



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110529146 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201810560813.4

(22)申请日 2018.05.25

(71)申请人 中铁隧道集团二处有限公司

地址 065201 河北省廊坊市三河市燕郊开发区学院路410号

申请人 中铁隧道局集团有限公司

(72)发明人 刘兴波 吴相斌 哈建波 刘伟

张磊 任勇 高子谦 付彬彬

王伟 彭伟

(74)专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理

事务所(普通合伙) 12214

代理人 王海滨 田阳

(51)Int.Cl.

E21D 11/10(2006.01)

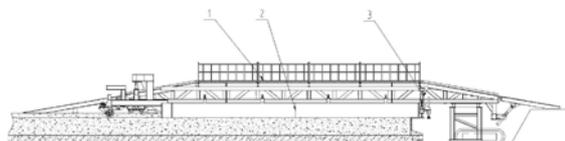
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种用于单线隧道仰拱施工的设备及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于单线隧道仰拱施工的设备及其施工方法,包括由后部桥面、后部桥面顶升油缸、后部行走轮、后行走导向机构、后行走顶升油缸、后滑移支撑、滑移油缸、主桥结构、前部支撑、前端履带、履带伸缩机构、前部桥面油缸、前部桥面组成的自行式仰拱栈桥以及由后部行走轮、顶升千斤顶、导向杆、导向座、仰拱模板、填充堵头模板、模板支撑,仰拱堵头模板、模板端部梁组成的自行式仰拱模板,所述的自行式仰拱模板的前端与自行式仰拱栈桥通过链接机构连接。本发明解决自行式仰拱栈桥和仰拱模板在单线铁路隧道中使用受限的问题,安装与拆除简单方便,简化了工作量,提高了工作效率。



1. 一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:包括自行式仰拱栈桥和自行式仰拱模板,所述的自行式仰拱模板的前端与自行式仰拱栈桥通过链接机构连接;

所述的自行式仰拱栈桥包括后部桥面、后部桥面顶升油缸、后部行走轮、后行走导向机构、后行走顶升油缸、后滑移支撑、滑移油缸、主桥结构、前部支撑、前端履带、履带伸缩机构、前部桥面油缸和前部桥面;所述主桥结构的前后两端分别与后部桥面和前部桥面连接,在所述的后部桥面底面设置有后部桥面顶升油缸,通过后部桥面顶升油缸的伸缩实现后部桥面的翻转动作;所述的主桥结构后端安装有后行走顶升油缸,该后行走顶升油缸依次连接后行走导向机构和后部行走轮;所述主桥结构的后端底面滑动连接后滑移支撑,该后滑移支撑与所述后滑移油缸连接;在所述的前部桥面底面设置有前部桥面顶升油缸,通过前部桥面顶升油缸的伸缩实现前部桥面的翻转动作;所述主桥结构的前端底部安装有前部支撑,其上安装有所述的履带伸缩机构,该履带伸缩机构与所述的前端履带连接;

所述的自行式仰拱模板包括后部行走轮、顶升千斤顶、导向杆、导向座、仰拱模板、填充堵头模板、模板支撑,仰拱堵头模板和模板端部梁;所述的后部行走轮设置在仰拱模板的后端,后部行走轮顶端设置有所述导向座,导向座内设置有所述导向杆,该导向杆顶端连接顶升千斤顶,通过顶升千斤顶的顶升动作,使导向杆延导向座滑动,将仰拱模板撑离地面;所述的模板端部梁连接仰拱模板的左右两侧,在模板端部梁中部安装有所述填充堵头模板,所述的模板支撑对称设置在模板端部梁的两端,用于调整仰拱模板就位时的水平位置,所述的仰拱堵头模板可拆卸的安装在所述的填充堵头模板上。

2. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述主桥结构的后端底面设置有后滑移卡槽,该后滑移卡槽与主桥结构间形成滑移腔,所述的后滑移支撑用于支撑主桥结构,设置在上述滑移腔内并与其滑动连接。

3. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述的前端履带与履带伸缩机构间通过履带销轴连接,前端履带延前后方向旋转。

4. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述主桥结构的顶面左右两侧竖直设置有护栏。

5. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述主桥结构的桥面中央与桥面向向设置有防止车轮掉落的车轮限位梁。

6. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述的后部滑移支撑的截面为上宽下窄的异形结构。

7. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述主桥结构的底面左右两侧安装有仰拱模板滑移轨道,用于自行式仰拱模板的前端提升及滑移。

8. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述后部桥面和前部桥面通过销轴与主桥结构的前后两端连接。

9. 根据权利要求1所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,其特征在于:所述的主桥结构采用的是工钢拼焊的桁架梁结构。

10. 一种如权利要求1至9任一项所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备的方法,其特征在于:按照如下步骤进行,

1) 自行式仰拱栈桥的移动,包括:

1.1) 在仰拱基面上标记出中线;

1.2) 以仰拱基面上标记的中线为参照向前移动自行式仰拱栈桥,若自行式仰拱栈桥移动过程中偏离中线,采用后滑移油缸纠偏;

1.3) 自行式仰拱栈桥移动至规定位置后将栈桥下部基底清理干净;

2) 绑扎仰拱钢筋

3) 自行式仰拱模板移动及定位,包括:

3.1) 后部行走轮起升,将仰拱模板后端撑离地面,仰拱模板前端使用手拉葫芦将模板端部梁拉起提升,后部行走轮推动仰拱模板延仰拱模板滑移轨道前移至规定位置;

3.2) 仰拱模板后端定位:仰拱模板的后端依靠一组衬砌好的沟槽作为基准,将仰拱模板的后端卡在沟槽内;

3.2) 仰拱模板前端定位:按照测量控制点,使用手拉葫芦提升模板端部梁调整仰拱模板的高度位置,使用模板支撑调整仰拱模板的水平位置,调整仰拱模板时,以仰拱模板外侧顶部为测量定位点,先进行粗略调整,再进行精确调整,然后安装仰拱堵头模板;

3.3) 定位完成后使模板支撑撑地、同时撑侧墙,在两侧侧墙上打设固定铆钉,松开手拉葫芦,将自行式仰拱模板与自行式仰拱栈桥分离;

4) 浇筑混凝土,包括:

4.1) 按照先中间后两边的顺序给仰拱浇筑混凝土;

4.2) 待上述浇筑操作结束、仰拱混凝土达到设计强度后,浇筑仰拱填充混凝土至设计标高;

5) 自行式仰拱模板脱模:步骤4.2)操作结束后待仰拱填充混凝土达到设计强度后开始脱模,脱模包括如下步骤:

5.1) 拆除固定铆钉;

5.2) 拆除仰拱堵头模板;

5.3) 仰拱模板后端使用顶升千斤顶顶升脱模;

5.4) 使仰拱模板前端的模板支撑离开地面和侧墙,通过手拉葫芦提升脱模,完成脱模。

一种用于单线隧道仰拱施工的设备及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道工程施工技术领域,具体涉及一种用于单线隧道仰拱施工的设备及其施工方法。

背景技术

[0002] 仰拱是隧道结构的主要组成部分之一,是隧道结构的基础,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,另一方面要抵抗隧道下部地层传来的反力。隧道工程施工时,仰拱作业一般含有开挖、清基、钢筋安装、混凝土浇筑等施工工序,仰拱槽开挖及其后续工序作业时间长,影响其前后方向车辆的正常通行,因此在仰拱开挖后,需要采用栈桥跨越开挖区,以便于车辆顺利通行。隧道仰拱栈桥是一种用于隧道仰拱施工的常用机械,主要用于隧道仰拱施工过程中车辆通行,并保证底部工人的安全施工作业。在单线铁路隧道中,由于其隧道空间狭小,传统双线隧道的仰拱栈桥和仰拱模板均无法使用,因此亟需一种专用于单线隧道的仰拱栈桥及其配套模板。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种用于单线隧道仰拱施工的设备及其施工方法,能够解决现有的自行式仰拱栈桥和仰拱模板在单线铁路隧道中使用受限的问题。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种用于单线隧道仰拱施工的设备,包括自行式仰拱栈桥和自行式仰拱模板,所述的自行式仰拱模板的前端与自行式仰拱栈桥通过链接机构连接;

[0006] 所述的自行式仰拱栈桥包括后部桥面、后部桥面顶升油缸、后部行走轮、后行走导向机构、后行走顶升油缸、后滑移支撑、滑移油缸、主桥结构、前部支撑、前端履带、履带伸缩机构、前部桥面油缸和前部桥面;所述主桥结构的前后两端分别与后部桥面和前部桥面连接,在所述的后部桥面底面设置有后部桥面顶升油缸,通过后部桥面顶升油缸的伸缩实现后部桥面的翻转动作;所述的主桥结构后端安装有后行走顶升油缸,该后行走顶升油缸依次连接后行走导向机构和后部行走轮;所述主桥结构的后端底面滑动连接后滑移支撑,该后滑移支撑与所述后滑移油缸连接;在所述的前部桥面底面设置有前部桥面顶升油缸,通过前部桥面顶升油缸的伸缩实现前部桥面的翻转动作;所述主桥结构的前端底部安装有前部支撑,其上安装有所述的履带伸缩机构,该履带伸缩机构与所述的前端履带连接;

[0007] 所述的自行式仰拱模板包括后部行走轮、顶升千斤顶、导向杆、导向座、仰拱模板、填充堵头模板、模板支撑,仰拱堵头模板和模板端部梁;所述的后部行走轮设置在仰拱模板的后端,后部行走轮顶端设置有所述导向座,导向座内设置有所述导向杆,该导向杆顶端连接顶升千斤顶,通过顶升千斤顶的顶升动作,使导向杆延导向座滑动,将仰拱模板撑离地面;所述的模板端部梁连接仰拱模板的左右两侧,在模板端部梁中部安装有所述填充堵头模板,所述的模板支撑对称设置在模板端部梁的两端,用于调整仰拱模板就位时的水平位

置,所述的仰拱堵头模板可拆卸的安装在所述的填充堵头模板上。

[0008] 在上述技术方案中,所述主桥结构的后端底面设置有后滑移卡槽,该后滑移卡槽与主桥结构间形成滑移腔,所述的后滑移支撑用于支撑主桥结构,设置在上述滑移腔内并与其滑动连接。

[0009] 在上述技术方案中,所述的前端履带与履带伸缩机构间通过履带销轴连接,前端履带延前后方向(自行式仰拱栈桥1的跨度方向)旋转。

[0010] 在上述技术方案中,所述主桥结构的顶面左右两侧竖直设置有护栏。

[0011] 在上述技术方案中,所述主桥结构的桥面中央与桥面同向设置有防止车轮掉落的车轮限位梁。

[0012] 在上述技术方案中,所述的后部滑移支撑的截面(与自行式仰拱栈桥的跨度方向相垂直的方向)为上宽下窄的异形结构。

[0013] 在上述技术方案中,所述主桥结构的底面左右两侧安装有仰拱模板滑移轨道,用于自行式仰拱模板的前端提升及滑移。

[0014] 在上述技术方案中,所述后部桥面和前部桥面通过销轴与主桥结构的前后两端连接。

[0015] 在上述技术方案中,所述的链接机构为手拉葫芦。

[0016] 在上述技术方案中,所述的主桥结构采用的是工钢拼焊的桁架梁结构。

[0017] 另一方面,一种用于单线隧道仰拱施工的设备施工方法,按照如下步骤进行:

[0018] 1) 自行式仰拱栈桥的移动,包括:

[0019] 1.1) 在仰拱基面上标记出中线;

[0020] 1.2) 以仰拱基面上标记的中线为参照向前移动自行式仰拱栈桥,若自行式仰拱栈桥移动过程中偏离中线,采用后滑移油缸纠偏;

[0021] 1.3) 自行式仰拱栈桥移动至规定位置后将栈桥下部基底清理干净;

[0022] 2) 绑扎仰拱钢筋

[0023] 3) 自行式仰拱模板移动及定位,包括:

[0024] 3.1) 后部行走轮起升,将仰拱模板后端撑离地面,仰拱模板前端使用手拉葫芦将模板端部梁拉起提升,后部行走轮推动仰拱模板延仰拱模板滑移轨道前移至规定位置;

[0025] 3.2) 仰拱模板后端定位:仰拱模板的后端依靠一组衬砌好的沟槽作为基准,将仰拱模板的后端卡在沟槽内;

[0026] 3.2) 仰拱模板前端定位:按照测量控制点,使用手拉葫芦提升模板端部梁调整仰拱模板的高度位置,使用模板支撑调整仰拱模板的水平位置,调整仰拱模板时,以仰拱模板外侧顶部为测量定位点,先进行粗略调整,再进行精确调整,然后安装仰拱堵头模板;

[0027] 3.3) 定位完成后使模板支撑撑地、同时撑侧墙,在两侧侧墙上打设固定铆钉,松开手拉葫芦,将自行式仰拱模板与自行式仰拱栈桥分离;

[0028] 4) 浇筑混凝土,包括:

[0029] 4.1) 按照先中间后两边的顺序给仰拱浇筑混凝土;

[0030] 4.2) 待上述浇筑操作结束、仰拱混凝土达到设计强度后,浇筑仰拱填充混凝土至设计标高;

[0031] 5) 自行式仰拱模板脱模:步骤4.2)操作结束后待仰拱填充混凝土达到设计强度后

开始脱模,脱模包括如下步骤:

[0032] 5.1) 拆除固定铆钉;

[0033] 5.2) 拆除仰拱堵头模板;

[0034] 5.3) 仰拱模板后端使用顶升千斤顶顶升脱模;

[0035] 5.4) 使仰拱模板前端的模板支撑离开地面和侧墙,通过手拉葫芦提升脱模,完成脱模。

[0036] 本发明的优点和有益效果为:

[0037] (1) 本发明的后部滑移支撑采用上宽下窄的异形结构,在底部两侧留出了充足的仰拱模板作业空间。

[0038] (2) 本发明的主桥结构采用工钢拼焊的桁架梁结构,具有良好的承载能力,在减轻结构重量的同时减小了自行式仰拱栈桥的占用空间。

[0039] (3) 本发明的前端履带能够延前后方向旋转,提高了前端履带适应地面的能力。

[0040] (4) 本发明主桥结构的桥面中央与桥面同向设置有车轮限位梁,用于限制车轮内侧,防止车轮跑偏掉下栈桥。

[0041] (5) 本发明的用于单线隧道仰拱施工的设备及其施工方法,解决自行式仰拱栈桥和仰拱模板在单线铁路隧道中使用受限的问题,安装与拆除简单方便,简化了工作量,提高了工作效率。

附图说明

[0042] 图1是本发明一种用于单线隧道仰拱施工的设备结构示意图。

[0043] 图2是图1所示自行式仰拱栈桥(1)的结构示意图。

[0044] 图3是图2所示自行式仰拱栈桥(1)的俯视图。

[0045] 图4是图2所示自行式仰拱栈桥(1)的侧视图。

[0046] 图5是图1所示后滑移支撑(106)的结构示意图。

[0047] 图6是图1所示自行式仰拱模板(2)的结构示意图。

[0048] 图7是图6所示自行式仰拱模板(2)的侧视图。

[0049] 其中:

[0050] 1:自行式仰拱栈桥,2:自行式仰拱模板,3:链接机构,101:后部桥面,102:后部桥面顶升油缸,103:后部行走轮,104:后行走导向机构,105:后行走顶升油缸,106:后滑移支撑,107:后滑移卡槽,108:滑移油缸,109:仰拱模板滑移轨道,110:护栏,111:主桥结构,112:前部支撑,113:前端履带,114:履带伸缩机构,115:履带销轴,116:前部桥面油缸,117:前部桥面,118:车轮限位梁,201:后部行走轮,202:顶升千斤顶,203:导向杆,204:导向座,205:仰拱模板,206:填充堵头模板,207:模板支撑,208:仰拱堵头模板。

[0051] 对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,可以根据以上附图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0052] 下面结合附图与具体的实施例对本发明作进一步详细描述。需要说明的是:下述实施例是说明性的,不是限定性的,不能以下述实施例来限定本发明的保护范围。

[0053] 实施例一

[0054] 如图1-7所示,根据本发明的实施例所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,包括由后部桥面101、后部桥面顶升油缸102、后部行走轮103、后行走导向机构104、后行走顶升油缸105、后滑移支撑106、滑移油缸108、主桥结构111、前部支撑112、前端履带113、履带伸缩机构114、前部桥面油缸116、前部桥面117组成的自行式仰拱栈桥1以及由后部行走轮201、顶升千斤顶202、导向杆203、导向座204、仰拱模板205、填充堵头模板206、模板支撑207,仰拱堵头模板208、模板端部梁209组成的自行式仰拱模板2,所述的自行式仰拱模板2的前端与自行式仰拱栈桥1通过链接机构3连接。

[0055] 主桥结构111的前后两端分别与后部桥面101和前部桥面117连接,在后部桥面101底面设置有后部桥面顶升油缸102,该后部桥面顶升油缸102的另一端与主桥结构111的底面连接,通过后部桥面顶升油缸102的伸缩实现后部桥面101的翻转动作;主桥结构111后端竖直安装有后行走顶升油缸105,后行走顶升油缸105底部连接后行走导向机构104,后行走导向机构104底部连接后部行走轮103;主桥结构111的后端底面滑动连接后滑移支撑106,该后滑移支撑106与后滑移油缸108连接,通过后滑移油缸108带动后滑移支撑106沿主桥结构111的桥面横向移动实现自行式仰拱栈桥1在行进过程中的纠偏;

[0056] 在前部桥面117底面设置有前部桥面顶升油缸116,通过前部桥面顶升油缸116的伸缩实现前部桥面117的翻转动作,在主桥结构111的前端底部安装有竖直的前部支撑112,其上安装有履带伸缩机构114,该履带伸缩机构114与前端履带113连接,前端履带113能够延前后方向(自行式仰拱栈桥1的跨度方向)旋转,提高了前端履带适应地面的能力。

[0057] 所述的后部行走轮201设置在仰拱模板205的后端,后部行走轮201顶端竖直设置有导向座204,该导向座204内与其同轴设置有导向杆203,该导向杆203顶端与顶升千斤顶202连接,通过顶升千斤顶202的顶升动作,使导向杆203在导向座204内沿竖直方向滑动,将仰拱模板205撑离地面;模板端部梁209连接仰拱模板205的左右两侧,将其连成一个整体,在模板端部梁209中部安装有填充堵头模板206,所述的模板支撑207对称设置在模板端部梁209的两端,用于调整仰拱模板205就位时的水平位置,仰拱堵头模板208可拆卸的连接在填充堵头模板206上。

[0058] 实施例二

[0059] 在上述实施例一的基础上,如图1-7所示,根据本发明的实施例一所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备,包括由后部桥面101、后部桥面顶升油缸102、后部行走轮103、后行走导向机构104、后行走顶升油缸105、后滑移支撑106、后滑移卡槽107、滑移油缸108、仰拱模板滑移轨道109、护栏110、主桥结构111、前部支撑112、前端履带113、履带伸缩机构114、履带销轴115、前部桥面油缸116、前部桥面117、车轮限位梁118组成的自行式仰拱栈桥1以及由后部行走轮201、顶升千斤顶202、导向杆203、导向座204、仰拱模板205、填充堵头模板206、模板支撑207,仰拱堵头模板208、模板端部梁209组成的自行式仰拱模板2,所述的自行式仰拱模板2的前端与自行式仰拱栈桥1通过手拉葫芦连接。

[0060] 主桥结构111采用的是工钢拼焊的桁架梁结构,具有良好的承载能力,在减轻结构重量的同时减小了自行式仰拱栈桥的占用空间;主桥结构111的前后两端分别通过销轴与后部桥面101和前部桥面117连接,在后部桥面101底面设置有后部桥面顶升油缸102,该后部桥面顶升油缸102的另一端与主桥结构111的底面连接,通过后部桥面顶升油缸102的伸

缩实现后部桥面101的翻转动作；主桥结构111后端竖直安装有后行走顶升油缸105，后行走顶升油缸105底部连接后行走导向机构104，后行走导向机构104底部连接后部行走轮103；主桥结构111的后端底面设置有后滑移卡槽107，该后滑移卡槽107与主桥结构111间形成滑移腔，后滑移支撑106用于支撑主桥结构111，设置在上述滑移腔内并与其滑动连接，通过后滑移油缸108带动后滑移支撑106沿主桥结构111的桥面横向移动实现自行式仰拱栈桥1在行进过程中的纠偏；后部滑移支撑106的截面为上宽下窄的异形结构，在底部两侧留出了充足的仰拱模板205作业空间；主桥结构111的底面左右两侧安装有仰拱模板滑移轨道109，用于自行式仰拱模板2的前端提升及滑移，顶面左右两侧竖直设置有护栏110，桥面中央与桥面同向设置有防止车轮掉落的车轮限位梁118；

[0061] 在前部桥面117底面设置有前部桥面顶升油缸116，通过前部桥面顶升油缸116的伸缩实现前部桥面117的翻转动作，在主桥结构111的前端底部安装有竖直的前部支撑112，其上安装有履带伸缩机构114，该履带伸缩机构114与前端履带113连接，前端履带113与履带伸缩机构114间通过履带销轴115连接，前端履带113能够延前后方向（自行式仰拱栈桥1的跨度方向）旋转，提高了前端履带适应地面的能力。

[0062] 所述的后部行走轮201设置在仰拱模板205的后端，后部行走轮201顶端竖直设置有导向座204，该导向座204内与其同轴设置有导向杆203，该导向杆203顶端与顶升千斤顶202连接，通过顶升千斤顶202的顶升动作，使导向杆203在导向座204内沿竖直方向滑动，将仰拱模板205撑离地面；模板端部梁209连接仰拱模板205的左右两侧，将其连成一个整体，在模板端部梁209中部安装有填充堵头模板206，所述的模板支撑207对称设置在模板端部梁209的两端，用于调整仰拱模板205就位时的水平位置，仰拱堵头模板208可拆卸的连接在填充堵头模板206上。

[0063] 实施例三

[0064] 在上述实施例二的基础上，如图1-7所示，根据本发明的实施例二所述的一种用于单线隧道仰拱施工的设备，其施工方法按照如下步骤进行：

[0065] 1) 自行式仰拱栈桥的移动，包括：

[0066] 1.1) 在仰拱基面上标记出中线；

[0067] 1.2) 以仰拱基面上标记的中线为参照向前移动自行式仰拱栈桥，若自行式仰拱栈桥移动过程中偏离中线，采用后滑移油缸108纠偏；

[0068] 1.3) 自行式仰拱栈桥移动至规定位置后将栈桥下部基底清理干净；

[0069] 2) 绑扎仰拱钢筋

[0070] 3) 自行式仰拱模板移动及定位，包括：

[0071] 3.1) 后部行走轮201起升，将仰拱模板205后端撑离地面，仰拱模板205前端使用手拉葫芦将模板端部梁209拉起提升，后部行走轮201推动仰拱模板205延仰拱模板滑移轨道109前移至规定位置；

[0072] 3.2) 仰拱模板205后端定位：仰拱模板205的后端依靠一组衬砌好的沟槽作为基准，将仰拱模板205的后端卡在沟槽内；

[0073] 3.2) 仰拱模板205前端定位：按照测量控制点，使用手拉葫芦提升模板端部梁209调整仰拱模板205的高度位置，使用模板支撑207调整仰拱模板205的水平位置，调整仰拱模板205时，以仰拱模板205外侧顶部为测量定位点，先进行粗略调整，再进行精确调整，

然后安装仰拱堵头模板208;

[0074] 3.3) 定位完成后使模板支撑207撑地、同时撑侧墙,在两侧侧墙上打设固定铆钉,松开手拉葫芦,将自行式仰拱模板与自行式仰拱栈桥分离;

[0075] 4) 浇筑混凝土,包括:

[0076] 4.1) 按照先中间后两边的顺序给仰拱浇筑混凝土;

[0077] 4.2) 待上述浇筑操作结束、仰拱混凝土达到设计强度后,浇筑仰拱填充混凝土至设计标高;

[0078] 5) 自行式仰拱模板脱模:步骤4.2)操作结束后待仰拱填充混凝土达到设计强度后开始脱模,脱模包括如下步骤:

[0079] 5.1) 拆除固定铆钉;

[0080] 5.2) 拆除仰拱堵头模板;

[0081] 5.3) 仰拱模板后端使用顶升千斤顶顶升脱模;

[0082] 5.4) 使仰拱模板前端的模板支撑离开地面和侧墙,通过手拉葫芦提升脱模,完成脱模。

[0083] 本发明的用于单线隧道仰拱施工的设备及其施工方法,解决自行式仰拱栈桥和仰拱模板在单线铁路隧道中使用受限的问题,安装与拆除简单方便,简化了工作量,提高了工作效率。

[0084] 为了易于说明,实施例中使用了诸如“上”、“下”、“左”、“右”等空间相对术语,用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是,除了图中示出的方位之外,空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被倒置,被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此,示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位(旋转90度或位于其他方位),这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0085] 以上对本发明做了示例性的描述,应该说明的是,在不脱离本发明的核心的情况下,任何简单的变形:修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本发明的保护范围。

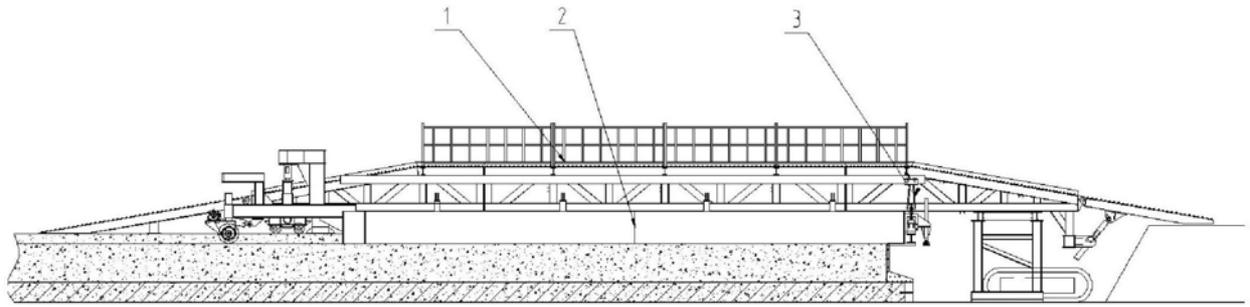


图1

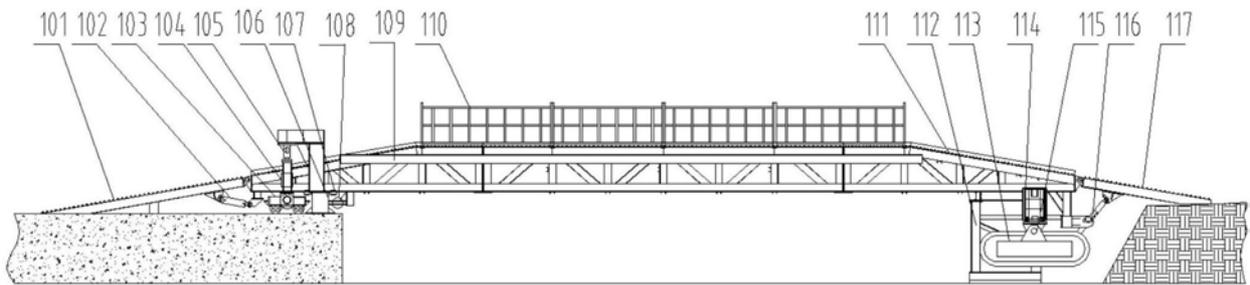


图2

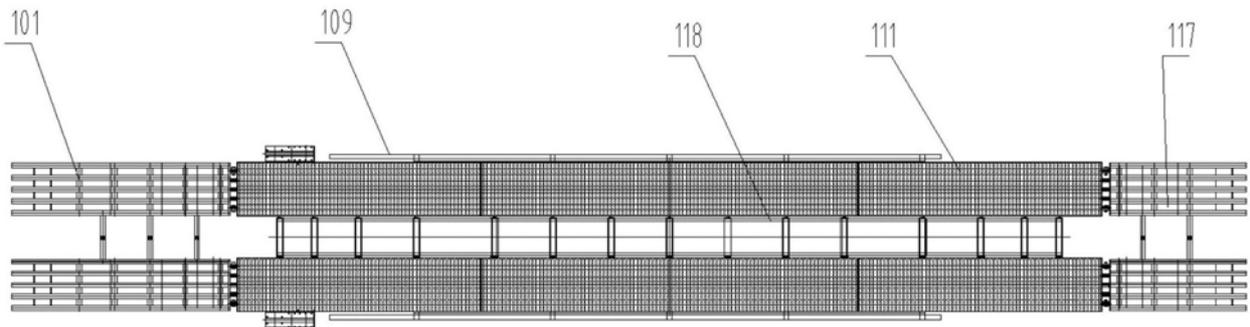


图3

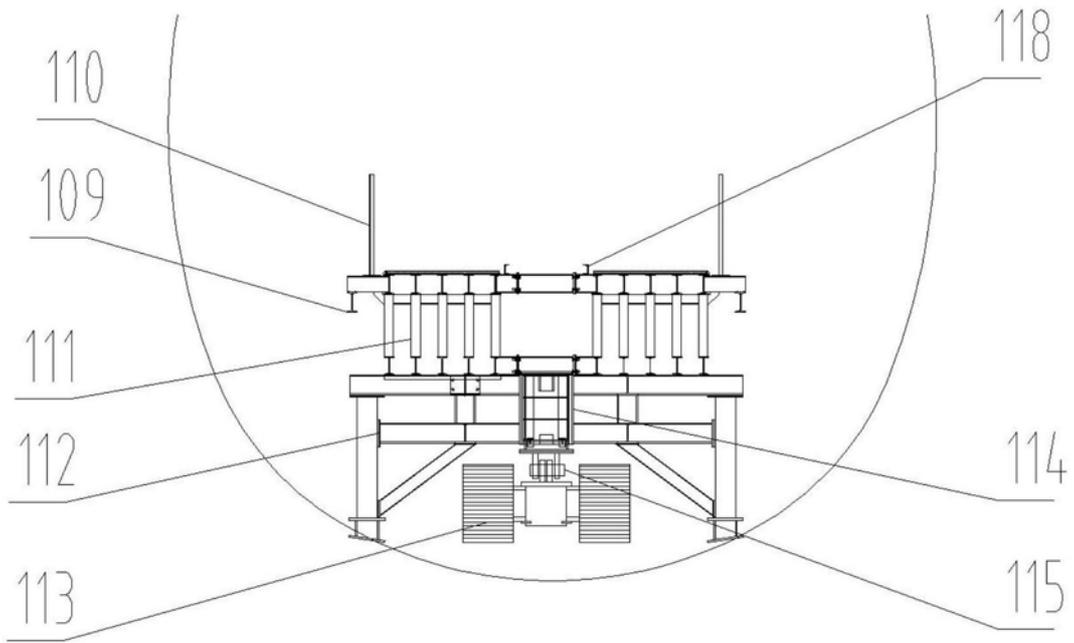


图4

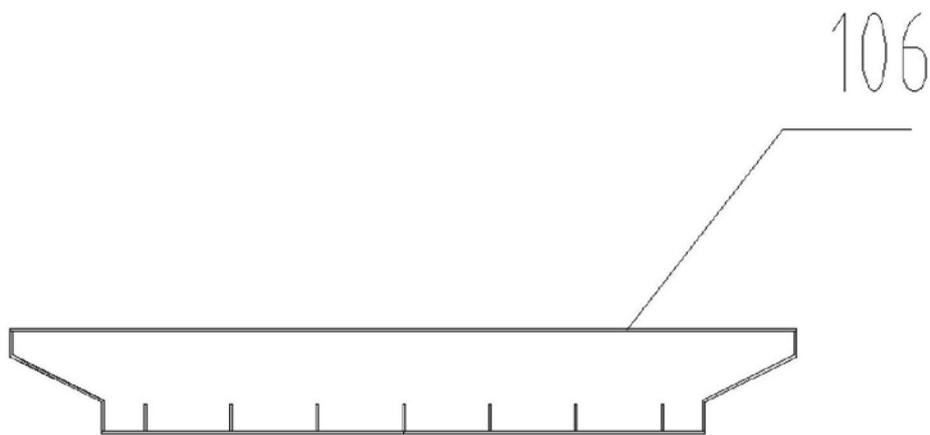


图5

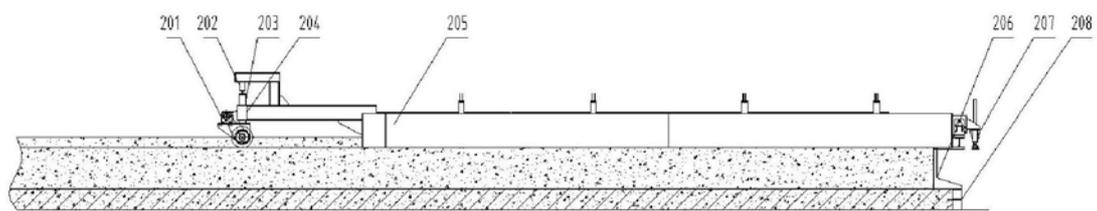


图6

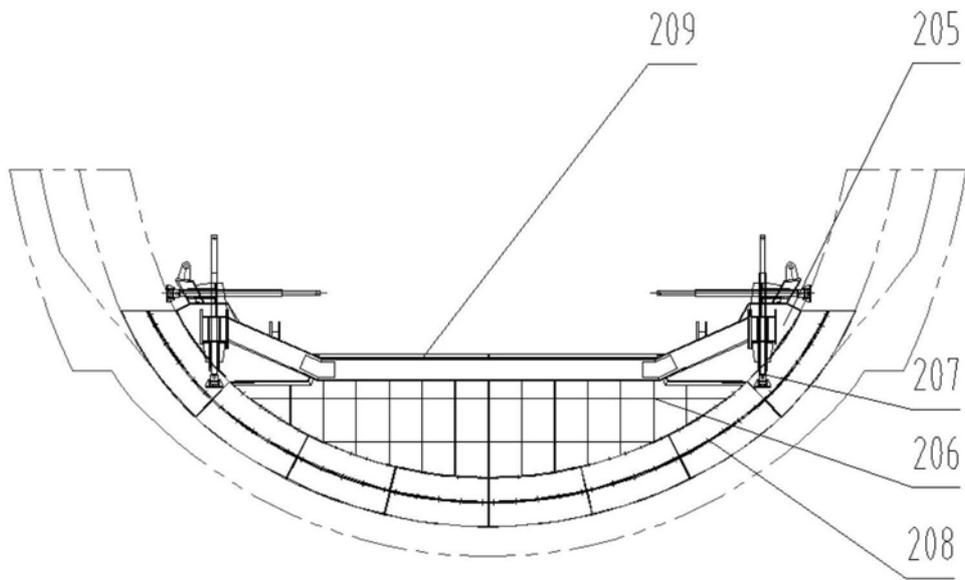


图7