

光伏车棚及充电桩设计方案

项目分为 科技大厦、新能源厂区和化工厂区3个地点的电动自行车和汽车车棚光伏项目，以及以上三个项目地的充电桩储能供电系统。光伏组件总装机容量707.84kWp，直流充电桩功率30kW*32（个）、交流充电桩功率7kW*32（个）、电动自行车充电功率0.2kW*120（个）， 锂电池储能6000kW·h， 能量转换系统PCS容量为150kW*4（个）和PCS容量为100kW*2（个）。

三个项目地点车棚光伏与充电桩设计如下：

1、科技大厦——汽车车棚项目

在科技大厦停车区域建设汽车停车棚，采用多晶硅光伏组件作为车棚材料，建设分布式光伏发电系统。

科技大厦——汽车车棚项目

车棚尺寸	东西50米*南北6米*高2.5米*2个
汽车停车位	40个
装机容量	93.6kW
光伏组件数量	360块尺寸1640*992*40mm规格260Wp光伏组件
逆变器	50kW组串型逆变器*2台
充电桩	30kW直流充电桩*10个
	7kW交流充电桩*10个

效果图如下所示：

2、新能源厂区——自行车和汽车车棚项目

在新能源厂区南围墙处建设自行车停车棚和汽车停车棚。自行车车棚采用310W多晶硅光伏组件作为自行车车棚材料，汽车停车棚采用260W多晶硅光伏组件作为车棚材料，建设分布式光伏发电系统。

新能源厂区——自行车车棚项目

车棚尺寸	东西100米*南北2米*高2米*2个
停车位	300个
装机容量	62kW
光伏组件数量	200片1956*992mm规格光伏组件
逆变器	30kW组串型逆变器*2台

电动自行车充电位	0.2kW*40个
新能源厂区——汽车车棚项目	
车棚尺寸	东西50米*南北6米*高2.5米*2个
停车位	40个
装机容量	93.6kW
光伏组件数量	360块尺寸1640*992*40mm规格260Wp光伏组件
逆变器	50kW组串型逆变器*2台
充电桩	30kW直流充电桩*10个
	7kW交流充电桩*10个

3、化工厂区——自行车和汽车车棚项目

在化工厂区北门处建设自行车停车棚和汽车停车棚。自行车车棚采用260W多晶硅光伏组件作为自行车车棚材料，保留车棚原有支架，进行加固。汽车停车棚采用260W多晶硅光伏组件作为车棚材料，建设分布式光伏发电系统。

化工厂区——自行车车棚项目	
车棚尺寸	东西6米*南北35米*10个
停车位	600个
装机容量	327.6kW
光伏组件数量	1260片1640*992mm规格光伏组件
逆变器	30kW组串型逆变器*10台
电动自行车充电位	0.2kW*80个
化工厂区——汽车车棚项目	
车棚尺寸	单排：东西20米*南北6米*高2.5米*4个
	双排：东西15米*南北12米*高2.5米*2个
停车位	56个

装机容量	131.04kW
光伏组件数量	504片1640*992mm规格光伏组件
逆变器	30kW组串型逆变器4台
充电桩	30kW直流充电桩12个 7kW交流充电桩12个

4、 以上三个项目地的充电桩储能供电系统

建设好光伏车棚后，通过二次配置形式，在光伏车棚项目基础上施加充电桩项目。

充电桩储能供电系统由分为三部分：PCS、锂电池储能系统和充电桩系统。

锂电池储能系统采用电动汽车退役电池构成。三个项目地分别配置功率为100kW+150kW、100kW+150kW 、2台150kW 的PCS能量转换系统，容量为2000kW·h锂电池储能系统。

根据业主峰谷分时电价：早上8点-中午12点0.96元

中午12点-下午6点 0.62元

下午6点- 晚上10点1.07元

晚上10点- 早上8点 0.33元

1) 车棚光伏发电利用：

白天光伏发电期间属于电价高峰时段或用电高峰期，光伏发电自直接供本地负荷使用，自发自用实现光伏发电收益最大化。

2) PCS锂电池储能系统充电：

在电价低谷时段由电网向其充电（晚上10点- 早上8点，800kW功率PCS向锂电池储能系统充电7.5个小时，即可充满2000kW·h电池容量）。

3) PCS锂电池储能系统放电：

白天储能系统向充电桩输出电能，或在电能盈余情况或电价高峰时段，储能系统释放电能供本地负荷使用。

总结：通过利用PCS锂电池储能系统的电能双向流动和峰谷分时电价，即电能“低价储存，高价使用”，一方面实现充电桩供电低成本，另一方面还可以在高峰电价时段减少本地负荷用电量，节省了电费。

充电桩系统分为两种：30kW直流充电桩和7kW交流充电桩（可以两者都采用或选用某一种）。

直流充电桩直接将锂电池储能系统直流电经DC-DC变换，获得电能输出。其特点输出功率大，电动汽车充电速度快；

交流充电桩是将锂电池储能系统直流电经DC-AC变换,输出交流电，其特点是造价便宜，但输出功率小，电动汽车充电速度慢。

以上三个项目地的充电桩储能供电

系统

充电桩功率	直流充电桩：30kW
	交流充电桩：7kW
电动自行车充电位功率	0.2kW
充电桩数量	科技大厦：10个直流充电桩+10个交流充电桩（合计功率370kW）
	新能源厂区：10个直流充电桩+10个交流充电桩+40个电动自行车充电位（合计功率378kW）
	化工厂区：12个直流充电桩+12个交流充电桩+80个电动自行车充电位（合计功率468kW）
	总计：32个直流充电桩，32个交流充电桩，120个电动自行车充电位
光伏组件数量	2484片1640*992mm规格260Wp光伏组件
	200片1956*992mm规格310Wp光伏组件
	光伏总装机容量：707.84kW
储能系统	科技大厦：储2000kW·h
	新能源厂区：储2000kW·h
	化工厂区：储2000kW·h
	共计储能：6000kW·h
所需***回收电池数量	大约需要33万支***3.7V 10Ah锂电池
	(按照回收电池50%衰减计算)
储能系统充电时间	22:00到次日8:00电费较低为：0.34元/kWh

充电桩储能供电系统效果图：3.1 并网逆变器选型

1.并网逆变器选型

并网逆变器是光伏并网发电系统的核心转换设备，它连接直流侧和交流侧，需具有完善的保护功能、优质的电能输出。对逆变器的选型需满足如下要求：

（1）高转换效率高

逆变器转换效率越高，则光伏发电系统的转换效率越高，系统总发电量损失越小，系统经济性也越高。因此在单台额定容量相同时，应选择效率高的逆变器。逆变器转换效率包括最大效率和欧洲效率，欧洲效率是对不同功率点效率的加权，这一效率更能反映逆变器的综合效率特性。而光伏发电系统的输出功率是随日照强度不断变化的，因此选型过程中应选择欧洲效率高的逆变器。

(2) 直流输入电压范围宽

太阳能电池组件的端电压随日照强度和环境温度变化，逆变器的直流输入电压范围宽，可以将日出前和日落后太阳辐照度较小的时间段的发电量加以利用，从而延长发电时间，增加发电量。

(3) 优质的电能输出

逆变器应具有高性能滤波电路，使得逆变器交流输出的电能质量很高，不会对电网质量造成污染。在输出功率≥50％额定功率，电网波动＜5％的情况下，逆变器的交流输出电流总谐波畸变率（THD）<3％。

并网型逆变器在运行过程中，需要实时采集交流电网的电压信号，通过闭环控制，使得逆变器的交流输出电流与电网电压的相位保持一致，所以功率因数能保持在1.0附近。

(4) 有效的“孤岛效应”防护手段

采用多种“孤岛效应”检测方法，确保电网失电时，能够对电压、频率、相位等参数进行准确的跟踪和检测，及时判断出电网的供电状态，使逆变器准确动作，确保电网的安全。

(5) 系统频率异常响应

《国家电网公司光伏电站接入电网技术规定》中要求大型和中型光伏电站应具备一定的耐受系统频率异常的能力。

(6) 通信功能

光伏并网逆变器须提供通信接口能够将逆变器实时运行数据、故障信息、告警信息等上传至电站监控系统。

根据现场实际情况，光伏组件铺设区域屋顶条件限制，推荐使用组串式逆变器，相对于集中式逆变器，组串式逆变器的优势如下。

- I高转换效率，欧效达97.5%；
- I多路MPPT最终确保高系统转换效率；
- I发电收益明显高于集中式逆变器；
- I无需直流汇流；
- I安装简单，因地制宜，节约空间；
- I维护方便，缩短平均维护时间；
- I输入范围宽，发电时效更长；

综合考虑：

本分布式车棚光伏项目配置有30kW、50kW组串并网型光伏逆变器。并网逆变器参数如下表：

表1 30kW并网逆变器参数表

输入

最大输入功率 32kW(16kW/16kW)

最大输入电压	1000V
启动电压	300V
额定输入电压	650V
MPP电压范围	250~950V
满载MPP电压范围	480~800V
MPPT 数量	2
每路MPPT最大输入组串数5	
最大输入电流	66A（33A/33A）
输入端子最大允许电流	10A
输出	
额定输出功率	30kW
最大输出功率(PF=1)	30kW
最大输出视在功率	33.12KVA
最大输出电流	48A
额定电网电压	3/N/PE, 230/400Vac
电网电压范围	310~480Vac
额定电网频率	50Hz/60Hz
电网频率范围	45~55Hz/55Hz~65Hz
总电流波形畸变率	< 3 %（额定功率）
直流分量	<0.5 %In
功率因数范围	>0.99@满功率, (可调范围0.8超前~0.8滞后)
保护	

孤岛保护	具备
低电压穿越	具备
直流反接保护	具备
交流短路保护	具备
漏电流保护	具备
直流开关	具备
直流保险丝	具备
过压保护	2级防雷器(40KA)
系统	
最大效率	98.3%
欧洲效率	98.0%
隔离方式	无变压器
防护等级	IP65
夜间自耗电	<1W
工作温度范围	-25~60℃
相对湿度	0~95% 无凝露
冷却方式	智能强制风冷
最高海拔	4000m (>3000m降额)
显示	动态图形液晶
通讯	RS485 (RJ45端子)
直流端子	MC4
交流端子	压线框端子

认证	金太阳认证, 3c
机械	
尺寸（宽×高×深）	634×820×257mm
安装方式	壁挂式
重量	65kg

表2 50KW组串式逆变器技术参数:

输入	技术参数
最大输入功率	55000W
最大输入电压	1000V
启动电压	620V
MPP电压范围	570~950V
满载MPP电压范围	570~850V
MPPT 数量	1
每路MPPT最大输入组串数12	
最大输入电流	100A
输入端子最大允许电流	10A
输出	
额定输出功率	50000W
最大输出功率（PF=1）	55000W
最大输出视在功率	55000VA
最大输出电流	80A
额定电网电压	3/N/PE, 230/400Vac

电网电压范围	310~480Vac
额定电网频率	50Hz/60Hz
电网频率范围	45~55Hz/55~ 65Hz
总电流波形畸变率	<3% (额定功率)
直流分量	<0.5% In
功率因数范围	>0.99@满功率, (调范围0.8超前~0.8滞后)
保护	
孤岛保护	具备
低电压穿越	具备
直流反接保护	具备
交流短路保护	具备
漏电流保护	具备
直流开关	具备
直流保险丝	具备
过压保护	直流2级防雷器 (40KA
系统	
最大效率	99.00%
欧洲效率	98.70%
隔离方式	无变压器
防护等级	IP65
夜间自耗电	<1W
工作温度范围	-25~60℃ (> 50度降额)
相对湿度	0~100% 无冷凝

冷却方式	智能强制风冷
最高海拔	4000m (>3000m降额)
显示	动态图形液晶
通讯	RS485 (选配以太网)
直流端子	MC4
交流端子	螺丝压接端子
认证	BDEW, 金太阳认证, GB/T 19964, GB/T 29319
机械	
尺寸 (宽×高×深)	634×959×267mm
安装方式	壁挂式
重量	55kg
	3.2 光伏组件排列布置设计

3.2.1 光伏组件选型

1) 选型原则

根据2015年2月5日国家能源局综合司颁布的《关于征求发挥市场作用促进光伏技术进步和产业升级意见的函》（国能综新能[2015]51号）规定：

严格执行光伏产品市场准入标准。自2015年起，享受国家补贴的光伏发电项目采用的光伏组件和并网逆变器产品应满足《光伏制造行业规范条件》相关指标要求。其中，多晶硅电池组件转换效率不低于15.5%，单晶硅电池组件转换效率不低于16%。多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自投产运行之日起，一年内衰减率分别不高于2.5%、3%、5%。并网逆变器中国加权效率应满足：带变压器型不得低于96%，不带变压器型不得低于98%。

所以多晶硅光伏组件容量应选择255wp及以上，才能保证转换效率不低于15.5%的要求，以便顺利获得国家光伏补贴。

本电站选用光伏组件具有以下特点：

1)多晶硅光伏组件经过国家批准的认证机构认证；

2)组件件峰值功率误差为：±2%；

3)组件效率为15.5%；

4)组件稳定功率衰减：1-3年总衰减≤5%，1-10年总衰减≤10%，1-25年总衰减≤20%。；

综合考虑组件效率、技术成熟度、市场占有率，本项目选用260、310Wp多晶硅光伏组件，相关性能参数如下：

表3 光伏组件规格参数

序号	项目名称	参数指标	参数指标	参数指标
1	峰值功率	255Wp	260 Wp	310 Wp
2	峰值电压	30.40V	30.67V	36.7V
3	峰值电流	8.39A	8.48A	8.42A
4	开路电压	38.07V	38.38V	44.2V
5	短路电流	8.89A	8.97A	9.18A
6	功率温度系数	-0.40%/°C	-0.40%/°C	-0.42%/°C
7	开路电压温度系数	-0.32%/°C	-0.32%/°C	-0.35%/°C
8	短路电流温度系数	0.059%/°C	0.059%/°C	0.06%/°C
9	额定电池工作温度	45±2°C	45±2°C	45±2°C
10	工作温度	-40~+85°C	-40~+85°C	-40~+85°C
11	最高系统电压	1000VDC(IEC)/600VDC(UL)		
12	重量	18.9kg	26kg	
13	外形尺寸	1640mm×992mm×40mm	1956×992×40mm	

2) 光伏阵列设计原则

以本项目所用30kW并网逆变器为例，30kW并网逆变器的直流工作电压范围为：480Vdc~800Vdc，考虑太阳能光伏组件串联的组件数量N：光伏组件的开路电压温度系数；

光伏组件的工作电压温度系数；

光伏组件工作条件下的极限低温（℃）；

光伏组件工作条件下的极限高温（℃）；

逆变器允许的最大直流输入电压（V）；

逆变器MPPT电压最大值（V）；

逆变器MPPT电压最小值（V）；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/356123025204010104>