(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116657812 A
(43)申请公布日 2023.08.29

(21)申请号 202310618828.2

(22)申请日 2023.05.30

(71)申请人 北京城建北方集团有限公司
地址 103101 北京市顺义区牛栏山镇牛板路2号

(72)发明人 陈国义 韩伟 吴楠 谢朋 刘清江 龚林 王晋蕾 张双尧 冯光明 张文书 孟宝桂 姜健 梁圣伟 宋国旺 张磊

(74)专利代理机构 北京兴智翔达知识产权代理有限公司 11768
专利代理师 张显益

(51)Int.Cl.
E04B 7/10(2006.01)
E04B 7/02(2006.01)
E04D 11/02(2006.01)
E04D 13/16(2006.01)
E04D 13/18(2018.01)
E04C 2/30(2006.01)
E04C 2/06(2006.01)
E05F 15/71(2015.01)
E05F 15/72(2015.01)

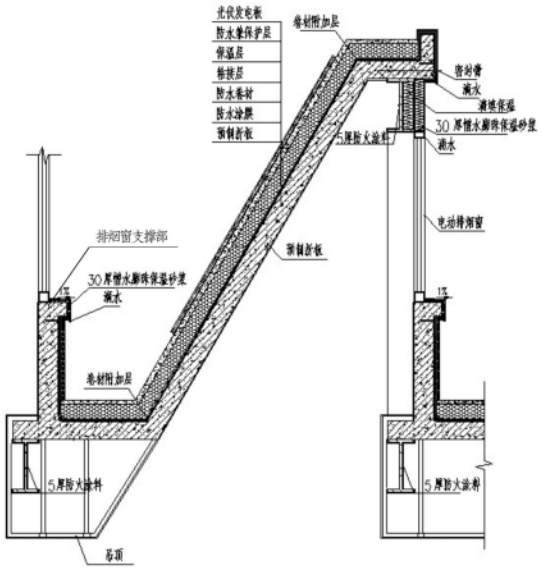
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

预制折板式采光发电排烟的屋面结构

(57)摘要

本发明公开了一种预制折板式采光发电排烟的屋面结构，包括：预制折板包括上部水平结构、中间倾斜结构及下部水平结构，中间倾斜结构的上下端与上部水平结构和下部水平结构成一定夹角连接，上部水平结构和下部水平结构与建筑物屋顶的底部钢梁或预制混凝土结构连接；电动排烟窗呈竖立状态的设置在中间倾斜结构的对面，且位于上部水平结构的下方，电动排烟窗能够与消防联动控制，且烟气能够从电动排烟窗排出，自然光能够通过电动排烟窗射入建筑物内；防水兼保护层、保温层、粘结层、防水卷材及防水涂膜从外至内依次设置在屋面结构除去电动排烟窗以外的区域上；光伏发电板铺设在中间倾斜结构的防水兼保护层上。可同时兼具满足自然采光等多项优点。



CN 116657812 A

1.一种预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,包括:

预制折板,其包括上部水平结构、中间倾斜结构及下部水平结构,所述中间倾斜结构的上下端与所述上部水平结构和所述下部水平结构成一定夹角连接,所述上部水平结构和所述下部水平结构与建筑物屋顶的底部钢梁或预制混凝土结构连接;

电动排烟窗,其呈竖立状态的设置在所述中间倾斜结构的对面,且位于所述上部水平结构的下方,所述电动排烟窗能够与消防联动控制,且烟气能够从所述电动排烟窗排出,自然光能够通过所述电动排烟窗射入建筑物内;

防水兼保护层、保温层、粘结层、防水卷材及防水涂膜,其从外至内依次设置在所述屋面结构除去电动排烟窗以外的区域上;以及

光伏发电板,其铺设在所述中间倾斜结构的所述防水兼保护层上。

2.如权利要求1所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述预制折板还包括:

多个预留销键孔,其与所述上部水平结构和所述下部水平结构垂直地设置在所述上部水平结构和所述下部水平结构上,所述预留销键孔充填柔性灌浆料;

多个吊环,其预埋在所述上部水平结构、所述中间倾斜结构以及所述下部水平结构上;以及

凹槽,其预留在每个所述吊环处,所述凹槽用于待所述预制折板安装完毕后切除所述吊环的露出部分,并且补平。

3.如权利要求1所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述预制折板还包括:

多个预留销键孔,其与所述上部水平结构垂直地设置在所述上部水平结构上;以及

外露钢筋,其设置在未设置所述预留销键孔的所述下部水平结构上,所述外露钢筋为所述预制折板的内部钢筋从所述下部水平结构的端面处向外延伸的部分,所述外露钢筋用于与所述建筑物屋顶的预制混凝土结构进行现浇连接。

4.如权利要求2或3所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述预留销键孔呈上大下小的漏斗形结构,每个所述预留销键孔套设在一个固定在所述底部钢梁或所述预制混凝土结构上的栓钉上,所述上部水平结构和所述下部水平结构通过所述预留销键孔、所述栓钉以及所述柔性灌浆料与建筑物屋顶的底部钢梁或预制混凝土结构形成柔性连接。

5.如权利要求1所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述预制折板还包括:

预留甩筋,其设置在所述下部水平结构上,所述预留甩筋的外漏部分与所述下部水平结构的上表面垂直设置,所述预留甩筋内置部分与所述下部水平结构的上表面平行设置,所述预留甩筋用于排烟窗支撑部的现场浇筑;

加强筋,其设置在所述下部水平结构内,且与所述下部水平结构的上表面平行设置,所述加强筋与所述预留甩筋内置部分固定连接;以及

避位缺口,其设置在所述上部水平结构和所述下部水平结构上,所述避位缺口用于避让建筑物屋顶的钢柱。

6.如权利要求1所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述防水兼

保护层为新型复合材料,所述新型复合材料分为柔性材料和硬性材料。

7.如权利要求6所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述柔性材料包括乳液Hff-1及粉料Hff-2,所述柔性材料的施工方法包括刮涂法、刷涂法或喷涂法,所述柔性材料的施工配比为乳液Hff-1:水:粉料Hff-2＝1:2:3。

8.如权利要求6所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述硬性材料包括粉料Hff-3,所述硬性材料的工方法包括刮涂法、刷涂法或喷涂法。

9.如权利要求8所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述硬性材料的施工配比包括以下比例:

所述刮涂法的施工配比为粉料Hff-3:水＝1:0.35±0.05;

所述刷涂法的施工配比为粉料Hff-3:水＝1:0.4±0.05;以及

所述喷涂法的施工配比为粉料Hff-3:水＝1:0.5±0.05。

10.如权利要求1所述的预制折板式采光发电排烟的屋面结构,其特征在于,所述光伏发电板与所述防水兼保护层之间采用粘结连接。

预制折板式采光发电排烟的屋面结构

技术领域

[0001] 本发明是关于装配式建筑物领域，特别是关于一种预制折板式采光发电排烟的屋面结构。

背景技术

[0002] 在建筑领域，对装配式建筑及被动式超低能耗建筑的探索愈加深入。

[0003] 装配式建筑能够将工序前置，实现建筑工业化，像建汽车一样建房子，将零部件在现场进行拼装，辅以少量的现浇结构进行连接。为了最大化利用自然资源，降低能耗，建筑也愈加推广主动优化、被动设计。对于一些公共建筑，为降低能耗，以及增加建筑外观特色，会将屋顶设计为采光屋顶，但是大面积玻璃天窗可能会造成冬冷夏热的结果；若直接设计为混凝土楼板，则需使用照明提供亮度。同时大空间结构施工机电系统也具有一定难度，需从地面搭设脚手架进行高空作业，因此需要设计一种方式既方便施工也满足消防需求。综上，对采光、降低能耗、满足消防要求、施工便捷等多因素的协调统一十分重要。

[0004] 现有屋面施工技术存在以下缺陷：

[0005] 1、目前屋面采用全封闭结构或平铺式天窗结构，前者无采光、后者建筑内温度自主调节能力差。

[0006] 2、公建一般设计为大空间结构，十几至几十米高度进行现浇结构施工，需搭设满堂支撑架，此种方式浪费人工，且现浇结构施工工序繁琐、施工周期长，不满足绿色施工要求。

[0007] 3、大空间结构的机电系统施工也具有一定难度，高空作业安全隐患大，不利于安全文明施工。

[0008] 4、在正常保温层施工完成后进行光伏板安装，安装光伏板需要打胀栓固定，但是打胀栓会破坏保温及防水层，普通保温层不适于这类安装。

[0009] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解，而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种预制折板式采光发电排烟的屋面结构，其兼具满足自然采光、通风、温度调节、消防要求以及发电等多项功能。

[0011] 为实现上述目的，本发明提供了一种预制折板式采光发电排烟的屋面结构，包括预制折板、电动排烟窗、防水兼保护层、保温层、粘结层、防水卷材及防水涂膜以及光伏发电板；预制折板包括上部水平结构、中间倾斜结构及下部水平结构，中间倾斜结构的上下端与上部水平结构和下部水平结构成一定夹角连接，上部水平结构和下部水平结构与建筑物屋顶的底部钢梁或预制混凝土结构连接；电动排烟窗呈竖立状态的设置在中间倾斜结构的对面，且位于上部水平结构的下方，电动排烟窗能够与消防联动控制，且烟气能够从电动排烟窗排出，自然光能够通过电动排烟窗射入建筑物内；防水兼保护层、保温层、粘结层、防水卷

材及防水涂膜从外至内依次设置在屋面结构除去电动排烟窗以外的区域上;光伏发电板铺设在中间倾斜结构的防水兼保护层上。

[0012] 在一优选的实施方式中,预制折板还包括多个预留销键孔、多个吊环以及凹槽;多个预留销键孔与上部水平结构和下部水平结构垂直地设置在上部水平结构和下部水平结构上,预留销键孔充填柔性灌浆料;多个吊环预埋在上部水平结构、中间倾斜结构以及下部水平结构上;凹槽预留在每个吊环处,凹槽用于待预制折板安装完毕后切除吊环的露出部分,并且补平;

[0013] 在一优选的实施方式中,预制折板还包括多个预留销键孔以及外露钢筋;多个预留销键孔与上部水平结构垂直地设置在上部水平结构上;外露钢筋设置在未设置预留销键孔的下部水平结构上,外露钢筋为预制折板的内部钢筋从下部水平结构的端面处向外延伸的部分,外露钢筋用于与建筑物屋顶的预制混凝土结构进行现浇连接。

[0014] 在一优选的实施方式中,预留销键孔呈上大下小的漏斗形结构,每个预留销键孔套设在一个固定在底部钢梁或预制混凝土结构上的栓钉上,上部水平结构和下部水平结构通过预留销键孔、栓钉以及柔性灌浆料与建筑物屋顶的底部钢梁或预制混凝土结构形成柔性连接。

[0015] 在一优选的实施方式中,预制折板还包括预留甩筋、加强筋以及避位缺口;预留甩筋设置在下部水平结构上,预留甩筋的外漏部分与下部水平结构的上表面垂直设置,预留甩筋内置部分与下部水平结构的上表面平行设置,预留甩筋用于排烟窗支撑部的现场浇筑;加强筋设置在下部水平结构内,且与下部水平结构的上表面平行设置,加强筋与预留甩筋内置部分固定连接;避位缺口设置在上部水平结构和下部水平结构上,避位缺口用于避让建筑物屋顶的钢柱。

[0016] 在一优选的实施方式中,防水兼保护层为新型复合材料,新型复合材料分为柔性材料和硬性材料。

[0017] 在一优选的实施方式中,柔性材料包括乳液Hff-1及粉料Hff-2,柔性材料的施工配比为乳液Hff-1:水:粉料Hff-2=1:2:3。

[0018] 在一优选的实施方式中,柔性材料的施工方法包括刮涂法、刷涂法或喷涂法。

[0019] 在一优选的实施方式中,硬性材料包括粉料Hff-3,硬性材料的工方法包括刮涂法、刷涂法或喷涂法。

[0020] 在一优选的实施方式中,硬性材料的施工配比包括以下比例:

[0021] 刮涂法的施工配比为粉料Hff-3:水=1:0.35±0.05;

[0022] 刷涂法的施工配比为粉料Hff-3:水=1:0.4±0.05;以及

[0023] 喷涂法的施工配比为粉料Hff-3:水=1:0.5±0.05。

[0024] 在一优选的实施方式中,光伏发电板与防水兼保护层之间采用粘结连接。

[0025] 与现有技术相比,本发明的预制折板式采光发电排烟的屋面结构具有以下有益效果:本方案可以同时满足采光、温度调节与消防要求以及发电功能;预制折板呈倾斜状态,但发生火灾等意外情况时,斜板将烟挡住聚集,电动排烟窗自动打开,实现智慧化管控;窗户呈竖立状态,与周圈主体形成整体,气密性好,且满足采光要求。本方案属于装配式施工,施工便捷;传统施工工艺需要从地面搭设脚手架,尤其对于大型公建中大空间设计,需从地面搭设十几至几十余米的架体,耗时耗工,且具有安全隐患;而本方案采用装配式施工,直

接辅以塔吊进行吊装即可，操作人员站立在既有屋面上，对此部分采光排烟屋面进行施工，安全系数高；且施工迅速便捷，工序前置，避免现场支模与浇筑混凝土。此外，由于该屋面坡道较大约60°，采用传统的防水卷材粘贴容易造成卷材粘贴不牢、空鼓下坠等问题，因此采用防水涂膜与一层自粘型防水卷材的防水层设计，自粘防水卷材依靠其自粘特性，可形成有效满粘防水效果，避免质量风险。在防水层上施工粘接层，聚氨脂发泡胶进行保温层粘贴，在保温板施工完成后进行挂防裂网及抗裂砂浆施工统一成为保温层。保温层施工完成后，在保温层上施工一种特殊防水材料，该防水材料具有防腐防火绝缘等特性，在该材料上粘贴光伏板，光伏板可发电，采用粘结方法不用打胀栓，因而不破坏防水以及保温层。本方案安全可靠，销键孔内浇灌柔性灌浆料，上部水平结构与下部水平结构和主体结构实现柔性铰连接，刚度适中，可以实现“小震不坏、中震可修、大震不脱落”的目标。

附图说明

[0026] 图1是根据本发明一实施方式的采光排烟屋面结构的平面布置示意图；

[0027] 图2是根据本发明一实施方式的采光排烟屋面结构的剖视结构示意图；

[0028] 图3是根据本发明一实施方式的单片预制折板的复式结构示意图；

[0029] 图4是图3的1—1处的剖视结构示意图；

[0030] 图5是根据本发明一实施方式的预留销键孔的放大结构示意图；

[0031] 图6是根据本发明一实施方式的吊环及凹槽的施工结构示意图；

[0032] 图7是根据本发明一实施方式的单片预制折板的内部钢筋结构示意图；

[0033] 图8是图7的2—2处的剖视结构示意图；

[0034] 图9是根据本发明一实施方式的单片预制折板的预留甩筋俯视示意图；

[0035] 图10是图7的I处的局部放大结构示意图；

[0036] 图11是根据本发明一实施方式的避位缺口的俯视示意图；

[0037] 图12是根据本发明一实施方式的未设置下部销键孔单片预制折板的俯视结构示意图；

[0038] 图13是图12的3—3处的剖视结构示意图；

[0039] 图14是图13的Ⅱ处的局部放大结构示意图；

[0040] 图15是根据本发明一实施方式的未设置下部销键孔单片预制折板的侧视结构示意图；

[0041] 图16是根据本发明一实施方式的双排销键孔单片预制折板的俯视结构示意图；

[0042] 图17是图16的4—4处的剖视结构示意图。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图，对本发明的具体实施方式进行详细描述，但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0044] 除非另有其它明确表示，否则在整个说明书和权利要求书中，术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分，而并未排除其它元件或其它组成部分。

[0045] 如图1至图2所示，根据本发明优选实施方式的一种预制折板式采光发电排烟的屋

面结构，包括预制折板、电动排烟窗、防水兼保护层、保温层、粘结层、防水卷材及防水涂膜以及光伏发电板；预制折板包括上部水平结构、中间倾斜结构及下部水平结构，中间倾斜结构的上下端与上部水平结构和下部水平结构成一定夹角连接，该夹角一般为60度左右，但本发明并不以此限。上部水平结构和下部水平结构与建筑物屋顶的底部钢梁或预制混凝土结构连接；电动排烟窗呈竖立状态的设置在中间倾斜结构的对面，且位于上部水平结构的下方，电动排烟窗能够与消防联动控制，且烟气能够从电动排烟窗排出，自然光能够通过电动排烟窗射入建筑物内；防水兼保护层、保温层、粘结层、防水卷材及防水涂膜从外至内依次设置在屋面结构除去电动排烟窗以外的区域上；光伏发电板铺设在中间倾斜结构的防水兼保护层上。由于国内的一次性能源储量远远低于世界的平均水平，大约只有世界总储量的10％，太阳能是人类取之不尽用之不竭的可再生能源，具有充分的清洁性、绝对的安全性、相对的广泛性、确实的长寿命和免维护性、资源的充足性及潜在的经济性等优点，在长期的能源战略中具有重要地位。

[0046] 请参阅图1，在一些实施方式中，单块预制折板的俯视投影一般为矩形或者不规则形状，因为屋顶的形状以及特殊结构决定，预制折板式采光发电排烟的屋面结构基本是一片一排的设置，每一排首先由多块预制折板并排拼接安装，遇到特殊情况就得需要不规则形状的预制折板，不规则形状的预制折板也是事先根据设置图纸在车间预制的。

[0047] 如图3至图5所示，在一些实施方式中，预制折板还包括多个预留销键孔，预留销键孔与上部水平结构和下部水平结构垂直地设置在上部水平结构和下部水平结构上，预留销键孔充填柔性灌浆料。

[0048] 在一些实施方式中，预留销键孔呈上大下小的漏斗形结构，每个预留销键孔套设在一个固定在底部钢梁或预制混凝土结构上的栓钉上，上部水平结构和下部水平结构通过预留销键孔、栓钉以及柔性灌浆料与建筑物屋顶的底部钢梁或预制混凝土结构形成柔性连接。

[0049] 如图6所示，同时参阅图3、图4，在一些实施方式中，预制折板还包括多个吊环，其预埋在上部水平结构、中间倾斜结构以及下部水平结构上。

[0050] 在一些实施方式中，预制折板还包括凹槽，凹槽预留在每个吊环处，凹槽用于待预制折板安装完毕后切除吊环的露出部分，并且补平。凹槽的设置主要是因为预制折板安装完毕后，吊环已经完成了吊装的功能，而且吊环会阻碍接下来的保温层等的施工，因此需要将吊环露出部分切除，再用水泥浆凹槽处补平。

[0051] 如图16至图17所示，在一些实施方式中，多个预留销键孔至少在上部水平结构和下部水平结构上排列成一排。从另一个角度说，下部水平结构上有时候不设置预留销键孔，或者设置1到2排预留销键孔，具体的设置情况需要与实际的安装环境决定。

[0052] 如图12至图14所示，在一些实施方式中，预制折板的多个预留销键孔只设置在上部水平结构上，而下部水平结构上不设置预留销键孔，那么替代预留销键孔连接的是外露钢筋，外露钢筋设置在未设置预留销键孔的下部水平结构上，外露钢筋为预制折板的内部钢筋从下部水平结构的端面处向外延伸的部分，外露钢筋用于与建筑物屋顶的预制混凝土结构进行现浇连接。

[0053] 如图7至图11所示，在一些实施方式中，预制折板还包括预留甩筋、加强筋以及避位缺口；预留甩筋设置在下部水平结构上，预留甩筋的外漏部分与下部水平结构的上表面

垂直设置，预留甩筋内置部分与下部水平结构的上表面平行设置，预留甩筋用于排烟窗支撑部的现场浇筑；加强筋设置在下部水平结构内，且与下部水平结构的上表面平行设置，加强筋与预留甩筋内置部分固定连接；避位缺口设置在上部水平结构和下部水平结构上，避位缺口用于避让建筑物屋顶的钢柱。带有避位缺口预制折板一般都是事先根据设置图纸在车间预制好的。

[0054] 请参阅图2，在一些实施方式中，电动排烟窗呈竖立状态的设置在中间倾斜结构的对面，且位于上部水平结构的下方，由于屋顶的结构不是统一不变的，所以排烟窗支撑部一般情况下需要现场浇筑。

[0055] 在一些实施方式中，防水兼保护层为新型复合材料，新型复合材料分为柔性材料和硬性材料。新型复合材料兼具挥发固化和反应固化双重功能：液料和粉料配伍、搅拌、混合后，聚合物乳液即把矿物颗粒包裹起来，乳液被矿物颗粒脱水，形成连续的、具有一定强度和弹性的橡胶薄膜；而矿物颗粒吸收乳液水分，发生水化反应而固化，并与橡胶薄膜形成具有网络结构的防水涂膜。

[0056] 在一些实施方式中，柔性材料主要包括乳液Hff-1及粉料Hff-2；柔性材料的各项技术性能都达到或超过行业标准，具有以下优势：

[0057] (1)本防腐防水柔性材料涂层强度高(拉伸强度达2.8MPa)、韧性大(断裂伸长率达117％)，具有优异的耐水性、耐候性、耐紫外线、耐辐射、耐氧化。在-40℃～160℃环境温度下涂层无变化。具有很好的化学稳定性。

[0058] (2)本品为水溶性环保型产品，无毒、无味，无任何污染。检测证明，其中甲醛、VOC释放量，重金属溶出量，低于仪器的检出限(即未检测出)。

[0059] (3)粘接力强(粘接强度达1.5MPa)，能与各种材料牢固粘接，如混凝土、石材、木材、玻璃、金属材料等。

[0060] (4)常温作业，涂覆简便，工期短，便于维修。

[0061] (5)涂层随基面形状变化，无接缝。可刮涂、刷涂、喷涂。

[0062] (6)抗腐蚀性强，可在pH值2～12范围内及任何含盐份的环境中使用。

[0063] (7)良好的力学特性，拉伸机械强度>2Mpa(刚性产品)，>0.12Mpa(柔性产品)。并具有一定程度上的弹性。

[0064] (8)隔音减震，本材料为多孔材料，并具有相当好的弹性，是一种优秀的隔音减震材料

[0065] (9)优越的隔热性能，常温下(25℃)导热系数可达到0.015w/m·k。

[0066] (10)在200℃以下长期使用整体疏水

[0067] (11)涂层无需养护，只需在自然条件下自行干燥。

[0068] (12)本产品阻燃、绝缘。

[0069] 在一些实施方式中，柔性材料的基面处理需要做到：施工基面必须完整、坚固、干净，无积水、尘土、油渍及其它污物。

[0070] 在一些实施方式中，柔性材料包括乳液Hff-1及粉料Hff-2，柔性材料的施工配比为乳液Hff-1:水:粉料Hff-2＝1:2:3。具体配比流程大致为：先将乳液和水按比例稀释，再将粉料倒入液体内，充分搅拌均匀，其中不应有颗粒。机械搅拌一般为5分钟。每次配料量不宜过多，应以20～30分钟使用量为准。材料初凝后不得加水再用。

[0071] 在一些实施方式中，柔性材料的施工方法可以采用刮涂法、刷涂法或喷涂法，具体流程大致如下：

[0072] (1)刮涂法：用抹子或刮板将混合均匀的防腐防水柔性材料刮抹到施工基面上。先刮边角和结构复杂部位，后刮平整表面。每遍刮涂方向要保持一致，使相互衔接厚度均匀。在一层实干后再刮涂下一层，后一层刮涂方向要与前一层相互垂直。每一遍的涂层要薄；一般刮涂4遍以上，使之达到要求的总厚度，材料实干后可进行下一道工序。

[0073] (2)刷涂法：用刷子刷涂。其他同刮涂法。

[0074] (3)喷涂法：利用一般外墙涂料喷涂设备进行喷涂。其他同刮涂法。

[0075] 在一些实施方式中，柔性材料的施工注意事项大致如下：

[0076] (1)最适宜的施工温度是20±10℃，尽量避免在5℃以下、35℃以上干燥炎热环境下施工。在0℃以下不得施工。

[0077] (2)涂层必须实干后，才能进行下一道施工工序，以免破坏防水层。

[0078] (3)施工过程中防止涂层受到雨淋。

[0079] (4)Hff-2粉料不能单独加水使用。

[0080] 在一些实施方式中，硬性材料主要包括粉料Hff-3，硬性材料具有类分子筛结构和渗透结晶作用。防水层具有呼吸、防水和防腐功能。能够与混凝土牢固粘结。材料含有活性物质，在它的催化作用下，促进了水化反应并产生不溶于水的结晶，堵塞水的通道并提高了基础结构的抗压、抗折强度和抗渗压力。当产生微小裂隙时，只要有水存在，能重新生成结晶，实现自我修复。可有效地保护金属并提高了它的耐久性。硬性材料的基面处理和应用领域与柔性材料大致相同。

[0081] 在一些实施方式中，硬性材料的工方法同样可以采用刮涂法、刷涂法或喷涂法。硬性材料的施工配比包括以下比例：刮涂法的施工配比为粉料Hff-3:水＝1:0.35±0.05；刷涂法的施工配比为粉料Hff-3:水＝1:0.4±0.05；以及喷涂法的施工配比为粉料Hff-3:水＝1:0.5±0.05。配比方法大致为：将防腐防水硬性材料倒入水中，每次配料量应以20～30分钟使用量为准，充分搅拌均匀，机械搅拌时间一般为5分钟，其中不应有颗粒。施工方法大致如下：

[0082] (1)刮涂法：用抹子或刮板将混合均匀的防腐防水硬性材料刮抹到施工基面上。先做边角和特殊部位，后做平整表面。每遍刮涂方向要保持一致，后一层刮涂方向要与前一层相互垂直。使相互衔接厚度均匀。在一层终凝后再刮涂下一层。涂层一般刮涂2～3遍，使之达到要求的总厚度。

[0083] (2)刷涂法：除材料配比不同外，其他同刮涂法。

[0084] (3)喷涂法：除材料配比不同和利用专用喷涂设备外，其他同刮涂法。

[0085] 在一些实施方式中，硬性材料的施工注意事项大致如下：

[0086] (1)和料加水量应严格按照规定执行，切忌多加水以免影响工程质量。

[0087] (2)和好的料如果开始初凝，不得加水再用。

[0088] (3)施工的环境温度为5℃～35℃，最佳温度为20±10℃。

[0089] (4)露天施工温度较高时，施工建议安排在早、晚间进行。避免由于涂层脱水干燥过快，材料水化、石化不充分，影响工程质量。

[0090] (5)防腐防水硬性材料涂层需养护24小时，才能进行下一道施工工序，以免破坏防

水层。

[0091] (6)防腐防水硬性材料是涂层材料,不得作为混凝土或灰膏的外加剂。

[0092] 在一些实施方式中,新型复合材料的各项性能指标参见表一:

[0093]

项目	说明
组成	AL_2O_3、SiO_2 、CAO、FE_2O_3、SO_3、C_4A_3、C_2S、C_4AF、活性物质
性能	各项技术性能都达到或超过行业标准，具有优异的耐水性、耐候性、耐紫外线、耐辐射、耐氧化、耐火，粘接力强，抗腐蚀性强，阻燃、绝缘，透气性好。
指标参数	粘接强度达 1.5 MPa，抗腐蚀性强，可在 pH 值 2~12 范围内及任何含盐份的环境中使用，抗折强度 5.5 MPa
用途	适用于民用建筑、工业管道设施、国防工程、水电设施、道路桥梁、钢结构等工程。
稀释剂	水或专用柔性稀释剂
适用温度	施工的环境温度为 5℃~35℃，最佳温度为 20±10℃
涂刷方式	刮涂、刷涂、喷涂
干燥时间	凝结时间短，可控制在 30 分钟到 1 小时以内
耐火特性	不燃
防火机理	涂料除防水防腐不燃的无机材料特点，遇高温不产生有害气体，由于材料的物理结构为孔洞材料，遇高温及火灾不会改变物理结构材料特性。在-40℃~160℃的环境下仍能保持理化指标稳定的优异性能。

[0094] 在一些实施方式中,新型复合材料的各项技术指标参见表二:技术指标(硬性涂料)

[0095]

项目	标准指标(EJ/T 20070-2014)	检测结果
凝结时间	初凝/ min ≥20	30
	终凝/ h ≤8	45 min
抗压强度 /MPa	7d ≥12.0	21.3
	14d ≥18.0	29.1
抗折强度 /MPa	7d ≥2.80	4.6
	14d ≥3.50	5.5
抗渗压力 /MPa	7d ≥1.5	＞1.5
第二次抗渗压力 /MPa	56d ≥0.8	1.2
潮湿基面粘结强度 /MPa	7d ≥1.0	1.4

[0096] 特殊技术指标(硬性涂料)

[0097]

项目		标准指标(EJ/T 20070-2014)		检测结果
耐腐蚀系数		K_6	≥0.9	>0.9
轴心拉伸强度增加值 /%		28d	≥20	26
极限拉伸值增加值 /%		28d	≥20	33
抗碳化性能：平均碳化深度减少率 /%			≥60	61
抗氯离子渗透性能：涂层阻抗 /Ω			≥600	>1000
抗冻融循环性能（慢冻法）：D200		质量损失	≤5%	0.92
		强度损失	≤25%	12.8
放射性核素第 42 天浸出率 /(cm/d)	^{137}Cs	≤4 E-04		2.4E-04
	^{60}Co	≤2 E-05		3.4E-06
放射性核素第 42 天浸出份数 /cm	^{137}Cs	≤4 E-02		1.4E-02
	^{60}Co	≤2 E-03		1.7E-04

[0098] 技术指标(柔性涂料)

[0099]

项目	标准指标 (GB/T 23445-2009) Ⅱ型	检测结果 Ⅱ型
固体含量 %	≥70	76
拉伸强度 /MPa	无处理 ≥1.8	2.0
断裂伸长率 /%	无处理 ≥80	131
潮湿基面粘接强度 /MPa	≥0.7	0.9
抗渗性（砂浆背水面） /MPa	≥0.6	0.6

[0100] 环保指标(柔性涂料)

[0101]

项目		标准要求 GB50325-2006 GB5749-2006	检测结果		
			检出限	刚性材料	柔性材料
		GB6566-2010			
游离甲醛释放量 /(mg/m^3)		≤0.08	0.008	低于检出限	低于检出限
VOC 总释放量 /(mg/m^3)		≤0.50	0.01	低于检出限	低于检出限
重金属溶出量 /(mg/L)	汞 Hg	≤0.001	0.00005	—	低于检出限
	镉 Cd	≤0.005	0.0005	低于检出限	低于检出限
	铅 Pb	≤0.01	0.01	低于检出限	低于检出限
	锌 Zn	≤1.0	0.05	低于检出限	低于检出限
	铜 Cu	≤1.0	0.01	低于检出限	—
放射性核素限量	内照射指数 I_{Ra}	≤1.0		0.15	
	外照射指数 I_γ	≤1.3		0.22	

[0102]

[0103] 与现有技术相比，本发明的预制折板式采光发电排烟的屋面结构具有以下优点：本方案可以同时满足采光、温度调节与消防要求以及发电功能；预制折板呈倾斜状态，但发生火灾等意外情况时，斜板将烟挡住聚集，电动排烟窗自动打开，实现智慧化管控；窗户呈竖立状态，与周圈主体形成整体，气密性好，且满足采光要求。本方案属于装配式施工，施工便捷；传统施工工艺需要从地面搭设脚手架，尤其对于大型公建中大空间设计，需从地面搭设十几至几十余米的架体，耗时耗工，且具有安全隐患；而本方案采用装配式施工，直接辅以塔吊进行吊装即可，操作人员站立在既有屋面上，对此部分采光排烟屋面进行施工，安全

系数高;且施工迅速便捷,工序前置,避免现场支模与浇筑混凝土。此外,由于该屋面坡道较大约60°,采用传统的防水卷材粘贴容易造成卷材粘贴不牢、空鼓下坠等问题,因此采用防水涂膜与一层自粘型防水卷材的防水层设计,自粘防水卷材依靠其自粘特性,可形成有效满粘防水效果,避免质量风险。在防水层上施工粘接层,聚氨脂发泡胶进行保温层粘贴,在保温板施工完成后进行挂防裂网及抗裂砂浆施工统一成为保温层。保温层施工完成后,在保温层上施工一种特殊防水材料,该防水材料具有防腐防火绝缘等特性,在该材料上粘贴光伏板,光伏板可发电,采用粘结方法不用打胀栓,因而不破坏防水以及保温层。本方案安全可靠,销键孔内浇灌柔性灌浆料,上部水平结构与下部水平结构和主体结构实现柔性铰连接,刚度适中,可以实现“小震不坏、中震可修、大震不脱落”的目标。

[0104] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择和描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

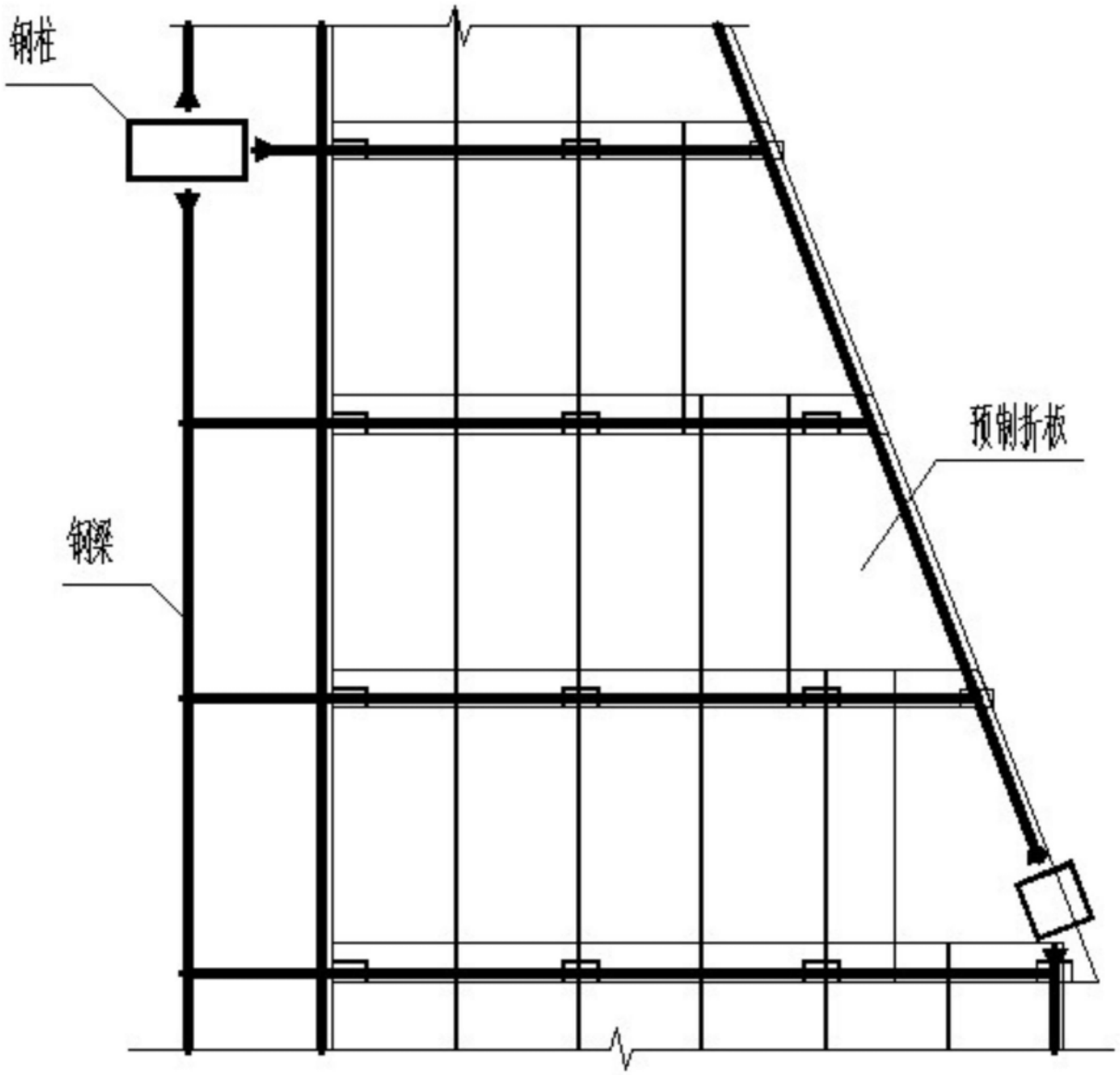


图1

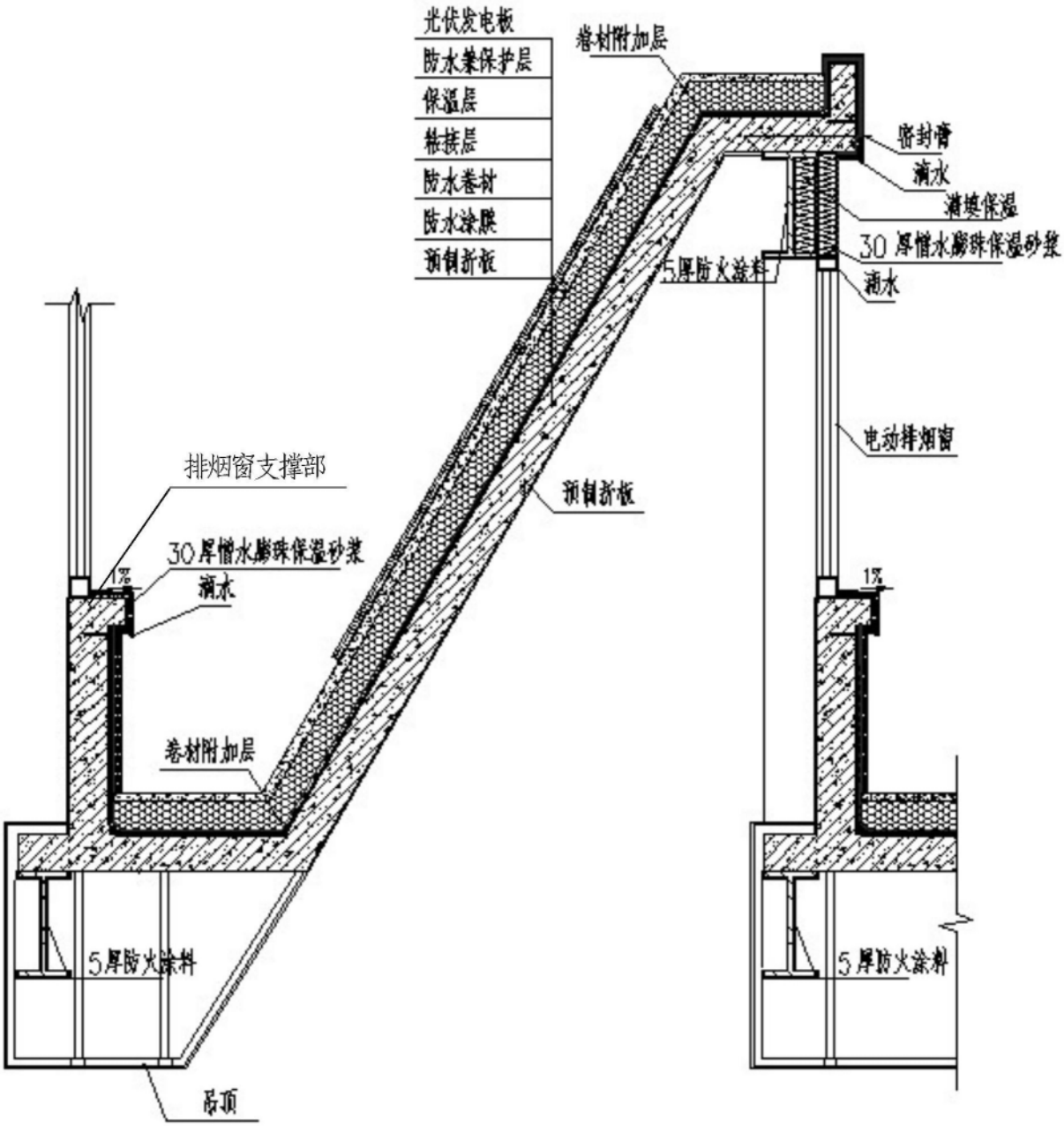

光伏发电板
防水兼保护层
保温层
粘接层
防水卷材
防水涂膜
预铜折板
卷材附加层
密封膏
滴水
灌填保温
30厚憎水膨珠保温砂浆
5厚防火涂料
滴水
电动排烟窗
预铜折板
排烟窗支撑部
30厚憎水膨珠保温砂浆
滴水
1%
1%
卷材附加层
5厚防火涂料
5厚防火涂料
吊顶

图2

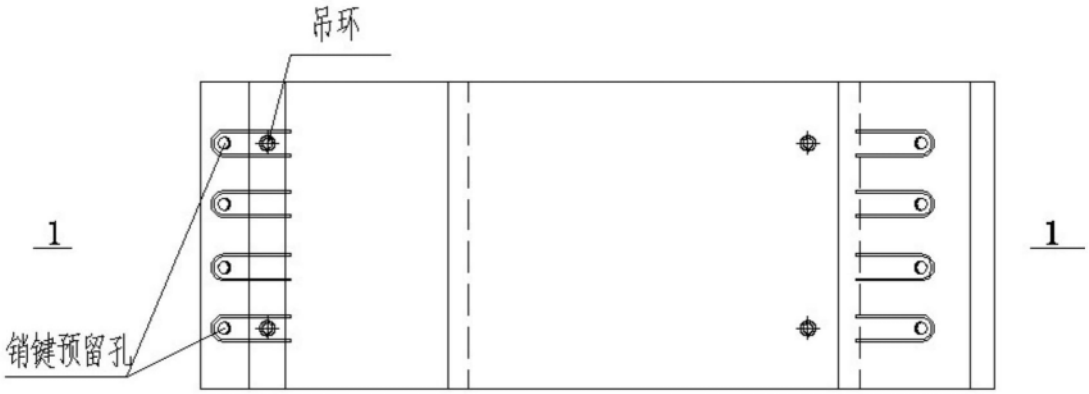


图3

1-1 剖面图

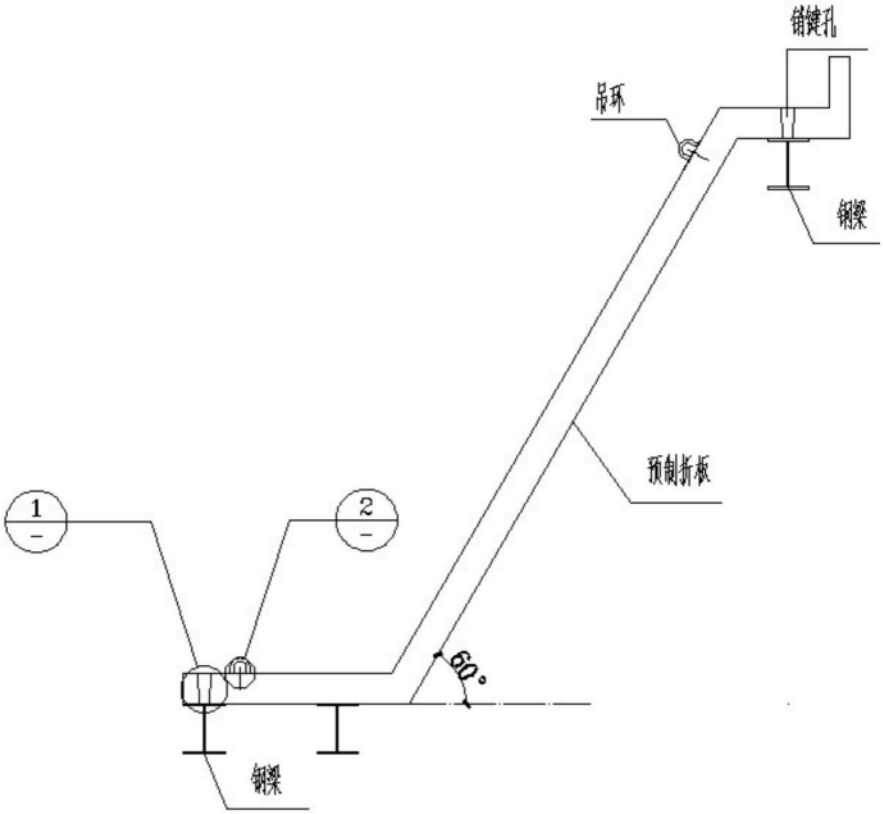


图4

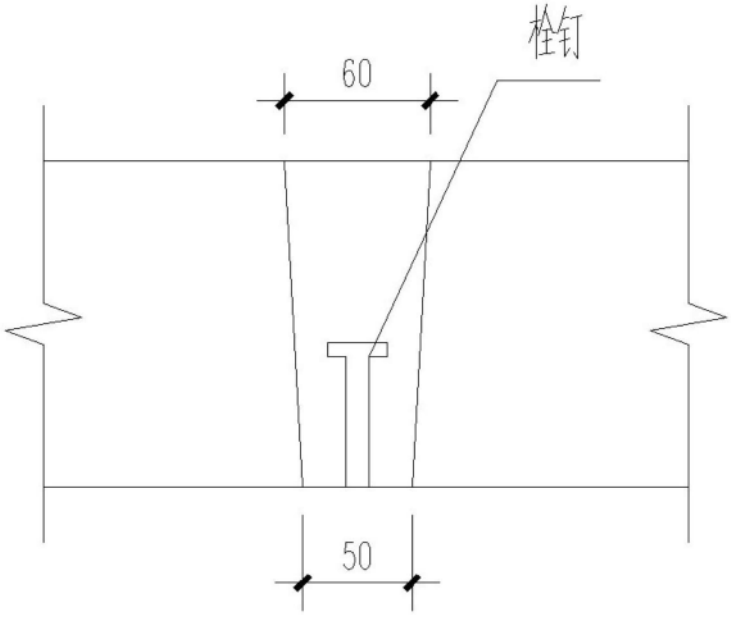

栓钉
60
50

图5

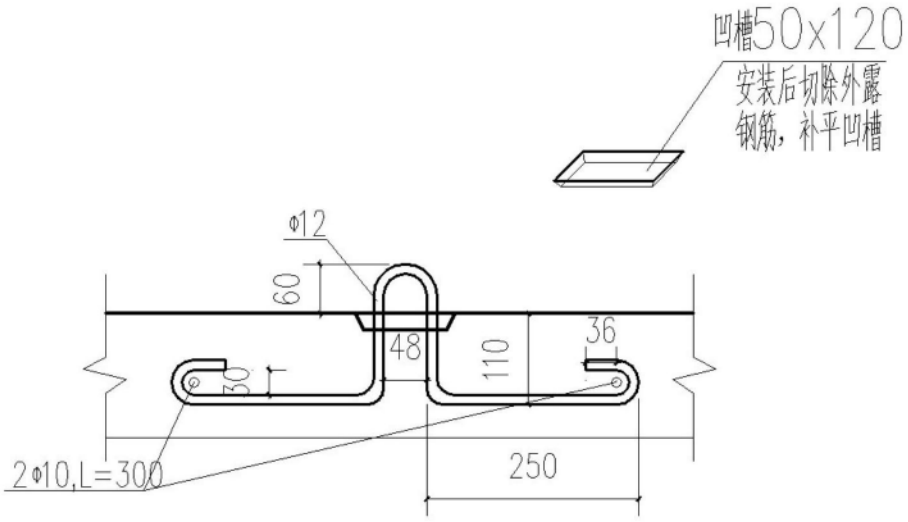

凹槽50x120
安装后切除外露
钢筋，补平凹槽
φ12
60
48
110
36
30
2φ10,L=300
250

图6

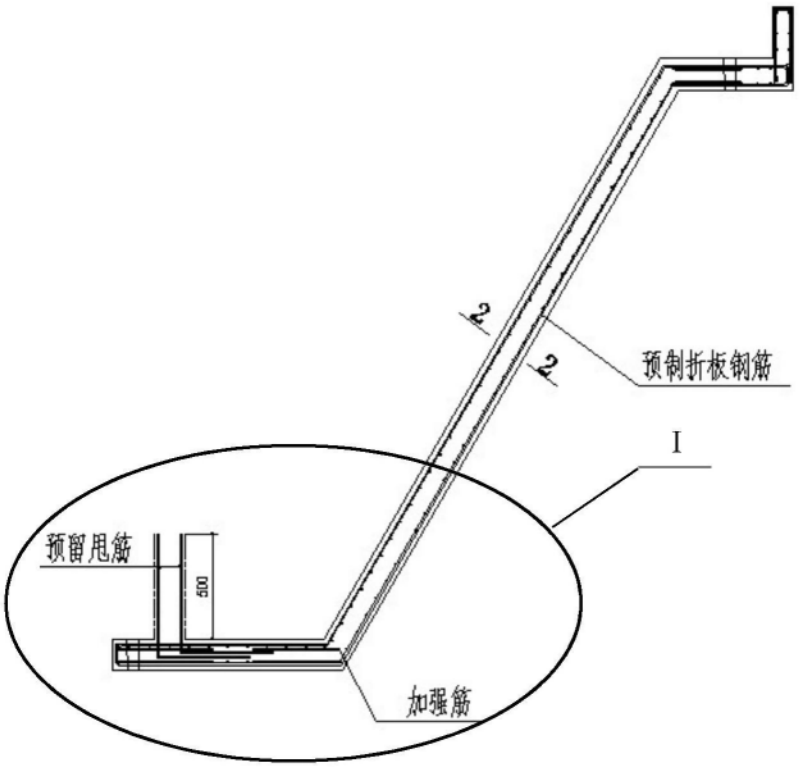

L2
L2
预制折板钢筋
I
预留甩筋
500
加强筋

图7

2—2 剖面

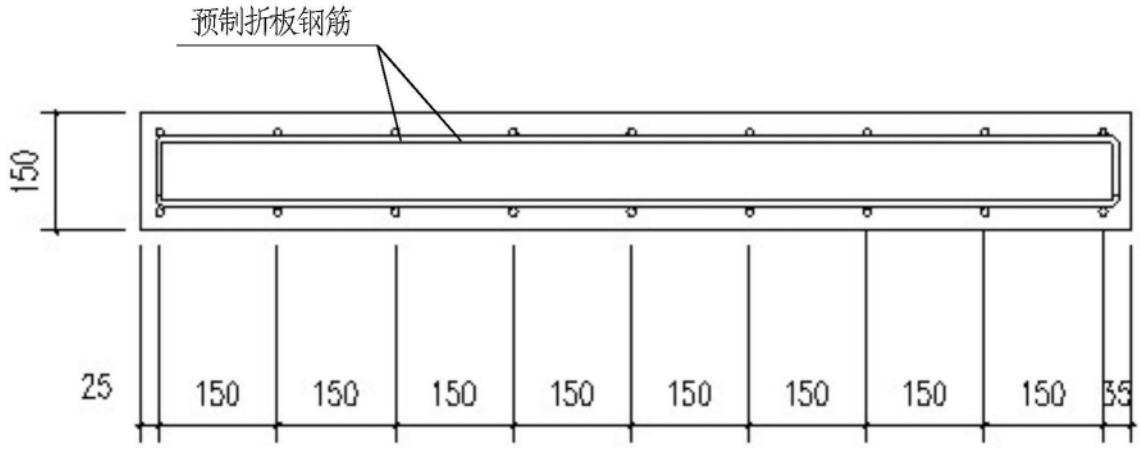

预制折板钢筋
150
25
150
150
150
150
150
150
150
150
35

图8



图9

Ⅰ处放大

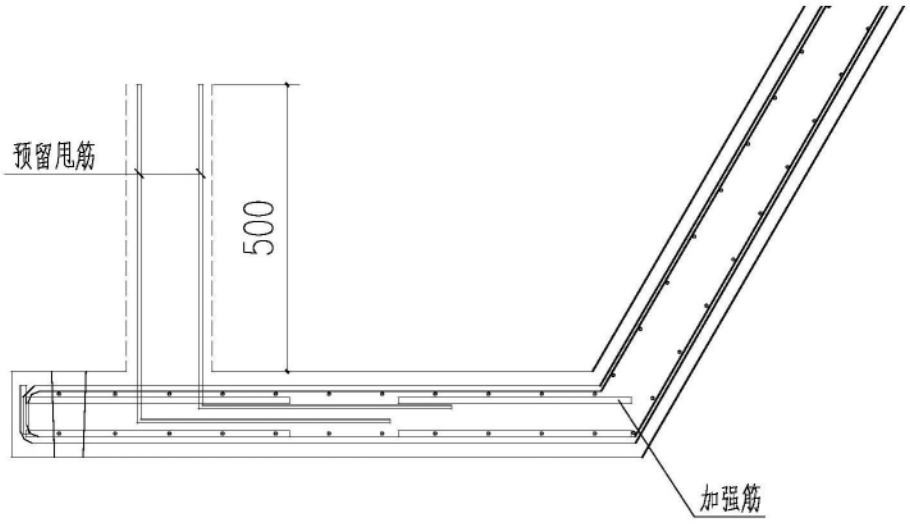


图10

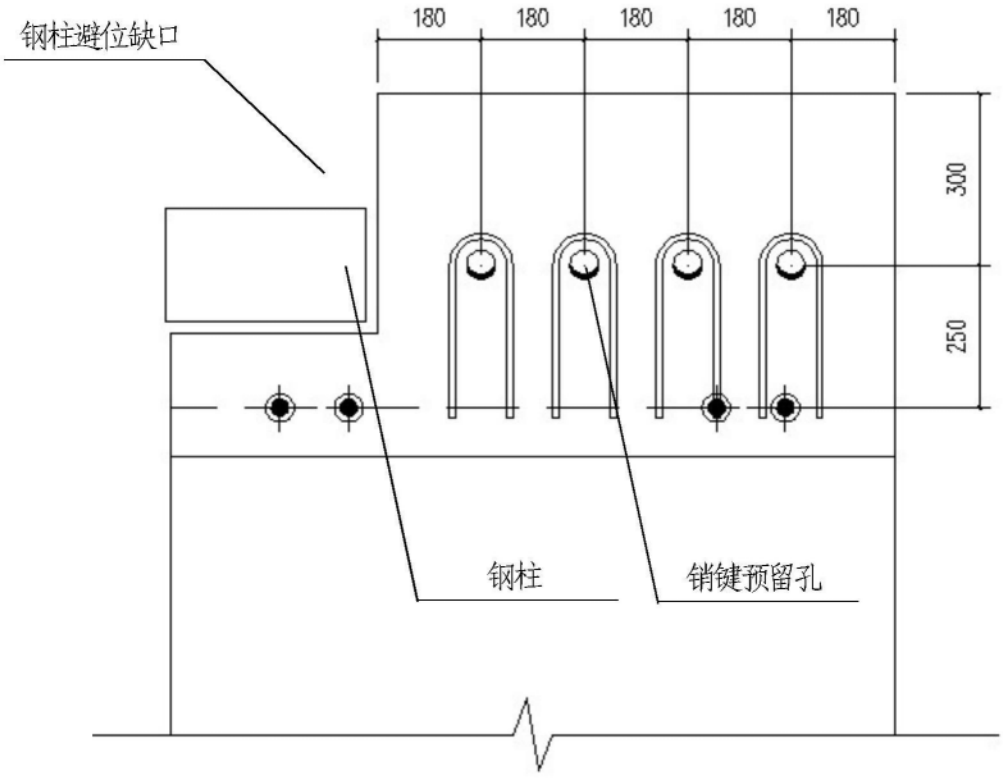


图11

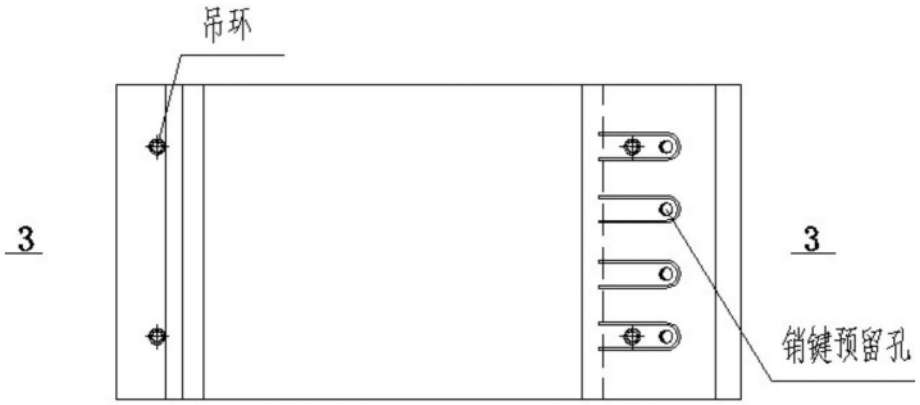


图12

3—3 剖面

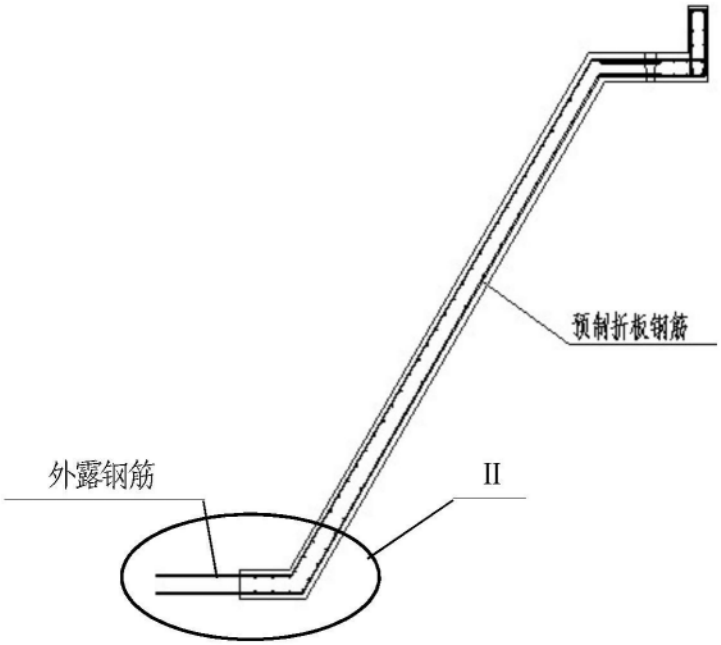


图13

II 处放大

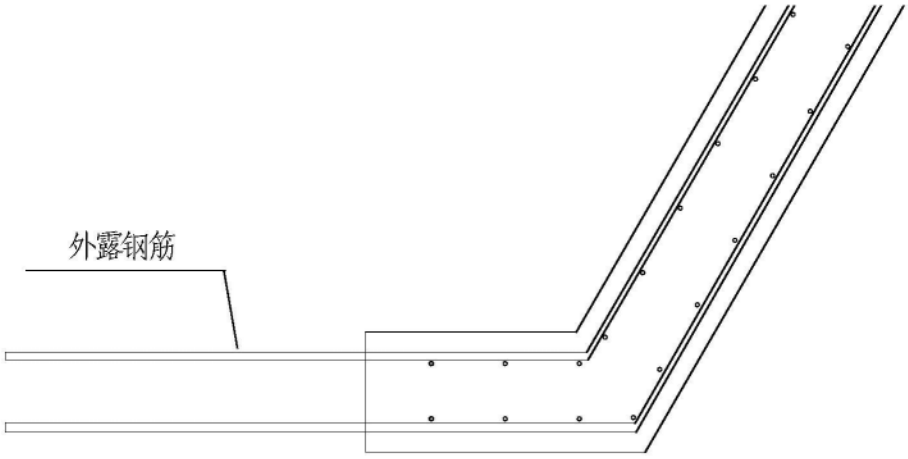


图14

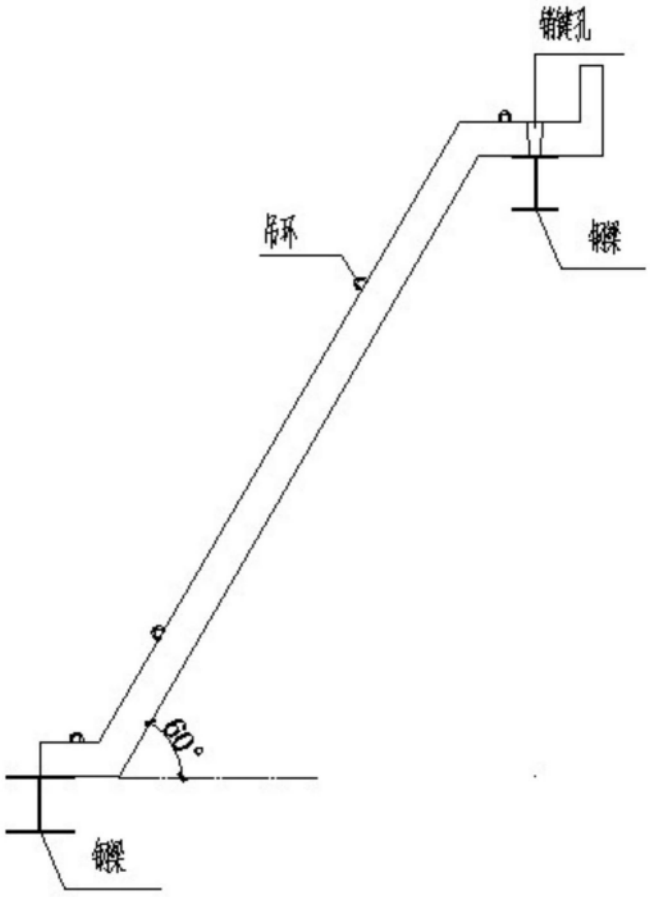


图15

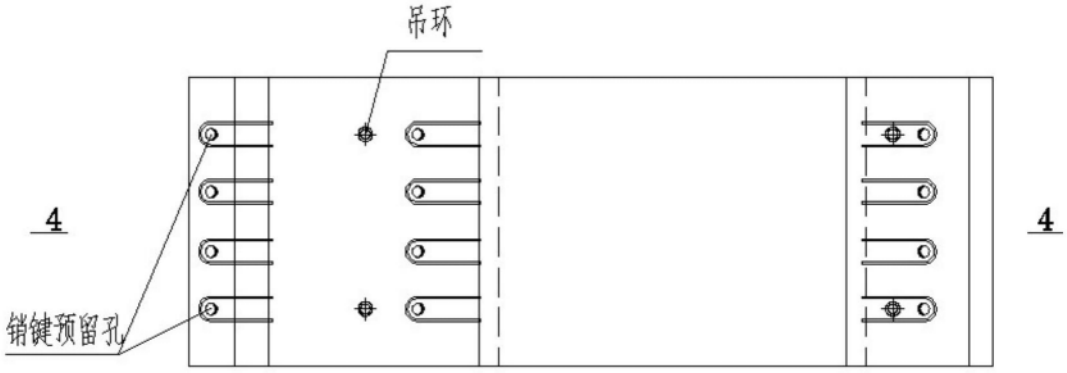


图16

4—4 剖面

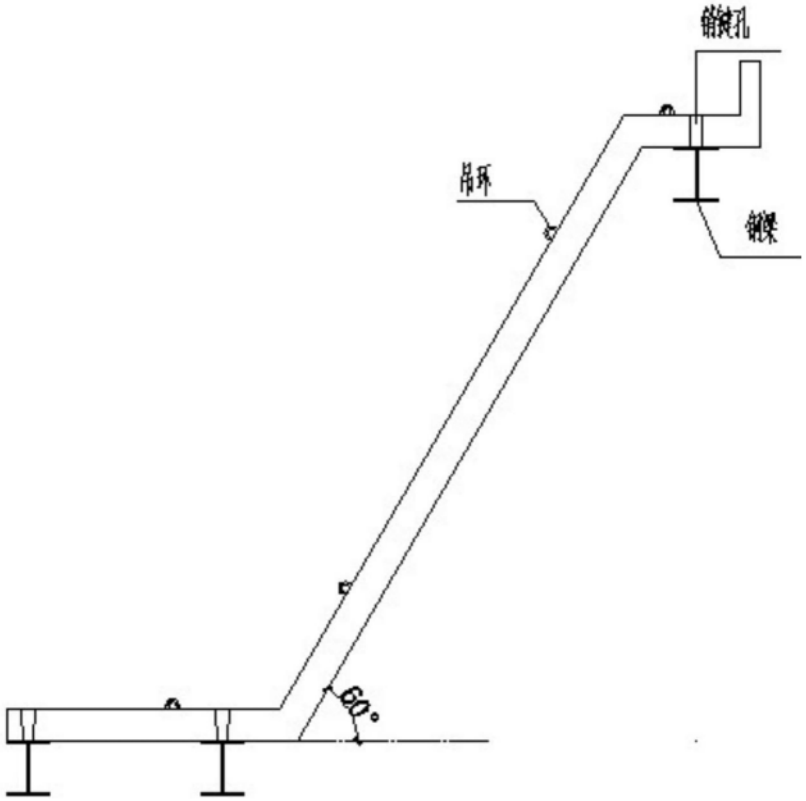


图17