

# T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

## 矿山生产监控管理系统技术规范

Technical specifications for mine production monitoring and management system

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

河北省质量信息协会 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 系统架构 ..... 1

5 功能要求 ..... 2

6 性能指标 ..... 8

7 技术条件 ..... 9

内部讨论资料 严禁非授权使用

## 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。

本文件由石家庄扬天科技有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：石家庄扬天科技有限公司、河北交通职业技术学院、中国人民解放军陆军工程大学石家庄校区、\*\*\*\*\*。

本文件主要起草人：郭军瑞、刘天舒、王硕鹏、李旺、\*\*\*\*\*。

# 矿山生产监控管理系统技术规范

## 1 范围

本文件规定了矿山生产监控管理系统的系统架构、功能要求、性能指标和技术条件。  
本文件适用于露天矿山的生产监控管理系统设计、建设与验收。

## 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 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备
- GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的设备
- GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 20271 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
- GM/T 0025 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

**矿山生产监控管理系统** mine production monitoring and management system

通过现代信息技术与自动化控制手段，对矿山生产过程中的数据进行实时采集、监测、分析和管理的，实现矿山安全生产过程中对环境、设备、人员等的智能化管理和控制的系统。

## 4 系统架构

系统架构由采集层、处理层和展示层组成，系统架构图见图1。



图 1 矿山生产监控管理系统总体架构图

5 功能要求

5.1 实时监控管理

5.1.1 总体要求

5.1.1.1 系统应实时、可靠、准确地实现关键信息的运行监控管理，并通过可视化手段快速、直观地进行展示。实时监控管理应包括但不限于以下内容：

- 环境监测；
- 人员/车辆管理；
- 周界监测。

5.1.1.2 实时监控管理还应具备显示、报警、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；
- 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。

5.1.2 环境监测

5.1.2.1 系统应具备温度、风速、粉尘、噪声等参数的实时监测功能及凹陷采坑的水位监测功能。

5.1.2.2 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。

5.1.2.3 环境数据传输类型应包括基础数据和实时数据两部分。

5.1.2.4 环境监测基础数据应包括监测位置或监控设备及传感器监测测点的基本信息：

- 监测位置或监控设备基本信息包括露天矿山生产过程监测的监测位置或安装设备的编号、位置或名称、类型及坐标等属性信息；
- 测点基本信息包括露天矿山安装的传感器的编码、位置、量程等属性信息，还应同时规定模拟

量，开关量及累计量等测点信息。

#### 5.1.2.5 环境监测实时数据应包括测点实时数据及测点异常数据：

- 测点实时数据包括露天矿山传感器实时监测数据值、状态及时间等；
- 测点异常数据包括露天矿山传感器监测的报警起始时间、极值及时刻等。

### 5.1.3 人员/车辆管理

#### 5.1.3.1 应建设完善人员/车辆管理功能，使系统实现对矿区人员、车辆的管理。

#### 5.1.3.2 矿区出入口应设置人行通道闸机、车辆道闸。

#### 5.1.3.3 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。

#### 5.1.3.4 人员/车辆监测管理应具备以下功能：

- 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分布情况、出入情况的功能，并能够实时统计数量；
- 实时及动态显示露天矿山采场内车辆分布情况、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；
- 支持驾驶人员疲劳状态监测、行驶盲区监测、辅助驾驶监测等；
- 支持驾驶人员作业评价，包括统计出勤天数、工作时间、安全报警次数等；
- 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。

#### 5.1.3.5 人员/车辆数据传输类型应包括区域基本信息、人员信息、车辆信息、人员实时数据和车辆实时数据。

#### 5.1.3.6 区域基本信息应包括区域类型、区域编码、区域名称、区域核定人数等。

#### 5.1.3.7 人员信息应包括人员卡编码、人员姓名、工种、职务、队组班组、身份证号、学历、联系方式等。

#### 5.1.3.8 车辆信息应包括车辆编码、车辆牌照、车辆类型等。

#### 5.1.3.9 人员实时数据应包括姓名、人员编号、身份证号、联系方式、进出区域编码、进出标识、行为动态、数据时间等。

#### 5.1.3.10 车辆实时数据应包括车牌牌照、车辆编码、驾驶员姓名、随同人员、进出区域编码、进出标识、行驶轨迹、数据时间等。

### 5.1.4 周界监测

#### 5.1.4.1 应采用电子围栏实现对矿区周界的封闭式管理。

#### 5.1.4.2 电子围栏应具备以下功能：

- 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。

- 5.1.4.3 周界监测数据传输类型应包括区域基本信息和入侵报警实时数据。
- 5.1.4.4 区域基本信息应包括区域编码、区域名称等。
- 5.1.4.5 入侵报警实时数据应包括区域编码、异常开始时间、异常结束时间、异常原因、处理措施、录入时间、录入人等。

## 5.2 生产管理

### 5.2.1 总体要求

- 5.2.1.1 生产执行应实现从计划到执行结果跟踪的闭环管理，计划制定和调整应根据生产接续关系实现工序自动衔接和任务自动关联调整，保障生产有序执行。
- 5.2.1.2 生产过程应实现远程集中监控，应利用图形化监控技术或 GIS 技术实现生产作业过程、设备运行状态、工艺参数的实时、在线、集中监控和异常状况实时预警。
- 5.2.1.3 生产数据报表应实现自动生成，内容包括生产量、生产效率、设备利用率、故障情况、成本分析等，并可通过图表等方式进行可视化展示。
- 5.2.1.4 系统利用传感器、仪表等在线检测数据实现生产全过程的在线统计和分析，包括但不限于以下功能：
  - 施工工作量计算；
  - 施工分析；
  - 生产情况统计；
  - 成本管理。

### 5.2.2 施工工作量计算

包括但不限于以下功能：

- 支持对作业人员、车辆基本信息的填报、显示、查询和导出，包括车辆编码、型号、驾驶员姓名、手机号、终端编号、工作日期、台班等。
- 支持对运输工作量的采集、计算、显示、查询与导出，包括运输趟数、平均运输时长、累计运距等。

### 5.2.3 施工过程分析

包括但不限于以下功能：

- 支持对作业人员、车辆基本信息的填报、显示、查询和导出，包括车辆编码、型号、品牌、类别、作业开始日期与结束日期等。
- 支持对台班工时信息的统计，包括台班、工时等；
- 支持对台班里程信息的统计，包括里程、运距、爬高等；
- 支持对油耗信息的统计，包括工时、里程、加油量、油耗等。

### 5.2.4 生产情况统计

包括但不限于以下功能：

- 生产量统计：支持统计每天、每周、每月、每年的开采方量与运量等；
- 生产进度统计：支持根据设定的时间周期（如日、周、月），汇总并展示各个生产环节的进展情况，并与预定生产目标进行对比；
- 设备运行情况统计：支持统计各类设备的累计工作时长、停机时间、故障停机时间等；
- 人员生产情况统计：支持统计各作业人员的工作量，及其工作时长、工作效率、出勤情况等。
- 生产成本统计：支持统计矿山生产过程中的各项成本，包括人力成本、设备维护成本、能源消

耗成本、运输成本等；

——生产效率分析：支持通过分析历史数据和当前数据，生成详细的效率分析报告；

——安全生产情况统计：支持统计矿山生产过程中发生的各类安全事故，包括事故类型、损失、发生频率等。

### 5.2.5 成本管理

5.2.5.1 生产过程成本管理应充分利用设备折旧、水、电、管理等成本数据，精确核算生产加工成本。

5.2.5.2 原料、物资、人力等成本数据应实现数据自动采集并按照类别进行数据自动归集。

5.2.5.3 大型设备应实现单机台成本管理，主要生产工艺段应实现工序成本管理。

5.2.5.4 单台运输车辆的成本效益管理应包括但不限于以下内容：

——车辆油耗量、油耗效率、油耗成本等；

——维修与保养成本，包括维修次数、维修类型、维修费用、保养费用等；

——车辆折旧成本。

## 5.3 安全管理

### 5.3.1 视频监控

5.3.1.1 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。

5.3.1.2 视频监控功能应符合 GB/T 28181 的要求，且具备以下管理内容：

——时间检索、快进快退、倍速、逐帧播放及截图功能；

——视频监控丢失报警功能；

——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、操作日志保持至少 30 d 不丢失，重新通电后 3 min 内恢复至失电或关机前的状态；

——运行日志功能、网络通信功能。

5.3.1.3 视频监控网络应与生产信息系统和控制系统网络隔离，单独设置光纤通道。

5.3.1.4 视频监控应配备流媒体设备，通过办公网络实现对在线监控视频的远程访问。

### 5.3.2 火灾与消防

5.3.2.1 系统应实现对电气设备室、机房、变电室、配电室、仓库等火灾隐患点以及消防灭火设备、设施等的远程集中监控与统一信息化管理。

5.3.2.2 系统应实现消防灭火水路水压、泵池水位以及水泵、电磁阀等设备状态的远程集中监控，通过自动化控制系统实现水泵开停和水阀开度的自动调节。

### 5.3.3 安全综合管理

5.3.3.1 应按照 GB/T 20271 的要求检测应用系统安全性，并按系统审计保护级的需求对存在的安全问题进行改进。

5.3.3.2 应通过调用数据安全中心，对系统用户身份鉴别数据、系统中流转的业务应用数据进行传输、存储机密性、完整性保护，实现身份鉴别数据、业务应用数据防窃取和防篡改保护。

5.3.3.3 系统应提供在管理维护状态中运行的能力，管理维护状态只能被系统管理员使用。

5.3.3.4 网络设备、操作系统、数据库管理系统和应用系统的鉴别信息、敏感的系统管理数据和用户数据应采用加密或其他有效措施实现传输保密性。

5.3.3.5 应提供自动机制对重要信息进行有选择的数据备份。

5.3.3.6 宜实现异地容灾备份。

5.3.3.7 系统部署所在机房应使用不可复制的门禁卡对进入机房人员进行身份鉴别，使用密码技术对进入机房人员进行身份鉴别，不应存在非授权人员进入物理环境，对软硬件设备和数据进行直接破坏的风险。

5.3.3.8 系统部署所在机房人员进出记录、视频监控数据应使用密码技术进行存储完整性保护，不应存在物理进出记录和视频记录遭到非授权篡改的风险。

5.3.3.9 系统部署应符合 GM/T 0025 的要求，对进行数据传输的设备在通信前进行身份鉴别，并建立安全的数据传输通道。

## 5.4 调度管理

### 5.4.1 总体要求

5.4.1.1 应对系统调度功能模块进行定期检查，避免因系统故障导致生产调度中断。

5.4.1.2 系统应具备良好的扩展能力，能支持更多的设备、传感器和生产任务的调度管理。

5.4.1.3 系统应能实时获取矿山生产过程中的各种信息，包括设备运行状态、人员位置和工作情况、运输车辆位置等，为调度决策提供准确的依据。

5.4.1.4 系统应实现对矿山生产过程中的各项资源进行优化配置与合理调度，应包括但不限于以下功能：

- 生产计划调度；
- 设备调度；
- 人员调度；
- 运输调度；
- 调度绩效评估与反馈；
- 调度预警与风险管理。

### 5.4.2 生产计划调度

包括但不限于以下功能：

- 生产计划制定：支持根据矿山的年度、季度或月度生产目标，制定详细的生产调度计划；
- 生产任务分配：支持根据矿区的实际情况，将生产任务分配给不同的作业组或设备；
- 生产进度跟踪与调整：支持实时跟踪生产进度，并根据实际生产情况对调度计划进行调整。

### 5.4.3 设备调度

包括但不限于以下功能：

- 设备资源调度：支持根据生产需求调度各类设备使用；
- 设备维护与保养调度：支持根据设备的维护周期定期进行设备检修和保养工作；
- 设备故障处理调度：支持当设备发生故障时，调度维修人员进行及时修复。

### 5.4.4 人员调度

包括但不限于以下功能：

- 人员排班与作业分配：支持根据矿山作业的不同需求，安排人员的工作班次，并合理分配工作任务；
- 工种与岗位调度：支持根据生产的实际需要，调度不同岗位的人员；
- 人员技能与安全培训调度：支持安排必要的安全培训和技能提升课程。

### 5.4.5 运输调度

包括但不限于以下功能：

- 运输路线规划与调度：支持根据矿山的运输需求，规划并优化运输路线，调度运输车辆；
- 运输任务分配与调度：支持根据生产任务和运输能力，安排运输车辆的运行；
- 运输进度跟踪与调整：支持实时监控运输环节进度，若出现延误或异常情况，及时进行调整与优化。

#### 5.4.6 调度绩效评估与反馈

包括但不限于以下功能：

- 调度效果评估：支持对调度结果进行评估，包括资源利用率、生产效率、任务完成情况等；
- 反馈与改进：支持根据评估结果提供改进建议，并记录在系统中；
- 调度报表生成：支持自动生成调度相关的统计报表，如生产任务完成情况、设备运行状态、人员出勤情况等；
- 调度信息可视化：支持通过图表等方式，将调度信息进行可视化展示。

#### 5.4.7 调度预警与风险管理

包括但不限于以下功能：

- 风险识别与预警：支持识别生产过程中可能出现的风险，并提前预警；
- 应急调度管理：支持在突发事件（如设备故障、天气异常等）发生时，提供应急调度方案。

### 5.5 保养维修管理

5.5.1 应提供设备、车辆、系统等保养与维修历史查询，帮助评估需求和趋势。

5.5.2 系统应根据设备使用频率和工作环境，自动生成保养计划，保养计划应具有灵活性，能够根据设备的实际运行状况进行适当调整。

5.5.3 系统应提供定期保养提醒，防止设备因缺乏保养而发生故障。

5.5.4 监测监控设备应定期进行调校，传感器经过调校检测误差仍超过规定值时，应立即更换。

5.5.5 日常保养应建立以下台账及报表：

- 设备台账；
- 保养记录：包括负责人、保养内容、保养时间、保养费用等；
- 保养结果。

5.5.6 系统应基于车辆故障情况和维护计划，合理调度维修任务，确保车辆按时维修。

5.5.7 系统应自动生成维修任务单，分配维修人员和维修资源。

5.5.8 系统应准确记录每次维修的详细信息，建立以下台账及报表：

- 设备台账；
- 设备故障登记表；
- 维修记录：包括报修人、维修内容、维修时间、维修费用等；
- 维修结果。

5.5.9 应及时收集并记录维修返工率、维修及时率、派工等待时间、返修率、车辆完好率等维修质量反馈信息，对维修过程中存在的问题进行分析和改进。

### 5.6 档案管理

5.6.1 系统应将档案资料按照统一的分类标准与命名规则进行存储、管理和归档。

5.6.2 系统应完整地记录矿山的各项数据和文档资料，包括但不限于以下内容：

- 设备档案：支持设备名称、型号、设备编号等基本信息记录，支持运行时长、运量、运距等设

备运行状态记录，支持设备维修保养记录；

——人员档案：支持人员姓名、性别、年龄、联系方式、岗位名称、岗位职责等基本信息记录，支持出勤情况、工作任务完成情况、工作效率等人员工作情况记录；

——生产档案：支持生产计划、生产调度、生产过程、生产成本等记录；

——客户档案：支持客户公司名称、联系人、联系方式、合同信息、采购记录等基本信息记录，支持根据客户性质、业务类型或合同类型等对客户进行分类记录。

5.6.3 对于重要的生产档案应进行版本控制，确保档案管理系统能够记录每次修改、更新的历史版本，防止误用过期文件。

5.6.4 系统应具备档案数据备份和恢复机制，以防止系统崩溃或硬件故障导致档案数据丢失。应定期对档案进行备份并确保备份数据的安全性。

5.6.5 不同岗位的人员应根据职责拥有相应的访问权限。档案的查看、修改、删除等操作应有严格的权限限制，只有授权人员才能执行相关操作。

5.6.6 涉及机密或敏感信息的档案数据，需进行加密保护，防止未经授权人员的访问和泄露。

5.6.7 系统应提供检索功能，可以根据档案的不同属性进行快速查找。检索结果应准确、及时，并能够快速定位所需资料。

5.6.8 系统应提供档案共享和协同管理的功能，不同部门和人员可以在系统中实时共享更新的档案数据，确保信息的及时传递和准确共享。

## 6 性能指标

### 6.1 工作稳定性

系统应进行工作稳定性试验，通电试验时间应不小于7 d。

### 6.2 抗干扰性

6.2.1 系统应能通过 GB/T 17626.3 规定的、试验等级不低于 1 级的射频电磁场辐射抗扰度试验，系统应能正常工作。

6.2.2 系统应能通过 GB/T 17626.4 规定的、试验等级不低于 1 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度，系统应能正常工作。

6.2.3 系统应能通过 GB/T 17626.5 规定的、试验等级不低于 1 级的浪涌（冲击）抗扰度试验，系统应能正常工作。

### 6.3 可靠性

系统平均无故障工作时间（MTBF）应不小于800 h。

### 6.4 防爆性能

系统中用于煤矿爆炸性环境的设备及其关联设备应符合GB/T 3836.1～GB/T 3836.4的规定。在爆炸环境中传输的信号应为本质安全型信号。

### 6.5 应用性能

应包括如下要求：

——系统应具有良好的人机界面，屏幕显示响应时间应不大于 2 s；

——一般查询界面响应时间应不大于 3 s；

——复杂业务查询响应时间应不大于 10 s；

- 一般报表查询响应时间应不大于 10 s；
- 一年数据查询响应时间应不大于 300 s；
- 复杂统计报表生成时间应不大于 300 s。

## 7 技术条件

### 7.1 电源

#### 7.1.1 交流电源应满足如下要求：

- 交流电源电压为单相 220 V，电压允许偏差-20%~+15%；
- 交流电源频率为 50 Hz，允许偏差±5%；
- 交流电源波形为正弦波，谐波含量小于 5%。

#### 7.1.2 直流电源应满足如下要求：

- 直流电源电压为 110 V 或 220 V，允许偏差-20%~+15%；
- 直流电源电压波纹系数小于 5%。

### 7.2 场地与环境

#### 7.2.1 系统的工作环境温度-5℃~+70℃，空气相对湿度不大于 85%。

#### 7.2.2 系统基础机房设置应满足以下要求：

- 选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑内；
  - 设置防雷接地装置和防静电地板等；
  - 设置温、湿度自动调节设施，使机房温、湿度的变化在设备运行所允许的范围之内；
  - 提供不低于 2 h 的备用电力供应。
-