



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102720512 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201210190468. 2

(22) 申请日 2012. 06. 11

(73) 专利权人 中铁隧道集团有限公司

地址 471009 河南省洛阳市老城区状元红路
3 号

专利权人 中铁隧道股份有限公司

(72) 发明人 洪开荣 孙振川 孙谋 朱琴生
胡卫平 郑清君 张培聪 罗嵩
李锐

(74) 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所
41112

代理人 陆君

(51) Int. Cl.

E21D 11/10(2006. 01)

E21D 9/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 20120080201 A1, 2012. 04. 05,

CN 202673301 U, 2013. 01. 16,

CN 201982023 U, 2011. 09. 21,

审查员 马攀

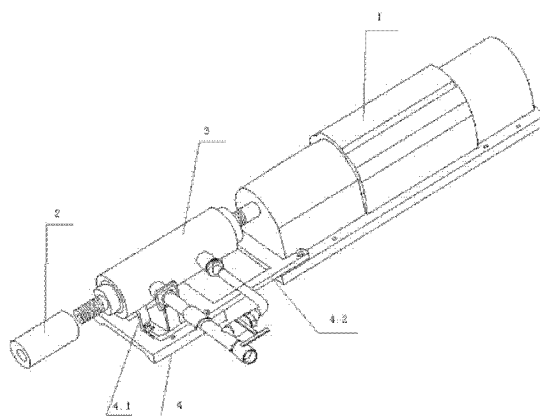
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法
及转换装置

(57) 摘要

本发明涉及海底、过江环境下软弱破碎带围岩成孔技术领域,公开一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法及转换装置,该转换施工方法采用转换装置实行浆、液、气的转换,转换装置包括:转子、定子、进水进气系统、进浆液系统和支撑座架,转子穿过定子与钻机的钎尾相连,转子的另一端与钻杆相连;定子固定在支撑架座上,支撑架座与钻机相连,定子随钻机在推进梁上做轴向运动。本发明在钻注施工中,浆、液、气三者之间的转换效果明显;极大提高了三臂台车钻注施工速度,满足了市场对工程建设工期、成本的要求,提高了工效、节约成本,缩短了工期、具有结构简单,成本低、可操作性强及保养维修简易方便,保护环境有着极大的社会效益和经济效益。



1. 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,其特征在于:

其步骤如下:

1)、安装转换装置(3),先安装转换装置的支撑架座(4),再组装转换装置的定子(3.2)和转子(3.1),然后将转子(3.1)拧到钻机(1)的钎尾上,定子(3.2)固定在支撑架座(4)上,支撑架座(4)与钻机(1)相连,定子(3.2)随钻机(1)在推进梁上做轴向运动;并且安装定子上的进水进气系统和进浆液系统的管路;

2)、进液、进气方法,

(1)、关闭进浆液系统的进浆液球阀(3.8),打开进水进气球阀(3.6);

(2)、将为水的源液 Y 或为压缩气的源气 Q 分别通过三通换向阀(5)进入钻机(1);三通换向阀(5)控制源液 Y 或源气 Q 的通行;

(3)、进入钻机的源液 Y 或源气 Q 通过钻机(1)的钎尾进入转换装置(3)的进水进气系统;

(4)、进入进水进气系统的源液 Y 或源气 Q 通过旋转转子(3.1)的进水进气通道(3.4),经定子(3.2)的出口内环槽(3.12)、出水出气口(3.5)、进水进气球阀(3.6)进入关闭进浆液球阀(3.8)的进浆液系统;

(5)、在进浆液系统的源液 Y 或源气 Q,通过固定在定子(3.2)上的管道、进浆、液、气口(3.9)、进口内环槽(3.13)进入连接钻杆(2)的转子(3.1)内的输出浆、液、气通道(3.10),转子(3.1)随钻机(1)的钎尾转动,并通过钻杆(2)完成输送为水的源液 Y 或输送为压缩气的源气 Q 的工作;

3)、进浆液的方法,

(1)、关闭进水进气球阀(3.6),打开进浆液系统的进浆液球阀(3.8);

(2)、源浆液 J 通过进浆液球阀(3.8)进入转换装置(3)的进浆液系统;

(3)、源浆液 J 通过固定在定子(3.2)上的管道、进浆、液、气口(3.9)、进口内环槽(3.13)进入连接钻杆(2)的转子(3.1)内的输出浆、液、气通道(3.10),转子上的密封装置与定子内的密封槽阻挡转子的进水进气通道内为水的源液 Y 或源气 Q;

(4)、转子(3.1)随钻机(1)的钎尾转动,并通过钻杆(2)完成输送浆液 J 的工作;

施钻过程中,由于注浆孔的中心线与钻杆(2)、钻机(1)、转换装置(3)中转子(3.1)的中心线偏心,为防止对钻机(1)和转换装置中定子(3.2)、密封装置(3.11)和导向套(3.14)的扰动,为此,转换装置中定子(3.2)与转子(3.1)接触的表面粗糙度为 Ra 的上限值 1.6um;定子(3.2)与转子(3.1)所有的圆柱体的同轴度为 0.05。

2. 根据权利要求 1 所述的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,其特征在于:转换装置的定子(3.2)与转子(3.1)的润滑方法,采用在定子(3.2)内前段、后段安装有套在转子上的两个导向套(3.14)进行润滑,且两个导向套(3.14)为铜套,铜套外表面开有一圈黄油进油槽,通过定子外黄油嘴(3.3)向铜套外表面进油槽对应的定子内两个导向套槽注入黄油润滑;且两个铜套内表面有三道轴向黄油出油槽,一端是封闭的;其中转子(3.1)上中部的密封装置(3.11)与定子(3.2)的润滑,采用定子(3.2)外对应的黄油嘴(3.3)向对应的定子内密封槽注入黄油润滑;既润滑了定子(3.2)与转子(3.1)接触表面,也润滑了密封装置(3.11)与转子(3.1)接触表面以及导向套(3.14)的内表面。

3. 根据权利要求 1 所述的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,其特征在于:

转换装置定子内转子的进水进气通道与转子的输出浆、液、气通道的密封方法,采用转子(3.1)中部过盈配合的密封装置(3.11)与定子(3.2)内对应部位设置的密封槽密封,即密封定子(3.2)内在出水出气口位置的一道环槽与定子(3.2)内在进浆、液、气口位置的一道环槽串通;转子(3.1)的密封装置(3.11)为八道密封件,与定子(3.2)内对应部位设置的八道密封槽对应,前四道密封件对进浆液 J、进源液 Y、进源气 Q 的密封,后四道密封件对出源液 Y、出源气 Q 密封。

4. 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,其特征在于:为连接于钻机(1)与钻杆(2)之间的进浆进水转换装置(3),进浆进水转换装置(3),包括:转子(3.1)、定子(3.2)、进水进气系统、进浆液系统和支撑架座(4),径向转动的转子(3.1)穿过定子(3.2)与钻机(1)的钎尾相连,转子(3.1)的另一端与钻杆(2)相连;所述进水进气系统由转子的进水进气通道(3.4)与钻机的钎尾出水出气通道连通,转子的进水进气通道(3.4)另一端通过定子上的出水出气口(3.5),经管道、进水进气球阀(3.6)与进浆液系统的三通接头(3.7)连通;所述进浆液系统由浆液源管道通过进浆液球阀(3.8)与三通接头(3.7)的一端接头连通,三通接头(3.7)的另一端接头通过管道、定子上的进浆、液、气口(3.9)与连接钻杆的转子内的输出浆、液、气通道(3.10)连通;所述定子(3.2)固定在支撑架座(4)上,支撑架座(4)与钻机(1)相连,定子(3.2)随钻机在推进梁上做轴向运动;

其中,所述转子上的隔离密封装置(3.11)为八道密封,包括:前四道密封件对进浆液 J、进源液 Y、进源气 Q 的密封,后四道密封件对出源液 Y、出源气 Q 密封;所述密封装置(3.11)与转子(3.1)是过盈配合,密封装置采用耐高压、耐磨、耐化学性的密封件。

5. 根据权利要求 4 所述的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,其特征在于:所述转子(3.1)内由进水进气通道(3.4)通过中间的隔离密封装置(3.11)连接的输出浆、液、气通道(3.10)构成,进水进气通道(3.4)的出口端与定子上出水出气口(3.5)位置连通的出口内环槽(3.12)对应;输出浆、液、气通道(3.10)的进口端与定子上进浆、液、气口(3.9)位置连通的进口内环槽(3.13)对应。

6. 根据权利要求 4 所述的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,其特征在于:所述定子内前后端的导向套槽内分别设置有套在转子上的两个导向套(3.14),定子内设置有与定子外出水出气口(3.5)位置对应连通的一道出口内环槽(3.12);定子内设置有与定子外进浆、液、气口(3.9)位置对应连通的一道进口内环槽(3.13);进口内环槽(3.12)与出口内环槽(3.13)之间设置有与转子上密封装置(3.11)对应的若干道密封槽;定子外设置有润滑密封装置与转子之间和润滑铜套与转子之间接触面的对应黄油嘴(3.3);定子(3.2)采用灰铸铁 HT250 材料;定子后端设了一道吸收转子和定子轴向位移产生能量的缓冲圈;转子后端与定子上的后端盖的配合是间隙配合,间隙配合选定基轴制机械零件之间的公差配合 C11/h11。

7. 根据权利要求 4 所述的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,其特征在于:所述定子两端的导向套(3.14)外表面设置有一圈进油槽,进油槽为黄油进油输油槽,导向套(3.14)内表面设置有三道轴向出油槽,一端是封闭的;导向套内表面与转子外表面之间是间隙配合,导向套与定子是过盈配合。

8. 根据权利要求 6 所述的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,其特征在于:所述导向套(3.14)采用润滑密封的铜套;铜套材料为锡青铜 ZCuSn5Pb5Zn;铜套的径向设置一

颗用于紧定铜套的紧钉螺钉；导向套与转子为相对摩擦，铜套既有与转子轴向摩擦，也有与转子径向摩擦。

9. 根据权利要求 4 所述的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置，其特征在于：所述支撑架座(4)中部设置有固定定子的支撑架(4.1)，所述支撑架(4.1)的两侧设置有与钻机(1)固定的连接架(4.2)，支撑架座(4)随钻机(1)轴做轴向运动。

一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法及转换装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及海底、过江环境下软弱破碎带围岩成孔技术领域，尤其涉及海底、过江环境下作业的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法及转换装置。

【背景技术】

[0002] 目前，Atlas Copco 公司生产的 B353E 凿岩台车在隧道施工中以其操作简单、移动迅速、钻进速度快而准、维护保养方便而广泛应用于隧道钻爆法施工中。但 B353E 凿岩台车主要功能是钻炮眼，很小应用在其他领域。而在施工中特别是在海底、过江等环境下作业时：经常会碰到软弱破碎带围岩遇水易软化、崩解、甚至流淌，造成钻孔塌孔、成孔困难，为确保注浆加固效果，常采用分段前进式注浆工艺，但分段前进式注浆存在孔底注浆效果差、反复钻孔、反复注浆、施工工艺比较繁琐、工作量大的缺点，而钻注一体化施工可以从根本上解决此类问题，国内外因此也进行不断的探索研究，目前只有日本的多功能钻机 RPD 系列真正做到钻注一体化施工，技术相对比较成熟。我国近几年根据施工需要也提出了钻注一体化这个概念，很多单位也在进行不断尝试和实践，但效果不甚理想，在钻注一体化施工领域我国基本上还处于一片空白。如果能把钻注一体化的优点应用到 B353E 台车上，则 B353E 台车在钻注一体化施工中能很好地解决上述问题又不丢失他原有的特长。由于对 B353E 台车在保留原有性能和功能的情况下，改进成钻注一体化设备，还存在着浆、液、气三者之间的转换关键技术难题。

【发明内容】

[0003] 为了解决背景技术中存在的问题，本发明提供一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法及转换装置，彻底解决三臂凿岩台车钻注施工中浆、液、气转换的技术难题，极大提高了三臂台车钻注施工速度。

[0004] 为了实现上述发明目的，本发明采用如下技术方案：

[0005] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法，其步骤如下：

[0006] 1)、安装转换装置，先安装转换装置的支撑架座，再组装转换装置的定子和转子，然后将转子拧到钻机的钎尾上，定子固定在支撑架座上，支撑架座与钻机相连，定子随钻机在推进梁上做轴向运动；并且安装定子上的进水进气系统和进浆液系统的管路；

[0007] 2)、进液、进气方法，

[0008] (1)、关闭进浆液系统的进浆液球阀，打开进水进气球阀；

[0009] (2)、将为水的源液 Y 或为压缩气的源气 Q 分别通过三通换向阀进入钻机；三通换向阀控制源液 Y 或源气 Q 的通行；

[0010] (3)、进入钻机的源液 Y 或源气 Q 通过钻机的钎尾进入转换装置的进水进气系统；

[0011] (4)、进入进水进气系统的源液 Y 或源气 Q 通过旋转转子的进水进气通道，经定子的出口内环槽、出水出气口、进水进气球阀进入关闭进浆液球阀的进浆液系统；

[0012] (5)、在进浆液系统的源液 Y 或源气 Q，通过固定在定子上的管道、进浆、液、气口、

进口内环槽进入连接钻杆的转子内的输出浆、液、气通道,转子随钻机的钎尾转动,并通过钻杆完成输送为水的源液 Y 或输送为压缩气的源气 Q 的工作;

[0013] 3)、进浆液的方法,

[0014] (1)、关闭进水进气球阀,打开进浆液系统的进浆液球阀;

[0015] (2)、源浆液 J 通过进浆液球阀进入转换装置的进浆液系统;

[0016] (3)、源浆液 J 通过固定在定子上的管道、进浆、液、气口、进口内环槽进入连接钻杆的转子内的输出浆、液、气通道,转子上的密封装置与定子内的密封槽阻挡转子的进水进气通道内为水的源液 Y 或源气 Q;

[0017] (4)、转子随钻机的钎尾转动,并通过钻杆完成输送浆液 J 的工作;

[0018] 施钻过程中,由于注浆孔的中心线与钻杆、钻机、转换装置中转子的中心线偏心,为防止对钻机和转换装置中定子、密封装置和导向套的扰动,为此,转换装置中定子与转子接触的表面粗糙度为 Ra 的上限值 1.6um;定子与转子所有的圆柱体的同轴度为 0.05。

[0019] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,转换装置的定子与转子的润滑方法,采用在定子内前段、后段安装有套在转子上的两个导向套进行润滑,且两个导向套为铜套,铜套外表面开有一圈黄油进油槽,通过定子外黄油嘴向铜套外表面进油槽对应的定子内两个导向套槽注入黄油润滑;且两个铜套内表面有三道轴向黄油出油槽,一端是封闭的;其中转子上中部的密封装置与定子的润滑,采用定子外对应的黄油嘴向对应的定子内密封槽注入黄油润滑;既润滑了定子与转子接触表面,也润滑了密封装置与转子接触表面以及导向套的内表面。

[0020] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,转换装置定子内转子的进水进气通道与转子的输出浆、液、气通道的密封方法,采用转子中部过盈配合的密封装置与定子内对应部位设置的密封槽密封,即密封定子内在出水出气口位置的一道环槽与定子内在进浆、液、气口位置的一道环槽串通;转子的密封装置为八道密封件,与定子内对应部位设置的八道密封槽对应,前四道密封件对进浆液 J、进源液 Y、进源气的密封,后四道密封件对出源液 Y、出源气 Q 密封。

[0021] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,为连接于钻机与钻杆之间的进浆进水转换装置,进浆进水转换装置,包括:转子、定子、进水进气系统、进浆液系统和支撑架座,径向转动的转子穿过定子与钻机的钎尾相连,转子的另一端与钻杆相连;所述进水进气系统由转子的进水进气通道与钻机的钎尾出水出气通道连通,转子的进水进气通道另一端通过定子上的出水出气口,经管道、进水进气球阀与进浆液系统的三通接头连通;所述进浆液系统由浆液源管道通过进浆液球阀与三通接头的一端接头连通,三通接头的另一端接头通过管道、定子上的进浆、液、气口与连接钻杆的转子内的输出浆、液、气通道连通;所述定子固定在支撑架座上,支撑架座与钻机相连,定子随钻机在推进梁上做轴向运动;

[0022] 其中,所述转子上的隔离密封装置为八道密封,包括:前四道密封件对进浆液 J、进源液 Y、进源气 Q 的密封,后四道密封件对出源液 Y、出源气 Q 密封;所述密封装置与转子是过盈配合,密封装置采用耐高压、耐磨、耐化学性的密封件;

[0023] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,所述转子内由进水进气通道通过中间的隔离密封装置连接的输出浆、液、气通道构成,进水进气通道的出口端与定子上出水出气口位置连通的出口内环槽对应;输出浆、液、气通道的进口端与定子上进浆、液、气口位置连通

的进口内环槽对应。

[0024] 的一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,所述定子内前后端的导向套槽内分别设置有套在转子上的两个导向套,定子内设置有与定子外出水出气口位置对应连通的一道出口内环槽;定子内设置有与定子外进浆、液、气口位置对应连通的一道进口内环槽;进口内环槽与出口内环槽之间设置有与转子上密封装置对应的若干道密封槽;定子外设置有润滑密封装置与转子之间和润滑铜套与转子之间接触面的对应黄油嘴;定子采用灰铸铁 HT250 材料;定子后端设了一道吸收转子和定子轴向位移产生能量的缓冲圈;转子后端与定子上的后端盖的配合是间隙配合,间隙配合选定基轴制机械零件之间的公差配合 C11/h11。

[0025] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,所述定子两端的导向套外表面设置有一圈进油槽,进油槽为黄油进油输油槽,导向套内表面设置有三道轴向出油槽,一端是封闭的;导向套内表面与转子外表面之间是间隙配合,导向套与定子是过盈配合。

[0026] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,所述导向套采用润滑密封的铜套;铜套材料为锡青铜 ZCuSn5Pb5Zn;铜套的径向设置一颗用于紧定铜套的紧钉螺钉;导向套与转子为相对摩擦,铜套既有与转子轴向摩擦,也有与转子径向摩擦。

[0027] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置,所述支撑架座中部设置有固定定子的支撑架,所述支撑架的两侧设置有与钻机固定的连接架(4.2),支撑架座随钻机轴做轴向运动。

[0028] 由于采用如上所述的技术方案,本发明具有如下优越性:

[0029] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换方法及转换装置,是基于中隧股份台车公司在青岛胶州湾海底隧道成功运用台车实施快速钻孔注浆的基础上,进一步对三臂凿岩台车功能进行挖掘和使用领域的进一步拓展,满足市场对工程建设工期、成本的要求,将对三臂台车一个施工臂进行改造,订制或引进全新钻具系统,解决三臂凿岩台车钻注一体化存在的技术难题,提高三臂凿岩台车设备使用率和多样性,使台车可同时适应于不同地质段和各类注浆施工工艺。这对于节约成本,提高工效、缩短工期、保护环境有着极大的社会效益和经济效益,实现台车的钻注一体化施工,不仅使三臂液压凿岩台车在钻孔注浆领域有一个质的飞跃,也势必创造更加广泛的影响力和良好经济效益。

[0030] 本发明是结合目前国内研究现状,经过台车公司的钻研和努力,针对保留 B353E 台车原有的性能和功能的情况下对 B353E 台车改进成钻注一体化设备。在改进过程中关键技术难题之一“浆、液、气转换装置”展开相关讨论和技术研究,最终研制设计出成本低、可操作性强的浆、液、气转换装置。彻底解决三臂凿岩台车钻注施工中浆、液、气三者之间转换的技术难题,极大提高了三臂台车钻注施工速度。其三臂凿岩台车钻注一体化操作系统特点如下:

[0031] 1、结构简单,操作、保养、维修简单方便。

[0032] 2、增加的高压风排碴系统是在不改变原系统的功能前提下增加进去的。保留了原有的功能。在施钻时根据需要取长补短。

[0033] 3、钻注一体化施工过程中劳动强度底,安全保护系数大。

[0034] 4、水、气、浆转换装置适用性强,转换效果明显。

【附图说明】

[0035] 图 1 是台车单臂的转换装置结构及安装示意图；

[0036] 图 2 是转换装置的结构示意图；

[0037] 图 3 是转换装置用于三臂台车钻注一体化的施工系统图；

[0038] 图中：1、钻机，2、钻杆，3、进浆进水转换装置，3.1、转子，3.2、定子，3.3、黄油嘴，3.4、进水进气通道，3.5、出水、气口，3.6、进水进气球阀，3.7、三通接头，3.8、进浆液球阀，3.9、进浆、液、气口，3.10、输出浆、液、气通道，3.11、密封装置，3.12、出口内环槽，3.13、进口内环槽，3.14、导向套；4、支撑座架，4.1、支撑架，4.2、连接架，5、三通换向阀。

【具体实施方式】

[0039] 如图 1、2、3 所示，一种液压凿岩台车浆、液、气的转换装置，为连接于钻机 1 与钻杆 2 之间的进浆进水转换装置 3，进浆进水转换装置，包括：转子 3.1、定子 3.2、进水进气系统、进浆液系统和支撑座架 4，径向转动的转子 3.1 穿过定子 3.2 与钻机 1 的钎尾相连，转子 3.1 的另一端与钻杆 2 相连；所述进水进气系统由转子的进水进气通道 3.4 与钻机的钎尾出水出气通道连通，转子的进水进气通道 3.4 另一端通过定子上的出水、气口 3.5，经管道、进水进气球阀 3.6 与进浆液系统的三通接头 3.7 连通；所述进浆液系统由浆液源管道通过进浆液球阀 3.8 与三通接头 3.7 的一端接头连通，三通接头 3.7 的另一端接头通过管道、定子上的进浆、液、气口 3.9 与连接钻杆的转子内的输出浆、液、气通道 3.10 连通；所述定子 3.2 固定在支撑架座 4 上，支撑架座 4 与钻机 1 相连，定子 3.2 随钻机在推进梁上做轴向运动。

[0040] 所述转子 3.1 内由进水进气通道通 3.4 过中间的隔离密封装置 3.11 连接的输出浆、液、气通道 3.10 构成，进水进气通道 3.4 的出口端与定子上出水出气口 3.5 位置连通的出口内环槽 3.12 对应；输出浆、液、气通道 3.10 的进口端与定子上进浆、水、气口 3.9 位置连通的进口内环槽 3.13 对应；转子 3.1 材料选用厂家生产的钎尾材料。

[0041] 所述转子上的隔离密封装置 3.11 为八道密封，包括：前 4 道密封进浆、进水、进气，后 4 道密封出水、出气；所述密封装置 3.11 与转子 3.1 是过盈配合，密封装置采用耐高压、耐摩、耐化学性的德国德氏封密封件。

[0042] 所述定子 3.2 包括：前后端的导向套槽内分别设置有套在转子上的两个导向套 3.14，与定子外出水出气口 3.5 位置对应连通的定子内设置有一道出口内环槽 3.12；与定子外进浆、水、气口 3.9 位置对应连通的定子内设置有一道进口内环槽 3.13；进口内环槽 3.12 与出口内环槽 3.13 之间设置有与转子上密封装置 3.11 对的若干道密封槽；定子外设置有润滑密封装置与转子之间和润滑铜套与转子之间接触面对应的黄油嘴 3.3。

[0043] 所述定子 3.2 采用灰铸铁 HT250 材料；定子后端设了一道吸收转子和定子轴向位移产生能量的缓冲圈。

[0044] 所述定子两端的导向套 3.14 外表面设置有一圈进油槽，进油槽为黄油进油输油槽，导向套 3.14 内表面设置有三道轴向出油槽，一端是封闭的；导向套内表面与转子外表面之间是间隙配合；即导向套与转子是间隙配合，与定子是过盈配合。

[0045] 所述导向套 3.14 采用润滑密封的铜套；材料为锡青铜 ZCuSn5Pb5Zn；铜套的径向设置一颗用于紧定铜套的紧钉螺钉；导向套与转子为相对摩擦，既有与转子轴向摩擦，也有与转子径向摩擦。

[0046] 所述定子 3.2 后端安装了一道吸收转子和定子轴向位移产生能量的缓冲圈,用于保护定子。缓冲圈位置位于浆、液气转换装置后端与,在端盖里面,实物图上为黑色圈;转子后端与定子上的后端盖的配合是间隙配合,间隙配合选定基轴制为 C11/h11. 即 C11/h11 指的是机械零件之间的公差配合。

[0047] 所述支撑架座 4 中部设置有固定定子的支撑架 4.1,所述支撑架 4.1 的两侧设置有与钻机 1 固定的连接架 4.2,支撑架座 4 随钻机 1 轴做向运动。即定子是随着钻机在推进梁上做轴向运动,也就是在推进梁上来回移动,相对钻机是静止的。

[0048] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,其步骤如下:

[0049] 1、安装转换装置 3,先安装转换装置的支撑座架 4,再组装转换装置的定子 3.2 和转子 3.1,然后将转子 3.1 拧到钻机 1 的钎尾上,定子 3.2 固定在支撑架座 4 上,支撑架座 4 与钻机 1 相连,定子 3.2 随钻机 1 在推进梁上做轴向运动;并且安装定子上的进水进气系统和进浆液系统的管路;所述推进梁就是一根长方型铝合金,具有强度高,重量轻等特点,固定在凿岩台车大臂上;其作用是作为凿岩钻机的轴向运动导轨。

[0050] 2、进液、进气方法,

[0051] (1)、关闭进浆液系统的进浆液球阀 3.8,打开进水进气球阀 3.6;

[0052] (2)、将源液或源气分别通过三通换向阀 5 进入钻机 1;三通换向阀 5 控制源液 Y 或源气 Q 的通行;源液 Y 由水泵 SB 将液体升压产生;源气 Q 由空压机 KYJ 将空气升压产生。

[0053] (3)、进入钻机的液体 Y 或压缩气通过钻机 1 的钎尾进入转换装置 3 的进水进气系统;

[0054] (4)、进入进水进气系统的液体或压缩气通过旋转转子 3.1 的进水进气通道 3.4,经定子 3.2 的出口内环槽 3.12、出水出气口 3.5、进水进气球阀 3.6 进入关闭进浆液球阀 3.8 的进浆液系统;

[0055] (5)、在进浆液系统的液体 Y 或压缩气 Q,通过固定在定子 3.2 上的管道、进浆、液、气口 3.9、进口内环槽 3.13 进入连接钻杆 2 的转子 3.1 内的输出浆、液、气通道 3.10,转子 3.1 随钻机 1 的钎尾转动,并通过钻杆 2 完成输送水或输送气的工作;

[0056] 3、进浆液的方法,

[0057] (1)、关闭进水进气球阀 3.6,打开进浆液系统的进浆液球阀 3.8;

[0058] (2)、源浆液 J 通过进浆液球阀 3.8 进入转换装置 3 的进浆液系统;源浆液 J 由高压注浆泵 GYZJB 将浆液输出产生的。

[0059] (3)、浆液通过固定在定子 3.2 上的管道、进浆、液、气口 3.9、进口内环槽 3.13 进入连接钻杆 2 的转子 3.1 内的输出浆、液、气通道 3.10,转子上的密封装置与定子内的密封槽阻挡转子的进水进气通道内的水或气;

[0060] (4)、转子 3.1 随钻机 1 的钎尾转动,并通过钻杆 2 完成输送浆液的工作;

[0061] 施钻过程中,由于注浆孔的中心线与钻杆 2、钻机 1、转换装置 3 中转子 3.1 的中心线偏心,为防止对钻机 1 和转换装置中定子 3.2、密封装置 3.11 和导向套 3.14 的扰动,为此,转换装置中定子 3.2 与转子 3.1 接触的表面粗糙度为 Ra 的上限值 1.6um;定子 3.2 与转子 3.1 所有的圆柱体的同轴度为 0.05。

[0062] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,转换装置的定子 3.2 与转子 3.1 的润滑方法;采用在定子 3.2 内前段、后段安装有套在转子上的两个导向套 3.14 润滑,且两

个导向套 3.14 为铜套,铜套外表面开有一圈黄油进油槽,通过定子外黄油嘴向铜套外表面进油槽对应的定子内两个导向套槽注入黄油润滑;且两个铜套内表面有三道轴向黄油出油槽,一端是封闭的;其中转子 3.1 上中部的密封装置 3.11 与定子 3.2 的润滑,采用定子 3.2 外对应的黄油嘴 3.3 对应的定子内密封槽注入黄油润滑;既润滑了定子 3.2 与转子 3.1 接触表面,也润滑了密封装置 3.11 与转子 3.1 接触表面以及导向套 3.14 的内表面。

[0063] 一种液压凿岩台车浆、液、气的转换施工方法,转换装置定子内转子的进水进气通道与转子的出水出气出浆通道的密封方法,采用转子 3.1 中部过盈配合的密封装置 3.11 与定子 3.2 内对应部位设置的密封槽密封,即密封定子 3.2 内在出水出气口位置的一道环槽与定子 3.2 内在进浆、水、气口位置的一道环槽串通;转子 3.1 的密封装置 3.11 为八道密封件,与定子 3.2 内对应部位设置的八道密封槽对应,前四道密封件密封进浆、水、气,后四道密封件密封出水、气。

[0064] 本发明的结构主要由转子、定子和支撑座架三大部分组成;

[0065] 所述转子与 Cop1840 钻机钎尾相连和钎尾一起转动,转子穿过定子安装在定子里面,定子固定不做径向转动,但随钻机在推进梁上做轴向运动。

[0066] 所述定子在出水和出气口位置以及在进浆、水、气口均设计了一道槽,其目的是转子在转动过程中存在出口槽中的水或气在任意一点均能对准出口顺利出去进入进口,进口位置设计的槽其目的也是一样;进入到进口槽中的浆或水或气转子转动过程中在任意一点均能准确对准进入到转子上的进口然后通过钻杆输送。转子内设计八道密封,分别前 4 道密封进浆、水、气,后 4 道密封出水、气。

[0067] 定子上前后设计了两个铜套,铜套主要作用保护定子不被磨损而损坏其次还起到导向作用。铜套的径向设计了一颗紧钉螺钉用于紧定铜套。

[0068] 定子后端设计了一道缓冲圈,缓冲圈其作用是在冲击过程中吸收转子和定子轴向位移产生的能量,保护定子。

[0069] 所述支撑架座作用主要有:限制定子不随转子转动,支撑转子和定子,和 Cop1840 钻机做同步运动。

[0070] 本发明的浆、液、气转换装置,包括:进水系统和进浆液系统两部分,进水系统由变径接头、液压油管、直接头、球阀组成,进浆液系统由直接头、连接套、三通接头、球阀组成。其性能如下:

[0071] (1) 浆、水、气三者转换自如,操作简单,控制方便。

[0072] (2) 加工过程中转子困难最大,加工出来的转子必须要能承受大扭矩和大冲击力,其选取材质和制造工艺非常复杂。

[0073] (3) 整套装置安装和拆卸方便,安装时先安装好支撑座架,再把定子和转子组装好,然后拧到钻机钎尾上,安装好进出接头、球阀、管子即可使用。拆下时与上述步骤相反即可。

[0074] (4) 铜套安装和取出方便,安装时只需用铜棒轻轻敲入,拧上紧钉螺钉即可。取出时,先拧出紧钉螺钉,取出靠近铜套的密封,然后用小铜棒从密封位置即可敲打出来。

[0075] (5) 定子上设计了六个黄油嘴,其作用是润滑密封和铜套与转子之间的接触面。

[0076] 本发明的浆、液、气转换装置,详细技术参数及加工技术要求:

[0077] (1) 定子装置在设计时考虑到注浆压力大,定子与转子既有轴向移动也有径向转

动。所以定子选材十分重要,要耐压,耐磨,可加工性好。综合考虑后选择灰铸铁 HT250 材料。定子内设 8 道密封槽,2 道导向套槽。定子与转子之间是间隙配合,密封与转子是过盈配合,导向套和转子是最小间隙配合,而现场施钻过程中其注浆孔的中心线与钻杆、钻机、转子的中心线不可能同心,其偏心实际很大,对钻机和定子的扰动非常大,对定子、密封和导向套影响非常大。因此定子与转子接触的表面其粗糙度要求非常高,选定粗糙度为 Ra 的上限值 $1.6\mu\text{m}$;定子与转子所有的圆柱体的同轴度要求也非常高,选定同轴度为 0.05;同时定子与转子之间设计有黄油润滑,定子上设有 6 个黄油嘴,导向套槽的中间设计一个,共两个,密封槽与密封槽之间的中间设计一个,共 4 个,这样既润滑了定子与转子接触表面也润滑了密封与转子接触表面以及导向套的内表面。

[0078] (2) 转子装置最重要的是材料选定,转子在施钻过程中传递大扭矩,传递高冲击能量,其选材非常重要。在钻注一体化改造过程中,和多家合作厂家探讨最后决定选用 Atlascopco 厂家生产的 T51 钎尾进行加工改造,改造过程中最重要的是材质不能退火。转子后端和定子上的后端盖的配合是间隙配合,越大越好便于安装,间隙配合选定基轴制为 C11/h11。

[0079] (3) 密封件选定,密封件的性能直接关系到钻孔注浆的好坏。注浆时压力较大终孔压力有时达到 8Mpa,浆液具有一定的化学性质,而且注浆过程中钻杆不停转动对定子有较大扰动影响。所以密封件要求有:耐高压、耐磨、耐化学性。经过对市场的调查最后确定德国德氏封密封件型号为 MA21 完全能满足要求。

[0080] (4) 导向套的主要作用是导向和保护定子转子,由于导向套与转子有相对摩擦,既有轴向摩擦也有径向摩擦,要保护定子与转子,固其选材也十分重要,经过多轮讨论最后确定材料为锡青铜 (ZCuSn5Pb5Zn)。导向套外表面有一圈进油槽,为黄油进油输油槽,内表面有三道轴向出油槽,不是全通,一端是封闭的,具体铜套结构见附图。

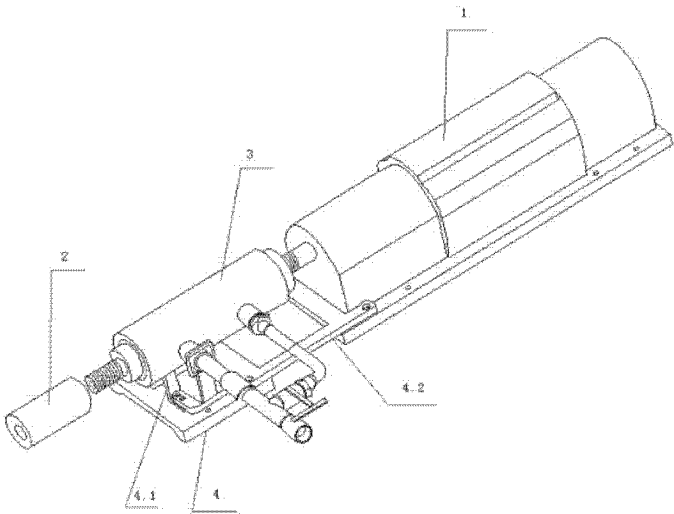


图 1

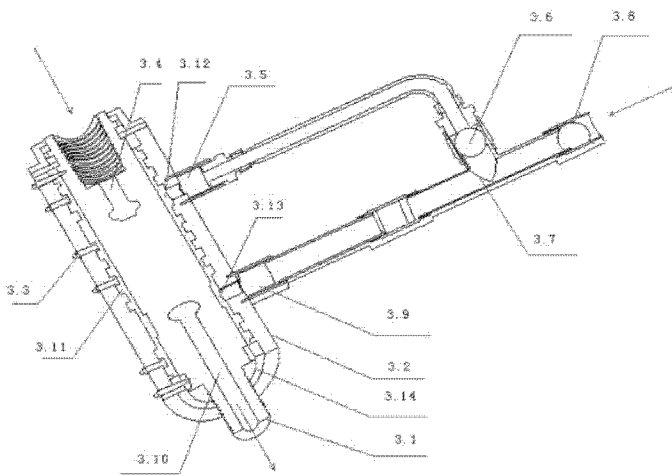


图 2

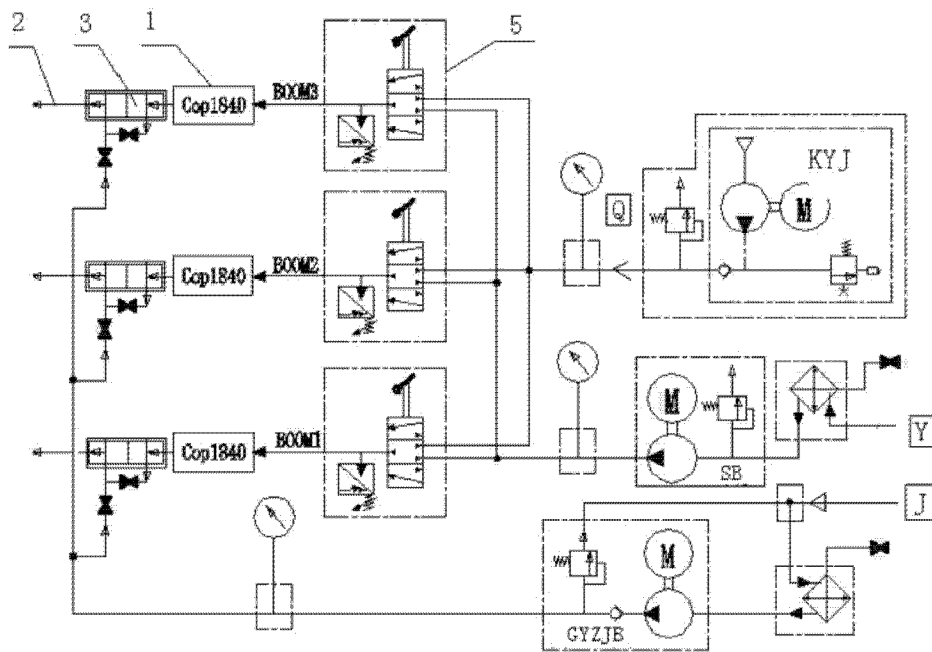


图 3