

“矿山物联网顶层设计”专栏

文章编号:1671-251X(2017)11-0001-04

DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2017.11.001

# 加快矿山物联网建设

施卫祖

(国家安全生产监督管理总局 规划科技司,北京 100713)

**摘要:**总结了“十二五”期间国家安全生产监督管理总局在推动矿山物联网建设方面所开展的工作及取得的成果,明确了“十三五”期间矿山物联网建设方面的重点布局。指出为提升安全生产监管能力和煤矿企业的事故防范能力,应加快矿山物联网建设;在矿山物联网建设过程中应进一步完善矿山物联网顶层设计,结合矿山物联网云平台建设与大数据技术,实现矿山行业安全生产形势预测。

**关键词:**矿山安全生产; 矿山物联网; 安全监管; 风险管控; 矿山安全监控; 矿山信息化

中图分类号:TD67 文献标志码:A 网络出版时间:2017-10-27 08:13

网络出版地址:<http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20171027.0813.001.html>

Accelerating construction of mine Internet of things

SHI Weizu

(Department of Planning Science and Technology, State Administration of Work Safety,  
Beijing 100713, China)

**Abstract:** Measurements and achievements about promoting mine Internet of things construction by State Administration of Work Safety during the 12th Five-Year Plane period were summarized. Key layouts of constructing mine Internet of things in the 13th Five-Year Plane period were expounded. It was pointed out that construction of mine Internet of things should be accelerated for improving safe production supervision ability and accident prevention ability of mine enterprises. And top-down design of mine Internet of things should be further perfected in construction process of mine Internet of things, and combined with cloud platform construction of mine Internet of things and big data technology, so as to realize forecast of mine safe production status.

**Key words:** mine safe production; mine Internet of things; safety supervision; risk management and control; mine safety monitoring; mine informatization

## 0 引言

科学技术日新月异、爆炸式发展,物联网<sup>[1]</sup>、云平台、大数据<sup>[2]</sup>不但改变了经济社会传统的运行模式,而且深刻影响了社会管理的方式。国家安全生产监督管理总局大力实施科技兴安战略,针对矿山

安全生产领域的突出矛盾和突出问题,充分发挥科技先导和支撑作用,取得了很大成绩。但是如何适应形势的变化,按照创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念,加快推进矿山安全生产领域改革发展,大幅降低矿山事故死亡人数,有效遏制矿山重特大事故<sup>[3-4]</sup>,推广好、建设好、使用好矿山物联网,已是

收稿日期:2017-09-20;修回日期:2017-10-10;责任编辑:李明。

基金项目:“十三五”国家重点研发计划资助项目(2017YFC0804400)。

作者简介:施卫祖(1955—),男,江苏大丰人,研究员,现主要从事安全生产监察工作。

引用格式:施卫祖. 加快矿山物联网建设[J]. 工矿自动化,2017,43(11):1-4.

SHI Weizu. Accelerating construction of mine Internet of things[J]. Industry and Mine Automation, 2017, 43(11): 1-4.

政府有关部门和广大矿山企业一项十分紧迫的任务。

## 1 “十二五”期间矿山物联网建设的简要回顾

“十二五”期间,国家安全生产监督管理局以《安全生产科技“十二五”》为统领,提出了坚持把事故预防作为促进安全生产的主攻方向、把科技进步作为促进安全生产的重要支撑的发展思路,明确大力整合安全生产科技优势资源,推动企业、科研院所和高校组建安全创新战略联盟,加快科技研发、成果转化和企业安全技术装备升级,不断推进安全科学技术进步;强化基础性、前沿性技术和共性技术研究平台建设,增强自主创新、集成创新和引进消化吸收再创新的能力,力争在安全生产基础理论和重大关键技术研究、大型装置研发、技术支撑平台和示范工程建设、科技成果转化、安全产业化建设和安全生产标准完善等方面有新的发展,在提升安全生产保障能力方面有新建树。

按照《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》(国发[2013]7号),国家安全生产监督管理局凝神聚力,始终把煤矿作为安全生产工作的重中之重,把煤矿安全生产科技创新放在突出位置,坚持全面设计、系统谋划、整体推进,坚持矿山物联网建设方向,依靠人、机、环三者大数据采集、分析和处理,实现超前感知,达到来源可追、去向可查、责任可究、漏洞可堵、事故可防的目标。

“十二五”期间,国家安全生产监督管理局在推动矿山物联网建设方面开展了以下工作。

(1) 在神华集团和中煤集团开展了国家矿井安全生产监管物联网应用示范工程建设。选择神华集团大柳塔煤矿、锦界煤矿、保德煤矿、黑岱沟露天矿、哈尔乌素露天矿,中煤集团平朔井工一矿和井工三矿、大屯姚桥煤矿和葫芦素煤矿共9个煤矿,初步建立了覆盖人员安全情况、设备健康状态、矿井环境安全状况的监测监控系统,形成了煤矿井上、井下的一体化网络传输体系,搭建了矿山安全生产监测监控、智能处置、灾害风险预警预控应用系统平台。

(2) 组织安徽煤矿安全监察局开展了煤矿安全设备监管物联网应用示范工程建设。该示范工程建设规模覆盖省、分局和煤矿生产企业三级,利用国有自主知识产权的移动流媒体关键技术,实现了煤矿安全监察机构与企业之间语音、图像、数据和视频监测的互联互通和信息共享,形成了《安全生产监管监察隐患排查治理数据规范》、《安全生产数据共享与

交换数据规范以及系统运维管理规范》、《物联网远程监管监察系统标准规范》等9项技术规范。

(3) 在中国安全生产科学研究所和国家安全生产监督管理局通信信息中心创建了国家安全生产物联网检测认证公共服务平台,获得国家发展和改革委员会批复立项,并已启动建设。

(4) 组织开展了《矿井动目标监测技术及在用设备智能管控技术平台与装备(基于物联网安全管控技术)》和《矿山物联网安全感知与预警系统关键技术研究及示范》项目攻关,首次提出了完整的煤矿物联网解决方案,构建了无线多媒体统一传输平台与矿井分布式测量网络和设备运行健康状况模式库的自学习与自动建立方法,实现了矿井灾害、井下人员、设备状态的信息联动和移动目标连续定位等一体化地面远程监控、设备健康状态诊断与管理。

(5) 聚焦安全生产重大需求,促进科技与经济深度融合。利用中国矿业大学科技研发优势资源和江苏省徐州高新开发区成果转化基础条件,于2013年与工信部联合批复了江苏省徐州矿山物联网安全产业园,为做大安全产业集中度、降低成本售价、惠及广大用户、提高企业安全技术装备水平和安全生产的支撑保障能力创造了有利条件。

(6) 为加快推进江苏省徐州矿山物联网安全产业园建设,2014年指导徐州矿山物联网安全产业园成立了中国矿山物联网协同创新联盟,成员单位集国内知名大学、科研院所、大型企业近200家,初步组建了矿山物联网顶层设计、标准、传感器、信息传输和数据处理5大研发团队,明确了职责分工和工作计划,开通了矿山物联网产业战略联盟网站,通过网站及时沟通、相互交流,加快了工作协同和任务落实的进度。

“十二五”期间,无论是矿山物联网重大科技研发、重大技术装备研究<sup>[5]</sup>、试点示范工程和安全产业园建设、规章标准制定等方面都取得了积极进展,矿山物联网建设得到了健康有序的发展。

## 2 “十三五”期间矿山物联网建设重点布局

为提升安全生产监管监察能力和煤矿企业的事事故防范能力,国家安全生产监督管理局在《安全生产“十三五”规划》中进一步明确,加大安全生产信息化和矿山物联网的建设,充分利用互联网、物联网、云计算创新管理方式,推进“循数管理”。

(1) 着力破解矿山物联网重大关键技术难题。

矿山物联网建设存在以下问题:受传感器件制

约,难以实现对人员、设备、设施和环境等实时、准确、可靠的信息采集与监控;受井下恶劣环境影响,信息传输难以实现全方位、全覆盖、无死角、不丢失;受数据处理技术制约,难以上升到大数据处理、分析、模拟、仿真、推演,实现超前感知<sup>[6-7]</sup>。为破解制约矿山物联网发展的重大关键技术,国家公共安全领域“十三五”重点研发计划已下达了“煤矿典型动力灾害风险判识监控预警技术研究”和“矿山物联网关键技术与装备研发”项目,2018年将把“互联网+煤矿安全监管监察关键技术研发”项目列入计划指南。

#### (2) 着力健全矿山物联网技术标准体系。

针对矿山物联网标准建设滞后、阻碍矿山物联网发展的矛盾,拟进一步组织社会优势研发单位,完善矿山物联网技术标准体系,并组织制定矿山物联网系统建设和管理规范,重点破解当前矿山物联网建设标准不统一,各厂家生产的传感器、传输基站等物联网设备无法兼容、通用性差,安全监测预警系统各成体系、技术路线和网络架构相异、系统难以集成等问题。

#### (3) 着力完善矿山物联网系统和产品认证工作机制。

针对生产厂家物联网技术和产品开发实力不一,产品质量参差不齐,产品可靠性、安全性缺乏必要的检测、检验手段,已建或在建的物联网系统缺乏规范的系统评价和认证机制等问题,为贯彻《安全生产法》,按照安全标志管理制度,拟进一步完善第三方检测、检验和系统评价机构建设,强化产品和系统设计、建设、应用、信息感知、组网传输、标准制定、系统集成、系统功能定位,以及系统和产品可靠性检测、检验、评价的监管工作机制。

#### (4) 加大矿山物联网建设资金投入。

新常态下矿山行业经济增速、结构优化、动力转换面临严峻挑战,受经济下行压力,走出窘境唯有破除墨守成规、因循守旧观念,认清形势,迎接挑战,坚持科学发展、安全发展,依靠科技进步与技术创新,保障安全生产。从国家安全生产监督管理局“十二五”期间开展的机械化换人、自动化减人专项行动情况看,实施矿山安全监测监控信息化和物联网建设的矿山企业,其安全保障能力、减人数量和经济效益明显提升。“十三五”期间,国家安全生产监督管理局在信息化和矿山物联网建设方面拟投入10多亿资金,矿山企业更应该加大投入,提高安全生产的保障能力和生产运行效率。

### 3 结语

《关于推进安全生产领域改革发展的意见》(中发[2016]32号)明确提出,到2020年,安全生产监管体制机制基本成熟,法律制度基本完善,全国生产安全事故总量明显减少,职业病危害防治取得积极进展,重特大事故频发势头得到有效遏制,安全生产整体水平与全面建成小康社会目标相适应。到2030年,实现安全生产治理体系和治理能力现代化,全民安全文明素质全面提升,安全生产保障能力显著增强,为实现中华民族伟大复兴的中国梦奠定稳固可靠的安全生产基础。

中发[2016]32号文件有目标、有措施、有任务、有分工、有时限。如何完成党中央、国务院提出的安全生产领域改革发展的各项任务,围绕目标总体要求,客观分析面临的现实状况,深入探寻切实可行的办法,采取更加有效的举措,才是解决问题的正确之道。

为适应新形势,完成新任务,实现新目标,解决好矿山安全监管监察“看不见、想不到、管不好”问题,要做到时止则止,时行则行,动静不失其时,才能知而获智,智达高远<sup>[8]</sup>。

国家安全生产监督管理局“十三五”期间安全生产7项重点任务、8大重点工程,把安全生产信息化工程列入其中,下达了多项智慧安监信息化项目,为开发智能引导、智能辨识、智能执法、标准统一、处罚有度的监管监察执法系统提供了保障。实施过程中,应在“十二五”工作的基础上,进一步修订完善矿山物联网顶层设计<sup>[9]</sup>,并与矿山物联网云平台<sup>[10-12]</sup>的建设结合起来,充分运用物联网超前感知的能力,及时监测矿山企业人、机、环的变化,准确判断事故因子的发生发展变化规律,建立科学合理的风险管控和隐患治理的双防机制,充分运用大数据分析预测矿山行业安全生产形势变化趋势<sup>[13-15]</sup>,及时调整政策措施,才能真正把矿山物联网顶层设计图变为施工图,施工图变成实景蓝图。

全面落实中发[2016]32号文件,是有效防范重特大事故、遏制事故总量、实现安全生产形势根本好转的根本措施。矿山物联网建设迫在眉睫,已是当前安全生产工作中的一项紧迫任务。

#### 参考文献(References):

- [1] 钱志鸿,王义君.物联网技术与应用研究[J].电子学报,2012,40(5):1023-1029.

- QIAN Zhihong, WANG Yijun. IoT technology and application[J]. ACTA Electronica Sinica, 2012, 40(5):1023-1029.
- [2] 张引,陈敏,廖小飞. 大数据应用的现状与展望[J]. 计算机研究与发展, 2013, 50(增刊2):216-233.  
ZHANG Yin, CHEN Min, LIAO Xiaofei. Big data applications: a survey [J]. Journal of Computer Research and Development, 2013, 50(S2):216-233.
- [3] 孙继平. 煤矿安全生产理念研究[J]. 煤炭学报, 2011, 36(2):313-316.  
SUN Jiping. Research on coal-mine safe production conception[J]. Journal of China Coal Society, 2011, 36(2):313-316.
- [4] 孙继平. 煤矿安全生产监控与通信技术[J]. 煤炭学报, 2010, 35(11):1925-1929.  
SUN Jiping. Technologies of monitoring and communication in the coal mine[J]. Journal of China Coal Society, 2010, 35(11):1925-1929.
- [5] 孟磊,丁恩杰,吴立新. 基于矿山物联网的矿井突水感知关键技术研究 [J]. 煤炭学报, 2013, 38(8):1397-1403.  
MENG Lei, DING Enjie, WU Lixin. Research on key technologies of water inrush perception based on mine iot[J]. Journal of China Coal Society, 2013, 38(8):1397-1403.
- [6] 张申,丁恩杰,徐钊,等. 物联网与感知矿山专题讲座之三——感知矿山物联网的特征与关键技术[J]. 工矿自动化, 2010, 36(12):117-121.  
ZHANG Shen, DING Enjie, XU Zhao, et al. Part III of lecture of Internet of things and sensor mine-characteristics and key technologies of sensor mine Internet of things[J]. Industry and Mine Automation, 2010, 36(12):117-121.
- [7] 吴立新,汪云甲,丁恩杰,等. 三论数字矿山——借力物联网保障矿山安全与智能采矿[J]. 煤炭学报, 2012, 37(3):357-365.  
WU Lixin, WANG Yunjia, DING Enjie, et al. Thirdly study on digital mine: serve for mine safety and intellimine with support from IoT [J]. Journal of China Coal Society, 2012, 37(3):357-365.
- [8] 施卫祖. 安全生产科技工作实践与探索[N]. 中国安全生产报, 2015-05-07.
- [9] 丁恩杰,施卫祖,张申,等. 矿山物联网顶层设计[J]. 工矿自动化, 2017, 43(9):1-11.  
DING Enjie, SHI Weizu, ZHANG Shen, et al. Top-down design of mine Internet of things [J]. Industry and Mine Automation, 2017, 43(9):1-11.
- [10] 杨玉勤,毛善君,杨阳. 基于云平台的煤矿监测数据可视化计算系统设计与应用[J]. 煤炭科学技术, 2017, 45(6):142-146.  
YANG Yuqin, MAO Shanjun, YANG Yang. Design and application of monitored and measured data visualized calculation system in coal mine based on cloud platform [J]. Coal Science and Technology, 2017, 45(6):142-146.
- [11] 刘海滨,刘浩,刘曦萌. 煤矿安全数据分析与辅助决策云平台研究[J]. 中国煤炭, 2017, 43(4):84-88.  
LIU Haibin, LIU Hao, LIU Ximeng. Study on cloud platform of safety data analysis and assistant decision-making in coal mine [J]. China Coal, 2017, 43(4):84-88.
- [12] 李光荣,田佩芳,刘海滨. 煤矿安全风险预控管理信息化云平台设计[J]. 中国安全科学学报, 2014, 24(2):138-144.  
LI Guangrong, TIAN Peifang, LIU Haibin. Coal mine safety risk pre-control management cloud platform design [J]. China Safety Science Journal, 2014, 24(2):138-144.
- [13] 马小平,胡延军,缪燕子. 物联网、大数据及云计算技术在煤矿安全生产中的应用研究[J]. 工矿自动化, 2014, 40(4):5-9.  
MA Xiaoping, HU Yanjun, MIAO Yanzi. Application research of technologies of Internet of things, big data and cloud computing in coal mine safety production [J]. Industry and Mine Automation, 2014, 40(4):5-9.
- [14] 沈宇,王祺. 基于大数据的煤矿安全监管联网平台设计与实现[J]. 矿业安全与环保, 2016, 43(6):21-24.  
SHEN Yu, WANG Qi. Design and implementation of coal mine safety supervision networking platform based on big data [J]. Mining Safety & Environmental Protection, 2016, 43(6):21-24.
- [15] 张科利,王建文,曹豪. 互联网+煤矿开采大数据技术研究与实践 [J]. 煤炭科学技术, 2016, 44(7):123-128.  
ZHANG Keli, WANG Jianwen, CAO Hao. Study and practice on big data technology of internet plus coal mining [J]. Coal Science and Technology, 2016, 44(7):123-128.