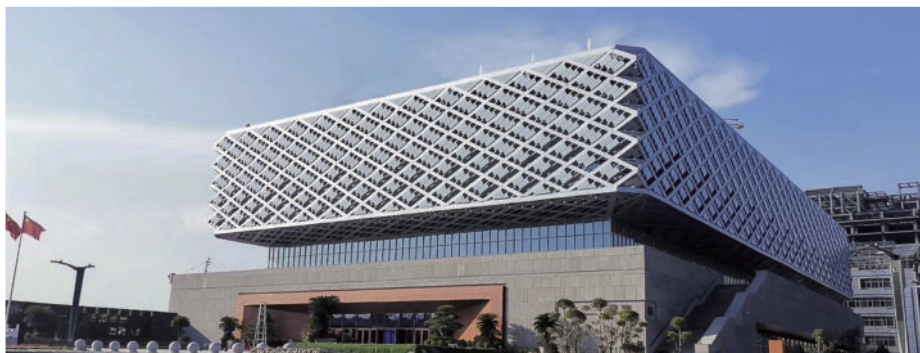
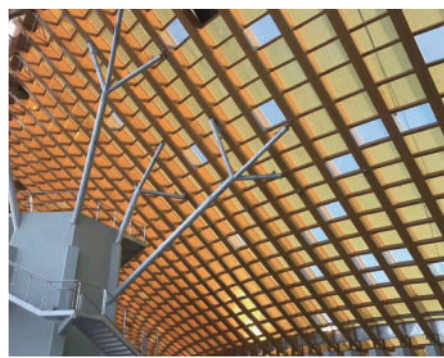


# 01 企业愿景

建世界一流的太阳能组件制造企业  
让中国人用上干净、廉价的绿色能源

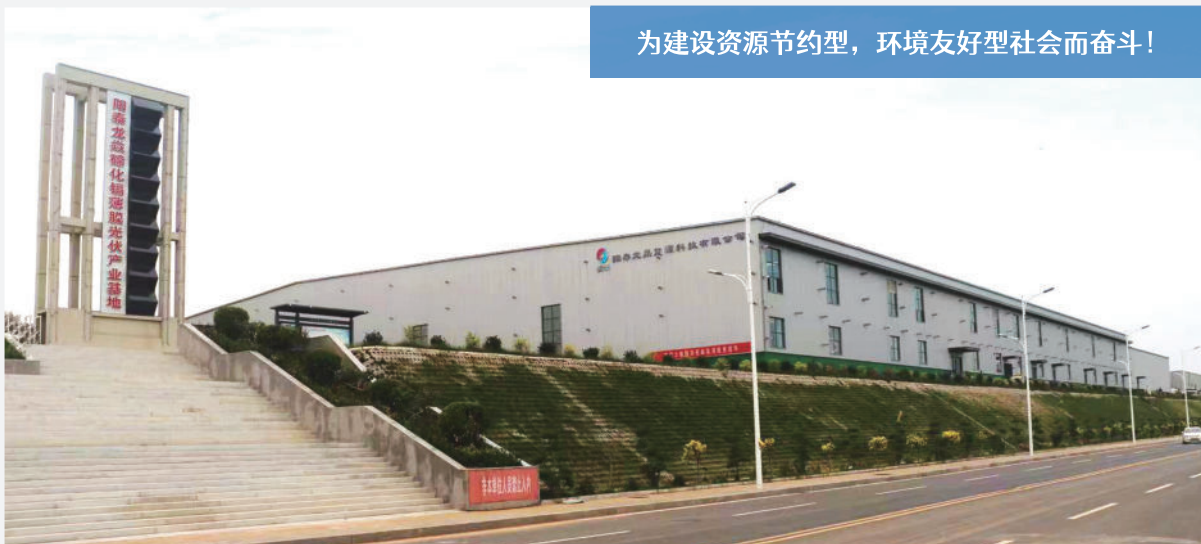


## 02 企业简介

### 企业概况

山西阳泰龙焱能源科技有限公司位于山西省晋城市阳城县阳泰转型产业集聚区，是由阳泰集团晶鑫煤业股份有限公司、龙焱能源科技（杭州）有限公司、晋城市超能光伏科技有限公司三方合作成立的碲化镉薄膜太阳能电池生产企业。公司投资建设碲化镉光伏产业基地项目，占地面积约103亩，总投资约5.5亿元，于2017年10月开工，目前累计投资约2.8亿元，一条40MW生产线已顺利投产运行。我公司的生产线首次采用了龙焱成功研发的新型电池结构、新材料（如新型缓冲层、窗口层和背电极）以及改良型近距离升华法（CSS）沉积大面积CdTe薄膜技术。生产线上所用的四十余台生产设备全部实现了国产化。

公司现拥有碲化镉（CdTe）薄膜太阳能电池组件生产核心技术、生产工艺流程、核心设备等，通过全方位技术创新，生产线已经实现了稳定量产。组件平均效率已超过14.5%，平均输出功率达95W-100W。阳泰龙焱生产研发出五类标准系列产品：S1、S2、S4、ST1和ST2；并通过了欧洲TUV、美国UL、澳洲CEC、加州CEC和中国CQC（金太阳）认证，通过了ISO9001管理体系认证。我公司的产品广泛应用于光伏封院、阳光房、屋顶分布式光伏电站、光伏幕墙以及智慧光伏新能源应用等，经过众多示范应用电站，也同样证明了我公司组件性能优良、色彩均匀、整体性强、稳定可靠、性价比高，深受广大用户欢迎。





# 阳泰龙焱能源生产线

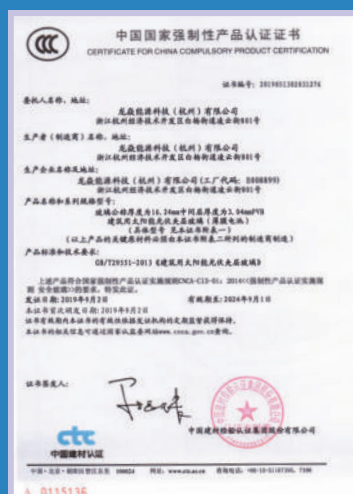


## 生产线

龙焱能源已完全具备规模化发展其自主研发、拥有完全自主知识产权的碲化镉薄膜太阳能产业化技术的能力。

# 产品质量认证

龙焱能源已取得欧洲TUV、美国UL和中国金太阳、3C等产品认证以及ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、绿色建材认证







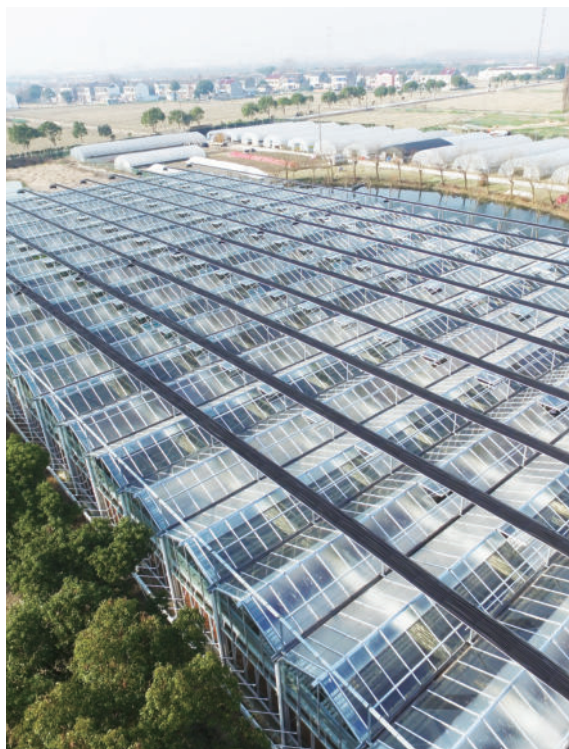
### 碲化镉薄膜电池技术

碲化镉薄膜太阳能组件产品研发、生产及销售



### 光伏应用集成及运营

- 丰富的分布式、BIPV、农业光伏的经验
- BIPV新产品及应用
- 分布式光伏电站
- 农业光伏
- 智慧光伏新能源应用—光伏路灯、智慧光伏车棚、智慧光伏候车亭、智慧光伏垃圾桶、智慧光伏厕所



## 03 产品介绍

### 碲化镉（CdTe）薄膜太阳能电池环保与安全

美国能源部布鲁克文国家实验室的科学家就镉排放的问题,系统地研究了晶体硅太阳能电池、碲化镉太阳能电池与煤、石油、天然气等常规能源和核能的单位发电量的重金属排放量。在太阳能电池的分析中,考虑了将原始矿石加工得到制备太阳能电池所需材料、太阳能电池制备和使用等全寿命周期过程。研究结果表明,石油的镉排放量是最高的,达到44.3g/GWh, 煤次之,为3.7g /GWh。而太阳能电池的排放量均小于1g /GWh,其中又以碲化镉的镉排放量最低,为0.3 g/ GWh, 与天然气相同。硅太阳能电池的镉排放量大约是碲化镉太阳能电池的两倍(如图1)。

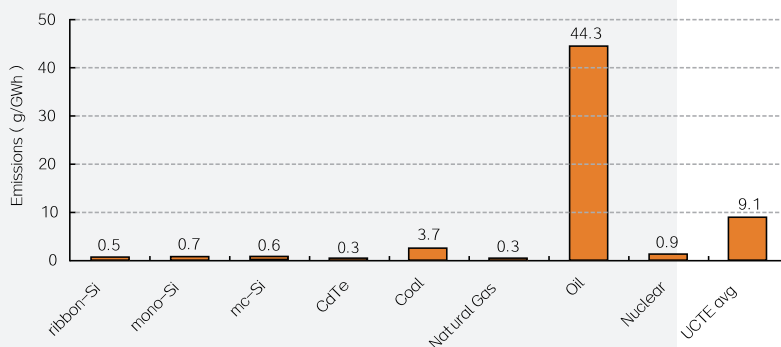


图1 太阳能电池组件与其他能源的镉排放量的比较图

欧盟的科学家还研究了硅太阳能电池和碲化镉太阳能电池生产与使用中其他重金属的排放。研究结果表明(如图2), 碲化镉太阳能电池的砷、铬、铅、汞、镍等其他重金属的排放量也比硅太阳能电池的低。

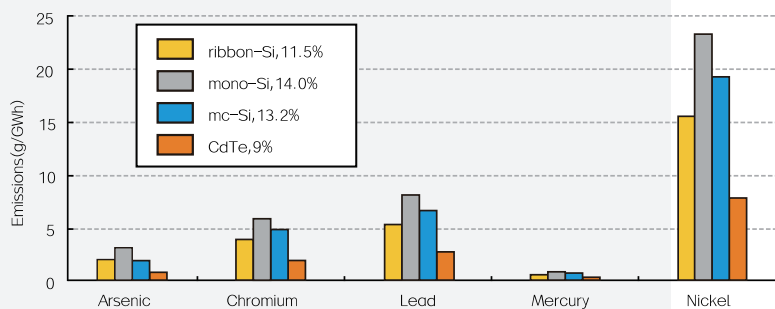


图2 硅太阳能电池和碲化镉太阳能电池的重金属排放量的比较图

正是基于大量的实验数据证明碲化镉产品是环保友好的产品,所以针对碲化镉太阳能组件,欧盟已经豁免了RoHs的要求。这些环保意识及法律更严格的国家都已经认为,碲化镉薄膜太阳能电池无论是生产,或者是使用,都是安全可控的。

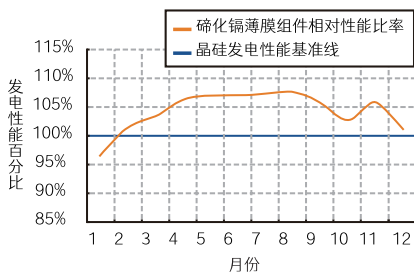


## 碲化镉(CdTe)薄膜太阳能电池特点

### 发电能力强

龙焱系列CdTe薄膜组件，具有较高的转化效率和出色的发电能力。在度电补贴的时代，龙焱的产品将会带给您更大的收益和回报率。

在欧洲地区，CdTe电池每年比晶硅电池多发5.4%以上电能。（摘自PHOTON'S 2nd Thin Film Conference）



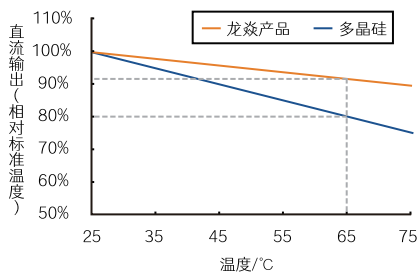
88个项目中薄膜组件和晶硅组件的发电性能对比

### 转换效率高

碲化镉是一种具有高吸收系数的化合物半导体，是硅的100倍，用这种半导体做成的薄膜太阳能电池，目前实验室最高效率为22.3%。龙焱的组件经过有资质的第三方测试和认证，效率超过了16%，达到了世界先进水平，这意味着更低的投资成本和更高的发电效益。

### 温度系数低

龙焱的太阳能电池的温度系数在 $-0.21\%/^{\circ}\text{C}$ 左右，而晶硅电池的温度系数在 $-0.45\%/^{\circ}\text{C}$ 左右。在光照较好的地区，组件温度会达到 $50^{\circ}\text{C}$ ，夏天甚至达到 $70^{\circ}\text{C}$ 以上。



不同温度下发电性能对比

### 弱光效应好

由于碲化镉是直接间隙材料，对全光谱吸收都较好，所以在清晨、傍晚等弱光条件发电效果明显优于间接带隙材料的晶硅电池。

### 稳定性高

CdTe太阳能电池没有本征光致衰减效应。25年80%输出功率保证。

### 热斑效应小

CdTe太阳能电池的长条形子电池，有利于减少热斑效应，对提高发电能力、保证产品寿命和使用安全都有着很大优势。

### 破损率极小

由于CdTe组件制造过程中注意温度的精确控制，使龙焱CdTe组件的破损率极小。

### 色彩均匀，美观大方

组件色彩均匀、美观，整体感强，特别适合于对美观度要求较高的建筑上使用。

## 技术参数

### ① 标准薄膜组件



标准薄膜组件 YTLY-S1/S4						
产品型号	YTLY-S1-100	YTLY-S1-105	YTLY-S1-110	YTLY-S1-115	YTLY-S1-120	YTLY-S4-85
额定功率 (P <sub>m</sub> )	100W	105W	110W	115W	120W	85W
开路电压 (V <sub>oc</sub> )	114.0V	116.0V	176.84V	180.49V	181.00V	29.2V
短路电流 (I <sub>sc</sub> )	1.38A	1.39A	0.90A	0.918A	0.98A	4.19A
工作电压 (V <sub>m</sub> )	85.13V	86.37V	138.0V	138.18V	138.62V	23V
工作电流 (I <sub>m</sub> )	1.18A	1.22A	0.80A	0.834A	0.87A	3.71A
尺寸	L1200*W600*D6.8mm					
重量	12kg					
功率温度系数	-0.214%/° C					
电压温度系数	-0.321%/° C					
电流温度系数	0.060%/° C					
输出功率保证	输出功率10年内保证达到额定输出功率的90%，25年内保证达到80%					
材料和制造工艺	质保期：10年					
测试条件	STC: 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5, 25° C					



## ② BIPV组件

# 定制化服务

透光率可调，尺寸、图案、颜色可定制

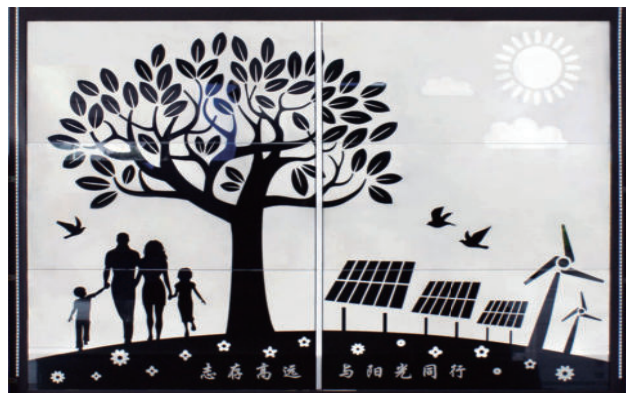
### ■ ST组件透光效果



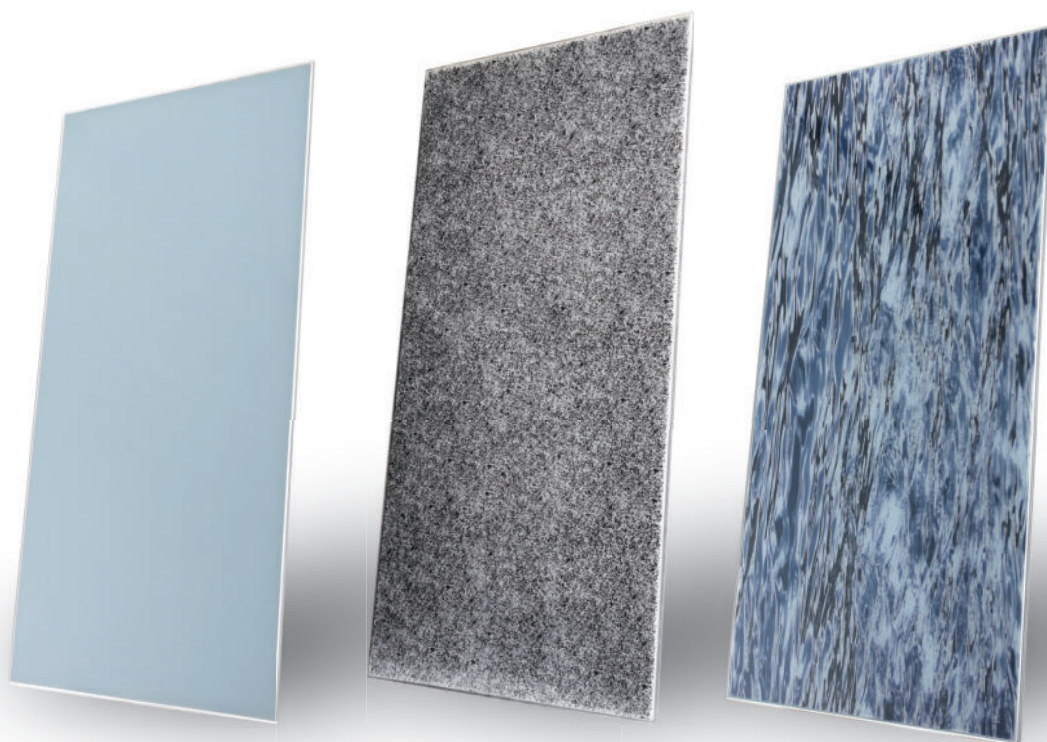
### ■ 透光率可调



### ■ 图案、颜色可定制

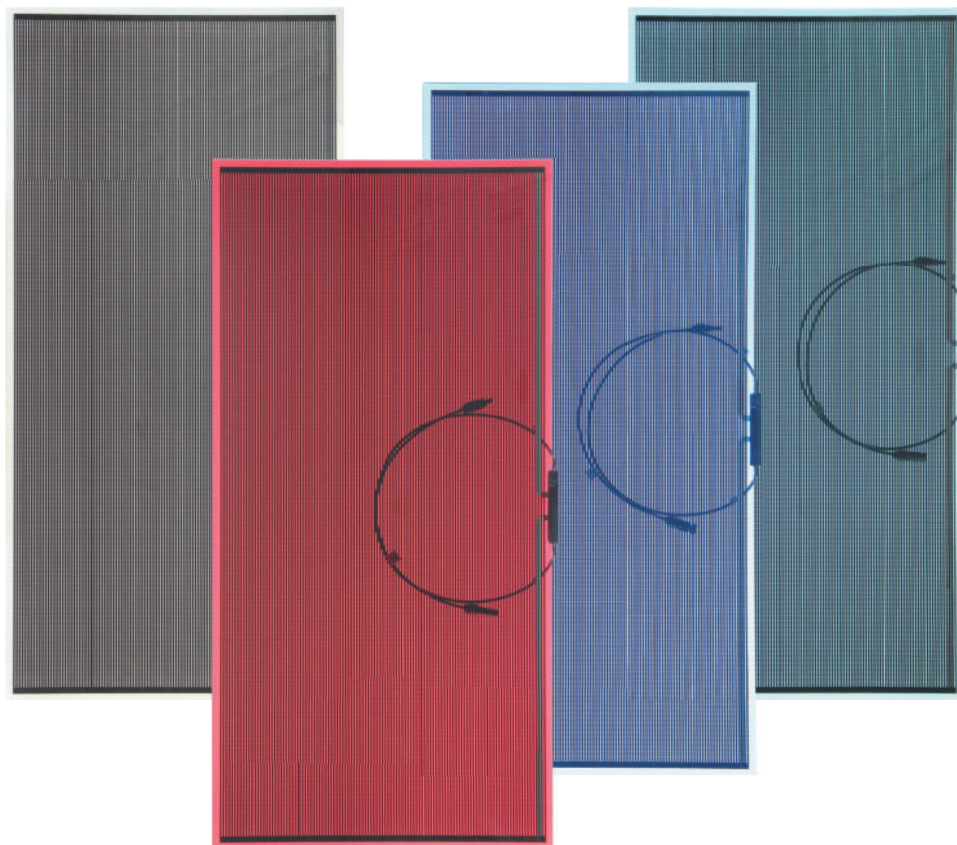


## 技术参数



仿铝材组件 YTLY-IAL-T0			仿石材组件 YTLY-IMAR-T0
产品型号	YTLY-IAL-T0-66	YTLY-IAL-T0-47	YTLY-IMAR-T0-43
额定功率 (Pm)	66W	47W	43W
开路电压 (Voc)	122.5V	122.5V	122.5V
短路电流 (Isc)	0.86A	0.61A	0.55A
工作电压 (Vm)	89.7V	89.7V	89.7V
工作电流 (Im)	0.74A	0.53A	0.48A
镀膜型号	SW-30E	SW-50E	SW-STONE
尺寸	L1200*W600*D16mm		
重量	25.5kg		
功率温度系数	-0.214%/° C		
电压温度系数	-0.321%/° C		
电流温度系数	0.060%/° C		
输出功率保证	输出功率10年内保证达到额定输出功率的90%，25年内保证达到80%		
材料和制造工艺	质保期：10年		
测试条件	STC: 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5, 25° C		





彩色透光组件 YTLY-LAM2			
产品型号	YTLY-LAM2-T40-57	YTLY-LAM2-T20-76	YTLY-LAM2-T10-85
额定功率 (P <sub>m</sub> )	57W	76W	85W
开路电压 (V <sub>oc</sub> )	122.5V	122.5V	122.5V
短路电流 (I <sub>sc</sub> )	0.74A	0.98A	1.11A
工作电压 (V <sub>m</sub> )	89.7V	89.7V	89.7V
工作电流 (I <sub>m</sub> )	0.64A	0.85A	0.95A
透光率	40%	20%	10%
尺寸	L1200*W600*D7.0mm		
重量	12.0kg		
功率温度系数	-0.214%/° C		
电压温度系数	-0.321%/° C		
电流温度系数	0.060%/° C		
输出功率保证	输出功率10年内保证达到额定输出功率的90%，25年内保证达到80%		
材料和制造工艺	质保期：10年		
测试条件	STC: 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5, 25° C		

## 技术参数



大面积透光组件 YTLY-LAM3		
	YTLY-LAM3-T40-164	YTLY-LAM3-T20-218
额定功率 (Pm)	164W	218W
开路电压 (Voc)	122.5V	122.5V
短路电流 (Isc)	2.12A	2.83A
工作电压 (Vm)	89.7V	89.7V
工作电流 (Im)	1.83A	2.44A
透光率	40%	20%
尺寸	L1200*W1800*D18mm	
重量	40.3kg/m <sup>2</sup>	
功率温度系数	-0.214%/° C	
电压温度系数	-0.321%/° C	
电流温度系数	0.060%/° C	
输出功率保证	输出功率10年内保证达到额定输出功率的90%，25年内保证达到80%	
材料和制造工艺	质保期：10年	
测试条件	STC: 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5, 25° C	





光伏中空夹胶组件 ASP-INS		
	YTLY-INS-T40-57	YTLY-INS-T20-76
额定功率 (Pm)	57W	76W
开路电压 (Voc)	122.5V	122.5V
短路电流 (Isc)	0.74A	0.98A
工作电压 (Vm)	89.7V	89.7V
工作电流 (Im)	0.64A	0.85A
透光率	40%	20%
导热系数	最低1.2W/(m <sup>2</sup> ·K)	
尺寸	L1200*W600*D31mm	
重量	27.5kg	
功率温度系数	-0.214%/°C	
电压温度系数	-0.321%/°C	
电流温度系数	0.060%/°C	
输出功率保证	输出功率10年内保证达到额定输出功率的90%，25年内保证达到80%	
材料和制造工艺	质保期：10年	
测试条件	STC: 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5, 25°C	



光伏瓦 YTLY-PV-TILE		
	YTLY-PV-TILE-48	YTLY-PV-TILE-100
额定功率 (Pm)	48W	100W
开路电压 (Voc)	123.5V	123.5V
短路电流 (Isc)	0.60A	1.24A
工作电压 (Vm)	91.7V	91.7V
工作电流 (Im)	0.53A	1.09A
尺寸	L1275*W425*D42mm	L1275*W725*D42mm
重量	8.8kg	15.8kg
测试条件	STC: 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5, 25°C	

# 04 工程案例

## 工程案例

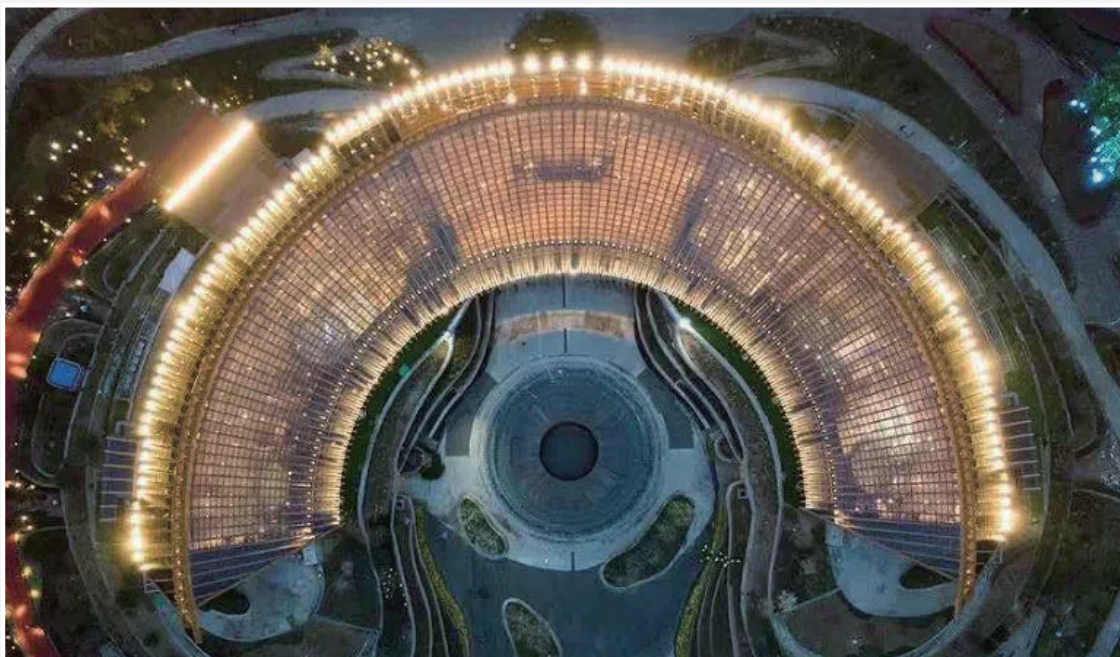
### ① BIPV（建筑光伏一体化）应用

#### 定制化：

可根据客户需求定制不同颜色、尺寸以及透光率的光伏组件，满足不同客户的定制化需求。既达到了光伏发电的功能要求，同时也兼顾建筑的基本功能以及美学要求。

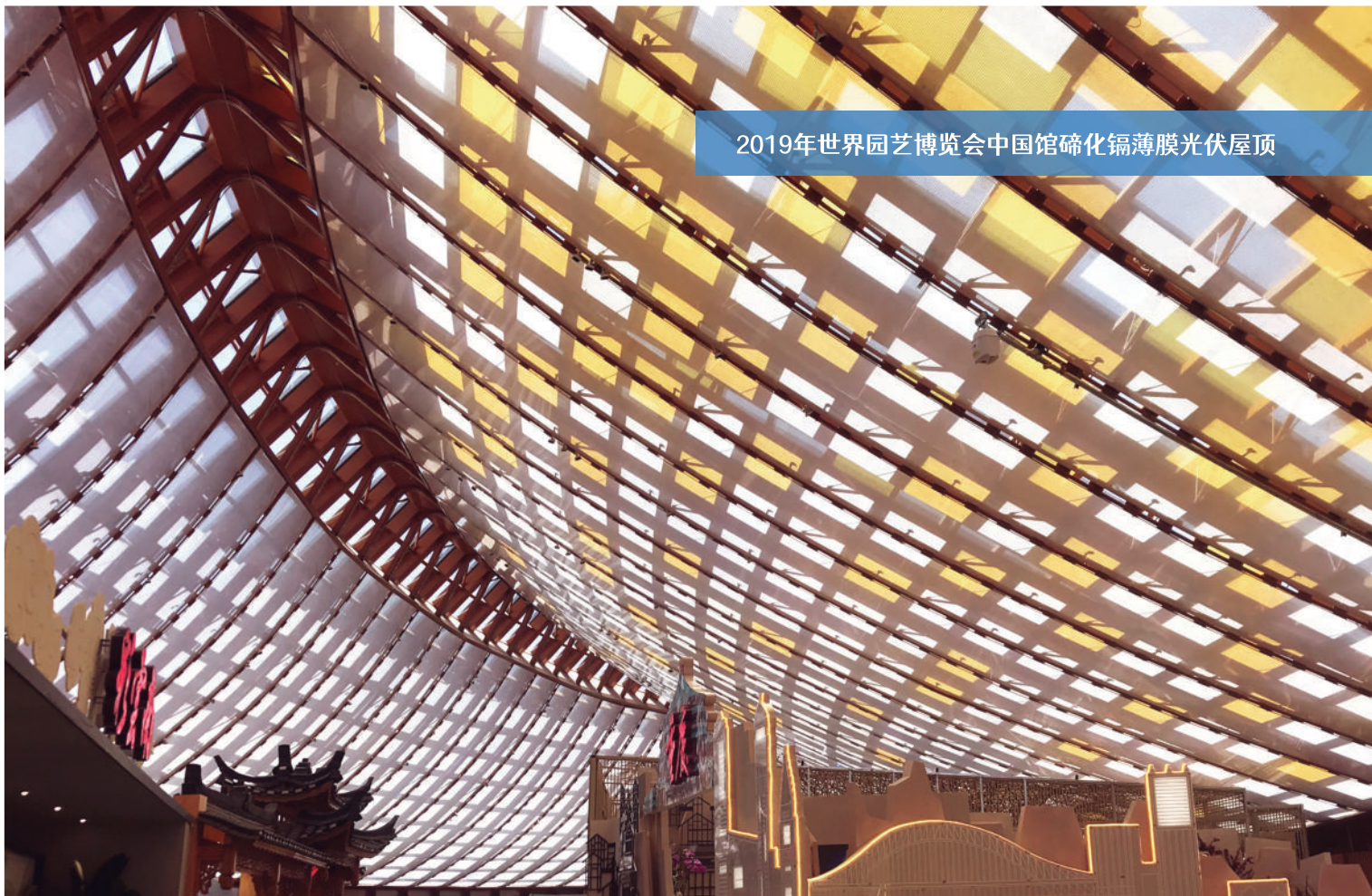
#### 绿色环保：

节能减排、保护环境、减少污染、为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生。以北京地区安装100m<sup>2</sup>碲化镉薄膜光伏组件为例，总装机容量约10kW，25年累计节约煤炭103.1吨，粉尘70.11吨，减排二氧化碳大约268.06吨，按一棵树年吸收18.3公斤二氧化碳来计算，相当于每年种树600棵，25年约1,5000棵，具有巨大的环保价值，造福社会。





2019年世界园艺博览会中国馆碲化镉薄膜光伏屋顶



世园会中国馆的钢结构屋盖安装有大量光伏玻璃，光能吸收效率更高，可以更好地适应建筑的形态走势，使得中国馆成为一座有“生命”的绿色建筑。



北京·延庆





未来能源馆



在习近平主席推动的能源革命中，山西能源革命排头兵展览馆将重点展示全球能源革命的方向、路径、任务和成就，将努力创建一个能够引领人类能源革命的模式，并在全球能源革命中充分展示中国的计划和中国的智慧。其外立面创新使用了1300多片白色仿铝材型碲化镉薄膜组件，开启了碲化镉薄膜组件作为外墙建材的应用新场景！



## 工程案例



国家大剧院舞美基地总建筑面积59781平方米——一是世界上规模最大、功能最全，集设计制作、排练合成、服装道具展示、艺术创作、技术交流研讨和仓储于一体的舞美基地。

各种光伏玻璃应用于舞美基地的阳光房、幕墙、光伏屋顶。艺术交流楼东侧玻璃看上去与普通玻璃没有两样，其实它是太阳能光伏玻璃，集装箱库房和散装库房屋面也安装了9500平方米的光伏玻璃，总装机量为608KW，光伏发电除供给舞美基地使用外，还可以向国家电网输送剩余电能。



## 工程案例



青海国投广场

青海·西宁



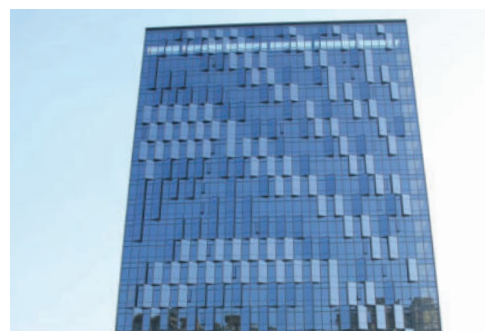
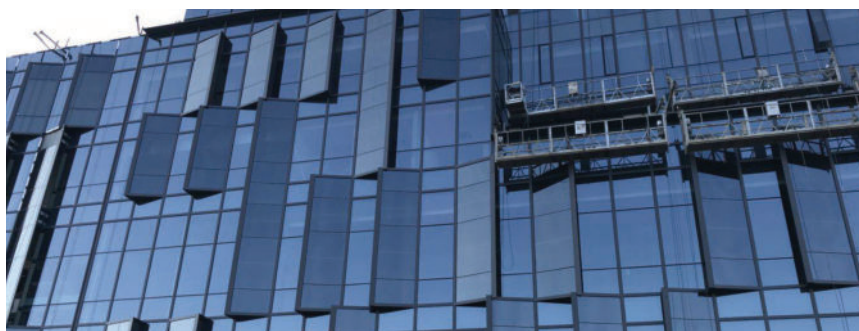
青海国投广场光伏幕墙项目，采用龙焱能源定制尺寸1200\*1380mm和1200\*1350mm大面积光伏幕墙构件，经设计师精心设计，把传统幕墙和光伏幕墙完美结合，既绿色环保，又新颖别致，同时具备一定投资价值。



嘉兴科创中心

浙江·嘉兴

嘉兴科创服务中心光伏幕墙为全球第一个光伏玻璃达到LOW-E玻璃效果的高层建筑项目。建筑设计师巧妙的把光伏玻璃与普通玻璃分离开来，使得整个建筑外观具有独特的立体感和科技感。项目实施过程中遇到了光伏幕墙的众多高难度技术问题，给光伏玻璃生产、组件组串、走线设计提出了前所未有的挑战。最终该项目的完美实施，代表龙焱在光电建筑领域胜任“高、精、尖、难”技术的能力。





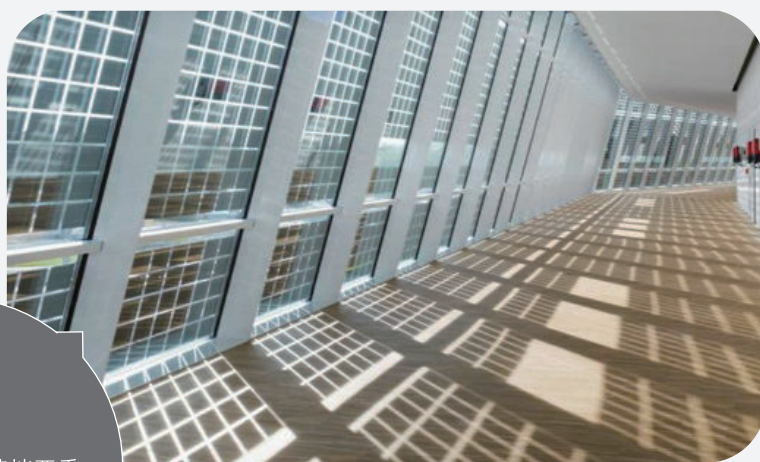
## 工程案例

### 晶硅光伏幕墙和碲化镉光伏幕墙效果对比

碲化镉薄膜电池与晶硅电池相比，更适用于BIPV应用，具有透光率可控技术以及电池衬底（通常为玻璃或其它柔性衬底）成本相对低廉的特点。可以深度定制不同背景颜色、尺寸、碲化镉薄膜电池组件，兼顾建筑功能与整体美学效果。



碲化镉透光组件  
外观色泽美观大气，  
透光均匀，  
不影响外景观赏



晶硅双玻组件  
对光线和外景遮挡严重，  
容易造成视觉疲劳

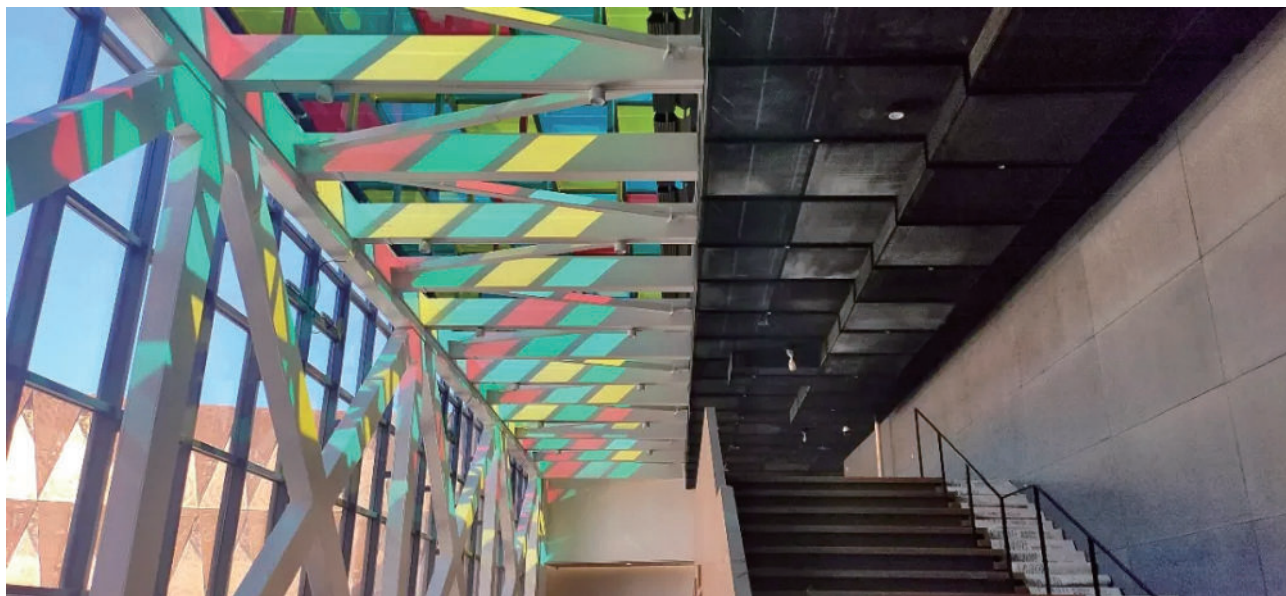
### 怀来官厅水库国家湿地博物馆



河北怀来官厅水库国家湿地公园是华北地区最大的国家级湿地公园。博物馆是湿地公园的标志性建筑，是2020年第五届省级旅游产业发展大会的重要场馆之一，集湿地生态系统、展示怀来历史文化、官厅水库建设历程、科普宣教和专题展览等功能为一体的综合性场馆，凭借科技、节能、环保、绿色的设计理念，一举斩获了“2018年主动式建筑奖”。

馆内连廊公共休息区顶部采用的是彩色覆膜光伏玻璃，四色搭配拼接的光伏玻璃和自身良好的采光通透性，在提高了建筑物整体艺术观感的同时，通过光伏发电，达到节能的目的。

连廊公共休息区顶部采用了海洋蓝、黄色、绿色和大红色四种不同颜色和不同尺寸的透光组件。当有太阳光照射时，彩色透光组件不仅能抵挡太阳光辐射和减少紫外线直接照射，同时太阳光穿过彩色透光组件后，会有五彩斑斓的倒影投在白色立柱和墙面上，为我们呈现出一幅建筑与生态和谐共存的画面，也为在博物馆参观和休息的游客增添了一抹意外的色彩。





## 工程案例

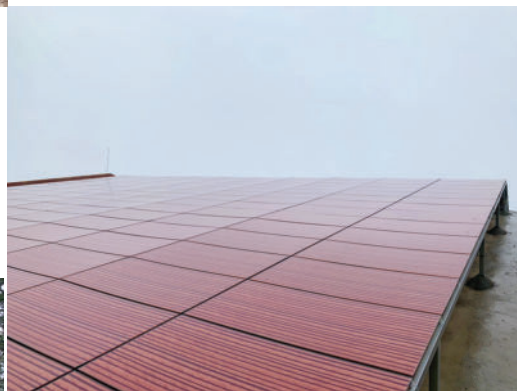
### 哈尼梯田全球重要农业文化遗产保护传承学校



红河哈尼梯田是继丽江古城、“三江并流”、石林喀斯特地貌、澄江帽天山之后的云南省第五项“世界遗产”。

由中国兵器工业集团援建的哈尼梯田全球重要农业文化遗产保护传承学校，就坐落在这片青山绿水和梯田间，这也是落实习近平总书记指出的加强对云南稻田传统农耕文化保护与传承指示的战略扶智型公益项目。

哈尼梯田保护学校的建成，不仅能更好的保护红河哈尼梯田世界文化遗产，还能让全球重要农业文化遗产成为红河县农旅发展名片。

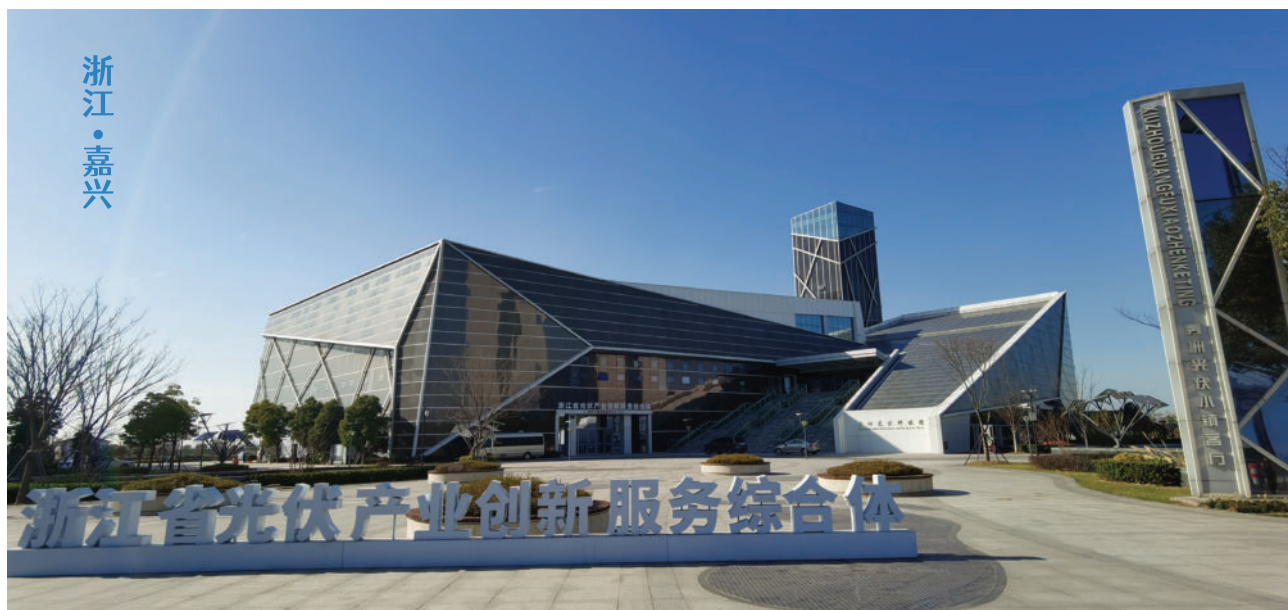


站在高处俯看这座刚刚建成的学校，红色屋顶很容易被忽视，因为它与砖红色的大楼完美融合，合为一体，几乎察觉不到有何特别之处。



不易察觉，才更显可贵。这片红色屋顶实际是由388块龙焱碲化镉薄膜光伏组件构成。为满足建筑的设计要求，光伏组件采用红色的仿陶板图案，与建筑外观保持高度一致性的同时，还将太阳能源源不断的转化为绿色电能，供学校负载设备的日常使用。





### ■ 嘉兴光伏科技展示馆

国内首座全BIPV构件公共建筑——嘉兴光伏科技展示馆，总建筑面积8,695平方米，其中光伏幕墙安装面积达5,556平方米。



▲ 京能集团王总，京能高新创投李书记等参观嘉兴光伏科技馆



整体建筑外部结构从幕墙到屋顶全部采用了龙焱能源研发生产的超大面积、高透光率的建筑光伏一体化构件，是目前国内建筑面积最大的全部采用发电玻璃的建筑物。

## 工程案例



■ 北京联想总部大厅CdTe光伏透光屋顶电站

■ 天津养老院CdTe光伏透光屋顶电站





## 工程案例

### ■ 三堡排涝工程光伏电站

三堡排涝工程光伏电站项目，利用排涝工程建筑屋顶，建设用户侧并网的屋顶透光光伏系统。该项目面积约1,000平米，采用透光率20%的CdTe（碲化镉）薄膜透光太阳能电池组件，总装机容量60KW，每年可发电6万度。

三堡排涝工程荣获国家“鲁班奖”。





## 工程案例

深圳技术大学光伏遮阳棚

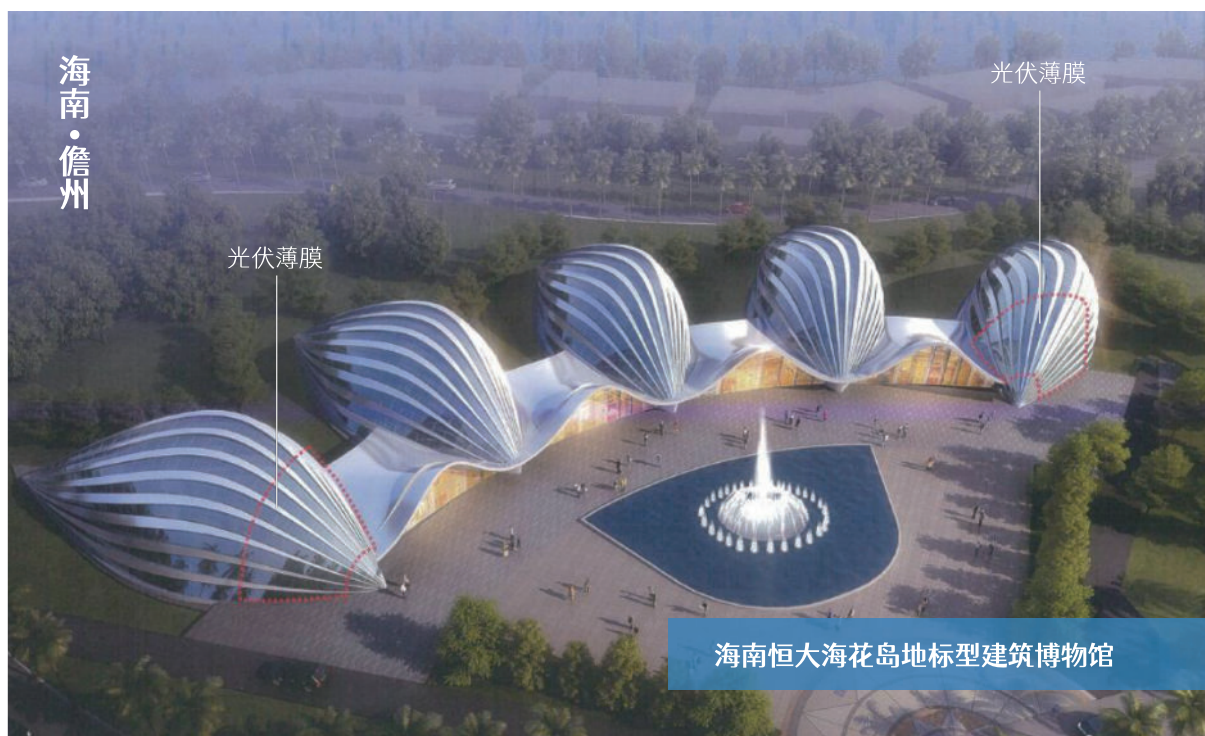


浙江职业技术学院阳光房



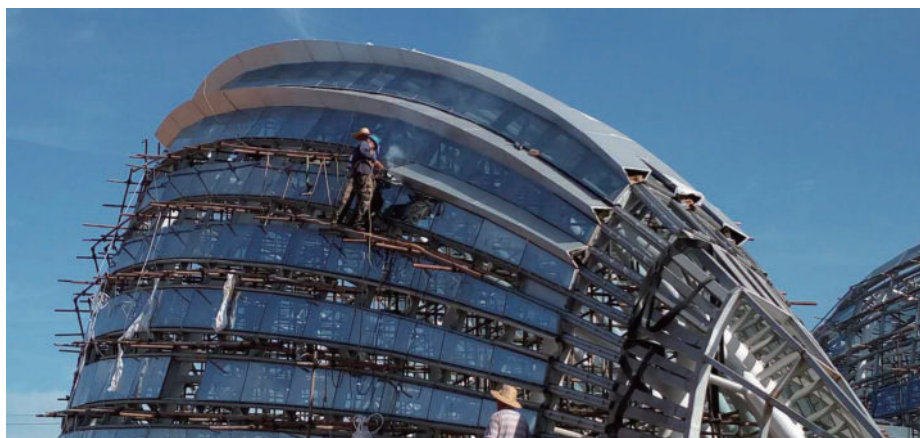
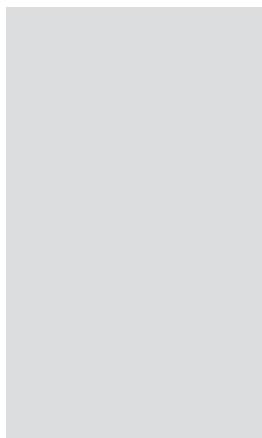


## 工程案例



“双子塔”酒店

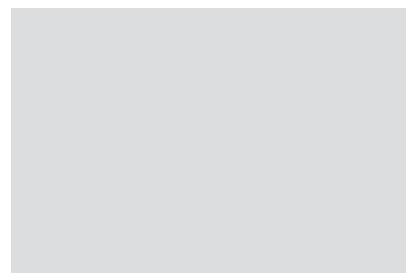
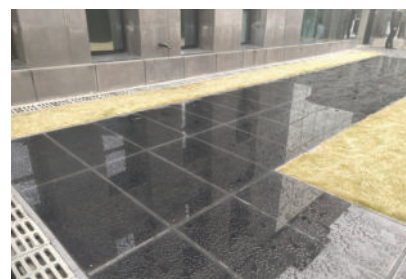
海花岛博物馆施工现场





## 工程案例

### 滨江国网双创基地光伏瓦光伏幕墙及光伏路示范



## 工程案例

漕河泾大同创业园



浙江长兴展示馆



绿城建研中心展示幕墙





## 工程案例



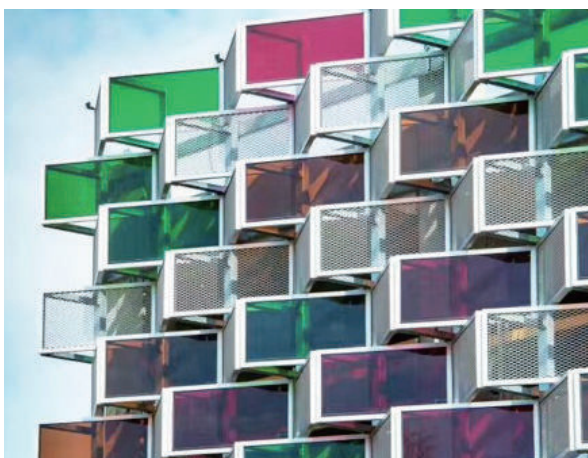
■ 青海幕墙展馆幕墙



■ 陕西渭南大数据中心幕墙项目



■ 征弘幕墙项目



■ 瑞典小镇彩色幕墙项目

## 工程案例



■ 瑞典学校幕墙



■ 哥伦比亚光伏幕墙



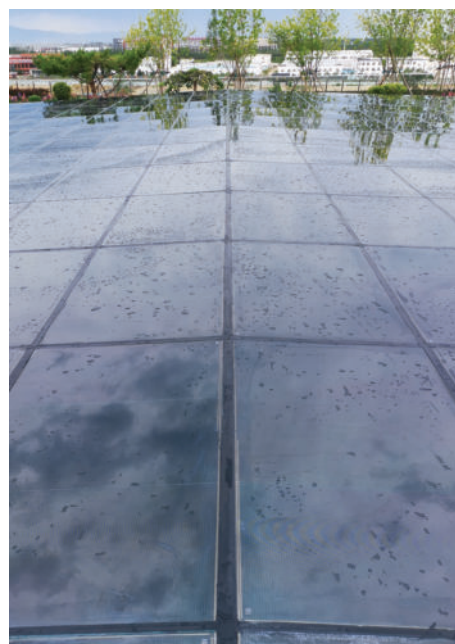
## 工程案例

### ■ 国家级大同经济技术开发区招商中心中庭

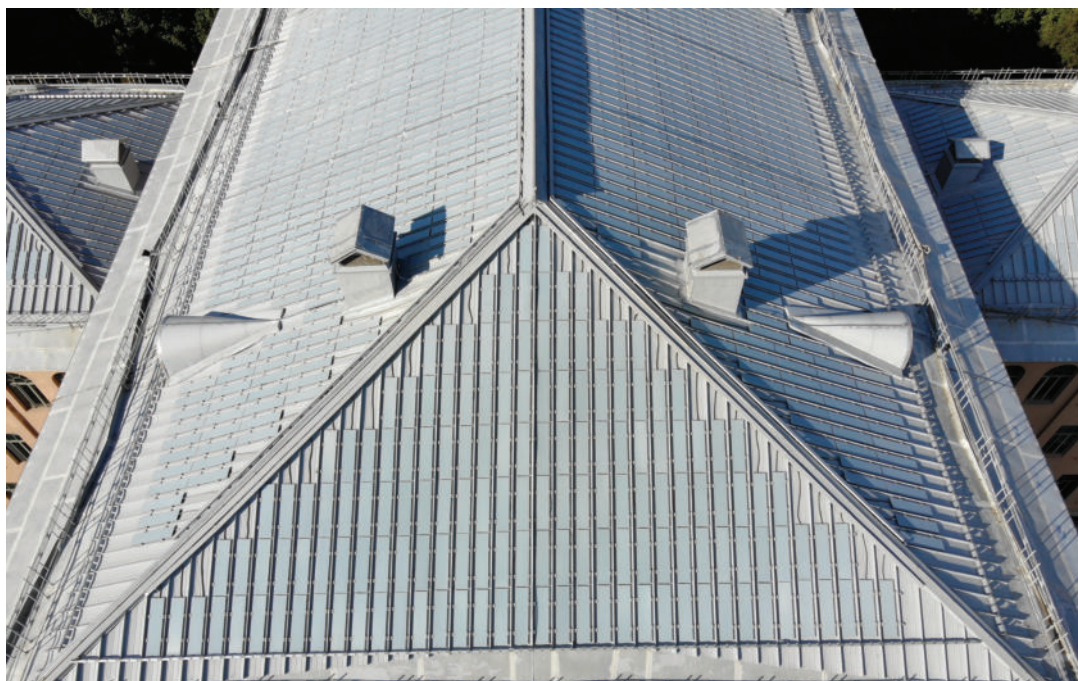
改装前



改装后



### ■ 哈尔滨工业大学百年校庆





## 工程案例

### ■ 光伏阳光房

安装光伏阳光房不仅能提升家居生活体验，还能为家庭节省电费开支，产生持续稳定的收益，同时每天还在为中国的绿色低碳事业做贡献。



以一座20平方的龙焱光伏阳光房为例，  
装机容量2.5Kw，  
每年能发电3000度左右，  
为家庭节省日常电费开支外，  
还能享受售电收益和国家补贴，  
25年总收益达6万余元，  
25年累计节约煤炭30吨和74.78吨二氧化碳。

按一棵树年吸收18.3公斤二氧化碳计算，  
相当于每年种树163棵，25年约4075棵，  
具有非常好的绿色环保价值，造福全社会。



## 工程案例



采用龙焱20%透光度的碲化镉发电玻璃，满足业主对美观度和采光要求的同时，还有不错的发电功率。另外项目在设计施工时，巧妙将接线盒和布线隐藏在型材结构中，使光伏阳光房更显简约大气，不会因为走线排布而破坏光伏阳光房的整体性和美观度。





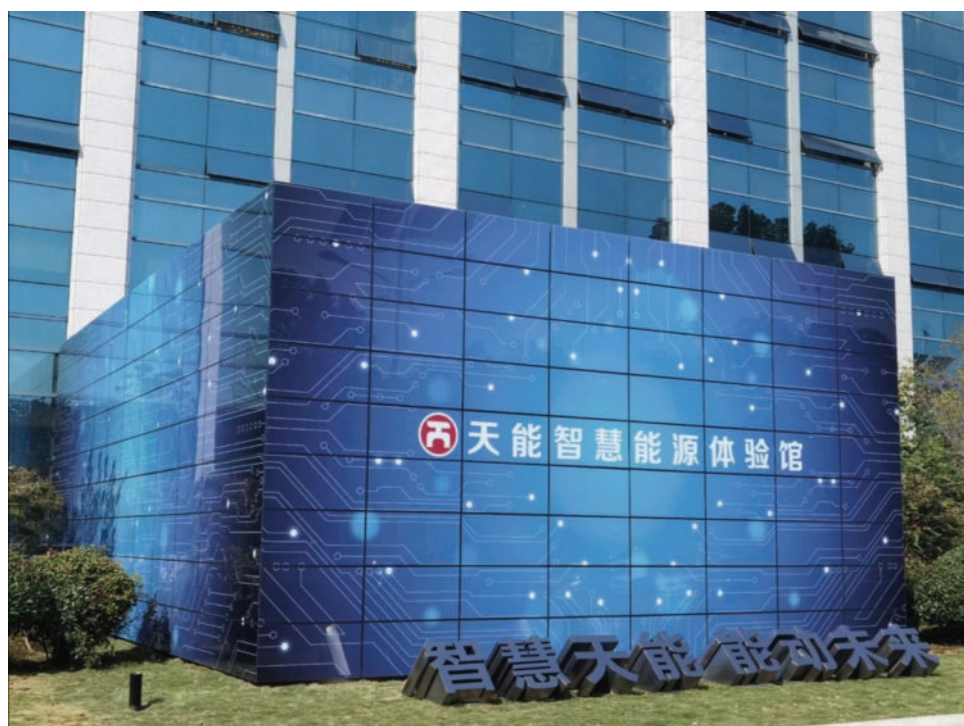
## 工程案例

### ■ 天能智慧能源体验馆

零 碳

绿 色

智 慧



智慧能源体验馆外立面集成电路图案的造型要求每块碲化镉薄膜发电玻璃上的图案都不一样，同时根据业主方的施工进度要求，必须在20天内完成项目的设计、生产和施工建设。

值得一提的是，天能智慧能源体验馆是国内首座图案光伏发电建筑，非常具有代表性，为国内光电建筑行业起到了非常好的示范和促进作用。天能集团董事长张天任参观智慧能源体验馆后表示非常满意，同时对龙焱能源的碲化镉薄膜图案发电玻璃给予了充分的肯定。

智慧能源体验馆整个建筑外立面采用龙焱能源自主研发生产的绿色光伏建材——“碲化镉薄膜图案发电玻璃”代替传统建筑材料。根据项目设计要求，在碲化镉发电玻璃中加入集成电路图案造型，设计融合智慧能源、绿色生态和科技理念，寓意“智慧能源之墙”，是一座极具科技感和代表性的现代生态建筑。

智慧能源体验馆图案光伏幕墙总装机容量约18kW，年发电量约1.5万kWh，年减排二氧化碳14.5吨。图案光伏幕墙产生的电量不仅能满足建筑自身全年的用电量，而且还有多余的电量可以外送，是一座零能耗的产能建筑。

## 工程案例

### ② 光伏电站

光伏电站具有能源质量高、建设周期短、安全可靠、无枯竭风险、不受资源分布地域限制的优点。

其中屋顶分布式光伏电站是未来光伏发展的一个重要方向，利用闲置屋顶建设光伏项目，既可以减少能源的消耗，又可以充分利用闲置资源，起到节能减排的作用，同时将带来巨大的经济效益、环境效益及良好的社会效应。



■ 北京理工大学深圳研究生院高层建筑屋顶光伏电站



■ 深圳华星G11工厂(获得LEED铂金级认证)



■ 新吉奥5.4MW屋顶光伏电站



## 工程案例



■ 清远4.8MW屋顶光伏电站



■ 聚润2.4MW屋顶光伏电站



■ 润昌2.3MW屋顶光伏电站



## 工程案例

上海电气2.5MW屋顶光伏电站



金迪2.5MW屋顶光伏电站



## 工程案例

■ 美国芝加哥分布式碲化镉薄膜光伏电站



■ 斯里兰卡光伏屋顶





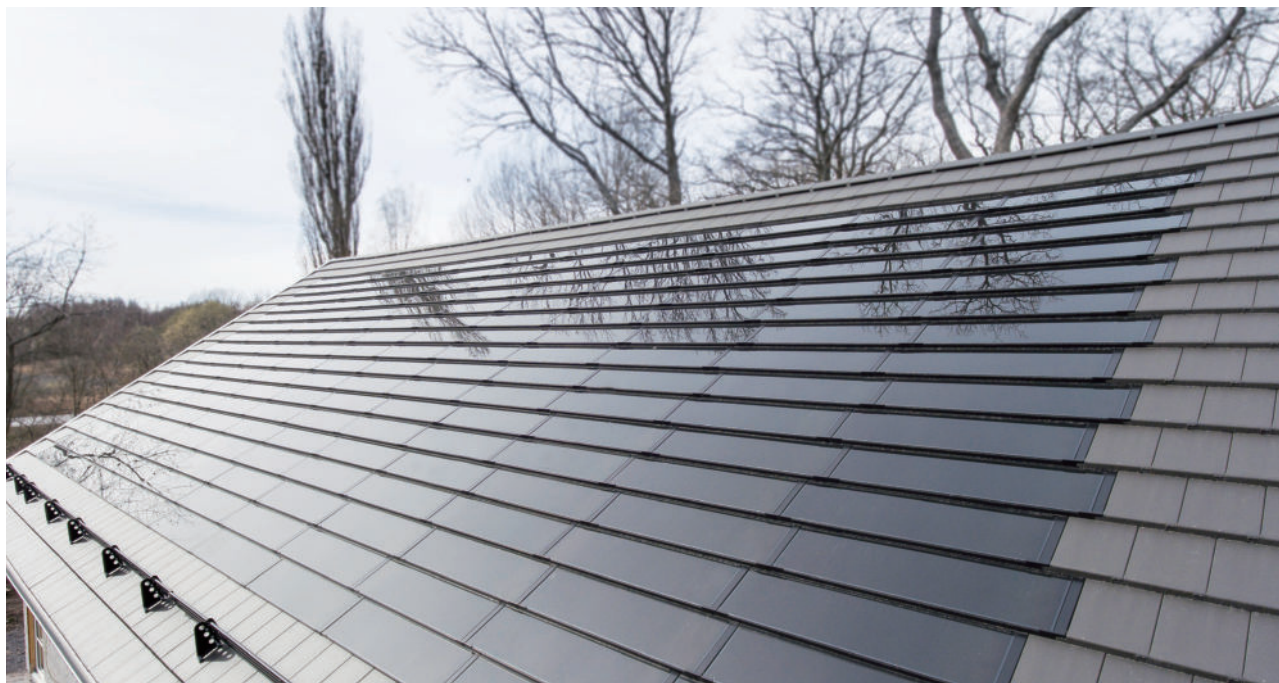
## 工程案例

### ③ 光伏瓦

#### 欧洲光伏瓦屋顶项目



#### 瑞典光伏瓦屋顶





## 工程案例



## 工程案例

### ④ 离网系统应用



■ 朝阳轮胎光伏车棚



■ 光伏路灯



■ 阳泰龙焱厂区光伏车棚



■ 英国光伏公交站