

河北省质量信息协会团体标准
《矿山智能化分级预警报警系统》

(征求意见稿)

编制说明

标准起草工作组

2026年2月

内部讨论资料 严禁非授权使用

一、任务来源

依据《河北省质量信息协会团体标准管理办法》，团体标准《矿山智能化分级预警报警系统》由河北省质量信息协会于2026年1月27日批准立项，项目编号为：T2026489。

本标准由开滦集团矿业工程有限责任公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：开滦集团矿业工程有限责任公司、**xx**、**xx**、**xx**。

二、重要意义

矿山生产多涉及地下深层作业，地质条件复杂多变，瓦斯突出、顶板坍塌、水文地质灾害、火灾、煤尘爆炸等安全隐患潜藏于生产全过程，且人员违规作业、设备老化故障、环境参数突变等动态风险随时可能触发安全生产事故，不仅会造成巨大的财产损失，更会严重威胁井下作业人员的生命安全，给矿山企业和行业发展带来沉重打击。作为矿山综合信息化平台的核心组成部分，预警报警系统是防范安全生产事故的“第一道防线”，其重要性不言而喻。

预警报警系统通过整合安全监测、人员定位、设备运行、环境监测等多源数据，能够实时捕捉生产过程中的各类风险因素，精准识别异常信号，及时发出预警报警信息，为隐患排查、应急处置提供科学支撑。具体来看，它可实现瓦斯、一氧化碳等有毒有害气体浓度超限预警，顶板压力、巷道变形等地质风险预警，人员超时作业、越界作业等违规行为预警，以及设备故障、供电异常等运行状态预警，同时支持短信联动、声光报警、平台推送等多种预警方式，确保相关人员第一时间接收预警信息并快速响应，最大限度缩短应急处置时间，降低事故发生概率和损失程度。

随着矿山信息化、数字化、智能化水平的不断提升，云计算、大数据、人工智能等新技术与预警报警系统深度融合，系统的应用场景更加广泛，对其可靠性、精准性、规范性提出了更高要求。当前，行业内各矿山的预警报警系统缺乏统一标准，在预警指标设置、报警阈值界定、预警级别划分、响应机制流程等方面存在较大差异，导致部分系统预警准确性不高、报警信息杂乱冗余、响应处置不规范、跨系统联动不畅等问题，严重影响了预警报警系统作用的充分发挥，也制约了行业整体安全管控水平的提升。因此，制定统一的团体标准，规范预警报警系统的技术要求、功能模块、运行管理流程等，成为推动矿山行业安全高质量发展的迫切需求，势在必行。

三、编制原则

《矿山智能化分级预警报警系统》团体标准的编制遵循规范性要求、一致性和可操作性的原则。首先，标准按照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》、《河北省质量信息协会团体标准管理办法》等编制起草；此外，工作组在制定标准过程中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”原则，不断满足其他企业实际应用中对技术的需求，推动矿山智能化分级预警报警系统向着更智能、更安全、更高效的方向高质量发展。

四、主要工作过程

2025年12月，开滦集团矿业工程有限责任公司牵头，组织开展《矿山智能化分级预警报警系统》编制工作。2026年1月，起草组制定了《矿山智能化分级预警报警系统》立项文件，2026年1月-2月，进行了征求意见稿草案的编制，明确了编制工作机制、目标、进度等主要要求。主要编制过程如下：

(1) 2025年12月：开滦集团矿业工程有限责任公司联合其他参编单位召开标准编制预备会，会议组织各单位开展资料收集和编制准备等相关工作。

(2) 2025年12月中旬：召开第一次标准起草讨论会议，初步确定起草小组的成员，成立了标准起草工作组，明确了相关单位和负责人员的职责和任务分工。

(3) 2025年12月下旬：起草工作组积极开展调查研究，检索国家及其他省市相关标准，调研矿山智能化分级预警报警系统的市场需求，分析了相关科研、应用、检测过程中积累的技术文件，并进行总结分析，为标准草案的编写打下基础。

(4) 2026年1月上旬：分析研究调研材料，由标准起草工作组的技术人员编写标准草案，通过研讨会、电话会议等多种方式，对标准的主要内容进行了讨论，确定了本标准的名称为《矿山智能化分级预警报警系统》。并听取了相关专家和领导的意见和建议，确定了标准的大纲的各条款和指标的调研方案，在各参编单位的积极配合下，调研数据陆续反馈回主编单位。

(5) 2026年1月中旬：本标准起草牵头单位开滦集团矿业工程有限责任公司向河北省质量信息协会归口提出立项申请，经归口审核，同意立项。

(6) 2026年1月27日：《矿山智能化分级预警报警系统》团体标准正式立项。

(7) 2026年1月-2月：起草工作组通过讨论，对标准草案进行商讨。确定本标准的主要内容包括矿山智能化分级预警报警系统的系统架构、数据基础要求、功能要求、安全要求，初步形成标准草案和编制说明。起草组将标准文件发给相关标准化专家进行初审，根据专家的初审意见和建议进行修改完善，形成征求意见稿。

五、主要内容及依据

1. 范围

基于各类矿山（煤矿、非煤矿山）综合信息化平台建设的共性需求，结合预警报警系统在安全生产管控中的核心作用，参考国内多家矿山企业信息化建设实践，明确标准适用于系统的设计、建设、运行全流程，覆盖多维度风险预警报警管理。

2. 规范性引用文件

本标准没有规范性引用文件。

3. 术语和定义

依据行业通用术语规范，结合矿山智能化预警报警的技术特性与业务场景，界定“预警报警系统”“分级预警报警”“闭环管理”等核心术语，确保概念统一与准确理解，避免应用中的歧义。

4. 系统架构

4.1 总体架构

结合矿山多源数据整合、智能算法应用、业务功能实现的逻辑关系，构建“数据层-算法库-模型库-应用层-展示层”五级架构，确保数据支撑、算法赋能、模型驱动、功能落地与可视化展示的全链条协同，符合智能化系统的技术实现规律。

数据层：基于矿山安全生产管理的全业务覆盖需求，参考关于数据采集与整合的技术规范，梳理安全监测、人员定位、设备运行、生产经营、信息

化管理等核心数据类型，明确数据来源涵盖矿业工程公司总部、托管矿井、监理公司等相关业务主体，确保数据全面性与关联性，为预警报警模型提供充足数据支撑。

算法库：结合矿山风险评价、分类、预测等业务需求，参考机器学习的关于算法应用的技术文件，筛选决策树、聚类算法、深度学习等10类成熟适用的算法，明确算法功能定位与管理要求，确保算法库能够为模型库提供多样化技术支撑，适配不同业务场景的预警报警需求。

模型库：依据国家标准、行业管理要求及矿山企业业务实际，划分机器学习模型、业务单元模型、识别模型、预测模型、决策模型五类核心模型，明确各模型的功能模块与配置要求，实现复杂业务的模块化拆分与灵活组合，提升模型适配性与可扩展性。

应用层：基于预警报警业务的全流程管理需求，明确模型配置、分级推送、联动功能、统计分析、闭环管理、数据接口等核心应用功能，确保系统能够覆盖预警报警从产生到归档的全流程，满足业务管理与跨系统协同需求。

展示层：结合矿山不同场景的使用需求，设计PC端、手机APP端、大屏展示三类终端形式，分别适配办公场景、移动作业场景、集中调度场景的可视化需求，确保预警报警信息能够多渠道、及时触达相关责任人。

5. 数据基础要求

5.1 数据采集

结合矿山数据的实时性与非实时性差异，明确采集范围覆盖全业务主体与数据类型，设定实时数据采集间隔不超过1分钟、非实时数据定时采集的

要求；同时结合数据来源的多样性，确定接口对接、自动抓取、人工填报等多种采集方式，确保数据采集的全面性与高效性。

5.2 数据质量

结合矿山预警报警的精准性需求，设定数据准确性（安全监测数据符合国标、其他数据错误率 $\leq 0.1\%$ ）、完整性（无关键信息遗漏）、一致性（格式与统计口径统一）、及时性（上传延迟 ≤ 2 分钟）等核心指标，保障数据质量能够支撑预警报警模型的可靠运行。

5.3 数据存储

结合矿山数据追溯与统计分析需求，设定实时数据存储 ≥ 1 年、历史数据存储 ≥ 3 年的期限要求；同时依据数据安全保障需求，明确分布式存储、每日备份、恢复时间 ≤ 2 小时的要求，确保数据存储安全可靠且满足业务追溯需求。

6. 功能要求

6.1 预警报警模型设计

依据矿山安全、生产、经营等多专业业务特点，按专业、分系统划分安全监测类、人员管理类、设备运行类等6类模型，明确模型构建需结合实际业务、明确触发条件与处置要求；同时基于业务需求的动态变化，设定模型可配置、可扩展的要求，确保模型适配不同场景与管理需求变化。

6.2 分级预警报警

根据预警报警信息的严重程度、影响范围及处置优先级，确立分级划分原则，明确各级别响应机制与处置时限；结合矿山管理层级与岗位职责，设定分级推送规则，支持多维度推送对象配置与多种推送方式，确保预警报警信息精准触达相关责任人。

6.3 联动功能

依据矿山风险处置的及时性与协同性需求，设计短信联动、声光报警联动、跨系统联动三类功能。短信联动确保远程责任人快速知晓，声光报警联动适配现场作业场景，跨系统联动实现数据共享与应急指挥协同，全方位提升风险响应效率。

6.4 统计分析

结合矿山安全生产管理的决策需求，设定分类、分时段、分区域统计及趋势分析功能，覆盖预警报警信息的多维度分析场景；通过线性回归、均值趋势等数学模型，实现风险趋势预测，为超前管控提供数据支撑，符合智能化决策的技术发展方向。

6.5 闭环管理

构建“接收-处置-反馈-归档-督办”全流程闭环机制，明确各环节的操作要求与系统记录功能；针对逾期未处置情况，设定自动督办与手动督办相结合的方式，确保所有预警报警信息得到有效处理，避免风险遗漏。

6.6 移动应用

结合矿山一线作业人员移动办公需求，设计预警报警数据展示、消息推送、处置反馈等功能，支持离线接收、拍照上传等适配移动场景的操作，确保一线人员能够随时随地处理预警报警相关事务，提升处置效率。

7. 安全要求

7.1 网络安全

结合矿山网络环境的特殊性，设定网络访问控制、数据传输加密、网络安全监测等要求，采用防火墙、VPN、SSL/TLS等技术手段，防范非授权访问与网络攻击，保障系统网络安全。

7.2 数据安全

建立数据分级分类管理、加密存储、访问日志审计、完整性校验机制，明确敏感数据保护要求与日志保留 ≥ 1 年的规定，防止数据泄露、篡改与删除，保障矿山核心数据安全。

7.3 用户安全

构建完善的用户管理体系，设定密码加密存储、复杂度要求、定期更换及基于角色的最小权限管理机制，记录用户全流程操作日志，便于安全审计与责任追溯，防范越权操作与账号安全风险。

7.4 设备安全

明确井下设备需达到本质安全或防爆标准；针对服务器、交换机等核心设备，设定机房安全防护与定期巡检维护要求，确保设备适配矿山特殊作业环境，保障系统稳定运行。

六、与有关现行法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》等法律法规文件的规定，并在制定过程中参考了相关领域的国家标准、行业标准、团体标准和其他省市地方标准，在对系统架构、数据基础要求、功能要求、安全要求等内容的规范方面与现行标准保持兼容和一致，便于参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

八、提出标准实施的建议

建立规范的标准化工作机制，制定系统的团体标准管理和知识产权处置等制度，严格履行标准制定的有关程序和要求，加强团体标准全生命周期管理。建立完整、高效的内部标准化工作部门，配备专职的标准化工作人员。

建议加强团体标准的推广实施，充分利用会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的同行了解团体标准，不断提高行业内对团体标准的认知，促进团体标准推广和实施。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组

2026年2月

内部讨论资料 严禁非授权使用