

# 学校建筑的主要节能措施

郑维仁

重庆市江北区城市建设发展集团有限公司, 重庆 400021

**[摘要]** 目前, 随着我国经济的进一步持续发展, 对能源方面的需求也会有所增加。其中, 建筑是我国能源消耗方面的主要驱动力, 据数据显示, 我国每年新增约 20 亿元的投入, 主要用于农业、畜牧业等, 其中建筑能耗方面占我国社会总能耗方面的 25%。因此, 建筑节能方面的问题也进一步受到政府以及社会各界方面的重点的关注, “建设生态友好型社会”成为我国社会的重要课题。学校作为能源的主要消费者, 也是节能减排的主要对象。我国学校多, 建筑面积大, 能耗高, 学校总能耗占社会总能耗的 10%, 能源消耗方面明显高于我国的人均能源消耗的整体水平。

**[关键词]** 绿色学校; 节能; 可持续发展

DOI: 10.33142/aem.v4i5.6001

中图分类号: TU9

文献标识码: A

## Main Energy Saving Measures for School Buildings

ZHENG Weiren

Chongqing Jiangbei Urban Construction Development Group Co., Ltd., Chongqing, 400021, China

**Abstract:** At present, with the further sustainable development of Chinese economy, the demand for energy will also increase. Among them, buildings are the main driving force of Chinese energy consumption. According to the data, China adds about 2 billion yuan of investment every year, mainly for agriculture and animal husbandry, among which building energy consumption accounts for 25% of Chinese total social energy consumption. Therefore, the problem of building energy conservation has further attracted the attention of the government and all sectors of society. "Building an eco-friendly society" has become an important topic in our society. As the main consumer of energy, schools are also the main object of energy conservation and emission reduction. China has many schools, large building area and high energy consumption. The total energy consumption of schools accounts for 10% of the total social energy consumption. In terms of energy consumption, it is significantly higher than the overall level of per capita energy consumption in China.

**Keywords:** green school; energy saving; sustainable development

### 引言

在建筑物中使用各种节能建筑材料, 一方面可以提高建筑物的隔热性能, 减少热量和制冷设备的损失, 另一方面也可以大大改善居住和工作条件。因此, 应用新型建筑节能材料对提高学校能效具有重要意义。此外, 我国许多学校都有许多多年来不用节能材料建造的老建筑, 造成了浪费能源, 因此节能工作势在必行, 刻不容缓。近年来, 出现了多种新型建筑材料, 其广泛应用不仅对学校节能, 而且对促进社会进步、国民经济发展和资源合理利用都具有重要意义。

### 1 学校绿色建筑概述

绿色建筑是指健康、舒适、节能、环保的建筑, 在学校规划和实施绿色建筑可以促进学生学习的健康和效率, 有助于培养具有可持续发展理念, 并可以降低学校的日常运营成本。为了确保绿色学校建设的实施, 必须从政治、技术、管理理念等方面进行发展。绿色建筑可以节约资源、保护环境、减少环境污染, 在整个建筑生命周期内, 包括节能、分地、节水、分材, 与自然和谐、健康节约空间、高效利用, 形成和谐共生的建筑。‘绿色建筑’主要包括

节约土地及节省能源及户外环境能源消耗、节约物料及物料使用、节约用水及室内环境质素、营运管理及有待解决的关键技术。现时广泛应用的环保建筑技术, 主要包括楼宇的合理摆放、建筑模型、环境摆放、自然通风、自然照明、楼宇及防护设施的节能、智能空调及照明系统, 新能源和建筑的整合和再利用。资源。绿色建筑技术注重低成本、高效、经济、环保、集成和优化。

### 2 学校节能控制系统设计原则

开发基于互联网技术的学校节能控制系统的主要目的是加强对学校能源使用和节能的控制, 以及对大型能源载体的实时远程控制, 及时发现异常的能量消耗。为此, 提出以下设计原则, 以满足学校节能控制的要求。

#### 2.1 实时能源测量

实时功耗测量是节能监测的基础工程, 实时测量是基于测量装置必须满足一定的精度要求, 选用的智能电表一般精度等级为 0.5, 能耗数据可自动采集。为此, 已发展了电力监察终端机, 每个终端机安装一个或多个电监测器作为一个元件, 而学校建筑的每个室内均设有单相或三相电表, 电能测量数据通过电照明、大堂照明、电力和电梯传输

到电能控制终端，通过互联网发送到能量数据库服务器。

## 2.2 分级能源管理

考虑到测量单位的数目和管制终端机数目，亦可对一个或多个部门进行评估和分类。电子计算机可按序列号计量和调节各部厅或教室的能耗，每月、每季度和每年编制能源使用行业统计数据。报告可以通过互联网发送，打印成纸质形式并分发到部门，节能管理可以在部门或个人中实施，可以大大提高节能效率，进一步促进节能管理与优化。

## 3 学校建筑的节能措施

### 3.1 绿色校园的整体规划

在学校的整体规划中，必须采取节约土地的措施，以配合当地的情况和气候，以及建筑物之间的路径和距离。我国位于北半球，受太阳高度和方位变化规律的影响，南部的建设是最有利的，因为这将减少夏季太阳的热量。冬天建设要南进，这是绿色校园节能的必要条件。此外，根据《建筑设计条例》，在南面一楼的窗户内，最少须有两小时的阳光照射。同时，规定班级之间的距离不得超过25m。

### 3.2 控制建筑物的形状

建筑物的外观对能源消耗和日照的接受度有重大影响，因此学校在考虑建筑物的能源效益时，应选择一幢好的建筑物。首先，必须控制建筑物的外形尺寸，以尽量减少防护设施的外露面积和传热。其次，建筑物位于墙的南面，其他表面尽量小，以接收更多的太阳辐射。此外，校舍必须是多层和低层的，一方面可减低风对楼宇热量消耗的影响，另一方面亦可确保学生的安全。

### 3.3 建筑围护节能结构设计

建筑物周边的设计对建筑物的能耗、环境特征、室内空气质量以及使用者的视温舒适度都有重要影响。通过提高护栏的热工性能，可以在夏季减少出房室内的传热，在冬季减少室内的热损失，从而改善建筑物的热环境，从而降低冷却和热性能。大楼正在消耗。组合墙可用于节能墙体。即可以在墙体主体结构的基础上，将保温材料增加一层或多层复合保温材料，提高整个船体的保温性能。墙内可使用气体混凝土、穿孔砖或空心砌块等材料，部分可再生可降解的天然材料也可用于学校建筑。总的来说，传统的以天然材料为基础的建筑技术具有丰富的环境潜力。与传统建筑材料如混凝土相比，具有良好的隔热蓄积能力，成本较低。同时，培养生态学学生节约材料很有帮助。窗户的设计对采用节能窗框的学校尤为重要，并提供足够的照明面积，防止通过窗户消耗过多热量，提高窗户的整体传热系数。通过使用密封材料减少热量，提高了窗户的密封性。在高日照强度地区，采用遮光面罩和遮光系数高的蒙皮材料来减少日照。合理安装反射器可以提高课堂照明的均匀性，防止眩光。屋面节能原理与墙体节能一样，提高屋面热性能，防止传热。关键措施包括屋面保温、天花

板通风、屋面吊装、屋面生态绿化等。

### 3.4 利用可再生能源，例如太阳能

太阳是一种清洁能源，太阳能建筑必须被设计成一种环保建筑的概念，对现有的建筑结构进行重新部署和改造，而不仅仅是使用相对比较先进的节能技术以及节能型材料。最终目标是进一步充分利用相应的自然能源，以便可以有效提高人们的生活质量，实现人、建筑与自然的进一步和谐共处。越来越成熟的太阳能技术的有效应用将在建筑节能实施的过程中发挥比较重要的作用，具有十分广阔的应用方面前景。在学校进行建筑设计以及施工过程中使用相应的太阳能技术可以进一步持续减少学校运营过程中的日常能耗，并且有助与提高学生对太阳能技术在建筑等领域发展过程中的教育课程，进一步提高太阳能在能源利用方面的有科研机会。

### 3.5 充分利用建筑资源

在绿色生态校园的设计过程中，必须全面贯彻绿色建筑理念。建筑师必须不断更新和优化其建筑设计，以深化绿色生态概念的引入。并与时俱进，不仅要特别注意实用和功能性的建筑，而且要注意协调学校的条件。确保建筑美观，使其完全符合环保标准。因此，建筑师必须充分利用其结构资源，尽量提高其价值。

### 3.6 强调减少能源消耗

绿色环保校园的人文设计计划需要制订一套整体的架构和合理的规划，使建筑能充分配合学生和教职员的生活和教育需要，并能全面推行节能、环保目的。在建筑设计上，最注重环保，可以多采用节能环保的材料，达到减少能耗的目的。

### 3.7 妥善协调与管理学校及周围环境

从观点上看，良好的建筑设计具有自然的韵律性，是保证形式、色彩与自然环境和谐结合的关键。学校作为一个教学场所，在审美意义和实践意义上追求人与自然的和谐。从环保的角度来看，整体学校规划必须充分考虑环保的要求。建筑设计师可以将绿化、生态和建筑结合起来，创造出充满外部气息的建筑。这种对环保概念的强调，可配合政府学校土地计划的污染控制措施，为学生的学习和生活创造更有利的环境。还应指出，建筑师必须知道，学校在地理上和城市性质上都具有社会价值，而且与医院和公共机构一样，具有较高的战略保护能力。因此，校舍的建筑设计必须在满足其特色的基础上，确保与周围环境和和谐共处。

## 4 绿色生态学校建筑分析

### 4.1 教育和文化区域

该区是学校的主要建筑，特别包括实验楼、教学楼和图书馆。因此，在设计楼宇这部分时，采用一个较为对称的方法较为合适。总的来说，图书馆大楼比较大，可以建在中心。科学和人文建筑可以放置在建筑物的两侧。这充

分体现了现代教学方法,也有效提高了学生的学习动机和积极性。然后可以在图书馆后面建一座实验室大楼,实验完成后,学生可到附近的图书馆查询有关的研究资料。

#### 4.2 行政区域

这些地区的架构应尽量简单,这样做是为了充分体现管理的公平性和严谨性。喷泉和花坛等设施都是围绕建筑物建造的,但为了更有效地满足服务需求,需要设计邻近的停车场。实施智能系统,包括在停车场,可有效提高工作效率、管理效率和管理水平。行政区主楼可选择采用玻璃墙热流道,可与环境有效协调,充分满足办公需求,也可节省能源。

#### 4.3 运动区域

球场上不仅可以设计网球场、足球场等基础设施,还可以在操场周围种植高大的树木和灌木丛,为设计环境营造一层绿色。此外,在设计区内的楼宇时,亦应视乎实际情况,合理地采用安全监察系统及灯管管理系统。因此,运动区能充分满足现代人的需求,提供良好的隔音效果。

#### 4.4 生活区域

绿色校园居住区主要包括宿舍和急诊室。室外可以安装一定数量的椅子、空座位、花坛和植物,为学生们创造一个聚集的空间环境。对于室内设计,学生宿舍必须有独立的浴室,以及区内适当的洗衣房及自修班。为有效改善宿舍及课室的空气质素,在设计楼宇时可采用‘通风墙’等技术,有效地提供通风隔热。

### 5 国内外绿色校园建设实例分析

#### 5.1 英国诺丁汉大学

英国诺丁汉大学是英国建筑将可持续发展理念与生态设计相结合的典范。校园内形成了“绿色建筑群”,由8栋大型建筑组成。绿色材料的使用提高了能源效率,降低了建筑周期对环境的影响,协调了自然环境和建筑环境,水等技术手段的应用体现了学校绿色建筑的理念。

#### 5.2 加利福尼亚州立大学可持续发展研究中心

加州州立大学可持续发展中心(CSU)是加州第一座实现零能耗目标的建筑,并已获得美国建筑分类标准LEED白金认证。该项目荣获2018年加州大学绿色建筑奖,展示了建筑设计、施工和维护的先进可持续性。该项目包括在屋顶安装太阳能电池板,用太阳能取代传统能源,安装太阳能传感器,最大限度地利用自然光,并通过各种节水措施将废物转化为再利用。利用资源建设垃圾收集处理站能耗实时反馈系统,提高建筑用户的节能意识。

#### 5.3 同济大学建筑与城市规划学院A、D楼改造

A大楼(原为公园)建于1953年,总面积5500平方米,1994年被确定为上海建筑保护单位,1999年当选为“上海中国古典建筑50周年”。该项目是将历史建筑修复与节能技术相结合的重要尝试,采用环保节能技术与主动

技术和被动技术相结合:地热热泵技术、太阳能生产技术、冷辐射天花板和多层通风技术、室内节能技术、太阳能引导节能技术,节能经济照明系统的智能控制技术、雨水收集技术、玻璃窗节能技术,这一现代化不仅充分保护了这座美丽的历史建筑,而且大大提高了功能性和舒适性,特别是在建筑节能领域。

D大楼建于1978年,这是一种五墙结构,有横墙、预制梁和混凝土柱。由于原有功能图无法满足建设与城市规划学院新的教学需求,2010年进行了功能布局的环境改造改造。设计团队秉承“尊重主楼、保持主楼结构、实施内外空间建筑重组生态战略”的理念,保持主楼主体结构和整体防护结构。当使用最大的覆盖范围、结构和空间时,外部特别适合分段施工。环保改造系统的外墙D保留了建筑立面,同时墙体增加了一层25mm XP厚的挤压塑料外墙保温板,6+12A+6IMW-E双层玻璃基本更换,普通钢窗满足外墙保温要求。这项工程不但可提供环保能源效益,更可提供多功能、多功能及现代化的楼宇特色。

### 6 结束语

国家致力于推广环保建筑和推广低碳生活,绿色建筑已经进一步被列入中国“十二五”规划纲要。方案提出后,建筑业既要持续加大相应的建设投入,又要进一步带动新建建筑的持续升级节能,带动绿色建筑建设,优化现代材料和服务结构,这是明确规定的,并且利用信息技术积极开发新型建筑材料和环保建筑产品。作为绿色建筑中最具影响力和最广泛的国际活动,大会以“促进绿色建筑,创造一个有利于低碳生活的环境”为口号,向世界展示绿色建筑的最新成就。高校绿色建筑的发展应立足实践,结合当地条件、地区气候特点,充分考虑高校的功能需求,制定相应的绿色建筑设计策略,利用可再生能源普及绿色校园理念,实现高校建筑生态可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]张建龙,谢振宇.同济大学建筑与城市规划学院基础教学楼改造设计[J].时代建筑,2011,27(1):149-156.
  - [2]窦强.生态校园——英国诺丁汉大学朱比丽分校[J].世界建筑,2004,24(8):64-69.
  - [3]谷立静,聪郁.我国建筑能耗数据现状和能耗统计问题分析[J].中国能源,2011,33(2):38-41.
  - [4]梁冠华.既有住宅建筑节能改造的特点及技术性举措[J].住宅科技,2020,7(5):43-46.
  - [5]宋中英.绿色建筑:学校建筑发展的新趋势[J].江西教育科研,2016(11):2.
  - [6]刘继和.日本绿色学校的基本理念和推进策略[J].沈阳师范大学学报(自然科学版),2014(3):34.
- 作者简介:郑维仁(1986-),男,重庆人,汉族,大学本科,工程师,建筑工程管理。