

- 被动太阳能供热
- 被动太阳能通风
- 高度保温
- 照明控制
- 太阳能光电
- 风机

概述

- 项目开发商:
 - 建筑设计: 由 Cole Thompson Associates (建筑设计), i&i(技术), Enabling Concepts (教育和联络) 和 BWP (M&Econsultants) 共同完成
 - 工程: Integer (BWP)
 - 建筑商: Yorkon
- 地址: 英国 Telford, Wrockwardine Wood 小学和 Lord Silkin 高中
- 项目状态: 2003 年 3 月完成

项目简介

这个位于英国的“未来教室”的项目的目的在于提供高品质的、灵活的、可持续的授课和学习环境，同时还可以用于展示可持续设计原则和工艺的场所。其目标包括:

- 适用预结构建造工艺，展示其可以提供与周围环境相和谐的设计;
- 应用更加环保的材料;
- 结合使用可持续能源技术;
- 展示从建筑全寿期考虑（包括维护成本），这种建筑方式的经济性;
- 给学校课程增加有关可持续和建筑监测方面的内容，增强环境方面的公共意识。

规划中这两座“未来的教室”还将用来接纳来自其他学校的教师和学生（教育交流访问）。

项目说明

在 Telford, 2003 年按照以上的项目目标建造了两座教室，分别在一所小学和一所高中。每座建筑都由 4 个预构组件构成的独立建筑，在南面都有温室和外面的露台。这些建筑都最大程度地结合了主动或被动太阳能利用。

项目的创新之处在于它展示了件高度绿色技术与预结构建造技术结合的可能性。

示范建筑能源效率很高，拥有保温性很好的预构建筑结构，包括：用佛甲草作屋顶绿化，南面有一个温室，可以增加被动式太阳能利用。

使用光导管和自动照明控制减少照明用能。还有一套被动式通风系统，一套太阳能热水系统可以为卫生间提供热水，还有一套 1.4 kW 的太阳能光电系统和一个小型（600 W）风力发电系统可以提供部分电力。



Lord Silkin 高中

技术说明

气候条件

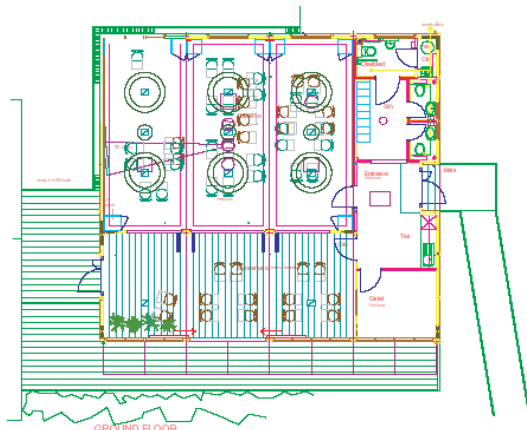
项目地理位置临近伯明翰，属温和海洋性气候（年平均温度 10.1°C，冬季平均温度 4.8°C）。

建筑的技术要求

每座建筑由 4 个预构组件构成。总地面面积 312 m² (各 156m²)，教室面积 67.6 m²，每座教室可容纳 30 个学生。

创新的建筑技术

- 高度保温的预构建造技术：绿色屋顶和朝南
 - **绿色屋顶**：设计用来减少雨水流失，而且可以改善空气质量和温性能，并且阻止外墙的破坏
 - **朝向**：这 2 座学校的温室都朝南，而且保温性能很好，设计上尽量利用被动式太阳能
- 供热系统：不使用传统的供热系统，仅在地暖系统使用少量电力，在寒冷季节长期不用时预热用。在其它季节，高度保温的自动通风单元帮助保存热量。至于家用热水，它是由电辅助加热的太阳能热水系统提供的。



创新应用

- 被动太阳能供热
- 被动太阳能通风
- 高度保温
- 照明控制
- 太阳能光电
- 风机

◦ 自然通风系统：这 2 座建筑采用被动通风，使用垂直的 ‘Monodraught’ 被动通风器，安装在屋顶。夏季，温度达到 16°C 以上时，调节风门渐进打开，然后整夜保持开放状态以冷却设备单元。在冬季，调节风门基本保持接近关闭状态，允许一定量的新鲜空气进入，并且在温度达到 22°C 以上时，逐渐打开。采用以上的技术可以保证长期的空气质量控制。

◦ 照明：由于温室南面装了大面积的玻璃，而且教室门窗可以完全打开面对温室，另外还设置了光导管，所以人工照明的需求降至最低。教室里装有一套复杂的照明控制系统，可以根据教室内的活动情况，调节室内可调光照明灯管的照明度，避免浪费。在卫生间等房间，照明自动随有人进入或离开开或关。

◦ 结合应用可再生能源：除了太阳能热水系统和太阳能光电系统(1,4kW，还装有小型风力发电机(600W) 给建筑供电。当建筑不需要用电时，发出的电力送到公共电网。

性能

◦ 能源数据：目前的节能数据还未经计算，是个大概的估计值。估计每座建筑来自风力发电的电量是 1 814 kWh/年，来自太阳能光电的电量约 1 100 kWh/年，这样建筑的净电耗下降到 6 538 kWh/年。

能源消费类型	估计值
2座传统学校教室的能耗 (kWh/年)	7 819
“未来教室”的能耗 (kWh/年)	6 538

能源消费情况将应用 ‘Eco Warrior’ 系统每半小时监测一次。这种高效的监测方式可以区分不同能源的消费包括照明和驱动使用的电力，发电量（太阳能光电和风力发电），用水量，温度（内部、外部和热水），外部光线强度和成本。

◦ 经济数据：两座教室的项目总成本为 108 万英镑，细分成本为：

- 建筑外围，包括安装： £294,046
- 阳光导管和被动式通风： £27,210
- 机械和电子系统： £128,000
- 太阳能光电板 (包括 50% 项目赠款)： £8,704
- 风力发电机 (包括项目赠款)： £7,200
- 绿色屋顶： £21,480
- 监测设备： (Eco Warrior)： £17,531

有点值得引起注意的是：这两座建筑的造价比一般建筑贵很多（总成本 £3,600/m²），一般建筑建造成本只需要 £1,100/ m²。但是现在如果复制这个项目成本可以低得多，一方面是因为设计已经完成，一方面是因为大部分工作现在都可以在工厂完成而不必现场来做。

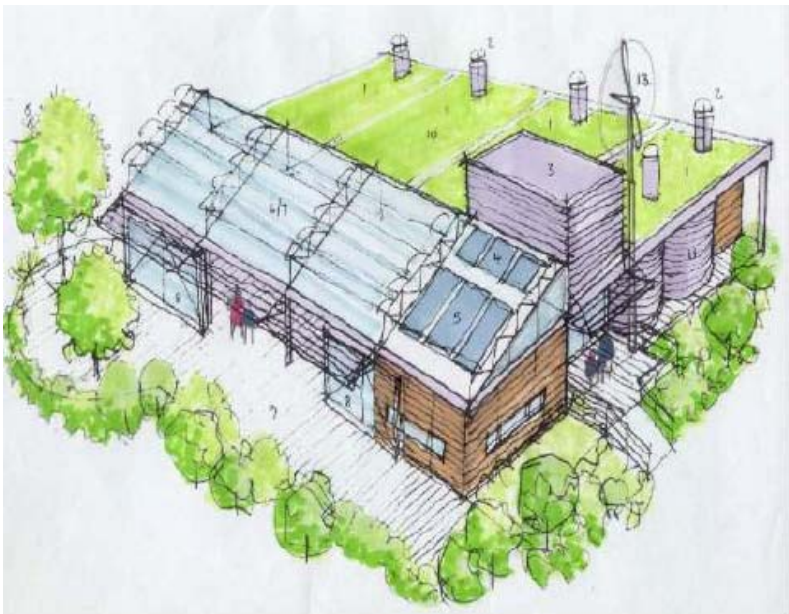
◦ 环境数据（二氧化碳减排量）：将净节能量转换成碳减排量，按照总加热地面面积为 110m² 的估计值为 6,7 kgC/m²/年，如果按照包括温室面积在内的总地面面积 156m² 则为 4,7 kgC/m²/年。与以往比较，可以减少 16.5 % 的二氧化碳排放量。

项目开发商信息

这项建筑有很多创新点可以在其它期望采用或推广可持续建筑技术的项目上被复制。其中最具创新性的就是使用建筑作为学习工具，帮助年轻人了解可持续发展。

项目的目的在于推广和传播欧洲创新的研究成果及示范项目成果，以及建筑领域的生态可持续性标准，包括：

- 未商业化的创新节能建筑材料；
- 创新的供热/制冷设备和供电技术、以及可再生能源利用技术在建筑领域的应用；
- 最佳欧盟示范生态建筑



创新应用

- 被动太阳能供热
- 被动太阳能通风
- 高度保温
- 照明控制
- 太阳能 光电
- 风机

详细消息:

项目开发	Telford & Wrekin Council
地址 (学校 1)	Wrockwardine Wood (CE controlled) Junior School, Church Road,
邮政编码 (学校 1)	TF2 7HG
地址 (学校 2)	The Lord Silkin Secondary School, The District Centre, Stirchley
邮政编码 (学校 2)	TF3 1FA
城市	Telford
国家	英国
联络人	Alan Pither
电话	+44 (0)1588 640690
传真	+44 (0)1588 640690
E - mail	alan.pither@which.net
网址	www.teachernet.go.uk/classroom_of_the_future

材料由 ADEME 编写, 10/2008