

壳体外形加工快装式辅助工装的设计制造及应用

张洁

(中国航发西安动力控制科技有限公司 陕西 西安 710077)

摘要: 在实际加工中,减少人员干预、实现标准作业、减少操作人员具有重要意义。自动化生产线在大量生产中,能提高生产率,稳定和提高了生产质量,保证均衡生产,缩短生产周期,降低工人劳动强度。本文从实际加工过程出发,仔细研究了壳体外形加工共性和特异性,最终确定一套适用于壳体外形加工流程的快装夹具应用实例。解决了壳体外形加工时,由于每一次组合夹具的样式不固定,压板干涉、对刀具的要求有影响、影响CAM程序刀路、难以拆装、整个零件悬高过高引起震动,造成的加工效率低下、光洁度不高等问题。对壳体外形加工统一模块式加工方法进行研究推广。

关键词: 快装式辅助工装;快速定位;扩展工位

0 引言

壳体外形加工均需CAM编程在加工中心分两个工序完成,第一工序完成壳体第一基准面加工,第二工序在加工中心一次完成5个面的加工。一次完成壳体5个面加工的夹具采用一面两销定位,螺钉反拉的装夹方式。由于新品种增加,壳体毛坯的外形加工品种也越来越多。因大小、形状等情况在实际加工中面临了以下问题:

(1) 没有专用夹具,实际加工中使用组合夹具。组合夹具存在结构每次组合不一致,样式各不相同、不固定,装夹垫高刚性不足、对刀具的长短有不同要求、影响CAM程序刀路、刀具悬长改变引起原来的加工参数不适用、难以拆装、整个零件悬高过高引起震动,造成的加工效率低下,表面加工质量不高。

(2) 不能形成系统性的标准流程,工艺性和加工性通用程度不强^[1]。调试周期加长、操作者劳动强度增大、生产效率低。

(3) 壳体第二工序一次完成5个面的加工,经常会调整至立式加工中心进行,因此需要使用5套组合夹具分5个工步完成,换装操作复杂,加工周期长。

随着“多品种、中大批量、低成本”生产已经成为机加分厂的主导生产方式。为适应这种情况,壳体类零件在由加工中心组成的生产线上生产已成为

一种趋势。但由于壳体类零件往往外形较大,其所用的组合夹具体积大而且笨重,而专用夹具的制造周期又较长、成本较高,且在生产中调整时间长,使工位的换产时间较长,与现在的生产方式需求不相适应^[1]。

因此,迫切需要设计制造一种快装式辅助工装,实现降低成本消除组合夹具的使用,装夹稳定可靠,缩短工件换装时间,降低操作者劳动强度,提高壳体外形加工质量。

1 实施过程

1.1 设计思路

快装式辅助工装结构设计需要考虑结构简单,方便制造,使得装夹快捷方便。要实现的功能就是先将工件在快装式辅助工装上定位和夹紧,然后再由快装式辅助工装带着工件在机床托盘上定位和夹紧^[2]。

1.1.1 立式快装式辅助工装

立式快装式辅助工装分为与工件连接端和与托盘连接端两部分,由件号1夹具本体、件号2零件定位销(2处)、件号3托盘定位销(2处)组成,其中件号1中包括装夹工件的螺钉反拉过孔、固定快装夹具的压紧螺钉过孔、排气槽(图1)。

快装式辅助工装与托盘连接端基于现场现有的托盘(图2)定位安装,托盘中的各安装孔按间距30mm等距排列,因此与托盘连接部分的件号3定位销和固定的压紧螺钉过孔(2孔)的间距设置必须是

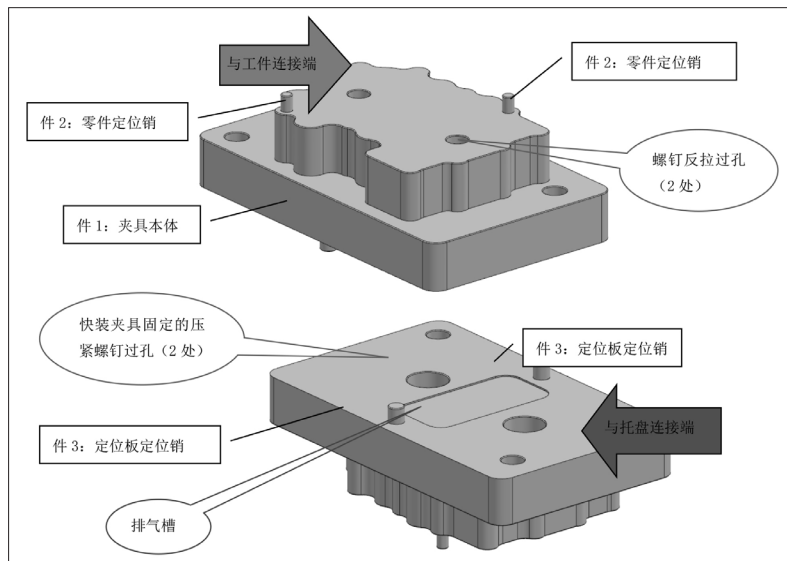


图1 立式快装夹具结构图

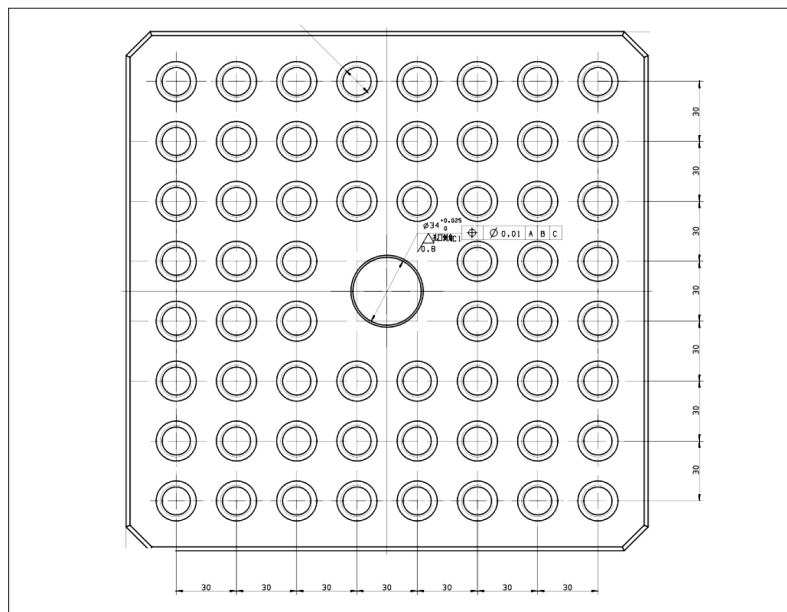


图2 托盘

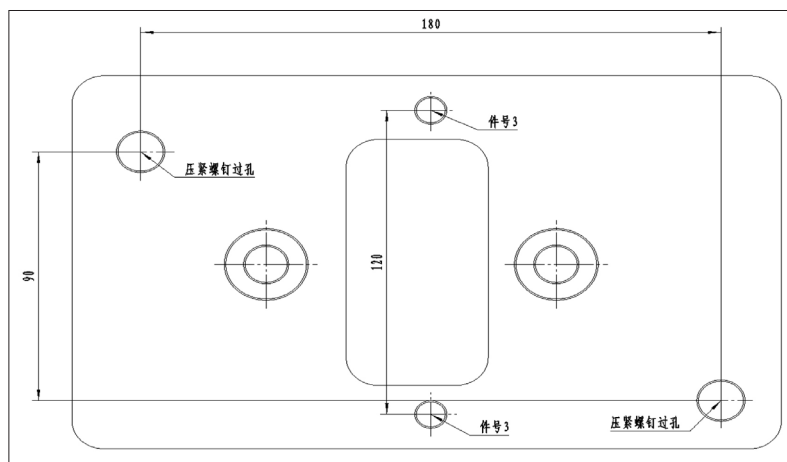


图3 快装辅助工装与托盘连接端示意图

30的整倍长。快装辅助工装与托盘连接端示意图如图3所示。

件号2、3定位销与本体配合采用H7/p6过盈配合可实现在拆装过程中不脱落，与工件和托盘配合处采用H8/h7间隙配合可实现自由装拆^[2]；4处螺钉过孔均按D14设计，可实现M12螺钉自由通过。与工件连接端的外形按零件外轮廓的h12公差设计，上下平面的平面度要求0.01，平行度要求0.02，其余部分按一般自由公差进行。

1.1.2 弯板快装式辅助工装

在立式加工中心上实现壳体5个面的外形加工，必须使用弯板对壳体每一加工面（工位）进行切换。每一加工面（工位）切换时在弯板几何中心处设计一定位连接器用于连接托盘几何中心，然后用托盘与带着工件的快装式辅助工装一起绕定位连接器进行90°旋转定位，达到简单快捷的工位切换要求。

弯板快装式辅助工装由件号1立式快装夹具、件号2托盘、件号3定位连接器、件号4弯板本体、件号5底座组成，其中用件号3定位连接器将件号4弯板本体和件号5底座连接固定（图4）。

件号3包括定位止靠台、弯板定位固定支撑轴、托盘定位支撑轴（图5）。

件号3定位连接器将件号4弯板本体和件号5底座的连接处配合采用H7/h6间隙配合可实现定位支撑及自由拔装，其余部分按一般自由公差进行。件号1立式快装夹具上标刻工件主定位销至旋转中心的实际距离尺寸（图6），供加工时的工件坐标系建立^[3]。

1.2 制造工艺流程

立式快装式辅助工装制造为节约成本，原材料均采用产品废料改造加工。制造工艺流程为：铣平面钻镗孔—铣外形—铣平面钻镗孔—车销子—去毛刺—压装销子—标刻尺寸—去毛刺—清洗。

弯板快装式辅助工装制造轴选取棒料车削完成。

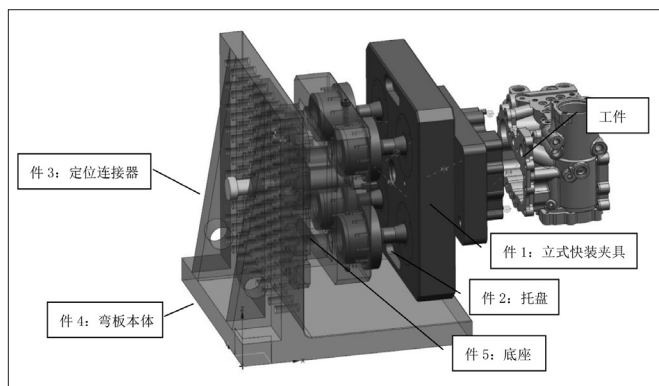


图4 弯板快装式辅助工装结构图

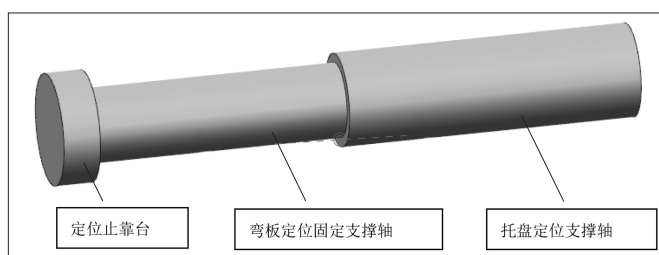


图5 定位连接器结构图

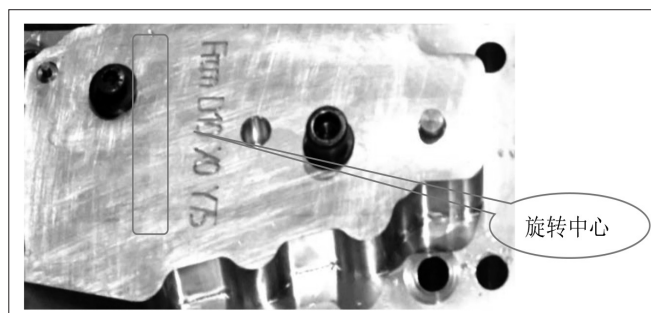


图6 件号1实物标刻图

1.3 生产应用

立项的首批零件试验加工验证(图7),可较好地壳体铣外形5个面的加工,满足工艺要求,装夹简单可靠,工位切换周期短,操作者劳动强度较小。根据使用效果及操作过程,编写了快装式辅助工装的标准作业指导说明书。

2 实施效果

快装式辅助工装的设计与制造实物已在多个重点

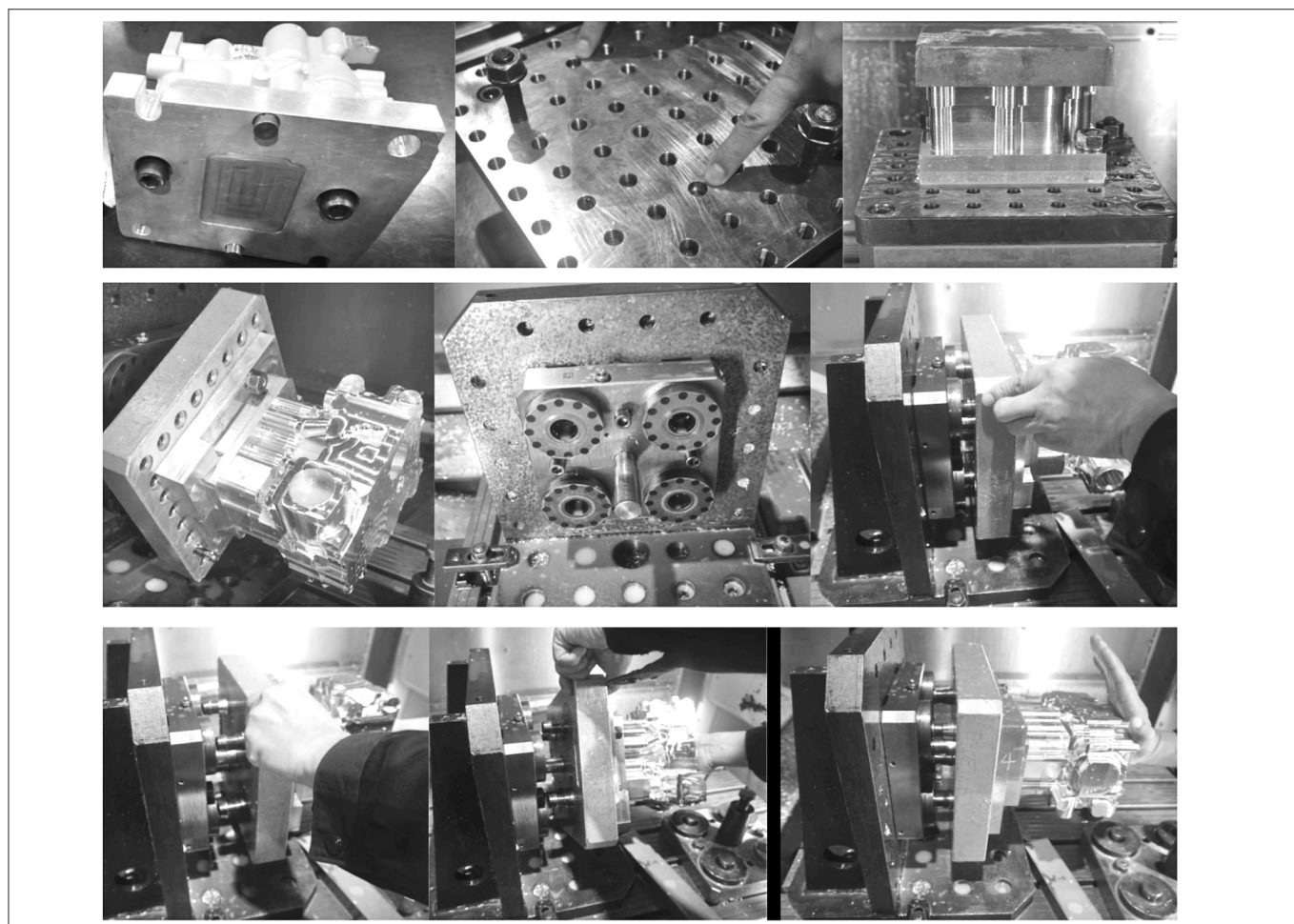


图7 快装式辅助工作操作步骤

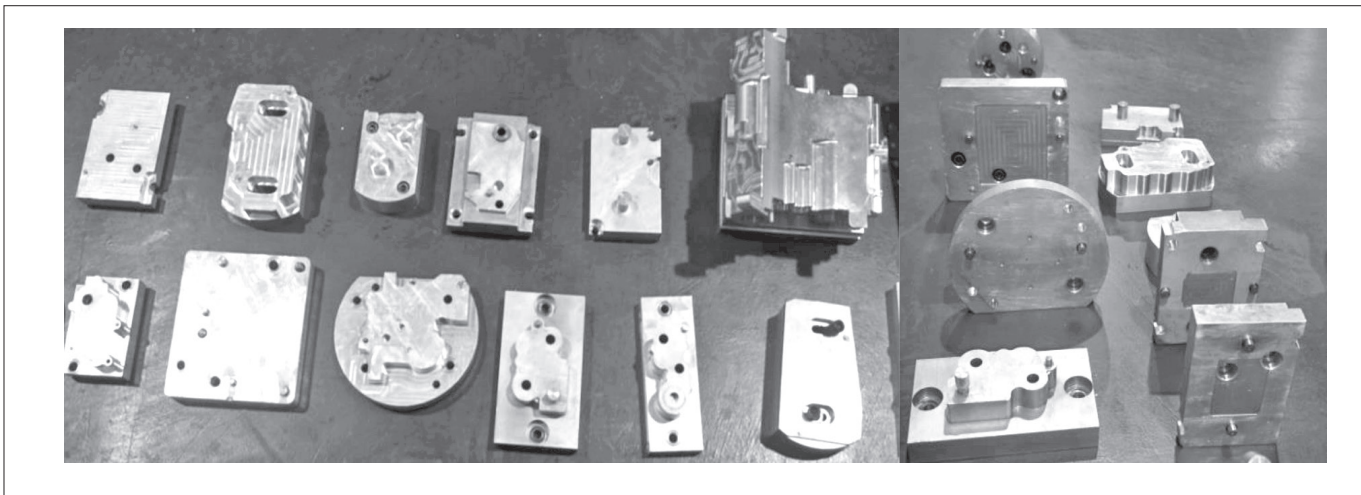


图8 部分快装夹具实物

型号 20 余项壳体的 40 余道工序中得到应用，能准确快速实现工件的装夹和工位的切换，操作人员能简单便捷地使用，加工合格率 100%，壳体铣外形调试加工的效率提升了 300%，部分快装夹具实物如图 8 所示。

3 结语

本立项立足于实际工作，利用较低的成本实现了壳体铣外形调试的效率快速提升，消除了组合夹具的使用，降低了生产成本，简化了操作人员的工位切换操作。本项目具有较好的推广应用价值。

参考文献：

- [1] 王永永. 一种能够实现快速换产的壳体夹具设计 [J]. 机械管理开发, 2012(05):32-33.
- [2] 黄志强, 刘召杰. 智能制造工程离散行业自动化生产线设计方案 [J]. 科技创新与应用, 2022, 12(32):132-134+138.
- [3] 费姝霞, 徐春艳. 机械加工工艺对零件加工精度的影响分析 [J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58(09):158-160.

作者简介：张洁（1984.04-），女，汉族，河南洛阳人，硕士研究生，高级经济师，研究方向：精益生产、信息化建设、管理创新、科技创新等。

