

安全科学在工程管理中的重要性与应用

高福中

北京建工资源循环利用股份有限公司 北京市 101400

DOI: 10.12238/ems.v7i11.16017

[摘要] 在现代工程施工过程中,由于施工规模的增大和施工工艺的复杂性的不断增加,安全问题已成为工程管理中不容忽视的关键要素。安全科学是一门以研究安全现象和揭示安全规律为目的的综合学科。本文就对安全科学在工程管理中的重要性与应用展开深入探讨,旨在强调安全科学对于保障工程顺利推进、降低事故风险、实现可持续发展的重要意义。

[关键词] 安全科学; 工程管理; 重要性; 实际应用

1 引言

工程建设是促进社会经济发展的重要基础,对提高人民生活水平,促进基础设施建设起到了至关重要的作用。但工程施工中面临诸多安全挑战,存在着像施工事故、结构倒塌、火灾爆炸等安全隐患,给人民群众的生命财产安全带来了巨大的威胁,也会给生态环境和社会稳定带来了严重的影响。安全科学是以事故预防和减少安全风险为目的的科学,其理论与方法在工程管理中的应用愈发重要。通过将安全科学引入到项目管理中,可以使项目管理人员对项目的安全风险进行更加科学和系统的识别、评估与控制,保证项目安全高效地开展。

2 安全科学概述

2.1 安全科学的定义与内涵

安全科学是综合了自然科学、社会学与工程技术的交叉学科,研究安全现象,揭示安全规律,解决安全问题的综合性学科。其核心目标是通过对人、机、环境系统的研究,对安全事故进行有效的防治,从而保证人员的生命、财产和环境的安全。安全科学既包括安全设施的设计和使用等技术层次的安全问题,也包括人的行为、管理制度和文化等因素。

2.2 安全科学的发展历程

安全科学的发展经历了漫长的过程。在过去,人们大多依赖于经验,但伴随着工业革命的到来,安全问题变得越来越重要,促使人们开始从工程技术角度研究安全问题,并逐渐形成了现代的安全科学。20世纪初,由于科学技术的迅猛发展,以及对安全问题的深刻理解,使它逐步形成了一门独立的、综合的学科。尤其是近几年,随着信息技术、人工智能等新兴技术的快速发展,使得安全科学在理论和实践上都取得了重大突破。

2.3 安全科学研究的重点

安全科学的研究内容广泛,涵盖了多个方面。其中,事故致因理论是其重要的研究内容之一,通过对事故发生原因的分析,揭示事故发生的机理和规律,为事故预防提供理论依据。安全评估是指通过对系统安全状况的评估,来判断其所处的安全状况,从而为安全决策提供依据。此外,安全科学还包括安全管理、安全教育、安全法规等方面的研究,形成了一个完整的学科体系。

3 安全科学在工程管理中的重要性

3.1 保障人员生命安全

在工程项目的施工和运行中,涉及到大量的人员参与,如建筑施工人员、管理人员和使用人员等。运用安全科学,可以对各类安全隐患进行有效的辨识与控制,降低安全事故的发生率,保证人身安全。比如,对建筑施工现场的危害进行识别与评价,采取安全警示标志、提供个人防护设备等适当的保护措施,就能大幅减少施工人员在工作中受到意外伤害的风险。在建筑设计与运行过程中,考虑到消防安全、疏散通道等要素,可以保证一旦出现火灾等突发事件,人员可以快速安全地撤离。

3.2 降低工程事故风险

工程事故常常会造成重大的经济损失,如人员伤亡、财产损失和环境破坏等。安全科学是指利用科学的手段与方法,预测、评价、控制工程中的安全风险,从而减少安全事故的发生。比如,采用故障树分析法、事件树分析法等分析技术,能够有效地发现工程系统存在的潜在故障模式和事故场景,从而及早进行防范,防止安全事故的发生。在项目建设期间,要严格遵循安全作业规则,强化安全管理与监管,才能对不安全的行为与状况进行及时的检测与修正,将事故的隐患降

到最低。

3.3 提高工程质量与效益

项目的安全性直接关系到项目的质量与效益。一方面,良好的建设环境与标准化的作业程序是确保项目质量的重要保障;比如,在混凝土浇筑时,要严格遵循安全规范,才能保证混凝土的浇筑质量,防止由于操作不当而引起的质量问题。同时,对项目进行有效的安全管理,可以降低施工中出现的停工、返工等损失,从而增加项目的经济效益。同时,良好的安全形象也有助于提升企业的社会声誉,为企业赢得更多的市场机会。

3.4 符合法律法规要求

随着社会对安全问题的日益关注,我国及各地区相继颁布了大量的相关法律、法规、规程,对工程施工及运行过程中的安全性提出了明确的要求。工程管理者必须遵守这些法律法规,确保工程的安全。通过运用安全科学,可以使工程管理人员更好地了解并执行有关的法律、法规,建立完善的安全管理系统,达到符合国家规定的标准,从而规避由于违反规定而带来的法律风险。

4 安全科学在工程管理中的应用

4.1 工程规划阶段的应用

(1) 选址与布局的安全考量。在工程选址时,要充分认识到安全的重要性。需要考虑地质条件、自然灾害风险、周边环境等因素对工程安全的影响。如核电站的建造,应尽量选择地质稳定,远离地震带,人口少的地方,以减少地震、海啸等自然灾害的危害。在住房建设工程中,要对建筑布局进行科学的规划,保证安全通道畅通,疏散距离满足一定的需求,从而可以提升城市建筑在火灾等突发事件中的应变能力。

(2) 安全目标与指标的设定。在项目策划阶段,要针对项目的性质、风险程度,制定出清晰的安全指标与目标。安全指标应该是可测量的,并且是可操作的,可以作为下一步的安全管理工作的指南。比如,在项目建设过程中,设置事故发生率、伤亡人数等多项指标,并将这些指标纳入项目总体目标系统。通过监测与评价这些指标,对安全管理战略进行适时的调整,以保证安全目标的达成。

(3) 安全预评价。安全预评价是指在项目可行性研究过程中,对潜在的危险有害因素进行识别与分析,对安全事故的发生进行预测,从而制定出合理、可行的安全控制措施。

通过对工程进行安全预评估,可以在前期就发现工程中存在的安全隐患,从而为工程的合理设计与施工提供科学依据。比如,在某化工项目的规划设计过程中,对潜在的火灾、爆炸、中毒等风险进行预先评估,并采取了必要的安全保护措施,如安装防火防爆设施,配备应急救护设施等。

4.2 工程设计阶段的应用

本质安全设计,本质安全设计是指通过设计手段消除或减少系统中的危险有害因素,从而保证整个系统的安全。在工程设计中,应遵循本质安全设计原则,运用先进的施工工艺,减小其内在的危险性。如:在化工生产设备的设计中,应用自动控制系统,降低工人与有害物质的直接接触;选用本质安全型的电气设备,降低电气火灾和爆炸的风险等。

安全防护设施设计,根据工程的风险特点,设计合理的安全防护设施是保障工程安全的重要措施。安全设施包括防火,防爆,防雷,防静电,防机械损伤等。如在建筑设计时,应设置防火设施,如防火卷帘、防火卷帘等;在易燃和易爆的地方,应设计防雷和防静电接地设备;在机器设备上设置防机械损伤装置,如护栏,防护罩等。

施工安全设计,工程施工安全设计就是为解决项目建设中存在的隐患而进行的一种特殊的设计。在项目设计中,要充分考虑到工程建设中可能出现的各种安全隐患,对其进行相应的安全防范。如在高层建筑设计时,应对施工期间的脚手架搭设、竖向运输设备的安装等安全事项,提出详尽的安全设计图及说明。

4.3 工程施工阶段的应用

加强培训,提高对工程涉及人员安全知识、技术水平的提升。在工程实施过程中,要针对不同岗位、不同工作内容,有针对性地进行安全教育和培训。包括安全法律法规,安全操作规程,安全技能,事故案例分析等。比如要对对新进入施工现场的施工人员实施三层安全教育,让他们熟悉施工现场的各项安全规定,掌握基础的安全常识;对特殊工种的操作人员进行专业技术训练,保证他们符合进入岗位的条件。

要保证工程的安全性,关键是要建立和完善安全管理体系。安全管理体系由安全管理体制、安全组织机构、安全责任体系和安全监督检查系统组成。通过建立安全管理体系,对各单位及个人的安全责任进行详细的规定,规范安全管理流程,加强安全监督检查,以保证各项安全管理措施的有效实施。比如,在建筑施工现场设置安全监督机构,并由专业

的安全管理人员对其进行监督。在工程建设中,要严格执行各种安全技术措施,以保证工程的安全性。安全技术措施主要有施工组织的安全措施、临时用电的安全措施、高处作业的安全措施和机械设备的安全措施等。如:在深基坑工程中,制订专门的施工计划,采取支护和降水等安全技术措施,预防基坑的塌方;在施工现场上建立临时用电设备,并对电缆敷设、用电的管理要严格按规范规定做好,以防触电事故。

运用现代化信息技术,对建筑工程中存在的安全隐患进行实时监测与预警,使其能够及时地发现并解决工程中存在的安全隐患。比如,通过在施工现场安装视频监控系统和传感器等设备,实时监控施工现场施工人员的行为,设备的工作状态,环境参数等。经过对数据的分析、处理,一旦出现不正常的现象,就会给出报警信号,提示管理者采取相应的对策。

4.4 工程运营阶段的应用

安全检查与维护,在工程运行期间,对工程进行定期的安全检测和维修,以保证工程的安全运行。对建筑物的结构,设备,消防系统,电气系统进行全面的检查。对工程中出现的安全隐患进行检测、整改,保证工程的安全运行。比如,要经常对大桥的结构进行检查,了解其承载力,了解其裂缝状况,并对其进行及时的修复与加固。

定期开展项目安全性评价,监控项目运行期间的风险状况,为项目的安全管理提供决策支持。安全评估可以采用定性和定量相结合的方法,对工程的安全性进行全面评价。如:对某一化工企业的生产设备进行安全评价,对其操作条件、安全管理水平等进行分析,从而确定其安全风险水平。同时,采用在线监控技术,实现对重要设备运行状态的实时监控,并对其存在的问题和潜在的安全问题进行研究。

制定完善的应急预案,并定期进行演练,可以有效地提升项目对突发事件的反应与处理能力。应急预案应包括火灾,地震,爆炸,泄露等各种紧急情况。通过演习,验证方案的可行性与有效性,增强工作人员对突发事件的应对处理能力。比如,通过对大楼内部人员的消防疏散演习,提高人员在火灾发生时的疏散速度和安全性。

5 案例分析

5.1 某大型建筑工程的安全管理案例

某大型建筑工程在施工过程中,严格应用安全科学的理论和方法,建立了完善的安全管理体系。在工程规划阶段,

通过对工程进行详尽的安全预评估,综合分析项目的地质情况和周边环境,提出了相关的安全对策。在设计中引入本质安全设计思想,对建筑物的构造及建造过程进行了优化,降低了工程中的安全隐患。在工程施工过程中,通过对施工人员的安全教育和训练,使施工人员的安全意识、技术水平得到了进一步的提高。同时,通过构建安全风险监测体系,实现了对施工过程中的安全状态的实时监控,并对存在的安全隐患进行及时的检测与治理。通过这些措施的实施,该工程在施工期间未发生重大安全事故,顺利完成了建设任务,取得了良好的经济效益和社会效益。

5.2 某化工企业的安全运营案例

某化工企业生产经营中十分注重运用安全科学。对生产设备进行定期的安全评定,并依据评定的结果,对设备进行升级和改进,提高装置的本质安全水平。通过建立健全的安全监察体系,对施工现场进行安全巡查与监管,及时发现并解决存在的安全隐患。同时,公司还制订了详尽的应急计划,并经常性的进行演习。在一次突发性的漏油事件中,由于公司的应急预案完备,工作人员的快速反应,成功避免了事故的扩大,减少了人员伤亡和财产损失。

6 结语

安全科学是一门综合学科,在工程管理中具有至关重要的地位。通过在工程规划、设计、施工和运营等阶段的应用,安全科学能够有效保障人员生命安全、降低工程事故风险、提高工程质量与效益,并符合法律法规要求。在工程实践中,要对安全科学的重要性有足够的认识,把安全科学的理论与方法应用到整个工程建设的全过程中去,完善安全管理制度,强化安全教育和培训,提升安全科学的能力,保证工程建设的安全、稳定、可持续发展。安全科学在工程管理中的应用前景广阔,未来,将为保障工程建设的安全和推动社会经济的发展发挥更加重要的作用。

[参考文献]

- [1] 杨龙龙. 建筑施工安全管理在工程项目管理中的应用[J]. 砖瓦, 2023, (04): 122-125.
- [2] 陈骏飞. 建筑施工安全管理在工程项目管理中的应用[J]. 科技资讯, 2022, 20 (23): 82-85.
- [3] 唐中伟. 建筑工程施工现场安全管理与事故预防策略[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (06): 32-34.