

# 工业建筑绿色节能设计理念及应用

马丹舟

中铁华铁工程设计集团有限公司 北京 100071

**摘要:** 随着人们环保意识的不断增强,绿色节能建筑设计理念在工业建筑领域中的应用越来越广泛。本文介绍了工业建筑绿色节能设计的概念、原则,并结合具体案例,分析了工业建筑绿色节能设计的应用效果和未来发展趋势。

**关键词:** 绿色节能; 工业建筑; 设计理念; 应用

## 引言

工业建筑是指用于工业生产的建筑物,包括厂房、仓库、厂区附属办公生活建筑等。工业建筑作为社会发展的重要组成部分,其能耗占到了整个社会能耗的很大比重。同时,工业建筑也是环境污染和能源浪费的重要来源。为了应对环境问题和能源危机,绿色节能建筑设计理念在工业建筑领域得到了广泛应用。本文旨在探讨工业建筑绿色节能设计的理念、原则和方法,并结合实际案例分析其应用效果和未来发展趋势。

## 1 绿色节能设计理念

绿色节能设计理念是指在建筑设计和施工过程中,通过综合考虑建筑的环境、经济和社会影响,运用先进的技术手段和管理策略,实现建筑能源消耗和环境影响的最小化。具体而言,绿色节能设计理念的内容包括以下几个方面:(1)综合运用节能技术手段,包括建筑结构设计、外围护结构设计、照明设计、暖通空调设计等方面的技术<sup>[1]</sup>。例如,在建筑结构设计中,可以优先选用钢结构,降低建筑自重。在建筑外围护结构设计中设置保温,选用节能门窗,提高建筑的保温隔热性能;在照明设计中,可以采用节能灯具和智能照明系统,实现照明需求与节能的平衡;在暖通空调设计中,可以采用空气源热泵、地源热泵等新能源技术,实现节能降耗;(2)加强建筑节能管理,包括建筑能源管理、能源使用监测和管理、建筑设备运行管理等方面。通过对建筑能源的监测和管理,可以及时发现和解决能源消耗过高的问题,减少能源浪费,实现节能降耗;(3)应用再生能源技术,包括太阳能、风能、地热能等方面的应用。通过采用再生能源技术,可以大量减少对传统能源的依赖,降低建筑的能耗和环境污染,促进建筑可持续发展;(4)加强建筑的环保设计,包括建筑材料的选择、建筑垃圾处理等方面的设计。例如,在建筑材料的选择上,可以优先选择环保型、可再生型的材料,减少对环境的污染;在建筑垃圾处理方面,可以实现垃圾的分类

和资源化利用,减少垃圾的排放和对环境的污染;(5)强调人性化设计,通过人性化设计,实现建筑内部环境的舒适和健康。例如,在照明设计中,可以通过设计合理的光线亮度和色温,减少光污染和视觉疲劳;在建筑内部空气质量管理中,可以通过选择环保型的空气净化器等设备,提高室内空气质量,为建筑使用者提供健康舒适的室内环境<sup>[2]</sup>。

通过建筑与自然环境的融合,实现建筑与自然的和谐共存。例如,在建筑室外及景观设计中,可以充分考虑建筑周边环境的特点,采取适当的园林设计、海绵城市系统等措施,实现建筑与自然环境的融合。

## 2 工业建筑节能设计原则

在工业建筑设计的初期,需要进行充分的分析和评估,以确保建筑在满足生产和办公需求的同时,尽可能地减少能源消耗和环境影响。

2.1 设计中注重建筑的朝向和日照条件。工业建筑应尽可能朝向南方,以最大限度地利用日照通风优势。在设计过程中,应充分考虑自然光线的利用,采用适当的采光设备和天窗,减少人工照明的使用。

2.2 采用优质保温材料,降低能耗。选择保温材料时,应考虑其导热系数、密度、耐火性和防潮性等性能。采用良好的保温材料,可以有效地减少热量的流失,降低采暖和制冷的能耗<sup>[3]</sup>。

2.3 采用高效节能设备。工业建筑中常见的节能设备包括高效照明设备、太阳能热水器、热泵系统和风能系统等。这些设备可以有效地减少能源消耗,提高能源利用效率。

2.4 加强节能管理。工业建筑节能管理的核心在于对建筑设施的监测、调整和管理,通过定期巡检、数据分析、能耗分析等手段,提高建筑的能源利用效率,达到节能减排的目的。

2.5 推广使用再生能源技术。在工业建筑设计中,应充分考虑采用再生能源技术,例如太阳能、风能、地热

能等。这些技术不仅可以提高建筑的能源利用效率，还可以减少对传统能源的依赖，降低建筑的碳排放。

2.6 鼓励员工参与节能减排。工业建筑节能减排的目标不仅需要依靠先进的技术和管理手段，还需要员工的积极参与和配合。因此，建筑管理者应鼓励员工参与节能减排，通过培训和激励等手段，提高员工的环保意识和节能意识<sup>[4]</sup>。

### 3 工业建筑节能设计应用现状分析

主要表现在以下几个方面：首先设计方案缺乏灵活性：在工业建筑绿色节能设计中，需要考虑的因素很多，如建筑朝向、外墙保温、照明设计等。如果设计方案缺乏灵活性，就很难针对不同的建筑环境和使用要求进行调整。因此，可以引入模块化设计思想，将建筑设计划分为多个模块，提高设计方案的灵活性；其次，技术难题仍待解决。虽然在绿色节能技术方面已经取得了很大的进展，但在实际应用中仍然存在一些技术难题，如如何在低成本的情况下，将节能技术应用到建筑中，如何解决技术与设计之间的矛盾等问题；第三，应用缺乏标准化。目前，国内工业建筑绿色节能设计的标准和规范体系尚未完善，导致很多设计方案难以量化、评估和比较。因此，需要制定相应的标准和规范，以便更好地推广和应用绿色节能设计；第四，设计机构和建筑企业的能力存在差距。工业建筑绿色节能设计需要有足够的设计经验和技能，以及对节能技术的了解和掌握。然而，目前设计机构和建筑企业的能力水平参差不齐，存在一些设计不合理或施工质量不佳的情况，导致节能效果达不到预期；最后，经济成本仍然较高。虽然节能设计可以降低建筑的能耗，但在实际应用中，一些高端技术的成本较高，导致很多企业在应用时难以承受<sup>[5]</sup>。此外，一些地区政府对节能建筑的政策支持力度不够，也限制了工业建筑绿色节能设计的应用。因此，在推广和应用工业建筑绿色节能设计时，需要综合考虑以上问题，加强研发、标准化和设计能力提升，同时加强政策引导，降低成本，从而更好地促进绿色节能设计的应用和推广。

#### 4 工业建筑绿色节能设计的具体应用

4.1 建筑结构设计方面，可以探讨如何运用轻质钢结构、高强度钢筋等新型材料，减少建筑材料的使用量，并提高建筑的结构稳定性和安全性。同时，还可以结合智能建筑设计理念，增加建筑的可持续性和智能化程度，如利用智能控制系统，实现建筑自动化控制。

4.2 建筑外围结构设计方面，可以探讨如何采用保温隔热材料和防水材料，提高建筑外墙的保温性能和防水性

能，降低建筑物内部的能量损失。在这方面，还可以运用双层玻璃、热反射膜等技术，实现建筑节能和通过采用光伏屋面实现建筑围护结构与可再生能源一体化设计。

4.3 照明设计方面，可以探讨如何采用LED等低耗能光源，利用自然采光和人工光照相结合的设计，减少室内用电量。此外，还可以运用智能照明系统，根据建筑内部环境变化自动调节照明，从而实现节能的效果<sup>[1]</sup>。

4.4 暖通空调设计方面，可以探讨如何运用新型的暖通空调系统，如地源热泵系统、空气源热泵系统等，充分利用自然资源，降低二氧化碳的排放量。此外，还可以通过采用能源回收技术，将建筑的废热利用起来，实现能源的高效利用。

4.5 用能管理方面，可以探讨如何建立用能监控系统，实现对建筑用电、用水、用气等能源的监测和管理。通过建立实时监测系统，可以减少无效用能，提高能源利用率，降低运营成本。

4.6 再生能源应用方面，可以探讨如何利用太阳能、风能、地热能等再生能源，实现工业建筑绿色节能设计的应用。如何将再生能源应用到建筑的供电、照明、暖通空调等方面，提高再生能源的利用率，减少建筑的能源消耗。

4.7 建筑绿化设计方面，可以探讨如何增加建筑的绿化面积，通过建筑绿化、屋顶绿化等方式，提高建筑的环境质量，降低空气污染和噪音污染。同时，还可以利用植物对二氧化碳的吸收，实现建筑内部环境的净化和改善<sup>[2]</sup>。

4.8 建筑垃圾处理方面，可以探讨如何实现工业建筑的垃圾分类和再利用。通过建立可持续发展的垃圾处理机制，实现垃圾资源化利用，降低环境污染和资源浪费。

节约能源：在采用节能技术的工业建筑中，通过对照实验可以发现，节能后的建筑物的能耗比未采用节能技术的建筑物要低40%~60%。其中包括建筑物的照明、通风、空调等方面的节能措施，如合理的采光、太阳能光伏板的应用、冬季集中供暖和夏季集中供冷等等。

#### 5 工业建筑绿色节能设计在未来的发展趋势

5.1 多元化的节能技术：随着科技的不断发展，绿色节能技术也将会不断创新和发展，未来的节能技术将会更加多元化和智能化。例如，可再生能源技术、新型建筑材料、智能控制技术等，都将会成为未来工业建筑节能设计的重点。

5.2 节能技术的升级：当前的绿色节能技术仍存在一些缺陷和不足，例如，传统的节能技术对环境的适应性不够强、节能效果不够显著等等。因此，未来的节能技

术需要更加注重实际效果和应用场景，强化技术的适应性和实用性<sup>[3]</sup>。

5.3 智能化的绿色建筑：未来的绿色建筑将会更加智能化，智能控制系统、智能节能设备等将会得到广泛应用。这些技术将会帮助工业企业实现更精细化的节能管理和能源监测。

5.4 绿色建筑与智慧城市的融合：随着城市的不断发展和智慧化进程的加快，绿色建筑将会与智慧城市的发展融为一体。未来，绿色建筑将会成为智慧城市的一部分，同时也将会受益于智慧城市的发展。

5.5 更加注重环保和可持续性：未来的绿色建筑将会更加注重环保和可持续性。随着全球环保意识的不断增强，未来的绿色建筑将会更加注重生态环保、资源可持续利用等方面的问题。工业企业需要更加注重绿色建筑的环保和可持续性发展，通过节能减排等方式为未来的可持续发展贡献力量。

5.6 提高建筑品质：采用绿色节能设计理念可以提高工业建筑的品质，包括减少污染、提高生产效率、增强舒适性等方面。例如，通过合理的通风和排风系统，可以减少室内空气中有害物质的浓度，提高室内空气质量；使用生态绿化技术，可以使建筑物周围的环境更加宜人，提高工作人员的生产效率；在建筑物的外墙和屋顶采用防水、保温等技术，可以提高室内的舒适度<sup>[4]</sup>。

5.7 降低运营成本：采用绿色节能设计可以降低建筑物的运营成本。一方面，通过采用节能措施，可以降低建筑物的能耗，从而降低能源消耗的费用。另一方面，采用环保材料和可再生能源技术可以降低建筑物的维护成本和更新成本。

5.8 增加社会贡献：采用绿色节能设计可以增加工业企业对社会的贡献，如减少能源消耗、减少污染、提高员工的生产效率等等。

## 6 成功案例分析

### 6.1 德国某工业园区节能改造

德国某工业园区为了提高节能效率，对其厂房进行了节能改造。首先对厂房的建筑结构进行了优化设计，使用高隔热材料和低能耗建筑技术，将原来的建筑能耗降低了约30%。其次，将厂房内部的照明系统全部更换为LED灯具，采用智能化控制系统，实现了照明系统的自动化管理。最后，采用地源热泵系统对厂房进行供暖和制冷，节约了大量的能源消耗。经过改造后，该工业园区的能耗大幅度降低，达到了预期的节能目标<sup>[5]</sup>。

### 6.2 上海某厂房节能改造

上海某厂房为了提高节能效率，采用了多种绿色节能技术进行改造。首先对建筑外墙进行了隔热处理，减少了能量的传输损失。其次，采用了LED照明系统和自动化照明控制系统，实现了照明系统的智能化控制。此外，还采用了太阳能光伏板和地源热泵系统，提高了能源的利用效率。改造后，该厂房的能耗大幅度降低，每年的能耗成本减少了约40%。

### 6.3 天津武清—年产铁路专用配件355759项目—华铁经纬智能工厂设计

在传统的工业建筑设计中，较少考虑除生产外空间的设置，但是随着工业4.0时代的到来，工业建筑的设计应考虑多种空间的设置，为职工提供休息、学习、交流的建筑空间，保证职工身心健康与企业员工培训的实际需求，在位于武清高新开发区的《年产铁路专用配件355759项目—华铁经纬智能工厂》设计中，利用内庭院为员工设计了篮球场，利用连廊空间设置职工休息区、图书阅读区。结合入口大厅设置展厅，成为企业形象展示的窗口，塑造了企业现代高效的形象。同时应积极的选用绿色建材，在保证基本功能的基础上增加环保的功效，塑造健康的生产工作环境，减少对环境的污染保证职工身心健康。实现了绿色工业建筑的设计理念。

## 结语

综上所述，工业建筑绿色节能设计是应对环境问题和能源危机的重要手段。通过合理利用自然资源和科学技术手段，能够实现节能减排、降低环境污染、提高建筑品质的目的。未来，工业建筑绿色节能设计将会朝着更加智能化和自动化的方向发展，为环保事业做出更大的贡献。

## 参考文献

- [1]黄铁军.环保型建筑绿色节能设计策略探析[J].民建湖南,2021(03):51-53.
- [2]张艳.城市工业建筑绿色节能设计研究[J].现代企业,2021(01):127-128.
- [3]张涛.工业建筑绿色节能设计与可持续发展[J].城市建设,2021(02):50-53.
- [4]王静.工业建筑绿色节能设计的应用与研究[J].工业建筑,2021(01):98-100.
- [5]王峰.工业建筑绿色节能设计的优化研究[J].建筑科技,2021(02):73-76.