害隐患排查 | 水文地质类型极复杂，未开展每月至少1次的水害隐患排查。 | 水文地质类型复杂，未开展每月至少1次的水害隐患排查。 | 水文地质类型中等，未开展每季度至少1次的水害隐患排查。 | 水文地质类型简单，开展了每季度至少1次的水害隐患排查。 |
| 导水裂缝带的发育高度 | 导水裂缝带的发育高度波及开采煤层上覆极强富水性含水体。 | 导水裂缝带的发育高度波及开采煤层上覆强富水性含水体。 | 导水裂缝带的发育高度波及开采煤层上覆中等富水性含水体。 | 导水裂缝带的发育高度未波及开采煤层上覆含水体或波及开采煤层上覆弱富水性含水体。 |
| 导水通道 | 垮落带发育高度 | 垮落带的发育高度波及开采煤层上覆极强富水性含水体。 | 垮落带的发育高度波及开采煤层上覆强富水性含水体。 | 垮落带的发育高度波及开采煤层上覆中等富水性含水体。 | 垮落带的发育高度未波及开采煤层上覆含水体或波及开采煤层上覆弱富水性含水体。 |
| 底板采动导水破坏带发育深度 | 底板采动导水破坏带的发育深度波及底板极强富水性含水体。 | 底板采动导水破坏带的发育深度波及底板强富水性含水体。 | 底板采动导水破坏带的发育深度波及底板中等富水性含水体。 | 底板采动导水破坏带的发育深度未波及开采煤层下伏含水体或波及开采煤层下伏弱富水性含水体。 |
| 地表裂缝 | 致灾危险性分级同表A.1的地表裂缝 | | | |
| 陷落柱 | 生产区、规划区探明的陷落柱与开采煤层顶底板极强富水性含水层连通。 | 生产区、规划区探明陷落柱与开采煤层顶底板强富水性含水层连通。 | 生产区、规划区探明的陷落柱与开采煤层顶底板中等富水性含水层连通。 | 生产区、规划区不存在陷落柱或陷落柱与生产区、规划区开采煤层无水力联系。 |
| 地质构造 | 致灾危险性分级同表A.3的地质构造导致突水 | | | |
| 封闭不良钻孔 | 致灾危险性分级同表A.2的封闭不良钻孔 | | | |

瓦斯致灾危险性分级根据表A.5确定。

表A.5 瓦斯致灾危险性分级表

| 单因素 | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 煤矿瓦斯等级鉴定 | 未鉴定 | - | - | - |
| 煤矿瓦斯等级鉴定成果可靠程度 | 不具备相应资质的;煤矿瓦斯等级鉴定所使用的仪器、仪表不满足鉴定要求的;鉴定过程中原始资料缺失的;鉴定技术人员不符合鉴定要求的:鉴定报告未加盖鉴定资质章的。 | - | - | - |
| 煤矿瓦斯等级 | 突出矿井；构造复杂的高瓦斯矿井。 | 高瓦斯矿井。 | 构造中等至复杂的低瓦斯矿井。 | 构造简单的低瓦斯矿井。 |
| 防突措施 | 未落实“四位一体”综合区域防突措施的；未落实“四位一体”综合局部防突措施的。 | 已落实“四位一体”综合区域防突措施的；已落实“四位一体”综合局部防突措施的。 | - | - |
| 瓦斯地质条件 | 在已知突出点或有明显突出预兆位置与构造带有关时，未对该构造的延伸位置及两侧一定范围进行预测的。 | 未采用瓦斯地质分析方法划出突出危险区的；未准确掌握开采区域范围内煤层赋存特征、地质构造条件、突出分布规律的；未对预测区域煤层、地质构造进行探测、预测的。 | 准确掌握开采区域范围内煤层赋存特征、地质构造条件、突出分布规律的；未对预测区域突出危险性、煤层、地质构造进行探测、预测的。 | 准确掌握开采区域范围内煤层赋存特征、地质构造条件、突出分布规律的；对预测区域煤层、地质构造进行探测、预测的；采用瓦斯地质分析方法划出突出危险区的。 |
| 煤的破坏类型 | Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ | Ⅴ | - | - |
| 煤层瓦斯含量(W，单位  m3/t) | W≥10，或抛出煤的吨煤瓦斯含量为本区域瓦斯含量2倍以上的。 | 8＜W≤10 | 6＜W≤8 | W＜6 |
| 原始煤层瓦斯压力(P，单位 MPa) | P≥0.74Mpa或  0.5≤P＜0.74MPa且f≤0.5。 | 0.5≤P≤0.74且f＞0.5。 | P＜0.5 | - |
| 煤坚固性系数(f) | f≤0.3或0.3＜f≤0.5，0.5≤P＜0.74MPa | 0.3＜f＜0.5且P＜0.5MPa。 | 0.5＜f≤0.8 | f＞0.8 |
| 瓦斯动力现象 | 钻孔施工时顶钻、喷孔明显。 | 钻孔施工时顶钻、喷孔轻微。 | f≤0.3且钻孔施工时顶钻、喷孔轻微。 | 无顶钻、喷孔。 |
| 瓦斯放散初速度  (△P) | ≥10 | ＜10 | - | - |
| 煤层埋深 | H≥500 | 400≤H＜500 | 300≤H＜400 | - |

冲击地压致灾危险性分级根据表A.6确定。

表A.6 冲击地压致灾危险性分级表

| 单因素 | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 开采深度（H） | 800m＜H≤1000m | 600m＜H≤800m | 400m＜H≤600m | H≤400m |
| 冲击倾向性鉴定（单轴抗压强度Rc，脆性指数BI） | Rc＞60Mpa；BI＞2；应力-应变曲线为冲击型，曲线在屈服阶段非线性急剧，屈服点非常明显，塑性变形很小。 | 15MPa<Rc≤60Mpa；1<BI≤2；应力-应变曲线为脆断型，曲线在屈服阶段有明显的非线性，屈服点明显，塑性变形较小。 | 5MPa<Rc≤15Mpa；0.5<BI≤1；应力-应变曲线为稳定型，曲线在屈服阶段出现非线性，屈服点不明显，塑性变形适中。 | Rc＜15Mpa；BI≤0.5；应力-应变曲线为稳定型，曲线在整个加载过程中呈线性或轻微非线性，无明显屈服点，塑性变形较小。 |
| 厚硬顶板（底板厚度h，普氏硬度系数f） | h＞20m，f远大于8，顶板不稳定，容易发生大范围的断裂、剥落和垮塌；顶板岩层结构非常复杂，稳定性极差，存在大量裂隙、节理和软弱层。 | 10m＜h≤20m，f＞8，顶板稳定性较差，容易发生局部断裂和剥落；顶板岩层结构复杂，结构不稳定，裂隙或节理发育。 | 5m＜h≤10m，4＜f≤8，顶板稳定性一般，可能发生局部断裂和剥落；顶板岩层有中等程度的裂隙或节理。 | h＜5m；f≤4；顶板稳定性好，不易发生断裂和剥落；顶板岩层结构完整，无大的裂隙或节理。 |
| 煤层稳定性 | 开采煤层为极不稳定煤层。 | 开采煤层为不稳定煤层。 | 开采煤层为较稳定煤层。 | 开采煤层为稳定煤层。 |
| 遗留煤柱（煤柱高度x，煤柱宽度y） | y＞20m，x＞6m。煤柱处于严重应力集中状态，尺寸和位置极不合理，煤层物理力学性质极其脆弱。 | 10m＜y≤20m，4m＜x≤6m。与采空区距离过近，内部应力高度集中，煤层的物理力学性质不稳定。 | 5m＜y≤10m，2m＜x≤4m。与采空区距离较近，存在一定的应力集中，煤层的物理力学性质变化较大。 | y＜5m，x＜2m。与采空区距离适中，内部应力分布均匀，煤层的物理力学性质稳定。 |
| 煤层产状及构造 | 开采煤层产状变化极大，断层、褶曲极发育，很难划分正规采区。 | 开采煤层产状变化大，断层、褶曲发育，影响采区划分。 | 开采煤层产状有一定变化，断层、褶曲较发育，对采区划分有一定影响。 | 开采煤层产状变化不大，断层、褶曲稀少，不影响采区划分。 |
| 地应力（最大主应力σ） | σ＞30MP，地应力方向与开采面成锐角，造成极严重的应力集中。 | 20MPa<σ≤30Mpa；地应力方向导致严重的应力集中，与开采面的关系复杂。 | 10MPa<σ≤20Mpa；地应力方向与开采面垂直，有明显的应力集中倾向。 | σ＜10MP，地应力方向与开采面斜交，有一定的应力集中倾向。 |
| 矿压 | 巷道、煤层工作面矿压显现特征强烈。 | 巷道、煤层工作面矿压显现特征明显。 | 巷道、煤层工作面矿压特征显现较弱。 | 巷道、煤层工作面矿压显现轻微。 |
| 1. 冲击倾向性鉴定、厚硬顶板为开采煤层上方100m范围内进行评价，开采煤层落差为超过5m的断层进行评价，煤层稳定性定量、定性评价参考《煤矿地质工作细则》。 | | | | |

露天煤矿边坡致灾危险性分级根据表A.7确定。

表A.7 露天煤矿边坡致灾危险性分级表

| 单因素 | 致灾危险性 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 极高 | 高 | 中等 | 低 |
| 边坡稳定性评价 | 不稳定 | 欠稳定 | 基本稳定 | 稳定 |
| 边坡监测（安全系数z） | 未建立边坡监测系统或已建立监测系统，监测数据表明边坡变形剧烈，滑动趋势非常明显，z＜1。 | 监测数据表明边坡变形明显，滑动趋势明显，z＜1。 | 监测数据表明边坡有轻微变形，存在一定滑动趋势，安全系数接近临界值，1≤z≤2。 | 监测数据表明边坡变形稳定，无明显滑动趋势，z＞2。 |
| 边坡岩性 | 以软岩为主，软弱结构层极不发育；软弱结构层接近或小于岩层厚度，地表以下25m存在强含水层。 | 坚硬岩层与软岩互层，软弱结构层极不发育；软弱结构层发育很多或层间距小于15m，地表以下25m-50m有地下水活动，岩体含水性强。 | 坚硬岩层与软岩互层，软弱结构层(面)发育；软弱结构层(面)多或层间距为15-30m，地表以下50m-100m有地下水活动，岩体含水性中等。 | 以坚硬岩层为主，软弱结构层(面)不发育，有很少的软弱结构层(面)或层间距大于30m,地表以下100m内无地下水活动，岩体含水性差。 |
| 边坡岩体类型及特征 | Ⅳ类岩体岩质边坡、土质边坡；岩体结构面结合程度很差；边坡岩体破碎。 | Ⅲ类岩体岩质边坡；岩体结构面结合程度一般；边坡岩体较破碎。 | Ⅱ类岩体岩质边坡；岩体结构面结合程度良好；边坡岩体较完整。 | Ⅰ类岩体岩质边坡；岩体结构面结合程度良好；边坡岩体完整。 |
| 采空区、地表水体、地下含水体、火区 | 采空区、地表水体、地下含水体、火区对边坡稳定性影响极大。 | 采空区、地表水体、地下含水体、火区对边坡稳定性影响大。 | 采空区、地表水体、地下含水体、火区对边坡稳定性影响小。 | 采空区、地表水体、地下含水体、火区不影响边坡稳定性。 |
| 出水点分布 | 涌流状出水 | 涌流状出水 | 淋雨状或线流状出水 | 潮湿或点滴状出水 |
| 断层、节理及地表裂隙发育情况 | 断层、节理及地表裂隙发育程度高 | 断层、节理及地表裂隙发育 | 断层、节理及地表裂隙较发育 | 断层、节理及地表裂隙不发育 |
| 平盘宽度、段高、坡面角、边坡角 | 远小于设计值 | 小于设计值 | 等于设计值 | 大于设计值 |
| 1. 露天煤矿地表境界内及地表境界以外等同开采深度但不小于200m范围。排土场普查范围为所属排土场边坡坡底线以外1.5倍排高范围，内排土场普查范围包括排土场及周边200m范围，排土场危险性分级主要根据边坡监测系统。边坡岩体类型按照《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）分类。 | | | | |

参考文献

[1]GB 50218 工程岩体分级标准

[2]GB 50330 建筑边坡工程技术规范

[3]GB/T 40112 地质灾害危险性评估规范

[4]MT/T 1091 煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准

[5]煤矿安全生产条例，2024

[6]煤矿安全规程，2022

[7]煤矿瓦斯等级鉴定办法，2018

[8]矿山生产安全事故报告和调查处理办法，2023

[9]防治煤矿冲击地压细则，2018

[10]煤矿防治水细则，2018

[11]煤矿防灭火细则，2021

[12]防治煤与瓦斯突出细则，2019

[13]煤矿地质工作细则，2024

[14]国家矿山安全监察局关于全面开展煤矿隐蔽致灾因素普查治理工作的通知，2021

[15]国家矿山安全监察局关于加强煤矿隐蔽致灾因素普查治理工作的通知，2022

[16]国家矿山安全监察局综合司关于认真做好矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知，2023

