



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112412490 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(21) 申请号 202011415344.0

(22) 申请日 2020.12.07

(71) 申请人 三一重型装备有限公司

地址 110027 辽宁省沈阳市经济技术开发
区开发大路25号

(72) 发明人 盖巍巍 席亚兵 李洪亮

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务
所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰

(51) Int. Cl.

E21D 9/10 (2006.01)

E21D 9/12 (2006.01)

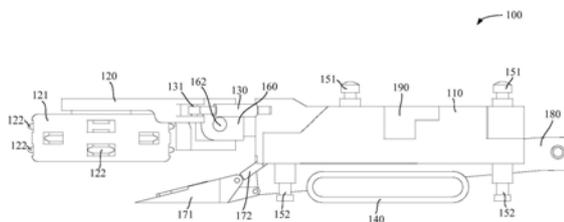
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

硬岩掘进机

(57) 摘要

本发明的实施例提供了一种硬岩掘进机,包括:掘进机本体;安装架,与掘进机本体转动连接;刀盘,与安装架转动连接;盘形滚刀,可转动地设于刀盘上;第一驱动件,与盘形滚刀传动连接;至少一个第二驱动件,驱动安装架转动;履带式行走部,掘进机本体通过履带式行走部能够移动或转动。本发明中,通过刀盘及盘形滚刀对岩体进行截割,截割效率高,安全性好,盘形滚刀消耗率较低且使用寿命长,具有良好的经济性,有利于降低工程损耗;硬岩掘进机调动方便,且转弯半径小,能够应用于中短途隧道以及浅埋层的施工。另外,硬岩掘进机中各部位为模块化设计,拆装方便,适用范围更广,可满足中短途施工以及小转弯半径的施工需求。



1. 一种硬岩掘进机(100),其特征在于,包括:
掘进机本体(110);
安装架(120),所述安装架(120)的一端与所述掘进机本体(110)转动连接;
刀盘(121),设于所述安装架(120)远离所述掘进机本体(110)的一端,所述刀盘(121)与所述安装架(120)转动连接;
盘形滚刀(122),所述盘形滚刀(122)可转动地设于所述刀盘(121)上;
第一驱动件(123),设于所述刀盘(121)上,所述第一驱动件(123)与所述盘形滚刀(122)传动连接;
至少一个第二驱动件(130),所述第二驱动件(130)能够驱动所述安装架(120)转动;
履带式行走部(140),设于所述掘进机本体(110)的底部,所述掘进机本体(110)通过所述履带式行走部(140)能够移动或转动。
2. 根据权利要求1所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,还包括:
至少一个第一支撑脚(151),每个所述第一支撑脚(151)均与所述掘进机本体(110)的顶部相连;
至少一个第二支撑脚(152),每个所述第二支撑脚(152)均与所述掘进机本体(110)的底部相连,
其中,所述第一支撑脚(151)以及所述第二支撑脚(152)的长度可调。
3. 根据权利要求2所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,所述第一支撑脚(151)的数量为四个,所述第二支撑脚(152)的数量为四个,其中两个所述第二支撑脚(152)位于所述履带式行走部(140)靠近所述安装架(120)的一侧,另外两个所述第二支撑脚(152)位于所述履带式行走部(140)远离所述安装架(120)的一侧。
4. 根据权利要求1所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,所述安装架(120)与所述掘进机本体(110)通过十字连接块(160)相连,所述十字连接块(160)包括第一轴(161)和第二轴(162),所述第一轴(161)的轴线与所述第二轴(162)的轴线相互垂直,所述安装架(120)能够绕所述第一轴(161)转动,且所述安装架(120)能够绕所述第二轴(162)转动。
5. 根据权利要求1所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,还包括:
铲板部(171),设于所述掘进机本体(110)靠近所述安装架(120)的一侧,所述铲板部(171)位于所述安装架(120)的下方。
6. 根据权利要求5所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,还包括:
运输装置(180),所述运输装置(180)设于所述掘进机本体(110),所述运输装置(180)的长度方向与所述履带式行走部(140)的长度方向一致,所述运输装置(180)的一端与所述铲板部(171)相连。
7. 根据权利要求1所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,所述第二驱动件(130)为液压缸,所述液压缸的一端与所述掘进机本体(110)通过关节轴承(131)相连,所述液压缸的另一端与所述安装架(120)铰接。
8. 根据权利要求1所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,所述第一驱动件(123)为液压马达或电机。
9. 根据权利要求5所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,还包括:
第三驱动件(172),所述第三驱动件(172)用于驱动所述铲板部(171)进行摆动。

10. 根据权利要求9所述的硬岩掘进机(100),其特征在于,还包括:
控制系统(190),所述第一驱动件(123)、所述第二驱动件(130)以及所述第三驱动件(172)均与所述控制系统(190)相连。

硬岩掘进机

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械技术领域,具体而言,涉及一种硬岩掘进机。

背景技术

[0002] 目前,硬岩掘进机主要包括两种,一种是由矿用悬臂式掘进机演化而来的工程悬臂式掘进机,另一种为TBM硬岩掘进机。

[0003] 在相关技术中,悬臂式掘进机配有截割头,截割头上设有镐形齿,随着截割头的转动,镐形齿会不断敲击岩体,将岩体剥落,但岩石硬度在f10及以上时,镐形齿的截割效率很低,截齿消耗率高,经济性较差;TBM硬岩掘进机上配有刀盘,TBM硬岩掘进机虽然截割效率高,但设备造价较高,转弯半径很大,不能适用于中短途隧道以及浅埋层。

[0004] 因而,亟需一种截割效率高、消耗率低、转弯半径小且适用范围大的硬岩掘进机。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0006] 有鉴于此,本发明的实施例提供了一种硬岩掘进机。

[0007] 为了实现上述目的,本发明实施例提供了一种硬岩掘进机,包括:掘进机本体;安装架,安装架的一端与掘进机本体转动连接;刀盘,设于安装架远离掘进机本体的一端,刀盘与安装架转动连接;盘形滚刀,盘形滚刀可转动地设于刀盘上;第一驱动件,设于刀盘上,第一驱动件与盘形滚刀传动连接;至少一个第二驱动件,第二驱动件能够驱动安装架转动;履带式行走部,设于掘进机本体的底部,掘进机本体通过履带式行走部能够移动或转动。

[0008] 根据本发明的实施例提供的硬岩掘进机,通过设置刀盘以及盘形滚刀对掌子面的岩体进行截割,相对于工程悬臂式掘进机通过镐形齿不断敲击岩体使岩体剥离脱落的方式而言,截割效率高,安全性好,盘形滚刀的消耗率较低且使用寿命长,具有良好的经济性,且有利于降低工程损耗;通过设置履带式行走部,硬岩掘进机调动方便,且转弯半径小,能够应用于中短途隧道以及浅埋层的施工。另外,硬岩掘进机中各部位为模块化设计,拆装方便,相对于TBM硬岩掘进机而言,适用范围更广,可满足中短途施工以及小转弯半径的施工需求。

[0009] 具体而言,硬岩掘进机包括掘进机本体、安装架、刀盘、盘形滚刀、第一驱动件、第二驱动件以及履带式行走部。其中,安装架的一端与掘进机本体转动连接,即安装架可相对掘进机本体进行转动。刀盘设于安装架远离掘进机本体的一端,刀盘与安装架转动连接。盘形滚刀设于刀盘上,且盘形滚刀可相对刀盘进行转动。进一步地,盘形滚刀的数量为多个,且多个盘形滚刀均匀分布在刀盘的侧壁上,硬岩掘进机处于工作状态时,刀盘上的盘形滚刀会压裂掌子面的岩体,掌子面的岩体会形成裂缝,随后岩体剥离脱落。值得说明的是,通过将刀盘设于安装架远离掘进机本体的一端,有利于刀盘及盘形滚刀靠近掌子面的岩体,方便对岩体进行截割。进一步地,第一驱动件设于刀盘上,第一驱动件与盘形滚刀传动连接,可以理解为,通过第一驱动件带动多个盘形滚刀转动,进而能够对岩体进行截割及压

裂。值得说明的是,刀盘与安装架为可拆卸连接,方便对刀盘进行维护及更换。

[0010] 通过设置刀盘以及盘形滚刀对掌子面的岩体进行截割,相对于工程悬臂式掘进机通过镐形齿不断敲击岩体使岩体剥离脱落的方式而言,截割效率高,安全性好,盘形滚刀的消耗率较低且使用寿命长,具有良好的经济性,且有利于降低工程损耗。

[0011] 进一步地,第二驱动件能够驱动安装架转动,第二驱动件的数量为至少一个,即第二驱动件可以是一个、两个或者多个。具体地,安装架可以相对于掘进机本体进行水平方向的转动;或者是,安装架可以相对于掘进机本体进行竖直方向的转动;又或者是,安装架相对于掘进机本体,既可以水平方向转动,又能够竖直方向转动。进一步地,第二驱动件可以是推进油缸,推进油缸的活塞杆的端部与安装架铰接,推进油缸远离活塞杆的一端与掘进机本体进行铰接。通过调节推进油缸的行程,改变刀盘的截割角度,实现更大范围的截割。

[0012] 此外,履带式行走部设于掘进机本体的底部,掘进机本体通过履带式行走部能够进行移动或转动。通过设置履带式行走部,硬岩掘进机调动方便,且转弯半径小,能够应用于中短途隧道以及浅埋层的施工。另外,硬岩掘进机中各部位为模块化设计,拆装方便,相对于TBM硬岩掘进机而言,适用范围更广,可满足中短途施工以及小转弯半径的施工需求。

[0013] 另外,本发明提供的上述方案中的硬岩掘进机还可以具有如下附加技术特征:

[0014] 上述技术方案中,还包括:至少一个第一支撑脚,每个第一支撑脚均与掘进机本体的顶部相连;至少一个第二支撑脚,每个第二支撑脚均与掘进机本体的底部相连,第一支撑脚以及第二支撑脚的长度可调。

[0015] 在该技术方案中,硬岩掘进机包括第一支撑脚和第二支撑脚。其中,第一支撑脚与掘进机本体的顶部相连,第二支撑脚与掘进机本体的底部相连。值得说明的是,第一支撑脚的数量为至少一个,即第一支撑脚可以是一个、两个或者多个;第二支撑脚的数量为至少一个,即第二支撑脚可以是一个、两个或者多个。另外,第一支撑脚与第二支撑脚为竖直设置;或者,第一支撑脚、第二支撑脚以某一角度倾斜设置。考虑到支撑稳定性、成本、加工难易程度以及其它因素,根据实际需求对第一支撑脚和第二支撑脚的数量以及设置角度进行灵活设置。

[0016] 进一步地,第一支撑脚与第二支撑脚的长度可调,即第一支撑脚与第二支撑脚的长度是可以改变的。在截割准备阶段,调节第一支撑脚和第二支撑脚的长度,将第一支撑脚或第二支撑脚远离掘进机本体的一端抵在隧道的内壁上,对掘进机本体进行支撑、稳定。之后进入截割阶段,第一驱动件驱动盘形滚刀转动,第二驱动件不断调节截割角度,实现全断面截割。完成一个截割行程后,安装架及刀盘在第二驱动件的驱动下恢复至原位置,第一支撑脚与第二支撑脚缩回,通过履带式行走部移动至下一工作位,再次调节第一支撑脚与第二支撑脚的长度进行支撑,进入下一截割阶段。

[0017] 通过设置第一支撑脚和第二支撑脚,能够为掘进机本体提供稳定的支撑,还可以通过调整支撑脚的角度实现设备姿态的调整,起到辅助截割的作用。

[0018] 上述技术方案中,第一支撑脚的数量为四个,第二支撑脚的数量为四个,其中两个第二支撑脚位于履带式行走部靠近安装架的一侧,另外两个第二支撑脚位于履带式行走部远离安装架的一侧。

[0019] 在该技术方案中,通过将第一支撑脚的数量以及第二支撑脚的数量均设置为四个,相对于第一支撑脚及第二支撑脚的数量少于四个的方式,能够提供更稳定的支撑;相对

于第一支撑脚及第二支撑脚的数量多于四个的方式,在支撑稳定的同时,有利于降低成本,减少加工工序。

[0020] 进一步地,在四个第二支撑脚中,两个第二支撑脚位于履带式行走部靠近安装架的一侧,另外两个第二支撑脚位于履带式行走部远离安装架的一侧,通过将四个第二支撑脚分置在两侧,能够提高工作过程中第二支撑脚对掘进机本体支撑的稳定性。

[0021] 上述技术方案中,安装架与掘进机本体通过十字连接块相连,十字连接块包括第一轴和第二轴,第一轴的轴线与第二轴的轴线相互垂直,安装架能够绕第一轴转动,且安装架能够绕第二轴转动。

[0022] 在该技术方案中,安装架与掘进机本体通过十字连接块相连,可以理解为,安装架通过十字连接块与掘进机本体实现转动连接。具体地,十字连接块包括第一轴和第二轴,第一轴的轴线与第二轴的轴线相互垂直,安装架能够绕第一轴转动,且可以绕第二轴转动。通过设置十字连接块,在截割过程中,能够实现刀盘截割角度的调整,有利于提高截割效率。

[0023] 上述技术方案中,还包括:铲板部,设于掘进机本体靠近安装架的一侧,铲板部位于安装架的下方。

[0024] 在该技术方案中,硬岩掘进机还包括铲板部,铲板部设于掘进机本体靠近安装架的一侧,且铲板部位于安装架的下方。在刀盘及盘形滚刀压裂掌子面的岩体后,岩体形成裂缝并且开始剥离脱落,掉落下来的岩体在安装架下面堆积,由于铲板部位于安装架的下方,铲板部不仅可以对岩体进行切铲,还可以起到收料的作用,方便后续将物料运出。

[0025] 上述技术方案中,还包括:运输装置,运输装置设于掘进机本体,运输装置的长度方向与履带式行走部的长度方向一致,运输装置的一端与铲板部相连。

[0026] 在该技术方案中,硬岩掘进机还包括运输装置,运输装置设于掘进机本体,运输装置的一端与铲板部相连。经过盘形滚刀的截割,掉落并堆积在安装架下方的物料,以及经过铲板部的切、铲堆积的物料,能够通过运输装置运出,方便硬岩掘进机移动至下一工作位进行截割。

[0027] 进一步地,运输装置的长度方向与履带式行走部的长度方向一致,可以理解为,通过运输装置,可以将物料向远离掌子面的方向运出。

[0028] 上述技术方案中,第二驱动件为液压缸,液压缸的一端与掘进机本体通过关节轴承相连,液压缸的另一端与安装架铰接。

[0029] 在该技术方案中,通过将第二驱动件设置为液压缸,且液压缸的一端与掘进机本体通过关节轴承相连,另一端与安装架进行铰接。关节轴承即球面滑动轴承,滑动接触表面为内球面与外球面,运动时可以在任意角度旋转摆动。调节液压缸的行程,便可以控制安装架的转动角度,进而改变刀盘以及盘形滚刀的截割角度。

[0030] 上述技术方案中,第一驱动件为液压马达或电机。

[0031] 在该技术方案中,通过将第一驱动件设置为液压马达,且第一驱动件与盘形滚刀传动连接,则液压马达带动盘形滚刀转动。液压马达体积小、重量轻、结构简单,且具有较强的抗冲击性能。

[0032] 或者,第一驱动件为电机,电机通过齿轮组同时带动多个盘形滚刀进行转动,有利于对盘形滚刀的转速进行控制,相较于通过镐形齿敲击岩体的方式,提高截割效率的同时,

还可以对硬岩掘进过程中盘形滚刀的消耗进行有效的控制。

[0033] 上述技术方案中,还包括:第三驱动件,第三驱动件用于驱动铲板部进行摆动。

[0034] 在该技术方案中,硬岩掘进机还包括第三驱动件,第三驱动件能够驱动铲板部进行摆动,便于铲板部对岩体进行切、铲,还可以对堆积的物料进行收集,最后物料会通过运输装置运出至远离安装架的位置。

[0035] 上述技术方案中,还包括:控制系统,第一驱动件、第二驱动件以及第三驱动件均与控制系统相连。

[0036] 在该技术方案中,硬岩掘进机还包括控制系统,第一驱动件、第二驱动件以及第三驱动件均与控制系统相连。具体地,操作人员通过控制系统对硬岩掘进机的各部位进行控制。启动第一驱动件,带动盘形滚刀进行转动,之后便可以对岩体进行截割;截割过程中,通过第二驱动件调整安装架的转动角度,进而对刀盘及盘形滚刀的截割角度进行控制;掘进过程中,通过第三驱动件使铲板部进行摆动,进而铲板部能够对岩体进行切、铲。

[0037] 进一步地,操作人员通过控制系统还可以控制运输装置运转或者停止;还可以控制履带式行走部进行移动或转动。

[0038] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0039] 图1示出了根据本发明的一个实施例的硬岩掘进机的结构示意图;

[0040] 图2示出了根据本发明的一个实施例的硬岩掘进机的俯视图;

[0041] 图3示出了根据本发明的一个实施例的硬岩掘进机的侧视图;

[0042] 图4示出了根据本发明的一个实施例的刀盘与盘形滚刀的连接结构示意图。

[0043] 其中,图1至图4中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0044] 100:硬岩掘进机;110:掘进机本体;120:安装架;121:刀盘;122:盘形滚刀;123:第一驱动件;130:第二驱动件;131:关节轴承;140:履带式行走部;151:第一支撑脚;152:第二支撑脚;160:十字连接块;161:第一轴;162:第二轴;171:铲板部;172:第三驱动件;180:运输装置;190:控制系统。

具体实施方式

[0045] 为了能够更清楚地理解本发明的实施例的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明的实施例进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0046] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请,但是,本发明的实施例还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本申请的保护范围并不限于下面公开的具体实施例的限制。

[0047] 下面参照图1至图4描述根据本发明中硬岩掘进机的实施例。

[0048] 实施例一

[0049] 如图1至图4所示,本实施例提供了一种硬岩掘进机100,包括掘进机本体110、安装架120、刀盘121、盘形滚刀122、第一驱动件123、第二驱动件130以及履带式行走部140。其

中,安装架120的一端与掘进机本体110转动连接,即安装架120可相对掘进机本体110进行转动。刀盘121设于安装架120远离掘进机本体110的一端,刀盘121与安装架120转动连接。盘形滚刀122设于刀盘121上,且盘形滚刀122可相对刀盘121进行转动。进一步地,盘形滚刀122的数量为多个,且多个盘形滚刀122均匀分布在刀盘121的侧壁上,硬岩掘进机100处于工作状态时,刀盘121上的盘形滚刀122会压裂掌子面的岩体,掌子面的岩体会形成裂缝,随后岩体剥离脱落。值得说明的是,通过将刀盘121设于安装架120远离掘进机本体110的一端,有利于刀盘121及盘形滚刀122靠近掌子面的岩体,方便对岩体进行截割。进一步地,第一驱动件123设于刀盘121上,第一驱动件123与盘形滚刀122传动连接,可以理解为,通过第一驱动件123带动多个盘形滚刀122转动,进而能够对岩体进行截割及压裂。

[0050] 通过设置刀盘121以及盘形滚刀122对掌子面的岩体进行截割,相对于工程悬臂式掘进机通过镐形齿不断敲击岩体使岩体剥离脱落的方式而言,截割效率高,安全性好,盘形滚刀122的消耗率较低且使用寿命长,具有良好的经济性,且有利于降低工程损耗。进一步地,第二驱动件130能够驱动安装架120转动,通过转动安装架120,改变刀盘121的截割角度,实现大范围的截割,提高工作效率。

[0051] 此外,履带式行走部140设于掘进机本体110的底部,掘进机本体110通过履带式行走部140能够进行移动或转动。通过设置履带式行走部140,硬岩掘进机100调动方便,且转弯半径小,能够应用于中短途隧道以及浅埋层的施工。另外,硬岩掘进机100中各部位为模块化设计,拆装方便,相对于TBM硬岩掘进机100而言,适用范围更广,可满足中短途施工以及小转弯半径的施工需求。

[0052] 在另一个实施例中,刀盘121与安装架120为可拆卸连接,方便对刀盘121进行维护及更换。

[0053] 在另一个实施例中,第二驱动件130的数量为至少一个,即第二驱动件130可以是一个、两个或者多个。具体地,安装架120可以相对于掘进机本体110进行水平方向的转动;或者是,安装架120可以相对于掘进机本体110进行竖直方向的转动;又或者是,安装架120相对于掘进机本体110,既可以水平方向转动,又能够竖直方向转动。

[0054] 在另一个实施例中,第二驱动件130为推进油缸,推进油缸的活塞杆的端部与安装架120铰接,推进油缸远离活塞杆的一端与掘进机本体110进行铰接。通过调节推进油缸的行程,改变刀盘121的截割角度,实现更大范围的截割。

[0055] 实施例二

[0056] 如图1至图4所示,本实施例提供了一种硬岩掘进机100,包括掘进机本体110、安装架120、刀盘121、盘形滚刀122、第一驱动件123、第二驱动件130以及履带式行走部140。其中,安装架120的一端与掘进机本体110转动连接,即安装架120可相对掘进机本体110进行转动。刀盘121设于安装架120远离掘进机本体110的一端,刀盘121与安装架120转动连接。盘形滚刀122设于刀盘121上,且盘形滚刀122可相对刀盘121进行转动。进一步地,盘形滚刀122的数量为多个,且多个盘形滚刀122均匀分布在刀盘121的侧壁上,硬岩掘进机100处于工作状态时,刀盘121上的盘形滚刀122会压裂掌子面的岩体,掌子面的岩体会形成裂缝,随后岩体剥离脱落。值得说明的是,通过将刀盘121设于安装架120远离掘进机本体110的一端,有利于刀盘121及盘形滚刀122靠近掌子面的岩体,方便对岩体进行截割。进一步地,第一驱动件123设于刀盘121上,第一驱动件123与盘形滚刀122传动连接,可以理解为,通过第

一驱动件123带动多个盘形滚刀122转动,进而能够对岩体进行截割及压裂。

[0057] 通过设置刀盘121以及盘形滚刀122对掌子面的岩体进行截割,相对于工程悬臂式掘进机通过镐形齿不断敲击岩体使岩体剥离脱落的方式而言,截割效率高,安全性好,盘形滚刀122的消耗率较低且使用寿命长,具有良好的经济性,且有利于降低工程损耗。进一步地,第二驱动件130能够驱动安装架120转动,通过转动安装架120,改变刀盘121的截割角度,实现大范围的截割,提高工作效率。

[0058] 此外,履带式行走部140设于掘进机本体110的底部,掘进机本体110通过履带式行走部140能够进行移动或转动。通过设置履带式行走部140,硬岩掘进机100调动方便,且转弯半径小,能够应用于中短途隧道以及浅埋层的施工。另外,硬岩掘进机100中各部位为模块化设计,拆装方便,相对于TBM硬岩掘进机100而言,适用范围更广,可满足中短途施工以及小转弯半径的施工需求。

[0059] 进一步地,硬岩掘进机100包括第一支撑脚151和第二支撑脚152。其中,第一支撑脚151与掘进机本体110的顶部相连,第二支撑脚152与掘进机本体110的底部相连。

[0060] 进一步地,第一支撑脚151与第二支撑脚152的长度可调,即第一支撑脚151与第二支撑脚152的长度是可以改变的。在截割准备阶段,调节第一支撑脚151和第二支撑脚152的长度,将第一支撑脚151或第二支撑脚152远离掘进机本体110的一端抵在隧道的内壁上,对掘进机本体110进行支撑、稳定。之后进入截割阶段,第一驱动件123驱动盘形滚刀122转动,第二驱动件130不断调节截割角度,实现全断面截割。完成一个截割行程后,安装架120及刀盘121在第二驱动件130的驱动下恢复至原位置,第一支撑脚151与第二支撑脚152缩回,通过履带式行走部140移动至下一工作位,再次调节第一支撑脚151与第二支撑脚152的长度进行支撑,进入下一截割阶段。

[0061] 进一步地,第一支撑脚151的数量以及第二支撑脚152的数量均为四个,相对于第一支撑脚151及第二支撑脚152的数量少于四个的方式,能够提供更稳定的支撑;相对于第一支撑脚151及第二支撑脚152的数量多于四个的方式,在支撑稳定的同时,有利于降低成本,减少加工工序。

[0062] 进一步地,在四个第二支撑脚152中,两个第二支撑脚152位于履带式行走部140靠近安装架120的一侧,另外两个第二支撑脚152位于履带式行走部140远离安装架120的一侧,通过将四个第二支撑脚152分置在两侧,能够提高工作过程中第二支撑脚152对掘进机本体110支撑的稳定性。

[0063] 通过设置第一支撑脚151和第二支撑脚152,能够为掘进机本体110提供稳定的支撑,还可以通过调整支撑脚的角度实现设备姿态的调整,起到辅助截割的作用。

[0064] 在另一个实施例中,第一支撑脚151的数量为至少一个,即第一支撑脚151可以是一个、两个或者多个;第二支撑脚152的数量为至少一个,即第二支撑脚152可以是一个、两个或者多个。另外,第一支撑脚151与第二支撑脚152为竖直设置;或者,第一支撑脚151、第二支撑脚152以某一角度倾斜设置。考虑到支撑稳定性、成本、加工难易程度以及其它因素,根据实际需求对第一支撑脚151和第二支撑脚152的数量以及设置角度进行灵活设置。

[0065] 实施例三

[0066] 如图1至图4所示,本实施例提供了一种硬岩掘进机100,包括掘进机本体110、安装架120、刀盘121、盘形滚刀122、第一驱动件123、第二驱动件130以及履带式行走部140。其

中,安装架120的一端与掘进机本体110转动连接,即安装架120可相对掘进机本体110进行转动。刀盘121设于安装架120远离掘进机本体110的一端,刀盘121与安装架120转动连接。盘形滚刀122设于刀盘121上,且盘形滚刀122可相对刀盘121进行转动。进一步地,盘形滚刀122的数量为多个,且多个盘形滚刀122均匀分布在刀盘121的侧壁上,硬岩掘进机100处于工作状态时,刀盘121上的盘形滚刀122会压裂掌子面的岩体,掌子面的岩体会形成裂缝,随后岩体剥离脱落。值得说明的是,通过将刀盘121设于安装架120远离掘进机本体110的一端,有利于刀盘121及盘形滚刀122靠近掌子面的岩体,方便对岩体进行截割。进一步地,第一驱动件123设于刀盘121上,第一驱动件123与盘形滚刀122传动连接,可以理解为,通过第一驱动件123带动多个盘形滚刀122转动,进而能够对岩体进行截割及压裂。

[0067] 通过设置刀盘121以及盘形滚刀122对掌子面的岩体进行截割,相对于工程悬臂式掘进机通过镐形齿不断敲击岩体使岩体剥离脱落的方式而言,截割效率高,安全性好,盘形滚刀122的消耗率较低且使用寿命长,具有良好的经济性,且有利于降低工程损耗。进一步地,第二驱动件130能够驱动安装架120转动,通过转动安装架120,改变刀盘121的截割角度,实现大范围的截割,提高工作效率。

[0068] 此外,履带式行走部140设于掘进机本体110的底部,掘进机本体110通过履带式行走部140能够进行移动或转动。通过设置履带式行走部140,硬岩掘进机100调动方便,且转弯半径小,能够应用于中短途隧道以及浅埋层的施工。另外,硬岩掘进机100中各部位为模块化设计,拆装方便,相对于TBM硬岩掘进机100而言,适用范围更广,可满足中短途施工以及小转弯半径的施工需求。

[0069] 进一步地,安装架120与掘进机本体110通过十字连接块160相连,可以理解为,安装架120通过十字连接块160与掘进机本体110实现转动连接。具体地,十字连接块160包括第一轴161和第二轴162,第一轴161的轴线与第二轴162的轴线相互垂直,安装架120能够绕第一轴161转动,且可以绕第二轴162转动。通过设置十字连接块160,在截割过程中,能够实现对刀盘121截割角度的调整,有利于提高截割效率。

[0070] 实施例四

[0071] 如图1至图3所示,在实施例一的基础上,进一步地,硬岩掘进机100还包括铲板部171,铲板部171设于掘进机本体110靠近安装架120的一侧,且铲板部171位于安装架120的下方。在刀盘121及盘形滚刀122压裂掌子面的岩体后,岩体形成裂缝并且开始剥离脱落,掉落下来的岩体在安装架120下面堆积,由于铲板部171位于安装架120的下方,铲板部171不仅可以对岩体进行切铲,还可以起到收料的作用,方便后续将物料运出。

[0072] 进一步地,硬岩掘进机100还包括运输装置180,运输装置180设于掘进机本体110,运输装置180的一端与铲板部171相连。经过盘形滚刀122的截割,掉落并堆积在安装架120下方的物料,以及经过铲板部171的切、铲堆积的物料,能够通过运输装置180运出,方便硬岩掘进机100移动至下一工作位进行截割。

[0073] 进一步地,运输装置180的长度方向与履带式行走部140的长度方向一致,可以理解为,通过运输装置180,可以将物料向远离掌子面的方向运出。

[0074] 实施例五

[0075] 如图1和图2所示,在实施例一的基础上,进一步地,第二驱动件130设置为液压缸,且液压缸的一端与掘进机本体110通过关节轴承131相连,另一端与安装架120进行铰接。关

节轴承131即球面滑动轴承,滑动接触表面为内球面与外球面,运动时可以在任意角度旋转摆动。调节液压缸的行程,便可以控制安装架120的转动角度,进而改变刀盘121以及盘形滚刀122的截割角度。

[0076] 进一步地,如图4所示,第一驱动件123为液压马达,且第一驱动件123与盘形滚刀122传动连接,液压马达同时带动多个盘形滚刀122转动,有利于对盘形滚刀122的转速进行控制,相较于通过镐形齿敲击岩体的方式,提高截割效率的同时,还可以对硬岩掘进过程中盘形滚刀122的消耗进行有效的控制。液压马达体积小、重量轻、结构简单,且具有较强的抗冲击性能。

[0077] 进一步地,如图1所示,硬岩掘进机100还包括第三驱动件172,第三驱动件172能够驱动铲板部171进行摆动,便于铲板部171对岩体进行切、铲,还可以对堆积的物料进行收集,最后物料会通过运输装置180运出至远离安装架120的位置。

[0078] 进一步地,如图1和图2所示,硬岩掘进机100还包括控制系统190,第一驱动件123、第二驱动件130以及第三驱动件172均与控制系统190相连。具体地,操作人员通过控制系统190对硬岩掘进机100的各部位进行控制。启动第一驱动件123,带动盘形滚刀122进行转动,之后便可以对岩体进行截割;截割过程中,通过第二驱动件130调整安装架120的转动角度,进而对刀盘121及盘形滚刀122的截割角度进行控制;掘进过程中,通过第三驱动件172使铲板部171进行摆动,进而铲板部171能够对岩体进行切、铲。

[0079] 进一步地,操作人员通过控制系统190还可以控制运输装置180运转或者停止;还可以控制履带式行走部140进行移动或转动。

[0080] 在另一个实施例中,第一驱动件123为电机,电机通过齿轮组同时带动多个盘形滚刀122进行转动。

[0081] 根据本发明提出的硬岩掘进机的实施例,通过设置刀盘以及盘形滚刀对掌子面的岩体进行截割,相对于工程悬臂式掘进机通过镐形齿不断敲击岩体使岩体剥离脱落的方式而言,截割效率高,安全性好,盘形滚刀的消耗率较低且使用寿命长,具有良好的经济性,且有利于降低工程损耗;通过设置履带式行走部,硬岩掘进机调动方便,且转弯半径小,能够应用于中短途隧道以及浅埋层的施工。另外,硬岩掘进机中各部位为模块化设计,拆装方便,相对于TBM硬岩掘进机而言,适用范围更广,可满足中短途施工以及小转弯半径的施工需求。

[0082] 在本发明中,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;术语“多个”则指两个或两个以上,除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0083] 本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,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装置或单元必须具有特定的方向、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。

[0084] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”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实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0085] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

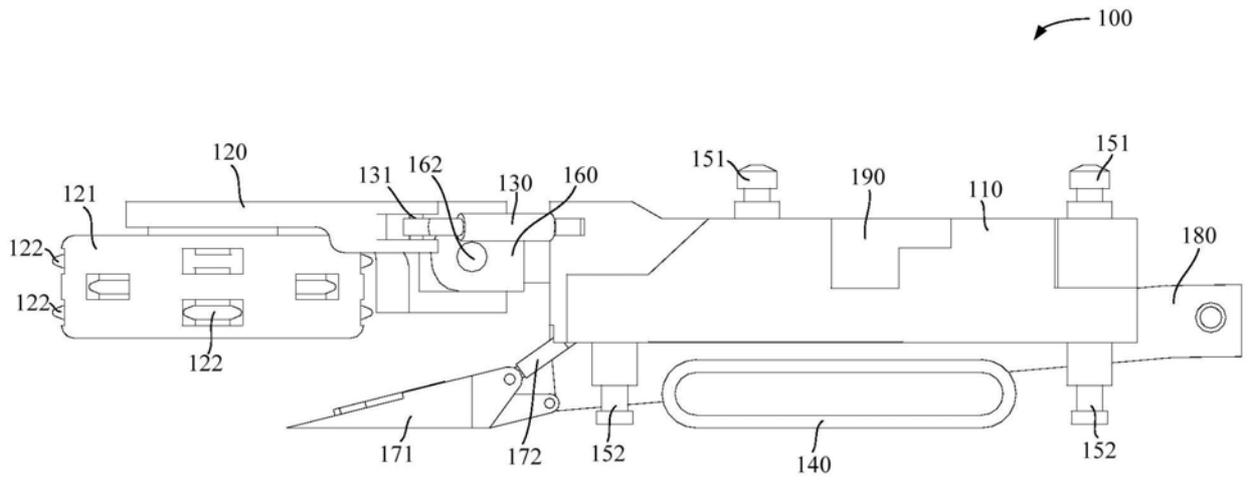


图1

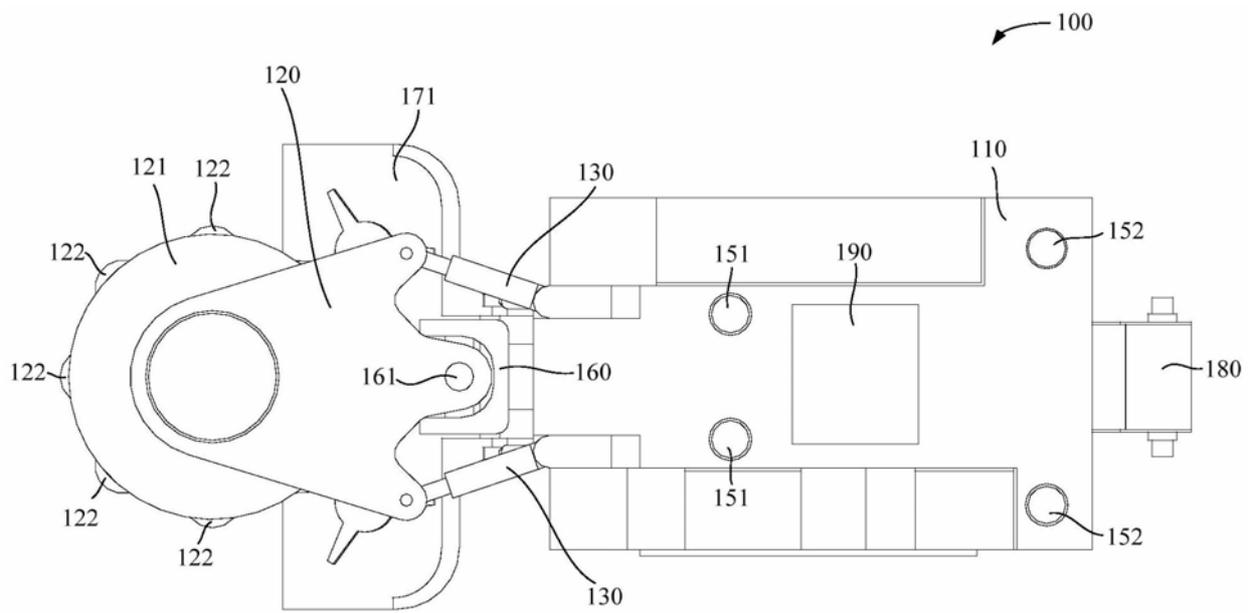


图2

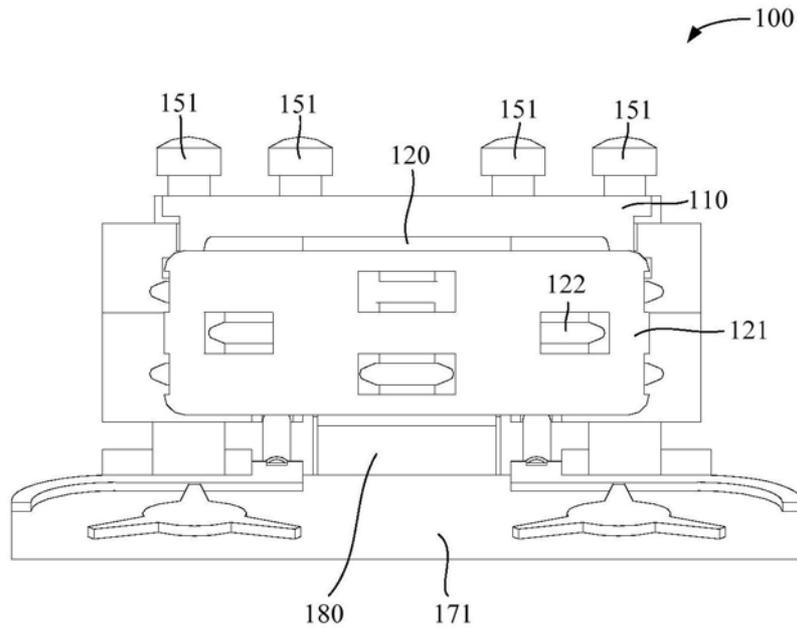


图3

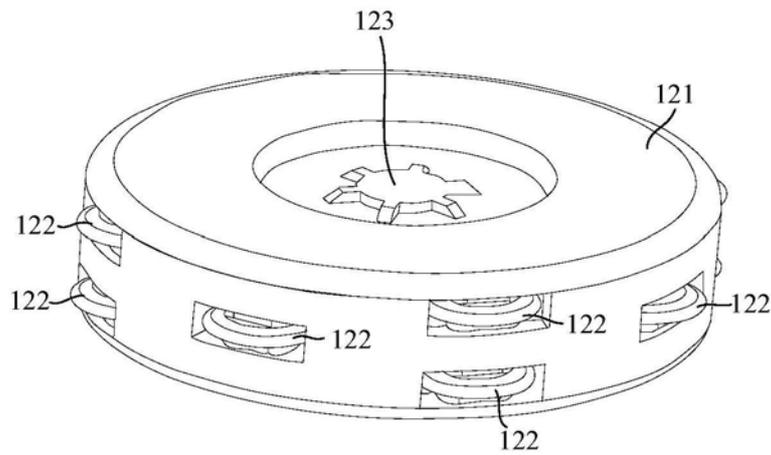


图4