

数字化技术赋能智慧加油站工地建设安全管理

李嘉辉 (中国石油天然气股份有限公司内蒙古包头销售分公司, 内蒙古 包头 014030)

摘要: 本文以数字化技术赋能智慧加油站工地建设安全管理的措施为研究主题, 首先阐述了智慧加油站的内涵和价值, 然后分析了智慧加油站工地建设安全管理的要点, 最后探索出了利用数字化技术实时监控作业人员、规范关键作业流程、实现综合安全监管的措施, 以期为相关工作人员提供参考, 为智慧加油站的工地建设安全管理工作提供实践借鉴。

关键词: 数字化技术; 智慧加油站; 工地建设; 安全管理

中图分类号: TU714 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2025) 035-0126-03

Digital technology empowers smart gas station construction site safety management

Li Jiahui (Inner Mongolia Baotou Sales Branch Company, China National Petroleum Corporation, Inner Mongolia Baotou 014030)

Abstract: This article takes the measures of empowering the construction safety management of smart gas station sites with digital technology as the research theme. Firstly, the connotation and value of smart gas stations are expounded. Then, the key points of construction safety management of smart gas station sites are analyzed. Finally, measures are explored to use digital technology to monitor operators in real time, standardize key operation processes, and achieve comprehensive safety supervision. The aim is to provide reference for relevant personnel and practical reference for the construction safety management of smart gas station sites.

Keywords: digital technology; Smart gas station; Construction site construction; Safety Management

随着人工智能技术的发展和成熟, 多个行业在人工智能技术的支持下实现智慧化发展, 原有的行业生态被颠覆。近年来, 石油需求低迷, 新能源汽车销售量增加, 推动传统加油站向智慧加油站转型已经成为趋势。智慧加油站是一种新型加油站, 反映着智能化时代对加油站的新需求, 有利于推动我国成品油零售企业转型升级, 助力我国开辟新的经济增长点。加油站建设项目不同于其他建设项目, 风险因素众多且复杂, 安全管理难度更大, 施工单位必须制定一套完整、详细的施工计划并严格执行, 有机协调各个环节。将数字化技术引入智慧加油站工地建设安全管理工作, 运用人工智能技术、大数据技术、物联网技术等前沿数字化技术对智慧加油站工地展开安全风险控制, 智能监测和分析各施工区域的安全隐患, 并及时预警, 可以有效提升安全管理效率和质量, 保证作业人员的人身安全和施工单位的财产安全。下文将探索数字化技术赋能加油站工地建设安全管理的措施。

1 智慧加油站概述

智慧加油站是运用现代科技手段与信息化技术来提升工作效率、服务质量和优化客户体验的新型加油站^[1]。与传统加油站相比, 智慧加油站应用了更多智能化设备, 可以为客户提供信息化服务, 更符合节能环保要求等, 因此成为行业转型升级的重要方向。传统加油站的运营方式为手工管理, 智慧加油站的运营方式为智能管理, 即利用智能化设备和信息化软件代

替人工^[2]。以安徽合肥石油锦绣大道综合加能站为例, 该加油站于2024年完成智能化改造, 由传统加油站转型为现代化加能站。

硬件上, 该加能站在易捷便利店增设了彩票销售、易捷咖啡等多业态经营项目, 安装集人机交互、身份核验、视频监控、智能体检、网络支付等多模块于一体的交管智能体检机, 引入隧道式自助洗车机, 引进可以智能识别商品类型、将顾客选择的商品提交给顾客的“机器员工”; 软件上, 该加能站和银行、保险、汽车维修等单位深化合作, 打造了科技金融生态; 建设画像平台, 打通大数据技术与内部系统接口, 实现从“机出销量”“会员销量”到“每类会员销量”再到“各类会员排名”及会员画像全链路的由面到点的分析跟踪, 清晰掌握销售情况。

2 智慧加油站工地建设安全管理要点

当前我国智慧加油站建设有两种模式, 一是传统加油站改造升级, 二是从零开始规划。无论是前一种还是后一种模式, 工地建设都涉及土建、钢结构、消防、电气等多个专业, 建设过程非常复杂, 极易引发各类安全事故, 如在土建施工中因地质条件复杂导致地基坍塌、在防雷工程施工中因接地电阻率过高而导致雷电灾害等, 因此加强安全管理是非常有必要的^[3]。智慧加油站工地建设安全管理要点有三个, 分别是增强作业人员的安全意识、严格执行安全管理制度和提升隐患排查治理质量。

2.1 增强作业人员安全意识

增强作业人员安全意识是实现规范作业的重要前提,是避免施工现场出现“人祸”的有效措施,因此是智慧加油站工地建设安全管理的要点之一。智慧加油站工地作业人员的受教育水平有高有低,部分作业人员安全意识不足,存在侥幸心理,对部分危险作业的特殊要求无知无畏,例如为了舒适摘下安全帽、作业间隙偷玩手机、按照个人经验而非施工方案作业、高空作业时不系挂安全带、违章动火用电等。

2.2 严格执行安全管理制度

严格执行安全管理制度是将安全风险控制在一定范围内的有效措施,是智慧加油站工地建设安全管理的要点之一。智慧加油站施工单位在正式施工前,根据项目实际情况制定安全管理制度,但部分施工单位虽然制定了详细、周密的安全管理制度,但未严格执行,导致安全事故发生,例如某加油站施工单位在安全管理制度中明确规定碎石机前需要安装安全防护栏并规定了防护栏的间隙,在实际施工过程中却没有对安全防护栏的间隙进行检查,导致作业人员失足跌落碎石机口,不幸身亡。

2.3 提升隐患排查治理质量

定期开展隐患排查治理工作是安全管理的内容,提升隐患排查治理质量是安全管理的要点之一。部分施工单位存在隐患排查治理不到位的问题,导致这一问题的主要原因有两个,一是安全管理人员数量和工地施工规模之间存在矛盾,现有安全管理人力难以实现对智慧加油站工地施工全过程的隐患排查;二是没有及时追踪治理情况,存在“通报即结束”的问题,即安全管理人员发现安全隐患后通报,要求相关负责人及时整改,但没有及时检查相关负责人是否整改到位。

3 数字化技术赋能智慧加油站工地建设安全管理的措施

增强作业人员的安全意识、严格执行安全管理制度和提升隐患排查治理质量是智慧加油站工地建设安全管理的三大要点,做好以上三项工作,可以最大限度规避事故发生。由于智慧加油站工地建设项目一般规模比较大,作业人员多,施工程序复杂,因此安全管理难度较大,容易出现疏忽。针对这一问题,可以通过引入数字化技术予以解决,即利用数字化技术、设备等延伸安全管理人员的智力、能力范围,对智慧加油站的工地建设环节展开全方位、立体化的实时监控,打造数字化工地并实现智能化管理,及时发现安全隐患并解决,有效避免安全隐患发展为安全事故,保障工地建设安全、有序开展^[4]。例如江苏某智

慧加油站工地将现场划分为A、B两个区域,在A区应用传统的安全管理方法,在B区部署高清摄像头、可燃气体检测仪、振动传感器等设备,为作业人员配备智能安全帽和生理参数监测手环,联合基于数字化技术的安全管理系统开展安全管理工作,统计A、B区的安全事故发生率、隐患排查效率、应急响应时间等指标,得出基于数字化技术的安全管理系统在提高安全管理水平、降低事故风险方面具有显著优势的结论^[5]。这说明数字化技术赋能智慧加油站工地建设安全管理具有高度可行性,是未来大型施工项目安全管理的发展方向。下文具体阐述数字化技术赋能智慧加油站工地建设安全管理的措施。

3.1 利用数字化技术实时监控作业人员

智慧加油站工地作业人员数量多、管理难度大,且很多作业人员的工作地点是不固定的,因此对作业人员行为的监管难度比较大。施工单位通过引入数字化技术,利用AI分析、追踪作业人员的行为,构建“技管为主,人管为辅”的新型安全管理体系,可以实现对作业人员的实时监控,及时发现作业人员的不安全行为并提醒该作业人员,有效避免因作业人员不规范操作导致的各类安全事故。施工单位利用大数据技术收集我国各大型项目工地建设过程中因作业人员不规范操作导致的安全事故,分析导致安全事故的具体原因,确定作业人员行为监管重点,与科技企业合作打造AI视频分析软件,在工地各处安装高清摄像头,利用该软件对摄像头画面展开实时分析,及时发现作业人员的不规范行为。

AI视频分析软件具备智能抓拍、风险分析等功能,可以高效捕捉作业人员的危险、违规行为,凭借先进的AI算法和大数据分析,计算作业人员危险、违规行为的危险指数,根据危险指数确定风险等级,低级风险行为用作安全教育素材,中高级风险行为及时叫停,做到全方位、全风险、全流程的作业管理人员管理。另外,施工单位还可以利用智能安全帽对作业人员的行为展开监控,即为作业人员发放内嵌安全防护系统、实时跟踪系统、语音通话系统、定位系统等的安全帽发放给作业人员,要求作业人员进入施工现场必须佩戴安全帽,利用安全帽对作业人员的行为展开监管^[6]。

3.2 利用数字化技术规范关键作业流程

智慧加油站建设项目规模比较大、施工内容比较多,因此施工单位在正式施工前,需要对项目实际情况展开分析并形成科学、周密的施工方案。施工单位在确定施工方案时,可以明确哪些作业流程比较关键,例如对项目建设质量存在显著影响的作业流程、容易

发生安全事故的作业流程等，利用数字化技术规范关键作业流程，实现对关键作业流程的监督管理。

施工单位依托数字化技术建设智慧工地安全管理平台，实现对关键作业流程的事前、事中和事后监管，将安全管理制度嵌入到数字化系统中，实现对作业风险的事前智能预防、事中实时管控和事后溯源分析。以安全风险系数比较高的高空作业为例，作业前利用数字化作业许可系统固化作业流程并强制关联作业资料，将传统的纸质作业票证审核工作搬到线上，申请人、审批人等利用智能手机或平板电脑登录系统完成申请、审批工作，审批通过后，系统强制要求上传现场照片、技术交底记录、特种作业人员证书等资料，系统确定资料齐全且判定具备作业条件后，为作业人员发送作业流程图、危险源标注图、关键设备说明书等资料，要求作业人员完成学习任务并签署规范施工保证书。

作业中利用智能核查、检测等设备对作业人员、作业设备和作业流程展开全方位、立体化的管理，例如作业人员入场时利用移动摄像头采集人脸信息并完成作业人员身份校验，通过校验的作业人员才能进入施工现场；拍摄作业人员的安全装备穿戴情况并分析，安全装备穿戴满足作业要求的作业人员才能进入施工现场；记录作业人员的进出口时间并上传。作业人员开始工作时，现场的固定监控和摄像监控利用“第一视角”和“第三视角”AI智能识别风险隐患，计算风险指数，判定风险等级，根据风险等级实现现场提醒或后台提醒。

对于难度大、流程复杂的作业内容，可以为作业人员提供语音交互设备，该设备按照施工方案将标准化作业流程结构为具体的作业步骤，通过语音交互的方式提醒、指导作业人员，有效降低作业人员的操作难度的同时，有效提升作业质量。作业后负责人上传现场清理后的照片并进行完工确认，系统自动将本次作业的所有数据打包归档，形成不可篡改的电子档案并上传云空间，为事后追责提供数据支持。另外，施工单位可以利用电子档案绘制风险画像并实现风险预防，即利用大数据技术整合、处理、分析平台汇总的关于某一作业的所有数据，识别出高频违规类型、高风险作业时段、问题多发班组等信息，预测未来可能出现的风险，及时制定针对性的预防措施^[7]。

3.3 利用数字化技术实现综合安全监管

智慧加油站工地建设都涉及土建、钢结构、消防、电气等多个专业，智能设备安装、电气焊接、管道铺设等作业同时进行，且作业现场堆积燃油、油气等高风险物料。

因此，施工单位开展安全管理，不仅需要对外部的作业人员、作业车辆等展开监管，还需要对外来送货车辆、访客和周边环境等展开监管。在大数据技术、人工智能技术、云计算技术、物联网技术等前沿数字化技术的支持下，施工单位可以对作业人员、车辆、施工状态、工程进度、工地环境等工地安全管理要素展开综合管理，提升安全管理的精细化、智能化水平，在有效降低安全管理成本的同时，提升安全管理效率和质量。

例如，施工单位在智慧加油站工地部署小型气象站、可燃气体探测器、深基坑振动传感器等设备，对环境数据展开收集和分析，当环境数据超标时，系统自动暂停相关区域的作业，并通知危险区域的作业人员、作业车辆等及时撤离，有效缩短风险数据传输路径，避免出现作业人员和车辆因消息滞后而撤离不及时的问题^[8]。

4 结语

综上所述，智慧加油站工地建设安全管理工作非常重要，关乎作业人员的人身安全和人民群众财产安全。利用数字化技术赋能智慧加油站工地建设安全管理，打造数字化工地，实现智能化管理，不仅有利于减轻安全管理人员的工作压力，还可以切实提升安全管理质量，有效规避安全事故发生。目前，我国已经有了多个利用数字化赋能智慧加油站工地建设安全管理的案例，相关工作人员应该广泛收集这类案例，从成功案例中汲取工作经验。

参考文献：

- [1] 武云鹏. 互联网思维下智慧加油站建设研究 [J]. 电子元器件与信息技术, 2022,6(09):122-125.
- [2] 蒙重光, 郑石, 冯丽嘉. 智慧加油站的建设与经营管理措施研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44 (10):87-89.
- [3] 邓凯玲. 基于数字化技术的智慧加油站工地建设安全管理 [J]. 石油知识, 2023,(02):36-37+41.
- [4] 李国辉. 加油站建设项目风险管理分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023,43(04):58-60.
- [5] 王胜娇. 基于信息技术的智慧加油站工地建设安全管理方法 [J]. 化工管理, 2024,(28):86-89.
- [6] 田斌. IT 赋能助力企业竞争力提升——智慧加油站建设思考 [J]. 商业 2.0 (经济管理), 2021(4):0145-0145.
- [7] 梁庆智, 陈云鹏. 加油站信息化管理及主动配送模式 [J]. 中国管理信息化, 2018(6):23-23.
- [8] 谭辉洪. 浅谈中石化佛山公司加油站创新建设 [J]. 建筑工程技术与设计, 2014, 000(015):910-911.