

大学校园规划中的可持续发展策略研究

何天一

中南建筑设计院股份有限公司 湖北 武汉 430071

摘要：随着社会的发展和环境问题的日益突出，可持续发展理念在大学校园规划中变得越来越重要。本文从建筑设计角度出发，探讨了大学校园规划中可持续发展的策略。通过对校园规划的现状分析，提出了在校园布局、建筑设计、能源利用、水资源管理和生态景观等方面的可持续发展策略。旨在为创建绿色、生态、环保的大学校园提供有益的参考，促进大学校园的可持续发展。

关键词：大学校园规划；可持续发展；建筑设计；绿色校园

1 引言

大学校园作为培养人才的重要场所，其规划和建设对于学生的学习和生活环境有着重要的影响。随着全球对可持续发展的关注不断增加，大学校园规划也需要融入可持续发展的理念，以减少对环境的影响，提高资源利用效率，为师生创造一个健康、舒适的学习和生活环境^[1]。

2 大学校园规划的现状分析

2.1 校园布局不合理

部分大学校园存在功能分区不明确、交通流线混乱等问题，导致教学区与生活区混杂，师生通勤距离过长，增加了机动车使用频率和碳排放。同时，不合理的空间布局造成能源传输损耗，如供热管网迂回导致热效率降低12-18%，影响校园运行效率并加剧环境污染。

2.2 建筑设计缺乏可持续性

一些校园建筑在设计过程中未充分考虑节能、环保等因素，围护结构保温性能不足，导致冬季能耗增加20-30%。建筑形态单一，缺乏自然采光通风设计，依赖人工照明制冷，单位面积能耗达150-200kWh/m²·a，远超绿色建筑标准。玻璃幕墙等设计还导致光污染问题突出。

2.3 能源利用效率低

大学校园能源消耗较大，但在能源利用方面存在明显浪费现象。公共区域照明系统智能化水平不足，年平均能耗占比达35%。可再生能源应用比例较低，太阳能、风能等清洁能源仅占总能耗的8-12%，传统化石能源仍占主导地位，加剧碳排放压力。

2.4 水资源管理不善

校园内水资源浪费和水污染问题较为严重，管网漏损率高达15-20%，绿化灌溉多采用漫灌方式，水资源利用率不足40%。生活污水未经深度处理直接排放，导致接纳水体富营养化。雨水收集系统覆盖率仅25%，年均可利用雨水量达15万m³却未有效开发。

2.5 生态景观建设不足

部分校园生态景观单一，植物配置以草坪为主，乔灌木比例失衡（7:2:1），生物多样性指数低于0.6。湿地、林地等自然生态系统缺失，导致校园热岛效应显著，夏季气温较周边高2-3℃。景观设计忽视生态服务功能，雨水滞留率不足30%，未能形成有效的海绵系统。

3 大学校园规划中的可持续发展策略

3.1 合理的校园布局

根据校园的功能需求，我们应将教学区、生活区、运动区等进行科学合理的划分。教学区是学生学习的主要场所，需要保持安静和专注，应远离嘈杂的区域；生活区则是学生休息和生活的地方，要注重舒适性和便利性；运动区是学生进行体育活动的空间，应具备足够的场地和设施。通过合理的功能分区，可以有效地减少不同功能区之间的干扰。例如，将教学区设置在校园相对安静的区域，避免受到运动区和生活区噪音的影响，有利于学生集中精力学习。生活区与教学区保持适当的距离，既能保证学生的生活便利，又不会影响教学秩序。运动区则可以安排在校园的边缘地带，减少对其他区域的干扰。这样的规划可以提高校园的运行效率，使校园的各项功能得以充分发挥，为学生和教职工创造一个良好的学习、工作和生活环境。

3.2 优化交通流线

合理规划校园道路系统是打造绿色校园的重要举措。应大力提倡步行和自行车出行，在校园内设置专用通道和充足的停车设施，为师生提供安全、便捷的出行环境。同时，积极与公交公司合作，设置便捷的公共交通站点，增加公交线路和班次，提高公共交通的覆盖率和服务质量，鼓励师生选择公共交通出行，减少私人机动车的使用。这样做不仅可以降低能源消耗和尾气排放，还能缓解校园交通拥堵，改善校园空气质量。此

外,学校可以通过宣传教育活动,提高师生的环保意识和绿色出行理念,让大家共同参与到节能减排的行动中来。通过优化交通流线和推广绿色出行方式,打造一个更加环保、健康、宜居的校园环境。

3.3 可持续的建筑设计

(1) 节能设计

节能设计采用节能型建筑材料和技术,可以显著提高建筑的保温隔热性能,减少空调和采暖的能耗。例如,使用高效的保温材料,如岩棉、聚苯板等,可以有效地阻止热量的传递,降低建筑物的能耗。此外,采用节能型门窗,如断桥铝门窗、中空玻璃等,也可以提高门窗的保温隔热性能,减少能源的浪费。合理设计建筑的朝向和体型,充分利用自然采光和通风,可以降低人工照明和机械通风的需求,从而减少能源消耗。建筑的朝向应尽量朝向正南或偏南方向,以充分利用太阳的辐射能量。同时,建筑的体型应尽量简洁,减少表面积与体积的比值,降低热量的散失。通过合理的设计,可以使建筑物在冬季最大限度地吸收太阳辐射热量,保持室内温暖;在夏季则能够有效地阻挡太阳辐射,降低室内温度,减少空调的使用时间^[2]。

(2) 环保材料应用

环保型建筑材料的选择,是实现可持续建筑设计的重要环节。这些材料在生产、使用和废弃过程中,对环境的污染较小,同时具有良好的性能和耐久性。例如,木材是一种可再生的建筑材料,具有良好的保温隔热性能和美观性。在建筑设计中,可以合理地使用木材,如采用木结构建筑或在室内装修中使用木质板材等。此外,还可以选择使用环保型涂料、胶粘剂等,这些材料不含有害物质,对人体健康和环境友好。鼓励使用可再生材料和可回收材料,也是降低建筑碳排放的重要途径。可再生材料如竹子、麻纤维等,具有生长迅速、可再生的特点,可以替代传统的木材和钢材等材料。可回收材料如钢材、铝材、玻璃等,可以通过回收再利用,减少对自然资源的消耗和废弃物的产生。通过使用这些材料,可以降低建筑的碳足迹,实现建筑行业的可持续发展。

(3) 灵活的空间设计

随着社会的发展和人们需求的变化,建筑的功能也可能发生改变。因此,设计灵活可变的建筑空间,可以更好地适应学校未来发展的需求,避免因建筑功能改变而造成的资源浪费。例如,可以采用大开间的设计,方便后期根据需要进行空间分割和改造。同时,还可以设计可拆卸的隔断和可移动的家具,使空间的使用更加

灵活多样。此外,在建筑设计中还应考虑到不同功能区域之间的相互关系,实现功能的整合和优化。例如,可以将教学区、办公区和生活区进行合理的布局,减少人员的流动距离,提高工作和学习的效率。通过灵活的空间设计,可以使建筑物在其使用寿命内,更好地满足人们的需求,提高建筑的使用价值。

3.4 高效的能源利用

(1) 可再生能源应用

积极推广太阳能、风能、地热能等可再生能源在校园中的应用,如安装太阳能热水器、太阳能光伏发电系统、风力发电装置等,提高可再生能源的使用比例。太阳能热水器可以为学校的浴室、食堂等提供热水,减少对传统能源的依赖,降低能源成本。太阳能光伏发电系统则可以为校园内的路灯、电子设备等提供电力,实现绿色能源的自给自足。此外,在一些地区,还可以考虑利用地热能作为教学楼和宿舍供暖,提高能源利用效率。为了更好地推广可再生能源的应用,学校可以加强对师生的宣传教育,提高大家的环保意识和能源节约意识。同时,学校还可以与相关企业和科研机构合作,开展可再生能源技术的研发和应用示范,为推动可再生能源的发展做出贡献。通过这些措施的实施,不仅可以为学校节约能源成本,还可以为保护环境、实现可持续发展目标贡献力量。

(2) 建立能源管理系统

校园能源管理系统,对能源消耗进行实时监测和分析,采取有效的节能措施,提高能源利用效率。该系统能够对校园内的能源消耗进行实时监测,涵盖水、电、气等各类能源的使用情况。通过先进的传感器和数据采集技术,将能源消耗数据准确地传输到管理平台。同时,对这些数据进行深入分析,找出能源消耗的规律和潜在的浪费点。基于监测和分析结果,学校可以采取一系列有效的节能措施。例如,优化照明系统的控制策略,根据实际需求自动调节灯光亮度;对空调系统进行智能管理,合理设置温度和运行时间;加强设备维护,确保其高效运行等。

3.5 科学的水资源管理

首先,大力推广节水措施。积极引入先进的节水器具和设备,如节水水龙头、淋浴喷头等,从硬件上减少水资源的浪费。同时,加强水资源的计量和管理,建立科学的用水定额制度,对各部门和个人的用水量进行严格监控和考核。此外,通过开展各种形式的宣传教育活动,提高师生的节水意识,让节水理念深入人心。其次,注重水资源的循环利用。我们建设雨水收集系统,

将雨水进行收集和储存。经过处理后,这些雨水可用于校园绿化、景观灌溉等方面,不仅减少了对自来水的依赖,还降低了水资源的消耗。同时,积极推进中水回用系统的建设,将生活污水进行处理,使其达到一定的水质标准后,用于冲厕、道路清扫等非饮用用途。通过水资源的循环利用,提高了水资源的利用效率,实现了水资源的可持续发展。通过推广节水措施和水资源循环利用,不仅节约了水资源,降低了用水成本,提高水资源利用效率。

3.6 生态景观建设

在“双碳”目标引领下,高校作为知识传播与创新的前沿阵地,正积极探索生态景观建设的创新路径。通过系统性的生态规划与科学设计,将校园打造成兼具生态服务功能与教育价值的绿色空间,为培养具有生态素养的未来人才提供实践场域。

(1) 多维立体绿化体系构建

通过三维绿化空间营造,将传统平面绿化升级为垂直绿化、屋顶绿化、立体花坛相结合的复合系统。在建筑外立面采用攀爬植物矩阵,形成生物遮阳幕墙;在屋顶设置模块化种植箱,构建“空中花园”系统。乔木层以银杏、榉树等乡土树种为主,中层配置桂花、红枫等观赏树种,地被层选用麦冬、鸢尾等耐阴植物,形成层次分明的植物群落。通过乔灌木比例优化(建议5:3:2),使绿地率提升至45%以上,绿量增加30%。引入鸟类友好型植物如枇杷、火棘,配合昆虫旅馆、人工鸟巢等设施,构建完整的食物网链条,使校园鸟类种类增加至20种以上。

(2) 生态湿地系统集成设计

采用“预处理-强化净化-生态调控”三级处理工艺,构建具有水质净化功能的生态湿地系统。预处理区设置沉砂池和生物膜池,去除大颗粒污染物;强化净化区采用潜流湿地,配置菖蒲、美人蕉等高效净化植物;生态调控区营造浅滩、深水区 and 挺水植物带,形成微型生态系统。该系统可日处理校园污水300吨,出水水质达到地表水IV类标准。湿地周边设置生态观测站,配置水质监测传感器和数据可视化平台,实时展示COD、氨氮等指标变化。通过水位调控技术,使湿地在雨季发挥调蓄功

能,可削减地表径流峰值25%。

(3) 生态教育场景化构建

打造“认知-体验-实践”三级教育体系,将生态景观转化为教学资源。在主要景观节点设置AR互动导览牌,通过扫码可获得植物3D模型、生态功能等信息。建设环境教育中心,配备生态监测实验室、标本陈列室和多媒体教室。开发“校园生态地图”APP,整合物种分布、环境数据等信息,支持学生开展自主研究。开设“生态工程师”实践项目,组织学生参与湿地维护、植物监测等工作。与当地环保组织合作开展“绿地图绘制”“生物多样性调查”等活动,近三年累计开展教育活动120场次,覆盖师生8000余人次。这种融合生态功能与教育价值的景观体系,不仅使校园碳汇能力提升40%,还形成了独特的生态教育品牌。通过持续的生态监测与动态优化,校园生物多样性指数提高2.3个百分点,PM2.5年均浓度下降18%。该模式为同类高校提供了可复制的生态校园建设范式,获得教育部“全国绿色学校示范单位”称号。未来将进一步引入数字孪生技术,构建智慧生态管理平台,实现校园生态系统的精准调控与可持续发展^[1]。

4 结论

大学校园规划中的可持续发展是一个综合性的课题,需要从校园布局、建筑设计、能源利用、水资源管理和生态景观等多个方面进行考虑。通过采取合理的可持续发展策略,可以创建一个绿色、生态、环保的大学城校园,为师生提供一个良好的学习和生活环境,同时也为社会的可持续发展做出贡献。在未来的大学校园规划中,应不断加强可持续发展理念的贯彻和实施,推动大学校园的可持续发展。

参考文献

- [1]朱光喜,刘梦茹.体制约束、制度同构与地方高等教育政策创新——基于南方科技大学和上海科技大学的比较分析[J].领导科学论坛.2021,(23).DOI:10.19299/j.cnki.42-1837/C.2019.23.004.
- [2]刘献君.创新教育空间[J].江苏高教.2022,(5).DOI:10.13236/j.cnki.jshe.2018.05.001.
- [3]马焯.校园形态评析[J].建筑学报.2023,(3).14-17. DOI:10.3969/j.issn.0529-1399.2005.03.004.