

基于绿色学校创建的高校能耗分析与降耗路径探究

蒋皓杰 宋明红 李依灵*

浙江经济职业技术学院 浙江杭州 310018

摘要: 在推进绿色校园建设的过程中,高校遭遇了众多能源消耗管理方面的考验。教育建筑、研究实验室以及行政办公区域在能源使用方面存在不合理的结构,尤其是在夏季,空调系统承担了过重的负荷,设备运作时间延长,从而导致能源消耗不断攀升。设备的老化以及节能设备更新的缓慢,使得能源浪费问题进一步加剧。通过优化能源管理制度、引入智能化监控系统、推进节能设备改造,能够有效减少能耗。与此同时,加强师生的节能意识教育,通过日常行为规范和校园文化建设,实现能源使用的合理化,推动绿色校园建设的长效发展。

关键词: 高校能耗;绿色学校;节能路径

引言

随着全球可持续发展战略的推进,生态文明建设逐渐成为中国社会发展的核心议题之一。党的十七大首次提出建设生态文明的目标,十八大报告将其纳入“五位一体”总体布局,十九大进一步部署了“加快生态文明体制改革、建设美丽中国”,这充分体现了党和国家对于绿色发展的高度重视。为响应党中央的决策部署,教育部颁布了《绿色学校建设行动计划》,详细规定了各类学校在节能减排和绿色管理领域所需遵循的具体规范。

自1996年起,绿色学校的理念首次被提出,其目标是引入可持续发展的思想,将环保管理措施融入到学校的日常运营之中,并不断进行优化,从而全面提高师生的环境意识。实践过程中,高校遭遇诸多挑战,如设备陈旧、能源使用效率低下等问题,这些因素共同作用导致能源消耗量持续居高不下,而节能减排的成果并不

明显^[1]。本研究深入探讨高校的能源使用状况,并寻求有效减少能源消耗的途径,以推动绿色校园建设目标的达成。

一、高校能耗现状的深度剖析与问题洞察

(一) 能源消耗结构与主要问题剖析

高校作为大型能源消耗单位,其能源使用模式在不同地区间表现出显著的差异性^[2]。经过分析,教学楼、信息楼、培训大楼构成了高能耗区域的核心部分。尤其是在夏天,空调设备的大量使用成为了能源消耗的主要部分。在炎热季节,校园内的空调设备运行负荷显著增加。数据显示,例如2024年9月份的用电量达到了年度峰值(564,087.6 kWh),这说明空调系统的长期高负荷运作对整体能耗有显著影响。这些区域的空调和照明设备在白天长时间运作,且即便在下班后和无人状态下,部分设备仍保持开启状态,导致整体能耗持续上升,给节能目标的实现带来了极大挑战。

夏季时,空调系统对于校园整体能源消耗起到了关键性的作用。在实训室环境中,由于设备的高强度运作以及空调系统的持续使用,这些区域的能源消耗远超过了预定的水平。在行政楼和教学楼中,持续使用旧式空调和传统照明设备导致能效水平低下,而设备更新换代的缓慢则进一步加剧了这一问题。在某些区域,空调与照明设备的能耗量竟远超预定电力需求,这一现象凸显了校园内部对能源管理的不严谨和缺乏精细化。这些问题不仅显著增加了高校的运营开销,而且与绿色校园建设的宗旨不相符。

课题项目:《基于绿色学校创建的高校能耗分析与降耗路径探究》(编号:X2022107);

作者简介:

1. 蒋皓杰(1992.05——),男,汉族,浙江省松阳县人,博士研究生,工程师,主要从事施工管理、消费者行为、数字经济等方面的研究工作;
2. 宋明红(1980.12——),女,汉族,辽宁省清原县人,本科学历,高级实验师,主要从事绿色学校建设方面的研究工作;
3. 李依灵(1993.04——),女,汉族,浙江省杭州市人,硕士研究生,主要从事土地规划方面的研究工作,为本文通讯作者。



图1 高校能源消耗情况数据图示

(二) 能耗增长背后的深层原因分析

高校能耗持续上升的原因不仅涉及设备老化和使用频率提升,还与管理不善和节能意识缺失有关^[3]。高校后勤作为高校保障性和服务性的工作,是高校的一项基础性的工作。长期以来,高校后勤能源管理存在一定程度的浪费、基础设施落后等问题,造成较为严重的资源浪费和经济损失。分析校园内各个单位的能源消耗数据后,观察到部分部门所使用的电量明显超出了预定的计划。比如,2024年10月份信息楼的月度用电量达到了80,720 kWh,教学楼的用电量为66,088 kWh。这些建筑的用电量已经显著超出常规需求,空调和照明设备的长时间使用加剧了能耗的上升趋势。这种情况暴露出当前能耗管理系统的不足,尚未引入智能化调节手段,导致能源浪费现象难以遏制。在无人的状况下,空调与照明设施仍旧保持着运作,尤其是在炎热的夏季,空调的负荷过重,这导致了校园能源消耗的显著增加。

另外,关于节能设备的推广和更新,进展颇为缓慢,部分地区仍然采用消耗能量大的旧式设备,导致节能效果难以实现。尽管部分单位已经开始使用LED照明设备,但是在整体上,普及率仍然不高,因此能效的提升也受到了限制。同时,忽视节能的观念亦是一个不可忽略的问题。教学场所与实验区域在课程结束后,常常留下照明和空调未能及时关闭的情况,导致实验设备即便无人操作亦处于激活状态。为了遏制能源消耗的不断攀升,仅仅依赖设备更新是不够的。必须在管理层面上加强对能耗监控系统的智能化改造,并通过校园内部的教育与宣传活动,全方位提高师生的节能认识和主动性。

二、高校能耗攀升的深层原因探析

(一) 设备老化与能效低下

高校中的能源设施长期处于陈旧状态,是造成能源消耗量较大的关键因素之一^[4]。考虑到部分办公与教学楼宇中的空调设施,这些已投入使用多年的分体式空调

系统,其能效水平明显不符合节能标准。传统的空调系统在能源消耗方面较为昂贵,尤其是在夏季使用频繁时,这一问题更加明显。数据显示,空调设备在多个建筑的用电中占据主要部分。例如,信息楼在2023年9月份的用电量达153,216 kWh,反映出设备老化和能效低下对能耗攀升的显著影响,尤其在夏季,空调负荷显著增加。照明系统方面,部分建筑仍在使用的传统灯具,如教学楼的用电量为46,852 kWh,未全面推广LED照明,导致能效较低。照明设备的高能耗,使得整体电力消耗难以有效降低,影响节能目标的实现。整体而言,设备老化和效率低下严重制约了高校能耗的控制,影响了绿色学校创建的进程。

(二) 能耗管理不到位与监管机制缺失

能耗管理上的疏忽同样是高校能耗居高不下的一个重要原因。虽然一些高校已经部署了能源监控系统,但这些系统的实际运行效果并不理想,其对能源消耗数据的精细化监测和快速响应能力仍有改进空间。目前,能源消耗管理系统大多依赖于人工操作,因此设备的启动和停止往往无法完全适应实际需求,这种状况使得电力的浪费现象屡见不鲜。特别是在办公楼和实训室中,很多设备在不使用时仍然处于运行状态。例如,夜间办公楼照明长时间开启,而非必要设备并未及时关闭,这在全年能耗总量中占有一定比重。数据显示,部分建筑如信息楼和教学楼的用电量持续较高,夜间空调和照明设备的空转时间显著增加了能耗。例如,信息楼在2023年9月份的用电量达153,216 kWh,设备未关闭现象普遍,造成不必要的能源浪费,增加了学校的运营成本。

(三) 师生节能意识薄弱与不良使用习惯

节能意识的缺失是导致高校能耗难以控制的另一重要因素。尽管构建绿色校园的目标清晰地提出了节能减排的需求,但在实际操作过程中,教师和学生尚未培养出有效的节能习惯。在实训室和教学区域,通常可以观察到即便在无人使用的情况下,空调和照明设备依旧处于开启状态,而且缺少有效的提醒与监管机制。这种现象不仅发生在白天的教学时间,甚至在夜间和假期期间也较为普遍。数据显示,假期期间用电量依旧较高,例如2024年9月份的用电量达到了564,087.6 kWh,反映出节能管理的不足。此外,师生的日常节能意识未能与校园的节能目标同步,大量不必要的能源消耗直接增加了高校的整体能耗。在绿色校园创建过程中,如何通

过教育和宣传活动强化节能意识,形成自觉的节能行为,是当前亟待解决的问题。

三、探寻绿色校园建设中的高效降耗之道

(一) 智能化管理系统的引入与应用优化

引进智能化管理系统,对于高校在实现能源消耗精确控制方面起到了关键作用。在实际考察过程中,各高校的电力消耗表现出明显的波动性,各个建筑之间的用电量存在显著差异。一些建筑的实际用电量甚至超过了预定计划,这揭示了当前管理体系存在的缺陷。为此,通过部署智能化能源管理系统,可实时监控各部门的能耗情况,进行数据化分析并及时作出调整。例如,信息楼的10月月度用电量达80,720 kWh,远超其他建筑。智能化管理系统可以精准监控并自动调节空调和照明设备,防止长时间空转。通过数据的动态监测,实时掌握高耗能区域的设备运作状态,可以及时发现问题并采取干预措施,如调节空调运行时间或优化照明系统的启停机制,确保能效最大化。同时,智能化系统还能提供精准的能耗报告,支持高校管理层进行科学决策,提高资源利用率。

(二) 节能设备的推广与更新

依据研究数据,高校的办公建筑、教学区域以及实验室构成了能源消耗的重点区域,在这些区域中,空调与照明设备所消耗的电力比例尤为突出。例如,教学楼的照明设备每日运行时间超过10小时,而空调的实际使用频率在夏季高峰期达到全日负荷,这使得其电力消耗远超计划电量,增加了校园的总体能耗。为解决这些问题,更新和推广节能设备成为了高校节能降耗的重要手段。首先,通过推广使用LED照明设备代替传统灯具,能大幅降低照明耗电量。其次,在空调设备的改造中,采用变频空调和高效节能空调,能够更好地适应用电负荷的波动,减少能耗浪费。此外,对于长期运行的实验设备,如实验室中的大型仪器设备,应采用自动化控制技术,设置定时器,避免在非工作时间继续耗电,减少设备的空耗。例如,通过使用LED照明设备,预计每月可以减少至少10%的照明耗电量,这对于10月份用电量达66,088kWh的教学楼而言,可以节约大约6,608 kWh。

(三) 节能意识的提升与合理使用习惯的养成

节能减排不仅需要依靠设备和管理优化,更需师生具备节能的意识和优良的用电习惯。许多单位的用电量在计划外激增,说明能源浪费现象普遍,师生的节能

意识亟需提高。例如,某些教学楼和实验室空调和照明设备在下班或下课后长时间未关闭,这种现象直接导致了每日超额的电力消耗。针对这种情况,高校需要通过多种渠道提升师生的节能意识。可以通过定期的宣传和教育活动,如“节能周”活动、节能知识竞赛等方式,向师生普及能源使用的科学常识,倡导节能行为。同时,借助智能设备的管理功能,比如设置自动关闭机制,进一步优化用电操作,帮助师生养成良好的使用习惯。此外,校园应建立能耗反馈机制,按季度发布各部门能耗统计数据,公开排名,激励各部门主动控制能耗。通过这种方式,形成一种校园内的节能文化氛围,提高节能意识的普及率,促进能耗管理目标的实现。

四、高校节能降耗的有效实践与长效保障路径

(一) 明确能耗责任与管理机制

高校能耗管理中,明确责任分工是保障节能降耗实施的关键。例如,某些部门的电量消耗远超出计划,说明现有的管理机制尚未严格落实到位。为了改变这一现状,学校应建立健全的能耗责任体系,将各部门的能源使用情况进行细化管理,明确每个部门、每个楼层的能耗目标和控制措施。针对信息楼月度用电量达80,720 kWh的情况,可以设立责任人进行实时监控,并通过定期考核确保节能目标的实现,将能源使用与管理绩效挂钩。

(二) 推进节能技术的改造与升级

节能设备的改进和更新是高校减少能耗工作中不可或缺的一环。例如部分教学楼的空调设备和照明系统耗能较大,尤其是空调能耗在夏季负荷达到全年最高水平。因此,推广节能型空调设备和LED照明系统,将大幅减少这些高耗能设备的负担。通过改造设备,如为实验室配置智能化控制装置,以避免设备长时间空转,从而显著降低电力消耗。同时,还应结合学校的能源消耗特点,引入更多高效的节能技术,实现更低的运行成本。

(三) 教育与文化建设相结合

节能降耗不仅依赖设备和管理,还需要师生的节能意识培养。例如,部分教室和实验室在下班或下课后仍然长时间未关闭空调和照明,导致额外能耗增加。为此,学校应通过定期开展节能宣传活动,强化师生的节能环保意识。同时,可设立校园能耗公示栏,将各部门的能耗数据公开展示,形成对比激励机制。通过教育与文化建设的双重推进,才能让节能降耗措施真正落到实处,最终实现绿色校园的目标。

结论

在绿色学校的构建过程中,高校面临的能源消耗管理挑战显得格外突出。能源浪费并非偶然现象,而是由于管理缺陷、设备老化和节能意识不足等多种因素交织而成的。对于各单位能耗差异显著的情况,优化能源管理制度和技术改造的必要性进一步凸显。同时,通过引入智能化管理系统、更新高效节能设备,以及培养师生的节能意识,学校能够有效减少不必要的能源浪费,并提升能源使用效率。这一系列措施不仅能够显著降低学校的运营成本,也为绿色校园建设提供了强有力的保障。更重要的是,通过这些具体可行的路径,学校能够在节能降耗的同时,实现可持续发展的长期目标,为社会的生态文明建设贡献力量。

参考文献

- [1] 宁林彬.绿色发展背景下大学生环保教育现状及对策——评《绿色发展新理念:绿色学校》[J].安全与环境学报,2020,20(06):2467.
- [2] 周建华.开展生态文明教育 助力绿色学校创建[J].人民教育,2021,(Z2):71-74.
- [3] 金保华,高旺.美国高校绿色工程教育:历程、特征及启示[J].黑龙江高教研究,2022,40(08):55-58.
- [4] 吕培明,许秀锋,曹同成,等.基于云平台管控的大学校园能源精细化管理系统构建[J].实验室研究与探索,2021,40(10):261-265.