



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101457591 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200810154696.8

(22) 申请日 2008.12.30

(73) 专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 韩庆华 杨志 金明昌

(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 张宏祥

(51) Int. Cl.

E04G 23/02 (2006.01)

E04C 3/04 (2006.01)

审查员 刘洪雨

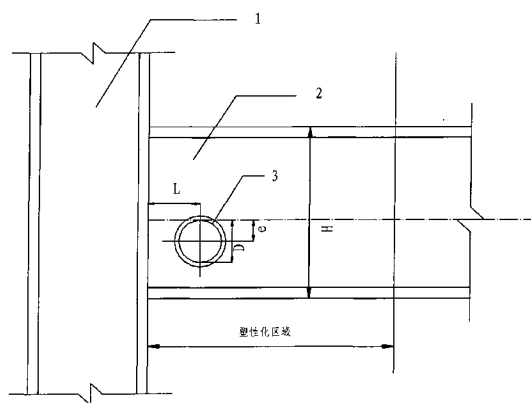
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

(54) 发明名称

钢梁贯通孔补强方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢梁贯通孔补强方法,在钢梁的塑性区内开通孔;根据开孔位置、孔径确定出所需要的补强环的结构,将补强环焊接在所述通孔上。本发明适用于现代化工程实践的需要,解决了在塑性区内开通孔后补强的问题,扩大了补强方法的适用范围,不仅可以适用于普通的钢框架梁,还可以用于型钢混凝土柱(CFT)钢梁、钢管混凝土柱(SRC)钢梁、钢框架组合梁等形式。



1. 一种钢梁贯通孔补强方法,其特征在于,在钢梁的塑性区内开通孔;根据开孔位置、孔径确定出所需要的补强环的结构,将补强环焊接在所述通孔上;其中:所述孔和补强环应满足下述参数要求:①偏心量 $e \leq \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} H - D \right)$;②柱子边缘至通孔中心点的距离

$L \geq 0.7H - \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} H - D \right)$;③补强环孔径D为:100 ~ 600mm;④孔径比 $\frac{D}{H} \leq 0.5$;所述H为钢

梁高度,所述补强环的外圆面设置有台阶,所述台阶的大圆直径为 D_3 ,所述台阶宽度为 h_1 ,高度为 b_1 ,补强环的宽度为 h_2 ,补强环的厚度为 b_2 ,补强环台阶上的顶圆与台阶的小圆之间为斜面,所述斜面的倾角为 α , $D_3 \geq 2h_1 + 2(b_2 - b_1) \tan \alpha + 2h_2 + D$,其中: $h_1 = 12 \pm 2\text{mm}$, $\alpha = 30^\circ \pm 5^\circ$, h_2 的取值:I. $100 \leq D \leq 300\text{mm}$ 时, $h_2 = 20 \pm 4\text{mm}$;II. $300 \leq D \leq 600\text{mm}$ 时, $h_2 = 40 \pm 4\text{mm}$; $b_1 = 5 \sim 10\text{mm}$, b_2 比需要补强的钢梁腹板厚度厚10mm。

2. 根据权利要求1所述的钢梁贯通孔补强方法,其特征是,所述补强环通过正反两面与钢梁焊接。

钢梁贯通孔补强方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程中的多层及高层钢结构补强方法,尤其涉及钢梁贯通孔补强方法。

背景技术

[0002] 现行《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ99-98)中规定:当圆形孔直径小于或等于 $1/3$ 梁高时,可不予补强;当大于 $1/3$ 梁高时,可用环形加劲肋加强,也可用套管或环形补强板加强。这几种补强措施只能设置在距梁端相当于梁高的范围外,而且要求孔口直径不得大于梁高的 $1/2$ 。若要求在塑性区内开洞,必须开发一种贯通孔补强方法,以适应现代化工程实践的需求。

发明内容

[0003] 本发明的目的正是为了克服上述现有技术中的不足,提供一种在塑性区内开通孔后钢梁贯通孔补强方法。

[0004] 本发明是通过下述技术方案予以实现的:一种钢梁贯通孔补强方法,在钢梁的塑性区内开通孔;根据开孔位置、孔径确定出所需要的补强环的结构,将补强环焊接在所述

通孔上;其中:所述孔和补强环应满足下述参数要求:①偏心量 $e \leq \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} H - D \right)$;②柱子边

缘至通孔中心点的距离 $L \geq 0.7H - \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} H - D \right)$;③补强环孔径 D 为:100~600mm;④孔径

比 $\frac{D}{H} \leq 0.5$;所述 H 为钢梁高度,所述补强环的外圆面设置有台阶,所述台阶的大圆直径为 D_3 ,所述台阶宽度为 h_1 ,高度为 b_1 ,补强环的宽度为 h_2 ,补强环的厚度为 b_2 ,补强环台阶上的顶圆与台阶的小圆之间为斜面,所述斜面的倾角为 α , $D_3 \geq 2h_1 + 2(b_2 - b_1) \tan \alpha + 2h_2 + D$,其中: $h_1 = 12 \pm 2\text{mm}$, $\alpha = 30^\circ \pm 5^\circ$, h_2 的取值:I. $100 \leq D \leq 300\text{mm}$ 时, $h_2 = 20 \pm 4\text{mm}$; II. $300 \leq D \leq 600\text{mm}$ 时, $h_2 = 40 \pm 4\text{mm}$; $b_1 = 5 \sim 10\text{mm}$, b_2 比需要补强的钢梁腹板厚度厚10mm左右。

[0005] 所述补强圆环通过正反两面与钢梁焊接。

[0006] 本发明的有益效果是:适用于现代化工程实践的需要,解决了在塑性区内开通孔后补强的问题,扩大了补强方法的适用范围,不仅可以适用于普通的钢框架梁,还可以用于型钢混凝土柱(CFT)钢梁、钢管混凝土柱(SRC)钢梁、钢框架组合梁等形式。

附图说明

[0007] 图1是本发明实施的结构示意图;

[0008] 图2是本发明补强环的结构示意图;

[0009] 图3是图2的A部放大图;

- [0010] 图 4 是图 2 的侧示意图；
 [0011] 图 5 是补强环焊接示意图。
 [0012] 附图标记：1、柱子，2、钢梁，3、补强环。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述：

[0014] 如图 1 ~ 图 5 所示，本发明一种钢梁贯通孔补强方法，首先根据设计要求，确定开孔直径以及开孔位置，根据开孔直径和位置确定补强环的具体尺寸，即厚度、内径、外径等相关参数。所选的补强环经过焊接加工技术最终形成新的钢梁，需要对其抗弯和抗剪承载力进行验算，以达到强度和使用功能的双重要求。具体方法为：

[0015] 在钢梁 2 的塑性区内开通孔；根据开孔位置、孔径确定出所需要的补强环 3 的结构，将补强环 3 焊接在所述通孔上；

[0016] 其中：所述孔和补强环应满足下述参数要求：①偏心量 $e \leq \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} H - D \right)$ ；②柱子 1 边缘至通孔中心点的距离 $L \geq 0.7 H - \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} H - D \right)$ ；③补强环孔径 D 为：100 ~ 600mm；④孔

径比 $\frac{D}{H} \leq 0.5$ ；所述 H 为钢梁 2 高度，所述补强环 3 的外圆面设置有台阶，所述台阶的大圆直径为 D_3 ，所述台阶宽度为 h_1 ，高度为 b_1 ，补强环 3 的宽度为 h_2 ，补强环 3 的厚度为 b_2 ，补强环 3 台阶上的顶圆与台阶的小圆之间为斜面，所述斜面的倾角为 α ， $D_3 \geq 2h_1 + 2(b_2 - b_1) \tan \alpha + 2h_2 + D$ ，其中： $h_1 = 12 \pm 2\text{mm}$ ， $\alpha = 30^\circ \pm 5^\circ$ ， h_2 的取值：I. $100 \leq D \leq 300\text{mm}$ 时， $h_2 = 20 \pm 4\text{mm}$ ；II. $300 \leq D \leq 600\text{mm}$ 时， $h_2 = 40 \pm 4\text{mm}$ ； $b_1 = 5 \sim 10\text{mm}$ ， b_2 比需要补强的钢梁腹板厚度厚 10mm 左右；所述补强圆环 3 通过在 I 侧、II 侧正反两面位置与钢梁焊接。

[0017] 以前关于钢梁补强措施都是要求补强部位必须位于钢梁塑性铰区外，而有时候有些管道、线路等必须要通过塑性铰区，这时塑性铰区外的补强技术就不能完全适用了。针对先前补强技术的这一缺点，该补强方法可以用于塑性铰区，只要符合相关尺寸要求就可以，这样就给设计人员带来了很大的方便。

[0018] 通过设计后，可以统计钢梁开洞的数量和大小，再根据工程要求按照本发明进行工业化、部品化生产。另外，就是该方法制作安装方便，高效，最后经过补强后的钢梁强度经过验算，可以满足强度和使用的双重要求。

[0019] 补强环 3 通过铸造成型，材料性能及加工制作必须满足现行中国工程建设标准化协会标准《铸钢节点技术规程》的要求。先根据设计要求在需要开孔的地方开好通孔，允许通孔公差 15mm；安装补强环 3 时先放好位置，然后通过焊接 I 侧的外围上下左右四个边缘最高点先点焊进行初步固定；确定无误后，先进行焊接 I 侧的自动焊接，然后再进行焊接 II 侧的自动焊接，形成统一整体。

[0020] 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情况下，还可以作出很多形式，这些均属于本发明的保护范围之内。

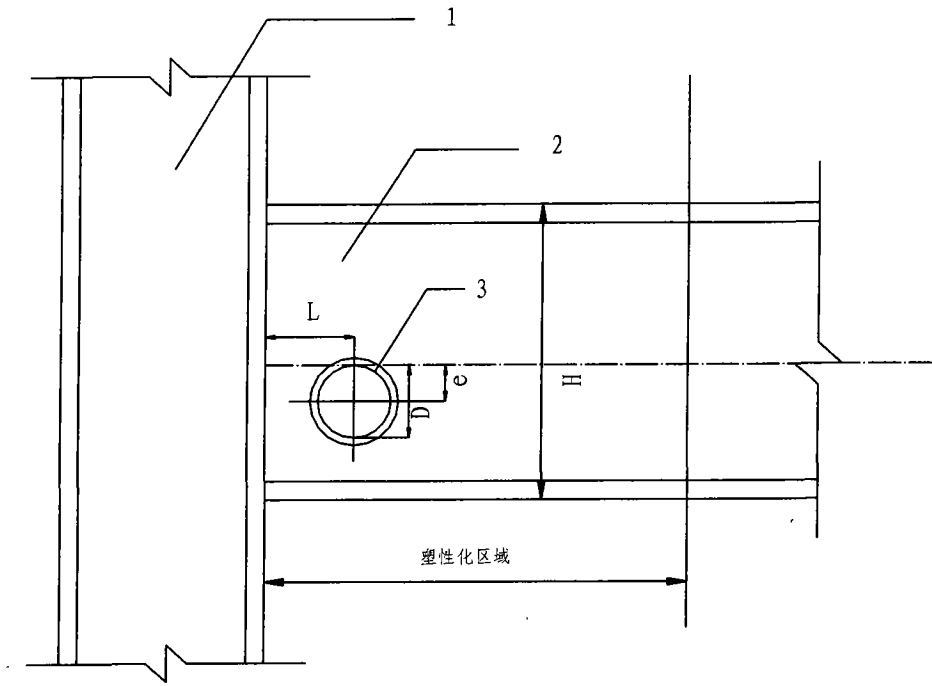


图 1

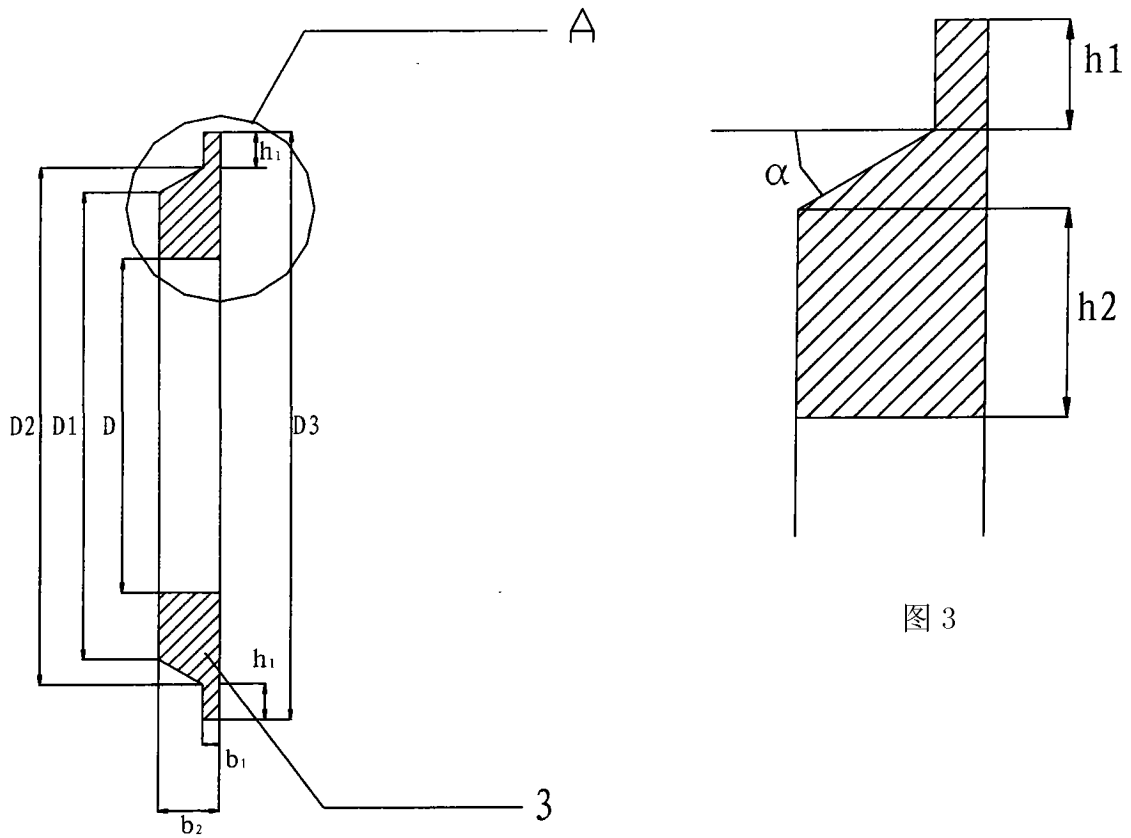


图 2

图 3

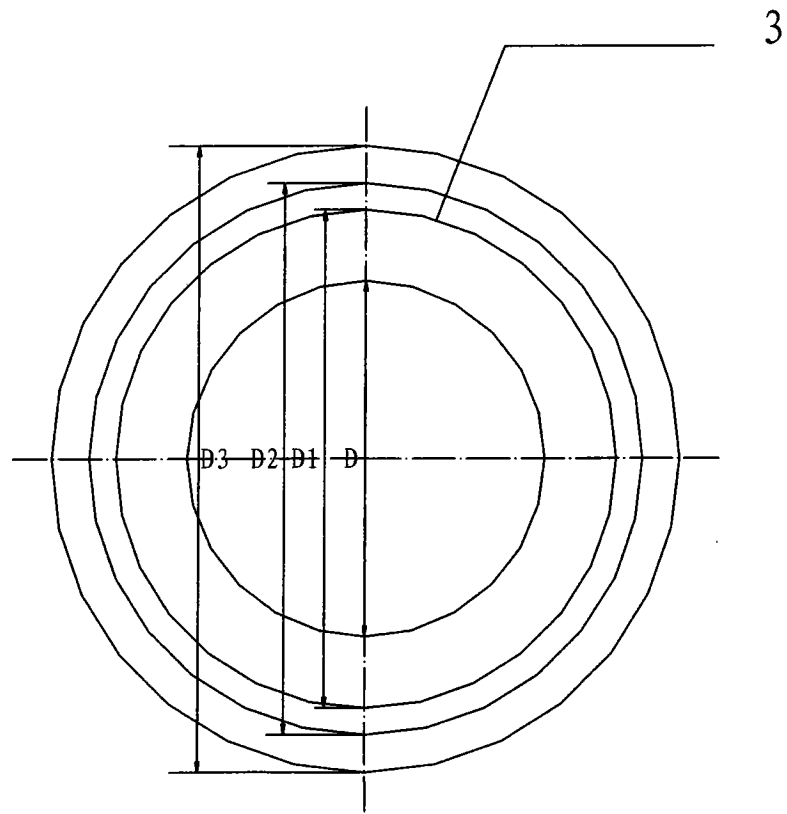


图 4

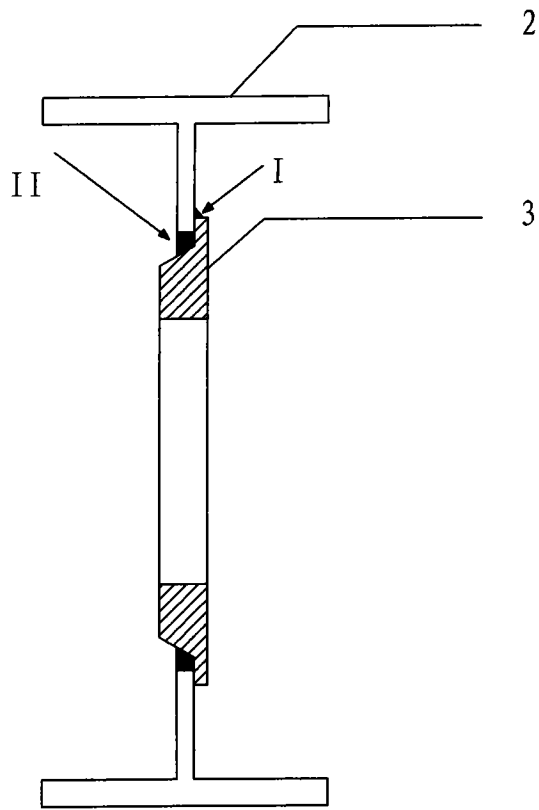


图 5