(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105672477 A
(43)申请公布日 2016.06.15

(21)申请号 201610052545.6

(22)申请日 2016.01.26

(71)申请人 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 刘一鸣 徐颖

(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 刘玥

(51)Int.Cl.
E04B 1/32(2006.01)
E04B 1/342(2006.01)

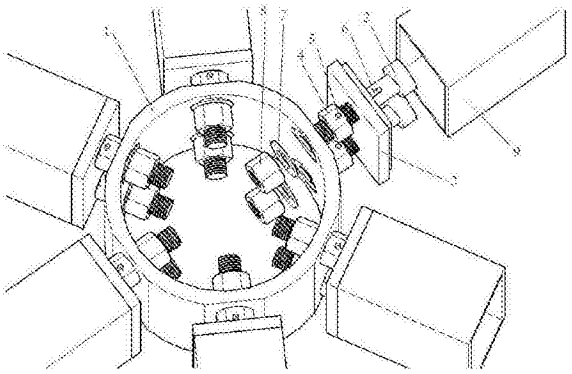
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种高强螺栓空心毂节点

(57)摘要

本发明公开了一种高强螺栓空心毂节点，包括空心毂，所述空心毂上设置有用于连接高强螺栓的连接孔，所述空心毂的外侧通过所述高强螺栓依次连接有无纹螺母和连接板，所述空心毂的内侧设置有用于固定所述高强螺栓的垫片和螺母，所述无纹螺母上设置有紧固螺钉，所述高强螺栓上设置有用于卡住所述紧固螺钉的滑槽，所述连接板固定连接有杆件。本发明节点能够实现单层网壳的装配式施工，消除了现场焊接，降低焊接热影响，提高施工精度，节省工期，并可有效预防螺栓的“假拧紧”现象，保证节点刚度和承载力利于大跨空间结构的推广应用。



CN 105672477 A

1.一种高强螺栓空心毂节点，包括空心毂，其特征在于，所述空心毂上设置有用于连接高强螺栓的连接孔，所述空心毂的外侧通过所述高强螺栓依次连接有无纹螺母和连接板，所述空心毂的内侧设置有用于固定所述高强螺栓的垫片和螺母，所述无纹螺母上设置有紧固螺钉，所述高强螺栓上设置有用于卡住所述紧固螺钉的滑槽，所述连接板固定连接有杆件。

2.根据权利要求1所述的一种高强螺栓空心毂节点，其特征在于，所述空心毂内设置有加劲肋。

3.根据权利要求2所述的一种高强螺栓空心毂节点，其特征在于，所述加劲肋环向设置在空心毂的内部。

4.根据权利要求2所述的一种高强螺栓空心毂节点，其特征在于，所述加劲肋径向设置在空心毂的内部。

5.根据权利要求1所述的一种高强螺栓空心毂节点，其特征在于，所述垫片为圆环形垫片或弧形垫片。

6.根据权利要求1所述的一种高强螺栓空心毂节点，其特征在于，所述连接板上设置有用于连接杆件的焊槽。

7.根据权利要求1所述的一种高强螺栓空心毂节点，其特征在于，所述高强螺栓的强度等级≥8.8S。

一种高强螺栓空心毂节点

技术领域

[0001] 本发明涉及一种受力复杂的大跨度空间结构，更具体的说，是涉及一种高强螺栓空心毂节点的单层网壳结构。

背景技术

[0002] 现行《空间网格结构技术规程》(JGJ7-2010)规定，单层网壳应采用刚接节点，如焊接球节点，杆件多采用圆钢管、矩形钢管和H型钢等，目前应用于单层网壳的节点有焊接空心球节点、隔板焊接节点、厚壁钢管节点、相贯节点及铸钢节点等，但是这些节点形式都存在不足。焊接空心球节点、隔板焊接节点和厚壁钢管节点等焊接连接节点需要现场拼装焊接，施工繁琐，不利于建筑工业化的发展，且过多的焊缝会影响节点受力性能；相贯节点对主管和支管的尺寸有一定要求，一定程度上制约了其应用；铸钢节点性能优良但是成本过高，不适于大范围推广应用。因此，需开发一种施工方便快捷，受力性能优良的单层网壳用节点形式。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术中的不足，提供一种适用于单层网壳结构的高强螺栓空心毂节点，该节点能够实现单层网壳的装配式施工，消除了现场焊接，降低焊接热影响，提高施工精度，节省工期，并可有效预防螺栓的“假拧紧”现象，保证节点刚度和承载力利于大跨空间结构的推广应用。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0005] 一种高强螺栓空心毂节点，包括空心毂，所述空心毂上设置有用于连接高强螺栓的连接孔，所述空心毂的外侧通过所述高强螺栓依次连接有无纹螺母和连接板，所述空心毂的内侧设置有用于固定所述高强螺栓的垫片和螺母，所述无纹螺母上设置有紧固螺钉，所述高强螺栓上设置有用于卡住所述紧固螺钉的滑槽，所述连接板固定连接有杆件。

[0006] 所述空心毂内设置有加劲肋。所述加劲肋可环向设置在空心毂的内部。所述加劲肋也可径向设置在空心毂的内部。

[0007] 所述垫片为圆环形垫片或弧形垫片。

[0008] 所述连接板上设置有用于连接杆件的焊槽。

[0009] 所述高强螺栓的强度等级≥8.8S。

[0010] 与现有技术相比，本发明的技术方案所带来的有益效果是：

[0011] (1)本发明中空心毂的外侧通过高强螺栓依次连接有无纹螺母和连接板，空心毂的内侧设置有用于固定所述高强螺栓的垫片和螺母，节点的传力路径明确：当节点受轴压力作用时，轴力由无纹螺母受压传递至空心毂；节点受轴拉力作用时，轴力由高强螺栓受拉传递至螺母，再由螺母和垫片传递至空心毂；当节点受到网壳平面外方向弯矩作用时，弯矩由受拉区高强螺栓受拉和受压区无纹螺母受压传递；当节点受到网壳平面内方向弯矩作用时，弯矩由高强螺栓受拉和受压一侧的无纹螺母与空心毂间的挤压力传递；节点的承载力

特性由高强螺栓、无纹螺母及空心毂的承载力共同决定。

[0012] (2)本发明节点由于整体结构紧凑，布局合理，在网壳平面外的抗弯刚度较高，性能优于传统的螺栓连接节点。并可在工厂中预制完成后，在工程现场实现快速拼装和重复拆装，并可即时检测施工质量，有效防止“假拧紧”现象。

附图说明

[0013] 图1是本发明的结构示意图。

[0014] 图2是图1中部分结构的爆炸图。

[0015] 图3是采用弧形垫片时部分结构的爆炸图。

[0016] 图4是本发明的部分剖视结构示意图。

[0017] 图5是本发明中螺栓结构示意图。

[0018] 图6是本发明中无纹螺母的结构示意图。

[0019] 图7是本发明中连接板的结构示意图。

[0020] 图8(a)、图8(b)和图8(c)分别是本发明的空心毂内没有设置加劲肋、空心毂内设有径向加劲肋、空心毂内设有环向加劲肋的结构示意图。

[0021] 附图标记：1-空心毂 2-高强螺栓 3-连接板 4-无纹螺母 5-紧固螺钉 6-滑槽7-垫片 8-螺母 9-杆件

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步的描述：

[0023] 如图1至图7所示，一种高强螺栓空心毂节点，包括空心毂1，空心毂1上设置有用于连接高强螺栓2的连接孔，空心毂1的外侧通过所述高强螺栓2依次连接有无纹螺母4和连接板3，所述空心毂1的内侧设置有用于固定所述高强螺栓2的垫片7和螺母8，垫片7为圆环形垫片或弧形垫片，采用圆环形垫片时还应在空心毂1的内壁对应位置进行铣平处理；无纹螺母4上设置有紧固螺钉5，高强螺栓2上设置有用于卡住紧固螺钉5的滑槽6，滑槽6由深槽和浅槽构成，连接板3上设置有焊槽，连接板3通过焊槽与杆件9焊接固定，本实施例中杆件9为矩形钢管结构，杆件9的末端进行切割坡口处理。

[0024] 图8(a)所示为空心毂1内没有设置加劲肋的结构示意图，如图8(b)或图8(c)所示，当空心毂1的强度不足时，空心毂1内可径向设置加劲肋或环向设置加劲肋以提高强度。

[0025] 本实施例中空心毂1通过选取厚壁钢管或圆钢采用切割、铣平、钻孔等工艺制作而成，设置在空心毂1上的连接孔的中心轴线与空心毂1的中心轴线垂直相交，空心毂1外的铣平面宽度大于无纹螺母4的外径；高强螺栓2的强度等级≥8.8S，需满足《钢网架螺栓球节点用高强度螺栓》(GB/T16939-1997)要求，需保证螺母8拧紧后高强螺栓2的螺纹能够拧出至少3个螺距的长度，且高强螺栓2相互间无碰撞；无纹螺母4材料宜采用Q235、Q345或45号钢，并应分别符合GB/T700、GB/T1591和CB/T699的规定；连接板3可采用钢板切割、铣槽和钻孔制作而成；杆件9两端与连接板3采用完全焊透对接焊缝连接，保证等强。高强螺栓2的型号和空心毂1上连接孔的钻孔位置由节点受力情况决定，杆件9与空心毂轴线的夹角等于杆件9与连接板3间夹角，以保证连接板所在平面与空心毂轴线平行。

[0026] 本发明节点安装时先将高强螺栓从带有焊槽的连接板一侧插入连接板上的预留

孔位，在连接板另一侧用无纹螺母和紧固螺钉临时固定，并将连接板与杆件焊接固定，以上工序在加工厂完成；在工程现场将高强螺栓穿过空心毂的连接孔，在空心毂外侧用扳手拧住无纹螺母，安装垫片后，在空心毂内侧拧紧螺母，直至螺栓拧出长度和施拧扭矩达到要求。

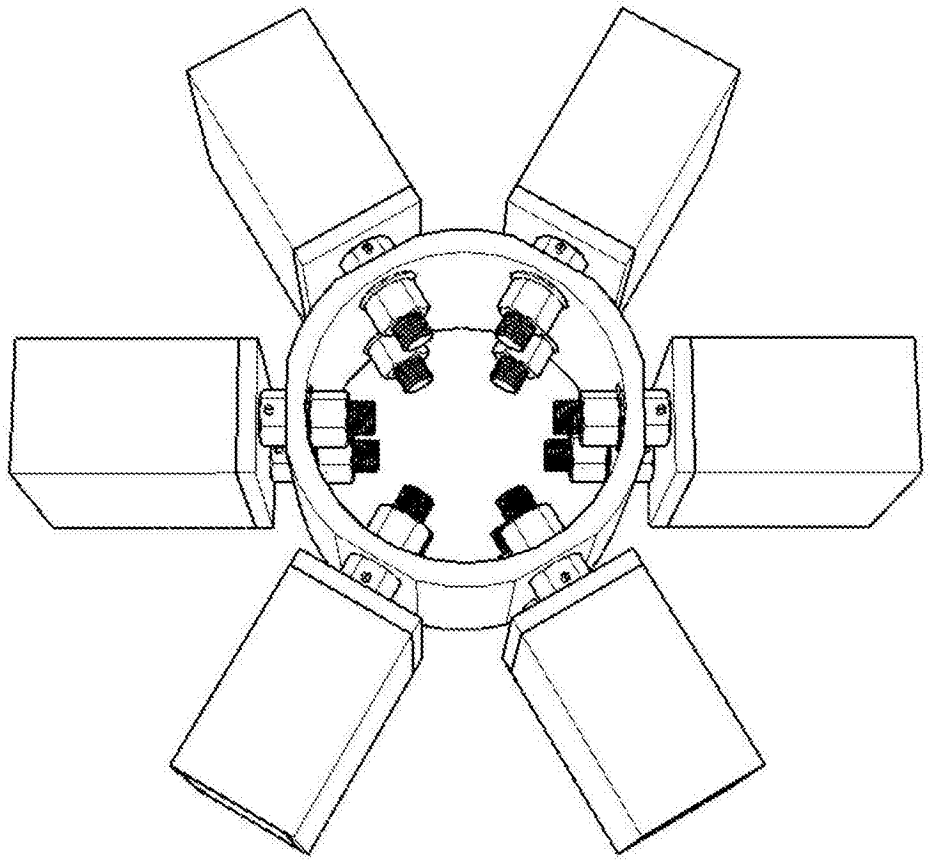


图1

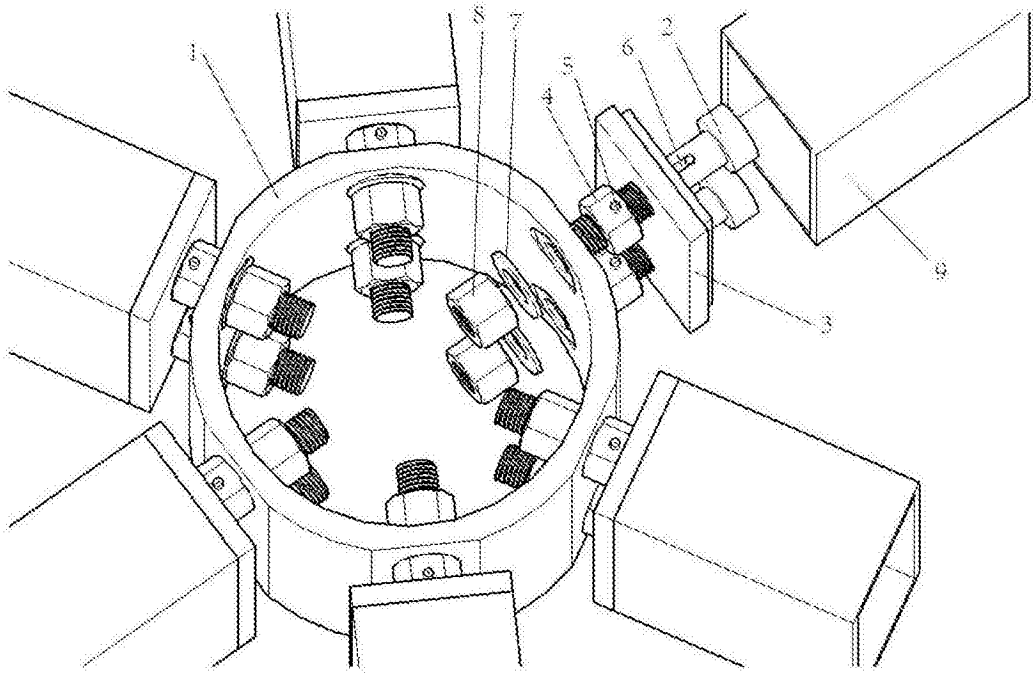


图2

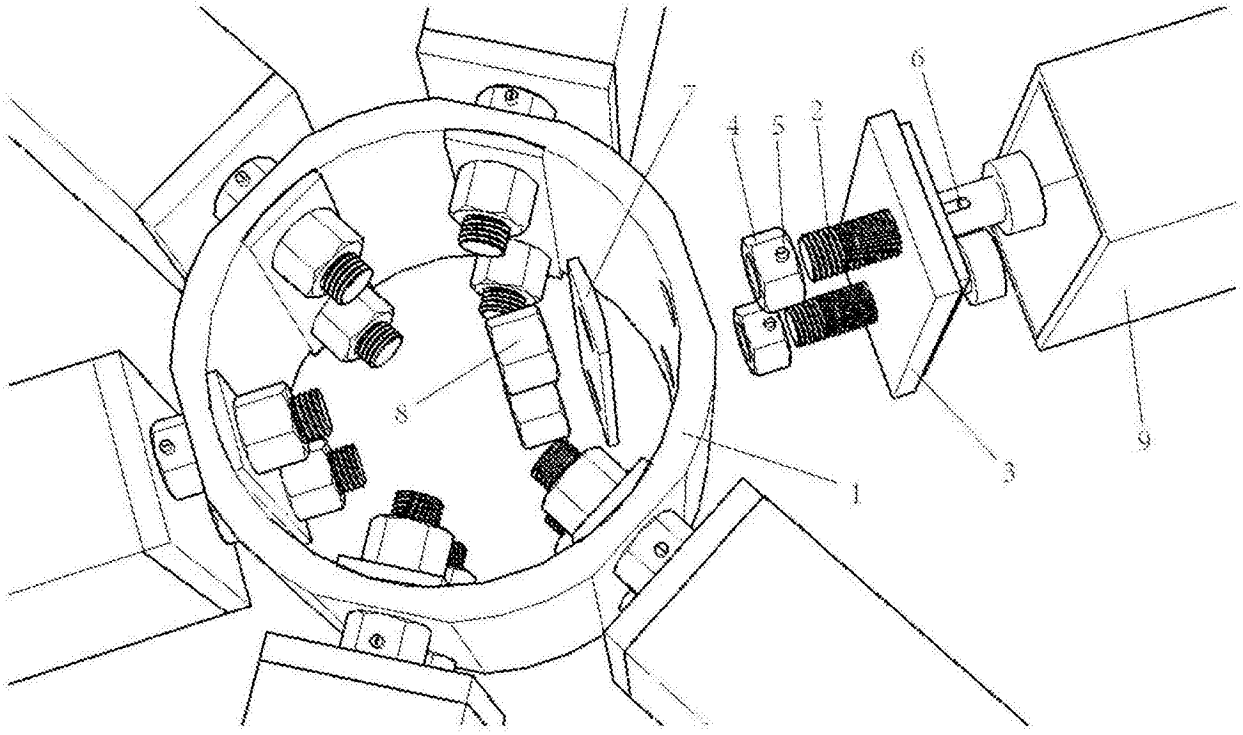


图3

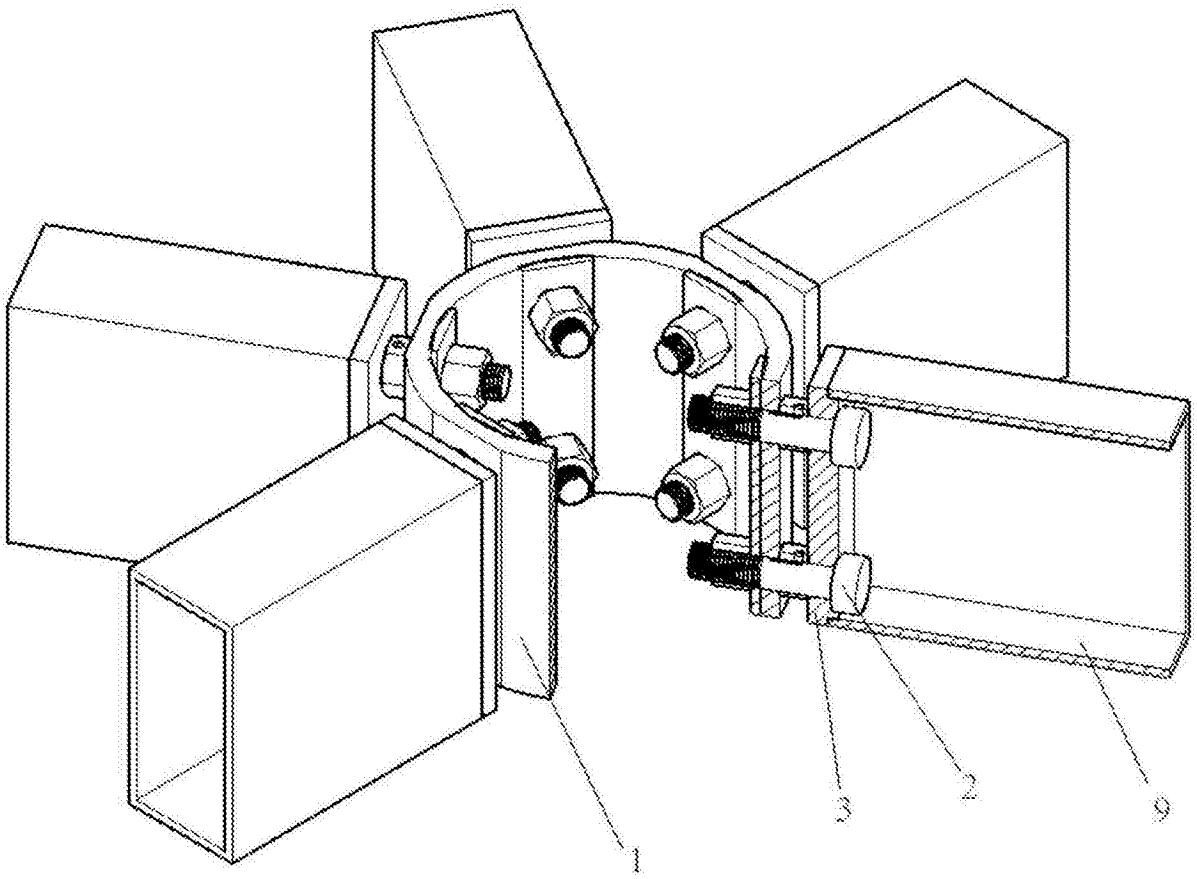


图4

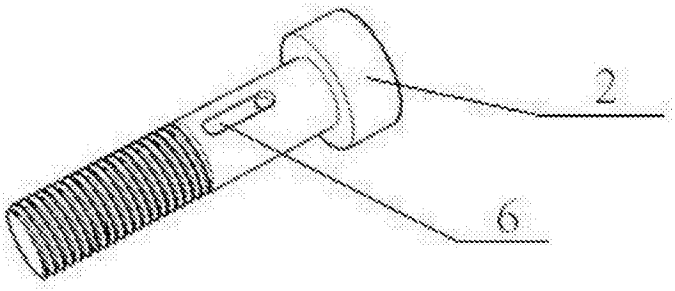


图5

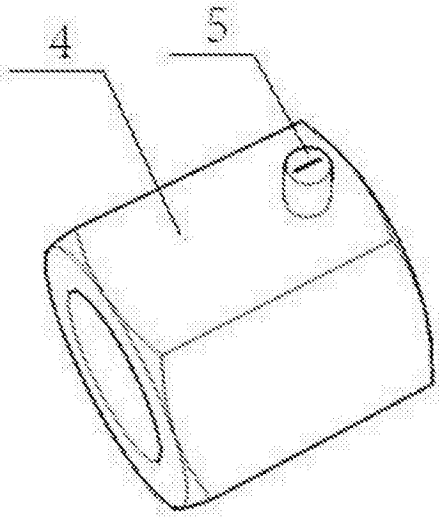


图6

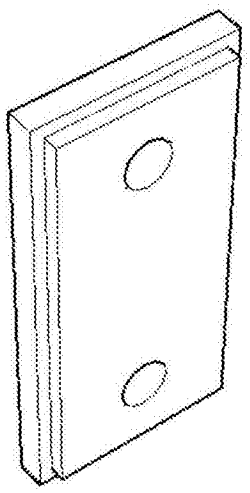


图7

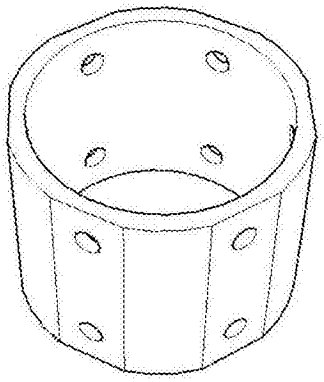


图8(a)

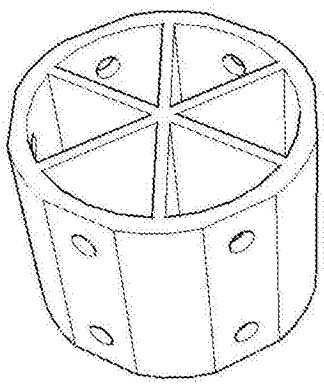


图8(b)

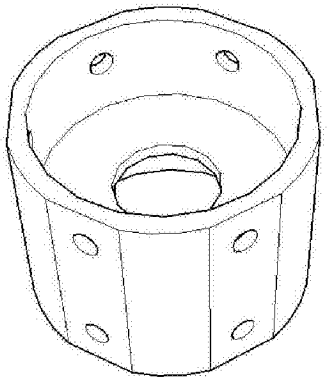


图8(c)