



团 体 标 准

T/CNCA 081—2024

井工煤矿井下主排水智能控制系统  
通用技术要求

General technical requirements for intelligent control system of  
underground main drainage in underground coal mine

2024-12-16 发布

2025-05-30 实施

中国煤炭工业协会 发 布  
中国标准出版社 出 版



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	2
5 系统功能 .....	2
6 远程集中控制 .....	4
7 智能化排水 .....	4
8 设备运维 .....	4
9 安全管理 .....	5



## 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。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由中国煤炭工业协会科技发展部归口。

本文件起草单位：陕西德源府谷能源有限公司三道沟煤矿、中国煤炭工业协会生产力促进中心。

本文件主要起草人：丁序海、梁伟锋、米彦军、徐红亮、杨航、张侯、郝鹏飞、安伟涛、王峰、张剑华、张雄、苏旭刚、姬鹏飞、刘帅。



# 井工煤矿井下主排水智能控制系统 通用技术要求

## 1 范围

本文件规定了井工煤矿井下主排水智能控制系统的一般要求、系统功能、远程集中控制、智能化排水、设备运维与安全管理。

本文件适用于井工煤矿井下新建和改扩建主排水智能控制系统建设。

## 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/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- 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 4208 外壳防护等级(IP代码)
- GB 50581 煤炭工业矿井监测监控系统装备配置标准
- GB/T 51272 煤炭工业智能化矿井设计标准
- GB 55029 安全防范工程通用规范
- MT 209 煤矿通信、检测、控制用电子电子产品通用技术要求
- MT/T 381 煤矿用温度传感器通用技术条件
- MT 393 矿用差压传感器通用技术条件
- MT 443 煤矿井下环境监测用传感器通用技术条件
- MT/T 661 煤矿井下用电器设备通用技术条件
- MT/T 1002 煤矿在用主排水系统节能监测方法和判定规则
- MT/T 1112 煤矿图像监视系统通用技术条件
- MT/T 1127 煤矿工作面生产监控系统通用技术条件
- MT/T 1128 煤矿排水监控系统通用技术条件
- MT/T 1204 煤矿在用产品安全检测检验规范 主排水系统

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**主排水智能控制系统** **intelligent control system of main drainage**

由电气装置(包括各类馈电开关、起动机、控制箱等)、传感器、控制系统、智能化平台等组成,具备实时监测水泵和管路运行参数、设备状态、运行时间系统信息,通过分析和诊断,合理调整运行参数、设备数量等功能的系统。

## 4 一般要求

### 4.1 系统组成

- 4.1.1 排水设备包括水泵、管路、电动机、阀门等。
- 4.1.2 电气装置包括各类馈电开关、起动机、控制箱等。
- 4.1.3 传感器包括各类流量、液位、压力、温度、振动等传感器。
- 4.1.4 控制系统包括控制闸阀、控制箱、组态软件、上位机、操作台等。

### 4.2 系统建设

排水系统建设应符合 GB 50581、GB/T 51272、GB 55029、MT 209、MT 443、MT/T 1002、MT/T 1112、MT/T 1127、MT/T 1128 的规定,设备应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.4、GB/T 4208、MT/T 381、MT/T 393、MT 443、MT/T 661、MT/T 1204 的规定。

### 4.3 系统互联

- 4.3.1 系统宜实现与水文监测系统联动。
- 4.3.2 数据存储与分析系统的各种参数状态、故障及开停时间、轴承温度、绕组温度、水仓水位等信息应记录到历史数据库中,并提供分时间段、分设备的统计查询。
- 4.3.3 应具备操作记录、故障记录、历史数据查询、打印等功能。
- 4.3.4 应具有主排水系统的工序能耗计算及分析功能。

### 4.4 运行要求

- 4.4.1 系统应具备设备设施安全监控和人机安全连锁功能。
- 4.4.2 系统应能实现监测水泵和管路运行参数、设备状态、运行时间等信息,通过分析和诊断,合理调整运行参数、设备数量等。
- 4.4.3 排水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。

## 5 系统功能

### 5.1 配置

- 5.1.1 应配置引水系统,矿井应根据排水要求和设备配置要求选择引水系统,实现自动引水功能。
- 5.1.2 系统应具备双回路电源切换功能。
- 5.1.3 井下应设置防爆控制器,配置流量监测、压力检测、振动监测传感器,接入排水系统的保护及控制装置,通过以太网实现排水系统联网功能。
- 5.1.4 在重点区域应配置具备视频存储和显示功能的高清网络摄像机。
- 5.1.5 应实现双水位监测报警,采用传感器实现连续水位监测,并采用浮球开关方式实现水位高低限监测。
- 5.1.6 应配置阀门自动控制装置,采用电动阀门,实现排水管路的切换功能。
- 5.1.7 应建设管控平台,在地面对水泵的运行参数进行设置。
- 5.1.8 水泵房应配置烟感温感传感器,实现监控烟雾和声光报警功能。
- 5.1.9 控制系统应直观、形象、实时地反映排水系统工作状态,显示各工况参数。

5.1.10 应设置设备预防性维护和检查系统,系统由矿用本安型振动加速度传感器、矿用本安型振动监测仪、矿用本安型采集分站等主要设备组成。系统通过故障诊断算法,对振动信号进行分析诊断,实现机电设备运行状态实时诊断。诊断结果和报警后的数据通过交换机发送到数据库存储,监测诊断系统软件,通过数据库信息实现趋势分析、报表查询、报告生成、诊断显示等功能。

5.1.11 宜配置巡检机器人,实现设备异常情况的监测。

## 5.2 控制方式

5.2.1 主排水系统应实现自动运行、无人值守、远程集中监控、远程集中控制,应具备地面集控室自动控制启动或停止主排水系统的功能。

5.2.2 水泵系统应具备流量、压力、温度、液位、振动、电流、电压、电动闸阀等数据采集、存储与显示功能,能够与综合管控平台实现智能联动;具有对多个排水系统的集中监测和控制。

5.2.3 应基于智能化综合控制平台,实现排水监控与水文监测系统的实时数据交互。

5.2.4 应具有就地自动/手动/检修等控制方式。系统通常应为自动化运行,集控中心应能够远程进行参数设置。

5.2.5 应实现远程与就地控制的闭锁。

5.2.6 泵房高、低压开关应具备远程接入通信接口,实现与矿井电力监控系统的无缝连接。

5.2.7 应具备远程接口,实现远程的监测监控及全自动运行。

5.2.8 应根据给定的电力避峰填谷时间段和水仓的水位实现节能运行。

5.2.9 应根据轮换工作原则,自动实现水泵的轮换运行,并可以自动采集连续检测水仓水位,控制水泵的启停和运行台数。

5.2.10 应具备负荷调控或根据水位自动投切水泵功能。

5.2.11 井下排水系统与地面水处理应实现系统联动、数据共享。

5.2.12 应具备多级排水系统控制功能。

## 5.3 监测预警

5.3.1 采用水位、温度、振动、视频监控、音频分析等相合的方式,对水泵干烧、盘根漏水、阀门限位、阀杆堵转、水泵汽蚀、水泵共振、不对中、不平衡等故障进行智能识别,应实现设备故障分析诊断、预警和声光预警功能。

5.3.2 系统应具备工况设定及水位等参数监测和防水锤功能,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至排水系统智能化平台。

5.3.3 应具有故障自诊断功能,对供电电压、电机电流、电机轴承温度、电机定子温度、水泵前后轴承温度、进出口压力等参数进行监测。

5.3.4 应具备水仓水位、排水流量、设备运行工况、环境参数等在线监测功能,具有设备故障诊断分析、安全预警预报功能。

5.3.5 应具备视频监控功能,对排水系统现场工作工况情况和主要排水点实现视频监控。

5.3.6 系统应具备地面集中监测与控制功能,并具有水仓水位、电机贫水、电机温度、过电流等综合保护功能。

5.3.7 具备以太网通信故障状态下,应自动实现阀门、水泵等设备的保护性顺序关闭功能。

5.3.8 淤泥在线监测应采用浊度仪等方式监测矿井水浊度。

5.3.9 宜配备水质监测及水质处理设备,达到清污分流。

## 6 远程集中控制

6.1 实现水泵具备吸水口真空度、水仓水位、流量、主排水管压力、电动闸阀、电机温度、泵体温度、电流、电压、电动闸阀的工作状态与开关限位、电动球阀工作状态与开关限位、水泵/电机运行状态、水泵电机状态及故障状态等进行数据采集和检测。

6.2 实现流量保护、压力异常保护、水位超限及水位传感器故障报警保护、排水量异常报警保护、温度异常报警保护等,当超过设定值时,系统及时停泵并报警。

6.3 远程通信及自动化控制设备应通过以太网建立综合自动化网络平台,可实现远程自动、半自动控制,动态实时显示、记录各泵组运行情况相关参数,支持历史数据查询,并对排水系统现场工作工况情况实现视频监控。

## 7 智能化排水

### 7.1 系统工作方式选择

7.1.1 在排水系统运行之前,应诊断可编程逻辑控制器(PLC)控制柜和相关设备是否存在故障,若系统设备有故障,系统自动切换到就地检修控制模式并通过报警指示灯发出报警信号;设备无故障时,系统进入远程自动控制模式。

7.1.2 在设备故障检修或系统维护时,可切换到就地检修模式。

7.1.3 设置控制系统优先级,操作箱的控制等级高于上位机的控制等级,手动模式高于自动模式,禁启控制的优先级最高。

### 7.2 水泵一键启停

应具备一键启停功能。

### 7.3 避峰填谷控制策略

井下水仓应划分为最低水位、低水位、中水位、高水位四个水位线,当处于低水位时,水泵不工作,水仓蓄水;当水仓水位处于中水位时,采用模糊控制策略进行避峰填谷,自动调节水仓水位高度;当处于高水位时,启动除备用泵外的水泵。

### 7.4 自动轮换原则

系统应为每个泵组分配两个数据寄存器,一个寄存器设定水泵轮换时间,另一个存放水泵累计运行时间。每启动一次水泵,都自动对运行累计时间与设定轮换时间进行比较,以便启动无故障或者运行时间最少的水泵。

## 8 设备运维

8.1 设备点检自动排程,按计划点检。

8.2 对点检过程进行记录,建立巡检点表、线路图、点检项目、点检数据、点检时间、点检人等。

8.3 系统记录设备运维数据,当后台发现潜在的故障问题时,及时弹出窗口,提醒管理人员,实现有计划地检修、维护。

## 9 安全管理

9.1 系统安全管理包括用户登录安全管理和水泵房准入安全管理。

9.2 用户登录安全管理应采用包括指纹、虹膜、人脸识别等形式进行,并留有操作记录及操作人员信息。

9.3 水泵房准入安全管理包括在水泵房安装门禁系统,工作人员经授权方可开启门禁,进入水泵房,在地面集控室应能记录并监视水泵房进出人员情况。

---

全国团体标准信息平台

中国煤炭工业协会  
团体标准  
井工煤矿井下主排水智能控制系统  
通用技术要求

T/CNCA 081—2024

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12千字  
2025年4月第1版 2025年4月第1次印刷

\*

书号:155066·5-12808 定价 29.00元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权所有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



T/CNCA 081—2024