**新疆维吾尔自治区非煤矿山“机械化、自动化、智能化”建设方案（征求意见稿）**

为贯彻落实党中央、国务院和自治区党委、人民政府关于加快推进全区非煤矿山机械化、自动化、智能化建设工作的决策部署，有效提升非煤矿山本质安全水平，结合自治区实际，制定本建设方案。该方案适用于除砖瓦粘土矿、砂石料场以外的金属非金属矿山。

**一、总体要求**

**（一）指导思想**

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面落实党的二十大精神，深入贯彻习近平总书记关于安全生产的重要论述，牢固树立新发展理念，以推动非煤矿山行业转型升级为主线，应用先进工艺、技术及装备，加快非煤矿山生产技术变革，以机械化、自动化、智能化建设促进我区非煤矿山高质量发展，实现生产过程少人化、无人化，有效提升矿山本质安全水平。

**（二）基本原则**

一是坚持整体规划，超前设计。新建矿山在可研报告、初步设计阶段，应当将建设智能化矿山纳入总体设计规划，充分考虑现代化矿山生产工艺、技术装备、信息技术、风险等级、管理能效等因素，确保满足智能化矿山建设需要。

二是坚持因矿施策，分类实施。因地制宜建设一批示范工程，统筹推进全区非煤矿山智能化建设。根据矿山生产能力、赋存条件、资源储量等情况，优先选择基础条件好、高寒高海拔或作业风险大的大型金属非金属矿山，率先推进机械化、自动化、信息化、智能化建设。

三是坚持系统优化，安全高效。严格依照非煤矿山智能化建设标准，从矿山总体设计上进行系统优化，推动作业面机械化、规模化、精准化生产，精减人员、保障安全、提升效率。

四是坚持企业主体，科学引导。强化主体责任，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，激发企业内生动力和创新活力；加强规划引导，完善相关支持政策，为非煤矿山智能化建设营造良好环境。

五是坚持问题导向，稳步推进。由政府主管部门牵头，组织行业专家和专业机构，对非煤矿山机械化、自动化、智能化建设进行分类指导，稳步有序推进，不断提升非煤矿山高质量发展水平。

**（三）工作目标**

积极推广5G、物联网、大数据、云计算、人工智能等新技术、新装备在矿山的应用，大力推进智能矿山建设，实现“机械化换人、自动化减人、智能化无人”。优先支持在国有大型非煤新建矿山、高寒高海拔矿山、高风险矿井等对减员增效需求迫切的矿山企业建成一批智能矿山示范基地，鼓励有条件的中小型矿山企业根据矿山赋存条件及作业环境，结合企业自身条件，逐步推进适用技术装备系统应用，实现采矿全流程机械化、自动化、智能化。

聚焦矿山采选和运营管理层面，通过对实时生产数据的全面感知、实时分析、科学决策和精准执行，实现面向“矿山规划-地质建模-采掘计划-采矿设计-采矿作业-选矿作业-尾矿充填-尾矿排放-环境恢复”全流程的、以“矿石流”为主线的生产过程优化；通过对风险、质量、能源、成本等数据的智能分析，实现管理决策优化。

“十四五”末，全区大型非煤矿山实现装备机械化、智能化，生产系统自动化、智能化，生产管控信息化，作业人数下降50%左右；中小型矿山实现装备机械化作业，实现固定场所无人值守，作业人数下降30%左右，整体提升全区非煤矿山企业的本质安全水平。

**二、主要任务**

非煤矿山企业依据《新疆维吾尔自治区非煤矿山“机械化、自动化、智能化”建设标准》（见附件），结合自身实际，对矿山安全状况、生产系统、装备水平、信息化水平和管理现状进行评估，制定“一矿一策、一厂一策、一库一策”实施方案，明确任务目标、预期成果及详细的实施细则，分区分级分类分步开展建设。

**（一）生产矿山**

1.优化矿山生产系统

（1）重点对地下矿山开拓设计和采场布置、露天矿山采场边坡及道路设计等生产要素进行优化，对配套设备设施进行升级改造或更换，同步推动减员增效，为机械化、智能化矿山建设创造条件。新中段、台阶采准与开采设计工程需满足《有色金属行业智能矿山建设指南》和《[智能矿山建设规范](http://gi.mnr.gov.cn/202104/P020210409604713733288.pdf%22%20%5Ct%20%22https%3A//cn.bing.com/_blank)》等要求设计。

（2）优化生产组织结构，合理制定生产计划，协调采掘进度。鼓励应用大型化、新能源、全自主的凿岩、爆破及铲装运成套采掘装备，提高设备可靠性及自动投用率，实现连续生产和远程控制。

2.大型地下矿山实现装备机械化、智能化和管理信息化、数字化

（1）采掘系统

矿山掘进作业全面使用掘进台车、锚杆台车、撬毛台车、喷浆台车等机械化设备。

中厚矿脉的采矿作业应用凿岩台车、锚杆台车、锚索台车、撬毛台车、喷浆台车、装药台车等机械化设备；天井、溜井施工应使用天（反）井钻机等机械化设备。

薄矿脉的采矿作业要逐步推广使用小型凿岩、撬毛、支护台车等机械化设备。

重点大型矿山选择符合条件的作业面开展远程遥控作业及智能化无人装备作业，并逐步在全矿推广应用。

在具备条件的矿山企业开展硬岩机械截割连续开采工艺与装备应用，并配套建设自动化、智能化系统和安全监测系统。

（2）运输系统

无轨运输系统配备铲运机、矿用卡车、井下无轨辅助车辆等出矿、运输装备；有轨运输系统配备电机车、辅助机械设备等装备。彻底取消人工扒、装、运、卸作业。

主要有轨运输系统实现远程或自动放、运、卸等功能；主体无轨运输装备实现视距或近程、远程遥控作业。

鼓励重点大型矿山选择部分符合条件的作业面，开展铲运机、矿用卡车的自主运行、无人作业应用。

（3）监测控制

推广应用高清视频监控（含车辆和人脸识别、对讲和警报功能）、智能监测（保护）、集中（自动）控制等技术，实现提升系统（提升机、钢丝绳）、排水系统（排水泵、涌水量）、通风系统、压风系统、供配电系统、破碎系统、充填系统等固定场所无人值守或集中控制，减少固定岗位人员。

建立入井人员身份验证、入井设备安全管理和车辆识别系统。建立井下人机定位、通信联络、安全监测、环境监测等综合管控系统，确保井下人、机、物、环处于动态可控状态，井下作业的区域、环节、部位、场所要实现人员实时定位和及时联络，提高事故预警和救援效率。

采深超过800米的非煤地下矿山及存在明显地压风险的露天、地下矿山，全部建立地压在线监测预警系统，并接入自治区非煤矿山安全风险监测预警平台。

（4）安全管理

建设调度中心，实现全岗位、全系统、全过程在线监控，构建数据仓库，建立矿山安全生产标准化管控信息系统和安全风险监测预警信息平台，满足安全管理、生产调度、应急指挥需要。

采用信息化手段提高矿山内部安全培训质量，全部实现线上培训及考核，并接入自治区安全培训管理平台，非煤矿山主要负责人、安全管理人员培训证书及考核结果接入安全生产执法平台。

（5）信息化标准化建设

制定数据标准、流程标准、操作标准及检验标准。对设备进行数字化、智能化改造，对生产过程进行自动控制，加装智能视频监控和智能仪表，开展成套智能装备应用，实现矿山数字化、网络化、少人化。

（6）精细化地测系统建设

使用三维激光扫描仪等定期对采空区进行监测，建立数据统计分析系统及三维模型，开展方量计量、形变分析、超欠爆分析，并基于动态数据建设矿区三维地理信息系统。

3.中小型矿山全面推广先进工艺和技术

中小型矿山结合矿体赋存条件、采矿方法和风险等级，优选适合机械化、自动化、智能化作业的开采工艺，对具备机械化施工条件的采掘工程，配备适合小断面采掘作业的凿岩台车、撬毛台车、锚杆台车、装药台车等机械化装备，实现采掘半机械化或机械化作业。推广使用小型铲运机、电机车等铲装运作业装备，全面取消人工出矿（岩）作业。

提升机控制系统全部实现自动化，井下主要泵房（含接力泵房）应采用地面远程自动控制，井下主变电所应采用地面自动化远程控制，并实现无人值守。

建立井下人机定位、通信联络、安全监测、环境监测等综合管控系统，确保井下人、机、物、环处于动态可控状态。

矿山通风系统的风机实现地表在线监测、远程自动控制，有条件的矿山建立按需通风系统。

4.大型露天矿山实现装备机械化、智能化和管理信息化、数字化

（1）大型露天矿建设调度中心及智能化综合管控平台，构建数据仓库，实现全岗位、全系统、全过程在线监控，建立矿山安全生产标准化管控信息系统和安全风险监测预警信息平台，满足安全管理、生产调度、应急指挥需要。

（2）建设安全监测监控系统、人员定位系统。

（3）建设高陡边坡及排土场（边坡高度大于150米）防滑坡预警监测系统，实现现场即时声光报警及移动端报警，并接入自治区非煤矿山安全风险监测预警平台，鼓励有条件的矿山开展多参数边坡稳定性在线分析应用。

（4）使用无人机、三维激光扫描仪等定期对矿区巡查监测，建立数据统计分析系统及三维模型，开展形变分析、方量计量、超欠爆分析等应用，并基于动态数据建设矿区三维地理信息系统。

（5）对设备、系统进行升级改造，应用具备自主行驶、自主作业功能的凿岩设备、装药设备、铲装设备、运输设备，运输车辆全部安装防碰撞感知系统，建设智能化车辆调度系统，鼓励有条件的矿山建设运矿车辆无人驾驶系统。

（6）开展露天矿智能生产系统建设，实现现场集中操控、固定岗位无人值守、远程监控运行、生产过程自动控制等，实现露天矿全流程少人化、无人化生产。

5.中小型露天矿山实现装备机械化和管理信息化、数字化

（1）建设调度中心和智能化综合管控平台，实现全岗位、全系统、全过程在线监控，满足安全管理、生产调度、应急指挥需要。

（2）建设安全监测监控系统、人员定位系统。

（3）建设高陡边坡及排土场（边坡高度大于150米）防滑坡预警监测系统，实现现场即时声光报警及移动端报警，并接入自治区非煤矿山安全风险监测预警平台。

（4）使用无人机、三维激光扫描仪等定期对矿区巡查监测，建立数据统计分析系统及矿区三维模型。

（5）对设备、系统进行升级改造，凿岩设备、装药设备、铲装设备、运输设备等使用机械化装备，建设智能化车辆调度系统。

（6）开展露天矿智能生产系统建设，实现现场集中操控、固定岗位无人值守、远程监控运行、生产过程自动控制等，实现露天矿全流程的少人化、无人化生产。

6.选矿厂全流程自动化

针对选矿破碎、磨矿、选别、浓密各生产环节由智能系统控制、各工艺环节之间需要协同的问题，建设全流程生产优化决策模型和决策指导软件系统。根据精矿产品规格等级、生产产量、质量等目标，并考虑选矿关键设备生产能力、原矿资源约束及质量波动、电量消耗、药剂材料消耗等因素，优化选矿各工艺环节的技术指标，并结合碎-磨-选-浓-脱生产各环节的运行工况变化，动态调优原矿、设备等资源配置。

7.尾矿库在线监测预警

建立一套尾矿库在线监测预警系统，包括尾矿库安全监测、安全分析、安全预警、对尾矿库的安全状态进行实时的监测、分析与预警，提高监测系统数据有效性、系统可靠性和预警准确性，确保尾矿库的安全，接入自治区非煤矿山安全风险监测预警平台，鼓励三等以上尾矿库及头顶库建设在线调洪演算及水情预警系统。

**（二）新（改、扩）建矿山**

1.大型矿山统筹规划，全面实现装备机械化、智能化和管理信息化、数字化

依据新建矿山特点和配套条件，在可研报告、初步设计阶段应结合先进工艺、先进装备、先进信息技术等制定高标准、高起点、高水平的智能化矿山建设实施方案，明确阶段任务目标、预期效果及详细的实施计划，分类、分级、分步开展建设。

（1）基建阶段明确对智能设备的要求，完成工控网、视频网络、物联网等信息化基础设施建设，构建矿山信息传输、处理、存储平台和集中管控体系。

（2）基建后期到投产前，同步开展矿山智能生产系统建设，实现矿山地测智能化及资源数字化、采选生产过程智能控制、智能生产管理与执行等，实现矿山全流程的少人化、无人化生产。

（3）投产并实现达产达标后，在积累一定量数据的基础上，开始建设工业大数据分析平台，充分挖掘数据潜在价值，实现设备故障智能诊断、过程参数优化、生产流程优化、数字仿真优化、经营决策优化等。以工业互联网技术为基础，打造具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应特性的智能矿山。

2.中小型矿山全面推广先进工艺和技术

依据新建矿山特点和配套条件，在可研报告、初步设计阶段应结合先进工艺、先进装备、先进信息技术等制定单项或整体智能化实施方案，明确阶段任务目标、预期效果及详细的实施计划，分步开展建设。

（1）基建阶段开展智能设备规划，完成工控网、视频网络、物联网等信息化基础设施建设，构建矿山信息传输、处理、存储平台和集中管控体系。

（2）基建后期到投产前，同步开展矿山智能生产系统建设，实现矿山地测智能化及资源数字化、采选生产过程智能控制、智能生产管理与执行等，实现矿山全流程的少人化生产。

（3）投产并实现达产达标后，在积累一定量数据的基础上，开始建设工业大数据分析平台，充分挖掘数据潜在价值，实现设备故障智能诊断、过程参数优化、生产流程优化等。

3.选矿厂和尾矿库参照选矿厂全流程自动化和尾矿库在线监测预警章节的标准执行

针对生产矿山、新建矿山和改扩建矿山的不同特点，鼓励有条件的大型矿山企业建设工业互联网平台，鼓励中小型矿山企业基于工业互联网平台开展应用。鼓励矿山企业以硬件、软件、数据等基础要素迁入云端为先导，快速获取数字化能力，不断变革原有体系架构和组织方式，有效运用云技术、云资源和云服务，逐步实现核心业务系统云端集成，促进跨企业云端协同。

**三、组织实施**

自治区应急管理厅制定《新疆维吾尔自治区非煤矿山“机械化、自动化、智能化”建设标准》，指导全区非煤矿山企业“机械化、自动化、智能化”建设工作。截至2025年底，分三个阶段推进工作。

**第一阶段：**2024年6月，初步建成3家智能化非煤矿山，矿山设计、地质、生产、安全等主要环节的信息化传输、自动化运行技术体系基本形成。企业监测监控系统、安全避险“六大系统”智能化水平明显提升。同时对停产矿山企业全面加装“电子封条”。选矿基本实现自动化，尾矿库实现安全在线监测预警系统与自治区、国家非煤矿山安全风险监测预警平台的实时互联互通。

**第二阶段：**2024年年底前，建成10家智能化非煤矿山，基本实现矿山设计、地质、采掘、运输、提升、通风、机电、供排水、压风、企业监测监控系统、安全避险“六大系统”、灾害预警系统的平台化集成、智能化决策和数字化协同。全区大型非煤矿山基本实现智能化，矿山生产系统显著优化，入井作业人数大幅减少，生产工效大幅提升，安全生产水平全面提升。全区中小型矿山的建设水平，实现采掘半机械化作业，全面取消人工出矿（岩）作业。提升系统、排水系统、通风系统、压风系统、供配电系统、破碎系统、充填系统等全部实现自动化，在线监测远程自动控制，实现无人值守。建立井下人机定位、通信联络、信息采集、环境监测等综合管控系统，确保井下人、机、物、环处于动态可控状态。选矿实现全流程自动化。

**第三阶段：**2025年年底，全区非煤矿山完成调度中心和智能化综合管控平台建设。大型非煤矿山实现装备机械化、智能化，生产系统自动化、智能化，入井作业人数下降50%左右；中小型矿山的实现装备机械化作业，固定场所无人值守，入井作业人数下降30%左右。整体提升全区非煤矿山企业的本质安全水平。

**四、保障措施**

**（一）强化技术攻关**

构建大中型非煤矿山企业、研究机构、科技企业、高校、设计院和装备厂商等深度融合的金属非金属矿山智能化技术创新体系，深化政产学研用协同创新，推动跨界合作，重点突破核心基础零部件、先进基础工艺、关键基础材料等瓶颈，提升采矿、掘进机械应用能力。积极开展非煤矿山在高寒高海拔、矿体不连续、倾角坡度大、鸡窝状赋存等复杂场景下的智能化采掘工作面关键技术科技攻关工作，着力解决巷道支护及回采面使用大型机械化设备条件下的贫损优化问题。

**（二）加快建设进度**

根据矿山企业安全生产状况，充分考虑矿山资源赋存条件、矿山所处生命周期阶段、工艺装备水平、安全风险程度以及信息化建设基础等因素，明确矿山智能化建设重点、要点、难点，针对性地优化建设方案，真正解决矿山存在的实际问题。优选基础条件好或需求迫切的矿山先行先试，示范引领，总结经验，引导其他矿山结合自身实际，认真学习借鉴智能化建设成功经验，扎实推进智能化建设工作。

**（三）严格主体责任**

各非煤矿山企业要统一思想，迅速行动，成立工作机构，落实智能化建设主体责任。矿山主要负责人要身体力行，将矿山机械化、自动化、智能化建设当做政治任务来抓。要结合实际，科学制定矿山智能化建设工作方案，明确目标任务、保障措施和时间进度，加强组织实施，确保非煤矿山智能化建设各项工作落实到位。

**（四）形成产业体系**

引导矿山企业与相关高校、科研院所、专业公司等协同合作，形成产学研用全链条、立体化研发应用生态体系，为矿山智能化建设提供技术支撑，积极培养专业化人才和运维队伍。形成非煤矿山机械化、自动化、智能化建设技术与人才保障体系。

**（五）加强指导监管**

各地州（市）应急管理部门要结合辖区非煤矿山实际，明确两批次智能化示范矿山名单，督促企业制定具体建设方案，细化任务，倒排工期，强化督导，稳步推进，确保如期完成目标任务。

自治区应急管理厅定期组织相关专家对区内非煤矿山企业“机械化、自动化、智能化”建设情况进行查验，并对建设情况评估。适时召开全区非煤地下矿山“机械化、自动化、智能化”工作总结会，推广成熟和先进的经验，提高全区非煤矿山智能化建设水平。

附件 《新疆维吾尔自治区非煤矿山“机械化、自动化、智能化”建设标准》

# 附件

**新疆维吾尔自治区非煤矿山“机械化、**

**自动化、智能化”建设标准**

非煤矿山企业按照一矿一册、一厂一册、一库一册实际情况，对矿山生产系统、装备水平、安全状态等因素进行系统评估，编制总体规划，明确任务目标、预期成果及详细的实施计划，分区分级分类分步开展建设。采掘作业中凿岩、爆破、铲装运等环节实现机械化、自动化、智能化，其他辅助生产系统实现远程集中控制和现场无人值守。各作业装备具备位置定位、设备工况和作业数据的实时采集和远程监控功能，引领有条件的大型矿山开展遥控作业或自主智能作业。矿山安全监测系统可实现风险隐患在线分析与综合预警预报。应用物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术，实现智能感知、信息融合、数据挖掘和决策支持。建立信息安全保障体系，实现系统安全、网络安全和应用安全。

**一、信息基础设施建设**

信息基础设施为各系统实现信息化、智能化提供基础设施保障，各系统智能化建设均应参照建设信息基础设施，针对非煤矿山作业环境恶劣、人员安全风险高、安全管理压力大等问题，以本质安全、主动安全为指导思想，在矿山安全生产六大系统的基础上，智能化管控平台集成网络、大数据、人工智能、云计算、GIS、MIS、监测监控、物联网、融合指挥、智能穿戴等信息基础设施，针对人、机、环、管4个要素，从集成化、系统化的角度出发，将人员行为安全、作业环境安全、安全制度保障等安全生产要素全面集成和智能化提升，形成以全面评估、闭环管理、实时联动、智能预警为特征的主动安全管理保障体系，实现面向人-机-环-管的全方位主动安全管理。

**（一）建设要求**

1.建立监控及自动化平台和矿井信息管理平台，满足对数据采集、计划、管理的需要，实现生产系统的集中监控、动态调度、综合指挥和决策支持。

2.调度中心具有对矿井生产系统调度指挥、远程监控、重要场所视频监控功能，具备对安全生产、调度管理等信息的显示、报警和记录能力。

3.有线通信、调度通信、无线通信互联互通，宜设置应急通信系统和救灾通信系统，地下矿山和尾矿库应当安装应急广播系统。

4.监控系统数字传输，实现系统自诊断、自评估和数据分析与应用，与信息导引及发布、通信、人员定位等系统联动。

5.井下作业人员管理系统实现井下人员精准定位，人员矿灯一体化管理，与信息导引发布系统和通信系统联动。

6.原则上应优先选用符合国家安全可信和自主可控要求的产品。

**（二）建设标准与规程**

信息基础设施应符合相关标准与规程，《自动化控制系统相关规范和规程名录》见附件9。

**（三）企业基础网络**

1.矿山企业应综合规划建设办公网、监控网、控制网及其他高速工业网络，支持数据采集、信息管理、视频监控、安全监测等信息化应用，保障数据安全可靠传输。

2.办公网络建设需要满足日常办公中互联网访问、集团网访问、OA办公等使用需求，应采用成熟稳定的网络互联设备，支持电源冗余、引擎冗余等相关能力。办公网络建设应以安全可信、先进的网络技术为基础。

3.在工控网络安全防护系统设计、实施过程中，建立等级保护深度防御体系，对计算环境、网络边界、通信网络、用户和数据进行全面加固。以《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）为依据，按照《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》（GB/T 25070-2019）以及《信息安全技术重要工业控制系统网络安全防护导则》（GB/Z 41288-2022），建设符合矿厂需要的安全计算环境、安全区域边界和安全通信网络，应具备网络安全防护功能，实现专网与外网、工业环网与办公网的隔离，安全设备具备网络隔离入侵监测功能，主要系统满足网络安全等级保护二级要求。

**（四）网络部署要求**

1.非煤地下矿山、露天矿山、选矿厂及尾矿库各业务系统的智能化建设或改造，应构建机理模型、人工智能模型、信息模型，实现生产管控、安全管控、设备管理、智能决策等服务，具备PC桌面、大屏展示、移动端等多种展示方式。

2.鼓励矿山企业建设员工健康管理体系，通过健康检测设备实时掌握职工健康数据，实现职工全流程健康监测及健康数据管理。

3.鼓励矿山企业建设有融合指挥系统，满足日常指挥调度、应急场景下对事故现场的视频可视、指令可达等需求。

**（五）智能化管控平台**

1.基于统一I/O采集服务设计与实现，自主适配标准／非标准工控设备、VOIP语音、流媒体视频监控等设备系统；采用行业统一的数据交换标准规范协议，满足非煤矿山主要业务系统提供数据服务的要求。

2.具有数据集中收集、整合、存储、管理、处理和共享的能力，满足生产管控、安全管控、经营管理等系统对数据应用的要求，包含数据采集、数据存储、数据集成等软件，宜采用安全可信技术。对于有条件的矿山，鼓励开展数据治理工作，推动行业数据标准制定。

3.对主要生产环节、现场作业管控等进行全流程的实时监控，根据监测与分析计算结果，实现流程的智能协同控制；具有识别模型、控制模型、预测模型、决策模型，实现模型库管理，宜采用安全可信技术；具有安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，可进行多种灾害监测预警与应急救援指挥调度，实现预警、指挥调度与协同控制及闭环管理。

4.具备线上任务工单管理功能，可根据现场作业管理需求，实现任务编排、自动派单、本地任务协同等能力，实现对现场作业标准、流程、质量实现可视可管可控，对作业结果可分析回溯。

5.鼓励开展井下工人健康监测及救援协同，实现工人在岗健康监测、预警、高风险薄弱人群识别筛选、紧急情况一键上报，并与人员定位系统、调度指挥系统协同，实现工人紧急情况下的安全救援。

**（六）企业数据中心**

建立与矿山规模及信息化水平相适应的安全、开放、数据易于获取与高效处理的企业数据中心，为矿山应用提供基础环境支持。

1.机房硬件

（1）数据中心建设标准不低于《数据中心设计规范》（GB 50174-2017）中C级标准，数据机房具有环境动态监测、关键设备及系统运行状态监测；具有灾害自动报警、关键设备和系统运行异常报警功能。

（2）数据中心具备信息安全防护功能，网络安全满足等级保护二级要求，具备主动防御、攻击检测、主机流量采集、分析溯源、场景分析能力。

（3）具备不间断电源系统，备用时间不小于2小时，不间断电源系统应有自动和手动旁路装置，且其容量至少为负载的1.2倍。

（4）数据中心安全防范系统宜采用数字式系统，支持远程监视功能。

（5）数据中心的核心基础设施宜按容错系统配置，在电子信息系统运行期间，基础设施应在一次意外事故后或单系统设备维护和检修时仍能保证电子信息系统正常运行。

2.数据采集、存储及处理

（1）系统应满足自治区应急管理厅以及大数据局下发《关于协助全自治区非煤矿山感知数据接入电子政务外网的函》所做的相关要求。

（2）数据采集系统应实现生产运营基础数据的在线、自动采集，采集范围应包括环境、资源、生产、设备、能源、质量、安全、运营管理等领域。数据应具备编码、时间、空间、关联、隶属等统一规范，便于数据共享与信息融合。

（3）数据采集系统应统一建立数据服务系统，支持实时数据、关系数据以及非结构化数据的集中存储、管理和存取服务，并实现容灾备份功能。

（4）应具备数据接入、数据治理和数据融合发布功能；数据接入采用统一数据采集框架，支持多源异构标准的采集和数据存储；数据可用于数据治理，支持数据清洗、孪生建模、统一数据资产管理等。

**（七）调度指挥中心**

在地下矿、露天矿、选矿厂及尾矿库，建设调度指挥中心，集成智能化指挥、调度、管控、办公、培训、展示等功能，实现对井上井下各系统的统一协调管控，提供网络、视频、通信、监测、控制、远程操作、大屏幕展示等基础设施，为信息集中展现、设备集中操控、生产统一指挥提供环境及硬件支持。宜将自动化系统、安全监测监控系统、集中监控平台的操作终端在调度控制中心进行集中部署。

应实现主提升机、主变电所、主水泵房、主通风机、压风和破碎机等远程集控，现场无人值守。

应建设安全应急调度指挥系统，在三维环境下，统一调度、指挥、监控人员及设备，预留安全监测信息接口，融合各类通信系统，实现终端语音点呼、集群对讲、视频会商，具备应急突发情况下对事故现场的视频可视、指令可达，具备与社会救援力量形成有效联动，具备事前匹配应急预案、事发多方研判、事中统一救援、事后精准复盘能力，便于接入自治区应急厅平台。

应建设生产执行系统，实现生产、设备、质量、物资、能源、安全等生产相关过程的信息化综合管理。

应与安全管理系统、在线监测监控系统、调度指挥系统及其他相关信息化系统相融合，满足安全管理、生产调度、应急指挥的需要。

**（八）人员定位系统**

金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统，建立完善人员出入井信息管理制度，准确掌握井下各个区域作业人员的数量。

井下人员定位系统主要由人员定位卡、矿用本安型基站、矿用线缆及人员管理系统组成。系统应满足以下要求：

应实现下井人员位置及时刻监测、井下轨迹查询和模拟回放功能；应具有携卡人员信息显示、查询、存储、报表、打印、异常报警等功能。

系统及纳入安全标志管理的设备应取得矿用产品安全标志，主要技术指标应符合《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（AQ/T 2052-2016）中5.6的相关规定。

应具有下井人员身份验证和唯一性检测功能，宜与安全管理系统配合，杜绝不合格人员入井。

井下必须配备能保证系统连续工作2小时以上的备用电源。

标识卡应具有紧急事件报警功能，能及时接收系统发出的撤人命令，并进行声光、震动提示。

鼓励采用基于UWB高精度定位技术，实现对井下人员的实时定位与管理。

**（九）监测监控系统**

《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ 2031-2021）的要求，监测监控系统包含视频监测子系统、有毒有害气体与通风监测子系统。系统应满足以下要求：

宜将监测监控系统与人员定位系统、通信联络系统进行总体设计。

监测监控系统宜具有视频监控、有毒有害气体监测、通风监测功能，符合《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ 2031-2021）的相关规定。

应建设视频监控子系统，对主要硐室、人员进出场所、关键设备进行高清视频监控。

应建设有毒有害气体与通风监测子系统，系统具有CO、NO2、温度、风速、风压、风机开停监测功能。

系统主机和分站的备用电源应能保证连续工作2h以上。

系统应具有实时显示监测数据、显示历史监测数据、异常参数声光预警等功能。

**（十）通讯联络系统**

根据《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ 2036-2011）的要求，系统应满足以下要求：

宜将通信联络系统与监测监控系统、人员定位系统进行总体设计。

通信联络系统宜具有由控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能，符合《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（AQ/T 2052-2016）的相关规定。

通讯线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，任一条线缆的容量应能够担负井下各通信终端的通信能力。

应建设扩播系统，系统具有公共扩播、紧急广播功能，应符合《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（AQ/T 2052-2016）的相关规定。

**（十一）井口唯一性检测系统**

严格人员入(出)井管理是地下矿山安全生产的重要保证，根据《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》(AQ 1048-2007)的要求，各个人员出入口应设置检测识别卡工作是否正常和唯一性检测装置，同时要求矿用人员管理系统必须设置井口唯一性检测装置。

系统应满足以下要求：

系统应对下井人员出入井时刻、重点区域出入时刻、工作时间、井下和重点区域人员数量等实现监测、分权限显示、打印、储存、查询、报警、管理等功能。

系统应具有对历史和实时数据上传实时显示功能。

系统应具备报警及报警输出功能，可通过通信装置语音报警，并警示该违规人员撤离。

系统应具有数据备份功能，分站应具有数据存储功能。当系统通信中断时，分站存储一定时间的信息；当系统通信恢复正常时，分站存储的信息自动上传至中心站。

系统能实时显示人员及相关设备的动态分布。

**（十二）地压监测系统**

《国家安全监管总局关于印发金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”安装使用和监督检查暂行规定的通知》（安监总管一〔2010〕168号）明确提出：存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地压活动或开采深度超过800米的地下矿山企业，应该建立完善的地压监测系统。

地压监测系统主要由数据采集系统(传感器、数据采集基站)、时间同步系统、数据通信系统(通信电缆、光缆、交换机等)、数据存储系统(服务器或工作站)、数据分析与展示软件系统组成。系统应满足以下要求：

地压监测系统采用微震监测系统、应力及位移监测系统相结合的综合手段，实现深部地压活动显现等安全风险的实时、立体化监测。

地压监测系统采集实时的微震、应力应变监测数据，对数据进行分类和规范化处理，并建立微震、应力应变监测数据的数据仓库。具有分析、显示、报警、存储等基本功能，可通过云服务实现现场监测数据、报表和预警信息上传和本地下载，并进行灾害预警分析。可通过手持终端软件进行预警信息查看和实时交互。该系统应接入自治区地压监测预警平台。

**（十三）智慧矿区**

鼓励新建大型矿山建设智慧矿区，具体包括：

（1）建设智能安防、智能车辆管理、智能门禁闸机管理、智能信息发布及个人移动终端管理系统，实现工业设施保障系统的智能决策和数据共享，实现矿区的人、车、事、物和流程的可视、可管、可控，业务全数字化、系统全联接、数据全融合。

（2）保障矿区安全生产，通过视频，各类传感器、无人机、智能单兵装备（如智能手机、智能安全帽、智能矿灯、智能手环、智能手表等）等各类技术结合，实现对人员不安全行为，危险作业行为、重大风险源，矿区交通和物流等科学管理，提供电子围栏、风险告警和分级、应急管理，多系统联动和规范作业管理等系统功能。

（3）通过RFID、5G等技术，实现地面和井下重要资产的位置实时监控，尤其是危险品和贵重物品的智能实时监测支持快速资产盘点，实现账实统一。

（4）建设绿色能源利用系统，提供光伏发电、风力发电、储能、直流变交流逆变、碳跟踪、碳管理等绿色能源技术，首先实现办公区和生活区用能的自循环，例如智能照明、楼宇能效管理等，实现生产区多系统综合协同运行的绿色生态系统。

**（十四）建设目标**

大型矿山信息基础设施建设率达到80%以上；中小型矿山信息基础设施建设率达到50%以上。

**二、地质资源管理系统建设**

将原始勘探数据、生产勘探数据和炮孔岩粉样数据等进行可视化，实现勘探数据的直观形象显示，完成矿床品位分析、矿床三维模型建立和储量估算等。在此基础上，实现资源储量升级、核减、三（二）级矿量圈定等资源储量的动态管理。

**（一）建设要求**

1.地质资料数字化

（1）实现勘察报告、核实报告、生产勘探报告等地质资料及其附件图表的电子化存储。

（2）电子化地质资料应实现多部门、多终端的异地实时更新、审阅、维护、发布和应用，数据的输入和输出应具有可追踪性。

2.地质管理一体化

（1）各类地质数据应建立相应的数据库实现持久化存储，应采用专业软件实现数字化管理。

（2）应建立取样、制样、化验资料和数据的综合管理平台，统一规范取样、制样、化验工作流程，实时共享爆堆和化验数据，实现地质与生产过程一体化管理。

3.三维地质建模

（1）应实现矿产资源储量三维可视化、数字化管理和动态管理，可直观反映矿床的形态、产状、厚度、品位的三维空间分布规律。

（2）应能进行工程量计算和二级矿量计算。

（3）应能进行中长期采剥计划和短期采剥计划编制。

（4）应基于生产探矿数据或钻孔岩粉数据动态更新三维地质模型和块体模型。

**（二）建设目标**

正常开采矿山地质资源管理系统建设率达到100%,剩余服务年限≤5年的矿山结合自身实际情况开展地质资源管理系统建设。

**三、矿山测量管理系统建设**

快速处理多种仪器、多种测量方法取得的测量数据，建立露天边坡、排土场、尾矿库、爆堆、巷道、采空区等三维模型，计算工程量，评估工程质量及风险。

**（一）建设要求**

1.测量信息采集

矿山测量信息采集和传输应采用现代数字化、遥控测量技术及设备，包括手持RTK、航测无人机、三维激光扫描仪等。

2.测量数字化管理系统建立

测量工作应实现数字化管理，实现测量数据采集、存储、处理、统计以及图形化展现，应具有行业通用数据输入、输出接口。

3.测量三维模型构建

矿区地形、地面建筑、露天采场、采空区、地质体、探矿工程、坑内工程、生产掘进工程等测量成果应实现三维可视化管理，三维模型应用于生产管理。

**（二）建设目标**

测量数字化管理系统建设率达到100%。

4.资源储量估算评价与动态管理

（1）利用资源量模型和储量模型进行资源量和储量的估算评价。

（2）利用资源量模型和储量模型按照不同需要输出资源量和储量报告数据。

（3）资源量模型和储量模型应随勘探和生产数据的变动及时更新。

（4）资源管理系统应可以历史回溯矿山资源量和储量动态变化情况，实现动态跟踪管理。

5.水文地质监测

矿区实现水文地质资料数字化，内容主要为采空区、地下水环境、地表水环境、土壤环境及地形地貌景观等。

**（二）建设目标**

地质资源管理系统建设率达到100%。

**四、采矿智能设计系统建设**

**（一）建设要求**

1.通过参数设置完成露天、井下设计，根据设计参数计算工程量，生成设计模型。

2.对于露天开采，实现中长期计划、短期计划、露天爆破设计。对于地下开采，通过设置参数完成炮孔布置、炮孔装药、爆破量计算，实现完善的采准、切割、回采设计和地下爆破设计。

3.根据矿体、巷道模型、品位模型等数据进行计划编制，支持在三维可视化环境下根据工程类型、施工条件等对计划进行动态更新。

4.大型露天、地下矿山建设智能化排产系统。

**（二）建设目标**

大型矿山采矿智能设计系统建设率达100%；中小型矿山采矿智能设计系统建设率达50%以上。

**五、采矿智能穿孔系统建设**

**（一）建设要求**

1.穿孔设计

使用穿孔设计软件，在测量和地质数据的基础上能通过设置参数自动完成穿孔设计(包含炮孔的孔口布置、深度、孔径及角度等参数)。

2.信息采集

实时采集、显示矿区视频信息、环境信息、穿孔设备状态参数、作业参数、位置及姿态等。

3.全局监控

应具备设备全局信息显示、运行状态监控、数据实时上传等功能。

4.自动化、远程遥控控制

应具备作业面自动或远程遥控行走、精准定位、自动找孔、自动调平、自动凿岩、随钻测量等功能；具备水压水量控制、液压传动控制、风压操作控制、运行状态监测与故障诊断等功能。

5.生产任务管理

应纳入智能综合管控平台管理，自动更新和储存任务执行信息、设备运行信息，自动生成生产报表。

**（二）建设目标**

大型矿山采矿智能穿孔系统建设率达到80%以上，中小型矿山采矿智能穿孔系统建设率达到50%以上。

**六、智能爆破系统**

**（一）建设要求**

1.爆破设计

使用爆破设计软件，通过设置参数自动完成炮孔装药量计算、爆破量计算、爆破网络设计、爆堆模拟、品位分布模拟等功能，使用爆破设计软件，通过设置参数自动圈定各项爆破影响范围、各类警戒范围，优化爆破块度和贫损指标。

2.爆破施工

装药利用机械化设备进行，设备应具备爆破单孔药量、总药量精确计算和爆破网络设计功能。充填过程采用自动充填机械减轻人员作业强度。

3.爆破效果评价

采用三维激光扫描仪获取采场形态，评估超爆欠爆情况，优化爆破设计孔网参数及装药结构。

**（二）建设目标**

大型矿山采矿智能穿孔系统建设率达到80%以上，中小型矿山采矿智能穿孔系统建设率达到50%以上。

**七、掘进作业机械化建设**

非煤地下矿山井巷掘进包括竖井、平巷(斜井、斜坡道)、天井(溜井、上山)掘进作业，根据矿山生产规模、建设基础和开采条件和生产工艺流程，对井巷掘进作业过程中机械化、自动化、智能化建设提出相关要求。

通过优化生产工艺，积极引进现代化掘进凿岩台车、装药台车、伞型钻架、抓岩机、天井钻机等机械化装备在矿山井巷掘进作业中的应用。推动地下非煤矿山采掘机械化建设步伐，提高装备水平，改善作业条件，最大限度减少井下作业人员，提升矿山本质安全水平。

**（一）竖井掘进机械化建设**

1.机械化建设要求

竖井掘进应采用伞形钻架、抓岩机等机械化装备，并配套自动排渣设备，代替人工凿岩、出渣，实现竖井掘进机械化作业。其中，稳定岩层可采用HK型靠壁式抓岩机；破碎岩层可采用中心回转式或环形轨道式抓岩机。当条件受限时，可采用基于环形钻架的支腿式凿岩机。

2.机械化建设目标

竖井掘进凿岩、出渣机械化率达到100%。

**（二）平巷(斜井、斜坡道)掘进机械化建设**

1.机械化建设要求

平巷(斜井、斜坡道)凿岩应全面推广应用轮胎式、履带式、轨轮式掘进凿岩台车。出渣应采用铲运机、矿用轮胎式装载机或矿用挖掘式装载机、铲斗装岩机、耙斗装岩机等装载设备，实现掘进、出渣机械化作业。

2.机械化建设目标

（1）大型矿山平巷(斜井、斜坡道)掘进凿岩机械化率达到80%以上，出渣机械化率达到100%。

（2）中小型矿山平巷(斜井、斜坡道)掘进机械化率达到50%以上，出渣机械化率达到100%。

**（三）天井(溜井、上山)掘进机械化建设**

1.机械化建设要求

天井(溜井、上山)掘进应采用天井钻机钻井法或深孔分段爆破法，替代传统的普通法、吊(爬)罐法施工方式。

2.机械化建设目标

大型矿山天井(溜井、上山)掘进机械化率达到80%；中小型矿山天井(溜井、上山)掘进机械化率达到50%以上。

**八、采矿作业机械化建设**

矿山采矿作业包含采矿凿岩、装药作业、出矿及放矿作业、二次破碎作业四个基本作业工序，根据矿山生产规模、建设基础和开采条件，对采矿作业工序中机械化建设提出相关要求。

积极推广采矿台车、凿岩台车、装药台车、无轨铲装设备、振动放矿机、破碎台车或固定式破碎机等机械化装备在矿山采矿作业中的应用，推动非煤矿山采矿作业机械化建设，提高装备水平，改善作业条件，最大限度减少井下作业人员，提升矿山本质安全水平。

**（一）采矿凿岩机械化建设**

1.机械化建设要求

采矿凿岩应全面推广采用轮胎式、履带式凿岩台车、采矿台车等机械化设备；条件受限时，可采用钻架式或立柱式潜孔钻机进行采矿凿岩。

（2）机械化建设目标

大型矿山采矿凿岩机械化率达到80%以上；中小型矿山采矿凿岩机械化率达到50%以上。

**（二）装药作业机械化建设**

1.机械化建设要求

对于孔深>5m的深孔装药宜推广采用井下装药台车，如：井下现场混装粒状炸药车、井下现场混装重铵油炸药车、井下现场混装乳化炸药车；条件受限时，可采用BQ型、BQF型等风动装药器装药。

对于孔深≤5m浅孔装药作业，采用井下装药台车或BQ型、BQF型等风动装药器装药。条件受限时可采用人工药卷装药。

2.机械化建设目标

孔深＞5m的深孔装药作业机械化率达100%；孔深≤5m的炮孔装药作业机械化率达50%以上。

**（三）出矿作业机械化建设**

1.机械化建设要求

出矿作业应推广采用电动铲运机、内燃式铲运机、轮胎式装载机等无轨设备。当有轨设备出矿时，可采用矿用挖掘式装载机、铲斗装岩机、耙斗装岩机等装载设备，全面取代人工扒渣作业，实现机械化出矿作业。

2.机械化建设目标

地下非煤矿山采矿出矿作业机械化率达到100%。

**（四）二次破碎作业机械化建设**

1.机械化建设要求

在井下回采或巷道的无轨作业面，应采用履带式或轮胎式等移动式破碎机进行二次破碎；在矿仓、溜井口格筛处设固定式破碎机或采用移动式破碎机进行二次破碎；条件受限时，可在作业现场采用凿岩爆破方式进行二次破碎。

2.机械化建设目标

大型矿山二次破碎作业机械化率达到80%以上；中小型矿山二次破碎机械化率达到50%以上。

**九、支护作业机械化建设**

非煤地下矿山支护包括撬毛、喷浆、锚网支护等内容，根据矿山生产规模、建设基础和开采条件，对支护作业过程中机械化建设提出相关要求。

积极推广撬毛台车、喷浆台车、锚杆(索)台车等机械化装备在矿山支护作业中的应用，推动地下非煤矿山支护作业机械化建设，提高装备水平，改善作业条件，最大限度减少井下作业人员，提升矿山本质安全水平。

**（一）撬毛作业机械化建设**

1.机械化建设要求

地下非煤矿山撬毛作业应全面推广应用轮胎式、履带式撬毛台车，代替人工撬毛作业；条件受限时，可采用人工进行辅助撬毛作业。

2.机械化建设目标

大型矿山撬毛作业机械化率达到80%以上；中小型矿山撬毛作业机械化率达到50%以上。

**（二）喷浆支护作业机械化建设**

1.机械化建设要求

喷浆作业应全面推广应用喷浆台车，条件受限时，可采用湿式喷浆机配合作业，取缔传统的干式喷浆作业方式。

2.机械化建设目标

大型矿山喷浆作业机械化率达到80%以上；中小型矿山喷浆作业机械化率达到50%以上。

**（三）锚网支护机械化建设**

1.机械化建设要求

机械化采掘工作面锚网支护应全面推广应用锚杆(索)台车等机械化设备，代替人工锚网支护作业。

2.机械化建设目标

大型矿山锚网作业机械化率达到60%以上；中小型矿山锚网作业机械化率达到40%以上。

**十、智能化采掘作业**

结合矿山生产工艺流程，应用自动控制、智能感知等技术对凿岩台车、铲运机、矿用卡车、装药车、破碎机等采矿工业设备及其他基础设施进行数字化改造，完善工业网络及信息安全建设，通过生产设备的自动化、集成化、智能化改造替代人工操作，以设备改造提升实现节能减排，减员增效，提高劳动生产率和资源合利用率。

**（一）建设要求**

1.采掘作业全过程智能化

（1）地下矿山采掘工作面要实现智能凿岩、机械装药、局部通风机自动开停及车辆自动调度系统、车辆及人员定位、铲运机远程控制等功能。

（2）露天矿山实现高陡边坡在线监测，实现凿岩设备、装药设备、铲装设备远程遥控作业功能，应用智能化车辆调度系统，运输车辆全部安装防碰撞感知系统，大型矿山根据条件建设运输车辆无人驾驶系统。

2.矿山建立可视化集中控制系统

（1）建设采掘工作面视频监控、现场集控中心和地面监控台。

（2）具备通过组态画面显示工作面设备运行状态，并实现一个月内设备运行数据的在线存储和查询。

（3）具备工作面视频跟机和设备定点视频监控功能。

（4）具备在地面监控台和集控中心通过视频拼接画面和传感器数据对工作面设备进行远程控制。

（5）设备实现集中、就地和远程控制，采掘设备实现协同控制。

**（二）建设目标**

大型矿山采掘作业智能化率达到80%以上；鼓励在具备条件的中小型矿山应用。

**十一、运输过程机械化智能化建设**

矿山运输系统和运输方式应结合矿床条件、开拓系统、采矿方法、开采规模、生产服务年限、运输设备发展现状等原则确定。

通过优化生产工艺，提高装备水平，逐步实现有轨机车、无轨自卸汽车、带式输送机等主运输系统自动化，改善作业条件，最大限度减少井下作业人员，提升矿山本质安全水平。

**（一）矿山运输系统管控平台**

1.智能化建设要求

（1）建设生产运输管理平台，包括调度系统、机车远程驾驶平台、机车装载控制系统、生产运输精细化管理系统等。

（2）建设运输作业支撑系统，包括车辆移动通信网络、信集闭系统等。

（3）建设生产状态监测系统，包括井下目标高精度定位系统、车辆运行监测系统、远程装矿监测系统等。

（4）建设前端无人化作业系统，包括无人化电机车、远程放矿系统、轨道衡自动称重系统等，支持远程遥控驾驶和智能化无人驾驶，实现矿石品位配比、最优运力调度、机车无人驾驶、自动装载、矿石自动卸载、矿石自动称重、机车安全预警及生产数据精细化管理等功能。

2.机械化建设目标

大型矿山运输系统管控平台建设率达到80%以上；鼓励中小型矿山建设运输系统管控平台。

**（二）轨道机车运输**

1.机械化建设要求

（1）轨道机车运输应推广采用架线式电机车、蓄电池机车、变频电机车牵引底卸式或侧卸式矿车，并实现自动卸载。

（2）大型矿山可采用电机车远程遥控、有轨运输智能化调度与控制、视频无线传输、信集闭监控等技术，结合自动放矿、溜井料位监测、自动化称重计量等配套手段，代替人工驾驶机车、人工放矿等工艺，实现井下主运输系统无人操作。

（3）地下矿山应实现服务车辆机械化：应用平板车、材料车、炸药车、平巷人车、斜井人车等代替人工运输。

2.机械化建设目标

矿山有轨运输系统机械化率达到100%,逐步实现主运输系统智能化控制。

**（三）无轨汽车运输**

1.机械化建设要求

（1）无轨汽车运输的矿山应尽量选择为运输巷道断面所允许的运输设备，提高生产效率。

（2）采用无轨汽车运输的矿山宜配备多功能服务车，实现材料、炸药、人员机械化运输。

（3）无轨汽车运输驾驶室应满足(防落石、防滚翻)标准，制动系统应采用双回路刹车系统。

2.机械化建设目标

采用无轨汽车运输的矿山机械化率达到100%,逐步实现主运输系统智能化控制。

**（四）带式输送机运输**

1.机械化建设要求

带式输送机配置应选用阻燃输送带，还应配置清扫器、卸料器、逆止器、制动器等装置，保证安全运行应设置空仓、满仓保护；防大块冲击、防跑偏装置、紧急停车、过速、过载、打滑等保护装置；线路上的信号、电气联锁和紧急停车装置；带式输送机应实现集中控制，可与给料机、破碎机、多条皮带机实现一键启动，按顺序开停设备。

2.智能化建设要求

通过视频监控和基于视频的人工智能大模型分析，实现皮带运量、带速、温度、跑偏、堆矿、异物、撕裂以及人员违规穿越带式输送机等智能监测、预警与保护功能，单条带式输送机实现智能无人运输，多条带式输送机之间实现智能联动控制。

3.建设目标

采用皮带机运输的矿山应采用自动化、智能化控制系统。

**（五）露天矿智能铲运系统**

鼓励新建大型露天矿山、高寒高海拔露天矿山及存在较大作业风险的矿山的企业优先建设露天矿智能铲运系统。

1．建设要求

（1）单斗挖掘机具备智能远程操控功能，实现智能精准定位、轨迹回放、能耗监测、运行状态参数实时监测、故障诊断、故障预测功能。具备对单斗挖掘机进行精确定位的能力。

（2）实现有人驾驶卡车防碰撞、防疲劳驾驶、超速报警、驾驶员超时工作报警等安全保障功能；实现胎压、能耗、运行状态参数实时监测异常报警、故障诊断、故障预测功能。

（3）建立卡车智能调度管理系统，实现调度终端通信、智能配车、高精地图显示、路径智能规划等功能。

（4）实现车联网，具备单斗挖掘机与无人驾驶卡车协同作业功能，支持动态路径规划和速度引导，具备车联网情况下调度作业指令派发和状态更新能力。

（5）无人驾驶卡车实现胎压、能耗、运行状态参数实时监测异常报警、故障诊断、故障预测功能，实现在环境动态变化区域，无人驾驶车自身具备实时环境构建和分析能力，以及动态路径规划和避障能力。

（6）应实现作业区域无线网络覆盖，矿坑及关键运输路径覆盖指标应满足无人驾驶要求。

**（六）其他辅助运输**

地下运输除了机车、矿车、矿用汽车、带式输送机等主要运输设备及人车、材料车、油料车等服务运输和辅助作业车辆外，还应由运输辅助设备代替人工作业。

1.溜井放矿设备：应采用闸门放矿、振动放矿机、板式给矿机等设备。

2.卸矿设备：应根据矿车的型式进行选用，固定式矿车应采用电动翻车机或翻车架卸矿。侧卸式或底卸式矿车应采用相应的曲轨卸矿。

3.井口车场应使用推车机代替人工移动矿车，应安装动态电子轨道衡进行不摘钩、不停车自动连续称重。

4.皮带输送机运输应使用给矿机、电子皮带秤、电磁除铁器、胶带硫化器等。

**十二、提升机自动化建设**

为提高提升系统安全高效运行，提高作业效率，建设矿井提升自动控制系统。提升自动控制系统由电源柜、操作台、PLC控制柜、变频柜测速发电机、轴编码器、工业控制计算机、中段控制箱、通讯网络、检测仪表等设备组成。提升自动化系统辅助设施主要包括视频监控系统、设备监测系统、数据分析展示平台等系统。通过实时监控罐笼(或矿车)所处位置及速度，完成对速度、位置和力矩的闭环控制和故障处理保护回路，实现精准停车，提供可靠的软减速点及过速、软过卷保护。

为了保证提升系统安全运行，必须设置必要的保险装置：防止过卷装置、防止过速装置、过负荷和欠电压保护装置、限速装置、深度指示器失效保护装置、闸间隙保护装置、松绳保护装置(缠绕式提升绞车)、满仓保护装置(箕斗提升)、减速功能保护装置。

**（一）提升机重点监测参数**

1.闸盘温度

对闸盘温度进行监测，避免制动盘变形问题。

2.润滑站压力

对润滑站压力进行监测，确保减速机润滑正常。

3.闸盘间隙

对每个制动盘的间隙进行实时监测，确保提升机制动安全有效。

4.液压站压力、油温

实时监测液压站压力、油温状态，保证制动系统可靠动作。

5.停车位置

对提升容器在各停车点进行监测，确定停车位置准确。

6.减速点

对提升容器定点进行速度校核，确保井筒在两端准确减速。

7.井筒位置同步状态

对提升容器定点进行位置同步，避免位置错误造成坠罐事故。

8.安全门状态

对安全门状态进行实施监测，防止人员坠井。

9.箕斗挂钩状态

对箕斗挂钩进行监测，避免箕斗运行中斗门打开损坏井筒装备。

10.尾绳运行状态

对尾绳运行状态进行监测，避免尾绳打结。

11.电机电流

对提升机电机运行电流实时监测，保证电机正常运行。

12.提升机速度、位置

对提升机运行速度、容器位置进行实时监测。

13.钢丝绳在线检测

对提升机钢丝绳断丝、直径等状态进行实时在线检测，确保钢丝绳满足运行要求。

14.励磁电流

对提升机电机励磁电流实时监测，保证提升机正常运行。

15.松绳状态

对缠绕式提升机松绳状态进行监测，确保提升机松绳时紧急制动。

**（二）提升自动化系统建设标准与规程**

提升机电控设备应符合相关标准与规程，《自动化控制系统相关规范和规程名录》见附件1：。

**（三）控制要求**

1.提升装置的机电控制系统应符合以下要求：

（1）使用电气制动的，当制动电流消失时应实现安全制动。

（2）深度指示器故障时，应实现安全制动。

（3）制动油压过高、制动油泵电动机断电、制动闸瓦异常时，应实现安全制动。

（4）提升容器到达预定减速点时提升机应自动减速。

（5）提升机与信号系统之间应实现闭锁，无工作执行信号不能开车。

（6）未经批准不得解除闭锁和安全制动。

2.采用立井箕斗进行提升的矿井，应实现无人值守或集中值守的运行模式，具有自动装卸载系统，设置避免重复装载的保护，箕斗卸载站受矿仓具有满仓闭锁保护。

3.采用斜井串车提升的矿井，尽可能实现无人值守或集中值守运行；设置常闭式防跑车装置，宜设置掉道保护装置。

4.副井提升机电控装置应配置带有应急、转发、全自动的信号系统，安全门、摇台、阻车器应与提升系统联锁。

5.除提升机系统必要的监测装置外，还应增设以下监测装置：闸盘测温、电控柜和电控室烟雾报警、电机轴温、电机轴承振动。

6.保证提升机安全运行应安装必要的摄像头，摄像头应能观察到：主机全景、电控室全景、操作室全景、井口矿仓卸矿口井底装矿口、天轮处下垂钢丝绳。

**（四）功能要求**

1.电气传动系统要求

（1）满足《矿山电力设计标准》(GB 50070-2020)第8.1.4条中对提升机电控电气传动系统要求。

（2）传动系统中的“调速装置”应能向“提升机主控系统”反馈以下信号：装置备妥；装置故障；装置运行；电机电流；运行频率。

（3）“提升机主控系统”向“调速装置”发送以下控制信号：正转信号；反转信号；急停信号；速度给定信号。

2.系统安全保护要求

满足《矿山电力设计标准》(GB 50070-2020)中第8.1.5条中对提升机电控电气传动控制系统的要求。

3.提升人员的罐笼提升系统符合的要求

满足《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020)第[6.4.4.19](https://6.4.4.19)条中对罐笼提升系统的要求。

4.主要提升矿、废石的罐笼提升系统符合的要求

满足《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020)第[6.4.4.20](https://6.4.4.20)条中对罐笼提升系统的要求。

5.竖井罐笼提升信号系统要求

满足《竖井罐笼提升信号系统安全技术要求》(GB 16541-2010)第4.1条中安全技术要求和第4.2条中联锁要求执行的要求，还应满足以下要求：人员在罐笼顶部检修时，应设置便于检修人员向井口发送“上提、下放、停车”信号的装置。

6.装、卸载控制系统要求

装载站设操作台。装载站受控工艺设备有振动放矿机、皮带机、计量漏斗开、计量漏斗液压站等。每个受控设备应配置现场操作箱并具备就地和远程功能，就地方式下实现单一设备独立控制。

7.高低压电源柜设备要求

满足《全数字交流传功矿井提升机电控设备技术条件》(MT/T 1083-2008)对提升机高低压柜的要求。

8.操作台要求

满足《全数字直流传功矿井提升机电控设备技术条件》(MT/T 1083-2008)对提升机电控设备的要求，还应满足以下要求：操作台表面应有防水、防锈设计；标识标牌应有防脱落，防掉字设计。

9.电气联锁和安全保护

满足《全数字直流传功矿井提升机电控设备技术条件》(MT/T1083-2008)第4.17条中对提升机电气联锁和安全保护的要求。

10.液压站控制系统

对液压站控制，具备本地/远程启停功能，就地显示与远程传送制动压力及给定压力。实现正常制动和紧急制动功能，具备二级制动或类似的制动缓冲功能。液压站具备一定的自诊断功能，至少能够自诊断出二级制动是否正常。

**（五）设备要求**

实现对提升系统可靠控制，设备、仪表可靠运行，设备、仪表可支持数据实时采集并统一接入数据采集系统。

**（六）其他要求**

1.电控程序中为防止飞车的发生，在主控程序、副控程序中冗余中设置最大速度保护，110%全行程速度包络线保护，主控速度、副控速度、传动速度两两比较保护，制动状态在线监测。

2.设置全行程的安全卡动作监控保护，辅以定点位置检查保护与负荷变化分析保护。增加提升机松绳保护检测装置，出现卡罐时及时报警停机。

3.在电控程序中为防止机械过卷的发生，在主控程序中设置终端停车记忆保护、程序停车保护、程序过卷保护、定点位置校核保护。在副控程序中冗余设置程序过卷保护、定点位置校核保护。同时将副控系统的双路安全输出作为提升机电控系统硬件安全回路的一个必要环节。

**（七）自动化建设目标**

大中型矿山提升系统自动化建设率达100%，鼓励小型矿山开展相关应用。

**十三、矿井通风自动控制系统建设**

通风自动化系统通过主控计算机对每一台风机进行远程集中启停控制、正反转控制，对风机运行状态和风机电流、电压、温度、风量、风压、风速、有毒有害气体浓度等参数进行实时监测，实现控制系统的远程和就地控制功能、无人值守自适应控制，最终实现节能、高效、智能控制的要求。

（一）重点监测参数

1.风量

通风流量，井下通风情况的直观反应。

2.风速

通风速度，井下通风情况的直观反应。

3.风压

通风压力，井下通风情况的直观反应。

4.风机温度

包括电机内部温度、前后端轴承温度，采用温度传感器和温度变送器监视风机运行状况，连续测量，保证运行安全。

5.振动监测

包括风机轴承水平方向和竖直方向、电动机表面的振动监测，采用振动传感器监视风机运行状况，连续测量，保证运行安全。

6.电机电流

对电机运行状态监测，保证电机、风机正常运行。

**（二）通风系统自动化建设标准与规程**

通风系统自动化应符合相关标准与规程，具体规程见附件4：《自动化控制系统相关规范和规程名录》。

**（三）控制要求**

1.主通风机实现一键式启动、调风、反风、倒机功能，机房、控制室安设监控视频，实现实时监控、远程自动控制。能在线监测运行状态、风量、风压、振动、温度等工况参数，具备超限报警功能。

2.辅扇通风机开停实现远程监控，主备风机自动切换。全部配备性能可靠的低噪音辅扇通风机。

3.主要风门设置风门开关传感器，通单轨吊机车风门、风压较大行人联络巷风门应实现自动化监控。

4.局部通风机自动启停和地面集中控制，宜具备调速功能。鼓励有条件的矿山企业对主扇、辅扇及局扇进行联动控制，实现按需通风。

**（四）功能要求**

风机自动控制系统通过通讯光缆将位于地面调度室的主控计算机与置于风井的控制系统相连，形成通讯网络，从而通过主控计算机对每一台风机进行远程集中启停控制、正反转控制，对风机运行状态和电流、电压、电机温度、风量、风压等参数进行实时监测。具体控制和检测功能如下：

1.启停控制

（1）远程控制：在地面调度室主控机上可以随时远程操作，来控制任意一台或多台风机。风机的开停状态显示在主控机屏幕上。

（2）手动控制：保留现场手动控制方式，以便在维修、应急情况下，仍能人工启停风机，也称为本地控制。

（3）自动定时控制：可以按照根据生产情况预先编制的控制计划由程序自动定时控制某些风机的启停。

2.调风控制

根据现场需风情况，可对主通风机进行风量、风速调节。

3.正反转控制

正常生产情况下，风机正转。如果需要，可以在短时间内远程实现全部反风、局部反风或单台风机反风的操作。

4.启动预警

在调度室主机远程控制某机站风机启动前，系统会自动发出风机启动告警信号，通知机站处人员远离风机，注意安全。

5.维修保护

在每一个机站设置维修启动互锁开关。当某机站进行维修作业时，合上维修互锁开关，则调度室主机对该机站风机的启动功能被禁止。

6.主要参数

对每一台风机的工作电流、电压、风量、风压、温度等参数进行连续监测，并且这些值与风机的运行状态以文字、动画、图形等形式显示在主控计算机屏幕上，实现监控人员对现场各风机的运行状态监控。

7.历史数据

在数据采集系统中将监测到的风机电流、电压、温度、风量、风压、井下粉尘浓度、风机的开停时间、变频调速时间、运行状态等情况进行保存，以备日后查询。

8.风机过载自动保护

当检测到风机过载时，及时发出报警信号，并关闭过载风机，以保护过载风机的电机不被烧毁。

9.视频监控

借助现场网络摄像头及视频服务器，完成风机运行的视频监控，支持视频的录像及回放。

**（五）设备要求**

现场仪表主要包括风量风压检测仪、风速传感器、温度传感器、湿度传感器、CO探测器、振动传感器、电流变送器等，仪表选型要求耐腐蚀、防潮、适用于井下环境的可靠仪表产品，防护等级IP65及以上，完全满足现场使用要求。设备、仪表应支持数据实时采集并统一接入数据采集系统。

**（六）其他要求**

通风系统风量不能够满足需求：综合考虑风量、风压等各因素，当风量、风压低于限值时，实时开启备用通风机。

危险作业场所气体监测：通过有毒有害气体探测器提前探测，当有毒有害气体浓度超过限制连锁报警，禁止人员进入。

反风：通风系统反风时要求供风量不小于正常供风量的60%。

**（七）自动化建设目标**

大型矿山通风系统自动化率达到80%以上；中小型矿山通风系统自动化率达到50%以上。

**十四、供配电系统自动化建设**

井下各高压配电站设有独立的电力自动化系统，可实现本站的继电保护及安全自动装置保护、数据采集及处理、系统通信及接口、远动及设备管理、系统自诊断、直流及所用电源监视、“五防”闭锁等。

在地表35KV总降压站(调度中心)搭建变配电自动化集控平台，由其直接供电的35(10、6)kV变(配)电站及二级配电站设监控子站，各级监控站根据配电网络的构成形成电力系统的监控网络。对地面箱式变电站、井下变电所、采区变电所、线路等变输配系统和设备的在线参数检测，实现地面调度中心对供电设备的遥测、遥调和遥控。矿山企业实时监控各个开关柜的电压、电流、功率等参数及开停状态，采集本配电站的电力数据并上传至集中监控站，实现故障自动检测、定位、预警，通过加装烟感和电缆温度检测系统提高安全生产水平，实现高压、低压供电管理无人值守。

各个接入平台的变电所进线、主变等保护、测控及自动装置、保护测控装置直接接入网络，其他第三方设备如直流屏、火灾报警系统、电能量采集系统等通过规约转换装置接入网络。实现基本功能包括：继电保护及安全自动装置、数据采集及处理、人机联系、系统通信及接口、远动及设备管理、系统自诊断、直流及所用电源监视、“五防”闭锁等，同时设立全矿的配电监控系统。

设置光交换机并经过前置机接入子站数据信息实现数据通讯。各子站的视频信号通过独立的网络接入本变电所。

矿区变配电自动化集控平台与上级调度的通讯方式由地区电网公司确定，调度管理原则根据地区电网调度管理权限确定；配合上级电力公司电调实现SCADA基本功能和应用功能；远动系统完成数据的采集、数据传送、接收和预处理，并与系统数据子系统以及人机交互子系统协同完成监测任务；通信规约与远动信息配置按照地区电网要求。

**（一）供配电系统重点监测参数**

1.遥控量

主要包括开关柜分闸、远程合闸，实现远程控制开关柜分合闸。

2.遥测量

主要包括开关柜的电流、电压、功率因数、有功功率、无功功率、变压器温度等模拟量，实现远程实时监视系统运行状态。

3.遥信量

主要包括断路器位置、手车位置、弹簧储能状态、接地刀位置、三段式保护跳闸、告警等数字量，实现远程实时监视系统运行状态。

4.遥调量

包括变压器档位调节。

5.遥视量

变配电所配置视频监控，能够远程实时观测电气设备运行状态。

6.电度量

主要是电度表的有功功率尖峰平谷总、无功功率尖峰平谷总，形成电耗报表，实时监控高压柜所带负荷耗电量，及时调整运行方式，达到节约能耗的目的。

**（二）供配电自动化系统建设标准与规程**

供配电自动化系统应符合相关标准与规程，《自动化控制系统相关规范和规程名录》见附件2。

**（三）功能要求**

1.数据采集与监控SCADA

SCADA是智能电力调度平台系统的基础应用，由前端数据采集装置和I/O节点、SCADA节点、网络通信节点、历史节点组成。

SCADA功能包括：

（1）实时数据采集：系统的数据采集功能支持信息分组采集、无线网络方式的信息采集以及自动化数据通道按端口值班功能，实现对站数据采集以及对采集主备通道的软切换。

（2）实时数据处理：经过处理的数据成为智能电力调度平台系统中各项应用功能的基础。

（3）事故查询：智能电力调度平台系统在检测到预先定义的触发事件，可以自动启动事件事故追忆。该类触发事件可以是设备状态变化、测量值越限、测量计算值越限、温度越限、时间越限、逻辑计算值为真、操作命令等。

（4）事件及报警处理：分层分类显示并处理告警信号，推理出可能的故障后及时预警；提取故障报警信息，辅助故障判断及快速处理；综合处理告警信息，对异常信息预警，避免事故的发生和。

（5）事件顺序记录SOE：系统以毫秒级精度记录所有断路器和保护信号的状态、动作顺序及动作时间，形成动作顺序表。SCADA数据库的任一状态量均能被定义为是否带时标，用户能根据需要任意选择是否带时标处理。

（6）集控功能：变电站集中监控功能模块实现面向无人值班变电站的集中监视与控制的基本功能，主要实现数据处理、责任区与信息分流、间隔建模与显示、光字牌、操作与控制、防误闭锁等功能。

（7）控制和调节断路器：开/合、调节变压器分接头、设定值控制、控制序列预定义、无功补偿设备投切及调节、变压器调节挡位有自动调压和人工调压功能，自动调节功能必须满足限制条件才能运行，限制条件的参数可以人工编写。

（8）控制操作转移功能：正常操作时，变电站的遥控操作是在调控中心完成的，当有需求时，遥控操作可转移到相应集控中心实现。

（9）挂牌操作：挂牌操作具备逻辑判断功能，单一设备不能挂多个性质相斥的标识牌；设备挂牌后，该设备所在的所有图形画面均关联挂牌；线路对端挂牌后，本侧遥控增加对侧挂牌提示。

（10）设备监视及运行统计：监视电网设备以及远动系统的运行状况，非正常状态进行告警。

2.视频功能

在统一的监控平台上集成或互联SCADA系统、视频监控、在线监测、环境监测、安全防范、电源监测、消防火灾等子系统，获得变电站各种辅助信息的全景数据，从而实现各个子系统之间的智能联动、信息共享。

3.电能计量

在系统仅采集电度表的表底数的情况下，实现了用户电量和电费的统计要求。查询时间分为日、月、年或任意自定义时段。查询数据包括尖、峰、平、谷的电量、电费及比例。可以按照厂站、电度表类型等方式/范围查询数据，也可以手动选择单个或多个电表进行查询，查询数据按各个电表逐个列出并形成合计。

**（四）性能要求**

1.系统处理容量

平台的基本容量如下：变电站个数、终端数量(RTU)个数、模拟量(遥测量)数量、状态量(遥信量)数量、电度量数量命令输出(遥控量)数量、授权用户节点(有操作权限用户数)数量。

2.系统容量

电力调度自动化系统平台设计点数容量。

3.系统的可靠性

主要文件和数据库都有镜像备份，且系统具有热启动功能。

4.系统的容错性

软、硬件设备具有良好的容错能力，当各软、硬件功能与数据采集处理系统的通讯出错，以及当运行人员或工程师在操作中发生错误时，均不引起系统的任何功能丧失或影响系统的正常运行。对上述故障，系统具有纠错和自恢复能力。

5.运行稳定性

所有设备在给定的性能指标下长时间可靠运行，不需要人工调整和维护。

6.系统实时性指标

系统具备实时画面调出时间、其余历史数据画面调出时间、遥信传送时间、遥控命令响应时间、遥调命令响应时间、遥信变位响应时间、全系统实时数据扫描时间、从遥信变化信息到达前置机到告警信息推出时间、前置主备通道自动切换时间、计算机远程网络通信中实时数据传送时间等指标。

7.系统准确度

遥信、遥控、遥调准确率达100%、遥测综合误差≤1.0%。

**（五）设备要求**

现场设备选型要求选用耐腐蚀、防潮、适用于井下环境的可靠产品，满足现场使用要求。

1.通讯管理机

采用先进的工业级芯片，电气隔离和电磁屏蔽设计符合国际标准，装置的硬件系统具有高抗干扰能力和工作可靠性；支持双机热备功能，自动识别故障与自动切换；具有丰富的通信规约库；串口可自定义和扩展；支持交直流两用电源及双电源冗余。

2.服务器

根据平台性能、接入平台的变电所数量、接入数据库的数据量，选择性能合适的服务器。

3.视频监控

符合矿安标准的摄像头。

**（六）其它要求**

复杂故障多路跳闸：故障跳闸信息都带有时标，SOE信息，能够根据故障跳闸的先后顺序分析故障跳闸原因。

**（七）自动化建设目标**

大型矿山供配电系统自动化率达到100%,中小型矿山供配电系统自动化率达到50%。

**十五、矿山排水自动监控系统：**

排水泵房设计安装自动控制系统，实现对水仓水位、水泵流量、排水压力、负压(真空度)、轴温、阀门状态、运行效率，电机轴温、定子温度、电压、电流、电耗、功率、运行效率等参数运行监测。实现单台水泵和多泵联排的远程启停和就地控制功能。在集控中心实现井下排水系统监测与控制。

排水自动化系统由泵站排水自动控制系统和视频监控系统组成，控制系统具有完善的保护性能，能够满足矿山安全规程的规定和普遍采用的安全措施。设计系统分为上位机和就地两部分，上位机由工业控制计算机等设备组成，就地控制箱、控制分站、仪表设备等组成。井下与控制分站之间的通讯采用光缆的通讯方式，监控系统与控制系统单独通讯。

排水自动化系统需要制定符合《金属非金属矿山安全规程》的自动化运行管理制度和泵房远程操作巡检制度。

**（一）排水系统重点监测参数**

1.模拟量

（1）管道流量：单位时间内流经水泵出口管路截面的流体量，用于水量检测，漏水检测。

（2）管道压力：水泵出口管路压力，达到定值时才能开启管路闸阀。

（3）水仓液位：泵房水仓水位的监测，是泵房排水的最关键监测量，根据水仓水位合理安排水泵启停。

（4）电机、水泵温度：对电机、水泵运行过程中发热情况实时监测，保证设备运行。

（5）电机轴承、水泵振动：对电机、水泵运行过程中振动情况实时监测，保证设备运行。在电机和水泵负荷端分别安装。

（6）电机电流：对电机负荷状态进行监测。

2.数字量

（1）闸阀的开闭：对管路阀门的状态进行实时监测，保证管路排水正常，采用电动闸阀或者液压闸阀，采集开、关到位状态。

（2）工作方式：一般分为现场手动、现场自动、远程操作等，对整个泵房各设备运行方式进行监测。

**（二）排水自动化系统建设标准与规程**

排水自动化系统应符合相关标准与规程，《自动化控制系统相关规范和规程名录》见附件3。

**（三）控制要求**

1.排水自动化系统以水泵的工作特性为基础，泵站的启停依据水仓水位和峰平谷或定时排水。

2.根据现场涌水量的不同，还要判断同时投入几台水泵工作，以便于既能及时排出积水，又能使泵站合理使用，避免过度频繁的启停。

3.多条管路的能够实现自动或远程投切。系统建设目的是节约能源，降低劳动强度，提高人身安全，实现排水泵房的无人值守和自动排水。

**（四）功能要求**

1.运行前状态检测

开泵前必须检查待开水泵的启动柜的供电是否正常。待开水泵的各种参数是否正常，水仓水位情况，且无故障显示。

2.系统急停闭锁

系统具有闭锁性急停开关，无论在设备检修还是人员检查时，只需按下急停开关，无论采用哪种方式的操作都不能开机和运转水泵急停功能，确保现场人员不受伤害。

3.应急开泵

本系统要有手动控制方式，手动控制具有优先控制权，保证了即使控制系统出现故障，也可以在手动控制下实现水泵的正常工作。

4.停电应急关泵

本系统要求在水泵运行状态突然停电时，自动关闭相关的阀门。

5.系统自动运行

自动控制水泵机组的启动和停止。根据水仓水位、每台水泵排水流量，水泵实现自动循环运行，当设备不能启动，自动切换备用设备，当控制系统故障后能够实现手动运行。涌水量突然增加达到设定警戒水位时自动启动备用水泵和备用管路，每条排水管路根据需要自动切换。

6.数据实时监测

实时监控水仓水位、水泵真空度、管路流量、出水压力、泵和电机温度、阀门等状态，实现故障预警，及时进行设备维护。

7.泵和电动机超温保护

当水泵、电动机轴承温度超出允许值时，实现超限分级报警，并按排水系统控制要求停车。

8.三相不平衡、缺相保护

当水泵供电出现异常，三相严重失衡，甚至掉相时，系统需立即报警停车。

9.流量保护

当水泵启动后或正常运行时，如流量达不到正常值，通过控制系统使本台水泵停车。

10.远程操控

设备运行状态、故障状态、传感器信号等通过网络传输到地面集控中心，并在地面集控中心进行远程操控水泵。

11.实时报警/报警、统计记录

当被测参数超限、保护动作及设备运行状态异常时，既可在现场主控柜上也可在地面集控中心发出语音、文字告警提示，并进行声、光、语音报警，同时实时保存以上信息，形成报表。

**（五）仪器仪表选型**

现场仪表主要包括雷达液位计、流量计、压力变送器、温度传感器、振动变送器、电压和电流变送器、电动闸阀、电动球阀等。仪表选型要求耐腐蚀、防潮、适用于井下环境，满足现场使用要求。

**（六）其他要求**

水仓水位采用双液位传感器，超声波液位计与投入式液位计实现冗余检测，两套传感器设于水仓的排水配水仓内。

排水管路配置流量计，实时监测管路是否漏水，防止水泵空转，电机损坏。

**（七）自动化建设目标**

大型矿山排水系统自动化率达到100%,中小型矿山排水系统自动化率达到50%。

**十六、矿井压风自动监控系统**

根据井下供风要求，建设矿井压风自动化控制系统，实现空压机及冷却系统自动联动控制及空压机房的故障诊断、监测预警、负荷调节、电量计量、能耗分析，按程序自动切换运行、无人值守管理等功能。压风自动化控制系统由压风机自动控制系统和视频监控系统组成，满足矿山安全规程相关规定。

**（一）压风系统重点监测参数**

1.水池液位

实时监测水冷空压机冷却水池液位。

2.管路流量

实时监测管路水量，并进行管路漏水监测。

3.管路压力

实时监测供风管路压力。

4.管路温度

实时监测水冷空压机冷却水管路温度。

5.储气罐压力

实时监测储气罐压力。

6.供风管路气体压力

实时监测供风管路。

7.电机电流

实时监测空压机电流。

8.空压机运行状态

实时监测空压机房各台设备运行。

9.阀门开、关到位

实时监测水冷空压机冷却水管路阀门、空压机油泵冷却阀门、空压机气管阀门、储气罐排污阀、水池补水阀门等的状态。

10.有毒有害气体监测

供风管路CO、NO2等气体监测仪表，超过定值停止供风。

**（二）压风自动化系统建设标准与规程**

压风自动化系统应符合相关标准与规程，《自动化控制系统相关规范和规程名录》见附件5。

**（三）控制要求**

各种类型的空压机根据井下供风需求按照启动流程、峰谷平自动启停或者定时启停空压机。供风需要时，空压机状态自检完成后开启冷却循环设备，达到空压机启动条件开启空压机，出口压力达到定值后，打开储气罐阀门为井下生产供气，实现按需自动启停一台或多台空压机，完成空压机的自动加卸载控制。

实现空压机及冷却水泵自动轮换，排气温度、电机定子温度、冷却水温度超温报警，冷却水压力、润滑油压力、冷却水断水、过载停机、电源逆相、缺相保护、超过最大工作压力安全阀动作、空气过滤器堵塞、油过滤器堵塞、油气分离器堵塞等故障自动报警，远程启停和就地控制，支持自动轮换开停、故障自动倒机、定时自动倒机和一键倒机控制，实现空压机房的无人值守和自动供风。

**（四）功能要求**

1.应具有空压机运行前状态监测及运行状态监测功能。

2.上位机控制系统具备数据采集和控制、远程操控、实时报警/报警记录、报表查询、能耗分析计算等功能。

3.下位机控制系统具备如下功能：

（1）开关量、模拟量信号的采集，与上位机通讯，把各过程量数值送给上位机。

（2）对采集到的各种信号进行分析处理，并结合生产的实际情况，合理调度的适时起停并保证生产安全。

（3）对管路流量、温度及泵出口压力等进行在线采集分析，超过设定值时自动报警。

（4）储气罐上增加温度传感器，具备超温报警、空压机停机功能。

4.系统能够根据风压来确定开启风机的数量，根据运行时间合理确定开停压风机。

5.系统具备自动轮换开停、故障自动倒机、定时自动倒机和一键倒机功能，具有急停闭锁功能。

6.系统具备检修、手动、自动等控制方式，支持就地和远程互为闭锁的控制模式。

7.压风机房具有视频监控系统。

**（五）设备要求**

现场仪表应包括电动阀门、液位计、压力变送器、温度传感器、烟雾报警器、气体监测传感器、视频监控系统等。仪表选型要求耐腐蚀、防潮、适用于井下环境的可靠仪表产品，满足现场使用要求。

**（六）其他要求**

水冷空压机配置冷却水池，安装液位计，冷却水管安装温度传感器，冷却水不足及时补加水、超温及时停机。

在输气管路、储气罐安装阀门、压力传感器，实时监测运行状态，高压空气泄露超出定值及时停机。

在供风管路上安装CO等气体检测传感器，有毒有害气体浓度超出定值停止供风。

**（七）自动化建设目标**

大型矿山压风系统自动化率达到100%,中小型矿山压风系统自动化率达到50%。

**十七、矿山尾矿充填自动控制系统**

根据充填生产工艺要求，实现充填生产的自动运行、智能控制、数据分析、风险预判、远程监控等功能，达到充填系统安全、高效、智能运行的目的。在集控中心完成充填系统的自动化、智能化控制，实现现场无人值守。

**（一）重点监测参数**

1.充填流量

实时监测充填管路充填料浆实时量、累计量和管路泄露情况。

2.充填浓度

实时监测充填管路充填料浆浓度。

3.充填压力

在充填管道关键区域安装压力变送器，进行充填管道压力监测。

4.搅拌液位

实时监测充填料浆制备搅拌机料位。

5.砂位

实时监测立式砂仓或深锥浓密机内沉降尾砂的料位。

6.下砂流量

实时监测立式砂仓或深锥浓密机下砂管流量。

7.下砂浓度

实时监测立式砂仓或深锥浓密机下砂管路流体浓度，并进行尾砂干砂量在线计量。

8.用灰量

实时监测胶凝材料的添加量。

9.水流量

实时监测生产用水实时量与累计量。

10.温度

实时监测电机、泵运行过程中壳体和轴承等关键部位的发热情况。

11.电流

实时监测电机运行负荷状态。

12.管夹阀开度

实时监测生产管路上调节式管夹阀的开度。

13.阀门开闭

实时监测生产管路上阀门开闭状态。

**（二）尾砂充填自动化系统建设标准与规程**

尾砂充填自动化系统应符合相关标准与规程，《自动化控制系统相关规范和规程名录》见附件6。

**（三）控制要求**

1.造浆系统

立式砂仓采用现场人工经验与控制系统相结合的方式，进行风水联动造浆。深锥浓密机需在尾砂浓度较高时加调浓水进行浓度调节。

2.胶凝材料调节

根据给定的充填配比和尾砂下砂的干砂量，控制添加胶凝材料给料量，保证充填体强度。

3.生产水流量调节

根据充填料浆的浓度要求和生产配比、尾砂下砂浓度等参数，动态调节生产水流量。

4.搅拌装置液位调节

在线监测搅拌机料位，在砂仓下砂管路安装电动胶管阀，根据检测到的料位控制胶管阀的开度，自动调整下砂量，使搅拌机料位稳定在设定范围。

5.尾砂下砂流量调节

在立式砂仓/深锥浓密机下砂管路上安装流量计和浓度计，通过计算实时干砂量，判断工艺过程是否断流、爆管，且配合浓度计检测数据计算充填量。

6.充填砂浆流量调节

在充填管路上安装流量计和压力传感器，判断充填管路是否断流、爆管，且配合浓度计检测数据计算充填量。

7.充填料浆浓度调节

在线监测充填料浆浓度，对搅拌槽加水量、胶管阀开度、管路补加水量等进行在线调配。

**（四）功能要求**

1.一键充填控制

一键充填系统包含充填系统的一键开停车功能，在充填开停车过程中，系统自动检测砂仓料位、水泥仓料位、水压水位、压缩空气及设备状态等是否满足生产要求，如有不满足要求，系统提醒操作人员及时处理。

系统一键开车功能，可实现设备的顺序开启控制，全程无需人工干预，并逐步实现造浆、润管引流、制浆、保液位、控配比、控浓度等工序直至达到稳态生产。开车过程中设备出现故障可提醒人工干预。

一键开车完成后，系统自动进入稳态运行状态，系统根据目标参数(浓度、流量、配比、液位等),自动调整相关阀门和设备，保证生产过程参数在要求范围之内。

2.生产过程自检自调、自动纠偏

生产过程中工艺出现波动系统应实现自动纠偏，保证充填浓度流量等各指标稳定、配灰精确，实现调度中心统一监控。出现特殊情况，系统提醒人工干预。

3.报警

系统应采用画面加语音的报警模式，设备异常或充填生产参数异常，系统可弹出醒目的报警提示，语音自动播报精准报警信息，同时，相应位置视频画面应自动弹出，实现视频联动报警。

4.生产追溯

生产过程中的重要数据如充填流量、干砂流量、水泥流量、水流量、浓度、搅拌机液位等系统全程实时记录至数据库，可随时查看。具备充填系统报表统计功能，为充填生产提供详细准确的管理数据。

**（五）设备要求**

现场仪表主要包括液位计、物位计、浓度计、电磁流量计、压力变送器、温度传感器、电压和电流变送器、电动闸阀、电动球阀、电动管夹阀等。仪表选型满足现场使用要求。

**（六）其他要求**

在充填料浆输送管路上安装流量计、浓度计、压力变送器，通过检测流量、浓度和管路压力的变化，及时监控管路的工作状态，对危险情况及时预判、预报。

**（七）自动化建设目标**

大型矿山充填系统自动化率达到80%以上；中小型矿山充填系统自动化率达到50%以上。

**十八、斜坡道信号控制系统建设**

**（一）建设要求**

对斜坡道运输系统的信号装置状态、车辆位置、运行方向等进行检测，实现信号装置的自动控制、调度、闭锁、显示、定位、信息管理、报警、车辆信息识别、重演、分级权限、故障诊断等功能。

**（二）建设目标**

大型矿山斜坡道信号控制系统建设率达到100%以上；中小型矿山斜坡道信号控制系统建设率达到100%以上。

**十九、固定式作业装备远程控制系统**

根据远程作业的控制要求，在地表和井下作业现场安装自动控制系统，采用现场总线操控技术、网络总线传输技术和智能控制技术，实现固定设备的远程操控、设备的状态和数据记录等功能，实现操作现场无人化、提高生产效率。

**（一）重点监测参数**

1.控制数据

主要包括固定设备远程启动/停止，设备动作远程控制。

2.设备数据

主要包括设备运行电流、电压、功率因数等模拟量以及运行和保护开关等开关量。

3.运行数据

主要包括断路器工作位置、辅助设施实时状态等。

**（二）固定式作业装备自动化系统建设标准与规程**

固定式作业装备自动化系统应符合相关标准与规程，《自动化控制系统相关规范和规程名录》见附件8。

**（三）控制要求**

地表管控中心操作人员的设备操作信号，经控制系统对其进行采集和处理后，通过网络传输系统把控制指令送入井下控制单元，实现设备的远程作业。

井下控制单元采集设备的运行状态数据，通过网络传输至地表显示单元，便于操作人员实时掌握设备的运行情况，对设备数据进行分析、报警、存储，实现设备的远程操控和管理。

**（四）功能要求**

1.设备启动状态检测

设备运行前自动检测运行条件、设备参数是否正常，避免设备带病运行。

2.系统急停闭锁

系统具有闭锁性急停开关，在设备检修或人员检查时，只需按下急停开关，无论采用哪种方式的操作都不能开机和运行，确保现场人员不受伤害。

3.本地控制

系统要有手动控制方式，手动控制具有优先控制权，保证即使远程控制系统出现故障，也可以在手动控制下实现设备正常运行。

4.远程操控

系统应能够根据地表操控人员的指令，安全、准确、实时对井下设备进行控制。

5.数据实时监测

系统应能够对设备运行状态数据进行实时监控和上传，实现故障预警。

6.视频监控

系统应具有监控现场运行情况的视频系统，对现场视频进行采集、传输、显示和存储。

7.传输数据保护

系统应具有控制数据保护功能。当传输数据出现乱序、丢表和延时等突发情况，或传输网络出现断网，脱网等故障时，设备应自动停机，保护设备运行安全。

8.系统自诊断

可准确判断系统故障类型、位置并能对操作人员进行提示及打印输出。

9.实时报警/报警记录

当被测参数超限、保护动作及设备运行状态异常时，既可在现场主控柜上也可在地面集控中心发出文字告警提示，并进行声、光、语音报警。实时保存以上信息。

**（五）设备要求**

远程控制系统由远程操控系统、网络传输系统、本地控制系统和视频监控系统组成，地表远程控制系统需要集操纵控制和参数显示于一体。

1.设备远程操纵部分

设备远程操纵部分的选型主要依据井下固定设备具体操控需求而定，如果有复杂动作要求，可以选择多功能操控装置，以满足控制需求。

2.参数显示屏

设备状态参数显示屏提供人机交互界面，并提供种热键功能，用于操控设备切换，远程查看设备的运行状态信息，查看工作状态及日志等。

3.主控制器

主控制器选择应满足工业现场要求，对安全性要求比较高的 应用场景，宜采用冗余设计，并根据实际需求选择合适的输入和输出数量。

4.网络传输

网络传输系统是远程操控系统和本地系统信息传递的桥梁， 必须要求稳定快速，双向传输。网络设备应选择工业级产品，具有接口保护和冗余电源设计，提供快速生成树协议、存储转发、故障定位、网络浏览器管理等功能。

5.视频监控

视频监控应根据现场环境和操控要求进行选择；防护等级和设备参数应满足现场需要；配备硬盘录像机，配备存储容量。

**（六）其他要求**

远程控制系统具有应对设备突发故障的触发保护机制，并进行故障提示和报警，以确保设备安全运行。

设备出现报警时，可根据系统具体提示，迅速排查设备故障原因，建立完备的巡检机制，对远程控制设备的故障能做到早发现，早处理。

**（七）自动化建设目标**

大型矿山固定式作业装备自动化率达到100%以上；中小型矿山固定式作业装备自动化率达到80%以上。

**二十、溜井料位监测系统建设**

**（一）建设要求**

采用料位计实时监测溜井料位，实现料位阈值的超载、欠载预警，具备数据实时上传功能。

**（二）建设目标**

矿山主溜井料位监测系统建设率达100%。

**二十一、车辆调度系统建设**

**（一）建设要求**

通过车载终端、通信设备、调度软件等，实现矿山车辆根据工作性质选择实时定位、行车管理、配矿、车辆调度、信息发布、运输计量、违规违章监测、轨迹查询、统计报表等功能。

**（二）建设目标**

大型的矿山车辆调度系统建设率达100%，中小型矿山车辆调度系统建设率达100%。

**二十二、智能化监测预警系统建设**

**（一）建设要求**

地下矿山：建设安全监测监控系统、人员定位系统，重点对井下风速、风量、氧含量和一氧化碳、氮氧化物、硫化物等有毒有害气体含量进行安全检测，实时监测，出现异常及时报警。鼓励有条件的矿山采用位移、变形、应力、压力、声发射、微震、物探等监测手段，实现对矿压和井下积水的实时在线监测，对矿区潜在或可能发生的地压、透水灾害进行预测，辅助矿山安全决策，服务矿山安全开采。

露天矿山：建设安全监测监控系统、人员定位系统，建设高陡边坡（边坡高度大于150米）在线监测系统、（堆置高度大于150米）排土场在线监测系统，对边坡稳定性、表面位移、变形、应力、爆破振动、降雨量、水文监测、风量风向以及视频进行监测监控，实现数据采集、分析与风险预警，即时声光报警。使用无人机定期对矿区巡查监测，数据统计及分析。鼓励有条件的露天矿山建设应急通信系统，实现紧急模式下的快速组网。

**（二）建设目标**

智能化监测预警系统建设率达100%。

**二十三、选矿自动化智能化系统建设**

**（一）建设要求**

1.破碎过程智能化操作控制

针对破碎过程机理复杂、存在异物干扰等特点，建立科学合理的破碎控制系统，通过破碎全流程自动控制、视频监测、智能仪表等技术，实现工序自动化运行，提高破碎能力和提升破碎运行效率。

2.磨矿分级过程智能化操作控制

结合给矿给水自动控制、磨机负荷和分级粒度检测、磨音频谱分析等技术，建立磨矿分级专家控制系统，实现磨矿分级的智能操作和分级粒度的闭环控制，稳定磨矿分级产品粒度、浓度技术指标，减少生产指标波动。

3.选别过程智能化操作控制

面向浮选、磁选、电选等选别生产过程，结合在线品位分析、在线矿浆监测和机器视觉图像分析技术等，建立智能浮选机、智能高梯度磁选机等选别全流程智能协同控制系统，实现选别流程稳定控制和优化控制。稳定选别精矿品位，降低废次，优化提高回收率。

4.浓缩脱水过程智能化操作控制

基于浓密过程智能监测技术，结合操作经验、机理变化趋势以及生产数据分析，形成浓缩脱水专家控制规则库，实现浓密机底流排矿优化与节能控制，提高浓密机底流放矿浓度。

**（二）建设目标**

大型矿山选矿自动化智能化系统建设率达80%，中型矿山选矿自动化智能化系统建设率达60%，小型矿山选矿自动化智能化系统建设率达30%。

**二十四、尾矿库智能化建设**

**（一）建设要求**

建设尾矿库在线监测系统，自动采集尾矿库各种运行数据，包括库位监测、位移监测、浸润线监测、降雨监测、干滩监测、渗漏监测、视频监测等，并将数据上报至控制中心进行分析、储存及备份，自动发送报警信息，实现尾矿库状态实时监测、数据输出及综合预警。

**（二）建设目标**

尾矿库智能化建设率达100%。

**二十五、工业控制安全与视频监控系统建设**

**（一）建设要求**

1.平台软件、服务器、工作站、传输设备、设备接口等满足实际需要。数据存储容量充足，安全可靠。

2.实现数据融合、数据分析、数据分类、信息交互共享和物理隔离；建立备份系统，具备容灾功能。

3.多网融合，传输网络结构合理，传输速率和出口带宽符合要求。

4.工业视频监控系统：数字系统，满足智能化和信息安全需求，建议操作系统、芯片等符合国家安全可信、自主可控要求，重要监测点实现智能视频侦测和识别，对于网络覆盖难、取电难、维护难的点位，建议安装不需要配套部署网络和供电的视频监控设备，降低部署和维护成本，对于粉尘大或安装位置较高的点位，建设安装具备防尘或除尘功能的视频监控设备，减轻维护清洁工作量，满足智能化业务对视频覆盖和视频质量的要求，独立传输网络。

**（二）建设目标**

大型矿山工业控制安全与视频监控系统建设率达100%，中小型矿山工业控制安全与视频监控系统建设率达100%。

附件：1.自动化控制系统相关规范和规程名录1

2. 自动化控制系统相关规范和规程名录2

3.自动化控制系统相关规范和规程名录3

4.自动化控制系统相关规范和规程名录4

5.自动化控制系统相关规范和规程名录5

6.自动化控制系统相关规范和规程名录6

7.自动化控制系统相关规范和规程名录7

8.自动化控制系统相关规范和规程名录8

9.自动化控制系统相关规范和规程名录9

附件1

自动化控制系统相关规范和规程名录1

《金属非金属矿山安全规程》GB 16423-2020

《矿山电力设计标准》 GB 50070-2020

《竖井罐笼提升信号系统安全技术要求》GB 16541-2010

《全数字直流传动矿井提升机电控设备技术条件》MT/T 1083-2008

《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

《低压配电设计规范》GB 50054-2011

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062-2008

《3-110KV 高压配电装置设计规范》 GB 50060-2008

《3.6kV-40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》GB 3906-2006

《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》GB/T 11022-2011

《低压开关设备和控制设备》第1部分总则IEC 60947-1:2001GB 14048.1-2012

《电能质量公共电网谐波》GB/T 14549-1993

《电能质量电压波动与闪动》GB/T 12326-2008

《矿用一般型电气设备》GB 12173-2008

《外壳防护等级的分类》GB 4208-2017

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620-1997

国家标准 GB/T 12668.3-2003 调速电气传动系统：第3部分：产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法

《电磁兼容试验和测量技术抗扰度试验总论》GB/T 17626.1-2006

《低压成套开关设备和电控设备的基本试验方法》GB/T 10233-2016

《电气设备的抗干扰特性基本测量方法》GB 4859-84

《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性》GB/T 13926-92

《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007

《视频显示系统工程技术规范》GB 50464-2008

附件2

自动化控制系统相关规范和规程名录2

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171-2012

《循环式远动规约》DL 451-91

《微型计算机通用规范》GB/T 9813

《远动终端设备》GB/T 13729-2019

《地区电网调度自动化系统》GB/T 13730-2002

《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285-2006

《远动设备及系统接口(电气特性)》GB/T 16435.1-1996

《远动设备及系统第5部分传输规约》DL/T 634.5101 第101篇基本远动任务配套标准

《远动设备及系统第5部分传输规约》DL/T 719 第102篇电力系统电能量累积传输配套标准

《远动设备及系统第5部分传输规约》DL/T 667 第103篇继电保护设备信息接口配套标准

《变电站通信网络和系统》DL/T 860

《远动设备及系统》DL/T 634.5104 第5-104部分：传输规约采用标准传输协议子集的IEC 60870—5—104网络访问

《远动设备及系统》DL/T 667第5部分传输规约第104篇继电保护设备信息接口配套标准

《地区电网调度自动化设计技术规程》DL/T 5002-2021

《电力系统调度自动化设计规程》DL/T 5003-2017

附件3

自动化控制系统相关规范和规程名录3

《金属非金属矿山安全规程》GB 16423-2020

《矿山电力设计标准》GB50070-2020

《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性》GB/T13926-92

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《电气设备的抗干扰特性基本测量方法》GB4859-84

《3-110KV高压配电装置设计规范》GB50060-2008

《矿用一般型电气设备》GB12173-2008

《外壳防护等级(IP代码)》GB4208-2017

《自动化仪表选型设计规定》HG/T 20507-2014

《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093-2013

附件4

自动化控制系统相关规范和规程名录4

《低压开关设备和控制设备总则》GB/T 14048.1-2000

《自动化仪表选型规定》HG/T 20507-2014

《工业自动化仪表用电源、电压》JB/T 8207-1999

《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093-2013

《电力装置的继电保护和自动装置的设计规范》GB 50062-2008

《矿山电力设计标准》GB 50070-2020

《矿用一般型电气设备》GB 12173-2008

《计算机软件质量保证计划规范》GB/T 12504-1990

《计算机软件产品开发文件编制指南》GB 8567-2006

《国际布线标准》(IS011801)

《音视频、信息技术和通信技术设备》GB 4943.1-2022

《金属非金属矿山安全规程》GB 16423-2021

其他有关矿井通风安全检测方面的国家(行业)规程规范的要求。

附件5

自动化控制系统相关规范和规程名录5

《金属非金属矿山安全规范》(GB 16423-2021)

《低压开关设备和控制设备总则》(GB/T 14048.1-2000)

《自动化仪表选型规定》（HG/T 20507-2014）

《工业自动化仪表用电源、电压》（JB/T 8207-1999）

《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093-2013

《电力装置的继电保护和自动装置的设计规范》(GB 50062-2008)

《矿山电力设计标准》(GB 50070-2020)

《矿用一般型电气设备》(GB 12173-2008)

《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ/T 2034-2023

附件6

自动化控制系统相关规范和规程名录6

《矿山电力设计标准》GB 50070-2020

《低压配电设计规范》GB 50054-2011

《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222-2005

《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018

《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063-2017

《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093-2013

《自动化仪表选型规定》HG 20507-2014

《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016

《数据中心设计规范》GB 50174-2017

《不间断电源设备》GB 7260 2016

《计算机软件质量保证计划规范》GB/T 12504-2008

《计算机软件编制规范》GB/T 8567-2006

《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050-2008

《电站电气部分集中控制装置通用技术条件》GB/T 11920-2008

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254-2014

《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007

《视频显示系统工程技术规范》GB 50464-2008

附件7

自动化控制系统相关规范和规程名录7

《金属非金属矿山安全规程》GB 6423-2020

《带式输送机》GB/T 10595-2017

《带式输送机安全规范》GB 14784-2013

《带式输送机漏斗堵塞检测器》JB/T 10936-2010

《带式输送机输送带纵向撕裂检测器》JB/T 10937-2010

《带式输送机跑偏开关》JB/T 10939-2010

《带式输送机打滑检测器》JB/T 0958-2010

《带式输送机拉绳开关》JB/T 10960-2010

《低压配电设计规范》GB 50054-2011

《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

《矿用一般型电气设备》GB 12173-2008

《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011

《矿山电力设计标准》GB 50070-2020

附件8

自动化控制系统相关规范和规程名录8

《金属非金属矿山安全规程》GB 16423-2020

《矿山电力设计标准》GB 50070-2020

《工业过程测量和控制装置的电磁兼容性》GB/T 13926-92

《低压配电设计规范》GB 50054-2011

《电气设备的抗干扰特性基本测量方法》GB 4859-1984

《3-110KV高压配电装置设计规范》GB 50060-2008

《矿用一般型电气设备》GB 12173-2008

《外壳防护等级的分类》GB 4208-2017

《自动化仪表选型设计规定》HG/T 20507-2014

《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093-2013

附件9

自动化控制系统相关规范和规程名录9

《信息安全技术：网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2019

《信息安全技术：工业控制系统安全管理基本要求》GB/T 36323-2018

《电子信息系统机房设计规范》GB 50174-2008

《数据中心设计规范》GB 50174-2017

《计算机场地通用规范》GB/T 2887-2011

《计算机场地安全要求》GB 9361-2011

《工业以太网交换机技术规范》GB/T 30094-2013

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范GB 50168-2018

《信息技术应用级防火墙安全技术要求》GB/T 18020-1999

《智能矿山建设规范》DZ/T 0376-2021

《智慧矿山信息系统通用技术规范》GB/T 34679-2017

《金属非金属矿山安全规程》GB 16423-2020

《金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”安装使用和监督检查暂行规定》

《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ 2031-2011

《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》AQ 2032-2011

《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ 2036-2011

《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》AQ/T 2051-2016

《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》AQ/T 2053-2016

《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》AQ/T 2052-2016

《岩体工程微震监测技术规程》T/CECS 839-2021