

绿色大学校园

能效管理研究与实践

屈利娟 编著



浙江大学出版社

绿色大学校园能效管理研究与实践

屈利娟 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

绿色大学校园能效管理研究与实践 / 屈利娟编著
—杭州:浙江大学出版社,2018.2
ISBN 978-7-308-17306-3

I. ①绿… II. ①屈… III. ①高等学校—教育建筑—
节能—研究 IV. ①TU244.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 202201 号

绿色大学校园能效管理研究与实践

屈利娟 编著

责任编辑 冯社宁

责任校对 韦丽娟

封面设计 钱润婷 冯社宁

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址:<http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江时代出版服务有限公司

印 刷 虎彩印艺股份有限公司

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 20

字 数 350 千

版 印 次 2018 年 2 月第 1 版 2018 年 2 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-17306-3

定 价 68.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行中心联系方式 (0571)88925591;<http://zjdxcs.tmall.com>

序

全面树立科学发展观,建设资源节约型、环境友好型社会,坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,加强生态文明建设,是党中央根据我国社会、经济发展状况,在对国内外政治经济和社会发展历史进行深入分析研究后做出的战略决策,是针对我国未来发展模式提出的科学规划。能源作为经济社会发展的重要保障,成为各国关注的焦点,提高能源效率也是各行各业保持持续竞争力的主要目标。走绿色可持续发展道路,是关系我国和全球发展的重大问题,也是绿色建筑行业发展的方向。

我国建筑能耗约占全社会商品能耗的三分之一,也是节能潜力较大的用能领域。2016年全国共有普通高等学校2596所,校舍总建筑面积9.27亿平方米,约占我国公共建筑面积的9%。高校的建筑能耗是校园能源消耗的主要单元,也是高校节能工作的重点。建设绿色校园,提升高等学校校园能效不仅具有现实的经济和环境效益,还对全社会公共机构节能具有引领示范效应,具有较好的社会效益。

自2007年起,住房和城乡建设部联合教育部、财政部通过制定政策、建立标准和财政扶持等手段推动我国高等学校开展节约型校园建设示范,得到了浙江大学、同济大学等一大批高校的积极响应。这些高校通过探索建立校园能源监管体系,完善能源管理运行机制,采用适宜技术开展节能改造,把节能运行、宣传育人和制度建设相结合,有效提升了各自学校的能效管理水平。浙江大学是众多示范高校中的杰出代表,学校利用多学科交叉优势,集中机关部门力量,将部门管理和学科研究有机结合,通过研究学校用能规律、建设校园建筑节能监管体系、持续改进运行管理模式、采用节能技术和节能产品等手段,不仅有效提升了校园能源效率,也为我国高等学校开展绿色校园建设积累了宝贵经验,为推进中国绿色大学建设做出了有益的探索。总结十年来的探



索与实践,中国绿色大学建设,走的是一条从节约型校园到绿色校园再到绿色大学的艰难之路,不仅需要绿色发展理念的引领,更需要政府部门、行业协会、企业、高校领导和建设管理部门、师生乃至社会大众等各方力量的支持和参与。

本书作者是浙江大学一批长期致力于绿色校园建设管理与科学研究的管理者、学者,他们多年工作于绿色校园建设管理与研究一线。本书既有绿色校园和建筑节能的理论研究成果,也有实际工作的经验教训,集中了多方面的研究与实践心得。

相信本书一定会为绿色校园和建筑节能相关学者提供全新的研究思路,为绿色校园建设管理实践提供有益的指导和帮助。本书的出版既是对中国高校开展节约型校园和绿色校园建设十年全面的总结,也为推动我国绿色大学建设可持续发展提供了方法学和路线图。

武涌 中国建筑节能协会

2017年2月北京

前 言

1992 年于巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会上 180 多位国家元首共同签署了《二十一世纪议程》，该议程认为：“教育对于促进可持续发展和公众有效参与决策至关重要，教育需要重新定向，实现教育的‘绿色化’或‘生态化’”。大学位于教育金字塔的塔尖，是面向可持续发展的教育变革的重要领域。进入 21 世纪以来，人类走进了以可持续发展思想为主导的全新时代，基于高等教育的社会责任，全球众多高校有意识地在具体层面上制定大学环境可持续发展政策，采取行动努力降低环境影响并应对气候变化，为社会的可持续发展树立标杆。

走生态文明之路，树立以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观，建设资源节约型环境友好型社会是我国经济社会发展的战略目标。高等院校建设绿色大学、走可持续发展的道路，从少数学校的探索逐步转变成为政府、社会和高校的共识。在住房城乡建设部、教育部等部门的积极推动下，以浙江大学等高校为代表的一批高校对深化绿色大学内涵、开展绿色大学建设的方法和途径开展了有益的探索，在绿色校园建设、绿色人才培养、绿色科技研究等方面进行实质性工作，为推动绿色大学建设做出了有益的尝试。

多年来，浙江大学利用多学科优势，在学校节能减排工作领导小组统一协调下，联合机关部门、相关学院和节能企业，对校园建筑节能从规划、设计、建设到管理运行进行了绿色校园全生命周期研究，找出问题所在，提出解决办法，通过建设建筑节能监管体系、对高能耗设备和系统进行节能改造、完善管理运行机制、培育校园低碳文化等措施，有效提升了学校的能源效率，在支撑学校快速发展前提下有效节约了能源和经费，为绿色校园能效管理建设做出了有益探索和示范。

本书在总结浙江大学绿色校园能效管理探索与实践经验基础上，通过建



立校园能耗模型,科学评估了中国高校能耗现状、特征与发展趋势,为教育主管部门、学校管理者制定用能目标与高校能源规划提供了可供参照的数据依据,是对我国高校绿色校园建设的独特见解与有效贡献;对中国高校建筑能效管理制度体系全面梳理并提出的策略建议,为管理者解读我国绿色校园建设政策制度体系提供了较为全面的参考;全面梳理了高校建筑节能监管体系、高校建筑节能典型适宜技术,为高校和研究机构提供了实践案例;针对高校建筑特性提出了高校建筑能耗定额指标框架体系与核定方法,为高校分类建筑能耗定额研究提供了可供借鉴的思路;对高校建筑节能开展国内国际比较研究,以及对国内国际部分绿色大学校园能效管理的经典案例进行剖析,为读者开阔了绿色大学建设的全球视野。

参与本书编写的作者均是长期致力于绿色校园和建筑节能研究与实践的学者和管理者。各章的执笔者分别为:第一章屈利娟、陈伟,第二章、第四章、第七章屈利娟,第三章、第五章、第六章陈淑琴,第八章屈利娟,第九章屈利娟、陈淑琴。张敏敏、吴佳艳、邵煜然、陆敏艳、胡轩昂、朱笔峰、王立民、钱锦远、雷李楠为本书的出版提供了帮助,葛坚、王靖华等提出了宝贵的修改意见。本书由屈利娟完成全书统稿。浙江大学出版社为本书的编辑和出版提供了大力支持。在此,谨向在出版此书过程中给予帮助的各位同仁和专家表示衷心的感谢。

本书出版得到了能源基金会(EF)“基于能源大数据平台的节约型校园建设机制与策略研究”(Q14005-20961)、“十二五”国家科技计划支撑课题“建筑用能系统评价优化与自保温体系研究及示范”(2011BAJ03B11)、教育部学校规划建设发展中心学校绿色发展研究基金课题“高等学校能源大数据平台开发与应用研究”的资助,特此鸣谢。

绿色大学建设是高等院校走可持续发展的必由之路,也是促进全社会生态文明建设、培养绿色人才的应有责任。绿色大学的内涵发展、建设方法和途径是多元的,绿色校园能效管理的机制和手段需要长期探索和实践,衷心希望本书能为大学校园的研究与管理者提供参考和借鉴。限于水平、时间,本书在绿色大学校园能效管理方面的研究挂一漏万,疏漏和谬误在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2017年2月求是园

目 录

第 1 章 绿色大学与能效管理	(1)
1.1 高等教育可持续发展战略框架下的绿色大学建设	(1)
1.2 高等院校能效管理及研究述评	(4)
第 2 章 中国高校校园建筑能耗现状、特征和发展趋势	(10)
2.1 中国高校校园建筑现状	(11)
2.2 各地区高校校园建筑现状	(13)
2.3 中国高校建筑能耗的影响要素分析	(15)
2.4 中国高校建筑能耗现状、趋势与节能潜力	(20)
2.5 基于 SPSS 相关性分析的高校电耗模型与水耗模型构建	(36)
2.6 高校分类建筑能耗现状与特征	(41)
第 3 章 节约型校园建设制度体系	(67)
3.1 节约型校园建设政策制度现状	(67)
3.2 节约型校园建设技术文件现状	(76)
3.3 节约型校园建设政策制度尚需完善	(84)
第 4 章 节约型校园节能监管体系	(90)
4.1 节能监管体系概述	(90)
4.2 节约型校园建筑节能监管平台	(94)
4.3 节约型校园节能监管平台示范建设调研与评价	(95)



第 5 章 高等学校校园建筑节能比较研究	(104)
5.1 建筑节能现状与特征研究	(104)
5.2 国内外高校典型建筑能耗特征	(113)
5.3 国内外高校建筑能耗差异的成因分析	(130)
5.4 本章小结	(155)
第 6 章 高校校园建筑能耗定额研究	(158)
6.1 研究背景与现状	(158)
6.2 高校建筑能耗影响因素识别	(168)
6.3 高校能耗定额指标体系的建立	(174)
6.4 高校建筑能耗定额方法	(185)
6.5 高校典型建筑能耗定额研究案例	(192)
6.6 本章小结	(196)
第 7 章 高校绿色校园适用技术与典型案例	(198)
7.1 绿色校园适用技术	(198)
7.2 我国高校建筑节能改造适用技术应用现状调研	(220)
7.3 高校建筑节能改造典型案例	(228)
7.4 绿色校园建设典型案例	(244)
第 8 章 绿色校园建设能力现状、问题与策略	(254)
8.1 绿色校园建设能力实证调研与评价	(254)
8.2 大学生环境行为能力现状调研与评价	(264)
8.3 高校绿色校园能效管理存在的问题	(278)
8.4 绿色校园能效政策与机制建议	(283)
第 9 章 最佳实践案例	(296)
9.1 中国高校——浙江大学	(296)
9.2 澳洲高校——麦考瑞大学	(302)
9.3 亚洲高校——京都大学	(306)

第 1 章

绿色大学与能效管理

1.1 高等教育可持续发展战略框架下的绿色大学建设

“教育是实现可持续发展的关键”^①,2002 年联合国在约翰内斯堡召开了可持续发展世界峰会(WSSD),会议在总结十年来可持续发展教育经验和教训的基础上,重申了教育是实现可持续发展的关键因素,并宣布 2005—2014 年为世界可持续发展教育的十年。

1992 年里约峰会以后,全球众多高等院校和高等教育机构纷纷通过签署促进可持续发展、应对气候变化的教育宣传,如 Tallories 宣言、Copernicus 宪章、Kyoto 宣言、Halifax 宣言、卢森堡宣言等;采取了建设绿色校园、可持续大学的具体措施,如在 2008 年 5 月初,美国《福布斯》杂志发表的布莱恩·文费尔德(Brian Wingfield)的文章《美国最绿色的大学》,提出了美国十所最绿色的大学名单:哈佛大学、纽约大学、加州大学圣克鲁斯分校、佛蒙特大学、华盛顿大学、宾夕法尼亚大学、米德伯里学院、达特茅斯学院、大西洋学院、卡尔顿学院等榜上有名。这些学校可以说是美国“绿色大学”的代表,做法也是各具特色:如哈佛大学设立了“绿色校园行动计划”(green campus initiative),致力于自行推进减少温室气体排放的方针和环保计划;华盛顿大学提出的从

^① 联合国可持续发展《二十一世纪议程》. <http://www.un.org/chinese/events/wssd/agenda21.htm>



1990—2012年减少7%的温室气体排放目标,100%的电力都来自可持续资源,还要求所有由州政府拨款新建的建筑,都要被环境认可;佛蒙特大学6年来所有校车均用生态柴油作燃料;美国有400所高校的校长还共同签署了一份协议,要保证所在校达到“碳平衡”^①。而欧洲在20世纪80年代末90年代初,就开始了绿色大学的创建实践活动,如英国的高校积极地提高环境行为和意识,在课程、管理上下功夫;新西兰政府将环境教育纳入国家课程中,并指出环境教育是实现新西兰可持续发展不可缺少的重要环节;澳大利亚是世界上环境教育发展较早且实践较有特色的国家之一,在20世纪90年代就确立了走可持续发展环境教育的基本方向^②。

在中国,随着资源节约与环境保护战略的不断明确,高等教育可持续发展研究与实践方兴未艾。具体表现为政府推动、高校行动、社会推动三个方面。

政府推动。1999年,中共中央宣传部、国家环境保护总局和教育部联合颁布的《2001年—2005年全国环境宣传教育工作纲要》^③中明确指出要“在全国高校中逐渐开展创建绿色大学活动”。2005年,教育部《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》强调全国高校要全面开展校园节约工作,重点加强土地资源、能源资源的节约,要从校园规划、校园建设、日常管理、宣传教育、科学研究各方面开展节约型校园建设。2008年5月,住房和城乡建设部、教育部联合出台了《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》和《高等学校节约型校园建设管理和技术导则(试行)》(简称《条例》),《意见》中指出:“高等学校是培养人才和促进科技进步的主要阵地,深入开展高等学校节约型校园建设工作,不仅可以促进学校本身的能源资源节约,降低办学成本,在全社会起到示范和带动作用,还有利于促使广大学生树立节能环保意识,掌握节能环保技能,对我国经济和社会发展产生深远影响。”^④《导则》的试行意味着节能减排工作在我国高等学校校园全面展开,节约型校园建设全面启动。除了在政策上给予引导和明确外,政府相关部门自2008年开始在部分地区选取节能工作基础较好,在

① 俞白桦.提升绿色大学创建水平的思考.中国农学通报,2009(12).

② 祝怀新,李玉静.可持续学校:澳大利亚环境教育的新发展.外国教育研究,2006(2).

③ 环保部网站:2001年—2005年全国环境宣传教育工作纲要[2001年04月20日]
http://www.zhb.gov.cn/gkmlzj/wj/200910/t20091022_172494.htm[EB/OL]

④ 住建部网站: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[2008年05月13日]
http://www.mohurd.gov.cn/wjfb200805/t20080519_168887.html[EB/OL]



国内具有一定影响力的高校开展“节约型高等学校示范建设”,通过制定标准、财政资金支持等措施促进高校开展校园节能管理实践探索和研究,试图通过项目示范带动全国节约型校园整体水平的提升。到2015年止,有231所高校实施“节约型校园监管体系示范项目”,有46所高校开展“节能改造示范高校”建设。据已经通过节能改造示范高校的项目节能量核算,节能改造示范项目的节能率普遍在15%以上,能耗监管、节能改造与用能优化的同步推进,不仅为中国高校带来了实实在在的节能量,提升了中国高校的可持续发展形象,也为中国公共机构节能减排和公共建筑节能开辟了探索之路。

高校行动。作为大学实施可持续发展的实践尝试,清华大学1998年提出了以“绿色教育、绿色科研和绿色校园建设”为主要内容的绿色大学建设理念并付诸实践^①,随后以哈尔滨工业大学等为代表的一批大学,率先开展了各具特色的创建活动,成为全国节约型高校创建活动的示范。2003—2004年,广西、陕西、云南、福建等省的高校中普遍开展了创建“绿色大学”的评选活动。自2008年教育部、住房和城乡建设部在全国开展节约型高校示范建设以来,各地高校节约型校园建设逐步从意识转向行动,浙江大学、同济大学、华南理工大学、北京交通大学、江南大学等都因地制宜、因校制宜开展了符合校园实际的节约型校园建设活动并取得了显著效果,为我国开展可持续发展校园建设探索了途径,提供了可供借鉴的案例。

社会推动。在推动节能减排的社会大背景下,自2007年开始,全国各地的高校节能专业协会等行业协会相继成立,高等学校节能专业协会为开展节能经验交流,传播节能法规、方针、政策,培训管理技术人才,为推广应用节能新工艺、新技术、新设备、新材料提供了媒介和平台。2010年6月,全国高校节能联盟成立,“联盟”是在国家发展改革委、国家节能中心的支持下,由中国高等教育学会后勤管理分会及有关高校共同发起的高校节能平台,全国高校节能联盟致力于推动节约型校园、绿色大学的建设,提升广大青年学生的环保意识,在校园中推行低碳生活。北京大学、清华大学、浙江大学、中国人民大学、同济大学等近百所高校积极参与,作为高校节能联盟的首批发起院校,构成了全国高校节能联盟的坚实基础。2011年,中国绿色大学联盟成立,联盟的宗旨是加强高校之间的交流,整合资源,共享经验成果,共同为政府提供政策决策支撑,为社会提供服务,深化绿色校园建设,引领和推进中国绿色大学

^① 张凤昌,等.清华大学创建“绿色大学示范工程十周年实践文集”.北京:清华大学出版社,2010.



的发展。2014年,中国高校后勤协会能源管理专业委员会成立,该组织是中国从事高校能源管理的单位及专业人士自愿组成的全国性、非营利组织,为高校能源管理提供行业咨询、技术推广、人员培训、文化传播和国际交流的平台。

综上所述,大学作为一个物质形态的社会机构,与社会上其他机构一样面临如何节约资源、减少有害环境影响的任务,绿色大学校园建设是高等教育面向可持续发展的一种实践尝试。能效管理是绿色大学校园管理的重要内容,绿色大学能效管理的实施过程本身,就是一种达到对大学生进行环境友好行为教育的良好途径,同时大学追求高效率的能效管理模式可以为社会和公众树立一个节约资源、环境友好的社会实体样本,为建设低碳社会起到示范作用。

1.2 高等院校能效管理及研究述评

1.2.1 节能及能效的概念

1. 节能的概念

按照世界能源委员会于1979年提出的定义,节能是采取技术上可行、经济上合理、环境和社会可接受的一切措施,来提高能源资源的利用效率。也就是说,节能是在国民经济各个部门、生产和生活各个领域,合理有效地利用能源,力求以最少的能源消耗和最低的支出成本,生产出更多适应社会需要的产品和提供更好的能源服务,不断改善人类赖以生存的环境质量,减少经济增长对能源的依赖程度。

在20世纪七八十年代,节能以弥补短缺为主,约束能源浪费,控制能源消耗,以降低能源服务水平为代价,作为缓解能源危机的应急手段,在这一阶段国际上将节能称为“Energy Saving”;20世纪90年代初,随着世界和社会公众对能源利用的不断认识,人们逐渐开始摒弃以控制使用能源换取降低生活品质的理念,而是认为节能目标应以不牺牲更多的能源消耗换取人类经济社会的发展,在这一阶段节能被称为“Energy Conservation”;自20世纪末以来,节能转向以污染减排为主,鼓励提倡优质高效的能源服务,作为保护环境、应对气候变化的一个主要支持手段,节能也被赋予新的理念,成为全球可持续发展的一部分,被称为“Energy Efficiency”。

2. 能效的概念

顾名思义,能效即能源效率。工程技术上的能效是能源效率,是考察能源



利用水平的参数,它是指有效利用的能量占投入能量的比率^①。国际上通常将节能称为能效,将节能管理称为能效管理,揭示了能源效率与效益并重的节能管理新理念,节能效益既包括经济效益,也包括社会效益和环境效益。从早期的单纯追求节约能源物理量演变到今天的节能多重效益并重,是节能理念的重大进步,为可持续发展的能效市场开拓了美好的前景。

1.2.2 高等院校能效管理及其内涵

根据《高等学校节约型校园建设管理与技术导则》,高等学校节约型校园是指在学校办学及校园设施建设、运营管理中遵循科学发展观,充分体现节能、节水、节地、节材、环境保护建设及运营的管理思路和节约教育理念、形成良好节约型校园文化的校园^②。高等院校能效管理是节约型校园建设的重要内容,高等院校的能效管理建立在节约型校园管理的范畴中。高等院校能效管理是依据高等教育面向可持续发展的要求,依据校园特点,采取技术上可行、经济上合理、有利于环境、师生和社会可以接受的技术措施和管理策略,提高校园建筑及设施终端能耗的效率和能源利用的效益。

高等院校能效管理是一个相对狭义的概念,是建设节约型校园,实施高等教育可持续发展的应有之义和必经之路,对高等院校能效管理的属性认识,有助于更好地开发校园节能资源,提高校园能效。

1. 高等院校能效管理首先是一种公益性的社会行为

能源节约与能源开发不同,节能具有量大面广和极度分散的特点,涉及社会的各个层面、国民经济各行各业和千家万户,节能的个体效益有限而规模效益显著。高校是社会构成的单元,与社会节能一脉相承,与社会其他部门和行业不同,高校承载了育人与文化引导的社会功能,高校的能效管理更具有社会影响力和示范先导作用。因此,高等院校能效管理只有始于足下和点滴积累,采取部门、师生、社会等多方参与的行动,才能积少成多,汇流成川。

2. 高等院校能效管理是效率和效益的统一

高等院校能效管理既要讲求效率也要讲究效益,效率是基础,效益是目的,效益要通过效率来实现。从长远来看,一种具有生命力的能效管理策略应

① 杨志荣. 节能与能效管理[M]. 北京:中国电力出版社,2009.

② 住房和城乡建设部网站:高等学校节约型校园建设管理与技术导则(试行)[2008年05月13日]http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/200805/t20080519_168885.html[EB/OL]

该是既能为学校带来现实的经济效益、环境效益和社会效益,也能为决策者、使用者和社会普遍接受的节能措施,讲求效率可以促进技术和管理进步,讲求节能效益可以使广大师生分享能源行动带来的节能与经济、环境同步增长和改善的收益。

3. 高等院校的“节能资源”是没有存储价值的“大众资源”

从某种意义上讲,政府与社会大众的节能行动也是一种资源,本书将其称为“节能资源”,高等院校的“节能资源”来自校园节能公共策略、技术措施和师生的自觉行动。与石油、天然气、煤炭、水等自然资源赋予的公共资源不同,高等院校的“节能资源”是能源需求方自身拥有的潜在资源,这种资源一旦等到开发,就会减少公共资源即能源资源的消耗,成为能源供应的一种替代资源。

与存储于地下的煤炭、石油、天然气等实体能源开发不受储存和开发时间的约束不同,社会或高校的能源资源在未开发前是寄寓于效率中的无形资源,它的开发是以设备、技术、政策、行为为载体,通过能源消耗来实现,能源节约与能源消耗是同步完成的,在用能的过程中才能最大限度地开发能源资源,这种“过程”特性使节能资源没有存储特性。因此,节能资源具有时间价值,早开发早受益,不开发不受益,高等院校能效管理要着眼当前,立足长远,树立可持续发展的意识。

4. 高等院校能效管理的多元化运作机制

应当正确认识到,节能不是高等院校办学的主要目的,能效管理只是高等院校提高后勤支撑管理服务水平,优化办学资源,提升办学效益的手段之一。由于高等院校能源资源的公共属性,能效管理与各部门、师生、管理者没有直接的利害关系,甚至,在某种程度上,还会给各用能主体带来使用上的管束与限制。因此,用能主体其实没有足够的热情,高校各用能主体首先关心的是能够获得可靠的能源服务来保证校园生活、教学、科研的正常进行,实现他们的能源服务,很少能领悟到节能既是一种收获,又是一种奉献。因此,高校能效管理的持续推进缺少的不是来自技术层面的不足,而是一种能在日常管理过程中持续推进的节能运作机制。

与大多数的公共机构能效管理相似,目前也没有一种通行有效的高等院校能效管理的运作模式,国际国内都在彼此借鉴和不断摸索的过程中完善和建立适合自身的能效管理运作模式。关键是政府应不断在法制化管理、政策上支持、指导性服务、培育多元化的能源服务模式等方面起主导作用,高校自身建立与其相适应的体制机制、采取适当的技术和管理措施。目前一些社会



团体如高校节能协会,节能联盟,面向校园的节能研究机构、学会等都利用各自的优势,在高等院校开展实质性的能效管理多元化运作方面发挥着积极的作用。

1.2.3 高等院校能效管理研究述评

1. 绿色大学建设与管理研究

关于“绿色大学”的涵义,清华大学原校长王大中认为^①:所谓“绿色大学”建设就是围绕人的教育这一核心,将可持续发展和环境保护的原则、指导思想落实到大学的各项活动中,融入大学教育的全过程,以“绿色教育”思想培养人,用“绿色科技”开展科学研究和推进环保产业,以“绿色校园”示范工程熏陶人。其后众多学者和大学管理者对“绿色大学”的内涵、建设“绿色大学”的有效途径、“绿色大学”建设及其评价指标体系、实现“绿色大学”资源共享、合作共建等方面进行了有益探索和研究。鲁璐以中国矿业大学南湖校区为例,从可持续发展角度,剖析了绿色大学的内涵,并提出了绿色大学“绿色度”评价体系,依据评价指标提出了提升绿色大学建设能力与水平的建议^②。

随着科学发展观、生态文明建设理论和可持续发展理论内涵的不断丰富,虽然绿色大学建设和研究的内涵不断充实,外延不断扩展,但加强大学节能环保、生态建设与管理,开展可持续发展的教育与研究,仍然是绿色大学建设的主要内容。

2. 校园环境建设与管理研究

张凤昌等人认为校园环境可分为物质环境和非物质环境。非物质环境也称人文环境、精神环境或软环境等,包括舆论环境、制度环境、纪律环境、服务环境、心理环境等,而校园物质环境是精神环境各要素的载体。张凤昌等人提出了校园绿化是校园环境最重要的组成部分,绿色植物不但净化空气、降低噪音,还可以降低热岛效应,节能环保。校园环境建设时应加强环境规划、环境设计、环境建设、环境维护中人的参与性,在校园环境建设中充分考虑节水、节电、节材等措施的应用,尽量使用可再生材料,提倡垃圾分类,避免污染和浪费,建设校园生态示范项目等。陈寿斌认为,保护环境是人类社会共同关心的

① 张凤昌,等.清华大学创建“绿色大学示范工程十周年实践文集”.北京:清华大学出版社,2010.

② 鲁璐.绿色大学建设及其评价指标体系实证研究.环境科学与管理,2007(12).



主题,高等学校应以科学发展观为指导,以“保护地球”为主题,大力开展绿色校园建设,以其模范行动引导社会发展,引领人们的社会生活。要按照生态要求营造良好环境,主要从完善污水处理系统、垃圾处理系统、治理烟气污染以及建筑工程的生态化四个方面为师生员工营造绿色的工作学习环境^①。司明建通过系统论分析方法揭示高校园林景观与构建大学校园生态环境的关系,指出两者具有相关性、整体性、综合性,要以高校园林景观建设促进校园生态环境建设,在高校园林景观的建设上,以植物造景为营造生态环境的主要方法,要突出高校的个性化特征,体现以人为本的核心价值观^②。

3. 校园能源资源节约对策研究

邓双渊分析了我国高校水电节能管理面临的难题,认为根本原因在于资金不足、管理体制和管理意识的滞后,提出了可供选择的三种高校水电节能管理模式,其中水电使用者水电用量定额管理模式是当前我国高校水电节能管理应当采用的比较合适的模式。谭洪卫在对日本高校校园节能对策研究的基础上,结合同济大学的实践,对我国高校校园建筑节能监管体系建设提出建议。他认为在校园能源资源节约实践中实施科技节能、管理节能、教育行为节能的综合措施会取得校园能源资源节约的显著效果^③。李阳春以浙江大学紫金港校区建设为例,阐述了建筑节能对创建节约型校园的重要意义,他认为在现代大学校园建设实践中,应该重视建筑节能的作用,不断建立和完善节能管理体制和评估体系,积极探索建设节约型高校的技术措施,推动新建公共建筑节能,开展建筑节能关键技术和可再生能源建筑工程技术的应用^④。法国学者 Bonnet 等人以法国波尔多的大学为案例,分析校园水电利用情况,对图书馆、教室、实验室、行政部门、学生宿舍、食堂、运动场等不同专项机构的水电消耗率进行了评价。研究指出,在规模较大的大学校园中,水电利用情况接近中等规模城市。校园中占地面积最大的依次是教室、学生宿舍和科研部门,而水电消耗量最大的依次为科研部门和学生宿舍^⑤。西班牙学者 Parts 和 Chillon

① 陈寿斌. 强化环境保护意识促进绿色大学建设. 高等函授学报, 2008(11).

② 司明建. 浅议高校园林景观与绿色大学的构建. 中国园艺文摘, 2009(11).

③ 谭洪卫. 高校校园建筑节能监管体系建设. 建设科技, 2010(6).

④ 李阳春. 创建节约型高校与建筑节能问题思考. 教育财会研究, 2007(3).

⑤ Bonnet J F. Analysis of electricity and water end-uses in university campuses: Case-study of the University of Bordeaux in the framework of the EcoCampus European collaboration. Journal of Cleaner Production, 2002, 10(1).