(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220246713 U
(45)授权公告日 2023.12.26

(21)申请号 202321650721.8

(22)申请日 2023.06.27

(73)专利权人 中铁二局第一工程有限公司
地址 550007 贵州省贵阳市南明区四通街3号金鹏大厦
专利权人 北京铁城建设监理有限责任公司

(72)发明人 谢能 赵维录 岳振阳 陈攀 何寿海 朱小军 阮忠栎 占付民 谢显龙 欧阳一帆 雍婷婷 冷际鹏

(74)专利代理机构 上海天知澜律师事务所 31477
专利代理师 马丹红

(51)Int.Cl.
E01D 24/00(2006.01)

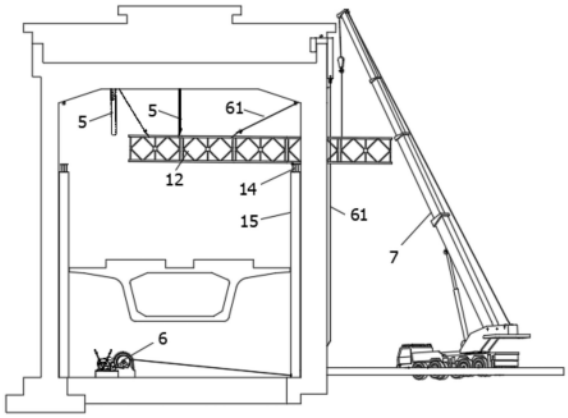
权利要求书1页 说明书5页 附图17页

(54)实用新型名称

有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统

(57)摘要

本实用新型提供一种有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统，属于铁路工程领域。该系统中，贝雷梁拆除吊筋和工字钢及钢管柱拆除吊筋上分别安装有手拉葫芦，贝雷梁的节点位置套设有钢丝绳吊带，卷扬机固定于棚洞底部的底梁处，贝雷架移出侧的棚洞顶部女儿墙上卡设有滑轮安装装置，滑轮安装装置下端设有吊钩滑轮，卷扬机的卷扬机钢丝绳经多个滑轮转向后绕过吊钩滑轮并伸至贝雷梁处并与钢丝绳吊带连接，贝雷梁移出侧还布置有吊车。以解决受铁路工程线有限空间条件影响，梁柱式支架上的贝雷梁在棚洞浇筑成型后，传统的原位或侧向拆除困难且施工进度缓慢、施工风险高，作业场地环境也无法满足传统拆除方法空间需求的问题。



CN 220246713 U

1.有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统,其特征在于:包括拆除吊筋,拆除吊筋包括贝雷梁拆除吊筋(1)和工字钢及钢管柱拆除吊筋(2),贝雷梁拆除吊筋(1)沿线路横桥向分布预埋于顶板(3)中;工字钢及钢管柱拆除吊筋(2)预埋于梁体(4)两边梁端钢管柱上方,贝雷梁拆除吊筋(1)和工字钢及钢管柱拆除吊筋(2)上分别安装有手拉葫芦(5),贝雷梁(12)的节点位置套设有钢丝绳吊带(13),卷扬机(6)固定于棚洞底部的底梁(9)处,贝雷梁(12)移出侧的棚洞顶部女儿墙上卡设有“Γ”型滑轮安装装置(8),“Γ”型滑轮安装装置(8)下端设有吊钩滑轮(83),卷扬机(6)的卷扬机钢丝绳(61)经多个滑轮(11)转向后绕过吊钩滑轮(83)并伸至贝雷梁(12)处并与钢丝绳吊带(13)连接,贝雷梁移出侧还布置有吊车(7)。

2.根据权利要求1所述贝雷梁快速拆除系统,其特征在于:还包括有贝雷梁拆除滑动装置(17),贝雷梁拆除滑动装置(17)是由1cm钢板制作的⌙型基座,基座两侧钢板上安装有滑动轴承(18),滑动轴承(18)上涂有黄油,减少抽出时贝雷梁所受的摩擦力,加快拆除时间,基座底板上固定有两根限位钢筋(19),限位钢筋(19)卡设于工字钢主横梁(14)上,以防止贝雷梁抽出滑动时将贝雷梁拆除滑动装置(17)带出。

3.根据权利要求1所述贝雷梁快速拆除系统,其特征在于,贝雷梁拆除吊筋(1)以线路中线对称布置,线路横桥向每排三个,间距3.75m,纵桥向2组,间距2.8m,吊钩距顶板顶面50mm,焊接于顶板钢筋底部,吊钩超出顶板底面100mm,吊钩钢筋净间距60mm,吊钩Φ28,弯钩长度375mm;工字钢及钢管柱拆除吊筋(2)的吊钩超出梁体底面100mm,吊钩钢筋净间距60mm,吊钩Φ28,弯钩长度875mm。

4.根据权利要求1所述贝雷梁快速拆除系统,其特征在于,所述“Γ”型滑轮安装装置(8)由32#工字钢焊接而成,“Γ”型滑轮安装装置(8)的上端卡设于棚洞顶部女儿墙上,顶部固定有弧形吊钩(81),用于吊车(7)移动该装置,底部开设有吊钩圆环(82),吊钩圆环(82)上挂设吊钩滑轮(83),吊钩滑轮(83)上穿设有卷扬机钢丝绳(61),卷扬机钢丝绳(61)沿高空而下布置,防护棚洞的底梁(9)和立柱(10)上布置多个滑轮(11),用作卷扬机(6)回收钢丝绳时的转向装置。

有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于铁路工程领域，具体涉及一种有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统。

背景技术

[0002] 传统的梁柱式支架中，贝雷梁布置于底部横托梁上，贝雷梁的拆除通常采用横向拖拉法，将贝雷梁沿着底部横托梁横向拖拉至构件物外侧边缘，采用汽车吊将其吊离底部横托梁此种拆除方式，该作业过程缺乏拖拉可控性及拆卸过程中的安全性、稳定性较差，对作业场地也有一定要求。申请号为201710462707.8的专利公开了一种高层建筑贝雷梁拆除施工方法，通过吊钩吊环将贝雷梁吊起受力平衡后，拆除外侧单节贝雷梁，避开原支撑体系后，利用卷扬机将贝雷梁由高层逐步降落，完成拆卸；申请号为202010450247.9的专利公开了一种用于跨路、跨河流贝雷梁支架拆除方法，该方法是在贝雷梁支架体系拆除一侧场地，根据场地条件，同支架体系跨径布置几组贝雷梁组拖拉用平台，在几组平台上安装拖拉滚轴，再通过卷扬机提供动力，将贝雷梁纵向拖拉拆除。以上两种方法能解决大多数常规的贝雷梁拆除工作，但都存在一定的不足之处，主要体现在均对施工场地要求高，方法一需要贝雷梁体下部作业场地空旷，方法二，需要施工场地大，且搭设很多组拆除施工平台，对原贝雷梁支架体系要求高，例如需要贝雷梁长度要大，原钢管支撑体系多且间距短，才能保障贝雷梁在纵向拖拉时，保持移动过程中的重心稳定，不会发生倾覆。

[0003] 在铁路工程线建设过程中，山区隧道洞口周边环境易受降雨或者其他原因影响，导致山体滑坡或者泥石流，容易对运营工程线造成破坏，极易给列车和乘客造成安全隐患，为此设计施工时通常洞口处需要进行刷坡，加固处理，随着高铁建设的快速发展，对高速铁路的安全保障要求越高，在洞口刷坡，加固处理的基础上，防护棚洞的建设也得到了广泛应用。

[0004] 针对防护棚洞建设为后期变更新增设工程的情况，此时铁路工程线已完成铺轨、电气化等施工作业内容，工程线需要保持施工车辆通行，常规的满堂支架现浇法无法满足棚洞现浇施工需求，为此采用了梁柱式支架完成防护棚洞施工，但受铁路工程线有限空间条件影响，梁柱式支架上的贝雷梁在棚洞浇筑成型后，传统的原位或侧向拆除困难且施工进度缓慢、施工风险高，作业场地环境也无法满足传统拆除方法的空间需求。针对防护棚洞建设为后期变更新增设工程的实施场景，处于铁路工程线下新增防护棚洞建设，棚洞下，有轨道与接触网，需保持轨道正常的施工车辆通行，无法直接在洞内整体降落拆除；且为满足棚洞顶板浇筑支架搭设要求，贝雷梁全部布置进了立柱间隙中间，有立柱格挡，贝雷梁无法移动横向移动到同一拆除位置，另外棚洞立柱端外侧，施工场地狭小，无条件进行多组拆除平台布置，此外，贝雷梁底部两端支撑工字钢主横梁间距13.5米，直接进行侧向拖拉拆除，贝雷梁一旦脱离一侧支撑点，将会重心失稳，直接倾覆，破坏铁路工程线。为此研究了一种有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统，加快了拆除进度，确保施工安全。

发明内容

[0005] 针对上述技术问题，本实用新型提供一种有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统，以解决受铁路工程线有限空间条件影响，梁柱式支架上的贝雷梁在棚洞浇筑成型后，传统的原位或侧向拆除困难且施工进度缓慢、施工风险高，作业场地环境也无法满足传统拆除方法空间需求的问题。

[0006] 本实用新型提供了一种有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统，包括拆除吊筋，拆除吊筋包括贝雷梁拆除吊筋和工字钢及钢管柱拆除吊筋，贝雷梁拆除吊筋沿线路横桥向分布预埋于顶板中；工字钢及钢管柱拆除吊筋预埋于梁体两边梁端钢管柱上方，贝雷梁拆除吊筋和工字钢及钢管柱拆除吊筋上分别安装有手拉葫芦，贝雷梁的节点位置套设有钢丝绳吊带，卷扬机固定于棚洞底部的底梁处，贝雷架移出侧的棚洞顶部女儿墙上卡设有“Γ”型滑轮安装装置，“Γ”型滑轮安装装置下端设有吊钩滑轮，卷扬机的卷扬机钢丝绳经多个滑轮转向后绕过吊钩滑轮并伸至贝雷梁处并与钢丝绳吊带连接，贝雷梁移出侧还布置有吊车。

[0007] 前述贝雷梁快速拆除系统中，还包括有贝雷梁拆除滑动装置，贝雷梁拆除滑动装置是由1cm钢板制作的⌙型基座，基座两侧钢板上安装有滑动轴承，滑动轴承上涂有黄油，减少抽出时贝雷梁所受的摩擦力，加快拆除时间，基座底板上固定有两根限位钢筋，限位钢筋卡设于工字钢主横梁上，以防止贝雷梁抽出滑动时将贝雷梁拆除滑动装置带出。

[0008] 前述贝雷梁快速拆除系统中，贝雷梁拆除吊筋以线路中线对称布置，线路横桥向每排三个，间距3.75m，纵桥向2组，间距2.8m，吊钩距顶板顶面50mm，焊接于顶板钢筋底部，吊钩超出顶板底面100mm，吊钩钢筋净间距60mm，吊钩Φ28，弯钩长度375mm；工字钢及钢管柱拆除吊筋的吊钩超出梁体底面100mm，吊钩钢筋净间距60mm，吊钩Φ28，弯钩长度875mm。

[0009] 前述贝雷梁快速拆除系统中，所述“Γ”型滑轮安装装置由32#工字钢焊接而成，“Γ”型滑轮安装装置的上端卡设于棚洞顶部女儿墙上，顶部固定有弧形吊钩，用于吊车移动该装置，底部开设有吊钩圆环，吊钩圆环上挂设吊钩滑轮，吊钩滑轮上穿设有卷扬机钢丝绳，卷扬机钢丝绳沿高空而下布置，防护棚洞的底梁和立柱上布置多个滑轮，用作卷扬机回收钢丝绳时的转向装置。

[0010] 与现有技术相比，本实用新型所述贝雷梁快速拆除系统具有如下优点：

[0011] 1)本实用新型适用于有限空间下混凝土现浇结构梁柱式贝雷梁支架体系拆除施工，卷扬机+滑轮转向装置的巧妙布置，解决了施工场地受限难题，除吊车外减少使用其他大吨位大型施工设备，无需单独搭设拆除平台，大大节约了施工成本和施工准备工作。

[0012] 2)本实用新型通过手拉葫芦配合卷扬机牵引，完成贝雷梁组的纵向拖拉，实现贝雷梁支架体系中贝雷梁组的侧向整体拆除，单组拆除时间仅需花费半小时，将拆除施工工作对铁路工程线的影响降到最低。

[0013] 3)手拉葫芦的吊装方式与拆除过程的多次调整完成受力转换，充分的利用了贝雷梁组的重力惯性，配合贝雷梁拆除滑动装置，有效保证其在拆除过程中的贝雷梁刚度(不变形)与实现其拆除过程中受力体系安全转换，使贝雷梁组重心始终处于平衡状态，保证了施工安全，优质、高效完成梁柱式支架拆除任务。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型拆除前有限空间下混凝土现浇结构梁柱式贝雷梁支架体系的结构示意图；

[0015] 图2是图1的主视图；

[0016] 图3是图1的侧视图；

[0017] 图4是手拉葫芦和卷扬机就位后的示意图(图1的反向视角)；

[0018] 图5是图4的主视图；

[0019] 图6是图4中B处的局部结构示意图；

[0020] 图7是贝雷梁初步移出时，两个手拉葫芦与贝雷梁呈近似垂直受力状态下的立体结构示意图；

[0021] 图8是图7的主视图；

[0022] 图9是步骤2.3)状态下的立体结构示意图；

[0023] 图10是图9的主视图；

[0024] 图11是图10中A处的局部放大图；

[0025] 图12是A处的立体视角示意图；

[0026] 图13是靠近贝雷梁移出侧的手拉葫芦链条处于近似垂直状态时的立体结构示意图；

[0027] 图14是图11的主视图；

[0028] 图15是整组贝雷梁重心位置抽出移动到工字钢主横梁上时的立体结构示意图；

[0029] 图16是图15的主视图；

[0030] 图17是贝雷梁拆出后的示意图；

[0031] 图18是贝雷梁以外剩余梁柱支撑体系拆除示意图；

[0032] 其中，附图标记1-贝雷梁拆除吊筋，2-工字钢及钢管柱拆除吊筋，3-顶板，4-梁体，5-手拉葫芦，6-卷扬机，61-卷扬机钢丝绳，7-吊车，71-副吊绳，72-主吊绳，8-“Γ”型滑轮安装装置，81-弧形吊钩，82-吊钩圆环，83-吊钩滑轮，9-底梁，10-立柱，11-滑轮，12-贝雷梁，13-钢丝绳吊带，14-工字钢主横梁，15-钢管柱，16-棚洞左侧现场场地，17-贝雷梁拆除滑动装置，18-滑动轴承，19-限位钢筋。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例对本实用新型的实施方式作进一步详细描述。

[0034] 实施例

[0035] 本实施例有限空间下铁路防护棚洞增设工程的贝雷梁快速拆除系统进行了改进，该贝雷梁快速拆除系统包括拆除吊筋，拆除吊筋包括贝雷梁拆除吊筋1和工字钢及钢管柱拆除吊筋2，贝雷梁拆除吊筋1沿线路横桥向分布预埋于顶板3中；工字钢及钢管柱拆除吊筋2预埋于梁体4两边梁端钢管柱上方，贝雷梁拆除吊筋1和工字钢及钢管柱拆除吊筋2上分别安装有手拉葫芦5，贝雷梁12的节点位置套设有钢丝绳吊带13，卷扬机6固定于棚洞底部的底梁9处，贝雷架12移出侧的棚洞顶部女儿墙上卡设有“Γ”型滑轮安装装置8，“Γ”型滑轮安装装置8下端设有吊钩滑轮83，卷扬机6的卷扬机钢丝绳61经多个滑轮11转向后绕过吊钩滑轮83并伸至贝雷梁12处并与钢丝绳吊带13连接，贝雷梁移出侧还布置有吊车7。

[0036] 本实施例的防护棚洞长39m，宽13.8m，高19m，线路左侧为净距4.8m的混凝土立柱(立柱10)，右侧为混凝土防护隔墙，顶板3与横梁采用现浇法整体浇筑，有限元空间下，梁柱式支架布置方式为:采用“530×10mm钢管柱15+三拼I45工字钢主横梁14+贝雷梁12+I20分配梁+盘扣支架”施工方案。纵向设置8排钢管柱15，每排2根，纵向采用3榀I45工字钢主横梁14连接，上部横向采用贝雷梁12错开立柱铺设，贝雷梁12以2-3-2-3的排列组合形式布置，棚洞下工程线轨道要保持正常施工车辆通行，且已安装接触网，无法直接在棚洞内直接拆除贝雷梁支架，有限元条件下，只能从左侧立柱10中间间隙中，考虑将贝雷梁12整体抽出，棚洞左侧现场场地16狭小，无法同时布置多台大型吊装设备，不具备直接抽出贝雷梁12的条件。

[0037] 参照附图1至附图16，具体拆除步骤如下：

[0038] 1)在棚洞钢筋绑扎时，提前预埋贝雷梁拆除吊筋1和工字钢及钢管柱拆除吊筋2，贝雷梁拆除吊筋1沿线路横桥向分布预埋于顶板3中，贝雷梁拆除吊筋1以线路中线对称布置，线路横桥向每排三个，间距3.75m，纵桥向2组，间距2.8m，吊钩距顶板顶面50mm，焊接于顶板钢筋底部，吊钩超出顶板底面100mm，吊钩钢筋净间距60mm，吊钩Φ28，弯钩长度375mm；工字钢及钢管柱拆除吊筋2预埋于梁体4两边梁端钢管柱上方，工字钢及钢管柱拆除吊筋2的吊钩超出梁体底面100mm，吊钩钢筋净间距60mm，吊钩Φ28，弯钩长度875mm。

[0039] 2)待棚洞顶板浇筑等强完成，开始梁柱支架拆除工作，拆除顺序从隧道洞口由里向外，自上向下拆除，拆除方法为采用手拉葫芦5配合卷扬机6及吊车7共同拆除。

[0040] 2.1)卷扬机6固定在棚洞底部的底梁9处，在贝雷架12移出侧的棚洞顶部女儿墙上卡设放置“Γ”型滑轮安装装置8，“Γ”型滑轮安装装置8由32#工字钢焊接形成，“Γ”型滑轮安装装置8的上端卡设于棚洞顶部女儿墙上，顶部固定有弧形吊钩81，用于吊车7移动该装置，底部开设有吊钩圆环82，吊钩圆环82上挂设吊钩滑轮83，吊钩滑轮83上穿设有卷扬机钢丝绳61，卷扬机钢丝绳61沿高空而下布置，底梁9和立柱10上布置多个滑轮11，用作卷扬机6回收钢丝绳时的转向装置，卷扬机钢丝绳61经多个滑轮转向后绕过吊钩滑轮83并伸至贝雷梁12处。

[0041] 2.2)开始拆除贝雷梁12，先将靠近立柱端的2排一组的贝雷梁12先行拆除，具体的方法为:在贝雷梁组靠近防护隔墙端的第二片贝雷片、第四片贝雷片的顶端节点位置套上钢丝绳吊带13，然后在两个贝雷梁拆除吊筋1上分别安装手拉葫芦5，将两个手拉葫芦5分别斜侧勾上第二片贝雷片、第四片贝雷片上的钢丝绳吊带13上，由两名施工人员站在3片一组的贝雷梁上，系好安全绳后，通过拉动手拉葫芦链条，此时贝雷梁12受到一个倾斜拉力F，将会产生一个竖直向上的分力F竖和水平分力F水平，这两个分力将会缓慢的将贝雷梁受力这一端缓慢抬起一个倾角，并缓慢向外侧移动，待倾角达到一个临界点时，此时贝雷梁12自身的重力也产生了很大一个水平向外的分力，当该分力刚好大于贝雷梁12与工字钢主横梁14的摩擦力时，贝雷梁12将依靠自身重力作用往外抽出至手拉葫芦5与贝雷梁12呈近似垂直的位置，如图7和8所示，手拉葫芦5与贝雷梁12呈近似垂直受力状态，因为钢与钢之间的摩擦力很大，靠重力抽出时，贝雷梁12移动速度不会很快，就能确保受力体系转换时的施工安全性。

[0042] 2.3)继续拉动手拉葫芦链条，将贝雷梁12往上竖直方向提升一定高度，在工字钢主横梁14上安放上方具有滑动轴承的贝雷梁拆除滑动装置17，贝雷梁拆除滑动装置17由

1cm钢板制作⌙型基座，基座两侧钢板上安装有滑动轴承18，滑动轴承18上涂有黄油，减少抽出时贝雷梁所受的摩擦力，加快拆除时间，基座底板上有两根限位钢筋19，卡于工字钢主横梁14上，防止后期贝雷梁抽出滑动时，将贝雷梁拆除滑动装置甩出，随后降低贝雷梁12高度至滑动轴承上，将卷扬机钢丝绳61端部的吊钩连接至第四、第五片贝雷梁节点处的钢丝绳吊带13，再将靠近贝雷梁移出侧的手拉葫芦5对应的钢丝绳吊带13移至第二、第三片贝雷梁节点处，指定一名贝雷梁拆除人员通过对讲机与其他人员进行同步信息，控制卷扬机6电控开关，卷扬机6工作并收缩卷扬机钢丝绳61长度，配合另外两位拉动葫芦链条的人员，共同往外抽出贝雷梁12，其中，另一个手拉葫芦5是通过伸长链条长度，对贝雷梁12起竖直吊装作用，靠近贝雷梁移出侧的手拉葫芦5是收缩链条长度，提供向外水平及竖直吊装的作用力，如图9和10所示。

[0043] 2.4)当贝雷梁12抽出至靠近贝雷梁移出侧的手拉葫芦5的链条处于近似垂直状态时，如图11和12，停止卷扬机6工作、开始在外部第二片贝雷片节点处设置吊车7的副吊绳71，随后拆除另一个手拉葫芦5，继续启动卷扬机6工作，伸长手拉葫芦5链条长度，继续对贝雷梁12起竖直吊装作用，直至整组贝雷梁12重心位置抽出移动到工字钢主横梁14上时，如图13和14，再次停止卷扬机6工作，此时贝雷梁12重心刚好处在工字钢主横梁14上，整体处于平衡状态，安全条件最佳，将卷扬机6的吊钩脱离贝雷梁12，再将吊车7的主吊绳72与卷扬机6吊钩连接此前连接处的钢丝绳吊带13穿吊好，再控制吊车7将主副吊绳收紧，让吊绳处于受力状态，在外面贝雷梁12处安装一根牵引绳，再将手拉葫芦5与贝雷梁12拆除，便可通过吊车7缓慢将整组贝雷梁整体抽出棚洞，再通过牵引绳调整方向，将整组贝雷梁12直接卸落在平板车上，直接运出有限场地内，于场外完成贝雷片拆除工作，采用该方法，单组贝雷梁抽出拆除时间为半小时左右。

[0044] 采用曲臂车配合人员将施工完毕的两个手拉葫芦5拆除，移至中间3片一组的贝雷梁12两侧预埋的两排贝雷梁拆除吊筋1，该组贝雷梁12重量较大，需要四个手拉葫芦5，平衡对称拆除，后续方法与前述一致，按此顺序依次将所有贝雷梁12抽出拆除完毕。

[0045] 2.5)剩余梁柱支撑体系拆除，棚洞内侧的工字钢主横梁14与钢管柱15拆除，梁体4桥面两侧与防护隔墙、立柱有一定检修，因此采用梁体4上预埋的工字钢及钢管柱拆除吊筋2，穿挂三条手拉葫芦5，将工字钢主横梁14竖直起吊，在手拉葫芦5下继续穿挂手拉葫芦5，利用钢丝绳缠绕钢管柱15顶部，回收葫芦链条，让手拉葫芦5与钢管柱15竖直受力，随后在棚洞底部开始切割钢管柱15，从下往上逐段拆除，拆除下方钢管柱15时，工字钢主横梁14与上端的钢管柱15通过手拉葫芦5保持受力稳定，下端的钢管柱15割除完毕后，缓慢将上端的工字钢主横梁14、钢管柱15从上往下降落，直至从底部拆除完毕，运输场地外。

[0046] 靠近立柱10外侧的工字钢主横梁14，同理利用手拉葫芦5承担受力，待与钢管柱15顶面分离后，利用外侧的吊车7，从钢管柱15间隙中拆除，钢管柱15采用上述方式拆除，至此，有限空间受限条件下的梁柱支撑体系，完成快速拆除。

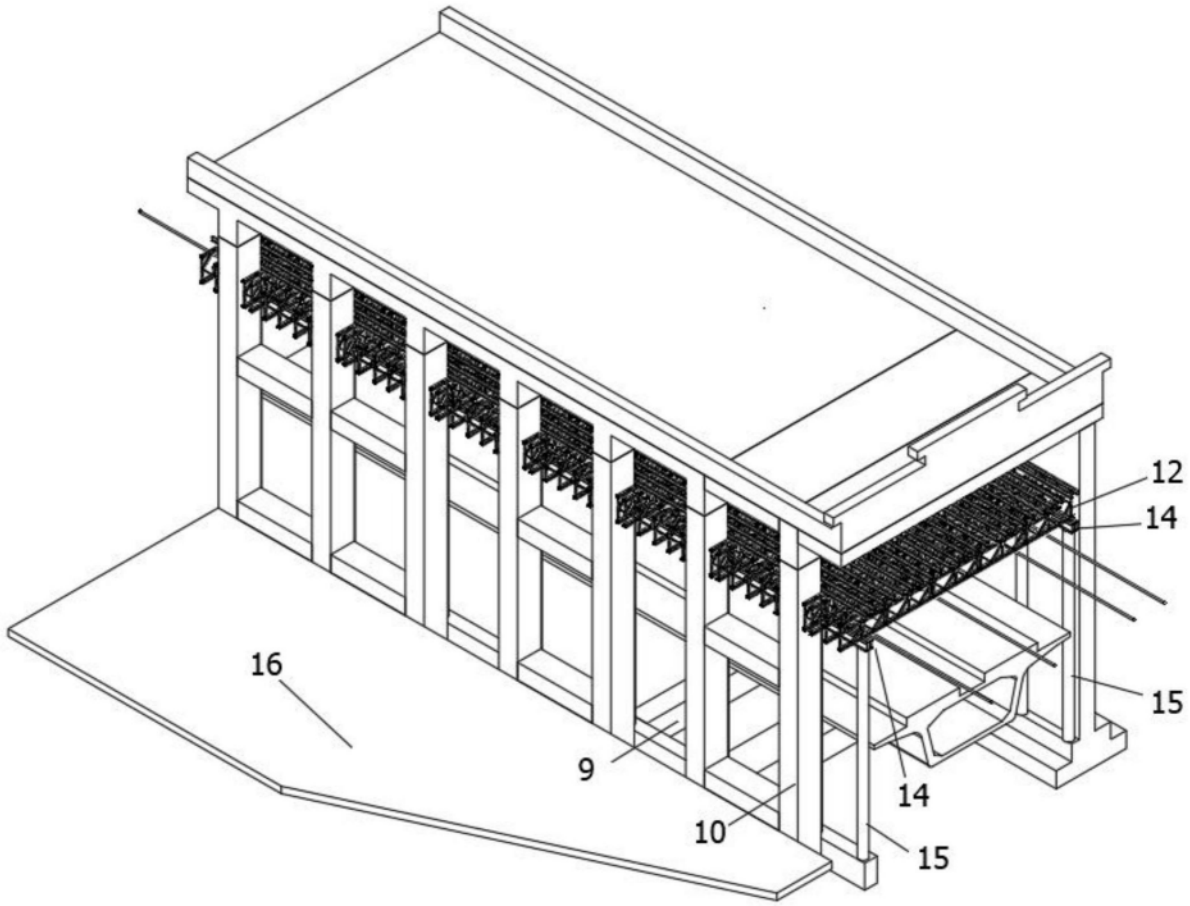


图1

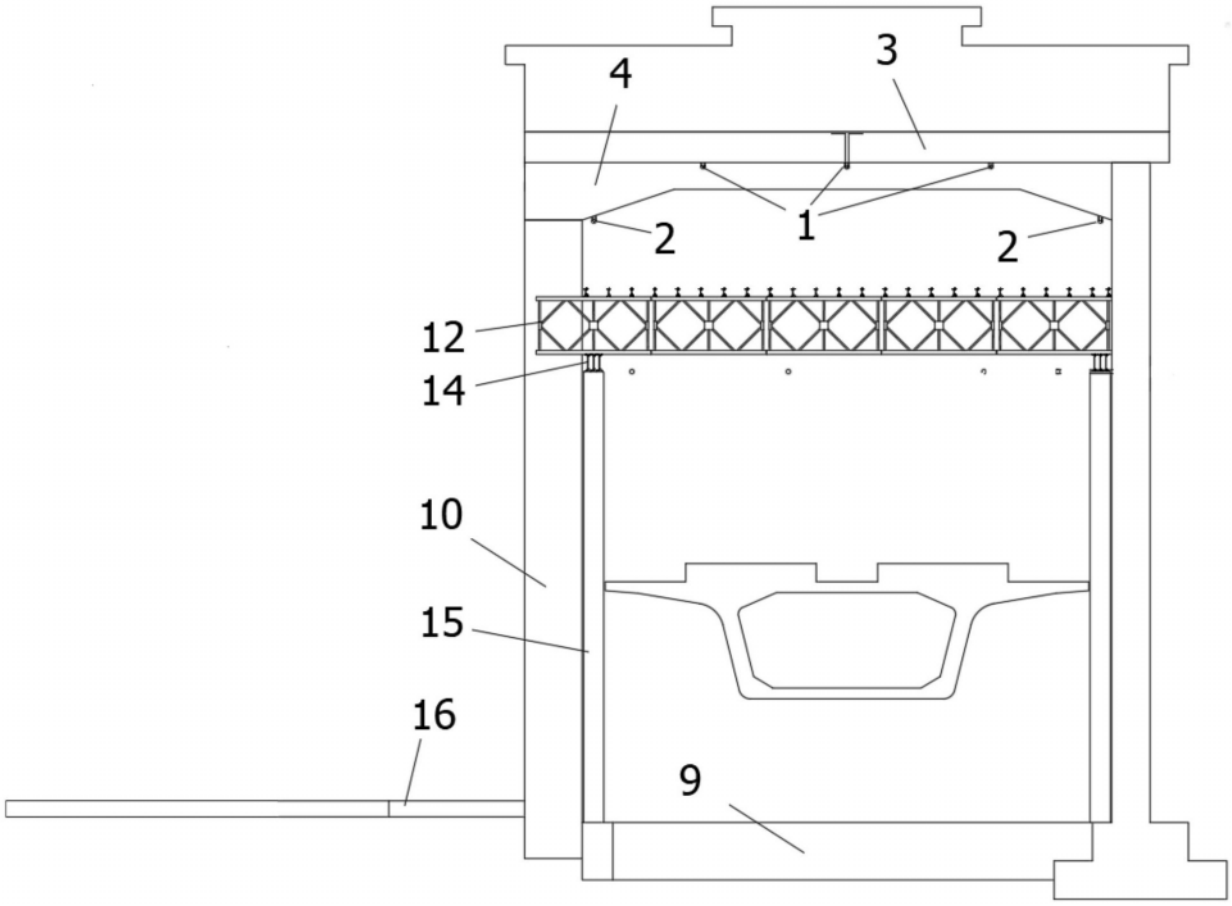


图2

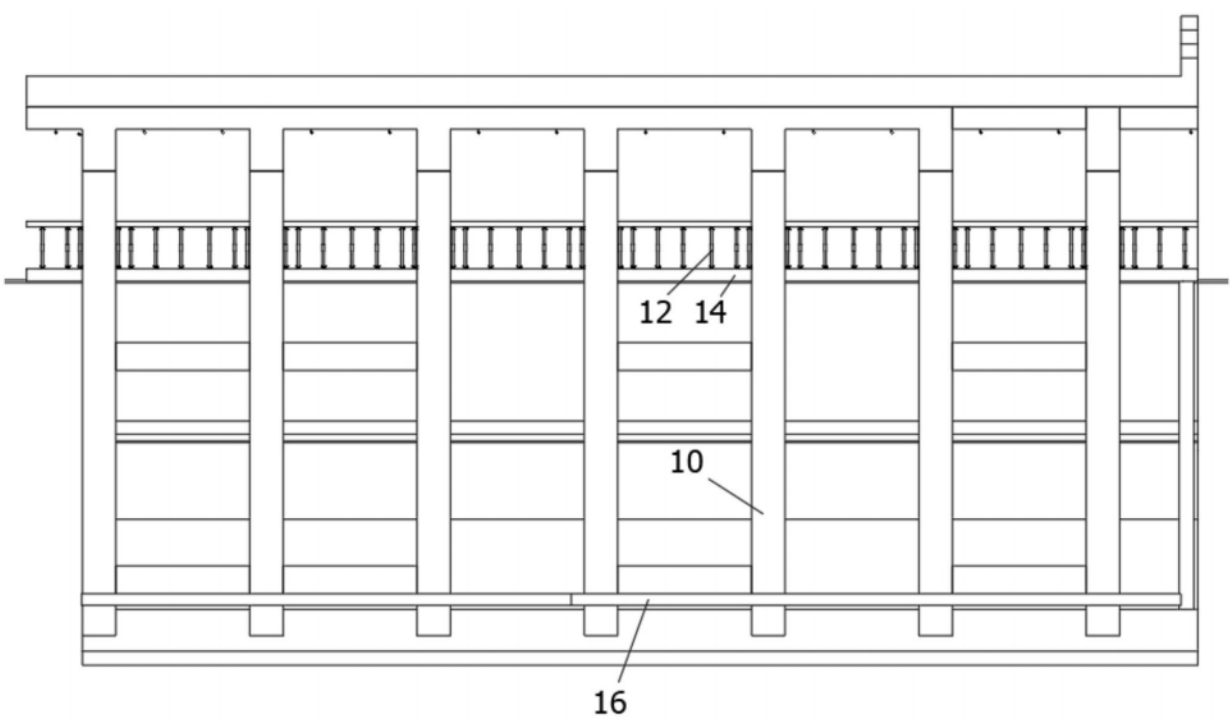


图3

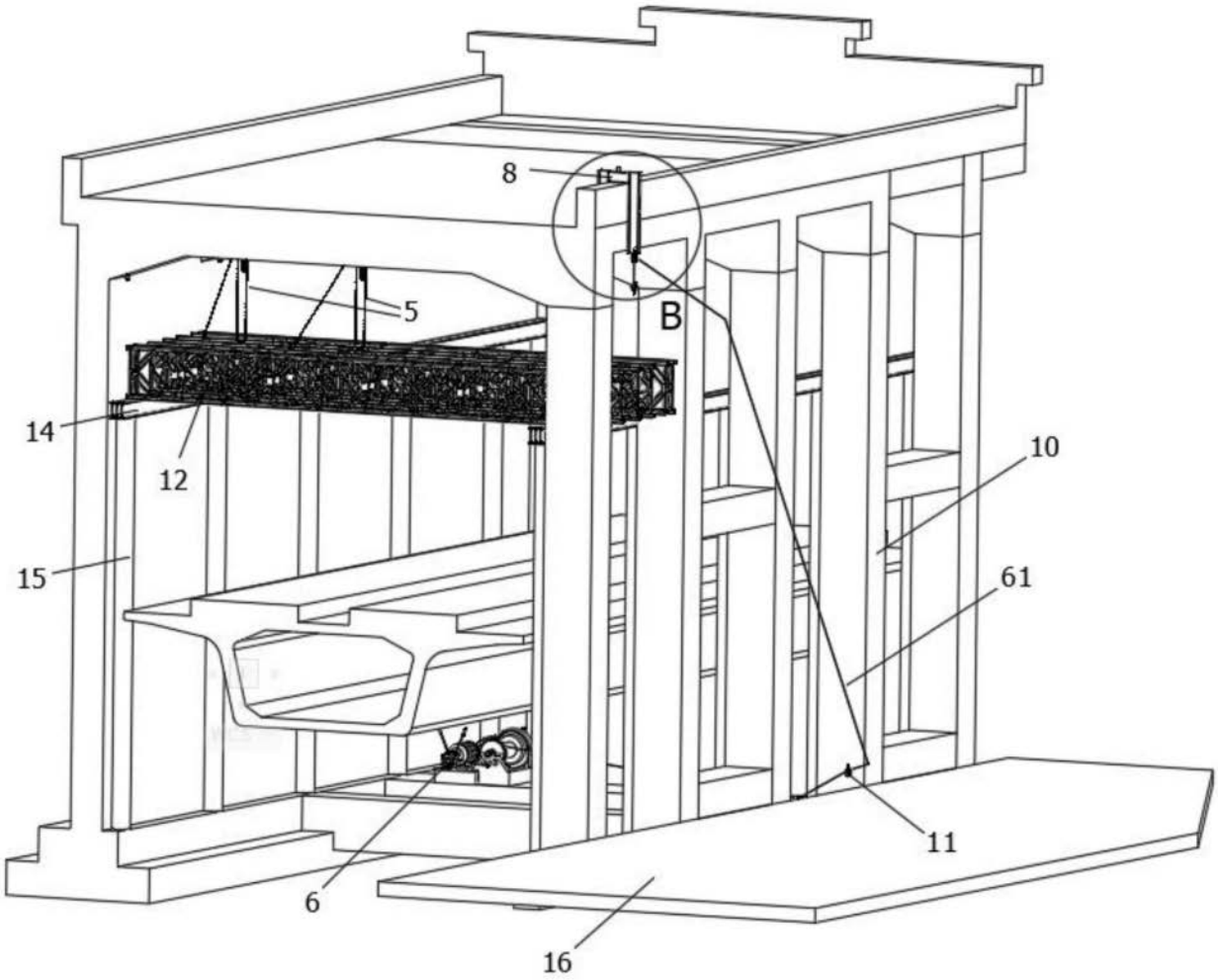


图4

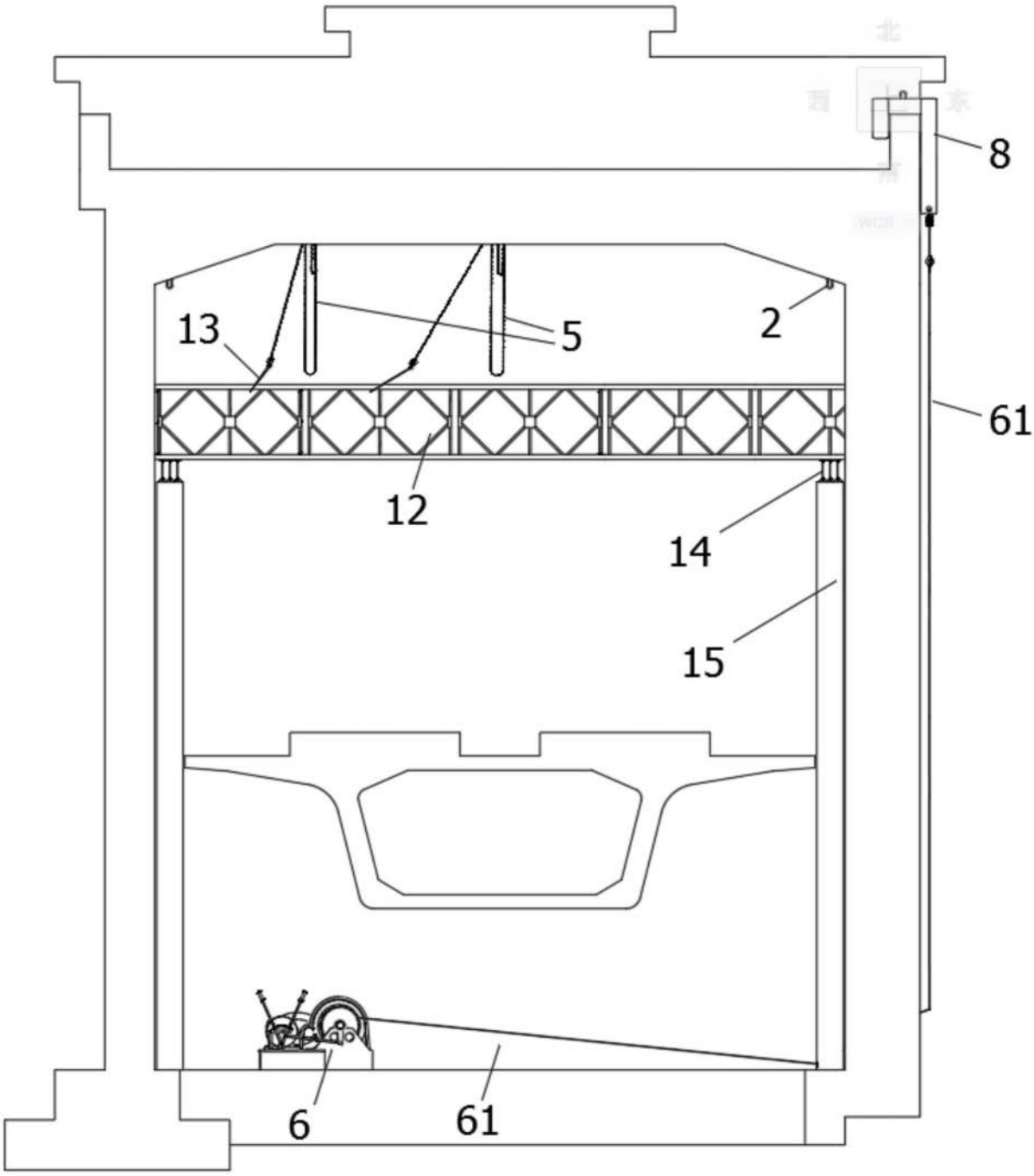


图5

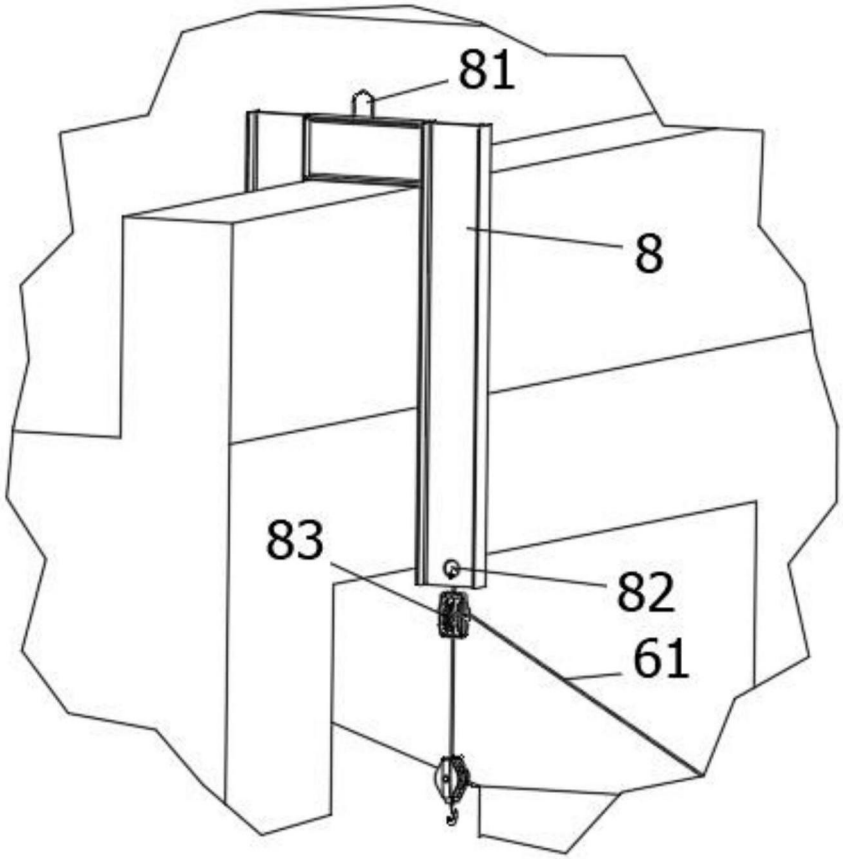


图6

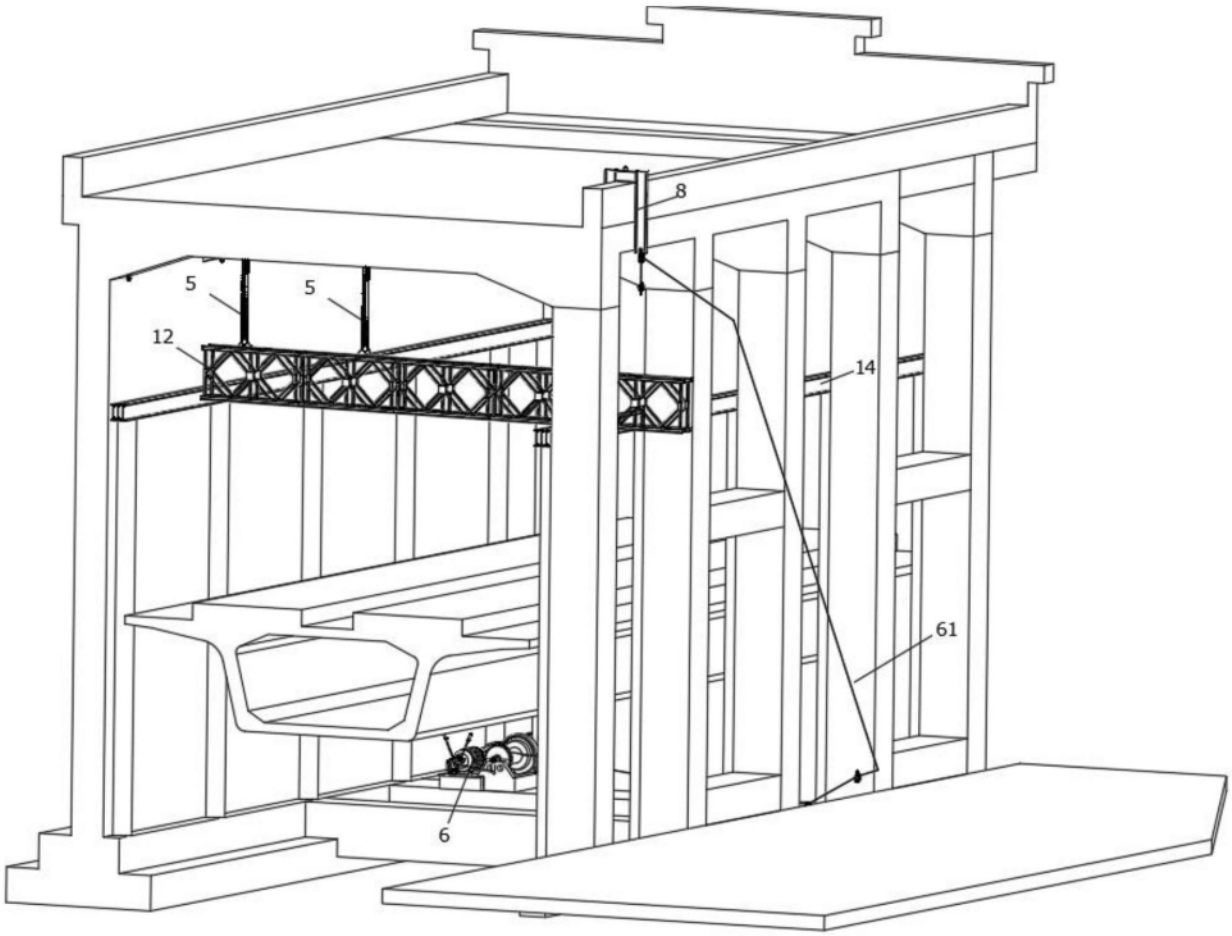


图7

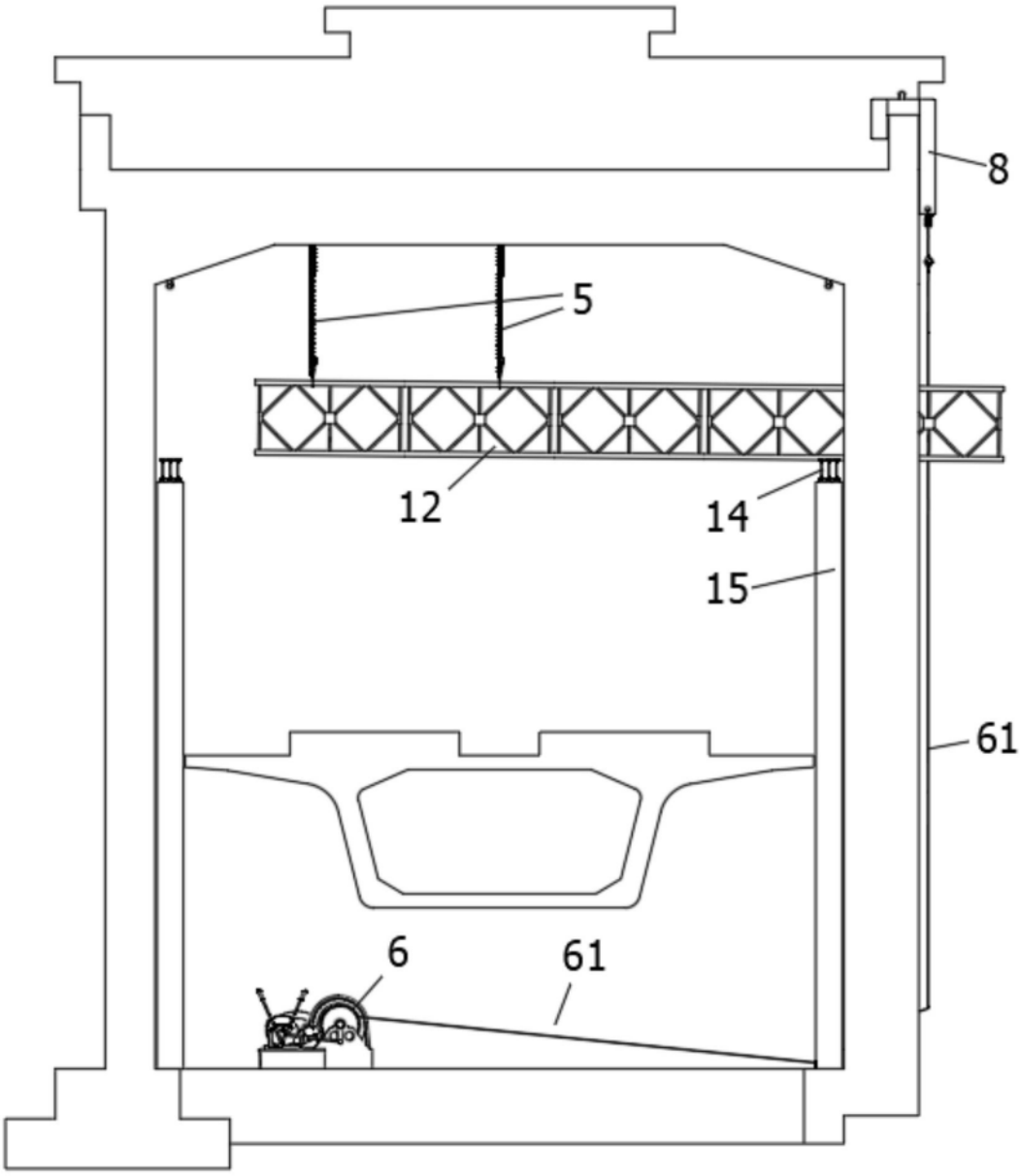


图8

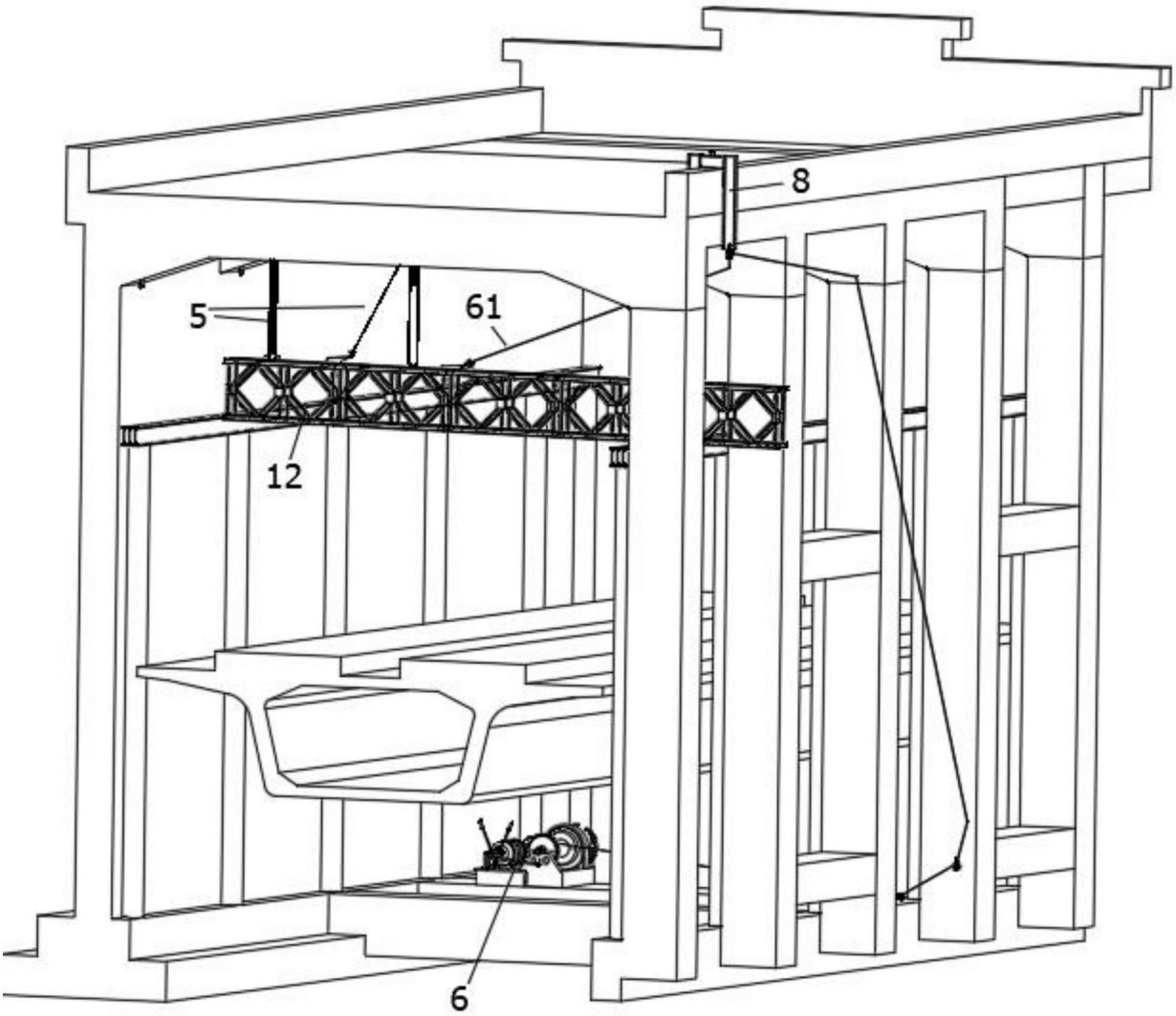


图9

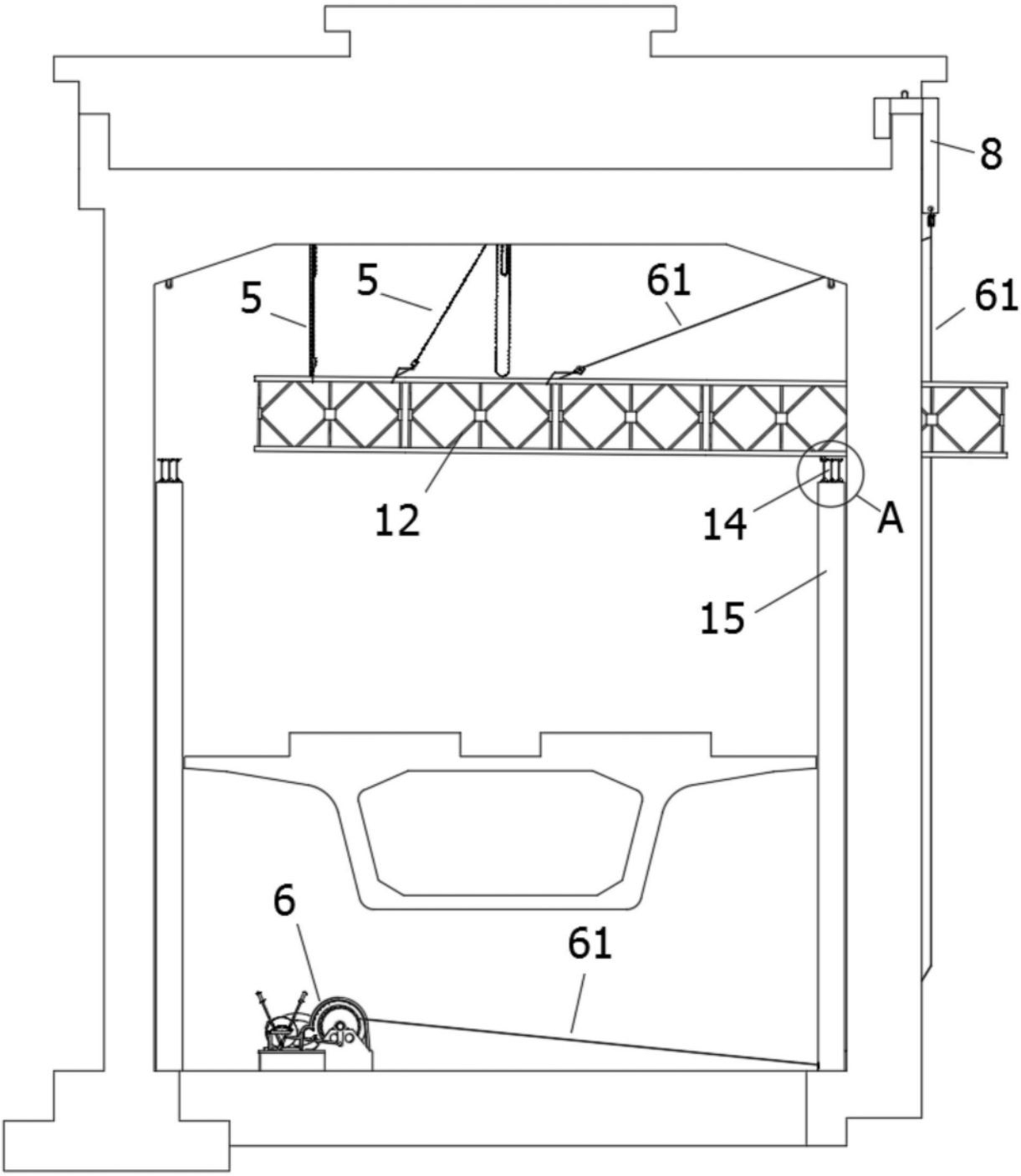


图10

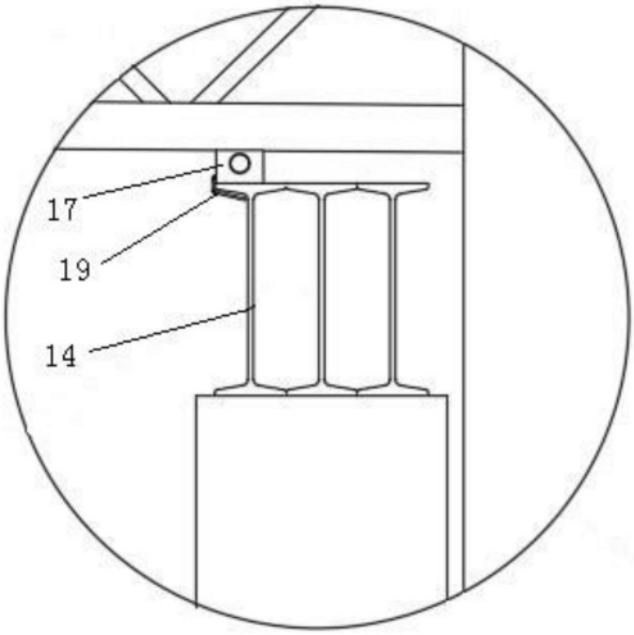


图11

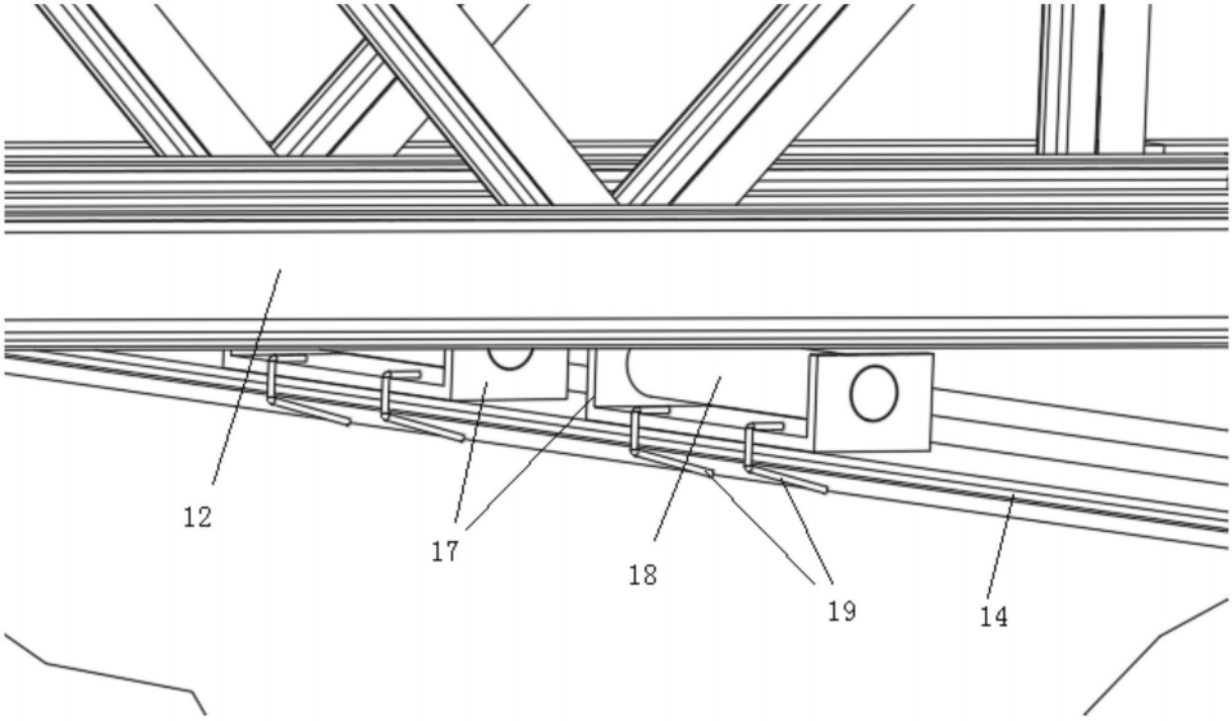


图12

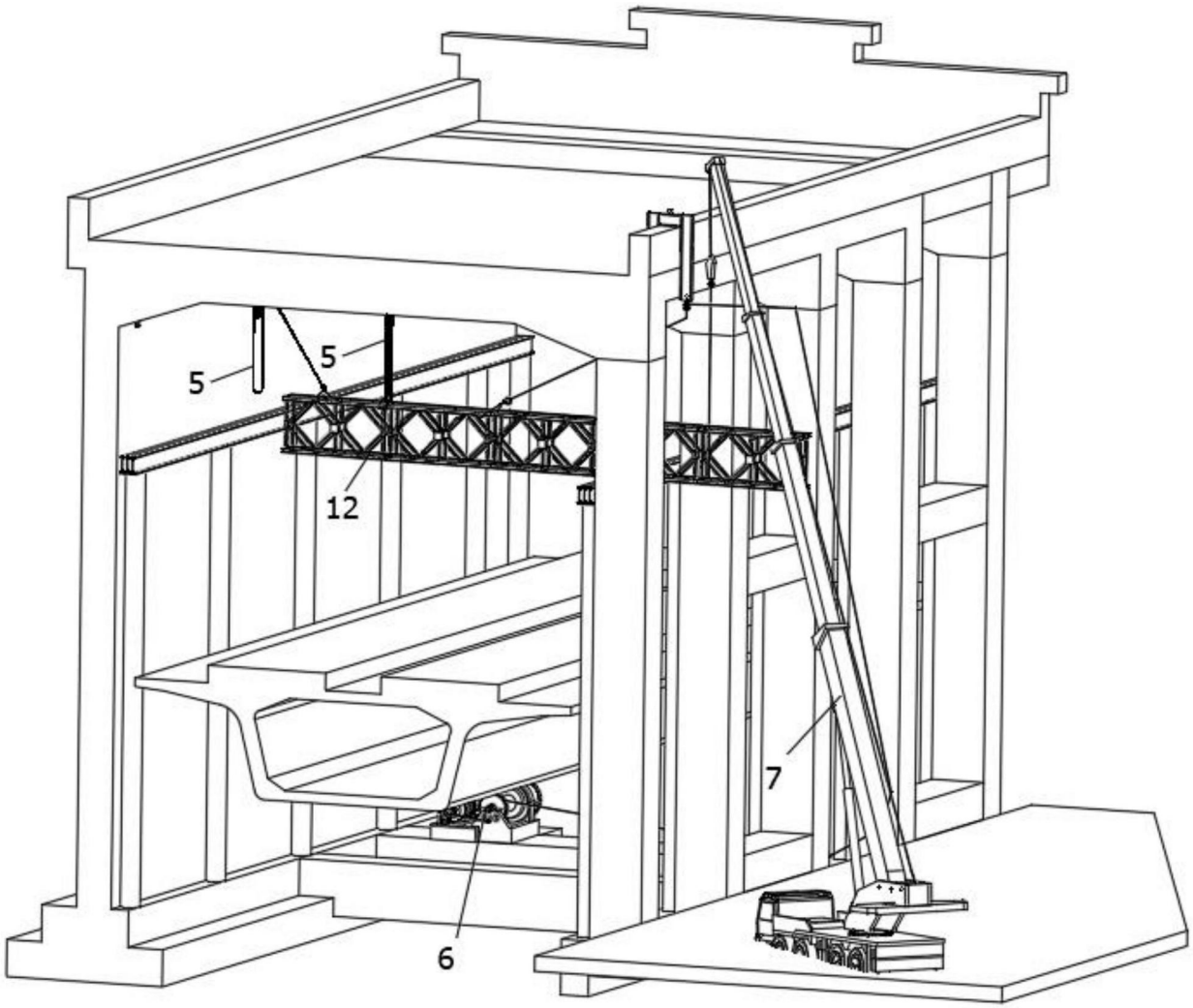


图13

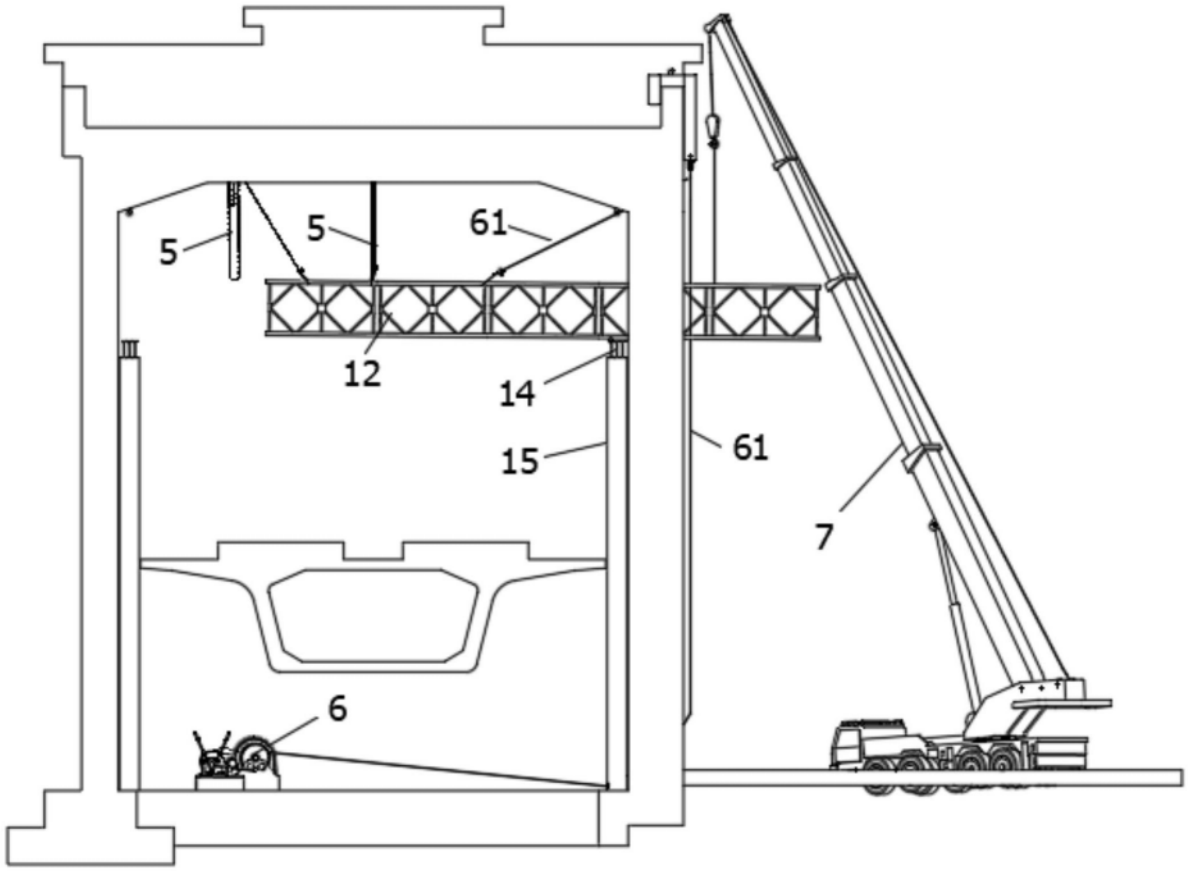


图14

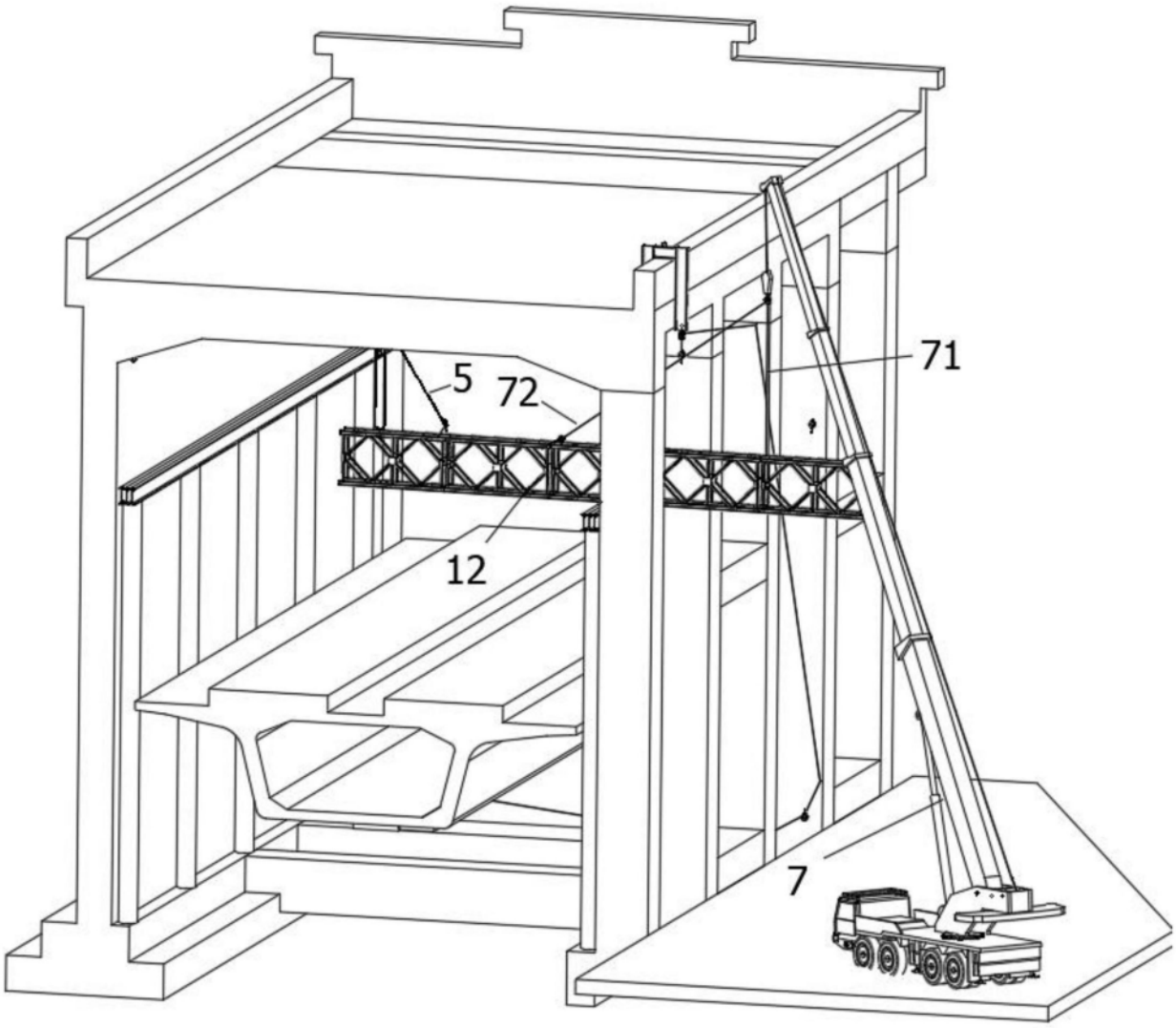


图15

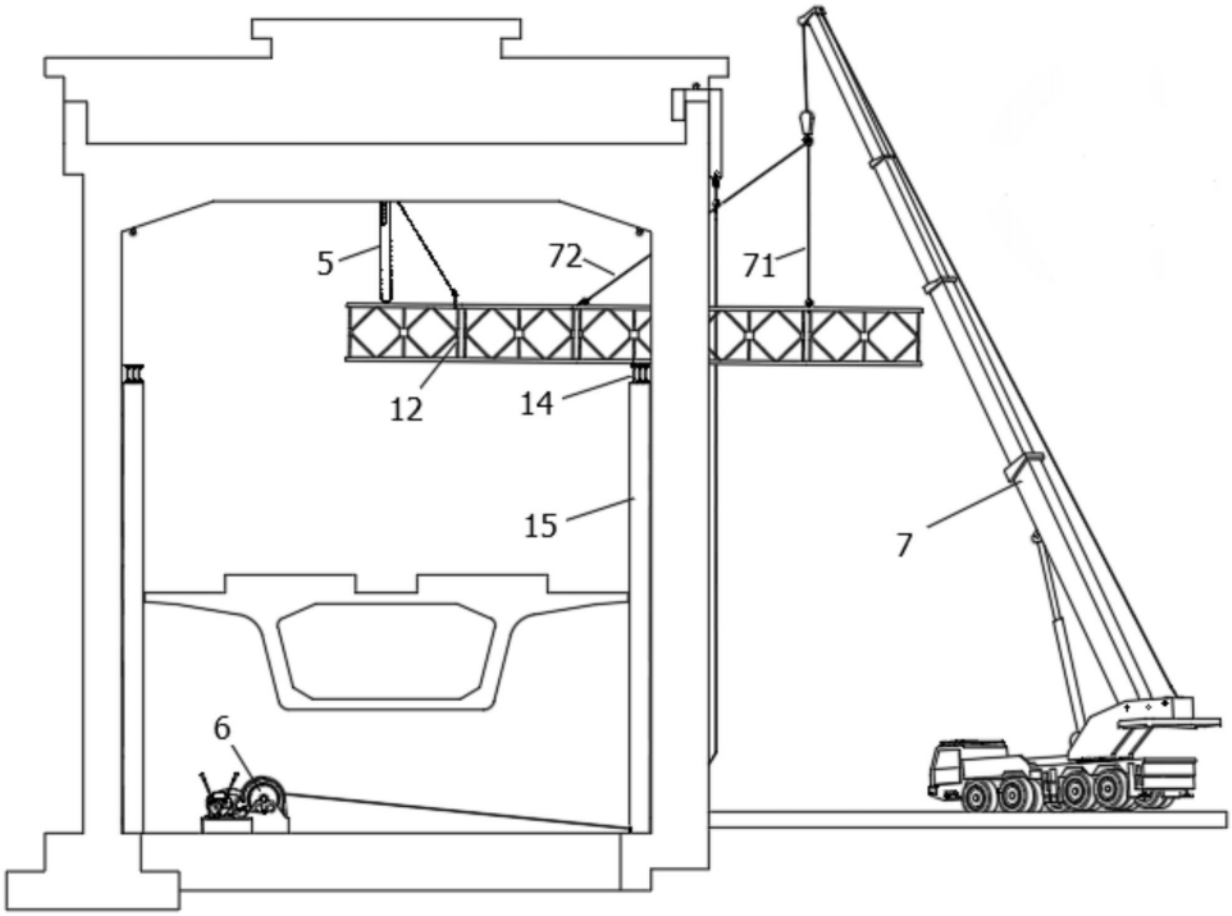


图16

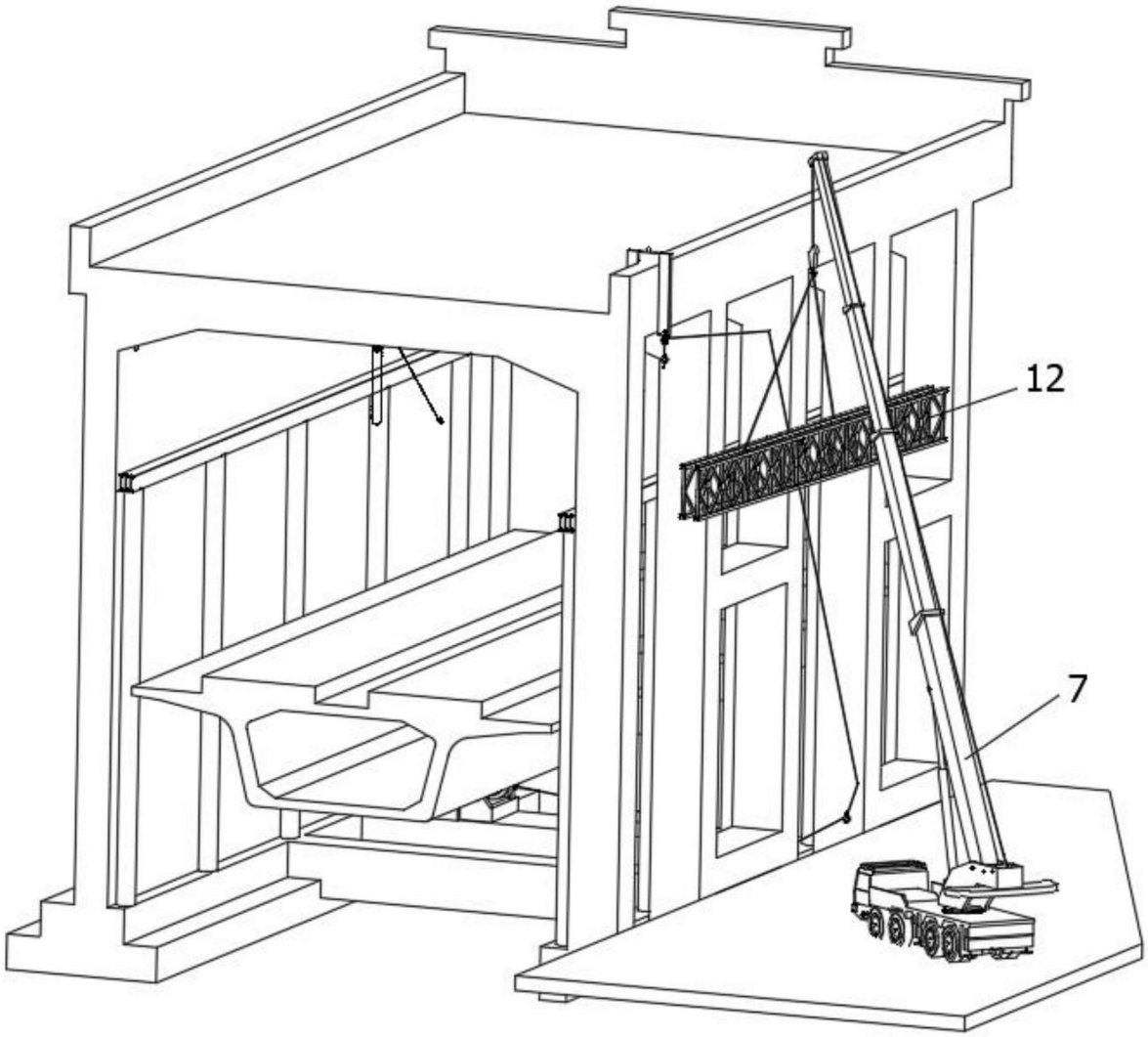


图17

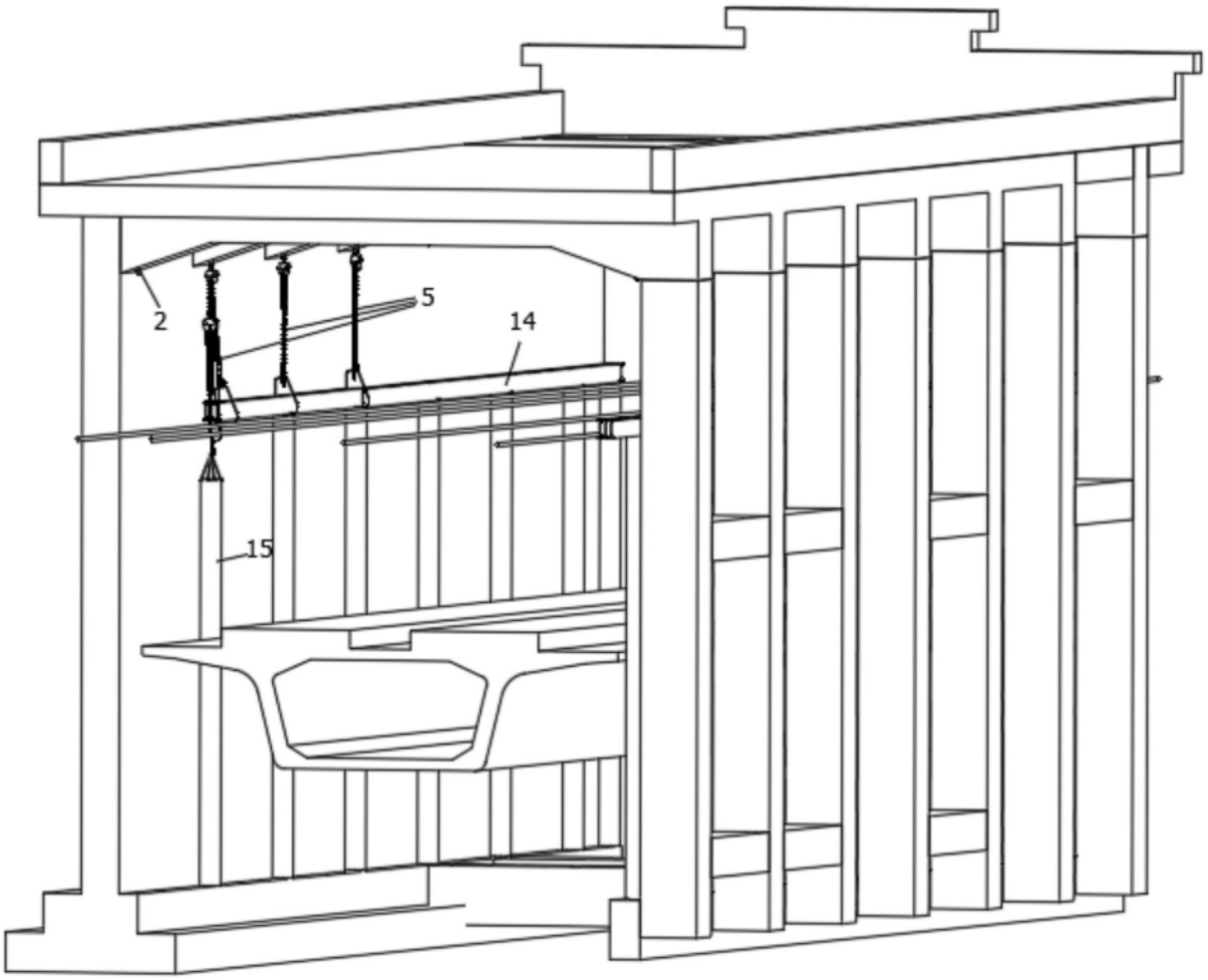


图18