

设计说明

一. 设计依据

1. 工程概况

某纸业公司屋顶安装光伏组件。采用600Wp单晶硅单面半片太阳能组件3312块，总装机容量为1987.2kWp，采用自发自用，余电上网的方式，以380V分别接入某纸业有限公司1#、2#箱式变压器低压侧。

- 相关专业提供的工程设计资料；
 - 甲方提供的设计任务书及设计要求；
 - 现行有关的国家规范及有关条例
- 《光伏电站设计规范》GB50797-2012；
 《光伏发电接入配网设计规范》GB50865-2013；
 《光伏电站接入电力系统设计规范》GB/T50866-2013；
 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203-2010；
 《供电系统设计规范》GB50052-2009；
 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
 《20KV及以下变电所设计规范》GB5003-2013；
 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
 《继电保护和自动装置技术规程》GB14285-2006；
 《电能质量监测设备通用要求》GB/T19862；
 《电能质量公用电网谐波》GB/T14549-93；
 《电能计量装置技术管理规程》DL/T448；
 《电能计量系统设计技术规程》DL/T5202；
 其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

二. 光伏电站接入方案

本工程以6个接入点以380V接入系统。共3312片光伏组件、17台100kW三相并网逆变器、6台并网柜组成。

三. 系统主要设备选择

- 组件采用600Wp单晶硅单面半片太阳能组件，本工程光伏组件均以支架方式安装，通过支架形式固定安装，以10-23块组件为1串的方式并联接入组串式逆变器。
- 采用组串式100kW并网逆变器。
- 并网柜选用3进1、2进1出规格。

四. 电缆的选型及敷设

- 组串至逆变器采用PV1-F 1×4mm²光伏专用电缆，沿支架导轨架敷设，进入电缆桥架前应穿PVC管保护。
- 逆变器至并网柜均采用阻燃型交联聚乙烯绝缘铝合金电缆在电缆桥架内或穿管敷设。
- 并网柜至原变压器低压母线之间采用阻燃型交联聚乙烯绝缘铝合金电缆在电缆沟内或穿管敷设。
- 电缆在进出桥架时应穿管保护，保护管可以采用合适管径的阻燃波纹管。
- 室外电缆穿保护管埋地敷设，埋深应不小于0.8米。

五. 防雷、接地系统及安全措施

(一) 防雷：

- 线路防雷，要求光伏发电系统直流侧的正负极均悬空不接地。
- 逆变器箱内设置交、直流浪涌保护器。
- 低压并网箱应满足室内安装要求，防护等级为IP3X，并设置浪涌保护器。室外放置的并网箱防护等级应满足IP54，并设置浪涌保护器。

(二) 接地及安全

- 屋面组件的接地系统利用建筑物原有防雷接地系统，接地电阻小于4欧，实测达不到要求应增打人工接地极。
- 所有电气设备（并网柜、逆变器、通信箱等）金属外壳均采用黄绿色BVR-1x16mm²接至专设的接地干线。新装室外并网柜应新做接地体，接地装置的施工应满足国标GB50169电气装置安装工程接地装置施工及验收规范中有关规定。
- 组件之间采用光伏刺片跨接，光伏阵列应采用黄绿色BVR-1x6mm²与-40x4热镀锌扁钢主接地网可靠连接。
- 光伏阵列外围显著位置应悬挂带电警示标示牌。
- 接地装置的施工应遵守《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》及有关规程规定。

六. 并网要求

- 本工程共有6个并网点，每个并网点光伏组件安装容量不大于400kWp。
- 电能质量：
 - 光伏电站接入电网后引起电网公共连接点的谐波电压畸变率以及向电网公共连接点注入的谐波电流应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T14549的规定。
 - 光伏电站接入电网后，公共连接点的电压应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T12325的规定。
 - 光伏电站引起公共连接点处的电压波动和闪变应符合现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB/T12326的规定。
 - 光伏电站并网运行时，公共连接点三相不平衡度应符合现行国家标准《电能质量 三相电压不平衡》GB/T155436的规定。
 - 光伏电站并网运行时，向电网馈送的直流电流分量不应超过其交流额定值的0.5%。

3. 电网异常是应具备下列响应能力：电网频率异常时的响应，应符合下列要求：

- 光伏电站并网时应与电网保持同步运行。
- 光伏电站在电网频率异常时的运行时间要求，详见下表：

电网频率	运行时间要求
f<48Hz	根据光伏电站逆变器运行曲线确定电网频率而定
48Hz<f<49.5Hz	每秒钟至少运行0.5min
49.5Hz<f<50.2Hz	连续运行
50.2Hz<f<50.5Hz	每秒钟至少运行50.2Hz时，光伏电站向电网提供电能2min运行时间，但同时具备0.2s内停止向电网送电的能力，连续运行时间由电网调度部门决定，不允许发生连续送电的光伏电站并网
f>50.5Hz	在0.2s内停止向电网送电，且不允许连续送电光伏电站并网

3) 在指定的分段时间内系统频率可恢复到正常的电网持续运行状态时，光伏电站不应停止送电。

电网电压异常是应具备下列要求：

- 光伏电站并网时输出电压应与电网电压相匹配。
- 中型光伏电站应具备一定的低电压穿越能力，穿越要求由电力调度部门确定。
- 光伏电站在电网电压异常的响应要求，详见下表：

电压偏差	最大分段时间
U<50%Un	0.1s
50%Un<U<85%Un	2.0s
85%Un<U<110%Un	连续运行
110%Un<U<135%Un	2.0s
135%Un<U	0.05s

- 光伏电站的逆变器应具备过载能力，在1.2倍额定电流以下，光伏电站连续可靠工作时间不应小于1min。
 - 光伏电站应在并网点内侧设置易于操作、可闭锁且具有明显断开点的并网总断路器。
- 注：1 Un为光伏电站并网点的电网标称电压。

2 最大分段时间是指异常状态发生到逆变器停止向电网送电的时间。

七. 继电保护

- 断路器应具备短路瞬时、长延时保护功能和分励脱扣、欠电压脱扣功能。
- 逆变器保护装置：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、孤岛效应保护、过热保护、过载保护、接地保护、逆向功率保护等，装置异常时自动脱离系统。

八. 通信

1. 本站采用380V电压等级并网，无无线上传电量信息，不建立调度关系，所以本站不需要单独建设电力通信专网。逆变器数据通过通讯棒上传至后台。

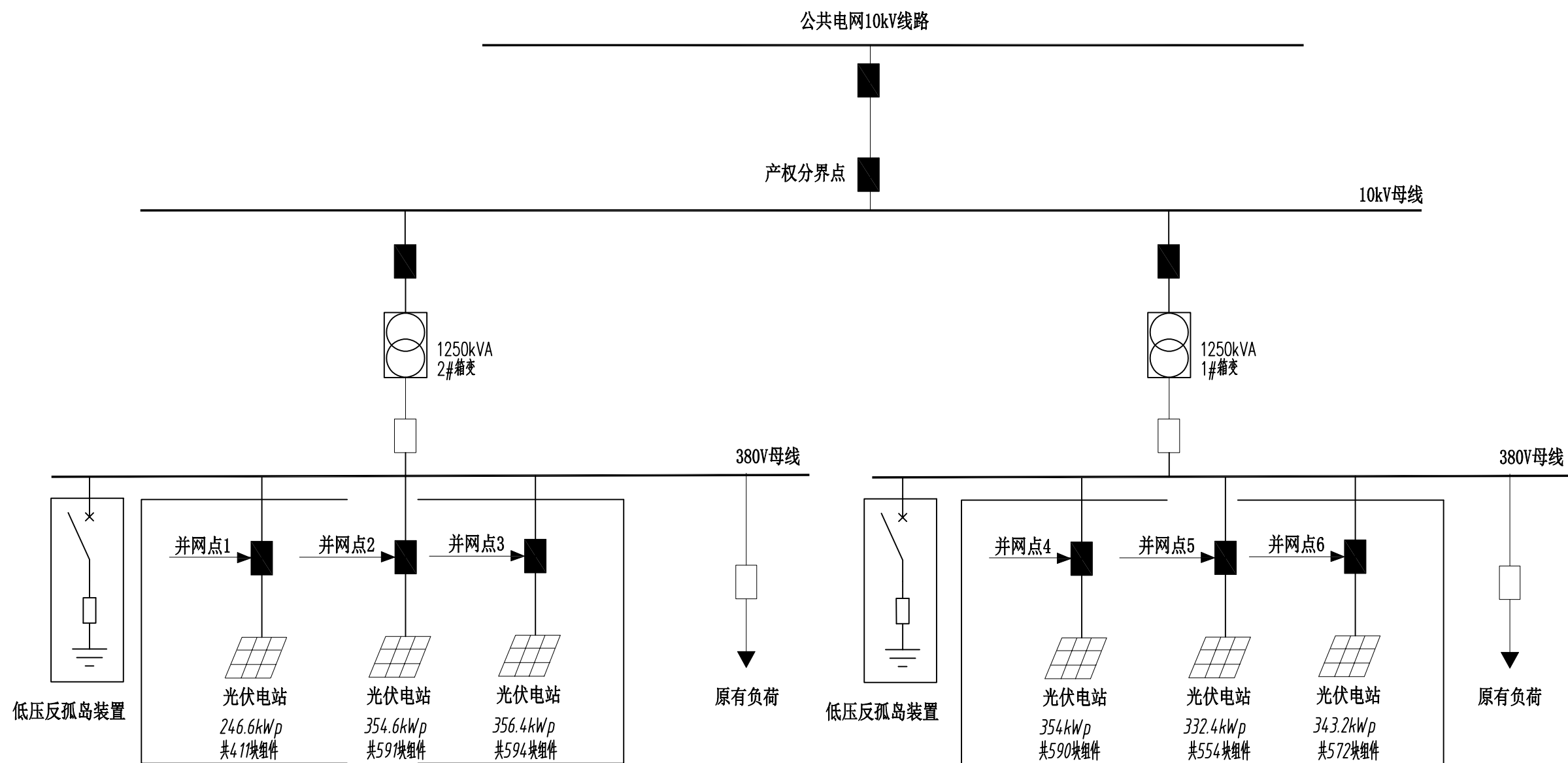
九. 电能计量

1. 在0.4kV并网计量点处配置0.2S级发电量表及无线电量采集终端（由供电公司计量部门提供），用于计量及上传光伏发电电量。

十. 运行与维护

- 在项目经验收合格后，在系统投用前，应制定运行与维护技术手册。
- 光伏系统运行与维护时不应対人员或建筑屋面造成危害，其运行与维护应保证系统本身安全，并保证正常的发电能力。
- 系统的主要部件在运行期间，应始终符合国家现行有关产品标准的规定，达不到要求的部件应及时维修或更换。
- 光伏系统的主要部件周围不得堆积易燃易爆物品，设备本身及周围环境应散热良好，设备上的灰尘和污物应及时清理。
- 光伏系统的各个接线端子应牢固可靠，设备的接线孔处应采取有效封堵措施。
- 光伏系统运行和维护人员应具备相应的专业技能。
- 光伏系统运行和维护全部过程应进行记录，且所有记录应存档，并应对每次故障记录进行分析。
- 本工程运行与维护应严格遵照《光伏建筑一体化系统运行与维护规范》（JGJ/T264-2012）进行。

设计说明

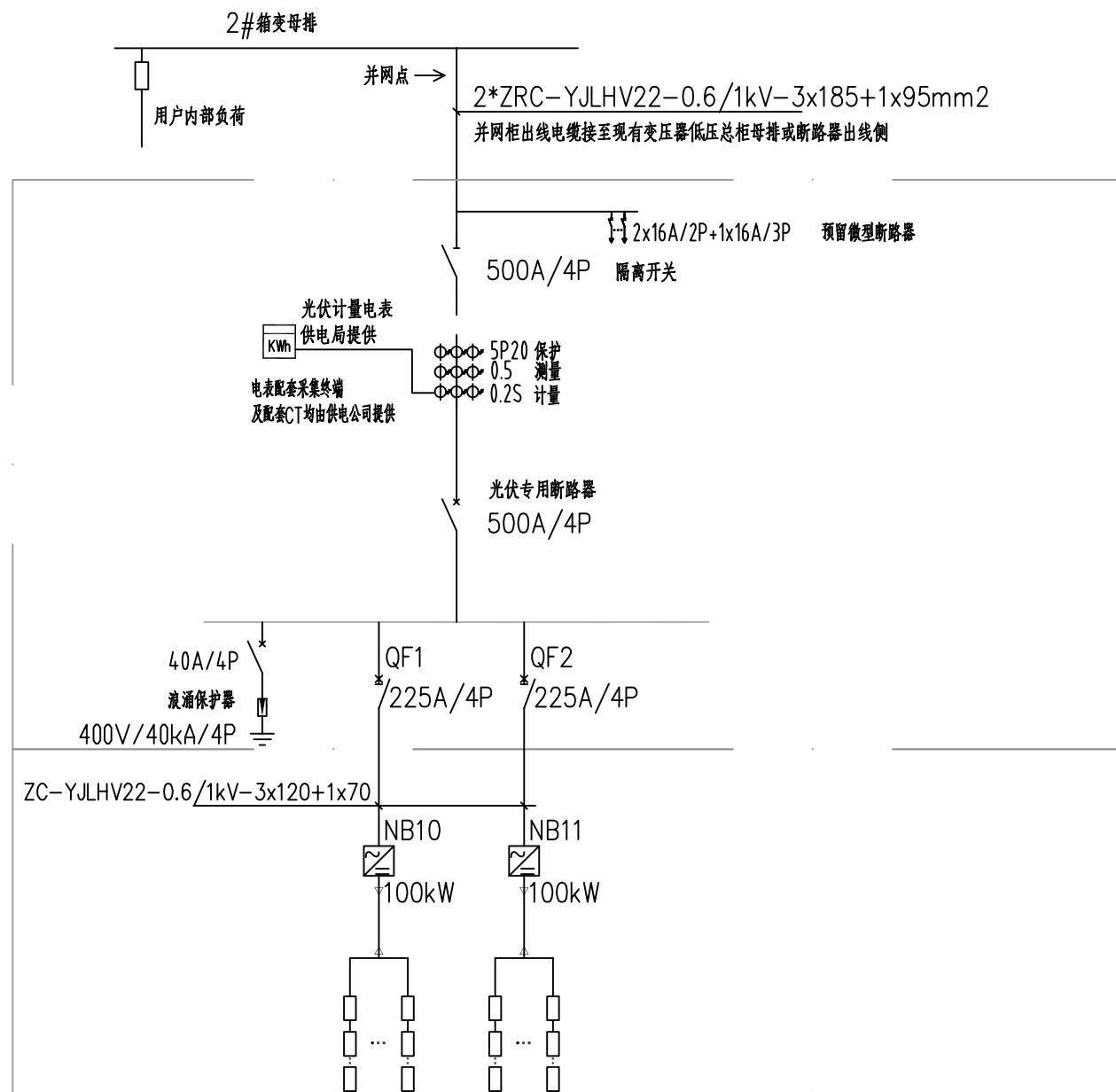


说明:

- 1、表后断路器应具备与电能表配套实现并离网控制的功能满足《Q/GDW 11421-2020 电能表外置断路器技术规范》技术要求，具备失压跳闸、低电压闭锁合闸等功能，可根据短路电流水平选择设备开断能力，并留有一定裕度，具备电源端与负荷端反接能力。
- 2、依据《光伏发电系统接入配电网技术规定》（GBT29319-2012）技术要求，光伏发电系统应在逆变器输出汇总点（表前）设置易于操作、可闭锁、且具有明显断开点的开关设备。
- 3、逆变器严格执行现行国家、行业标准中规定的元件容量、电能质量和防孤岛等参数要求。
- 4、逆变器具备与智能电能表、采集终端等计量采集设备本地通信的功能，采用主流的通信协议规约，至少预留 1路独立通信接口供电网企业使用。
- 5、原配电低压侧加装反孤岛保护装置，反孤岛保护装置内部操作开关正常处于分闸状态，只有在光伏发生孤岛效应时才能操作反孤岛投入。
- 6、原低压无功补偿控制器需更换为光伏四象限无功补偿控制器。

一次系统图

并网柜	隔离开关 (具有明显断开点)
	电能计量表、电流互感器 防孤岛保护装置
	光伏并网专用断路器。易操作，分励脱扣，具备通讯功能，具备电源端与负荷端反接能力，具备剩余电流保护功能，具备开断故障电流能力，具备重合闸、过载、短路瞬时、长延时(框架)、欠电压保护等保护功能。
	低压SPD
每个并网柜光伏发电系统	进线断路器
	交流电缆
	组串式逆变器 逆变器具备防孤岛保护功能
	电缆 PV1-F-1X4.0 晶硅电池组件 规格: 600Wp 组件数量(块) 411 装机容量(kWp) 246.6

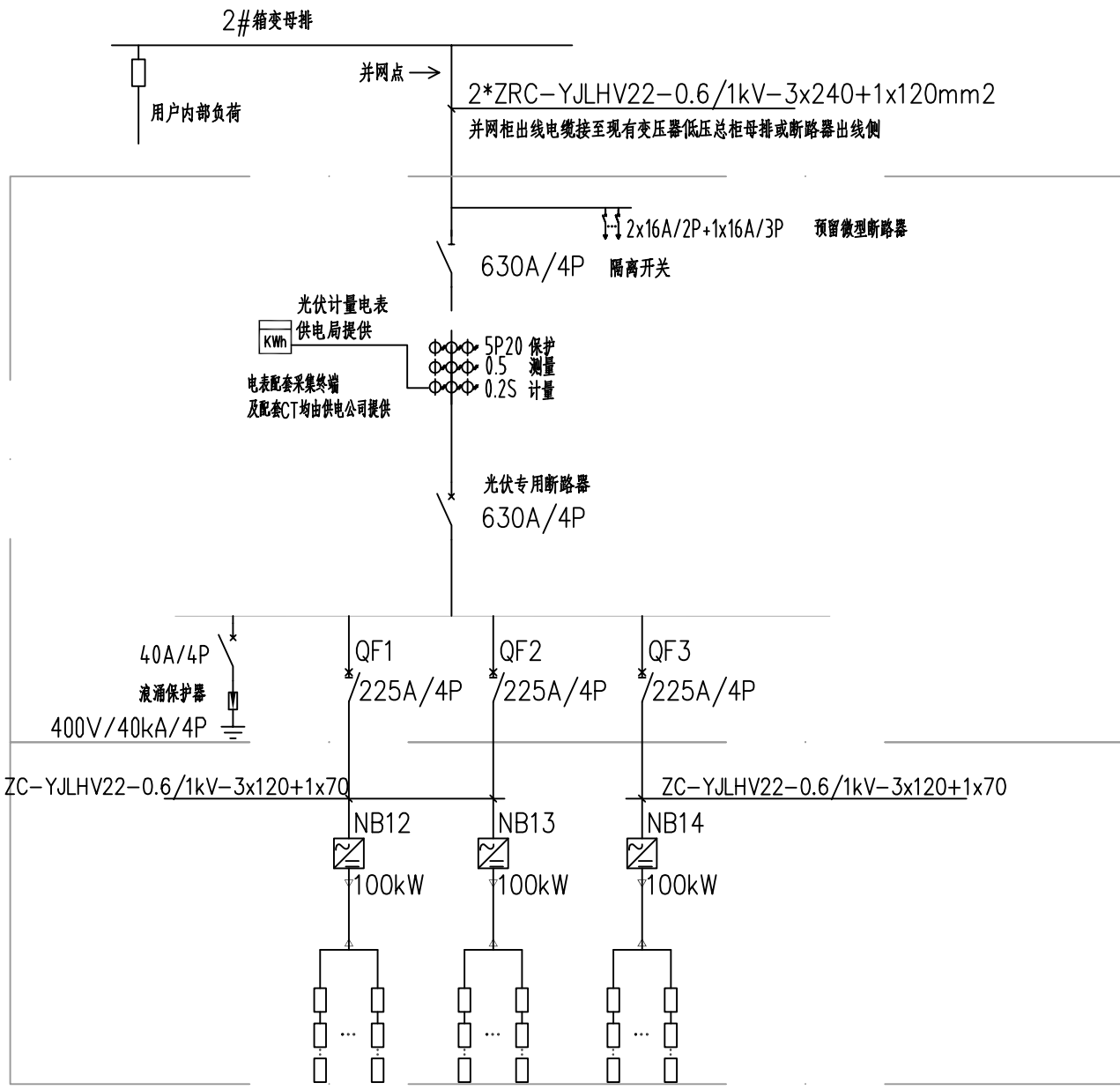


说明1:

- 1.并网柜(箱)出线断路器额定电压AC400V 光伏低压并网专用开关。
- 2.并网柜应设置专用标识和“警告”等提示性文字和符号。
- 3.隔室安装1个电能表(电网公司提供)、1个电量采集器(电网公司提供)、电流互感器(电网公司提供);视窗和单独铅封。透明视窗高度应方便人员观察。
- 4.隔室安装断路器。
- 5.并网柜防护等级不小于IP54。
- 6.最终生产图纸以技术协议图纸为准。

并网柜1系统图

并网柜	隔离开关 (具有明显断开点)
	电能计量表、电流互感器 防孤岛保护装置
	光伏并网专用断路器。易操作，分励脱扣，具备通讯功能，具备电源端与负荷端反接能力，具备剩余电流保护功能，具备开断故障电流能力，具备重合闸、过载、短路瞬时、长延时(框架)、欠电压保护等保护功能。
	低压SPD
每个并网柜光伏发电系统	进线断路器
	交流电缆
	组串式逆变器 逆变器具备防孤岛保护功能
	电缆 PV1-F-1X4.0
	晶硅电池组件 规格: 600Wp 组件数量(块) 591 装机容量(kWp) 354.6



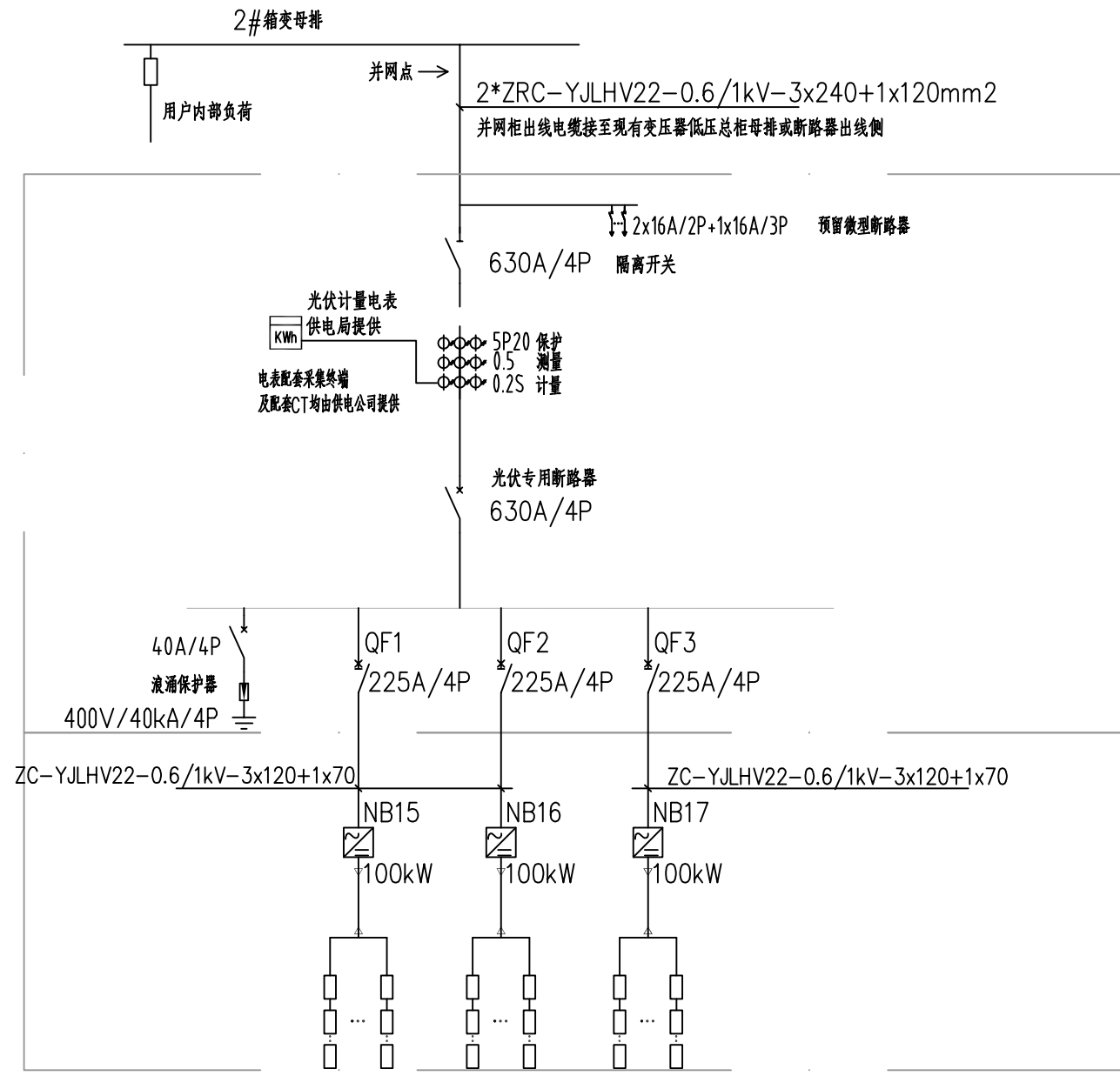
说明1:

- 1.并网柜(箱)出线断路器额定电压AC400V 光伏低压并网专用开关。
- 2.并网柜应设置专用标识和“警告”等提示性文字和符号。
- 3.隔室安装1个电能表(电网公司提供)、1个电量采集器(电网公司提供)、电流互感器(电网公司提供);视窗和单独铅封。透明视窗高度应方便人员观察。
- 4.隔室安装断路器。
- 5.并网柜防护等级不小于IP54。
- 6.最终生产图纸以技术协议图纸为准。

并网柜2系统图

图纸需加盖设计单位印章，并经供电公司相关部门审核通过后方可订货施工。否则设计方不承担设计责任和因设计错误引起的一切后果。

并网柜	隔离开关 (具有明显断开点)
	电能计量表、电流互感器 防孤岛保护装置
	光伏并网专用断路器。易操作,分励脱扣,具备通讯功能,具备电源端与负荷端反接能力,具备剩余电流保护功能,具备开断故障电流能力,具备重合闸、过载、短路瞬时、长延时(框架)、欠电压保护等保护功能。
	低压SPD
每个并网柜光伏发电系统	进线断路器
	交流电缆
	组串式逆变器 逆变器具备防孤岛保护功能
	电缆 PV1-F-1X4.0 晶硅电池组件 规格:600Wp 组件数量(块) 594 装机容量(kWp) 356.4

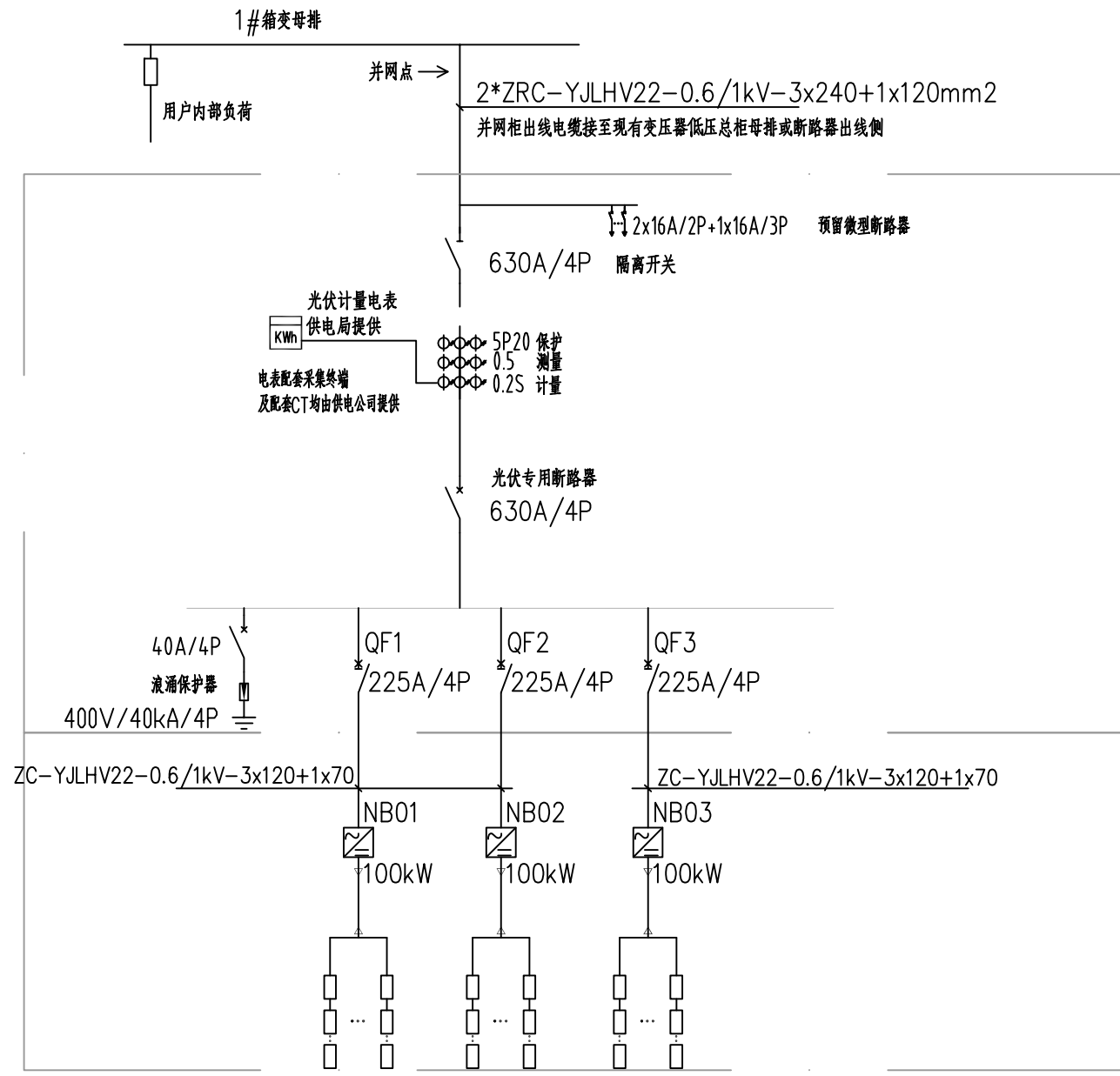


- 说明1:
- 1.并网柜(箱)出线断路器额定电压AC400V 光伏低压并网专用开关。
 - 2.并网柜应设置专用标识和“警告”等提示性文字和符号。
 - 3.隔室安装1个电能表(电网公司提供)、1个电量采集器(电网公司提供)、电流互感器(电网公司提供);视窗和单独铅封。透明视窗高度应方便人员观察。
 - 4.隔室安装断路器。
 - 5.并网柜防护等级不小于IP54。
 - 6.最终生产图纸以技术协议图纸为准。

并网柜3系统图

图纸需加盖设计单位印章,并经供电公司相关部门审核通过后方可订货施工。否则设计方不承担设计责任和因设计错误引起的一切后果。

并网柜	隔离开关 (具有明显断开点)
	电能计量表、电流互感器 防孤岛保护装置
	光伏并网专用断路器。易操作，分励脱扣，具备通讯功能，具备电源端与负荷端反接能力，具备剩余电流保护功能，具备开断故障电流能力，具备重合闸、过载、短路瞬时、长延时(框架)、欠电压保护等保护功能。
	低压SPD
每个并网柜光伏发电系统	进线断路器
	交流电缆
	组串式逆变器 逆变器具备防孤岛保护功能
	电缆 PV1-F-1X4.0 晶硅电池组件 规格:600Wp 组件数量(块) 590 装机容量(kWp) 354

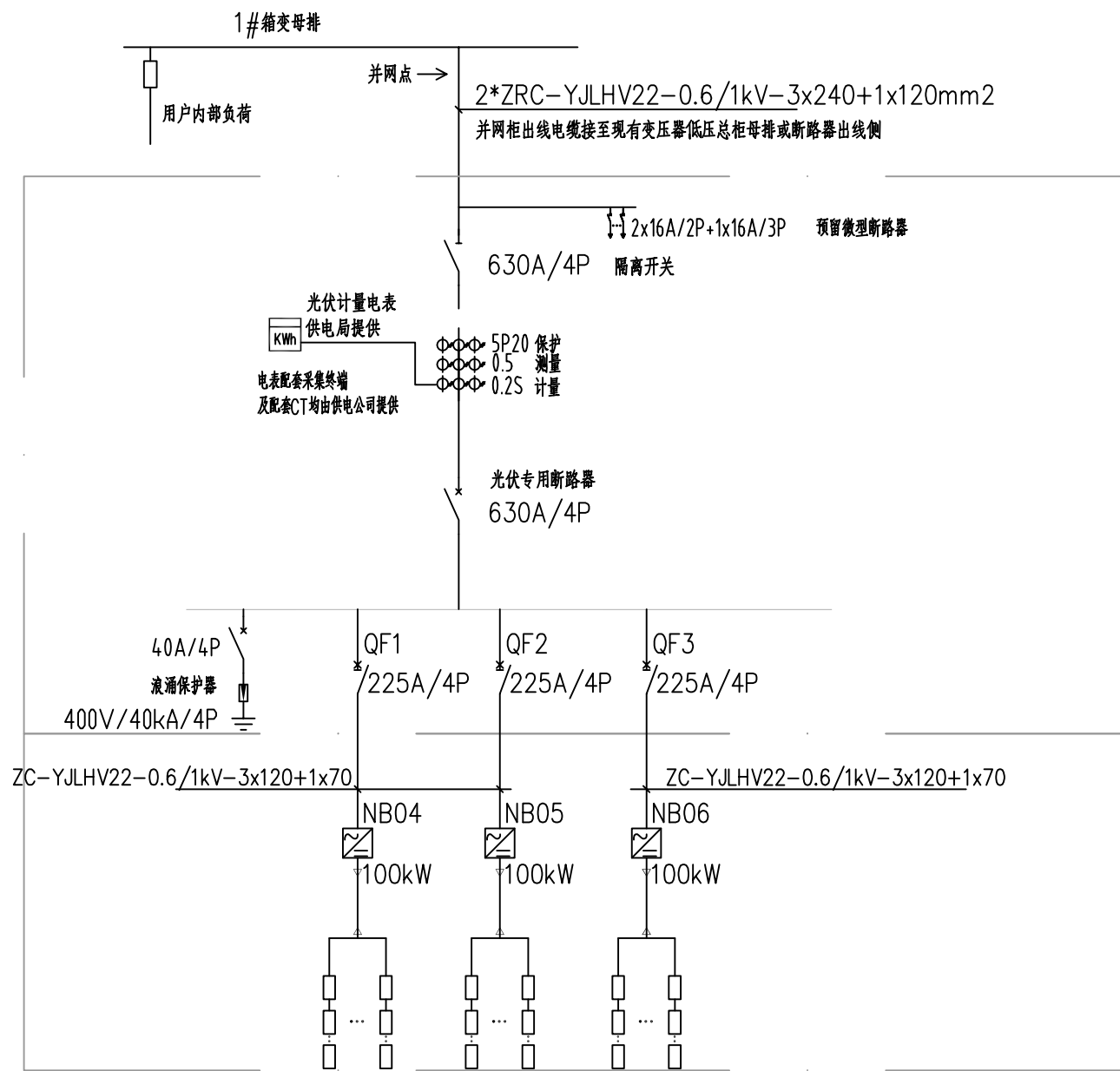


- 说明1:
- 1.并网柜(箱)出线断路器额定电压AC400V 光伏低压并网专用开关。
 - 2.并网柜应设置专用标识和“警告”等提示性文字和符号。
 - 3.隔室安装1个电能表(电网公司提供)、1个电量采集器(电网公司提供)、电流互感器(电网公司提供);视窗和单独铅封。透明视窗高度应方便人员观察。
 - 4.隔室安装断路器。
 - 5.并网柜防护等级不小于IP54。
 - 6.最终生产图纸以技术协议图纸为准。

并网点4系统图

图纸需加盖设计单位印章，并经供电公司相关部门审核通过后方可订货施工。否则设计方不承担设计责任和因设计错误引起的一切后果。

并网柜	隔离开关 (具有明显断开点)
	电能计量表、电流互感器 防孤岛保护装置
	光伏并网专用断路器。易操作，分励脱扣，具备通讯功能，具备电源端与负荷端反接能力，具备剩余电流保护功能，具备开断故障电流能力，具备重合闸、过载、短路瞬时、长延时(框架)、欠电压保护等保护功能。
	低压SPD
每个并网柜光伏发电系统	进线断路器
	交流电缆
	组串式逆变器 逆变器具备防孤岛保护功能
	电缆 PV1-F-1X4.0 晶硅电池组件 规格:600Wp 组件数量(块) 554 装机容量(kWp) 332.4

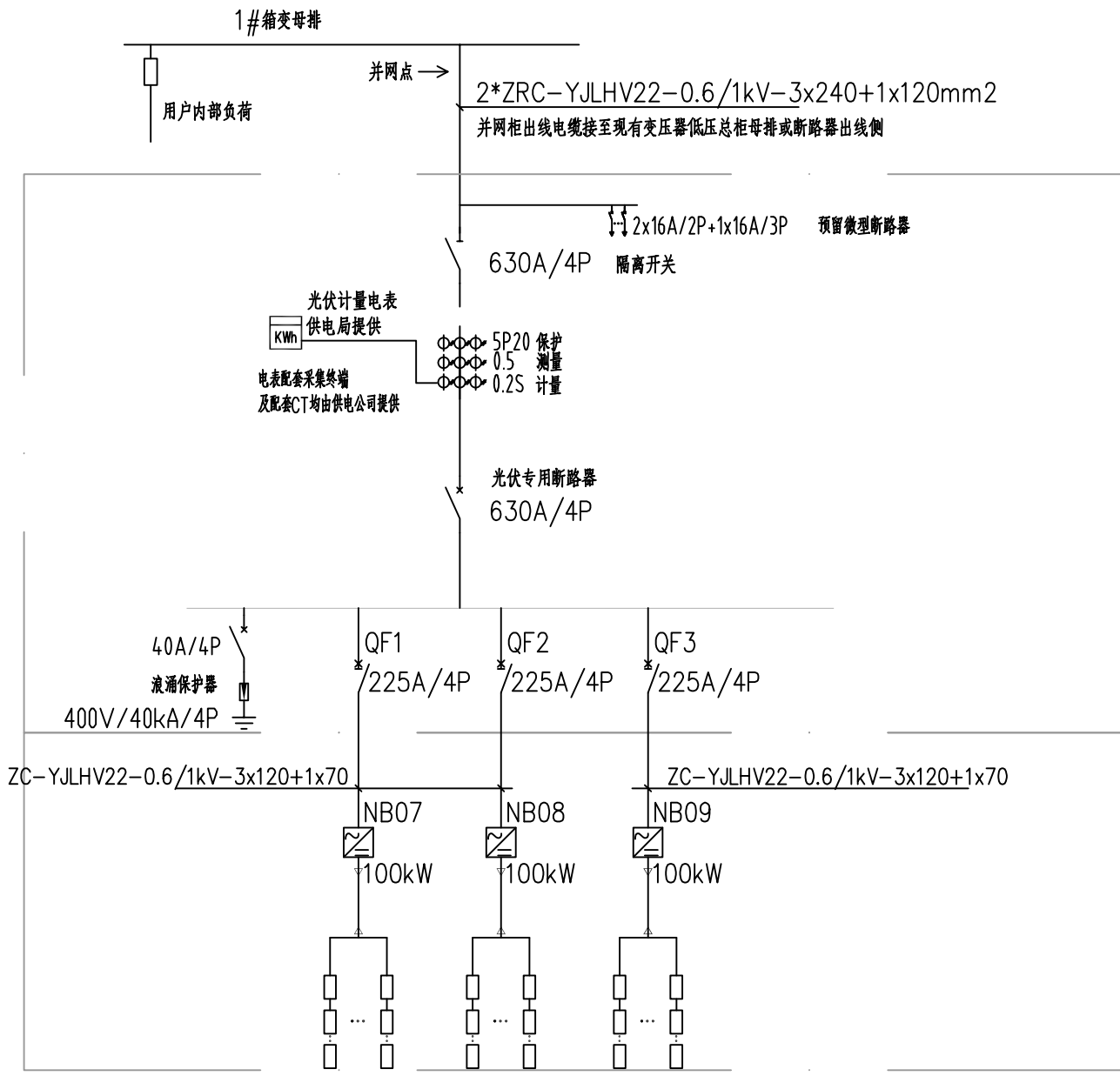


说明1:

- 1.并网柜(箱)出线断路器额定电压AC400V 光伏低压并网专用开关。
- 2.并网柜应设置专用标识和“警告”等提示性文字和符号。
- 3.隔室安装1个电能表(电网公司提供)、1个电量采集器(电网公司提供)、电流互感器(电网公司提供);视窗和单独铅封。透明视窗高度应方便人员观察。
- 4.隔室安装断路器。
- 5.并网柜防护等级不小于IP54。
- 6.最终生产图纸以技术协议图纸为准。

并网点5系统图

并网柜	隔离开关 (具有明显断开点)
	电能计量表、电流互感器 防孤岛保护装置
	光伏并网专用断路器。易操作，分励脱扣，具备通讯功能，具备电源端与负荷端反接能力，具备剩余电流保护功能，具备开断故障电流能力，具备重合闸、过载、短路瞬时、长延时(框架)、欠电压保护等保护功能。
	低压SPD
每个并网柜光伏发电系统	进线断路器
	交流电缆
	组串式逆变器 逆变器具备防孤岛保护功能
	电缆 PV1-F-1X4.0 晶硅电池组件 规格:600Wp 组件数量(块) 572 装机容量(kWp) 343.2

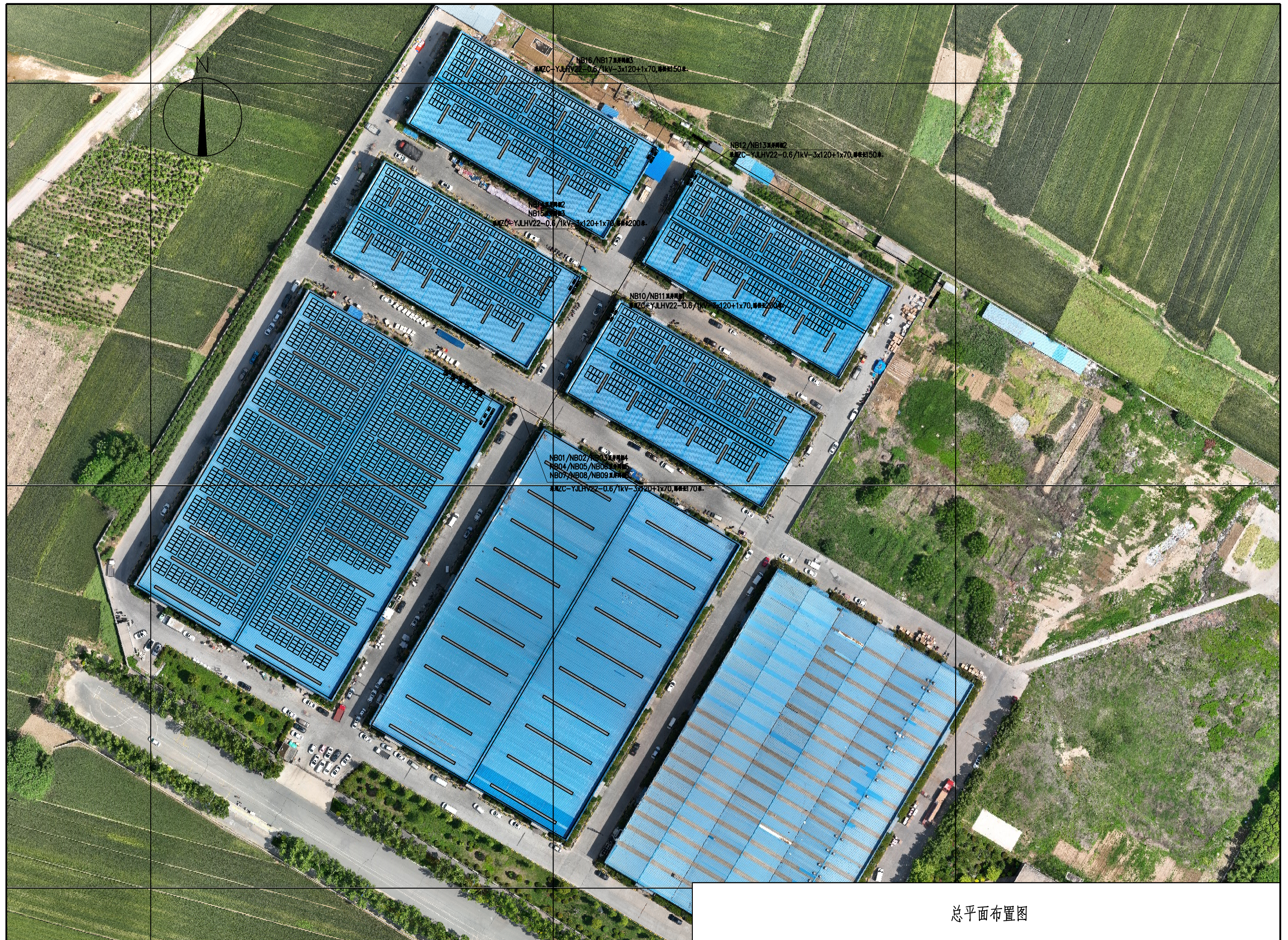


说明1:

- 1.并网柜(箱)出线断路器额定电压AC400V 光伏低压并网专用开关。
- 2.并网柜应设置专用标识和“警告”等提示性文字和符号。
- 3.隔室安装1个电能表(电网公司提供)、1个电量采集器(电网公司提供)、电流互感器(电网公司提供);视窗和单独铅封。透明视窗高度应方便人员观察。
- 4.隔室安装断路器。
- 5.并网柜防护等级不小于IP54。
- 6.最终生产图纸以技术协议图纸为准。

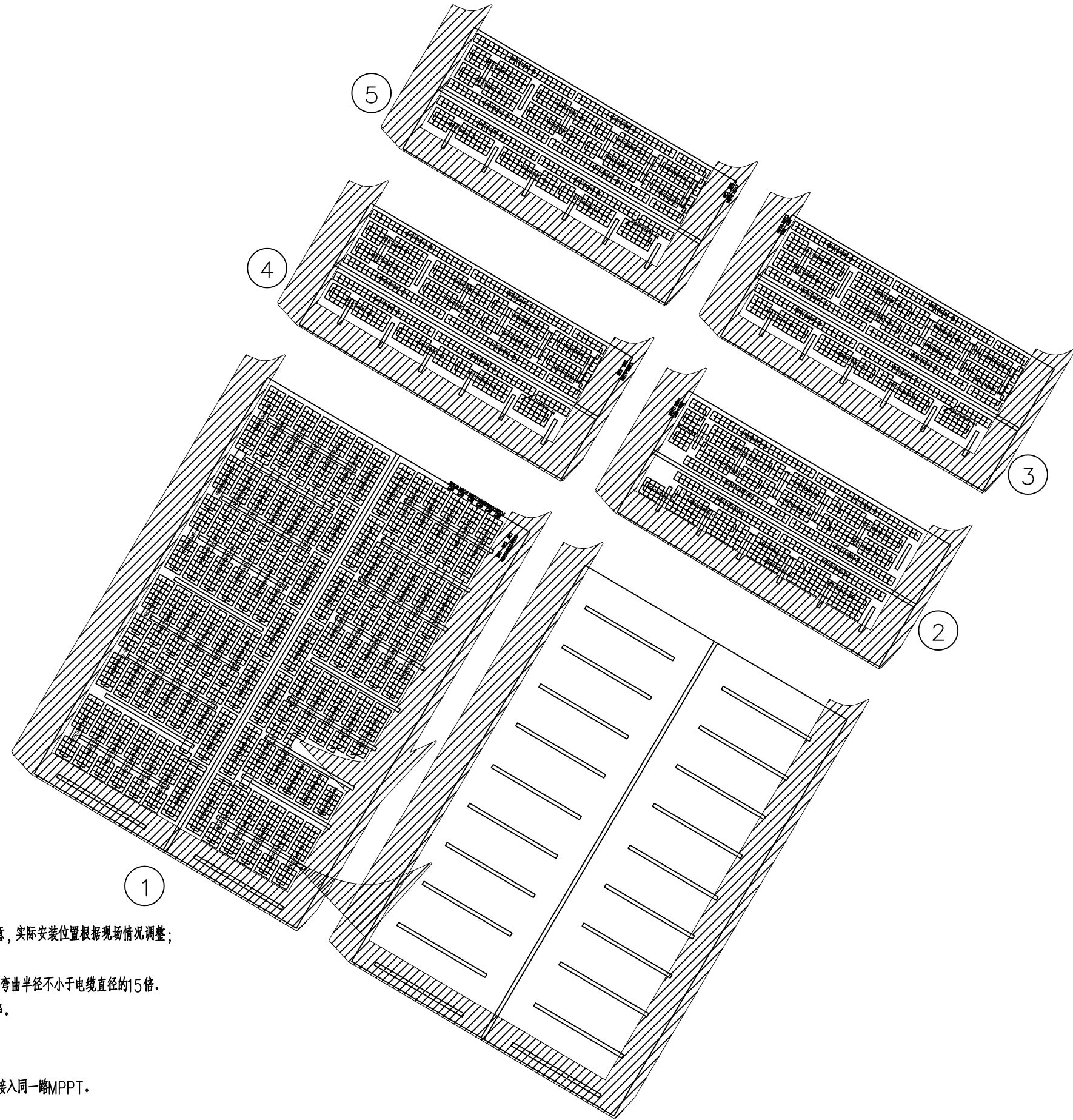
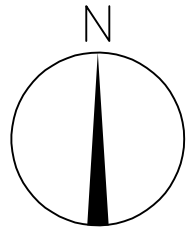
并网点6系统图

图纸需加盖设计单位印章，并经供电公司相关部门审核通过后方可订货施工。否则设计方不承担设计责任和因设计错误引起的一切后果。



总平面布置图

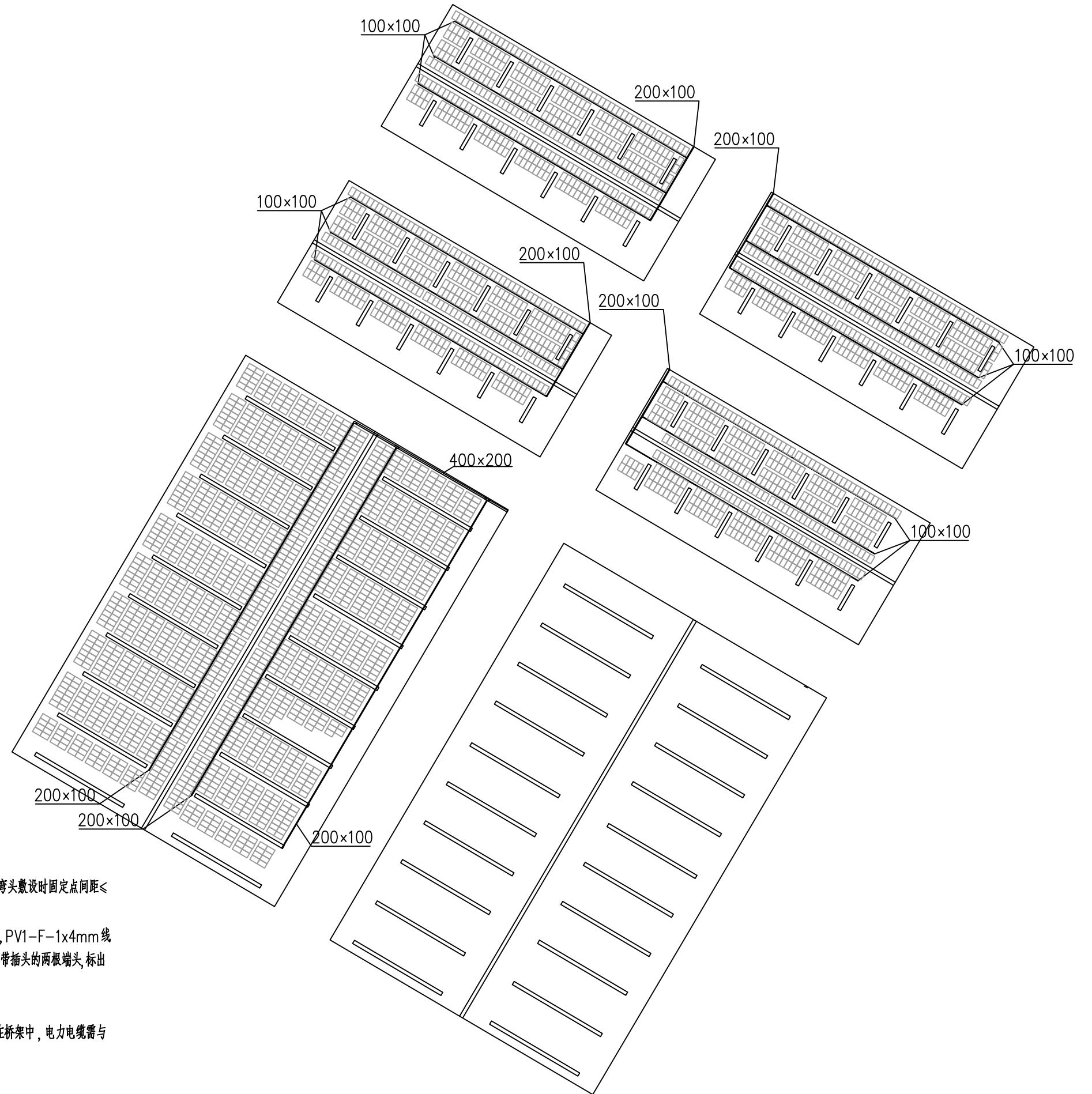
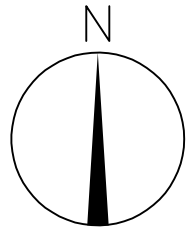
图纸需加盖设计单位印章, 并经供电公司相关部门审核通过后方可订货施工。否则设计方不承担设计责任和因设计错误引起的一切后果。



安装说明:

- 1、图中逆变器采用支架安装方式，支架详图见结构附图，图中位置仅为示意，实际安装位置根据现场情况调整；
- 2、电池组串至逆变器直流电缆型号采用PV-F-1x4mm²；
- 3、直流电缆进入桥架前采用穿PVC管敷设，防止日晒对电缆造成损伤，其弯曲半径不小于电缆直径的15倍。
- 4、采用600Wp单面组件，组件采用平铺布置，每6~19块组件为1路组串。
- 5、组件跨接线两端需增加MC-4插头。
- 6、电缆敷设完成后，所有管口及槽口应做防火封堵。
- 7、当阴面与阳面组件共同接入同一台逆变器时，阴面组件不得与阳面组件接入同一路MPPT。
不同组件数量的组串不得接入同一MPPT。
- 8、光伏组串至组串逆变器的电缆采用电缆穿管或沿新建桥架敷设，施工单位可根据现场情况合理布置，具体连接方式本卷图不一画出。
- 9、施工完毕后，组串、逆变器、并网箱及线缆应张贴标识标签。

光伏组件平面布置图

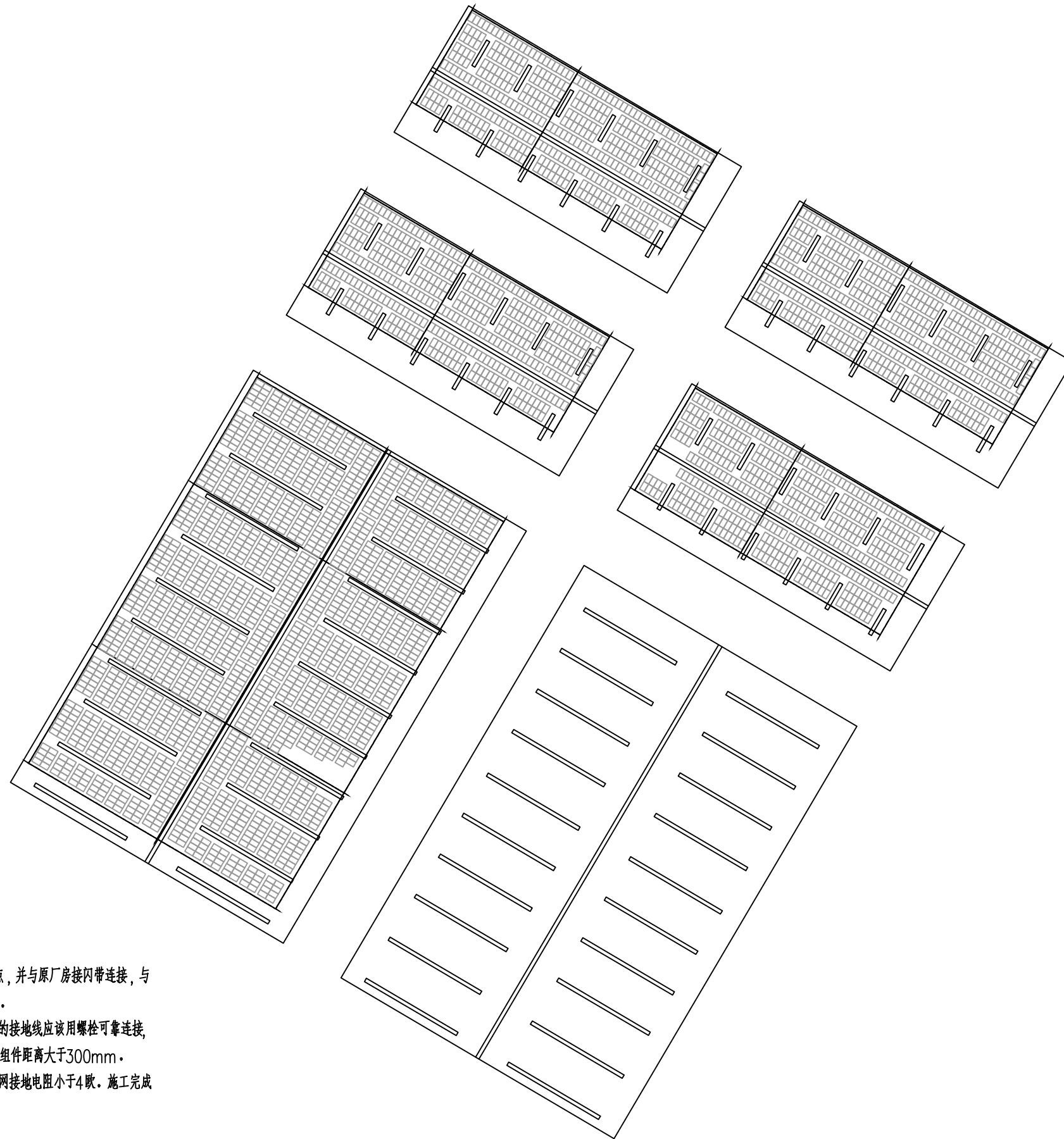
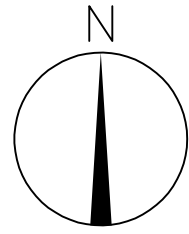


安装说明:

- 1、桥架安装固定于屋面夹具上,水平敷设时固定点间距 $\leq 2\text{m}$,垂直敷设时固定点间距 $\leq 2\text{m}$,桥架弯头敷设时固定点间距 $\leq 0.5\text{m}$,安装需满足相应规范。桥架安装位置距组件距离不小于 300mm 。
- 2、光伏组件之间用组件自身带的电缆及插头相连接,前后排之间用PV1-F-1x4mm线及插头相连,PV1-F-1x4mm线裸露部分需穿管敷设,管的两端用扎带固定于支架上,组件自身的电缆也需用扎带固定于支架上,最后引出带插头的两根端头,标出正负极及串号;
- 3、逆变器引出的交流电缆沿屋顶电缆桥架敷设,施工单位应根据现场实际情况调整电缆走向;
- 4、进行电缆敷设时,若一、二次电缆使用同一位置电缆孔时,一次电缆应始终敷设于二次电缆下方,在桥架中,电力电缆需与控制电缆分类放置,并隔开;
- 5、电缆敷设完后,应对电缆孔进行防火封堵,具体由施工单位根据现场实际情况进行施工。
- 6、电缆进出桥架时应穿波纹管进行保护。开口原则上都不应朝天,要处于背风侧,以防雨水进入。
- 7、金属电缆桥架及其支架全长应不少于2处与接地或接零干线相连接。

注:不同组件数量的组串不得接入同一MPPT。

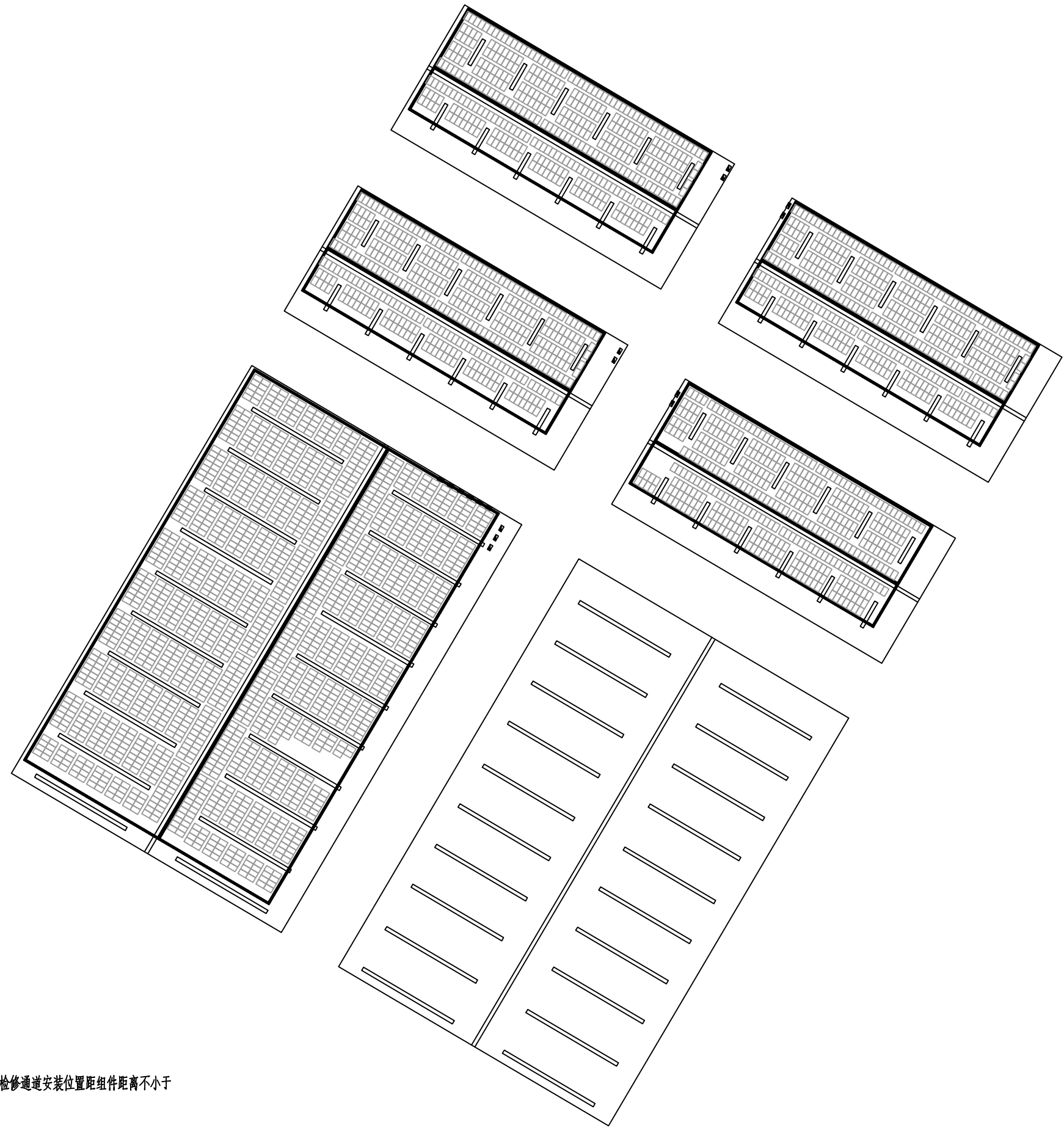
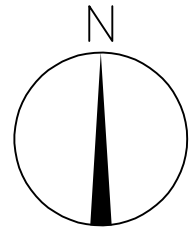
桥架平面布置图



安装说明:

- 1、屋面接地干线采用40x4热镀锌扁钢平设在组件下侧，每隔2米用支架做一个固定点，并与原厂接闪带连接，与支架可靠连接。扁钢搭接处满足可靠焊接及防腐、搭接面要求。阵列之间采用扁钢搭接。
- 2、光伏组件和光伏组件之间的接地线采用光伏刺片，接至光伏组件支架等电气设备上的接地线应该用螺栓可靠连接，部分光伏支架连接不到避雷带扁钢，可采用扁钢连接到邻近支架。接地扁钢安装位置距组件距离大于300mm。
- 3、本项目新建的避雷带直接接入建筑原有的接地网，通过原有建筑接地网接地，接地网接地电阻小于4欧。施工完成后测量接地电阻值，达不到要求应增打接地极。
- 4、所有未作特殊说明的电气设备外壳及支架、基础、电气安装等均应可靠接地。
- 5、逆变器采用BVR-1x16的接地线接入接地系统，用螺栓可靠固定。
- 6、所有接地材料均要求热镀锌处理(镀锌厚度不小于65 μ m)，现场焊口需做防腐处理(如沥青或其他防腐材料)。
- 7、增打引下线时，敷设位置宜选在人员不经常经过、停留的位置，可采取用护栏、警告牌等方式使得人员避免进入距引下线3m范围内地面的可能性减小到最低限度。接地引下线遇已硬化地面时，施工完后需考虑地面恢复。

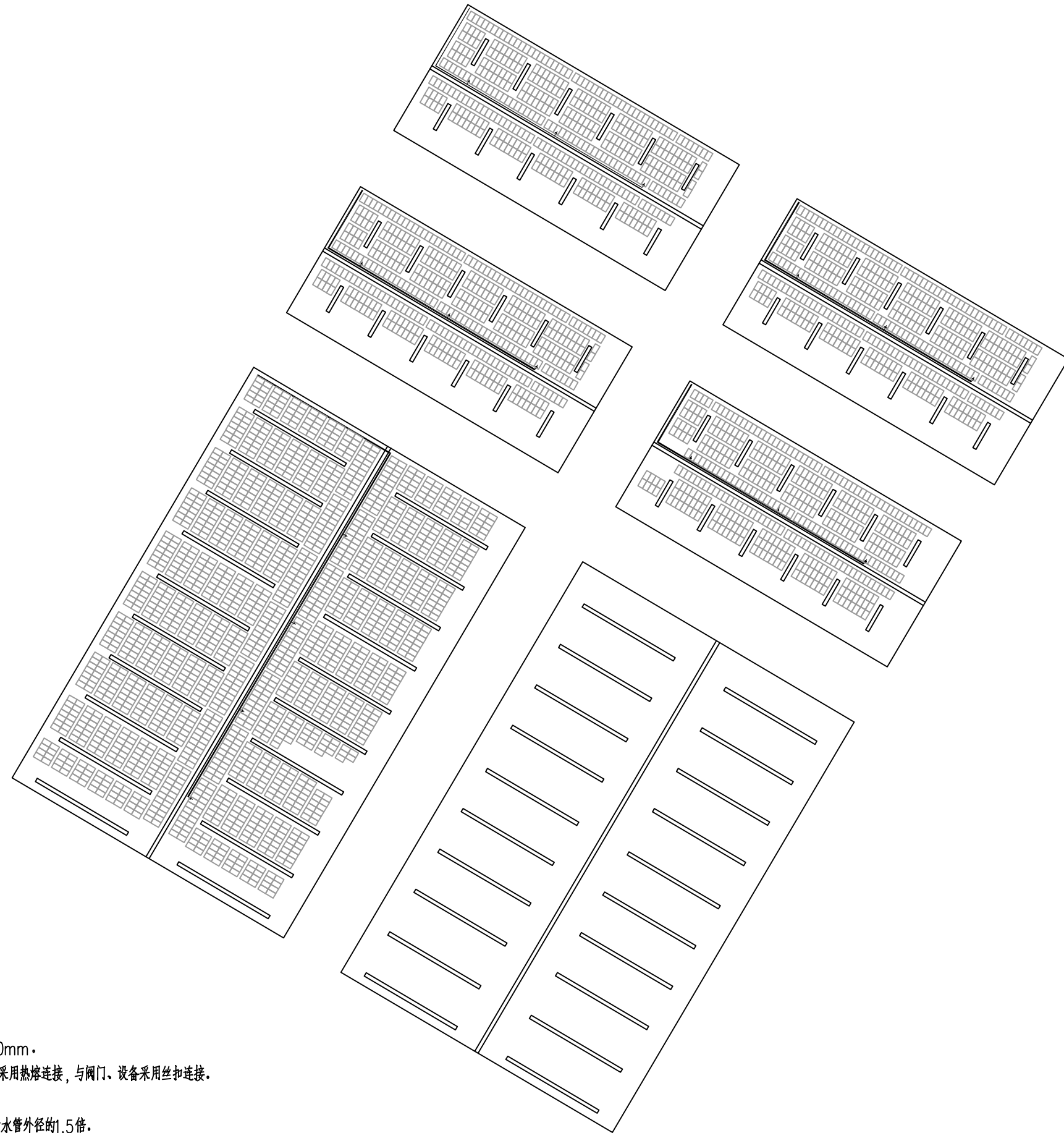
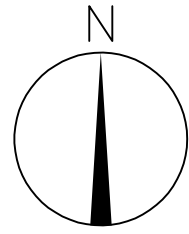
接地网平面布置图



安装说明:

1. 运维通道采用玻璃钢格栅, 运维通道宽度500mm, 玻璃钢格栅规格不低于38X38X38; 检修通道安装位置距组件距离不小于300mm.
2. 灭火器位置后期需根据逆变器位置调整, 灭火器放置于逆变器旁.
3. 做法详见检修通道安装详图.

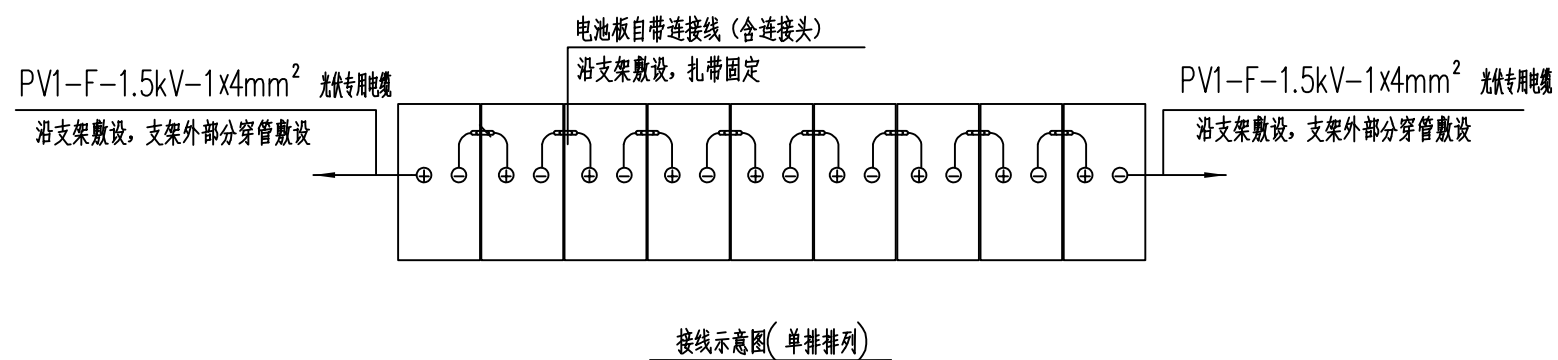
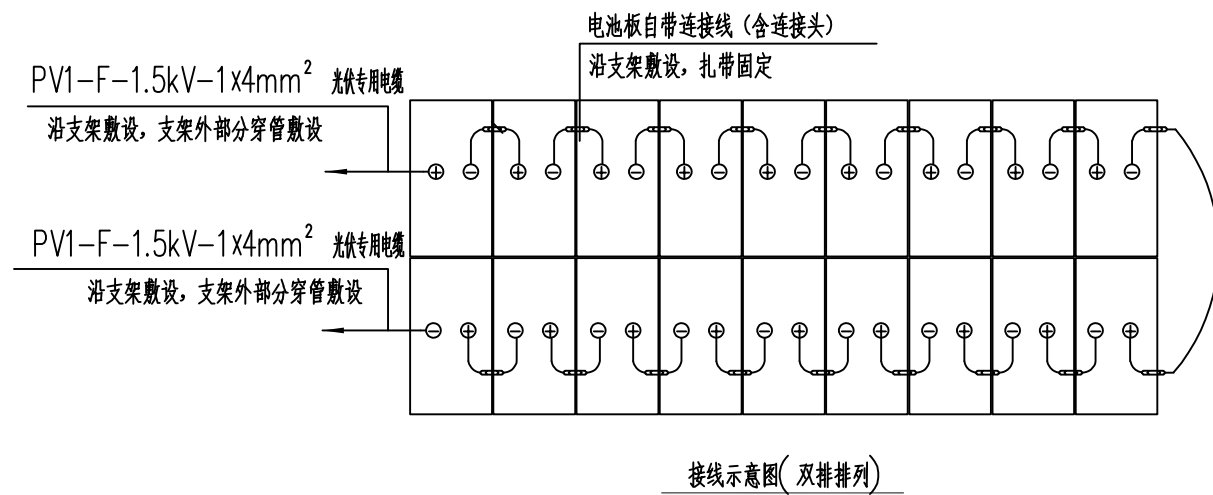
检修通道平面布置图



说明:

1. 本图仅为初步示意, 施工室根据现场实际情况调整。冲洗管道距组件距离不小于300mm。
2. 光伏给水系统水源来自原厂区供水, 供水管道采用PP-R聚丙烯给水管道, 管道间采用热熔连接, 与阀门、设备采用丝扣连接。
3. 屋顶给水接入点处压力暂按1.0MPa考虑。
4. 若管道需要埋地, 深度为1.2米。若管道过路, 过路部分埋设钢管, 钢管直径不小于水管外径的1.5倍。
5. 室外水平敷设管道应以一定坡度坡向泄水阀, 寒冷天气时应通过泄水阀放空管道, 防止管道冻胀。
6. 水管超过50米需适当增加伸缩节, 防止热胀冷缩开裂。
7. 室外明露管道、阀门、设备需做保温。

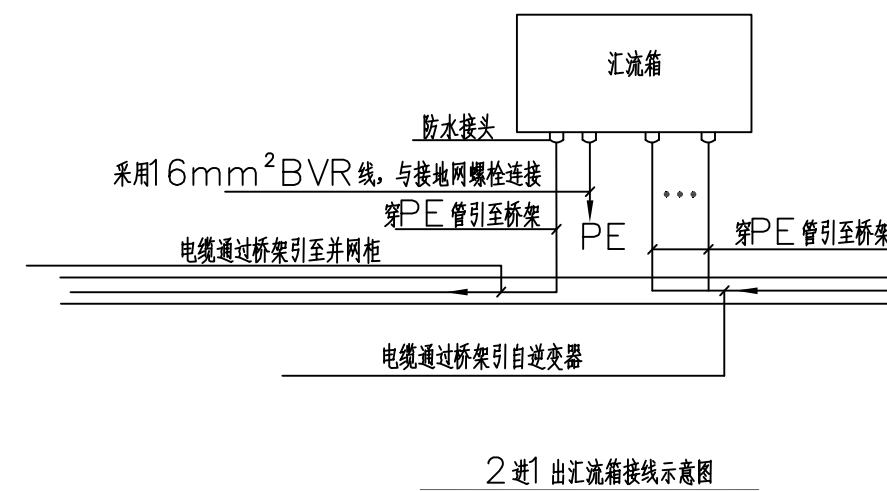
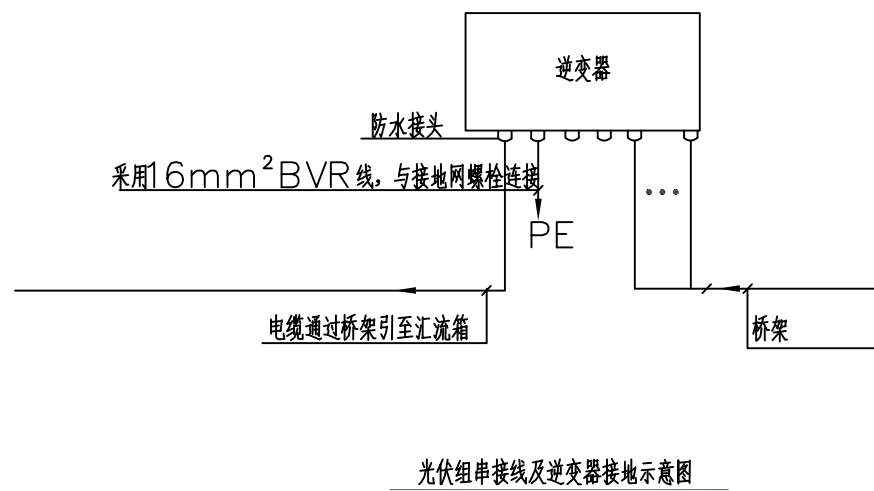
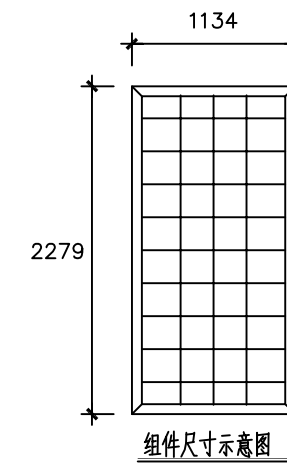
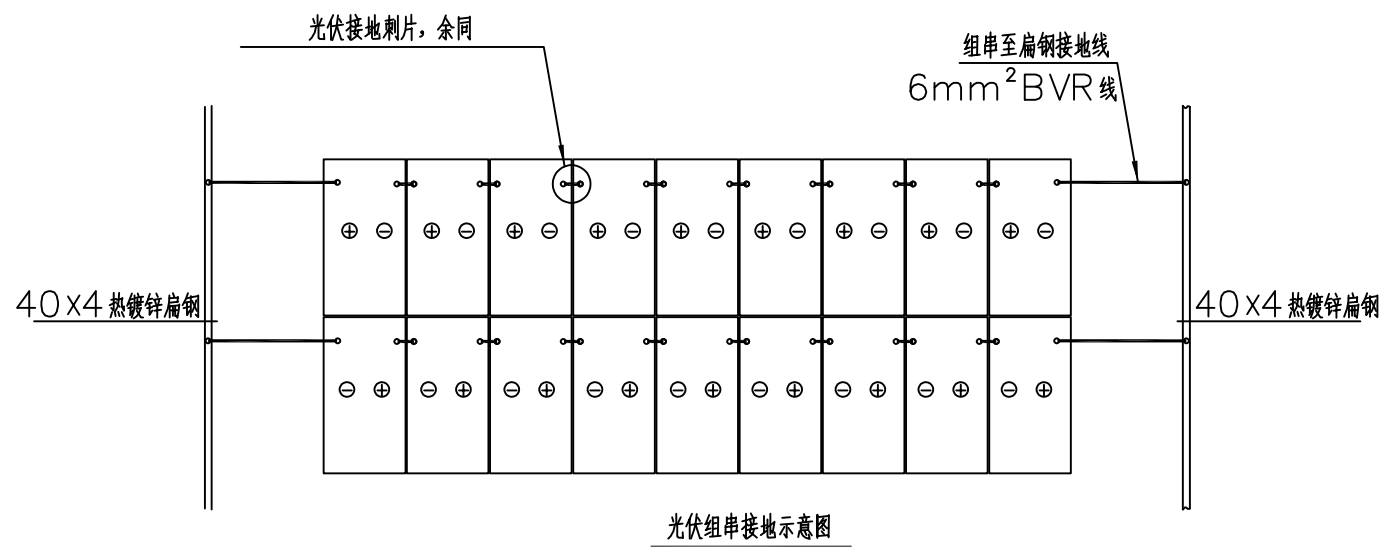
冲洗系统平面布置图



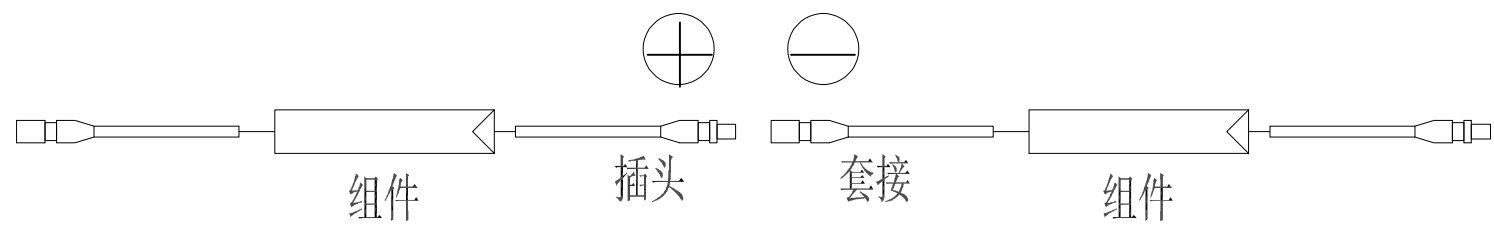
设计说明：

- 1、光伏组件自带直流电缆长度单极不小于400mm（正、负极均长400mm）。
- 2、组串接入逆变器前，需测量组串电压。
- 3、其它型式的组串均参考以上接线方式。

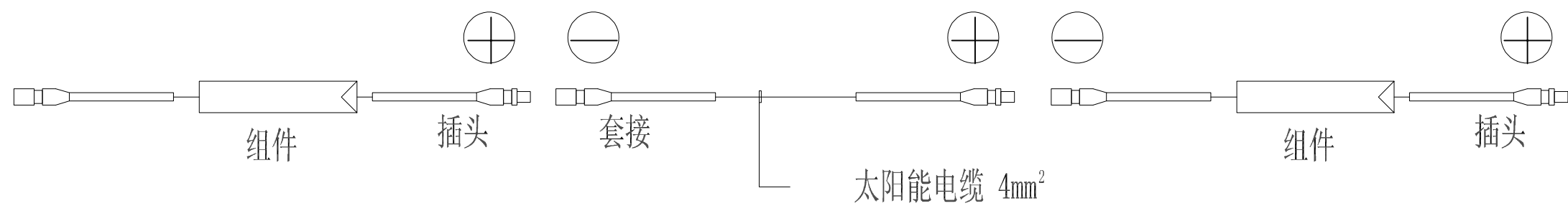
组串接线示意图



组件、逆变器接地接线示意图

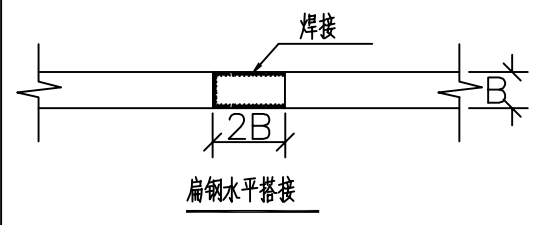
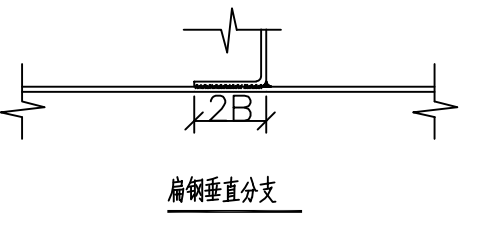
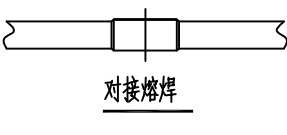
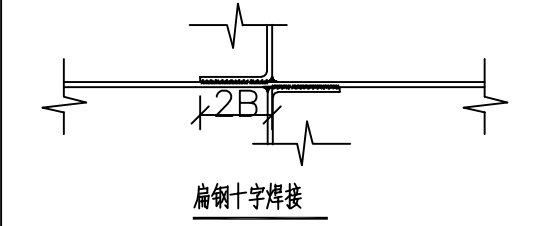
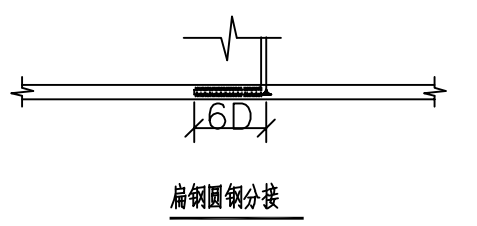
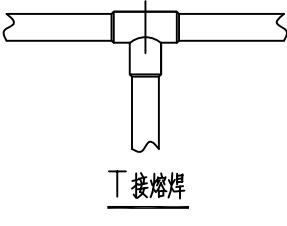
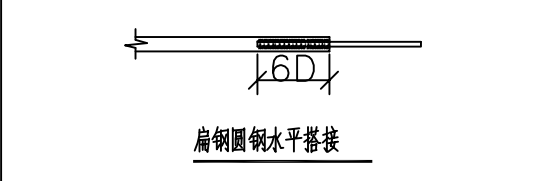

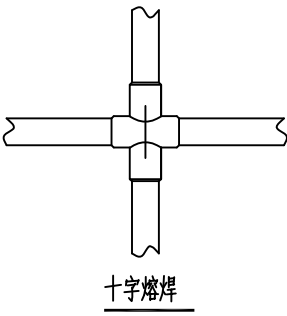
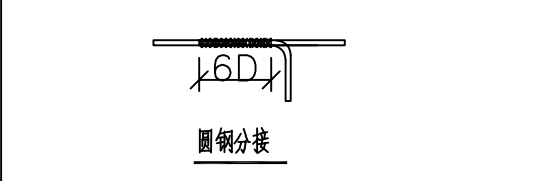
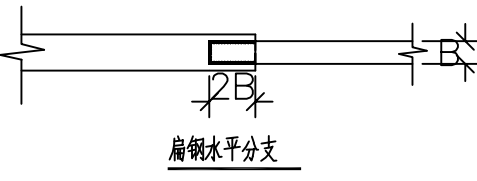
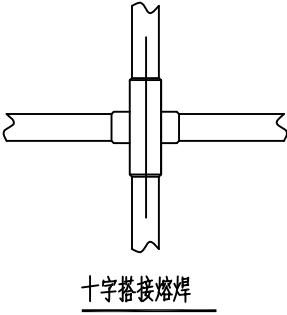
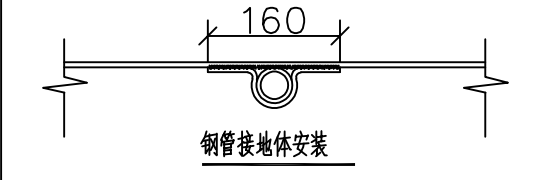
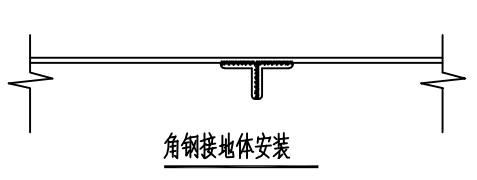


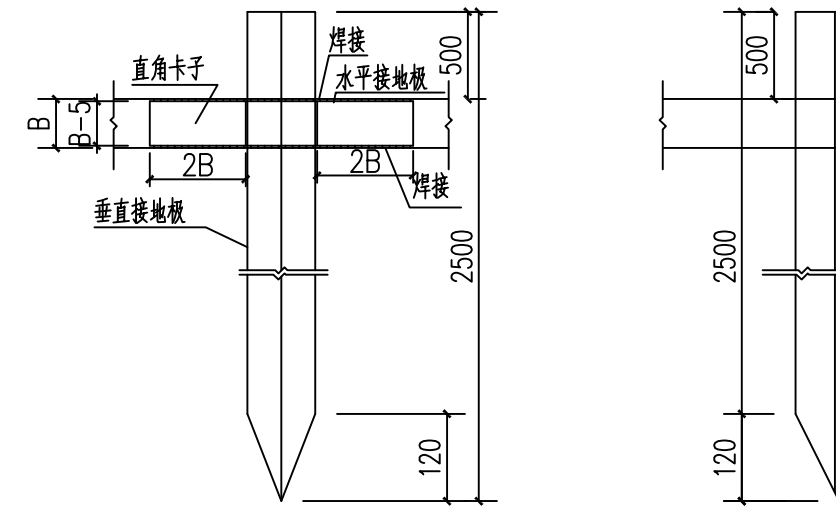
组件之间连接图 (一)



组件之间连接图 (二)
组件自带电缆长度不够时

组件间接线大样图

焊接型式		焊接型式
		
		
		
		
		

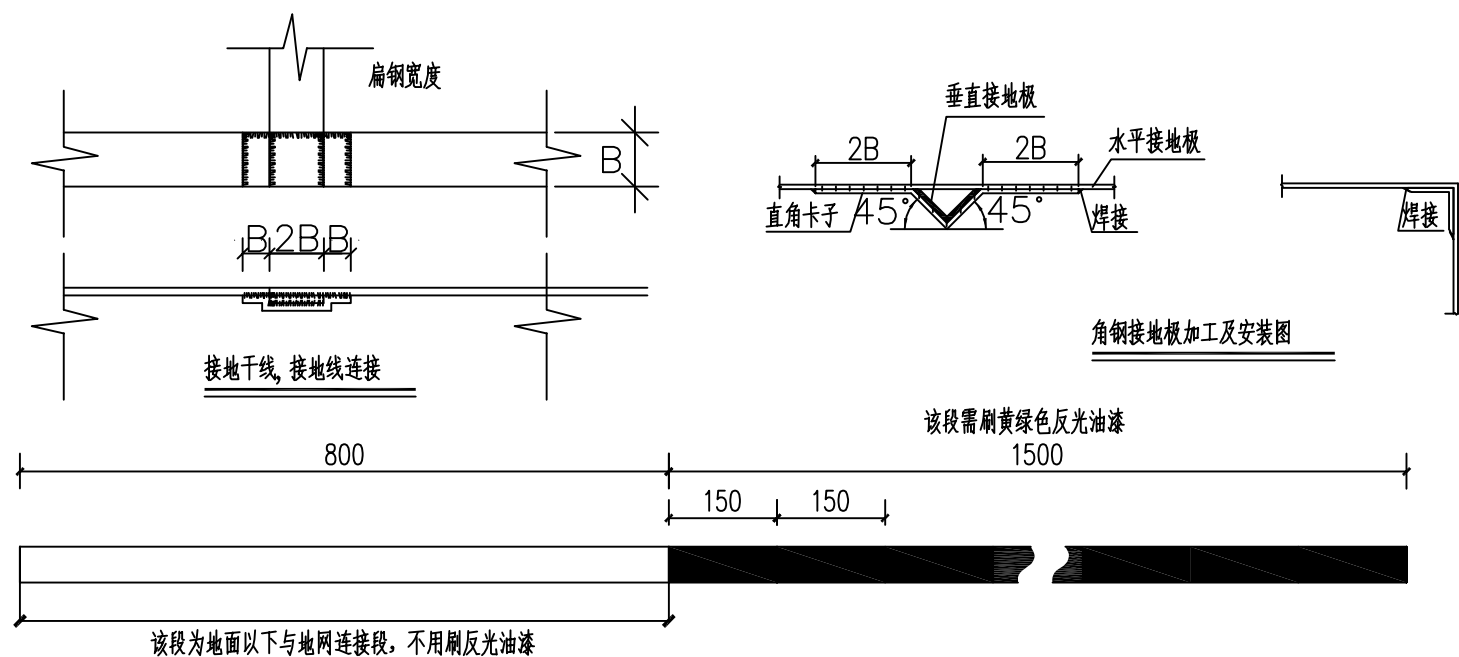


水平接地扁钢与垂直接地板连接 (一)

水平接地扁钢与垂直接地板连接 (二)

说明:

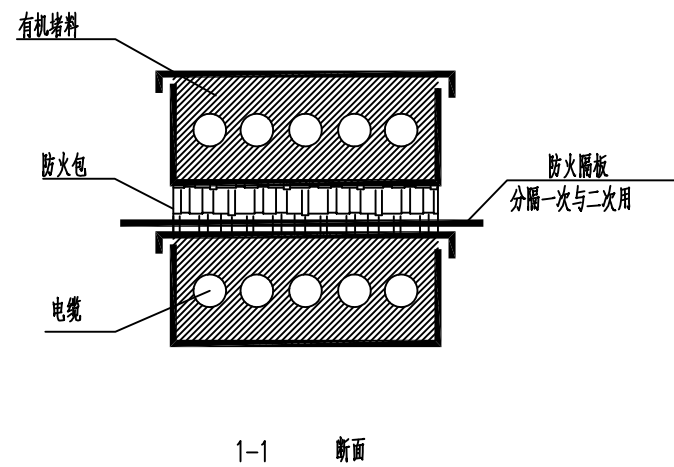
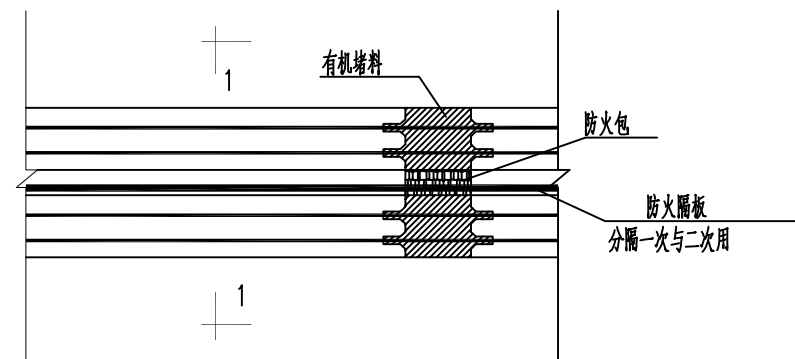
- 1、接地装置的施工应按照国标GB50169—2016 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范中有关规定进行。
- 2、电气装置的每一接地部件应以单独分支线接与接地干线上，严禁将几个部件串联接地。
- 3、接地装置的紧固件，除地脚螺栓外，均应用镀锌制品。接地体的引出线应作防腐处理；使用镀锌扁钢时，焊接部分应补刷防腐漆。
- 4、引下线的距地 1.5m 时表面应涂以 150mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹。
- 5、接地体(线)的连接应用焊接，必须焊牢无虚焊。焊接要求见左图。
- 6、焊接处在焊接前应将焊接处表面的铁锈和污物等清除干净，直至表面露出金属光泽。
- 7、所有焊接应平整无间断，焊接的金属件不应有凹凸、夹渣、气孔及咬边等缺陷。
- 8、焊接完后应将焊接处的焊渣及金属飞溅物清除干净，并在焊接处进行防锈处理，并涂刷防锈材料。
- 9、接地干线至少应在不同的两点与接地网相连接。接地线的敷设位置应不妨碍设备的拆卸与检修。
- 10、图中水平接地体的宽度为 B 。



该段为地面以下与地网连接段，不用刷反光油漆

该段需刷黄绿色反光油漆

接地装置施工图例及说明

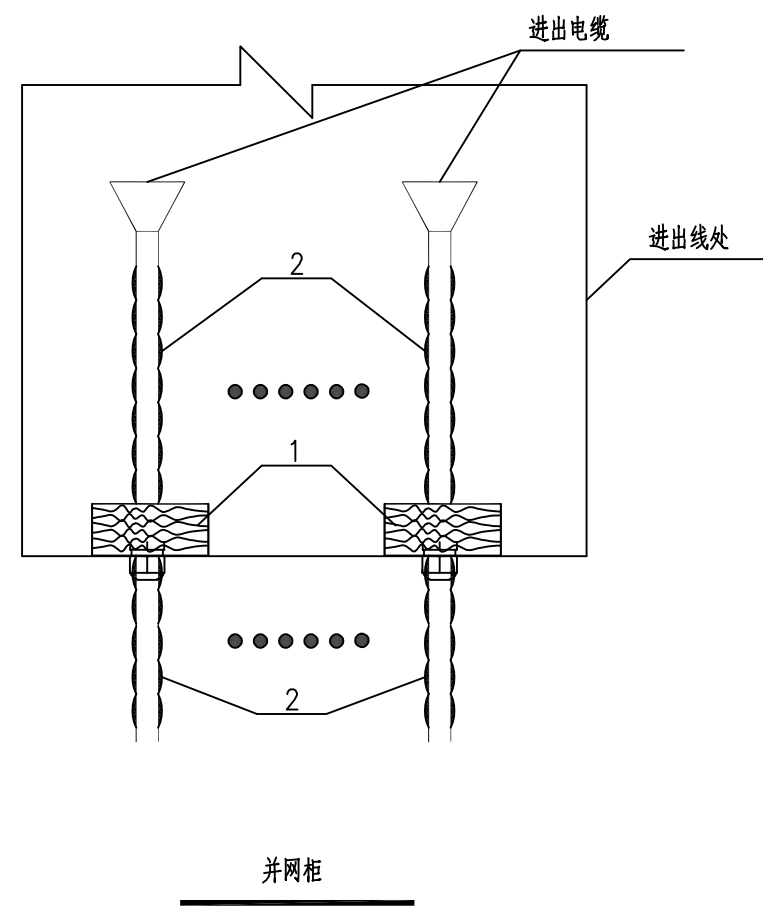
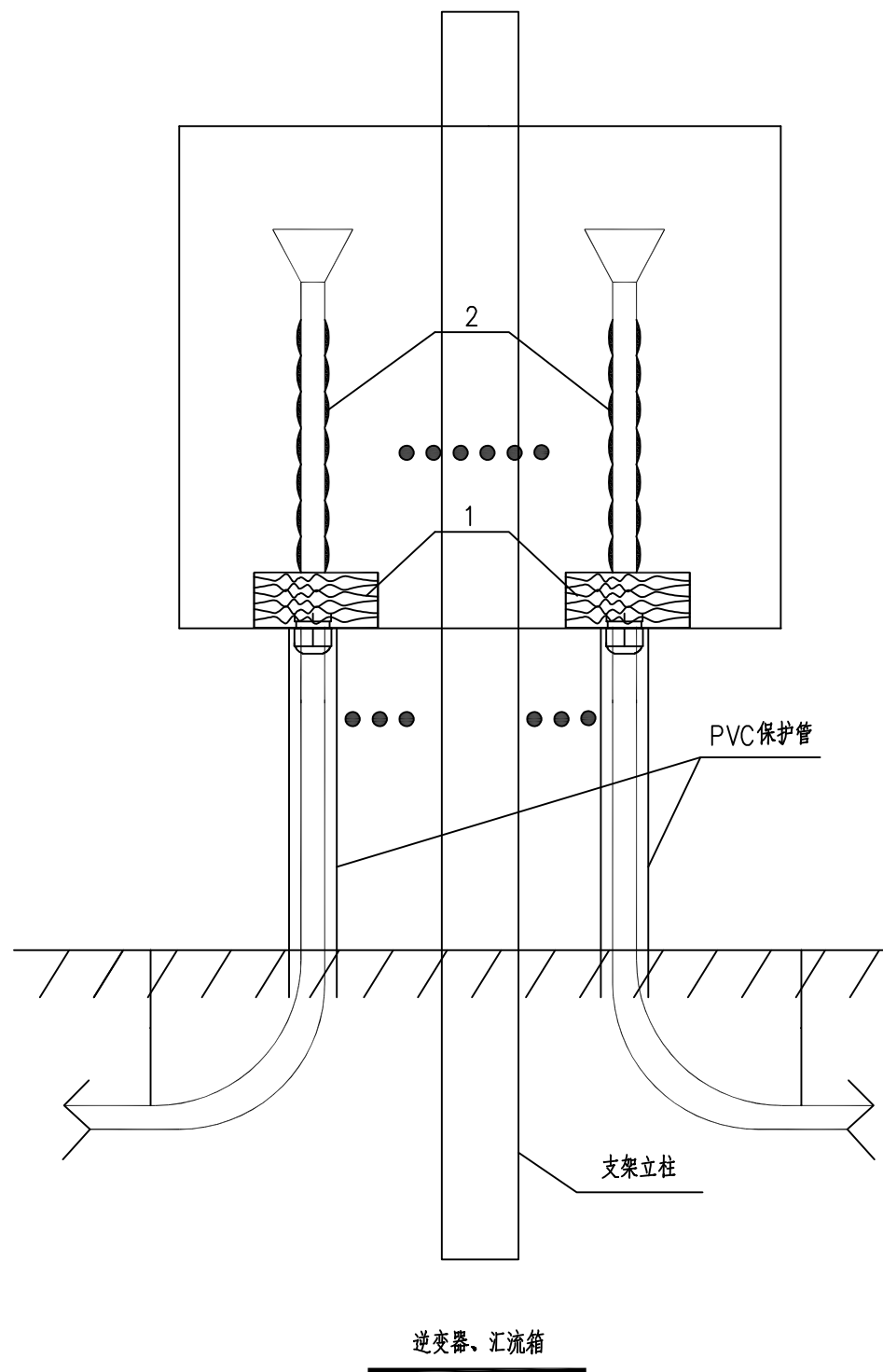


阻燃措施技术要求及材料耗量表					
编号	电缆桥架尺寸 (mm)		阻燃材料		
	高 (h)	宽 (b)	有机堵料	防火包	防火涂料
			(kg)	包	(kg)
1	100	100	2	3	2
2	100	200	4	5	4
3	100	300	6	7	6
4	100	400	8	9	8
5	150	600	12	14	12
5	150	800	16	18	16

说明:

- 1、表中阻燃墙充填材料耗量计算，未扣除电缆所占空间。
- 2、电缆桥架在桥架盖板与槽盒之间用防火堵料封堵，视电缆数量多少决定是否加防火包。桥架与桥架之间用防火包封堵。
- 3、上表中材料为一层电缆桥架防火封堵所需材料。

桥架阻燃墙施工图

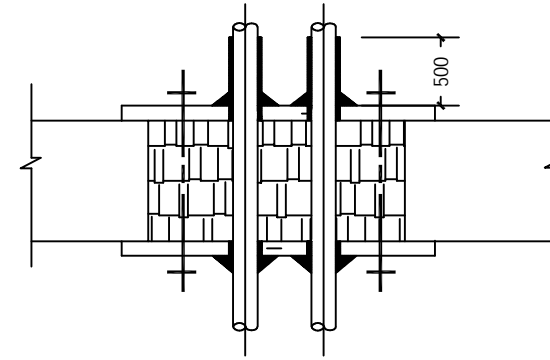
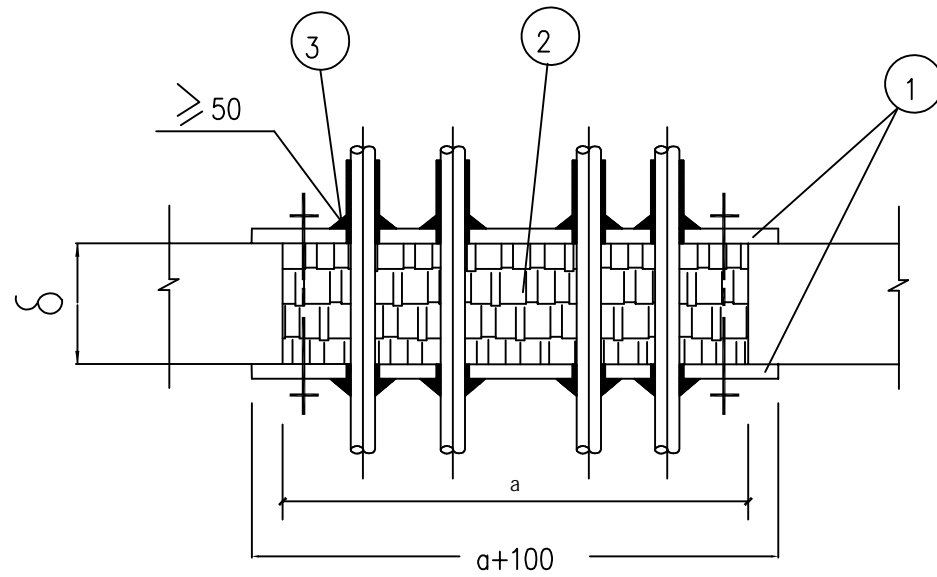


说明：

1. 箱体的进出电缆孔采取防火封堵措施，实施封堵时各孔洞的大小及位置以实际情况为准；进出电缆采用防火涂料，涂长原则上不小于1m。
2. 箱体进出电缆保护管数量根据现场实际情况确定。
3. 本图材料表仅供参考，以实际用量为准。
4. 其他图上未提到的孔洞均需按照相关规范采取防火封堵措施。
5. 其他事宜详见《电气装置安装工程电缆线路施工验收规范》、《电缆防火措施设计和施工验收标准》及其他现行相关规定。

2	防火涂料	kg	10	以实际用量为准
1	有机防火堵料	kg	20	以实际用量为准
序号	名称	单位	数量	备注
主要材料表				

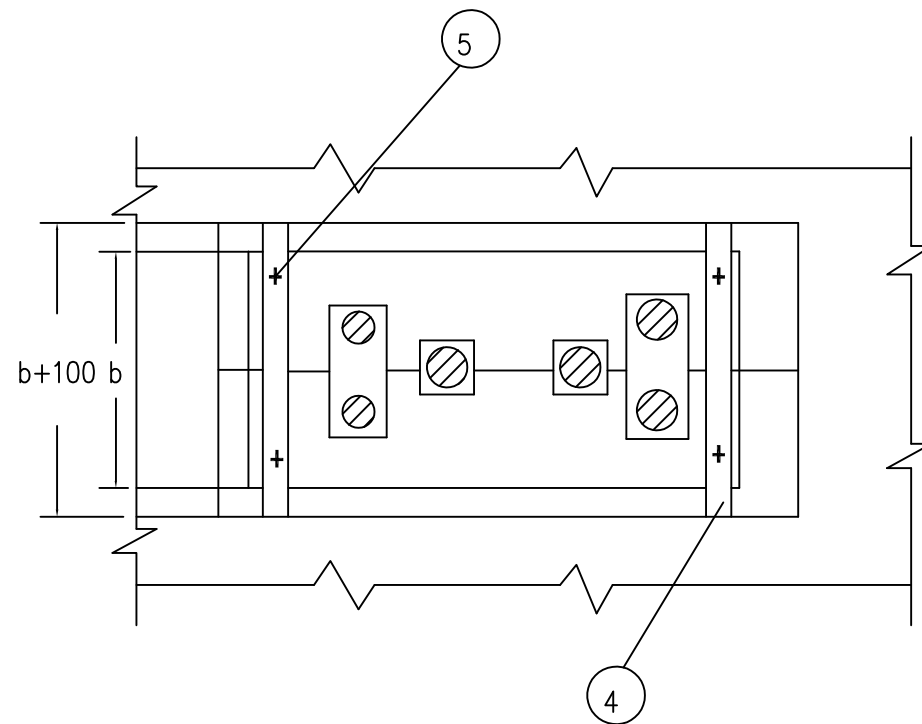
设备防火封堵图



说明：1、 δ 表示封堵层厚度，一般不小于100mm。

2、在封堵层上侧电缆涂刷防火涂料，厚度1mm，长度2米。

3、当孔小于0.06平方米时可直接用AB-2防火堵料封堵。



材 料 表					
编号	名 称	型 号 及 规 范	单 位	数 量	备
1	耐火隔板	BF-1 8mm	米 ²	$2(a+0.1)(b+0.1)$	
2	防火包	FRB-720	包	按需	
3	有机防火堵料	AB-2	kg	按需	
4	角钢	∠40X4 l=b+200	根	4	
5	螺栓	M10 l=δ+100	套	4	
6	防火涂料	G60-3	kg	0.3Kg/根	

电缆穿墙(屋面)防火封堵图

电缆施工通用说明

1. 电缆订货长度:

- (1) 长距离的电缆线路, 宜采取计算长度作为订货长度。
- (2) 若采用抛物线顶管法敷设电缆, 在计算电缆长度时应将顶管段长度先增加5%。
- (3) 非长距离的电缆线路宜考虑整盘电缆中截取后不能利用其剩余段的因素, 按设计长度计入5%~10%的裕量作为电缆订货长度。

2. 隧道内中间接头须用石棉板等托置, 并用耐电弧板与其它电缆隔离。

3. 电缆引出建筑物、隧道外, 电缆穿过楼板及墙壁、电缆从地下引出地面等保护管应高出地面2米。

4. 电缆过道路穿保护管, 埋深不小于1米, 有困难时也不应小于0.7米, 当小于1米时应用混凝土密封。

5. 电缆直埋深度一般不小于0.8米, 穿越农田的电缆埋深一般不得小于1米。电缆直埋时除用筛选砂垫底100mm厚外, 电缆上部敷砂厚度不小于200mm, 并用60mm厚混凝土盖板保护。局部遇腐蚀性土壤时, 应穿硬塑料管保护。

6. 电缆明敷时, 应加固定的装置, 间距一般为 $S \leq 1000\text{mm}$ 。

- (1) 在电缆起止端、转弯处、中间接头两端必须固定;
- (2) 垂直敷设时每个支架处必须固定;
- (3) 埋地斜坡敷设电缆, 当坡度大于4%时, 沿线设固定电缆的防滑支架 $S=1000\text{mm} \sim 2000\text{mm}$ 。

7. 防火要求:

- (1) 在电缆所经墙洞及盘柜底部开孔处, 应采取有效的阻燃材料封堵。(用轻质防火石棉, 泥玻璃丝绵较好)

8. 有关电缆头制作工艺与电缆标示埋设位置, 按当地供电公司主管部门要求执行。

9. 工程施工完成后, 应做好竣工图(包括电缆实际路径、根数及其排管中心位置, 中间接头位置, 保护管根数、内径, 该段位置与埋深及接入开关柜的编号等)。

10. (1) 抛物线顶管施工应有《施工设计》图, 切忌盲目施工, 排管应采用可溶接的管材MPP管。

- (2) 桥上敷设保护管, 应采用承插接头的涂塑钢管, 接头处预留5mm的间隙, 每隔20m设一道固定带(用1:3水泥砂浆, 宽200, 高出保护管60的固定带)排管在桥两端必须设伸缩缝。

11. 埋设排管的接头应使用配套接头套管, 接头处设密封垫(圈)并应挤紧。

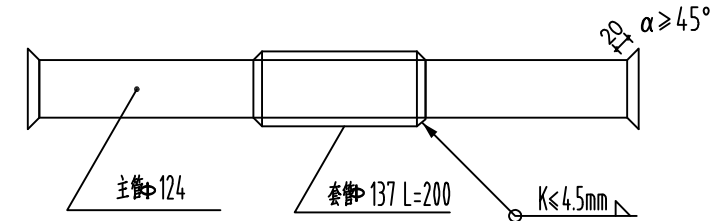
12. 破路埋管施工, 要求敷管范围内全线破除。不允许掏洞施工, 保护管必须进入电缆井内。

13. 下段排管未敷设前, 中间电缆井不得施工。

14. 电缆井的长度方向应与排管多的方向一致。

《埋设电缆保护管施工要求》

1. 对钢管连接采用套焊方法, 并将保护管两端扩成喇叭状。



2. 对钢管外皮采用一纸两油沥青漆防锈处理。

3. 备用钢管两端均采用锥型橡胶塞塞紧, 以防进入水、沙等。

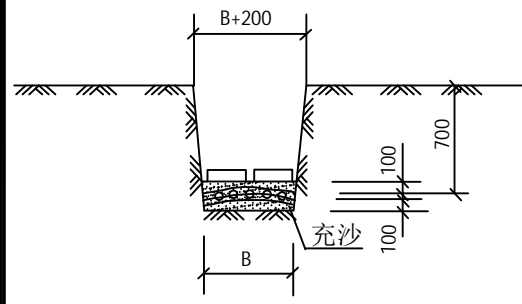
4. 钢管采用热轧无缝钢管:

(1) 当主管内径 $\phi=100$	T=4.0	(D=108)
配套管内径 $\phi=113$	T=4.0	(D=121)
(2) 当主管内径 $\phi=124$	T=4.5	(D=133)
配套管内径 $\phi=137$	T=4.5	(D=146)
(3) 当主管内径 $\phi=131$	T=4.5	(D=140)
配套管内径 $\phi=143$	T=4.5	(D=152)
(4) 当主管内径 $\phi=143$	T=4.5	(D=152)
配套管内径 $\phi=150$	T=4.5	(D=159)

注: ϕ 为钢管内径, D为钢管外径, T为钢管壁厚

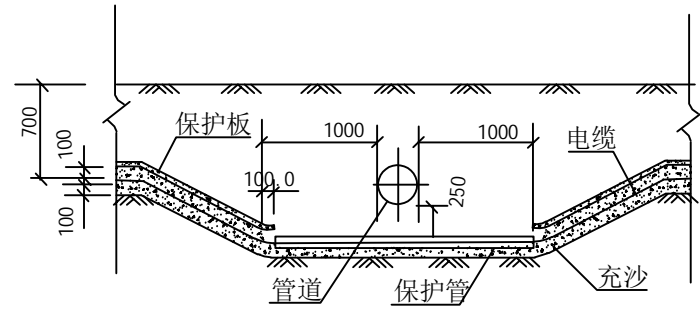
5. 采用弧焊的间断焊法, 对套管采用全周封焊, 严防灼伤主管。

电缆通用施工说明

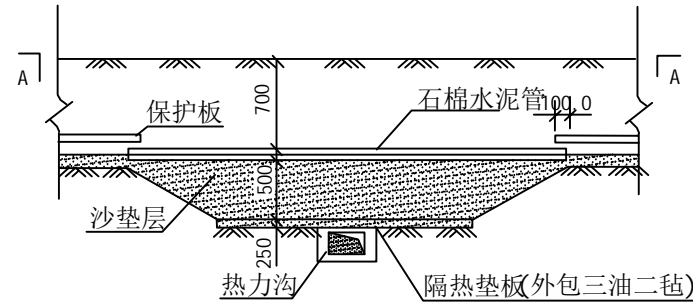


电缆直埋壕沟宽度

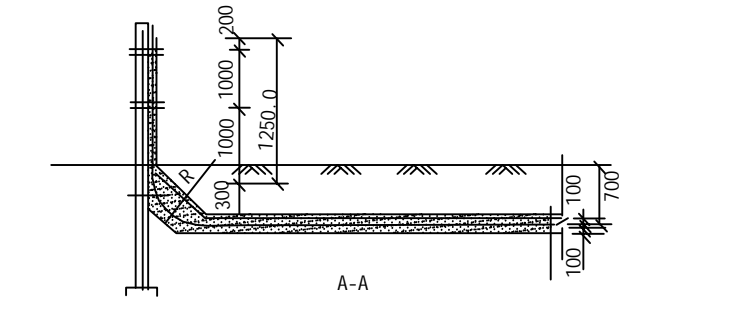
电缆数<条>	1	2	3	4	5
B<mm>	270	440	610	780	950



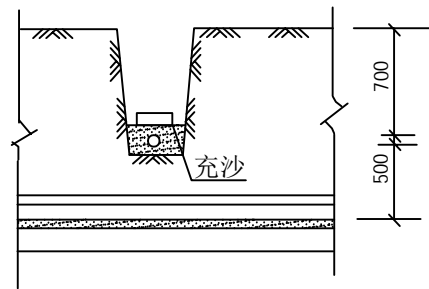
电缆与管道交叉



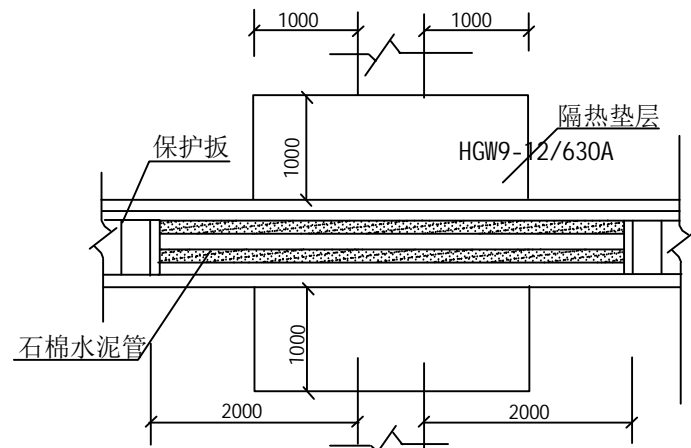
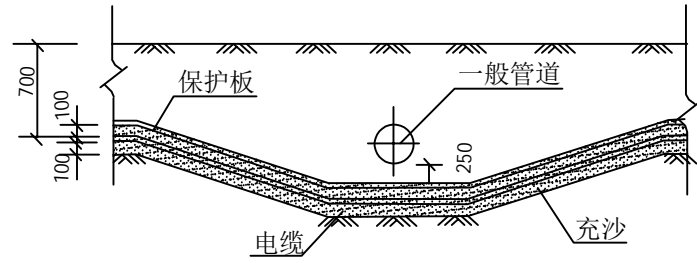
电缆与热力管交叉



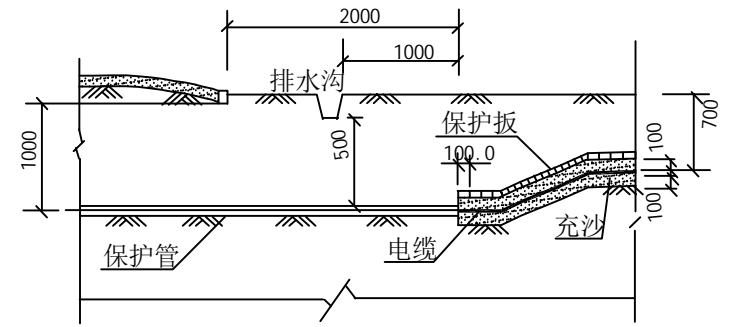
电缆与公路交叉



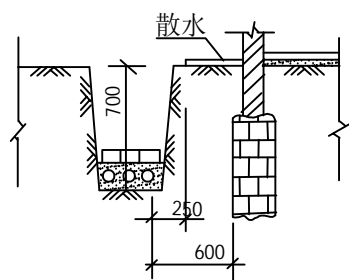
电缆与管道交叉



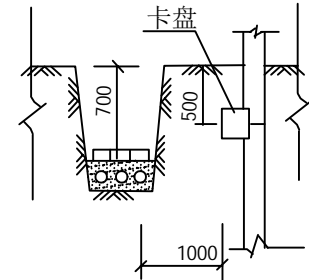
电缆与热力管交叉



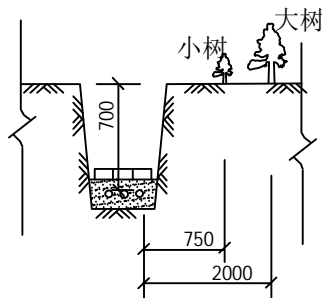
电缆在杆下壕沟敷设施工图



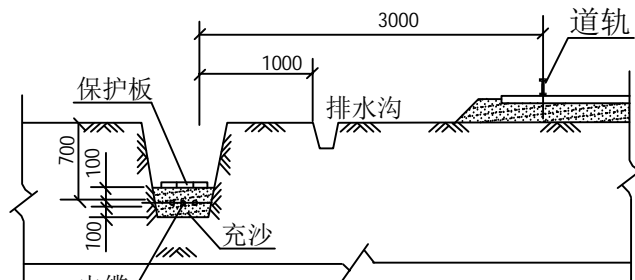
电缆与建筑物平行



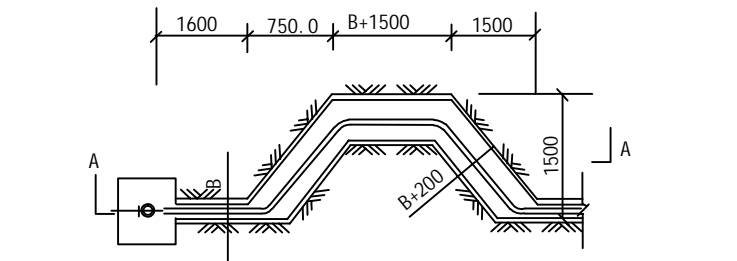
电缆与电杆接近



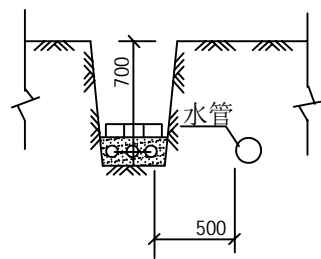
电缆与树木接近



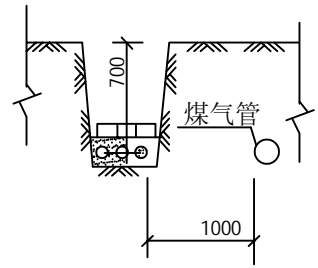
电缆与铁路平行



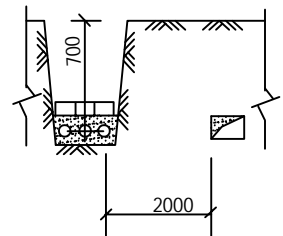
电缆与公路平行



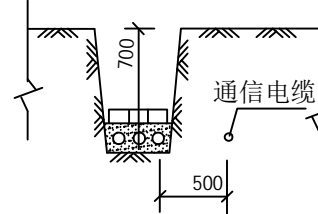
电缆与水管平行



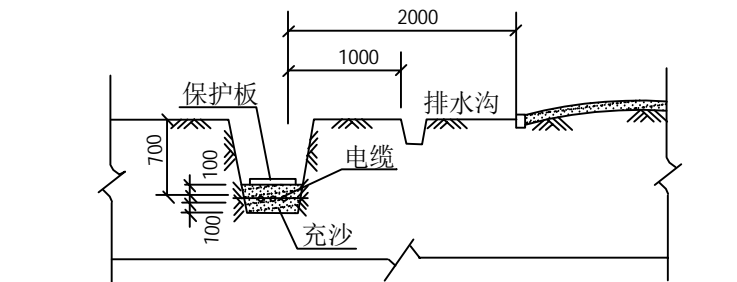
电缆与煤气管平行



电缆与热力沟平行



电缆与通信电缆平行



电缆与铁路交叉

注:

1. 电缆的允许高差及弯曲半径应满足规定值
2. B电缆沟宽度

电缆敷设尺寸图

屋顶光伏支架设计说明

1 一般说明

- 1.1 图中尺寸除注明者外,均以毫米计(mm),标高以米(m)计。
- 1.2 本设计范围仅包括屋面组件支架的设计,不包括对原建筑物的屋面檩条、钢梁钢架等结构的承载能力的复核,屋面组件支架施工前应对原建筑物的屋面檩条、钢梁钢架、基础、构件连接等结构承载能力进行复核,确保原建筑物的结构安全后方可进行支架的施工。若不满足国家设计规范及施工规范,则需要根据本项目的具体情况进行鉴定加固。
- 1.3 在设计使用年限内未经技术鉴定或设计许可,不得改变结构用途和使用环境。

2 设计依据及一般要求

2.1 国家现行的主要设计规范、规程及标准

- 《工程结构可靠度设计统一标准》(GB50068-2018)
- 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)
- 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)
- 《钢结构设计标准》(GB50017-2017)
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB50018-2002)
- 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS102-2015)
- 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)(2015年版)
- 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2020)
- 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》(JGJ82-2011)
- 《工业建筑防腐设计标准》(GB50046-2018)
- 《太阳能光伏与建筑一体化应用技术规程》(DGJ32/J87-2009)
- 《铝合金结构设计规范》(GB50429-2007)
- 《金属覆盖层钢铁件热浸镀锌层技术要求及试验方法》(GB/T13912-2020)
- 《钢结构焊接规范》(GB 50661-2011)
- 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定》(GB/T8923-2011)
- 《建筑防腐工程施工规范》(GB50212-2014)
- 《通用冷弯开口型钢尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 6723-2017)
- 《结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 6728-2017)
- 《冷弯型钢通用技术要求》(GB/T6725-2017)
- 《钢结构制作与安装规程》(DG/TJ 08-216-2016)
- 《多功能钢铁表面处理通用技术条件》(GB/T 12612 2005)
- 《太阳能发电站支架基础技术规范》(GB 51101-2016)
- 《光伏支架结构设计规范》(NB/T 10115-2018)
- 《光伏发电站设计规范》(GB50797-2012)

2.2 本工程为彩钢瓦屋面电站。

2.3 业主提供的工程设计资料及要求等。

2.4 支架设计参数

- 2.4.1 基本风压: 0.36KN/m² (25年一遇)
- 2.4.2 基本雪压: 0.26KN/m² (25年一遇)
- 2.4.3 地面粗糙度类别: B类
- 2.4.4 支架结构使用年限25年。
- 2.4.5 光伏支架的结构安全等级为二级。

2.5 光伏支架采用铝合金型材,工厂加工,现场采用螺栓组装。工厂加工前应先进行放样,在批量加工前应先进行支架的预组装,确定各杆件及连接件、螺栓孔尺寸无误后方可批量生产。

2.6 铝合金材料与除不锈钢以外的其他金属材料或含硫、含磷的非金属材料接触或紧固时,应采用隔离材料,防止直接接触。

2.7 铝合金结构,构件应进行表面防腐处理,可采用阳极氧化,氧化膜级别:AA15级,平均膜厚15um,最小局部膜厚≥12um, GASS试验≥75S, 落砂试验摩擦系数≥300g/um。

2.8 制作安装过程中,应避免构件变形及对构件造成损伤,铝合金支架的制作应严格按照相关规范执行,保证精度,切不可强行组装造成支架变形。

2.9 支架运输过程中,应采取保护措施保证各杆件不产生变形和损伤。

2.10 光伏支架应定期进行维护,对于损坏处进行维修,对于松动的螺栓进行拧紧或更换。

2.11 本图标注的螺栓长度仅供参考,厂家应根据螺栓的连接件厚度确定螺栓长度,螺栓须采用配套产品,

保证螺栓拧紧。

2.12 所有焊缝均为对接焊,焊缝等级二级。

2.13 螺栓孔中心至构件或连接件边缘的距离不应小于2d,d为螺栓孔直径。

3 材料

3.1 本工程光伏支架材料应遵循下列现行材料规范:

- 3.1.1 《铝及铝合金轧制板材》(GB/T 3880)
- 3.1.2 《铝及铝合金冷轧带材》(GB/T 8544)
- 3.1.3 《一般工业用铝及铝合金挤压型材》(GB/T 6892-2015)
- 3.1.4 《铝及铝合金拉(轧)制无缝钢管》(GB/T 6893)
- 3.1.5 《铝合金建筑型材》(GB 5237)
- 3.1.6 《工业用铝及铝合金热挤压型材》(GB/T 6892)

3.2 本工程所采用的钢材除满足国家材料规范要求外,地震区尚应满足下列要求:

- 3.2.1 钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值应不大于0.85。
- 3.2.2 钢材应具有明显的屈服台阶,且伸长率应大于20%。
- 3.2.3 钢材应具有合格的冲击韧性。

3.3 普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓-C级》(GB/T5780-2016)。

- 《六角头螺栓》(GB/T5782-2016)
- 《紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》(GB/T3098)

3.4 焊接材料

铝合金结构焊接用焊丝应符合现行国家标准《铝及铝合金焊丝》GB10858的规定,宜选用SAIMG-3焊丝及SAISI焊丝,焊接工艺可选用熔化极惰性气体保护电弧焊和钨丝惰性气体保护电弧焊。

4 构件制作与加工

- 4.1 本说明仅示意出导轨、压块、底座,具体尺寸由有资质的专业厂家根据实际屋面板型定制,且应符合相应规范的要求。
- 4.2 所有构件在制作前,支架承包公司需按实际尺寸绘制深化制造详图,自行复核无误并经设计审核后下方可下料。
- 4.3 构件加工前应先进行校正,使之平整,以免影响制作精度。
- 4.4 支架构件出厂前需进行支架预拼装,如安装无问题后方可出厂。
- 4.5 螺栓采用SUS-304不锈钢A级螺栓,支架配套使用的附件及紧固件应符合 GB/T 3098.6的规定。
- 4.6 普通螺栓孔径比杆径大1.0~2.0mm。

5 构件的运输、检验、堆放

- 5.1 在运输及操作过程中应采取防止构件变形和损坏。
- 5.2 结构安装前应对构件进行全面检查:如构件的数量、长度、垂直度,安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合设计要求等。
- 5.3 构件堆放场地应事先平整夯实,并做好四周排水。
- 5.4 构件堆放时,应先放置枕木垫平,不宜直接将构件放置于地面上。

6 支架安装

6.1 结构安装:

- 6.1.1 导轨的安装应在支座调整定位后进行。
- 6.1.2 结构吊(安)装时,应采取有效措施,确保结构的稳定,并防止产生过大变形。
- 6.1.3 结构安装完成后,应详细检查运输,安装过程中涂层的损伤,并补刷油漆,对所有的连接螺栓应逐一检查,以防漏拧或松动。
- 6.1.4 不得利用已安装到位的构件起吊其他重物,不得在构件上加焊非设计要求的其他物件。
- 6.1.5 对于在现场发现的因加工误差而无法进行施工的构件螺栓孔,不得采用锤击螺栓强行穿入或用气割扩孔。
- 6.1.6 现场试验所得支座和屋面板连接处抗拔力不小于1.5KN。
- 6.1.7 铝合金导轨、夹具由专业厂家设计,经设计院复核认可后方可施工。
- 6.1.8 施工前应做好施工组织管理,应采取必要的施工安全措施,保证施工的安全、有序进行。
- 6.1.9 施工时,在运输、放置工程材料或设备过程中,重物不得直接放置于彩钢瓦上。放置在屋面梁上的集中荷载不得大于1.0kN。

7 钢结构维护

钢结构使用过程中,应根据材料特性(如涂装材料使用年限,结构使用环境条件等),定期对结构进行必要维护(如对钢结构重新进行涂装,更换损坏构件等),以确保使用过程中的结构安全。

8 混凝土屋面光伏组件材质及性能要求:

- 8.1 支架与基础连接部分可采用螺栓连接或现场焊接。焊接为满焊,焊接后清除焊渣,然后做红丹防腐,面层再做微粉防腐。支架倾斜角度为20°。混凝土墩螺栓连接可采用预埋螺栓连接方式。
- 8.2 材质要求:所选用钢结构主材材质为Q235B,焊条为E43系列焊条,螺栓采用普通粗制螺栓。
- 8.3 力学性能要求:所选用钢结构主材的抗拉强度、伸长率、屈服点、冷弯试验等项力学性能要求须符合《碳素结构钢》(GB/T700-2006)的相关规定。
- 8.4 化学成分要求:所选用钢结构主材的碳、硫、磷等化学元素的含量须符合要求。

9 型钢订货及产品要求:

- 9.1 型钢订货要求:所订型钢须为国内大型钢铁企业生产的产品,并提供相应的质保书。
- 9.2 尺寸、外形、重量及允许偏差要求:所购型钢的尺寸、外形、重量及允许偏差等方面内容须符合《结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 6728-2017)和《通用冷弯开口型钢尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T 6723-2017)相关规定,严禁使用不符合相关要求的型钢。

10 加工制作要求:

- 10.1 除设计图纸中另有规定外,钢结构的制作质量、尺寸的允许偏差值须符合《钢结构工程施工质量验收标准》(GB50205-2020)的相关规定。
- 10.2 切割:钢结构构件采用机械切割的方式。
- 10.3 冲孔:钢结构构件采用机械冲孔的方式。
- 10.4 焊接:钢结构焊接采用E43型系列焊条,须采取有效措施避免薄壁构件在焊接过程中产生较大的焊接变形,焊接质量须满足《钢结构焊接规范》(GB 50661-2011)的相关规定。除注明外所有焊缝均应满焊,除地脚连接焊缝高度为4mm外,其余焊缝高度均为3mm。严禁在构件上打火,避免风坑、气孔、砂眼、欠焊、含渣、假焊等现象,不允许有裂纹。
- 10.5 批量加工:所有构件施工前均应按施工图上的图形和尺寸放出1:1的大样,以作为施工下料的依据。

11 除锈方法及除锈等级要求:

- 11.1 钢构件须进行表面处理,除锈方法和除锈等级应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定》(GB/T8923-2011)的相关规定。
- 11.2 除锈方法:钢构件可采用喷射或喷丸的除锈方法,若采用化学除锈方法时,应采用具备除锈、钝化、钝化两个以上功能的处理液,其质量应符合现行国家标准《多功能钢铁表面处理通用技术条件》(GB/T 12612-2005)的规定。
- 11.3 除锈等级:除锈等级应达到Sa2.5 要求。

12 防腐要求:

- 12.1 钢构件采用金属保护层的防腐方式,钢结构支架均采用热浸镀锌涂层,热浸镀锌须满足《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》(GB/T13912-2002)的相关要求。未注明的镀锌厚度不得小于65μm。
- 12.2 镀锌厚度检测:镀锌层厚度按照《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》提供方法进行检测。

13 施工阶段安全和日常使用阶段安全重点注意事项

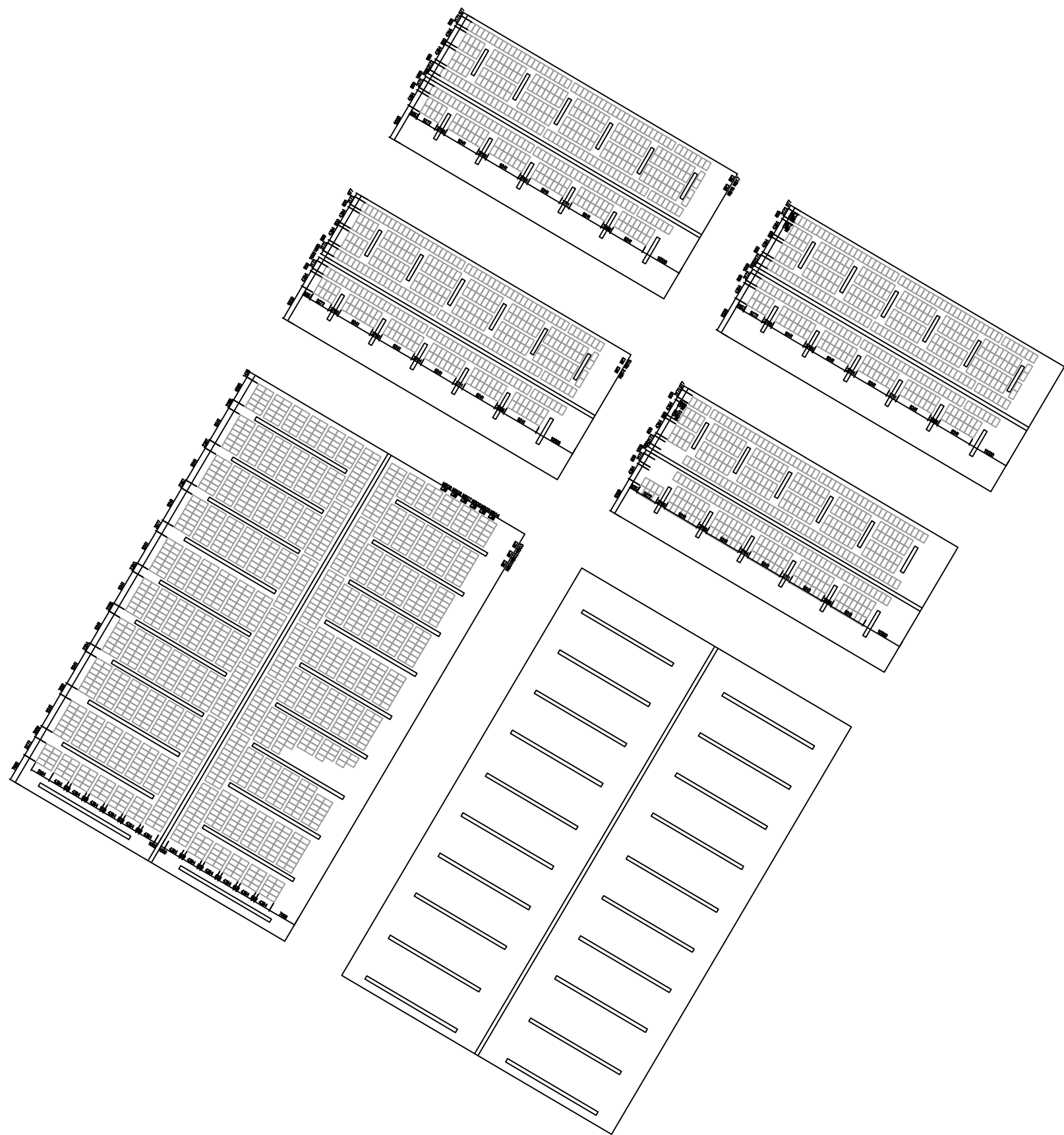
- 13.1 为积极防范和遏制建筑施工生产安全事故的发生,施工企业应严格遵循现行的《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》、《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》以及政府颁发的现行的其他有关安全生产的文件进行建筑安全生产活动及安全管理。项目施工中,施工单位应严格按照《建筑施工安全技术统一规范》GB50870的要求进行施工,制定施工方案,做到安全施工、文明施工。施工方案中应对以下风险点进行控制:(1)起重吊装及钢结构安装;(2)采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程,以及具体工程中可能出现的其它风险源。对风险点应制定专项施工方案,确保在施工过程中结构稳定安全,现场人员安全。

14 其他

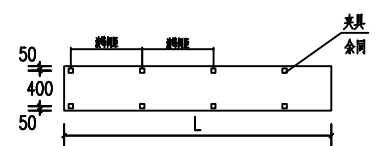
- 14.1 本设计未考虑雨季施工,雨季施工时应采取相应的施工技术措施。
- 14.2 本工程完成后,除正常维护人员外(正常维护时屋面活荷载不宜大于0.3kN/m²),其它人员不得进入屋面。
- 14.3 屋顶电站应在每个汇流箱、逆变器旁配备2只5kg的手提式干粉灭火器。
- 14.4 未尽事宜应遵照现行施工及验收规范、规程的有关规定进行施工。

屋顶光伏支架设计说明

屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。



图例	
△	灭火器
■	逆变器



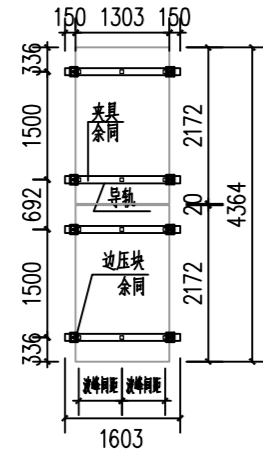
玻璃钢格栅布置图

- 设计说明
- 1、图注尺寸以毫米计。
 - 2、本工程采用在原彩钢瓦屋面铺设导轨，再在导轨上方固定光伏组件的方案。现场施工过程中，需根据现场屋顶实际情况综合考虑屋面防水施工问题。
 - 3、应严格按照夹具、压块、导轨安装图位置布置。
 - 4、施工前应做好施工组织管理，在施工过程中，应采取必要的施工安全措施，保证施工的安全。有序进行。施工时，在运输、放置工程材料或设备过程中，重物不得直接放置于彩钢瓦上；放置在屋面上的集中堆载不得大于 1.0kN/m^2 ，每根屋面板上总堆载不得大于 8kN 。屋面板上活荷载不得大于 0.3kN/m^2 。
 - 5、不得在大风天气、雷雨天气施工，保证施工的安全及安装的准确。
 - 6、施工过程中，屋面上少量焊接时，所处焊接区域屋面上必须铺设保护钢板，防止屋面防水层受到焊接火花的破坏。
 - 7、由于屋面增加荷载，本工程完成后，除正常维护人员外（正常维护时屋面活荷载不宜大于 0.3kN/m^2 ），其它人员不得进入屋面。
 - 8、导轨连接件错开布置，不可使两排导轨连接件处于同一竖向轴线上。
 - 9、检修通道布置注意避开电气桥架和接地等。

彩钢瓦屋顶光伏组件平面布置图

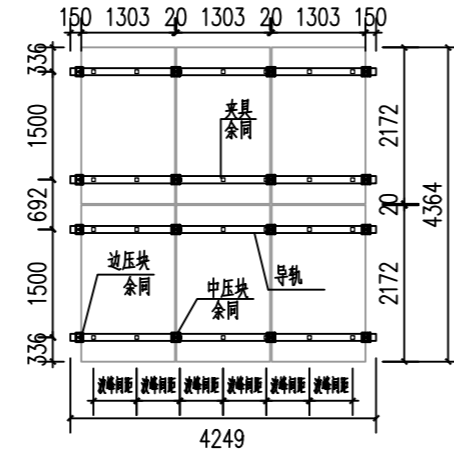
图纸需加盖设计单位印章，并经供电公司相关部门审核通过后方可订货施工。否则设计方不承担设计责任和因设计错误引起的一切后果。

屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。



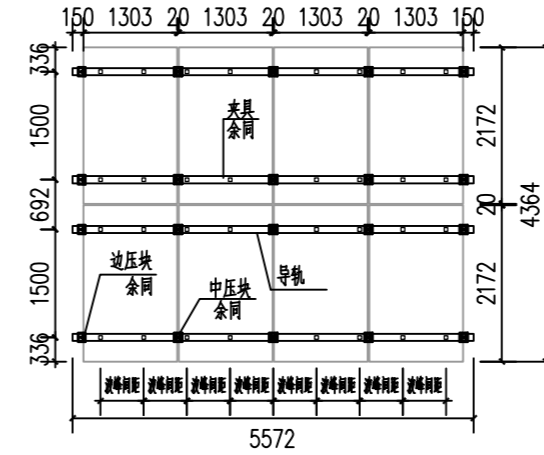
2*1 单个阵列物料表			
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	12
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	0
2.2	铝合金导轨2(L= 1.603m)	支	4
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	0
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
5	光伏组件	块	2
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	0

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距;夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。



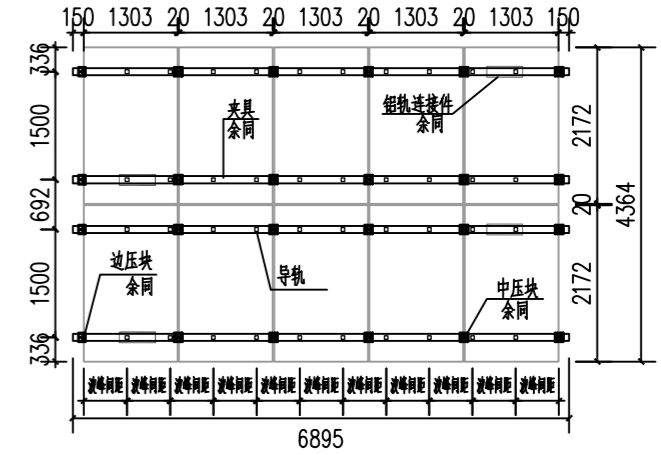
2*3 单个阵列物料表			
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	28
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	0
2.2	铝合金导轨2(L= 4.249m)	支	4
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
5	光伏组件	块	6
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	0

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距;夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。



2*4 单个阵列物料表			
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	48
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	0
2.2	铝合金导轨2(L= 5.572m)	支	4
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	12
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
5	光伏组件	块	8
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	0

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距;夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。



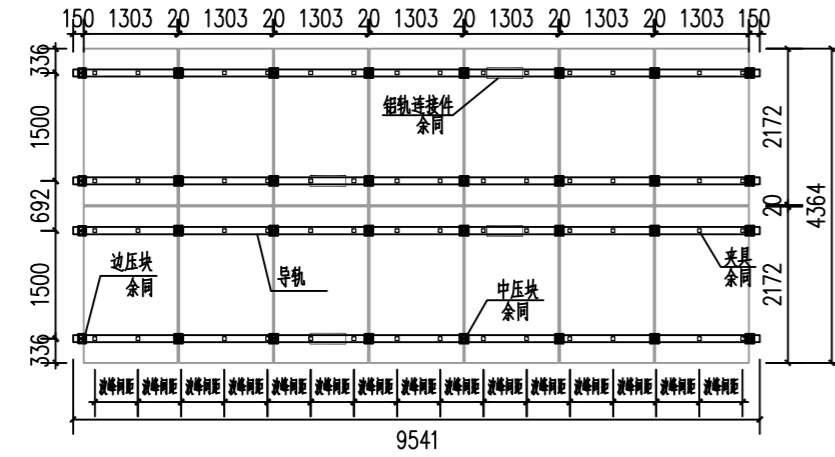
2*5 单个阵列物料表			
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	48
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	4
2.2	铝合金导轨2(L= 0.895m)	支	4
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	16
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
5	光伏组件	块	10
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	4

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距;夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。

施工图

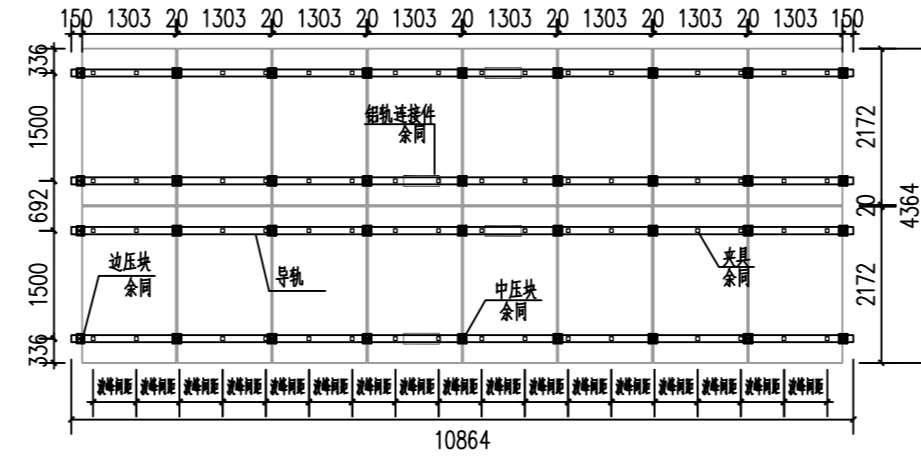
彩钢瓦屋顶光伏组件导轨平面布置图(1)

屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。



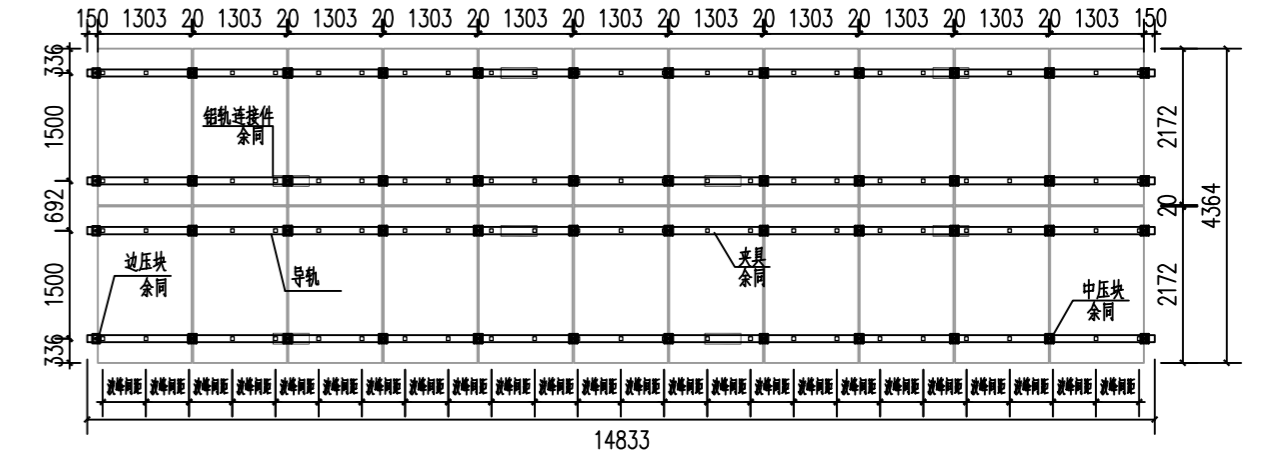
2*7单个阵列物料表			
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	64
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	4
2.2	铝合金导轨2(L= 3.541m)	支	4
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	24
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
5	光伏组件	块	14
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	4

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距,夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。



2*8单个阵列物料表			
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	72
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	4
2.2	铝合金导轨2(L= 4.864m)	支	4
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	28
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
5	光伏组件	块	16
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	4

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距,夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。



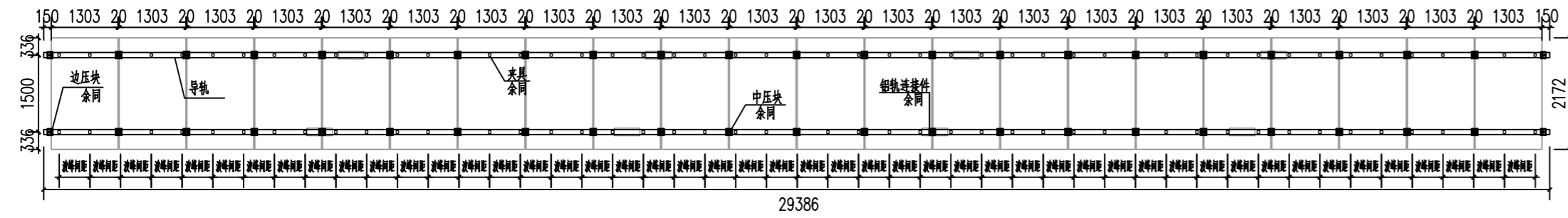
2*11单个阵列物料表			
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	100
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	8
2.2	铝合金导轨2(L= 2.833m)	支	4
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	40
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8
5	光伏组件	块	22
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距,夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。

施工图

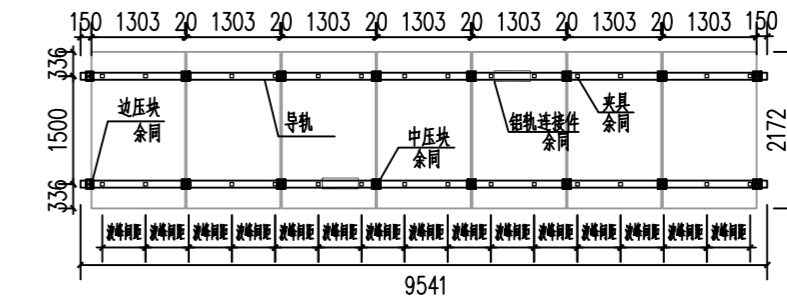
彩钢瓦屋顶光伏组件导轨平面布置图(1)

屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。



代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	98
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	8
2.2	铝合金导轨2(L= 5.386m)	支	2
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	42
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	4
5	光伏组件	块	22
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	8

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距,夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。



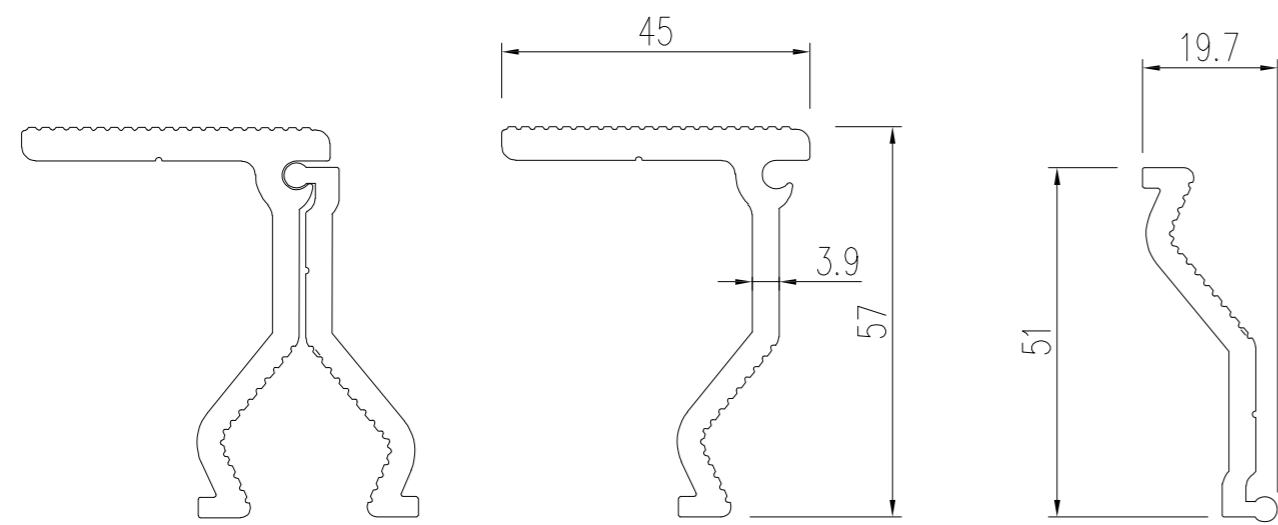
代号	名称规格	单位	数量
1	角驰型夹具(与彩钢瓦匹配),要求抗拔力1.5KN.	套	32
2.1	铝合金导轨1(L= 6.000m)	支	2
2.2	铝合金导轨2(L= 3.541m)	支	2
3	中压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	12
4	边压块(与组件、导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	4
5	光伏组件	块	7
6	铝轨连接件(与导轨匹配,含螺栓螺母、垫片等)	套	2

夹具依据现场拉拔试验数据,经设计确认后适当调整夹具间距,夹具数量仅供参考,具体数量以现场实际情况确定。

施工图

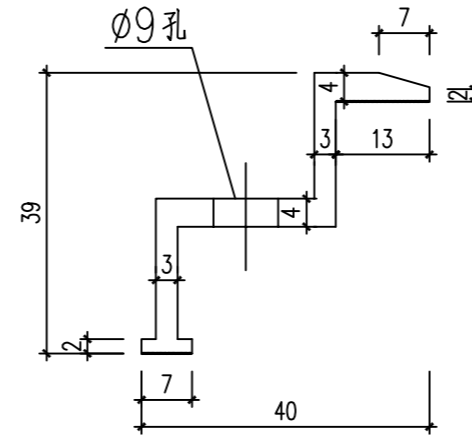
彩钢瓦屋顶光伏组件导轨平面布置图(1)

屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。



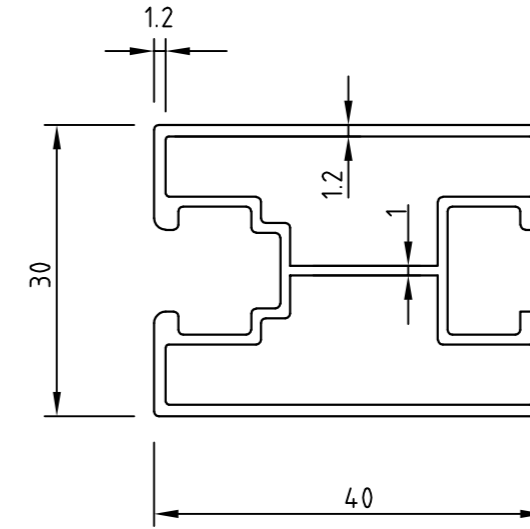
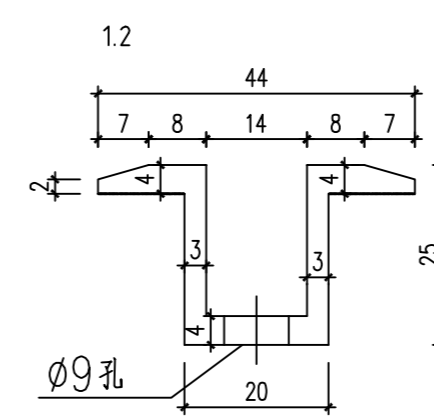
夹具详图
长度50mm

1. 厂家应考虑氧化膜等因素的影响，使夹具与彩钢瓦贴合匹配。
2. 屋面彩板波峰间距实际尺寸以现场放样为准

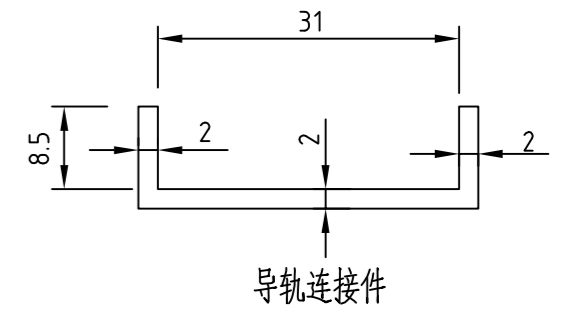


压块加工图 (铝合金)
压块侧向长 50 mm

压块具体尺寸待光伏组件品牌型号确认后确定



导轨型材截面
具体尺寸待光伏组件品牌型号确认后确定



导轨连接件

说明：

1. 本工程铝合金结构型材及棒材应符合现行国家标准《铝及铝合金挤压棒材》GB/T 3191、《铝及铝合金拉(压)制无缝管》GB/T 6893、《铝及铝合金热挤压管》GB/T 4437、《铝合金建筑型材》GB/T 5237、《工业用铝及铝合金热挤压型材》GB/T 6892的规定。
2. 安装组件用导轨由专业厂家采用6063-T6铝合金材料制作，夹具、压块等铝合金安装构件由专业厂家采用6063-T6铝合金材料制作。
3. 普通螺栓应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉、螺柱》GB/T 3098.1、《紧固件机械性能 有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母》GB/T 3098.10、《紧固件机械性能 不锈钢螺母》GB/T 3098.15和《六角头螺栓》GB/T 5782的规定。
4. 导轨、夹具、压块等铝合金安装构件的氧化膜级别不应小于AA15，铝合金构件表面均采用银白色阳极氧化，氧化膜最小平均厚度为15 μ m，氧化膜最小局部厚度为12 μ m。铝合金构件表面防腐处理应按《铝合金建筑型材》GB/T 5237的规定执行。
5. 铝合金结构的表面长期受辐射热温度达80摄氏度以上时，应加隔热层或采用其他有效的防护措施。
6. 本设计范围仅包括屋面组件支架的设计，不包括对原建筑物的屋面檩条、钢梁钢架等结构的承载能力的复核，屋面组件支架施工前应由原设计院或不低于原设计院资质的单位对原建筑物的屋面檩条、钢梁钢架、基础的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行支架的施工。在本项目支架施工前，还须请有资质的第三方检测机构对屋面彩钢瓦与檩条的连接进行确认，若不满足国家设计规范及施工规范，则需要根据本项目的具体情况进行鉴定加固。
7. 支架厂家可根据自有的成品支架针对此项目进行优化设计，但其产品须满足《光伏发电站设计规范 GB50797-2012》、《建筑结构荷载规范 GB50009-2012》、《铝合金结构设计规范》、《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范 JGJ203-2010》等相应规范的要求。
8. 组件安装前应将所有组件安装部件在试安装无问题后再进行大面积施工。
9. 施工期间应避免在屋面板上集中堆载。
10. 该支架图纸用于彩钢瓦屋面，彩板波峰间距实际尺寸以现场放样为准。
11. 支架厂家需现场实验夹具、确定夹具类型。夹具在施工之前必须进行拉拔、防滑试验(单个夹具垂直于屋面板的拔力须 ≥ 1.5 KN，平行于屋面板的防滑力须 ≥ 0.5 KN，并向设计院提供相应拉拔试验报告，经设计院确认后后方可施工。拉拔、防滑试验点应按总数的千分之一随机抽取，且不得小于3个。夹具安装避开屋面压型钢板连接处。
12. 屋面增加光伏板组件(含支撑)，布置方式为沿屋面平铺，增加的均布永久荷载为0.15kN/m²，不包含自动清洗机器人等设备荷载。
13. 组件和檩条(导轨)安装位置可根据现场实际情况微调，光伏组件不允许覆盖屋顶采光带。

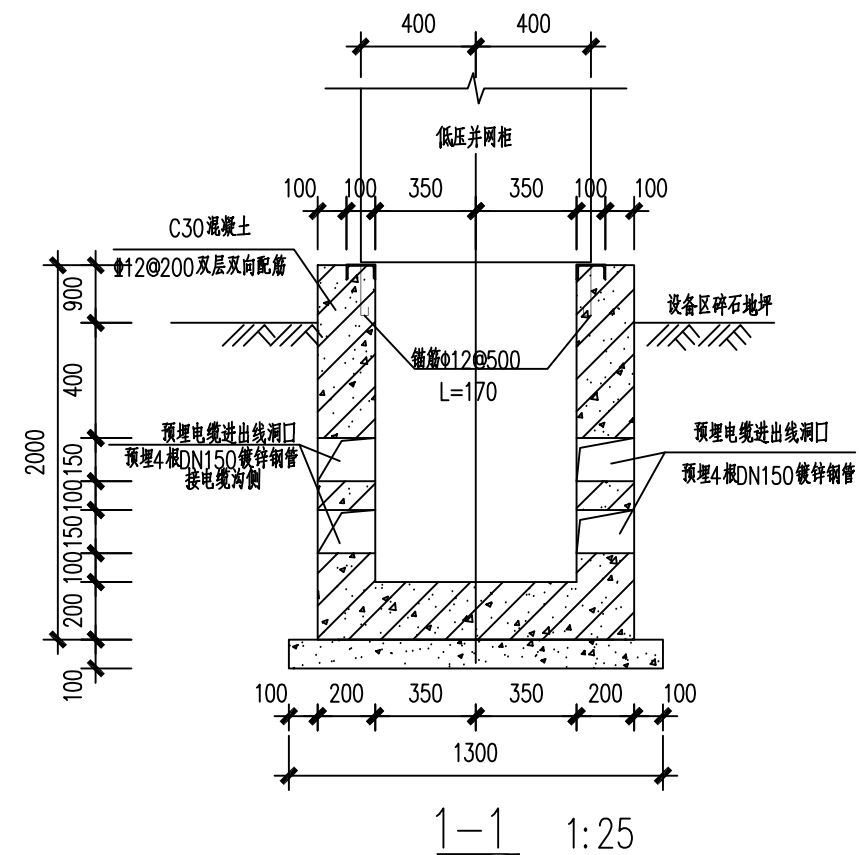
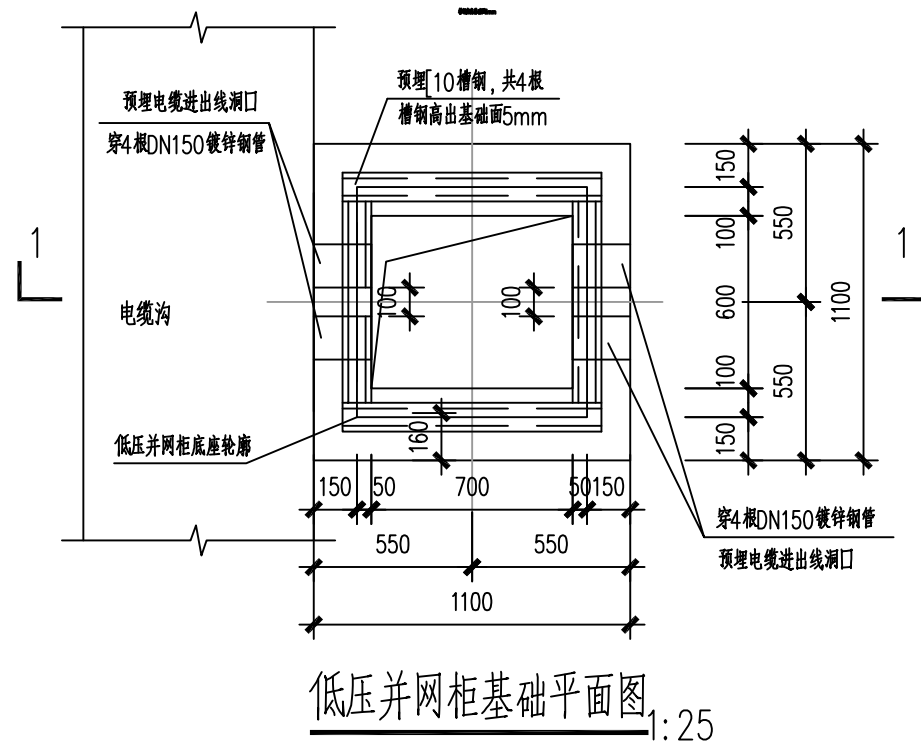
材料表

编号	构件名称	规格	单位	备注
1	导轨	铝合金阳极氧化型材，氧化膜级别不应小于AA15，氧化膜最小平均厚度为15 μ m	件	
2	夹具	铝合金阳极氧化型材，氧化膜级别不应小于AA15，氧化膜最小平均厚度为15 μ m	套	配套螺栓均为304不锈钢螺栓，产品等级A级，含螺栓螺母、垫片等
4	中压块	铝合金阳极氧化型材，氧化膜级别不应小于AA15，氧化膜最小平均厚度为15 μ m 螺栓 M8×35 (1平1弹1螺母)	套	配套螺栓均为304不锈钢螺栓，产品等级A级，与组件、导轨匹配，含螺栓螺母、垫片等
5	边压块	铝合金阳极氧化型材，氧化膜级别不应小于AA15，氧化膜最小平均厚度为15 μ m 螺栓 M8×35 (1平1弹1螺母)	套	配套螺栓均为304不锈钢螺栓，产品等级A级，与组件、导轨匹配，含螺栓螺母、垫片等
6	导轨与夹具连接螺栓	M8×25 (1平1弹1螺母)	套	配套螺栓均为304不锈钢螺栓，产品等级A级，与组件、导轨匹配，含螺栓螺母、垫片等
7	导轨连接件	铝合金阳极氧化型材，氧化膜级别不应小于AA15，氧化膜最小平均厚度为15 μ m	件	配套螺栓 M8×25 (1平1弹1螺母) (304不锈钢A级)

施工图

彩钢瓦屋面构件详图

屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。



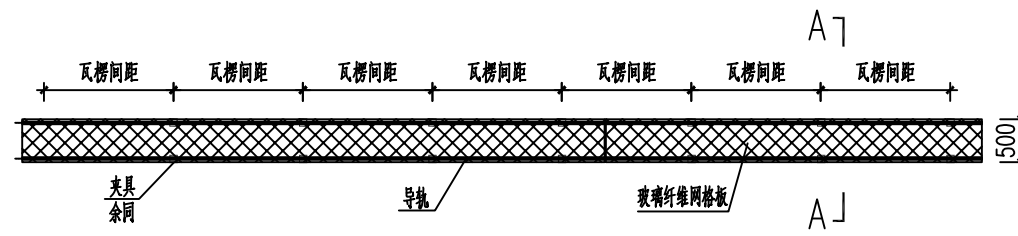
说明：

- 1、低压并网柜基础位置见站区基础平面布置图。
- 2、基础混凝土一次浇筑完成，混凝土强度达到100%时方可安装设备。
- 3、设备安装后，下部刷漆一道。
- 4、设备基础混凝土均采用C30，垫层为C20。C20垫层每边外出基础均为100mm。
- 5、外漏部分混凝土采用清水混凝土工艺，基础顶面四边采用R25mm倒圆角。
- 6、图中所设的预埋件，钢材均采用Q235钢，预埋件的表面平整度误差不超过2mm。
- 7、图中所标尺寸，除标高为m外，均以mm为单位。
- 8、基础坐落在原状土层上，否则用1:1级配砂石进行换填处理，换填厚度500mm，压实系数不小于0.97。

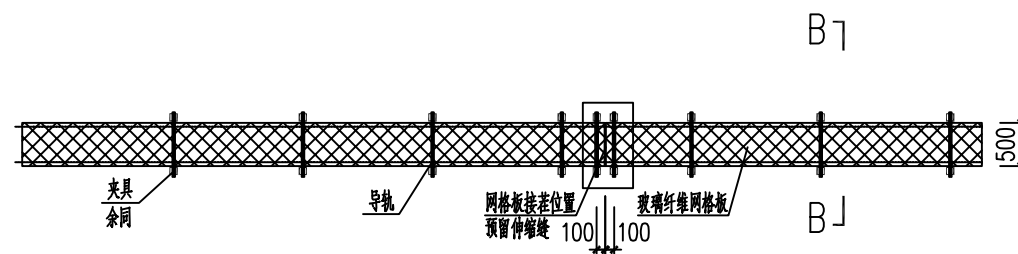
施工图

低压并网柜基础做法图(户外)

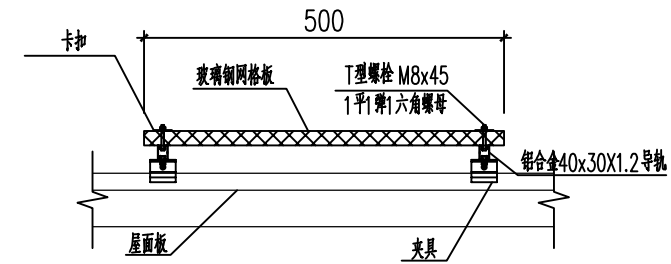
屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。



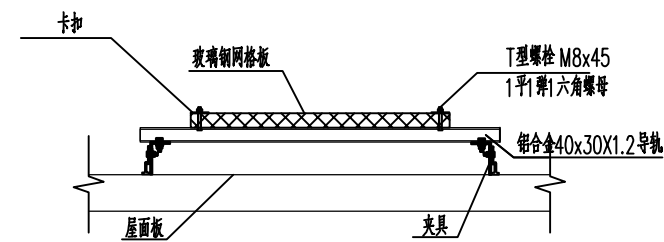
走道支架平面图 (一)



走道支架平面图 (二)



A-A:1:20



B-B:1:20

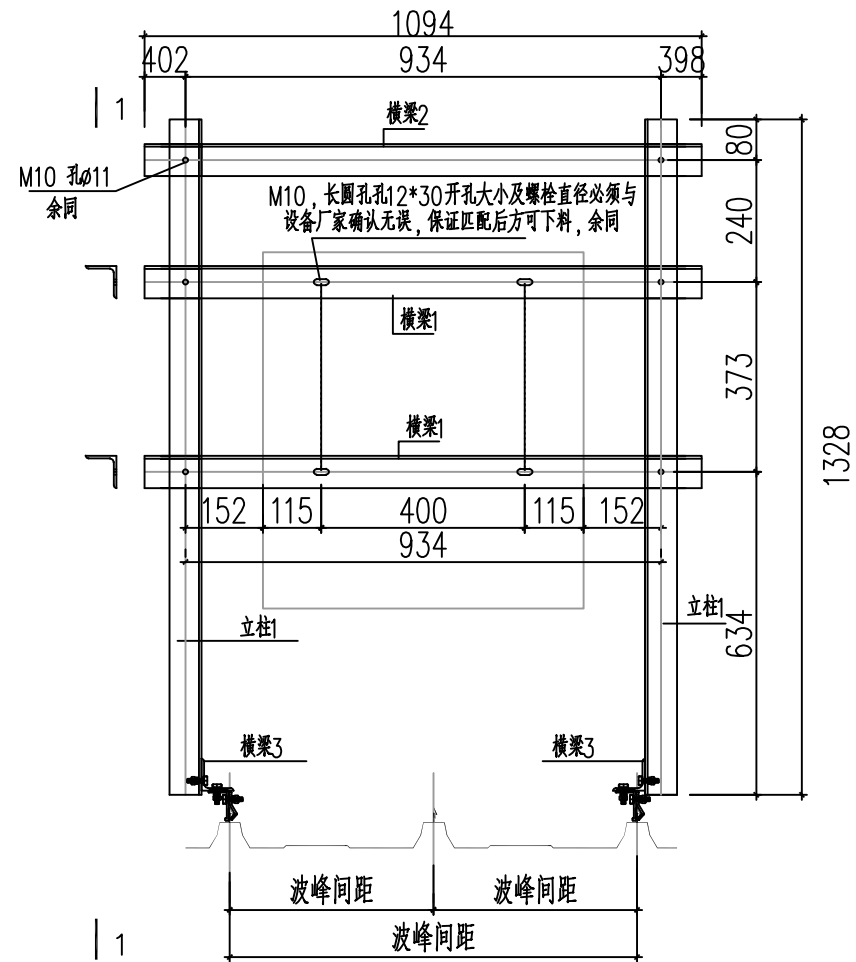
说明:

1. 此图要结合走道平面布置图进行施工。
2. 卡扣材质为不锈钢，纵向间距小于1200mm；卡扣大小可根据网格板网格大小适当调整，需保证能够压紧。
3. 走道与电缆桥架相交处，走道断开保证桥架贯通。
4. 走道平行于瓦楞时，在走道板连接处两侧应各附加一道导轨。
5. 彩钢板屋面专用夹具必须设在波峰处，可根据彩钢板波峰位置左右微调。
6. 施工过程中保证螺栓拧紧，防止螺栓松动。所有螺栓均带一个平垫片、一个弹簧片。
7. 所有构件下料前，均应与现场屋面情况核实准确，核实无误后方可下料。
8. 未注明部分参照光伏支架安装详图说明。

施工图

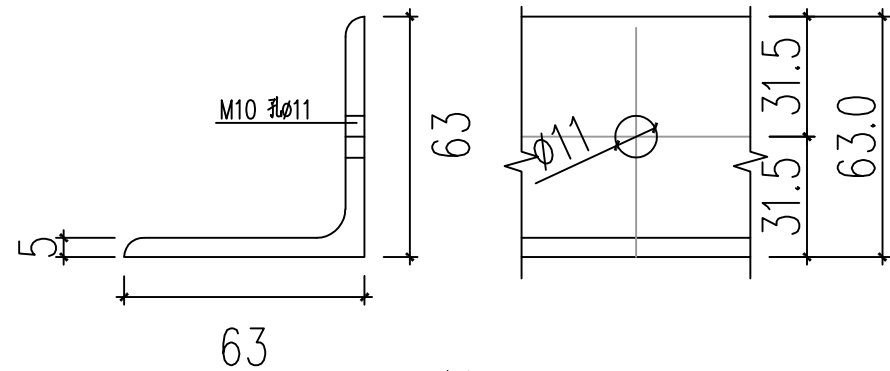
检修通道做法图

屋面光伏系统施工前应对原建筑物的结构承载能力进行复核，确保原建筑物的结构安全后方可进行施工。否则设计方不承担设计责任和引起的一切后果。

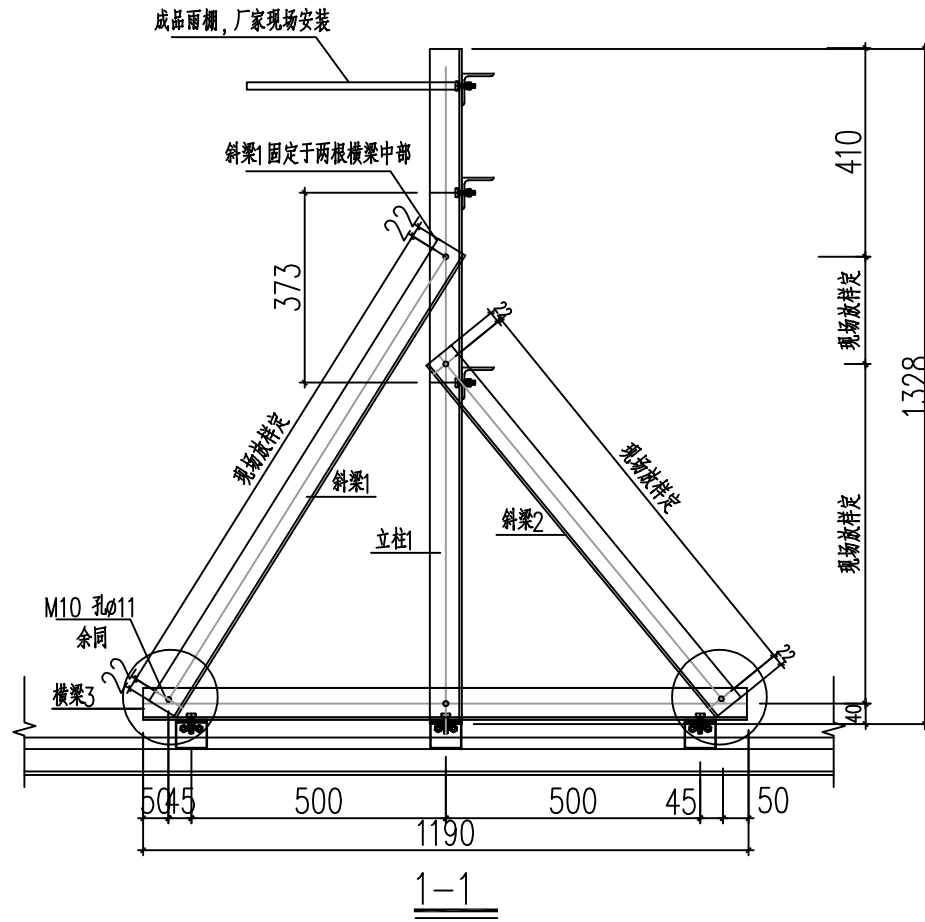


支架安装正视图

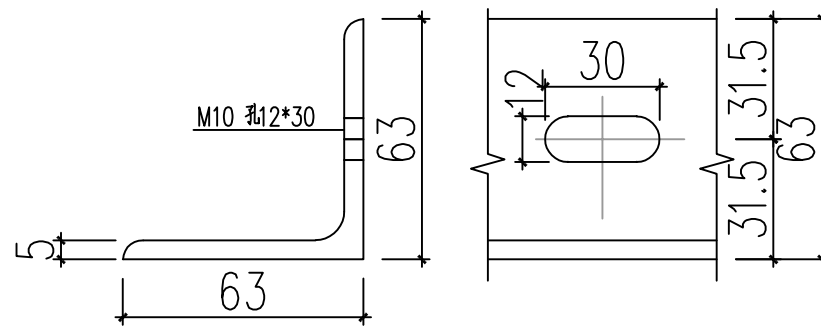
具体尺寸待夹具厂家做过抗拉试验后确定



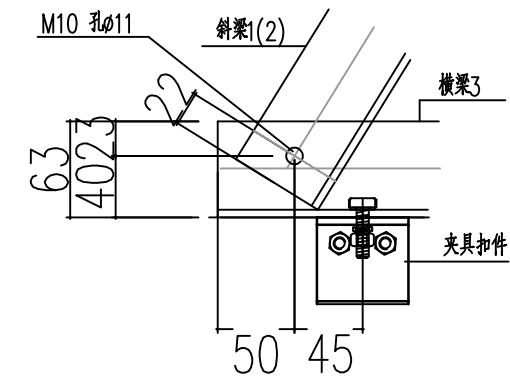
开孔大样



1-1



开孔大样



斜梁与横梁连接大样

注:

1. 结构设计要求详见支架钢结构施工设计说明。
2. 热镀锌结构连接为M10螺栓连接。
3. 胀锚螺栓应由专业技术人员施工、指导，锚栓间距的使用等各项要求应满足相关的施工规范、规程。
4. 施工不得伤及原建筑钢筋，并严格控制锚栓钻孔深度，以免对原建筑构件造成不必要的破坏。
5. 施工中应严格遵守国家及地方现行各项施工验收规范及规定进行。
6. 大样图可根据现场实际情况做相应调整。

- 注: 1. 螺栓长度可按安装情况调整, 表中数据供参考, 最终以厂家放样为准。
2. 螺栓外露丝扣>2扣。

编号	构件名称	规格	材质	单位	备注
1	横梁1	热镀锌等边角钢L60X5	热镀锌	根	
2	横梁2	热镀锌等边角钢L60X5	热镀锌	根	
3	横梁3	热镀锌等边角钢L60X5	热镀锌	根	
4	斜梁1	热镀锌等边角钢L60X5	热镀锌	根	
5	斜梁2	热镀锌等边角钢L60X5	热镀锌	根	
6	立柱1	热镀锌等边角钢L60X5	热镀锌	根	
7	M8内六角头螺栓连接副	M8X35螺栓+平垫8+弹垫8+六角螺母M8	304不锈钢	套	夹具连接用, 螺栓长度可根据实际情况调整
8	M8内六角头螺栓连接副	M8X35螺栓+平垫8+平垫8+弹垫8+六角螺母M8	304不锈钢	套	横梁和夹具连接用, 螺栓长度可根据实际情况调整
9	M10内六角头螺栓连接副	M10X40螺栓+平垫10+平垫10+弹垫10+六角螺母M10	304不锈钢	套	梁与立柱连接用, 螺栓长度可根据实际情况调整
10	M10内六角头螺栓连接副	M10X40螺栓+平垫10+平垫10+弹垫10+六角螺母M10	304不锈钢	套	固定设备用, 螺栓长度可根据实际情况调整
11	夹具扣件	铝合金阳极氧化型材	铝合金6005-T6	套	配套螺栓均为不锈钢螺栓

施工图

汇流箱、逆变器支架图

图纸需加盖设计单位印章, 并经供电公司相关部门审核通过后方可订货施工。否则设计方不承担设计责任和因设计错误引起的一切后果。