薄铜板小工件折弯工装改进

株洲南车时代电气股份有限公司　（湖南　412001）　温　欢　周文革　褚仁利

摘要：因工件形状尺寸大小制约加工的效率，尤其像CR连接片等小工件的大批量加工，效率低下的现象凸显出来。本文阐述了如何利用现有设备和模具，在保证安全的前提下，用方便、简洁或者简易工装提高加工效率，降低劳动成本。

在生产过程中，企业在追求效率的同时，首先保证是的安全性。包括生产过程中的设备安全、使用材料的安全和生产操作安全，任何产品的生产和效率的提升，必须在保证人、机、物的安全前提下进行。CR连接片、压条等小工件的生产，有一个共同特征：体积小。加工时操作者的手非常贴近上下模具的活动中心，存在着较大的安全隐患，极易造成人体伤害，同时也是制约效率提升的因素。

1. 设备及产品

产品加工所使用设备为AFM-250/4000液压折弯机，其工作压力为250t，加工精度0.02mm，机床宽为4m，长度1.2m，最大加工范围是5mm以下板材。

该折弯机结构紧凑、动作灵敏、速度快、压力盒行程及后挡位前后、上下可在规定的范围内任意调节，操作便捷，其工作循环为快速下降、慢速下压、快速退回，因而它的工作速度恒定，但加工时速度不能调节。

产品形状特点：长34.7mm、宽12mm、板厚1mm、去毛刺退火的铜片，两端倒角4个2mm×45°，折弯成形后为T形（见图1、图2）。



图1　折弯前产品状态

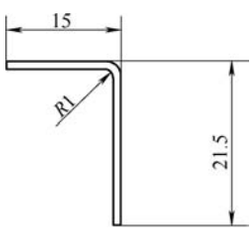


图2　零件尺寸

模具形状：上模*R*1.5mm、宽度100mm的标准分割模，下模V6、厚度20mm、高度85mm、长度135mm的单口标准模，如图3所示。



图3　模具形状

2. 制约加工效率的原因分析

产品定位端为12mm，减去2个2mm×45°倒角，实际定位端接触面只有8mm，接触面较小造成定位不正或不稳需要2次或多次定位，无形中增加了工作时间，也带来加工的不安全性。

工件较小，加工时，手握工件端离上下模的加工中心距离很近，约为9.7mm（34.7－15=9.7），送取工件加工时，存在较大的不安全性，每次送取工件时必须精力集中，小心翼翼方可保证安全性，从而增加了加工时间。

另外每次送取加工只能加工一件产品，速度效率慢，无法应对公司生产进度的要求。设备的工作速度恒定，不能任意调节改变，因而不能用加工工作速度来提高工作效率。

综上可以看出，工件较小、定位不准、不稳是制约加工效率的主要原因。

3. 通过定位方法改变后的加工

第一次改进，通过上述原因分析，在不能增大定位接触面

的前提下，设计增加一个工件导向块，将工件沿导向块的导向面推入至后挡位，使定位精确、牢靠，以达到大大减少重复定位的时间，从而提高生产效率（见图4、图5）。



图4　初始加工



图5　加导向块的加工

导向块的安装：上下模具断面对齐，将导向块靠在下模左端面，且比下模工作面稍高，与加工方向垂直，然后将后挡位靠在导向块的导向面，使之3面成为立面直角。通过统计数据对比（见表1），可以看出在使用导向块后效率提升了50%～60%。

表1　加工对比

	初始加工		改进后加工	
数量/件	500	800	500	800
加工时间/h	8	12	3.5	5

虽然改进后加工效率有了很大提高，但由于生产需求量较大，每月至少加工6 000件，高峰时期需求量达到了1万件，加工时间长，且仍未解决每次只能加工1片，操作时精神需要高度集中，容易产生疲劳，存在安全隐患极易发生事故，因此需进一步加以改进。

4. 简易高效工装

建议高效工装的组成包括：小工作台面、带推拉边的卡槽板、盛料盒和带平垫的2个M8螺钉，如图6所示。



图6　工装

工作过程：将小工件台面用M8螺钉固定在下模底座的螺孔中，台面与下模工作面平齐，将工件放入卡槽版中（卡槽尺寸设计为6片连接片宽度），将长槽板沿工作台面推入上下模具间紧靠后档位后加工，然后将工件拨入盛料盒中完成加工，如图7所示。



图7　工作过程

设计原理：①利用卡槽板两侧边作为导向面。②增加单次加工工件数，即增加了定位接触面，使定位稳定可靠。③利用盛料盒减少加工送取时间，提高了加工中的安全性。

5. 工装验证对比

不同方法加工时间统计如表2所示。

从数据对比图可以得出，用简易工装加工后比导向块加工、初始加工相同数量产品的时间缩短了6倍以上，节约了工作时间，效率提升明显。

表　2

	初始加工	导向块加工	工装加工
数量/件	1 500	1 500	1 500
加工时间/h	24	9	4

6. 结语

通过简易工装制作加工的使用，极大地消除了操作过程中的不安全因素，大大缩短了加工时间，降低了劳动强度，节约了成本，提高了加工效率；同时该工装对于像固定量、压条等小工件的批量生产也具有较高的推广借鉴价值，在小工件的生产中得到了验证和运用。

参考文献：

[1]王爱珍．实用钣金技术手册[M]．北京：机械工业出版社，2012．

[2]王振强．钣金计算加工技术[M]．北京：化学工业出版社，2009．

[3]霍长荣，韩志范．钣金下料常用技术[M]．北京：机械工业出版社，2009．

MW（收稿日期：20150123）

投稿须知

请作者登陆网址http://tougao.mw1950.cn注册，登陆后，点“作者投稿查询”，出现“新投稿系统登录”，点击此处上传、提交稿件，详细填写个人信息，以方便我们邮寄杂志和银行汇稿费！

本刊编辑部