



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110439580 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910663423.4

(22)申请日 2019.07.22

(71)申请人 江苏马超地下工程设备有限公司
地址 214000 江苏省无锡市惠山区天港路
188号3-2-1(西站物流园区)

(72)发明人 贺勇 汤恩慧

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通
合伙) 11265

代理人 郑婉婷

(51) Int. Cl.

E21D 9/08(2006.01)

E21D 9/093(2006.01)

E21D 9/12(2006.01)

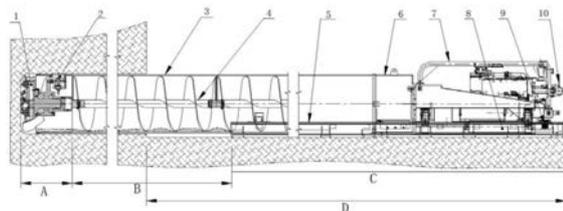
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统
及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统及其工作方法,涉及掘进机领域。本发明包括轨道机座、推进油缸、埋设钢管、小型硬岩掘进头、螺旋钻机、螺旋钻杆、推进顶环、横栓油缸、液压绞车;螺旋钻机的机架底部设置有与轨道机座滑动配合滑动底座;小型硬岩掘进头的外侧部设置有稳定器;螺旋钻杆套接于埋设钢管内。本发明通过将顶推系统集成成为一个机械设备,采用了发动机作为动力源,同时满足刀盘旋转的动力与整机推进的动力,并使用螺旋杆装置可以将挖掘出的渣土排出,为整个传统微型掘进机系统省去了泥浆系统;降低了施工成本,简化了施工工序,提高了微型掘进机的掘进速度,缩短了施工工期。



1. 一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统,其特征在于:

包括固定安装于沿铺设管道坡度方向开挖的矩形始发井内底面的轨道机座(5)、固定安装于轨道机座(5)末端底部的推进油缸(8)、安装于矩形始发井内并与轨道机座(5)滑动相贴合的埋设钢管(3)、焊接于埋设钢管(3)前端的小型硬岩掘进头(1)、安装于矩形始发井中并配置有与轨道机座(5)滑动配合机架的螺旋钻机(7)、安装于螺旋钻机(7)的动力输出端并通过六方柄头与小型硬岩掘进头(1)顶端的刀盘驱动相连的螺旋钻杆(4)、安装于螺旋钻机(7)的动力输出端并与埋设钢管(3)后端套接配合的推进顶环(6)、设置于螺旋钻机(7)的机架两侧并与轨道机座(5)下方的固定底座的插栓孔相对且用于承受掘进反力和力偶的横栓油缸(9)、设置于螺旋钻机(7)背部的液压绞车(10);所述推进油缸(8)的顶杆一端与横栓油缸(9)的外侧面活动相连;

所述螺旋钻机(7)的机架底部设置有与轨道机座(5)滑动配合滑动底座;

所述小型硬岩掘进头(1)的外侧部设置有稳定器(2);

所述螺旋钻杆(4)套接于埋设钢管(3)内。

2. 根据权利要求1所述的一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统,其特征在于,所述螺旋钻机(7)内集成有内燃发动机、传动变速装置、液压泵站和液压回路控制阀组;所述传动变速装置包括离合器和减速器;

所述螺旋钻机(7)的侧部设置有与螺旋钻杆(4)的末端相连通的渣土出口。

3. 根据权利要求1所述的一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统,其特征在于,所述螺旋钻机(7)上设置有操作平台,所述操作平台上设置有用于司机手动控制操作的操作系统。

4. 如权利要求1-3任一项所述的一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统的工作方法,其特征在于:

包括以下步骤:

S01:按照铺设管道坡度方向开挖配置矩形始发井,并在始发井内进行设备安装,设备安装完成后,在小型硬岩掘进头(1)的首掘初始段通过手动调节稳定器(2)进行初始定向;

S02:所述螺旋钻机(7)内的内燃发动机启动,离合器挂挡,通过减速器,再通过螺旋钻杆(4)将内燃发动机的旋转扭矩传递至小型硬岩掘进头(1)顶端的刀盘,所述刀盘便开始旋转截割并切削掌子面;

S03:所述内燃发动机启动的同时,液压泵站便开始工作,通过液压回路控制阀组的开启,所述横栓油缸(9)伸出,使螺旋钻机(7)的滑动底座插栓于轨道机座(5)下方的固定底座上,所述推进油缸(8)此时顶推于横栓油缸(9)上,将所述螺旋钻机(7)的机架缓缓推出,所述螺旋钻机(7)开始缓慢向前推进;同时所述推进油缸(8)通过推进顶环(6)和埋设钢管(3)构成顶进系统提供刀盘掘进推力,所述螺旋钻机(7)推着推进顶环(6)由轨道机座(5)导向前行;渣土从掌子面由螺旋钻杆(4)的叶片推送移出并从螺旋钻机(7)的卸料口排出;

S04:在推进油缸(8)一个行程完全推出的状态下,收回横栓油缸(9),使所述滑动底座与固定底座相分离,收缩所述推进油缸(8),此时所述滑动底座向前换步;

S05:当所述推进油缸(8)完全收回后,所述横栓油缸(9)继续伸出,开始下一个行程的推进;

S06:直至所述横栓油缸(9)换到最后一段固定底座上,由液压绞车(10)的带动下,缓慢

退回至初始位置,此时在所述小型硬岩掘进头(1)与螺旋钻机(7)之间放入并安装好新的一节螺旋钻杆(4)和埋设钢管(3);在进行下一个循环顶进,整个过程中司机站在操作平台上通过操作系统对整个系统进行操作和控制。

带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于掘进机领域,特别是涉及一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统以及一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统的工作方法。

背景技术

[0002] 对于2米以下的微型隧道,目前采用设备施工的以微型掘进机或称为隧道顶管机为主要代表。此类掘进机的工作原理为,刀盘的旋转由安装在盾体中的电机或液压马达加齿轮箱来实现,掘进机的前进需要通过油缸推进系统来实现。刀盘前方铲挖的渣土,通过不断注入特殊泥浆进行搅拌,再由泥浆泵将渣土和泥浆抽出。

[0003] 当前大多数生产厂家仅供货刀盘及前盾体系统,但推进系统和泥浆系统则由施工方自行提供。通常推进系统包含以下设备:(1)一个和与施工相匹配的工作井,便于设备始发及顶推系统布置,工作井中与隧道开挖相对的墙,由于要作为整个掘进机推进的支承面,因此需要进行预支护,墙面强度要达到设计要求;(2)提供一组,通常4个推进油缸及支架结构。(3)提供一套液压泵站及控制阀组及管路;(4)提供泵站运行所需要容量的供电系统;(5)其它配套设施及系统。在所有设备到达工地后,施工现场接通电源,启动液压泵站,相应启动掘进机刀盘,通过手动控制器打开液压回路,使推进油缸缓慢伸出,掘进机开始挖掘隧道,油缸完全伸出后,切换液压回路,油缸缓慢退回,在掘进机与顶推机构之间插入水泥预制管节,然后进入下一个推进行程。

[0004] 以上的掘进系统具有以下缺点:1、对始发井受力墙的强度要求较高,生产施工成本较高。2、顶推系统一次只能推进一个油缸行程,加了顶铁之后推进行程也相当有限。3、碰到野外施工供电不方便时,只能增加输电成本,或另外购置发电机组。4、当前施工方法只能使用泥浆冲刷方式进行出渣,一套泥浆系统成本非常高。5、刀盘的旋转,由安装在盾体内部的电机或液压马达来提供,每个行程在需要安装水泥管节时,需要断开机电缆或马达油管,重新从新的管节内穿越一次,工序较为繁复,隧道较长时,耽误施工时间较长。6、当碰到地质岩石中存在裂缝时,泥浆损失量大。7、设备转场拆装工作量大。

[0005] 因此,针对以上现有微型隧道掘进机在施工硬岩隧道遇到的各类问题,将整个施工工法进行重新整合。提供一种螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统及其工作方法解决上述施工工法过程中遇到的各种问题,并同时降低施工成本,简化施工方法,具有重要意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统及其工作方法,通过将顶推系统集成为一个机械设备,方便操作,降低了工地土建施工的成本,综合化的系统与掘进机的配套使用更加方便;采用了发动机作为动力源,同时满足刀盘旋转的动力与整机推进的动力,并使用螺旋杆装置可以将挖掘出的渣土排出,并有效降低了因电力供应不上时的额外成本;并为整个传统微型掘进机系统省去了泥浆系统;大大降低了施

工成本,简化了施工工序,大大提高了微型掘进机的掘进速度,缩短了施工工期。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0008] 本发明的一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统,包括固定安装于沿铺设管道坡度方向开挖的矩形始发井内底面的轨道机座、固定安装于轨道机座末端底部的推进油缸、安装于矩形始发井内并与轨道机座滑动相贴合理设钢管、焊接于埋设钢管前端的小型硬岩掘进头、安装于矩形始发井中并配置有与轨道机座滑动配合机架的螺旋钻机、安装于螺旋钻机的动力输出端并通过六方柄头与小型硬岩掘进头顶端的刀盘驱动相连的螺旋钻杆、安装于螺旋钻机的动力输出端并与埋设钢管后端套接配合推进顶环、设置于螺旋钻机的机架两侧并与轨道机座下方的固定底座的插栓孔相对且用于承受掘进反力和力偶的横栓油缸、设置于螺旋钻机背部的液压绞车;所述推进油缸的顶杆一端与横栓油缸的外侧面活动相连;

[0009] 所述螺旋钻机的机架底部设置有与轨道机座滑动配合滑动底座;

[0010] 所述小型硬岩掘进头的外侧面设置有稳定器;

[0011] 所述螺旋钻杆套接于埋设钢管内。

[0012] 进一步地,所述螺旋钻机内集成有内燃发动机、传动变速装置、液压泵站和液压回路控制阀组;所述传动变速装置包括离合器和减速器;

[0013] 所述螺旋钻机的侧面设置有与螺旋钻杆的末端相连通的渣土出口。

[0014] 进一步地,所述螺旋钻机上设置有操作平台,所述操作平台上设置有用于司机手动控制操作的操作系统。

[0015] 一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统的工作方法,包括以下步骤:

[0016] S01:按照铺设管道坡度方向开挖配置矩形始发井,并在始发井内进行设备安装,设备安装完成后,在小型硬岩掘进头的首掘初始段通过手动调节稳定器进行初始定向;

[0017] S02:所述螺旋钻机内的内燃发动机启动,离合器挂挡,通过减速器,再通过螺旋钻杆将内燃发动机的旋转扭矩传递至小型硬岩掘进头顶端的刀盘,所述刀盘便开始旋转截割并切削掌子面;

[0018] S03:所述内燃发动机启动的同时,液压泵站便开始工作,通过液压回路控制阀组的开启,所述横栓油缸伸出,使螺旋钻机的滑动底座插栓于轨道机座下方的固定底座上,所述推进油缸此时顶推于横栓油缸上,将所述螺旋钻机的机架缓缓推出,所述螺旋钻机开始缓慢向前推进;同时所述推进油缸通过推进顶环和埋设钢管构成顶进系统提供刀盘掘进推力,所述螺旋钻机推着推进顶环由轨道机座导向前行;渣土从掌子面由螺旋钻杆的叶片推送移出并从螺旋钻机的卸料口排出,实现整个系统的钻进和排渣功能;

[0019] S04:在推进油缸一个行程完全推出的状态下,收回横栓油缸,使所述滑动底座与固定底座相分离,收缩所述推进油缸,此时所述滑动底座向前换步;

[0020] S05:当所述推进油缸完全收回后,所述横栓油缸继续伸出,开始下一个行程的推进;这样设备可以在无需频繁安装管节的情况下一性完成多个行程的掘进;

[0021] S06:直至所述横栓油缸换到最后一段固定底座上,由液压绞车的带动下,缓慢退回至初始位置,此时在所述小型硬岩掘进头与螺旋钻机之间放入并安装好新的一节螺旋钻杆和埋设钢管;在进行下一个循环顶进,整个过程中司机站在操作平台上通过操作系统对整个系统进行操作和控制。

[0022] 本发明具有以下有益效果：

[0023] 1、本发明将刀盘的旋转与出渣方式进行整合，使用续接螺杆的方式，将旋转扭矩从施工井中的固定发动机传递到刀盘，同时使用螺杆进行自动出渣，省去了泥浆输出系统，大大降低了施工的成本。

[0024] 2、本发明采用性能优异的内燃发动机作为动力力来源，避免了施工现场供电不便时的成本增加，降低因施工现场电力供应不上造成的额外成本。

[0025] 3、本发明在发动机输出端增加变速箱，可以实现刀盘的调速，以应对不同地质的工况，满足不同施工地址的要求。

[0026] 4、本发明在发动机的另一侧输出端，增加液压油泵，用于油缸的动力来源，结构简单，工作效率高，施工工序简单。

[0027] 5、本发明将推进油缸集成安装在机架的底部，减少了顶推系统的体积，顶推的反作用力仅作用在固定在底部的固定底座上，不需要对施工墙体进行加固。

[0028] 6、本发明的机架集成了换步装置，可以实现两至三个行程，甚至多个行程的连续掘进。

[0029] 7本发明采用集成化的系统，方便设备转场。

[0030] 当然，实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述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。

[0032] 图1为本发明带螺旋驱动集成化微型掘进机顶推系统的内部整体结构示意图；

[0033] 图2为图1的整体结构示意图；

[0034] 图3为本发明的一种带螺旋驱动集成化微型掘进机顶推系统的工作方法的步骤示意图；

[0035] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：

[0036] 1-小型硬岩掘进头，2-稳定器，3-埋设钢管，4-螺旋钻杆，5-轨道机座，6-推进顶环，7-螺旋钻机，8-推进油缸，9-横栓油缸，10-液压绞车，A-掘进头长度，B埋设标准钢管+螺旋钻杆长度，C-始发井长度，D-标准始发长度+小型掘进单元长度。

具体实施方式

[0037] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“内”、“前端”、“后端”、“两侧”、“外侧部”、“侧部”等指示方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的组件或元件必须具有特定的方位，以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本

发明的限制。

[0039] 请参阅图1-2所示,本发明的一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统,包括固定安装于沿铺设管道坡度方向开挖的矩形始发井内底面的轨道机座5、固定安装于轨道机座5末端底部的推进油缸8、安装于矩形始发井内并与轨道机座5滑动相贴合理设钢管3、焊接于埋设钢管3前端的小型硬岩掘进头1、安装于矩形始发井中并配置有与轨道机座5滑动配合机架的螺旋钻机7、安装于螺旋钻机7的动力输出端并通过六方柄头与小型硬岩掘进头1顶端的刀盘驱动相连的螺旋钻杆4、安装于螺旋钻机7的动力输出端并与埋设钢管3后端套接配合推进顶环6、设置于螺旋钻机7的机架两侧并与轨道机座5下方的固定底座的插栓孔相对且用于承受掘进反力和力偶的横栓油缸9、设置于螺旋钻机7背部的液压绞车10;推进油缸8的顶杆一端与横栓油缸9的外侧面活动相连;

[0040] 螺旋钻机7的机架底部设置有与轨道机座5滑动配合滑动底座;小型硬岩掘进头1的外侧部设置有稳定器2;螺旋钻杆4套接于埋设钢管3内。

[0041] 其中,螺旋钻机7内集成有内燃发动机、传动变速装置、液压泵站和液压回路控制阀组;传动变速装置包括离合器和减速器;

[0042] 螺旋钻机7的侧部设置有与螺旋钻杆4的末端相连通的渣土出口。

[0043] 其中,螺旋钻机7上设置有操作平台,操作平台上设置有用于司机手动控制操作的操作系统。

[0044] 如图3所示,一种带螺旋驱动的综合化微型掘进机顶推系统的工作方法,包括以下步骤:

[0045] S01:按照铺设管道坡度方向开挖配置矩形始发井,并在始发井内进行设备安装,设备安装完成后,在小型硬岩掘进头1的首掘初始段通过手动调节稳定器2进行初始定向,其后靠其实现精度有限的方向控制;

[0046] S02:螺旋钻机7内的内燃发动机启动,离合器挂挡,通过减速器,再通过螺旋钻杆4将内燃发动机的旋转扭矩传递至小型硬岩掘进头1顶端的刀盘,刀盘便开始旋转截割并切削掌子面;无需对掘进机配备额外的旋转扭矩的动力源,从而省去了原隧道掘进机固定在前盾体上的电机及齿轮箱传动系统,并可以避免行程完成后,需要拆装电缆及油管的工序;

[0047] S03:内燃发动机启动的同时,液压泵站便开始工作,通过液压回路控制阀组的开启,横栓油缸9伸出,使螺旋钻机7的滑动底座插栓于轨道机座5下方的固定底座上,推进油缸8此时顶推于横栓油缸9上,将螺旋钻机7的机架缓缓推出,螺旋钻机7开始缓慢向前推进;同时推进油缸8通过推进顶环6和埋设钢管3构成顶进系统提供刀盘掘进推力,螺旋钻机7推着推进顶环6由轨道机座5导向前行;渣土从掌子面由螺旋钻杆4的叶片推送移出并从螺旋钻机7的卸料口排出,实现整个系统的钻进和排渣功能;

[0048] S04:在推进油缸8一个行程完全推出的状态下,收回横栓油缸9,使滑动底座与固定底座相分离,收缩推进油缸8,此时滑动底座向前换步;

[0049] S05:当推进油缸8完全收回后,横栓油缸9继续伸出,开始下一个行程的推进;这样设备可以在无需频繁安装管节的情况下一次性完成多个行程的掘进;

[0050] S06:直至横栓油缸9换到最后一段固定底座上,由液压绞车10的带动下,缓慢退回至初始位置,此时在小型硬岩掘进头1与螺旋钻机7之间放入并安装好新的一节螺旋钻杆4和埋设钢管3;在进行下一个循环顶进,整个过程中司机站在操作平台上通过操作系统对整

个系统进行操作和控制。

[0051] 本发明将顶推系统集成成为一个机械设备,方便操作,降低了工地土建施工的成本,集成化的系统与掘进机的配套使用更加方便。采用了内燃发动机作为动力源,同时满足刀盘旋转的动力与整机推进的动力,并使用螺旋杆装置可以将挖掘出的渣土排出,并有效降低了因电力供应不上时的额外成本。并为整个传统微型掘进机系统省去了泥浆系统,大大降低了施工成本,简化了施工工序,大大提高了微型掘进机的掘进速度,缩短了施工工期。它克服了常规微型顶管法的不足,是对硬岩管道施工工法的一种有益补充。

[0052] 本发明的带螺旋驱动的集成化微型掘进机顶推系统及其工作方法属于螺旋式微型隧道施工方法,主要用于无含水地层的施工,在如下施工地质条件下可替换微型顶管机:

[0053] 1、地下水位之上的干式、干燥的地质或高渗透性的干燥地质(可导致泥浆损失);干燥的混合地质条件;

[0054] 2、地下水位之下的低渗透性岩石地质。

[0055] 3、在无含水地层中硬岩地质条件下,螺旋钻机+小型硬岩掘进头配置,对于小直径短距离直线管道施工是最优的施工方法。

[0056] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0057] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

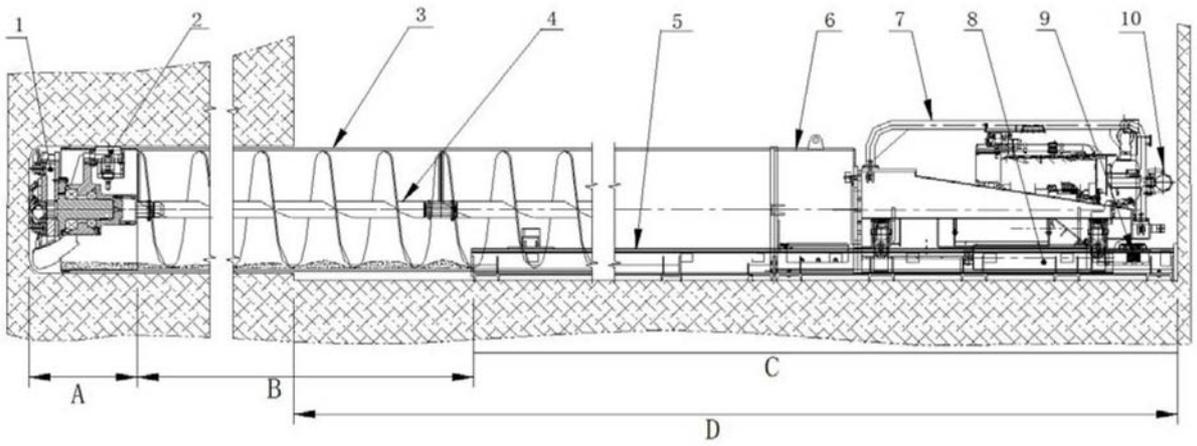


图1

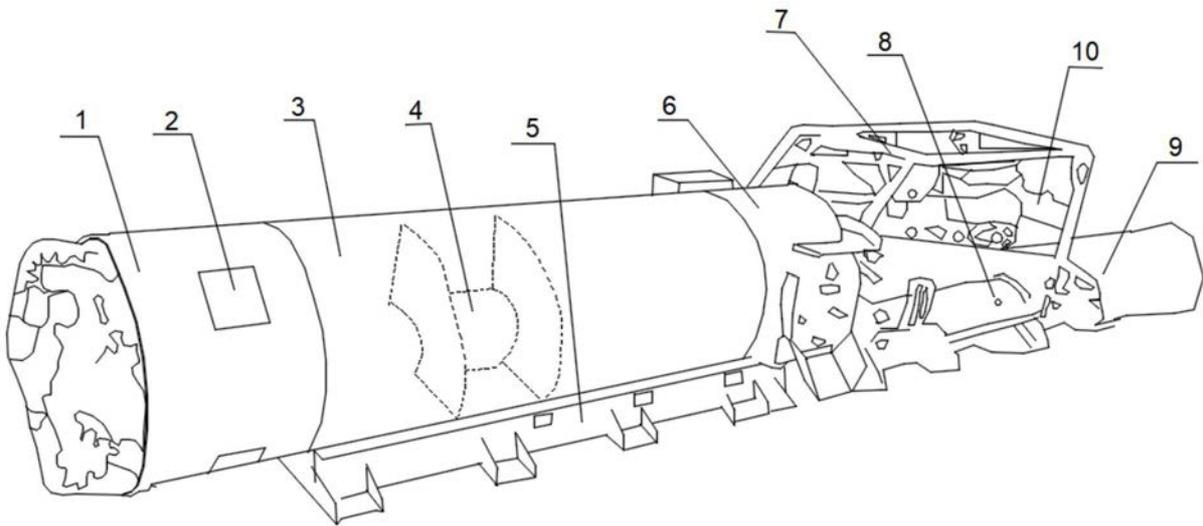


图2

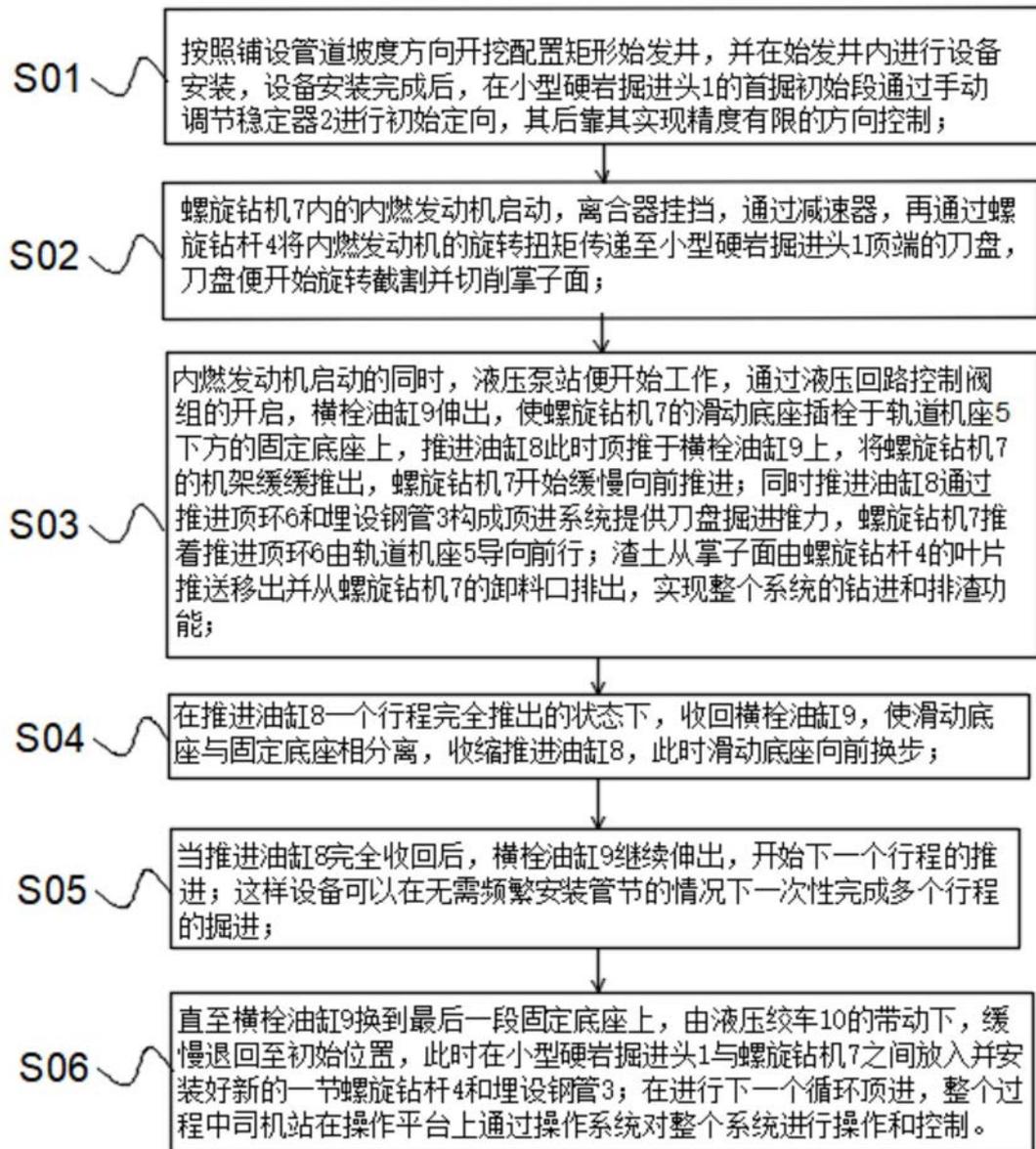


图3