

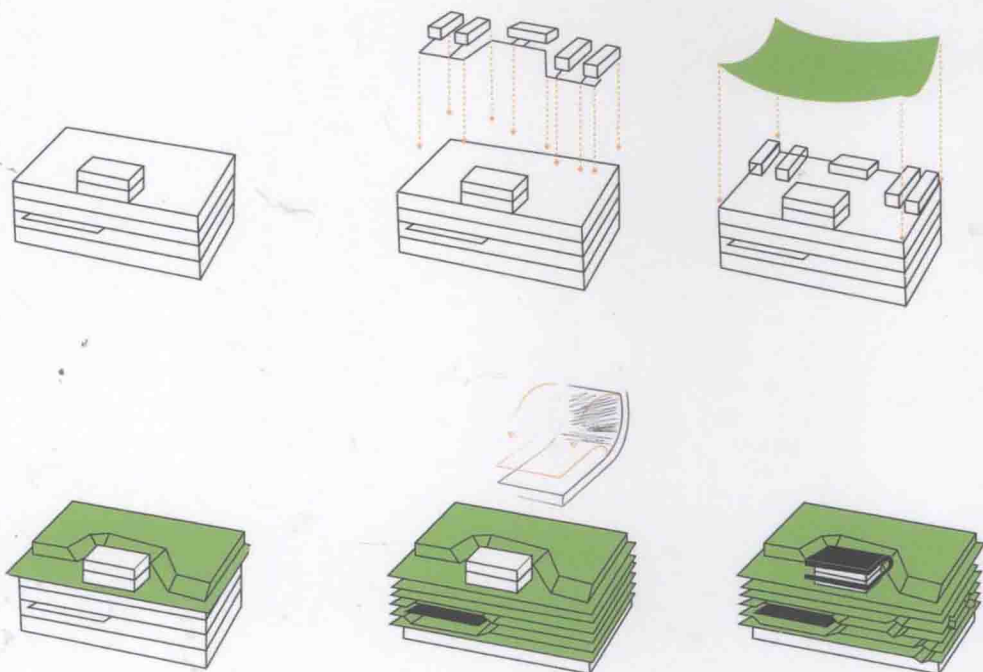
绿色建筑实用技术图集系列

GREEN BUILDING TECHNOLOGIES WITH COLLECTIVE DRAWINGS

RENEWABLE ENERGY

APPLICATION TECHNOLOGY

可再生能源应用技术与建筑一体化 AND THE BUILDING INTEGRATION





能源应用技术与建筑一体化

绿色建筑实用技术图集系列(1)

GREEN

BUILDING



图书在版编目 (C I P) 数据

可再生能源应用技术与建筑一体化 / 中国建筑文化中心编著.

— 北京 : 中国林业出版社, 2014. 7

(绿色建筑实用技术图集系列)

ISBN 978-7-5038-7579-3

I. ①可… II. ①中… III. ①再生能源—应用—生态
建筑—建筑设计—图集 IV. ①TU201.5-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 149177 号

本书编委会:	陈建为	朱 辉	唐可意	张竹村	王 蓉
	朱凯飞	杨 琦	张寒隽	张 岩	鲁晓晨
	谭金良	瞿铁奇	朱 武	谭慧敏	
特约编辑:	张竹村	王 蓉			

中国林业出版社·建筑与家居图书出版中心

责任编辑: 李丝丝

出版: 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

网址: <http://lycb.forestry.gov.cn/>

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn

电话: (010) 8322 8906

发行: 中国林业出版社

印刷: 北京利丰雅高长城印刷有限公司

版次: 2015 年 1 月第 1 版

印次: 2015 年 1 月第 1 次

开本: 1/16

印张: 12.5

字数: 150 千字

定价: 88.00 元

目 录

办公

- 006 西班牙帕尔马阿尔塔斯园区
- 014 欧洲太空中心
- 022 IDOM 公司毕尔巴鄂总部
- 028 IDOM 公司马德里办公楼
- 034 深圳国际能源大厦
- 038 VIDRE NEGRE 办公楼
- 048 FERRETERÍAO'HIGGINS 办公楼
- 054 新英格兰国家电网办公室
- 058 ZVE—虚拟工程中心

商业

- 068 隐舍酒店
- 074 码头大道
- 080 威廉斯堡酒店
- 084 城市之光综合体
- 088 U—Bora 大厦
- 094 哥本哈根大学中央科技大厦园区

住区

- 100 珍宝公园住区
- 104 Zuber 住宅
- 110 雀巢谷仓住宅楼
- 116 波兰拉卡湖节能住宅
- 124 德兰特斯住区

教育

- 130 克莱姆斯多瑙大学
- 136 NAVITAS 工程学院及科技园区
- 142 A.P.Møller 学校
- 150 “3E” 弗罗茨瓦夫科技大学环境工程学院教研综合楼
- 156 亚利桑那大学学生活动中心扩建工程
- 164 未来教室

其他公共服务

- 168 雷乌斯 112 大楼
- 176 克拉根福省立医院
- 186 英国国家海事博物馆
- 192 龙头寺公园入口建筑
- 196 斯德哥尔摩至芬兰及波罗地海轮渡新航站



能源应用技术与建筑一体化

绿色建筑实用技术图集系列(1)



前言

PREFACE



1987 年世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中第一次阐述了可持续发展 (Sustainable Development) 的概念，得到了国际社会的广泛共识。我国在“十二五”规划纲要中也明确提出绿色发展，建设资源节约型、环境友好型社会。

发展绿色建筑对于实现科学发展、建立循环经济模式、建设低碳社会具有重要意义。绿色建筑是应对全球气候变化的重要途径，在我国大规模城市化进程中，已成为促进产业结构调整，带动产业升级的重要载体。而可持续发展作为一种全新的建筑观，为建筑学发展树立了新的里程碑，正在全球范围内引发一场新的建筑变革。

可再生能源应用是实现建筑可持续发展的有效手段，一体化设计施工为绿色建筑提供系统性技术保障。为了展示可再生能源和建筑一体化在世界绿色建筑中的运用，介绍国内外绿色建筑技术和实践成果，我们编撰了《可再生能源应用技术与建筑一体化》一书，集中关注可再生能源应用技术，包括太阳能应用、自然通风、水循环技术、潮汐能发电、地源热泵等。本书精选了来自西班牙、奥地利、比利时、英国、丹麦、美国、德国等众多国家的优秀项目案例，这些方案中不乏获得各种国际绿色建筑认证和区域性奖项的优秀案例，可供建设领域相关研究人员、建筑师、设计师、工程师、建设管理人员参考借鉴。

办公

- 006 西班牙帕尔马阿尔塔斯园区
- 014 欧洲太空中心
- 022 IDOM 公司毕尔巴鄂总部
- 028 IDOM 公司马德里办公楼
- 034 深圳国际能源大厦
- 038 VIDRE NEGRE 办公楼
- 048 FERRETERÍAO'HIGGINS 办公楼
- 054 新英格兰国家电网办公室
- 058 ZVE—虚拟工程中心

商业

- 068 隐舍酒店
- 074 码头大道
- 080 威廉斯堡酒店
- 084 城市之光综合体
- 088 U—Bora 大厦
- 094 哥本哈根大学中央科技大厦园区

➤ 住区

- 100 珍宝公园住区
- 104 Zuber 住宅
- 110 雀巢谷仓住宅楼
- 116 波兰拉卡湖节能住宅
- 124 德兰特斯住区

➤ 教育

- 130 克莱姆斯多瑙大学
- 136 NAVITAS 工程学院及科技园区
- 142 A.P.Møller 学校
- 150 “3E” 弗罗茨瓦夫科技大学环境工程学院教研综合楼
- 156 亚利桑那大学学生活动中心扩建工程
- 164 未来教室

➤ 其他公共服务

- 168 雷乌斯 112 大楼
- 176 克拉根福省立医院
- 186 英国国家海事博物馆
- 192 龙头寺公园入口建筑
- 196 斯德哥尔摩至芬兰及波罗地海轮渡新航站

西班牙帕尔马阿尔塔斯园区

Spain Parma Altas Park



@Arup

项目概况

项目地点：西班牙 塞维利亚市

绿色认证：LEED 铂金预认证

所获奖项：2010 年英国皇家建筑师协会（RIBA）杰出建筑奖
2010 年美国建筑师协会（AIA）杰出环境设计奖
2010 年欧洲 Prime Property Award 优秀可持续实践

占地面积：100000 m²

Abengoa 总部办公区面积：27800 m²

其他办公区面积：19200 m²

停车场占地：3500 m²

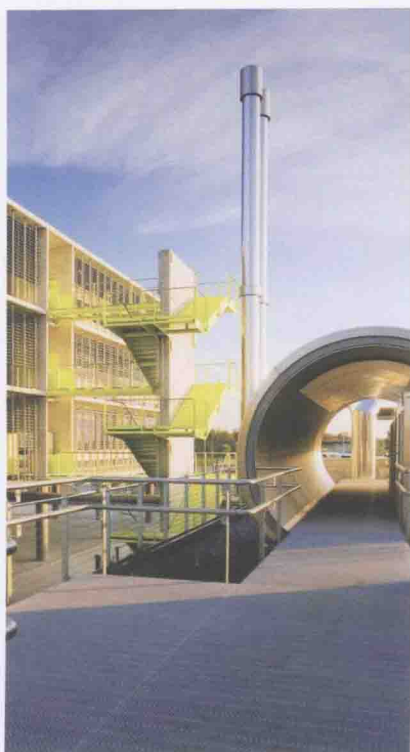
广场面积：10500 m²

投资：1.32 亿欧元

委托方：Centro Tecnológico Palmas Altas (Abengoa)

建筑设计：Rogers Strik Harbour + Partners, Vidal and Asociados Arquitectos

结构工程、MEP 工程、防火设计、幕墙顾问：Arup



@Arup



@Arup



景观创造微气候

借鉴安大路西亚地区的传统，在建筑中设置天井，以创造微气候。这项设计的优点在于，它可以创造稳定的微气候，而且在夏季还有降温功效。可以通过多种途径使天井降温。利用水景是一种非常有效的措施，例如设置池塘，产生蒸发作用；栽植植物，水分通过植物蒸发；或者设置喷雾（喷泉）设备。

注释

安大路西亚：位于西班牙南部，邻近地中海，夏季炎热，故建筑中常设有天井。



@Arup



利用特殊材质的热辐射

采用热质并利用热辐射，建筑外表面得到充分利用。这些方法并非首创，例如一种运用特殊陶瓷技术加工的矿物质硬质墙面就是安大略省的建筑传统。热质可以有效降低热量的吸收和散失，有利于建筑在夜间保温。露石混凝土结构以及直接与外界接触的混凝土板有助于达到这项效果。

水循环技术

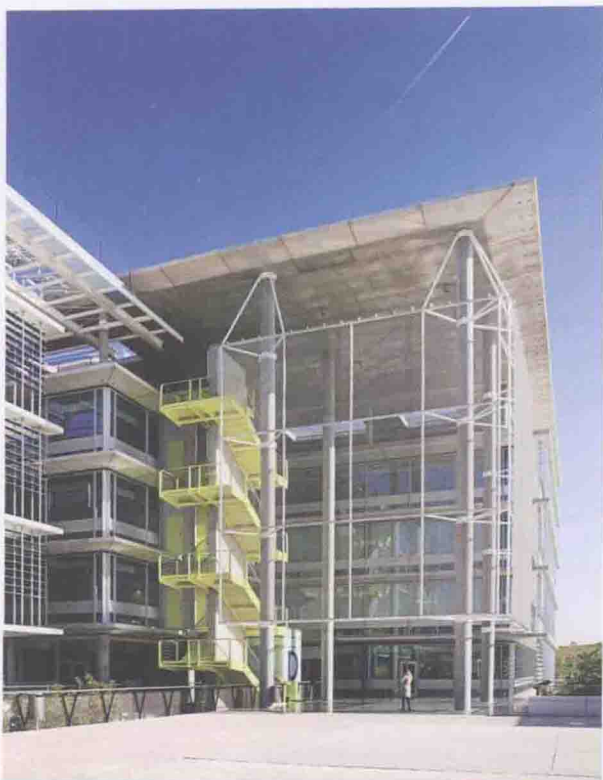
项目组为天井设计了一个水滴系统，用来促进天井内空气的冷却。空气被压入一个冷却管道，其中布满水滴，通过蒸发降温，为天井提供冷湿空气。这些冷空气可以输送到各个办公空间。

注释

热质：热能当量的质量。



@Arup



@Arup



太阳能烟囱技术

太阳能烟囱可以促进建筑内的空气流动，将天井中的冷气传递到其他楼层。南向的玻璃通风管道将屋顶通过热交换形成的热空气通过风力释放出去。塞维利亚当地较大的日夜温差（大于 15°C ），利用温差对流设计措施使空间的通风/冷却不需要任何能耗。

围护结构的热绝缘和密闭性

由于塞维利亚冬季气候较温和，而且建筑的体型设计降低了比表面积，所以热绝缘技术在建筑设计中占第二位。项目组将玻璃窗的目标 U 值设定为 $2.0\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ，比西班牙针对该气候区制定的相关标准高出40%，以便将热量需求减小到最低，同时符合玻璃幕墙的标准规范（不需要添加涂层，也不需要填充惰性气体）。项目建成后，对双层玻璃外表面进行测量，得出的 U 值为 $1.98\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ，达到了预期效果。

渗透性虽然在冬季甚至严寒时节对建筑的影响不大，但是在夏季，会增加总体的制冷荷载。因此建筑立面的细部设计特别专注于提高建筑的密闭性。为了确保最终的设计能够满足这些要求，成套系统的效能优良， 600PA 之下 $1.5\text{m}^3/\text{m}^2/\text{hour}$ （达到EN 121521的A4标准），性能大大优于西班牙标准（ $50\text{m}^3/\text{m}^2/\text{hour}$ ）。



@Arup

East
Diagrama preliminar del uso del Sol para la calefacción de la habitación

West

North (2010)

South

@Arup



主动冷梁系统

冷梁系统可以同时满足加热和制冷的需要，是注有冷却水的片状管道，通过自然的热交换来冷却空气（FIGS1617）。设备的室内部分非常轻薄，运行安静。为了提高效率，项目组选用了一种主动冷梁系统。塞维利亚地区的冬天气候温和，因此对加热需求不大。项目组选择了为部分区域有选择地供热，热水对流式加热机为选定的区域加热。

主动式冷梁是一种带新风诱导的气—水换热末端装置。由空调箱处理的室外新风被送入冷梁后，经喷嘴高速喷射在箱体内部形成局部负压，诱导室内空气（二次风）从多孔板风口面板进入冷梁，再经过换热器的冷却后，与一次风混合并从两侧送风口贴附送入室内。

冷梁技术利用辐射换热使冷冻水温度提高到 16°C 以上，传统供水温度为 7°C ，增大了冷水机组能效比，达到节能的效果。

另外，冷梁系统在运行过程中取消了风机，从而降低了运行噪声。由于冷梁的冷冻水供水温度较传统空调的高，减小了换热温差，避免了在冷梁下活动的人有吹风感及干冷的感觉，提高空调系统的舒适度。



@Arup



遮阳

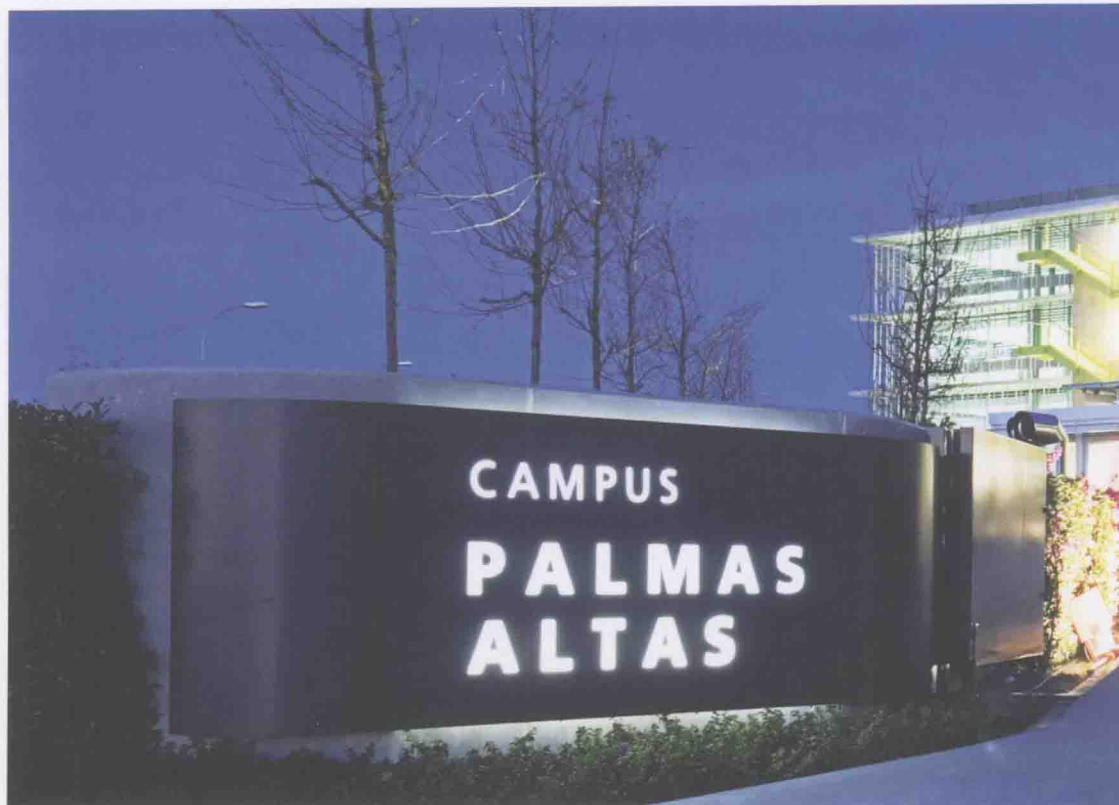
建筑所在地区夏季炎热，且日照时间长，这要求建筑师通过设计避免不必要的热量获取。首先，采用相关技术来使太阳能系数达到理想水平。通过对双层玻璃中的外层玻璃内表面施以涂层，太阳能系数达到 35%，透光系数达到 50%。

除此之外，外立面还需要其他更有力的措施来控制对太阳热辐射的吸收。最有效的方法就是针对建筑立面的不同朝向进行设计。太阳照射到建筑物南侧时，所处位置较高；而照射到东侧和西侧时，高度较低。设计师在外部遮阳设计中对照光的这一变化特点进行了充分考虑，同时还考虑到透光度和光泽度。

在太阳高度角较高时，从屋顶伸出的长悬臂为建筑遮光，在早晨和下午太阳高度角比较低的时候允许光照射入。建筑南侧还在悬臂下额外设置了网状屏隔系统，在不影响采光的前提下提高了对太阳辐射的防护。当太阳升到最高点，或者运行到东（西）侧时，网格的阻挡效果更加明显，使南侧立面达到了理想的防辐射效果。

建筑物的东侧和西侧需要与上述措施不同的方法。在这两侧，太阳照射角度较低，设置网格不能达到理想效果。建筑师在外墙周围设置了遮光栅格和水平薄板，固定在悬臂的边缘。遮光栅格和薄板之间的距离是根据不同朝向上太阳运行的路径特点而设定的，以便在夏天阻挡太阳辐射，同时满足自然采光的需求。为了增加透光度，薄板的上表面为白色，以便将日光反射入室内，下表面为黑色，以适应大楼整体的色调。

总体来讲，建筑通过设计玻璃、彩色栅格和金属网格等措施，营造了性能良好、通透性强的建筑围护结构。保证了正午时分建筑物有充分的荫凉，而且没有光污染，悬臂的设计使得建筑不必直接经受风吹日晒，更加干净，同时利于保洁。



@Arup



中央暖气系统和冷却设备

经过论证，采用的解决方案是利用三联产过程中产生的过剩热能，辅电加热。这种方式之下，能耗指标和二氧化碳排放量均很低。

三联产技术是热电联产（CHP）的进一步发展。传统热联产系统可发电产热，但是要实现经济高效地运行，需要维持热需求和电力需求的平衡；而这在办公建筑中并不容易实现。三联产技术利用发电机引擎的余热，通过一个吸收冷却系统生成冷却水，从而解决了这一问题。CHP 发动机可使用多种燃料。Palmas Altas 园区使用了天然气发动机，它节省空间、保证持续供应，也符合业主要求。设备占用较小的空间为 Abengoa 公司大楼供热、降温。系统的输出由热（冷）负载控制。