

“智能+”时代背景下实验室安全智能管控

王 超

(中海油能源发展股份有限公司天津人力资源服务分公司, 天津 300456)

摘要: 实验室是开展教学与研究工作的重要场所,不但体量大、种类多,而且人员相对也比较集中,安全隐患的分布也比较广,发生火灾、爆炸、中毒等安全事故的危险性和可能性较高。因此,这就需要我们能够加强对实验室的安全管理。而在“智能+”时代背景下,人工智能、大数据、物联网等新一代信息技术手段的发展越来越成熟,将其与实验室安全管理有机地整合到一起,可以大大提升其管理的效率和质量。对此,本文以“智能+”为研究背景,首先分析了目前实验室安全智能管控的问题现状及其管控思路和方法,并在此基础上简要阐述了实验室安全智能管控系统设计,最后又提出了如何有效提升实验室的风险防范能力,希望可以为各位同行提供一些参考与借鉴。

关键词: “智能+”; 实验室; 安全智能管控

智能科技的快速发展是“智能+”时代的核心,这包括人工智能、物联网、大数据等技术,如今,智能科技已经深入到了人们生产、生活以及工作的方方面面,给人们带来了诸多便利。因此,进入“智能+”时代以后,各行各业都在现代科学技术手段的作用下开始朝着信息化、智能化的方向转型和升级,在此形势背景下,实验室安全管理工作的开展也找到了新的优化思路。基于此,本文主要针对“智能+”时代背景下实验室的安全智能管控展开了相关分析与研究,仅供参考。

一、“智能+”时代背景下实验室安全智能管控的问题现状

实验室的安全智能管控是一项复杂、多变且极具探索性的大工程,它会受到多方面因素的影响,比如人的不安全行为、物体的不安全状态、环境的不安全因素,而对实验室的安全管理,一般都会通过人防、物防和技防等途径来实现。而基于“智能+”时代背景下,目前很多实验室的信息化安全管理还存在一些问题,智能化管控水平较低,而且尚未形成闭环管控,主要有以下表现:

一是对实验人员的管理目前还没有实现“全过程”管理。目前,很多实验室都是通过门禁、监控等传统的信息化手段来对相关实验人员进行安全准入、实验过程监督管理的,但却并不能精准地识别出那些不穿实验服、喝水、饮食等常见违规行为,也就无法做到及时预警处理。

二是对于危险源的管理存在一些漏洞。实验室中有很多危险的物品存在,但大多都是将危化品、气瓶等危险源纳入到了管理系统当中,并没有将冷热设备、实验废弃物、特种设备等危险源全部都纳入到相应的信息化管理系统当中。不仅如此,部分实验室并没有很好地实现对危险源进行全面监管,比如对化学品的取用方式、存储以及使用台账等;气瓶管理也没有实现“采购—接收—存储—使用—回收”的动态化管理。总的来看,安全“最后一公里”这个问题仍有待解决。

三是对于环境监测预警的能力相对较差。目前,很多实验室都会安装温感、烟感、气体泄漏传感器等硬件设施,其目的就是为了利用这些信息化设备来实现对实验室周围环境的有效监测。但是,由于缺乏智能化的控制系统,很多安全事故发生以后常常不能及时进行预警,这就容易导致实验室相关人员无法及时有效地采取相应的应急措施。

四是对实验室安全管理体系的建设还不完善。如今,人们的安全意识不断提高,受此影响,很多实验室管理人员开始探索并尝试构建双重预防体系,但在实际工作中,依然只是将重点放在排查实验室安全隐患、对实验室进行风险评估等工作当中。尤其是在现有的信息化管理系统中,基本也都是以安全检查为主,并

没有将分级管控、风险评估等纳入到安全管理系统中。除此之外,部分实验室的安全管理档案依旧是以传统的纸质档案为主,并为将实验室的安全要素管理与全过程管控整合成电子档案。

二、“智能+”时代背景下实验室安全智能管控的思路与方法

从上述分析可知,基于“智能+”时代背景下的实验室安全智能管理,需要从人、物、环、管等多个角度来进行监测,才能够更好地对实验室进行安全预警并采取相应的应急处理工作。具体来看,实验室安全智能监测与控制系统应当是结合实验室安全工作的实际需求来设计的一款集硬件设备、软件资源等于一体的智能化管理系统,系统中采用了人工智能、物联网感知、AR/VR等各种先进技术手段,能够将门禁准入、视频监控、风险防控、环境监测、应急处理以及智能决策等融为一体,旨在实现实验室安全的智慧化管控与实验室要素的精准化管理。

相较于传统的实验室安全信息化监控管理,基于“智能+”时代背景下的实验室安全智能管理系统具有以下三个方面的优势:

一是可以实现“全要素”管理。通过将实验室安全智能管理系统划分成若干个模块,比如智能环境监测、安全风险防控、安全准入等模块,可以实现对人、物、环、管等影响因素的有效监测与管理。

二是可以实现“全过程”管控。关于这一点,主要还是体现在上述能够影响实验室安全的四大影响要素上,即:人、物、环、管,通过建设智能化的实验室管理系统,可以实现对这些要素的“全过程”管控。譬如,在环境监测方面,系统可以通过借助智能化技术手段,对实验室的环境进行监测,及时预警,并自动化地以电话、短信等形式告知给实验室管理人员,然后再进行自动应急处理。

三是可以实现“全方位”感知。基于“智能+”时代背景下的实验室安全智能管理系统在人工智能、物联网等新一代技术手段的支持下,可以有效解决传统实验室管理过程中因假期、夜间等无人值守而出现的各种突发状况,有利于大大提升实验室的安全技防水平。

三、“智能+”时代背景下实验室安全智能管控系统设计

(一) 智能管控系统架构设计

在“智能+”时代背景下,实验室安全智能管控系统的设计要以解决实验室安全隐患、提升实验室安全管理效率和质量为目标。而在进行实验室安全智能管控系统设计时,最关键的一个环节就是要做好相关系统架构的设计,对于这一点,一般我们都需要考虑系统对可伸缩性、稳定性、安全性以及灵活性等方面的要求。

通常情况下,智能管控系统架构的设计可以从以下几个方面来考虑:

一是体系结构。智能管控系统架构大部分都需要采用分布式体系结构,一般由中心服务器、实验室设备节点、监控终端等多个组件构成。其中,中心服务器主要是负责实验室安全数据的收集、存储和处理等任务;实验室设备节点负责采集实验室设备运行状态和数据等信息;而监控终端一般负责对实验室安全的监控和远程控制等。二是通信与网络。智能管控系统架构的设计大多都需要建立一个相对可靠的通信与网络环境,比如可以采用以太网、无线网络等通信方式来促进硬件设备和软件系统之间的数据交换,从而实现实验室安全状态的实时监控与控制。三是数据采集与处理。在智能管控系统架构的设计中,我们还需要考虑实验室设备节点应该要具备的数据采集和数据处理功能。通常可以利用传感器、监控摄像头等设备来采集实验室中所产生的各项数据,并通过数据采集节点将数据信息传输到中心服务器上,再由中心服务器对数据进行处理和分析,最后生成实验室安全报告和风险提示信息。

总的来看,智能管控系统架构的设计应当充分考虑到实验室安全智能管控的实际需求,最大限度地各个组件紧密连接在一起,形成一个高效、稳定且安全系数较高的智能管控系统,以此来不断提升实验室安全管理的效率和准确性,并保障实验室人员和设备的安全。

(二)智能管控系统功能设计

从上述对“智能+”时代背景下实验室安全智能管控的思路与方法以及对系统架构设计的分析,我们可以对其功能设计按照模块来划分,具体可以设计如下功能模块:

一是实验室控制功能模块。该模块是实验室智能管控系统的一项基础功能,通过使用智能门禁设备,可以实现对实验室的出入口进行管控和人员准入权限管理,也可以通过移动监测人员的不安全行为。具体而言,系统需要具备以下功能:(1)实验室员工身份验证功能,系统通过验证实验室员工的身份信息,确保只有经过授权的员工才能进入实验室;(2)实验室访客管理功能,系统通过对实验室访问的访客进行管理,主要包括访客身份验证、访客进出实验室的记录等功能。(3)人员行为识别功能,当人员出现不安全行为或是进入特殊区域时,系统就会进行智能报警。

二是实验室设备管理功能模块。一般情况下,实验室都会有大量的设备和仪器,因此,系统需要能够对这些设备进行管理和监控,具体而言,系统需要具备以下功能:(1)设备的借用与归还管理,系统可以通过记录设备借用的信息,并对设备的借用状态进行持续跟踪和管理,以确保设备的合理使用和归还。(2)设备运行状态监控,系统能够实时监控设备的运行状态,并在设备出现故障或异常情况时进行报警和处理。(3)设备维修与保养,系统在大数据的支持下自行建立故障库,通过数据分析精准找到需要维修和保养的设备及其零部件,以提升设备运行的效率。

三是实验室环境监测功能模块。实验室的环境条件对实验和研究的结果有着极为重要的影响,因此,系统功能的设计还需要能够对实验室的环境进行监测和控制,具体来看,系统需要具备以下功能:(1)温湿度监测功能,系统可以实时性地监测实验室的温度、湿度等环境要素,并对这些要素超出预设范围时进行报警和自动化控制。(2)空气质量监测功能,系统通过对实验室的空气质量指标进行监测,如空气中的有害气体含量、颗粒物浓度等,并在指标超出安全范围时进行报警和处理。

四是实验室安全预警功能模块。实验室安全是实验室管理的重要核心问题,因此,在设计系统功能时,还需要我们能够加强对实验室安全风险的预警与处理,具体来看,智能管控系统需要具备以下功能:(1)异常情况检测与报警功能,系统通过实时监测实验室的状态,检测出实验室中的异常情况,如火灾、漏水、中毒等,然后及时进行报警和处理。(2)应急预案管理功能,系统可以结合实际情况制定和管理实验室的应急预案,并在发生紧急情况时进行相应的应急响应和处置。

五是实验室数据管理功能模块。实验室的研究和实验数据是宝贵的资源,系统功能的设计需要包含对实验室数据的管理和保护,主要包括如下功能:(1)数据采集与存储功能,系统可以实时采集实验室的各种数据,并对这些数据进行存储和备份。(2)数据权限控制功能,主要是对实验室数据的访问权限进行管理,以确保只有经过授权的人员能够访问和使用数据。

六是安全教育与管理功能模块:实验室的人员管理是保障实验室安全的重要影响因素,因此,系统功能的设计还要包括对人员的管理,主要包括如下功能:(1)安全教育,人员可以利用系统进行安全教育在线学习,不断提升人员的安全意识。(2)安全测试,通过利用系统完成安全考试,以检验人员的安全知识运用能力和安全技能。(3)安全行为监测,系统通过人工智能、物联网、传感器等技术实现对实验室人员的行为监测,并将监测数据记录下来。

总的来看,实验室智能管控系统的功能设计应包含人员、环境、物品、数据管理等多方面的功能,只有这样才能有效提升实验室的智能化水平,才能为教学与科研工作创造良好的环境和条件。

四、“智能+”时代背景下实验室风险防范能力的提升

首先,要不断完善智能化安全管理系统,可从实验设备管理、实验过程管理两个方面来考虑。一方面,实验设备结构复杂、种类繁多,甚至部分设备比较精密,因此,实验室所用设备必须要在确保满足国家相关要求和安全标准的基础上,借助新一代技术手段对其生产过程进行安全管理。另一方面,在实验过程管理方面,应加强对不同网络通信环境下的安全管理,尽可能在智能硬件设备的支持下,通过视频监控、设备扫描确认、图形展示巡查等方式来加强对实验室过程的规范化安全管理。其次,要积极构建相对完善的智能化安全管理机制体制,比如智能化安全实验室建设规划、管理制度、体系标准等,用来解决责任不明等问题。最后,要持续提升实验室人员的安全管理水平,加大对其安全教育与相关技能的培训力度,并只允许具有丰富安全管理知识和管理实践经验的人员参与实验室智能化安全管理工作,从而提高管理的有效性。

五、结束语

总之,在“智能+”时代背景下,实验室的安全风险防范与智能管控工作尤为重要。未来在实验室的安全管控中,我们必须借助各种智能化技术手段不断提升实验室风险防范能力和智能化管理水平,并分别从人、物、环、管四个方面来实现。

参考文献:

- [1] 孙尚宏.基于“互联网+”的开放实验室管理系统设计与实现[J].产业与科技论坛,2023,22(12):193-194.
- [2] 刘旒,梁栋,林森豹等.基于分时共享模式的实验室智能管理与实践[J].实验室科学,2022,25(06):174-177.
- [3] 周福宝,白向玉,陈小雨等.“智能+”时代背景下高校实验室安全智能管控[J].劳动保护,2022(08):10-13.