

建筑工程技术管理与工程安全管理协同发展研究

杨勇

身份证号: 510122198305265377

DOI:10.61369/ME.2025010017

摘要： 本文围绕建筑工程技术管理与安全管理协同发展展开。阐述了两者的概念、协同发展机制理论框架，分析了技术交底与安全交底差异、组织架构等制约协同的因素，介绍了 BIM 等技术对协同的促进作用，提出了融合组织架构、复合型管理规程等协同发展措施

关键词： 建筑工程；技术管理；安全管理

Research on the Coordinated Development of Construction Engineering Technical Management and Safety Management

Yang Yong

ID:510122198305265377

Abstract： This paper focuses on the coordinated development of construction engineering technical management and safety management. It elaborates on their respective concepts and the theoretical framework of coordinated development mechanisms, analyzes constraining factors such as differences between technical disclosure and safety disclosure as well as organizational structures, introduces the promoting effects of technologies like BIM on coordination, and proposes coordinated development measures including integrated organizational structures and comprehensive management protocols.

Keywords： construction engineering; technical management; safety management

引言

建筑工程行业对于经济社会发展至关重要，近年来，我国相关部门不断出台政策加强对建筑工程的管理。例如，2020年发布的《建设工程质量管理条例》强调了确保工程质量的重要性，这涉及到建筑工程技术管理与安全管理的各个方面。建筑工程技术管理涵盖施工技术多方面活动，目的是提高工程质量等；安全管理侧重于安全风险控制。二者虽职能边界不同，但协同发展对项目至关重要。其协同发展机制涉及多方面内容，包括体系协同模型构建、PDCA 循环应用等。同时，当前在技术交底与安全交底、组织架构、制度规范、人员素质等方面存在问题制约协同发展，而 BIM 等技术应用又为协同发展带来机遇，需深入研究以推动行业进步。

一、建筑工程技术管理与安全管理的理论基础

（一）工程管理与安全管理的概念界定

建筑工程技术管理是指在建筑工程施工过程中，对施工技术进行一系列组织、协调、控制和监督的活动。它涵盖了施工技术方案的制定、施工工艺的选择、施工技术标准的执行以及施工技术创新等方面。其目的是确保施工过程的科学性、合理性和高效性，以达到提高工程质量、缩短工期、降低成本的效果 [1]。工程安全管理则侧重于对建筑工程施工过程中的安全风险进行识别、评估和控制。其核心要素包括安全管理制度的建立、安全责任的明确、安全教育培训的开展、安全检查与隐患排查以及安全事故的应急处理等。它旨在保障施工人员的生命安全和身体健康，避免或减少安全事故的发生，确保工程建设的顺利进行 [1]。两者在

项目全生命周期中具有不同的职能边界，技术管理主要关注工程的技术实现，安全管理则聚焦于施工环境的安全保障。

（二）协同发展机制的理论框架

建筑工程技术管理与安全管理协同发展机制的理论框架涉及多方面内容。构建技术标准体系与安全规范体系的协同模型是关键，这需要综合考虑工程技术要求与安全保障目标的一致性和互补性 [2]。技术标准为工程实施提供技术指导，安全规范则确保工程实施过程中的人员和财产安全。两者协同可提高工程质量和效率。PDCA 循环在双体系融合中的应用路径也是重要组成部分。通过计划（Plan）明确协同目标和任务，执行（Do）阶段确保技术管理和安全管理措施的落实，检查（Check）环节及时发现问题并调整，处理（Act）阶段总结经验并持续改进，从而实现技术管理与安全管理的动态协同发展。

二、建筑工程协同管理现状分析

（一）行业协同管理实施现状

建筑工程技术交底与安全交底在实施过程中存在明显差异，这是当前行业协同管理现状的一个缩影。例如，在一些大型建筑项目中，技术交底往往侧重于施工工艺和技术要求的传达，详细介绍工程的技术参数和施工流程，而安全交底可能相对简略，未能充分结合具体施工环节的风险点进行深入剖析^[3]。这种差异反映出在资源配置方面存在矛盾。一方面，企业可能将更多资源投入到技术研发和技术交底的细化上，以确保工程质量；另一方面，对安全交底所需的人力、物力和时间资源投入不足，导致安全交底难以达到预期效果，无法有效协同技术管理与安全管理，影响整个建筑工程的协同管理水平。

（二）协同发展主要障碍因素

组织架构方面，建筑工程企业多存在层级复杂、部门分割的问题，导致信息传递不畅，技术管理与安全管理部门之间协作困难^[4]。制度规范上，缺乏统一且完善的协同管理制度，对于技术与安全管理的交叉部分责任界定不明，使得协同工作难以有效开展。人员素质层面，技术管理人员与安全管理人员专业知识结构单一，缺乏对彼此领域的了解和协同工作意识，无法充分实现技术管理与安全管理的协同效应。这些因素相互影响，共同制约了建筑工程技术管理与安全管理的协同发展。

三、技术管理与安全管理的协同机制构建

（一）技术管理对安全管理的支撑作用

1. 施工工艺标准化与安全风险控制

BIM技术在建筑工程中的应用，可有效提升危险源识别能力。通过建立三维模型，能够直观地呈现工程结构和施工过程，更精准地识别潜在危险源^[5]。同时，工艺创新对事故预防具有重要贡献。创新的施工工艺往往伴随着更合理的流程和更高的质量标准，能够减少因工艺不合理导致的安全风险。施工工艺标准化是实现安全风险控制的关键。标准化的工艺确保了施工操作的一致性和规范性，降低了人为因素导致的安全事故概率，从而实现技术管理对安全管理的有力支撑。

2. 设备技术创新与安全性能提升

设备技术创新是提升安全性能的关键。在建筑工程中，技术创新体现在多个方面。以起重机械为例，智能监测装备的应用为安全管理带来了新的契机^[6]。通过技术创新，这些监测装备能够实时获取起重机械的运行数据，如荷载、高度、速度等，从而对其工作状态进行精准评估。这有助于及时发现潜在的安全隐患，如超载、超速等异常情况，进而采取相应的措施加以预防和纠正。设备技术的创新不仅提高了安全管理的效率，更重要的是增强了安全性能，保障了建筑工程的顺利进行。

（二）安全管理对技术管理的促进作用

1. 安全风险评估引导技术创新

安全风险评估可引导技术创新。通过建立基于LEC法的风

险评价模型等手段对安全风险进行评估，能为技术创新提供方向指引^[7]。例如，在建筑工程中，该模型可评估施工方案的风险程度。若某施工环节风险值较高，这就促使技术人员思考如何通过技术创新来降低风险。可能会探索新的施工工艺、材料或设备，以提高施工的安全性和可靠性。同时，安全风险评估所反馈的信息，能让技术人员了解现有技术的安全方面的不足，从而有针对性地进行技术改进和创新，推动技术管理不断优化，实现技术与安全管理的协同发展。

2. 事故预警系统与工艺改进联动

事故预警系统能够及时发现潜在的安全隐患，为工艺改进提供关键信息。安全监测数据作为事故预警系统的重要依据，其与工艺参数调整之间应构建有效的反馈响应机制。当监测数据显示异常时，意味着当前工艺可能存在问题，需要及时对工艺参数进行调整。例如，在建筑工程中，若监测到某结构部位的应力数据超出安全范围，可能提示施工工艺中的荷载施加方式或材料选用存在不足，此时应依据相关技术标准和工程经验，对施工工艺进行改进，调整荷载施加顺序或更换更合适的材料等，从而提高工程的安全性和质量，促进技术管理与安全管理的协同发展^[8]。

四、协同发展路径优化策略

（一）管理体系协同重构

1. 双体系融合的组织架构设计

在建筑工程领域，为实现技术管理与工程安全管理的协同发展，可构建双体系融合的组织架构。基于矩阵式项目管理模式，实施技术安全双总监制度。设立技术总监和安全总监两个关键岗位，明确各自职责与权力。技术总监负责工程技术方案制定、技术难题解决以及对施工技术流程的把控^[9]。安全总监则聚焦于工程安全制度执行、安全风险评估与防控以及安全培训教育工作。两者在组织架构中相互协作，共同对项目经理负责。通过定期的沟通会议、联合检查等机制，确保技术与安全管理工作紧密结合，避免出现管理脱节现象，提升建筑工程整体管理水平。

2. 一体化管理制度建设

制定包含技术标准与安全规范的复合型管理规程是一体化管理制度建设的关键。在建筑工程中，技术管理和安全管理相互依存，技术标准的执行影响安全状况，安全规范也制约着技术应用。因此，应整合二者形成统一的管理规程。这一规程需明确在各个工程环节中技术与安全的具体要求，确保技术操作符合安全标准，安全措施保障技术实施。同时，要建立相应的监督和反馈机制，对规程的执行情况进行实时监控，及时发现并纠正不符合要求的行为，以保障建筑工程的顺利进行和质量安全^[10]。

（二）风险防控动态协同

1. 全过程风险识别技术

开发基于物联网的实时风险预警系统与BIM模型的数据对接方法是实现全过程风险识别技术的关键。利用物联网技术可实时获取建筑工程现场各类数据，如设备运行参数、环境指标等。将这些数据与BIM模型进行对接，可在三维模型中直观呈现风险信

息。通过传感器网络对施工现场进行全方位监测，一旦出现异常数据，能迅速传输至系统进行分析处理。借助 BIM 模型的可视化特性，精准定位风险发生位置，为工程管理人员提供及时准确的风险预警，以便采取有效的防控措施，保障工程安全和质量。

2. 分级防控响应机制

建立风险等级与施工技术方案调整的对应关系矩阵是分级防控响应机制的关键。通过对建筑工程可能面临的各种风险进行全面评估和分级，确定不同风险等级下应采取的施工技术方案调整措施。对于高风险等级，可能需要暂停施工，对技术方案进行重新设计和论证，确保风险得到有效控制。在中风险等级时，对关键技术环节进行优化和加强监控，及时调整技术参数。低风险等级则可在现有技术方案基础上，增加一些常规的预防措施。同时，要根据工程进展和风险变化动态更新关系矩阵，保证风险防控的及时性和有效性，实现技术管理与安全管理在风险防控上的协同。

（三）信息化协同平台构建

1. 智慧工地数据中台建设

智慧工地数据中台建设是信息化协同平台构建的关键部分。其核心在于整合建筑工程中的各类数据，包括技术管理和安全管理相关数据。通过建立数据中台，实现多源数据的集中存储和管理，为后续的分析 and 应用提供基础。该中台应具备强大的数据处理能力，能够对不同格式、不同来源的数据进行清洗、转换和整合。同时，利用先进的数据分析技术，挖掘数据中的潜在价值，

如通过分析技术参数与安全指标之间的关联，为协同管理提供决策支持。此外，数据中台还应具备良好的开放性和扩展性，以适应不断变化的工程需求和技术发展。

2. 数字孪生技术应用

数字孪生技术可助力建筑工程技术管理与工程安全管理的协同发展。通过构建建筑工程的数字孪生模型，精确模拟建筑结构、施工过程及环境因素等。在此基础上，整合技术管理与安全管理的数据信息，实现对工程全方位、动态的监测与分析。例如，利用数字孪生模型进行施工工艺的虚拟验证，及时发现技术问题并调整，同时结合安全管理要求，模拟可能出现的安全风险场景，制定相应的预防措施。这不仅提高了技术方案的可行性和安全性，还能为施工人员提供直观的安全培训，增强其安全意识和应对能力，促进两者协同发展。

五、总结

建筑工程技术管理与安全管理协同发展具有内在规律，涉及多方面要素的相互作用与配合。数字孪生技术为智能协同管理提供了新方向，通过构建虚拟模型实现对工程的实时监测与优化。然而，当前研究在实践验证方面存在不足，限制了相关理论的应用与完善。展望未来，人工智能技术具有巨大潜力，可在工程协同管理中实现智能决策、风险预测等创新应用，进一步提升管理效率与质量，推动建筑工程行业向更安全、高效的方向发展。

参考文献

- [1] 杨涛. 建筑工程高空作业安全预警与管理研究 [D]. 东南大学, 2016.
- [2] 江华. 建筑工程安全管理问题及对策的研究 [D]. 湖北工业大学, 2016.
- [3] 侯欣宜. 建筑工程项目安全风险评价与管理研究 [D]. 重庆大学, 2017.
- [4] 王江涛. BIM 技术在建筑工程安全管理中的研究与应用 [D]. 河北工程大学, 2019.
- [5] 左林涛. 建筑工程施工安全管理研究 [D]. 武汉理工大学, 2014.
- [6] 苗志国. 浅析建筑工程现场施工安全与技术管理 [J]. 建筑工程技术与设计, 2017,(18)::3031-3031.
- [7] 魏燮阳. 建筑工程现场施工安全及技术管理 [J]. 低碳地产, 2016, 2(12).
- [8] 杨金波. 浅谈建筑工程现场施工中安全和施工技术管理 [J]. 江西建材, 2015(18):2.
- [9] 左继增. 安全与施工技术管理在建筑工程现场施工中的分析 [J]. 风景名胜, 2021, 000(002):240.
- [10] 王淑彬. 浅谈建筑工程施工现场安全生产管理 [J]. 黑龙江科技信息, 2010(23):288-288.