ICS 73.100.01

D04

中国煤炭学会团体标准

T/CCS XXX—2023

|  |
| --- |
|  |

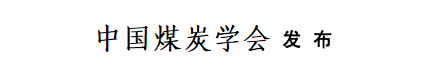
井工煤矿智能化供排水系统运维管理规范

Operation and maintenance management specification of intelligent water supply and drainage system for coal mine

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
|  |

    -XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施





目次

[前  言 2](#_Toc142577165)

[引  言 3](#_Toc142577166)

[井工煤矿智能化供排水系统运维管理规范 4](#_Toc142577167)

[**1 范围** 4](#_Toc142577168)

[**2 规范性引用文件** 4](#_Toc142577169)

[**3 运维范围** 4](#_Toc142577170)

[**4 运维内容** 5](#_Toc142577171)

[**5 运维组织管理** 8](#_Toc142577172)

[**6 考核评价** 9](#_Toc142577173)

[附录A 1](#_Toc142577174)

前  言

本文件按照GB/T1.1-2020《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。

本文件由煤矿智能化创新联盟提出。

本文件由中国煤炭学会归口。

本文件起草单位

本标准主要起草人

引  言

本标准旨在为煤矿企业提供一套全面、系统的运维管理框架，以规范和指导智能化煤矿供排水系统的运维工作。通过明确运维范围、具体指标和运维周期，优化人员管理、设备管理和相关制度，我们旨在确保供排水系统运维工作的高效性、安全性和可持续性。

井工煤矿智能化供排水系统运维管理规范

**1 范围**

本文件规定了井工煤矿智能化供排水系统的运维范围、运维内容、运维组织管理、考核评价等要求。

本文件适用于井工煤矿智能化供排水系统的运维管理工作。

**2 规范性引用文件**

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

GB/T 25070 信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求

GB/T 3836.16 爆炸性环境 第16部分 电气装置的检查与维护

GB 50810 煤炭工业给水排水设计规范

GB 50383 煤矿井下消防、洒水设计规范

GB/T 50451 煤矿井下排水泵站及排水管路设计规范

GB 51024 煤矿安全生产智能监控系统设计规范

GB/T 51272 煤炭工业智能化矿井设计标准

MT/T 381 矿用温度传感器通用技术条件

MT/T 393 矿用差压传感器通用技术条件

MT/T 772 煤矿监控系统主要性能测试方法

MT/T 1004 煤矿安全生产监控系统通用技术条件

MT/T 1008 煤矿安全生产监控系统软件通用技术要求

MT/T 1112 煤矿图像监视系统通用技术条件

MT/T 1114 煤矿供电监控系统通用条件技术

MT/T 1116 煤矿安全生产监控系统联网技术要求

MT/T 1128 煤矿排水监控系统通用技术条件

MT 443 煤矿井下环境监测用传感器通用技术条件

AQ 1029 煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规定

AQ 6201 煤矿安全监控系统通用技术要求

AQ 1023 煤矿井下低压供电系统和装备通用安全技术要求

煤矿安全规程

煤矿安全生产基本条件规定

煤矿智能化建设指南（2021年版）

**3 运维范围**

3.1 基本要求

3.1.1 煤矿智能化供排水系统设计应符合GB 50810、GB 50383、GB/T 50451、GB 51024、GB/T 51272、MT/T 772、MT/T 1004、MT/T 1008、MT/T 1112、MT/T 1114、MT/T 1116、MT/T 1128的相关规定，设备符合GB/T 3836、MT/T 381、MT/T 393、MT 443和国家及行业标准的相关规定。

3.1.2 智能化供排水系统正式投运前应进行智能化系统的综合联调，包括基础设备和仪器仪表调试、系统功能调试等。

3.1.3 运维单位宜参与智能化煤矿供排水系统的设计、安装和调试，特别是调试阶段，应熟悉系统设备布置、技术特性和功能等。

3.1.4 运维人员应具备智能化供排水系统相关的专业知识，参加过相关基础理论及工程施工培训，特殊岗位应具备行业规定的从业资格。

3.1.5 运维人员应熟悉所维护范围内的电气装置、传感器仪表、网络系统、平台软件等的操作说明、技术性能等，熟悉线缆分布情况，相关图纸、说明书等应齐备。

3.1.6 运维人员在对智能化供排水系统相关设备进行维护过程中，应严格按照《煤矿安全规程》规定操作，且在运维操作后，应认真填写相关记录。

3.1.7 运维单位应制定好与智能化供排水系统运维相关的各类操作规程、规章制度、应急预案等。

3.1.8 不管控制方式是处于“地面控制”或者“自动控制”时，各水泵由地面主机或PLC根据自身程序以安全为第一的标准进行控制，最终达到无人值守。

3.1.9 系统应能合理地利用水仓的有效容积和电价差异调节水泵的启动时间和数量，使水泵运行在最经济的时间；根据避峰填谷时间、水位、水位变化率完成自动化排水，并能轮换工作水泵。

3.1.10 系统设置分散排水点与水泵房的联动功能，通过对分散排水点水位情况、水泵房水仓水位情况进行监测、分析，合理启动水泵进行排水

3.2 主要运维范围

3.2.1 煤矿智能化供排水系统运维范围主要包括电气装置、传感器、控制系统、智能化平台。

3.2.2 电气装置用于水泵、阀门等机械设备的供电和就地控制等，主要包括各类馈电开关、起动器、控制箱等。

3.2.3 传感器用于监测水仓液位、管网参数、设备状态等，主要包括各类流量、液位、压力、温度、振动、电流传感器等。

3.2.4 控制系统用于供排水系统运行数据采集和设备自动化控制等，主要包括控制箱、PLC、组态软件、上位机等。

3.2.5 智能化平台为综合性管控平台，主要功能包括综合展示、报表查询、数据分析、故障预警、检查打印、自诊断等。

**4 运维内容**

4.1 运行内容

智能化供排水系统运行主要包括电气装置、传感器、控制系统、智能化平台的日常监控、运行操作、报警和事件处理等内容，巡检记录应及时、完整、真实、清晰。

4.1.1 电气装置

4.1.1.1 检查电气装置显示电压、电流等是否正常。

4.1.1.2 检查电气装置外壳有无明显破损或变形。

4.1.1.3 检查电缆外部有无明显破损、挤压，固定有无明显松动。

4.1.1.4 按照《煤矿安全规程》规定进行日常必要项检查。

4.1.2 传感器

4.1.2.1 检查传感器或变送器显示功能是否正常。

4.1.2.2 检查传感器外壳有无明显破损或变形。

4.1.2.3 检查传感器安装位置是否满足测量要求、测量环境是否存在干扰、接口是否漏水等。

4.1.3 控制系统

4.1.3.1 检查可编程控制器及各模块的状态，检查各模块是否存在SF报警等，并通过编程软件在线诊断及时排除故障。

4.1.3.2 系统响应时间、模拟量处理误差、网络通信等主要技术指标按照MT/T 1008 、MT/T 1128 、MT/T 772要求定期检查。

4.1.3.3 集控中心计算机可以对供排水系统的运行监控、画面切换、打印事件记录和日志报表。

4.1.3.4 检查上位机控制软件、视频画面是否正常，有无卡顿现象。

4.1.4 智能化平台

4.1.4.1 检查平台能否正确显示各水仓液位、供排水流量、水泵电流、轴承温度等实时参数。

4.1.4.2 检查平台能否正确显示各水仓或采区排水泵开停、阀门阀位等基本运行工况信息。

4.1.4.3 在需要执行控制操作时，在授权条件下，对供排水控制系统等进行远程控制操作。操作结束后，操作账号及时退出登录，重新登录浏览权限账户，并做好操作记录。

4.1.4.4 运维人员使用个人所属账号登录系统，进行权限管理、参数设置、历史数据查询、历史曲线查询、曲线对比、报警信息查询、报表打印等。

4.1.4.5 正常情况下，供排水系统应自动化运行，对系统故障报警进行排查，及时通知巡检人员进行处理。

4.1.4.6 进行网络测试，实时记录网络故障事件，记录信息包括故障诊断时间、故障级别、故障原因、故障整改措施等。

4.2 维护内容

维护内容主要包括电气装置、传感器、控制系统、智能化平台的故障维修和定期维护。

4.2.1 电气装置

4.2.1.1 维护过程中，应按照《煤矿安全规程》规定，办理停送电工作票，做好防护、监护等工作，认真执行停送电制度和验放电制度，禁止带电接线等违章操作。

4.2.1.2 按照《煤矿安全规程》规定，必须定期对电气装置低压漏电保护进行跳闸试验。

4.2.1.3 每月检查供排水系统使用中的电气装置的防爆性能。

4.2.1.4 每半年检查各水仓排水泵配电系统断电保护装置的整定，当负荷变化时应当及时调整。

4.2.2 传感器

4.2.2.1 每月检查传感器检测值与实际值误差是否符合AQ1029、AQ6201要求，并及时较准或更换，校验结果记录存档。

4.2.2.2 每月检查传感器电源是否正常，一般电源电压为24V或127V。

4.2.2.3 每半年检查传感器接口密封等，及时更换易损件。

4.2.2.4 每月检查传感器信号电缆有无断路或短路发生，并及时排除异常。

4.2.3 控制系统

4.2.3.1 检查系统数据采集功能，包括水仓液位、排水流量、管路压力、设备温度、电流、电压、功耗等数据，检查数据是否与现场一致。

4.2.3.2 每月通过手动阈值触发检验越限报警功能。在现场控制台上可显示各故障信息并报警，在集控中心管控平台上可显示现场当前的报警信息以及保存的报警记录。

4.2.3.3 每月远程手动操作设备，包括排水泵、阀门、真空泵等，通过手动指令试验系统远程控制功能是否正常，同时检查设备运行状态显示，包括排水泵、阀门、真空泵等的启停状态、阀位状态等，状态显示是否与现场设备动作一致。

4.2.3.4 正常情况下，系统应自动化运行，同时集控中心能够完成集控操作，每月在地面集控中心操作测试一次自动化启停与操控功能。

4.2.3.5 每月检查巷道水窝排水，应能根据水位自动开停。实现瓦斯电闭锁功能，当周边瓦斯超标时，禁止启动水泵。

4.2.3.6 每月检查系统自动控制功能，包括根据水位、用电峰谷等自动启停水泵等，通过手动阈值触发检验该功能。

4.2.3.7 每月检查系统设备顺控程序，模拟自动运行状态时，设备顺控是否正常，检验联锁是否正常。

4.2.3.8 每月检查系统远程、自动、就地、检修等功能切换是否正常，确保控制状态显示与实际模式一致。

4.2.3.9 每季度检查应急排水泵及相关装备就地和远程控制功能，通过手动指令试验应急排水系统功能是否正常。汛前必须进行检查，确保排水设备和设施处于完好状态。

4.2.4 智能化平台

4.2.4.1 检查账号权限管理功能，包括查阅权限和操作权限。

4.2.4.2 检查平台页面数据展示，包括水仓液位、排水流量、压力、设备电压、电流、轴承温度、振动等模拟量数据，若页面数据在变动，则说明数据上传正常。

4.2.4.3 每月检查存储和查询功能

a）查询历史数据报表，检查实时数据存储是否正常、数据是否完整，包括压力、液位、流量、温度、电压、电流等模拟量数据的实时监测值；

b）查询历史数据报表，检查排水量、耗电量、水泵运行时间等累计量显示是否正常，并与台账数据进行对比，修正故障诊断参数设置；

c）查询历史曲线趋势，检查数据曲线趋势显示是否正常，判断参数趋势变化是否正常，包括流量、液位、电流、振动等监测数据；

d）查询数据分析报表，检查数据分析计算是否正常、数据是否完整，包括日报表、月报表、年报表数据；

e）查询报警事件报表，对比历史数据和报警阈值，检查自诊断故障报警是否有效或误报；

F）每月检查打印功能，具有各类报表、曲线、初始化参数等激发打印功能。

4.2.4.4 每月检查工况设定以及水位等参数，实现自动开启、停止水泵的运转，对运行中的各种参数进行实时监控和维护，通过接口向上传送数据。

4.2.4.5 每月检查供排水系统实际配置，当设备运行或故障报警时，自动切换至相应的视频画面。

4.2.4.6 每月检查超温保护：电动机定子和轴承设有温度传感器，系统接受其输出信号，当温度超出允许值时，使水泵停车；

4.2.4.7 每月检查流量、压力保护：水泵起动后或正常运行中，如流量或压力达不到正常值，通过流量、压力保护装置使本台水泵停车，改为起动下台水泵。

4.2.4.8 每月检查电气保护：过电压、欠电压、失压、过电流、漏电、过负荷、速断等电气保护功能由井下供电监控子系统提供，排水自动化子系统负责接入，同时接入高压开关状态、电压、电流、功率等信号。

4.2.4.9 每月检查与水文监测系统联动，根据实时监测水仓水位，以时间、容积、水位相结合的方式测算出单位时间的涌水量，结合矿井已有的水文监测系统确定控制动作，提前了解事故情况，达到突发事故早发现、早预警、早排水的目的。

4.2.4.10 每季度模拟应急排水状态，检查应急排水系统自动启动排水是否正常。

**5 运维组织管理**

5.1 人员管理

5.1.1建立运维机构，明确各级岗位职责和权限，确保人员有效配备和合理分工。

5.1.2使用具备专业知识和技能的运维人员，通过培训和考核，持证上岗。

5.1.3建立绩效评估机制，定期评估运维人员的工作表现，同时对绩效不达标的人员进行必要的改进或调整。

5.1.4定期对现场运维人员进行专业知识、操作规程、安全教育等方便的培训，以确保他们具备应对日常运维工作和紧急情况的能力。

5.2 制度管理

5.2.1建立煤矿智能化供排水系统运维管理制度，包括智能化运维工作流程、安全操作规程、巡检制度、应急预案等，明确各项制度的执行要求和责任分工。

5.2.2建立数据管理和信息安全制度，确保数据的保密性、完整性和可靠性，采取必要的措施防止数据泄露和系统入侵。

5.2.3每季度开展内部审计和自查，评估运维管理标准的执行情况和改进效果，及时发现问题并采取相应措施加以改进。

5.2.4图纸、技术资料应根据矿井生产需要实际情况及时修改，同时进行电子化长期保存。

**6 考核评价**

通过定量的指标和评估方法，客观地衡量运维工作的质量和效果，为持续改进提供依据。

按附表A.1进行评分，总分100分，按照检查存在不符合要求的项目进行扣分，各项分数扣完为止。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

附录A

(资料性)

考核评价因子

表A.1给出了维考核评价因子的详细说明。

A.1 智能化供排水系统运维考核评价表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 运维项目 | 评价因子 | 标准分值 | 评分方法 | 得分 |
| 电气装置 | 电气装置的外观、环境一般性检查 | 10 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-2分，扣完为止 |  |
| 防爆电气装置的防爆性能检查 |
| 配电系统保护装置检查及整定 |
| 按照《煤矿安全规程》规定定期试验 |
| 主要电气设备绝缘电阻检查 |
| 传感器 | 外观、密封、显示等一般性检查 | 10 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-2分，扣完为止 |  |
| 仪表馈电电源质量检查 |
| 仪表误差校验、调试 |
| 仪表信号采集传输测试 |
| 电极等易耗品检查、更换 |
| 仪表安装、信号传输环境检查 |
| 控制系统 | 装置的外观、环境一般性检查 | 10 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-2分，扣完为止 |  |
| 装置的安全性、可靠性检查 |
| 数据采集、显示、控制功能检查 |
| 自动、远程、报警功能检查 |
| 存储、查询功能检查 |
| 响应时间测试 |
| 历史数据存储空间整理 |
| 数据采集功能 | 水仓液位、排水流量、压力等数据采集、显示正常，阈值报警正常 | 15 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-5分，扣完为止 |  |
| 水泵、阀门、真空泵等运行状态开关量采集、显示及报警正常 |
| 系统排水量、电耗、水泵运行时长等累计量采集、显示及报警正常 |
| 水泵、电机轴承振动、温度、电流等设备关键数据采集、显示及报警正常 |
| 控制功能 | 人工就地实现水泵启停、阀门开关等控制 | 20 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-5分，扣完为止 |  |
| 地面远程实现水泵启停、阀门开关等控制 |
| 自动根据水位、用电峰谷等实现水泵启停、阀门开关等控制 |
| 按照设定顺序启停多台水泵等控制 |
| 上位机控制软件、视频监控系统无卡顿现象 |
| 与供电系统联动，实现各类电气保护 |
| 与水文监测系统联动，应急排水等 |
| 调节功能 | 远程、自动、就地、检修等功能切换 | 5 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-5分，扣完为止 |  |
| 报表和查询功能 | 报表查询水仓液位、排水流量、压力等数据的实时监测值 | 15 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-5分，扣完为止 |  |
| 报表查询排水流量、电耗、运行时长等数据的时段累计值 |
| 各项数据的统计值（最大值、最小值、平均值等） |  |
| 水泵、阀门等设备的控制命令，故障报警等事件记录 |  |
| 显示功能 | 系统各数据具有列表显示功能 | 10 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-2分，扣完为止 |  |
| 系统应具有模拟量实时曲线和历史曲线显示功能 |
| 系统应具有开关量状态图和柱状图显示功能 |
| 系统应具备设备布置图显示功能，同时显示设备运行状态等 |
| 系统应具备系统流程显示功能，显示数据参数、设备数量等 |
| 自诊断功能 | 当系统中传感器、执行器等设备发生故障时，报警并记录故障时刻和故障设备，以供查询和打印 | 5 | 查验现场和资料，不符合要求的每项扣1-2分，扣完为止 |  |