

河北省服务质量促进会团体标准《工业锅炉智能监控与能效优化平台数据交互规范》（征求意见稿）编制说明

标准起草工作组
2026年1月

一、任务来源

依据《河北省服务质量促进会团体标准管理办法》，团体标准《工业锅炉智能监控与能效优化平台数据交互规范》立项申请书由河北省服务质量促进会于2026年1月批准立项，项目编号为：T2025421。

本标准由[河北省特种设备监督检验研究院保定分院]提出，由[河北省服务质量促进会]归口。本标准起草单位为：河北省特种设备监督检验研究院邢台分院、河北省特种设备技术检查中心、河北省特种设备监督检验研究院、河北省特种设备监督检验研究院保定分院、四川伟创睿标科技有限公司。本标准主要起草人为：[XXX、XXX、XXX、XXX]。

二、重要意义

工业锅炉作为工业生产的核心热能动力设备，广泛应用于化工、冶金、建材、医药等多个重点行业，其运行安全性、能效水平直接关系到企业安全生产、能源节约与绿色低碳发展。当前，工业锅炉智能监控与能效优化领域存在数据交互标准不统一、接口不兼容、数据语义歧义、传输实时性不足、安全防护薄弱等突出问题，导致不同厂家的监控设备、能效优化系统、企业管理系统及监管平台之间无法实现有效互联

互通，形成数据孤岛，制约了工业锅炉智能化水平提升和能效优化潜力释放，也给特种设备安全监管带来不便。

本标准聚焦工业锅炉智能监控与能效优化平台的数据交互核心需求，明确了数据交互总则、架构、分类、协议、质量、安全等全流程要求，统一了跨系统、跨层级的数据交互标准，依托工业自动化、物联网、数据加密等技术，实现现场传感设备、监控系统、能效优化系统与上层管理、监管平台的无缝对接。其实施可消除数据孤岛，提升工业锅炉运行监控的实时性和能效优化的精准性，强化数据交互安全，降低企业运维成本，助力企业实现节能降碳目标，同时为特种设备监管提供标准化的数据支撑，规范工业锅炉智能监控与能效优化领域的行业秩序，填补当前该领域数据交互专项标准的空白，推动工业锅炉产业向智能化、绿色化高质量发展。

三、编制原则

本团体标准的编制严格遵循规范性、一致性、可操作性和创新性四大原则，确保标准科学、实用、可行，贴合工业锅炉行业实际发展需求，兼顾安全性、能效性与前瞻性。

1. 规范性原则：标准起草制定严格遵守《中华人民共和国特种设备安全法》等相关法律法规，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》、《河北省服务质量促进会团体标准管理办法》等要求规范编制，确保标准的结构、表述、格式

符合统一规范，数据交互的安全要求、计量精度、校验规则等核心内容符合特种设备监管相关规定。

2. 一致性原则：标准制定过程中充分参考 TSG G0001《锅炉安全技术监察规程》、GB 50041-2020《锅炉房设计标准》、GB/T 10180《工业锅炉热工性能试验规程》、GB/T 35273《信息安全技术 个人信息安全规范》等国家及行业现行标准，确保与现有标准协调一致、相互兼容、有机衔接，避免出现冲突或重复，同时明确与 GB/T 45869-2025《工业锅炉碳排放在线监测专用数据交互规范》的边界，形成完善的工业锅炉智能化与能效管理标准化体系。

3. 可操作性原则：结合工业锅炉（额定出口介质压力 0.1MPa~3.82MPa 的固定式蒸汽锅炉、承压热水锅炉及有机热载体锅炉等）的实际运行工况，针对现场感知、平台交互、应用服务等不同层级，明确数据交互的具体内容、技术参数、协议要求和校验方法，兼顾不同吨位、不同类型工业锅炉的应用场景，以及不同规模企业的实施能力，确保标准内容贴合实际、易于落地，能够有效指导企业开展数据交互系统的设计、建设、运维与校验工作。

4. 创新性原则：立足工业锅炉智能化转型和能效提升的发展趋势，融入边缘计算、数据闭环验证、跨域数据映射等新技术、新理念，重点规范能效优化类数据的交互要求，突破传统监控数据交互的局限，实现安全监控与能效优化的数据协同，提升标准的前瞻性和创新性，适配工业锅炉集群运维、远程调控等新型应用场景。

四、主要工作过程

本标准自立项以来，起草单位组建专项工作组，联合行业专家、一线技术人员、特种设备监管人员，有序推进各项编制工作，严格遵循标准编制流程，确保标准质量，具体过程如下：

(1) 成立起草工作组：明确河北省特种设备监督检验研究院邢台分院、河北省特种设备技术检查中心、河北省特种设备监督检验研究院、河北省特种设备监督检验研究院保定分院、四川伟创睿标科技有限公司为核心起草单位，组建由工业锅炉技术专家、自动化控制专家、特种设备检测专家、数据安全专家及企业技术骨干组成的标准起草工作组，明确各单位及相关负责同志的职责分工、工作节点和任务要求，制定详细的编制工作计划，明确调研、起草、论证、修改等各环节的时间安排，确保编制工作有序推进。

(2) 开展调研分析：起草工作组全面检索国家、行业及其他省市相关法律法规、标准规范和技术文献，重点梳理工业锅炉智能监控、能效优化及数据交互领域的现有标准、技术现状和行业痛点。深入调研省内外现有工业锅炉使用企业、锅炉制造企业、自动化技术企业及特种设备监管部门，实地了解工业锅炉智能监控与能效优化平台的应用现状，重点排查数据交互过程中存在的接口不兼容、数据语义不统一、传输延迟、安全隐患等问题，收集不同规模企业的应用需求、技术参数和实践经验，同时调研数据交互协议、加密技术、边缘计算等相关技术的应用现状，对调研结果进行系统总结分析，形成调研报告，为标准草案编写奠定坚实基础。

(3) 编写标准草案：基于调研成果，结合工业锅炉智能监控与能效优化平台数据交互的实际需求，由起草工作组专业技术人员牵头编写标准草案，明确标准的范围、术语和定义、交互架构、数据分类与交互内容、交互协议与接口、数据质量要求、交互安全等核心内容。通过研讨会、电话会议、现场座谈等多种形式，组织行业专家、一线技术人员、特种设备监管人员对标准草案主要内容进行反复讨论、修改完善，优化条款表述、补充技术依据、明确参数指标，解决调研中发现的行业痛点问题，确定各项技术要求和操作规范，形成标准草案初稿。

(4) 形成初审稿与征求意见稿：2026年2月中旬，工作组通过集中讨论，进一步完善标准草案内容，明确标准的章节设置、核心条款和技术要求，补充能效优化数据应用、运维与校验等关键内容，同步完成编制说明的撰写。随后，将标准文件发送给相关标准化专家、特种设备监管部门、行业协会及重点工业锅炉使用企业、制造企业、自动化技术企业进行初审，根据专家初审意见和建议对草案进行修改完善，优化条款逻辑、细化技术参数、规范表述方式，补充相关依据，最终形成本征求意见稿。

(5) 征求意见安排：2026年3月—4月为征求意见阶段，起草工作组将征求意见稿发送至工业锅炉制造、使用、运维、检测等相关企业，科研机构、特种设备监管部门及标准化专家，广泛收集各方意见建议，后续将对反馈意见进行梳理、分析和论证，对合理意见予以采纳，进一步修改完善标准内容，形成送审稿。

五、主要内容及依据

本标准共 11 章，围绕工业锅炉智能监控与能效优化平台数据交互的全流程，明确了各环节的技术要求、操作规范和实施依据，主要内容及编制依据如下：

5 数据交互架构

明确数据交互的总体架构和各层级交互要求，规范平台与各子系统、设备之间的层级关系和交互逻辑，确保数据交互的有序性和稳定性。

5.1 总体架构

采用三层级分布式交互架构，分为现场感知层、平台核心层、应用服务层，各层级之间通过标准化接口实现数据上行与指令下行，架构应满足层级间数据交互的独立性与联动性要求。具体包括现场感知层（终端采集与执行）、平台核心层（数据枢纽与计算）、应用服务层（管理与监管）的功能定位和组成。

5.2 架构交互要求

明确各层级松耦合设计、平台核心层数据缓存、边缘节点接入等要求，确保架构的稳定性、可靠性和扩展性，适配工业锅炉现场运行工况。
依据：结合工业锅炉智能监控与能效优化的实际应用场景，参考工业自动化领域的分布式架构设计理念，针对现场设备分散、数据传输距离远、工况复杂等特点，设计三层级架构，明确各层级的功能和交互

要求，确保数据上行与指令下行的顺畅、高效，同时兼顾故障冗余、断点续传等实际需求，提升架构的实用性和可靠性。

6 数据分类与交互内容

明确数据分类方式和各类数据的交互内容、更新频率、精度要求等，规范数据交互的具体范围和细节，确保数据交互的全面性和针对性。

6.1 数据分类

按功能划分为安全监控类数据、能效优化类数据、管理类数据三大类，各类数据明确交互方向、数据粒度与更新频率，覆盖锅炉全运行周期。

6.2 安全监控类数据交互内容

明确安全监控类数据的上行实时交互要求，包括锅炉本体参数、辅机运行参数、安全保护参数、燃料供应参数的具体内容、更新频率和精度要求，符合特种设备安全监控相关规定。

6.3 能效优化类数据交互内容

明确能效优化类数据（上行基础数据、下行调控指令、反馈数据）的具体内容、更新频率和要求，是本文件的核心特色内容，与现有国行标无重复。

6.4 管理类数据交互内容

明确管理类数据的双向非实时交互要求，包括锅炉启停计划、维保记录、能效考核指标等核心内容，规范交互周期和记录留存要求。

依据：结合工业锅炉运行管理的实际需求，参考 TSG G0001、GB/T 10180 等相关标准，按功能对数据进行分类，明确各类数据的交互内容和要求，既保障安全监控数据的实时性和准确性，又突出能效优化数据的核心地位，同时兼顾管理类数据的实用性，确保数据交互覆盖锅炉全运行周期，满足企业运维和监管需求。

7 数据交互协议与接口

明确数据交互的协议选型、协议要求和接口要求，规范数据传输的技术标准，确保不同系统、设备之间的兼容性和数据传输的高效性。

7.1 交互协议选型与要求

明确不同层级数据交互的协议选型（Modbus TCP 协议增强版、MQTT-SN 协议、HTTPS/RESTful 协议等），以及协议的传输速率、校验方式、重传机制等要求，适配工业现场通信环境。

7.2 接口要求

明确物理接口（类型、防护等级）、软件接口（文档要求、兼容性）、接口性能（响应时间、并发连接数）的具体要求，适配锅炉房高温、高湿、多尘的工况。

依据：参考 GB/T 19582 《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》等相关标准，结合工业锅炉现场通信环境的特点，选型适配的交互协议，明确协议和接口的技术要求，确保不同厂家的设备、系统能够实现互联互通，同时保障数据传输的速率和可靠性，适配锅炉房的恶劣工况。

8 交互数据质量要求

明确交互数据的基本属性要求、预处理要求和质量校验机制，规范数据质量控制流程，确保数据的准确性、完整性、一致性和时效性，为能效优化和安全监控提供可靠的数据支撑。

8.1 数据基本属性要求

明确数据准确性、完整性、一致性、时效性的具体指标要求，符合 GB/T 10180 的计量要求和特种设备安全监测要求。

8.2 数据预处理要求

明确平台核心层的数据预处理能力要求，包括数据清洗、去重、降噪、标准化转换等，确保预处理后的有效数据率。

8.3 数据质量校验

建立三级数据质量校验机制（现场感知层、边缘节点、平台核心层），明确校验流程和不合格数据的处理要求。

依据：参考 GB/T 10180 《工业锅炉热工性能试验规程》等相关标准，结合工业锅炉数据采集的实际特点，明确数据质量的各项指标要求，建立多级校验机制，确保数据质量能够满足能效计算、安全预警和管理决策的需求，避免因数据质量问题影响平台运行效果。

9 数据交互安全

从传输安全、权限安全、数据存储与销毁安全、应急安全四个方面，建立多层次数据交互安全防护体系，规范安全防护要求，确保数据交互安全和锅炉运行安全。

9.1 传输安全

明确数据传输的加密技术、通信链路隔离要求，防范数据窃取、篡改和非法接入。

9.2 权限安全

明确基于角色的权限管理体系、权限变更要求和能效优化指令下发的双人复核机制，杜绝越权操作。

9.3 数据存储与销毁安全

明确数据存储的脱敏要求、存储介质安全等级，以及数据销毁的方式、审批流程和记录留存要求，符合 GB/T 35273、GB/T 2887 相关要求。

9.4 应急安全

明确数据交互安全应急预案、应急处置流程，以及现场设备的本地手动控制功能要求，确保数据交互故障时锅炉安全运行。

依据：参考 GB/T 35273《信息安全技术 个人信息安全规范》、GB/T 2887《计算机场地通用规范》等相关标准，结合工业锅炉特种设备的安全特性，建立全方位的数据交互安全防护体系，针对数据传输、存储、使用、销毁等全流程提出安全要求，同时制定应急预案，防范安全风险，确保锅炉运行安全和数据安全。

10 能效优化数据应用交互要求

明确能效优化数据应用的交互要求，规范能效模型数据交互、调控指令交互闭环和能效数据追溯，确保能效优化的科学性、有效性和可追溯性，是本文件的核心特色章节。

10.1 能效模型数据交互

明确平台与能效优化模型之间的参数交互要求，确保模型输入参数的实时性和输出优化方案的科学性。

10.2 调控指令交互闭环

建立能效优化调控全链路闭环交互机制，确保优化指令的有效执行和优化效果的实时验证。

10.3 能效数据追溯

明确能效优化相关交互数据的追溯要求，规范档案存储时长和内容，满足能效审计与监管核查要求。

依据：结合工业锅炉能效优化的实际需求，借鉴闭环管理和数据追溯的理念，明确能效优化数据应用的交互要求，确保能效优化指令的科学性和有效性，同时实现能效数据的可追溯，为能效审计、监管核查和技术改进提供支撑。

11 运维与校验

明确数据交互系统的日常运维、校验要求和升级迭代要求，规范运维和校验流程，确保数据交互系统长期稳定运行，保障数据交互的连续性和可靠性。

11.1 日常运维

明确日常运维台账、巡检周期和故障处置要求，规范运维记录的留存时长。

11.2 校验要求

明确数据交互系统的校验周期、校验内容、校验机构资质和校验报告的留存要求，确保系统运行符合标准要求。

11.3 升级与迭代

明确平台数据交互功能的升级迭代流程、测试验证要求和数据备份措施，确保升级后的兼容性和安全性。

依据：参考特种设备检测校验的相关要求，结合工业自动化系统运维的实际经验，明确数据交互系统的运维、校验和升级迭代要求，规范相关流程和记录留存，确保系统长期稳定运行，保障数据交互的连续性和可靠性，延长系统使用寿命。

六、与有关现行法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国特种设备安全法》等相关法律法规的规定，编制过程中严格遵循国家关于特种设备安全监管、制造业数字化转型、绿色低碳发展的相关政策要求，契合工业锅炉产业智能化、高效化、绿色化发展需求，助力“双碳”目标实现。

同时，本标准充分参考了 TSG G0001《锅炉安全技术监察规程》、GB 50041-2020《锅炉房设计标准》、GB/T 10180《工业锅炉热工性能试验规程》、GB/T 35273《信息安全技术 个人信息安全规范》、GB/T 19582《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》等国家及行业现行标准，确保与现有标准协调一致、相互兼容、有机衔接，既不低于现有标准的核心要求，又结合工业锅炉智能监控与能效优化的数字化转型需求，补充了数据交互、能效优化数据应用等专项管理要求，明确了与 GB/T 45869-2025《工业锅炉碳排放在线监测专用数据交互规范》的边界，填补了当前工业锅炉智能监控与能效优化平台数据交互领域专

项标准的空白，形成了与现有标准相辅相成的标准化体系，便于行业参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

本标准编制过程中，起草工作组、行业专家、特种设备监管部门及相关企业均积极参与讨论，重点围绕数据交互协议选型、能效优化数据交互要求、数据质量指标、安全防护措施等核心条款进行了充分论证，对标准的核心条款、技术要求、操作规范等内容达成了一致共识，未提出重大意见分歧，无相关处理结果及依据。

八、提出标准实施的建议

为推动本标准有效实施，充分发挥其规范工业锅炉智能监控与能效优化平台数据交互、提升行业智能化水平、强化特种设备安全管控、助力节能降碳的作用，提出以下实施建议：

1. 加强宣传培训：通过行业期刊、线上平台、专题讲座、现场培训等渠道宣传本标准，组织开展标准培训活动，覆盖工业锅炉制造企业、使用企业、运维企业、检测机构及特种设备监管部门的相关人员，提升对标准的认知度和执行能力，明确标准实施的核心要求、技术要点和操作规范。
2. 强化推广应用：在工业锅炉重点应用行业（化工、冶金、建材等）组织标准推广应用专题研讨会，选取重点企业开展试点应用，总结推广先进实施经验，引导企业按照本标准设计、建设、改造工业锅炉智

能监控与能效优化平台的数据交互系统，推动相关企业主动采用本标准开展数据交互工作。

3. 建立配套机制：建议建立相关产品与本标准挂钩的市场准入机制和信用评价机制，引导企业严格按照标准要求生产、应用相关设备和系统；同时，鼓励相关机构开发适配本标准的数据交互设备、软件系统和校验工具，为企业实施标准提供技术支撑，推动标准落地见效。

4. 加强监督指导：特种设备监管部门、行业协会应加强对标准实施情况的监督指导，定期开展标准实施情况检查，及时排查实施过程中存在的问题，为企业提供技术咨询和指导服务，督促企业整改不符合标准的问题；同时，跟踪行业技术发展趋势和标准实施效果，适时修订完善标准内容，确保标准的适用性和时效性。

九、其他应予说明的事项

1. 本标准为首次发布，无历史版本，编制过程中充分结合工业锅炉行业实际和技术发展趋势，兼顾科学性、实用性和前瞻性，聚焦数据交互的核心需求，突出能效优化的特色，可有效指导工业锅炉智能监控与能效优化平台的数据交互工作。

2. 本标准中涉及的[XX]（提出单位）、[XX]（归口单位）、起草单位及主要起草人信息，待正式发布前补充完善，确保信息准确无误。

3. 本标准实施过程中，如遇国家法律法规、相关标准修订或工业锅炉智能化、能效优化技术发生重大变化，将适时开展标准修订工作，确保标准的适用性和时效性。

《工业锅炉智能监控与能效优化平台数据交互规范》标准
起草工作组

2026年2月22日