

绿色大学

建设理论与实践

Theory and Practice on Construction of Green University

张宏伟 张雪花 著



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

绿色大学

建设理论与实践

张宏伟 张雪花 著

内 容 提 要

本书系统地提出了绿色大学建设指标与评价体系、绿色大学环境系统规划方法、绿色大学教育体系、绿色大学 ISO 14000 环境管理体系,开发和建立了绿色大学环境信息管理系统,系统地梳理了适于节约型校园建设的“水资源综合利用集成创新技术”和“清洁能源开发利用新技术”,并介绍了以上新理论与新技术在天津工业大学新校区建设中的应用情况和初期成果。

本书反映了目前我国绿色大学、节约型校园建设的前沿研究动态和最新研究成果,为我国开展绿色大学建设提供了理论和技术支持。

本书可作为高等学校师生的参考用书,也可作为城市管理和社区规划的指导用书。同时,它也是一本关于绿色技术应用于大学校园或城市社区的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

绿色大学建设理论与实践/张宏伟,张雪花著. —天津:天津大学出版社,2011. 1

ISBN 978-7-5618-3819-8

I. ①绿… II. ①张…②张… III. ①高等学校—教育建设—研究—中国 IV. ①G649. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 000037 号

出版发行	天津大学出版社
出 版 人	杨欢
地 址	天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话	发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址	www. tjup. com
印 刷	天津泰宇印务有限公司
经 销	全国各地新华书店
开 本	169mm × 239mm
印 张	17. 5
字 数	363 千
版 次	2011 年 1 月第 1 版
印 次	2011 年 1 月第 1 次
印 数	1 - 1 000
定 价	38. 00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前言

走进大学校园,映入眼帘的是平展的道路、花草树木和风格建筑,以及朝气蓬勃的青年学子。他们在教学区、图书馆、体育中心和实验室流连,也在湖滨、花园、草地或静谧小路上留下如舞的足迹。现代大学已经发展成为功能齐全、景致宜人、集约高效的社会单元,以莫大的魅力吸引青年才俊于此学习和休憩。

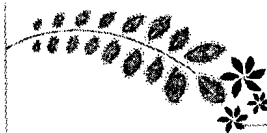
现代大学大致经历了三个认识阶段,首先是以牛津和剑桥为代表的为贵族服务的精英式人才教育,而后德国大学把知识创造放在首要地位,再后来美国主张大学的首要任务是服务于社会发展。这三个认识叠加而来的功能定位积淀成现代大学精神,其核心可用“探求真理、追求科学、服务社会”来概括。

这其实与孔子的“在明明德”“在止于至善”是同义的表述。中国从汉朝起由中央政府举办“太学”,为的是培养“明德至善”的官员,以之治国;西方兴办现代大学,其目的从服务于某一社会阶层进步到服务整个社会。中国的太学最初只对贵族开放,发展到唐朝以后平民也能“科举”。现代中国更是引进西式大学制度,并使之成为中国社会不可或缺的重要单元。应该说,无论中外,大学都汇源于社会,服务于社会,不仅是社会发展的产物,更是引导社会发展的前进力量。

社会形态总是朝着丰富多彩的方向发展,而资源节约、环境友好的可持续发展社会将是基础色调。目前人们更多的是从概念的层面理解“可持续发展”及“两型社会”,这意味着还有很多实际工作要做。作为社会中坚力量的大学必须回答这个提问:在可持续发展社会建设中应不应该、能不能够承担起先行者的责任?

2008年3月,教育部主持召开了“建设可持续发展校园研讨会”,会议认为:建设节约型、可持续发展校园,是全球环境和资源问题对大学发展提出的必然要求。2008年6月,住房和城乡建设部、教育部联合下发了《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技术导则》,对高校节约型校园建设提出了指导意见,建设绿色大学、节约型校园已势在必行。

关于绿色大学的探索与实践方兴未艾,由于国情不同,绿色大学在各国的发展也形式各异。国外,美国密歇根大学的绿色大学建设是以培养学生可持续发展理念为宗旨,倡导有利于保护环境的绿色生活方式;英国诺丁汉大学则注重节能绿色技术的开发与应用,强调学校自身发展的可持续性及其科技示范作用;而美国华盛顿大学的创建行动涉及学校研究、服务、管理组织和基础设施等各个方面。国内,早在1998年清华大学就开始了“创建绿色大学示范工程”,提出按照“小城市”的概念去看待大学的功能组织、基础设施组织和规划管理组织。哈尔滨工业大学、南开大学、天津大学、北京师范大学、中山大学、同济大学、烟台大学等也相继开展了绿色大学建设的实践活



动。

天津工业大学在新校区的谋划和概念设计阶段以及早期建设中,就把绿色大学作为思考和行动的重点,认为在借鉴国内外先进经验的基础上,运用自身的多学科优势,有能力在绿色大学实践中先行一步。从2004年起,学校就紧锣密鼓地开展舆论准备、思想动员和经验借鉴等工作,同时将一些重点项目提前安排预研。

所谓绿色大学,是希望在原有大学特质的基础上,添加绿色环保的时代特色。绿色大学,首先,应发挥大学的科研专长,在绿色科技的开发及应用上走在时代前列,以技术进步促进社会发展;其次,利用大学集约化的特点,在资源消耗上应力求节约,在校园形制上应与生态和谐,在运行管理上应与环境友好,以示范作用带动社会发展;再次,站在培育人才这一制高点上,综合打造绿色育人环境,向学生传递环保理念,传输环保知识,培育环保意识,使他们养成自觉环保行为。

这就需要调动一切可调动的积极因素,利用一切可利用的积极条件。面临的课题包括:如何构建绿色科技研发体系?如何整合节能节水技术?如何规划生态性校园?如何改革教育体系,渗入绿色教育成分?如何修正校园行为规范,塑造绿色人才?

科学的功用之一就是破解难题,实现愿望。2000年以来,在教育部和天津市的支持下,本课题组先后承担了天津市科技开发计划项目“高校节水综合示范工程研究”,将高校污水经膜法处理后达到中水要求用于冲厕和校园景观用水,建成了高校污水系统;天津市高等学校人文社科研究项目“天津市高等学校生态校园建设标准与规划方法研究”,提出了适于天津地区的高等学校生态校园建设标准,总结提炼了一套适于生态校园的规划方法,获得天津市哲学社会科学优秀成果一等奖;天津市社会发展科技项目“生态校园建设标准、模式及智能化管理信息系统研究”,在上一项目的研究基础上,此项目将生态校园建设标准的研究范围拓展至我国的不同地区,并针对不同地区的情况提出了不同的建设标准值,生态校园的规划方法部分则增加了建设效果后评估系统,同时,建立了校园智能化信息管理系统的概念模型和系统框架;天津市高教学会科学研究项目“面向环境素质教育的高校绿色教育体系设计”,该项目提出了高校绿色教育体系的基本框架;天津市科技创新专项资金项目“生态校园水资源综合利用成套技术示范工程”,此项目正在研究阶段,旨在将先进的水科学、水技术和水管理践行于节约型校园建设中,以期为全国节约型校园水系统建设提供先行样板;教育部人文社会科学研究项目“绿色大学建设标准与管理模式研究”,旨在将规划、建设、管理诸因素融于绿色大学建设,形成一套适于绿色大学建设的标准和管理模式。

课题组以系统科学为框架,运用资源与生态学技术、环境工程技术、建筑工程技术、市政工程技术、园林技术等,秉承系统化、生态化、科学化三原则,对绿色大学的建设、运行和管理进行了大量的研究和探索,取得了一些较为先进的成果,并先行先试于天津工业大学新校区建设。在以上认识与创新实践的基础上,形成本书,敬呈读



者,以益探讨与交流。以下从大学育人、科技创新和社会示范三个方面,梗概介绍全书内容。

一、创造绿色育人环境

绿色科技在校园建设中的应用,可以使大学生接触到节能、环保、可持续发展的技术,使他们能够感受到这些技术的应用所带来的方便和宜人,使他们想知道“为什么绿色科技的应用既能满足生活、学习和工作需求,又能有利于资源节约和环境保护”;同时为大学生设计了解新技术的讲座、报告和课程,使他们的学习兴趣和领悟能力发挥极致;将节约和可持续发展的理念贯穿于人才培养的全过程,使他们通过感性认识和理性学习,了解和掌握这些基本的环保知识和技能,培养他们的可持续发展观念和自觉行动,形成注重人与自然和谐的科学的思维方式和有利于可持续发展的行为规范,使这种思维方式和行为规范体现于他们日常的学习和生活中,并融于他们未来的生活和工作、科学研究和技术创新活动中,使青年学生成为可持续发展思想坚定的实践者和传播者。培养具有可持续发展观念的绿色人才是国家的头等大事,当然也是学校的首要责任。有了高层次的“绿色人才”,就能创造出高水平的“绿色科技”成果,形成有利于资源环境永续利用的生活和工作范式,进而影响和带动整个社会的可持续发展。

本书在参考我国城市和社区建设标准规范的基础上,提出了一套较为完整的绿色大学指标体系,涉及“绿色景观、绿色技术、生态舒适、绿色管理和绿色文化”等绿色大学建设的5个方面,该指标体系包含了5个一级指标、17个二级指标和52个三级指标,给出了指标名称、指标含义、取值方法、标准值和达标等级,并开发了与之相应的评价方法。应用以上指标考评大学是否践行了应用绿色技术、建设绿色校园、推行绿色管理、培育绿色文化,在满足大学基本功能的同时,达到节水、节地、节能、节材、环保和生态宜人(“四节一环保一宜人”)的绿色大学建设要求。

二、推动绿色科技发展

绿色科技是指能够促进人类长远生存和可持续发展,有利于人与自然共存共生的科学技术,包括硬件(如先进的设备)和软件(如操作方式、运营环境与方法)两个方面。绿色科技往往不是某一单项技术的创新,而是以某一个或某几个单项技术的原始创新,带动建立一整套集成创新技术。这种创新技术具有高度的战略性,注重的是提高资源的利用效率和减少人类活动对自然环境的影响,因此它与可持续发展战略密不可分。从长远而言,绿色科技有利于人类的可持续发展,但是新技术的开发、推广与规模应用需要一个过程,初期应用需要具备一定的条件,并且需要承担风险决策的勇气。大学是高度集约化的功能单元,人口高度密集、管理统一有序、人群素质差距小且整体素质水平较高,资源能源需求量大、规律性强,所有这些使高校具备了



应用绿色新技术的条件。

绿色新技术的应用风险源于两个方面:一是从短期单纯的经济角度来看,新技术的应用有可能增加投入成本,而由此带来的社会环境效益却无法以学校经济收入的形式得以体现,诸如绿色育人环境所发挥的人才培养作用,绿色校园所发挥的局域小气候调节作用,污染减排所产生的环境改善作用,以及可持续社区建设的全社会示范作用等;二是绿色原始创新技术和其他技术一样,初期应用会面临技术风险,需要在应用中不断完善、提高和发展,知识的原始创新是高校的基本功能,绿色创新技术在高校中的先试先用,可以使研究者在第一时间全方面了解新技术的应用情况和效果,使绿色技术在走出校门之前就能够培育完善,迅速成熟,利于为全社会所接受和推广。

出于以上考虑,本书系统地梳理了适于节约型校园建设的“水资源综合利用集成创新技术”和“清洁能源开发利用新技术”,并介绍了其在天津工业大学新校区建设中的应用情况和初期成果。

三、建设可持续发展功能示范区

高校是一个功能较为完善的社区,可以认为是一个相对独立的环境单元。与其他类型的社区建设一样,大学校园建设涉及了规划、项目建设、运营管理、评估与改进多个环节,是一项复杂的系统工程,也是一个完整的谋划、建设和管理运营的过程。单打一式地针对某一局部问题,采取某一措施,解决某一问题,而对大学建设的其他方面并无贡献甚至产生负面影响的做法,不能起到社会示范作用。绿色大学建设所追求的不是简单的资源节约、污染低排,而是通过合理的规划与建设、先进技术的应用和科学高效的管理,最大限度地提高资源利用效率,进而节约资源,获得尽可能大的办学效益,身体力行,引领和促进社会的可持续发展。

显而易见,绿色大学建设是一项复杂的系统工程。于此,本书介绍了课题组的另一创新性成果——“系统分析—关键因素辨识—整体优化—要素优化—生态性评价”的绿色大学生态校园建设规划方法。此规划方法,紧密围绕绿色大学建设指标,充分考虑新技术的应用,针对绿色大学系统特征、功能要求、建设资金约束与土地约束,以全方面提高资源能源利用效率、实现最大社会功用为目标,进行校园建设整体规划和要素规划,充分体现节约型校园建设“四节一环保一宜人”的建设要求。绿色大学建设还需要一套规范、完备的管理标准和机制,为了满足此项要求,我们在 ISO 14001 的基础上,尝试性地建立了绿色大学环境管理体系。本课题组的这一研究成果也以首发的形式呈现于此书中,希望它的完善不仅可以为绿色大学环境管理系统建设提供指南,还可以被借鉴于我国社区环境管理系统建设中,使绿色大学建设从社区整体功能、绿色新技术的应用和绿色管理体系建设几个方面,都成为可持续发展社会建设的典范。

张宏伟教授负责本书结构框架的整体设计,理论、方法和技术研究的全面指导,



张雪花教授负责统稿。本书执笔人员分工如下:前言,张宏伟、张雪花;第一章,赵鹏、包呈敏;第二章,王亮、王媛、张宏伟、雷鸣、马水英;第三章,张雪花、张宏伟、刘洪波、牛志广、瞿春健、雷喆、雷鸣;第四章,刘洪波、闫静静、刘波、邵志云;第五章,牛志广、陆仁强;第六章,张雪花、李娟、王巍、刘波;第七章,张雪花、王媛、李娟;第八章,王媛、郭庆斐、王亮;第九章,张宏伟、李克敏、张雪花、李建、雷鸣。

在本书的写作过程中,我们参考了前人的研究成果,已在参考文献中标出,在此,对所引成果的作者表示感谢!

本书的写作还得到了天津哲学社会科学规划办的杜鸿林教授,天津工业大学科技处孙涛副处长、基建处马术岭副处长和后勤处李文璋副处长的帮助,在此一并表示感谢!

在本书正式出版之际,我们向支持和帮助本书编撰出版的天津大学出版社表示感谢。

我们希望此书能成为我国高等学校绿色大学建设的方法指南,也希望它是一本关于绿色技术应用于大学校园建设的工具书,更希望通过本书的抛砖引玉,得到建设绿色大学势在必行的共鸣。

受水平和时间所限,书中难免有粗浅、纰漏和不足,欢迎批评指导。

作者

2010年9月



目 录

第一章 绿色大学建设理论与分析	(1)
第一节 绿色大学的含义	(1)
第二节 绿色大学的理论基础	(11)
第三节 绿色大学校园建设系统分析	(17)
第二章 绿色大学指标体系的建立与评价方法	(20)
第一节 绿色大学指标体系的依据	(20)
第二节 绿色大学指标体系的构成	(26)
第三节 绿色大学建设评价的方法	(37)
第三章 绿色大学环境系统规划	(46)
第一节 绿色大学环境系统规划的基本问题	(46)
第二节 绿色大学环境系统规划的技术与方法	(54)
第三节 绿色大学环境系统整体规划	(64)
第四节 绿色大学环境系统要素规划	(81)
第五节 绿色大学环境系统规划的生态性评价	(93)
第四章 绿色大学能源系统	(106)
第一节 绿色大学能源系统的组成及特点	(106)
第二节 绿色大学非常规能源的利用	(108)
第三节 绿色大学能量平衡与节能诊断	(116)
第四节 绿色大学建筑节能技术的应用	(121)
第五章 绿色大学水系统	(149)
第一节 绿色大学水系统的组成与特点	(149)
第二节 绿色大学水资源水环境综合分析	(155)
第三节 绿色大学水资源开发与利用	(170)
第四节 绿色大学水污染控制与水环境保持	(187)
第六章 面向可持续发展的大学绿色教育体系	(206)
第一节 绿色教育与绿色教育体系	(206)
第二节 构建大学绿色教育体系的意义	(212)
第三节 大学绿色教育体系的基本框架	(214)
第七章 绿色大学环境管理体系	(221)
第一节 ISO 14000 环境管理体系	(221)
第二节 基于 ISO 14000 标准的绿色大学环境管理体系	(223)
第三节 基于 ISO 14000 标准的绿色大学环境管理保证运行机制	(227)
第八章 绿色大学环境信息系统	(232)
第一节 绿色大学建设环境信息系统的意义	(232)
第二节 绿色大学环境信息系统的总体设计	(237)
第九章 实践中的绿色大学建设	(253)

第一章 绿色大学建设 理论与分析

绿色大学建设的理论是开展具体的绿色大学建设方法研究的基础。本章针对大学组织性强、高集约、高密度的系统特征和教育、科研、服务、文化引领四个方面的功能要求,应用系统科学的方法,分析了绿色大学的内涵和外延,从校园系统特征和绿色大学功能要求层面界定了绿色大学的基本概念,探讨了绿色大学建设应包含的基本内容。继而,进行了绿色大学建设的理论分析及绿色大学环境系统分析。

第一节 绿色大学的含义

一、校园环境建设和管理的发展演变

大学是一种独特的教育机构,它们有着共同的历史渊源,又深深地根植于各自所处的国家之中。在西方,创立于中世纪的大学目的在于传播知识并为少数关键性的行业提供训练,在 19 世纪,大学通过其基础性研究已经成为新知识最重要的创造者。现代大学处于社会的中心,作为创造和传播知识的复杂过程中最重要的机构,大学不仅是许多基础科学的发祥地,而且已经成为世界范围内交流知识的各类杂志、书籍和数据库的复杂系统的摇篮^[1]。大学在为日益增多的各类专业提供训练方面发挥了关键性的作用。校园环境是大学教育的重要载体,其发展演变过程从一个侧面反映了教育理念的变化。

1. 国外大学的环境建设与管理发展演变过程

(1) 传统大学的环境建设与管理

现代大学的前身——中世纪大学源于 11 世纪末的意大利,以博洛尼亚大学等为代表的意大利大学,标志着现代大学教育的开始^[2,3]。创建于 13 世纪的法国巴黎大学,提倡以教授作为大学的中心,把自主权崇奉为学术气质的重要组成部分,成为传统大学的经典模式。这样的“大学”迅速扩展到欧洲其他地区,在接下来的一个世纪里,英国的牛津和剑桥大学、西班牙的萨拉曼卡大学、中欧的布拉格和克拉科瓦大学



以及德国的一系列大学相继建立^[1,2]。而17世纪之后,欧洲的帝国主义国家又逐渐把“大学”传播到了它们的殖民地。

中世纪大学最初在欧洲出现时,并没有属于自身固有的空间,教师向学生传授知识的场所常常是街头和教师的住所等临时场所。如意大利的博洛尼亚大学和法国的巴黎大学分别发祥于博洛尼亚市老玛乔莱广场和塞纳河畔桥头广场的周边。另一方面,最早的高等教育大多是教会所创办的神学院,因此修道院的模式被沿用到大学校园中,形成英国学院制校园的基本模式。它把教师、学生的学习与生活都封闭在一个内向的、较亲密的空间内,与世隔绝。这种以牛津、剑桥为代表的,以方院为基本单元构成的校园,在空间与形象上达到了高度协调统一,对后来的美国和其他国家的大学校园的形式产生了很大的影响^[4]。

18世纪后半期,法国率先完成近代高等教育的改革,设立专门学院,教授实用性技术课程^[5]。19世纪初期,以柏林大学为代表的德国高等教育改革,提倡以科学研究为教授的职责^[6]。改革后的德国大学建立了研究生教育和博士学位制度,并以此作为办学的重点,科学研究第一次成为大学职能的一个有机组成部分。于是,美国高等教育由以前单纯移植英国大学转而以德国大学为师,它们在为工农业服务和与工农业直接相结合的观念基础上进一步强调大学与社会的联系^[1],使美国高等教育现代化的进程大大加速。

这一时期的大学校园开始出现了分散布局的形式。校园开始采用了功能区的概念,学生的学习和生活场所有了明显的分区。随着学生人数的增多,各专门学院也开始对各学科单独设楼^[4]。另一方面,大学校园摒弃与世隔绝的方院式格局,开始与社会广泛接触以丰富师生的实践经验。追求校园城市化、开放性的美国大学广泛地应用了开放、壮观的美国学院派艺术校园规划形式。其中最著名的是由美国总统杰弗逊设计的弗吉尼亚大学校园^[2-4],它的基本形式为:建筑群依照严格的轴线关系,围绕中心广场布置,并由广场四周的柱廊连接成一个整体。图书馆作为学术性的象征,占据主导位置,坐落于轴线一端,统率整个校园。

总的来说,这一时期大学办学理念和服务对象的特点决定了这一空间存在的特殊内涵。中世纪大学最初在欧洲出现时,大学并没有属于自身固有的空间。随后,在英国首先出现了中庭式“大学院落”。19世纪以后,大学转变成了体现国家权威与知识威严的“知识殿堂”,出现了像德国柏林大学和法国斯特拉斯堡大学那样的巴洛克宫殿形式的大学校园。综合来看,传统大学的教学场所和院落形式与当时大学教授的知识内容以及社会发展程度有直接的联系,其环境管理是初步的、松散的。

(2) 二战后大学的环境建设与管理

第二次世界大战后,高等教育取得了显著的扩充。1975年马丁·特罗(Martin Trow)在一篇文章中提到,工业化国家是从精英教育到大众教育再到普及型高等教育的转变。在第二次世界大战刚刚结束的几年内,美国的高等教育系统就招收30%左右的适龄青年入学^[1]。到了20世纪60年代,许多欧洲国家的高等院校招收适龄青



年的比率也从战后的 5% 增长到 15%。1970 年瑞典的高等教育入学率为 24%，法国为 17%。与此同时，美国的适龄青年入学率提高到 50% 左右，接近普及型入学水平。战后，发展中国家的高等教育在规模极小和极为精英化的大学的基础上迅速扩充。在印度，在校生由 1947 年独立时的 10 万人增加到 1990 年的 400 多万人。在非洲，接受中学后教育的学生数从 1960 年的 21 000 人增加到 1983 年的 437 000 人。在菲律宾有三分之一的适龄人群接受中学后教育。

高等教育的扩充已经成为一个最重要的趋势^[1]。就全球范围而言，适龄人群（20~24 岁）中约有 7% 进入了中学后教育机构。高等教育的扩充，一个核心因素是现代经济和社会的日益复杂化，从而需要各方面发展的高素质人才。配合这一新的功能与定位，大学校园规划需要结合现代建筑理论，为校园内的师生营造更加舒适良好的学术环境。这一时期，校园规划的突出特点为空间的动态生长性^[2]和开放式。

近 30 多年来，面对大学各种各样的功能变化，规划者重新认识到大学的规划是一个过程，大学在组织结构、课程设置等方面的发展变化不可能完全地被规划者预测。因此，校园的总体规划必须不断修改以适应新的要求，在规划中考虑未来发展，即空间的动态生长性规划，也成为校园规划设计者的共识。在规划布局方面，传统的线性布局和向心式布局也被赋予了新的意义。丹下健三规划的约旦雅莫克大学用“社会轴”和“学术轴”的形式，把传统意义的“大学”向“社会”开放^[2]。新的教育理念促使了“开放式大学”和“大学城”等新形式的出现。这种“开放式”的模式涵盖面十分广泛，它因综合了“城市”与“大学”的特质而更为复杂^[1]。

总的来说，这一时期的大学校园环境建设和管理开始结合城市环境建设和管理的部分思想。大学校园一改往日“封闭式”院落空间的特点，向城市和社会开放。校园的规划更符合学校各功能区域的分化，建筑布局符合大学的组织结构和课程设置特点。校园内的环境规划也更加注重向有利于学生身心健康，营造适合研究、学习和生活气氛的方向发展。

（3）绿色大学建设

20 世纪，环境污染造成的八大公害事件震惊全球。全球气候变暖、臭氧层破坏、酸雨蔓延、生物多样性锐减等突出的全球环境问题日益引起人类的关注。在经济迅速增长之余，人们开始思考如何在人类健康和生活环境不受威胁的前提下，追求经济的发展。1992 年联合国在巴西里约热内卢召开了规模空前的“环境与发展”首脑大会，通过了“里约宣言”和“21 世纪议程”，为在全球、区域或各国范围内实现可持续发展制定了行动纲领，使可持续发展成为世界各国共同追求的目标。

2002 年联合国在南非约翰内斯堡召开的“可持续发展世界峰会”（WSSD）上提出：如果高等教育“培养明天的领导”，这个部门便承担着创造一个可持续未来的责任。这是高等教育在可持续发展背景下所面临的挑战，它意味着每一个学科的毕业生都需要获得关于可持续发展的知识。但全球教育的现状并不符合可持续发展的要



求。为此,世界各国需要在国家可持续发展战略框架中,考虑高等教育作用的发挥,并重新思考和改造大学水平的教育。

欧美国家从 20 世纪 50 ~ 60 年代起致力于生态规划的研究,并于 20 世纪 80 年代末开始将“生态”的概念引入学校建设中。欧洲环境教育基金会(FEEE)(现改名为 FEE)于 1994 年首次提出了一项全欧“生态学校计划”(Eco-Schools Programme),通过环境教育的基本理念和标准来指导学校的各项工作。这一项目在欧洲各国的称谓有所不同:如爱尔兰称“绿色学校”,德国称“环境学校”,葡萄牙称“生态学校”。但是,各国所谓“绿色学校”的内涵是基本一致的,即用环境教育的基本理念和标准来指导学校的各项工作,包括课程设置、课堂和课外教学、师生教育、学校管理、校园设施和文化建设等各个方面,也包括学校的计划、实施、评价等各个环节^[7]。随着这个项目的推出,世界各国对生态思想在学校的应用开始给予较大关注,也取得了一些成果,但是许多建造较早的学校正面临设施老化的问题,校园中不可避免地出现室内空气差、设施落后、舒适度低等缺陷。新建的学校由于缺乏长期规划也逐渐暴露出问题:一些校园建筑对能源、资源的利用率低下,废物排放量大,对当地环境有着恶劣影响。

加拿大种子学校的种子计划是由加拿大种子基金会(全名为社会环境、能源、发展与学习基金会)推动的计划。该基金会编写了 96 个可以让学生展现活力、促成学校环境更绿色化的行动指南。有兴趣的学校有了自己的需求后,就选择其中的方案开展活动,然后将活动成果寄给基金会,基金会再颁发绿色奖品给它们。1994 年,乔治·华盛顿大学开始了一项重要行动,目标就是将学校建成环境优秀和可持续发展的样板——“绿色大学”。这个创建行动包括学校教育和培训等各个方面:学校引导的各种类型的研究,它所提供的健康关注和其他服务,它的管理组织和运行,它的设备、场地和基础设施等。

为了解决以上问题,国外生态校园的设计明显趋向于生态技术的研发使用。同时,使用相应的标准进一步规范生态校园中建筑物的工程建设。目前美洲、欧洲、澳洲的许多国家均参考美国绿色建筑委员会(U. S. Green Building Council)制定的绿色建筑等级系统(LEED)中的相关细则,编制了适用于本国的学校绿色建筑建设标准(或试行标准)^[8]。

除生态技术以外,西方发达国家还十分重视生态教育的开展。国外的中小学校课业负担较轻,注重丰富学生的知识面,培养学生的综合素质和动手能力,鼓励学生的创新思维,这些为生态教育创造了有利条件。就现状而言,美国、欧洲各国、澳大利亚等国家的生态教育建设已经发展得较为成熟。FEEE 提出的“生态学校计划”旨在通过一项立足欧洲、面向全球的环境教育计划,用环境教育的基本理念和标准来指导学校的各项工作,鼓励和帮助学校建立起“生态学校”,找到一条改进学校和周围社区环境理想的途径,并促使青少年、学校教职工、家庭和当地的机构、非政府组织等形成良好的、有利于可持续发展的行为习惯^[9]。



2. 国内大学的环境建设与管理发展演变过程

(1) 传统大学环境建设与管理

书院是中国古代特有的一种教育机构和学术研究场所。始于唐,兴于宋,沿至清末,历时千余年,发展遍及全国,对我国封建社会的教育乃至现代大学教育,都有着巨大的影响。书院:在个别著名学者的领导下,积聚大量的图书,聚众授徒,教学和研究相结合。古代书院多以讲论经籍为主,学者专于研究,避居山林,书院院落布局也讲求风景与人文环境,多择山林胜地营建学舍,对外封闭,对内敞开。从唐代到清末,书院制度延续了千余年,到了光绪二十七年(1901年),清政府实行书院改革,诏令废除书院,改为学堂,至此书院制度退出历史舞台。

中国的现代大学模式源于西方。清末国势衰败,国内外力量对比的巨大压力改变了中国人的教育思想,“晚清新政”倡导新式学堂建设,很快完成了中国现代学校取代旧式学校的进程,引进国外的教育制度,同时也派遣学生赴美国等地留学,学习国外办学经验。这一时期的办学,实际上是结合东西方文化的各种不同做法的尝试。与此同时,大量的外国人办学也对中国高等教育产生了很大影响。1949年前,中国大学的办学理念及校园建设理念已经吸收了来自日、英、德、美等国家的大学模式,它们对于中国近代的大学观和大学的实际发展历程,具有相当大的影响力。新中国成立以后,苏联的大学模式在中国得到全面的推行——以培养“高级专门人才”为职能。而这一时期的校园设计也比较注重体现对称、庄重和严肃的主题^[3]。

虽然,中国现代大学校园的规划设计受国外大学的规划风格影响很大,但是仍然具有鲜明的传统中国书院特色。如校园用地集中,校内功能分区严格,学校与城市边界分明,注重外部自然环境的选择,强调内在人文环境的经营,为学子们潜心学术、陶冶情操创造了清幽雅致的环境氛围等。孔子曰:“知者乐水,仁者乐山;知者动,仁者静;知者乐,仁者寿。”追求自然环境与人文环境的和谐共生,是始终贯穿于我国高校建筑文化发展历程中的设计观念^[10]。这种环境观在大学校园规划中应该始终保持并传承下去,但是培养具有实践能力的综合性人才的现代大学不再是远离城市的封闭式书院。大学校园需要向城市敞开,与城市交流。因此校方除了要考虑校内规划,还需顾及与城市的协调配合问题。

(2) 绿色大学理念的兴起

我国经过改革开放后的建设与发展,强劲的经济增长使国家的综合实力不断增强,人民生活水平显著提高。然而,粗放型的经济增长方式和相对落后的技术、管理水平使我们为取得上述成绩付出了巨大的生态环境代价。党和政府在总结我国建设的历史经验和吸取西方发达国家“先污染、后治理”的教训之后,逐步提出走可持续发展之路。1994年国务院批准了世界上第一部国家级的“21世纪议程”——《中国21世纪议程》,提出了可持续发展的战略、政策和行动措施。

实施可持续发展是一场深刻的变革,是人们世界观、价值观、道德观的变革,也是人们行为方式的变革。为了实现这种变革,必须要实施可持续发展教育与环境教



育^[11]。这种教育涉及生态环境、社会、经济、资源等综合学科,教育的对象除了广大公众之外,尤其主要的是各级决策者及高层次骨干人才。加强可持续发展教育和建立生态环境良性循环的示范校园将是贯彻环境保护基本国策和实施可持续发展战略的重要举措之一。因此,全国普通高校开展绿色大学建设,普及和实施环境伦理道德教育,已经成为十分重大和迫切的任务。

自1996年以来,在国家环保总局、中宣部、教育部的共同努力下,掀起了生态教育建设的热潮,推广以中小学校为主要对象的环境保护教育管理工作,并印发了《全国环境宣传教育行动纲要(1996—2010年)》,指出“绿色学校”的主要标志是:学生切实掌握各科教材中有关环境保护的内容;师生环境意识较高;积极参与面向社会的环境监督和宣传教育活动;校园清洁优美。2001年三部委再次联合下发了《2001年—2005年全国环境宣传教育工作纲要》,指出“绿色学校”是指为培养适应社会发展所需要的高素质人才为目的,以环境保护与可持续发展理论为导向,通过跨学科渗透环境教育及有计划地组织环境教育教学实践,提高学生的综合素质及创新能力;融环境教育、学校教学和管理为一体,逐步改善校园环境质量,创建具有当代校园文明时尚的学校。截至2005年8月29日,全国各级绿色学校共计15 961所。但是受到技术水平、可行的规划方法和经济条件的限制,国内生态校园建设尚处于探索阶段。

1998年6月,清华大学率先提出了建设“绿色大学”的目标,并计划在“绿色教育”、“绿色科技”和“绿色校园”建设等方面分阶段实施^[11,12],重点推动了符合校园环境特点的校园大气净化工程、校园水治理工程、园林景观建设工程等工作。自从1998年清华大学被批准创建“绿色大学”以来,又相继有一批大学积极创造条件,开始了“绿色大学”的创建工作。哈尔滨工业大学、北京师范大学、中山大学、南开大学、天津大学等高校先后提出创建“绿色大学”的目标并实施相关计划^[13]。国内进行“绿色”实践的大学数目正在逐渐增多。

国内“绿色大学”创建工作经过了十多年的实施过程,取得了一些成绩,也逐渐暴露出一些新的问题。目前,现有的“绿色”校园建设例子很多,但具体建设方案千差万别,缺乏统一的标准和规范,且大都仅在局部上涉及生态概念,尚未见到有系统筹划的绿色大学建设先例。理论上也始终没有建立起一套完善、合理,具有可推广性的生态校园建设模式与管理方法。因而引起绿色大学的建设标准模糊、混乱,导致现有绿色大学建设中出现了规划内容不全面,没有为新型环保技术的使用留下必要的接口,以校园为宣传阵地的生态教育力度与广度不够,且缺乏系统的生态管理等问题^[14]。真正的生态校园建设,需在建设之初的规划中即开始生态理念的全局部署,并在建设的工程项目之中和建设后的运营管理中运用生态理念建设和管理大学。

3. 发展演变趋势

纵观世界现代大学八百多年的发展历史,我们总结出:大学校园的环境建设和管理方式与世界科学技术发展的程度、各国的经济水平以及所处的政治环境和采取的政策有着密切的联系。大学的模式是随着不同的历史时期而有着不同的变化和发展



的。现代大学的发展从它的办学规模看经历了从精英式教育到大众化再到普及化教育的过程;从教学内容看则经历了从单一的宗教或者文学的知识传授到各类基础学科的学习研究再到各种工程技术的学习、研究和创新的历程。大学教育既肩负着提高民族文化素质的任务,又需要为经济建设和社会发展提供人才、成果和技术。这一职能决定了它走过这样的发展历程。那么,现代大学又将怎样适应和服务于经济建设和社会发展?校园的环境建设和管理又怎样顺应时代的发展而变化呢?

(1) 综合型校园

曾任伯克莱大学校长的田长霖博士谈到 21 世纪高等教育发展趋势时曾说:科技研究和高等教育的发展越来越重要,多元化、国际化的趋势促使科技研究及高等教育体系和社会互动愈加复杂,大学课程需要注意通才教育和人文教育^[3]。

在社会资源正在进行全面重组的今天,知识以及信息的生产、分配和利用日益成为这一重组过程的核心,而创新能力的提高则是这一过程的根本目标。现代大学教育的趋势是要培养学生综合性的才能^[2],与之相适应地将教学、科研集于一体的综合建筑体,注重各个区域之间的紧密联系,利于中心区各个学科的交叉协作、渗透和发展。

(2) 智能型校园

1992 年 9 月在北京召开的亚洲国家和地区第二次教育设施国际讨论会上,日本文部省文教设施部代表吉泽晴行在报告中提出:“智能型校园,这是建设 21 世纪校园的必由之路。”^[3,10]另一位代表大崎顺彦又进一步将“智能型校园”的概念概括为以下三个方面:

①校园被赋予信息与交流的功能,这些功能可在教育、科研与管理诸方面被广泛地利用;

②校园既是舒适的教育场所,同时也是宽敞丰富的生活环境;

③实现终身教育,学校的设施可多用途、频繁地、高效率地利用。

(3) 可持续发展的绿色校园

当今,环保节能的规划理念被运用到城市规划的各个环节。而作为城市高素质群体密集的特殊环境——大学校园,应该在城市的可持续规划中起到带头作用。现代大学校园规划应不仅仅考虑景观的优美,而更应该在校园建设中引入生态理念,考虑校园的可持续发展。例如在建筑设计中应尽可能利用可再生的材料与能源,减少资源和能源的耗费;采用科学的设计方法,尽可能减少建筑物的消费剩余物和实现废弃物的回收利用等。

二、绿色大学的概念

所谓绿色大学,是学校以面向可持续发展的环境教育的思想为指导,不断完善自我管理、改进教育手段、降低教育投入、提高办学效率和效益的过程,从而也是学校不



断解决自身可持续发展问题的过程^[7]。换言之,绿色大学的本质特征,就是在学校建设中体现可持续发展教育理念,具体可以从以下几方面来分析^[7,15]。

①从办学的理念来看,绿色大学就是用可持续发展理念作指导,立足学校长远发展来组织和实施学校当前的各项工作,保证学校成为具有可持续发展潜力的大学。它强调学校运转要为现时社会以及参与教育的各方获取最大的利益,而且为学校进一步发展打下更扎实的基础。

②从办学过程来看,绿色大学就是具体实施可持续发展战略,通过不断自我否定进行连续可持续自我创新的过程。它强调办学过程使用绿色技术;强调经济效益和社会效益得到有机统一;考虑学生生命周期成本,尽量减少教学活动对教育资源的浪费;将教学对环境的污染降到最低,追求学校的各项工作达到相对学校办学条件而言的最优化。同时,绿色大学的办学工程中又强调不断探索新的最优教学和管理模式,改进现有教学和管理技术,开发更新的绿色教育管理手段、教学技术和教学模式,降低教学成本,保障更有效地实施可持续大学教育。此外,它还强调建立一支具有自我可持续发展能力的教学与管理队伍。

③从绿色大学所涉及的内容来看,它是科学教育与人文教育的统一,包括绿色科学与人文教育和绿色校园建设两部分。绿色科学与人文教育就是将可持续发展思想融入教育理念和教育内容当中,为学生提供必备的知识与技能;养成学生符合可持续发展思想的伦理观、价值观以及相应的学习态度与生活习惯;培养学生的探求精神、生态文明意识、生态管理意识和全球意识以及对人类可持续发展的责任心。所谓绿色大学就是采取先进的绿色科学技术和符合可持续发展理念的管理手段,对校园内的空气、噪声、废水排放、垃圾处理等各环境要素进行综合监测和治理,形成一个环境清洁优美、生态良性循环并具备绿色校园文化的校园环境。

④从绿色大学与其外部的关系来看,绿色大学会积极参与社会的可持续发展实践,利用自己的示范行为直接促进学校所在区域开展可持续发展实践,并通过自己研发的绿色技术,实践并传播可持续发展理念,推进全社会的可持续发展。绿色大学也只有通过主动参与社会可持续发展实践,才能真正实现自身的可持续发展。

三、绿色大学的特点

绿色大学不同于一般的传统大学的建设理念,具有鲜明的特征,具体如下^[7]。

(1)绿色大学应当处处体现可持续发展理念

绿色大学应当在日常的教学与科研活动中,将可持续发展理念融入教学与科研的各个环节中。也就是说,学校的氛围,应当尽可能地体现“环境有益”的信息,这些信息必定会潜移默化地影响和培养学生的环境保护意识和可持续发展观念。

(2)绿色大学应当体现全体师生共同参与

全体教师、员工和学生的共同参与是绿色大学建设成功与否的关键。全员共同