(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114856278 A
(43)申请公布日 2022.08.05

(21)申请号 202210470379.7

(22)申请日 2022.04.28

(71)申请人 中交一公局集团有限公司
地址 100000 北京市朝阳区管庄周家井
申请人 中交一公局第九工程有限公司

(72)发明人 王卿 杨振华 胡平平 宋强 刘云鹏

(74)专利代理机构 北京睿博行远知识产权代理有限公司 11297
专利代理师 董自亮

(51)Int.Cl.
E04H 9/02(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04B 1/86(2006.01)
E04G 21/14(2006.01)
B23K 31/02(2006.01)

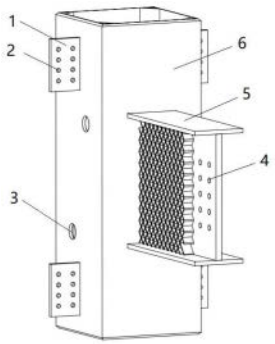
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法

(57)摘要

本发明公开了一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法，在支柱的内壁上设有若干套筒，套筒的轴线方向与支柱的长度方向一致；在套筒内设置线管；在支柱的两相对外表面上分别固定连接至少一个第一连接件，两个上下叠在一起的支柱通过第一连接件固定连接在一起；在两支柱的相接处内部还设有定位件。在支柱的外表面上还设有第二连接件，第二连接件所在的平面与第一连接件所在的平面相邻；两个支柱通过第二连接件连接在一起。设有多个方向的定位件，在使支柱的各面自动对齐的同时也对支柱起到支撑加强的作用；焊机对支柱的四个面一起焊接，焊接效率高；将线管设置在支柱内部，在施工过程中保护管线不被破坏。



CN 114856278 A

1.一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:该装配方法的具体实施步骤如下:

第一步:将支柱(6)的端部预打好坡口(12),然后在支柱(6)端部的内壁上焊接套筒(8),套筒(8)的数量按照上下对称对齐进行布设,错开套筒(8),并沿支柱(6)内壁处焊接加强板(7);完成支柱(6)的初加工;

第二步:完成支柱(6)的初加工后,在支柱(6)外壁两相对面分别焊接两个第一连接件(1),所述的第一连接件(1)上预设有第一连接孔(2);上下叠加的支柱(6)之间准备进行纵向安装固定;

第三步:将定位件(10)安装至上下叠加的支柱(6)连接位置处,调整定位件(10)的位置,使上下叠加的两支柱(6)的坡口(12)处对齐;在焊接的套筒(8)内套入线管(9),然后将线管(9)用管焊机(11)焊接在一起;所述定位件(10)的外圈尺寸与支柱(6)的内部尺寸相等,定位件(10)对坡口(12)焊接起到支撑作用,保证焊接质量;所述线管(9)的焊接采用管焊机(11)进行焊接;

第四步:焊机(13)沿坡口(12)的外侧布设,焊机(13)的各部滑槽对准支柱(6)的各个坡口(12),启动各滑槽对应的电机以驱动齿轮(16)沿齿条(15)运动,进而带动钨极(17)和气嘴(18)运动,对支柱(6)的坡口(12)进行焊接连接,完成支柱(6)的上下初安装;

第五步:用第一钢板将上下叠加的支柱(6)上的相邻第一连接件(1)通过第一连接孔(2)连接在一起,完成支柱(6)的上下固定安装;按照设计要求,完成多个上下叠加的支柱(6)的固定安装,至此形成的柱体为钢结构房屋的墙体竖向支撑安装;

第六步:将水平相邻的两支柱(6)通过第二连接件(5)横向连接在一起,在两第二连接件(5)的相接处用第二钢板通过第三连接孔(4)固定连接在一起,至此形成的柱体为钢结构房屋的墙体横向支撑安装。

2.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:包括支柱(6),其特征在于:所述支柱(6)为中空结构;沿支柱(6)的内壁设有若干套筒(8),套筒(8)的轴线方向与支柱(6)的长度方向一致;套筒(8)内设置有线管(9);支柱(6)的两相对外表面上分别固定连接至少一个第一连接件(1),上下两个叠在一起的支柱(6)通过相邻的第一连接件(1)固定连接;两支柱(6)相接处的内部还设有定位件(10);支柱(6)的外表面上还设有第二连接件(5),第二连接件(5)所在的平面与第一连接件(1)所在的平面相邻;水平相邻的两支柱(6)之间通过第二连接件(5)连接在一起组成钢结构房屋的墙体主体结构;支柱(6)的端部均设有一圈坡口(12),叠加的两支柱(6)的坡口(12)通过周向焊机(13)焊接在一起;

所述周向焊机(13)由两半圆结构组成,两半圆结构通过定位销(14)定位连接并用螺栓固定连接在一起,每个半圆结构中均设有半个卡环,当两半圆结构连接在一起后,两卡环相接且卡在两支柱(6)的相接处,卡环的内腔形状与支柱(6)的外形尺寸相适配;卡环分为上下两层,在两层卡环的中间设有滑槽,滑块(19)能够在滑槽内滑动。

3.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:支柱(6)的两相对面的上下两端各设一个第一连接件(1),第一连接件(1)上设有若干第一连接孔(2),上下两支柱(6)之间相邻的第一连接件(1)之间通过一块钢板连接,通过第一连接孔(2)用螺栓将两个第一连接件(1)和钢板固定连接在一起,由此将叠在一起的两个

支柱(6)连接在一起,两个支柱(6)连接组成钢结构房屋的柱体主体结构。

4.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:用连接钢板附在两个水平相邻的支柱(6)之间的第二连接件(5)的相接处,第二连接件(5)上设有若干第三连接孔(4),通过第三连接孔(4)用螺栓将钢板和两个第二连接件(5)固定连接在一起。

5.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:支柱(6)上设有至少一个第二连接孔(3),线管(9)中的线缆从第二连接孔(3)中伸出。

6.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:支柱(6)的内部还设有若干加强板(7),加强板(7)沿支柱(6)水平布设。

7.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:支柱(6)为方形管或矩形管。

8.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:所述的定位件(10)为十字型结构,每个十字型结构的端部均连接一个限位部,四个限位部分别顶在支柱(6)的四个内壁面上保证两支柱(6)连接对准。

9.根据权利要求2所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:滑槽内设有齿条(15),滑块(19)上设有齿轮(16)和电机,电机带动齿轮(16)在齿条(15)上运动;滑块(19)上还设有钨极(17)和气嘴(18),钨极(17)熔化支柱(6)时,气嘴(18)喷出保护气体将上下叠加的支柱(6)焊接在一起;

所述的滑槽共有四段,每段滑槽内均设有一段齿条(15)和一个滑块(19),四段滑槽将支柱(6)的外表面围成一圈;焊接时,四个电机同时启动,将叠加在一起的支柱(6)焊接在一起。

10.根据权利要求1所述的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法,其特征在于:所述的第二连接件(5)为工字钢,工字钢腹板处安装固定有蜂窝隔音板(51);所述的蜂窝隔音板(51)由柔性缓冲泡沫板开设蜂窝孔制成;柔性缓冲泡沫板所用泡沫包括泡沫混凝土多孔材料、泡沫铝、聚氨酯泡沫或聚苯乙烯泡沫。

一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法

技术领域

[0001] 本发明属于装配式钢结构住宅技术领域，具体而言，尤其涉及一种内设管线的自动焊接装配式钢结构装配方法。

背景技术

[0002] 钢结构是由钢制材料组成的结构，是主要的建筑结构类型之一，结构主要由型钢和钢板等制成的钢梁、钢柱、钢桁架等构件组成，钢材的特点是强度高、自重轻、整体刚性好、变形能力强，故用于建造大跨度和超高、超重型的建筑物特别适宜；材料匀质性和各向同性好，属理想弹性体，最符合一般工程力学的基本假定；材料塑性、韧性好，可有较大变形，能很好地承受动力荷载；建筑工期短；其工业化程度高，可进行机械化程度高的专业化生产。

[0003] 装配式钢结构发展到现在，面临的诸多困难是如何提升装配效率和装配质量，而钢结构的快速装配需要诸多定位以及焊接便利度，为了解决焊接装配式钢结构施工中面临的管线布设、装配式多方向定位问题，本发明设计了一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法；同时针对装配式钢结构的连接问题，设计了一种螺栓和焊接互相配合的安装技术，从房屋装配实际实施的角度实现快速、便捷式施工。本发明适应钢结构住宅装配安装的节能、降噪、抗震要求，在焊接主体上设计有柔性蜂窝隔音板，蜂窝隔音板能够吸收噪音，并且提升钢结构主体的抗震性能。本发明涉及的装配方法，采用半组合连接工艺，将钢结构房屋的墙体竖向支撑安装与钢结构房屋的墙体横向支撑安装分步骤进行施作，完成钢结构房屋的施作。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对装配式钢结构内的焊接便利程度问题，拟将线管设置在钢结构的内部组成内藏式结构，以便于装配式钢结构的施工以及后期装修材料协同安装的快速装配；同时，为了适应内设线管，采用了预安装的螺栓连接及最终的装配式自动焊接方法，对支柱的焊接结构进行改进，充分提升钢结构房屋装配式的整体焊接质量和效率，并降低装配式安装的焊接成本，最终从钢结构房屋的装配式施工便利程度进行整体优化。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明所采取的技术方案是：一种内设管线的自动焊接装配式钢结构装配方法，该装配方法的具体实施步骤如下：

[0006] 第一步：将支柱6的端部预打好坡口12，然后在支柱6端部的内壁上焊接套筒8，套筒8的数量按照上下对称对齐进行布设，错开套筒8，并沿支柱6内壁处焊接加强板7；完成支柱6的初加工；

[0007] 第二步：完成支柱6的初加工后，在支柱6外壁两相对面分别焊接两个第一连接件1，所述的第一连接件1上预设有第一连接孔2；上下叠加的支柱6之间准备进行纵向安装固定；

[0008] 第三步:将定位件10安装至上下叠加的支柱6连接位置处,调整定位件10的位置,使上下叠加的两支柱6的坡口12处对齐;在焊接的套筒8内套入线管9,然后将线管9用管焊机11焊接在一起;所述定位件10的外圈尺寸与支柱6的内部尺寸相等,定位件10对坡口12焊接起到支撑作用,保证焊接质量;所述线管9的焊接采用管焊机11进行焊接;

[0009] 第四步:焊机13沿坡口12的外侧布设,焊机13的各部滑槽对准支柱6的各个坡口12,启动各滑槽对应的电机以驱动齿轮16沿齿条15运动,进而带动钨极17和气嘴18运动,对支柱6的坡口12进行焊接连接,完成支柱6的上下初安装;

[0010] 第五步:用第一钢板将上下叠加的支柱6上的相邻第一连接件1通过第一连接孔2连接在一起,完成支柱6的上下固定安装;按照设计要求,完成多个上下叠加的支柱6的固定安装,至此形成的柱体为钢结构房屋的墙体竖向支撑安装;

[0011] 第六步:将水平相邻的两支柱6通过第二连接件5横向连接在一起,在两第二连接件5的相接处用第二钢板通过第三连接孔4固定连接在一起,至此形成的柱体为钢结构房屋的墙体横向支撑安装。

[0012] 实现该方法的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构中,包括支柱6,所述支柱6为中空结构;沿支柱6的内壁设有若干套筒8,套筒8的轴线方向与支柱6的长度方向一致;套筒8内设置有线管9,线管9中用以安装钢结构房屋的网线、电线等线缆;支柱6的两相对外表面上分别固定连接至少一个第一连接件1,上下两个叠在一起的支柱6通过相邻的第一连接件1固定连接(所述相邻的第一连接件1指的是上面的支柱6下部的第一连接件1以及下面的支柱的上部第一连接件1);两支柱6相接处的内部还设有定位件10。支柱6的外表面上还设有第二连接件5,第二连接件5所在的平面与第一连接件1所在的平面相邻;水平相邻的两支柱6之间通过第二连接件5连接在一起组成钢结构房屋的墙体主体结构。支柱6的端部均设有一圈坡口12,叠加的两支柱6的坡口12通过周向焊机13焊接在一起。

[0013] 优选地,所述周向焊机13由两半圆结构组成,两半圆结构通过定位销14定位连接并用螺栓固定连接在一起,每个半圆结构中均设有半个卡环,当两半圆结构连接在一起后,两卡环相接且卡在两支柱6的相接处,卡环的内腔形状与支柱6的外形尺寸相适配;卡环分为上下两层,在两层卡环的中间设有滑槽,滑块19能够在滑槽内滑动。

[0014] 优选地,支柱6的两相对面的上下两端各设一个第一连接件1,第一连接件1上设有若干第一连接孔2,上下两支柱6之间相邻的第一连接件1之间通过一块钢板连接,通过第一连接孔2用螺栓将两个第一连接件1和钢板固定连接在一起,由此将叠在一起的两个支柱6连接在一起,两个支柱6连接组成钢结构房屋的柱体主体结构。

[0015] 优选地,用连接钢板附在两个水平相邻的支柱6之间的第二连接件5的相接处,第二连接件5上设有若干第三连接孔4,通过第三连接孔4用螺栓将钢板和两个第二连接件5固定连接在一起。

[0016] 优选地,支柱6上设有至少一个第二连接孔3,线管9中的线缆从第二连接孔3中伸出;

[0017] 优选地,支柱6的内部还设有若干加强板7,加强板7沿支柱6水平布设,以增强支柱6的力学强度。

[0018] 优选地,支柱6为方形管或矩形管。

[0019] 优选地,所述的定位件10为十字型结构,每个十字型结构的端部均连接一个限位

部，四个限位部分别顶在支柱6的四个内壁面上保证两支柱6连接对准。

[0020] 优选地，滑槽内设有齿条15，滑块19上设有齿轮16和电机，电机带动齿轮16在齿条15上运动；滑块19上还设有钨极17和气嘴18，钨极17熔化支柱6时，气嘴18喷出保护气体将上下叠加的支柱6焊接在一起。

[0021] 优选地，所述的滑槽共有四段，每段滑槽内均设有一段齿条15和一个滑块19，四段滑槽将支柱6的外表面围成一圈。焊接时，四个电机同时启动，将叠加在一起的支柱6焊接在一起。

[0022] 优选地，所述的第二连接件5为工字钢，工字钢腹板处安装固定有蜂窝隔音板51，降低装配式施工过程中的振动和噪音。所述的蜂窝隔音板51由柔性缓冲泡沫板开设蜂窝孔制成；柔性缓冲泡沫板所用泡沫包括泡沫混凝土多孔材料、泡沫铝、聚氨酯泡沫或聚苯乙烯泡沫等具有一定弹性变形的刚性材料。

[0023] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：本申请设有多个方向的定位件，在使支柱的各面自动对齐的同时也对支柱起到支撑加强的作用；本申请中的焊机对支柱的四个面一起焊接，焊接效率高；本申请将线管设置在支柱内部，在施工过程中保护管线不被破坏。本申请设计的蜂窝隔音板能够吸收施工安装过程中的噪音以及隔绝部分噪音，提升钢结构住宅的技术水平，同时兼具一定抗震能力。本发明在技术实施上采用自研发的拼装技术，整体采用内部补强，以及外部焊接与螺栓连接的组合形式，整体成型的钢结构建筑主体稳固牢靠，并且施工效率高；本发明采用内藏式的结构，用管焊机将安装固定套筒安放置既定位置处，省去了后期穿线、打孔的工序，整体美观便捷。

附图说明

[0024] 图1是本发明的整体结构示意图。

[0025] 图2是本发明的局部剖视视图。

[0026] 图3是两支柱连接一起时的爆炸结构示意图。

[0027] 图4是线管焊接时的示意图。

[0028] 图5是两支柱连接在一起时的局部剖视视图。

[0029] 图6是焊机在支柱上的结构示意图。

[0030] 图7是滑块的结构示意图。

[0031] 图8是本发明装配完成后的结构示意图。

[0032] 图9为周向焊机的细部结构图。

[0033] 图10为本发明装配实施流程图。

[0034] 图中：1、第一连接件；2、第一连接孔；3、第二连接孔；4、第三连接孔；5、第二连接件；6、支柱；7、加强板；8、套筒；9、线管；10、定位件；11、管焊机；12、坡口；13、周向焊机；14、定位销；15、齿条；16、齿轮；17、钨极；18、气嘴；19、滑块。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例，都属于本申请保护的范围。

[0036] 如图1-7所示，一种内设管线的自动焊接装配式钢结构，包括支柱6，支柱6为中空结构的方形管或矩形管，在支柱6的内壁上设有若干套筒8，套筒8的轴线方向与支柱6的长度方向一致，在套筒8内设置线管9；在支柱6的两相对外表面上分别固定连接至少一个第一连接件1，第一连接件1上设有若干第一连接孔2，两个上下叠在一起的支柱6通过第一连接件1固定连接在一起；具体的，在支柱6的两相对面的上下两端各设一个第一连接件1，用一个钢板附在两个第一连接件1的上面，然后通过第一连接孔2用螺栓将两个第一连接件1和钢板固定连接在一起，由此将叠在一起的两个支柱6连接在一起。

[0037] 在支柱6的外表面上还设有第二连接件5，第二连接件5上设有若干第三连接孔4，第二连接件5所在的平面与第一连接件1所在的平面相邻；两个支柱6通过第二连接件5连接在一起，具体的，可用钢板附在两个第二连接件件5的相接处，然后通过第一连接孔2用螺栓将钢板和两个第二连接件5固定连接在一起；在支柱6上还设有至少一个第二连接孔3，电线从第二连接孔3中伸出；在支柱6的内部还设有若干加强板7。

[0038] 在两支柱6的相接处内部还设有定位件10；具体的，定位件10为十字结构，每个十字的顶端均连接一个限位部，四个限位部顶在支柱6的四个内壁面上使两支柱6的各面对齐。在支柱6的两端均设有一圈坡口12。叠加的两支柱6通过焊机13焊接在一起，焊机13由两半圆结构组成，两半圆结构通过定位销14定位连接并用螺栓固定连接在一起，每个半圆结构中均设有半个卡环，当两半圆结构连接在一起后，两卡环相接且卡在两支柱6的相接处，卡环的内腔形状与支柱6的外形尺寸相适配；卡环分为上下两层，在两层卡环的中间设有滑槽，滑块19在滑槽内滑动。具体的，在滑槽内设有齿条15，滑块19上设有齿轮16和电机，电机带动齿轮16在齿条15上啮合，进而推动齿条15及滑块19运动；滑块19上还设有钨极17和气嘴18，钨极17熔化支柱6的过程中气嘴18喷出保护气体从而将叠加的支柱6焊接在一起。具体地，共设有四段滑槽，每段滑槽内均设有一段齿条15和一个滑块19，四段滑槽将支柱6的外表面围成一圈。焊接时，四个电机同时启动，将叠加在一起的支柱6焊接在一起，增加装配安装连接效率。

[0039] 本领域人员应该清楚的是，电机的底座宜安装在固定端(即焊机13不发生相对运动的位置)，电机的输出轴通过减速器与齿轮16连接，齿轮16转动并与齿条15发生啮合，齿条15与滑块19为一体化结构，滑块19随齿条15进行运动，进而带动安装在滑块19上的钨极17和气嘴18对支柱6的坡口进行焊接连接。

[0040] 本申请设计的一种内设管线的自动焊接装配式钢结构的装配方法，具体实施步骤如下：

[0041] 第一步：将支柱6的端部预打好坡口12，然后在支柱6端部的内壁上焊接套筒8，套筒8的数量按照上下对称对齐进行布设(优选为上面布设两个，下面布设两个)，错开套筒8，并沿支柱6内壁处焊接加强板7；完成支柱6的初加工。加强板7用以增加支柱6的刚度和支撑强度，保证支柱6性能符合技术需求。

[0042] 第二步：完成支柱6的初加工后，在支柱6外壁两相对面分别焊接两个第一连接件1，所述的第一连接件1上预设有第一连接孔2；上下叠加的支柱6之间准备进行纵向安装固定。

[0043] 第三步：将定位件10安装至上下叠加的支柱6连接位置处，调整定位件10的位置，

使上下叠加的两支柱6的坡口12处对齐;在焊接的套筒8内套入线管9,然后将线管9用管焊机11焊接在一起。所述定位件10的外圈尺寸与支柱6的内部尺寸相等,定位件10对坡口12焊接起到支撑作用,保证焊接质量。所述线管9的焊接采用管焊机11进行焊接,保证线管9的安装质量。

[0044] 第四步:焊机13沿坡口12的外侧布设,焊机13的各部滑槽对准支柱6的各个坡口12,启动各滑槽对应的电机以驱动齿轮16沿齿条15运动,进而带动钨极17和气嘴18运动,对支柱6的坡口12进行焊接连接,完成支柱6的上下初安装。

[0045] 第五步:用第一钢板将上下叠加的支柱6上的相邻第一连接件1通过第一连接孔2连接在一起,完成支柱6的上下固定安装;按照设计要求完成多个上下叠加的支柱6的固定安装,至此形成的柱体为钢结构房屋的墙体竖向支撑安装。

[0046] 第六步:将水平相邻的两支柱6通过第二连接件5横向连接在一起,在两第二连接件5的相接处用第二钢板通过第三连接孔4固定连接在一起,至此形成的柱体为钢结构房屋的墙体横向支撑安装。所述的第二连接件5为工字钢,工字钢腹板处安装固定有蜂窝隔音板51,降低装配式施工过程中的振动和噪音。所述的蜂窝隔音板51由柔性缓冲泡沫板开设蜂窝孔制成;柔性缓冲泡沫板所用泡沫包括泡沫混凝土多孔材料、泡沫铝、聚氨酯泡沫或聚苯乙烯泡沫等具有一定弹性变形的刚性材料。当发生地震时候,钢结构房屋的墙体竖向支撑由支柱、加强板、定位件进行抗震;钢结构房屋的墙体横向支撑由蜂窝隔音板51进行吸震,抵抗一定变形;由于蜂窝隔音板51采用柔性缓冲泡沫板,且带蜂窝孔,能够吸收施工过程中的噪音,兼具绿色施工和文明施工规范要求。

[0047] 本方法遵照装配式钢结构的抗震、便捷、绿色、文明的施工要求,将钢结构设计为“半组合式”的连接方式,叠加的支柱6之间以及相邻的支柱6之间,均采用“连接件+钢板”的装配式套接固定及定位;支柱6的内部设内藏式的套筒8对后期的线管9铺设具有一定技术预支持,同时也优化了后期钢结构住宅的装修工序,整体美观技术衔接性也比较好;采用的蜂窝隔音板51为兼具抗震和隔音的泡沫材料制成,保证施工的便利化和功能化需求;所述的焊机13设计为封闭式的焊接装置,能够对围护的坡口12进行组合式焊接,保证施工工序顺利和完善。

[0048] 如图8所示是本发明装配完成后的结构示意图。

[0049] 如图9所示是周向焊机的细部结构图。

[0050] 如图10所示是本发明装配实施流程图。

[0051] 以上,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

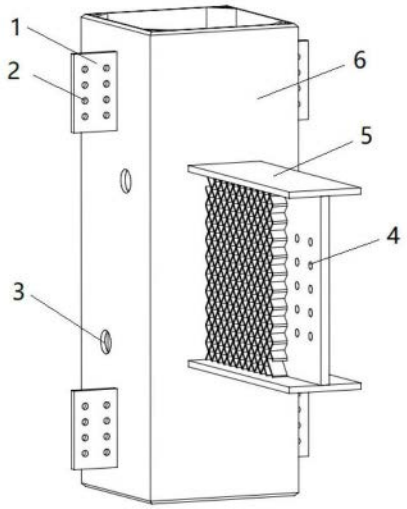


图1

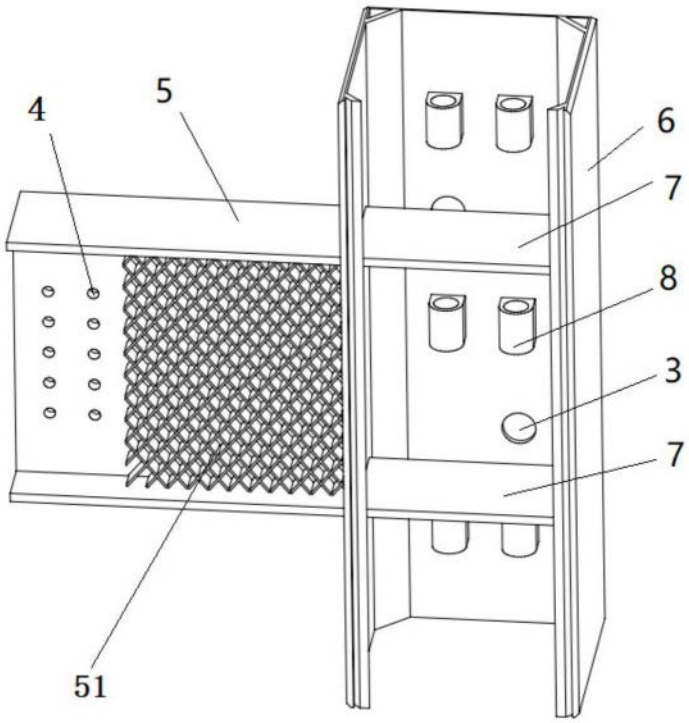


图2

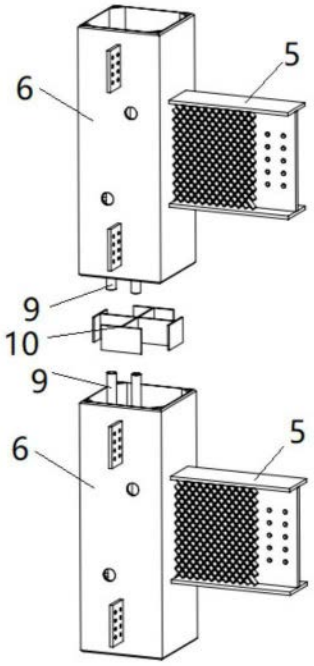


图3

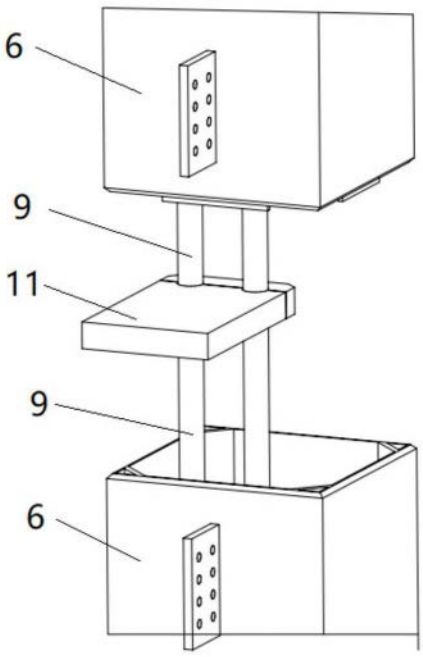


图4

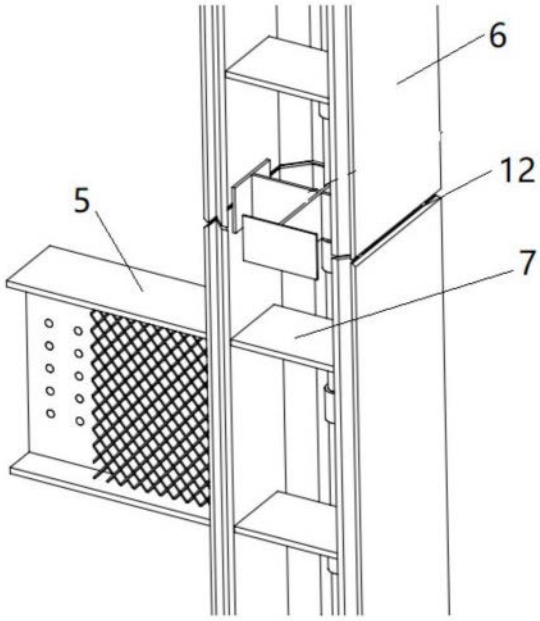


图5

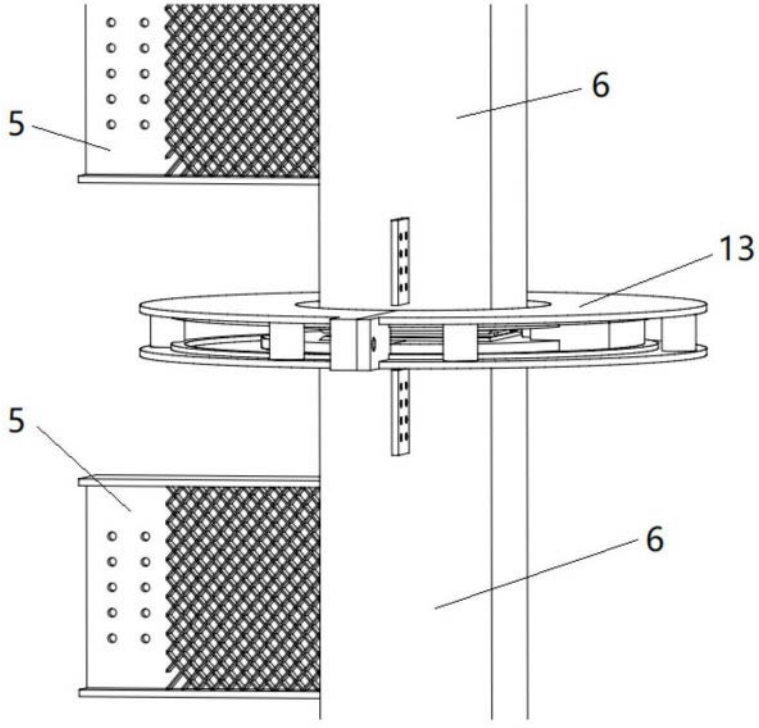


图6

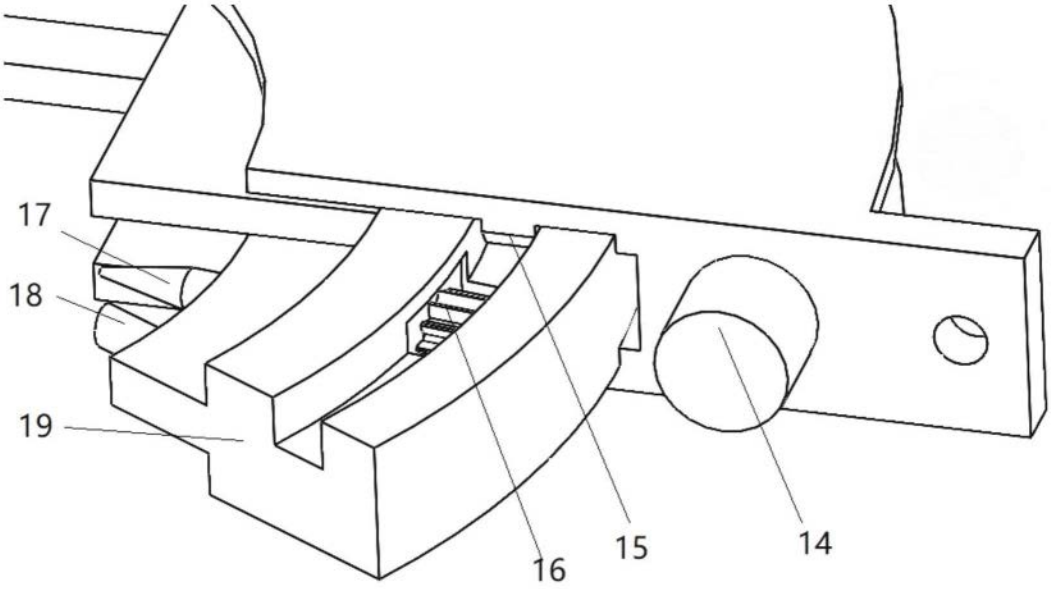


图7

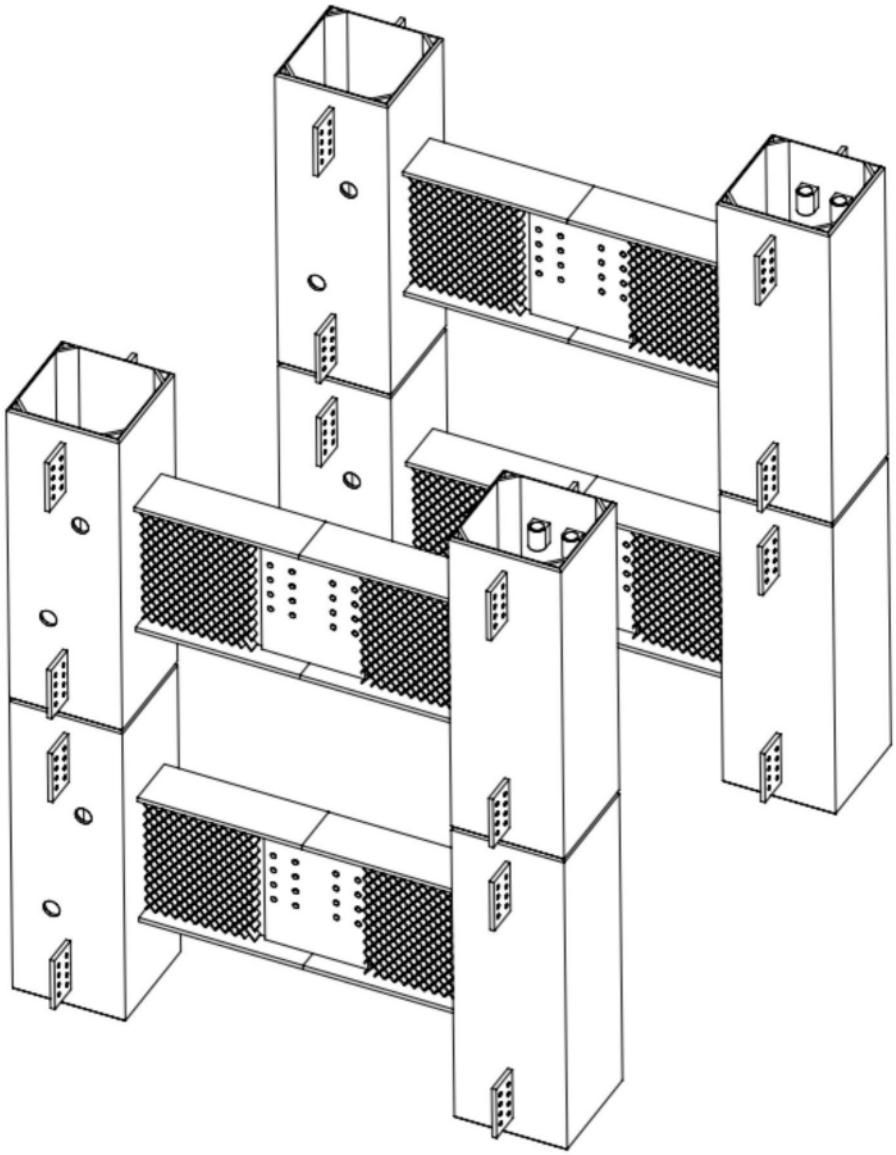


图8

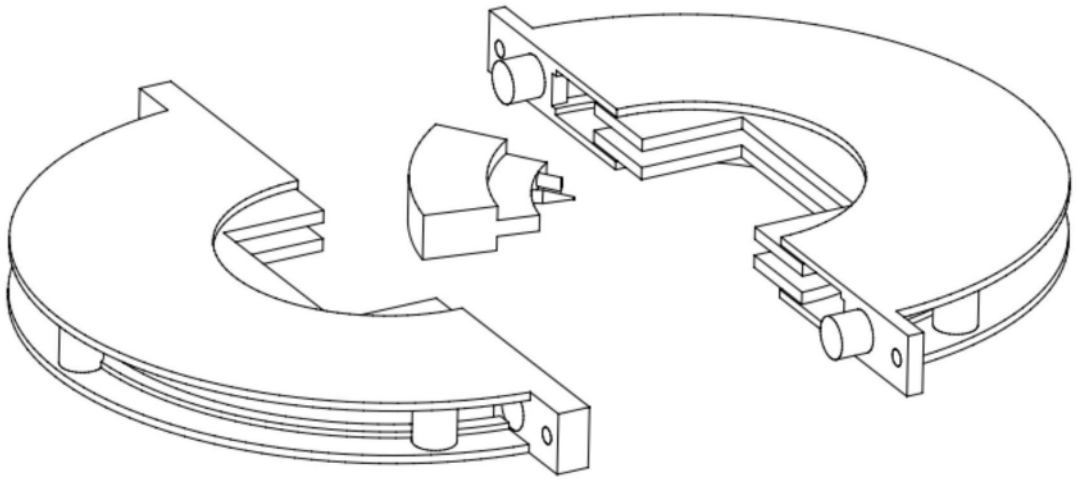


图9

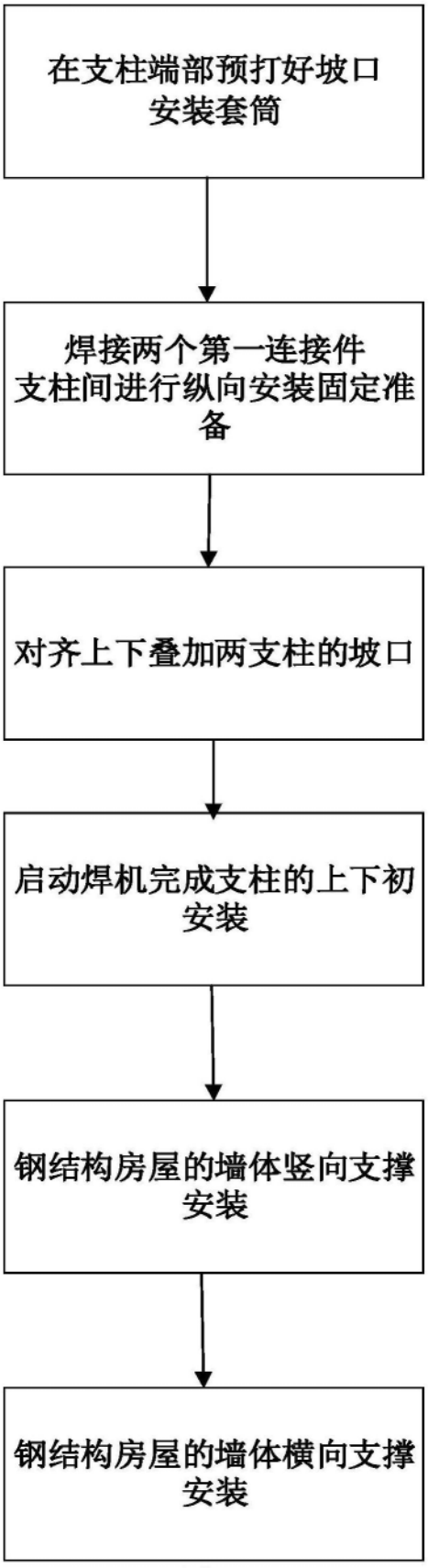

在支柱端部预打好坡口
安装套筒
焊接两个第一连接件
支柱间进行纵向安装固定准
备
对齐上下叠加两支柱的坡口
启动焊机完成支柱的上下初
安装
钢结构房屋的墙体竖向支撑
安装
钢结构房屋的墙体横向支撑
安装

图10