

# 主动钻杆弧形卡槽新型加工方法

■ 长沙探矿机械厂（湖南 410100） 孔中捷 余海炼 邹煜时 戴圣海

**摘要：**设计制造一种用于在摇臂钻床上加工主动钻杆弧形卡槽的夹具，从而达到提高产品质量及生产效率、降低操作者劳动强度的目的。

## 1. 主动钻杆结构特点

主动钻杆是钻探施工必不可少的钻具之一，位于钻杆柱最上面，通过钻机立轴或动力头的卡盘夹持为钻头破碎岩石提供必须的转矩及压力，也为冲洗液提供通道。

某规格主动钻杆的结构如图1所示。主动钻杆上的弧形卡槽是用于卡盘夹持的重要结构，钻机通过卡盘卡紧主动钻杆，从而将压力和提升力传至整个钻杆柱，以完成钻探工作。

由于主动钻杆长度较长，且主动钻杆上弧形卡槽较多，故其定位、装夹对加工质量及加工效率均有较大的影响。如果主动

钻杆卡槽尺寸不能保证（比如同一截面的卡槽尺寸精度、对称度等），那么在钻机卡盘夹紧主动钻杆的过程中，便不能保证主动钻杆被夹持在合适的位置，造成主动钻杆受力不均匀、钻杆轴心偏离钻机立轴中心，进而导致主动钻杆以及其它相关零部件的快速磨损，增加钻机施工过程中的振动和噪音，影响钻机的使用寿命和施工效率。

## 2. 传统加工方法

主动钻杆弧形卡槽的传统加工方式是利用立式铣床铣削成形。首先需安装两个虎钳于铣床工作台上，并校正虎口，其次还需在铣床工作台两头距离铣床合适位置分别安装一个支承架，以支撑主动钻杆并方便移动主动钻杆。经过这一系列繁杂的准备工作后，方能安装钻杆进行铣削。

根据图1所示，每根主动钻杆上均分布有多组弧形卡槽，当铣削不同卡槽时，需通过纵向和横向移动工作台来完成，而工作台的移动采用的是丝杠螺母传动机构，由于丝杠与螺母之间有一定的间隙，工作台不能精确地按我们的要求来移动，因此容易出现两侧卡槽错位、槽深尺寸不同等情况，导致其尺寸精度及对称度均达不到使用要求。

另外，传统的加工方法对设备及操作者的技术要求均比较高，当设备老化或者当操作者经验不足时，上述质量问题尤为明显。且传统加工方法中，每加工一个卡槽后需旋转刻度盘，操作者需时刻注意刻度盘圈数，以免冲过刻度线，另外，卡槽数量较多，因此采用立铣加工主动钻杆弧形卡槽不仅加工精度难以保证，而且加工效率低，操作者劳

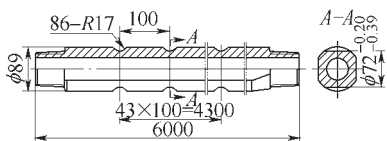


图1 主动钻杆结构示意图

决了由于曲轴自重产生的弯曲变形，导致磨削曲柄销轴颈圆柱度及平行度超差的问题，经过两年多的使用证实，能够完全满足产品图样要求。

## 参考文献：

- [1] 余光国，马俊．机床夹具设计[M]．重庆：重庆大学出版社，2005．
- [2] 蔡春源，汪恺，等．机械设计

手册[M]．北京：机械工业出版社，2000．

**MW**（收稿日期：20170827）

动强度大。

### 3. 新型加工方法

主动钻杆弧形卡槽在上述传统加工方法中所存在的弊端，可以通过本文提供的新型加工方法来解决，采用一种专用的夹具（见图2）来加工主动钻杆弧形卡槽，不仅能够提高产品质量，而且通过装夹方式的改变，可同时装夹两根钻杆，生产效率得以提高，同时降低生产成本。

此夹具主要由支座、钻模板、压板、侧定位块、V形压块、钻套和导向套等主要零件组成。支座结构如图3所示，支座由底板和3组侧板焊接而成，侧板上加工有用于安装钻模板及侧定位块的位置，钻模板安装在支座上，并通过上部的压板压紧。钻模板上布置有一排可换钻套，每两个钻套之间间隔距离为主动钻杆弧形卡槽间距，同时钻模板两端安装导向套，导向套用于对定

位销进行导向、定位。压板上安装有压紧螺杆和扳杆，压紧螺杆可带动V形压块压紧主动钻杆。

加工时，将两根主动钻杆同时放入此夹具内，调节扳杆压紧主动钻杆，支座侧板上安装的侧定位块可使两根主动钻杆被固定在合适的位置，主动钻杆安装示意图如图4所示。安装完成后，两根主动钻杆同一位置的两个弧形槽便可通过摇臂钻一次加工而成。

当两根被加工主动钻杆一侧弧形槽加工完后，将每根钻杆翻转180°，同时在安装于钻模板上的导向套中插入定位插销，通过定位插销对两主动钻杆外侧的已加工槽定位，便可保证同一根主动钻杆两侧弧形槽的对称度。同样的方式压紧后，便可开始加工主动钻杆另一侧弧形槽。

### 4. 加工实例

主动钻杆夹具经前期检验和调试后，现已投入使用，如图5所示。

在利用此夹具加工主动钻杆弧形卡槽的过程中，刀具受力均匀、定位准确，通过多次的加工实践证明，传统加工方法中存在的弧形卡槽错位、槽深尺寸不同等情况均未出现，钻杆两侧卡槽的对称度可保证在0.08mm之内，各尺寸公差、几何公差均能达到图样要求。

本文图1所示的主动钻杆，为系列钻杆中规格较大的一种。夹具可通过更换钻套、侧定位块以及垫块来加工不同规格的主动钻杆，安装、操作均十分简便，与传统的加工方法相比，在提高产品加工精度、提高生产效率的同时，也大大减轻了操作者的劳动强度，取得了非常好的使用效果。



图5 加工实例图

### 5. 结语

本文所采用的主动钻杆卡槽新型加工方法，使产品质量的稳定性大幅度提高，不再受操作者的操作水平及加工设备的精度因素影响，且加工效率提升3倍，生产成本大幅度降低，为企业创造了较为可观的经济价值。

### 参考文献：

- [1] 成大先. 机械设计手册[M]. 北京：化学工业出版社，2007.
- [2] 夏祖印，张能武. 机械加工实用手册[M]. 安徽：安徽科学技术出版社，2008.

MW（收稿日期：20170826）

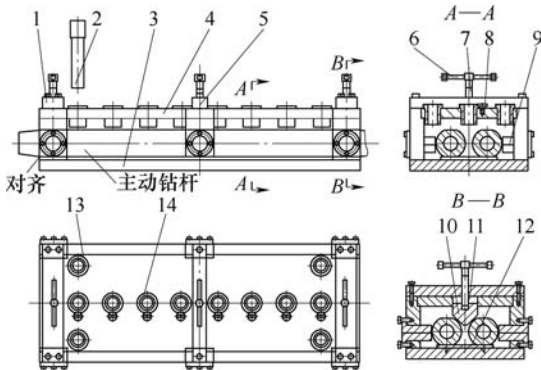


图2 主动钻杆夹具结构示意图

1.压板 2.定位插销 3.支座 4.钻模板 5.中间压板 6.扳杆 7.压紧螺杆 8.紧定螺钉  
9.侧定位块 10.V形压块 11.圆柱销 12.垫块 13.导向套 14.钻套

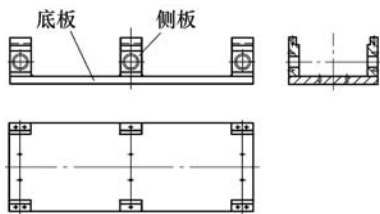


图3 支座结构示意图

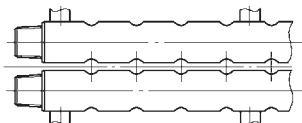


图4 主动钻杆安装示意图