

The background of the entire page is an abstract, colorful geometric pattern. It consists of various shapes like rectangles, triangles, and polygons in shades of green, blue, orange, and teal, arranged in a complex, overlapping manner. Some shapes have internal patterns or are outlined with dashed lines. The overall effect is a vibrant, modern, and somewhat architectural design.

中国绿色校园与绿色建筑知识普及教材

绿色校园与未来 4

（供高中起始年级使用）

中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组 编著

中国建筑工业出版社

中国绿色校园与绿色建筑知识普及教材

绿色校园与未来 4

(供高中起始年级使用)

中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

绿色校园与未来 4 (供高中起始年级使用) / 中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015.4

中国绿色校园与绿色建筑知识普及教材
ISBN 978-7-112-17957-2

I. ①绿… II. ①中… III. ①学校—教育建筑—节能设计—教材 IV. ①TU244

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第054048号

责任编辑: 杨 虹

责任校对: 姜小莲 刘 钰

中国绿色校园与绿色建筑知识普及教材

绿色校园与未来 4

(供高中起始年级使用)

中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 5³/₄ 字数: 140千字

2016年5月第一版 2016年5月第一次印刷

定价: 25.00元

ISBN 978-7-112-17957-2

(27210)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

内容简介

本书为《绿色校园与未来 4》，供全日制高中起始年级使用；旨在引导学生在思辨中探索环境，认识环境友好型技术在绿色建筑、绿色城市发展中的应用，理解因地制宜和适应性的发展对于环境的重要性。培养学生的绿色兴趣，促进学生和家长考虑绿色的人生规划。

本书编写团队主要由中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组、同济大学、清华附中朝阳学校等组成。

《绿色校园与未来 4》项目支持机构与单位：

方兴地产（中国）有限公司

能源基金会

WWF（世界自然基金会）

《绿色校园与未来 4》项目总协调组织：

同济大学

如有任何问题，请联络中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组：

<http://www.greencampus.org.cn>

《绿色校园与未来 4》编制工作组

主 编

吴志强

顾 问

王有为 何 操 何镜堂 刘加平 张锦秋

编委会成员（按姓氏笔画排列）

牛 倩 李 嵘 李敬国 张有为

张慧芳 郭 锋 睢晓康 穆怀泽

编务协调

汪滋淞 干 靓 齐静静 刘要林

校 对

张 磊

审 稿

陈胜庆 周义钦 黄昌顺

技术咨询

田 炜 田慧峰 夏 麟

美术编辑

张雪青 杜晓君 丁 玥 孔博雯

© 中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组 2013-2015

序 言

绿色校园的梦想



校园是今天社会的重要组成部分，也是国家未来领袖和未来社会主人的摇篮。中国今天共有各级各类学校 50 多万所，全国各级各类学历教育在校生为 2.6 亿人，比上年增加 333 万人。其中高中为 27000 多所，在校学生人数为 4700 多万人，在职教师为 330 多万人，校舍面积约为 4 亿平方米。校园是培养造就下一代的地方，是文明传承与创新的家园。校园是否绿色、环保、低碳，直接关系到祖国下一代的健康，也影响着民族下一代的精神面貌和价值观。看看今天的校园能否绿色，就知道明天一个国家能否绿色；看看今天的学校能否可持续，就知道一个民族的明天能否可持续。

绿色学校应统筹考虑节能、节水、节地、节材和环境保护等不同要求，保障学生和教职员工健康，加强学校运行管理。更为重要的是，绿色校园也是培养学生的绿色生态文明价值观，使其走向生态文明的鲜活教材。

本教材旨在培养学生生态文明素养，使学生能够初步分析环境问题的产生并思考解决问题的思

路，认识到人类社会必须走可持续发展的道路，自觉采取对环境友善的行动。本教材引导学生在思辨中探索环境，认识环境友好型技术在绿色建筑、绿色城市发展中的应用，理解因地制宜和适应性的发展对于环境的重要性，培养绿色兴趣，促进学生和家长考虑绿色的人生规划。

绿色教育，是中国学生培养创新性的重要环节。本教材以生动活泼、富于启发的形式，培养学生的可持续创新能力和绿色生活习惯，建立绿色、节能的生活理念。培养学生从身边做起，成为带动身边的人一起参与社会可持续发展的小小领导者。



二零一五年春于同济园

目录

前言

第一章 绿色能源

- 第一节 校园能耗与节能技术 03
- 第二节 清洁能源与节能产品 09
- 第三节 能源危机与可再生能源 14
- 第四节 实践活动 20

第二章 绿色用地

- 第一节 校园用地规划 24
- 第二节 校园环境污染 28
- 第三节 校园绿化 38
- 第四节 实践活动 42

第三章 绿色用水

- 第一节 校园中的水循环 44
- 第二节 校园节水装置 50
- 第三节 节水与校园景观 52
- 第四节 实践活动 59

第四章 绿色用材

第一节 校园建筑材料 60

第二节 建筑物改建和重建耗材 64

第三节 废弃物的回收 67

第四节 实践活动 70

第五章 绿色环境

第一节 环境保护与可持续发展 71

第二节 绿色出行 75

第三节 绿色施工 81

第四节 实践活动 84



前言

党的十八大报告指出，“面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展”。这要求我们“一定要更加自觉地珍爱自然，更加积极地保护生态，努力走向社会主义生态文明新时代。”可以说从国家到地方，绿色教育都将进入一个更开阔的空间，而且大有可为。生态文明的大戏已拉开序幕，正等待我们粉墨登场。

我们已经提到，绿色教育不仅要向学生传授知识，更重要的是要培养青少年强烈的环境意识和环境责任感，参与到环境保护和改善环境质量的活动中去。校园是学生生活学习的场所，以绿色校园的标准来审视学习生活的环境，应是绿色教育的重要依托。本书中以《绿色校园与未来》切题，正是从校园着手，进行知识的拓展与延伸。把学生的情感因素从文本上转移到现实中来。这里说的校园，主要是指校园硬件设施，校园的教学用房、辅助用房、花圃苗木、道路、能耗等这些以物质形态存在的场所和设备，又体现学校独有的文化特征。绿色校园是校园文化建设组成部分，是校园的显性文化元素，但校园独特的文化风格与内涵，能深深地影响师生的观念和行为。正因为此，我们把绿色校园作为绿色教育的第一现场，使学生能在看到体验到的环境中培养环境知识意识、技能和价值观念。

苏联教育家苏霍姆斯基说“只有创造一个教育的环境，才能收到预期的效果”。因此，一个良好的绿色校园，能为开展绿色教育提供一个最佳的教育场所。在全体师生的共同努力下，营造一个关心环境、热爱环境、美化环境的教育氛围，把绿色教育的触点延伸到校园的角角落落，使学生在学习实践中提高环境意识，使绿色教育工作不再抽象高不可攀。从绿色校园走向未来，相当于为青少年铺设了一个星光大道，从这里走向负责任有担当的新型时代公民。

绿色校园为学生创设了一个大的绿色教育情景,使学生在生活学习的过程中,潜移默化地逐步产生情感,通过我们有意识的引导,生活习惯被正确的环境道德来规范,慢慢认同,形成正确的环境道德观。并在这样的环境中,产生探究环境问题和环境因素的自觉与自信,进而促进环境综合素质的全面发展。

教育家杜威指出“学校是一种特殊的社会环境,他用专门的设备来教育孩子”。作为以绿色教育为目标的绿色校园,在建设中就体现出正确的环境价值观,如有效地利用校园的固有资源,搞好绿化美化,校舍、教室、廊道的布局都应呈现良好的生态环境。学校的橱窗、黑板报、校园广播、绿地标牌都应体现绿色教育的舆论导向。这样看来,绿色校园本身就是一本教科书,是实现绿色教育目标最直接最有效的手段。这也是本书着手绿色校园切题作绿色教育的初衷。有了绿色校园的依托,就可以把校园作为实践基地,让学生在参与中学习,在探究中提高,最终养成绿色生活的好习惯。

同时,绿色校园作为显性文化,要按照美学规律布局,应集园林、教育性、科学性为一体,体现低碳建筑艺术性,比如,让学生参与校园的绿化美化、校园的节能降耗设计,充分利用校园空间,让爬山虎妆点校园单调的墙体,在有泥土裸露的地方植上绿色植物,在水池里放养鱼虾,对自来水管跑冒滴漏进行调查,设计更合理的节能方法,调查照明用了多少节能灯具,探究平房顶建设屋顶花园还是安装太阳能更合理等等,使校园自身的残缺成为学生积极实践的挖潜空间,在绿色教育上体现相互补充、相互促进的过程。让学生用自己的智慧,把校园装扮成舒心雅致的花园,亲身感受美好生态环境带来的怡人感受。让绿色校园在学生的感受中升华成建设美好环境的激情和动力,使绿色教育从原有的品德发展水平与结构出发,引导反复实践,改正不良的环境道德行为,巩固良好的行为规范,使环境道德规范下的行为选择具有持久性的行为倾向,依法保护自己的环境权利。



校园学习环境

第一章

绿色能源

“

第一节

校园能耗与节能技术

校园是青少年活动的天地。说起校园，大家都有很多话要说。这里，我们从低碳生活的角度走进校园，重新审视一下校园的每个角落。本节从节约能源与耗费能源的方面进行解读，看看我们校园里哪些地方还有节能挖潜的空间？哪些地方节能做得比较好？哪些地方有明显的设计漏洞？我们在日常学习生活中能为校园节能做些什么？

大家好！
我是格润！



知识名片

【校园能耗】

校园能耗是指校园建筑设施过程中产生的电耗、燃料消耗、热量消耗、冷量消耗及水资源消耗等，主要是由校园建筑的能耗组成。广义建筑能耗是指从建筑材料制造、建筑施工直至建筑使用全过程的能耗；而狭义建筑能耗或建筑使用能耗是指维持建筑功能所消耗的能量，包括照明、供暖、空调、电梯、热水供应、烹调、家用电器以及办公设备等的能耗，通常所说的建筑能耗就是使用能耗。^[1]

【校园能耗存在的问题】

1. 校园建筑节能技术与设备应用落后。

2001年以前的校园建筑,围护结构几乎未采取节能措施。由于围护结构在施工过程中可能存在使用不合格建筑材料或未按设计图纸施工等问题,使得建筑物的实际保温性能大大降低,且存在实际采暖过程中对室内房间供暖温度控制不力,室内温度过高,造成大量能源浪费的状况。

2. 校园建筑节能管理与考评机制不足。

学校的能源管理部门长期采用粗放式管理方式,管理机制不健全,使得能源浪费严重。新建、改建、扩建的项目中应该首先由专业机构进行节能评估,将节能降耗原则贯彻落实到学校每项基建工程的建筑理念、具体设计、监督施工中去,通过节能材料、节能技术改革,做到建筑节能。

3. 学校节能宣传缺失、师生员工节能意识淡薄。

节能是在保证舒适度的同时节约能源,广大教职工和学生永远是节能行为的主体,其意识和行为直接决定着“节能型”校园建设的成败。学校缺乏建设绿色校园的相关宣传,大多数师生员工的节能意识淡薄。大部分师生员工认为节约能源只是相关职能部门的事,校园公共建筑节能省下的钱也与自身没有关系,因此节能积极性不高。^[1]



学生实践活动

实践活动: 围绕校园节能降耗,同学们能想到哪些可以研究的问题?在校园节能方面你认为需要做的工作还有哪些?相互交流,把大家想到的问题记录下来,确定研究性学习课题。调查诸如纸张、塑料、水、电、化学药品等使用情况,写出调查报告并向校方提出合理建议。

知识拓展

【节能技术】

被动建筑节能

被动建筑节能：是指以非机械电气设备干预手段实现建筑能耗降低的节能技术，具体指在建筑规划设计中通过对建筑朝向的合理布置、遮阳的设置、建筑围护结构的保温隔热技术、有利于自然通风的建筑开口设计等实现建筑需要的采暖、空调、通风等能耗的降低。^[2] 在这里，介绍几种被动建筑节能技术。

被动建筑节能技术



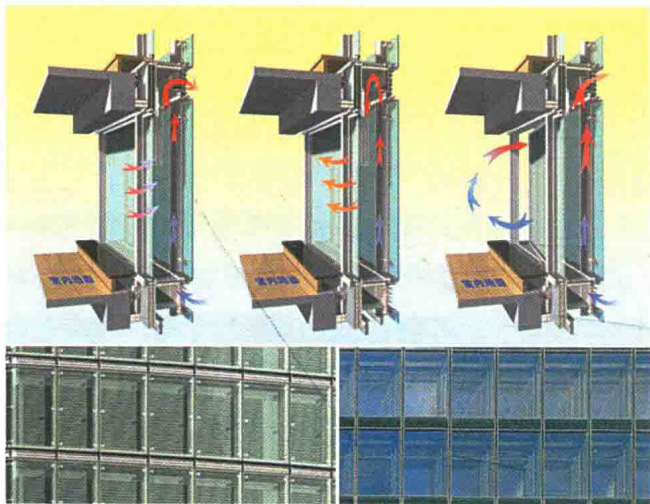
1. 屋顶绿化



资料来源：方兴地产。

屋顶绿化，国际上的通俗定义是指一切脱离了地气的种植技术，是人们根据建筑屋顶结构特点、荷载和屋顶上的生态环境条件，选择生长习性与之相适应的植物材料，通过一定技艺，在建筑物顶部及一切特殊空间建造绿色景观的一种形式，也是建筑艺术与园林艺术的完美结合，在保护城市环境，提高人居环境质量方面更是起着不可忽视的作用。

2. 双层幕墙



双层节能幕墙
资料来源：百度百科。

双层幕墙，它由内、外两层幕墙组成。内外幕墙之间形成一个相对封闭的空间，空气可以从下部进入，又从上部排风口离开，中间相对封闭的空间经常处于空气流动状态，空气在此空间内的流动与内层幕墙的外表面不断进行热量交换，就好像是在进行呼吸，故而这种幕墙被形象地称为呼吸幕墙。双层幕墙是利用气压差、热压差和烟囱效应的原理，达到保温隔热、隔声的效果，并能很好的通风换气，提高学习、工作、生活的环境舒适性。

3. 外遮阳



外遮阳实物图

遮阳系统按其安装位置与建筑墙面的相对位置分为内遮阳和外遮阳，外遮阳就是安装在建筑透明围护外的遮挡阳光的装置。外遮阳是我国夏热冬冷地区、夏热冬暖地区，夏季阻挡太阳辐射热进入室内和冬季避免室内热量损失的建筑节能设计有效方法之一，外遮阳装置同时能提高居住的热舒适性和光舒适性。据相关部门统计，建筑的能耗有 50% 以上是空调能耗，空调能耗的一半是因为门窗损耗的，因此，建筑门窗外遮阳意义是比较大的。

4. 导光筒



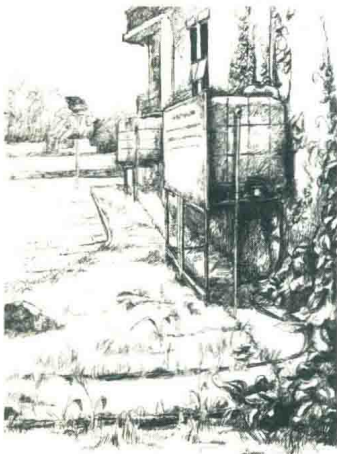
导光筒原理

资料来源：<http://detail.net114.com/chanpin/1023053299.html>.

导光管

资料来源：<http://zcb.hkcic.org/Chi/Features/passivedesign.aspx>.

5. 雨水收集系统

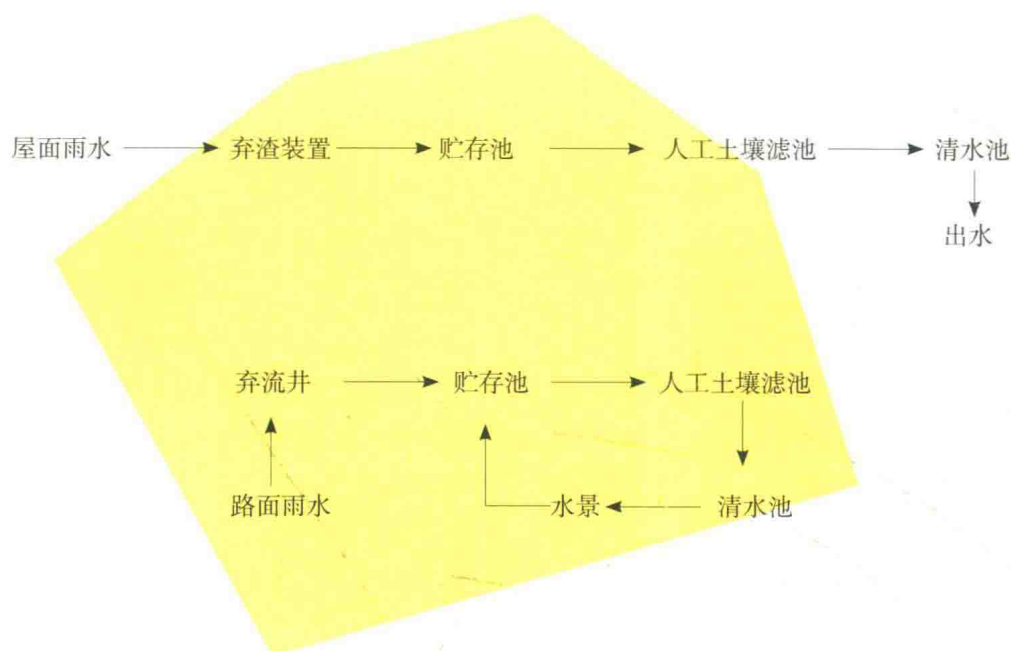


雨水收集系统

利用高反射的光导管，将阳光从室外引进到室内，可以穿越吊顶，穿越覆土层，并且可以拐弯，可以延长，绕开障碍，将阳光送到任何地方。是一种绿色、健康、环保、无能耗的照明产品。这种技术可广泛用于会议室、体育场馆、学校、地下空间、商场超市、展览馆等空间场所。人们可以在室内阳光下休息、办公、看书学习……。导光筒顶上的采光器可以滤掉了大部分阳光中的有害成分和紫红外线，同时对太阳光中的具有放射性的射线也进行了排除，给人类提供了安全阳光新概念，不用担心在阳光下皮肤会变黑和灼伤。



雨水收集系统，就是将雨水根据需求进行收集后，并经过对收集的雨水进行处理后达到符合设计使用标准的系统。目前多数雨水收集系统由弃流过滤系统、蓄水系统、净化系统组成。雨水收集系统根据雨水源不同，可粗略分为屋顶雨水和地面雨水。屋顶雨水相对干净，杂质、泥沙及其他污染物少，可通过弃流和简单过滤后，直接排入蓄水系统，进行处理后使用；地面的雨水杂质多，污染物源复杂。在弃流和粗略过滤后，还必须进行沉淀才能排入蓄水系统。^[3]



雨水收集利用系统图

6. 其他

在建筑的规划设计阶段，还有建筑选址、建筑体型系数控制、墙体保温隔热节能、门窗节能、屋顶节能、自然通风等节能措施。有兴趣的同学可以进一步去了解一下。