



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117365515 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 09

(21) 申请号 202311307298.6

E21D 11/40 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.10

E21F 17/00 (2006.01)

(71) 申请人 中铁工程装备集团有限公司

地址 450000 河南省郑州市经济技术开发区
第六大街99号(72) 发明人 贾连辉 张瑞 孙磊 韩雪成
冯战勇 刘思祺 文亚州 常宏
薛广记 舍跃斌(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

专利代理师 陈晓辉

(51) Int. Cl.

E21D 9/087 (2006.01)

E21D 11/08 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

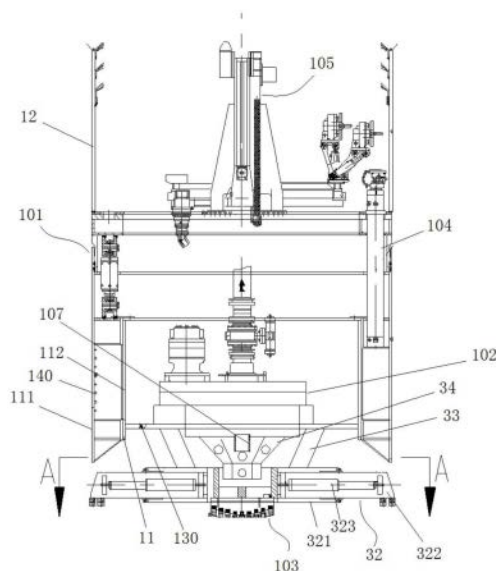
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

暗井施工全断面掘进设备及暗井施工方法

(57) 摘要

本发明涉及地下工程非开挖施工设备领域，特别是涉及到了一种暗井施工全断面掘进设备及暗井施工方法。暗井施工全断面掘进设备包括主机，所述主机包括盾体和变径刀盘，所述盾体包括前盾和尾盾，所述前盾包括外盾和可拆安装于外盾内的内盾，所述外盾与尾盾之间插接，在前盾与尾盾之间设置有调向装置，所述调向装置包括沿盾体周向布置的多个伸缩驱动装置，所述尾盾的内孔大于所述变径刀盘收缩后的直径以及所述内盾的外径。尾盾的内孔大于变径刀盘收缩后的直径以及内盾的外径，因此不会影响对变径刀盘、内盾等的回收，而通过调向装置能够对主机的掘进方向进行适时调整，从而解决现有现有全断面暗井施工设备存在的调向性差的问题。



1. 暗井施工全断面掘进设备, 包括主机, 所述主机包括盾体和变径刀盘, 其特征在于, 所述盾体包括前盾和尾盾, 所述前盾包括外盾和可拆安装于外盾内的内盾, 所述外盾与尾盾之间插接, 在前盾与尾盾之间设置有调向装置, 所述调向装置包括沿盾体周向布置的多个伸缩驱动装置, 所述尾盾的内孔大于所述变径刀盘收缩后的直径以及所述内盾的外径。

2. 根据权利要求1所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述变径刀盘的背面上固定设置有随动剪切体, 所述随动剪切体配置有相对于前盾固定的固定剪切体, 所述固定剪切体与随动剪切体形成剪切机构, 所述盾体内设有排浆口, 所述剪切机构的剪切口位于所述排浆口上游。

3. 根据权利要求2所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述随动剪切体由所述变径刀盘背面所设的扭腿构成。

4. 根据权利要求2或3所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述固定剪切体为倒锥形体, 固定剪切体的外周面至少两处与变径刀盘轴线的距离不同。

5. 根据权利要求4所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述固定剪切体为具有多边形横截面的多边形体, 所述多边形体至少有两个顶角距离变径刀盘轴线的距离不同。

6. 根据权利要求5所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述多边形体为正多边形体, 所述多边形体的中心偏离所述变径刀盘的轴线。

7. 根据权利要求6所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述固定剪切体上设有排渣孔, 所述排渣孔使所述固定剪切体形成筛网结构。

8. 根据权利要求1-3任一项所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述主机还包括固定设置于所述尾盾上的、用于拼装衬砌体的拼装机, 所述拼装机配置有用于供给衬砌体的吊装式喂料装置。

9. 根据权利要求1-3任一项所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述变径刀盘包括固定长度辐条和可变长度辐条, 变径刀盘中心到固定长度辐条的外端的距离小于外盾的内径, 可变长度辐条的末端在可变长度辐条伸长时与变径刀盘中心的距离大于外盾的外径。

10. 根据权利要求9所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述可变长度辐条包括外套管、内套管和连接于内套管与外套管之间的伸缩驱动装置。

11. 根据权利要求1-3任一项所述的暗井施工全断面掘进设备, 其特征在于, 所述外盾或者外盾上所设的外盾固定物上设有用于显示高度的指示刻度, 所述内盾或者内盾上所设的内盾固定物上设有与所述指示刻度对应的视觉装置。

12. 暗井施工方法, 包括以下步骤: ①组装全断面掘进设备; ②掘进; ③全断面掘进设备的主机回收, 其特征在于, 在步骤①中组装的全断面掘进设备的盾体包括了前盾和尾盾, 前盾包括了可拆固定的内盾和外盾, 并且在前盾与尾盾之间设置了调向装置, 在步骤②掘进的过程中, 通过调向装置调整前盾与尾盾之间的相对角度, 从而调整掘进方向, 在步骤③中, 将主机的除外盾和尾盾之外的部分从外盾和尾盾的内孔中吊出进行回收。

13. 根据权利要求12所述的暗井施工方法, 其特征在于, 在步骤③进行全断面掘进设备的主机回收过程中, 通过视觉装置配合外盾上或外盾上所设的外盾固定物上的参照结构来观察井底注浆液位, 以控制注浆高度。

14. 根据权利要求12或13所述的暗井施工方法,其特征在于,在步骤①中,首先组装全断面掘进设备的变径刀盘、内盾、外盾和始发套筒,此时变径刀盘为收缩状态,然后将变径刀盘、内盾、外盾和始发套筒的组合件整体吊入掘进点,然后再吊入并组装尾盾、调向装置、推进装置和拼装机。

暗井施工全断面掘进设备及暗井施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地下工程非开挖施工设备领域,特别是涉及到了一种暗井施工全断面掘进设备及暗井施工方法。

背景技术

[0002] 工程实际中往往会出现需要进行暗井施工的情况,例如在城市地下交通施工中,除了隧道主体施工外,还需要进行泵房的施工,以便于在雨季能够及时排出隧道内的积水,保证隧道安全。传统的泵房开挖方式多为矿山法开挖,施工过程中需通过冷冻法、地面加固等工法对开挖范围进行加固。如今随着全断面掘进设备的不断普及,采用全断面设备开挖隧道泵房,已经成为一种新的趋势。

[0003] 例如申请人的公告号为CN111636885B,公告日为2022年7月1日的中国发明专利公开了一种顶管机及其主机可回收式施工方法,其中所述的顶管机包括了顶管机主机和顶推系统,所述顶管机主机包括盾体、变径刀盘、主驱动等。盾体内设置有内套筒、主驱动及变径刀盘安装于内套筒,内套筒与盾体之间可拆连接,变径刀盘的直径最小可小于盾体内孔的直径,在进行暗井施工过程中,当变径刀盘掘进至目标位置后,可通过使变径刀盘收缩以及相对于盾体拆卸内套筒,将内套筒、主驱动以及变径刀盘整体吊出暗井。

[0004] 经使用,上述顶管机在暗井施工中取得了良好的效果,但是在用于较深暗井施工时,会出现不易主动调向的问题,例如在一些需要沿直线掘进的场合,当掘进深度较大时,会出现暗井偏离设计位置的问题。

[0005] 另外,随着掘进深度的加深,顶管机可能会经过不同类型的地层,当经过存在较大粒径石块的地层时,大粒径石块容易堵塞其排浆管,导致施工中断,大大降低施工效率。在掘进完成后,需要对井底进行注浆加固,现有技术中,注浆高度往往是根据经验判断,若注浆高度不足,则会导致井底强度不够,若注浆过多,则一方面会造成浆液的浪费,另一方面也可能导致井深不符合标准要求。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种暗井施工全断面掘进设备,以解决现有全断面暗井施工设备存在的调向性差的问题。同时,本发明的目的还在于提供一种暗井施工方法,以解决暗井机械法施工调向性差的问题。

[0007] 为了解决上述问题,本发明的暗井施工全断面掘进设备采用以下技术方案:暗井施工全断面掘进设备,包括主机,所述主机包括盾体和变径刀盘,所述盾体包括前盾和尾盾,所述前盾包括外盾和可拆安装于外盾内的内盾,所述外盾与尾盾之间插接,在前盾与尾盾之间设置有调向装置,所述调向装置包括沿盾体周向布置的多个伸缩驱动装置,所述尾盾的内孔大于所述变径刀盘收缩后的直径以及所述内盾的外径。

[0008] 有益效果:本发明的暗井施工全断面掘进设备的技术方案为改进型发明创造。具体是将现有的用于暗井施工的全断面掘进主机的主机的盾体设为了前盾与尾盾结合的结构,

并且在前盾与尾盾之间设置了调向装置,尾盾的内孔大于变径刀盘收缩后的直径以及内盾的外径,因此不会影响对变径刀盘、内盾等的回收,而通过调向装置能够对主机的掘进方向进行适时调整,从而解决现有全断面暗井施工设备存在的调向性差的问题。

[0009] 更进一步地,所述变径刀盘的背面上固定设置有随动剪切体,所述随动剪切体配置有相对于前盾固定的固定剪切体,所述固定剪切体与随动剪切体形成剪切机构,所述盾体内设有排浆口,所述剪切机构的剪切口位于所述排浆口上游。随动剪切体与固定剪切体形成了剪切机构,并且剪切机构的剪切口位于排浆口上游。在使用的时候,通过变径刀盘上的进渣口进入至变径刀盘背部的渣石将会在剪切机构的作用下首先被破碎,而后再进入至排浆口处,从而可控制进入排浆口的渣石的粒径,解决现有全断面暗井施工设备容易堵管的问题。

[0010] 更进一步地,所述随动剪切体由所述变径刀盘背面所设的扭腿构成。扭腿作为变径刀盘背部自带的结构,以扭腿作为随动剪切体,可不必再加装其它复杂的部件,从而可达到简化破碎装置结构的效果。

[0011] 更进一步地,所述固定剪切体为倒锥形体,固定剪切体的外周面至少两处与变径刀盘轴线的距离不同。固定剪切体设为倒锥形结构,与扭腿之间的剪切口可形成前大后小的结构,因此不会影响变径刀盘渣浆的流动,当有较大颗粒的渣石时,其自然会被挤至后部被剪切机构破碎。

[0012] 更进一步地,所述固定剪切体为具有多边形横截面的多边形体,所述多边形体至少有两个顶角距离变径刀盘轴线的距离不同。具有多边形横截面的多边形体将会有更加锋利的剪切刃,从而将会带来更好的剪切破碎效果。

[0013] 更进一步地,所述多边形体为正多边形体,所述多边形体的中心偏离所述变径刀盘的轴线。横截面为正多边形的多边形体具有便于加工并且剪切点位多的优点。

[0014] 更进一步地,所述固定剪切体上设有排渣孔,所述排渣孔使所述固定剪切体形成筛网结构。通过设置排渣孔而形成筛网结构,能够进步控制进入排浆口的渣石的粒径,防止其发生堵塞。

[0015] 更进一步地,所述拼装机安装于所述尾盾上。拼装机设于尾盾,相较于拼装机再另设安装结构来说,结构简单并且安装可靠,能够整体增加本发明的设备的结构紧凑性以及可靠性,吊装式喂料装置具有结构简单的、供料效率高的优点。

[0016] 更进一步地,所述变径刀盘包括固定长度辐条和可变长度辐条,变径刀盘中心到固定长度辐条的外端的距离小于外盾的内径,可变长度辐条的末端在可变长度辐条伸长时与变径刀盘中心的距离大于外盾的外径。固定长度辐条可以在最大程度上保持强度,可变长度辐条能够根据需要方便的调整变径刀盘的掘进半径,并且实现对变径刀盘的回收。

[0017] 更进一步地,所述可变长度辐条包括外套管、内套管和连接于内套管与外套管之间的伸缩驱动装置。伸缩驱动装置可实现对变径刀盘的自动变径,内、外套管可起到保护伸缩驱动装置的作用。

[0018] 更进一步地,所述外盾或者外盾上所设的外盾固定物上设有用于显示高度的指示刻度,所述内盾或者内盾上所设的内盾固定物上设有与所述指示刻度对应的视觉装置。视觉装置与指示刻度相结合,可以准确控制注浆封底时井底的高度,既能避免浆料的浪费,又能保证井深及井底强度满足要求。

[0019] 本发明的暗井施工方法采用以下技术方案:

[0020] 暗井施工方法,包括以下步骤:①组装全断面掘进设备;②掘进;③全断面掘进设备的主机回收,在步骤①中组装的全断面掘进设备的盾体包括了前盾和尾盾,前盾包括了可拆固定的内盾和外盾,并且在前盾与尾盾之间设置了调向装置,在步骤②掘进的过程中,通过调向装置调整前盾与尾盾之间的相对角度,从而调整掘进方向,在步骤③中,将主机的除外盾和尾盾之外的部分从外盾及尾盾的内孔中吊出进行回收。

[0021] 有益效果:本发明的暗井施工方法的技术方案为改进型发明创造。具体地,步骤①中通过将全断面掘进设备的盾体配置为前盾、尾盾及调向装置结合的结构,因此在步骤②掘进过程中能够实时调整掘进方向,从而可解决现有全断面暗井施工设备存在的调向性差的问题,并且步骤③全断面掘进设备的主机回收步骤中,主机的除外盾和尾盾之外的部分从外盾及尾盾的内孔中吊出进行回收,在保证掘进过程准确及时控制方向的同时,保证了设备的可回收性。

[0022] 更进一步地,在步骤③进行全断面掘进设备的主机回收过程中,通过视觉装置配合外盾上或外盾上所设的外盾固定物上的参照结构来观察井底注浆液位,以控制注浆高度。通过控制注浆高度,可以准确控制注浆封底时井底的高度,既能避免浆料的浪费,又能保证井深及井底强度满足要求。

[0023] 更进一步地,在步骤①中,首先组装全断面掘进设备的变径刀盘、内盾、外盾和始发套筒,此时变径刀盘为收缩状态,然后将变径刀盘、内盾、外盾和始发套筒的组件整体吊入掘进点,然后再吊入并组装尾盾、调向装置、推进装置和拼装机。采用上述方式组装全断面掘进设备,具有便于操作,组装效率高的优点。

附图说明

[0024] 图1是本发明的暗井施工全断面掘进设备的一种实施例的结构示意图;

[0025] 图2是图1的A-A剖视图;

[0026] 图3是本发明的暗井施工全断面掘进设备的另一种实施例的使用状态示意图;

[0027] 图4是本发明的暗井施工方法的步骤①的示意图(其中用到了本发明的暗井施工全断面掘进机全断面掘进设备);

[0028] 图5是本发明的暗井施工方法的步骤②的示意图(始发);

[0029] 图6是本发明的暗井施工方法的步骤②的示意图(掘进中);

[0030] 图7是本发明的暗井施工方法的步骤③的示意图(拆拼装机);

[0031] 图8是本发明的暗井施工方法的步骤③的示意图(内、外盾分离);

[0032] 图9是本发明的暗井施工方法的步骤③的示意图(刀盘吊出)。

[0033] 图中:101、盾体;11、前盾;111、外盾;112、内盾;12、尾盾;102、主驱动;103、变径刀盘;31、固定长度辐条;32、可变长度辐条;321、外套管;322、内套管;323、伸缩驱动装置;33、随动剪切体;34、固定剪切体;104、推进装置;105、拼装机;106、始发套筒;107、排浆管;108、管片;109、反力架;110、调向油缸;120、起吊装置;130、视觉装置;140、指示刻度;150、顶管机主机;160、环体;170、顶管。

具体实施方式

[0034] 在城市交通的隧道建设中,地下两条隧道之间一般需要建设联络通道和泵房。现有技术中,泵房按照其布置位置的不同,主要分为内置式泵房和集成下沉式泵房。对于泵房的建设,目前主流的施工方式仍是矿山法开挖,将泵房普遍与联络通道合并建设,通过冷冻法、地面加固法等工法对开挖范围进行加固,开挖成集成下沉式泵房。除了矿山法外,还有部分联络通道采用机械法施工,但其要求泵房与联络通道解绑,即需要把泵房转移到正线隧道内,做成内置式泵房结构。内置式泵房结构空间集约化,可在隧道道床范围内实现满足消防规范要求的区间泵房设置,但由于内置式泵房深度浅、易集砂、且需要配置高性能水泵,对正线隧道影响较大,存在病害风险,且应用时间短,案例少。因此,集成下沉式泵房具有广阔的应用前景。

[0035] 对于集成下沉式泵房的施工,目前已经有了机械法开挖的相关案例,例如本发明的申请人即采用顶管施工法进行了集成下沉式泵房的施工。然而随着泵房深度的要求的增加以及所遇到的地质条件的复杂性的加剧,现有顶管施工法已经呈现出一定的弊端,其中其无法实时调向的问题就是一重要弊端。本发明正是申请人基于在现有施工过程中积累的大量经验,通过连续不断的总结以及改进而提出。

[0036] 本发明的暗井施工全断面掘进设备方案的核心构思是在全断面掘进设备的主机上设置调向装置,使其能够满足适时调向的需求。基于上述构思,本发明的暗井施工全断面掘进设备的构成部分包括了主机,主机进一步包括了盾体101、主驱动102、变径刀盘103、推进装置104和拼装机105,为主机配置了始发套筒106。主驱动102安装在盾体101中,变径刀盘103安装在主驱动102上,在主驱动102的中心处设置有排浆管107。工作时,通过盾体101对已开挖暗井的井壁进行临时支护,通过主驱动102提供变径刀盘103掘进时所需的扭力。推进装置104设于盾体101上,在设备掘进过程中,可通过推进装置104提供掘进所需的推力,在盾体101上设置了调向装置,可通过调向装置适时调整设备的掘进方向,以使其能够按照设定的路径及目标位置掘进。

[0037] 拼装机105的作用是对已开挖部分的井壁进行支护,防止出现坍塌,其具体结构包括环形轨道以及设于环形轨道的机械手,由于拼装机的具体结构为现有技术,例如现有的水平掘进的盾构机上均配置了管片拼装机,关于管片拼装机的进一步具体的结构及工作原理,此处不予赘述。此处需要特别说明的是,虽然在一些实施例中,拼装机105采用了管片拼装机,但是在一些场合,拼装机105还可以为现有技术中的钢拱架拼装机。

[0038] 拼装机105配置了喂料装置,顾名思义,其作用是给拼装机提供拼装所需的物料,在图1所示的实施例中,拼装机为管片拼装机,所以物料为管片108,通过喂料装置,能够源源不断的向拼装机提供管片,由此可保证本发明的设备的连续掘进。

[0039] 反力架109用于布置在既有隧道中,为主机的始发以及掘进提供反向支撑力,始发时,推进装置104将会作用在反力架109上,以反力架109为支撑,驱动主机向前掘进。

[0040] 以下结合附图来详细说明本发明的暗井施工全断面掘进设备的实施例:

[0041] 如图1、2、4-9所示,在一些实施例中,主机采用了盾构机主机,主机的盾体101被分为了前盾11和尾盾12,前盾11的尾端与尾盾12的前端插接,其中前盾11又被分为了外盾111和内盾112,外盾111与内盾112通过螺栓可拆的固定连接在一起,这是为了在掘进完毕时,能够回收内盾112及其上的附属物。

[0042] 在一些实施例中,调向装置包括了多个沿盾体101周向设置的调向油缸110,调向油缸110的前端连接于前盾11的内盾,后端则连接于尾盾12,并且连接方式均为铰接,这是为了能够通过多个调向油缸110的伸缩配合来微调设备的掘进方向。本领域的技术人员应当能够理解的是,作为调向油缸110的替代部件,还可以在前盾11与尾盾12之间设置螺杆-螺套式的伸缩装置来构成调向装置,工作时,通过螺杆与螺套之前的相对正反转来实现伸缩,进而达到调向的目的。

[0043] 在一些实施例中,推进装置104采用的是推进油缸,推进油缸的缸体通过凸环顶在尾盾上所设的环体106上,其前端穿过环体106并延伸至前盾,后端布置有撑靴,用以顶撑在施工过程中已经拼装好的管片108的前侧边,通过伸长为主机的掘进提供推进力,通过缩短进行换步。作为全断面掘进机领域中另外一种常见的推进装置,例如TBM中常用的撑靴以及撑靴油缸等,也可以用于本发明的一些实施例中作为推进装置,此时其将同时兼具推进及调向的功能,换言之,即撑靴及撑靴油缸布置完成后,将直接构成调向装置和推进装置。

[0044] 同样是为了能够回收,变径刀盘103在一些实施例中采用了如下结构:在图1所示的实施例中,变径刀盘103具体包括了固定长度辐条31和可变长度辐条32的结构,其中变径刀盘中心到固定长度辐条31的外端的距离小于外盾111的内径,可变长度辐条32的末端在可变长度辐条32伸长时与变径刀盘103中心的距离大于外盾111的外径。因此在掘进完成后,即掘进至目标位置及深度后,可通过将收缩变径刀盘103,将其与内盾112一起从尾盾12的内孔吊出进行回收。图1中的可变长度辐条32包括了外套管321、内套管322和连接于内套管322与外套管321之间的伸缩驱动装置323,其中伸缩驱动装置323具体采用的是伸缩油缸。可以理解的是,为了实现可变长度,在一些实施例中,可变长度辐条还可以采用除了插套以外的结构,例如在一个上设置燕尾槽、另一个上设置滑块的配合结构。

[0045] 如图2所示,为了避免掘进过程中有大粒径渣石堵塞排浆管107,变径刀盘103的背面设置了随动剪切体33,在内盾上设置了固定剪切体34。所谓随动剪切体33,即可随着变径刀盘103的转动而同步绕刀盘旋转轴线活动的剪切体。固定剪切体34即相对于盾体固定的剪切体,工作过程中,固定剪切体34不动,随动剪切体33在变径刀盘103旋转的过程中周期性的与固定剪切体34相遇,从而达到剪切效果。通过剪切机构的工作过程可知,随动剪切体33实际上构成了剪切机构的动刀,而固定剪切体34则构成了剪切机构的静刀。

[0046] 破碎大粒径渣石的最终目的是为了排浆管107堵管,因此剪切机构的剪切口被设在了主驱动上所设的排浆管107的上游处,粒径较大的渣石只有在通过剪切机构破碎以后,才可以到达排浆管107的进口处,从而能够确保进入排浆管处的渣石的粒径符合要求,避免堵管的现象发生。

[0047] 在一些实施例中,如图1-2所示,随动剪切体33和固定剪切体32被沿变径刀盘103的径向布置。其中随动剪切体33直接由变径刀盘背部的扭腿构成,此处扭腿倾斜布置,前端(连接于变径刀盘的一端)相对于后端与变径刀盘103中心的距离更近。出于防止磨损考虑,可在扭腿上布置耐磨块等。固定剪切体32在一些时候采用了倒锥形体(前小后大),其前端伸入至了变径刀盘103背面所设的凹槽中,将排浆管107罩在了其中,固定剪切体32的壁上设置了排浆孔321,由此使得固定剪切体32形成了筛网结构,可用于限制进入至排浆管107中的渣石的粒径。

[0048] 在图1-2所示的实施例中,固定剪切体32的横截面被设为了正多边形,其中心偏离

变径刀盘103的转动轴线布置,由此使得各个不同的顶角位置处与随动剪切体33之间的距离均不相等,从而可实现对较大粒径的渣石的逐步多级破碎,达到较好的破碎效果。具体地,进入至变径刀盘103背面的大粒径渣石将会在扭腿的作用下随着变径刀盘103移动,当移动至固定剪切体32与扭腿之间距离较小的位置处时,将会被进行剪切破碎。

[0049] 虽然在图1-2所示的实施例中,固定剪切体32被设为了横截面为正多边形的结构,但是所属领域的技术人员应当能够理解的是,为了达到同样的目的,固定剪切体32的横截面形状还可以为非正多边形,其还可以为普通的多边形。在一些情况下,将其横截面设为椭圆形或者其它的不规则形状,并保证其上有两处以上与变径刀盘103的旋转轴线之间的距离不等也是可以的。在图1-2所示的实施例中,固定剪切体32被设为了倒锥形,但是在另外的一些实施例中,还可以将固定剪切体设为等径的柱状,此时也在其外壁上开设进口,以使泥浆能够到达排浆管107即可。

[0050] 在图1所示的实施例中,拼装机105被安装在了尾盾12上,其与尾盾12之间的连接方式为螺栓连接,因此可根据需要进行拆卸。在另外的一些实施例中,还可以为管片拼装机配置专门的行走轨道,此时其将不必再与盾体101进行组装,仅需跟在盾体101后,及时对已开挖洞体的内壁进行衬砌即可。

[0051] 在图1所示的实施例中,喂料装置采用了起吊装置120,具体地,起吊装置120采用了龙门吊。龙门吊可将管片从施工所在隧道的一端运输至施工位置处。在进行设备的初装以及回收时,起吊装置120同样需要被用到。当然,本领域技术人员应当能够理解的是,在一些实施例中,为了实现管片108向拼装机105处的转移,喂料装置还可以采用升降机等设备。

[0052] 现有技术中,对隧道内反力架109的布置多是通过固定平台而实现。在一些实施例中,本发明的设备也可以采用上述结构形式来布置反力架109。但是在图1所示的实施例中,反力架上直接设置管片连接结构,可不必再为其配置相应的固定平台,大大简化了本发明的设备的结构。

[0053] 在一些实施例中,在盾体101的内盾112上设置了视觉装置130。视觉装置130测距需要有一定的参照体,在图1所示的实施例中,参照体采用了指示刻度140,指示刻度140的形状为条形,并且指示刻度被直接设在了外盾111的内壁面上,被沿外盾111的轴向设置了多道。虽然在图1所示的实施例中设置了多道指示刻度140,但是本领域的技术人员应当能够理解的是,由于泵房井底的高度为标准值,仅需设置一道指示刻度作为比对标准即可。另外,在一些实施例中,指示刻度的形状还可以不必为条形,例如其可以为点状也是可以的。

[0054] 虽然在图1所示的实施例中,指示刻度140被直接设在了外盾111的内壁上。但是本领域的技术人员应当能够理解,在其它的一些实施例中,指示刻度140还可以设在外盾111上所设的相对于外盾固定的外盾固定附属物上,例如外盾固定附属物可以采用直尺等部件来形成。另外,在图1所示的实施例中,指示刻度140采用了凸出于外盾内表面的结构形式,但是在另外的一些实施例中,指示刻度当然也可以采用凹陷的结构,即刻在其所在的表面上。

[0055] 虽然在图1-2所示的实施例中,主机采用了盾构机主机,但是本领域的技术人员应当能够理解,在一些实施例中,例如图3所示,主机还可以为顶管机主机150,顶管机主机150的盾体也可采用图1-2中所示的实施例的结构,此种情况下,尾盾内的环体160可以顶在后端的顶管170上,通过调向装置来调节掘进方向。

[0056] 如图4-9所示,使用本发明的暗井施工全断面掘进设备开挖暗井的过程如下,该过程同时体现了本发明的暗井施工方法的技术方案的一种实施例:

[0057] 1、掘进前进行设备组装:在隧道内需要开挖暗井的位置固定好起吊装置120(龙门吊),主机的前盾11的内盾112和外盾111在隧道外完成组装,将前盾11的内盾112吊装进入外盾111,然后拧入螺栓连接起内外、盾,再吊入始发套筒106,此时变径刀盘103的可变长度辐条32处于缩回状态,其直径略小于外盾111的内径,然后运入隧道内部,前盾11的外盾、内盾和始发套筒106在洞外完成组装后被吊入隧道,然后由起吊装置120再吊入尾盾12、调向油缸110、管片拼装机等,完成组装。

[0058] 2、掘进:变径刀盘103的可变长度辐条32伸出,开挖直径略大于盾体101外径,提供足够的开挖断面,推进油缸向前推进,变径刀盘103破管片,管片拼装机在掘进过程中进行管片108的拼装。

[0059] 3、设备回收:当掘进至最底部时,起吊装置120将管片拼装机105、推进油缸、调向油缸120等吊出,拆除掉前盾内、外盾的连接螺栓,使内、外盾分离,变径刀盘103的可变长度辐条32拉回,使得变径刀盘103外径小于外盾内径。将管片支撑起来,将推进油缸拆下来,一端连接在内盾112内部,另一端固定在管片上焊接的临时支撑,将前盾11的内盾拉出和外盾分离,同时向开挖面注入混凝土封底,注混凝土封底时通过内盾上所设的视觉装置130观察外盾内壁面上所设的指示刻度140,从而确定注浆的高度。

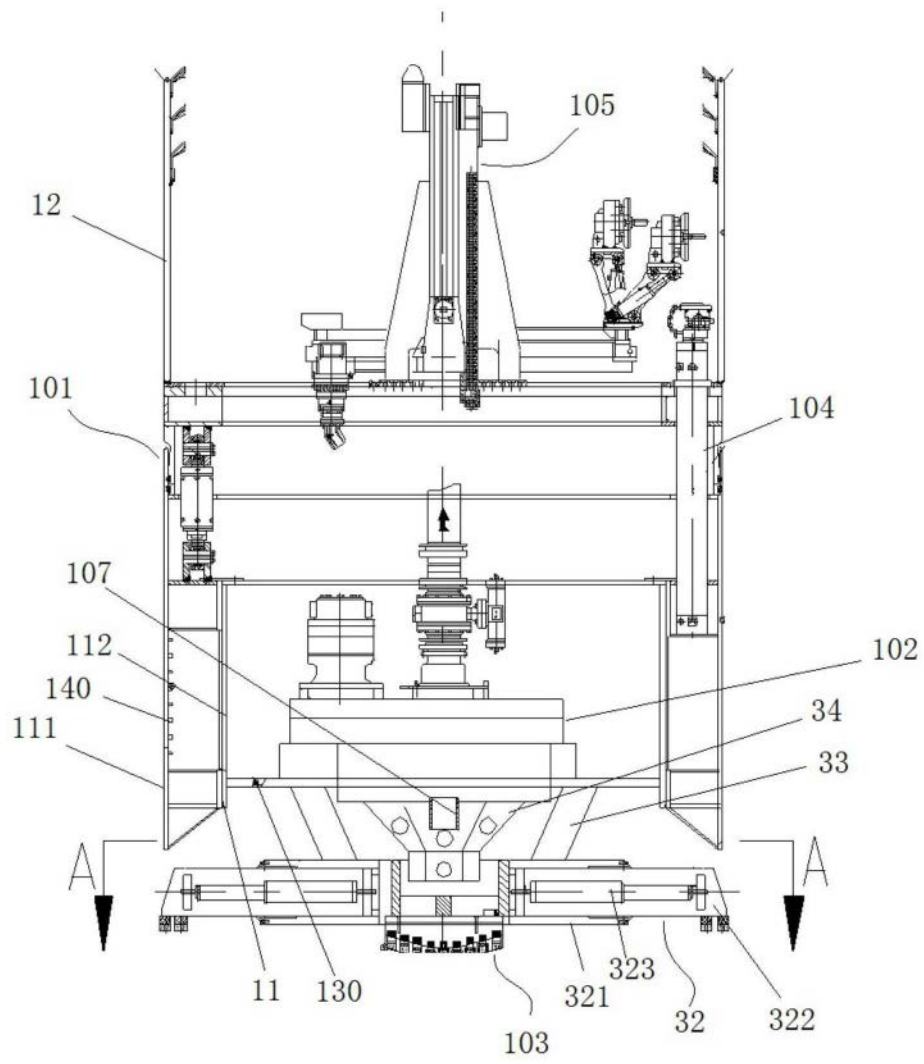


图1

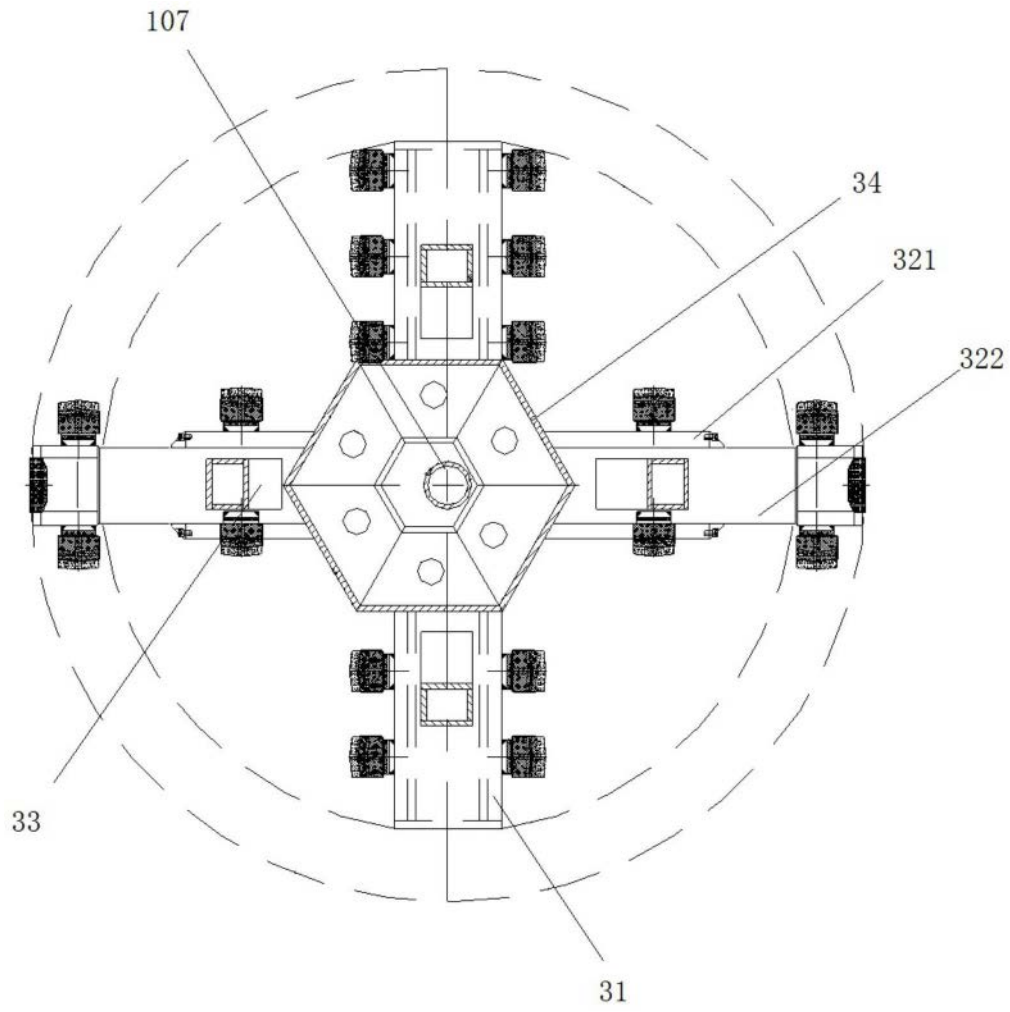


图2

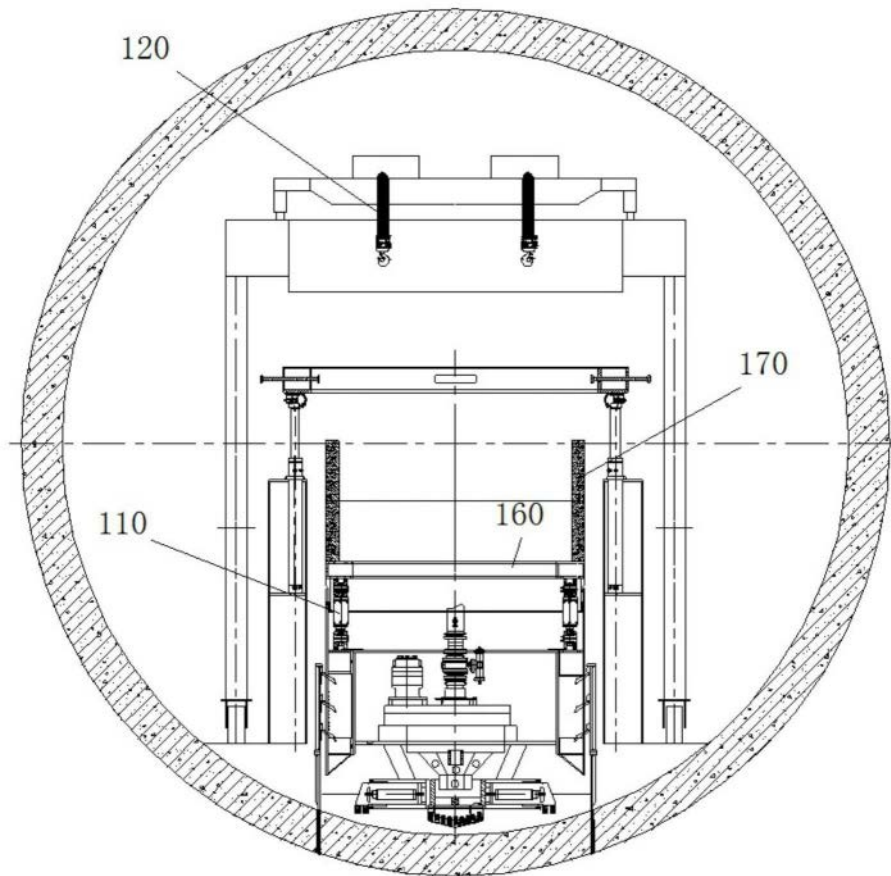


图3

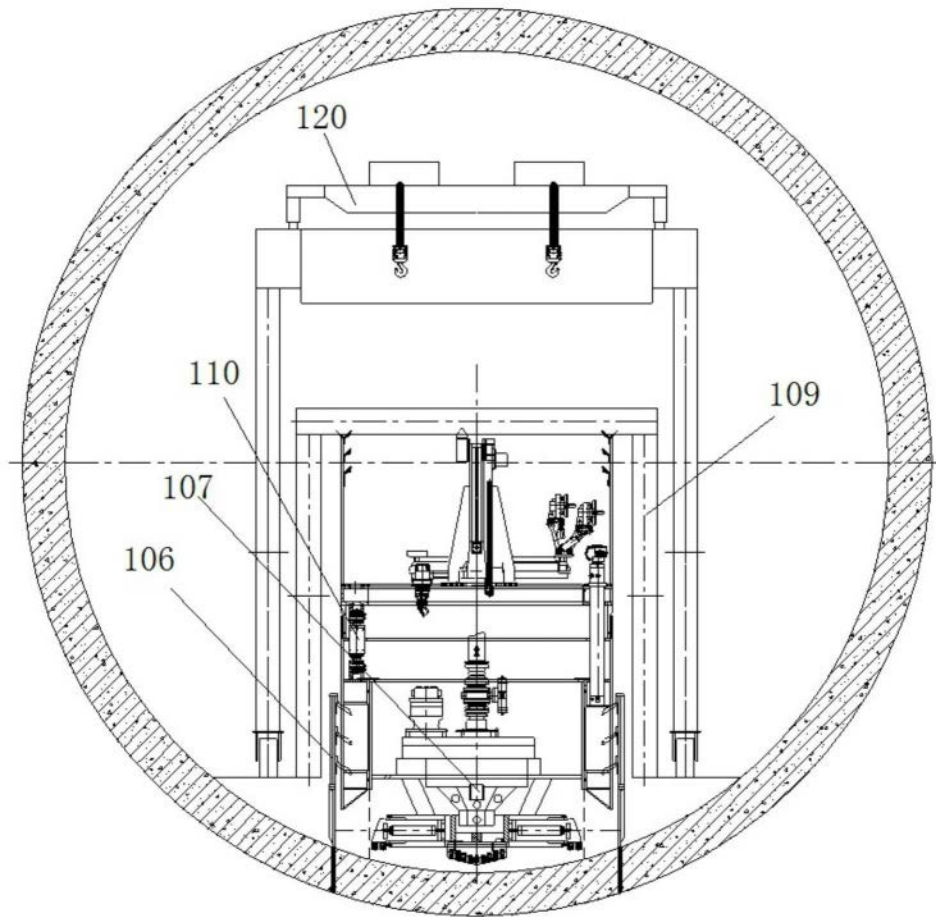


图4

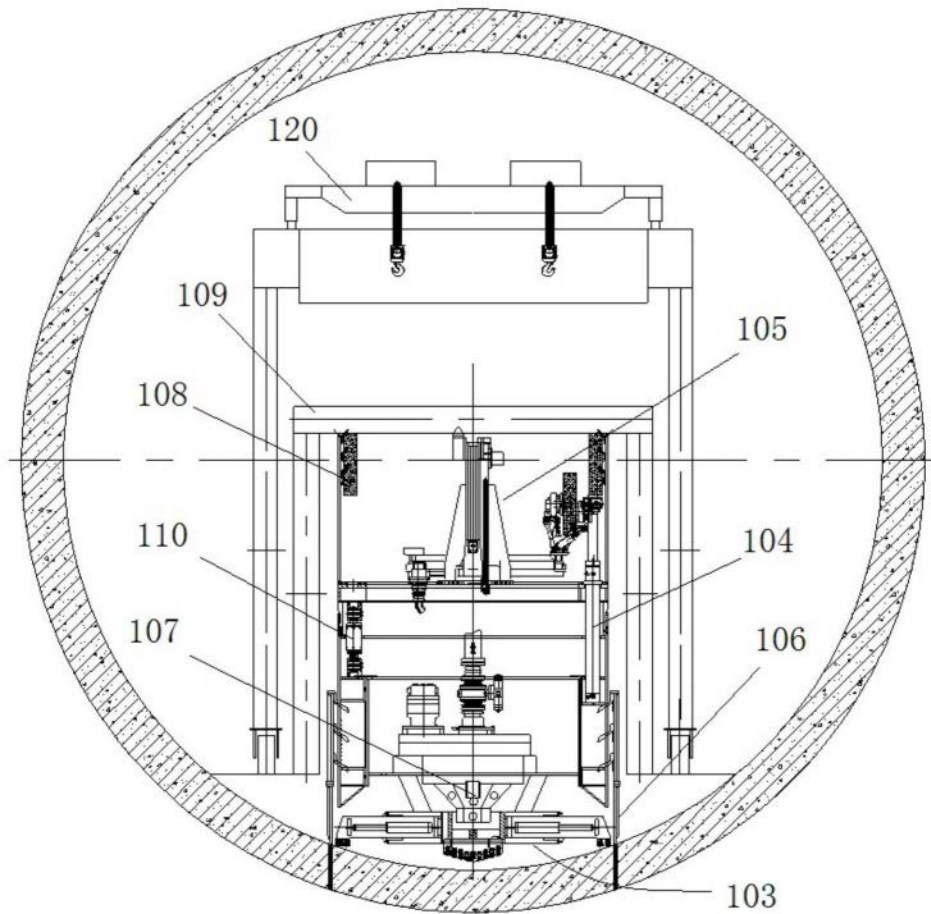


图5

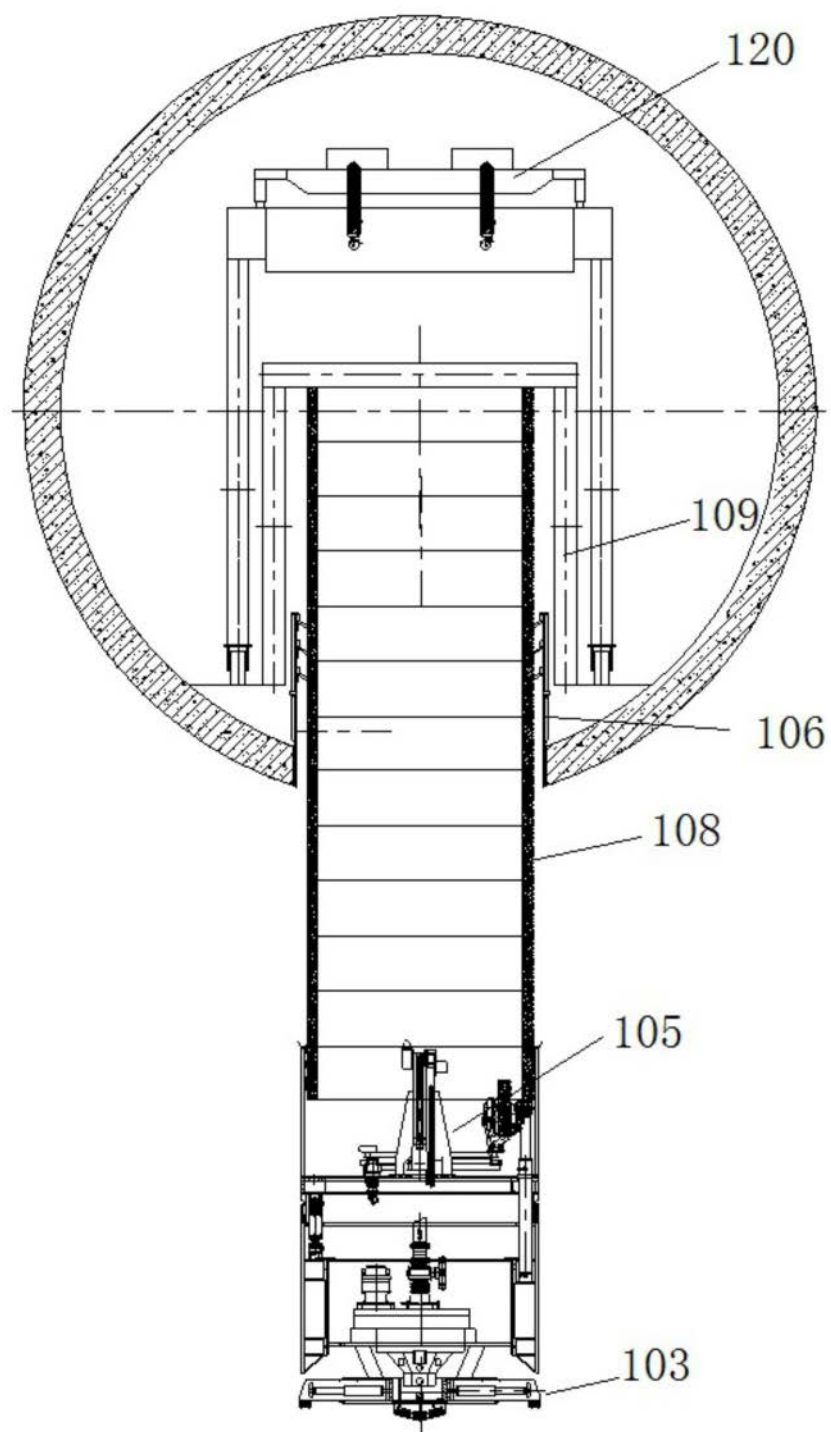


图6

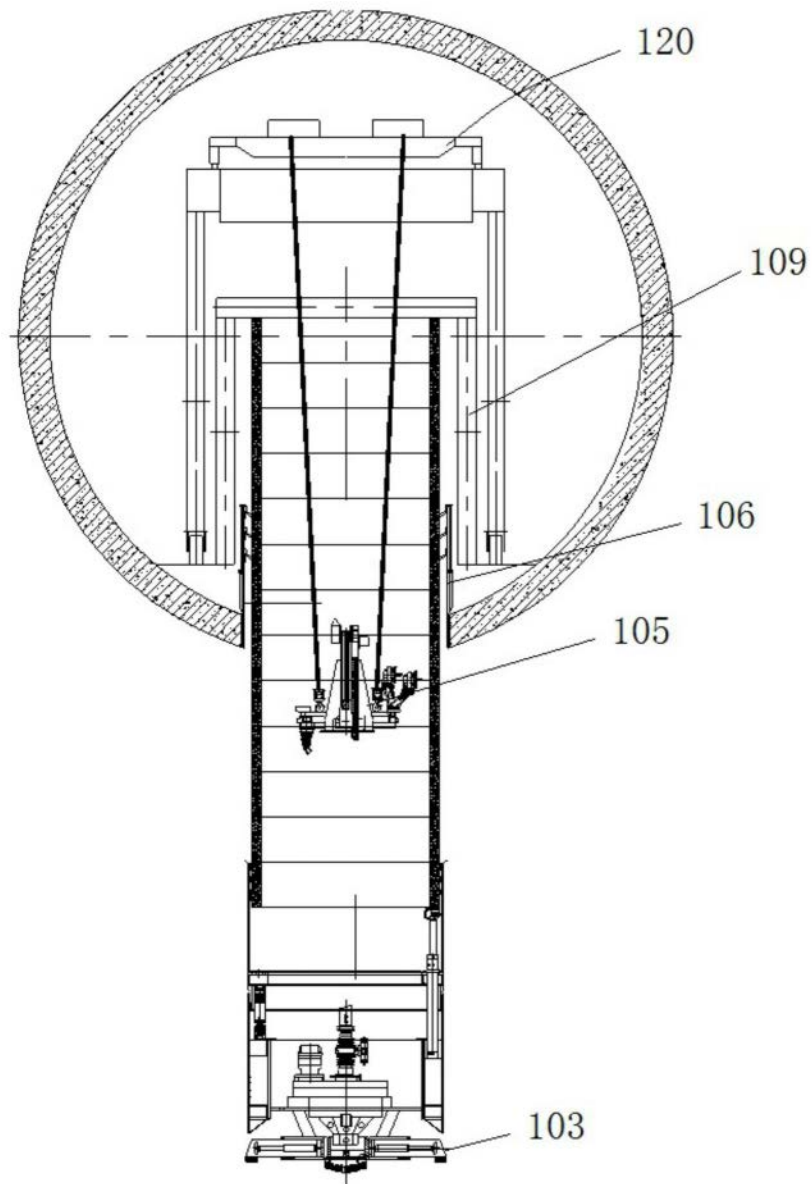


图7

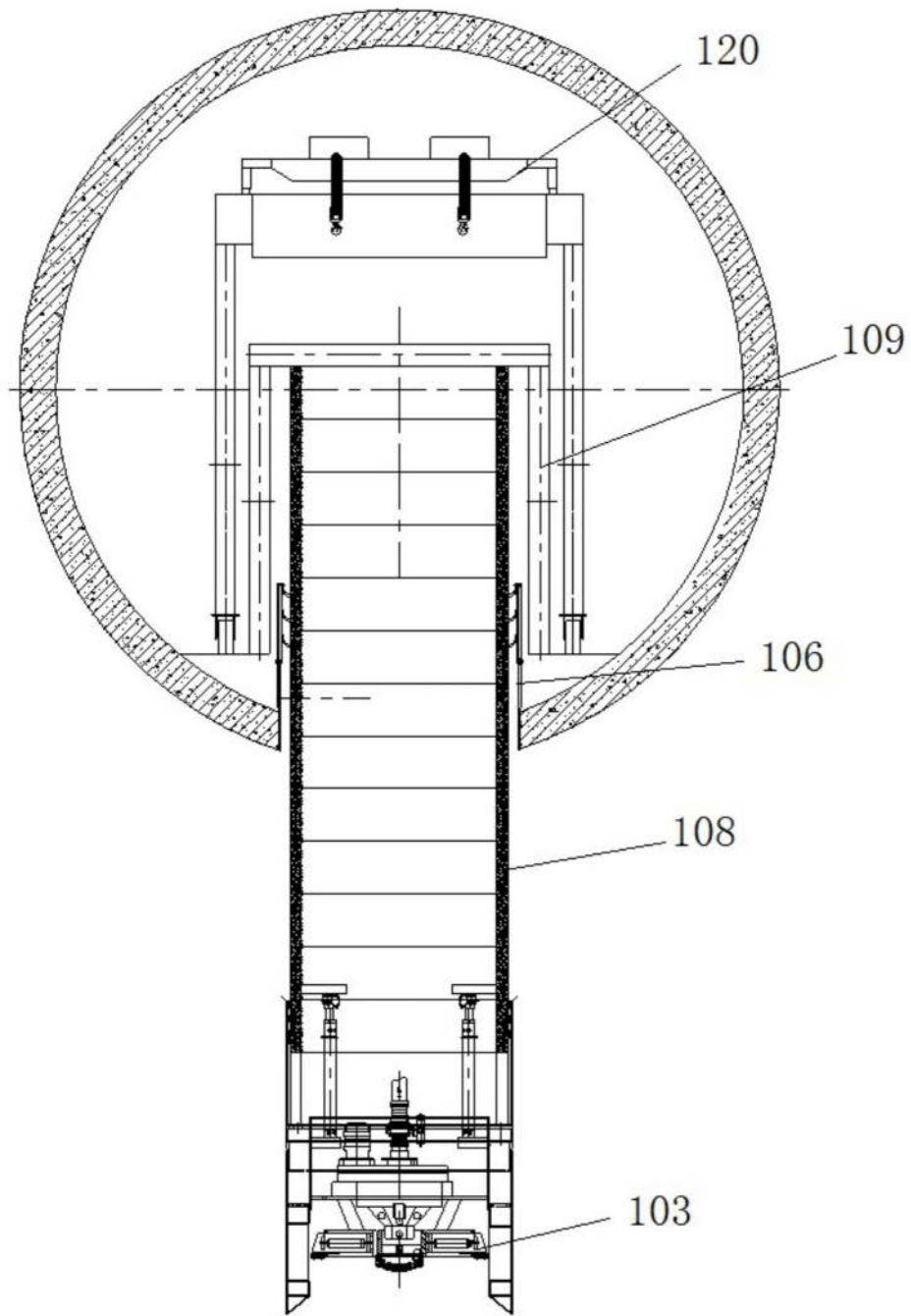


图8

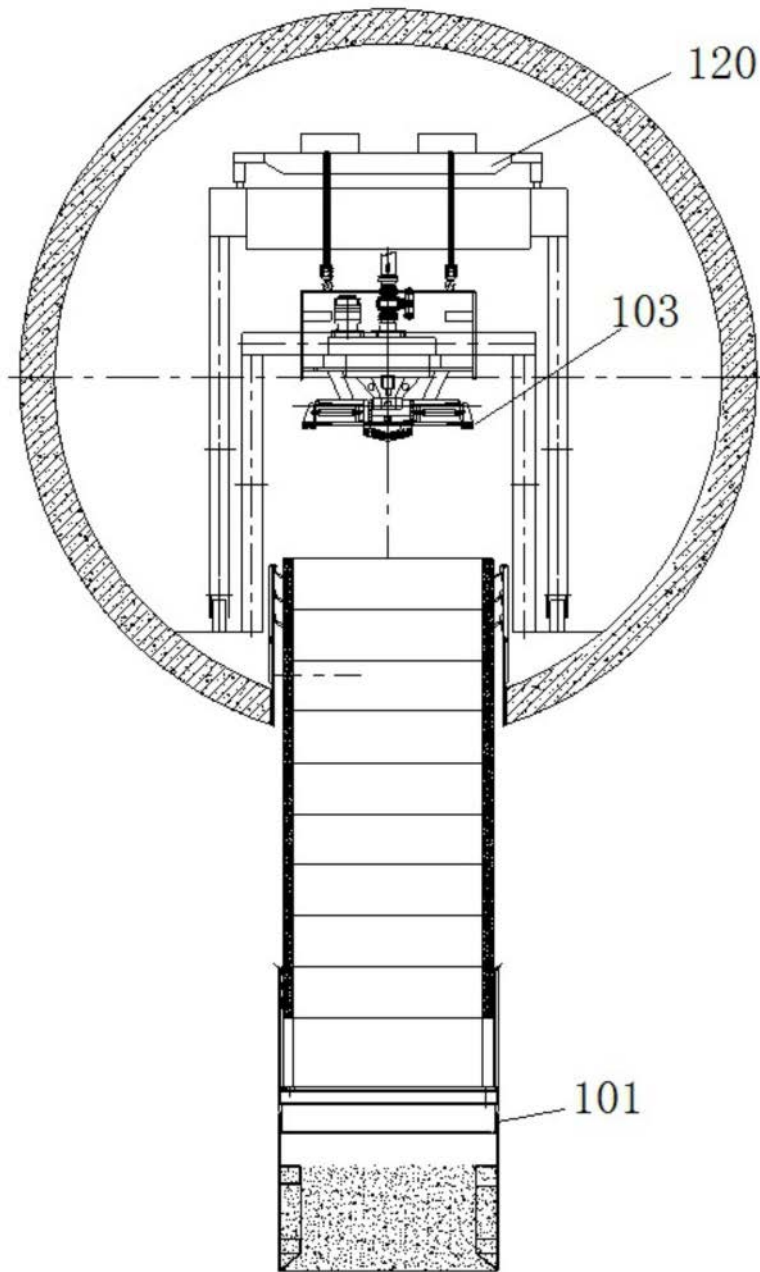


图9