

新技术应用示范工程对推广钢结构技术创新的作用分析

周瑜

中国建筑金属结构协会, 北京 100037

DOI:10.61369/ME.2024100012

摘 要 : 随着建筑行业的不断发展, 钢结构以其独特的优势在建筑领域的应用日益广泛, 而技术创新是推动钢结构行业持续进步的核心动力。新技术应用示范工程作为展示和推广新技术的重要载体, 在钢结构技术创新的推广过程中发挥着关键作用。本文以建筑业十项新技术为背景, 深入分析新技术应用示范工程对推广钢结构技术创新的作用, 探讨其在验证技术可行性、积累实践经验、营造创新氛围等方面的具体表现, 并结合实际案例进行阐述, 最后提出充分发挥示范工程作用的对策建议, 旨在为钢结构技术创新的有效推广提供参考。

关 键 词 : 新技术应用示范工程; 钢结构; 技术创新; 建筑业十项新技术; 推广作用

Analysis of the Role of New Technology Application Demonstration Projects in Promoting Technological Innovation in Steel Structures

Zhou Yu

China Construction Metal Structure Association, Beijing 100037

Abstract : With the continuous development of the construction industry, steel structures are increasingly widely used in the construction field due to their unique advantages, and technological innovation is the core driving force for the continuous progress of the steel structure industry. As an important carrier for showcasing and promoting new technologies, the demonstration project of new technology application plays a key role in the promotion process of technological innovation in steel structures. This article takes the ten new technologies in the construction industry as the background, deeply analyzes the role of new technology application demonstration projects in promoting technological innovation in steel structures, discusses their specific performances in verifying technical feasibility, accumulating practical experience, and creating an innovative atmosphere, and elaborates on them in combination with actual cases. Finally, it puts forward countermeasures and suggestions for giving full play to the role of demonstration projects. It aims to provide a reference for the effective promotion of technological innovation in steel structures.

Keywords : demonstration project of new technology application; steel structure; technological innovation; ten new technologies in the construction industry; promotional effect

引言

钢结构具有强度高、自重轻、施工周期短、绿色环保等显著优势, 在高层建筑、大跨度桥梁、体育场馆、工业建筑等各类工程中得到了广泛应用。建筑业十项新技术是我国建筑行业技术发展的重要指引, 涵盖了地基基础和地下空间工程技术、混凝土技术、钢结构技术、装配式建筑技术等多个领域, 其中钢结构技术作为重要组成部分, 其创新与应用对于推动建筑行业转型升级具有重要意义。

在当前建筑行业转型升级的背景下, 钢结构技术创新的重要性愈发凸显, 新型钢材、先进设计方法、智能化施工技术 etc 不断涌现。然而, 由于新技术存在一定的不确定性和应用风险, 其在行业内的推广往往面临诸多困难。新技术应用示范工程通过率先应用钢结构新技术, 将理论成果转化为实际工程实践, 为新技术的推广提供了直观的范例和有力的支撑。研究新技术应用示范工程在建筑业十项新技术背景下对推广钢结构技术创新的作用, 对于加快钢结构技术成果转化、推动行业技术进步具有重要的现实意义。

一、钢结构技术创新的现状与推广难点

(一) 钢结构技术创新现状

近年来, 我国钢结构技术创新取得了显著成果, 且与建筑业

十项新技术的发展紧密契合。在材料方面, 高强度钢材、耐候钢、耐火钢等新型钢材的研发与应用不断推进, 符合建筑业十项新技术中对高性能材料应用的要求, 提升了钢结构的性能和适用范围; 在设计方面, 基于 BIM 技术的参数化设计、数字化仿真分

析等先进设计方法得到广泛应用，与建筑业十项新技术中的信息化技术相呼应，提高了设计的精度和效率；在施工方面，模块化施工、智能化安装、焊接机器人等新技术的应用，加快了施工进度，保障了施工质量，契合了建筑业十项新技术中关于绿色施工和智能建造的理念；在运维方面，结构健康监测技术的发展，实现了对钢结构建筑全生命周期的安全监控，符合建筑业十项新技术中对建筑全生命周期管理的要求。

（二）钢结构技术创新推广难点

尽管钢结构技术创新成果丰硕，且与建筑业十项新技术的方向一致，但在推广过程中仍面临不少难点。一是新技术应用存在风险，企业出于成本和效益的考虑，对新技术的采用持谨慎态度，担心新技术不成熟导致工程质量问题或增加成本，尤其对于建筑业十项新技术中一些前沿的钢结构技术，企业的顾虑更为明显；二是新技术的推广缺乏有效的示范引导，很多企业对其技术的优势和应用方法了解不足，难以判断其适用性，对于建筑业十项新技术中涉及的复杂钢结构技术，企业更需要实际案例的示范；三是技术标准和规范滞后于技术创新的发展，部分新技术缺乏相应的标准支持，影响了其在工程中的广泛应用，建筑业十项新技术的更新迭代也对标准规范的完善提出了更高要求；四是产业链协同不足，设计、生产、施工等环节之间缺乏有效的沟通与合作，导致新技术难以在整个产业链中顺畅推广，而建筑业十项新技术的综合应用更需要产业链各环节的紧密配合。

二、新技术应用示范工程对推广钢结构技术创新的作用

（一）实践验证，展示技术可行性

新技术应用示范工程的首要作用是对钢结构新技术进行实践验证，展示其在实际工程中的可行性和有效性，这与建筑业十项新技术的推广应用需求相契合。在示范工程中，新技术会经历从设计、生产到施工、运维的全流程应用，能够充分暴露技术应用过程中存在的问题，并通过实践不断优化和完善。

以国家体育场（鸟巢）项目为例，该项目是我国大型钢结构建筑的典范，应用了多项钢结构新技术，其中不少技术属于建筑业十项新技术的范畴。大跨度门式刚架与桁架组合结构体系的应用是一项重要创新，在当时缺乏大规模应用经验的情况下，通过示范工程的实践，验证了该结构体系在承受大跨度荷载、抗震性能等方面的可靠性。示范工程的成功建设，向行业展示了该新技术的可行性，为其在后续类似工程中的推广应用奠定了坚实基础，也推动了建筑业十项新技术中相关钢结构技术的落地。

（二）经验积累，提供推广借鉴

示范工程在应用新技术的过程中，会积累大量的实践经验，包括设计方案、施工工艺、质量控制、安全管理等方面的经验，这些经验对于推广建筑业十项新技术中的钢结构技术具有重要借鉴意义。这些经验经过总结和提炼，可以形成一套完整的技术标准、工法和指南，为其他企业推广应用该新技术提供直接的借鉴。

例如，上海中心大厦的钢结构工程应用了巨型框架－核心筒－伸臂桁架结构体系以及高性能钢材等新技术，这些技术与建筑业十项新技术中关于超高层建筑和高性能材料应用的技术要求相匹配。在工程建设过程中，施工单位积累了丰富的超高层钢材焊接工艺、巨型构件吊装等方面的经验。这些经验被整理成《超高层建筑钢结构施工技术规程》等标准文件，为国内其他超高层建筑钢结构工程推广应用相关新技术提供了重要的技术参考，有效降低了其他企业应用新技术的探索成本，也促进了建筑业十项新技术在超高层建筑领域的推广。

（三）宣传推广，营造创新氛围

新技术应用示范工程具有较强的示范效应和社会影响力，能够通过媒体报道、行业交流、参观考察等多种形式，广泛宣传钢结构新技术的优势和应用成果，提高行业对新技术的认知度和认可度，营造崇尚创新、勇于应用新技术的良好氛围，这对于推动建筑业十项新技术的普及具有重要作用。

北京大兴国际机场航站楼核心区采用了世界首创的“钢网格筒＋中央支撑筒”复合结构体系，由8组C型钢柱与双层交叉网格组成，实现180米超大跨度无柱空间。工程创新应用了Q420GJC高性能钢材和Q355NH耐候钢，并采用GFRP复合材料节点，显著提升了结构性能和施工效率，通过技术创新形成了《大跨度机场航站楼钢结构施工技术规程》等行业标准，为建筑业十项新技术的推广应用提供了典型案例。其中多项技术该工程通过举办技术交流会、开放施工现场供行业参观等方式，向国内外同行展示了我国在超高层钢结构领域的技术创新成果。这种广泛的宣传推广，不仅提升了我国钢结构技术的国际影响力，也激发了行业内企业的创新热情，促使更多企业积极投入到钢结构新技术的研发和应用中，加速了建筑业十项新技术的推广进程。

（四）标准引领，推动规范完善

新技术的推广应用离不开标准规范的支撑，而新技术应用示范工程可以为标准规范的制定和完善提供实践依据，这与建筑业十项新技术对标准规范的更新需求相适应。在示范工程中，新技术的应用会对现有的标准规范提出挑战和需求，通过对示范工程实践数据的分析和总结，可以推动相关标准规范的修订和完善，使其更适应新技术的发展和应用。

以钢结构住宅示范工程为例，近年来，我国大力推广钢结构住宅，各地建设了一批钢结构住宅新技术应用示范工程，这些工程应用的技术与建筑业十项新技术中关于装配式建筑和钢结构技术的内容紧密相关。在这些示范工程中，新型钢结构住宅体系、配套墙体材料、节点连接技术等得到了应用。通过对示范工程的研究，行业内制定和完善了《钢结构住宅设计标准》、《钢结构住宅评价标准》等一系列标准规范，为钢结构住宅技术的规模化推广提供了重要的标准引领作用，也为建筑业十项新技术中相关标准的完善提供了实践基础。

（五）协同创新，促进产业升级

新技术应用示范工程往往需要设计单位、科研机构、生产企业、施工单位等多方主体的协同合作，这种协同合作模式能够促进产业链上下游的资源整合和技术融合，推动钢结构产业的协同

创新,进而实现产业升级,这与建筑业十项新技术所倡导的产业协同发展理念相契合。

在港珠澳大桥的钢结构工程建设中,涉及到巨型钢箱梁制造、吊装等多项关键技术,这些技术涵盖了建筑业十项新技术中的多个领域。为了完成这些技术创新,科研单位、设计单位、施工单位和钢材生产企业紧密合作,共同开展技术攻关。通过示范工程的协同创新,不仅成功突破了多项技术瓶颈,还形成了一套完整的钢结构桥梁建设技术体系,推动了我国钢结构桥梁产业的技术升级,提升了我国在该领域的国际竞争力,也为建筑业十项新技术在大型工程中的综合应用提供了宝贵经验。

三、充分发挥新技术应用示范工程作用的对策建议

(一) 加强政府引导与支持

政府应加大对钢结构新技术应用示范工程的引导和支持力度,结合建筑业十项新技术的推广规划,制定针对性政策。一方面,通过设立专项基金,对示范工程给予资金补贴,重点支持与建筑业十项新技术相关的钢结构技术示范项目,降低企业参与示范工程的成本;另一方面,加强政策引导,制定鼓励示范工程建设和新技术推广的优惠政策,如税收减免、优先审批等,激发企业参与示范工程的积极性。同时,政府应加强对示范工程的管理和监督,确保示范工程的质量和效果,使其能够真正起到推广建筑业十项新技术中钢结构技术的作用。

(二) 完善示范工程管理机制

建立健全示范工程的申报、评审、验收和推广机制,确保示范工程的科学性和权威性,与建筑业十项新技术的技术要求和发展方向相匹配。在申报环节,明确示范工程的申报条件和要求,鼓励具有创新性和代表性且符合建筑业十项新技术发展方向的项目申报;在评审环节,组建由行业专家组成的评审团队,对申报项目的技术创新性、可行性、示范价值等进行严格评审,重点关注项目与建筑业十项新技术的契合度;在验收环节,制定详细的验收标准,对示范工程的技术应用效果进行全面评估,评估指标应体现建筑业十项新技术的应用成效;在推广环节,建立示范工程成果共享平台,及时发布示范工程的经验和成果,促进技术推广,特别是与建筑业十项新技术相关的技术成果。

(三) 强化成果转化与推广

加强示范工程技术成果的转化和推广工作,建立“示范工程-技术标准-产业应用”的良性循环机制,紧密结合建筑业十项新技术的标准体系。对示范工程中形成的先进技术和经验,及时组织编制技术标准、工法、指南等,加快技术成果的标准化进程,使其与建筑业十项新技术的标准相协调。同时,通过举办技术培训班、研讨会、现场观摩会等形式,加强对示范工程成果的宣传和推广,提高企业应用新技术的能力和水平,尤其是应用建筑业十项新技术中钢结构技术的能力。鼓励企业与科研机构、高校合作,开展技术成果的产业化研究,推动新技术向实际生产力转化,促进建筑业十项新技术的落地应用。

(四) 促进产业链协同合作

搭建产业链协同合作平台,促进设计、生产、施工、科研等各方主体的交流与合作,以适应建筑业十项新技术对产业链协同的要求。鼓励示范工程牵头单位组织产业链上下游企业共同参与项目建设,共同推动建筑业十项新技术中钢结构技术的创新与应用。通过协同合作,实现资源共享、技术互补,提高技术创新和推广的效率。同时,加强行业协会的桥梁纽带作用,组织开展行业交流活动,促进产业链各方的信息沟通和合作对接,推动钢结构产业与建筑业十项新技术的深度融合。

四、结论

在建筑业十项新技术的背景下,新技术应用示范工程在推广钢结构技术创新中具有不可替代的作用,它能够通过实践验证展示技术可行性、积累经验提供推广借鉴、宣传推广营造创新氛围、标准引领推动规范完善以及协同创新促进产业升级。有利于提高建筑业企业的核心竞争力和技术创新能力,为企业的品牌建设奠定了坚实的基础。新时代牢固树立和自觉践行新发展理念,全面提高工程质量安全水平,推动建筑业技术进步任务更加繁重,示范工程的引领促进作用将更加凸显。

随着我国钢结构行业的不断发展和建筑业十项新技术的持续推进,相信通过新技术应用示范工程的引领和带动,更多的钢结构新技术将得到广泛推广和应用,推动我国钢结构行业实现高质量发展,提升我国在国际钢结构领域的竞争力。

参考文献

- [1]住房和城乡建设部.建筑业十项新技术(2017).
- [2]北京市建筑设计研究院.国家体育场(鸟巢)钢结构设计与施工技术报告[R].2008.
- [3]范重,等.国家体育场大跨度钢结构设计关键技术[J].建筑结构学报,2007,28(2):1-13.
- [4]中建集团.国家体育场工程创新技术应用总结[M].中国建筑工业出版社,2009.
- [5]上海建工集团.上海中心大厦工程创新技术集成[M].上海科学技术出版社,2016.
- [6]GB/T51333-2018《高层建筑钢结构技术规程》[S].2018.
- [7]北京市建筑设计研究院.北京大兴国际机场航站楼结构设计创新[M].中国建筑工业出版社,2019.
- [8]中建钢构.Q420GJC钢材在大兴机场项目中的焊接工艺评定报告[R].2018.