



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112756663 A

(43) 申请公布日 2021.05.07

(21) 申请号 202110243396.2

B23Q 16/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.03.05

B23Q 11/00 (2006.01)

(71) 申请人 济南硕超数控设备有限公司

地址 250000 山东省济南市章丘区官庄街道
道华民路517号章丘中小企业转型发展
展示范园12号

(72) 发明人 杨善磊 吕岩 付立成 张志攀
宋元振

(74) 专利代理机构 北京中创博腾知识产权代理
事务所(普通合伙) 11636

代理人 李艳艳

(51) Int. Cl.

B23B 41/00 (2006.01)

B23B 39/16 (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

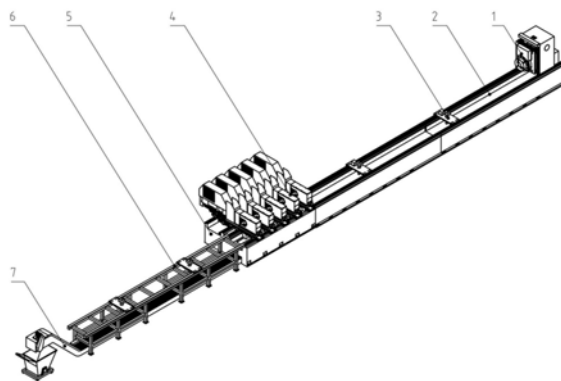
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床

(57) 摘要

本发明涉及机械加工领域,特别涉及石油管道加工行业的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床。该多主轴石油管道卧式高速数控钻床,包括分度输送组件、床身、滚珠支撑架、钻削机构、底座、输出料道、排屑器,专用于石油行业使用的石油管道钻孔加工,解决石油管道加工过程中由于孔数量多、分布于径向多个角度所造成的加工效率低、加工精度低等难点,采用管件轴心固定,多个卧式动力头同时钻孔、分度与小车功能集中,支撑升降调节以适应管件轴心、压料同时确定工进位置的方案,提高了孔的位置精度和钻削效率,实现钻孔自动化。



1. 一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述的高速数控钻床包括分度输送组件(1)、床身(2)、滚珠支撑架(3)、钻削机构(4)、底座(5)和输出料道(6),所述底座(5)的一端连接所述床身(2),所述底座(5)的另一端连接所述输出料道(6),所述床身(2)和底座(5)的上端均设有直线导轨,所述分度输送组件(1)和滚珠支撑架(3)通过直线导轨副(20)安装于所述床身(2)的上端,所述钻削机构(4)通过直线导轨副(20)安装于所述底座(5)的上方;

所述分度输送组件(1)包括座体(32)、垂直浮动滑板(33)、水平浮动滑板(34)、回转支承(35)、液压卡盘(36)、对冲气缸(37)和氮气平衡缸(38),所述垂直浮动滑板(33)通过直线导轨副(20)侧挂在座体(32)前端,由座体(32)上安装的氮气平衡缸(38)平衡垂直浮动滑板(33)及其的负载,所述水平浮动滑板(34)通过直线导轨副(20)挂载在垂直浮动滑板(33)上,所述垂直浮动滑板(33)和水平浮动滑板(34)浮动方向成 90° 布置,所述对冲气缸(37)安装在垂直浮动滑板(33)和水平浮动滑板(34)上以提供浮动功能,所述回转支承(35)通过螺栓紧固在水平浮动滑板(34)上,所述液压卡盘(36)通过回转支承(35)连接在水平浮动滑板(34)上;

所述滚珠支撑架(3)包括支撑滑板(39)、升降机(40)、支撑座(41)和万向球(42),所述支撑滑板(39)通过直线导轨副(20)安装在床身(2)上,所述支撑滑板(39)下方安装所述升降机(40),所述升降机(40)上安装所述支撑座(41),所述支撑座(41)为铸铁结构,所述支撑座(41)上设有“V”形开口,所述支撑座(41)的“V”形开口内设有万向球(42);

所述钻削机构(4)包括横向调整滑台(10)、侧向压料组件(8)和钻削动力头(9),所述横向调整滑台(10)通过直线导轨副(20)安装在所述底座(5)上,所述横向调整滑台(10)包括横向滑板(21)和进给滑板(23),所述进给滑板(23)通过直线导轨副(20)安装在横向滑板(21)上端;所述侧向压料组件(8)通过螺栓安装于所述进给滑板(23)的上端,钻削动力头(9)包括主轴伺服电机(12)、同步带轮(13)、精密主轴(14)、轴承座(27)、进给丝杠(29)和滑枕(31),所述滑枕(31)通过直线导轨副(20)安装在进给滑板(23)上,所述滑枕(31)下方通过轴承座(27)安装所述进给丝杠(29),所述进给丝杠(29)的螺母固定在进给滑板(23)上,所述滑枕(31)尾端安装所述驱动伺服电机,所述驱动伺服电机通过同步带轮(13)驱动进给丝杠(29)以实现钻削动力头(9)进给动作,所述主轴伺服电机(12)安装在滑枕(31)上,所述主轴伺服电机(12)的轴上还安装有主轴驱动带轮,所述滑枕(31)内安装有精密主轴(14),精密主轴(14)上具有同步带轮(13),所述主轴伺服电机(12)经主轴驱动带轮和同步带轮(13)驱动精密主轴(14)回转。

2. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述的输出料道(6)包括料道架体(43)和固定滚珠支撑架(44)(3),所述料道架体(43)为型钢焊接的框式结构,所述固定滚珠支撑架(44)(3)通过螺钉紧固在所述料道架体(43)上端,所述固定滚珠支撑架(44)(3)包括支撑板,所述支撑板通过螺钉固在所述料道架体(43)上端,所述支撑板下方安装有升降机(40),所述升降机(40)上安装有支撑座(41),所述支撑座(41)为铸铁结构,所述支撑座(41)上设有“V”形开口,所述支撑座(41)的“V”形开口内设有万向球(42)。

3. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述床身(2)和座体(32)均采用钢板焊接的箱体式结构,经焊后时效处理,所述床身(2)上端安装

有驱动齿条(45),所述分度输送组件(1)的座体(32)后端设有伺服电机驱动的精密减速机(24),所述分度输送组件(1)通过精密减速机(24)轴上的齿轮与床身(2)上的驱动齿条(45)啮合进行纵向定位;所述滚珠支撑架(3)的支撑滑板(39)上安装有伺服电机,所述滚珠支撑架(3)由伺服电机驱动齿轮(25)啮合所述床身(2)上的驱动齿条(45)进行纵向移动。

4. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述的侧向压料组件(8)包括固定压料(16)、压料板(17)、活动压料(18)和压料油缸(19),所述固定压料(16)通过螺栓紧固在进给滑板(23)上,所述固定压料(16)近钻削动力头(9)一侧内部安装有平面的压料板(17),所述固定压料(16)内部设有所述活动压料(18),所述活动压料(18)通过固定在固定压料(16)上的压料油缸(19)推动以实现压料动作,所述活动压料(18)前端设有水平的“V”形开口,开口内安装有压料板(17)。

5. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述底座(5)上设有四条高承载力直线导轨,所述底座(5)上的两条直线导轨与所述床身(2)上的两条直线导轨等高串联,以确定钻削机构(4)与分度输送组件(1)的相对位置,五组钻削机构(4)纵向均布在底座(5)上,所述钻削机构(4)通过四条直线导轨副(20)连接所述底座(5),所述底座(5)上的两条直线导轨间设有驱动齿条(45),所述横向滑板(21)下方安装有由伺服电机驱动的精密减速机(24),通过精密减速机(24)上的驱动齿轮(25)与底座(5)上的驱动齿条(45)啮合以驱动横向滑板(21)及其钻削动力头(9)进行横向移动。

6. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述分度输送组件(1)的水平浮动滑板(34)上还安装有伺服电机及精密减速机(24),通过精密减速机(24)输出轴上的齿轮与回转支承(35)上的齿啮合以驱动液压卡盘(36)进行360°回转。

7. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述横向调整滑台(10)的进给滑板(23)端部安装有回位气缸(30),所述回位气缸(30)的缸杆固定连接所述横向滑板(21)。

8. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述钻削动力头(9)的精密主轴(14)尾端安装有内冷接头(26)和打刀缸(28),由内冷接头(26)提供内冷冷却液,由打刀缸(28)实现装卸刀具。

9. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述底座(5)和输出料道(6)得到下方设有排屑器(7),所述进给滑板(23)下方设有漏屑槽(22),所述漏屑槽(22)穿过横向滑板(21)的空洞指向底座(5)中的排屑器(7)。

10. 根据权利要求1所述的一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,其特征在于,所述钻削动力头(9)及侧向压料组件(8)之间还设有挡屑罩(15),所述挡屑罩(15)安装在所述进给滑板(23)上侧向压料组件(8)一侧,所述钻削动力头(9)的滑枕(31)上设有动力头护罩(11)。

一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,属于石油管道加工技术领域。

背景技术

[0002] 现阶段石油管道加工行业使用的石油管道多采用摇臂钻床或数控平面钻床进行加工,但石油管道孔数量多,间距变化大,且分布在管体径向的多个角度,使用摇臂钻床或普通数控钻床加工效率低、精度差,目前国内缺少针对石油管道等管件的专用加工设备。

发明内容

[0003] 本发明针对石油管道的结构特点,提供一种专用于石油管道加工的具有多组主轴、主轴间距可调、可360°分度且具有单独纵向进给的多主轴石油管道卧式高速数控钻床。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,所述的高速数控钻床包括分度输送组件、床身、滚珠支撑架、钻削机构、底座和输出料道,所述底座的一端连接所述床身,所述底座的另一端连接所述输出料道,所述床身和底座的上端均设有直线导轨,所述分度输送组件和滚珠支撑架通过直线导轨副安装于所述床身的上端,所述钻削机构通过直线导轨副安装于所述底座的上方;

[0005] 所述分度输送组件包括座体、垂直浮动滑板、水平浮动滑板、回转支承、液压卡盘、对冲气缸和氮气平衡缸,所述垂直浮动滑板通过直线导轨副侧挂在座体前端,由座体上安装的氮气平衡缸平衡垂直浮动滑板及其负载,所述水平浮动滑板通过直线导轨副挂载在垂直浮动滑板上,所述垂直浮动滑板和水平浮动滑板浮动方向成90°布置,所述对冲气缸安装在垂直浮动滑板和水平浮动滑板上以提供浮动功能,所述回转支承通过螺栓紧固在水平浮动滑板上,所述液压卡盘通过回转支承连接在水平浮动滑板上,通过水平浮动滑板和垂直浮动滑板配合,其液压卡盘可四个方向浮动,且具有回位气缸以回到原位;采用管件移动的输送方式,其分度输送组件既可进行管件分度,又可推动管件纵向定位。

[0006] 所述滚珠支撑架包括支撑滑板、升降机、支撑座和万向球,所述支撑滑板通过直线导轨副安装在床身上,所述支撑滑板下方安装所述升降机,可以调节管件轴心高度,所述升降机上安装所述支撑座,所述支撑座为铸铁结构,所述支撑座上设有“V”形开口,所述支撑座的“V”形开口内设有万向球,通过万向球接触管件,可顺滑的沿管件纵向移动或管件自转;在床身及输出料道上安装有多个滚珠支撑架,用来支撑工件,提高加工时工件的刚性,滚珠支撑架可通过安装于床身上台面的直线导轨副自由滑动;

[0007] 所述钻削机构包括横向调整滑台、侧向压料组件和钻削动力头,侧向压料组件负责压紧管件,钻削动力头负责执行钻削动作,横向调整滑台负责调节钻削机构间距,钻削动力头与侧向压料组件安装于同一进给滑板上,两者相对距离不变。其钻削动力头与侧向压料组件配合,可在压料过程中改变钻削动力头位置,从而在加工任一规格管件时保证钻削动力头与管件外壁距离不变。所述横向调整滑台通过直线导轨副安装在所述底座上,所述

横向调整滑台包括横向滑板和进给滑板,所述进给滑板通过直线导轨副安装在横向滑板上端;所述侧向压料组件通过螺栓安装于所述进给滑板的上端,钻削动力头包括主轴伺服电机、同步带轮、精密主轴、轴承座、进给丝杠和滑枕,所述滑枕通过直线导轨副安装在进给滑板上,所述滑枕下方通过轴承座安装所述进给丝杠,所述进给丝杠的螺母固定在进给滑板上,所述滑枕尾端安装所述驱动伺服电机,所述驱动伺服电机通过同步带轮驱动进给丝杠以实现钻削动力头进给动作,所述主轴伺服电机安装在滑枕上,所述主轴伺服电机的轴上还安装有主轴驱动带轮,所述滑枕内安装有精密主轴,精密主轴上具有同步带轮,所述主轴伺服电机经主轴驱动带轮和同步带轮驱动精密主轴回转,以实现切削作业钻削,动力头采用主轴电机带动同步带轮驱动高速主轴旋转传递扭矩的结构,其高速主轴转速最高可达到3000r/min。

[0008] 采用管件轴心固定的加工方式,其液压卡盘与侧向压料组件中心在同一轴线上。采用管件移动的输送方式,其分度输送组件既可进行管件分度,又可推动管件纵向定位。在床身及输出料道上安装有多个滚珠支撑架,用来支撑工件,提高加工时工件的刚性,滚珠支撑架可通过安装于床身上台面的直线导轨副自由滑动。

[0009] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进:

[0010] 进一步的,所述的输出料道包括料道架体和固定滚珠支撑架,所述料道架体为型钢焊接的框式结构,所述固定滚珠支撑架通过螺钉紧固在所述料道架体上端,所述固定滚珠支撑架包括支撑板,所述支撑板通过螺钉固在所述料道架体上端,所述支撑板下方安装有升降机,所述升降机上安装有支撑座,所述支撑座为铸铁结构,所述支撑座上设有“V”形开口,所述支撑座的“V”形开口内设有万向球。

[0011] 进一步的,所述床身和座体均采用钢板焊接的箱体式结构,经过结构优化,焊接布局合理,经焊后时效处理,可以保证机械结构的稳定性。所述床身上端安装有驱动齿条,所述分度输送组件的座体后端设有伺服电机驱动的精密减速机,所述分度输送组件通过精密减速机轴上的齿轮与床身上的驱动齿条啮合进行纵向定位;所述滚珠支撑架的支撑滑板上安装有伺服电机,所述滚珠支撑架由伺服电机驱动齿轮啮合所述床身上的驱动齿条进行纵向移动,通过齿轮齿条副实现纵向数控定位,实现加工时的随动支撑及加工后的自动回位。

[0012] 进一步的,侧向压料装置主要由固定压料、压料板、活动压料、压料油缸组成,其固定压料通过螺栓紧固在进给滑板上,固定压料近钻削动力头一侧内部安装有平面的压料板,固定压料内部设有活动压料,活动压料通过固定在固定压料上的压料油缸推动以实现压料动作,活动压料前端设有水平的“V”形开口,开口内安装有压料板,通过与固定压料内的压料板配合实现压料动作。

[0013] 进一步的,所述底座上设有四条高承载力直线导轨,所述底座上的两条直线导轨与所述床身上的两条直线导轨等高串联,以确定钻削机构与分度输送组件的相对位置,五组钻削机构纵向均布在底座上,所述钻削机构通过四条直线导轨副连接所述底座,所述底座上的两条直线导轨间设有驱动齿条,所述横向滑板下方安装有由伺服电机驱动的精密减速机,通过精密减速机上的驱动齿轮与底座上的驱动齿条啮合以驱动横向滑板及其钻削动力头进行横向移动,以达到调整钻削机构间距,满足不同管件孔间距变化的要求。

[0014] 进一步的,所述分度输送组件的水平浮动滑板上还安装有伺服电机及精密减速机,通过精密减速机输出轴上的齿轮与回转支承上的齿啮合以驱动液压卡盘进行360°回

转。液压卡盘通过液压动力,可自动夹紧或松开管件,实现自动夹紧功能。

[0015] 进一步的,所述横向调整滑台的进给滑板端部安装有回位气缸,所述回位气缸的缸杆固定连接所述横向滑板,可在进给滑板和横向滑板两者发生相对运动后使其回到原位。

[0016] 进一步的,所述钻削动力头的精密主轴尾端安装有内冷接头和打刀缸,由内冷接头提供内冷冷却液,由打刀缸实现装卸刀具。

[0017] 进一步的,所述底座和输出料道得到下方设有排屑器,用以收集钻孔铁屑及冷却液。所述进给滑板下方设有漏屑槽,用以收集钻削产生的铁屑及冷却液,所述漏屑槽穿过横向滑板的空洞指向底座中的排屑器。

[0018] 进一步的,所述钻削动力头及侧向压料组件之间还设有挡屑罩,所述挡屑罩安装在所述进给滑板上侧向压料组件一侧,用以阻挡铁屑及切屑液飞溅,确保其落入漏屑槽。所述钻削动力头的滑枕上设有动力头护罩,以对主轴伺服电机及进给用的伺服电机进行防护。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 侧向压料组件与钻削动力头均安装在进给滑板上,其原始位置相对不变,该方式可保证主轴鼻端距离管件位置不变,使用同种刀具时免除刀长、刀距参数的输入,且由于其相对位置不变,可以设计更合适的间距以避免过长刀具带来的不稳定问题,而侧向压料组件的“V”形开口,能进一步确定管件轴心,从而提高生产效率及加工精度;

[0021] 所述的多主轴石油管道卧式高速数控钻床专用于石油管道加工行业的多种小规格、多品类管件进行钻孔加工,解决石油管道加工过程中由于孔数量多、分布于径向多个角度所造成的加工效率低、加工精度低等难点,采用管件轴心固定,多个卧式动力头同时钻孔、分度与小车功能集中,支撑升降调节以适应管件轴心、压料同时确定工进位置的方案,提高了孔的位置精度和钻削效率,实现钻孔自动化,不仅方便了管状管件的加工作业,而且提高了生产效率,降低了劳动强度,相应的降低了劳动成本。

附图说明

[0022] 图1为实施例所述多主轴石油管道卧式高速数控钻床的等轴测结构示意图;

[0023] 图2为实施例所述钻削机构的等轴测结构示意图;

[0024] 图3为实施例所述钻削机构的剖视结构示意图;

[0025] 图4为实施例所述分度输送组件的剖视结构示意图;

[0026] 图5为实施例所述滚珠支撑架的正视结构示意图;

[0027] 图6为实施例所述输出料道的等轴测结构示意图;

[0028] 图7为实施例所述底座的等轴测结构示意图;

[0029] 图8为实施例所述床身的等轴测结构示意图;

[0030] 图9为实施例所述排屑器的等轴测结构示意图;

[0031] 图中:1.分度输送组件,2.床身,3.滚珠支撑架,4.钻削机构,5.底座,6.输出料道,7.排屑器,8.侧向压料组件,9.钻削动力头,10.横向调整滑台,11.动力头护罩,12.主轴伺服电机,13.同步带轮,14.精密主轴,15.挡屑罩,16.固定压料,17.压料板,18.活动压料,19.压料油缸,20.直线导轨副,21.横向滑板,22.漏屑槽,23.进给滑板,24.精密减速机,25.

驱动齿轮,26.内冷接头,27.轴承座,28.打刀缸,29.进给丝杠,30.回位气缸,31.滑枕,32.座体,33.垂直浮动滑板,34.水平浮动滑板,35.回转支承,36.液压卡盘,37.对冲气缸,38.氮气平衡缸,39.支撑滑板,40.升降机,41.支撑座,42.万向球,43.料道架体,44.固定滚珠支撑架,45.驱动齿条。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0033] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。

[0034] 如图所示,一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,包括用于进行管件分度及管件纵向定位的分度输送组件1、用于承载分度输送组件及滚珠支撑架的床身2、安装在床身上用于支撑管件的滚珠支撑架3、安装在底座上用于压紧管件并执行钻孔动作的钻削机构4、用于承载钻削机构的底座5、用于承载管件以输出的输出料道6、用于排出铁屑及收集冷却液的排屑器7、安装在进给滑板上用于压紧管件的侧向压料组件8、安装在进给滑板上用于执行钻孔动作的钻削动力头9、承载钻削动力头并提供间距调整及横向进给的横向调整滑台10、安装在钻削动力头上起防护作用的动力头护罩11、为钻削动力头提供切削动力的主轴伺服电机12、提供动力传输的同步带轮13、精密主轴14、位于钻削动力头及侧向压料组件间的挡屑罩15、固定压料16、安装在活动压料上的压料板17、由油缸推动执行压料动作的活动压料18、提供压料动力的压料油缸19、承载运动部件并进行导向的直线导轨副20、安装在底座上用于钻削动力头间距调整的横向滑板21、安装在侧向压料组件下方的漏屑槽22、安装在横向滑板上负责承载钻削动力头的进给滑板23、通过伺服电机提供动力以驱动运动部件的精密减速机24、驱动齿轮25、安装在主轴末端以提供冷却液的内冷接头26、配合丝杠安装的轴承座27、安装在主轴末端以自动打刀的打刀缸28、驱动钻削动力头进给的进给丝杠29、安装在横向滑板与进给滑板间以确保两者返回相对位置的回位气缸30、安装在进给滑板上以承载主轴的滑枕31、通过直线导轨副安装在床身上以承载分度输送组件各部件的座体32、安装在座体上为液压卡盘提供垂直浮动功能的垂直浮动滑板33、安装在垂直浮动滑板上为液压卡盘提供水平浮动功能的水平浮动滑板34、安装在水平浮动滑板上负责承载卡盘的回转支承35、用以卡紧工件的液压卡盘36、安装在垂直浮动滑板和水平浮动滑板上以提供浮动功能的对冲气缸37、安装在座体上以平衡负载的氮气平衡缸38、通过直线导轨副安装在床身上以承载支撑座的支撑滑板39、安装在支撑滑板上通过伺服电机驱动以调节支撑座高度的升降机40、安装在升降机上以承载万向球的支撑座41、安装在支撑座上以承载管件的万向球42、安装在出料方向以承载加工后管件的料道架体43、安装在料道架体上用以支撑管件的固定滚珠支撑架44、通过与齿轮啮合以驱动运动部件的驱动齿条45。

[0035] 一种多主轴石油管道卧式高速数控钻床,所述的高速数控钻床包括分度输送组件1、床身2、滚珠支撑架3、钻削机构4、底座5和输出料道6,所述底座5的一端连接所述床身2,

所述底座5的另一端连接所述输出料道6,所述床身2和底座5的上端均设有直线导轨,所述分度输送组件1和滚珠支撑架3通过直线导轨副20安装于所述床身2的上端,所述钻削机构4通过直线导轨副20安装于所述底座5的上方;

[0036] 所述分度输送组件1包括座体32、垂直浮动滑板33、水平浮动滑板34、回转支承35、液压卡盘36、对冲气缸37和氮气平衡缸38,所述垂直浮动滑板33通过直线导轨副20侧挂在座体32前端,由座体32上安装的氮气平衡缸38平衡垂直浮动滑板33及其的负载,所述水平浮动滑板34通过直线导轨副20挂载在垂直浮动滑板33上,所述垂直浮动滑板33和水平浮动滑板34浮动方向成90°布置,所述对冲气缸37安装在垂直浮动滑板33和水平浮动滑板34上以提供浮动功能,所述回转支承35通过螺栓紧固在水平浮动滑板34上,所述液压卡盘36通过回转支承35连接在水平浮动滑板34上;

[0037] 所述滚珠支撑架3包括支撑滑板39、升降机40、支撑座41和万向球42,所述支撑滑板39通过直线导轨副20安装在床身2上,所述支撑滑板39下方安装所述升降机40,所述升降机40上安装所述支撑座41,所述支撑座41为铸铁结构,所述支撑座41上设有“V”形开口,所述支撑座41的“V”形开口内设有万向球42;

[0038] 所述钻削机构4包括横向调整滑台10、侧向压料组件8和钻削动力头9,所述横向调整滑台10通过直线导轨副20安装在所述底座5上,所述横向调整滑台10包括横向滑板21和进给滑板23,所述进给滑板23通过直线导轨副20安装在横向滑板21上端;所述侧向压料组件8通过螺栓安装于所述进给滑板23的上端,钻削动力头9包括主轴伺服电机12、同步带轮13、精密主轴14、轴承座27、进给丝杠29和滑枕31,所述滑枕31通过直线导轨副20安装在进给滑板23上,所述滑枕31下方通过轴承座27安装所述进给丝杠29,所述进给丝杠29的螺母固定在进给滑板23上,所述滑枕31尾端安装所述驱动伺服电机,所述驱动伺服电机通过同步带轮13驱动进给丝杠29以实现钻削动力头9进给动作,所述主轴伺服电机12安装在滑枕31上,所述主轴伺服电机12的轴上还安装有主轴驱动带轮,所述滑枕31内安装有精密主轴14,精密主轴14上具有同步带轮13,所述主轴伺服电机12经主轴驱动带轮和同步带轮13驱动精密主轴14回转。

[0039] 所述的输出料道6包括料道架体43和固定滚珠支撑架443,所述料道架体43为型钢焊接的框式结构,所述固定滚珠支撑架443通过螺钉紧固在所述料道架体43上端,所述固定滚珠支撑架443包括支撑板,所述支撑板通过螺钉固在所述料道架体43上端,所述支撑板下方安装有升降机40,所述升降机40上安装有支撑座41,所述支撑座41为铸铁结构,所述支撑座41上设有“V”形开口,所述支撑座41的“V”形开口内设有万向球42。

[0040] 所述床身2和座体32均采用钢板焊接的箱体式结构,经焊后时效处理,所述床身2上端安装有驱动齿条45,所述分度输送组件1的座体32后端设有伺服电机驱动的精密减速机24,所述分度输送组件1通过精密减速机24轴上的齿轮与床身2上的驱动齿条45啮合进行纵向定位;所述滚珠支撑架3的支撑滑板39上安装有伺服电机,所述滚珠支撑架3由伺服电机驱动齿轮25啮合所述床身2上的驱动齿条45进行纵向移动。

[0041] 所述的侧向压料组件8包括固定压料16、压料板17、活动压料18和压料油缸19,所述固定压料16通过螺栓紧固在进给滑板23上,所述固定压料16近钻削动力头9一侧内部安装有平面的压料板17,所述固定压料16内部设有所述活动压料18,所述活动压料18通过固定在固定压料16上的压料油缸19推动以实现压料动作,所述活动压料18前端设有水平的

“V”形开口,开口内安装有压料板17。

[0042] 所述底座5上设有四条高承载力直线导轨,所述底座5上的两条直线导轨与所述床身2上的两条直线导轨等高串联,以确定钻削机构4与分度输送组件1的相对位置,五组钻削机构4纵向均布在底座5上,所述钻削机构4通过四条直线导轨副20连接所述底座5,所述底座5上的两条直线导轨间设有驱动齿条45,所述横向滑板21下方安装有由伺服电机驱动的精密减速机24,通过精密减速机24上的驱动齿轮25与底座5上的驱动齿条45啮合以驱动横向滑板21及其钻削动力头9进行横向移动。

[0043] 所述分度输送组件1的水平浮动滑板34上还安装有伺服电机及精密减速机24,通过精密减速机24输出轴上的齿轮与回转支承35上的齿啮合以驱动液压卡盘36进行360°回转。

[0044] 所述横向调整滑台10的进给滑板23端部安装有回位气缸30,所述回位气缸30的缸杆固定连接所述横向滑板21。

[0045] 所述钻削动力头9的精密主轴14尾端安装有内冷接头26和打刀缸28,由内冷接头26提供内冷冷却液,由打刀缸28实现装卸刀具。

[0046] 所述底座5和输出料道6得到下方设有排屑器7,所述进给滑板23下方设有漏屑槽22,所述漏屑槽22穿过横向滑板21的空洞指向底座5中的排屑器7,用以收集钻孔铁屑及冷却液。

[0047] 所述钻削动力头9及侧向压料组件8之间还设有挡屑罩15,所述挡屑罩15安装在所述进给滑板23上侧向压料组件8一侧,所述钻削动力头9的滑枕31上设有动力头护罩11。

[0048] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

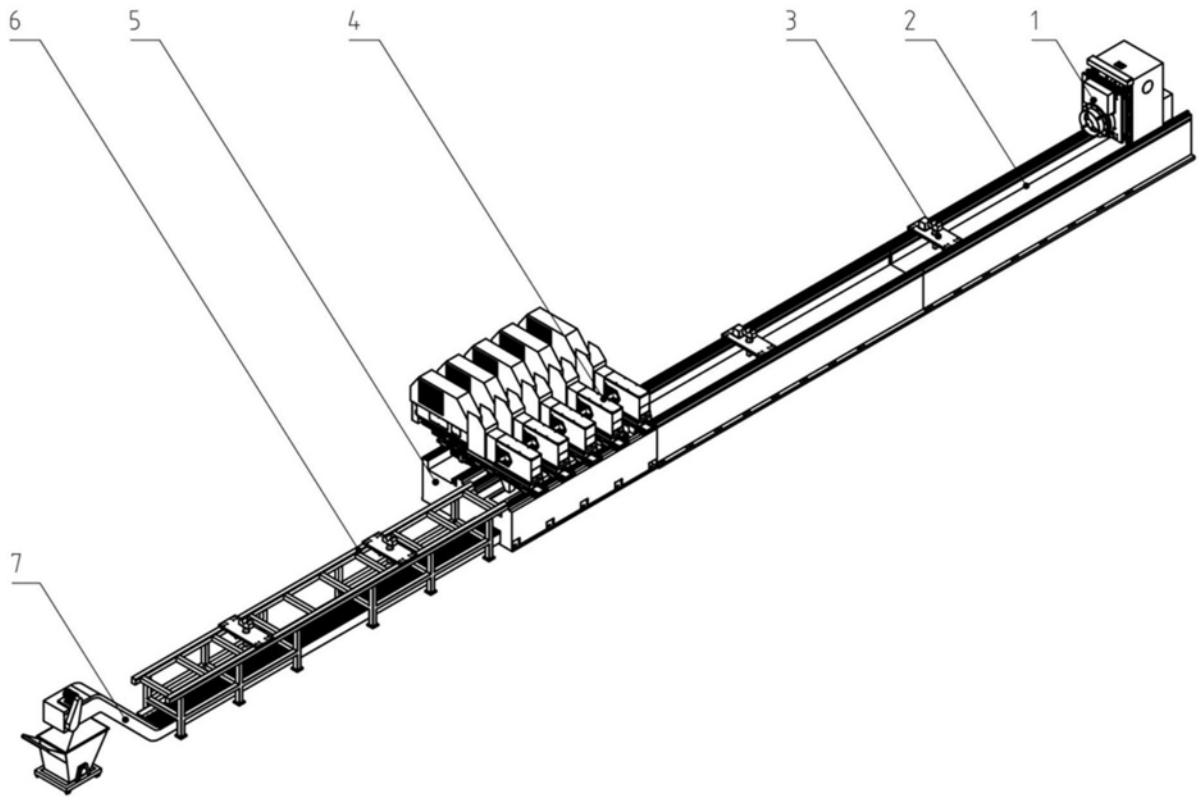


图1

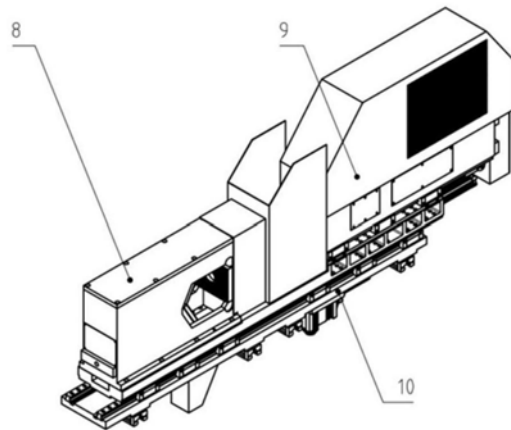


图2

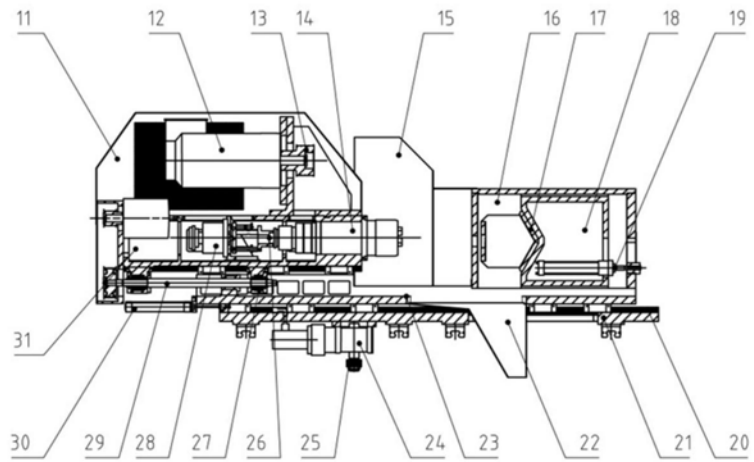


图3

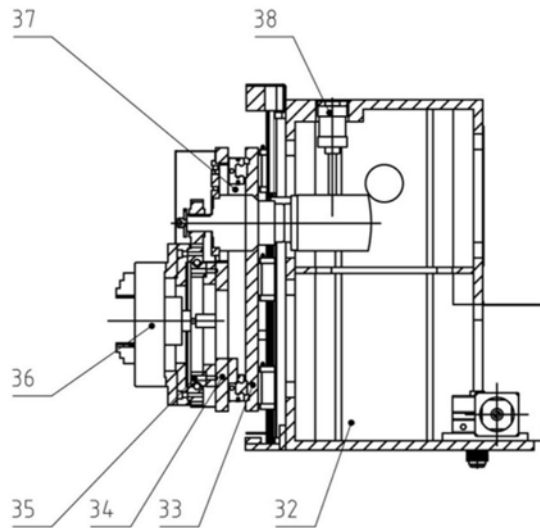


图4

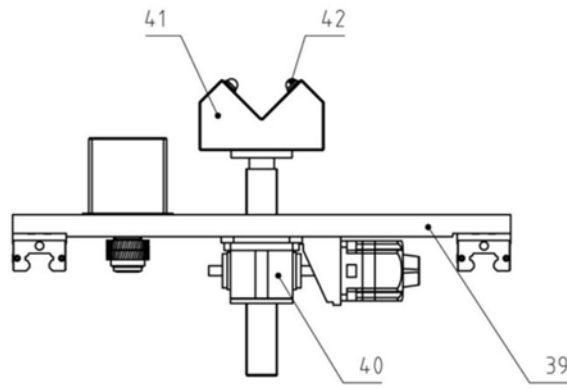


图5

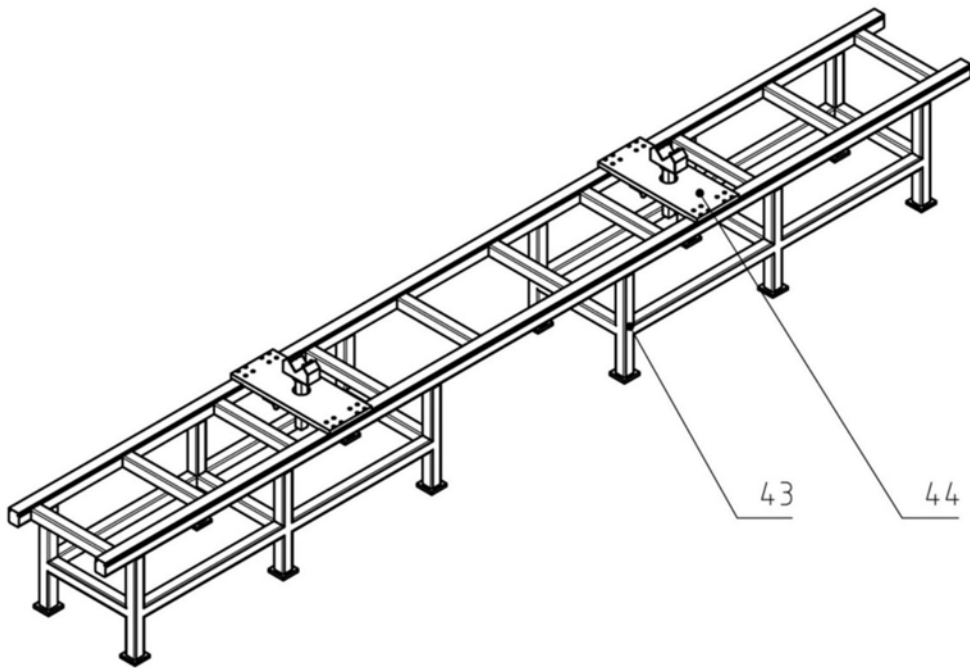


图6

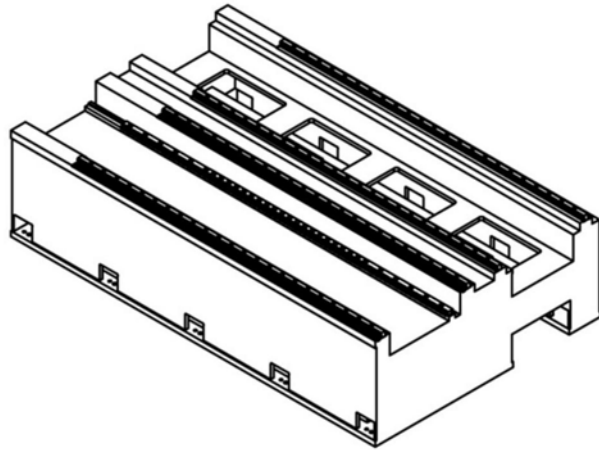


图7

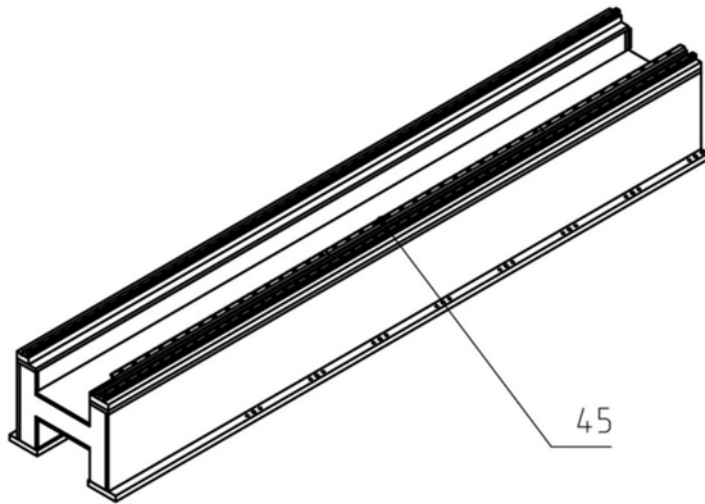


图8

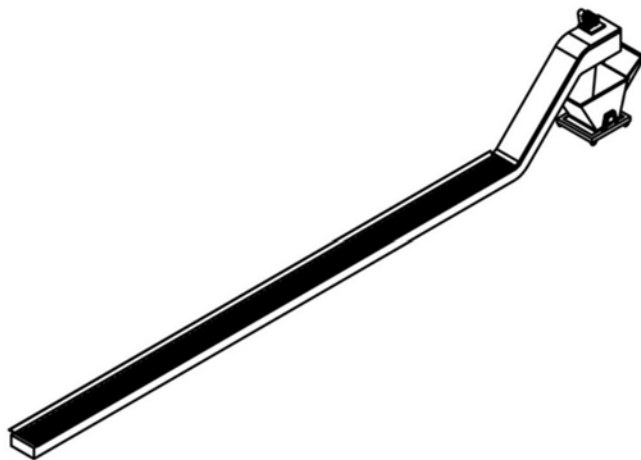


图9