

数控车丝机床用车丝刀座的研制及开发

唐文秀¹ 钱智深² 王本臣²

¹ 东北林业大学 ² 天津钢管有限责任公司

1 引言

天津钢管有限责任公司从美国 PMC 公司引进了数控车外螺纹用 471 车丝机床,为了满足生产需要,后又从比利时引进了两套数控车外螺纹用车丝机床。该机床加工的保护套管管径范围为 4.5 英寸~7 英寸,而 471 数控车丝机床加工的管径范围是 4.5 英寸~10.75 英寸。两种数控车丝机床的加工方式不同,工作时,471 数控车丝机床是把被加工件固定不动,3 把车丝刀杆、3 把粗车外圆刀杆及 3 把端面、内外倒棱刀杆安装在刀盘上,9 把刀杆在随刀盘做旋转运动及轴向运动的同时,还在刀盘上做相对的径向进给运动,一次完成粗车外圆、平端面、内外倒棱及车螺纹工作,因此对 9 把刀具的加工制造精度要求很高。而比利时数控车丝机床在加工时正好相反,被加工件由机床卡盘卡紧做旋转运动,2 把车丝刀座及 2 把平端面、内外倒棱刀座安装在刀盘上,刀座随刀盘轴向运动的同时也在刀盘上做相对的径向进给运动,最终一次完成粗车外圆、平端面、内外倒棱及车螺纹工作。由于在刀盘上只安装 4 把刀座,刀具数量相对于 471 数控车丝机床减少一半以上,对刀具的几何形状、加工制造精度和难度要求较低,从而缩短了刀具的加工制造周期,降低了加工制造成本(只相当刀杆制造成本的 1/4),因此这种车丝刀座广泛地应用在实际生产中。

在切削加工过程中发现,由于参加切削加工的刀具数量减少,使车丝刀具所承担的切削加工量相

对增加,粗车外圆刀与车丝刀之间的距离也相对增大,因此当切削加工完成后,在退刀过程中出现再一次切削现象(即粗车外圆刀将最后一段的螺纹切掉一部分),影响了螺纹的加工质量。经过不断地探索、实验及研究,研制成功一种新型的车丝组合刀具,在现场切削加工过程中的实际应用中取得了理想的效果,避免了切削加工完成之后退刀过程中出现的再一次切削现象。

2 原切削加工刀具的布置及相对位置

471 数控车丝机床加工时所需的刀具数量非常多,每加工一种规格套管时,都需要配备 9 种刀具,安装和管理比较麻烦。而比利时数控车丝机床在加工时,无论加工任何规格的套管(管径的范围为 4.5 英寸~7 英寸)时都只需要 4 把刀具,即 1 把平端面刀、1 把内外倒棱刀和 2 把车丝组合刀,刀具的装卡、调整及管理都比较简单。图 1 是原设计制造的组合车丝刀具示意图。

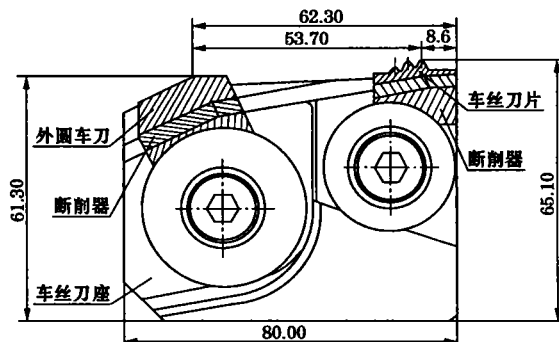


图 1 原组合车丝刀具

由于数控车丝机床在切削加工时,车螺纹梳刀

收稿日期:2003 年 3 月

提高调节精度。

随着光学材料的新发展和液晶显示器需求的增加,对无碱薄板玻璃的需求量将越来越大,所要求的加工质量也越来越高。薄板玻璃加工的社会化发展使薄板玻璃的加工技能也趋于大众化,这就要求提高加工设备的自动化程度,简化加工的辅助设备及工艺方法,因而对各加工难点进行分析,研究出性价比更好的加工方法,大量生产质优价廉的基板是液晶显示器基板的加工摆脱高成本的必由之路。

参考文献

- 1 王春燕,陆凤仪主编.机械原理.机械工业出版社,2002
- 2 杨文茂,李全英编著.空间解析几何.武汉大学出版社,1997
- 3 杨力主编.先进光学制造技术.科学出版社,2001
- 4 赵全祁译.光学玻璃加工.徐氏基金会出版
第一作者:邹云,四川大学制造学院 2001 研,610065
四川省成都市

分为粗精两把刀,每把螺纹梳刀的前面又安装1把车外圆车刀。螺纹梳刀的精刀刀齿高点与外圆车刀高点的轴向距离较长(53.70mm),而径向距离较短(3.80mm),因此在完成切削加工后的退刀过程中出现再一次切削现象(即车外圆车刀的高点将已经加工好的螺纹前一部分车掉),影响螺纹的加工精度。

图2为原2把组合车螺纹梳刀具及1把平端面内倒棱刀具在刀盘上的安装位置示意图。从图中得知, M 点为机床零点, F_1 、 F_2 、 F_3 分别为主刀台和辅助刀台上的各刀架的参考点, X_1 轴和 Y_1 轴参考点距 M 点的距离为180mm; Z_1 轴参考点距 M 点距离为545mm; X_1 轴参考点距 M 点距离为185mm; Z_2 轴参考点距 M 点距离为525mm。 F_1 、 F_2 距扒荒刀刀尖点 P_1 、 P_2 的径向距离为61.30mm,轴向距离为62.30mm。 F_3 距平端面内倒棱刀刀尖点 P_3 的径向距离为68.17mm,轴向距离为51.50mm。

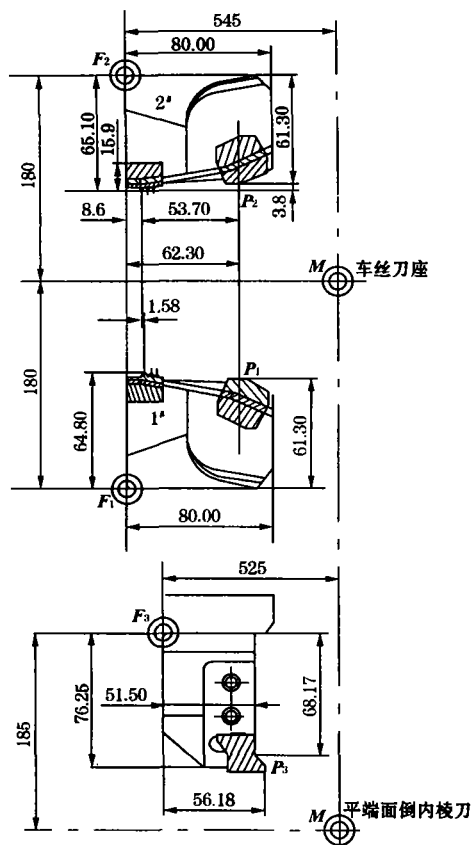


图2 原2把组合车螺纹梳刀具及1把平端面内倒棱刀具在刀盘上的安装位置

3 现切削加工刀具的布置及相对位置

从图2中可以看出,车外圆车刀在一次走刀成型的切削加工过程中,承担85%左右的切削加工量,由于过大的切削加工量,造成被加工件表面光洁

度较低,从而影响螺纹的加工质量,因此,设计改进了一种新型的组合车螺纹梳刀具:降低第1把粗车刀刀尖点的高度,使其只承担70%左右的切削加工量,可增大粗车刀刀尖点与精车螺纹梳刀刀尖点间的径向距离,避免在退刀时产生再次切削现象;在粗车刀与精车螺纹梳刀之间加装1把精车刀,使之承担20%左右的切削加工量,精车螺纹梳刀只需承担10%左右的切削加工余量,可提高被加工件表面光洁度,从而保证螺纹的加工质量。图3为新型组合车螺纹梳刀具示意图。

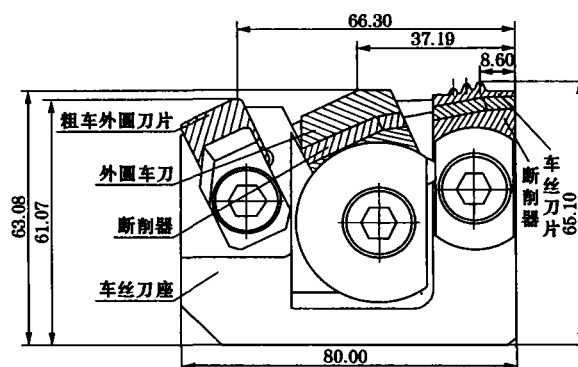


图3 新型组合车螺纹梳刀具

图4为2把新型组合车螺纹梳刀及1把平端面内倒棱刀在刀盘上的安装位置示意图。3把刀具在刀盘上的安装位置没有变化,只是2把新型组合车螺纹梳刀上的车刀刀尖点与精车螺纹梳刀的刀尖点间的相对位置发生了变化,螺纹梳刀的精刀刀齿高点与外圆粗车刀高点的轴向距离变为57.50mm,径向距离变为5.55mm,与外圆精车刀高点的轴向距离为28.00mm,径向距离变为2.00mm。由于螺纹梳刀的精刀刀齿高点与外圆粗车刀高点的径向距离增加到5.55mm,因而避免了在切削加工完成后退刀时产生的再次切削现象。

4 切削刀具的工作条件及刀具材料的选择

工作温度:常温;切削速度:200~600 f_1 /min(60~185m/min);主轴转速(可调):150(400)r/min;冷却液:乳化液。切削加工时,组合车螺纹梳刀在与刀盘做轴向运动的同时,也在刀盘上做相对的径向进给运动。

切削加工是在高速旋转及强力切削的状态下进行的,并且被加工件自身硬度较高,因此刀片材质选YT系列的硬质合金。由于刀体的设计结构比较复杂,如果刀体材料选择不当,在热处理时极易产生

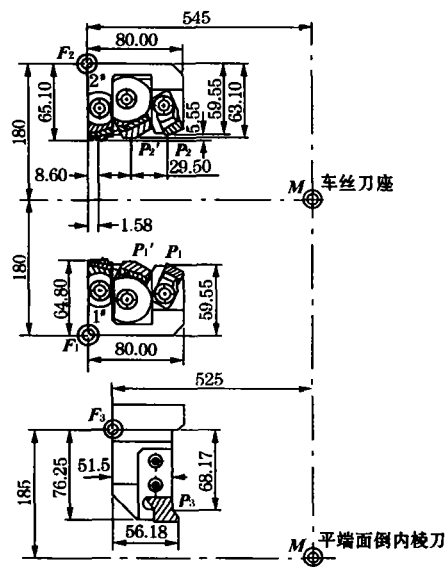


图4 2把新型组合车螺纹梳刀具及1把平端面内倒棱刀具在刀盘上的安装位置

变形,很难保证图纸的设计要求,经过多次工艺实验,最终选定的刀体材料为 20Cr。

5 刀具的设计及加工制造工艺

(1) 刀具设计

进行刀具设计时,首先对原车丝刀具进行分析研究及测绘,并对加工现场的安装及使用情况进行调查分析,最后确定设计方案。图 5 为车丝刀座的设计图。

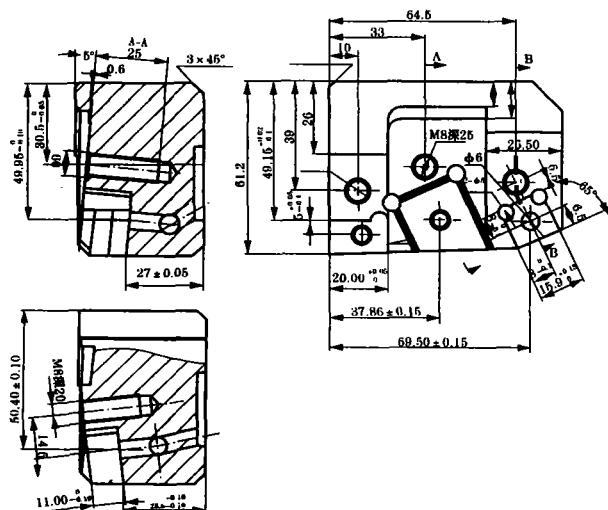


图5 车丝刀座设计图

(2) 制造工艺

由于车丝刀座的精度要求较高,外形复杂、凹槽较多,容易产生加工变形,因此,在制定加工工艺时应采取铣削、磨削为主的加工方式,用每道工序检查

的方法来确保刀具的加工精度。切削刀具的加工工艺流程为:锻造—铣、磨外形—粗铣多槽—钻孔、攻丝—半精铣多槽—精铣多槽到尺寸—半精磨外形—渗碳处理及热处理—液体喷砂—精磨外形到尺寸—成品检验—包装入库。

6 结语

经过一年的装机使用证明,新型组合车螺纹梳刀刀具在现场加工使用过程中,不仅可避免在切削加工完成后退刀时所产生的再次切削现象,而且还因为合理分配了外圆车刀的切削量,提高了被加工工件的表面质量,降低了刀片的损耗及生产成本,达到了设计的目的。

第一作者:唐文秀,东北林业大学,150040 哈尔滨市

机电产品出口呈现五大特点

据海关总署统计,今年上半年我国机电产品进出口总额为1944.9亿美元,同比增长45.2%,占全国外贸进出口的比重超过五成,其中出口962.9亿美元,在全国外贸出口总额中所占比重亦超过五成。

据中国机电产品进出口商会分析,今年上半年我国机电产品出口有五大特点。

1. 机电产品整体出口呈高速、平稳增长。今年上半年,机电产品出口保持了去年下半年以来的强势增长,月均出口额达160亿美元,增幅高达40%多。

2. 重点商品出口全面增长。今年上半年,自动数据处理设备及其零部件、家电及消费类电子、通信设备及零件三大类产品出口总额为 444 亿美元,占机电产品出口总额的 46%,已经成为机电产品出口的主导行业,并充分带动了机电产品整体出口的快速发展。

3. 一般贸易出口增长较快,加工贸易出口增长稳定。上半年机电产品一般贸易出口 226 亿美元,增长 42.3%;加工贸易出口 709 亿美元,增长 40.8%。

4. 国有企业出口增长缓慢,外商投资企业出口蓬勃发展。上半年国有企业出口 216 亿美元,同比仅增长 14%,低于总体出口增长 27.5 个百分点,其中 4~6 月份呈现逐月下降的趋势。而外商投资企业出口增长迅猛,上半年出口 665 亿美元,增长近五成,其中外商独资企业增长最为突出,出口 433 亿美元,增长 57.7%。民营企业由于政策放松,出口一跃增长了 82.6%。

5. 各主要出口市场均有较大增幅。上半年机电产品对欧洲出口成绩显著,出口额 207 亿美元,同比增长 61.7%;对大洋洲、非洲出口分别增长了 55%和 45.1%;对北美洲出口增长略高于总体增幅,其中对美国出口增长 42.5%;对亚洲机电产品出口平稳增长,出口额 469 亿美元,增长三成三。

专家们认为,今年上半年我国机电产品出口快速增长的主要推动因素是国民经济的平稳发展和加入世贸组织的积极效应。此外,国际贸易环境日益改善,美元持续走软,都为开拓更广阔的出口市场提供了有利条件。