



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116927337 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 24

(21) 申请号 202310621372.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2023.05.26

E04B 1/21 (2006.01)

E04C 3/34 (2006.01)

(71) 申请人 中铁四局集团有限公司

E04C 3/20 (2006.01)

地址 230023 安徽省合肥市包河区望江东路96号

E04B 1/98 (2006.01)

申请人 中铁四局集团建筑工程有限公司
合肥工业大学

E04H 9/02 (2006.01)

(72) 发明人 贡宏要 盛旭东 曹瑞雪 王玮
刘奥 王静峰 李贝贝 宋满荣
张家兴 杜斌 高媛 刘永丽
刘斌 张煜松 黄志振 金东晖

(74) 专利代理机构 兴东知识产权代理有限公司
34148
专利代理师 商德平

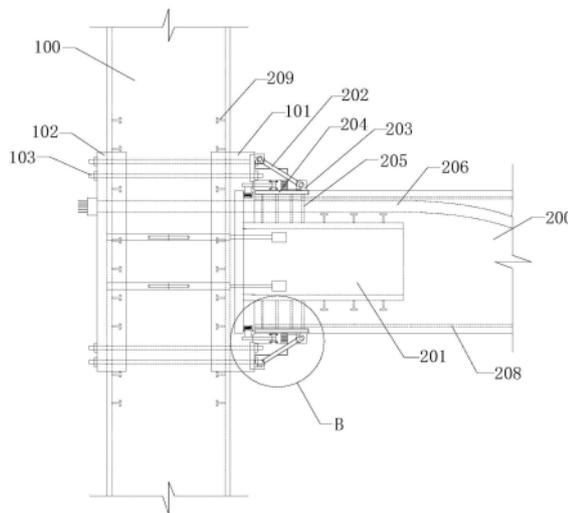
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点

(57) 摘要

本发明公开了一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,涉及钢管混凝土柱和预制钢筋混凝土梁,包括:所述预制混凝土梁上预埋有端板型钢牛腿,所述钢管混凝土柱上固定有弧形卡槽连接件和弧形连接件,所述弧形卡槽连接件上开设有安装槽,所述端板型钢牛腿端部与安装槽紧密配合形成装配式节点;还包括设于钢管混凝土柱和预制混凝土梁连接端上下两侧倾斜分布的阻尼器;本发明的钢管混凝土柱与预应力钢筋混凝土梁现场干法装配式施工,安装效率高,连接安全可靠;配置的阻尼器可进一步提高节点的抗震耗能能力。



1. 一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,涉及钢管混凝土柱(100)和预制混凝土梁(200),其特征在于,包括:

所述预制混凝土梁(200)上预埋有端板型钢牛腿(201),所述钢管混凝土柱(100)上固定有弧形卡槽连接件(101)和弧形连接件(102),所述弧形卡槽连接件(101)上开设有安装槽,所述端板型钢牛腿(201)端部与安装槽紧密配合形成装配式节点;

还包括设于钢管混凝土柱(100)和预制混凝土梁(200)连接端上下两侧倾斜分布的阻尼器(202),所述弧形卡槽连接件(101)以及预制混凝土梁(200)上均设有与阻尼器(202)连接的阻尼器连接板(203),所述阻尼器连接板(203)设于阻尼器预埋板(204)上。

2. 如权利要求1所述的一种装配式钢管混凝土-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在于:还包括套设于钢管混凝土柱(100)上的加固件,所述加固件穿设弧形卡槽连接件(101)和弧形连接件(102)设置,所述加固件内弧面设有一体成型的斜卡块,所述弧形卡槽连接件(101)和弧形连接件(102)内腔开设有大于用于安装加固件所需空间的弧形空槽,所述弧形空槽内设有与斜卡块配合的卡槽,所述加固件外表面设有贴近弧形卡槽连接件(101)上下端面的凸出部,所述凸出部内设有缓冲块(304),所述缓冲块(304)两端设有埋设于凸出部内的缓冲件(305)。

3. 如权利要求2所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在于:还包括贯穿预制混凝土梁(200)的钢管(306),所述钢管(306)两端设有可转动的支管(307),所述支管(307)在初始状态下与钢管(306)重合,且所述支管(307)转动的最大角度为 90° ,所述支管(307)上活动插设有连接杆(303),所述连接杆(303)可与缓冲块(304)螺纹连接,所述支管(307)内腔设有加压腔,所述加压腔内设有与连接杆(303)连接的复位件(308),所述支管(307)表面设有控制加压腔气体流通的阀门(309),所述阀门(309)通过嵌设于支管(307)内腔的控制件(310)控制开关,所述连接杆(303)向支管(307)内回缩超过四分之一身位的距离可将控制件(310)向一侧推动,打开阀门(309)。

4. 如权利要求1或2所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在于:还包括设于预制混凝土梁(200)表面且靠近与钢管(306)混凝土柱(100)连接端的推动块(400),所述推动块(400)一侧设有与弧形卡槽连接件(101)抵接的抵消块(405),所述抵消块(405)与推动块(400)之间通过阻尼杆(404)连接,所述弧形卡槽连接件(101)表面设有与推动块(400)卡接的卡槽。

5. 如权利要求4所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在于:所述预制混凝土梁(200)表面设有套管(406),所述推动块(400)活动设于套管(406)内,所述套管(406)端部设有加压管(407),所述加压管(407)与注入有加压气体的压力腔(2041)连通,所述压力腔(2041)开设于阻尼器预埋板(204)内,连通处设有与阻尼器连接板(203)连接的挡片(408);

所述推动块(400)上插设有活动贯穿抵接块的锁止杆(401),所述锁止杆(401)端部活动插设于弧形卡槽连接件(101)内腔,所述弧形卡槽连接件(101)内腔设有与锁止杆(401)活动贴合的锁止板(402),所述锁止板(402)通过弹出件(403)使其端部与锁止杆(401)贴合,所述锁止杆(401)上开设有供锁止板(402)伸入的插槽;

所述阻尼器连接板(203)移位带动挡片(408)移动,使压力腔(2041)与套管(406)连通,推动所述锁止杆(401)向弧形卡槽连接件(101)内腔移动,致使锁止板(402)与锁止杆(401)

形成锁止连接。

6. 如权利要求5所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在在于:所述弧形卡槽连接件(101)靠近与预制混凝土梁(200)连接端设有推动块(400)、套管(406)、加压管(407)以及挡片(408),连接关系与预制混凝土梁(200)上同样结构的连接关系一致,分设于弧形卡槽连接件(101)和预制混凝土梁(200)上的套管(406)之间通过连通管(409)连通。

7. 如权利要求1所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在在于:还包括预埋板固定筋(205)和封板(207),所述预埋板固定筋(205)和封板(207)一端焊接于端板型钢牛腿(201)上下翼缘上,另一端焊接于阻尼器预埋板(204)上。

还包括预应力筋(206),所述预应力筋(206)依次穿过预制混凝土梁(200)、封板(207)、弧形卡槽连接件(101)、钢管混凝土柱(100)、弧形连接件(102)上预留的预应力筋孔道,施加预应力,并用锚具(210)固定于弧形连接件(102)上。

8. 如权利要求1所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在在于:所述端板型钢牛腿(201)由工字型短梁和矩形端板件组成,将矩形端板件焊接于工字型钢梁的一端,预埋于混凝土梁中,在工字型钢梁的上下翼缘和节点区域的钢管柱内壁焊接栓钉(209),所述端板型钢牛腿(201)上伸出的矩形端板高度和厚度小于所述弧形卡槽连接件(101)的卡槽的高度和厚度1-2mm。

9. 如权利要求7所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在在于:所述端板型钢牛腿(201)和封板(207)的侧边缘至预制混凝土梁(200)侧面的距离应大于混凝土保护层厚度,所述阻尼器预埋板(204)的宽度小于等于预制混凝土梁(200)的宽度。

10. 如权利要求1所述的一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,其特征在在于:所述阻尼器(202)是由软钢或者具有自复位功能的形状记忆合金制成的圆棒。

一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑连接节点技术领域,尤其涉及一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点。

背景技术

[0002] 随着国家经济人口的大力增长,高铁成为了人们跨越远距离线路必不可少的交通工具,高铁站房也在每条线路的开发中应声落地。高铁站房在交通线路中承载巨大的作用,人员上车、下车、换乘、转站、休息等一系列动作以及列车的运转都需要在高铁站房中实现,所以高铁站房在交通路线上承载着交通枢纽的巨大作用。为支撑起高铁站房的功能使用,结构中节点连接成为不可忽视关键部分。传统的高铁站房常采用混凝土框架结构,存在结构跨度受限的问题;为满足大跨度空间功能需求,部分高铁站房采用钢结构体系,但经济效益不明显。近年,高铁站房为了兼顾大跨度和建造经济性,逐步尝试采用承载性能优良的钢管混凝土柱和适用大跨度且造价经济的预应力钢筋混凝土梁的混合结构体系,但节点区域通常钢筋密布,连接构造复杂,且为现浇混凝土梁,施工效率低。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,旨在解决现有的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,涉及钢管混凝土柱和预制混凝土梁,包括:

[0005] 所述预制混凝土梁上预埋有端板型钢牛腿,所述钢管混凝土柱上固定有弧形卡槽连接件和弧形连接件,所述弧形卡槽连接件上开设有安装槽,所述端板型钢牛腿端部与安装槽紧密配合形成装配式节点;

[0006] 还包括设于钢管混凝土柱和预制混凝土梁连接端上下两侧倾斜分布的阻尼器,所述弧形卡槽连接件以及预制混凝土梁上均设有与阻尼器连接的阻尼器连接板,所述阻尼器连接板设于阻尼器预埋板上。

[0007] 进一步地,还包括套设于钢管混凝土柱上的加固件,所述加固件穿设弧形卡槽连接件和弧形连接件设置,所述加固件内弧面设有一体成型的斜卡块,所述弧形卡槽连接件和弧形连接件内腔开设有大于用于安装加固件所需空间的弧形空槽,所述弧形空槽内设有与斜卡块配合的卡槽,所述加固件外表面设有贴近弧形卡槽连接件上下端面的凸出部,所述凸出部内设有缓冲块,所述缓冲块两端设有埋设于凸出部内的缓冲件。

[0008] 进一步地,还包括贯穿预制混凝土梁的钢管,所述钢管两端设有可转动的支管,所述支管在初始状态下与钢管重合,且所述支管转动的最大角度为 90° ,所述支管上活动插设有连接杆,所述连接杆可与缓冲块螺纹连接,所述支管内腔设有加压腔,所述加压腔内设有与连接杆连接的复位件,所述支管表面设有控制加压腔气体流通的阀门,所述阀门通过嵌设于支管内腔的控制件控制开关,所述连接杆向支管内回缩超过四分之一身位的距离可将

控制件向一侧推动,打开阀门。

[0009] 进一步地,还包括设于预制混凝土梁表面且靠近与钢管混凝土柱连接端的推动块,所述推动块一侧设有与弧形卡槽连接件抵接的抵消块,所述抵消块与推动块之间通过阻尼杆连接,所述弧形卡槽连接件表面设有与推动块卡接的卡槽。

[0010] 进一步地,所述预制混凝土梁表面设有套管,所述推动块活动设于套管内,所述套管端部设有加压管,所述加压管与注入有加压气体的压力腔连通,所述压力腔开设于阻尼器预埋板内,连通处设有与阻尼器连接板连接的挡片;

[0011] 所述推动块上插设有活动贯穿抵消块的锁止杆,所述锁止杆端部活动插设于弧形卡槽连接件内腔,所述弧形卡槽连接件内腔设有与锁止杆活动贴合的锁止板,所述锁止板通过弹出件使其端部与锁止杆贴合,所述锁止杆上开设有供锁止板伸入的插槽;

[0012] 所述阻尼器连接板移位带动挡片移动,使压力腔与套管连通,推动所述锁止杆向弧形卡槽连接件内腔移动,致使锁止板与锁止杆形成锁止连接。

[0013] 进一步地,所述弧形卡槽连接件靠近与预制混凝土梁连接端设有推动块、套管、加压管以及挡片,连接关系与预制混凝土梁上同样结构的连接关系一致,分设于弧形卡槽连接件和预制混凝土梁上的套管之间通过连通管连通。

[0014] 进一步地,还包括预埋板固定筋和封板,所述预埋板固定筋和封板一端焊接于端板型钢牛腿上下翼缘上,另一端焊接于阻尼器预埋板上。

[0015] 还包括预应力筋,所述预应力筋依次穿过预制混凝土梁、封板、弧形卡槽连接件、钢管混凝土柱、弧形连接件上预留的预应力筋孔道,施加预应力,并用锚具固定于弧形连接件上。

[0016] 进一步地,所述端板型钢牛腿由工字型短梁和矩形端板件组成,将矩形端板件焊接于工字型钢梁的一端,预埋于混凝土梁中,在工字型钢梁的上下翼缘和节点区域的钢管柱内壁焊接栓钉,所述端板型钢牛腿上伸出的矩形端板高度和厚度小于所述弧形卡槽连接件的卡槽的高度和厚度1-2mm。

[0017] 进一步地,所述端板型钢牛腿和封板的侧边缘至预制混凝土梁侧面的距离应大于混凝土保护层厚度,所述阻尼器预埋板的宽度小于等于预制混凝土梁的宽度。

[0018] 进一步地,所述阻尼器是由软钢或者具有自复位功能的形状记忆合金制成的圆棒。

[0019] 本发明的有益效果体现在:

[0020] 一、本发明的梁柱连接节点采用了钢管混凝土柱,钢管混凝土柱的抗压和抗剪承载能力以及变形能力相对普通钢筋混凝土柱优势较为明显,防止了钢管内混凝土的脆性破坏,同时钢管混凝土柱的施工效率高,可缩短工期;

[0021] 二、本发明的梁柱连接节点采用了预应力梁,既具备普通混凝土梁承载力大、经济实惠、整体刚度大,抗震性能好等优点,还弥补了其容易开裂、抗拉性能差和跨度有限等缺点,提高了结构的自复位能力、安全性和耐久性;

[0022] 三、本发明的梁柱连接节点采用了装配式连接方式,预制混凝土梁预埋了端板型钢牛腿,嵌入到固定于钢管混凝土柱上的弧形卡槽连接件中,形成装配式节点;连接构造简单,干法施工,便捷快速;

[0023] 四、本发明的梁柱连接节点采用了阻尼器,既提高了节点连接刚度,又能够更好地

耗散地震等输入结构的能量,实现对结构构件的保护。

附图说明

[0024] 图1为本发明结构示意图;

[0025] 图2为本发明图1结构俯视示意图;

[0026] 图3为本发明图1结构侧视示意图;

[0027] 图4为本发明图2中A处结构放大示意图;

[0028] 图5为本发明图1中B处结构放大示意图;

[0029] 图6为本发明预制混凝土梁结构示意图;

[0030] 图7为本发明弧形卡槽连接件结构三视图;

[0031] 图8为本发明弧形连接件结构三视图。

[0032] 附图标记说明:

[0033] 100、钢管混凝土柱;101、弧形卡槽连接件;102、弧形连接件;103、对拉紧固件;200、预制混凝土梁;201、端板型钢牛腿;202、阻尼器;203、阻尼器连接板;204、阻尼器预埋板;2041、压力腔;205、预埋板固定筋;206、预应力筋;207、封板;208、纵筋;209、栓钉;210、锚具;300、第一钢板;301、第二钢板;302、紧固螺栓;303、连接杆;304、缓冲块;305、缓冲件;306、钢管;307、支管;308、复位件;309、阀门;310、控制件;400、推动块;401、锁止杆;402、锁止板;403、弹出件;404、阻尼杆;405、抵消块;406、套管;407、加压管;408、挡片;409、连通管。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0035] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0036] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,全文中出现的“和/或”的含义,包括三个并列的方案,以“A和/或B”为例,包括A方案、或B方案、或A和B同时满足的方案。另外,“多个”指两个以上。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在。

[0037] 请参阅图1-3、图7和图8,本发明一种钢管混凝土柱-预应力钢筋混凝土梁连接节点,涉及钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200,包括:

[0038] 预制混凝土梁200上预埋有端板型钢牛腿201,钢管混凝土柱100上固定有弧形卡

槽连接件101和弧形连接件102,弧形卡槽连接件101上开设有安装槽,端板型钢牛腿201端部与安装槽紧密配合形成装配式节点;

[0039] 还包括设于钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200连接端上下两侧倾斜分布的阻尼器202,弧形卡槽连接件101以及预制混凝土梁200上均设有与阻尼器202连接的阻尼器连接板203,阻尼器连接板203设于阻尼器预埋板204上。

[0040] 其中,预制混凝土梁200通过吊装的方式将端板型钢牛腿201上伸出的矩形端板嵌入弧形卡槽连接件101中形成装配式节点;混凝土梁中按照预应力筋的线形铺设波纹管,预留预应力筋孔道;绑扎纵筋和箍筋,固定端板型钢牛腿201,支模浇筑形成预制混凝土梁200;

[0041] 阻尼器连接板203焊接于弧形卡槽连接件101和阻尼器预埋板204上,阻尼器202与阻尼器连接板203采用销轴连接,实现铰接状态,确保阻尼器202仅受轴向拉压作用而充分变形耗能;

[0042] 节点在地震作用下,由初始状态下的梁柱轴线间的 90° 转变为大于或小于 90° ,即梁柱会发生相对转动,必然会带动阻尼器202的轴向拉伸和压缩变形,从而消耗地震能量。此外阻尼器202和预应力筋的设置也可以有效阻挡预制混凝土梁200与钢管混凝土柱100之间的相对滑动,防止在地震作用下而出现大位移的相对滑动而损坏连接节点。

[0043] 优选的,还设有对拉紧固件103,对拉紧固件103依次穿过弧形卡槽连接件101、钢管柱壁和弧形连接件102,将弧形卡槽连接件101和弧形连接件102固定于钢管混凝土柱100上;对拉紧固件103可以采用高强钢或具有自复位功能的形状记忆合金制成,当对拉紧固件103采用形状记忆合金时,节点在外力作用下,对拉紧固件103会伸长变形,当外力较小或卸去外力时,对拉紧固件103会恢复初始长度,因而节点具有一定的自复位能力;

[0044] 本发明在钢筋混凝土梁柱节点中采用了钢管混凝土柱,钢管混凝土柱抗压和抗剪承载能力相对普通钢筋混凝土优势较为明显,钢管混凝土的塑性性能好,防止了管内砼的脆性破坏,同时钢管混凝土柱的施工方便快捷,缩短工期;在钢筋混凝土梁柱节点中采用了预应力梁的形式,预应力梁板技术具备普通混凝土梁板超强抗压、承载力大、经济实惠性价比高、整体刚性好,抗震性强等列优点,同时还弥补了其容易开裂、抗拉性能差等缺点,提高了结构的安全性,耐久性;采用了装配式节点,预制混凝土梁预埋了端板型钢牛腿,嵌入与固定于钢管混凝土柱上弧形卡槽连接件中,形成装配式节点;连接构造简单,干法施工,便捷快速;采用了阻尼器,能够更好地耗散地震等输入结构的能量,实现对承重结构构件的抗震保护,增大了节点刚度地同时,又为节点提供了耗能性能。

[0045] 在一实施例中,请参阅图2和图3,还包括套设于钢管混凝土柱100上的加固件,加固件穿设弧形卡槽连接件101和弧形连接件102设置,加固件内弧面设有一体成型的斜卡块,弧形卡槽连接件101和弧形连接件102内腔开设有大于用于安装加固件所需空间的弧形空槽,弧形空槽内设有与斜卡块配合的卡槽,加固件外表面设有贴近弧形卡槽连接件101上下端面的凸出部,凸出部内设有缓冲块304,缓冲块304两端设有埋设于凸出部内的缓冲件305。

[0046] 其中,缓冲件305可采用阻尼杆,加固件包括穿设于弧形连接件102上的第一钢板300和设于弧形卡槽连接件101上的第二钢板301,第一钢板300和第二钢板301拼接呈圆环结构,且端部通过紧固螺栓302固定连接。

[0047] 通过加固件的设置,进一步增加了弧形连接件102和弧形卡槽连接件101之间的连接强度,加强了整个连接节点的稳定性,且通过斜卡块与卡槽的配合,进一步增加了加固件分别与弧形连接件102和弧形卡槽连接件101之间的连接强度。

[0048] 在一实施例中,请参阅图3,还包括贯穿预制混凝土梁200的钢管306,钢管306两端设有可转动的支管307,支管307在初始状态下与钢管306重合,且支管307转动的最大角度为 90° ,支管307上活动插设有连接杆303,连接杆303可与缓冲块304螺纹连接,支管307内腔设有加压腔,加压腔内设有与连接杆303连接的复位件308,支管307表面设有控制加压腔气体流通的阀门309,阀门309通过嵌设于支管307内腔的控制件310控制开关,连接杆303向支管307内回缩超过四分之一身位的距离可将控制件310向一侧推动,打开阀门309。

[0049] 其中,复位件308可采用弹簧;控制件310为一端呈薄片状另一端呈凸块状的条形板结构,薄片状结构上开设有通口;控制件310处于初始位置时,其呈薄片状一端伸入至阀门309的通道内,起到封堵作用,当其上通口与阀门309内的通道连通时,释放加压腔内的气体;

[0050] 安装时,将钢管306穿过预制混凝土梁200,并将两端的支管307转出至最大角度,通过螺栓固定或焊接固定,拉出其中的连接杆303,使其端部与缓冲块304连接,并向支管307的加压腔内注入加压气体,完成连接作业;当连接节点处受到震动影响时,钢管混凝土柱100与预制混凝土梁200之间发生角度的变化,缓冲块304与连接杆303之间会发生位置变化,连接杆303会向支管307内回缩,压缩复位件308,在较小范围内起到部分抵消效果,当连接杆303向支管307内回缩超过四分之一身位的距离后,继续回缩会将控制件310向一侧推动,使其上的通口与阀门309内的通道连通,逐步释放其中的加压气体,使得连接杆303的回缩距离增加,避免在未能抵消前述作用力时,钢管混凝土柱100与预制混凝土梁200之间发生硬接触,进而导致断裂的问题,保证钢管混凝土柱100与预制混凝土梁200的结构完整。

[0051] 在一实施例中,请参阅图1和图4,还包括设于预制混凝土梁200表面且靠近与钢管306混凝土柱100连接端的推动块400,推动块400一侧设有与弧形卡槽连接件101抵接的抵消块405,抵消块405与推动块400之间通过阻尼杆404连接,弧形卡槽连接件101表面设有与推动块400卡接的卡槽。

[0052] 这样设置,于钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200连接端两侧设置抵消块405,且抵消块405与推动块400之间通过阻尼杆404连接,能够在钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200受到外力导致二者之间发生偏移时,抵消块405与阻尼杆404的作用能够起到反向抵消效果,进一步提高应对外力时连接节点的应变性能,避免钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200之间发生较大形变,而导致后续不可恢复或难以恢复的问题。

[0053] 在一实施例中,请参阅图4,预制混凝土梁200表面设有套管406,推动块400活动设于套管406内,套管406端部设有加压管407,加压管407与注入有加压气体的压力腔2041连通,压力腔2041内提前注入有足量的加压气体,压力腔2041开设于阻尼器预埋板204内,连通处设有与阻尼器连接板203连接的挡片408;

[0054] 推动块400上插设有活动贯穿抵接块的锁止杆401,锁止杆401端部活动插设于弧形卡槽连接件101内腔,弧形卡槽连接件101内腔设有与锁止杆401活动贴合的锁止板402,锁止板402通过弹出件403使其端部与锁止杆401贴合,锁止杆401上开设有供锁止板402伸入的插槽;其中,插槽的体积大于锁止杆401可进入的体积,即当钢管混凝土柱100和预制混

凝土梁200发生角度形变时,锁止杆401依然能够进入至弧形卡槽连接件101内,且同时锁止板402在弹出件403的作用下跟随锁止杆401姿态的变化而变化,始终保持贴合关系。

[0055] 阻尼器连接板203移位带动挡片408移动,使压力腔2041与套管406连通,推动锁止杆401向弧形卡槽连接件101内腔移动,致使锁止板402与锁止杆401形成锁止连接。

[0056] 当钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200受到较强冲击力时,为了避免二者出现卡死,而导致后续难以分离的问题;这样设置,当外力冲击导致阻尼器连接板203移位,使阻尼器202的抗震效果消失时,阻尼器连接板203的移位同步带动挡片408移位,使得加压管407与压力腔2041连通,压力腔2041内的加压气体快速进入至套管406内,并将推动块400向外推送,使得锁止杆401快速向弧形卡槽连接件101内腔移动,当移动至指定位置后,锁止板402在弹出件403的作用下,向锁止杆401方向弹出,并与锁止杆401形成锁止连接,于钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200连接端两侧快速形成一道加固支撑结构,避免钢管混凝土柱100和预制混凝土梁200出现大角度形变,进而避免后续出现恢复不能或恢复困难的问题,提高了连接节点的抗震性能,提高了安全性。

[0057] 在一实施例中,弧形卡槽连接件101靠近与预制混凝土梁200连接端设有推动块400、套管406、加压管407以及挡片408,连接关系与预制混凝土梁200上同样结构的连接关系一致,分设于弧形卡槽连接件101和预制混凝土梁200上的套管406之间通过连通管409连通。这样设置,无论是阻尼器202任何一端出现移位,失去阻尼器202的自身效能时,均能够使得各自对应位置上加压腔2041内的加压气体能够进入至套管406内,实现快速及时的锁止效果,提供可靠的后续支撑,保证连接节点的形状相对完整。

[0058] 在一实施例中,请参阅图1和图3,还包括预埋板固定筋205和封板207,预埋板固定筋205和封板207一端焊接于端板型钢牛腿201上下翼缘上,另一端焊接于阻尼器预埋板204上。

[0059] 还包括预应力筋206,预应力筋206依次穿过预制混凝土梁200、封板207、弧形卡槽连接件101、钢管混凝土柱100、弧形连接件102上预留的预应力筋孔道,施加预应力,并用锚具210固定于弧形连接件102上。

[0060] 预应力筋206穿过钢管柱空腔时应预先布置具有一定壁厚的圆管而非波纹管来充当预应力筋孔道,防止钢管柱内灌注混凝土时破坏预应力筋孔道;预应力筋206依次穿过预制混凝土梁200、封板207、弧形卡槽连接件101、钢管混凝土柱100、弧形连接件102上预留的预应力筋孔道,施加预应力,并用锚具210固定于弧形连接件102上;预应力的施加可以提高节点和混凝土梁的抗弯承载力能力,降低其变形,以适应大跨度或重载的结构;此外节点在外力作用下,预应力筋206的预紧力会降低甚至反向受拉和伸长变形,当外力较小或卸去外力时,预应力筋206的预紧力会恢复,因而节点具有一定的自复位能力;

[0061] 在一实施例中,请参阅图1和图6,端板型钢牛腿201由工字型短梁和矩形端板件组成,将矩形端板件焊接于工字型钢梁的一端,预埋于混凝土梁中,在工字型钢梁的上下翼缘和节点区域的钢管柱内壁焊接栓钉209,端板型钢牛腿201上伸出的矩形端板高度和厚度小于弧形卡槽连接件101的卡槽的高度和厚度1-2mm,为施工预留一定的间隙,方便两者间嵌入连接。

[0062] 栓钉209的设置可增强节点区域钢管与混凝土的连接能力,保证节点区域荷载的传递。

[0063] 优选的,还设有纵筋208,设于预制混凝土梁200中,预制混凝土梁200中的纵筋208穿过封板207上预留的孔洞,采用螺栓紧固或者螺栓紧固后进一步焊接。

[0064] 在一实施例中,端板型钢牛腿201和封板207的侧边缘至预制混凝土梁200侧面的距离应大于混凝土保护层厚度,防止长期使用情况下内部的钢构件暴露于空气中而锈蚀破损,阻尼器预埋板204的宽度小于等于预制混凝土梁200的宽度。

[0065] 在一实施例中,阻尼器202是由软钢或者具有自复位功能的形状记忆合金制成的圆棒。

[0066] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

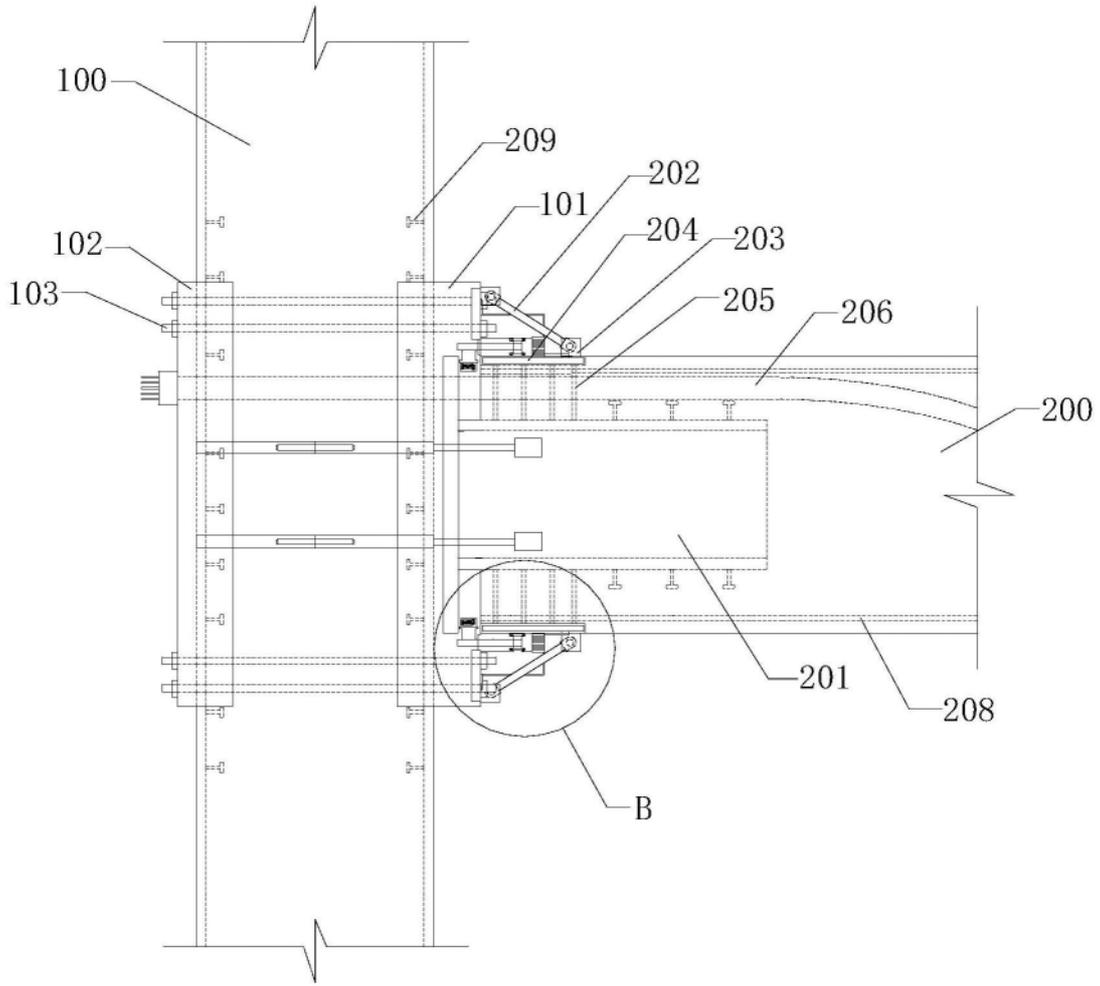


图1

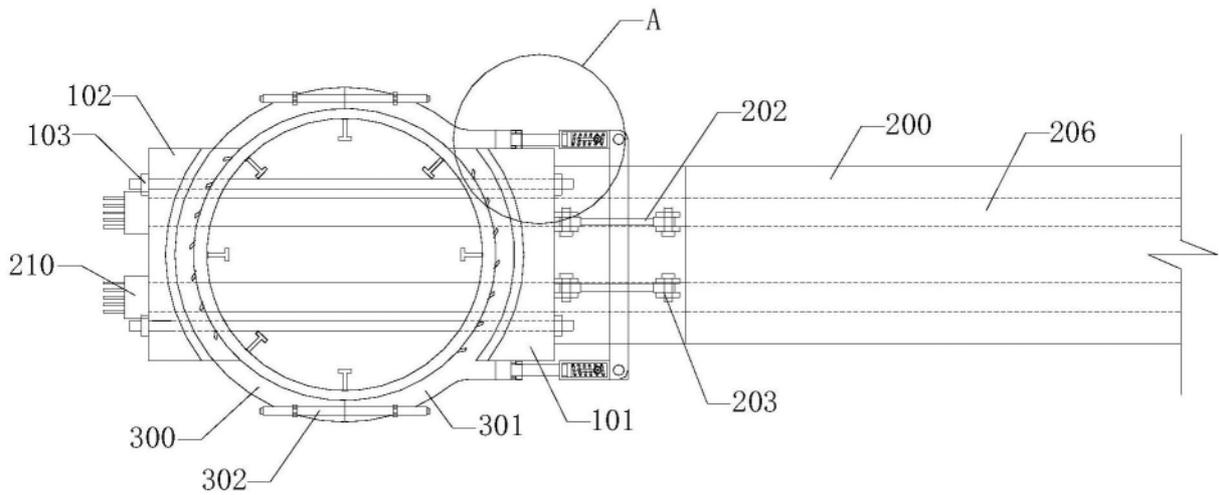


图2

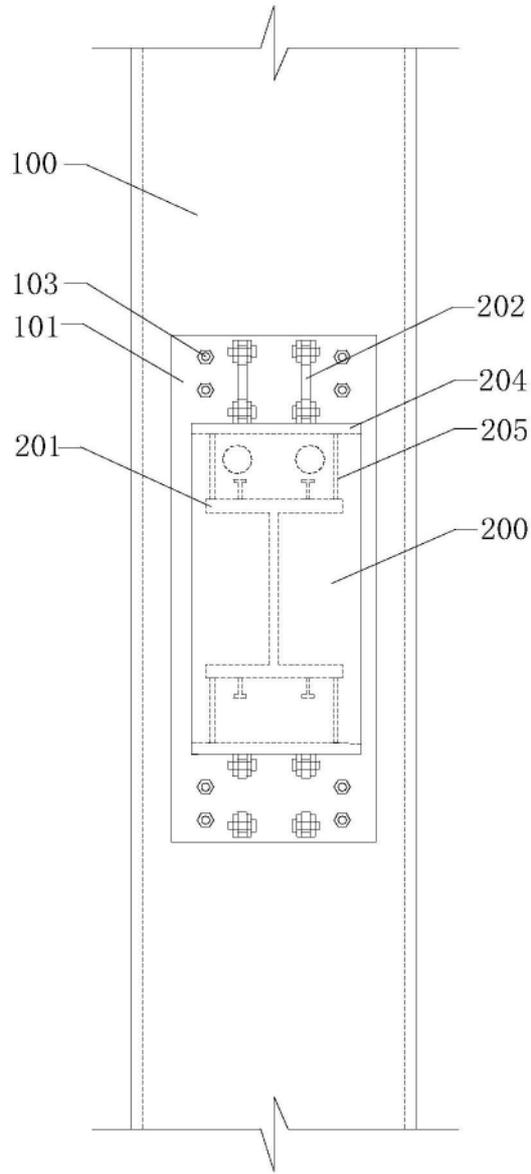


图3

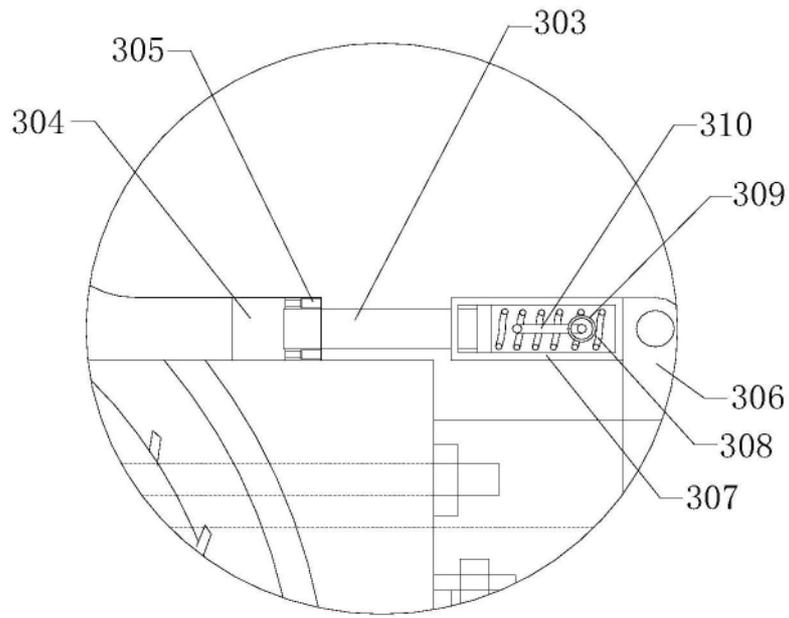


图4

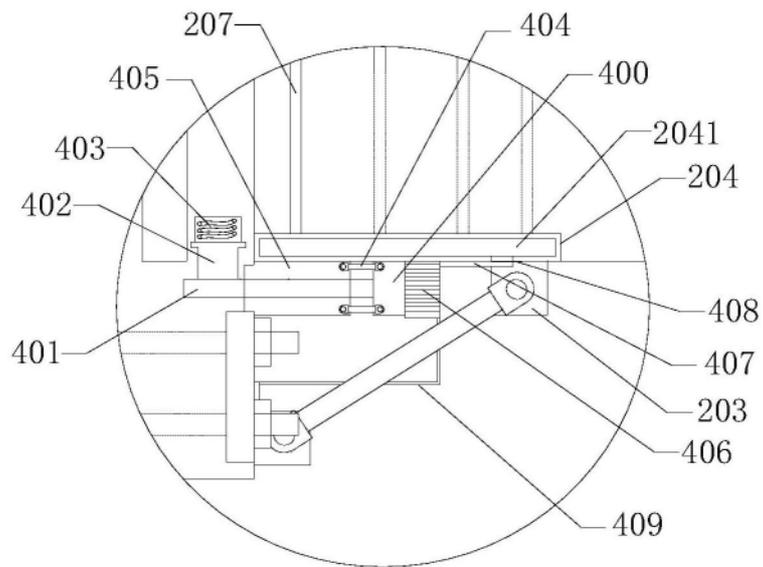


图5

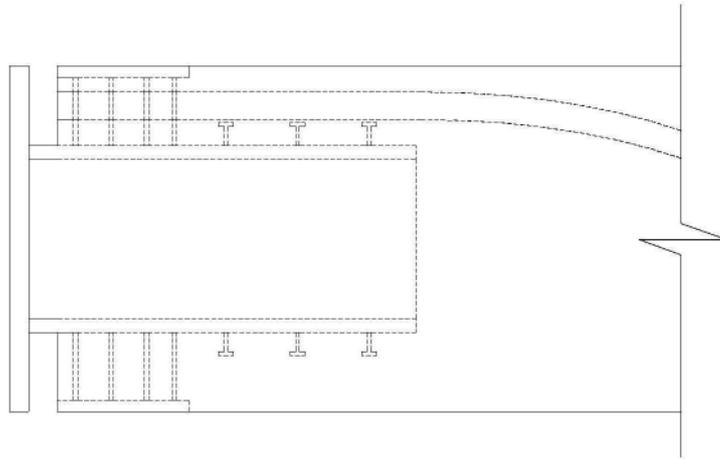


图6

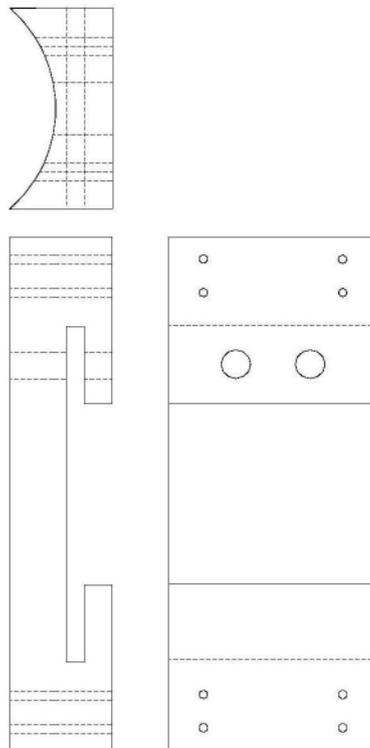


图7

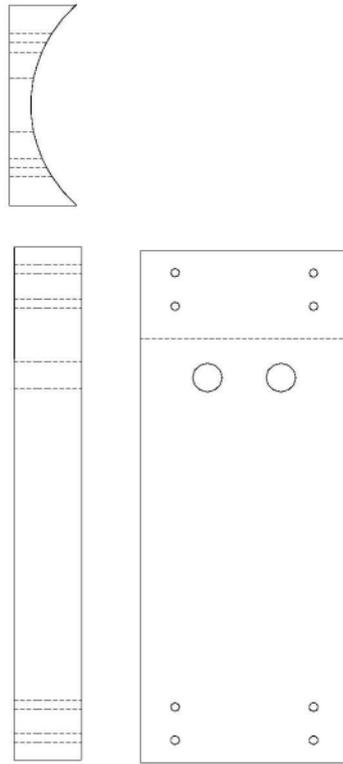


图8