



塑钢门窗五金件自动化冲压 生产线连线技术研究

华中科技大学 (武汉 430077) 谢富冬

北京机电研究所 (100083)

钟志平 高 军 边 翔 张小光 T63A

塑钢门窗是继木材、钢材、铝材门窗之后的第四代新型建筑门窗,但从使用的角度看,只有配套优质、多功能的五金件,才能真正发挥塑钢门窗的优势。目前,西方发达国家如德国、奥地利的塑钢门窗使用率已达到70%以上,而我国塑钢门窗的市场占有率仅为15%。随着生活水平的提高,我国塑钢门窗将有着广阔的市场,而五金件质量的好坏将直接影响塑钢门窗的竞争力和推广进程。

门窗五金件主要由冲压件、压铸件、注塑件和机加工件组成,其主要产品是由带钢冲压得到的长杆件。国外公司如德国的WINKHAUS、Roto、GU和奥地利的MARCO等,都是采用自动化的连续冲压生产线进行生产,其工艺是钢带开卷→矫直→校平→贮料→送料→冲压→收件→弯曲→镀锌。对应的生产线是由开卷机、矫直校平机、贮料机构、送料机、压力机、连续冲模、抛料机及收件箱等设备组成。特点是产品质量好、精度高、范围广,涵盖了各系列门窗的五金件,使塑钢门窗的功能得到淋漓尽致的体现。而国内从事塑钢门窗五金件生产的厂家都是采用单机、单工序的生产方式,所采用的工艺是钢带矫直校平、定长切断、单机单工序冲压。特点是生产设备简单,操作人员较多,效率较低,质量不稳定。

基于这种情况,北京机电研究所与北新建材集团于1999年初开始合作,研究开发门窗五金件的自动化冲压技术。

1. 五金件自动化冲压的模具技术

塑钢门窗五金件由传动器、角传动器、顶杆、剪杆、连接杆、延长杆、锁座和执手等组成,应用于内平开窗、外平开窗、平开上悬窗及推拉窗。目前国内应用最广的是内平开窗五金件,而平开上悬窗五金件属于高端产品,是五金件的发展方向。

按高度尺寸的大小,塑钢窗可分为5档,分别为400~700mm、700~1100mm、1100~1400mm、

1400~1800mm、1800~2000mm,传动器和顶杆也相应地分为5个系列,其五金件总计有200多个,其中长杆类和较复杂的冲压件有50个,最长的达2000mm。

为了提高生产率,我们采用连续模冲压。在对所有冲压件进行工艺性分析的基础上,将这些冲压件所用的连续冲模按长度分成4组:1500mm、2000mm、3000mm和5000mm,分别安装在1600kN、2000kN、2500kN和3150kN的压力机上。为降低运营成本,对所有连续模作模块化设计,即按照冲模长度制造4组大模架,将第一个冲压件所用模具分解成多个小模块,然后把这些小模块按一定顺序装到大模座上,得到一副完整的连续冲模,图1为其中的一套模具。实践证明,这种方法是非常有效的。

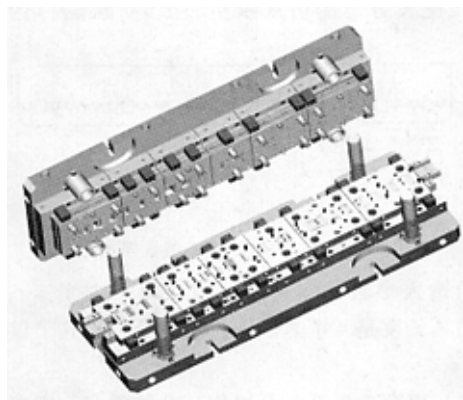


图1 模块化设计的五金件连续冲模

2. 生产线的主要技术参数和设备组成

为生产出高质量的五金件,在调研国外公司生产方式的基础上,我们研发和制造了塑钢门窗五金件的连续冲压生产线,主要技术参数为:

原材料带钢宽度:8~20mm;厚度2~3mm;盘料采用往复缠绕的方式



压力机公称力: 1000 ~ 4000kN
压力机行程次数: 30 ~ 80 次/min
送料步距: 100 ~ 2100mm
校平精度: 0.2mm/m
矫直精度: 1mm/m
送料精度: $\pm 0.1\text{mm}/\text{步长}$

(1) 双头液压开卷机 将圆盘卷料涨紧, 并带有摩擦盘, 以防止卷料松开。

(2) 焊接机 将上一盘料的料尾和现有盘料的料头切断后对齐焊接, 焊后打磨, 以避免手工送料进入模具发生危险, 同时可以提高生产率。

(3) 矫直校平机 对圆盘带钢进行校平和矫直处理, 以保证带钢能顺利进入模具, 使送料准确, 产品符合要求。

(4) 贮料装置 这部分的功能是将带钢做一定的存贮, 以备连续生产使用。

(5) 伺服送料机 采用伺服系统将带钢定长输送到模具中, 要求送料精度较高, 以满足模具生产的要求。

(6) 闭式双点压力机 压力机带动模具对带钢进行冲压生产, 设备上带有快速换模、装模高度自动调整、液压过载保护、平衡器、减振器等装置, 以保证生产的顺利、安全和快速进行。

(7) 连续冲压模具 对带钢进行冲压, 这是保证产品质量的关键一环。

(8) 抛料装置 (含矫直装置) 将模具冲压后切断的产品从压力机尾部抛出, 同时对产品在生产过程中产生的弯曲进行校平。

(9) 收件箱 将产品收集在一起。

(10) 磁性传送带 将冲压后产生的废料从压力机下部带到地面上, 并投入废料收集箱中。

(11) 电气控制系统 对整个生产线实行总线控制, 这是生产线的核心部位。

3. 生产线的工作原理

图2中带钢经开卷机1开卷后, 与上一盘料的料尾由焊接机2焊接在一起, 经磨光后进入矫直校平机3; 经过矫直校平机的矫正, 达到能连续生产的要求, 进入贮料装置4; 再进入伺服送料机5, 按照程序设定的参数, 按步长进行送料; 带钢送到压力机6和连续冲压模具7后, 系统发出信号, 压力机滑块下行冲压; 冲压后成品经抛料装置8校平后抛出, 落入收件箱9, 同时冲下的废料经磁性传

送带10传出, 落入废料箱, 整个生产过程完成。

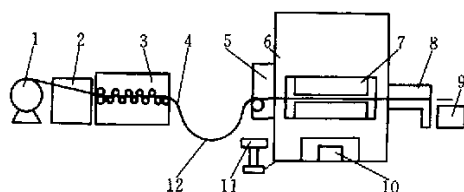


图2 门窗五金件自动化冲压生产线示意图

1. 双头液压开卷机 2. 焊接机 3. 矫直校平机
4. 贮料装置 5. 伺服送料机 6. 闭式双点压力机
7. 连续冲压模具 8. 抛料装置 9. 收件箱
10. 磁性传送带 11. 电气控制系统 12. 带钢

生产过程中, 带钢在开卷机、校平矫直机和贮料装置中连续向前运动, 而在伺服送料机、压力机、模具中则间断地向前运动。压力机连续运转, 在模具将要闭合前的一定位置, 送料机停止送料, 在冲压完成、模具脱开后的某一位置, 送料机开始送料。抛料机和送料机的动作是同步进行的, 生产过程中的配合是在电控系统的全线监控下完成的。

图3为新建自动化冲压线生产的部分产品。

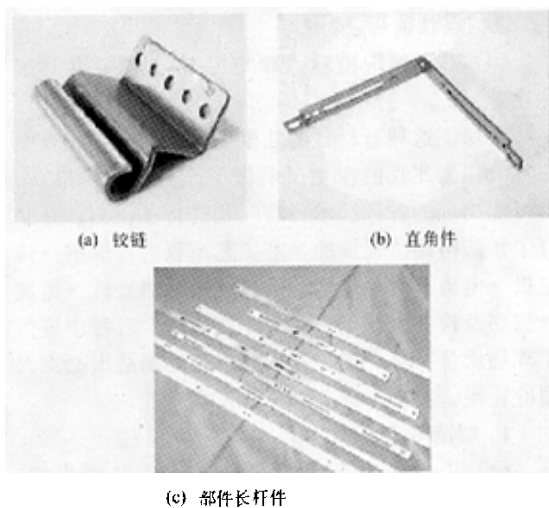


图3 部分冲压件

4. 结语

北京机电研究所与北新建材集团经过3年的共同努力, 建成了国内第一个塑钢门窗五金件自动化冲压生产基地, 使我国门窗五金件的冲压生产技术、生产率达到国际先进水平, 从而使国产门窗五金件的质量得到了显著的提升, 增强了市场竞争力。

(20021120)