

倡导低碳经济 有效节能减排 建设绿色环保校园

□王治伦 耿剑平 程建设 李祖安 许 捷

全球气候变暖已经是不争的事实,越来越多的极端气候正在世界各地频频上演,应对全球气候变化,开展低碳运动刻不容缓。这是我们每个人的义务,也是学校的重要责任。

一、低碳、节能、绿色环保校园释义

低碳生活(Low-carbon Life)是指生活作息时所耗用的能量要尽力减少,从而降低CO₂的排放量。低碳生活是一种积极向上的生活态度,也是以人为本的客观体现。积极提倡和实践低碳生活,要注意4个节:节电、节水、节油、节汽,重视从点滴做起,把减少CO₂排放实实在在带入生活。

低碳经济,是指在可持续发展理念指导下,通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段,尽可能地减少煤

碳、石油等高碳能源消耗,减少温室气体排放,达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。低碳、节能、绿色环保校园,就是以低碳经济为发展模式及方向,以节能减排为努力目标,以低碳生活的观念和行为习惯为特征,以低碳、节能、绿色环保为建设标准的校园。

二、我校建设低碳、节能、绿色环保校园的重要意义

(一)背景分析

温室气体排放所导致的全球变暖已经成为人类21世纪最大的挑战。随着哥本哈根世界气候大会举行,严峻的气候问题又一次成为全球焦点。海平面上升、气候异常、土地荒漠化加剧、粮食短缺等威胁着人类的生存和发展。但是挑战中孕育着机遇,危机就是转机。为应对挑战,许多国家

将新能源和可再生能源开发、控污减排和节能降耗等作为面向未来的发展战略,一场以低碳经济为特征的绿色浪潮拉开大幕。这被认为是继农业化、工业化、信息化浪潮之后,世界将迎来的第四次浪潮,即低碳化浪潮。

我国当前面临着经济社会快速发展和人口增长与资源环境约束的突出矛盾,生态破坏和环境污染已接近极限,必须以环境友好的方式推动经济增长。为此国家“坚持开发节约并重、节约优先,按照减量化、再利用、资源化的原则,大力推广节能、节水、节地、节材,加强资源综合利用,完善再利用资源回收体系,全面推行清洁生产,形成低投入、低消耗、低排放和高效率的节约型增长方式”。

为贯彻节约型社会建设的战略部署,推动高校节能减排工作,教育部先后下达了《关于贯彻落实国务院通知精神做好建设节约型社会近期重点工作的通知》(教发[2005]19号)、《关于建设节约型学校的通知》(教发[2006]3号)两个文件。住房与建设部与教育部2008年5月联合发布《关于推进高等学校节约型校园建设,进一步加强高等学校节能节水工作的意见》,以及《高等学校节约型校园建设管理与技术导则》(试行)。一系列关于高等学校节能减排的法规文件相继出台,如《高等学校校园建筑节能监管系统建设技术导则》、《高等学校校园建筑切能监管系统运行管理导则》、《高等学校校园建筑节能统计审计公示办法》、《高等学校校园建筑节能运行管理办法》、《高等学校校园建筑节能考核评价办法》等。

(二) 我校建设低碳、节能、绿色环保校园的重要性和迫切性

高校是推动社会进步的重要动力,是人类文化遗产的源头,有责任和义务在全社会率先贯彻和落实节能减排工作,其相关技术研发、节能措施的应用与推广,应走在全社会前列。高校作为重要社区,也是资源、能源消费的大户,低碳、节能、绿色环保校园的建设有助于在学生中培养低碳消费意识,有助于向社会传播低碳生活理念,有助于为低碳技术的开发应用营造良好氛围。

我校现有22个学院和3个临床教学医院,建筑面积160万平方米,固定资产达12亿元之多。学校的奋斗目标是建设成一所综合性、研究型的世界知名高水平大学。为了实现这个宏伟目标,不仅需要开源,更要重视节流,“低碳经济”、“节能减排”势在必行。在我校寻求推动低碳、节能、绿色环保校园建设的对策,进行低碳、节能、绿色环保校园的建设具有战略意义。低碳校园将成为低碳专业人才培养的摇篮和低碳科技进步的孵化器,从而培育我校在低碳领域的核心竞争力,有力地推动两型社会建设。我校倡导低碳经济、有效节能减排,建设绿色环保校园有重要的理论意义和借鉴、推广价值,对我校建设成综合性、研究型、国际化的世界知名高水平大学有重要促进作用,将会产生巨大的经济效益和社会效益。

三、学校低碳、节能、绿色环保校园建设进展

(一) 建立强有力的工作班子

我校领导对低碳、节能、绿色环保校园建设十分重视,成立了全国人大常委、副校长蒋庄德教授为组长,校党委常委、总务长耿剑平教授为副组长,能源、电气、环境等

方面专家及相关职能部门主要负责人为成员的节能减排工作领导小组,设立了节能减排办公室。学校坚持实施科学求实、具体可行、可持续发展的长效节能机制,努力提高能耗数据的可信度和透明度,始终保持对能源利用的忧患意识和对节能降耗的硬性要求。虽然我校单人能源需求和学生总人数都在增加,但学校的平均能源消费呈现逐年递减的趋势,生均耗能水平逐步下降。

(二)开展节能减排宣传工作

2010年6月12日我校节能减排办公室组织开展了以“节能攻坚,全民行动”为主题的节能宣传周活动,并组织参加了陕西省教育厅发起的全省百余所高校举行的“节能攻坚高校行动启动仪式”和“节能攻坚、全民行动”万人签名活动。通过宣传展板,悬挂宣传横幅,现场发放《节能减排全校行动》宣传册等多种活动形式,增强了广大师生员工能源忧患意识和节能减排意识。以节能环保为主题的展览及《致全校师生员工节能减排倡议书》深深地吸引了广大师生员工,大家纷纷表示要积极响应倡议,从我做起、从点滴做起、从身边做起,提高低碳、节能意识。表示参加活动和参观展览后收获非常大,希望今后积极参与建设低碳、节能、绿色环保校园活动。

(三)措施到位,狠抓落实

“十一五”期间优先考虑了节水减排的相关投资,目前全校总体装表计量率已达70%。水、电年能耗量逐年稳步下降。学生浴室采取改为刷卡计费,食堂采用流水线收餐具,专用主食加工生产线;学生宿舍用电系统改造,制定学生宿舍内学生有偿用电的管理制度,一室(舍)一表科学配额,过量多付。目前全校共有水表10429

块,总体的装表计量率已达71%。

采暖期学校根据不同建筑、不同使用特点实行分时段供暖,夜间低温运行。供暖系统根据室外气象条件变化进行调节,确保按需供暖,节约能源等。已经实施改造的主要项目有:

(1)兴庆校区供暖系统节能改造。主要是对燃气锅炉和室外管网系统采用智能化管理,由电信号转换为数字信息通过网络传递的技术改造,改造之后耗气量从每个采暖季 $8.3\text{m}^3/\text{m}^2$ 减至 $7.5\text{m}^3/\text{m}^2$,年节约燃料约40万元。

(2)兴庆校区学生宿舍西18、19、20号楼的太阳能淋浴改造。并尝试对洗澡水进行余热回收和中水再利用,该项目可为学校每年节省资金约25万元。

(3)兴庆校区1300大教室LED节能灯改造,总计更换54套新型节能灯。该型号节能灯使用寿命较普通灯管大大提高,更换次数可较之前减少一半,年节约资金约1.3万元。

(4)雁塔校区学生浴室改造。采用太阳能、空气源、集中供热和污水源热泵技术,四位一体的节能措施与原燃煤锅炉对比年节约资金约45万元。

总之,以上都是节水、节电、节能的改进措施取得的经济收益。我校的绿化植被率较高,我们应该充分利用这个优势,在有限的土地资源中,使校园建筑向“低密、高容、立体化”发展。我校节能、节水和节电潜力还很大,因此,进行节约型校园建设具有很可观的经济收益预期。

四、需要抓紧解决的问题

(一)环境教育不够深,节能意识淡薄

我校要搞好低碳、节能、绿色环保校园

建设,最重要的驱动力在于广大师生员工的环境意识,而环境意识的形成主要取决于学校与媒体,目前我校对各级各类学生均未开启环境教育课程,校广电中心、校报等媒体对环境教育的宣传力度也不够,部分院、系、部领导对节能工作缺乏足够重视,部分师生员工节能意识淡薄,经问卷调查知道低碳和节能减排名词的师生员工占96.2%,而对具体低碳和节能减排科学知识了解的仅占37.1%。

(二)浪费现象比较严重

目前我校还普遍存在常明灯现象。我们调查了医学校区病理楼,是一座不大的三层楼,楼道安装的60个灯基本是24小时开灯,按每个灯40瓦计算,一年用电高达21024度。还调查了医学校区家属北院西一楼,该楼是一座22层的住宅楼,共住教职工176户,共有楼道公共电灯308个,也基本是24小时开灯,按每个灯40瓦计算,一年用电高达107923度电,浪费现象令人吃惊。长流水现象也非常严重。主要表现在教学、科研和办公楼的公用卫生间、学生公寓和食堂。东西校区基本是上世纪五十年代的老建筑,公共卫生间小便池是长方形便池,冲小便池的水管是24小时长流水。还有各单位发文纸张消耗过大,校园私家车盛行,尾气排放严重。

我校老建筑较多,管网线跑、冒、漏现象严重,水、电、暖损耗较大,具体情况如下:

供水现状:学校共有二次供水水库20座,累计库容15310m³;三次供水水箱9座,累计容330m³;二次供水水泵总台数共计73台,已全部实现变频恒压供水;学校从DN80~DN200的市政进水口13个,总供水面积221.95万m²,日均供水2万m³。如按

1%节水量计算,全年可节水7.3万m³。

供电现状:学校现有配电室共计51个,变压器110台,共供电容量近10万KVA,拥有高压进线9条,工网3条。如将全校楼道用灯全部改成声控节能灯,将会节约一大笔电费。

供暖现状:学校现有锅炉房9个,锅炉31台,其中燃煤锅炉13台,燃气锅炉18台,总功率共计189.5蒸吨,总供暖面积约达116万m²,供暖期约130天以上,每天运行时间从10到24小时不等,在采暖期4个多月内每平米供热费用约为14.24元。目前,采暖雁塔校区的教学区和大部分家属区已引入市政热的采暖方式供暖;兴庆校区的冬季采暖整个教学区由三个锅炉房分别供暖;教学东区,教学西区和东南区,教学二区则单独一个锅炉房供暖。其中教学东区和教学西区大多为蒸汽供暖方式,热损耗较大,是现阶段我校低炭、节能、绿色型校园建设需要改造的重点对象,有着巨大的节约空间。

我校重复维修和地下管道重复开挖现象严重。如医学院微免楼部分教研室合校之初维修过一次,但过了三年该楼又统一维修。校园绿地是校园构成的重要部分,而目前多数绿地仅采用美化环境,无疑是一种浪费。

(三)节能管理体制不够完善

随着学校事业发展,学校能源用户范围不断扩大和复杂化,亟待健全管理制度。而我校在节能减排方面的规章制度尚不够健全,现有制度的执行上也是上面热,下边冷,对基层缺乏有效的节能激励政策和操作性强的管理措施,造成节能效果不明显,存在较多漏洞,许多浪费现象仍然存在。

(四) 节能技术改造力度不够

各种节能新技术、新材料、新工艺的短期成本较高,我校在新的建筑设计、用材、老校区改造等方面因经济紧张等原因,未考虑节能因素,因此造成能耗的客观浪费。

(五) 资源共享不够充分

我校机构庞大,各学院之间学科分离,众多二级单位又存在着各自为家的思想,在设备使用、实验室建设、会议室建设、网络资源等方面存在着重复建设或重复购置等问题,导致资源占有率高,利用率低,共享不充分。

五、深入开展低碳、节能、绿色环保校园建设的对策与建议

建设低碳、节能、绿色环保校园的总体思路是:树立低碳理念,完善节能机制,推广节能技术,注重节能宣传,打造绿色环保校园,践行低碳生活。

(一) 加强环境教育,树立低碳理念

环境教育一词,在国际上是由托马期·普瑞查德于1948年在巴黎召开的“国际自然和自然资源保护协会”(世界自然保护联盟,IUCN)会议上首次使用。环境教育是面向整个人类的、关于人与自然关系的价值观和世界观的教育活动。环境教育的目的是为了调整人与自然的关系,改变人类社会传统的发展模式,是为了实现社会的可持续发展而进行的专门教育活动。通过环境教育让师生员工学习节能方法,掌握节能技术,养成良好的节能环保意识和行为习惯,进而形成低碳理念的价值观和世界观,为建设低碳节能、绿色环保校园提供更好的思想保障。在全校范围内通过学校报刊、广播、影视、网络等媒体,开展形式多样的低碳校园宣传活动,大力宣传低碳意

识,倡导低碳生活,这些将有利于师生员工环保意识的提高并使之落实到行动中,有利于低碳观念的树立,从而也必将全面推动节能减排。此外倡导良好的节约风气,形成建设低碳校园的舆论氛围,能让师生员工感受到节能减排的紧迫性和艰巨性,进而启发他们对建设低碳校园的思索与兴趣。

建立节约能源资源教育体系。开展形式多样的低碳、节能、绿色环保校园建设宣传活动,将节约理念教育纳入学生素质教育课程内容,将节约能源资源技术纳入学校课程教学和科技实践,增强师生员工的能源资源忧患意识和节约意识,倡导健康、文明、节俭、适度的生活理念,使节能节水、节电、节材、节气成为每个师生员工的良好习惯和自觉行动等。

(二) 发挥高校优势,建立节约能源组织机构,倡导节能减排

高校是低碳生活的倡导者,倡导低碳生活就是节约资源能源,减少碳排放,保护环境的行动,就是对国家发展与人类前景负责的文明表现,就是建设低碳校园的真实行动。开设“低碳经济”课程,将低碳教育引入课堂教学,并有意识地将节约教育、环境教育与低碳教育联系起来,向学生普及低碳常识。开展“低碳宿舍”、“低碳班级”、“低碳教育”等创建活动,使大学生和研究生在活动中加深对低碳的认识,在创建中将低碳理念融入生活。同时,充分发挥大学生和研究生环保社团推广低碳生活的作用,吸收更多的环保志愿者参加环保公益活动,广为传播低碳生活理念。

同时,要建立健全一套行之有效的节约能源组织机构和执行机构。建议如下:

1. 选派各级节约管理负责人。学校主

管领导为校园节约能源资源工作的责任人,各院系、部门负责人为该部门能效管理和节约能源资源工作的最终责任人,并列入业绩考核内容。

2.选派设有校级专门机构和人员。由校级有关管理人员成立专门的节约型校园建设管理机构,全面负责校园节约的具体职能,部署、协调、监督、检查低碳、节能、绿色环保校园建设各项工作。

3.设置节约型校园建设管理委员会。成立由主管校领导负责的节约型校园建设管理委员会。委员会可由能源管理、基建、资产、设备、财务、采购、学工、团委等职能部门的负责人和相关专家组成,负责制定节约型校园建设工作的方针,指导节约型校园建设的工作,组织协调各院系、各部门的资源。

4.设置运行人员素质状况评价办公室。包括空调、锅炉等用能系统运行人员的专业素质、技能水平、工作态度、完成任务情况等评价。

(三)建立监管平台,建立健全管理制度

依据现有的校园消费数据、消费终端用户、消费场所、消费时间段,进行一次全面的分项计量,通过能源审计与摸底调查分析,搞清楚能源消费在人、地、时三方面的分布状况,以及各种能源消耗的细致分类与特征,对现有的功能设施进行改造,实现能源系统优化。

在校园开展节能建设分为几个阶段,建立节能监管平台是第一步。应注重建立有效的节能建设审查评估和管理监管体系,完善各种节约管理制度,为低碳校园建设提供制度保障。对校园所有建筑、设施及设备在使用过程中所消耗能源进行统

计,参照住房和城乡建设部、教育部及本地区的用能、用水定额标准和实际能耗统计结果,研究制定合理的校园用能、用水定额及管理制度,建立校园能耗、水资源利用等基础数据的专项统计制度和办法,开展能源审计工作,挖掘节约空间,促进低碳、节能、绿色环保校园建设工作。同时,应积极引导和大力推进相关二级单位用能管理体制改革,通过经济杠杆对水电使用进行调节,逐步建立“谁使用、谁管理”的自我管理、自我约束的用水用电机制和水电费用由学校、单位和个人合理分摊的管理机制,以增强师生员工办学成本意识和节能意识。我校应对二级单位水电使用办法进行改革,制定水电管理办法、采用水电有偿使用、结余留用办法,成立水电稽查工作小组,制定了空调配置规定,通过加强制度建设,加大节能改造力度。

建立和健全节约能源资源管理体系。好的管理体系和管理制度对于创建低碳、节能、绿色型校园具有举足轻重的作用,教育部先期的节约型校园示范学校无一例外都有一套完整的管理体系。该体系包括:节约能源资源行为习惯日常培养体系,如校园实施对节约能源资源行为的奖励和对浪费行为的教育处罚措施,将师生员工节约能源资源行动纳入行为规范建设等。建立节约能源资源管理制度体系,如建设项目审查制度,校园设施运行监和制度,数据公示及共享制度,能源资源需求管理制度,能源资源节约型采购制度,环境管理制度等。

(四)开展技术改造,实行资源共享

没有先进技术作保障,碳排放是无法低下来的。因此必须在低碳技术上取得突破。借助科研优势积极开发新能源,将节

约型校园建设和学校科研相结合,引领低碳能源科技发展。以提高资源利用率为中心,以节水、节电、节材、节耗为重点改进节水、节电措施,积极建设节约型物业。打造具有一定科技含量的低碳环保校园与运营模式,使我校碳排放量降到最低。诸如利用校园的环境引进沼气工程,应用于开水房、澡堂、食堂等,缓解或替代传统燃料燃烧带来的碳排放。同时通过在学生和教师社区安装太阳能热水器等途径,降低生活中的温室气体排放,加强对全校水电设备、设施的节能管理,合理开关各种路灯,合理使用空调,及时调节供配电容量,减少损耗,灵活管理自习教室。要高度重视资源共享,从制度上进行保障。打破条块分割的投入机制,建立投入主体绩效考评体系以及绩效监督的约束机制,来提高我校师生员工对资源利用率的关注,通过全校图书信息共享、互相选课、共建实验室等途径来提升资源共享率。

建立校园智能监控和管理系统。国家高度重视节约型校园能源资源消耗的智能监控和管理系统的建设。《高等学校节约型校园建设管理与技术导则》(试行)明确提出,应建立节约型校园的校园分散设施能耗远程监控系统,主要包括:通过分类、分项计量把握校园设施能耗状况,确定重点用能部位或设施;积极采用现代化通信、网络技术,建立校园设施能耗远程监控系统;对高能耗建筑或设施,以及校园能耗的主要参数实施实时在线监测。能源资源消耗智能监控和管理系统主要包含三大部分,分别是能源资源消耗自动采集系统、能源资源消耗分析诊断系统、节约能源资源管理制度体系。

能源资源消耗自动采集系统由三部分

构成:数据管理中心、数据集中器、数据采集终端。通过对校园内部重点用水、用电单元的数据进行自动采集,从而实现针对各单位、部门、各功能区域、各种设备在不同时间段内详细能源资源消耗情况进行精确采集和统计分析,并形成各个监测单元的年度、月度、每日、每小时的能源资源消耗曲线,生成费用报表。同时系统还支持对供热、供燃气等其他能耗数据进行采集管理。自动采集系统可以对水、电、气、热等各种能源资源消耗数据进行详细的分类、分项计量,并按照要求产生详细的数据报表。系统采用大型数据库进行历史数据的保存,可以海量存储若干年的历史统计数据,具体要求根据需求确定。

能源资源消耗分析诊断系统包括:(1)校园建筑设施分类能源资源消耗统计或分项能源资源消耗统计;(2)分析能源资源消耗趋势;(3)分项能源资源消耗比较;(4)账单和报表打印;(5)能效公示;(6)重点区域的能源资源消耗监测、管理功能;(7)能源资源消耗诊断。

(五)合理规化用地,打造绿色环保校园

合理利用校园土地,规划合理的容积率与绿化率。在建设用地、功能分区以及路网布置等方面注意利用地形地势,以减少土方工程量,努力实现校园绿地的均衡布局与绿地景观的品质提升。校园景观规划中应注重生态平衡原则,合理选用树种,合理搭配乔、灌、草坪种植,可以适当借鉴国外经验,选择一块园地由学生选种,在丰富学生课余生活的同时,又实现了校园物种的多样性。另外,在全校范围内实施“节能增绿”工程,不断提高二氧化碳的中和率。植物通过光合作用可以净化空气,每

公顷阔叶林一天能吸收 1000 公斤二氧化碳,产生 750 公斤氧气。绿化工作是建设低碳校园的重要方面,绿化管理是搞好绿化建设的重要保障,“三分建设,七分管护”,只有努力提高校园绿化养护管理的水平,才能使校园绿化发挥更大的生态效益和社会效益。校园环境建设是一个长期的过程,只有严格遵循规划,才能够使环境的建设不处于自由无序的发展状态,最终建成一个有特色的优良教学、学习、科研、生活环境。

目前土地资源对于高校的发展非常重要,建设节约型校园规划的一项重要内容就是土地使用的规划,以及对现有土地的有效充分利用。在进行节约土地方面,我校可以从以下方面开展工作,以达到最佳的优化节地效果。

首先,科学规划使用土地。以强化节约、集约、合理使用校园土地为指导思想,实事求是确定校园建设规模,注重土地的使用效益。在有限的土地资源中,使校园建设向“低密、高容、立体化”发展。校园规划中,应尊重自然,强调生态和环境优先的理念,充分结合原有的地形地貌等自然条件,做足生态文章。在水文、土质、气候、植物、动物等方面与原有生态相融,构筑校园生态系统。低碳、节能、绿色环保校园会建设以提高资源利用率为核心,校园内的资源应适应我校向社会开放的社会要求,充分开发开放,力求将校园文化与城市文化融为一体。

其次,采用合理的建筑设计。据统计,建筑能耗占社会能源总消耗的 30%,建筑的经济性 90%取决于设计阶段,由此可见建筑设计对于资源节约的重要意义。校园建筑设计以建设低耗能、超低耗能和绿色

建筑为主要目标,以节能、节水、节材等为重点。对于单体设计,应以自然采光与通风为主,既可以形成舒适的学习环境,又可以节约建筑全寿命周期内的投放资金。同时,要加强贯彻实施《关于发展节能省地型住宅和公共建设的指导意见》和《公共建筑节能设计标准》,设计中应采用高效节能照明产品和合理的照度;加大节水型设备和器具的使用力度,建设节水和中水回用设施。新建建筑必须严格执行有关建筑节能节水强制性标准,要按照相应的建筑节能节水标准进行工程项目的规划、设计、施工、监理等。建筑设计中应加大新节能产品及新工艺的应用,实施结构保温节能、智能化设计、太阳能利用等方法,开发利用新型和可再生能源。

建设低碳、节能、绿色环保校园是一个系统工程,任重而道远,让我们坚持不懈付出应有努力,成为低碳校园建设的倡导者、实践者、推动者,实现全校低碳生活方式的构建。