



(21) 申请号 202320425007.2

(22) 申请日 2023.03.08

(73) 专利权人 湖北工建集团第三建筑工程有限公司

地址 430000 湖北省武汉市武昌区中南二路12号

(72) 发明人 吴金池 何冲 孙敏 肖锐 杨威
吴鹏飞 黄紫茵 王大庆 郑晗

(74) 专利代理机构 武汉星泽知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42279

专利代理师 王淳景

(51) Int. Cl.

E04G 21/18 (2006.01)

E04B 1/41 (2006.01)

E04C 3/32 (2006.01)

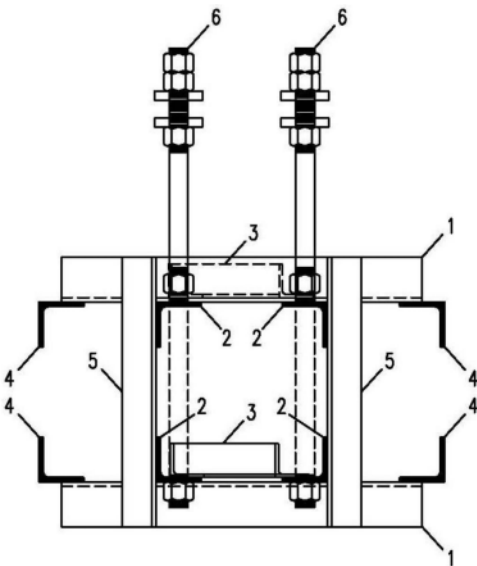
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置

(57) 摘要

本实用新型属于钢结构施工技术领域,提供一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,该装置在混凝土浇筑前安装于基坑内的基础钢筋笼上,该装置包括连接件、定位井架、地脚螺栓和底部固定螺母,所述连接件安装于定位井架的外周并将定位井架与基础钢筋笼固定连接成一体,所述定位井架上设有与地脚螺栓预埋数量和位置相对应的通孔,所述地脚螺栓通过对应的通孔穿过定位井架,所述底部固定螺母螺纹连接于地脚螺栓的底部并将地脚螺栓和定位井架固定连接成一体。本实用新型能达到地脚螺栓安装方便、定位准确的目的。



1. 一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,该装置在混凝土浇筑前安装于基坑内的基础钢筋笼上,该装置包括连接件、定位井架、地脚螺栓和底部固定螺母,所述连接件安装于定位井架的外周并将定位井架与基础钢筋笼固定连接成一体,所述定位井架上设有与地脚螺栓预埋数量和位置相对应的通孔,所述地脚螺栓通过对应的通孔穿过定位井架,所述底部固定螺母螺纹连接于地脚螺栓的底部并将地脚螺栓和定位井架固定连接成一体。

2. 根据权利要求1所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述定位井架包括上下间隔一定距离水平设置的两个水平框架以及将两个水平框架固定连接成一体若干个立柱,所述通孔开设于每个水平框架上,所述连接件固定安装于每个水平框架的外周。

3. 根据权利要求2所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述水平框架包括横向定位板、纵向定位板和斜撑板,至少2个横向定位板和至少2个纵向定位板呈井字状固定连接在一起,所述斜撑板倾斜设置于两个横向定位板之间,所述通孔开设于横向定位板与纵向定位板的相交处,所述连接件安装于横向定位板的两端。

4. 根据权利要求3所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述横向定位板、纵向定位板、斜撑板、立柱和连接件均采用角钢制作。

5. 根据权利要求1所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述通孔的孔径为 $d+2\text{mm}$, d 为地脚螺栓的直径。

6. 根据权利要求1所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述地脚螺栓在基坑内的预埋深度为 $10d\sim 20d$ 。

7. 根据权利要求1或6所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,当地脚螺栓的材质为Q235时,地脚螺栓的预埋深度为 $10d\sim 15d$;当地脚螺栓的材质为Q345时,地脚螺栓的预埋深度为 $15d\sim 20d$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述地脚螺栓包括螺栓本体以及螺纹连接于螺栓本体顶部的顶部固定螺母和调节螺母,所述调节螺母位于顶部固定螺母的下方。

9. 根据权利要求8所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述地脚螺栓还包括套设于螺栓本体上的两个垫板,两个垫板位于顶部固定螺母与调节螺母之间。

10. 根据权利要求9所述的一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,其特征在于,所述垫板的宽度为 $3d$,当地脚螺栓的直径不大于 48mm 时,所述垫板的厚度为 20mm ,当地脚螺栓的直径大于 48mm 时,所述垫板的厚度为 30mm 。

一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于钢结构施工技术领域,具体涉及一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置。

背景技术

[0002] 钢柱柱脚是钢结构中的重要节点,其作用是将钢柱下端轴力、剪力、弯矩传递给基础,使钢柱与基础有效地连接在一起,确保上部结构承受各种外力作用。钢柱柱脚类型按柱脚位置分外露式、外包式、埋入式和插入式。轻型钢结构房屋和重工业厂房中通常采用外露式钢柱柱脚,抗震设防烈度为6、7度且高度不超过50m的多层和高层钢框架也可采用外露式钢柱柱脚。

[0003] 外露式钢柱柱脚施工时一般采用地脚螺栓将钢柱与基础进行连接固定,地脚螺栓通常预埋于基础内。目前,安装地脚螺栓时一般是基础混凝土浇筑前在其上方采用定位钢板、经纬仪、钢卷尺、水准仪等逐个调整悬空地脚螺栓的水平定位及竖向标高,同时采用短钢筋将调整好的悬空地脚螺栓与基础钢筋笼进行临时固定,待基础混凝土初凝前再次采用经纬仪、钢卷尺、水准仪等逐个复核经短钢筋临时固定的悬空地脚螺栓的水平定位及竖向标高。

[0004] 现有外露式钢柱柱脚在安装地脚螺栓时使用设备多、步骤复杂,而且定位不准确,这是因为:1、由于地脚螺栓在基础混凝土浇筑前处于悬空布置,容易晃动,导致地脚螺栓的水平定位及竖向标高调整比较困难,且采用短钢筋进行临时固定时容易使地脚螺栓发生偏移,另外在基础混凝土浇筑时因振动棒震动,容易使地脚螺栓发生水平及竖向移位,进而导致地脚螺栓定位不准确;2、地脚螺栓在基础内的锚固长度过长(根据但泽义主编的《钢结构设计手册》第四版(中国建筑工业出版社,2019年2月)第1153页和第1164页的相关规定,地脚螺栓在基础内的锚固长度一般不宜小于 $25d$, d 为地脚螺栓直径),且地脚螺栓悬空布置,当地脚螺栓垂直度稍有偏差,就会导致地脚螺栓的水平偏差过大。

实用新型内容

[0005] 为解决上述问题,本实用新型提供一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,它既能解决地脚螺栓水平定位及竖向标高调整困难的问题,又能大大提高地脚螺栓的抗拔能力,达到地脚螺栓安装方便、定位准确的目的。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,该装置在混凝土浇筑前安装于基坑内的基础钢筋笼上,该装置包括连接件、定位井架、地脚螺栓和底部固定螺母,所述连接件安装于定位井架的外周并将定位井架与基础钢筋笼固定连接成一体,所述定位井架上设有与地脚螺栓预埋数量和位置相对应的通孔,所述地脚螺栓通过对应的通孔穿过定位井架,所述底部固定螺母螺纹连接于地脚螺栓的底部并将地脚螺栓和定位井架固定连接成一体。

[0008] 可选的,所述定位井架包括上下间隔一定距离水平设置的两个水平框架以及将两

个水平框架固定连接成一体的若干个立柱,所述通孔开设于每个水平框架上,所述连接件固定安装于每个水平框架的外周。

[0009] 可选的,所述水平框架包括横向定位板、纵向定位板和斜撑板,至少2个横向定位板和至少2个纵向定位板呈井字状固定连接在一起,所述斜撑板倾斜设置于两个横向定位板之间,所述通孔开设于横向定位板与纵向定位板的相交处,所述连接件安装于横向定位板的两端。

[0010] 可选的,所述横向定位板、纵向定位板、斜撑板、立柱和连接件均采用角钢制作。

[0011] 可选的,所述通孔的孔径为 $d+2\text{mm}$, d 为地脚螺栓的直径。

[0012] 可选的,所述地脚螺栓在基坑内的预埋深度为 $10d\sim 20d$,大幅度减少地脚螺栓在基础内的锚固深度。

[0013] 可选的,当地脚螺栓的材质为Q235时,地脚螺栓的预埋深度为 $10d\sim 15d$;当地脚螺栓的材质为Q345时,地脚螺栓的预埋深度为 $15d\sim 20d$ 。

[0014] 可选的,所述地脚螺栓包括螺栓本体以及螺纹连接于螺栓本体顶部的顶部固定螺母和调节螺母,所述调节螺母位于顶部固定螺母的下方。

[0015] 可选的,所述地脚螺栓还包括套设于螺栓本体上的两个垫板,两个垫板位于顶部固定螺母与调节螺母之间。

[0016] 可选的,所述垫板的宽度为 $3d$,当地脚螺栓的直径不大于 48mm 时,所述垫板的厚度为 20mm ,当地脚螺栓的直径大于 48mm 时,所述垫板的厚度为 30mm 。

[0017] 本实用新型产生的有益效果是:本实用新型提供一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置,该装置通过连接件与基坑钢筋笼固定连接成一体,再将定位井架固定安装在连接件上,最后将地脚螺栓通过螺母固定安装于定位井架上,可以将该装置与基础钢筋笼连接成一体形成可靠的稳定的支撑体系,最终达到地脚螺栓安装方便、定位准确的目的。

[0018] 首先,本实用新型调节好定位井架安装高度并使所有通孔与地脚螺栓的预埋位置一一对应,地脚螺栓安装时只需从对应的通孔穿过定位井架再通过底部固定螺母固定于定位机构上即可,安装简单可靠,还可避免现有技术中因地脚螺栓悬空布置容易晃动导致地脚螺栓的水平定位及竖向标高调整困难的问题,保证地脚螺栓的定位准确性;

[0019] 其次,相比于现有技术采用短钢筋进行临时固定易使地脚螺栓发生偏移,本实用新型的地脚螺栓通过定位井架、连接件与基础钢筋笼形成一体的稳固连接体系,使得地脚螺栓不易发生偏移,进一步保证地脚螺栓的定位准确性;

[0020] 再次,本实用新型通过设置定位井架和连接件将地脚螺栓与基础钢筋笼形成一体的稳固连接体系,在基础混凝土的浇筑过程中可以避免因震动棒震动引起地脚螺栓发生水平及竖向移位的问题,进一步保证地脚螺栓的定位准确性;

[0021] 最后,本实用新型通过设置定位井架和连接件将地脚螺栓与基础钢筋笼形成一体的稳固连接体系,大大提高了地脚螺栓的抗拔能力,保证地脚螺栓的安全可靠性。

附图说明

[0022] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明,附图中:

[0023] 图1是本实用新型实施例中外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置的立面图;

[0024] 图2是本实用新型实施例中外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置的平面图;

[0025] 图3是本实用新型实施例中地脚螺栓的结构示意图。

[0026] 图中：1-横向定位板、2-纵向定位板、3-斜撑板、4-连接件、5-立柱、6-地脚螺栓、61-底部固定螺母、62-顶部固定螺母、63-调节螺母、64-垫板、65-螺栓本体、7-通孔。

具体实施方式

[0027] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例，而不是全部的实施例。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0028] 下面结合图1-图3描述本实用新型的外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置。

[0029] 如图1、图2所示，本实用新型提供一种外露式钢柱柱脚的地脚螺栓定位装置，该装置在混凝土浇筑前安装于基坑内的基础钢筋笼上(图中未示意基坑和基础钢筋笼)，该装置包括连接件4、定位井架(本实施例中由横向定位板1、纵向定位板2、斜撑板3、立柱5按照图示要求连接而成)、地脚螺栓6和底部固定螺母61，连接件4安装于定位井架的外周并将定位井架与基础钢筋笼固定连接成一体，定位井架上设有与地脚螺栓预埋数量和位置相对应的通孔7，地脚螺栓6通过对应的通孔7穿过定位井架，底部固定螺母61螺纹连接于地脚螺栓的底部并将地脚螺栓6和定位井架固定连接成一体。

[0030] 在本实用新型的一个实施例中，如图1、图2所示，定位井架包括上下间隔一定距离水平设置的两个水平框架以及将两个水平框架固定连接成一体的若干个立柱5，通孔7开设于每个水平框架上，连接件4固定安装于每个水平框架的外周。本实用新型采用两层水平框架，可以使地脚螺栓固定更牢固，进一步提高其定位准确性。

[0031] 在本实用新型的一个实施例中，如图1、图2所示，水平框架包括横向定位板1、纵向定位板2和斜撑板3，至少2个横向定位板1和至少2个纵向定位板2呈井字状固定连接在一起，斜撑板3倾斜设置于两个横向定位板1之间，通孔7开设于横向定位板1与纵向定位板2的相交处，连接件4安装于横向定位板的两端。本实用新型采用井字结构的水平框架，并通过斜撑板进行加固连接，可以保证定位井架不易变形，提高其稳固性，从而进一步保证地脚螺栓定位的准确性。

[0032] 在本实用新型的一个实施例中，如图1、图2所示，横向定位板1、纵向定位板2、斜撑板3、立柱5和连接件4均采用角钢制作。本实用新型的定位井架和连接件采用常用材料角钢制作，具有取材方便制作容易成本低的优点，而且采用角钢制作连接件，横向定位板的两端搭设在连接件水平设置的肢上，横向定位板的安装位置可以在肢宽度范围内进行调节，以适应基础钢筋笼安装偏差(基础钢筋笼在安装时与基坑边缘的定位存在偏差)。

[0033] 实施时，该装置各角钢部件的选型视地脚螺栓的型号而定，本实用新型经过优化计算得出如表1所示的各角钢部件优化选型表。

[0034] 表1各角钢部件优化选型表

[0035]

地脚螺栓型号	横向定位板	纵向定位板	斜撑板	连接件	立柱	s (mm)
M24×3	L56×5	L56×5	L50×4	L56×5	L50×4	15

M30×3.5	L63×5	L63×5	L56×4	L63×5	L56×4	20
M56×4	L75×5	L75×5	L63×4	L75×5	L63×4	25
M42×4.5	L90×6	L90×6	L75×5	L90×6	L75×5	30
M48×5	L100×7	L100×7	L90×6	L100×7	L90×6	35
M56×5.5	L125×8	L125×8	L100×7	L125×8	L100×7	40
M64×6	L140×10	L140×10	L125×8	L140×10	L125×8	50
M72×6	L160×12	L160×12	L140×10	L160×12	L140×10	60

[0036] 注:s为横向定位板端部与连接件边缘的距离。

[0037] 因为本实用新型可对地脚螺栓进行快速准确安装,因此对地脚螺栓经过的孔可设计成比其直径略大一点即可,横向定位板51、纵向定位板52上通孔的孔径可为 $d+2\text{mm}$ 。

[0038] 本实用新型通过将地脚螺栓与基础钢筋笼进行可靠连接,可以大大提高地脚螺栓的抗拔力,而地脚螺栓的抗拔力还与其锚固深度有关,因此在满足设计抗拔力的情况下,本实用新型可以减少地脚螺栓的锚固深度,优选的地脚螺栓在基坑内的预埋深度为 $10d\sim 20d$, d 为地脚螺栓的直径。本实用新型可以减小地脚螺栓的锚固深度至少 $5d$,地脚螺栓在基础内的锚固深度大大减少,可以降低因地脚螺栓垂直度稍有偏差导致地脚螺栓的水平偏差过大的情况发生,进一步提供地脚螺栓的定位准确性。

[0039] 考虑到地脚螺栓在基础内的锚固深度还与其材质有关,本实用新型经过优化计算得到,当地脚螺栓的材质为Q235时,地脚螺栓的预埋深度为 $10d\sim 15d$;当地脚螺栓的材质为Q345时,地脚螺栓3的预埋深度为 $15d\sim 20d$ 。

[0040] 本实用新型在安装地脚螺栓后,向基坑内浇筑混凝土并进行养护,然后将装有柱脚底板的钢柱吊装至地脚螺栓上,将柱脚底板的水平定位及竖向标高调节到位后,向柱脚底板与基础混凝土之间额间隙内填充灌浆料,实现柱脚底板与混凝土基础之间的固定连接。现有技术采用向间隙内垫楔块的方式调节柱脚底板的水平标高,然而垫楔块的方式存在需要反复操作的困难,因此在本实用新型的一个实施例中,如图3所示,地脚螺栓6包括螺栓本体65以及螺纹连接于螺栓本体顶部的顶部固定螺母62和调节螺母63,调节螺母位于顶部固定螺母的下方,在安装时先将调节螺母安装于螺栓本体上,再将柱脚底板安装在地脚螺栓上并支撑于调节螺母上,通过选择调节螺母可以控制柱脚底板的竖向标高,操作简单方便,调节精度好,然后通过顶部固定螺母对柱脚底板进行固定,顶部固定螺母可采用双螺母。

[0041] 在实施时,螺母与柱脚底板之间设有垫板以防止松动,因此,在一个实施例中,如图1-图3所示,地脚螺栓6还包括套设于螺栓本体65上的两个垫板64,两个垫板位于顶部固定螺母与调节螺母之间。垫板上穿孔的孔径为 $d+2\text{mm}$ 。

[0042] 垫板的规格与地脚螺栓的规格有关,优选的,垫板34的宽度为 $3d$,当地脚螺栓的直径不大于 48mm 时,垫板的厚度为 20mm ,当地脚螺栓的直径大于 48mm 时,垫板的厚度为 30mm 。

[0043] 采用本实用新型提供的定位装置安装钢柱柱脚时,钢柱柱脚的施工方法包括以下步骤:

[0044] S1、开挖基坑,并按施工图的要求在基础垫层上铺设并绑扎基础底板钢筋、竖向纵筋及箍筋使其形成基础钢筋笼;

[0045] S2、在地脚螺栓的预埋深度范围内通过连接件将定位井架与基础钢筋笼固定连接

成一体,定位井架安装后各个通孔的位置与对应的地脚螺栓的预埋位置一致,将螺栓本体从定位井架的通孔穿过,并通过一对底部固定螺母将螺栓本体与定位井架固定连接成一体;

[0046] 当定位井架和连接件采用角钢制作时,步骤S2具体包括:

[0047] S21、安装连接件:在地脚螺栓的预埋深度范围内将由角钢制作的连接件水平安装在基坑内相对两侧的基础钢筋笼上,每侧基础钢筋笼上各安装2个连接件,每个连接件的一个肢竖直安装在基础钢筋笼上,其另一个肢朝内水平设置,位于上方的两个连接件的另一个肢等高设置,位于下方的两个连接件的另一个肢等高设置,连接件与基础钢筋笼之间可通过焊接进行牢固连接;

[0048] S22、安装横向定位板:将由角钢制作的横向定位板放置于连接件的另一个肢上,每个横向定位板上设有2个通孔,位于上方的两个连接件上放置2个横向定位板,位于下方的两个连接件上放置2个横向定位板,将所有通孔位置调节至与对应的地脚螺栓的预埋位置一致,然后将横向定位板与连接件固定连接,可通过焊接进行牢固连接;

[0049] S23、安装纵向定位板:准备4个由角钢制作的纵向定位板,每个纵向定位板上设有2个通孔,将2个纵向定位板呈井字状固定安装在位于上方的横向定位板上,将2个纵向定位板呈井字状固定安装在位于下方的横向定位板上,并使所有通孔位置调节至与对应的地脚螺栓的预埋位置一致,纵向定位板与横向定位板之间可通过焊接进行牢固连接;

[0050] S24、安装立柱:将由角钢制作的4个立柱分别竖直在横向定位板与纵向定位板相交形成的4个交叉处,每个立柱的一个肢与上下两个横向定位板固定连接,其另一个肢与上下两个纵向定位板固定连接,可采用焊接进行牢固连接;

[0051] S25、安装斜撑板:准备由角钢制作的2个斜撑板,其中一个斜撑板倾斜设置于上方两个横向定位板之间,另一个斜撑板倾斜设置于下方两个横向定位板之间,斜撑板与横向定位板之间可采用焊接进行牢固连接,步骤S25与S24安装顺序可调换,即可以安装立柱再安装斜撑板,也可以先安装斜撑板再安装立柱,安装完斜撑板和立柱后即完成定位井架的安装;

[0052] S26、将4个地脚螺栓从对应的通孔穿过定位井架,并通过一对底部固定螺母将螺栓本体与定位井架连接成一体;

[0053] S3、向基坑内浇筑混凝土并进行养护,具体的,安装基础模板并在基础内预留抗剪槽,按规范要求浇筑基础混凝土,在混凝土浇筑完成后及时覆盖薄膜对其进行养护;

[0054] S4、将钢柱通过固定于其底部的柱脚底板套设于螺栓本体上,通过调节螺母调整好柱脚底板的水平定位及竖向标高后,将顶部固定螺母螺纹连接于螺栓本体的顶部,完成柱脚底板与混凝土基础的连接;

[0055] 步骤S4具体包括以下步骤:

[0056] S41、在钢结构加工车间依次将抗剪键4焊接在柱脚底板的下方、柱脚底板焊接在钢柱的底部;

[0057] S42、在螺栓本体上依次安装调节螺母、垫板,采用吊车将钢柱(含柱脚底板、抗剪键)吊装至对应位置,同时将地脚螺栓穿过柱脚底板的螺栓孔;

[0058] S43、依次调整调节螺母来控制柱脚底板的水平定位及竖向标高,待调整后在地脚螺栓上依次安装垫板、顶部固定螺母,此时钢柱(含柱脚底板、抗剪键)即安装就位;

[0059] S5:灌浆料填充,配制高强无收缩灌浆料,对柱脚底板、抗剪键与混凝土基础之间的缝隙采用灌浆料填充密实。

[0060] 本实用新型在安装时应先根据地脚螺栓的预埋深度确定其在基坑内的相应标高,定位井架和连接件应位于地脚螺栓的预埋深度范围内。本实用新型通过采用角钢制作定位井架和连接件,先确定好其安装标高,再依次安装连接件、横向定位板、纵向定位板、立柱、斜撑板,可以根据现场实际工况取材制作,并进入基坑内安装,不受基坑顶部开口钢筋网的限制,而且通过角钢整个肢的长距离连接,可以保证各部件之间、连接件与基础钢筋笼之间可靠连接,使定位机构与基础钢筋笼之间形成牢固的支撑体系,提高地脚螺栓的定位准确性。

[0061] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

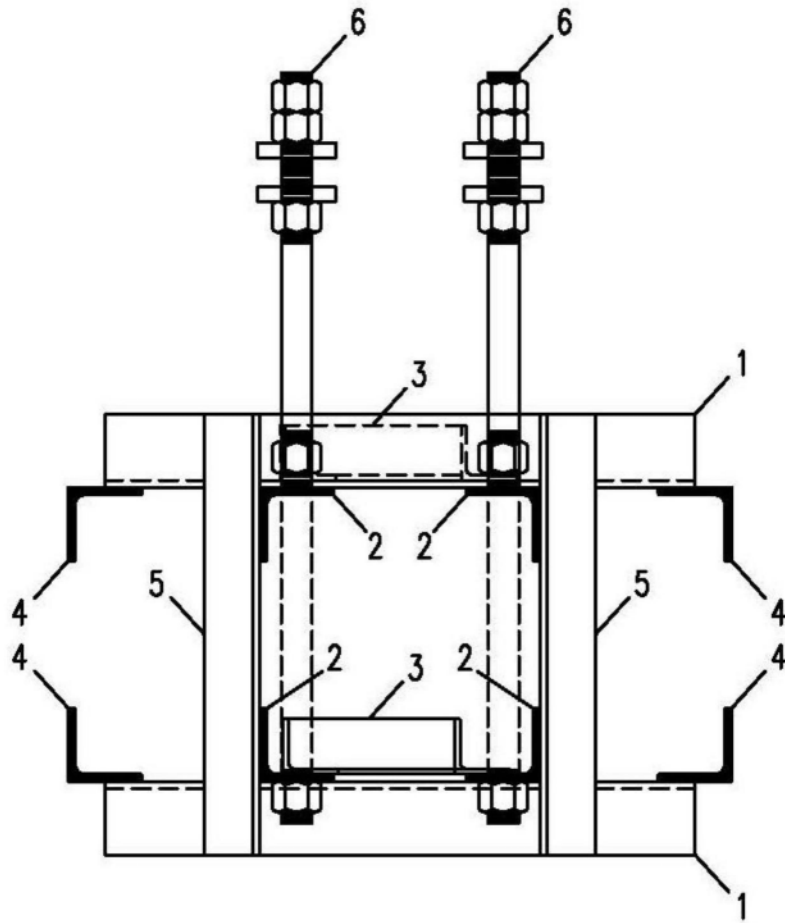


图1

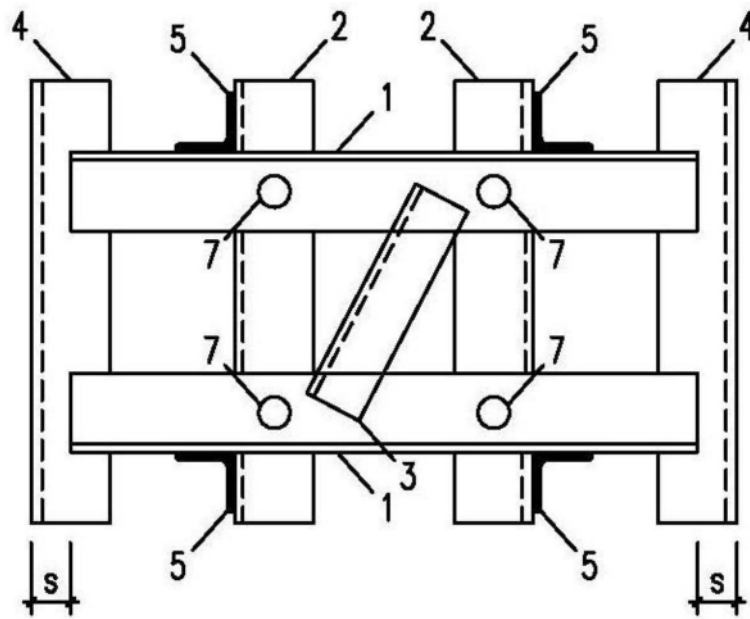


图2

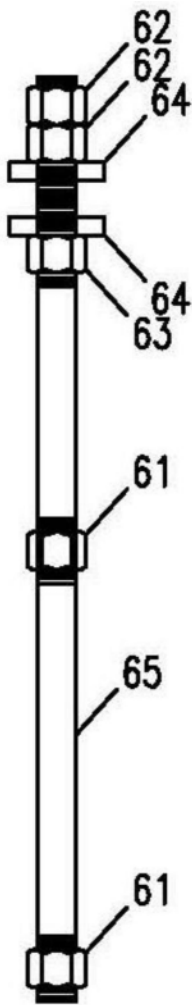


图3