



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211447492 U

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201922045772.8

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.11.25

(73)专利权人 海南大学

地址 570100 海南省海口市美兰区人民大道58号

(72)发明人 陈云 陈超

(74)专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理事务所(特殊普通合伙)
11465

代理人 姜海荣

(51)Int.Cl.

E04C 3/30(2006.01)

E04C 3/32(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

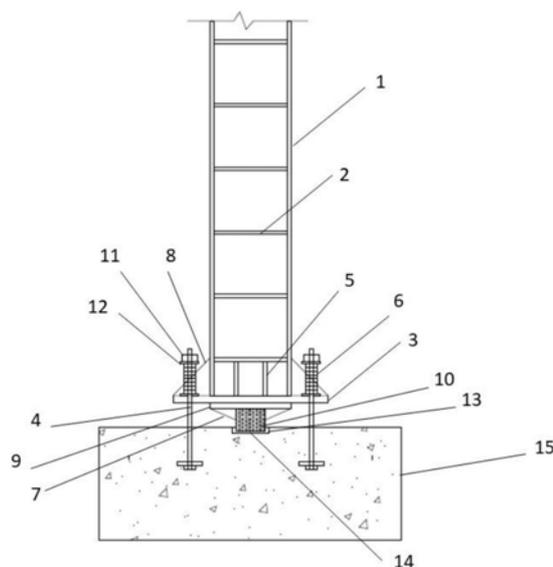
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种韧性钢柱

(57)摘要

本实用新型公开了一种韧性钢柱,在混凝土基础上进行构建,包括:高强支座、主柱、外伸式底板、高强锚杆;高强支座的底端插入混凝土基础顶面形成的限位凹槽内;主柱竖直布置,且底面与外伸式底板相连接;外伸式底板的底部与高强支座的顶端相连接;高强锚杆顶端穿过外伸式底板后套设复合组合碟形弹簧固定,底端插入混凝土基础内部固定。本实用新型中的韧性钢柱具备较强稳定性和具有一定自复位功能。



1. 一种韧性钢柱,其特征在于,在混凝土基础(15)上进行构建,包括:高强支座(10)、主柱(1)、外伸式底板(3)、高强锚杆(4);

所述高强支座(10)的底端插入所述混凝土基础(15)顶面形成的限位凹槽(13)内;

所述主柱(1)竖直布置,且底面与所述外伸式底板(3)相连接;

所述外伸式底板(3)的底部与所述高强支座(10)的顶端相连接;

所述高强锚杆(4)顶端穿过所述外伸式底板(3)后套设复合组合碟形弹簧(6)固定,底端插入所述混凝土基础(15)内部固定。

2. 根据权利要求1所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述限位凹槽(13)的底部和四周设有缓冲橡胶垫(14)。

3. 根据权利要求2所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述主柱(1)为钢柱或钢管混凝土柱,且所述主柱(1)内均匀设有多个块横向加劲肋(2)。

4. 根据权利要求3所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述主柱(1)最底端的所述横向加劲肋(2)与所述外伸式底板(3)之间竖直设有多个块竖向支撑板(5)。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述外伸式底板(3)的顶部与所述主柱(1)外壁之间固定有三角板加劲肋(8)。

6. 根据权利要求5所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述外伸式底板(3)底端固定有端部连接板(9),所述端部连接板(9)与所述高强支座(10)之间固定有支撑加劲肋(7)。

7. 根据权利要求6所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述复合组合碟形弹簧(6)的两端均设有刚性垫板(12),所述刚性垫板(12)套设于所述高强锚杆(4)上。

8. 根据权利要求1-4、6或7任一项所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述高强支座(10)为钢材和/或混凝土制成的圆柱形、圆台形或棱柱形结构,所述高强支座(10)的下端部的横截面尺寸在转动变形方向小于所述主柱(1)在相应方向的横截面尺寸。

9. 根据权利要求8所述的一种韧性钢柱,其特征在于,所述高强锚杆(4)安装于所述主柱(1)的两侧或四周。

一种韧性钢柱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及抗震结构体系技术领域,更具体的说是涉及一种韧性钢柱。

背景技术

[0002] 近年来,可恢复功能结构成为研究热点,备受人们关注,它不仅能在地震时保护人们的生命财产安全,也能在强震后快速恢复结构的正常使用功能,减少受损结构的修复加固费用。韧性钢柱可以在中震或者大震时通过柱底的抬升从而减轻结构的破坏。研究表明,结构的摇摆可以降低地震作用并提高结构本身的延性设计需求,减少地震破坏,节约结构造价。放松结构与基础间约束或构件间约束,使结构与基础或构件接触面处仅有受压能力而无受拉能力,则结构在地震作用下发生摇摆,通过预压力使结构复位,形成自复位结构。

[0003] 因此,研究出一种具备较强稳定性和具有一定自复位功能的韧性钢柱是本领域技术人员亟需解决的问题。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供了一种具备较强稳定性和具有一定自复位功能的韧性钢柱。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种韧性钢柱,在混凝土基础上进行构建,包括:高强支座、主柱、外伸式底板、高强锚杆;

[0007] 所述高强支座的底端插入所述混凝土基础顶面形成的限位凹槽内;

[0008] 所述主柱竖直布置,且底面与所述外伸式底板相连接;

[0009] 所述外伸式底板的底部与所述高强支座的顶端相连接;

[0010] 所述高强锚杆顶端穿过所述外伸式底板后套设复合组合碟形弹簧固定,底端插入所述混凝土基础内部固定。

[0011] 采用上书技术方案的有益效果是,本实用新型的在地震中高强支座发生抬升,主柱产生摇摆,复合组合碟形弹簧的弹性恢复力可以有效减轻地震作用下主柱的残余变形,从而实现主柱的自复位功能,同时,由于高强支座的横截面小于所述主柱的横截面尺寸,有效减小了柱脚的转动半径,减小对上部结构构件和非结构构件的影响,进而提高主柱的稳定性。

[0012] 优选的,所述限位凹槽的底部和四周设有缓冲橡胶垫,在地震中缓冲橡胶垫可以对摇摆界面起到缓冲作用。

[0013] 优选的,所述主柱为钢柱或钢管混凝土柱,且所述主柱内均匀设有多个块横向加劲肋,横向加劲肋可以提高主柱的稳定性。

[0014] 优选的,所述主柱最底端的所述横向加劲肋与所述外伸式底板之间竖直设有多个块竖向支撑板,可以提高主柱的结构强度。

[0015] 优选的,所述外伸式底板的顶部与所述主柱外壁之间固定有三角板加劲肋,提高

外伸式底板与主柱连接部位的稳定性。

[0016] 优选的,所述外伸式底板底端固定有端部连接板,所述端部连接板与所述高强支座之间固定有支撑加劲肋,可以提高连接板与高强支座连接处的稳定性。

[0017] 优选的,所述复合组合碟形弹簧的两端均设有刚性垫板,所述刚性垫板套设于所述高强锚杆上。

[0018] 优选的,所述高强支座为钢材和/或混凝土制成的圆柱形、圆台形或棱柱形结构,所述高强支座的下端部的横截面尺寸在转动变形方向小于所述主柱在相应方向的横截面尺寸,可以增强抗震的作用效果。

[0019] 优选的,所述高强锚杆安装于所述主柱的两侧或四周。

[0020] 一种韧性钢柱的施工安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0021] S1、先进行绑扎钢筋,在支模板,然后浇注所述混凝土基础,将所述高强锚杆预埋于所述混凝土基础中;

[0022] S2、将所述主柱、所述横向加劲肋、所述外伸式底板、所述竖向支撑板、所述高强支座、所述三角板加劲肋、所述支撑加劲肋以及所述端部连接板预制完成;

[0023] S3、将所述高强支座的所述端部连接板和所述主柱的所述外伸式底板在工厂完成螺栓拼接连接或焊接连接或者在施工现场完成螺栓拼接连接或焊接连接,同时将所述支撑加劲肋固定在所述端部连接板的底部与所述高强支座的侧壁之间,将所述三角板加劲肋固定在所述主柱的侧壁与所述外伸式底板顶部之间;

[0024] S4、在所述混凝土基础的所述限位凹槽底部和四周铺设所述缓冲橡胶垫,并完成所述主柱与所述高强支座的连接,所述高强支座的下部放入所述限位凹槽内,校准位置,并用临时支撑固定所述主柱;

[0025] S5、依次在位于所述外伸式底板上方的所述高强锚杆上套入所述刚性垫板、所述复合组合碟形弹簧以及螺栓,并依次拧紧所述螺栓对所述复合组合碟形弹簧施加一定的预压力,按照对称位置依次施加,并校准;

[0026] S6、上部主体结构施工完成后,竖向重力荷载会造成所述高强支座一定的轴向变形,根据设计的所述复合组合碟形弹簧的预压力,进一步拧紧所述螺栓,使所述复合组合碟形弹簧达到最终的设计预压力。

[0027] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本实用新型公开提供了一种韧性钢柱,具有以下有益效果:

[0028] 1、本实用新型中主柱的稳定性和自恢复能力强,相比目前已有自复位钢柱,本实用新型通过复合组合碟形弹簧和高强支座不仅可以显著增加整体结构的稳定性,减小结构的转动半径,而且自恢复能力得到显著提高,设置在主柱底部的缓冲橡胶垫对摇摆界面也能起到缓冲作用;

[0029] 2、本实用新型中通过底部的高强支座实现结构摇摆,能够有效减小主柱底部的转动半径并降低对端部连接板的刚度需求,限位凹槽实现对主柱底部侧向位移的控制。

[0030] 3、本实用新型可用于高烈度地震区的重要建筑结构中,具备很强的自复位能力,其结构稳定性强,意义重大,可广泛应用于各类可恢复功能建筑结构领域。

附图说明

[0031] 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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0032] 图1附图为本实用新型提供的主柱的竖直剖视图;

[0033] 图2附图为本实用新型提供的主柱的结构示意图;

[0034] 图3附图为本实用新型提供的主柱的主视图;

[0035] 图4附图为本实用新型提供的主柱的俯视图。

[0036] 其中,图中,

[0037] 1-主柱;2-横向加劲肋;3-外伸式底板;4-高强锚杆;5-竖向支撑板;6-复合组合碟形弹簧;7-支撑加劲肋;8-三角板加劲肋;9-端部连接板;10-高强支座;11-螺栓;12-刚性垫板;13-限位凹槽;14-缓冲橡胶垫;15-混凝土基础。

具体实施方式

[0038] 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,所描述的实施例仅仅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做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。

[0039] 实施例1:

[0040] 参见附图1至附图4,本实用新型实施例公开了一种韧性钢柱,在混凝土基础15上进行构建,包括:高强支座10、主柱1、外伸式底板3、高强锚杆4;高强支座10的底端插入混凝土基础15顶面形成的限位凹槽13内;主柱1竖直布置,且底面与外伸式底板3相连接;外伸式底板3的底部与高强支座10的顶端相连接;高强锚杆4顶端穿过外伸式底板3后套设复合组合碟形弹簧6固定,底端插入混凝土基础15内部固定。高强支座10采用强度较高的钢材和混凝土制作,高强支座10可为单纯的钢构件或钢管内填高强混凝土构件,承载力和刚度设计满足上部结构的要求。除了将高强支座10放置在混凝土基础15的限位凹槽13内限制其侧向滑移,还可以在混凝土基础15上固定侧向限位装置约束高强支座10的侧向滑移。

[0041] 为了进一步优化上述技术方案,限位凹槽13的底部和四周设有缓冲橡胶垫14。

[0042] 为了进一步优化上述技术方案,主柱1为钢柱或钢管混凝土柱,且主柱1内均匀设有多个块横向加劲肋2。

[0043] 为了进一步优化上述技术方案,主柱1最底端的横向加劲肋2与外伸式底板3之间竖直设有多个块竖向支撑板5。竖向支撑板5与高强支座10的竖向受力构件对齐。

[0044] 为了进一步优化上述技术方案,外伸式底板3的顶部与主柱1外壁之间固定有三角板加劲肋8。

[0045] 为了进一步优化上述技术方案,外伸式底板3底端固定有端部连接板9,端部连接板9与高强支座10之间固定有支撑加劲肋7。

[0046] 为了进一步优化上述技术方案,复合组合碟形弹簧6的两端均设有刚性垫板12,刚性垫板12套设于高强锚杆4上。

[0047] 为了进一步优化上述技术方案,高强支座10为钢材和/或混凝土制成的圆柱形、圆台形或棱柱形结构,高强支座10的下端部的横截面尺寸在转动变形方向小于主柱1在相应方向的横截面尺寸。

[0048] 为了进一步优化上述技术方案,高强锚杆4安装于主柱1的两侧或四周。

[0049] 本实施例提供的主柱(即韧性钢柱)应用于钢框架结构或组合结构中,通过复合组合碟形弹簧6提供自复位力,利用高强支座10的底面作为摇摆界面,小震或风荷载作用下,主柱1的底部不发生抬升,主体结构保持为弹性;在大震作用下,高强支座10发生抬升,主柱1产生摇摆,复合组合碟形弹簧6的弹性回复力有效减轻地震作用下主柱1的残余变形,从而实现主柱1的自复位功能,同时,由于高强支座10的横截面小于所述主柱1的横截面尺寸,有效减小了主柱1底部柱脚的转动半径,减小对上部结构构件和非结构构件的影响。由于高强支座10可通过端部连接板9与外伸式底板3螺栓连接,是一种可拆卸连接方式,本实用新型具有便捷高效的安装拆卸功能,通过拆卸更换的方式实现震后高强支座10的更换。

[0050] 实施例2:

[0051] 本实施例公开了一种韧性钢柱的施工安装方法,包括以下步骤:

[0052] S1、先进行绑扎钢筋,在支模板,然后浇注混凝土基础15,将高强锚杆4预埋在混凝土基础15中;

[0053] S2、将主柱1、横向加劲肋2、外伸式底板4、竖向支撑板5、高强支座10、三角板加劲肋8、支撑加劲肋7以及端部连接板9预制完成;

[0054] S3、将高强支座10的端部连接板9和主柱1的外伸式底板4在工厂完成螺栓拼接连接或焊接连接或者在施工现场完成螺栓拼接连接或焊接连接,同时将支撑加劲肋7固定在端部连接板9的底部与高强支座10的侧壁之间,将三角板加劲肋8固定在主柱1的侧壁与外伸式底板4顶部之间;

[0055] S4、在混凝土基础15的限位凹槽13底部和四周铺设缓冲橡胶垫14,并完成主柱1与高强支座10的连接,高强支座10的下部放入限位凹槽13内,校准位置,并用临时支撑固定主柱1;

[0056] S5、依次在位于外伸式底板4上方的高强锚杆4上套入刚性垫板12、复合组合碟形弹簧6以及螺栓11,并依次拧紧螺栓11对复合组合碟形弹簧6施加一定的预压力,按照对称位置依次施加,并校准;

[0057] S6、上部主体结构施工完成后,竖向重力荷载会造成高强支座10一定的轴向变形,根据设计的复合组合碟形弹簧6的预压力,进一步拧紧螺栓11,使复合组合碟形弹簧6达到最终的设计预压力。

[0058] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0059] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理

和新颖特点相一致的最宽的范围。

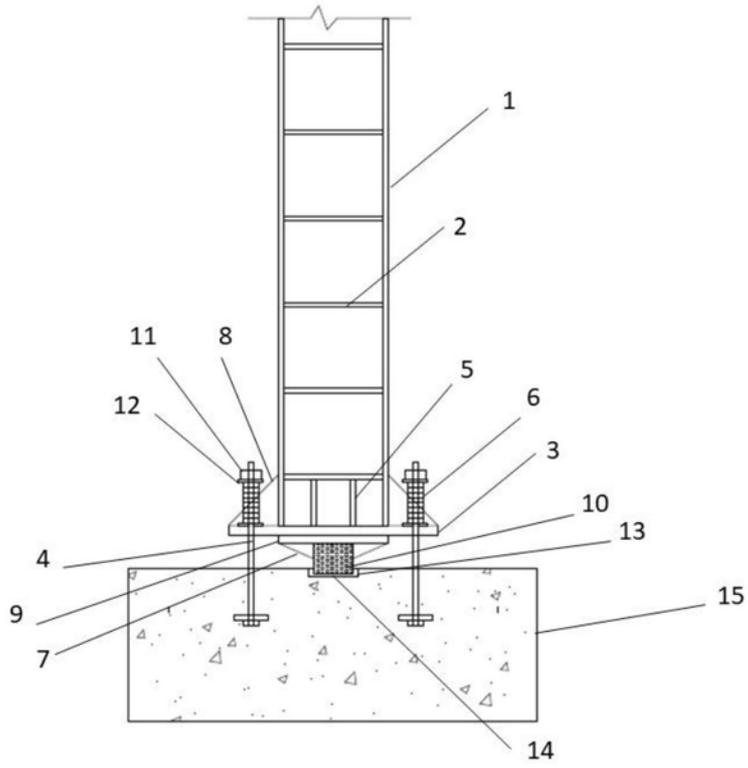


图1

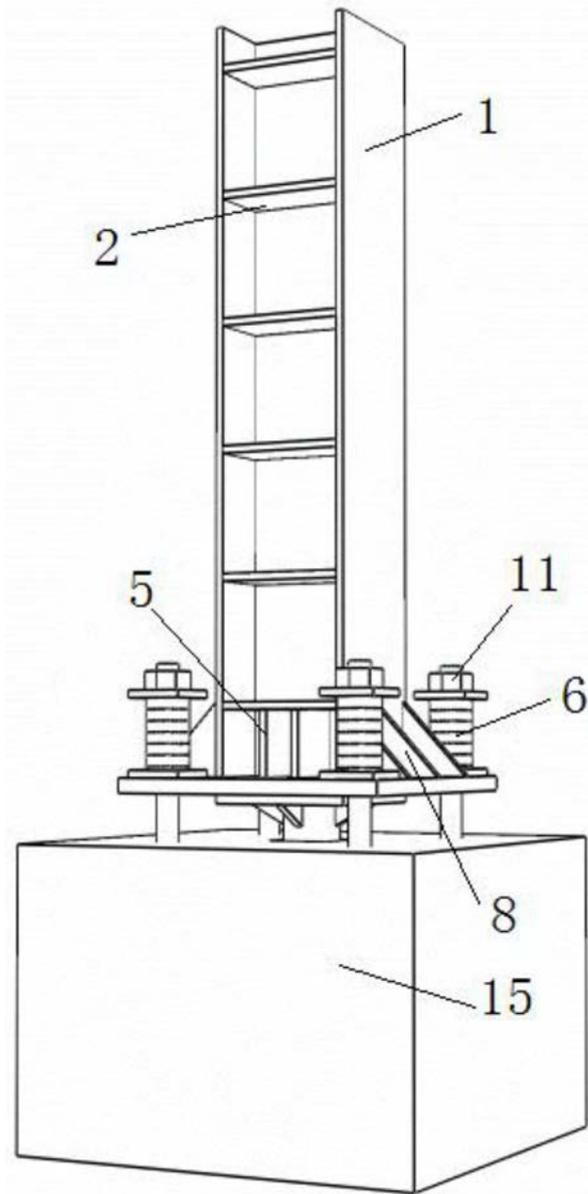


图2

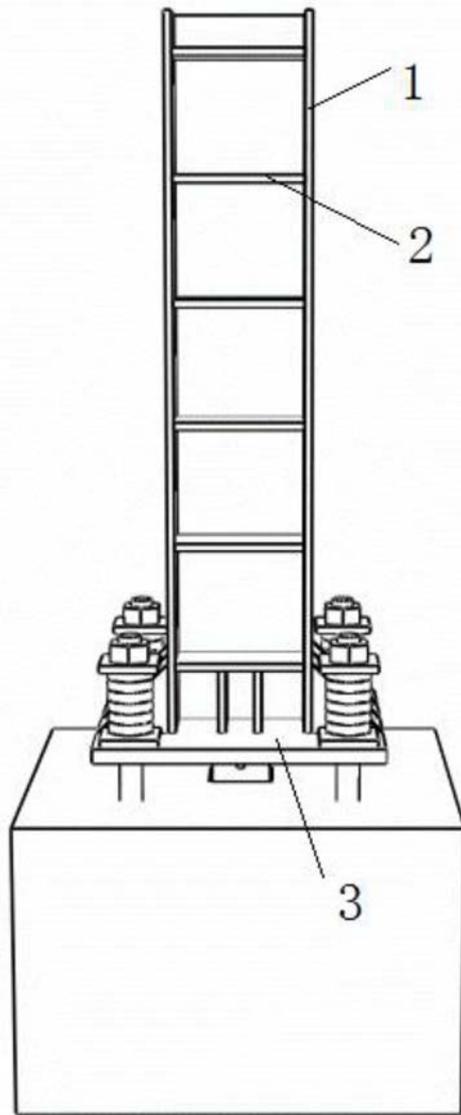


图3

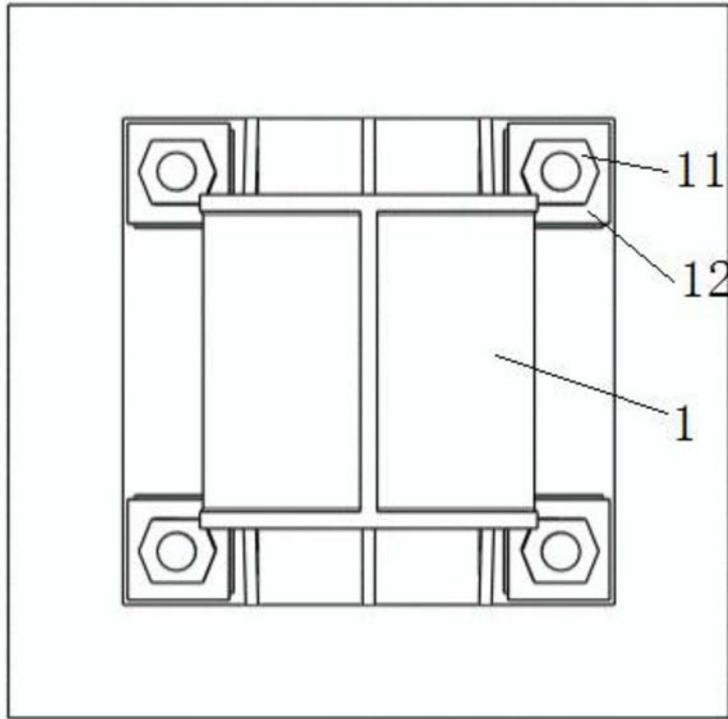


图4