

适于塑料模具电极自动化加工的通用夹具设计与应用

吴松琪¹, 刘斌¹, 蒋仕元²

(1. 华南理工大学聚合物成型加工工程教育部重点实验室, 聚合物新型成型装备国家工程研究中心, 广州 510641;

2. 东莞钜升塑胶电子制品有限公司, 广东东莞 523875)

摘要: 利用 UG 软件设计出一种适于塑料模具电极自动化加工的通用夹具。介绍了模具电极的自动化加工工艺及通用夹具的结构设计, 并传统夹具进行了加工应用对比。结果表明, 采用通用夹具进行电极加工, 其加工精度可以得到较大改善, 节约了模具电极的装夹时间和加工成本, 间接节约了塑料模具加工的时间, 提高了生产效率。通用夹具为模具加工自动化、信息化提供了保障, 为提高模具的加工精度、节省时间及成本等提供了有效的解决方法。

关键词: 模具电极; 通用夹具; 自动化加工

中图分类号: TG75 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2014)06-0061-04

Design and Application of Universal Fixture for Plastic Mold Electrode Automatic Machining

Wu Songqi¹, Liu Bin¹, Jiang Shiyuan²

(1. The Key Laboratory of Polymer Processing Engineering of Ministry of Education, National Engineering Research Center of Novel Equipment for Polymer Processing, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China;

2. Dongguan Jusheng Plastic and Electronics Products Co. Ltd., Dongguan 523875, China)

Abstract : The universal fixture that used in plastic mold electrode automatic machining was designed with the use of UG software. Plastic mold electrode automatic machining process and the universal fixture structure design were introduced and compared with the traditional fixture in machining applications. The results show that the universal fixture can be applied to improve the mold machining precision, to save the mold electrode clamping time and machining costs, to save the plastic mold machining time and improve the production efficiency indirectly. With the universal fixture applies, the support of mold machining automation technology and information are provided and effective solutions are provided on improving the mold machining precision, saving time and costs, etc..

Keywords : mold electrode ; universal fixture ; automatic machining

在精密塑料模具制造中, 常用模具电极进行电火花加工, 因此加工制造模具电极是必不可少的内容。目前, 大多数企业的模具电极加工采用离散化加工, 其加工精度不高, 生产效率低。塑料模具电极的自动化加工是利用可在轨道上移动的工业机器人, 将电极转移至各种设备上并进行加工。工业机器人借助智能调度系统在多台加工设备间移动, 组织模具电极的铣削、线切割、电火花等加工, 使模具电极生产自动化、信息化^[1]。但是, 目前工业机器所夹持的模具电极夹具并不能适用于所有加工设备, 需根据加工设备不同而更换, 每次改变加工设备都需要对夹具进行拆装、定位, 并重新对刀, 影响模具电极的自动化加工。因此, 需设计一种既能适用于加工中心、三坐标测量仪、线切割机、电火花机以及工业机器人等设备, 又能方便转移而不用重新定位的通用电极夹具。这种夹具既要保证模具电极的

加工精度, 又要实现模具电极的自动化加工^[2]。笔者利用 UG 软件设计了一种适于塑料模具电极自动化加工的通用夹具, 该通用夹具可完成从模具电极毛坯到模具电极的自动加工过程, 从而为提高模具的加工精度、节省时间及成本等提供了有效的解决方法。

1 模具电极的自动化加工工艺

在模具电极的自动化加工中, 工业机器人首先将模具电极毛坯移至加工中心对毛坯进行铣削加工, 然后将铣削好的模具电极移至三坐标测量仪, 检测模具电极尺寸的精度并得出模具电极的相对中心位置, 再将所得数据写入该电极的射频识别 (RFID) 技术芯片, 该模具电极如果需要线切割, 则将通用夹

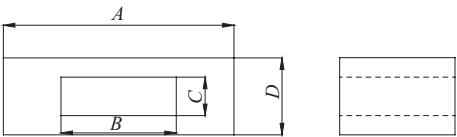
联系人: 刘斌, 工学博士, 教授, 主要研究方向为模具 CAD/CAE /CAM 和材料成型装备及数控技术

收稿日期: 2014-03-26

面电火花机、FI240SLPC 型线切割机,瑞士 System 3R Schweiz AG 公司的 Workmaster 型工业机器人、RFID 芯片、CAV800A-C6 型三坐标测量仪。模具电极的毛坯材料为黄铜。

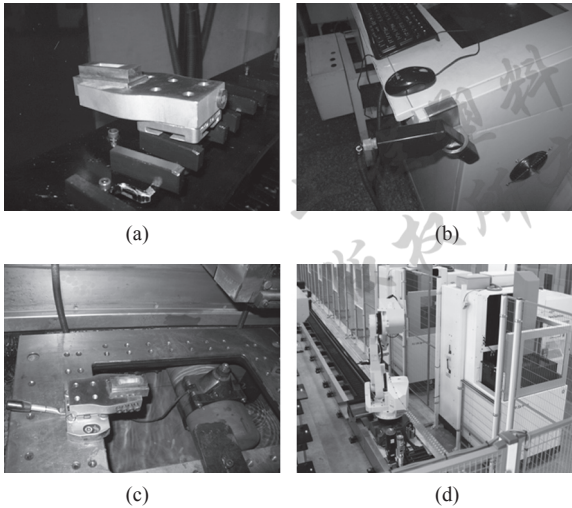
3.2 应用验证

为验证笔者设计的通用夹具的实用性,东莞钜升塑胶电子制品有限公司选择了 3 组不同尺寸的黄铜模具电极毛坯进行加工,同时采用传统夹具进行加工作为对比。模具电极形状如图 4 所示,采用通用夹具进行模具电极加工的现场场景如图 5 所示,三坐标测量仪的测量现场场景如图 6 所示。模具电极的设计尺寸、加工尺寸及其相对误差见表 1。



A—电极长度;B—电极矩形孔长度;C—电极矩形孔宽度;D—电极宽度

图 4 模具电极形状



a—等待工业机器人夹持的模具电极和通用夹具;

b—RFID 芯片读取数据;c—线切割机工作台上的模具电极;

d—自动化加工中的工业机器人

图 5 采用通用夹具进行模具电极加工的现场场景



图 6 三坐标测量仪测量现场场景

由表 1 可知,与采用传统夹具加工模具电极相比,采用通用夹具进行模具电极加工,其加工精度可以得到较大改善。另外,在传统夹具加工模具电极

表 1 采用通用夹具与传统夹具加工模具电极数据对比

组别	项目	A	B	C	D
第 1 组	设计尺寸/mm	60	30	10	20
	传统夹具加工尺寸/mm	60.029	30.007	10.014	20.011
	传统夹具加工相对误差/%	0.048 3	0.023 3	0.140 0	0.055 0
	通用夹具加工尺寸/mm	60.009	30.002	10.003	20.005
	通用夹具加工相对误差/%	0.015 0	0.006 7	0.030 0	0.025 0
第 2 组	设计尺寸/mm	50	20	20	30
	传统夹具加工尺寸/mm	50.018	20.009	20.012	30.015
	传统夹具加工相对误差/%	0.036 0	0.045 0	0.060 0	0.050 0
	通用夹具加工尺寸/mm	50.011	20.001	20.003	30.007
	通用夹具加工相对误差/%	0.022 0	0.005 0	0.015 0	0.023 3
第 3 组	设计尺寸/mm	60	40	20	30
	传统夹具加工尺寸/mm	60.013	40.006	20.009	30.014
	传统夹具加工相对误差/%	0.021 7	0.015 0	0.045 0	0.046 7
	通用夹具加工尺寸/mm	60.005	40.002	20.007	30.009
	通用夹具加工相对误差/%	0.008 3	0.005 0	0.035 0	0.030 0

过程中,夹具必须进行多次拆装并需重新对刀,操作繁琐、重复,且经过多次拆装会导致模具电极加工的定位精度下降,重新对刀会增加加工辅助时间,降低加工效率^[5]。采用通用夹具进行模具电极加工,不仅减少了上述繁琐、重复操作,而且可以实现自动化加工。通用夹具使线切割机和穿孔机用于模具电极的自动化生产线中成为可能^[6]。

东莞钜升塑胶电子制品有限公司分别采用传统夹具和通用夹具加工 3 组模具电极,对模具电极的装夹、校平、对刀等所需辅助时间进行了记录,结果见表 2。

表 2 加工 3 组模具电极的辅助时间对比 min

加工方式	线切割机加工辅助时间	穿孔机加工辅助时间	电火花机加工辅助时间
传统夹具加工	20 ~ 40	5 ~ 20	5 ~ 20
通用夹具加工	1 ~ 2	1 ~ 2	1 ~ 2

由表 2 可以看出,加工每个模具电极所需的辅助时间可节省 27 ~ 74 min。实践证明,通过该通用夹具加工的模具电极用于加工塑料模具,其加工精度相对于传统夹具加工的塑料模具有较大改善,模具的一次合格率从 55% 上升到 63%。说明通用夹具既能节省生产时间,又能有效地提高塑料模具的一次合格率。

4 结语

设计的通用夹具应用于塑料模具电极的自动化加工,可保障模具电极的加工精度,减少加工时间,实现塑料模具加工的自动化。主要表现在:

(1) 相比传统夹具加工,采用通用夹具加工模具电极,能保证较高的装夹定位精度,提高了模具电极的加工精度,提高了塑料模具加工的一次合格率;

(2) 采用通用夹具加工无需多次拆装夹具,节约了模具电极的装夹时间和加工成本,间接节约了塑料模具加工的时间,提高了生产效率;

(3) 能结合企业现有的快速定位基准片、RFID芯片实现工业机器人追踪操作和物料管理等,对实现塑料模具加工过程的信息化和自动化有着较大的促进作用。

参考文献

- [1] 周科,钟润阳,戴青云,等.基于RFID技术的离散制造业MES系统设计与实现[J].中国制造业信息化,2008,37(19):5-6.
Zhou Ke, Zhong Runyang, Dai Qingyun, et al. The design and implement of discrete manufacturing MES based on RFID[J]. Manufacture Information Engineering of China, 2008, 37(19):5-6.
- [2] 张云峰,王进,潘雪桥,等.基于模具电极的CAPP系统的研究与开发[J].机床与液压,2011(20):12-14.
Zhang Yunfeng Wang Jin, Pan Xueqiao, et al. Study and development of CAPP system for mold electrodes[J]. Machine Tool & Hydraulics, 2011(20):12-14.
- [3] 王伟麟,张嘉宝,王树仁.基于RFID技术的射出成形车间模具管理系统[J].中国机械工程,2011(1):65-67.
Wang Weilin, Zhang Jiabao Wang Shuren. Research on injection mold management system based on RFID[J]. China Mechanical Engineering, 2011(1):65-67.
- [4] 丁志英.基于PLM的注塑模具电极管理系统的研究与开发[D].广州:华南理工大学,2012.
Ding Zhiying. Research and development on electrodes management system of plastic mold based on PLM [D]. Guangzhou:South China University of Technology, 2012.
- [5] 苏君,于玲.成组技术在模具CAD中的应用研究[J].中国制造业信息化,2007,36(17):38-40.
Su Jun, Yu Ling. Application of group technology to the mould CAD[J]. Manufacture Information Engineering of China, 2007, 36(17):38-40.
- [6] 詹建新.3R电极工装夹具的结构[J].模具制造,2013(6):80-84.
Zhan JianXin. 3R electrodes fixture structure[J]. Die & Mould Manufacture, 2013(6):80-84.

RTP 成功研发新型热塑性工程塑料

与通用塑料相比,工程塑料在力学性能、耐久性、耐腐蚀性、耐热性等方面能达到更高的要求,而且加工更方便并可替代金属材料。美国复合材料生产商 RTP 日前宣布,公司已成功推出一款新型碳纤维复合热塑性工程塑料。

该塑料采用世界顶尖级合成工艺生产而成,在增强材料性能的同时保留了纤维的完整性。RTP 公司将该新型碳纤维增强型复合塑料(CFRP)取名为“彻底高性能复合材料”。据悉,此款新型工程塑料由聚醚醚酮(PEEK)、高性能聚邻苯二甲酰胺(PPA)、聚苯硫醚(PPS)以及聚醚酰亚胺(PEI)多种树脂复合而成。RTP 高性能材料业务部经理表示,这一新型复合材料的问世对热塑性工程塑料行业具有里程碑式的意义。“彻底高性能复合材料”将耐高温聚合物与纤维增强型材料有机结合,使新一代工程塑料的性能更加趋近于完美。

据悉,该新型复合塑料不但具备工程塑料所需的高抗冲击性,还继承了碳纤维低密度、耐腐蚀、易成型的优点。在组成成分中,碳纤维的含量为 20%~40%。

RTP 方面称,这一复合材料能够经受高温、高压等极地环境的考验,其在航空、工业、医疗、汽车等领域的应用前景将十分可观。预计在不久的将来,该材料将逐渐取代铝、锌、镁等金属。

(工程塑料网)

SABIC 于上海投资汽车用轻型材料

4月23日,沙特基础工业公司(SABIC)创新塑料业务部门宣布,该公司将向其位于上海的工厂投资建设一条 STAMAX 树脂生产线,以拓展其在亚太地区的制造规模。

STAMAX 树脂是一种长玻纤增强聚丙烯材料。新生产线有望于 2015 年下半年投入生产,届时 SABIC 的 STAMAX 树脂运营部门将与中国及亚太地区的客户更加紧密地合作,并满足该地区汽车制造商对玻纤增强聚丙烯材料可靠供应的需求。

自 21 世纪初以来,领先的汽车制造商已成功将 STAMAX 树脂用作减重及减排解决方案,主要用于大型注塑件和半结构化部件,例如前端模块、车门模块、仪表板托架、后背门和座椅结构等。SABIC 创新塑料业务汽车部门资深市场总监说, SABIC 致力于向其汽车行业的客户提供这一材料的技术及开发支持,帮助他们进一步降低车重并减少排量。与使用钢材相比,使用 STAMAX 树脂最多可降低 50% 的质量,堪称适用于轻型结构的一种卓越材料。该树脂已成功用于数百种汽车,可同时实现车重和成本的降低。

SABIC 正向中国及亚太地区增派现场专家,以强化该公司在该地区的支持力度。由 SABIC 提供支持的范例之一,是它与中国最大汽车制造商之一的长安汽车在 CX30 车型的全塑料前端模块上开展合作,这是首款由中国自主研发、采用此种部件的汽车。长安汽车使用 STAMAX 树脂来替代钢材,最高可将部件的质量减轻 40%,使总车重减轻近 4 kg。除了通过减轻质量进一步节能减排之外,长安汽车还采用全塑料前端模块解决方案,该解决方案可启动模块装配来改善生产线效率,从而减少整体系统成本。SABIC 为长安提供技术支持和工程设计服务,包括高级计算机分析和培训服务。

(工程塑料网)