



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203096929 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201220711373. 6

(22) 申请日 2012. 12. 20

(73) 专利权人 国家核电技术有限公司

地址 100029 北京市西城区西城区北三环中路 29 号院 1 号楼

专利权人 山东核电设备制造有限公司

(72) 发明人 樊永生 安瑜 吴伟 孙胜岭

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 汤雄军

(51) Int. Cl.

E04B 1/32 (2006. 01)

E04G 21/16 (2006. 01)

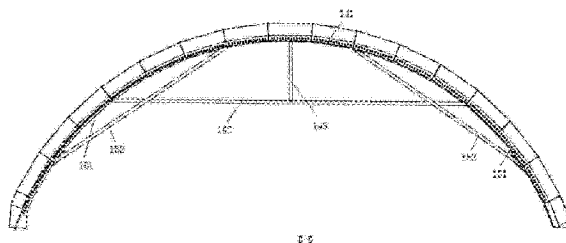
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

具有加固工装弧形结构模块以及弧形结构模块组件

(57) 摘要

本实用新型提出了一种具有加固工装的弧形结构模块,弧形结构模块包括上边缘、下边缘和位于上边缘与下边缘之间的主体,加固工装包括邻近上边缘设置的上支撑结构,上支撑结构包括上支撑主构件,上支撑主构件具有:弧形主构件,与所述弧形结构模块的弧度相适应、且水平固定在弧形结构模块的内壁上,弧形主构件的两端固定在弧形结构模块的内壁上;和横向主梁,与弧形主构件的两端连接。本实用新型还涉及一种弧形结构模块组件。利用本实用新型的技术方案,可以防止重量、体积均较大的弧形结构模块在吊装过程中产生变形。



1. 一种具有加固工装的弧形结构模块,所述弧形结构模块包括上边缘、下边缘和位于上边缘与下边缘之间的主体,所述加固工装包括邻近上边缘设置的上支撑结构,

其特征在于:

所述上支撑结构包括上支撑主构件,所述上支撑主构件具有:弧形主构件,所述弧形主构件与所述弧形结构模块的弧度相适应、且水平固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述弧形主构件的两端固定在所述弧形结构模块的内壁上;和横向主梁,与所述弧形主构件的两端连接。

2. 根据权利要求1所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述上支撑主构件还包括至少一个支梁,所述支梁连接在所述横向主梁与所述弧形主构件之间。

3. 根据权利要求2所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述至少一个支梁包括连接在所述横向主梁的长度方向上的中点与所述弧形主构件在水平方向上的中点之间的一个支梁。

4. 根据权利要求1所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述弧形主构件由槽钢制造,而所述横向主梁由H型钢制造。

5. 根据权利要求1所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述加固工装还包括邻近所述下边缘设置的下支撑结构,所述下支撑结构与所述弧形结构模块的弧度相适应,且所述下支撑结构水平固定在所述弧形结构模块的内壁上。

6. 根据权利要求1所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述上支撑结构还包括两个上支撑辅助构件,分别布置在所述上支撑主构件的两侧;每一个上支撑辅助构件包括弧形辅助构件和横向辅助梁,所述弧形辅助构件与所述弧形结构模块的弧度相适应且水平固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述横向辅助梁连接对应的弧形辅助构件的两端。

7. 根据权利要求6所述的弧形结构模块,其特征在于:

从所述弧形结构模块的上方往下看时,所述两个上支撑辅助构件对称布置在所述上支撑主构件的两侧。

8. 根据权利要求7所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述上支撑主构件以及所述两个上支撑辅助构件在所述弧形结构模块的上下方向上错开布置;

从所述弧形结构模块的上方往下看时,所述两个上支撑辅助构件分别与所述第一支撑构件的两侧部分重叠。

9. 根据权利要求6所述的弧形结构模块,其特征在于:

至少一个上支撑辅助构件还包括至少一个辅助支梁,所述辅助支梁连接在所述横向辅助梁与所述弧形辅助构件之间。

10. 根据权利要求1-5中任一项所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述加固工装还包括固定在所述主体上的中间支撑结构,所述中间支撑结构具有至少一个斜梁,所述斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上。

11. 根据权利要求10所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述斜梁的下端邻近所述下边缘。

12. 根据权利要求 6-9 中任一项所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述加固工装还包括中间支撑结构,所述中间支撑结构具有两个斜梁,每一个斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上并且位于相应的一个上支撑辅助构件的下方。

13. 根据权利要求 12 所述的弧形结构模块,其特征在于:

每一个斜梁的上端与对应的一个弧形辅助构件连接。

14. 根据权利要求 11 所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述斜梁的下端邻近所述下边缘。

15. 根据权利要求 10 所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述中间支撑结构还包括连接在斜梁的下端的水平梁,所述水平梁固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述水平梁与所述斜梁形成锐角结构。

16. 根据权利要求 12 所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述中间支撑结构还包括连接在斜梁的下端的水平梁,所述水平梁固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述水平梁与所述斜梁形成锐角结构。

17. 根据权利要求 12 所述的弧形结构模块,其特征在于:

所述斜梁由 H 型钢制造。

18. 一种弧形结构模块组件,其特征在于,包括:

根据权利要求 12-16 中任一项所述的弧形结构模块;

设置在该弧形结构模块的上边缘上方的吊装结构,

其中:所述吊装结构的吊点的位置在所述斜梁的正上方。

19. 根据权利要求 18 所述的弧形结构模块组件,其特征在于:

所述上支撑主构件以及所述两个上支撑辅助构件在所述弧形结构模块的上下方向上错开布置;

在所述弧形结构模块的俯视图中,所述两个上支撑辅助构件分别与所述第一支撑构件的两侧部分重叠;且

所述吊点的位置在重叠部位的正上方。

20. 一种弧形结构模块组件,其特征在于,包括:

根据权利要求 6-9 中任一项所述的弧形结构模块;

设置在该弧形结构模块的上边缘上方的吊装结构,

其中:所述吊装结构的吊点的位置位于两个上支撑辅助构件的正上方。

具有加固工装的弧形结构模块以及弧形结构模块组件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及重量和体积均较大的弧形结构模块的吊装,尤其涉及对弧形结构模块的加固工装。

背景技术

[0002] AP1000 结构模块一般是由钢板和型钢以及内部混凝土构成,形成完整的厂房结构。该结构模块中存在较多较薄的单层钢板构成的弧形结构模块,其重量和体积都较大。在吊装之后,该弧形结构模块极易出现内缩形式的变形。在出现了较大变形之后,后续的设计评估难度大,耗时、耗力,且对工程的进度也产生较大影响。因此,如果在吊装过程中不采用加固工装,则不但增加了弧形结构模块损坏的概率,也给吊装工作带来了困难。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所解决的技术问题在于为上述的弧形结构模块提供加固工装,该加固工装以相对简单的结构在吊装该弧形结构模块的过程中防止或尽量防止该弧形结构模块出现内缩变形。

[0004] 根据本实用新型的一个实施例,提出了一种具有加固工装的弧形结构模块,所述弧形结构模块包括上边缘、下边缘和位于上边缘与下边缘之间的主体,所述加固工装包括邻近上边缘设置的上支撑结构,所述上支撑结构包括一个上支撑主构件。所述上支撑主构件具有:弧形主构件,所述弧形主构件与所述弧形结构模块的弧度相适应、且水平固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述弧形主构件的两端固定在所述弧形结构模块的内壁上;和横向主梁,与所述弧形主构件的两端连接。

[0005] 有利的,所述上支撑主构件还包括至少一个支梁,所述支梁连接在所述横向主梁与所述弧形主构件之间。进一步的,所述至少一个支梁包括连接在所述横向主梁的长度方向上的中点与所述弧形主构件在水平方向上的中点之间的一个支梁。

[0006] 可选的,所述弧形主构件由槽钢制造,而所述横向主梁由 H 型钢制造。

[0007] 可选的,所述加固工装还包括邻近所述下边缘设置的下支撑结构,所述下支撑结构与所述弧形结构模块的弧度相适应,且所述下支撑结构水平固定在所述弧形结构模块的内壁上。

[0008] 可选的,所述上支撑结构还包括两个上支撑辅助构件,分别布置在所述上支撑主构件的两侧;每一个上支撑辅助构件包括弧形辅助构件和横向辅助梁,所述弧形辅助构件与所述弧形结构模块的弧度相适应且水平固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述横向辅助梁连接对应的弧形辅助构件的两端。进一步的,在所述弧形结构模块的俯视图中,所述两个上支撑辅助构件对称布置在所述上支撑主构件的两侧。有利的,所述上支撑主构件以及所述两个上支撑辅助构件在所述弧形结构模块的上下方向上错开布置;在所述弧形结构模块的俯视图中,所述两个上支撑辅助构件分别与所述第一支撑构件的两侧部分重叠。

[0009] 有利的,至少一个上支撑辅助构件还包括至少一个辅助支梁,所述辅助支梁连接

在所述横向辅助梁与所述弧形辅助构件之间。

[0010] 可选的,所述加固工装还包括固定在所述主体上的中间支撑结构,所述中间支撑结构具有至少一个斜梁,所述斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上。有利的,所述斜梁的下端邻近所述下边缘。

[0011] 在弧形结构模块包括两个上支撑辅助构件的情况下,有利的,所述加固工装还包括中间支撑结构,所述中间支撑结构具有两个斜梁,每一个斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上并且位于相应的一个上支撑辅助构件的下方。有利的,每一个斜梁的上端与对应的一个弧形辅助构件连接。有利的,所述斜梁的下端邻近所述下边缘。

[0012] 有利的,所述中间支撑结构还包括连接在斜梁的下端的水平梁,所述水平梁固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述水平梁与所述斜梁形成锐角结构。

[0013] 本实用新型还提出了一种弧形结构模块组件,其包括上述的弧形结构模块,该弧形结构模块的加固工装还包括中间支撑结构,所述中间支撑结构具有两个斜梁,每一个斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上并且位于相应的一个上支撑辅助构件的下方,所述弧形结构模块组合还包括设置在该弧形结构模块的上边缘上方的吊装结构,其中:所述吊装结构的吊点的位置在所述斜梁的正上方。有利的,所述上支撑主构件以及所述两个上支撑辅助构件在所述弧形结构模块的上下方向上错开布置;在所述弧形结构模块的俯视图中,所述两个上支撑辅助构件分别与所述第一支撑构件的两侧部分重叠;且所述吊点的位置在重叠部位的正上方。

[0014] 本实用新型还提出了一种弧形结构模块组件,其包括上述弧形结构模块和设置在该弧形结构模块的上边缘上方的吊装结构,该弧形结构模块的上支撑结构还包括两个上支撑辅助构件,分别布置在所述上支撑主构件的两侧,每一个上支撑辅助构件包括弧形辅助构件和横向辅助梁,所述弧形辅助构件与所述弧形结构模块的弧度相适应且水平固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述横向辅助梁连接对应的弧形辅助构件的两端,其中:所述吊装结构的吊点的位置位于两个上支撑辅助构件的正上方。

[0015] 利用本实用新型的技术方案,可以防止或减轻重量、体积均较大的弧形结构模块在吊装过程中产生变形,降低了弧形结构模块损坏的概率,节约了生产成本。

[0016] 通过下文中参照附图对本实用新型所作的描述,本实用新型的其它目的和优点将显而易见,并可帮助对本实用新型有全面的理解。

附图说明

[0017] 本实用新型将参照附图来进一步详细说明,其中:

[0018] 图 1 为根据本实用新型的一个实施例的弧形结构模块的示意图;

[0019] 图 2 为图 1 中的弧形结构模块沿 B-B 的俯视图,仅示出了固定在弧形结构模块的上边缘以及上支撑结构;

[0020] 图 3 为图 1 中的弧形结构模块沿 C-C 的俯视图,仅示出了弧形结构模块的截面以及中间支撑结构的水平梁。

具体实施方式

[0021] 虽然将参照含有本实用新型的较佳实施例的附图充分描述本实用新型,但在此描述之前应了解本领域的普通技术人员可修改本文中所描述的实用新型,同时获得本实用新型的技术效果。因此,须了解以上的描述对本领域的普通技术人员而言为一广泛的揭示,且其内容不在于限制本实用新型所描述的示例性实施例。

[0022] 需要明确指出的是,在本实用新型中,虽然以核电站的安全壳的弧形结构模块为例进行说明,但是,本实用新型的技术方案可以适用于核电站中其他类似大型的弧形结构在吊装过程中的加固,以及在船舶、石油化工、水电建设等中类似大型的弧形结构在吊装过程中的加固。

[0023] 下面参照附图 1-3 描述本实用新型。

[0024] 图 1 中示出了一种具有加固工装的弧形结构模块 100,所述弧形结构模块 100 包括上边缘 110、下边缘 120 和位于上边缘与下边缘之间的主体 130,所述加固工装包括邻近上边缘设置的上支撑结构。如图 2 中所示,上支撑结构 140 包括一个上支撑主构件,所述上支撑主构件具有:弧形主构件 141,所述弧形主构件 141 与所述弧形结构模块的弧度相适应、且水平固定在所述弧形结构模块的内壁(即内弧面)上,所述弧形主构件 141 的两端固定在所述弧形结构模块的内壁上;和横向主梁 142,横向主梁 142 与弧形主构件 141 的两端连接。

[0025] 为了增加上支撑主构件的强度,至少一个支梁 143(虽然在图 2 中仅仅示出了一个支梁 143)可以连接在所述横向主梁 142 与所述弧形主构件 141 之间。有利的,所述至少一个支梁 143 包括连接在所述横向主梁 142 的长度方向上的中点与所述弧形主构件 141 在水平方向上的中点之间的一个支梁(所述一个支梁如图 2 中所示)。

[0026] 所述弧形主构件 141 可以由槽钢制造,而所述横向主梁 142 可以由 H 型钢制造,支梁 143 也可以由 H 型钢制造。

[0027] 弧形主构件 141 可以通过焊接直接固定在弧形结构模块的内壁上。也可以在该内壁上焊接固定架,然后通过将弧形主构件 141 连接到固定架上而固定弧形主构件。

[0028] 由于弧形主构件 141 基本上抵靠弧形结构模块的内壁,且横向主梁 142 支撑在弧形主构件 141 的两端之间,所以,上支撑主构件可以防止弧形结构模块的上部在吊装过程中向内收缩。

[0029] 如图 2 中所示,所述上支撑结构 140 还可包括两个上支撑辅助构件,分别布置在所述上支撑主构件的两侧;每一个上支撑辅助构件包括弧形辅助构件 151 和横向辅助梁 152,所述弧形辅助构件 151 与所述弧形结构模块的弧度相适应且水平固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述横向辅助梁 152 连接对应的弧形辅助构件 151 的两端。有利的,在所述弧形结构模块的俯视图中,如图 2 中所示,所述两个上支撑辅助构件对称布置在所述上支撑主构件的两侧。可选的,所述上支撑主构件以及所述两个上支撑辅助构件在所述弧形结构模块的上下方向上错开布置;在所述弧形结构模块的俯视图中,所述两个上支撑辅助构件分别与所述第一支撑构件的两侧部分重叠,如图 2 中所示。在上支撑辅助构件不与上支撑主构件在俯视图中不重叠的情况下,上支撑辅助构件可以与上支撑主构件布置在同一水平面上。在三者如图 2 中重叠布置的情况下,上支撑辅助构件可以布置在同一水平面上。

[0030] 利用上支撑辅助构件,可以扩展弧形结构模块的加固范围,从而可以降低上支撑主构件的体积。

[0031] 如图 1 中所示,所述加固工装还包括邻近所述下边缘 120 设置的下支撑结构 190,所述下支撑结构 190 与所述弧形结构模块的弧度相适应,且所述下支撑结构水平固定在所述弧形结构模块的内壁上。

[0032] 参见图 1,所述加固工装还包括固定在所述主体 130 上的中间支撑结构,所述中间支撑结构具有至少一个斜梁 161,所述斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上。有利的,所述斜梁 161 的下端邻近所述下边缘 120。

[0033] 参见图 1,可选的,所述加固工装还包括中间支撑结构,所述中间支撑结构具有两个斜梁 161,每一个斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上并且位于相应的一个上支撑辅助构件的下方。有利的,每一个斜梁的上端与对应的一个弧形辅助构件连接。

[0034] 该斜梁 161 的下端还可以连接水平梁 162,所述水平梁 162 固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述水平梁 162 与所述斜梁 161 形成锐角结构。

[0035] 这里的斜梁 161 的两端之间的部位可以通过连接部件连接到弧形结构模块的内壁上。

[0036] 水平梁 162 的作用类似于下支撑结构 190,在存在水平梁 162 的情况下,也可以省去下支撑结构 190。

[0037] 斜梁 161 可以由 H 型钢制造。

[0038] 弧形结构模块通常由多个弧形子模块焊接而成,相邻弧形子模块之间的焊缝往往沿弧形结构模块的上下方向延伸。利用斜梁 161 可以进一步防止弧形结构模块的主体变形。

[0039] 本实用新型还涉及一种弧形结构模块组件,其包括上述的弧形结构模块,该弧形结构模块中,所述加固工装还包括中间支撑结构,所述中间支撑结构具有两个斜梁 161,每一个斜梁相对于所述上下方向倾斜地固定在所述弧形结构模块的内壁上并且位于相应的一个上支撑辅助构件的下方;弧形结构模块组件还包括设置在该弧形结构模块的上边缘上方的吊装结构,其中:所述吊装结构的吊点的位置在所述斜梁的正上方。有利的,所述上支撑主构件以及所述两个上支撑辅助构件在所述弧形结构模块的上下方向上错开布置;在所述弧形结构模块的俯视图中,所述两个上支撑辅助构件分别与所述第一支撑构件的两侧部分重叠;且所述吊点的位置在重叠部位的正上方。

[0040] 本实用新型还提出了一种弧形结构模块组件,其包括上述弧形结构模块和设置在该弧形结构模块的上边缘上方的吊装结构,该弧形结构模块的上支撑结构还包括两个上支撑辅助构件,分别布置在所述上支撑主构件的两侧,每一个上支撑辅助构件包括弧形辅助构件 151 和横向辅助梁 152,所述弧形辅助构件与所述弧形结构模块的弧度相适应且水平固定在所述弧形结构模块的内壁上,所述横向辅助梁连接对应的弧形辅助构件的两端,其中:所述吊装结构的吊点的位置位于两个上支撑辅助构件的正上方。

[0041] 在详细说明本实用新型的较佳实施例之后,熟悉本领域的技术人员可清楚的了解,在不脱离随附权利要求的保护范围与精神下可进行各种变化与改变,且本实用新型亦不受限于说明书中所举示例性实施例的实施方式。

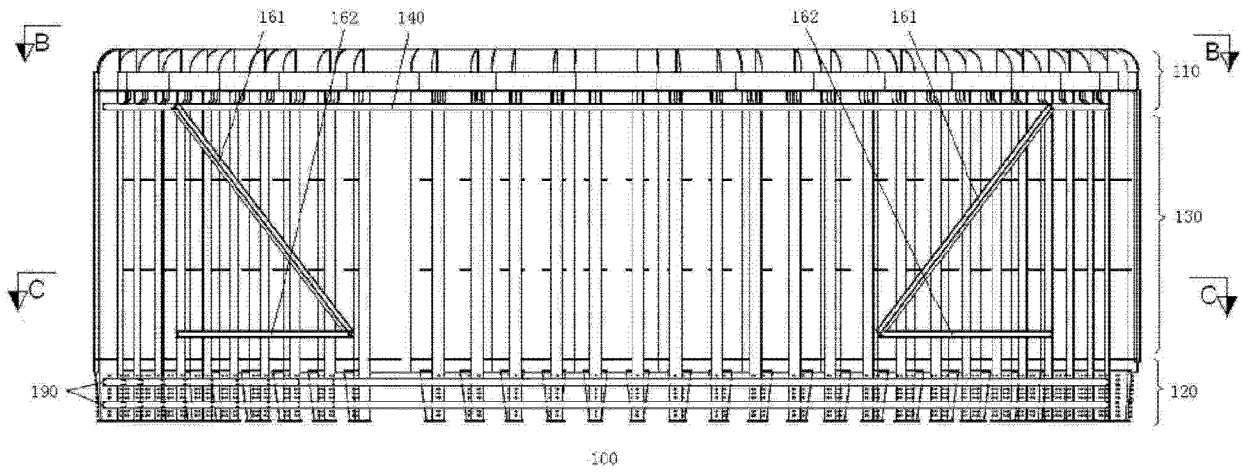
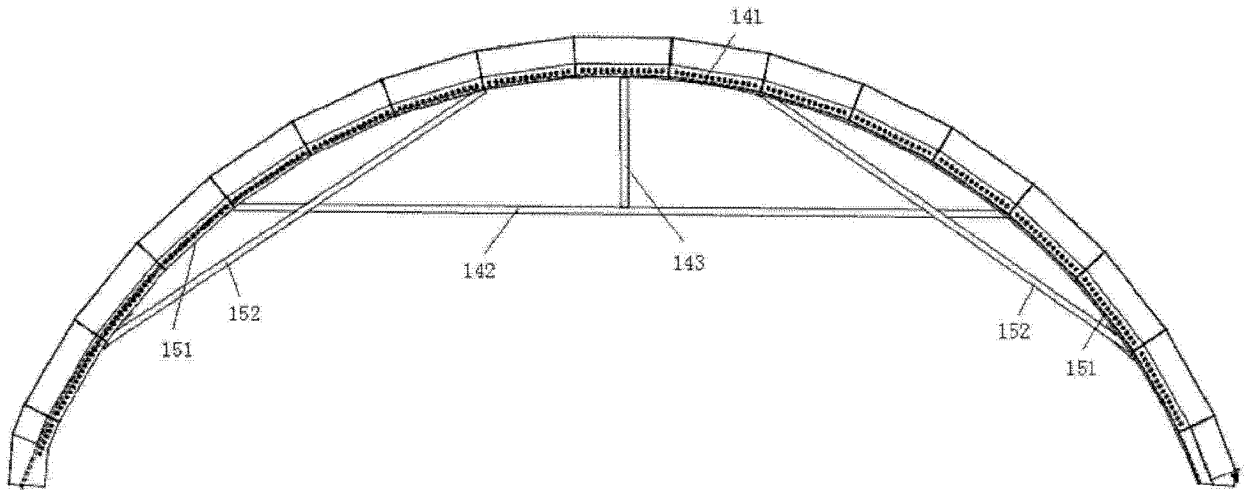
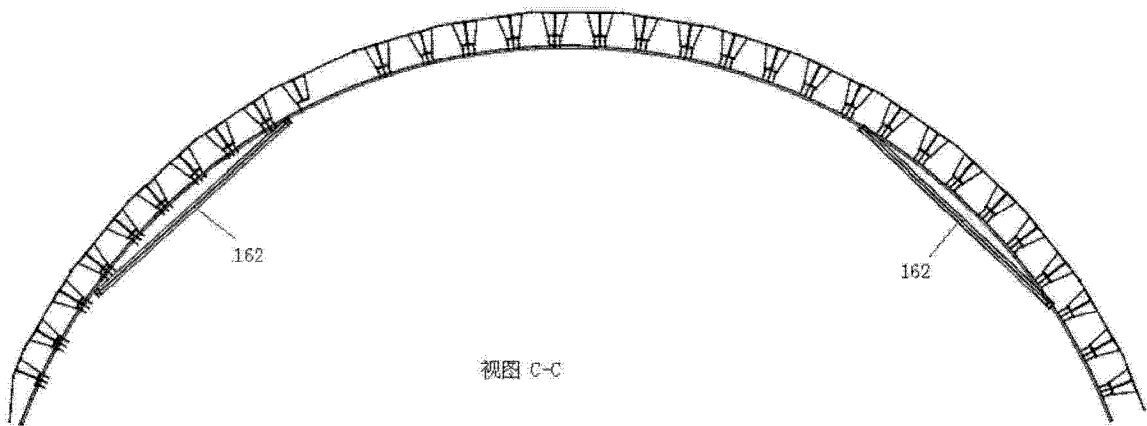


图 1



视图 B-B

图 2



视图 C-C

图 3