(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109869161 B
(45)授权公告日 2025.02.28

(21)申请号 201910289613.4
(22)申请日 2019.04.11
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109869161 A
(43)申请公布日 2019.06.11
(73)专利权人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450016 河南省郑州市经济技术开发区第六大街99号
(72)发明人 高文梁 郑康泰 张琳 郑永光 袁文征 马钢建 闫阳 苏航
(74)专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限公司 41125
专利代理师 孙诗雨
(51)Int.Cl.
E21D 9/087(2006.01)
E21D 9/12(2006.01)
(56)对比文件
CN 107989625 A,2018.05.04
CN 209724346 U,2019.12.03
审查员 许林峰

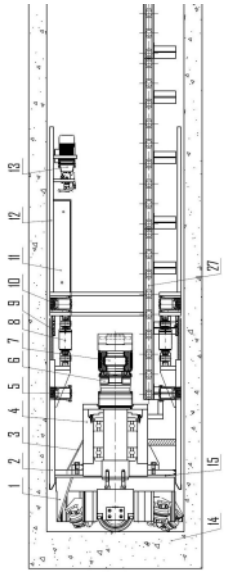
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

一种微型掘进机

(57)摘要

本发明提出一种微型掘进机,包括前盾和后盾,前盾内设有隔板,前盾上设有前盾支撑装置,前盾与后盾之间设有推进装置,后盾上设有后盾支撑装置,隔板中心设有驱动刀盘的主驱动。本发明的优点:掘进机直径小,通常小于φ1.5m;适用于硬岩隧道的开挖,其开挖面不建立压力,渣土直接排至洞外,能够实现一次成型,施工速度快效率高;适用于下穿城市水泥地面以及下穿既有隧道的隧洞开挖,不影响交通施工;比于传统泥水掘进机,不需要独立的泥水分离设备,出渣系统占地小,隧道施工成本低,实现了微型隧道掘进机的高效出渣;出渣系统简单、结构紧凑,可根据具体地质以及施工环境进行选择,方便渣土的快速排出。



CN 109869161 B

1.一种微型掘进机,包括前盾(2)和后盾(12),前盾(2)内设有隔板(15),其特征在于:所述的前盾(2)上设有前盾支撑装置,前盾(2)与后盾(12)之间设有推进装置(8),后盾(12)上设有后盾支撑装置,隔板(15)中心设有主驱动(4);

所述的主驱动(4)包括驱动框架、传动轴、减速机(6)和电机(7),驱动框架连接在隔板(15)的中心,传动轴活动设在驱动框架内,传动轴的一端与刀盘(1)连接,传动轴的另一端与减速机(6)连接,减速机(6)与电机(7)连接;

所述主驱动(4)驱动刀盘(1),刀盘(1)上设有刮渣板(33),隔板(15)的上部设有开口时,开口处设有溜渣板(3),溜渣板(3)延伸至渣土输送装置上,渣土运输装置为渣土输送机(27)或皮带输送机I(16);

隔板(15)下部设置开口时,刀盘(1)后部设置螺旋输送机(30),螺旋输送机(30)穿过隔板(15)延伸至开挖仓底部。

2.根据权利要求1所述的微型掘进机,其特征在于:所述的后盾(12)内设有液压油箱(11)和泵单元(13)。

3.根据权利要求1所述的微型掘进机,其特征在于:所述的后盾(12)内设有操作平台(36),隧洞内设有维修平台(35)。

4.根据权利要求1~3任一所述的微型掘进机,其特征在于:所述的隔板(15)的后部设有渣土输送机(27),渣土输送机(27)包括骨架(24)、环式运输槽(25)、支撑(26)和输送机驱动,骨架(24)设在支撑(26)上,环式运输槽(25)活动设在骨架(24)上,输送机驱动与环式运输槽(25)连接。

5.根据权利要求1~3任一所述的微型掘进机,其特征在于:所述的隔板(15)的后部设有皮带输送机I(16),皮带输送机I(16)的后部设有倾斜的皮带输送机II(22),皮带输送机II(22)的下部设有运输车(20)。

6.根据权利要求5所述的微型掘进机,其特征在于:所述的皮带输送机II(22)与后盾(12)之间设有拉链(18)。

7.根据权利要求5所述的微型掘进机,其特征在于:所述的后盾(12)上设有牵引单元(17),钢丝绳(19)的前端与运输车(20)的前端连接,钢丝绳(19)依次绕过牵引单元(17)和卷扬机(21),钢丝绳(19)的后端与运输车(20)的后端连接。

8.根据权利要求1、2或3所述的微型掘进机,其特征在于:所述的刀盘(1)的后部设有螺旋输送机(30),螺旋输送机(30)包括外筒(31)、螺旋叶片、周边驱动(32)和支撑座(34),外筒(31)设在支撑座(34)上,螺旋叶片活动设在外筒(31)内,周边驱动(32)与螺旋叶片连接。

一种微型掘进机

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工设备,特别是指一种微型掘进机。

背景技术

[0002] 全断面岩石隧道掘进机简称TBM,其施工具有安全、高效、自动化程度高、隧洞全断面一次成型等特点。是目前大型机械化配套隧洞施工最先进的设备之一,已被广泛应用于铁路、市政、水利等工程建设当中。因此对TBM设备的性能提升和优化改造极为重要,也是优良产业发展的趋势。

[0003] 随着隧道需求的不断增加,隧道功能设计朝着多元盾构方向发展,因此针对微型隧道施工,市场出现了较多的以泥水掘进机为主流的施工工法,由于泥水出渣方式复杂、占用场地大、施工成本高,同时山岭隧道偏远,缺乏水、电资源以及运输不方便,因此泥水掘进机不适用于山岭隧道,其在山岭隧道、交通复杂的市政工程有很大的局限性。因此针对已有山岭隧道下部铺设污水管道又不影响其正常运营,横穿水泥道路铺设下穿供水电力管道无法明挖等难题,适应于以上情况的微型硬岩隧道掘进机有一定的需求量。

[0004] 对于微型隧道掘进机,其出渣方式有很多种,由于受到结构尺寸的限制,传统的皮带机或者螺旋输送机对于设备布置有极高的难题,因此常见的微型隧道掘进机以泥水管路出渣方式为主,但是其出渣方式复杂需要较贵的渣土分离措施,对于山岭隧道施工并不适用。

发明内容

[0005] 本发明提出一种微型掘进机,解决了现有微型隧道施工占用场地大,施工成本高,出渣方式复杂、成本高的问题。本发明能够在不影响既有隧道以及交通运行的情况下进行隧道施工,也因其快速、简单的出渣方式,相比于传统泥水掘进机施工成本低、施工效率高,且施工场地较小。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:一种微型掘进机,包括前盾和后盾,前盾内设有隔板,所述的前盾上设有前盾支撑装置,前盾与后盾之间设有推进装置,后盾上设有后盾支撑装置,隔板中心设有主驱动。

[0007] 所述的前盾支撑装置包括前盾撑靴,后盾支撑装置包括后盾撑靴。

[0008] 所述的主驱动包括驱动框架、传动轴、减速机和电机,驱动框架连接在隔板的中部,传动轴活动设在驱动框架内,传动轴的一端与刀盘连接,传动轴的另一端与减速机连接,减速机与电机连接。

[0009] 所述的主驱动驱动刀盘,刀盘上设有刮渣板,隔板的上部设有开口,开口处设有溜渣板。

[0010] 所述的刀盘上设有滚刀。

[0011] 所述的前盾与后盾之间设有密封。

[0012] 所述的后盾内设有液压油箱和泵单元。

[0013] 所述的后盾内设有操作平台,隧洞内设有维修平台。

[0014] 所述的隔板的后部设有渣土输送机,渣土输送机包括骨架、环式运输槽、支撑和输送机驱动,骨架设在支撑上,环式运输槽活动设在骨架上,输送机驱动与环式运输槽连接。

[0015] 所述的隔板的后部设有皮带输送机I,皮带输送机I的后部设有倾斜的皮带输送机II,皮带输送机II的下部设有运输车。

[0016] 所述的皮带输送机II与后盾之间设有拉链。

[0017] 所述的后盾上设有牵引单元,钢丝绳的前端与运输车的前端连接,钢丝绳依次绕过牵引单元和卷扬机,钢丝绳的后端与运输车的后端连接。

[0018] 所述的刀盘的后部设有螺旋输送机,螺旋输送机包括外筒、螺旋叶片、周边驱动和支撑座,外筒设在支撑座上,螺旋叶片设在在外筒内,周边驱动与螺旋叶片连接。

[0019] 本发明的优点:掘进机直径小,通常小于φ1.5m;适用于硬岩隧道的开挖,其开挖面不建立压力,渣土直接排至洞外,能够实现一次成型,施工速度快、效率高;适用于下穿城市水泥地面以及下穿既有隧道的隧洞开挖,不影响交通施工;比于传统泥水掘进机,不需要独立的泥水分离设备,出渣系统占地小,隧道施工成本低,实现了微型隧道掘进机的高效出渣;出渣系统简单、结构紧凑,可根据具体地质以及施工环境进行选择,方便渣土的快速排出。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明前部结构示意图。

[0022] 图2为本发明后部结构示意图。

[0023] 图3为本发明刀盘结构示意图。

[0024] 图4为本发明推进装置结构示意图。

[0025] 图5为本发明后盾截面结构示意图。

[0026] 图6为本发明完成隧洞截面结构示意图。

[0027] 图7为本发明环式出渣方案结构示意图。

[0028] 图8为本发明渣土输送机结构示意图。

[0029] 图9为本发明运输车出渣方案结构示意图。

[0030] 图10为本发明螺机出渣方案结构示意图。

[0031] 图中:刀盘-1、前盾-2、溜渣板-3、主驱动-4、前盾撑靴-5、减速机-6、电机-7、推进装置-8、密封-9、后盾撑靴-10、液压油箱-11、后盾-12、泵单元-13、地层-14、隔板-15、皮带输送机I-16、牵引装置-17、拉链-18、钢丝绳-19、运输车-20、卷扬机-21、皮带输送机II-22、皮带机驱动-23、骨架-24、环式运输槽-25、支撑-26、渣土输送机-27、转运区-28、操作人员-29、螺旋输送机-30、外筒-31、周边驱动-32、刮渣板-33、支撑座-34、维修平台-35、操作平台-36。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 如图1至6所示,一种微型掘进机,包括刀盘1、前盾2、溜渣板3、主驱动4、前盾撑靴5、推进装置8、密封9、后盾撑靴10、液压油箱11、后盾12、泵单元13、隔板15、刮渣板33、维修平台35和操作平台36。

[0034] 隔板15设在前盾2的前端,隔板15后部的中心处设有主驱动,隔板15的前部设有刀盘1,刀盘1上设有刮渣板33和用于掘进的滚刀,隔板15的上部设有开口,开口处设有溜渣板3。

[0035] 主驱动4包括驱动框架、传动轴、减速机6和电机7,驱动框架连接在隔板15的中心,传动轴活动设在驱动框架内,传动轴的一端与刀盘1连接,传动轴的另一端与减速机6连接,减速机6与电机7连接。

[0036] 前盾2上设有前盾撑靴5,前盾2与后盾12之间设有密封9和推进装置8,后盾12上设有后盾撑靴10,后盾12内设有液压油箱11、泵单元13和操作平台36,完成后的隧洞内设有维修平台35。

[0037] 施工步骤:电机驱动减速机,通过传动轴带动刀盘旋转,刀盘上布置有刮渣板,前盾上部设开口,开口处设固定在隔板与驱动框架之间的溜渣板,溜渣板延伸至渣土输送装置上。刀盘切削地层14,切削下来的渣土通过刀盘上的刮渣板刮到开挖仓上半区域,刮渣板有向后倾斜角度,可将切削来的岩块通过隔板上的开口输送至溜渣板,沿着溜渣板掉落至渣土输送装置。

[0038] 掘进时,后盾撑靴顶紧隧道岩壁,前盾撑靴收回,推进油缸推动前盾掘向前掘进。完成一个循环掘进后,将前盾撑靴顶紧隧道岩壁,将后盾撑靴收回,控制推进油缸收回,带动后盾向前步进,完成后再将后盾撑靴顶紧隧道岩壁,进行下一个推进循环。设备可通过推进油缸进行调向,通过导向保证隧道按照既定路线掘进。

[0039] 完成后的隧道内安装维修平台,可分段运进隧道进行安装,保证维修人员可以通过维修平台进入到设备内部,进行必要的维修,密封可以防止地层中杂物掉落至铰接环内,防止设备被卡住。

[0040] 如图7和8所示,隔板15的后部设有渣土输送机27,渣土输送机27包括骨架24、环式运输槽25、支撑26和输送机驱动,骨架24设在支撑26上,环式运输槽25活动设在骨架24上,输送机驱动与环式运输槽25连接。

[0041] 前方渣土掉落至渣土输送机上,被连续不断的运输至转运区28,再通过操作人员29将渣土处理掉,输送机驱动放置在洞外,带动环式运输槽在骨架做环形运动,实现渣块的连续出渣,当设备在推进一定行程后可在洞外进行延伸,延伸一定距离后可在隧道内部增加支撑。该出渣方案可实现渣土的连续倒运,但是操作复杂,设备成本贵。

[0042] 如图9所示,隔板15的后部设有皮带输送机I16,皮带输送机I16的后部设有倾斜的皮带输送机II22,皮带输送机II22与后盾12之间设有拉链18,从而实现皮带输送机II22的倾斜设置,皮带输送机II22的下部设有运输车20,后盾12上设有牵引单元17,钢丝绳19的前

端与运输车20的前端连接,钢丝绳19依次绕过牵引单元17和卷扬机21,钢丝绳19的后端与运输车20的后端连接。

[0043] 前方渣土掉落至皮带输送机I上,皮带机驱动23驱动皮带输送机I和皮带输送机II将渣土运输至运输车里面。当运输车装满之后,通过卷扬机驱动钢丝绳,将运输车拉出洞外。清理完渣土之后,再通过反转卷扬机,将运输车拉至洞内继续接渣土。该出渣方案设备简单,无连续出渣设备,出渣系统成本低。

[0044] 如图10所示,刀盘1的后部设有螺旋输送机30,螺旋输送机30包括外筒31、螺旋叶片、周边驱动32和支撑座34,外筒31设在支撑座34上,螺旋叶片活动设在外筒31内,周边驱动32与螺旋叶片连接。

[0045] 本出渣方案取消开口和溜渣板,螺旋输送机穿过隔板直接伸至开挖仓底部,切削下来的渣土通过刮渣板刮到开挖仓底部,周边驱动带动螺旋叶片旋转,将开挖仓底部的渣块排至设备后部,再通过运输车出渣或者操作人员等形式将渣土运出洞外。该出渣方案对设备要求简单,但是螺旋机出渣方式效率一般。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

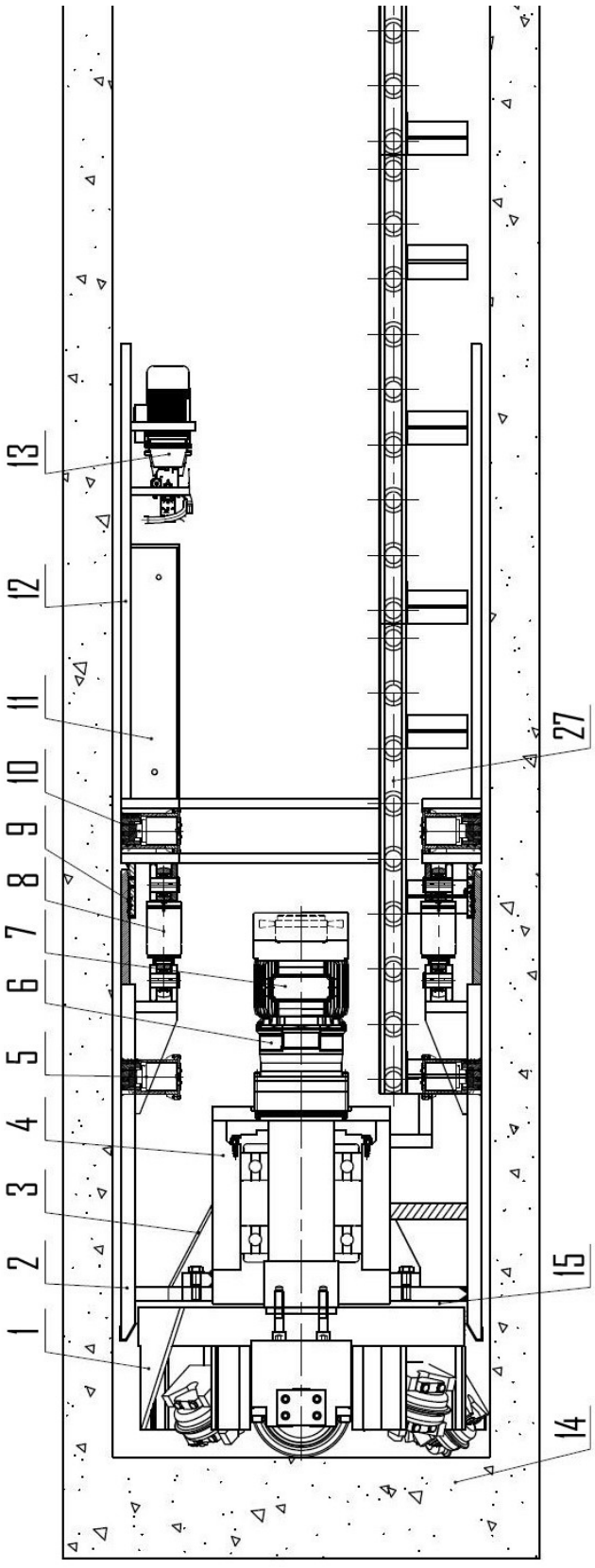


图1

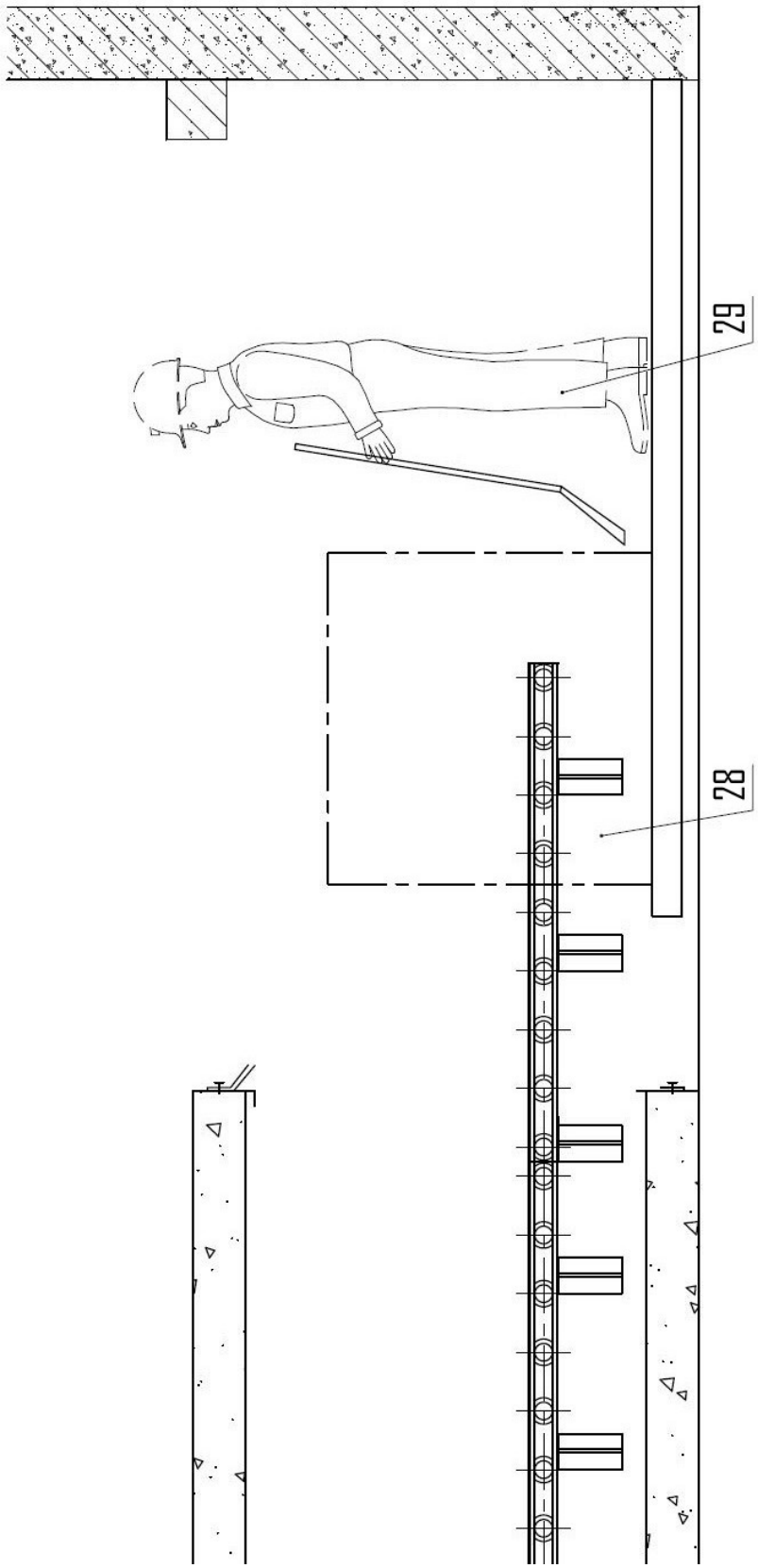


图2

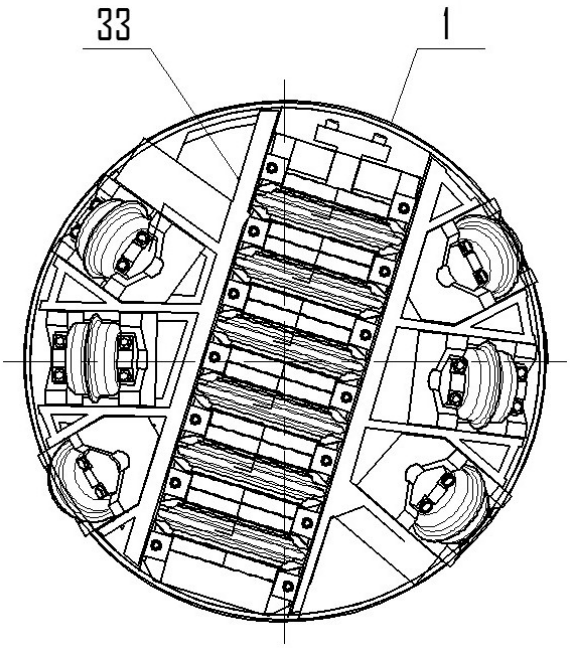


图3

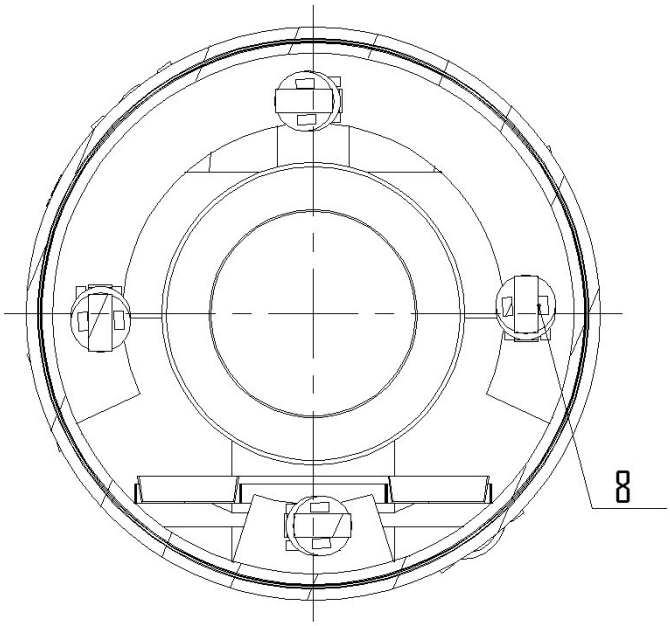


图4

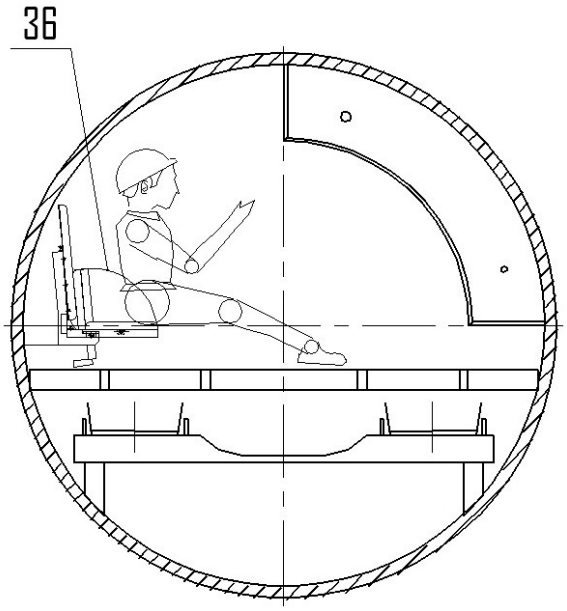


图5

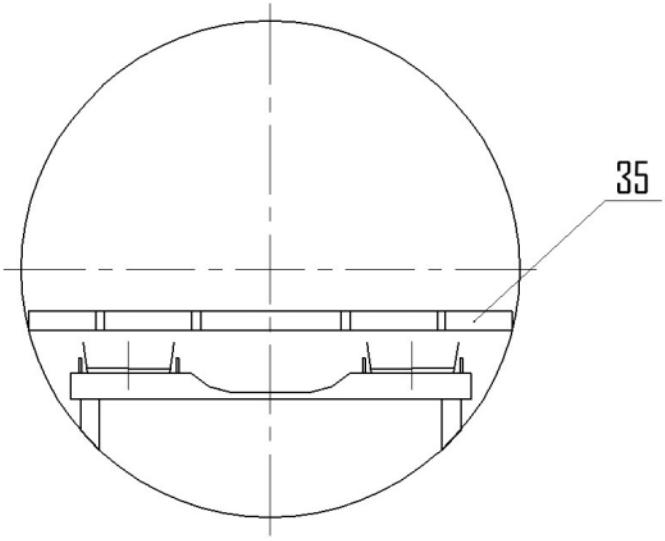


图6

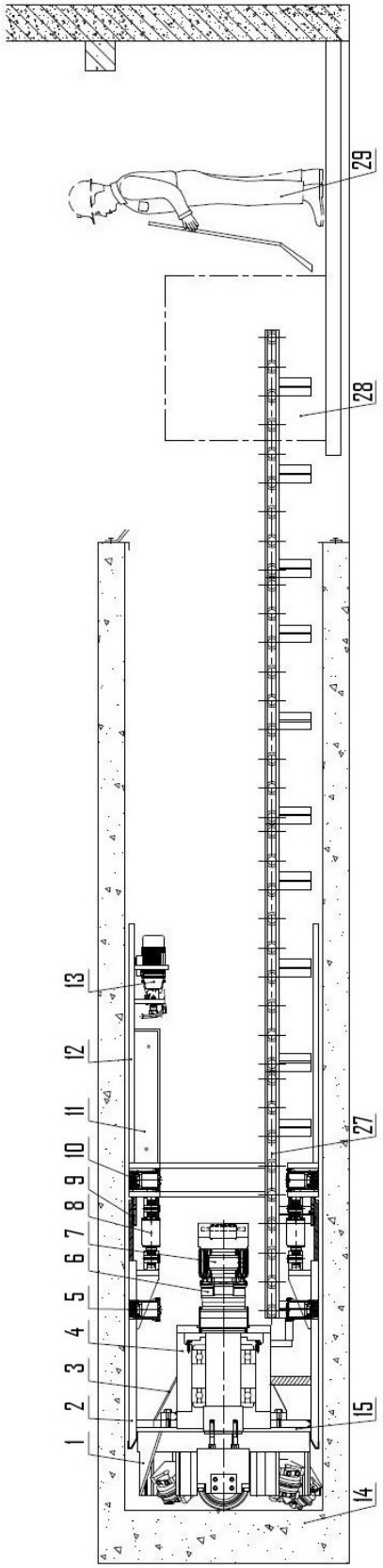


图7

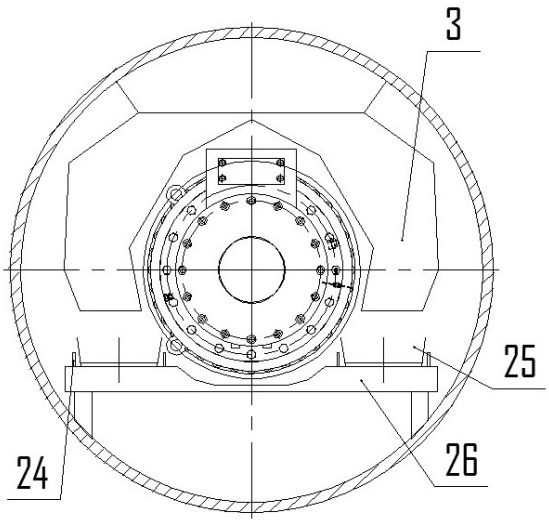


图8

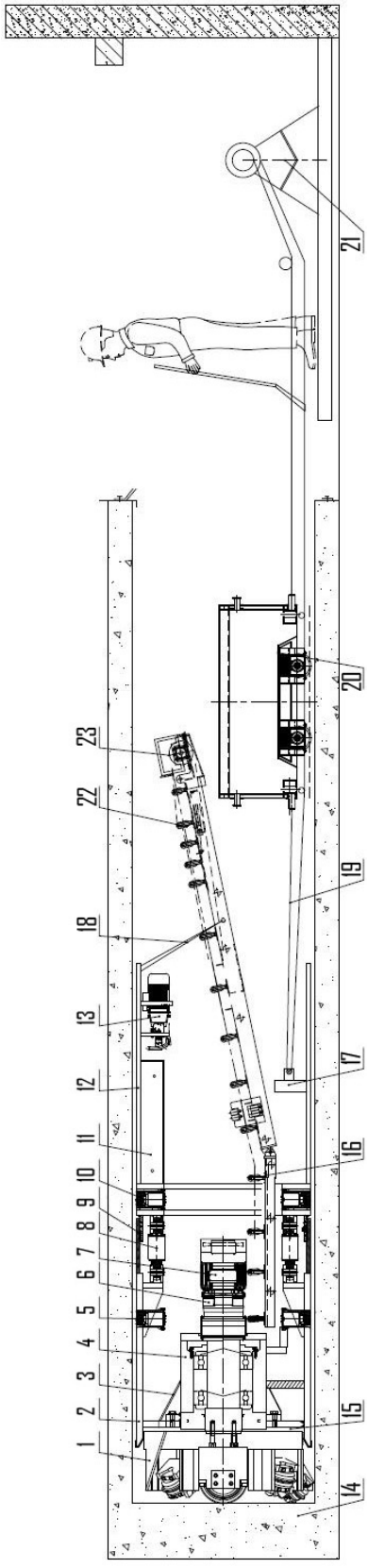


图9

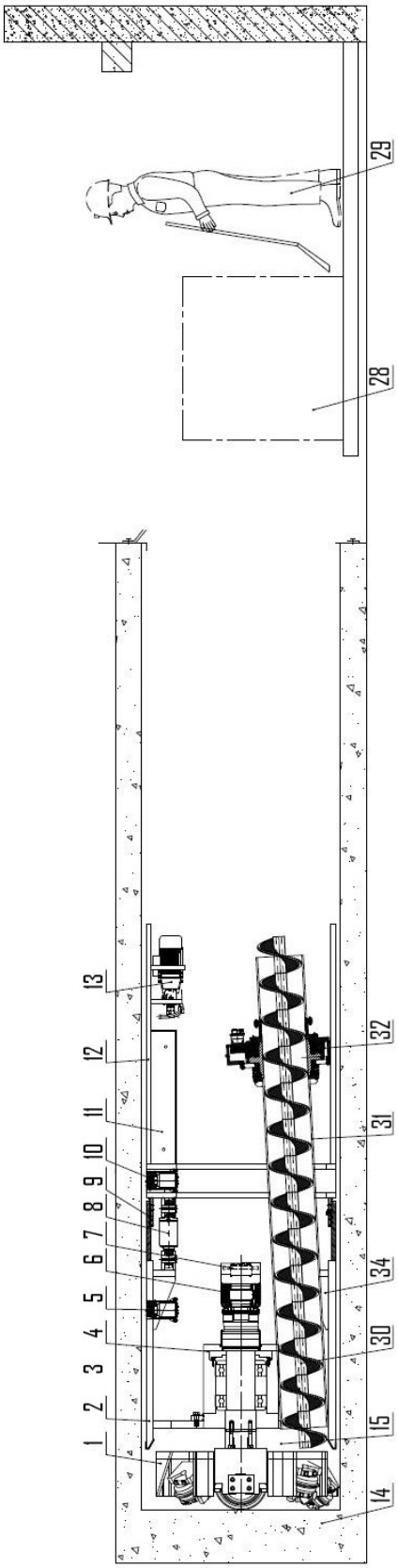


图10