|  |
| --- |
| **65** |

|  |  |
| --- | --- |
| ICS | XX.XX |
| CCS | XXX |

新疆维吾尔自治区地方标准

BD65/TXXX-2024

非煤矿山安全生产风险监测预警系统建设指南

**Construction guide of non-coal mine safety risk monitoring and early warning system**

2025-XX-XX发布 2025-XX-XX实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 发 布

目 次

[前言 III](#_Toc30780)

[1 范围 1](#_Toc18283)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc14301)

[3 术语和定义 1](#_Toc30966)

[3.1 非煤矿山安全生产风险监测预警系统 1](#_Toc14607)

[3.2](#_Toc32394) [环境监测 1](#_Toc11511)

[3.3](#_Toc13447) [人员监测 2](#_Toc30462)

[3.4](#_Toc12055) [人员/车辆监测 2](#_Toc10112)

[3.5](#_Toc16020) [周界监测 2](#_Toc4382)

[3.6](#_Toc18464) [异常 2](#_Toc30054)

[3.7](#_Toc7204) [采场边坡 2](#_Toc27626)

[3.8](#_Toc392) [高陡边坡 2](#_Toc32522)

[3.9](#_Toc9186) [地面沉降 2](#_Toc5105)

[4 缩略语 2](#_Toc17394)

[5 建设原则 2](#_Toc8086)

[5.1 先进性 2](#_Toc17697)

[5.2 实用性 3](#_Toc30923)

[5.3 规范性 3](#_Toc18400)

[5.4 可扩展性 3](#_Toc22417)

[6 系统架构 3](#_Toc16413)

[6.1 系统架构图 3](#_Toc21585)

[6.2 基础设施层 3](#_Toc12316)

[6.3 数据传输层 3](#_Toc3505)

[6.4 业务应用层 4](#_Toc13187)

[6.5 运行维护 4](#_Toc4622)

[6.6 安全保障 4](#_Toc9048)

[7 基础设施层 4](#_Toc20976)

[7.1 金属非金属地下矿山 4](#_Toc9012)

[7.2 金属非金属露天矿山 8](#_Toc19897)

[8 数据传输层 15](#_Toc26530)

[8.1 联网方式 15](#_Toc27107)

[参 考 文 献 16](#_Toc23923)

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。

本文件由新疆维吾尔自治区安全生产标准化技术委员会提出。

本文件由新疆维吾尔自治区应急管理厅归口并组织实施。

本文件起草单位：新疆维吾尔自治区应急管理科学研究院。

本文件主要起草人：

本文件实施应用中的疑问，请咨询新疆维吾尔自治区应急管理科学研究院。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新新疆维吾尔自治区应急管理科学研究院（乌鲁木齐市湖州路1799号）。

新疆维吾尔自治区应急管理科学研究院 联系电话：0991-5201509；传真：0991-5093152；邮编：830011

非煤矿山安全生产风险监测预警系统建设指南

1 范围

本文件确立了非煤矿山安全生产风险监测预警系统的建设原则，规定了系统架构、功能、数据、运行管理、 安全保障的要求。

本文件适用于包含金属非金属地下矿山、金属非金属露天矿山、尾矿库等三类非煤矿山的安全风险监测预警系统建设。

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 16423 金属非金属矿山安全规程

GB/T 20271— 2006 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 28827.1 信息技术服务运行维护第1部分：通用要求

GB/T 28827.3 信息技术服务运行维护第3部分：应急响应规范

GB 39496 尾矿库安全规程

GB 50026 工程测量标准

GB 50174 数据中心设计规范

GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范

AQ 2030— 2010 尾矿库安全监测技术规范

AQ/T 2063 金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范

DZ/T 0283— 2015 地面沉降调查与监测规范

GM/T 0025— 2023 SSL/VPN网关产品规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非煤矿山安全生产风险监测预警系统 safety risk monitoring and early warning system in non⁃coal mine

以非煤矿山安全风险为研究对象 ，利用物联网 、大数据等技术实时 、动态 、持续获取处理各环节的感知数据 ，监控非煤矿山风险因素的动态趋势 ，为非煤矿山安全管理人员或安全监管人员发出预警信号并提前采取预控对策的系统 。

3.2

环境监测 environmental monitoring

对金属非金属地下矿山有毒有害气体浓度及风速、风压、温度、烟雾、通风机开停状态等参数进行实时感知，对金属非金属露天矿山采场作业区域温度、湿度、粉尘浓度、噪声等进行实时感知。

3.3

人员监测 personnel monitoring

对金属非金属地下矿山携卡人员出/入井时刻、重点区域出/入时刻、限制区域出/入时刻 、工作时间、重点区域人员数量、作业人员活动路线等在岗人员实时数据的获取。

3.4

人员/车辆监测 personnel and vehicle monitoring

对金属非金属露天矿山进出采场的人员信息、人员进出时间、车辆信息 、车辆进入时间等信息的及时获取 ，对陆上石油天然气开采进出站 、库的人员姓名、人员身份证号码 、人员进出时间、车牌号、驾驶员姓名、车辆进入时间的实时获取 。

**3.5**

周界监测 perimeter monitoring

利用电子围栏实现对金属非金属露天矿山周界和陆上石油天然气开采站、库的封闭式管理，对电子围栏报警时间、报警地点、报警类别等信息的实时获取。

3.6

异常 anomaly

由被监测对象状态不正常或传感器 、通信链路或系统本身错乱造成的数据不正常状态 。

3.7

采场边坡 open⁃pit slope

采场周围由台阶和运输坑线等构成的倾向采场的坡面。

3.8

高陡边坡 high⁃steep slope

高度或坡度达到标准规定界限值以上的边坡。

3.9

地面沉降 land subsidence

因自然因素、人为活动或地下采空区稳定性失稳引发松散地层压缩所导致的地面高程降低的地质现象。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件 。

DCS：分布式控制系统（Distributed Control System）

PLC：可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller）

UPS：不间断电源（Uninterrupted Power Supply）

VPN：虚拟专用网络（Virtual Private Network）

5 建设原则

5.1 先进性

系统宜采用符合未来技术发展的先进技术为手段来构架软件平台 。

5.2 实用性

系统操作以方便 、简洁 、高效 、易维护为目标，多操作平台整体设计 、统一操作 。

5.3 规范性

系统设计以国家法律法规、地方法规标准、行业标准以及国家标准规范、应急管理部和国家矿山安全监察局的标准规范为准；对于应急管理部和国家矿山安全监察局未出台标准和规范的，应形成一套完整的适合非煤矿山监测预警系统的数据编码 、集成规范与信息化建设标准 。

5.4 可扩展性

采用各业务系统功能划分，各业务系统流程化业务统一调用工作流引擎机制，在各业系统设计中采用功能模块划分的方式，实现各业务系统可拓展性。

6 系统架构

6.1 系统架构图

系统架构由基础设施层、数据传输层、业务应用层、安全保障体系和运行维护体系组成，系统架构图见图1。

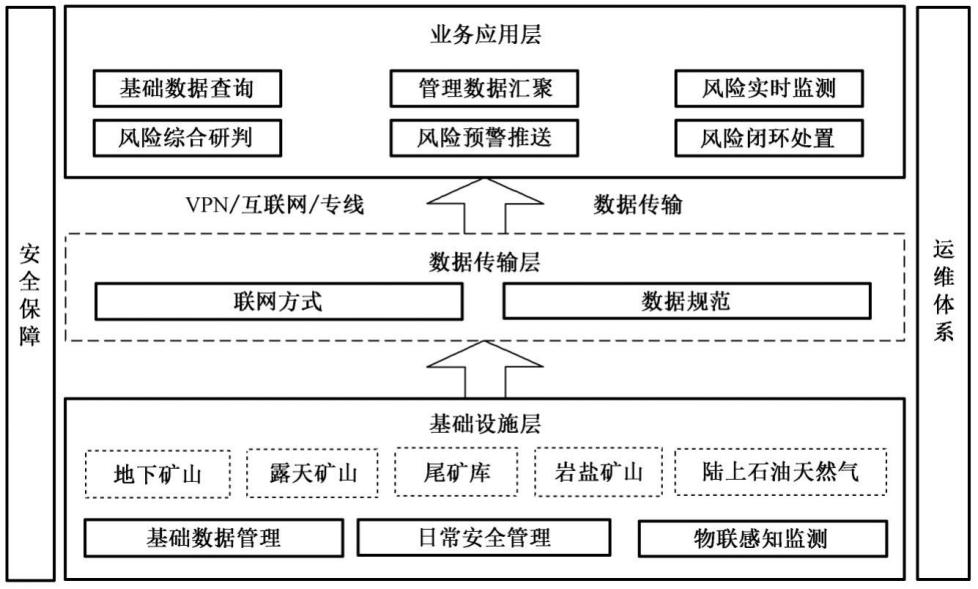


图 1 非煤矿山安全风险监测预警系统总体架构图

6.2 基础设施层

基础设施层涵盖与安全风险监测相关的各类信息化子系统的要求，包括但不限于：

——基础数据管理；

——日常安全管理；

——物联感知监测。

6.3 数据传输层

数据传输涵盖各类数据的传输要求的内容，包括但不限于：

—— 联网方式；

—— 数据规范 。

6.4 业务应用层

业务应用层提供具体应用，包括单不限于以下功能：

—— 基础数据查询；

—— 管理数据汇聚；

—— 风险实时监测；

—— 风险综合研判；

—— 风险预警推送；

—— 风险闭环处置 。

6.5 运行维护

运行维护涵盖基础设施层各类信息化子系统在设备设施日常检查维护 、业务应用层在系统运行维护方面的要求 。

6.6 安全保障

安全保障体系涵盖基础设施层和业务应用层在物理和环境安全、网络和通信安全、设备和计算安全、应用和数据安全方面的要求。

7 基础设施层

7.1 金属非金属地下矿山

7.1.1 基础数据管理

7.1.1.1 矿山应利用信息化手段实现对矿山基础数据的管理，包括但不限于内容：

—— 企业基本信息管理；

—— 证照管理；

—— 图纸管理；

—— 从业人员信息管理；

—— 安全技术管理体系管理 。

[7.1.1.2](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.1.2) 企业基本信息应包括企业编码 、企业名称 、企业统一社会信用代码 、所属行业 、所采主要矿种 、企业地址 、所在矿区 、矿区面积 、设计服务年限 、矿区标高 、经济类型 、企业性质 、企业类型 、法人代表及其联系方式 、应急职能部门电话 、上级企业名称 、建矿时间 、从业人数 、技术人员数量 、主要负责人及其联系方式 、安全管理人员数量 、总工程师及其联系方式 、核定产量 、设计服务年限 、安全预评价单位及资质 、安全设施设计单位及资质 、施工单位及资质等级 、工程监理单位及资质 、安全验收评价单位及资质 、安全设施 竣工验收时间 、安全现状评价单位及资质等级 、填写人姓名 、填报日期 、填表人电话 、备注及在用状态等 信息 。

<7.1.1.3> 证照信息应包括采矿许可证 、安全生产许可证 、工商营业执照、安全现状评价单位及资质等级等证件及其编号 、有效期 、发证日期及发证机关等信息 。

<7.1.1.4> 图纸专项信息应包括矿区地形地质图、水文地质图（含平面和剖面）、开拓系统图 、中段平面图 、通风系统图 、井上下对照图 、压风供水排水系统图 、通信系统图 、供配电系统图 、隐蔽致灾分布图、井下避灾路线图 、相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图 。

<7.1.1.5> 从业人员信息应包括从业人员姓名 、职务 、性别 、出生年月 、工作年限 、部门 、学历 、专业 、安全资格证号 、联系电话 、个人照片等，特种作业人员还应包括特种作业岗位持证要求及人员资质证书等信息 。

<7.1.1.6> 安全技术管理体系信息应包括企业组织架构图 、管理制度名称 、发布单位 、制度附件及发布时间、责任制度、操作规程、管理制度等 。

7.1.2 日常安全管理

[7.1.2.1](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.2.1) 矿山利用信息化手段实现矿山日常安全管理，包括但不限于以下内容：

—— 风险辨识；

—— 隐患排查治理；

—— 应急管理；

—— 事故管理；

—— 安全生产培训 。

[7.1.2.2](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.2.2) 风险辨识数据应包括企业年度、专项风险辨识评估后所形成的风险清单，包括单位名称、所属地点、危险源/危害因素、风险描述、风险类型、风险等级、管控责任人及管控措施等。

[7.1.2.3](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.2.3) 隐患排查治理数据应包括企业在隐患排查治理过程中形成的隐患台账信息，包括单位名称、日期、班次、检查人、检查类型、隐患发生地点、隐患描述、隐患等级、当前状态、整改负责人、整改部门、整改措施及整改日期等。

[7.1.2.4](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.2.4) 应急管理数据应包括企业在应急管理过程中形成的相关应急台账信息，包括应急预案名称、应急演练计划名称、应急演练实施情况、应急物资信息、应急救援队伍名称、应急救援队伍联系方式等。

[7.1.2.5](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.2.5) 事故管理数据应包括企业在安全生产事故管理过程中形成的事故台账记录 ，包括单位名称、日期、事故单位、事故地点、事故类型、伤害程度、事故分级、事故性质、伤亡情况及事故调查报告附件等信息。

[7.1.2.6](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.2.6) 安全生产培训数据应包括企业在培训过程中形成的培训计划、培训记录。

7.1.3 物联感知测

[7.1.3.1](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.3.1) 环境监测

7.1.3.1.1 对井下环境的监测监控系统应满足GB16423 的要求 。

7.1.3.1.2 矿山应采用传感器对炮烟中的一氧化碳 、二氧化氮及烟雾等参数进行在线监测，传感器布置应 符合以下要求：

—— 每个生产中段和分段的进、回风巷在靠近采场位置应布置一氧化碳或二氧化氮传感器；

—— 压入式通风的独头掘进巷道，应在距离回风出口5m～10m回风流中布置一氧化碳或二氧化氮传感器；

—— 抽出式和混合式通风的独头掘进巷道，应在风筒出风口后10 m～15m处布置一氧化碳或二氧化氮传感器；

—— 带式输送机滚筒下风侧 10 m～ 15 m 处应布置一氧化碳和烟雾传感器 。

7.1.3.1.3 开采高含硫矿床的地下矿山，每个生产中段和分段的进 、回风巷在靠近采场位置应布置硫化氢 和二氧化硫传感器 。

7.1.3.1.4 避灾硐室内应布置一氧化碳、二氧化碳、温度、湿度及氧气传感器。

7.1.3.1.5 井下总回风巷、各个生产中段及分段的回风巷应布置风速传感器。

7.1.3.1.6 主要通风机应布置风压传感器，增加风速传感器。。

7.1.3.1.7 主要通风机、辅助通风机及局部通风机应安装开停传感器 。

7.1.3.1.8 对于在需要保护的建筑物、构筑物、铁路及水体下方开采的地下矿山，应布置地压或变形监测传感器，并应布置地表沉降监测传感器

7.1.3.1.9 存在大面积采空区、工程地质复杂及严重地压活动和冲击地压的地下矿山，应布置地压监测传感器。

7.1.3.1.10 环境监测传感器应垂直悬挂，一氧化碳和二氧化氮传感器安装位置距巷壁应不小于0.2m。

7.1.3.1.11 一氧化碳 、温度及烟雾传感器安装位置距顶板应不大于0.3m 。

7.1.3.1.12 二氧化氮 、硫化氢及二氧化硫传感器安装位置距底板应不高于1 .6 m 。

7.1.3.1.13 系统应具备氧气 、一氧化碳 、二氧化碳及二氧化氮气体 ，烟雾 、温度及湿度等参数的实时监测功能。

7.1.3.1.14 高含硫矿床地下矿山，系统还应具备硫化氢及二氧化硫气体的实时监测功能 。

7.1.3.1.15 系统应具备风压 、风速及通风机开停状态的监测功能 。

7.1.3.1.16 系统应具备对井下地压 、顶底板变形及位移进行监测的功能 ，变形监测的等级和精度应满足GB50026的要求 。

7.1.3.1.17 系统应具备显示 、报警 、存储 、查询及打印功能，主要包括：

—— 实时显示各个监测点的数据 ，包括监测数据的实时值、最大值、平均值及最小值，宜以图表等形式显示历史监测数据；

—— 实时显示设备故障/恢复正常的工作时刻及状态；

—— 实时显示报警/解除报警时刻 、状态及相关信息，包括报警传感器设置地点、所测物理量名称、报警次数、对应时间、解除时间、累计时间、每次报警的最大值、对应时刻及平均值等；

—— 支持图表 、初始化参数等相关报表查询及打印 。

7.1.3.1.18 系统宜具备自诊断功能，当传感器、分站、传输接口、电源或传输电缆等发生故障时，报警并记 录故障时间和故障设备 。

7.1.3.1.19 系统应满足以下技术指标：

—— 系统巡检周期不大于30 s，并应满足监测要求；

—— 环境监测模拟量输入传输处理误差不大于1 .0% ；

—— 环境监测模拟量输出传输处理误差不大于1 .0% ；

—— 系统上位机调出整幅画面85%的响应时间不大于2s，其余不大于5s；

—— 系统对监测点温度 、风速 、压力 、一氧化碳 、通风机开停状态及变化时刻等实时监测值的存储时间保持2年以上；

—— 系统对异常情况报警/解除报警时刻及状态存盘记录 、设备故障/恢复正常工作时刻及状态等记录保持2年以上；

—— 系统发生故障时，温度、风速、压力、一氧化碳、通风机开停状态及变化时刻等实时监测值、异常 情况报警/解除报警时刻及状态存盘记录 、设备故障/恢复正常工作时刻及状态等记录的单次丢失时间不大于5 min；

—— 系统误码率不大于10- 6。

[7.1.3.2](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.1.3.2) 人员监测

7.1.3.2.1 井下最多同时作业人数不少于 30 人的金属非金属地下矿山应利用人员定位系统实现对井下 作业人员的实时监测 。

7.1.3.2.2 应在出入井口 ，重点区域进出口 ，各生产中段 、分段进出巷道 ，主要分叉巷道 ，井下爆破器材库 及紧急避险设施等区域应安装人员监测基站 。

7.1.3.2.3 系统应具备以下管理功能：

——携卡人员的姓名 、卡号、身份证号、职务、工种、所在部门、工作地点、月下井次数及时间；

——携卡人员出/入井时刻 、出/入重点区域时刻及出/入限制区域时刻监测功能；

——多个人员同时进入设定区域的识别功能；

—— 携卡人员出/入巷道分支方向的识别功能；

—— 标识卡工作状态及每位下井人员携卡唯一性的识别功能；

—— 工作异常的携卡人员基本信息及分布的统计功能，并实时报警

—— 出/入井携卡人员总数、携卡人员下井工作时间及出/入井时刻的统计功能；

—— 重点区域携卡人员基本信息及分布的统计功能；

—— 携卡人员下井活动路线信息的统计功能；

—— 按部门、区域、时间、基站及人员等分类信息查询功能；

—— 信息存储、显示、统计、查询、声光报警及打印功能。

7.1.3.2.4 系统应满足以下主要技术指标：

—— 巡检周期不大于30s，并应满足监测要求；

—— 能够识别的最大位移速度不小于 5 m/s；

—— 并发识别数量不小于80个；

—— 标识卡与基站之间的无线传输距离不小于10 m；

—— 上位机调出整幅画面85%的响应时间不大于2s，其余不大于5s；

—— 监控容量不小于1000个标识卡；

—— 人员监测数据传输至安全风险监测数据采集端的时间不大于5s；

—— 漏读率不大于10-4；

—— 误码率不大于10-6。

7.1.3.3 视频监控

7.1.3.3.1 应在井口（主井口、副井口、风井口）、调度室 、井下爆破器材库 、采矿工作面 、掘进工作面 、带式 输送机机头 、机电硐室 、水泵房 、主要通风机房 、永久避难硐室 、提升机房 、紧急避险设施 、中央变电所及其 他作业场所等布置视频监控 。

7.1.3.3.2 系统应具备井下及地面图像采集、传输及显示功能，并能够保持图像信息的原始完整性和实时性，达到表1规定的四级及以上图像质量等级；井下环境特别恶劣的现场，其图像质量等级应不低于表1 规定的三级 。

表 1 五级损伤制图像评价标准

|  |  |
| --- | --- |
| 评价标准 | 图像质量等级 |
| 观察不出图像损伤 | 五（优） |
| 可察觉出图像损伤，但令人可以接受 | 四（良） |
| 明显察觉出图像损伤，令人较难以接受 | 三（中） |
| 图像损伤较严重，令人难以接受 | 二（差） |
| 图像损伤极严重，不能观看 | 一（劣） |

7.1.3.3.3 视频监控系统应具备以下管理功能：

—— 时间检索、快进快退、倍速、逐帧播放及截图功能；

—— 视频监测丢失报警功能；

—— 实时存储功能，系统断电或关机后，所有系统数据、用户设置信息、操作日志应保持至少30d

不丢失，重新通电后3 min 内应恢复至失电或关机前的状态；

—— 运行日志功能 、网络通信功能；

—— 系统应符合GB/T28181的要求 。

7.1.3.3.4 视频监控所用摄像头应满足以下要求：

—— 分辨率不低于640×480；

—— 色深不低于24位；

—— 最低照度0.000 3lx（F1 .4光圈）；

—— 清晰度570线；

—— 防护等级IP65；

—— 具备夜视功能；

—— 支持H.264/MPEG 压缩标准；

—— 信噪比大于48dB；

—— 防护罩具有防腐、防尘及防水功能。

7.2 金属非金属露天矿山

7.2.1 基础数据管理

[7.2.1.1](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.2.1.1) 利用信息化手段实现对矿山基础数据的管理，基础数据管理应符合 7 .1 .1 的规定，基础数据还应 包括特种作业人员人数 、矿山设计生产规模 、开采工艺 、采场境界要素（开采深度 、台阶高度 、安全平台及 清扫宽度 、边坡角）、开拓运输道路（道路等级 、道路宽度 、最大坡度 、最小曲率半径 、路挡高度等）、爆破（爆 破方法 、单次最大爆破药量 、靠帮爆破等）及铲装 、运输设备 、防排水设施（截水沟 、排水沟 、集水坑 、排水设 备等）、边坡稳定性（边坡安全等级 、稳定性分析报告）等信息及附件 。

[7.2.1.2](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.2.1.2) 图纸专项信息应包括地形地质图 、采剥工程年末图 、采场边坡工程平面及剖面图 、采场最终境界 图 、排土场年末图 、排土场工程平面及剖面图 、供配电系统图 、井下采空区与露天矿平面对照图及防排水 系统图 。

7.2.2 日常安全管理

金属非金属露天矿山日常安全管理应符合 7 .1 .2 的规定 。

7.2.3 物联感知监测监测

[7.2.3.1](F:\\法规标准\\新疆地标\\7.2.3.1) 边坡监测

7.2.3.1.1 采场边坡安全监测等级为一 、二 、三级的露天矿山或采场边坡高度超过 150 m 的露天矿山应安 装边坡在线监测系统，利用边坡在线监测系统实现边坡的实时监测 。

7.2.3.1.2 采场边坡安全监测等级确定应符合AQ/T 2063和GB 39496的要求 。

7.2.3.1.3 安全监测等级为一 、二 、三级的采场边坡应设立采场边坡表面位移监测 ；安全监测等级为一级和二级的采场边坡应对最终边坡表面位移进行在线监测；安全监测等级为一级的采场边坡应在最终边坡设置内部位移在线监测 ；当采场边坡出现长度超过5 m 、宽度大于1 cm且深度大于2 m的贯通性裂缝时，应对边坡裂缝实施监测 。

7.2.3.1.4 安全监测等级为一级的采场边坡和二级且工程地质条件复杂的采场边坡 ，应对采场边坡进行 采动应力监测 。

7.2.3.1.5 安全监测等级为一级和二级的采场边坡应进行爆破震动监测 。

7.2.3.1.6 安全监测等级为一级的采场边坡和二级且水文地质条件中等及复杂的采场边坡 ，应对最终边 坡进行渗流压力监测 ，其中水文地质条件为复杂的应进行渗流压力在线监测 ；安全监测等级为一级和二级的采场边坡 、三级且水文地质条件复杂的采场边坡，应进行地下水位监测 。

7.2.3.1.7 安全监测等级为一 、二 、三级的采场边坡应对采场边坡进行降雨量监测和视频监控 。

7.2.3.1.8 边坡监测点位设置应符合AQ/T2063的要求 。

7.2.3.1.9 采用接触式位移监测方法时，坡顶应设监测点，安装位置距离坡顶线不大于30 m，年度评价鉴 定为不稳定的边坡，监测线间距不大于100m，测点垂直距离不大于50m 。

7.2.3.1.10 采用非接触式位移监测方法时 ，应覆盖需监测的采场边坡分区 ，监测结果误差不大于6mm，有效监测点水平 、垂直间距均不大于50 m 。

7.2.3.1.11 采用边坡雷达监测方法时 ，单台边坡雷达安装位置要与观测目标保持通视 ，距离目标边坡的 最远距离不大于4000 m 、水平监测范围覆盖角度不大于120º , 并远离电磁于扰区和雷击区 ，避开震动于 扰及地表沉陷区域，确保雷达监测点地基稳定 。

7.2.3.1.12 系统应具备预警功能，预警值应结合年度边坡稳定性分析报告设置，根据实际情况动态更新， 至少每半年核定一次 。

7.2.3.1.13 边坡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 ，各级预 警等级的判定应符合下列规定：

—— 短时间内滑坡可能性非常大，极易造成人员伤亡的定为一级红色预警；

—— 短时间内滑坡可能性大，容易造成人员伤亡的定为二级橙色预警；

—— 滑坡可能性较大，可能造成人员伤亡的定为三级黄色预警；

—— 有滑坡可能性且影响正常生产的定为四级蓝色预警 。

7.2.3.1.14 系统应具备以下管理功能：

—— 支持人工监测和人工巡查数据录入；

—— 在线监测数据和人工监测数据进行综合预警的功能；

—— 支持报警阈值设置的功能；

—— 数据自动采集 、统计 、报表 、测量周期可调 、数据存储及处理分析 、数据备份 、断电保护 、自诊断及故障显示 、网络通信 、防雷接地等功能 。

7.2.3.1.15 系统应满足以下技术指标：

—— 巡测采样时间应小于30 min，单点采样时间应小于3min，并应满足监测要求；

—— 故障率应不大于5% ；

—— 防雷电感应不小于1000V；

—— 采集装置测量范围应满足被测对象有效工作范围的要求；

—— 现场监测装置掉电运行时间应不小于72 h。

7.2.3.2 环境监测

7.2.3.2.1 环境监测应按以下要求设置监测点位：

—— 作业影响范围区域内应布置温度 、风速及噪声监测点；

—— 作业生产范围区域及运输转接点应布置粉尘浓度监测传感器；

—— 凹陷采坑处应布置水位监测传感器 。

7.2.3.2.2 系统应具备温度 、风速 、粉尘及噪声等参数的实时监测功能 。

7.2.3.2.3 系统应具备凹陷采坑的水位监测功能 。

7.2.3.2.4 系统应具备显示 、报警 、存储 、查询及打印功能，主要包括：

—— 实时显示各个监测点的数据 ，包括监测数据的实时值 、最大值 、平均值及最小值 ，宜以图表等形式显示历史监测数据；

—— 实时显示设备故障/恢复正常的工作时刻及状态；

—— 实时显示报警/解除报警时刻 、状态及相关信息，包括报警传感器设置地点 、所测物理量名称 、报警次数 、对应时间 、解除时间 、累计时间 、每次报警的最大值 、对应时刻及平均值等；

—— 支持图表 、初始化参数等相关报表查询及打印 。

7.2.3.2.5 系统应满足以下技术指标：

—— 系统巡检周期不大于30 s；

—— 环境监测模拟量输入传输处理误差不大于1 .0% ；

—— 环境监测模拟量输出传输处理误差不大于1 .0% ；

—— 系统上位机调出整幅画面85%的响应时间不大于2 s，其余不大于5 s；

—— 系统对重要测点状态及变化时刻等实时监测值的存储时间保持2年以上；

—— 系统对异常情况报警/解除报警时刻及状态存盘记录、设备故障/恢复正常工作时刻及状态等记录保持2年以上；

—— 系统发生故障时，重要测点状态及变化时刻等实时监测值、异常情况报警/解除报警时刻及状态存盘记录 、设备故障/恢复正常工作时刻及状态等记录的单次丢失时间不大于5min；

—— 系统环境监测数据传输至安全风险监测数据采集端的时间不大于5 s；

—— 系统误码率不大于10- 6。

[7.2.3.3](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.2.3.3) 人员/车辆管理

7.2.3.3.1 应建设完善人员/车辆管理系统，利用人员/车辆管理系统实现对进出矿区人员 、车辆的管理 。

7.2.3.3.2 矿区出入口应设置人行通道闸机 、车辆道闸 。

7.2.3.3.3 人行通道闸机及车牌识别系统的通信控制终端应设置在门卫值班室或露天矿山机房控制室 。

7.2.3.3.4 人员/车辆监测管理系统应具备以下功能：

—— 人脸识别或者IC卡验证功能；

—— 车牌识别功能，支持内部车辆的车牌信息增补删减功能，支持手动录入及指定格式的表格 、图片导入；

—— 实时、动态及分类显示露天矿山采场内人员出入情况的功能，并能够实时统计数；

—— 实时及动态显示露天矿山采场内车辆出入情况的功能，并能够显示采场内车辆类别、车辆数量、车牌及司机信息等；

—— 支持进行组织、人员、车辆、用户、角色、认证及区域等配置和管理；

—— 支持准确记录识别，包括人脸、卡号及车牌号等验证凭据；

—— 支持通行人员及车辆的查询和统计分析；

—— 支持访客管理的信息输入。

7.2.3.3.5 机房服务器应集成通道闸机及车辆道闸数据，保证业务数据稳定存储可靠运行。

[7.2.3.4](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.2.3.4) 周界监测

7.2.3.4.1 应采用电子围栏系统实现对矿区周界的封闭式管理 。

7.2.3.4.2 电子围栏系统应具备以下功能：

—— 可按防区绘制周界电子地图的功能；

—— 对矿区周界进行视频图像采集的功能；

—— 周界防范报警的功能，异常闯入报警时系统应能够直观呈现报警防区位置并应能够自动或人工喊话，对闯入者进行警示；

—— 对矿区周界进行实时监测的功能 ，异常闯入报警时系统应能够联动相关防区的摄像机 ，实时清晰地获取现场图像，并将报警信息及图像信号传回主机；

—— 能够分辨入侵报警和设备故障报警的功能；

—— 系统年平均无故障时间不小于30 d。

[7.2.3.5](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.2.3.5) 视频监控

7.2.3.5.1 应在采场及排土场主要边坡处 、采场及排土场主要作业区域 、采场出入口 、运输干线交叉口 、油库 、爆破器材库 、调度室等场所设置视频监控 。

7.2.3.5.2 视频监控系统的功能要求、指标要求应符合7 .1 .3 .3的规定 。

7.3 尾矿库

7.3.1 基础数据管理

[7.3.1.1](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.3.1.1) 应利用信息化手段实现对基础数据的管理，基础数据管理应符合7 .1 .1的规定，基础数据还应包括库区坐标 、坝基高程 、投入使用日期 、运行状况 、是否头顶库 、是否安装在线监测系统 、库区工程地质条件 、地形坡度 、下垫面类型 、标准化等级 、尾矿库类型 、设计等别 、现状等别 、设计总坝高 、现状总坝高 、设计库容 、现状库容 、筑坝方式 、排洪设施型式 、库外排洪型式 、排洪设施泄流量 、汇水面积 、尾矿库库区面积 、 设计防洪标准 、初期坝类型 、初期坝坝型 、设计初期坝高 、现状初期坝高 、初期坝长 、初期坝坡比 、堆积坝外坡比 、设计子坝高度 、设计子坝坝顶宽度 、已堆积子坝数 、设防地震烈度 、尾矿堆存方式 、湿式放矿位置 、上游式尾矿堆筑方法 、干式堆存方式 、干式堆存入库尾矿含水率 、尾矿粒度 、尾矿平均粒度、沉积干滩平均坡度 、下游1 km总人数 、下游1km内建筑物数量及应急预案是否备案等信息 。

[7.3.1.2](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.3.1.2) 尾矿库图纸专项信息应包括总平面图 、初期坝纵剖面图 、初期坝横断面图 、排水系统纵剖面图 、排水管及斜槽断面图 、连接管大样图 、斜槽及排水管配筋图 、连接井配筋图 、尾矿坝坝面排水设施平面布置图 、尾矿坝观测设施平面布置图 、尾矿坝观测设施大样图 。

7.3.2 日常安全管理

尾矿库日常安全管理应符合7.1.2的规定 。

7.3.3 物联感知监测

[7.3.3.1](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.3.3.1) 尾矿库在线监测

7.3.3.1.1 尾矿库应根据尾矿库设计等别 、筑坝方式 、地形和地质条件及地理环境等因素 ，设置监测及其相应设施，定期进行监测 。

7.3.3.1.2 具体监测点位设置应符合AQ 2030— 2010中第5、6、7章的要求 。

7.3.3.1.3 湿式尾矿库监测项目应包括坝体位移 ，浸润线 ，干滩 ，降水量 ，库水位 ，库区地质滑坡体位移及坝体；干式尾矿库监测项目应包括坝体位移，最大坝体剖面的浸润线；三等及三等以上湿式尾矿库必要时还应监测孔隙水压力 、渗透水量及浑浊度，详细要求如下：

—— 表面位移应包括表面水平位移和表面竖向位移；

—— 内部位移应包括内部水平位移和内部竖向位移；

—— 坝体渗流压力应包括监测断面上的压力分布和浸润线位置；

—— 绕坝渗流应包括两岸坝端及部分山体 、坝体与岸坡或混凝土建筑物接触面及两岸接合部等关键部位；

—— 干滩应包括滩顶高程 、干滩长度及干滩坡度 。

7.3.3.1.4 系统应具备以下管理功能：

—— 自动迅测 、应答式测量功能；

—— 尾矿库基础信息 、干滩设备信息 、库水位设备信息 、表面位移设备信息 、浸润线设备信息 、降雨量设备信息及内部位移设备信息的管理功能；

—— 对尾矿库各项监测值设置报警阈值的功能；

—— 尾矿库基础资料 、三维倾斜摄影数据及各项监测内容实时显示发布 、图形报表制作 、数据分析及综合预警功能，应具备各项监测内容的趋势分析 、综合过程线分析等功能；

—— 防雷及抗干扰功能；

—— 对尾矿库三维倾斜摄影数据文件的管理功能 。

7.3.3.1.5 尾矿库安全监测预警应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， 设计单位应给出各监测项目的各级预警阈值。各监测项目及尾矿库安全状况各级预警等级的判定并应 符合下列规定：

—— 当同类监测项目的监测点达到4个蓝色预警时 ，该项目为黄色预警 ；达到3个黄色预警时该项目应为橙色预警 ;达到2个橙色预警时，该项目应为红色预警；

—— 当监测项目达到4个蓝色预警时 ，应计为1项监测项目黄色预警 ；达到3项黄色预警时 ，应为1项监测项目橙色预警；当监测项目达到2项橙色预警时，应计为1项监测项目红色预警；

—— 尾矿库安全状况预警应由尾矿库安全监测项目的最高预警等级确定 。

7.3.3.1.6 系统应满足以下技术指标：

—— 巡检周期不大于30 min，并满足监测要求；

—— 同时兼容模拟信号和数字信号的监测仪器设备；

—— 尾矿库在线监测数据传输至安全风险监测数据采集端的时间不大于5 s；

—— 年平均无故障时间不小于180 d；

—— 数据采集缺失率不大于2% ；

—— 单点采集时间小于30 s；

—— 防雷电感不小于1000 V；

—— 交流供电电源为220 V±20V、50 Hz±1 Hz或直流供电电源应为5V～ 24 V；

—— 现场监测装置掉电运行时间不小于72 h。

[7.3.3.2](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.3.3.2) 倾斜摄影建模

7.3.3.2.1 库区三维倾斜摄影扫描范围应符合以下要求：

—— 库区应全覆盖；

—— 尾矿库周边地区（不包括下游）应不小于50 m；

—— 尾矿库下游地区应不小于1 km；

——“头顶库 ”下游地区应不小于1 .5 km 。

7.3.3.2.2 航摄成果精度达到国家1∶500 航摄地形图的平面和高程精度标准，即平面中误差不超过 10 cm高程中误差不大于25 cm 。

7.3.3.2.3 对应要求航摄原片的地面分辨率不超过3 dm，尾矿最高点与最低点影像分辨率不得超过 0 .3 个 像素，对于高差较大的尾矿，应施行分区飞行，确保分辨率一致 。

7.3.3.2.4 瓦片坐标系：平面坐标系采用CGCS2000，3度带投影坐标系；高程采用1985国家高程基准 。

7.3.3.2.5 模型坐标系：平面坐标系采用CGCS2000，3度带投影坐标系 ；高程采用1985国家高程基准 ； 原点为场景中心 。

[7.3.3.3](file:///F:\\法规标准\\新疆地标\\7.3.3.3) 视频监控

7.3.3.3.1 尾矿库应在滩顶放矿处 、排尾管道 、坝体下游坡 、排洪设施进出口 、库水位尺及干滩标杆位置应 布置视频监控；在位置区域范围比较大的情况下，应布置 1 个或多个摄像头，对监测范围全覆盖 。 视频监控系统的功能要求 、指标要求应符合 7 .1 .3 .3 的规定 。

8 数据传输层

8.1 联网方式

8.1.1 矿山基础数据 、日常安全管理数据应采用人工方式填报进行数据上报和更新 。

8.1.2 物联感知监测数据由非煤矿山企业通过专线/VPN/互联网方式传输，采用文件方式上传数据 。数据文件格式见？

8.1.3 视频联网系统由自治区级应急管理部门 、市级应急管理部门及非煤矿山企业组成 ，市级应急管理部门 工业视频管理系统节点为接入节点 ，通过专线/VPN/互联网接入非煤矿山企业各类图像信息资源 ，级联 至自治区级视频管理系统，实现视频汇聚联网 。

参 考 文 献

［1］ GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

［2］ GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准

［3］ GB/T 50823 油气田及管道工程计算机控制系统设计规范

［4］ GB 51016 非煤露天矿边坡工程技术规范

［5］ GB 51108 尾矿库在线安全监测系统工程技术规范

［6］ AQ 2005 金属非金属矿山排土场安全生产规则

［7］ AQ 2031 金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范

［8］ AQ 2032 金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范

［9］ AQ/T 2050 .1 金属非金属矿山安全标准化规范 导则

［10］ AQ/T 2050 .2 金属非金属矿山安全标准化规范地下矿山实施指南

［11］ AQ/T 2050 .3 金属非金属矿山安全标准化规范露天矿山实施指南

［12］ AQ/T 2050 .4 金属非金属矿山安全标准化规范尾矿库实施指南

［13］ AQ/T 2051 金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求

［14］ AQ/T 2053 金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求