



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112160770 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 02

(21) 申请号 202010970987.5

(22) 申请日 2020.09.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112160770 A

(43) 申请公布日 2021.01.01

(73) 专利权人 中铁三局集团有限公司
地址 030600 山西省太原市榆次区顺城东
街1号
专利权人 中铁三局集团第五工程有限公司

(72) 发明人 傅重阳 郑保才 高庆 陈善民
刘志如 刘贤良 段久波 刘研
张浩博 李英杰 马宏杰 王文明
王景伟 黄辉

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 14110
专利代理师 任林芳

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

审查员 陈晓艳

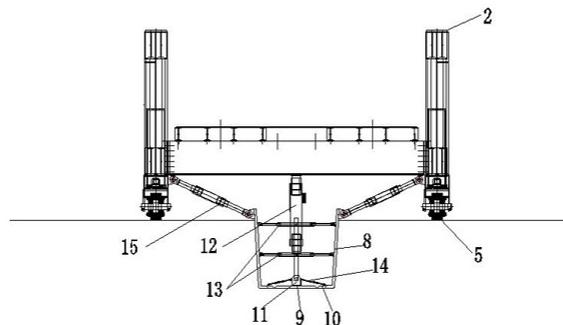
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备及其施工方法

(57) 摘要

本发明属于钢筋混凝土中心水沟施工技术领域,具体涉及一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备及其施工方法,其解决了传统施工设备和方法的不足。本设备包括一套用于仰拱填充层混凝土和中心水沟混凝土浇筑的模具,模具包括两个侧模和一个底模,两个侧模的间距可调,底模沿其宽度方向折叠伸缩,侧模和底模可上下升降。本施工方法步骤如下:S1设备就位;S2支模;S3浇筑仰拱填充层混凝土及施工中心水沟预留槽;S4折叠缩短底模和调小侧模间距进行合模;S5绑扎钢筋,浇筑中心水沟混凝土;S6提升侧模和底模进行拆模。本发明只需一次支模,降低施工成本,提高施工效率,缩短工期;两个侧模的间距可调,侧模和底模可升降,提高模板使用寿命。



1. 一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,其特征在於:包括一套用於仰拱填充层(16)混凝土和中心水沟(19)混凝土浇筑的模具,所述模具包括两个侧模(8)和一个底模,两个侧模(8)之间连接有侧模调整装置(13),用於调节两个侧模(8)的间距,侧模(8)通过侧模提升装置(15)带动其上下升降;底模包括固定底模(9)和若干可折叠段底模(10),固定底模(9)的两侧对称活动连接有可折叠段底模(10),从而实现底模沿其宽度方向折叠伸缩,底模通过模板提升装置(12)带动其上下升降;

所述底模的固定底模(9)与可折叠段底模(10)通过90度合页活动连接,可折叠段底模(10)可绕固定底模(9)旋转0-90度,从而实现底模的折叠伸缩;

两个所述可折叠段底模(10)通过调整机构拉动其绕固定底模(9)旋转,调整机构沿底模的长度方向设置若干组,每组调整机构包括两个可折叠底模调整装置(14)和中心连接板(11);中心连接板(11)固定于固定底模(9)的顶部,中心连接板(11)的左右两侧对称铰接有可折叠底模调整装置(14),可折叠底模调整装置(14)的另一端铰接在可折叠段底模(10)的顶部,可折叠底模调整装置(14)可沿其走向自由伸缩。

2. 根据权利要求1所述的一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,其特征在於:还包括主桁架(2)、行走机构和用於作业设备上下通行的行走平台;主桁架(2)的底部连接有行走机构,用於实现本设备行走功能;主桁架(2)上设有沿其长度方向设置的行走平台;

所述行走机构包括履带式行走系统(6)、行走轮(5)和液压升降装置(7);

行走轮(5)和履带式行走系统(6)连接于主桁架(2)的底部,行走轮(5)位于主桁架(2)上靠近开挖洞口的一端,履带式行走系统(6)位于主桁架(2)上靠近开挖断面的一端,履带式行走系统(6)距主桁架(2)的高度可调节;

所述行走平台包括两个可升降行走平台(1)和水平行走平台(4),两个可升降行走平台(1)铰接于水平行走平台(4)的两端,两个可升降行走平台(1)均位于主桁架(2)的两端,可升降行走平台(1)绕水平行走平台(4)旋转。

3. 根据权利要求2所述的一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,其特征在於:所述行走平台的可升降行走平台(1)通过伸缩装置(20)带动其绕水平行走平台(4)旋转,伸缩装置(20)可见其走向自由伸缩,伸缩装置(20)的顶端固定在主桁架(2)上,底端固定在可升降行走平台(1)上。

4. 根据权利要求3所述的一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,其特征在於:所述侧模调整装置(13)沿侧模(8)的长度方向设有若干组,每组自上向下设置多个,侧模调整装置(13)可沿其长度方向自由伸缩。

5. 根据权利要求4所述的一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,其特征在於:所述侧模提升装置(15)可沿其长度方向自由伸缩,侧模提升装置(15)沿侧模(8)长度设置多组,每组设有两个侧模提升装置(15),两个侧模提升装置(15)对称设于侧模顶端的外侧,侧模提升装置(15)的一端铰接在侧模上,另一端铰接在主桁架(2)上,侧模提升装置(15)的伸缩带动侧模(8)升降;

所述模板提升装置(12)竖向设置,模板提升装置(12)沿其走向自由伸缩,模板提升装置(12)的顶端固定于主桁架(2)的底部,底端固定于中心连接板(11)的顶部,模板提升装置(12)的伸缩带动底模升降。

6. 根据权利要求5所述的一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,其特征在於:还包括

操作室(3),操作室(3)位于主桁架(2)上,用于控制履带式行走系统(6)、液压升降装置(7)、模板提升装置(12)、侧模调整装置(13)、可折叠底模调整装置(14)、侧模提升装置(15)和伸缩装置(20)。

7.根据权利要求6所述的一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,其特征在于:所述模板提升装置(12)、侧模调整装置(13)、可折叠底模调整装置(14)、侧模提升装置(15)和伸缩装置(20)均为液压缸。

8.一种用权利要求2所述的设备施工中心水沟的施工方法,其特征在于:步骤如下:

S1设备就位;所述主桁架(2)移动至指定位置;

S2支模;将所述底模的两个可折叠段底模(10)均调整至与固定底模(9)水平,下降底模和侧模(8)进行支模;

S3浇筑仰拱填充层混凝土及施工中心水沟预留槽;待侧模(8)和底模支设完成后,浇筑仰拱填充层(16)混凝土,浇筑完成后形成的凹槽为中心水沟预留槽(17);

S4折叠缩短底模和调小侧模间距进行合模;待仰拱填充层(16)混凝土达到预定强度后,将所述底模的两个可折叠段底模(10)均调整至与固定底模(9)垂直,然后将两个侧模(8)的间距调小,直至两个侧模(8)与两个可折叠段底模(10)接触为止,完成合模;

S5绑扎钢筋,浇筑中心水沟混凝土;合模完成后,提升底模和侧模,然后在中心水沟预留槽(17)的内壁上绑扎钢筋(18),钢筋(18)绑扎完成后,下降底模和侧模(8),在侧模、底模的外侧与中心水沟预留槽(17)的内壁之间浇筑中心水沟(19)混凝土;

S6提升侧模和底模进行拆模;待中心水沟(19)混凝土达到预定强度后,调小两个侧模(8)的间距,提升底模、侧模(8),进行拆模。

一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于钢筋混凝土中心水沟施工技术领域,具体涉及一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备及其施工方法。

背景技术

[0002] 隧道工程修建于地下岩层中,整个隧道结构可能会处于地下水的包围之中,而地下水无孔不入,经常会由于对地质勘探的认识不足,设计、施工及运营管理各环节工作的不到位,造成隧道防排水系统产生缺陷,引起隧道发生渗漏水现象。隧道渗漏水已经成为影响隧道的主要病害之一,是影响隧道正常运营及使用寿命的至关重要因素之一。因此在隧道中心水沟施工中,需要考虑地下水流的侵蚀性影响,将隧道中心水沟设计为钢筋混凝土结构,传统钢筋混凝土中心水沟的施工步骤是(如图1所示):支模→浇筑隧道仰拱填充层混凝土→拆模→绑扎钢筋→再次支模→浇筑中心水沟混凝土→再拆模;即支模,然后进行隧道仰拱填充层混凝土浇筑(预留出中心水沟预留槽),浇筑完成后拆模,然后在中心水沟预留槽的内侧绑扎钢筋,再次支模进行中心水沟混凝土浇筑,然后再拆模。传统钢筋混凝土施工存在以下问题:1、侧模和底模是分体的,侧模采用整体式钢膜,底模则用钢板或木板制成,每次混凝土浇筑前后需花费大量时间组装模板,严重耽误施工时间和施工进度;2、中心水沟混凝土浇筑完成后模板拆模困难,易破损,需经常更换模板;3、现场组装的模板,难以保证它的整体性,浇筑过程中容易爆模,导致排水沟变形,影响其功能;4、需要两次支模,一套模板很难满足现场施工需求,无形中增加了施工成本;5、中心水沟钢筋绑扎完成,支模施工时,大型机械对浇筑完成的仰拱填充层表面会造成破坏。

发明内容

[0003] 本发明要解决传统施工设备和方法的上述缺点,提供了一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备及其施工方法。

[0004] 本发明采用如下的技术方案实现:一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,包括一套用于仰拱填充层混凝土和中心水沟混凝土浇筑的模具,所述模具包括两个侧模和一个底模,两个侧模之间连接有侧模调整装置,用于调节两个侧模的间距,侧模通过侧模提升装置带动其上下升降;底模包括固定底模和若干可折叠段底模,固定底模的两侧对称活动连接有可折叠段底模,从而实现底模沿其宽度方向折叠伸缩,底模通过模板提升装置带动其上下升降。

[0005] 进一步的,本申请还包括主桁架、行走机构和用于作业设备上下通行的行走平台;主桁架的底部连接有行走机构,用于实现本设备行走功能;主桁架上设有沿其长度方向设置的行走平台;

[0006] 所述行走机构包括履带式行走系统、行走轮和液压升降装置;

[0007] 行走轮和履带式行走系统连接于主桁架的底部,行走轮位于主桁架上靠近开挖洞口的一端,履带式行走系统位于主桁架上靠近开挖断面的一端,履带式行走系统距主桁架

的高度可调节；

[0008] 所述行走平台包括两个可升降行走平台和水平行走平台，两个可升降行走平台铰接于水平行走平台的两端，两个可升降行走平台均位于主桁架的两端，可升降行走平台绕水平行走平台旋转。

[0009] 进一步的，所述行走平台的可升降行走平台通过伸缩装置带动其绕水平行走平台旋转，伸缩装置可见其走向自由伸缩，伸缩装置的顶端固定在主桁架上，底端固定在可升降行走平台上。

[0010] 进一步的，所述底模的固定底模与可折叠段底模通过90度合页活动连接，可折叠段底模可绕固定底模旋转0-90度，从而实现底模的折叠伸缩。

[0011] 进一步的，两个可折叠段底模通过调整机构拉动其绕固定底模旋转，调整机构沿底模的长度方向设置若干组，每组调整机构包括两个可折叠底模调整装置和中心连接板；中心连接板固定于固定底模的顶部，中心连接板的左右两侧对称铰接有可折叠底模调整装置，可折叠底模调整装置的另一端铰接在可折叠段底模的顶部，可折叠底模调整装置可沿其走向自由伸缩。

[0012] 进一步的，所述侧模调整装置沿侧模的长度方向设有若干组，每组自上向下设置多个，侧模调整装置可沿其长度方向自由伸缩。

[0013] 进一步的，所述侧模提升装置可沿其长度方向自由伸缩，侧模提升装置沿侧模长度设置多组，每组设有两个侧模提升装置，两个侧模提升装置对称设于侧模顶端的外侧，侧模提升装置的一端铰接在侧模上，另一端铰接在主桁架上，侧模提升装置的伸缩带动侧模升降；

[0014] 所述模板提升装置竖向设置，模板提升装置沿其走向自由伸缩，模板提升装置的顶端固定于主桁架的底部，底端固定于中心连接板的顶部，模板提升装置的伸缩带动底模升降。

[0015] 进一步的，本申请还包括操作室，操作室位于主桁架上，用于控制履带式行走系统、液压升降装置、模板提升装置、侧模调整装置、可折叠底模调整装置、侧模提升装置和伸缩装置。

[0016] 进一步的，所述模板提升装置、侧模调整装置、可折叠底模调整装置、侧模提升装置和伸缩装置均为液压缸。

[0017] 一种本设备施工中心水沟的施工方法，步骤如下：

[0018] S1设备就位；所述主桁架移动至指定位置；

[0019] S2支模；将所述底模的两个可折叠段底模均调整至与固定底模水平，下降底模和侧模进行支模；

[0020] S3浇筑仰拱填充层混凝土及施工中心水沟预留槽；待侧模和底模支设完成后，浇筑仰拱填充层混凝土，浇筑完成后形成的凹槽为中心水沟预留槽；

[0021] S4折叠缩短底模和调小侧模间距进行合模；待仰拱填充层混凝土达到预定强度后，将所述底模的两个可折叠段底模均调整至与固定底模垂直，然后将两个侧模的间距调小，直至两个侧模与两个可折叠段底模接触为止，完成合模；

[0022] S5绑扎钢筋，浇筑中心水沟混凝土；合模完成后，提升底模和侧模，然后在中心水沟预留槽的内壁上绑扎钢筋，钢筋绑扎完成后，下降底模和侧模，在侧模、底模的外侧与中

心水沟预留槽的内壁之间浇筑中心水沟混凝土；

[0023] S6提升侧模和底模进行拆模；待中心水沟混凝土达到预定强度后，调小两个侧模的间距，提升底模、侧模，进行拆模。

[0024] 本发明相比现有技术的有益效果：

[0025] 1、本申请的底模设计为可折叠伸缩式，使得仰拱填充层混凝土浇筑和中心水沟混凝土浇筑使用一套模板即可完成，只需一次支模，降低施工成本，大大提高施工效率，缩短工期；

[0026] 2、本申请的两个侧模的间距可调，侧模和底模可升降，有效提高了施工效率，同时而便于确保模板顺利拆模，减少了拆模时模板变形，提高模板使用寿命，增加了重复使用次数；

[0027] 3、本施工方法为支模→浇筑仰拱填充层混凝土→自动控制折叠缩短底模，调小侧模间距→绑扎钢筋→侧模和底模提升进行拆模，简化施工工序，大大提高施工效率，降低施工成本，缩短工期；

[0028] 4、本申请侧模提升装置不仅控制侧模的升降，而且控制整体模板的稳定性，确保混凝土浇筑质量；

[0029] 5、本申请后通过履带式行走系统实现主桁架的移动，更加适应隧道内复杂的施工环境，同时通过液压升降装置控制履带式行走系统的高度，从而适用于不同中心水沟预留槽深度工况下主桁架行走的平横，另外可以对各施工段落同步施工，提高效率，缩短工期，降低了施工成本；

[0030] 6、本申请的模板拆卸方便，可重复利用；

附图说明

[0031] 图1为背景技术示意图；

[0032] 图2为本设备的正面投影示意图；

[0033] 图3为本设备的侧面投影示意图；

[0034] 图4为底模的固定底模和可折叠段底模处于水平状态示意图；

[0035] 图5为可折叠段底模垂直于固定底模的状态示意图；

[0036] 图6为本施工方法S2支模的示意图；

[0037] 图7为本施工方法S3浇筑仰拱填充层混凝土的示意图；

[0038] 图8为本施工方法S4折叠缩短底模换和调小侧模间距进行合模的示意图；

[0039] 图9为本施工方法S5中绑扎钢筋的示意图；

[0040] 图10为本施工方法S5中浇筑中心水沟混凝土的示意图；

[0041] 图11为本施工方法S6提升侧模和底模进行拆模的示意图；

[0042] 图12为图11的B处放大图；

[0043] 图13为本施工方法流程示意图；

[0044] 图中：1-可升降行走平台；2-主桁架；3-操作室；4-水平行走平台；5-行走轮；6-履带式行走系统；7-液压升降装置；8-侧模；9-固定底模；10-可折叠段底模；11-中心连接板；12-模板提升装置；13-侧模调整装置；14-可折叠底模调整装置；15-侧模提升装置；16-仰拱填充层，17-中心水沟预留槽，18-钢筋，19-中心水沟，20-伸缩装置。

具体实施方式

[0045] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0046] 须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0047] 文中所述的“左右”、“横向”指的是隧道宽度方向;“前后”指的是隧道长度方向;“上下”、“竖向”指的是隧道高度方向。

[0048] 参照图2至图5,本发明提供一种技术方案:一种隧道钢筋混凝土中心水沟施工设备,包括一套用于仰拱填充层16混凝土和中心水沟19混凝土浇筑的模具,所述模具包括两个侧模8和一个底模,两个侧模8之间连接有侧模调整装置13,用于调节两个侧模8的间距,侧模8通过侧模提升装置15带动其上下升降;底模包括固定底模9和若干可折叠段底模10,固定底模9的两侧对称活动连接有可折叠段底模10,从而实现底模沿其宽度方向折叠伸缩,底模通过模板提升装置12带动其上下升降。

[0049] 本申请还包括主桁架2、行走机构和用于作业设备上下通行的行走平台;主桁架2的底部连接有行走机构,用于实现本设备行走功能;主桁架2上设有沿其长度方向设置的行走平台;

[0050] 所述行走机构包括履带式行走系统6、行走轮5和液压升降装置7;

[0051] 行走轮5和履带式行走系统6连接于主桁架2的底部,行走轮5位于主桁架2上靠近开挖洞口的一端,履带式行走系统6位于主桁架2上靠近开挖断面的一端,履带式行走系统6距主桁架2的高度可调节,从而使得本设置适用于不同中心水沟预留槽17深度工况的行走,应用范围广泛,由于履带式行走系统6距主桁架2的高度可调节,所以其可随时前进后退,这样在施工过程中,上一施工段落仰拱填充层16混凝土浇筑完成后,进行绑扎钢筋18时,履带式行走系统6带动主桁架2行至下一施工段落进行仰拱填充层16混凝土浇筑,浇筑完成后进行此段落绑扎钢筋18时,履带式行走系统6带动主桁架2退回上一施工段落进行中心水沟混凝土浇筑,如此循环,节省了等待绑扎钢筋18的时间(传统的施工方法只能上一施工段落完成后再进行下一施工段落),即实现多个施工段落同步施工,提高效率,缩短工期,降低了施工成本;

[0052] 所述行走平台包括两个可升降行走平台1和水平行走平台4,两个可升降行走平台1铰接于水平行走平台4的两端,两个可升降行走平台1均位于主桁架2的两端,可升降行走平台1绕水平行走平台4旋转,从而实现升降,使得行走平台适用于不同中心水沟预留槽17深度工况,应用范围广泛。

[0053] 所述行走平台的可升降行走平台1通过伸缩装置20带动其绕水平行走平台4旋转,伸缩装置20可见其走向自由伸缩,伸缩装置20的顶端固定在主桁架2上,底端固定在可升降行走平台1上。

[0054] 所述底模的固定底模9与可折叠段底模10通过90度合页活动连接,可折叠段底模10可绕固定底模9旋转0-90度,从而实现底模的折叠伸缩,当折叠段底模10与固定底模9水平(如图4所示),即底模伸长;当折叠段底模10与固定底模9垂直(如图5所示),即底模缩短。

[0055] 可折叠段底模10与固定底模9连接处,可折叠段底模10和固定底模9均设有45°倒角。

[0056] 两个可折叠段底模10通过调整机构拉动其绕固定底模9旋转,调整机构沿底模的长度方向设置若干组,每组调整机构包括两个可折叠底模调整装置14和中心连接板11;中心连接板11固定于固定底模9的顶部,中心连接板11的左右两侧对称铰接有可折叠底模调整装置14,可折叠底模调整装置14的另一端铰接在可折叠段底模10的顶部,可折叠底模调整装置14可沿其走向自由伸缩。

[0057] 所述侧模调整装置13沿侧模8的长度方向设有若干组,每组自上向下设置多个,侧模调整装置13可沿其长度方向自由伸缩。

[0058] 所述侧模提升装置15可沿其长度方向自由伸缩,侧模提升装置15沿侧模8长度设置多组,每组设有两个侧模提升装置15,两个侧模提升装置15对称设于侧模顶端的外侧,侧模提升装置15的一端铰接在侧模上,另一端铰接在主桁架2上,侧模提升装置15的伸缩带动侧模8升降,侧模提升装置15还可以控制调整支模完成后整体模板的稳定性,确保混凝浇筑质量;

[0059] 所述模板提升装置12竖向设置,模板提升装置12沿其走向自由伸缩,模板提升装置12的顶端固定于主桁架2的底部,底端固定于中心连接板11的顶部,模板提升装置12的伸缩带动底模升降。

[0060] 本申请还包括操作室3,操作室3位于主桁架2上,用于控制履带式行走系统6、液压升降装置7、模板提升装置12、侧模调整装置13、可折叠底模调整装置14、侧模提升装置15和伸缩装置20。

[0061] 所述模板提升装置12、侧模调整装置13、可折叠底模调整装置14、侧模提升装置15和伸缩装置20均为液压缸。

[0062] 一种用本设备施工中心水沟的施工方法(如图13所示),步骤如下:

[0063] S1设备就位;所述履带式行走系统6和行走轮5带动主桁架2移动至指定位置,同时通过液压升降装置7控制主桁架2的平衡(水平);

[0064] S2支模(如图6所示);将所述底模的两个可折叠段底模10均调整至与固定底模9水平,通过模板提升装置12和侧模提升装置15下降底模和侧模8,通过侧模调整装置13调整两侧模8之间的距离,进行支模;

[0065] S3浇筑仰拱填充层混凝土及施工中心水沟预留槽(如图7所示);待侧模8和底模支设完成后,浇筑仰拱填充层16混凝土,浇筑完成后形成的凹槽为中心水沟预留槽17;

[0066] S4折叠缩短底模和调小侧模间距进行合模(如图8所示);待仰拱填充层16混凝土达到预定强度后,通过缩短可折叠底模调整装置14将所述底模的两个可折叠段底模10均调整至与固定底模9垂直,然后通过缩短侧模调整装置13将两个侧模8的间距调小,直至两个侧模8与两个可折叠段底模10接触为止,完成合模;

[0067] S5绑扎钢筋,浇筑中心水沟混凝土;合模完成后,提升底模和侧模8,然后在中心水沟预留槽17的内壁上绑扎钢筋18(如图9所示),钢筋18绑扎完成后,下降底模和侧模8,在侧

模8、底模的外侧与中心水沟预留槽17的内壁之间浇筑中心水沟19混凝土(如图10所示),钢筋18绑扎完成后,下降底模和侧模8,在侧模8、底模的外侧与中心水沟预留槽17的内壁之间浇筑中心水沟19混凝土(如图10所示),混凝土浇筑时,可在侧模8上提前安装附着式振捣器,确保混凝土浇筑质量;

[0068] S6提升侧模和底模进行拆模(如图11至12所示);待中心水沟19混凝土达到预定强度后,通过缩短侧模调整装置13调小两个侧模8的间距,通过模板提升装置12和侧模提升装置15提升底模、侧模8进行拆模,拆模后进行混凝土养护。

[0069] 模板提升装置12和侧模调整装置13前后错开设置。

[0070] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

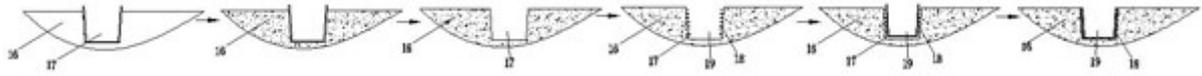


图1

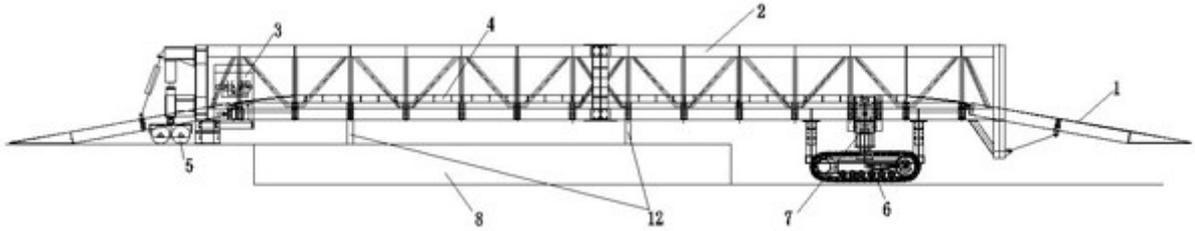


图2

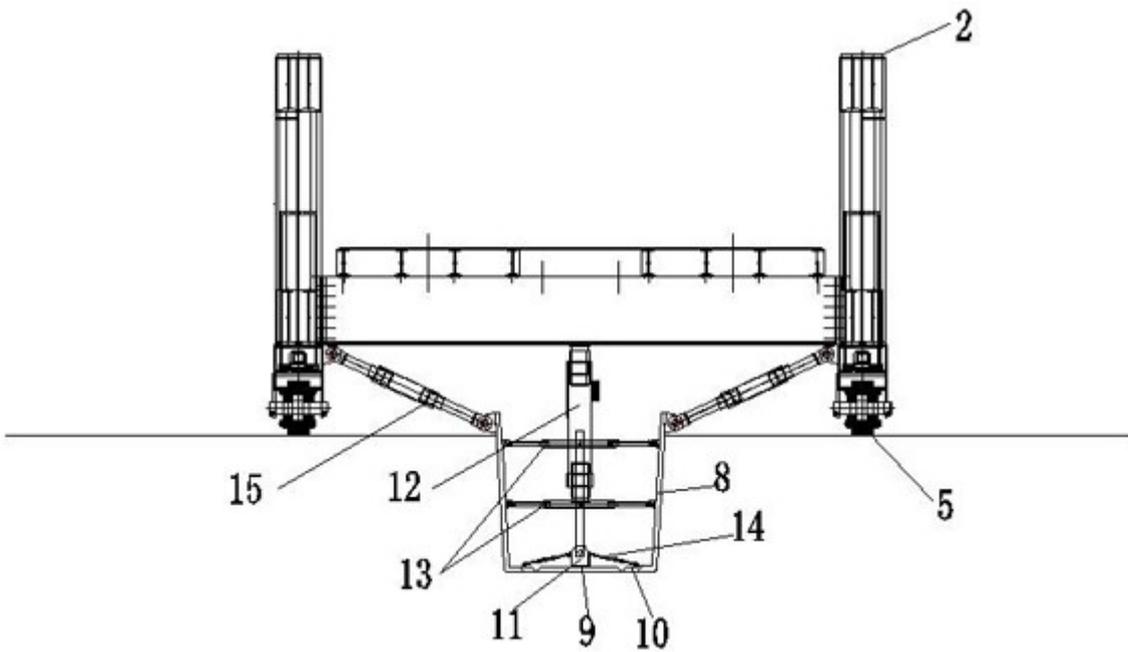


图3

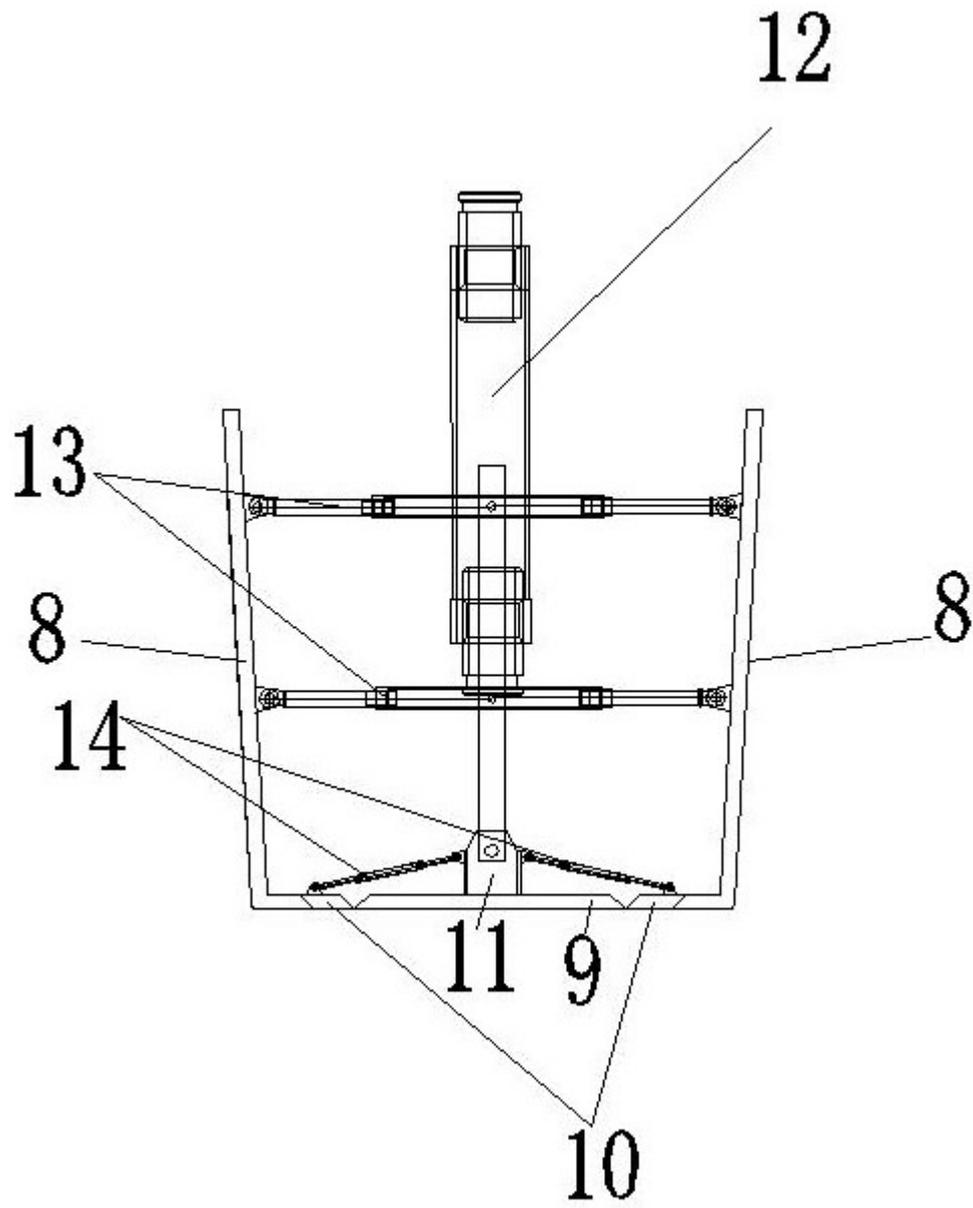


图4

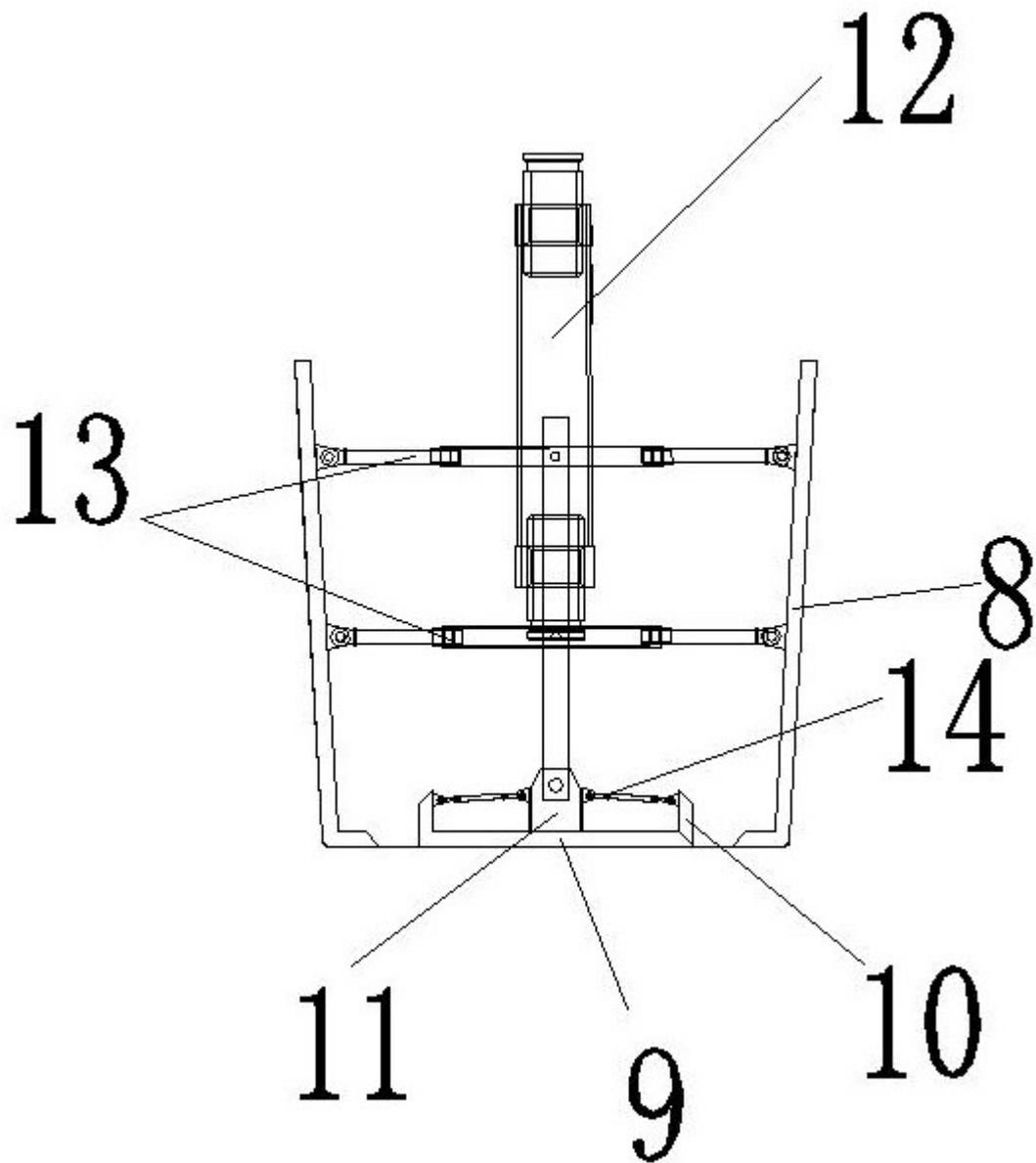


图5

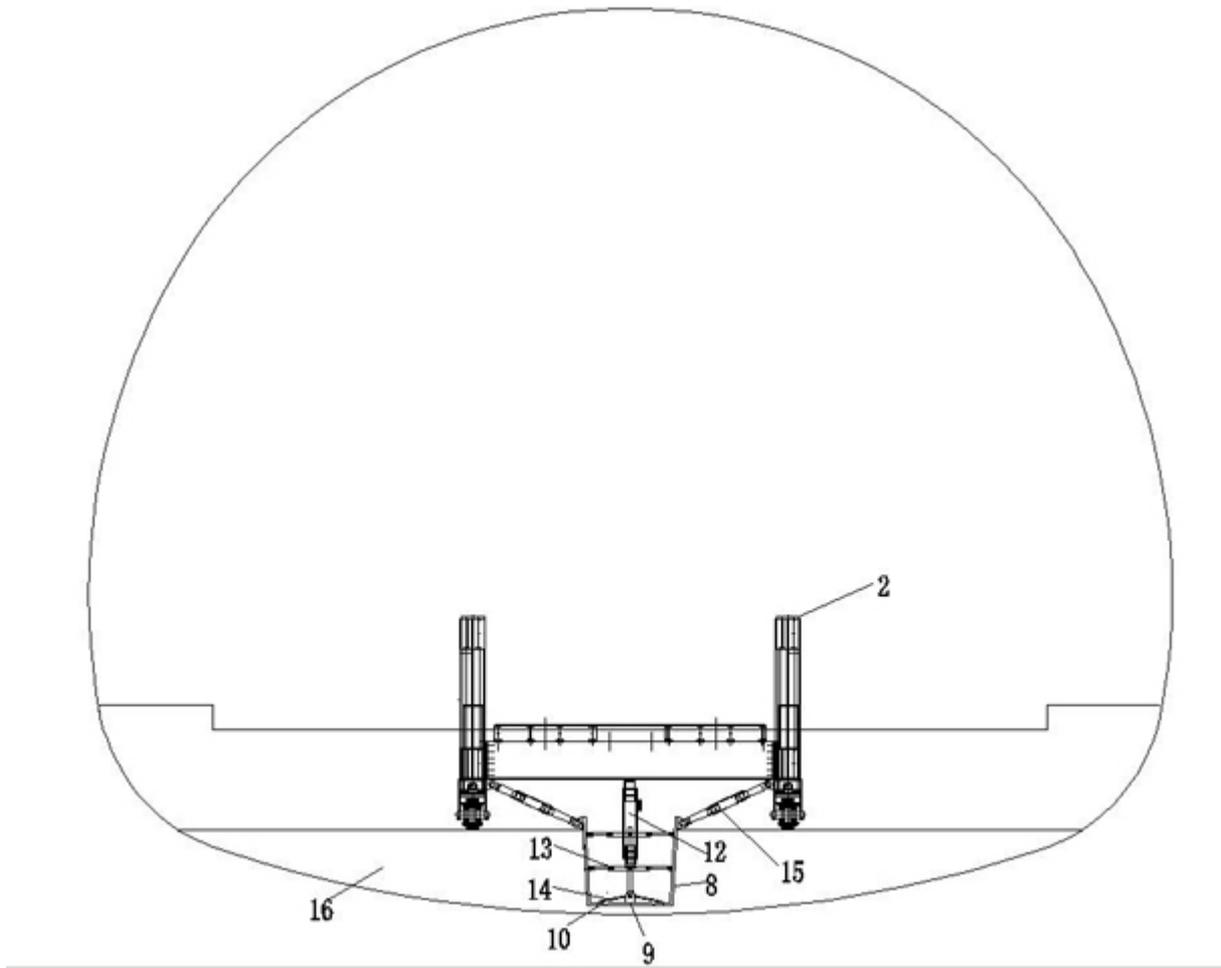


图6

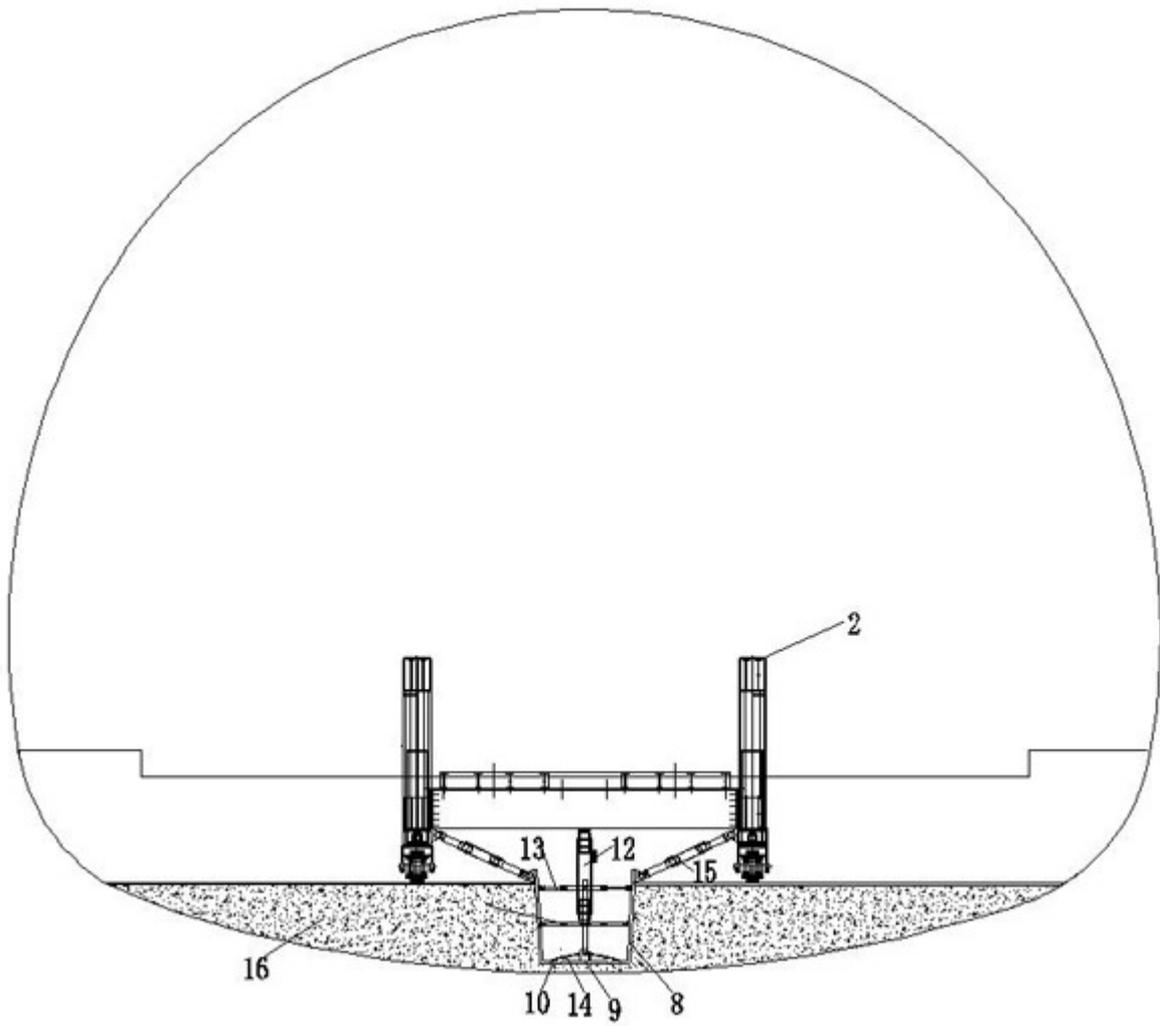


图7

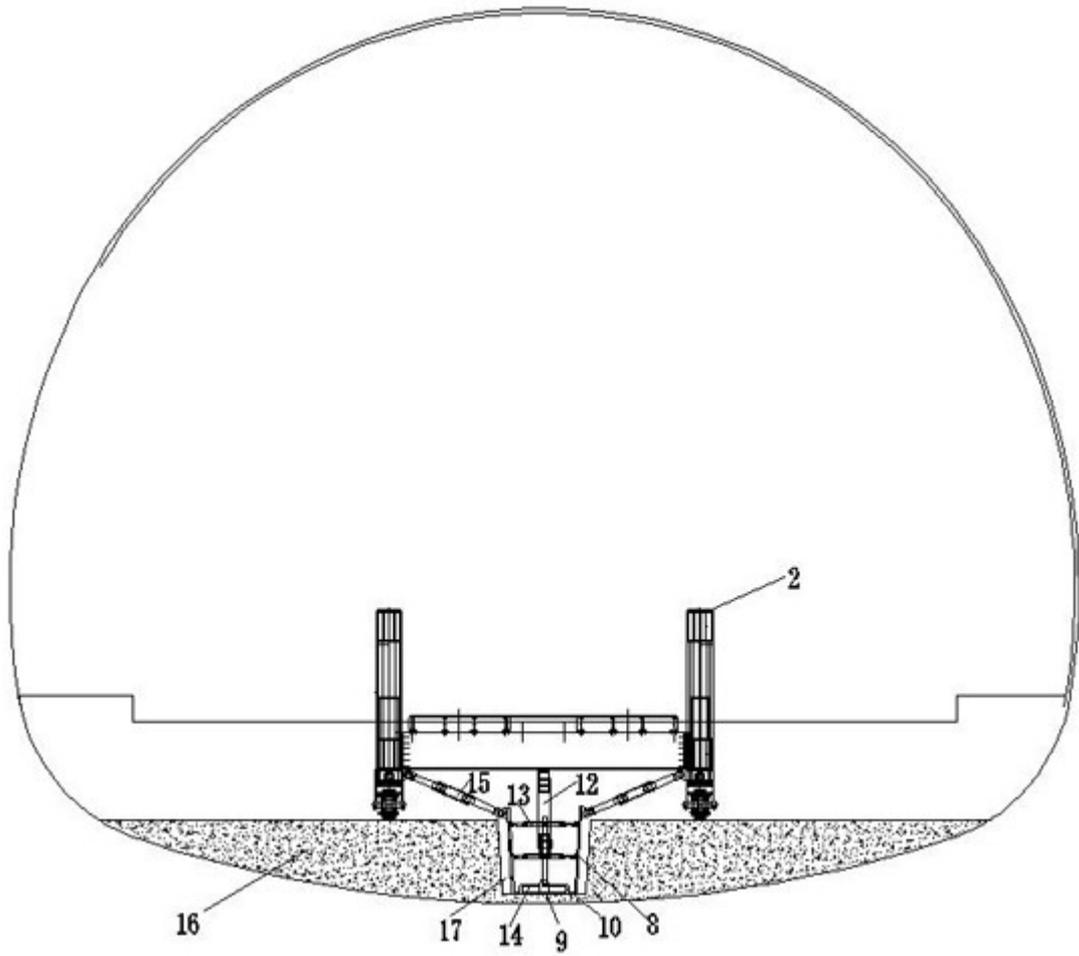


图8

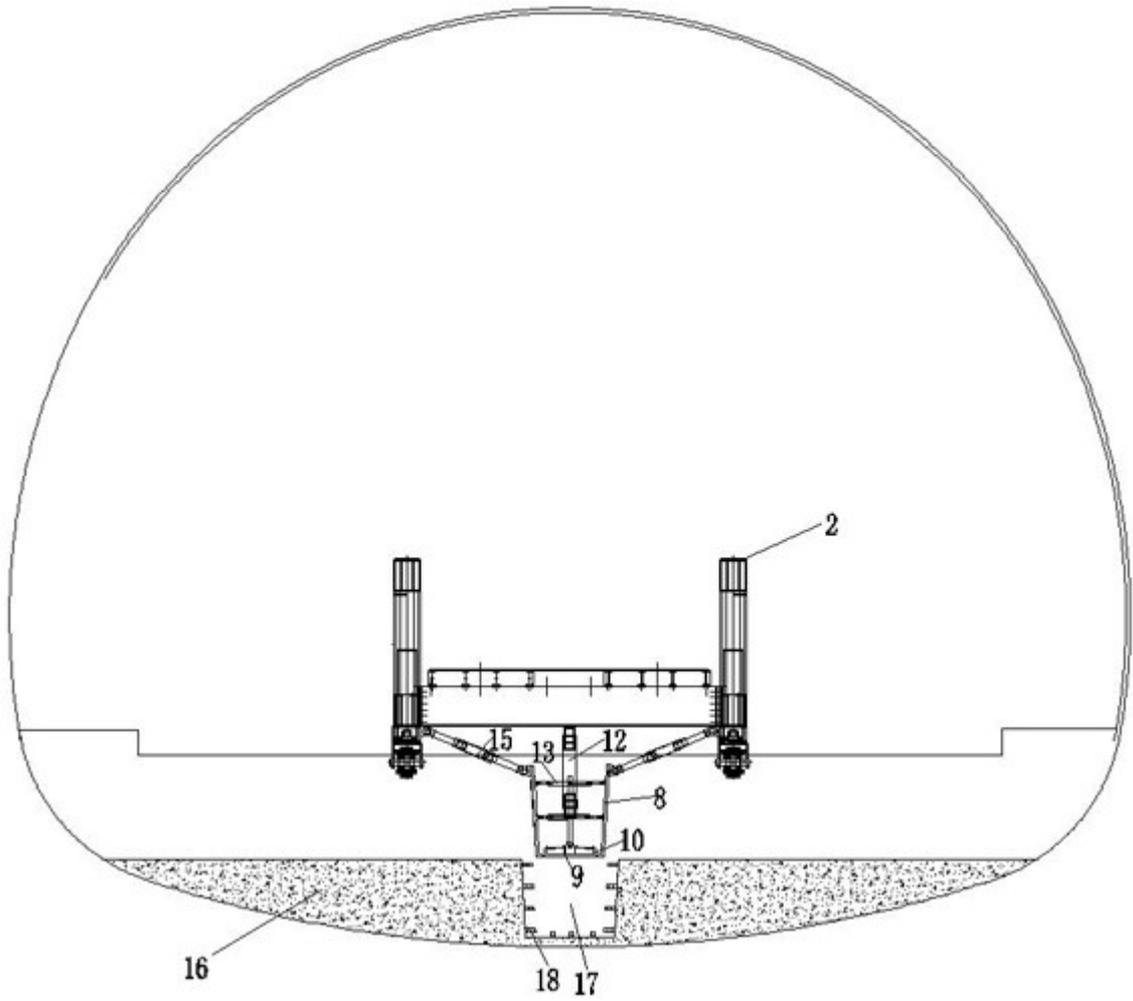


图9

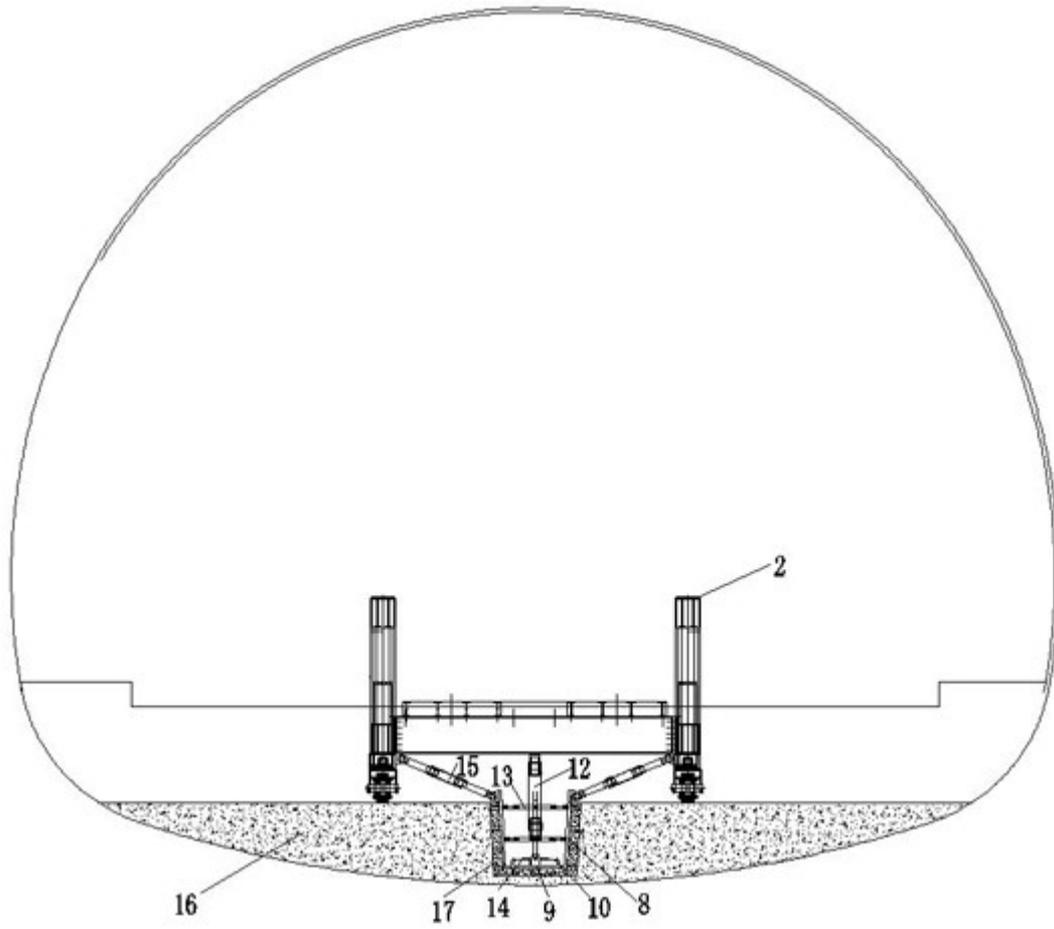


图10

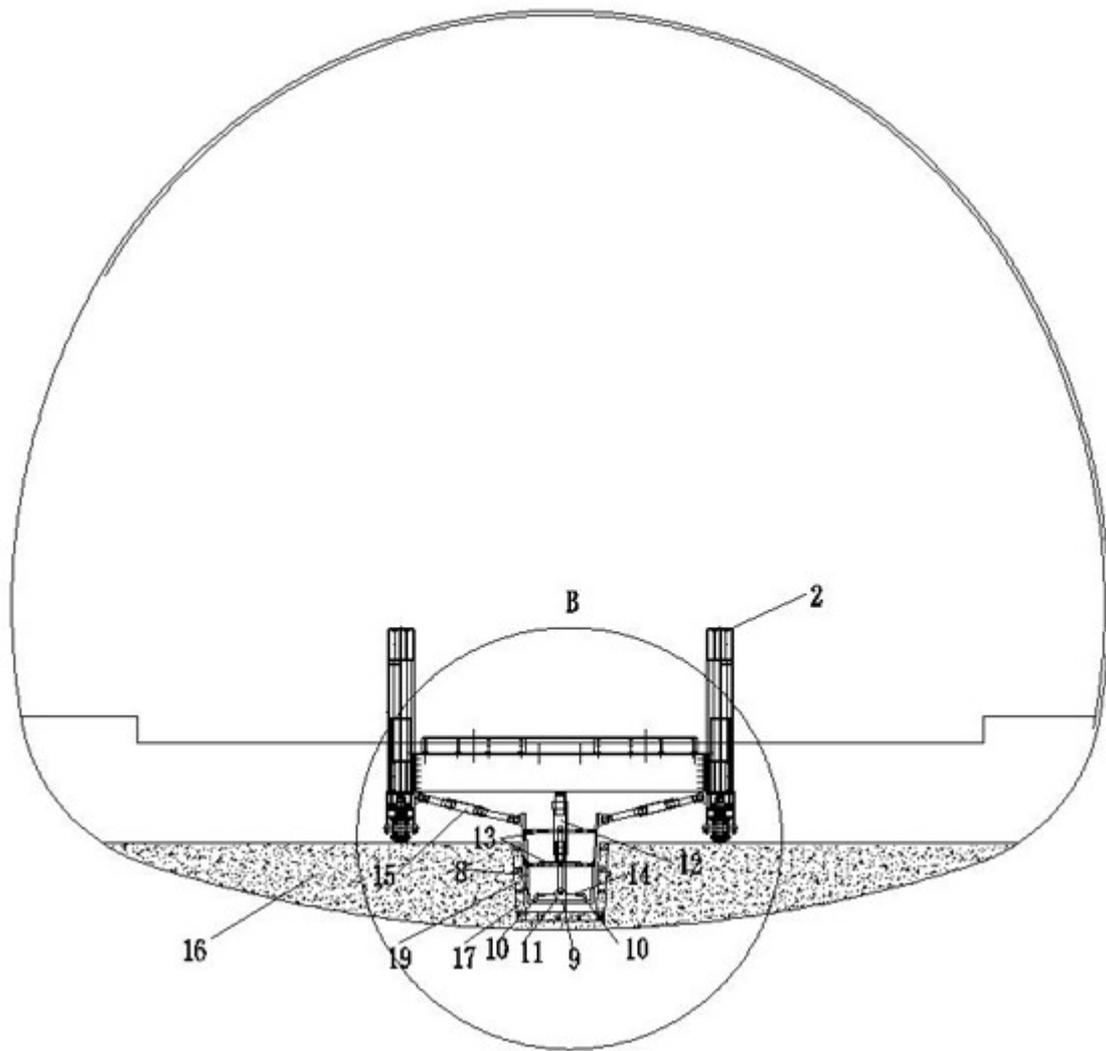


图11

B

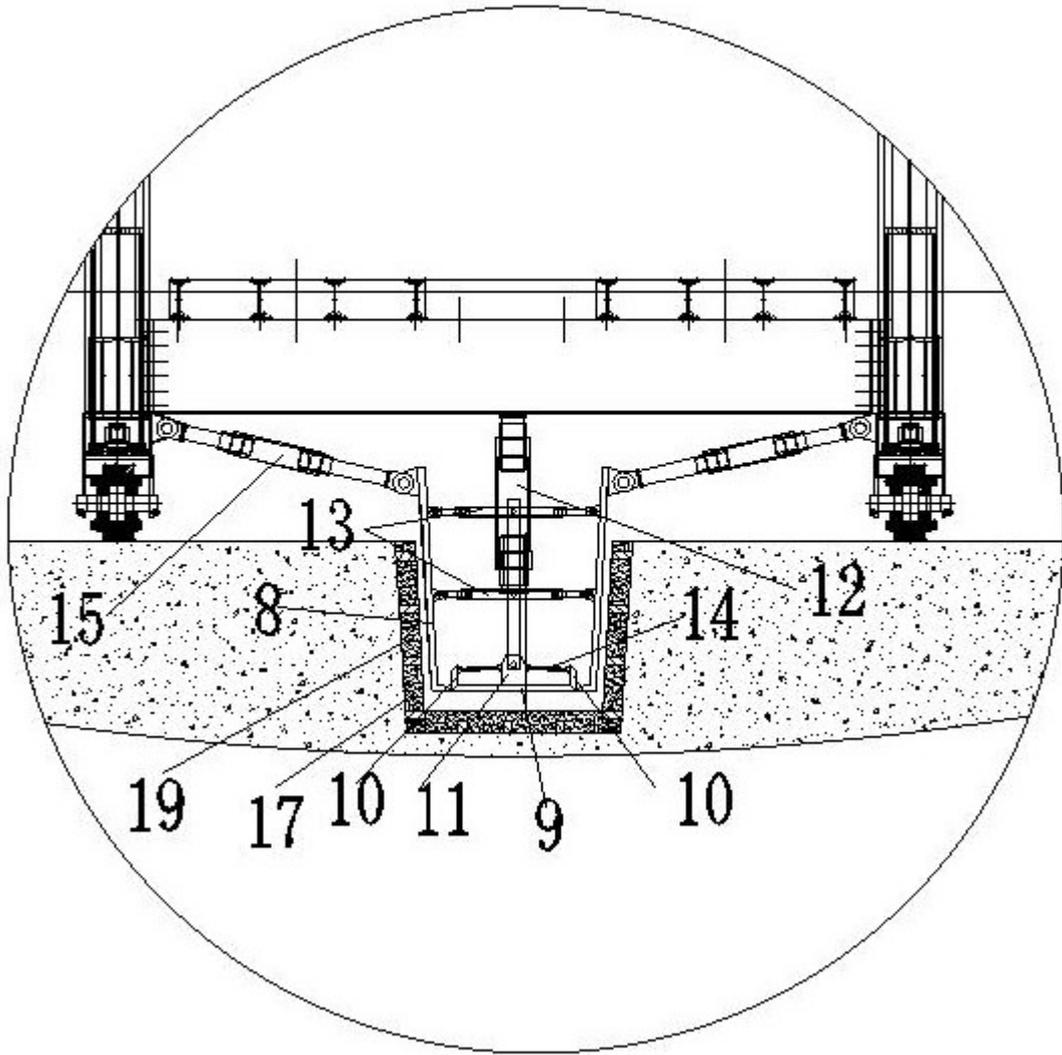


图12

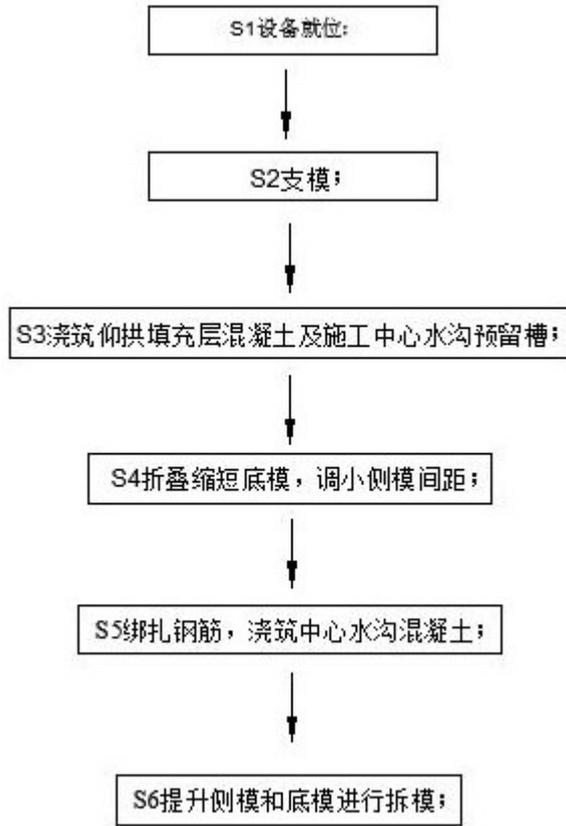


图13