

文章编号:1671-251X(2018)08-0015-05

DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.17333

基于公有云的企业安健环管控平台建设

韩安^{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:针对现有企业在安全管控、职业健康、环境保护等方面存在的安全管控无标准、监管手段落后等问题,提出了基于公有云的企业安健环管控平台建设方案,介绍了平台物理架构和功能架构设计,分析了平台建设的关键点、关键技术和平台的优势。该平台结合计划、执行、检查、行动(PDCA)管控体系,将实时动态监测与日常静态业务管理相结合,应用事件/事故驱动实现快速响应,通过应急管理与应急响应实现灾变情况下的辅助应急救援;融合指标计划、执行效率、管控效果等多方面因素,实现安健环总体动态评估及管控指标与执行过程的不断优化,提升管控力度与深度。该平台充分应用了云计算与物联网的技术优势和运维模式,降低了安健环项目的建设成本与运维难度,提高了监管效率及监管深度。

关键词:安健环管控平台;公有云;云计算;物联网;PDCA体系

中图分类号:TD67 文献标志码:A

网络出版地址:<http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20180717.1634.006.html>

Construction of enterprise HSE control platform based on public clouds

HAN An^{1,2}

(1. CCTEG Changzhou Research Institute, Changzhou 213015, China;

2. Tiandi (Changzhou) Automation Co., Ltd., Changzhou 213015, China)

Abstract: In view of problems that there was no standard for security management and supervision method was backward in terms of safety control, occupational health and environmental protection in current enterprises, construction plan of enterprise health, safety and environment (HSE) control platform based on public clouds was proposed. Physical architecture and functional architecture design of the platform were introduced, and key points, key technologies of platform construction and platform advantages were analyzed. Planning, execution, inspection, and action (PDCA) management and control system are used to combine real-time dynamic monitoring with daily static business management, event/accident drive is applied to achieve rapid response, and emergency management and emergency response are adopted to achieve auxiliary emergency rescue under catastrophic conditions. Continuous optimization of HSE overall dynamic assessment and control indicators and implementation process is achieved by convergence of indicator plan, implementation efficiency, control effects, and other factors, then strength and depth of management and control are improved. The platform fully utilizes technical advantages and operation and maintenance modes of cloud computing and the Internet of things, reduces construction cost

收稿日期:2018-05-17;修回日期:2018-06-28;责任编辑:胡娴。

基金项目:企业技术创新项目(2017GY004)。

作者简介:韩安(1982—),男,陕西泾阳人,工程师,现主要从事煤矿信息化产品规划与管理工作,E-mail:13775209003@qq.com。

引用格式:韩安.基于公有云的企业安健环管控平台建设[J].工矿自动化,2018,44(8):15-19.

HAN An. Construction of enterprise HSE control platform based on public clouds[J]. Industry and Mine Automation, 2018, 44(8): 15-19.

and operation and maintenance difficulty of the HSE project, and improves regulatory efficiency and supervision depth.

Key words: HSE control platform; public clouds; cloud computing; Internet of things; PDCA system

0 引言

我国中小型企业数量巨大,企业类别多,企业安全投入少,安全意识不到位,造成我国企业安全事故频发,人员及经济损失严重,安全生产监管工作压力大。因此,创新安全生产管理模式,是政府及企业强化安全生产监管、改善安全生产形势的迫切需要。

安健环管控平台是基于政府安全监管部门/集团公司/工业园区/企业自身在安全管控、职业健康、环境保护等方面存在安全投入少、安全意识不到位、安全管控无标准、监管手段落后等现状及应用需求,通过物联网、云计算等信息化手段构建的健康、安全和环境(Health, Safety & Environment, HSE)管控平台,实现企业风险点辨识与跟踪^[1]、风险点实时监测、安全巡检^[2]、风险分级管控、事故隐患闭环管理、职业监控管理、环保监测、辅助应急等全过程体系化管理,从而实现企业安全状况的全面感知、即时控制和决策分析^[3]。本文分析了云计算架构模式与技术优势,提出了一种基于公有云的企业安健环管控平台建设方案。

1 平台物理架构

基于公有云的企业安健环管控平台利用云计算的弹性可扩展、高计算力、高可靠性等优势^[4],结合运营商提供的边界网关协议(Border Gateway Protocol,BGP)网络及不间断运维服务,实现安健环监管业务的持续可靠运行。平台物理架构如图 1 所示。

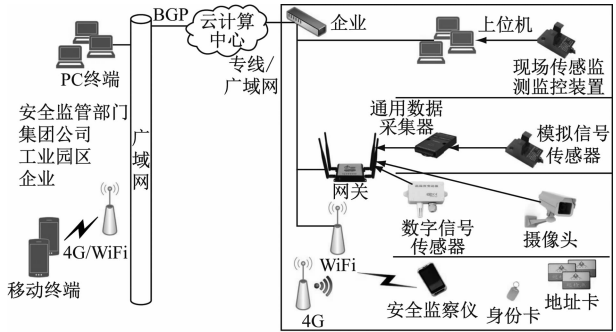


图 1 基于公有云的企业安健环管控平台物理架构
Fig.1 Physical structure of enterprise HSE control platform based on public clouds

平台面向企业安健环业务的过程执行及监督管

理,其功能包括风险点实时监测预警、日常安全监管与决策分析评估。风险点实时监测预警实现对厂区作业现场环境中的模拟或数字传感装置(CO、烟雾、O₂、温度、湿度、粉尘、设备开停等传感装置)^[5-6]的实时监测,利用企业厂区覆盖的有线网络、WiFi 或 4G 无线网络,通过专网或广域网上传到公有云服务器中。

云计算中心为政府安全监管部门/集团公司/工业园区/企业用户提供 4G 或 WiFi 移动终端、PC 终端下的安健环管控业务应用。

2 平台功能架构

基于公有云的企业安健环管控平台建设基于安健环管控理论,结合计划、执行、检查、行动(Plan-Do-Check-Action, PDCA)管控体系^[6-7],将实时动态监测与日常静态业务管理相结合,应用事件/事故驱动实现快速响应,通过应急管理 with 应急响应实现灾变情况下的辅助应急救援;融合指标计划、执行效率、管控效果等多方面因素,实现安健环总体动态评估及管控指标与执行过程的不断优化,提升管控力度与深度^[8]。平台功能架构如图 2 所示。

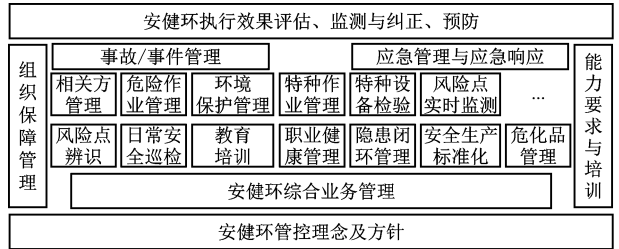


图 2 基于公有云的企业安健环管控平台功能架构
Fig.2 Functional framework of enterprise HSE control platform based on public clouds

(1) 风险点识别与预警管控。实现对企业风险点的辨识、登记、跟踪、统计、分析、上报的全过程管理。采用任务工序分解法对风险点进行辨识,从人、机、环、管方面进行分析,建立风险点编码库。结合企业生产情况进行风险分级管控,形成红、橙、黄、蓝 4 级风险等级,明确风险管理对象、管理标准和管理措施,依据岗位职责,落实到人,通过风险点实时监测、重点监控、日常安全巡检等多种手段,实现重大安全风险的重点管控及分级预警。

(2) 安全生产标准化管理。根据企业业务范

围,应用不同行业的安全生产标准化检查标准,进行企业日常安全生产标准检查及考评管理,基于安全生产标准化各项内容进行综合考核,形成全过程的动态安全标准化监督。

(3) 事故隐患闭环管理。实现日常安全管理活动如安全事件确认、安全隐患检查、安全生产标准化检查等的登记、“五定”、处理、复查、闭环等全过程管理^[8-9],实时反映及跟踪每一条隐患处理状态,通过流程驱动方式实现各隐患处理环节的消息推送提醒,增强隐患相关单位及业务科室的协同处理能力,实现隐患信息的快速传递及隐患处理过程的规范化^[10]。

(4) 职业健康管理。基于员工的岗位体系,实现职业病危害因素检测和员工体检数据管理,动态更新员工职业健康监护档案^[11],展示异常地点和异常员工,并对异常人员换岗提醒;根据岗位配置劳保用品发放标准,生成劳保用品年度、周期性发放计划,实现劳保用品在线领用管理。

(5) 环境保护管理。实现企业危害物或污染物排放监测系统数据的集成与上传,结合废弃物从产生、登记到临时储存管理、处置的流程化管理,对废弃物的储存数量进行监控,达到预警值时进行提醒。

(6) 辅助应急救援管理。实现企业各项应急救援措施及救援资源的信息化管理,包括综合应急预案、应急组织、应急物资库及救援物资分布、专项应急预案、应急演练计划与演练评估的管理;实现各类应急救援信息的共享管理,在灾变情况下为救援人员获取全方位的现场信息,包括救援物资分布、灾害区域人员、现场环境参数、人员逃生路线等,用流程化预案辅助救援指挥人员进行应急调度^[12-13]。

(7) 安健环看板与评估。实现风险分级、事故隐患闭环、职工健康、环境保护数据等安健环功能业务模块数据的多维度统计分析,以台账、报表、分析图表等形式构建领导看板,实现各项指标的可视化展示;应用多指标综合评估法,将安健环多个业务的不同指标进行定性和定量,建立企业安健环指标评估模型,判定企业安健环综合状态,若发现评估结果不正确,则进行原因分析和模型改进。

3 平台建设关键点

(1) 建设多用户多层级组织架构及权限控制。同一架构下的基于公有云的安健环管控平台需满足政府安全监管部门、集团公司、工业园区及多企业单位的使用要求。因此,在传统权限管理基础上增加

单位注册、组织架构分层、层属关系等模块,在业务数据流转过程中,应用数据域实现不同单位之间的数据隔离和同一单位不同管理层级之间的分级管控。

(2) 研发一套将企业生产现场监控数据可靠、高速、低成本接入平台的数据采集与传输装置,实现基于标准数据通信协议的现场数据采集,并具备有线网络、4G 及 WiFi 网络等多种数据传输方式。

(3) 建立作业区域网格化管控方法。建立企业作业地点网格化划分原则及方法,明确各网格区域内的主要风险点、风险管控责任、隐患排查主体责任、区域避灾与逃生线路、异常事件的网格捕获,有效解决安全管控死角及责任不明确等问题。

(4) 建立事件/事故驱动的响应及确认方法。构建多源异常事件触发池,通过视频、短消息、微信、移动桌面信息等多种推送手段,形成各类事件/事故驱动型的安全确认与响应方法,网络安全管理员通过视频或现场确认等手段,进行事件/事故的安全确认及排查,对各类异常或者伪异常事件进行流程标准化闭环管理,确保各类安全事件能够得到及时处置。

(5) 建立基于 RFID (Radio Frequency Identification, 射频识别)无源卡的企业密集地点标识网。风险点管控、风险分级管控、安全巡检、安全生产标准化、人员行为、应急预案等业务均与地点属性相关,需要基于作业区域网格化原则及方法对企业作业地点进行现场标识。企业所涉及的标识地点较多且具备唯一性。鉴于 RFID 无源卡具有成本低、安装方便、唯一性识别等特点,选用 RFID 无源卡构建企业密集地点标识网。企业安全巡检人员使用安全巡检记录仪,通过刷巡检路线中的某一个 RFID 卡,进行区域网格菜单式的标准化检查,并如实记录其检查轨迹、履职情况。

4 平台建设关键技术

(1) 事故隐患流程驱动技术。事故隐患闭环管理涉及安全监管部门及企业多层级、多部门及多角色,根据隐患的处理级别和危害级别,包含“定整改责任人、定整改措施、定整改完成时间、定整改完成人、定整改验收人”的“五定”措施不同,隐患处理流程不同。为高效地实现事故隐患的闭环管理,采用工作流驱动技术,按照流程节点,通过移动桌面消息、短信、计算机桌面等手段进行事务提醒,并根据事故隐患的等级、处理进度、时效性及处理效果进行

消息提醒。

(2) 网格化风险点动态和静态因素的实时监测及综合分析技术。风险点当前状态的判定数据来源包括快速变化的现场传感器监测的动态数据和缓慢变化的人工巡检数据。采用静态巡检的质变原则加动态实时监测的量变方式,实现动静多因素的风险点状态评判与分析,客观反映风险点安全状况及风险走势。

(3) 多指标安健环管控效果的综合评估技术。安健环管控效果评估的核心问题是确定有效的评估指标体系,科学地、客观地、合理地、全面地反映安健环所有因素。评估方法主要有两类:一是基于风险点(事故)风险值的评价法,运用三类风险点理论、层次分析法和模糊数学等原理对各网格区域内的主要风险点(事故)进行分析,根据事故发生的可能性及其后果严重程度计算风险值,最终评价区域风险;二是基于危害因素的评价法,从人、机、环、管等方面找出影响安健环的主要因素,构建评价指标体系,利用模糊理论、灰熵分析法等理论和神经网络等工具进行评价。结合网格区域风险点风险值评价法和单一风险点危害因素的评价法,建立人、机、环、管多维度的综合评估指标模型,动态地进行企业安健环状态评估。

5 平台优势分析

基于公有云的安健环管控平台与传统单一的安健环管理系统、安全监管系统相比,在架构设计与运营模式上,充分体现出云计算的优势及安全监管模式的创新。主要体现在以下方面:

(1) 采用“互联网+”的新型安全监管模式,使得平台应用分工明确。云计算提供商提供稳定可靠的基础运维服务,产品提供商专注于业务的实现与日常技术性运维,而监管人员专注于监管业务应用,有效降低了运维服务成本,安健环业务应用更加便捷。

(2) 以风险点管控为核心,将风险点动态监控与日常安健环业务融合,从人员履职、部门履职、网格化安全状况、风险点受控状态等维度进行量化与综合评估,形成一套动静结合的评估及预警模型。

(3) 实现了风险点监控及预警、隐患闭合管理、违章管理、职业健康管理、环境保护管理等安健环业务动态协同和联动管理。

(4) 业务应用人员可便捷地通过各种终端掌握安健环状况,并通过消息推送实时获取各类事件/事

故异常信息。

(5) 基础运维及平台建设均采用租用模式,提供标准化的安健环管控业务,保证平台长久性的技术升级及运维服务,规避一次性建设的投资风险。

6 结语

企业安健环管控平台以事故致因理论为基础,以企业安全生产标准化评定标准为指导,结合安全生产、职业健康、环境保护等体系要求,对安健环管理的控制点进行提取梳理,通过 PDCA 管理方法对企业日常安健环业务指标进行量化,进行多维度量化评估,全面反映企业安、健、环业务管控过程中指标计划、执行过程效率、管控效果。基于公有云的企业安健环管控平台建设,充分应用公有云计算中心构建基础运维平台,使得运维简单专业,可有效提高安健环业务监管效率,提升企业安健环管理水平。

参考文献(References):

- [1] 杨善林,罗贺,丁帅.基于云计算的多源信息服务系统研究综述[J].管理科学学报,2012,15(5):83-96.
YANG Shanlin, LUO He, DING Shuai. Survey on multi-sources information service system based on cloud computing[J]. Journal of Management Sciences in China, 2012, 15(5): 83-96.
- [2] 孙鹏. DT 火电企业安健环(HSE)管理应用案例研究[D]. 沈阳:沈阳大学,2017.
- [3] 李文奎. 基于建设与运营一体化的货运铁路 HSE 管理体系研究[D]. 石家庄:河北科技大学,2017.
- [4] 罗俊辉. 企业安健环管理系统研究与具体应用[J]. 门窗, 2017(3): 226-227.
LUO Junhui. Research and application of enterprise security ring management system [J]. Doors and Windows, 2017(3): 226-227.
- [5] 王渊,韩安,晁晓菲. 煤炭集团公司生产安全调度指挥管理平台的建设构思[J]. 工矿自动化, 2012, 38(3): 26-28.
WANG Yuan, HAN An, CHAO Xiaofei. Construction ideas of management platform of production safety dispatching of coal enterprise group[J]. Industry and Mine Automation, 2012, 38(3): 26-28.
- [6] 冯伟功,彭文亮,唐佳林,等. 基于 RFID 和 GPS 技术的电力设备巡检系统设计与实现[J]. 装备制造技术, 2012(2): 72-74.
FENG Weigong, PENG Wenliang, TANG Jialin, et al. Based on RFID and GPS technology to power equipment inspection system design and realization [J]. Equipment Manufacturing Technology, 2012(2): 72-74.

[7]

李亚松,张宏亮.水电站安全管理问题及安健环管理体系建立[J].科技经济导刊,2016(7):164.

[8]

于斌,吴智鹏.半定量风险评估法在安健环管理中的应用[J].电力安全技术,2015,17(7):1-4.

[9]

郭志华.安全标准化管理体系与安健环管理体系共性的应用[J].技术与市场,2014,21(10):148-149.

[10]

张义麟.大连大发供热有限公司安全管理案例研究[D].大连:大连理工大学,2015.

[11]

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.

[12]

曾晓辉,文成玉,陈超,等.基于二维码的移动巡检新系统的设计与实现[J].电子技术应用,2014,40(9):122-125.
ZENG Xiaohui,WEN Chengyu,CHEN Chao,et al. Design and implementation of a new mobile inspection system based on two-dimensional code [J]. Application of Electronic Technique, 2014, 40 (9): 122-125.

[13]

张申,赵小虎.论感知矿山物联网与矿山综合自动化[J].煤炭科学技术,2012,40(1):83-86.
ZHANG Shen,ZHAO Xiaohu. Comments on sensory mine Internet of things and mine comprehensive automation[J]. Coal Science and Technology, 2012, 40(1):83-86.