

商办楼宇能源管理与节能减排技术研究

杨春辉

上海紫泰物业管理有限公司 上海 200241

摘要：在城市化进程不断加快的背景下，商办楼宇是城市能源消耗大户，提高商办楼宇能源使用效率及节能减排措施对于可持续发展至关重要。文章通过对商办楼宇能源利用现状进行全面分析，论述加强能源管理及节能减排技术应用的必要性，并提出构建能源审计及监测体系、进行节能改造，普及能源管理信息系统，健全能源管理制度的对策。研究强调商办楼宇可透过上述综合性措施提升能源效率、降低运营成本、减轻环境影响、促进绿色建筑及城市可持续发展。

关键词：商办楼宇；能源管理；节能减排；可持续发展；绿色建筑

中图分类号：G818

引言

在城市化进程不断加快的背景下，商办楼宇在城市经济活动中占据着重要地位，能源消耗越来越突出。商办楼宇在数量巨大的同时，能源需求也在不断增长，给城市能源供应及环境质量带来深刻影响。目前全球能源危机与气候变化问题愈演愈烈，商办楼宇这一能源消耗大户的能源使用效率及其对环境的影响已成为人们关注的热点。

商办楼宇用能现状不容乐观。很多楼宇仍然依赖传统且低效的能源供应，能源浪费问题屡见不鲜。另外，伴随着经济发展与人口增加，商办楼宇能源需求有望进一步加大，无疑会给能源供应与环境保护造成较大压力。^[1]

在上述挑战下，商办楼宇能源管理与节能减排技术的应用就变得更加重要。通过高效的能源管理不仅能够提升能源使用效率、降低运营成本、而且能够减少温室气体排放、推动城市可持续发展。为此，本文将对商办楼宇能源利用现状进行深入剖析，并对能源管理与节能减排技术运用进行探究，旨在为商办楼宇绿色转型发展提供借鉴与指导。

1 商办楼宇能源使用现状分析

在现代城市化飞速发展的大环境中，商办楼宇是城市建筑中非常重要的一部分，商办楼宇的能源使用情况对于整个能源消耗以及环境影响都有着明显的影响。商办楼宇一般由办公楼，商业中心和酒店组成，这类楼宇由于规模庞大，功能繁杂，对能源的需求量很大，能源的使用效率一般都比较低下。商办楼宇能源消耗有明显季节性，时段性。冬、夏两季，随着供暖、空调系统用量的增加，能源消耗量也将明显增加。另外，工作日及休息日，日间及夜间之能源使用有显著不同，主要是受

到楼宇内人员活动及运营模式之影响。尽管部分商办楼宇采取了一些节能措施，但整体来看，能源使用效率仍有较大提升空间。很多楼宇的能源系统设计并不完善，这就造成了能量在输送与利用过程中的损耗。与此同时楼宇管理人员在能源使用过程中监测与维护不到位，没有采取有效的能源管理策略。商办楼宇在能源使用过程中，其环境影响是不可忽视的。大量传统能源消耗在加剧能源危机的同时，给城市空气质量、气候变化等带来负面影响。随着世界范围内可持续发展与环境保护意识不断增强，商办楼宇正面临转型升级、使用清洁能源、提升能源使用效率等问题。根据目前商办楼宇用能过程中出现的一些问题，其改进方向重点是提高用能效率，利用节能技术与装备以及优化能源管理系统。通过上述举措，既可减少能源消耗、降低运营成本、又可缓解环境影响、推动绿色建筑与城市可持续发展。

2 商办楼宇能源管理与节能减排技术应用的必要性

2.1 应对气候变化，实现碳中和目标

随着全球气候变化问题日趋严重，世界各国政府及国际组织正在积极探索有效的温室气体减排方法。商办楼宇是城市能源消耗的一个重要组成部分，它对应气候变化、实现城市可持续发展目标起着至关重要的作用。利用传统能源特别是化石燃料是造成温室气体大量排放的重要因素之一。^[2]所以商办楼宇要想减少温室气体排放，就必须从改善能源结构、提高能源使用效率和减少化石燃料依赖等方面入手，采取有效措施。商办楼宇在此进程中可通过各种手段，例如利用清洁能源，实行能源回收再利用以及使用绿色建筑材料。另外楼宇的运营者及管理者也需增强气候变化意识、增强环保意识、主动参与碳中和活动。商办楼宇透过这些工作，不但可以

在减缓气候变化方面作出贡献，更可以增强其社会责任感和品牌形象。

2.2 提高能源利用效率，降低运营成本

能源成本在商办楼宇运营成本中所占比例较大。在能源价格波动上升的情况下，提高能源利用效率、减少能源消耗已经成为楼宇管理者必须解决的问题。商办楼宇透过先进能源管理技术与方法的运用，可有效减少能源消耗，而不致牺牲舒适度与功能性。

比如通过设置智能能源管理系统来对能源的利用进行实时的监测与调整，就能避免能源的浪费。另外利用高效供暖、通风及空调系统（HVAC）进行照明设计优化及利用节能设备等均可明显提高能源利用效率。这些举措既可降低能源消耗和运营成本，又可提升楼宇能源自给能力和抵御能源价格波动能力。

2.3 促进绿色建筑和城市可持续发展

绿色建筑与可持续发展，是现阶段城市建设中的一个重要发展方向。商办楼宇利用节能减排技术与管理措施不但可以提高其能源效率而且可以促进城市可持续发展。绿色建筑强调的是在建筑设计，建造以及运行期间，尽可能节约资源，保护环境以及减少污染，从而给人们带来一个健康，适用以及有效的空间。^[3]

商办楼宇可从多方面推动绿色建筑与城市可持续发展的进程，例如使用绿色建筑材料，设计自然通风与采光方案，推行雨水收集与利用系统以及建造屋顶花园。这些举措在改善楼宇环保性能的同时，也促进了城市整体生态环境的改善，给城市居民营造了一个更适合居住的环境。

3 加强商办楼宇能源管理的措施

3.1 建立能源审计和监测体系

建立综合能源审计及监测体系，是强化商办楼宇能源管理之第一步。该系统可以保证清楚而准确地掌握楼宇能源的利用状况，并为能源管理决策提供数据支撑。能源审计综合评价楼宇能源使用效率，主要包括衡量能源消耗、数据收集、能源使用模式分析和确定节能机会等。管理者通过能源审计能够发现能源浪费环节并对节能措施可能产生的影响进行评价。该监测系统主要关注于实时或周期性地收集关于能源使用的数据，通过安装先进的智能计量工具和传感器，能够对电、水、气等多种能源的消耗进行准确的测量。这些数据可应用于能源使用报告的产生，有助于管理者对能源消耗趋势的监测、异常的发现和相应的处理。

3.2 实施节能改造和优化控制

楼宇效率的有效途径。节能改造一般是指对现有设

施进行改造，例如将低效能照明系统改为LED灯具等，不但寿命较长，且耗能较少。与此同时，我们对供暖、通风和空调系统（HVAC）进行了技术升级，引入了变频驱动技术和更高效率的压缩机，以满足实际的能源需求并减少不必要的能源损耗。^[4]

楼宇自动化和智能控制系统是优化控制的关键，这些系统可以根据室内和室外的温度、湿度、光照强度以及人员活动等因素，自动调整能源的使用。比如智能温控系统能够在室内外温差不是很大的情况下降低空调的使用量，当温差比较大的情况下自动进行调节，达到最佳的舒适度。另外，通过应用能源管理系统（EMS），我们能够集中地监测和管理建筑物的能源消耗，并通过数据分析来预测未来的能源需求，从而更有效地进行能源分配。

3.3 推广应用能源管理信息系统

为了商办楼宇能够实现能源使用的智能化和精细化管理，推动能源管理信息系统（EMIS）的广泛应用显得尤为关键。EMIS集成了传感器，智能计量设备以及分析软件等设备，可以对楼宇能源消耗数据进行实时采集与分析。这些系统能够对电、水、燃气及其他能源的利用进行监控，利用数据可视化工具将能源利用的复杂模式变成通俗易懂的图表与报表，有助于管理者迅速确定能源浪费环节，挖掘节能潜力。

3.4 完善能源管理制度和责任机制

健全的能源管理制度与责任机制，是保障能源管理措施有效落实的根本。其中包括制订清晰的能源管理政策、确定能源管理目标与职责、组建能源管理团队、制订能源管理流程与操作规程等。^[5]能源管理制度要覆盖能源采购、利用、监控、审核与完善环节，保证能源管理全面系统。在能源管理中，责任机制应明确规定各部门和个体的具体职责，并通过各种激励和约束手段，激励员工参与到能源节约活动中，以提升能源管理的整体效率和成效。

4 举例说明创意港需要改进的方法和措施

创意港是闵行紫竹高新区的综合体项目，面积35万平方米，入驻企业包括Intel，微软、可口可乐研发、ST意法半导体、途虎等众多高科技企业。通过对上海紫竹数字创意港的能源管理与节能减排这块进行研究，表明上海紫竹数字创意港物业管理合理利用资源的重要意义。以上海紫竹数字创意港为例，楼宇管理者在面临资源浪费、耗损严重等情况下，可采用节能建筑设计和围护结构优化。通过精心设计建筑形态与布局，充分利用自然光照与通风，降低对人工照明与空调系统的依赖

性。^[6]建筑物朝向、窗户设计,及遮阳与隔热材料选择等均为改善能源效率之重要考量。如合理安排窗户,使自然光照达到最大限度,同时利用高效遮阳设施减少夏季热负荷等。采用保温隔热材料,例如在创意港屋顶,墙体及地面采用合适保温层等,以有效地制止热量损失,减少供暖及制冷能耗。另外,创意港绿色屋顶、垂直绿化及其他设计在增强建筑物美观度的同时,也可以改善微气候、降低建筑物表面的温度、减轻冷热负荷。

在创意港的日常经营活动中,供配电和照明系统都是必不可少的能源消耗大户。就供配电而言,优化电力系统设计、采用高效率变压器、合理布置电缆等措施可有效地减少能量在输送中的损失。设置能源监控系统能够对电力的使用情况进行实时的追踪,对异常能耗进行及时的发现和处理。在照明系统中,LED照明技术应用广泛,具有高亮度,低能耗和长寿命等优点,是节能照明首选方案。该智能照明控制系统可根据环境光线及使用要求自动进行亮度调节,达到人走灯灭节能效果。另外自然采光优化设计如窗户、天窗的合理布局、采光面积的扩大等还可以明显降低对人工照明的依赖性。这几项技术的融合运用,在提高照明质量与舒适度的同时还大大降低商办楼宇能源消耗与运营成本。

在创意港中,供暖、通风和空调系统(HVAC)占据了主要的能源消耗部分,而采用其节能技术在减少能源消耗方面表现出了明显的优势。现代HVAC系统利用变频驱动技术对设备运行速度进行动态调节,以符合实际需要,从而有效地降低了能源浪费。在系统设计的过程中,能量回收环节,例如热交换器,可以在排风中回收热量,用于预热新风或预冷室外空气,从而减轻冷暖负荷。该智能温控系统可根据室内外温差及人员密度进行自动温度调节,实现了能源的最优化利用。另外,定期对HVAC系统进行维护与清洗以保证系统的高效运行是达到节能目的的一个重要环节。商办楼宇通过对上述技术的集成运用,可以在确保舒适度的前提下大大降低能源消耗,从而达到经济效益和环境效益共赢。

在创意港中,为了改善及提高冷却塔的换热效率及解决冷却塔填料老化破损问题,拟定以下改造方案:对冷却塔填料进行拆除,拆除填料后将整个冷却塔底盘接

缝处老化连接材料材料进行割除打磨清理,清理打磨完毕后对部分底盘接缝处做环氧密封处理,解决冷却塔底盘由于密封材料老化导致的漏水问题。同时对老旧填料进行换新,提高冷却塔散热效率;对现场5台冷却塔驱动部件进行保养维修,更换部分风机轴承,更换皮带;对冷却塔电机进行绝缘检查,检查电机轴承工况,必要时更换;更换损坏出水口滤网及浮球阀。通过以上措施,顺利地解决了项目中存在的难点。提高了换热效率,改善了运行工况,此问题得到了根本解决。通过数据对比,比2023年制冷周期耗电节能近50万元。

结束语

通过深入分析商办楼宇用能现状,论述能源管理及节能减排技术运用的需求,提出一系列可行的管理措施及技术运用方案。在全球关注可持续发展背景下,节能减排已经成为商办楼宇经营必不可少的组成部分。从能源审计与监测体系的建立到节能改造与优化控制的落实,从能源管理信息系统的普及到能源管理制度与责任机制的健全,每个环节都是促进楼宇走向绿色与高效的重点。展望未来,商办楼宇能源管理需要不断顺应新技术发展与政策变化并不断创新与完善。商办楼宇可以透过跨学科合作,智能化管理,及全员参与之能源文化建设等方式,更能因应能源挑战并有助于达成建置与目标及建构可持续之城市。

参考文献

- [1]吴晓旭,舒航.沥青混合料节能减排及温拌再生技术研究[J].交通节能与环保,2024(1):117-120.
- [2]姚世杰.基于给排水工程的造纸厂节能减排技术研究[J].造纸装备及材料,2024(1):4-6.
- [3]刘凤清.燃煤电厂脱硫及除尘系统节能减排改造技术研究[J].能源与节能,2024(4):75-78.
- [4]张启业,程瑶瑶,于毅,等.医院污水站节能减排技术与策略研究[J].皮革制作与环保科技,2024(5):145-147.
- [5]马先松.基于燃机电厂热工系统的节能减排技术研究与应用[J].电气技术与经济,2024(5):144-146.
- [6]宋曙光,张翀焱.油田新能源与节能减排技术研究[J].石油石化节能与计量,2023(9):83-88.