



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104931341 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201510325680. 9

(22) 申请日 2015. 06. 12

(71) 申请人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市屯溪路 193 号

(72) 发明人 冯然 完海鹰 朱伍

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

G01N 3/04(2006. 01)

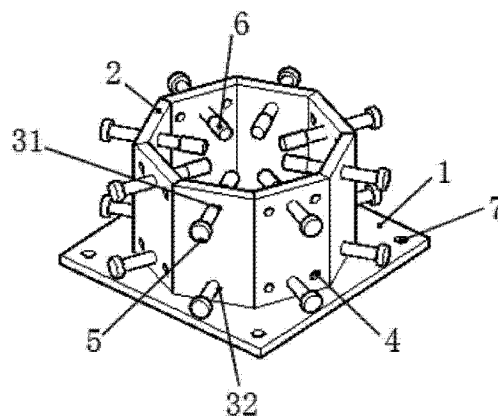
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,包括正方形钢板,正方形钢板上连接有中心轴线竖向设置的正八边形钢管,正八边形钢管八个面位于该面竖向中心线上分别设置有上、下两个螺纹孔,正八边形钢管第一个面、第三个面、第五个面、第七个面上或者第二个面、第四个面、第六个面、第八个面上位于四角位置分别设置有螺纹孔。本发明可以有效的对不同尺寸的圆形、方形和多边形截面受压构件的端部进行固定,再通过螺栓连接于万能试验机上,从而避免了焊接连接,且操作方便,既适用于固支边界条件,也适用于铰支边界条件。



1. 应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,其特征在于:包括水平放置的正方形钢板,正方形钢板上连接有中心轴线竖向设置的正八边形钢管,且正方形钢板的中心位于正八边形钢管的中心轴线上,正八边形钢管每个面位于该面竖向中心线上分别设置有上、下两个螺纹孔,且八个面的上层的螺纹孔处于同一高度,八个面的下层的螺纹孔处于同一高度,正八边形钢管第一个面、第三个面、第五个面、第七个面上位于四角位置分别设置有螺纹孔,或者正八边形钢管第二个面、第四个面、第六个面、第八个面上位于四角位置分别设置有螺纹孔,位于四角的螺纹孔在所在面上呈中心对称分布,且位于四角的螺纹孔中上层两个螺纹孔高度与该面竖向中心线上的上层螺纹孔处于同一高度,位于四角的螺纹孔中下层两个螺纹孔高度与该面竖向中心线上的下层螺纹孔处于同一高度。

2. 根据权利要求1所述的应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,其特征在于:每个螺栓伸入正八边形钢管内的端部上分别套有橡胶套头。

3. 根据权利要求1所述的应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,其特征在于:所述正方形钢板上位于四角位置分别设置有螺栓孔,且四个螺栓孔在正方形钢板上呈中心对称分布。

应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头

技术领域

[0001] 本发明涉及金属受压构件领域,具体是一种应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头。

背景技术

[0002] 铝合金等新兴金属材料因其优良的耐腐蚀性和耐久性、循环利用率高、全寿命周期成本低、可加工性能好、以及外表美观等优点在建筑结构领域具有极为广泛的应用前景。然而,铝合金材料受焊接热影响显著,当采用普通焊接方式进行连接时,焊缝附近区域的材料强度将大幅降低,严重影响铝合金构件的力学性能。因此,铝合金构件的焊接连接必须采用特殊的焊接工艺,加工工艺复杂,费用昂贵。对于此类金属构件的受压试验,尤其是构件两端为铰支边界条件或需要施加偏心荷载时,构件端部不可避免的需要进行端板的连接;而对于长细比较大的受压构件,为防止其在试验过程中产生较大的整体滑移,构件端部也必须采用端板连接。

[0003] 发明内容 本发明的目的是提供一种应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,以解决现有技术存在的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案为:

应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,其特征在于:包括水平放置的正方形钢板,正方形钢板上连接有中心轴线竖向设置的正八边形钢管,且正方形钢板的中心位于正八边形钢管的中心轴线上,正八边形钢管每个面位于该面竖向中心线上分别设置有上、下两个螺纹孔,且八个面的上层的螺纹孔处于同一高度,八个面的下层的螺纹孔处于同一高度,正八边形钢管第一个面、第三个面、第五个面、第七个面上位于四角位置分别设置有螺纹孔,或者正八边形钢管第二个面、第四个面、第六个面、第八个面上位于四角位置分别设置有螺纹孔,位于四角的螺纹孔在所在面上呈中心对称分布,且位于四角的螺纹孔中上层两个螺纹孔高度与该面竖向中心线上的上层螺纹孔处于同一高度,位于四角的螺纹孔中下层两个螺纹孔高度与该面竖向中心线上的下层螺纹孔处于同一高度。

[0005] 所述的应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,其特征在于:每个螺栓伸入正八边形钢管内的端部上分别套有橡胶套头。

[0006] 所述的应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,其特征在于:所述正方形钢板上位于四角位置分别设置有螺栓孔,且四个螺栓孔在正方形钢板上呈中心对称分布。

[0007] 本发明设计了一套方便固定于铝合金受压构件两端的套筒接头,可以有效的对不同尺寸的圆形、方形和多边形截面受压构件的端部进行固定,再通过螺栓连接于万能试验机上,从而避免了焊接连接,且操作方便,既适用于固支边界条件,也适用于铰支边界条件。

[0008] 本发明采用正方形钢板、正八边形钢管和全螺纹螺栓共同工作的原理,形成一个有效的整体,使得整套装置具有良好的对称性和整体性,从而保证了套筒接头在试验过程中不会产生影响试验结果的变形。此外,沿钢管高度方向双层螺栓的布置,更能有效限制受

压构件端部在试验过程中的滑移。总体而言,对于焊接热影响显著的金属受压构件以及长细比较大的受压构件,特别设计的套筒接头能有效防止受压构件在试验过程中产生较大的整体滑移,避免了焊接连接,完全起到了替代端板连接的作用;且可以适用于不同尺寸的圆形、方形和多边形截面受压构件,设计简单,操作方便,并能反复循环使用,因而造价低廉,易于大范围推广。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明结构立体示意图。

[0010] 图 2 为本发明结构正视图。

[0011] 图 3 为本发明结构俯视图。

具体实施方式

[0012] 参见图 1-图 3 所示,应用于焊接热影响显著金属受压构件的套筒接头,包括水平放置的正方形钢板 1,正方形钢板 1 上连接有中心轴线竖向设置的正八边形钢管 2,且正方形钢板 1 的中心位于正八边形钢管 2 的中心轴线上,正八边形钢管 2 每个面位于该面竖向中心线上分别设置有上、下两个螺纹孔 31、32,且八个面的上层的螺纹孔 31 处于同一高度,八个面的下层的螺纹孔 32 处于同一高度,正八边形钢管 2 第一个面、第三个面、第五个面、第七个面上位于四角位置分别设置有螺纹孔 4,或者正八边形钢管 2 第二个面、第四个面、第六个面、第八个面上位于四角位置分别设置有螺纹孔 4,位于四角的螺纹孔 4 在所在面上呈中心对称分布,且位于四角的螺纹孔 4 中上层两个螺纹孔高度与该面竖向中心线上的上层螺纹孔 31 处于同一高度,位于四角的螺纹孔中下层两个螺纹孔高度与该面竖向中心线上的下层螺纹孔 32 处于同一高度。每个螺栓 5 伸入正八边形钢管 2 内的端部上分别套有橡胶套头 6。正方形钢板 1 上位于四角位置分别设置有螺栓孔 7,且四个螺栓孔 7 在正方形钢板 1 上呈中心对称分布。

[0013] 工作原理:

本发明主要由 1 个截面尺寸较大的正方形钢板、1 个有一定高度和厚度的正八边形钢管和若干个相同尺寸且直径适中的全螺纹螺栓组成。将正八边形钢管的八个面依次命名为面 1、面 2……面 8,每个面沿钢管高度方向都对称布置有上下两层与全螺纹螺栓配对的螺纹孔,且每个面沿钢管高度方向的中心轴线上都布置有一列(2 个)螺纹孔,除此以外,面 1,面 3,面 5 和面 7 (或面 2,面 4,面 6 和面 8)沿钢管高度方向的中心轴线还对称布置有两列(4 个)螺纹孔,螺纹孔的位置与该面中心轴线上的螺纹孔等高。正八边形钢管焊接于截面尺寸较大的正方形钢板上,并确保正八边形钢管的截面中心和正方形钢板的截面中心重合,从而避免初始偏心的不利影响。正方形钢板的四周沿正八边形钢管的外围对称布置有 4 个相同尺寸的螺栓孔,用来连接万能试验机。此外,所有全螺纹螺栓的端部都套有一定厚度的橡胶套头(图中蓝色区域),用来降低试验过程中全螺纹螺栓直接挤压试验构件带来的构件接触面周边应力集中的不利影响。

[0014] 对于圆形截面受压构件,是通过将 16 个全螺纹螺栓分别螺入正八边形钢管每个面上沿钢管高度方向的中心轴线上布置的一列(2 个)螺纹孔,从而固定构件端部来实现的。首先,将试验构件底端放入套筒接头的正八边形钢管内,试验构件由于自身重量,底端截面

能够和正方形钢板完全接触;然后,缓慢拧紧正八边形钢管上层的 8 个螺栓,直至螺栓端部的橡胶套头和受压构件的外表面完全接触,在此过程中要注意观察全螺纹螺栓位于正八边形钢管外侧的螺纹数目(或测量全螺纹螺栓在正八边形钢管外侧的长度),保证每个全螺纹螺栓位于正八边形钢管外侧的螺纹数目相同,从而确保试验构件底端的截面中心和正方形钢板的截面中心重合,避免初始偏心的不利影响;最后,缓慢拧紧正八边形钢管下层的 8 个螺栓,直至螺栓端部的橡胶套头和受压构件的外表面完全接触,同样需要保证每个全螺纹螺栓位于正八边形钢管外侧的螺纹数目相同,直至试验构件的底端被完全固定,在试验过程中不会出现滑移。对于试验构件的顶端,利用套筒接头的自身重量,使得顶端截面能够和正方形钢板完全接触,然后采用完全相同的操作步骤,使得试验构件的顶端被完全固定,在试验过程中不会出现滑移,从而有效防止圆形截面受压构件在试验过程中产生较大的整体滑移。

[0015] 对于方形和多边形截面受压构件,是通过将 16 个全螺纹螺栓分别螺入正八边形钢管面 1,面 3,面 5 和面 7(或面 2,面 4,面 6 和面 8)上沿钢管高度方向的中心轴线对称布置的两列(4 个)螺纹孔,从而固定构件端部来实现的。与圆形截面受压构件的工作原理类似,首先,将试验构件底端放入套筒接头的正八边形钢管内,并使得方形截面受压构件的四个面分别平行于正八边形钢管上同时布置有三列(6 个)螺纹孔的四个面(面 1,面 3,面 5 和面 7 或面 2,面 4,面 6 和面 8),试验构件由于自身重量,底端截面能够和正方形钢板完全接触;然后,缓慢拧紧正八边形钢管上层的 8 个螺栓,直至螺栓端部的橡胶套头和受压构件的外表面完全接触,在此过程中要注意观察全螺纹螺栓位于正八边形钢管外侧的螺纹数目(或测量全螺纹螺栓在正八边形钢管外侧的长度),保证每个全螺纹螺栓位于正八边形钢管外侧的螺纹数目相同,从而确保试验构件底端的截面中心和正方形钢板的截面中心重合,避免初始偏心的不利影响;最后,缓慢拧紧正八边形钢管下层的 8 个螺栓,直至螺栓端部的橡胶套头和受压构件的外表面完全接触,同样需要保证每个全螺纹螺栓位于正八边形钢管外侧的螺纹数目相同,直至试验构件的底端被完全固定,在试验过程中不会出现滑移。对于试验构件的顶端,利用套筒接头的自身重量,使得顶端截面能够和正方形钢板完全接触,然后采用完全相同的操作步骤,使得试验构件的顶端被完全固定,在试验过程中不会出现滑移,从而有效防止方形和多边形截面受压构件在试验过程中产生较大的整体滑移。

[0016] 本发明中:

(1) 套筒接头的正方形钢板和正八边形钢管的截面尺寸可根据受压构件的截面尺寸来确定,且厚度要适中,不能太厚也不能太薄,太厚会使得套筒接头的自重过大,对试验结果产生不利影响;太薄则刚度不足,在试验过程中会产生影响试验结果的较大变形,且不利于对全螺纹螺栓的有效约束。

[0017] (2) 全螺纹螺栓的直径要适中,不能太大也不能太小,太大对于截面尺寸较小的受压构件,尤其是圆形截面受压构件会使得螺栓端部和受压构件的外表面无法完全接触,影响对受压构件端部的约束;太小则会加大全螺纹螺栓的长细比,可能导致全螺纹螺栓在试验过程中的弯曲破坏,且增大了全螺纹螺栓对受压构件接触面的应力集中。此外,全螺纹螺栓的长度也要适中,不能太长也不能太短,太长会加大全螺纹螺栓的长细比,可能导致全螺纹螺栓在试验过程中的弯曲破坏;太短则不适用于截面尺寸较小的受压构件,影响套筒接头的适用范围。

[0018] (3) 正八边形钢管每个面沿钢管高度方向对称布置的上下两层螺纹孔与钢管端部截面的距离要适中,不能太大也不能太小,太大会使得上下两层螺纹孔之间的距离过近,影响对受压构件端部的约束;太小则不利于对全螺纹螺栓的有效约束。

[0019] (4) 正八边形钢管面 1,面 3,面 5 和面 7 (或面 2,面 4,面 6 和面 8)沿钢管高度方向的中心轴线对称布置的两列(4 个)螺纹孔与中心轴线的距离要适中,不能太大也不能太小,太大会使得对称布置的两列螺纹孔之间的距离过大,不适用于截面尺寸较小的方形和多边形截面受压构件,影响套筒接头的适用范围;太小则与中心轴线上布置的一列(2 个)螺纹孔共同对截面形成较大削弱,不利于对全螺纹螺栓的有效约束。

[0020] (5) 试验过程中拧紧全螺纹螺栓使其和受压构件外表面完全接触时的压力要适中,不能太大也不能太小,太大会增大全螺纹螺栓对受压构件接触面的应力集中,使得受压构件接触面提前发生局部屈曲破坏;太小则不利于对受压构件端部的有效约束,使得其在试验过程中出现局部滑移。

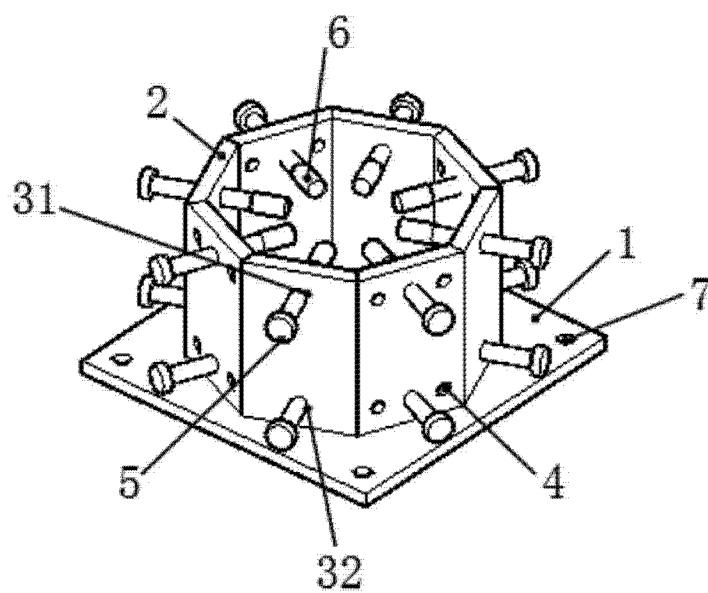


图 1

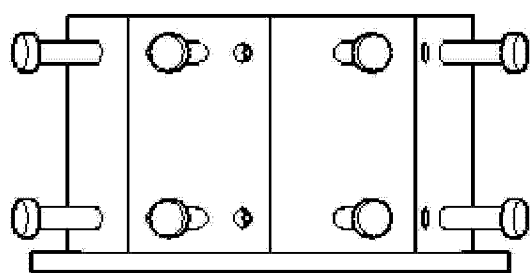


图 2

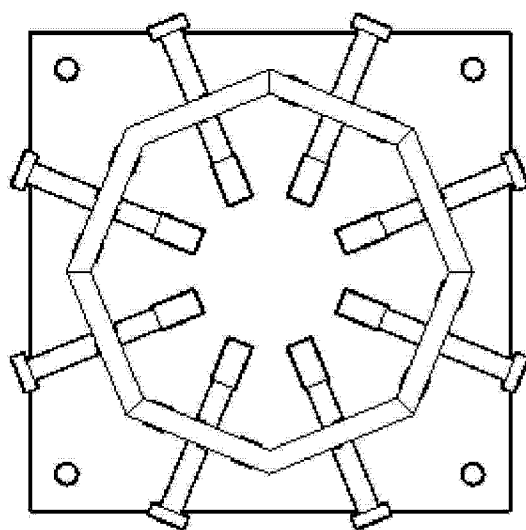


图 3