

团 体 标 准

T/CIECCPA 008—2025

金属矿业数字化标准技术指南

Technical Guidelines for Digitalization Standards in Metal Mining
(draft for soliciting comments)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 金属矿业数字化结构	2
5 业务管理数字化标准	4
5.1 主数据管理	4
5.2 资源管理	4
5.3 生产设计	4
5.4 规划管理	4
5.5 生产管理	4
5.6 能源管理	5
5.7 物资管理	5
5.8 装备管理	5
5.9 安全管理	5
5.10 安全管理	5
5.11 招采管理	6
5.12 项目管理	6
5.13 财务管理	6
5.14 人力资源管理	6
6 监测监控数字化标准	6
6.1 人员定位系统	6
6.2 有毒有害气体监测系统	6
6.3 视频监控系统	7
6.4 通讯联络系统	7
6.5 边坡监测系统	7
6.6 尾矿库监测系统	7
6.7 地压监测系统	7
6.8 微震监测系统	7
6.9 水文监测系统	7
6.10 塌陷区监测系统	8
6.11 车辆测速系统	8
6.12 信集闭系统	8
6.13 力度监测系统	8
6.14 品位在线检测系统	8
7 固定设施数字化标准	8
7.1 提升系统	8
7.2 井下破碎系统	8
7.3 通风系统	8

7.4 压风系统.....	8
7.5 排水系统.....	8
7.6 放矿机.....	9
7.7 皮带运输系统.....	9
7.8 充填系统.....	9
7.9 供水系统.....	9
7.10 斜井提升系统.....	9
7.11 破碎系统.....	9
7.12 磨矿系统.....	9
7.13 浮选系统.....	9
7.14 加药系统.....	10
7.15 除尘系统.....	10
7.16 供配电系统.....	10
7.17 堆垛机.....	10
8 移动装备数字化标准.....	10
8.1 凿岩台车.....	10
8.2 装药台车.....	10
8.3 铲运机.....	10
8.4 电机车.....	10
8.5 地下矿卡.....	10
8.6 移动破碎锤.....	10
8.7 露天矿卡.....	10
8.8 装载机.....	11
8.9 炸药车.....	11
8.10 运矿卡车.....	11
8.11 运矿货船.....	11
图1 金属矿业数字化结构.....	3

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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：长沙矿山研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：寇向宇、马天义、陈谌。

金属矿业数字化标准技术指南

1 范围

本文件规定了金属矿山数字化建设所需的金属矿业数字化结构、业务管理数字化标准、监测监控数字化标准、固定设施数字化标准、移动装备数字化标准等。

本文件适用于指导主要金属矿种开发的矿业集团、大中小型矿山，建设绿色矿山、数字矿山、智能矿山的主要生产运营系统，服务于矿业生产运营，其他场景的数字化建设可参考使用。

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 33000 企业安全生产标准化基本规范
GB/T 34679 智慧矿山信息系统通用技术规范
GB/T 37546 无人值守变电站监控系统技术规范
GB/T 43780 制造装备智能化通用技术要求
GB 51108 尾矿库在线安全监测系统工程技术规范
AQ 2013.1 金属非金属地下矿山通风技术规范
AQ 2029 金属非金属地下矿山主排水系统安全检验规范
AQ 2032 金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范
AQ/T 2052 金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求
AQ/T 2053 金属非金属地下矿山（监测监控系统）通用技术要求
DZ/T 0320 有色金属行业绿色矿山建设规范
DZ/T 0383 固体矿山勘查三维地质建模技术要求
GA/T 367 视频安防监控系统技术要求
GA/T 497 公路车辆智能监测记录系统通用技术条件
KA/T 8 矿区地下水动态长期观测技术规范
NB/T 10717 矿山压力监测系统通用技术条件
DB14/T 2813 井工煤矿智能提升系统技术规范
DB21/T 4005 超大规模超深井智慧矿山建设规范
DB23/T 3841 非煤矿山“机械化、数字化、智能化、管理现代化”建设标准
DB37/T 4837 矿井通风机无人值守技术要求
T/CAMS180 智能检测装备通用技术要求
T/CI178 高大边坡稳定安全智能监测预警技术规范
T/CECS839 岩体工程微震监测技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单节点型 Single node type

单节点型主要指按一定规则制定的数据编码模式的主数据类型。

3.2

多节点型 Multi node type

多节点型主要是指基于单节点型由多个父节点和叶子节点构建的具有明确上下级关系的主数据类型。

3.3

业务管理数字化 Digital business management

业务管理数字化是指利用数字技术对矿业企业的核心管理活动（如战略、运营、财务、人力、营销等）实现数据资源的系统性、全方位的改造和重塑的过程。

3.4

监测监控数字化 Monitoring and control digitalization

是指利用传感技术、物联网等数字工具，实现矿业企业生产安全或特点安全监测目标（如设备、环境、人员）进行7x24小时不间断的、智能化的感知、测量、分析和管控的过程。

3.5

固定设施数字化 Digitalization of fixed facilities

监测监控数字化是指利用传感技术、物联网等数字工具，实现矿业企业固定作业装备生产过程或特定固定生产装备（如通风、压风、提升、排水、球磨、浮选等）进行7x24小时不间断的、智能化的感知、测量、分析和管控的过程。

3.6

移动装备数字化 Mobile equipment digitization

移动装备数字化是指利用传感技术、物联网等数字工具，实现矿业企业移动作业装备生产过程或特定移动生产装备（如矿卡、铲运机、电机车、轮船等）进行7x24小时不间断的、智能化的感知、测量、分析和管控的过程。

4 金属矿业数字化结构

金属矿业数字化结构主要用于明确矿业数字化的相关业务域主题，确保系统与装备数字化的完善性，提升数字化标准的建设质量，丰富数字化标准的建设内涵。

本文件将金属矿业数字化划分为业务管理、监测监控、固定设施、移动装备四个方向，分别对其做出规定。

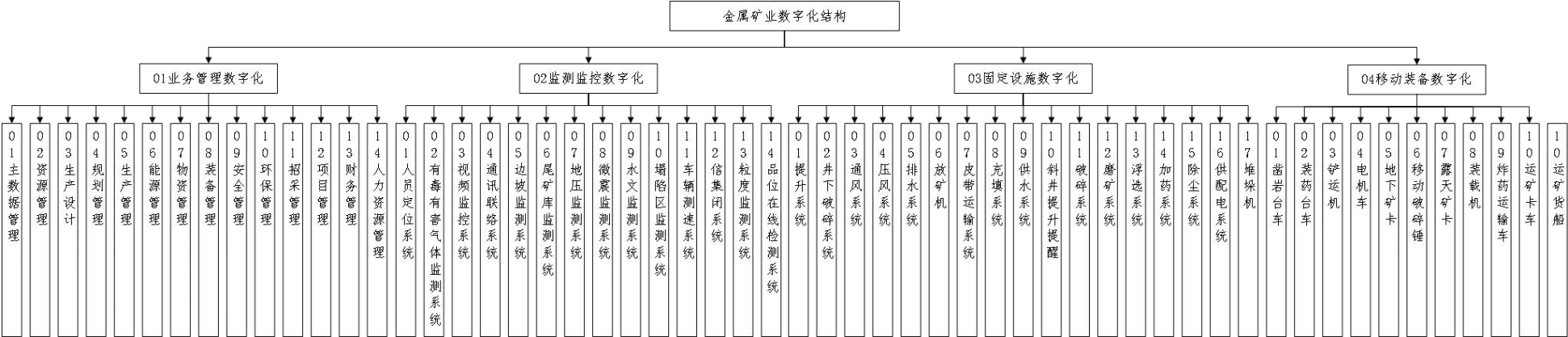


图1 金属矿业数字化结构

5 业务管理数字化标准

5.1 主数据管理

主数据管理主要用于管理系统内的关键基础性数据，确保各系统模块业务数据的一致性、完整性、相关性和精确性，可分为单节点型和多节点型。其中：

- a) 单节点型主要由显示名称和数据编码组成，如人员性别、物资名称等，人员性别应包含性别名称、性别编码；物资名称应包含名称、物资编码等；
- b) 多节点型主数据一般由单节点型组合创建，针对金属矿业领域而言，主要包含作业地点、物资分类等，如地下矿山作业地点应包含中段、分段、盘区、采场、分层、工程字段和相应的字段编码等，物资分类主要包含父类、子类和相应的字段编码。

5.2 资源管理

资源管理主要用于矿山三维地测模型类基础成果数据的管理，以几何图形的矢量类数据为主。其中：

- a) 测量主要涵盖控制点、测点、等高线、边邦线、中线、巷道模型、地表模型、道路模型、房屋模型等，中线又可以划分道路中心线、巷道中心线等类型，具体类型数据主要包含名称、作业地点数据等；
- b) 地质主要涵盖地质数据库类、三维边界模型类、矿块模型，地质数据库又可划分为坑槽探数据库和钻孔数据库，其数据主要包含工程编号、起始X、起始Y、起始Z、测斜深度、测斜距离、测斜方位角、测斜倾角、起始样品编号、样长、样品品位等；三维边界模型又可划分为矿体模型、断层模型、地层模型、岩性模型等，其数据主要包含编号、模型类别等；矿块模型数据主要包含块段起始坐标、块段编号、Xlen、Ylen、Zlen、品位等；
- c) 需要结合矿山实际情况管理矿山“三级矿量”，其中包含开拓矿量、采准矿量、备采矿量，各类型矿量数据主要包含单元名称、地质矿量、地质品位、金属量、单元模型等。

5.3 生产设计

生产设计主要用于矿山回采设计和爆破设计，露天矿和地下矿设计内容有所区别，其中：

- a) 露天矿主要包括道路设计、布孔设计、爆破设计，其中道路设计数据主要包含控制点坐标、道路中线、道路边线等；布孔设计数据主要包含炮孔编号、炮孔坐标、炮孔深度、炮孔倾角、炮孔方位角等；爆破设计数据主要包含炮孔编号、炮孔排位号、装药结构、装药量、雷管段位、爆连线等；
- b) 地下矿主要包括采准设计、布孔设计、爆破设计，其中采准设计数据主要包含巷道名称、控制点坐标、巷道中线、巷道断面、转弯半径等；布孔设计数据主要包含炮孔排位号、炮孔编号、炮孔位置、炮孔深度、炮孔倾角、炮孔方位角等；爆破设计数据主要包含炮孔编号、炮孔排位号、装药量、雷管段位等。

5.4 规划管理

规划管理主要用于编制企业的中长期规划，以月为最小单位编制，其中不同单位编制形式不一。矿山中长期规划主要涵盖开拓工程、采准工程、备采工程、物资消耗、备品备件、能源消耗、三级矿量等方面，如开拓工程计划数据主要包含工程位置、剩余工程量、计划量等。

5.5 生产管理

生产管理主要用于现场作业过程监管，以班为最小单位进行数据汇报，不同单位具体数据形式不一。主要包含过程管理、验收管理。其中：

- a) 过程管理数据主要包含作业人员、作业位置、作业类型、作业量、采集班次等；
- b) 验收管理数据主要包含作业人员、作业位置、作业类型、作业量、验收日期等。

5.6 能源管理

能源管理主要用于生产过程中所涉及的水、电、油、天然气等能源类产品的消耗，不同单位不同设备状况管理粒度不一。其中，数据主要包含设备名称、耗能量、采集班次等。

5.7 物资管理

物资管理主要用于生产过程中所涉及的物资类产品的出入库管理，不同单位不同管理方式其数据形式不一。其中，数据主要包含出入库类型、物资类型、物资数量、采集人员、存放或使用位置等。

5.8 装备管理

装备管理主要用于生产过程中装备的使用和运维，主要包含装备调用、点巡检、维修保养、设备报废等。其中：

- a) 装备调用数据主要包含设备名称、作业位置、作业时段、使用人员、作业内容；
- b) 点巡检数据主要包含设备名称、点巡检项目、巡检情况等；
- c) 维修保养数据主要包含设备名称、维保类型、消耗材料名称、材料消耗量等；
- d) 设备报废数据主要包括设备名称、报废原因、报废时间、处置方式等。

5.9 安全管理

安全管理主要依据安全标准化的相关内容建设，实现安全管理的系统化和痕迹化。其主要功能包含安全风险分级管控、隐患排查治理、安全教育、三违管理、职业健康管理、特岗管理、事故管理、应急队伍、应急预案、资料管理等。其中：

- a) 安全风险分级管控数据主要包含风险位置、风险登记、风险内容、管控责任人等；
- b) 隐患排查治理数据主要包含隐患位置、隐患级别、隐患内容、治理措施、治理期限、责任人等；
- c) 安全教育数据主要包含学员姓名、学习内容、考试时间、考试分数、考试类型等；
- d) 三违管理数据主要包含违章类型、违章位置、违章人员、处罚措施等；
- e) 职业健康管理数据主要包含职工姓名、健康状况评估、检查时间、职业病名称等；
- f) 特证管理数据主要包含证件名称、持有人、到期时间等；
- g) 事故管理数据主要包含事故地点、事故时间、关联人员、事故发生过程、总结报告等；
- h) 应急队伍数据主要包含人员姓名、人员电话、专业等；
- i) 应急预案数据主要包含预案类型、响应条件、预案方案等；
- j) 资料管理数据主要包括资料名称、定稿时间、审批单位等

5.10 环保管理

环保管理主要用于依据相关政策进行建设，其主要功能包括环境监测、废物（水气物）管理、环境治理、风险评估、环保管理等方面。其中：

- a) 环境监测数据主要包含监测时间、监测点位、监测项目、监测结果、监测人员等；
- b) 废物（水气物）管理数据主要包含排放量、处理方式、处理效果、处置地点等；
- c) 环境治理数据主要包含污染源种类、排放量、治理设施、治理效果、管理人员姓名等；
- d) 风险评估数据主要包含风险源、风险等级、风险评估报告、应对计划、管理人员等；
- e) 环保管理数据主要包括资料名称、定稿时间、审批单位等。

5.11 招采管理

招采管理主要用于企业生产中的各类型工程项目和物资材料的统一采购，主要功能包含采购管理、供应商管理、库存管理等。其中：

- a) 采购管理主要包含采购申请、报价、评选、合同、验收、付款等功能，其中采购申请数据主要包含采购类型、采购内容、采购数量等，付款数据主要包含付款对象、付款金额、付款时间等。
- b) 供应商管理主要包含供应商名称、分类、服务项目、等级评估、考核等功能，其中考核数据主要包含考核事由、考核内容等；
- c) 库存管理数据主要包含出入库类型、物资类型、物资数量、采集人员、存放或使用位置等。

5.12 项目管理

招采管理主要用于企业生产中的各类型项目的执行管理，主要包含立项、预算、采购、进度、付款、验收等。其中：

- a) 立项数据主要包含项目名称、项目内容、执行单位、执行负责人、管理负责人、工期等；
- b) 预算数据主要包含预算科目、预算金额等；
- c) 采购数据主要包含采购类型、采购名称、数量等；
- d) 进度数据主要包含里程碑事件、计划事件、名义进度、支撑材料、进度时间等；
- e) 付款数据主要包含付款对象、付款金额、付款时间等；
- f) 验收数据主要包含验收时间、验收人员、验收材料、验收意见等。

5.13 财务管理

财务管理主要用于企业预算管理、资金运作和财务分析等，主要功能包含预算管理、商旅服务、信息统计等。其中：

- a) 预算管理数据主要包含预算科目、预算金额、预算事项等；
- b) 商旅服务数据主要包含报销类型、报销金额等；
- c) 信息统计数据主要包含统计部门、统计科目、统计金额等。

5.14 人力资源管理

人力资源管理主要用于人员信息、人员调动、人员培训、出勤记录、人员考核等。其中：

- a) 人员信息数据主要包含人员姓名、身份证号、学历、年龄、手机号、证书编号、证件到期时间、当前岗位等；
- b) 人员调动数据主要包含当前岗位、计划岗位、调岗时间等；
- c) 人员培训数据主要包含姓名、培训内容、培训成绩、培训时间等；
- d) 出勤记录数据主要包含人员姓名、到班时间、下班时间、迟到早退情况、请假情况等；
- e) 人员考核数据主要包含人员姓名、考核内容、考核事由等。

6 监测监控数字化标准

6.1 人员定位系统

主要用于监测生产过程中的人员的实时位置，涵盖的数据主要包含当前人员位置、设备位置、刷卡时间、刷卡距离基站位置等信息。

6.2 有毒有害气体监测系统

主要用于监测生产环境中各类有毒有害气体的含量浓度，并基于阈值生成报警信息。监测的气体种类主要包含甲烷（CH₄）、一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO₂）、硫化氢（H₂S）、氮氧化物（NO_x）、二氧化硫（SO₂）、硫化氢（H₂S）等，除气体浓度以外监测内容还包含生产环境下的风速（V）、风压等。

- a) 采集的数据主要包含设备位置、监测指标、测量数值、采集时间等信息；
- b) 阈值的数据主要包含监测类型、阈值等信息。

6.3 视频监控系统

主要用于监测各生产位置的实时情况，涵盖的数据主要包含视频的IP地址、视频地点、账号、密码、码流包，如进一步接入AI识别数据，需接入数据主要包含采集地点、识别时间、AI事件名称、AI事件图片等数据。

6.4 通讯联络系统

主要用于监测各通讯联络点位的通讯情况，涵盖的数据主要包含设备位置、来电号码、录音数据、录音起始时间等。

6.5 边坡监测系统

主要用于监测露天边坡的稳定性，主要包含变形监测和力学监测等。其中：

- a) 变形监测数据主要包含监测点位、水平位移、垂直位移等；
- b) 力学监测数据主要包含监测点位、锚杆/锚索拉力等。

6.6 尾矿库监测系统

主要用于监测坝体的稳定性、水文环保和安全状态等，主要包含位移监测、渗流监测、库水位监测、干滩监测、降水量监测、排洪设施监测、库区监控、库区地质滑坡体监测等方面。其中：

- a) 位移监测数据主要包含监测点位、水平位移、竖向位移和内部位移等；
- b) 渗流监测数据主要包含监测点位、浸润深度、渗流压力、渗流量、渗流水浑浊度等；
- c) 降水量监测数据主要包含传感器位置、降水量等；
- d) 排洪设施监测数据主要包含监测点位、排水量等。

6.7 地压监测系统

主要用于地下矿山监测围岩的稳定性，主要包含应力参数、位移参数、地音参数等方面的监测。其中：

- a) 应力参数数据主要包含设备位置、应力测量值等；
- b) 位移参数数据主要包含设备位置、离层位移、离层速度等；
- c) 地音参数数据主要包含破裂源位置、发生时刻、震级、能量等信息。

6.8 微震监测系统

主要用于地下开采环境的稳定性，数据主要包含传感器编号、传感器X、传感器Y、传感器Z、检测时刻、X轴加速度、Y轴加速度、Z轴加速度等。

6.9 水文监测系统

主要用于矿山水文和周边环境的监测，主要包含基础水文、水质参数、环境气象参数等方面。其中：

- a) 基础水文数据主要包含传感器位置、水位、流速、流量等；
- b) 水质参数数据主要包含传感器位置、PH值、溶解氧、浊度、化学需氧量（COD）、氨氮含量等；
- c) 环境气象参数数据主要包含降水量、蒸发量、温度、湿度、气压等。

6.10 塌陷区监测系统

主要用于崩落法矿山监测地表塌陷坑的状况，数据主要包含监测点位、水平位移、垂直位移等。

6.11 车辆测速系统

主要用于矿业主要道路的移动装备速度的检测，数据主要包含设备点位、车牌号码、装备速度、现场照片等。

6.12 信集闭系统

主要用于控制斜坡道安全通行控制，数据主要包含设备点位、红绿灯状态等。

6.13 粒度监测系统

主要用于监测矿物物料的颗粒度，数据主要包含设备点位、粒径范围、粒径比例等。

6.14 品位在线检测系统

主要用于监测流质矿区的品位，数据主要包含设备位置、通道号、元素、取样时刻、品位等。

7 固定设施数字化标准

7.1 提升系统

提升系统分为主井和副井，主井主要用于矿石的运输，副井主要用于材料、人员和废石的提升。其中：

- a) 主井主要包含装矿过程、提升过程、卸载过程，装矿过程数据主要包含箕斗名称、箕斗高程、皮带秤重量；提升过程数据主要包含箕斗名称、箕斗高程、电机速度、电机电压、电机电流、绕组温度、油压压力等；卸载过程数据主要包含箕斗名称、箕斗高程、箕斗重量等；
- b) 副井运行过程数据主要包含罐笼名称、罐笼高程、电机速度、电机电压、电机电流、绕组温度、油压压力、装在类型、罐笼总重等。

7.2 井下破碎系统

井下破碎系统主要用于矿石的粗破，含颚式破碎机和震动放矿机两个主要设备，其数据主要包含设备名称、电机电压、电机电流、绕组温度等。

7.3 通风系统

通风系统主要为井下各作业点提供空气保障，主要包含通风机、风门、风窗等主要设施。其中：

- a) 风机数据主要包含风机名称、电机电压、电机电流、绕组温度、控制频率、扇叶角度等；
- b) 风门数据主要包含风门名称、开关状态；
- c) 封窗数据主要包含风窗名称、封窗角度等。

7.4 压风系统

通风系统主要为各类气动设备提供压风动力，其主要包含空压机和储气罐等主要设施。其中：

- a) 空压机数据主要包含空压机名称、电机电压、电机电流、绕组温度、压气机压力、压气机温度等；
- b) 储气罐数据主要包含储气罐名称、储气罐压力、储气罐温度等。

7.5 排水系统

排水系统主要用于水仓的排水，其主要包含水泵状态和水路阀门等主要设施。其中：

- a) 水泵数据主要包含水泵名称、电机电压、电机电流、绕组温度、进口水PH值、水泵真空度、出口压力等；

b) 水路阀门数据主要包含阀门名称、阀门状态等。

7.6 放矿机

放矿机主要用于矿山溜井、矿仓放矿，其数据主要包含放矿机名称、电机电压、电机电流等。

7.7 皮带运输系统

皮带运输系统主要用于矿山各系统设备间的物料传递，主要包含皮带驱动电机、皮带秤和安全监测。其中：

- a) 皮带驱动电机数据主要包含驱动电机名称、电机电压、电机电流、绕组温度、油压压力等；
- b) 皮带秤数据主要包含皮带秤位置、皮带秤累计读数等；
- c) 安全监测数据主要包含监测位置、监测类型、故障时刻、故障照片等。

7.8 充填系统

充填系统主要用于充填法矿山对井下空区的充填作业，主要包含料浆制备和充填作业。其中：

- a) 料浆制备数据主要包含物料组份、组份比例、比例类型、制备量等；
- b) 充填作业数据主要包含作业地点、充填期数、充填计划量、实际充填量、开始时间、结束时间、充填班长等。

7.9 供水系统

充填系统主要用于为矿山生产提供生产用水，主要包含高位水池监测、水泵状态、水路阀门等。其中：

- a) 高位水池监测数据主要包含水池位置、水池水位；
- b) 水泵状态数据主要包含水泵名称、电机电压、电机电流、绕组温度、进口水PH值、水泵真空度、出口压力等；
- c) 水路阀门数据主要包含阀门名称、阀门状态等；

7.10 斜井提升系统

斜井提升系统主要用于矿石、材料及人员的运输，数据主要包含卷扬机名称、电机电压、电机电流、绕组温度、油压压力、运输类型、提升速度、车辆高程等。

7.11 破碎系统

破碎系统主要用于矿石进入选厂后的破碎，主要涉及颚式破碎机、圆锥破碎机等，数据主要包含设备名称、电机电压、电机电流、绕组温度等。

7.12 磨矿系统

磨矿系统主要用于矿石进入选厂后的精细研磨，主要涉及球磨机和半自磨机等，数据主要包含设备名称、电机电压、电机电流、绕组温度等。

7.13 浮选系统

浮选系统主要用于矿石进入选厂后的选矿，主要涉及水力旋流器、浮选机等，数据主要包含设备名称、电机电压、电机电流、绕组温度等。

7.14 加药系统

加药系统主要用于在浮选阶段为矿浆加药，数据主要包括设备名称、设备位置、用药名称、加药量、加药时间等。

7.15 除尘系统

除尘系统主要用于工厂粉尘的系统吸尘，数据主要包含设备名称、电机电压、电机电流、绕组温度等。

7.16 供配电系统

供配电系统主要为各类型装备提供适宜的电源，数据主要包含变压器名称、三项输入电压、三项输出电压、变压油温度、变压油压力、空开状态。

7.17 堆垛机

堆垛机主要用于整袋物料的存储，数据主要包含堆垛机名称、驱动电机电压、驱动电机电流、驱动电机绕组温度、垛机纵向位置、垛机竖向位置、物料重量等。

8 移动装备数字化标准

8.1 凿岩台车

凿岩台车主要用于矿山炮孔的施工，数据主要包含作业位置、油料存量、凿岩深度、凿岩方位角、凿岩倾角、液压油压力、阀门状态等。

8.2 装药台车

装药台车主要用于矿山中深孔炮孔的装药，数据主要包含作业位置、储料罐存量、供气压力、液压油压力、装药孔号等。

8.3 铲运机

铲运机主要用于地下矿山矿石铲装运输，分为柴油铲运机和电动铲运机两类。其中：

- a) 柴油铲运机数据主要包含作业位置、油料存量、液压油压力、装载重量等；
- b) 电动铲运机数据主要包含作业位置、液压油压力、装载重量、驱动电机电压、驱动电机电流、驱动电机绕组温度等。

8.4 电机车

电机车主要在矿山的地下和地表进行物料转运，数据主要包含作业位置、移动速度、驱动电机电压、驱动电机电流、驱动电机绕组温度等。

8.5 地下矿卡

地下矿卡主要用于地下矿石的转运，数据主要包含作业位置、移动速度、蓄油（电）里程、作业量、作业人员等。

8.6 移动破碎锤

移动破碎锤主要用于地表矿物的二次破碎，数据主要包含作业位置、油料存量、液压油压力等。

8.7 露天矿卡

露天矿卡主要用于地表矿物的转运，分为柴油矿卡和电动矿卡。其中：

- a) 柴油矿卡数据主要包含作业位置、移动速度、装载量、油料存量、液压油压力、总里程等；
- b) 电动矿卡数据主要包含作业位置、移动速度、装载量、蓄电里程、总里程等。

8.8 装载机

装载机主要用于地表矿石及物料的铲装，分为柴油装载机和电动装载机两类。其中：

- a) 柴油装载机数据主要包含作业位置、油料存量、液压油压力、装载重量等；
- b) 电动装载机数据主要包含作业位置、液压油压力、装载重量、驱动电机电压、驱动电机电流、驱动电机绕组温度等。

8.9 炸药车

炸药车主要在矿山负责炸药的运输，数据主要包含作业位置、驾驶员姓名、移动速度、蓄电（油）里程、总里程、备案号、装载量等。

8.10 运矿卡车

运矿卡车主要用于工厂间的物料转运，数据主要包含作业位置、驾驶员姓名、移动速度、蓄电（油）里程、总里程、装载量、去向单位、所属公司等。

8.11 运矿货船

运矿货船主要用于工厂间的物料转运，数据主要包含作业位置、驾驶员姓名、移动速度、蓄油里程、总里程、装载量、吃水深度、去向单位、所属公司等。
