



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103074941 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201210568609. X

(22) 申请日 2012. 12. 24

(73) 专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 曹万林 李东华 张建伟 董红英

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 魏聿珠

(51) Int. Cl.

E04B 1/58(2006. 01)

E04B 1/98(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101215855 A, 2008. 07. 09,

CN 101435232 A, 2009. 05. 20,

JP 2008190175 A, 2008. 08. 21,

JP 2009138453 A, 2009. 06. 25,

JP 2009197560 A, 2009. 09. 03,

JP 2010037911 A, 2010. 02. 18,

JP H09158326 A, 1997. 06. 17,

TW M428213 U, 2012. 05. 01,

审查员 曹阳

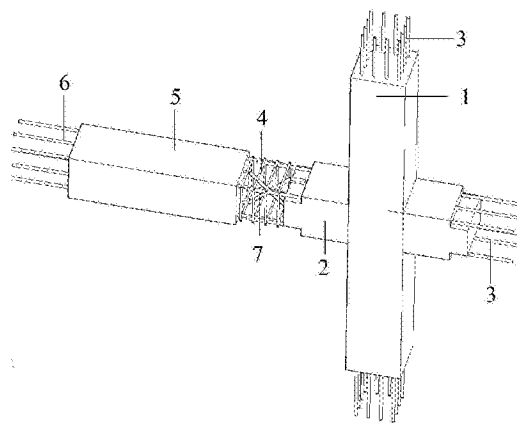
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点及作法

(57) 摘要

一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点及作法,属于预制构件、关键节点构造、再生混凝土技术领域,具有环保、节能、施工方便等优点,适用于预制结构,以解决目前预制构件关键节点抗震性能差,震害严重的问题,翼端梁与立柱整浇,可以避免节点施工困难的这项弊端,并且采用蒸压养护工厂预制成型,所以节点处混凝土的密实度、浇捣质量、强度会有显著的提高,可以实现“强节点,弱杆件”的抗震设计目标,翼端梁与预制梁通过钢筋搭接和钢筋桁架实现连接,在连接处设置箍筋加密区,将连接处设置成后浇带,此处在地震荷载作用时容易形成塑性铰,可以实现“强柱弱梁”、“强剪弱弯”的抗震设计理念是理想的破坏机制,可以广泛应用于预制结构中。



1. 一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点,包括立柱(1)、翼端梁(2)、纵向钢筋(3)、箍筋(4)、预制梁(5)、预制梁纵向钢筋(6)、钢筋桁架(7);其特征在于:立柱(1)与翼端梁(2)通过再生混凝土整体浇注形成节点;立柱(1)和翼端梁(2)中含有纵向钢筋(3)与箍筋(4),纵向钢筋(3)与箍筋(4)通过绑扎连接;翼端梁(2)与预制梁(5)在原有纵向钢筋(3)焊接基础上新增钢筋桁架(7)用于连接,并在连接处设置后浇带;预制梁(5)中含有预制梁纵向钢筋(6)与箍筋(4),预制梁纵向钢筋(6)与箍筋(4)通过绑扎连接;在翼端梁(2)端头上下部位预留豁口,豁口的宽度为 $15d$ , $d$ 为纵向钢筋(3)的直径,豁口的高度为 $50\text{mm}$ ,豁口的长度为翼端梁(2)梁宽,将预制梁上端的预制梁纵向钢筋(6)向下弯曲,端头搭在暴露在豁口下部的纵向钢筋(3)上,将端头与纵向钢筋(3)焊接,再将预制梁下端的预制梁纵向钢筋(6)向上弯曲,同时错开向下弯曲的预制梁纵向钢筋(6),端头搭在暴露在豁口上部的纵向钢筋(3)上,将端头与纵向钢筋(3)焊接,形成钢筋桁架(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点,其特点在于,节点处再生混凝土柱带翼端梁,位于层高整数倍处,再生混凝土强度采用C60、C70,纵向钢筋(3)沿立柱(1)、翼端梁(2)纵向排布,采用HRB400、HRB500级钢筋,其直径可为 $16\sim 28\text{mm}$ ;箍筋(4)采用HPB300、HRB335级钢筋,其直径可为 $8\text{mm}$ 、 $10\text{mm}$ 、 $12\text{mm}$ ;翼端梁(2)的伸出长度为 $0.5h$ , $h$ 为翼端梁(2)截面高度,立柱(1)以与翼端梁(2)连接的节点为中心作为立柱(1)纵向中点,立柱(1)上、下半部分长度分别为上、下半部分该层高一半,立柱(1)的纵向钢筋(3)的连接,采用电渣压力焊。

3. 根据权利要求1所述的一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点,其特点在于,在预制梁(5)中再生混凝土强度采用C60、C70,预制梁纵向钢筋(6)沿预制梁(5)纵向排布采用HRB335、HRB400级钢筋,其直径可为 $16\sim 28\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点,其特点在于,在翼端梁(2)与预制梁(5)连接处设置的后浇带的长度为 $h$ , $h$ 为翼端梁(2)的截面高度,后浇带处的浇筑使用强度等级为C30、C35、C40、C50的再生混凝土,并在后浇带设置箍筋(4)加密区,箍筋(4)间距为 $100\sim 150\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1至权利要求5任意一项权利要求所述的一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点的作法,其特征在于:

采取如下步骤:

a) 确定立柱(1)、翼端梁(2)、预制梁(5)的尺寸及配筋情况;

b) 绑扎纵向钢筋(3)、箍筋(4)、预制梁纵向钢筋(6),制作模具,在翼端梁(2)两端端头上下部位都预留出豁口,浇筑高强再生混凝土,经过蒸压养护,形成立柱(1)、翼端梁(2)、预制梁(5);

c) 进行现场吊装,对立柱(1)的上下部分进行连接,将两个立柱(1)中预埋的纵向钢筋(3)通过电渣压力焊进行焊接;

d) 将预制梁(5)通过吊装从横向吊入翼端梁(2)间,将预制梁(5)梁端的预制梁纵向钢筋(6)分别向下、向上弯曲,并将端头搭在翼端梁(2)端头的纵向钢筋(3)上,然后进行焊接,形成钢筋桁架(7),最后将翼端梁(2)的纵向钢筋(3)与预制梁(5)的预制梁纵向钢筋(6)进行搭接;

e) 在翼端梁(2)与预制梁(5)连接处设置后浇带,浇筑再生混凝土,完成连接处施工。

## 一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点及作法

### 技术领域

[0001] 一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点及作法属于预制构件、关键节点构造、再生混凝土技术领域

### 背景技术

[0002] 随着经济的快速发展,我国每年都会有大量的建筑工程,而如此大兴土木势必会需要大量的建筑原材料,随之将会有大量的开山造石,挖沙,对有限的资源大肆利用,也对环境破坏严重。同时大量老建筑拆迁,加上许多达到建筑使用年限的建筑物不可避免的要被拆除,因此将有大量的建筑垃圾产生,这些建筑垃圾不但运输成本高而且无处堆放,而且对市区和郊区的环境影响相当之大,而将建筑垃圾破碎,并经过筛选形成粗骨料,用以代替天然石子来配置混凝土,以此工艺生产的混凝土即为再生混凝土,发展再生混凝土不但能缓解建筑垃圾对环境的污染问题,同时还能减少普通混凝土的使用,进而从源头减少对自然资源的开采。因此,再生混凝土在建筑工程中的应用与普及具有非常积极的、长远的意义。

[0003] 预制混凝土结构是现代建筑最重要的结构形式之一,具有节约材料和劳动力,提高施工工效,加快施工进度,提高建筑工程的产品质量等优势。从环保节能的角度讲,应用预制混凝土技术,可以减少现场湿作业,进而减轻施工现场对环境的污染;从经济效益的角度讲,预制装配式结构减少能耗、节约资源、节约材料、减少建筑垃圾、降低劳动强度、节省了人力资源;从生产效率的角度讲,预制装配式结构能提高建筑质量和性能、提高生产效率、提高模数化、标准化、工业化水平、加快我国的城乡建设速度,实现“四节一环保”的国家新型建筑目标。

[0004] 但是在预制构件实际施工过程中,预制构件连接处的施工定位困难,因此降低了施工速度和效率;同时预制构件的梁柱关键节点处的混凝土在浇捣过程中会由于钢筋过密而导致混凝土密实度低、整体性不好、强度低;梁、柱预制杆件的连接处的强度是预制构件整体强度能否得到保证的关键,但是梁、柱的连接处多处于梁、柱端部,此处剪力集中往往会配置加密的箍筋用于抵抗剪力,这无疑使此处连接部位钢筋过密,在实际施工过程中使节点处的混凝土振捣不密实,使梁、柱节点处连接困难、延性、整体性降低,导致此处会成为结构的一个薄弱区,无法实现“强节点,弱杆件”的抗震抗震设计理念,从而影响整个结构的安全,因此如何解决预制构件中梁、柱的关键节点处浇捣难、连接困难等问题是能否进一步完善预制构件强度和整体性的关键。

[0005] 通常预制梁、柱节点连接处的抗剪承载力比较低,在地震作用下很难实现“强节点,弱杆件”的抗震设计理念,所以如何实现梁柱节点的抗震设计理念,而且同时实现“强剪弱弯”等抗震设计理念,是能否提高预制结构抗震水平的关键。

### 发明内容

[0006] 本发明在于提供了一种环保、节能、施工方便、可以提高预制构件梁柱节点抗震性

能的一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点,主要应用于预制结构,以解决目前预制构件关键节点抗震性能差,震害严重的问题。

[0007] 本发明采用技术方案如下:

[0008] 一种端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点作法,包括立柱 1,翼端梁 2,纵向钢筋 3,箍筋 4,预制梁 5,预制梁纵向钢筋 6,钢筋桁架 7,立柱 1 与翼端梁 2 通过再生混凝土整体浇注形成节点,立柱 1 和翼端梁 2 中含有纵向钢筋 3、箍筋 4,纵向钢筋 3 与箍筋 4 通过绑扎连接,翼端梁 2 与预制梁 6 在原有纵向钢筋焊接基础上新增钢筋桁架 7 用于连接,并在连接处设置后浇带,预制梁 5 中含有预制梁纵向钢筋 6、箍筋 4,预制梁纵向钢筋 6 与箍筋 4 通过绑扎连接。

[0009] 节点为预制带翼端梁的再生混凝土柱,位于层高整数倍处,再生混凝土强度采用 C60、C70,纵向钢筋 3 沿立柱 1、翼端梁 2 纵向排布,可以采用 HRB400、HRB500 级钢筋其直径为 16~28mm;箍筋 4 采用 HPB300、HRB335 级钢筋其直径为 8mm、10mm、12mm;翼端梁 2 的伸出长度为 0.5h,h 为翼端梁 2 截面高度,立柱 1 以节点中心为立柱 1 纵向中点,立柱 1 上、下半部分长度分别为上、下半部分该层高一半,立柱 1 的纵向钢筋的连接,采用电渣压力焊。

[0010] 在预制梁 5 中,再生混凝土强度采用 C60、C70,预制梁纵向钢筋 6 沿预制梁 5 纵向排布采用 HRB335、HRB400 级钢筋其直径为 16~28mm。

[0011] 在翼端梁 2 与预制梁 5 连接处设置后浇带,长度为 h,h 为翼端梁 2 截面高度,后浇带处的浇筑使用强度等级为 C30、C35、C40、C50 的再生混凝土,并在后浇带设置箍筋 4 加密区,箍筋 4 间距为 100~150mm。

[0012] 在翼端梁 2 梁端预留豁口,豁口的宽度为 15d,d 为纵筋 3 的直径,豁口的高度为 50mm,豁口的长度为翼端梁 2 梁宽,将预制梁上端的纵筋 6 向下弯曲,端头搭在暴露在豁口下部的纵筋 3 上,将端头与纵筋 3 焊接,再将预制梁下端的纵筋 6 向上弯曲,同时错开向下弯曲的纵筋 6,端头搭在暴露在豁口上部的纵筋 3 上,将端头与纵筋 3 焊接,形成钢筋桁架 7。

[0013] 本发明可以取得如下有益效果:

[0014] 1、通常的预制结构中,预制柱的连接位置往往位于层高整数倍处,而此处是在梁、柱相交节点附近,由于节点处内力较大,再加上连接处较薄弱抗剪承载力、延性较低,当有水平荷载作用时,容易发生剪切破坏,本发明将立柱的连接位置选择在每层层高的中点,此处避开关键节点,不但内力尤其是剪力很小,而且正处于柱的反弯点位置,弯矩很小。

[0015] 2、翼端梁与预制梁连接处的内力相对较小,能够满足正常使用极限状态下的设计要求,同时在地震作用下,此处连接相对较弱,易出现塑性铰,如此的破坏机制可以实现“强柱弱梁”的设计理念,是理想的抗震机制。

[0016] 3、关键节点核心区为预制整浇,通过蒸压养护能够想成较高强度,整体性好,如此的设计能够实现“强节点,弱杆件”的设计理念,同时解决了预制构件节点核心区浇筑困难,钢筋连接麻烦等施工上的弊端。

附图说明:

[0017] 图 1、为本发明的整体结构图。

[0018] 图 2、为本发明三维效果图。

[0019] 图 3、为本发明的俯视图。

[0020] 图 4、为本发明的翼端梁与预制梁的连接处的构造详图。

[0021] 图中：1 立柱，2 翼端梁，3 纵向钢筋，4 箍筋，5 预制梁，6 预制梁的纵向钢筋，7 钢筋桁架。

### 具体实施方案

[0022] 下面结合附图和具体实施方式对于本发明作进一步的说明。

[0023] 端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点，包括立柱 1，翼端梁 2，预制梁 5，立柱 1 与翼端梁 2 预埋纵筋 3、箍筋 4，并用高强再生混凝土整体浇注，振捣后进行蒸压养护形成关键节点，预制梁 5 预埋预制梁纵筋 6、箍筋 4，浇注高强再生混凝土，振捣后蒸压养护，翼端梁与预制梁通过纵筋 3 与预制梁的纵筋 6 搭接及钢筋桁架 7 连接，并在连接处设置后浇带，采用强度相对较低的混凝土浇筑。

[0024] 钢筋桁架 7 构造方法如图 4，在翼端梁的梁端预留豁口，豁口的宽度为  $15d$  ( $d$  为纵筋 3 的直径)，豁口的高度为  $50\text{mm}$ ，豁口的长度为翼端梁 2 梁宽，通过将预制梁上端的纵筋 6 向下弯曲，端头搭在暴露的豁口下部的纵筋 3 上，将端头与纵筋 3 焊接，再将预制梁下端的纵筋 6 向上弯曲（同时错开向下弯曲的纵筋 6），端头搭在暴露的豁口上部的纵筋 3 上，将端头与纵筋 3 焊接。

[0025] 端部含有钢筋桁架梁的装配式再生混凝土节点的制作及装配方法，采取如下步骤：

[0026] 根据实际工程设计要求，确定立柱 1，带翼柱 2，预制梁 6 的尺寸及配筋情况。

[0027] 绑扎纵筋 3，箍筋 4，预制梁的纵筋 6，制作模具，在翼端梁两端端头上下部位都预留出豁口，浇筑高强再生混凝土，经过蒸压养护，形成带翼柱、预制梁。

[0028] 进行现场吊装，对立柱 1 的上下部分进行连接，将两个立柱 1 中预埋的纵筋 3，焊接采用电渣压力焊。

[0029] 将预制梁 5 通过吊装从横向吊入带翼柱胯间，然后将预制梁的梁端纵向钢筋分别向下、向上弯曲，并将端头搭在翼端梁 3 端头纵筋 3 上，然后进行焊接，形成钢筋桁架 7，再将翼端梁 2 纵筋 3 与预制梁 5 纵筋 6 进行搭接。

[0030] 将翼端梁 2 与预制梁 5 连接部位设置为后浇带，浇筑再生混凝土，完成连接处施工。

[0031] 以上是本发明的一个典型实施例，本发明的实施不限于此。

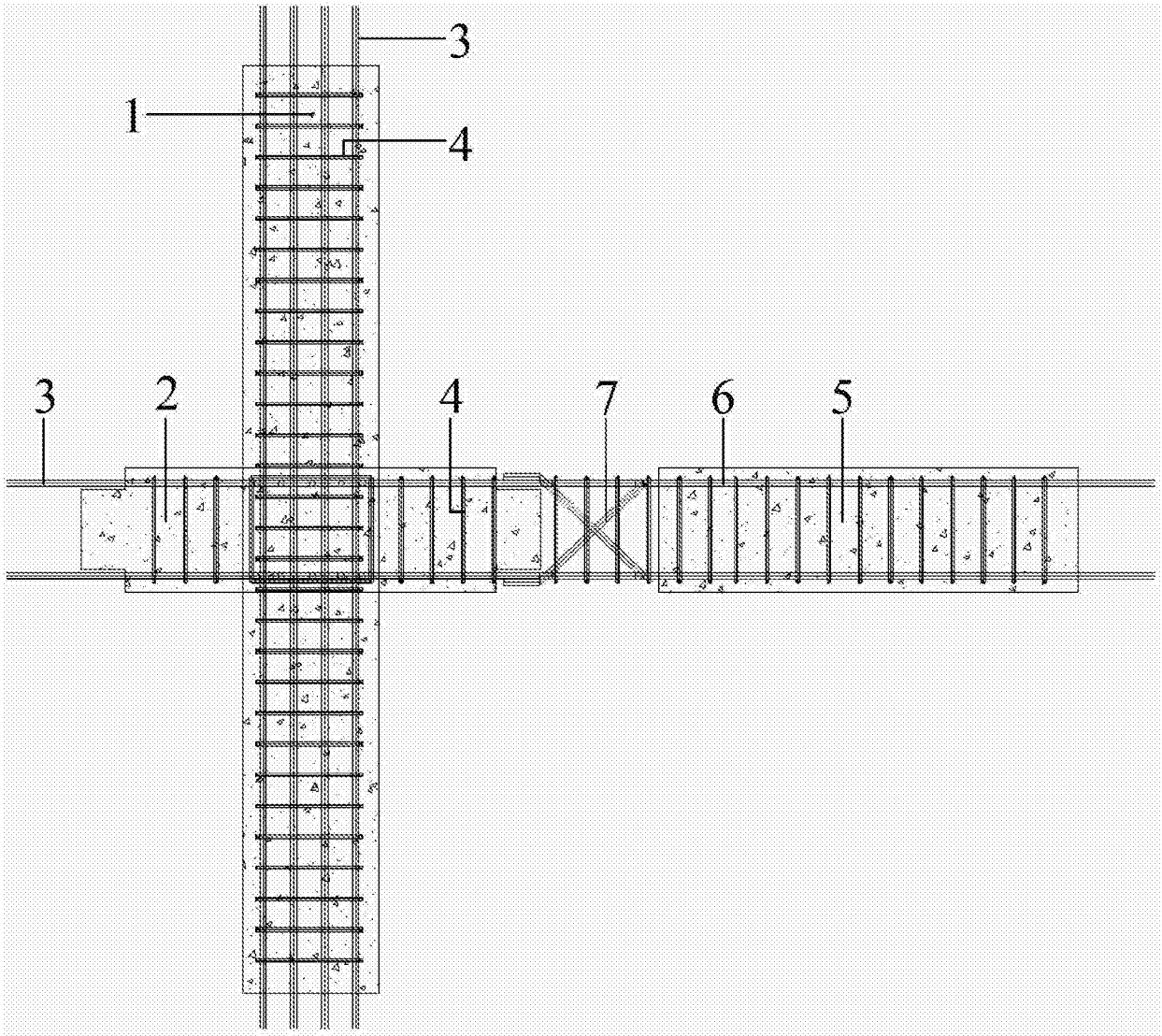


图 1

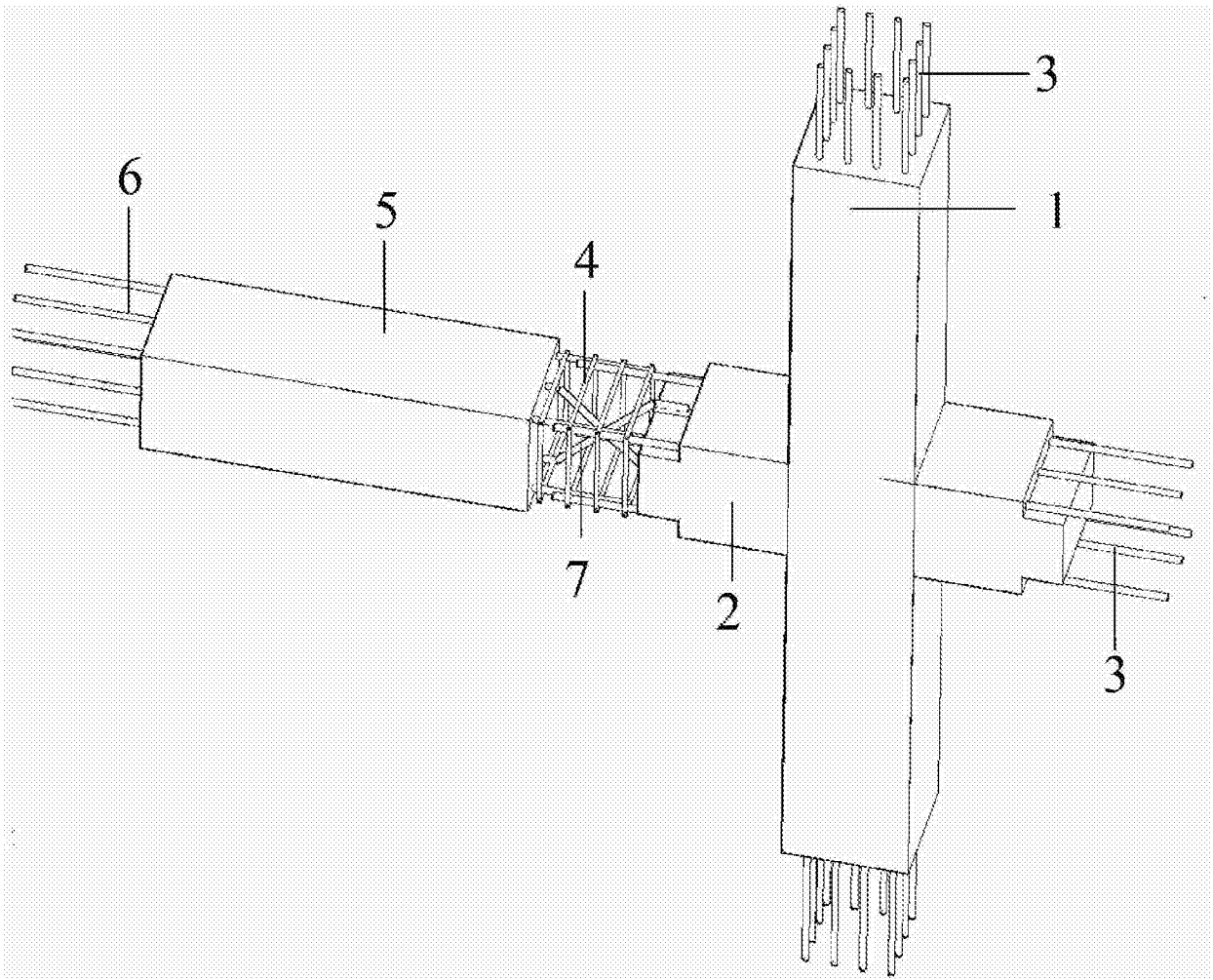


图 2

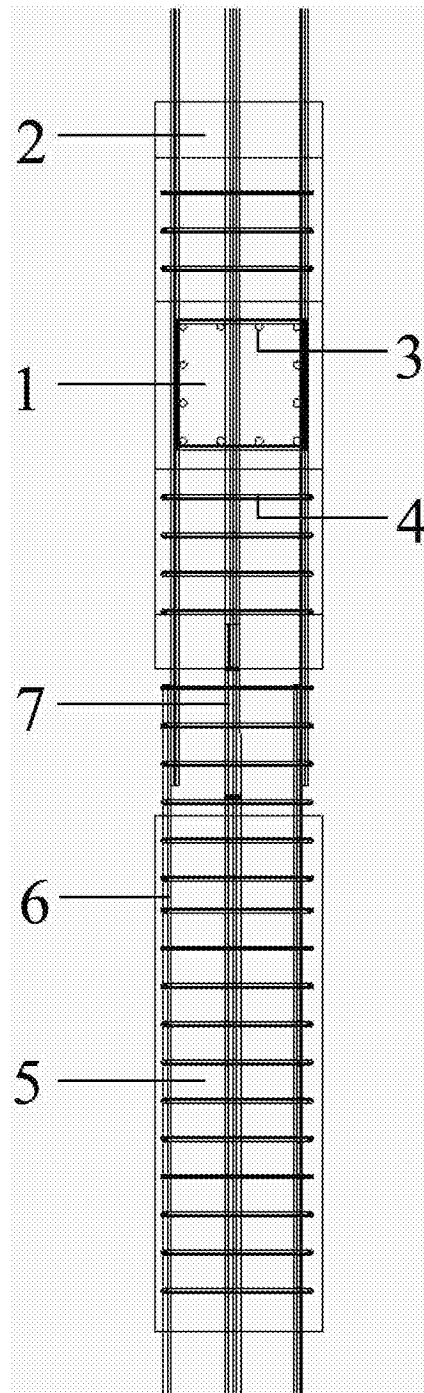


图 3



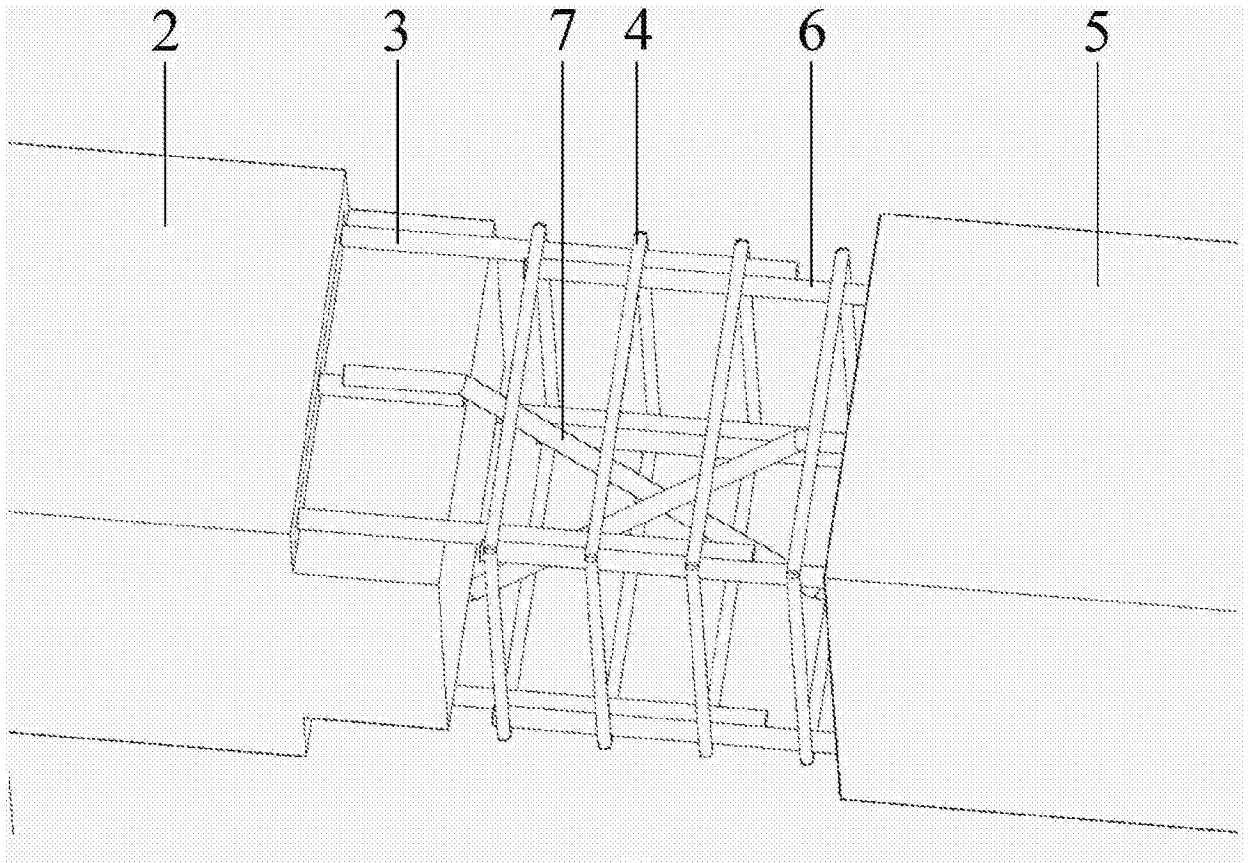


图 4