

高校低碳校园规划与建设路径研究

韩 冬

中国建筑科学研究院有限公司, 北京

收稿日期: 2023年10月16日; 录用日期: 2023年11月17日; 发布日期: 2023年11月30日

摘 要

实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和(简称“双碳”目标)是党中央经过深思熟虑作出的重大战略部署,也是有世界意义的应对气候变化的庄严承诺。相比于世界上其他几大主要经济体,我国的“双碳”目标是要求最高、时间最为紧迫的。而为了实现这个目标,就需要倡导我国人民践行低碳生活。“低碳生活”即减少生活能源消耗以降低二氧化碳排放、降低空气污染、缓解生态恶化的全新的环保可持续生活方式。在社会阶层里,高校生人数多,能够接受新事物,并且广泛分布于全国各地,是低碳生活的有力践行者,也是我国未来实现“双碳”的中坚力量。研究高校低碳校园规划与建设路径,推进绿色校园建设,进而应对世界气候变化,实现可持续发展目标具有重要意义。

关键词

高校, 低碳校园, 规划, 低碳建设, 发展思路

Research on the Planning and Construction Path of Low-Carbon Campuses in Universities

Dong Han

China Academy of Building Sciences Co. Ltd., Beijing

Received: Oct. 16th, 2023; accepted: Nov. 17th, 2023; published: Nov. 30th, 2023

Abstract

Achieving the carbon peak by 2030 and carbon neutrality by 2060 (referred to as the “dual carbon” goals) is a major strategic deployment made by the Party Central Committee after careful consideration, and also a solemn commitment of global significance to address climate change. Compared to the other major economies in the world, China’s “dual carbon” goal is the most demand-

ing and urgent. In order to achieve this goal, it is necessary to advocate for the Chinese people to practice low-carbon living. "Low carbon living refers" to a new environmentally sustainable lifestyle that reduces energy consumption to reduce carbon dioxide emissions, reduce air pollution, and alleviate ecological degradation. In the social class, there are a large number of college students who are able to accept new things and are widely distributed throughout the country. They are powerful practitioners of low-carbon life and the backbone of China's future realization of "dual carbon". It is of great significance to study the planning and construction path of low-carbon campuses in universities, promote the construction of green campuses, and address global climate change to achieve sustainable development goals.

Keywords

Universities, Low Carbon Campus, Planning, Low Carbon Construction, Development Ideas

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着全球气候变化问题日益严峻，低碳理念在高校校园规划与建设中的应用越来越重要。高校作为人才培养和科技创新的重要基地，应当积极推动低碳校园规划与建设，为实现低碳可持续发展做出贡献。高校低碳校园规划与建设需要全校师生共同努力，从政策、管理、技术、文化等多个方面入手，全面推进低碳理念的实施。只有这样，我们才能建设一个节能减排、绿色环保、可持续发展的低碳校园，为推动全球气候变化的应对作出积极贡献。

2. 校园规划中的低碳发展思路

2.1. 用地布局中的低碳思路

一是进行功能分区。通过对教学、科研、住宿、体育等区域的合理划分，可以有效地改善高校内部的交通环境，降低校园内部的交通密度。而相对集中的实验室及实验平台，更有利于各学科间的相互交流、相互融合，从而推动各学科的创新与发展。以 A 高校为例，将学校分为三个区域，即教学实验、生活与运动场所。在建筑设计上，采取密集的集群布置，通过围合式庭院布局，形成了一个多层次的沟通空间，创造了一个和谐的学术交流空间[1]。二是要围绕着高校建设一些面向公众的公共设施。高校作为文化知识传播的一个主要平台，与周围的社会、单位、团体之间的交往也越来越多。其文化和艺术建筑有体育馆，博物馆，图书馆，音乐厅等等，建筑物的布置应该以降低校园内的交通流量为目标。

2.2. 水资源利用规划中的低碳思路

一是对污水及中水回用的管网进行规划与建设。建造污水处理站，其生产出的中水以满足卫生间冲厕需要，还能进行绿化灌溉。同时，该装置也可用于在假期、冬天等季节用水不足的情况下，对校园景观用水进行补充，以提高中水的利用率，降低校园用水成本。比如 A 高校就有污水处理站，生活污水进入污水处理站的调整池，经过滤网过滤后，由提升泵送到生物工程(厌氧 + 缺氧 + 接触氧化 + MBR)。该工艺采用生物化学工艺。经处理后的中水可用于建筑冲洗，绿化灌溉，湖泊景观等。经过测算，再生水可用于中水冲厕，绿化，湖泊补水，每年可节省二百万元左右。二是制定雨水收集体系的规划。高校

校园的规划与建设,要结合当地的气象、降水条件、地形地质等因素[2],在校园内设置花园景观区,硬化路面区,以及各种建筑屋顶的雨水收集体系。在每个区域都要有一个合理的排水管网,并把雨水导入到校园的景观系统或集雨池中。A 高校设置了一套雨污分流排水管网,将东西两个环状的雨水通过天然高差汇集至学校南侧的集水塘。通过对校园内各教学楼、科研楼和宿舍楼顶的雨水进行集中处理,形成了一套以校园为中心的景观水系。同时,校方还在这片美丽的湖泊中,栽种了许多幼鱼及各类水草,这不但起到了净化湖泊、减轻湖泊富营养化的作用,而且还使降水的生态利用率得到了提高[3]。

2.3. 园林景观规划中的低碳思路

一是根据校园实际情况进行绿化设计。在高校校园内,要对绿地进行科学、合理的布局,并与地理环境相结合,在整体、美观的基础上,进行城市绿地的规划与建设。如 A 高校利用“依山傍水”的天然优势,规划了玉屏山、排洪渠等两个风景园林,并利用荒山改造项目,创建了玉屏山风景区;通过对古排水沟渠的整体性改造,在校园中形成“两湖相叠”的绿地景观;在已规划的空旷地带,大面积栽种鲜花,营造花海景观;计划修建“南门”银杏林荫道、“法国”乌通林荫道,营造“望山清溪,柳湖,曲径纵横,春夏秋冬,四季分明”的多层次园林景观[4]。二是在园林绿化方面,也要根据当地的实际情况进行选择。我们要根据学校的气候及土壤情况,多采购本地树种,以增加其成活率。同时,应尽可能选用对气温、季节有较强适应能力的树种,使园林绿化在秋季、冬季也能保持较好的状态,不至于影响到整个校园的和谐、美观。某高校在绿化、美化环境中,充分利用本地植物构成的植物群落,对该地区的植被进行了修复,并获得了较好的效果[5]。

2.4. 校园交通体系规划中的低碳思路

一是对人行、非机动车交通体系进行科学的规划与建设。节约能源,降低污染,促进健康的“绿色”交通方式日益得到广大教师和学生的青睐。为了让师生们能够以步行或骑自行车为交通方式,学校应该在校园生活服务区、教学实验区、体育活动区等人流量较大的区域,设立专门的自行车道和人行主要通道。可以利用隔离带、石墩、升降桩等对机动车进行物理隔离,以保证步行、骑行等慢行交通的便利性和安全性,为师生们提供更大的慢行活动空间,降低校园内机动车的使用范围和频率,降低机动车的碳排放,从而鼓励支持绿色健康的出行。同时,在校园内重点人群密集的地方,规划修建自行车棚和非机动车棚,缩短学生在校内的停留时间。一所学校用石头砌成的桥墩或起吊的柱子将交通拥堵的路段分隔开来。在学生宿舍楼,教学楼,图书馆等重要建筑物附近,设置停车泊位。学校为红德牌自行车免费发放,不仅为同学们的骑乘提供了便利,同时也为校园里的骑乘文化创造了很好的氛围。二是制定一套完整的机动车系统。在学校主要入口处,应有充足的机动车道,使机动车道具有充分的宽度,保证了双向交通。在教师居住的区域,如教学楼、实验楼、教师公寓等,都要设置停车场或地下停车场。与此同时,校舍也应设置在这些大楼的旁边。规模较大的学校,应该考虑设置班车,使学生和老师更容易到达学校。三是学校间的交通运输体系的规划与改进。应在不同时期,在学校与老师宿舍间,计划和建设公共交通系统,以减少出租车,降低个人通勤的比重,并尽量减少交通流量。

3. 可持续设计下的绿色校园植物景观建设趋势

绿色校园的可持续建设从绿色教育、绿色科技、绿色校园环境和绿色运行管理 4 个方面进行建构,其中绿色校园环境包含绿色规划、绿色建筑及绿色景观。绿色校园景观要关注自然环境和社会文化两个系统,而在自然环境系统建设中最为重要的就是植物景观方面的塑造。植物景观建设是塑造绿色校园的基础,也是校园可持续设计的需要。通过校园植物景观的营造来展示校园文化,用校园文化滋养和熏陶

学生,实现高校精神的传承,是进行绿色校园建设的重要意义。植物景观建设是为了绿色校园生态环境得以留存和健康发展,是校园文化建设不可缺少的条件[6]。

3.1. 重视乡土植物的建设趋势

绿色校园注重进行低成本、低维护的植物景观建设,要了解校园所在场地的生态条件适合什么样的植物生长,因此选择对当地环境适应能力强的乡土植物尤为重要。在绿色校园建设中进行乡土植物的建设,具有苗源广泛、成本较低、后期维护小、绿化效果迅速和再造地域特色等优点。

3.2. 重视立体绿化的建设趋势

建设绿色校园要注重提高校园的绿化覆盖率,并在有条件的情况下对校园公共建筑的屋顶及墙面进行屋顶花园和垂直绿化等立体绿化方式的营建。重视绿色校园中立体绿化的建设,一方面增加校园绿量、拓展绿化空间、减少渗水滞留雨水和提高空间利用率,另一方面可以给建筑立面和顶面提供额外的隔热层,遮挡太阳辐射,降低建筑能耗。

3.3. 重视固碳能力强的植物建设趋势

利用植物自身的生态功能进行固碳释氧,对于降低碳排放也是一个非常重要的实现途径。在植物景观营造上要注重使用具有较强固碳能力的乔木种类,尤其要重视乡土树种的固碳能力。同时,要丰富群落层次结构,提高物种的多样性,强化固碳能力[7]。

3.4. 重视植物科普的建设趋势

绿色校园建设要注重植物教学育人相关内容的集成与推广,包括整理校园植物分类并统计分析校园植物,制作校园植物名牌、分布地图,出版校园植物名册及图谱,以便更好地服务于人才培养、校园文化建设和公众科学素养提升。

3.5. 重视科技创新的建设趋势

在可持续设计下的绿色校园植物景观建设中,科技创新起着举足轻重的作用。通过引入智能控制、物联网、虚拟现实等先进技术,可以实现对植物生长环境的实时监控与调节,提高植物生长效率,减少资源浪费。同时,科技还可以为植物景观设计提供前所未有的创新思路和表现形式,如智能花坛、互动式绿化等,为校园增添科技魅力。

3.6. 重视文化遗产的建设趋势

绿色校园植物景观建设在文化遗产方面也具有积极作用。应充分挖掘当地的文化特色,将具有地域特色的植物和景观元素融入设计中。例如,南方高校可以利用亚热带植物资源,打造具有南国风情的植物景观;北方高校则可以利用耐寒植物和冰雪元素,营造具有北国特色的植物景观。此外,通过开展与植物相关的文化活动,如花卉展览、园艺比赛等[8],可以增强学生对植物文化的认识和传承。

3.7. 重视后期维护

绿色校园植物景观建设后的后期维护是保证景观持久性和生态效益的关键环节。首先,应建立健全的维护管理制度,定期对植物进行修剪、施肥、浇水等养护措施,确保植物正常生长。其次,针对自然灾害和病虫害等问题,应制定应急预案,及时采取防治措施。此外,对设施设备应定期检查与维修,保证其正常运行。通过后期维护管理,可以延长植物景观的使用寿命,提高其生态与观赏价值。

4. 高校低碳校园建设路径

4.1. 宣传低碳理念，营造节能意识

高校成立了高质量发展小组，围绕低碳环保主题，大力推进低碳教育，并倡导广大师生加强节能减排措施。高校针对低碳校园建设，制定了一系列规章制度，促进师生开展低碳行动，各班做到人走灯灭，风扇、窗户都有责任人管理。为节约能源，学校更新了空气能热水器，为学生免费提供热水，并大量使用太阳能装置，减少电力资源消耗。学校通过公众号向社会传播低碳知识，呼吁“少开车，绿色出行”的方式，向人们倡导绿色低碳出行。各高校班级群里，设置有黑板报办刊小组，可以在每学年举办黑板报比赛，以“低碳”为主题开展设计和宣传[9]。

4.2. 打造特色课程，根植节能思想

推动“低碳”校园建设最难的是培养学生的节约意识，让学生自觉养成节能的习惯。高校努力做到个人不浪费，集体有监督，观察身边的细节，关注节能型社会建设。高校通过班会课，校本教研，开设了“低碳节能减排”课程，呼吁老师和学生一起丰富课程内容；利用停水契机，观看西北农村如何节水的纪录片，以此号召学生节约用水，活动结束后再征集节水感受文章。学校在建设文明教室、文明寝室的布置中所需要的资金大部分来自废品分类回收。班级组织将纸张、塑料瓶、学生奶盒回收再变现，在这个过程中不仅将废品变废为宝，还得到了低碳教育熏陶，一举多得。此外，班级图书角也有不少书籍是同学们自愿捐赠的。学期结束，老师们需要把教学参考用书送回学校教务处，下学期再放进年级办公室公共书柜，每年也可以节约一笔不小的资金。活动育人、课程育人，感受绿色低碳生活，让节约理念成为一种习惯。学校将坚持培养热衷环保、奉献爱心的公民，践行“胸怀家国、志在天下”的人文精神。

4.3. 加强组织领导，强化低碳目标

高校将低碳校园建设纳入学校整体发展规划和长效建设机制，始终坚持以科学发展观为统领，成立了低碳校园创建工作领导小组，全校上下齐心，在人力、财力、物力上予以大力支持和经费保证。在领导小组的带领下，学校持续加强校园硬件改造，为低碳校园建设提供条件保障。学校通过加强教育教学设施的维修与整合利用，延长其使用年限，从而降低报废更换频率。为降低资源消耗，校园推广使用节能灯具；设立垃圾分类回收箱，促进“低碳”文化建设；向教师提出“无纸化教学”倡议，推广使用电子教学设备，加大电子化教学的力度[10]。

4.4. 丰富精神文化，传播生态知识

学校开展了生态文明教育渗透式教学，通过课堂渗透生态文明教育内容，并在各年级施行；在学期、学年考试、测试中渗透生态文明教育相关内容；在综合实践课中安排生态文明教育主题内容；通过活动视频、照片、PPT等多种形式开展生态文明宣教[11]。高校充分利用校内外线上、线下宣传平台传播生态文明知识；面向师生定期开展生态文明知识宣传，通过公众号、校园宣传栏等形式，定期更新宣传内容。为增强师生的生态环保意识，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，建设美丽校园，学校从图书馆书库中甄选出 300 余册有关生态文明的书刊，主要涉及我国生态文明建设、环境保护与可持续发展、动植物与自然风貌纪实等方面内容，展示于“生态文明专题书刊”专栏，供同学们选读、借阅。

4.5. 开展实践活动，践行绿色生活

学校组织师生参与丰富多彩的节约能源、保护环境、垃圾分类等绿色实践活动，成立校园护绿志愿者团队，依托学校团委以及各个班级建立起班级护绿志愿者小组，负责学校的绿色植物养护等[12]。学校

开展“绿色生态文明建设”主题团队会，调动学生积极进行护绿行动。学校还定期聘请农副产业专家到校进行绿色植物养护、五谷播种、收获等相关知识宣讲。学校开展多种形式的特色活动，如在食堂开展生态文明宣传活动，全校师生参与学习并践行绿色生活方式[13]；在学校开展环境保护宣传和实践活动，领导班子带头清理校园周边垃圾袋及烟头；倡导教师步行或骑行上班，课间积极锻炼身体等。学校坚持多角度、多维度地开展生态文明教育，让全体师生在潜移默化中感受低碳理念，感受生态文明。未来，高校将继续推进绿色低碳学校创建进程，让低碳之风吹遍整个校园[14]。

5. 结语

综上所述，校园是广大师生学习和生活的重要场所，绿色校园是实施可持续发展战略的切入点。但是，目前对相关内容的研究还不够深入和广泛，研究成果比较零散和薄弱，不利于可持续设计下的绿色校园建设的形成和发展。绿色低碳是校园高质量建设的应有之义。我国高校认真贯彻落实习近平生态文明思想，按政府关于生态文明建设的战略部署，完整、准确、全面贯彻新发展理念，逐“绿”前行，勇“碳”新路，以绿色低碳发展赋能校园低碳建设，坚持不懈为建设人与自然和谐共生的美丽校园积极贡献力量[15]。

基金

课题编号：20211201331030045。

参考文献

- [1] 蔡兴权, 缪晓琴. 建设绿色校园理念下高校垃圾分类工作实施策略研究[J]. 市场周刊, 2022, 35(6): 37-40.
- [2] 马晓红, 张自强. 高校开展绿色校园建设的路径探析[J]. 高校后勤研究, 2022(4): 32-33.
- [3] 陈东旭. 高职院校绿色校园建设的实践和思考[J]. 吕梁教育学院学报, 2021, 38(3): 78-80.
- [4] 詹嘉宇, 王浩, 石莹莹, 等. 浅析我国高校绿色校园建设之途径[J]. 四川环境, 2021, 40(4): 270-274.
- [5] 袁继雄. 夏热冬暖地区大学绿色校园建设实践[J]. 建设科技, 2021(12): 57-60.
- [6] 王建英. 高等学校绿色校园建设的措施研究[J]. 绿色环保建材, 2021(4): 191-192.
- [7] 刘洋. 绿色建筑规划在绿色校园建设中的应用研究[J]. 城市建筑, 2020, 17(26): 24-25.
- [8] 李忠, 金田林, 刘峥延. 协同推进生活水平提升与碳达峰碳中和[J]. 宏观经济管理, 2022(8): 16-23.
- [9] 王渤森, 白志勇. 绿色校园生态科普空间系统设计[J]. 世界林业研究, 2022, 35(5): 146.
- [10] 李胜杰, 鞠凯, 刘志新. 顶层设计的智慧低碳校园建设中的应用[J]. 智能建筑电气技术, 2022, 16(3): 61-63.
- [11] 李萍, 崔鹏程. 我国高校低碳校园建设路径研究[J]. 资源节约与环保, 2022(1): 146-148.
- [12] 田文甫慧. 高校校园低碳化发展研究[J]. 合作经济与科技, 2021(12): 104-107.
- [13] 张娜, 刘淑萍. 基于绿色发展理念的高校校园建设探索——天津师范大学为例[J]. 建材与装饰, 2020(16): 139-140.
- [14] 翁思娟, 吴燕, 郭丽莉. 高校绿色校园建设与管理模式探究[J]. 建设科技, 2020(10): 122-124.
- [15] 陈升龙. 创新管理手段建设绿色校园探索[J]. 绿色科技, 2019(13): 291-292.