



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107795012 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201711054616.7

(22)申请日 2017.11.01

(71)申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72)发明人 张学 王子儒 吴智敏 欧进萍

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心

21200

代理人 李晓亮 潘迅

(51)Int.Cl.

E04B 1/21(2006.01)

E04B 1/22(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

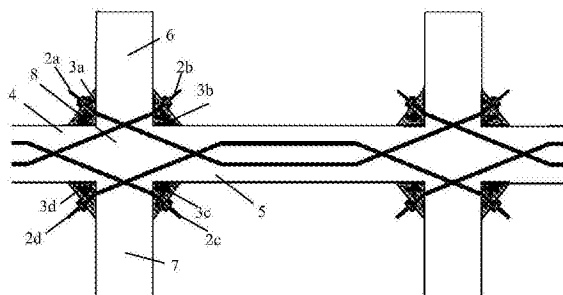
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇
框架梁柱节点体系

(57)摘要

本发明提供一种基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系,属于土木及结构工程领域。该体系包括现浇框架梁柱节点、缓粘结预应力筋和楔形锚具;所述的现浇框架梁柱节点为十字形结构,包括左侧现浇混凝土梁、右侧现浇混凝土梁、上侧现浇混凝土柱、下侧现浇混凝土柱和节点核心区,楔形锚具布置在柱与梁端的连接部位,其直角边分别与梁、柱的表面吻合。缓粘结预应力筋呈弧形埋置在现浇结构内部,两端分别与相邻梁柱节点角部的楔形锚具连接。现浇框架梁柱节点周围的缓粘结预应力筋张拉后,通过楔形锚具对现浇框架梁柱节点提供X形的主动约束。本发明提高了节点的抗震性能,减小了框架结构的侧向位移,使体系更加方便施工。



1. 一种基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系,其特征在于,所述的主动约束式现浇框架梁柱节点体系包括现浇框架梁柱节点(1)、缓粘结预应力筋(2)和楔形锚具(3);所述的现浇框架梁柱节点(1)为十字形结构,十字形结构中心部分为节点核心区(8);

所述的楔形锚具(3)布置在柱与梁端的连接部位,其直角边分别与梁、柱的表面吻合;从任一现浇框架梁柱节点(1)的左上角开始,沿顺时针方向,楔形锚具分别为第一楔形锚具(3a)、第二楔形锚具(3b)、第三楔形锚具(3c)和第四楔形锚具(3d);所述的缓粘结预应力筋(2)呈弧形埋置在现浇框架梁柱节点(1)的内部,两端分别与相邻的现浇框架梁柱节点(1)角部的楔形锚具(3)连接;从任一现浇框架梁柱节点(1)左上角开始,沿顺时针方向,被锚固的缓粘结预应力筋(2)分别为第一缓粘结预应力筋(2a)、第二缓粘结预应力筋(2b)、第三缓粘结预应力筋(2c)和第四缓粘结预应力筋(2d);所述的缓粘结预应力筋(2)与楔形锚具(3)的连接方式为:第一缓粘结预应力筋(2a)的一端与现浇框架梁柱节点(1)左上角的第一楔形锚具(3a)连接,另一端与相邻的现浇框架梁柱节点(1)右上角的第二楔形锚具(3b)连接;第四缓粘结预应力筋(2d)的一端与现浇框架梁柱节点(1)左下角的第四楔形锚具(3d)连接,另一端与相邻的现浇框架梁柱节点(1)右下角的第三楔形锚具(3c)连接;张拉现浇框架梁柱节点(1)周围的缓粘结预应力筋(2),通过楔形锚具(3)对现浇框架梁柱节点提供X形的主动约束。

2. 根据权利要求1所述的一种基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系,其特征在于,所述的缓粘结预应力筋(2)在现浇框架梁柱节点(1)内通过定位钢筋(10)实现弧形布置,定位钢筋(10)沿梁长度方向均匀固定在梁钢筋架立筋上,通过改变定位钢筋(10)的长度,限制缓粘结预应力筋(2)的弧度。

3. 根据权利要求1或2所述的一种基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系,其特征在于,所述的缓粘结预应力筋(2)还可替换为缓粘结预应力钢绞线。

基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系

技术领域

[0001] 本发明属于土木及结构工程领域,涉及一种主动约束式现浇框架梁柱节点体系,该体系中主动约束主要通过缓粘结预应力技术实现。

背景技术

[0002] 梁柱节点是钢筋混凝土现浇框架结构体系中的关键构件。在地震或风等横向荷载作用下,节点将传递梁和柱子之间的弯矩和剪力,并允许梁端出现塑性铰消耗能量,从而保护主体结构在较大侧向位移下不发生倒塌。因此,梁柱节点需要具有很强的抗剪切承载力,防止其先于梁端发生剪切破坏。目前,常规的梁柱节点设计及施工主要存在两方面问题:首先,梁柱节点区域的混凝土在反复荷载作用下,会沿主拉应力方向开裂,从而导致节点的滞回性能下降,表现为刚度的持续退化。因此,混凝土对于梁柱节点的抗剪性能的贡献很小;其次,梁柱节点区域的抗剪切承载力是通过构造措施来实现的,这就导致在梁柱节点区域会布置大量的钢筋,用来提高节点核心区的抗剪性能。同时,为了保证塑性铰的转动能力,梁端或柱端的钢筋都会穿过节点区域并锚固,导致节点区域钢筋更加集中,不利于施工。在此背景下,亟待提出一种具有良好的抗剪切性能,且便于施工的现浇框架梁柱节点体系。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种基于缓粘结预应力技术的主动约束式梁柱节点体系,适用于现浇混凝土框架结构。其特点是具有更好的抗震性能,且施工操作方便。

[0004] 本发明的技术方案为:

[0005] 一种基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系,包括现浇框架梁柱节点、缓粘结预应力筋和楔形锚具。所述的现浇框架梁柱节点为十字形结构,包括左侧现浇混凝土梁、右侧现浇混凝土梁、上侧现浇混凝土柱、下侧现浇混凝土柱和节点核心区,十字形结构中心部分为节点核心区。

[0006] 所述的楔形锚具布置在柱与梁端的连接部位,其直角边分别与梁、柱的表面吻合;从任一现浇框架梁柱节点的左上角开始,沿顺时针方向,楔形锚具分别命名为第一楔形锚具、第二楔形锚具、第三楔形锚具和第四楔形锚具。

[0007] 所述的缓粘结预应力筋呈弧形埋置在现浇框架梁柱节点的内部,两端分别与相邻的现浇框架梁柱节点角部的楔形锚具连接;从任一现浇框架梁柱节点左上角开始,沿顺时针方向,被锚固的缓粘结预应力筋分别命名为第一缓粘结预应力筋、第二缓粘结预应力筋、第三缓粘结预应力筋和第四缓粘结预应力筋。所述的缓粘结预应力筋在现浇框架梁柱节点内通过定位钢筋实现弧形布置,定位钢筋沿梁长度方向均匀固定在梁钢筋架立筋上,通过改变定位钢筋的长度,限制缓粘结预应力筋的弧度。浇筑混凝土前完成缓粘结预应力筋的布置,将缓粘结预应力筋布置在模板中,其中弧形部分通过定位钢筋实现。

[0008] 所述的缓粘结预应力筋与楔形锚具的连接方式为:第一缓粘结预应力筋的一端与现浇框架梁柱节点左上角的第一楔形锚具连接,另一端与相邻现浇框架梁柱节点右上角的

第二楔形锚具连接；第四缓粘结预应力筋的一端与现浇框架梁柱节点左下角的第四楔形锚具连接，另一端与相邻现浇框架梁柱节点右下角的第三楔形锚具连接。现浇框架梁柱节点周围的缓粘结预应力筋张拉后，通过楔形锚具对现浇框架梁柱节点提供X形的主动约束。

[0009] 所述的缓粘结预应力筋可替换为缓粘结预应力钢绞线。

[0010] 本发明的有益效果：

[0011] (1) 本体系提高了节点的抗震性能。在预应力筋或钢绞线提供的主动约束作用下，节点处混凝土处于多轴应力状态，其极限破坏强度和破坏应变都会提高。同时，主动约束也改善了核心区内钢筋的粘结性能，使其在地震等反复荷载作用下的锚固更加可靠。呈X形布置的预应力筋或钢绞线沿对角线方向对节点核心区形成拉结，约束了其变形，使节点具有更好的抗剪切能力。

[0012] (2) 本体系减小了框架结构的侧向位移。由于预应力筋的存在，梁端混凝土的开裂被延迟，在小震等情况下梁端保持弹性，大震情况下预应力筋会提供额外的恢复力，从而将框架整体侧向位移减小。

[0013] (3) 本体系更加方便施工。通过施加主动约束，梁柱节点的抗剪切性能得到提高。因此，可以进一步减少核心区箍筋的配置，从而使施工作业更加便捷。由于本发明使用了缓粘结预应力筋，省去了预留孔道，埋置波纹管等工序，并不增加额外的施工负担。

附图说明

[0014] 图1本发明框架梁柱节点体系的侧视图。

[0015] 图2本发明框架梁柱节点体系的剖视图。

[0016] 图3本发明框架梁柱节点体系的模板施工示意图。

[0017] 图中：1现浇框架梁柱节点；2缓粘结预应力筋；3楔形锚具；4左侧现浇混凝土梁；5右侧现浇混凝土梁；6上侧现浇混凝土柱；7下侧现浇混凝土柱；8节点核心区；9模板；10定位钢筋；

[0018] 2a第一缓粘结预应力筋；2b第二缓粘结预应力筋；2c第三缓粘结预应力筋；2d第四缓粘结预应力筋；3a第一楔形锚具；3b第二楔形锚具；3c第三楔形锚具；3d第四楔形锚具。

[0019] 具体实施方法

[0020] 以下结合附图和技术方案，进一步说明本发明的具体实施方法。

[0021] 一种基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系，包括现浇框架梁柱节点1、缓粘结预应力筋2和楔形锚具3。所述的现浇框架梁柱节点1为十字形结构，包括左侧现浇混凝土梁4、右侧现浇混凝土梁5、上侧现浇混凝土柱6、下侧现浇混凝土柱7和节点核心区8，十字形结构中心部分为节点核心区8。

[0022] 所述的楔形锚具3布置在柱与梁端的连接部位，其直角边分别与梁、柱的表面吻合。所述的缓粘结预应力筋2呈弧形埋置在现浇框架梁柱节点1的内部，两端分别与相邻的现浇框架梁柱节点1角部的楔形锚具3连接。所述的缓粘结预应力筋2与楔形锚具3的连接方式为：第一缓粘结预应力筋2a的一端与现浇框架梁柱节点左上角的第一楔形锚具3a连接，另一端与相邻现浇框架梁柱节点右上角的第二楔形锚具3b连接；第四缓粘结预应力筋2d的一端与现浇框架梁柱节点左下角的第四楔形锚具3d连接，另一端与相邻现浇框架梁柱节点右下角的第三楔形锚具3c连接。现浇框架梁柱节点1周围的缓粘结预应力筋2张拉后，通过

楔形锚具3对现浇框架梁柱节点提供X形的主动约束。

[0023] 上述基于缓粘结预应力技术的主动约束式现浇框架梁柱节点体系的制备方法如下：

[0024] (1) 布设缓粘结预应力筋2。浇筑混凝土前完成缓粘结预应力筋2的布置，即在绑扎梁、柱钢筋时，将缓粘结预应力筋2按照图3所示布置在模板9中，其中弧形弯曲部分通过定位钢筋10实现。定位钢筋10沿梁长度方向均匀绑扎在梁钢筋架立筋11上，通过改变定位钢筋10的长度，限制缓粘结预应力筋2的弯曲形状。预应力筋应保留足够长度伸出梁柱钢筋骨架。

[0025] (2) 浇筑混凝土。按照规程浇筑梁和底层柱的混凝土，并养护至满足张拉预应力筋的条件。

[0026] (3) 放置楔形锚具3，并张拉预应力筋。将楔形锚具3放置于图1所示现浇框架梁柱节点1的角部，张拉缓粘结预应力筋2直到满足设计要求预应力张拉值。最后将缓粘结预应力筋2锚固在楔形锚具3上。

[0027] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

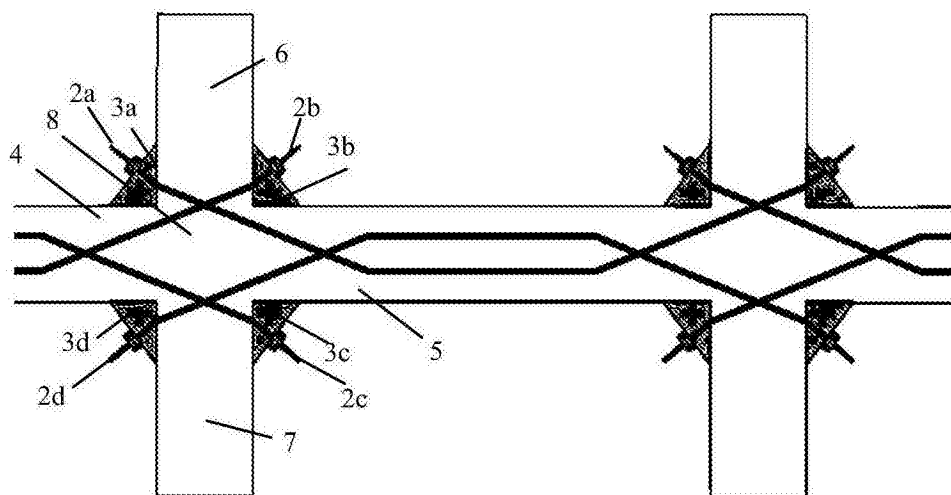


图1

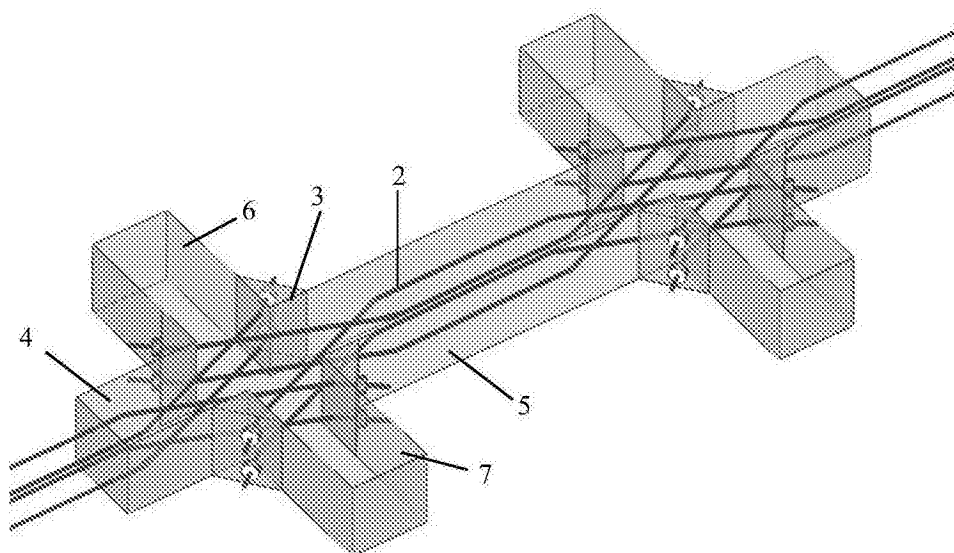


图2

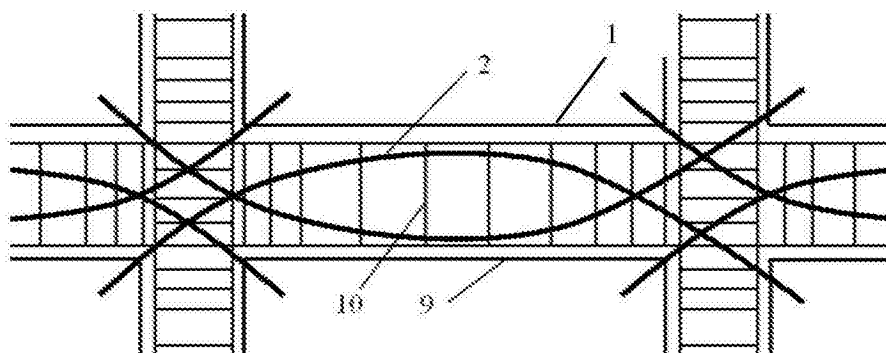


图3