

基于绿色BIM理念的多层工业化工建筑节能设计

吴睿

巨化集团有限公司 浙江 衢州 324004

摘要：文章探讨基于绿色BIM理念的多层工业化工建筑节能设计策略。通过BIM技术的集成应用，实现建筑全生命周期内信息的精准管理与优化。从建筑结构与场地环境分析入手，结合BIM模型进行节能性能模拟，优化设计方案。施工阶段利用BIM进行精细化管理，减少资源浪费。运维阶段则通过BIM与物联网技术融合，实现智能监控与节能管理。本文旨在推动绿色BIM在多层工业化工建筑中的广泛应用，促进建筑行业的可持续发展。

关键词：绿色BIM理念；多层建筑；节能设计

1 BIM技术在工业化工建筑设计过程中的优势

BIM (Building Information Modeling) 技术在工业化工建筑设计过程中的应用，展现出了诸多显著优势，这些优势不仅提升了设计效率与质量，还促进了项目全生命周期的协同管理与可持续发展。以下是BIM技术在工业化工建筑设计过程中的几大核心优势；（1）三维可视化设计：BIM技术通过创建建筑的三维数字模型，使设计师能够直观、全面地展示化工设施的布局、结构、管道走向及设备安装情况。这种可视化设计极大地降低了二维图纸可能带来的理解误差，提高了设计精度和沟通效率。（2）冲突检测与优化：在设计初期，BIM软件能够自动检测结构、设备、管道之间的空间冲突，如碰撞、干涉等问题，并即时反馈给设计团队。这有助于设计师及时调整设计方案，避免后期施工中的变更和延误，节省时间和成本。（3）协同作业与信息共享：BIM平台支持多专业、多团队在同一模型上进行协同工作，实现设计数据的实时共享与更新。这打破了传统设计流程中的信息孤岛，促进了各专业之间的无缝对接，提高了整体设计效率和质量。（4）性能分析与模拟：利用BIM模型，可以进行能耗分析、热工性能模拟、流体动力学模拟等，以评估化工建筑在不同工况下的运行效率和安全性。这些分析结果为优化设计方案、提高能源利用率、确保生产安全提供了科学依据。（5）精确的材料统计与成本控制：BIM模型能够自动统计出项目所需的各种材料、设备及其规格数量，为采购和成本控制提供精确数据支持。这有助于减少材料浪费，控制项目成本，提高经济效益^[1]。（6）施工指导与现场管理：BIM模型可作为施工指导的虚拟样板，帮助施工人员更好地理解设计意图，减少施工错误，BIM技术还可以与物联网、虚拟现实等技术结合，实现施工现场的数字化管理，提高施工效率和安全性。（7）运维管理与后期改造：BIM模型

不仅服务于设计阶段，还可在项目运维阶段发挥重要作用。通过集成运维数据，BIM模型可支持设备的维护管理、故障排查及未来改造升级方案的制定，为化工企业的长期运营提供有力支持。

2 绿色建筑设计理念应用原则分析

2.1 生态环境保护原则

在绿色建筑设计的广阔领域中，生态环境保护原则犹如一盏明灯，引领我们前行。这一原则不仅仅是对自然的简单尊重，更是将其视为生命共同体的深刻体现。设计之初，设计师需深入调研项目所在地的自然风貌，包括其独特的气候特征、复杂多变的地形地貌以及丰富多样的植被生态，确保建筑设计能够与之和谐相融，避免对自然环境造成不可逆的损害。为了实现这一目标，绿色建筑设计注重通过科学合理的规划布局，充分利用自然地形地貌，减少土方开挖和回填，保护原有植被和水系，采用绿色屋顶、垂直绿化等创新手法，增加建筑表面的绿化覆盖，不仅美化环境，还能有效改善城市微气候，提升空气质量。在材料选择上，优先选用可再生、可降解或低环境影响的环保材料，减少资源消耗和环境污染，促进资源的可持续利用。绿色建筑设计还强调生态系统的维护与恢复，通过构建人工湿地、生态池塘等生态设施，提升建筑周边环境的生态服务功能，为城市生物多样性保护贡献力量。

2.2 节约节能原则

在绿色建筑设计的实践中，节约节能原则被视为实现可持续发展的重要基石。这一原则强调在满足建筑基本功能需求的前提下，通过技术创新和管理优化，最大限度地减少能源消耗和浪费，提高能源利用效率。为了实现节约节能的目标，在建筑设计阶段，注重优化建筑体型和朝向，合理布置建筑空间，减少不必要的体形系数，以降低冬季热损失和夏季太阳辐射得热，采用高

性能的保温隔热材料和构造,提高建筑围护结构的热工性能,减少冷热桥现象的发生,提升建筑整体的节能效果。绿色建筑设计积极推广可再生能源的应用,如太阳能光伏板、太阳能热水系统、风力发电装置等,将自然界中的可再生能源转化为建筑运行所需的电能和热能,减少对化石能源的依赖,智能化建筑管理系统的引入也是节约节能的重要手段之一,通过对建筑能耗的实时监测和数据分析,实现能源的高效利用和精细化管理,及时发现并纠正能源浪费现象。

3 绿色建筑设计理念的应用现状

3.1 地域发展存在严重失衡

在绿色建筑设计理念的推广与应用过程中,一个显著的现状是地域发展存在严重失衡。这一现象主要表现为经济发达地区与欠发达地区在绿色建筑设计上实践的显著差异。经济较为发达的城市和地区,由于政策支持、资金投入充足以及市场需求的推动,绿色建筑设计理念得到了较为广泛的应用,绿色建筑项目层出不穷,不仅提升了城市形象,也促进了生态环境的改善^[2]。在一些经济欠发达地区,由于资源有限、技术水平相对落后以及人们对绿色建筑认知的不足,绿色建筑设计理念的应用受到了较大的限制。这些地区往往缺乏专业的绿色建筑人才和技术支持,政策引导和激励机制也不够完善,导致绿色建筑项目难以落地实施。这种地域发展上的严重失衡,不仅制约绿色建筑理念的全面推广,也影响我国建筑行业的可持续发展。

3.2 绿色建筑设计的认识不足

除了地域发展失衡外,绿色建筑设计理念在应用过程中还面临着认识不足的问题。尽管近年来绿色建筑在全球范围内得到了广泛关注,但在我国,仍有许多人对绿色建筑设计的真正含义和价值缺乏深入的理解。一些人简单地将绿色建筑等同于节能建筑或生态建筑,忽视了其背后所蕴含的可持续发展理念和综合效益。这种认识不足主要体现在以下几个方面:一是对绿色建筑设计的目标定位不够清晰,缺乏系统性的规划和设计思路;二是对绿色建筑技术缺乏深入了解,难以在实际项目中有效应用;三是对绿色建筑的经济效益和环境效益缺乏全面认识,导致在决策过程中容易忽视其长远价值。

4 基于绿色 BIM 理念的多层工业化工建筑节能设计要点

4.1 工业化工建筑结构和场地环境分析

在多层工业化工建筑的节能设计中,基于绿色BIM理念的首要步骤是对建筑结构和场地环境进行深入细致的分析。首先,对于工业化工建筑的结构分析,需充分考

虑其特殊性,如设备布置密集、荷载要求高、管道线路复杂等。利用BIM技术,可以构建出精确的三维建筑模型,模拟不同结构方案下的力学性能和空间利用效率,从而优选出既安全经济又便于后期运维的结构形式,BIM模型还能帮助设计师更好地协调各专业之间的冲突,如结构、设备、管道之间的空间关系,确保整体设计方案的合理性和可行性。绿色BIM理念强调建筑与环境的和谐共生,在设计之初就需对项目所在地的气候、地形、水文、植被等自然条件进行全面评估。通过BIM技术的空间分析和环境模拟功能,可以模拟出建筑在不同季节、不同风向下的微气候状况,为建筑设计提供科学依据。合理规划绿化和水系,提升场地的生态服务功能,为工业化工建筑营造一个良好的外部环境。

4.2 BIM技术在设计阶段的应用

在设计阶段,BIM技术为多层工业化工建筑的节能设计提供了强大的技术支持。BIM技术能够实现建筑信息的集成化管理,在设计过程中,所有与建筑相关的数据,如几何尺寸、材料属性、设备参数等,都被集成在BIM模型中,实现信息的共享和协同。这不仅提高设计效率,还减少信息传递过程中的错误和遗漏,确保设计方案的准确性和完整性。BIM技术支持节能性能的模拟和分析,利用BIM软件中的能耗模拟工具,可以对建筑在不同工况下的能耗情况进行模拟预测,评估其节能效果。设计师可以根据模拟结果,对设计方案进行针对性优化,如调整建筑围护结构的热工性能、优化设备选型和配置、改进能源管理系统等,以实现节能降耗的目标。BIM技术还支持建筑光环境的模拟和分析,在多层工业化工建筑中,合理的光环境设计对于提高生产效率和员工舒适度至关重要^[3]。

4.3 BIM技术在项目施工阶段的应用

在施工阶段,BIM技术的应用进一步提升了多层工业化工建筑的节能效果和管理水平。BIM模型为施工提供了精确的指导,通过BIM模型,施工单位可以清晰地了解建筑的各个细节和构造要求,避免施工过程中的误解和错误。BIM模型还可以模拟施工过程中的冲突和碰撞情况,提前发现潜在问题并制定相应的解决方案,减少施工变更和返工现象的发生,提高施工效率和质量。BIM技术支持施工过程的精细化管理,通过BIM模型中的进度管理和资源管理功能,施工单位可以实时掌握施工进度和资源消耗情况,实现施工过程的动态调整和优化。这有助于减少资源浪费和能源消耗,提高施工过程的环保性和经济性。BIM技术还支持施工过程中的质量管理和安全管理,通过BIM模型中的质量检查和安全检查功能,施工单

位可以及时发现并纠正施工过程中的质量问题 and 安全隐患, 确保施工过程的顺利进行和建筑产品的安全可靠。

4.4 运维阶段的应用

在多层工业化工建筑的运维阶段, BIM技术的应用同样具有重要意义。运维人员可以通过BIM模型快速获取建筑的结构、设备、管道等详细信息, 了解建筑的整体运行状况, BIM模型还可以与物联网技术相结合, 实时采集建筑内部的温湿度、空气质量、能耗等环境参数, 为运维决策提供科学依据。BIM技术支持建筑运维的智能化管理, 通过BIM模型中的数据分析和预测功能, 运维人员可以对建筑的运行数据进行深入挖掘和分析, 发现潜在的节能机会和运维风险。例如, 可以分析建筑能耗的时空分布特征, 找出能耗高峰期和低效区域, 制定针对性的节能措施; 还可以预测设备的故障趋势和维护周期, 提前安排维修计划, 降低运维成本。BIM技术还支持建筑运维的协同管理, 通过BIM平台, 不同专业的运维人员可以共享信息和资源, 实现跨部门的协同工作。这有助于打破传统运维管理中的信息孤岛现象, 提高运维工作的整体效率和协调性。BIM平台还可以为建筑业主和运营商提供远程监控和决策支持功能, 实现建筑运维的智能化和远程化。

4.5 加大绿色建筑理念的宣传力度

为了全面而深入地推广绿色建筑理念, 必须加大宣传力度, 采取一系列富有创意和实效性的策略, 以确保这一重要理念能够广泛传播并深入人心。充分利用现代媒体平台的力量是关键, 可以通过电视、广播、网络新闻等传统媒体渠道, 发布关于绿色建筑的专题报道、深度访谈和案例分析, 向公众展示绿色建筑的实际应用效果和社会价值。借助社交媒体这一强大的互动平台, 利用微博、微信公众号、抖音、快手等热门应用, 发布绿色建筑相关的短视频、图文信息、直播互动等内容, 吸引更多年轻群体的关注, 使绿色建筑理念更加贴近人们的生活^[4]。组织公共讲座、研讨会和展览展示活动也是重要途径, 可以邀请绿色建筑领域的专家学者、设计师、

开发商和环保组织代表等, 就绿色建筑的设计理念、技术应用、经济效益和社会效益等方面进行深入讲解和交流。通过现场演示、互动问答、实地考察等形式, 让参与者更加直观地了解绿色建筑的优势和魅力。还可以举办绿色建筑成果展览, 展示国内外优秀的绿色建筑案例, 为公众提供一个学习、交流和分享的平台。加强教育普及工作也是必不可少的, 可以将绿色建筑理念纳入学校教育体系, 通过开设相关课程、举办绿色建筑知识竞赛等方式, 培养学生的环保意识和绿色生活观念。加强与政府、企业、学术机构及非政府组织的合作也是至关重要的, 政府可以出台相关政策法规, 为绿色建筑的发展提供有力支持; 企业可以积极投身于绿色建筑的设计、建造和运营中, 推动绿色建筑产业的快速发展; 学术机构可以加强绿色建筑领域的研究和创新, 为绿色建筑的发展提供理论支撑和技术支持; 非政府组织则可以发挥自身优势, 积极倡导和推广绿色建筑理念, 推动社会各界共同参与绿色建筑事业。

结束语

基于绿色BIM理念的多层工业化工建筑节能设计, 不仅提升了建筑能效, 还促进了资源的高效利用与环境的和谐共生。随着BIM技术的不断成熟与普及, 我们有理由相信, 这一设计理念将在未来得到更广泛的应用与推广。让我们携手共进, 以绿色BIM为引领, 共创工业化工建筑节能设计的美好未来。

参考文献

- [1] 张伟. 浅谈住宅建筑设计中的绿色建筑设计应用[J]. 房地产世界, 2021(17): 56-58.
- [2] 谭庆锋. 钢结构建筑中的环保节能设计分析[J]. 砖瓦, 2021(09): 98-99.
- [3] 曾昭洸. 基于节能绿色理念的建筑施工图设计[J]. 四川水泥, 2021(09): 123-124.
- [4] 陈先军. BIM技术在装配式工业化工建筑中的应用[J]. 有色金属设计, 2021, 48(04): 61-63.