

Theoretical Analysis and Discussion of Low-Carbon Campus Construction and Its Ways in Colleges and Universities

Xuedong Mao, Sijiang Ao

Jiangxi Institute of Education, Nanchang, 330032, China

425801689@qq.com

Abstract: The low-carbon campus construction is an effective way for the university to serve the low-carbon economic development, and to strengthen its own connotation construction as well. The article, based upon the relevant low-carbon campus theories, analyzes the practical significance in university low-carbon campus construction as well as the existing difficulties, and proposes the ways of low-carbon campus construction from the four aspects of the low-carbon theoretical education, the low-carbon facility construction, the low-carbon technology research and development and the low-carbon management implementation.

Key words: colleges and universities; low-carbon campus; energy saving and emission reduction; research

高校低碳校园建设的理论分析和路径探讨

毛学东, 敖四江

江西教育学院, 江西南昌, 中国, 330032

425801689@qq.com

摘要: 低碳校园建设是高校服务低碳经济发展、强化自身内涵建设的有效途径。本文依据与低碳校园相关的理论, 分析了高校低碳校园建设的现实意义和存在的困难, 并从低碳理念教育、低碳设施建设、低碳技术研发、低碳管理实施等四个方面提出了高校低碳校园建设的路径。

关键词: 高校; 低碳校园; 节能减排; 研究

高校是以教育和生活为主的机构, 具有人才培养、科学研究、社会服务的功能和优势。高校在推进低碳校园建设过程中, 应把握其理论内涵, 探索形式多样的方法与途径, 教育和引导师生践行低碳理念, 营造良好的低碳校园环境。

1、高校低碳校园的理论依据与主要特征

随着低碳经济的发展, 国内外研究学者对低碳校园建设所涉及领域的研究逐渐深入和全面。低碳校园是在低碳经济理论、生态学理论、可持续发展理论、高等教育管理理论等基础上衍生出来的, 具有深厚的理论依据和鲜明的时代特征, 既是低碳经济等理论在高校的具体实践, 也是高校践行低碳理念的具体行动。

低碳经济是在应对日益严峻气候变化问题的背景下提出的, 是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济发展方式, 是节能减排、发展循环经济、推进自主

创新的发展模式, 也是科学发展、绿色崛起的有力探索。发展低碳经济的实质是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色 GDP, 核心是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变。^[1]发展低碳经济是世界经济转型的趋势, 但也是一项长期性的艰巨工程。从内涵上分析, 低碳经济模式适合我国具体国情, 兼顾了“低碳”和“经济”。我国也正在积极探索促进低碳经济发展的路径。

基于低碳经济等理论, 高校低碳校园建设的基本理念为: 以科学发展观为指导, 以遵循教育教学发展规律和人才成长规律为原则, 以降低温室气体排放为目的, 推行低碳理念, 倡导低碳学习、生活、工作方式, 建设园林、生态化、数字化、人文化的和谐校园, 着力提升高校人才培养、科学研究和社会服务质量, 促进高等教育科学发展。

高校低碳校园建设的总体思路为: 坚持规模、结

构、质量、效益的协调可持续发展,促进高校发展方式转变,提高人才培养质量;强化基础性和应用性科学研究,促进科技创新体系建设,提升科学研究水平;合理配置各类资源,促进产学研用有机结合的机制建设,增强社会服务能力。找准新型节能产品、技术及材料推广应用的切入点,着力改善校园终端能源消费结构和利用效率;把握科学管理、厉行节约的关键点,着力提高内部管理实效;夯实建立健全低碳理念宣传教育教育体系的基本点,着力推行低碳生活理念。低碳校园建设的最终目的是建立以低能耗、低污染、低排放、高效能、高效率、高效益为主要标志的高校运行和管理模式,以更好地履行高校的社会责任,为低碳城市建设、低碳社会建设发挥引领性、示范性作用。

从低碳校园的基本理念和建设思路分析,低碳校园至少具有五个基本特征:低碳经济的教研机构,依托高校自身的教育教学资源,以组建专门组织机构的形式开展低碳经济研究和低碳理念宣传教育;低碳环保的基础设施,应用低碳技术新建或改造校园设施,推广使用清洁能源和节能技术或监管平台;践行低碳理念的师生群体,师生将低碳理念和意识贯穿在日常工作与生活中,减少碳排放量;低碳生态的校园环境,在人与自然协调发展的基础上实现资源节约,为师生提供绿色、健康的学习、工作、生活环境;低碳高效的管理体系,注重高校内部管理体制机制和方式方法的创新,具有较高的工作效率和较大的管理效益。从以上五个基本特征的实质上看,低碳校园建设与节约型生态型校园建设是并行不悖的。

2、高校低碳校园建设存在的问题和困难

在实践中,高校低碳校园建设还存在一些实际问题和困难,主要有:

低碳校园建设的保障体系缺乏。当前,在高校低碳校园建设中系统、完整的案例较少,没有太多的可以借鉴和参考的经验,缺乏有效的保障体系,主要体现在三个方面:一是内外部监管制度建设不到位,国家当前的节能减排工作重心主要集中在工业耗能方面,对生活耗能的监管力度不够,没有硬性将节能要求纳入高校考核指标体系中,高校的外部监管压力不大,而内部奖惩和考核机制又不健全,这直接影响到低碳校园建设制度体系的构建。二是低碳校园建设研究与开发的投入不足,低碳校园建设需要低碳技术的研究和开发作为支撑,但高校对校园低碳技术研发所需的人力、物力、财力投入有限,难以保障低碳校园

技术研发的有效开展。三是校园高碳设施低碳化改造受成本制约较为明显,低碳技术在校园基础设施新建与改造的应用过程中,需要资金的支持,并且前期建设成本较高,而投资的回报周期相对较长,在一定程度上制约了低碳校园建设的组织实施。

终端能源消费结构不尽合理带来压力。高校能源消费以生活消费为主,在终端能源消费总量中占的比重不大,但高校与经济社会发展的依存度较高,在能源消费过程中存在过度依赖煤炭、能耗水耗总量较大、人均能耗较高等问题。2005年,我国终端能源消费总量中,农、林、牧、渔、水利业占3.8%,工业消费占68.9%,建筑业占1.8%,交通运输、仓储及邮电通信业占9.5%,批发和零售贸易业、餐饮业占2.1%,生活消费占10.3%;其他类终端能源消费占3.5%。^[2]同年,根据对45所高校能源统计结果测算,全国高校煤炭使用占用能种类的比例最大,达48.1%;总能耗约1790万吨标准煤、总用水量41亿吨,分别占同期全国生活总能耗的7%和生活总用水量8.14%;人均年能耗0.775吨标准煤、年用水量145吨,分别是同期全国人均生活用能的4倍和生活用水量的1.95倍。^[3]高校终端能源消费结构的不合理和较高的能耗给低碳校园建设产生一定影响。

低碳生活意识的转变有难度。有统计显示,如果按照“十一五”期间的总体节约目标是实现已有用能项目和已有自来水项目人均用能在2005年所耗能量和所耗水量的基础上均降低15%测算,每年全国高校节能量为387.5万吨标准煤,相当于826万人特大城市一年生活用能总量;每年节水量为4.735亿立方米,相当于544万人特大城市一年生活用水总量。^[3]低碳生活作为低碳校园建设的构成主体之一,是高校节能、节水的有效手段,也是新生事物,人们接受低碳理念并养成低碳生活的习惯需要一个过程。目前,高校低碳校园建设尚处于起步阶段,存在低碳生活意识薄弱的问题,主要表现在:一是低碳教育力度不够,对师生缺乏系统、全面的低碳理念宣传和教育,低碳生活意识没有完全被师生接受并应用到具体的工作、生活中;二是低碳生活氛围不浓,没有形成践行低碳生活理念的合力和良好氛围,影响了低碳校园建设的推进与实施。

3、高校低碳校园建设的现实意义

目前,发展低碳经济、减少二氧化碳排放量已逐渐成为全球各个国家的积极行动。作为重要的社会组

织，高校以建设低碳校园为抓手参与到推动低碳经济发展和低碳理念传播中，具有重要的现实意义。

高校低碳校园建设是推进节能减排工作的生动实践。当前，我国正处在提高工业化、城镇化、市场化、国际化水平的发展阶段，面临着较大的资源环境承受压力，节能减排的任务非常繁重、问题较为突出，比如能源结构和产业结构不合理、能源消耗和温室气体排放总量较大、高碳能源资源低碳化利用水平不高。研究显示，节约1度电、少开1天车，分别减排1千克和8.17千克二氧化碳。^[4]如果全国近千所高校都成为“低碳大学”，一年便可节省210亿元。此外，还可省出26个武汉东湖的水体量，增加七个半香港的绿化面积。^[5]在这样的形势下，高校建设低碳校园是响应政府节能减排的积极行为，能发挥自身的科研优势，为节能减排提供理论研究的成果和实践探索的方法。

高校低碳校园建设是转变教育发展方式的有力探索。过去十年，高校规模、效益、质量等方面的发展成效显著，但高校发展的同质化现象较为突出。当前，在国际形势深刻变化、国内改革开放日益深化、《国家中长期教育改革与发展规划纲要（2010-2020年）》启动实施等背景下，高校的改革既面临新的机遇，也必将遇到新的问题，高校之间的竞争将日趋白热化、激烈化。高校能不能吸引优质生源，能否在竞争中占有一席之地，关键是教育教学质量与发展方式能否适应经济社会发展、能否满足人民群众的教育需求。^[6]为此，高校低碳校园建设不仅是培养低碳科技人才的需要，也符合《教育规划纲要》的要求与内涵，顺应了经济社会发展的方向，能强化内涵建设、凸显办学特色、节约运行成本，提升高校核心竞争力。

高校低碳校园建设是传播低碳生活理念的重要载体。如今，低碳经济的发展尚处在起步阶段，低碳观念虽然被社会公众所认可，但在实际工作和现实生活的推行过程中，仍然有较大的阻力和懈怠的思想，低碳意识较为薄弱。^[7]2009年，全国高校在学总规模为2979万人，具有高等教育文化程度总人数9830万人，受过高等教育的主要劳动年龄人口占9.9%，2020年的目标是将这三个指标分别提高到3550万人、19500万人、20%。^[8]因此，高校低碳校园建设不仅有利于整合高校的优质资源，通过多途径、多手段的宣传教育形式，引导学生践行低碳生活理念、养成低碳生活习惯，还能增强在高校学习、生活的每一个学生的低碳生活意识，深刻影响着他们的行为方式，并通

过他们将低碳生活理念和行为推广到工作单位、家庭、社区，能对全社会关心、参与低碳生活产生强大的辐射力、感染力、渗透力。

高校低碳校园建设是推进低碳省市试点的有机构成。2010年8月，国家发改委在统筹考虑各地方工作基础和试点布局代表性的前提下，选定广东、辽宁、湖北、陕西、云南五省和天津、重庆、深圳、厦门、杭州、南昌、贵阳、保定八市分别作为全国首批开展低碳工作的省区和城市，具体任务是编制低碳发展规划、制定支持低碳绿色发展的配套政策、加快建立以低碳排放为特征的产业体系、建立温室气体排放数据统计和管理体系、积极倡导低碳绿色生活方式和消费模式，以推动落实我国控制温室气体排放行动目标。作为省区和城市经济社会发展的子系统之一，高校着力推动低碳校园建设，不仅是各省市低碳经济和低碳产业发展的重要组成部分，也是用特有的人力、知识、物质等资源助推省市低碳发展的内在需要，对低碳省区和低碳城市建设具有借鉴和促进作用。

4、高校低碳校园建设的路径探讨

低碳校园建设是一项开创性、科学性、技术性很强的系统工程。高校应从硬件设施建设、技术产品研发等方面着手建设低碳校园，积极推进低碳理念进大脑、低碳技术进校园、低碳行为进生活。

4.1 推行低碳理念教育

理念是行动的先导。低碳理念的形成是低碳校园建设的基础，推行低碳理念教育是高校的使命。

强化低碳理念宣传与教育。建立与市场需求接轨的人才培养模式，创新低碳理念教育的方式方法，充实低碳理念的教育内容，并纳入学生素质教育课程教学体系，着力构筑以课堂教学为主阵地、以第二课堂为补充的全方位、多角度宣传教育网络，采取与大学生思想政治教育、新生入学教育、校园文化建设、学生社团建设等有机结合的宣传教育方式，通过专题讲座、主题论坛、参观调研、座谈讨论、社会实践等宣传教育形式，推进低碳理念的宣传教育进课本、进课堂、进大脑，培养低碳经济发展所需的各类实用型、创新型专业人才。

培养低碳生活意识与行为。通过制定各个工作岗位的绿色标准、印发低碳生活手册等方式，教育师生注重节电、节水、节油、节气等节约行为，引导他们参与到低碳生活、低碳消费的行动中，不断增强他们

的节能环保意识,扩大低碳教育的影响力、感染力、辐射力,促进低碳意识的形成和低碳理念的传播与发展;抓好低碳生活方式的宣传,借助校报、校园网络、广播、橱窗、手机短信等宣传媒介,倡导师生树立低碳生活的意识,营造良好的校园舆论氛围。

4.2 新建和改造低碳基础设施

新建和改造低碳基础设施是低碳校园建设的重点,是高校节能减排的必然要求。高校应多渠道筹集低碳设施的新建、改造资金,保障低碳校园建设的稳步推进。

合理布局校园功能。将节约、环保、低碳的理念融于新建、改造校园基础设施中,科学、合理规划校园功能布局,使校园布局符合教育教学规律和人才成长规律,统一并网管理校园内的路、网、水、电、气等道路、管线配套设施,提高校园绿化比例,建立节能减排的示范与推广机制,着力建设碳排放低、环境宜人、科技含量高的生态化、园林化、数字化校园。

优化水电管理和运行系统。推广应用 IC 卡浴室收费系统、智能浴室管理系统、绿地喷灌系统、中水循环利用系统等节水技术,运用无负压供水设备,采用脚踏式、感应式、延时式节水龙头等,以节约能源和提高水资源利用率;采用节电措施,推广应用沼气、风能、太阳能等可再生能源和绿色、智能照明系统,实施中央空调、锅炉、水泵、电梯等较大功率用电设备安装变频控制器等节电装置,使用 T5 灯管或 LED 等节能灯具、节能电器产品,安装声光控开关等,以节约用电。

提高建筑中的能源利用率。校园建筑在规划、新建(或改造)、使用过程中,严格执行节能标准,合理设计建筑的形体和外部环境,运用光伏、光热与建筑等环保一体化设计,尽量利用自然通风采光,并提高终端能源利用效率,以减少能源总需求量。在校园建筑的外墙、门窗、屋顶等处应用建筑节能新技术,采用光电瓦屋顶、光电幕墙、光电采光等技术提供电力,利用光热技术提供生活热水,使用地源热泵等技术构建节能环保型取暖和制冷系统等,以降低校园建筑设施运行的能耗。

4.3 推进低碳技术研发

研究开发节能技术和产品是低碳校园建设的核心,也是高校具备的重要功能和明显优势。

设立低碳研究机构。在整合校内各相关的学科资

源、人力资源、仪器设备资源等基础上,以研究所、研究中心等机构组织形式,设立节能、低碳技术研发的专业研究机构,着力开展节能原理、低碳政策的基础性、指导性研究和节能、低碳技术与措施的可行性、应用性研究,建立健全节能低碳研究体系,对接市场需求,为政府节能减排工作提供科研服务。

健全机构运行机制。激励科研团队对节能、低碳技术与产品进行集体研究攻关,着力发展与节能、低碳研究相关的新兴学科、交叉学科,借助学科发展带动研究能力、成果转化水平等方面的提升,保障机构有序运转,为低碳校园建设提供科研支撑和发挥示范性作用。

加强机构对外交流合作。与相关高校、政府部门、企业、各类组织等共同举办专题研究会议、联合培养学生,与知名学者、政府官员、相关企业人员等共同开展科技研究合作开发,着力在节能、低碳技术研究、高碳能源资源低碳化利用等领域探索实践,并积极参与政府发展低碳经济与推进节能减排的政策规划研究和企业对节能低碳产品的生产研究,增强人才培养、科技创新和服务社会能力。

4.4 建立低碳管理机制

建立低碳管理机制是低碳校园建设的保障,同时也是创新高校管理体制机制的内在需要。高校应建立智能化、数字化、科学化管理系统,健全评价机制、激励机制、监控机制,向管理要效益,促使办学效益最大化。

健全低碳管理制度。秉承节约、低碳的理念,制定符合自身实际和合理可行的人力资源配置、教育教学、科学研究等管理制度,并着力强化成本管理,加大对重点环节、重点领域的管理力度,尤其是基础设施建设、资产设备采购等的管理和保障高校正常运转的公车、水、电、气、维修等各项后勤服务的管理,探索建立公共用房有偿使用的机制,健全电子公文管理及无纸化办公系统,实现管理的精细化、高效化。

健全能源资源管理体系。对校内各部门执行节能标准、能耗运行状况、终端能源消费等进行有效的、动态的监管,加强校内能耗审计、公示,及时消除跑、冒、漏、滴等浪费现象,并强化调查研究、统计分析工作,总结分析自身能源资源使用情况、使用特点、存在问题,为低碳校园建设提供数据参考。

低碳校园建设是高校面临的新课题。在低碳经济发展和高等教育改革发展有序推进的背景下,高校应

把握《教育规划纲要》启动实施的良好机遇，践行低碳理念、转变思想观念，探索低碳校园建设和运行管理的有效模式，为低碳经济发展提供人才、科技、服务支撑。

References (参考文献)

- [1] Pan Jiahua, Niu Fengrui, Wei Houkai .2009 City Blue Books: China Urban development Reports NO.2[M]. *Beijing: Social Sciences Literature Publishing House* .2009.
潘家华, 牛凤瑞, 魏后凯.2009 城市蓝皮书: 中国城市发展报告 NO.2[M].北京: 社会科学文献出版社.2009 年.
- [2] Zhao Jing,ect..Terminal Structure of Energy Consumption and Economic Development [J]. *Electric Power Demand Management*,2008,10(2), P75-78.
赵静等.终端能源消费结构与经济发展[J].*电力需求侧管理*,2008,10(2),P75-78.
- [3] Zhang Fulin, Ruan Yingjun. Advance the Example Construction of Economical Campus [J]. *Construction Science and Technology*, 2009,10, P16-19.
张福麟, 阮应君.推进节约型校园示范建设[J].*建设科技*,2009,10,P16-19.
- [4] Sun Guijuan, Yin Xiao Yan,etc.. Low-carbon Economical Introduction [M]. *Shandong: The Shandong People's Publishing Agency*, 2010,5, P262.
孙桂娟, 殷晓彦等.低碳经济概论[M].山东: 山东人民出版社, 2010, 5,P262
- [5] Pan Xiaoling, Ding jie. The university Is Also Of Low-carbon [N]. *Southern Weekend* .2010-4-29.
潘晓凌, 丁婕.大学也低碳[N].*南方周末*.2010-4-29.
- [6] Sun Gang. Speed Up To Transform The Educational developmental Ways, Promote The Education ModernizationLevel [N]. *People's Daily* .2010-5-20.
孙刚.加快教育发展方式转变, 提升教育现代化水平[N].*人民日报*.2010-5-20.
- [7] Liu Kemei. Activate Modern People's Low-carbon Consciousness [N]. *Jiangxi Daily* .2009-12-10.
刘克梅.激活现代人的低碳意识[N].*江西日报*.2009-12-10.
- [8] National Medium and Long-term Educational Reform and Development Program (2010-2020 years) [M]. *Beijing: People's Publishing Agency*, 2010.7, P18-19.
国家中长期教育改革与发展规划纲要(2010-2020 年)[M].北京: 人民出版社, 2010.7,P18-19.