

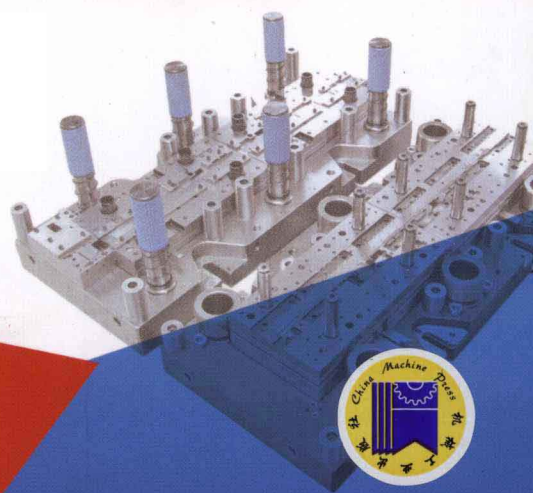
快乐冲压系列图书

快乐冲压

——冲压工艺

实用宝典

韩 梅 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

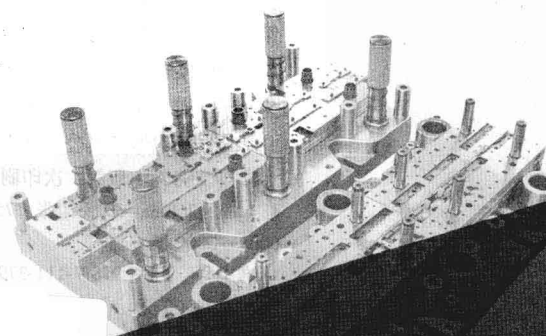
快乐冲压系列图书

快乐冲压

——冲压工艺

实用宝典

韩 梅 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是一本实用性较强的冲压技术类图书。书中内容一改理论类书籍的严肃面目,以全新的风格,将冲压理论与生产实际密切结合,利用大量的实物照片,深入浅出地介绍了工厂,尤其是汽车制造厂从事冲压工作的技术人员所需的各种知识,并对目前国内外先进的冲压技术作了简要的介绍。书中内容既有理论深度,又有很强的可操作性。

本书面向广大的冲压操作者、工程技术人员及相关专业的在校师生。

相信读过本书的一线生产工人能够迅速地成为出类拔萃的冲压行业的技术人才!

相信读过本书的大学生一踏上工作岗位,特别是汽车制造厂的冲压工艺岗位,就会有工程师的风采!

图书在版编目(CIP)数据

快乐冲压:冲压工艺实用宝典/韩梅编著. —北京:
机械工业出版社, 2012. 10
(快乐冲压系列图书)
ISBN 978-7-111-37908-9

I. ①快… II. ①韩… III. ①冲压—工艺学
IV. ①TG386

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 232060 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:孔 劲 责任编辑:孔 劲

版式设计:霍永明 责任校对:刘怡丹

封面设计:马精明 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm 30.5 印张·758 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-37908-9

定价:78.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

如何使课堂上的冲压理论知识和冲压实际生产无缝对接？

如何使冲压工人在愉快的氛围中汲取知识养分？

如何进一步激发冲压技术人员的灵感？

一直在汽车冲压行业第一线从事全方位冲压工艺工作的作者，在此郑重地向广大读者奉献多年汗水、心力、经验、积累和幽默的荟萃——《快乐冲压》。

本书内容涵盖了冲压用工位器具、冲压设备、冲压质量检验、冲压检具、冲压材料、冲压工时、冲压自动化、冲压规划、冲压经济分析、冲压操作安全等冲压工艺扩展范围的各个方面。

鉴于目前冲压技术类书籍全面涵盖上述内容的较少，而冲压工厂，尤其是汽车冲压工厂，上述内容正是冲压工艺技术人员日常所要从事的本职工作；刚步出校门从事冲压工作的大学生，由于对上述工艺内容较陌生，常常需要重新学习，才能获得崭露头角的机会；冲压工厂的特点是分工细致，因此技术人员在分析解决综合性问题时常常会有一定的困惑。为此，本书为广大读者提供了一个知识交汇的平台。无论是刚毕业的学生、从事冲压工作多年的技术人员，还是挥汗如雨的冲压一线的技术工人，都能以小憩的心境，在轻松地阅读本书的过程中攀登知识的阶梯。

本书尽可能地将最新最广的冲压知识及信息展现给读者。书中蕴含丰富的实际经验及解决冲压问题的实用技巧，可以启迪读者的智慧。书中实用而多层次的图片，可以使读者直观形象地理解书中的内容。

希望本书的风格能给读者带来一缕耳目一新的轻风。

更希望本书的内容能够像春天的种子，给人以希望，让您收获秋天的硕果！

目 录

前言

第1章 基础知识..... 1

- 1.1 冲压工艺 1
- 1.2 冲压常用单位如何换算 4
- 1.3 冲压有哪些常用公差配合 8
 - 1.3.1 基本概念 8
 - 1.3.2 公差与配合的代号示例 11
 - 1.3.3 表面粗糙度 14
- 1.4 材料硬度如何换算 16
- 1.5 钢的热处理工艺主要有哪些 23
 - 1.5.1 钢的热处理原理 23
 - 1.5.2 钢的常用热处理概念 27
- 1.6 中外常用钢铁如何对照 30
 - 1.6.1 各国材料标准号的组成 30
 - 1.6.2 常用钢铁各国对照 32
- 1.7 冲压常用专业软件有哪些 35
 - 1.7.1 常用绘图软件的特点简介 35
 - 1.7.2 常用成形仿真分析软件 39
 - 1.7.3 绘图软件的区别 39
- 1.8 冲压工艺纪律检查主要有哪些内容 40
- 1.9 什么是 TRIZ 41
- 1.10 什么是 FMEA 47

第2章 工位器具辅具辅料 54

- 2.1 冲压有哪些储存用工位器具 54
- 2.2 冲压有哪些辅助工位器具 58
- 2.3 什么是冲压锁模用辅具 64
- 2.4 冲压用 T 形槽用螺栓如何选用和检测 69
- 2.5 冲压锁模用什么螺母 74
- 2.6 冲压用其他辅具有哪些 77
- 2.7 冲压常用吊具有什么类型 83
- 2.8 索具如何选用 85
 - 2.8.1 机构的工作类型 85
 - 2.8.2 钢丝绳 86
 - 2.8.3 吊带 89

- 2.8.4 吊链 90
- 2.9 什么是冲压辅料 90
- 2.10 冲压用托杆有什么要求 95
 - 2.10.1 托杆的分类和用途 95
 - 2.10.2 托杆长度的确定 96
 - 2.10.3 设备气垫行程不能满足使用要求
时托杆长度的确定 97
 - 2.10.4 模具托杆孔又小又偏且难以改造
时托杆长度的确定 98
 - 2.10.5 大中型模具用托杆的设计要求 98
 - 2.10.6 托杆的精度检测 99

第3章 机械压力机 100

- 3.1 常用机械压力机如何分类 100
- 3.2 机械压力机的型号 103
- 3.3 曲柄压力机的工作原理是什么 105
 - 3.3.1 曲柄压力机的工作原理 105
 - 3.3.2 几种偏心机构的比较 107
- 3.4 曲柄压力机由哪些机构组成 107
- 3.5 曲柄压力机的冲压特性是什么 113
 - 3.5.1 开式压力机的行程位置与公称压力
的关系 113
 - 3.5.2 压力机的行程功 114
 - 3.5.3 曲柄滑块机构的运动特性 114
 - 3.5.4 压力机对偏心负荷的承受能力 114
- 3.6 机械压力机可以实现哪些操作 116
- 3.7 机械压力机有哪些压力需要调节 118
- 3.8 多连杆压力机有什么特点 120
- 3.9 什么是多工位压力机 124
- 3.10 伺服压力机有怎样的先进性 126
- 3.11 机械压力机的主要参数有哪些 128
- 3.12 机械压力机有什么精度要求 131
 - 3.12.1 开式压力机的精度检验 131
 - 3.12.2 闭式单、双点压力机的精度
检验 132

3.12.3 闭式四点压力机的精度检验	133	5.5.2 折弯零件类型	189
3.12.4 闭式单点、双点、四点双动 拉深压力机的精度检验	134	5.5.3 折弯模的形状	190
3.13 机械压力机有什么样的地基	136	5.5.4 折弯件常见问题分析	191
3.14 机械压力机的触摸屏有什么特点	139	5.6 模具清洗机	192
3.15 压力机验收的要点是什么	142	5.7 金属废料液压打包机	194
3.15.1 图样会签的主要内容	142	5.8 冲压废料输送线	197
3.15.2 生产制造厂的压力机出厂验收 及压力机进厂后的验收	142	5.9 冲压用辅助设备	199
第4章 液压机	146	第6章 设备的管理及维护	203
4.1 液压机有什么特点	146	6.1 新设备进厂要作哪些准备	203
4.2 液压机有怎样的发展趋势	148	6.1.1 新设备到厂前的准备	203
4.3 液压机的型号怎样解读	149	6.1.2 新设备的包装查验	203
4.4 液压机的工作原理是什么	150	6.1.3 开包后设备零部件的查验及处理 监督	203
4.4.1 液压机的工作原理	150	6.2 怎样制订设备的检修计划	204
4.4.2 液压机的基本结构和动作循环	150	6.2.1 设备的精度与设备状态的关系	204
4.5 液压机主要控制系统有哪些	152	6.2.2 设备计划修理的类别	205
4.5.1 液压器件的基本概念	152	6.3 压力机的基本保养规范是什么	205
4.5.2 液压机的传动方式	153	6.4 液压机具体如何检查保养	206
4.5.3 传动方式的比较	154	6.5 液压机常见故障原因怎样判断	208
4.6 通用液压机的液压控制系统怎样解读	154	第7章 质量检验	211
4.7 薄板冲压液压机有哪些精度要求	156	7.1 冲压质量检验主要有哪些项目	211
4.7.1 液压机的精度等级	157	7.2 冲压质量检验有哪些常用手段	215
4.7.2 液压机的精度如何测定	157	7.2.1 冲压检验常用工具、量具	215
4.7.3 日本液压机的精度标准	159	7.2.2 冲压质量检验方法	216
4.8 液压机的主要参数有哪些	161	7.3 剪切公差如何确定	219
4.9 液压机有怎样的操作流程	165	7.4 冲压质量检验标准有哪些	221
4.10 液压机触摸屏有哪些功能	167	7.4.1 平冲压件尺寸公差	221
4.10.1 零件和模具的储存及调用	167	7.4.2 成形冲压件尺寸公差	222
4.10.2 触摸屏设备参数的设定	169	7.4.3 冲压件冲裁角度公差	222
4.10.3 触摸屏的其他功能	170	7.4.4 冲压件弯曲角度	223
4.10.4 触摸屏的安全功能	171	7.4.5 毛刺极限值的公差	223
第5章 冲压用其他设备	172	7.4.6 我国台湾某汽车厂用冲压检验 标准	224
5.1 开卷线的组成	172	7.4.7 日本汽车厂常用冲压件检测 指标	226
5.2 开卷线的工艺参数和技术协议书	179	7.5 冲压工序和检查项目怎样对应	227
5.3 剪板机	181	7.6 冲压件质量等级如何划分	230
5.4 折弯机	185	7.7 冲压质量缺陷度如何把握	233
5.5 折弯模具	188	7.7.1 缺陷度的把握	233
5.5.1 折弯的方法和步骤	188		



7.7.2 缺陷位置的把握度	236	9.8 什么是塑性应变比 r	301
7.8 冲压质量缺陷对产品有什么影响	237	9.8.1 r 值的测定	303
7.9 有质量问题的冲压件如何处理	239	9.8.2 r 值与材料拉深比的关系	304
7.10 怎样进行冲压质量问题原因分析	241	9.8.3 平面各向异性与拉深凸耳	304
7.11 冲压质量检验的频次如何确定	243	9.9 什么是拉伸应变硬化指数 n	306
7.12 冲压检验分析文件主要有哪些	244	9.10 高强度钢板有什么性能特点	309
7.13 三坐标测量仪有什么特点	249	9.11 冲压材料性能试验有什么手段	315
7.14 生产现场还有哪些检测方法	255	9.12 材料生产的基本流程是什么	318
第8章 冲压检具	258	9.12.1 材料冷轧前的工艺流程	319
8.1 什么是冲压检具	258	9.12.2 冷轧工艺流程	320
8.1.1 冲压检具的主要组成部分	259	9.13 材料激光拼焊有什么特点	322
8.1.2 检具的要素	260	9.13.1 激光焊接的质量特点	323
8.1.3 检具的制造材料	261	9.13.2 激光拼焊板对冲压成形性能的影响	323
8.1.4 检具的其他辅助设置	262	9.13.3 拼焊板焊缝移动的解决方法	325
8.2 检具测量零件的步骤有哪些	262	9.13.4 激光拼焊系统的构成及工艺流程	326
8.3 怎样用检具检测零件	265	9.13.5 激光拼焊对材料的要求	327
8.4 检具对制造精度有何要求	268	9.13.6 直线激光拼焊的验收标准	328
8.5 检具作业规范有哪些内容	270	9.14 铝合金可以成形吗	330
8.6 检具制造和验收的流程是什么	271	9.14.1 铝合金应用举例	330
8.7 检具验收有哪些主要项目	273	9.14.2 铝合金的成形性能	331
第9章 冲压材料	276	9.15 什么是材料的滑移线	332
9.1 冲压材料性能有哪些基本概念	276	9.16 材料剪切的方法和方式有哪些	336
9.2 冲压材料如何选用	279	9.17 同类材料标准如何对照	341
9.3 材料的成形性能指标有哪些	283	9.18 材料的主要技术文件有哪些	345
9.4 钢厂对材料尺寸偏差有什么规定	285	9.19 如何做金属材料消耗明细表	346
9.5 钢厂对材料的外形外表有什么标准	288	9.19.1 材料的基本概念	346
9.5.1 材料平面外形的质量标准	288	9.19.2 钢厂订货的限制条件	348
9.5.2 材料的不平度质量规定(不含镀层钢板)	289	9.19.3 明细表中材料规格的确定	348
9.5.3 尺寸和外形测量要求	290	9.19.4 材料单件工艺消耗的计算	350
9.5.4 材料的外表面质量等级标准及材料表面结构	290	9.19.5 明细表的其他项目说明	351
9.5.5 材料硬度及弯曲性能	291	9.20 如何做金属材料消耗汇总表	352
9.5.6 镀层钢板及钢带的标准	292	9.21 如何做剪切下料卡	354
9.6 冲压材料的化学成分	293	9.22 如何做可利用废料清单	357
9.6.1 材料的化学成分	294	第10章 冲压工时	360
9.6.2 化学成分对冷轧低碳钢性能的影响	296	10.1 什么是劳动定额	360
9.7 什么是冲压材料的力学性能	297	10.2 冲压时间如何分类	361
		10.2.1 工时中的定额时间	361

10.2.2 冲压非定额时间 $T_{\text{非定}}$ 的确定 方法	362	11.3.3 关节型机器人机械结构系统 (本体基本构成)	403
10.2.3 定额时间完成率	362	11.3.4 关节型机器人的驱动及控制 系统	404
10.3 冲压定额时间如何确定	363	11.3.5 末端执行系统	406
10.4 冲压件工时定额如何计算	366	11.3.6 关节型机器人的基本参数和 特性	406
10.5 剪切工时定额如何制订	369	11.3.7 关节型机器人在冲压生产中的 应用举例	408
10.5.1 剪切工时定额包含的内容	369	11.3.8 关节型机器人的主要参数	408
10.5.2 剪切时间的确定	369	11.4 端拾器有什么性能特点	410
10.5.3 剪切工时定额	373	11.5 自动化冲压生产线的工件如何 传送	416
10.5.4 剪切工时如何应用	374	11.5.1 传统的机械手(Feeder)+穿梭 小车式	416
10.6 开卷线工时定额如何确定	374	11.5.2 多工位横杆(Crossbar)式	417
10.6.1 开卷线工时定额组成	375	11.5.3 快速横杆(Speedbar)式传送 装置	419
10.6.2 作业时间	375	11.5.4 快速横杆式送料系统与穿梭 小车式输送机构的比较	420
10.6.3 准备和结束时间	376	11.5.5 横杆式传送装置的换模	422
10.6.4 开卷线工时	377	11.6 自动化冲压生产线模具的特点	422
10.7 工时定额怎样应用	377	11.7 模具快速夹紧装置怎样应用	425
10.8 冲压车间如何定员	379	11.7.1 上模常用夹模器类型	425
10.9 如何计算冲压连线生产的效率	381	11.7.2 手动式液压夹模器	425
10.9.1 独立生产	382	11.7.3 自动推进式电液夹模器(移动式 夹模器)	427
10.9.2 普通连线生产	383	11.7.4 固定夹模器	429
10.9.3 自动化连线生产	384	11.7.5 手动式下模专用夹模器	429
10.10 减少冲压工时定额有什么措施	384	第12章 冲压规划	432
第11章 自动化冲压生产线	387	12.1 冲压规划包括哪几方面的内容	432
11.1 冲压生产如何实现自动化	387	12.1.1 冲压设备数量和类型的确定	432
11.1.1 自动化冲压生产线的构成	387	12.1.2 冲压厂房的工艺面积规划(即工艺 平面布置图)	433
11.1.2 自动化冲压生产线主机的配套 要求	387	12.1.3 冲压工人数量的预测	433
11.1.3 周边设备	390	12.1.4 工位器具的数量	434
11.1.4 多工位压力机自动化生产线	394	12.1.5 规划分步实施方案	434
11.1.5 自动化冲压生产线新技术	394	12.2 冲压设备如何规划	434
11.1.6 其他自动化冲压生产线	396	12.2.1 压力机类型的确定	434
11.1.7 安全系统及零件跟踪	396	12.2.2 确定生产线	434
11.1.8 某自动化冲压生产线的操作 顺序与操作时间示例	396		
11.1.9 不同冲压生产线的特点对比	397		
11.2 冲压机械手有什么特点	398		
11.3 什么是冲压机器人	402		
11.3.1 关节型机器人的坐标形式	403		
11.3.2 关节型机器人的组成	403		



12.2.3 补充配套设备	435	第14章 操作安全	460
12.2.4 计算预用设备类型及数量	436	14.1 光电保护装置有什么特点	460
12.2.5 冲压车间桥式起重机的配备	437	14.1.1 光电保护装置分类	460
12.3 冲压模具的等级如何确定	438	14.1.2 光电保护原理	460
12.4 怎样规划冲压工艺平面	439	14.1.3 光电保护装置的组成	462
12.5 怎样规划材料准备工段	442	14.1.4 安装在滑块上的光电保护装置的 使用方法	463
12.5.1 剪切、开卷设备数量的 确定	442	14.1.5 光幕传感器参数的制订	465
12.5.2 剪切和开卷毛坯材料占地面积 计算	443	14.1.6 光电保护装置的安全要求 特点	466
12.6 怎样规划材料存放库	443	14.2 小型模具如何安全安装	467
12.6.1 材料库材料的存放方式	443	14.2.1 小型模具通用的安全安装 方法	467
12.6.2 材料库存量的确定	444	14.2.2 模具安装的特殊注意事项	469
12.6.3 板材占地面积计算	445	14.3 大中型模具如何安全装模	470
12.6.4 卷材占地面积计算	445	14.4 怎样减少冲压噪声	472
12.6.5 计算板材和卷材的总占地 面积 $S_{\text{总}}$	446	14.4.1 冲压噪声的危害	472
12.7 冲压件成品库面积如何规划	446	14.4.2 冲压噪声的来源	473
12.8 怎样规划冲压生产人员	449	14.4.3 减小噪声的措施	473
第13章 经济分析	451	14.5 冲压模具应有哪些安全措施	474
13.1 冲压经济分析包括哪几方面	451	14.5.1 冲裁模设计、制造带来的 安全性问题	474
13.2 如何概算冲压件成本	453	14.5.2 模具的其他安全隐患及防护 措施	475
13.2.1 与冲压件成本相关的要素	453	14.5.3 模具使用带来的安全性问题	477
13.2.2 冲压成本的分项概算	453	14.6 模具如何定置管理	478
13.2.3 冲压成本的汇总计算	456	参考文献	480
13.3 开卷料怎样概算成本	457		
13.4 怎样概算剪切成本	458		

第1章 基础知识

1.1 冲压工艺

(1) 什么是冲压加工 常温下,通过对安装在冲压设备上的模具中的金属板料施加变形力,使其产生塑性变形或分离,从而获得具有一定形状、尺寸和精度的零件的加工方法。



冲压不就是落料啦、冲孔啦、什么什么的啦,你再讲我早就知道的事情,我就睡着给你看!

(2) 什么是冲压工艺 从广义上来说,冲压工艺就是将板料顺利高效地冲压成一定合格形状所需要的各种技术条件。这些条件包括冲压所需要的模具、设备、材料、工位器具、辅具、辅料、图样、质量检验、工时制订、工艺规划、工艺管理及各种指导生产和经济核算用的工艺技术文件等。

工艺技术人员职责就是对上述内容进行设计、制订、维护、改进和创新。

冲压操作工的职责就是严格按照操作规程进行操作,良好地执行工艺,并对各类工艺问题提出意见、改进措施和创新方案等。



我觉得自己不比技术员的能力差,可能还……

1. 模具

模具(见图 1-1)是冲压的三要素之一,是用以限定生产对象的形状和尺寸的装置。

冲压生产往往离不开模具,因此冲压工艺技术人员要掌握各种模具的设计方法,这是做好冲压工作的基础。

由于冲压和模具的关系密不可分,除了模具设计以外,冲压工艺技术人员对冲压生产中出现的问题的预测和解决,也都离不开对模具状态的分析,尤其是在以下几个方面:

1) 对冲压件出现的质量问题(如毛刺、起皱、拉裂等)找出解决问题的办法。

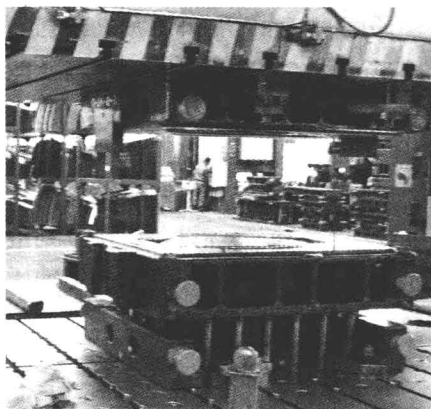


图 1-1 冲压模具



2) 根据现有条件为新零件制订冲压工序,即确定模具的基本结构和类型。

3) 判断新制模具的结构尺寸,用类比法确定模具的镂空系数(模具的理论或实际重量/根据模具外形尺寸计算出来的重量),计算出模具的重量,或根据模具的结构确定模具复杂系数,以估算模具的价格。

4) 制订新模具,尤其是外协制造的模具的技术协议。

5) 对新制模具进行调试和验收。

6) 对模具不合理的地方作出改进,如增加前托料装置,以减轻工人进料时的劳动强度。

7) 对外来模具作设备匹配性改造。

2. 设备(见图 1-2)

冲压的三要素之一,这里主要是指压力机。

冲压设备从广义上来说,除了压力机械,还包括冲压所需要的一切机械类动力装备,如废料输送线、剪板机、桥式起重机、生产线上用的皮带运输机、跨线转运用的平板车,装模具用的升降车,以及叉车等。作为工艺技术人员,在工作中要做到以下几点:

1) 了解设备的基本结构和工作原理,以便更好地使用设备。

2) 了解压力机械的工艺性能指标,如装模范围、压力范围等,以确定模具是否与设备匹配,并监督使用,避免压力超限及出现模具安装问题。

3) 根据所用模具类型、生产线的特点及设备负荷,提出和制订新购压力机的工艺参数,并与设备管理人员合作编写设备采购技术协议。

4) 根据现有和预增的生产需求,提出和制订新增各类设备和装备的工艺参数。

5) 监督各项设备的使用,避免超限使用。

3. 材料

冲压三要素之一,冲压用材料主要是金属薄板。

冲压用材料有多种类型和多种冲压级别,材料之间的差别很大,因此,作为冲压工艺技术人员,要了解常用材料的各项性能指标。

材料的性能决定了模具的工艺设计,或者说,什么样的冲压件形状、模具和设备决定了用什么材料。有的产品结构要求材料必须具有一定的强度,如汽车梁类零件,为保证其承载性,冲压材料要选用高强度板。

如果冲压模具和设备已调整到最佳状态,现用材料即使用了拉深油,仍处于成形极限临界状态,那就要考虑在能够满足冲压件使用要求的前提下,换用拉深性能高一到两个级别的材料。

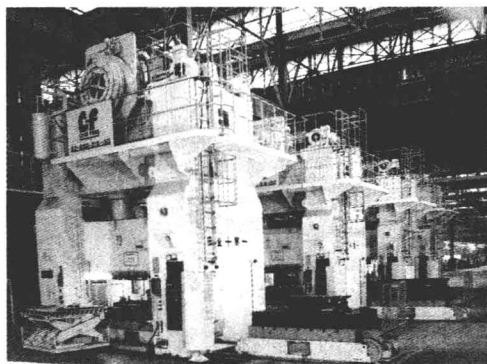
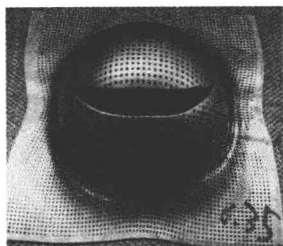


图 1-2 大型冲压设备



4. 工位器具

简单地说,就是装零件的架子,分为通用和专用两种。其功能要能满足冲压件易放和易取,空间利用率高,不损伤冲压件质量,可叠放,以及能运输、好管理的要求。

工位器具的实质是指冲压生产中所需要的各种框架设施,包括工人操作时所使用的脚踏板、活动小桌等。除了装零件的工位器具有一定的限定条件外,其他的设施都没有固定的模式,可以根据实际需要来制作。

5. 辅具、辅料

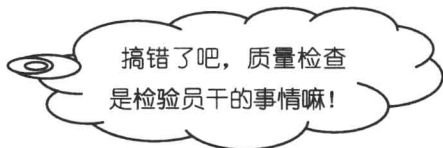
辅具: 冲压生产中所需要的各种工具和用具,如用于锁模具的螺栓和螺母、托杆等。

辅料: 冲压生产中所需要的各种消耗品,如拉深油、油石等。

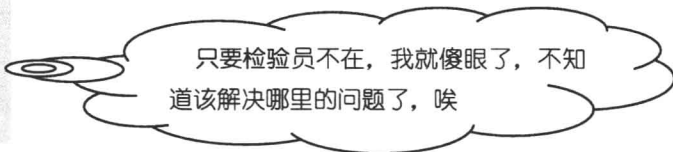
辅具、辅料要列出清单。辅具的清单要列出单位用量,根据实际情况可以以每千台为单位;辅料的清单要列出单位消耗量,如汽车车身生产,平均每台份消耗拉深油 0.53kg。

6. 质量检验

是指对冲压零件进行质量判断,并对有质量问题的冲压件进行分类处理。



冲压件质量检验的依据是检验标准。检验标准要根据产品的需要而定,对没有特殊要求的冲压件,按行业标准执行。



7. 工艺规划

冲压工艺规划就是根据工厂对产品产量的规划纲领及投入资金,设计和规划所要用的厂房、模具、生产率、设备生产线类型及数量、备料工段、模具维修工段、工艺平面布置、物流、水电气供给、人员配额等。

一般新建一个冲压厂,或工厂扩建,都要请设计院对工厂整体作一个规划设计,尤其是汽车冲压件厂。为了有效合理地做好工厂的设计规划,用户要根据自身的实际情况做一个规划草案,以便设计院全面地了解用户的情况。

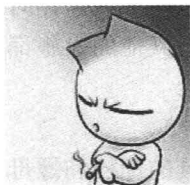


糟糕！我没有告诉设计院我们的钢板库要大些，结果“材料存放地”偏小，地面给压裂了！

8. 各种工艺技术文件

主要是指指导和配合生产用的各类技术文件和图样，有“冲压工艺卡”、“作业指导书”、“检验基准书”、“工时清单”、“材料清单”、“模具图样”等。

如果工厂运行了 ISO9000 或汽车行业的 TS16949 质量管理体系，主要的工艺技术文件都要处于受控状态。



嗯，文件受控麻烦是麻烦点，但是可以减少纠纷，省得车间里硬说我没发给他们！

思 考

- 1. 广义的冲压工艺主要都有哪些方面的内容？
- 2. 冲压技术人员是否有必要会检验零件质量？
- 3. 冲压规划主要包括哪几方面？

1.2 冲压常用单位如何换算

1. 长度单位换算(见表 1-1)

表 1-1 长度单位换算

法定计量单位					非法定计量单位	
m	cm	mm	μm	nm	ft	in
1	100	1000	10 ⁶	10 ⁹	3. 28084	39. 3701
0. 01	1	10	10 ⁴	10 ⁷	0. 03281	0. 3937
0. 001	0. 1	1	1000	10 ⁶	0. 003281	0. 03937
10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1	1000	3. 281 × 10 ⁻⁶	3. 937 × 10 ⁻⁵
10 ⁻⁹	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	3. 281 × 10 ⁻⁹	3. 937 × 10 ⁻⁸
0. 3048	30. 48	304. 8	3. 048 × 10 ⁵	3. 048 × 10 ⁸	1	12
0. 0254	2. 54	25. 4	2. 54 × 10 ⁴	2. 54 × 10 ⁷	0. 08333	1

工厂师傅老说几丝、几道或几条，我想问这是什么单位，又怕被认为没文化……



哼，小书呆子！一丝、一道或一条就是 0.01mm 的俗称，知道了吧！

2. 面积单位换算(见表 1-2)

表 1-2 面积单位换算

法定计量单位		非法定计量单位	
m^2	cm^2	ft^2	in^2
1	10^4	10.7639	1.550×10^3
10^{-4}	1	1.0764×10^{-3}	0.1550
9.2903×10^{-2}	9.2903×10^2	1	1.44×10^2
6.4516×10^{-4}	6.4516	6.944×10^{-3}	1

3. 体积单位换算(见表 1-3)

表 1-3 体积、容积单位换算

法定计量单位		非法定计量单位	
m^3	L	ft^3	in^3
1	10^3	35.31	6.1024×10^4
10^{-3}	1	35.31×10^{-2}	0.61024×10^2
2.83168×10^{-2}	28.3168	1	1.728×10^3
1.6387×10^{-5}	1.6387×10^{-2}	5.787×10^{-4}	1

注：1mL = 1cm³ = 1cc，1L = 1000mL。



快算算这箱子的体积，看能装多少钞票票

4. 质量单位换算(见表 1-4)

表 1-4 质量单位换算

法定计量单位		非法定计量单位	
t	kg	g	lb
1	10^3	10^6	2.2046×10^3
10^{-3}	1	1000	2.2046
10^{-6}	10^{-3}	1	2.2046×10^{-3}
4.536×10^{-4}	0.4536	453.6	1

5. 密度单位换算(见表 1-5)

表 1-5 密度单位换算

法定计量单位		非法定计量单位
g/cm^3	kg/m^3	lb/ft^3
1	10^3	62.428
10^{-3}	1	6.2428×10^{-2}
1.6018×10^{-2}	16.018	1



看到没，香喷喷的蛋糕！
谁能告诉我钢板尺寸为 0.8mm
(料厚) × 960mm × 200mm 的材料
有多重，我就让谁吃一小口！

吃你一口蛋糕，你要心疼得睡不着觉，我
就免费告诉你吧。
冲压钢材的密度是 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，钢板重量是
 $0.08 \times 96 \times 20 \times 7.85/1000\text{kg}=1.2058\text{kg}$ 。



6. 功率单位换算(见表 1-6)

表 1-6 功率单位换算表

法定计量单位		非法定计量单位		
W	kW	$\text{kgf} \cdot \text{m}/\text{s}$	[米制] 马力	英马力 hp
1	10^{-3}	0.10197	1.3596×10^{-3}	1.3405×10^{-3}
9.8067	9.807×10^{-3}	1	0.01333	0.01315
735.499	0.7355	75	1	0.9863
754.7	0.7457	76.04	1.014	1
1000	1	101.97	1.3596	1.3405

7. 力的单位换算(见表 1-7)

表 1-7 力的单位换算

法定计量单位	非法定计量单位	单位换算
N	kgf	1 kgf = 9. 80665N ≈ 10N 1t ≈ 10000N = 10kN
1	0. 10197	
10^{-5}	$1. 0197 \times 10^{-6}$	
9. 80665	1	
4. 4482	0. 4536	



现在压力机的公称力都标 N 或 kN (N×1000), 看的时候眼睛要睁得像我一样大才行!

8. 压力、应力单位换算(见表 1-8)

表 1-8 压力、应力单位换算

法定计量单位		非法定计量单位		
Pa 或 N/m ²	MPa 或 N/mm ²	kgf/mm ²	工程大气压 at	标准大气压 atm
1	10^{-6}	$1. 02 \times 10^{-7}$	$1. 02 \times 10^{-5}$	$9. 87 \times 10^{-6}$
10^6	1	0. 102	10. 2	9. 87
$9. 807 \times 10^6$	9. 807	1	100	$9. 68 \times 10^{-5}$
98067	$9. 807 \times 10^{-2}$	0. 01	1	0. 968
101325	0. 101325	$1. 0332 \times 10^{-2}$	1. 0332	1

9. 力矩单位换算(见表 1-9)

表 1-9 力矩单位换算

法定计量单位	非法定计量单位	
N · m	kgf · m	lbf · ft
1	0. 10197	0. 7376
9. 80665	1	7. 23301
1. 356	0. 13826	1

10. 常用希腊字母及读音(见表 1-10)

表 1-10 希腊字母及读音

字母		汉字注音 读法	字母		汉字注音 读法	字母		汉字注音 读法
大写	小写		大写	小写		大写	小写	
A	α	阿尔法	I	l	约塔	P	ρ	若
B	β	贝塔	K	κ	卡帕	Σ	σ	西格玛
Γ	γ	嘎马	Λ	λ	兰姆达	T	τ	套
Δ	δ	德尔塔	M	μ	米尤	Y	ν	宇普西龙
E	ε	艾普西龙	N	ν	钮	Φ	φ	费衣
Z	ζ	仄塔	Ξ	ξ	克西	X	χ	喜
H	η	艾塔	O	o	奥密克戎	Ψ	ψ	普西
Θ	θ	西塔	Π	π	派	Ω	ω	欧米嘎

思 考

- 1. 5N 等于多少千克力？
- 2. 1MPa 等于每平方毫米多少千克力？
- 3. 20 道等于多少毫米？
- 4. 15.2 英寸等于多少毫米？
- 5. 厚 1.2mm、宽 920mm、长 1022mm 的钢板重量是多少千克？

1.3 冲压有哪些常用公差配合

1.3.1 基本概念

- 1) 基孔制：基本偏差为一定的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的一种制度。基孔制中的孔称为基准孔，其基本偏差代号为 H(下极限偏差为零)。
- 2) 基轴制：基本偏差为一定的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的一种制度。基轴制中的轴为基准轴，其基本偏差代号为 h(上极限偏差为零)。
- 3) 上极限偏差：上极限尺寸减去其公称尺寸所得的代数差。孔的上极限偏差用“ES”表示，轴的上极限偏差用“es”表示。
- 4) 下极限偏差：下极限尺寸减去其公称尺寸所得的代数差。孔的下极限偏差用“EI”表示，轴的下极限偏差用“ei”表示。
- 5) 标准公差：标准公差是国家标准规定用于确定公差带大小的任一公差。表示符号为“IT”。标准公差分为 20 个等级，分别用 IT01、IT0、IT1 ~ IT18 表示，IT01 要求最高，IT18 最低，具体数值可查 GB/T 1800.3—2009)。
- 6) 表面粗糙度：轮廓算术平均偏差 Ra 和轮廓最大高度 Rz 的评定值。参见 1.3.3 内容。

1. 基本偏差系列图