



(21) 申请号 202420278746.8

(22) 申请日 2024.02.05

(73) 专利权人 西南科技大学

地址 621000 四川省绵阳市涪城区

(72) 发明人 刘欣璐

(74) 专利代理机构 成都华风专利事务所(普通

合伙) 51223

专利代理师 李晓

(51) Int. Cl.

E04B 1/58 (2006.01)

E04B 1/48 (2006.01)

E04B 1/28 (2006.01)

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

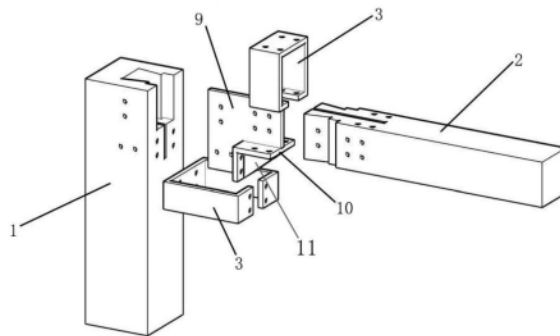
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构,属于结构施工安装节点技术领域,包括通过榫卯连接的重组竹柱和重组竹梁,且重组竹柱和重组竹梁的榫卯连接处共同嵌设有内填钢板;所述内填钢板上还固定有对重组竹柱、重组竹梁支撑的下部支撑,重组竹柱和重组竹梁上均抱设有钢套箍,下部支撑的一端被钢套箍压紧在重组竹柱上,下部支撑的另一端被压紧在重组竹梁上。本实用新型利用钢套箍通过下部支撑与梁柱相连,形成一个“套箍效应”,进一步地提高了梁柱节点的整体稳定性,避免在节点被破坏或榫头被剪断后的整体结构的突然倒塌。另外,作为连接件的下部支撑可以很好地给节点提供一部分竖向抗弯刚度,增强节点的竖向抗弯能力。



1. 一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,包括通过榫卯连接的重组竹柱(1)和重组竹梁(2),且重组竹柱(1)和重组竹梁(2)的榫卯连接处共同嵌设有内填钢板(9);所述内填钢板(9)上还固定有对重组竹柱(1)、重组竹梁(2)支撑的下部支撑,重组竹柱(1)和重组竹梁(2)上均抱设有钢套箍(3),下部支撑的一端被钢套箍(3)压紧在重组竹柱(1)上,下部支撑的另一端被压紧在重组竹梁(2)上。

2. 根据权利要求1所述的重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,所述下部支撑为角钢(10)。

3. 根据权利要求2所述的重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,所述角钢(10)上还固定有腰板(11),且钢套箍(3)上开设有避让腰板(11)的开口。

4. 根据权利要求1所述的重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,所述重组竹柱(1)上的榫头(6)或重组竹梁(2)上的榫头(6)为带袖肩燕尾榫榫头。

5. 根据权利要求4所述的重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,所述带袖肩燕尾榫榫头的倾斜角度为 80° 。

6. 根据权利要求1所述的重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,所述重组竹柱(1)和重组竹梁(2)的榫卯连接处设有加固螺栓(4)。

7. 根据权利要求1所述的重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,所述钢套箍(3)、下部支撑均通过螺栓固定。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的重组竹梁柱节点榫卯连接结构,其特征在于,所述内填钢板(9)包括两个薄钢板和固定在两个薄钢板之间的重组竹板,且两个薄钢板外侧具有复合橡胶层。

一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于结构施工安装节点技术领域,具体而言,涉及一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构。

背景技术

[0002] 竹材作为一种环保型可再生资源,且数量丰富、性能优良,近来受到学者们的广泛关注。重组竹,一种由原竹作为基材,依次经过剖篾加工、竹片疏解、低温干燥、顺纹组坯、热压(冷压)胶合等多种加工工艺制作而成的绿色高强竹基复合材料;其性能优良且稳定,具有强度高、韧性好、耐候性强、阻燃性优以及低碳环保等优点,可满足现代结构对建筑材料的各项性能要求。因此,由重组竹制作而成的构件结构渐渐受到建筑业的研究与使用。

[0003] 若想发展一个完整的重组竹体系,对重组竹构件的研究必不可少,但更重要的是攻克其整体性及梁柱节点的连接问题。由于我国对竹材的研究开展尚晚,相关经验也不足,所以目前尚未形成一套切实可靠的重组竹梁柱节点连接模型。通过提出一种重组竹梁柱节点模型,并采用传统榫卯连接形式与钢填板组合,在吸收榫卯连接摩擦耗能优点的同时解决传统连接榫头易拔出易折断,卯口易损坏等问题,形成一个具有一定抗震效果的有效节点连接形式,对重组竹结构体系的发展以及在抗震设防区的推广都有重大意义。

[0004] 申请号为201620452755.X的实用新型专利中公开了“一种重组竹框架梁柱榫卯连接节点”,具体为:在重组竹框架梁连接处做好榫槽,重组竹框架柱的榫槽对应连接处做好榫头,然后在重组竹框架梁与柱的指定位置预留相应的竹销钉孔洞;预制构件在现场进行组装,重组竹框架柱与基座连接之后,将重组竹框架梁两端搁置在重组竹框架柱相应位置上,再使用竹销钉插入重组竹框架梁与柱预留的孔洞中,从而使梁与柱严密切合进行良好传力。但该模型未采用内填钢板,榫头强度问题始终未得到改善,且卯口处削弱过大,使用时极易损坏卯口,从而导致结构的整体失效。

[0005] 专利申请号201320112104.2的实用新型专利中公开了“一种重组竹框架结构的梁柱节点连接”;具体为:在重组竹框架梁端部留有两个槽口,通过螺栓将节点板和两个金属板连接于重组竹框架柱的侧边,在金属连接件上部涂环氧树脂,将重组竹框架梁的端部槽口插入重组竹框架柱侧边的金属连接件上从而形成一个整体,此重组竹框架梁柱节点连接形式安全可靠,能很好地传力,同时施工安装比较简单。此模型虽然较上一个模型在梁两端处加入了钢填板提高了节点薄弱处的强度,却并未考虑消能减震的问题且梁端紧贴钢板,刚度的差异极易使节点在受到强烈作用时梁端发生挤压破坏,在抗震设防区运用并无明显优势;同时,由于连接钢连接件与重组竹柱的一侧螺栓位于节点内部,所以该模型还存在一个梁端与钢连接件的贴合问题。

[0006] 可发现,目前的重组竹节点连接若仅采用大多使用的钢填板则会存在由于连接点过刚而导致在承力时重组竹构件损坏的问题,并未起到在地震时摩擦耗能减震的作用;同时,由于仅仅使用榫卯连接,从而存在榫头强度不足,折榫,拔榫等问题,而这些问题皆会导致节点承力时的整体破坏,并不利于重组竹体系在抗震设防区的推广。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于针对已有的重组竹梁柱连接节点在强烈荷载作用下会产生折榫拔榫以及开槽口被钢填板挤压破坏等问题,结合分析重组竹与钢材材料性能特点提供一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构。

[0008] 为实现本实用新型目的,采用的技术方案为:一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构,包括通过榫卯连接的重组竹柱和重组竹梁,且重组竹柱和重组竹梁的榫卯连接处共同嵌设有内填钢板;所述内填钢板上还固定有对重组竹柱、重组竹梁支撑的下部支撑,重组竹柱和重组竹梁上均抱设有钢套箍,下部支撑的一端被钢套箍压紧在重组竹柱上,下部支撑的另一端被压紧在重组竹梁上。

[0009] 进一步的,所述下部支撑为角钢。

[0010] 进一步的,所述角钢上还固定有腰板,且钢套箍上开设有避让腰板的开口。

[0011] 进一步的,所述重组竹柱上的榫头或重组竹梁上的榫头为带袖肩燕尾榫榫头。

[0012] 进一步的,所以带袖肩燕尾榫榫头的倾斜角度为 80° 。

[0013] 进一步的,所述重组竹柱和重组竹梁的榫卯连接处设有加固螺栓。

[0014] 进一步的,所述钢套箍、下部支撑均通过螺栓固定。

[0015] 进一步的,所述内填钢板包括两个薄钢板和固定在两个薄钢板之间的重组竹板,且两个薄钢板外侧具有复合橡胶层。

[0016] 本实用新型的有益效果是:

[0017] (1) 施工工艺简单,装配便利。重组竹梁、重组竹柱以及钢连接件皆可在工厂预制完成,而后运输至施工现场进行装配,且装配过程仅依靠高强螺栓即可,装配简单便捷,避免了湿作业,对施工工人要求不高,可有效提升施工效率,缩短了施工工期。

[0018] (2) 结构耗能性能良好,可运用于抗震设防区。相较于普通刚性节点连接,本实用新型中采用半刚性的榫卯连接,且采用的带袖肩燕尾榫榫头比普通榫头进一步增大了与卯口的接触面积,使其在强震时可通过卯口与榫头之间的摩擦挤压抵消掉相当大一部分地震所带来的能量,同时在地震作用下高强螺栓通过与内填钢板、钢套箍上螺栓孔的相对滑动也可耗散部分能量。

[0019] (3) 结构整体性好,传力合理。重组竹梁、重组竹柱以及钢连接件都易于精准制作,组合简单,采用高强螺栓进行高质量拼接即可形成一个紧密联系的整体;同时利用钢套箍通过下部支撑与梁柱相连,形成一个“套箍效应”,进一步地提高了梁柱节点的整体稳定性,避免在节点被破坏或榫头被剪断后的整体结构的突然倒塌。另外,作为连接件的下部支撑可以很好地给节点提供一部分竖向抗弯刚度,增强节点的竖向抗弯能力;通过角钢作为下部支撑,角钢上的腰板增大了节点下端传力面积,有效地分散了梁柱节点下部集中的应力,使节点能更好的传递剪力与弯矩。本实用新型相较于普通利用竖直方向上的钢填板充当下部支撑的节点模型,该节点由于角钢两端紧贴梁柱,使受力面积增大,大大减少了内填钢板对重组竹的挤压破坏。

[0020] (4) 强震作用下节点稳定性、工作性能良好。本实用新型中的榫头采用带袖肩燕尾榫榫头,倾角为 80° ,带袖肩燕尾榫榫头倾斜的两侧在提供摩擦耗能能力的同时,由于独特的“燕尾式”形状可以有效解决榫头易拔出的问题,带袖肩燕尾榫榫头根部带袖肩增加了榫跟面积,提升榫头抗折能力,而内填钢板进一步增强榫头强度。

附图说明

[0021] 附图示出了本实用新型的示例性实施方式,并与其说明一起用于解释本实用新型的原理,其中包括了这些附图以提供对本实用新型的进一步理解,并且附图包括在本说明书中并构成本说明书的一部分。

[0022] 图1是本实用新型提供的重组竹梁柱节点榫卯连接结构的结构图;

[0023] 图2是本实用新型提供的重组竹梁柱节点榫卯连接结构的爆炸图;

[0024] 图3是重组竹梁的结构图;

[0025] 图4是重组竹柱的结构图。

[0026] 附图中标记及相应的零部件名称:

[0027] 1、重组竹柱;2、重组竹梁;3、钢套箍;4、加固螺栓;5、横向通槽;6、榫头;7、卯口;8、竖向通槽;9、内填钢板;10、角钢;11、腰板。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施方式对本实用新型做进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于解释相关内容,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分。

[0029] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本实用新型。

[0030] 如图1至图4所示,本实用新型提供一种重组竹梁柱节点榫卯连接结构,包括重组竹柱1和重组竹梁2,重组竹柱1上开设有卯口7、重组竹梁2上设置与卯口7配合的榫头6,或者重组竹梁2上开设有卯口7、上设置与重组竹柱1卯口7配合的榫头6,将榫头6插入到卯口7内,使重组竹柱1与重组竹梁2之间实现榫卯连接;所述重组竹柱1上的卯口7内开设有竖向通槽8,竖向通槽8的长度大于重组竹柱1上卯口7的深度;所述重组竹梁2上的榫头6内开设有横向通槽5,横向通槽5的长度大于重组竹柱1上榫头6的长度。当重组竹柱1与重组竹梁2榫卯连接时,竖向通槽8与横向通槽5对应形成一个插接槽,此时,在竖向通槽8与横向通槽5内共同插入一个内填钢板9,从而使内填钢板9共同嵌设在重组竹柱1与重组竹梁2的榫卯连接处,使重组竹柱1与重组竹梁2的连接节点形成一个半刚性节点。

[0031] 当重组竹柱1与重组竹梁2在榫卯链接后,重组竹柱1与重组竹梁2形成直角,所述内填钢板9上还焊接有下部支撑,下部支撑位于重组竹柱1与重组竹梁2形成的直角内,并对重组竹柱1和重组竹梁2进行支撑,使重组竹柱1与重组竹梁2的榫卯连接结构更加稳固。

[0032] 所述重组竹柱1和重组竹梁2上均抱设有钢套箍3,重组竹柱1上的钢套箍3位于竖向通槽8下端,重组竹梁2上的钢套箍3位于横向通槽5远离重组竹柱1的一端;同时,钢套箍3在对重组竹柱1、重组竹梁2进行抱设的同时将下部支撑分别抱紧在重组竹柱1、重组竹梁2上,不仅能保证下部支撑对重组竹柱1、重组竹梁2进行支撑,且能通过钢套箍3对重组竹柱1、重组竹梁2的抱紧,防止重组竹柱1从竖向通槽8处开裂,防止重组竹梁2从横向通槽5处开裂,使重组竹柱1与重组竹梁2的节点连接处的结构强度更好。

[0033] 所述下部支撑为角钢10,角钢10的水平部贴合支撑在重组竹梁2上,角钢10的垂直部贴合支撑在重组竹柱1上,且角钢10在安装后,角钢10的直角卡进由重组竹柱1与重组竹梁2构成的直角内。角钢在设置时,角钢10水平部的宽度与重组竹梁2的宽度相等,角钢10垂

直部的宽度与重组竹柱1的宽度相等,使角钢10在安装后,不仅能使重组竹柱1与重组竹梁2的榫卯连接处更加平整,且能使其可以均匀承受重组竹梁2的榫卯连接端传来的竖向力。

[0034] 在本实用新型中,针对两个钢套箍3宽度的选择,具体的,套设在重组竹柱1上的钢套箍3宽度与角钢10垂直部的长度相等,不仅可以有效连接角钢10,也可以承担一部分由重组竹梁2的榫卯链接端传下里的力分担角钢10压力;套设在重组竹柱1上的钢套箍3宽度可比角钢10水平部的宽度小1.5~5cm的厚度,防止两个钢套箍3相挤压。

[0035] 所述角钢10上还固定有腰板11,腰板11与角钢10焊接固定,且腰板11可为一个或多个,当腰板11为多个时,多个腰板11沿角钢10的宽度方向间隔排布。由于钢套箍3抱紧在重组竹梁2或重组竹柱1上时,角钢10水平部被压紧在钢套箍3与重组竹梁2之间,角钢10垂直部被压紧在钢套箍3与重组竹柱1之间,因此,为了避让腰板11,钢套箍3上还开设有避让腰板11的开口。当腰板11为多个时,开口的宽度与安装多个腰板11共同占用的宽度适配,当腰板11为一个时,开口的宽度与腰板11的厚度适配。

[0036] 所述重组竹柱1上的榫头6或重组竹梁2上的榫头6为带袖肩燕尾榫榫头,相比普通榫头6进一步增大了与卯口7的接触面积,使其在强震时可通过卯口7与榫头6之间的摩擦挤压抵消相当大一部分地震所带来的能量。

[0037] 所以带袖肩燕尾榫榫头的倾斜角度为 80° ,该角度的带袖肩燕尾榫榫头具有较好的综合抗折与抗拔能力。

[0038] 所述重组竹柱1和重组竹梁2的榫卯连接处设有加固螺栓4,具体的,在重组竹柱1的榫卯连接端、重组竹梁2的榫卯连接端和内填钢板9上均开设有相互对应的螺栓孔,并在相互对应的螺栓孔内共同安装加固螺栓4,通过加固螺栓4对重组竹柱1和重组竹梁2的榫卯连接处进一步加固。在本实用新型中,加固螺栓4的数量可根据实际需要进行选择。

[0039] 所述钢套箍3、下部支撑均通过螺栓固定,具体的,角钢10的垂直部上与套设重组竹柱1上的钢套箍3上开设有对应的螺栓孔,角钢10的水平部上与套设重组竹梁2上的钢套箍3上开设有对应的螺栓孔,使钢套箍3与角钢10的垂直部通过螺栓共同固定在重组竹柱1上,钢套箍3与角钢10的水平部通过螺栓共同固定在重组竹梁2上。在本实用新型中,用来固定角钢10水平部、角钢10垂直部的螺栓的数量可根据实际需要进行选择。

[0040] 所述内填钢板9包括两个薄钢板和固定在两个薄钢板之间的重组竹板,薄钢板与重组竹板之间可通过涂刷环氧树脂予以粘结;同时,两个薄钢板外侧具有复合橡胶层,复合橡胶层为摩擦耗能复合橡胶材料,进一步提升节点耗能能力。

[0041] 在实际施工过程中,需首先在工厂按照规定尺寸进行重组竹梁2、重组竹柱1的加工;在重组竹柱1上开设卯口7和用于嵌装内填钢板9的竖向通槽8;在重组竹梁2梁上加工榫头6,使榫头6倾角为 80° ,在榫头6往梁内一定深度开凿一个横向通槽5;准备好对应于重组竹梁2、重组竹柱1尺寸的钢套箍3,在内填钢板9右下角加工出一个对应于榫头6长度的缺口,将角钢10安装在缺口内后将角钢10与内填钢板9焊接固定;采用点焊连接两块三角支撑于角钢10内角内的腰板11;最后,在重组竹梁2、重组竹柱1、钢套箍3、角钢10上提前打好安装所需的螺栓孔。

[0042] 首先将钢套箍3分别套设在重组竹梁2、重组竹柱1的上,然后将内填钢板9插入预留在重组竹梁2的横向通槽5处,并使内填钢板9与重组竹梁2精准对齐;将嵌装有内填钢板9的重组竹梁2从重组竹柱1上方插入到重组竹柱1上的卯口7内,使榫头6上的螺栓孔、内填钢

板9上的螺栓孔、重组竹柱1上的螺栓孔精准对齐,最后在对应的螺栓孔内植入加固螺栓4,使重组竹梁2、重组竹柱1、内填钢板9连接形成一个整体。

[0043] 将加工好的角钢10安装于重组竹梁2、重组竹柱1形成的直角内,并将钢套箍3分别置于对应位置,套设在重组竹梁2上的钢套箍3对还未连接螺栓的角钢10支撑起一个临时固定的作用,方便施工;同时,使套设在重组竹梁2上的钢套箍3上的螺栓孔与角钢10水平部上的螺栓孔对应,使套设在重组竹柱1上的钢套箍3上的螺栓孔与角钢10垂直部上的螺栓孔对应,最终采用螺栓将角钢10垂直部与套设在重组竹柱1上的钢套箍3共同固定在重组竹柱1上,采用螺栓将角钢10水平部与套设在重组竹梁2上的钢套箍3共同固定在重组竹梁2上,从而在提供竖向附加刚度的同时也进一步增强了结构的整体性。

[0044] 在本实用新型对钢套箍3加工的过程中应注意,钢套箍3尺寸应大于重组竹梁2、重组竹柱1本身尺寸加一个角钢10厚度,从而为角钢10与螺栓提供填入位置;其次,重组竹梁2上榫头6的尺寸可略大于重组竹柱1上卯口7尺寸,以保证节点连接的紧密性,防止端缝、周缝对节点滞回耗能能力的影响。

[0045] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例/方式”、“一些实施例/方式”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例/方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例/方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例/方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例/方式或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例/方式或示例以及不同实施例/方式或示例的特征进行结合和组合。

[0046] 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或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0047] 本领域的技术人员应当理解,上述实施方式仅仅是为了清楚地说明本实用新型,而并非对本实用新型的范围进行限定。对于所属领域的技术人员而言,在上述公开的基础上还可以做出其他变化或变型,并且这些变化或变型仍处于本实用新型的范围内。

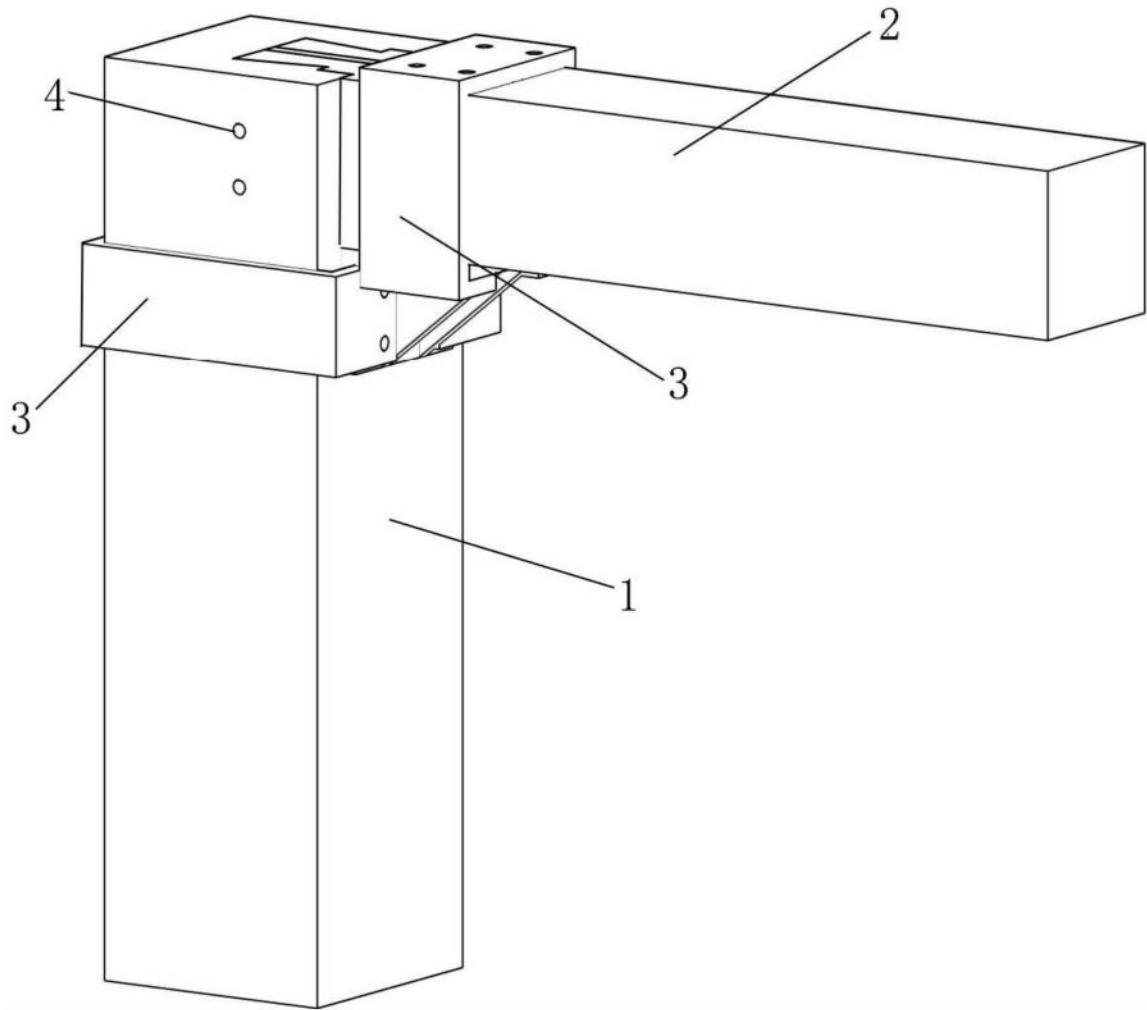


图1

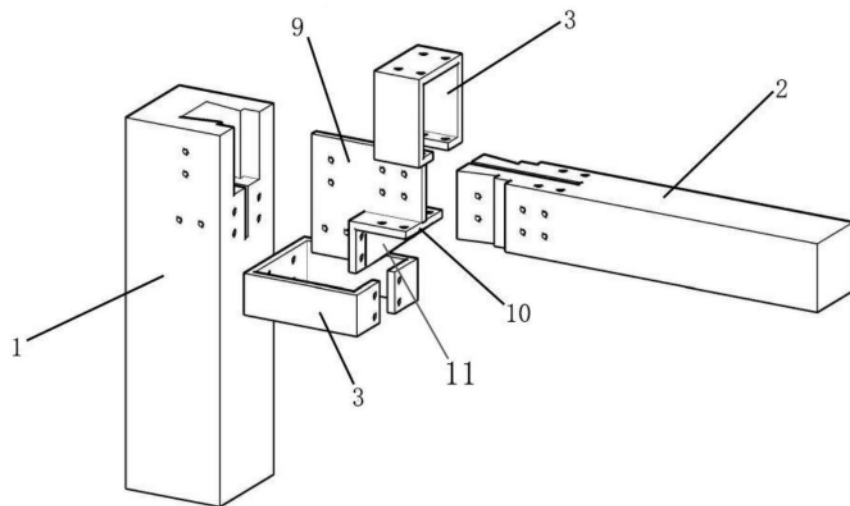


图2

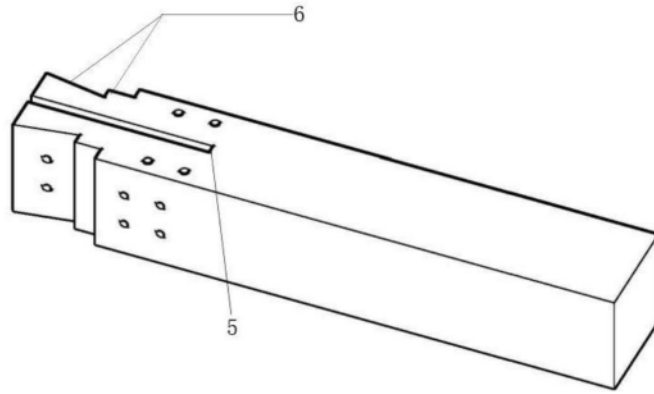


图3

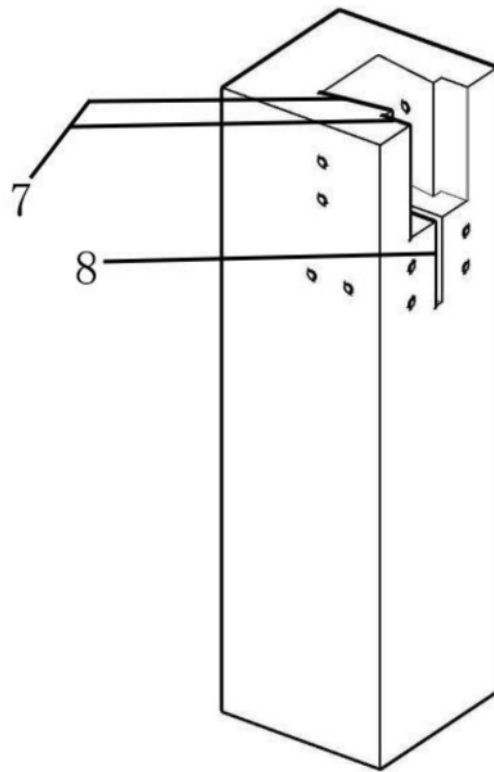


图4