



(21)申请号 201620468606.2

(22)申请日 2016.05.20

(73)专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市碑林区雁塔路
13号

(72)发明人 尹伟康 郝际平 孙晓岭 张伟
薛强 樊春雷 黄育琪 刘斌
陈永昌 王磊 刘瀚超 何梦楠
张峻铭 赵子健

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

E04B 1/58(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

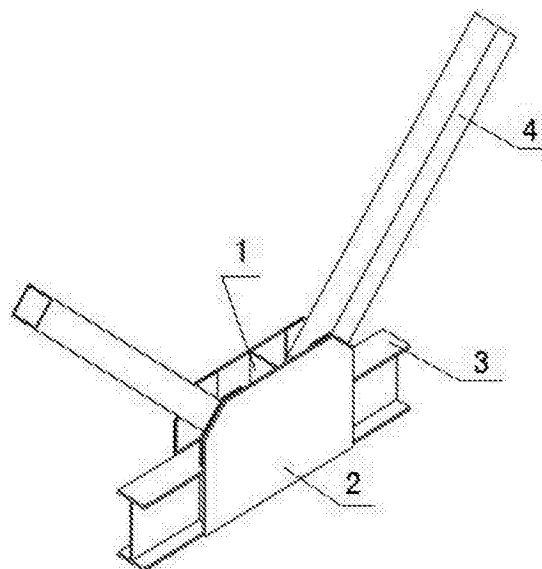
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种插入式梁支撑节点

(57)摘要

本实用新型公开了一种插入式梁支撑节点,包括H型钢组合梁,及设置在H型钢组合梁翼缘两侧的侧板,在两侧板之间、H型钢组合梁上翼缘端面上设有加劲板,加劲板两侧的侧板之间对称设有一个预设加强板的支撑方管,构成插入式梁支撑节点。该节点作为整个钢管混凝土柱的边缘约束构件,可提高其承载力及耗能能力和延性;现场施工方便,不损伤多腔钢管混凝土组合柱,省材省力。采用钢管对混凝土有较强的约束作用,整体结构满足“强柱弱梁,强节点弱构件”的设计原则,节点具备多道抗震设防线,避免因部分构件破坏而导致整体体系破坏,同时也具备必要的强度、良好的变形能力和耗能能力。



1.一种插入式梁支撑节点,其特征在于:包括H型钢组合梁,及设置在H型钢组合梁翼缘两侧的侧板,在两侧板之间、H型钢组合梁上翼缘端面上设有加劲板,加劲板两侧的侧板之间对称设有一个预设加强板的支撑方管,构成插入式梁支撑节点。

2.根据权利要求1所述的插入式梁支撑节点,其特征在于:所述H型钢组合梁包括H型钢,以及在H型钢翼缘两侧设置的两对加劲肋,两对加劲肋与H型钢上下翼缘齐平,两对加劲肋设置在与H型钢翼缘相连接的两侧板边沿处。

3.根据权利要求1所述的插入式梁支撑节点,其特征在于:所述预设加强侧板的支撑方管包括支撑方管,以及设在支撑方管端部左右两侧的加强侧板,左右加强侧板为上部一侧切去直角的矩形板,切去部分斜边与支撑方管一个侧边贴合,相对切去直角部分的对角的底边水平设置。

4.根据权利要求3所述的插入式梁支撑节点,其特征在于:所述支撑方管与H型钢组合梁之间夹角为 30° – 60° 。

5.根据权利要求3所述的插入式梁支撑节点,其特征在于:所述加强侧板的宽度大于支撑方管的宽度。

一种插入式梁支撑节点

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种插入式梁支撑节点,主要应用于建筑结构中的多层及高层建筑的钢管混凝土组合柱。

背景技术

[0002] 随着经济全球化,城市化水平的提高,城市人口密集度逐渐增大,使得大量高层不断涌现。这就迫切需要新的技术支持高层及多层建筑的设计与建设。

[0003] 钢管混凝土利用钢管和混凝土两种材料在受力过程中的相互作用,即钢管对混凝土的约束作用使混凝土处于复杂应力状态,从而使混凝土的强度得以提高,塑性和韧性大为提高。同时,在钢管内部填充混凝土后,由于混凝土的支撑作用,可以避免或延缓钢管壁的屈曲。两种材料的结合弥补了各自的缺点,使得材料性能充分发挥。

[0004] 随着社会的发展和生活水平的提高,人们对住宅的使用面积和美观性要求越来越高。传统的圆形或方形截面钢管混凝土柱,通常不能完全被墙体包围,柱脚很大一部分突出房间内部,占用一定的室内空间,使得家具摆设和房间布置受到一定限制。采用矩形截面钢管混凝土组合柱,可做到与墙同宽,解决了柱突出棱角的问题。

[0005] 研究表明,一般形式的矩形钢管混凝土组合柱,钢管对核心混凝土的约束仅限于角点,在周边较弱,承载力相对较低。端柱为矩形钢管的多腔钢管混凝土组合柱在边缘设置约束构件以提高其承载力和耗能能力,横向设置加劲拉结措施,将柱身分隔为若干腔室,使钢板对混凝土的约束作用加强,同时减小钢板的宽厚比,防止或延缓钢板的局部屈曲。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种施工简单、造价低廉的插入式梁支撑节点,解决传统柱室内突出棱角的问题,提高多腔体钢管混凝土组合柱的承载力及延性。延缓或避免由于钢管壁板局部屈曲导致的构件刚度承载力和延性的降低,充分发挥材料的性能。整体结构满足“强柱弱梁,强节点弱构件”的设计原则,节点具备多道抗震设防线,具备必要的强度、良好的变形能力和耗能能力。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用了以下的技术方案:

[0008] 一种插入式梁支撑节点,包括H型钢组合梁,及设置在H型钢组合梁翼缘两侧的侧板,在两侧板之间、H型钢组合梁上翼缘端面上设有加劲板,加劲板两侧的侧板之间对称设有一个预设加强板的支撑方管,构成插入式梁支撑节点。

[0009] 进一步,所述H型钢组合梁包括H型钢,以及在H型钢翼缘两侧设置的两对加劲肋,两对加劲肋与H型钢上下翼缘齐平,两对加劲肋设置在与H型钢翼缘相连接的两侧板边沿处。

[0010] 进一步,所述预设加强侧板的支撑方管包括支撑方管,以及设在支撑方管端部左右两侧的加强侧板,左右加强侧板为上部一侧切去直角的矩形板,切去部分斜边与支撑方管一个侧边贴合,相对切去直角部分的对角的底边水平设置。

[0011] 进一步,所述支撑方管与H型钢组合梁之间夹角为 30° – 60° 。

[0012] 进一步,所述加强侧板的宽度大于支撑方管的宽度。

[0013] 本实用新型插入式梁支撑节点能够在支撑插入式装配的多腔钢管混凝土组合柱支撑框架体系中应用。

[0014] 本实用新型可以取得如下有益效果:

[0015] 1)H型钢组合梁与插入式组合支撑与多腔钢管混凝土组合柱同宽,避免室内柱突出棱角,可增大房间使用面积与美观性。

[0016] 2)在H型钢组合梁上通过两侧板夹持两个预设加强板的支撑方管,将水平梁(H型钢)和斜梁(支撑方管)牢固连接,作为整个钢管混凝土柱的边缘约束构件,可提高其承载力及耗能能力。

[0017] 3)在支撑方管上焊接预设加强板,再整体插入至H型钢组合梁上,提高了构件的承载力及延性。该结构在支撑插入式装配的多腔钢管混凝土组合柱支撑框架体系中应用,现场施工方便,不损伤多腔钢管混凝土组合柱,省材省力。

[0018] 4)由于本实用新型应用于多腔钢管混凝土组合柱上,钢管对混凝土有较强的约束作用,柱身整体的承载力以及延性均比较好,实现了强柱弱梁的设计要求。

[0019] 5)整体结构满足“强柱弱梁,强节点弱构件”的设计原则,节点具备多道抗震设防线,避免因部分构件破坏而导致整体体系破坏,同时也具备必要的强度、良好的变形能力和耗能能力。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型插入式梁支撑节点结构示意图;

[0021] 图2(a)–(c)是H型钢组合梁结构示意图;

[0022] 图3(a)–(b)是预设加强板的支撑方管结构示意图;

[0023] 图4(a)–(b)是H型钢组合梁与插入支撑方管组合梁支撑节点结构示意图;

[0024] 图5是本实用新型应用在支撑插入式装配的多腔钢管混凝土组合柱支撑框架体系示意图。

[0025] 图6是(a)–(c)为梁屈服破坏过程示意图;

[0026] 图7是节点的滞回曲线示意图。

[0027] 图中:1、加劲板;2、侧板;3、H型钢组合梁;4、预设加强板的支撑方管;4-1、支撑方管;4-2、加强侧板;5、加劲肋。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例对本实用新型做进一步详细说明。

[0029] 如图1所示,本实用新型插入式梁支撑节点,包括H型钢组合梁3,及设置在H型钢组合梁3翼缘两侧的侧板2,在两侧板2之间、H型钢组合梁3上翼缘端面上设有加劲板1,加劲板1两侧的侧板2之间对称设有一个预设加强板的支撑方管4,构成插入式梁支撑节点。

[0030] 如图2(a)–(c)所示,本实用新型的H型钢组合梁3,包括H型钢,以及在H型钢翼缘两侧设置的两对加劲肋5,且与H型钢上下翼缘齐平,两对加劲肋5设置在与H型钢翼缘相连接的两侧板边沿处。

[0031] 如图3(a)-(b)所示,预设加强侧板的支撑方管包括支撑方管4-1,以及设在支撑方管4-1端部左右两侧的加强侧板4-2,左右加强侧板4-2为上部一侧切去直角的矩形板,切去部分斜边与支撑方管一个侧边贴合,相对切去直角部分的对角的底边水平设置,将支撑方管夹持为 45° 倾斜角。加强侧板4-2的宽度大于支撑方管4-1的宽度。

[0032] 如图4(a)-(b)所示,本实用新型插入式梁支撑节点安装过程如下:

[0033] 先将两侧板2与H型钢组合梁3焊接,再将加劲板1沿两侧板中间位置与两侧板焊接,然后将预设加强侧板的支撑方管4沿加劲板1两侧按照 30° - 60° 倾斜角插入,满足预设加强侧板的支撑方管的左右加强侧板4-2的切去部分斜边与两侧板的斜边完全贴合,然后采用熔透焊方式将左右加强侧板4-2与两侧侧板相连,至此完成插入式梁支撑节点制作。

[0034] 如图5所示,圆圈所示区域为本实用新型应用在支撑插入式装配的多腔钢管混凝土组合柱支撑框架体系示意图。用于支撑该框架体系的上、下斜梁与水平梁支撑。

[0035] 本实用新型插入式梁支撑节点能够提高其承载力及耗能能力。由于预先在加强型H型钢组合梁3上焊接两侧板2,并将预设加强侧板的支撑方管4沿加劲板1按照 45° 倾斜角插入,最后在现场将水平梁(H型钢)和斜梁(支撑方管)焊接牢固,该方式施工方便,不损伤多腔钢管混凝土组合柱,省材省力。

[0036] 下面以多腔钢管混凝土组合柱—钢梁U形刚接节点为列说明本实用新型插入式梁支撑节点的力学性能。

[0037] 利用ABAQUS软件对节点进行有限元分析,节点柱为200x600的多腔钢管混凝土组合柱,梁采用H350x150x6x10的焊接工字钢,节点处双侧板以及盖板厚度均与梁翼缘同厚。有限元分析结果图6(a)-(c)所示。

[0038] 由于采用多腔钢管混凝土组合柱,钢管对混凝土有较强的约束作用,柱身整体的承载力以及延性均比较好,实现了强柱弱梁的设计要求。多腔钢管混凝土组合柱—钢梁U形刚节点的破坏顺序如图6(a)-(c)所示。当作用外力较大时,远离节点连接区的梁端A首先出现塑性铰图6(a)所示,内力重分布,结构的承载力提高;随着外力的增加,梁盖板B先于侧板出现塑性铰图6(b)所示;结构的最终破坏如图6(c)所示,梁端翼缘屈曲,侧板上下侧C大面积屈服,但侧板未形成塑性铰,结构仍具有一定的耗能能力,满足强节点弱构件的设计要求。

[0039] 本实用新型根据抗震概念设计原则,结构应具备多道抗震设防线,避免因部分构件破坏而导致整体体系破坏,同时也要求结构应具备必要的强度、良好的变形能力和耗能能力。本实用新型插入式梁支撑节点采用多腔钢管混凝土组合柱—钢梁U形刚接节点形式,采用柱与梁端隔离的方式,通过全高度侧板以及盖板构成的节点连接件来传递梁端弯矩以及剪力。当地震作用时,梁端首先出现塑性铰,消耗一定的地震能量形成第一道地震设防线,之后盖板出现塑性铰,进一步耗散地震能量,形成第二道地震设防线,侧板最终形成塑性铰,形成第三道地震设防线。整体结构满足“强柱弱梁,强节点弱构件”的设计原则,结构的耗能性能比较好。如图7所示,节点的滞回曲线饱满,没有明显的捏缩现象,节点的耗能能力好,变形大,当地震来临时,让住户有更多的逃生时间。

[0040] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施方式仅限于此,对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单的推理或替换,都应当视为

属于本实用新型由所提交的权利要求书确定专利保护范围。

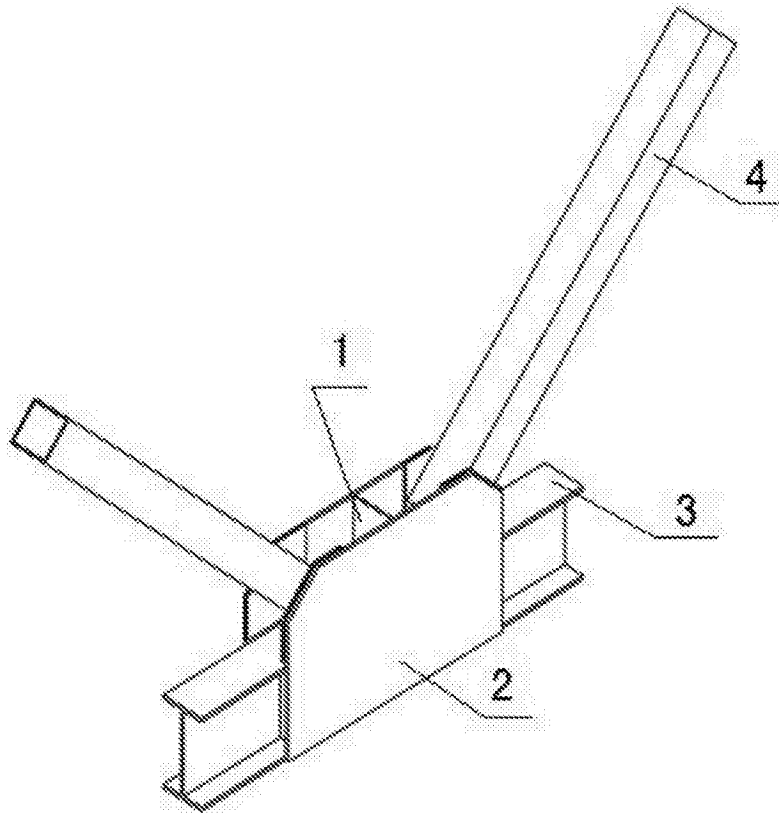
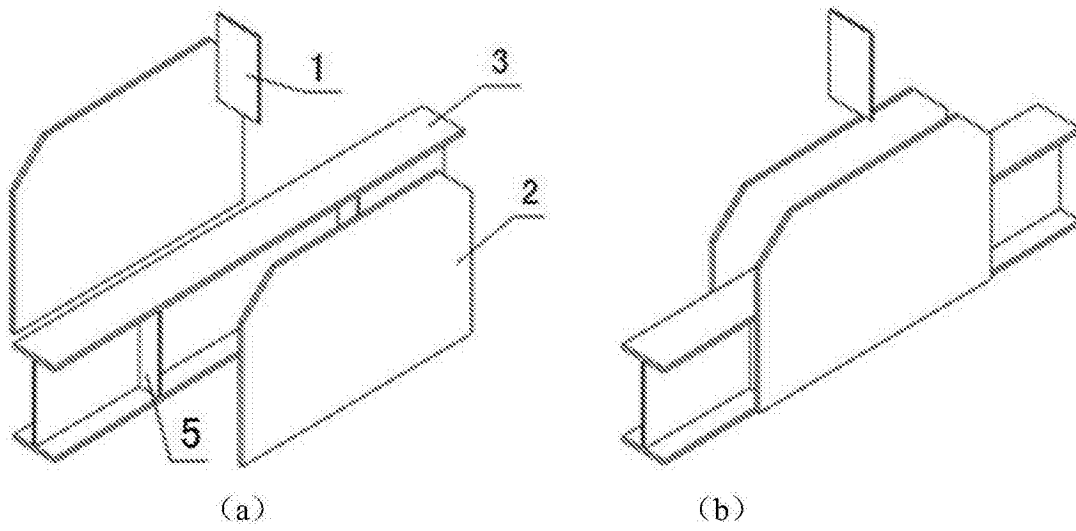


图1



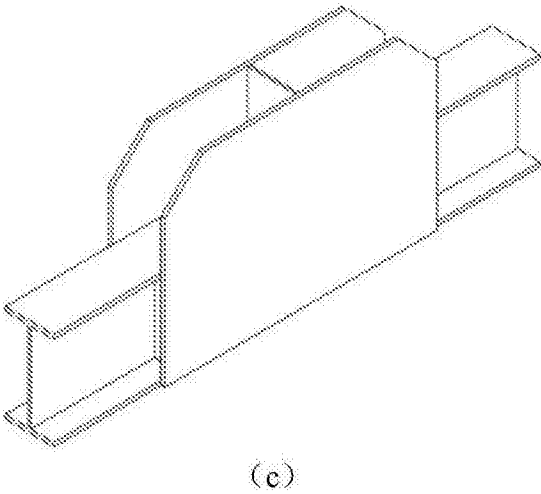


图2

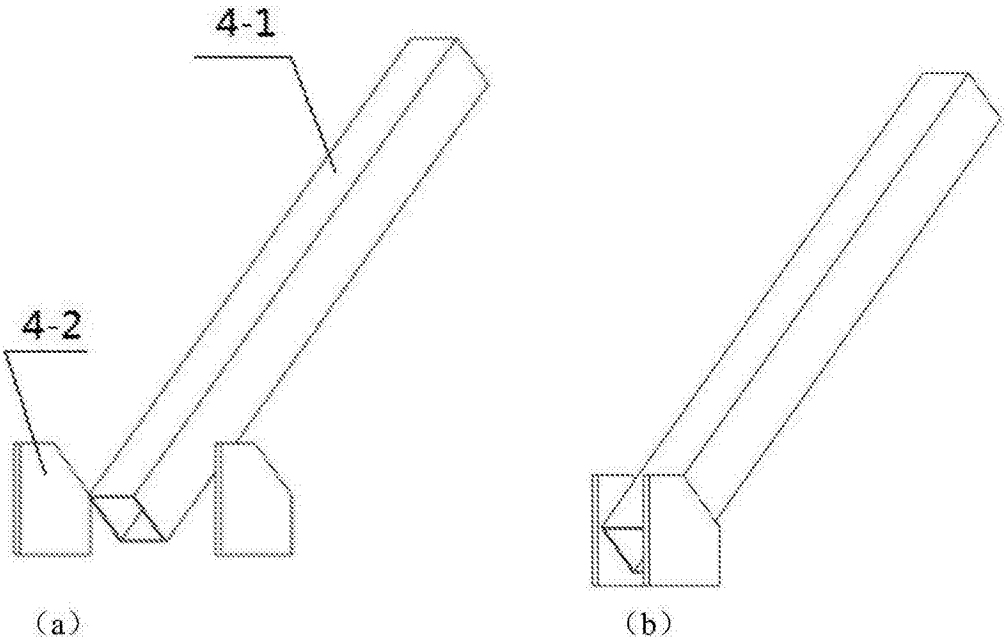


图3

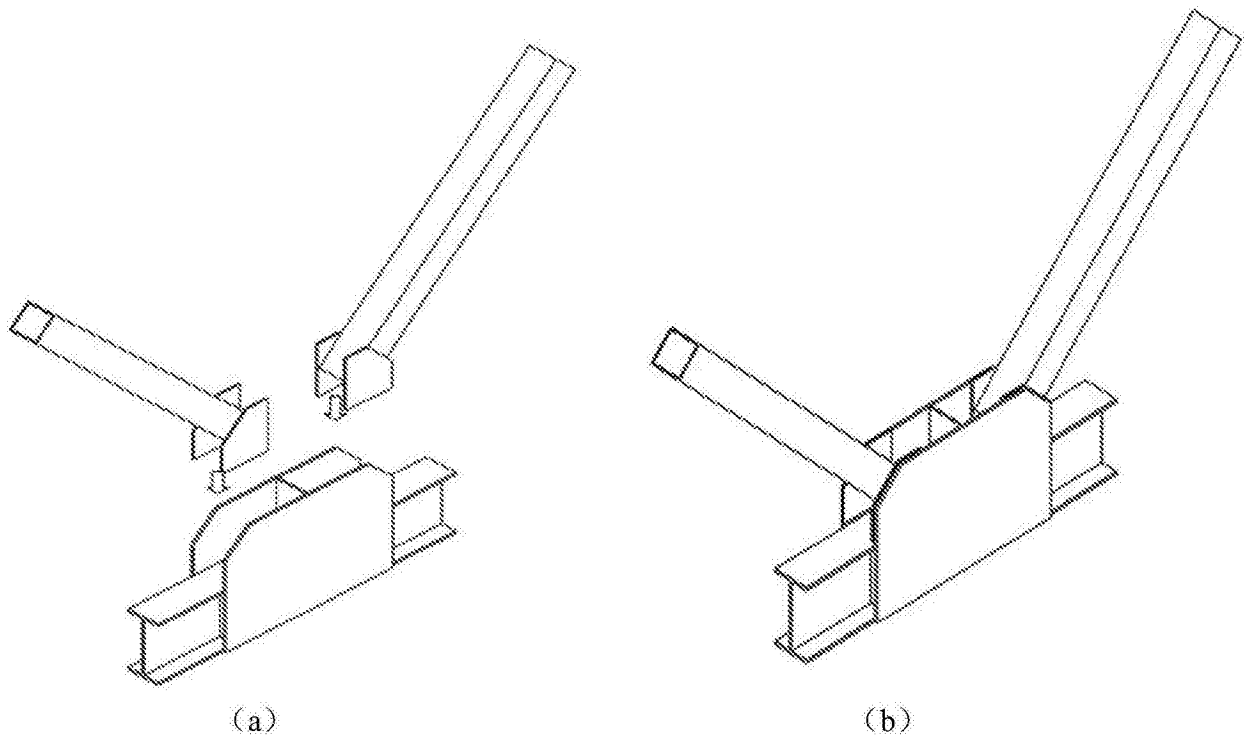


图4

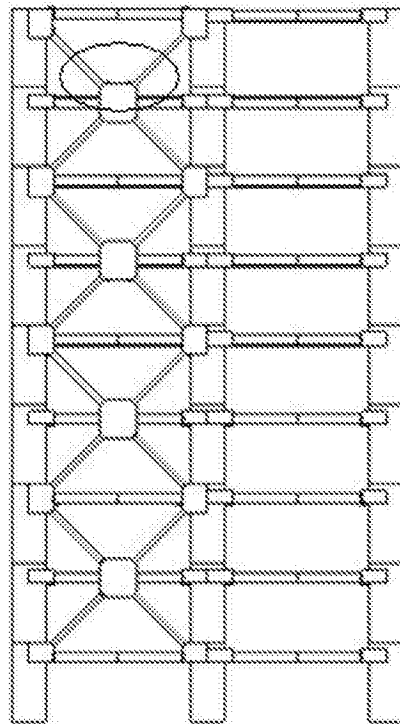
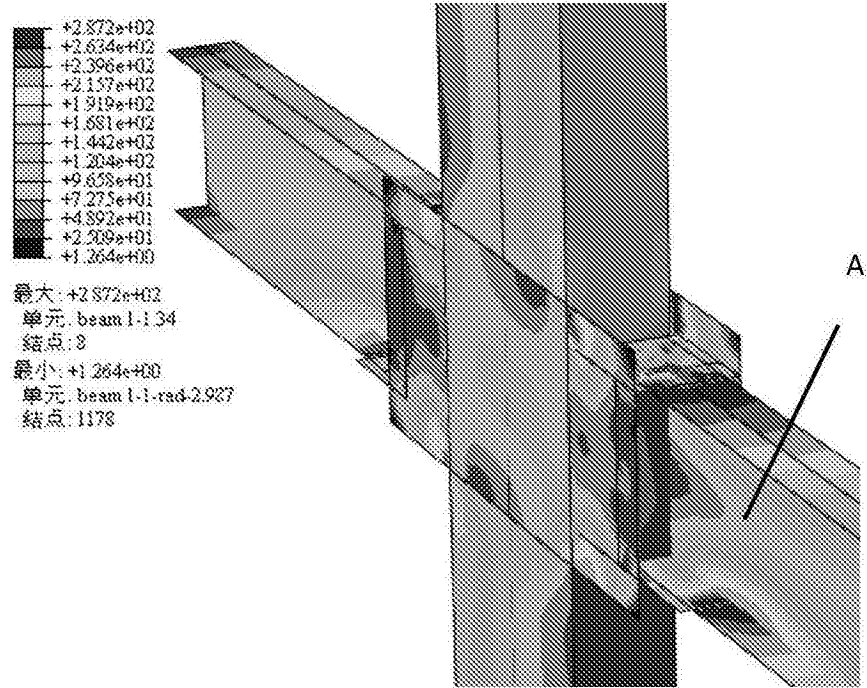
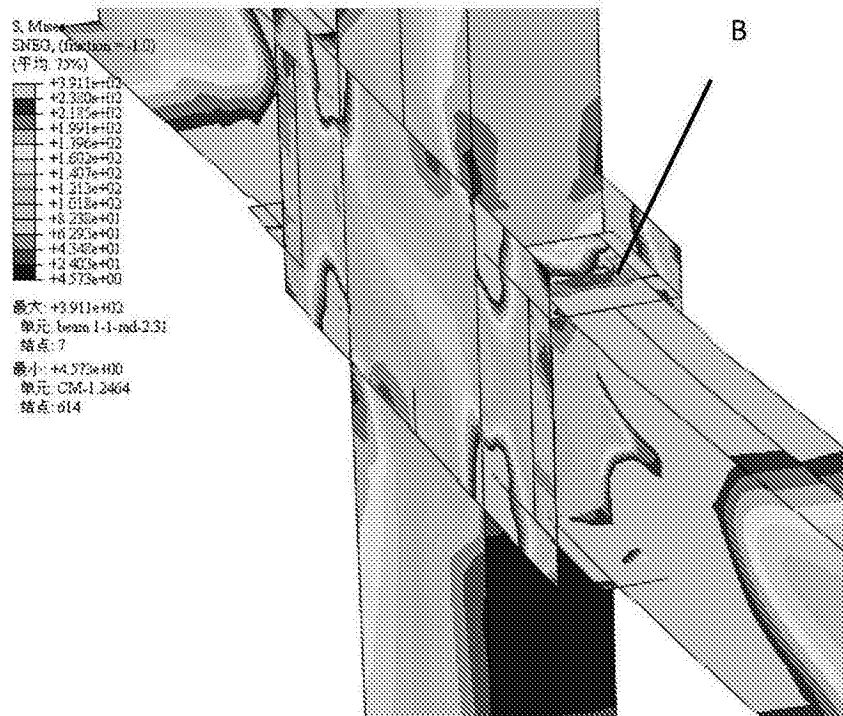


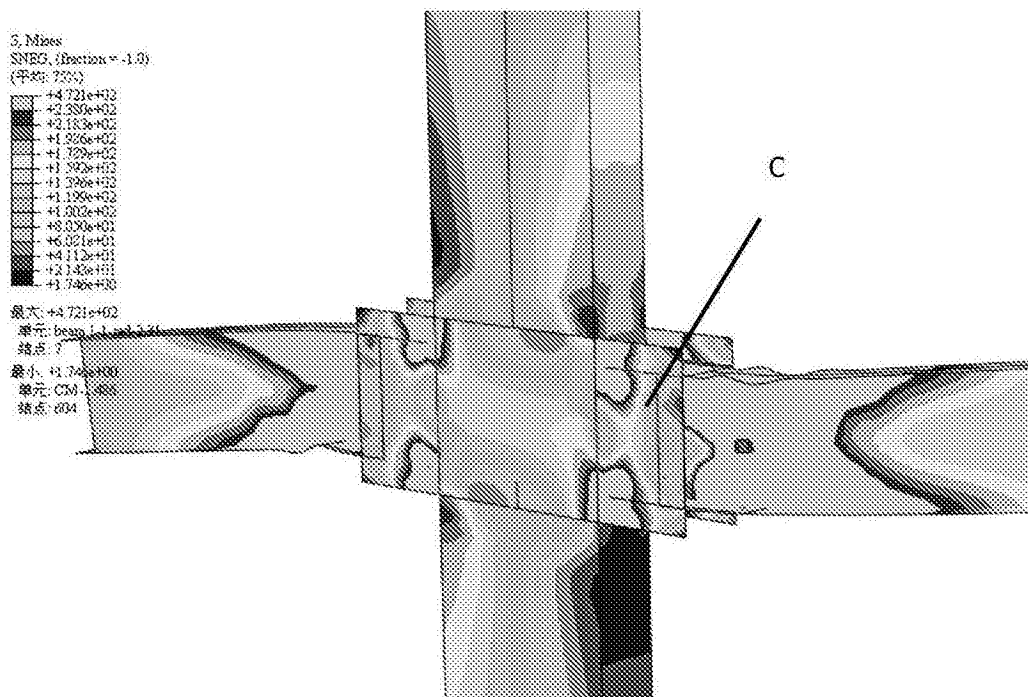
图5



(a)



(b)



(c)

图6

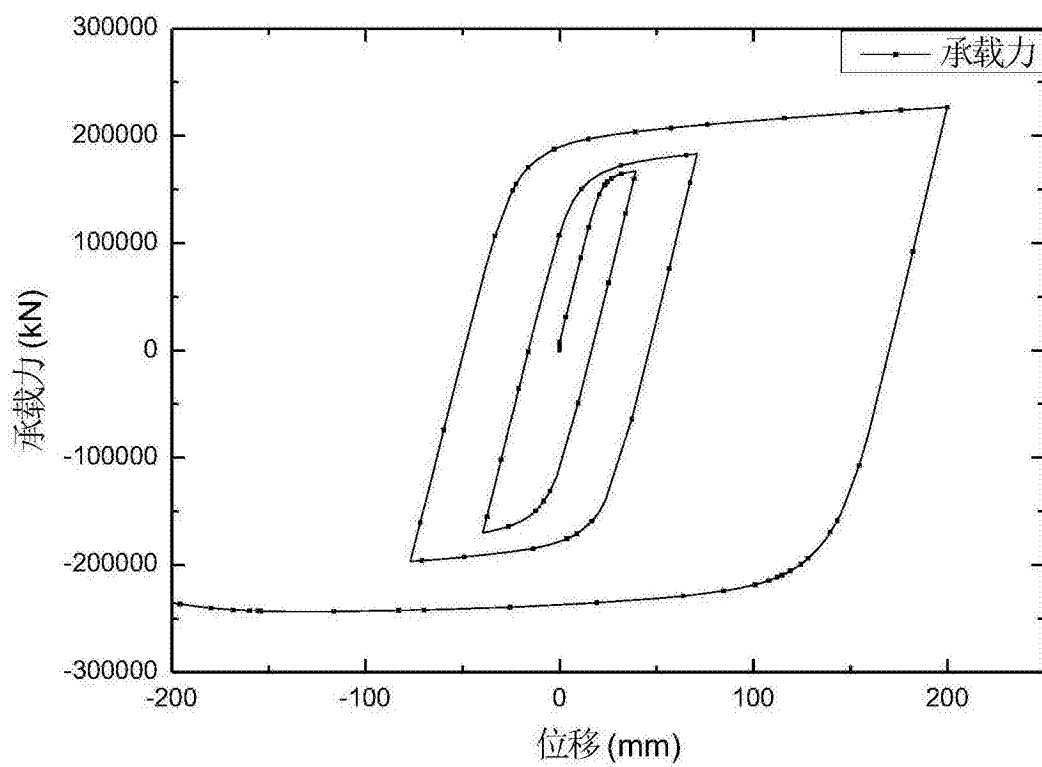


图7