



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111335527 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010207725.3

(22)申请日 2020.03.23

(71)申请人 中建三局集团有限公司

地址 430064 湖北省武汉市关山路552号

(72)发明人 石兴新 李梦婷 周圣平 马焯军

夏炜 樊远庆 李俊 李宏坤

赵超 孙成飞

(74)专利代理机构 北京中建联合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11004

代理人 单姣 王灵灵

(51)Int.Cl.

E04B 2/96(2006.01)

E04B 1/24(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

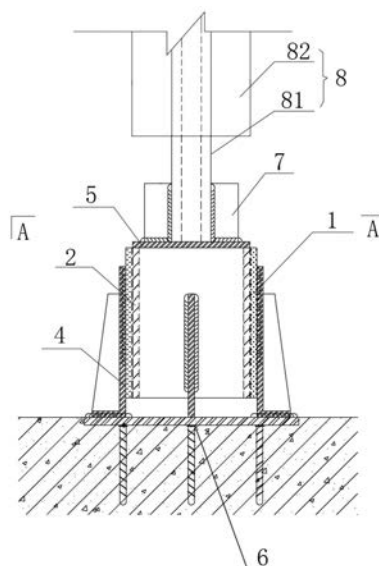
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点及施工方法

(57)摘要

本发明的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点及施工方法属于幕墙施工技术领域。本发明的大跨度幕墙龙骨跨度高达19m,截面直径低至300mm,不仅能够固定玻璃,承受幕墙自身荷载;还可作为屋面结构的支撑构件,承受结构荷载。钢立柱顶部吊挂在屋面结构上,下部与地面刚接,且下部钢柱与地面之间留有一段间距,下部钢柱与套筒内壁间留有一定缝隙。故本发明提出的连接节点可以有效应对上部屋面的竖向位移、幕墙龙骨自身的温度位移及幕墙龙骨整体的水平位移,满足上部钢柱下端刚接及轴向可伸缩的要求。本发明成功地解决了大跨度幕墙建筑外观与结构受力间的矛盾,有效地减小截面尺寸、提高龙骨跨度,同时提高了施工效率,减少了施工误差。



1. 一种大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:

钢柱套筒(1),其底部与地面固定连接;

下部钢柱(2),插入钢柱套筒(1)中,并且所述下部钢柱(2)的底端位于地面上方,所述下部钢柱(2)的顶端与钢柱套筒(1)的顶端平齐;

封板(5),水平焊接连接在下部钢柱(2)的顶部,并且所述封板(5)与下部钢柱(2)完全重合;

上部钢柱(8),其底部固定连接在封板(5)的顶端,其顶端吊挂在屋面结构上。

2. 根据权利要求1所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述钢柱套筒(1)的外侧面与地面之间连接有角码(4),所述角码(4)沿钢柱套筒(1)的外侧壁间隔设置。

3. 根据权利要求2所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述钢柱套筒(1)正下方的地面中设有预埋件(6),所述角码(4)的水平板与预埋件(6)焊接连接,所述角码(4)的竖板与钢柱套筒(1)的外壁焊接连接,进而将钢柱套筒(1)与预埋件(6)连接。

4. 根据权利要求1所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述上部钢柱(8)包括底端与封板(5)连接的内支撑柱(81)和包裹在内支撑柱(81)外的外饰铝板(82),所述内支撑柱(81)和外饰铝板(82)的顶部平齐,所述内支撑柱(81)的底端低于外饰铝板(82)。

5. 根据权利要求4所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述外饰铝板(82)包括两块截面为半圆形的铝板,所述内支撑柱(81)为矩形钢柱。

6. 根据权利要求4所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述内支撑柱(81)的外侧壁底部与封板(5)之间焊接连接有加劲肋(7)。

7. 根据权利要求2所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述钢柱套筒(1)和下部钢柱(2)均为钢圆柱,所述封板(5)为圆钢板。

8. 根据权利要求7所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述钢柱套筒(1)的规格为 $\varnothing 336\text{mm} \times 16\text{mm}$,所述下部钢柱(2)的规格为 $\varnothing 300\text{mm} \times 16\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求7所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,其特征包括:所述角码(4)的竖板为弧形板,所述弧形板贴合焊接连接在钢柱套筒(1)的外侧壁。

10. 如权利要求1-9任意一项所述的大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点的施工方法,其特征包括以下步骤:

步骤一、深化设计图纸,各构件提前在工厂加工;

步骤二、跟随土建及钢结构施工进度,按照预埋件(6)图纸位置进行现场定位,并埋设预埋件(6),将加工好的构件运送至现场,并对预埋件(6)进行复核;

步骤三、采用角码(4)将钢柱套筒(1)的底部与预埋件(6)焊接连接;

步骤四、在下部钢柱(2)的顶端焊接封板(5),保证封板(5)与下部钢柱(2)完全重合;

步骤五、将下部钢柱(2)插入钢柱套筒(1)内,保证下部钢柱(2)的顶端与钢柱套筒(1)的顶端平齐,下部钢柱(2)的底端与预埋件(6)之间留有一定间隔;

步骤六、将上部钢柱(8)的底部焊接在封板(5)的顶部,保证上部钢柱(8)的中轴线与下部钢柱(2)共线;

步骤七、将上部钢柱(8)的顶端吊挂在屋面结构上。

大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及幕墙施工技术领域,具体为一种大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点及施工方法。

背景技术

[0002] 随着大跨度空间结构的兴起与发展,玻璃幕墙的应用越来越广泛。由于能够将建筑美感与建筑功能、结构、节能等因素有机地统一起来,玻璃幕墙受到建筑师的广泛喜爱。

[0003] 通常,幕墙龙骨采用单根较大的钢型材或者组合式钢桁架,且仅需要承受其自身的荷载。然而,在造型独特、结构复杂的建筑物中,幕墙龙骨不仅需要固定幕墙面板,承受幕墙自身荷载,还需要作为结构受力构件,承受主体结构的受力。对于跨度大于12m,尤其是跨度为19m的龙骨,其截面尺寸往往比较大,难以满足建筑师对幕墙美观性的要求。同时,幕墙龙骨截面尺寸的增大,为现场施工增加了难度,如施工误差过大、不便安装。此外,复杂结构形式下大跨度幕墙龙骨需承受主体结构位移及其自身位移,且其自身位移量也较大,传统的连接形式很难满足要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点及施工方法,以解决大跨度玻璃幕墙龙骨需要兼顾幕墙美观性及结构受力要求,传统的连接形式难以满足要求的技术难题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,包括:

钢柱套筒,其底部与地面固定连接;

下部钢柱,插入钢柱套筒中,并且所述下部钢柱的底端位于地面上方,所述下部钢柱的顶端与钢柱套筒的顶端平齐;

封板,水平焊接连接在下部钢柱的顶部,并且所述封板与下部钢柱完全重合;

上部钢柱,其底部固定连接在封板的顶端,其顶端吊挂在屋面结构上。

[0006] 优选地,所述钢柱套筒的外侧面与地面之间连接有角码,所述角码沿钢柱套筒的外侧壁间隔设置。

[0007] 优选地,所述钢柱套筒正下方的地面中设有预埋件,所述角码的水平板与预埋件焊接连接,所述角码的竖板与钢柱套筒的外壁焊接连接,进而将钢柱套筒与预埋件连接。

[0008] 优选地,所述上部钢柱包括底端与封板连接的内支撑柱和包裹在内支撑柱外的外饰铝板,所述内支撑柱和外饰铝板的顶部平齐,所述内支撑柱的底端低于外饰铝板。

[0009] 优选地,所述外饰铝板包括两块截面为半圆形的铝板,所述内支撑柱为矩形钢柱。

[0010] 优选地,所述内支撑柱的外侧壁底部与封板之间焊接连接有加劲肋。

[0011] 优选地,所述钢柱套筒和下部钢柱均为钢圆柱,所述封板为圆钢板。

[0012] 优选地,所述钢柱套筒的规格为 $\varnothing 336\text{mm}\times 16\text{mm}$,所述下部钢柱的规格为 \varnothing

300mmX16mm。

[0013] 优选地,所述角码的竖板为弧形板,所述弧形板贴合焊接连接在钢柱套筒的外侧壁。

[0014] 另外,本发明还提供了上述大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点的施工方法,包括以下步骤:

步骤一、深化设计图纸,各构件提前在工厂加工;

步骤二、跟随土建及钢结构施工进度,按照预埋件图纸位置进行现场定位,并埋设预埋件,将加工好的构件运送至现场,并对预埋件进行复核;

步骤三、采用角码将钢柱套筒的底部与预埋件焊接连接;

步骤四、在下部钢柱的顶端焊接封板,保证封板与下部钢柱完全重合;

步骤五、将下部钢柱插入钢柱套筒内,保证下部钢柱的顶端与钢柱套筒的顶端平齐,下部钢柱的底端与预埋件之间留有一定间隔;

步骤六、将上部钢柱的底部焊接在封板的顶部,保证上部钢柱的中轴线与下部钢柱共线;

步骤七、将上部钢柱的顶端吊挂在屋面结构上。

[0015] 与现有技术相比,本发明的特点和有益效果为:

(1) 本发明的大跨度玻璃幕墙中龙骨跨度高达19m,立柱截面直径低至300mm,且龙骨不仅作为屋面结构支撑构件,同时用于固定玻璃。钢立柱顶部吊挂在屋面结构上,钢立柱下端与下部钢柱刚接。钢柱套筒通过角码与地面的预埋件焊接,其内插接一段下部钢柱,并且下部钢柱与地面之间留有一段间隔,下部钢柱的顶端连接有封板。上部钢柱的底部与封板连接,顶部吊挂在屋面结构上。由于下部钢柱与地面之间留有一段间隔,钢柱套筒内壁与下部钢柱外壁留有一定缝隙,此连接节点可以有效应对上部屋面的竖向位移、幕墙龙骨自身的温度位移及幕墙龙骨整体的水平位移。因而,幕墙龙骨下端能够同时满足刚接及轴向可伸缩要求。

[0016] (2) 本发明的大跨度玻璃幕墙中钢立柱跨度大,截面尺寸小,使得整个建筑外观极具美感,同时可减少幕墙的重量,减少施工误差,提高施工效率。

[0017] (3) 本发明提出的轴向可伸缩刚性连接节点可为大跨度幕墙龙骨连接节点设计提供借鉴。

附图说明

[0018] 图1为大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点的立面结构示意图。

[0019] 图2为图1中A-A剖面的示意图。

[0020] 图3为内支撑柱顶部与外饰铝板的连接示意图。

[0021] 附图标注:1-钢柱套筒、2-下部钢柱、4-角码、5-封板、6-预埋件、7-加劲肋、8-上部钢柱、81-内支撑柱、82-外饰铝板。

具体实施方式

[0022] 为使本发明实现的技术手段、创新特征、达成目的与功效易于明白了解,下面对本发明进一步说明。

[0023] 在此记载的实施例为本发明的特定的具体实施方式,用于说明本发明的构思,均是解释性和示例性的,不应解释为对本发明实施方式及本发明范围的限制。除在此记载的实施例外,本领域技术人员还能够基于本申请权利要求书和说明书所公开的内容采用显而易见的其它技术方案,这些技术方案包括采用对在此记载的实施例的做出任何显而易见的替换和修改的技术方案。

[0024] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”“前端”、“后端”、“两端”、“一端”、“另一端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置有”、“连接”等,应做广义理解,例如“连接”,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0026] 如图1-3所示为一种大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点,包括钢柱套筒1、下部钢柱2、封板5和上部钢柱8。

[0027] 钢柱套筒1的底部与地面固定连接。所述钢柱套筒1的外侧面与地面之间优选为通过角码4连接,所述角码4沿钢柱套筒1的外侧壁间隔设置。所述钢柱套筒1正下方的地面中设有预埋件6,所述角码4的水平板与预埋件6焊接连接,所述角码4的竖板与钢柱套筒1的外壁焊接连接,进而将钢柱套筒1与预埋件6连接。

[0028] 下部钢柱2插入钢柱套筒1中,并且所述下部钢柱2的底端位于地面上方,所述下部钢柱2的顶端与钢柱套筒1的顶端平齐。封板5水平焊接连接在下部钢柱2的顶部,并且所述封板5与下部钢柱2完全重合。上部钢柱8的底部固定连接在封板5的顶端,其顶端吊挂在屋面结构上。

[0029] 所述钢柱套筒1的底端与预埋件6之间可以留有间距,此时所述钢柱套筒1的底端与下部钢柱2的底端平齐,钢柱套筒1的顶端与下部钢柱2的顶端平齐,钢柱套筒1的底端和下部钢柱2的底端均在预埋件6上方50mm,钢柱套筒1和下部钢柱2的高度相同。

[0030] 另外钢柱套筒1的底端也可以直接与预埋件6的水平板上表面直接接触,此时下部钢柱2的底端在预埋件6上方50mm。钢柱套筒1的顶端与下部钢柱2的顶端平齐,钢柱套筒1的高度为500mm,下部钢柱2的高度小于500mm。

[0031] 具体以某工程为例,所述钢柱套筒1和下部钢柱2均为500mm高的钢圆柱。本发明中采用有限元分析软件LS-DYNA对立柱下端连接进行分析。该软件采用大位移有限元格式,不需要小位移小变形假定,平衡方程建立在结构变形后的节点坐标基础上,几何非线性自动考虑。其设计原理为采用套筒的形式对上部钢柱下端进行转动约束(具体为上部钢柱下端通过转接钢柱、封板等构件与下部钢柱刚性连接,上部钢柱下端无法转动)。因此需要知道有效的套筒高度,采用LS-DYNA软件按照250mm为模数,做了多个对比工况,结果见表1。

表1. 套筒高度对刚性连接的影响

boundary	fix	1m	0.5m	0.25m
----------	-----	----	------	-------

max deflection	84mm	109mm	117mm	142mm
----------------	------	-------	-------	-------

经过分析对比后,500mm高套筒形式产生的位移量即可满足要求,即该连接即可达到约束扭转刚性连接的要求。

[0032] 预埋件6包括550mmx550mm的水平板和均匀连接在水平板底部的6根圆形肋。所述封板5为圆钢板,上部钢柱8包括底端与封板5连接的内支撑柱81和包裹在内支撑柱81外的外饰铝板82,所述内支撑柱81和外饰铝板82的顶部平齐,所述内支撑柱81的底端低于外饰铝板82。内支撑柱81为矩形钢柱,所述外饰铝板82的直径为300mm。所述外饰铝板82包括两块截面为半圆形的铝板。铝板端部向内弯折形成端板,端板上螺栓连接有Z形转接件。内支撑柱81靠近的一侧焊接连接有直角角码,并在直角角码的一块竖板上螺栓连接L形转接件,L形转接件上设有一个卡槽,将Z形转接件卡入其内,从而将内支撑柱81和外饰铝板82连接。

[0033] 所述钢柱套筒1的规格为 $\varnothing 336\text{mm} \times 16\text{mm}$,所述下部钢柱2的规格为 $\varnothing 300\text{mm} \times 16\text{mm}$ 。所述下部钢柱2距离预埋件6的间隔为50mm,可以有效应对幕墙龙骨自身的轴向位移及上部屋面结构的竖向位移。钢柱套筒1和下部钢柱2的高度均为500mm。所述角码4的竖板为弧形板,所述弧形板贴合焊接连接在钢柱套筒1的外侧壁。角码4为16mm钢角码。钢柱套筒1外壁与预埋件6之间还焊接有16mm厚镀锌加劲肋。钢柱套筒1和下部钢柱2的顶部超出角码4顶部。封板5为16mm厚 $\varnothing 300\text{mm}$ 钢板。内支撑柱81为100mmx235mm组合矩形钢柱。内支撑柱81的长边两侧外壁与封板5之间焊接16mm厚加劲肋7。

[0034] 上述大跨度玻璃幕墙龙骨轴向可伸缩刚性连接节点的施工方法,包括以下步骤:

步骤一、深化设计图纸,各构件提前在工厂加工。

[0035] 步骤二、跟随土建及钢结构施工进度,按照预埋件6图纸位置进行现场定位,并埋设预埋件6,将加工好的构件运送至现场,并对预埋件6进行复核。钢柱套筒1的规格为 $\varnothing 336\text{mm} \times 16\text{mm}$,下部钢柱2的规格为 $\varnothing 300\text{mm} \times 16\text{mm}$,下部钢柱2的高度为500mm。封板5为16mm厚 $\varnothing 300\text{mm}$ 钢板。内支撑柱81为100mmx235mm组合矩形钢柱。外饰铝板82为两块截面为半圆形的铝板。外饰铝板82的直径为300mm。

[0036] 步骤三、采用弧形角码将钢柱套筒1的底部与预埋件6焊接连接。弧形角码的竖板焊接连接在钢柱套筒1的外侧壁,弧形角码的水平板焊接连接在预埋件6的顶部。另外还可以在钢柱套筒1的外侧壁与预埋件6之间焊接连接直板加劲肋,以加强钢柱套筒1与预埋件6之间的连接。

[0037] 步骤四、在下部钢柱2的顶端焊接封板5,保证封板5与下部钢柱2完全重合。

[0038] 步骤五、将下部钢柱2插入钢柱套筒1内,保证下部钢柱2的顶端与钢柱套筒1的顶端平齐,下部钢柱2的底端与预埋件6之间留有50mm间隔。

[0039] 步骤六、将内支撑柱81的底部焊接在封板5的顶部,保证内支撑柱81的中轴线与下部钢柱2共线。在内支撑柱81的底部与封板5之间焊接连接加劲肋7。

[0040] 步骤七、将内支撑柱81的顶端吊挂在屋面结构上。然后在内支撑柱81的两侧分别焊接一对直角角码,同侧直角角码之间留有一定间距,将玻璃幕墙安装在相邻内支撑柱81之间,保证玻璃幕墙的端部卡入同侧的直角角码之间。最后安装外饰铝板82。外饰铝板82的安装方法具体为:在直角角码的一块竖板上螺栓连接L形转接件,L形转接件上设有一个卡槽,将Z形转接件卡入其内,将外饰铝板82的端板与Z形转接件螺栓连接,从而将外饰铝板82包封在内支撑柱81外。

[0041] 以上的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

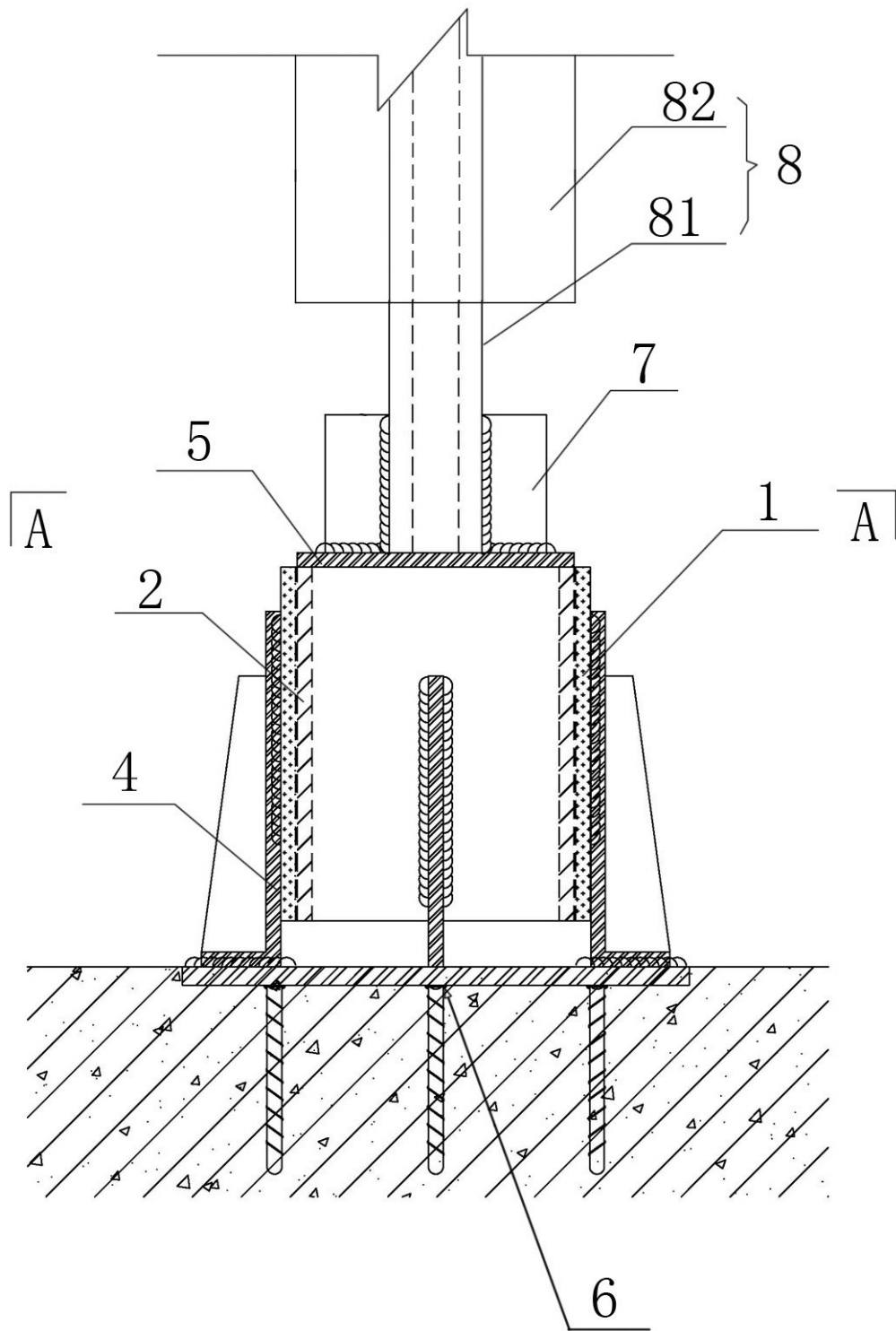


图1

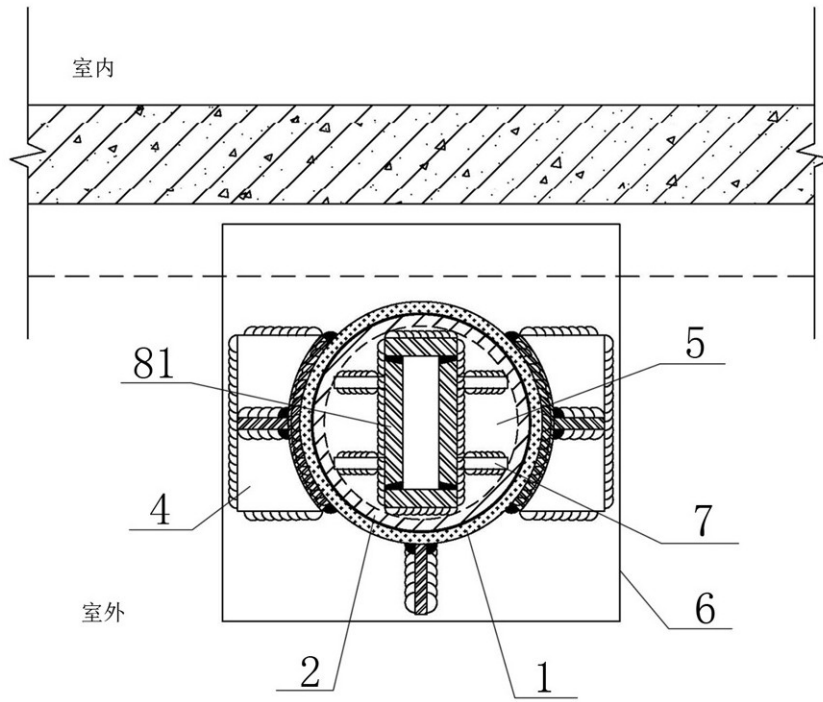


图2

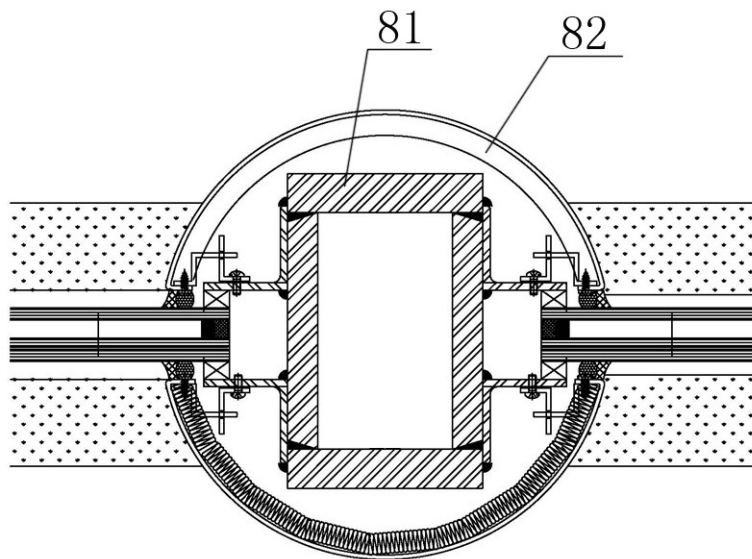


图3