

附件 1

非煤矿山灾害防控重点

(征求意见稿)

非煤矿山灾害防控应重点把握以下 7 个方面：

第一点 顶板防控重点

(一) 目的

通过定期进行顶板检查，加强顶板现场施工管理，有效防范冒顶、片帮事故发生。

(二) 执行方式

1.根据顶板等级、顶板类型编制顶板灾害防控方案。由矿山技术负责人组织会审，矿长批准后实施。每年评估防控方案实施效果，并根据实际情况进行动态修订。

2.加强现场顶板管理，严格落实现场技术交底制度。每个班组应明确有经验的人员负责现场监督检查，严禁在顶板不稳固或者无防护措施情况下进行作业。

3.施工过程中，应及时进行撬毛作业，消除浮石掉落伤人风险。

4.建立健全顶板管理制度，定期检查顶板情况，及时发现顶

板隐患并上报处理。

5.井巷维修前进行现场安全勘查，编制专项安全技术方案，明确施工过程中的监护人员，同时加强人员安全教育培训。井巷维修时，遵循“先支后修”的原则，由外向里逐渐推进，严防顶板冒落或者支架歪倒伤人、堵人。

（三）要求

1.根据矿山实际情况，综合考虑地质构造、采矿方法、开采深度、岩石坚硬程度、岩体质量、岩体结构面发育程度、水文地质特征、采掘活动影响等因素，分析顶板失稳风险，划分顶板等级，明确掘进巷道、维修井巷及采场等顶板的类型。

2.井巷顶板灾害防控方案应明确井巷断面尺寸、使用要求、施工方法、服务年限、支护设计方案等；采场顶板灾害防控方案应明确采场结构参数、无支护条件下最大暴露面积、支护方式、支护密度和规格等。遇地质情况发生变化时，及时加强顶板支护强度。斜井、斜坡道、平硐等井巷施工，自地表部分开口且未完全进入稳定的矿岩前，及时进行全断面支护。

人员需要进入的采场作业面顶板应保持稳定，控顶高度不大于 4.5m（控顶高度超过 4.5m 必须进行严格论证），当采场有撬毛台车或服务台车可保证作业安全时，控顶高度可增至 6m~8m。

空场法和空场嗣后充填法开采时，应根据顶板等级严格控制采场顶板暴露面积。开采深度超过 800m 时，不宜空场法开采。

崩落法开采时，回采工作面上方覆盖岩层厚度应满足规范要求，覆盖岩层厚度不满足要求时，及时进行强制放顶。自然崩落法开采时，崩落面与松散物料面之间的空间高度不大于 5m，崩落矿岩出现悬顶时，必须及时处理后方可作业。

充填法开采时，上向充填采矿法胶结充填体设计强度应满足矿柱回采时自立高度的要求，下向分层充填采矿法分层假顶充填完整坚实，充填体单轴抗压强度不小于 3MPa。

3.实施三级技术交底（技术负责人→班组长→作业人员），采用书面交底、现场挂牌交底等多种交底形式，明确顶板现场施工负责人和技术人员职责，细化工序流程、操作规范及应急处置方法。

4.撬毛作业应遵循“由外向内、自上而下、先顶后帮”原则。撬毛人员应站在工作面外部安全的地方，由外向里进行撬毛，禁止站在浮石下面撬毛；当撬毛地点不平整时，撬毛人员应站在高处处理，防止浮石滚下伤人；撬毛人员背后 2m 内不准有人停留，监护人员应站在撬毛人员另一侧 1.5m 以外安全的地方；开采深度超过 800m 或者生产规模超过 30 万吨/年的地下矿山应采用机械化撬毛作业。

5.作为安全出口或者升降人员的井筒，每月至少检查 1 次；地压较大的井巷和人员活动频繁的采矿巷道，人员进入作业的采场顶板，每班进行检查；爆破作业面每次爆破前后进行检查；每班作业开始前进行日常检查。主要检查井巷变形量、悬顶、片

帮、支护体破坏、永久井巷与支护构件腐蚀等内容。

6.维修倾斜井巷时，应制定防止岩块、物料滚落和拱架歪倒的安全技术措施，自上而下施工，严禁上、下段同时作业。施工期间，车辆严禁运行，并设警戒和明显标志。维修锚网支护的井巷时，施工作业应有临时支护和防止失修范围扩大的安全技术措施。

第二点 采空区防控重点

（一）目的

通过查明采空区致灾因素，评价露天/地下开采采空区稳定性，编制采空区灾害防控方案，合理选择采空区治理方法，有效防范采空区坍塌事故发生。

（二）执行方式

1.收集矿山采矿权范围内不同时期开采资料，调查矿山周边历史开采遗留采空区的分布情况，采用物探、钻探、三维激光扫描等方式，查明采空区形态，建立采空区台账，每季度进行更新。

2.采用定量和定性的方法对采空区的稳定性进行分析，综合评价采空区现状的稳定性以及对露天边坡或者地下开采的影响。

3.根据采空区致灾因素、采空区类型、采空区稳定性分析结果，每年编制采空区灾害防控方案，由矿山技术负责人组织会审，矿长批准后实施。

4.根据采空区所处的位置、形态以及对采矿安全可能造成的潜在影响的分析结论，通过组织技术论证，合理选择充填、崩落、隔离等方式对采空区进行治理。

5.综合考虑采空区周边地质条件、上覆岩层特性、矿山开采方法等因素，在地表或者井下确定采空区安全管控范围，设置安全警戒界线和标志，防止人员误入采空区。

(三) 要求

1.按照《KA/T 22.3-2024 矿山隐蔽致灾因素普查规范第3部分：金属非金属矿山及尾矿库》等相关要求，查明露天/地下开采采空区的致灾因素。

2.采空区稳定性可采用理论分析、工程类比或者数值计算等方法进行分析，评估对露天边坡或者地下开采的影响。

3.露天开采采用崩落方式治理露天边坡采空区的，防控方案需明确采空区顶板极限安全厚度，选择合理的爆破方式及爆破工艺参数；采空区爆破后严格执行48小时静置观察要求，根据爆区的塌落、隆起情况进行初步辨识，确认安全后，对治理区域边缘部位进行穿孔验证，分析确定采空区周边是否具备作业条件。

采用充填方式治理露天边坡采空区的，防控方案需充分论证采空区充填体的强度需求、充填中和充填后采空区自身的稳定性和对边坡稳定性的影响，制定详细的施工组织设计和专项安全保障措施，开展治理后的长期安全监测。

4.地下开采采空区优先采用充填方式进行治理；采用崩落方式治理的，预先构筑“天窗”等安全设施，提供崩落过程中的卸压通道；采用隔离方式治理的，充分考虑隔离内外部因素的影响并论证隔离体本身的安全性。严格论证选择治理方式的合理性和可靠性，制定采空区施工组织设计和专项安全保障措施。

第三点 岩爆防控重点

（一）目的

通过查明岩爆致灾因素，动态评估岩爆风险，编制岩爆防控方案，开展岩爆监测与预警，及时采取岩爆防治措施，有效防范岩爆灾害事故发生。

（二）执行方式

1.已发生过岩爆或者开采深度超过 1000m 的矿山，应开展岩爆风险动态评估。由矿山技术部门负责具体落实，形成月度和年度岩爆风险评估报告，由矿山技术负责人组织审查。

2.根据岩爆致灾因素、岩爆风险动态评估、岩爆潜在发生区域，编制岩爆防控方案。由矿山技术负责人组织会审，矿长批准后实施。

3.开采深度超过 800m 或者有岩爆倾向的地下矿山，应建立岩爆在线监测系统。岩爆危害严重的矿山，应建立微震监测设施和危险区日常监测和预警制度，明确岩爆风险预警指标。

（三）要求

1.采用岩石力学判据法、数值模拟法、监测预警法或经验法等进行岩爆风险动态评估。矿山企业依据岩爆风险动态评估结果和现场岩爆破坏严重程度确定岩爆风险等级。

2.岩爆防控方案包括岩体质量、岩爆倾向性、井巷断面及尺寸、采场结构参数、矿柱卸压爆破、工作面预处理、井巷支护、岩爆后的应急处置措施等内容。

选择有利于减少应力集中的采矿方法和工艺，从采矿方法、规划设计、回采顺序、回采方向、采场结构参数等方面开展岩爆源头防控。

对于开采过程中，应力水平高、微震事件频繁的高岩爆风险采矿区域，应采用卸压爆破等手段进行超前卸压。对于掘进井巷易发生应变型岩爆的区域，应采用工作面爆破预处理等方法，降低能量积聚和岩爆风险水平；对于矿震型岩爆影响范围内的井巷工程，应采取以能量吸收类支护为主的支护措施。

当发现岩爆征兆时，应立即撤离作业人员，并及时采取对应的防治措施。发生岩爆的工作面，根据微震事件衰减水平和岩爆风险评估结果，综合评判岩爆后返回作业的准入时间。

3.微震监测范围应覆盖岩爆可能发生的区域，传感器的布置在空间上包覆岩爆可能发生的区域。

4.优先采用远程遥控操作掘进台车、撬毛台车、铲运机等采掘设备，减少人员进入岩爆风险区域的作业时间和频次。

第四点 水害防控重点

（一）目的

通过建立防治水机构、配备专业人员和设备，编制水害防控方案，采取针对性防控措施，开展水文地质监测，有效防范水害事故发生。

（二）执行方式

1.水文地质条件中等及以上的地下矿山，根据不同的水文地质条件，建立相应的防治水机构、配备相应的人员与装备。

2.水文地质条件中等及以上的地下矿山，根据水害类型和致灾因素编制水害防控方案，可采用探、防、堵、疏、排、留、监等措施。由矿山技术负责人组织会审，矿长批准后实施。

3.应建立灾害性天气水害预警和预防机制。

4.水文地质条件中等及以上的矿山，应建立水文地质监测系统，对降雨量、地表水和地下水水位、压力、水量等进行监测。

（三）要求

1.在接近水淹、可能积水的井巷、采空区或者相近的矿山，含水层、导水断层、暗河、溶洞和崩落塌陷区，打开防隔水矿（岩）柱前，有出水可能的老钻孔，采掘破坏影响范围内有承压含水层或者含水构造等有可能突水的区域，应进行探放水。

由专业技术人员编制探放水设计，采用专用钻机进行探放

水，由专职探放水队伍施工。

含水层、断层和岩溶溶洞等含水体探放水钻孔超前距应不少于 10m，老空水探放水钻孔超前钻距软弱岩矿不得小于 30m、坚硬岩石不得小于 20m。具体应根据水压、矿（岩）层厚度和强度及安全措施等情况确定。

老空水探水前，应划定探水线和警戒线，严禁进入探水线进行采掘作业。

2.根据矿山不同水文地质条件 and 生产阶段，视情况采取疏干开采、带压开采和控制疏放措施。建立疏水区域地下水观测系统，编制专项疏干方案。

3.井巷掘进时，当工作面涌水量大于 $20\text{m}^3/\text{h}$ 应停止掘进，进行工作面预注浆；井壁裂隙较发育，涌水量小于 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，大于 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，应进行壁后注浆；井筒工作面涌水量超过 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，应进行工作面注浆。

4.在地表水体、含水冲积层下和水淹区临近地带，与强含水层存在水力联系的断层、裂隙带或者与强导水断层接触的矿体，有大量积水的旧井巷和采空区，导水、充水的岩溶溶洞、暗河、流砂层等存在突水风险的区域，应留设防隔水矿（岩）柱。在设计规定的保留期内不得开采、破坏、随意变动。

5.永久排水系统形成前的在建矿山，各施工区应设置足够排水能力的临时排水系统；对水仓、沉淀池、水沟、水泵、水管、闸阀、配电设备和输电线路等各类排水设施经常检查和维护，确

保排水设施的排水能力。

可能导致地表水溃入井下的岩溶漏斗、溶洞、地面裂缝、塌陷区、漏水的沟渠和河床等，要采取填充、注浆、修筑沟渠、截洪沟、建排洪站、河床防渗或改道等措施。

6.露天转地下开采的矿山，当露天采坑处于地下开采的岩体移动范围内时，严禁向露天采坑内充填尾砂或者泥土类物质，采取处理措施减少露天坑内积水。

崩落法开采的矿山，要严格评估第四系、强风化层、泥层、含泥破碎带等软破岩土体在地下开采时形成泥石流的风险程度，采取清除软破岩土体等防范措施。

连续大雨时要加大地表塌陷坑、井下泥浆点的调查并及时处理。井下生产存在泥石流威胁时，应采用遥控铲运机出矿，露天采坑底部中段适当位置应建造承受泥石流压力的闸墙。

当发现井下有突涌水、泥石流等征兆时，应第一时间及时撤离人员。

7.每年雨季前及暴雨前后，应检查矿山及其周边地面有无裂缝、塌陷等现象，观测矿山涌水量变化情况，如遇异常及时采取防范措施。

8.水文地质观测的监测频次、监测密度可根据监测位置、监测内容制定。出现暴雨、暴雪等极端气候事件、矿坑突水、地震和地质灾害活动等情况时加强观测频次。

第五点 火灾防控重点

（一）目的

通过加强火源、动火作业、可燃物、消防系统和火灾监测预警等重点防范，有效防范火灾事故发生。

（二）执行方式

1.对生产中的潜在火源进行登记，针对内因火灾和外因火灾的潜在火源分别制定控制措施。

2.对井下可燃物进行分类、限量储存，可燃物存放的库房应采用非可燃材料进行搭设，并采取防火、防爆措施。

3.建立地下矿山动火作业审批制度，制定动火作业专项安全技术措施，明确动火作业时间、地点、作业方式、作业内容、作业流程、可能出现的风险等。

4.有自然发火危险的矿山，应设井下环境监测系统，实现连续自动监测与报警。

5.新建和改扩建矿山使用具备阻燃特性的动力线、照明线、输送带、风筒等设备设施，严格落实相关阻燃要求。

6.建立消防设施并保持完好，配置消防器材，定期组织员工进行消防安全教育培训。

（三）要求

1.系统研究内因火灾的特点和发火规律，开采有自然发火危

险的矿床严禁将主要运输巷道、总进风道和总回风道在自然发火危险的围岩中，严密封闭采空区。

2.外因火灾潜在火源控制应做好明火、机电设备等管理工作，具体如下：

不用明火直接加热井下空气或者烘烤井口冻结的管道。井下不得使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。

对矿山电动或者柴油无轨设备定期检查，及时更换老化、损坏的部件，并严格按照操作规程进行操作。

3.井下各种油品单独存放在安全地点，并严密封盖。各类设备上严禁存放油品和其他易燃易爆物品。

4.地下矿山动火作业严格执行“一项动火作业、一个安全技术措施、一张动火作业票”制度。

5.在井口和井筒内动火作业时，必须撤出井下所有作业人员；在主要进风巷动火作业时，必须撤出回风侧所有人员。动火作业过程中，环境或者条件发生不利变化时，应当立即停止作业，及时采取处置措施，并上报矿调度室。

6.动火点前后两端各 10m 的井巷范围内，应采用不燃性材料支护、设置供水管路、专人负责喷水，清理或者隔离焊渣飞溅区域内可燃物，动火点设置满足需要的灭火器、灭火沙等灭火器材。

7.有自然发火危险的矿山，应在回风流中装设温度、硫化氢、二氧化硫等监测传感器。有沼气渗出的矿山，应加强沼气监测。

第六点 露天边坡和排土场防控重点

（一）目的

通过开展露天边坡稳定性分析，加强边坡监测与预警，开展边坡结构参数日常复核，及时采取边坡防治措施，建立灾害性天气预警和预防机制，有效防范露天边坡垮塌事故发生。

（二）执行方式

1.露天矿山边坡应每五年至少进行一次边坡稳定性分析。现状高度 100m 以上的露天采场边坡或者现状堆置高度 100m 以上的排土场边坡，应每年进行一次边坡稳定性分析评价。

2.开展露天采场台阶坡面角、台阶高度、台阶宽度、工作帮坡角等边坡结构参数日常复核，定期更新生产现状图纸；开展排土场边坡角、平台高度、平台宽度等边坡结构参数日常复核，定期更新排土场堆置现状图，严禁不按设计施工。

3.现状高度 150m 及以上采场边坡和堆置高度 150m 及以上的排土场，应进行在线监测。

4.建立灾害性天气预警和预防机制，每年雨季前对排土场进行全面检查，制定相应的防控措施。

（三）要求

1.采用理论计算、工程类比、数值分析等方法，通过定性和定量相结合的方式，分区评估现状边坡稳定性。

2.露天采场及排土场应严格按照设计要求进行施工。

日常检查中，应动态辨识开采揭露的地质构造、边坡岩体、水文地质特征、采空区（含溶洞）等，评估滑坡、坍塌等灾害风险，采取针对性防控措施。

当出现贯穿、放射状裂缝等滑坡征兆时，应立即停止影响区生产作业，撤离相关人员和设备，并及时进行评估处置。

3.汛期应制定现场值班及巡查计划，落实防止排土场周边截排水设施淤堵的措施与疏通方案，清理修缮截排水设施，填实或者封堵地表塌陷、地裂缝。

4.安全监测预警由低级到高级分为蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警四个等级，每半年应核定一次预警阈值。历史上发生过连续两个台阶垮塌的边坡、安全监测出现红色或者橙色预警的边坡，应重点识别边坡的潜在危险区并进行分析评价。

第七点 尾矿库防控重点

（一）目的

通过综合分析尾矿坝漫顶、溃坝、排洪系统失效的致灾因素及发生的可能性，落实“管住水、护住坡、看住井、应好急”十二字方针要求，做到“应疏必疏、应降必降、应检必检、应堵必堵”的总体部署，加强尾矿库运行期安全设施的施工和质量检测管理，定期开展尾矿库安全监测数据分析及安全检查，及时处置安全监

测预警，有效防范尾矿坝漫顶、溃坝及排洪系统失效事故发生。

（二）执行方式

1.根据尾矿坝漫顶、溃坝、排洪系统失效致灾因素编制尾矿库灾害防控方案。由尾矿库负责人组织会审，企业主要负责人批准后实施。

2.开展尾矿库运行期的库周截排洪设施、坝体、排渗设施、库内排洪设施及其封堵设施、监测设施等工程设施与施工图，及应急预案与实际储备应急物资的符合性检查。

3.每年开展汛前调洪演算，明确防洪安全控制参数，制定现场值班及巡查计划，落实防止截排水沟及排洪设施淤堵的方案，按要求实施排尾作业和库水位管控。

4.开展尾矿坝全面岩土工程勘察，在运行期对尾矿坝做全面的安全性复核，以验证最终坝体的稳定性和确定后期的处理措施。

5.开展排洪构筑物拱（盖）板制作和安装的全流程质量管控，至少每3年对排洪构筑物进行1次质量检测。

6.开展尾矿库日常安全监测，根据设计要求设置各级预警阈值。尾矿库专职技术人员定期组织相关人员对尾矿库安全监测内容进行分析，每年进行1次专门数据分析。

7.定期对尾矿库相关设施进行安全检查，尾矿库安全检查每年不少于4次。

8.尾矿库“头顶库”建立应急广播等通信设施，确保应急指令能够传达至影响范围内的所有人员，并在每年汛期前主动协同当地政府组织下游居民开展联合应急演练。

(三) 要求

1.查明尾矿库周边环境、尾矿坝筑坝质量、坝体排渗实施效果、排洪构筑物自身及其封堵体质量、排洪构筑物封堵预制件制作及安装质量等情况，综合分析确定尾矿坝溃坝及排洪系统失效的致灾因素及发生的可能性。

尾矿库周边环境风险分析应包括库区和坝体两侧形成山洪、泥石流或岸坡滑坡的可能性和发生的位置，研判对排洪构筑物和坝体冲毁的风险程度，并制定治理方案。

2.每年开展 1 次尾矿库灾害防控方案实施效果评价，根据实际情况动态修订防控方案。当尾矿库发生重大变化时，应重新制定尾矿库灾害防控方案。

3.检查坝体子坝外坡比和平均坡比、坝体内浸润线埋深、排渗设施布设、库周截排洪设施型式尺寸、库内排洪设施及其封堵体型式尺寸、监测设施布设与施工图的符合性。检查应急物资、装备数量及质量与设计 and 应急预案要求的符合性。

检查到达坝顶、排洪构筑物应急道路是否畅通，“头顶库”应急广播系统是否正常运行。

尾矿库运行期间，坝体的平均外坡比不得大于设计坡比，坝

体浸润线埋深不得小于控制浸润线埋深，尾矿库防洪高度不得小于设计防洪高度；排洪设施进水口周边泥石流及漂浮物应及时清理和管控，确保排洪系统行洪通畅。

4.汛前由设计单位根据尾矿库实测地形图、库水位、在用排水构筑物拱（盖）板顶部标高进行调洪演算，明确汛期防洪安全控制参数，并动态调整排尾作业计划和拱（盖）板加方案，尽量降低尾矿库库内水位和拱（盖）板封堵标高。

5.采用尾矿堆坝的尾矿库，应在规定时间内完成安全性复核，全面岩土工程勘察工作应提前3个月完成。安全性复核中应明确中后期运行的浸润线埋深、坝外坡比等关键控制参数，安全性复核原则上应由原设计单位开展。

6.尾矿库运行期施工过程中，应加强尾矿坝、排洪构筑物预制件、排洪构筑物封堵体的施工管理和质量检查，对拱（盖）板制作、安装过程应进行影像记录，保留施工原始记录、质量检查记录、隐蔽工程验收记录、竣工图和施工影像资料等，尾矿库专职技术人员对施工资料和质量检查记录签字确认后存档。

拱（盖）板制作完成后，应逐一进行编号，并请第三方检测检验机构按一定比例进行抽检，每块拱（盖）板安装前应对混凝土强度进行自检。拱（盖）板安装应严格按照施工图进行，包括拱（盖）板与周边结构缝隙的填充料选取。

排洪构筑物质量检测应包含排洪构筑物的主体、已安装的拱（盖）板及排水井、排水斜槽与排水隧洞、排水管的连接处等重

点部位，定期对已有封堵体开展全覆盖“回头看”。排洪构筑物加固、封堵体复核等工作应由设计单位进行。

7.尾矿库日常安全监测应重点关注库水位监测、浸润线监测、表面位移监测和现场巡查。当监测点出现预警时，尾矿库专职技术人员应组织相关人员查明预警原因，及时采取有效措施。

出现汛期，地震、连续多日下雨、暴雨、台风、尾矿库安全状况处于黄、橙、红色预警、其他影响尾矿库安全运行情形，以及排洪设施、坝体开展除险加固施工期间，应当增加监测次数。

8.尾矿库应急预案应包括溃坝、漫顶、排洪系统失效等重大险情，并按照应急预案要求，在汛期前开展应急演练，“头顶库”应开展“政企民”联合演练。