

化学螺栓杆加工自动化 生产单元规划分析



扫码了解更多

■ 希斯机床（沈阳）有限公司（辽宁 110000）包洪臣

■ 沈阳机床（集团）有限责任公司精密数控机床分公司（辽宁 110000）佟严平

摘要：当今，自动化程度越来越高，人工智能、自动线生产加工技术被广泛采用，越来越多的零件制造商规划、购买、设计自动化生产线、生产单元，从而降低生产成本，提高加工效率。

化学锚栓是一种新型材料螺栓，通过特制化学药剂的粘接，从而起到锚固的作用，广泛应用于潮湿空间，重载的狭小间距，工业污染区等恶劣环境。本文所涉及的零件为中国铁路建设部门所使用的化学螺栓杆（见图1）。采用多机自动化的生产单元完成对工件的生产加工。



图1 锚栓

1. 零件技术要求

根据图样要求（见图2），制定加工工序方案，工件毛坯为棒料，成品分为切断、端打（打中

心孔）、车锥端、滚码、车螺纹端和滚螺纹等六序完成。

加工节拍如下表所示。

2. 自动化单元及布局

根据工件生产工序，制定加工设备布局。采用桁架式机械手，主要由钣金件焊接而成的框架结构，以及可水平、上下移动的机械手臂，再加上手爪及储料装置构成，它像门一样横跨在机床上面，根据客户零件和机床外形尺寸，配合外部设备构成，也称门式框架机械手。

此种自动化单元，由立柱结构和横梁结构组合构成。机械

手的上下移动（X）依靠滑板上的导轨机构，Z轴由横梁上滑动机构实现。工件按照加工工艺顺序，从圆棒毛坯料，到零件成品，都是由桁架机械手在横梁的移动，从而实现序与序之间的交互衔接。

按照工件的加工部位，确定加工工艺时间，按照节拍时间，优化加工参数，节拍协调一致，不会出现等料、误料现象。上下料区域设置防护栏，机械手运行轨迹上设有防护网，从而确保安全性，保证操作人员的安全。自动化加工单元布局形式具体如图3所示。

加工节拍表

工序	OP20	OP30	OP40	OP50	OP60
加工部位	端打	车锥端	滚码	车螺纹端	滚螺纹
机床选型	端打机	数控车床	滚码机	数控车床	滚丝机
机床数量	1	2	1	1	1
加工节拍/s	23	79	5	23	15
换料节拍/s	20	20	15	20	-
单台机床生产节拍/s	43	99	20	43	-
单件节拍/s	43	44.5	20	43	-
自动线节拍/s	44.5				
日产量/件	517				

GB/T 6403.3 m0.5

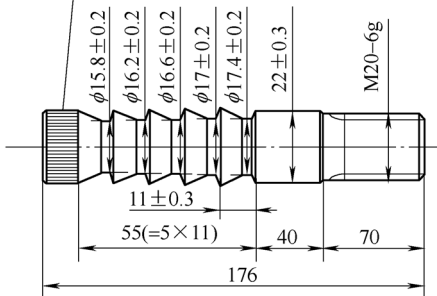


图2 零件

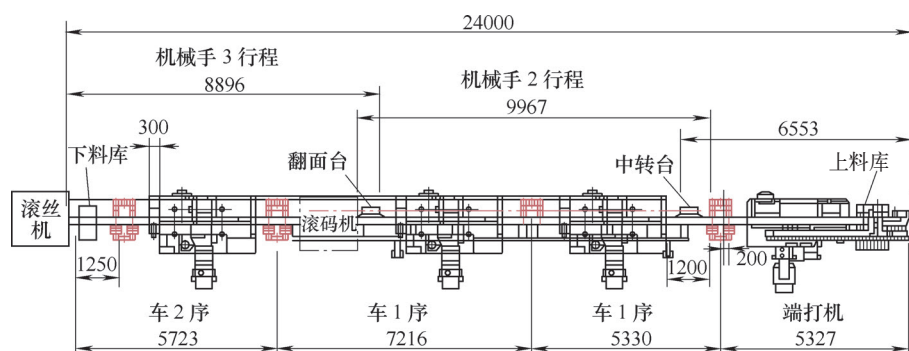


图3 自动化单元布局

这种桁架式自动单元布局空间紧凑。完全占用空间资源，从而节省了厂房占地面积，节约了场地资源。机械手运行路径最优化，运行速度快，减少了空程时间，减少Z轴工序传递时间和X轴的上下料时间，从而节约了时间成本，提高了生产效率。整套自动化加工单元外观友好，人性化的操作平台，给人以加工的愉悦感。

自动化单元总控系统是以信息技术为手段，对工程进行信息的收集、加工和传输，用经过处理的信息流指导和控制项目建设。核心内容是信息收集、信息处理、实施总体策划与控制，对过程以及各个建设过程之间的界面的总体策划与控制。总控分支单元都是互相独立的，如上下料机构在接收到指令后做相应工作，并反馈相关信息；机械手在接收到指令后，按照相应的项目程序执行与机床的相互动作。根据加工零件的加工工艺，设定机械手对应工艺的相应项目，从而实现分支单元的运行动作。

3. 自动线单元模块介绍

(1) 工件抓手模块：由2套两指气爪组成并列手爪，可同步完成上料与下料动作，上下料

效率高。由翻转气缸带动气爪，可实现水平状态与竖直状态的转换，满足卡盘上下料与料库取料的需要。气爪手爪设计成可调结构，以适应零件外径尺寸的变化。最大夹持工件质量为4kg，要求气源压力为0.6MPa以上。工件抓手模块示意如图4所示。

(2) 重力式料道：自动线的毛坯料由重力式料库实现装载，毛坯料码放在倾斜轨道中，依靠重力作用自动滚动到上料点。上料时由气缸将工件顶起后，机械手将毛坯取走，进入循环。重力式料仓模块示意如图5所示。

(3) 翻面模块：由于零件是

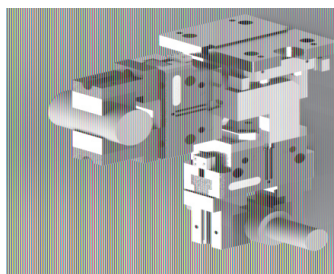


图4 工件抓手模块

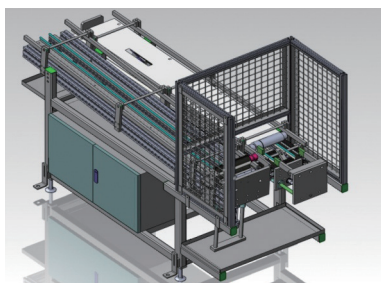


图5 重力式料仓

按照两序加工的，考虑到自动线的结构紧凑性和翻转的快速可靠性，需在自动线的两序之间加一个翻转工位来实现对工件的180°翻转。翻转模块采用落地式。在翻面模块上增加推动气缸，将工件推入滚码机内，待完成滚码后退回到翻面台，继续进入自动线。翻面模块示意如图6所示。

(4) 加工设备介绍。

数控机床：本数控机床采用工件最大回转直径350mm，最大车削长度500mm车床设备。机床自身不但具备与自动线系统点位接口，而且外观防护要有机械手抓取工件的自动天窗和自动门。对于自动线内机床，要有超高的工作稳定性。设备加工精度高，机床元件稳定性好，机床润滑充分，切削液供给充足，自动排屑。

端打机：专用打中心孔机床，对螺杆两端面打中心孔，用于后序使用。

滚码机：专用滚码设备，滚特定编码。工件转速与滚头滚动速度必须同步，否则会出现乱码现象。

滚花机：化学螺栓杆滚花，按照GB/6403.3 knurl m 0.5执行。

4. 结语

此种螺栓杆自动化生产单

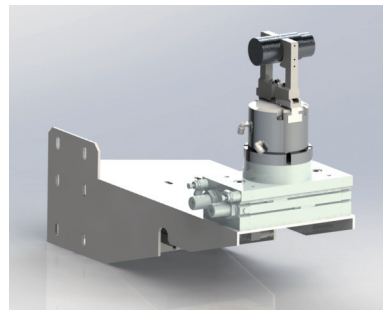


图6 翻面模块

柔性化制造技术在智能冲压流水线中的应用



扫码了解更多

■ 太原机车车辆配件厂产品开发部高级工程师 田建忠

摘要：柔性化制造技术是实现产品优质、低耗、敏捷和绿色生产目标的重要手段，通过柔性化制造技术在智能冲压流水线中的典型应用，可以极大地减轻劳动强度，降低产品的制造成本，实现安全文明生产，同时为企业由精益化生产向智慧化工厂的迈进奠定坚实的基础。



元，从化学螺栓杆的生产工序着手，以客户的场地资源、加工成本、生产效率为布线基础，设计为总控生产单元模式。布局合理，结构简单化，节约了客户成本，市场前景非常广阔，在化学螺栓杆的加工领域，值得借鉴与推广。

参考文献：

- [1] 郭绍义. 机械工程概论[M]. 武汉：华中科技大学出版社，2009.

MW (收稿日期：20180213)

柔性化制造技术是针对大规模生产的弊端而提出的新型生产模式，通过对系统结构、人员组成、运作方式和市场营销等方面的优化组合，使生产制造系统能够对市场需求而引起的变化做出快速响应，消除冗余无谓的损耗，满足精益化生产的要求。

计算机及自动化技术是实现柔性化生产的技术基础，通过集中控制系统和自动物料储运系统有机联系在一起的一组加工设备，在不停机的情况下实现多品种、大批量工件的生产，是实现

企业智能化管理的重要途径和必要手段。

1. 典型冲压件结构分析

HGM-B型高摩合成闸瓦是铁道车辆制动单元的重要配件，主要用于车辆的制动，对确保行车安全具有十分重要的作用。闸瓦由钢质瓦背及高分子复合材料热压为一个整体，其中瓦背材质为Q235-A，钢板厚度4mm，采用多工序冷冲压成型，外形结构如图1所示。

HGM-B型高摩合成闸瓦瓦背结构型式及各部名称如图2所示。

HGM-B型高摩合成闸瓦属于易损易耗件，根据市场需求，我单位每月的生产量在10万元左右，属于大批量生产，瓦背作为典型的单工序冷冲压成型件，需要操作工在冲床上周而复始地完成单调的操作任务，劳动强度大，极易由疲劳生产造成安全隐患，因此采用先进的制造技术，实现智能化生产模式就成为企业的必然选择。