

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—2022

汽车结构件冲压成型自动化生产技术

Automatic production technology of automobile structural parts stamping

(征求意见稿)

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

河北省质量信息协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	1
4.1 概述	1
4.2 自动送料机要求	1
4.3 级进模要求	1
5 证实方法	4

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河北江津五金制品股份有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：河北江津五金制品股份有限公司、南皮县鑫顺和模具科技有限公司、沧州普兴电子科技有限公司。

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

汽车结构件冲压成型自动化生产技术

1 范围

本文件规定了汽车结构件冲压成型自动化生产的要求、证实方法。
本文件适用于汽车结构件冲压成型自动化生产。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8845 模具术语

3 术语和定义

GB/T 8845界定的术语和定义适用于本文件。

4 要求

4.1 概述

- 4.1.1 汽车结构件冲压成型自动化采用自动送料机加级进模的方式。
- 4.1.2 汽车结构件冲压成型自动化生产过程包括分离工序、成形工序。

4.2 自动送料机要求

- 4.2.1 采用先进伺服数控系统，操作灵活方便。
- 4.2.2 设备应具有自动保护功能，避免损伤操作人员。
- 4.2.3 控制系统应具有自动搜索模具功能，可配合二次元模具使用。
- 4.2.4 控制电缆采用屏蔽电缆，有拖链、护线套保护，防油、防水、防污染。

4.3 级进模要求

4.3.1 设备要求

- 4.3.1.1 级进模使用的压力机应具有足够的强度、刚度、功率、精度，较大的工作台面和可靠的制动系统。
- 4.3.1.2 冲床的行程不宜过大，保证级进模的模架导向系统工作时不脱开。
- 4.3.1.3 应在压力机公称压力的80%以下进行工作。
- 4.3.1.4 多工位级进模应设条料送进故障的检出机构，检出机构发出信号后，制动系统能够控制压力机立即停车。

4.3.2 排样设计

4.3.2.1 设计原则

- 4.3.2.1.1 排样图应给出工位的布置、载体结构形式和相关尺寸等。
- 4.3.2.1.2 先制作 3~5 个冲压件展开毛坯样板，在图面上反复试排，待初步方案确定后，安排分离及成型工位，其中应避免冲小半孔。
- 4.3.2.1.3 第二工位设导正销对带料导正；第三工位设送料步距的误差检测装置。
- 4.3.2.1.4 冲孔设计要求如下：
- a) 冲压件上孔的数量较多，位置太近，宜分布在不同工位上冲出孔；
 - b) 相对位置精度要求比较高的孔，应同步冲出；
 - c) 复杂的型孔宜分解为若干简单形孔分步冲出。
- 4.3.2.1.5 成形方向应与冲压方向相同；若不同，应采用斜滑块、杠杆和摆块等机构来转换成形方向。
- 4.3.2.1.6 排样宜设置空工位，保证安装位置。
- 4.3.2.1.7 弯曲和拉深成形件工位的变形程度不应过大；若变形程度较大，应分次成形。
- 4.3.2.1.8 U形弯曲件变形区材料的拉深，应先弯曲 45°，再弯成 90°。
- 4.3.2.1.9 级进拉深排样时，宜在拉深前切口，切槽。
- 4.3.2.1.10 局部有压筋，应安排在冲孔前；突包的中央有孔，应先冲一小孔。
- 4.3.2.1.11 级进成形工位少，工件精度要求较高，宜采用“复位”技术。
- 注：“复位”技术是指在成形工位前，先将工件毛坯沿其规定的轮廓进行冲切，但不与带料分离，当凸模切入材料的 20%~35%后，模具中的复位机构将作用反向力使被切工件压回条料内，再送到后续加工工位进行成形的技术。
- 4.3.2.1.12 级进模应采用固定挡料销和导正销的定位结构。
- 4.3.2.1.13 工件与条料的完全分离，应安排在最后的工步位置。

4.3.2.2 载体

载体应根据产品的材料利用率和成形工艺形式来决定。

4.3.2.3 搭口与搭接

- 4.3.2.3.1 搭口应有一定的强度，并且搭口的位置应便于载体与工件分离。
- 4.3.2.3.2 在各分段冲裁的连接部位应平直或圆滑，不应出现毛刺，错位，尖角等。
- 4.3.2.3.3 分段切除时的搭接方式包括交接及平接，交接的搭接量应大于 0.5 倍的料厚；平接时要求位置精度较高，应尽量避免使用此搭接方法，平接时在平接附近要设置导正销，凸模应修出 3°~5° 的斜角。

4.3.3 分离工序

- 4.3.3.1.1 冲裁工件不宜采用复杂形状的凸模。
- 4.3.3.1.2 第一工步应为冲孔，条料由临时挡料销定位。
- 4.3.3.1.3 孔边距很小的工件，应将孔旁的外缘以冲孔方式先于内孔冲出。对有严格相对位置要求的局部内、外形，应在同一工位上冲出，以保证工件的位置精度。若需要分解为两个工位时，宜放在两个相邻工位。
- 4.3.3.1.4 落料工位后的凹模平面，应低一些。
- 4.3.3.1.5 纯冲裁级进模，应先冲孔，再冲切外形余料，最后再从条料上冲下完整的工件。
- 4.3.3.1.6 冲裁弯曲级进模，应先冲切掉孔和弯曲部分的外形余料，进行弯曲，再冲靠近弯边的孔和侧面有孔位精度要求的侧壁孔，最后分离冲下零件。

- 4.3.3.1.7 冲裁拉深级进模，先安排切口工序，再进行拉深，最后从条料上冲下工件。
- 4.3.3.1.8 带有拉深、弯曲加工的冲压工件，先拉深，再冲切周边的余料，最后进行弯曲加工。
- 4.3.3.1.9 带有压印的冲压工件，压印部位周边余料应适当切除，再安排压印，最后再精确冲切余料。若压印部位上还有孔，应在压印后再冲孔。
- 4.3.3.1.10 带有压印、弯曲的冲压工件，先压印，然后冲切余料，最后进行弯曲加工。

4.3.4 成形工序

4.3.4.1 拉深

4.3.4.1.1 拉深系数计算公式如下：

$$m = \frac{d}{D} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

m——拉深系数；

d——拉深件直径，单位为毫米（mm）；

D——坯料直径，单位为毫米（mm）。

其中m越小，变形程度越大。拉深时， $m > m_{\min}$ ，成形条件中 $m < 1$ 。一般 m_{\min} 在0.5~0.8范围内。

4.3.4.1.2 多工位级进拉深成形时要求如下：

- 通过带料以载体、搭边和坯件连在一起组件形式连续送进，级进拉深成形；
- 材料应有较高的塑性；
- 每一工位拉深的变形程度不应太大。

4.3.4.1.3 级进拉深工位的布置应根据制件的尺寸及拉深所需要的次数等工艺参数，用简易临时模具试拉深，反复试制到加工稳定为止。

4.3.4.1.4 级进拉深工位在结构设计上，应根据成形过程要求，工位数量，模具制造组成单元式模具。

4.3.4.2 弯曲

4.3.4.2.1 冲压弯曲方向选择要求如下：

- 向上弯曲，应在下模中设有冲压方向转换机构；
- 向上弯曲进行多次卷边或弯曲，应在模具上设置足够的空工位；
- 向下弯曲，应保证弯曲后送料顺畅，若有障碍则应设置抬料装置。

4.3.4.2.2 分解弯曲成形零件在弯曲和卷边成形时，宜按工件的形状和精度要求将一个复杂和难以一次弯曲成形的形状分解为几个简单形状的弯曲。

4.3.4.2.3 分步弯曲成形，不变形部分的材料被压紧在模具表面上，变形部分的材料在模具成形零件的加压下进行弯曲，加压的方向与弯曲要求有关，推荐用斜滑块和摆块进行力或运动方向的转换。

4.3.4.2.4 坯料弯曲和卷边，应先对加工材料进行导正定位，当卸料板、材料与凹模三者接触并压紧后，再弯曲。

4.3.4.3 整形

弯曲或拉深品质高的工件时应加整形工序。

4.3.5 条料的定位精度

条料的定位精度影响工件加工精度，在模具加工设备精度一定的条件下，应设计不同型式的载体和不同数量的导正销，达到条料所要求的定位精度。条料定位精度可按下列经验公式计算：

$$\Delta = k \delta \sqrt{n} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

Δ ——条料定位积累误差；

k ——精度系数；

δ ——步距对称偏差（mm）；

n ——步距数。

系数 k 的取值为：

单载体：每步有导正销时 $k=1/2$ ；加强导正定位时 $k=1/4$ 。

双载体：每步有导正销时 $k=1/3$ ；加强导正定位时 $k=1/5$ 。

当载体隔一步导正时，精度系数取 $1.2k$ ；当载体隔两步导正时，精度系数取 $1.4k$ 。

注：为了减少多工位级进模各工位之间步距的积累误差，在标注凹模、固定板和卸料板等零件与步距有关的孔位尺寸时，均以第一工位为尺寸基准向后标注，不论距离多大，均以对称偏差标注型孔位置公差，以保证孔位制造精度。

4.3.6 排样设计后检查

4.3.6.1 弯曲、拉深等成形时，材料流动区的孔和外形的加工应安排在成形工序之后。

4.3.6.2 载体强度可靠，工件已成形部位对送料无影响，毛刺方向利于弯曲变形，弯曲件的弯曲线与材料纤维方向合理。

4.3.6.3 排样设计检查无误后，应正式绘制排样图，并标注必要的尺寸和工位序号，进行必要的说明。

5 证实方法

5.1 每批量生产以后应经过一次检修、刃磨，并经过试冲合格后方可入库待用。

5.2 模具结构型式确定后应检查排样是否适应其要求。

5.3 拉伸件直径及坯料直径用游标卡尺检测。