



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111058869 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201911421632.4

(22)申请日 2019.12.31

(71)申请人 中铁十九局集团第三工程有限公司
地址 110136 辽宁省沈阳市沈北新区沈北路36号

(72)发明人 赵立财

(74)专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有限公司 11710

代理人 郝瑞刚

(51) Int. Cl.

E21D 11/10(2006.01)

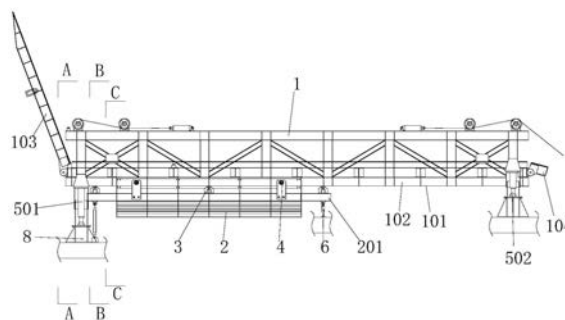
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

仰拱模板的牵引固定方法

(57)摘要

本发明涉及仰拱浇筑领域,特别涉及一种仰拱模板的牵引固定方法。包括以下步骤:步骤一、栈桥两端的支腿分别支撑于待浇仰拱两侧的地面上,通过反挂轮将可升降的模板牵引部悬挂在栈桥的下方,将端模设置在待浇仰拱的初期支护上;步骤二、往端模内注浆,养护混凝土至设计强度;步骤三、通过驱动部和设置在栈桥与模板牵引部之间的支撑轮使栈桥在模板牵引部上方沿着隧道前进方向移动,通过模板牵引部将栈桥下放;步骤四、通过驱动部使模板牵引部沿着隧道前进方向移动。本方案通过栈桥本体与模板牵引部的相互配合,有效实现了二者的相对移动,从而对端模进行有效的牵引以及固定,本发明可有效减少工序间施工干扰、加快施工进度、提高质量、降低成本。



1. 一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、沿隧道前进方向进行开挖并完成待浇仰拱的初期支护,将栈桥安装至待浇仰拱的上方,使栈桥两端的支腿分别支撑于待浇仰拱两侧的地面上,通过反挂轮将可升降的模板牵引部悬挂在栈桥的下方,将可与模板牵引部连接的端模设置在待浇仰拱的初期支护上;

步骤二、通过限位部对模板牵引部与栈桥之间进行锁定,待锁定后,往端模内注浆,养护混凝土至设计强度,并完成下一个待浇仰拱的初期支护;

步骤三、解除限位部对模板牵引部与栈桥之间的锁定,通过模板牵引部将栈桥顶起并使栈桥的支腿脱离地面,通过驱动部和设置在栈桥与模板牵引部之间的支撑轮使栈桥在模板牵引部上方沿着隧道前进方向移动,待栈桥移动到指定位置,通过模板牵引部将栈桥下放,使栈桥两端的支腿分别支撑于步骤二中所述的待浇仰拱两侧的地面上;

步骤四、通过驱动部使模板牵引部沿着隧道前进方向移动,并将端模牵引至步骤三中所述的待浇仰拱的初期支护上。

2. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,成型下一段仰拱时,重复步骤二、步骤三以及步骤四。

3. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,所述栈桥的支腿包括分别设置在栈桥两端的前支腿和后支腿,所述前支腿支撑于待浇仰拱一侧的已开挖面,所述后支腿支撑于待浇仰拱另一侧的未开挖面或者已浇筑完成的仰拱面上。

4. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,所述支腿均具有升降功能,在所述步骤一和步骤三中,当支腿支撑于地面后,调节支腿的高度来调整栈桥的水平度。

5. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,在所述步骤一和步骤三中,当支腿支撑于地面时,将支腿与地面之间进行约束,在所述步骤三中,当支腿脱离地面前,解除支腿与地面之间的约束。

6. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,所述步骤三中,栈桥在模板牵引部上方移动之前,栈桥两端的前后引桥均升起并脱离地面,当栈桥两端的支腿支撑于地面上时,栈桥两端的前后引桥均下降并接触地面。

7. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,所述步骤三中,栈桥在模板牵引部上方移动时,栈桥两端的前后引桥通过调整摆动幅度改变栈桥两端相对于模板牵引部的力臂。

8. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,所述模板牵引部的两端均设有升降机构,所述模板牵引部通过所述升降机构进行升降,在所述步骤三中,通过模板牵引部将栈桥顶起前,先将升降机构的底端与地面进行约束,在所述步骤四中,通过驱动部使模板牵引部移动前,解除升降机构的底端与地面之间的约束。

9. 根据权利要求1所述的一种仰拱模板的牵引固定方法,其特征在于,在所述步骤四中,端模牵引完成后,端模的尾部搭接在已浇筑仰拱内。

仰拱模板的牵引固定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及仰拱浇筑领域,特别涉及一种仰拱模板的牵引固定方法。

背景技术

[0002] 仰拱是为改善上部支护结构受力条件而设置在隧道底部的反向拱形结构,是隧道结构的主要组成部分之一,它一方面要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,而且还有有效的抵抗隧道下部地层传来的反力。仰拱与二次衬砌构成隧道整体,增加结构稳定性。

[0003] 仰拱在施工时,会对其他工序造成干扰,因此在仰拱施工时需配合使用仰拱栈桥。仰拱栈桥的使用,可以减少掌子面开挖施工运输和仰拱施工之间的干扰,掌子面所施工的工装料具可以从栈桥上通过,不影响栈桥下部仰拱施工,且为仰拱施工提供了流水作业工作面,提高了施工效率。

[0004] 当需要进行新的仰拱浇筑时,需要对位于已浇筑完成的仰拱上方的栈桥进行拆卸移动,并将其安装至待浇仰拱上方,该过程较为繁琐,在一定程度上会影响施工工期。

[0005] 仰拱在浇筑前,需要先安装仰拱模板即端模,端模一般包括一块端板以及两块侧板,侧板位于仰拱的两侧,而端板则位于仰拱的端部,侧板与端板之间可形成类似C字型的结构,当仰拱浇筑完成后,还需要对端模整体进行牵引,使其侧板相对应已浇筑完成仰拱向待浇筑仰拱处移动,该过程一般需要在端板前方安装牵引设备,待牵引完成后再对其进行拆卸,过程也相对较为繁琐。

[0006] 仰拱衬砌施工进度无法在安全步距内与掌子面进度保持一致性,且仰拱施工与掌子面开挖出渣进料间的干扰使得隧道施工效率和施工安全受到很大的影响,特别是当隧道施工工期紧张的情况下,干扰问题更加突出。

[0007] 为此我们提出了一种仰拱模板的牵引固定方法。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种仰拱模板的牵引固定方法,以至少解决背景技术中提到的部分技术问题。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采取以下技术方案:

[0010] 一种仰拱模板的牵引固定方法,包括以下步骤:

[0011] 步骤一、沿隧道前进方向进行开挖并完成待浇仰拱的初期支护,将栈桥安装至待浇仰拱的上方,使栈桥两端的支腿分别支撑于待浇仰拱两侧的地面上,通过反挂轮将可升降的模板牵引部悬挂在栈桥的下方,将可与模板牵引部连接的端模设置在待浇仰拱的初期支护上;

[0012] 步骤二、通过限位部对模板牵引部与栈桥之间进行锁定,待锁定后,往端模内注浆,养护混凝土至设计强度,并完成下一个待浇仰拱的初期支护;

[0013] 步骤三、解除限位部对模板牵引部与栈桥之间的锁定,通过模板牵引部将栈桥顶

起并使栈桥的支腿脱离地面,通过驱动部和设置在栈桥与模板牵引部之间的支撑轮使栈桥在模板牵引部上方沿着隧道前进方向移动,待栈桥移动到指定位置,通过模板牵引部将栈桥下放,使栈桥两端的支腿分别支撑于步骤二中的待浇仰拱两侧的地面上;

[0014] 步骤四、通过驱动部使模板牵引部沿着隧道前进方向移动,并将端模牵引至步骤三中的待浇仰拱的初期支护上。

[0015] 优选地,成型下一段仰拱时,重复步骤二、步骤三以及步骤四。

[0016] 优选地,栈桥的支腿包括分别设置在栈桥两端的前支腿和后支腿,前支腿支撑于待浇仰拱一侧的已开挖面,后支腿支撑于待浇仰拱另一侧的未开挖面或者已浇筑完成的仰拱面上。

[0017] 优选地,支腿均具有升降功能,在步骤一和步骤三中,当支腿支撑于地面后,调节支腿的高度来调整栈桥的水平度。

[0018] 优选地,在步骤一和步骤三中,当支腿支撑于地面时,将支腿与地面之间进行约束,在步骤三中,当支腿脱离地面前,解除支腿与地面之间的约束。

[0019] 优选地,步骤三中,栈桥在模板牵引部上方移动之前,栈桥两端的前后引桥均升起并脱离地面,当栈桥两端的支腿支撑于地面上时,栈桥两端的前后引桥均下降并接触地面。

[0020] 优选地,步骤三中,栈桥在模板牵引部上方移动时,栈桥两端的前后引桥通过调整摆动幅度改变栈桥两端相对于模板牵引部的力臂。

[0021] 优选地,模板牵引部的两端均设有升降机构,模板牵引部通过升降机构进行升降,在步骤三中,通过模板牵引部将栈桥顶起前,先将升降机构的底端与地面进行约束,在步骤四中,通过驱动部使模板牵引部移动前,解除升降机构的底端与地面之间的约束。

[0022] 优选地,在步骤四中,端模牵引完成后,端模的尾部搭接在已浇筑仰拱内。

[0023] 有益效果:本方案通过栈桥本体与模板牵引部的相互配合,有效的实现了二者的相对移动,在栈桥本体的移动过程中,栈桥本体以模板牵引部为支撑,在模板牵引部的移动过程中,则以栈桥本体为支撑,二者之间的功能相互转化,从而对端模进行有效的牵引以及固定,本发明可有效减少工序间施工干扰、加快施工进度、提高质量、降低成本。

附图说明

[0024] 图1是本发明中栈桥本体的结构示意图。

[0025] 图2是本发明中A-A剖面示意图。

[0026] 图3是本发明中B-B剖面示意图。

[0027] 图4是本发明中C-C剖面示意图。

[0028] 图5是本发明A部位的放大示意图。

[0029] 图6是本发明中支撑轮和反挂轮设置在模板牵引装置上的位置示意图。

[0030] 图7是本发明中可升降支腿在模板牵引装置上的位置示意图。

[0031] 图8是本发明中栈桥本体的初始位置示意图。

[0032] 图9是本发明中沿隧道前进方向开挖的示意图。

[0033] 图10是本发明中栈桥本体相对于模板牵引装置移动的示意图。

[0034] 图11是本发明中模板牵引装置移动相对于栈桥本体的示意图。

[0035] 图12是本发明B部位的放大示意图。

[0036] 附图标记:

[0037] 1、栈桥本体;101、基块;102、凹槽;103、前引桥;104、后引桥;2、模板牵引装置;201、延长段;202、主骨架;203、副骨架;3、支撑轮;301、环形凹槽;4、反挂轮;401、连接件;501、前支腿;502、后支腿;6、可升降支腿;7、连接部;8、支撑块;9、端模。

具体实施方式

[0038] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 参阅图1,本申请提供了一种仰拱栈桥,包括栈桥本体1、多个支撑轮3以及多个反挂轮4,在隧道的长度方向上,栈桥的底部两端分别设有前支腿501以及后支腿502,前支腿501支撑于已开挖面,后支腿502支撑于未开挖面或者已浇筑完成的仰拱面上,栈桥本体1的下方设有具有可升降支腿6的模板牵引装置2,模板牵引装置2上设有用于与端模板连接的连接部7;支撑轮3滚动支撑在栈桥本体1与模板牵引装置2之间,模板牵引装置2通过反挂轮4悬挂在栈桥本体2的下方,以使模板牵引装置2能够在栈桥本体1的下方移动。

[0040] 参阅图8,在架设仰拱栈桥前,需先沿着隧道前进方向的地面进行开挖,开挖出一段供仰拱浇筑的浇筑区和供前支腿501支撑的新开挖面,当浇筑区开挖好后,栈桥本体1即可进场,该栈桥本体1包括位于中部的中段以及位于中段两端的前引桥103和后引桥104,该前引桥103和后引桥104可相对于中段摆动,在物料需要通过栈桥时,前引桥103和后引桥104摆动至下放状态以供行人车辆通过,当栈桥需要移动或者需要对其他施工工序避让时,前引桥103和后引桥104可相对应的抬起以实现避让功能。

[0041] 栈桥安装完成后,其前支腿501支撑于新开挖面上,而后支腿502支撑于路面上,从而使栈桥本体1相较于地面平行,且模板牵引装置2与端模9的端板进行连接,此时,即可对端模9开始浇筑,需要注意的是,在对端模9浇筑之前,需完成仰拱的初期支护,即当开挖之后,需先进行初期支护,待初期支护强度稳定后,再设置端模9并进行仰拱浇筑,待浇筑完成且仰拱强度完成后,再进行下一步的施工步骤,下文的仰拱浇筑前均需先做好初期支护。

[0042] 参阅图9,首先应顺着隧道长度方向继续开挖下一个浇筑区和新开挖面以便于为后续仰拱浇筑提供操作空间以及对前支腿501的继续支撑,当开挖完成之后,模板牵引装置2逐渐升起,从而带动栈桥本体1升起,栈桥本体1在升起前,应当解除前支腿501、后支腿502与地面之间的约束,从而其前支腿501和后支腿502也均升起并离开地面,此时栈桥本体1则失去了地面的支撑,转化为由模板牵引装置2支撑,因此栈桥本体1可相对于模板牵引装置2移动,可选的,前支腿501以及后支腿502也具有升降功能,可为液压油缸,一方面可通过调整前支腿501和后支腿502的高度来实现栈桥本体1的水平,另一方面可通过收缩前支腿501后支腿502以解除栈桥本体1与地面之间的支撑,并转化为由模板牵引装置2支撑,在支撑轮3的作用下,则可有效减少该相对移动的阻力,需要注意的是,支撑轮3是因模板牵引装置2的升起而实现了对栈桥本体1和模板牵引装置2之间的连接,因此在模板牵引装置2未上升状态下,支撑轮3无法对栈桥本体1进行支撑,该支撑轮3的设置可以为下列方式,例如支撑

轮3设置在栈桥本体1的底端,当模板牵引装置2上升时,栈桥本体1则可直接通过支撑轮3在模板牵引装置2上行走,支撑轮3还可位于模板牵引装置2的顶端,当模板牵引装置2上升时,支撑轮3则可与栈桥本体1的底端接触,从而也能使栈桥本体1在支撑轮3上移动,在外力的作用下,栈桥本体1即可相对于模板牵引装置2向隧道前进方向移动,直至前支腿501位于新的开挖面上方,且后支腿502位于已浇筑完成的仰拱上方,然后进行栈桥本体1的下放,并重新完成前支腿501、后支腿502与地面之间的约束。

[0043] 当栈桥本体1下放完成后,支撑轮3不再起到对栈桥本体1移动的支撑作用,且随着模板牵引装置2的下降,在重力的作用下,模板牵引装置2则可通过反挂轮4悬挂在栈桥本体1的下方,反挂轮4为较为常规的设置,其首先具有限位功能,类似于挂钩的形式将二者进行连接并保证二者在竖向方向上不会脱离,其次通过其上轮体的转动功能,可使被连接的双方之间可相对移动。该反挂轮4的设置可如下列方式,例如,反挂轮4的支撑部位与栈桥本体1的下端连接,而反挂轮4的轮体部位将模板牵引装置2勾住,从而使得模板牵引装置2可在反挂轮4的轮体上移动,或者反挂轮4的支撑部与模板牵引装置2的顶端连接,反挂轮4的轮体挂在栈桥本体1上,从而使得模板牵引装置2通过反挂轮4悬挂在栈桥本体1的下端并相对栈桥本体1进行移动。

[0044] 此时,可将模板牵引装置2与端模9的端板进行连接,再对模板牵引装置2施一个向隧道前进方向的力,在该外力的情况下,模板牵引装置2拖动端模9移动,直至将端模9拖动到待浇仰拱处,然后进行待浇仰拱的仰拱浇筑,需要注意的是,为了保证仰拱浇筑的连续性,模板牵引装置2在移动端模9时,不需要完全将端模9从已浇筑完成的仰拱中抽出,端模9的侧板应该与已浇筑完成仰拱搭接一端距离。

[0045] 待浇仰拱的仰拱浇筑完成且强度到达指定数值时,即需要重新移动栈桥本体1并进行后续工序,在此不做赘述。

[0046] 参阅图4,通过模板牵引装置2将栈桥本体1顶起,利用支撑轮3辅助栈桥本体1进行移动,这样即可在不需拆卸栈桥本体1的情况下对栈桥本体1进行移动,使得栈桥本体1完成行走功能,且该移动以模板牵引装置2为支撑面进行移动,移动过程相对平稳,因此本方案无需对栈桥进行拆卸再组装,也无需通过其他行走机构辅助栈桥本体1移动,这样首先可以节省了栈桥本体1反复安装拆卸带来的工序上的繁琐,同时也会减少辅助机构在地面直接行走时,结构不够稳定的缺陷。

[0047] 模板牵引装置2不但可起到为栈桥本体1的行走提供支撑面的作用,同时模板牵引装置2与栈桥本体1之间通过反挂轮4连接也实现了模板牵引装置2的移动功能,可有效将端模9从已浇筑完成的仰拱中拖出来,从而减少了牵引设备的不断安装与拆卸,也极为有效的提高了施工效率,缩短了施工工期。

[0048] 本方案通过栈桥本体1与模板牵引装置2的相互配合,有效的实现了二者的相对移动,并可对端模9进行有效的牵引,在栈桥本体1的移动过程中,栈桥本体1以模板牵引装置2为支撑,在模板牵引装置2的移动过程中,则以栈桥本体1为支撑,二者之间的功能相互转化,且在栈桥本体1的移动过程中,因反挂轮4具有一定的限位作用,因此也可保证栈桥本体1移动的稳定性的。

[0049] 还包括第一驱动部和/或第二驱动部,第一驱动部设置在支撑轮3上,第二驱动部设置在反挂轮4上。

[0050] 设置驱动部则可有效的带动栈桥本体1以及模板牵引装置2进行移动,通过将第一驱动部设置在支撑轮3上和/或将第二驱动部设置在反挂轮4上,可满足支撑轮3和/或反挂轮4的单独行走,从而便于栈桥本体1和模板牵引装置2的移动。当仅设有第一驱动部或者第二驱动部的情况下,即未由第一驱动部或第二驱动部驱动的支撑轮3和反挂轮可采用其他驱动结构进行驱动,如伸缩杆、液压杆等,当栈桥本体1升起时,以模板牵引装置2为支撑,利用伸缩机构的伸缩功能则可带动栈桥本体1移动,当需要对端模9牵引时,以栈桥本体1为支撑,利用伸缩机构的伸缩功能则可带动模板牵引装置2移动。

[0051] 参阅图12,第一驱动部包括电机和传动带,支撑轮的踏面上周向开设有用于与传动带配合的环形凹槽,电机通过传动带带动支撑轮转动。

[0052] 上述设置则是对支撑轮3结构进行了公开,传动带设置在支撑轮3轮体表面的环形凹槽301内,这样既可以带动支撑轮3旋转,又不会对支撑轮3的转动产生阻碍,且通过传动带传动,整体结构较为简易,且运动较为稳定,电机可设置在栈桥本体1的下端前方处。

[0053] 还包括限位部,限位部用于对模板牵引装置2与栈桥本体1之间的相对移动进行限位。

[0054] 在仰拱的浇筑过程中,端模9的端板部位会承受较大来自浇筑混凝土的侧向压力,导致端板带动端模9向隧道前进方向移动,在一定程度上会影响仰拱浇筑成型的质量,现有技术中一般通过在端板附近设置锚杆支护来防止端板位移,而在本方案中则可设置限位部,通过限位部限制模板牵引装置2的移动,进而对端板的移动进行限位,可有减少施工工序,即减少锚杆安装拆除所花费的时间,同时操作方便快捷。限位部可为限位块,设置在反挂轮4的行走轨道上,从而阻止反挂轮4的继续行走,该限位块也可设置在反挂轮4上,通过锁紧螺栓将反挂轮4与反挂轮4的行走轨道进行挤压,从而增加其摩擦力,进而实现限位效果,上述手段均为常规的限位手段,本领域人员可轻易实现。

[0055] 支撑轮3设置在模板牵引装置2的顶部,反挂轮4与模板牵引装置2连接且设置在模板牵引装置2的上方,栈桥本体1的底部设有用于反挂轮4悬挂以及移动的轨道。

[0056] 上述设置则是对支撑轮3以及反挂轮4的连接进行了优化,通过上述设置,支撑轮3和反挂轮4都与模板牵引装置2进行连接,从而可减少在栈桥本体1上设置结构,因栈桥本体1的移动主要依靠模板牵引装置2,即模板牵引装置2是在栈桥本体1外额外设置的一个结构,因此将支撑轮3和反挂轮4设置模板牵引装置2上便于设备的生产成型,减少了在栈桥本体1上安装支撑轮3和反挂轮4这一工序,且通过将支撑轮3设置在模板牵引装置2上可减少支撑轮3的设置数量,因栈桥本体1的长度大于模板牵引装置2的长度,为了保证栈桥本体1的顺利移动,若是支撑轮3连接在栈桥本体1下端,则需要在栈桥本体1下端分布较多的支撑轮3才能实现,否则则会出现栈桥本体1移动距离较小或者移动不稳的情况,而支撑轮3连接在模板牵引装置2的顶端则不会出现这样的问题,支撑轮3只需设置在模板牵引装置2的两端即可。对于反挂轮4则也是基于相同的原因,栈桥本体1的底端只需要设置轨道即可,该轨道可以为工字钢,取材方便且安装过程以及难度都相对简易。

[0057] 参阅图6,在隧道的长度方向上,多个支撑轮3沿模板牵引装置2的中线间隔排列设置,多个反挂轮4沿模板牵引装置2的中线两侧间隔排列设置。

[0058] 上述设置则是对支撑轮3和反挂轮4的位置进行了优化,即模板支撑部也可呈“三”字形,而支撑轮3和反挂轮4也相对呈“三”字形排列,即含有三根相互平行的主骨架202,其

中位于中间的主骨架202用于设置支撑轮3,两侧的主骨架202用于设置反挂轮4,主骨架202之间可通过副骨架203连接,从而保证模板牵引装置2的整体稳定性,该排列分布合理,因此可使栈桥本体1与模板牵引装置2之间的相对移动较为稳定,且该结构所用材料较少,可有效减少模板牵引装置2的重量和体积。

[0059] 参阅图5,轨道为与栈桥本体底端连接且沿隧道长度方向设置的工字型轨道。工字型轨道包括与栈桥本体1底端连接且沿隧道长度方向设置的基块101,基块101的两侧壁均沿隧道长度方向开设有凹槽102,每个反挂轮4均包括分别设置在两个凹槽102的内底壁上的轮体,相对应的轮体通过连接件401与模板牵引装置2连接。

[0060] 上述设置则是对反挂轮4结构进行了公开,通过上述设置,可实现每个反挂轮4与轨道之间的自锁,即避免反挂轮4出现竖向以及沿栈桥本体1宽度方向上的移动,进而使得模板牵引装置2与栈桥本体1之间的连接更加稳定。

[0061] 参阅图3和图7,在隧道的长度方向上,模板牵引装置2的两端分别设有延长段201,两个延长段201上均设有可升降支腿6,模板牵引装置2通过可升降支腿6进行升降,延长段201的底面高于模板牵引装置2的底面。

[0062] 设置延长段201则可增长模板牵引装置2的长度,该延长段201可设置在上述主骨架202的延长线上,即增加了其支撑力臂,使得对栈桥本体1的支撑更加稳定,且延长段201的底面高于模板牵引装置2的底面可有效减少模板牵引装置2与端模9之间的间距,从而使模板牵引装置2的牵引效果更好。由于设置了延长段201,因此靠近后支腿502的升降机构6支撑于未开挖面或者已浇筑完成的仰拱面上,为了保证栈桥本体1移动的稳定性,避免出现栈桥本体1倾斜的情况,升降机构6的底端可焊接扩大与地面接触面积的抓地部件,或者在地面设置预埋部件,通过螺栓将升降机构6的底端与预埋部件连接,从而增强升降结构的稳定性。需要注意的是,本申请中模板牵引装置2的主骨架202与副骨架203均可采用工字钢,属于施工现场较为常见的材料之一,因此延长段201可为在原有主骨架202进行延长的工字钢,由于工字钢具有上下两个支撑面,因此升降机构6顶端的支撑点可在工字钢上层支撑面的底端,从而实现上述效果。升降机构6可包括伸缩杆和为其提供动力的泵体,泵体则可安装在伸缩杆相对应的主骨架202上。

[0063] 连接部7设置在模板牵引装置2上与端板相对应的位置处。

[0064] 通过设置连接部7则便于与端模9的端板进行有效连接,该连接部7可为L型角钢,该角钢可与端板之间通过螺栓连接,为了优化固定效果,端板的前端也可对应设置L型角钢,角钢之间可通过螺栓连接。且该设置符合可与延长段201相配合,即连接部7可位于相对应的可升降支腿6与模板牵引装置2之间,从而使得结构整体分布更为科学。

[0065] 参阅图2,前支腿501通过支撑块8支撑在隧道上,支撑块8的底侧与隧道的形状相适应,支撑块8的顶侧设有供前支腿横移的轨道。

[0066] 因隧道地面的开挖断面为倒立的拱形,仅凭前支腿501进行支撑效果较差,为此可设置支撑块8,该支撑块8与隧道的开挖面形状一致,便于与隧道开挖面紧密贴合,再将前支腿501与其连接则可增强前支腿501支撑的稳定性。而前支腿501与支撑块8的连接可采用常如下方式,例如支撑块8顶部设有T型卡块,而前支腿501的底部对应设置T型卡槽,该T型卡槽则为上述供前支腿横移的轨道,因隧道会出现弯道,因此栈桥本体1在前进过程中也适应性的调整角度,因弯道的过渡都较为平缓,在本实施例中,则可通过使得T型卡块在T型卡槽

上横移来实现,从而在既保证支撑块8对前支腿501支撑效果下,又能够实现栈桥本体1前端的转动以适应出现的弯道,进一步的提高了结构整体的稳定性,且降低了施工过程中需要转动栈桥本体1的施工难度,需要强调的是,因后支腿502部位的栈桥本体1转动角度较小,因此不会对结构整体造成影响,仅通过前支腿501的横移即可。且通过T型卡块与T型卡槽的滑动连接则可实现二者的固定且便于拆卸,

[0067] 本申请中提供的设备使用方法包括以下步骤:

[0068] 请参阅图8-11。

[0069] 步骤一、沿隧道前进方向进行开挖并完成待浇仰拱的初期支护,将栈桥本体1安装至待浇仰拱的上方,使栈桥本体1两端的支腿分别支撑于待浇仰拱两侧的地面上,将支腿与地面之间进行约束,并调节支腿的高度来调整栈桥本体1的水平度,通过反挂轮4将可升降的模板牵引部2悬挂在栈桥的下方,将可与模板牵引部2连接的端模9设置在待浇仰拱的初期支护上;

[0070] 栈桥本体1的支腿包括分别设置在栈桥本体1两端的前支腿501和后支腿502,前支腿501支撑于待浇仰拱一侧的已开挖面,后支腿502支撑于待浇仰拱另一侧的未开挖面或者已浇筑完成的仰拱面上。通过设置前支腿501以及后支腿502,可有效减少栈桥本体1的长度,即前支腿501可支撑在已开挖面上,若是前支腿501的长度和后支腿502一致,那么前支腿501只能支撑在已开挖面的一侧,且为了保证前支腿501支撑的稳定性,前支腿501的位置还需向隧道前进方向移动,否则会产生靠近已开挖面的未开挖面塌陷的情况。

[0071] 步骤二、通过限位部对模板牵引装置2与栈桥本体1之间进行锁定,待锁定后,往端模9内注浆,养护混凝土至设计强度,并完成下一个待浇仰拱的初期支护;

[0072] 步骤三、解除限位部对模板牵引装置2与栈桥本体1之间的锁定,解除支腿与地面之间的约束,通过模板牵引装置2将栈桥本体1顶起并使栈桥本体1的支腿脱离地面,通过驱动部和设置在栈桥本体1与模板牵引装置2之间的支撑轮3使栈桥本体1在模板牵引装置2上方沿着隧道前进方向移动,待栈桥本体1移动到指定位置,通过模板牵引装置2将栈桥本体1下放,使栈桥本体1两端的支腿分别支撑于步骤二中的待浇仰拱两侧的地面上,将支腿与地面之间进行约束,并调节支腿的高度来调整栈桥本体1的水平度;

[0073] 在上述步骤中,前后引桥一般都是铰接在中段上,可相对于中段摆动,该摆动可通过伸缩机构或者卷扬机实现,栈桥本体1两端的前后引桥均升起并脱离地面,当栈桥本体1两端的支腿支撑于地面上时,栈桥本体1两端的前后引桥均下降并接触地面,可有效避免在栈桥本体1的移动过程中,前后引桥与地面刮碰。栈桥本体1在模板牵引装置2上方移动时,栈桥本体1两端的前后引桥通过调整摆动幅度改变栈桥本体1两端相对于模板牵引装置2的力臂。因栈桥本体1中段的长度是一定的,而其在模板牵引装置2上移动时,会出现重心偏移的现象,因此可通过改变前后引桥摆动幅度来调整栈桥本体1的重心,例如当后引桥104升起而前引桥103相对处于平行时,则栈桥本体1的重心偏向于其前端,因此在栈桥本体1移动时,可由施工人员根据移动过程自行调节前后引桥的摆动幅度。

[0074] 步骤四、通过驱动部使模板牵引装置2沿着隧道前进方向移动,并将端模9牵引至步骤三中的待浇仰拱的初期支护上。

[0075] 步骤五,成型下一段仰拱时,重复步骤二、步骤三以及步骤四,直至所有仰拱浇筑完成后,可对设备进行拆除。

[0076] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

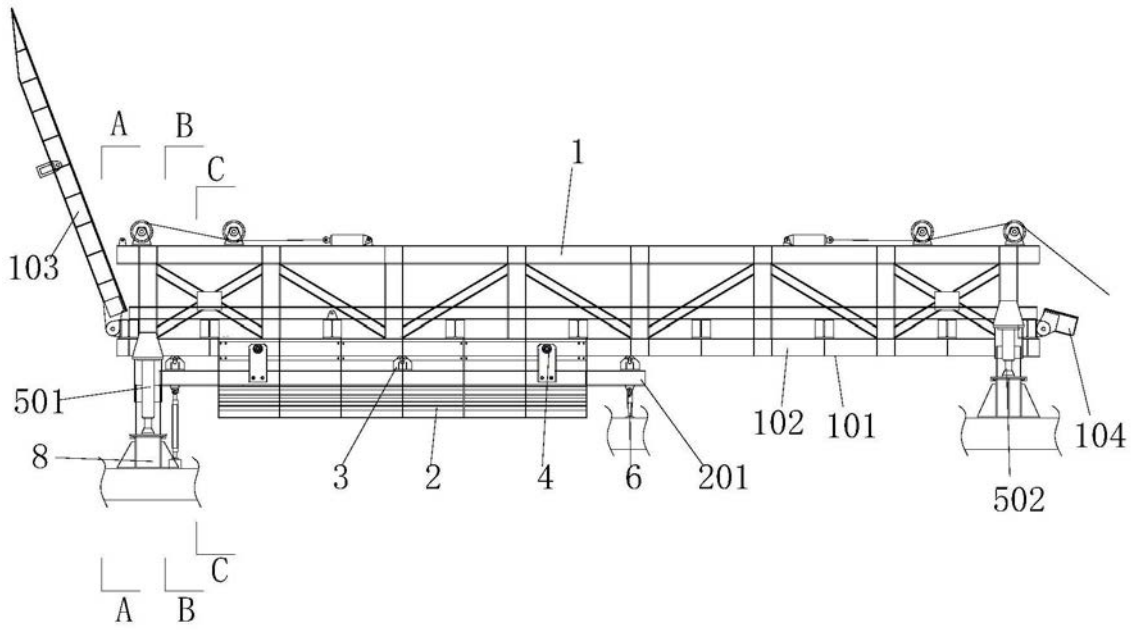


图1

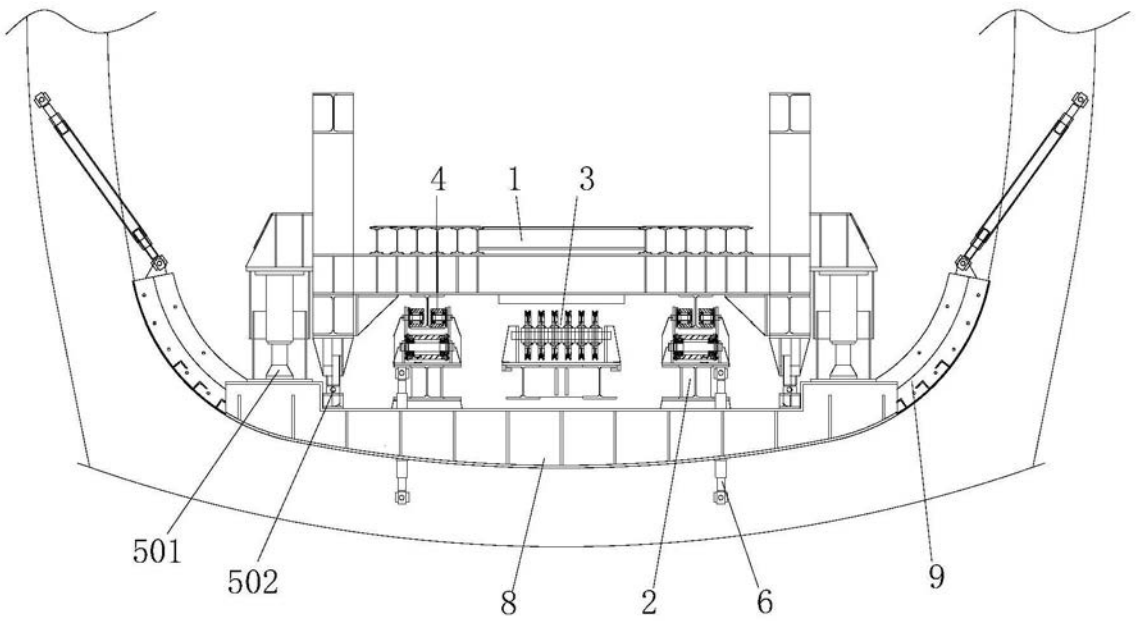


图2

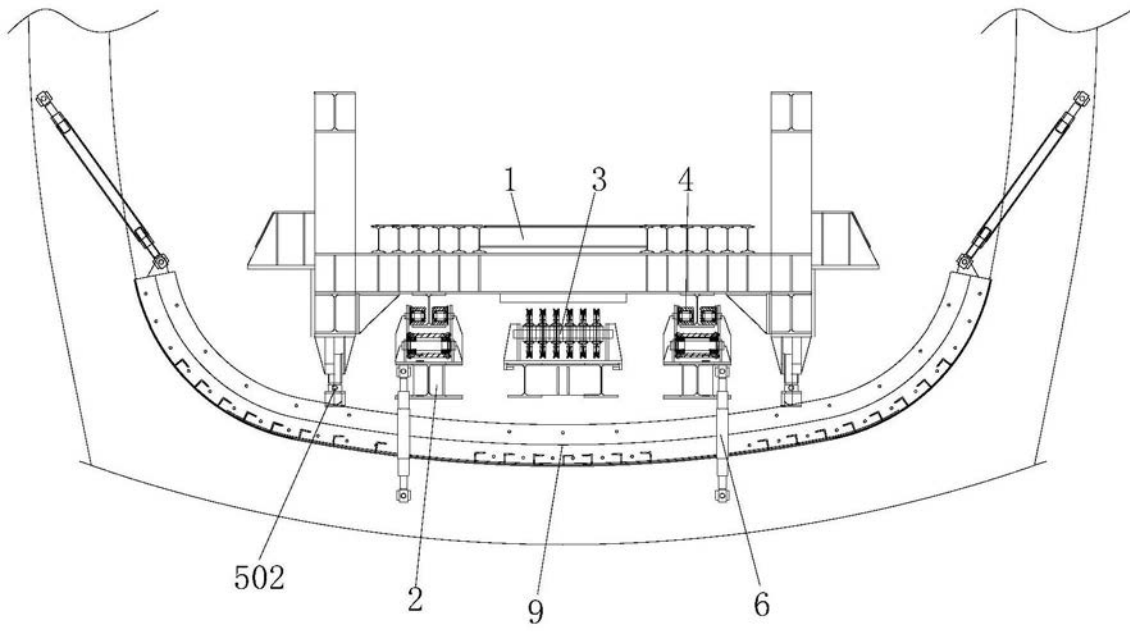


图3

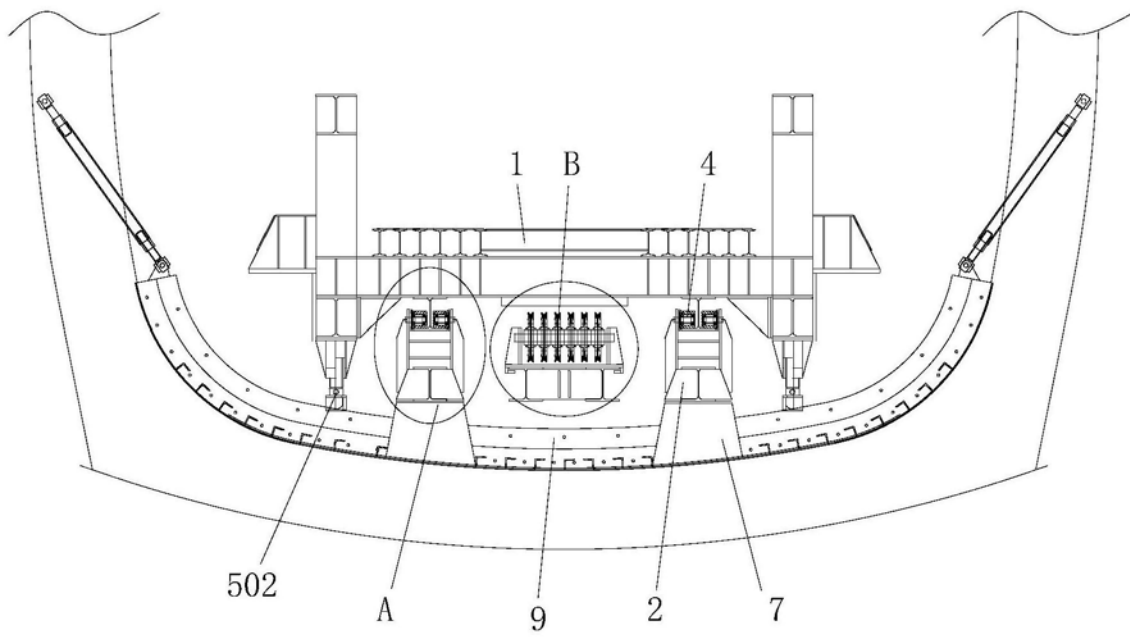


图4

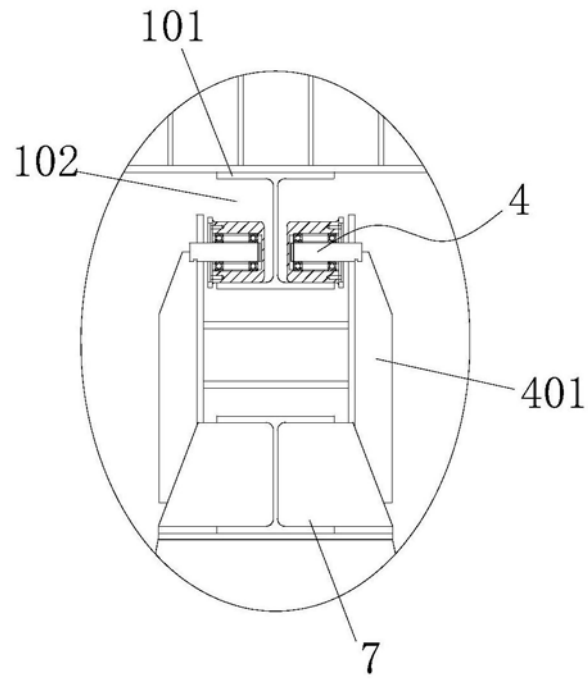


图5

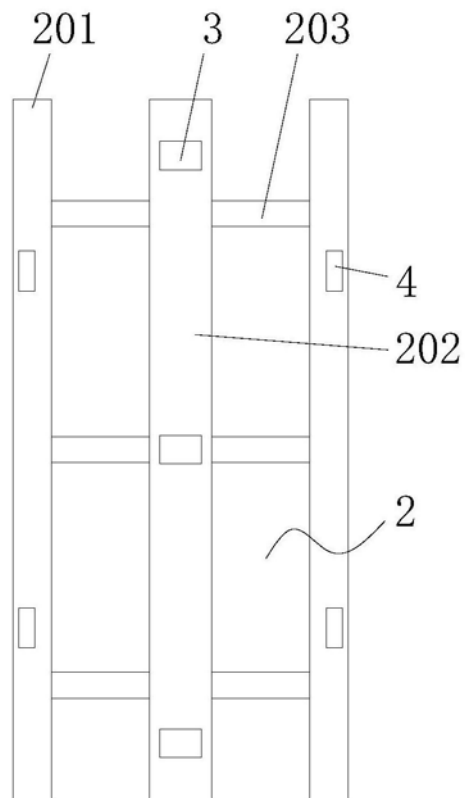


图6

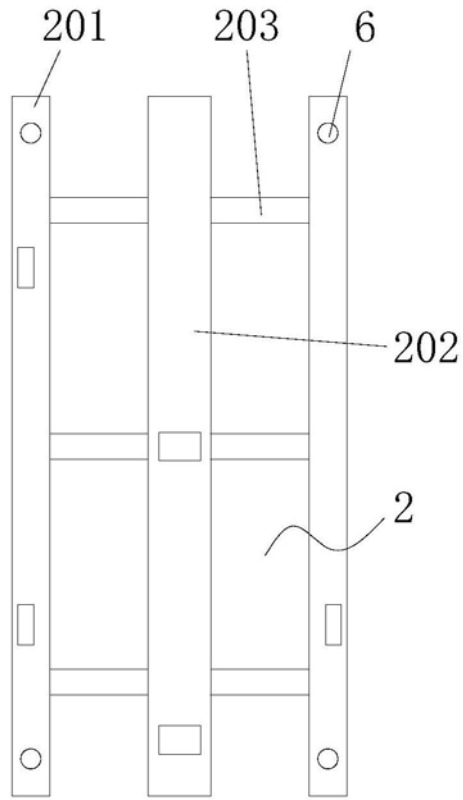


图7

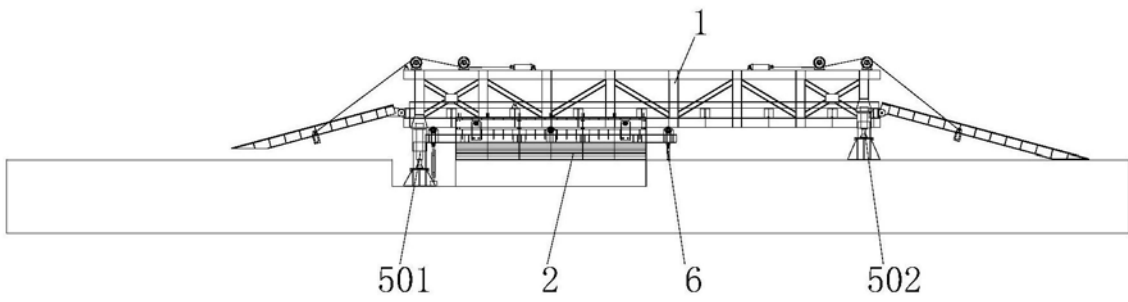


图8

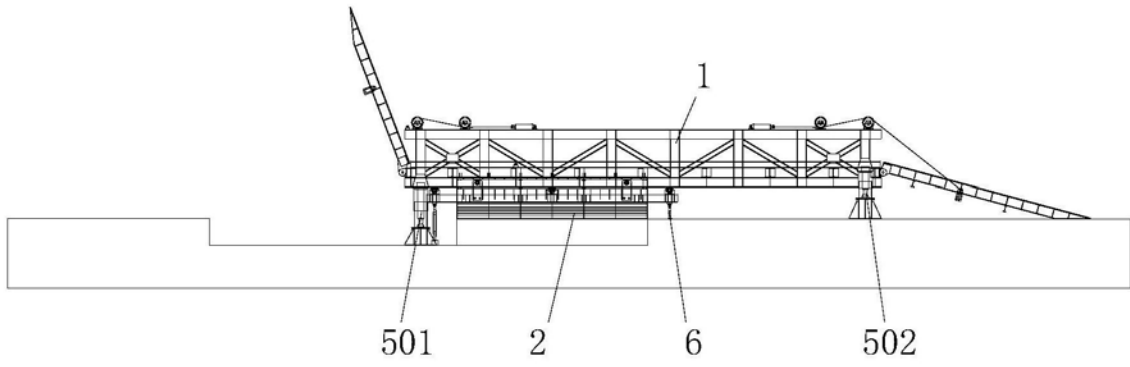


图9

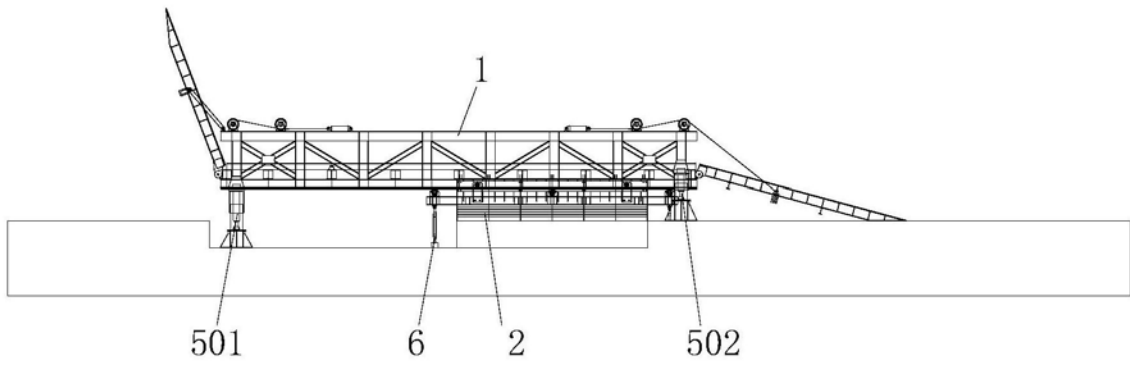


图10

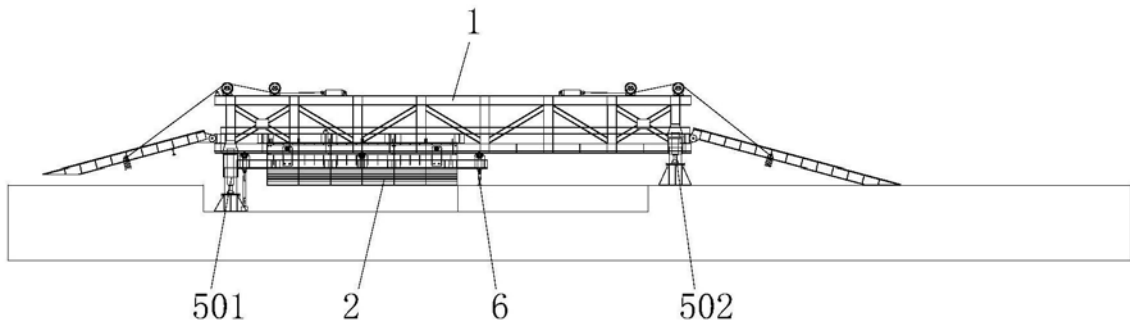


图11

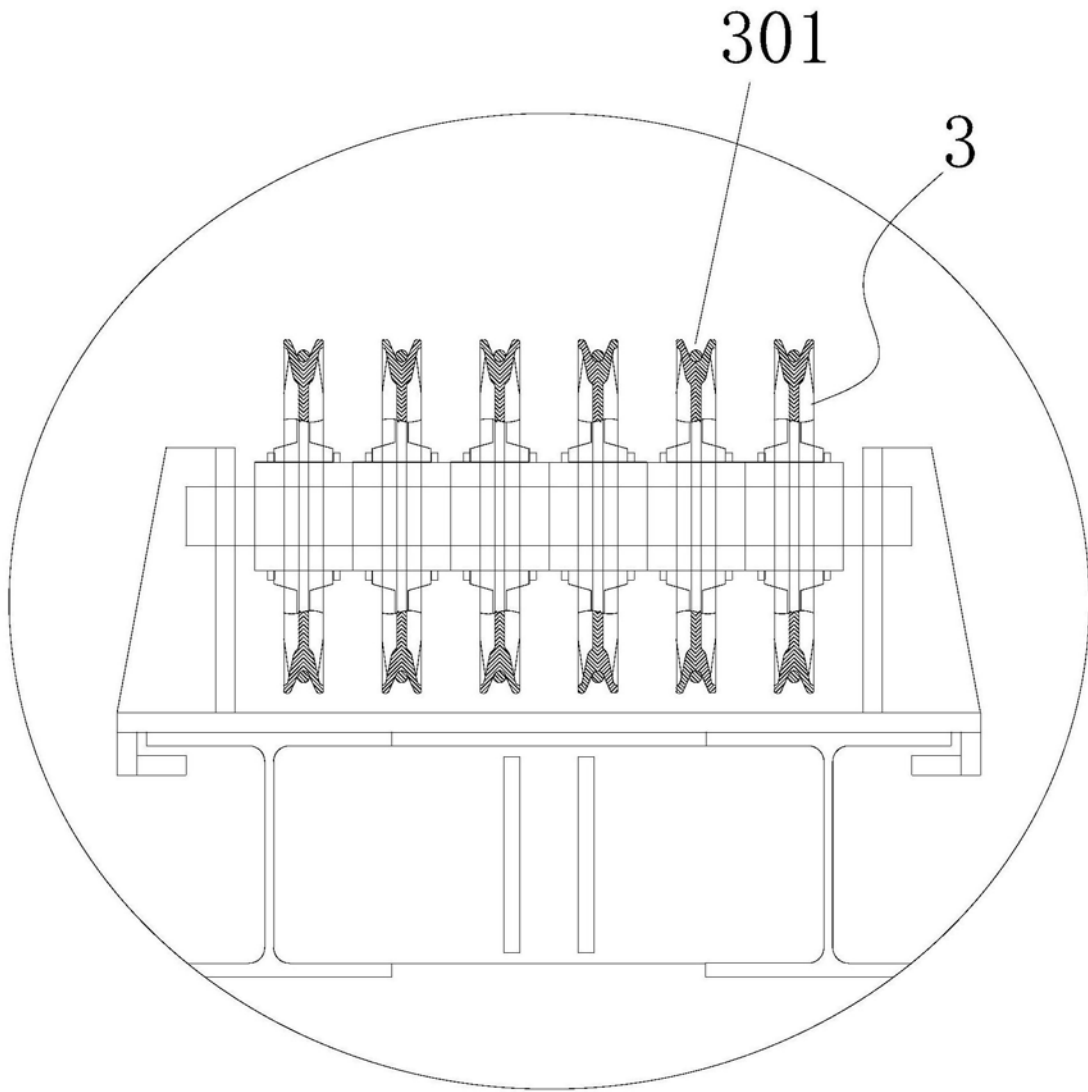


图12