

冷冲压实用技术

■ 薛启翔 等编著



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

冷 冲 压 实 用 技 术

薛启翔 等编著



机 械 工 业 出 版 社

前 言

冲压生产现场的工艺管理水平会直接影响冲压件质量和冲压生产成本。冲压生产现场的施工工程师是实施现场工艺管理的主导人物,施工工程师既要贯彻和指导冲压工艺规程的实施,解决冲压生产中出现的工艺质量问题,又要能指导冲压操作人员进行正确、安全操作,因此,施工工程师在掌握一定专业工艺知识的同时,应具有解决实际问题的丰富经验和指导生产操作的能力。本书就是旨在为现场施工提供冲压实用技术知识的参考工具书。

本书共分二十章,以介绍冲压工艺规程编制要求和内容作引导,提出现场工艺管理规范要求,分别介绍冲模安装、使用和调试中的实用技术,如压边、卸料、推件和定位装置的使用修正;冲裁和弯曲、拉深模具不同结构形式的调整、使用;对冲压件常见质量缺陷和故障提出解决方案;对冲压生产技术安全、冲模维护和修理,以及冲压件质量检查等方面的实施要求作了介绍。为方便生产中使用,最后介绍了冲压常用计算方法和冲压尺寸计算的有关知识。

全书在文字叙述的同时,配以必要的图表和技术数据,以便在生产现场查找参考。

本书由薛启翔负责编写,沈秉瑞、杜京红、薛辉、薛瑾参加其中的部分工作。

由于本书内容侧重于实用、简便,在编写过程中尽力顾及不同产品行业的现场实际,但也难免有不到之处,敬请批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 冲压生产现场工艺

管理 1

一、冲压工艺规程编制的

依据..... 1

1. 生产纲领 2
2. 产品零件图 2
3. 产品工艺路线 3
4. 可以使用的冲压设备资料 3
5. 工艺标准 3
6. 冲压工艺方案 3

二、冲压工艺规程的编制 5

1. 冲压工艺规程编制的步骤 5
2. 冲压工艺性审查 5
3. 冷冲压工艺卡片 6
4. 下料卡片 7
5. 检验卡片 7
6. 冲裁工艺方案 8
7. 冲模设计任务书 12

三、工艺验证 12

1. 工艺验证的内容 12
2. 工艺验证的组织 12

四、冲压生产现场工艺

管理 13

1. 工艺规程的发放管理 13
2. 强化工艺纪律, 保证工艺规程的有效实施 13

五、模具加工工艺规程 14

1. 工艺规程编制的原则 14
2. 工艺规程编制的依据 15

3. 工艺规程的类别 16

4. 工艺规程的编制步骤 18

第二章 冷冲压用材料 20

一、冲压工艺对材料的

要求 20

1. 塑性和变形抗力 20
2. 拉深工艺对材料性能的要求 25
3. 拉深用材料的化学成分和金相组织 26
4. 材料性能与冲压工艺方法的适应性 27

二、常用冲压用材料的力学

性能 28

1. 金属材料牌号表示方法 28
2. 常用冲压材料的力学性能指标名称 32
3. 钢铁产品力学性能 33
4. 有色金属力学性能 41
5. 非金属材料的极限抗剪强度 42
6. 常用钢的硬度与强度换算表 43
7. 冲压用材料在图样上的标注方法 45

三、冲压用材料常用试验

方法 45

1. 间接试验法 46
2. 直接试验法 53
3. 试验方法的比较和适

用性	53	2. 机械压力机主要技术参数	124
第三章 冲压件排样和下料	54	3. 常用冲压设备的主要技术 参数	126
一、冲压件排样和材料 利用	54	三、冲压设备的选择	130
1. 材料利用率	54	1. 冲压设备选择的要点	130
2. 排样方法	55	2. 机械压力机的选用(一) —— 按冲压力选用	131
3. 条料和带料宽度的计算	58	3. 机械压力机的选用(二)	143
4. 材料利用率计算	61	4. 液压机选用要点	148
二、冲压常用材料的规格 尺寸	80	5. 摩擦压力机使用要点	149
1. 钢板、钢带	80	四、冲模在压力机上的 安装	149
2. 有色金属板、带材	89	1. 冲模与机械压力机常用连接 方法	149
三、冲压用料计算	92	2. 冲模与压力机的连接	151
1. 材料质量计算方法	92	3. 冲压模具的安装要求	152
2. 冲压用料计算	93	4. 冲压模具的安装	153
四、冲压件材料消耗工艺 定额	102	第五章 压边、推件和卸料装置的 使用和修正	157
1. 材料消耗工艺定额	102	一、拉深用压边形式及 选用	157
2. 选料法	103	1. 压边的使用范围	157
3. 系数法	110	2. 压边形式分类	157
4. 冲压件材料消耗工艺定额 明细表	111	3. 压边结构形式的选用	160
五、常用下料方法	115	二、压边装置中压边力的 调整	168
1. 毛坯下料方法的选择	115	1. 压边力调整的程序	168
2. 剪切下料方法	116	2. 简易模具压边力的调整	169
3. 铣切下料和锯切下料	118	三、推件与卸料方式	170
4. 特殊材料下料的要求	119	1. 推件装置与零件	170
第四章 冲压模具与冲压设备 的匹配	120	2. 卸料装置	177
一、冷冲压设备的分类	120	四、不同力提供方式的选用 计算	182
1. 冲压用设备的分类	120	1. 弹簧的选用	182
2. 冷冲压用设备型号	121	2. 橡胶的选用	193
二、机械压力机的传动方式和 主要技术参数	122	3. 压缩空气提供压力的选用	198
1. 机械压力机的传动方式	122		

第六章 定位装置的使用	200
一、常用定位装置的形式	200
1. 送料定距方式和应用	200
2. 送料定距方式用定位零件	204
3. 送进导向方式与零件	216
4. 块料和半成品冲压件的定位方式	219
5. 定位零件的材料选用及热处理要求	221
二、定位方式的使用	221
1. 挡料销 + 导正销定距方式的使用	221
2. 侧刃定距方式的使用	224
3. 侧刃 + 导正销定距方式的使用	227
第七章 冲裁模具的使用和修正	228
一、冲压模具试冲和调整的要求	228
1. 冲模试冲和调整的时机	228
2. 冲模调试的目的	228
3. 冲模调试的主要内容	229
4. 冲模调试的要求	229
5. 冲模调试的组织	230
二、冲裁模具的使用和修正	230
1. 冲裁时凸模进入凹模的深度	230
2. 冲裁间隙的调整	231
3. 冲裁模具使用中的修正方法	233
4. 连续冲裁模使用中的修正方法	245
三、冲裁件尺寸误差的原因分析和修正	251
1. 冲裁件尺寸误差的出现	251

2. 冲裁件尺寸误差的原因分析	251
3. 冲裁件尺寸误差的修正	256
四、冲裁件质量缺陷和补救措施	257
1. 冲裁毛刺和断面光亮带	257
2. 冲裁件的外观形状缺陷	259
3. 精冲件的质量缺陷分析和解决措施	259

第八章 成形模具的使用和修正	262
一、弯曲模具的使用和修正	262
1. 弯曲模具的典型结构形式	262
2. 弯曲模具试冲前的安装和调整要点	267
3. 弯曲凸、凹模间隙调整的方法	270
4. 弯曲模具使用中的修正	271
5. 弯曲件尺寸误差的原因分析和修正	294
二、拉深模具的使用和修正	302
1. 拉深模具的典型结构形式	302
2. 拉深模具试冲时的调整要点	314
3. 试冲时确定毛坯尺寸的方法	315
4. 拉深模的使用和修正	316
5. 覆盖件拉深成形模具的调试	323
6. 拉深件尺寸误差的原因分析和修正	328
7. 拉深件质量缺陷和补救措施	330

第九章 简易模具制作和

调试	335
一、低熔点合金模具	336
1. 低熔点合金模具的特点	336
2. 低熔点合金材料	338
3. 低熔点合金模具的结构形式	339
4. 低熔点合金模具的铸模工艺	345
5. 合金配制方法	349
6. 铸模后的起模、修模和试压调整	349
7. 铸模用熔箱	350
8. 铸模用样件	351
二、锌基合金模具	356
1. 锌基合金模具的特点和应用	356
2. 锌基合金成分和性能	356
3. 锌基合金冲压模具的结构形式	357
4. 锌基合金模具的铸模方法	358
5. 锌基合金拉深成形模	363
6. 锌基合金冲裁模	367
三、橡胶冲压	368
1. 橡胶冲压的特点和聚氨酯橡胶	368
2. 橡胶冲裁模具	369
3. 聚氨酯橡胶弯曲模	374
四、其他简易冲模	381
1. 组合冲模	381
2. 数控压力机冲压	383
第十章 冲压后续工序——修边	
工序	384
一、修边方法分类	384
1. 手工修边	384
2. 机械修边	384
3. 模具修边	384
二、模具修边方法	385

1. 中小拉深件的凸缘切边	385
2. 挤切修边	385
3. 直接切边	386
4. 切边后拉深成形	388
5. 悬臂式切边	388
6. 对角切边	388
7. 分段切边	389
8. 内胀式切边	389
9. 浮动式切边	393
10. 大型覆盖件的切边	396

第十一章 冲压工作的辅助

工序	399
一、退火	399
1. 材料无需中间退火范围的选择	399
2. 中间退火软化处理的方法	399
3. 黄铜板、带材的软化处理	400
二、酸洗	401
1. 酸洗适用场合	401
2. 酸洗的方法	401
三、润滑	402
1. 润滑的作用	402
2. 拉深用润滑剂的条件	402
3. 不同材料拉深时所采用的润滑剂	403
4. 润滑的方法	404
5. 不锈钢拉深时润滑剂的选用	404
四、冲裁毛刺的去除	407
1. 冲裁件毛刺	407
2. 冲裁毛刺去除方法	407

第十二章 冲压生产自动送料

装置	409
一、冲压生产自动化的应用	409

1. 冲压加工的自动化系统	409	修理	459
2. 冷冲压自动送料装置的 分类	410	二、冲模修理的时机和 频次	460
二、原材料送进装置—— 一次自动送料装置	412	1. 冲压模具的耐用度	460
1. 钩式送料装置	412	2. 冲模修理的原因	462
2. 滚轴式送料装置	416	3. 冲模修理的时机和频次	465
3. 夹持式送料装置	423	三、冲模修理的实施	466
4. 数控自动送料装置	429	1. 冲模修理的实施过程	466
三、二次送料装置	431	2. 冲模修理用备件的准备	466
1. 滑板式、推板式送料装置	431	3. 冲模主要零件修配要点	467
2. 转盘式自动送料装置	434	4. 冲模修理后的检查	471
四、冲压生产自动化	436	5. 冲模修理工作的组织	471
1. 自动出件装置	436	6. 模具修理工工作职责	471
2. 自动检测与保护装置	438	四、冲压模具的存储管理	472
第十三章 冲压生产技术		1. 冲模的存放管理	472
安全	442	2. 冲模的管理方法	472
一、生产作业环境要求	442	3. 冲模保管要点	473
1. 作业环境	442	4. 模具入库存放管理要点	473
2. 工作场地	444	第十五章 CAD/CAM	474
二、生产现场的安全保护	447	一、CAD/CAM 的发展和 应用	474
1. 冲压设备的安全装置	447	1. CAD 和 CAM	474
2. 冲压现场安全保护	449	2. CAD/CAM	476
3. 安全操作	450	二、冲模 CAD/CAM 的硬件 组成	478
4. 安全管理的要点	451	1. CAD 系统的硬件	478
三、冲压模具的安全技术	452	2. 数控加工机床	479
1. 冲模技术安全状态	452	三、冲压工艺设计 CAD/CAM 系统软件	482
2. 冲压模具安全化措施	452	1. CAD 设计流程	482
四、冲压模具的起吊用结构 形式	456	2. 冲压 CAD/CAM 的应用	483
第十四章 冲模维护与修理	458	第十六章 冲压模具	489
一、冲模使用中的维护	458	一、冲压模具凸模和凹模的 结构形式	489
1. 冲模的正确使用、维护和 保养	458	1. 凸模的常用结构形式	489
2. 冲模使用中的维护性			

2. 凹模型腔形式	489	2. 紧固件性能等级和标志	565
3. 凸、凹模固定方法	491	3. 螺钉及其安装	566
4. 硬质合金凸、凹模结构形式	493	4. 圆销的安装	572
5. 大型覆盖件冲模凸、凹模结构形式	496	第十七章 冲压质量检查	574
二、冲模零件加工和装配技术要求	496	一、冲压件质量检查的要求	574
1. 冲模零件的结构工艺性	496	1. 冲压件质量检查的依据	574
2. 冲模零件的加工技术要求	497	2. 冲压件质量检查的内容	574
3. 冲压模具装配技术要求	507	二、冲压件质量检查的方法	581
三、冲模零件常用材料	508	1. 冲压件质量检查的模式	581
1. 冲压工序对冲模材料的要求	508	2. 冲压件质量检查的方法	582
2. 冲模零件的材料选用	509	三、冲压件尺寸检测计算	583
3. 冲模零件原材料的进厂检验	515	1. 线性尺寸测量及换算	583
4. 模具零件用坯料和质量检验	519	2. 冲压件角度测量	589
5. 冷冲模零件的热处理	529	3. 非线性尺寸的检测	590
四、冲模零件精密加工技术	536	四、冲压生产中的质量管理	592
1. 电火花加工	536	1. 质量管理的模式——TQC 和 ISO9000 族标准	593
2. 线切割加工	538	2. 排列图、因果图和对策表	593
3. 成形磨削	540	3. 冲压生产废品率和工装系数	598
4. 合金堆焊冲模刃口	544	五、模具和模架质量的检定	600
五、冲压模架	545	1. 模具质量的检定	600
1. 导柱、导套滑动导向装置	545	2. 冲压模架精度的检测	602
2. 滚动导向装置	548	第十八章 冲压生产经济分析	607
3. 导板导向	548	一、冲压生产产品的工艺成本	607
4. 导向零件用材料	552	1. 产品价格和生产成本	607
5. 标准冲压模架结构形式和规格尺寸	552	2. 工艺成本计算	607
6. 标准冲压模架的技术条件	559	二、冲压加工定额时间计算	610
7. 冲压模具典型组合	561		
六、冲模常用紧固件	562		
1. 螺钉、螺栓和圆销的使用	563		

1. 单件定额时间的构成	611	1. 型材、管材最小弯曲 半径	669
2. 准结时间	612	2. 型材弯曲展开尺寸计算	675
3. 定额时间的计算方法	612	3. 类型材弯曲成形时的展开 长度	680
三、冲模生产工艺定额的 制定	615	4. 钣金下料展开尺寸计算	682
1. 制定生产工艺定额的方法	615	二、弯曲件下料毛坯尺寸 计算	686
2. 生产工艺定额的组成	616	1. 弯曲毛坯长度计算	686
第十九章 冲压常用计算		2. 各种弯曲形状的展开尺寸 计算	687
方法	623	3. 直接查表法	694
一、常用计算方法	623	三、拉深成形零件毛坯尺寸 计算	709
1. 常用数学符号	623	1. 旋转体拉深件毛坯直径的 计算	709
2. 常用代数公式	624	2. 拉深件毛坯尺寸的近似 计算	713
3. 常用三角计算	626	四、冲压模具凸模和凹模刃口 尺寸计算	714
二、常用几何图形	636	1. 冲裁模凸、凹模刃口尺寸 计算	714
1. 常用几何图形计算	636	2. 弯曲凸模和凹模尺寸计算	721
2. 常用几何作图法	648	3. 拉深凸模和凹模工作部分尺寸 计算	722
3. 常用曲线作图法	651	4. 内缘翻边的尺寸计算	726
三、常用计量单位和换算	652		
1. 法定计量单位	652		
2. 常用计量单位换算	653		
四、计算器的应用技术	657		
1. 操作控制	657		
2. 普通计算	658		
3. 科技计算	660		
第二十章 冲压尺寸计算	669	主要参考文献	734
一、冷作下料尺寸计算	669		

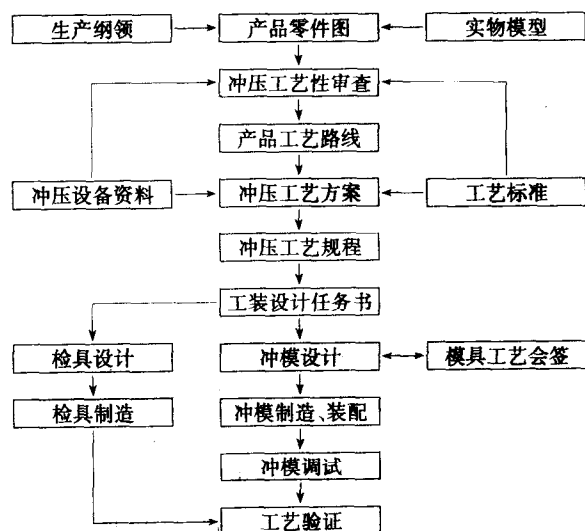
第一章 冲压生产现场工艺管理

工艺规程是现代工业生产中不可缺少的指导性文件，在批量生产中尤为重要。冷冲压工艺规程可以使冲压生产各工序岗位的生产活动有序的进行，对保证冲压件质量、降低生产成本和生产现场操作安全都起着决定性的作用。冷冲压工艺规程是冲压生产现场工艺管理的必备文件资料，正确合理地编制冲压工艺规程是组织好冲压生产的首要任务。工艺规程不仅是工艺人员，包括冲压生产车间技术施工人员和操作者都必须掌握和正确运用，充分发挥工艺规程在组织生产中的主导作用。

一、冲压工艺规程编制的依据

冲压件的生产过程包括原材料的准备、各冲压生产工序和必要的辅助工序，有些零件还要采用切削加工、焊接、铆接等工序才能达到产品零件的设计技术要求。为保证冲压生产的正常进行，正确使用冲模和冲模及时、正确的维护也是至关重要的。

冲压工艺设计的程序如下：



从上述程序可以看出，冲压工艺规程编制的依据包括生产纲领、产品零件图、产品工艺路线、冲压设备资料和工艺标准。

1. 生产纲领

生产纲领就是产品的年生产量，它直接决定所采用的工艺方案、设备配置等，对投资、成本、产品技术要求和质量都有较大影响。

不同产品的行业，如汽车、电器、仪表等，不同的生产类型，其划分方式也不完全一致，应根据企业产品的具体情况而定。常用的两种划分方法为按工作地所担负的工序数或产品的年产量划分，见表 1-1、表 1-2。

表 1-1 按工作地所担负的工序数划分

生产类型	工作地每月担负的工序数
单件生产	不作规定
小批生产	> 20 ~ 40
中批生产	> 10 ~ 20
大批生产	> 1 ~ 10
大量生产	1

表 1-2 按生产产品的年产量划分

生产类型	年产量/台产品
单件生产	1 ~ 10
小批生产	> 10 ~ 150
中批生产	> 150 ~ 500
大批生产	> 500 ~ 5000
大量生产	> 5000

2. 产品零件图

产品零件图是编制工艺规程的首要依据。产品零件图中提出零件的各项技术要求，包括零件的形状特点、尺寸大小、设计基准、尺寸公差等级、形状和位置偏差和选用材料、材料热处理要求等。

在编制工艺规程前，应对产品零件图进行生产经济性和工艺性分析。

(1) 冲压生产经济性分析

产品零件的生产批量对冲压加工的经济性起着决定性的作用。在一定生产批量的前提下，应考虑产品零件的各项技术要求是否可行，是否有利于生产成本的降低和生产组织。

与生产经济分析评价有关的因素有：

- 1) 冲压件的结构形状和尺寸；
- 2) 冲压件尺寸精度和形状位置精度；
- 3) 零件加工表面质量要求；
- 4) 零件材料选用。

(2) 冲压工艺性分析

产品零件图中提出的各项技术要求与冲压工艺所能达到要求是否适应，包括材料厚度及成形后允许的变薄量，材料的力学性能和冲压性能，冲压过程中产生回弹和变形的可能性，毛刺大小和方向等方面。上述内容对选定冲压工序及其组合，坯料定位，冲模结构形式和制造精度要求等都有直接关系。

冲压工艺性分析中应提出在冲压加工中的难点和冲压加工与切削加工、焊接、铆接等工序加工衔接的可行性。

3. 产品工艺路线

批量生产中,对产品所有零部件(包括外购、外部协作加工)须编制生产工艺路线,标明所有零部件在全厂各生产车间(工段)间的生产流水顺序,是产品生产组织的必备文件。

冲压工艺规程应根据已确定的产品生产工艺路线编制。

4. 可以使用的冲压设备资料

冲压设备资料是编制冲压工艺规程的必备条件,冲压工艺人员应较熟练掌握生产现场的设备资料和设备使用技术状况。一般情况下,编制工艺规程应充分发挥现有设备的能力,并均衡大部分设备的负荷,在下列情况下应提出增添或更新设备的建议:

- 1) 某些关键设备负荷过大,已难以组织正常生产,需增添新设备来均衡负荷;
- 2) 某些设备规格、参数难以满足产品工艺要求或设备过于陈旧,对保证冲压件质量有问题,可提出更新要求;
- 3) 试制新产品时,认为现有设备不能完全保证新产品批量生产和组织正常生产或对冲压件质量有影响,应提出对生产现场进行技术改造的建议。

5. 工艺标准

工艺标准是制定工艺规程的指导性文件,也是进行工艺性审查的依据。目前我国发布的工艺标准均为推荐标准,企业应根据本企业产品要求和生产条件制订本企业适用的工艺标准。

冲压生产中常用的企业工艺标准有冲压工艺守则、冲压工艺方案等。

在定型产品批量生产的企业,在工艺管理正常化的情况下,应制定工艺守则。冲压工艺守则是冲压工艺人员和冲压生产现场技术人员执行的通用工艺指导性文件。冲压工艺守则中应针对所涉及的产品,提出质量保证措施。

6. 冲压工艺方案

工艺方案是编制工艺规程的指导性文件,工艺方案是根据产品类型、产品零件分类特征、产品生产纲领和生产场地所拥有的设备能力制定的。工艺方案(包括不同加工方法的工艺方案)是确定产品生产工艺路线的依据。

冲压工艺方案是根据产品冲压件形状、尺寸等技术要求、产品生产批量和生产场地设备能力确定的。编制时,应根据冲压件的类型、形状和尺寸分类,提出适应不同冲压设备的冲压工艺流程。

冲压工艺方案是产品工艺方案中的一个组成部分,冲压工艺方案制定后,应经主管工艺的主任工程师、总工艺师审批后实施。

冲压工艺方案包括冲压毛坯提供方式、冲压工序流程安排、冲压件质量保证措施等,必要时可提出某些关键零件采用冲压与其他加工方法合作的方式。

(1) 冲压毛坯提供方式

冲压毛坯提供可采用以下几种方式:

1) 板料—条料—落料(采用单工序落料或复合、连续冲压方式),这种方式适用范围较宽,中、小尺寸零件、不同批量均可适用,但对单件小批试制不适用,因工装投资成本较高、周期较长。试制阶段可采用手工加工或铣削、线切割等方法加工。

板料可直接由剪板机加工成条料再冲压。

2) 板料—块料—落料(或切角、切口等),适用于大尺寸零件,成批、大量生产中采用,大批量生产的汽车覆盖件冲压中常采用这种供坯方式。

块料由剪板机剪切加工成。

3) 板料—块料—手工加工毛坯,这种方式对大尺寸零件、中小批生产或试制场合适用。

剪板机剪切块料后,采用振动剪床按划线剪切成曲线形毛坯。

4) 带料(卷料)—冲压,这种方式适用于电子、仪表产品、小尺寸零件、大批大量生产。供货的带(卷)料可根据工艺要求,选用圆盘剪床剪切成一定尺寸的带料。带料冲压时多采用连续级进的冲压方式和模具,可配备自动送料装置。对大批大量生产条件,虽然工装一次性投资较大,但对总体冲压成本和保证冲压件质量,还是有利的。

(2) 冲压工艺流程选择

冲压工艺流程选择是和生产现场冲压设备的布排方式密切相关的。

冲压设备的布排方式有如下两种:

1) 按流水作业方式顺序安排冲压设备。它是根据主导产品的关键件或是冲压工序较多的零件,如汽车覆盖件中的车门、电子产品中的插接件等,选择几种有代表性的零件冲压时需采用的不同吨位冲压设备顺序安排,冲压时形成流水作业。此时,冲压设备之间可设置传递冲压工序件的送料装置,如送料辊道、传送带等。

这种布排方式适用于大批量生产场合。

2) 按机群布排,即按设备型号、吨位大小分别安放,适于多品种、中小批量的生产场合。

在有些生产场地,为适应多品种大批量生产的需要,将上述两种方式同时并存,混合设置。

尽管设备布排方式不同,但零件冲压工序的选择却是相同的,因直接决定冲压工序的是零件自身的要求,而不同则在于由于生产批量不同,使选定的工序安排不同而已。如:

①选用单工序或多工序复合、连续冲压;

②工件弯曲成形采用一次成形或分几次弯曲成形而成；

③拉深件选用不同的切边方式，甚至采用手工修边（这只适于单件、小批生产方式采用）；

④根据生产批量要求，选用锌基合金或低熔点合金的快速制模方法，选用组合冲压或数控压力机、高速压力机冲压等。

在工艺方案中，制定冲压工艺流程时应选用几种关键件或有代表性的几个零件来分别制定其冲压工艺顺序。如制定汽车冲压件工艺方案时，可选择汽车覆盖件和一般结构冲压件来分别制定。

(3) 冲压件质量保证措施

冲压工艺规程中提出的质量保证措施，主要是从工艺角度提出的预防手段。除了在选定冲压工序时要保证零件的各项技术要求外，应提出对冲压件的检验方法（包括检验模式、手段、对专用检具的设计、使用要求）、批量生产产品在投产前的工艺验证和对关键件的质量控制方式等要求。

二、冲压工艺规程的编制

1. 冲压工艺规程编制的步骤

冲压生产中使用的工艺规程主要有冷冲压工艺卡片、下料卡片和检验卡片。

冷冲压工艺卡片是冲压生产现场使用最为广泛的工艺规程，批量生产中都有冷冲压工艺卡片，在小批生产时也可采用，内容可酌情简单些。下料卡片和检验卡片，只在大批量生产时采用。

冲压工艺规程编制的首要依据是产品零件图。冲压工艺规程编制的一般步骤如下：

- 1) 对产品零件图的工艺性审查；
- 2) 冲压工艺方案的制定；
- 3) 确定坯料形状、尺寸；
- 4) 确定具体冲压工序，包括工序名称、数量和顺序，工序尺寸参数的确定；
- 5) 冲模类型和结构形式的确定；
- 6) 冲压设备的选择；
- 7) 冲压工艺文件的编写。

2. 冲压工艺性审查

冲压工艺性，是指需进行冲压的零件对冲压工艺的适应性。任何一种加工方法都有它使用的局限性，而冲压中不同的加工方法，如冲裁、弯曲、拉深、成形等对零件的结构、尺寸等有不同的要求和约束。

产品工艺性审查是在完成产品设计，待进行样品或小批试制前进行，由相应

专业的工艺人员进行审签。

(1) 冲压工艺性审查的内容

- 1) 零件结构应力求简单对称。
- 2) 外形和内孔应尽量避免清角和小于 90° 的锐角。
- 3) 产品零件要求的圆角半径大小应有利于成形。
- 4) 符合冲裁、弯曲、拉深等不同加工方法对产品工艺性的要求。
- 5) 冲压件的材料选用应符合工艺要求。

(2) 冲压工艺性审查的依据

对产品零件图进行冲压工艺性审查的依据是生产纲领、工艺标准和本企业冲压设备的能力。

(3) 工艺性审查中问题的处理

对冲压工艺性差的产品设计应通过如下途径解决：

- 1) 由产品设计人员改进设计。
- 2) 改用其他加工方法。

3) 产品设计中提出的形状、尺寸精度和位置偏差要求，以及对冲压件表面的要求，如冲裁断面、拉深件内外形要求等，用常规冲压工艺难以达到的，应采取特殊工艺方法，如整修、精冲、变薄拉深成形等。

4) 对某些工艺性差的设计，可采用冲压加工与其他加工方法合作来保证产品设计要求。如图 1-1a 所示，原料弯曲中，太短的边难以保证弯曲质量，可将短边加长弯曲后切去；厚料铰链卷圆后，两端口部材料畸变，不能保证使用要求，可在卷圆后铣削两端面，保证尺寸 A ，见图 1-1b。

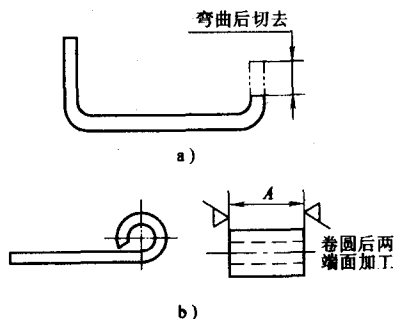


图 1-1 工艺协作实例

3. 冷冲压工艺卡片

冷冲压工艺卡片是对某一冲压件提出的冲压工艺过程的要求，是组织冲压件生产的依据。

冷冲压工艺卡片的内容包括：

(1) 冲压工序名称和工艺要求

按冲压顺序提出的冲压工序，应明确提出本工序的工艺要求：

- 1) 能达到的冲压件形状，用简图表示。
- 2) 本工序操作时坯料的定位面和定位要求。
- 3) 本工序需检验的尺寸。
- 4) 须标注的相关尺寸。

(2) 使用的冲压设备

冲压各工序使用冲压设备的型号，必要时应标注生产现场的设备编号。

(3) 专用工艺装备——模具

本冲压工序使用模具名称、编号。

(4) 量具、检具

本工序检验时使用的量具、检具，如盒尺、游标卡尺等。

汽车覆盖件冲压时用专用检具——检验样架来检验覆盖件冲压后的形状尺寸；某些仪表冲压件，形状复杂、形状尺寸要求较高的，也采用专用检具。

某一冲压工序采用专用检具时，应标注该检具名称和编号。

(5) 冲压工时定额

冲压工时定额一般采用单件定额法标注。

(6) 所需操作工人数量

根据工序要求和选用冲压设备吨位大小，确定所需操作工人数量。

如工艺要求有其他加工工序如钻、铣、焊接等与冲压工序合作加工时，除在冷冲压工艺卡中标明加工工序和要求外，应另编制加工工序卡。

表 1-3 为冷冲压工艺卡片推荐使用格式。

4. 下料卡片

下料卡片一般在大批大量生产时采用，主要包括：

1) 冲压件使用的材料牌号和材料规格尺寸（板料：长×宽×厚，卷料：宽×厚）。

2) 单件所需坯料尺寸。

3) 下料方式——条料、块料或带料。

4) 条料、块料在板料上的排料方式，条料裁剪采用横裁或竖裁，必要时应附图。

5) 单个零件材料利用率和板料材料利用率。

6) 使用下料设备型号。

7) 下料所需工时定额。

5. 检验卡片

大批量生产条件下，关键冲压件应编制检验卡片，明确检验要求和所采取的措施。

检验卡片是对完成全工序的一个产品零件编制的。检验卡片的主要内容包
括：

1) 冲压件检验项目和技术要求。

2) 检验手段，除常规测量工具外，有专用检具、量具和三坐标测量机等。

3) 检验方案和操作要求。