

# 电力砂箱侧板整体成型工艺开发

陈雪飞 王江花 吴永鹏

(中车资阳机车有限公司 四川 资阳 641301)

**摘要:** 电力机车砂箱侧板由于需要多次双方向折弯成型形成一个半箱体结构, 以往因无法实现整体折弯成型, 导致只能进行外购。为减少成本, 针对现状进行分析, 针对难点进行攻关, 通过对工艺、设备、刀具、工装等进行调整, 完成砂箱侧板整体成型工艺开发并实现批量生产。

**关键词:** 电力机车; 砂箱; 侧板; 双方向成型; 整体折弯成型

## 0 引言

电力机车砂箱分为外侧板(见图1)及内侧板(见图2), 两种侧板结构都较为复杂, 产品需要多次多方向折弯成型形成一个半箱体结构, 而且一次成型后在现有设备上二次成型时板料与设备会发生干涉。以往将砂箱侧板拆分后组焊。为提升产品质量, 对产品结构进行分析, 对现有工装设备进行新增、改造; 同时对根据现场情况调整、优化工艺文件, 完成砂箱整体成型工艺进行开发。

### 1 成型难点分析

砂箱内外侧板长度方向虽然折弯成型次数多, 但成型角度较大, 常用的320t数控液压折弯机满足折弯要求。但端部尖角50mm由于折弯边距较小, 无法依靠在下模上, 会出现翻边现象。

根据产品需要宽度方向成型后, 长度方向的折弯边两侧需要重合在一起,

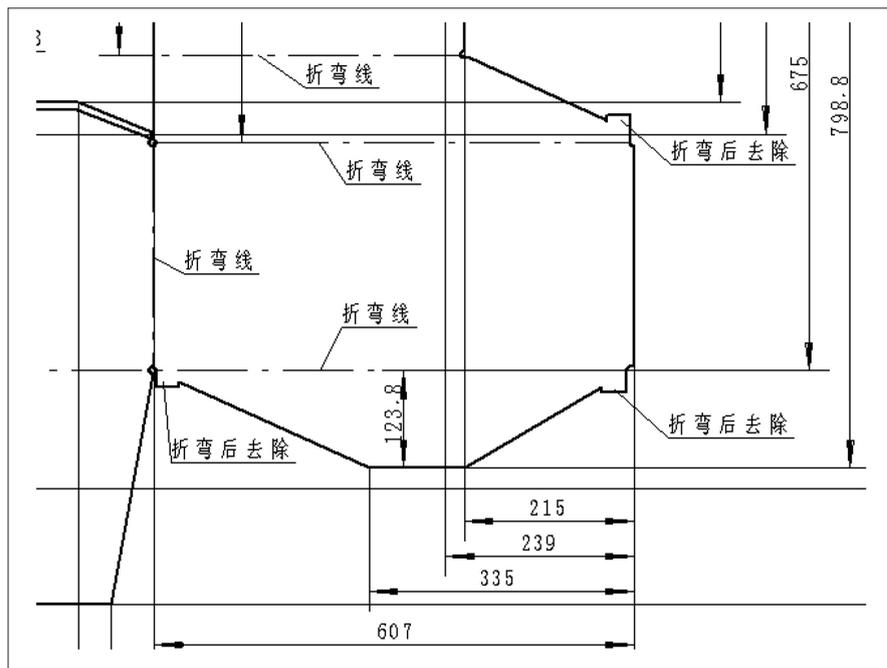


图3 下料局部展开图

且宽度方向一旦进行折弯成型, 将无法对产品进行返工处理, 这对长度方向的成型要求较高。

进行宽度方向成型时上模刀具应完全放置在侧板内侧, 但常规的上模刀具无法满足要求, 刀具长度过长会与已经成型部位发生干涉, 刀具过短, 会导致宽度方向的两端头折弯成型效果不良。

目前刀具高度最大200mm, 侧板在完成长度方向成型后, 成型部分已经超过刀具高度, 会与设备发生干涉, 同时内侧板在宽度方向第二次折弯成型时, 但砂箱宽度方向已成型部分会与设备发生干涉, 导致成型失败。经分析上模刀具宽度需改至800mm, 但刀具加宽后折弯机在行程上无法满足要求。

### 2 解决措施

为确保产品质量, 控制端部成型效果,

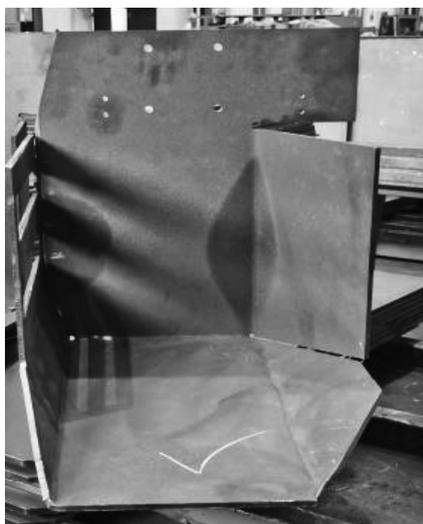


图1 外侧板



图2 内侧板



图4 成型前样板图



图5 下模工装图



图6 刀具加长工装图

工艺在下料时对端部位置进行加宽(见图3),考虑宽度成型时,两个斜边需要重合,在长度方向成型后去除多余部分。

以中间部位的大平面为基准,制作检测样板(见图4),样板端部与成品边缘平齐便于发现错位现象,在长度方向折弯后进行检查确认。

为确保宽度方向折弯成型质量,根据宽度折弯线长度

(380/370),通过气割、加工的方式将长度400mm的成型刀改为360mm。确保刀具与已成型部位不发生干涉。

针对上述情况,逐项进行攻关:

(1)选择足够行程的设备,考虑到成型下模空间,设备行程需要达到1000mm以上,经筛选,选择行程可达1500mm的油压机。但油压机无法精确确定折弯位置,在成型下模的基础上制作整体工装第模具进行固定,并制作相应的定位挡块(见图5)。

(2)根据油压机槽孔尺寸设计并制作专用工装延长刀具,并确保刀具组装后的稳定性(见图6)。

### 3 工艺验证

调整工艺,气割打磨后边缘效果良好,边缘平面度好,无翻边现象(见图7)。

长度方向成型后通过样板检测、调试后的半成品,在最终成型后,效果良好,两个斜边错边 $\leq 1\text{mm}$ ,满足使用要求(见图8)。

改制后刀具与一次成型部位不发生干涉(见图9)。

更换至油压机,并制作相应的工装加长成型刀具,制作专用下模,宽度方向成型时工件与刀具不发生干涉,确保成型质量满足工艺要求,下模工装有定位挡块可确保



图7 斜边成型质量

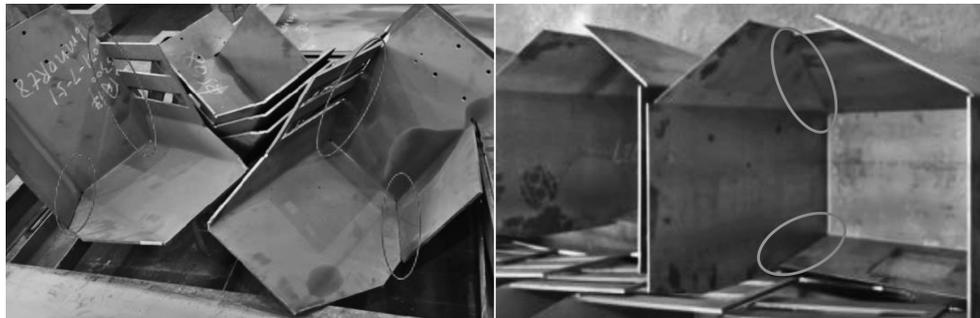


图8 砂箱外侧板、内侧板成型后效果图

(下转第37页)

尾门标识牌、车门印字等等,这样零件样式往往差别甚小,人工检查辨别极易出错。首先使用一组视觉识别系统来分辨车型,通过车型从采集数据库内获取所需装配的零件样式,使用另一组视觉识别系统来辨别这些实际装配的零部件细节,并与所需装配零部件作比对,从而避免质量问题的逃逸。

#### 4 结语

现阶段总装装配工作的自动化改革重点在于视觉识别系统的应用,当前自动化及其视觉识别系统仅仅被应用于总装装配重点工位的确定上,实现对于总装装配过程的实时控制和质量管控。

在未来汽车制造领域的自动化发展过程中,机器视觉的应用领域会变得更加广泛,视觉识别系统不仅仅能够辅助汽车制造最终的总装装配工作,还能够应用于零件的上料防错、装配操作防错等等工作中。利用AI软件算法进行辅助,还可以实现总装装配的随行化。

除此之外,视觉识别系统是公众最容易接受并且应用

门槛最低的自动识别系统,对于汽车制造公司的产品特征识别以及对外宣传等方面都起到了较为重要的作用。未来视觉识别系统将会逐渐代替人工操作,全面提高总装装配工作的装配质量和工作速度,从而引领汽车制造行业的巨大变革。

#### 参考文献:

- [1] 冯联会,武彬强,丛立国,李余.浅析视觉识别系统在总装装配中的应用[J].汽车工艺与材料,2021,(09):54-59.
- [2] Steve Zhu.总装线上的视觉检测系统[J].汽车制造业,2008(23):1.
- [3] 黄晓明.浅谈汽车总装装配质量控制与工艺管理[J].2020.
- [4] 朱浩.汽车总装装配质量控制的工艺性分析[J].工业,2017.
- [5] 薛盛智,袁军民,石一光,等.汽车总装装配质量控制与工艺管理[J].南方农机,2020,51(6):1.

(上接第34页)



图9 砂箱外侧板、内侧板成型

成型尺寸满足工艺要求。在上模、板料、三者之间完全压合后,再增加一定的压力,对弯曲件施压,使其直边、圆角与上模全部靠紧。此时提升上模,板料可成型到位。

#### 4 结语

通过以上处理措施,砂箱内外侧板实现了整体成型,且最终尺寸经过检测及后工序组装确定,符合工艺及使用



要求。工艺、工装经验证,可实现批量生产。

#### 参考文献:

- [1] 赵文雪.钣金折弯成型加工中的缺陷处理策略[J].世界有色金属,2020(1):137-139.
- [2] 魏春雷.冲压工艺与模具设计[M].北京:北京理工大学出版社,2008.