

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103088916 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201310037922. 5

(22) 申请日 2013. 01. 31

(71) 申请人 朱宏宇

地址 100044 北京市西城区车公庄大街 19
号朱丽岩转

(72) 发明人 朱宏宇

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所 11004

代理人 朱丽岩 叶民生

(51) Int. Cl.

E04B 1/58(2006. 01)

E04B 1/18(2006. 01)

E04B 1/19(2006. 01)

E04G 21/14(2006. 01)

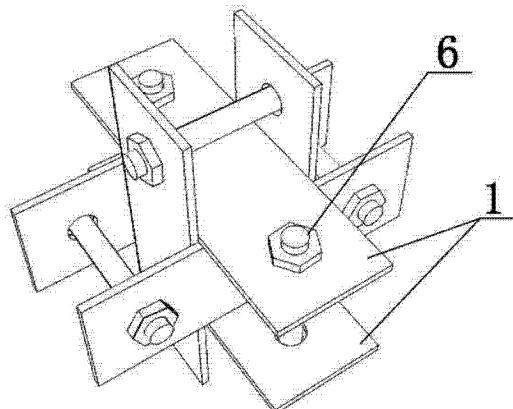
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

夹板节、结构架及其安装方法

(57) 摘要

一种夹板节、结构架及安装方法。所述夹板节是一种结构独立连接件，由节核和夹板组合构成；所述节核为立方块，在立方块节核的至少两个面上分别带有夹板；所述夹板节为平面夹板节或空间夹板节。本发明的夹板节形状规律简单，便于标准系列化加工，节点坚固、受力明确、便于调节误差，且可以实现组合吊装，便于实现快速装拆钢架。夹板节与节杆可以组装成各种钢结构，其中包括钢框架、钢桁架和钢网架，结构构造简单，连接可靠，便于预组裝、便于吊装和安装连接，且结构精准美观，富有连接规律和节点韵律。



1. 一种夹板节,其特征在于:

所述夹板节由节核和夹板组合构成;所述节核为立方块,在立方块节核的至少两个面上分别带有夹板;

所述夹板节为平面夹板节或空间夹板节;

所述平面夹板节由立方块节核在X、Y、Z轴中的其中任意两个轴所对应的面上分别带有夹板形成;平面夹板节包括:带有两个夹板的一字形平面双向夹板节或L形平面双向夹板节、带有三个夹板的T形平面三向夹板节、带有四个夹板的十字形平面四向夹板节;

所述空间夹板节由立方块节核在X、Y、Z轴所对应的面上分别带有夹板形成;空间夹板节包括:空间三向夹板节、空间四向夹板节、空间五向夹板节、空间六向夹板节。

2. 根据权利要求1所述的夹板节,其特征在于:

所述立方块节核是由三对两两相对的平行板(1)相互垂直组合后围合形成,夹板由两两相对的平行板(1)向外凸出立方块节核形成;

或者立方块节核直接由立方块形成,夹板由连接在立方块外面的U形夹板件(5)形成,所述U形夹板件(5)的平行两翼向外凸出立方块节核形成夹板。

3. 根据权利要求2所述的夹板节,其特征在于:

所述立方块节核由表面带有凹槽(3)的立方块(2)、框架立方块(4)或方管立方块(14)形成。

4. 根据权利要求3所述的夹板节,其特征在于:

所述U形夹板件(5)上带有与凹槽(3)、框架立方块(4)或方管立方块上的开口相对应的凸块(7)。

5. 根据权利要求1所述的夹板节,其特征在于:

所述夹板上开有至少一个螺孔并穿设有螺栓(6),当夹板上开有一个螺孔时,夹板节为铰接夹板节,当夹板上开有两个以上螺孔时,夹板节为刚接夹板节。

6. 一种采用如权利要求1~5任意一项所述夹板节的结构架,其特征在于:

所述结构架是由夹板节和节杆(11)组合连接而成;至少两个节杆端部同时夹固在一个夹板节的夹板之间,形成夹板节连接。

7. 根据权利要求6所述的结构架,其特征在于:

所述结构架的夹板节与节杆之间的连接包括螺栓预连接和螺栓固定连接,或者螺栓预连接和焊接固定连接相结合的组合连接;

当所述夹板节上的螺孔直径大于螺栓直径时,所述夹板节形成微调夹板节,所述节杆连接形成可微调连接。

8. 根据权利要求6所述的结构架,其特征在于:

所述节杆(11)为金属杆、木制杆、竹质杆或塑制杆。

9. 根据权利要求6所述的结构架,其特征在于:

所述节杆(11)为方管、型钢或组合型钢构件;

当节杆(11)为型钢或组合型钢构件时,在节杆的端部带有方管外衬接头。

10. 根据权利要求9所述的结构架,其特征在于:

所述节杆(11)为方管时,在节杆(11)端部带有螺栓孔或方管内衬接头。

11. 根据权利要求6所述的结构架,其特征在于:

所述结构架为钢结构架；

钢结构架的夹板节为钢制夹板节，节杆为钢制节杆；

所述钢制节杆包括方管、圆管、工字钢、槽钢、C型钢或型钢组合件。

12. 根据权利要求 11 所述的结构架，其特征在于：

所述钢结构架为平面或立体钢框架；

所述平面钢框架由钢柱(12)和钢梁(13)以夹板节组合连接而成；所述钢柱(12)和钢梁(13)均由节杆构成；两个以上钢柱(12)按间距垂直固定在基础上，钢梁(13)以夹板节连接于相邻两钢柱(12)的顶部之间；

所述立体钢框架包括两个以上平行排列的平面钢框架，在平面钢框架之间以空间夹板节连接有节杆；

所述钢框架为单层、多层或高层钢框架。

13. 根据权利要求 12 所述的结构架，其特征在于：

所述钢框架由构成 T 形、L 形、门字形、口字形的预组装架相互组合连接构成；

所述预组装架的节杆以夹板节和螺栓(6)形成预连接；

所述两个以上预组装架固定在基础上，并相互连接，以螺栓固定或焊接固定形成钢框架。

14. 根据权利要求 11 所述的结构架，其特征在于：

所述钢结构架为钢桁架；

所述钢桁架由两组平行弦杆和腹杆以夹板节组合连接而成；所述两组平行弦杆均是由节杆以夹板节连接而成，弦杆的连接节点处再以夹板节连接腹杆，腹杆由节杆构成；

当所述钢桁架的两组平行弦杆之间还连接有斜杆时，形成定型桁架。

15. 根据权利要求 14 所述的结构架，其特征在于：

所述钢结构架为钢网架；

所述钢网架包括两个以上平行排列的钢桁架，在钢桁架之间以空间夹板节连接有节杆(11)。

16. 一种如权利要求 6 所述结构架的安装方法，其特征在于：

包括如下步骤：

步骤 1、制作构成系列的夹板节和节杆(11)；

步骤 2、将节杆(11)以夹板节相互连接形成结构架。

17. 根据权利要求 16 所述的结构架的安装方法，其特征在于：

步骤 1 包括如下分步骤：

a、将夹板节和节杆(11)制成钢夹板节和钢节杆；

b、在钢夹板节和钢节杆上预留螺栓孔；

步骤 2 包括如下分步骤：

a、将两个以上钢节杆以钢夹板节相互垂直组装，以螺栓(6)预连接，形成预组装钢架；
预组装钢架的形状包括 T 形、L 形、门字形、口字形或立方体框架；

b、将预组装钢架相互组合连接，以螺栓固定连接或焊接形成钢框架、钢桁架或钢网架。

夹板节、结构架及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种结构独立连接件，以及采用该连接件和节杆组装的结构架及其安装方法，尤其是钢结构的制作和安装方法。

背景技术

[0002] 钢结构是以钢杆件相互组合、连接形成的结构。钢结构有严格的设计、计算力学模型，重点和难点在于稳定性计算和保证稳定性的连接构造。钢结构需要精密的杆件制作和安装，以确保结构的精度和准确。钢结构的建造包括钢杆件的制作和安装两个核心环节；钢结构杆件的制作和安装最关键的环节在于节点制作和安装连接。

[0003] 目前大量钢结构的杆件制作，都是在杆件上直接焊接节点，形成带有节点的杆件，再把带有节点的杆件直接相互对接、连接形成钢结构。这种钢结构制作建造方式，存在如下问题：

1、构造复杂：

一般钢结构都有多种杆件组合、连接构成，且连接空间形式多种多样，尤其一个节点包括多个杆件进行空间立体组合、连接时，把节点连接直接焊接在杆件上，节点关系非常复杂，所以钢结构的节点设计和杆件的尺寸定位占据了钢结构设计的绝大多数篇幅，即影响设计效率、也影响设计质量，又容易产生笔误和错误。

2、加工复杂：

复杂节点在杆件上制作加工，工况复杂，构造复杂，焊接量巨大。

3、变形退火：

同时由于集中焊接，极易在节点处产生焊接变形和焊接退火影响杆件精度和强度。

4、节点扭曲：

复杂设计的节点连接，容易产生力学偏差而在主受力方向节点处产生扭、弯矩，影响杆件受力，容易发生失稳。

5、搬运量大：

在杆件焊接过程中必须搬运重量大的杆件，与焊接工艺矛盾，影响焊接质量。

6、定位困难：

将两个钢件直接对接，很难预组装，难以调节误差而产生安装偏差。

7、难标准化：

各种复杂杆件连接产生大量节点类型，很难标准化加工。

8、组合吊装难：

由于上述杆件的直接对接连接、难以实现预组装，则在安装时，难以预先把杆件组合成预组装架，然后再吊装、安装、连接的方法；只能单根杆件吊装；而单根杆件的垂直找正、固定非常困难，尤其是立柱的就位、找正、固定，高空作业量大。

[0011] 综上所述，对于很多钢结构，宜以实现独立节点、独立杆件、独立连接、组合安装为好；尤其是应该预先完成结构预组装，再吊装、组合、连接，以避免单根架立的定位困难，减

少高空连接。但是，除球节点网架以外，目前尚未发现其它类型的以标准化加工方式实现的独立节点，和独立杆件相互组合形成的钢结构。

发明内容

[0012] 本发明提供一种夹板节、结构架及安装方法，要解决现有钢结构节点构造复杂、钢件制作时容易发生变形退火、产生力学偏差的技术问题，并解决杆件与连接件加工、定型、定位困难、难于实现标准化加工、组合吊装困难的技术问题。

[0013] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

这种夹板节，所述夹板节由节核和夹板组合构成；所述节核为立方块，在立方块节核的至少两个面上分别带有夹板；

所述夹板节为平面夹板节或空间夹板节；

所述平面夹板节由立方块节核在X、Y、Z轴中的其中任意两个轴所对应的面上分别带有夹板形成；平面夹板节包括：带有两个夹板的一字形平面双向夹板节或L形平面双向夹板节、带有三个夹板的T形平面三向夹板节、带有四个夹板的十字形平面四向夹板节；

所述空间夹板节由立方块节核在X、Y、Z轴所对应的面上分别带有夹板形成；空间夹板节包括：空间三向夹板节、空间四向夹板节、空间五向夹板节、空间六向夹板节。

[0014] 所述立方块节核是由三对两两相对的平行板相互垂直组合后围合形成，夹板由两两相对的平行板向外凸出立方块节核形成；

或者立方块节核直接由立方块形成，夹板由连接在立方块外面的U形夹板件形成，所述U形夹板件的平行两翼向外凸出立方块节核形成夹板。

[0015] 所述立方块节核由表面带有凹槽的立方块、框架立方块或方管立方块形成。

[0016] 所述U形夹板件上带有与凹槽、框架立方块或方管立方块上的开口相对应的凸块。

[0017] 所述夹板上开有至少一个螺孔并穿设有螺栓，当夹板上开有一个螺孔时，夹板节为铰接夹板节，当夹板上开有两个以上螺孔时，夹板节为刚接夹板节。

[0018] 这种结构架，所述结构架是由夹板节和节杆组合连接而成；至少两个节杆端部同时夹固在一个夹板节的夹板之间，形成夹板节连接。

[0019] 所述结构架的夹板节与节杆之间的连接包括螺栓预连接和螺栓固定连接，或者螺栓预连接和焊接固定连接相结合的组合连接；

当所述夹板节上的螺孔直径大于螺栓直径时，所述夹板节形成微调夹板节，所述节杆连接形成可微调连接。

[0020] 所述节杆为金属杆、木制杆、竹质杆或塑制杆；

所述节杆为方管、型钢或组合型钢构件；

当节杆为型钢或组合型钢构件时，在节杆的端部带有方管外衬接头。

[0021] 所述节杆为方管时，在节杆端部带有螺栓孔或方管内衬接头。

[0022] 所述结构架为钢结构架；

钢结构架的夹板节为钢制夹板节，节杆为钢制节杆；

所述钢制节杆包括方管、圆管、工字钢、槽钢、C型钢或型钢组合件。

[0023] 所述钢结构架为平面或立体钢框架；

所述平面钢框架由钢柱和钢梁以夹板节组合连接而成；所述钢柱和钢梁均由节杆构成；两个以上钢柱按间距垂直固定在基础上，钢梁以夹板节连接于相邻两钢柱的顶部之间；

所述立体钢框架包括两个以上平行排列的平面钢框架，在平面钢框架之间以空间夹板节连接有节杆；

所述钢框架为单层、多层或高层钢框架。

[0024] 所述钢框架由构成 T 形、L 形、门字形、口字形的预组装架相互组合连接构成；

所述预组装架的节杆以夹板节和螺栓形成预连接；

所述二个以上预组装架固定在基础上，并相互连接，以螺栓固定或焊接固定形成钢框架。

[0025] 所述钢结构架为钢桁架；

所述钢桁架由两组平行弦杆和腹杆以夹板节组合连接而成；所述两组平行弦杆均是由节杆以夹板节连接而成，弦杆的连接节点处再以夹板节连接腹杆，腹杆由节杆构成；

当所述钢桁架的两组平行弦杆之间还连接有斜杆时，形成定型桁架。

[0026] 所述钢结构架为钢网架；

所述钢网架包括两个以上平行排列的钢桁架，在钢桁架之间以空间夹板节连接有节杆。

[0027] 这种所述结构架的安装方法，包括如下步骤：

步骤 1、制作构成系列的夹板节和节杆；

步骤 2、将节杆以夹板节相互连接形成结构架。

[0028] 步骤 1 包括如下分步骤：

a、将夹板节和节杆制成钢夹板节和钢节杆；

b、在钢夹板节和钢节杆上预留螺栓孔；

步骤 2 包括如下分步骤：

a、将两个以上钢节杆以钢夹板节相互垂直组装，以螺栓预连接，形成预组装钢架；预组装钢架的形状包括 T 形、L 形、门字形、口字形或立方体框架；

b、将预组装钢架相互组合连接，以螺栓固定连接或焊接形成钢框架、钢桁架或钢网架。

本发明的有益效果如下：

1、本发明的夹板节形状规律简单，便于标准系列化加工，并形成独立加工的节点，不与具体工程杆件冲突或产生加工矛盾。

[0029] 2、便于工程杆件加工：工程杆件架构只有打螺栓孔一个工序，避免由于复杂节点焊接和变形；同时更容易实现标准尺寸的杆件。

[0030] 3、便于预组装：以夹板节连接杆件，可方便在现场预组装然后吊装。

[0031] 4、便于调节误差：将组装误差调节在夹板节的微调孔内。

[0032] 5、节点坚固：夹板节可以单独制作成高于设计强度的节点，从而在不改变杆件设计的基础上实现加强节点连接。

[0033] 6、受力明确：夹板节受力有明确的受力模型，便于把握计算。

[0034] 7、便于钢结构的组合吊装：可以把多个杆件组合成预组装架，实现组合吊装。

[0035] 8、便于节点、杆件各自独立防腐。

- [0036] 9、节点受力模型明确,便于把控。
- [0037] 10、多重连接方式的组合加强:螺栓连接、夹固摩擦连接、焊接连接,防止焊接节点脆性破坏。
- [0038] 11、便于实现快速装拆钢架。
- [0039] 12、钢架制作精准美观,附有连接规律和节点韵律。

附图说明

- [0040] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。
- [0041] 图 1 是空间六向夹板节 I 的结构示意图。
- [0042] 图 2 是空间五向夹板节 I 的结构示意图。
- [0043] 图 3 是空间四向夹板节 I 的结构示意图。
- [0044] 图 4 是空间三向夹板节 I 的结构示意图。
- [0045] 图 5 是十字形平面四向夹板节 I 的结构示意图。
- [0046] 图 6 是 T 字形平面三向夹板节 I 的结构示意图。
- [0047] 图 7 是 L 形平面双向夹板节 I 的结构示意图。
- [0048] 图 8 是一字型平面双向夹板节 I 的结构示意图。
- [0049] 图 9 是空间六向夹板节 I 与节杆连接节点的结构示意图。
- [0050] 图 10 是空间六向夹板节 II 的结构示意图。
- [0051] 图 11 是空间五向夹板节 II 的结构示意图。
- [0052] 图 12 是空间四向夹板节 II 的结构示意图。
- [0053] 图 13 是空间三向夹板节 II 的结构示意图。
- [0054] 图 14 是十字形平面四向夹板节 II 的结构示意图。
- [0055] 图 15 是 T 字形平面三向夹板节 II 的结构示意图。
- [0056] 图 16 是 L 形平面双向夹板节 II 的结构示意图。
- [0057] 图 17 是一字型平面双向夹板节 II 的结构示意图。
- [0058] 图 18 是空间五向夹板节 II 与节杆连接节点的结构示意图。
- [0059] 图 19 是立方块的结构示意图。
- [0060] 图 20 是 U 形夹板件的结构示意图。
- [0061] 图 21 是表面带有凹槽的立方体块的结构示意图。
- [0062] 图 22 是框架立方块的结构示意图。
- [0063] 图 23 是方管立方块的结构示意图。
- [0064] 图 24 是带有凸块的 U 形夹板件的结构示意图。
- [0065] 图 25 是钢框架的结构示意图。
- [0066] 图 26 是钢桁架的结构示意图。
- [0067] 图 27 是钢网架的结构示意图。
- [0068] 附图标记:1—平行板、2—立方块、3—凹槽、4—框架立方块、5—U 形夹板件、6—螺栓、7—凸块、8—T 形平面三向夹板节、9—空间六向夹板节、10—空间五向夹板节、11—节杆、12—钢柱、13—钢梁、14—方管立方块。

具体实施方式

[0069] 实施例参见图1～23所示，这种夹板节，所述夹板节由节核和夹板组合构成；所述节核为立方块，在立方块节核的至少两个面上分别带有夹板。所述夹板上开有至少一个螺孔并穿设有螺栓6。所述夹板节为平面夹板节或空间夹板节。

[0070] 参见图5～8、图14～17所示，所述平面夹板节由立方块节核在X、Y、Z轴中的其中任意两个轴所对应的面上分别带有夹板形成；平面夹板节包括：带有两个夹板的一字形平面双向夹板节或L形平面双向夹板节、带有三个夹板的T形平面三向夹板节、带有四个夹板的十字形平面四向夹板节。

[0071] 参见图1～4、图10～13所示，所述空间夹板节由立方块节核在X、Y、Z轴所对应的面上分别带有夹板形成；空间夹板节包括：空间三向夹板节、空间四向夹板节、空间五向夹板节、空间六向夹板节。

[0072] 参见图1～9所示，所述立方块节核是由三对两两相对的平行板1相互垂直组合后围合形成，夹板由两两相对的平行板1向外凸出立方块节核形成。

[0073] 参见图10～18所示，所述立方块节核直接由立方块形成，夹板由连接在立方块外面的U形夹板件5形成，所述U形夹板件5的平行两翼向外凸出立方块节核形成夹板。

[0074] 参见图19～24所示，所述立方块节核由表面带有凹槽3的立方块2、框架立方块4或方管立方块14形成。所述U形夹板件5上带有与凹槽3、框架立方块4或方管立方块上的开口相对应的凸块7。

[0075] 参见图25～27所示，这种结构架，所述结构架是由夹板节和节杆11组合连接而成；至少两个节杆端部同时夹固在一个夹板节的夹板之间，形成夹板节连接。

[0076] 所述结构架的夹板节与节杆之间的连接包括螺栓预连接和螺栓固定连接，或者螺栓预连接和焊接固定连接相结合的组合连接。当所述夹板节上的螺孔直径大于螺栓直径时，所述夹板节形成微调夹板节，所述节杆连接形成可微调连接。

[0077] 所述节杆11为金属杆、木制杆、竹质杆或塑制杆。

[0078] 所述节杆11为方管、型钢或组合型钢构件；当节杆11为型钢或组合型钢构件时，在节杆的端部带有方管外衬接头。当节杆11为方管时，在节杆11端部带有螺栓孔或方管内衬接头。

[0079] 所述结构架为钢结构架；钢结构架的夹板节为钢制夹板节，节杆为钢制节杆；所述钢制节杆包括方管、圆管、工字钢、槽钢、C型钢或型钢组合件。

[0080] 参见图25所示，所述钢结构架为平面或立体钢框架。所述平面钢框架由钢柱12和钢梁13以夹板节组合连接而成；所述钢柱12和钢梁13均由节杆构成；两个以上钢柱12按间距垂直固定在基础上，钢梁13以夹板节连接于相邻两钢柱12的顶部之间。

[0081] 所述立体钢框架包括两个以上平行排列的平面钢框架，在平面钢框架之间以空间夹板节连接有节杆。

[0082] 所述钢框架为单层、多层或高层钢框架。

[0083] 所述钢框架由构成T形、L形、门字形、口字形的预组装架相互组合连接构成，预组装架的节杆以夹板节和螺栓6形成预连接。二个以上预组装架固定在基础上，并相互连接，以螺栓固定或焊接固定形成钢框架。

[0084] 参见图26所示，所述钢结构架为钢桁架；所述钢桁架由两组平行弦杆和腹杆以夹

板节组合连接而成；所述两组平行弦杆均是由节杆以夹板节连接而成，弦杆的连接节点处再以夹板节连接腹杆，腹杆由节杆构成。

[0085] 当所述钢桁架的两组平行弦杆之间还连接有斜杆时，形成定型桁架。

[0086] 参见图 27 所示，所述钢结构架为钢网架；所述钢网架包括两个以上平行排列的钢桁架，在钢桁架之间以空间夹板节连接有节杆 11。

[0087] 这种结构架的安装方法，包括如下步骤：

步骤 1、制作构成系列的夹板节和节杆 11；

步骤 2、将节杆 11 以夹板节相互连接形成结构架。

[0088] 步骤 1 包括如下分步骤：

a、将夹板节和节杆 11 制成钢夹板节和钢节杆；

b、在钢夹板节和钢节杆上预留螺栓孔；

步骤 2 包括如下分步骤：

a、将两个以上钢节杆以钢夹板节相互垂直组装，以螺栓 6 预连接，形成预组装钢架；预组装钢架的形状包括 T 形、L 形、门字形、口字形或立方体框架；

b、将预组装钢架相互组合连接，以螺栓固定连接或焊接形成钢框架、钢桁架或钢网架。

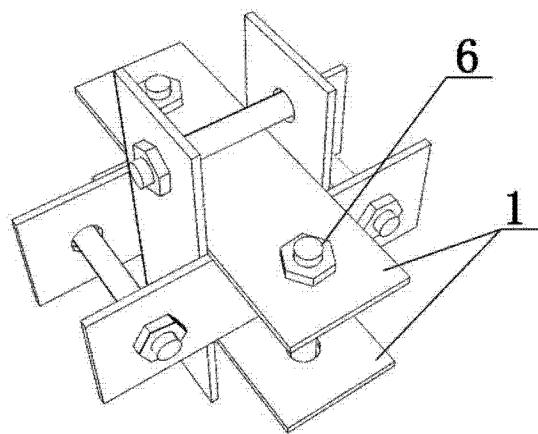


图 1

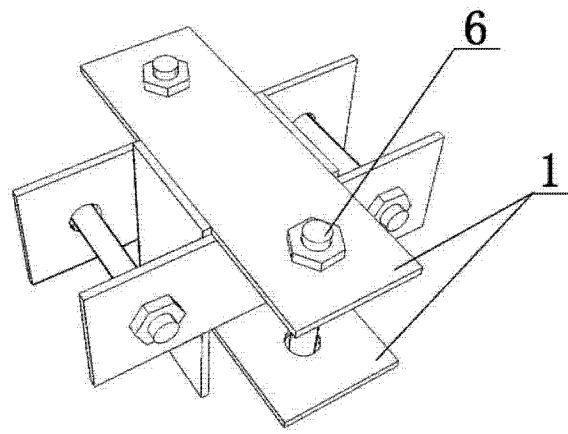


图 2

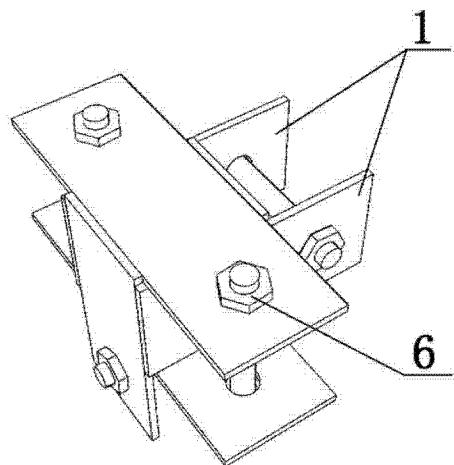


图 3

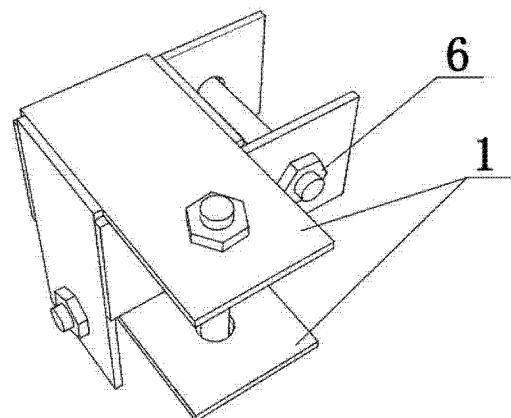


图 4

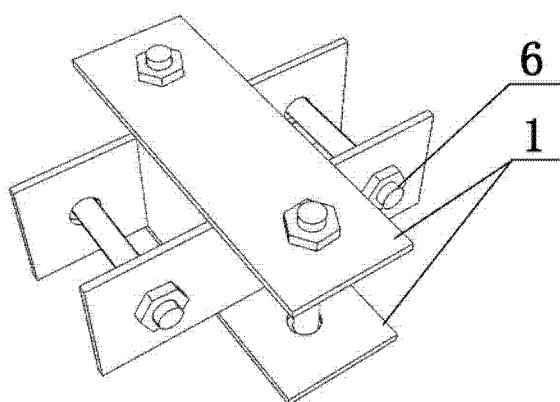


图 5

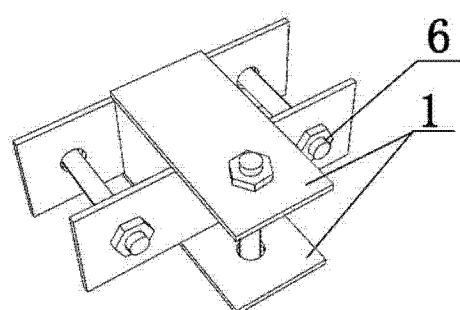


图 6

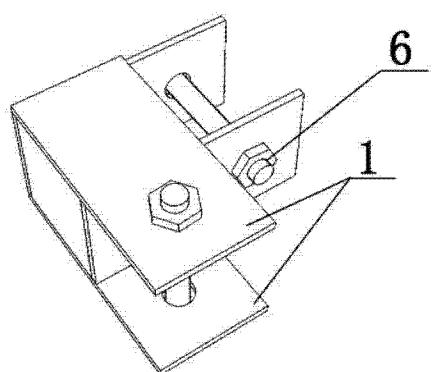


图 7

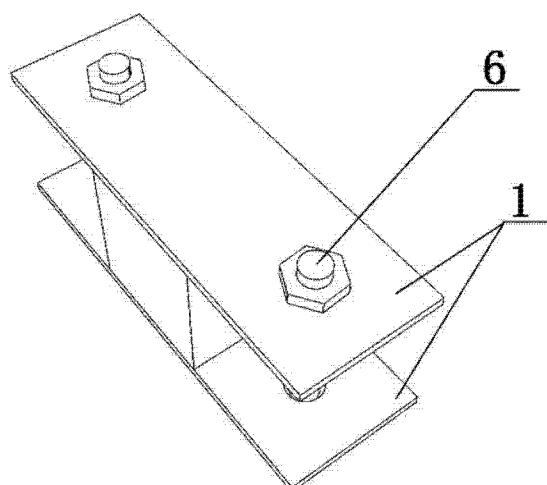


图 8

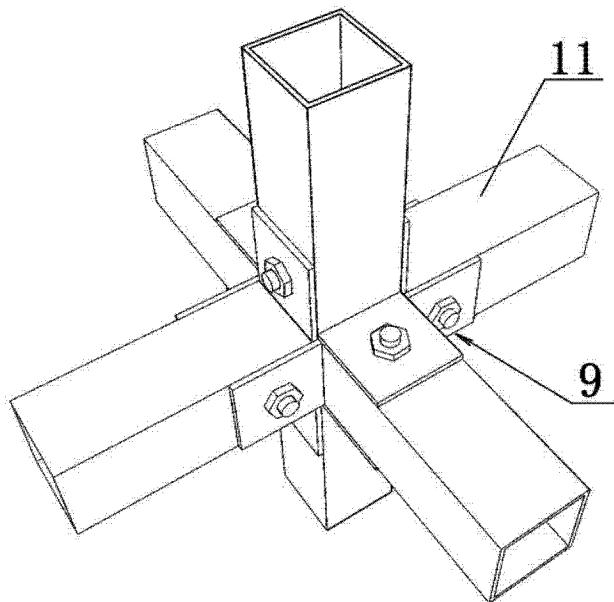


图 9

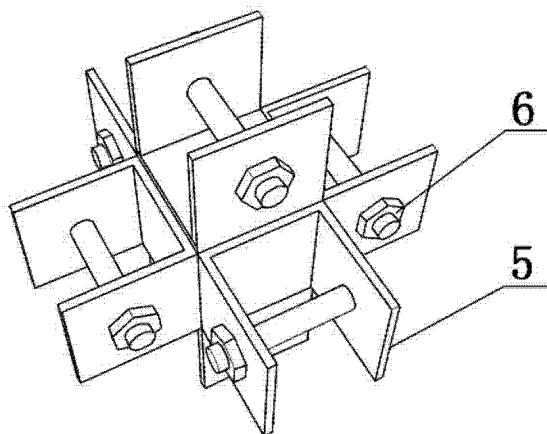


图 10

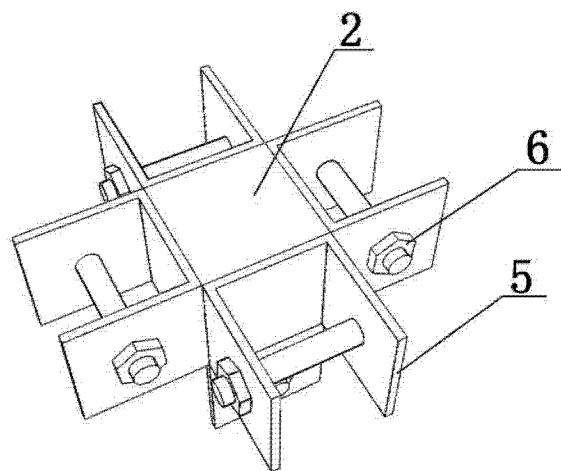


图 11

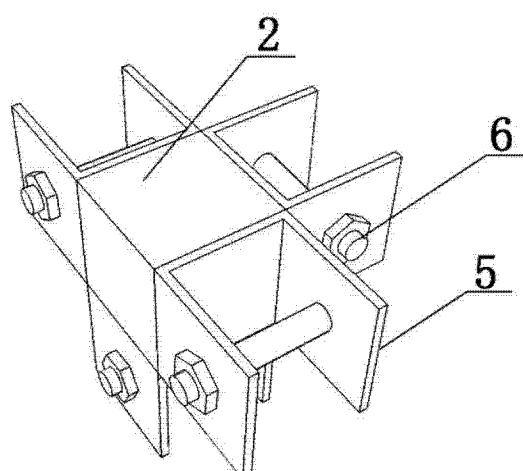


图 12

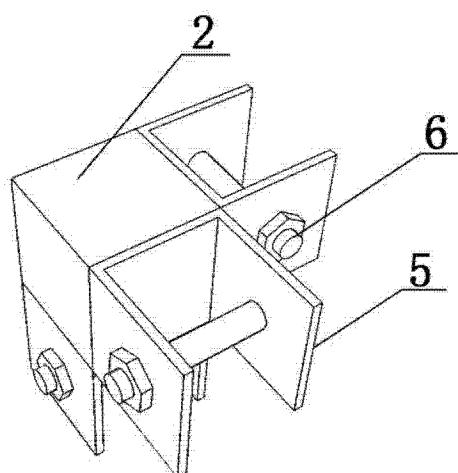


图 13

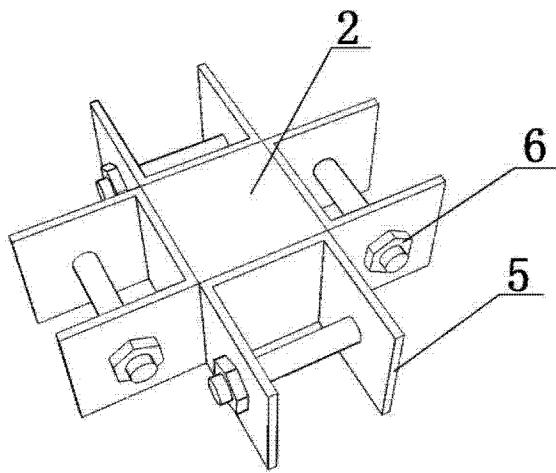


图 14

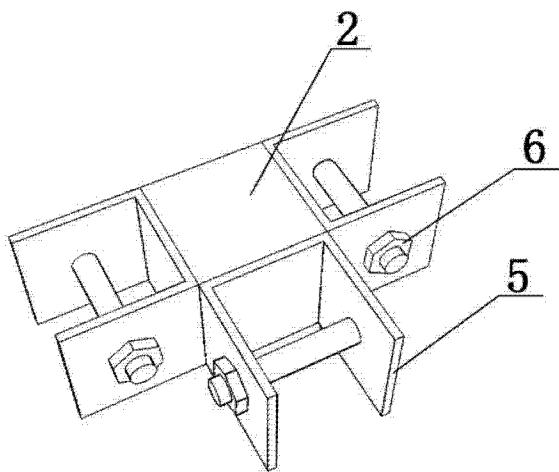


图 15

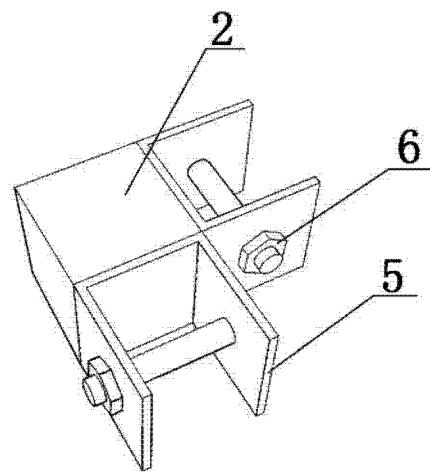


图 16

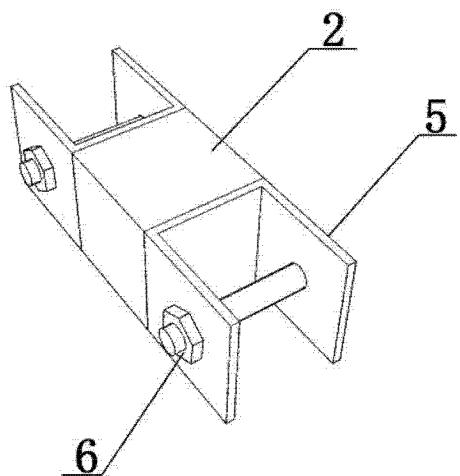


图 17

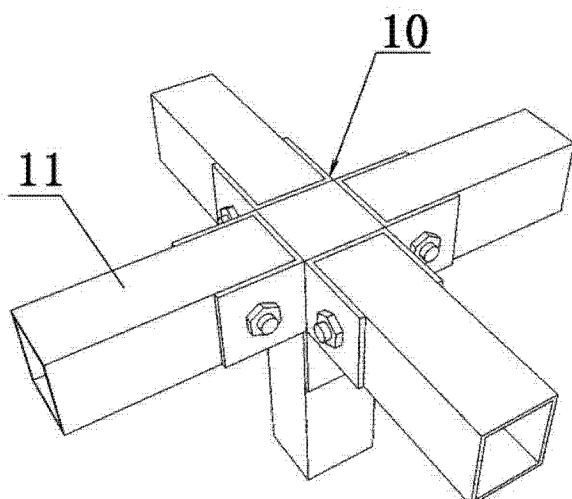


图 18

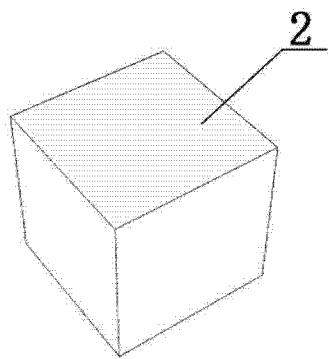


图 19

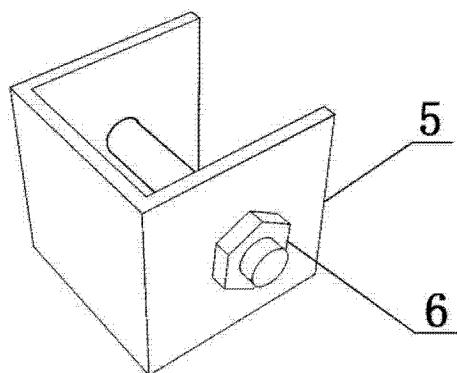


图 20

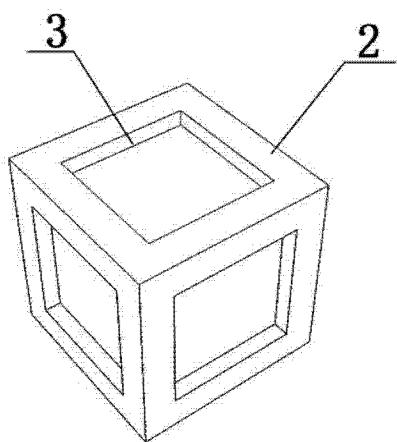


图 21

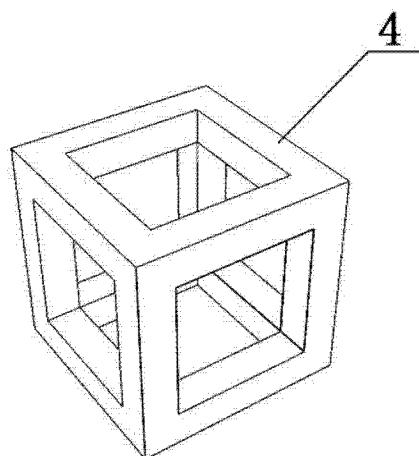


图 22

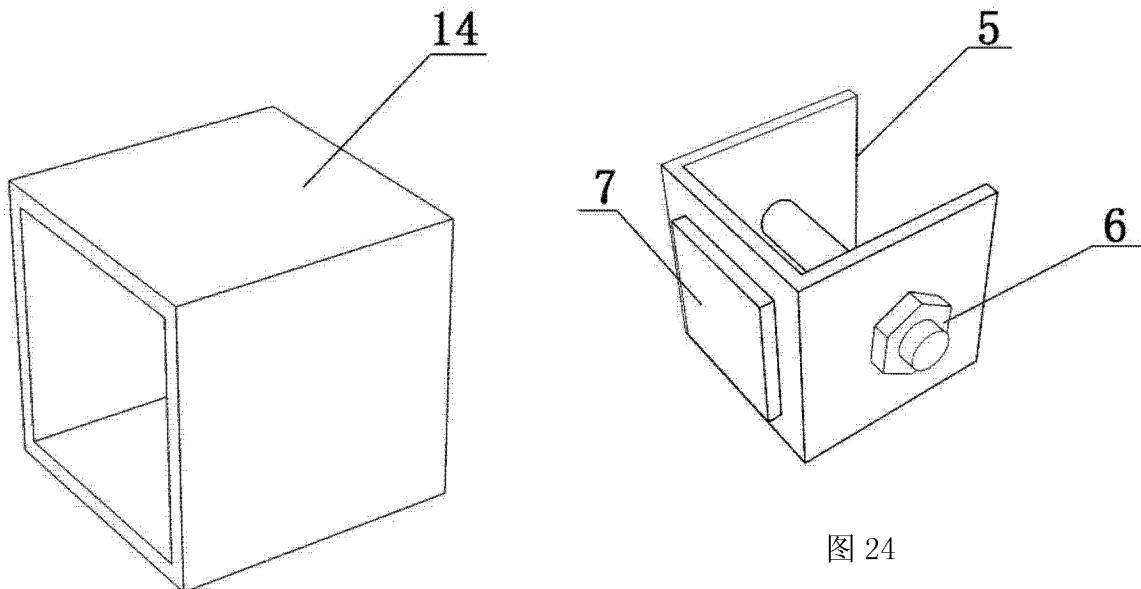


图 24

图 23

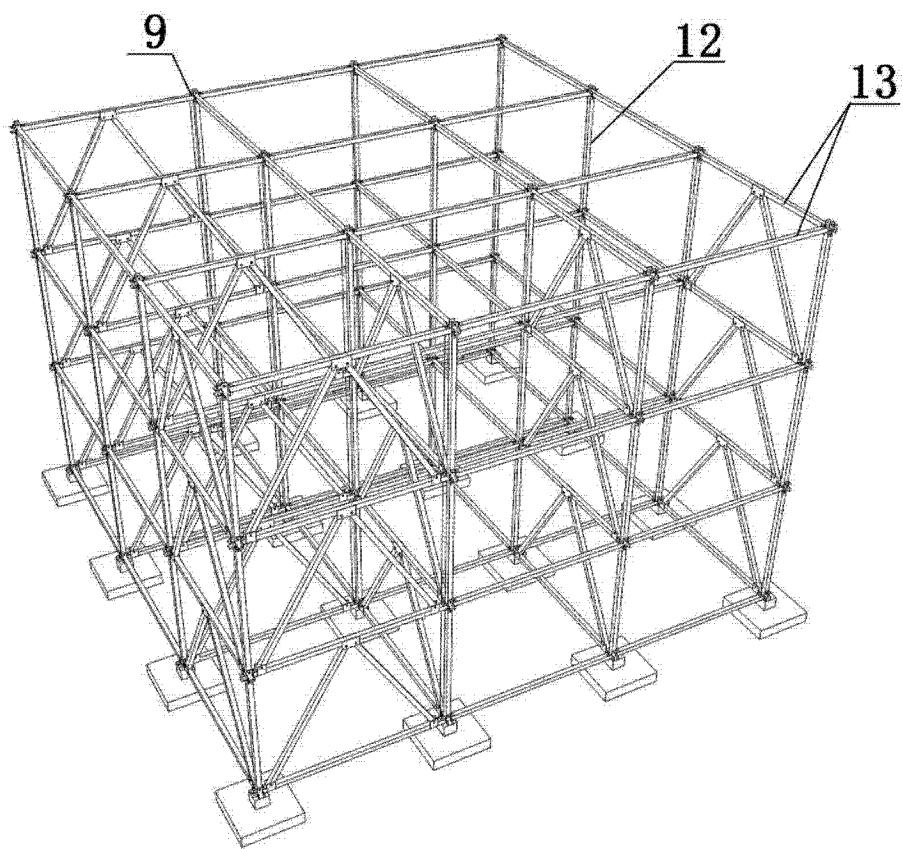


图 25

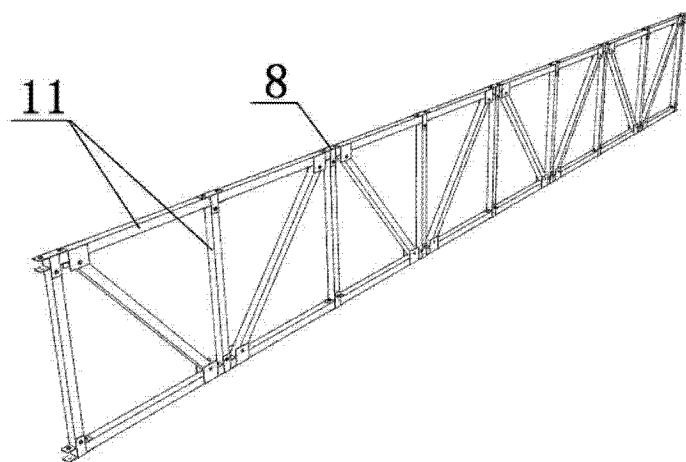


图 26

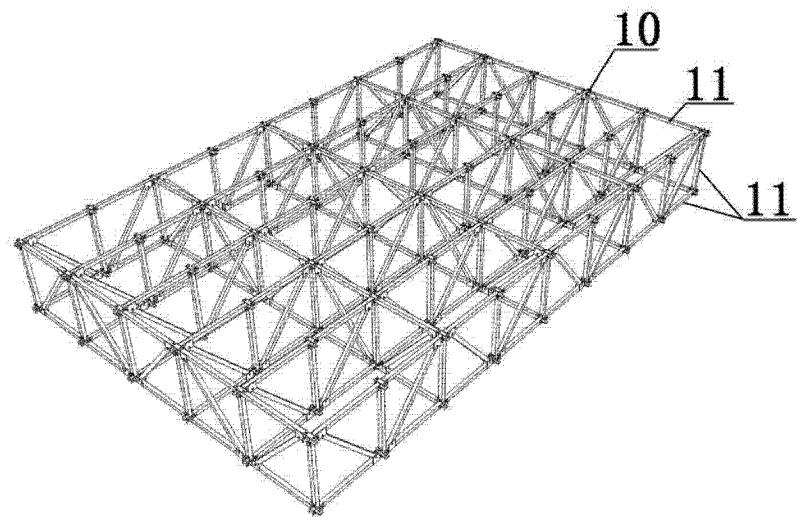


图 27