



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116290367 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202310334269.2

(22) 申请日 2023.03.31

(71) 申请人 河南大学

地址 450046 河南省郑州市郑东新区明理路北段379号

(72) 发明人 马少春 王宇康 武梦豪 李泓怡 侯若帆

(74) 专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限公司 41125

专利代理师 郑园

(51) Int. Cl.

E04B 1/24 (2006.01)

E04B 1/58 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

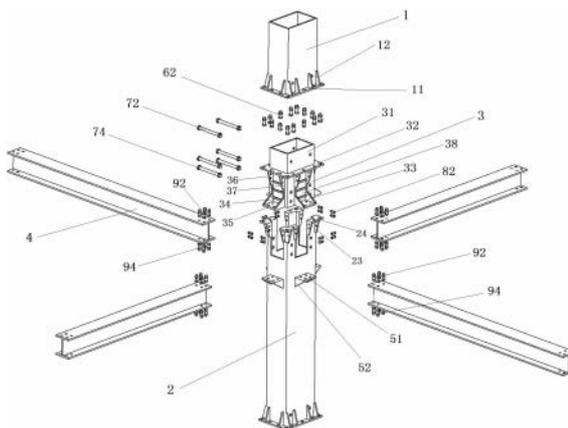
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种装配式钢结构的分离式梁柱节点及其体系

(57) 摘要

本发明公开了一种装配式钢结构的分离式梁柱节点及其体系,包括柱段、连接件和横梁,柱段包括钢结构柱、上下端连接接口和梁接口,连接件包括钢结构柱、垫板和钢构件,横梁为两端开设螺栓通孔的工字钢梁,各部分之间通过全螺栓配合相连,达到装配关系简单化、标准化且操作便捷,提高了施工效率。本发明将梁柱的连接点位置进行分离,使梁柱节点的连接从单节点转化为双节点,分散了连接节点的受力,达到增强连接节点的强度、刚度和稳定性的效果。



1. 一种装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:包括竖向节点和横向节点,所述横向节点的高度低于竖向节点的高度,所述竖向节点包括通过连接件(3)相连的上柱段(1)和下柱段(2),所述横向节点包括通过连接件(3)相连的下柱段(2)和横梁(4)。

2. 根据权利要求1所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:所述连接件(3)与上柱段(1)之间、与下柱段(2)之间、与横梁(4)之间均为螺栓连接。

3. 根据权利要求1或2所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:所述连接件(3)与上柱段(1)之间通过螺栓连接结构一相连,所述螺栓连接结构一包括插接在上柱段(1)与下柱段(2)之间的箱型筒芯(31),所述箱型筒芯(31)套嵌贴合在上柱段(1)和下柱段(2)的内壁,所述箱型筒芯(31)外周设置有垫板(32),上柱段(1)的下端口设置有与垫板(32)对应的法兰接口(11),垫板(32)与法兰接口(11)之间通过竖向螺栓组一(62)连接。

4. 根据权利要求3所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:所述螺栓连接结构一还包括连接在箱型筒芯(31)与上柱段(1)之间的辅助螺栓组一(72),辅助螺栓组一(72)穿过箱型筒芯(31)与上柱段(1)的重合部分,所述上柱段(1)的法兰接口(11)上设置有加劲肋(12)。

5. 根据权利要求4所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:所述连接件(3)与下柱段(2)之间通过螺栓连接结构二相连,螺栓连接结构二包括下柱段(2)上端部设置的水平加劲肋(24),所述水平加劲肋(24)通过竖向螺栓组一(62)与垫板(32)和法兰接口(11)相连,下柱段(2)上端部的侧壁开设有定位槽口(22),水平加劲肋(24)与下柱段(2)外侧壁之间设置有竖向加劲肋(23),所述垫板(32)连接有与所述定位槽口(22)插接配合的侧面钢构件(33),侧面钢构件(33)通过横向螺栓组(82)与所述竖向加劲肋(23)相连。

6. 根据权利要求5所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:所述螺栓连接结构二还包括连接在箱型筒芯(31)与下柱段(2)之间的辅助螺栓组二(74),辅助螺栓组二(74)穿过箱型筒芯(31)与下柱段(2)的重合部分。

7. 根据权利要求5或6所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:所述侧面钢构件(33)包括左右相对设置的凹型板一(36)、凹型板二(37),所述凹型板一(36)和凹型板二(37)平行设置且外表面的间距与所述定位槽口(22)的宽度相同,所述凹型板一(36)和凹型板二(37)之间设置有连接板(38),连接板(38)的内壁与箱型筒芯(31)的外壁贴合、外壁上设置有支撑在凹型板一(36)与凹型板二(37)之间的条状加劲肋(34),所述连接板(38)的顶端上接于垫板(32)、底端与定位槽口(22)贴合,所述凹型板一(36)、凹型板二(37)、定位槽口(22)长度均相同。

8. 根据权利要求7所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点,其特征在于:所述凹型板一(36)和凹型板二(37)的底端之间设置有底板(35),所述下柱段(2)上设置有承台(51),所述承台(51)下方设置有加劲肋(52),所述承台(51)与底板(35)之间连接横梁,所述横梁(4)上翼缘通过竖向螺栓组二(92)与底板(35)相连,所述横梁(4)下翼缘通过竖向螺栓组三(94)与承台(51)相连。

9. 一种装配式钢结构体系,其特征在于:包括权利要求1-8任一项所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点。

10. 根据权利要求9所述的装配式钢结构体系,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:固定基础柱段,固定方式可分为两种:第一种是在混凝土基础上提前预埋螺

栓,混凝土凝固后,通过混凝土基础内螺栓与基础柱段固定来实现二者的固接,;第二种是在浇筑基础混凝土前,直接将基础柱段放置于地基之上,随基础内钢筋等部件一同浇筑,通过混凝土凝固后完成对基础柱段的固定;

步骤二:安装下柱段上的承台,起吊横梁,横梁下翼缘与承台吊至同一水平高度时,水平移动横梁,将横梁下翼缘与承台贴合,通过竖向螺栓组二固定;

步骤三:将连接件起吊至下柱段正上方,沿竖直方向缓缓下落,使连接件上的侧面钢构件卡入下柱段的定位槽口,继续下落,直至侧面钢构件完全嵌入定位槽口中,凹型板与竖向加劲肋贴合,通过横向螺栓组固定,且底板与横梁上翼缘贴合,通过竖向螺栓组二固接;

步骤四:起吊待连接的上柱段,吊至连接件正上方,沿竖直方向下降,直至连接件的箱型筒芯插接进上柱段,箱型筒芯表面与柱段内表面贴合,上柱段的法兰接口、连接件的垫板和下柱段的水平加劲肋贴合,通过竖向螺栓组一固接;

步骤五:重复步骤一至步骤四进行同层安装,直至完成一层钢结构安装后,重复步骤二至步骤四进行逐层安装,直到完成顶层的安装。

一种装配式钢结构的分离式梁柱节点及其体系

技术领域

[0001] 本发明属于装配式钢结构施工技术领域,具体是一种装配式钢结构的分离式梁柱节点及其体系。

背景技术

[0002] 目前,我国正大力推广绿色环保的装配式建筑,装配式钢结构是装配式建筑中重要的组成部分,其工期短、施工效率高的特点是传统建筑技术所无法比拟的,因此装配式钢结构的连接节点尤为重要,其性能直接影响钢结构体系的强度、刚度和稳定性能。但目前我国钢结构连接节点主要通过焊接的工艺对梁、柱构件进行组装和固接,焊接存在一定的误差和缺陷,对焊缝质量和施工工艺要求十分严格,质量不易控制,易影响节点力学性能,且梁柱节点通常集中在一个位置,受力情况较为复杂,对于大跨度建筑、高层建筑以及受地震、台风等地理条件影响较大的建筑,现存形式的装配式钢结构仍存在较大问题。

[0003] 传统的钢柱与钢梁在现场焊接时通常有两种方式:一种采用全熔透破口焊缝;另一种是采用双面角焊缝或K形坡口焊缝。这些连接方式施工速度慢,焊缝质量难以保证,易产生误差,造成缺陷,进而影响节点的力学性能。

[0004] 因此现有技术中出现了不同的装配式钢结构梁柱节点连接方法,主要连接方法如下:

现有技术一:申请公布日为2019.10.22、申请公布号为CN110359555A的中国发明专利申请所公开的一种装配式钢结构内插板方钢管柱夹板连接的梁柱节点,包括:下柱模板、上柱模板、梁模块和夹板,本发明公开了一种装配式钢结构内插板方钢管柱夹板连接的梁柱节点,包括下柱模块、上柱模块、梁模块和夹板,下柱模块由下柱、带肋托板、内插板和加劲肋在工厂完成焊接工作,上柱模块由上柱和带肋托板在工厂完成焊接工作,梁模块由H形钢梁和加劲肋在工厂完成焊接工作,上柱、H形钢梁、内插板、带肋托板和夹板预留部位开设孔洞,运输至现场进行全螺栓装配。

[0005] 现有技术二:申请公布日为2021.11.19、申请公布号为CN214784820U的中国发明专利申请所公开的装配式钢结构梁柱节点结构,包括:钢结构柱体、安装于所述钢结构柱体侧面上的多块基板和装于各所述基板上的工字钢,各所述基板上均设置有用于与所述钢结构柱体连接的固定螺栓,各所述基板上均设置有两块支座板,两所述支座板间设置有供所述工字钢穿过的间隙,所述工字钢的腹板与两所述支座板间安装有多个螺栓。

[0006] 上述现有技术中,现有技术一虽实现了现场全螺栓装配,但大量复杂组件仍需提前完成焊接工作,易产生误差和缺陷,导致现场安装重复作业,浪费时间。现有技术一和现有技术二实现了工字钢在钢结构柱体上的固定安装工作,无需工作人员现场进行额外的焊接工作,但节点结构中上柱体、下柱体和横梁三部分的力均集中在一个位置,受力情况复杂,易对连接节点的力学性能造成影响。

[0007] 因此,如何将装配式钢结构梁柱节点简单精准快速便捷地连接,并增强装配式钢结构梁柱节点的强度、刚度和稳定性,是需要解决的首要技术问题。

发明内容

[0008] 针对上述背景技术中的不足,本发明提出一种装配式钢结构的分离式梁柱节点及其体系,解决了现有钢结构节点受力点单一、力学性能受影响、施工效率低、施工过程中易产生误差和缺陷的技术问题。

[0009] 本发明的技术方案为:

一种采用分离节点连接的装配式钢结构梁柱节点,包括竖向节点和横向节点,所述横向节点的高度低于竖向节点的高度,所述竖向节点包括通过连接件相连的上柱段和下柱段,所述横向节点包括通过连接件相连的下柱段和横梁。

[0010] 进一步地,所述上柱段、下柱段、连接件与横梁之间为全螺栓连接,施工现场仅需工作人员进行组装即可完成。

[0011] 进一步地,所述连接件与上柱段之间通过螺栓连接结构一相连,螺栓连接结构一包括插接在上柱段与下柱段之间的箱型筒芯,所述箱型筒芯套嵌贴合在上柱段和下柱段的内壁;箱型筒芯外周设置有垫板;上柱段的下端口设置有与垫板对应的法兰接口,垫板与法兰接口之间通过竖向螺栓组一连接。

[0012] 进一步地,所述螺栓连接结构一还包括连接在箱型筒芯与上柱段之间的辅助螺栓组一,辅助螺栓组一穿过箱型筒芯与上柱段的重合部分,所述上柱段的法兰接口上设置有加劲肋。

[0013] 进一步地,所述连接件与下柱段之间通过螺栓连接结构二相连,螺栓连接结构二包括下柱段上端部设置的水平加劲肋,所述水平加劲肋通过竖向螺栓组一与垫板和法兰接口相连,下柱段上端部的侧壁开设有定位槽口,水平加劲肋与下柱段外侧壁之间设置有竖向加劲肋,所述垫板连接有与所述定位槽口插接配合的侧面钢构件,侧面钢构件通过横向螺栓组与所述竖向加劲肋相连。

[0014] 进一步地,所述螺栓连接结构二还包括连接在箱型筒芯与下柱段之间的辅助螺栓组二,辅助螺栓组二穿过箱型筒芯与下柱段的重合部分。

[0015] 进一步地,所述侧面钢构件包括左右相对设置的凹型板一、凹型板二,所述凹型板一和凹型板二平行设置且外表面的间距与所述定位槽口的宽度相同,所述凹型板一和凹型板二之间设置有连接板,连接板的内壁与箱型筒芯的外壁贴合、外壁上设置有支撑在凹型板一与凹型板二之间的条状加劲肋,所述连接板的顶端上接于垫板、底端与定位槽口贴合,所述凹型板一、凹型板二、定位槽口长度均相同。

[0016] 进一步地,所述凹型板一和凹型板二的底端之间设置有底板,所述下柱段上设置有承台,所述承台下方设置有加劲肋,所述承台与底板之间连接横梁,所述横梁上翼缘通过竖向螺栓组二与底板相连,所述横梁下翼缘通过竖向螺栓组三与承台相连

一种装配式钢结构体系,包括以上所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点和以下步骤:

步骤一:固定基础柱段,固定方式可分为两种:第一种是在混凝土基础上提前预埋螺栓,混凝土凝固后,通过混凝土基础内螺栓与基础柱段固定来实现二者的固接;第二种是在浇筑基础混凝土前,直接将基础柱段放置于地基之上,随基础内钢筋等部件一同浇筑,通过混凝土凝固后完成对基础柱段的固定;

步骤二:将下柱段安装于基础段上后,安装下柱段上的承台,起吊横梁,横梁下翼

缘与承台吊至同一水平高度时,水平移动横梁,将横梁下翼缘与承台贴合,通过竖向螺栓组二固定;

步骤三:将连接件起吊至下柱段正上方,沿竖直方向缓缓下落,使连接件上的侧面钢构件卡入下柱段的定位槽口,继续下落,直至侧面钢构件完全嵌入定位槽口中,凹型板与竖向加劲肋贴合,通过横向螺栓组固定,且底板与横梁上翼缘贴合,通过竖向螺栓组二固接;

步骤四:起吊待连接的上柱段,吊至连接件正上方,沿竖直方向下降,直至连接件的箱型筒芯插接进上柱段,箱型筒芯表面与柱段内表面贴合,上柱段的法兰接口、连接件的垫板和下柱段的水平加劲肋贴合,通过竖向螺栓组一固接;

步骤五:重复步骤一至步骤四进行同层安装,直至完成一层钢结构安装后,重复步骤二至步骤四进行逐层安装,直到完成顶层的安装。

[0017] 本发明具体的有益效果包括:

1. 本发明所述的采用分离节点连接的装配式钢结构梁柱节点将柱体和横梁的连接点位置进行分离,上柱段和下柱段通过竖向节点相连接,下柱段和横梁通过横向节点相连接,横向节点位于竖向节点的下方,梁柱节点的连接从单节点转化为双节点,既保证了梁柱之间的牢固性,也加固了柱柱之间的连接,分散了连接节点的受力,不再在同一位置上设置多个连接节点,增强了连接节点的强度、刚度、稳定性。

[0018] 2. 本发明所述的装配式钢结构梁柱节点及体系将各部分需组装的零件简单化和标准化,施工现场仅需工作人员进行全螺栓组装即可完成,避免了焊接引起的误差和缺陷,有效地标准化了装配关系,操作简单,极大加快了施工进度,提高了建筑施工过程中的效率问题,对于一些需快速完成的项目提供了新的选择,适用面广。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为装配式钢结构梁柱节点立体示意图;

图2为装配式钢结构梁柱节点正视图;

图3为装配式钢结构梁柱节点爆炸图;

图4为装配式钢结构梁柱节点连接件俯视图;

图5为装配式钢结构梁柱节点连接件侧视图;

图6为装配式钢结构梁柱节点连接件仰视图;

图7为装配式钢结构体系示意图。

[0021] 附图标号说明:

1、上柱段;2、下柱段;3、连接件;4、横梁;

11、法兰接口;12、加劲肋;

22、定位槽口;23、竖向加劲肋;24、水平加劲肋;

31、箱型筒心;32、垫板;33、侧面钢构件;34、条状加劲肋;35、底板;36、凹型板一;

37、凹型板二;38、连接板;

- 51、承台;52、承台加劲肋;
- 62、竖向螺栓组一;
- 72、辅助螺栓组一;74、辅助螺栓组二;
- 82、横向螺栓组;
- 92、竖向螺栓组二;94、竖向螺栓组三。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 一种装配式钢结构的分离式梁柱节点,包括竖向节点和横向节点,所述横向节点的高度低于竖向节点的高度,所述竖向节点包括通过连接件3相连的上柱段1和下柱段2,所述横向节点包括通过连接件3相连的下柱段3和横梁4。本技术方案将柱体和横梁的连接点位置进行分离,梁柱节点的连接从单节点转化为双节点,既保证了梁柱之间的牢固性,也加固了柱柱之间的连接,分散了连接节点的受力,不再在同一位置上设置多个连接节点,增强了连接节点的强度、刚度、稳定性。对于背景技术中记载的现有节点技术中,上柱体、下柱体和横梁三部分的力均集中在一个位置,受力情况复杂,对连接节点的力学性能影响较大。

[0024] 作为装配式钢结构的分离式梁柱节点一种优选的实施方式,所述连接件3与上柱段1之间、与下柱段2之间、与横梁4之间均为螺栓配合连接,施工现场仅需工作人员进行组装即可完成。

[0025] 作为装配式钢结构的分离式梁柱节点一种优选的实施方式,所述连接件3与上柱段1之间通过螺栓连接结构一相连,螺栓连接结构一包括插接在上柱段1与下柱段2之间的箱型筒芯31,箱型筒芯31优选为空心的矩形或多边形,套嵌贴合在上柱段1和下柱段2的内壁,箱型筒芯31与上柱段1、下柱段2形状统一,箱型筒芯31外周偏上位置设置有焊接或浇筑一体的垫板32,上柱段1的下端口设置有与垫板32对应的法兰接口11,垫板32与法兰接口11之间通过竖向螺栓组一62连接,竖向螺栓组一62中设置螺栓数量的增多,可以有效增强上柱段与连接件之间的稳定性。

[0026] 作为装配式钢结构的分离式梁柱节点一种优选的实施方式,所述螺栓连接结构一还包括连接在箱型筒芯31与上柱段1之间的辅助螺栓组一72,辅助螺栓组一72穿过箱型筒芯31与上柱段1的重合部分,辅助螺栓组一72可设置在箱型筒芯31的相对两个或多个侧面上,也可以有效地增强上柱段1与连接件3之间的稳定性。上柱段1下接口外围设置的加劲肋12也起到了加固法兰接口11强度的作用,加劲肋12数量的增多使法兰接口11与上柱段1的牢固性随之增加。

[0027] 作为装配式钢结构的分离式梁柱节点一种优选的实施方式,所述连接件3与下柱段2之间通过螺栓连接结构二相连,螺栓连接结构二包括下柱段2上端部设置的水平加劲肋24,水平加劲肋24通过竖向螺栓组一62与垫板32和法兰接口11相连,下柱段2上端部的侧壁开设有定位槽口22,所述水平加劲肋24与下柱段2外侧壁之间设置有竖向加劲肋23,竖向加劲肋23数量的增多起到更加稳固节点的作用。所述垫板32连接有与所述定位槽口22插接配

合的侧面钢构件33,侧面钢构件33通过横向螺栓组82与所述竖向加劲肋23相连。

[0028] 作为装配式钢结构的分离式梁柱节点一种优选的实施方式,所述螺栓连接结构二还包括连接在箱型筒芯31与下柱段2之间的辅助螺栓组二74,可设置在箱型筒芯31的相对两个或多个侧面上,增设的辅助螺栓组二74穿过箱型筒芯31与下柱段2的重合部分,有效地加固了下柱段2与连接件3节点的连接;辅助螺栓组二74中设置螺栓数量的增多,可以有效增强下柱段与连接件之间的稳定性。

[0029] 作为装配式钢结构的分离式梁柱节点一种优选的实施方式,所述侧面钢构件33包括左右相对设置的凹型板一36、凹型板二37,所述凹型板一36和凹型板二37平行设置且外表面的间距与所述定位槽口22的宽度相同;所述凹型板一36和凹型板二37之间设置有连接板38,连接板38的内壁与箱型筒芯31的外壁贴合、外壁上设置有支撑在凹型板一36与凹型板二37之间的单个或多个条状加劲肋34,单个或多个条状加劲肋34均匀分布于连接板38上,数量的增多可有效地加固侧面钢构件33的强度;所述连接板38的顶端上接于垫板32、底端与定位槽口22贴合;所述凹型板一36、凹型板二37、定位槽口22长度均相同,为了更好的契合节点之间的连接关系。

[0030] 作为装配式钢结构的分离式梁柱节点一种优选的实施方式,所述凹型板一36和凹型板二37的底端之间设置有底板35,用于连接横梁上翼缘,所述下柱段2上设置有承台51,用于连接横梁下翼缘,所述承台51下方设置有承台加劲肋52,承台加劲肋52数量的增多也会增强承台51的抗拉、抗弯性能,所述承台51与底板35之间连接横梁4,横梁4为工字钢梁,所述横梁4上翼缘通过竖向螺栓组二92与底板35相连,横梁4下翼缘通过竖向螺栓组三94与承台51相连,其中竖向螺栓组二92和竖向螺栓组三94设置螺栓数量的增多可以有效增强横梁4和下柱段2之间连接的牢固程度。

[0031] 一种装配式钢结构体系,包括以上所述的装配式钢结构的分离式梁柱节点和以下步骤:

步骤一:固定基础柱段,固定方式可分为两种:第一种是在混凝土基础上提前预埋螺栓,混凝土凝固后,通过混凝土基础内螺栓与基础柱段固定来实现二者的固接,;第二种是在浇筑基础混凝土前,直接将基础柱段放置于地基之上,随基础内钢筋等部件一同浇筑,通过混凝土凝固后完成对基础柱段的固定;

步骤二:将下柱段安装于基础段上后,安装下柱段上的承台,起吊横梁,横梁下翼缘与承台吊至同一水平高度时,水平移动横梁,将横梁下翼缘与承台贴合,通过竖向螺栓组二固定;

步骤三:将连接件起吊至下柱段正上方,沿竖直方向缓缓下落,使连接件上的侧面钢构件卡入下柱段的定位槽口,继续下落,直至侧面钢构件完全嵌入定位槽口中,凹型板与竖向加劲肋贴合,通过横向螺栓组固定,且底板与横梁上翼缘贴合,通过竖向螺栓组二固接;

步骤四:起吊待连接的上柱段,吊至连接件正上方,沿竖直方向下降,直至连接件的箱型筒芯插接进上柱段,箱型筒芯表面与柱段内表面贴合,上柱段的法兰接口、连接件的垫板和下柱段的水平加劲肋贴合,通过竖向螺栓组一固接;

步骤五:重复步骤一至步骤四完成一层钢结构安装后,重复步骤二至步骤四进行逐层安装,直到完成顶层的安装,顶层柱段只有下端接口。

[0032] 本发明未详尽之处均为本领域技术人员所公知的常规技术手段。

[0033] 以上内容显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及本发明的有益效果。以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

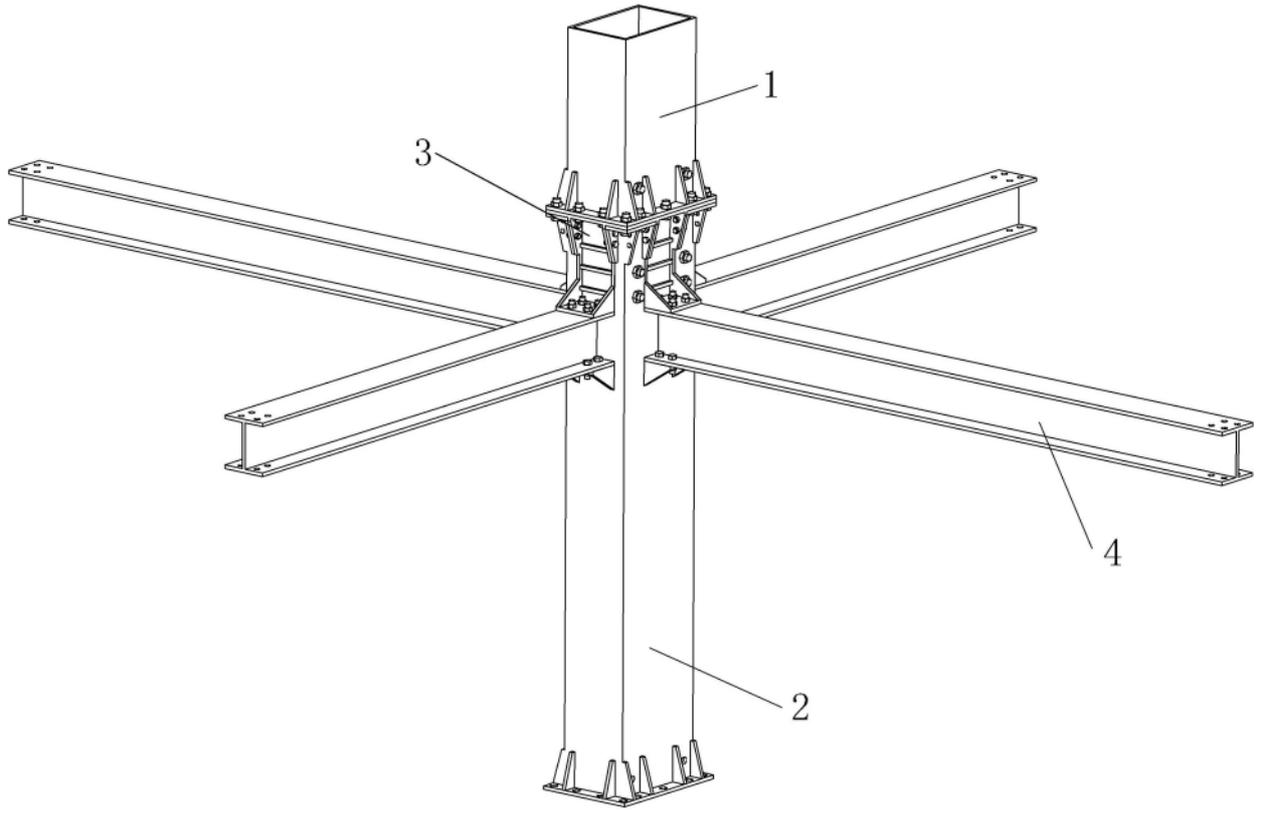


图1

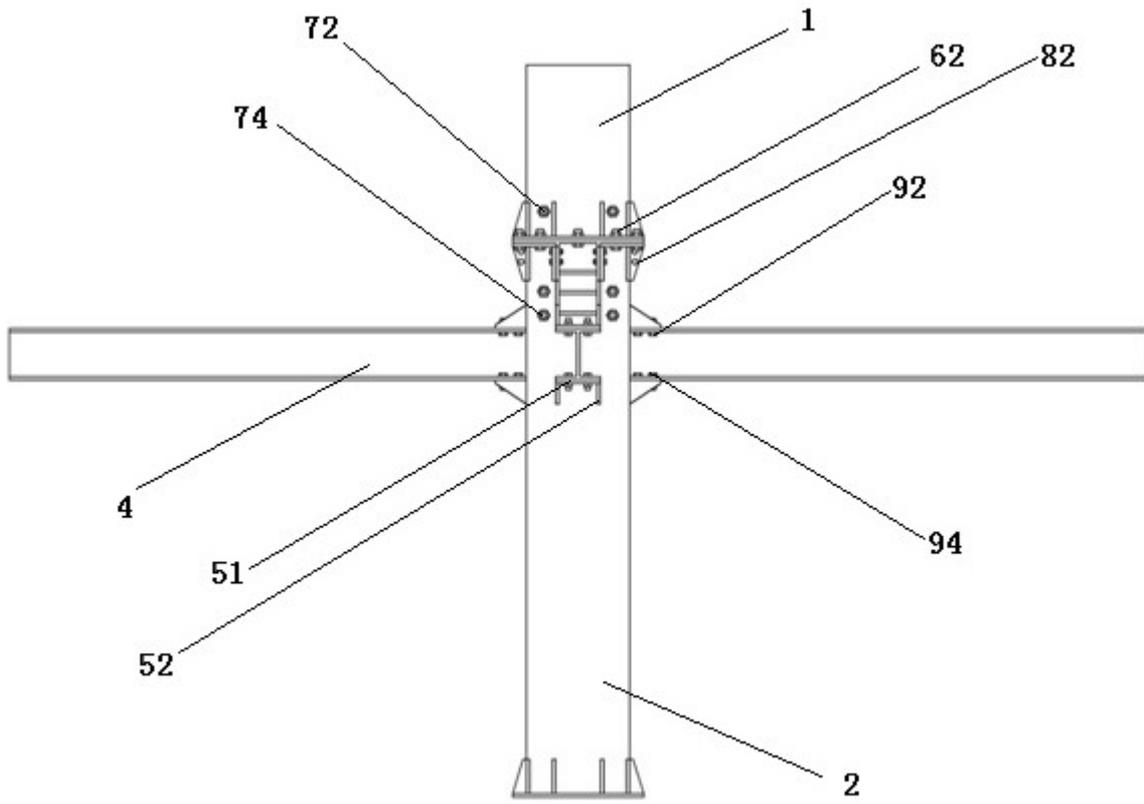


图2

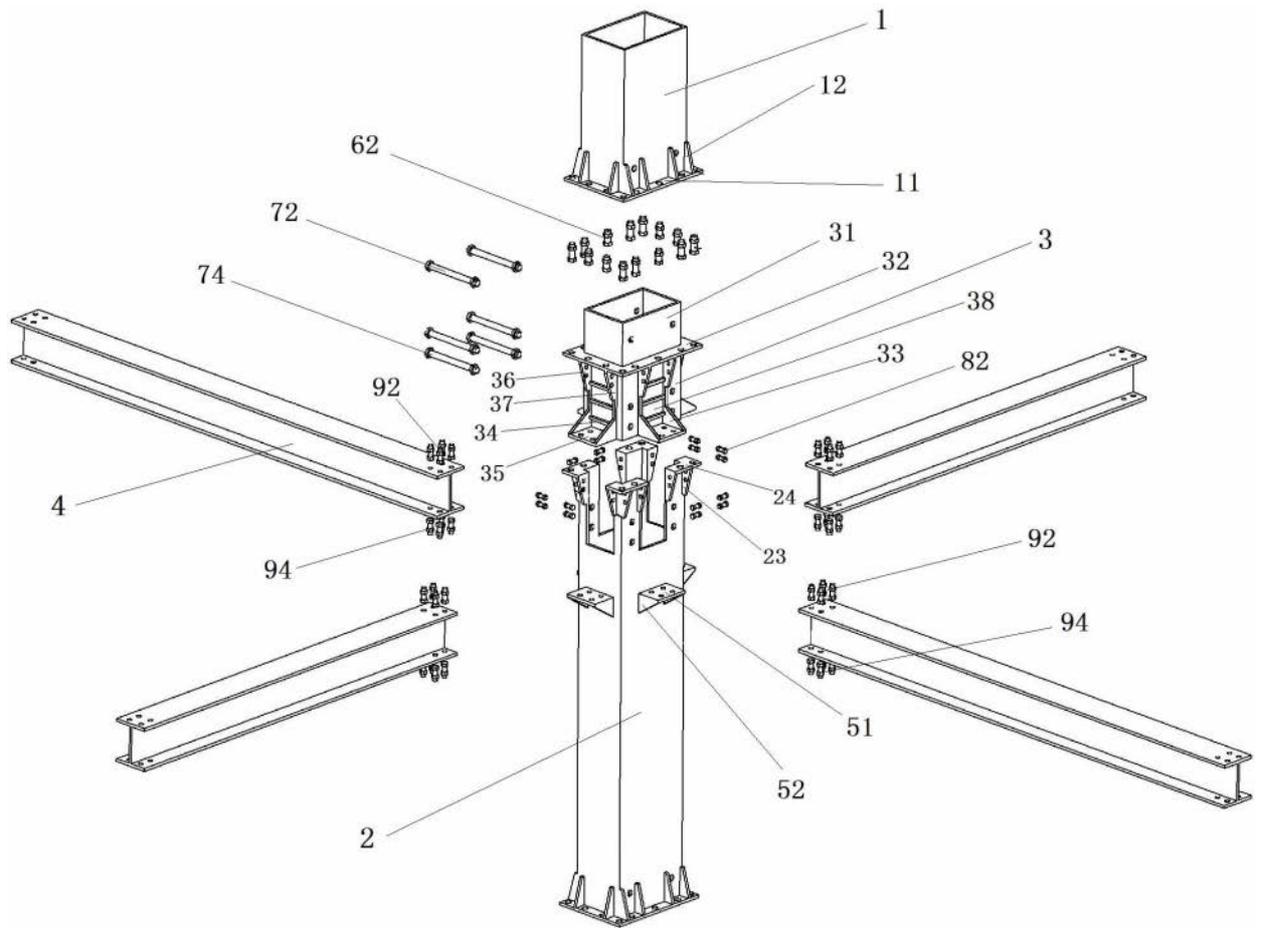


图3

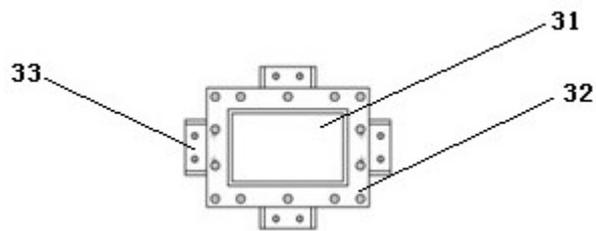


图4

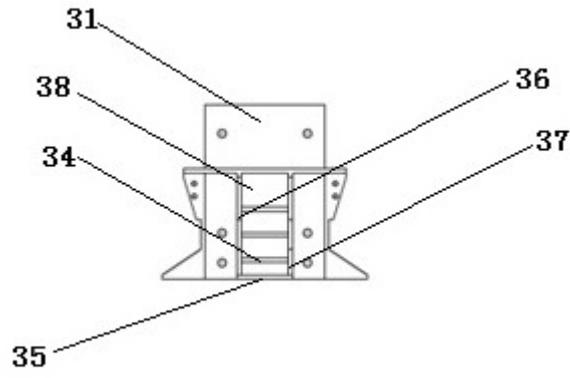


图5

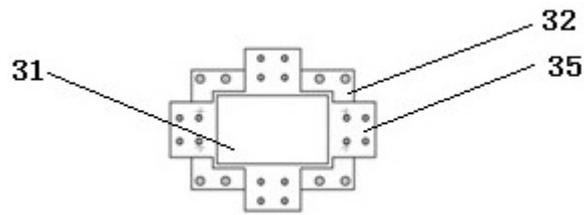


图6

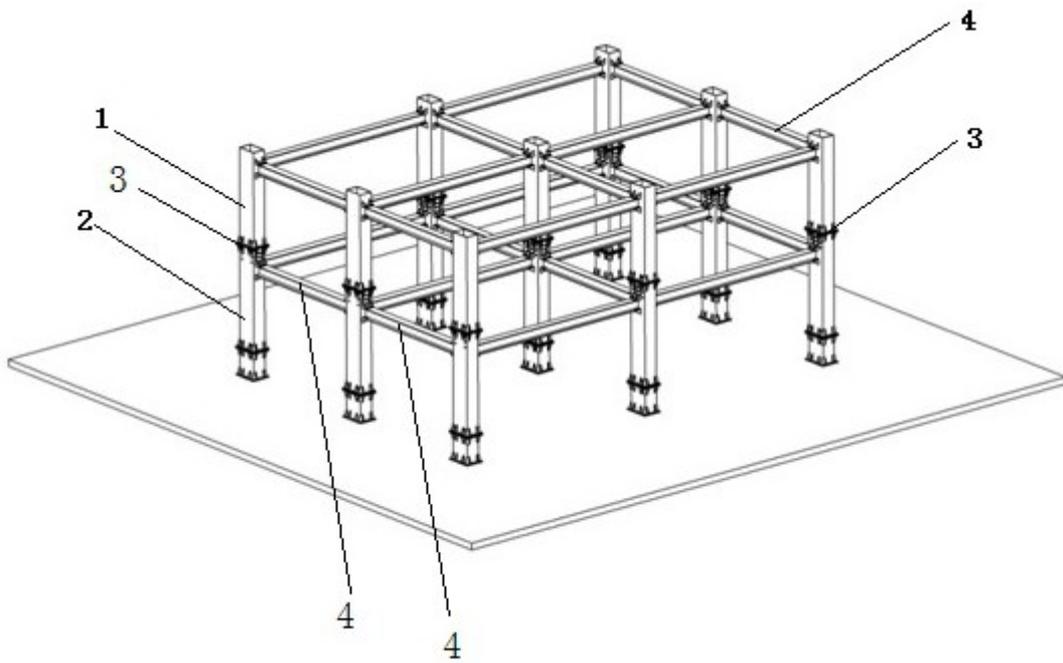


图7