

# 老旧电梯绿色改良改造的成本效益分析与优化策略

林小波 陈 勇

宁波经济技术开发区联合物业有限公司 浙江 宁波 315000

**摘 要：**本文探讨了老旧电梯绿色改良改造的成本效益分析与优化策略，文章概述了老旧电梯的定义及其绿色改良改造的内容，详细分析了改造的直接成本和间接成本，以及改造带来的经济效益、环境效益和社会效益。在此基础上，提出了技术优化、管理优化、资金筹集优化和政策支持优化四大策略。通过两个具体案例的分析，展示了老旧电梯绿色改良改造的成功实践和显著成效，验证了改造的必要性和可行性，为后续类似项目提供宝贵的实践经验和参考依据。

**关键词：**老旧电梯；绿色改良改造；成本效益分析；优化策略

## 1 老旧电梯绿色改良改造概述

### 1.1 老旧电梯的定义

老旧电梯通常是指使用年限较长、设备性能下降、存在安全隐患且不符合现行安全与节能标准的电梯。目前，在我国尚无统一的界定标准，但一般将使用年限超过15-20年的电梯视为老旧电梯。随着电梯运行年限的增加，其机械部件磨损严重，控制系统逐渐老化，电气设备可靠性降低，导致故障频发。例如，部分老旧电梯存在门系统故障、制动系统失灵、运行噪音过大等问题，不仅影响居民正常使用，还可能引发安全事故。老旧电梯在能耗、舒适性等方面也难以满足现代建筑的需求，与绿色建筑发展理念背道而驰，因此，对其进行绿色改良改造迫在眉睫。

### 1.2 绿色改良改造的内容

老旧电梯绿色改良改造涵盖多个方面的内容，旨在全面提升电梯的性能、安全性与节能环保水平。在安全性能提升方面，主要包括更换老化的机械部件，如曳引机、钢丝绳、制动器等，确保电梯运行的稳定性与可靠性；升级控制系统，采用先进的智能控制系统，实现电梯的精准调度与故障自动诊断，降低事故发生概率；在节能降耗方面，采用新型节能电梯设备，如永磁同步无齿轮曳引机，相比传统曳引机，可降低能耗30%-40%；安装能量回馈装置，将电梯运行过程中产生的电能转化为可用电能，回馈电网；优化电梯的运行控制策略，如采用群控技术，提高电梯的运行效率，减少空载运行时间；在环保方面，选用环保型材料进行电梯轿厢装饰与部件制造，减少有害物质的释放；对电梯运行过程中产生的噪声、振动进行控制，降低对周边环境的影响。同时，在改造过程中注重资源的回收利用，对更换下来的旧部件进行合理处置，减少废弃物排放<sup>[1]</sup>。

## 2 老旧电梯绿色改良改造的成本分析

### 2.1 直接成本构成

老旧电梯绿色改良改造的直接成本是改造项目中较为直观的费用支出，主要包括设备采购成本、施工成本、设计费用以及检测验收费用。设备采购成本占据直接成本的较大比例，涵盖新电梯设备、控制系统、节能装置、环保材料等的购置费用。例如，一台新型节能电梯设备的采购价格在20-50万元不等，若对电梯进行智能化升级，还需额外投入数万元用于采购智能控制系统。施工成本包括施工人员的工资、施工设备租赁费用以及施工过程中的材料消耗费用。老旧电梯改造施工难度较大，需要专业的施工团队，施工周期一般在1-3个月，期间产生的人工费用和设备租赁费用较高。设计费用是指为老旧电梯改造项目进行方案设计、图纸绘制等所产生的费用，一般根据项目的复杂程度和电梯数量计算，通常在数千元到数万元之间。检测验收费用则是在改造完成后，由专业检测机构对电梯进行安全性能、节能指标等方面检测所产生的费用，以确保改造后的电梯符合相关标准。

### 2.2 间接成本构成

间接成本在老旧电梯绿色改良改造中虽不直接体现，但同样对项目成本产生重要影响。其中，因改造导致的电梯停运损失是间接成本的主要组成部分。老旧电梯改造期间，电梯无法正常使用，给居民出行带来不便，对于商业建筑而言，还会影响商户经营，造成经济损失<sup>[2]</sup>。另外，改造过程中的协调沟通成本也不容忽视。老旧电梯改造涉及多个主体，包括业主、物业、施工单位、监管部门等，需要进行大量的协调沟通工作，以解决改造过程中出现的问题，如施工时间安排、居民意见协调等。这期间可能需要投入人力、物力和时间成本，如安排专人负责沟通协调，组织多次协调会议等，增加

了项目的间接成本。

### 3 老旧电梯绿色改良改造的效益分析

#### 3.1 经济效益

老旧电梯绿色改良改造具有显著的经济效益。从长期来看,节能降耗带来的成本节约十分可观。以一台日均运行12小时的老旧电梯为例,改造前每月耗电量约为1500度,改造后采用节能设备和优化运行策略,每月耗电量可降至1000度左右,按每度电0.8元计算,每月可节约电费400元,一年可节约4800元,随着使用年限的增加,节能收益将不断累积。同时,改造后的电梯可靠性提高,故障频率降低,减少了维修保养成本。老旧电梯每年的维修费用可能高达数万元,而改造后的新电梯在质保期内维修费用较低,质保期后维修频率和费用也大幅减少。

#### 3.2 环境效益

老旧电梯绿色改良改造对环境友好具有积极贡献,大量老旧电梯的改造可有效降低全社会电梯领域的能源消耗。据统计,我国老旧电梯数量众多,若全部完成绿色改造,每年可减少数亿度电的消耗,相当于减少数万吨标准煤的燃烧,降低大量二氧化碳、二氧化硫等污染物的排放。在环保材料应用和废弃物处理方面,改造过程中采用环保型材料,减少有害物质的释放,改善室内空气质量;对旧部件进行合理回收利用,减少固体废弃物排放,降低对环境的污染。

#### 3.3 社会效益

老旧电梯绿色改良改造带来的社会效益同样不可忽视。首先,显著提升了居民的出行安全与舒适性。改造后的电梯故障率大幅降低,减少了乘客被困、电梯坠落等安全事故的发生,保障了居民的生命安全。同时,新型电梯在运行平稳性、噪音控制、轿厢空间设计等方面进行优化,提升了居民的乘坐体验。其次,有助于促进社会和谐稳定。老旧电梯故障频发容易引发居民与物业、业主之间的矛盾,通过改造解决电梯安全隐患,改善居住环境,能够增强居民的满意度和幸福感,促进邻里和谐,老旧电梯绿色改造符合国家绿色发展战略,推动城市可持续发展,提升城市整体形象,具有重要的社会示范意义<sup>[3]</sup>。

### 4 老旧电梯绿色改良改造的优化策略

#### 4.1 技术优化策略

技术优化是提高老旧电梯绿色改良改造质量和效率的关键,在设备选型上,应优先选用高效节能、智能化程度高的电梯产品。例如,选择配备永磁同步无齿轮曳引机、能量回馈装置和智能群控系统的电梯,以实现

节能降耗和精准调度。同时,加强对新型电梯技术的研发与应用,如探索采用超高速电梯技术、磁悬浮电梯技术等,提升电梯的运行性能。推广先进的施工工艺和设备,提高施工效率和质量。例如,采用模块化施工技术,将电梯部件在工厂预制完成,现场进行快速组装,缩短施工周期;利用BIM(建筑信息模型)技术进行施工模拟和优化,提前发现和解决施工过程中可能出现的问题,确保施工安全和质量。

#### 4.2 管理优化策略

完善的管理机制是老旧电梯绿色改良改造顺利实施的重要保障,第一,建立多方协同管理机制,明确业主、物业、施工单位、监管部门等各方的职责和权利,加强沟通与协作。例如,成立由业主代表、物业管理人、技术专家组成的改造工作小组,负责项目的组织协调和监督管理。第二,加强项目全过程管理,从前期规划、设计,到施工过程控制,再到后期验收和运维,建立严格的管理制度和标准。在施工过程中,定期对施工进度、质量和安全进行检查,确保项目按计划推进;改造完成后,建立电梯运维管理档案,对电梯的运行状况进行实时监测和维护,保障电梯长期稳定运行。

#### 4.3 资金筹集优化策略

资金问题是制约老旧电梯绿色改良改造的关键因素,需探索多元化的资金筹集渠道。政府层面,应加大财政补贴力度,设立老旧电梯改造专项资金,对符合条件的改造项目给予一定比例的资金支持。同时,出台税收优惠政策,鼓励企业和社会资本参与改造项目。可采用PPP(政府和社会资本合作)模式,吸引专业的电梯改造企业、金融机构等参与投资。此外,还可以通过居民自筹、电梯广告收益反哺、房屋维修基金提取等方式筹集资金。例如,对于住宅电梯改造,可根据业主房屋面积或使用频率,合理分摊改造费用;利用电梯轿厢广告收入,补充改造资金缺口。

#### 4.4 政策支持优化策略

政府应加快制定和出台老旧电梯改造相关的法律法规和标准规范,明确改造的技术要求、验收标准和管理流程,为改造工作提供法律依据和技术指导。同时,建立老旧电梯改造激励机制,对积极参与改造的单位和个人给予表彰和奖励;对未按要求进行改造的责任主体,依法进行处罚,加强政策宣传和引导,提高居民对老旧电梯改造重要性的认识,营造良好的社会氛围,推动老旧电梯绿色改良改造工作顺利开展。

### 5 老旧电梯绿色改良改造的案例分析

#### 5.1 案例一:某老旧小区电梯绿色改造项目

### 5.1.1 项目概况

某老旧小区建成于2000年,共有10栋居民楼,每栋配备2部电梯,共计20部电梯。这些电梯使用年限已超20年,频繁出现故障,如电梯门夹人、运行卡顿、紧急制动失灵等,且能耗高,每月单部电梯平均耗电量达1800度,远超新型节能电梯。同时,轿厢内饰陈旧,噪音大,居民反映强烈,改造需求迫切。

### 5.1.2 改造方案与实施

该项目采用政府补贴+居民自筹+房屋维修基金的资金筹集模式。在技术改造上,选用配备永磁同步无齿轮曳引机、能量回馈装置和智能群控系统的新型节能电梯,同时对电梯轿厢进行环保材料装修。施工过程中运用模块化施工技术,将大部分部件在工厂预制,现场仅进行组装,大幅缩短施工周期至45天。项目还成立了由业主代表、物业、施工方组成的联合管理小组,负责协调施工时间、处理居民意见等工作,确保改造顺利进行<sup>[4]</sup>。

### 5.1.3 成本效益分析

该项目直接成本总计约600万元,其中设备采购成本400万元,施工成本150万元,设计及检测验收费用50万元。间接成本方面,因电梯停运造成的居民不便及少量投诉处理成本约10万元。改造后,每部电梯每月耗电量降至1000度,按每度电0.8元计算,20部电梯每年可节约电费15.36万元。同时,电梯故障率下降90%,每年维修保养成本从每部1.5万元降至0.3万元,20部电梯年节约维修成本24万元。此外,小区房屋市场估值因电梯改造提升约5%,实现了显著的经济效益。在环境效益上,20部电梯每年减少约19.2万度电消耗,降低碳排放约156吨。社会效益方面,居民满意度大幅提升,邻里关系更加和谐,该项目还成为当地老旧小区电梯改造的示范案例。

## 5.2 案例二:某商业综合体电梯绿色升级项目

### 5.2.1 项目概况

某商业综合体建成于2005年,内部共有15部客梯和5部货梯。随着商业活动日益频繁,老旧电梯的运载能力和能耗问题凸显,不仅影响商户经营效率,还增加了运营成本。电梯平均每天故障报修达3-4次,能耗成本占商场总能耗的30%。

### 5.2.2 改造方案与实施

此项目采用PPP模式,引入专业电梯改造企业投资并负责改造与后期运维。改造方案中,客梯升级为超高速智能电梯,配备先进的智能调度系统和能量回收装置;

货梯则强化载重性能,优化控制系统。施工过程中利用BIM技术进行精准规划,减少施工对商场营业的影响。同时,商场管理方与施工方制定详细的沟通计划,通过提前公示、设置临时电梯等措施,降低电梯停运带来的损失。

### 5.2.3 成本效益分析

项目总投资约800万元,其中设备采购与安装成本650万元,设计及其他费用150万元。间接成本主要为改造期间商场营业额损失约80万元。改造后,客梯运行效率提升40%,吸引更多顾客,商场营业额同比增长12%。电梯能耗降低40%,每年节约电费约60万元。维修成本每年减少约40万元。环境效益上,年减少碳排放约480吨。社会效益方面,提升了商场的品牌形象和竞争力,也为商业建筑老旧电梯改造提供了可借鉴的模式。

## 5.3 案例经验总结

通过以上两个案例可以看出,老旧电梯绿色改良改造要取得良好效果,需多方协同合作。在资金筹集上,应根据项目性质灵活选择模式;技术应用方面,要结合实际需求选用合适的节能、智能技术和先进施工工艺;管理过程中,建立有效的沟通协调机制和全过程管理体系至关重要。同时,两个案例也充分验证了老旧电梯绿色改良改造在成本节约、环境改善和社会影响方面的巨大潜力,为后续更多类似项目提供宝贵的实践经验和参考依据。

## 结束语

综上所述,老旧电梯绿色改良改造不仅是提升电梯安全性和节能性的必要措施,也是推动绿色建筑和可持续发展的重要途径。通过科学的成本效益分析和合理的优化策略,可以实现改造项目的经济效益、环境效益和社会效益最大化。未来,应继续加强政策支持,推广先进技术和管理经验,推动更多老旧电梯绿色改良改造项目的顺利实施。

## 参考文献

- [1]黄彦.旧建筑适应建筑功能更新[J].建筑技术开发,2020,47(21):19-20.
- [2]李晓峰.我国老旧小区绿色化改造技术路径与气候区适配策略研究[J].建筑科学,2023,39(08):112-119.
- [3]陈建华.城市更新背景下老旧小区改造资金筹措模式与成本效益分析[J].城市发展研究,2022,29(06):45-52.
- [4]庄军阳.老旧小区电梯加装难点及策略分析[J].市场监管与质量技术研究,2022(03):48-50+53.