

文章编号:1671-251X(2015)08-0010-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2015.08.003
赵亮.在用煤矿安全监控系统软件有效性检查方法[J].工矿自动化,2015,41(8):10-12.

在用煤矿安全监控系统软件有效性检查方法

赵亮^{1,2}

- (1.中煤科工集团常州研究院有限公司,江苏 常州 213015;
2.天地(常州)自动化股份有限公司,江苏 常州 213015)

摘要:总结了在用煤矿安全监控系统软件基本功能检查的要点及方法,提出了通过数据一致性检查对煤矿安全监控系统软件进行有效性验证的方法,包括软件实时数据一致性检查、软件历史数据一致性检查、软件双机数据一致性检查、软件与联网系统一致性检查、矿方值班记录与监控主机一致性检查。

关键词:煤矿安全监控系统;软件有效性;数据一致性检查

中图分类号:TD76 文献标志码:A 网络出版时间:2015-07-31 15:20

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20150731.1520.003.html>

Supervision method of software effectiveness of in-use coal mine
safety monitoring and control system

ZHAO Liang^{1,2}

- (1.CCTEG Changzhou Research Institute, Changzhou 213015, China;
2.Tiandi(Changzhou) Automation Co., Ltd., Changzhou 213015, China)

Abstract:Key points and methods of basic function supervision of software of in-use coal mine safety monitoring and control system were summarized. A supervision method of software effectiveness of in-use coal mine safety monitoring and control system was proposed by data consistent check, including software real-time performance consistent check, software history data consistent check, software dual computer data consistent check, software and networking system consistent check and mine duty record and monitoring main computer duty record.

Key words:coal mine safety monitoring and control system; software effectiveness; data consistent check

0 引言

煤矿安全监控系统是防治瓦斯、火、冲击地压、煤尘等重特大事故的有效措施之一,在煤矿安全生产中发挥着重要作用。2014年中国煤矿共发生事故509起,死亡931人,分别下降16.3%和14.3%,死亡人数首次降到了1000人以内^[1],煤矿安全形势达到历史最好水平,这与煤矿安全监控系统监测有效、控制可靠的监控、预警作用密不可分。根据国务院颁布的《关于进一步加强企业安全生产工作的

通知》^[2](国发[2010]23号)和国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局颁布的《关于建设完善煤矿井下安全避险“六大系统”的通知》^[3](安监总煤装[2010]146号)要求,目前中国煤矿均已安装了安全监控系统,但整体工作不平衡,一些中小煤矿存在现场管理不到位、探头数量不足、安装不合理、数据不准确、断电不可靠等现象,安全监控系统的重要作用未能得到充分发挥。为提高安全监察人员对煤矿安全监控系统监察的业务技能和监察效果,有效促进煤矿企业对煤矿安全监控系统的有效使用、维

收稿日期:2015-05-21;修回日期:2015-06-12;责任编辑:李明。

基金项目:江苏省科技成果转化专项资金资助项目(2014zx001);天地(常州)自动化股份有限公司研发项目(12SY008,15SY003-01)。

作者简介:赵亮(1982—),男,山东兖州人,硕士,助理研究员,主要从事煤矿安全监控系统设计与研发工作,E-mail:zhxlpl1998@163.com。

护和运行管理,本文总结了在用煤矿安全监控系统的软件有效性检查方法。

1 煤矿安全监控系统软件基本功能检查

目前绝大多数在用煤矿安全监控系统采用主从式工作方式,主机软件为系统核心,负责数据采集、显示、报警、异地断电、数据存储等。

根据国家安标中心网站统计数据,截至目前中国煤矿安全监控系统有效安标有75个,安全监控系统生产厂家众多,实现技术方式各异,技术水平参差不齐。为规范安全监控系统功能,强化对安全监控系统的监管监察,促进煤矿企业加强对安全监控系统的使用维护与运行管理,国家安全生产监督管理总局于2006年发布了AQ 6201—2006《煤矿安全监控系统通用技术要求》,对系统设计要求、软件功能、主要技术指标、工作稳定性、抗干扰性能等作出明确要求。为确保安全监控系统满足AQ 6201—2006的基本要求及现场工作要求,需对系统软件的基本功能进行检查,具体包括操作管理、主菜单、分类查询、快捷方式、中文显示与打印、存储内容更改、模拟量数据表格显示、开关量状态表格显示、模拟量曲线显示、开关量状态图与柱状图显示、报警、存储记录、打印等功能。

2 煤矿安全监控系统工作原理

煤矿安全监控系统通过在井下安装甲烷传感器、CO传感器、O₂传感器、温度传感器、开停传感器等,实现了井下环境、设备状态及参数的实时监测。井下分站对数据进行集中采集,井下以太网络、光纤、电缆等将采集数据从井下传输到地面,地面主机系统软件实现了数据的远程、实时监测显示,超限、断电、馈电异常等预、报警提醒,以及历史数据的查询、报表打印等功能。安全监控系统联网实现了上级监管部门对煤矿井下作业现场的远程、实时监管。为保证系统稳定、可靠运行,系统中心站软件一般双机备份运行,保证在一台主机发生故障时,另一台主机能够快速投入运行。

根据系统工作原理可看出,若在用煤矿安全监控系统软件运行有效,则必须满足以下条件:

(1) 系统软件实时数据一致,即系统软件应与井下传感器数值、状态一致,即软件能够真实、准确、及时显示井下环境参数、设备状态。

(2) 系统软件历史数据一致,即系统软件查询、显示的历史数据、历史曲线、报表、报警记录、断电记

录等历史信息应逻辑一致,不得相互矛盾。

(3) 在热备情况下,系统2台主机软件数据一致,主备机实时数据、历史数据应一致。

(4) 系统软件与联网系统一致,即系统主备机与联网系统实时数据、历史数据应一致。

(5) 矿方值班记录与监控主机一致,根据AQ 1029—2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》要求,地面中心站实行24 h值班制度,值班人员应认真监视系统显示的各种信息,填写运行日志,因此系统软件记录的各种超限、断电、馈电异常等信息应与值班记录一致。

因此,可通过以上5点对系统软件进行有效性检查。

3 数据一致性标准

(1) 数据严格一致,例如模拟量日报表、报警日报表、断电日报表等历史记录,报警门限、断电门限必须与实际设置值完全一致,各种记录所显示的同一报警、断电记录的最大值及时刻必须完全一致。

(2) 有误差但数据在合理范围内,主要指传输时延、传输误差等,例如传感器数据变化到中心站计算机显示必须考虑传输时延(最大巡检周期不得大于30 s),传感器数据与系统软件显示值之间的误差不得大于传输处理误差、双机传输误差、联网传输时延等。

4 数据一致性检查

4.1 系统软件实时数据一致性检查

系统软件实时数据一致性检查的目的是检查系统软件实时数据显示是否正常。通过在井下现场进行通气实验或地面搭建简易系统的方式来检查系统软件实时数据一致性,即通过甲烷调校、甲烷超限断电、甲烷风电闭锁、故障闭锁等实验,模拟井下异常,验证系统软件有效性。主要检查内容:软件实时数据显示应与实验气体浓度一致;软件实时报警信息(报警期间最大值、报警开始时间、报警结束时间)应与实验过程一致;软件实时断电信息(断电期间最大值、断电开始时间、断电结束时间)应与实验过程一致;软件断电器状态(开出状态)应与实验过程一致等。

4.2 系统软件历史数据一致性检查

系统软件历史数据一致性检查的目的是检查系统软件历史数据有无篡改等违规情况,主要包括报警记录、断电记录、历史曲线等历史数据一致性检查以及实验过程与软件记录一致性检查。

通过查询对比系统各种历史数据,检查各种记录间是否存在矛盾或与4.1节所述实验过程不一致情况,检查内容:软件历史数据(实时采集数据、统计数据)显示应与实验过程一致;软件报警记录应与实验过程一致;软件实时断电记录应与实验过程一致;软件开关量状态变动记录应与实验过程一致;同一测点一个断电过程的报警记录、断电记录、馈电异常记录、由该测点引发的断电器状态变动记录、统计值记录应一致。

此外还可通过井下传感器数据逻辑关系进行有效性检查。图1为典型U型工作面瓦斯T1,T2同坐标历史曲线,在没有瓦斯排放巷和尾巷的情况下,由于T1处容易形成紊流,瓦斯混合不均匀,浓度高,T2为混合均匀的气流,瓦斯浓度相对较低,所以同一时刻T2处瓦斯浓度小于T1。通过对比这种有逻辑关系的传感器数据,也可对系统历史数据进行检查。

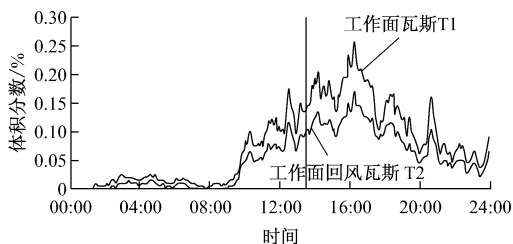


图1 U型工作面瓦斯T1,T2同坐标历史曲线

4.3 系统软件双机数据一致性检查

目前煤矿安全监控系统双机备份主要有双机热备和双机冷备2种。由于双机冷备时只开1台计算机,所以本文仅针对双机热备情况进行分析。

系统软件双机数据一致性检查的目的是查看主备机数据是否一致,运行是否正常,主要是指监控主备机实时显示、实时报警、历史存储记录等应一致,双机切换过程中报警记录、断电、故障等记录应连续^[4]。采用4.1节和4.2节所述方法进行系统软件双机数据一致性检查,通过对比主备机各种实时数据、历史数据、历史曲线来验证系统软件的有效性。此外还可通过关闭主机、中断网络等方法验证系统能否在规定时间内自动完成主备机切换,且不得出现数据丢失情况。

4.4 系统软件与联网系统一致性检查

系统软件与联网系统一致性检查的目的是检查系统联网功能的有效性、实时性,检查煤矿有无过滤报警、逃避监管等违规情况,主要包括监控主机与联网系统测点类型、数量一致性检查、监控主机与联网系统实时数据一致性检查、监控主机与联网系统历

史数据一致性检查。

检查方法:对比系统主机与联网系统的甲烷、CO、开停等传感器类型及数量是否相同;采用4.1节所述方法,检查系统主机实时数据、超限实时报警、断电实时报警、开关量实时状态变化与联网系统显示是否一致;采用4.2节所述方法,检查系统主机历史超限报警信息、断电信息、开关量状态变化记录、历史统计数据与联网系统是否一致。

4.5 矿方值班记录与监控主机一致性检查

矿方值班记录与监控主机一致性检查的目的是检查矿方值班记录与监控主机记录是否一致,有无瞒报、漏报情况,检查煤矿是否及时采取正确处理措施,主要包括矿方值班记录与监控主机记录一致性检查,遇报警、超限时是否及时上报及采取正确措施。

根据AQ 1029—2007《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》要求,煤矿应建立安全测控仪器台帐、安全测控仪器故障登记表、检修记录、巡检记录、传感器调校记录、中心站运行日志、安全测控日报、报警断电记录月报、甲烷超限断电闭锁和甲烷风电闭锁功能测试记录、安全测控仪器使用情况月报等,因此可利用这些帐卡、报表与系统主机历史数据进行相互印证。在甲烷超限断电闭锁记录中记录的信息在系统软件中应能查到,并且信息需一致。

5 结语

通过数据一致性检查进行在用煤矿安全监控系统软件有效性验证的方法,有利于提高监察人员业务技能和检查效果,督促煤矿更好地使用、维护、管理煤矿安全监控系统,保证煤矿安全监控系统运行稳定、可靠。

参考文献:

- [1] 张大鹏. 进一步扎实推动煤矿安全生产形势持续稳定好转—访国家安监总局副局长、国家煤矿安监局局长黄玉治[J]. 中国煤炭, 2015(3): 5-9.
- [2] 国务院. 关于进一步加强企业安全生产工作的通知[EB/OL]. (2010-07-19)[2015-04-20]. http://www.gov.cn/jzwgk/2010-07/23/content_1662499.htm.
- [3] 国家安监总局. 国家煤矿安监局关于建设完善煤矿井下安全避险“六大系统”的通知[EB/OL]. (2010-08-24)[2015-05-20]. http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel_5330/2010/0826/105907/content_105907.htm.
- [4] 冯亚飞, 肖运江. 煤矿安全监控系统常见误报警原因分析及软件处理方法[J]. 工矿自动化, 2013, 39(4): 90-92.