

首钢莫托曼切割机器人工作站在叉车生产中的应用

汪和平

(安徽合力股份有限公司 工艺研究所, 安徽 合肥 230022)

摘 要: 通过首钢莫托曼切割机器人在安徽合力叉车生产过程中切割门架槽钢的实际应用, 介绍设备引进总体制定方案以及设备配置, 实施内容和使用效果, 提出了值得关注的问题。以替代以往半自动切割、仿型切割等多道切割工序和搬运翻身工序。经过2年的运行, 槽钢切割生产效率和切割质量有显著提高。

关键词: 柔性切割工作站; 槽钢; 效果

中图分类号: TH163 **文献标识码:** B

我公司生产的1~3.5 t叉车产品中, 门架槽钢是重要结构件之一, 且产量大、品种繁多, 切割工序工作任务繁重。2004年实施了对门架槽钢生产线的研制, 首次引进首钢莫托曼切割机器人工作站, 用于1~3.5 t叉车门架槽钢加工生产线的切割工序。以替代以往半自动切割和仿型切割多道切割工序和搬运翻身工序。经过2年的运行, 槽钢切割生产效率和切割质量有显著提高。

1 切割机器人工作站系统构成

切割机器人工作站系统是由多个单元系统集成, 见图1切割机器人工作站系统示意图。

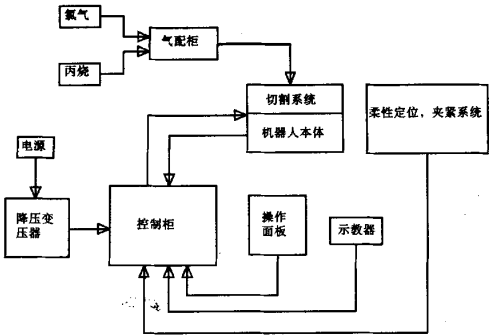


图1 切割机器人工作站系统

1) 机器人本体系统: 根据槽钢加工生产线总体在线加工和在线传输设计方案, 选择本体在槽钢辊道线上方的结构设置方案, 以工件切割工艺要求, 各轴运行轨迹范围, 本体选用 MOTOMAN-HP20(日本安川)。

2) 切割系统: 选用火焰切割系统(上海捷瑞), 基于切割槽钢最大厚度55 mm 断料工序。满足切割质量以及生产节拍要求, 无需配置除烟尘装置。

3) 其它配置: 配置防撞传感器, 以保证设备的安全。控制系统NX100具备自动控制、检测、保护和报警功能。操作系统由示教盒实现程序的编辑、调用和存储。

4) 气动柔性定位、夹紧系统: 定位和夹具系统采用气缸驱动, 定位装置设置为可移动式龙门结构, 适应几十个品种槽钢的上百种长度切割需要。

2 切割工艺对象和切割内容

主要切割叉车门架槽钢: 国产16#莱钢C型槽钢, 断面外形尺寸55 mm × 160 mm, 翼板厚20 mm, 腹板最厚处20 mm。材质为20MnSiV; 进口的槽钢主要有C型槽钢和H型槽钢, 材质为18MnNb6。槽钢在整个切割工序过程中包括: 切割断料(见图2)、切割各种尺寸的矩形孔(见图3)、切割筋板(见图4)以及切割不同位置的U形缺口(见图5)等切割工序。



图2 切割断料

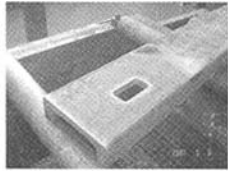


图3 切割矩形孔



图4 切割筋板

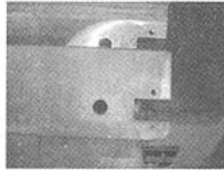


图5 切割U形缺口

3 主要参数

1) 切割气体: 氧气和丙烷气体。

2) 切割速度: 断料切割断面最厚 55 mm 速度为 230 mm/min, 切割腹板或翼板 20 mm 厚度速度为 335 mm/min, 切割筋板厚度 28 mm 速度为 295 mm/min。

3) 切割气体工作压力: 预热氧压 0.8 MPa, 切割氧压 1.0 MPa, 丙烷压力 0.1 MPa。

4) 生产节拍: 单根槽钢从上料到整根切割完毕转下道工序, 平均控制在 2.3 min 以内。

4 工件切割流程

原材料槽钢(口朝下)通过无动力辊道推至切割位置→龙门式纵向定位气缸到位→侧向顶紧气缸夹紧→切割各端面→各气缸回程→槽钢通过辊道流向下道工序。

5 实际效果

1) 采用机器人柔性切割单元, 实现一个工位完成槽钢断料、割矩形孔或U形缺口、切割筋板等多个切割工序内容, 极大地提高了生产效率。单班生产由过去切割30台套叉车槽钢提高到50台套叉车槽钢。操作工人减少一半。劳动强度大幅降低, 由1个装夹动作, 完成不同平面的多道切割, 省去了中间搬运翻身工作量。

2) 通过优化切割程序以及机器人本体重复定位精度控制在 ± 0.06 mm, 稳定提高切割质量。

3) 引进先进的切割设备, 带动了整个槽钢加工生产工艺水平的提高。为下道工序提供合格的半成品, 对上道原材料质量提出了更高要求。同时, 改变传统落后生产模式, 促进生产管理水平和员工素质的提高。

6 值得关注的问题

1) 编程技术人员和操作工的个人素质和工作责任心很大程度上影响到设备的使用效果。

2) 原材料槽钢的直线度和扭曲度偏差大小直接影响切割孔或U形缺口的位置尺寸精度。

3) 切割材料表面锈蚀或有氧化皮层影响切割质量, 也影响割嘴的使用寿命。

4) 在设备的布局方面, 从设备的使用安全方面考虑, 控制柜和气压控制柜应布局在远离切割飞溅物飞行空间, 避免出现气压控制柜因意外出现漏气后集聚到一定浓度的可燃气体, 一旦遇到火星出现事故。防范措施是定期检查柜中高压软管是否漏

气, 在高压软管未老化前将其更换。

7 结语

切割机器人作为先进的切割设备, 其应用得到了大力的推广, 是平面(二维)自动化切割应用技术延伸到空间(三维)自动化切割应用技术的重要标志。设备应用得成功与否, 总体方案设计很重要。工艺装备方案应从生产实际出发, 找到生产急待解决瓶颈问题作为切入点, 与设备供应商共同制定出切合实际的总体方案, 充分发挥先进设备的优势。同时, 需做好辅助、配套设施的完善工作。

[参考文献]

[1] 梁桂芳. 切割技术手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1997.

[2] 赵家瑞. 逆变焊接与切割电源[M]. 北京: 机械工业出版社, 1996.

作者简介: 汪和平(1956-), 男, 工程师, 主要从事结构件技改、工艺规划及设计工作。

收稿日期: 2007年02月10日

责任编辑 吕德龙

(上接第30页)

[参考文献]

[1] 王军, 关长勇. 交流伺服电机在层绕机上的应用[J]. 金属制品, 2004(5).

[2] 方天红, 龚民. 全自动绕线机单片机控制系统的设计与开发[J]. 沈阳工业学院学报, 2004.

[3] 王晓明. 电动机的单片机控制[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002.

[4] 李仁定. 电机的微机控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.

作者简介: 王树梅(1966-), 女, 山东诸城人, 讲师, 硕士, 主要研究方向为计算机控制。

收稿日期: 2007年02月10日

责任编辑 吕德龙