

国内多工位冲压生产线的主要形式

江苏扬力集团有限公司项目科科长　詹俊勇

多工位冲压生产线是压力机、多工位模具、快速换模系统、上料系统、送料系统、电气控制及网络控制系统的集成，其相对于单机生产或者多机连线生产的最大特点就是：压力机在完成一次冲压后，不需要停在上死点等待送料机械手进行工位间移送，而是压力机连续工作，同时送料机械手进行工位间移送，即以连续冲程工作，取代单机单次工作方式，提高了生产效率，降低了设备的故障率，减少了操作人员及工作场地的使用。

目前国内多工位冲压生产线主要有两种形式，分别是单机多工程冲压生产线（见图1）与二（三）次元冲压生产线（见图2）。

单机多工程冲压生产线

单机多工程冲压生产线由自动化生产线主要由开式双点压力机、上料系统（卷料机或片料机）、单机多工程式机械手、多工位模具等组成。

此生产线中压力机为开式双点压力机，滑块与工作台板一般需要经过定制加长，以便放下多工位模具。单机多工程机械手有伺服驱动机与中间站两个机构，分别固定到地面，两个机构之间装有一根横杆，横杆上装有与多工位模具数量相对应的手臂，手臂末端装有真空吸盘或电磁吸盘。

工作时在压力机连续冲压的空行程中，通过压力机编码器检测曲轴旋转角度并给机械手信号，机械手手臂下降规定行程把料片吸住→上升→x方向移送到模具处，下降→放料→上升→x反方向返回原点，重复以上动作，使得生产线连续生产。

由于开式双点压力机抗偏载能力有限，所以制件尺寸与各工位成形力较小，压力机公称力在5MN以内，制件重量一般不超过3kg，整线生产效率在25~35次/min。此种生产线主机造价低，所配机械手结构轻巧，具有夹料杆

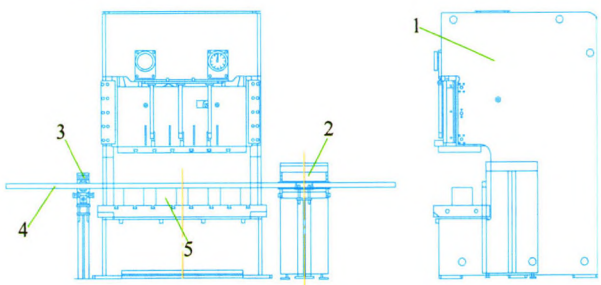


图1　单机多工程冲压生产线示意

1.开式双点压力机　2.伺服驱动机　3.中间站　4.横杆　5.模具

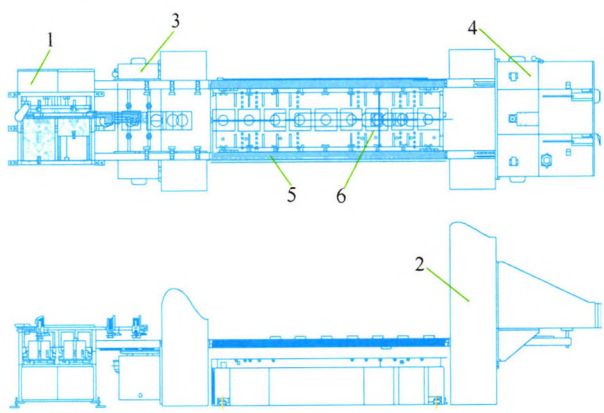


图2　二（三）次元冲压生产线示意

1.上料机　2.闭式双（四）点压力机　3.左伺服驱动机　4.右伺服驱动机　5.横杆　6.模具

截面积小、伺服马达功率小、适用于小型产品多工位冲压生产。

二（三）次元冲压生产线

二（三）次元冲压生产线主要由闭式双点压力机、上料机、机械手、多工位模具等组成。

此自动化生产线中压力机为闭式双点压力机，具有成形能力范围大、抗偏载能力强等特点，压力机公称力一般在6.3~20MN。机械手采用龙门式机构，机床左右两侧分别装有两个伺服驱动机，两个驱动机装有两根相对于模具前后方向对称的横杆，横杆上装有与多工位模具数量相对应的手臂，手臂末端装有真空吸盘或电磁吸盘，其中三次元机械手比二次元机械手多两套伺服电机驱动，可以实现横杆上下运动。

此种生产线送料主要结构采用闭式双点压力机+二（三）次元机械手，面对目标制件重量在5~20kg，制件整体尺寸较大，一般有较大拉深或折弯，整线生产效率一般在18~25次/min。此种生产线主机造价高，所配机械手具有结构刚度好，夹料杆截面积大、伺服马达功率大等特点，适用于中大型产品的多工位冲压生产。



收看扬力集团多工位冲压生产线视频，请扫描







多工位冲压级进模关键技术

华南理工大学机械与汽车工程学院博士后 冯杨

级进模（Progressive Die）由多个工位组成，在冲压机的一次行程中，一副模具可以完成冲裁、弯曲、拉深、成形、叠铆、翻孔及攻螺纹等多种冲压工序。多工位级进模被公认为是一种精密、高效、高质量、长寿命并适合大量生产的高技术模具，是未来冲模发展的方向。

随着我国工业水平的提高，特别是汽车工业的快速发展，多工位级进模的应用愈发广泛。图1为某汽车结构件的多工位级进模生产料带，工序包括级进模的多种冲压工序。目前国内级进模应用水平与国外先进国家相比还有不小差距，国内企业亟需掌握级进模的设计与制造关键技术，以提高企业级进模的自主开发能力与市场竞争力。

级进模设计必须对冲压工艺进行合理分析，确定最佳冲压工艺方案，计算相关工艺参数，合理设计排样方案，选定模具结构类型等。多工位级进模冲压的关键技术包括排样工艺设计、毛坯计算、起皱、破裂预测及回弹预测与控制等。

排样工艺设计

排样是级进模设计的关键，确定零件工位位置和各工位间相互关系、定位方式、材料利用率及模具结构设计。排样优劣对模具结构、寿命、冲压件质量有很大影响。排样时，首先要根据

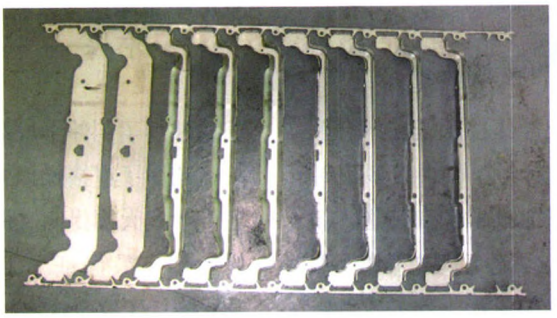


图1 级进模生产料带