(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 205063965 U
(45)授权公告日 2016.03.02

(21)申请号 201520789280.9

(22)申请日 2015.10.12

(73)专利权人 中铁十九局集团第七工程有限公司
地址 519000 广东省珠海市香洲区拱北夏湾港昌路111号中铁大厦
专利权人 山东大学

(72)发明人 高勇 卜林 石少帅 李利平 王世辉 王海亮 张乾青 许振浩 陈思阳 吴宝丹 田晓霞 朱雪荣

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 张勇

(51)Int.Cl.
E21D 11/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

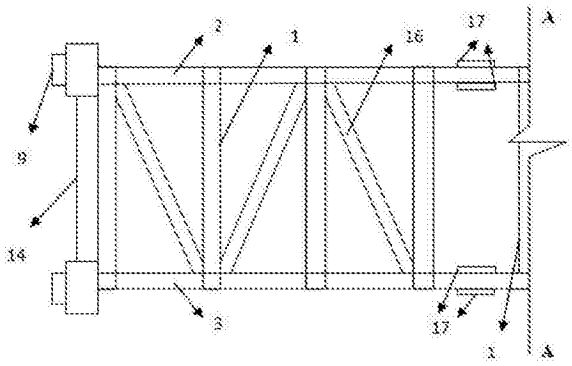
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于铁路隧道仰拱施工的模架

(57)摘要

本实用新型提供一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，模架包括桁架梁和用以支撑所述桁架梁两端的端部支撑结构，所述桁架梁底端可拆卸的连接若干仰拱模板，所述仰拱模板之间铰接成为一个整体；所述桁架梁由若干桁架梁单元沿纵向拼装而成，根据隧道仰拱的施工长度选取合适数目的所述桁架梁单元来调整所述仰拱模板的长度。本实用新型解决了传统隧道仰拱施工效率低，模板稳定性差及模板下混凝土难振捣的难题。



CN 205063965 U

1. 一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：包括桁架梁和用以支撑所述桁架梁两端的端部支撑结构，所述桁架梁底端可拆卸的连接若干仰拱模板，所述仰拱模板之间铰接成为一个整体；所述桁架梁由若干桁架梁单元沿纵向拼装而成，根据隧道仰拱的施工长度选取合适数目的所述桁架梁单元来调整所述仰拱模板的长度。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：所述桁架梁单元包括两个纵梁、若干横梁和若干连接杆；所述横梁每隔设定间距垂直设置于两根所述纵梁上，所述连接杆的上端与所述横梁的底部连接，所述连接杆的下端可拆卸的与所述仰拱模板连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：所述纵梁采用工字钢，所述桁架梁单元的连接端，通过纵梁与相邻的桁架梁单元连接。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：所述桁架梁单元之间通过纵向连接件进行连接，所述连接件包括连接相邻两单元端部的连接板，所述连接板上预留有螺栓孔，连接时使用螺栓通过连接板将相邻两单元进行连接。

5. 根据权利要求 4 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：在设有所述横梁的相应位置处，所述纵梁的底部也设有连接所述仰拱模板的所述连接杆。

6. 根据权利要求 2 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：所述横梁和所述纵梁通过吊挂件与所述连接杆连接，所述连接杆通过耳板和销钉与所述仰拱模板连接。

7. 据权利要求 1 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：所述仰拱模板上设有附着式混凝土高频振动器。

8. 据权利要求 1 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：所述端部支撑结构包括两根定位柱、底部定位梁、两根竖向支撑柱和上部连接梁；所述定位柱置于地面上，且位于所述端部支撑结构的两侧，所述定位柱沿竖向设有若干定位孔；所述底部定位梁的两端与两根所述竖向支撑柱的底部固定连接为一整体，两根所述竖向支撑柱分别位于所述底部定位梁的内侧，通过所述底部定位梁上的螺栓孔和所述定位柱螺栓连接；两根所述竖向支撑梁的顶部通过所述上部连接梁固定连接为一个整体；两根所述竖向支撑柱之间设有斜支撑杆，用以增强整个端部支撑结构的整体强度。

9. 据权利要求 8 所述的一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，其特征在于：所述竖向支撑柱上固定设有连接板，通过所述连接板上的螺栓孔与所述定位柱螺栓连接；所述上部连接梁的端部设有吊装件。

一种用于铁路隧道仰拱施工的模架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及隧道施工领域，尤其是一种用于铁路隧道仰拱施工的模架。

背景技术

[0002] 仰拱是铁路隧道结构的主要组成部分之一，是隧道结构的基础。一方面在铁路隧道施工中设置仰拱，可使支护结构形成封闭的结构体系，提高整体受力性能，控制隧道周收敛位移及围岩体塑性变形的发展。另一方面在隧道使用过程中，仰拱可将隧道上部的地层压力通过隧道边墙结构或将路面上的荷载有效的传递到地下，而且还可有效地抵抗隧道下部地层传来的反力。在隧道施工中，仰拱施工质量和进度快慢将影响防水系统，二衬等后继工序的质量和进度。因此隧道的仰拱施工成为整个隧道施工的重要环节，而在仰拱施工过程中，仰拱模板是必不可少的施工设备。而仰拱模板需要使用仰拱模架进行架设定位，定位好的仰拱模板作为仰拱的上表面，之后向模板下方浇灌混凝土形成仰拱。

[0003] 在现有铁路隧道施工技术中，传统的仰拱模架存在以下缺点：

[0004] 1、在仰拱施做过程中，通常使用整体式仰拱模板，对仰拱一次施工完后，模板须进行整体拆装作业，以便进行下一次施工操作，要投入大量劳动力且效率低下。

[0005] 2、对于地质条件良好的地层，仰拱一次施工的长度可以适当增加，而对于地质条件不良的地层，仰拱一次施工的长度应当适当缩短。但是传统的仰拱模架是整体结构，沿纵向不可拆卸，不能做到针对不同地层条件，适当调整一次施工的长度，施工不灵活，拖延施工时间。

[0006] 3、当遇到特殊地质条件的情况时，由于模架长度不能调节，为适应模架长度，需要对特殊地质的围岩进行处理，合格后方可统一进行仰拱的浇筑。这一过程，既不利于围岩的稳定性，也不利于不同工种的人员同时协同工作，造成了人员的闲置和经济上的损失。

[0007] 4、传统的整体模架不能拆卸，占地较大，模架的定位费时费力，比较困难，而且不便于运输。

[0008] 5、现有的仰拱施工模板承载力不够大，整个仰拱模板在施工过程中容易出现变形、偏移、上浮等问题。

[0009] 6、模板下浇筑的混凝土不能得到及时的振捣，严重影响了仰拱施工后的质量。

实用新型内容

[0010] 本实用新型的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种用于铁路隧道仰拱施工的模架。其操作简单，方便实用，可以加快隧道仰拱的施工进度，提高仰拱施工质量，降低工程成本。

[0011] 为实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0012] 一种用于铁路隧道仰拱施工的模架，包括桁架梁和用以支撑所述桁架梁两端的端部支撑结构，所述桁架梁底端可拆卸的连接若干仰拱模板，所述仰拱模板之间铰接成为一个整体；所述桁架梁由若干桁架梁单元沿纵向拼装而成，根据隧道仰拱的施工长度选取合

适数目的所述桁架梁单元来调整所述仰拱模板的长度。

[0013] 仰拱模板可拆卸，并且模板之间铰接，这使得在仰拱施工过程中，可以在施工时将已完成施工部分的模板拆卸折叠，为其他部位的施工提供方便，提高施工进度。桁架梁通过桁架梁单元拼装而成，克服了传统上仰拱模架必须为一整体的技术偏见，可以根据工程地质的情况调整一次仰拱的施工长度，施工灵活，缩短了施工时间，也利于不同工种的人员同时协同工作。同时，模架可以分段定位之后连接，操作简单。拆分之后的模架便于运输。

[0014] 所述桁架梁单元包括两个纵梁、若干横梁和若干连接杆；所述横梁每隔设定间距垂直设置于两根所述纵梁上，所述连接杆的上端与所述横梁的底部连接，所述连接杆的下端可拆卸的与所述仰拱模板连接。

[0015] 桁架梁单元利用纵梁、横梁和连接杆的形式，具有很高的整体刚度，有利的保证了仰拱施工模架的承载力，避免仰拱模架在施工过程中出现变形、偏移和上浮问题。

[0016] 所述纵梁采用工字钢，所述桁架梁单元的连接端，通过纵梁与相邻的桁架梁单元连接。

[0017] 利用相邻纵梁之间的连接，来拼接桁架梁单元，从技术上解决了传统桁架梁沿纵向是整体结构，无法拆分的问题。

[0018] 所述桁架梁单元之间通过纵向连接件进行连接，所述连接件包括连接相邻两单元端部的连接板，所述连接板上预留有螺栓孔，连接时使用螺栓通过连接板将相邻两单元进行连接。

[0019] 相邻工字钢通过钢板螺栓进行连接，拆卸方便，操作简单，缩短工时。使用螺栓进行连接，保证了结构的整体强度。

[0020] 工字钢的端部沿横截面设有带孔钢板，通过螺栓将两钢板固定连接，进一步保证了工字钢之间的连接强度和受力性能。

[0021] 在设有所述横梁的相应位置处，所述纵梁的底部也设有连接所述仰拱模板的所述连接杆。

[0022] 纵梁下也设有连接杆，与横梁下的连接杆配合工作，通过连接杆对应的支撑模板，配合完成对仰拱的施工。

[0023] 所述横梁和所述纵梁通过吊挂件与所述连接杆连接，所述连接杆通过耳板和销钉与所述仰拱模板连接。

[0024] 连接杆通过耳板销钉与仰拱模板连接，便于拆卸或折叠，为其他工作的施工提供空间。

[0025] 所述仰拱模板上设有附着式混凝土高频振动器。

[0026] 通过混凝土高频振动器可对模板下浇筑的混凝土进行振捣，使仰拱的混凝土填充的更加密实，避免了传统浇筑过程中因振捣不密实影响混凝土仰拱的承载力，同时也避免了因混凝土不密实造成仰拱中的细微的孔洞和裂隙，预防了因钢筋锈蚀导致的仰拱过早的破坏。

[0027] 所述端部支撑结构包括两根定位柱、底部定位梁、两根竖向支撑柱和上部连接梁；所述定位柱置于地面上，且位于所述端部支撑结构的两侧，所述定位柱沿竖向设有若干定位孔；所述底部定位梁的两端与两根所述竖向支撑柱的底部固定连接为一整体，两根所述竖向支撑柱分别位于所述底部定位梁的内侧，通过所述底部定位梁上的螺栓孔和所述定位

柱螺栓连接；两根所述竖向支撑梁的顶部通过所述上部连接梁固定连接为一个整体；两根所述竖向支撑柱之间设有斜支撑杆，用以增强整个端部支撑结构的整体强度。

[0028] 端部支撑结构利用定位孔，可以方便的调整仰拱模架的高度，以适应环境复杂的施工现场。

[0029] 所述竖向支撑柱上固定设有连接板，通过所述连接板上的螺栓孔与所述定位柱螺栓连接；所述上部连接梁的端部设有吊装件。

[0030] 可通过焊接在竖向支撑梁上的连接板用螺栓与竖向支撑梁相连接来调整所述端部支撑结构的高度，进而调整所述仰拱模架的高度。利用连接板与定位柱的连接，可以进一步加强连接部位的连接强度，提高结构的整体稳定性。

[0031] 一种用于铁路隧道仰拱施工的模架的施工方法，包括以下步骤：

[0032] 步骤 1：根据此次施工仰拱高度要求，通过定位孔调节底部定位梁与定位柱的连接位置，将所述底部定位梁与定位柱和竖向支撑柱固定连接，形成牢固的端部支撑结构；

[0033] 步骤 2：根据此次施工地质情况确定仰拱的施工长度，进而确定沿纵向模板单元的数量；

[0034] 步骤 3：按照所需数量，组装模板单元，所述模板单位的组装过程为：将各模板通过连接耳板进行螺栓连接，形成整体模板；所述整体模板的两端通过连接耳板与连接杆连接，形成一个完整的仰拱模架单元；各所述仰拱模架单元之间通过连接件进行连接，形成一个牢固的整体结构，所述仰拱模架整体结构的两侧分别与所述端部支撑结构固定连接。

[0035] 上述步骤的顺序根据实际情况可以进行相应调整。

[0036] 本实用新型解决了传统隧道仰拱施工效率低，模板稳定性差及模板下混凝土难振捣的难题，具有以下有益效果：

[0037] 1、各模板之间相互铰接的方式连接为一体，在仰拱施工过程中，可以在施工的同时将已完成施工部分的模板折叠起来，从而可分开对与仰拱连接的二衬或是边墙进行施工，提高了仰拱施工的进度；

[0038] 2、可以对模板下方的混凝土进行振捣，解决了传统铁路隧道仰拱施工时不能对仰拱模板下方混凝土进行振捣的难题，避免了传统浇筑过程中因振捣不密实影响混凝土仰拱的承载力；

[0039] 3、整个模板在长度方向由若干个单元组成，通过接长连接件组装成一个整体，可根据隧道仰拱的施工长度选取合适数目的单元调整模板长度，以满足施工要求。

附图说明

[0040] 图 1 为本实用新型俯视图；

[0041] 图 2 为端部支撑结构的示意图；

[0042] 图 3 为仰拱模架的 A-A 剖面图；

[0043] 图 4 为接长连接件详图；

[0044] 图中，1. 上部连接梁；2. 内侧纵梁；3. 外侧纵梁；4. 吊挂件；5. 连接杆；6. 模板；7. 连接耳板；8. 附着式高频振动器；9. 吊装件；10. 竖向支撑梁；11. 斜支撑杆。12. 定位梁。13. 连接件；14. 底部定位梁；15. 定位孔；16 斜向支撑；17 接长连接件；18 连接板；19 连接螺栓。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0046] 如图 3 所示，图 3 为本实用新型用于隧道仰拱施工模架的仰拱模架的 A-A 剖面图，如图所示，本实用新型的仰拱模架包括上部连接梁 1，内侧纵梁 2，外侧纵梁 3，模板 6 和多个连接杆 5。

[0047] 各个模板 6 相互连接为一体，安装于待施工的仰拱上，并通过连接杆 5 和吊挂件 4 连接在内侧纵梁 2、外侧纵梁 3 及上部连接梁 1 上，从而内侧纵梁 2、外侧纵梁 3 及上部连接梁 1 通过连接杆 5 支撑各个模板 6，以配合完成对仰拱的施工，解决了仰拱模板在施工过程中容易出现变形、偏移、上浮等问题。

[0048] 模板 6 上固定有附着式高频振动器 8，施工中可对仰拱中下部混凝土进行振捣，使仰拱中混凝土填充的更加密实，避免了混凝土成型后存在的空洞等问题，提高了仰拱施工的质量。

[0049] 如图 1 所示，上部连接梁 1 的端部设有吊装件 9，在一段隧道仰拱施工完毕后，可通过起重设备将仰拱模架吊起，运至下一施工地点进行下一段仰拱的施工。内侧纵梁 2，外侧纵梁 3 沿隧道方向延伸，其上部焊接有上部连接梁 1，并在上部连接梁 1 之间焊接有角钢形成斜向支撑 16，从而使整个结构呈三角形，加强了整个仰拱模架的承载力度。

[0050] 模架由若干单元组成，单元间由接长连接件 17 进行连接，连接件包括连接相邻两单元端部的连接板 18，连接板上预留有螺栓孔，连接时使用连接螺栓 19 通过连接板将相邻两单元进行连接。可根据仰拱的施工长度灵活选取合适数目的模板单元，组装为整体模板，以满足仰拱施工长度的需求。

[0051] 图 2 为仰拱模架的两端的端部支撑结构，其架立在隧道底板或已施工完的仰拱上。竖向支撑梁 10、定位梁 12、底部定位梁 14 通过连接件 13，定位孔 15 及穿过定位孔的螺栓连接在一起，通过调节连接件 13 与定位梁 12 上定位孔 15 连接的位置，可以将模架整体提升或降低，以适应不同高度的隧道仰拱施工要求。两根竖向支撑柱 10 之间设有斜支撑杆 11，用以增强整个端部支撑结构的整体强度。

[0052] 施工时首先根据此次施工仰拱高度要求，调节位于定位梁上连接板的定位孔位置，之后用螺栓固定连接件与定位梁，使之成为一个牢固的端部支撑结构。这样间接调整了仰拱模架的高度，以满足仰拱施工高度的要求。之后将模板之间通过连接耳板 7 用螺栓进行连接，将形成的整体模板的两端通过连接耳板用螺栓与连接杆相连，形成一个完整的仰拱模架单元。然后根据此次施工地质情况确定仰拱的施工长度，进而确定沿纵向模板单元的数量，模板单元之间采用连接件进行连接，使其形成一个牢固的整体结构，满足仰拱施工模架的长度及强度要求。整个施工过程解决了传统仰拱模架无法调节模架高度与长度，难以适应不同地质条件下对仰拱模架高度、长度不同需求的问题。待此段仰拱施工完毕后，可立即拆解模板单元，在下一段施工地点进行组装并进行施工，而无需整体拆装模架，节省了人力与施工时间。

[0053] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述，但并非对本实用新型保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本实用新型的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范

围以内。

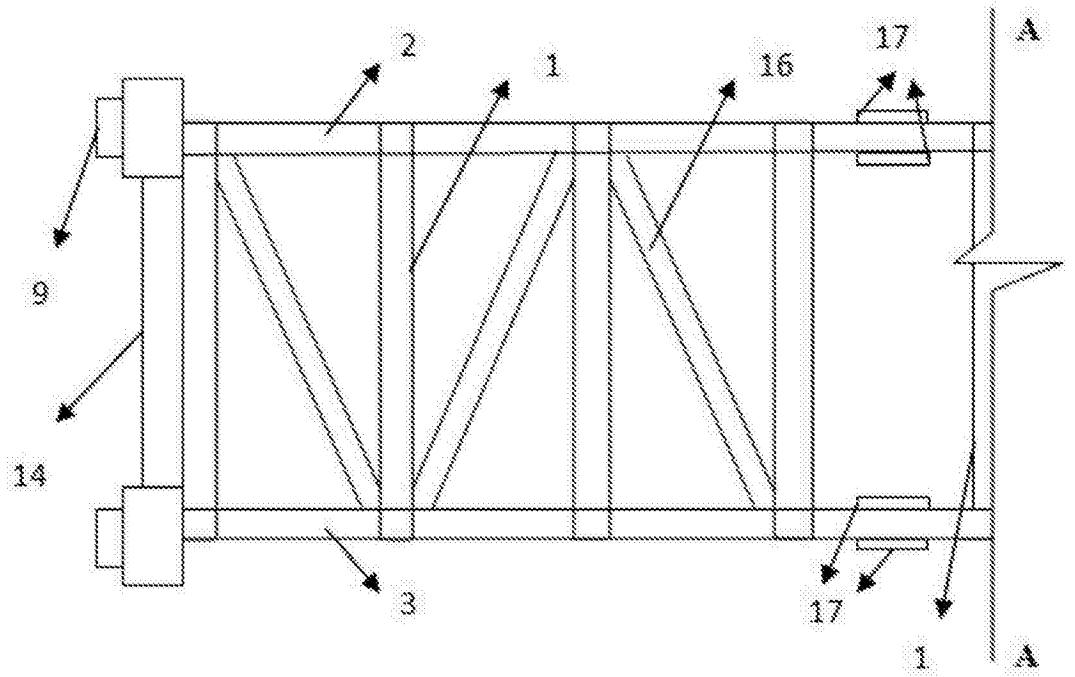


图 1

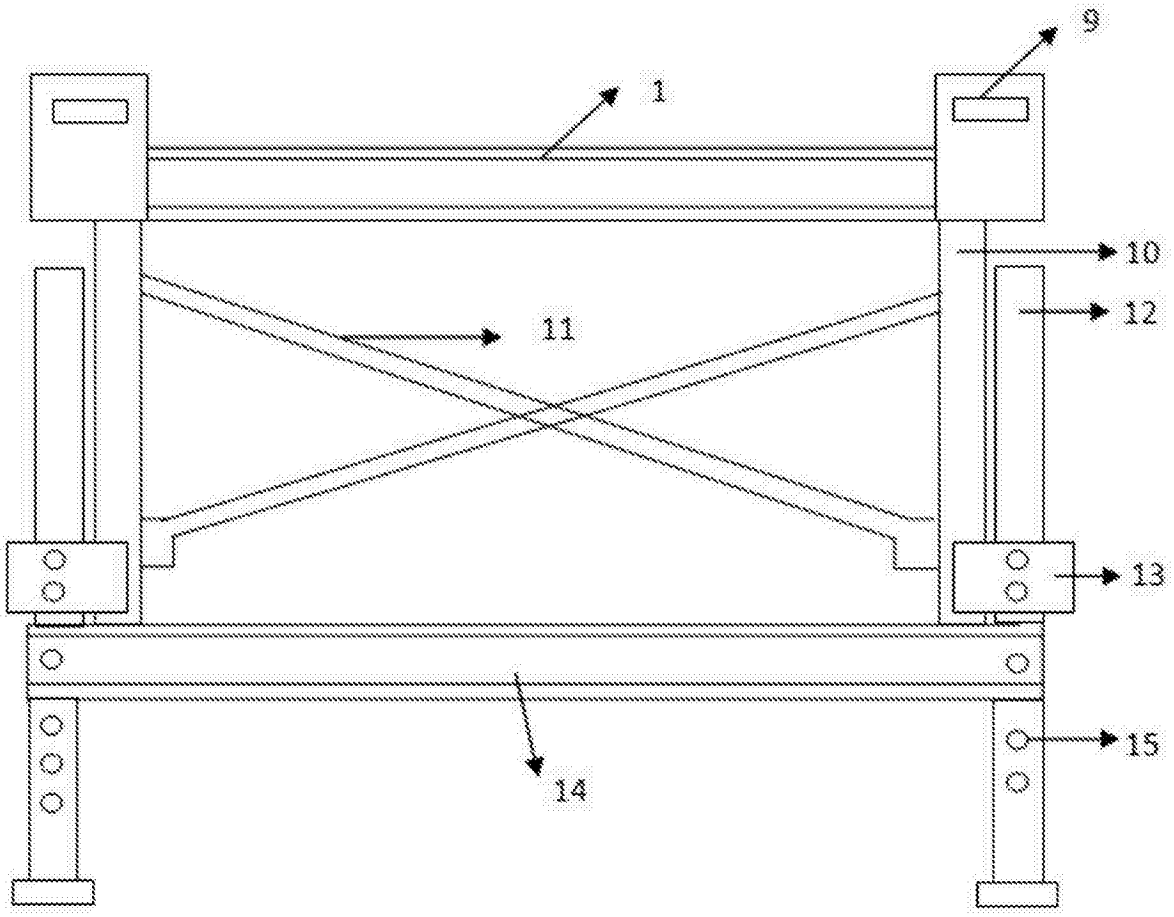


图 2

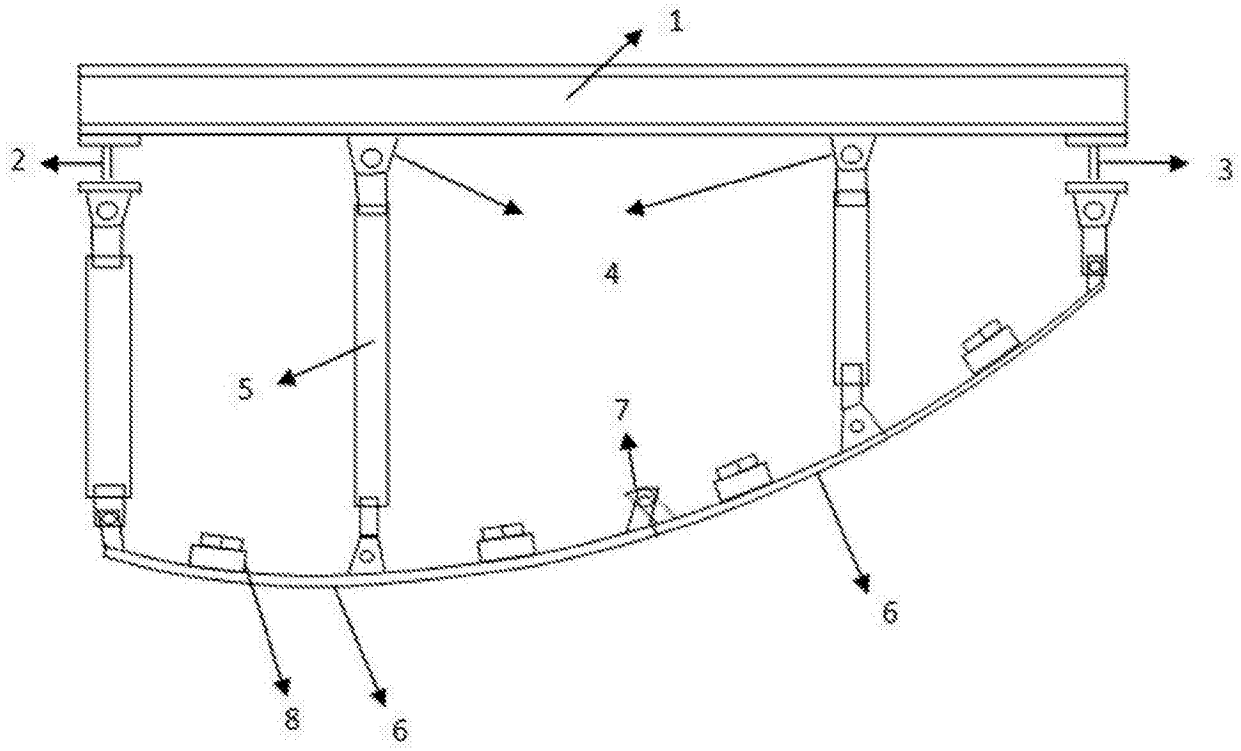


图 3

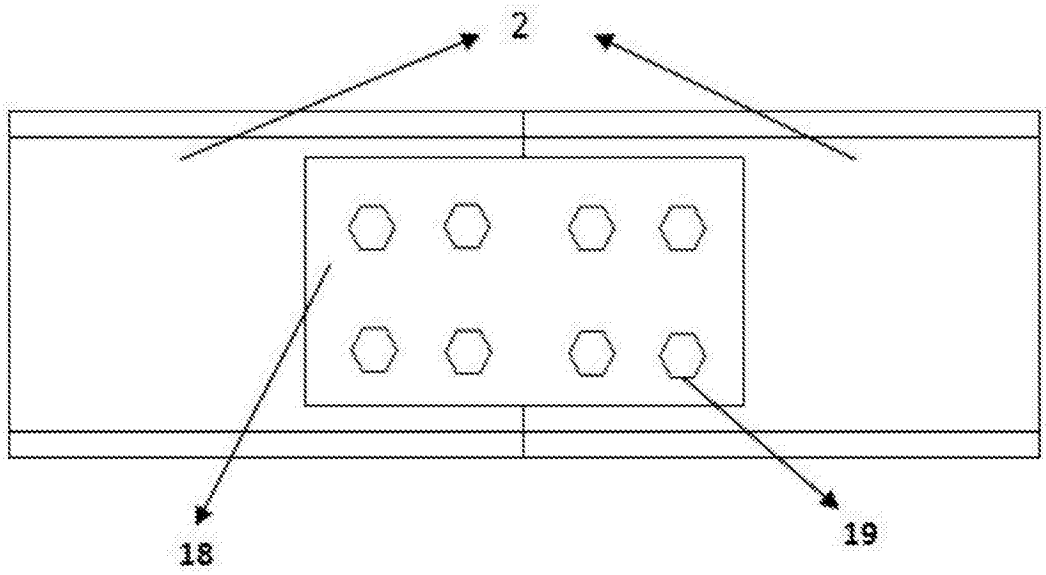


图 4