



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210369312 U

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201920617423.6

(22)申请日 2019.04.30

(73)专利权人 北京建筑大学

地址 100044 北京市西城区展览馆路1号

(72)发明人 李国华 董军 狄彦强 陈恺峰
王权

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 苗青盛 魏雪梅

(51) Int. Cl.

E04B 1/24(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

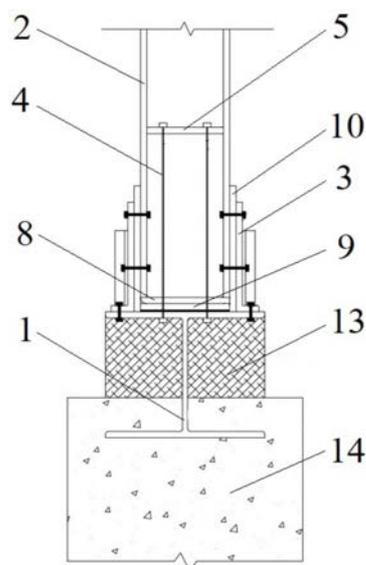
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

钢柱柱脚连接结构

(57)摘要

本实用新型涉及抗震结构工业化技术领域，提供一种钢柱柱脚连接结构，包括钢柱、预埋工字钢梁、预应力筋和屈曲约束板。预埋工字钢梁的底面预埋于混凝土梁中，钢柱与预埋工字钢梁相垂直连接；钢柱的下部设置有加劲肋，预应力筋一端连接加劲肋，另一端连接预埋工字钢梁的顶面；屈曲约束板包括横向板和竖向板，横向板与预埋工字钢梁的顶面相连接，竖向板与钢柱相连接。本实用新型提供的钢柱柱脚连接结构，地震作用下钢柱产生摇摆时，预应力筋能够通过预应力使钢柱快速回复原位，为钢柱提供自复位性能；屈曲约束板通过塑性变形吸收一定的地震能量，减少对主体构件的影响，从而能够显著提高柱脚连接的耗能能力，并实现震后的快速自复位功能。



1. 一种钢柱柱脚连接结构,包括钢柱,其特征在于,还包括预理工字钢梁、预应力筋和屈曲约束板;

所述预理工字钢梁的底面预埋于混凝土梁中,所述钢柱与所述预理工字钢梁相垂直连接;所述钢柱的下部设置有加劲肋,所述预应力筋一端连接所述加劲肋,另一端连接所述预理工字钢梁的顶面;所述屈曲约束板包括横向板和竖向板,所述横向板与所述预理工字钢梁的顶面相连接,所述竖向板与所述钢柱相连接。

2. 根据权利要求1所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述钢柱与所述预理工字钢梁的顶面之间还设有底板,所述底板的上表面与所述钢柱的底面相连接,所述底板的下表面边缘设有倒角。

3. 根据权利要求2所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述底板与所述预理工字钢梁的顶面之间还设有橡胶垫。

4. 根据权利要求3所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述橡胶垫与所述预理工字钢梁的顶面之间还设有防腐防潮层。

5. 根据权利要求1所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述屈曲约束板有多个,所述横向板和所述竖向板相垂直且一体成型,所述横向板与所述预理工字钢梁的顶面螺栓连接,所述竖向板与所述钢柱的竖向外表面螺栓连接。

6. 根据权利要求5所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述竖向板与所述钢柱的竖向外表面之间还设有加强板。

7. 根据权利要求5所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述竖向板背离所述钢柱的一侧表面还设有肋板盖,所述肋板盖与所述竖向板螺栓连接,所述肋板盖上设有竖向的肋条。

8. 根据权利要求1所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述钢柱截面为H形。

9. 根据权利要求1所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述预应力筋有多条,所述预应力筋与所述加劲肋连接的锚具处设有刚性垫板。

10. 根据权利要求1所述的钢柱柱脚连接结构,其特征在于,所述预理工字钢梁的顶面与所述混凝土梁之间设有保温层。

钢柱柱脚连接结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及抗震结构工业化技术领域,尤其涉及一种钢柱柱脚连接结构。

背景技术

[0002] 由预制构件在现场拼装而成的装配式建筑,能够有效提高建设效率,具有降低人力成本、节能环保、减少污染等诸多优点,适应新城镇化的趋势,满足当前社会的发展需求,大力提倡并发展装配式建筑已成为全社会的广泛共识。

[0003] 装配式建筑的预制构件包括混凝土预制件和钢结构预制件,工程实践中常需要将预制的钢柱和混凝土基础相连接。现有的钢柱柱脚连接通常采用直接钻孔连接法、柱中钢筋直接连接法、U型箍连接法等方式通过锚栓直接将柱脚锚固在混凝土基础上,此种连接刚性大、连接节点原则上不允许产生相对转动,一旦钢柱与混凝土梁间产生转角,不能快速恢复到原有位置,其传力性能发生改变;传统钢柱与混凝土梁的刚性连接通过钢柱的塑性变形或混凝土梁的破坏等来耗散地震能,其抗震性能差,同时震后修复较为困难。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例提供一种钢柱柱脚连接结构,用以解决或部分解决传统钢柱柱脚连接允许变形小,抗震、减震性能差,柱脚破坏后难以修复等问题。

[0005] 本实用新型实施例提供一种钢柱柱脚连接结构,包括钢柱,还包括预埋工字钢梁、预应力筋和屈曲约束板;

[0006] 所述预埋工字钢梁的底面预埋于混凝土梁中,所述钢柱与所述预埋工字钢梁相垂直连接;所述钢柱的下部设置有加劲肋,所述预应力筋一端连接所述加劲肋,另一端连接所述预埋工字钢梁的顶面;所述屈曲约束板包括横向板和竖向板,所述横向板与所述预埋工字钢梁的顶面相连接,所述竖向板与所述钢柱相连接。

[0007] 其中,所述钢柱与所述预埋工字钢梁的顶面之间还设有底板,所述底板的上表面与所述钢柱的底面相连接,所述底板的下表面边缘设有倒角。

[0008] 其中,所述底板与所述预埋工字钢梁的顶面之间还设有橡胶垫。

[0009] 其中,所述橡胶垫与所述预埋工字钢梁的顶面之间还设有防腐防潮层。

[0010] 其中,所述屈曲约束板有多个,所述横向板和所述竖向板相垂直且一体成型,所述横向板与所述预埋工字钢梁的顶面螺栓连接,所述竖向板与所述钢柱的竖向外表面螺栓连接。

[0011] 其中,所述竖向板与所述钢柱的竖向外表面之间还设有加强板。

[0012] 其中,所述竖向板背离所述钢柱的一侧表面还设有肋板盖,所述肋板盖与所述竖向板螺栓连接,所述肋板盖上设有竖向的肋条。

[0013] 其中,所述钢柱截面为H形。

[0014] 其中,所述预应力筋有多条,所述预应力筋与所述加劲肋连接的锚具处设有刚性垫板。

[0015] 其中,所述预埋工字钢梁的顶面与所述混凝土梁之间设有保温层。

[0016] 本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构,预埋于混凝土梁的预埋工字钢梁作为钢柱安装的基座。钢柱在其下部设置加劲肋,通过张紧的预应力筋连接加劲肋和预埋工字钢梁的顶面;屈曲约束板的竖向板与钢柱相连接固定,屈曲约束板的横向板与预埋工字钢梁的顶面相连接固定。预应力筋具有一定的回缩特性,屈曲约束板易于塑性变形。地震作用下钢柱产生摇摆时,预应力筋能够通过预应力使钢柱快速回复原位,为钢柱提供自复位性能;屈曲约束板能够较钢柱提前产生塑性变形,通过塑性变形吸收一定的地震能量,延缓钢柱进入塑性的进度,减少对主体结构的破坏;从而显著提高连接的耗能能力,并实现震后的快速自复位功能。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,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。

[0018] 图1为本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构俯视图;

[0020] 图3为本实用新型实施例提供的屈曲约束板结构示意图;

[0021] 图中:1、预埋工字钢梁;2、钢柱;3、屈曲约束板;4、预应力筋;5、加劲肋;6、横向板;7、竖向板;8、底板;9、橡胶垫;10、加强板;11、肋板盖;12、肋条;13、保温层;14、混凝土梁。

具体实施方式

[0022] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 如图1-3所示,本实用新型实施例提供了一种钢柱柱脚连接结构,包括钢柱2,还包括预埋工字钢梁1、预应力筋4和屈曲约束板3。预埋工字钢梁1的底面预埋于混凝土梁14中,钢柱与预埋工字钢梁1相垂直连接;钢柱2的下部设置有加劲肋5,预应力筋4一端连接加劲肋5,另一端连接预埋工字钢梁1的顶面;屈曲约束板3包括横向板6和竖向板7,横向板6与预埋工字钢梁1的顶面相连接,竖向板7与钢柱2相连接。

[0024] 本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构,预埋于混凝土梁14的预埋工字钢梁1作为钢柱2安装的基座。钢柱2在其下部设置加劲肋5,通过张紧的预应力筋4连接加劲肋5和预埋工字钢梁1的顶面;屈曲约束板3的竖向板7与钢柱2相连接固定,屈曲约束板3的横向板6与预埋工字钢梁1的顶面相连接固定。预应力筋4具有一定的回缩特性,屈曲约束板3易于塑性变形。地震作用下钢柱2产生摇摆时,预应力筋4能够通过预应力使钢柱2快速回复原位,为钢柱2提供自复位性能;屈曲约束板3能够较钢柱2提前产生塑性变形,通过塑性变形吸收一定的地震能量,延缓钢柱2进入塑性的进度,减少对主体结构的破坏;从而显著提高

连接的耗能能力,并实现震后的快速自复位功能。

[0025] 本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构,钢柱2与预理工字钢梁1的顶面之间还可以设有底板8,可以使底板8的上表面与钢柱2的底面相连接,比如说,在钢柱2的底面端焊接一个钢板形成底座,以增大钢柱2与下方支撑面的接触面积,减少应力集中,提高结构稳定性;底板8的下表面边缘可以设有倒角结构,比如说沿底板8下表面外边缘设置圆形倒角,当钢柱2在外载荷作用下发生转动时,钢柱2能有一个微小的转动空间,避免底板8与下方支撑面产生应力集中造成损害。

[0026] 进一步地,本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构,在底板8与预理工字钢梁1的顶面之间还可以设有橡胶垫9。当钢柱2产生摇摆时,橡胶垫9能够起到缓冲作用,防止产生较大的应力集中。另外,在钢柱2与预理工字钢梁1连接之前,可以在预理工字钢梁1的顶面铺设防腐防潮层,防腐防潮层可以设置在橡胶垫9与预理工字钢梁1的顶面之间,以有效阻止连接部位刚性部件的腐蚀,增强结构耐久性。

[0027] 本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构,屈曲约束板3可以有多个,沿钢柱2柱脚周向分布,对钢柱2形成全面的周向约束。如图3所示,屈曲约束板3的横向板6和竖向板7可以是相垂直的一体成型设置,横向板6与预理工字钢梁1的顶面螺栓连接,竖向板7与钢柱2的竖向外表面螺栓连接,螺栓连接可以采用高强度螺栓。屈曲约束板3的工作原理是通过较小断面处板的拉伸屈服以及反向压曲进行耗能,进而通过塑性变形吸收地震能,达到保护主体结构的目的。屈曲约束板3的竖向板7部分在中间部位减小断面宽度,形成两头宽中间窄的哑铃型形状,这样可以使中间较窄的部分易于拉伸屈服或者压缩屈曲,并通过屈服及屈曲来吸收外来能量。进一步地,竖向板7与钢柱2的竖向外表面之间还可以设置有加强板10,通过加强板10的设置,防止钢柱2在摇摆过程中柱脚局部受力引起应力集中而过早发生塑性变形。竖向板7背离钢柱2的一侧表面还可以设有肋板盖11,肋板盖11与竖向板7螺栓连接,螺栓可以依次穿过肋板盖11和竖向板7并将肋板盖11和竖向板7固定安装与钢柱2柱脚,肋板盖11上设有竖向的肋条12。比如说,在屈曲约束板3竖向板7背离钢柱2的外侧表面贴合安装T型盖板,T型盖板的水平方向截面为T形,T型盖板的顶部横向面为肋板盖11,肋条12为T型盖板的下部竖向面。通过设置肋板盖11和肋条12,可以防止屈曲约束板3过早产生平面外屈曲而减小其塑性变形的能力。

[0028] 本实用新型实施例提供的钢柱柱脚连接结构,钢柱2可以采用截面为H形的H型钢柱2。预应力筋4可以有几条,多条预应力筋4可以均布在钢柱2截面,比如说对称分布在H型钢柱2两侧;在预应力筋4与加劲肋5相连接的锚具处可以设有刚性垫板,将锚具处的张紧力均布传递给加劲肋5,防止应力集中。预理工字钢梁1的底面预埋于混凝土梁14中,预理工字钢梁1的顶面同混凝土梁14之间具有安装预应力筋4下方锚具的预留空间,在钢柱2与预理工字钢梁1组装完毕后,可以采用保温材料对此预留空间进行填充,形成保温层13,减少内外温差对钢结构连接构件的影响。

[0029] 由以上实施例可以看出,本实用新型提供的钢柱柱脚连接结构,预埋于混凝土梁14的预理工字钢梁1作为钢柱2安装的基座。钢柱2在其下部设置加劲肋5,通过张紧的预应力筋4连接加劲肋5和预理工字钢梁1的顶面;屈曲约束板3的竖向板7与钢柱2相连接固定,屈曲约束板3的横向板6与预理工字钢梁1的顶面相连接固定。预应力筋4具有一定的回缩特性,屈曲约束板3易于塑性变形。地震作用下钢柱2产生摇摆时,预应力筋4能够通过预应力

使钢柱2快速回复原位,为钢柱2提供自复位性能;屈曲约束板3能够较钢柱2提前产生塑性变形,通过塑性变形吸收一定的地震能量,延缓钢柱2进入塑性的进度,减少对主体结构的破坏;从而显著提高连接的耗能能力,并实现震后的快速自复位功能。进一步地,钢柱2与预埋工字钢梁1的顶面之间还可以设有底板8、橡胶垫9、防腐防潮层等结构;螺栓可以依次穿过肋板盖11、竖向板7和加强板10,并将肋板盖11、竖向板7和加强板10固定安装于钢柱2柱脚,以进一步完善本实用新型的钢柱2柱脚连接结构,提高其耗能能力和自恢复能力。

[0030] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0031] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

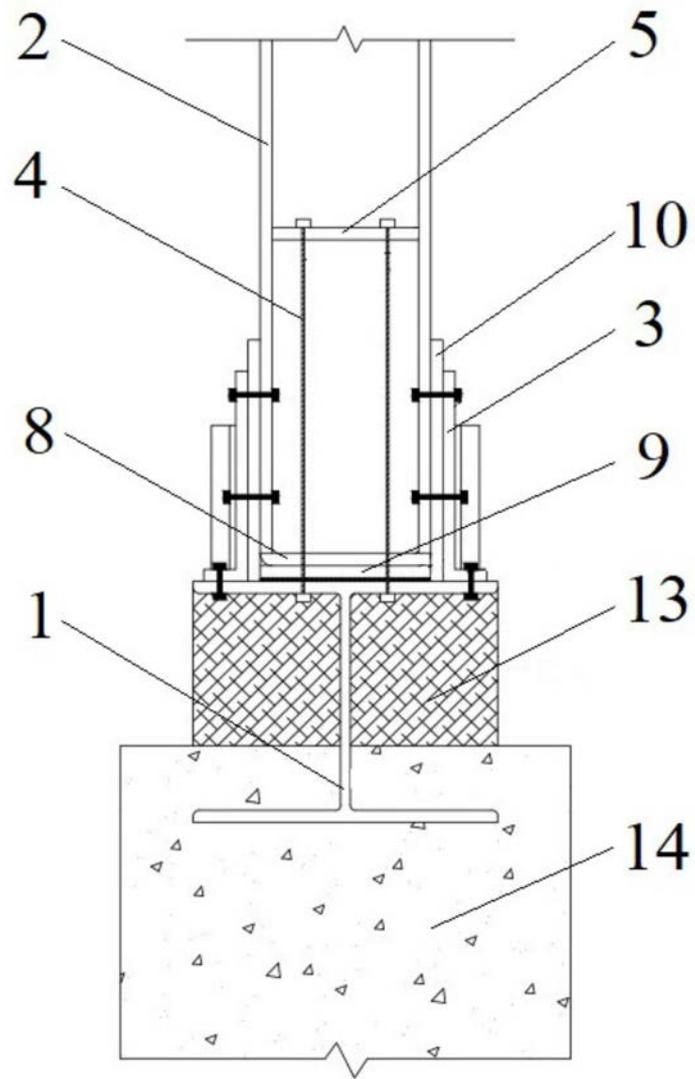


图1

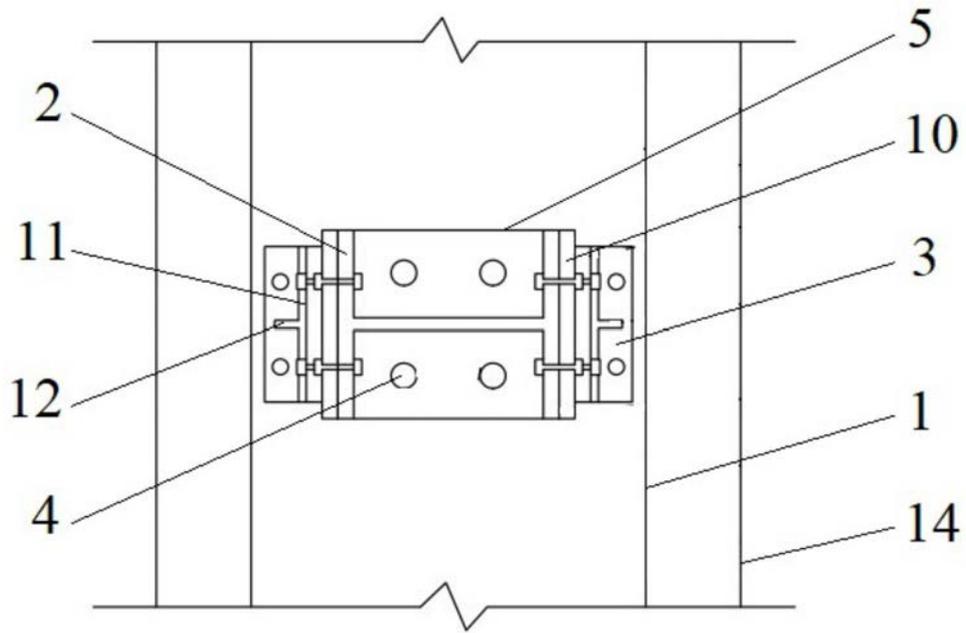


图2

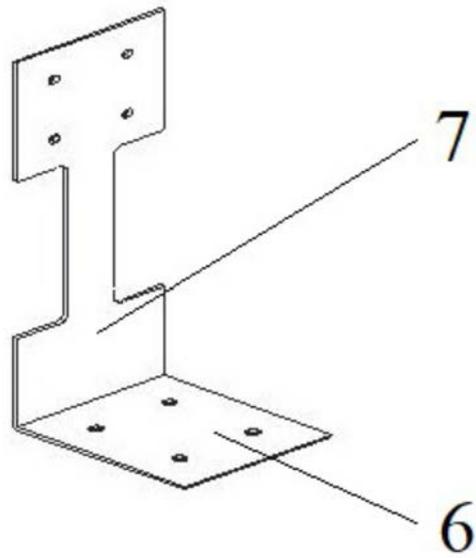


图3