

建筑工程项目中绿色建筑施工技术实践研究

文 / 宋伟萌 济南章丘房屋测绘中心有限公司

摘要: 我国建筑工程和我国各行各业的快速发展, 建筑工程项目中绿色建筑施工技术是主要施工技术。为应对能源危机并建设环境友好型社会, 绿色可持续发展成为国内建筑行业的主旋律。积极推动建筑节能已成为行业共识。节能技术在现代建筑工程中展现了广阔的应用前景, 能够在不影响建筑使用体验的前提下, 避免不必要的能源浪费, 将总体能耗控制在合理范围内, 契合节能环保理念。同时, 为进一步提高现场施工质量, 应深入研究和实践节能施工技术, 总结施工经验并提出技术细节, 促进节能施工技术的高质量应用和创新发展。

关键词: 绿色建筑; 施工技术; 现代建筑工程

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.089

引言

随着全球能源危机和环境问题的日益严峻, 绿色节能建筑施工技术在建筑工程中的应用变得愈发重要。绿色节能建筑施工技术在现代建筑施工工程中的应用, 不仅显著降低了能源消耗和环境污染, 还提高了建筑工程的质量和舒适度。随着人们对生态环境保护的重视度不断提高, 绿色节能施工技术将在建筑行业中发挥越来越重要的作用。

一、绿色建筑基本原则

绿色建筑基本原则旨在最大限度地优化建筑的能源利用效率、水资源利用效率和材料选择, 从而降低建筑的生命周期能耗和环境影响。其中, 建筑的能源效率是设计中的关键考虑因素之一。通过采用高效隔热材料、智能照明系统、太阳能光伏等技术, 可以显著降低建筑的能耗。举例而言, 研究表明, 在绿色建筑中采用双层窗户结构可以降低冬季供暖能耗约20%至30%。水资源管理也是绿色建筑的重要方面。通过收集雨水、利用灰水回收系统等措施, 可以减少建筑对城市供水系统的依赖, 降低用水量。据统计, 合理配置的灌溉系统和节水设备可将建筑的用水量降低30%至50%^[1]。

二、绿色建筑施工技术在建筑工程中的应用

(一) 优化建筑结构和布局

优化建筑结构和布局在绿色建筑中具有重要意义, 它可以通过以下方式实现节能和环保的目标: 首先, 空间设计与隔热通风。科学合理的空间设计和布局可以最大限度地利用自然采光和通风, 减少对人工照明和通风系统的需求。采用高效隔热材料和良好的通风设计, 能够降低室内温度波动, 减少空调系统的使用, 从而减少能耗。其次, 可以充分采用一些轻型、高强度材料, 以此减少建筑物自身的负荷, 减轻对地基和结构支撑系统的压力, 使得建筑物的整体负荷达到实际要求。有利于降低能耗, 并缩小小建筑体量, 减少对原材料的消耗。最后, 科学的结构设计可以避免过度使用建筑材料, 降低建筑成本, 同时减少建筑物对环境造成的影响。通过合理的结构设计, 可以实现建筑物的轻量化, 提高建筑材

料的利用率。如图1, 通过这些技术的应用, 不仅可以有效地降低建筑物的能耗, 还能减少对资源的消耗, 达到节能减排的效果, 符合可持续发展的理念^[2]。

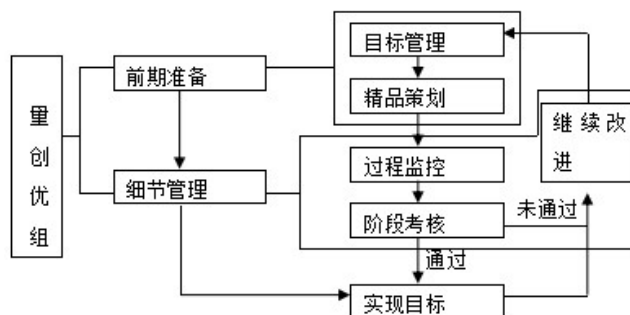


图1 工程质量创优组织流程图

(二) 加快构建绿色建筑全生命周期管理体系

推动绿色施工技术的创新发展, 需要构建覆盖建筑全生命周期的绿色管理体系。要将绿色理念和要求贯穿于建筑规划、设计、施工、运营、改造、拆除的全过程, 系统优化建筑的能耗、资源、环境、健康等性能。如图2, 要建立覆盖全生命周期的绿色建筑标准、评价与认证制度, 对各阶段的绿色技术应用提出明确要求, 引导和规范行业健康发展。要建立全过程的信息管理平台, 运用BIM、物联网、大数据等技术, 实现各阶段的信息共享、集成应用与优化管理, 提高管理效率和水平^[3]。

(三) 暖通节能施工

绿色建筑暖通工程, 其节能施工主要是基于对暖通系统的优化设计实现合理用能, 同时结合施工期间的节能行为实现能源节约。首先, 系统设计优化方面, 设计单位须针对绿色建筑项目灵活选择合理的暖通系统类型, 通过优化系统设计以实现节能。设计阶段, 应以绿色建筑真实负荷操作为依据, 避免出现过度设计提高整体系统效率问题, 严格实现合理分区设计。其次, 合理使用暖通系统下的节能设备, 如合理选用变频器控制设备运行, 使用节能风机、节能水泵等精确控制能源消耗量, 减少能源浪费。同时, 恒温恒湿机组、新风热回收

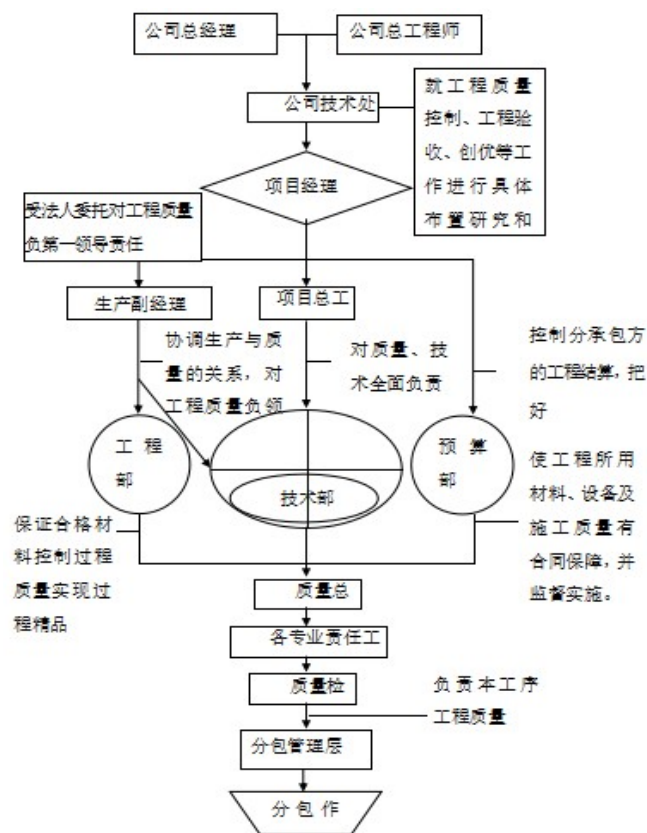


图2 工程质量管理体系图

设备应用，亦可有效提升系统效能、节省能源。再次，精准地控制也是保证暖通实现节能的措施。施工期间，应将暖通系统连接绿色建筑智能楼宇自动控制系统，充分基于环境温度、湿度等检测数据合理调节暖通系统功率，最大程度上避免过度运行问题。最后，操作环节的节能施工管理，亦是暖通工程节能施工的重点策略。施工前，应加强施工人员培训，并建立巡检制度，确保施工阶段杜绝材料浪费、能源过度消耗，继而有效降低施工成本，落实绿色施工目标^[4]。

（四）外窗节能施工

在建筑结构体系，外窗作为主要开口部位，具备防噪、保温、隔热、遮阳、挡雨等多重实用功能，也是围护体系内热交换与热传导最为活跃的部位。根据早期建筑投运使用情况，外窗部位能量损失情况十分严重，致使建筑暖通空调系统运行能耗升高，建筑室内温度变化较大。对此，必须应用外窗节能技术，选用新型外窗材料，包括中空玻璃外窗、塑钢外窗、铝塑复合外窗、玻璃钢外窗和镀膜玻璃外窗。为解决这些问题，可以在外窗部位增设钢副框，使用密封胶来闭合窗框、钢副框。现场施工期间，需重点掌握钢副框安装、塞缝、外窗安装三道步骤的技术要点。1) 钢副框安装。按照图纸与结合现场情况来确定钢副框尺寸，下料加工制作钢副框，要求下料误差不得超过±2mm，对角线误差不得超过±3mm，且不存在砂眼、夹渣等质量缺陷。现场弹放多

条控制线当作施工参照物，包括窗洞口垂直控制线、进出控制线，确定窗框安装位置，剔凿处理不顺直洞口，要求钢副框和周边墙体缝隙不超过10mm。完成准备工作后，把钢副框平稳装入预留洞口，保持洞口中线、上下框中线对齐状态，上下框和四角部位嵌入木楔，精细调整垂直度和水平度，打入膨胀螺栓进行固定，螺栓间距控制在0.6m以内。2) 塞缝。钢副框安装就位后，在窗框、墙体缝隙部位嵌入发泡胶进行封闭处理，窗台缝隙内部浇筑C20细石混凝土，提前清理缝隙内部灰尘污渍，连续饱满注入发泡胶，不得遗漏。同时，保持外墙装饰面、钢副框外表面平齐状态，窗台外侧和钢副框表面高差控制在5mm以内。施工缝分隔处理图33) 外窗安装。利用自钻自攻螺钉，把窗框固定安装在钢副框上，螺钉间距控制在0.5m以内，单边螺钉数量在2个及以上，密封胶封闭填充窗框、钢副框间隙，以及对窗框和抹灰层接触位置阴角部位加以封闭处理^[5]。



图3 施工缝分隔处理

（五）增加绿色建筑施工技术操作监督力度

为强化绿色施工技术的应用效果，项目管理层应根据建筑工程的实际操作情况，加大对绿色施工技术操作的监督控制力度。在日常工作中，企业管理部门可派遣专业人员对绿色施工技术操作的各个环节进行合理检查，对建筑工程内部风险较多的环节进行重点检测，并将检测数据与此前的项目绿色建筑标准进行比较，根据数据差异确定问题位置，并进行针对性调整。在监督控制绿色施工技术的过程中，还应在不同施工位置安装监控装置，以满足信息化建设的需求，科学控制施工操作过程。这些监控装置受智能化影响，能够智能控制与检测施工操作范围，明确各个操作环节的建设系数。若某位置出现质量问题，监控装置会及时启动警报，引导操作人员快速发现并定位问题，使处理措施更具针对性。

（六）雨水收集利用系统的设计与施工

污水处理系统在绿色建筑中应用广泛，它可以有效处理废水并将其转化为可再利用的资源。以下是污水处理系统在绿色建筑中的几个常见应用。（1）灰水回收。灰水是指来自洗手盆、淋浴、洗衣机等非卫生设备的废水。通过灰水回收系统，可以将灰水进行预处理后，再利用于冲洗马桶、浇灌植物、清洁等非饮用水用途。这样可以减少自来水的使用量，降低水资源消耗。

(2) 黑水处理。黑水是指含有大量有机废物和污染物的厕所废水。通过采用生物处理、物理处理和化学处理等技术,可以将黑水进行有效处理,使其符合环境排放标准。这样可以减少污水处理厂的负荷,降低能源消耗和运营成本。(3) 湿地处理系统。湿地处理是一种利用湿地生态系统对污水进行处理的方法。通过植物的吸收和微生物的降解作用,可以将污水中的有机物、营养物和重金属等去除和转化,净化水质。湿地处理系统可以应用于雨水处理、污水处理和废水透水材料处理等领域。(4) 反渗透系统。反渗透是一种通过膜过滤技术去除水中的离子、微生物和颗粒物的方法。通过应用污水处理系统,可以最大限度地减少对自来水的的需求,实现水资源的循环利用,降低对环境的影响。同时,污水处理系统还可以提高建筑的可持续性和环境性能,符合绿色建筑的理念和目标。

(七) 绿色墙体施工技术

在建筑体系中,墙体是最为重要的组成部分之一,其造成的资源消耗以及生态环境污染尤为严重。针对此情况,需要在此部分施工的过程中应用绿色节能技术,实现低耗能、环境保护的目的。在此背景下,在墙体施工的过程中,可以应用新型双侧玻璃幕墙结构,形成完整的建筑墙体体系,此种墙体结构解决了传统中央空调以及被动式节能系统应用存在的问题。同时,在对墙体进行施工的过程中,需要对墙体装饰材料进行规划,保证材料应用的有效性与科学性。墙体施工材料直接影响建筑的保温性能,因此,在进行材料选择的过程中,可以应用实心砖,并将玻璃幕墙材料作为备用材料,实现了内保温与内外保温混合保温的目的。现阶段,在进行外墙保温施工的过程中,主要应用节能隔热技术,构建完整的保温系统,使建筑物具有良好的保温隔热性能。与传统保温技术相比,此种保温技术应用优势较强,能够实现高温屏蔽的目的,同时具有更低的温度传递效率,因此被广泛应用于不同建筑工程的保温施工之中。在科学技术的支持下,多种建筑墙体保温材料被研制出来,且为了满足用户的审美需求,大部分材料具有一定的装饰性。其中,新型聚苯乙烯材料的应用较为广泛,可以根据施工建设的实际需求进行调整,满足审美与保温的需求。

(八) 钢筋绑扎

所有进场的钢筋都要进行验收,以确保其质量能满足图纸及规范要求。首先,进行钢筋的外观检查,检查其标牌、外形、长度、直径以及是否存在裂痕和锈蚀。如发现不符合要求,应退场拒绝接收。其次,要按规范要求,将钢筋按批取样送检,测试其屈服点、伸长率、冷弯及抗拉强度的力学性能。对于地下室底板及承台,钢筋绑扎顺序为由下至上逐层进行,先绑扎低于底板底面的钢筋,再绑扎底板梁体钢筋、底板下排钢筋、底板中钢筋网、底板上排钢筋,最后进行墙柱插筋的预埋。

剪力墙钢筋绑扎时,钢筋要竖直后再绑,钢筋的各交叉点要用扎丝扎牢,钢筋搭接位置要扎3根钢丝,确保牢固不会松散。钢丝的丝头必须朝内。扎丝绑扎如图4所示。立柱钢筋先立主筋,再套入箍筋。立柱箍筋的接头要错开布置,箍筋与立柱主筋要呈八字形绑扎牢固。浇筑砼前采用钢筋焊接的定位卡套在柱筋顶端,控制钢筋间距。柱箍筋的位置必须准确,箍筋加密的范围应符合设计要求。柱的钢筋绑扎完成后,安装塑料垫块或砂浆垫块,保证保护层厚度。



图4 外置式箍筋框图

结语

综上所述,在建筑工程施工过程中存在资源浪费的情况,此种情况不利于经济社会的健康、可持续发展,针对此情况,提出了应用绿色节能技术的理念。在未来的建筑工程实践中,应进一步推广和应用绿色节能技术,促进建筑行业向可持续发展方向迈进,为社会的可持续发展贡献力量。推动我国建筑施工技术进步、充分落实绿色建筑建设目标的重要保障。故而,我国建筑工程产业已经加强绿色建筑施工技术的探讨与试验,挖掘出更多可实现良好节能减排的施工技术,继而推动绿色建筑经济的良性发展。

参考文献

- [1] 崔宝霞, 曾光. 现代绿色节能技术在建筑工程施工中的应用探析[J]. 上海节能, 2022(11): 1447-1451.
- [2] 冯月, 张鑫. 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 散装水泥, 2022(2): 5-7.
- [3] 马晓红. 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 建材与装饰, 2022, 18(2): 25-27.
- [4] 王青芸. 绿色建筑节能施工技术及应用分析[J]. 陶瓷, 2024, (01): 209-211.
- [5] 邹文祥. 绿色建筑中节能施工技术应用研究[J]. 房地产世界, 2023, (21): 136-138.

作者简介: 宋伟萌(1989.08-), 男, 汉族, 山东济南人, 本科, 中级职称, 研究方向: 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术。