

工程总承包模式下的技术创新与应用研究

张 浩

中铝山东工程技术有限公司 山东 淄博 255000

摘 要：本论文对工程总承包模式技术创新机制及应用进行了较为深入的研究。通过阐述总承包模式概念、发展过程和优势，并结合工程技术创新内涵、种类和发展趋势分析，论述总承包模式技术创新实施途径、风险管理和理论实践。研究显示技术创新对工程总承包模式的实施起着至关重要的作用，它可以增强项目竞争力，促进行业进步。今后，伴随着技术的发展与市场的转变，总承包模式也会得到优化，技术创新也会更频繁、更深刻，这对工程行业可持续发展带来了巨大推动作用。

关键词：总承包模式；技术创新；技术应用

引言

在科学技术飞速发展、市场竞争日益激烈的今天，工程行业迎来了空前的挑战和契机。总承包模式这一先进工程管理方式在促进技术创新，优化资源配置和降低风险方面有着显著优越性。但如何在该模式下更加高效地促进技术创新并运用到实际项目中已成为业界急需解决的课题。本研究目的在于探索工程总承包模式技术创新机制及应用策略，为产业可持续发展提供理论支撑及实践指导。通过本次研究希望能启发更多的创新思维促进工程行业技术进步与转型升级。

1 工程总承包模式的概况

1.1 工程总承包模式基本概念

工程总承包模式，简称EPC（Engineering, Procurement, and Construction）模式，它是工程总承包企业根据合同规定，在工程项目中承担设计、采购、施工和试运行服务任务，对所承包的工程质量、安全、工期和造价负总责的工程建设组织实施形式。该模式产生的目的是通过一体化设计，采购与施工达到项目整体性能最优化与项目建设高效化。工程总承包模式较传统分阶段承包模式有明显优势^[1]。一是可以使设计、采购、施工三者深度交叉融合，利于提高整体性能。二是由总承包商承担全部工程的责任，能更加有效地控制工程质量，费用及进度。另外EPC模式也能较好地处理工程中存在的不确定性与风险，增加工程成功率。但是工程总承包模式同样面临一定的挑战与问题。比如总承包商要有高度的综合管理与协调能力来处理工程的复杂多样性。与此同时，总承包

商还要与业主，设计单位，施工单位以及其他众多利益相关方展开有效沟通与协调，才能保证工程顺利进行。

1.2 工程总承包模式的发展历程

我国工程总承包模式最早可追溯到80年代。在当时全球经济飞速发展，市场竞争日益激烈的情况下，传统分阶段承包模式已不能适应业主要求工程项目效率高、质量好、成本低等特点。所以EPC模式随之出现并且逐渐被广泛应用于各工程领域。在我国，工程总承包模式也走过了一条从无到有，由小到大。经过几年的探索与实践，EPC模式已成为我国工程建设领域中一种主要承包模式。与此同时，伴随着“一带一路”倡议向纵深发展，全球市场需求日益扩大，企业要响应各方可持续发展需求，形成共建绿色“一带一路”共识。深化绿色基建、绿色能源、绿色交通、绿色金融等领域务实合作，为保护生态环境、实现碳达峰和碳中和、应对气候变化作出重要贡献。我国工程总承包企业也开始主动走出去参与国际竞争。今后，工程总承包模式会不断向智能化，绿色化和高效化方向迈进。一方面随着人工智能、大数据的广泛运用，EPC模式会实现更智能的设计、采购与建设。另一方面，在全球环保意识越来越强，资源约束越来越严重的情况下，建设绿色、高要求、循环工程将是今后发展的主流。另外，总承包商也会更重视项目管理的科学性与规范性，以提高工程的效益与效率。

1.3 工程实行总承包模式具有优越性

工程总承包模式所带来的优势主要集中在以下几点。首先，EPC模式可以实现设计、采购和施工的深度整合和交叉，这对于提升工程的整体性能和建设效率是非常有益的。其次由总承包商承担全部工程责任，能较好地控制工程质量，费用及进度，减少业主风险。另外EPC模式也能较好地处理工程中存在的不确定因素以及变化

通讯作者：张浩，男，生于1974年10月，汉族，陕西省定边县人，工程硕士、高级工程师，现任中铝山东工程技术有限公司设计院院长，研究方向：工程设计与

情况,增强了工程灵活性以及适应性。但是工程总承包模式同样面临一定的挑战与问题。一是总承包商要有高度的综合管理与协调能力来处理工程的复杂多样性^[2]。这就需要总承包商在工程中经验丰富,技术过硬。二是要求总承包商与众多利益相关方有效沟通协调才能保证工程顺利进行。这就需要总承包商有很好的沟通能力以及团队协作精神。最后,在市场竞争日益激烈、业主要求越来越高的情况下,总承包商必须不断地提高创新能力与服务水平才能适应市场变化与业主要求。

2 工程技术的创新分析

2.1 技术创新的内涵与类型

工程技术创新作为行业进步的核心动力涉及从工艺流程优化、新材料研发、节能减排技术应用、智能制造等多个领域。它的内涵不只是单一技术上的突破,而是技术体系上的全面提升与跨领域融合。这一创新在提升产品质量与效率的同时,也对降低生产成本、减少环境污染、对可持续发展起到强有力的支持作用。工程技术创新种类繁多。按创新程度可分为渐进式创新与颠覆式创新。渐进式创新就是在原有技术的基础之上不断地改进与优化,比如对工艺流程进行微调,对设备性能进行升级。而颠覆式创新就是突破传统技术范式推出新的技术理念或者工艺路线,例如工程实践、工程设计中的新工艺和新材料研发与应用。这几种创新类型相结合,促使工程技术不断向前发展。工程技术创新也涉及非常广的领域,覆盖信息技术、生物技术、纳米技术、能源、交通、环境、材料、机械、建筑、航天、医疗、通信和海洋等多个领域,这些创新范畴不断扩展,给工程技术整体发展带来了巨大空间。

2.2 工程技术创新动力机制研究

工程技术创新动力机制具有复杂性和多元性。其中市场需求是驱动技术创新最关键的因素。伴随着下游行业对于产品的性能与品质要求越来越高,各企业必须持续开展技术创新才能适应市场需求。与此同时,市场的竞争又驱使企业不断增加技术创新的投入来获得竞争优势^[3]。科技进步是推动工程技术创新又一个重要力量。新材料、新工艺、新技术层出不穷,给工程技术创新带来了强大的支持。如高温超导材料、纳米材料和其他新材料的开发与应用给工程提供了一个全新的发展契机。另外,信息技术、自动化技术、APC智能控制技术与工程深度结合,促进技术创新进程。政策环境在工程技术创新中的作用也是不可忽视的。政府对促进科技创新具有举足轻重的作用。政府通过科技政策制定,研发资金支持和创新平台建设为工程技术创新营造有利外部环境。

2.3 工程技术创新趋势研究

放眼未来,工程技术创新必将向智能化、绿色化、高效化方向迈进。在智能化上,伴随着人工智能、大数据的发展,工程技术会实现更智能的生产与管理。如引入智能控制系统、传感器技术等实现生产过程精准控制与实时监控,从而提高了生产效率与产品质量。绿色化、环保要求越来越严,会推动各行业的相关企业增加对环保技术创新的投入。绿色低碳技术,例如低碳冶炼和废弃物资源化利用,将是各企业研究和发展的热点。通过使用这些技术,生产企业会实现更环保和节能的生产模式,减少对于环境造成的不利影响。从高效化的角度来看,提高生产效率和降低生产成本,是各个企业亘古不变的追求。技术创新会从优化工艺流程,改善设备性能,降低能耗来达到这一目的。如自动控制技术,高效精准测控等技术的引进会显着提高生产效率及质量的稳定性。

3 工程总承包模式下的技术创新机制

3.1 总承包模式对技术创新的影响机制

工程总承包模式在技术创新中产生了深刻、广泛的作用。在这种格局中,总承包商担负着工程从设计、施工到交付运营的全部过程,肩负着更多的职责与挑战,却又为技术创新搭建着更为宽广的平台。总承包模式推动资源有效融合。工程的技术创新常常需要跨领域,跨专业间的协作和交流。以总承包商为核心的工程可以有效地整合与分配不同领域与专业的各种资源,从而形成一个良好的协同创新机制^[4]。这一资源整合既包括技术资源也包括人才资源和资金资源,对技术创新具有强大的支撑作用。在总承包模式下,风险还得到了有效的分担。技术创新的过程中必然存在着风险。总承包模式以明确各参与方的权责来合理分担风险。该风险分担机制减轻了单一主体承担风险的压力,调动了各主体参与技术创新的热情。

3.2 总承包模式下技术创新的实施路径

工程总承包模式中技术创新实施途径表现出显着的阶段性与连续性特征。自工程研发阶段起,总承包商一直重视引进新技术、新工艺来提高工程技术含量与竞争力。总承包商在设计阶段充分运用设计优化与创新思维创造出独特设计方案。在项目的采购和施工过程中,总承包商高度重视施工技术的创新与应用,以确保项目能够顺利进行并以高品质完成。全过程创新管理模式为总承包技术创新提供了重要的保证。总承包商在工程全生命周期中通过建立完善创新管理体系来渗透创新理念。项目策划阶段总承包商确定了创新目标与方向并制订了

可行的创新计划。实施阶段总承包商强化对创新过程监测与管理以保证创新活动顺利开展。在项目的最后阶段,总承包商特别重视对创新成果的概括和精炼,以便为接下来的项目提供有价值的参考经验。

3.3 总承包模式技术创新风险管理

工程总承包模式中技术创新风险管理非常关键。总承包商在技术创新中通过建立一套完整的风险管理体系来综合识别,评估并处理可能存在的各种风险。这类风险管理不只是针对技术方面的风险,它还涵盖了市场风险、管理风险以及其他各种风险的控制。风险识别技术是风险管理中首要环节。总承包商在深入调查分析的基础上,确定了可能对技术创新产生影响的技术可行性,技术成熟度等各类技术风险^[5]。风险识别之后,总承包商再进一步评估风险并确定其级别及影响范围。总承包商根据所确定的技术风险制定了应对策略。总承包商对高风险技术创新活动可能持更审慎态度,并在大规模使用前经过充分测试与验证。面对中到低风险的技术创新项目,总承包商可能会展现出更为主动的姿态,并通过增强监督和管理手段来减少风险带来的负面效应。

4 技术创新理论论述

4.1 技术创新在工程总承包模式中的定位

技术创新是工程总承包模式的关键。其原因既在于技术创新能促进工程技术进步与效率提高,也在于总承包模式中技术创新已成为工程整体优化与竞争力增强的关键。总承包商在工程中处于核心地位,承担着整合各方面资源、对工程从设计、施工全过程进行管理的任务,技术创新是这一过程中的重要依托。总承包模式下技术创新和理论实践的密切结合。一方面要求总承包商不断地吸收、借鉴最新科技成果并运用到实际项目中去,使技术得到转化与运用。另一方面总承包商在技术创新过程中也要不断地从实践中总结提炼经验教训,形成一套有指导意义的理论,对今后技术创新起到参考与引导作用。这一理论和实践上的互相促进使技术创新在总承包模式下得到了不断的发展与提高。

4.2 技术创新在工程总承包方式中的作用

技术创新在工程总承包模式中产生了深刻和广泛的作用。一是技术创新可以提高总承包项目技术含量与附加值,提高其市场竞争力与盈利能力。总承包商引进新技术、新工艺、新设备可以创造出更多具有竞争力的工程项目以适应业主及市场对总承包商提出的更多要求。二是技术创新也可以促进总承包模式提升与变革。在科学技术日益发展的今天,传统总承包模式已很难满足新市场环境及业主需求。技术创新为总承包模式升级与变革提供动力与途径,使总承包商不断开拓业务领域,增强服务能力并获得可持续发展。

4.3 工程总承包模式下技术创新的策略建议

对工程总承包模式技术创新提出了如下战略和建议。一是总承包商要加强同科研机构,高校和其他外部资源合作交流,组建产学研一体化创新系统,协同推进技术创新。二是总承包商要重视人才培养与引进工作,打造具有创新精神与实践能力的人才团队,为企业技术创新提供强有力的人才保障。另外,总承包商也应不断完善创新激励机制,调动职工创新热情与创造力,营造全员参与创新的氛围。

5 结语

本研究深入探讨了工程总承包模式下的技术创新机制与应用,证实了技术创新在此模式下的重要性及其对行业发展的推动作用。

参考文献

- [1]邹艳艳.工程总承包模式下企业网络能力对企业绩效的影响路径分析[D].天津理工大学,2022.
- [2]余建国.我国工程总承包模式推进的影响因素研究[D].安徽建筑大学,2021.
- [3]孙建海,樊云.EPC总承包模式在城市综合管廊建设中的应用[J].项目管理评论,2020,(02):76-79.
- [4]蒋里.EPC模式下的市政工程项目质量管理探究[J].居舍,2019,(22):141.
- [5]王志刚.工程总承包模式下BIM技术创新应用价值[J].价值工程,2018,37(36):232-234.