



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111021553 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911231158.9

(22)申请日 2019.12.05

(71)申请人 天津大学建筑设计研究院

地址 300073 天津市南开区鞍山西道192号

(72)发明人 张锡治 李星乾 章少华 渠桂金

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 张金亭

(51)Int.Cl.

E04B 1/58(2006.01)

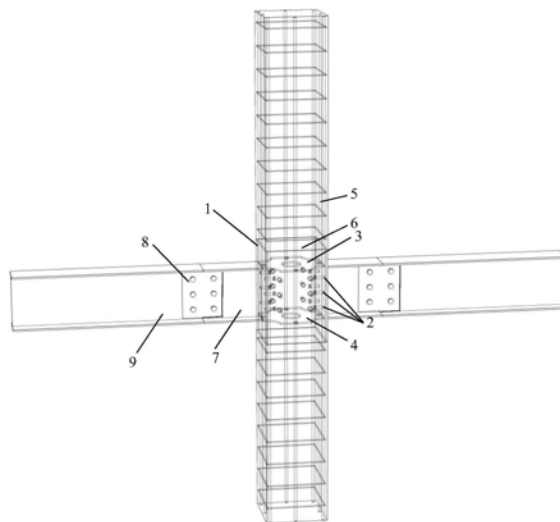
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点

(57)摘要

本发明公开了一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,包括固定于节点区的外包钢套板,外包钢套固定在预制混凝土柱与节点区对应位置处,上内隔板和下内隔板均设置在外包钢套内,上、下内隔板在钢梁顶、底部与节点区对应位置处与外包钢套的内侧壁焊接,在上内隔板和下内隔板上均设有纵筋穿过结构和混凝土浇筑孔,外包钢套和预制混凝土柱的钢筋笼预埋在预制混凝土柱的混凝土实体中,与外包钢套对应位置处预制混凝土柱的钢筋笼是由纵筋构成的,外包钢套外侧面与柱外侧面平齐,在外包钢套与钢梁对应的外侧面上焊接有与钢梁连接的钢牛腿。本发明构造简单,便于装配;具有良好的力学性能,安全可靠;且具有良好的整体性。



1. 一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,该节点包括固定于节点区的外包钢套、钢牛腿、上内隔板和下内隔板,所述外包钢套固定在预制混凝土柱与节点区对应位置处,在所述外包钢套内设有与混凝土协同工作的结构,所述上内隔板和所述下内隔板均设置在所述外包钢套内,所述上内隔板在钢梁顶部与节点区对应位置处与所述外包钢套的内侧壁焊接,所述下内隔板在钢梁底部与节点区对应位置处与所述外包钢套的内侧壁焊接,在所述上内隔板和所述下内隔板上均设有纵筋穿过结构和混凝土浇筑孔,所述外包钢套和所述预制混凝土柱的钢筋笼预埋在预制混凝土柱的混凝土实体中,与所述外包钢套对应位置处所述预制混凝土柱的钢筋笼是由纵筋构成的,所述外包钢套外侧面与柱外侧面平齐,在所述外包钢套与钢梁对应的外侧面上焊接有与钢梁连接的所述钢牛腿。

2. 根据权利要求1所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述上内隔板和所述下内隔板结构相同,都设有4个均布布置的周边缺口作为所述纵筋穿过结构中的一种,所述上内隔板开设所述缺口后的实体边长尺寸不小于所述钢牛腿的顶部尺寸,所述下内隔板开设所述缺口后的实体边长尺寸不小于所述钢牛腿的底部尺寸。

3. 根据权利要求1所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,在所述外包钢套内设有与其垂直焊接的抗剪栓钉。

4. 根据权利要求1所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述上内隔板和所述下内隔板分别通过塞焊缝与所述外包钢套连接。

5. 根据权利要求1所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述钢牛腿与所述钢梁通过连接板连接。

6. 根据权利要求1所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述钢牛腿和所述钢梁横截面尺寸相同。

7. 根据权利要求6所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述钢牛腿与所述钢梁面对面相对连接。

8. 根据权利要求7所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述钢梁的横断面为H形,所述钢牛腿是由H型钢制成的,所述钢牛腿和所述钢梁的腹板采用连接板和高强螺栓连接。

9. 根据权利要求8所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述钢牛腿的上翼缘通过熔透焊缝与所述钢梁的上翼缘连接,所述钢牛腿的下翼缘通过熔透焊缝与所述钢梁的下翼缘连接。

10. 根据权利要求8所述的带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,其特征在于,所述钢牛腿的翼缘和腹板与所述外包钢套的外侧面采用双面角焊缝连接。

一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构技术领域,特别涉及一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点。

背景技术

[0002] 随着我国建筑业发展形势发生转变,建设城市的概念不单单是追求现代化,而是更加注重绿色、环保、人文、智慧以及宜居性,装配式建筑具有符合绿色施工以及环保高效的特点,因此,推进装配式建筑发展成为建筑业的重中之重。框架结构具有平面布置灵活、室内空间大、结构受力合理、传力明确等优点,被广泛应用于工业与民用等建筑结构中,也是装配式建筑的主要结构形式之一。在传统的装配式混凝土框架结构中,梁柱节点区钢筋密集,混凝土难以浇筑和振捣密实,且施工效率低,施工质量难以保证。而在装配式钢结构中,梁柱节点区也存在构造复杂等问题。因此,为进一步推广装配式建筑的发展,促进装配式建筑的应用,亟需开发一种安全可靠、整体性好、传力明确、构造简单、施工方便的装配式框架梁柱连接节点,满足现代建筑产业化的要求。

[0003] 钢筋混凝土柱与钢梁混合框架结构可充分发挥混凝土柱和钢梁的优势,是一种低成本、高效率的结构形式,但若节点区采用传统的梁贯通式钢筋混凝土-钢梁连接构造,钢梁的贯通将造成节点区承压破坏,需采用复杂的构造措施加以避免,若节点区采用传统的柱贯通式钢筋混凝土-钢梁连接构造,为确保节点区的承载力和耗能能力,节点区的用钢量会大大增加,且钢梁定位困难、构造方案复杂等问题仍难以解决。

发明内容

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,该节点构造简单,便于装配;具有良好的力学性能,安全可靠;且具有良好的整体性。

[0005] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,该节点包括固定于节点区的外包钢套、钢牛腿、上内隔板和下内隔板,所述外包钢套固定在预制混凝土柱与节点区对应位置处,在所述外包钢套内设有与混凝土协同工作的结构,所述上内隔板和所述下内隔板均设置在所述外包钢套内,所述上内隔板在钢梁顶部与节点区对应位置处与所述外包钢套的内侧壁焊接,所述下内隔板在钢梁底部与节点区对应位置处与所述外包钢套的内侧壁焊接,在所述上内隔板和所述下内隔板上均设有纵筋穿过结构和混凝土浇筑孔,所述外包钢套和所述预制混凝土柱的钢筋笼预埋在预制混凝土柱的混凝土实体中,与所述外包钢套对应位置处所述预制混凝土柱的钢筋笼是由纵筋构成的,所述外包钢套外侧面与柱外侧面平齐,在所述外包钢套与钢梁对应的外侧面上焊接有与钢梁连接的所述钢牛腿。

[0006] 所述上内隔板和所述下内隔板结构相同,都设有4个均布布置的周边缺口作为所述纵筋穿过结构中的一种,所述上内隔板开设所述缺口后的实体边长尺寸不小于所述钢牛

腿的顶部尺寸,所述下内隔板开设所述缺口后的实体边长尺寸不小于所述钢牛腿的底部尺寸。

[0007] 在所述外包钢套内设有与其垂直焊接的抗剪栓钉。

[0008] 所述上内隔板和所述下内隔板分别通过塞焊缝与所述外包钢套连接。

[0009] 所述钢牛腿与所述钢梁通过连接板连接。

[0010] 所述钢牛腿和所述钢梁横截面尺寸相同。

[0011] 所述钢牛腿与所述钢梁面对面相对连接。

[0012] 所述钢梁的横断面为H形,所述钢牛腿是由H型钢制成的,所述钢牛腿和所述钢梁的腹板采用连接板和高强螺栓连接。

[0013] 所述钢牛腿的上翼缘通过熔透焊缝与所述钢梁的上翼缘连接,所述钢牛腿的下翼缘通过熔透焊缝与所述钢梁的下翼缘连接。

[0014] 所述钢牛腿的翼缘和腹板与所述外包钢套的外侧面采用双面角焊缝连接。

[0015] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0016] 1) 上、下内隔板传递梁端弯矩,传力明确、安全可靠,钢牛腿与外包钢套焊接连接,可达到刚性节点要求。

[0017] 2) 节点区外包矩形钢管和抗剪栓钉直接参与节点抗剪,抗剪栓钉的存在减小了外包钢套受拉脱离混凝土的可能性,提高了钢套和混凝土之间的协同工作性能。

[0018] 3) 节点区外包矩形钢管内混凝土无需配置箍筋,降低了节点施工复杂性,提高了施工效率。外包矩形钢管对节点区混凝土提供有效侧向约束,显著提高了节点的承载力和延性,同时外包矩形钢管仅在节点区设置,不直接承担竖向荷载,有效避免了钢管局部屈曲对混凝土约束效应的降低,节约了用钢量,并降低了对钢结构防锈防腐处理的费用。

[0019] 4) 本发明梁柱节点构造简单,所有部件均可在工厂制作完成,施焊方便,焊缝质量容易保证,节点区的钢构件均在工厂完成制作和连接,钢牛腿在柱构件运输至施工现场后焊接于钢套外侧面上,可避免高空焊接作业,保证了节点区具有良好的整体性能。钢梁在施工现场通过预留螺栓孔和焊接与钢牛腿相连,装配施工效率高,有利于保证施工质量。

[0020] 综上所述,本发明与外环板相比,可节省用钢量,与传统内隔板相比,方便柱纵筋穿过,且允许柱纵筋采用集束高效配筋形式,有利于混凝土浇筑和振捣密实,在力学性能、抗震性能和施工方面具有较大的优势。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图;

[0022] 图2为本发明的细部结构示意图;

[0023] 图3为本发明的立面示意图;

[0024] 图4为本发明的侧面示意图;

[0025] 图5为图3中A-A的剖视图。

[0026] 图中:1、外包钢套;2、抗剪栓钉;3、上内隔板;30、周边缺口;31、纵筋贯穿孔;32、混凝土浇筑孔;4、下内隔板;40、周边缺口;41、纵筋贯穿孔;42、混凝土浇筑孔;5、预制混凝土柱纵筋;6、混凝土实体;7、钢牛腿;70、钢牛腿翼缘;71、钢牛腿腹板;710、钢牛腿腹板上的螺栓孔;8、连接板;9、钢梁。

具体实施方式

[0027] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0028] 请参阅图1~图5,一种带内隔板的预制混凝土柱与钢梁连接节点,该节点包括固定于节点区的外包钢套1、钢牛腿7、上内隔板3和下内隔板4,所述外包钢套1固定在预制混凝土柱与节点区对应位置处,在所述外包钢套1内设有与混凝土协同工作的结构,所述上内隔板3和所述下内隔板4均设置在所述外包钢套1内,所述上内隔板3在钢梁顶部与节点区对应位置处与所述外包钢套1的内侧壁焊接,所述下内隔板4在钢梁底部与节点区对应位置处与所述外包钢套1的内侧壁焊接,在所述上内隔板3和所述下内隔板4上均设有纵筋穿过结构和混凝土浇筑孔32、42,所述外包钢套1和所述预制混凝土柱的钢筋笼预埋在预制混凝土柱的混凝土实体6中,与所述外包钢套1对应位置处的所述预制混凝土柱的钢筋笼是由纵筋5构成的,所述外包钢套1的外侧面与柱外侧面平齐,在所述外包钢套1与钢梁9对应的外侧面上焊接有与钢梁9连接的所述钢牛腿7。

[0029] 节点区外包钢套内混凝土无需配置箍筋,降低了节点施工复杂性,提高了施工效率。外包钢套对节点区混凝土提供有效侧向约束,显著提高了节点的承载力和延性,同时外包钢套仅在节点区设置,不直接承担竖向荷载,有效避免了钢套局部屈曲对混凝土约束效应的降低,节约了用钢量,并降低了对钢结构防锈防腐处理的费用。钢梁9可直接将弯矩和剪力传递给钢牛腿7,钢牛腿7通过上、下内隔板可直接将弯矩传递至节点区;外包钢套1直接承担剪力,传力路径明确,力学性能良好,安全可靠。外包钢套1、上、下内隔板和钢牛腿7均在工厂加工制作可确保其制作和施工质量,节点区的钢构件均为预制,保证了节点区具有良好的整体性能。

[0030] 本发明还做了以下的改进:

[0031] 所述上内隔板3和所述下内隔板4结构相同,都设有4个均布布置的周边缺口30、40作为所述纵筋穿过结构中的一种,所述上内隔板3开设所述缺口30后的实体边长尺寸不小于所述钢牛腿7的顶部尺寸,所述下内隔板4开设所述缺口40后的实体边长尺寸不小于所述钢牛腿7的底部尺寸。所述预制混凝土柱纵筋5按设计位置穿过所述上内隔板3和下内隔板4的缺口30、40及贯穿孔31、41,因为缺口30、40尺寸较大,可采用集束高效配筋形式,便于施工。

[0032] 在所述外包钢套1内设有与其垂直焊接的抗剪栓钉2,以提高混凝土实体6与外包钢套1的界面摩擦力,减小混凝土与钢套之间的滑移,提高钢和混凝土之间的协同工作性能。采用抗剪栓钉2作为外包钢套内与混凝土协同工作的结构,施工方便。也可以采用锚筋等其他结构。

[0033] 所述上内隔板3和所述下内隔板4分别通过塞焊缝与所述外包钢套1连接,施工方便。

[0034] 所述钢牛腿7与所述钢梁9通过连接板8连接,便于保证连接强度。

[0035] 在本实施例中,所述钢牛腿7和所述钢梁9横截面尺寸相同,二者面对面相对连接。且所述钢梁9的横断面为H形,所述钢牛腿7是由H型钢制成的,所述钢牛腿7和所述钢梁9的腹板采用连接板8和高强螺栓连接,在钢牛腿腹板71上设有螺栓孔710,螺栓孔710用于与连接板8螺栓连接,所述钢牛腿7的上翼缘通过熔透焊缝与所述钢梁9的上翼缘连接,所述钢牛

腿7的下翼缘通过熔透焊缝与所述钢梁9的下翼缘连接。所述钢牛腿7的翼缘70和腹板71与所述外包矩形钢板1的外侧面采用双面角焊缝连接。钢梁与钢牛腿连接可根据设计需要采用焊接、螺栓连接或栓焊连接等多种方式,易于实现“强柱弱梁”,此外,外包钢套仅在节点区设置,有效约束节点核心区混凝土横向变形并避免了钢套受压屈曲的发生,充分发挥了钢和混凝土两种材料各自的优势,提高了节点的承载力和延性,设计中易于实现“强节点弱构件”。

[0036] 上述节点的施工方法:

[0037] 一)在工厂中,完成外包钢套1的制作,并在所述外包钢套1内侧面焊接抗剪栓钉2;按设计参数完成上内隔板3和下内隔板4的制作;然后将上内隔板3和下内隔板4焊接在外包钢套1的内侧面,然后将预制混凝土柱纵筋5穿过上内隔板3和下内隔板4的周边缺口30、40、贯穿孔31、41,然后在位于外包钢套1之外的预制混凝土柱纵筋5上绑扎箍筋,完成预制混凝土柱钢筋笼的制作;

[0038] 二)在工厂中支模,采用模板将外包钢套1固定于节点区域,浇筑混凝土6,节点区域通过混凝土浇筑孔32、42浇筑混凝土并振捣密实,养护,形成预制混凝土柱;

[0039] 三)在施工现场,在外包钢套1的外侧面焊接钢牛腿7;

[0040] 四)吊装带钢牛腿7的预制混凝土柱,将钢梁9与钢牛腿7连接。

[0041] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围的情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护范围之内。

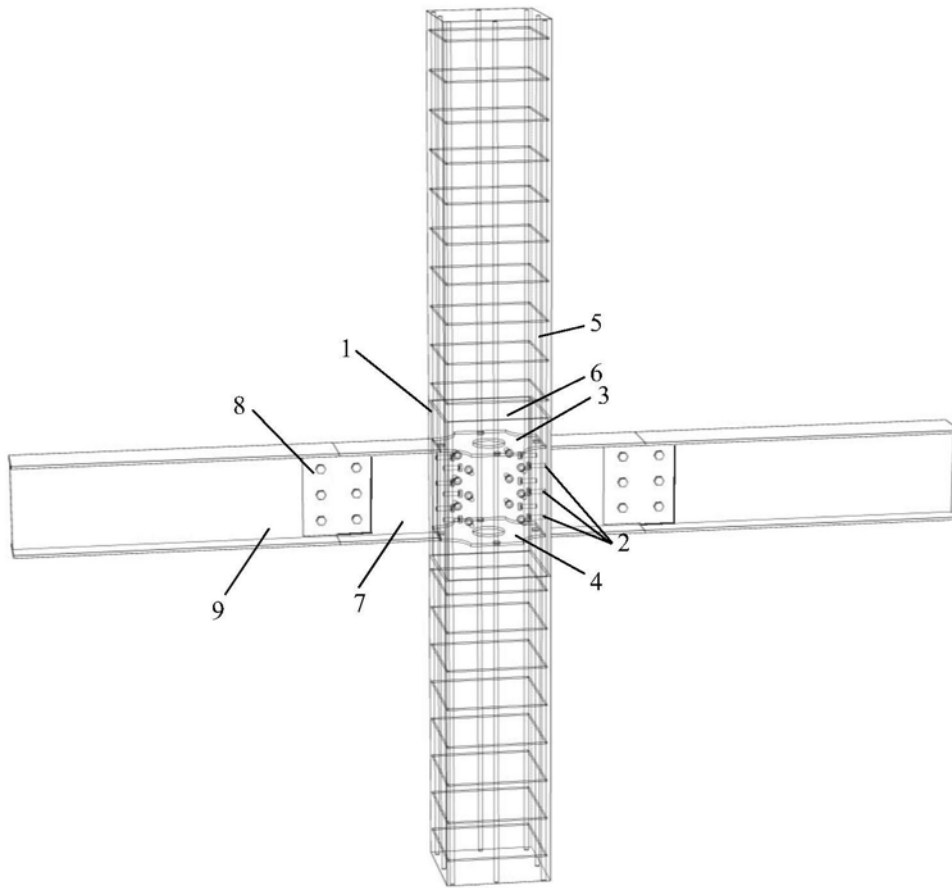


图1

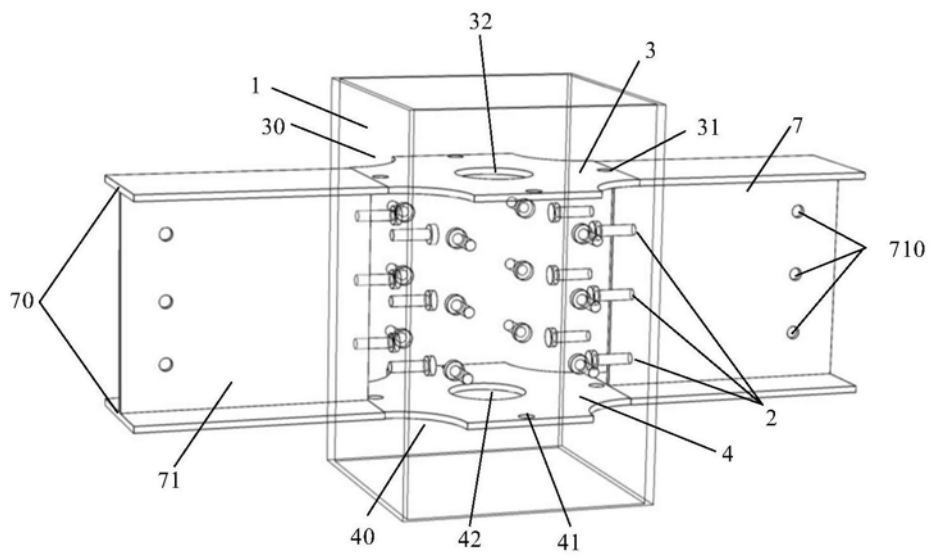


图2

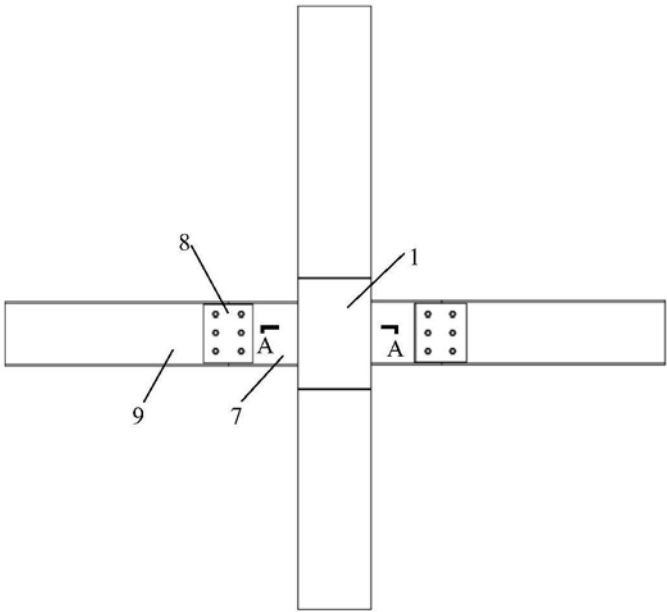


图3

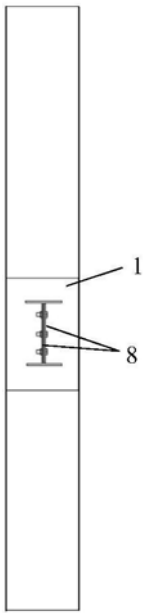


图4

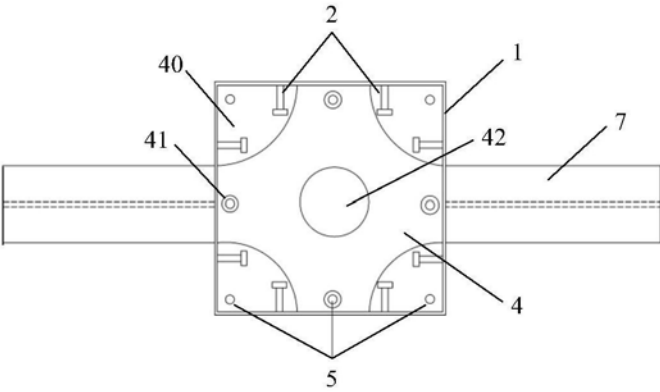


图5