

# 旧工业建筑改造设计中绿色节能技术的应用对策探索

万鸿鑫

中铁二十一局集团第五工程有限公司 甘肃 兰州 730000

**【摘要】**在步入后工业时代后，无论是城市的功能还是城市的结构均发生了较大的改变，建筑能源消耗问题也越来越严重，工业建筑表现尤其突出。美丽城市的建设推动绿色建筑的发展，旧工业建筑的存在直接影响现代化城市的建设。如何将旧工业建筑融入美丽城市建设中，已经成为建筑行业的重点关注。再加上绿色环保理念的出现，旧工业建筑节能改造已经成为城市建设的必然趋势。对工业建筑而言，在其运行过程中必然会产生大量的能源消耗，其排放还会对周围环境造成严重的负面影响，因此在工业建筑的设计中，绿色节能技术与民用建筑有一定的不同，它需要合理的设计。

**【关键词】**旧工业；建筑改造设计；绿色节能；技术的应用

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.1466

## 引言

近几年来，绿色工业建筑理念逐渐被人们所关注并认同。在这里“绿色”的含义不是指绿色植物，是指工业建筑的节能、环保、可持续发展。即在保证工业发展水平的同时最大限度地利用土地资源、能源、水资源和建材，使工业建筑与生态环境协调发展。但绿色节能技术在工业建筑中的应用效果并不理想，这与节能技术的应用方式有很大关系。为此，研究者应从实际出发，对工业建筑绿色节能技术的应用进行分析，即在明确绿色节能技术应用要点的基础上，对现有绿色节能技术进行改进和提高。如此工业建筑才能在实践中以可持续的方式发挥作用，才能服务于整个现代经济建设的发展进程。

## 1 旧工业建筑改造设计概述

随着城市化的发展、城市规模的扩张和产业结构的优化，用于建设的土地资源日益稀缺，城市边缘原有的工业用地逐渐转变为城市的中心部分。由于社会经济的发展、城市规划的调整及老工业行业的倒闭或搬迁，出现了大量工业建筑物的滞留，因此旧工业建筑的改造是在国家可持续性理念下所衍生出的必需改造。国家根据整体发展要求，制定出“退二进三”“三旧”改造和“退城进园”等相关政策，在保留其原有建筑或自身特点的基础上，对其进行改造活动，使其不断适应时代变迁下的城市需求。

## 2 旧工业建筑改造必要性

### 2.1 结构性良好

以往旧化工厂内根据生产工艺需要，结构形式种类繁多。由于不同位置的设备荷载差异较大，结构设计富余量往往较大，承载能力较好；结构抗震性能佳，本身多具有多重抗侧力及多重抗震防线，并且整体设计使用时间不低于五十年。在政策、资金等多方面因素的推动下，简单粗暴的把旧厂房推倒重建已不再适用，如何低成本的利用原有结构进行改造整理逐渐成为主流趋势。

### 2.2 空间跨度大

旧化工厂通常都是大空间和大跨度建筑，进行拆除工作比较繁琐，而且消耗的时间比较多，还会产生大量的建筑

垃圾，对环境造成严重的破坏。对其进行直接改造，可以充分利用高大至有七、八米高的空间，这种自由的空间构成充满了浪漫型和个性，可以在繁琐的城市中营造无拘无束的场所，给设计带来多种可能性，满足多类型建筑和人员使用的实际需求。

### 2.3 负荷能力强

旧化工建筑在电力设备以及排水设备上都拥有较强的负荷能力，对旧化工厂进行拆除重建，会增加浪费，对其进行直接改造和利用，可以在一定程度上节约更多资源，可以有效避免在建筑场地添加不必要的建筑设施和资金等。

## 3 旧工业建筑改造设计中绿色节能技术的应用

### 3.1 旧工业建筑外围护结构节能改造

在早期的老旧工业建筑中，耗能最高的结构为建筑外围结构，此部分结构的能耗约占建筑整体能耗的70.0%，其中外墙结构、窗框结构与建筑屋顶可在建筑中传递的热量分别为20%、30%与35%。由此可知，实施建筑外围护结构节能改造工程，可以降低旧工业建筑整体能耗在传递中的热量损失。针对提出的观点，可以选择高效率保温隔热类的材料，进行建筑外部墙体的铺设，并根据建筑工程的综合需求，与室内温度要求，对墙体进行保温设计。而针对旧工业类型的建筑而言，直接在外部墙体上加装或铺设保温层的方式，所起到的作用是微乎其微的，因此，可以参照内外温差理论，对外部维护区域，实施绿色节能改造设计。确保通过此种设计方式，使室内环境达到一种“保温”与“隔热”的效果，而要在具体工程中落实此项措施，满足工程的此种设计目的，施工单位提出一种设置墙体外围结构种植构件的方式，并在完成对绿植的初步处理后，对植被与盆栽进行移植，使绿植在建筑周围形成一个“绿化带”或“绿化墙”，此种改造方式不仅可以满足建筑节能改造工程的基础需求，也可以在一定程度上起到绿化与装饰环境的作用。

### 3.2 旧工业建筑屋面节能改造

根据旧工业建筑整体情况看，其中屋面能耗占比较大，对屋面的节能改造非常关键。通常，针对旧工业建筑的屋面改造，主要有三种方法，即屋顶绿化、平改坡、平屋面加保

温层, 综合比较这三种方法的技术、成本、经济效益, 建议选择平屋面增加保温层的方法。主要方法就是将保温层铺设在旧工业建筑的屋面上, 这类保温层轻质且高效, 有助于提高建筑的保温性, 同时也可以发挥隔热性能。除此之外, 还可以结合旧工业建筑厂房屋顶高的特点, 实施吊顶处理, 构建出一个空气夹层, 这样可以很好的储存空气, 更好发挥出保温作用, 增强隔热能力。

### 3.3 旧工业建筑节能改造

近年来, 城市化建设进程的发展, 增加了城市用地, 同时, 耕地面积的减少, 土地的合理规划、使用成了我国可持续发展急需解决的问题。因此, 针对旧工业建筑的改造创新, 需要从土地改造利用入手, 注重土地资源的高度节约。一方面, 可以直接将地面绿化转移到屋面、墙面上, 此种垂直绿化的方法可以很好的节约土地使用面积, 与此同时, 也可以营造出一种生态性、观赏性效果, 提升了建筑本身的价值。对旧工业建筑的屋面、墙面进行绿化, 也可以起到很好的保温隔热效果, 如同一道防护带, 能够有效的对建筑进行保温、隔热。另一方面, 可以结合旧工业建筑周围的活动场地、停车场等, 建设绿化带, 构建出一种立体化的绿化场地和空间, 以提高旧工业建筑的整体绿化效果, 这样也可以极大的节省用地面积。

### 3.4 生态效益方面

通过技术改造, 在该工业建筑物的运行过程中可完全有效地消除污染物。同时在该过程中还大量地将机组运行中产生的废热和废水用于脱硫脱硝脱氨操作。通过对该区目前环境状况的检测发现该区周边空气质量有所改善, 空气中PM2.5浓度下降超过60%。此外, 对排放水的检测结果表明, 该工业建筑所排放的污水已能满足我国现行污水排放标准要求, 从植被表现效果上看, 该工业建筑所排放的污水不会对植被造成不利影响, 这说明应用绿色节能技术可以提高生态效益。

### 3.5 基于能源再利用理念的水资源节能改造

大部分旧工业建筑在其早期设计阶段并没有考虑到对水资源的综合利用问题, 因此在对给排水管道设计时, 存在严重的能源、资源浪费问题。针对这一问题, 本文引入能源再利用理念, 重新对给排水管道结构进行改造设计。水资源的消耗主要来自自来水, 因此针对水资源的再利用问题从污水处理、雨水利用和节水器选择三个角度考量。大部分旧工业建筑结构为对称形式排布, 这一结构对于雨水的收集具有更加积极的作用, 但由于受到周围地理环境和季节变化的影响, 雨水的收集常常存在不稳定的问题。

### 3.6 太阳能光伏窗在旧工业建筑改造中的利用

近年来, 太阳能光伏技术向透光性发展, 半透明光伏窗应运而生。与其他窗户相比, 光伏窗的特点在于它可以吸

收太阳光, 并主动将一部分太阳辐射转变为供建筑使用的电能, 还能通过调节自身的透光率来改善室内采光环境并缓解太阳辐射带来的曝晒和眩光问题。由于光伏窗与原有旧厂房立面较难融合, 因此很少看到光伏外窗应用于旧厂房立面上的改造案例, 较多的是采用光伏由于旧厂房的进深和跨度较大, 仅使用侧窗和高侧窗采光不能较好地满足室内光环境的需求, 因此设置天窗可以较好改善室内采光。如在罗马儿童博物馆改造中, 设计师在尊重原有旧厂房仓库结构形式、保证原来桁架间距的前提下, 将光伏组件与透明的Low-E玻璃模块相间布置。这样的做法不仅提高室内采光, 还使得光线通过透明的玻璃和不透明的光伏电池单元的投射, 在建筑室内形成了光影斑驳的独特效果, 创造了寓教于乐的场所。这种利用可调节的光伏天窗结合被动式太阳能技术, 有效减少了冬季的采暖和夏季的制冷负荷, 从而提高了室内的舒适度。但过多的光伏天窗会使室内产生眩光和局部过热的问

### 3.7 绿色节能理念在旧工业建筑空间改造中的应用

在改造旧工业建筑时, 需要综合多方面因素, 常见的如社会需求、建筑物使用性能等。因此, 在对旧工业建筑进行改造前, 设计者需要充分考虑影响建筑空间的各个因素, 在此基础上设计出科学合理的建筑空间改造方案, 从而减少建筑能源的消耗。例如, 在旧工业建筑空间改造中充分利用太阳能技术来建设太阳能房, 主要包含蓄热体与太阳能集成板两个元件, 主要是将太阳能集成板吸收的太阳能储存在蓄热体中, 从而调节建筑物白天与夜晚的温度差。

### 结束语

综上所述, 自我国步入后工业时期后, 各行各业均调整了产业结构, 越来越多的工业企业搬出了城市中心区, 从而出现了一大批闲置的旧工业建筑。对这些旧建筑进行改造是继续发挥建筑作用的重要手段, 在改造中应积极贯彻绿色节能理念, 使建筑兼具经济、高效、实用等优点。但是当前我国在旧工业建筑改造设计中对绿色节能理念的应用还处于初步探索阶段, 还需要相关工作者不断探索、不断完善, 以达到保护环境和减少能源消耗的目的, 进而推动城市的可持续发展。

### 参考文献

- [1] 张莹. 旧化工建筑改造中绿色节能技术的运用阐释[J]. 化工管理, 2019(26): 116-117.
- [2] 曹婉娜. 建筑改造中绿色节能技术的应用分析[J]. 工程技术研究, 2019(13): 37-38.
- [3] 曹满堂. 绿色节能技术在工业建筑中的应用和效果[J]. 建材与装饰, 2016(1): 22-23.