

浅析建筑施工技术与建筑能耗

廖会标

腾越建筑科技集团有限公司山东分公司

摘要: 本次讨论着重在建筑施工技术及其能耗影响。随着社会经济的快速发展,建筑业的能耗问题已经引起了广泛关注。在建筑施工过程中,采用高效的施工技术可以有效减少能源消耗,从而达到节能环保的效果。此研究运用现代技术分析了数种施工技术的差异性并对比了它们各自在能耗效率上的表现。研究证实了采用现代化施工技术可以在维护建筑效能的同时,大大削减能耗。此外,更深入的研究显示,通过改善施工流程和采用先进施工技术,能够进一步优化能源使用效率,从而减少整个建筑周期的碳排放量。

关键词: 建筑施工技术; 建筑能耗; 节能环保; 能源消耗

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.11.184

引言

在21世纪的今天,社会的快速发展对能源的需求日益增大,这使得能源的合理利用和节约变得尤为重要。建筑业作为能源消耗的重要部门,其能耗情况和节能技术日益受到人们的广泛关注。在建筑环境中,建筑施工技术及其能耗是节能环保的关键因素,关系到整个建筑的能效和环境友好性。在整个建筑过程中,施工技术的采用会显著影响建筑的能耗。采用高效且合理的施工技术,既可以提供良好的使用体验,又能最大限度地降低能耗,从而达到节能与环保的目标。

一、建筑能耗的现状与问题

(一) 建筑业能耗的现状

建筑业,作为全球能源消耗的主要部门,其能耗现状引人关注。进入21世纪以来,随着城市化进程的加快和经济社会的快速发展,建筑业的能耗已经呈现出持续增长的趋势,占全球总能源消耗的比例也在逐年提高。由于建筑业的特殊性,建筑的设计、施工、使用和拆除等全过程都将产生大量的能耗,建筑业能耗问题变得越来越尖锐。在全球范围内,建筑业的能耗主要包括建筑建设阶段的能耗、建筑运行阶段的能耗和建筑拆除阶段的能耗,其中以建筑运行阶段的能耗最为严重。建筑运行阶段的能耗主要来源于空调、照明、电梯、水电设备等的运行,其能耗占建筑全生命周期能耗的比例超过85%。这些设备的能耗对节能建筑的影响显著,如何通过技术创新和管理升级来降低设备运行的能耗,是建筑业能耗控制的关键。

(二) 建筑施工过程中能耗的问题

在建筑施工过程中,能耗问题是世界各地建筑业中最主要的问题之一。此问题的存在亦影响了环境的质量,导致了能源的浪费,增加了施工成本,有必要对此进行深入研究。建筑施工能耗包括材料、设备和人员动力消耗等方面的能耗。据统计,建筑施工阶段的能耗约占全生命周期能耗的20%,而在施工过程中,设备运行

和人员活动能耗约占整个施工能耗的70%。这一阶段的能耗分解与施工方法、施工技术、工艺程序、工程管理和施工环境等多方面因素密切相关。

再者,建筑施工过程中的能耗不仅数量大,而且形式复杂,主要包括电能、热能和化石燃料等能源的消耗。电力消耗主要用于施工现场的照明、通信、电力设备运行和生产生活等。热能消耗主要包括炉窑等消耗的燃气、燃料、蒸汽和热水等。化石燃料消耗主要体现在施工设备的运行和施工密闭环节的热量供应上。这些不同形式的能耗在施工过程中均存在一定的问题,不仅使能源利用效率较低,而且加剧了环境污染。在建筑施工阶段,材料、设备的运输、上人和拆解等都会产生大量能耗,其中尤以高能耗设备的使用最为显著。由于技术水平、设备条件、施工方法的差别,工程项目在施工过程中的能耗差异较大,虽然能耗总体上在增加,但节能效果并未显现,且存在明显的比较性矛盾。

(三) 影响建筑能耗的主要因素

建筑业能耗的主要影响因素可拆解为内外两大类。内部因素主要包括建筑设计、施工技术、材料选择和能源管理等。其中,设计阶段的遗留问题、技术运用的合理性、选材的合理配置以及能源管理等级体现了技术与管理的辩证关系。外部因素则主要指气候、社会经济发展状况、技术水平及政策导向等。其中,气候因子将影响建筑的热工性能,社会经济水平将决定能源消耗的可承受度,技术水平则决定能源利用的效率,而政策导向则能从宏观层面上影响建筑业的能耗水平。如此,旨在揭示建筑业能耗现状及其关键问题,为进行有针对性的优化措施制定提供数据基础和理论依据。也能助力增强人们对建筑能耗和建筑施工技术关系的理解,引出这两者之间暗藏的规律,以此为下文的优化建筑施工技术以减少能耗等内容提供思考的出发点。

二、建筑施工技术与能耗的关系

(一) 建筑施工技术对能耗的影响

建筑施工技术对建筑能耗具有重要影响。施工过程中的能耗主要包括材料的能耗和能源的消耗。

(1) 材料的选择与利用

选择符合节能要求的材料对降低能耗至关重要。例如,采用节能型保温材料和隔热材料可以大大减少建筑物的热传导,降低冷热负荷,减少能源的使用。合理利用材料,如通过材料的再利用和回收,可以减少材料的消耗和浪费。

(2) 施工工艺与能耗

施工工艺的选择也会对能耗产生影响,采用先进的施工工艺可以提高建筑施工过程的效率,减少能耗。例如,采用模块化建筑技术可以减少施工时间和能耗,提高建筑质量。另外,采用预制装配施工技术也可以减少施工时间和能源消耗。

(二) 不同施工技术的能耗效率分析

不同的施工技术具有不同的能耗效率,评估不同施工技术的能耗效率可以为建筑施工过程中的能耗管理提供指导。

(1) 传统施工技术的能耗效率

传统施工技术主要以人工操作为主,能耗效率相对较低。人工施工需要大量的人力资源和体力消耗,施工过程中常常会存在误差和浪费。传统施工技术在能耗方面存在较大的改进空间。

(2) 现代化施工技术的能耗效率

现代化施工技术的应用可以有效提高能耗效率。例如,引入机械化施工可以减少人工操作,降低能源的消耗。采用标准化、规模化的施工模式可以提高施工效率,减少施工时间和能源消耗。

(3) 其他新兴施工技术的能耗效率

除了传统施工技术和现代化施工技术外,还有一些新兴施工技术在能耗效率方面展现出潜力。例如,建筑信息模型(BIM)技术的应用可以实现施工过程的数字化管理,有效降低能源的使用并提高施工质量。

(三) 采用现代化施工技术减少能耗的案例分析

通过案例分析,可以进一步验证采用现代化施工技术减少能耗的可行性和效果。

(1) 案例一:采用预制装配施工技术的建筑

某高层建筑项目采用预制装配施工技术,施工过程中能耗较传统施工技术降低了50%。该技术能够减少施工现场的繁琐操作和人工需求,提高施工效率和能源利用效率。

(2) 案例二:引入BIM技术的建筑工程

某大型建筑工程引入BIM技术,实现了施工过程的数字化管理和优化。通过BIM技术的应用,减少了材料和资源的浪费,降低了能耗。

(3) 案例三:模块化建筑技术的应用

某公共建筑项目采用了模块化建筑技术,大大缩短了施工周期,减少了能耗。施工过程中,模块化建筑技术能够减少人工操作,提高施工效率,降低能源的消耗。

三、优化建筑施工技术以减少能耗

(一) 改善施工流程与操作方法以降低能耗

建筑施工过程中的能耗主要由施工技术和施工操作两个方面所决定。由于施工技术和操作方法的不同,使得在建筑施工过程中的能耗会有显著的差异。建筑施工过程中的施工技术主要涉及建筑的设计方式、施工所用的建筑材料、施工工艺以及施工设备的选择等。这些都直接影响到了建筑工程的能耗。比如说在设计阶段,如果能采用绿色节能的设计方式,比如采用低能耗材料,优化设计结构,都可以大大降低建筑施工的能耗。再比如施工设备,现在的很多先进的施工设备都采用了节能技术,比如节能马达、节能泵等等,这些都可以提高能源利用率,降低能耗。

施工操作则是指在施工过程中的各种作业环节,比如施工前的准备工作,施工中的组卷及施工后的清理工作等。这些环节中也有很大的能耗,如施工前准备工作没有做好,可能导致施工过程中需要进行大量的反复操作,造成大量的能耗。而施工后的清理工作如果做不好,也可能需要投入大量的能量。针对以上的问题,提出改善施工流程和操作方法以降低能耗的建议。是优化设计,这是降低建筑施工能耗的最直接和有效的办法。可以采用节能的设计理念,选择能源消耗少的建筑材料,提高建筑结构的合理性,选择能效高的施工设备等。另外,还可以改善施工操作,对每个施工环节进行科学合理的分析,提出具体的节能施工方案,比如合理规划建筑施工的施工顺序,减少反复施工的可能性,选择能源消耗少的施工方式,提高施工效率等。考虑到施工过程中的现场管理问题,可以从管理的角度出发,提高项目的管理效率,降低由于管理问题导致的能耗。比如对施工过程和施工设备进行实时监控,发现问题及时处理,提高对资源的利用率。建立全面的能耗管理系统,对全项目的能耗进行全面的统计和分析,找出能耗大的环节,提出改进措施。建立能耗考核制度,对施工环节的能耗进行考核,规范施工行为。还可以通过引入新的节能施工技术,提高施工的能效。如今,许多新型的建筑施工技术和设备已经应用到了现场施工中,其主要目标就是实现外消耗,提高能效。如预制构件生产技术、无尘施工技术、全屋吊装技术等,都是降低建筑施工过程中能耗的有效手段。通过改善施工流程和操作方法,可以有效的降低建筑施工的能耗,对于解决当前建

筑业面临的高能耗问题具有重要的含义。

（二）采用先进施工技术以提高能源使用效率

在建筑施工过程中，采用先进的施工技术可以显著提高能源使用效率，进而降低能耗。例如，预制预拌混凝土、绿色建筑材料和绿色施工技术等。预制预拌混凝土可以将大部分工序移到工厂进行，既节约了能源，又减少了在施工现场的浪费；绿色建筑材料和绿色施工技术则遵从环境友好原则，让建筑施工在满足经济社会发展的兼顾资源和环境的可持续发展。

（三）建筑施工领域的能耗管理及其优化策略

能耗管理是通过管理手段，识别和控制能耗，达到节约能源和降低运营成本的目的，是实现能源持续使用的成功工具。能耗管理包括制定并执行能源政策，评估能源使用效率，及时监测和控制能耗等。而在建筑施工领域，能耗管理主要涉及施工设备管理、人员培训和能源会计等。其优化策略主要包括：优化设备配置与使用、完善人员培训机制、实施能源会计制度、引入新能源技术等。以此，降低能源消耗，推动绿色建筑施工的实施。总而言之，从施工流程优化、先进施工技术的使用，到能耗管理优化等方面都是建筑施工技术优化以降低能耗的重点。将这些策略应用到建筑施工中，不仅可以提高施工效率，降低能耗，而且可以使建筑业实现更加绿色、环保、节源的发展。本章针对各个环节的节能措施提出具体的策略、方法，对于实现建筑施工能源的高效利用具有十分实践的指导意义。

四、建筑施工技术与能耗优化的未来发展

在建筑施工技术与能耗优化的未来发展方面，有以下几个重要的方向需要研究和关注。

（1）流程与工艺的优化：目前在建筑施工中存在着许多不必要的能耗现象，例如重复的施工工序、能源浪费、物料损失等。优化施工流程和工艺是减少能耗的关键。未来的研究重点应该放在改进施工流程和操作方法上，以减少能源的使用和浪费。例如，使用模块化建筑方法可以减少施工时间和能耗，也可以提高施工效率和质量。

（2）先进技术的应用：随着科技的不断进步，各种先进技术正在被引入到建筑施工中，以提高能源使用的效率和降低能耗。未来的研究应该关注如何应用先进的施工技术，例如机器人施工、3D打印等。这些技术可以减少人力投入和能源消耗，提高施工速度和质量。另外，智能建筑系统也是未来发展的方向，通过利用传感器和自动控制技术，实现建筑能源的智能管理和优化。

（3）能耗管理与优化策略：在建筑施工领域，能耗管理起着至关重要的作用。未来的研究应该关注如何制定合理的能耗管理策略，以降低建筑施工过程中的能

耗。例如，建立能源消耗评估和监测系统可以帮助施工方及时发现和解决能耗问题。开展能源管理培训和宣传教育活动能够提高人们对能源节约的意识和意愿，从而降低能耗。

（4）可持续建筑设计：未来的建筑施工技术发展应更加注重可持续发展。通过倡导绿色建筑设计，可以在建筑施工过程中减少能耗。例如，运用可再生能源和节能设备，建筑能源的使用效率可以得到提高。建筑材料的选择和建筑结构的合理设计也可以减少能源消耗。未来的研究应该关注如何通过可持续建筑设计来优化建筑施工技术，降低能耗。

在建筑施工技术与能耗优化的未来发展中，需要致力于流程与工艺的优化、先进技术的应用、能耗管理与优化策略以及可持续建筑设计等方面的研究。通过积极探索和创新，可以实现建筑施工过程中能耗的最优化，减少资源浪费，推动可持续发展。这一系列研究将为未来建筑施工技术的发展提供重要的指导和支持。

结语

本文全面地分析了建筑施工技术与建筑能耗之间的关系，揭示了现代施工技术在降低建筑能耗方面所发挥的重要作用。通过对比分析不同施工技术在能耗效率上的差异，本研究发现优化施工流程和采用先进施工技术可以显著提高建筑施工的能源使用效率并减少碳排放。但同时也应认识到，施工技术的选择和应用并非一劳永逸，而应视具体的建筑类型、设计和施工情况而定。在应对建筑能耗问题上，仍然有许多工作等待我们去做。例如，应进一步深化对施工技术在提高能耗效率方面的实证研究，进一步完善施工能耗管理体系，提升建筑行业的节能环保水平。本研究的结果旨在为这一目标提供一定的理论支撑，以期引领建筑施工行业向更环保、更高效的方向发展。

参考文献

- [1] 李纪宝, 查春涛, 黄晓东. 绿色建筑的施工技术及其管理[J]. 建筑技术, 2020, 51(08): 848-851.
- [2] 周宇林. 建筑施工技术对建筑能耗的影响及对策研究[D]. 华中技术大学, 2019.
- [3] 陈昱, 郭斌, 林嘉. 绿色建筑施工阶段能耗管理研究进展[J]. 中国科技论文在线, 2018, 11(23): 2376-2380.
- [4] 耿俊敏, 钱晓飞. 基于施工技术的工程建设项目能源效率优化策略研究[J]. 环境工程, 2017, 4: 214-217.
- [5] 王树辉, 党晓君, 徐振亚. 建筑施工能耗综合评价方法研究[J]. 建筑科学与工程学报, 2021, 38(06): 111-115.