



安全监控系统升级改造基本要求 及安标审核发放基本情况

安标国家中心 杨大明

2018. 06.15

汇报内容

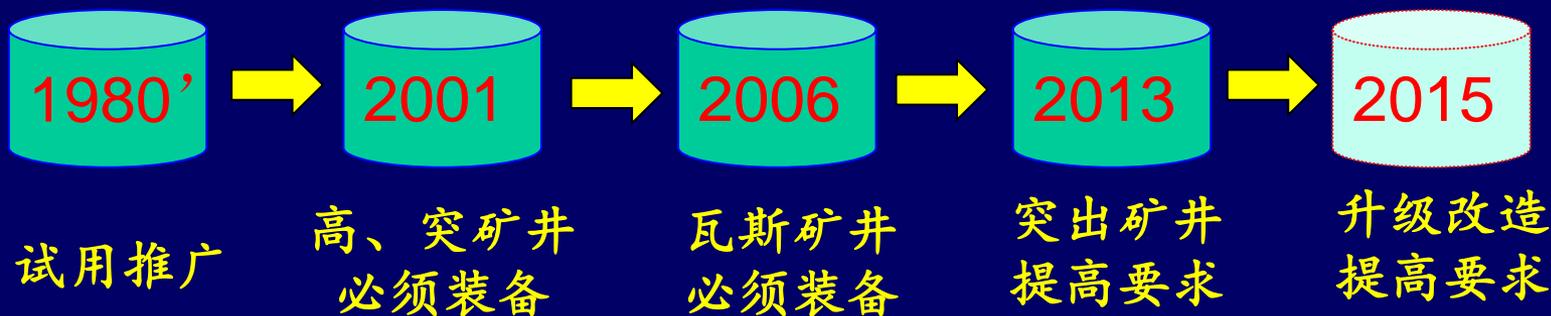
- 1 升级改造的基础条件
- 2 升级改造的主要内容
- 3 升级改造的基本要求
- 4 安标发放情况及相关建议

1.1 监控系统的重要作用

- 作为煤矿安全生产的忠诚卫士，受到各方高度重视



监测（就地、遥测） → 监控 → 预测、预警、综合 →



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”
- 防护等级不高
IP54，易受到水、尘的影响，抗人为干扰能力差
- 传感器远距离供电不足：2km（6~7km）
- 对使用维护的要求高
必须加强检查和维护、管理，传感器必须定期调校
- 信息融合不够，利用不充分
专网运行，信息孤岛，预测预警弱、与其他系统联动不足
- 灾害事故反映出煤矿在安全监控系统使用、维护管理中存在诸多问题

1.3 升级改造的主要目的

- 通过技术升级，解决安全监控系统现存的突出问题，提高**技术性能**和**安全可靠**性
- 促进**新技术**新装备的推广应用，适应科技进步和煤矿安全生产的客观需要
- 促进多元**融合**和信息**共享**，消除信息“**孤岛**”，更充分发挥监控**海量数据**在安全预测预警和安全管理中的重要作用
- 降低对**使用者**的要求，提高应用水平，充分发挥监控系统在煤矿安全生产中不可替代的重要作用

1.4 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
海量数据分析，预测、预警

1.5 整体改造提升的必要性

- 技术复杂，单项技术的应用难以充分发挥作用
传感，传输、控制、处理技术，分析与预测预警技术
- 组成复杂，单一先进设备难以对整个系统产生大的提升
组成设备众多，彼此配合、环环相扣，相互影响
- 本安系统，依靠组成设备关联间整体防爆
本质安全系统，组成设备的变更、升级必须进行本安关联评估、检验，否则难以保证满足防爆要求
- 抗电磁干扰，需组成设备间的配合
电抗器、滤波器，对系统整体进行电磁兼容试验

1.6 国家强制性要求

- 2015年全国安全生产工作会议
- 2015、2016、2017年煤矿安全工作重点
- 煤矿安全生产“十三五”规划：
 - **主要任务12** 推进煤矿安全监控系统升级改造
 - **重点工程（二）** 实施安全监控系统升级换代改造，推广应用先进监测技术装备
- 《煤矿安全监控系统升级改造技术方案》（煤安监函〔2016〕5号，2016.12.29）

汇报内容

- 1 升级改造的基础条件
- 2 升级改造的主要内容
- 3 升级改造的基本要求
- 4 安标发放情况及相关建议

2.1 传输数字化

- 主要目的：提升技术水平和抗干扰能力，适应发展要求；减少井下布线（多传感器共用1根线缆）
- 主要内容：传感器至分站传输的数字化
- 注意问题：
 - 最好是全数字化（数字传感器）：模拟、开关量
 - 模拟量传感器：数字传感器
模拟量传感器+数字转换器
 - 开关量传感器：数字式
传统模式

2.2 抗电磁干扰能力

- 主要目的 提高抗井下变频器、无功补偿器等产生的电磁干扰的能力，防止冒大数、误动作
- 主要内容
 - 地面设备**3级**静电抗扰度试验，评价等级为**A**
 - **2级**电磁辐射抗扰度试验，评价等级为**A**
 - **2级**脉冲群抗扰度试验，评价等级为**A**
 - 交流电源端口**3级**、直流电源与信号端口**2级**浪涌（冲击）抗扰度试验，评价等级为**B**
- 注意问题 包含地面工控机及与井下关联的设备，井下设备；试验类型与评价等级

2.3 推广应用先进传感技术与装备

- 主要目的 提升技术水平和稳定性，降低维护要求
- 主要内容
 - 使用架构简单系统
 - 使用激光等新型，低功耗、自诊断、多参数传感器
 - 突出矿井采掘及其回风道使用激光等全量程传感器
 - 突、高瓦斯矿工作面回风隅角采用无线传感器
 - 加装粉尘监测设备
- 说明
 - 取得MA的系统均须符合上述要求，创造选用条件
 - 优先采用具有在线标校、即插即用、地址重复提醒等功能的智能传感器、多参数传感器

2.4 传感器防护等级

- 主要目的 提升传感器的环境适应性，降低水分、粉尘及人员违章等对传感器运行稳定性的影响
- 主要内容 采掘面气体类传感器 IP 54 → IP 65
- 注意问题
 - 采掘工作面
 - 气体类传感器：O₂、CH₄、CO、CO₂等
 - 粉尘传感器、风速风向传感器、温度传感器、节点性开关量传感器可暂不要求



2.5 报警、断电等控制功能

- 主要目的 提高报警断电可靠性及应对措施及时性

- 分级报警、分级响应

- 背景

- 原则 由煤矿企业根据实际情况决定

- 分级报警依据 瓦斯浓度大小（单个传感器）、瓦斯超限持续时间（单个传感器）、瓦斯超限范围（多个传感器）等

- 分级报警级别 ≤ 4

- 分级报警方式 频度、响度

报警级别	IV级	III级	II级	I级
单一传感器	>标准报警值×1	>标准报警值×1.5	>标准报警值×2	标准报警值×2.5
同一工作面2个或2个以上传感器	-	2个或2个以上同时报警	2个或2个以上同时报警，且其中一个≥标准报警值×1.5	2个或2个以上同时报警，且其中一个≥标准报警值×2
相邻区域传感器	-	-	相邻区域传感器同时报警，且其中一个≥标准报警值×1.5	相邻区域传感器同时报警，且其中一个≥标准报警值×2

报警级别	IV级	III级	II级	I级
声光频率 (占空比≤50%)	0.2Hz	0.5Hz	1Hz	5Hz
报警响度 (dB.A计权)	80	80	80	80

2.5 报警、断电等控制功能

- 逻辑报警

- 背景



- 内涵 根据巷道布置及瓦斯涌出等的内在逻辑关系，对违背逻辑关系的状态实施报警

- 原则 由煤矿企业根据实际情况进行设置

- 就地断电

- 完善就地断电功能，加强馈电状态监测

- 区域断电

- 煤矿企业根据井下供电系统的实际情况进行设置

2.6 多网、多系统融合

- 主要目的 多系统有机整合，联动联控，防止信息孤岛
- 主要内容
 - 井下有线与无线、监测监控与GIS技术融合
 - 融合方式 地面或井下，鼓励新安装的系统采用井下融合方式
 - 地面统一平台必须融合的系统 环境监测、人员定位、应急广播，如有供电监控系统也应融入
 - 地面统一平台可考虑融合的系统 视频监控、无线通信、设备监测、车辆监测等

2.7 格式规范化

- 主要目的 方便系统联网、数据上传与综合利用
- 主要内容
 - 主干网应采用工业以太网；分站至主干网采用工业以太网，也可采用**RS485、CAN、LonWorks、Profibus**。“十三五”末应采用工业以太网
 - 模拟量传感器至分站有线传输采用工业以太网、**RS485、CAN**；无线传输采用 **WaveMesh、Zigbee、Wi-Fi、RFID**
 - 支持联网并按要求数据格式上传
- 注意问题 分站至主干网未采用工业以太网的**MA**有限期至“十三五”末；数据格式执行总局文件

2.8 自诊断、自评估功能

- 主要目的 保证系统各组件正常工作，能主动、预先发现存在的问题
- 主要内容
 - 定期自诊断、自评估
 - 自诊断的内容，至少应包括
 - 传感器、控制器的设置及定义
 - 传感器、控制器、电源箱等设备及网络工作状态
 - 传感器维护、定期未标校提醒
 - 中心站软件自诊断，包括双机热备、数据库存储、软件模块通信

2.9 数据应用分析

- 主要目的 充分发挥安全监控数据在安全生产中的重要作用，能够利用监测数据预测、预警及决策
- 主要内容
 - 伪数据滤除及异常数据分析
 - 瓦斯、煤与瓦斯突出等的预测预警
 - 大数据分析，如多系统融合条件下综合数据的分析等
 - 可与煤矿安全监控系统检查分析工具对接数据

2.10 应急联动

- 主要目的 发挥安全监控系统在矿井突发紧急情况下应急处置中的作用，提高应急处置的及时性、准确性
- 主要内容 在瓦斯超限、断电等需立即撤人的紧急情况下，监控系统自动与应急广播、通信、人员定位等系统应急联动，发出应急指令
- 注意问题
 - 多系统联动，应急指令必须自动发出
 - MA审核中对特定系统进行功能验证，改造过程中需根据矿井具体配置情况进行功能试验

2.11 系统性能指标

- 主要目的：技术提升，适应煤矿安全生产新要求
- 主要内容：
 - 系统巡检周期：≥ 20s (30s)
 - 异地断电时间：≥ 40s (60s)
 - 备用电源：≤ 4h (2h)，更换电池2h (1h)
 - 双机热备自动切换时间：≥ 5s (5min)
 - 模拟量传输处理误差：≥ 0.5% (1.0%)
 - 分站最大远程本安供电距离（在设计工况条件下）：
：≤2km、3、4、5、6km，分级管理（≤2km）

2.12 加密存储

- 主要目的

有利于安全监管监察和企业安全管理，防止违规单位或人员擅自更改数据，违规上传不实数据

- 主要内容

- 对采掘工作面等重点区域的瓦斯超限、报警、断电信息应进行加密存储，采用RSA加密算法等对数据进行加密，确保数据无法被破解篡改
- 加密公钥由相关机构管理并提供

2.13 方便用户使用、维护、培训

- 主要目的

 - 为煤矿用户合理使用提供一切便利条件

- 主要内容

 - 软件界面友好，方便调用

 - 强化帮助功能

- 注意问题

 - 应借鉴目前IT领域的通常做法，最大限度降低对使用者的要求，方便煤矿使用

 - 具备模拟演示功能，方便教育培训

汇报内容

- 1 升级改造的基础条件
- 2 升级改造的主要内容
- 3 升级改造的基本要求
- 4 安标发放情况及相关建议

3.1 工作程序要求

- **明确目标任务** 应在省级煤监局指导下开展升级改造工作
- **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，保存相关评估或测试报告
- **试运行** 系统运行稳定，达到预期效果
- **评估验收** 将出台测试评估及验收技术规范

3.2 工作内容及进度要求



3.3 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确定的配置进行改造

3.4 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

3.5 新《规程》规定

- 升级改造应同时满足新《规程》的相关规定
- 488增加了：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增加了：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增加了：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

3.5 新《规程》规定

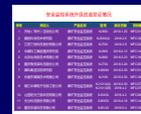
- 升级改造应同时满足新《规程》的相关规定
- 498、499在下列地点、设备上增加了甲烷传感器设置要求 采煤工作面回风隅角，突出矿井采煤工作面进风巷，高瓦斯和突出矿井采煤工作面回风巷中部，突出矿井的煤巷和半煤岩巷及有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面的进风分风口处，高瓦斯矿井双巷掘进工作面混合回风流处，高瓦斯和突出矿井掘进巷道中部，采区回风巷、一翼回风巷及总回风巷、井下煤仓、封闭的带式输送机地面走廊内、带式输送机滚筒上方、连续采煤机、锚杆钻车、梭车、矿用防爆型柴油机车和无轨胶轮车

汇报内容

- 1 升级改造的基础条件
- 2 升级改造的主要内容
- 3 升级改造的基本要求
- 4 安标发放情况及相关建议

4.1 MA发放情况

- 根据国家煤矿安监局发布的《技术方案》，制定《检验方案》及《安标管理方案》
- 各承担监控系统检验任务的检测中心编制《检验实施细则》，以确保各中心统一检验方法、尺度和判别准则
- 正式受理30多家企业提出的安全监控系统升级改造后MA申办申请
- 目前取得新MA12家，13个系统
- 安全标志网站（www.aqbz.org）及时公告新的MA取证信息，国家煤矿安监局网站设有专栏

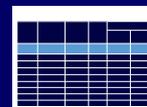


序号	企业名称	系统名称	发证日期
1	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
2	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
3	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
4	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
5	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
6	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
7	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
8	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
9	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
10	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
11	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15
12	山西焦煤集团有限责任公司	安全监控系统	2014.12.15

4.2 取证系统的初步分析



- **电磁兼容**：KJ90X、KJ95X、KJ83X(A)、KJ70X、KJ73X、KJ101X、KJ999X等全部或部分性能高于规定，证书中标注
- **全数字化**：KJ83X(A)模拟量、开关量传感器，断电执行器、电源箱全部采用CAN2.0B数字总线传输数据，KJ999X 等
- **网络融合**：KJ912X，监控、人员定位、通信、应急广播完全一体化设计，整体通过电磁兼容试验；KJ66X，**网络新技术**，基于软件定位网络SDN和强实时数据传输协议DDS的智慧矿山操作系统（**MOS**平台），有线与无线多系统融合
- **推广使用先进传感器**：所有系统均支持并采用激光甲烷传感器



4.2 取证系统的初步分析

- **后备电源**：KJ**90X**，90~900VAC输入，自适应127~660V **4**种电压等级；KJ**83X(A)**，续航时间**12h**以上；KJ**70X**，85~792V输入，30V输出、**8h**续航
- **传感器**：KJ**90X**，本安由ib提升为ia；KJ**95X**，分体式设计，变送器小型化设计，二次仪表重复利用，降低维护成本；多参数传感器
- **方便使用**：即插即用、在线标校（**发明专利**）
- **技术性能**：KJ**95X**、KJ**83X(A)**、KJ**999X**、KJ**340X**等的巡检周期，异地断电时间，误码率等主要性能高于升级改造要求

4.3 升级改造效果初步分析

- **免疫力显著增强** 大气环境（IP65、先进传感器等）、电磁环境、违章及意外事件，有效解决运行不稳定、冒大数等问题
- **架构明显“简化”** 层级少，站少线少，安装省工省时
- **功能组合融合** 信息融合、联动联控；监控与预测预警；定点与巡检结合，监控更加有效
- **性能大幅提升** 巡检周期，异地断电时间，误码率，本安供电距离、后备电源能力
- **使用维护更加方便** 即插即用，信息直观显示，自诊断，人工调校工作量

4.4 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，谨防局内小厂、拼凑小作坊
- 《升级改造技术方案》与AQ 6201
- 安全监控系统与其他系统采用井下融合方式时的本安关联和电磁兼容问题
- 系统取得MA并不等于矿井升级改造后的系统满足升级改造要求

4.5 相关建议

- 各省、集团、煤矿企业可制定高于国家要求的标准，提出更细化、量化、更适应发展的要求
- 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
- 签订技术改造合同，明确内容、要求、进度和各自职责
- 索取技术文件（标准、使用说明书、主要零元部件一览表等）、**MA**证书及其附件



汇报完毕，谢谢！

THANK YOU