

西门子 828D 数控系统在轮毂轴承加工中的设计应用

张权

绍兴职业技术学院

DOI:10.12238/etd.v6i2.12951

[摘要] 本文基于西门子828D数控系统开发全自动上下料数控车床,专用于汽车轮毂轴承加工,实现高速精准的自动化上下料及高精度车削。经实验验证,该系统显著提升了从自动装料到车削加工、下料的全程自动化水平,推动了制造业智能化升级。针对当前高质量、高产量的生产需求,传统设备亟需智能化改造。以HB-13汽车轮毂轴承为例,通过该设备全自动生产,产品公差可控制在 $\pm 0.02\text{mm}$ 以内,同步实现质量与产量提升,达到降本增效。

[关键词] 车削加工; 全自动上下料; 西门子828D; 汽车轮毂轴承

中图分类号: TG51 **文献标识码:** A

Design and Application of Siemens 828D Numerical Control System in Wheel Hub Bearing Machining

Quan Zhang

Shaoxing Vocational and Technical College

[Abstract] This article is based on the Siemens 828D CNC system to develop a fully automatic loading and unloading CNC lathe, which is dedicated to the machining of automotive wheel hub bearings, achieving high-speed and precise automated loading and unloading and high-precision turning. Through experimental verification, the system significantly improves the overall automation level from automatic loading to turning and unloading, promoting the intelligent upgrading of the manufacturing industry. In response to the current demand for high-quality and high-yield production, traditional equipment urgently needs intelligent transformation. Taking HB-13 automotive wheel hub bearings as an example, through the fully automated production of this equipment, product tolerances can be controlled within $\pm 0.02\text{mm}$, achieving simultaneous improvement in quality and output, and achieving cost reduction and efficiency improvement.

[Key words] turning machining; Fully automatic loading and unloading; Siemens 828D; Wheel Hub Bearing

轮毂轴承是汽车的关键部件,所以轴承生产厂家对轮毂轴承生产过程控制非常严格。

传统轴承车削设备一般由液压车床为主,存在加工精度低,复杂形状无法加工,噪音大,漏油频繁,导致生产车间脏乱。为了解决以上问题,本文设计了一种基于西门子828D数控系统的全自动轮毂轴承加工设备,集成机、电、气、液功能,实现高效智能化生产。以下主要从软件设计方面进行说明。

1 轮毂轴承自动生产线设计要求

以HB-13轮毂轴承为例,开发全自动上下料车削加工流水线^[1],特点及要求:(1)模块化设计,多台机床采用同一套程序,各台机床功能通过参数进行选择控制。(2)多台车床连线实现从毛坯到成品全自动上下料加工。(3)西门子828D数控系统自带PLC完成工件上料、下料等外部动作,车削加工精度控制在 $\pm 0.02\text{mm}$ 。(4)刀具寿命管理、自动润滑。(5)上料自动检测功能,

产品流转自动检测功能。(6)设备密码权限分级。(7)主轴无极变速50-1300rpm。(8)硬轨可以实现重切削,快速位移24m/min。(9)生产线节拍控制在10s以内,本次生产线需要用到5台车床,所以每台加工节拍必须控制在10s以内。

2 页面设计(以下用单台机床说明)

本项目控制系统选用西门子828D数控系统^[3],此系统特点,运行稳定可靠,程序编写逻辑简洁明了。本系统在运行过程中要用到加工程序和PLC动作程序,这是内部两套相互协作的系统,本次设计需要同时对两套程序进行设计开发,使工件上下料动作与工件车削能完美衔接。系统可以设计自定义页面,本次设计需要用到多张页面,用来保证设备的实用性。

2.1 功能选项页面

西门子828D数控系统最优异的功能是可以自行设计自定义页面^[2],通过页面开发软件,把设备中需要用到的功能嵌入到系

统页面中。本次系统设计是集合多台设备的不同功能,将各项功能集成在同一套软件中,通过功能选项进行选择。

2.2 设定参数页面

本页面可以完成多项功能(如图1所示)。刀具磨损修改时要做到快速调整,快速恢复生产。因此需要对刀具磨损修改做到数据准确输入,且快。针对以上要求,采用按钮按一次数据增减0.01mm。当本台车床加工完成后手动取出工件,进行测量,如发现工件口径尺寸变大0.02mm,则只需把光标移到T1口径X处,按“刀具磨损-”2次,数据变成-0.020mm,达到修改尺寸的目的。工件从装料开始计时到下料完成,这个时间就定义为循环周期。刀具计数是本把刀具已加工多少个工件,当到达设定值后,需要在加工画面中提示更换刀具,以保证后续工件加工不会出现尺寸偏差。入料计数、出料计数、异常件等功能设计。



图1 参数设定页面

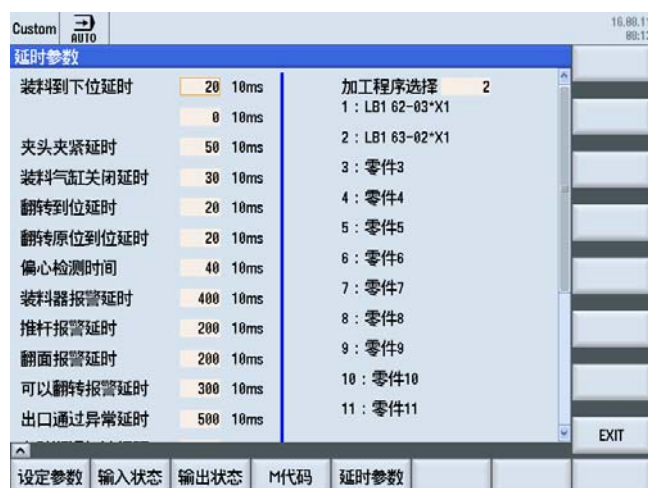


图2 延时参数页面

2.3 延时参数页面

是用来判断每个动作是否在规定时间内到位(如图2所示)。“加工程序选择”是本条生产线可以加工多种产品,每种产品加工工艺不同,每台机床每种产品就需要编制多套加工程序。如何做到快速切换产品,这时就需要在编制程序用到“调用子程

序”功能。主程序只有一个,子程序有多个(产品型号命名),只需把序号写到“加工程序选择”中。

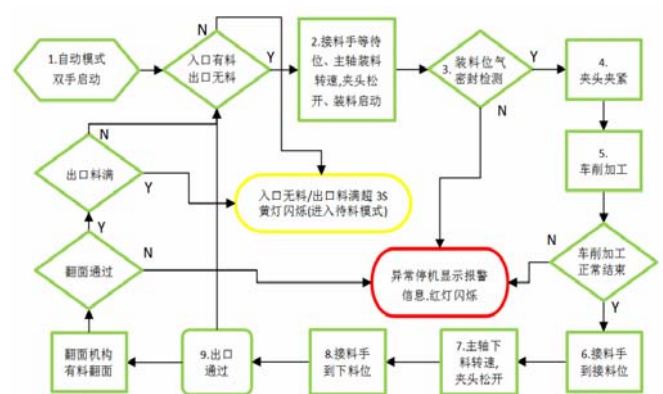


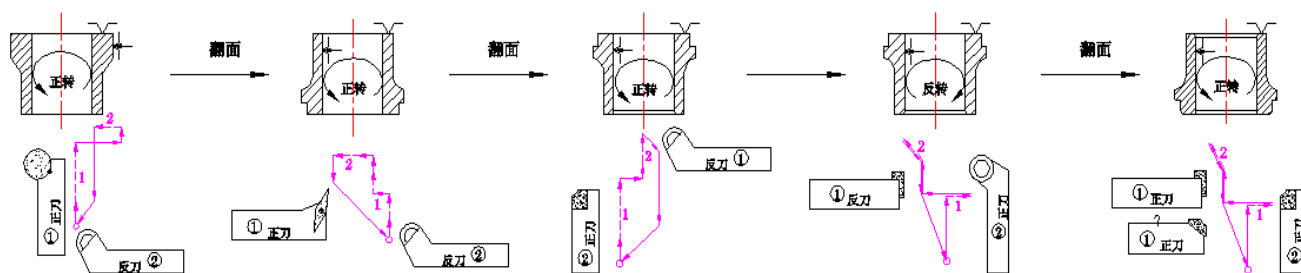
图3 运行流程图

3 程序设计流程

以1#机床进行说明。在手动模式下把“料仓控制”打开,当工件通过“入口有料”信号时,必须为常“1”系统才能判断为“入口有料”。自动模式运行前,系统对每个执行机构进行位置确认,确保在起始位置,启动时需双手按下不同的两只按钮,一是“启动”按钮,二是“双手安全”按钮,目的是保证操作者的安全。以下为设备运行流程^[4](如图3所示):(1)自动模式机床无报警,料道有料,操作者双手触发启动按钮,设备开始运行(绿灯常亮)。(2)接料手到等待位、主轴到装料转速,同时PLC系统发出夹头松开与装料启动信号,装料器从原位向下到装料位。(3)到装料位后,进行气密封检测。(4)气密封检测正常,夹头夹紧。(5)调用加工子程序进行加工,如车削过程出现异常,机床会直接停机并显示报警(红灯闪烁)。(6)加工完成后T1与T2进行刀具计数各加1,工作台退到安全位置,接料手快速移到工件接料位。(7)主轴到下料转速,夹头松开,工件自动掉落在接料手里。(8)接料手快速移到下料位,工件通过料道滚到翻面装置内。滚动时触出口通过信号,系统内工件计数加1。(9)程序回到第二步,进行下一个工件的装料动作。同时翻面装置的可以翻面检测到工件(以下是PLC系统直接执行翻面动作),翻面装置执行翻面动作,工件滚动,通过翻面通过信号,翻面装置复位,工件通过料道上的出口料满信号,如果此信号是常通3S以上,表示出口料道上工件较多,进入待料模式(黄灯闪烁)。翻面装置上可以翻面信号检测到工件,也不能进行翻面动作,需等待出口料满信号复位后才可进行翻面动作。以上所有动作出现故障,系统都会停机并切换到报警画面,提示报警内容,同时红色警示灯闪烁。

4 结论

本文的研究成果经生产现场检验各项技术指标符合预期。一台全自动数控车床设计完成,表示一条流水完成,单台机床里已包含全动车削加工所必备功能。本次以汽车轮毂轴承HB-13为设计目标,车削工艺编排合理,5台全自动数控车床组成一条流水线(如图4所示),整条流水线的加工节拍在9.1S,合格率



1#大端面, 内径2#小端面, 大端外径。3#粗车沟道, 小端内倒角。4#精车沟道, 小端外径。5#大端, 内外倒角。

图4 HB13轮毂轴承自动生产线加工工艺图

99.8%。生产线最后加装一台检测机就可以使整条生产线达到100%的合格产品输出。故障率较低, 完全符合设计要求。机床与机床连接只需第一台的出料口与第二台的入料口对接, 每台车床的车削工艺定好, 程序编好, 就可以生产。如零件结构简单, 则有可能3台完成一条流水线, 如果零件结构复杂则可能要6台或7台完成一条流水线。但每台加工节拍需要控制好, 时间差不得超过1.5S, 不然浪费资源, 不符合现代节约型社会的主题。

通过本次西门子828D数控系统在汽车轮毂轴承加工中的应用设计研究, 可以推广到类似需要进行大批量生产的车削加工零件。以提升工业自动化程度, 提高生产效率, 降低生产成本, 应用前景广阔。同时本次设计开发已预留网络功能, 为实现工厂智能化, 安装MES生产监控系统^[5]做好硬件基础。

[参考文献]

[1] 吴云艳, 黄东荣. 基于西门子828D的数控车床系统装调维修实训装置的开发[J]. 装备制造技术, 2019(03): 31-35.

[2] 李超, 李晓辉, 谭恺阳, 等. 基于西门子828D的数控铣床改造控制系统及电气应用的配置应用设计[J]. 内燃机与配件, 2018(20): 96-97.

[3] 余伟, 李梦阳, 张长永, 等. 基于西门子828D系统的立式加工中心数控改造[J]. 机床与液压, 2017, 45(16): 191-193.

[4] 斯兴瑶, 廖映华, 胥云, 等. 西门子828D数控系统数据采集与存储[J]. 制造技术与机床, 2022(04): 82-87.

[5] 韩金利. 西门子828D数控机床远程监控系统的应用[J]. 机械工程师, 2019(05): 27-28+32.

作者简介:

张权(1983-), 男, 汉族, 浙江新昌人, 本科, 工程师, 工业自动化及智能检测。