



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108093979 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201711384944.3

H02S 20/25(2014.01)

(22)申请日 2017.12.20

(71)申请人 广西建工集团第五建筑工程有限  
责任公司

地址 545006 广西壮族自治区柳州市东环  
大道167号

(72)发明人 陈海东 黄宗权 陈权 黄平祖  
覃灵学 黄春茗

(74)专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所  
(普通合伙) 45113

代理人 莫燕华

(51)Int. Cl.

A01G 9/14(2006.01)

A01G 9/24(2006.01)

E02D 5/36(2006.01)

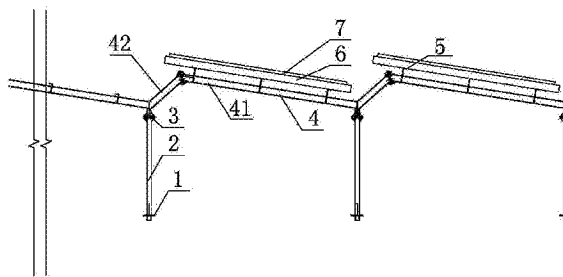
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

## (54)发明名称

光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法

## (57)摘要

一种光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,在光伏阵列范围内,所述光农结合大棚光伏发电本体包括多个立柱底板、多个安装在立柱底板上的H型钢立柱、多个H型钢横梁、多个平行架设于多个H型钢横梁上且与多个H型钢横梁固定连接的大檩条、多个平行架设于多个大檩条上且与多个大檩条固定连接的小檩条及呈阵列分布安装在小檩条上的光伏板;其安装及施工方法具体包括以下步骤:施工准备、土建基础施工、安装立柱底板并调平、测量所有立柱底板标高并计算出H型钢立柱高度、钢柱钢梁拼装、吊装钢柱钢梁、安装大檩条、小檩条、光伏板安装和完工验收。本发明的光农结合大棚光伏发电本体设计简单、直观,施工方便。



1. 一种光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:在光伏阵列范围内,所述光农结合大棚光伏发电本体包括(n+1)个立柱底板(1)、(n+1)个安装在立柱底板(1)上的H型钢立柱(2)、n个H型钢横梁(4)、多个平行架设于多个H型钢横梁(4)上且与多个H型钢横梁(4)固定连接的大檩条(5)、多个平行架设于多个大檩条(5)上且与多个大檩条(5)固定连接的小檩条(6)及呈阵列分布安装在小檩条(6)上的光伏板(7),所述n为大于2的自然数;所述H型钢横梁(4)由长钢梁(41)和短钢梁(42)构成,两段钢梁之间呈钝角连接,所述H型钢横梁(4)的两端分别与H型钢立柱(2)连接,在长钢梁(41)上设置有若干个连接件(43),连接件(43)上设置有螺栓孔(44);所述大檩条(5)通过连接件(43)与长钢梁(41)连接;该光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法具体包括以下步骤:A、施工准备;B、土建基础施工;C、安装立柱底板并调平;D、测量所有立柱底板标高并计算出H型钢立柱高度;E、钢柱钢梁拼装;F、吊装钢柱钢梁;G、安装大檩条、小檩条;H、光伏板安装;I、完工验收。

2. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤A、施工准备包括:

- A1、对施工区域范围进行现场勘查;
- A2、清理施工场地;
- A3、施工人员、施工材料、施工机械设备就位;
- A4、熟悉施工方案和技术交底。

3. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤B、土建基础施工的工艺流程为:GPS测量定位放点→螺旋钻成孔→制作钢筋笼→投放钢筋笼浇筑→安装地脚螺栓;

B1、GPS测量定位放点:在光伏阵列范围内找每个桩基的桩位中心,每个桩位中心基准点至少取三个,两台仪器分别放点,相互对照,确定并减少误差,要求每次测量都应精确对中,每个坐标点都应进行点位复测,GPS基站架设在测量范围制高点上;

B2、螺旋钻成孔:

B21、钻机就位后须调平安装时对正桩位调平,使主动钻杆垂直并保持钻机天轮、动力盘中心、桩位中心三点成一线,使钻杆保持垂直,经验收合格后方可开孔钻进;

B22、在钻进过程中,保证垂直度,采用小压力慢转速旋挖,不可进尺太快,一定要密切注意孔壁稳定,预防由于场地局部土层的变化引起孔壁坍塌、缩径等质量问题;

B23、成孔过程中,应经常用线锤检查桩管的垂直度,发现偏差及时调整,保证成孔垂直度 $\leq 1.5\%$ ;

B24、检验成孔质量:所述成孔直径不大于设计桩径450mm;成孔深度不小于设计孔深,允许误差为-5cm~+10cm;孔口中心偏差 $\leq 5$ cm;

B3、制作钢筋笼:按设计图纸进行加工,所有钢筋焊件必须符合规范要求,焊缝应饱满无气孔、空洞;将制作好的钢筋笼稳固放置在平整的地面上,检查合格后,方可下入孔内;

B4、投放钢筋笼浇筑:

B41、吊装时采用人工抬放,要轻提轻放吊放;

B42、钢筋笼入孔时应对准孔位,保持笼体垂直,轻放、慢放入孔,防止笼体和孔壁磨擦,不得左右旋转;若遇障碍停止下放,查明原因进行处理,严禁高提猛放和强制下入;

B43、混凝土浇筑,由砼运输罐车将砼运到成孔附近,由输送泵向料斗灌注砼,通过导管

向孔内连续不断的灌注砼,并用振动棒捣实;

B5、安装地脚螺栓,安装地脚螺栓前,前后桩基应拉线对中,以所拉中线为中线,对齐地脚螺栓定位模板中点,桩基间距以钢尺或GPS定点;安装地脚螺栓时,采用U形螺栓,U形螺栓的埋深不得小于螺栓直径20倍,U形螺栓的中心距离应与立柱底板的安装螺栓孔的中心距一致;预埋的所述地脚螺栓应采用定位模板固定。

4. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤C、安装立柱底板并调平:首先检查预埋地脚螺栓螺牙质量,清除螺牙上的浮锈或杂物,然后将4个配套的下螺母依次安装在地脚螺栓上,再将立柱底板穿入地脚螺栓,放置在调节好的下螺母上,在立柱底板放置完成后,按顺序在地脚螺栓上放上垫块和上螺母,上紧螺母前,必须将钢底板调至水平。

5. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤D、测量所有立柱底板标高并计算出H型钢立柱高度:正确记录每个基础底板面标高值。

6. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤E、钢柱钢梁拼装的工艺流程如下:

E1、对需要装配的构件H型钢立柱和H型钢横梁的摩擦面进行清洁处理;

E2、将H型钢横梁通过螺栓安装固定在对应的H型钢立柱上组成钢柱钢梁,所述钢柱钢梁拼装长度最长钢梁限制在2跨;所述H型钢横梁包括有长钢梁和短钢梁,所述长钢梁和短钢梁之间呈钝角通过螺栓进行连接,所述长钢梁上焊接有若干个连接件;所述螺栓穿入方向应力求一致,对不能自由穿入的螺栓孔,用铰刀或铁挫进行修理,不得将螺栓强行装入或用火焰切割;修理后的螺孔最后直径不得大于 $1.2D$ ,所述 $D$ 为螺栓孔的公称直径;修孔时应将周围螺栓全部拧紧,采取临时措施对板叠密贴进行覆盖保护,防止切屑落入板叠间;螺栓的螺母凸台一侧应与垫圈有倒角的一面贴合。

7. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤F、吊装钢柱钢梁的工艺流程如下:

F1、钢柱钢梁安装前应对基础和构件的定位轴线、基础轴线和标高进行检查;并对立柱底板清理干净;

F2、起吊时先将组装好的钢柱钢梁吊离地面0.5米左右,做水平位置调整,确保安全后缓慢升钩,将构件吊至安装高度以上,再用溜绳调整钢柱钢梁到安装方向,缓慢落钩到安装位置;

F3、操作人员在钢柱钢梁吊至基础上方后,各自站好位置,稳住柱脚并将其定位在立柱底板板上,在H型钢立柱降至立柱底板板上时停止落钩,用撬棍撬柱子,使其中心对准柱基础中心线,在检查柱脚与钢底板板轴线对齐后,立即点焊定位;

F4、钢柱钢梁安装时,对容易变形的钢构件应进行强度和稳定性验算,采取加固措施;钢构件安装就位后,应立即进行校正、固定;安装完毕后的钢构件应形成稳定的空间体系。

8. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤G、安装大檩条、小檩条:根据图纸要求,先确定所用檩条型号、尺寸,铺料到安装点,完成备料后开始安装,多个大檩条平行架设于多个H型钢横梁上通过连接件配合螺栓安装固定在斜置的长钢梁上,多个平行小檩条架设于多个大檩条上且与大檩条固定,一边安

装一边校正。

9. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤H、光伏板安装的工艺流程如下:

H1、安装光伏板前,应将光伏板相同的技术参数安装在同一组件串上;

H2、安装光伏板时,应轻拿轻放,防止硬物刮伤和撞击表面玻璃;光伏板在支架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工图的规定;两块光伏板之间用中间件固定在小檩条上,单块光伏板用边压件固定在小檩条上;光伏板固定面与支架表面不吻合时,用铁垫片垫平压块构件后,方可紧固连接螺丝,严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合,固定螺栓加防松垫片并拧紧;

H3、光伏板之间的连线全部用MC4插头连接,光伏板间的电线用尼龙扎带等把电缆固定在支架横梁上,电缆线需整齐,无凌乱松散现象;

H4、光伏板安装完成后,然后将呈矩阵排列的光伏组件中,每排光伏组件的串接线连接,并用金属绑带将电缆固定于光伏支架上;光伏组件串接线连接完成后,必须进行串电压测试,并做好记录。

10. 根据权利要求1所述的光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,其特征在于:所述的步骤I、完工验收的内容包括:螺栓的紧固度、钢柱钢架安装验收、焊接验收、光伏组件安装数量、接线和组件上表面平整度验收。

## 光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光伏发电技术领域,特别是一种光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着经济迅速发展,光伏发电作为一种绿色环保的能源,在我国得到积极的推广和应用,但光伏发电本体占地面积大,如果只考虑发电,会占用大量的土地,对土地造成极大的浪费。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,针对现有的技术方案进行改进,通过光伏大棚与农业种植大棚的结合体,兼具发电与种植的双作用的“光农结合”太阳能发电体系,这样的光农结合不仅节约了建设地面电站的土地,同时可以就地转化电力,就近使用,降低电力传输中损耗,能源综合利用率大幅提升。以解决已有技术存在的上述问题。

[0004] 解决上述问题的技术方案是:一种光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,在光伏阵列范围内,所述光农结合大棚光伏发电本体包括(n+1)个立柱底板、(n+1)个安装在立柱底板上的H型钢立柱、n个H型钢横梁、多个平行架设于多个H型钢横梁上且与多个H型钢横梁固定连接的大檩条、多个平行架设于多个大檩条上且与多个大檩条固定连接的小檩条及呈阵列分布安装在小檩条上的光伏板,所述n为大于2的自然数;所述H型钢横梁由长钢梁和短钢梁构成,两段钢梁之间呈钝角连接,所述H型钢横梁的两端分别与H型钢立柱连接,在长钢梁上设置有若干个连接件,连接件上设置有螺栓孔;所述大檩条通过连接件与长钢梁连接;该光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法具体包括以下步骤:A、施工准备;B、土建基础施工;C、安装立柱底板并调平;D、测量所有立柱底板标高并计算出H型钢立柱高度;E、钢柱钢梁拼装;F、吊装钢柱钢梁;G、安装大檩条、小檩条;H、光伏板安装;I、完工验收。

[0005] 进一步技术方案是:所述的步骤A、施工准备包括:

- A1、对施工区域范围进行现场勘查;
- A2、清理施工场地;
- A3、施工人员、施工材料、施工机械设备就位;
- A4、熟悉施工方案和技术交底。

[0006] 所述的步骤B、土建基础施工的工艺流程为:GPS测量定位放点→螺旋钻成孔→制作钢筋笼→投放钢筋笼浇筑→安装地脚螺栓;

B1、GPS测量定位放点:在光伏阵列范围内找每个桩基的桩位中心,每个桩位中心基准点至少取三个,两台仪器分别放点,相互对照,确定并减少误差,要求每次测量都应精确对中,每个坐标点都应进行点位复测,GPS基站架设在测量范围制高点上;

- B2、螺旋钻成孔:

B21、钻机就位后须调平安装时对正桩位调平,使主动钻杆垂直并保持钻机天轮、动力盘中心、桩位中心三点成一线,使钻杆保持垂直,经验收合格后方可开孔钻进;

B22、在钻进过程中,保证垂直度,采用小压力慢转速旋挖,不可进尺太快,一定要密切注意孔壁稳定,预防由于场地局部土层的变化引起孔壁坍塌、缩径等质量问题;

B23、成孔过程中,应经常用线锤检查桩管的垂直度,发现偏差及时调整,保证成孔垂直度 $\leq 1.5\%$ ;

B24、检验成孔质量:所述成孔直径不大于设计桩径450mm;成孔深度不小于设计孔深,允许误差为 $-5\text{cm}\sim+10\text{cm}$ ;孔口中心偏差 $\leq 5\text{cm}$ ;

B3、制作钢筋笼:按设计图纸进行加工,所有钢筋焊件必须符合规范要求,焊缝应饱满无气孔、空洞;将制作好的钢筋笼稳固放置在平整的地面上,检查合格后,方可下入孔内;

B4、投放钢筋笼浇筑:

B41、吊装时采用人工抬放,要轻提轻放吊放;

B42、钢筋笼入孔时应对准孔位,保持笼体垂直,轻放、慢放入孔,防止笼体和孔壁磨擦,不得左右旋转;若遇障碍停止下放,查明原因进行处理,严禁高提猛放和强制下入;

B43、混凝土浇筑,由砼运输罐车将砼运到成孔附近,由输送泵向料斗灌注砼,通过导管向孔内连续不断的灌注砼,并用振动棒捣实;

B5、安装地脚螺栓,安装地脚螺栓前,前后桩基应拉线对中,以所拉中线为中线,对齐地脚螺栓定位模板中点,桩基间距以钢尺或GPS定点;安装地脚螺栓时,采用U形螺栓,U形螺栓的埋深不得小于螺栓直径20倍,U形螺栓的中心距离应与立柱底板的安装螺栓孔的中心距一致;预埋的所述地脚螺栓应采用定位模板固定。

[0007] 所述的步骤C、安装立柱底板并调平:首先检查预埋地脚螺栓螺牙质量,清除螺牙上的浮锈或杂物,然后将4个配套的下螺母依次安装在地脚螺栓上,再将立柱底板穿入地脚螺栓,放置在调节好的下螺母上,在立柱底板放置完成后,按顺序在地脚螺栓上放上垫块和上螺母,上紧螺母前,必须将钢底板调至水平。

[0008] 所述的步骤D、测量所有立柱底板标高并计算出H型钢立柱高度:正确记录每个基础底板面标高值。

[0009] 所述的步骤E、钢柱钢梁拼装的工艺流程如下:

E1、对需要装配的构件H型钢立柱和H型钢横梁的摩擦面进行清洁处理;

E2、将H型钢横梁通过螺栓安装固定在对应的H型钢立柱上组成钢柱钢梁,所述钢柱钢梁拼装长度最长钢梁限制在2跨;所述H型钢横梁包括有长钢梁和短钢梁,所述长钢梁和短钢梁之间呈钝角通过螺栓进行连接,所述长钢梁上焊接有若干个连接件;所述螺栓穿入方向应力求一致,对不能自由穿入的螺栓孔,用铰刀或铁挫进行修理,不得将螺栓强行装入或用火焰切割;修理后的螺孔最后直径不得大于 $1.2D$ ,所述 $D$ 为螺栓孔的公称直径;修孔时应将周围螺栓全部拧紧,采取临时措施对板叠密贴进行覆盖保护,防止切屑落入板叠间;螺栓的螺母凸台一侧应与垫圈有倒角的一面贴合。

[0010] 所述的步骤F、吊装钢柱钢梁的工艺流程如下:

F1、钢柱钢梁安装前应对基础和构件的定位轴线、基础轴线和标高进行检查;并对立柱底板清理干净;

F2、起吊时先将组装好的钢柱钢梁吊离地面0.5米左右,做水平位置调整,确保安全后

缓慢升钩,将构件吊至安装高度以上,再用溜绳调整钢柱钢梁到安装方向,缓慢落钩到安装位置;

F3、操作人员在钢柱钢梁吊至基础上方后,各自站好位置,稳住柱脚并将其定位在立柱底板上,在H型钢立柱降至立柱底板上时停止落钩,用撬棍撬柱子,使其中心对准柱基础中心线,在检查柱脚与钢底板板轴线对齐后,立即点焊定位;

F4、钢柱钢梁安装时,对容易变形的钢构件应进行强度和稳定性验算,采取加固措施;钢构件安装就位后,应立即进行校正、固定;安装完毕后的钢构件应形成稳定的空间体系。

[0011] 所述的步骤G、安装大檩条、小檩条:根据图纸要求,先确定所用檩条型号、尺寸,铺料到安装点,完成备料后开始安装,多个大檩条平行架设于多个H型钢横梁上通过连接件配合螺栓安装固定在斜置的长钢梁上,多个平行小檩条架设于多个大檩条上且与大檩条固定,一边安装一边校正。

[0012] 所述的步骤H、光伏板安装的工艺流程如下:

H1、安装光伏板前,应将光伏板相同的技术参数安装在同一组件串上;

H2、安装光伏板时,应轻拿轻放,防止硬物刮伤和撞击表面玻璃;光伏板在支架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工图的规定;两块光伏板之间用中间件固定在小檩条上,单块光伏板用边压件固定在小檩条上;光伏板固定面与支架表面不吻合时,用铁垫片垫平压块构件后,方可紧固连接螺丝,严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合,固定螺栓加防松垫片并拧紧;

H3、光伏板之间的连线全部用MC4插头连接,光伏板间的电线用尼龙扎带等把电缆固定在支架横梁上,电缆线需整齐,无凌乱松散现象;

H4、光伏板安装完成后,然后将呈矩阵排列的光伏组件中,每排光伏组件的串接线连接,并用金属绑带将电缆固定于光伏支架上;光伏组件串接线连接完成后,必须进行串电压测试,并做好记录。

[0013] 所述的步骤I、完工验收的内容包括:螺栓的紧固度、钢柱钢架安装验收、焊接验收、光伏组件安装数量、接线和组件上表面平整度验收。

[0014] 因此,与现有技术相比,本发明之“光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法”具有以下有益效果:

1. 本发明的光农结合大棚光伏发电本体设计简单、直观,施工方便。

[0015] 2. 施工工艺简单,无高空作业,安全可靠。

[0016] 3. 解决了光伏发电占地面积大,浪费土地的问题。

[0017] 4. 光农结合太阳能光伏发电本体安装拥有良好经济效益。

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明之光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法的技术特征作进一步说明。

## 附图说明

[0019] 图1:本实施例光农结合大棚光伏发电本体剖面结构示意图;

图2:本实施例中钢柱钢梁拼接示意图;

图3:各檩条安装示意图;

图4:本实施例中大檩条与H型钢横梁安装示意图;

图5:本实施例光农结合大棚光伏发电本体光伏板安装示意图一;

图6:本实施例中大檩条横截面图;

图7:本实施例中小檩条结构示意图;

图8:本实施例中小檩条横截面图;

图9:本实施例光农结合大棚光伏发电本体光伏板安装示意图二;

图10:图9中A的放大图;

图11:图9中B的放大图;

图12:光农结合大棚单元方阵顶棚檩条布置图。

[0020] 图中:

1-立柱底板,2-H型钢立柱,3-连接螺栓,4- H型钢横梁,41-长钢梁,42-短钢梁,43-连接件,44-螺栓孔;5-大檩条,6-小檩条,7-光伏板;8-侧压块,81-中压件,82-边压件;9-中压块。

### 具体实施方式

[0021] 一种光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法,在光伏阵列范围内,参见图1~图3,图12,所述光农结合大棚光伏发电本体包括(n+1)个立柱底板1、(n+1)个安装在立柱底板1上的H型钢立柱2、n个H型钢横梁4、多个平行架设于多个H型钢横梁4上且与多个H型钢横梁4固定连接的大檩条5(该大檩条5的横截面如图6所示,呈U型)、多个平行架设于多个大檩条5上且与多个大檩条5固定连接的小檩条6(该小檩条6的形状参见图7、图8)及呈阵列分布安装在小檩条6上的光伏板7,所述n为大于2的自然数,根据工程大小来取n的值,如果是大的项目n有可能是几千到几万;所述H型钢横梁4由长钢梁41和短钢梁42构成,两段钢梁之间呈钝角连接,所述H型钢横梁4的两端分别与H型钢立柱2连接,在长钢梁41上设置有若干个连接件43,连接件43上设置有螺栓孔44;所述大檩条5通过连接件43与长钢梁41连接;该光农结合大棚光伏发电本体安装及施工方法具体包括以下步骤:A、施工准备;B、土建基础施工;C、安装立柱底板1并调平;D、测量所有立柱底板1标高并计算出H型钢立柱2高度;E、钢柱钢梁拼装;F、吊装钢柱钢梁;G、安装大檩条、小檩条;H、光伏板安装;I、完工验收。

[0022] 所述的步骤A、施工准备包括:

A1、对施工区域范围进行现场勘查;对施工范围内可能存在的难点重点进行预估。

[0023] A2、清理施工场地;对施工范围内杂草杂物进行清理。

[0024] A3、施工人员、施工材料、施工机械设备就位;确保施工材料已到达施工现场,随时取用;所需各类仪、工具或机械设备已到场,施工人员已就位。

[0025] A4、熟悉施工方案和技术交底。对施工班组做好施工前技术与安全交底,班组长和工人了解熟悉图纸。

[0026] 所述的步骤B、土建基础施工的工艺流程为:GPS(GPS-RTK)测量定位放点→螺旋钻成孔→制作钢筋笼→投放钢筋笼浇筑→安装地脚螺栓;

B1、GPS(GPS-RTK)测量定位放点:在光伏阵列范围内找每个桩基的桩位中心,每个桩位中心基准点至少取三个,用校准过的两台仪器分别放点,相互对照,确定并减少误差,要求每次测量都应精确对中,每个坐标点都应进行点位复测,GPS基站架设在测量范围制高点上;



**B2、螺旋钻成孔：**

B21、钻机就位后须调平安装时对正桩位调平，使主动钻杆垂直并保持钻机天轮、动力盘中心、桩位中心三点成一线，使钻杆保持垂直，经质量员验收合格后方可开孔钻进；

B22、在钻进过程中，保证垂直度，采用小压力慢转速旋挖，不可进尺太快，一定要密切注意孔壁稳定，预防由于场地局部土层的变化引起孔壁坍塌、缩径等质量问题；

B23、成孔过程中，应经常用线锤检查桩管的垂直度，发现偏差及时调整，保证成孔垂直度 $\leq 1.5\%$ ；

B24、检验成孔质量：所述成孔直径不大于设计桩径450mm；成孔深度不小于设计孔深，允许误差为-5cm~+10cm；孔口中心偏差 $\leq 5\text{cm}$ ；

B3、制作钢筋笼：按设计图纸进行加工，所有钢筋焊件必须符合规范要求，焊缝应饱满无气孔、空洞；将制作好的钢筋笼稳固放置在平整的地面上，检查合格后，方可下入孔内；施工中每200个焊接件做一组焊接拉力试验，检验焊接质量是否符合要求。制作钢筋笼时几何尺寸的允许误差如下表：

项目	误差值
主筋间距	$\pm 10\text{mm}$
箍筋间距	$\pm 20\text{mm}$
钢筋笼直径	$\pm 10\text{mm}$
长度	$\pm 100\text{mm}$

**B4、投放钢筋笼浇筑：**

B41、吊装时采用人工抬放，要轻提轻放吊放；

B42、钢筋笼入孔时应对准孔位，保持笼体垂直，轻放、慢放入孔，防止笼体和孔壁磨擦，不得左右旋转；若遇障碍停止下放，查明原因进行处理，严禁高提猛放和强制下入；

B43、混凝土浇筑，由砼运输罐车将砼运到成孔附近，由输送泵向料斗灌注砼，通过导管向孔内连续不断的灌注砼，并用振动棒捣实；钻孔灌注桩的承载力除地层因素外，主要取桩身砼质量。其施工质量主要是配合比、首批砼初灌量、导管埋入深度、砼浇注强度、砼表面上升速度等工艺参数有关。

[0027] B5、安装地脚螺栓，安装地脚螺栓前，前后桩基应拉线对中，以所拉中线为中线，对齐地脚螺栓定位模板中点，桩基间距以钢尺或GPS定点；安装地脚螺栓时，采用U形螺栓，U形螺栓的埋深不得小于螺栓直径20倍，U形螺栓的中心距离应与立柱底板的安装螺栓孔的中心距一致；预埋的所述地脚螺栓及钢结构基础安装螺栓应采用定位模板固定。

[0028] 所述的步骤C、安装立柱底板并调平：首先检查预埋地脚螺栓螺牙质量，清除螺牙上的浮锈或杂物，然后将4个配套的下螺母依次安装在地脚螺栓上（4颗螺母基本处于一个平面内），再将立柱底板穿入地脚螺栓，放置在调节好的下螺母上，在立柱底板放置完成后，按顺序在地脚螺栓上放上垫块和上螺母，上紧螺母前，必须用水平尺（或相关水平校准仪器）将钢底板调至水平。

[0029] 所述的步骤D、测量所有立柱底板1标高并计算出H型钢立柱2高度：正确记录每个基础底板面标高值。

[0030] 所述的步骤E、钢柱钢梁拼装的工艺流程如下：

E1、对需要装配的构件H型钢立柱2和H型钢横梁4的摩擦面进行清洁处理；

E2、将H型钢横梁4通过螺栓3安装固定在对应的H型钢立柱2上组成钢柱钢梁,所述钢柱钢梁拼装长度最长钢梁限制在2跨(参见图2);所述H型钢横梁4包括有长钢梁41和短钢梁42,所述长钢梁和短钢梁之间呈钝角通过螺栓进行连接,所述长钢梁上焊接有3个连接件43;所述螺栓穿入方向应力求一致,对不能自由穿入的螺栓孔,用铰刀或铁挫进行修理,不得将螺栓强行装入或用火焰切割;修理后的螺孔最后直径不得大于 $1.2D$ ,所述D为螺栓孔的公称直径;修孔时应将周围螺栓全部拧紧,采取临时措施对板叠密贴进行覆盖保护,防止切屑落入板叠间;螺栓的螺母凸台一侧应与垫圈有倒角的一面贴合。

[0031] 所述的步骤F、吊装钢柱钢梁的工艺流程如下:

F1、钢柱钢梁安装前应对基础和构件的定位轴线、基础轴线和标高进行检查;并对立柱底板清理干净;

F2、起吊时先将组装好的钢柱钢梁吊离地面0.5米左右,做水平位置调整,确保安全后缓慢升钩,将构件吊至安装高度以上,再用溜绳调整钢柱钢梁到安装方向,缓慢落钩到安装位置;

F3、操作人员在钢柱钢梁吊至基础上方后,各自站好位置,稳住柱脚并将其定位在立柱底板上,在H型钢立柱降至立柱底板上时停止落钩,用撬棍撬柱子,使其中心对准柱基础中心线,在检查柱脚与钢底板板轴线对齐后,立即点焊定位;

F4、钢柱钢梁安装时,对容易变形的钢构件应进行强度和稳定性验算,采取加固措施;钢构件安装就位后,应立即进行校正、固定;安装完毕后的钢构件应形成稳定的空间体系。

[0032] 所述的步骤G、安装大檩条、小檩条(参见图3):根据图纸要求,先确定所用檩条型号、尺寸,铺料到安装点,完成备料后开始安装,多个大檩条平行架设于多个H型钢横梁4上通过连接件43配合螺栓安装固定在斜置的长钢梁41上(参见图4),多个平行小檩条6架设于多个大檩条5上且与大檩条5固定(参见图5),一边安装一边校正。

[0033] 所述的步骤H、光伏板安装的工艺流程如下:

H1、安装光伏板前,应将光伏板相同的技术参数安装在同一组件串上;

H2、安装光伏板时,应轻拿轻放,防止硬物刮伤和撞击表面玻璃;光伏板在支架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工图的规定;两块光伏板之间用中压件81固定在小檩条上,单块光伏板用边压件82固定在小檩条上;光伏板固定面与支架表面不吻合时,用铁垫片垫平压块构件(即侧压块8或是中压块9)后,方可紧固连接螺丝,严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合,固定螺栓加防松垫片并拧紧(参见图5、图9~图12);

H3、光伏板之间的连线全部用MC4插头连接,光伏板间的电线用尼龙扎带等把电缆固定在支架横梁上,电缆线需整齐,无凌乱松散现象;

H4、光伏板安装完成后,然后将呈矩阵排列的光伏组件中,每排光伏组件的串接线连接,并用金属绑带将电缆固定于光伏支架上;光伏组件串接线连接完成后,必须进行串电压测试是否正常,并做好记录。

[0034] 所述的步骤I、完工验收的内容包括:螺栓的紧固度、钢柱钢架安装验收、焊接验收、光伏组件安装数量、接线和组件上表面平整度验收。具体的包括:

1、因为钢结构安装,使用螺栓较多,检查时认真检查每颗螺栓是否扭紧,抽查螺栓扭紧的紧固度。

[0035] 2、光伏大棚钢结构的钢柱安装应横平竖直,不应出现凹凸不平。

- [0036] 3、檩条因长度较长,存在弯曲度,弯曲误差应在允许范围内,檩条面上安装的是光伏组件,应平整可靠。
- [0037] 4、焊接质量符合图纸规范要求。
- [0038] 5、组件安装数量、组件接线都应符合图纸要求,组件不可漏装,接线不可漏接。
- [0039] 6、组件上表面平整度符合规范要求。
- [0040] 7、钢架、组件表面应保持干净,不允许出现脏污现象。

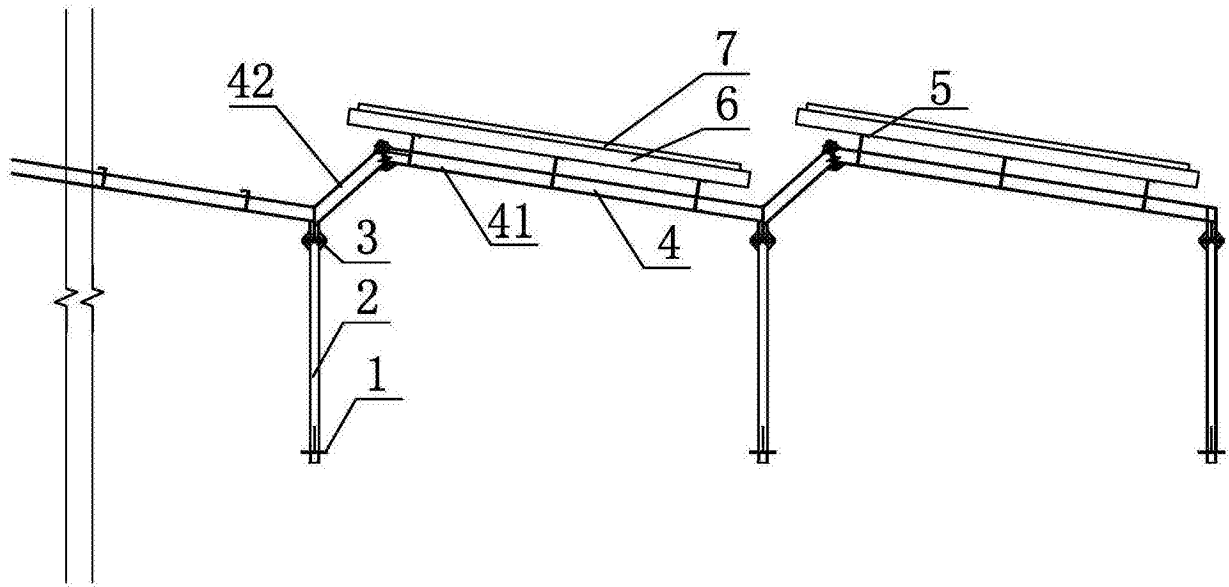


图1

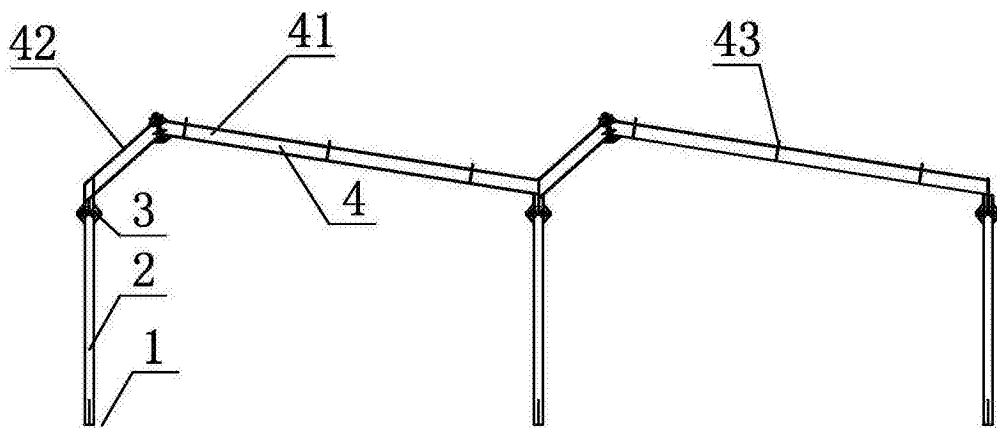


图2

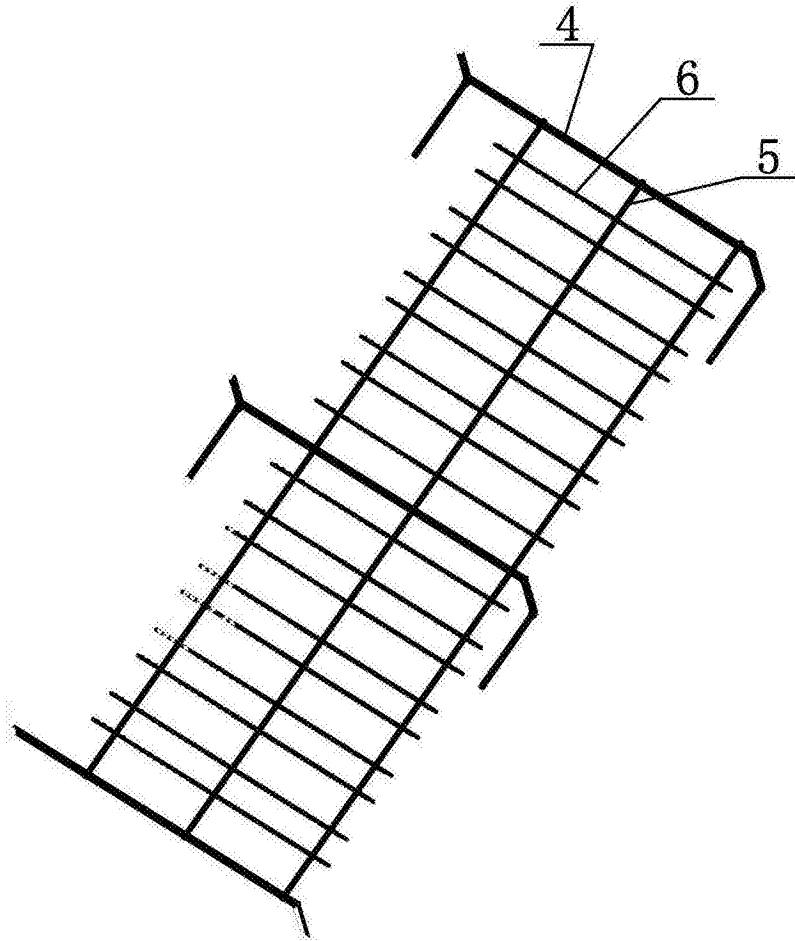


图3

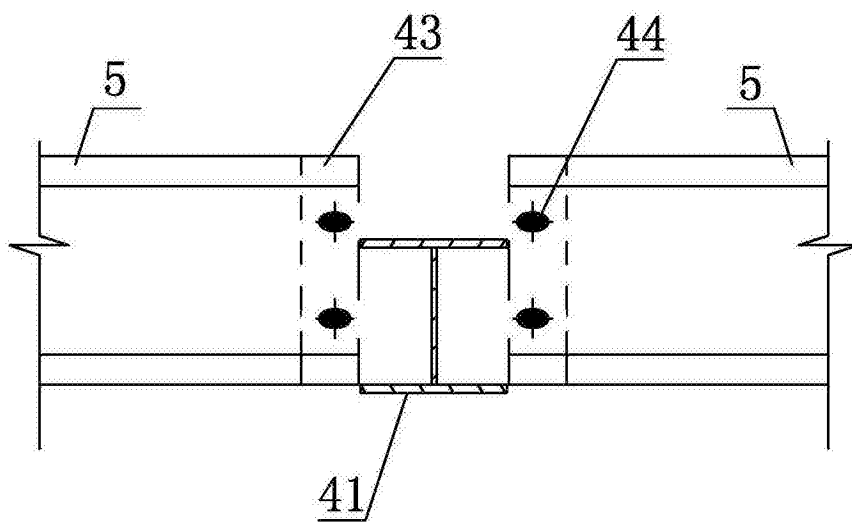


图4

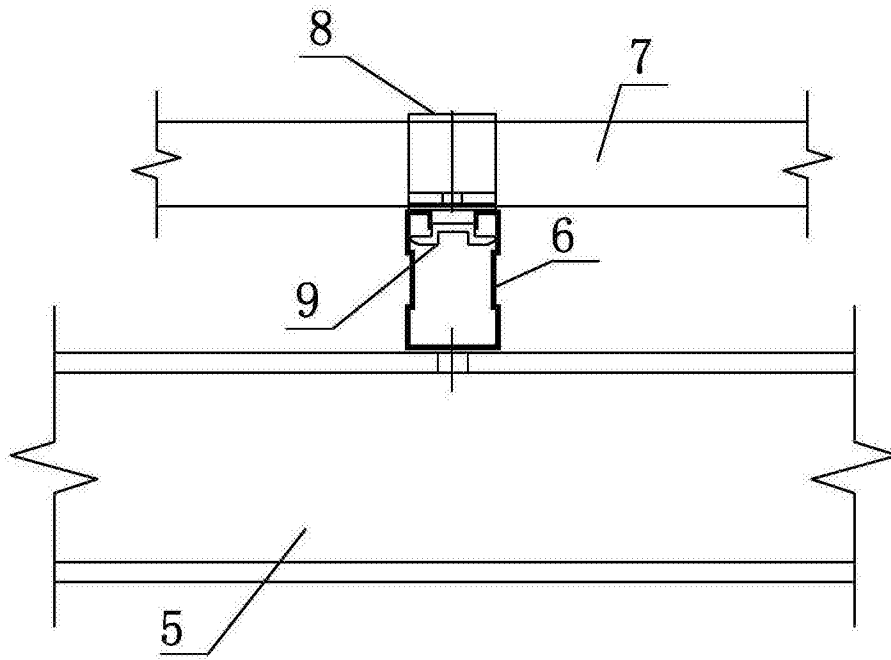


图5

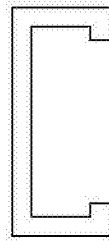


图6

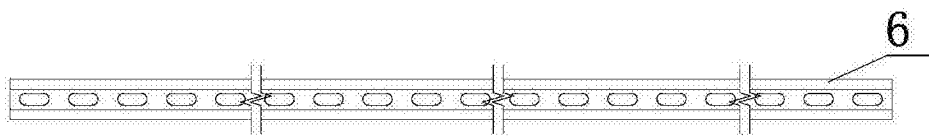


图7



图8

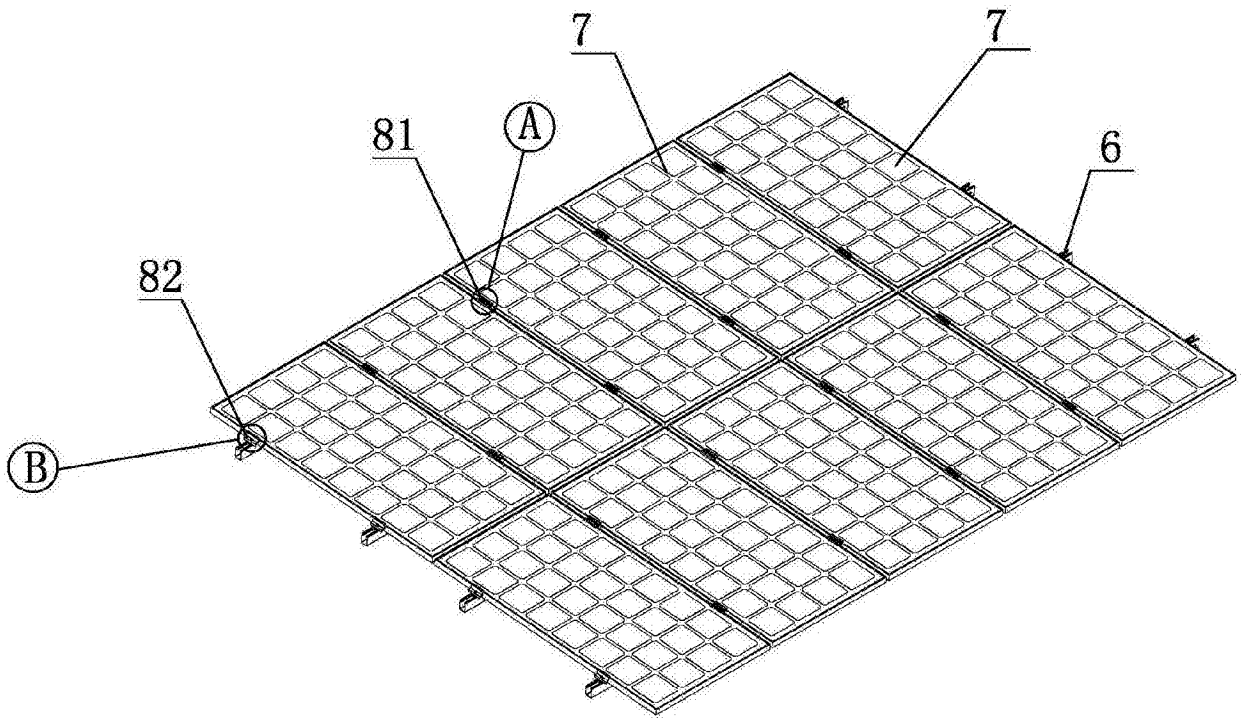


图9

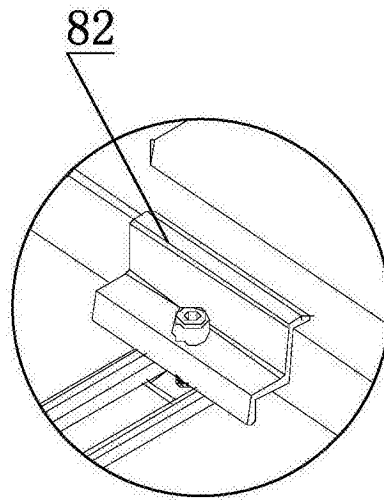


图10

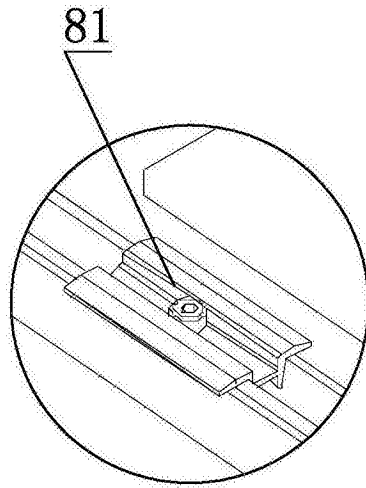


图11

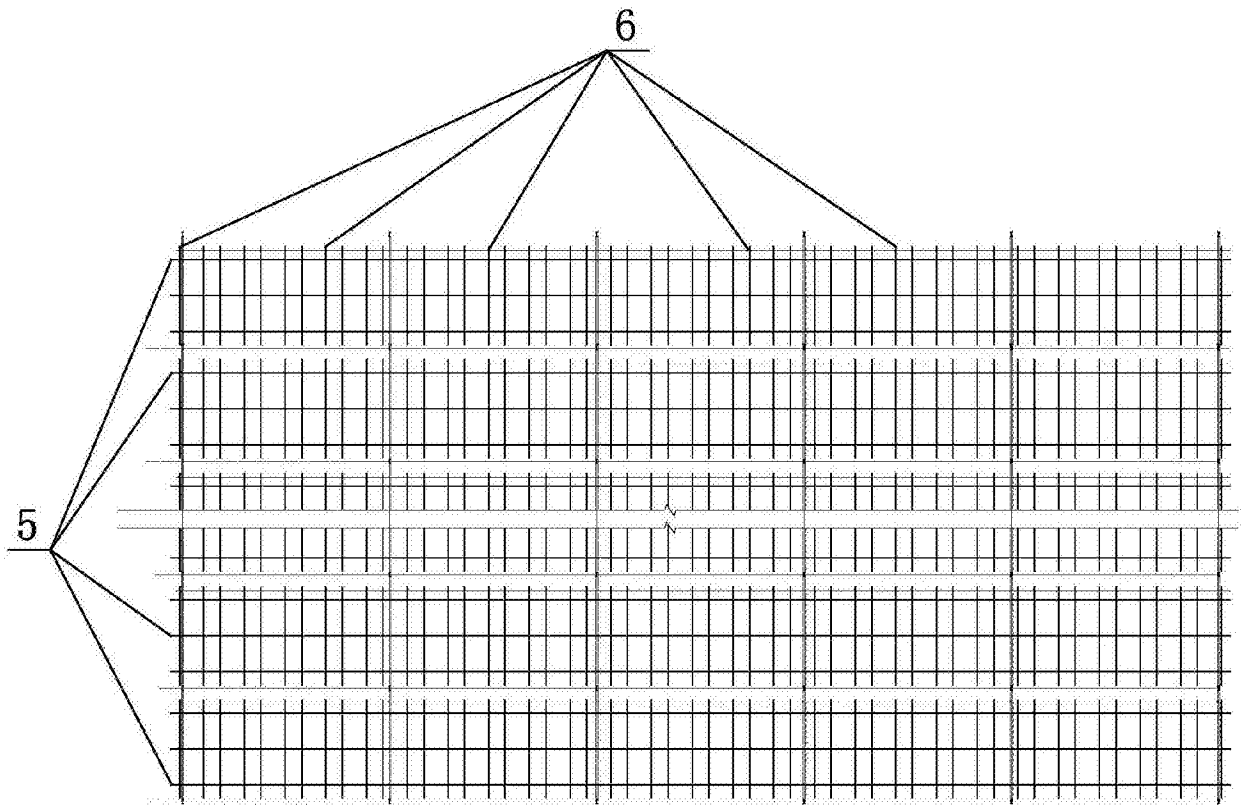


图12