《煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范》

编 制 说 明

华北科技学院

2024年8月

项目名称：《煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范》

承担单位：华北科技学院

项目编号：t/ccs2023014

课题负责人：张志强

编 写 人：张志强 张全柱 邓永红 宋沣珂 毕瑞卿

课题组成员：张志强 张全柱 邓永红 宋沣珂 毕瑞卿 罗建国 李 攀

张 军 李清林 杨辉煌 孙德宇 刘建宇 许联航郭洋楠

何瑞敏 王庆雄 张 勇 沃 磊 温 良 杨大山 张 伟

王 鹏 钱 军 杨成华

华北科技学院

2024 年 8 月

目 录

[一、 工作简况 1](#_Toc3159)

[（一）工作来源 1](#_Toc18128)

[（二）主要起草单位 1](#_Toc14872)

[（三）主要起草人 1](#_Toc5722)

[二、主要起草过程 2](#_Toc17588)

[（一）前期研究阶段 2](#_Toc32758)

[（二）立项阶段 2](#_Toc3122)

[（三）起草阶段 2](#_Toc15015)

[三、编制思路、主要技术内容、指标、参数、试验方法确定的依据 3](#_Toc20022)

[（一）编制思路 3](#_Toc11633)

[（二）主要内容 4](#_Toc7677)

[（三）确定依据 6](#_Toc19920)

[四、主要实验（验证）的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效果 6](#_Toc30047)

[五、采用国际标准的程度及水平的简要说明 7](#_Toc26443)

[（一）采用国际标准的程度 7](#_Toc28332)

[（二）与国际标准水平的对比 7](#_Toc15434)

[（三）结论 7](#_Toc30365)

[六、重大分歧意见处理经过和依据 7](#_Toc13004)

[七、贯彻中国煤炭学会要求和措施建议 8](#_Toc32439)

[八、其他应予说明的事项 8](#_Toc5052)

# 

# **工作简况**

## （一）工作来源

《煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范》由神东煤炭集团上湾煤矿委托与中央高校基本科研业务费资助（项目编号3142024031）华北科技学院牵头制订。

本标准已经列入《2023年度中国煤炭学会团体标准制定计划》，标准项目编号：t/ccs2023014，标准项目名称：《煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范》，标准层级：团体标准，标准性质：推荐性质。

该团体标准的推广应用，为建设煤矿井下电动运输车辆智能化充电换能站硐室奠定坚实的基础。随着后续相关团体标准的逐步建设和完善，为建设先进完善、安全可靠、数字只能的煤矿井下充电换能站硐室提供了充分的可行性，本标准的建设起到了引领行业的模范示范效应。

## （二）主要起草单位

华北科技学院、国能神东煤炭集团有限责任公司、安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、中国煤炭科工集团太原研究院有限公司、深圳市德塔工业智能电动汽车有限公司、中煤科工开采研究院有限公司、煤炭科学技术研究院有限公司、常州科研试制中心有限公司。

## （三）主要起草人

张全柱、邓永红、张志强

1.牵头组织（张志强、张全柱、邓永红），负责标准框架、总则等总体部分起草，并承担标准起草组织管理工作、标准内容协调管理工作、标准整体综合修订工作、资料收集等。

2.企业参与起草（国能神东煤炭集团有限责任公司等），负责搜集整理企业需求，提供相关行业信息，对标准内容各相关部分进行可行性和合理性论证。

3.标准内容起草（张志强、张全柱、邓永红、宋沣珂、毕瑞卿），负责查阅、收集、整合国内外相关技术资料，标准内容的研究、起草、讨论、修改并初步达成一致意见等。

# **二、主要起草过程**

## （一）前期研究阶段

2017年，国家煤矿安监局组织制定了《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》。2021年，国家能源局和国家矿山安全监察局联合发布了《煤矿智能化建设指南（2021年版）》。2024年3月，国家能源局印发《煤矿智能化标准体系建设指南》。2024年5月，国家能源局发布**《关于进一步加快煤矿智能化建设促进煤炭高质量发展的通知》，形成了煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范的雏形，华北科技学院作为国内在煤矿领域具有坚实研究基础和丰富成果的高等院校，积极参加了地方、国家级的培训、学习交流会，积累了大量的实地经验和调研数据，对智慧化矿山系统、矿井下充电换能站硐室用监测监控系统等有了深入的认识和了解。全程参与团体标准《煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范》的采集数据、收集资料、实验研究、编写起草等工作。**

## （二）立项阶段

根据中国煤炭学会《关于征集2023年中国媒体学会团体标准立项计划的通知》（中国煤炭学会〔2023〕 10号）精神，为企业产品推广，煤矿技术进步，数字化、智能化矿山的积极建设贡献智慧和力量。为推动煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范的建设和发展，提供可靠的参考。华北科技学院在中国煤炭学会具体指导下，组织申报了《煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范》的编订任务，于2024年4月3日经中国煤炭学会组织专家评审并审议通过，并以“中煤学会学术函〔2024〕4号”批准立项。

## （三）起草阶段

2024年4月，收到立项批准文件后，即使成立了标准编制小组，进行了集中学习、责任分工。在标准前期研究基础上，充分收集整理相关国家标准、法律法规及行业规范性文件、资料。

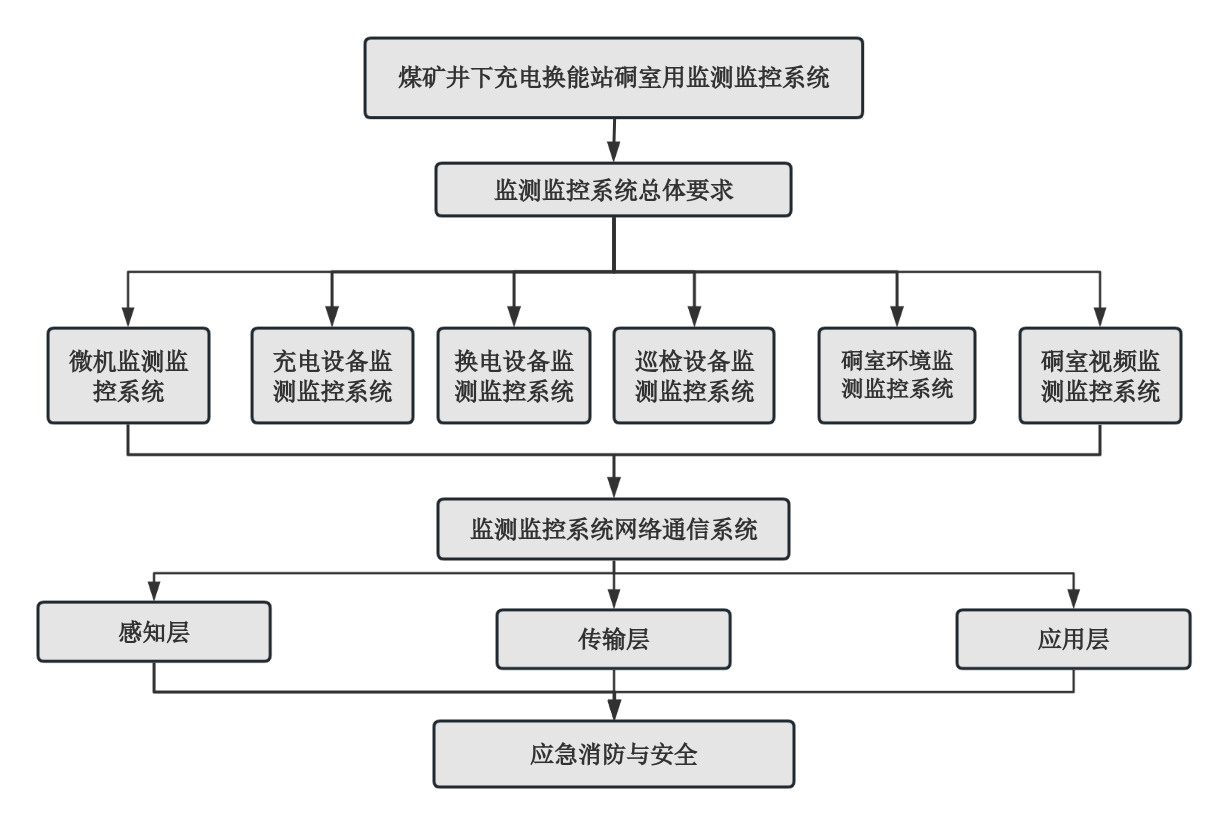
2024年4月，标准编制组召开第1次讨论会，会议讨论、制定了标准编制大纲、确定了小组成员任务分工。经过小组成员及主要起草人的多次研讨、咨询、合理设计了标准的章节结构和内容，确定了标准的适用范围、基本章节等主要内容。

2024年5月，标准主要起草人参加了中国煤炭学会组织的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》标准编制规范集中培训和相关技术学术研讨会，并将会议精神、会议主要内容记录保存。及时召开会议，向编制组其他成员分享学习经验、心得体会。

2024年5月-8月，标准编制组对标准修改稿惊醒了多次内部讨论、修正，并完成了标准征求意见稿以及编制说明。

# **三、编制思路、主要技术内容、指标、参数、试验方法确定的依据**

## （一）编制思路



首先，明确目标确保煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范稳定运作，保障煤矿井下充电换能站硐室的安全高效运行。根据矿井实际情况规定监测监控系统的总体要求。

其次，针对微机监测监控系统的物理接口、通信协议等涉及数据传输与通信方面的要求进行规定，根据工作原理将微机监测监控系统分为四大模块，明确其工作范围与工作要求。在充电设备监测监控方面，首先电池选择防爆锂离子蓄电池和防爆铅酸蓄电池，两种主流电池。并对电池的安全性能、参数范围提出明确的要求。充电设备主要分为车载电池的充电桩与非车载电池非车载电池充换电柜两类，并分别提出设计和建设方面的安全性能。再对充电过程中需要监测监控的电流、电压、温度等工作参数及其范围进行规定。在换电设备监测监控方面，从分为自动解锁和手动解锁两种解锁方式入手，提出相关操作技术规范和技术要求，并分别规定了监测监控系统在自动解锁与手动解锁方面的要求与规定。随着人工智能技术的推广与发展，以巡检设备代替部分工人，担任巡检工作。首先将巡检设备根据巡检对象可以分为充电过程巡检设备与换电过程的两类巡检设备。再针对两类巡检设备的共同点，例如接口、通信协议等进行统一要求，对两类巡检设备的不同点，分别提出要求与规范。为保障设备的稳定高效运行，设备工作时的环境条件也是不可忽视的。因此，我们对硐室环境参数进行规定，明确了温度、甲烷浓度等环境条件的正常参数范围。为实时监测监控硐室环境参数变化，确保工作环境的安全，需要多种传感器不间断的监测监控参数变化。我们便规定了各类传感器的技术要求与安装位置的要求。硐室内的视频监控系统也是煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范中不可获取的重要组成部分。所以，我们对于硐室视频监测监控系统的技术要求、硬件和软件要求进行了统一规范。

最后，在煤矿井下充电换能站的监测监控系统的各类子系统的相关技术要求、安全性能等的要求规范已经完善了的基础上。为了保证各类子系统的数据同步、数据汇总等数据传输的高效性、稳定性和时效性。需要对煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范的网络通信协议、数据传输接口等进行统一要求与规范。从感知层、传输层、应用层三个层级进行规定。在编制规定中，为了和矿山安全生产智能监控系统、智慧化矿山系统甚至是与国际上相关的矿山系统同步与接轨，参考了大量国内外标准与文献，最后制定出既符合国内生产需求，又与国际接轨的相关要求与规定。

## （二）主要内容

前言：说明本标准的起草依据、提出单位、归口单位、起草单位和起草人等。

范围：明确了本标准的内容范围和适用范围。

规范性引用文件：阐明了本标准引用其他标准情况。

术语和定义：对标准中涉及的重要概念进行集中翻译和阐释。

硐室监测监控系统总体要求：为保证监测监控系统数据同步以及传输的准确性，针对硐室监测监控系统总体进行统一要求，包括系统的设计原则、功能要求、硬件要求、软件要求和安全要求等基本要求。同时对于设备的工作环境条件给出准确的参数范围要求。传感器输出信号通过以下公式进行标准化处理：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

式中，Vout为标准化后的输出电压，Vmax 和Vmin 分别为传感器的最大和最小输出电压， 为测量的电阻值， 和 分别为传感器的最大和最小电阻值。

微机监测监控系统：针对微机监测监控系统在工作中所需要满足的接口种类、网络通信协议和需要采用的网络技术进行了详细、准确的规范。确保微机监测监控系统与其他系统的兼容性、统一性。并详尽的规定了微机监测监控系统的四大模块，数据收集与记录模块、数据处理与分析模块（数据归一化处理：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

式中， 为归一化后的数据，x为原始数据，和 分别为数据的最小值和最大值。）故障预警与响应模块、用户界面和可视化模块，以及运维系统的工作内容、工作范围等。

充电设备的监测监控系统：规定了锂离子（以磷酸铁锂电池为主）蓄电池和防爆铅酸蓄电池两种主流常见的蓄电池以及充电桩在安全性能、操作规范方面的要求。并针对了监测监控系统应监测监控蓄电池、充电桩在充电工作时的工作参数、环境参数、数据传输方式、车辆状态参数等方面进行了统一详细的规定和要求。并且提出了硐室为满足充电设备及监测监控系统正常工作的建设要求。

换电设备的监测监控系统：规定了换电设备的设计需求，操作规范方面的要求。规定了监测监控系统在监测监控换电过程中的自动解锁和手动解锁以及解锁前后车辆状态方面的要求。并提出了硐室为满足换电设备、换电操作及监测监控系统正常工作的建设设计规范。

硐室环境监测监控：规定了硐室安全的环境参数范围、所需要监测检测的环境参数种类以及负责检测收集各类环境参数的传感器类型与安装要求。

硐室网络通信系统：将硐室网路通信系统划分为三个层级，感知层、传输层和应用层。感知层是网络通信系统的最底层，主要负责数据的采集和初步处理，传感器、摄像头等为感知层的设备。传输层则是负责将感知层采集到的数据传输到应用层，并确保数据传输的可靠性和安全性，路由器、无线AP等为传输层的设备。应用层是网络通信系统的最顶层，主要负责数据的处理和应用，服务器为应用层的典型设备。并依次地对每个层级需要满足的总线协议、接口种类、网络通信协议、数据传输协议进行了明确地规定，保证数据传输的稳定性、时效性、准确性。

应急消防与安全：从煤矿井下充电换能站硐室建设要求、硐室内必备的安全设备以及需要定期校验维护的设备的检修要求等方面提出了明确的规定。

其他：针对标准内容中必要的但并未提及的部分和内容进行补充说明。

## （三）确定依据

标准编写的格式及内容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》的规定要求编写，并力求标准具备“简洁性、通用性、规范性、专业性和可扩展性”的特点。本标准主要参考了《煤矿安全规程》（2016年2月25日国家安全生产监督管理总局令第87号 公布，自2016年10月1日起施行；根据2022年1月6日应急 管理部令第8号修正）、《煤矿安全生产智能监控系统设计规范》（GB 51024 - 2014）、《**电动汽车充电站设计规范》（GB 50966-2014 ）**以及涉及煤矿安全生产、监测监控、电动汽车行业等方面的众多规范性要求。

# **四、主要实验（验证）的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效果**

根据 GB/T 1. 12009对标准编写的要求进行梳理，从目标和基本要求入手，从标准的结构、体系和框架构建进行研究，针对煤矿井下充电话能站硐室用监测监控系统的建设提出具体的要求。

通过调研智能矿山相关的国家标准和行业标准情况，经过分析整理，从标准体系覆盖范围、体系关系、标准的技术高度等宏观层面对本标准进行了体系定位，并确定了标准的适用范围。

在标准制定过程中，采用调研、研讨、统计分析等方法，以成果为支撑，经过反复补充、修改、完善后形成最终文稿。

标准体现了标准化的行业统一性、普遍参考性、创新型和可操作性，对于煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范的建设具有重要的指导作用。通过该标准的推行与执行，有利于提高资源利用率，节约资源，保护环境，有利于提高煤矿井下施工的安全性，保障煤矿企业和煤矿工人的生命与财产安全，提高煤矿行业的竞争力。因此标准实施产生的经济、社会及环境效益显著。

# **五、采用国际标准的程度及水平的简要说明**

## （一）采用国际标准的程度

本标准在编写过程中采用 IEEE802.11 《信息技术 电信和信息系统 局域及城域网 特定需求 第11部分：无线局域网介质访问控制（MAC）和物理层（PHY）规范》、IEC 60950-1:2005 《Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements》等相关的国际标准，旨在全面对标并提升我国煤矿行业安全监控与管理水平。

## （二）与国际标准水平的对比

本标准在物理接口、网络通信协议方面与国际标准保持一致，在接口设备等设备的选择上结合了国内煤矿行业的实际情况做出了调整。

## （三）结论

综上所述，本标准在采用国际标准的基础上，充分考虑了我国煤矿行业的实际情况和技术发展水平。本标准既保持了与国际矿业相关标准的接轨，又体现了我国煤矿安全监控与管理技术的进步。通过本标准的实施，预计将提升我国煤矿井下充电换能站硐室用监测监控技术规范的水平，保障矿工生命安全和身体健康，同时为国际矿业相关标准规范的完善和发展提供中国经验。

# **六、重大分歧意见处理经过和依据**

在确定标准目录、内容范围时出现分歧意见，经过多次会议研讨，并以相关国家标准与标准研究技术文件，确定了现今标准的目录及内容范围。

# **七、贯彻中国煤炭学会要求和措施建议**

为贯彻中国煤炭学会要求，建议标准发布后，相关单位适时发布贯彻标准的通知，并委托起草单位组织培训，切实推动该项团体标准的贯彻实施。

# **八、其他应予说明的事项**

该标准需要得到中国煤炭学会在煤炭行业的进一步意见广泛征求，从而确保标准的可行性、合理性和先进性。