(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203768811 U
(45)授权公告日 2014.08.13

(21)申请号 201420076454.2

(22)申请日 2014.02.21

(73)专利权人 同济大学
地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72)发明人 刘玉擎 陈聪 郑双杰

(74)专利代理机构 上海智信专利代理有限公司 31002
代理人 吴林松

(51)Int.Cl.
E01D 19/14(2006.01)
E01D 11/04(2006.01)

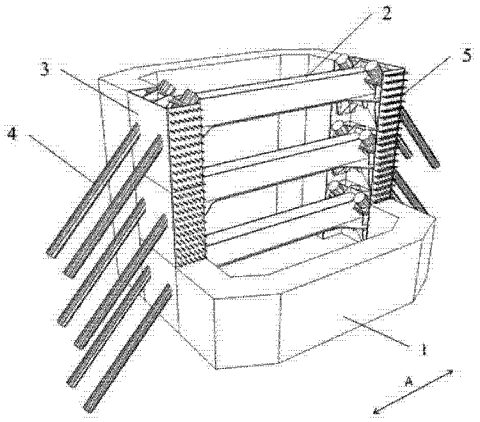
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构

(57)摘要

本实用新型提供一种嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构，由叠垒的嵌入型钢锚梁和浇筑在嵌入型钢锚梁两侧的混凝土塔壁组合而成，嵌入型钢锚梁包括钢横梁和分别位于钢横梁两端的两个嵌入件，每个嵌入件又由支承钢横梁的支承台和围绕该支承台的U型板焊接而成，U型板由对向设置的两块侧壁板和分别与两块侧壁板焊接的端壁板构成，侧壁板设有用于将该侧壁板固定在混凝土塔壁上的剪力连接件，端壁板上开设有至少一个供斜拉索穿过的通孔，嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构在张拉斜拉索时允许钢横梁和嵌入件在斜拉桥顺桥向发生相对移动，其受力合理、施工方便，能够适用于不同跨径的斜拉桥。



CN 203768811 U

1. 一种嵌入型钢锚梁，其特征在于：包括钢横梁以及分别架设在所述钢横梁沿自身长度方向的两端的两个嵌入件，所述钢横梁的任意一端均设有至少一个用于安装斜拉桥的斜拉索的拉索锚固机构，所述嵌入件具有用于支承起所述钢横梁相对应的一端的支承台和围绕所述支承台的U型板，所述U型板由对向设置的两块侧壁板和分别与这两块侧壁板连接的端壁板构成，所述侧壁板固定连接在所述斜拉桥索塔的混凝土塔壁上，所述端壁板上开设有至少一个供所述斜拉索穿过的通孔。

2. 根据权利要求1所述的嵌入型钢锚梁，其特征在于：所述支承台由座板、排列在所述座板的一侧的多块支撑板以及多块加劲板焊接而成，所述座板分别与所述侧壁板和所述端壁板垂直焊接相连，所述支撑板分别与所述侧壁板和所述座板垂直焊接相连，所述加劲板设置在所述支撑板的两侧并分别与所述支撑板和所述座板焊接相连。

3. 根据权利要求1或2所述的嵌入型钢锚梁，其特征在于：所述侧壁板通过剪力连接件和预应力钢筋固定在对应的所述混凝土塔壁上。

4. 根据权利要求3所述的嵌入型钢锚梁，其特征在于：所述剪力连接件为焊钉连接件或者开孔板连接件。

5. 一种嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构，其特征在于：由叠垒的嵌入型钢锚梁和浇筑在所述嵌入型钢锚梁两侧的混凝土塔壁组合而成，所述嵌入型钢锚梁为权利1至4中任一所述的嵌入型钢锚梁。

6. 根据权利要求5所述的索塔锚固结构，其特征在于：相邻两层所述嵌入型钢锚梁通过焊接或螺栓连接叠垒。

一种嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于桥梁结构技术领域，涉及一种组合索塔锚固结构。

背景技术

[0002] 斜拉桥的索塔锚固结构是一个将斜拉索的局部集中力分散到全截面，并安全、均匀地传递到锚固区以下塔柱的重要受力构造。传统设计为在索塔的锚固区设置环向预应力筋以平衡拉索水平力，但是需要配置相当数量的环向预应力筋才能满足要求，施工难度和后期维护难度随之提高。

[0003] 近年来又出现了采用钢锚箱与混凝土塔壁组合的锚固结构（又称钢锚箱型组合索塔锚固结构）或者钢锚梁与混凝土塔壁组合的锚固结构（又称钢锚梁型组合索塔锚固结构）这两种组合索塔锚固结构。在这两种锚固结构中，钢锚箱或钢锚梁等钢结构承担主要的拉索水平力，混凝土塔壁承担竖向压力，从而发挥了钢材料和混凝土材料各自的优势，特别适合在大跨度桥梁上应用，虽然这两种组合索塔锚固结构受力优势明显，但是都存在一些不足。

[0004] 在钢锚箱型组合索塔锚固结构中，索塔的塔壁由于承担了一部分拉索水平力，塔壁端部以及内侧倒角处均会出现较大的主拉应力，导致混凝土塔壁的抗裂性不易控制；另一方面，无论是内置式钢锚箱还是外露式钢锚箱的用钢量都较大，钢材利用率不高，对施工吊装要求较高。

[0005] 在钢锚梁型组合索塔锚固结构中，牛腿是其关键构造。采用混凝土材料制成的牛腿施工难度大、速度缓慢；采用钢材料制成的牛腿虽然能够实现快速施工，但由于牛腿产生的局部弯矩会导致钢壁板上连接件受到拉拔力，从而使连接件受力处于不利状态；另一方面，钢锚梁各节段间相互作用较弱，应对不平衡拉索力以及断索、换索工况的能力较差。

[0006] 因此，有必要设计一种能够充分发挥钢材抗拉性能，既经济安全，又方便施工的组合索塔锚固结构。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种结构设计合理、传力明确、经济安全、施工方便的嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构，可适用于不同跨径的斜拉桥。

[0008] 为达到上述目的，本实用新型的解决方案是：

[0009] 本实用新型首先提供一种嵌入型钢锚梁，包括钢横梁以及分别架设在钢横梁沿自身长度方向的两端的两个嵌入件，钢横梁的任意一端均设有至少一个用于安装斜拉桥的斜拉索的拉索锚固机构，嵌入件具有用于支承起钢横梁相对应的一端的支承台和围绕支承台的 U 型板，U 型板由对向设置的两块侧壁板和分别与这两块侧壁板连接的端壁板构成，侧壁板固定连接在斜拉桥索塔的混凝土塔壁上，端壁板上开设有至少一个供斜拉索穿过的通孔。

[0010] 上述支承台由座板、排列在座板的一侧的多块支撑板以及多块加劲板焊接而成，

座板分别与侧壁板和端壁板垂直焊接相连，支撑板分别与侧壁板和座板垂直焊接相连，加劲板设置在支撑板的两侧并分别与支撑板和座板焊接相连。

[0011] 上述侧壁板通过剪力连接件和预应力钢筋固定在对应的混凝土塔壁上。进一步地，剪力连接件为焊钉连接件或者开孔板连接件。

[0012] 本实用新型还提供一种嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构，由叠垒的嵌入型钢锚梁和浇筑在嵌入型钢锚梁两侧的混凝土塔壁组合而成，嵌入型钢锚梁为上面提及的嵌入型钢锚梁。进一步地，相邻两层嵌入型钢锚梁通过焊接或螺栓连接叠垒。

[0013] 由于采用上述方案，本实用新型的有益效果是：

[0014] 首先，侧壁板通过剪力连接件与混凝土塔壁固定连接，该剪力连接件以受剪力为主，不会出现较大的拉拔力，避免拉拔力对剪力连接件抗剪刚度和承载力的削弱，从而使剪力连接件受力处于有利状态。

[0015] 其次，因为单节段嵌入型钢锚梁的重量较小，单节嵌入型钢锚梁可以在工厂加工后再运输到施工现场整节段吊装，从而提高了施工效率；另一方面，多节段嵌入型钢锚梁在层层垒叠时，相邻两层嵌入型钢锚梁通过焊接或螺栓连接相连，各节段嵌入型钢锚梁整体作用加强，提高了嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构应对不平衡索力、断索及换索工况的能力。

[0016] 再次，相比传统钢锚梁索塔锚固结构的斜拉索通常锚固在混凝土塔壁内一侧，嵌入型钢锚梁索塔锚固结构的拉索锚固位置向塔壁外侧推进，解决了中小跨径斜拉桥塔上张拉空间狭小的问题，增强了钢锚梁索塔锚固结构的适用范围。

[0017] 最后，U 形板能够兼作混凝土的浇筑模板，从而方便塔壁混凝土浇筑。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型实施例中的嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构的结构示意图。

[0019] 图 2 是本实用新型实施例中的嵌入型钢锚梁的结构分解图。

[0020] 图 3 是本实用新型实施例中的嵌入件的结构示意图。

[0021] 附图标记：

[0022] 混凝土塔壁 1、钢横梁 2、嵌入件 3、斜拉索 4、剪力连接件 5、U 形板 6、支承台 7、侧壁板 8、端壁板 9、支撑板 10、加劲板 11、座板 12、拉索锚固机构 13、通孔 14 和半通孔 15

具体实施方式

[0023] 以下结合附图所示实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0024] 实施例

[0025] 本实用新型实施例中的嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构是应用在斜拉桥的索塔上的建筑结构，由叠垒的嵌入型钢锚梁和分别浇筑在嵌入型钢锚梁两侧的混凝土塔壁组合而成。

[0026] 多节嵌入型钢锚梁由下至上层层叠垒，每节嵌入型钢锚梁均通过焊接或螺栓连接等连接方式与相邻的一节嵌入型钢锚梁连接，这样，各节嵌入型钢锚梁整体作用加强，增强了主结构体的强度并且提高了组合索塔锚固结构应对不平衡索力、断索及换索工况的能力。

[0027] 如图 1 所示，每个嵌入型钢锚梁包括钢横梁 2 以及分别架设在钢横梁 2 沿自身长度方向的两端的两个嵌入件 3。因为这两个嵌入件 3 嵌入混凝土塔壁中，所以由钢横梁 2 和嵌入件 3 组合而成的结构被称为嵌入型钢锚梁。钢横梁 2 的端部还设有用于安装斜拉索 4 的拉索锚固机构 13。

[0028] 如图 2 所示，架设完毕的嵌入件 3 用于托起钢横梁 2 的端部，由支承台 7 和围绕该支承台 7 的 U 型板 6 构成。

[0029] 如图 3 所示，U 型板 6 由对向设置的两块侧壁板 8 和分别与这两块侧壁板 8 连接的端壁板 9 构成，两块侧壁板 8 和端壁板 9 围成 U 型。每块侧壁板 8 的外侧面均焊接了多个焊钉连接件 5，侧壁板 8 通过这些焊钉连接件 5 固定在斜拉桥索塔的混凝土塔壁上。焊钉连接件 5 是一种剪力连接件，在实际施工过程中，上述的焊钉连接件 5 也可替换为开孔板连接件，或者采用开孔板连接件和焊钉连接件交替布置的形式。端壁板 9 上开设有两个供斜拉桥的斜拉索 4 穿过的通孔 14。任意一个嵌入型钢锚梁中两个端壁板 9 间距略大于钢横梁 2 的长度。在施工过程中，为了增强嵌入件 3 和混凝土塔壁 1 的整体作用，还可以在两者的结合面上布置适量的预应力钢筋。

[0030] 支承台 7 焊接在 U 型板 6 的内侧，用于支承起钢横梁 2 的端部。如图 3 所示，支承台 7 包括座板 12、若干块支撑板 10 和若干块加劲板 11。座板 12 分别垂直焊接在 U 型板 6 的两块侧壁板 8 和一块端壁板 9 上，其上表面搁置着钢横梁 2 的端部。若干块支撑板 10 平行排列在座板 12 的一侧并分别垂直焊接在侧壁板 8 和座板 12 上。加劲板 11 位于支撑板 10 两侧并分别垂直焊接在支撑板 10 和座板 12 上，从而支撑板 10 和加劲板 11 在座板 12 的下方呈十字形支承结构，对座板 12 上搁置的钢横梁 2 进行支撑并通过各自的焊缝向 U 型板 6 传递拉索竖向力。设置加劲板 11 的目的在于增强座板 12 和支撑板 10 的整体性和稳定性。因为任意一个嵌入型钢锚梁中两个端壁板 9 间距略大于钢横梁 2 的长度，所以在张拉斜拉索 4 时允许钢横梁 2 和嵌入件 3 在沿斜拉桥的主梁自身长度方向发生相对移动，从而充分发挥钢横梁承担平衡水平索力的能力。根据斜拉索的倾斜角度，某些座板 12 上可能设置与通孔 14 的位置相对应并且用于供斜拉索 4 穿过的半通孔 15。

[0031] 本实施例中的嵌入型钢锚梁组合索塔锚固结构的施工步骤如下：

[0032] (1). 在工厂分别加工钢横梁 2 和嵌入件 3，其中，先将 U 型板 6 和支承台 7 焊接成嵌入件 3，然后在 U 形板 6 的两个侧壁板 8 外侧焊接好剪力连接件 5 并完成涂装；

[0033] (2). 将钢横梁 2 和两个嵌入件 3 通过螺栓临时连接成单个节段的嵌入型钢锚梁；

[0034] (3). 将多个节段的嵌入型钢锚梁运送至施工现场并完成吊装、定位和垒叠，从而形成主结构体，其中，相邻两个节段的嵌入型钢锚梁的 U 型板 6 通过螺栓连接或焊接等方式连接；

[0035] (4). 将侧壁板 8 作为浇筑混凝土所需模板，绑扎钢筋、铺设预应力管道，分节段浇筑混凝土，形成混凝土塔壁 1；

[0036] (5). 待混凝土塔壁 1 达到目标强度后，在嵌入件 3 和混凝土塔壁 1 的结合面张拉预应力钢筋，定位并牵引斜拉索 4，然后放松钢横梁 2 和嵌入件 3 的临时螺栓，完成斜拉索张拉工作，随后在支承台 7 上设定钢横梁 2 的限位装置。

[0037] 上述步骤(4)中，一般是垒叠几个节段的嵌入型钢锚梁后马上浇筑混凝土塔壁 1，待混凝土达到预期强度后再重复前一过程。

[0038] 上述步骤(5)中，在嵌入件 3 和混凝土塔壁 1 的结合面张拉的预应力钢筋能够进一步增强嵌入型钢锚梁和混凝土塔壁 1 的相互作用，提高组合索塔锚固结构的安全性。

[0039] 上述步骤(5)中，在支承台 7 上设定钢横梁 2 的限位装置能够保证不平衡水平索力顺利传递到混凝土塔壁 1。

[0040] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用本实用新型。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改，并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此，本实用新型不限于上述实施例，本领域技术人员根据本实用新型的揭示，不脱离本实用新型范畴所做出的改进和修改都应该在本实用新型的保护范围之内。

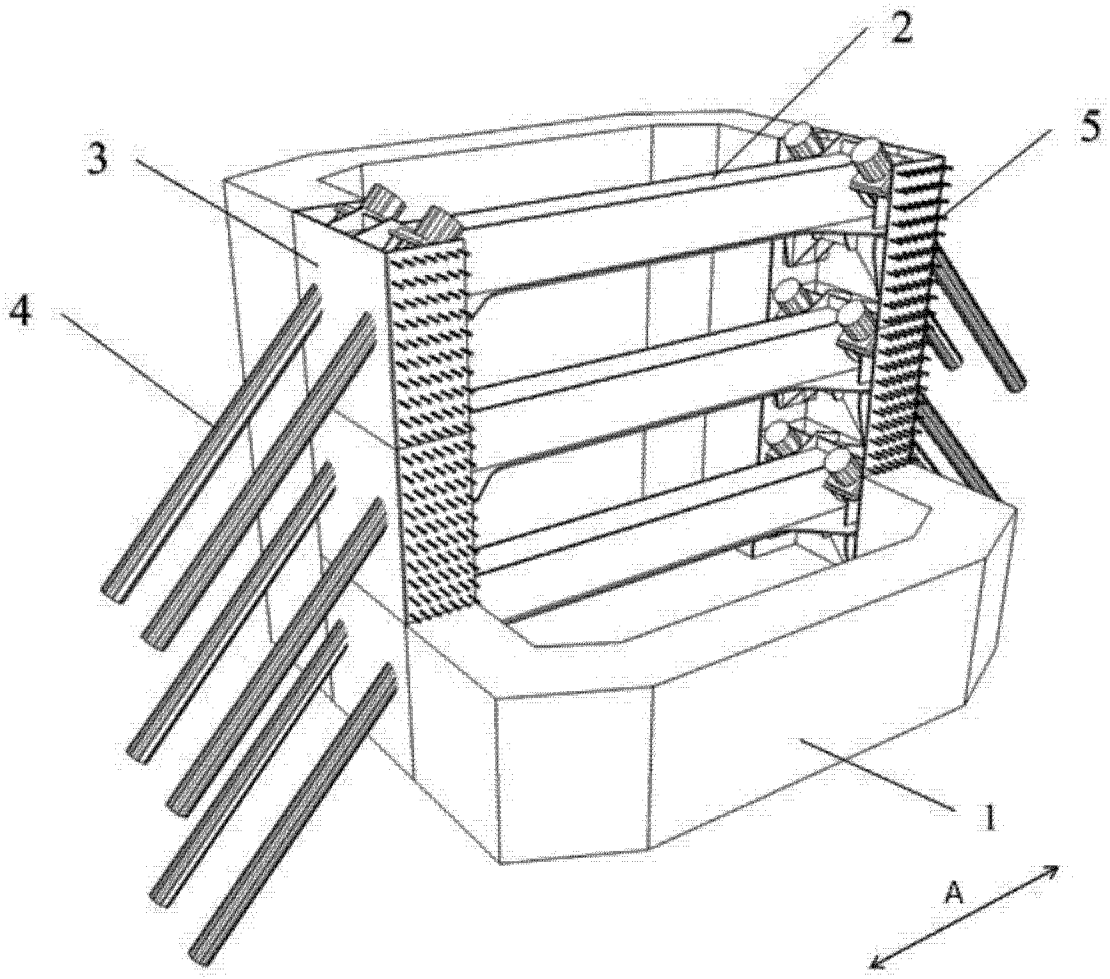


图 1

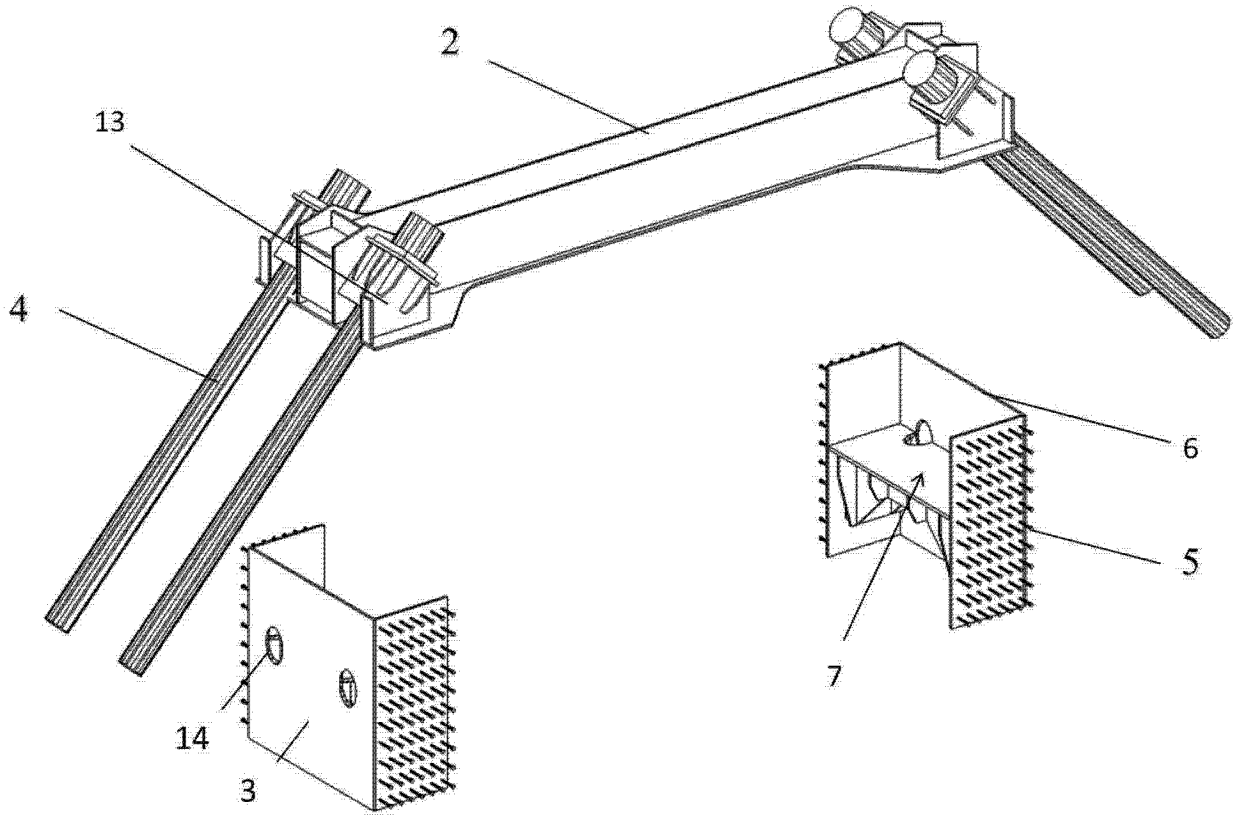


图 2

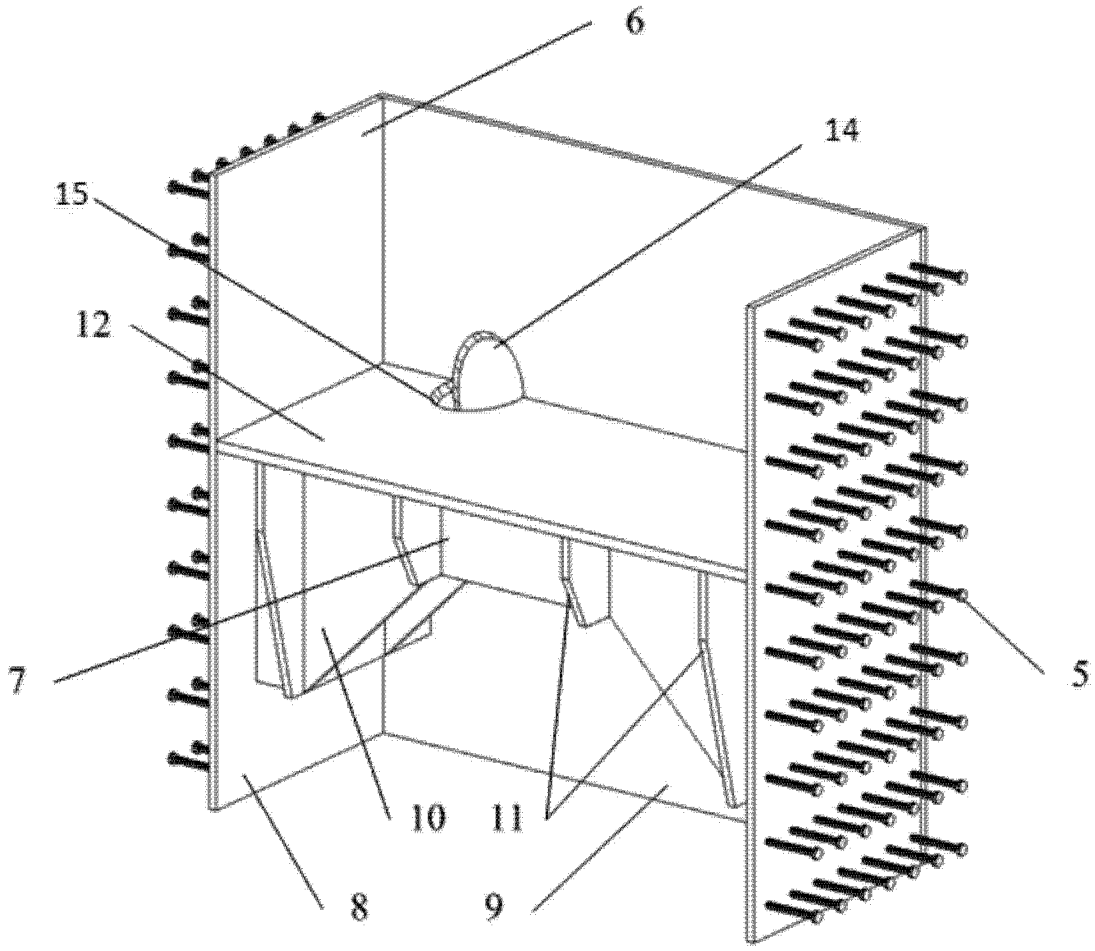


图 3