

常州市光伏与建筑一体化应用方案设计创意竞赛拟获奖项目名单

一、(职业组)

序号	项目名称	单位名称	设计人员	奖项
1	有光小院--基于双碳目标下的低碳零能耗住宅设计	天合光能股份有限公司	徐建美、宋志茜、蒋阿华、曾飞、张磊、茅静、李程焕	一等奖
2	“光”之斗篷·马仓	江苏华源建筑设计研究院股份有限公司	曹柏春、唐韬、吕乐铨、翟吉飞、顾竹尖、单亚男	一等奖
3	“冠能”超级加电站	常州市市政工程设计研究院有限公司	薛峥、邹清、曹子筑、周怀祖	二等奖
4	舜山小镇科普大棚及玩学体验中心	江苏雅克建筑设计有限公司	刘权、袁权、陈科、徐兵健、胡云帆、洪雷、吴君豪、徐学娥、黄艳、刘晓艳、徐飞、方波、孙海燕、周洪	二等奖
5	高效能建筑	天合光能股份有限公司	彭欢佳、程峰、李哲宇	二等奖
6	小黄山康养中心之光伏系统应用方案	江苏筑原建筑设计有限公司	李阳春、王贵祥、孙荣、梅涛	三等奖
7	能源驿站	江苏筑森建筑设计有限公司	朱亚仑、王子桢	三等奖
8	近“0”能耗导向的轻钢装配式农宅	中维建研(江苏)设计有限公司	姬昂、朱晓金、刘国华	三等奖
9	唤醒龙之谷	江苏华亚工程设计研究院有限公司	高波	三等奖
10	天合田园一号大棚改造	江苏方硕电子工程设计有限公司	冒辰、葛骞、许志林	三等奖

二、(学生组)

序号	项目名称	单位名称	设计人员	奖项
1	织·叶园--基于光伏建筑一体化的超低能耗绿色建筑	常州工学院	陈永杰	一等奖

2	星河--光伏设计一体化下的售楼处设计	常州工学院	徐正奇	二等奖
3	虹之下，遇见“新生”--基于光伏建筑一体化技术的幼儿园设计	常州工学院	张子恒	二等奖
4	Y-HOUSE--让庭院随自然呼吸的木构被动房探索	东南大学	朱逸飞、邓立瑞、王惠茹、韦海璐、杜海怡、吴纪源、祝荣华	三等奖
5	智慧光伏候车亭	江苏城乡建设职业学院	程相阳	三等奖
6	太阳能电动升旗台	常州大学城市建设学院	刘鹏振、刘丹、金家莹 指导老师：刘会东	三等奖

有光小院--基于双碳目标下的低碳零能耗住宅设计

设计说明：基于一个庭院式别墅，设计多种BIPV光伏元素

- 以一款新型光伏组件为基本元素；
 - ①拥有美观简洁、造型多样、安装快捷、3重密封防水、通风散热等优点；
 - ②主要设计亮点和创新：组件在幕墙兼具导水引流功能；上下自锁垂插式搭接且搭接长度只有常规30%，组件单位面积功率提高约14%；创新的改进过渡结构设计，可匹配各类常规瓦结构；3款长度可实现复杂屋面的灵活搭接，提高光伏安装系数；实现以景代瓦，保持建筑的外观要求；
 - ③适合屋顶、墙面、屋檐、车棚等多种应用场景。
- 独特的建筑设计，为南北低层居住建筑BIPV光伏建筑一体化设计和施工提供了全新探索，不但大幅度提升光伏绿电的安装和利用，并且实现了建筑与光伏的完美融合。
- 提供屋顶/车棚/墙面/屋檐/庭院灯等多种BIPV可选元素，后续可作为样板进行推广，为常州能源之城和中国流大的碳中和社区提供参考价值。

经济技术指标：

- 别墅用地总面积578㎡，建筑面积306㎡，建筑能耗需求1.223kWh/㎡·年；
- 光伏安装总面积400㎡(其中屋顶200㎡)，装机容量68.2kWp；年发电量4.73万kWh，30年累计发电量182.5万kWh；
- 光伏发电的20%即可满足建筑本身用电，实现零能耗；80%电力可与储能并网等应用；
- 投资回收期约6.5年(光伏投资量21.5万，常州居民电价0.528元/kWh)；
- 累计30年减少CO2排放量约1820吨，相当于标准煤约657吨或植树约78.5千棵。

建筑位置	面积 (m²)	光伏组件类型	光伏功率 (kWp)	年发电量 (kWh)	累计发电量 (万kWh)
1-屋顶面	141	光伏瓦(640mm×1500mm)	28.2	1103	3.11
2-屋檐面	32	光伏瓦(640mm×1500mm) 光伏瓦(640mm×1500mm)	6.4	780	0.5
3-阳光房	27	双面光伏玻璃组件(50-50mm)	4.8	881	0.43
4-车棚	38.5	光伏瓦(1000mm×1900mm)	11.7	1042	1.22
5-屋檐	10.5	双面光伏玻璃组件(50-50mm)	18.2	460	0.21
6-屋檐	12.6	透光瓦可调，也可无瓦色色	2.3	580	0.13
7-墙面	8	单面光伏玻璃材料组件	8.9	643	0.06
8-车棚	44	透光瓦可调(60%透光率)	3.2	632	0.3
合计	400		68.2		6.4

建筑设计亮点

南北低层型建筑的高屋顶设计：

如图1，南北走向房屋的高屋顶设计比例为4:1(常规1:1)，大大提高光伏安装系数；同样也可用于东西走向屋顶设计，实现南北比图3:1(常规1:1)。



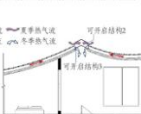
一体化光伏结构：

如图2，光伏瓦位置使用相同结构的光伏组件(无电池片全透光)，避免增加其他不同材料及额外的可吊点，降低建筑成本。



组件对流散热设计：

通过智能系统控制1-3号结构；夏天开1、2号，关闭3号；组件与建筑之间可形成“烟囱效应”形成空气对流散热；冬季关闭1、2号，开启3号，可利用组件加热建筑内部空气，降低建筑能耗。



光伏设计亮点

光伏瓦组件：

■ 搭接边缘及防水设计：

采用导水槽一体式结构(图4)和复合锁式(图5)设计，上下组件自锁垂插形式，下边框与固定支架自锁设计，安装时固定上边框上边框即可，方便快捷；上下组件垂插采用三重防水设计；上边框外收排水槽，套接面密封条，上边框设置横向导水槽与左右搭接处密封槽。



■ 收边结构设计：

组件在右边缘连接及配套收边结构设计如下图6、图7所示，收边结构可选配带无瓦瓦片层安装，与常规瓦上下搭接处卡套设计在固定光伏组件的洞时可使普通瓦面组件具备防水功能。



光伏建筑美学设计：

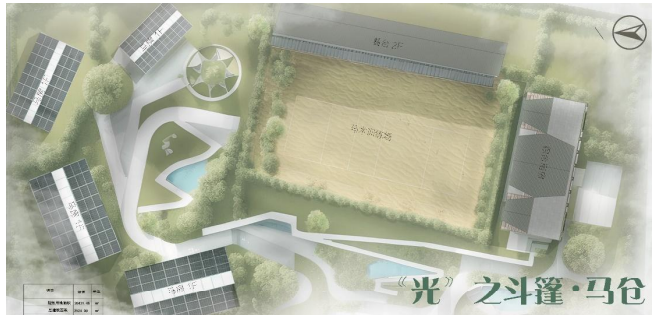
色彩组件：

- 庭院围墙及上部造型(7号)位置可采用石材组件，5号围墙及3号阳光房可采用透光组件或灰色、红色等色彩组件，如图10所示，颜色通过玻璃镀膜的方式实现，以满足设计师对建筑外观的各种需求。
- 也可采用定制组件，如玻璃、颜色通过色彩镀膜可实现新变化效果设计。



图10

“光”之斗篷·马仓



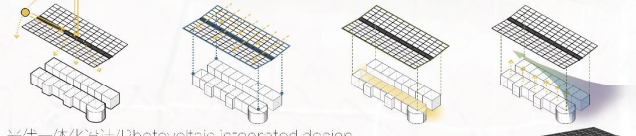
名称	面积	备注
马仓	12000	主体建筑
斗篷	8000	附属建筑
景观	5000	绿化及铺装
道路	3000	步行及车行道
水池	1000	景观水池
其他	2000	配套设施
总计	31000	

“光”之斗篷·马仓

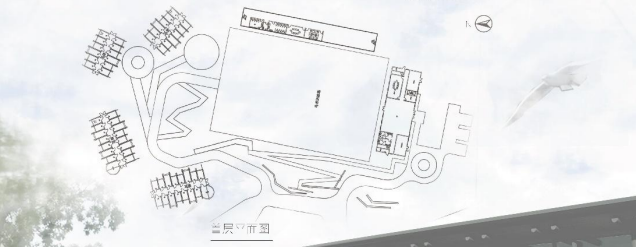
设计思路：马厩作为传统建筑形式，以中性的材料、工艺、装饰作为建筑语言，重新诠释了传统建筑利用自然光的使用。在了解传统建筑形式的基础上，结合现代建筑理念，对传统建筑进行改造。在保留传统建筑形式的基础上，结合现代建筑理念，对传统建筑进行改造。在保留传统建筑形式的基础上，结合现代建筑理念，对传统建筑进行改造。

结构分析 / Structural analysis

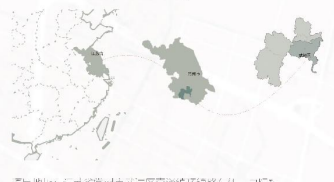
传统屋面：作为建筑外部结构的一部分，具有防水功能，又具有建筑造型和建筑材料的装饰作用。其结构形式为坡屋顶，屋面坡度一般为10%左右。其结构形式为坡屋顶，屋面坡度一般为10%左右。其结构形式为坡屋顶，屋面坡度一般为10%左右。



光一体化设计 / Photovoltaic integrated design

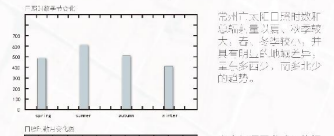


项目背景 / Project background

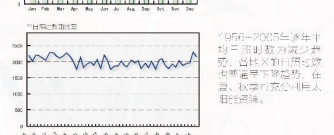


本项目位于江苏省常州市武进区南夏墅镇，地理位置优越，交通便利。在历史上，南夏墅镇是常州府的一部分，有着悠久的历史和文化底蕴。本项目旨在打造一个集文化、艺术、休闲于一体的综合性建筑，为当地居民提供一个高品质的生活空间。

太阳能利用分析 / Analysis of Solar energy



常州市太阳能资源丰富，全年日照时数长，太阳能资源丰富。本项目采用光伏一体化设计，充分利用太阳能资源，实现建筑能源的自给自足。通过光伏一体化设计，不仅可以减少建筑能耗，还可以为建筑提供清洁的能源。



光伏一体化设计成为建筑节能的重要手段。通过光伏一体化设计，不仅可以减少建筑能耗，还可以为建筑提供清洁的能源。光伏一体化设计已经成为建筑节能的重要手段，也是未来建筑发展的趋势。



1956-2025年夏季平均日照时数为2000小时，日照资源丰富。本项目采用光伏一体化设计，充分利用太阳能资源，实现建筑能源的自给自足。通过光伏一体化设计，不仅可以减少建筑能耗，还可以为建筑提供清洁的能源。



织·叶园--基于光伏建筑一体化的超低能耗绿色建筑设计

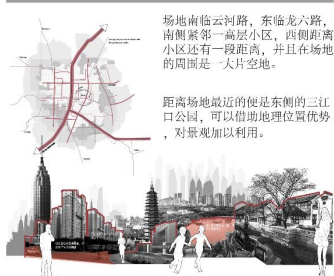


设计说明

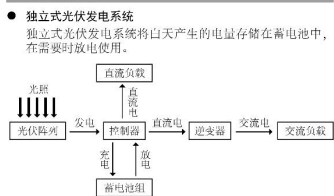
本次幼儿园设计根据建筑本身特点以及项目所在地气候特征与自然环，为实现超低能耗绿色综合技术，使用了光伏建筑一体化设计。将光伏电池组件附于斜向幕墙表皮上，用于供给幼儿园电所需，并且驱动雨控感应玻璃幕墙，实现整体通风以及自身作为显示屏耗电使用。

用地面积：9253m² 使用面积：1191m²
 总建筑面积：4630m² 使用面积系数：0.4

场地分析



光伏设备分析

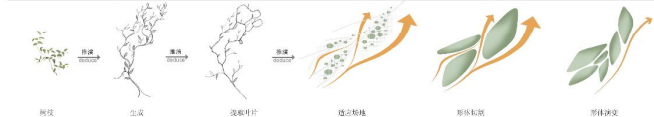


● 独立式光伏发电系统

因素	图示	效果
建筑朝向	南向	115w 150w 30w
产品类型	晶硅类 单晶硅 多晶硅 薄膜类	晶硅类 晶硅类 晶硅类 晶硅类
系统设计	并网发电 并网发电 并网发电 并网发电	并网发电 并网发电 并网发电 并网发电
采光类型	直射光 直射光 直射光 直射光	直射光 直射光 直射光 直射光

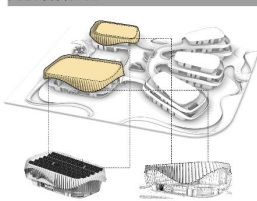
设计从造价和能效的角度出发，选用了价格低、发电效率高的晶硅组件。将光伏组件安装在南向斜向幕墙阳光强照射区域设置不透光的组件，以此保证光伏能效的最大化。

设计理念



以叶片作为设计灵感，依据场地的一条斜边放置，加之叶片的不同向旋转，使得幼儿活动室形成更好地朝向，并且一层二层的连廊将整个幼儿园功能体块串联了起来，使得五个分散的叶片有更好的整体感。

光伏设备应用



● 建筑层面

平面选取西边后勤处和多功能室屋顶安装光伏板，东边三个活动室仍保留屋顶空间作为绿化，活动空间使用。

● 光伏设备应用层面

在 BAPV 技术应用模式下，将光伏设备附着于建筑屋顶，实现光伏发电。

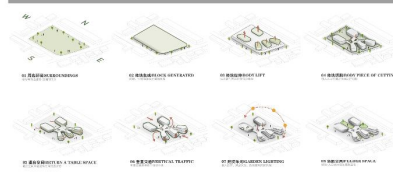
立面上将光伏板分为单个板片，附着于斜向幕墙表皮上，通过跟随幕墙木身动态变化最大程度的增加采光来储蓄电能，供干园区使用。

并且幕墙下方百叶玻璃是斜向打开，通过雨控感应，电动驱动，增加通风面积。

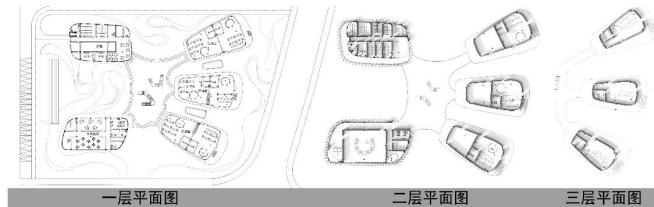
总平面图



形体生成



在建筑集成设计过程中，通过合理的场地布局与建筑形体设计，为光伏系统应用创造良好的日照条件，然后确定光伏构件的安装部位与光伏构件集成方式，并与建筑风格相协调，确保建筑的整体美观。



一层平面图

二层平面图

三层平面图