



河南省工程建设标准设计

DBJT19-07-2012

12系列建筑标准设计图集

河南省工程建设标准设计管理办公室 主编

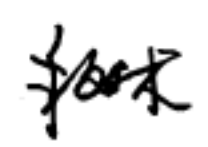

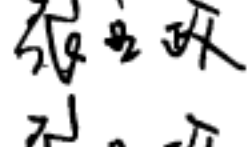
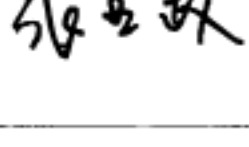
12YD18

**太阳能光伏发电
系统设计与安装**

中国建材工业出版社

太阳能光伏系统设计与安装

编制单位：山东同圆设计集团有限公司

编制单位负责人 
 编制单位技术负责人 
 技术审定人 
 设计负责人 

目 录

目录	01-02	混网光伏发电系统框图	19
编制说明	03	混网光伏发电电气系统图	20
术语	1-2	光伏组件接线图	21
图形符号及参照代号字母代码	3	智能光伏防雷汇流箱系统图	22
太阳能光伏发电系统设计	4-11	智能光伏防雷汇流箱接线图	23
光伏发电系统设计流程图	12	光伏汇流箱安装示意图	24
中国太阳能资源分布简介	13	光伏直流柜电气系统图	25
我国主要城市太阳能辐射参数表	14	光伏交流柜电气系统图	26
独立光伏发电系统框图	15	光伏发电系统的计量及监测系统图	27
独立光伏发电电气系统图	16	光伏发电系统监控系统说明	28
并网光伏发电系统框图	17	光伏发电系统监控系统图	29
并网光伏发电电气系统图	18	光伏系统智能SPD监控系统示意图	30

目 录

图集号	12YD18
页次	01

光伏电站系统SPD设置示意图	31-32
常用太阳能电池规格参数表	33-35
常用光伏控制器主要技术参数表	36
常用光伏逆变器主要技术参数表	37-40
太阳能路灯安装示意图	41
混凝土墙面光伏组件安装详图	42-43
架空式瓦屋面光伏组件安装详图	44
肋点式光伏采光顶组（构）件布置图	45
肋点式光伏采光顶组（构）件安装详图	46
嵌入式瓦屋面光伏组件安装详图	47
双层光伏幕墙组（构）件布置图	48
阳台光伏组件安装详图	49
隐框式采光顶光伏组（构）件布置图	50
隐框式采光顶光伏组（构）件安装详图	51-52

目 录

图集号	12YD18
页次	02

编制说明

1. 适用范围

本图集适用于太阳能光伏发电系统的电气设计及与建筑一体化的太阳能光伏发电系统安装和太阳能光伏路灯、园林户外灯的安装。

本图集供电气设计人员进行太阳能光伏发电系统设计与建筑一体化安装配合时参考使用，同时为新建、改建、扩建工程项目中利用太阳能光伏发电系统，更好的推广绿色可再生能源提供参考。

2. 编制依据

2.1 本图集根据《12系列建筑设计标准图集》编制领导小组关于《图集》编制的统一技术规定进行编制。

2.2 本图集依据下列标准规范

- 《建筑物防雷设计规范》····· GB50057-2010
- 《地面用光伏(PV)发电系统概述和导则》·· GB/T18479-2001
- 《光伏系统并网技术要求》····· GB/T19939-2005
- 《光伏(PV)组件安全鉴定》····· GB/T20047.1-2006
- 《光伏电站接入电力系统技术规定》···· GB/Z 19964-2005
- 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》···· JGJ203-2010
- 《民用建筑电气设计规范》····· JGJ 16-2008
- 《公共建筑节能改造技术规范》····· JGJ 176-2009

《光伏(PV)发电系统的过电压保护—导则》···· SJ/T11127-97

《光伏电站接入电网技术规定》····· Q/GDW617-2011

国家、行业现行有关规范及标准。

3. 编制内容

3.1 太阳能光伏系统的设计流程、太阳能光伏系统的分类及选择。

3.2 光伏组件的类型及主要特征、光伏发电系统电气系统图、光伏系统各组件的选型基本原则及主要技术参数。

3.3 光伏建筑一体化的部分典型建筑构造图。

4. 使用说明

图集使用中，本图集所依据的标准、规范若更新后，本图集与现行工程建设标准不符的内容，视为无效。工程技术人员在参考使用时，应注意加以区分。

编制说明

图集号	12YD18
页次	03

术 语

1. 太阳能光伏系统 solar photovoltaic (PV) system

利用太阳能电池的光伏效应将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统。简称光伏系统。

2. 光伏建筑一体化 building Integrated photovoltaic (BIPV)

在建筑上安装光伏系统，并通过专门设计，实现光伏系统与建筑的良好结合。

3. 光伏构件 PV components

工厂模块化预制的，具备光伏发电功能的建筑材料或建筑构件，包括建材型光伏构件和普通光伏构件。

4. 建材型光伏构件 PV modules as building components

太阳能电池与建筑材料复合在一起，成为不可分割的建筑材料或建筑构件。

5. 普通型光伏构件 Conventional PV components

与光伏组件组合在一起、维护更换光伏组件时不影响建筑功能的建筑构件，或直接作为建筑构件的光伏组件。

6. 光伏电池 PV cell

将太阳辐射能直接转换成电能的一种器件，也称太阳能电池 (solar cell)。

7. 光伏组件 PV module

具有封装及内部联结的、能单独提供直流电流输出的，最小不可分割的太阳能电池组合装置。也称太阳能电池组件 (solar cell module)。

8. 光伏方阵 PV array

由若干个光伏组件或光伏构件在机械和电气上按一定方式组装在一起并且有固定的支撑结构而构成的直流发电单元。

9. 光伏电池倾角 tilt angle of PV cell

光伏电池所在平面与水平面的夹角。

10. 并网光伏系统 grid-connected PV system

与公共电网联接的光伏系统。

11. 独立光伏系统 stand-alone PV system

不与公共电网联接的光伏系统，也称离网光伏系统。

12. 光伏汇流箱 PV Combiner box

保证光伏组件有序连接和汇流功能的接线装置。该装置能保障光伏系统在维护、检查时易于分离电路，当光伏系统发生故障时减小停电的范围。

术语 (一)

图集号

12YD18

页次

1

13. 直流主开关 DC main switch

安装在光伏方阵输出汇总点与后续设备之间的开关，包括隔离电器和短路保护电器。

14. 直流分开关 DC branch switch

安装在光伏方阵侧，为维护、检查方阵，或分离异常光伏组件而设置的开关，包括隔离电器和短路保护电器。

15. 电网保护装置 protection device for grid

监测光伏系统并网的运行状态，在技术指标超限情况下将光伏系统与电网安全解列的装置

16. 并网逆变器 grid-connected inverter

将来自太阳能电池方阵的直流电流变换为符合电网要求的交流电流的装置。

17. 电网保护装置 protection device for grid

监测光伏系统并网的运行状态，在技术指标超限情况下将光伏系统与电网安全解列的装置。

18. 并网接口 utility interface

光伏系统与电网配电系统之间相互联接的公共连接点。

19. 孤岛效应 islanding interface

电网失压时，并网光伏系统仍保持对失压电网中的某一部分线路

继续供电的状态。

20. 应急电源系统 emergency power supply system

当电网因故停电时能够为特定负荷继续供电的电源系统。通常由逆变器、保护开关、控制电路、储能装置（如蓄电池）和充电控制装置等组成，简称应急电源。

序号	图形符号来源	图形符号	图形代号	说明
1				光伏组件(系统图、框图)
				光伏组件(接线图)
2	GB/T 50786-2012		FU	熔断器
3	GB/T 50786-2012		SPD	浪涌保护器
4	GB/T 50786-2012		QF	断路器
5	GB/T 50786-2012		PV	电压表
6	GB/T 50786-2012		PA	电流表
7	GB/T 50786-2012		PJ	电能表
8	GB/T 50786-2012		GB	蓄电池
9	GB/T 50786-2012		UI	逆变器
10	GB/T 50786-2012		UC	整流器/逆变器
11	GB/T 50786-2012		TA	电流互感器
12	GB/T 50786-2012		QC	接触器
13	GB/T 50786-2012		QFS	熔断器式开关

图形符号及参照代号字母代码

图集号	12YD18
页次	3

太阳能光伏发电系统设计

1. 太阳能光伏系统的分类及组成

1.1 光伏系统是一个发电系统，它的分类如下：

按电气形式分类如表 1.1-1；按使用用途分类如表 1.1-2

表 1.1-1 太阳能光伏系统分类

分类方式	分类	备注
按是否接入公共电网	并网光伏系统	与公共电网之间应设隔离装置
	独立光伏系统	
按是否有储能装置	带有储能装置系统	
	不带有储能装置系统	
按接负荷形式	直流系统	
	交流系统	
	交直流混合系统	
按系统装机容量大小	小型系统 装机容量 $\leq 20\text{kW}$	宜设置独立控制机房，机房内应设置配电柜、仪表柜、并网逆变器、监视器及蓄电池（限于带有储能装置系统等）
	中型系统 $20\text{kW} < \text{装机容量} \leq 100\text{kW}$	
	大型系统 装机容量 $> 100\text{kW}$	
按是否允许通过上级变压器向主电网馈电	逆流光伏系统	
	非逆流光伏系统	
按并网光伏系统在电网中的并网位置	集中并网系统	
	分散并网系统	

表 1.1-2 太阳能光伏系统分类

独立光伏发电系统	并网光伏发电系统
农村电气化（村落电站、户用电源、光伏水泵等）；通信和工业应用（通信、气象、阴极保护、航标等）；光伏产品（太阳能路灯、草坪灯、交通信号灯、电筒等）	与建筑结合的光伏发电系统（BIPV和BAPV）；大型地面光伏电站（LS-PV）

1.2 太阳能光伏系统的组成

光伏系统主要包括光伏组件或由光伏组件构成的光伏方阵、直流汇流箱、直流配电柜、逆变器、交流配电柜以及升压变压器（并网点在高压侧时需要）、储能装置及其充电控制装置（限于带有储能装置系统）、电能表和显示电能相关参数的仪表组成。并具有基本参数监测、环境参数监测、数据传输显示等功能。

1.3 太阳能光伏系统的选择

光伏系统选型，应根据建筑物使用功能、电网条件、负荷性质和系统运行方式等因素，确定光伏系统的类型。光伏系统的设计应根据用电要求按表1.3进行选择。

1.4 光伏组件

1.4.1 光伏组件可以按照太阳能电池材质及组件结构和用途分类，见表 1.4-1、1.4-2、1.4-3。

1.4.2 太阳能光伏组件的类型应根据光伏组件的安装位置、倾斜角度及所在地区的环境等因素确定，可按表 1.4-2、表 1.4-3 给出的类型选择。

表 1.3 光伏系统的选择

系统类型	电流类型	是否逆流	储能装置	适用范围
并网光伏系统	交流	是	无	发电量大于用电量，且当地电力供应比较可靠
			有	发电量大于用电量，且当地电力供应不可靠
	交流	否	无	发电量小于用电量，且当地电力供应比较可靠
			有	发电量小于用电量，且当地电力供应不可靠
独立光伏系统	直流系统	否	有	偏远无电网地区，电力负荷为直流设备，且供电连续性要求较高
			无	偏远无电网地区，电力负荷为直流设备，且供电无连续性要求
	交流系统		有	偏远无电网地区，电力负荷为交流设备，且供电连续性要求较高
			无	偏远无电网地区，电力负荷为交流设备，且供电无连续性要求

表 1.4-1 按太阳能电池材质分光伏组件的类型
三类四种光伏电池的综合比较表

项目	薄膜太阳能电池		晶体硅太阳能电池	
	铜铟镓硒 (CIGS)	非晶硅 (a-Si)	多晶硅	单晶硅
电池时代类别	第四代电池	第三代电池	第二代电池	第一代电池
制造成本	较高	低	较高	高
转化率	10%~13%	4%~8%	10%~12%	14%~18%
原材料来源	较缺	广泛	较缺	较缺
发电性能	弱光发电	弱光发电	强光	强光
日发电时间 (h)	10~13	10~13	10~13	10~13
透光度	半透明	半透明	不透明	不透明
颜色	蓝黑	茶色	浅蓝	深蓝
使用寿命 (年)	15~20	15~20	15~20	15~25
电池板块	目前无规模化生产	规格统一，标准板块大小，1245×635，单件功率40W	随硅元素使用的多少，以及纯度的改变，单件功率不确定。同样面积的板块功率可以变化	
特点	铜铟镓硒电池串联后不会产生热斑效应	非晶硅电池串联后不会因为遮挡产生热斑效应，它们不会因不能产生电流而被反偏	晶体硅电池如果其中一小部分被遮挡，会产生热斑效应	

1.4-2 光伏组件类型及其主要特征

要素与形式		产品尺寸 (常用/最大) (mm)	质量 (kg/m ²)	颜色	透光率	单位面积 组件的功率 (W/m ²)	背板材料	备注
类	单晶硅光伏组件	1198 × 807 × 35/1590 × 1060 × 35	12.1	白色背膜 银色边框	当为夹层玻璃光伏组件时，可以透光	144.9	TPT	对采光要求高，受遮挡后发电效率大幅下降
	多晶硅光伏组件	1457 × 677 × 35/1956 × 992 × 50	13.9	白色背膜 银色边框	当为夹层玻璃光伏组件时，可以透光	144.3	TPT	
型	非晶硅薄膜光伏组件	1300 × 1100 × 50/2600 × 2200 × 50	39.8	棕偏黑	10 20 30 40 50	45 40 35 30 25 浮动为±5%	钢化玻璃	对采光要求低，受遮挡后发电效率下降少

注：1. TPT：聚氟乙烯复合膜。用于太阳能电池组件封装的TPT至少应该有三层结构：外层保护层PVF具有良好的抗环境侵蚀能力；中间层聚酯薄膜具有良好的绝缘性能；内层PVF需经表面处理和EVA有良好的粘接性能。

2. 单位面积组件的功率：在标准日照条件下（1000W/m²）单位面积光伏组件的发电效率。

表 1.4-3 按结构和用途分光伏组件的类型

组件类型 用途	常规光伏 组件	夹层玻璃光 伏组件	中空玻璃光 伏组件	瓦式光伏 组件
典型结构				
墙体	✓			
阳台	✓		✓	
层面	✓			✓
采光顶		✓	✓	
遮阳	✓	✓		
雨篷	✓	✓	✓	
护栏	✓	✓	✓	
幕墙	✓	✓	✓	
门窗		✓	✓	

注：EVA：聚醋酸乙烯酯，透明的封装材料；PVF：聚乙烯醇缩丁醛树脂，主要用于安全玻璃夹层封装；背膜：用于光伏组件背膜，具有防尘防水、耐高压以及高绝缘性能。

1.5 光伏汇流箱

1.5.1 光伏汇流箱内应设置防雷保护装置和断路器。

1.5.2 光伏汇流箱内当并联路数超过3路时，应每路加装直流熔断器。

1.5.3 光伏汇流箱的设置位置应便于操作和检修，并宜选择室内干燥的场所，可悬挂在墙面上。设置在室外的光伏接线箱应采取防水防腐措施，其防护等级不应低于IP65。

1.6 光伏逆变器的选配

1.6.1 逆变器类型

根据工作方式来分：并网逆变器和离网逆变器。

根据逆变器的内部结构分：带隔离变压器的逆变器（低频工频变压器、高频变压器）和不带变压器的逆变器。

根据接入的光伏系统的不同来分：组串逆变器、集中逆变器。

逆变器为了达到最大发电效率都具有最大功率点跟踪（MPPT）功能。

1.6.2 离网光伏系统：逆变器的额定容量应根据交流侧负荷最大功率及负荷性质确定；

并网光伏系统：逆变器的数量应根据光伏系统装机容量及单台逆变器额定容量决定。

1.6.3 逆变器可设置在室内或室外，可悬挂在墙面上，设置位置应便于操作和检修，当设置在室内时应选择室内干燥的场所，设置在室

外时应采取防水、防腐措施。由于不同类型的光伏电池输出功率不同；同种光伏电池，安装在建筑不同位置的阵列，由于受光不同，输出功率也不同。因此选配逆变器时一定要根据这些特点选配，即相同电池板、相同串并联连接，安装在同一建筑面，选择一台功率相配的逆变器。对电能质量要求高和不允许存在直流分量的场所，尽量选带隔离变压器的逆变器。

1.6.4 应优先选择MPPT范围较宽且转换效率高的并网逆变器。

1.7 储能装置

1.7.1 一般为蓄电池，包括铅酸电池，镍氢电池或锂电池等。

其作用是在有光照时将太阳能电池板所发出的电能储存起来，到需要的时候再释放出来。一般为铅酸电池，微型系统中，也可用镍氢电池或锂电池。免维护铅酸电池是一种常用的蓄电池，它采用全密封方式，放电率高，特性稳定；无需加水；安装时简单，占地面积小，可水平和垂直安装；期望寿命一般为5~7年。

1.7.2 选择蓄电池容量的一般原则是：首先能够满足夜晚照明要求，并能把白天太阳能电池组件产生的能量尽量存储下来，同时还能满足连续阴雨天夜晚照明需要的电能。蓄电池容量过小不能满足夜晚照明

1.5 光伏汇流箱

1.5.1 光伏汇流箱内应设置防雷保护装置和断路器。

1.5.2 光伏汇流箱内当并联路数超过3路时，应每路加装直流熔断器。

1.5.3 光伏汇流箱的设置位置应便于操作和检修，并宜选择室内干燥的场所，可悬挂在墙面上。设置在室外的光伏接线箱应采取防水防腐措施，其防护等级不应低于IP65。

1.6 光伏逆变器的选配

1.6.1 逆变器类型

根据工作方式来分：并网逆变器和离网逆变器。

根据逆变器的内部结构分：带隔离变压器的逆变器（低频工频变压器、高频变压器）和不带变压器的逆变器。

根据接入的光伏系统的不同来分：组串逆变器、集中逆变器。

逆变器为了达到最大发电效率都具有最大功率点跟踪（MPPT）功能。

1.6.2 离网光伏系统：逆变器的额定容量应根据交流侧负荷最大功率及负荷性质确定；

并网光伏系统：逆变器的数量应根据光伏系统装机容量及单台逆变器额定容量决定。

1.6.3 逆变器可设置在室内或室外，可悬挂在墙面上，设置位置应便于操作和检修，当设置在室内时应选择室内干燥的场所，设置在室

外时应采取防水、防腐措施。由于不同类型的光伏电池输出功率不同；同种光伏电池，安装在建筑不同位置的阵列，由于受光不同，输出功率也不同。因此选配逆变器时一定要根据这些特点选配，即相同电池板、相同串并联连接，安装在同一建筑面，选择一台功率相配的逆变器。对电能质量要求高和不允许存在直流分量的场所，尽量选带隔离变压器的逆变器。

1.6.4 应优先选择MPPT范围较宽且转换效率高的并网逆变器。

1.7 储能装置

1.7.1 一般为蓄电池，包括铅酸电池，镍氢电池或锂电池等。

其作用是在有光照时将太阳能电池板所发出的电能储存起来，到需要的时候再释放出来。一般为铅酸电池，微型系统中，也可用镍氢电池或锂电池。免维护铅酸电池是一种常用的蓄电池，它采用全密封方式，放电率高，特性稳定；无需加水；安装时简单，占地面积小，可水平和垂直安装；期望寿命一般为5~7年。

1.7.2 选择蓄电池容量的一般原则是：首先能够满足夜晚照明要求，并能把白天太阳能电池组件产生的能量尽量存储下来，同时还能满足连续阴雨天夜晚照明需要的电能。蓄电池容量过小不能满足夜晚照明

的需要，蓄电池容量过大，蓄电池长期处在亏电状态，缩短蓄电池寿命，同时也浪费不必要的投资。

1.7.3 一般放置在室内或地下。需集中放置，其上方或周围不得堆放杂物，装置数量随着光伏系统容量的增加而增加，并应保护蓄电池的正常通风，防止蓄电池两极短路。

1.8 系统防护

1.8.1 设置光伏系统的民用建筑应采取防雷措施，其防雷等级分类及防雷措施应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的相关规定执行。

1.8.2 光伏发电系统中电缆多，线路长，给 LEMP 的产生、耦合和传播提供了良好环境，而光伏发电系统设备随着科技的发展，智能化程度越来越高，低压电路和集成电路也用得很普遍，抗过电压能力越来越差，极易受 LEMP 的袭击，并且损害的往往是集成度较高的系统核心器件，所以更不能掉以轻心。由于 LEMP 可以来自云中放电，也可以来自对地雷击，而光伏发电系统与外界连接有各种长距离电缆可在更大范围内产生 LEMP，并沿电缆传入机房和设备，所以防感应雷是光伏发电系统防雷的重点。

1.8.3 光伏发电系统的防雷措施

1.8.3.1 直击雷的保护

一般宜采用抑制型或屏蔽型的直击雷保护措施，如避雷带，避雷网和避雷针等，以减小直击雷击中的概率。并尽量采用多根均匀布置的引下线。因为多根引下线的分流作用可降低引下线沿线压降，减少侧击的危险，并使引下线泻流产生的磁场强度减小。引下线的均匀布置可使引下线泻流产生的电磁场在建筑物内空间内部部分抵消，以抑制 LEMP 的产生强度。接地体宜采用环型地网，引下线宜连接在环型地网的四周，这样有利于雷电流的散流和内部电位的均衡。

1.8.3.2 感应雷的保护

静电感应产生的 LEMP 一般通过电力电缆和通信电缆的金属外皮和天馈线侵入系统，所以对于进出电缆防雷防护的主要措施是：

一是进出电缆必须带金属屏蔽层，且应埋地进出建筑物，并在进出户外电缆金属外屏蔽层与联合接地体作等电位联结；

二是在电源上逐级加装浪涌保护器，实行多级防护，使 LEMP 在经过多级泻流后的残压小于电站设备的耐压值；

三是在建筑物内的设备综合布线保护管宜采用金属管。

2. 光伏建筑一体化设计

2.1 在城市内建设光伏发电系统，其主要是建筑光伏一体化设计，新建工程光伏系统的设计要与建筑设计同步进行，统一规划，同时设计、同步施工。改建、扩建和在既有建筑上安装光伏系统，应满足该部位的建筑维护、建筑节能、结构安全和电气安全要求。

2.2 应用光伏系统的民用建筑，其规划设计应根据建设地点的地理位置、气候特征及太阳能资源条件，确定建筑布局、朝向、间距、群体组合和空间环境，并应满足光伏系统设计和安装的技术要求。应结合建筑功能、建筑外观以及周围环境条件进行光伏组件类型、安装位置、安装方式和色泽的选择，并使之成为建筑的有机组成部分。

3. 电气设计深化

3.1 按照原建设部《建筑工程设计文件编制深度规定》，根据光伏系统电气设计的实际需求，电气设计图纸应包括：

光伏电气系统设计说明

光伏电气系统图

光伏电池排列及连线图

部件深化图

设备安装布置图

电缆路径敷设图

防雷接地图

3.2 太阳能发电系统的设计需要考虑如下因素：

3.2.1 太阳能发电系统在哪里使用，该地区日光辐射情况如何；

3.2.2 系统的负载功率是多少；

3.2.3 系统的输出电压是多少，直流还是交流；

3.2.4 系统每天平均日照时间；

3.2.5 如遇到没有日光照射的阴雨天气，系统需连续供电多少天；

3.2.6 负载的情况，纯电阻性、电容性还是电感性，启动电流多大；

3.2.7 系统需求的数量。

4. 选用与安装要求

4.1 应结合建筑功能、建筑外观以及周围环境条件进行光伏组件类型、安装位置、安装方式和色泽的选择，应使之成为建筑的有机组成部分。

4.2 应根据光伏组件在一年中的运行时间、运行期内风环境、日照条件、经济条件、维护管理等多方面因素综合考虑选用光伏组件。在风速较大的地区要采取防风措施。

4.3 光伏组件及其连接件的规格、性能参数及安全要求由光伏厂家提供，其中连接件的尺寸、规格、荷载、位置需经过设计，预埋件、

支撑龙骨及连接件均按国家相关规范要求设计。预埋件施工时应确保定位无误。

4.4 光伏组件设置条件

4.4.1 光伏组件应根据建筑外形设计来设置，光伏组件安装倾角与当地纬度相近时，在一年中能获得最多的太阳辐射量。通常情况下，在夏季，安装倾角等于当地纬度减 10° 能获得更多的太阳辐照量；在冬季，其安装倾角等于当地纬度加 10° 能获得更多的太阳辐照量。同时需要考虑光伏组件的泄水角度及支架抗风设计的要求。

4.4.2 光伏组件安装方位（朝向、角度），应根据各地的情况进行选择，宜朝向正南，或在南偏东、西 30° 的范围内。

4.4.3 光伏组件应避免安装在受建筑自身及周围设施和绿化树木遮挡的部位，即使有遮挡也应满足不小于每天4h日照时数的要求。

4.4.4 光伏组件不应跨越建筑变形缝安装。

5. 光伏系统发电能力计算

5.1 光伏组件的转换效率及计算：光伏组件在规定测试条件下（一般为标准测试条件即 $A_m1.5$ ，太阳能电池温度 25°C ，平面辐照度为 $1000\text{W}/\text{m}^2$ ，STC）的最大光伏输出功率与组件面积和入射光辐照度乘积之比。

光伏阵列效率 η_1 :光伏阵列在能量转换与传输过程中的损失包括：

组件匹配损失：对于精心设计、精心施工的系统，约有4%的损失；

太阳辐射损失：包括组件表面尘埃遮挡及不可利用的低、弱太阳辐射损失，取值5%；

偏离最大功率点损失：如温度的影响、最大功率点跟踪（MPPT）精度等，取值4%；

直流线路损失：按有关标准规定，应小于3%。

得： $\eta_1 = 96\% \times 95\% \times 96\% \times 97\% = 85\%$

5.2 逆变器的转换效率 η_2 ：

逆变器输出的交流电功率与直流输入功率之比，逆变器取 $\eta_2=97.5\%$ 。

光伏系统的总效率等于上述各部分效率的乘积：

$\eta = \eta_1 \times \eta_2 = 85\% \times 97.5\% = 82.875\%$

5.3 光伏组件的面积

光伏组件面积：光伏组件上表面外部边缘所确定的面积，包括太阳能电池的总面积和未覆盖太阳能电池的空隙面积，框架（如有）的上表面面积。光伏组件总面积用于计算光伏组件的转换效率。光伏组件有效面积：光伏组件总面积中设计用于接收太阳辐射并发电的部分。即等于光伏组件中全部发电的太阳能电池面积的总和。

5.4 系统年发电量计算

$$Q = R_{\beta\text{总}} \times P_m \times \eta$$

$R_{\beta\text{总}}$ — 方阵面上的年太阳总辐射量

P_m — 光伏方阵峰值功率

η — 系统效率

设计实例

工程名称: 济南市某生态节能示范工程

采光顶光伏建筑一体化工程

光伏组件: 高效率单晶硅全玻光伏组件

安装方式: 采光顶平铺

总装机容量: 12.54kWp

年太阳辐射量 (水平面): 1610.8 (kWh/m²)

$$Q = R_{\beta\text{总}} \times P_m \times \eta = 12.54 \times 1610.8 \times 82\% = 16563.5 \text{ kWh}$$

年发电量约为 1.65万度

5.5 影响光伏电池组件额定输出功率及发电量的因素

5.5.1 由于光伏电池组件是作为建筑物的一部分，被安装在建筑物的外立面或屋顶，受建筑物外形的影响；

5.5.2 光伏电池组件是被固定在建筑物的外立面或屋顶，而太阳是随着时间不断变化的，受阳光照射强度及角度的影响；

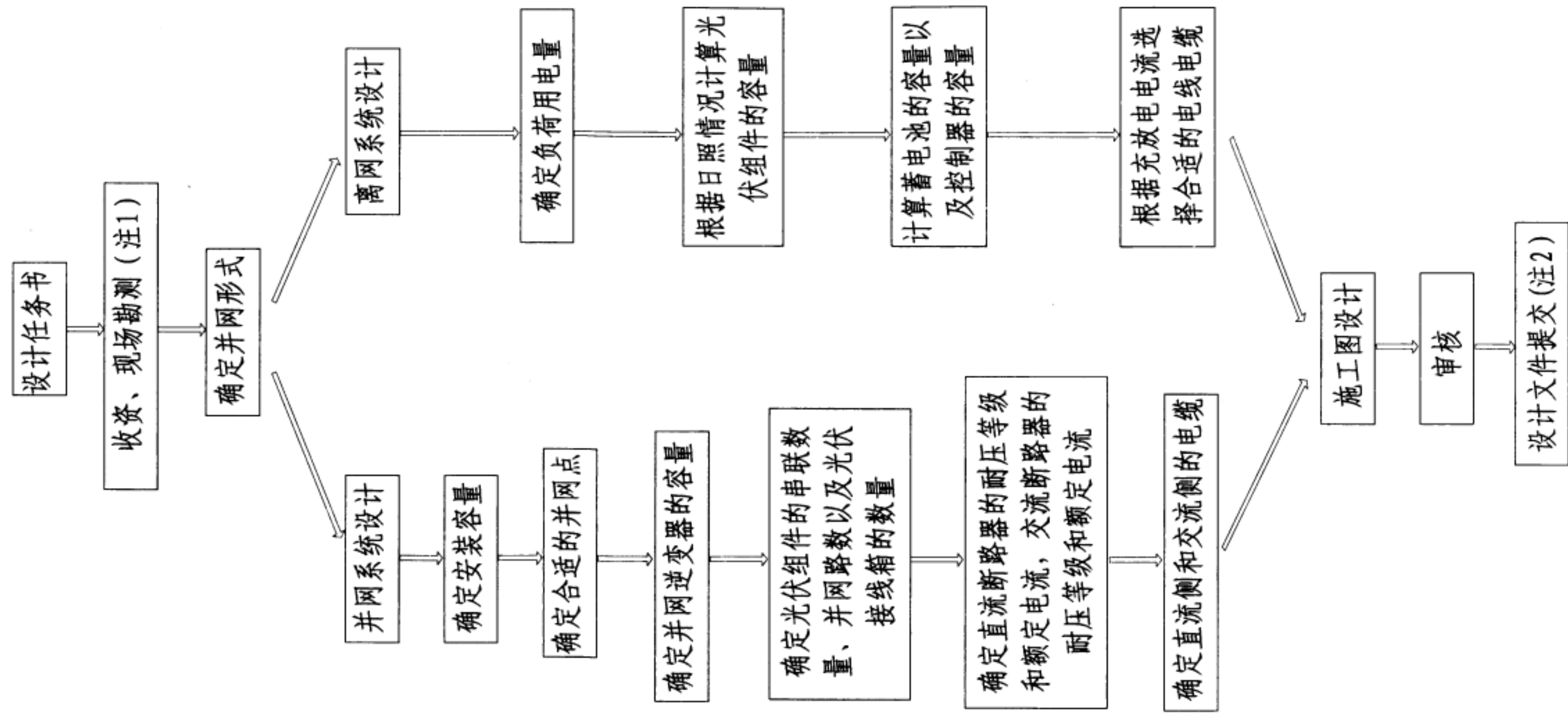
5.5.3 受季节及晴雨天气的影响；

5.5.4 光伏电池组件的透光率等；

5.5.5 其他建筑物、构筑物及树木等的遮挡等。

由此来看，光伏电池组件的可输出功率是一个不固定值；光伏电源系统设计时，应充分考虑这些因素。

随着软件技术的发展，目前，可使用专用光伏系统模拟分析软件，对光伏系统进行分析计算，如《太阳能光伏系统设计软件 (Pvsyst)》等。



说明： 注1： 收资内容： 1） 合同与业主相关要求。 2） 结构部分资料： 地勘资料、 红线图、 周边情况。
3） 电气部分当地电网情况、 负荷情况、 上级变压器容量、 主要设备资料。
注2： 提交内容包括： 图纸、 材料清单、 技术协议、 技术规范书。

光伏发电系统设计流程图		图集号	12YD18
		页次	12

中国太阳能资源分布简介

我国太阳能资源分布主要特点有：太阳能的高值中心和低值中心都处在北纬 $22^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 这一带，青藏高原是高值中心，四川盆地是低值中心；太阳年总辐射量，西部地区高于东部地区。

20世纪80年代中国的科研人员为了按照各地不同条件更好地利用太阳能，根据各地接受太阳总辐射量的多少，将全国划分为如下五类地区：

一类地区 全年日照时数为3200~3300h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为1855~2333kWh。这一地区主要包括宁夏北部、甘肃北部、新疆南部、青海西部和西藏西部等地，是我国太阳能资源最丰富的地区，尤以西藏自治区的太阳能资源最为丰富。

二类地区 全年日照时数为3000~3200h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为1625~1855kWh。这一地区主要包括河北西北部、山西北部、内蒙古西部、宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部和新疆南部等地。为我国太阳能资源较丰富的地区。

三类地区 全年日照时数为2200~3000h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为1393~1625kWh。这一地区主要包括山

东东南部、河南东南部、河北东南部、山西南部、新疆北部、吉林、辽宁、云南、陕西北部、甘肃东南部、广东南部、福建南部、江苏北部、安徽北部、天津、上海和台湾西南部等地。为我国太阳能资源的中等类型区。

四类地区 全年日照时数为1400~2200h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为1163~1393kWh。这一地区主要包括湖南、湖北、广西、江西、浙江、福建北部、陕西南部、江苏南部、安徽南部以及黑龙江、台湾东北部等地。是我国太阳能资源较贫乏的地区。

五类地区 全年日照时数1000~1400h。在每平方米面积上一年内接受的太阳总辐射量为929~1163kWh。这一地区主要包括四川、贵州及重庆等地区，是我国太阳能资源最少的地区。

综上所述，我国幅员辽阔，太阳能资源分布也十分不均匀，根据不同地区的日照条件设计太阳能发电系统时也会有不同的系统设计方案，所以我国在安装太阳能发电装置时，地理位置处于太阳能资源第三类及以上地区时太阳能发电装置能发挥更高的系统发电效率。

中国太阳能资源分布简介

图集号

12YD18

页次

13

我国主要城市太阳能辐射参数表

城市	纬度 Φ	日辐射量 H_t	最佳倾角	斜面日辐射量	修正系数 K_{op}
哈尔滨	45.68	12703	$\Phi+3$	15838	1.1400
长春	43.90	13572	$\Phi+1$	17127	1.1548
沈阳	41.77	13793	$\Phi+1$	16563	1.0671
北京	39.80	15261	$\Phi+4$	18035	1.0976
天津	39.10	14356	$\Phi+5$	16722	1.0692
呼和浩特	40.78	16574	$\Phi+3$	20075	1.1468
太原	37.78	15061	$\Phi+5$	17394	1.1005
乌鲁木齐	43.78	14464	$\Phi+12$	16594	1.10092
西宁	36.75	16777	$\Phi+1$	19617	1.1360
兰州	36.05	14966	$\Phi+8$	15842	0.9489
银川	38.48	16553	$\Phi+2$	19615	1.1559
西安	34.30	12781	$\Phi+14$	12952	0.39275
上海	31.17	12760	$\Phi+3$	13691	0.9900
南京	32.00	13099	$\Phi+5$	14207	1.0249
合肥	36.85	12525	$\Phi+9$	13299	0.9988
杭州	30.23	11668	$\Phi+3$	12372	0.9362
南昌	28.67	13094	$\Phi+2$	13714	0.8640
福州	26.08	12001	$\Phi+4$	12451	0.8978
济南	36.68	14043	$\Phi+6$	15994	1.0630
郑州	34.72	13332	$\Phi+7$	14558	1.0476
武汉	30.63	13201	$\Phi+7$	13707	0.9036
长沙	28.20	11377	$\Phi+6$	11589	0.8028

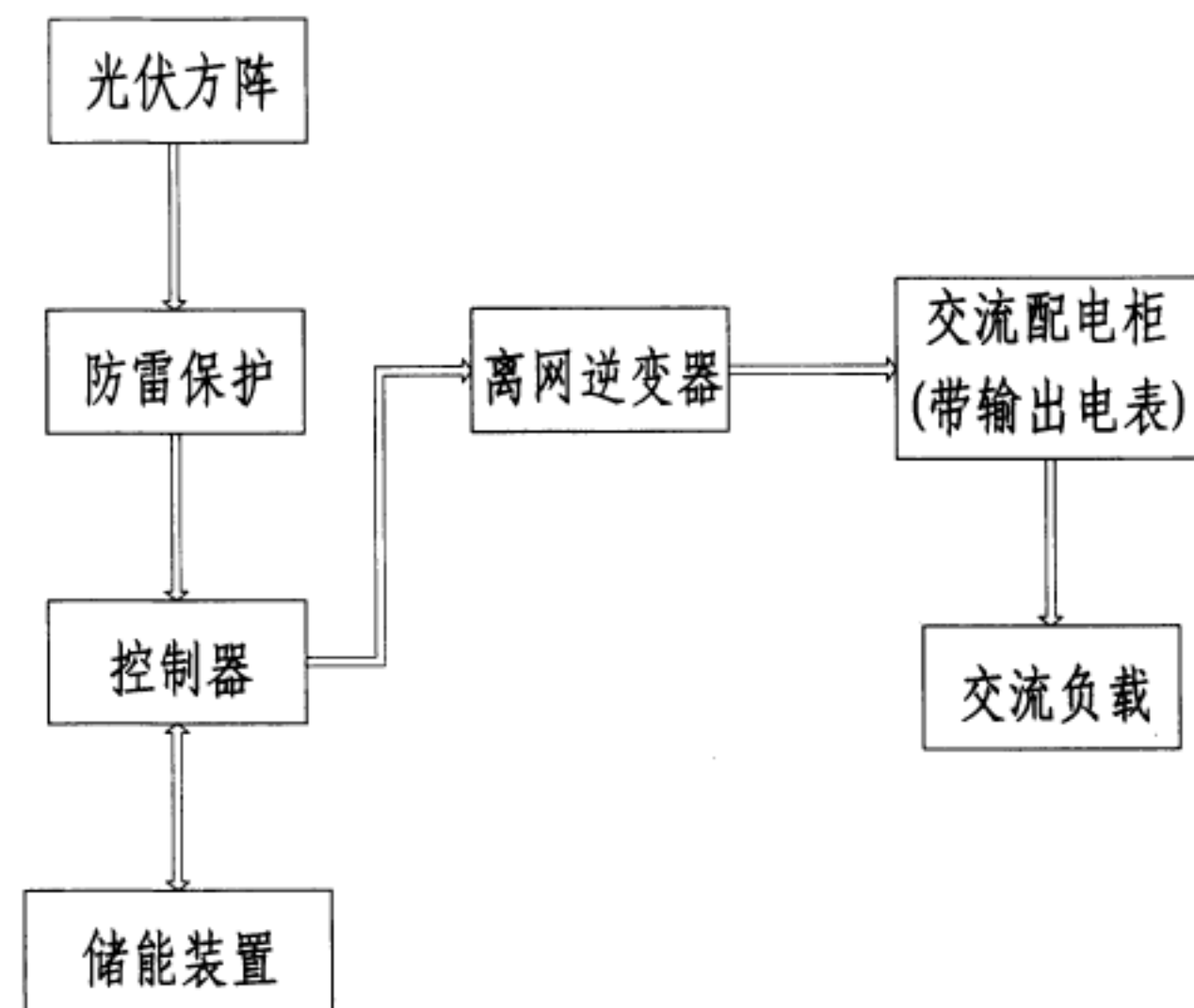
城市	纬度 Φ	日辐射量 H_t	最佳倾角	斜面日辐射量	修正系数 K_{op}
广州	23.13	12110	$\Phi-7$	12702	0.8850
海口	20.03	13835	$\Phi+12$	13510	0.8761
南宁	22.82	12515	$\Phi+5$	12734	0.8231
成都	30.67	10392	$\Phi+2$	10304	0.7553
贵阳	26.58	10327	$\Phi+8$	10235	0.8135
昆明	25.02	14194	$\Phi-8$	15333	0.9216
拉萨	29.90	21301	$\Phi-8$	24151	1.0964

光电板朝向与倾角的修正系数

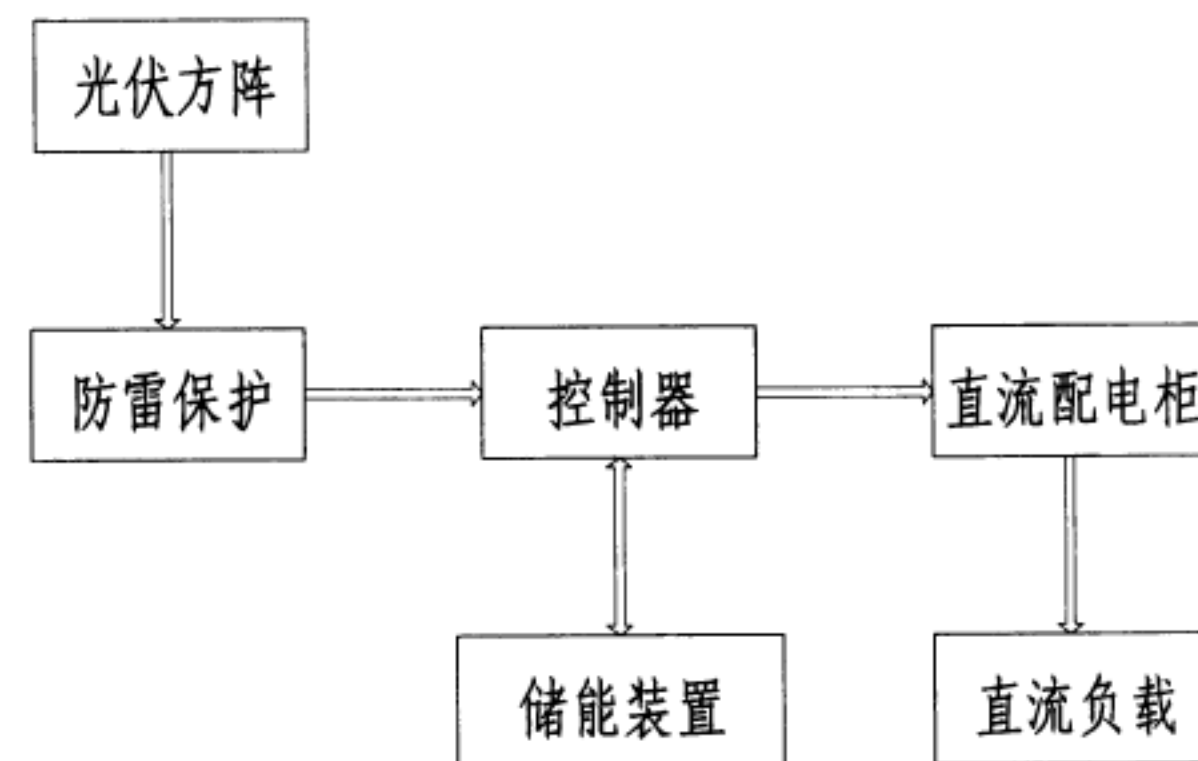
	0°	30°	60°	90°
东	93%	90%	78%	55%
南-东	93%	96%	88%	66%
南	93%	100%	91%	68%
南-西	93%	96%	88%	66%
西	93%	90%	78%	55%

我国主要城市太阳能辐射参数表

图集号	12YD18
页次	14



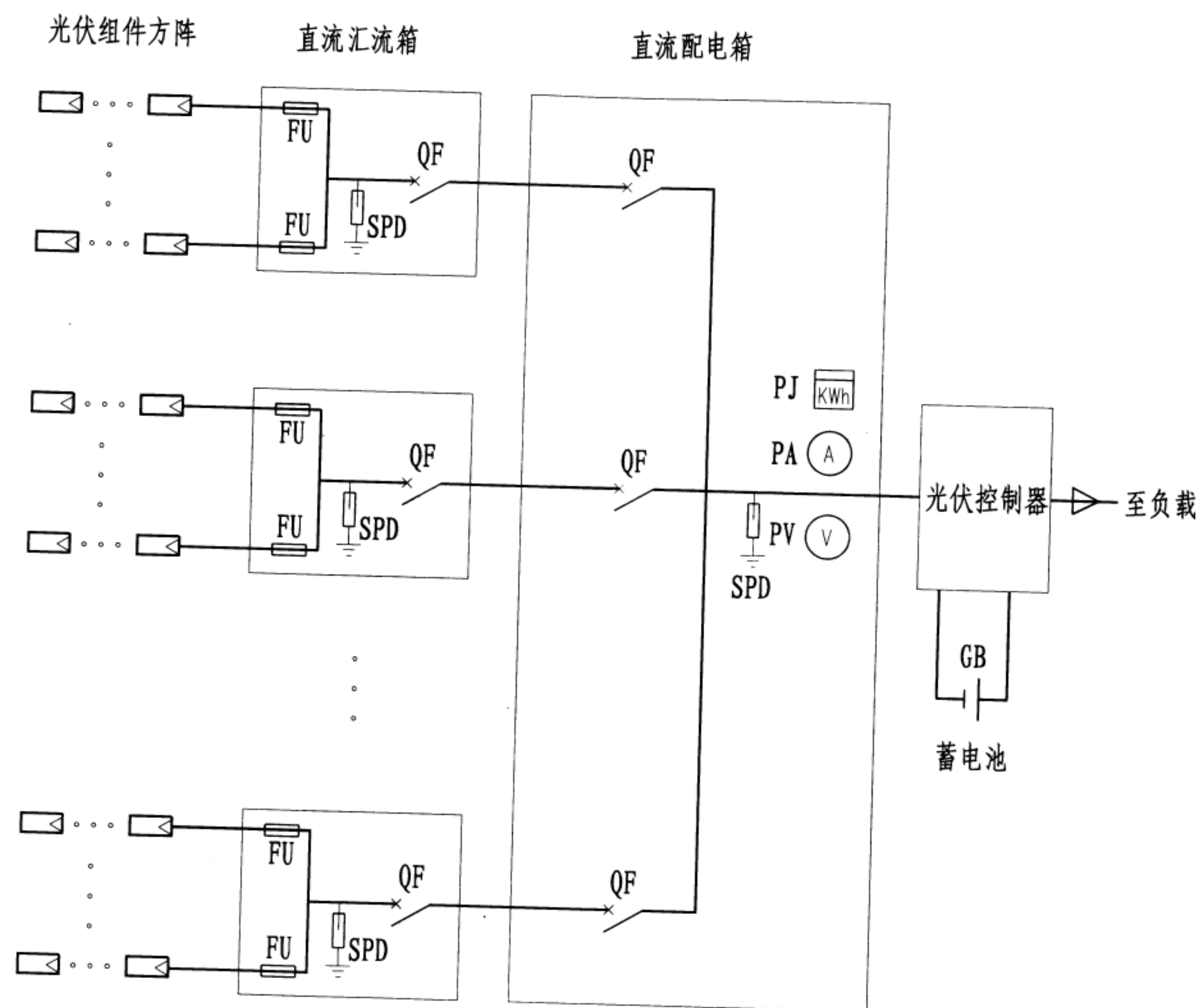
独立光伏发电（交流）系统框图



独立光伏发电（直流）系统框图

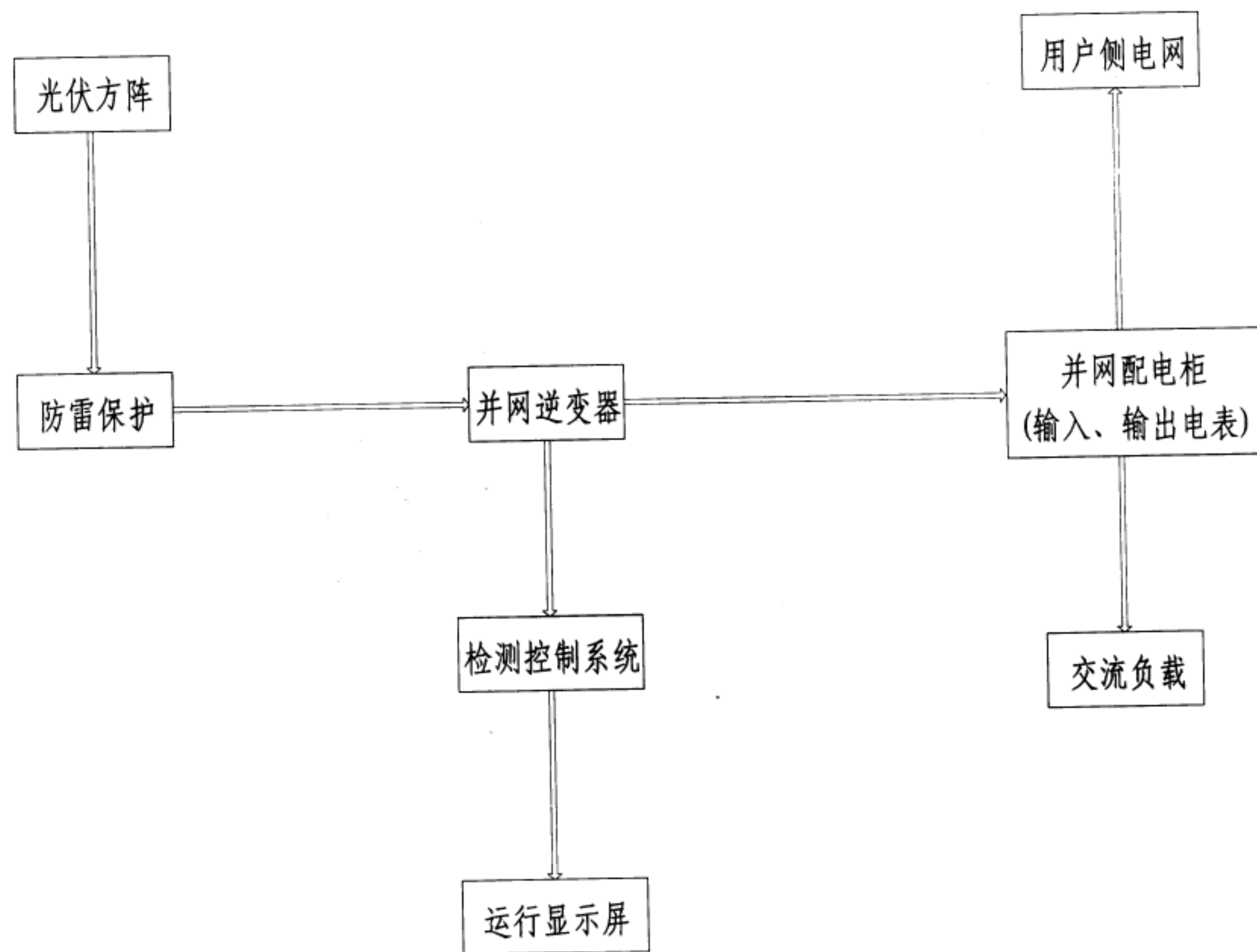
独立光伏发电系统框图

图集号	12YD18
页次	15



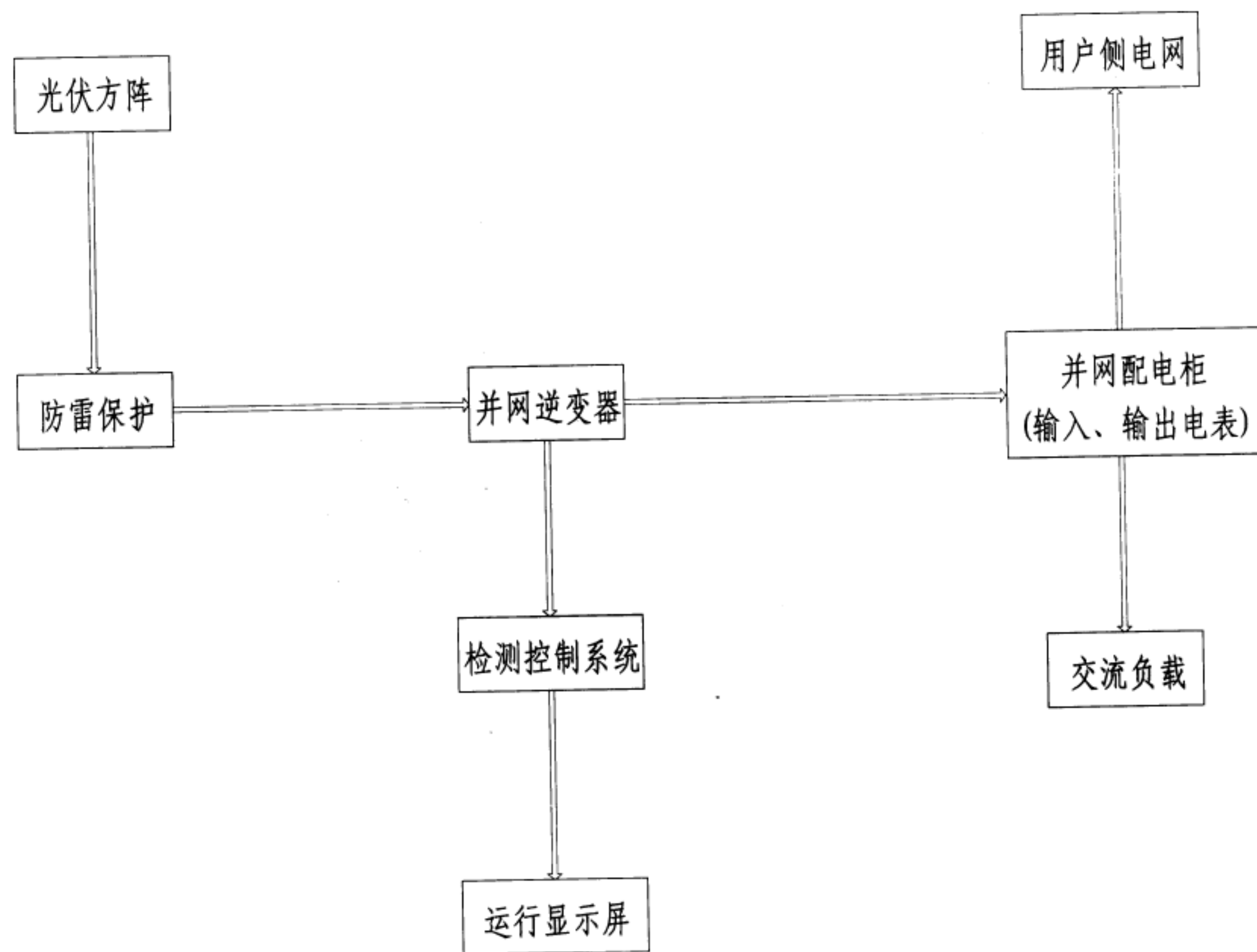
独立光伏发电电气系统图

图集号	12YD18
页次	16



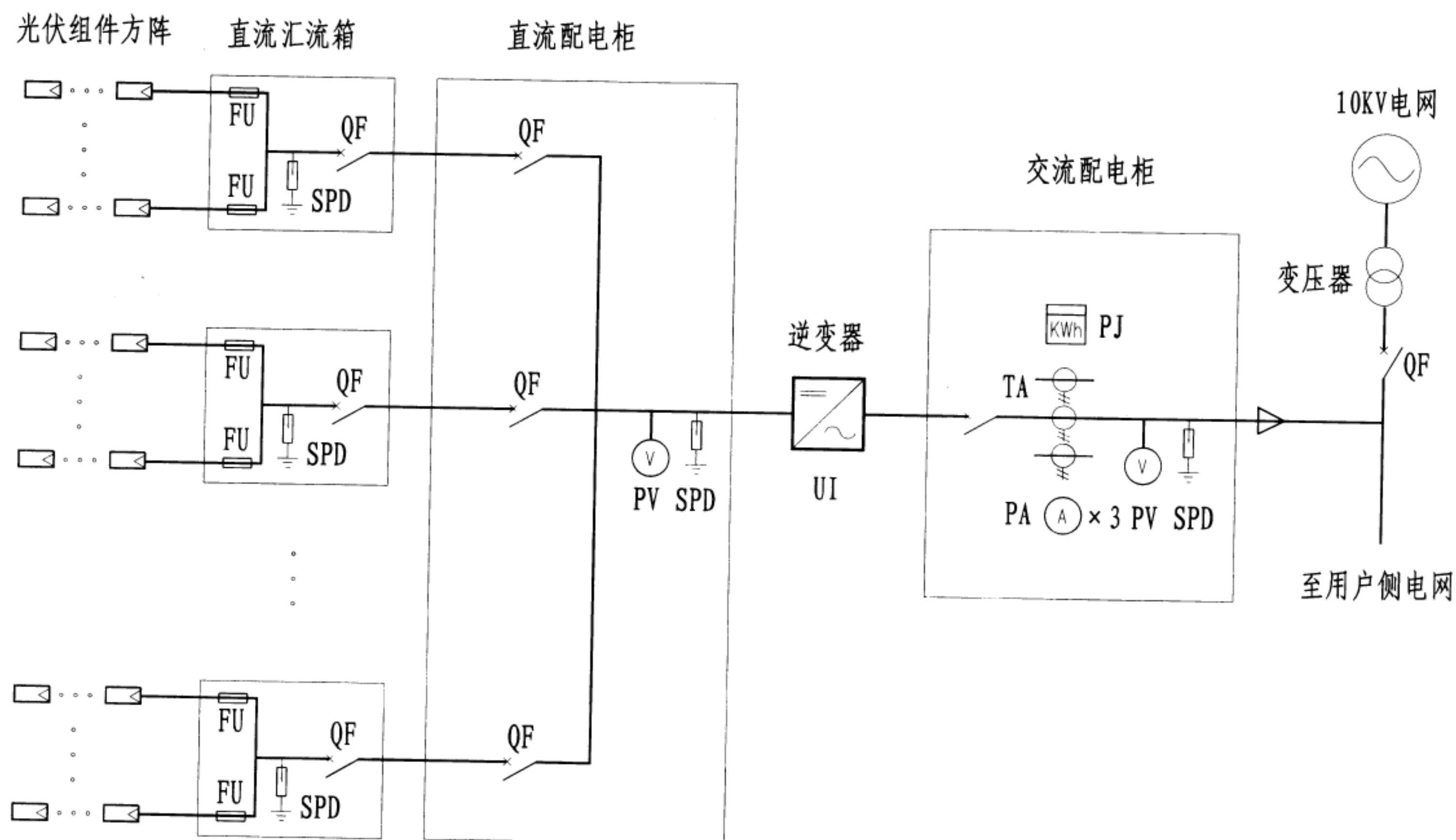
并网光伏发电系统框图

图集号	12YD18
页次	17



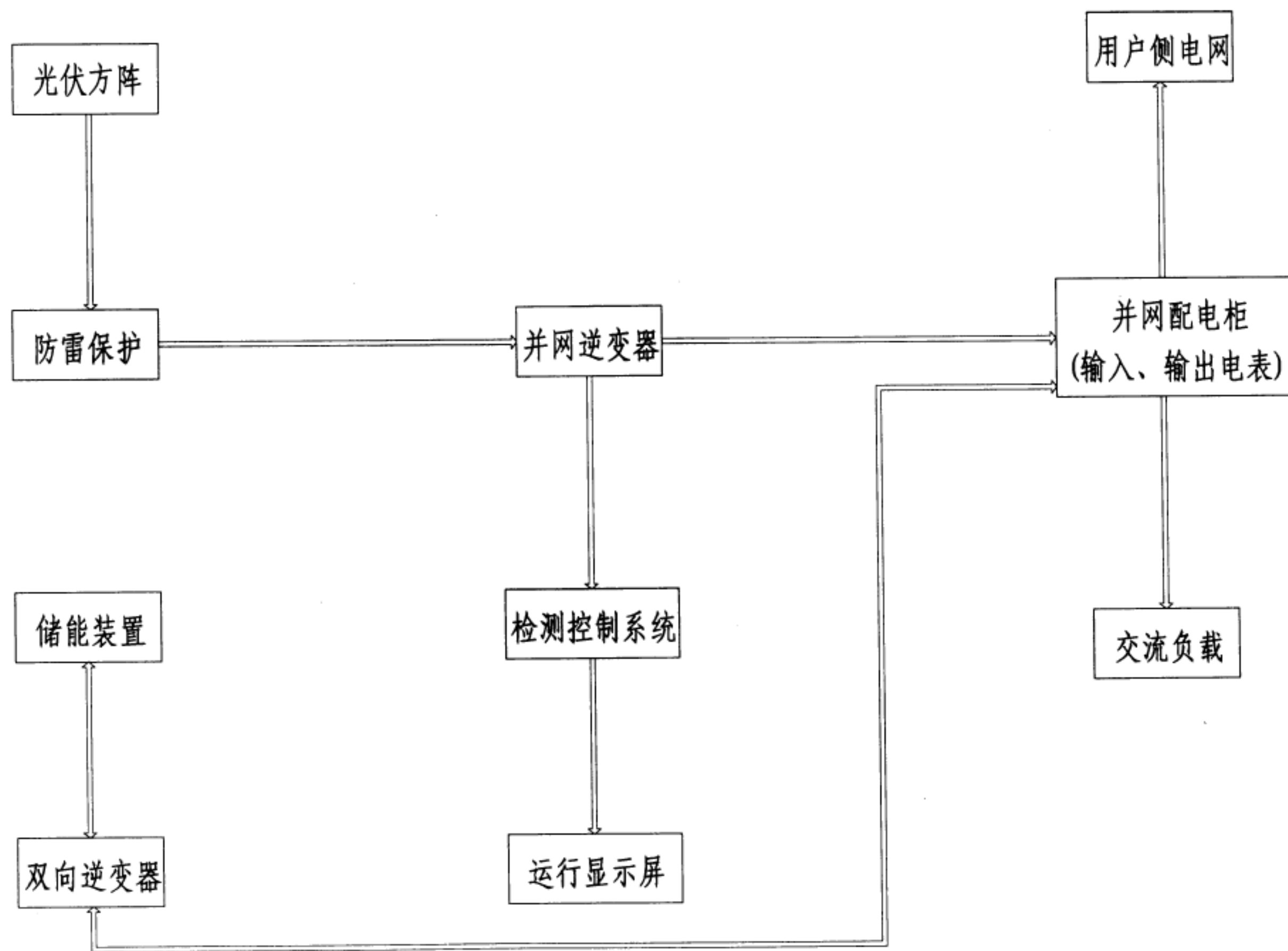
并网光伏发电系统框图

图集号	12YD18
页次	17



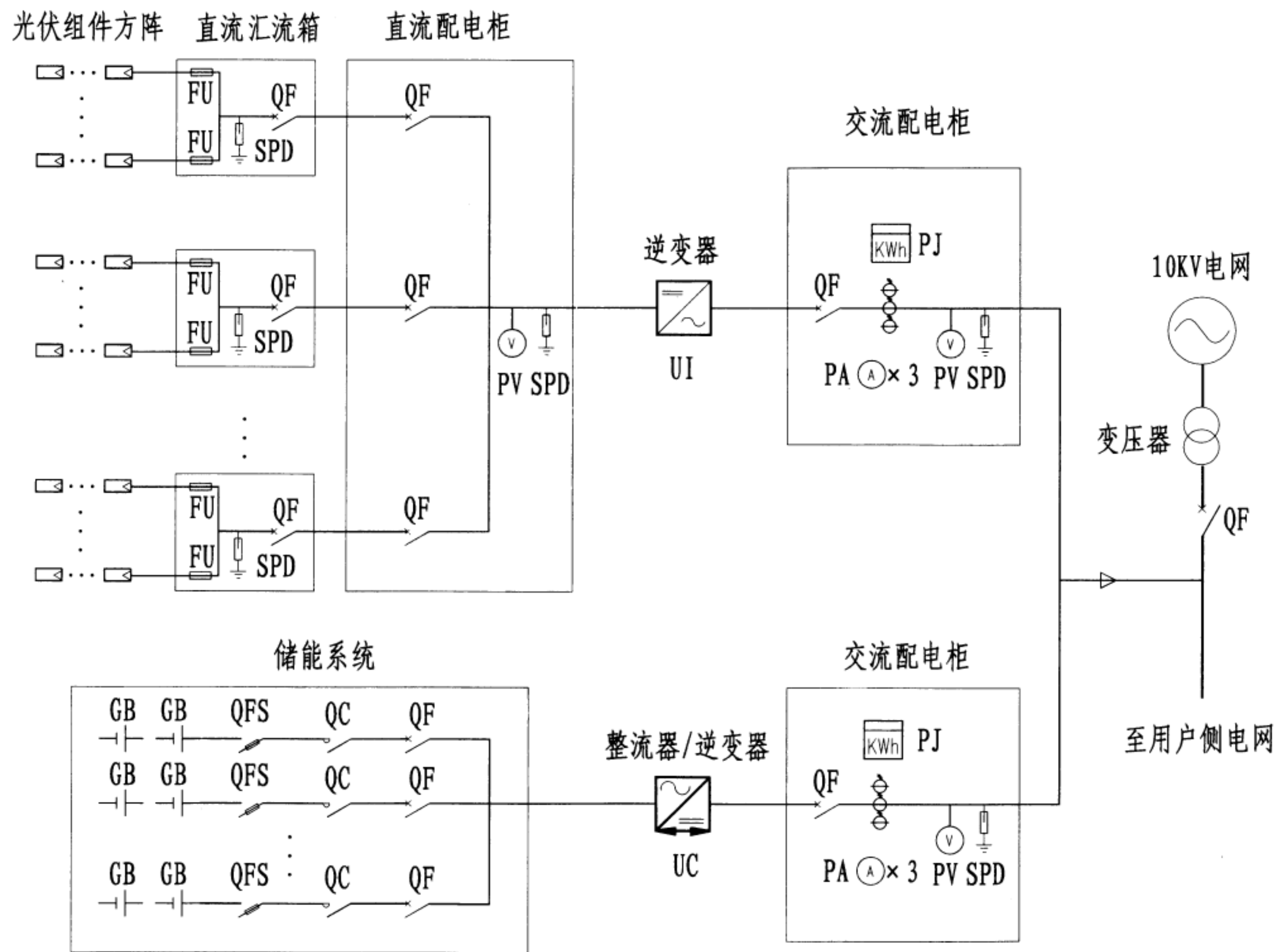
并网光伏发电电气系统图

图集号	12YD18
页次	18



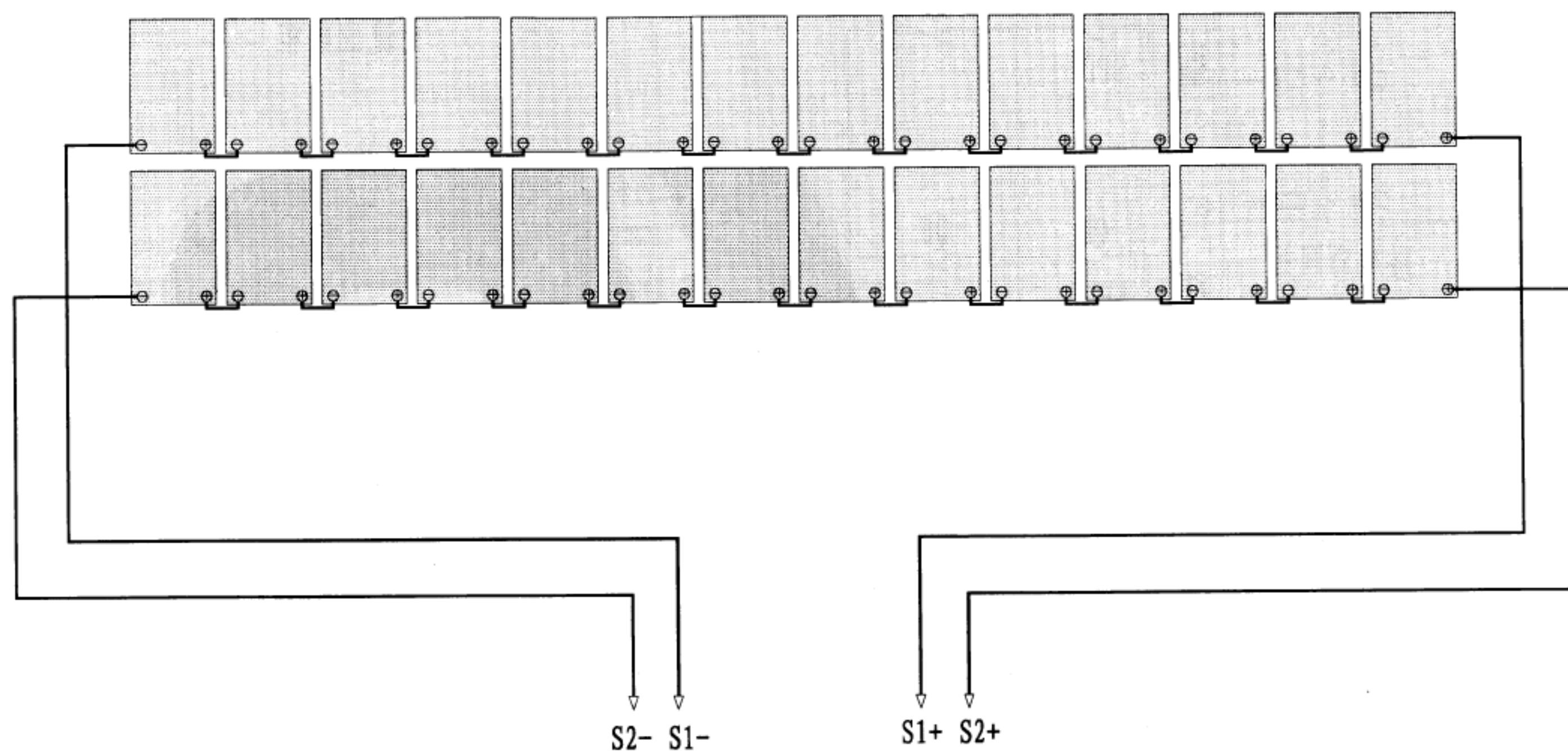
混网光伏发电系统框图

图集号	12YD18
页次	19



混合光伏发电电气系统图

图集号	12YD18
页次	20

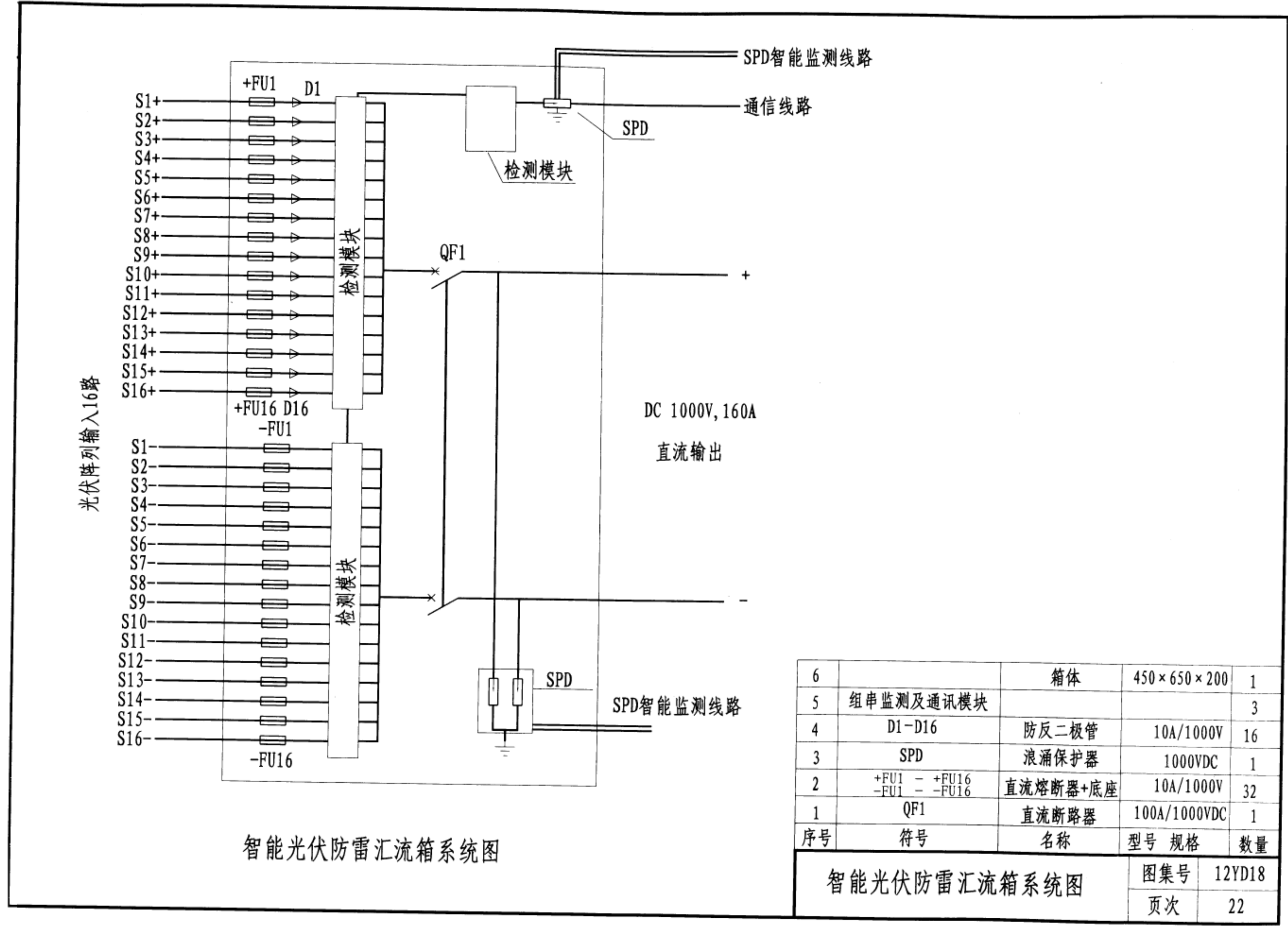


注:

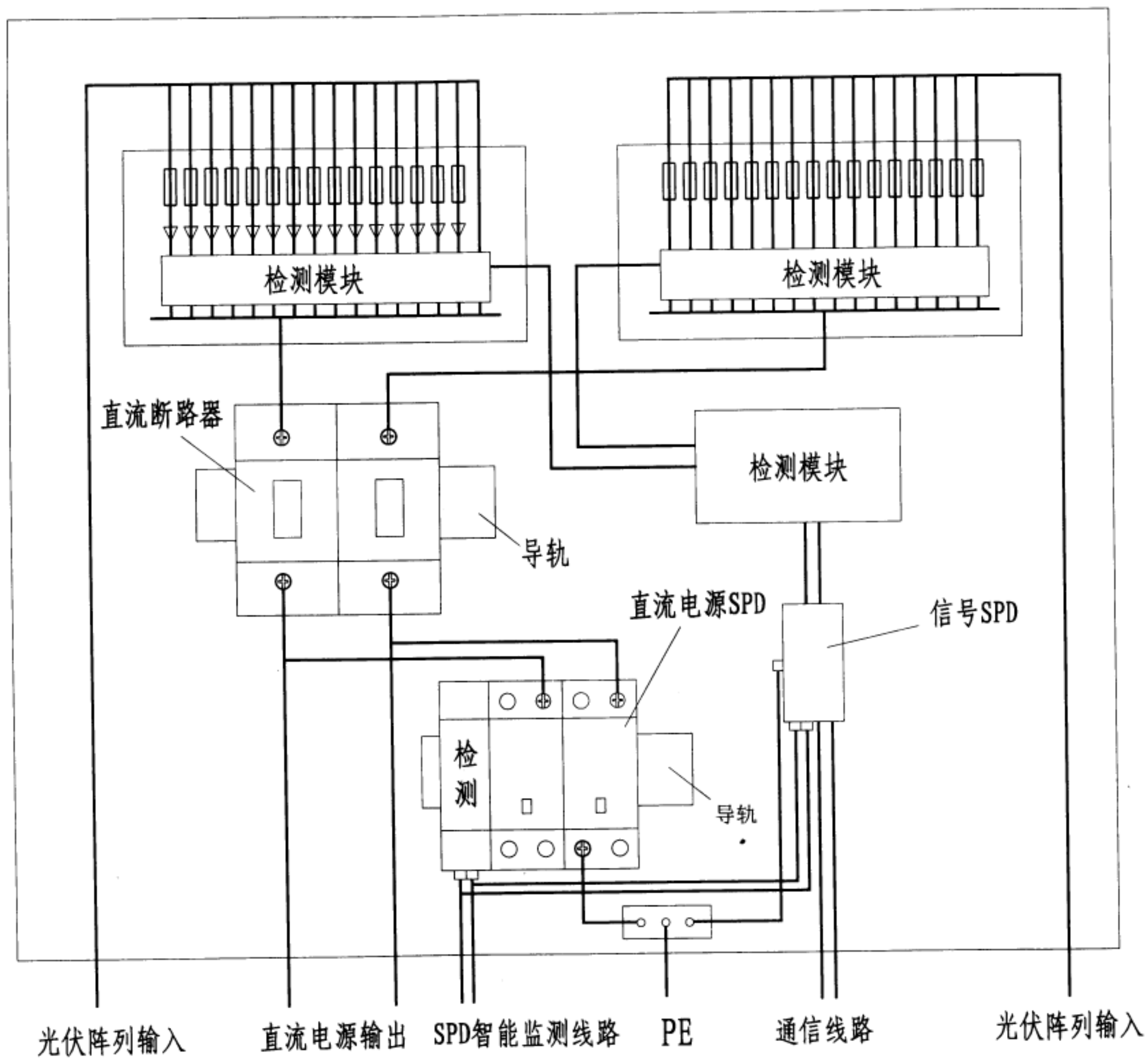
1. 组件连接线采用 4 mm^2 太阳能专用电缆，引出线采用 6 mm^2 太阳能专用电缆。
2. 组件之间的连接线均布置在组件与组件之间的夹缝中。
3. 引出线共计 2 组，直接进入预埋钢管或线槽中。
4. 每个子串为 14 块组件。

光伏组件接线图

图集号	12YD18
页次	21



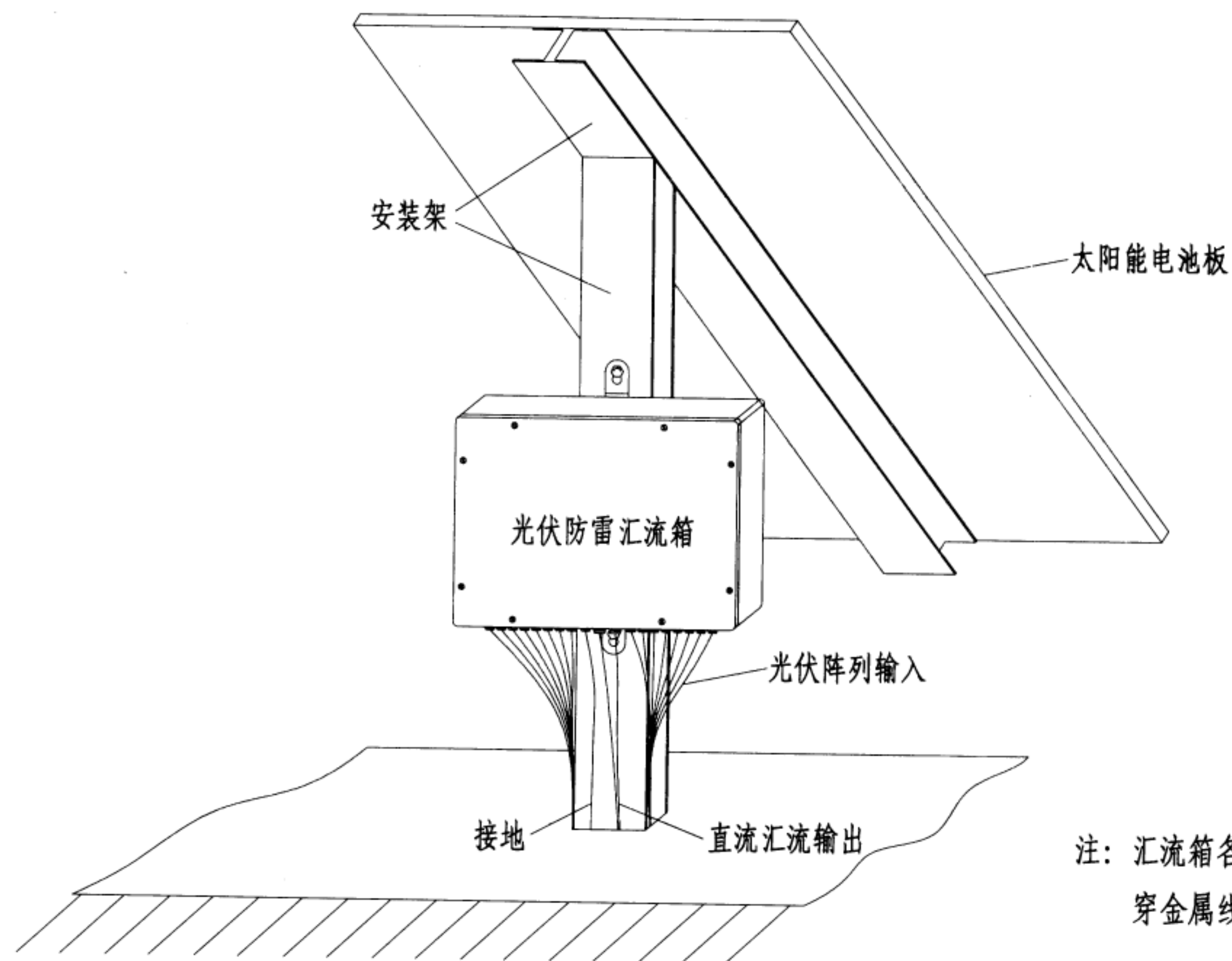
6		箱体	450×650×200	1
5	组串监测及通讯模块			3
4	D1-D16	防反二极管	10A/1000V	16
3	SPD	浪涌保护器	1000VDC	1
2	+FU1 - +FU16 -FU1 - -FU16	直流熔断器+底座	10A/1000V	32
1	QF1	直流断路器	100A/1000VDC	1
序号	符号	名称	型号 规格	数量
智能光伏防雷汇流箱系统图			图集号	12YD18
			页次	22



智能光伏防雷汇流箱接线图

智能光伏防雷汇流箱接线图

图集号	12YD18
页次	23



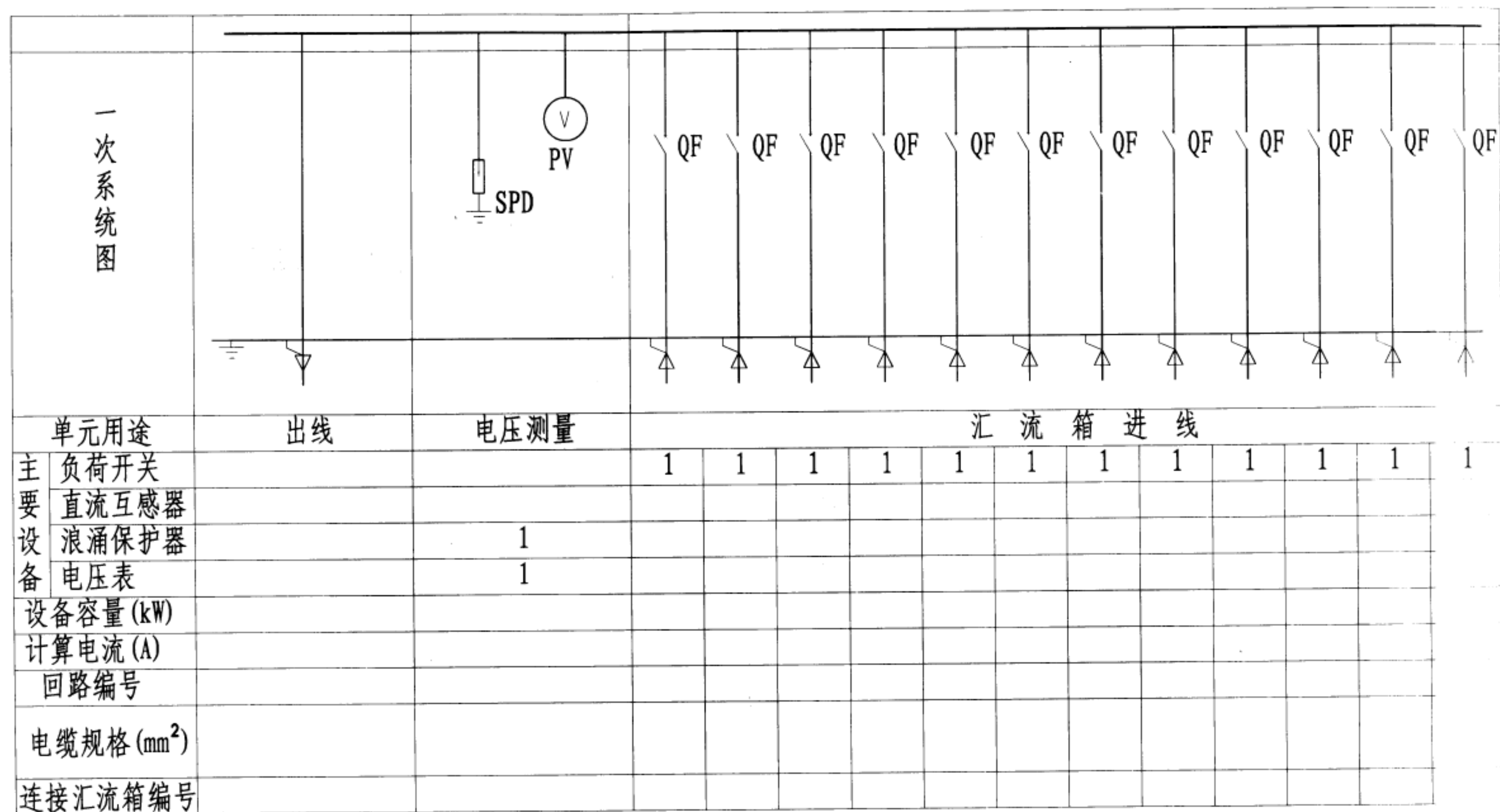
注：汇流箱各输入、输出线路要根据安装条件，穿金属线槽或金属管敷设。

光伏汇流箱安装示意图

光伏汇流箱安装示意图

图集号
页次

12YD18
24



说明:

- 1、柜体颜色电脑灰(如与逆变器柜体颜色有差异，尽量与逆变器柜体颜色保持一致)
- 2、柜体配套10#槽钢底座，槽钢底座要求喷塑颜色与柜体一致
- 3、柜体尺寸: 600×800×2200

光伏直流柜电气系统图

图集号	12YD18
页次	25

引自光伏逆变器

L1, L2, L3

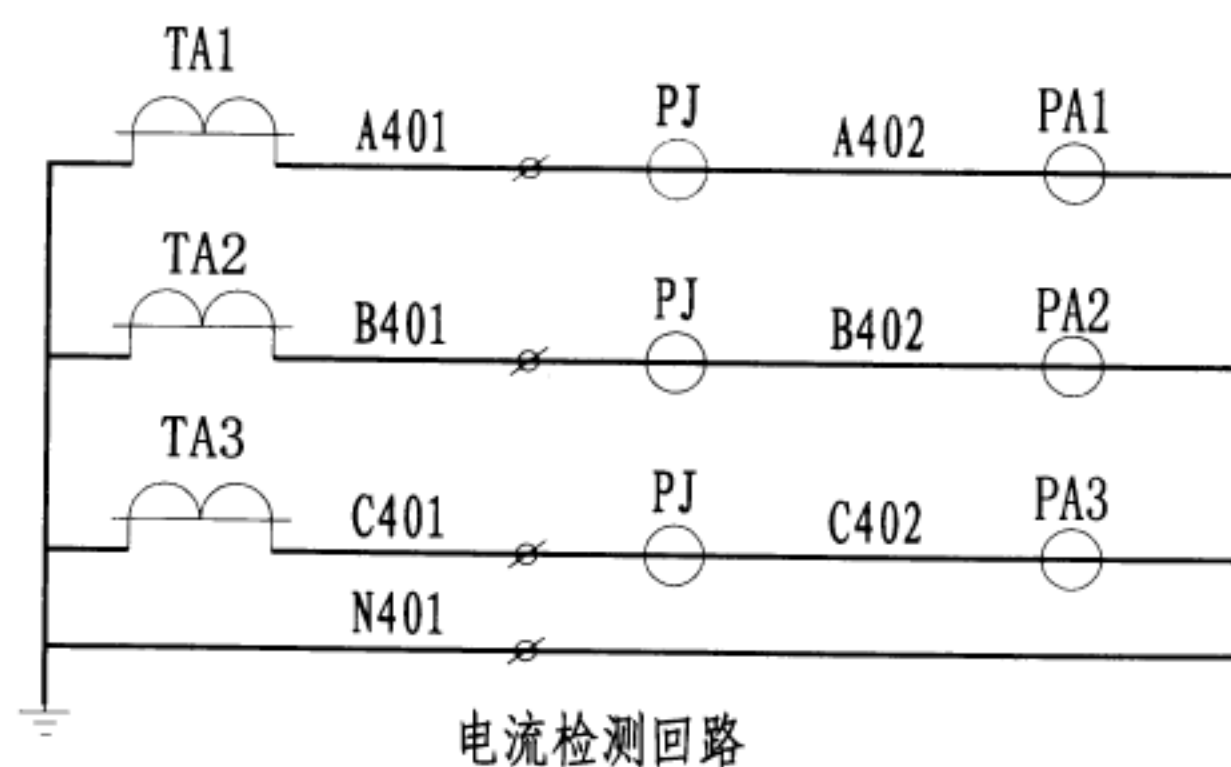
N

QF

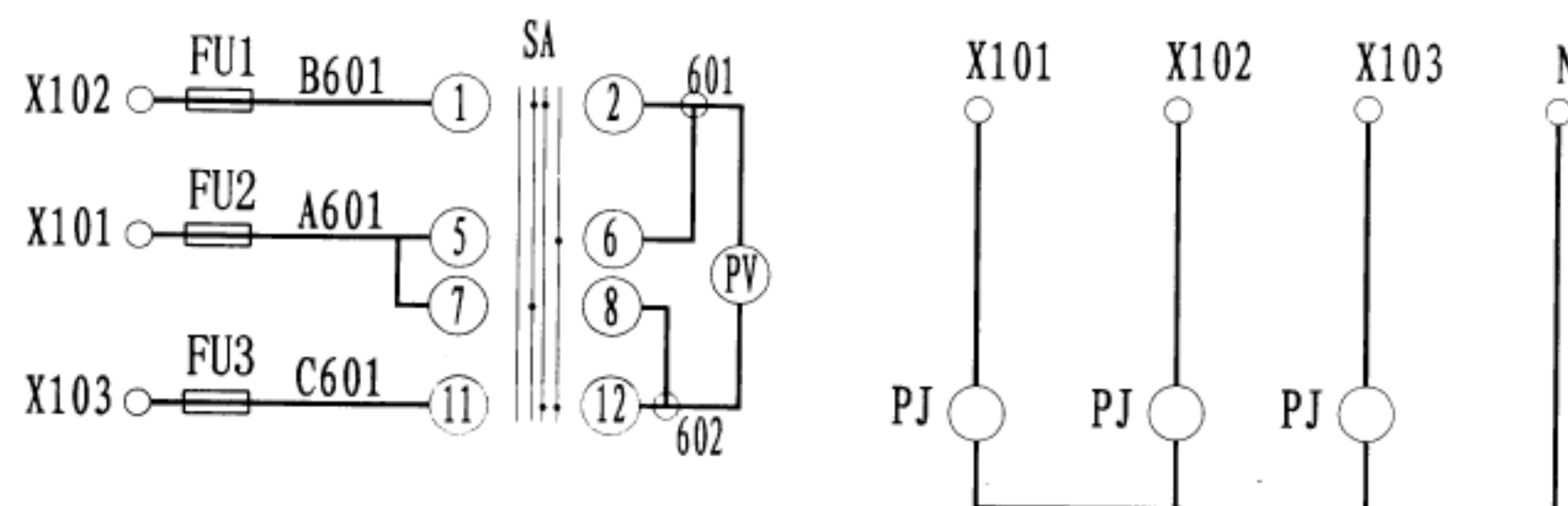
TA1-3

SPD

至用户侧电网



电流检测回路



电压检测回路

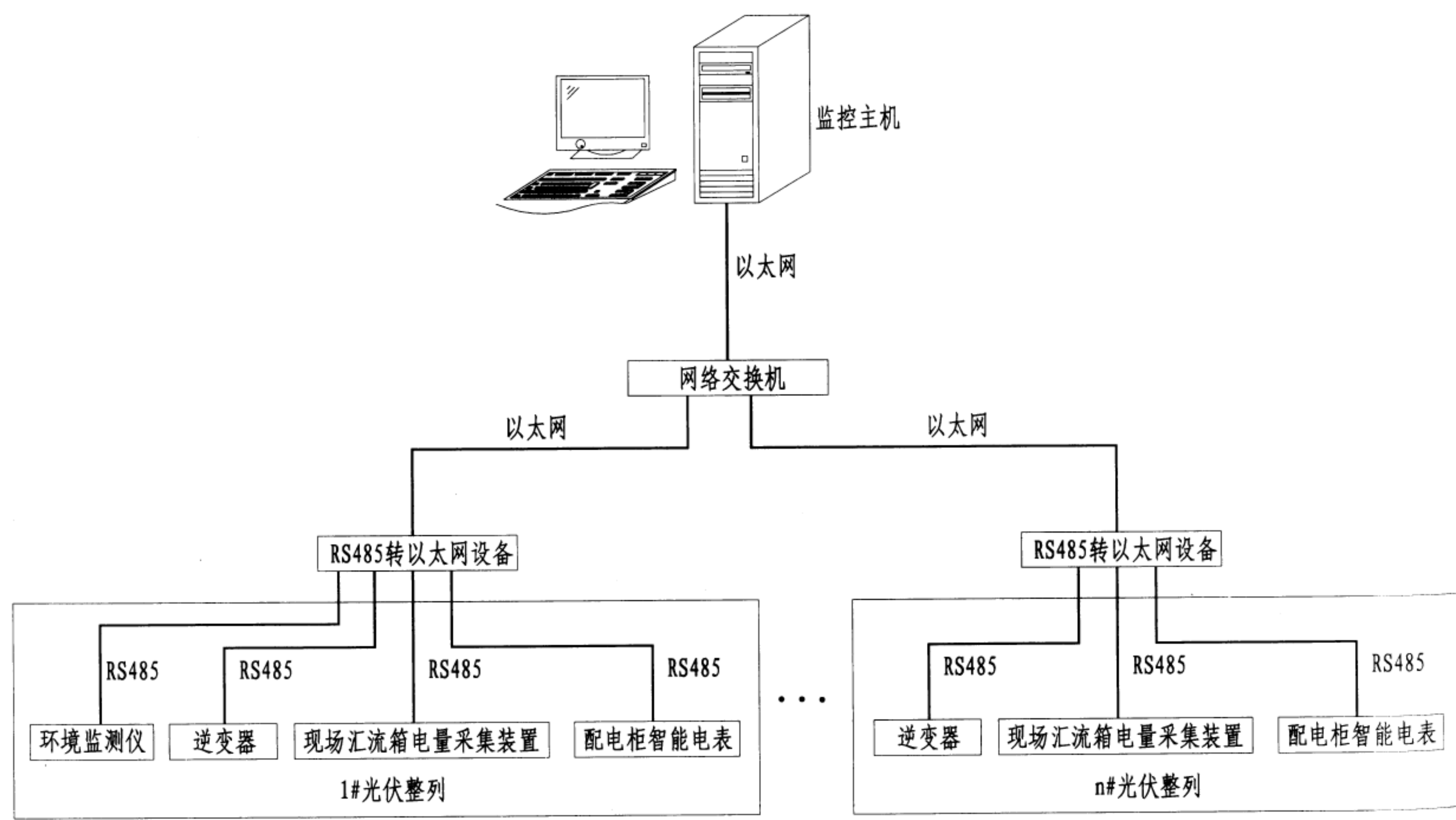
说明:

1. 柜体颜色电脑灰(如与逆变器柜体颜色有差异, 尽量与逆变器柜体颜色保持一致)
2. 柜体配套10#槽钢底座, 槽钢底座要求喷塑颜色与柜体一致

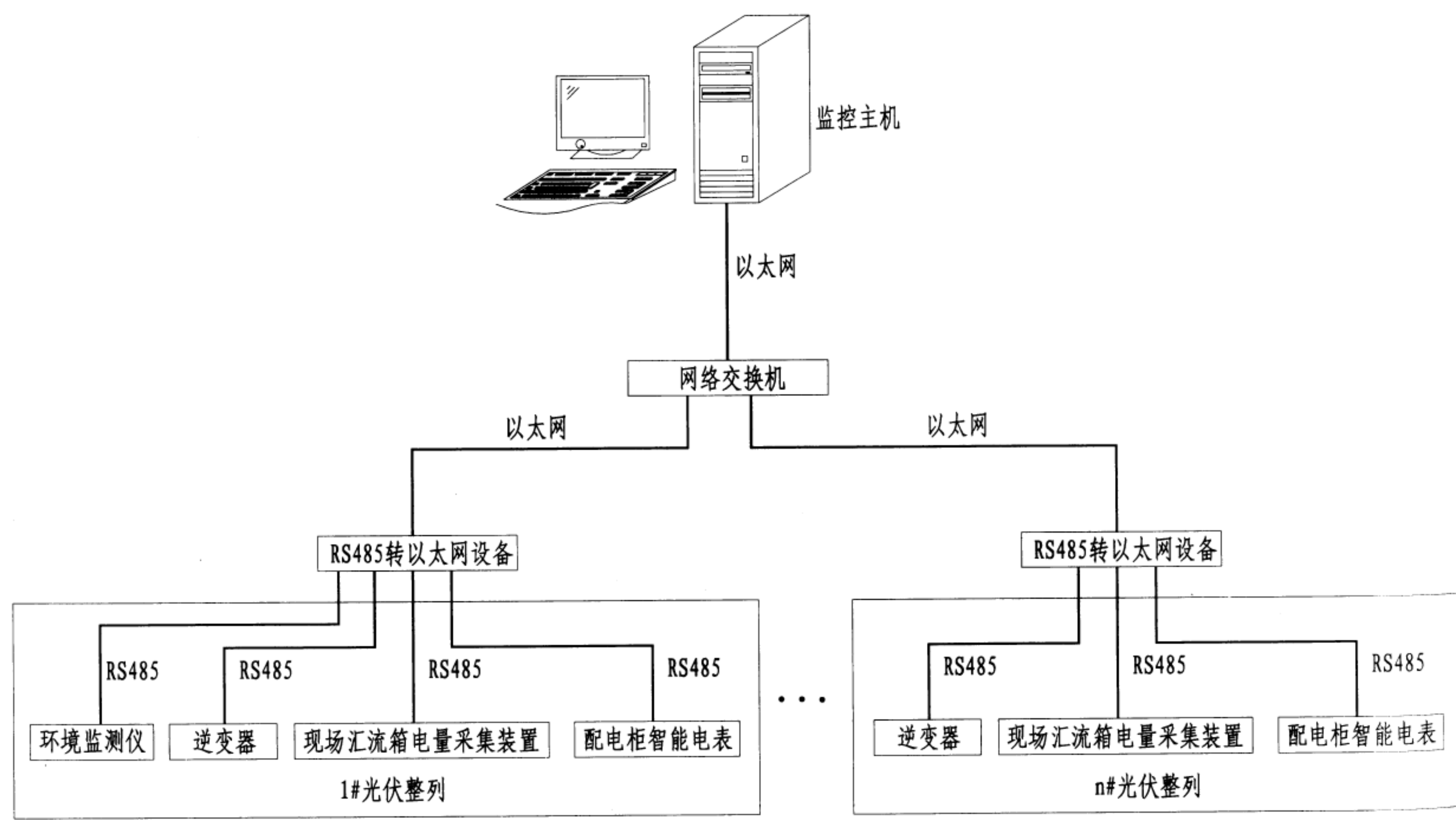
9	AR2	柜体	GCL1-59	600 × 800 × 2200	1
8	SPD	浪涌保护器	CPN-I40 3+1		1
7	SA	转换开关	LW38B-16YH2/3		1
6	PJ	智能电度表	DTSD1945-2	0.5S 1.5(6)A	1
5	PV	电压表	42L6-V	0~450V	1
4	PA1-3	电流表	42L6-A	1000/5A	3
3	FU1-3	熔断器	RT18X-32/4A	4A	3
2	TA1-3	电流互感器	LMZJ1-0.5	1000/5A	3
1	QF1	交流断路器	MTU 10 N/4 F 50	1000A	1
序号	符号	名称	型号	规格	数量

光伏交流柜电气系统图

图集号	12YD18
页次	26



光伏发电系统的计量及监测系统图	图集号	12YD18
	页次	27



光伏发电系统的计量及监测系统图	图集号	12YD18
	页次	27

光伏发电系统监控系统说明

1. 系统基本情况

1.1 光伏系统配置并网逆变器，各逆变器输出经并网柜汇流计量后并入并网点。

1.2 光伏系统设并网点，连接到变电柜处，供大楼照明负载实时消耗。

1.3 系统配备有逆功率控制系统，光伏电能自发自用，不会流向外部电网。

1.4 所选逆变器具备可靠的防孤岛效应功能，保证电网安全。

2. 通讯监控系统

监控系统包括以下设备：数据采集器、环境检测仪及其检测配件、监控电脑、显示设备等。监控系统采用高可靠性集中采集数据，并且具有以下功能：

2.1 可测量和显示系统工作电压和电流、系统的工作状态、直流侧的电压和电流，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、总发电量、节能减排指标等信息，并形成可打印报表；

2.2 环境监测仪内置太阳辐射表，并可以提供光伏组件温度采集

接口，风速风向信息采集接口；

2.3 系统具有数据存储查询功能，能够记录5年以上数据，可以方便归档查询；

2.4 系统还具有开放的通信协议、标准通讯接口，能实现实时通讯，进行集中监控并实现故障自动记录、用电评价指标的记录计算；

2.5 系统具有以太网接口，通过计算机网络，在全球的任何一个地方都可以实现对系统的实时监测控制。

计算机通过监控软件将光伏电站的相关信息展示在外部显示器上，其光伏监控系统图如下：

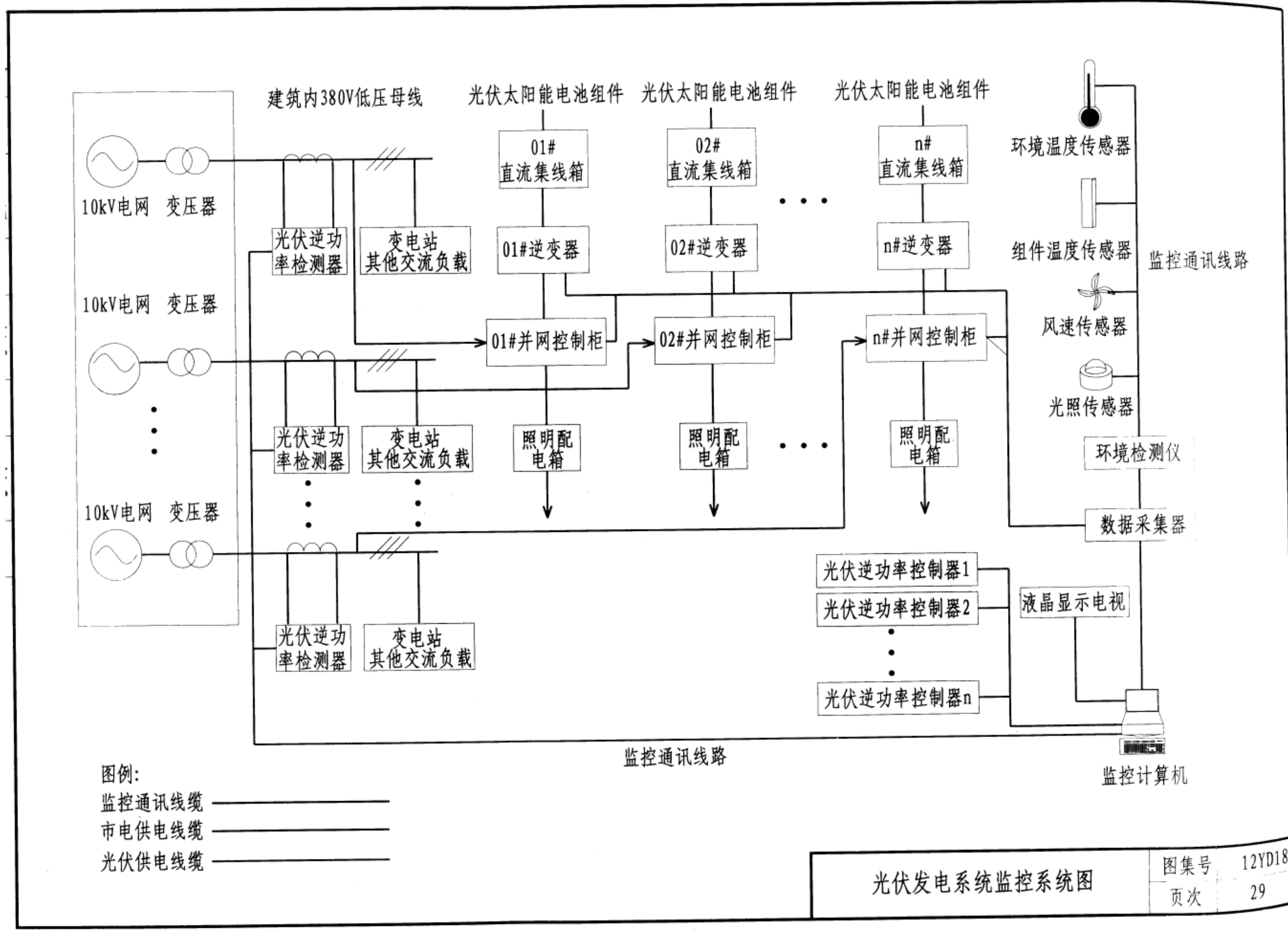
光伏发电系统监控系统说明

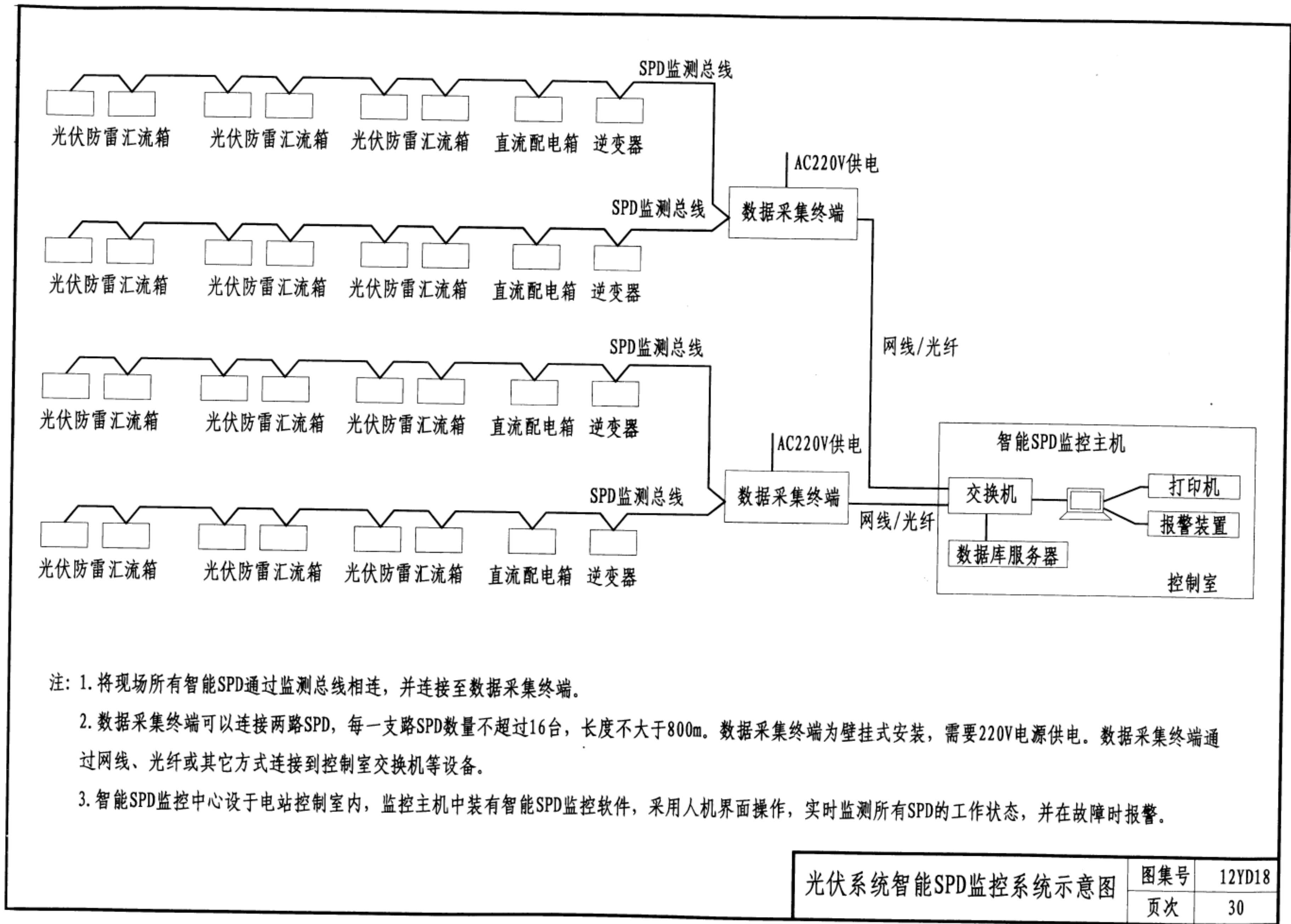
图集号

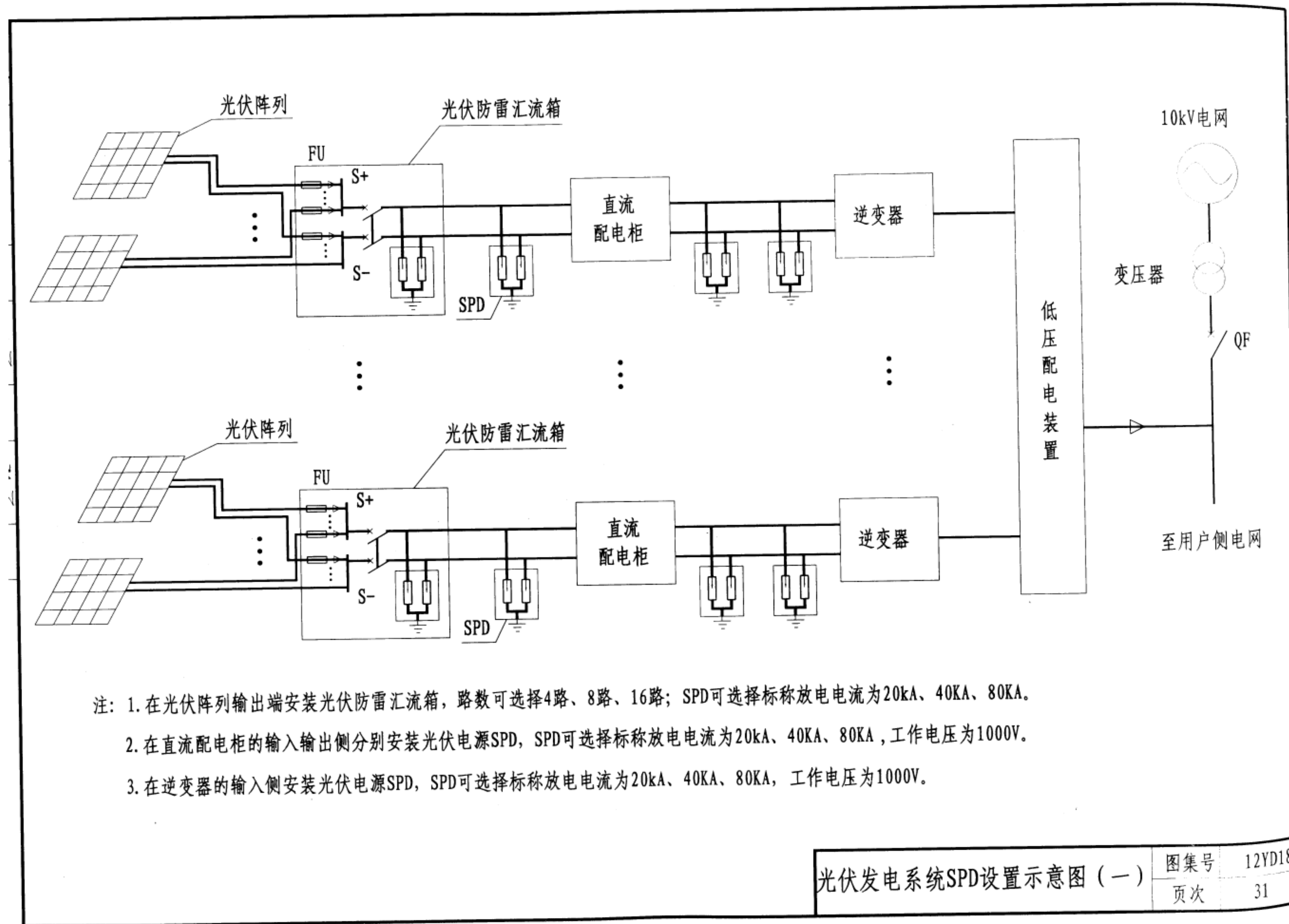
12YD18

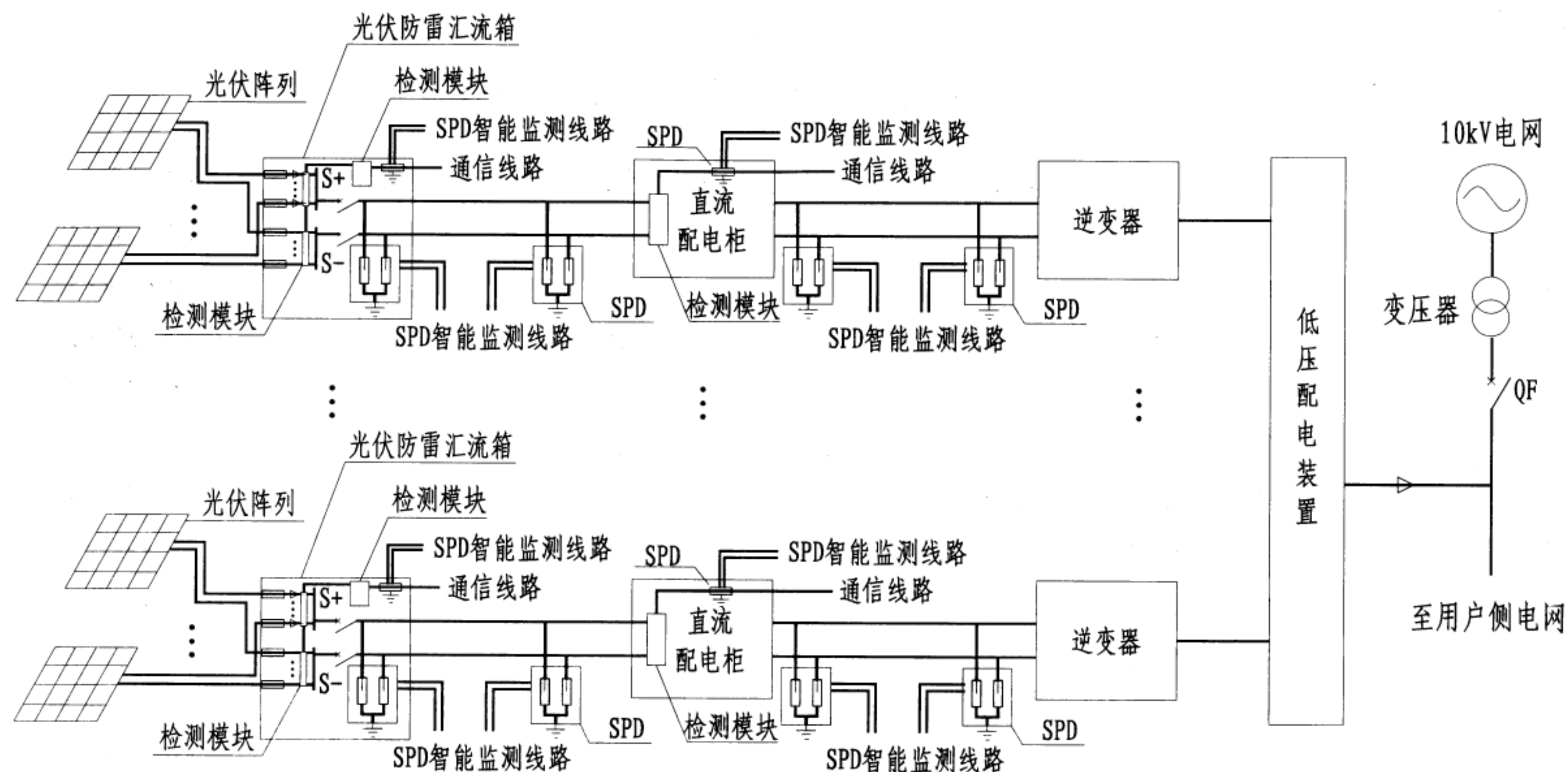
页次

28









- 注：
1. 在光伏阵列输出端安装智能光伏防雷汇流箱，光伏防雷汇流箱内设置有电力监测模块，对输入和输出回路的电压和电流进行检测并通过通信线路上传至光伏电力监测系统。路数可选择4路、8路、16路；SPD可选择标称放电电流为20kA、40KA、80KA。
 2. 在直流配电柜的输入输出侧分别安装智能光伏电源SPD，SPD可选择标称放电电流为20kA、40KA、80KA，工作电压为1000V。
 3. 在逆变器的输入侧安装智能光伏电源SPD，SPD可选择标称放电电流为20kA、40KA、80KA，工作电压为1000V。
 4. 采用智能SPD检测技术，设有总线通信接口，通过系统组网，构建智能SPD监控系统网络，实现SPD的远程实时监控。

光伏发电系统SPD设置示意图（二）

图集号	12YD18
页次	32

常用太阳能电池规格参数表（一）

型号	开路电压 (V)	短路电流 (A)	最佳工作电压 (V)	最佳工作电流 (A)	峰值功率 (W)	重量 (Kg)	常用尺寸
5W	21.475	0.358	16.82	0.3	5	1.1	250×300×25
10W	21.75	0.658	16.78	0.611	10	1.8	445×300×30
15W	21.868	0.923	16.82	0.893	15	2.5	350×535×30
20W	21.535	1.031	16.912	0.947	16	2.5	350×535×30
20W	21.624	1.276	17.21	1.185	20	3	430×535×30
25W	21.35	1.945	17.862	1.4	25	3	540×440×28
30W	21.868	1.841	17.52	1.743	30	4.5	630×535×30
32W	21.535	1.931	17.573	1.822	32	4.5	630×535×30
35W	21.528	2.221	17.65	1.986	35	4.5	630×535×30
40W	21.924	2.4125	18.072	2.226	40	6	840×535×30
45W	21.758	3.458	18.072	2.491	45	6	840×535×35
50W	21.765	3.581	17.5	2.858	50	6	840×535×30
55W	21.568	4.186	18.249	3.014	55	6	815×540×35
60W	21.868	3.42	17.724	3.385	60	7.5	1197×535×35
65W	21.558	4.387	17.784	3.655	65	7.5	1197×535×35
70W	21.528	4.425	17.54	4.03	70	7.5	1197×535×35

注：1. 以上为多晶硅双玻光伏电池的代表性参数，产品请以实际参数为准，重量与尺寸相互关联，均为参考数。

2. 以上组件测试条件：1000W/m² 25℃, 1.5AM标准测试。

常用太阳能电池规格参数表（一）	图集号	12YD18
	页次	33

常用太阳能电池规格参数表（二）

型号	开路电压 (V)	短路电流 (A)	最佳工作电压 (V)	最佳工作电流 (A)	峰值功率 (W)	重量 (Kg)	常用尺寸
75W	21.6	4.575	17.784	4.223	75	7.5	1197×535×35
80W	21.656	4.798	18.05	4.432	80	7.5	1197×535×35
85W	21.952	5.024	18.324	4.639	85	7.5	1197×535×35
90W	22.04	5.723	18.564	4.848	90	8	1200×540×35
100W	21.765	5.623	18.25	5.48	100	10.5	1080×808×40
110W	21.8	6.594	18.7	5.882	110	10.5	1080×808×40
120W	21.868	6.76	18.435	6.51	120	13	1280×808×40
125W	43.344	3.853	35.725	3.499	125	15.5	1580×808×45
130W	42.704	5.042	35.82	3.63	130	13	1280×808×35
140W	43.565	5.294	36.731	3.812	140	13	1280×808×35
150W	43.78	4.526	36.23	4.141	150	15.5	1580×808×45
155W	43.344	4.725	35.856	4.366	155W	15.5	1580×808×45
160W	42.912	4.858	36.1	4.432	160	15.5	1580×808×45
165W	43.344	4.905	36.36	4.532	165	15.5	1580×808×45
170W	43.704	5.024	36.648	4.639	170	15.5	1580×808×45
175W	43.867	5.135	36.928	4.739	175	15.5	1580×808×45
180W	44.58	5.205	37.368	4.815	180	15.5	1580×808×45

注：1. 以上为多晶硅双玻光伏电池的代表性参数，产品请以实际参数为准，重量与尺寸相互关联，均为参考数。

2. 以上组件测试条件：1000W/m² 25℃, 1.5AM标准测试。

常用太阳能电池规格参数表（二）	图集号	12YD18
	页次	34

常用太阳能电池规格参数表（三）

型号	开路电压 (V)	短路电流 (A)	最佳工作电压 (V)	最佳工作电流 (A)	重量 (kg)	常用尺寸 (mm)	透光率
10W	23.2	0.75	17.4	0.58	7.5	317×622×7	20%
20W	23.2	1.5	17.4	1.16	7.5	317×622×7	20%
44W	60.9	1.22	45.9	0.96	13/15	1245×635×7/8	20%
48W	63.8	1.26	48.0	1.00	13/15	1245×635×7/8	20%
52W	65.8	1.32	49.7	1.05	13/15	1245×635×7/8	20%
56W	66.2	1.38	50.5	1.11	13/15	1245×635×7/8	20%
60W	51	2.54	32	1.94	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	23%±2%
65W	53	2.83	33	2.05	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	25%±2%
70W	134	1.06	93	0.78	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	10%±2%
75W	135	1.08	95	0.81	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	10%±2%
80W	114.4	1.27	80.41	0.99	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	20%
85W	112.2	1.25	81.25	1.05	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	20%
90W	112.6	1.3	81.66	1.1	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	20%
95W	113	1.32	82.04	1.16	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	20%
100W	113.3	1.38	82.35	1.21	26.5±1	1300×1100×(7.9±0.8)	20%

注：1. 以上为非晶硅薄膜光伏电池的代表性参数，产品请以实际参数为准，重量与尺寸相互关联，均为参考数。

2. 以上组件测试条件：1000W/m² 25℃, 1.5AM标准测试。

常用太阳能电池规格参数表（三）

图集号
页次

12YD18
35

常用光伏控制器主要技术参数表

型号 (V)	SD4830	SD4860	SD48100	SD48150	SD48200	SD48300	型号 (V)	SD4830	SD4860	SD48100	SD48150	SD48200	SD48300
额定电压 (V)	-DC48						负载过压恢复点 (可设置V)	60					
额定电流 (A)	30	60	100	150	200	300	空载电流 (mA)	<100					
最大光伏组件功率 (kWp)	1.44	2.88	4.8	7.2	9.6	14.4	电压 降落	光伏阵列与蓄电池 (V)	0.3				
光伏阵列输入控制路数	1	2	4	6	6	10		蓄电池与负载 (V)	0.1				
每路光伏阵列最大电流 (A)	30		25		34	30							
蓄电池过放保护点(可设置V)	43.2						温度补偿系数 (mv/℃)	0~5可设置					
蓄电池过放恢复点(可设置V)	49.0						使用环境温度 (℃)	-20~+50					
蓄电池过充保护点(可设置V)	58						使用海拔高度 (m)	≤5000 (海拔超过1000m需按照GB/T3859.2规定降额使用。)					
负载过压保护点 (可设置V)	65						防护等级	IP20					
							尺寸(宽×高×深) (mm)	482×177×400 (4U)		482×177×400 (4U)	600×1200×600		

注：产品请以实际参数为准。

常用光伏控制器主要技术参数表

图集号	12YD18
页次	36

常用光伏逆变器主要技术参数表

型号		SW 220
直流输入	最大直流输入功率 (W _p)	240
	直流输入电压范围 (V _{dc})	20~60
	输入MPPT电压范围 (V _{dc})	25~45
	最大直流输入电流 (A)	10
	最大直流短路电流	15
	最大输出功率 (W)	220
	额定输出电流 (A)	0.917
	额定输出电压 (V _{ac})	240
	输出电压范围 (V _{ac})	211~264
	允许电网频率 (Hz)	50/60 (±4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<5% (额定功率)
	功率因数	>0.97
	最大效率	94.5%
转换效率	欧洲效率	94%
	MPPT效率	99%
	防护等级	IP65
环境参数	允许环境温度 (℃)	(-40)~(+65)
	允许相对湿度	0~95% (无冷凝)
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	夜间自损耗 (mW)	<15
	通讯方式	电力载波通信
常规参数	宽×高×深 (mm)	150×50×220
	重量 (kg)	2

型号		SW 5KTL
直流输入	最大直流输入功率 (W _p)	5500
	最大直流输入电压 (V _{dc})	550
	输入MPPT电压范围 (V _{dc})	200~450
	启动电压 (V)	180
	最大直流输入电流 (A)	12.5×2
	额定输出功率 (W)	5000
	最大输出功率 (W)	5250
	额定输出电流 (A)	23
	输出电压范围 (V _{ac})	172.5~265
	允许电网频率 (Hz)	50/60 (-1.5~4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<3%
	功率因数	0.99
	最大效率	97.70%
转换效率	欧洲效率	97.20%
	MPPT效率	99%
	防护等级	IP65
环境参数	允许环境温度 (℃)	-20~60
	允许相对湿度	0~95%, 无冷凝
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	待机功耗 (W)	0.5
	通讯方式	RS485
常规参数	宽×高×深 (mm)	350×560×140
	重量 (kg)	20

注：产品请以实际参数为准。

常用光伏逆变器主要技术参数表 (一)

图集号	12YD18
页次	37

常用光伏逆变器主要技术参数表

型号		SW 220
直流输入	最大直流输入功率 (W _p)	240
	直流输入电压范围 (V _{dc})	20~60
	输入MPPT电压范围 (V _{dc})	25~45
	最大直流输入电流 (A)	10
	最大直流短路电流	15
	最大输出功率 (W)	220
	额定输出电流 (A)	0.917
	额定输出电压 (V _{ac})	240
	输出电压范围 (V _{ac})	211~264
	允许电网频率 (Hz)	50/60 (±4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<5% (额定功率)
	功率因数	>0.97
	最大效率	94.5%
转换效率	欧洲效率	94%
	MPPT效率	99%
	防护等级	IP65
环境参数	允许环境温度 (℃)	(-40)~(+65)
	允许相对湿度	0~95% (无冷凝)
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	夜间自损耗 (mW)	<15
	通讯方式	电力载波通信
常规参数	宽×高×深 (mm)	150×50×220
	重量 (kg)	2

型号		SW 5KTL
直流输入	最大直流输入功率 (W _p)	5500
	最大直流输入电压 (V _{dc})	550
	输入MPPT电压范围 (V _{dc})	200~450
	启动电压 (V)	180
	最大直流输入电流 (A)	12.5×2
	额定输出功率 (W)	5000
	最大输出功率 (W)	5250
	额定输出电流 (A)	23
	输出电压范围 (V _{ac})	172.5~265
	允许电网频率 (Hz)	50/60 (-1.5~4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<3%
	功率因数	0.99
	最大效率	97.70%
转换效率	欧洲效率	97.20%
	MPPT效率	99%
	防护等级	IP65
环境参数	允许环境温度 (℃)	-20~60
	允许相对湿度	0~95%, 无冷凝
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	待机功耗 (W)	0.5
	通讯方式	RS485
常规参数	宽×高×深 (mm)	350×560×140
	重量 (kg)	20

注：产品请以实际参数为准。

常用光伏逆变器主要技术参数表 (一)

图集号	12YD18
页次	37

常用光伏逆变器主要技术参数表

型号		SW 50K-Module
直流输入	最大直流输入功率 (kWp)	55
	最大直流输入电压 (Vdc)	900
	输入MPPT电压范围 (Vdc)	470~850
	最大直流输入电流 (A)	117
	额定输出功率 (kW)	50
	最大输出功率 (kW)	52.5
	额定输出电流 (A)	100
	输出电压范围 (Vac)	290±15%
	允许电网频率 (Hz)	50/60 (±4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<3% (额定功率)
	功率因数	>0.99
	输出相线	三相三线
	最大效率	98.6%
转换效率	欧洲效率	97.6%
	MPPT效率	>99.9%
	防护等级	IP20
环境参数	允许环境温 (℃)	-20~50
	允许相对湿度	0~95% (无冷凝)
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	待机功耗 (W)	<10
	通讯接口	RS485, 以太网
常规参数	宽×高×深 (mm)	440×232×585
	重量 (kg)	40

型号		SW 50K
直流输入	最大直流输入功率 (kWp)	55
	最大直流输入电压 (Vdc)	900
	输入MPPT电压范围 (Vdc)	470~850
	最大直流输入电流 (A)	117
	额定输出功率 (kW)	50
	最大输出功率 (kW)	52.5
	额定输出电流 (A)	72.5
	输出电压范围 (Vac)	400±15%
	允许电网频 (Hz)	50/60 (±4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<3% (额定功率)
	功率因数	0.99
	输出相线	三相四线
	最大效率	96.8%(含变压器)
转换效率	欧洲效率	96.1%(含变压器)
	MPPT效率	>99.9%
	防护等级	IP20
环境参数	允许环境温 (℃)	-20~50
	允许相对湿度	0~95% (无冷凝)
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	待机功耗 (W)	<10
	通讯接口	RS485, 以太网
常规参数	宽×高×深 (mm)	600×1500×1000
	重量 (kg)	360

注：产品请以实际参数为准。

常用光伏逆变器主要技术参数表 (二)

图集号	12YD18
页次	38

常用光伏逆变器主要技术参数表

型号		SW 250KTL
直流输入	最大直流输入功率 (kWp)	275
	最大直流输入电压 (Vdc)	900
	输入MPPT电压范围 (Vdc)	470~850
	最大直流输入电流 (A)	585
	额定输出功率 (kW)	250
	最大输出功率 (kW)	262.5
	额定输出电流 (A)	500
	输出电压范 (Vac)	290±15%
	允许电网频 (Hz)	50/60 (±4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<3% (额定功率)
	功率因数	0.99
	输出相线	三相三线
	最大效率	98.3%
转换效率	欧洲效率	97.4%
	MPPT效率	>99.9%
	防护等级	IP20
环境参数	允许环境温 (℃)	(-20)~(+50)
	允许相对湿度	0~95% (无冷凝)
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	待机功耗 (W)	<40
	通讯接口	RS485, 以太网
常规参数	宽×高×深 (mm)	600×2000×1000
	重量 (kg)	400

型号		SW 500KTL
直流输入	最大直流输入功率 (kWp)	550
	最大直流输入电压 (Vdc)	900
	输入MPPT电压范围 (Vdc)	470~850
	最大直流输入电流 (A)	1170
	额定输出功率 (kW)	500
	最大输出功率 (kW)	525
	额定输出电流 (A)	1000
	输出电压范 (Vac)	290±15%
	允许电网频 (Hz)	50/60 (±4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<3% (额定功率)
	功率因数	0.99
	输出相线	三相三线
	最大效率	98.5%
转换效率	欧洲效率	97.6%
	MPPT效率	>99.9%
	防护等级	IP20
环境参数	允许环境温 (℃)	(-20)~(+50)
	允许相对湿度	0~95% (无冷凝)
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	待机功耗 (W)	<80
	通讯接口	RS485, 以太网
常规参数	宽×高×深 (mm)	1200×2060×1000
	重量 (kg)	800

注：产品请以实际参数为准。

常用光伏逆变器主要技术参数表 (三)	图集号	12YD18
	页次	39

常用光伏逆变器主要技术参数表

	型号	SW 100K
直流输入	最大直流输入功率 (kWp)	110
	最大直流输入电压 (Vdc)	900
	输入MPPT电压范围 (Vdc)	470~850
	最大直流输入电流 (A)	234
	额定输出功率 (kW)	100
	最大输出功率 (kW)	105
	额定输出电流 (A)	145
	输出电压范围 (Vac)	380±15%
	允许电网频 (Hz)	50/60 (±4.5)
	电流畸变率 (THDi)	<3% (额定功率)
	功率因数	0.99
	输出相线	三相四线
	最大效率	96.8% (含变压器)
转换效率	欧洲效率	96.1% (含变压器)
	MPPT效率	>99.9%
	防护等级	IP20
环境参数	允许环境温 (℃)	20~50
	允许相对湿度	0~95% (无冷凝)
	允许最高海拔 (m)	3000
机械参数	待机功耗 (W)	<20
	通讯接口	RS485, 以太网
常规参数	宽×高×深 (mm)	600×1500×1000
	重量 (kg)	600

注：产品请以实际参数为准。

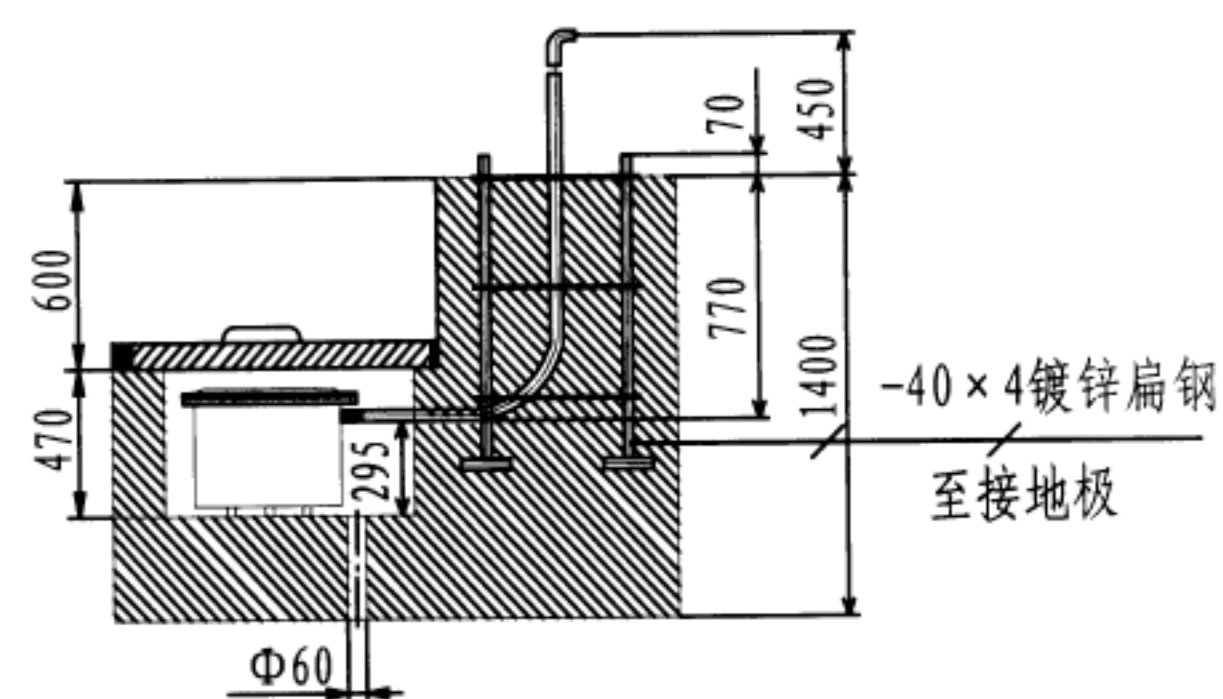
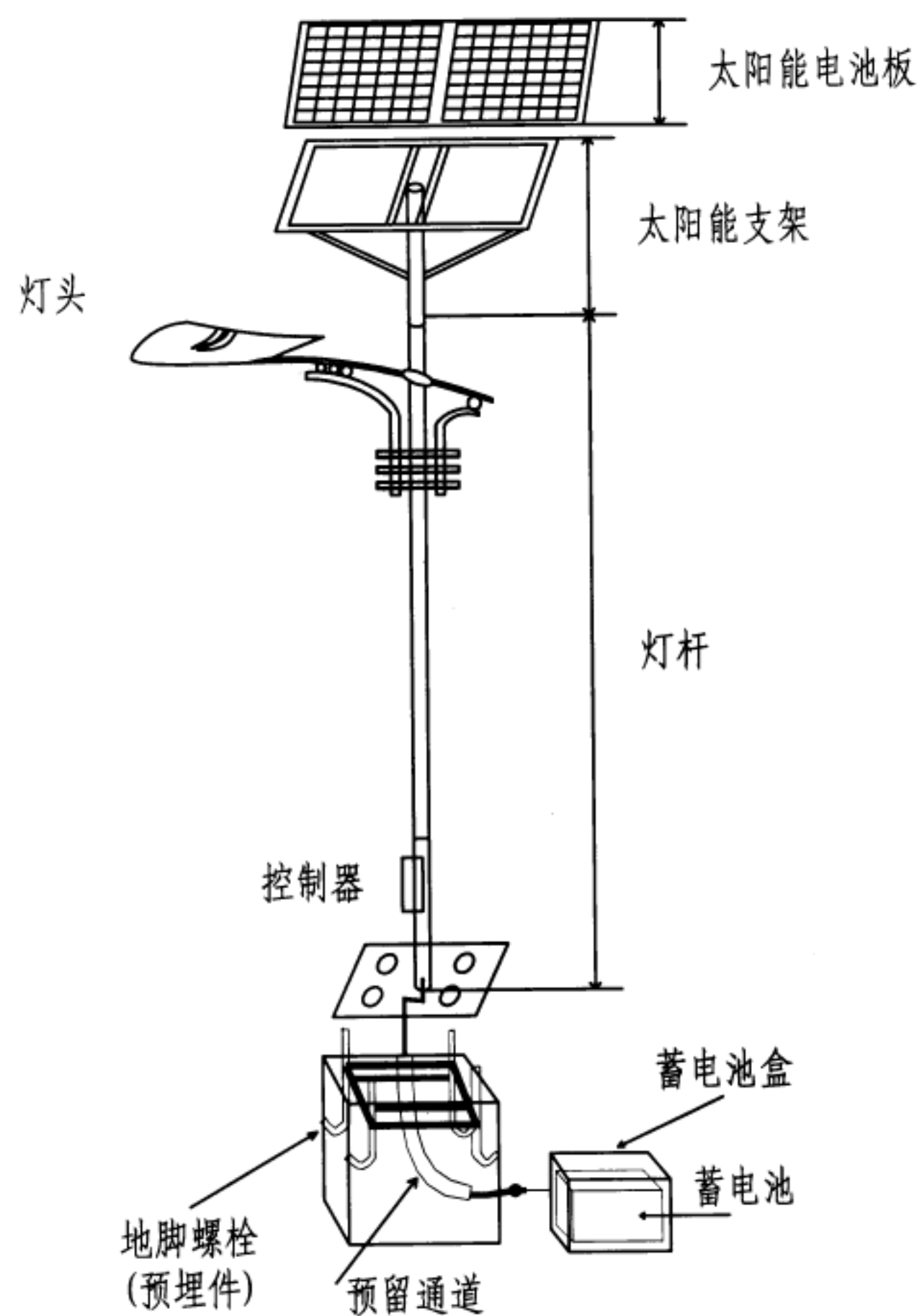
光伏逆变器应具有完善的保护功能，保证设备和人身

以及电网的安全。主要保护功能如下：

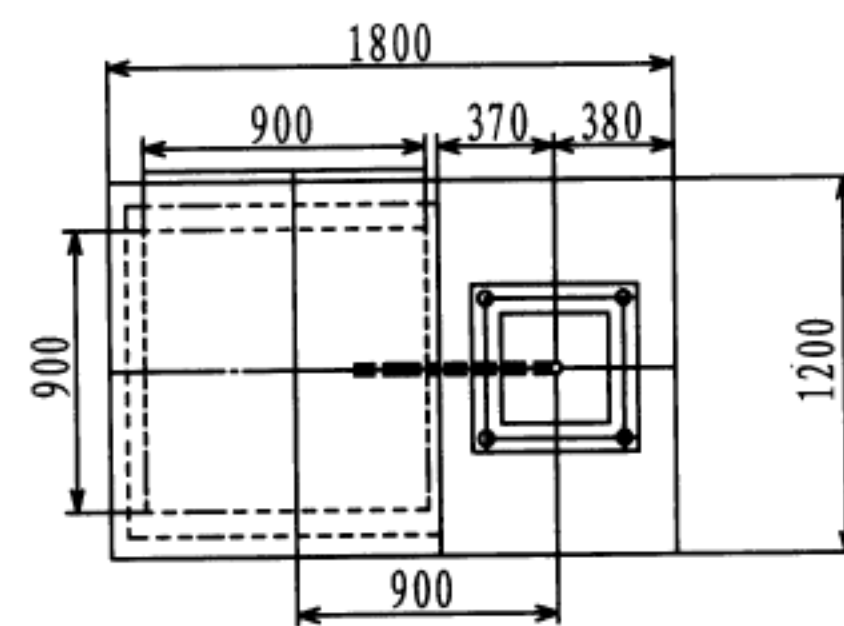
- (1) 电网电压过、欠压保护
- (2) 电网过、欠频保护
- (3) 电网短路保护
- (4) 孤岛效应保护
- (5) 逆变器过热保护
- (6) 光伏阵列输入极性反接保护
- (7) 逆变器过载保护
- (8) 逆变器接地故障电保护

常用光伏逆变器主要技术参数表 (四)

图集号	12YD18
页次	40



路灯基础剖面图

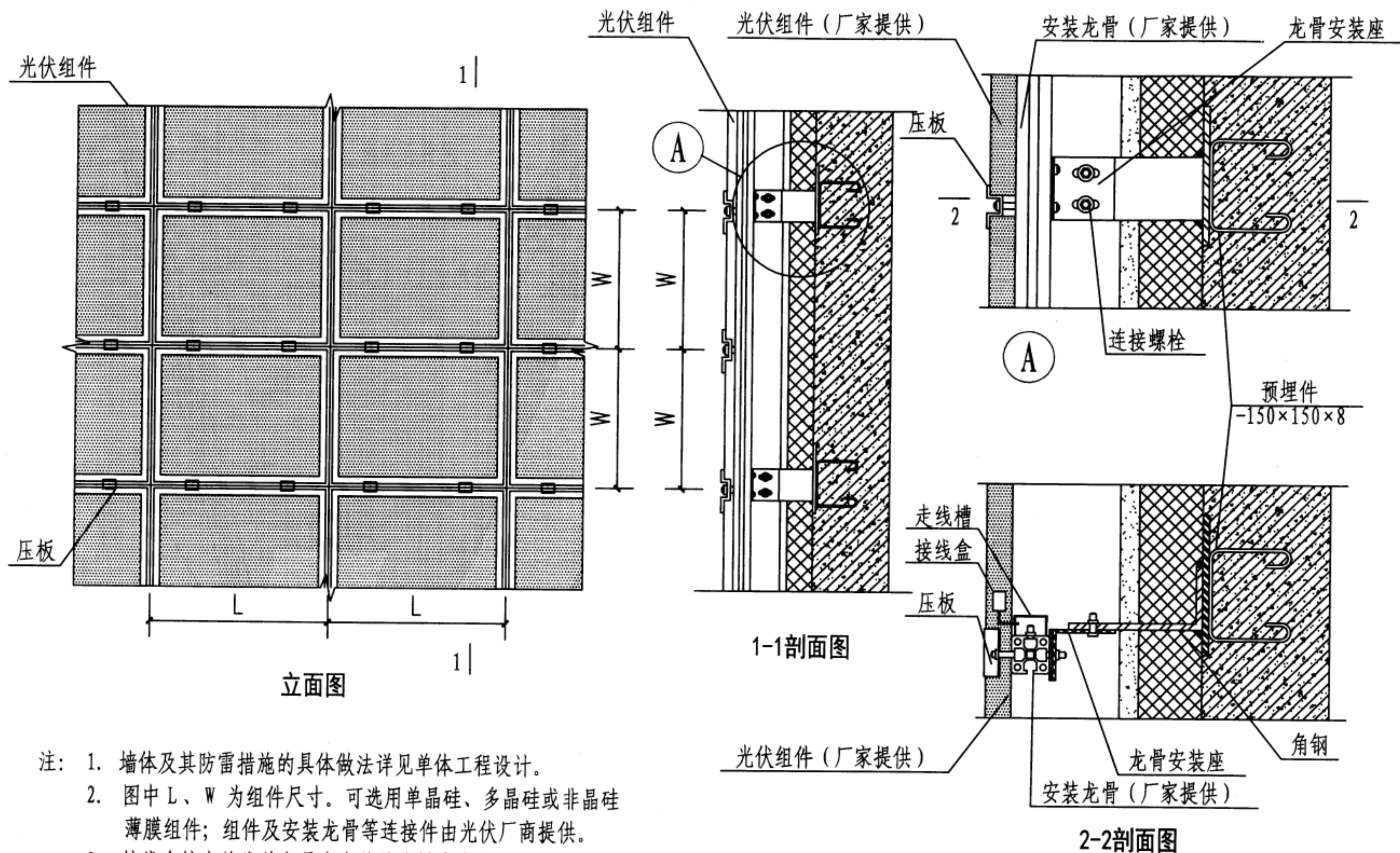


比例: 1:50

路灯基础俯视图

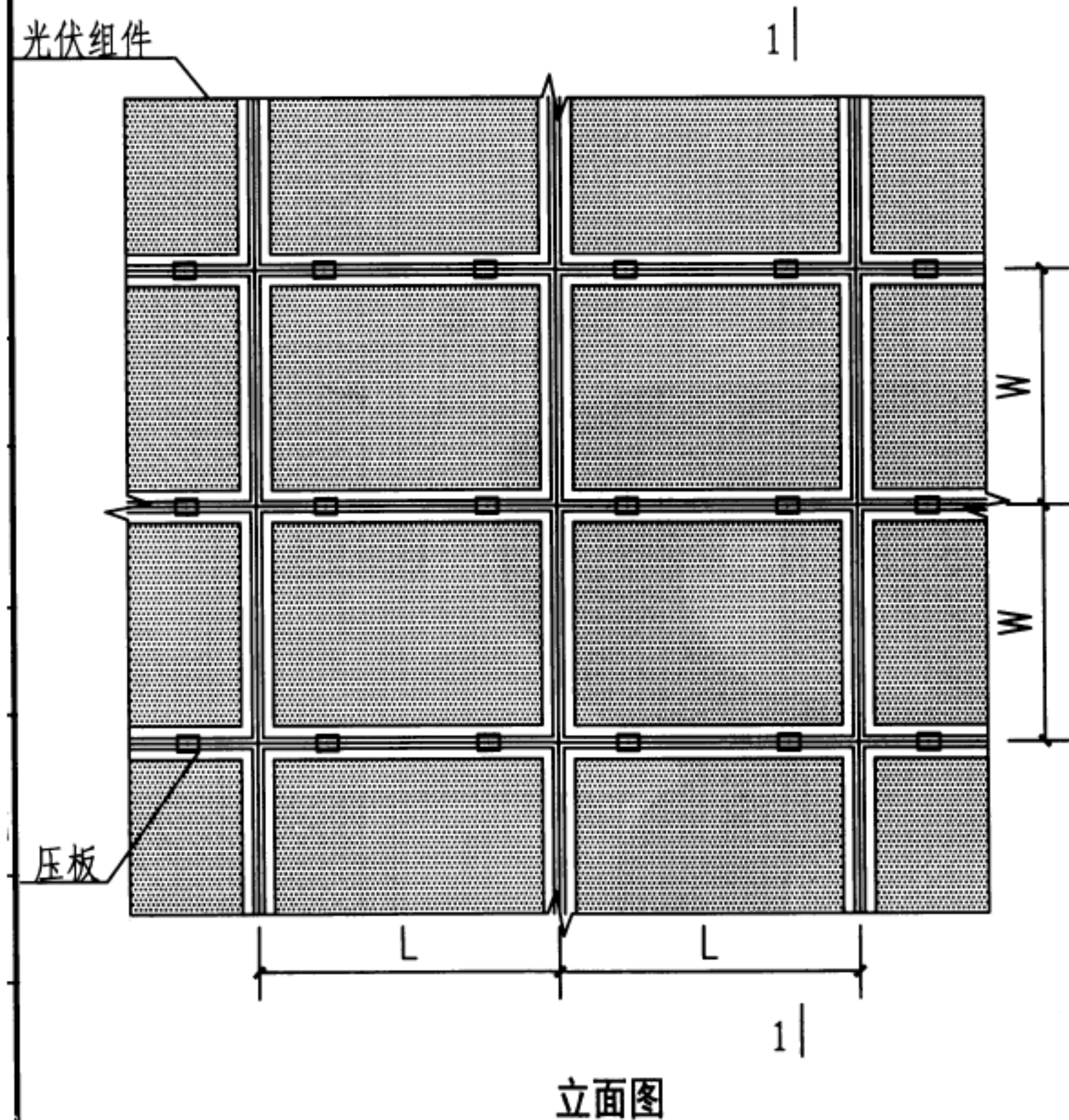
太阳能路灯安装示意图

图集号	12YD18
页次	41

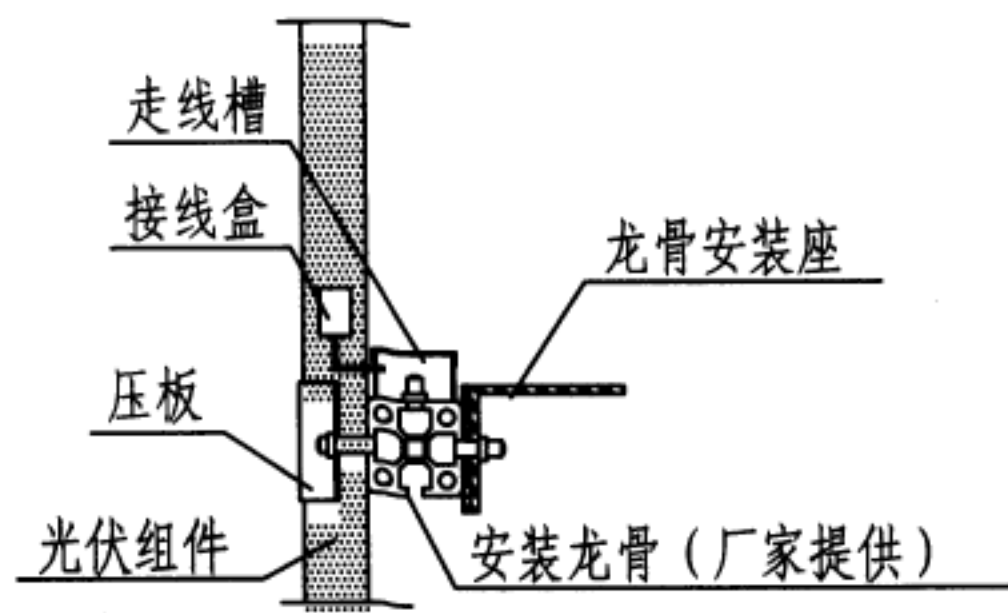


- 注: 1. 墙体及其防雷措施的具体做法详见单体工程设计。
2. 图中 L、W 为组件尺寸。可选用单晶硅、多晶硅或非晶硅薄膜组件; 组件及安装龙骨等连接件由光伏厂商提供。
3. 接线盒接出的线从龙骨上方的线槽中走线。
4. 走线槽、接线盒的设置, 详见单体工程设计。

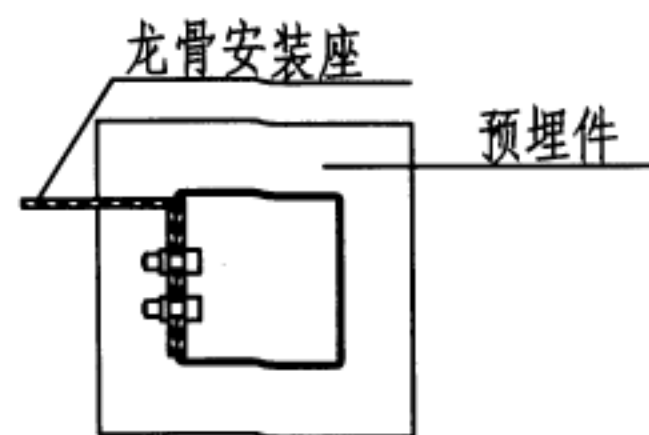
混凝土墙面光伏组件安装详图(一)	图集号	12YD18
	页次	42



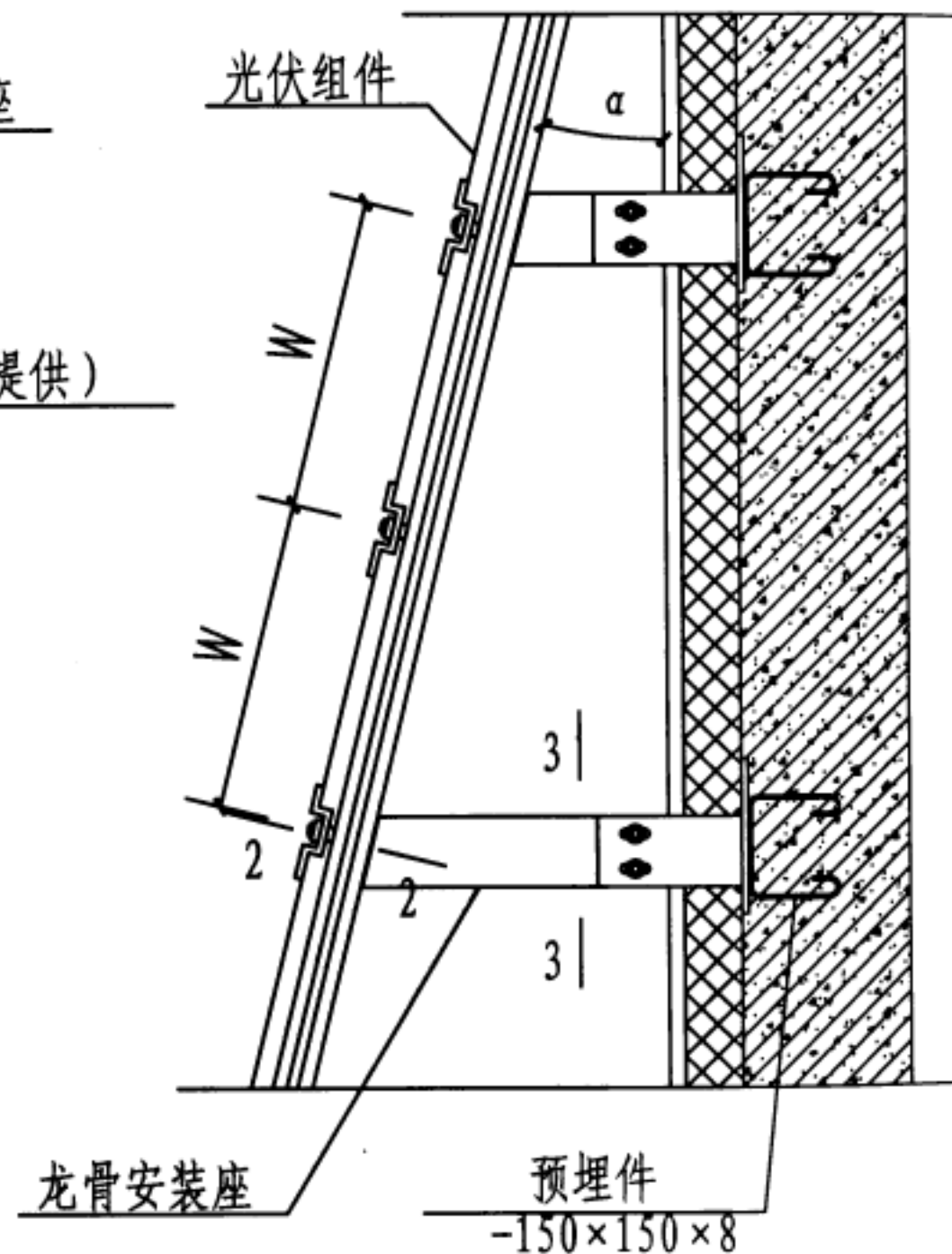
立面图



2-2旋转剖面图



3-3剖面图

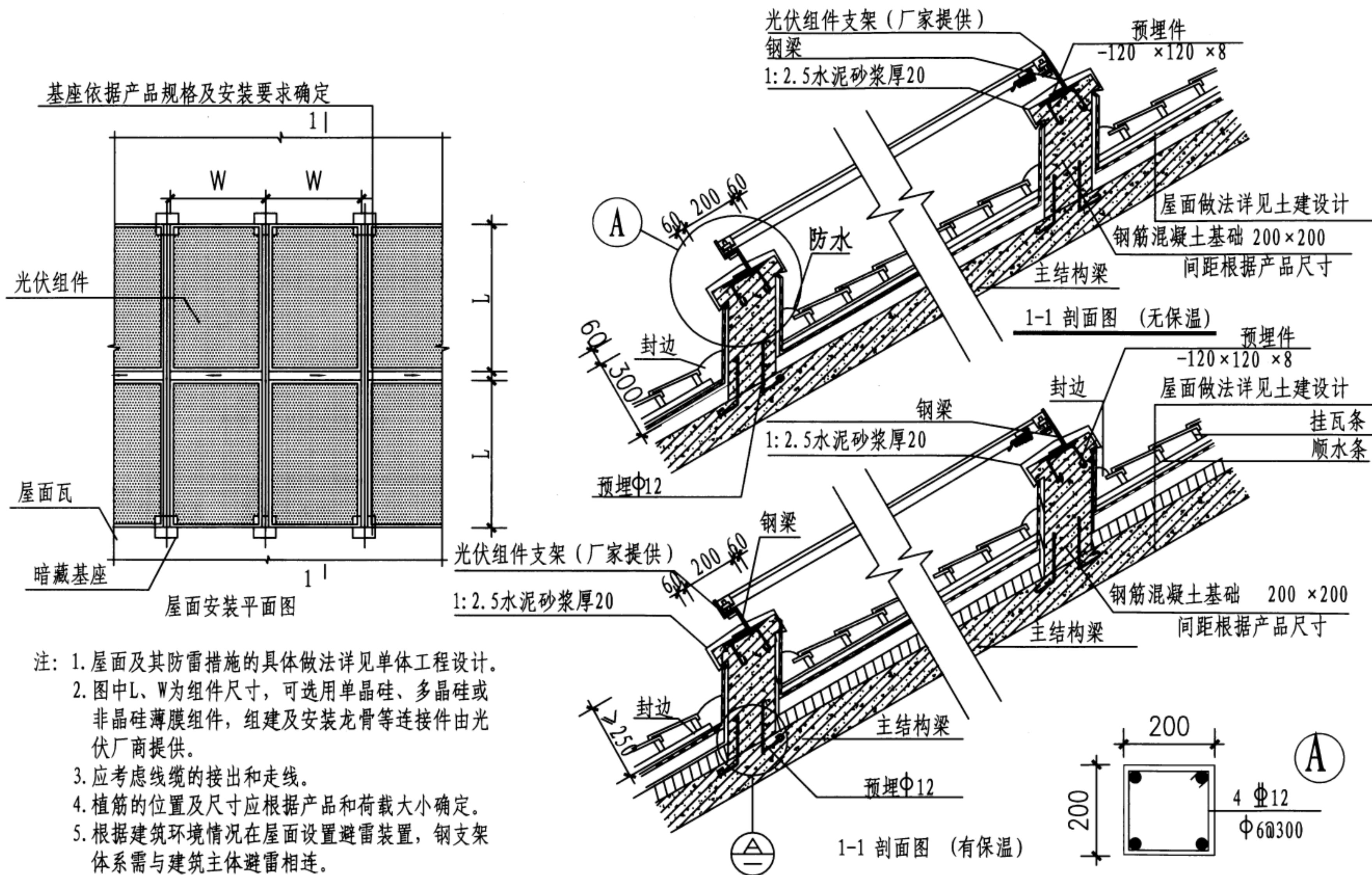


1-1剖面图

- 注: 1. 墙体及其防雷措施的具体做法详见单体工程设计。
2. 图中 L、W 为组件尺寸。可选用单晶硅、多晶硅或非晶硅薄膜组件; 组件及安装龙骨等连接件由光伏厂商提供。
3. 接线盒接出的线从龙骨上方的线槽中走线。
4. 光伏组件的安装角度 α 应综合当地纬度角和建筑效果确定。
5. 走线槽、接线盒的设置, 详见单体工程设计。

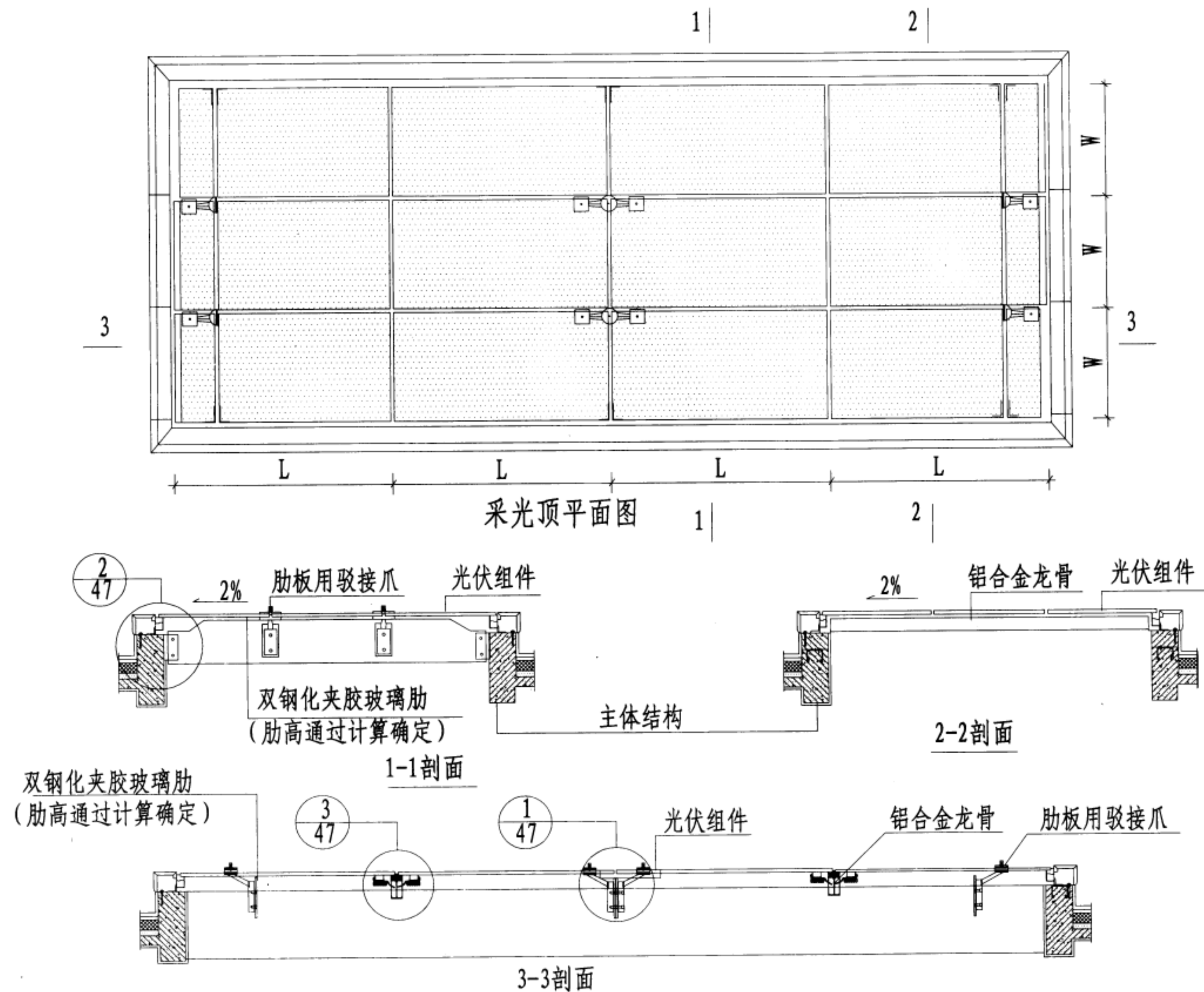
混凝土墙面光伏组件安装详图(二)

图集号	12YD18
页次	43



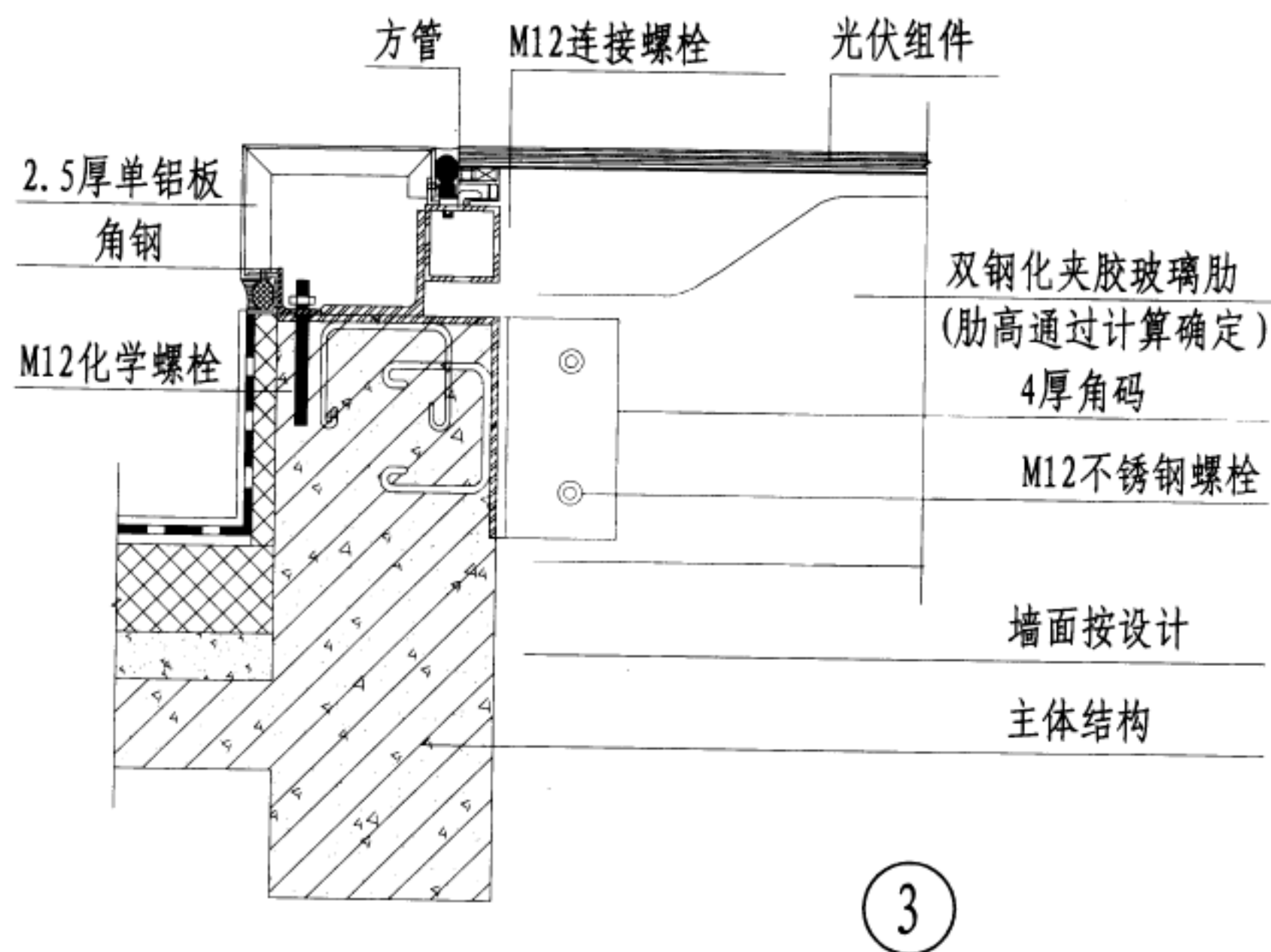
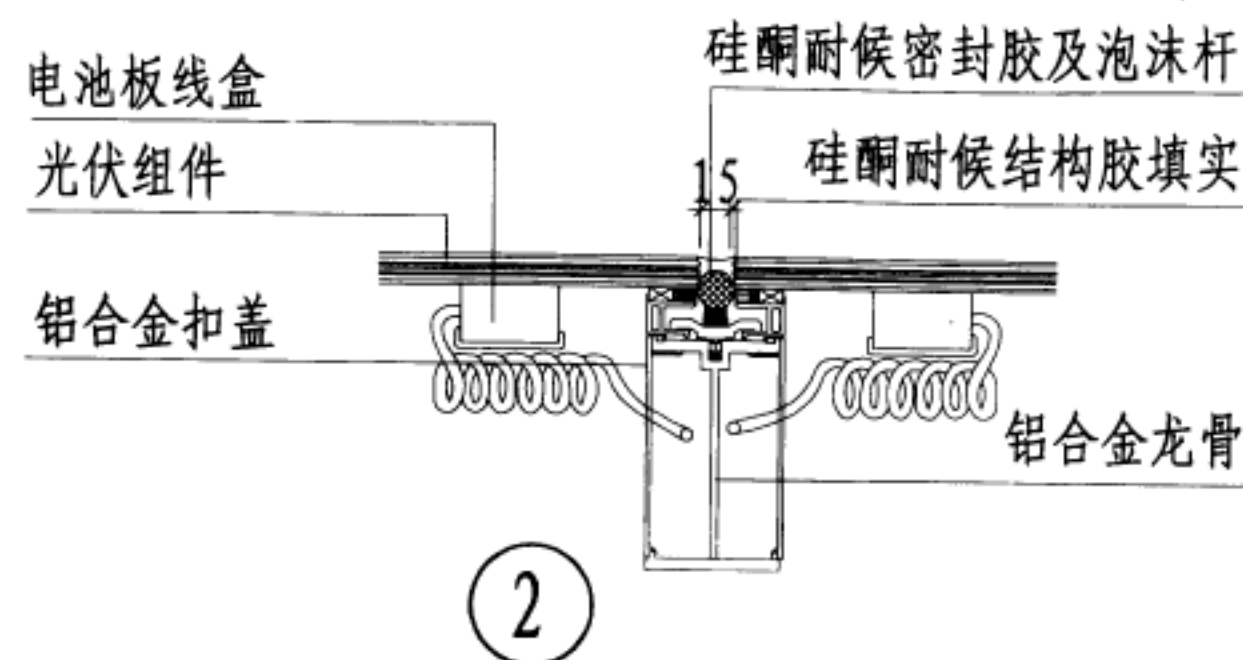
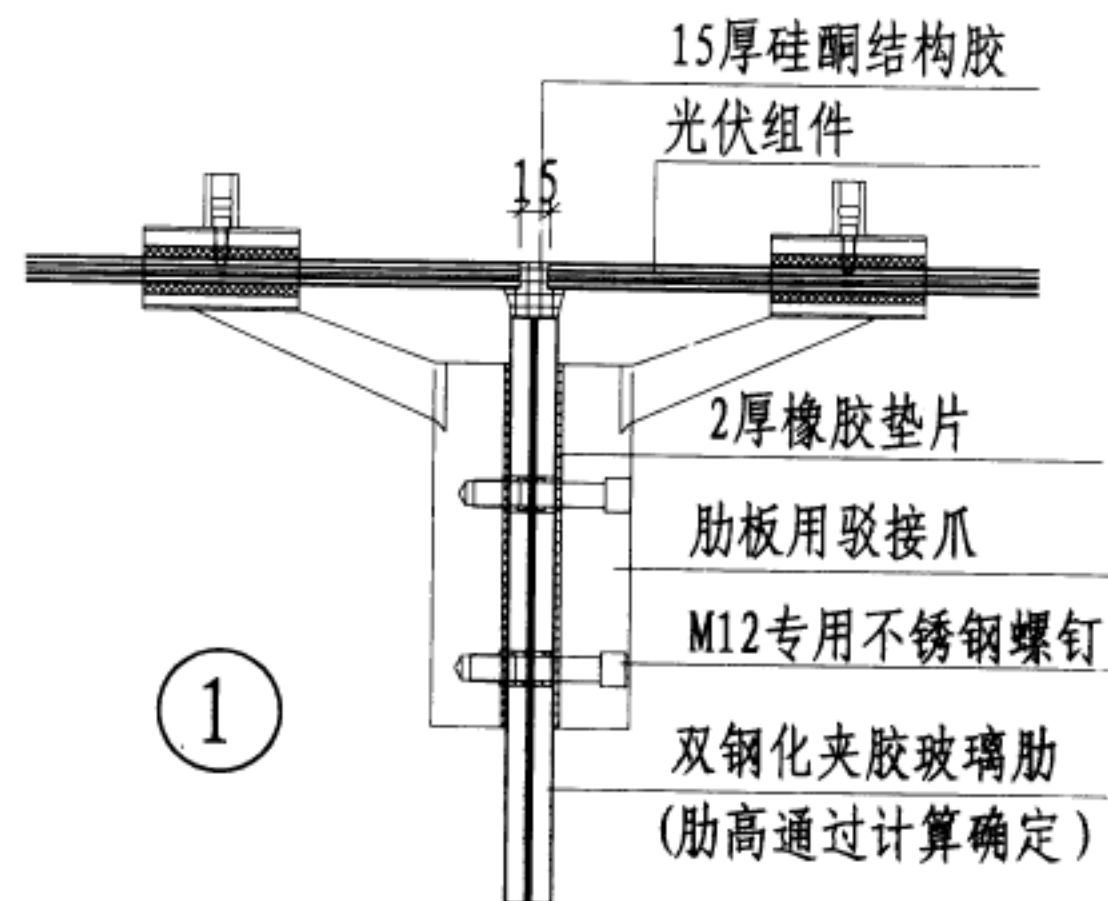
架空式瓦屋面光伏组件安装详图

图集号	12YD18
页次	44



肋点式光伏采光顶组（构）件布置图

图集号	12YD18
页次	45



注：1. 采光顶具体做法可参考采光顶图集和单体工程设计。

2. 图中L、W为组件尺寸，考虑采光顶的安全及保温性

能要求，光伏板可制作成夹胶玻璃或中空夹胶玻璃，同时需根据建筑采光要求对采光顶上的太阳能光伏板形式进行进一步设计。

3. 接线盒接出的线穿铝合金龙骨从中走线。

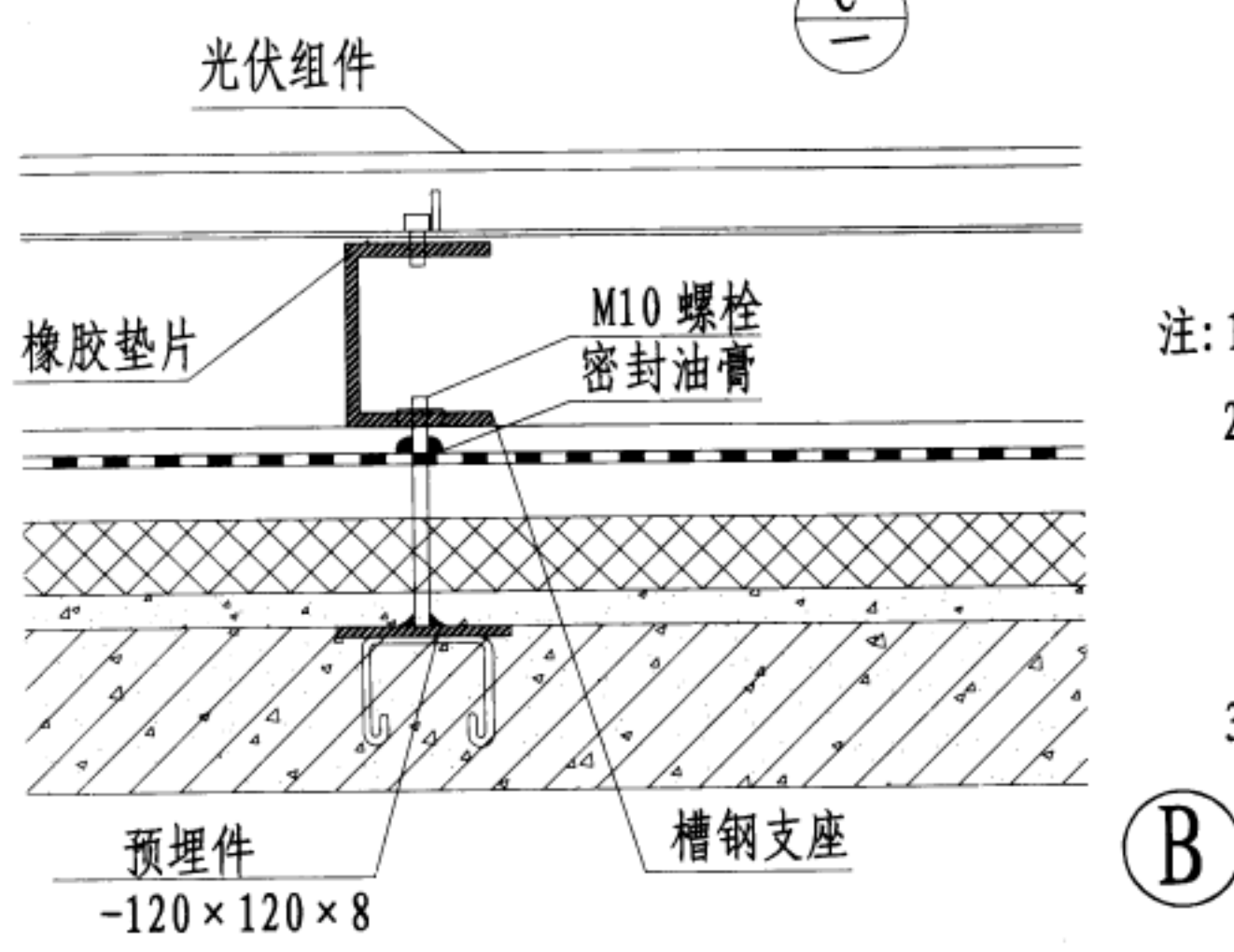
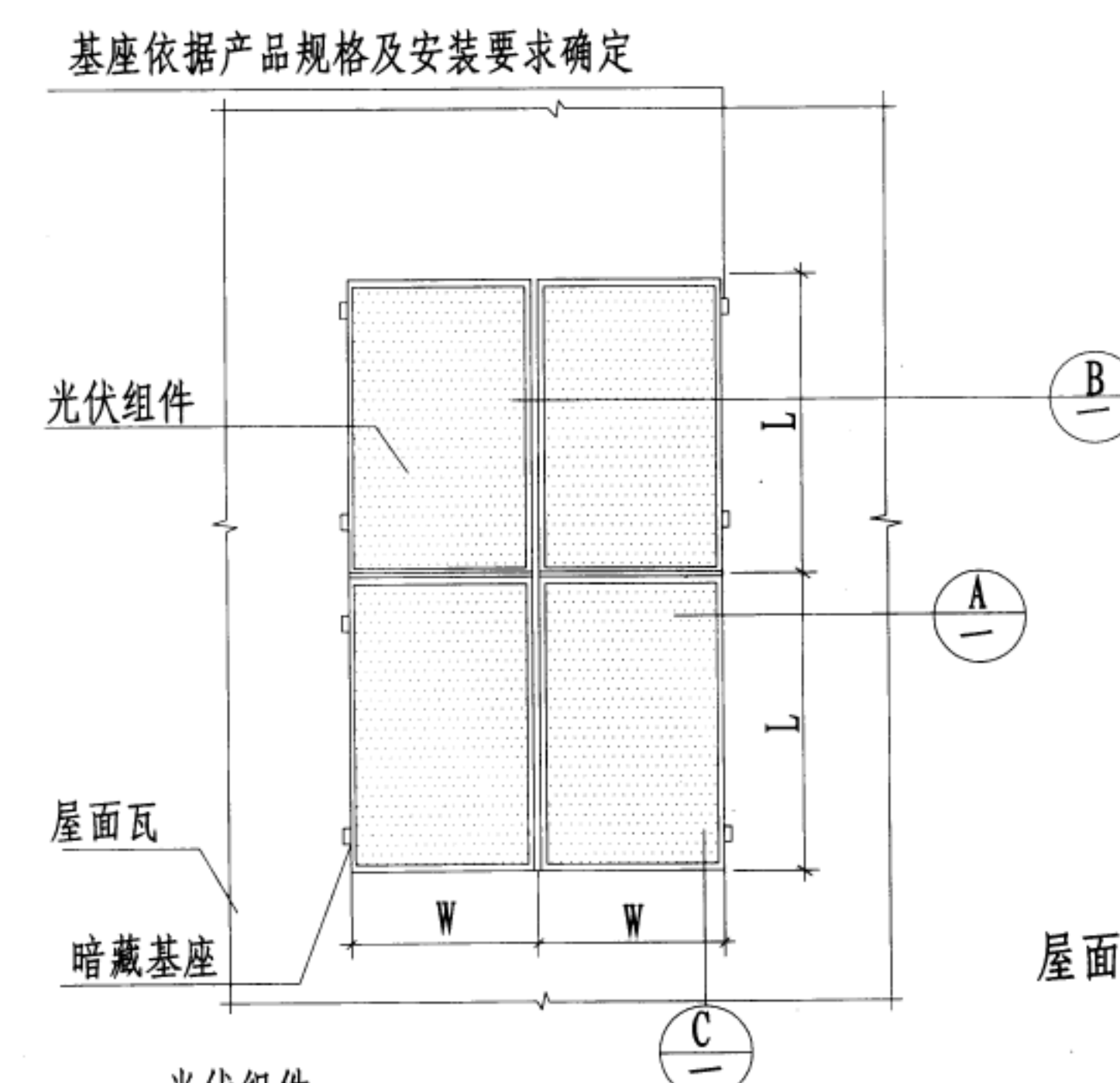
4. 设计时需解决光伏采光顶的通风散热问题。

5. 平屋面应考虑不小于2%的坡度以解决排水等问题，最好综合建筑效果，合理朝向等因素设计为坡屋面，节点可参考平屋面做法。

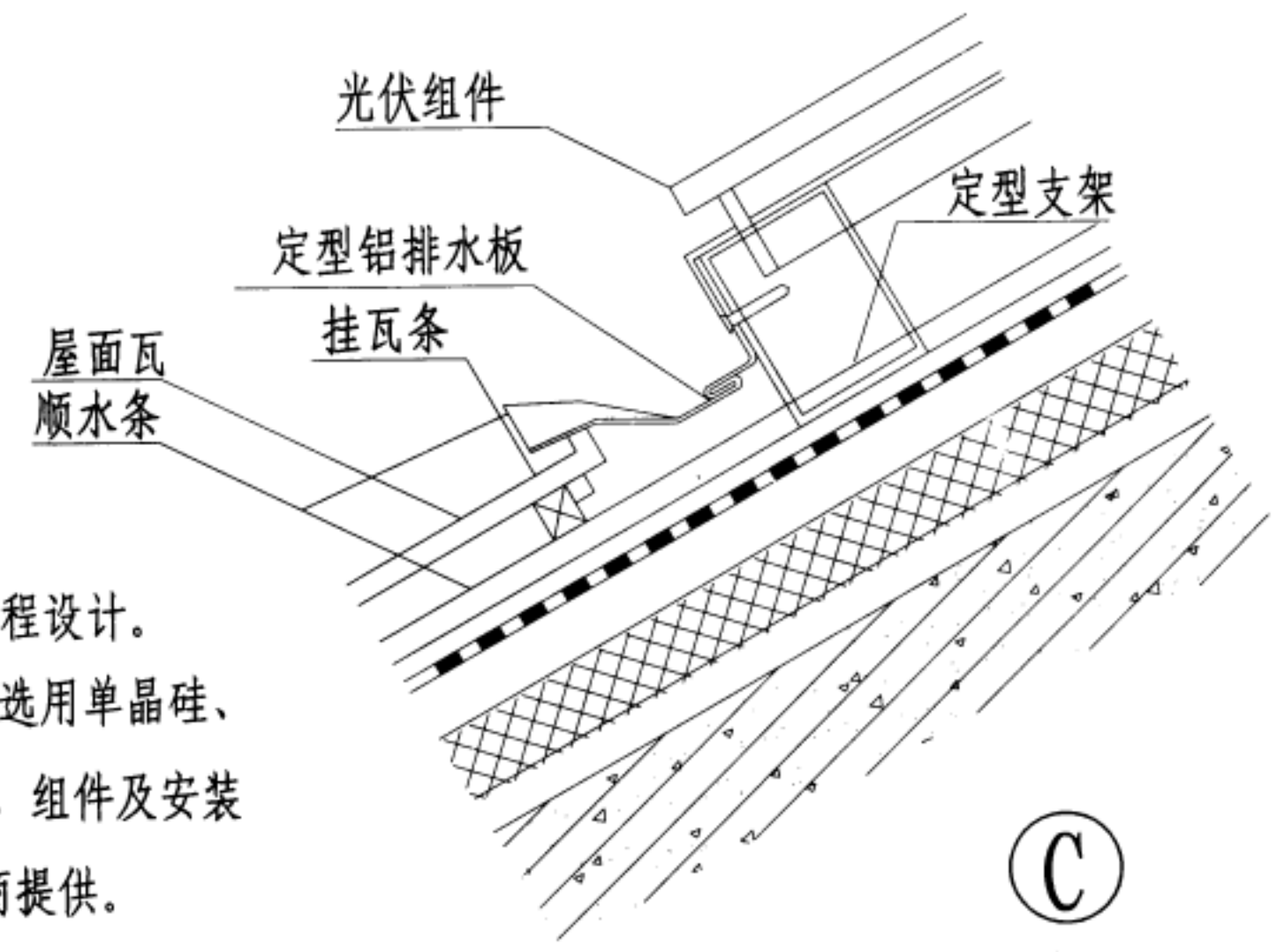
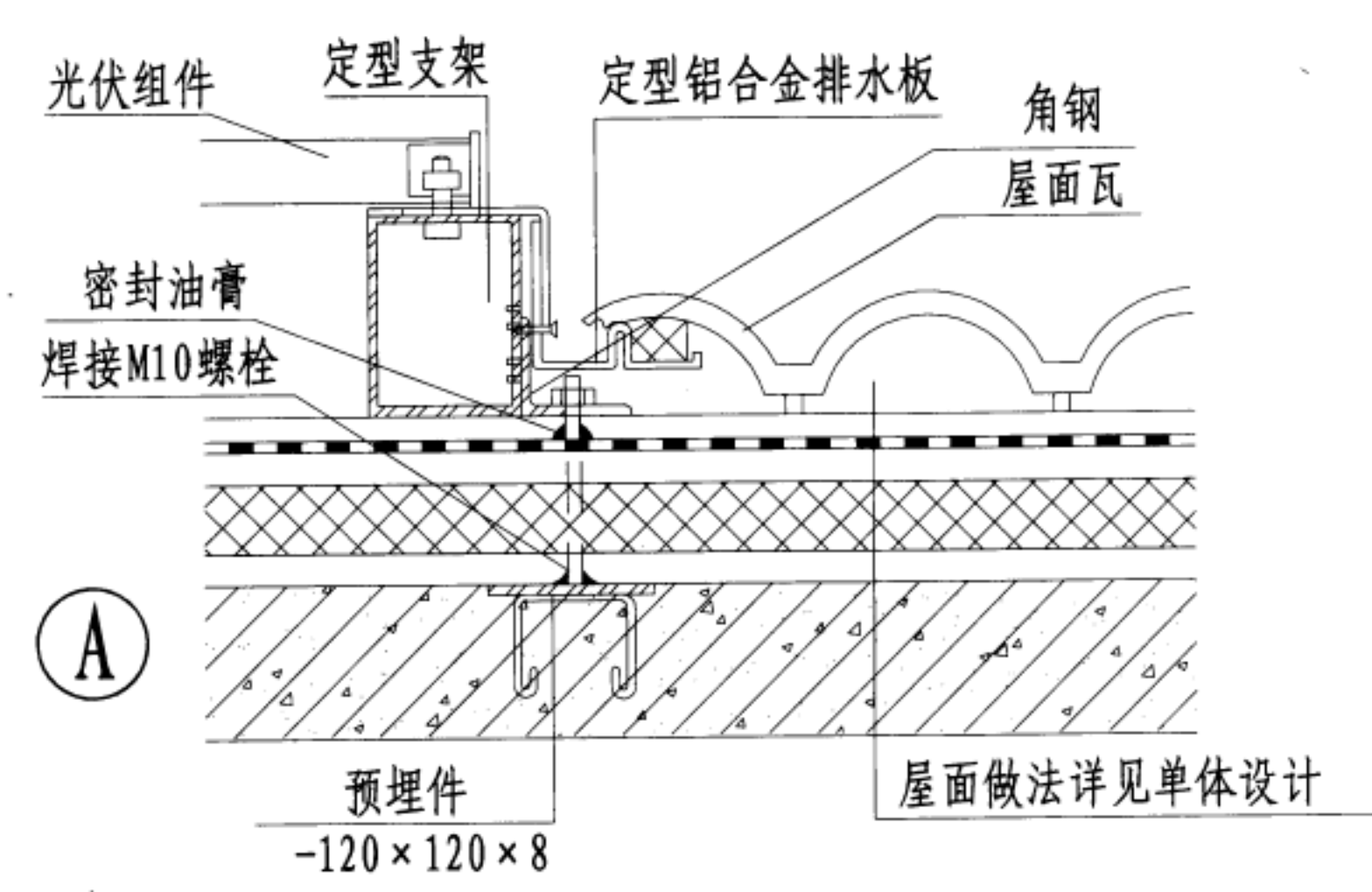
6. 预埋件尺寸需经荷载计算得出。

肋点式光伏采光顶组(构)件安装详图

图集号	12YD18
页次	46

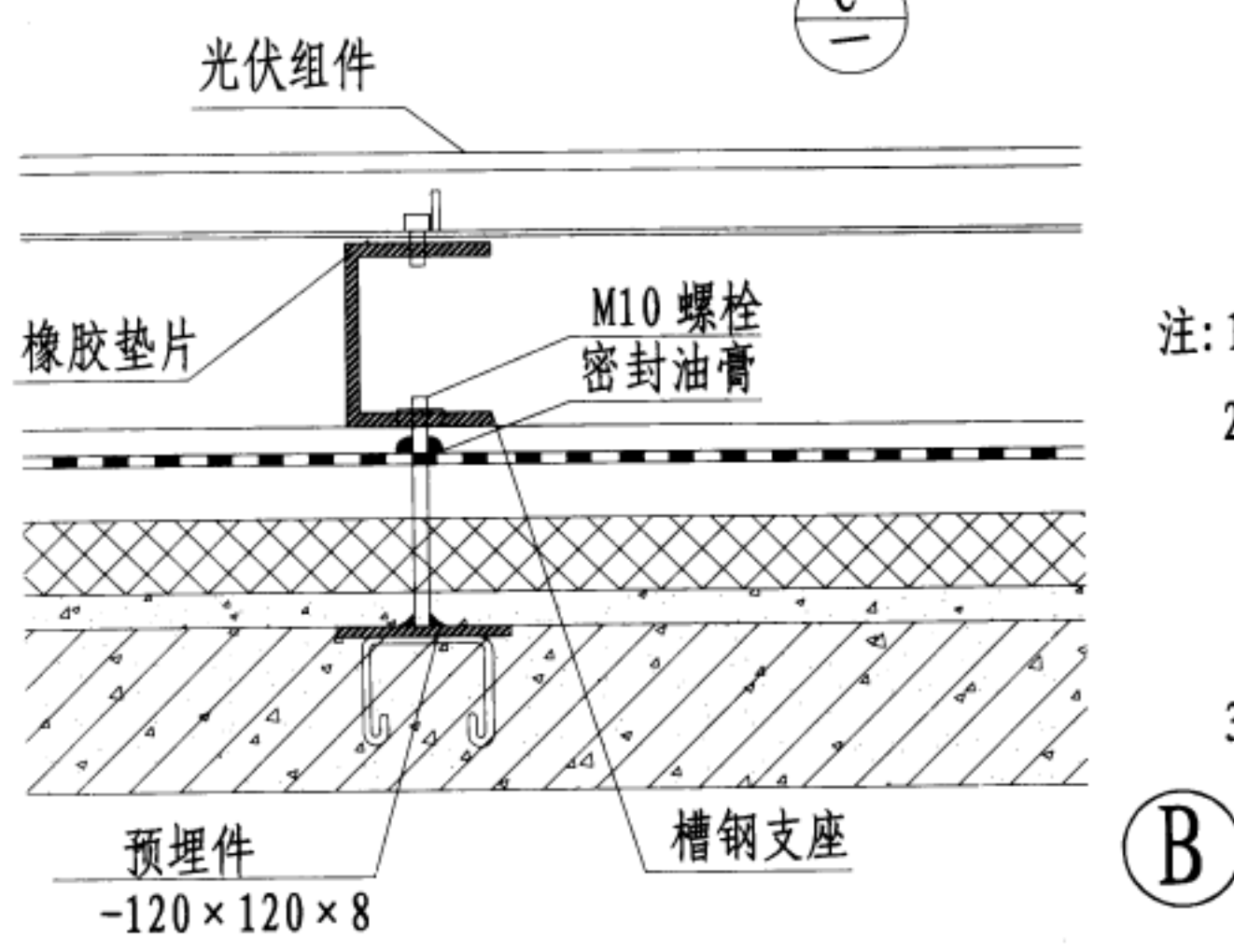
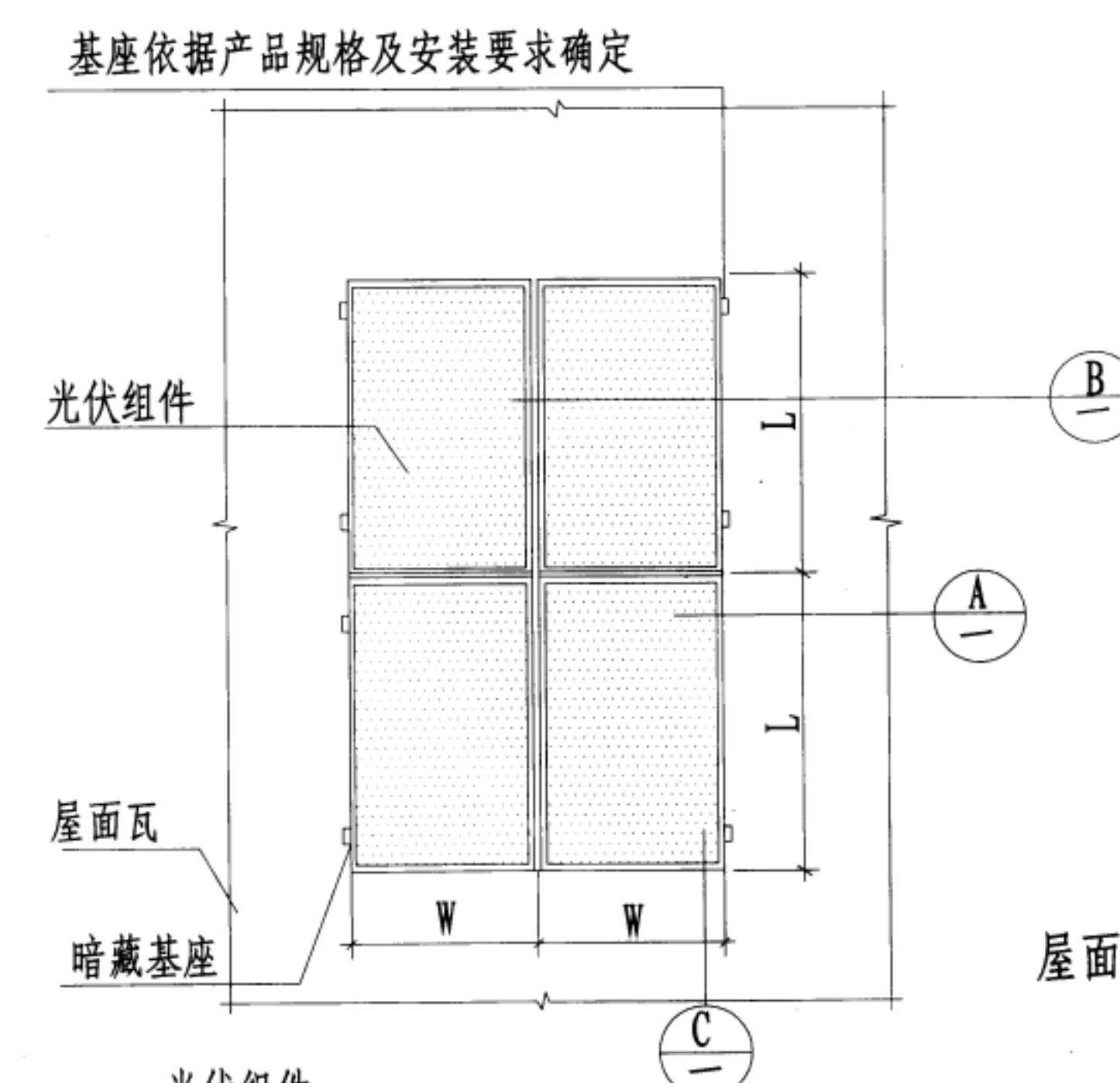


屋面安装平面图

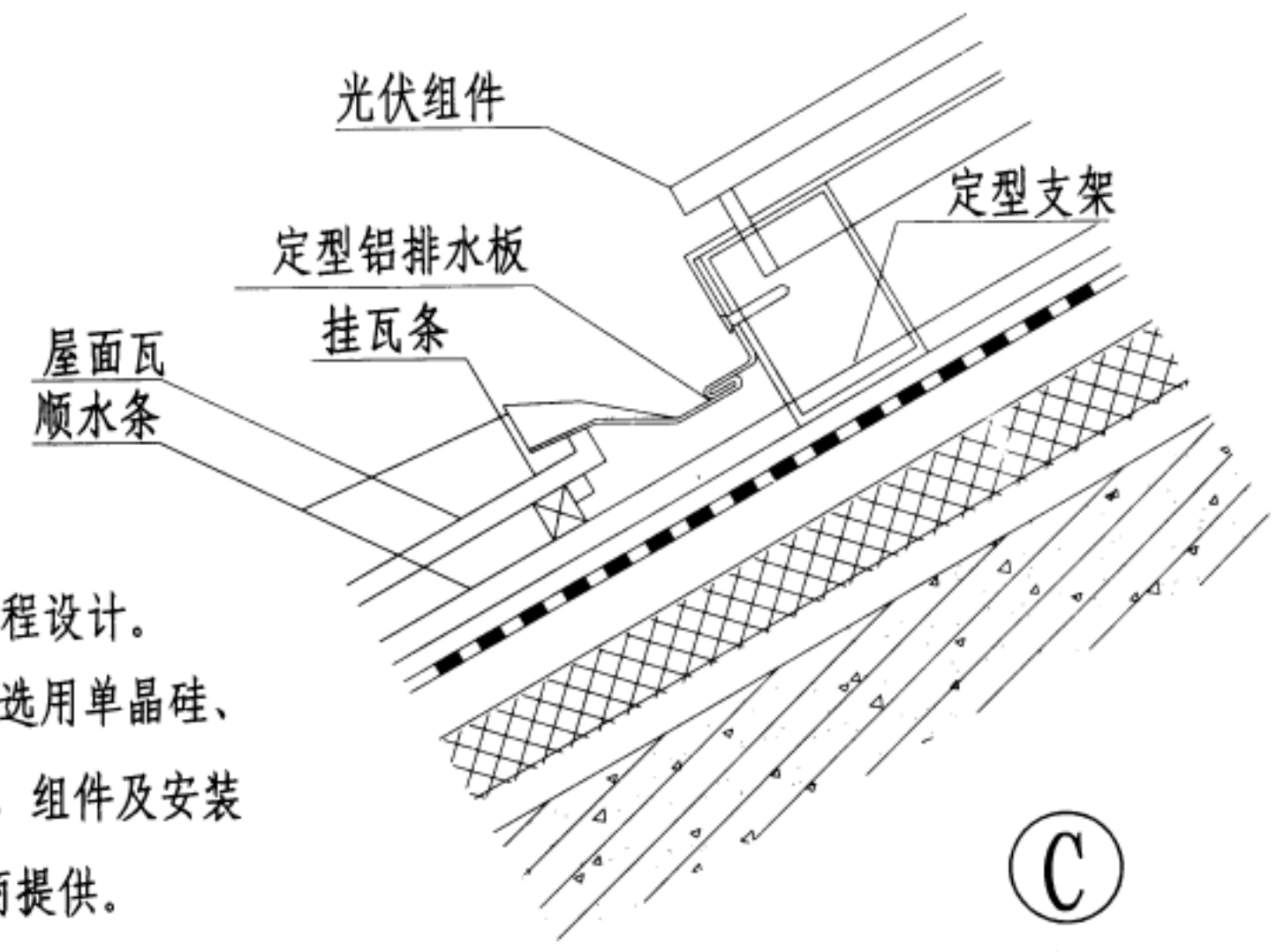
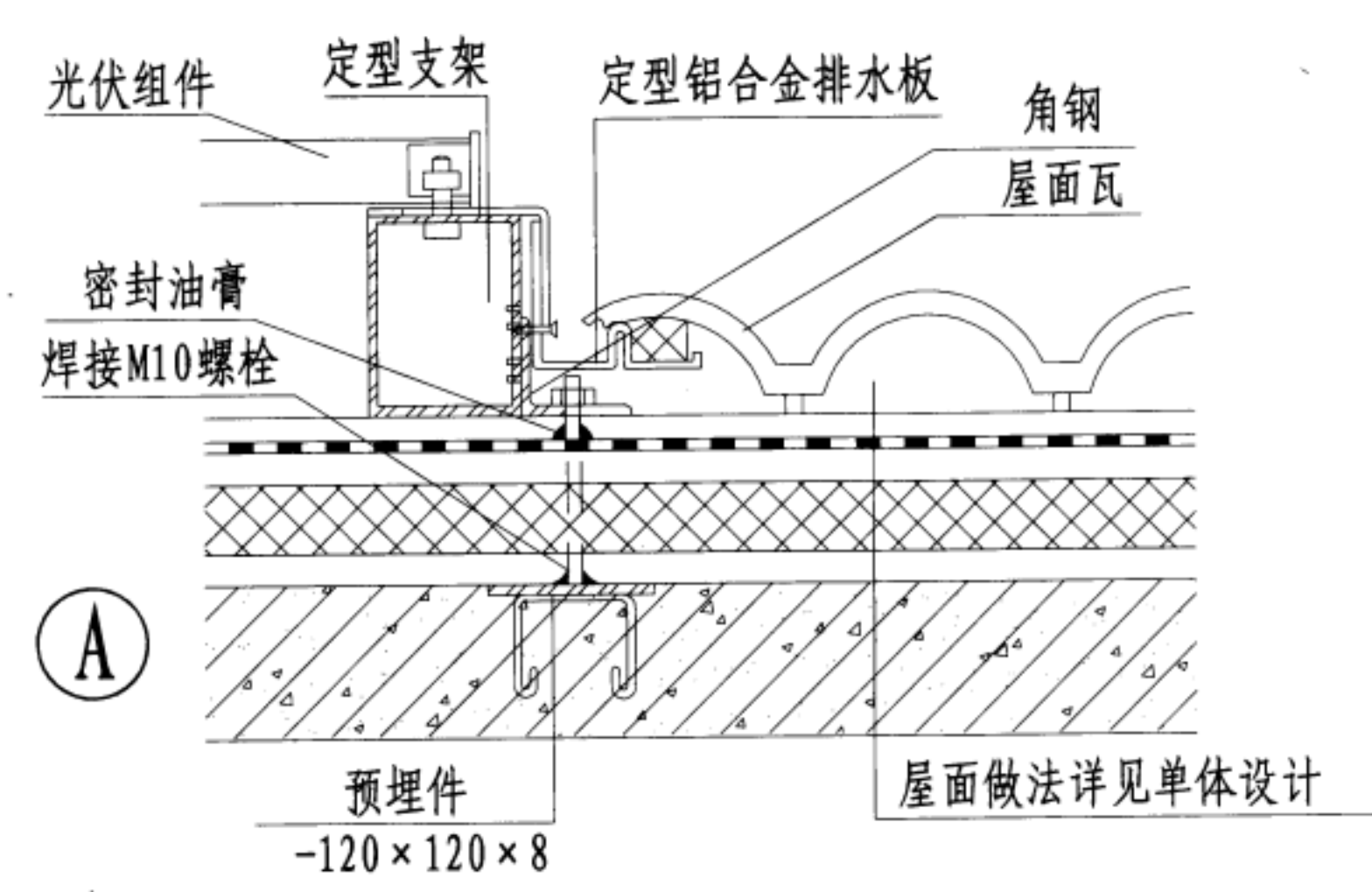


- 注: 1. 屋面具体做法详见单体工程设计。
2. 图中L、W为组件尺寸, 可选用单晶硅、多晶硅或非晶硅薄膜组件, 组件及安装龙骨等连接件由光伏厂商提供。
3. 应考虑线缆的接出和走线。

嵌入式瓦屋面光伏组件安装详图	图集号	12YD18
	页次	47

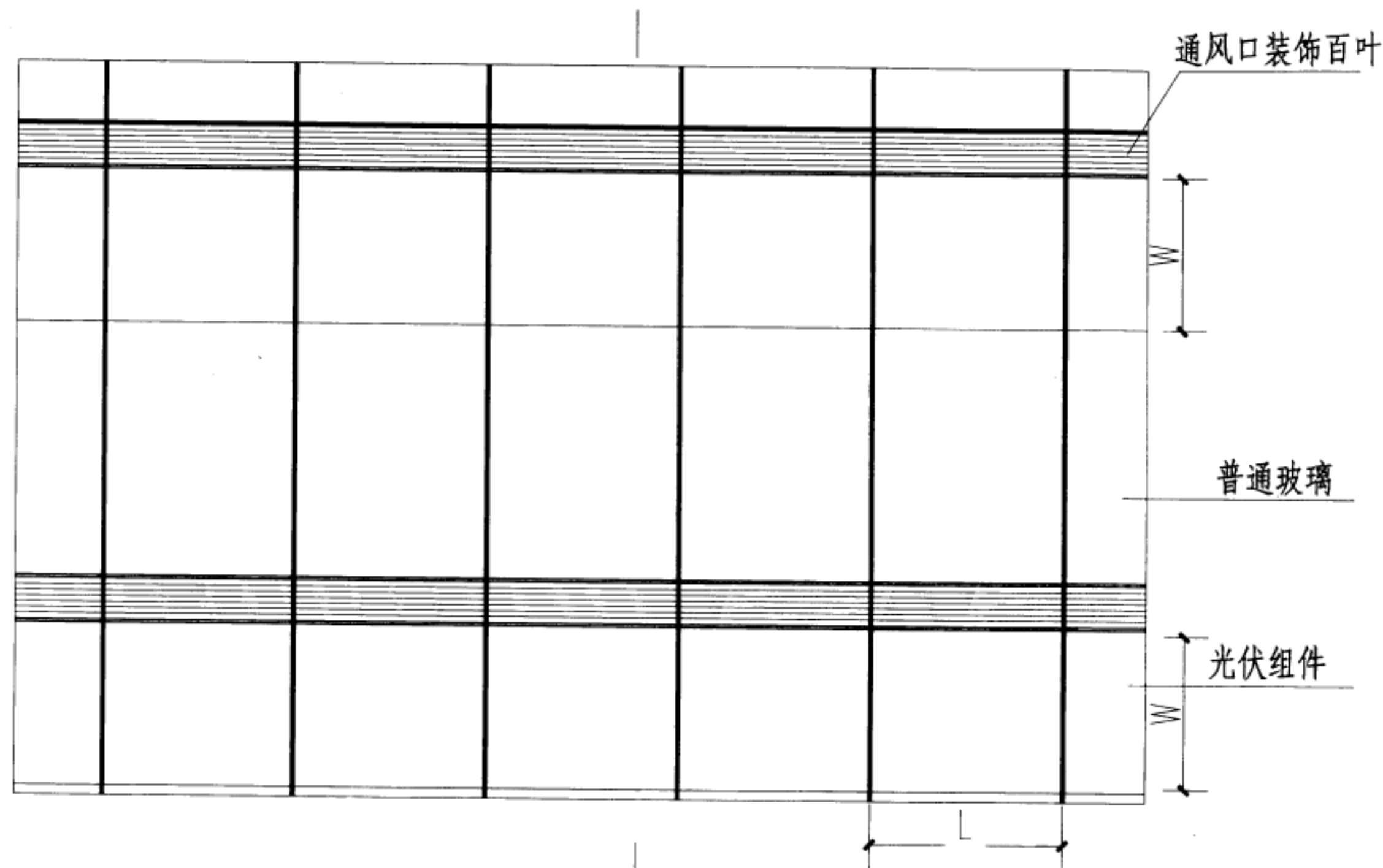


屋面安装平面图

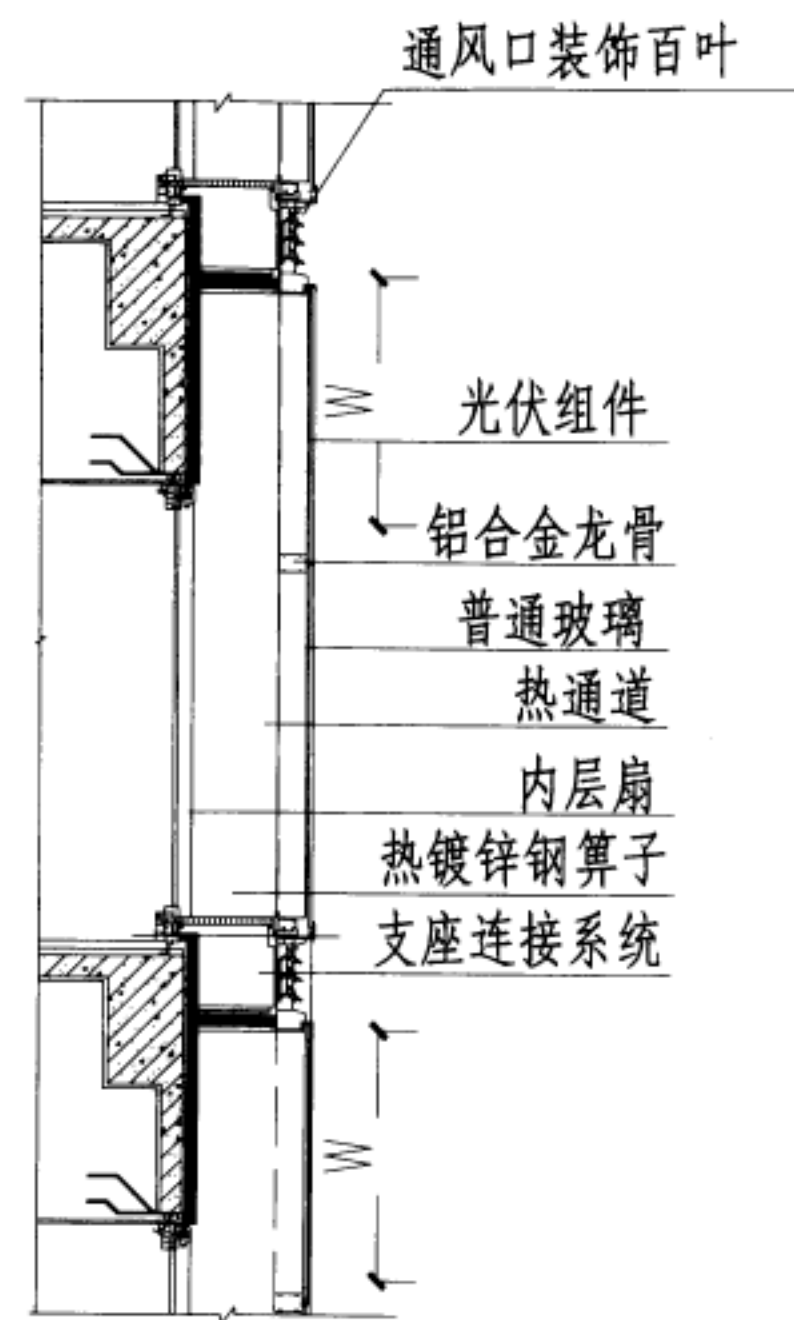


- 注: 1. 屋面具体做法详见单体工程设计。
2. 图中L、W为组件尺寸, 可选用单晶硅、多晶硅或非晶硅薄膜组件, 组件及安装龙骨等连接件由光伏厂商提供。
3. 应考虑线缆的接出和走线。

嵌入式瓦屋面光伏组件安装详图	图集号	12YD18
	页次	47



双层光伏幕墙立面图



1-1 剖面图

- 注：1.幕墙具体做法可参考幕墙图集和单体工程设计。
2.图中L、W 为组件尺寸，可根据设计选择不同透光率和分格的组件，多采用薄膜电池、双波胶等透光的光伏组件。
3.接线盒接出的线穿铝合金龙骨从中走线。
4.设计时需解决光伏幕墙的通风散热问题。

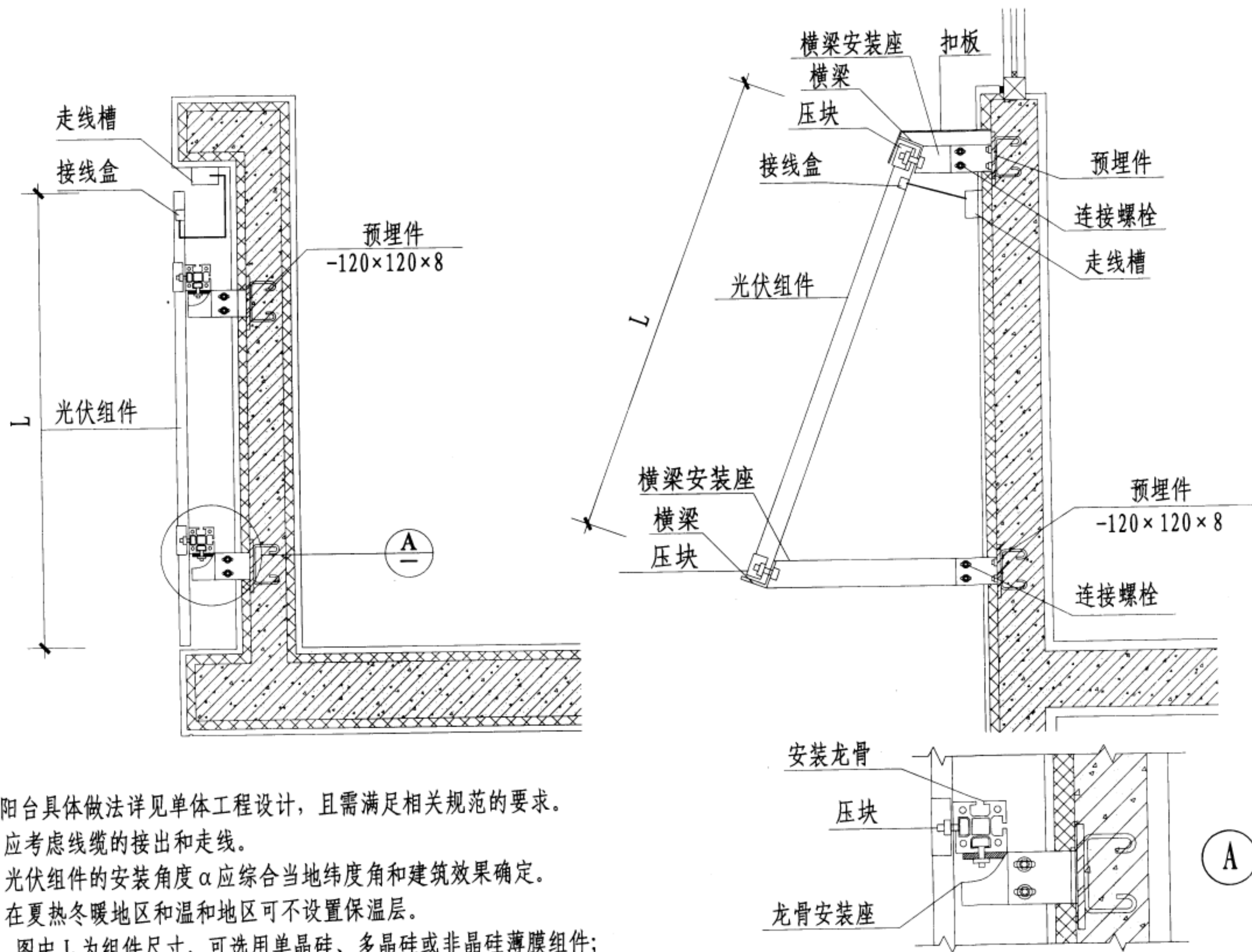
双层光伏幕墙组（构）件布置图

图集号

12YD18

页次

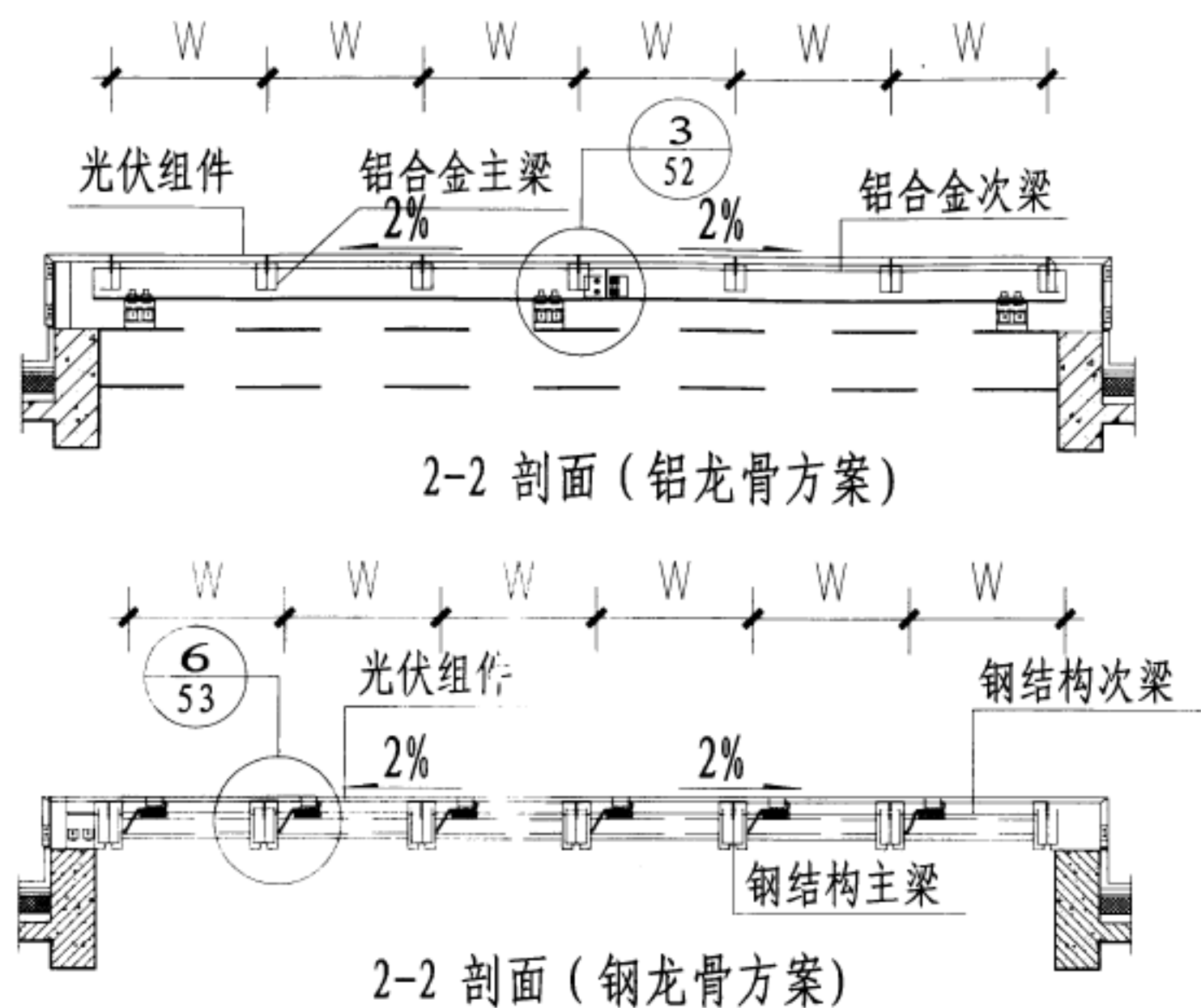
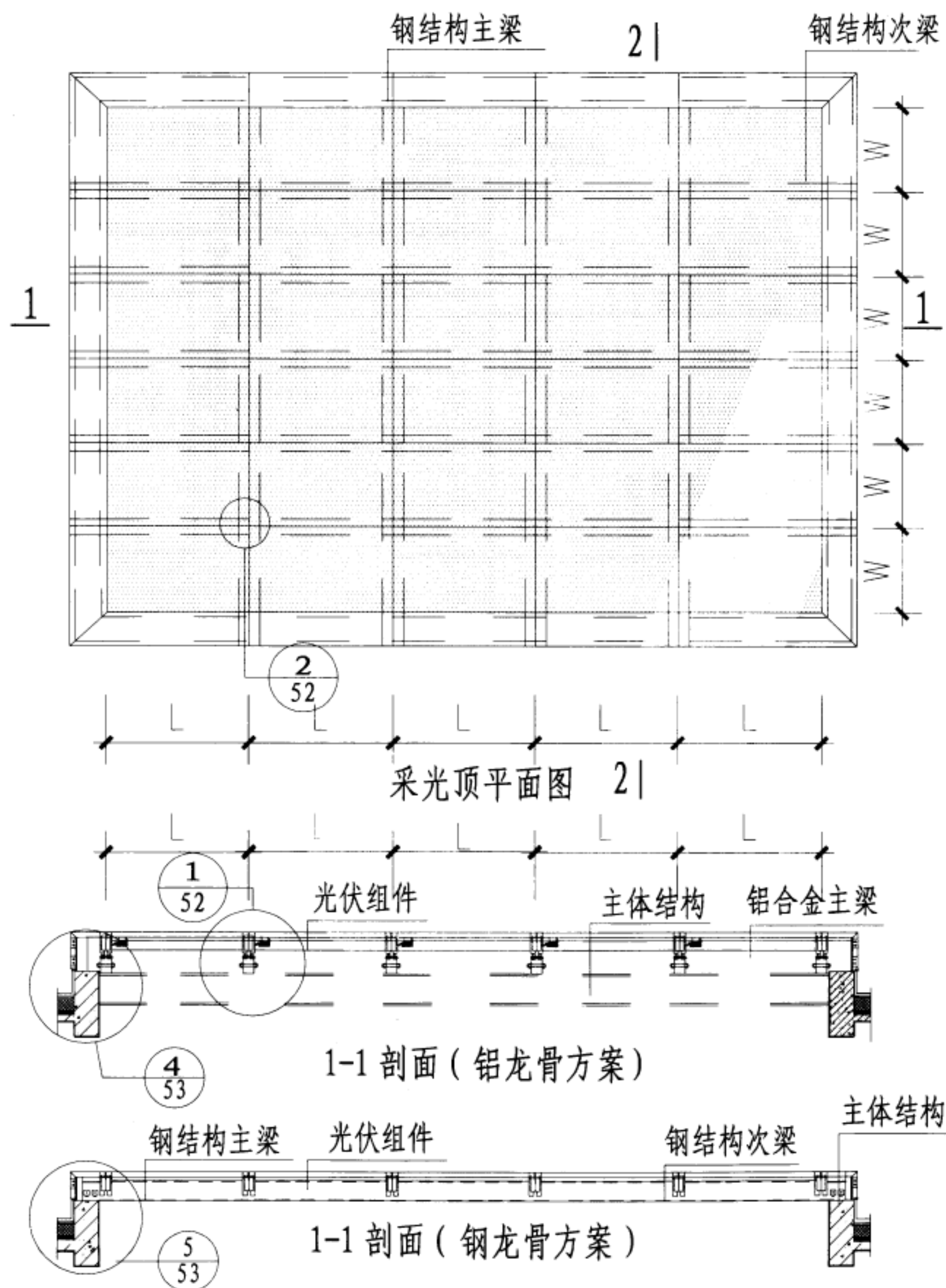
48



- 注：
1. 阳台具体做法详见单体工程设计，且需满足相关规范的要求。
 2. 应考虑线缆的接出和走线。
 3. 光伏组件的安装角度 α 应综合当地纬度角和建筑效果确定。
 4. 在夏热冬暖地区和温和地区可不设置保温层。
 5. 图中L为组件尺寸，可选用单晶硅、多晶硅或非晶硅薄膜组件；组件及安装龙骨等连接件有光伏厂商提供。

阳台光伏组件安装详图

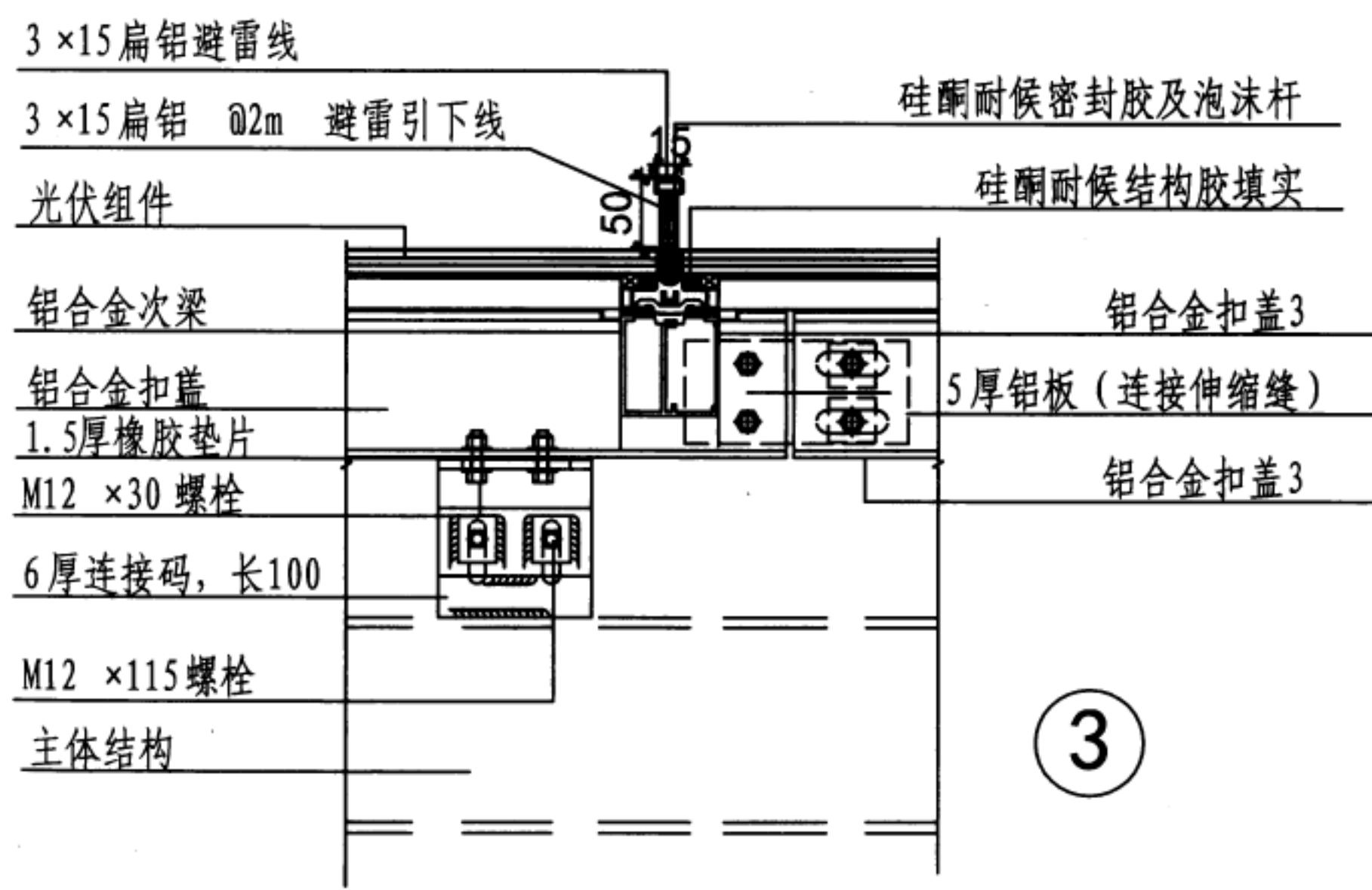
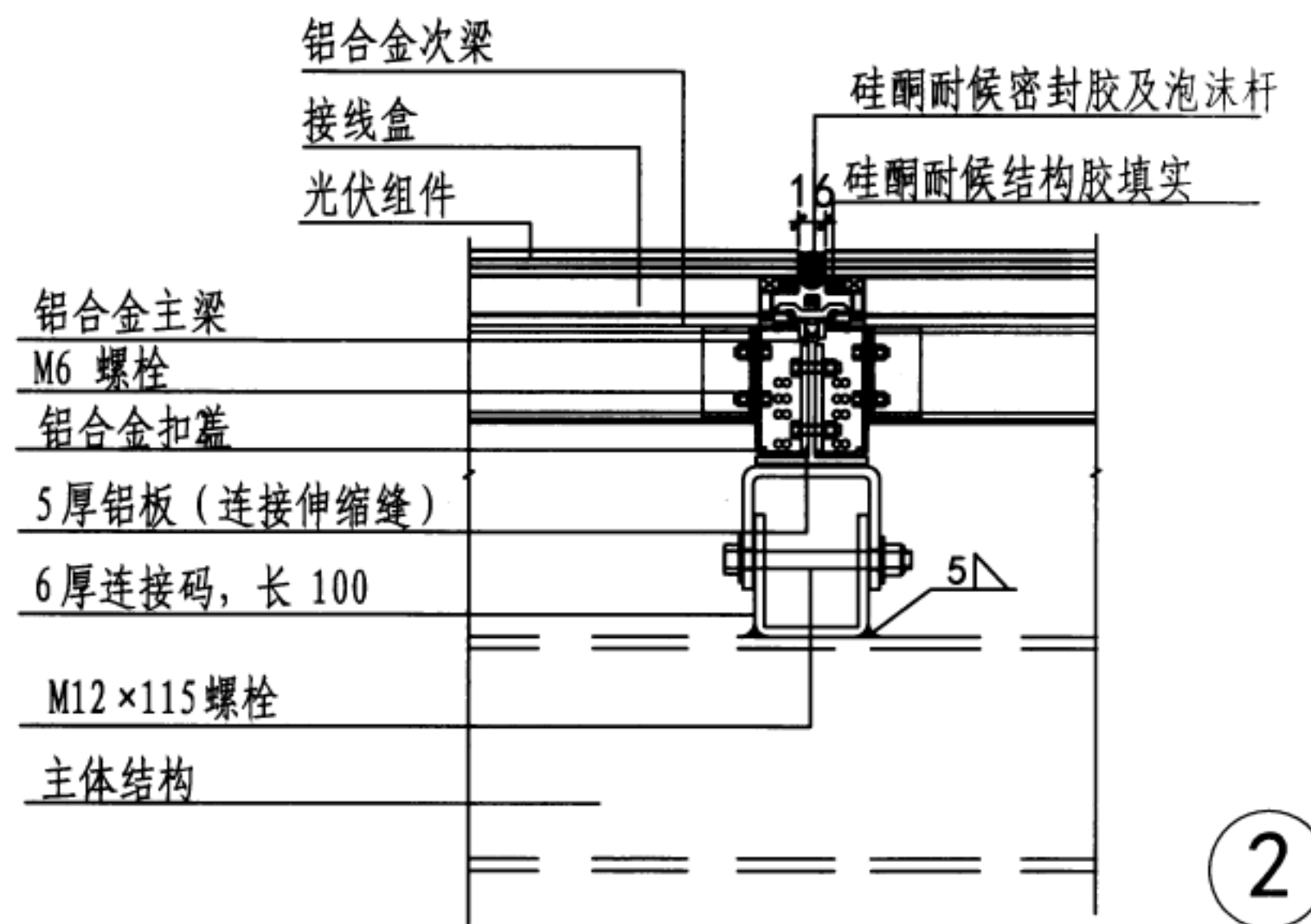
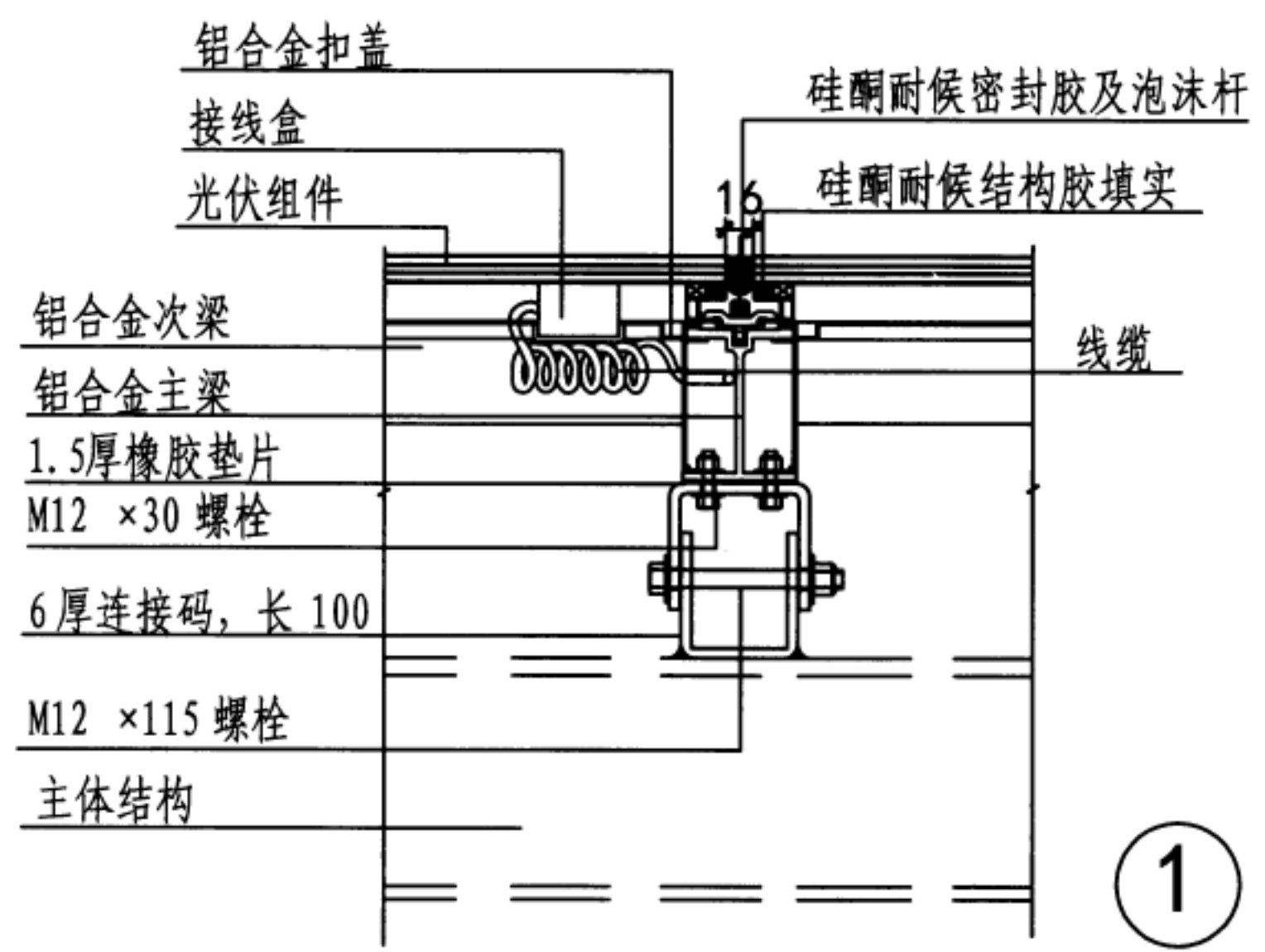
图集号	12YD18
页次	49



- 注: 1. 采光顶具体做法可参考采光顶图集和单体工程设计。
2. 图中L、W为组件尺寸, 考虑采光顶的安全及保温性能要求。
光伏板可制作成夹胶玻璃或中空夹胶玻璃, 同时需根据建筑采光要求对采光顶上的太阳能光伏板形式进行进一步设计。
3. 接线盒接触的线穿铝合金龙骨从中走线。
4. 设计时需解决光伏采光顶的通风散热问题。
5. 平屋面应考虑不小于2%的坡度以解决排水等问题, 最好综合建筑效果、合理朝向等因素设计为颇为坡屋面, 节点可参考平屋面做法。
6. 预埋件尺寸需经过荷载计算得出。

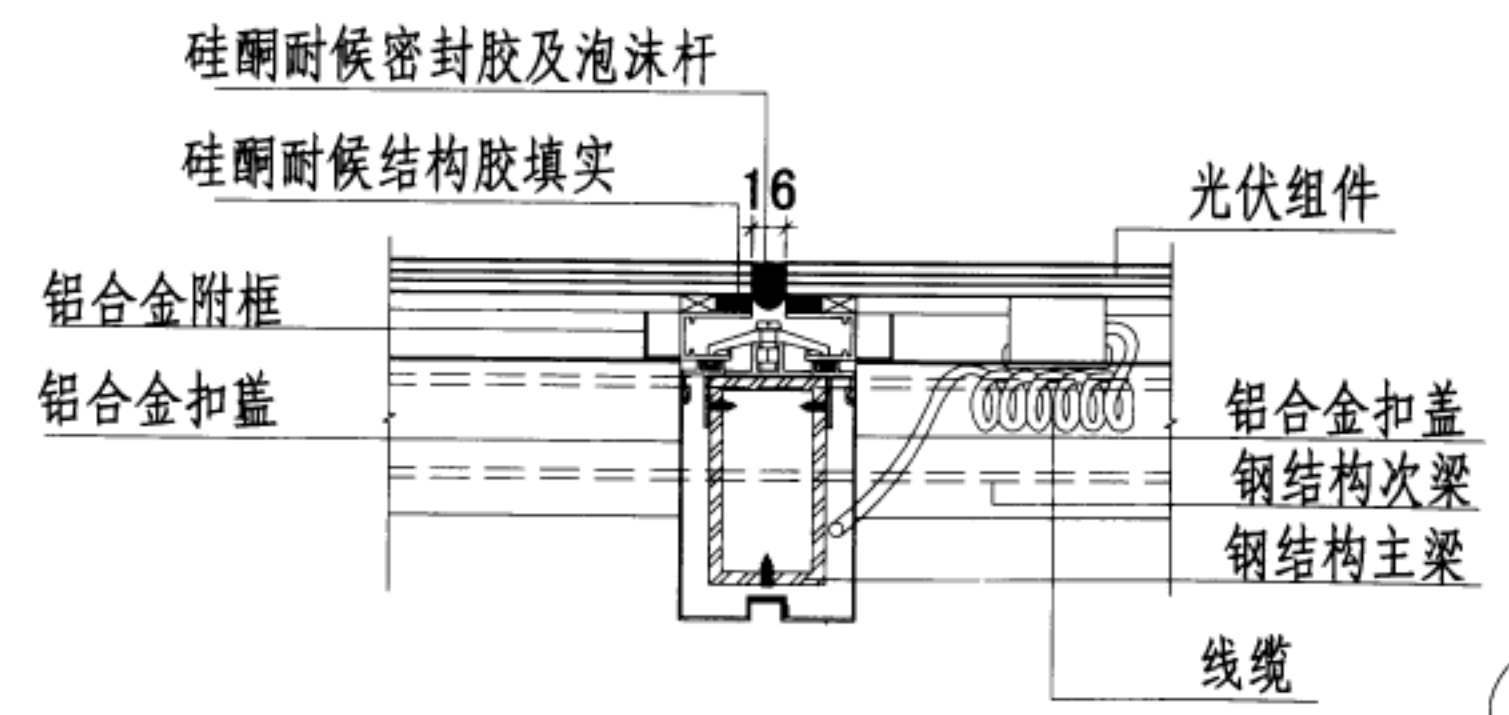
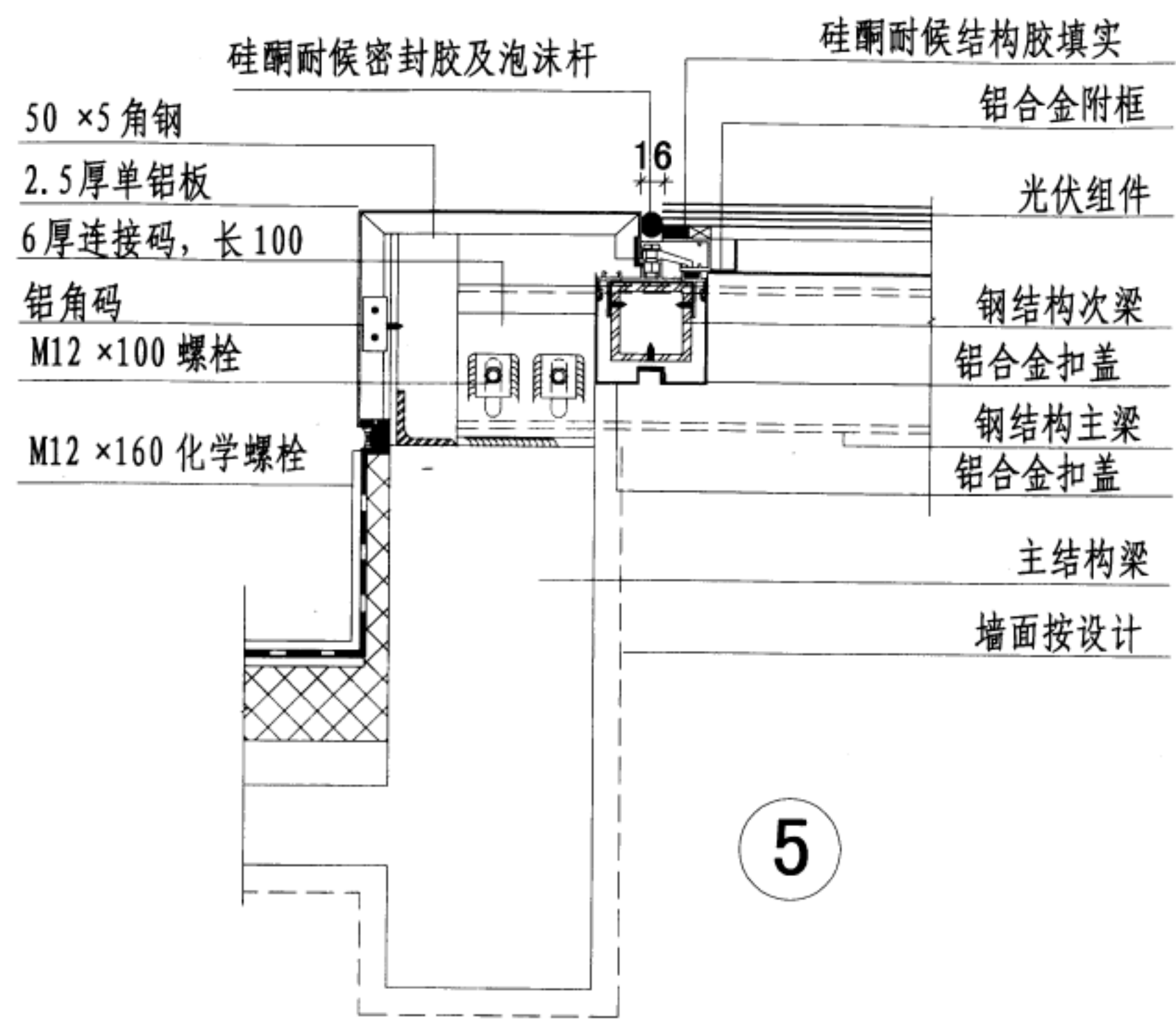
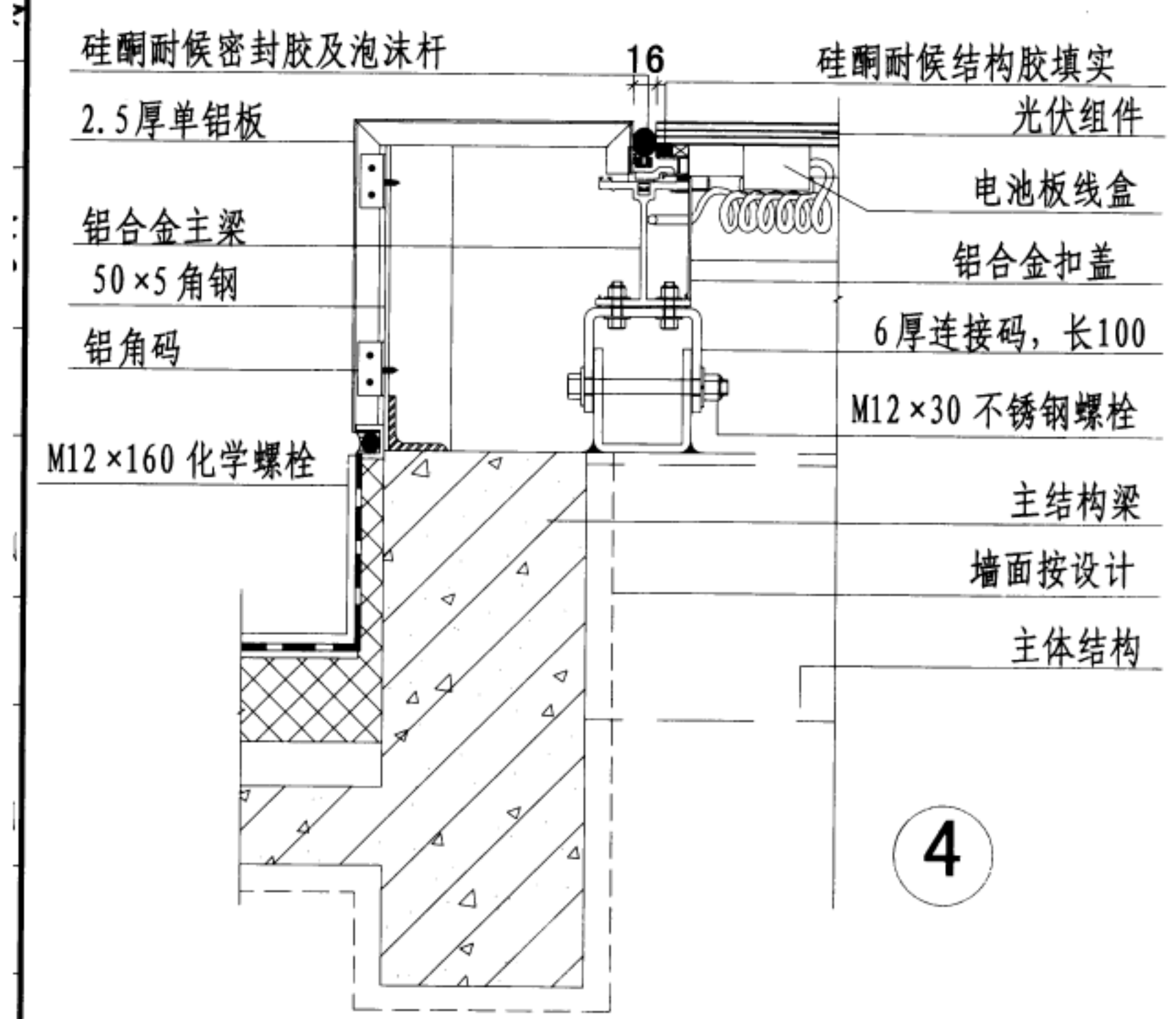
隐框式采光顶光伏组 (构) 件布置图

图集号	12YD18
页次	50



主、次梁连接节点

隐框式采光顶光伏组(构)件安装详图(一)	图集号	12YD18
	页次	51



隐框式采光顶光伏组(构)件安装详图(二)	图集号	12YD18
	页次	52