(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110130956 A
(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910383294.3

(22)申请日 2019.05.09

(71)申请人 山东科技大学
地址 266590 山东省青岛市黄岛区前湾港路579号

(72)发明人 高魁东 张晓迪 程敬义 曾庆良 张鑫 徐温博

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所（普通合伙）32249
代理人 吴旭

(51)Int.Cl.
E21D 20/00(2006.01)
E21B 7/02(2006.01)
E21B 7/04(2006.01)
E21B 19/081(2006.01)
E21B 4/04(2006.01)
E21B 4/00(2006.01)
E21B 15/04(2006.01)
E21B 19/10(2006.01)
E21B 17/00(2006.01)
E21B 17/046(2006.01)
E21B 17/042(2006.01)

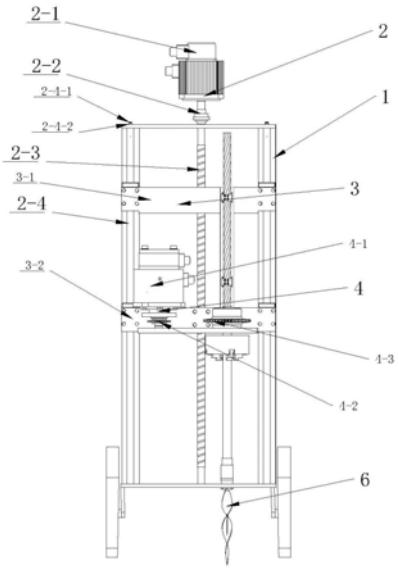
权利要求书3页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备

(57)摘要

本发明公开了一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备，包括机架(1)、垂直推进驱动机构(2)、垂直推进支撑机构(3)、回转驱动机构(4)、移动机构(5)、分离式钻进机构(6)、锚索夹持机构(7)及锚索(8)。本发明通过电机驱动链轮旋转、通过链传动的方式使固定中空辅助钻杆的中空卡盘旋转从而带动装有锚索的中空辅助钻杆旋转；利用电机驱动滚珠丝杠旋转从而推动垂直推进支撑机构并通过中空卡盘带动中空辅助钻杆向下垂直移动从而实现钻头、锚索的向下钻进；本发明结构简单、制造成本低、操作使用方便，能够有效地替代人工完成易碎底板钻孔的锚索安装工序，同时降低井下工人的劳动强度，提高底臌治理效率。



CN 110130956 A

1.一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：包括机架(1)、垂直推进驱动机构(2)、垂直推进支撑机构(3)、回转驱动机构(4)、移动机构(5)、分离式钻进机构(6)、锚索夹持机构(7)及锚索(8)；

所述垂直推进驱动机构(2)包括驱动电机(2-1)、丝杠(2-3)及光杆(2-4)；所述驱动电机(2-1)固定安装在所述机架(1)的顶部，所述驱动电机(2-1)的输出轴通过联轴器(2-2)连接有丝杆(2-3)，在所述丝杠(2-3)上滑动安装有配套滑块；所述光杆(2-4)安装在所述机架(1)两侧，在每根所述光杆(2-4)上滑动安装有若干个滑块(2-5)；

所述垂直推进支撑机构(3)两侧固定安装在所述滑块(2-5)上，所述垂直推进支撑机构(3)中部固定安装在所述配套滑块上；在所述垂直推进支撑机构(3)下部设置有承载板；

所述旋转驱动机构(4)包括驱动电机(4-1)、小链轮(4-2)、大链轮(4-3)及链条(4-4)；所述驱动电机(4-1)安装在所述垂直推进支撑机构(3)上；所述小链轮(4-2)安装在所述驱动电机(4-1)的输出轴上；所述大链轮(4-3)安装在所述承载板上，其中间开有直径大于所述锚索夹持机构(7)的中空辅助钻杆(7-4)外径的通孔；所述链条(4-4)分别与所述小链轮(4-2)和所述大链轮(4-3)相啮合；

所述锚索夹持机构(7)包括夹持手爪(7-1)、连接板(7-2)、中空卡盘(7-3)及中空辅助钻杆(7-4)，所述连接板(7-2)安装在所述垂直推进支撑机构(3)上；所述夹持手爪(7-1)的后端固定在所述连接板(7-2)上，所述锚索(8)放置在所述夹持手爪(7-1)前端的控制爪(7-1-1)内，并由所述控制爪(7-1-1)夹紧；所述中空卡盘(7-3)安装在所述承载板下方位于所述大链轮(4-3)的位置；所述中空辅助钻杆(7-4)为圆筒型结构，内径大于所述锚索(8)直径，其上端与所述中空卡盘(7-3)连接，下端与所述可分离式钻进机构(6)的连接器(6-1)固定连接；

所述可分离式钻进机构(6)包括连接器(6-1)、固定器(6-2)及锥形绞龙(6-8)；所述连接器(6-1)与所述固定器(6-2)连接，在所述固定器(6-2)末端安装所述锥形绞龙(6-8)；所述连接器(6-1)中间开有大小与所述固定器(6-2)上端一致的方形贯穿孔(6-1-3)，在所述固定器(6-2)的上表面开有直径大于所述锚索(8)直径的内孔(6-2-3)；所述锚索(8)的末端固定在所述固定器(6-2)的内孔(6-2-3)内；

所述移动机构(5)包括对称安装在机架(1)的底部两侧的支撑架(5-2)、履带轮(5-1)及履带(5-3)；所述履带轮(5-1)安装在所述支撑架(5-2)上，所述履带(5-3)安装在所述履带轮(5-1)外。

2.根据权利要求1所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述滑块(2-5)每两个一组对称布置在所述光杆(2-4)上；所述垂直推进支撑机构(3)包括上部支撑板(3-1)和下部承载板(3-2)；所述上部支撑板(3-1)的两端安装在所述机架(1)两侧光杆(2-4)上相对应的滑块(2-5)上；所述下部承载板(3-2)即为所述承载板，包括竖板和横板，所述横板固定在所述竖板上形成L型板；所述竖板的两端安装在所述机架(1)两侧光杆(2-4)上相对应的滑块(2-5)上，所述竖板的中部固定安装在所述配套滑块上；所述锚索夹持机构(7)的连接板(7-2)的上下两端分别固定在所述垂直推进支撑机构(3)的上部支撑板(3-1)上和下部承载板(3-2)竖板上；所述驱动电机(4-1)安装在所述下部承载板(3-2)的竖板上。

3.根据权利要求1所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述可分离

式钻进机构(6)还包括钢球(6-5)及弹簧(6-6)，所述固定器(6-2)上端为方块状；所述连接器(6-1)中间开设的所述方形贯穿孔(6-1-3)内表面侧面相对的开有阶梯孔，所述阶梯孔包括由表及里的小阶梯孔(6-1-1)和大阶梯孔(6-1-2)，所述小阶梯孔(6-1-1)的直径小于所述钢球(6-5)的球径，大于所述弹簧(6-6)的外圈直径，所述大阶梯孔(6-1-2)的直径等于所述钢球(6-5)的球径；所述弹簧(6-6)的直径小于所述钢球(6-5)的球径，所述钢球(6-5)一端与所述弹簧(6-6)固定连接，所述弹簧(6-6)固定安装在所述方形贯穿孔(6-1-3)表面的阶梯孔的大阶梯孔(6-1-2)内，所述钢球(6-5)另一端凸出在所述连接器(6-1)外；在所述固定器(6-2)的侧面与所述连接器(6-1)内表面的阶梯孔相对应的位置开有卡槽(6-2-1)，所述卡槽(6-2-1)的高度小于所述钢球(6-5)的球径，将所述钢球(6-5)卡住使所述固定器(6-2)与所述连接器(6-1)形成可拆卸连接。

4.根据权利要求3所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述可分离式钻进机构(6)还包括双头螺柱(6-3)、紧固螺母(6-4)及压板(6-7)；在所述固定器(6-2)的上表面开设的内孔(6-2-3)的底面开有圆筒腔(6-2-2)，所述圆筒腔(6-2-2)的直径大于所述紧固螺母(6-4)的直径，所述圆筒腔(6-2-2)的直径小于所述内孔(6-2-3)的直径；所述压板(6-7)为圆环形薄板，所述压板(6-7)的直径等于所述内孔(6-2-3)的直径；在所述压板(6-7)中间设置有通孔，所述通孔的直径小于所述紧固螺母(6-4)的直径，所述通孔的直径大于所述双头螺柱(6-3)栓体的直径；所述压板(6-7)置于所述圆筒腔(6-2-2)上方，并与所述固定器(6-2)连接形成整体；所述双头螺柱(6-3)的一端置于所述圆筒腔(6-2-2)内，并通过所述紧固螺母(6-4)配合固定在所述压板(6-7)下方；所述双头螺柱(6-3)另一端穿过所述压板(6-7)的通孔与所述锚索(8)固定连接。

5.根据权利要求1所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述夹持手爪(7-1)前端包括控制爪(7-1-1)和夹紧螺栓(7-1-2)，在所述控制爪(7-1-1)的两个末端均设置有螺纹孔，所述夹紧螺栓(7-1-2)穿过所述螺纹孔；通过改变所述夹紧螺栓(7-1-2)的松紧改变所述控制爪(7-1-1)的张开口大小。

6.根据权利要求1所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述中空辅助钻杆(7-4)由左半圆筒(7-4-1)和右半圆筒(7-4-2)两个半圆形的筒组成的可拆分式结构，所述左半圆筒(7-4-1)和所述右半圆筒(7-4-2)的两侧各有一块连接板，通过螺栓(7-4-3)穿过所述连接板与螺母(7-4-4)配合将所述左半圆筒(7-4-1)和所述右半圆筒(7-4-2)连接成一个整体圆筒。

7.根据权利要求1所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述中空辅助钻杆(7-4)的数量为至少一根，具体数量根据实际需求确定；相邻所述中空辅助钻杆(7-4)之间通过销轴连接并通过所述中空卡盘(7-3)夹紧。

8.根据权利要求1所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述锥形绞龙(6-8)为螺旋状结构，截面呈锥形，下端锥角为18°，长度为380mm。

9.根据权利要求1所述的电动式矿用巷道底板锚索安装设备，其特征在于：所述支撑架(5-2)包括调节杆(5-1-1)、连接杆(5-1-2)和调节电机(5-1-3)，所述连接杆(5-1-2)与所述地面水平，所述调节杆(5-1-1)一端转动安装在所述连接杆(5-1-2)的内端上；在所述连接杆(5-1-2)的外端、所述调节杆(5-1-1)与所述连接杆(5-1-2)的连接端上以及所述调节杆(5-1-1)的另一端上均安装有履带轮(5-1)；所述调节电机(5-1-3)安装在所述调节杆(5-1-

1)与所述连接杆(5-1-2)的连接端上,调节所述调节杆(5-1-1)带动其另一端的履带轮(5-1)在与地面角度的范围在0°到45°之间运动。

一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿机械技术领域，具体涉及一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备。

背景技术

[0002] 煤炭作为我国的最主要的一次能源，我国绝大多数的工业生产都离不开煤炭。但是在煤炭开采中最突出的问题就是地压过高，过高的地压导致原本强度较高的岩石出现流变现象，进而导致巷道变形出现底臌问题，底臌问题的出现导致巷道底板与顶板之间的移近量增大、巷道横断面缩小，影响正常的运输、通行和通风，更为严重的话会直接影响煤矿的生产，因此，治理煤矿巷道的底臌问题对于煤矿的安全高效生产具有重要意义。治理底臌问题的最有效的措施是直接控底方法，通过在底板上钻孔，然后在孔内安装底板锚索，对底板实施直接控制，最大限度的提高了底板岩体的径向应力。由于在底臌治理中锚杆或锚索使用量巨大，锚索较锚杆制造简单、成本低，因此锚索成为首选。由于锚索主体为钢丝绳结构，具有较大柔性，当底板为易碎岩石结构时，所钻锚索孔易被孔侧壁垮塌碎石填充，阻碍锚索进入。因此，在这种工况下，无法实现传统人工手动安装锚索工作。为解决这一问题，本发明设计了一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备。

发明内容

[0003] 发明目的：本发明基于现有巷道底板底臌问题治理过程中，巷道底板具有易碎的特性，容易出现底板碎石堵塞钻孔，阻碍下锚索工序施行的问题，增加工人手工安装锚索的工作强度甚至于无法手工安装，严重影响了施工的效率，因此，本发明设计了一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备。

[0004] 技术方案：

[0005] 一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备，包括机架、垂直推进驱动机构、垂直推进支撑机构、回转驱动机构、移动机构、分离式钻进机构、锚索夹持机构及锚索；

[0006] 所述垂直推进驱动机构包括驱动电机、丝杠及光杆；所述驱动电机固定安装在所述机架的顶部，所述驱动电机的输出轴通过联轴器连接有丝杆，在所述丝杠上滑动安装有配套滑块；所述光杆安装在所述机架两侧，在每根所述光杆上滑动安装有若干个滑块；

[0007] 所述垂直推进支撑机构两侧固定安装在所述滑块上，所述垂直推进支撑机构中部固定安装在所述配套滑块上；在所述垂直推进支撑机构下部设置有承载板；

[0008] 所述旋转驱动机构包括驱动电机、小链轮、大链轮及链条；所述驱动电机安装在所述垂直推进支撑机构上；所述小链轮安装在所述驱动电机的输出轴上；所述大链轮安装在所述承载板上，其中间开有直径大于所述锚索夹持机构的中空辅助钻杆外径的通孔；所述链条分别与所述小链轮和所述大链轮相啮合；

[0009] 所述锚索夹持机构包括夹持手爪、连接板、中空卡盘及中空辅助钻杆，所述连接板安装在所述垂直推进支撑机构上；所述夹持手爪的后端固定在所述连接板上，所述锚索放

置在所述夹持手爪前端的控制爪内，并由所述控制爪夹紧；所述中空卡盘安装在所述承载板下方位于所述大链轮的位置；所述中空辅助钻杆为圆筒型结构，内径大于所述锚索直径，其上端与所述中空卡盘连接，下端与所述可分离式钻进机构的连接器固定连接；

[0010] 所述可分离式钻进机构包括连接器、固定器及锥形绞龙；所述连接器与所述固定器连接，在所述固定器末端安装所述锥形绞龙；所述连接器中间开有大小与所述固定器上端一致的方形贯穿孔，在所述固定器的上表面开有直径大于所述锚索直径的内孔；所述锚索的末端固定在所述固定器的内孔内；

[0011] 所述移动机构包括对称安装在机架的底部两侧的支撑架、履带轮及履带；所述履带轮安装在所述支撑架上，所述履带安装在所述履带轮外。

[0012] 所述滑块每两个一组对称布置在所述光杆上；所述垂直推进支撑机构包括上部支撑板和下部承载板；所述上部支撑板的两端安装在所述机架两侧光杆上相对应的滑块上；所述下部承载板即为所述承载板，包括竖板和横板，所述横板固定在所述竖板上形成L型板；所述竖板的两端安装在所述机架两侧光杆上相对应的滑块上，所述竖板的中部固定安装在所述配套滑块上；所述锚索夹持机构的连接板的上下两端分别固定在所述垂直推进支撑机构的上部支撑板上和下部承载板竖板上；所述驱动电机安装在所述下部承载板的竖板上。

[0013] 所述可分离式钻进机构还包括钢球及弹簧，所述固定器上端为方块状；所述连接器中间开有大小与所述固定器上端一致的方形贯穿孔，所述方形贯穿孔内表面侧面相对的开有阶梯孔，所述阶梯孔包括由表及里的小阶梯孔和大阶梯孔，所述小阶梯孔的直径小于所述钢球的球径，大于所述弹簧的外圈直径，所述大阶梯孔的直径等于所述钢球的球径；所述弹簧的直径小于所述钢球的球径，所述钢球一端与所述弹簧固定连接，所述弹簧固定安装在所述方形贯穿孔表面的阶梯孔的大阶梯孔内，所述钢球另一端凸出在所述连接器外；在所述固定器的侧面与所述连接器内表面的阶梯孔相对应的位置开有卡槽，所述卡槽的高度小于所述钢球的球径，将所述钢球卡住使所述固定器与所述连接器形成可拆卸连接。

[0014] 所述可分离式钻进机构还包括双头螺柱、紧固螺母及压板；在所述固定器的上表面开有直径大于所述锚索直径的内孔，所述内孔的底面开有圆筒腔，所述圆筒腔的直径大于所述紧固螺母的直径，所述圆筒腔的直径小于所述内孔的直径；所述压板为圆环形薄板，所述压板的直径等于所述内孔的直径；在所述压板中间设置有通孔，所述通孔的直径小于所述紧固螺母的直径，所述通孔的直径大于所述双头螺柱栓体的直径；所述压板置于所述圆筒腔上方，并与所述固定器连接形成整体；所述双头螺柱的一端置于所述圆筒腔内，并通过所述紧固螺母配合固定在所述压板下方；所述双头螺柱另一端穿过所述压板的通孔与所述锚索固定连接。

[0015] 所述夹持手爪前端包括控制爪和夹紧螺栓，在所述控制爪的两个末端均设置有螺纹孔，所述夹紧螺栓穿过所述螺纹孔；通过改变所述夹紧螺栓的松紧改变所述控制爪的张开口大小。

[0016] 所述中空辅助钻杆由左半圆筒和右半圆筒两个半圆形的筒组成的可拆分式结构，所述左半圆筒和所述右半圆筒的两侧各有一块连接板，通过螺栓穿过所述连接板与螺母配合将所述左半圆筒和所述右半圆筒连接成一个整体圆筒。

[0017] 所述中空辅助钻杆的数量为至少一根，具体数量根据实际需求确定；相邻所述中

空辅助钻杆之间通过销轴连接并通过所述中空卡盘夹紧。

[0018] 所述锥形绞龙为螺旋状结构，截面呈锥形，下端锥角为18°，长度为380mm。

[0019] 所述支撑架包括调节杆、连接杆和调节电机，所述连接杆与所述地面水平，所述调节杆一端转动安装在所述连接杆的内端上；在所述连接杆的外端、所述调节杆与所述连接杆的连接端上以及所述调节杆的另一端上均安装有履带轮；所述调节电机安装在所述调节杆与所述连接杆的连接端上，调节所述调节杆带动其另一端的履带轮在与地面角度的范围在0°到45°之间运动。

[0020] 有益效果：

[0021] 1.本发明采用电机驱动旋转、垂直平移运动，设备使用成本小、工作噪声小，可通过变频器进行调频以实现不同工况下对于旋转、钻进速度的要求。

[0022] 2.本发明改变了传统安装锚索工序由风动钻机钻头携带锚索边钻进边安装，钻孔内垮塌的碎石阻碍锚索的安装且安装完成后，造价成本高的钻头无法回首再利用，施工成本较高的问题，采用中空辅助钻杆机构、成本较低的螺旋钻头和可拆式分离机构能够使锚索在安装过程中克服碎石的阻碍并在锚索安装完成后将中空辅助钻杆和连接器回收，大大降低了锚索的安装成本。

附图说明

[0023] 图1为本发明的电动式矿用巷道底板锚索安装设备主视图。

[0024] 图2为本发明的电动式矿用巷道底板锚索安装设备侧视图。

[0025] 图3为本发明的可分离式钻进组合机构示意图。

[0026] 图4为本发明的大链轮装配结构示意图。

[0027] 图5为本发明的中空辅助钻杆结构示意图。

[0028] 图6为本发明的旋转驱动机构安装传动示意图。

[0029] 其中，机架1；垂直推进驱动机构2、驱动电机2-1、联轴器2-2、丝杠2-3、光杆2-4、滑块2-5；垂直推进支撑机构3、上部支撑板3-1、下部承载板3-2；旋转驱动机构4、驱动电机4-1、小链轮4-2、大链轮4-3、链条4-4、大链轮轴承4-5、轴承端盖4-6；移动机构5、履带轮5-1、调节杆5-1-1、连接杆5-1-2、调节电机5-1-3、支撑架5-2、履带5-3；可分离式钻进机构6、连接器6-1、固定器6-2、双头螺柱6-3、紧固螺母6-4、钢球6-5、弹簧6-6、压板6-7、锥形绞龙6-8；锚索夹持机构7、夹持手爪7-1、连接板7-2、中空卡盘7-3、中空辅助钻杆7-4；锚索8。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明。

[0031] 图1为本发明的电动式矿用巷道底板锚索安装设备主视图，图2为本发明的电动式矿用巷道底板锚索安装设备侧视图。如图1、2所示，本发明的电动式矿用巷道底板锚索安装设备包括机架1、垂直推进驱动机构2、垂直推进支撑机构3、回转驱动机构4、移动机构5、分离式钻进机构6、锚索夹持机构7及锚索8。

[0032] 所述垂直推进驱动机构2的传动方式为滚珠丝杠传动，驱动方式为电机驱动，包括驱动电机2-1、联轴器2-2、丝杠2-3、光杆2-4及滑块2-5；其中，所述驱动电机2-1通过螺栓固定在机架1的顶部，所述驱动电机2-1的输出轴通过所述联轴器2-2连接有丝杠2-3，在所述

丝杠2-3上滑动安装有配套滑块;所述光杆2-4为圆柱状,其上下表面各开有1个M16的螺纹孔,所述光杆2-4为两根,分别通过螺栓2-4-1、螺母2-4-4在所述M16螺纹孔的配合安装在所述机架1两侧;所述滑块2-5为方块状,每两个一组对称布置在所述光杆2-4上;

[0033] 所述垂直推进支撑机构3包括上部支撑板3-1和下部承载板3-2,其中上部支撑板3-1左右两端各设有4个螺纹孔,在所述滑块2-5上相应的也设有4个螺纹孔,通过螺栓将所述上部支撑板3-1两端的螺纹孔与所述滑块2-5上的4个螺纹孔对应并连接在一起;所述下部承载板3-2为L型承载板,包括竖板和横板,所述竖板左右两端各设有4个螺纹孔,在所述滑块2-5上相应的也设有4个螺纹孔,通过螺栓将所述竖板两端的螺纹孔与所述滑块2-5上的4个螺纹孔对应并连接在一起;所述竖板的中部通过螺栓固定安装在所述配套滑块上。

[0034] 所述旋转驱动机构4为链轮链条传动方式,其驱动方式为液压马达驱动,本发明采用液压马达作为旋转驱动机构,能过保证在锥形绞龙6-8带动锚索下钻的时候具有充足的旋转驱动力;包括驱动电机4-1、小链轮4-2、大链轮4-3、链条4-4、大链轮轴承4-5及轴承端盖4-6,所述驱动电机4-1壳体上布置有4个螺栓孔,对应的所述下部承载板3-2的竖板上设有4个螺栓孔,所述驱动电机4-1通过螺栓连接固定安装在下部承载板3-2的竖板上;所述驱动电机4-1的输出轴末端有花键齿轮,所述小链轮4-2的中部有贯穿的花键槽,所述小链轮4-2通过花键槽连接与所述驱动电机4-1的花键齿轮连接;所述大链轮4-3为塔式结构,所述大链轮4-3中间开有直径大于所述锚索夹持机构7的中空辅助钻杆7-4外径的通孔,在所述大链轮4-3的上下端均设有大链轮轴承4-5,所述大链轮4-3的上下表面均设置有4个螺栓孔,对应的轴承端盖4-6的上表面也设置有相同的4个螺栓孔,通过螺栓连接将所述大链轮4-3与所述轴承端盖4-6固定连接,并将所述大链轮轴承4-5压紧,同时将所述大链轮4-3固定在所述下部支撑板3-2的横板上,如图4所示。所述链条4-4分别与所述小链轮4-2和所述大链轮4-3相啮合,传动比为1.8到2.2,如图6所示;本发明采用链轮链条的传动方式,其承载能力大,能适应井下恶劣的工作环境,钻孔效率高。

[0035] 所述锚索夹持机构7包括夹持手爪7-1、连接板7-2、中空卡盘7-3及中空辅助钻杆7-4,所述连接板7-2的上下两端分别固定在所述垂直推进支撑机构3的上部支撑板3-1上和下部承载板3-2竖板上;所述夹持手爪7-1的后端通过螺栓连接固定在所述连接板7-2上,前端包括控制爪7-1-1和夹紧螺栓7-1-2,在所述控制爪7-1-1的两个末端均设置有螺纹孔,所述夹紧螺栓7-1-2穿过所述螺纹孔,通过改变所述夹紧螺栓7-1-2的松紧改变所述控制爪7-1-1的张开口大小,所述锚索8放置在所述夹持手爪7-1的控制爪7-1-1内,并由所述控制爪7-1-1夹紧;本发明由夹持手爪7-1将锚索8夹紧以防止锚索8在钻孔工作时转动;所述中空卡盘7-3上表面设置有4个贯穿的螺栓孔,与所述大链轮4-3下表面的螺栓孔对应通过螺栓配合连接,将所述中空卡盘7-3与所述大链轮4-3分别安装在所述下部承载板3-2横板的上下方;所述中空辅助钻杆7-4由左半圆筒7-4-1和右半圆筒7-4-2两个半圆形的筒组成的可拆分式结构,所述左半圆筒7-4-1和所述右半圆筒7-4-2的两侧各有一块连接板,通过螺栓7-4-3穿过所述连接板与螺母7-4-4配合将所述左半圆筒7-4-1和所述右半圆筒7-4-2连接成一个整体圆筒;所述中空辅助钻杆7-4的内径为所述锚索8直径的1.1倍,外径为所述锚索8的1.5倍,所述中空辅助钻杆7-4的下端与所述可分离式钻进机构6的连接器6-1固定连接在一起,上端由所述中空卡盘7-3夹紧;本发明的中空辅助钻杆7-4做成两半式结构,有助于中空辅助钻杆7-4与锚索8配合更加简便,锚索8作为一种柔性体不利于在孔内运动,通过刚

性体中空辅助钻杆7-4的辅助作用将有利于锚索8的钻进。在本发明中，所述中空辅助钻杆7-4的数量为至少一根，具体数量根据实际需求确定；相邻所述中空辅助钻杆7-4之间通过销轴连接并通过所述中空卡盘7-3夹紧。

[0036] 所述可分离式钻进机构6包括连接器6-1、固定器6-2、双头螺柱6-3、紧固螺母6-4、钢球6-5、弹簧6-6、压板6-7及锥形绞龙6-8；所述固定器6-2上端为方块状；所述连接器6-1为圆柱状，中间开有大小与所述固定器6-2上端一致的方形贯穿孔6-1-3，所述方形贯穿孔6-1-3内表面侧面相对的开有四个阶梯孔，所述阶梯孔包括由表及里的小阶梯孔6-1-1和大阶梯孔6-1-2，所述小阶梯孔6-1-1的直径小于所述钢球6-5的球径，大于所述弹簧6-6的外圈直径，所述大阶梯孔6-1-2的直径等于所述钢球6-5的球径；所述弹簧6-6的直径小于所述钢球6-5的球径，所述钢球6-5一端与所述弹簧6-6固定连接，所述弹簧6-6固定安装在所述方形贯穿孔6-1-3表面的四个阶梯孔的大阶梯孔6-1-2内，所述钢球6-5另一端凸出在所述连接器6-1外；在所述固定器6-2的四个侧面与所述连接器6-1内表面的阶梯孔相对应的位置开有卡槽6-2-1，所述卡槽6-2-1的高度小于所述钢球6-5的球径，将所述钢球6-5卡住使所述固定器6-2与所述连接器6-1形成可拆卸连接；本发明采用所述钢球6-5与所述卡槽6-2-1连接的方式，所述弹簧6-6将所述钢球6-5顶在所述卡槽6-2-1内，所述卡槽6-2-1将所述钢球6-5卡住，使所述固定器6-2与所述连接器6-1连成一个整体，在所述锚索8安装完成后，所述垂直推进支撑机构3反向运动通过所述中空辅助钻杆7-4带动所述连接器6-1向上运动，所述卡槽6-2-1的下沿将所述钢球6-5压入所述阶梯孔内，使所述固定器6-2与所述连接器6-1分离。

[0037] 在所述固定器6-2的上表面开有直径大于所述锚索8直径的内孔6-2-3，所述内孔6-2-3的底面开有圆筒腔6-2-2，所述圆筒腔6-2-2的直径大于所述紧固螺母6-4的直径，所述圆筒腔6-2-2的直径小于所述内孔6-2-3的直径；所述压板6-7为圆环形薄板，所述压板6-7的直径等于所述内孔6-2-3的直径；在所述压板6-7中间设置有通孔，所述通孔的直径小于所述紧固螺母6-4的直径，所述通孔的直径大于所述双头螺柱6-3栓体的直径，所述压板6-7置于所述圆筒腔6-2-2上方，并用焊接的方式将所述压板6-7与所述固定器6-2连接成为一个整体；将所述双头螺柱6-3的一端置于所述圆筒腔6-2-2内，并通过所述紧固螺母6-4配合固定在所述压板6-7下方；所述双头螺柱6-3另一端穿过所述压板6-7的通孔与所述锚索8固定连接；所述锥形绞龙6-8截面呈锥形，下端锥角为18°，长度为380mm，所述锥形绞龙6-8为螺旋状结构，所述锥形绞龙6-8上端为粗端，最大直径为75mm，下端为尖端；所述锥形绞龙6-8上端固定连接在所述固定器6-2的底部形成一个整体；本发明的所述锥形绞龙6-8采用锥形的形状，上端为粗端，下端为尖端，该形状有益于所述锥形绞龙6-8的钻进，并在所述锚索8安装完成之后为所述连接器6-1和所述固定器6-2的分离提供较大的抽拔力。

[0038] 所述移动机构5包括对称安装在机架1的底部两侧的支撑架5-2、履带轮5-1及履带5-3；所述支撑架5-2包括调节杆5-1-1、连接杆5-1-2和调节电机5-1-3，所述连接杆5-1-2与所述地面水平，所述调节杆5-1-1一端转动安装在所述连接杆5-1-2的内端上，在所述连接杆5-1-2的外端、所述调节杆5-1-1与所述连接杆5-1-2的连接端上以及所述调节杆5-1-1的另一端上均安装有履带轮5-1；所述履带5-3安装在所述履带轮5-1外；所述调节电机5-1-3安装在所述调节杆5-1-1与所述连接杆5-1-2的连接端上，能够调节所述调节杆5-1-1带动其另一端的履带轮5-1在与地面角度的范围在0°到45°之间运动；在本发明的矿用巷道底板

锚索安装设备进行移动时，所述连接杆5-1-2保持与地面水平，通过调节电机5-1-3将所述调节杆5-1-1升起使最前端的履带轮5-1脱离地面，另两个履带轮5-1接触地面进行移动；当本发明的矿用巷道底板锚索安装设备处于工作状态时，通过调节电机5-1-3调节所述调节杆5-1-1使其与地面水平，三个履带轮5-1同时接触地面，保证设备工作时的稳定。本发明的支撑架5-2设计的结构保证了设备在钻孔的时候机身保持稳定，采用履带轮式结构可以适应井下的各种工作地面、移动方便。

[0039] 本发明通过电机驱动链轮旋转、通过链传动的方式使固定中空辅助钻杆的中空卡盘旋转从而带动装有锚索的中空辅助钻杆旋转；利用电机驱动滚珠丝杠旋转从而推动垂直推进支撑机构并通过中空卡盘带动中空辅助钻杆向下垂直移动从而实现钻头、锚索的向下钻进；由于钻头的旋转及垂直推进运动全部采用电机驱动，设备使用成本低、噪声小，同时可借助变频器实现变频调速，能够满足不同条件下对钻进速度的要求；设计的分离式钻进结构制造简单、成本低廉，同时在钻头钻入底部、锚索安装完成、抽拔中空辅助钻杆时易于分离，使钻头、固定器以及锚索留在钻孔中，连接器及中空辅助钻杆被回收重复利用；所设计的锥形钻头结构简单、成本较低，设计的锥形结构能够帮助其在钻孔内向下钻进的过程中克服孔内碎岩的阻碍，提高钻进效率；设计的角度可调节式的移动机构通过调节调节杆的俯仰角，能够满足井下不同底板状况对设备的移动要求；所设计的一种电动式矿用巷道底板锚索安装设备结构简单、制造成本低、操作使用方便，能够有效地替代人工完成易碎底板钻孔的锚索安装工序，同时降低井下工人的劳动强度，提高底臌治理效率。

[0040] 以上详细描述了本发明的优选实施方式，但是本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种等同变换(如数量、形状、位置等)，这些等同变换均属于本发明的保护。

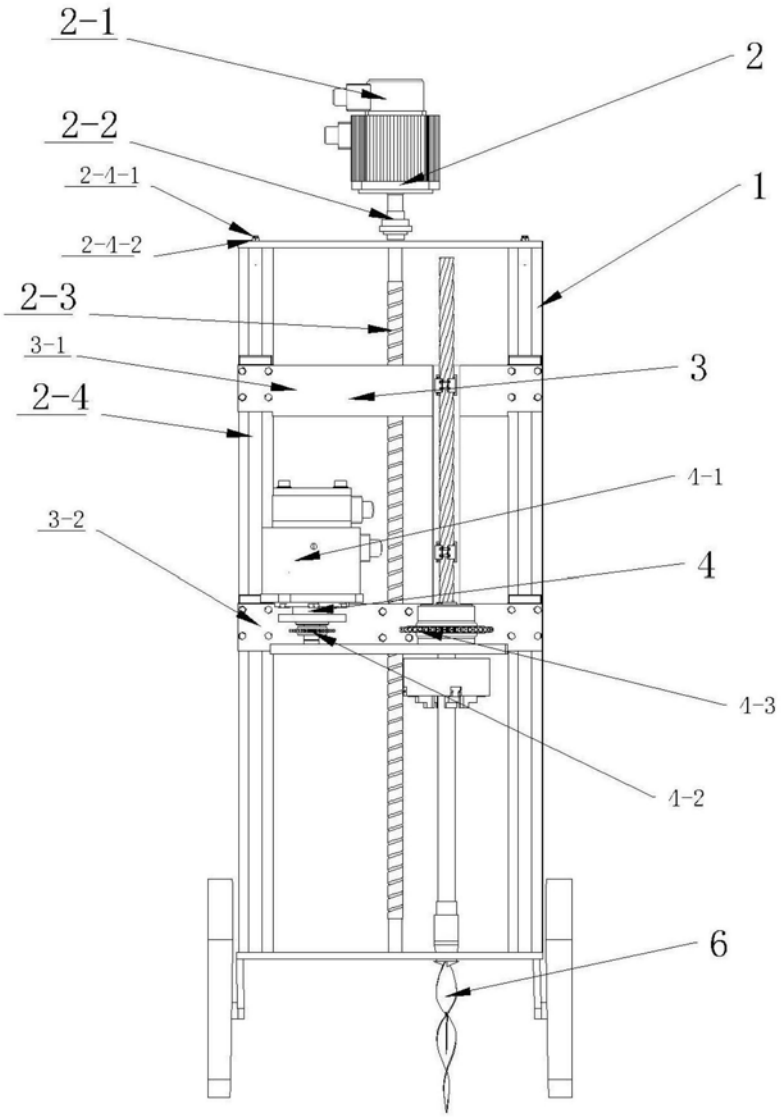


图1

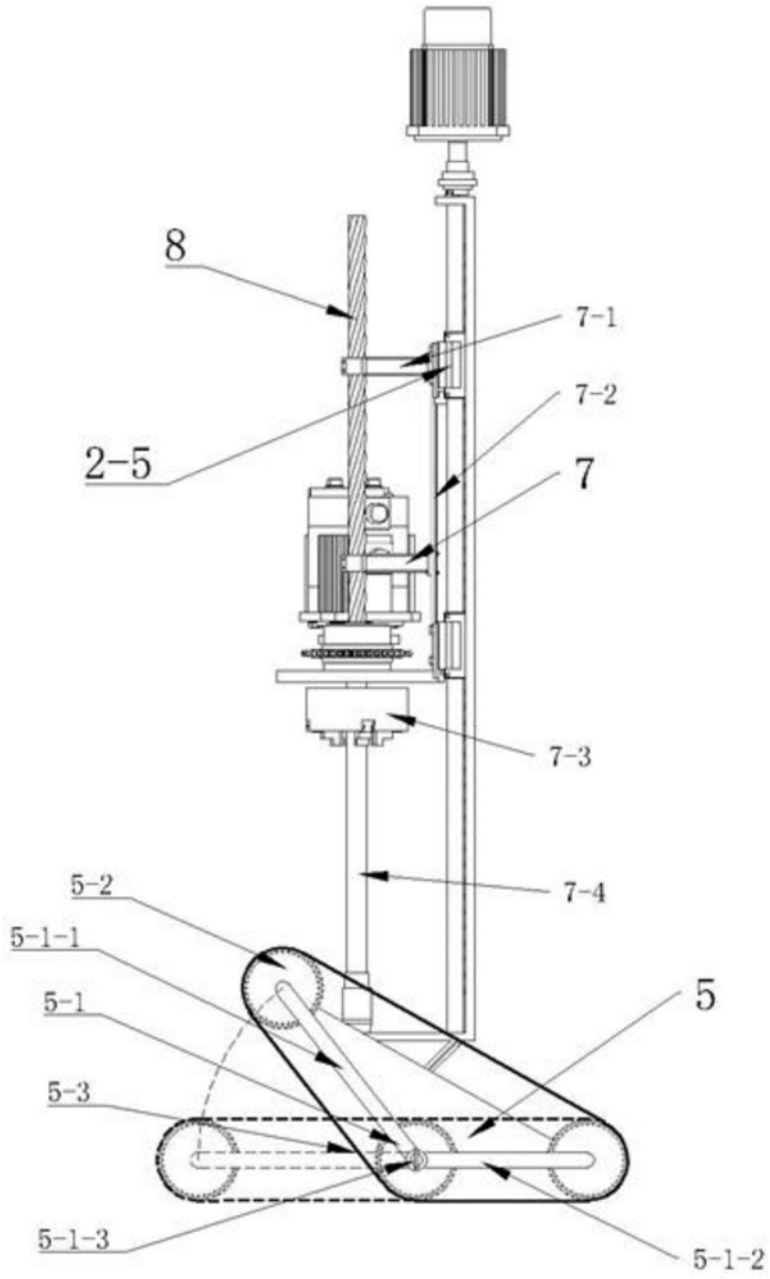


图2

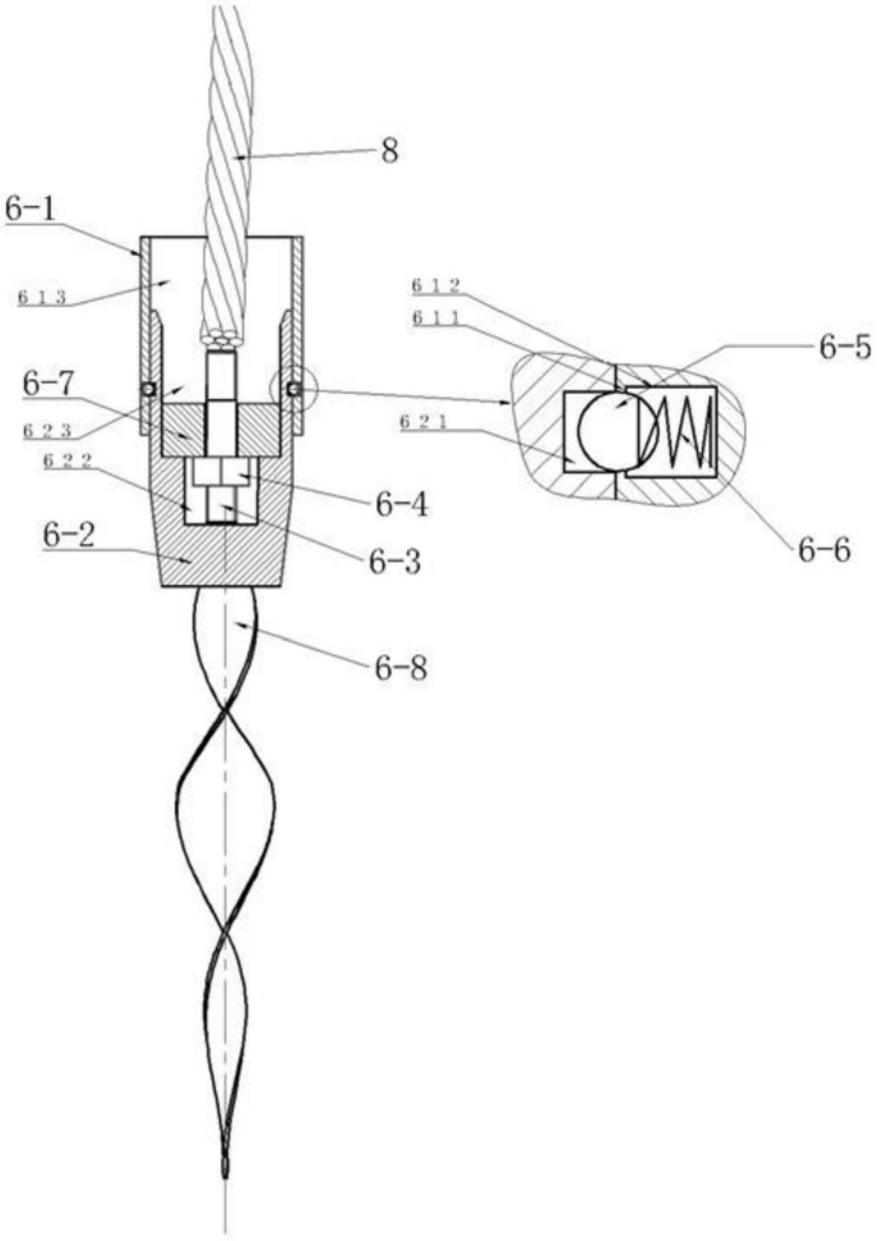


图3

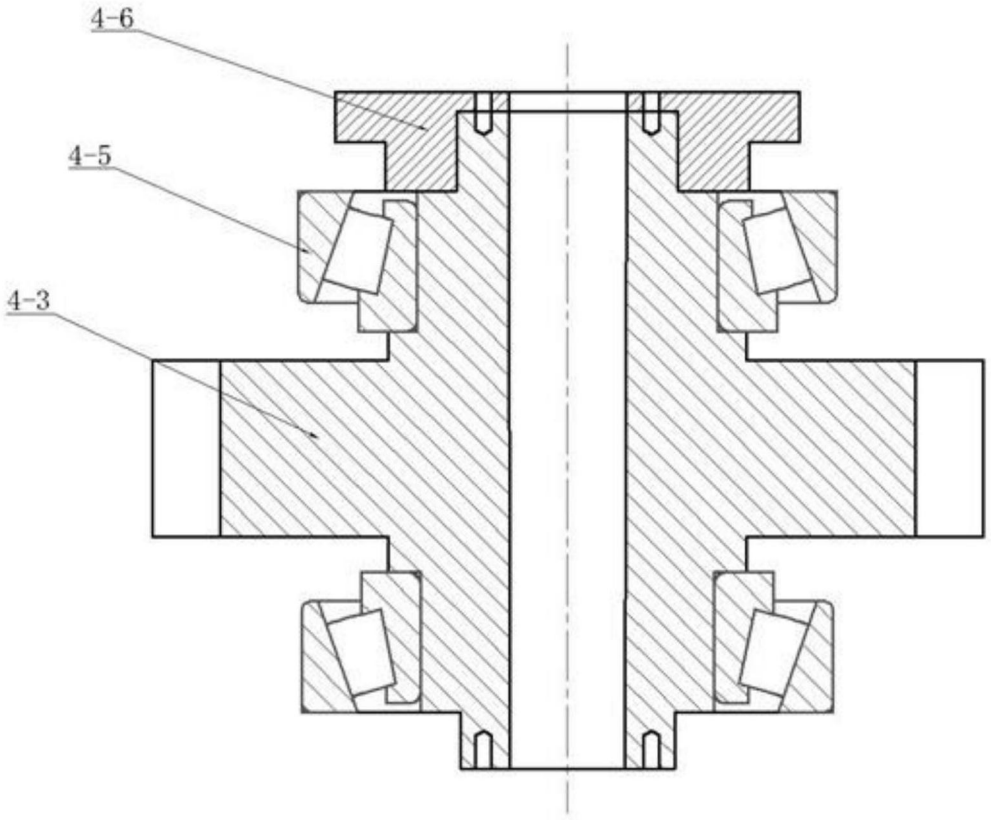


图4

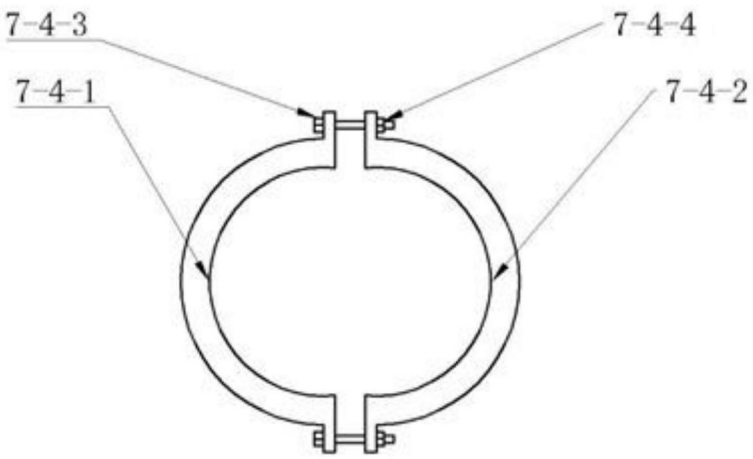


图5

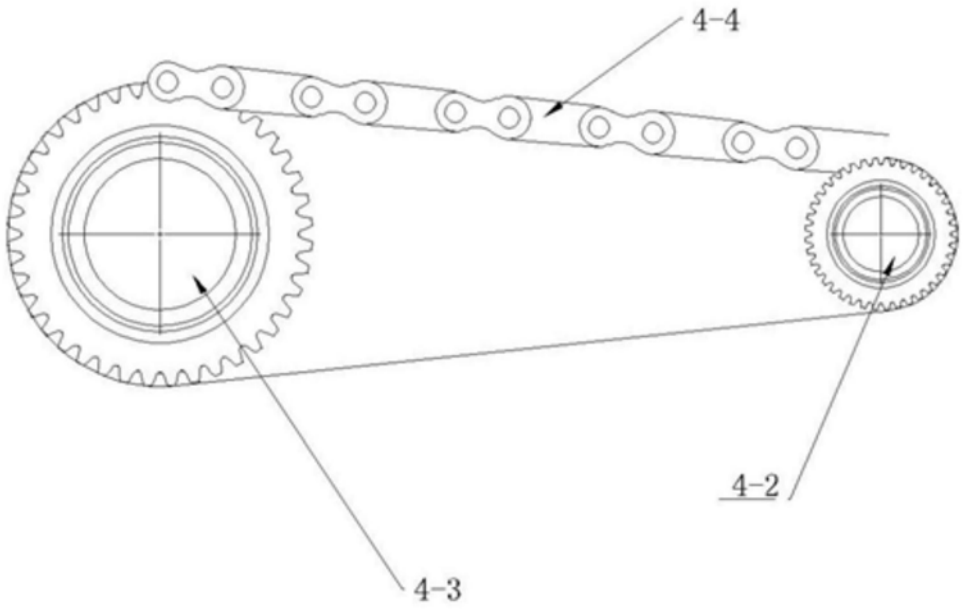


图6