

工业机器人在数控加工生产线的应用与研究

格日勒

锡林郭勒职业学院 内蒙古锡林浩特 026000

【作者简介】

格日勒 1975年10月 女 内蒙古 锡林浩特 副教授 研究方向:农牧业机械、机电一体化 电气控制应用

项目:融工匠精神机电一体化技术专业人才培养质量标准体系的开发与实践

项目号:NZJGH2018123

DOI:10.18686/jxgc.v2i2.21238

【摘要】当下工业机器人的智能化、数字化、信息化发展趋势越来越明显,随着技术的不断优化和发展,工业机器人体积和控制系统越来越小、结构越来越完善在数控加工领域的应用前景广阔、价值巨大。本文重点探讨工业机器人在数控加工生产线的应用相关问题。

【关键词】工业机器人;数控加工生产线;应用与研究

数控机床是机械加工领域的关键设备之一,在机械零部件切削加工中占有举足轻重的地位。但一直以来,数控机床只是以独立单机的身份在生产中应用。新形势下,随着工业机器人在生产生活中的应用数控机床的应用大大提升了生产效率与自动化水平,节省了大量的人力、物力成本,有效提升了产品附加值。接下来,谈谈对工业机器人在数控加工生产线中应用的几点思考。

1 工业机器人运用优势

第一,在加工过程中,能通过科学设定参数的手段来弥补误差,从而提高加工精度和密度;第二,柔性强,工作人员可以根据具体工件有针对性地选择夹具,科学调整优化机床的a、b轴来缩短换产时间,并有效满足实际加工需求;第三,拥有全面、完善的功能,同一台数控机床能够开展测量、铰、钻、攻螺纹、背铣以及铣面等诸多工作;第四,数控机床主要利用放置与对置双主轴头一起加工,机床的快移速度高达24 m/min,能有效减少加工时间,提高加工效率与水平;第五,工业机器人的运用自动化、智能化、数字化程度非常高,设备的日常检修、维护工作十分简单快捷,工作人员只需按几个按钮就能提高工件加工质量与水平。

2 工业机器人在数控加工生产线中的应用对策

2.1 整体设计

传统人工操作模式下,工厂车间生产线中的取料放料程序以人工操作为主,员工手动从取料台上取完料以后,再手动放置在数控机床的工件台上,然后手动按压数控机床中的“开始”按钮后,数控机床正式开

始工作。在完成加工以后,通过声音、指示灯等方式把加工好的工件从数控机床的工件台上拿出放在放料台上,然后,才能进行下一流程工序。传统模式下,每个员工负责6~9台的数控机床取料和放料工作,因此,员工的工作强度和工作压力非常大,由于人工失误,还会导致工件所放位置出现偏差或误差,甚至因为操作不当引发工人受伤等。

此次设计中,我们选择6轴工业机器人作为实验对象,采用双抓手设计,一台数控机床配置一台机器人予以服务,若机床加工时间很长,那么可根据实际情况让一台机器人配合多台数控机床来完成工件的取和放。具体操作为:将机器人安装到数控机床侧面的地上,但不能与数控机床存在机械连接,利用电缆来有效控制或者交换信息;而机器人的动作轨迹调整、编程操作等由编程器负责,旨在让生产出来的工件参数、形状、大小能够满足实际需求。完成生产以后,还要与传统生产模式下加工出来的工件从产品质量、生产效率与安全性、职工劳动强度等方面予以对比。不难发现,自动化生产模式存在很大的优势和长远应用价值,这也是未来很长一段时间内数控加工自动取料和放料的主要方式。

从大量的生产实践来看,在数控加工生产线中应

用工业机器人,虽然需要一次性投资大量的物力和财力,但是有利于企业的长远发展,能在很大程度上缓解当下的用工紧张问题,大大降低用工成本,也能加快数控加工生产线的自动化、数字化和智能化改造步伐,具有广阔的应用前景。

2.2 科学设计和连接外围电路

现阶段,要想成功让工业机器人和数控机床进行通讯,并有效提高通讯效率与水平,那么就要将外围电路连接至数控机床的 I/O 控制板与工业机器人的 I/O 控制板之间,并结合实际情况来设置指示灯、传感器、按钮开关等硬件设备,从而能够迅速采集、传输并显示机器人取料放料、开始加工、结束加工、工件有无等诸多信号。值得一提的是,传统的手抓抓放料在此环境下都变成了通过控制气缸或者电磁铁的方式进行抓和放,此次设计选择的是利用电磁铁来进行抓放料,成效显著。

2.3 科学设计软件

针对抓手 1 和抓手 2 进行有效设置,具体为:抓手 1 在 a 台取料,在 b 台放料;抓手 2 在 b 台取料,在 c 台放料。在准备阶段,在机器人运转之前在 b 台上手动放一个需加工的工件,然后按下开始按钮,那么机床就会严格按照相关程序来自动开始加工任务。工业机器人主要针对零点位置,也就是初始位置进行判断,如果偏离了零点位置,那么工业机器人就会在第一时间发送提示,那么我们就需要通过手动控制机器人的方式将抓手移至零点位置,然后开始启动子程序。

主程序的具体设计步骤如图 1 所示。

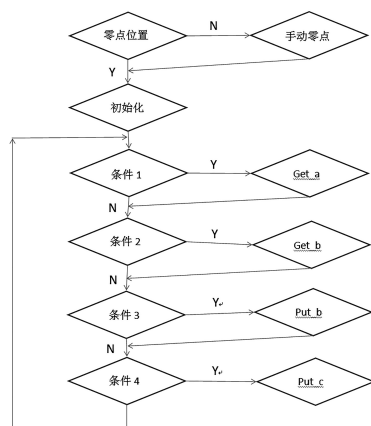


图 1 主程序设计流程图

仔细观察上述主程序流程图不难发现,条件 1 中,抓手 1 没有料,抓手 2 也没有料,a 台有料——实施抓手 1 至 a 台取料子程序 Get_a;条件 2 中,抓手 1 有料,抓手 2 没有料,b 台有料,机台加工结

束——实施抓手 2 至 b 台取料子程序 Get_b;条件 3 中,抓手 1 有料,抓手 2 也有料,b 台没有料——实施手抓 1 至 b 台放料子程序 Put_b;条件 4 中,抓手 1 没有料,抓手 2 有料,c 台没有料——实施抓手 2 至 c 台放料子程序 Put_c;循环判断条件 1 至条件 4 实施不同的子程序。具体流程如下:

初始化子程序:抓手 1 没有料,放开抓手 1;抓手 2 没有料,放开抓手 2。具体程序为:

```
Sub initialize
If not getinp (pb,3) then setoutp pd,1 true
End if
If not getinp (pb,4) then setoutp pd,2 true
End if
End sub
```

主程序见图 1,具体流程为:

```
Sub main
Dim mp as posep
Dim H-S as integar
Dim L-W as integar
8-S =100
12-W=50
Curpos mp
If abs (mp. x-p(0). x)>5 or abs (mp. y-p(0). y)>5 or abs (mp. z-p(0). z)>5 then
Msgbox "make sure the current point is P(0)!"
```

【科学判断 0 点位置,若远离 0 点位置,那么就要直接停止】

```
Stop
End if
move P,@0,P(0),H-S
```

【快速把抓手速度移至安全点 P(0)】

Initialize 【初始化】

```
Do
Delay 100
If not getinp (Pb, 3) and not getinp (Pb, 4)
and getinp(Pb,2) then 【条件 1】
Get_a 【实施抓手 1 在 a 台取料子程序】
End if
```

If getinp (Pb, 3) and not getinp(Pb, 4) and getinp(Pb, 1) and getinp(Pb, 5) then 【条件 2】

Get_b 【实施抓手 2 在 b 台取料子程序】

End if

If getinp (Pb, 3) and not getinp(Pb, 4) and
getinp(Pb, 1) then 【条件 3】

Put_b 【实施抓手 1 至 b 台放料子程序,
并将加工信号传输至机台 b】

End if

If getinp (Pb, 3) and not getinp(Pb, 4) and
getinp(Pb, 0) then 【条件 3】

Put_c 【实施抓手 2 至 c 台放料子程序,
并向机台 c 传输已经加工结束的工件, 并顺利转到
下一工序】

End if

Loop 【循环】

End sub 【程序结束】

技术人员通过电脑开展离线编程, 通过 move
或者 draw 指令来进行子程序编写工作, 为了有效
提高点位设置的科学性、精确性, 可设置多个点位
来提高运动的精细性, 并通过计算来模拟工业机器
人的运动轨迹, 防止在生产过程中产生出诸多问
题, 进而提高现场调试效率与水平。

2.4 提高生产流程的安全性

保证生产过程的安全性是工业机器人在数控
机床生产线中的应用基础和前提, 所以在利用工业
机器人时, 应保证各项装置和各个过程的安全性,
并实时监控安全情况。

【参考文献】

- [1]谢军华, 张永东, 徐源. 基于 GSK 数控系统及工业机器人的智能化车间生产管理系统研究[J]. 机电工程技术(8):24-25, 193.
- [2]罗英俊, 张军, 宁玉红, 等. 工业机器人在电机外壳加工生产线上的应用[J]. 现代制造工程, 2018(12):54-59.
- [3]杨波. 加工中心改造工业机器人自动化生产线的研究与设计[J]. 报刊荟萃:下, 2018(004):103.
- [4]张艳红. 一种工业机器人生产线实训设备, CN107731082A[P]. 2018-02-23.
- [5]张聚峰. 工业机器人在电机外壳加工生产线上的应用[J]. 山东工业技术, 2017(024):67.
- [6]郭树伽, 刘羽, 姜彬, 等. AGV+协作机器人在零件数控机床加工上下料中的应用[J]. 汽车工艺师, 2019(9):99-100.

生产过程中, 要通过安全围栏全面包裹工业机
器人在数控机床中的作业区域, 如果在正式运转阶
段有人需要进入生产区域, 那么要及时关闭机器
人, 在机器人停止作业, 或者处于编程与维修阶段
时才能够进入该区域工作。控制系统的全部紧急
停止信号、工业机器人与数控机床的安全连锁信号
都必须纳入安全系统, 实施互锁控制, 保证能第
一时间发现问题和故障, 及时将信号传输给工作人
员, 进而能够不断提升工业机器人在数控机床生产
线中的作业效率与水平。

3 结束语

综上所述, 工业机器人在数控机床生产线中的
应用, 在很大程度上提高了工业企业的生产效率与
水平, 大大节省了人力、物力和财力, 并有效优化了
企业生产工艺和流程, 提高企业产品质量与水平,
进而有效增强企业综合实力, 使企业在激烈的市场
竞争中立于不败之地。目前来看, 我国工业机器人
技术尚处初级发展阶段, 很多技术、组件都依赖于
西方发达国家, 这就在一定程度上增加了工业机器
人应用成本。因此, 我国应注重通过多种手段来研
发核心技术, 从而完善工业机器人技术, 最终创造
出更多的经济和社会效益, 推动我国经济朝着智能
化、数字化和信息化方向发展。