

绿色建筑理念在工业厂房土建工程中的应用

牛星辉

厦门厦钨新能源材料股份有限公司 福建厦门 361000

【摘要】聚焦绿色建筑理念在工业厂房土建工程中的应用。从资源节约、环境友好、可持续发展等方面，剖析绿色建筑理念与工业厂房土建工程的契合点。规划设计阶段，强调场地规划与生态保护、优化建筑布局以充分利用自然通风采光，并融入绿色设计标准。施工过程中，选用绿色施工技术，加强施工材料绿色管理，实现施工废弃物减量化与妥善处理。运营管理阶段，通过能源管理、水资源循环利用、设备绿色运维等举措，践行绿色理念。研究为工业厂房土建工程融入绿色建筑理念提供有效路径，推动工业建筑向绿色、低碳、可持续方向发展，助力建筑行业绿色转型。

【关键词】绿色建筑理念；工业厂房；土建工程；可持续发展

引言

在全球倡导可持续发展的大背景下，建筑行业的绿色转型迫在眉睫，工业厂房土建工程也不例外。传统工业厂房土建侧重功能实现与成本控制，对资源消耗、环境污染关注不足，高能耗、高排放问题突出。随着环保意识增强与技术进步，绿色建筑理念应运而生。这一理念强调在建筑全生命周期内，最大限度地节约资源、保护环境和减少污染，与工业厂房可持续发展需求高度契合。工业厂房作为工业生产重要载体，规模庞大、能耗集中，将绿色建筑理念融入其中，不仅能降低运营成本、提升企业形象，还能有效缓解资源环境压力，推动行业绿色升级。探讨其应用路径，对促进工业建筑领域绿色变革，实现经济与环境协调发展意义重大。

1 绿色建筑理念与工业厂房土建工程的契合点

1.1 资源节约目标的一致性

工业厂房土建工程资源消耗量大，涵盖土地、建材、能源等。绿色建筑理念首要目标便是资源节约，二者在此高度契合。在土地资源利用上，绿色建筑倡导紧凑布局，工业厂房可通过合理规划功能分区，减少不必要的空间浪费，提高土地利用率^[1]。建材选用时，绿色建筑倾向环保、可循环材料，工业厂房采用此类材料，既能降低开采对环境的破坏，又能在厂房改造或拆除时，实现材料回收再利用，节省资源。在能源方面，绿色建筑强调高效利用，工业厂房通过优化围护结构、采用节能设备，降低生产与运营能耗，如利用太阳能板提供部分电力，减少对传统能源依赖，实现资源节约最大化，契合可持续发展长远需求。

1.2 环境友好需求的融合

工业厂房土建工程施工与运营易对周边环境产生负面影响，如施工扬尘、噪声污染，运营中的废气废水排放等。绿色建筑理念以环境友好为核心，与工业厂房改善环境状况的需求深度融合。施工阶段，绿色建筑提倡采用低噪声设备、设置防尘网等措施，能有效降低工业厂房施工对周边居民和生态的干扰。运营时，绿色建筑要求配备先进的污染处理设施，工业厂房借此对生产过程中的废气、废水、废渣进行净化处理，达标排放。此外，绿色建筑鼓励增加厂区绿化，工业厂房通过种植绿植，不仅美化环境，还能吸附污染物、调节局部气候，促进生态平衡，实现与周边环境和谐共生。

1.3 可持续发展愿景的统一

无论是工业厂房土建工程，还是绿色建筑理念，可持续发展都是共同愿景。工业厂房作为工业经济发展支撑，需在长期运营中保持良好性能，满足生产规模扩大、工艺更新需求，实现自身可持续。绿色建筑理念从建筑全生命周期出发，综合考虑经济、环境、社会因素^[2]。在经济上，绿色工业厂房虽前期建设成本可能稍高，但长期节能、维护成本低，能提升企业经济效益。环境层面，减少资源消耗与污染排放，降低对生态破坏。社会角度，为员工创造健康舒适工作环境，吸引人才。二者统一的愿景，推动工业厂房土建朝着绿色、高效、长期稳定的方向发展，为经济社会可持续发展贡献力量。

2 规划设计阶段的绿色策略

2.1 场地规划与生态保护

场地规划是工业厂房土建工程的基础环节，融入绿色建筑理念，能实现场地利用与生态保护的双赢。在选址时，优先考虑已有工业用地或废弃场地，避免过度开发新土地，减少对自然生态的破坏。对场地原有的地形、地貌进行详细勘察，尽量保持原有地势，减少土方开挖量，降低水土流失风险。比如在山地建设厂房时，依地势设计错落布局，既减少平整土地的工程量，又形成独特景观。同时，注重保护场地内的自然生态系统，如湿地、林地、水系等。对于无法避让的生态区域，采取生态修复与补偿措施，如建设人工湿地净化污水，保护生物多样性。规划合理的雨水收集与排放系统，利用场地内的绿地、蓄水池等进行雨水收集、存储与渗透，减少地表径流，补充地下水，实现水资源的自然循环与高效利用，维持场地生态平衡，为工业厂房营造绿色生态基底。

2.2 建筑布局与自然通风采光

科学的建筑布局是实现自然通风采光的关键，对工业厂房节能减排意义重大。在平面布局上，根据厂房功能和工艺流程，将对通风采光要求高的区域，如生产车间、办公区，设置在采光通风良好的位置，合理划分内部空间，减少内部隔断对气流和光线的阻挡。例如采用开放式车间设计，使空气流通顺畅。在空间布局上，优化建筑层高和间距，保证充足的日照时长和良好的通风效果。利用建筑朝向，使厂房主立面朝向主导风向和太阳方位，夏季引入自然风降温，冬季获取更多太阳能^[3]。同时，合理设置通风口和采光窗，如采用屋顶通风器、高侧窗等，形成自然通风通道，利用热压和风压原理，促进室内外空气交换，减少机械通风能耗；增大采光面积，采用透光性好的玻璃材料，让自然光线充分进入室内，降低人工照明使用时间，实现节能与舒适的统一。

2.3 绿色设计标准的融入

在工业厂房设计中，全面融入绿色设计标准是践行绿色建筑理念的核心。设计过程严格遵循国家和地方相关绿色建筑标准规范，如节能设计标准、绿色建筑评价标准等，确保厂房在各个环节符合绿色要求。在建筑围护结构设计上，提高保温隔热性能，选用新型节能墙体材料、保温门窗等，降低建筑能耗。例如采用加气混凝土砌块墙体，搭配断桥铝节能门窗，有效减少热量传递。在能源系统设计方面，优先考虑可再生能源利用，如设计太阳能光伏发电

系统、地源热泵系统等，为厂房提供部分电力和热能，降低对传统能源的依赖。同时，优化照明系统设计，采用高效节能灯具和智能照明控制系统，根据不同区域和时间的光照需求自动调节亮度，实现照明节能。通过全方位融入绿色设计标准，打造绿色、低碳、高效的工业厂房。

3 施工过程中的绿色实践

3.1 绿色施工技术的选用

在工业厂房土建施工中，选用绿色施工技术是践行绿色建筑理念的关键举措。首先是采用先进的预制装配技术，在工厂预先制作建筑构件，如梁、板、柱等，然后运输至施工现场进行组装。这能大幅减少现场湿作业，降低建筑垃圾产生量，同时缩短施工周期，减少施工过程中的能源消耗与噪声污染。比如装配式钢结构厂房，构件精度高、安装速度快，且钢材可回收利用，符合绿色发展要求。再者是应用智能建造技术，借助建筑信息模型（BIM）、无人机测绘、智能监测设备等，实现施工过程的精准管控。通过BIM技术模拟施工流程，提前发现问题并优化方案，避免施工错误与返工；利用无人机进行施工现场测绘，实时掌握场地情况，合理安排施工资源；智能监测设备对施工环境参数、工程质量等进行实时监测，确保施工在环保、安全、高质量的状态下进行，提升施工效率与绿色化水平。

3.2 施工材料的绿色管理

施工材料的绿色管理对工业厂房土建工程的绿色发展至关重要。在材料采购环节，优先选择绿色环保、节能型材料，严格审查材料的环保检测报告，确保其有害物质含量符合国家标准。例如选用低VOC（挥发性有机化合物）含量的涂料、环保型胶粘剂等，减少施工与使用过程中的空气污染，保障施工人员和厂房使用者的健康。加强材料的进场管理与存储，避免材料受潮、变质、损坏，降低材料损耗。合理规划材料堆放场地，分类存放，便于取用与盘点。在材料使用过程中，通过精细化施工，提高材料利用率。如对木材、钢材等进行优化排版，减少边角废料；采用先进的施工工艺，减少材料浪费。同时，建立材料回收再利用机制，对可回收材料进行分类回收，如拆除的模板、脚手架等，经修复后再次投入使用，降低材料成本与资源消耗。

3.3 施工废弃物的减量化与处理

施工废弃物的有效管理是工业厂房土建绿色施工的重要环节。减量化是首要目标，通过优化施工方案，从源头

上减少废弃物产生。例如采用先进的施工技术和设备,提高施工精度,避免因施工误差导致的返工和材料浪费。合理安排施工顺序,减少交叉作业造成的材料损坏和废弃物产生。对于不可避免产生的施工废弃物,要进行科学分类与处理。将废弃物分为可回收利用、有害和一般废弃物三类。可回收废弃物,如废钢材、废木材、废砖石等,进行回收再加工,实现资源循环利用;有害废弃物,如含重金属的废电池、废油漆桶等,交由专业环保处理单位进行无害化处理,防止污染土壤和地下水;一般废弃物则按照当地环保要求,运输至指定垃圾填埋场妥善处置。同时,在施工现场设置废弃物暂存点,做好防护措施,防止废弃物扩散对周边环境造成污染,实现施工废弃物的减量化与环保处理。

4 运营管理阶段的绿色维护

4.1 能源管理与节能措施

在工业厂房运营中,能源管理与节能措施是践行绿色理念的关键。搭建智能能源监测平台,全方位采集电力、天然气等能源数据,利用数据分析精准定位高能耗时段与设备。比如,通过监测发现某大型设备待机能耗过高,及时调整运行策略,减少无效耗电。从设备节能入手,对老旧设备升级改造,采用高效节能电机、智能控制系统,让设备依生产需求精准供能。照明系统全面换装LED灯具,结合人体感应、光感控制技术,实现人走灯灭、光照智能调节,大幅降低照明能耗。同时,优化厂房保温隔热,夏季阻挡热浪、冬季留住暖气,降低空调、供暖系统负荷,实现能源高效利用,助力工业厂房绿色转型。

4.2 水资源循环利用策略

水资源循环利用对工业厂房绿色运营意义重大。建立完善的雨水收集体系,在厂房屋顶、地面铺设集雨设施,将雨水引入蓄水池。经沉淀、过滤、消毒处理后,用于厂区绿化灌溉、道路喷洒,像在绿植养护中,雨水替代自来水,节约大量市政供水。针对工业废水,依据水质差异分类处理。轻度污染的冷却废水经简单净化,回用于生产冷却系统;污染较重的废水,借助先进的生物处理、膜分离技术深度净化,达到回用标准后,投入对水质要求稍低的生产环节。同时,安装智能水表实时监控用水,及时发现并修复漏水点,杜绝水资源跑冒滴漏,提高水资源利用

率,保障工业厂房用水可持续。

4.3 建筑设备的绿色运维

建筑设备绿色运维是保障工业厂房高效、低耗运行的重点。定期对通风、空调、电梯等设备深度保养,清洁滤网、校准参数,确保设备以最佳状态运行,降低能耗与故障概率。如定期维护通风系统,可提升换气效率,减少能源损耗。在设备更新时,优先选用节能、环保新产品。例如,采用永磁同步节能电梯,搭配能量回馈装置,将运行势能转化为电能回馈电网;引入智能通风空调系统,根据室内外环境自动调节风量、温度,实现精准控温、节能降耗。利用物联网技术搭建设备管理平台,实时监测设备状态,提前预警故障,避免突发停机造成生产损失与能源浪费,延长设备寿命,助力工业厂房绿色运营。

结语

绿色建筑理念在工业厂房土建工程中的应用,从规划设计、施工到运营管理,形成了一套完整且有效的绿色发展模式。通过场地生态保护、资源节约利用、污染控制等措施,工业厂房在满足生产功能的同时,实现了节能减排与环境友好,降低了全生命周期成本,提升了企业综合效益。展望未来,随着绿色技术的持续创新,如更高效的可再生能源利用技术、智能绿色建材的研发应用,工业厂房绿色化水平将进一步提升。同时,政策法规的日益完善将为绿色工业厂房建设提供有力保障。相信在技术与政策的双重驱动下,绿色建筑理念将更深入地融入工业厂房建设,推动工业建筑领域朝着低碳、可持续方向大步迈进,为经济与环境协同发展贡献更大力量。

参考文献:

- [1] 卢伟佳. 基于绿色建筑的高层工业厂房立面设计分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(1): 4.
- [2] 黄正曜. 绿色建筑在工业厂房的运用与推广[J]. 江西建材, 2020(3): 2.
- [3] 张晖. 工业厂房结构设计中钢结构设计的应用研究[J]. 现代物业: 中旬刊, 2021(6): 2.

作者简介:

牛星辉(1993.4.6-),男,汉族,籍贯:黑龙江明水县,学历:大学本科,职称:高级,研究方向为(项目管理)。