

# 建筑机电系统在节能减排中的关键作用与技术应用

周菊

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司，四川成都，611130；

**摘要：**随着现代化社会的快速发展，人与自然的矛盾日益突出。在这种情况下，以建筑行业为代表的能源消耗与碳排放大户逐步成为重点关注对象。新形势下，有必要以发展性的眼光看待建筑机电系统，明确其在节能减排中的关键作用。在实际工作中，应当将先进的三重底线理论融进来，确保其能够对建筑机电系统的设计、运行起到指导性作用。基于三重底线理论，建筑行业将迎来更加广阔的发展空间，促使建筑机电系统在节能减排，推动国家可持续发展等方面发挥更大作用。本文将从三重底线理论出发，以建筑机电系统作为研究对象，围绕其在节能减排中的关键作用与技术应用展开探究，期望借此发挥建筑机电系统的优势，加快我国社会主义生态文明建设的整体进程。

**关键词：**建筑机电系统；节能减排；关键作用；技术；三重底线理论

**DOI：**10.69979/3060-8767.25.04.022

## 引言

当前，我国正面临着生态环境污染和能源损耗量逐年增加的困境。建筑机电系统作为建筑能耗体系的重要组成部分，需要迫切发挥节能减排作用，推动人类与社会的和谐相处。在这一过程中，需要高度重视三重底线理论的指导性作用。三重底线理论强调，企业在追求经济效益的过程中还需要兼顾社会效益与环境效益。基于此，本文将对三重底线理论下建筑机电系统在节能减排中的关键作用与技术应用展开进一步论述。

## 1 三重底线理论下建筑机电系统在节能减排中的关键作用

### 1.1 有利于优化建筑物的能源结构

传统的建筑机电系统通常以固定功率运作，这样会导致能源供应与实际需求相脱节。基于三重底线理论的指导，技术人员应当从宏观视角出发，客观分析经济效益、环境效益与社会效益之间的关系，找到三种的平衡点，科学设计建筑机电系统，并将之投入于实际使用<sup>[1]</sup>。以最先进技术和基础理论作为支撑，建筑机电系统将能够实现由固定功率运作模式向动态运作模式的转变。例如，可以将变频技术应用于水泵、风机等关键设备，从而减少因机电设备恒定功率运行而带来的能源冗余问题。实践表明，在三重底线理论的指导下，建筑机电系统将在原有基础之上发挥更大作用，有效优化建筑物的能源结构，助力我国的可持续发展目标。

### 1.2 有利于减少温室气体的排放量

在衡量建筑物内的环境时，建筑机电系统能效水平

是较为重要的参考指标，而传统的建筑机电系统高度依赖一次性能源。一次性能源在燃烧期间会产生大量的二氧化碳，严重影响空气质量<sup>[2]</sup>。在三重底线理论的指导下，通过有针对性地调整建筑机电系统的能源结构，并展开精细化的设计与智能控制，可以使得建筑机电系统实现智能化、现代化转型，在保障能源供给充足的同时减少温室气体的排放量，为“双碳”目标的实现提供了技术支撑。从全生命周期管理的角度来看，三重底线理论指导下的建筑机电系统会持续创造环境效益<sup>[3]</sup>。同时，建筑机电系统的运行时间越长，创造的环境效益越多，有利于保障人类社会的存续与发展。

### 1.3 有利于推动绿色建筑物的建设

近些年，我国提出了可持续发展的战略目标，要求各行各业高度注重绿色化技术的应用。在建筑行业内，可持续发展战略目标主要体现在绿色建筑物的建设过程中<sup>[4]</sup>。通过引进三重底线理论，建筑机电系统将轻松满足严格的绿色建筑物标准，促使建筑物契合当下的城市建设要求。这主要是因为三重底线理论要求技术人员在实践中科学利用多种技术手段，强化可再生能源技术在建筑机电系统中的渗透，从而降低建筑物的能耗损耗以及碳排放重量，促使建筑物在节能、健康以及环保等方面满足绿色建筑的认证要求。由此可以看出，建筑机电系统在节能减排中的作用较大，其可以有效推动我国绿色建筑物的建设。

## 2 三重底线理论下建筑机电系统在节能减排中的技术应用

### 2.1 暖通空调系统的技术应用

在诸多建筑机电系统中,暖通空调系统是较为重要的组成部分,其直接影响室内空气质量与能源损耗。传统的暖通空调系统高度依赖于机械通风方式,较容易导致能源消耗过高、室内温度不贴合实际需求等问题。在三重底线理论下,以绿色技术为核心的暖通空调系统逐步得到普及,并在节能减排中发挥着关键作用。暖通空调系统通常安装于建筑结构的内部,其可以有效改善建筑物的内部空气环境<sup>[5]</sup>。在设计暖通空调系统的过程中,需要有意识地融入储冷技术、太阳能技术、地源热泵技术。其中,储冷技术指的是将冷库能量转化为电力能源的技术手段。暖通空调系统的夜间能耗降低,其在进入制冷模式后,冷水、冰可以转化为冷能量,被暖通空调系统存储下来<sup>[6]</sup>。一旦进入用电量的高峰时段,暖通空调系统会及时将冷能量转化为能源,在减少电力能源损耗的同时实现环保目标;太阳能技术是一种可再生能源技术类型,其存在容易开发、利用的特征,且不会污染到生态环境系统。技术人员可以将太阳能电池板铺设于建筑物顶部,促使其实时获取清洁能源。暖通空调系统在获取到这些清洁能源后,会将其转化为电力能源,确保自身的正常运作;地源热泵技术可以有效解决换季期间太阳能稀缺的问题,确保暖通空调系统得到持续的能源供给。这主要是因为地源热泵技术可以协助技术人员在夜间获取土壤中的热量,促使地源热泵的工作效率得到提高,减少建筑物的能耗。除此之外,建筑机电系统在节能减排中的技术应用还体现在“自然通风与暖通空调系统的结合应用”这一方面。自然通风是较为原始的室内环境调节方法。技术人员在合理设计、布置暖通空调系统的基础之上,还应当设计和应用智能窗户,从而增强自然通风的效率。在自然通风、暖通空调系统得到结合应用的情况下,建筑物的室内环境舒适度会得到提升,还可以有效体现“可持续发展”的理念。

## 2.2 排水系统的技术应用

水资源是人民群众日常生活中不可或缺的资源,这就导致建筑物每天都会出现大量的水资源消耗。在三重底线理论的指导下,有必要强化排水系统的技术应用,确保其能够在建筑物的节能减排中发挥关键作用。传统的排水系统往往以一次性用水模式为主,容易导致水资源浪费、运维成本较高等问题,而基于三重底线理论的排水系统可以有效攻克此类问题。这主要是因为三重底线理论强调,资源节能与循环利用是人类社会通向可持续发展的必然途径。在实践中,可以尝试将变频技术引入排水系统。变频技术主要作用于排水系统的水泵。在水泵的高峰运作阶段,变频技术会依据实际需求自动调

整水泵的运作功率,确保其造成的能耗始终处于合理范围内。变频技术还可以对排水管网造成作用,以降低水压的方式调节能源损耗,从而提高排水系统的运行效率。有研究表明,在变频技术的支持下,排水系统可以减少约35%左右的能耗,这足以表明其在排水系统运作过程中的重要性<sup>[7]</sup>。除去变频技术之外,封闭真空排水技术的应用也值得引起关注。封闭真空排水技术是建筑机电系统中的常见节能技术,其主要指的是以利用空气为手段,在真空负压的作用下产生速度较快的气水混合物,并吸干污物,达到排出污物、净化空气,最终节约水资源的一种技术手段。在实践中,封闭真空排水技术往往可以在排水系统中发挥较为良好的作用,将建筑物的水资源能耗控制在合理范围内。例如,在某办公楼中,管理人员依据实际需求,在排水系统中引入了封闭真空排水技术。在经过为期3个月的使用后,发现排水系统的用水量降低了约50%<sup>[8]</sup>。由此可以看出,封闭真空排水技术在排水系统中的应用尤为重要。

## 2.3 消防系统的技术应用

消防系统作为建筑物安全保障体系的重要组成部分,其在运行期间会带来一定的能源消耗与资源浪费。在三重底线理论的指导下,有必要深入剖析消防系统,加强设计与技术应用,从源头实现对能源消耗、资源浪费等问题的控制。在实际工作中,需要重视智能火灾探测技术的应用。智能火灾探测技术指的是以传感器技术、图像识别技术和红外热成像仪作为核心,对火灾实施早期预警和快速响应的技术手段。技术人员从宏观视角出发,客观分析可能诱发火灾问题的区域,并布置相应的传感器设备,可以促使消防系统在第一时间掌握火灾的各项数据信息。常用的传感器设备主要是温度传感器、烟雾传感器等。在这一过程中,视频监控技术可以发挥辅助性作用,精准捕捉火灾画面,提供给消防系统,以可视化的方式呈现给建筑物的管理人员<sup>[9]</sup>。消防系统在检测到火灾数据信息后,会以声光结合的方式进行报警,还会启动细水雾系统。细水雾系统由供水装置、控制阀组、喷头和过滤装置组成,其主要作用是将水雾转化为微小的雨滴,从而提高灭火效率,减少水资源消耗。考虑到建筑物内的其他建筑机电系统会在火灾期间持续、正常运作,导致灾害的扩大化,所以还需要将联动控制技术融入消防系统。依据消防系统对火灾信息的分析结果,联动控制技术将会自动处于运作状态的各项机电设备。针对不必要的机电设备,联动控制技术将其关闭,从而减少不必要的能源损耗。在联动控制技术的支持下,消防系统将会更好地调度建筑物内的水资源,用于灭火。

除此之外,变频技术也可以在消防系统中发挥关键作用。变频技术能够依据实际水压需求,对消防设备的运行功率进行调整,避免因消防设备按照固定功率运行而带来的能源损耗、资源浪费问题。总的来讲,在消防系统中,智能火灾检测技术、联动控制技术、细水雾系统以及变频技术的应用至关重要。技术人员应当秉持具体问题具体分析的原则,加强对上述技术手段的控制,确保消防系统的高效率运行,进而发挥其在节能减排中的积极作用。

## 2.4 照明系统的技术应用

在建筑物的能源消耗体系中,因照明用电而造成的能源消耗可以达到能源总消耗的7%。在实践中,照明系统是否倾向于绿色化,会直接影响绿色建筑物的判定。技术人员应当充分发挥专业性,减少白炽灯的使用,增加LED灯具的使用。LED灯具拥有使用寿命长、能源消耗低的优势,因而可以满足不同场景的需求。通过将LED灯具作为照明系统的主体,可以有效推动绿色建筑物的建设。在确定灯具的基础之上,需要合理规划照明系统。针对于照明需求高的区域,可以采取混合照明的方式,即选择两种以上不同容量的光源灯具,以此达到要求。为确保照明系统在特定时间段发挥照明作用,还需要引进智能化技术,深化二者的融合应用,形成智能照明控制系统。智能照明控制系统主要是利用电磁调压以及电子感应技术,对供电系统进行实时监控,自动调节电路的电压以及电流幅度,高效率地改善照明电路中不平衡负荷而带来的额外功耗,促使LED灯具及其线路始终处于最佳的温度环境。在智能照明控制系统的支持下,灯具所发出的光线会更加柔和、分布也会更加均匀,从而降低建筑物的能源损耗。在将智能照明控制系统投入于实际使用前,还需要对建筑物不同区域的人流特点展开科学分析,并设置红外感应仪。当红外感应仪检测到人体后,会控制对应区域的LED灯具,确保其处于开启状态<sup>[10]</sup>。当红外感应仪未检测到人体时,LED灯具则会进入关闭状态。总的来讲,以智能化技术、LED灯具为核心的智能照明控制系统可以为建筑物内的居民提供一个舒适的环境,还可以做到能源节约,推进绿色城市的建设进程。

## 3 结束语

绿色建筑物的建设离不开建筑机电系统的支持。在落实建筑机电系统的设计、使用以及维护等工作时,需要坚持迎合国家提出的可持续发展战略,融入多种绿色技术。依托于先进的绿色技术手段,建筑机电系统可以在节能减排方面发挥积极作用。具体来讲,以三重底线理论为指导的建筑机电系统可以有效优化建筑物的能源结构、减少建筑物的温室气体排放量,还可以推动建筑物的绿色建筑。在实际工作中,技术人员需要加强对若干建筑机电系统的技术分析,如暖通空调系统、排水系统、消防系统以及照明系统等。只有在上述建筑机电系统技术应用到位的情况下,才能切实体现可持续发展的理念,推动国家的绿色化转型。本文通过对三重底线理论下建筑机电系统在节能减排中的关键作用与技术应用展开探讨,为建筑行业提供了一定的借鉴。在未来,建筑机电系统将进一步接受三重底线理论的指导,在节能减排方面发挥关键作用,需要引起重视。

## 参考文献

- [1]徐非.浅议建筑机电系统节能[J].计算机产品与流通,2019,(10):80.
- [2]卜范光.绿色建筑机电设备的节能要点[J].绿色环保建材,2019,(04):50.
- [3]高军.有关建筑电气节能的主要技术措施分析[J].价值工程,2015,34(24):88-89.
- [4]张宇航.浅析建筑机电系统节能优化设计要点[J].安装,2024,(S2):6-7.
- [5]杨光.高精度节能控制技术在建筑机电照明系统中的应用[J].光源与照明,2023,(08):195-197.
- [6]周建梅.探讨绿色建筑机电设备的节能措施[J].低碳世界,2017,(23):149-150.
- [7]牛凯.高层建筑电气节能技术研究[J].山西建筑,2017,43(22):196-197.
- [8]郭进军,鲍振国.某五星级酒店热水系统节能改造设计分析[J].给水排水,2017,53(06):88-92.
- [9]高又春,廖昌明,黄鹏.智能建筑机电设备节能技术探讨[J].智能城市,2016,2(11):266.
- [10]李宏伟,刘宁.试论建筑机电设备的节能措施[J].门窗,2015,(01):15+17.