燃煤发电厂输煤系统人身安全主动

防控智能系统设计指南

编 制 说 明

目次

[1 编制背景 1](#_Toc513731110)

[2 编制主要原则 1](#_Toc513731111)

[3 主要工作过程 2](#_Toc513731112)

[4 标准结构和内容说明 2](#_Toc513731113)

[5相关标准对比说明 3](#_Toc513731114)

[6标准实施措施说明 3](#_Toc513731115)

1 编制背景

本标准是根据中国电机工程学会文件电机咨[2023]343号文，“关于印发‘中国电机工程 学会 2023 年标准计划（第一批）’的通知”下达的制定任务，项目序号202303130001，对“燃煤发电厂输煤系统智能化主动防控系统设计指南”团体标准进行制定的。由中国华能集团北方联合电力有限责任公司负责起草。

燃煤发电厂的输煤系统涉及皮带机、碎煤机、堆取料机等大型设备，作业环境复杂（如粉尘、噪音、高温、机械伤害等），人员操作和巡检过程中存在较高的安全风险。近年来，因设备故障、人员误操作或管理疏漏导致的机械伤害、火灾等事故时有发生，造成不可挽回的损失。传统安全管理依赖人工巡检、被动防护（如安全警示标识、防护栏）和事后应急处置，缺乏对风险的主动预测和实时干预能力，难以满足现代发电厂对人身安全防控的实际要求。随着新一代信息技术日臻成熟，物联网（IoT）、人工智能（AI）、大数据分析、机器视觉等技术的蓬勃发展，为实时监测设备状态、识别人员行为风险、预测故障和主动预警提供了技术基础。

国家高度重视电力行业智能化发展，新修订的《安全生产法》（2021年）明确提出“以人为本、安全发展”的理念，要求企业采用先进技术提升本质安全水平；国务院《“十四五”国家安全生产规划》也强调推动高危行业智能化防控体系建设，推动电力行业数字化转型；国家发改委、能源局等部门发布《关于推进电力行业网络安全和智能化发展的指导意见》等多项文件，鼓励燃煤电厂通过智能化、数字化技术实现安全升级，降低人身伤害风险。地方如北京、河南等省市均开展《推动“人工智能+电力”行动计划》，推动人工智能与能源工业互联网融合，建设大模型电力管理平台，覆盖智能巡检、故障诊断、用电预警等场景，为实时监测、风险预警提供了可能。国内部分电厂也已试点应用智能视频监控、人员定位、安全生产管理系统，通过智能化手段降低输煤系统事故率。

此前针对燃煤电厂输煤系统的标准多聚焦于设备技术参数、安全运行、通信或环保要求，而针对人身安全主动防控的智能化系统设计缺乏专项技术规范和设计标准，导致企业建设时无章可循，系统兼容性、可靠性和实用性参差不齐，制约了规模化推广应用。本标准的编制，旨在通过规范人身安全主动防控智能化系统的设计原则、系统构架、功能要求，推动燃煤电厂输煤系统从“被动防护”向“主动防控”转型，从根本上提升人身安全保障能力，响应国家政策要求，并助力行业智能化、绿色化高质量发展，填补行业内标准空白。​此外，本标准的发布实施可指导电厂进行主动防控系统建设，以减少事故停机损失、降低保险赔付和人工巡检成本，提升电厂运营效率，促进企业降本增效。

2 编制主要原则

2.1 规范性

本标准的编制按照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》、GB/T 20001《标准编写规则》等进行，使标准更严谨、更规范。标准制定流程遵循学会标准化程序，包括立项、起草、征求意见、送审报批等环节，以保证标准的权威性‌。

2.2科学性

本标准是根据燃煤发电厂输煤系统现存问题，基于北方联合电力有限责任公司包头第一热电厂对输煤系统人身安全主动防控的研发成果以及实际应用，围绕人身安全主动防控系统设计的相关要求进行编制的，以确保标准内容的准确性。

2.3适用性

本标准的编制立足于行业实际需求，以输煤智能化管理及防护体系的构建需求为导向，解决燃煤发电厂输煤系统人身安全隐患大、喊话系统沟通不畅、监控系统覆盖不全、巡检模式效率较低等共性问题，标准适用性强。

2.3 协调性

本标准在起草过程中注意了与有关法律法规、相关行业指导文件及规范政策、强制性国家标准、行业标准的协调，没有互相矛盾的内容。及时响应智能化技术迭代及政策变化，与现有电力行业输煤系统相关标准体系相互协调，互成一体。

3 主要工作过程

3.1前期工作

（1）成立标准编制工作组：2023年4月起，标准发起单位中国华能集团北方联合电力有限责任公司联合北方联合电力有限责任公司包头第三热电厂、北方联合电力有限责任公司包头一电厂等参与单位着手进行编制准备。为保证标准编制工作的顺利开展，成立标准编制工作组。

（2）调查研究和收集资料：2023年4月至5月，工作组组织多次讨论会议，并与相关企业及标准研究机构展开交流，对输煤系统人身安全防控技术国内外发展及应用等相关资料进行了收集与整理，系统梳理人身安全防控系统核心信息。

（3）初稿编制：2023年5月至6月，在前期项目研究、文献资料分析、信息调研的基础上，工作组确立了标准结构，形成标准草案。

3.2标准立项

2023年6月，标准发起单位向中国电机工程学会提起立项申请，经专家质询与讨论一致同意通过该团体标准立项，并提出如下修改意见：(1) 进一步斟酌标准名称的主体元素；(2)对系统的整体架构、系统构成、功能性能等进行深入研究；(3) 按照 GB/T 20001.7 的要求进行编制。

2023年8月15日，中国电机工程学会发布《“中国电机工程学会 2023 年标准计划（第一批）”的通知》（电机咨[2023]343号），该标准位列其中，正式批准立项。

3.3预征求意见

标准立项后，标准编制工作组多次召开内部讨论会，并在协会组织下邀请行业专家进行研讨，不断收集、完善标准相关内容。计划2025年3月形成《燃煤发电厂输煤系统人身安全主动防控智能系统设计指南》(征求意见稿)及编制说明提交协会，经协会审核通过后正式进入征求意见阶段。

4 标准结构和内容说明

4.1适用范围

本标准提供了燃煤发电厂输煤系统人身安全主动防控智能系统设计的总体原则、系统架构、子系统及输煤集控中心架构、功能等方面的指导，适用于新建或改、扩建的燃煤发电厂输煤系统人身安全主动防控智能系统的设计与升级。

4.2主要技术内容

（1）术语和定义：对输煤系统、人身安全主动防控智能系统、工作票、操作票的定义进行了阐述；

（2）总体原则：对人身安全主动防控智能系统设计所应遵循的总体原则进行说明；

（3）系统设计：对人身安全主动防控智能系统构架设计及主要功能提供了相关指导；

（4）安全准入系统：对安全准入系统设计、功能等提供了相关指导；

（5）气体浓度检测系统：对气体浓度检测系统设计、功能等提供了相关指导；

（6）皮带运行安全防护系统：设计、功能等提供了相关指导；

（7）推煤车安全监管系统：对推煤车安全监管系统设计、功能等提供了相关指导；

（8）智慧广播管理系统；对智慧广播管理系统设计、功能等提供了相关指导；

（9）作业安全监管系统：对作业安全监管系统设计、功能等提供了相关指导；

（10）输煤集控中心：对输煤集控中心设计、功能等提供了相关指导；

（11）安全生产管理平台：对安全生产管理平台设计、平台应用等提供了相关指导；

（12）AI开放平台：对AI开放平台设计、功能等提供了相关指导。

5相关标准对比说明

（1）《电业安全工作规程 第1部分：热力和机械》（GB 26164.1-2010）规定了输煤作业人员的安全行为规范、设施设备使用规范，强调人员培训和现场管理，依赖人工执行与管理。本标准通过UWB定位技术、电子围栏等功能，可自动识别人员位置并联动设备启停，减少人为误操作风险。

（2）《火力发电企业生产安全设施配置标准》​（DL/T 1123-2009）规范了输煤系统作业现场的安全设施配置，包括护栏、盖板、警示标识、应急照明等基础防护措施。属于​传统被动防护，侧重物理隔离和人工管理，缺乏对动态风险的实时监测与主动干预能力。本标准采用UWB定位技术等智能手段，实现设备状态实时监控或人员行为风险预警。

​（3）《电力设备典型消防规程》（DL 5027-2015）提及针对输煤系统火灾风险，要求配置消防设施（如灭火器、喷淋系统）和煤粉浓度监测装置，聚焦火灾发生后的应急措施，是以​事后处置为主。本标准通过实时监测气体、粉尘浓度等参数，结合AI算法预测火灾风险并提前干预，实现从“灭火”到“防火”的转变。

​（4）《机械安全 设计一般原则 风险评估和风险降低》（​ISO 12100​）为通用性框架，强调机械设计阶段的本质安全，聚焦传统安全设计，但未涉及智能化主动防控技术。本标准所述主动防控系统可完成从数据采集到自动控制的完整技术链路，强化动态、实时管控。

​（5）《电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全》（IEC 61508）聚焦功能安全设计，但未针对燃煤发电厂场景进行细化。本标准聚焦于燃煤发电厂输煤系统，对其主动防控智能化系统设计进行说明。

6标准实施措施说明

本标准发布后，标准发起单位中国华能集团北方联合电力有限责任公司将发挥行业领域带头作用，联合参与单位组织开展宣贯培训，高效协调行业内相关电力公司、发电厂等单位参与标准学习，保障标准有效落地，并对标准实施成效作出充分的评估及持续改进。集团将第一时间落实标准内容，建立长效管理机制，确保落实到位。

为全面宣传和贯彻执行标准，需采取下列措施进行推进：

（1）组建宣贯领导组和工作组。组织参与本标准编制工作的相关人员组成标准宣贯领导组和工作组；

（2）广泛宣传，大力动员。举办宣传贯彻培训班，印制发放宣传手册，借助政府网站、新闻媒体、现代通信手段如微信等平台进行广泛宣传。

（3）解析技术指标与实施难点。联合主动防控系统设计人员，对发电厂等相关单位开展操作演练，技术指导及案例解析等，为系统建设提供有效的技术指导。