

# 现代大学城低碳校园建设路径与制度设计

徐本鑫

(昆明理工大学 交通工程学院,昆明 650500)

**摘要:**现代大学城低碳校园建设的关键是实现校园基础设施建设和运营管理过程中的能源资源合理利用。然而,由于认识偏差和制度缺失等原因,我国现代大学城校园建设中出现了大量不低碳行为,严重背离了低碳经济的理念与要求。借鉴国外低碳校园建设实践经验,可以从明确高校节能目标责任和完善高校绩效考评制度,制定校园节能专项规划和完善节能减排奖惩制度,健全学校能源消费统计和能源利用状况分析制度,强化高校固定资产投资项目节能评估审查制度,落实低碳校园建设的宣传教育和公众参与制度等几个方面为低碳校园建设提供制度保障。

**关键词:**大学城;低碳校园;节能减排;节约能源法

**中图分类号:**G647;DF46

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-8580(2013)01-0087-05

我国的现代大学城建设是继高校扩招、高校合并之后高等教育改革发展过程中的又一新事物。2000年8月,廊坊东方大学城拉开序幕,其后上海松江、北京昌平等大学城相继建成。时至今日,各地大学城建设仍方兴未艾。现代大学城的建设,提高了高等教育办学条件,也促进了经济发展、推进了城市化进程。然而,大学城在发挥其特色优势的同时,也存在一些亟待解决的问题。其中,大学城校园建设如何实现低碳化,进而为国家经济社会可持续发展作出其应有的贡献,就是一个重要课题。

## 一、现代大学城低碳校园建设实践中存在的问题

低碳校园建设就是,在校园的设施建设和运营管理过程中,以保证正常的教学科研需求为前提,通过宣传教育、强化管理和改善设施等手段,实现能源资源节约利用和温室气体减量排放。现代大学城校园建设能够利用新建校区的发展空间和高校人力资源优势,更

好地实现低碳校园建设的目标。然而,由于认识的偏差和制度的缺失等原因,我国现代大学城低碳校园建设中出现了大量不低碳行为,严重背离了国家发展低碳经济的理念和要求。

### (一)大学城校园规划与建设不合理

一方面,大学城建设的总体规划缺乏充分论证,造成大量能源耗费和不必要的碳排放。规划者普遍热衷于建“大”学城,如广州大学城占地43.3km<sup>2</sup>、湖南岳麓大学城占地44 km<sup>2</sup>、河南郑州和湖北黄家湖大学城分别占地50 km<sup>2</sup>、南京仙林大学城规划用地则达47 km<sup>2</sup>。<sup>[1]</sup>建筑物的建造过程是高耗能的,而且由于大学城的规划选址普遍远离城市中心,教学区和生活区分离,增加了学校通勤车的使用量和教职工驾私家车上下班的机会。另一方面,大学城校园建设注重追求整齐划一的形式效果,忽视了对节能和碳排放量的考虑。例如,以人工种植的平整草坪和靠移植大树而形成的校园景观,虽然起到一定的景观效果,但是不能从根本上增加社会的碳汇总量,相反,草坪的大量供水需求和移植树木的

**收稿日期:**2012-12-17

**基金项目:**国家社会科学基金资助项目(12BFX120);云南省哲学社会科学“云南教育发展与西南联大”研究基地项目(YED11Y010)

**作者简介:**徐本鑫(1979-),男,河南光山人,讲师,博士,研究方向:环境与资源保护法学。

**网络出版时间:**2013-02-04 **网络出版地址:**<http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1676.C.20130204.0932.012.html>

大量死亡,还增加了碳排放量和造成社会资源的浪费。

### (二)大学城校园的资源共享不充分

大学城建设的初衷之一是为了能够整合教育资源,实现大学集聚的规模优势,实现高校之间的教育资源共享。但是,目前的大学城建设较少考虑资源共享<sup>[2]</sup>。处于同一大学城内的各高校之间相互独立,存在着严重的重复建设问题,导致资源占有率高、利用率低。例如,在图书馆资源共享方面,大学城图书馆校际之间资源几乎没有实现共享。根据笔者在昆明呈贡大学城所做的调研发现,基本没有同学借阅外校图书资料。同样的问题也突出体现在实验室设备使用和学校交通车乘坐方面。各学校按照资源独享的模式发展,造成了大学城潜在的资源浪费,与现代大学城低碳校园建设的理念要求不符。

### (三)大学城校园的能源利用不节约

大学城校园中的能源资源浪费现象十分普遍。有针对福州大学旗山校区低碳生活的研究发现:一般情况下,教室中每天实际自习的人数仅占可容纳人数的14%;在受访者中,有66%的学生表示自己经常使用单面复印,只有51.45%的学生会等待复印材料的回收处理,剩下的45.55%的学生基本上全部会将复印的材料丢弃;44%的学生表示宿舍没有采取节水节电措施;大约38%的同学在平日大量使用快餐盒就餐<sup>[3]</sup>。另有报道称,“如果全国近千所高校都成为‘低碳大学’,一年便可节省约210亿元。此外,还可省出26个武汉东湖的水体量,增加七个半香港大的绿化面积。”<sup>[4]</sup>可见,大学城校园的能源利用不节约行为成为低碳校园建设的重要制约因素之一。

## 二、国外低碳校园建设的实践经验借鉴

早在1972年斯德哥尔摩人类环境会议就提出了“绿色学校”的理念。高校作为科研和社会活动最为活跃的场所以,在温室气体减排的研究和行动方面都做出了表率。1992年来自世界22个国家的大学校长在法国塔罗里杜夫特大学举办了“关于大学在环境管理和可持续发展中的角色”国际研讨会,并签署了第一份世界可持续校园建设的纲领性文件《塔罗里宣言》。随后,耶鲁大学、东京大学等世界著名大学纷纷开展低碳校园建设活动,并积累了一些有益经验。

### (一)制定明确的碳减排目标和计划

美国加州大学伯克利分校根据《京都议定书》对美国碳排放的限制以及加利福尼亚州的减排计划,制定了自己的碳减排目标:计划在2014年将温室气体排放量还原到1990年的水平,到2050年碳排放水平比

1990年低80%<sup>[5]</sup>。根据这一具体目标,伯克利对校区内CO<sub>2</sub>排放源、当前排放量、定量方法、减排的具体措施都做了详尽的分析。伯克利分校2010年温室气体(GHG)的排放量约192000公吨,伯克利分校要实现2014年的碳排放目标,需要在2010年的基础上减少42000公吨的CO<sub>2</sub>气体排放。为更好的实现这一目标,伯克利提出了能源战略计划(SEP)。日本东京大学就CO<sub>2</sub>气体减排制订了2012年和2030年两个目标:2012年实现CO<sub>2</sub>比2006年水平降低15%;2030年实现CO<sub>2</sub>比2006年水平降低50%。为此,东京大学明确了四项具体措施,构建了行动框架,还制定了最优原则<sup>[6]</sup>。

### (二)注重新能源的利用和能源节约

在能源利用方面,国外低碳校园建设都不惜投入大量资金,用来采用新能源和促进能源节约。东京大学通过对各种CO<sub>2</sub>排放源的评估并结合学校的实际情况,进行了大规模的热源系统更新;为照明设备安装人体传感器;使用高效节能日光灯;升级冷藏设备以及室内空调设施等。耶鲁大学对30%的校园建筑物的供暖、通风和冷气系统进行了改造,采用全自动控制。此外,大楼安装隔热窗,尽量使用太阳能和风能。英国诺丁汉大学朱比丽分校的校内建筑充分利用自然光,来减少人工照明,来达到节约电能的作用。朱比丽校园主要教学建筑的内部被安置了被动式红外线移动探测器和日照传感器,并由智能照明中央系统统一控制:当教室有人使用时系统就会自动判断是否使用人工照明,从而代替了人工开关;如果室内有足够的自然光线,人工照明就会自动关闭,从而节约能源<sup>[7]</sup>。

### (三)注重低碳理念的培育和行为引导

国外高校低碳校园建设过程中特别注重理念的培育和行为引导。英国东安格利亚大学在建设低碳校园过程中,始终坚持把提高师生的节能意识、树立低碳理念放在第一位<sup>[8]</sup>。加州大学伯克利分校认为要将低碳校园的建设视为一个长久的目标,而不是一个短期规划,以最终实现校园CO<sub>2</sub>的“零”排放。在管理层面,他们加强对学生以及员工的环境意识教育,提倡通过注重微小的细节为CO<sub>2</sub>的减排做出贡献:在不需要的时候随手关闭实验室的通风橱;选择爬楼梯而不是使用电梯;用完电脑后记得关闭显示器……朱比丽分校将校园的低碳理念渗透到校园的各个方面,如:在校园内为学生提供600个可以锁铐的自行车位,以鼓励学生使用更为环保的自行车,降低学生在交通上的碳排放量。

## 三、现代大学城低碳校园的建设路径

低碳校园实质上是指整个校园的温室气体的排放

量低。这一结果主要受“碳源”和“碳汇”两方面因素的影响。“碳源”是指二氧化碳的产生之源。在校园建设过程中,能源利用、教学和生活是“碳源”的三个主要组成部分。“碳汇”则是指从空气中清除二氧化碳的过程或机制。因此,可以从减少“碳源”和增加“碳汇”两方面构建出一条现代大学城低碳校园的建设路径。

#### (一) 校园能源结构低碳化

校园能源结构低碳化对低碳校园建设具有举足轻重的作用。有学者对北京大学生态足迹的研究发现:如何降低学校的能源消耗是北大可持续发展的关键<sup>9</sup>。校园能源结构的低碳化,主要是指在学校规划与建设过程中,使用低碳新能源,以取代对环境影响巨大的传统能源,以实现碳排放量化甚至零排放。具体而言,首先要进行能源利用模式的转型,尽量改变以煤炭为绝对主导的能源利用模式,利用太阳能、风能等可再生能源。例如,校园道路照明系统的规划与设计应力所能及地采用太阳能路灯、风能路灯、LED灯等低碳照明系统。其次,在细节上,要尽量采用自然通风和自然采光;减少使用风扇、空调、电灯;少用打印机和复印机,多利用网络资源等。新型的校园建筑物的设计与建设也要采用低碳技术,通过选用保温隔热的建筑材料、合理的采光和通风的建筑设计等来实现建筑低碳化。

#### (二) 校园教学办公低碳化

学校是文教单位,教学办公就是其重要“碳源”之一。在教学过程中实现低碳化,主要包括合理利用教学设备资源与教师资源两个方面。关于教学设备资源的合理利用,是指在教学中注意多媒体设备、教学耗材等资源的有效利用和将已经老化了的高耗能的教学设备器材更新为新型的低碳设备。关于合理利用教师资源,是指充分利用现代教育技术,通过开设一些精品课程,用远程教学等方式来实现低碳教学。低碳办公的方式有很多。例如,通过应用无纸化的办公平台,来减少办公设备耗材的使用,提高办公效率;通过召开远程会议来减少不必要的交通出行。

#### (三) 校园个人行为低碳化

校园师生个人生活行为的低碳化是低碳校园建设的关键一环。针对复旦大学的案例分析表明:仅个人的节能行为就能为复旦带来每年至少3%的节能减排量,这是一种高效、低成本建设低碳校园的方式,对低碳校园的建设有着至关重要的作用<sup>10</sup>。“节能”作为一项实现“碳减排”的间接途径,可以实现能源消费的减缓,相应地也就减缓了二氧化碳排放。据粗略计算,节约一吨水,就能减少0.93kg的碳排放量;节约一度电,就能减少0.96kg的碳排放量。因此,可以通过宣传教

育和规范约束,引导广大学生养成低碳行为习惯,做到节约水电、爱惜纸张,不浪费粮食、低碳出行等。通过将低碳校园理念融入思想政治教育,树立低碳生活光荣、铺张浪费可耻的观念;通过制定低碳校园行为规范,明确每个主体在建设低碳校园中的责任和义务。

#### (四) 通过校园碳汇来减碳

低碳校园的建设不但要从“碳源”上进行有效的抑制,减少碳排放还应从“碳汇”的角度进行考虑。“碳汇”的方法主要有两种,一种是利用植被生长吸收二氧化碳,另一种是通过将二氧化碳捕获和埋存来减少二氧化碳在大气中的排放。例如,在校园内进行合理的土地利用规划,确保一定数量和质量的植被面积以保障校园内部的碳汇。采用覆草屋面、平台花园、垂直绿化等手段增加建筑的有机表面,以减小建筑的热(冷)负载,同时吸收二氧化碳,为校园碳汇减排做出贡献。其次,高校可以加强碳捕获和碳埋存技术的研发与技术推广,适时通过碳捕获、碳埋存技术进行碳汇减排。

### 四、现代大学城低碳校园建设的制度设计

从低碳校园建设的保障措施来看,一方面需要低碳技术的保证,只有可靠的技术保证才能使得低碳校园的建设目标具有可行性;另一方面需要低碳制度的保障,只有合理有效的制度保障才能使技术发展和应用过程中的关键障碍得到解决<sup>11</sup>。目前,我国现行法律法规尚无“低碳”的直接规定。但是,“节能”作为一项实现“碳减排”的间接途径,我国现行节约能源法可以为大学城低碳校园建设的制度设计指明方向。

#### (一) 明确高校节能目标责任和完善高校绩效考评制度

《节约能源法》第49条规定“公共机构应当制定年度节能目标”;第25条规定“用能单位应当建立节能目标责任制”;第6条规定“国家实行节能目标责任制和节能考核评价制度,将节能目标完成情况作为对地方人民政府及其负责人考核评价的内容”。高等院校作为国家的公共机构和重要用能单位,地方政府节能管理部门应该为高校科学分配碳减排任务,协助高校研究制定课堂教学、实验教学、行政办公、公共服务、科研和后勤等各个方面的具体节能目标。

为了保证高校节能目标的实现,在低碳校园建设过程中,还应该制定完善的监督管理体制,建立合理有效的考评体系,将低碳校园建设工作纳入教工工作岗位职责和年度绩效考核之中,督促教职员员工带头节能减排、保护环境。一方面,加强学校领导干部的节能目标责任,将学校节能目标实现情况作为校领导业绩考

核的重要内容,做到权责分明,形成科学高效的管理状态;另一方面,完善校园能源消耗监管体系,明确各个主体职责,将能源管理效果和能源个人消费量与每一位教职员工的绩效考评挂钩,形成激励约束机制。

## **(二)制定校园节能专项规划和完善节能减排奖惩制度**

《节约能源法》第48条规定,“国务院和县级以上地方各级人民政府管理机关事务工作的机构会同同级有关部门制定和组织实施本级公共机构节能规划。公共机构节能规划应当包括公共机构既有建筑节能改造计划。”高等学校作为公共机构,应该在上上级有关部门的指导下制定和实施高校校园节能专项规划。高校校园节能专项规划是指,以节约能源资源为目标,根据学校的能源状况和学校发展需要,对一定时期内学校的能源利用、保护和管理工作的总体安排。学校节能专项规划是实施低碳校园建设战略的具体行动方案,对学校能源利用与管理具有重要的指导作用,必须进行合理规划与有序实施。学校节能专项规划应当规划期内学校能源利用的指导思想、基本原则、发展目标、阶段性任务、重点项目、政策措施及其他重要事项。

《节约能源法》第67条规定,“各级人民政府对在节能管理、节能科学研究和推广应用中有显著成绩以及检举严重浪费能源行为的单位和个人,给予表彰和奖励。”同时,该法第25条规定,用能单位应当对节能工作取得成绩的集体、个人给予奖励。目前我国各大高校在制度建设上存在着不同程度的缺失,未能建立起一整套完善的奖惩机制,不利于低碳校园的有效管理<sup>[2]</sup>。学校应该按照国家法律要求,完善学校内部的节能减排奖惩制度。这一制度具体包括:学校节能减排奖惩原则、奖励的方式与种类、审批手续、以及对浪费能源行为的处理规定等。

## **(三)健全学校能源消费统计和能源利用状况分析制度**

《节约能源法》第27条规定:“用能单位应当建立能源消费统计和能源利用状况分析制度,对各类能源的消费实行分类计量和统计,并确保能源消费统计数据真实、完整。”第53条规定:“重点用能单位应当每年向管理节能工作的部门报送上年度的能源利用状况报告。能源利用状况包括能源消费情况、能源利用效率、节能目标完成情况和节能效益分析、节能措施等内容。”

能源消费统计制度是指系统的搜集整理能源系统的资料,如实地反映能源供需过程及基本规律,制定能源消费统计管理制度。学校能源利用状况分析是指学

校定期对主要用能设备和各部门的能源利用状况进行技术经济分析,采用必要的测试和能源消费统计分析相结合,通过能源利用状况分析,确定用能水平,查找节能潜力、明确节能方向,为改进能源管理,进行节能技术改造,提高能源利用率提供科学依据。高校要积极争取政府及有关部门在能源统计基础设施建设,能源统计能力建设等方面的大力支持,健全学校能源消费统计制度和能源利用状况分析制度。主要包括:定岗、定人、定时抄表;准确填写耗能原始记录,建立主要耗能设备台账;能源消耗量统计;编制能源消耗动态统计分析报告。

## **(四)强化高校固定资产投资项目节能评估审查制度**

高校固定资产是高等学校开展教学科研和生产等各项活动的重要物质基础,也是衡量高校办学水平的重要指标之一。现代大学城的建设,各高校的固定资产在数量上和质量上都得到了较程度的提高,但同时也存在管理落后、资产的使用效益低下、资产流失和能源浪费等问题。《节约能源法》第15条规定,“国家实行固定资产投资项目节能评估和审查制度。不符合强制性节能标准的项目,依法负责项目审批或者核准的机关不得批准或者核准建设;建设单位不得开工建设;已经建成的,不得投入生产、使用。具体办法由国务院管理节能工作的部门会同国务院有关部门制定。”

固定资产投资项目节能评估和审查工作是加强节能工作的重要组成部分,对合理利用能源、提高能源利用效率,杜绝能源浪费,以及促进产业结构调整 and 升级都具有重要意义。为合理配置和有效利用学校资源,保证固定资产投资项目的投资效益符合低碳校园建设的要求,高等学校应加强和规范学校固定资产投资的管理,强化高校固定资产投资项目节能评估审查制度。具体而言,学校应通过制定《固定资产投资管理规定》,把节能评估和审查作为固定资产投资项目审批、核准和开工建设的强制性前置条件,明确具体负责部门和相关程序对固定资产投资项目是否符合强制性节能标准进行分析和评价,并对固定资产投资项目节能评估文件进行审查。

## **(五)落实低碳校园建设的宣传教育和公众参与制度**

《节约能源法》第8条规定,“国家开展节能宣传和教育,将节能知识纳入国民教育和培训体系,普及节能科学知识,增强全民的节能意识,提倡节约型的消费方式。”第9条规定:“任何单位和个人都应当依法履行节能义务,有权检举浪费能源的行为。”《教育部关于开展节能减排学校行动的通知》也强调了大学生环保意识的宣传及培养,并鼓励大学生开展节能减排的社会实

践。从一定程度上讲,要想从根本上解决环境资源问题,实现生态和谐与可持续发展,必须从广大社会主体的生态观念的培育和环境行为的有效调整入手,使每一个社会主体能够积极而有效地参与到环境资源问题的有效解决过程中<sup>[13]</sup>。

低碳校园建设目标的实现有赖于正确的宣传教育和广泛的公众参与。高校在建设低碳校园的过程中,应通过多种途径,号召和引导广大师生成为低碳生活的倡导者,低碳理念的传播者和低碳校园的建设者。具体而言,高校可以利用新媒体的信息资源为广大青年学生搭建求知探讨平台和学习交流场所,让学校师生真正理解构建低碳校园的意义和方法;通过制定低碳行为准则,开展节能减排奖励和表彰活动,引导广大师生节约能源资源从小事做起,从身边做起;通过增设一些低碳设施,将节约、环保的理念贯穿在校园基础设施的建设中,来方便全校师生过简单、健康的低碳生活,让低碳的理念真正融入到校园工作、生活和学习的一方

#### 参考文献:

- [1] 王卫星,王雪峰,赵刚.风险与防范——大学城建设中的趋利避害研究[J].中国国土资源经济,2006,(3):43-45.
- [2] 何志军,柳肃,陈晓明.岳麓山大学城建设资源节约型校园的探讨[J].城市发展研究,2009,(10):112-115.
- [3] 吴楚,彭崇林,吴巧玉,等.建设高校低碳生活的研究——以福州大学旗山校区为例[J].环境教育,2011,(6):60-62.
- [4] 潘晓凌.低碳大学造就“低碳”学生,影响“不可估量”[N].南方周末,2010-04-29.
- [5] 赵晶.国际低碳校园建设之于中国高校的经验[J].国际城市规划,2010,(2):106-110.
- [6] 孙丽霞.谈高校低碳校园建设的内涵及其路径[J].商业经济,2011,(11):15-17.
- [7] 窦强.生态校园——英国诺丁汉大学朱比丽分校[J].世界建筑,2004,(8):64-69.
- [8] 郝秀芬,李秀梅,陈文敏,等.建设低碳校园:国外高校的做法与启示[J].河北省社会主义学院学报,2012,(1):82-85.
- [9] 姚争,冯长春,阙俊杰.基于生态足迹理论的低碳校园研究——以北京大学生态足迹为例[J].资源科学,2011,(6):1163-1170.
- [10] 徐斌,蒋平,罗立新,董文博.个人行为对校园能耗和节能减排的影响分析——复旦大学案例分析[J].复旦学报:自然科学版,2011,(5):583-591.
- [11] 吴辉.低碳经济背景下的新能源技术经济范式研究[J].四川理工学院学报:社会科学版,2011,(3):101-105.
- [12] 王红曼,张方译.论低碳经济背景下的低碳校园创建[J].西南民族大学学报:人文社会科学版,2010,(12):260-262.
- [13] 徐本鑫,陶伦康.论低碳经济下生态效率的法律调整[J].现代经济探讨,2010,(10):89-92.

责任编辑:陈于后

## The Approach and Systems of Building Low-carbon Campuses in Modern University Town

XU Benxin

(Transportation Engineering School, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China)

**Abstract:** During the course of campus infrastructure construction and operation management, the rational use of energy is the key to the construction of the low carbon campuses in modern university town. However, because of the deviation of ideas and the flaw of the system and other reasons, there are all kinds of high carbon behaviors, which is a significant departure from the concepts and requirements of developing low carbon economy. Referring to the experience of the foreign low carbon campus construction, system guarantee should be provided for the low carbon campuses construction, such as, clearing the university energy conservation target and responsibility, perfecting the performance appraisal system, making special plan for energy saving and improving the rewards and punishment system of energy conservation and emission reduction, perfecting school energy consumption statistics and analysis system, strengthening the energy-conservation assessment and review system of fixed assets investment project, and executing the environmental education and public participation system.

**Key words:** university town; low carbon campus; energy-conservation and emission-reduction; energy conservation law