(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106050247 B
(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201610540010.3

(22)申请日 2016.07.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106050247 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450000 河南省郑州市经济开发区第六大街99号

(72)发明人 李龙飞 宁向可 张玉锋 陈威明 张世展 张宁川

(74)专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111
代理人 余炎锋

(51)Int.Cl.
*E21D 9/08*(2006.01)

(56)对比文件
CN 205840879 U,2016.12.28,
CN 102364049 A,2012.02.29,
CN 202991052 U,2013.06.12,
JP 特开2005-126931 A,2005.05.19,
JP 特开平10-339090 A,1998.12.22,

审查员 钟永晓

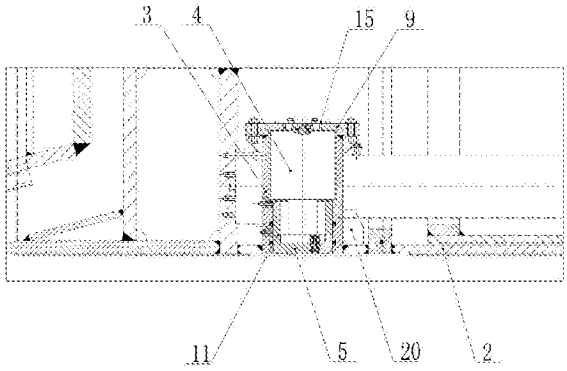
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

硬岩掘进机的稳定支撑装置

(57)摘要

本发明属于掘进机技术领域。一种硬岩掘进机的稳定支撑装置，包括对称嵌设在掘进机前盾下部两侧的两支撑单元，所述的支撑单元包括与前盾固定连接的导向外套、设置在导向外套内的稳定支撑油缸、和与稳定支撑油缸的活塞杆固定连接的靴板，所述的导向外套内沿轴向设置有台阶状的轴孔一和轴孔二，所述的稳定支撑油缸的缸体前端与轴孔一和轴孔二之间的台肩匹配贴合顶紧，稳定支撑油缸的缸体后端设置有与导向外套固定连接的后压板。本申请整体的结构设计，保障了TBM的换步稳定性和边滚刀更换的效率，同时对于支撑单元的结构设计，保障了前盾整体强度，整体拆装维护方便。




CN 106050247 B

1.一种硬岩掘进机的稳定支撑装置，其特征在于：包括对称嵌设在掘进机前盾下部两侧的两支撑单元，所述的支撑单元包括与前盾固定连接的导向外套、设置在导向外套内的稳定支撑油缸、和与稳定支撑油缸的活塞杆固定连接的靴板，所述的导向外套内沿轴向设置有台阶状的轴孔一和轴孔二，所述的稳定支撑油缸的缸体前端与轴孔一和轴孔二之间的台肩匹配贴合顶紧，稳定支撑油缸的缸体后端设置有与导向外套固定连接的后压板；所述的靴板与稳定支撑油缸的活塞杆通过螺栓固定连接，靴板的周边设置有与导向外套的轴孔二内壁匹配贴合滑动的导向密封内套，且导向外套和导向密封内套之间设置有密封组件。

2.根据权利要求1所述的硬岩掘进机的稳定支撑装置，其特征在于：所述的密封组件包括开设在导向外套的轴孔二内壁上的多道环形密封槽、和匹配设置在密封槽内的密封条。

3.根据权利要求1所述的硬岩掘进机的稳定支撑装置，其特征在于：所述的稳定支撑油缸的后端设置有后底座，后压板上开设有与后底座对应的通孔，所述的后底座上还固定设置有端盖板，端盖板中部设置有油管中心孔，且端盖板与后压板匹配压紧贴合。

4.根据权利要求1所述的硬岩掘进机的稳定支撑装置，其特征在于：所述的导向外套后端设置有连接法兰盘，所述的后压板与连接法兰盘通过螺栓固定连接。

5.根据权利要求1所述的硬岩掘进机的稳定支撑装置，其特征在于：与导向密封内套对应的导向外套侧壁上沿轴向开设有多个检测孔，所述的检测孔内设置有位移传感器。

6.根据权利要求1所述的硬岩掘进机的稳定支撑装置，其特征在于：所述的导向外套的外壁上呈圆周均布设固设有多个固定翼板。

7.根据权利要求1所述的硬岩掘进机的稳定支撑装置，其特征在于：位于前盾下部的两支撑单元之间的夹角为α，则$0°<\alpha\leqslant 180°$。

# 硬岩掘进机的稳定支撑装置

## 技术领域

[0001] 本发明属于掘进机技术领域，具体涉及一种硬岩掘进机的稳定支撑装置。

## 背景技术

[0002] 双护盾硬岩掘进机(TBM)主机主要包括刀盘、前盾、伸缩盾(伸缩外盾和伸缩内盾)、支撑盾、尾盾等几部分，其具有两种工作模式，单护盾工作模式和双护盾工作模式。在围岩完整性较好情况下，采用支撑盾撑靴撑紧洞壁提供掘进反力，刀盘掘进和管片拼装可同时进行；在通过围岩比较破碎的地段时，采用单护盾模式，可减少卡盾风险。因此双护盾TBM能够在适应不同地质条件下实现快速掘进。双护盾TBM中伸缩盾的增加使得主机整体长度变长，在掘进过程中面临的卡机风险增加。为降低卡盾风险，设计主机时前盾、伸缩盾、支撑盾、尾盾外形轮廓直径依次减小。盾体与开挖洞壁间隙从前往后依次增大，在换步过程中盾体的灵活性增加，不利于掘进姿态控制。同时刀具磨损量达到一定值后，在更换边滚刀时，需要人工开凿岩石、扩大换刀空间。为了提高掘进精度、降低工人劳动强度、提高掘进效率，有必要对现有的主机进行改进。

## 发明内容

[0003] 本发明的目的是针对上述存在的问题和不足，提供一种结构设计合理、紧凑，便于更换刀盘边滚刀，降低掘进机的换步姿态调整难度，提高掘进效率的硬岩掘进机的稳定支撑装置。

[0004] 为达到上述目的所采取的技术方案是：

[0005] 一种硬岩掘进机的稳定支撑装置，包括对称嵌设在掘进机前盾下部两侧的两支撑单元，所述的支撑单元包括与前盾固定连接的导向外套、设置在导向外套内的稳定支撑油缸、和与稳定支撑油缸的活塞杆固定连接的靴板，所述的导向外套内沿轴向设置有台阶状的轴孔一和轴孔二，所述的稳定支撑油缸的缸体前端与轴孔一和轴孔二之间的台肩匹配贴合顶紧，稳定支撑油缸的缸体后端设置有与导向外套固定连接的后压板；所述的靴板与稳定支撑油缸的活塞杆通过螺栓固定连接，靴板的周边设置有与导向外套的轴孔二内壁匹配贴合滑动的导向密封内套，且导向外套和导向密封内套之间设置有密封组件。

[0006] 所述的密封组件包括开设在导向外套的轴孔二内壁上的多道环形密封槽、和匹配设置在密封槽内的密封条。

[0007] 所述的稳定支撑油缸的后端设置有后底座，后压板上开设有与后底座对应的通孔，所述的后底座上还固定设置有端盖板，端盖板中部设置有油管中心孔，且端盖板与后压板匹配压紧贴合。

[0008] 所述的导向外套后端设置有连接法兰盘，所述的后压板与连接法兰盘通过螺栓固定连接。

[0009] 与导向密封内套对应的导向外套侧壁上沿轴向开设有多个检测孔，所述的检测孔内设置有位移传感器。

[0010] 所述的导向外套的外壁上呈圆周均布固设有多个固定翼板。

[0011] 位于前盾下部的两支撑单元之间的夹角为α，则0°＜α≤180°。

[0012] 采用上述技术方案，所取得的有益效果是：

[0013] ①本发明整体结构设计合理，针对在双护盾TBM整体阶梯式设计，导致的换步过程中姿态控制难度大问题，本申请通过在前盾下部设置两支撑单元，从而使得换步过程中起到稳定支撑作用，控制盾体整体的高度，有效的控制掘进方向，防止换步过程中发生盾体的偏移，提高掘进精度和换步效率，解决了阶梯式结构设计所带来的技术难题；

[0014] ②当双护盾TBM的刀盘边滚刀磨损量达到最大允许值后，需要进行边滚刀的更换，针对现阶段采用人工开凿岩壁，劳动强度大、安全风险高的问题，本申请通过支撑单元进行刀盘、前盾的整体抬升，为更换边滚刀提供充足的空间，避免人工开凿，大大降低了工人的劳动强度，提高了掘进效率，保障了换刀的效率和安全性；

[0015] ③本申请整体的结构设计，不仅是对双护盾TBM整体结构和性能优化，而且通过对双护盾TBM的辅助支撑作用，保障了TBM的换步和边滚刀更换的效率和稳定性，同时对于支撑单元的结构设计，保障了前盾整体强度，整体拆装维护方便，导向外套和导向密封内套之间还设置有密封结构，能够有效的防止水和杂物等进入支撑单元中。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 图2为支撑单元的结构示意图。

[0018] 图3为支撑单元的拆分结构示意图。

[0019] 图中序号：1为前盾、2为支撑单元、3为导向外套、4为稳定支撑油缸、5为靴板、6为轴孔一、7为轴孔二、8为台肩、9为后压板、10为螺栓、11为导向密封内套、12为密封槽、13为密封条、14为后底座、15为端盖板、16为油管中心孔、17为连接法兰盘、18为检测孔、19为位移传感器、20为固定翼板。

## 具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本发明的具体实施方式做详细说明。

[0021] 参见图1-图3，一种硬岩掘进机的稳定支撑装置，包括对称嵌设在掘进机前盾1下部两侧的两支撑单元2，位于前盾下部的两支撑单元之间的夹角为α，则0°＜α≤180°，所述的支撑单元2包括与前盾固定连接的导向外套3、设置在导向外套3内的稳定支撑油缸4、和与稳定支撑油缸4的活塞杆固定连接的靴板5，所述的导向外套内沿轴向设置有台阶状的轴孔一6和轴孔二7，所述的稳定支撑油缸4的缸体前端与轴孔一6和轴孔二7之间的台肩8匹配贴合顶紧，稳定支撑油缸4的缸体后端设置有与导向外套固定连接的后压板9；所述的靴板与稳定支撑油缸的活塞杆通过螺栓10固定连接，靴板5的周边设置有与导向外套的轴孔二7内壁匹配贴合滑动的导向密封内套11，且导向外套3和导向密封内套11之间设置有密封组件，所述的密封组件包括开设在导向外套3的轴孔二7内壁上的多道环形密封槽12、和匹配设置在密封槽内的密封条13。

[0022] 其中，稳定支撑油缸4的后端设置有后底座14，后压板9上开设有与后底座14对应的通孔，所述的后底座14上还固定设置有端盖板15，端盖板中部设置有油管中心孔16，且端

盖板15与后压板9匹配压紧贴合。

[0023] 所述的导向外套后端设置有连接法兰盘17，所述的后压板与连接法兰盘17通过螺栓固定连接，与导向密封内套11对应的导向外套3侧壁上沿轴向开设有多个检测孔18，所述的检测孔内设置有位移传感器19，所述的导向外套的外壁上呈圆周均布固设有多个固定翼板20。

[0024] 其工作原理是：当需要换步或更换边滚刀时，首先驱动支撑单元的稳定支撑油缸伸出，靴板与油杆沿导向外套向外移动；靴板与洞壁接触后，稳定支撑油缸继续伸出；支撑单元的靴板以洞壁反作用力为支反力，将刀盘和前盾整体抬升到需求高度，进行换步或者更换边滚刀动作，动作完成后，支撑单元的稳定支撑油缸收回，刀盘和前盾高度降低至初始位置。

[0025] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

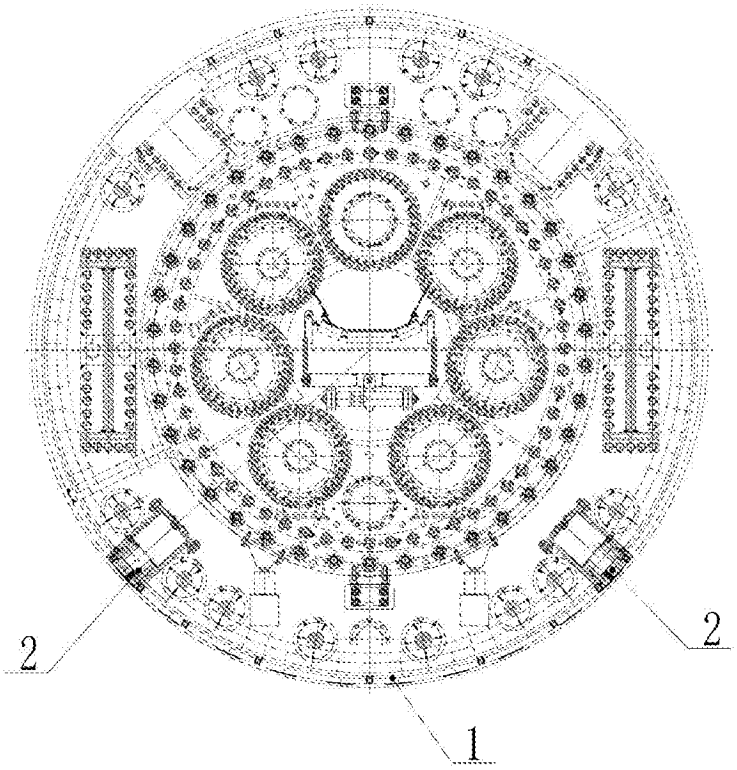



图1

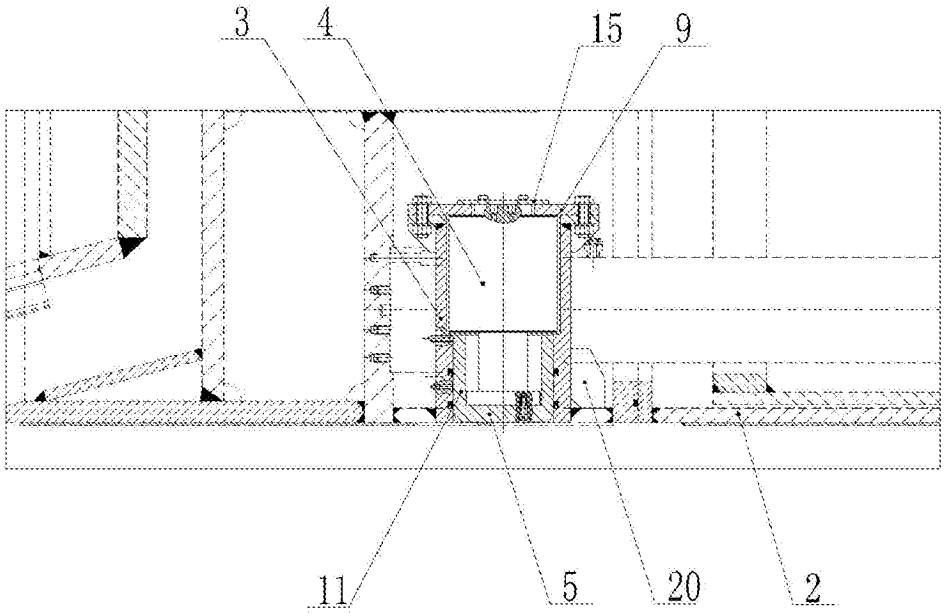



图2

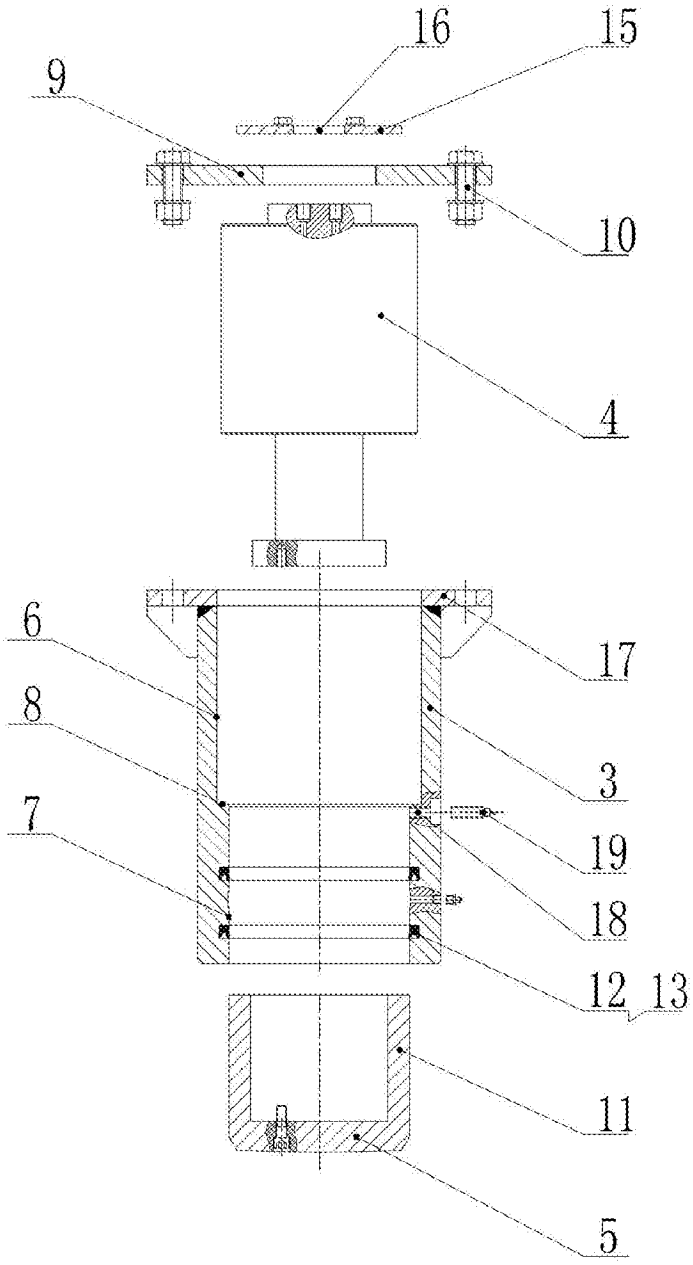



图3