



高校绿色节能研究系列丛书

高校节能研究论文集

GAOXIAO JIENENG YANJIU
LUNWENJI

主编 刘东志 石亚洲

ES



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

高校绿色节能研究系列丛书

高校节能研究论文集

主 编	刘东志	石亚洲	
副主编	张 龙	郑广天	李华勇
编 委	谢春风	王巧玲	陈 伟
	王海东	宋 宇	



北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是全国高校节能联盟为积极贯彻节能减排的基本国策,建设节约型校园和绿色大学,加强对校园绿色节能的理论研究和实践探索,发挥高校节能工作者在节能领域的模范作用,推动高校节能事业的全面发展,与教育部发展规划司、国家节能中心、中国高等教育学会后勤管理分会联合举办“元晖 LED 杯点亮高校节能征文活动”中评选出来的优秀论文,将其中的 34 篇论文编纂而成。

本书结构清晰、内容翔实,涵盖绿色节能校园建设、节能管理、节能技术等领域,将为各高校节能领域的工作者提供新视角,因而可作为高校后勤领导的参考性阅读文本,也可成为一本高校节能领域工作者和爱好者的信息用书。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

高校节能研究论文集/刘东志,石亚洲主编. —北京:北京交通大学出版社,2012.12

(高校绿色节能研究系列丛书)

ISBN 978-7-5121-1293-3

I. ①高… II. ①刘… ②石… III. ①高等学校-节能-文集
IV. ①TK01-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 287723 号

责任编辑:陈跃琴

出版发行:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编:100044

印刷者:北京泽宇印刷有限公司

经销:全国新华书店

开 本:170×235 印张:17.25 字数:290 千字

版 次:2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-1293-3/TK·3

印 数:1~1 200 册 定价:48.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。
投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

丛书编委会

主 编：李仰哲

副主编：范学臣 朱宝铜 张福麟 桂 华

编 委：刘东志 叶茂林 田 备 郭永存

李 培 黎玖高 张 龙 郑广天

石亚洲 李华勇 梁立军 陈 伟

费伟民 戚国强 程建设 李金全

王 磊 王永胜 梁文兰 王春华

王海东 何邦进

序 言

《高校节能研究论文集》一书正式出版，我作为一名长期从事高校后勤改革和管理的工作者，感到由衷的高兴。

节约型校园和绿色大学建设是贯彻落实科学发展观，建设资源节约型、环境友好型社会的重要内容。在国家节能减排战略实施中，高校不但有责任做好校园的节能减排工作，在节能人才培养、学生教育、科技创新，以及决策支持和技术标准咨询等方面也具有义不容辞的责任。因此，高校的节能减排工作在整个国家节能减排战略实施中具有特殊重要的意义。

多年来，为了落实国家节能减排战略，推动高校的节能减排工作，教育部采取了多方面措施，一是对建设节约型校园的有关工作提出了明确要求；二是与国家发展改革委、住房与城乡建设部、国务院机关事务管理局等部门密切配合，采取多方面措施推动工作；三是依靠中国高等教育学会后勤管理分会通过网站、刊物、会议、高校节能联盟等途径推动工作。在各方面的共同努力下，有效地调动了高校的积极性，各高校通过采用节能减排新技术、新材料、新设备，建立节能监管平台，完善节能管理制度，组织开展学生生活等措施，使节约型校园和绿色大学建设工作取得了显著成效。

但是，节约型校园和绿色大学建设工作还远未达到目标，无论在推动工作、组织实施、资金投入、产品推广、科技研发等各层面都存在着很多问题。只有通过动员大家深入研究，尽快地提出解决问题的方案，才能保证节约型校园和绿色大学建设工作少走弯路，持续快速发展。加强对高校节能减排的理论研究和实践探索，无疑是推动高校节能减排事业全面发展的重要举措。

全国高校节能联盟成立两年来，搭建了高校节能减排工作的交流平台，为各高校之间的交流创造了条件，这次又组织编纂了《高校节能研究论文集》一书。

这项工作必将进一步促进高校节能减排的研究，促进节约型校园和绿色大学建设的深入发展。

据我了解，本书是有关全国高校节能研究的第一本专业书籍，书中不乏精辟的见解，更有许多实用性很强的操作方法，可为广大高校节能工作者提供不少有益的借鉴。

教育部发展规划司高校后勤改革处

朱玉刚

二〇一二年十一月二日

目 录

高校节能中长期改革与发展规划

..... 教育部《高校节能中长期改革与发展规划》课题组	(1)
------------------------------	-------

绿色校园建设篇

自觉践行国家“节能减排”行动 建设绿色低碳校园	田 备 (9)
节约型高校建设与示范	戚国强 许 斌 陈宏伟 (15)
低碳社会中的绿色校园建设	李伟锋 李 晶 (22)
三位一体, 建设节水示范校园	梁立军 冉 芸 高 松 孙梦楠 邵 皓 (30)
提升节约型校园建筑节能监管体系建设水平的思考	陈 伟 屈利娟 (40)
倡导节能新理念 创建绿色节能校园	
——玉溪师范学院个案分析	苏丽春 黄庆斌 佟福云 黄永潮 (47)
在科学发展观引导下大连大学建设节约型校园途径探索与思考	杨传忠 王晓杰 (54)
宁夏高校节约型校园建设存在的问题及对策	张 成 杨 梓 (61)
浅谈节约型高校建设的保障	刘明辉 (68)
从提升文化软实力视角探析绿色节能校园的创建	杨瑞兰 (74)

节能管理篇

高校供电、用电节能探索与思考	金仁东 姜春梅 鲁 晓 (85)
完善高校节能监管 促节约型校园建设	郑东霞 (95)



高校社会化改革中节能工作的思考与实现途径	王 妍	(100)
关于高校节能工作的难点和热点问题的思考	纪 戈	(106)
我国高校能源消耗模型构建、用能特点及节能潜力分析	屈利娟	(111)
福建省高校建筑能耗现状及分析研究	方桂春 张功旺	(120)
普通高校教学科研用能量化考核体系研究		
——以宁波大学为例	夏良明 张永久 李子孟	(132)
高校供暖问题的探讨		
——实行多热源供暖与热源调度的可行性	时 魁 李祖安	(140)
高校节水节电指标化体系研究	董献斌	(148)
高职院校水电指标量化管理的探索		
——以金华职业技术学院为例	周立飞	(157)
浅析合同能源管理在建设节约型校园中的应用		
.....	魏新兴 郑 研 郭 振 程 松	(162)
浅析高校节能工作的育人性	王 雪 刘 宝	(169)
高校节能节水探讨	朱望强 何定淑 李 曦 朱伯平	(174)

节能技术篇

校园水电节能安全技术创新的思考与探索	王润昌	(183)
浅谈校园雨水利用效益及利用模式		
——以北京师范大学为例	张 强	(189)
高校水电自动化信息系统	支 琴 雷中明	(198)
节能项目在高校学生浴室改造中的应用	丁 乐	(206)
创新节能理念 调整用能方式 推动技术节能		
——基于安徽大学直燃节能设备改造调整高校能源使用方式研究		
.....	郭子哨	(213)
浸入式膜生物反应器中水回用工程应用	蔡 文	(220)
严寒地区太阳能热水系统的应用研究	尚 末	(235)
高校公共浴室能耗现状与节能方案设计	马爱华 王 林	(240)

校园照明灯具节能改造	罗 利	(249)
高校餐厅供热系统冷凝水回收再利用的实践与体会	孔剑平	(255)
浅析热泵技术及其在高校节能工作中的应用	闫富松	(259)
后记	编 者	(264)

高校节能中长期改革与发展规划^①

教育部《高校节能中长期改革与发展规划》课题组

为深入贯彻科学发展观，全面落实节约资源和保护环境的基本国策，依据《中华人民共和国节约能源法》、《国务院关于加强节能工作的决定》、《国家中长期教育改革和发展规划纲要》、《高校后勤中长期改革发展规划纲要》等法律、法规和文件的要求，围绕建设“新型高校后勤保障体系”的战略目标，确定2020年高校节能工作总体目标、主要任务、重点工程和保障措施，特编制本规划。

前 言

高校既是重要的用能单位，又是传播节能新理念、创造节能新技术、研发节能新产品的重要基地。作为国家节能的重要方阵和巨大力量，建设低碳校园、绿色大学，是贯彻落实科学发展观的必然要求，是我国高等教育应尽的社会责任，是利国利民、关系到子孙后代的大事。

党的十七届五中全会《关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》明确提出了建设资源节约型、环境友好型社会的目标。近年来，国家颁布实施了一系列的政策法规，从政策、资金、技术、人才等方面支持节能减排，并从重大科研项目安排、节能改造资金等方面将高校节能纳入其中，为进一步做好高校节能工作提供了良好的政策保证和社会环境氛围。

教育部为推进全国高校节能，先后出台了《关于开展节能减排学校行动的通知》、《住房和城乡建设部、教育部关于推进高等学校节约型校园建设进一步加

^① 本文系教育部发展规划司《高校节能中长期改革与发展规划》课题组成员及相关单位负责同志共同完成的。课题组主要成员有：刘东志、田备、黎玖高、张龙、郑广天、石亚洲、李华勇、梁立军、陈伟、费伟民、戚国强、李金全、方桂春、王永胜、王海东等。



强高等学校节能节水工作的意见》、《高等学校校园建筑能耗统计审计公示办法》、《高等学校校园设施节能运行管理办法》和《高等学校节约型校园指标体系及考核评价办法》等重要政策文件，指导高等学校节能工作和节约型校园建设。

各地方教育行政部门和高校也积极行动，把节能工作放在极为重要的地位，为深入推进高校节能工作提供了难得的战略机遇。然而，随着高等教育的大众化，高校用能总量快速上升，能源消费量增加较快。另一方面，一些高等院校的能源使用效率不高，存在能源浪费现象，部分教职工和学生的节约意识缺乏，未养成节约习惯，加之节能技术落后、学校管理不善等因素，构成了高校节能工作的障碍，校园内部局部节能改造效果不明显，难以形成显著效果和影响力，因而高校节能工作任重道远。

一、指导思想

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，全面贯彻落实科学发展观，以创建节约型校园、绿色大学为目标，综合运用行政、教育、经济、技术等手段，发展节能科技，健全管理体制，完善制度标准，建设绿色校园景观，开展节能教育，传播绿色校园文化，切实提高能源利用效率，形成高校节能的长效机制，促进资源节约型、环境友好型社会建设。

二、基本原则

坚持政府引导、市场推动与高校主体、师生参与相结合，建立高校节能工作的长效机制；坚持管理创新、技术创新与加大投入相结合，为高校节能工作提供根本动力；坚持因校制宜、突出特色与分类指导相结合，有序推动高校节能工作全面发展。

三、总体目标

1. 管理目标

到2020年，建成完善的高校节能政策标准体系、科技创新体系、市场化技术服务体系和组织管理体系，形成高校节能的长效机制，建成一批节约型校园、绿色大学。

2. 节能目标

到 2015 年，在全国高校实现单位建筑面积能耗比 2010 年下降 16%，人均用电量、用水量、用气（煤）量年均分别比上一年下降 3%。到 2020 年，努力实现单位建筑面积能耗比 2010 年下降 26%，人均用电量、用水量、用气（煤）量分别比上一年下降 2%。

四、重点工程

1. 十百千万工程

继续推进“十百千万工程”，即每所高校在本校建设十项节能工程；在全国建立百所节能示范高校；在全国组织千个以绿色节能环保为主题的学生团队；在全国培养万名节能管理人员，系统推进高校节能工作的开展。

2. 节能标准体系建设工程

在已有的教育节能法规、条例的基础上，积极吸收国家相关节能标准，加快完善高校节能标准规范体系，如节约型校园、绿色大学建设评价标准、高校节能管理标准、能耗标准、建筑节能标准、节水标准、排放标准，等等。开展高校“能效之星”评价，同时鼓励各地高校结合地区特点制定地方性节能标准规范，积极引导企业、社会组织参与制订节能标准规范，全面提升高校节能管理工作的标准化、规范化水平。

3. 节能科技创新体系建设工程

充分利用高校科研力量，加大对节能技术研究开发投入，强化节能减排专业人才队伍建设，建设一批节能减排与低碳实验室、研究中心。鼓励高校积极开展节能减排重大关键技术、先进适用技术和产品的研发与推广，积极采用新技术、新材料、新装备、新工艺。建立高校节能科研成果转化平台，推广一批潜力大、应用面广的节能减排技术和产品，促进成果市场化、产业化。

4. 节能环保型资产设备体系建设工程

全面建立资产设备的绿色采购制度，完善固定资产投资节能评估和审查办法，优先选择低能耗、环保、质优价廉的资产设备。制定设备配备标准和使用标准，加强各类资产设备的检测和维修保养，确保运行过程节能。加强对现有资产



设备的节能改造, 加快淘汰高耗能、低效率的老旧设备。加强资源循环利用, 建立废旧设备的回收处理机制。加快建设高能效、低碳化、环保型资产设备体系, 为高校节能减排奠定坚实的条件基础。

5. 能耗统计监测平台建设工程

进一步完善高校能耗监测平台, 修订校园建筑能耗监管系统建设、运行管理技术导则, 建立健全智能化的能源管理中心。到 2020 年, 在 500 所高校建成能耗监测平台, 同时完成全国高校能源信息管理平台系统建设, 把年能耗 5 000 t 标准煤以上高校的能源利用状况信息、计量管理信息纳入平台系统管理。建立完善重点用能高校能源利用状况报告制度和数据信息库, 为政府主管部门及时出台节能政策提供技术基础支撑。

6. 节能改造示范工程

对既有建筑和设施进行节能改造是高校节能的关键, 为此应主要做好节能示范改造工程, 具体包括以下几方面:

(1) 学生食堂节能工程, 重点建设 300 个高校学生食堂节能示范工程, 实现节水节电器具使用率 100%, 节水型清洗设备使用率 100%, 节能型灶具使用率达到 90% 以上;

(2) 学生宿舍节能工程, 重点建设 300 个高校学生宿舍节能示范工程, 实现节水节电器具使用率 100%, 学生公寓 100% 安装用电计量表, 分户室计量收费, 开展中水回用、雨水收集试点示范和水平衡测试;

(3) 教室实验室节能工程, 重点建成 300 个绿色教室、绿色实验室、机房, 重点推广应用节电节能器具, 实施绿色照明工程、智能照明、配电和制冷系统优化节能改造工程;

(4) 供热制冷节能工程, 重点建设 200 所高校的供热制冷节能示范工程, 主要进行热源、管网、余热、余压利用, 锅炉房和建筑围护结构的节能改造, 实行分时分区供暖, 实现高校供热计量改造, 对制冷设备系统的节能管理和节能改造。

7. 合同能源管理推广工程

合同能源管理是节能服务公司通过与学校签订节能服务合同, 为学校提供一整套的节能服务, 并从节能改造后获得的节能效益中收回投资和取得利润的一种商业运作模式。重点在空调、供暖、热水供应、浴室等领域启动一批合同能源管

理的示范项目，使合同能源管理成为高校节能技术服务市场的重要机制。到2020年，实施合同能源管理合同的高校达500所。

8. 节能教育三进工程

把节能教育纳入大学生素质教育体系，实现节能教育进课堂、进教材、进头脑（简称“节能教育三进工程”）。重点支持300所高校实施节能教育三进工程，组织专家编写教材、培训师资，组织学生社团开展节能实践活动。

9. 节能能力建设工程

重点加强一批高校的节能能力建设。有计划地更新改造节能监测仪器和设备，按照国家规定配备和管理节能计量器具。建设高校节能管理软件。加强队伍建设，逐步完善节能培训机制，建立重点用能高校能源管理负责人定期培训制度，开展不同层次、形式多样的节能培训。

10. 新能源利用工程

大力推广太阳能、地热能等可再生能源的利用，鼓励安装和使用太阳能热水系统、太阳能采暖和制冷系统。重点建设一批太阳能采暖照明、地源、空气源等热泵供热制冷等可再生能源利用示范工程。开展雨水收集系统，鼓励中水回用。建立可再生能源建筑应用的长效机制，实施资源综合利用。

五、保障措施

1. 加强领导，为高校节能提供组织保障

建立健全教育部、各省市自治区教育厅（教委）、高校三级节能工作领导机构。加大节能工作的统筹协调力度，充实机构和人员，落实经费，制定规划，组织实施。完善评价考核办法，落实问责制，强化对节能工作的指导和协调，加强节能的信息共享与协同合作。加强节能宣传工作。

2. 创新高校节能管理机制，为高校节能提供制度保障

进一步健全高校节能工作的责任机制、管理机制、考评机制和奖惩机制，完善高校节能监管体系、节能统计体系、节能监测考核激励体系、人才培养体系，促进规范化运作。出台高校节能管理、统计、奖惩、培训、公示等方面的规章制度。建立健全节能目标责任制和绩效考核机制，充分发挥绩效评估的导向作用和



激励约束作用，发挥高校节能减排的表率作用。

3. 建立健全高校节能投入机制，为高校节能提供资金保障

充分发挥政府资金的引导作用，设立各层次的高校节能专项资金，加强与各级政府节能管理、财税等部门的沟通与协调，积极争取中央财政和省级地方财政安排的节能专项基金对高校节能的支持，争取财政补贴扶持政策。拓宽高校节能融资渠道，充分利用金融机构信贷资金及社会资金，加大对高校节能项目的投入，逐步形成以中央政府和地方政府资金为引导、高校资金为主体、社会资金参与的高校节能投入机制。

4. 探索社会化的市场节能机制，为高校节能提供运行保障

充分调动社会节能企业的积极性，加快培育专业节能服务公司，推进高校节能的社会化运作。大力推行节能服务公司与高校合作，加快高校节能产品和技术推广服务体系建设，培育高校节能技术服务市场。充分发挥节能企业在能源统计、节能技术推广、宣传培训和信息咨询等方面的积极作用，为高校实施节能改造提供诊断、设计、融资、改造、运行、管理等一条龙服务。定期公布高校节能减排技术、产品的推广目录，建立校园能效与低碳标识、节能低碳产品认证制度。充分发挥行业协会作用，引导高校选择使用优秀节能技术、产品。

绿色校园



建设篇

