

钻探七项机械化、自动化操作简介

105 勘 探 队

在党的正确领导下和总路线的光辉照耀下，我队全体职工和全国人民一样大搞技术革新和技术革命，向机械化、自动化、电气化进军。为迅速摆脱鑽探施工方面的笨重体力劳动，实现全盘机械化和自动化操作，不断提高劳动生产率，全队职工解放了思想，破除了迷信，发扬了敢想敢干的共产主义风格，学习与推广了各方面行之有效的先进经验，经过两个多月的苦战，反复地试验，基本上实现了鑽探机械化、自动化操作，从而使劳动强度大大减轻，实鑽时间及鑽进效率迅速提高，为实现2—3人操作创造了条件。现将我们试制成功的鑽探机械化、自动化操作的几个方面，即包括：（1）单轴扭管机、（2）不停车倒杆卡盘的使用、（3）电动提引器、（4）电磁控制升降、（5）电磁皮带开关、（6）棘輪調压器、（7）排管机械手等加以总结介绍。由于时间较短，还很不成熟，缺点也很多，希望各单位能提出宝贵意见，以不断地改进和提高。

单轴扭管机

单轴扭管机是我队在学习煤田101队经验的基础上，经部分改进后试制成功的。在实际鑽进中使用证明，它完全可以自动扭卸鑽具。同时由于在操作手柄部分按装了电气化装置，扭卸鑽具的工作就可以按电钮进行操作，其结构、主要特点及使用方法分述于下：

（一）结构：如图1及图2所示，它的结构和煤田101队的单轴扭管机基本相同，只有少部分零件有些改变。1.将主动三角带輪和皮带輪联为一体，便于制造和加工。2.选用“B”型三角带以适应鑽孔角度的变化。3.皮带根数由四根增加到五根，以增大所传递之动力。4.增加被动三角带輪之重量，以增大慣性，储存动能，使之增大冲击力以卸回鑽杆。5.去掉錐形摩擦离合器的纖維質，便于分离和机械维护，延长使用寿命。

（二）主要特点：1.开关部分按装一电气化装置，改变过去操縱手柄进行扭卸鑽杆的手工操作为电钮操作；2.机体结构简单、轻便，易于加工制造和搬移。

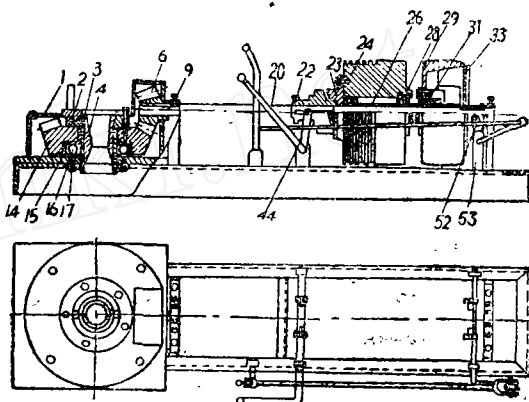


图 1 单轴扭管机

1. 外罩 2. 防尘圈 3. 空心轴 4. 导正套
6. 小伞形齿輪 9. 油壶 14. 大伞形齿輪
15. 垫板 16. 滾珠 17. 圓銷
20. 开关 22、23 卡牙 24. B型皮带輪
26. 滾珠挡 28. 盖 29. 皮带輪 31. 滾珠
33. 摩擦輪 44. 手柄 52. 手柄 53. 支架。

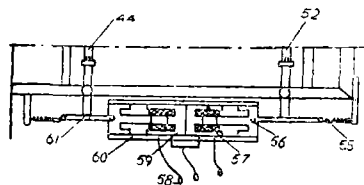
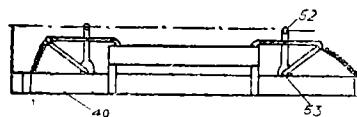


图 2 扭管机电气控制示意图

- 40 机架 44 拨叉 52 拨叉 53 小軸承
- 55 彈簧 56 电磁鉄 57 綫圈 58 引出綫
- 59 固定鉄心 60 支架 61 速动杆。

按装；3.井口部分机体外周有密封装置，可防止泥浆或杂物进入，延长使用寿命；4.扭接鑽杆采用皮带传动，在超过负荷时产生滑动现象，可防止机件损坏或将鑽杆丝扣扭坏；5.扭、卸鑽杆的轉数适宜，卸回鑽杆的轉数为75~85轉/分，扭接鑽杆的轉数为65~70轉/分。

(三) 扭管机的电气化装置及其操作方法：

1. 主要构造：①磁铁两块（扭、卸鑽杆各用一块），由线圈和铁芯两者组成。线圈是用1.0~1.2毫米纱包线，在每个电磁铁上纏繞500~700卷后制成；铁芯为一可动与另一固定的“E”型铁组成，铁芯的有效断面为60×60毫米；②支架：用角铁或铁板制成，并将两个电磁铁按置在上面；③速动机构：将两块可动电磁铁通过速杆分别和两个操作手柄连接，同时，在手柄动作的相反方向加装拉伸弹簧各一个，以便在磁力作用消失后，自动而迅速地返回原来位置。

2. 操作方法

卸下鑽杆的操作：当电磁铁接受电流后，即带磁性产生拉力，代动手柄（44）向右移动，使滑动卡牙（22）咬合于卡牙（23），则大齿輪向逆时针方向旋轉，带动拔叉卸回鑽杆。在卸管的过程中，电磁铁始终保持通电状态，当鑽杆卸完后即可断电，此时由于拉簧的拉力作用将咬合的卡牙分离，使手柄拉回原位置。

扭接鑽杆的操作：将另一电磁铁接通电源，使之产生拉力并带动手柄（52），使摩擦輪（33），向左移动，此时，摩擦輪与皮带輪結合，使大齿輪按顺时针方向旋轉，带动拔叉扭紧鑽杆。在扭接鑽杆的过程中，电磁铁亦始终保持通电状态，在鑽杆扭紧后即可断电。此时，由于拉簧的拉力作用，使锥形离合器与皮带輪分离，将手柄拉回原位置。

（四）使用和操作应注意的事项：

扭管机在使用之前，須检查机件各部是否有碍旋轉之处；开动时，绝对禁止同时按动两个电鈕，以免开关（44）与（52）同时作用损坏机件，在扭卸鑽杆过程中，若离合器分离不开时，应立即停車，不应强行分离；使用过程中应加强维护，及时注油，經常擦洗。

不停車倒杆卡盘的使用

这种装置及使用方法請参考“地質与勘探”杂志60年第8期。

电动提引器

电动提引器是通过电力来进行自动操作的。其作用，是利用电流通过产生磁力，吸动支杆，带动卡叉，进行自动操作借以卡紧和脱开占杆。

电动提引器的构造示意情况，参见图3。主要部件有电磁铁（1），支杆（2），卡叉（3），弹簧（4）及轉动軸（5），联结軸（6）等。电磁铁是用铁芯外部繞綫圈构成的；支杆（2）的中間部份，固定在提引器下部中間的轉动軸上，能以轉动軸为中心，进行活动；支杆下端固定在卡叉上，可带动卡叉，作伸出卡紧运动；支杆的上部与电磁铁，必须保持一定的距离，这种距离的远近，取决于下部卡叉移动的距离使它能滿足自动卡紧和松脱鑽杆的要求。

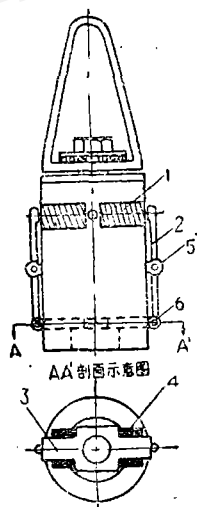


图3 电动提引器

1. 电磁铁；2. 支杆；
3. 卡叉；4. 弹簧；5. 轉动軸；6. 联结軸。

使用时，和普通提引器一样，吊掛在卷揚机鋼絲繩上，利用卷揚机进行升降，其卡紧与松脱鑽杆，是利用电磁控制。操作时，在要提升和下降的占杆上端，扭入一个粗于鑽杆的接头。然后对准提引器下口，給电流使磁铁（1）产生磁力，吸动支杆（2），则由于杠杆作用，使其带动卡叉外移，使占杆上端的粗径接头，进入提引器中部，这时再切断电流，磁铁的磁力消失，因而使卡叉受弹簧作用，返回原位，卡紧在粗径接头的下部鑽杆上，即可开动卷揚机进行升降。脱开时，亦很简单，将电流通入后，产生磁力吸动支杆，使卡叉压缩弹簧外移，使卡叉离占杆，则可提动提引器，使鑽杆和粗径接头从提引器中脱出。工作时，必須注意，鑽杆上端的粗径接头必須使用，否則无法提升。提引器一般的状况是不通电。电流經导线，通入提引器，导线随提引器升降。其控制是将

导线，引入控制台，进行集中操作。

电磁皮带开关

电磁皮带开关，是利用电磁的作用原理制成的，当通过电流后电磁铁芯产生运动，带动皮带开关来完成占机开闭操作，该装置是利用两个线圈分别通电，由于电磁作用，使铁心左右移动，同时在两铁心之间

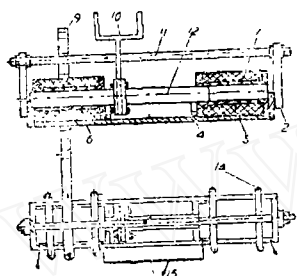


图4 电磁皮带开关示意图

1. 木轱辘 2. 支板 3. 线圈 4. 挡圈
6. 线圈 9. 固定支柱 10. 拨叉 11. 导正杆
12. 铁心 14. 横杆

固定一个拨叉。当铁心移动时，带动拨叉左右移动，从而达到开、关车的目的。它的制作和使用都比较简单，仅是比原来增加了两个线圈，去掉了原来的皮带开关。现简要介绍如下：

(一) 制作，如图4所示。

1. 线圈：在一个长180mm，直径100mm的中空木头轱辘上，用2.0mm—2.2mm的纱包线绕550—600圈。

2. 铁心：要求用软钢（最理想的是硅钢片顽磁性小的钢）制造使用为了使铁心在移动时带动拨叉，故将铁心的一端制成“法兰”盘形状，两个铁心的“法兰盘”对接起来，将拨叉夹在中间。

3. 支架，用一半127mm的岩心管制成。将线圈，铁心装好并按在上边。

(二) 使用：若皮带处在空转位置时，当线圈(3)通电后，铁心(12)受力带动拨叉向右移动，当皮带达到开车位置时，即可将线圈(3)断电。当线圈(6)通电时，动作相反，皮带回到关车位置。故线圈“(3)”“(6)”分别通电，即可达到开、关车的目的。

棘轮调压器

我队陈福惠同志提出了使用棘轮调压器进行加压，这种方法改变了过去用给进把翻过去的笨重人工加压劳动。经多次试验和实际生产使用证明，不仅节省了人力，减轻工人体力劳动；而且，还为今后推行大压力钻进创造了有利条件。其结构与操作方法如下

(一) 结构与作用原理。(见图5)

在KAM—500鑽机的给进轴右端装上直径为200MM的棘轮，用1/4吋钢丝绳通过滑车连接于棘轮加压器的卷筒上(如图5所示)。利用杠杆的原理，操縱手把绕钢丝绳进行加压与提动锁具。

(二) 棘轮加压器的特点。结构简单，容易加工，便于操作；用很小的力就可给进很大的压力，在手把

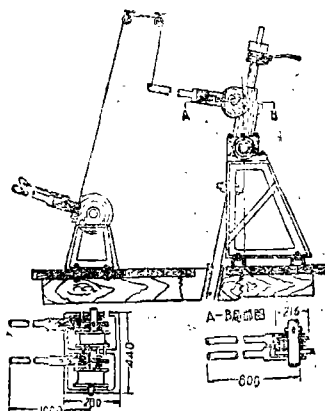


图5 棘轮调压器

上加一公斤的力量井底就可产生170公斤的压力；使用它就不用给进把倒杆了。同时提高了倒杆速度；由于在正常钻进中不直接操作给进把，可保证安全。同时井内有阻力时亦能提动锁具消除。

(三) 使用与操作：钻进过程中需加压时，操縱手把向逆时针方向转动，此时，钢丝绳拉动手把上升，则给进齿轮向顺时针方向旋转，使齿筒向下移动，将压力传达到井底。

钻进过程中需提锁具时，抬起手把，通过卷筒，绕钢丝绳而向下拉手把，则给进齿轮向逆时针方向旋转，齿筒向上移动，锁具被提离井底。

目前这种加压方法尚有缺点，即在钻进中对井内的感觉不灵敏。当井内产生过大阻力时不能及时消

除，易造成断鑽杆事故。給压大小不易掌握，容易使岩心堵塞，增加操作上的困难。

排管机械手

排管机械手是我队在学习煤田一〇一队經驗的基础上，经过某些部件的改进后制造成功的。这种机械手的特点是与塔上无人操作电动提引器配合使用时，能导正上部鑽杆并能較为整齐的将已卸下来之鑽杆排在鑽杆放置架上。其結構简单，容易制作，操作方便。

主要构造及其使用方法，如图6所示，共分立柱与横臂两部分。立柱为直径50mm/m鑽杆制成，立柱的中部鑽孔五个，根据鑽杆长度，取其适当的位置固定横臂。立柱的下部有滚珠底座，上部固定以导正套管，使固定于立柱上的横臂能沿此立柱灵活的作圆周旋转运动。横臂由套管、伸缩杆、滑轮、弹簧、U形铁块及封闭U形铁块的封闭杆等部分组成。使用时拉动麻繩（I）使其通过滑轮将伸缩杆内之弹簧压缩，此时，U形铁块即根据所需伸出的长度由操作者灵活的自由掌握，将鑽杆套入U形铁块内，然后，再拉动麻繩（II），此时横臂即以立柱为圆心旋转，将鑽杆排放到适当的位置。

当鑽杆被送到适当的位置后，拉动麻繩（III）并通过滑轮，使封闭杆沿右或左方向移动，此时，U形铁块的封口处张开即可使机械手脱出鑽杆，完成排送占杆的工作。

使用时应注意1. 立柱上套及下底座必须牢靠的固定在塔板上以防水力过大时将立柱拉斜或底座松动脱落，造成部件或整套装置掉落伤人事故；

2. 滑车小轴各部螺絲应经常检查、注油，以減輕磨损延长使用寿命。

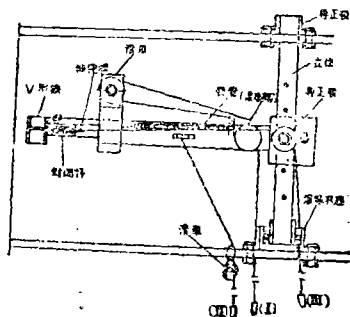


图6 排管机械手

电磁控制升降

电磁控制升降是我队內燃机工宋国林同志提出的建議，后經我队全体同志的研究試驗，經過了多次的改进，最后终于試驗成功。解决了鑽机升降工序的电磁控制自动操作的問題。

电磁控制升降，是在KAM-500型鑽机上，利用电磁铁和升降机大齿輪的联动作用，来实现升降和制带作用自动化。这样就可以在升降的过程中，取消了人力手工操作升降把及制带，因而就可以进行电鈕控制，为鑽机2人操作提供了有利条件。另外这种电磁控制，对现在的KAM-500型鑽机结构不需要作很大的改动就可解决。只要将原来的动、静盘的螺紋的方向反轉（即由右扣改成左扣），再增加一部份简单的部件，就可实现。因此这种改装非常简单，也很经济。

下面就将这种机构作一简要的介绍。

一. 结构:

电磁装置的结构，主要分四部份（如图7、8）。

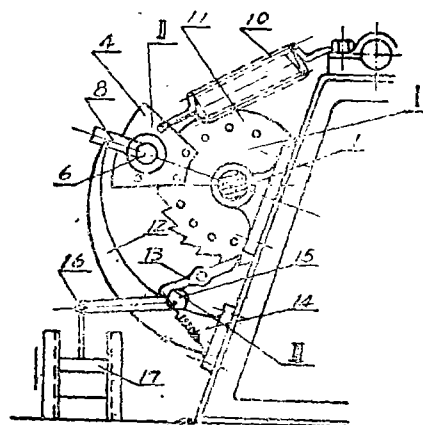


图7.1—升降机构；4—扇形铁板；6—联动小轴；8—拨杆；10—拉簧；11—动盘；12—斜铁；13—小卡；14—拉簧；15—偏心轴；16—拉杆；17—电磁铁。

I—动、静盘组；II—电磁联动组；III—止逆机构

图7中I是动、静盘组，是由动盘和静盘組成。其各部尺寸与原KAM-500型鑽机之尺寸相同，只是在动盘的“法兰”部份上加工成棘状齿（如图7中11所示），以便与止逆机构联接，防止动盘逆轉。动盘的螺紋需改成左螺紋（原为右螺紋），其目的是为了在

动盘向左迴轉时,使卷鼓与卷筒紧密结合,完成卷揚操作(原来升降把的动作方向相反。这一改变是这一装置的关键。这样就可以利用大齒輪的旋轉动力来实现卷筒与卷鼓的接合)。

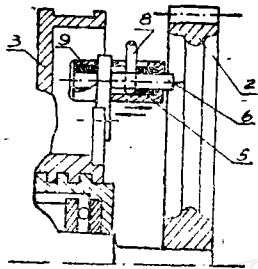


图 8

2—大齒輪; 3—卷筒; 5—套筒; 6—联动小軸
8—拨杆; 9—綫圈

图 7 中 II 是电磁联动器。它主要是由联动小軸 (6), 綫圈 (9) 及弹簧 (7) 所組成, 零件都裝在套筒 (5) 內, 由扇形鉄 (4) 固定在动盘上, 它們成为一体 (參見图 8)。联动小軸上还裝有拨杆 (8), 它可以带动小軸向左运动。扇形往上还有拉伸弹簧 (10), 弹簧的另端固定在机架橫軸右軸承上。拉伸弹簧的作用, 是使电磁联动器及动盘返回原位。当綫圈 (9) 內通电时, 綫圈产生磁場, 使联动小軸外伸, 碰到大齒輪輪幅, 这时电磁联动器就要与大齒輪联动, 带动动盘逆时針方向轉动大約 $45 \sim 60^\circ$, 这时卷筒必然与卷鼓接合, 开始卷揚。在联动小軸与大齒輪联动后, 即应断电。这时由于摩擦关系, 小軸不能由弹簧 (7) 带动自行返程, 但是在卷筒与卷鼓接合后, 动盘的轉动必須停止, 否則机件就要遭到破坏为了解决这个問題, 必須加一强制分离机构, 使联动小軸与大齒輪分开, 并由弹簧 (7), 带动返回原位。

图 7 中 (12) 是强制分离机构, 它是一块弧形斜鉄固定在机架上。当联动小軸与大齒輪联动后, 小軸上的拨杆 (8) 即逐漸轉入斜鉄的控制范围 (參看图 9)。在动盘繼續向前轉动到一定程度时, 斜鉄即强制將小軸推出离开大齒輪, 使动盘停止轉动, 这时卷筒即正常进行卷揚。

斜鉄 (12) 的位置, 必需能够調整, 使它能够根据卷鼓纖維質磨损的情况加以調整, 否則容易产生过松或过紧情况, 使操作不灵活。

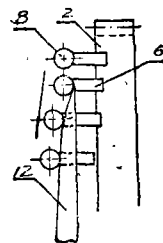


图 9

2—大齒輪;
2—联动小軸;
8—拨杆;
12—斜鉄。

图 7 中 (III) 是止逆机构, 其作用是防止动盘在提升过程中向回迴轉, 使卷鼓与卷筒分离, 造成提升失效 (这种情况好比在提升过程中放下升降把)。止逆机构是由止逆卡 (13), 弹簧 (14), 偏心軸 (15), 拉杆 (16) 及电磁鉄 (17) 所組成。弹簧 (14) 拉住止逆卡, 使其紧靠在动盘的棘輪棘齿上, 产生止逆作用。在需要停止提升时, 电磁鉄 (17) 通电, 經拉杆带动偏心軸 (15), 將止逆卡頂起, 解除止逆作用, 这时动盘即由弹簧 (10) 的带动, 返回原位, 使卷筒与卷鼓分离 (相当于放下升降把)。

第四部分是制动部分 (图中未注明): 这部分比較简单, 即在原脚踏板的位置制动上, 裝上电磁鉄 (电磁鉄太高可以放在地板下面一部分)。通电时, 电磁鉄产生吸力, 拉下脚踏板刹紧制带 (与人踏的作用相同), 产生制动作用。放松制动时, 只需将电磁鉄断电借助弹簧作用使脚踏板自由返回。为了制动灵活, 可将电磁鉄作成两节电磁鉄, 初制时, 可用一节, 当增加制动力时, 可将两节联用。

II 操作:

1. 在提升鑽具时, 先将电磁联动器通入, 产生磁力, 路, 联动小軸即伸出与大齒輪輪幅接合联电流, 带动动盘反时針方向旋轉 (同时断电), 推动卷筒与卷鼓結合。

2. 在卷筒与卷鼓接合后, 强制分离装置 (12) 同时产生作用, 將联动小軸推回, 离开大齒輪, 并由弹簧 (7) 推动, 返回原位。

3. 在停止上升时, 將止逆装置电磁鉄开路, 止逆装置停止作用, 动盘即由弹簧 (10) 的作用, 拉回原位, 卷鼓与卷筒分离 (电磁鉄这时断路)。

4. 制动电磁鉄开路, 使脚踏板下移, 产生制动作用, 完成制动操作。