

CNC for Wheel Processing Machine Tools

Tai Kang

CITIC Dicastal Co.,Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066011, China

Abstract

In the current wheel manufacturing process, because some vehicle manufacturers have a relatively small number of wheels, and the actual performance requirements of the wheels are relatively high, so in the process of wheel processing, in order to reduce the economic cost of small batch production, choose use economical CNC machine tools to process the wheel. The processing technology and flow of economical CNC machine tools are different from that of non-economical machines, therefore it is necessary to redesign the processing process and the processing control procedures were reworked, so as to produce wheel that meet the requirements of the design drawings and use.

Keywords

wheel; machine tool processing; CNC machine tool; process

车轮加工机床的数控

康泰

中信戴卡股份有限公司, 中国·河北 秦皇岛 066011

摘要

在现今的车轮制造过程中, 因为有一些车辆制造厂商的车轮需求数量比较小, 对车轮的实际性能要求比较高, 所以在进行车轮加工过程中, 为了降低小批量生产的经济成本投入, 选择利用经济型数控机床进行车轮的加工。经济型数控机床的加工工艺以及流程相较于非经济型加工来讲有一些不同, 因此需要对加工工艺过程进行重新设计, 并对加工控制程序进行重新编制, 生产出满足设计图纸要求及使用要求的车轮。

关键词

车轮; 机床加工; 数控机床; 流程

1 引言

在现今的经济背景下, 车辆生产厂家在进行大批量的生产之前, 需要进行小批量的异形规格车轮实验。这些应用于实验的车轮在生产过程中技术水准要求较高, 而且要求在短时间内就进行交付, 所以在专用数控机床生产线上对这部分车轮进行生产, 原有的批量生产专用工具以及刀具都不能满足生产需求, 所以需要针对所生产的实验车轮进行工艺流程的重新设计, 对工装夹具和刀具进行重新选择。论文对数控机床的改造和设计进行论述。

2 数控机床车轮加工技术要求

为了更好地对小批量的实验车里进行批量生产, 需要在进行数控机床改造过程中, 让数控机床本身的生产能与多种规格的轮对轮缘以及踏面和内侧面车削加工进行匹配, 进而

保证与铁道部相关规定标准相匹配。

2.1 技术要求指标

首先, 对于数控机床来讲, 机床的左右床头箱以及刀架能进行纵向的自动滑移以及定位, 同时能完成锁紧功能。对于机床来讲, 需要满足多种不同轨迹进行轮对轮缘以及踏面的装卡要求。其次, 机床的传动部分需要进行分离, 左右花盘同时作用在驱动轮上, 此时每个花盘上都有两套弧形卡爪, 将花盘卡紧轮对功能实现, 并增加卡紧效果^[1]。而机床左右刀架横向以及纵向运动过程中驱动, 主要由交流伺服电机来实现, 能在横向以及纵向运动时, 控制运动位置, 实现半闭环控制。然后则是机床的刀具需要采用铁路相关工件制作时所用的专用工具, 这样能很好的在加工过程中达到一定的加工效果, 并且降低成本投入。最后, 为了保证生产出的成品符合现有的中国国家级行业相关标准和安全环保标准, 需要

对车辆加工的编程以及加工等其他工序进行完善,并且增加误操作以及自动报警功能,实现信息化控制,提高生产水平以及生产效率。

2.2 机床的验收

对于机床验收工作来讲,可以分为预验收和最终验收。预验收所指的是进行设备生产的,也就是进行机床设备生产的厂商进行交付之前需要对生产出的产品进行各项功能的检测,主要包括设备的安全系统以及设备的外观质量和相应的技术参数,以及各项物理性能以及机械性能,同时还需要进行模拟操作,对其他的功能以及工作效果进行检测。最终验收则是设备的购买方在进行安装以及调试之后,对设备的各项性能进行检验^[1]。首先包括了安全系统和设备的外观,其次是设备的技术参数以及设备的相关附件和配件,最后就是设备在实际工作过程中的各项机械性能。

3 加工工艺流程

在进行数控机床加工过程中,车轮配料的材质是高碳优质钢经过杂质后,车轮表面的硬度会比较高,而对于经济型数控机床来讲,其机械系统的刚性比较差,所以在加工过程中需要保证每次切削的深度以及进给量不能操之过急。因此,根据这种情况,可以在进行车轮加工时,将车轮加工分为粗加工和精加工两种不同的工序,在普通机床上对车轮的内侧面以及外侧面进行粗加工,将车轮毛坯料的多余量尽可能的去除。粗加工结束之后在经济型数控机床上进行精加工作业,进行精加工作业,需要内外侧面同时进行加工,所以需要两台机床设备同时进行工作。具体的作业路径是:利用夹具将车轮进行装甲和固定,然后使用机床刀架1号到位上的浮板加工专用刀具,根据内轂面至内辐板至内辋面的顺序对车轮进行加工。加工结束之后进行刀架的转位,使用2号刀位上的刀具,对车轮的轮缘以及踏面进行加工,需要注意的是加工需要一次完成,不能进行阶段性以及间歇性加工,使车轮的表面保持连续性以及完整性。最后则是使用另一台机床,对已经进行过上述加工的车轮进行夹紧,然后依据外轂面至外辐板至外辋面的顺序进行再次加工,直到完成全部的车轮加工^[1]。

4 数控机床内孔定心夹具的设计

在进行车轮生产过程中,因为车轮产品的质量对于后续

车辆运行的安全性以及在车辆中承载的乘客生命安全具有非常重要的影响,所以在进行车辆生产过程中,为了保证生产的车轮符合相关要求并且性能更高,需要对夹具进行精准的设计,以保证加工精度。轮对装配以及使用的过程中关键尺寸以及部位的保证,是由车轮内轂、辋面差以及轮缘和踏面表面粗糙度共同决定的,需要上述部位的加工,能完全达到相应的图纸设计技术要求。因此,在进行加工过程中,需要对专用夹具进行设计,使其能满足加工工艺路线需求,而且能进行自动定心,降低整个生产过程中以及加工过程中需要的辅助时间。

首先,进行两副卡爪的制作时需要保证卡爪心轴上的孔以及槽分布均匀。在加工过程中需要在镗床上,通过转动工作台的方法,一次性完成产品的加工,保证车轮能在进行夹紧的过程中受力均衡,而且夹紧的可靠性增加。其次,在进行车轮加工时,新轴直径大小,是由所加工的车轮内孔直径来决定的,所以在进行车轮加工时,需要选择和车轮内孔尺寸相匹配的卡爪,而且将卡爪根据实际的加工位置来进行安装和固定^[4]。为了能使夹紧力度足够大,需要对与车轮进行直接接触的卡爪进行车削,使其尺寸能与车轮内孔径相匹配,进而保证更好的对车轮进行装夹,同时提升装夹力度。最后,为了保障夹具的刚性能达到更高的标准,而且能进行互换使用,所以夹具芯轴和底座应该使用螺纹进行连接,最好是大螺距梯形螺纹。

5 数控机床加工刀具的设计

对于经济型数控机床来讲,在加工过程中通过数控装置以及伺服进给系统,实现了数控机床的随动进给,从而保证数控机床刀具在进行加工时,能在空间范围内按照任意给定轨迹进行加工运动。为了保证在刀具进行运动过程中运动轨迹,不会因为刀具上刀片转位和更换刀片而出现变化,机床刀具的刀尖位置变化需要在较小范围之内。机床刀具的架构方式可以分为上压式夹固结构,杠杆式夹固结构和起块式夹固结构,以及螺钉式夹固结构。在对4种夹固方式进行选择时,为了保证刀具加工可行性以及使用的便利性,所选择的机夹刀具方式是螺钉式机夹刀具,刀具的几何参数是由刀片和刀槽来决定的。

因为在进行车轮加工时,内外辐板的型腔较深,所以加

工过程中刀杆的伸出长度也比较长,对刀杆的刚性以及强度就有了更高的要求。因此,选择机床刀架上的镗杆刀位,通过螺栓将刀架和刀具进行固定,并且把刀具进行加工,使其形状变为鱼肚型^[5]。通过这样的方式,能使加工过程中刀具本身的刚性和强度大大增加,而且还能降低在刀具加工过程中对车轮表面粗糙度的影响。为了保证车轮轮缘和踏面进行加工过程中不会出现接刀痕,需要在加工过程中将这两部分的加工一次性完成,并且只能使用一把刀具,因此就需要在进行设计时,使刀具既能进行轮缘加工,又能进行踏面加工,达到需要加工的各部位,而且刚性和强度有足够大,所以在此基础之上设计了鸭舌型专用刀具,完全解决了接刀痕的问题,并且使得加工表面的粗糙度大大降低。

6 数控机床程序设计

对于经济型数控机床来讲,其中本质上属于一种简易的数控机床,所以在加工过程中,机床本身并不要求具备刀具半径自动补偿功能。而对于车轮加工工艺,加工过程中需要使用原杯型刀,这样才能保证刀具对车轮的内外辐板以及其他部位加工时满足相关要求。因此,在进行加工控制程序的编制时,需要保证程序以车轮廓型的等距线为基础进行编制。注意的事项包括如下几点。

第一,为了降低刀具加工过程中和车轮廓形的曲率干涉,刀具的曲率半径需要比车轮各部位的曲率半径都要小,这样才能全面的解决取缔干涉问题。第二,因为在车轮廓形加工中,经常会出现棱角,所以在加工过程中,需要对刀具中心坐标增加偏移量,使这些棱角部位在加工过程中不会出现。第三,对于机床加工刀具来讲,刀补是对同一点补偿,所以对于不同型号的刀具来讲,和基准刀进行比较会存在一定的偏差,所以基准刀在进行程序设计时不会增加刀补,如果增加了刀

补也是为了保证机床自身进行微调时更加方便^[6]。第四,在进行程序设计时,往往需要对程序原点进行设置,而进行经济型机床加工过程中程序原点可以在z坐标轴上任意一点进行选取,为了保证编程和对刀方便,在进行程序原点的选择时,经常将其选择在车轮右端面的回转中心。第五,在对刀过程中对刀点也是任意的,为了降低刀具空程运动,提高机床加工的生产效率,一般都会将对焦点位置选择在接近车轮的位置。需要注意的是为了保证车轮不会被刀具旋转换刀的过程所破坏,需要在两者之间留有足够距离。

7 结语

综上所述,在进行车轮加工过程中,数控机床的使用大大增加车轮加工的质量以及效率,但我们也需要认识到,对于不同的车轮加工来讲,需要对数控机床的相应技术参数以及程序等进行重新设计,这样才满足不同类型以及不同规格的车轮生产。

参考文献

- [1] 袁立祥,龙斌,杨志伟,等.基于智能网络信息系统的车轮加工自动化生产线设计与应用[J].机械设计,2019(S1):295-297.
- [2] 邵强.车轮轮毂专用数控旋压机床自动编程系统的研究[D].武汉:华中科技大学,2006.
- [3] 朱晖.利用FUNAC数控系统对普通车轮加工机床进行数字化改造[J].安徽冶金科技职业学院学报,2018(03):27-30.
- [4] 张剑.数控车轮车床的改进设计[J].制造技术与机床,2014(06):15-16.
- [5] 赵愉悦.新型车轮的数控加工[J].机械工人(冷加工),2000(03):51-52.
- [6] 泮建华.数控车轮车床主轴变频技术改造[J].设备管理与维修,2014(S2):97-99.