

[illegible]

光伏支架结构通用设计总说明（一）

一、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 本说明如与个体图纸矛盾时，以图纸为准。
- 1.3 未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构用途和使用环境。
- 1.4 本说明为本工程支架部分说明，屋面电站安装时应先对既有建筑屋面结构进行安全评估后方可施工。

二、工程概况

- 1.项目名称：兴安盟草原三河有机农业开发有限公司屋顶分布式光伏发电系统项目
- 2.项目地址：内蒙古乌兰浩特
- 3.支架形式：车棚及彩钢屋面
- 4.组件信息：组件尺寸2384×1303×30mm

三、设计依据

- 1.依据中华人民共和国现行国家规范、规程、标准进行设计，主要有：
- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 《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》        | GB50017017           |
| 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》   | GB50018-2002         |
| 《钢结构焊接规范》        | GB50661-2011         |
| 《钢结构工程施工质量验收规范》  | GB50205-2020         |
| 《铝合金结构设计规范》      | GB50429-2007         |
| 《光伏电站设计规范》       | GB50797-2012         |
| 《光伏电站施工规范》       | GB50794-2012         |
| 《太阳能发电站支架基础技术规范》 | GB51101-2016         |
| 《构筑物抗震设计规程》      | GB50191-2012         |
| 《工业建筑防腐蚀设计规范》    | GB50046-2018         |

四、基本设计参数

设计使用年限	结构安全等级	结构重要性系数	抗震设防烈度	基本地震 加速度	设计地震分组
25年	二级	1.0	6度	0.05g	第一组
50年一遇 基本风压	地面粗糙度	50年一遇 基本雪压			
0.55kN/m²	B	0.35kN/m²			

五、结构材料(图中注明者除外)

- 1.钢结构材质：
- a.其力学性能和化学成分应符合《碳素结构钢》GB/T700-2006中镇静钢的规定。
- b.钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85；钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于20%；钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。
- c.本工程钢结构热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差，执行《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T709-2006的A类标准，其中公称宽度≤1500mm。

2.焊接材料：

手工电焊用焊条应符合符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB5117-2012或《热强钢焊条》GB5118-2012的规定，选择的焊条型号应与主体金属强度相匹配。

埋弧自动焊或半自动焊的焊丝和焊剂型号应与主体金属强度相匹配，焊丝性能应符合《熔化焊用钢丝》GB/T14957-1994的规定。

3.螺栓：







未注明螺栓均为普通螺栓，螺栓、螺母和垫圈采用《碳素结构钢》GB/T700-2006规定Q235钢的制作，其热处理制作和技术要求应分别符合《六角头螺栓C级》GB/T5780-2016、《六角头螺栓》GB5782-2016、《I型六角螺GB6170-2015母》及《内六角圆柱头螺钉》GB/T70.1-2008、《平垫圈C级》GB/T95-2002的规定。高强度螺栓为10.9级（摩擦型连接，摩擦面抗滑移系数要求不低于0.35），其技术条件应符合《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T1228-2006、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T1229-2006、《钢结构用高强垫圈》GB/T1230-2006、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T1231-2006等标准的规定。

4.铝合金材质：

组件安装用扣件、铝导轨、压块材质为6063-T5铝合金，抗拉强度设计值为90MPa、抗剪强度为55MPa。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 第1部分：基材》（GB/T 5237.1-2017）、《一般工业用铝及铝合金挤压型材》（GB/T 6892-2015）的规定。

六、除锈和防腐：

- 1.构件制作完后进行抛丸除锈处理，除锈等级为Sa2.5。若采用化学除锈方法时，应选用具备除锈、磷化、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液通用技术条件》GB/T12612-2005的规定。
- 2.所有钢构件均采用Q235B热镀锌钢材，镀锌层平均厚度不小于65μm，并应满足《金属覆盖层 化学镀镍-磷合金镀层 规范和试验方法》GB/T 13913-2008的要求。
- 3.镀锌厚度按照《金属覆盖层 化学镀镍-磷合金镀层 规范和试验方法》GB/T 13913-2008进行检测。
- 4.若现场需要进行焊接，焊接完成后需涂刷防腐涂料，涂层分为底漆、面漆，涂层厚度不小于160μm，第一道防锈漆必须在钢构件除锈后4小时内进行。
- 5.铝合金表面均应采用银白色阳极氧化，氧化膜级别不应小于AA15，氧化膜最小平均厚度为15μm，氧化膜最小局部厚度为12μm，并按《铝合金建筑型材 第1部分：基材》（GB/T 5237.1-2017）的规定执行。铝合金材料与除不锈钢以外的钢材或其他材料接触紧固时应采取油漆、橡胶等隔离材料，避免与其直接接触。

 吉林省北华电力科技设计研究院				兴安盟草原三河有机农业开发有限公司屋顶分布式光伏发电系统项目		施工图设计阶段
批准		设计/勘测		光伏支架结构通用设计总说明（一）		
审核		比例				
校核		日期	2025.04	图号	G020S-T0101-01	版本

光伏支架结构通用设计总说明（二）

七、安装加工

1. 压块、夹具形式及尺寸必须与咬边紧密吻合，须请专业厂家根据现场咬边尺寸进行开模设计，本图所示仅为压块、夹具示意图。
2. 钢结构的制作与施工应符合《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205—2001的要求，本设计所标明的全熔透对接焊缝质量标准均要求与母材等强，焊缝质量应符合《钢结构焊接规范》GB 50661—2011规定的二级焊缝质量标准，其它未注明焊缝质量等级不应低于三级。
3. 所有未注明长度的角焊缝均为沿长度方向满焊，钢材厚度大于等于5mm的角焊缝未注明焊脚尺寸为6mm，钢材厚度小于5mm的角焊缝未注明焊脚尺寸为1.2t（t为相连板件中较薄板件的厚度）。
4. 钢结构制作下料时，应预留加工和焊接余量。所有梁柱构件的切割边应平整清除毛刺，构件加工焊接后产生的变形应予以矫正，矫正后的构件变形应满足规范的相关要求。
5. 所有构件的焊接、除锈、镀锌均应由制作工厂在车间内加工完成，并经检验合格后方可运往现场。
6. 结构安装前应对构件进行全面检查。核对构件数量、长度、垂直度、平整度等是否符合设计要求和规范要求。
7. 钢结构安装前应对建筑物的定位轴线、基础轴线、标高、柱脚锚栓的位置、材质、基础混凝土强度等进行检查、核对，并按《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205—2020检测和办理交接验收。
8. 构件安装前，应根据设计图纸核对进场的构件和连接材料，检查质量证明文件，并应对基础位置的准确性进行核对和校正。
9. 钢结构安装施工单位应根据设计文件和施工图编制施工组织设计。
10. 支架安装过程中必须确保结构的稳定性和不产生永久性变形，避免在6级风（风速10.8m/s~13.8m/s）以上时进行安装。
11. 普通螺栓必须采用弹簧片（或双螺母）防止松动，拧紧后，螺杆外露长度可为2~3丝扣，整个结构安装完毕后，必须检查所有螺栓的拧紧度。
12. 除柱脚锚栓孔以外的螺栓孔应采用钻成孔，普通螺栓孔可比螺栓公称直径大1.5~2.0mm，安装时螺栓应能自由穿入孔内，不得强制敲打，并不得气割成孔。
13. 钢构件在加工制作、运输和安装过程中构件内产生的应力不应大于设计允许应力。
14. 结构构件在装卸、运输过程中不得损坏，并要防止构件在搬运过程中发生变形。
15. 支架安装时应采取合理的施工措施避免安装误差过大，各构件施工误差限值如下，其他未注明之处详见《光伏发电站施工规范》及其他现行国家规范规程规定。
16. 光伏支架制作厂家应先生产少量构件，在屋面进行试安装，试安装经施工人员和设计人员确认无问题之后，方可进行大批量的加工生产。
17. 施工时的材料应尽量避免在屋面板上堆积，确需堆积时应遵循分散堆积，少堆积的原则，以免造成局部荷载偏大，施工、后期维护时应保护好已完工屋面板，避免屋面板产生局部变形和破坏。
18. 必须采取有效措施防止积雪不均匀堆积而造成局部雪荷载偏大。
19. 电站运维期间需要经常对支架构件及组件进行维护。
20. 施工过程中，严禁破坏屋面防水层。可以采取在施工运输通道上铺设橡胶垫等方式，避免破坏原有屋面防水层。若不慎破坏或屋面防水已经起鼓部位，必须及时修复。施工时注意防雨、防水，严禁在雨天施工，严禁水流入防水层下，防止防水层起鼓。

表1：光伏组件安装允许偏差







项目名称		允许偏差(mm)
倾斜角度偏差		±1°
光伏组件边缘高差	相邻光伏组件间	≤2
	同组光伏组件间	≤5

表4：固定支架安装的允许偏差

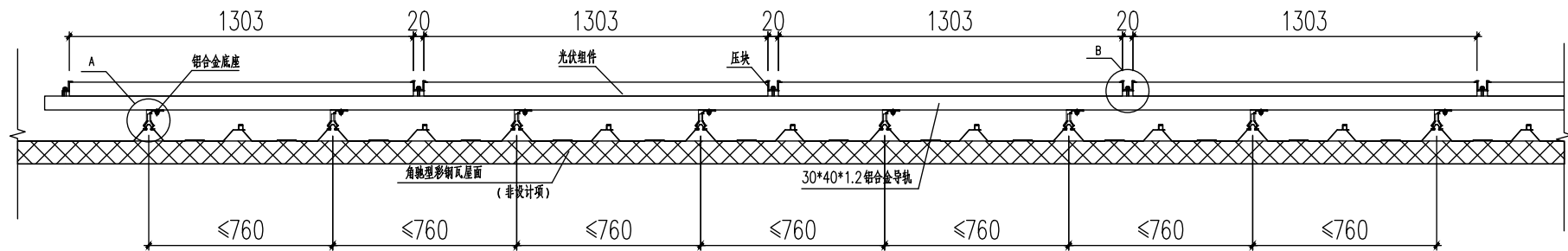
项目名称	允许偏差(mm)
中心线偏差	≤2
梁标高偏差（同组）	≤3
立柱面偏差（同组）	≤3
支架倾斜角度偏差度不应大于±1°	

表2：支架基础预埋件允许偏差

项目名称	允许偏差(mm)
标高偏差	0,-5
轴线偏差	±5

 吉林省北华电力科技设计研究院				兴安盟科尔沁右翼前旗农业开发有限公司居林分公司光伏电站系统项目		施工图	设计阶段
批准		设计/勘测		光伏支架结构通用设计总说明（二）			
审核		比例					
校核		日期	2025.04	图号	G020S-T0101-02	版本	

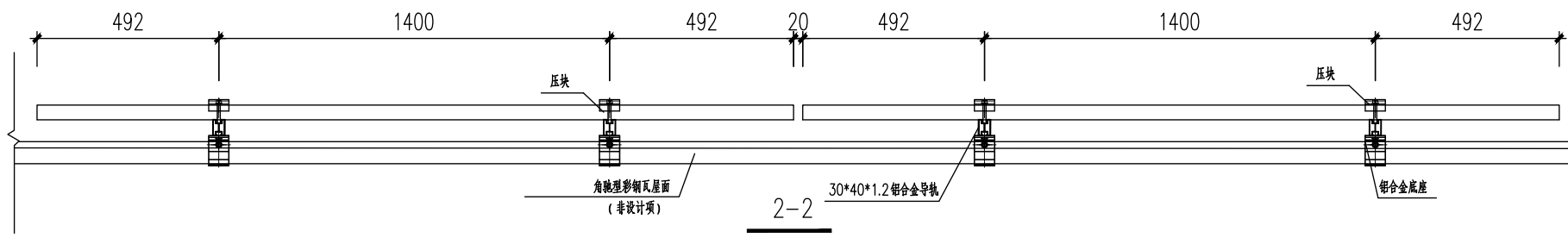




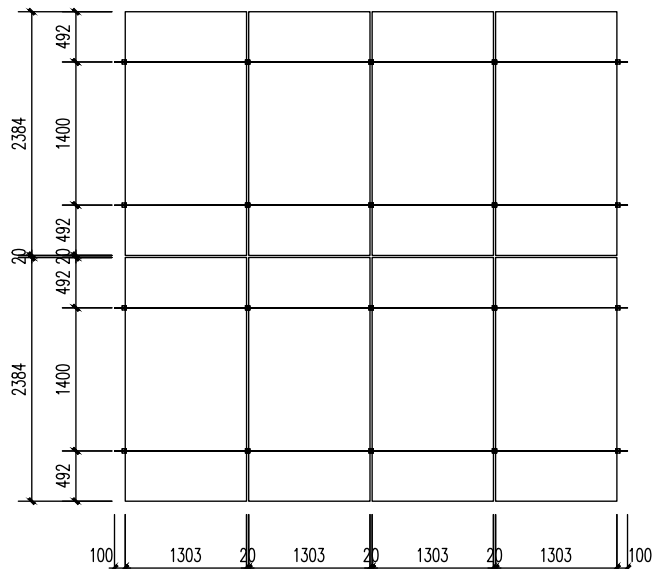
1-1

说明:

1. 彩钢瓦类型不限于角驰型, 需现场确认, 若有不同需告知设计院。

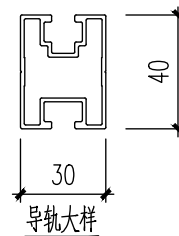


2-2



组件布置示意图

多排组件按照此示意图布设檩条

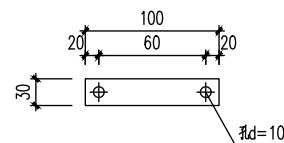


吉林省北华电力科技设计研究院				兴安盟草原三河有机农业开发有限公司屋顶分布式光伏发电系统项目		施工图	设计阶段
批准	周东	设计/勘测	周东	彩钢屋面支架详图			
审核	周东	比例	周东				
校核	周东	日期	2025.04	图号	G020S-T0101-04	版本	





立柱为 L40x3, 斜撑、栏杆均为 L30x3, 6063-T5  
图纸需经厂家确认满足其工艺需求后方可施工。







### 连接件详图

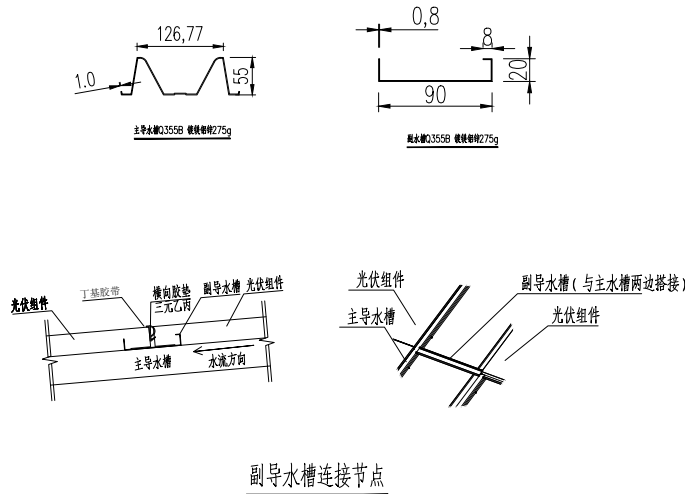
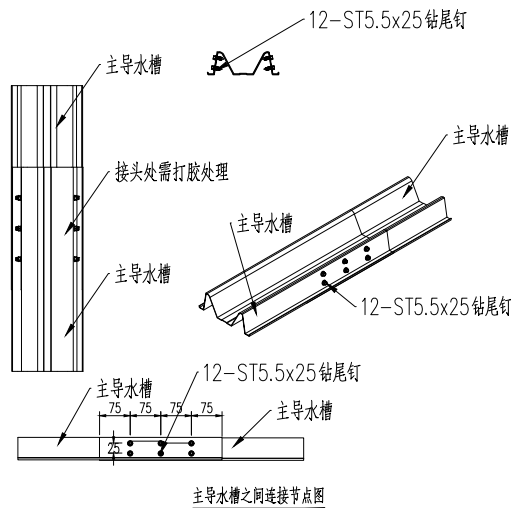
彩钢瓦屋面周边维护工程量(75m长度维护考虑的工程量)

[illegible]

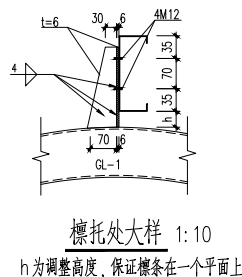
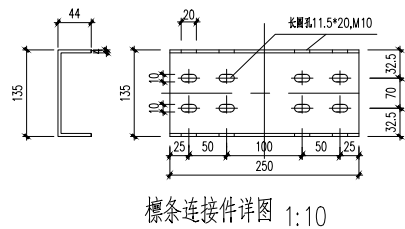
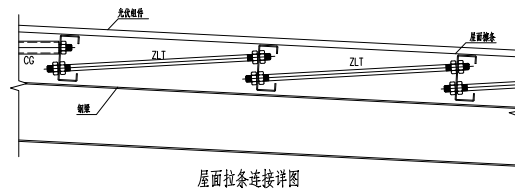
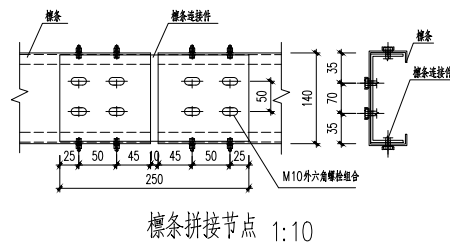
说明：

- ☆ 1. 本图纸为支架结构设计图, 支架厂家进行深化放样无误后方可生产制作。  
2. 本图以mm为单位。  
☆ 3. 本维护栏起到警戒示范之作用, 人不可沿其进行攀附、重物不可悬吊于其表面  
4. 未注明开孔尺寸均为直径10mm圆孔。

<div></div> 吉林省北华电力科技设计研究院				兴安盟草原二河有机农业开发有限公司屋顶分布式光伏发电系统项目				施工图	设计阶段
批准	<div></div> 周东	设计/勘测	<div></div>	护栏支架详图					
审核		比例							
校核	<div></div>	日期	2025.04	图号	G020S-T0101-06			版本	



- 说明:
- 1、图注尺寸以毫米计，车棚平面布置见车棚车位布置图。
  - 2、图注尺寸可根据现场实际情况及厂家要求进行局部调整。
  - 3、图中车棚支架所用铝合金、不锈钢构件及钢构件均应工厂制作，避免现场钻孔、切割等。
  - 4、所有构件尺寸以现场放样为准，保证光伏组件安装准确。
  - 5、螺栓均带配套螺母及垫圈：不锈钢材质。施工过程中保证螺栓拧紧，防止光伏组件松动。M8螺栓紧固力矩值为10~12N.m.M10螺栓紧固力矩值为20~25N.m;除压块螺栓外所有螺栓均带两个平垫片，一个弹簧片。
  - 6、所有构件必须现场放样，下料螺栓连接位置预留螺栓孔，在地面预拼装合格后，再分拆各构件运至屋面进行安装。
  - 7、施工时不得破坏组件原有防雷系统。车棚防雷接地做法见电气专业图纸，
  - 8、若现场情况与图纸不同，请及时通知设计人员，经核实处理后方可施工。并且所有构件下料前均应与现场实际情况核实准确、核实无误后方可下料订货。
  - 9、设计使用年限为25年，且不超过主体结构使用年限。
  - 10、构件上应避免刻伤。放样和号料应根据要求预留制作和安装时的切割、刨边和铣平等加工余量。
  - 11、应保证切割部位准确、切口整齐，切割前应将钢材切割区域表面的铁锈、污物等清除干净，切割后应清除毛刺、熔渣和飞溅物。
  - 12、构件的制孔应满足螺栓孔周边应无毛刺、破裂、喇叭口 and 凹凸的痕迹，切屑应清除干净。
  - 13、构件组装应在合适的工作平台及装配胎模上进行，工作平台及胎模应测平，并加以固定，使构件重心线在同一水平面上，其误差不得大于3mm。
  - 14、杆件应防止弯扭，拼装时其表面中心线的偏差不得大于3mm。
  - 15、杆件对接和对接时的错缝或错位不得大于0.5mm。
  - 16、构件之间连接孔中心线位置的误差不得大于2mm。
  - 17、结构安装前应对构件的质量进行检查。构件的变形、缺陷超出允许偏差时，应进行处理。
  - 18、结构吊装时，应采取适当措施，防止产生永久性变形，并应垫好绳扣与构件的接触部位。
  - 19、不得利用已安装就位的冷弯薄壁型钢构件起吊其他重物。不得在主要受力部位加焊其他物件。
  - 20、本工程中光伏支架长期处于室外环境中，在使用期间应定期进行检查与维护。
  - 21、注意：图中所注尺寸均为水平投影尺寸，现场放线、测量、下料等务必根据屋面坡度逐一核算，保证准确。
  - 22、图中标注的支架与需采购专业支架厂家的产品待专业厂家现场核实后供货。图纸构件型式仅为示意，以实际采购为准
  - 23、支架固定牢固后，方可进行光伏组件安装，严禁光伏组件下部螺栓未紧固时就安装光伏组件。



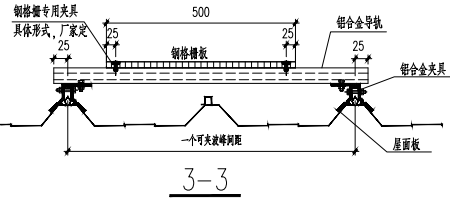
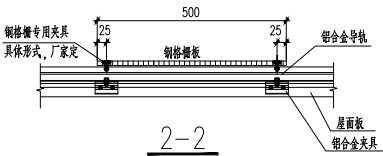
吉林省北华电力科技设计研究院		兴安盟第三国有农业开发有限公司屋脊分布式光伏发电系统项目		施工图	设计阶段
批准	周永刚	设计/勘测	张永刚	车棚节点详图	
审核	李永刚	比例			
校核		日期	2025.04	图号	G020S-T0101-07
				版本	



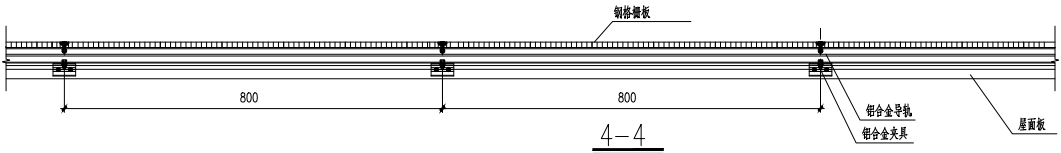
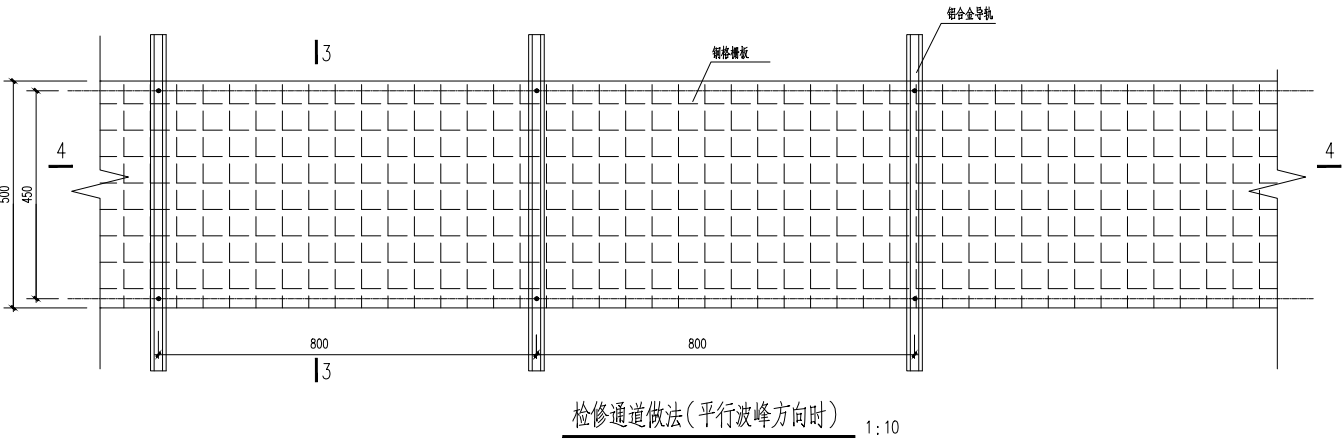
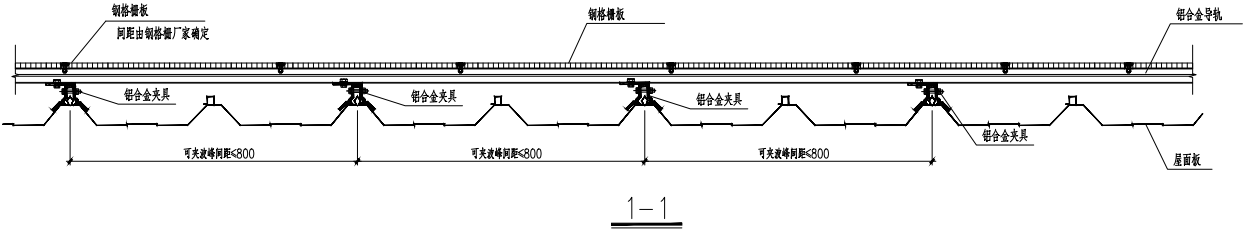
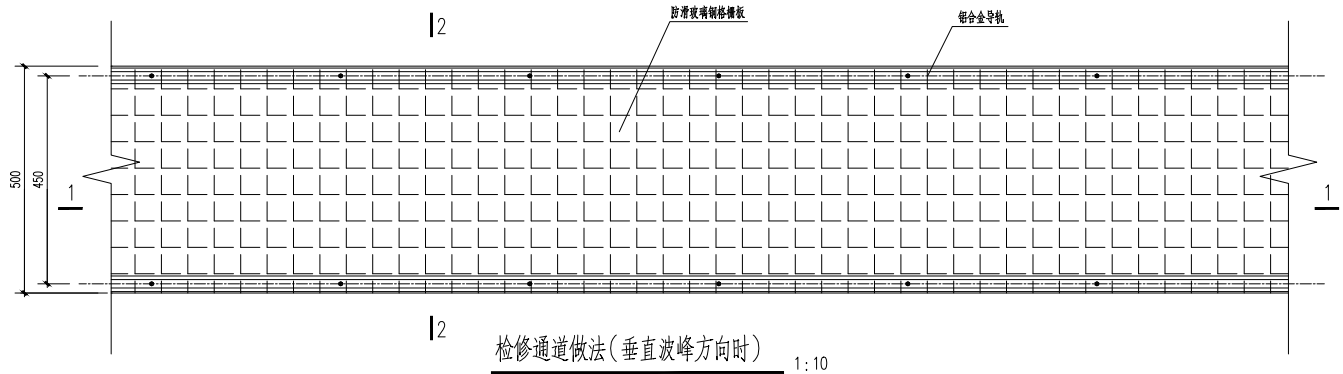
检修走道板材料汇总

检修走道工程量 (205m 走道方向垂直于瓦楞, 90m 走道方向平行于瓦楞)

序号	名称	规格	材质	数量	单位	单根长度 (mm)	总长度 (m)	备注
1	梯槽钢梁	30*40*1.2	铝合金导轨	铝合金6063-T5	根	505	505	含导轨连接件
2	钢格栅板	1000*500*35		295	块	/	/	含钢格栅专用连接件
3	铝合金夹具	/	6063-T5	740	套	/	/	/



说明:  
1、走道板具体型号由厂家确定。



吉林省北华电力科技设计研究院			兴安盟科右中旗农牧业开发有限公司屋脊分布式光伏发电系统项目			施工图	设计阶段
批准	周永刚	设计/勘测	比例	检修走道安装施工图			
审核	郭博	日期	2025.04				
校核		日期	2025.04	图号	G020S-T0101-08	版本	