

# 通过模具结构改型提升折弯成效

易翰林<sup>1</sup>，李剑<sup>2</sup>，唐巧<sup>1</sup>

1. 株洲联诚集团控股股份有限公司 湖南株洲 412001

2. 湖南联诚特种装备有限责任公司 湖南株洲 412001

**摘要：**结合钣金件折弯加工的生产经验，阐述了几种模具结构改型方式，解决了实际生产中遇到的折弯瓶颈问题，为更好地实现钣金件折弯成形提供了参考。

**关键词：**钣金加工；钣金件折弯；结构改型

## 1 序言

钣金件折弯利用数控折弯机所配备的通用模具（或专用模具），将金属板材折弯成各种所需要的几何截面形状的工件。折弯工艺的合理性直接影响到产品最终成形尺寸和外观，合理选择折弯模具对于产品的最终成形至关重要。

实际生产过程中，由于产品尺寸的不确定性 & 产品类型的多样化，所以常常遇到冷加工工件在弯形时受到尺寸干涉、模具角度不匹配等问题，给生产带来很大困难。对于中小型企业，零件品种繁多、批量较小，加大模具方面的投资得不偿失。本文选取了几个铁道机车产品的钣金折弯成形案例，通过模具结构改型的方式来有效实现钣金件的折弯成形。

## 2 案例一

图1所示油盒零件为250km/h四方标动变压器项目的配件，该配件为“U”字形折弯件，尺寸具有“中间窄、两边宽”的特点，且两侧为三角形。结合图样尺寸，参照现有模具可知，该配件折弯会产生严重干涉，解决方案如下。

方案一：重新配置合适的模具，由于现有模具库折弯半径R10mm的刀具只有直刀形，故需要采购一套弯刀上模。方案二：利用现有模具加工处理，避开干涉位置。方案一采购弯刀上模，模具成本在3000元左右，采购周期在20d左右。方案二加工成本不到500元，加工周期仅为2d。

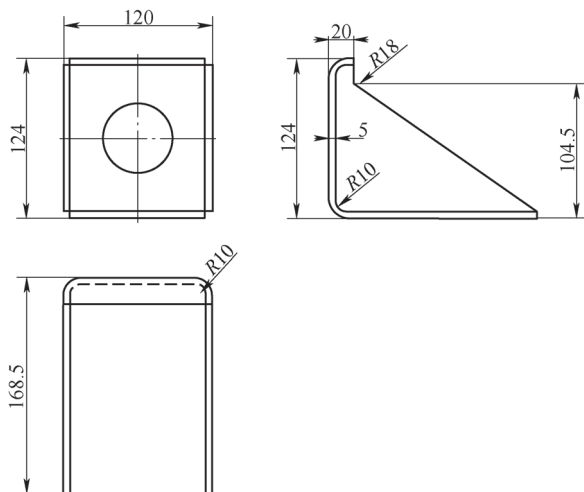


图1 油盒零件

对比可知，采用方案二成本更低，效率更高。首先通过模拟成形分析计算出折弯干涉位置尺寸（见图2），然后根据模拟结果在模具上用记号笔对干涉区域进行标记，标记后用样板进行刀具模拟，确认可行后对上模进行线切割加工处理。加工过程

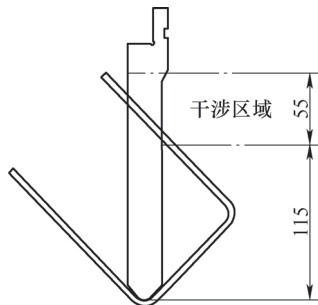


图2 折弯干涉示意

中进行样板试折弯，确保符合要求后，正式对产品进行折弯（见图3）。折弯过程完全避开了干涉位置，折弯后产品符合图样要求，合格交付。



图3 上模加工处理后折弯

对折弯上模进行加工处理，其加工周期短，加工成本较低，是解决折弯干涉、提升折弯成效的主要方式之一，加工量的多少取决于产品的尺寸与轮廓特点。后续生产过程中遇到与该类型相似的情况时，可在不影响模具使用的情况下，对模具采用开缺、开孔、切割等方法进行优化，保证产品的顺利生产与合格交付。

### 3 案例二

钣金件在折弯加工过程中，有时会出现采用现有数控折弯机和折弯模具无法成形配件的情况。例如，城际160km/h动车试制项目配件弯板（见图4）呈“U”字形且底部为半圆形，正常情况下，该配件无法通过现有折弯设备及模具成形。经分析，解决方案如下。

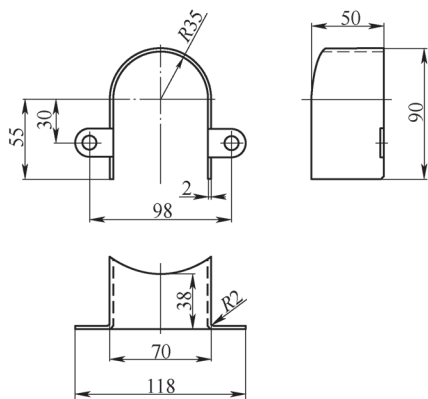


图4 弯板零件

方案一：采用油压机压形，并配置专用模具。  
方案二：采取自制模具成形。由于该项目为试制项目，配件尺寸较小，且数量仅为2件，而方案一需要采购1套专用油压成形模具，成本较高，故采用方案二验证解决。

自制模具的思路参照油压机压形的模式，自制一个类似油压机的压型模具，利用折弯机的功能来实现配件折弯成形，自制模具如图5所示。上下模均采用钢板（6~10mm）激光下料，下料完成后进行整齐堆叠，采用螺纹紧固联接制作而成。模具设计制作完成后，先将配件两侧的挂耳进行90°正常折弯，然后更换模具，将自制的上下模固定住进行合模，合模完成后将配件放置于下模的对应位置，利用折弯机上下行程实现配件的成形，成形后的配件（见图6）满足产品尺寸要求。

采取自制模具的方式，不仅制作周期短，而且拓宽了折弯机的使用功能，保证了产品的生产进度与质量。此方式为需要用油压机成形的小尺寸配件提供了一种折弯思路，具有成本低、见效快的特点。

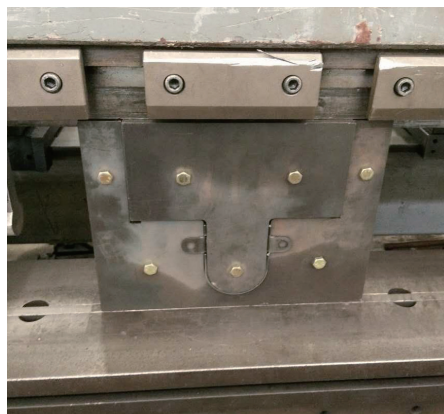


图5 自制模具

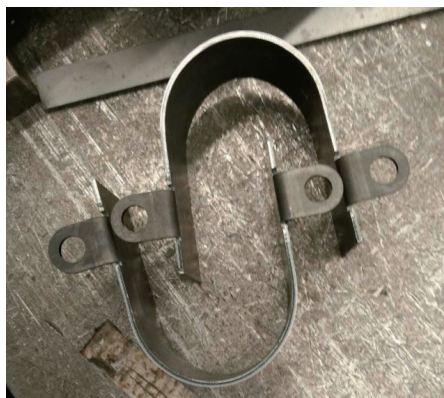


图6 成形后的配件

#### 4 案例三

折弯上模有平刀、尖刀、直刀和弯刀等类型，不同模具的形状、尺寸及用途各不相同。生产制造过程中，一般根据零件尺寸、轮廓的特点选择不同的上模，合适的上模有时可达到事半功倍的效果。例如，某供电车项目配件撑板（见图7）的特点是“中部宽度小、两侧高度大”，为典型的“U”字形配件。为保证配件顺利成形，在模具选择上必须保证两点：①符合图样要求的折弯半径的刀具。②折弯过程不产生干涉。经分析，该问题解决方案如下。

方案一：配置合适的模具。方案二：参照案例一的方式对现有模具进行加工处理。采用方案一时，在配置上模的过程中发现，直接采用常规的单个上模折弯，会产生干涉（见图8）。如何避开干涉是配件顺利成形的关键。常规方式无法解决问题，需要打破常规思维，结合产品尺寸特点，尝试模具组合的方式，顺利找到合适的模具，一正一反组合装夹，模具组合后两端形成一个缺口，避免了零件产生折弯干涉的问题（见图9），折弯后的零件符合

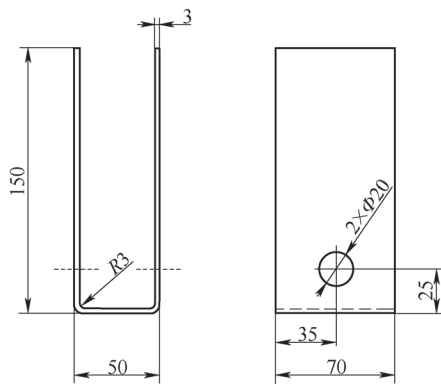


图7 撑板零件



图8 折弯干涉



图9 模具组合折弯

图样要求。

通过折弯模具正反组合的方式，巧妙地解决了窄高型配件的折弯干涉问题。该方式最大的特点是见效快，无需增加新的制作成本，拓宽了模具制作及配件成形的思路。

#### 5 结束语

生产制造过程中，钣金件产品折弯问题层出不穷，通过不同的方法去解决时，需要综合考量项目进程、成本以及质量等多方面因素的影响。本文选取了其中典型的案例，阐述了如何通过模具结构改型解决折弯瓶颈问题，提升折弯成效。

以上方法均已在实践中运用，且取得了良好的效果，希望这些方法能给钣金件折弯从业者提供相关参考和思路。

#### 参考文献：

- [1] 洪清. 钣金折弯工艺分析[J]. 金属加工（热加工），2010（1）：46-50.
- [2] 谢小娜，徐世东，杜丁. 巧用数控折弯机模具[J]. 舰船科学技术，2006，28（z1）：73-75.

MW 20201120

“金属加工”汇聚新闻、技术、产品、市场等内容，纸媒、网媒、活动与服务四位一体，是该领域一流的信息服务平台和推广服务平台。

更多信息和专题技术  
早知道 请扫描



media.mw1950.com