



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203270457 U

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201320272486. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 05. 16

(73) 专利权人 湖州交通规划设计院

地址 313000 浙江省湖州市环城西路 167 号

(72) 发明人 陆树荣 张启标 刘厚平 江越胜

宋恭俭 熊峰伟 周晖 王勇

周文义 李玲芳 李炜 盛瑜晖

吴俭

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公

司 33109

代理人 王江成

(51) Int. Cl.

E01D 19/14 (2006. 01)

E01D 22/00 (2006. 01)

E01D 4/00 (2006. 01)

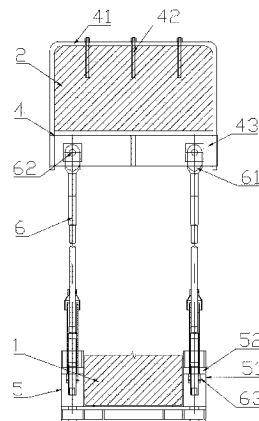
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造

(57) 摘要

本实用新型涉及一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造。该拱桥结构包括：砼系杆、砼拱肋和若干个竖直连接的砼吊杆，弧形砼拱肋的两端与砼系杆连为一体，在相邻砼吊杆之间的砼拱肋上设有上锚构造，砼系杆上设有下锚构造，在上锚构造和下锚构造之间连接有具有预应力的柔性拉索吊杆。有益效果是：1) 柔性拉索吊杆为砼吊杆提供压应力储备，消除裂缝病害，改善拱肋、系杆内力分布，增大结构刚度，提高桥梁承载能力和耐久性；另外增设多个弹性支点约束，增大了老桥结构刚度，改善行车及行人过桥的舒适性；2) 该主动加固方法构造简洁、施工便捷、造价经济、构造上不影响桥梁的整体美观；3) 柔性拉索吊杆结构拆装及更换简单、方便。



1. 一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造, 砼系杆拱桥结构包括: 砼系杆(1)、砼拱肋(2), 砼系杆(1)与砼拱肋(2)之间设有若干个均匀分布的砼吊杆(3), 所述的砼拱肋(2)呈弧形, 砼拱肋(2)的两端与砼系杆(1)连为一体, 砼吊杆(3)竖直连接在砼拱肋(2)与砼系杆(1)之间, 其特征在于, 在相邻的砼吊杆(3)之间的砼拱肋(2)上设有上锚构造(4), 在相邻的砼吊杆(3)之间的砼系杆(1)上设有下锚构造(5), 在上锚构造(4)和下锚构造(5)之间连接有具有预应力的柔性拉索吊杆(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造, 其特征在于, 所述的上锚构造(4)包括跨骑在砼拱肋(2)上的“U”型钢套(41), “U”型钢套(41)与砼拱肋(2)适配并通过锚固螺栓(42)辅助定位, “U”型钢套(41)与砼拱肋(2)之间设有锚固用粘钢胶层, 砼拱肋(2)下面设有两块与“U”型钢套(41)穿孔焊接固定的插销钢板(43), 所述柔性拉索吊杆(6)的上端连接有耳板(61), 耳板(61)伸入两块插销钢板(43)之间, 通过销栓(62)与其连接。

3. 根据权利要求1所述的一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造, 其特征在于, 所述的下锚构造(5)包括吊兜在砼系杆(1)下缘的挂篮式钢箍(51), 挂篮式钢箍(51)与砼系杆(1)适配, 挂篮式钢箍(51)与砼系杆(1)之间设有锚固用粘钢胶层, 挂篮式钢箍(51)的侧端为中空箱体, 箱体内固定有锚垫板(52), 锚垫板(52)上设有便于柔性拉索吊杆(6)穿过的过孔, 柔性拉索吊杆(6)的下端穿过锚垫板(52)并采用锚具(63)锚固于锚垫板(52)上, 锚具(63)外径大于过孔的孔径。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造, 其特征在于, 相邻砼吊杆(3)之间的柔性拉索吊杆(6)有两束, 两束柔性拉索吊杆(6)分别设置在砼系杆(1)的两侧。

一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种桥梁结构,尤其是涉及一种主动加固,能够提高桥梁承载能力和耐久性的主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造。

背景技术

[0002] 砼系杆拱桥兼有拱桥较大的跨越能力和简支梁桥对软弱地基较强的适应能力两大特征,主梁建筑高度一般低于其它砼桥型,是道路跨越航道的优选桥型,在高等级内河航道发达的江浙一带得到了较为广泛的应用。早期设计的砼系杆拱桥,吊杆多采用砼刚性构件,内设精轧螺纹钢做为预应力钢筋。但是,近年来此类桥梁由于老桥设计荷载等级偏低,当前通行车辆不断增加、通行载重不断提高等因素的综合影响,有些桥梁的吊杆出现了不少裂缝,内部预应力精轧螺纹钢受到侵蚀,拱肋、系杆安全储备降低,桥梁耐久性受到影响,甚至存在桥梁坍塌的隐患。因此,为了最大程度利用现有资源,保证桥梁结构运营安全,延长其使用寿命,以达到相应的社会效益和经济效益,对危旧砼系杆拱桥结构进行维修加固已成为桥梁设计、研究和管理部门的重要工作项目。

[0003] 如公开号为:CN102493360A 的中国发明专利提供的一种钢筋混凝土拱桥施工方法,包括如下步骤:步骤一:桩基础、承台、桥台台身侧墙及桥墩墩身施工;步骤二:搭设拱桥两侧第 4 至 8 孔及第 13 至 17 各四孔拱圈支架,并设置锁止系统,最后浇筑本步骤中 8 孔拱圈混凝土;步骤三:拆除步骤二中搭设的拱圈支架,搭设桥台侧第 0 至 4 孔及第 17 至 21 孔各四孔拱圈支架,并设置锁止系统,最后浇筑本步骤中 8 孔拱圈混凝土;步骤四:拆除步骤三中搭设的拱圈支架,搭设跨中剩余的第 8 至 13 孔共五孔拱圈支架,并设置锁止系统,浇筑本步骤中 5 孔拱圈混凝土,全桥合拢。该砼系杆拱桥的砼刚性吊杆内设精轧螺纹钢做为预应力钢筋,承载荷载偏低,在各种不利因素的影响下,砼刚性吊杆容易出现裂缝,内部预应力精轧螺纹钢受到侵蚀,严重影响桥梁的运营安全和使用寿命。

发明内容

[0004] 本实用新型主要是针对现有砼系杆拱桥所存在的常见病害:砼吊杆在活载作用下出现环向裂缝,内部预应力精轧螺纹钢受到侵蚀,拱肋、系杆安全储备降低,影响桥梁的运营安全和使用寿命;提供一种主动加固构造,增加砼吊杆压应力储备,消除吊杆裂缝病害,改善拱肋、系杆内力分布,能够有效的提高桥梁的承载能力和耐久性。

[0005] 本实用新型的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造,砼系杆拱桥结构包括:砼系杆、砼拱肋,砼系杆与砼拱肋之间设有若干个均匀分布的砼吊杆,所述的砼拱肋呈弧形,砼拱肋的两端与砼系杆连为一体,砼吊杆竖直连接在砼拱肋与砼系杆之间,在相邻的砼吊杆之间的砼拱肋上设有上锚构造,在相邻的砼吊杆之间的砼系杆上设有下锚构造,在上锚构造和下锚构造之间连接有具有预应力的柔性拉索吊杆。根据现有桥梁砼吊杆出现裂缝通病,影响结构安全和耐久性的问题,该主动加固方法根据砼系杆拱桥的力学机理,在原刚性砼吊杆节间,增加柔性拉索吊杆,新增

吊杆上端与砗拱肋上的上锚构造连接,下端与砗系杆上的下锚构造连接;通过对新增吊杆施加预应力,一方面增加了砗吊杆压应力储备,消除了其裂缝病害,改善砗拱肋、砗系杆内力分布,提高了桥梁承载能力和耐久性;另一方面对内部超静定结构的系杆拱桥空间结构增设了多个弹性支点约束,增大了老桥结构刚度,改善行车及行人过桥的舒适性。该加固方法构造简洁、施工便捷、造价经济、构造上不影响桥梁的整体美观。另外,柔性拉索吊杆、上锚构造和下锚构造均为独立结构,在后期运营过程中,新增吊杆可根据需要及时更换调整吊杆内力,拆装简单方便。

[0006] 在砗刚性吊杆节间跨中增设柔性拉索吊杆并施加预应力,一方面增加了原砗吊杆压应力储备,消除了砗吊杆的裂缝病害,改善砗拱肋、砗系杆内力分布,提高了桥梁承载能力和耐久性;另一方面对内部超静定结构的系杆拱桥空间结构增设了多个弹性支点约束,增大了老桥结构刚度,改善行车及行人过桥的舒适性。

[0007] 作为优选,所述的相邻砗吊杆之间的柔性拉索吊杆有两束,两束柔性拉索吊杆分别设置在砗系杆的两侧。相邻砗吊杆节间增设的柔性拉索吊杆,每吊点有两束,两束柔性拉索吊杆设置在砗系杆的两侧,其上端采用耳板与上锚构造的插销钢板连接锚固于拱肋下缘;其下端穿过下锚构造锚垫板采用锚具锚固于系杆的侧面。新增吊杆上下端通过特殊设计的上、下锚固构造将预应力传递给系杆及拱肋,而非直接锚固于砗系杆及拱肋构件上,使加固施工对原结构几乎无损伤。

[0008] 作为优选,所述的上锚构造包括跨骑在砗拱肋上的“U”型钢套,“U”型钢套与砗拱肋适配并通过锚固螺栓辅助定位,“U”型钢套与砗拱肋之间设有锚固用粘钢胶层,砗拱肋下面设有两块与“U”型钢套穿孔焊接固定的插销钢板,所述柔性拉索吊杆的上端连接有耳板,耳板伸入两块插销钢板之间,通过销栓与其连接。耳板通过销栓与插销钢板构成铰接结构,技术成熟,连接稳定可靠。其中穿孔焊接固定为在“U”型钢套上开孔,插销钢板上设置相对应的凸起,将凸起卡合连接在孔中,再焊接固定。

[0009] 作为优选,所述的下锚构造包括吊兜在砗系杆下缘的挂篮式钢箍,挂篮式钢箍与砗系杆适配,挂篮式钢箍与砗系杆之间设有锚固用粘钢胶层,挂篮式钢箍的侧端为中空箱体,箱体内固定有锚垫板,锚垫板上设有便于柔性拉索吊杆穿过的过孔,柔性拉索吊杆的下端穿过锚垫板并采用锚具锚固于锚垫板上,锚具外径大于过孔的孔径。挂篮式钢箍自下向上兜住砗系杆,形成一体的挂篮式箱型下锚构造。

[0010] 作为优选,所述的锚垫板的上部设有套设在柔性拉索吊杆上的预埋管,预埋管与柔性拉索吊杆之间设有弹性的减震体,预埋管的上面设有锥形的防水罩,防水罩的上端与柔性拉索吊杆紧密贴合,防水罩的下端与预埋管紧密贴合。防水罩用于防止外部水流进入预埋管中,侵蚀柔性拉索吊杆。在预埋管中设置减震体,减震体可提供一定的缓冲力,最大程度上减低柔性拉索吊杆的摆动。

[0011] 作为优选,所述的插销钢板的两个侧面均设有加强肋,加强肋竖直设置在插销钢板的中部。加强肋用于加强插销钢板的结构强度,使插销钢板的应力均匀分布,提高插销钢板的使用寿命。

[0012] 因此,本实用新型的有益效果是:1)该砗系杆拱桥主动额外增加了具有预应力的柔性拉索吊杆,为砗吊杆提供了一定的压应力储备,消除其裂缝病害,改善了拱肋、系杆内力分布,增大了结构刚度,提高了桥梁承载能力和耐久性;2)该主动加固方法构造简洁、施

工便捷、造价经济、构造上不影响桥梁的整体美观；3) 柔性拉索吊杆、上锚构造和下锚构造均为独立结构,在后期运营过程中,新增吊杆可根据需要及时更换调整吊杆内力,拆装简单方便。

附图说明

[0013] 附图 1 是本实用新型的一种整体结构示意图；

[0014] 附图 2 是本实用新型的一种断面结构示意图；

[0015] 附图 3 是本实用新型的一种局部示意图。

[0016] 图中所示：1- 砼系杆、2- 砼拱肋、3- 砼吊杆、4- 上锚构造、41- “U”型钢套、42- 锚固螺栓、43- 插销钢板、5- 下锚构造、51- 挂篮式钢箍、52- 锚垫板、6- 柔性拉索吊杆、61- 耳板、62- 销栓、63- 锚具。

具体实施方式

[0017] 下面通过实施例,并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0018] 实施例：

[0019] 如说明书附图 1 所示,一种主动加固砼系杆拱桥的吊杆锚固构造,砼系杆拱桥结构包括：砼系杆 1、砼拱肋 2、砼拱肋 2 呈弧形,砼拱肋 2 的两端与砼系杆 1 连为一体,砼拱肋 2 与砼系杆 1 之间设有十三个均匀分布的砼吊杆 3,相邻砼吊杆 3 之间的距离为 5 米,砼吊杆 3 竖直连接在砼拱肋 2 与砼系杆 1 之间,在相邻的砼吊杆 3 之间的砼系杆 1 上设有下锚构造 5,在上锚构造 4 和下锚构造 5 之间连接有具有预应力的柔性拉索吊杆 6,柔性拉索吊杆 6 为环氧钢绞线成品束,两束柔性拉索吊杆 6 沿着桥面的宽度方向设置在砼系杆 1 的两侧。上锚构造 4 与砼拱肋 2 固定,下锚构造 5 与砼系杆 1 固定,柔性拉索吊杆 6 的两端分别与上锚构造 4 和下锚构造 5 连接,如说明书附图 2、3 所示,其中上锚构造 4 包括跨骑在砼拱肋 2 上的“U”型钢套 41,“U”型钢套 41 与砼拱肋 2 适配并通过锚固螺栓 42 辅助定位、同时采用粘钢胶锚固,砼拱肋 2 下面设有两块插销钢板 43,插销钢板 43 与“U”型钢套 41 穿孔焊接固定,柔性拉索吊杆 6 的上端连接有耳板 61,耳板 61 伸入两个插销钢板 43 之间,通过销栓 62 与其连接,下锚构造 5 包括吊兜在砼系杆 1 下缘的挂篮式钢箍 51,挂篮式钢箍 51 与砼系杆 1 适配并设有采用粘胶方式形成的锚固用粘钢胶层,挂篮式钢箍 51 的侧端为中空箱体,内固定有锚垫板 52,锚垫板 52 上设有便于柔性拉索吊杆 6 穿过的过孔,柔性拉索吊杆 6 的下端穿过锚垫板 52 并采用锚具 63 锚固于锚垫板 52 上,锚具 63 外径大于过孔的孔径,锚垫板 52 的上部设有套设在柔性拉索吊杆 6 上的预埋管,预埋管与柔性拉索吊杆 6 之间设有弹性的减震体,预埋管的上面设有锥形的防水罩,防水罩的上端与柔性拉索吊杆 6 紧密贴合,防水罩的下端与预埋管紧密贴合,插销钢板 43 的两个侧面均设有加强肋,加强肋竖直设置在插销钢板 43 的中部。

[0020] 其施工方法,具体施工工序如下：

[0021] 工序一、在相邻砼吊杆 3 节间跨中砼拱肋 2 上缘,按设计选定加固拱桥用各柔性拉索吊杆 6 的上锚固点,测量该点砼拱肋 2 上缘的弧度尺寸,根据该尺寸制作“U”型钢套 41,并对“U”型钢套 41 做防腐处理,自砼拱肋 2 上缘安装“U”型钢套 41,通过锚固螺栓 42 将“U”型钢套 41 辅助定位在砼拱肋 2 上、同时采用粘钢胶将“U”型钢套 41 与砼拱肋 2 锚固,

砼拱肋 2 下面设有两块插销钢板 43,插销钢板 43 与“U”型钢套 41 采用穿孔焊接固定;

[0022] 工序二、在砼系杆 1 上,选定柔性拉索吊杆 6 的下锚固点,根据下锚固点砼系杆 1 的下缘形状制作挂篮式钢箍 51,并对挂篮式钢箍 51 做防腐处理,挂篮式钢箍 51 的侧端为中空的箱体,内固定有锚垫板 52,自砼系杆 1 下缘安装挂篮式钢箍 51,在砼系杆 1 与挂篮式钢箍 51 连接处采用压力注入粘钢胶固定;

[0023] 工序三、逐一量测各柔性拉索吊杆 6 上、下锚固点锚端的距离,按所量测尺寸在成品索厂家定制各锚固点柔性拉索吊杆 6 成品索;现场一一对应安装柔性拉索吊杆 6,将其上端耳板 61 伸入两块插销钢板 43 之间,通过销栓 62 将其与插销钢板 43 连接锚固;将柔性拉索吊杆 6 的下端穿过下锚构造 5 的锚垫板 52 的过孔并通过锚具 63 锚固于锚垫板 52 上;

[0024] 工序四、根据设计指定的顺序及张拉力,逐一对柔性拉索吊杆 6 施加预应力,调整锚具 63 的位置,使锚具 63 紧靠在锚垫板 52 上,在施加预应力的过程中,应全程监控砼拱肋 2、砼吊杆 3 和砼系杆 1 的应力及位移变化;

[0025] 工序五、对上、下锚点上的外露钢构件现场补防腐涂装。

[0026] 本实用新型具有以下优点:

[0027] A、在砼刚性吊杆节间跨中增设柔性拉索吊杆并施加预应力,一方面增加了原砼吊杆压应力储备,消除了砼吊杆的裂缝病害,改善砼拱肋、砼系杆内力分布,提高了桥梁承载能力和耐久性;另一方面对内部超静定结构的系杆拱桥空间结构增设了多个弹性支点约束,增大了老桥结构刚度,改善行车及行人过桥的舒适性。

[0028] B、新增吊杆每吊点有两束拉索,两束柔性拉索吊杆设置在砼系杆的两侧,其上端采用耳板与上锚构造的插销钢板连接锚固于拱肋下缘;其下端穿过下锚构造锚垫板采用锚具锚固于系杆的侧面。新增吊杆上下端通过特殊设计的上、下锚固构造将预应力传递给系杆及拱肋,而非直接锚固于砼系杆及拱肋构件上,使加固施工对原结构几乎无损伤。

[0029] C、新增吊杆采用成品索,为柔性吊杆,能与原砼系杆拱结构协同作用,其优点是不需要灌浆,防腐性能好,张拉方便,后期更换容易,上锚构造和下锚构造简单,且不影响原桥的整体美观性。

[0030] D、如果桥梁长期在超载超限情况下运营,新增吊杆装置会先出现破坏,提供预警,可以有效的避免桥梁出现脆性破坏。新增吊杆力可根据具体情况作适当的调整,实用性强。

[0031] 总之,本实用新型具有构造简洁、施工便捷、造价经济等优点;同时,通过对新增吊杆施加预应力,可有效消除砼吊杆裂缝病害,增加砼吊杆压应力储备,改善拱肋、系杆内力分布,增大老桥结构刚度,改善行车及行人过桥的舒适性,提高了桥梁承载能力和耐久性,具有显著的社会效益和经济效益。

[0032] 应理解,该实施例仅用于说明本实用新型而不适用于限制本实用新型的范围。此外应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

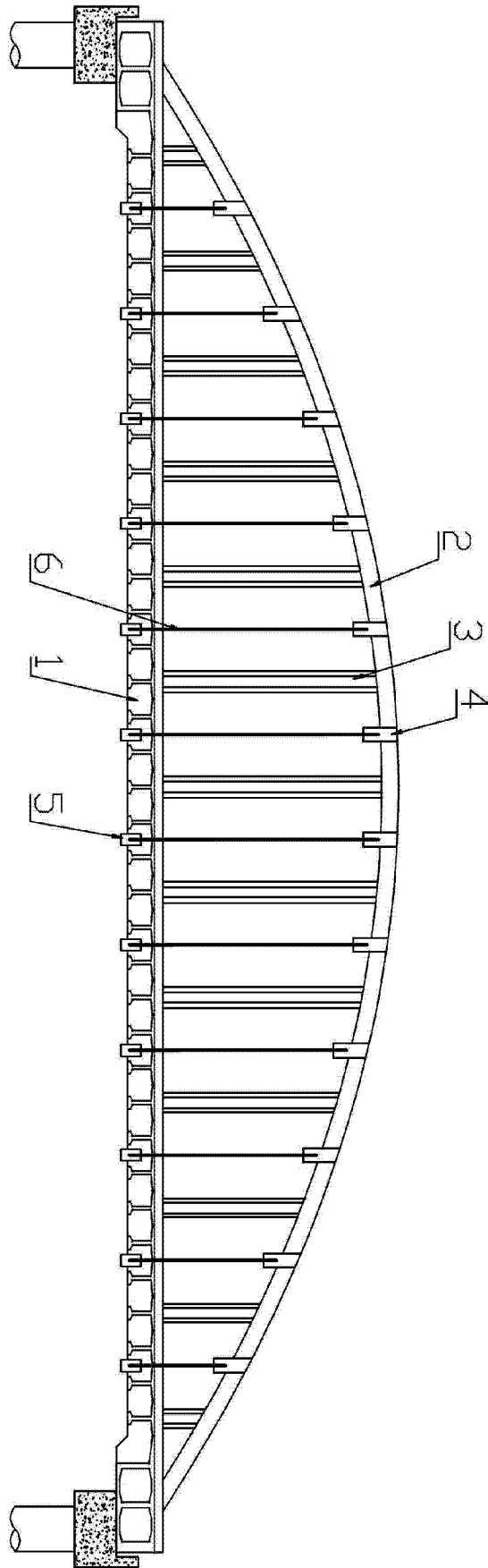


图 1

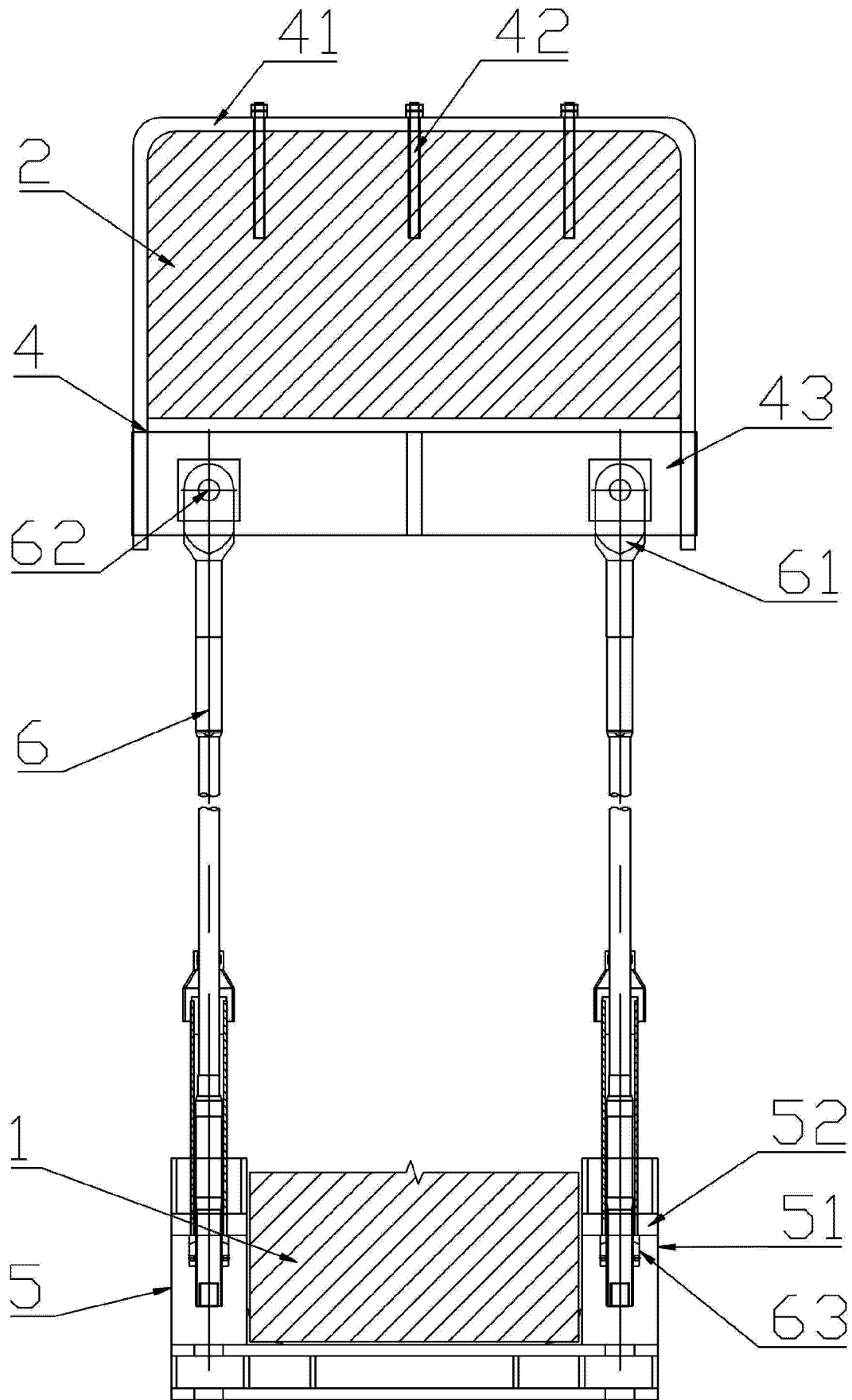


图 2

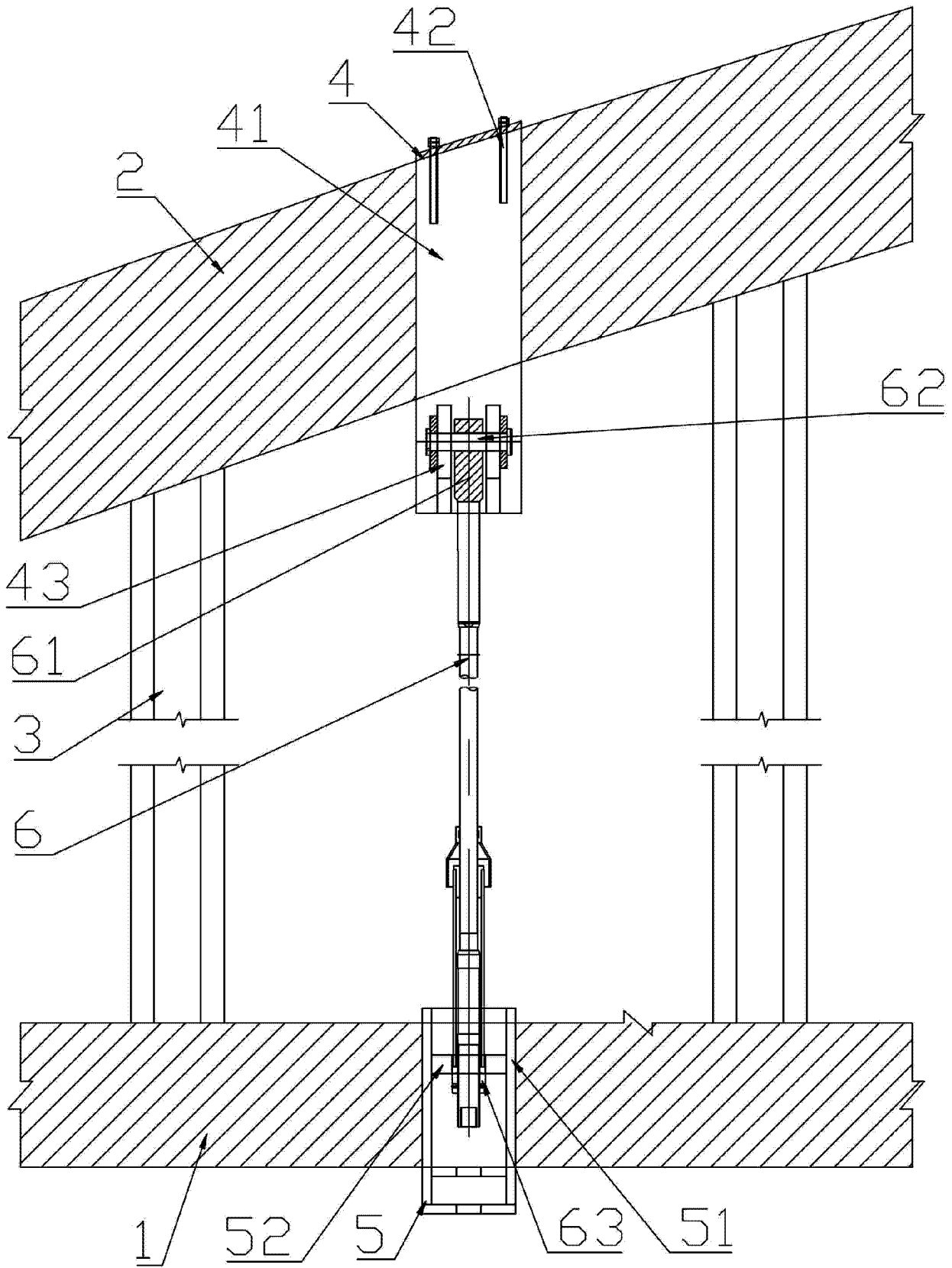


图 3