

doi: 10.3969/j.issn.1005-7854.2020.04.026

新时代应急管理中安全生产标准化的数字化模式探究

张 丹¹ 李 焱 萱²

(1. 华北科技学院, 河北 三河 065201;

2. 矿冶科技集团有限公司, 北京 100160)

摘 要: 企业在安全生产标准化体系创建、运行、评估和改进过程中, 面临着数据信息分散、无法量化安全生产状况、缺乏事前预警预测等问题。为此, 基于安全生产标准化体系的理论基础, 结合数字化处理和互联网传输技术, 探讨建立安全生产标准化的数字化模式, 从而实现对安全生产过程中各种数据信息的实时监控和智能化预警, 有效提高企业安全管理水平。

关键词: 安全生产标准化; 管理流程; 预警模型

中图分类号: X92

文献标志码: A

文章编号: 1005-7854(2020)04-0133-04

Research on the digital mode of safety production standardization in emergency management in the new era

ZHANG Dan¹ LI Yao-xuan²

(1. North China Institute of Science and Technology, Sanhe 065201, Hebei, China;

2. BGRIMM Technology Group, Beijing 100160, China)

Abstract: While establishing, operating, evaluating and improving the safety production standardization system, enterprises are facing problems such as data information dispersion, unable to quantify safety production conditions, and lack of advance warning and prediction. In this paper, based on the theory of the safety production standardization system, we established a standardized digital mode of safety production combining digital processing and internet transmission technology. Real-time monitoring and intelligent early warning of various data and information in the safety production process are realized, which may effectively improve the safety management level of enterprises.

Key words: safety production standardization; management process; early warning model

近年来, 随着信息化技术的发展, 对新时代应急管理中的安全生产工作提出了更高的要求。十九届四中全会明确提出扎实推进治理体系和治理能力现代化, 利用现代化、信息化、数字化技术手段对应急管理中的安全生产标准化进行管控。安全生产标准化创建和运行管理涉及的信息量大、数据种类

多、工作流程复杂^[1], 研究创建数字化的安全生产标准化模式, 实现智能化技术与安全生产标准化体系的有效融合, 对推动我国安全生产状况的根本好转具有重大意义。

我国的安全生产标准化遵循 PDCA 动态循环的运行模式, 主要工作集中在“P”层面, 即制度体系的建设上^[2]。对于安全生产标准化执行层面的工作相对落后, 存在实际工作与标准化运行文件“两张皮”的现象^[3]。因此, 采用数字化技术手段是实现安全生产标准化落地的重要抓手。目前部分省已经开始按照行业划分, 以行业要求建立安全生产标准化的数字化平台, 将生产单位纳入到平台中进行统一管理。更有小部分企业逐渐开始自行搭建

收稿日期: 2020-06-29

基金项目: 廊坊市科学技术局资助项目(2020013030); 中央高校基本科研业务费资助项目(3142020034)

第一作者: 张丹, 硕士, 讲师, 主要研究方向为应急信息化、信息管理。E-mail: 275419514@qq.com

通信作者: 李焱萱, 硕士, 助理工程师; E-mail: liyaoxuan@bgrimm.com

企业安全生产标准化的数字化平台,通过平台的搭建,将企业的安全生产标准化工作利用新的工具执行更加到位^[4-6]。

但目前建立的安全生产标准化的数字化平台主要集中在运行记录台账的存储备份与统计管理,而企业在运行过程中不仅会产生大量的文档记录,还会产生大量的安全生产监测数据。如何解决这些分散的数据信息、量化安全生产运行情况、实时评估分析安全形势、通过数据模型将事中以及事后处理变成事前预警是构建安全生产标准化、数字化模式亟待解决的问题^[7-8]。

基于上述情况,笔者基于安全生产标准化体系建设要求,结合物联网数字化手段,构建安全生产标准化的数字化模式,实现对安全生产过程中各种数据信息的实时监控和智能化预警,有效提高企业安全管理水平。

1 安全生产标准化管理流程分析

1.1 管理流程的基本内容

根据《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000—2016)的要求,企业安全生产标准化管理流程涉及到了企业日常运行和管理的各个方面,包括目标职责、制度管理、教育培训、现场管理、安全风险管控、隐患排查治理、应急管理、事故查处和持续改进八个方面。

1.2 管理流程的逻辑关系

目标职责等八个安全生产标准化管理流程不是相互独立的,通过各管理流程之间的关联逻辑关系使企业安全生产各个环节处于良好的生产状态,并持续改进,不断加强企业安全生产标准化和规范化建设。

如图1所示,安全生产标准化是一个动态运行的PDCA循环管理流程。首先利用法律法规和安全生产管理制度指导建立企业的安全生产目标,确保各生产环节符合有关安全生产法律法规和标准规范的要求;利用教育培训为设备设施的运行管理和生产作业安全提供核心支撑,保障生产环节中的人、机、料、法、环处于良好的状态;同时通过安全风险辨识和评价及实时排查和治理隐患,保障生产作业过程的顺利进行;对隐患未闭环整改发展成事故事件,通过应急救援和事故处理进行善后处置;最后对安全生产管理流程的运行成效进行绩效分析,制定优化措施作为下一级循环的依据,实现安全生产标准化的持续改进。

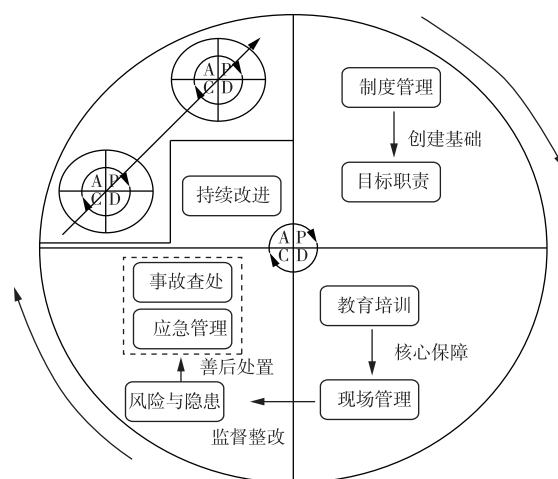


图1 安全生产标准化管理流程关联逻辑关系

Fig. 1 Logical relationship of safety production standardization management process

2 安全生产标准化的数字化模式

2.1 总体架构

安全生产标准化的数字化模式将企业的不同安全要素,包括视频要素、设备要素、人员要素等按照统一方式进行联动,然后根据收集到的安全要素,基于数据挖掘、回归分析、特征提取等数据方法建立预警模型,通过预警模型能够了解各部分的安全生产运行状况,再根据运行状况的变化评估企业的风险程度,对危险情况进行预警或预报,最终实现事中以及事后处理变成事前预警。总体架构如图2所示。

1)数据层。该层包括三方面的数据内容,分别是现场监测数据、基础业务数据、基础资源数据库。其中,现场监测数据指的是传感器或视频采集到的数据;基础业务数据指的是安全生产标准化管理流程的文档数据,包括隐患排查和治理等内容;基础资源数据库指的是为生产运行提供数据支撑的数据库,包括人员库、设备设施库、法律法规库等。

2)中间层。该层内嵌基于数据挖掘、回归分析、特征提取等数据方法建立的预警模型,包括生产安全预警模型、人员管控预警模型、设备安全管理预警模型、运输安全管理预警模型、安全检查预警模型。利用预警模型大数据采集分析数据层的所有数据信息,了解各部分的安全生产运行状况。

3)应用层。该层对接用户层和中间层,根据各预警模型反馈的运行状况变化量评估企业的风险程度,对危险情况进行预警或预报,同时可以为用户提供智能化决策支持。

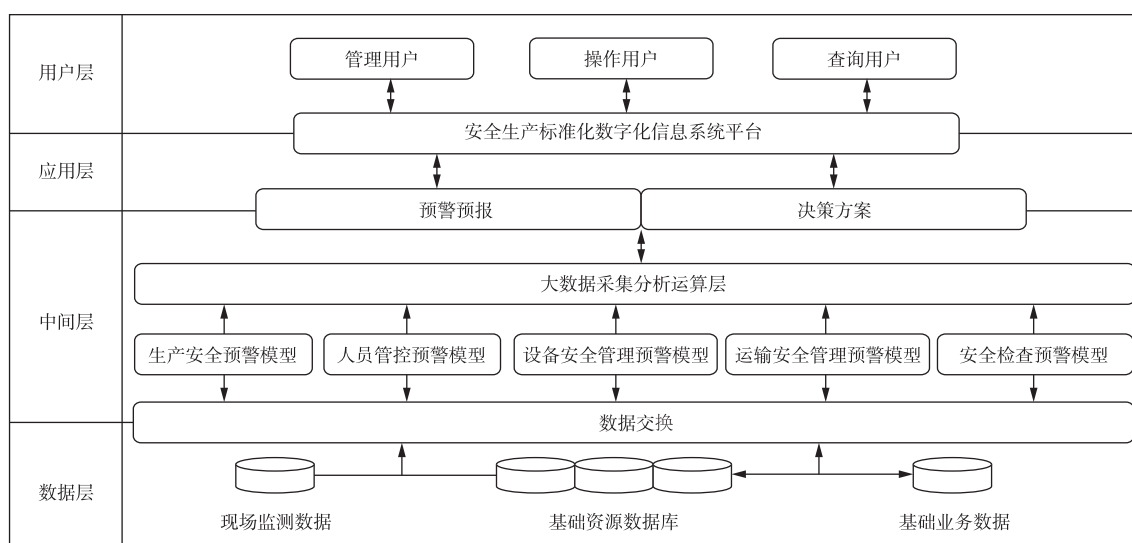


图2 安全生产标准化的数字化模式总体架构图

Fig. 2 Overall architecture of safety production standardization digital mode

4)用户层。该层直接面向终端用户，根据不同用户权限设置分为管理用户、操作用户和查询用户，用户可通过个人电脑或移动手机进行访问。

2.2 预警模型设计

预警模型，包括生产安全预警模型、人员管控预警模型、设备安全管理预警模型、运输安全管理预警模型、安全检查管理预警模型。各预警模型通过传感器或视频采集到的数据、管理流程运行文档数据及基础资源库数据对安全生产运行状况进行提前预测。

1)生产安全预警模型。通过应用工业视觉识别技术、自动贴码技术、自动扫码技术、组态编程技术等信息技术将生产车间打造成一个数字化的车间，各个生产线的实时产能、实时产量、设备实时参数、安全预警、实时视频等数字化信息通过展现并进行安全管理，同时按照安全标准化的要求对生产过程进行预警和管控。

2)人员管控预警模型。人员是高危生产企业的重要控制因素，通过数字化手段进行人员的管控和预警，实现人员的管理。采用数字化门禁定员系统、企业一卡通两项技术。其中，门禁系统将各个独立车间的实时人数进行实时反馈和定员控制，一卡通系统将各个辅助区域的人数通过道闸、翼闸等各个节点综合反馈到可视化指挥中心，同时启用人员对应不同区域的出入控制机制，极大地提高了企业人员与地域结合的安全管理水平。

3)设备安全管理预警模型。设备的管理可以从设备的购入到使用、维修、保养、报废等整个流程

进行管控，同时结合设备的实际存放地点以及视频进行设备的综合管理。通过设备统计分析能够清晰明了地查阅设备的期限和寿命、设备的重要性及设备的关键参数，同时进行实时预警，提高了企业对于设备的安全管理水平。

4)运输安全管理预警模型。运输管理将企业所有运输车辆的信息，包括运输的货物信息、订单信息、路线信息、驾驶员信息，以及车辆的总体使用情况进行实时展现，方便进行管理。对于车辆超载混装等情况实现实时预警和管理，极大地提高了运输的安全性。

5)安全检查预警模型。安全检查可通过安全管理流程，将企业安全标准化通过智能化，信息化的手段进行执行，包括对安全管理的各个环节，如安全检查、安全巡检、安全隐患、安全整改、安全事件等进行管理和统计。通过一卡通技术将安全管理整个流程数字化，落实了安全标准化的执行。

3 结论

基于安全生产标准化体系建设要求，采用动态运行的PDCA循环管理流程，构建了安全生产标准化规范化模式，利用内嵌的预警模型，实现对安全生产过程中各种数据信息的实时监控和智能化预警，将事中、事后监管转化为事前预警，可有效提高企业安全生产水平，从而推动我国安全生产状况的根本好转。重点需做好以下工作：

1)梳理安全生产标准化体系建设要求，建立安全生产标准化PDCA动态运行的管理流程。

2)结合管理流程的基本内容和逻辑关系,系统化设计安全生产标准化数字化模式总体架构。

3)设计智能化预警方案,通过数字化技术手段及预警模型系统分析企业安全生产状况。

参考文献

- [1] 邱亚力,宋交才,刘亚光. 浅谈矿山安全标准化创建过程中存在的问题与对策 [J]. 湖南安全与防灾, 2011(7): 48-49.
QIU Y L, SONG J C, LIU Y G. Problems and countermeasures in the process of establishing mines safety standardization [J]. Hunan Safety and Disaster, 2011(7): 48-49.
 - [2] 王振兵,王义成,梁永鸿. 双重预防机制与安全生产标准化体系的深度融合实践 [C] // 2018'中国金属学会冶金安全与健康年会论文集, 2018.
WANG Z B, WANG Y C, LIANG Y H. Deep integration practice of dual prevention mechanism and safety production standardization system [C] // Proceedings of 2018 'metallurgical safety and health annual meeting of China metal society, 2018.
 - [3] 于洋. 企业安全生产标准化管理模式研究 [J]. 中国安全生产科学技术, 2013, 9(12): 171-178.
YU Y. Research on the management model of work safety standardization for enterprises [J]. Journal of Safety Science and Technology, 2013, 9 (12): 171-178.
 - [4] 张昭. 煤矿安全生产标准化管理模式及管理策略探析 [J]. 能源技术与管理, 2019(1): 187-188.
ZHANG Z. Problems and countermeasures in the process of establishing mines safety standardization [J]. Energy Technology and Management, 2019 (1): 187-188.
 - [5] 林璐瑶,赵怡晴,李仲学,等. 金属非金属矿山安全标准化管理信息系统研发 [J]. 中国安全生产科学技术, 2012, 8(11): 178-182.
LIN L Y, ZHAO Y Q, LI Z X, et al. Research and development on MIS of metal and nonmetal mining safety standardization [J]. Journal of Safety Science and Technology, 2012, 8(11): 178-182.
 - [6] 尹积荣. 矿山安全生产标准化建设的探讨 [J]. 采矿技术, 2000(增刊3): 425-426.
YIN J R. Discussion on safety production standardization construction [J]. Mining Technology, 2000 (S3): 425-426.
 - [7] 付贵祥,周红军,郭继茹. 基于物联网的煤矿安全综合智能预警系统 [J]. 工矿自动化, 2014, 40(4): 99-101.
FU G X, ZHOU H J, GUO J R. Comprehensive intelligent pre-warning system of coal mine safety based on Internet of Tings [J]. Industry and Mine Automation, 2014, 40 (4): 99-101.
 - [8] 曹玉洁. 基于大数据的企业安全生产预警系统研究 [D]. 上海: 上海应用技术大学, 2019.
CAO Y J. Research on enterprise safety production early warning system based on big data[D]. Shanghai: Shanghai Institute of Technology, 2019.
-
- (上接第 115 页)
- [7] 王文祥,王晓阳,孙雁军,等. 高砷高锡铅阳极泥中有价金属的综合回收 [J]. 有色金属(冶炼部分), 2018(5): 21-24, 28.
WANG W X, WANG X Y, SUN Y J, et al. Comprehensive recovery of valuable metals from high As, Sn and Pb bearing lead anode slime [J]. Nonferrous Metals (Extractive Metallurgy), 2018(5): 21-24, 28.
 - [8] 赵科明,兰青,陈英,等. ICP-OES测定阳极泥6种金属的3种消解方法 [J]. 环境科学与技术, 2016, 39(3): 100-104.
ZHAO K M, LAN Q, CHEN Y, et al. Three digestion method of anode mud for six metal determination with ICP-OES [J]. Environmental Science & Technology, 2016, 39(3): 100-104.