



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103104040 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201310074279. 3

(22) 申请日 2013. 03. 08

(71) 申请人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市科学大道 100 号

(72) 发明人 王艳 陈淮 葛素娟 陈代海

李杰

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 时立新

(51) Int. Cl.

E04B 1/58(2006. 01)

E04G 21/14(2006. 01)

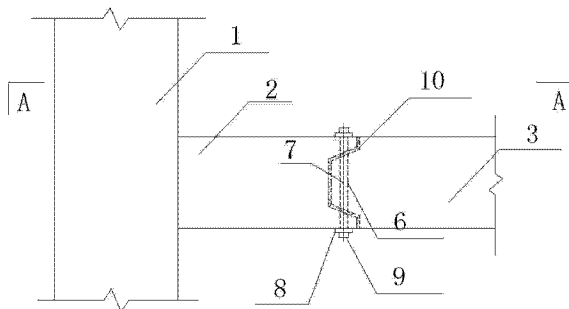
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种采用竖向连接的装配式框架梁柱节点及施工方法

## (57) 摘要

一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,包括预制柱的牛腿和预制梁,牛腿的端面和预制梁的端面分别配套设有凹槽、凸块,且分别设置竖向的牛腿螺栓孔、预制梁螺栓孔;牛腿沿预制梁长度方向与预制梁嵌固配合且嵌固后在上下两侧设有螺栓垫板,螺栓沿竖向穿过螺栓垫板、牛腿螺栓孔、预制梁螺栓孔进行固定。相应的施工方法包括预制、安装、缝隙填浆。本发明解决了预制梁柱之间的平顺传力问题,节点连接可靠,构造简单,简化了施工工艺,节省现场拼接时间,能够有效地提高生产效率。



1. 一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,其特征在于:包括预制柱的牛腿和预制梁,牛腿的端面和预制梁的端面分别配套设有凹槽、凸块,且分别设置竖向的牛腿螺栓孔、预制梁螺栓孔;牛腿沿预制梁长度方向与预制梁嵌固配合且嵌固后在上下两侧设有螺栓垫板,螺栓沿竖向穿过螺栓垫板、牛腿螺栓孔、预制梁螺栓孔进行固定。

2. 根据权利要求1所述的采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,其特征在于:凹槽、凸块的横截面均为梯形或均为矩形。

3. 根据权利要求2所述的采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,其特征在于:当牛腿的端面设置凹槽时,在凹槽上下两边框内预留竖向的牛腿螺栓孔,对应的预制梁的端面设置凸块,在凸块上预留竖向的预制梁螺栓孔;当牛腿的端面设置凸块时,在凸块上预留竖向的牛腿螺栓孔,对应的预制梁的端面设置凹槽,在凹槽上下两边框内预留竖向的预制梁螺栓孔。

4. 根据权利要求3所述的采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,其特征在于:凸块与凹槽设置倒角构造。

5. 根据权利要求4所述的采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,其特征在于:在相互嵌固的牛腿和预制梁之间设有结合层,结合层为细石混凝土或水泥砂浆。

6. 根据权利要求5所述的采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,其特征在于:外露的螺栓、螺丝和螺栓垫板用防锈涂料封盖。

7. 一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点的施工方法,其具体步骤为:

(1) 根据建筑结构等级、荷载、跨径、层高设计参数进行装配式钢筋混凝土框架结构分析,确定预制梁、预制柱和牛腿的截面尺寸、钢筋用量,并确定预制牛腿凹槽和预制梁凸出块的截面面积、构造尺寸及内部的配筋数量;根据节点受力确定螺栓数量、布置形式和垫板尺寸,采用普通螺栓或摩擦型高强螺栓;

(2) 预制装配式钢筋混凝土预制柱与预制梁:按设计要求在预制厂预制预制梁和带牛腿的预制柱,其中带牛腿的预制柱,需将牛腿端部做成凹槽形成卯眼,并在牛腿凹槽上下边框中间部位预留牛腿螺栓孔,上下需精确对齐;预制梁端部做成凸出块形成榫头,并在预制梁的凸块内对应位置也精确预留预制梁螺栓孔;在牛腿凹槽和预制梁的梁端凸块内配置钢筋,以满足榫头受力;牛腿凹槽的下表面做成向上倾斜的斜面,上表面做成向下倾斜的斜面,与之配套的预制梁梁端凸块的下表面也做成向上倾斜的斜面,上表面做成向下倾斜的斜面;按照传统的梁柱预制方法进行预制,仅对牛腿和预制梁端部侧模进行相应调整,待模板支护完后,精确定位预制梁螺栓孔位置,并埋设螺栓孔管道,随后浇筑混凝土,养护,预制完成;

(3) 装配式钢筋混凝土预制梁柱螺栓节点安装:将预制完成的预制梁和预制柱运输到建设场地,先安装带牛腿的预制柱,安装就位后,在牛腿的凹槽横断面内均匀铺设一层结合层,结合层为细石混凝土或水泥砂浆,随后将预制梁吊装到与牛腿同一水平面后,缓慢将预制梁梁体横向移入牛腿凹槽内,实现卯榫结合,安装误差应满足允许误差;预制梁梁端凸块与牛腿凹槽的端部设置倒角构造;最后,调整预制梁位置使牛腿内预留的牛腿螺栓孔与预制梁凸块内预留的预制梁螺栓孔上下对齐,然后安装螺栓垫板,穿螺栓,随后将螺丝拧紧,实现预制梁与牛腿连接成整体;

(4) 装配式钢筋混凝土框架梁柱螺栓连接节点安装后续工作：待预制梁与牛腿连接成整体后，将预制梁梁端凸块与牛腿凹槽之间的缝隙用水泥砂浆填满，并将所有外露螺栓、螺丝和螺栓垫板用防锈涂料封盖。

## 一种采用竖向连接的装配式框架梁柱节点及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点及施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国建筑工业化进程的加快,实现建筑的绿色、低碳要求,促进我国建筑行业的结构调整及可持续发展,发展装配式结构体系是必由之路。

[0003] 对于预制装配式钢筋混凝土框架结构体系,主体结构的梁、板、柱均可以在工厂加工,现场只要将其拼接起来即可。工厂化的加工,在客观上可以保证预制结构构件的质量,而现场的拼接则需要在保证结构质量的同时采用较简单的施工程序。以往的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点连接可靠性差,难以满足结构受力要求,在高地震设防区其使用受到限制,使预制钢筋混凝土框架结构的应用在相当长的时间里处于停滞状态,钢筋混凝土框架节点大都是现场湿作业,布筋复杂、不易操作、质量不易保证。常用的预制装配式钢筋混凝土框架节点又存在着构造复杂、传力不直接、施工工序较多等问题。这就需要开发新的便于连接的预制装配式钢筋混凝土框架梁柱连接节点,在满足承载力性能的前提下简化现场施工中节点的连接构造,方便现场操作,简化施工工艺,减少拼装时间。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点及施工方法,解决了预制梁柱之间的平顺传力问题,节点连接可靠,构造简单,简化了施工工艺,节省现场拼接时间,能够有效地提高生产效率,而且牛腿与梁连接节点处截面平齐,不影响建筑的空间和美观。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点,包括预制柱的牛腿和预制梁,牛腿的端面和预制梁的端面分别配套设有凹槽、凸块,且分别设置竖向的牛腿螺栓孔、预制梁螺栓孔;牛腿沿预制梁长度方向与预制梁嵌固配合且嵌固后在上下两侧设有螺栓垫板,螺栓沿竖向穿过螺栓垫板、牛腿螺栓孔、预制梁螺栓孔进行固定。

[0006] 凹槽、凸块的横截面均为梯形或均为矩形。

[0007] 当牛腿的端面设置凹槽时,在凹槽上下两边框内预留竖向的牛腿螺栓孔,对应的预制梁的端面设置凸块,在凸块上预留竖向的预制梁螺栓孔;当牛腿的端面设置凸块时,在凸块上预留竖向的牛腿螺栓孔,对应的预制梁的端面设置凹槽,在凹槽上下两边框内预留竖向的预制梁螺栓孔。

[0008] 凸块与凹槽设置倒角构造。

[0009] 在相互嵌固的牛腿和预制梁之间设有结合层,结合层为细石混凝土或水泥砂浆。

[0010] 外露的螺栓、螺丝和螺栓垫板用防锈涂料封盖。

[0011] 一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点的施工方法,其具体步

骤为：

(1) 根据建筑结构等级、荷载、跨径、层高设计参数进行装配式钢筋混凝土框架结构分析,确定预制梁、预制柱和牛腿的截面尺寸、钢筋用量,并确定预制牛腿凹槽和预制梁凸出块的截面面积、构造尺寸及内部的配筋数量;根据节点受力确定螺栓数量、布置形式和垫板尺寸,采用普通螺栓或摩擦型高强螺栓;

(2) 预制装配式钢筋混凝土预制柱与预制梁:按设计要求在预制厂预制预制梁和带牛腿的预制柱,其中带牛腿的预制柱,需将牛腿端部做成凹槽形成卯眼,并在牛腿凹槽上下边框中间部位预留牛腿螺栓孔,上下需精确对齐;预制梁端部做成凸出块形成榫头,并在预制梁的凸块内对应位置也精确预留预制梁螺栓孔;在牛腿凹槽和预制梁的梁端凸块内配置钢筋,以满足榫头受力;牛腿凹槽的下表面做成向上倾斜的斜面,上表面做成向下倾斜的斜面,与之配套的预制梁梁端凸块的下表面也做成向上倾斜的斜面,上表面做成向下倾斜的斜面;按照传统的梁柱预制方法进行预制,仅对牛腿和预制梁端部侧模进行相应调整,待模板支护完后,精确定位预制梁螺栓孔位置,并埋设螺栓孔管道,随后浇筑混凝土,养护,预制完成;

(3) 装配式钢筋混凝土预制梁柱螺栓节点安装:将预制完成的预制梁和预制柱运输到建设场地,先安装带牛腿的预制柱,安装就位后,在牛腿的凹槽横断面内均匀铺设一层结合层,结合层为细石混凝土或水泥砂浆,随后将预制梁吊装到与牛腿同一水平面后,缓慢将预制梁梁体横向移入牛腿凹槽内,实现卯榫结合,安装误差应满足允许误差;预制梁梁端凸块与牛腿凹槽的端部设置倒角构造;最后,调整预制梁位置使牛腿内预留的牛腿螺栓孔与预制梁凸块内预留的预制梁螺栓孔上下对齐,然后安装螺栓垫板,穿螺栓,随后将螺丝拧紧,实现预制梁与牛腿连接成整体;

(4) 装配式钢筋混凝土框架梁柱螺栓连接节点安装后续工作:待预制梁与牛腿连接成整体后,将预制梁梁端凸块与牛腿凹槽之间的缝隙用水泥砂浆填满,并将所有外露螺栓、螺丝和螺栓垫板用防锈涂料封盖。

[0012] 预制的装配式柱带有一定长度的梁,梁与柱不在梁柱节点核心区域上进行装配式连接,而是在节点位置外的梁上进行装配连接,体现强节点弱构件、强柱弱梁原则,保证梁柱节点的整体性。

[0013] 本发明预制柱的牛腿与预制梁之间采用卯榫接头,解决了预制梁柱之间的平顺传力问题;该种采用竖向螺栓连接的节点连接可靠,构造简单,简化了施工工艺,节省现场拼接时间,能够有效地提高生产效率,安装后结构立即能够承受荷载。而且牛腿与梁连接节点处截面平齐,不影响建筑的空间和美观。

[0014] 本发明的具体有益效果为:

1. 通过牛腿、预制梁的凸块、凹槽的卯榫结合,使预制梁柱之间的传力路径直接、明确;用螺栓将二者连接成整体,节点强度可靠,能够满足连接承载力的要求;
2. 连接节点构造简单,简化施工工序,节省现场拼接时间,能够有效地提高生产效率;
3. 连接节点设置成牛腿与预制梁之间卯榫结合的形式,不占用建筑空间,且不影响结构美观;
4. 连接节点适用于不同跨径的多层或高层装配式钢筋混凝土框架结构。

## 附图说明

- [0015] 图 1 为本发明的结构示意图；  
图 2 为图 1 的 A-A 剖面图；  
图 3 为图 1 的预制带牛腿柱的正立面图；  
图 4 为图 1 的预制梁正立面图。

## 具体实施方式

[0016] 实施例：如图 1-4 所示，一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点，包括预制柱 1 的牛腿 2 和预制梁 3，牛腿 2 的端面和预制梁 3 的端面分别配套设有凹槽 5、凸块 4，且分别设置竖向的牛腿螺栓孔 6、预制梁螺栓孔 11；凹槽 5、凸块 4 的横截面均为梯形或均为矩形。牛腿 2 沿预制梁 3 长度方向与预制梁 3 嵌固配合且嵌固后在上下两侧设有螺栓垫板 8，螺栓 7 沿竖向穿过螺栓垫板 8、牛腿螺栓孔 6、预制梁螺栓孔 11 通过螺母 9 进行固定，使牛腿 2 与预制梁 3 连成整体，可传递梁端竖向剪力和弯矩。

[0017] 凸块 4 与凹槽 5 设置倒角构造，避免卯榫接头部分应力集中。凸块、凹槽内配置一定数量的钢筋，满足卯榫接头受力的需要。牛腿螺栓孔 6、预制梁螺栓孔 11 上下需精确对齐，方便穿螺栓 7。凸块 4 块体略小于凹槽 5 部分，以便于安装。

[0018] 当牛腿 2 的端面设置凹槽 5 时，在凹槽 5 上下两边框内预留竖向的牛腿螺栓孔 6，对应的预制梁 3 的端面设置凸块 4，在凸块 4 上预留竖向的预制梁螺栓孔 11；当牛腿 2 的端面设置凸块时，在凸块上预留竖向的牛腿螺栓孔 6，对应的预制梁 3 的端面设置凹槽，在凹槽上下两边框内预留竖向的预制梁螺栓孔 11。本实施例中，采用前者的方案。

[0019] 在相互嵌固的牛腿 2 和预制梁 3 之间设有结合层 10，结合层 10 为细石混凝土或水泥砂浆，使暗牛腿 2 与预制梁 3 结合紧密。外露的螺栓 7、螺母 9 和螺栓垫板 8 用防锈涂料封盖。

[0020] 一种采用竖向螺栓连接的装配式钢筋混凝土框架梁柱节点的施工方法，其具体步骤为：

(1) 根据建筑结构等级、荷载、跨径、层高设计参数进行装配式钢筋混凝土框架结构分析，确定预制梁 3、预制柱 1 和牛腿 2 的截面尺寸、钢筋用量，并确定预制牛腿凹槽 5 和预制梁凸出块 4 的截面面积、构造尺寸及内部的配筋数量；根据节点受力确定螺栓数量、布置形式和垫板尺寸，采用普通螺栓或摩擦型高强螺栓；

(2) 预制装配式钢筋混凝土预制柱与预制梁：按设计要求在预制厂预制预制梁 3 和带牛腿 2 的预制柱 1，其中带牛腿 2 的预制柱 1，需将牛腿 2 端部做成凹槽 5 形成卯眼，并在牛腿凹槽上下边框中间部位预留牛腿螺栓孔 6，上下需精确对齐；预制梁 3 端部做成凸出块 4 形成榫头，并在预制梁 3 的凸块内对应位置也精确预留相同数量的预制梁螺栓孔 11；在牛腿凹槽 5 和预制梁 3 的梁端凸块 4 内配置一定数量的钢筋，以满足榫头受力；牛腿凹槽 5 的下表面做成向上倾斜的斜面，上表面做成向下倾斜的斜面，与之配套的预制梁 3 梁端凸块 4 的下表面也做成向上倾斜的斜面，上表面做成向下倾斜的斜面，凸块 4 尺寸比凹槽 5 的尺寸略小；按照传统的梁柱预制方法进行预制，仅对牛腿 2 和预制梁 3 端部侧模进行相应调整，待模板支护完后，精确定位预制梁螺栓孔 11 位置，并埋设螺栓孔管道，随后浇筑混凝土，养护足够的天数后，预制完成；

(3)装配式钢筋混凝土预制梁柱螺栓节点安装:将预制完成的预制梁3和预制柱1运输到建设场地,先安装带牛腿2的预制柱1,安装就位后,在牛腿2的凹槽5横断面内均匀铺设一层结合层10,结合层10为细石混凝土或水泥砂浆,以增强卯榫的结合度,随后将预制梁3吊装到与牛腿2同一水平面后,缓慢将梁体横向移入牛腿凹槽5内,实现卯榫结合,安装误差应满足允许误差;预制梁3梁端凸块4与牛腿凹槽5的端部设置倒角构造防止节点应力集中,以利于结构受力;最后,调整预制梁3位置使牛腿2内预留的牛腿螺栓孔6与预制梁3凸块内4预留的预制梁螺栓孔11上下对齐,然后安装螺栓垫板8,穿螺栓7,随后将螺丝9拧紧,实现预制梁3与牛腿2连接成整体;

(4)装配式钢筋混凝土框架梁柱螺栓连接节点安装后续工作:待预制梁3与牛腿2连接成整体后,将预制梁3梁端凸块4与牛腿凹槽5之间的缝隙用水泥砂浆填满,并将所有外露螺栓7、螺丝9和螺栓垫板8用防锈涂料封盖。

[0021] 本发明适用于多层或高层装配式钢筋混凝土框架结构,也适用于不同跨径的装配式钢筋混凝土框架结构。

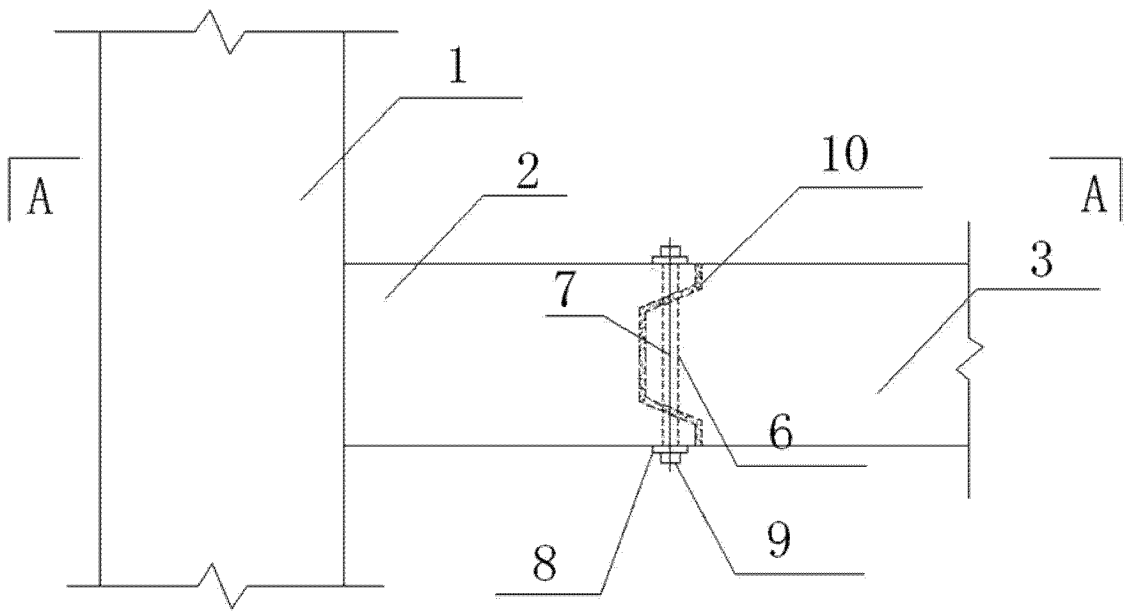


图 1

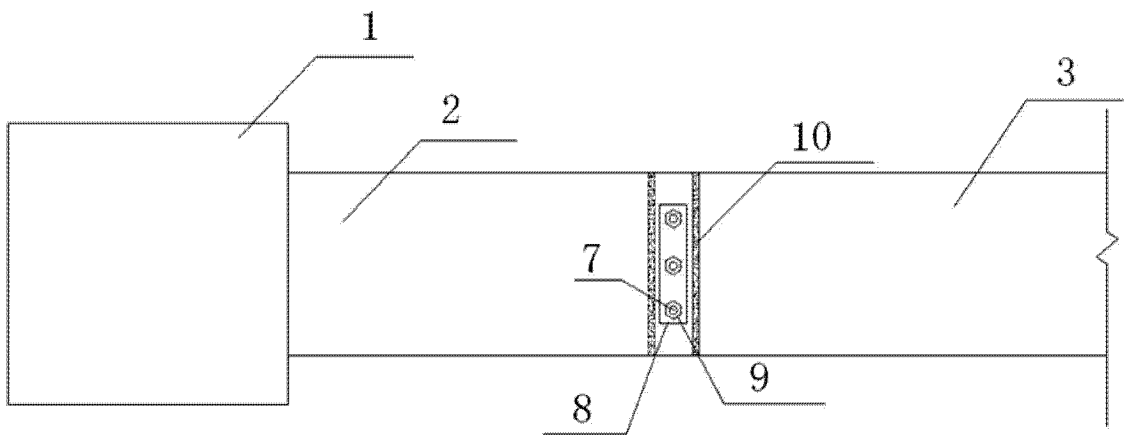


图 2



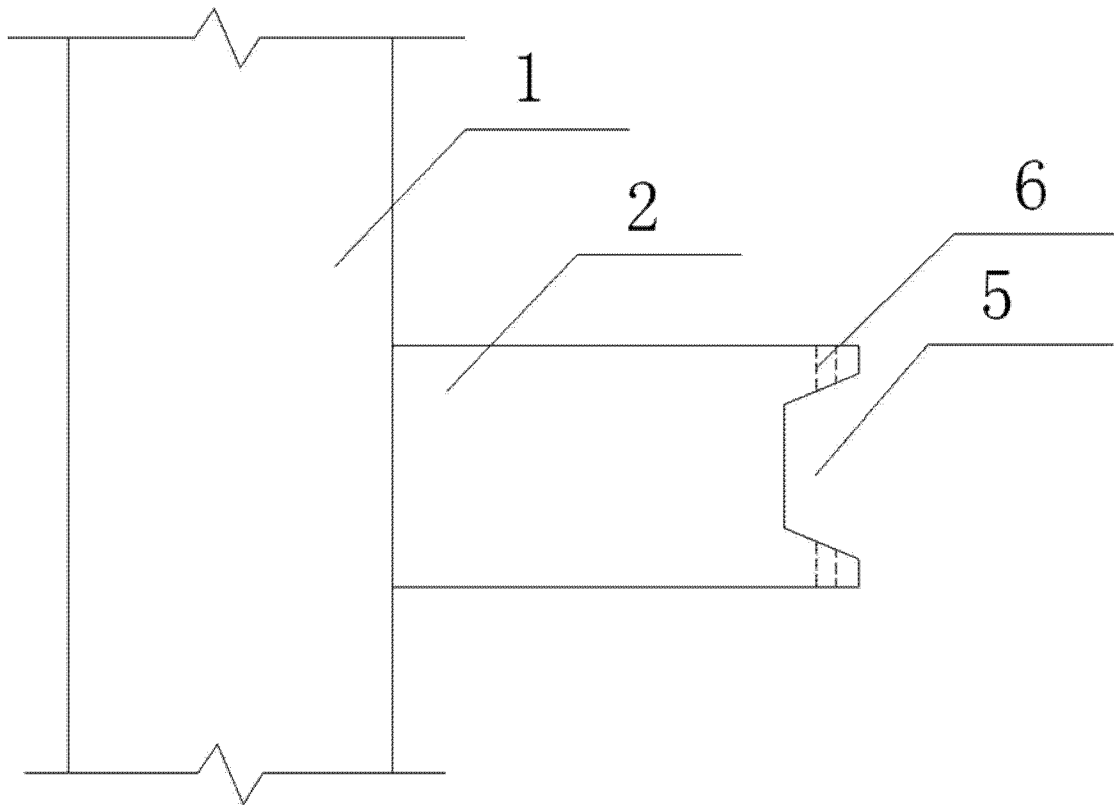


图 3

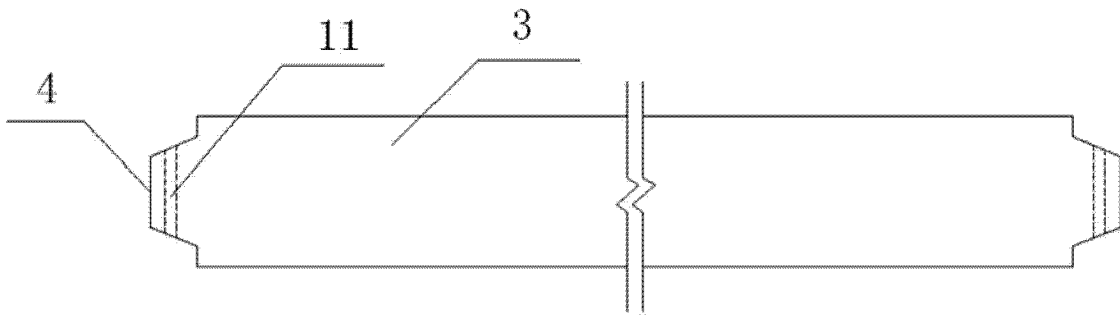


图 4