(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102661002 B
(45)授权公告日 2014.12.24

(21)申请号 201210143887.0

(22)申请日 2012.05.07

(73)专利权人 山东科技大学
地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号山东科技大学

(72)发明人 丛术平 王来 韩金生

(51)Int.Cl.
*E04B 1/58*(2006.01)
*E04G 21/14*(2006.01)

(56)对比文件
CN 202577608 U,2012.12.05, 权利要求1-4.
JP H09209450 A,1997.08.12, 说明书第0008-0011段以及附图1-2.
CN 102296705 A,2011.12.28, 说明书第1页第0004段及附图1-3.
JP 2008095499 A,2008.04.24, 全文.
CN 201991083 U,2011.09.28, 全文.
JP 3891085 B2,2007.03.07, 全文.

审查员 孙滨雁

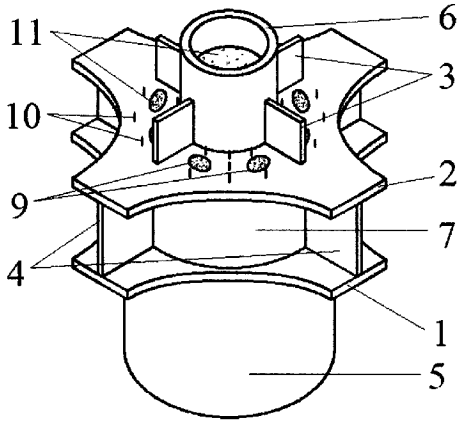
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点的施工方法

(57)摘要

一种双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点的施工方法。连接节点由下连接板、上连接板、加劲板、中间板、柱内层钢管、节点区外层钢管和混凝土组成，各个钢构件之间通过焊接连接。下连接板、上连接板和中间板形成工字形断面，易与工字形钢梁连接。连接节点的施工中，柱外层钢管在节点区断开，柱内层钢管不断开，穿过连接节点区，依次焊接加劲板、下连接板、节点区外层钢管、中间板和上连接板，最后，浇筑混凝土形成连接节点。本发明克服了双圆钢管混凝土柱施工空间小的问题，实现双圆钢管混凝土柱与钢梁的可靠连接。




CN 102661002 B

1. 一种双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点的施工方法，下连接板、上连接板、加劲板、中间板、柱内层钢管和节点区外层钢管之间通过焊接连接，再浇筑混凝土形成连接节点，其特征是：在柱外层钢管和柱内层钢管之间焊接加劲板，将下连接板从柱内层钢管和加劲板的上部穿下，并与柱外层钢管、柱内层钢管和加劲板焊接在一起，将节点区外层钢管从上部穿下，并与下连接板和加劲板焊接在一起，将中间板置于节点区外层钢管的外侧和下连接板的上方，并与加劲板对齐，将中间板与下连接板和节点区外层钢管焊接在一起，将上连接板从柱内层钢管和加劲板的上部穿下，并与节点区外层钢管、柱内层钢管、加劲板和中间板焊接在一起，在柱外层钢管、柱内层钢管和节点区外层钢管的内部都浇筑混凝土，形成连接节点。

# 双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点的施工方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及双钢管混凝土柱与钢梁连接的梁柱节点技术领域。

## 背景技术

[0002] 钢管混凝土具有承载力高、塑性和韧性好、经济效果好等优点，广泛用于重载、大跨等结构中。双圆钢管混凝土柱是在外层圆钢管内部设置内层圆钢管，并且在两层钢管内部都浇筑混凝土而形成的组合柱，具有承载力高、塑性和韧性好、抗火性能好等优点。由于双圆钢管混凝土柱采用两层钢管，内部空间相对较小，因此，双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点的设计和施工都较为困难，所以需要一种双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点及其相应的施工方法，达到构造简单、传力可靠、施工方便等要求。

## 发明内容

[0003] 为了克服双圆钢管混凝土柱施工空间小的问题，将双圆钢管混凝土柱与钢梁连接起来，本发明公开一种双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点的施工方法，该方法操作方便、工作效率高，解决了双圆钢管混凝土柱施工空间小的问题。

[0004] 对于本发明的双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点，其技术方案是：

[0005] 连接节点由上连接板、下连接板、加劲板、中间板、内层钢管、外层钢管和混凝土组成，用于将双圆钢管混凝土柱和钢梁连接起来。双圆钢管混凝土柱由两层圆钢管及其内部的混凝土组成，钢梁为工字形钢梁。

[0006] 上连接板和下连接板为两块完全相同的多边形钢板，板中心开有圆孔，圆孔直径等于双圆钢管混凝土柱内层钢管的外径。在圆孔外围开设四个矩形槽，矩形槽沿圆周均匀分布，相邻矩形槽之间的夹角为 90°，矩形槽的长度和宽度分别等于加劲板的宽度和厚度。在两个矩形槽之间，开设两个圆形孔，用于灌注混凝土。在上连接板和下连接板的上、下表面上都焊有销钉，保证混凝土与上、下连接板能共同受力。

[0007] 加劲板为矩形钢板，共有四块。加劲板的长度大于连接节点的高度，宽度等于柱外层钢管的内半径与柱内层钢管的外半径之差，厚度等于被连接钢梁腹板的厚度。

[0008] 中间板为正方形钢板，共有四块，边长等于被连接钢梁腹板的高度，厚度等于被连接钢梁腹板的厚度。

[0009] 连接节点处，加劲板焊接在双圆钢管混凝土柱的两层钢管之间，能够加强内、外层钢管间的连接，很好地将被连接钢梁传来的荷载传递到内层钢管上，防止外层钢管产生过大的局部变形，并对外层钢管起定位作用，使在节点区断开的外层钢管能够上下对齐。由于外层钢管是不连续的，所以能够将上连接板和下连接板从上部穿过内层钢管和加劲板，在连接节点位置与内、外层钢管焊接在一起。在上连接板、下连接板和外层钢管之间焊接中间板，使上连接板、下连接板和中间板形成工字形断面，以便与工字形钢梁相连。

[0010] 对于本发明的双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点的施工方法，其技术方案是：

[0011] (1) 双圆钢管混凝土柱的钢管施工时，柱外层钢管与连接节点的下部平齐，柱内层

钢管高于连接节点的上部，高出部分等于被连接钢梁的高度，并将柱外层钢管和柱内层钢管的上部都开坡口，用于对接焊缝的连接。

[0012] (2) 在双圆钢管混凝土柱的两层钢管之间焊接加劲板，采用角焊缝连接，加劲板为四块，沿圆周均匀分布，相邻加劲板之间的夹角为 90° 。

[0013] (3) 将下连接板的内圈开坡口，并将其从柱内层钢管和加劲板的上部穿下，置于柱外层钢管之上，下连接板与柱外层钢管和柱内层钢管采用对接焊缝连接，与加劲板采用角焊缝连接。

[0014] (4) 将与中间板等高的节点区外层钢管的上、下部都开坡口，并从柱内层钢管和加劲板的上部穿下，置于下连接板之上，节点区外层钢管与下连接板采用对接焊缝连接，与加劲板采用角焊缝连接。

[0015] (5) 将中间板置于节点区外层钢管的外侧和下连接板的上方，并与加劲板对齐，采用角焊缝将中间板与下连接板和节点区外层钢管连接在一起。

[0016] (6) 将上连接板的内圈开坡口，并从柱内层钢管和加劲板的上部穿下，置于节点区外层钢管之上，上连接板与节点区外层钢管和柱内层钢管采用对接焊缝连接，与加劲板和中间板采用角焊缝连接。上连接板、下连接板和中间板形成四个工字形断面，以便与工字形钢梁相连。

[0017] (7) 在双层钢管的内部都浇筑混凝土，形成连接节点。

[0018] 本发明克服了双圆钢管混凝土柱施工空间小的问题，工作效率高，使双圆钢管混凝土柱与钢梁能够可靠地连接，保证了结构的安全，有助于推动双圆钢管混凝土柱在建筑结构中的应用。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明进一步说明：

[0020] 图 1 是本发明的连接节点的轴测图；

[0021] 图 2 是本发明的连接节点的俯视图；

[0022] 图 3 是本发明的连接节点的正视图：

[0023] 图 4 是本发明的上连接板的构造图；

[0024] 图 5 是本发明的连接节点的使用状态图；

[0025] 图 6 是本发明的连接节点的施工过程图。

[0026] 图中：1- 下连接板，2- 上连接板，3- 加劲板，4- 中间板，5- 柱外层钢管，6- 柱内层钢管，7- 节点区外层钢管，8- 矩形槽，9- 圆孔，10- 销钉，11- 混凝土，12- 钢梁。

## 具体实施方式

[0027] 如图 1-3 所示，一种双圆钢管混凝土柱与钢梁的连接节点，由下连接板 (1)、上连接板 (2)、加劲板 (3)、中间板 (4)、柱内层钢管 (6)、节点区外层钢管 (7) 和混凝土 (11) 组成。为了实现下连接板 (1) 和上连接板 (2) 能与柱内层钢管 (6) 焊接相连，将柱外层钢管 (5) 在节点区断开，形成一段与中间板 (4) 等高的节点区外层钢管 (7)。下连接板 (1) 与柱外层钢管 (5)、柱内层钢管 (6)、节点区外层钢管 (7)、加劲板 (3) 和中间板 (4) 焊接相连。上连接板 (2) 与柱内层钢管 (6)、节点区外层钢管 (7)、加劲板 (3) 和中间板 (4) 焊接相连。

加劲板 (3) 的长度大于连接节点的高度，与柱外层钢管 (5)、柱内层钢管 (6)、节点区外层钢管 (7)、下连接板 (1) 和上连接板 (2) 焊接相连，将被连接钢梁传来的荷载传递到内层钢管上。下连接板 (1) 和上连接板 (2) 上都开有圆孔 (9)，用于浇筑混凝土，同时，下连接板 (1) 和上连接板 (2) 的上、下表面上都焊有销钉 (10)，保证混凝土 (11) 与下连接板 (1) 和上连接板 (2) 能共同受力。下连接板 (1)、上连接板 (2) 和中间板 (4) 形成工字形断面，以便与工字形钢梁相连。在柱外层钢管 (5)、柱内层钢管 (6) 和节点区外层钢管 (7) 的内部都浇筑混凝土 (11)，形成连接节点。

[0028] 图 4 中，上连接板 (2) 的内圈开有坡口，为了进行对接焊缝连接。在上连接板 (2) 上开有四个矩形槽 (8)，相邻矩形槽 (8) 之间的夹角为 90° 。在两个矩形槽 (8) 之间开设两个圆孔 (9)，并在上连接板 (2) 的上、下表面上都焊有销钉 (10)。

[0029] 图 5 中，连接节点上部可以继续焊接柱内层钢管 (6) 和柱外层钢管 (5)，继续浇筑混凝土 (11)，与上一层双圆钢管混凝土柱相连。连接节点与钢梁 (12) 可以通过焊接或螺栓连接相连。

[0030] 图 6 为本发明的施工过程图，整个施工过程分为 a、b、c、d、e、f、g 七个步骤，具体的施工过程为：施工过程 a，柱外层钢管 (5) 与连接节点的下部平齐，柱内层钢管 (6) 高于连接节点的上部，高出部分等于被连接钢梁的高度，并将柱外层钢管 (5) 和柱内层钢管 (6) 的上部都开坡口；施工过程 b，在柱外层钢管 (5) 和柱内层钢管 (6) 之间焊接加劲板 (3)，相邻加劲板 (3) 之间的夹角为 90° ，采用角焊缝连接；施工过程 c，将下连接板 (1) 的内圈开坡口，并从柱内层钢管 (6) 和加劲板 (3) 的上部穿下，置于柱外层钢管 (5) 之上，下连接板 (1) 与柱外层钢管 (5) 和柱内层钢管 (6) 采用对接焊缝连接，与加劲板 (3) 采用角焊缝连接；施工过程 d，将节点区外层钢管 (7) 的上、下部都开坡口，并从柱内层钢管 (6) 和加劲板 (3) 的上部穿下，置于下连接板 (1) 之上，与下连接板 (1) 采用对接焊缝连接，与加劲板 (3) 采用角焊缝连接；施工过程 e，将中间板 (4) 置于节点区外层钢管 (7) 的外侧和下连接板 (1) 的上方，并与加劲板 (3) 对齐，中间板 (4) 与下连接板 (1) 和节点区外层钢管 (7) 采用角焊缝连接；施工过程 f，将上连接板 (2) 的内圈开坡口，并从柱内层钢管 (6) 和加劲板 (3) 的上部穿下，置于节点区外层钢管 (7) 之上，上连接板 (2) 与节点区外层钢管 (7) 和柱内层钢管 (6) 采用对接焊缝连接，与加劲板 (3) 和中间板 (4) 采用角焊缝连接。上连接板 (2)、下连接板 (1) 和中间板 (4) 形成四个工字形断面，以便与工字形钢梁相连；施工过程 g，在柱外层钢管 (5)、柱内层钢管 (6) 和节点区外层钢管 (7) 的内部都浇筑混凝土 (11)，形成连接节点。

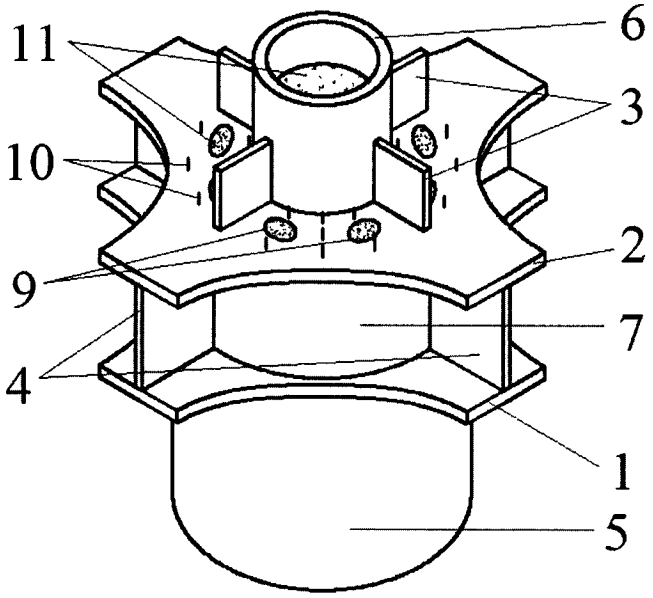



图 1

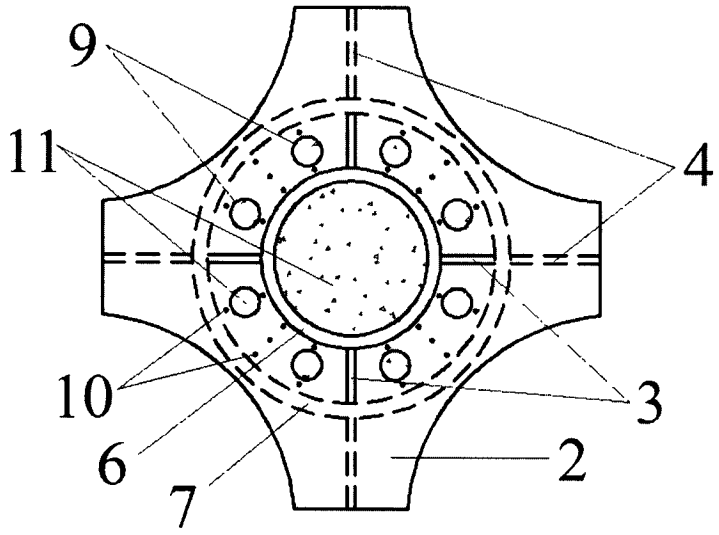



图 2

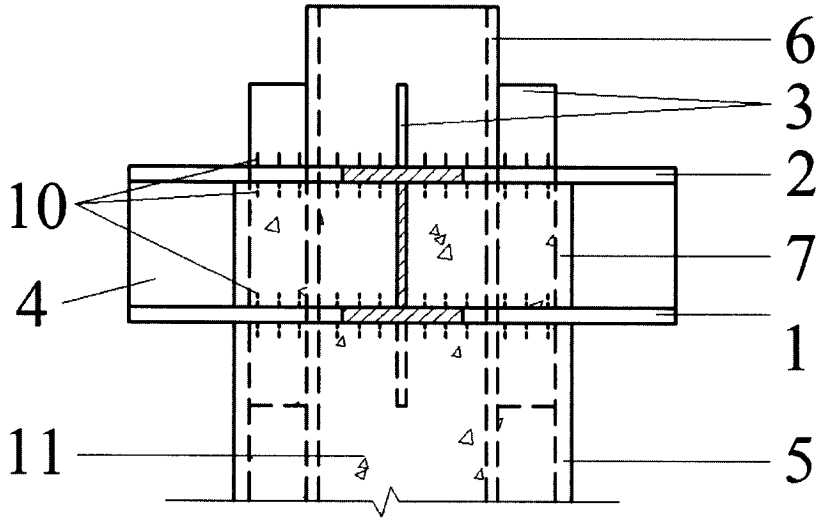



图 3

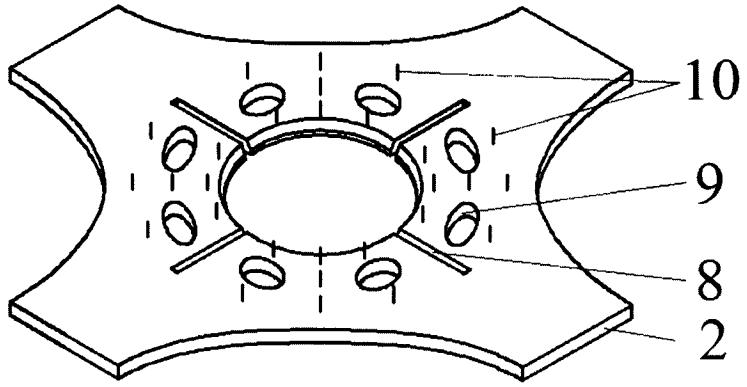



图 4

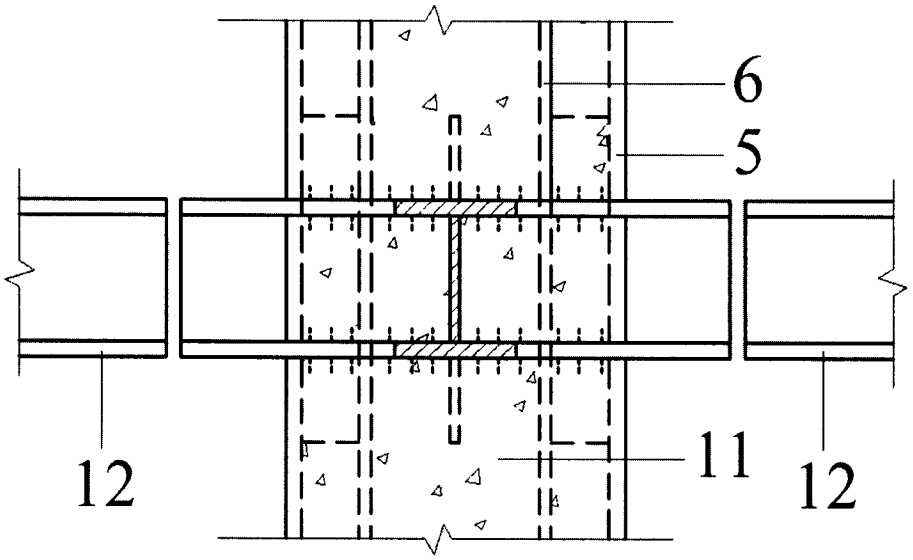

6
5
12
11
12

图 5

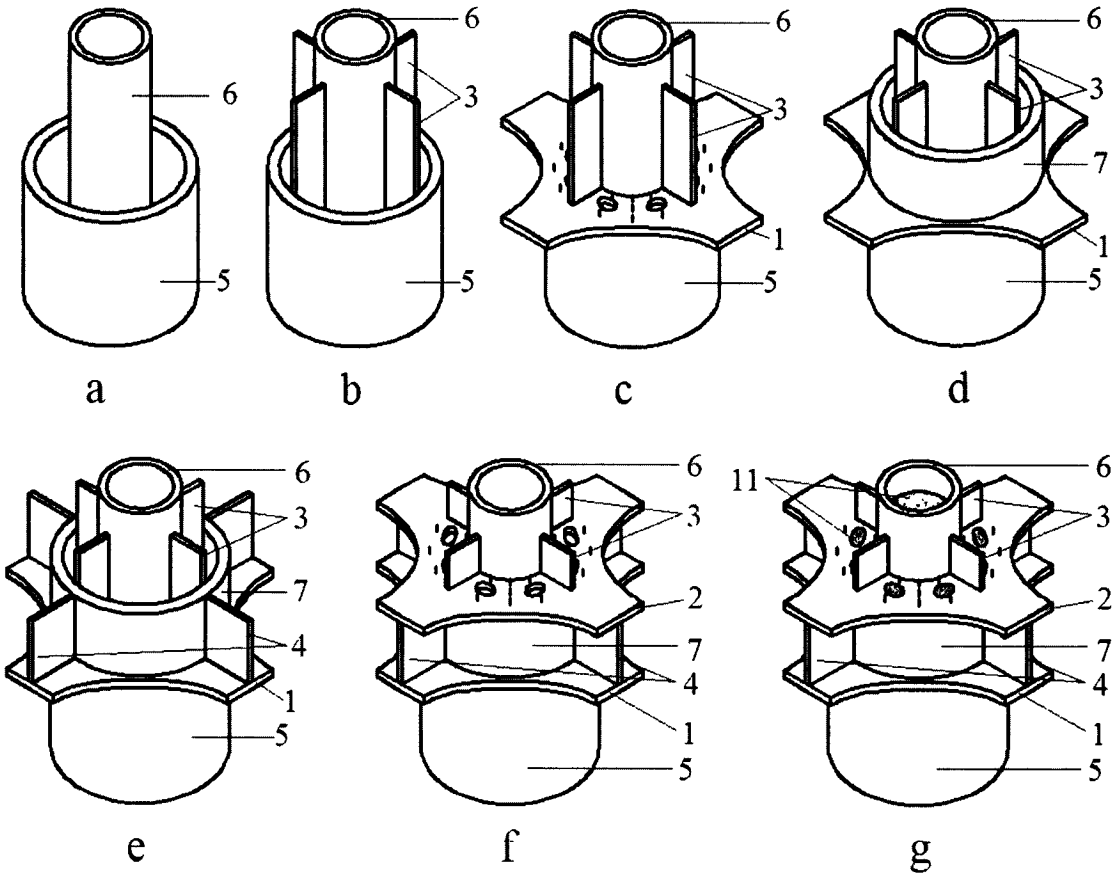

6
5
a
6
3
5
b
6
3
1
5
c
6
3
7
1
5
d
6
3
7
4
1
5
e
6
3
2
7
4
1
5
f
11
6
3
2
7
4
1
5
g

图 6