



煤矿安全监控系统

升级改造基本要求与发展趋势

安标国家中心 杨大明

2018.11.15 · 山东兖矿

汇报内容

- 1 监控系统升级改造基础与主要内容
- 2 监控系统升级改造基本要求
- 3 安全监测监控发展趋势及相关建议

1.1 安全监控系统的地位与作用

- 瓦斯治理与灾害防治的耳目

连续定点监测CH₄、CO、煤尘等致灾因子，O₂、温度、风速等环境因素，风门关闭、风机开启、设备启停等状态参量

- 信息化与物联网应用的基础

海量安全数据、实时动态安全信息，与GIS技术融合的物联网应用

- 风险防范与安全控制的重要手段

风险辨识、预警，超限报警、断电，瓦斯电、风电闭锁

- 抢险救灾、应急救援的重要支撑

应急联动、联控，避险智能指引，灾情监测，决策支持

1.2 监控系统存在的主要问题

- 稳定性、可靠性不高，抗干扰能力差
运行不稳定，误报警、误动作，冒大数，常常“狼来了”，IP等级不够，易受到水、尘的影响，抗人为干扰能力差
- 兼容性差，信息融合不够，利用不充分
专网运行，系统间互不兼容，信息孤岛；预警弱、系统间联动不足，海量数据未充分利用
- 技术要求过低，技术性能不能满足生产发展要求
环境监测及简单控制，本安供电2km、巡检周期30s、异地断电60s
- 对使用维护的要求高，管理不规范
必须加强检查和维护，传感器必须定期调校，管理不到位

1.3 解决现存问题的科技条件

- 信息化技术、物联网技术快速发展 井下高速公路、万兆光网，数字化技术
- 先进传感技术 激光，低功耗、多参数、自诊断、智能化传感器
- 电磁兼容技术 抗变频器、无功补偿器等大型电气设备的电磁干扰
- 多网融合、应急联动技术 《规程》不再要求井下监控系统必须专网运行
- 信息数据挖掘、深度开发利用技术 大数据分析，关联分析，预测、预警

1.4 升级改造的主要内容

- 坚持问题导向，通过技术升级解决现存的突出问题
- 坚持科技兴安，通过新技术应用促进信息化和安全生产

问题

措施（升级改造内容）

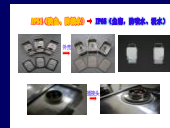
抗干扰能力差
数据不准，误报警、
误动作

→ 传输数字化1

→ 抗电磁干扰能力2

→ 先进传感技术与装备3

→ 提高传感器IP等级4



1.4 升级改造的主要内容

问题

措施（升级改造内容）

兼容性差，信息
利用不充分

专网运行、信息孤
岛、联动不足；
海量数据未有效利
用

→ 多网、多系统融合6

→ 格式规范化7

→ 应急联动10

→ 数据应用分析9

1.4 升级改造的主要内容

问题

措施（升级改造内容）

技术性能不足
本安供电距离短、
异地断电时间长、
智能化程度不高

→ 先进传感技术与装备3

→ 提高断电、控制功能5

→ 自诊断、自评估功能8

→ 提升系统性能指标11

1.4 升级改造的主要内容

问题

措施（升级改造内容）

使用维护管理不便
传感器调校周期短、
安装费工费时，
管理不规范

→ 先进传感技术与装备**3**

→ 自诊断、自评估功能**8**

→ 加密存储**12**

→ 方便用户使用维护培训**13**

1.5 升级改造初步效果

● 抵抗力全面提升

➤ 抵抗大功率变频器等的电磁干扰能力 电磁兼容

➤ 抵抗水、尘等环境因素干扰能力 IP 65

➤ 抵抗喷水、封堵等人为因素干扰能力 逻辑报警

● 功能性能架构呈现换代效应

➤ 就地或远程监测 → 监控 → 监测监控、预测预警与联动联控一体化

➤ 巡检周期**30** → **20 (< 10)**，异地断电**60** → **40 (< 5)**

➤ 架构明显简化优化 层级少、站少线少

1.5 升级改造初步效果

- 多网融合、信息共享有了突破性开端
- 专网运行 → 多网融合 地面、井下
- 有线与无线、定点监测与巡检 提高监控覆盖面和有效性
- 监控与电子矿图 (GIS) 有机结合, 支持一矿一图
- 井下信息高速公路、综合分站, 支持一网一站
- 数据共享、调度同台, 支持预测预警、联动联控
- 安全监控系统作为煤矿安全信息化基础获得广泛共识, 作了诸多有益探讨

1.5 升级改造初步效果

● 智能化跃上新台阶

- 故障点快速定位，设备工作状态、数据库、双机热备、通信模块定期自诊断
- 智能传感器，调校识别、类型识别、故障识别、定期未调校提醒
- 多源异构数据集成、自动预测预警与应急联动

● 着重使用效能、方便维护管理迈出新步伐

- 即插即用，大大缩短安装时间；自诊断，方便管理
- 信息直观显示、关联显示；帮助与培训
- 激光传感器的调校周期可超过6Mon

汇报内容

- 1 监控系统升级改造基础与主要内容
- 2 监控系统升级改造基本要求
- 3 安全监测监控发展趋势及相关建议

2.1 认识与责任感

- 国家意志、企业之急需、矿工的企盼

党和政府高度重视，2015全国安全生产工作会议提出，连续4年煤矿安全重点工作，煤矿安全生产“十三五”规划

- 形势所迫、大势所趋

煤矿信息化明显落后，现有系统不能满足需要，只能寻求科技进步和产品技术升级解决现存问题

- 技术成熟、条件齐备

系统化成熟技术、系列化认证产品、试点示范效应、矿井成功经验

- 经济效益显著、社会效益不可估量

一次投入与长期效益，减站、减线，降低维护工作量

2.2 工作程序

- **明确目标任务** 应在省级煤监局指导下开展监控系统升级改造工作
- **制定升级改造实施方案** 煤矿企业组织制定，报省级煤监局
- **实施改造** 改造部件的防爆检验，本安关联、电磁兼容评估及检验，系统性能测试，改造期间的安全措施
- **试运行** 连续稳定运行时间不低于**1Mon**
- **检测验收** 在具备能力的单位检测合格的基础上，组织开展验收工作

2.3 工作内容及进度

2015.9

2016

2017

2018底之前

2020底之前

1

2

3

4

5

- 系统调研
- 工作方案
- 项目启动

- 对策研究
- 技术方案

- 标准换版
- 检验方案
- 安标管理方案
- 生产单位试制
- 检测认证
- 试点及评估

- 专家指导
- 大型矿井、突出矿井完成改造
- 检测评估
- 组织验收

- 其他矿井完成改造
- 检测评估
- 组织验收

2.4 升级改造方法

- 全部更换
 - 适用矿井 新建、改扩建矿井；经评估，原有安全监控系统没有改造价值的矿井
 - 基本要求 新安装的系统必须满足升级改造要求，取得**MA**，**MA**证书中有明确标注
- 部分改造
 - 适用矿井 经评估，在用系统具备改造价值
 - 基本要求 按依据升级改造要求取得**MA**确定配置实施改造

2.5 MA管理要求

- 新安装或完成升级改造完成后，系统的实际配置应与取得**MA**时确定的配置一致
- 现有设备改造不能完全一致时，应满足以下要求：
 - 改造中，某些组件满足新要求，但未出现在新取得**MA**的配置表中，应进行**本安关联**、**电磁兼容**评估，必要时应进行检验，其他性能由改造单位测试
 - 若改造中，某些组件不满足新要求但具备改造价值，对该组件实施改造后应进行**防爆检验**及**本安关联**、**电磁兼容**评估，必要时进行检验；改造单位进行的性能测试满足新要求

2.5 MA管理要求

● 地面多系统融合

- 防爆安全，除与井下电连接的井上接口设备不能变外，其他不受限
- 电磁兼容，除工控机、与井下电连接井上接口设备不能变外，其他不限
- 工作性能，由各系统厂家保证

● 井下多系统融合

- 送检取证时已经融合，执行MA确定的明细表进行安装和使用
- 取证时未融合，或者对其他在用系统进行融合：
 - 防爆安全，电连接，本安关联评估或者检验 防爆检验机构
 - 电磁兼容，电连接，评估或者检验，电磁兼容检测机构
 - 工作性能，电或光连接，各系统的工作性能测试 各系统厂家

2.5 MA管理要求

- 监控系统接入新的监控设备，或经电气改造的设备
 - 防爆安全，电连接，本安关联评估或者检验 防爆检验机构
 - 电磁兼容，电连接，评估或者检验 电磁兼容检测机构
 - 工作性能，电或光连接，工作性能测试 系统厂家
- 下列情况，应履行相同程序
 - 更换为同类型、同名称、同型号，但属不同厂家的产品（MA编号不同）
 - 电源容量不足，更换为大容量电源，即使为同一厂家的产品
 - 系统扩容，分站、读卡站或传感器、执行器数量增加
 - 对电缆有特殊要求的（如超远距离本安供电），变更电缆

2.6 新《规程》规定

- **488增加**：每**3Mon**对安全监控、人员位置监测等数据进行备份，备份的数据介质保存时间应当不少于**2a**；图纸、技术资料的保存时间应当不少于**2a**；录音应当保存**3Mon**以上
- **489增加**：矿井安全监控系统主干线缆应当分设**两条**，从不同的井筒或者一个井筒保持一定间距的不同位置进入井下
- **498增加**：当被串掘进工作面局部通风机前甲烷传感器甲烷浓度 $\geq 1.5\text{CH}_4$ 时，切断被串掘进工作面局部通风机电源

2.6 新《规程》规定

- 498、499在下列地点、设备上增加了甲烷传感器设置要求
采煤工作面回风隅角，突出矿井采煤工作面进风巷，高瓦斯和突出矿井采煤工作面回风巷中部，突出矿井的煤巷和半煤岩巷及有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面的进风分风口处，高瓦斯矿井双巷掘进工作面混合回风流处，高瓦斯和突出矿井掘进巷道中部，采区回风巷、一翼回风巷及总回风巷
井下煤仓、封闭的带式输送机地面走廊内、带式输送机滚筒上方、连续采煤机、锚杆钻车、梭车、矿用防爆型柴油机车和无轨胶轮车

汇报内容

- 1 监控系统升级改造基础与主要内容
- 2 监控系统升级改造基本要求
- 3 安全监测监控发展趋势及相关建议

3.1 安全监控发展趋势

- 安全监控系统作为煤矿信息化的基础将得到越来越多的关注和重视，作用越来越凸显，越来越作为煤矿信息化的关键内容进行建设和管理
- 全数字化：技术水平、抗干扰能力、减站减线、智能化、技术性能提升的基础
- 标准化、规范化、模块化、功能组合化：通过标准化提高兼容性、可互换性；规范网络结构、通信协议、数据格式，促进相关系统的互联互通；模块化促进智能制造、精品生产，方便使用维护；多参数传感器、执行器等

3.1 安全监控发展趋势

- 智能化：智能传感（自适应、自识别、自诊断、自评估）、智能传输（自组网、智能传输策略、故障点智能定位）、智能控制（自动控制、联动联控、智能预警、区域报警、逻辑报警）、智能存储、分析与应用（智能存储、模型自学习、关联分析、宏微观规律分析等）
- 多系统井下有机融合，形成一个系统整体：同时满足多个标准，AQ 6201、AQ 6210、MT/T1004 等
- 使用傻瓜化，最大限度降低对使用者的要求，提高使用效能；设备免维护，减少维护工作量

3.2 有关说明

- 安全监控系统技术含量高，技术运用复杂，应由专业生产单位生产
 - 研发设计能力、分站和接口生产制造能力、系统组装和出厂检验能力，入厂检验能力，人员能力
 - 不允许**OEM**方式
 - 谨防集团内小厂、拼凑小作坊
- 系统取得**MA**，并不等于实际完成升级改造的系统满足新要求，包括全部置换的新系统和改造系统
- 《升级改造技术方案》与**AQ 6201、AQ1029**
- 激光传感器等的调校周期

3.3 相关建议

- 各省、集团、煤矿可制定高于国家要求的标准规范，提出更细化、量化、更能适应发展的要求或规定
- 尽量选择信誉高、售后服务好、技术先进的厂家及其产品，先进技术、主流产品、大型企业
- 矿区内最好整体选择，不要厂家过多、型号过杂，不利于使用维护和零部件更换
- 关注MA证书中的相关标注及其附件：使用的限制、关键零元部件及其关联关系
- 高度重视改造升级期间的安全生产，应有专项措施

汇报完毕，谢谢！

THANK YOU