



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204783016 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520498874. 4

(22) 申请日 2015. 07. 10

(73) 专利权人 北京中煤矿山工程有限公司

地址 100013 北京市朝阳区和平里青年沟路  
5号

(72) 发明人 刘志强 荆国业 谭昊 程守业  
李恩涛 韩云龙 姜浩亮 李英全

(74) 专利代理机构 北京权泰知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11460

代理人 王道川

(51) Int. Cl.

E21D 1/06(2006. 01)

E21D 7/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

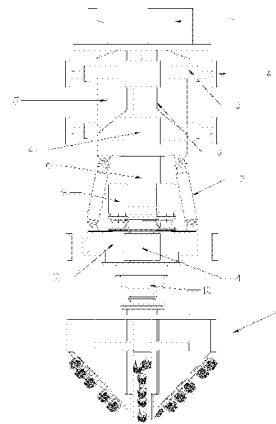
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

适合有导井钻进竖井的掘进机

(57) 摘要

本实用新型公开适合有导井钻进竖井的掘进机,包括主体机架、破岩钻头、驱动系统、支撑系统和控制系统,所述驱动系统包括旋转驱动分系统和推进驱动分系统,所述破岩钻头、所述旋转驱动分系统、所述推进驱动分系统、所述支撑系统和所述控制系统分别安装在所述主体机架上,所述旋转驱动分系统和所述破岩钻头传动连接;所述破岩钻头包括刀盘和导向装置。本实用新型使得在有导井的情况下能够利用本实用新型依次钻出设计直径的竖井井筒,而且在保证导井井孔偏斜度的情况下,采用本实用新型钻进竖井无需纠偏设备。



1. 适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,包括主体机架、破岩钻头(1)、驱动系统、支撑系统(6)和控制系统(2),所述驱动系统包括旋转驱动分系统(10)和推进驱动分系统,所述破岩钻头(1)、所述旋转驱动分系统(10)、所述推进驱动分系统、所述支撑系统(6)和所述控制系统(2)分别安装在所述主体机架上,所述旋转驱动分系统(10)和所述破岩钻头(1)传动连接;所述破岩钻头(1)包括刀盘和导向装置(1-2)。

2. 根据权利要求1所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述支撑系统(6)包括支撑机构,所述支撑机构包括支撑板(4)、支撑油缸(3)、第一扶正杆(12)和第二扶正杆(13),所述第一扶正杆(12)的第二端与竖井掘进机的主体机架铰接,所述第一扶正杆(12)的第一端与第一连接件(14)的一端铰接,所述第一连接件(14)的另一端与所述支撑板(4)的第一端铰接;所述第二扶正杆(13)的第二端与所述主体机架铰接,所述第二扶正杆(13)的第一端与第二连接件(15)的一端铰接,所述第二连接件(15)的另一端与所述支撑板(4)的第二端铰接;所述支撑油缸(3)的缸筒与所述支撑板(4)的内侧板面通过球铰连接,所述支撑油缸(3)通过法兰(17)与所述主体机架固定连接;所述支撑板(4)的外侧板面上设有防滑齿(16)。

3. 根据权利要求2所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述支撑板(4)的外侧板面上设有安装孔;所述防滑齿(16)包括固定部(18)和齿状部(19),所述固定部(18)为圆柱体,所述齿状部(19)为圆锥体;所述圆柱体的一端设在所述安装孔内,所述圆柱体的另一端与所述圆锥体的底面固定连接,所述圆锥体的锥角为 $120^{\circ}$ ;相邻的两个所述防滑齿(16)之间的距离为150mm;所述防滑齿(16)露在所述安装孔外侧的长度为3mm;所述防滑齿(16)为硬质合金齿。

4. 根据权利要求1所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述刀盘包括钻头中心轴(1-1)和两个或两个以上具有倾向侧边(1-4)的翼板(1-3),所有所述翼板(1-3)沿所述钻头中心轴(1-1)周向均匀分布,所述翼板(1-3)沿所述钻头中心轴(1-1)的轴线直立安装在所述钻头中心轴(1-1)的侧立面上,所述倾向侧边(1-4)与所述钻头中心轴(1-1)之间的距离大于零,所述钻头中心轴(1-1)与所述倾向侧边(1-4)之间的夹角为 $35^{\circ}$ ;所述倾向侧边(1-4)的上端安装的两个破岩滚刀为边刀(1-5),两个所述边刀(1-5)沿所述倾向侧边(1-4)的宽度方向排列,所述边刀(1-5)与所述倾向侧边(1-4)可拆卸连接;自所述边刀(1-5)向下沿所述倾向侧边(1-4)的长度方向安装的破岩滚刀为正刀(1-6),所述正刀(1-6)沿所述倾向侧边(1-4)的长度方向自上而下一字排开;所述导向装置(1-2)安装在所述钻头中心轴(1-1)的下端头部上;所述翼板(1-3)之间设置有检修梯;所述钻头中心轴(1-1)的上端通过法兰盘(1-10)与所述旋转驱动分系统(10)传动连接。

5. 根据权利要求4所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述翼板(1-3)为六个,沿所述钻头中心轴(1-1)的圆周方向上;相邻的两个所述翼板(1-3)之间的夹角为 $60^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1~5任一所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述导向装置(1-2)包括导向轴和导向滚轮(1-7),所述导向轴的一端与所述钻头中心轴(1-1)的下端头部固定连接,所述导向轴另一端的侧立面上安装有所述导向滚轮(1-7),沿所述导向轴的周向;相邻的两个所述导向滚轮(1-7)之间设有供渣土通过的溜渣孔。

7. 根据权利要求6所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述导向轴包

括上连接件(1-8)和下连接件(1-9),所述上连接件(1-8)的上端与所述钻头中心轴(1-1)的下端头部通过弹性销、卡块或 / 和螺栓固定连接,所述上连接件(1-8)的下端与所述下连接件(1-9)的上端固定连接,所述下连接件(1-9)的下端侧立面上安装有所述导向滚轮(1-7);所述下连接件(1-9)为圆柱,所述圆柱的外径大于或等于所述上连接件(1-8)在所述圆柱径向方向上的最大宽度。

8. 根据权利要求1~5任一所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述旋转驱动分系统(10)包括驱动电机(8)和传动齿轮,所述驱动电机(8)安装在所述主体机架上,所述传动齿轮安装在主轴上,所述驱动电机(8)与所述传动齿轮传动连接;所述驱动电机(8)为变频电机,所述驱动电机(8)有四台。

9. 根据权利要求8所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,所述主体机架包括上主体机架(5)和下主体机架(11);所述控制系统(2)安装在所述上主体机架(5)上,所述旋转驱动分系统(10)和所述推进驱动分系统分别安装在所述下主体机架(11)上;所述上主体机架(5)和所述下主体机架(11)通过推进油缸(7)连接;所述旋转驱动分系统(10)与安装在所述上主体机架(5)上的支撑系统(6)通过六方杆(9)传动连接。

10. 根据权利要求9所述的适合有导井钻进竖井的掘进机,其特征在于,还包括液压站,所述液压站与所述推进油缸(7)液体导通连接。

## 适合有导井钻进竖井的掘进机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及矿山机械领域,特别涉及一种适合有导井钻进竖井的掘进机。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中,现有岩石地层矿井建设工程,多采用普通法凿井施工,需要工作人员下到几百米深的狭小开挖工作面,用钻机机具钻爆破孔、装炸药、工作面爆破、将爆破破碎的岩石通过吊桶提升到地面、工作面排水、然后进行支护等作业。机械化水平低、劳动力投入多、工作环境艰苦、安全条件差、事故时有发生,且爆破对围岩扰动较大,原岩应力变化大,支护困难。其中装岩、排水等工序占总施工时间的三分之一到三分之二,施工速度慢(30-40m/月)。在实际施工过程中,由于这些矿井井筒工程有约20%具有下部巷道(隧道),因此可以采用反井钻机施工。反井钻井施工工艺具有劳动强度低、成井质量好、速度快、工效高及人身安全有可靠地保障等优点。

[0003] 但是,普通反井钻技术是通过导孔钻进、扩孔钻进完成一个小直径的井筒(1-3m),不能满足井筒功能要求。而现有竖井掘进机在有导井的情况下仍需要纠偏设备来对井筒的偏斜度进行校正。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型在于提供一种适合有导井钻进竖井的掘进机,使得在有导井的情况下能够利用本实用新型依次钻出设计直径的竖井井筒,而且在保证导井井孔偏斜度的情况下,采用本实用新型钻进竖井无需纠偏设备。

[0005] 为解决上述问题,本实用新型采用如下技术方案:适合有导井钻进竖井的掘进机,包括主体机架、破岩钻头、驱动系统、支撑系统和控制系统,所述驱动系统包括旋转驱动分系统和推进驱动分系统,所述破岩钻头、所述旋转驱动分系统、所述推进驱动分系统、所述支撑系统和所述控制系统分别安装在所述主体机架上,所述旋转驱动分系统和所述破岩钻头传动连接;所述破岩钻头包括刀盘和导向装置。

[0006] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述支撑系统包括支撑机构,所述支撑机构包括支撑板、支撑油缸、第一扶正杆和第二扶正杆,所述第一扶正杆的第二端与竖井掘进机的主体机架铰接,所述第一扶正杆的第一端与第一连接件的一端铰接,所述第一连接件的另一端与所述支撑板的第一端铰接;所述第二扶正杆的第二端与所述主体机架铰接,所述第二扶正杆的第一端与第二连接件的一端铰接,所述第二连接件的另一端与所述支撑板的第二端铰接;所述支撑油缸的缸筒与所述支撑板的内侧板面通过球铰连接,所述支撑油缸通过法兰与所述主体机架固定连接;所述支撑板的外侧板面上设有防滑齿。

[0007] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述支撑板的外侧板面上设有安装孔;所述防滑齿包括固定部和齿状部,所述固定部为圆柱体,所述齿状部为圆锥体;所述圆柱体的一端设在所述安装孔内,所述圆柱体的另一端与所述圆锥体的底面固定连接,所述圆锥体的锥角为 $120^{\circ}$ ;相邻的两个所述防滑齿之间的距离为150mm;所述防滑齿露在所述安装孔外

侧的长度为 3mm ;所述防滑齿为硬质合金齿。

[0008] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述刀盘包括钻头中心轴和两个或两个以上具有倾向侧边的翼板,所有所述翼板沿所述钻头中心轴周向均匀分布,所述翼板沿所述钻头中心轴的轴线直立安装在所述钻头中心轴的侧立面上,所述倾向侧边与所述钻头中心轴之间的距离大于零,所述钻头中心轴与所述倾向侧边之间的夹角为  $35^{\circ}$  ;所述倾向侧边的上端安装的两个破岩滚刀为边刀,两个所述边刀沿所述倾向侧边的宽度方向排列,所述边刀与所述倾向侧边可拆卸连接;自所述边刀向下沿所述倾向侧边的长度方向安装的破岩滚刀为正刀,所述正刀沿所述倾向侧边的长度方向自上而下一字排开;所述导向装置安装在所述钻头中心轴的下端头部上;所述翼板之间设置有检修梯;所述钻头中心轴的上端通过法兰盘与所述旋转驱动分系统传动连接。

[0009] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述翼板为六个,沿所述钻头中心轴的圆周方向上:相邻的两个所述翼板之间的夹角为  $60^{\circ}$  。

[0010] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述导向装置包括导向轴和导向滚轮,所述导向轴的一端与所述钻头中心轴的下端头部固定连接,所述导向轴另一端的侧立面上安装有所述导向滚轮,沿所述导向轴的周向:相邻的两个所述导向滚轮之间设有供渣土通过的溜渣孔。

[0011] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述导向轴包括上连接件和下连接件,所述上连接件的上端与所述钻头中心轴的下端头部通过弹性销、卡块或 / 和螺栓固定连接,所述上连接件的下端与所述下连接件的上端固定连接,所述下连接件的下端侧立面上安装有所述导向滚轮;所述下连接件为圆柱,所述圆柱的外径大于或等于所述上连接件在所述圆柱径向方向上的最大宽度。

[0012] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述旋转驱动分系统包括驱动电机和传动齿轮,所述驱动电机安装在所述主体机架上,所述传动齿轮安装在主轴上,所述驱动电机与所述传动齿轮传动连接;所述驱动电机为变频电机,所述驱动电机有四台。

[0013] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,所述主体机架包括上主体机架和下主体机架;所述控制系统安装在所述上主体机架上,所述旋转驱动分系统和所述推进驱动分系统分别安装在所述下主体机架上;所述上主体机架和所述下主体机架通过推进油缸连接;所述旋转驱动分系统与安装在所述上主体机架上的支撑系统通过六方杆传动连接。

[0014] 上述适合有导井钻进竖井的掘进机,还包括液压站,所述液压站与所述推进油缸液体导通连接。

[0015] 本实用新型的有益效果是:

[0016] 1. 本实用新型适合有导井的竖井井筒钻进,尤其适合已钻成直径不小于 1.0m 导井、扩大到直径 3m 到 5m 间的小直径竖井钻进,用于下部有水平巷道的全岩层条件的矿山风井、水电站调压井等立井施工。

[0017] 2. 本实用新型具备纠偏功能,从而节省了购置竖井掘进机纠偏设备的费用,降低了竖井井筒钻进的成本。

[0018] 3. 使用本实用新型钻进竖井井筒,有利于缩短竖井井筒钻进施工的工期,节省施工时间。

[0019] 4. 井筒钻进过程中产生的渣土和岩渣能够靠自重顺利地沿导井落到底部巷道内

并由运输车运出,避免使用升降设备沿已经钻好的井筒向上运送到地面,不但节约了人工成本,还提高了施工效率,缩短了竖井井筒钻进施工的施工时间。

[0020] 5. 每个翼板上设有破岩滚刀,翼板的最上部为边刀,边刀为可拆卸结构,以便钻进完成设备拆除时,减少直径,便于设备沿竖井运出。

[0021] 6. 钻头前方为导向装置,导向装置安装有滚轮,减少导向装置与导井之间的摩擦,相邻滚轮之间的空隙作为溜渣孔使用。

[0022] 7. 导向装置中心主体为铸体,因为导向装置受力复杂,其与钻头连接部位采用弹性销、卡块和螺栓连接,增加连接强度。

[0023] 8. 本实用新型中的支撑系统和驱动系统采用模块化分体结构,方便分体运输及组装和拆卸。

### 附图说明

[0024] 图 1 为本实用新型适合有导井钻进竖井的掘进机的结构示意图;

[0025] 图 2 为本实用新型适合有导井钻进竖井的掘进机的破岩钻头的结构示意图;

[0026] 图 3 为本实用新型适合有导井钻进竖井的掘进机的破岩钻头的俯视结构示意图;

[0027] 图 4 为本实用新型适合有导井钻进竖井的掘进机的支撑机构的结构示意图;

[0028] 图 5 为本实用新型适合有导井钻进竖井的掘进机的支撑板的结构示意图;

[0029] 图 6 为本实用新型适合有导井钻进竖井的掘进机的防滑齿的结构示意图。

[0030] 图中:1-破岩钻头,1-1-钻头中心轴,1-2-导向装置,1-3-翼板,1-4-倾向侧边,1-5-边刀,1-6-正刀,1-7-导向滚轮,1-8-上连接件,1-9-下连接件,1-10-法兰盘,2-控制系统,3-支撑油缸,4-支撑板 5-上主体机架,6-支撑系统,7-推进油缸,8-驱动电机,9-六方杆,10-旋转驱动分系统,11-下主体机架,12-第一扶正杆,13-第二扶正杆,14-第一连接件,15-第二连接件,16-防滑齿,17-法兰,18-固定部,19-齿状部。

### 具体实施方式

[0031] 为清楚说明本实用新型中的方案,下面给出优选的实施例并结合附图详细说明。

[0032] 如图 1~6 所示,本实用新型适合有导井钻进竖井的掘进机,包括主体机架、破岩钻头 1、驱动系统、支撑系统 6 和控制系统 2,所述驱动系统包括旋转驱动分系统 10、推进驱动分系统和液压站,所述破岩钻头 1、所述旋转驱动分系统 10、所述推进驱动分系统、所述支撑系统 6 和所述控制系统 2 分别安装在所述主体机架上,所述旋转驱动分系统 10 和所述破岩钻头 1 传动连接;所述破岩钻头 1 包括刀盘和导向装置 1-2。其中,所述旋转驱动分系统 10 包括驱动电机 8 和传动齿轮,所述驱动电机 8 安装在所述主体机架上,所述传动齿轮安装在主轴上,所述驱动电机 8 与所述传动齿轮传动连接,所述驱动电机 8 启动后,所述驱动电机 8 通过传动装置带动所述传动齿轮转动,然后所述传动齿轮带动所述主轴转动;所述驱动电机 8 为变频电机,所述驱动电机 8 有四台;所述主体机架包括上主体机架 5 和下主体机架 11;所述控制系统 2 安装在所述上主体机架 5 上,所述旋转驱动分系统 10 和所述推进驱动分系统分别安装在所述下主体机架 11 上;所述上主体机架 5 和所述下主体机架 11 通过推进油缸 7 连接,所述推进油缸 7 与所述液压站液体导通连接;所述旋转驱动分系统 10 与安装在所述上主体机架 5 上的支撑系统 6 通过六方杆 9 传动连接。

[0033] 本实施例中,如图 4~6 所示,所述支撑系统 6 包括支撑机构,所述支撑机构包括支撑板 4、支撑油缸 3、第一扶正杆 12 和第二扶正杆 13,所述第一扶正杆 12 的第二端与竖井掘进机的主体机架铰接,所述第一扶正杆 12 的第一端与第一连接件 14 的一端铰接,所述第一连接件 14 的另一端与所述支撑板 4 的第一端铰接;所述第二扶正杆 13 的第二端与所述主体机架铰接,所述第二扶正杆 13 的第一端与第二连接件 15 的一端铰接,所述第二连接件 15 的另一端与所述支撑板 4 的第二端铰接;所述支撑油缸 3 的缸筒与所述支撑板 4 的内侧面通过球铰连接,所述支撑油缸 3 通过法兰 17 与所述主体机架固定连接;所述支撑板 4 的外侧板面上设有安装孔;所述防滑齿 16 包括固定部 18 和齿状部 19,所述固定部 18 为圆柱体,所述齿状部 19 为圆锥体;所述圆柱体的一端设在所述安装孔内,所述圆柱体的另一端与所述圆锥体的底面固定连接,所述圆锥体的锥角为  $120^{\circ}$ ;相邻的两个所述防滑齿之间的距离为 150mm;所述防滑齿 16 露在所述安装孔外侧的长度为 3mm;所述防滑齿 16 为硬质合金齿。为提高所述防滑齿 16 和所述支撑板 4 连接的稳定性,所述支撑板 1 采用铸造工艺制成,其中所述防滑齿 16 和支撑板 4 模具组合安装,然后再浇铸,待铸件冷却后精加工处理,即可得到所述防滑齿 16 和所述支撑板 4 浇铸一体的产品,这样不仅提高了所述防滑齿 16 和所述支撑板 4 连接的稳定性,提高产品的使用寿命,而且减少因所述防滑齿 16 和所述支撑板 4 成品组装过程中出现所述安装孔损坏而发生的设备防滑性能下降。其中相邻的两个所述防滑齿 16 之间的距离是根据油缸推力和所述防滑齿 16 压入岩石所需压力和井筒直径进行调整,本实施例中油缸推力为 750kN,和硬质合金齿压入岩石所需 8kN 压力,计算得到齿数为 93 个,然后均布得到齿间距为 150mm。

[0034] 如图 2 和图 3 所示,所述刀盘包括钻头中心轴 1-1 和两个或两个以上具有倾向侧边 1-4 的翼板 1-3,所有所述翼板 1-3 沿所述钻头中心轴 1-1 周向均匀分布,所述翼板 1-3 沿所述钻头中心轴 1-1 的轴线直立安装在所述钻头中心轴 1-1 的侧立面上,所述倾向侧边 1-4 与所述钻头中心轴 1-1 之间的距离大于零,所述钻头中心轴 1-1 与所述倾向侧边 1-4 之间的夹角为  $35^{\circ}$ ;所述倾向侧边 1-4 的上端安装的两个破岩滚刀为边刀 1-5,两个所述边刀 1-5 沿所述倾向侧边 1-4 的宽度方向排列,所述边刀 1-5 与所述倾向侧边 1-4 可拆卸连接,当竖井钻进施工完成后,将所述边刀 5 从所述倾向侧边 4 上拆卸下来,有利于所述破岩钻头 1 从竖井井筒中运出;自所述边刀 1-5 向下沿所述倾向侧边 1-4 的长度方向安装的破岩滚刀为正刀 1-6,所述正刀 1-6 沿所述倾向侧边 1-4 的长度方向自上而下一字排开;所述导向装置 1-2 安装在所述钻头中心轴 1-1 的下端头部上;所述翼板 1-3 之间设置有检修梯;所述钻头中心轴 1-1 的上端通过法兰盘 1-10 与所述旋转驱动分系统 10 传动连接。其中,所述翼板 1-3 为六个,沿所述钻头中心轴 1-1 的圆周方向上:相邻的两个所述翼板 1-3 之间的夹角为  $60^{\circ}$ ;所述导向装置 1-2 包括导向轴和导向滚轮 1-7,所述导向轴包括上连接件 1-8 和下连接件 1-9,所述上连接件 1-8 的上端与所述钻头中心轴 1-1 的下端头部通过弹性销、卡块或 / 和螺栓固定连接,所述上连接件 1-8 的下端与所述下连接件 1-9 的上端固定连接,所述下连接件 1-9 的下端侧立面上安装有所述导向滚轮 1-7;所述下连接件 1-9 为圆柱,所述圆柱的外径大于或等于所述上连接件 1-8 在所述圆柱径向方向上的最大宽度;沿所述导向轴的周向;相邻的两个所述导向滚轮 1-7 之间设有供渣土通过的溜渣孔。在使用本实用新型进行竖井钻进过程中,所述刀盘所形成的破岩面角度为  $55^{\circ}$ ,有利于竖井钻进过程中产生的渣土和岩石碎块在自身所受重力的作用下自动沿所述溜渣孔落入导井中,并由运输

车从底部水平巷道运出。

[0035] 本实施例中,如图 1 所示,所述上主体机架 5 与安装在其上的所述支撑机构通过焊接的方式连接,构成一个支撑模块;所述下主体机架 11 和安装在其上的所述驱动系统构成动力模块,所述支撑模块和所述动力模块通过所述六方杆 9 和所述推进油缸 7 连接,其中所述六方杆 9 可以在所述旋转驱动分系统 10 内部上下滑动,所述六方杆 9 可以将所述旋转驱动分系统的旋转扭矩传递给所述支撑模块,然后再将所述支撑模块产生的反扭矩传送给所述旋转驱动分系统 10。

[0036] 使用本实用新型进行竖井井筒钻井时,先按照图 1 所示的结构,按照从上到下的顺序组装本实用新型。组装好本实用新型之后,将所述破岩钻头 1 对准导井井孔,开启所述驱动电机 8,同时开启所述液压站,此时所述驱动电机 8 通过所述传动齿轮驱动所述主轴转动,所述主轴带动所述破岩钻头 1 旋转,而所述液压站将驱动所述推进油缸 8 工作,所述推进油缸 8 将所述下主体机架 11 向导井井孔推进,所述破岩钻头 1 上的所述边刀 1-5 和所述正刀 1-6 将破开岩层,将导井扩成竖井井筒。而井筒钻进过程中所产生的岩渣和渣土会沿着导井井孔自动落到下水平巷道中,然后由运输车装运出去。在一段竖井井筒挖掘完成后,收回所述支撑机构,并将所述推进油缸 8 缩回,接着用所述支撑油缸 3 将所述支撑板 4 顶在已挖好的竖井井筒的井壁上,在将所述破岩钻头 1 找正后,继续下一循环钻进,按照此操作循环进行,直至整个竖井井筒挖掘完工。而当竖井井筒挖掘完工之后,按照本实用新型组装顺序的反序拆卸各个模块,然后将各个模块运出施工场地。

[0037] 将所述支撑系统和所述驱动系统模块化处理,有利于本实用新型的组装与拆卸以及运输,从而节约了施工时间,提高了生产效率。而且本实用新型中的所述导向装置 1-2 和所述支撑机构具有纠偏功能,从而使采用本实用新型进行竖井钻进的工程在保证导井井孔偏斜度的情况下,无需纠偏设备就可以完成竖井井筒的挖掘施工。

[0038] 上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型创造所作的举例,而并非对本实用新型创造具体实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所引伸出的任何显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造权利要求的保护范围之内。



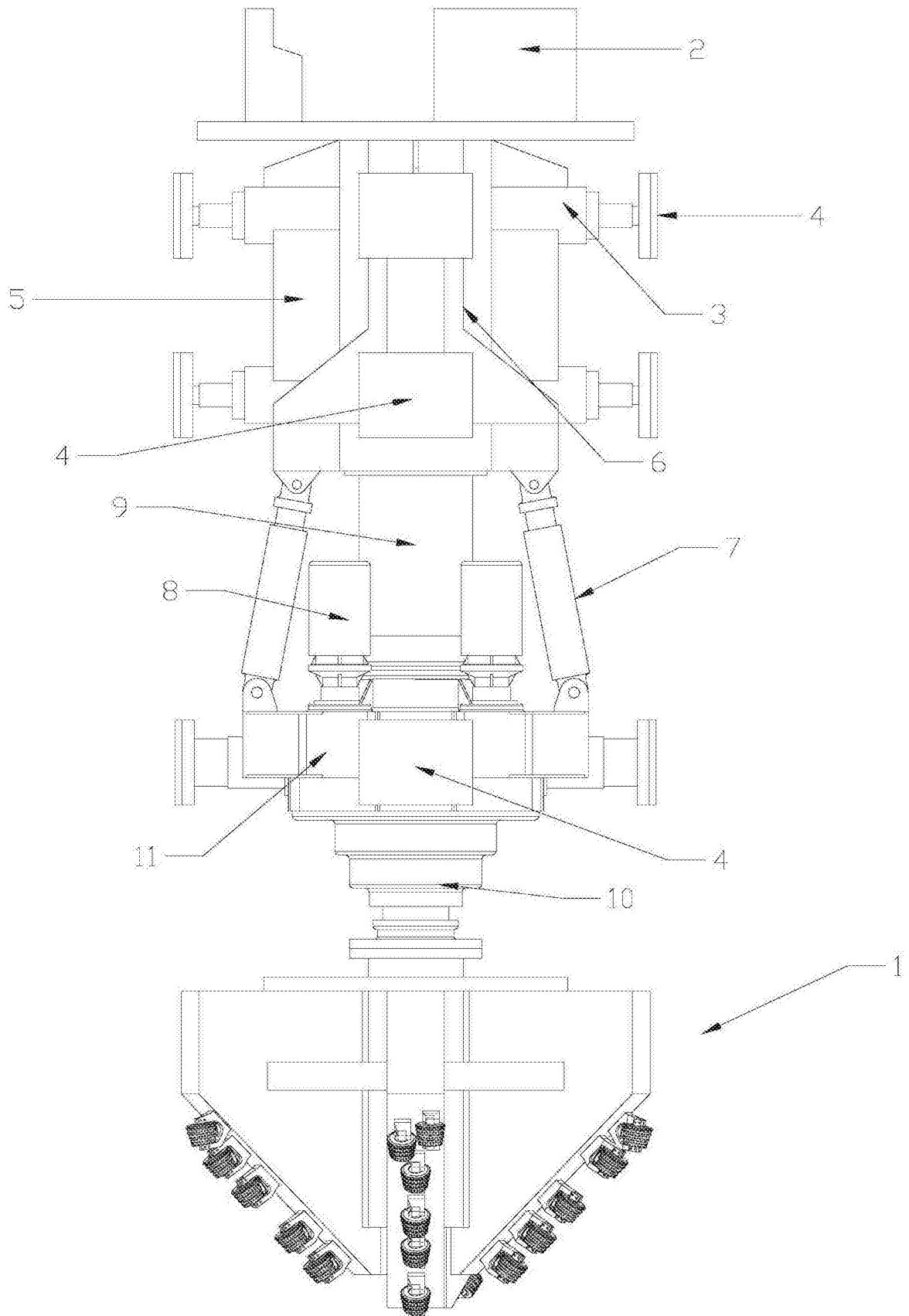


图 1

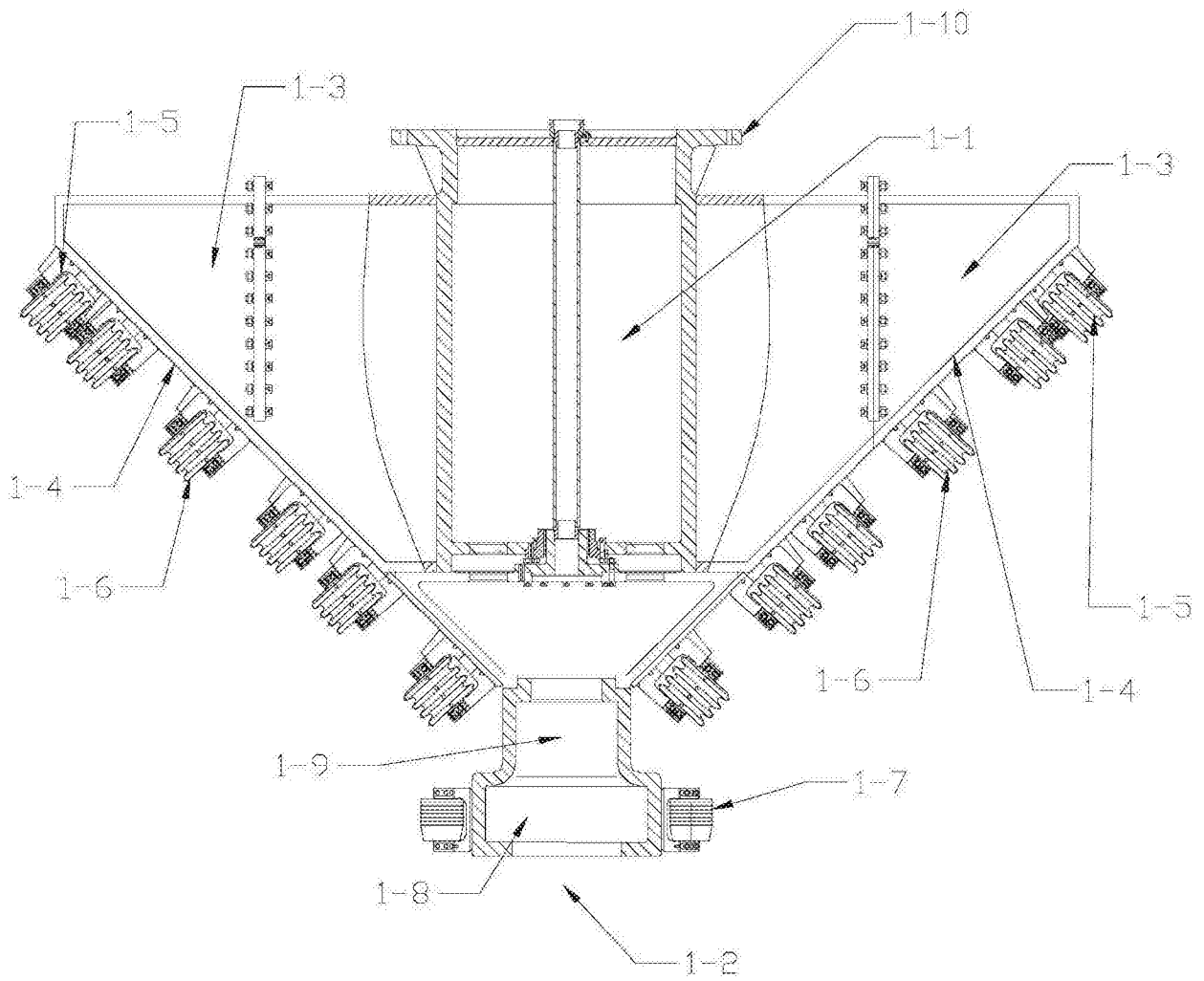


图 2

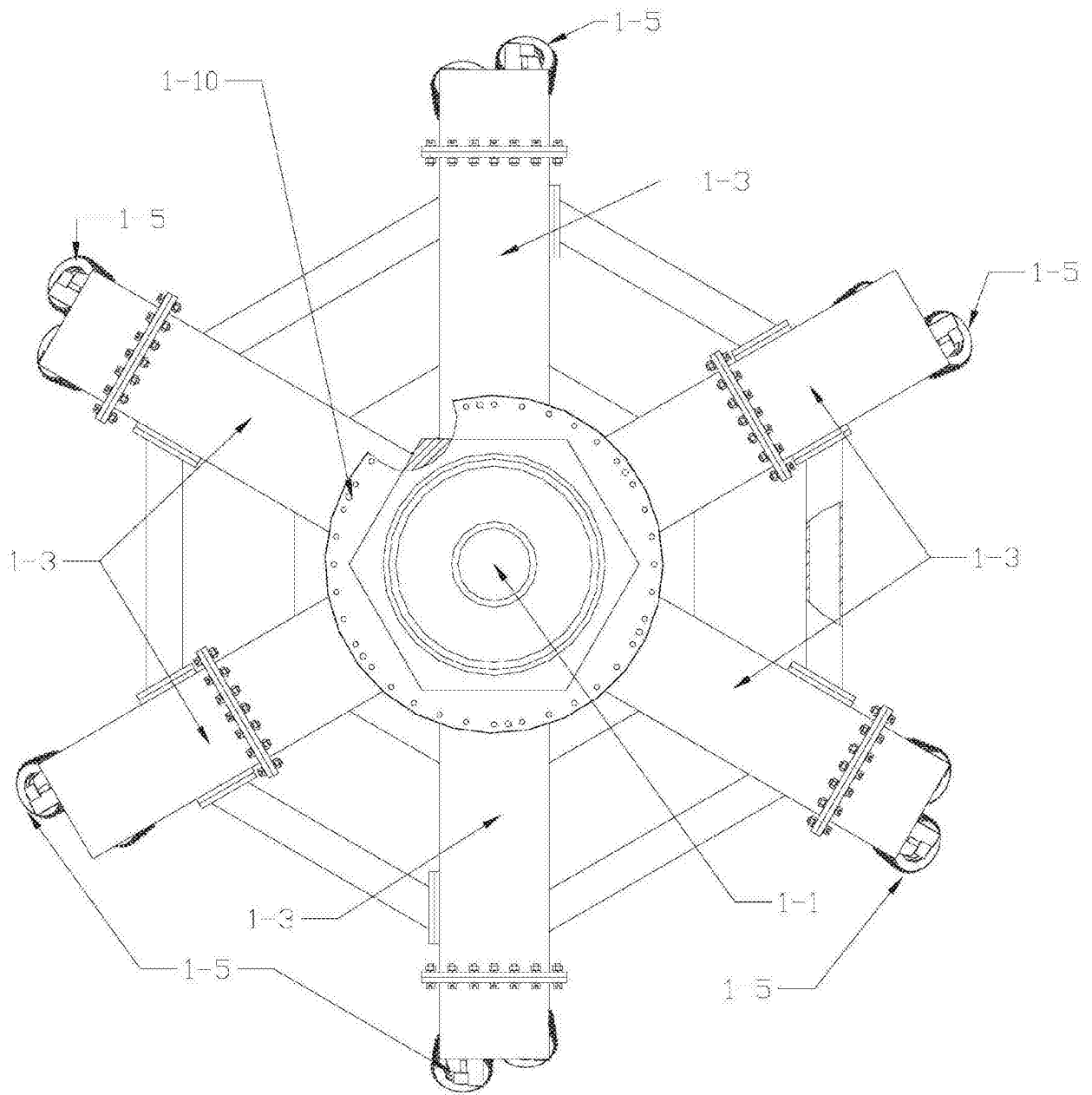


图 3

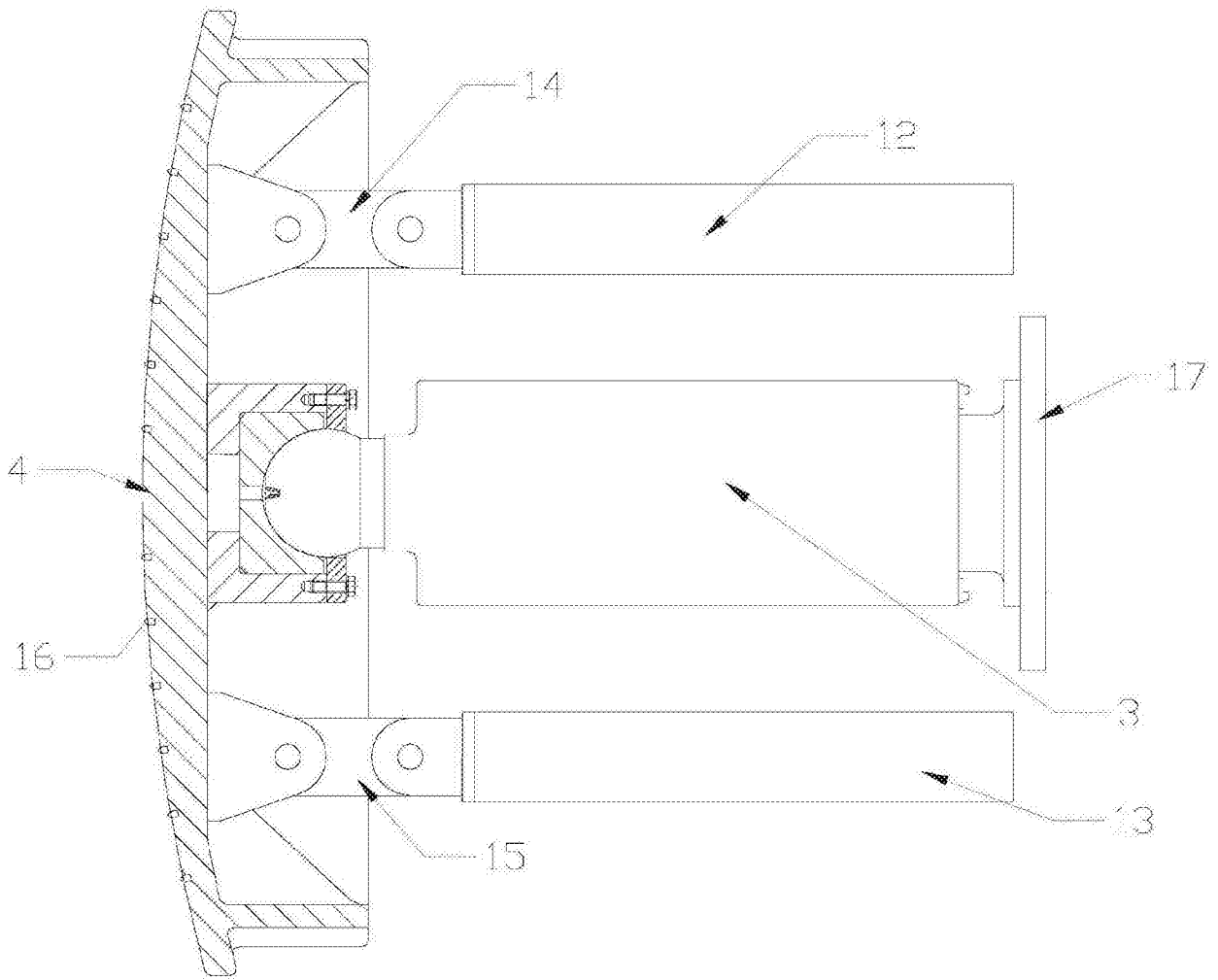


图 4

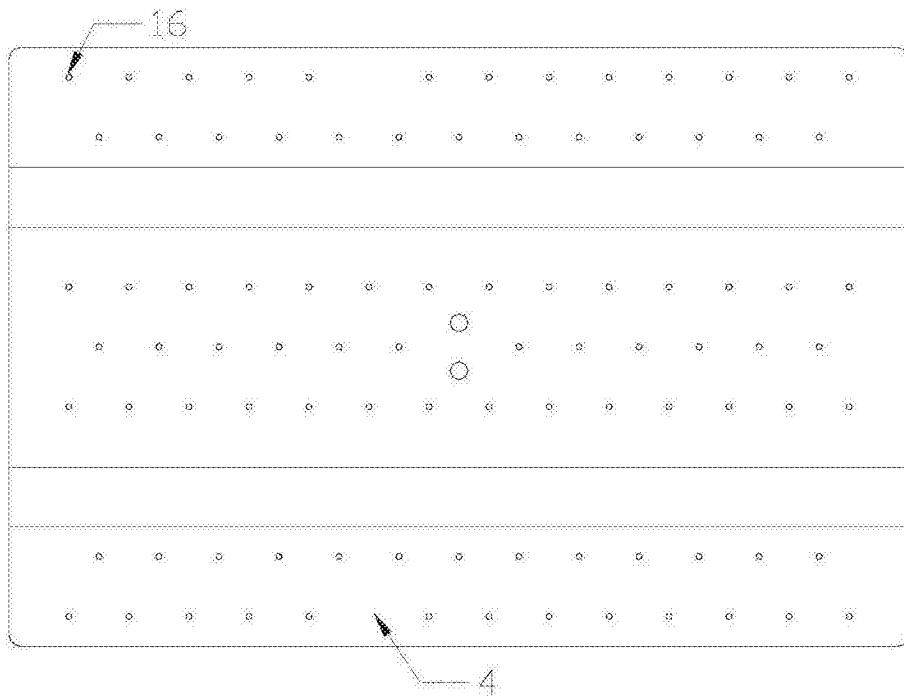


图 5

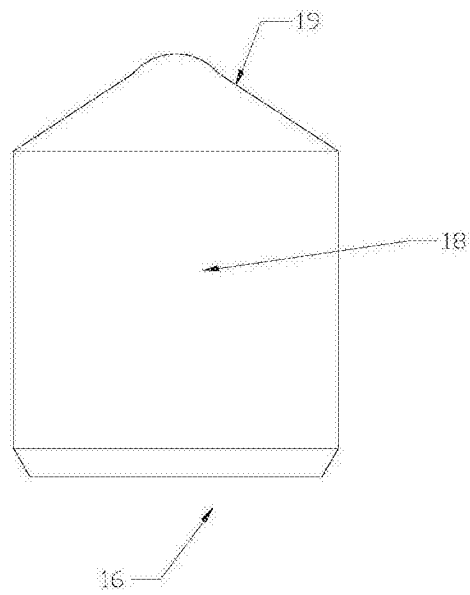


图 6