

# 光伏系统设计说明

## 一、项目概况

- 地理位置：岳阳市位于湖南北部，位于东经111°53'，北纬28°42' 17"。属于亚热带季风气候。
- 气候条件：多年平均温度16℃;多年极端最高气温42℃;最低气温-11℃;
- 太阳能资源：年太阳总辐射4.065MJ/m2.a，年有效利用小时数约970h;
- 光伏组件安装总面积：约65.2平方米;
- 光伏安装容量：250Wp/块×4.0块=10kWp;
- 接入系统方式：逆变器接入屋顶的光伏并网配电箱，通过光伏并网配电箱接入用户配电箱10/0.4kV变压器低压侧导线；
- 理论年发电量=年平均太阳辐射总量 × 电池总面积 × 光电转换效率=2650.4kWh/年
- 光伏系统主要设备：太阳能光伏组件、组串式逆变器、汇流箱、无线监控模块等。
- 并网方式：根据本工程装机容量及分布式电源接入配电网相关标准，系统采用380V单相接入用户配电箱10/0.4kV变压器低压侧导线。
- 运营模式为自发自用、余量上网。在并网点设置电表补偿用并网电表表。在产权分界点设置关口电表表，并将发电信息传至相关主管机构。
- 光伏发电系统接入配电网的各项电能质量指标以及系统在异常状态下的响应特性应满足相关并网技术要求，系统选用的并网逆变器要求具备孤岛能力。
- 10、太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成， 建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑日照标准。室外温度、太阳总辐射量。
- 11、安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能热辐射或光伏电池板损坏后物件坠落伤人的安全防护设施。
- 12、太阳能光伏发电系统的发电量、光伏组件有板面温度、室外温度、太阳总辐射量等参数进行监测。
- 13、太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于25年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于0.7%。
- 14、太阳能光伏发电系统设计时，应根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全 稳定运行。
- 15、本工程太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成。

## 二、工程设计依据

本工程设计均遵循如下规范和标准

- 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203-2010
- 《光伏发电站接入电力系统技术规定》GB/T 19964-2012
- 《光伏系统并网技术要求》GB/T 19939-2005
- 《光伏(PV)系统电网接口特征 (IEC61727: 2004, MOD)》GB/T 20046-2005
- 《电能质量 公用电网谐波》 GB/T 14549-1993
- 《电能质量 电压波动和闪变》GB/T12326-2008
- 《电能质量 三相电压不平衡度》GB/T 15543-2008
- 《电能质量 电力系统供电电压允许偏差》 GB/T12325-2008
- 《电能计量装置技术管理规范》 DL/T 448-2016
- 《电气装置安装工程、柜及二次回路接线施工及验收规范》 GB 50171-2012
- 《电气装置安装工程电缆线路施工验收规范》GB50168-2018
- 《光伏电站设计规范》 GB50797-2012
- 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015-2021

## 三、设计参数：

- 装机容量：光伏组件安装容量为10kW;
- 并网接入：并网接入点依据现场建筑用户线路敷设情况以及供电局要求进行安装，按照380V三相电接入屋顶的光伏并网配电箱，通过光伏并网配电箱接入用户配电箱10/0.4kV变压器低压侧导线的接入方式进行设计，实际施工时需与当地电力公司确定后进行。
- 并网电压：380V,三相五线并网接入。
- 光伏组件安装方式：光伏组件沿屋面朝结构平衡安装，无季节追日和时间追踪。

## 四、主要设备选择

- 光伏电池组件：选用多晶硅光伏组件，组件峰值输出功率为250W，数量4.0块。
- 并网逆变器选用1台10kW组串式并网逆变器。输出电压三相400V±5.0Hz，数量1台。
- 交流配电箱：标准配电箱，依设计要求定制，要求配电箱具备可靠零和接地，并适应业主电网系统形式。
- 并网逆变器及须满足下列技术要求：
  - a、光伏并网逆变器输出电压在电网公共连接点（PCC）处的允许偏差应符合GB12325-1990的规定，三相电压的允许偏差为额定电压的+7%、-7%，单相电压允许偏差为额定电压的+7%、-10%。
  - b、光伏并网逆变器与电网同步运行，电网额定频率为50Hz,光伏并网逆变器输出频率允许偏差应符合GB/T15194.5-1995的规定，即偏差值允许±0.5Hz；
  - c、光伏并网逆变器工作时不应造成电网电压波动过大的畸变，和/或导致注入电网过度的谐波电压。光伏并网逆变器额定输出时，电流总谐波畸变率值小于逆变器额定输出的4%；
  - d、光伏并网逆变器的输出大于其额定输出的20%时，平均功率因数应不小于0.85（超前或滞后）；
  - e、光伏并网逆变器能够适应室外恶劣的环境，防护等级室外型必须达到IP65，室内型必须达到IP20，逆变器的最大效率应不小于98%；
  - f、光伏并网逆变器具有齐全保护功能；
  - g、光伏并网逆变器必须配有先进的通讯接口；
- 光伏组件支架：  
光伏支架：支架材质选用Q235热浸镀锌光伏专用C型钢或U型钢材质，规格需经量屋面钢结构转换型式确定；

## 六、电缆与导线

- 直流导线：选用PV1-F-1×4mm²专用光伏线缆，与组件连接方式为通过MC4连接器连接，直流线缆走线方式在组件下方绕线方式方式为明线敷设，跨线通道及其他设备使用PV专用电缆穿管或者电缆桥架，导线沿穿线敷设时总面积不得大于穿线管内总截面积；
- 交流线缆：根据输电功率选择合适截面积的交流线缆，电缆材质为低烟无卤阻燃电缆，电缆敷设方式为套铜管或穿桥架敷设。

## 七、防雷

系统防雷等级为二级

- 屋面光伏方阵利用组件金属边框作为防雷直击雷导体，光伏方阵支架采用25×4热镀锌扁钢进行防雷等电位连接，并通过屋顶现有防雷接入本建筑防雷接地系统。
- 光伏组件金属框架、金属支架结构、金属管、槽盒、汇流箱接地端子、线缆金属外皮、信号线缆金属层、电源保护器接地端等应进行可靠的总等电位联结，且应与所在建筑物共用接地系统。光伏系统不得采用不接地的等电位联结保护，具体做法详细图集《建筑一体化光伏系统电气设计与施工》15D202-4 第4.8页。
- 光伏阵列区域与屋面直接间接连接点不小于1m处，正常不带电设备的金属外壳均应可靠接地，包括光伏组件支架、组件底座、电缆槽盒、逆变器汇流箱金属外壳等，每块光伏组件金属底座都应采用软铜带与光伏支架可靠连接，逆变器、汇流箱等设备金属外壳均采用细铜导线与支架连接。
- 等电位连接线与防雷等连接点的具体位置可根据现场实际情况进行调整，就近连接。
- 本工程利用建筑永久性铜附件为引下线，利用建筑基础铜作为接地极，实测接地电阻应符合设计要求否则应增补人工接地极。
- 雷电波入侵预防：采用过电压保护措施，光伏汇流箱输出端设置直流电涌保护器，交流配电箱和逆变器输出端以及光伏监测系统线路设置交流电涌线路电涌保护器，具体做法详细图集《建筑一体化光伏系统电气设计与施工》15D202-4 第4.9页。

## 八、雷电保护

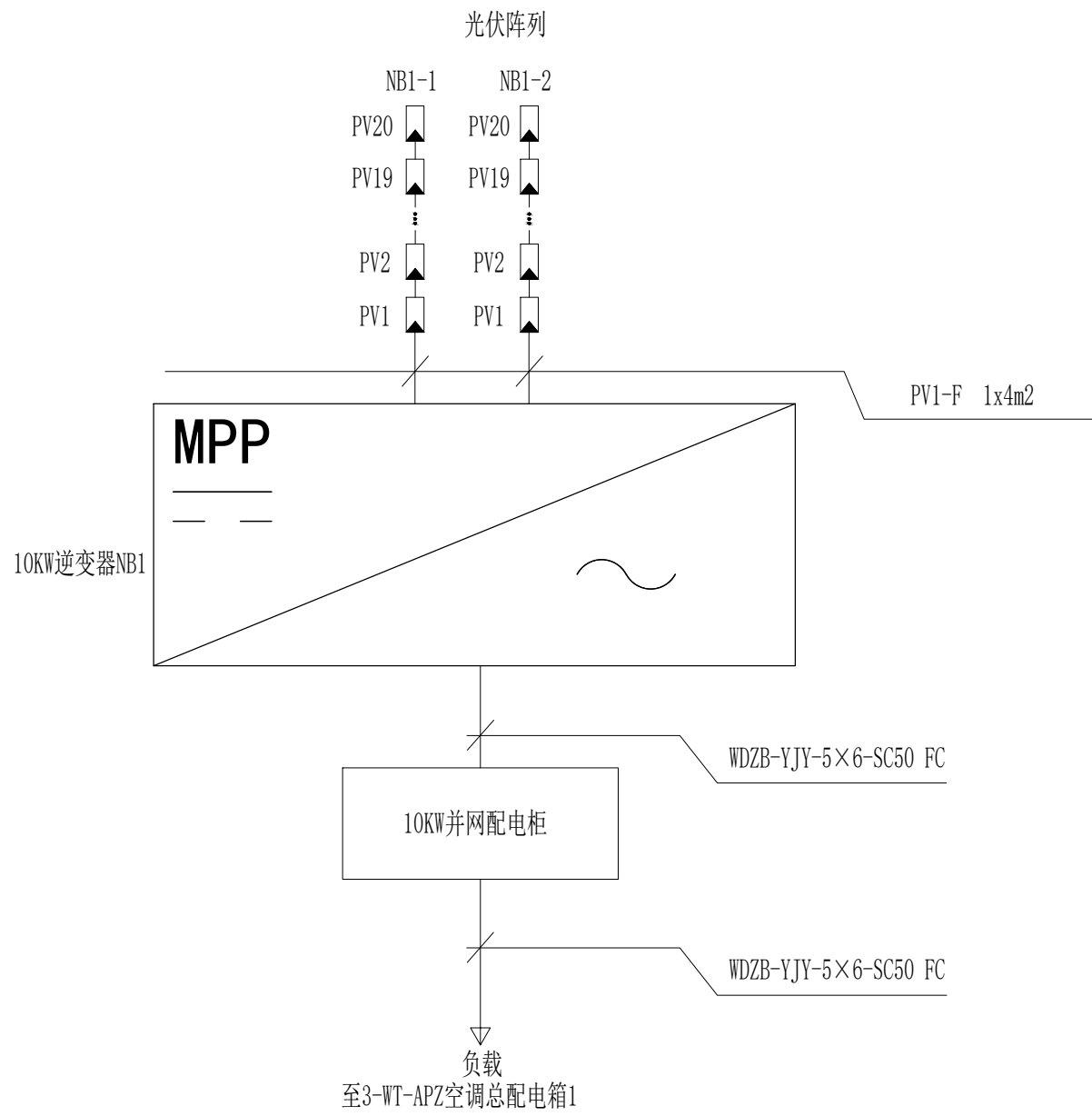
- 光伏电站线路发生短路故障时，要求线路保护能快速动作，瞬时跳开相应断路器。
- 400V并网断路器应采用光伏专用断路器，具备短路瞬时、长延时保护、过/欠压脱扣、检有压重合闸功能。
- 逆变器本体保护配置：应具有极性反接保护、短路保护、过/欠电压保护、过/欠频率保护、孤岛保护、过流保护、过温保护、接地保护、逆功率保护等，装置异常时自动脱钩系统。

## 九、电能计量

- 光伏并网配电箱内安装光伏发电电量计量表，该表为单向表，用于计量光伏系统所发电量。
- 用户原有关口电能计量表应为双向表，计量装置应具备有功和无功计量功能。
- 关口计量点的电能表准确度等级应为有功0.2S级、无功2.0级。
- 计量方案需经当地当地电力公司批准的方案为准。

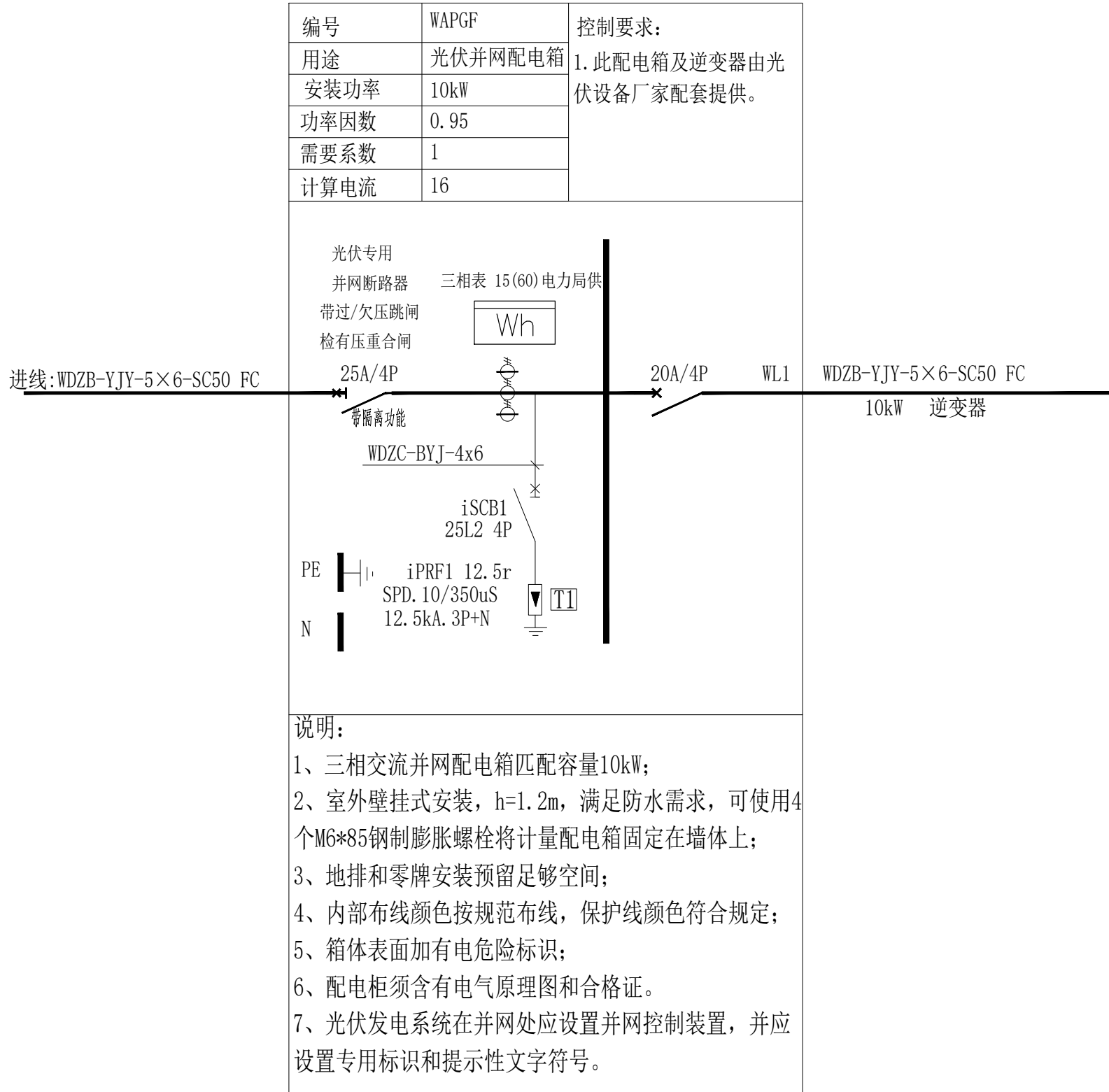
## 十、光伏监测系统设计要求

- 监测系统可测量和显示系统的工作状态、直流侧电压和电流、交流输出电压和电流、功率、功率因数、频率、故障报警信息以及环境参数，统计和显示日发电量、年发电量、光伏发电量、节能减排指标等信息，并可形成打印报表。
- 环境监测仪内置太阳辐射表，并提供光伏组件温度采集接口、风速风向信息等其他接口；
- 系统具有数据存储查询功能，并能够记录1年以上数据，方便历史信息和故障记录查询；
- 系统具有开放的通信协议、标准通信接口，能实现实时通信，进行集中监测并实现故障自动记录、用电评价指标的记录计算等。
- 十一、其他
  - 1.本光伏系统设计方案为原则性方案，光伏系统专业实施公司可以此为基础深化设计。
  - 2.本系统应满足绿色建筑二星要求
  - 3.与电网并网的光伏发电系统应具有相应的并网保护及隔离功能。
  - 4.光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置，并应设置专用标识和提示性文字符号。
  - 5.人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电气安全防护措施并设置警示标识。
  - 6.并网光伏系统应具有相应的并网保护功能，并应安装必要的计量装置。
  - 7.在人员有可能接触或接近光伏系统的位置，应设置防触电警示标识
  - 8.并网光伏系统与公共电网之间应设置隔离装置。光伏系统在并网处应设置并网专用低压开关箱（柜），并应设置专用标识和“警告”、“双电源”提示性文字和符号。
  - 9.安装在建筑各部位的光伏组件，包括直接构成建筑防护结构的光伏构件，应具有带电警告标识及相应的电气安全防护措施，并应满足该部位的建筑防火、建筑节能、结构安全和电气安全要求。光伏组件应设置警告标识及相应电气安全防护措施。在人员有可能接触或接近光伏系统的位置，应设置防触电警示标识。
  - 10、在既有建筑上增设或改造光伏系统，必须进行建筑结构安全、建筑电气安全的复核，并应满足光伏组件所在建筑部位的防火、防震、防静电等附加功能要求和建筑节能要求。
  - 11、施工安装人员应采取防触电措施，并应符合下列规定：（1） 应穿绝缘鞋、戴绝缘手套、使用绝缘工具；（2） 当光伏系统安装位置上空有架空电线时，应采取保护和隔离措施；（3） 不应在雨、雪、大风天作业。

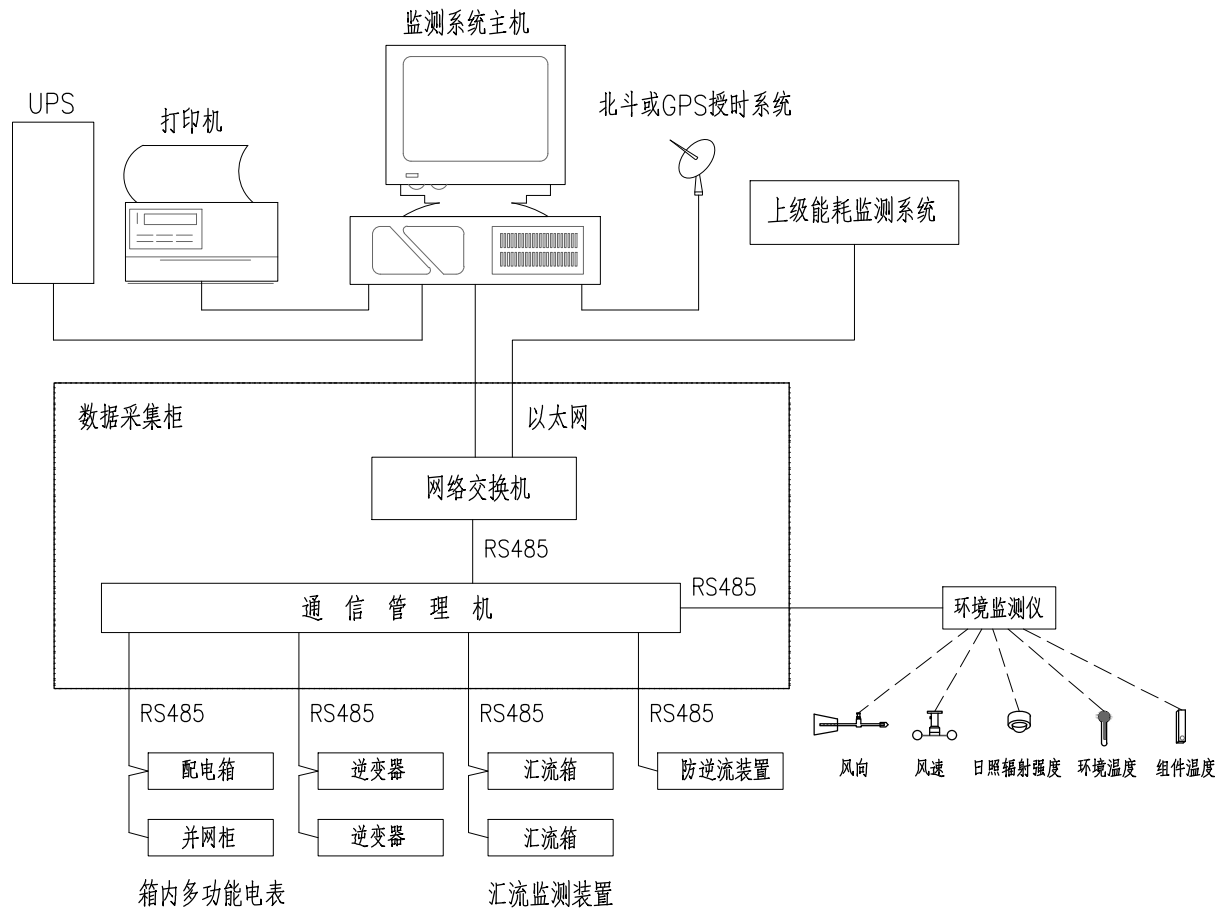


光伏系统接线示意图

光伏系统主要材料表				
序号	材料名称	规格型号	数量	单位 备注
1	光伏组件	250Wp 多晶硅组件	40	块
2	并网逆变器	10kW组串式/0.4kV输出	1	台
3	光伏支架	镀锌扁钢结构，采用建筑一体化设计，保证整体效果美观大方	1	套
4	光伏电缆	PV1-F-1×4,DC1500V	按安	米
5	交流电缆	WDZB-5×16,4×25+1×16	按安	米
6	并网配电箱		1	台
7	防雷接地	-40×4热浸镀锌扁钢	1	套



光伏并网配电箱系统图



光伏监测系统示意图

不得在图纸上量取尺寸施工。  
如有任何不详事宜，请在施工前与设计师会商。  
本工程图纸未经设计单位许可不得用于其他域方。

会 签		
建 筑专业		
结 构专业		
给排水专业		
电 气专业		
暖 通专业		



岳阳市规划勘测设计院有限公司  
建筑行业(建筑工程)乙级：A243019305

项目负责人	夏 洁	王洁
审 定 人	吴 勇	王洁
审 核 人	刘林丽	刘林丽
专业负责人	刘林丽	刘林丽
校 对 人	秦 军	秦军
设 计 人	赵丽伟	赵丽伟

档案号: 20250625

建设单位:  
岳阳市消防救援支队

工程名称:  
南湖新区八仙台消防救援站建设项目

子项名称:  
附属用房

图 名:  
光伏系统设计说明

图 别: 施工图

日 期: 2025.08

比 例: 见图

图 号: DS-10

版本号: A

版本说明

版本	日期	审核	备注