液压支架用通液管加工车刀结构

郑州煤矿机械集团股份有限公司 （河南 450016） 白海明 张海生 李臣阳

摘要：本文提供了一种能对不同直径立柱、千斤顶通液管一次装卡同时完成端面平头、内外圆倒角的加工方法，并对其车刀结构、工作原理以及实施方案做了详细介绍。

1. 背景概述

通液管是液压支架立柱、千斤顶中关键零部件之一，是完成立柱升降、千斤顶伸缩以及液压支架推溜和拉架等执行动作的乳化液流动传输载体。通液管的加工质量不仅影响了立柱、千斤顶及液压系统的使用寿命，而且也影响了执行动作的灵敏性和准确性。为保证立柱、千斤顶及液压系统的清洁度、稳定性和生产效率，需对通液管端面进行倒角和平头加工。

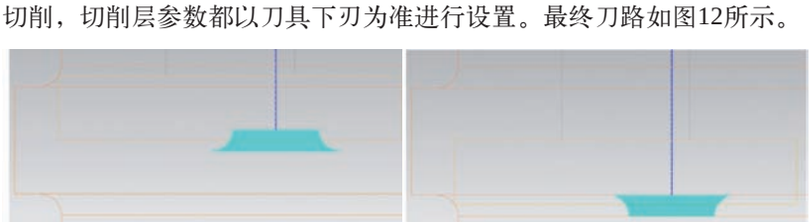
目前，液压支架立柱、千斤顶所用通液管的加工工艺如下：平头→内倒角→外倒角→调头→平头→内倒角→外倒角（共7步，2次装卡，3把刀柄），工序较多、换刀次数多、装卡频繁且效率低下，缺乏一道工序同时完成平头和倒角的加工方法。本文提供了一种能对不同直径立柱、千斤顶通液管一次装卡同时完成端面平头、内外圆倒角的加工方法。具体方案为：将内倒角刀片、外倒角刀片、平头刀片集中于一个刀体上，通过调整内倒角刀片、外倒角刀片和平头刀片的相对位置及几何角度，实现一把刀具、一次装卡同时完成不同规格的通液管端面内倒角、外倒角和平头的加工。

2. 车刀结构

液压支架立柱、千斤顶用通液管加工的车刀结构设计，需能实现液压支架立柱、千斤顶用通液管的一次装卡，一把刀具即可完成端面平头和内、外圆倒角加工。

针对不同规格的通液管，通过调整其平头和内、外倒角刀片之间的径向、轴向位置尺寸以及刀片主偏角大小实现不同规格、不同倒角的加工要求，车刀结构如图1所示，其包括内、外倒角刀片、平头刀片、刀

部设置不同，从图可以看出，不管是用T形槽铣刀的上刃还是下刃进行切削，切削层参数都以刀具下刃为准进行设置。最终刀路如图12所示。



(a) (b)

图 12

3. 结语

T形槽铣刀的刃部长度*FL*是否测量准确，对最终加工结果有直接的影响，也是UG编程时多次使用的一个重要参数。用UG编程加工T形槽的方法有很多种，如平面铣、固定轴轮廓铣等等，其各有自己的优点，需根据不同情况，择优选择。

参考文献：

[1] 杨叔子. 机械加工工艺师手册[M]. 北京：机械工业出版社，2001.

MW（收稿日期：20170625）

柄和紧定螺钉等。

两端面平头、倒角同步完成的基本原理是：在数控车床刀台上夹持固定好刀柄，当通液管（见图2）端面接触到内、外倒角刀片时开始倒角，倒角量（1～5mm）×45°，然后在两端面分别接触到平头刀片时开始平头，平头量各0.5～4mm，通液管加工示意图如图3所示。若通液管壁厚大于刀片切削刃长度，可在刀具端面圆周方向不同直径位置上错位再增加一平头刀片，以完成一道工序同时完成倒角和平头量加工，刀具结构示意图（通液管壁厚＞单刀片切削刃长度）如图4所示。

车刀所用设备为普通卧式双刀塔数控车床，根据通液管的图纸尺寸及原材料的加工余量，计算平头、倒角刀片之间的径向、轴向位置尺寸和几何主偏角达到一次加工成形的目的。通液管加工方法实施后，长度≥420mm。两端面同时加工，平头、倒角一次完成；长度＜420mm，两端面分别加工，平头、倒角一次完成。这与普通车床CA6140加工通液管的工艺相比（见附表），效率提高4倍，设备能耗费用降低50%，按每年加工10 000根通液管计算，可节约成本约30万元（包括机费、能耗费和人工费）。

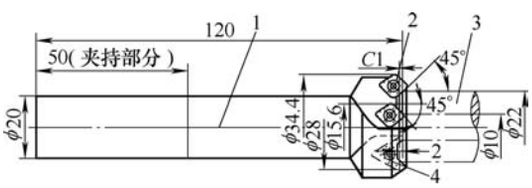


图1　车刀结构示意图

1. 刀柄 2. 倒角刀片 3. 通液管 4. 平头刀片

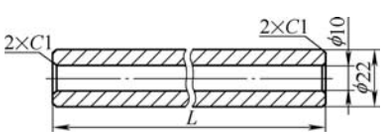


图2　通液管规格

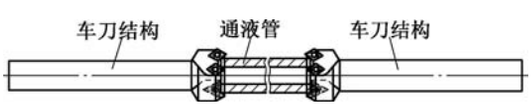


图3　通液管加工示意图

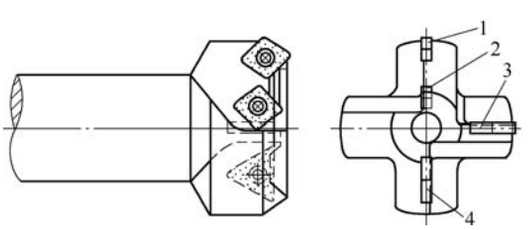


图4　刀具结构示意图

1.外圆倒角刀片 2.内圆倒角刀片 3.平头刀片2 4.平头刀片1

改善前、后工序对比表

对比	工序						备注
改善前	一次装卡			二次装卡（调头）			二次装卡，共需3把刀柄
	平头	内倒角	外倒角	平头	内倒角	外倒角	
改善后	一次装卡同步完成内倒角、外倒角及平头						一次装卡，共需1把刀柄

3. 实施方案

方案实施步骤如下：①根据通液管图纸尺寸及加工余量，选择合适功率的数控机床。②根据通液管图纸尺寸及加工余量，计算平头、内、外圆倒角刀具之间的相对位置和几何角度。③根据通液管20#钢强度和硬度，选择合适的刀具，平头和倒角刀具型号分别为：京瓷 TCMT110204-UM CPT25、CCMT060204-HR YBC251。④数控编程实现刀具轴向进给完成平头、倒角加工。

至此，整个实施过程完成，通过一把刀具、一次装卡同时完成了液压支架立柱、千斤顶用通液管内、外圆倒角以及平头的加工。且根据此思路可设计不同规格通液管平头、倒角加工所需车刀结构，不仅提高了通液管的加工效率，而且提高了立柱、千斤顶及液压系统的使用寿命和稳定性以及执行动作的灵敏性和准确性，降低了设备能耗费用和工人劳动强度。

4. 结语

本文提供了一种能对不同直径立柱、千斤顶通液管一次装卡同时完成端面平头、内外圆倒角的加工方法，并对其车刀结构、工作原理以及实施方案做了详细介绍。这种加工方法与传统多把刀具、多次装卡的加工工艺相比，效率提高4倍，能耗降低50%，值得借鉴。

参考文献：

[1] 黎文强，马宗斌，王腾飞，等. 液压支架立柱再制造技术的发展与应用[J]. 煤矿机械. 2016（01）：198-200.

MW（收稿日期：20170725）