

# 结构设计总说明

- 1、基本情况： 分布式光伏发电项目工程
- 2、本套图钢结构支架根据客户所提供资料并遵守下列国家规范及标准进行设计。
- 《建筑结构荷载规范》 (GB50009-2012)
  - 《建筑抗震设计规范》 (GB50011-2010(2016年版))
  - 《建筑地基基础设计规范》 (GB50007-2011)
  - 《钢结构设计规范》 (GB50017-2017)
  - 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 (GB50018-2002)
  - 《建筑钢结构焊接技术规范》 (JGJ81-2002)
  - 《铝合金结构设计规范》 (GB50429-2007)
  - 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 (GB50018-2002)
  - 《钢结构工程施工规范》 (GB 50755-2012)
  - 《铝合金结构工程施工质量验收规范》 (GB50576-2010)
  - 《光伏发电工程验收规范》 (GB/T 50796-2012)
  - 《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012)
  - 《太阳能光伏系统支架通用技术要求》 (JG/T490-2016)
- 3、本工程设计使用年限为25年,抗震烈度6度,设计基本加速度0.05g,第二组。
- 4、设计荷载

- 4.1基本风压: 0.45kN/平米(B类) 基本雪压: 0.25kN/平米
- 4.2容许挠度: 参照下表

支架受弯构件挠度允许值

受弯构件	挠度容许值	
	钢支架	铝合金支架
主梁	L/250	L/180
次梁	无边框光伏组件	L/250
	其它	L/200

注:L为受弯构件的跨度。对悬臂梁,L为悬伸长度的2倍。

## 5、材料要求

5.1 铝合金材料: 铝合金材料的牌号、状态应符合GB/T 3190的有关规定, 铝合金型材的化学成分、尺寸偏差、试验方法、检验规则、表面处理应符合GB 5237的规定。

### 5.2 钢材及五金材料:

- a) 支架主要受力构件的钢板壁厚不应小于 2mm, 连接件钢板壁厚不应小于 3mm。
- b) 支架用Q235碳素结构钢, 应符合 GB/T 700、GB/T 1591 的规定。
- c) 支架用耐候钢应符合 GB/T4171 的规定。
- d) 焊接材料应与被焊接金属的性能相匹配, 并应符合 GB/T 5117、GB/T 5118 和 JGJ 81 的规定。
- e) 铝合金支架连接采用SUS-304不锈钢螺栓, 钢支架连接采用螺栓连接, 支架配套使用的附件及附件及紧固件应符合 GB/T 3098.6 的规定。

### 5.3 非金属材料要求:

- a) 非金属支架的材料成分应符合相关标准或行业规范的规定, 对于无规范要求的新材料, 应进行技术论证。
- b) 非金属支架受力构件和连接件的耐候性不应低于 25 年, 可更换构件的耐候性不应低于 15 年。
- c) 非金属支架材料应满足 GB50016 的防火性能要求。

## 5.4 防腐要求

(1) 铝合金构件的防腐: 铝合金型材采用阳极氧化、电泳涂装、粉末喷涂、氟碳漆喷涂进行表面处理时, 应符合GB 5237的规定, 表面处理层的厚度应满足下表的要求。型材的内角、横沟等部分的表面漆膜厚度允许低于下表的要求, 但不允许出现露底现象。

铝合金型材表面处理层厚度

表面处理方法	膜厚级别(涂层种类)	平均膜厚 <sup>a</sup> (μm)	局部膜厚 <sup>b</sup> (μm)
阳极氧化	铝合金导轨	AA15	t≥15
	铝合金配件	AA10	t≥10
电泳涂装	阳极氧化膜	B	t≥9
	漆膜	B	t≥7
	复合膜	B	t≥16
粉末喷涂	-	-	t≥40
氟碳喷涂	二涂	-	t≥30
	三涂	-	t≥40
	四涂	-	t≥65

<sup>a</sup> 平均膜厚是指在型材装饰面上测量的若干个(不少于 5 个)局部膜厚的平均值。  
<sup>b</sup> 局部膜厚是指在型材装饰面上某个面积不大于 1cm<sup>2</sup> 的考察面内作若干次(不少于 3 次)膜厚测量所得的测量值的平均值。

(2) 钢材的防腐: 碳素结构钢和低合金高强度结构钢应采取有效的防腐处理。

- a) 采用热浸镀锌防腐处理时, 锌膜厚度应符合 GB/T 13912 的规定。
- b) 采用防腐涂料时, 应完全覆盖钢材表面和无端部封板的闭口型材的内侧, 闭口型材宜进行端部封口处理。
- c) 采用防腐涂料时, 涂层厚度应满足防腐设计要求。当采用氟碳漆喷涂或聚氨酯漆喷涂时, 涂膜的厚度不宜小于35μm, 在空气污染严重及海滨地区, 涂膜厚度不宜小于45μm。

(3) 本工程镀锌构件均需采用热镀锌, 且镀锌层平均厚度不小于65μm。

### 5.7 运输要求

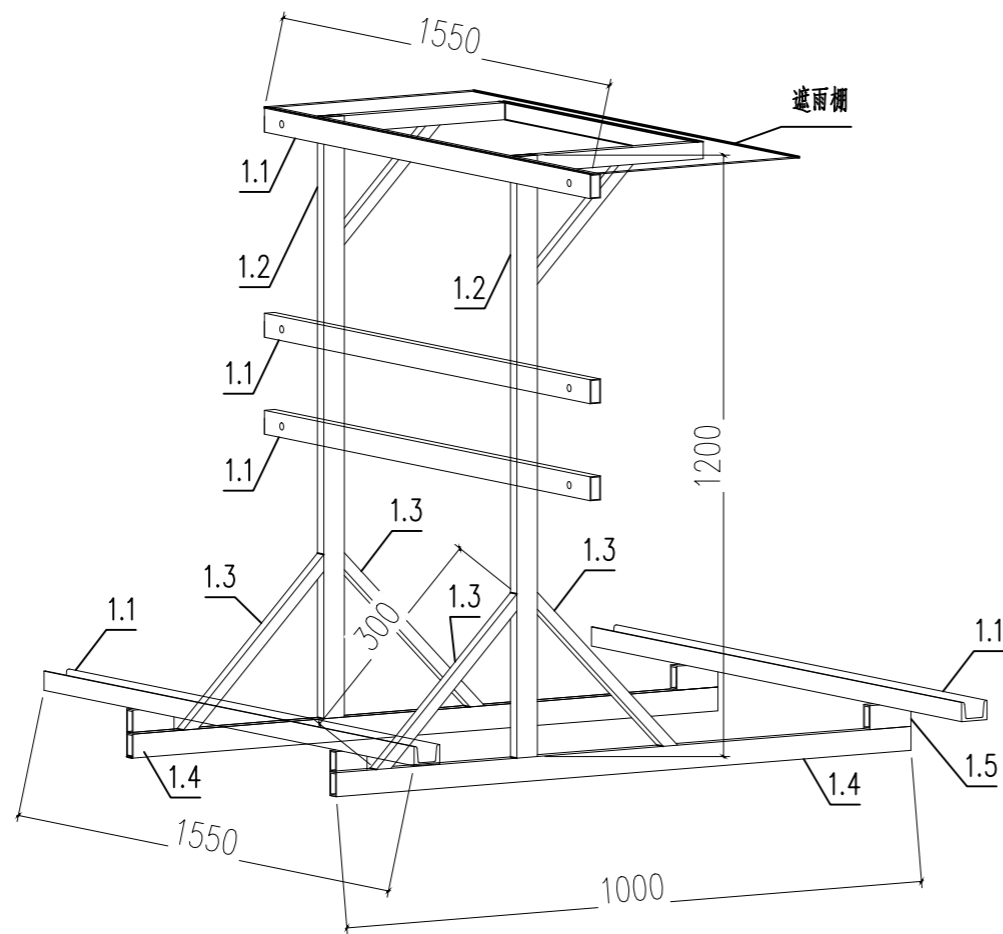
- (1) 钢结构安装工艺应满足《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2001)及《冷弯薄壁型钢结构技术规范》
- (2) 运输: 钢结构构件运输及运输吊装时要妥善绑扎, 以防止构件变形、损伤及镀锌层的破损。
- (3) 光伏系统支架在运输过程中应选择规格合适的运输工具, 做好必要的防雨措施。包装保证在运输、装卸过程中完好无损, 并有防雨、减震、防冲击的措施。

### 5.8 安装要求

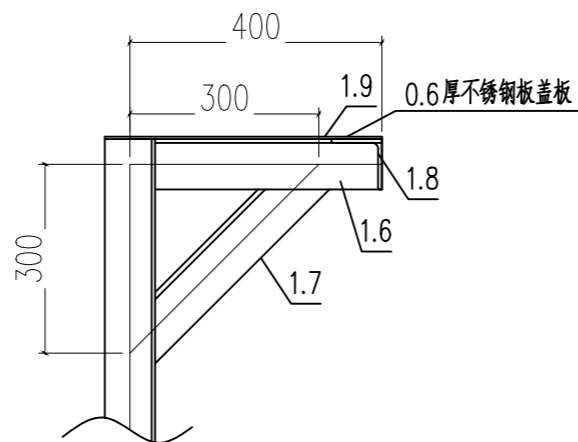
- (1) 钢结构安装工艺应满足《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2001)及《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB50018-2002)相关规定要求。
- (2) 校正: 钢结构在没有采取加固及校正措施前, 不能进行螺栓的终拧、焊接等工艺。

## 6、其它

- 6.1 组件铝合金支架与建筑物彩钢瓦通过专用夹具固定。屋面若有漏水需作防水处理, 支架需由专业支架厂家进行细化设计。
- 6.2 为确保统一组件角度, 所有构件1:1放样确认无误后方可下料。
- 6.3 钢构件、连接件、预埋件等均需按照室外工程标准进行防腐处理并加强使用期维护。
- 6.4 未尽事宜参见国家现行规范。



逆变器安装支架示意图



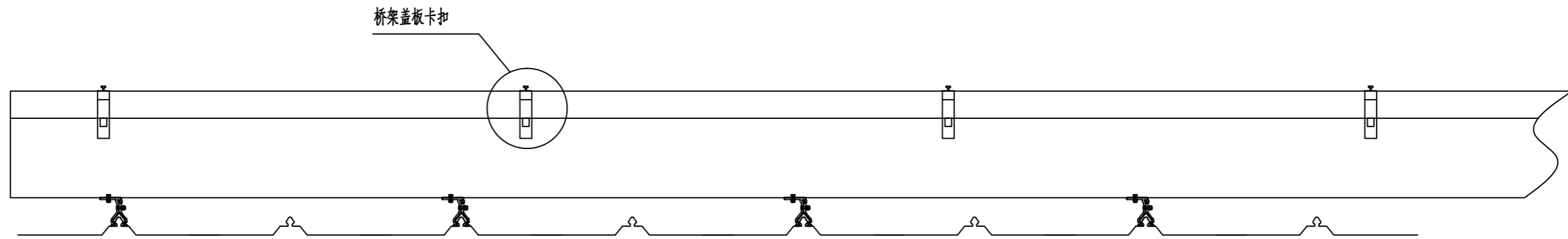
逆变器支架顶部遮雨棚做法示意

序号	数量	名称及规格
1.9	1	不锈钢板1550mmx550mmx0.6mm
1.8	1	∠50x50x5 L=1450mm
1.7	2	∠50x50x5 L=400mm
1.6	2	∠50x50x5 L=500mm
1.5	4	∠50x50x5 L=100mm
1.4	2	∠50x50x5 L=1000mm
1.3	4	∠50x50x5 L=300mm
1.2	2	∠50x50x5 L=1200mm
1.1	5	∠50x50x5 L=1550mm

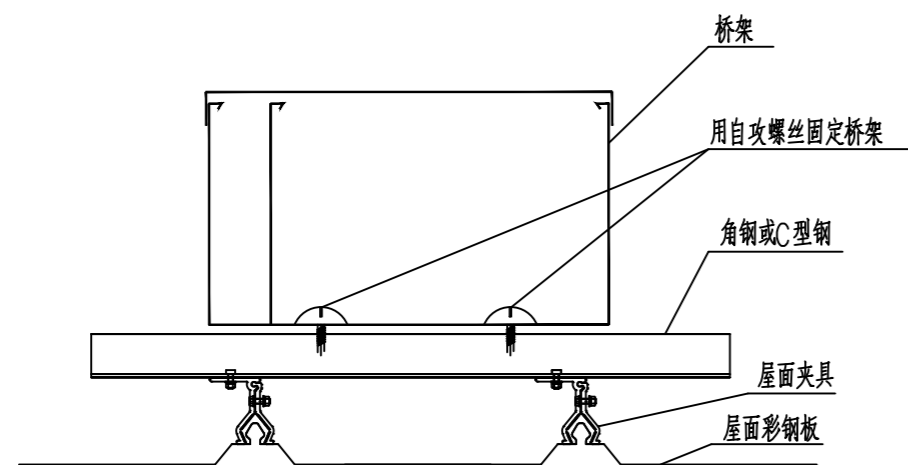
注：逆变器支架尺寸需与到货设备进行核对并调整一致。

- 说明：
1. 本示意图尺寸仅供参考，具体尺寸以设备实际尺寸为准；
  2. 支架底座用波板夹与屋面连接固定；
  3. 支架材料可采用5#槽钢或5#角钢制作；
  4. 支架形式的选择根据现场场地条件而定；
  5. 焊接处需做防腐处理。
  6. 逆变器支架尺寸需与到货设备进行核对并调整一致。

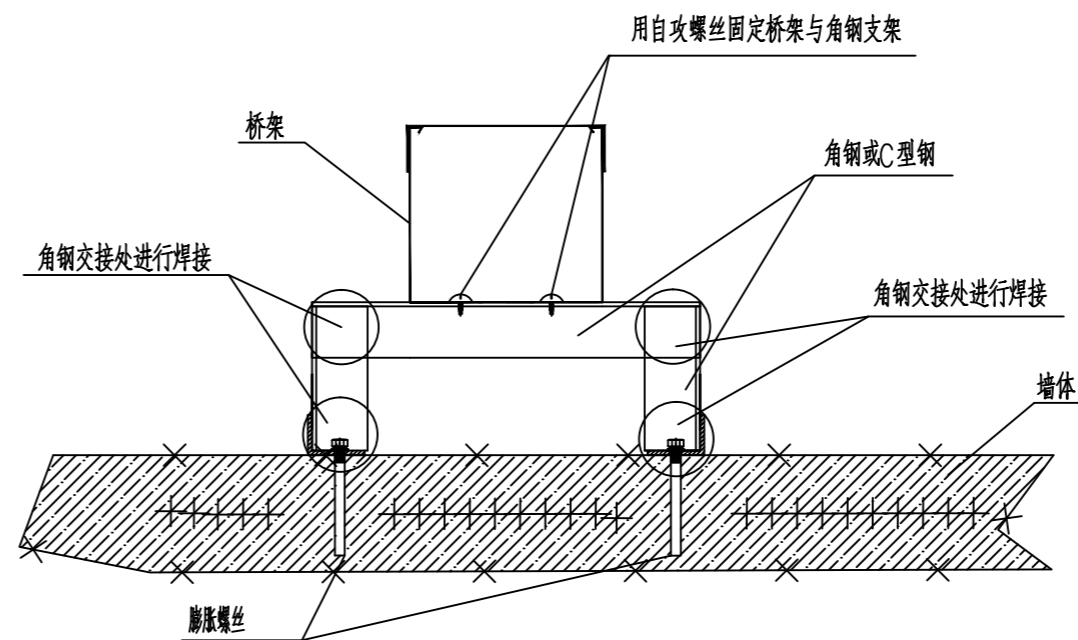
逆变器支架安装图



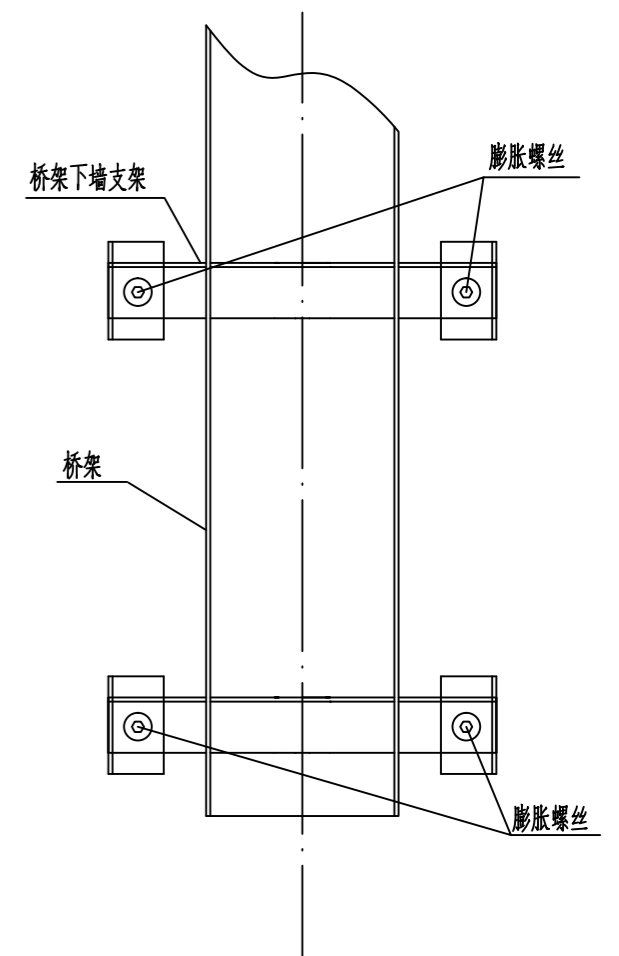
桥架安装示意图



桥架水平固定示意图

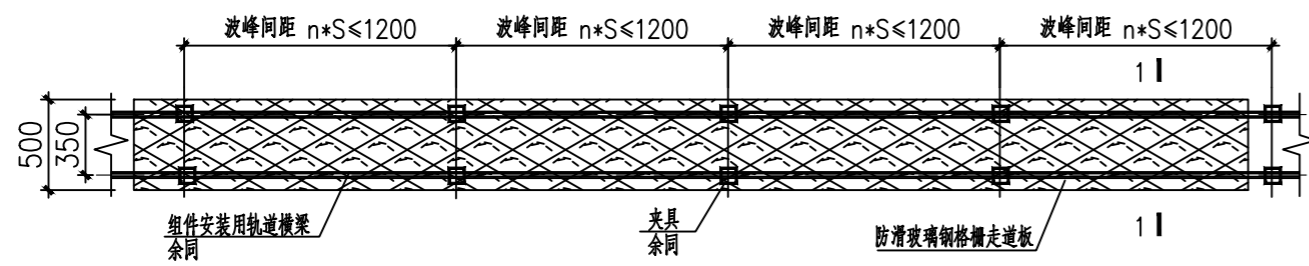


桥架下墙固定示意图

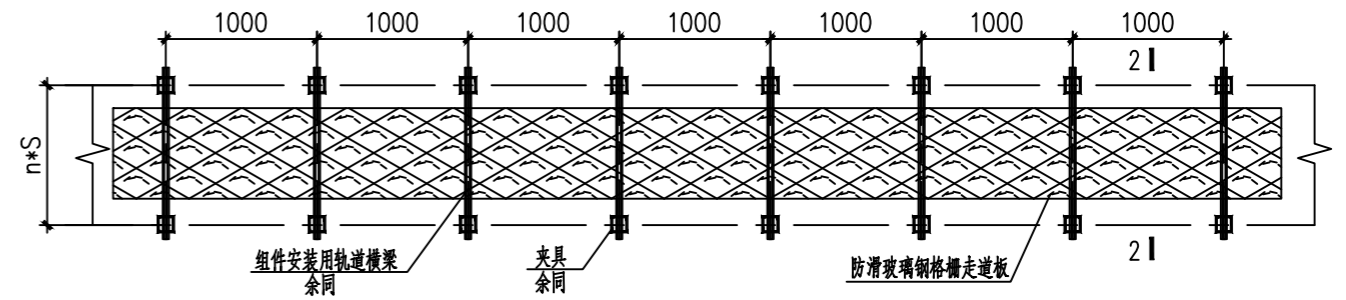


- 说明：1. 桥架支架采用角钢焊接，角钢的长度对应该处桥架的宽度1.2倍；  
 2. 焊接处要做好防锈处理，喷涂防锈的银油；  
 3. 角钢支架离墙面为100mm；  
 4. 图中角钢材料均为热浸锌；  
 5. 此图仅为安装示意图。  
 6. 图中尺寸单位mm。

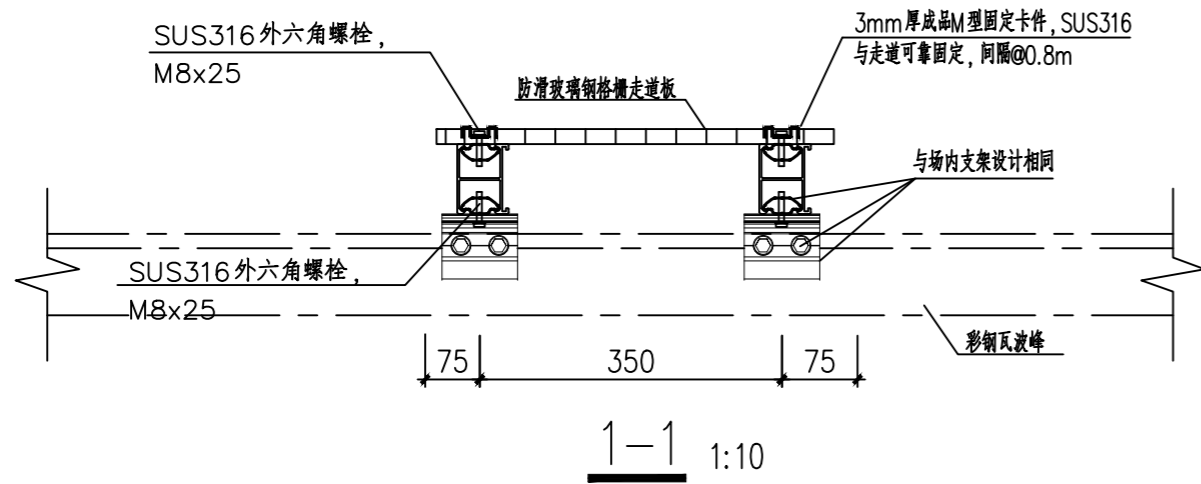
桥架安装示意图



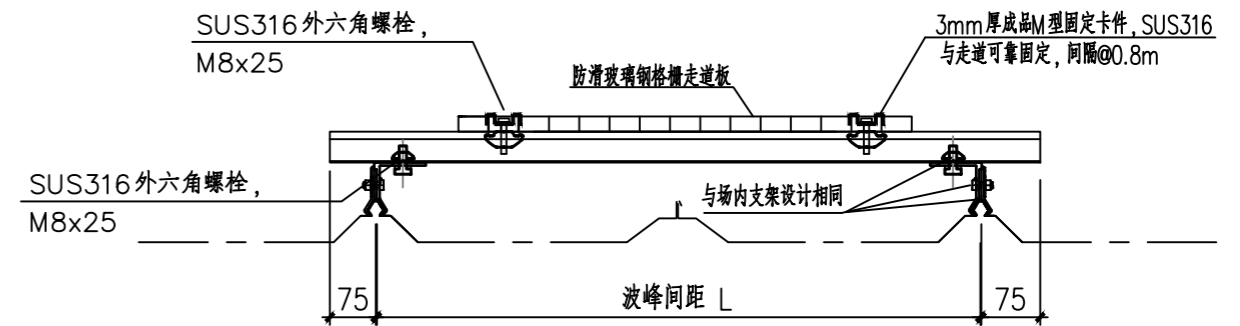
走道板安装支架平面图一 1:50



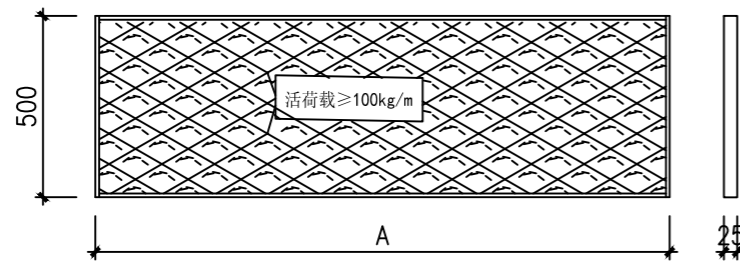
走道支架平面图二 1:50



1-1 1:10

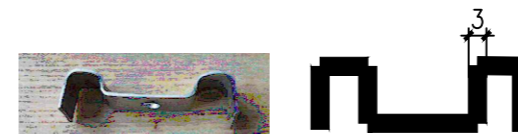


2-2 1:10



防滑玻璃钢格栅走道板

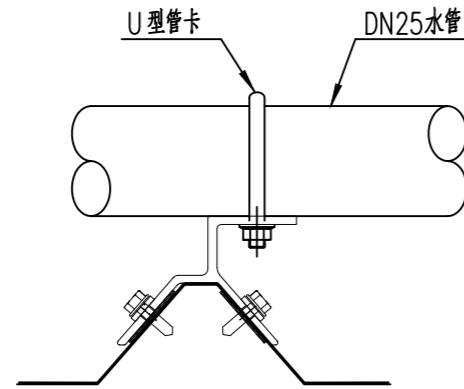
1. 玻璃钢格栅原料由包括树脂、玻璃纤维粗纱和填充物等组成
2. 玻璃钢格栅高度25mm, 单格尺寸38\*38mm, 要求活荷载不小于100kg/m



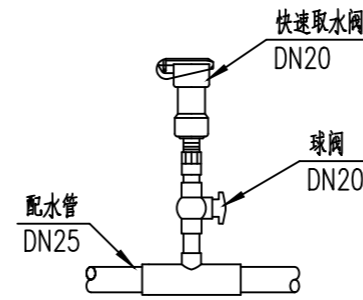
成品M型固定卡件, SUS316

说明

1. 本项目走道仅供光伏电站施工辅助使用, 为单人通行走道, 不得在走道上施加重载。使用阶段应定期对走道进行检查, 防止连接螺栓等出现松动脱落, 造成安全隐患。
2. 结合屋顶走道板走向及布置图进行安装敷设



屋面管道支架大样图



取水点安装大样图

说明：每个取水阀的连接三通出均需有两个U型管卡前后固定。

### 一、给水系统

- 1.水源：本工程冲洗系统水源由厂区内现有生活给水系统接入，具体接入点根据现场条件就近选择。
- 2.系统形式：本工程冲洗系统末端采用快速取水阀与可拆卸软管组合的方式，冲洗光伏板时由维护人员携带配套软管就近连接取水阀，使用软管进行移动式冲洗；给水压力由原给水管网提供。
- 3.配水管道：本工程冲洗系统配水管均采用PPR管，取水阀供水范围覆盖所有组件位置；管道支架具体安装方式见支架大样图；根据光伏板排布形式选择合适距离安装快速取水阀，配套软管由维护人员保存。
- 4.设计参数：本工程冲洗系统按照同时有两个配水点使用设计，每个配水点设计流量0.2L/s，软管末端出水压力不小于0.05MPa。一次冲洗用水量约为30m<sup>3</sup>。
- 5.系统维护：本工程冲洗水系统应注意防冻，在冬季等不适宜用水冲洗的时间段应由放空阀放空配水管内存水。管道敷设时应坡向放空阀。
- 6.所有室外水管应做防冻处理，采用橡胶管壳进行保温。

### 二、排水系统

- 1.本工程冲洗系统排水利用原有雨水排水系统，冲洗水沿屋面排入雨水管网。

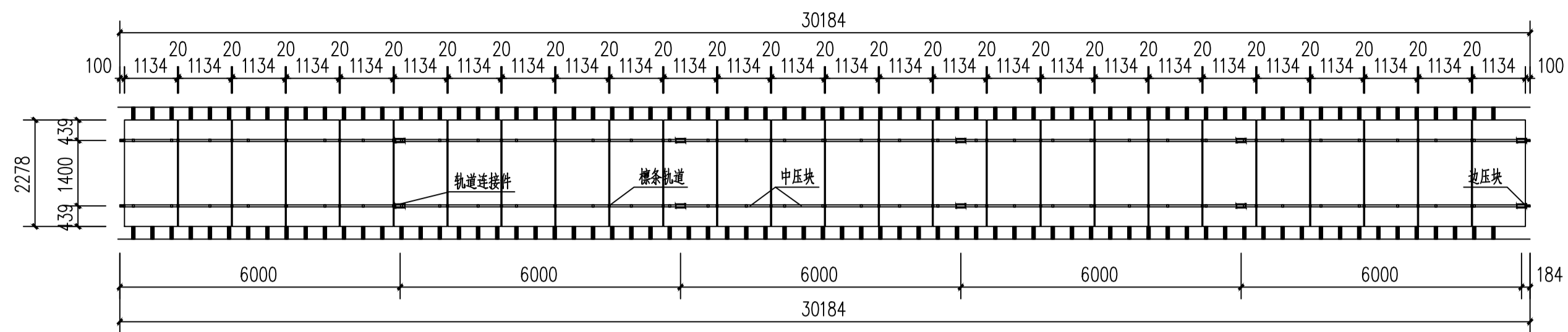
### 三、消防系统

- 1.本工程火灾类别为A、E类固体火灾，控制室火灾危险等级为中危险级，灭火器保护距离不小于20m
- 2.本工程消防系统主要依托建筑原有消防设施，并在每个配电室新增2具手提式灭火器，单具重量4KG。

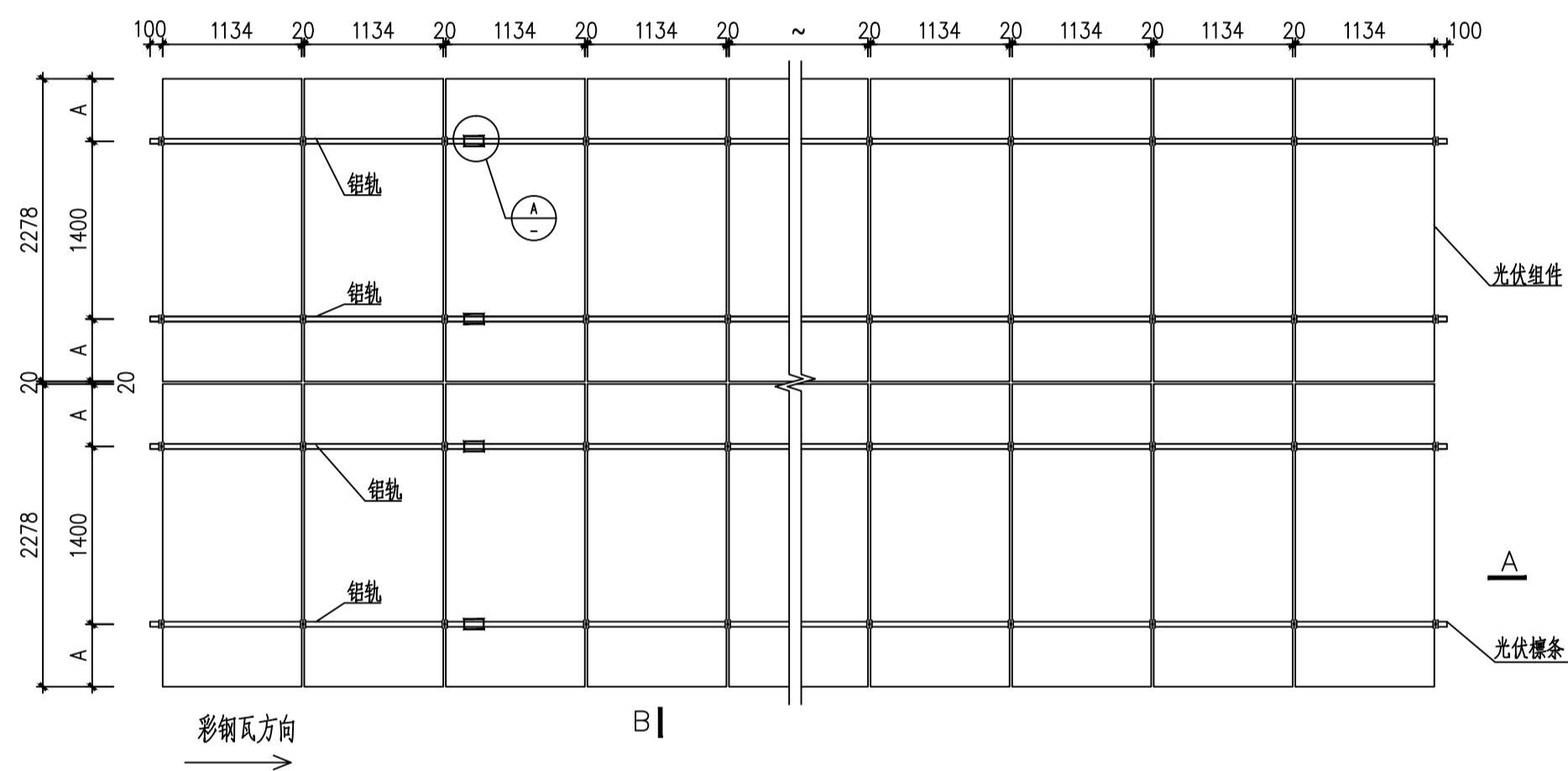
### 六、系统管道及配件

- 1.阀门：本工程均采用铜截止阀及球阀。
- 2.支架：屋面支架详见支架大样图。
- 3.末端配水点采用快速取水阀。
- 4.配水软管采用PVC+编制丙纶软管，承压1.0MPa，带取水阀接口，带冲洗水枪。
- 5.管道过伸缩缝时应使用金属软管连接。
- 6.本工程屋面部分给水管道采用内外壁热镀锌钢管，螺纹丝扣连接。
- 7.施工时应根据当时季节气温调节金属软管长度以适应管道伸缩量。

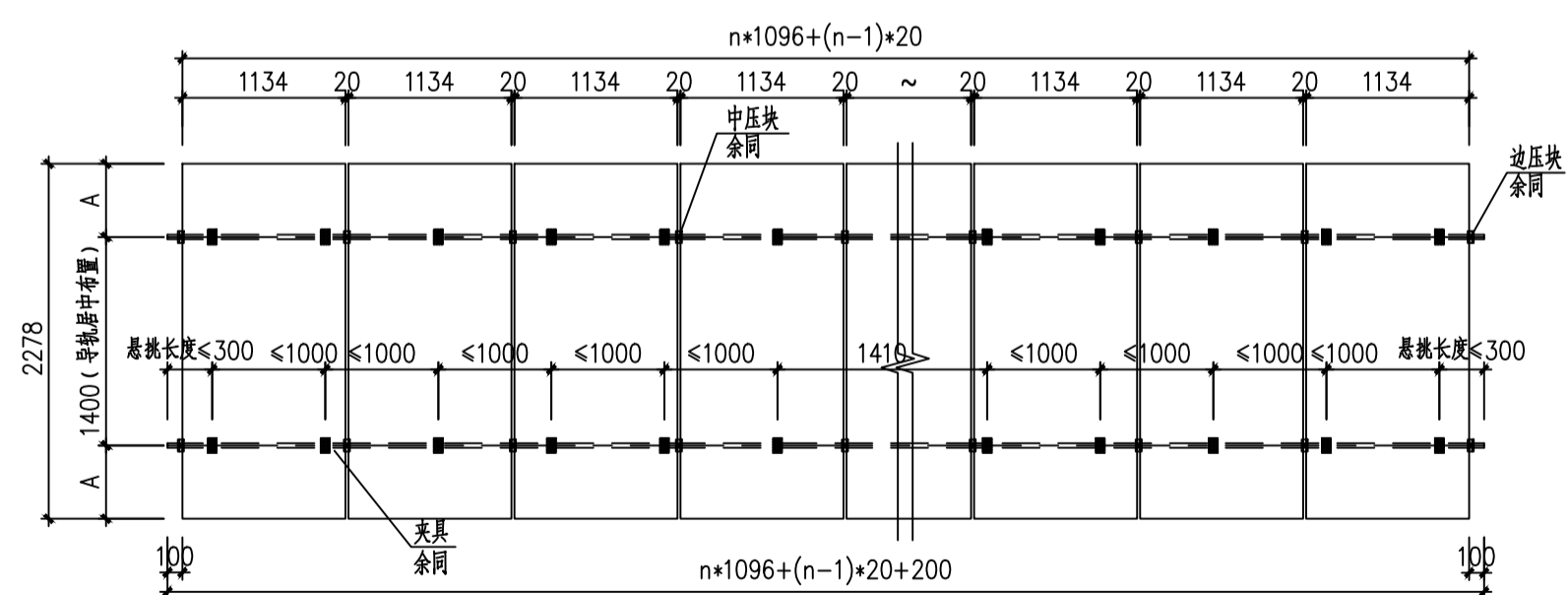
清洗管网说明及大样图



1x26 方阵组件布置图 1:100



支架平面布置大样图 (一)



1Xn 组件阵列版面布置图示意 1:50

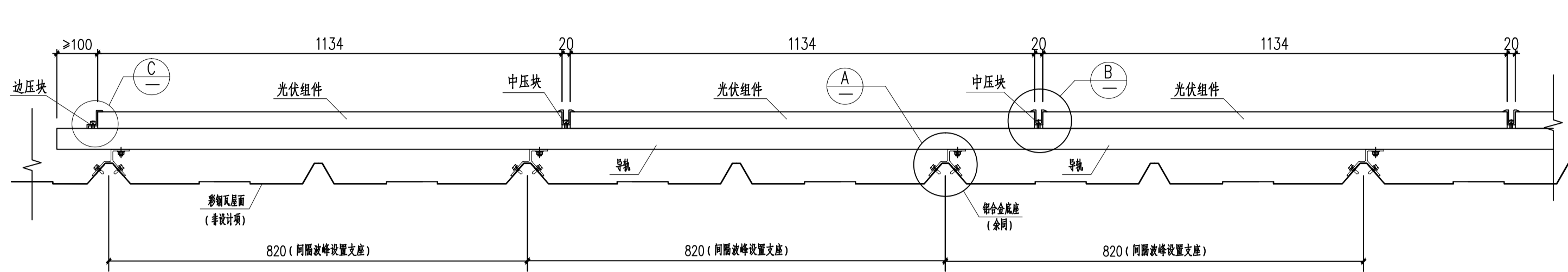
- 说明:
1. 导轨若支架厂家需分段提供, 需支架厂家相应提供导轨连接件。
  2. 每个组件阵列中: 与屋面连接的夹具以“间距不大于瓦楞间距, 且每个导轨阵列两端悬挂长度不超过300mm”为原则进行布置。

1x26 方阵屋面支架材料表

序号	名称	型号	规格	数量	单位	备注
1	角驰型彩钢瓦夹具			85	套	由生产厂家整套提供
2	螺栓	M8*20		170	套	用于夹具之间的连接, 配1 套/平
3	导轨	H30*40		61	米	
4	螺栓	M8*20		85	套	用于导轨与夹具的连接, 配1 套/平
5	边压块	L60		4	件	由生产厂家整套提供
6	螺栓	M8*25		4	套	用于导轨与边压块的连接, 配1 套/平
7	中压块	L60		50	件	由生产厂家整套提供
8	螺栓	M8*45		50	套	用于导轨与中压块的连接, 配1 套/平
9	导轨连接件	L120	120mm	10	套	最终以支架厂产品为准

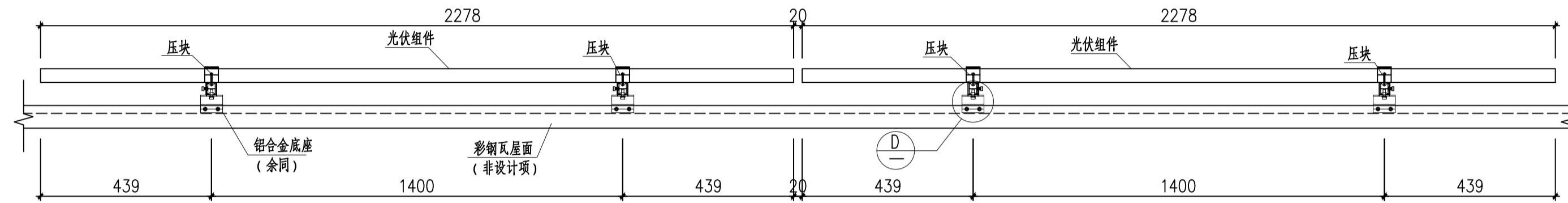
- 说明:
1. 该材料表为理论计算值, 施工时应另行考虑消耗量。
  2. 光伏组件布置若做调整, 相应的材料表也需变动。
  3. 支架厂现场对夹具、导轨、压块试装无误后方可安装施工, 材料量需由支架厂家进行复核后发货。
  4. 屋面瓦型及配套夹具尺寸需现场复测及核对后方可发货施工。

- 说明:
1. 铝合金材质均为AL6005-T5, 表面阳极氧化, 导轨及压块等铝合金安装件的氧化膜级别不小于AA15; 钢材均为Q235B, 表面热镀锌防腐, 镀锌层平均厚度不小于65 $\mu$ m。
  2. 屋面夹具类型及尺寸应在订货及施工前现场测量核对;
  3. 铝合金支架导轨及配件无毛刺, 锐边锐角均倒钝;
  4. 铝合金型材尺寸公差满足相关国标要求;
  5. 导轨由专业厂家细化, 支座可由供方稍做调整, 所有细化和调整后图纸须经确认。
  6. 局部结构施工定位应根据现场具体情况而定可适当调整。
  7. 防雷接地以及电气器件安装应配合电气图纸施工。
  8. 本图中材料表为理论计算值, 施工时应另行考虑消耗量。
  9. 现场对夹具、导轨、压块试装无误后方可安装施工, 材料量需由支架厂家进行复核后发货。

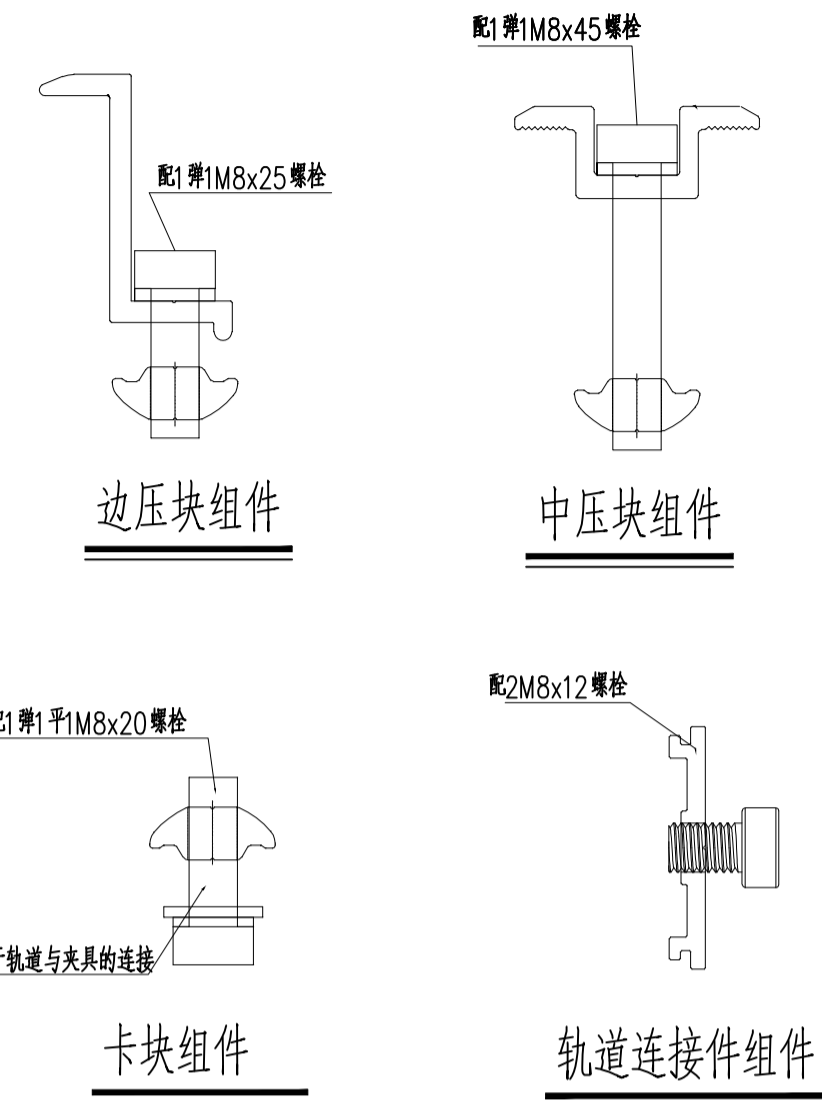


组件顺坡安装图 1:10

波峰间距需施工现场确认, 如有不符请及时联系甲方及设计院。

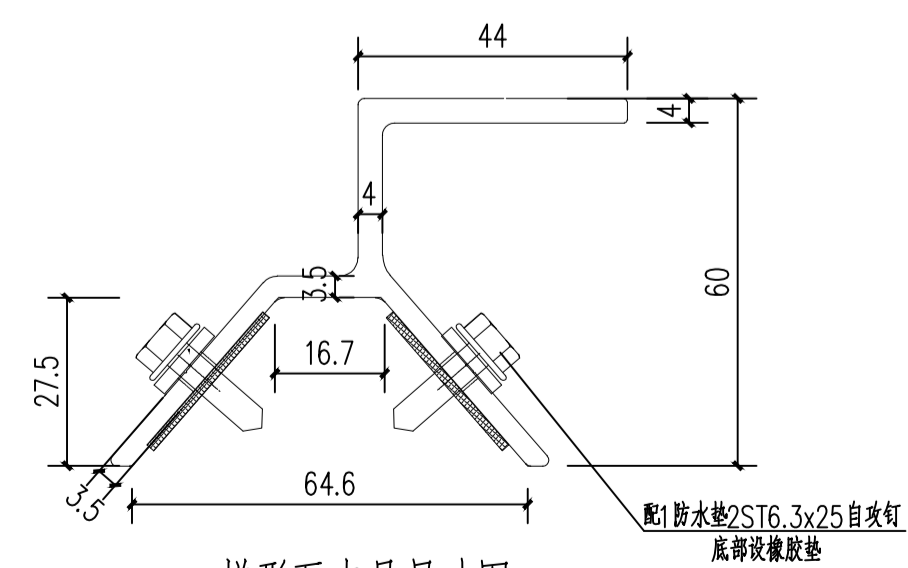
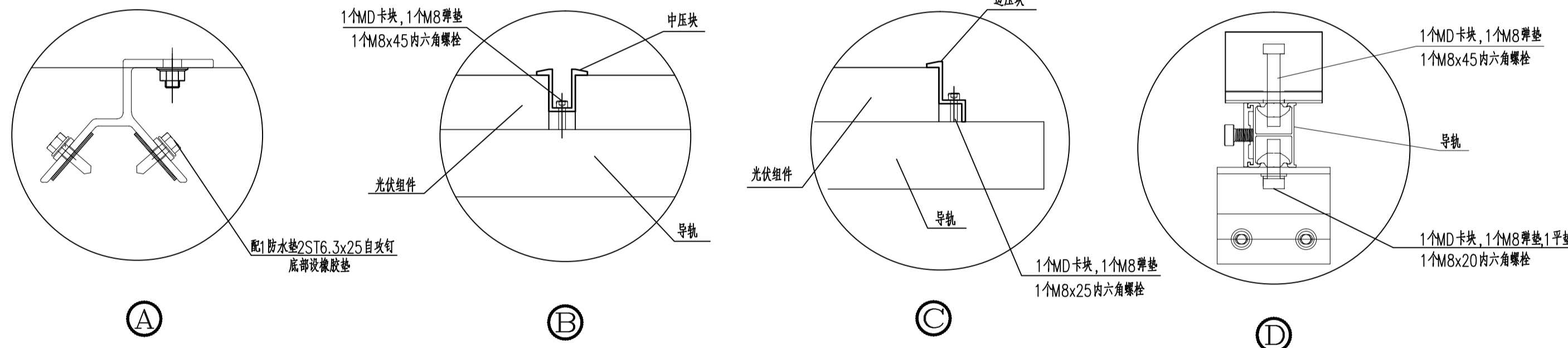


组件垂直坡度方向安装图 1:10



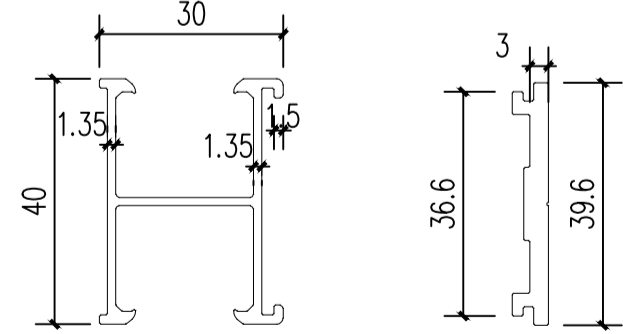
说明:

1. 本卷册为屋面光伏支架结构图, 本图应配合光伏等相关专业图纸施工。
2. 设计基本风压:  $0.45\text{kN/m}^2$  ( $R=50$ ); 基本雪压:  $0.25\text{kN/m}^2$  ( $R=50$ )。
3. 使用年限: 本工程在正常维护情况下支架主体结构设计使用年限为25年。
4. 安全等级: 本工程结构的安全等级按三级设计, 结构重要性系数0.95。
5. 支架夹具形式根据钢结构屋面彩钢瓦瓦型确定, 不同瓦型屋面需选用与之配套的支架夹具。彩钢瓦多功能支座间距可现场微调, 隔一个瓦楼设一个, 且间距不应大于1000mm。支架及支架系统需进行试装, 首套支座制作完成后, 夹具在施工之前须进行拉拔、防滑试验, 单个支座所承担拉拔力不小于1.5kN。夹具、轻钢轨道及压块采用铝合金材质。螺栓: 均采用A2-70不锈钢螺栓。
6. 组件支架的压块部件由专业厂家采用AL6005-T5铝合金制作, 本工程铝合金结构材料型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB 5237.1-2008、《一般工业用铝及铝合金挤压型材》GB/T6892-2006的规定。
7. 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 $15\mu\text{m}$ , 氧化膜最小局部厚度为 $12\mu\text{m}$ , 并按《铝合金建筑型材》GB 5237的规定执行。
8. 本建筑屋面为梯形彩钢瓦屋面, 施工过程中, 应在夹具与彩钢瓦连接处填充密封胶, 使夹具中空腔体充满;
9. 结构吊装时应采取适当措施以防止产生过大的扭转变形;
10. 除图中特别注明者外, 尺寸均以毫米为单位, 标高均以米为单位;
11. 结构在使用过程中应定期进行维护;
12. 本设计未考虑原结构的加固处理, 如需加固设计另详。未经设计人员同意, 不得在结构上增加额外荷载;
13. 其它未尽事宜施工中均应严格遵照国家及电力行业各项施工验收规范及现行施工有关规定进行。
14. 原厂房结构及屋面承载能力须由业主委托具备有效资质的第三方机构对其进行鉴定, 屋面安装光伏系统后新增荷载为 $0.15\text{kN/m}^2$ , 若不满足要求, 须对其进行加固处理, 满足荷载要求之后方可施工屋面光伏电站系统。
15. 组件铺设区域内采光带覆盖安装的位置, 跨过采光带的导轨需在采光带两侧边缘不大于100mm位置增设支座夹具对其进行有效支撑。组件铺设区域内部分采光带被覆盖, 在此采光带两端及其在阵列之间通道处设置安全警示标志。屋面区域内采光带均需加装防坠网。
16. 施工前需对屋面防水破损处进行有效修复, 防水做法采用SBS防水卷材。施工前需检查屋面彩钢瓦是否存在锈蚀, 如有锈蚀及破坏区域, 需对其进行处理并重新喷涂漆面。



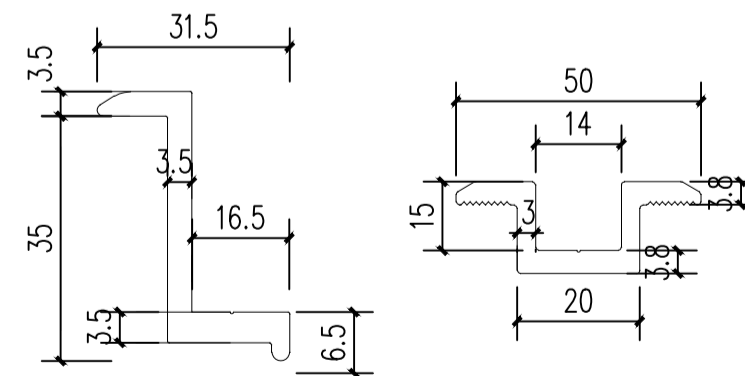
梯形瓦夹具尺寸图

本图为暂定型号, 应对现场瓦楞进行测量后方可采购生产及施工



轻型导轨剖面图 导轨连接件

注: 轻型导轨具体尺寸以及形式以加工制作单位产品为准, 须保证导轨满足现行相关标准以及强度、稳定性、可靠使用等要求



边压块尺寸图 中压块尺寸图

压块仅为示意, 具体尺寸、形状以厂家出厂压块为准  
压块需保证将光伏组件与支架可靠连接  
正常使用过程中严禁光伏组件滑落

彩钢瓦屋面组件支架详图