

与建筑结合的典型并网光伏 案例及技术分析

北京科诺伟业科技有限公司 朱伟钢 2009.8.29 December 2008

目录

与建筑结合的应用 科诺伟业典型案例分析 其他案例

与建筑结合的应用

1、安装方式的选择

安装方式

不同朝向安装的太阳能电池的发电量

-假定向南倾斜纬度角安装的太阳电池发电 量为 100%； -其他朝向全年发电量均有不同
程度的减少。

2、不同太阳能电池对建筑效果的影响

晶体硅太阳电池制作的玻璃幕墙 （光线欠柔和）

非晶体硅太阳电池制作的玻璃幕墙 （光线柔和、投影和谐）

3、BIPV 设计需要注意的几个问题

光伏组件的力学性能 ?建筑的美学要求 ?建筑结构与光伏组件电学性能的配合

科诺伟业典型案例分析

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(1)

室外效果

屋顶 97.5kWp 电站

南立面 5kWpBIPV

室内效果

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(2)

—系统容量：100kW —建成时间：2007 年 12 月 —接入电网电压等级：0.4kV —逆变器
方案：支路型逆变器 —与建筑结合方式：BIPV

安装于南立面的双玻组件

安装于屋顶采光 带的常规组件

本示范电站是唯一与奥运主场馆结合建设并在 奥运期间唯一允许正常运行的太阳能发
电系统， 也是我国第一个同大型体育场馆结合建设的太 阳能发电系统，并且采用了两种结
合建筑方 式，示范效果突出。

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(3)

常规光伏组件 设计理念： ① 能够产生绿色电能为 体育馆内部分用电设 备提供电力；

② 解决体育馆内日常采 光(非比赛时)； ③ 避免阳光直射； ④ 体现“绿色奥运、科 技奥
运”的奥运理念。 双玻光伏组件

常规光伏组件 1100 块，容量 97.5kWp，结合屋面 10 条采光带进行安装； ?双玻光伏组
件 24 块，容量 5kWp，结合南侧玻璃幕墙进行安装。

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(4)

常规组件的安装

① 经过科学计算，确定光伏阵列倾角 18 度，保证冬至日 9：00—15：00 无遮挡； ② 设
计阶段屋顶钢结构同光伏支架同时结合设计，预留安装光伏支架节点，使 光伏组件同屋顶良
好结合； ③ 支架氟炭涂层处理，与屋顶整体颜色和谐统一，体现 BIPV 理念； ④ 避雷板设
计有效预防直击雷侵袭；

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(5)

常规组件 安装效果

跨采光带安装的常规光伏组件，利用国家体育 馆的弧度，良好的与建筑屋面进行了结合，

同时实现了建筑师提出的即为体育馆内部提供阳光自然照明又起到了遮挡直射光的设计要求。

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(6)

双玻组件安装模式

专为国家体育馆定制的双玻组件结构 完全按照国家体育馆的建筑要求设计

24 块双玻组件直接替代原设计中的 24 块 幕墙玻璃，作为建筑材料的一部分，充分体现“光伏建筑”一体化的设计理念。

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(7)

室内效果

此类型双玻组件在国内属首次应用，单块面积约 4 平米。组件传热系数小于 1.5W/m²/℃，满足节能建筑设计要求。

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(8)

2、电气系统设计与实施

系统概况

由于选用了双玻组件和常规组件不同类型组件且各部分光伏阵列受光条件有差异，因此采取支路式逆变器方案。光伏阵列组合成 58 个光伏支路，汇入 28 台支路型逆变器(3kVA26 台, 5kVA2 台)，逆变后汇流并入电网。

系统特点

① 产生电能就近消耗，减少输送损耗； ② 分级切断的逆功率保护装置，在满足电力管理部门要求的前提下，提高太阳能系统发电效率； ③ 与国家体育馆主体建筑同步设计、同步施工，实现了光伏系统与建筑的良好结合。

国家体育馆太阳能发电系统图

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(9)

电气系统设计与实施-逆功率保护装置 逆功率保护装置介绍 本逆功率保护装置是根据我国现有国情，专门为国家体育馆太阳能发电系统研制，能够自动根据负载状况分级切、投太阳能发电系统，能够防止太阳能发电系统产生电能经过变压器进入电网，并且能够最大限度利用太阳能发电系统。

—逆功率保护装置 —工作原理简图

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(10)

电气系统设计与实施-逆变器

本项目使用了 28 台由北京科诺伟业科技有限公司研制生产的完全具有自主知识产权支路型逆变器

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(11)

电气系统设计与实施-控制屏

控制屏功能：直流转接；交流汇流；并网保护；电站发电计量；逆功率保护。

案例 1. 国家体育馆 100kWp 并网光伏示范电站(12)

电气系统设计与实施-通讯系统

自主研发的监测和数据采集系统，实现了以下功能：监测采集环境温度、辐照度等环境数据；监测采集系统交直流测各类运行数据；485 总线模式监测各台逆变器工作情况；远程通讯和数据传输。

电站数据采集器

电站大屏展示界面

电站奥运期间正常运行

案例 2. 义乌国际商贸城 1295kWp 并网光伏电站(1)

—系统容量：1295kW —建成时间：2008 年 10 月 —接入电网电压等级：0.4kV —逆变器方案：集中型逆变器 —与建筑结合方式：BIPV

案例 2. 义乌国际商贸城 1295kWp 并网光伏电站 (2)

设计理念：① 就近并网，为小商品城提供绿色电力；② 成为建筑的一部分，美化建筑外观，使其 现代化并起到一定遮阳作用；③ 体现小商品城“绿色、环保、节能”的设计理念。

案例 2. 义乌国际商贸城 1295kWp 并网光伏电站 (3)

系统概况：① 整个系统按照安装区域 分为 8 个子系统；② 7000 块光伏组件安装在 屋顶 8 个区域，每个区域 的组件经过光伏直流汇 线箱转接后，接入一台 SC150 逆变器；③ 8 个子系统的运行状态由 数据采集系统进行采集，并统一通讯至集中监 控室存储和显示。

案例 2. 义乌国际商贸城 1295kWp 并网光伏电站 (4)

太阳能光伏电站并网接线图

案例 2. 义乌国际商贸城 1295kWp 并网光伏电站 (5)

控制屏功能：① 交流明显断开点；② 直流断开点及电压电 流指示；③ 并网保护；④ 电站发电状态显示；⑤ 逆功率保护功能。

太阳能发电并网控制屏功能

案例 2. 义乌国际商贸城 1295kWp 并网光伏电站 (5)

散热排风设计

太阳能光伏电站控制室

案例 3. 奥运森林公园 80kWp 并网光伏电站 (1)

系统概况 奥运森林公园 80kWp 并网光伏电站建在奥林匹克 森林公园南入口两侧东西两个弧形廊架顶部， 两个廊架东西对称，安装配置完全一致，每个 廊架安装 450 块 85Wp 和 90Wp 光伏组件，使用 11 台 自主研发的 3kVA 支路型逆变器分三相就进并入 电网，向本地负荷供电。光伏组件的实际安装 容量为 79.2kWp。

案例 3. 奥运森林公园 80kWp 并网光伏电站 (2)

森林公园南门传统遮阳棚

案例 3. 奥运森林公园 80kWp 并网光伏电站 (3)

森林公园太阳能发电实景图 本电站采用采用锯齿形安装，保证光伏组件前后不遮挡的前提下起到一定遮阳功能，使光 伏发电系统在实现发电功能的同时，起到使用建筑材料同样的遮阳作用。

案例 3. 奥运森林公园 80kWp 并网光伏电站 (4)

逆变器

根据建筑特点将支路型逆变器放置于廊架下的花箱内， 充分利用空间。 本项目使用了 22 台由北京科诺伟业科技有限公司研制 生产的完全具有自主知识产权支路型逆变器。

其它案例

科诺伟业实施案例

Rooftop mounted

2004 年亚洲最大太阳能光伏并网电站

深圳园博园 1MWp 太阳能光伏并网电站

科诺伟业实施案例

奥运中心区景观灯柱 124.53kWp 太阳光伏并网电站

科诺伟业实施案例

北京奥运森林公园 80kWp 太阳光伏并网电站

天普 50kWp 太阳能光伏并网电站

北京奥运村幼儿园 10kWp 太阳光伏并网电站
中华世纪坛太阳能光伏并网电站
科诺伟业实施案例
海南希望工程加油站 25kWp 太阳能光伏并网电站
大众汽车北京服务中心 43.2kWp 太阳能光伏并网电站
南京锋尚国际公寓南区 40.8kWp 太阳能光伏并网电站
山东力诺 24kWp 太阳能光伏并网电站
国内外案例
悉尼奥运会 1MWp 奥运灯塔 +奥运村
国内外案例
美国亚特兰大奥运会-游泳馆 340 千瓦
国内外案例
柏林火车站 200KWp BIPV 柏林节能建筑
国内外案例
德国慕尼黑展览中心 2MWp BIPV 项目
日本三洋 Solar Ark 630 kWp
NEDO's PV Clusters Project City of Ota