

# 项目需求

供应商在制作响应文件时仔细研究项目需求说明。项目需求包括技术要求和商务要求:技术要求是指对采购标的的功能和质量要求,包括性能、材料、结构、外观、安全,或者服务内容和标准等;商务要求是指取得采购标的的时间、地点、财务和服务要求,包括交付(实施)的时间(期限)和地点(范围),付款条件(进度和方法),包装和运输,售后服务,保险等。

## 一、项目规模

本项目建设规模 300kW 左右。

本项目分为 1 个配电房、1 个并网柜进行并网。最终布置容量及接入电压等级以有关部门批复的接入系统报告为准,工程包括光伏发电系统以及相应的配套并网设施。

## 二、光伏合作模式

1. 投标供应商(成交供应商)在项目提供屋顶上建设分布式光伏系统,服务期 20 年。服务期满,双方可友好协商,总续期不超过五年。合同到期后,所有设备归采购人所有。

2. 投标供应商(成交供应商)负责包含但不限于新建车棚、太阳能光伏电站投资、前期手续办理、工程设计、采购供应、安装施工、工程质量及工期控制、工程管理、设备监造、培训、调试、运行直至竣工验收等全部内容,分布式光伏系统由投标供应商负责合同期间的运维检修工作,遇到问题在 2 小时内响应,一般性问题在 48 小时内解决,严重性问题在 5 日内解决,承包商应保证光伏系统的正常稳定运行,每半年进行清洗工作,满足合同其他责任和义务的同时使本项目符合相关达标验收的要求。

3. 投标供应商(成交供应商)须优先将项目所发电力提供给业主;业主应优先使用投标供应商所发电量。按照目前基础资料,采购人每年办公用电量约 140 万度,车辆(目前 50 辆)用电量约 10 万度。该数据供响应供应商磋商报价响应时综合参考,最终以实际用电量为准。

4. 安全要求:

(1) 满足国家要求的风载、雪载、拉拔力等设计安全要求。

(2) 噪声影响：本项目安装设备在系统运行中组件不产生噪音，逆变器电力设备会产生微量的运行噪声及电磁辐射水平符合国家标准。

(3) 安装设备符合国标、国网相关标准要求。

**5. 特别提醒：如遇国家政策调整或政府拆迁，所造成的损失由投资供应商负责，与招标方无关。对此，供应商必须响应。**

### 三、总则

#### 1.1 实施依据

本光伏车棚设计、施工安装需严格遵循国家现行法律、法规及规范标准，核心依据包括但不限于：

- 《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）
- 《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）
- 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》（GB 51022-2015）
- 《建筑抗震设计标准》（GB 50011-2016）
- 《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）
- 《光伏建筑一体化应用技术标准》（GB/T 51368-2019）
- 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010，2015 年版）
- 项目所在地气象、地质勘察报告及相关规划要求

#### 1.2 实施范围

本次设计涵盖光伏车棚全系统，包括但不限于：

- 主体结构系统（含基础、钢构支架、车棚顶盖框架）
- 光伏组件及支架系统
- 电气系统（含逆变器、汇流箱、配电设备、线缆敷设）
- 防雷接地系统
- 消防与安全防护系统
- 附属设施（如充电桩接口预留、照明系统）

#### 1.3 实施目标

1. 安全性：结构承载、抗震、防雷、防火等性能满足规范要求，

确保人员、车辆及设备安全；

2. 可靠性：光伏系统年发电量达标，主体结构设计使用年限不低于 25 年，光伏组件质保不低于 25 年；

3. 适用性：适配常见车型（轿车、SUV 等），预留充电接口，兼顾日常停车与充电功能；

4. 环保性：减少施工与运营阶段对环境的影响。

### 三、基础设计实施参数

#### 3.1 气象与荷载参数

参数类别	取值要求
基本风压	按项目所在地《建筑结构荷载规范》取值，且不低于 $0.30\text{kN/m}^2$ ，需考虑局部风压增大系数
基本雪压	按项目所在地规范取值，且不低于 $0.20\text{kN/m}^2$ ，积雪荷载需按最不利分布计算
活荷载	车棚顶盖活荷载不低于 $0.5\text{kN/m}^2$ ，运维检修荷载不低于 $1.0\text{kN/m}^2$ （局部集中荷载）
风荷载体型系数	封闭式车棚取 1.3，半开放式车棚取 1.2，需结合车棚平面布局专项验算
温度作用	按项目所在地极端温度范围（ $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ）考虑温度应力对结构及电气系统的影响

#### 3.2 抗震与地质参数

参数类别	取值要求
抗震设防	按项目所在地抗震设防烈度（不低于 6 度）、地震分组及场地类别设计，结构抗震等级不低于三级，关键构件（钢柱、主梁）抗震措施需符合规范加强要求；
地质条件	基础设计需依据详细地质勘察报告，明确地基承载力

参数类别	取值要求
	特征值（天然地基不低于 120kPa，若地基承载力不足需采取换填、桩基等处理措施），考虑地下水位对基础的影响，基础抗浮稳定性系数不低于 1.05。

### 3.3 光伏系统核心参数

系统参数	设计要求
光伏组件类型	优先选用单晶硅组件，转换效率不低于 23%，组件尺寸需适配车棚顶盖跨度，抗风揭性能满足 GB/T 34909 要求
逆变器效率	组串式逆变器最大转换效率不低于 98.5%，MPPT 跟踪精度不低于 99%，具备防孤岛、过压过流保护功能
系统年发电量	按项目所在地年平均辐照量计算，首年发电量衰减率不超过 2%，25 年发电量衰减率不超过 20%
并网电压等级	低压并网（380V），需符合电网公司并网技术要求
光伏支架倾角	结合项目所在地纬度优化设计，倾角偏差不超过 $\pm 1^\circ$ ，确保组件接收最佳太阳辐照

## 四、主体结构设计实施标准

### 4.1 结构形式

参数类别	取值要求
主体框架	采用门式刚架或桁架式钢结构，单跨跨度根据停车需求确定（单车道跨度不小于 5.5m，双车道跨度不小于 9.0m），柱距不大于 6.0m，车棚净高不低于 2.8m（大型车辆停放区不低于 3.5m）

### 4.2 材料要求：

参数类别	取值要求
钢结构主材	立柱、主梁采用 Q355B 钢材，腹板厚度不小于 8mm，翼缘厚度不小于 10mm，钢材力学性能需符合 GB/T 1591 要求
连接螺栓	采用 10.9 级高强度螺栓，抗滑移系数不低于 0.45，普通螺栓采用 8.8 级，需做防腐处理
基础材料	混凝土强度等级不低于 C30，钢筋采用 HRB400E，保护层厚度不小于 40mm（地下部分）

### 4.3 结构承载验算

1. **荷载组合：**需考虑以下最不利荷载组合，确保结构应力比不超过 0.85（关键构件不超过 0.8）：

- 1.3 恒载（结构自重 + 光伏组件自重）+ 1.5 活载；
- 1.3 恒载 + 1.5 风荷载（左风 / 右风）；
- 1.3 恒载 + 1.5 雪荷载；
- 1.2 恒载 + 1.3 地震作用 + 0.9 风荷载（抗震组合）；

#### 2. 变形控制：

- 钢梁（恒 + 活）挠跨比不大于 1/250；
- 柱顶水平位移（风荷载下）不大于柱高的 1/60，地震作用下不大于柱高的 1/50；
- 光伏组件支架变形不超过 L/300（L 为支架跨度），避免组件碎裂或影响发电效率。

### 4.3 防腐与防火设计

#### 1. 防腐处理：

- 钢结构表面采用喷砂除锈（除锈等级不低于 Sa2.5 级），涂覆氟碳漆或聚胺酯漆，干膜厚度不小于 120 μm，防腐年限不低于 15 年；
- 基础外露部分采用防腐涂料 + 瓷砖贴面或包裹玻璃钢，地下

部分采用沥青卷材防腐；

## 2. 防火设计：

○ 钢结构防火等级不低于二级，柱、主梁耐火极限不低于 1.5h，次梁不低于 1.0h，可采用防火涂料（厚型防火涂料厚度不小于 25mm）或防火板包覆；

○ 电气设备周边需设置隔离带，避免高温部件引燃易燃物。

## 五、光伏系统设计实施标准

### 5.1 光伏组件布置

1. **布局原则：**组件排列需与车棚顶盖尺寸匹配，避免遮挡（组件间横向间距不小于 20mm，纵向间距不小于 50mm，边缘距结构构件不小于 100mm）；

2. **抗风揭与抗雪：**组件与支架连接采用专用夹具，扭矩值符合组件厂家要求，支架系统需验算雪荷载下的稳定性，避免安全事故发生。

### 5.2 电气系统设计

#### 1. 逆变器：

○ 逆变器布置需靠近光伏组件阵列，缩短直流线缆长度，减少损耗，安装位置需通风良好，环境温度控制在  $-25^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；

#### 2. 线缆选择与敷设：

○ 直流线缆采用耐候型 PV1-F 电缆，截面积根据电流选择（不小于  $4\text{mm}^2$ ），交流线缆采用铝合金或者铜芯铠装电缆，敷设需穿镀锌钢管或电缆桥架；

○ 线缆防晒、防水、防机械损伤，室外部分需采用 UV 防护措施，弯曲半径不小于线缆外径的 10 倍；

#### 3. 并网控制：

○ 需配置并网柜，含断路器、计量表、防雷器等设备；

○ 具备远程监控功能，可实时监测发电量、组件温度、逆变器状态等参数，数据上传频率不低于 15 分钟 / 次。

### 5.3 防雷接地系统

1. **防雷等级：**按二类防雷建筑物设计，车棚顶部设置接闪带（采用  $\Phi 12$  热镀锌圆钢，网格间距不大于  $10\text{m}\times 10\text{m}$ ），光伏组件支架与

接闪带可靠连接；

## 2. 接地系统：

○ 工作接地、保护接地、防雷接地共用接地极，接地电阻不大于  $4\Omega$ ，若接地电阻不满足要求，需增设人工接地极（如镀锌角钢  $50\times 50\times 5$ ，长度 2.5m，间距 5m）；

○ 所有金属构件（钢结构、支架、设备外壳）需可靠接地，接地连接线采用  $\Phi 10$  热镀锌圆钢或  $25\text{mm}^2$  铜缆。

## 六、安全与附属设施

### 6.1 安全防护

1. 防触电：电气设备外壳需可靠接地，光伏组件阵列周边设置警示标识；

2. 消防设施：每  $500\text{m}^2$  设置 2 具 4kg 干粉灭火器，灭火器放置高度 1.5m 以下，便于取用。

### 6.2 附属设施

1. 排水设计：车棚顶盖排水坡度不小于 2%，采用内排水或外排水。

## 七、验收标准与质保要求

### 7.1 验收标准

#### 1. 结构验收：

○ 钢结构尺寸偏差符合 GB 50205 要求，柱垂直度偏差不大于  $H/1000$ （H 为柱高），梁控制挠度偏差不大于  $L/1000$ （L 为梁长）；

○ 混凝土基础强度需达到设计强度的 100%，外观无裂缝、露筋等缺陷，尺寸偏差符合 GB 50204 要求；

#### 2. 光伏系统验收：

○ 组件安装偏差：平面位置偏差不大于 5mm，倾角偏差不大于  $1^\circ$ ；

○ 电气性能测试：逆变器效率、并网电流谐波含量（THD 不大于 5%）需符合设计要求，接地电阻测试值不大于  $4\Omega$ ；

### 7.2 质保要求

1. 结构质保：主体钢结构质保不低于 15 年，基础质保不低于 20

年；

2. **光伏系统质保：**光伏组件质保不低于 25 年（发电量衰减率符合要求）；

## 八、设计成果要求及项目交付

（一）中标单位需在合同签订后 30 日内提交完整设计成果，包括但不限于：

1. 设计说明书（含设计依据、参数计算、方案比选、技术要点等）；
2. 结构施工图（含基础平面布置图、钢结构节点详图、光伏支架安装图）；
3. 电气施工图（含光伏系统接线图、配电设备布置图、线缆敷设图、防雷接地图）；
4. 工程量清单；
5. 光伏系统发电量计算书、结构承载力验算书；
6. 设计图纸需加盖注册结构工程师、注册电气工程师执业印章，确保成果合法有效。

（二）设计成果经相关部门审核并经采购人确认后，由成交供应商实施。

本项目为交钥匙工程。所有涉及该项目设计、设备采购、现场安装施工、调试、运维，以及相关的专家论证、方案报批等所有事项及费用，均由成交供应商自行考虑。采购人不承担任何费用。

## 九、投标项目涉及到的现场勘察

1. 磋商文件所提供的项目相关数据仅做参考，根据自身需要，投标供应商可在投标文件递交之日前对有关现场和周围环境进行勘察，以获取编制投标文件和签署合同所需的信息；现场勘察联系人：黄先生，联系电话：13809088580；勘察现场所发生的责任和费用由投标供应商自己承担。

2. 采购单位向投标供应商提供的有关现场的资料和数据，是采购单位现有的并认为能使投标供应商可利用的资料。采购人对投标供应商由此而做出的推论、理解和结论概不负责。

## 十、付款方式

光伏发电设备安装完工通过验收并完成并网发电后，采购人购进光伏发电系统产生的电能。采购人自收到中标单位发票后 10 个工作日内付款（按月结付）。

特别提醒：请各投标供应商开标前自行勘查现场，以便详细了解项目实况，做出合理合适的投标报价。