

廖 伟 杨云龙 主编



汽车 覆盖件模具 设计要点

QICHE FUGAIJIAN MUJU
SHEJI YAODIAN

汽车覆盖件与模具概述

汽车覆盖件修边冲孔模设计要点

汽车覆盖件模具通用结构设计要点

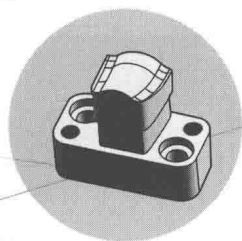
汽车覆盖件翻边整形模设计要点

汽车覆盖件拉延模设计要点

汽车覆盖件斜楔模具设计要点



化学工业出版社



廖 伟 杨云龙 主 编
关兴举 王小旭 副主编
邵永录 主 审

汽车 覆盖件模具 设计要点

QICHE FUGAIJIAN MUJU
SHEJI YAODIAN



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车覆盖件模具设计要点/廖伟, 杨云龙主编. —北京: 化学工业出版社, 2016. 10
ISBN 978-7-122-27744-2

I. ①汽… II. ①廖… ②杨… III. ①汽车-车体覆盖件-模具-设计 IV. ①U463.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 180485 号

责任编辑: 贾 娜
责任校对: 吴 静

文字编辑: 张绪瑞
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 11½ 字数 310 千字 2016 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

前言

F O R E W O R D

随着汽车工业的快速发展，新的车型不断涌现，汽车覆盖件等冲压模具也要随之更新，同时要求汽车覆盖件模具设计和制造也要跟上汽车工业快速发展的步伐。

汽车覆盖件模具是汽车覆盖件生产的重要工艺装备，其主要特点是尺寸大，工作型面复杂，一般多为 3D 自由曲面，尺寸精度和表面粗糙度均要求较高。同时，包括数字化模具技术、冲压成形过程模拟、高速加工、自动化加工、拼焊板和高强度钢板冲压技术以及信息化管理技术等高新技术及工艺的广泛应用，也对从事覆盖件模具设计及加工的技术人员提出了较高的要求。

汽车覆盖件模具设计质量的高低，是实现覆盖件质量要求和工艺要求的关键，直接影响到模具的制造水平、模具装配的难易程度及调试工作量的大小，影响到汽车生产准备周期的长短，甚至影响到新车型的开发进度。

本书针对汽车覆盖件冲压模具设计与应用的实际状况，从工程实用角度出发，全面系统地从事理到实践讲述了汽车覆盖件拉延模具、修边冲孔模具、翻边整形模具以及斜楔模具的设计要点。读者通过学习本书，可进一步加深对汽车覆盖件模具设计要点的理解。

本书共分 6 章，第 1 章为汽车覆盖件与模具概述，第 2 章为汽车覆盖件模具通用结构设计要点，第 3 章为汽车覆盖件拉延模具设计要点，第 4 章为汽车覆盖件修边冲孔模具设计要点，第 5 章为汽车覆盖件翻边整形模具设计要点，第 6 章为汽车覆盖件斜楔模具设计要点。本书可供从事汽车覆盖件模具设计与制造的工程技术人员参考，也可供大学院校相关专业师生学习使用。

本书由吉林工业职业技术学院廖伟、杨云龙主编，关兴举、王小旭副主编，邵永录主审。参加本书编写的还有焦艳华、张广柱、李祥忠、杨学。全书由廖伟统稿。在本书编写过程中，得到了吉林工业职业技术学院领导和同仁的诸多支持与帮助，获取了不少有益建议，在此一并表示感谢。

由于学识水平和实际经验有限，加之本书所涉及的理论与实际问题非常广泛，书中难免存在不妥之处，恳请读者朋友指正。

编 者

目录

C O N T E N T S

第1章 汽车覆盖件与模具概述

1.1 汽车覆盖件	1
1.1.1 定义	1
1.1.2 分类	1
1.1.3 特点及其要求	2
1.1.4 工艺性	3
1.2 汽车覆盖件模具	4
1.2.1 拉延模具	5
1.2.2 修边冲孔模具	6
1.2.3 翻边整形模具	7
1.2.4 斜楔模具	9
1.3 汽车覆盖件模具设计	9
1.3.1 拉延模具设计	10
1.3.2 修边冲孔模具设计	11
1.3.3 翻边整形模具设计	13
1.3.4 斜楔模具设计	14
1.3.5 模具设计常用符号	15

第2章 汽车覆盖件模具通用结构设计要点

2.1 模具标识设计要点	16
2.1.1 表面着色设计要点	16
2.1.2 铸字设计要点	17
2.1.3 标牌与指示牌设计要点	18
2.1.4 安全警示标牌设计要点	19
2.1.5 部件标记刻字设计要点	19
2.2 铸件结构设计要点	22
2.2.1 铸造孔设计要点	23
2.2.2 检查孔设计要点	25
2.2.3 减重孔与导柱(或导套)拆装孔设计要点	25
2.2.4 窥视孔设计要点	26
2.3 安装座设计要点	27
2.3.1 安装座分散时设计要点	27
2.3.2 安装座集中时设计要点	27
2.3.3 安装座与修边线及翻边线接近时设计要点	28

2.4	加强筋设计要点	28
2.4.1	加强筋厚度设计要点	28
2.4.2	加强筋设置设计要点	29
2.5	压板槽设计要点	30
2.5.1	压板槽数量设计要点	30
2.5.2	压板槽结构及位置设计要点	31
2.6	起吊构件设计要点	33
2.6.1	吊耳与吊棒设计要点	33
2.6.2	整体式吊棒设计要点	35
2.6.3	铸入式吊棒设计要点	36
2.7	设计、加工及安装基准设计要点	37
2.7.1	设计基准点设定设计要点	37
2.7.2	加工基准设计要点	38
2.7.3	铸件粗加工基准设计要点	40
2.7.4	安装定位基准与结构设计要点	40
2.8	限位块及连接板设计要点	42
2.8.1	限位块设计要点	43
2.8.2	连接板设计要点	44

第3章 汽车覆盖件拉伸模具设计要点

3.1	整体结构设计要点	47
3.1.1	各主要部分高度尺寸设计要点	48
3.1.2	长度和宽度尺寸设计要点	49
3.1.3	有偏心结构设计要点	49
3.2	主要工作部件设计要点	50
3.2.1	凸模设计要点	50
3.2.2	凹模设计要点	52
3.2.3	压边圈设计要点	53
3.3	导向及导向间隙设计要点	56
3.3.1	凸模与压边圈的导向设计要点	56
3.3.2	凹模与压边圈的导向设计要点	57
3.3.3	凹模(上模)与下模座的导向设计要点	59
3.3.4	压边圈与下模座的导向设计要点	59
3.3.5	上、下模座导向设计要点	59
3.3.6	导向间隙设计要点	60
3.4	拉伸筋设计要点	60
3.4.1	拉伸筋结构设计要点	60
3.4.2	拉伸筋布置设计要点	62
3.4.3	拉伸筋其他设计要点	63
3.5	顶出与退件装置设计要点	63
3.5.1	顶出装置设计要点	63
3.5.2	托杆孔的设计要点	65
3.5.3	退件装置设计要点	65

3.6 定位与限位装置设计要点	65
3.6.1 定位装置设计要点	66
3.6.2 限位装置设计要点	67
3.7 工艺切口与刺破刀的设计要点	69
3.7.1 工艺切口设计要点	69
3.7.2 刺破刀设计要点	70
3.8 工艺孔和排气孔设计要点	71
3.8.1 工艺孔设计要点	71
3.8.2 排气孔设计要点	72
3.9 工作侧销与安全侧销设计要点	73
3.9.1 工作侧销的设计要点	74
3.9.2 安全侧销的设计要点	75
3.10 其他功能结构设计要点	76
3.10.1 防反措施设计要点	76
3.10.2 到底标记设计要点	77

第4章 汽车覆盖件修边冲孔模具设计要点

4.1 整体结构设计要点	80
4.1.1 各主要部分高度尺寸设计要点	81
4.1.2 长度尺寸设计要点	82
4.1.3 宽度尺寸设计要点	84
4.2 修边凸模与修边凹模设计要点	84
4.2.1 修边凸模设计要点	84
4.2.2 修边凹模设计要点	90
4.3 形状刃口及刃口切入量设计要点	91
4.3.1 形状刃口设计要点	91
4.3.2 修边刃口切入量设计要点	92
4.4 冲孔凸模与凹模设计要点	93
4.4.1 冲孔凸模设计要点	93
4.4.2 冲孔凹模设计要点	96
4.4.3 冲孔切入量设计要点	99
4.5 废料切断刀设计要点	99
4.5.1 废料切断刀结构设计要点	100
4.5.2 废料切断刀设置设计要点	101
4.5.3 废料切断刀布置设计要点	102
4.5.4 废料切断刀安装与固定设计要点	106
4.5.5 废料切断刀的刃部尺寸及切入量设计要点	106
4.6 修边冲孔间隙设计要点	107
4.6.1 修边间隙设计要点	108
4.6.2 冲孔间隙设计要点	109
4.6.3 切断间隙设计要点	110
4.7 压料板设计要点	111
4.7.1 压料板结构设计要点	111

4.7.2	压料板与修边凹模及冲孔凸模间隙设计要点	112
4.7.3	压料板导向设计要点	113
4.7.4	压料板行程和限位设计要点	113
4.8	上模座与下模座设计要点	114
4.8.1	上模座设计要点	114
4.8.2	下模座设计要点	115
4.8.3	上模座与下模座导向设计要点	116
4.9	废料处理设计要点	117
4.9.1	废料处理方式	118
4.9.2	大孔径废料的处理	119
4.9.3	小孔径废料的处理	119
4.9.4	特殊形状废料的处理方法	120

第5章 汽车覆盖件翻边整形模具设计要点

5.1	整体结构设计要点	125
5.1.1	各主要部分高度尺寸设计要点	125
5.1.2	长度尺寸设计要点	126
5.1.3	宽度尺寸设计要点	128
5.2	冲压力与翻边行程的设计要点	128
5.2.1	汽车覆盖件翻边整形模具冲压力确定设计要点	128
5.2.2	翻边行程设计要点	130
5.3	凸模与凹模设计要点	133
5.3.1	凸模设计要点	133
5.3.2	凹模设计要点	135
5.3.3	凸模与凹模镶块设计要点	140
5.4	压料板设计要点	141
5.4.1	压料板压料面尺寸设计要点	141
5.4.2	压料板工作行程设计要点	142
5.4.3	压料板强度设计要点	143
5.4.4	压料板导向设计要点	144
5.4.5	压料板与凹模间隙设计要点	145
5.5	导向、导向行程及导向面长度设计要点	145
5.5.1	导向设计要点	145
5.5.2	导向行程及导向面长度设计要点	146
5.6	翻边顶出器设计要点	146
5.6.1	翻边顶出器设置设计要点	146
5.6.2	顶出器及行程设计要点	148
5.6.3	顶出器附属件设计要点	150

第6章 汽车覆盖件斜楔模具设计要点

6.1	整体结构设计要点	155
6.1.1	各主要部分高度尺寸设计要点	155
6.1.2	长度尺寸设计要点	156

6.1.3	宽度尺寸设计要点	156
6.2	斜楔机构设计要点	157
6.2.1	斜楔机构行程设计要点	158
6.2.2	斜楔行程示意图的设计要点	163
6.2.3	斜楔机构定位和防侧向力设计要点	164
6.3	斜楔和滑块设计要点	165
6.3.1	斜楔设计要点	165
6.3.2	滑块设计要点	167
6.4	凸模与凹模设计要点	169
6.4.1	凸模设计要点	169
6.4.2	凹模设计要点	170
6.5	压料板设计要点	171
6.5.1	上压料板设计要点	171
6.5.2	侧压料板设计要点	171
6.5.3	侧压料板与上压料板共用设计要点	171
6.5.4	压料板导向设计要点	171
6.6	导向与导向间隙设计要点	172
6.6.1	导向设计要点	172
6.6.2	导向间隙设计要点	172
6.7	废料处理设计要点	173
6.7.1	修边废料处理设计要点	173
6.7.2	冲孔废料处理设计要点	173
6.7.3	切断废料处理设计要点	174



第1章

汽车覆盖件与模具概述

1.1 汽车覆盖件

1.1.1 定义

汽车覆盖件（以下简称覆盖件）是指构成汽车车身和驾驶室、覆盖发动机及底盘的由薄金属板料制成的表面零件和内部零件等。

覆盖件材料一般都选用冲压性能较好的板材，与一般冲压件相比较，具有材料薄、形状复杂、多为空间曲面、结构尺寸大及表面质量高等特点。

覆盖件既要使用便捷、维修方便、制造容易，还要美观大方。

1.1.2 分类

(1) 功能和部位分类

覆盖件按功能和部位可分为三类：外覆盖件、内覆盖件和骨架件。本书主要讨论外覆盖件和内覆盖件。

所谓外覆盖件是指汽车车身外部裸露的冲压件。外覆盖件表面质量要求高，焊接后直接涂漆，表面不再覆盖其他的装饰。

所谓内覆盖件是指汽车车身内部的冲压件，它和外覆盖件一起与骨架零件焊接后形成白车身。由于内覆盖件在涂漆后一般都要覆盖内饰件，形成车身后人们不能直接观察到。因此，与外覆盖件比较，内覆盖件的表面质量要求相对可以稍低一些。

轿车覆盖件主要由 16 板 1 顶盖 1 侧围（各公司的定义有所不同）组成：左/右前门外板、左/右后门外板；左/右前门内板、左/右后门内板；前盖外板、前盖内板；后盖外板、后盖内板；顶盖、侧围、左/右前翼子板、左/右后翼子板等，如图 1-1 所示的是某轿车覆盖件组成图。

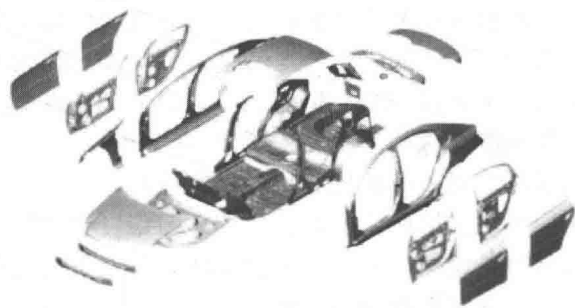


图 1-1 轿车覆盖件组成图

(2) 按工艺特征分类

① 对称于一个平面的覆盖件，如前盖板、前翼子板及后翼子板等。

② 不对称的覆盖件，如车门的内外板及侧围等。

③ 可以成对冲压的覆盖件，是指左右件组成一个便于成形的封闭件，也指切开后变成两



件的半型覆盖件。

- ④ 具有凸缘平面的覆盖件，如车门内板等，其凸缘面可直接选作压料面。
- ⑤ 压弯成形的覆盖件。

1.1.3 特点及其要求

覆盖件与一般冲压件相比，其结构尺寸大，形状复杂，材料厚度相对薄以及表面质量要求高，需要多道工序才能得到产品，也就是需要使用几副冲压模具加工才能得到产品。覆盖件的工艺设计、冲模结构设计和冲模制造工艺都具有特殊性。

(1) 覆盖件的特点

① 轮廓尺寸较大并且具有空间曲面形状的冲压件，例如国产轿车中有一些车型的侧围部件，其长度尺寸可以达到 3000mm 以上，形状复杂。

② 外、内覆盖件是由厚度为 0.75mm、0.8mm、0.9mm、1.0mm、1.4mm 等的 08AL 或 ST14 等材料制成，国外的有 0.60mm、0.65mm、0.70mm、0.75mm、1.2mm 等的 CR4 或 JAC340H 等钢板冲压而成的，印度也有采用厚度 0.67mm、材料代号为 C23 的薄板。目前有些轿车内覆盖件如左/右前门内板、左/右后门内板等是由两种厚度材料（一般是 0.8mm 和 1.4mm），采用激光焊接等工艺制成的（或称拼焊板），其目的是提高其强度，避免因经常开关车门而使其变形。

③ 大多数覆盖件一般都必须经过拉延工序才能得到所需形状，拉延为关键成形工序。

④ 冲压成形时材料的变形过程复杂，必须使用专业软件，如 AutoForm 等，分析、模拟其拉延变形过程中局部是否可能出现拉裂现象等质量缺陷。

⑤ 必须使用设备（如三坐标测量仪等）和专用量、检具才能评价其尺寸和形状是否合格。

⑥ 加工使用的冲压设备吨位一般都比较大大，最大的压力机可以达到 2400t 以上。

(2) 汽车覆盖件的表面质量要求

覆盖件表面上任何微小的缺陷都会在涂装后引起光线的漫反射而损坏外形的美观，因此汽车覆盖件要求表面平滑、棱线清晰，左右对称和过渡均匀，不允许有起皱、压痕、划伤、毛刺、凸点和凹陷以及其他破坏表面美感等质量缺陷。

同时，相关覆盖件的表面还必须具有很好的协调性，过渡均匀，棱线接合部位吻合流畅，从外观上看起来协调一致，美观大方。

覆盖件不仅要满足结构上的功能要求，更要满足表面装饰的美观要求。

(3) 汽车覆盖件的尺寸和形状要求

目前，汽车覆盖件制造基本上都是冲压生产线连续生产，批量大，机械化程度高，这就要求汽车覆盖件轮廓尺寸的精度要高，孔的位置精度也有较高的要求。

汽车覆盖件的主要特点就是轮廓尺寸比较大并且多数具有 3D 曲面形状。汽车覆盖件的尺寸和形状主要以 3D 数模来描述（2D 图很难将其准确完整地表达出来），3D 图是加工、制造、分析和检测等过程的主要依据。

对汽车覆盖件的尺寸和形状的检验，主要是使用三坐标测量仪和专用检具。三坐标测量仪的使用方法详见使用说明书及相关书籍。专用检具的使用方法是将被覆盖件放入检具中定位，然后依据检具说明书的操作步骤及使用要求，对其进行检测。

(4) 汽车覆盖件的刚度要求

覆盖件在拉延过程中，由于其塑性变形的不均匀性，往往会使某些部位刚性变弱。使用刚性差的覆盖件，会使汽车在高速行驶过程中发生振动或异响，影响其使用寿命。因此，不可忽视对覆盖件的刚性要求。检测覆盖件刚性的方法，一是依靠经验，二是使用设备。依靠经验的检测，一种方法是用手敲打覆盖件以此分辨其不同部位声响的异同；另一种方法是用手按，看



其是否发生松弛和凸起或凹陷现象。使用设备的检测,主要是检测其材料的变薄程度和刚度对比。

1.1.4 工艺性

汽车覆盖件的结构形状和尺寸决定其工艺性,而且还要为后面的修边、翻边等工序创造有利条件,如为修边工序预先冲工艺孔、工艺缺口等,而绝大多数的覆盖件一般都要采用一次性拉伸的永久塑性变形工艺,来形成覆盖件的主体形状。

由于汽车覆盖件拉伸时沿毛坯周边的变形情况十分复杂,目前还不能用准确的数学方法做出十分准确的计算结果。在拉伸冲压方向确定之后,为了满足拉伸工艺的需要,对绝大多数汽车覆盖件,需要根据产品的数学模型(3D数模),将翻边部分展开,窗口补满,对其形状、轮廓或深度等进行工艺补充,设计必要的拉伸筋等构成一个拉伸件,才能进行拉伸成形。

(1) 工艺补充设计

工艺补充部分的设计是冲压工艺设计的重要内容。工艺补充设计的合理与否,也是冲压工艺设计先进与否的重要标志,它直接影响到冲压成形时的工艺参数、毛坯的变形条件、变形量大小、变形分布、表面质量以及破裂和起皱等质量缺陷的产生等。

工艺补充部分是拉伸件不可缺少的组成部分,它既是实现拉伸的先决条件,又是增加变形程度获得刚性制件的必要补充。工艺补充的多少取决于覆盖件的结构形状和尺寸,也和所使用材料的力学性能有关。工艺补充的多余材料可以在后续的工序中去除(如修边工序等)。

(2) 压料面设计

压料面也是工艺补充的一个重要组成部分,对汽车覆盖件的成形起着重要作用。压料面是指凹模圆角以外并且在拉伸开始时,凹模与压边圈压住毛坯的部分。有的拉伸件的压料面全部是工艺补充部分,有的拉伸件的压料面则由制件的法兰部分和工艺补充部分共同组成。

(3) 拉伸筋设计

拉伸筋的形式及布置对拉伸过程有很大的影响,它是防止覆盖件起皱和撕裂最有效的方法之一。要根据拉伸件的形状特点及相应的毛坯变形、流动规律来设计拉伸筋的形式和布置,使其可以有效地控制毛坯的变形与流动,满足拉伸要求。

(4) 冲压过程中的定位

拉伸件在修边等工序中的定位必须在确定拉伸件时考虑。拉伸件在修边工序中的定位有三种情况:

① 形状定位,这样的拉伸件一般都是空间曲面变化复杂的覆盖件,其外形已满足了定位的要求。

② 用压料面形状定位,用于一般空间曲面变化小的浅拉伸件。其优点是方便、可靠和安全,缺点是由于考虑定位块结构尺寸、修边凹模镶块强度、凸模对拉伸毛坯的拉伸条件以及定位稳定可靠等因素,增加了工艺补充部分的材料消耗。

③ 利用拉伸时冲或穿的工艺孔定位。修边时既不能用侧壁形状又无压料槛可利用,才用工艺孔定位,缺点是操作工人用工艺孔套定位销比较麻烦。拉伸模上增加冲或穿工艺孔结构,增加了模具制造难度,应尽量少采用。

修边工序以后的定位一般都是用工序件轮廓、侧壁形状和覆盖件本身的孔定位。

(5) 进出料方式

根据材料的形式确定进料方式、取出和整理制件的方法,它直接影响到模具的结构。

(6) 工序合并设计

工艺设计中应考虑工序合并,尽量减少工序数。在大批量生产时,应尽量考虑采用复合工序,将不发生干涉的工序尽可能合并在一起,如修边与冲孔、整形与翻边以及侧修边与侧冲孔



等，以提高生产效率。

(7) 其他工序的工艺性

拉延工序以后的工艺性，仅仅是确定工序次数和安排工序顺序问题。后续工序的工艺性最重要的是定位基准的一致性或定位基准的转换，其原则是上道工序要为下道工序创造必要的条件，后道工序要注意与前道工序衔接好。

1.2 汽车覆盖件模具

冲压的基本工序包括成形和分离。成形工序包括拉延、成形、整形、翻边和翻孔等，分离工序包括落料、冲孔、修边及分切等。

汽车覆盖件使用的模具主要有拉延模具、修边冲孔模具、翻边整形模具和斜楔模具等，模具名称及代号见表 1-1。

表 1-1 汽车覆盖件模具名称及代号

英文名称	英文缩写	中文名称	英文名称	英文缩写	中文名称
BLANKING	BL	落料	CAM PIERCE	C/PI	侧冲孔
DRAW	DR(S/A)	(单动)拉延	BURLING	BUR	翻孔
	DR(D/A)	(双动)拉延	SEPARATE	SEP	切开
TRIM	TR	修边	CUT	CUT	切断
CAM TRIM	C/TR(CTR)	侧修边	CAM	CAM	斜楔
FLANGE	FL	翻边	BENDING	BEN	压弯
CAM FLANGE	C/FL	侧翻边	CURLING	CU	卷边
FORM	FO	成形	HEMMING	HEM	包边
RESTRIKE	RST	整形	PROGRESSIVE	PRO	级进(模)
CAM ESTRIKE	C/RST	侧整形	TRANS FAR	TRA	多工位
PIERCE	PI	冲孔			

注：侧修边 (C/TR)、侧冲孔 (C/PI)、侧翻边 (C/FL) 等是组合的命名方式。

汽车覆盖件形状复杂，至少需要两副模具依次进行冲压加工得到。绝大多数汽车覆盖件由 3~5 副模具通过冲压加工得到，就是说要用 3~5 道冲压工序。根据覆盖件的特点，大多数汽车覆盖件需通过拉延工序得到。拉延工序之后的模具，基本上都是多种工序模具的复合，如修边、冲孔和侧修边工序，就是在一副模具中完成修边、冲孔和侧修边三种工作内容；而翻边、侧翻边、冲孔和切断工序，是在一副模具中完成翻边、侧翻边、冲孔和切断四种工作内容。

(1) 汽车覆盖件模具编号

汽车覆盖件模具都有编号，从编号中可以知道覆盖件产品图号、工序顺序和工序内容。覆盖件产品图号由汽车主机厂规定，工序内容如前述，工序顺序的表达方式主要有以下三种：

① 用 OP××表示工序号

OP10 表示第一工序，OP20 表示第二工序，以此类推。将落料工序定为 OP05。

② 用分数表示工序顺序

分母表示总的工序数，分子表示该工序为第几工序。如：1/3 工序表示此零件有三道工序，本工序为第一工序；3/4 工序表示此零件有四道工序，本工序为第三工序。

③ 用-X-Y 表达

在使用-X-Y 表达时 (X、Y 为整数)，如-4-3 或-3-4，都表示有四副模具，本模具为第三工序模具。

(2) 汽车覆盖件模具大小分档

汽车覆盖件模具按模具外形长、宽尺寸 L 和 W (如图 1-2 所示) 大小分档，目前没有统一的划分标准，表 1-2 仅供参考。

表 1-2 模具按尺寸大小分类

mm

模具类别	外形尺寸
小型模具	长+宽≤2400,且长≤1500
中型模具	2400<长+宽≤3200,且长≤2300
大型模具	3200<长+宽≤4500,且长≤3000
特大型模具	4500<长+宽

1.2.1 拉延模具

拉延模具是保证制成合格覆盖件的最重要工艺装备，它的作用是将平板状毛坯经拉延工序使之成形为 3D 空间工序件。拉延模具工作时，毛坯在凸模的作用下，逐渐进入凹模型腔，内部的毛坯不是同时贴模，而是随着冲压过程的进行而逐渐贴模，最后拉延成凸模的形状。覆盖件的形状全部或大部分由拉延工序得到。

拉延模具的上、下模导向，小批量生产使用的模具在侧向力小时采用导柱、导套，若导向部件采用导块结构，可设置单个可换耐磨板；中批量生产使用的模具，采用导板结构，使用单个耐磨板；大批量生产使用的模具，上、下模及凸模、压边圈导向采用双面耐磨板导向。

拉延模具具有正装和倒装两种形式，详见 3.1 整体结构设计要点。

如图 1-3 所示是某轿车侧围内板件的拉延模具压边圈 3D 图。

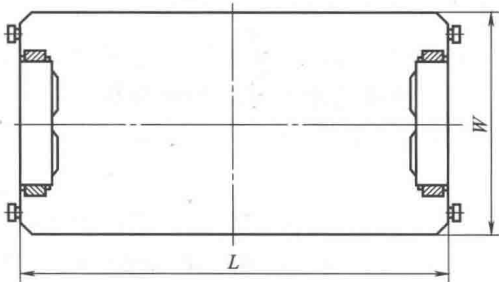


图 1-2 模具外形长、宽尺寸示意图

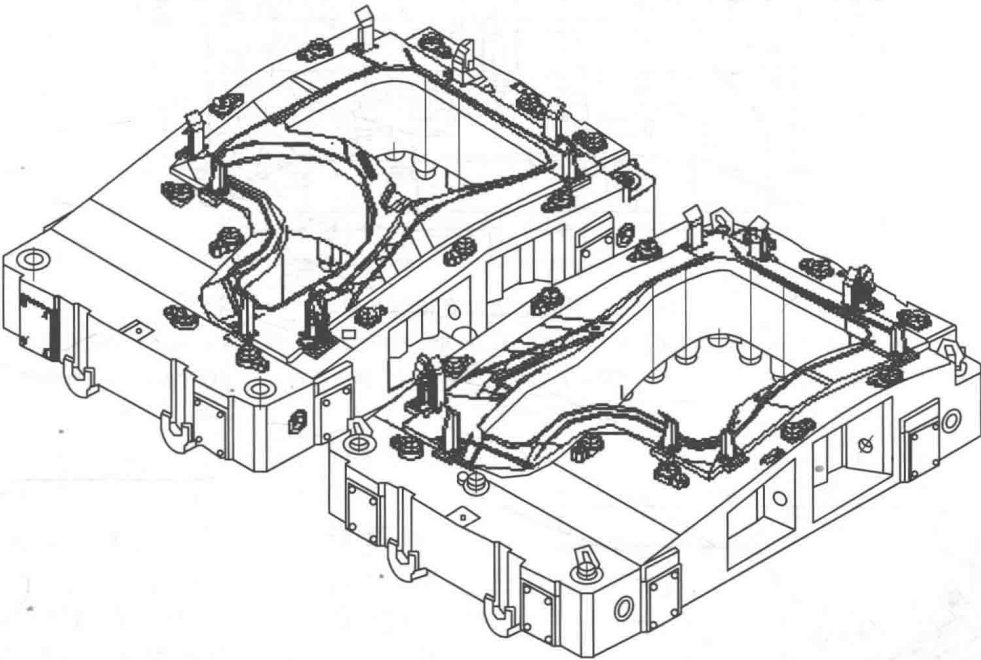


图 1-3 某轿车侧围内板拉延模具压边圈 3D 图

汽车覆盖件拉延模具使用的板料尺寸大小要与其模具相适应。板料尺寸过大，则浪费材料；板料尺寸过小，则材料走料快，材料拉延不充分。拉延板料毛坯轮廓多为矩形，如果为特殊形状，则有必要在拉延工序之前增加落料工序或局部切角的毛坯来拉延。

1.2.2 修边冲孔模具

修边冲孔模具用于将拉伸件的工艺补充部分及压料凸缘多余部分材料切除和沿封闭的轮廓分离出废料得到有用的孔，为翻边和整形工序准备合格工序件。

修边冲孔模具的上、下模用导柱导向，或利用导柱、导向腿导向。

修边冲孔模具一般在其凹模的周围安装有切断刀，在修边结束时将废料切成若干段，其目的是将废料及时清理。

根据修边（冲孔）镶块的运动方向，修边冲孔模具共有以下三大类型。

(1) 按修边冲孔面的形状分类

可分为平面和曲面修边冲孔模具。

① 平面修边冲孔模具是指修边线在一个平面上，其实就是平面冲裁模具。所不同的就是修边线中间有拉伸出的形状，定位于压料时要考虑这些形状。

② 曲面修边冲孔模具是指修边线为空间曲线，覆盖件修边冲孔模具绝大多数为曲面修边冲孔模具，工作时以此曲面形状定位。

(2) 按修边冲孔的形式分类

可分为垂直和倾斜修边冲孔模具。

① 垂直修边冲孔模具

修边和冲孔方向与压力机上滑块运动方向一致的模具。它是覆盖件修边冲孔模具的最常用形式，应用比较普遍，如图 1-4 所示。

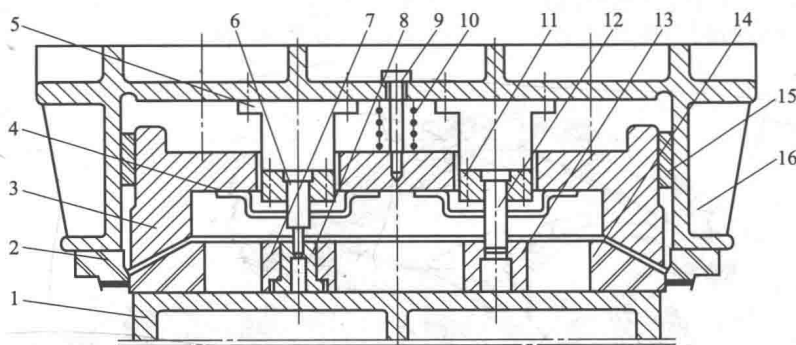


图 1-4 垂直修边冲孔模具示意图

1—下模座；2—修边凹模上模座；3—压料板；4—可卸压料板；5,11—凸模座；6,12—冲孔凸模；7—凹模座；8,13—冲孔凸模；9—卸料螺钉；10—弹簧；14—修边凸模；15—内导板；16—上模座

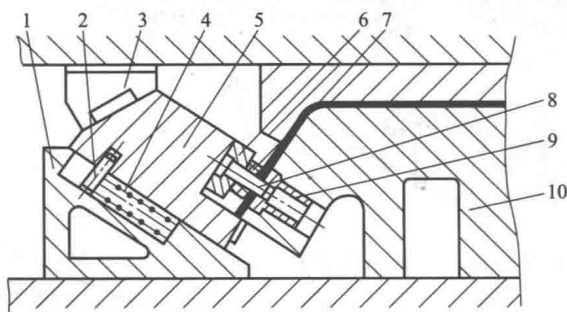


图 1-5 倾斜修边冲孔模具示意图

1—靠背块；2—销；3—斜楔；4—弹簧；5—滑块；6—凸模座；7—橡胶；8—冲孔凸模；9—冲孔凹模；10—修边凸模座

② 倾斜修边冲孔模具

一般来说，在斜面上修边时，修边角度最好不要超过 20° ，确有困难时局部区域最大角度不得超过 20° 。

在斜面上冲孔，所得到的孔尺寸与 2D 产品图上的孔尺寸会有误差，同时会产生侧向力。详见 4.4.1 冲孔凸模设计要点相关内容。

由于覆盖件形状的限制，修边和冲孔方向与压力机上滑块运动方向成一定夹角（直角、锐角或负角），应借助斜楔机构（或称为凸轮

机构)才能完成该工序的模具。它要求该模具应有一套(或多套)将压力机垂直运动方向,转变成刃口镶块沿修边(或冲孔)方向运动的斜楔机构,如侧修边和侧冲孔等,如图 1-5 所示。

(3) 组合修边冲孔模

在同一副模具上既要完成垂直修边(或冲孔)又要完成水平或倾斜修边(或冲孔)的模具,如图 1-6 所示。

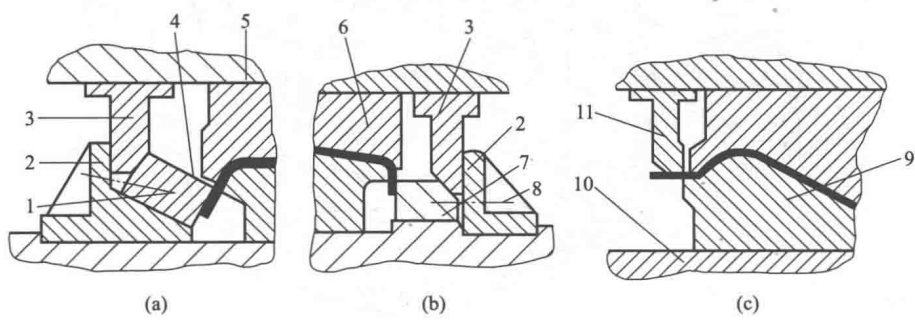


图 1-6 组合修边冲孔模具示意图

1,8—复位弹簧; 2—背托; 3—斜楔; 4,7—倾斜及水平修边凹模镶块; 5—上模座;
6—压料板; 9—垂直修边凸模; 10—下模座; 11—垂直修边凹模

如图 1-7 所示是某轿车后地板件修边冲孔模具压料芯 3D 图。

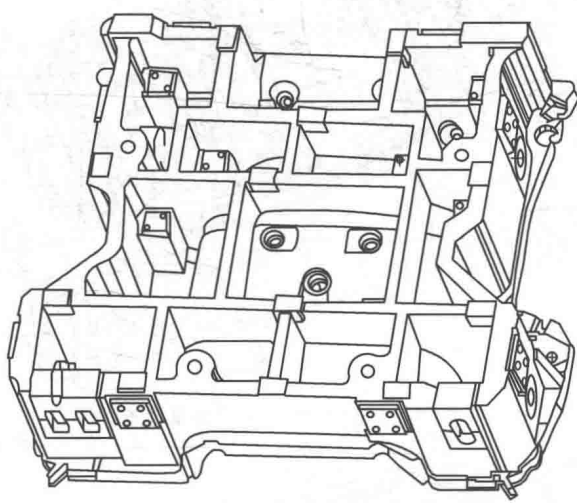


图 1-7 某轿车后地板件修边冲孔模具压料芯 3D 图

1.2.3 翻边整形模具

翻边模具是使半成品工件的一部分材料相对于另一部分材料产生翻转的冲模,而整形模具是用来调整半成品的轮廓的尺寸以提高尺寸精度和表面质量的冲模。

翻边整形模具主要完成拉延无法成形或者能成形但后序无法处理的局部边及型面。按工作方向,翻边整形模具分为向上、向下和上下同时翻边整形模具三类。翻边整形模具也是制造合格汽车覆盖件的必备工艺装备之一。

翻边整形模具的上、下模采用导腿(导板)导向。

如图 1-8 所示是某车型的尾门内板的翻边整形模具装配 3D 图。

如图 1-9 所示是某车型尾门内板的翻边整形模具下模座 3D 图。

如图 1-10 所示是某车型尾门内板的翻边整形模具上模座 3D 图。

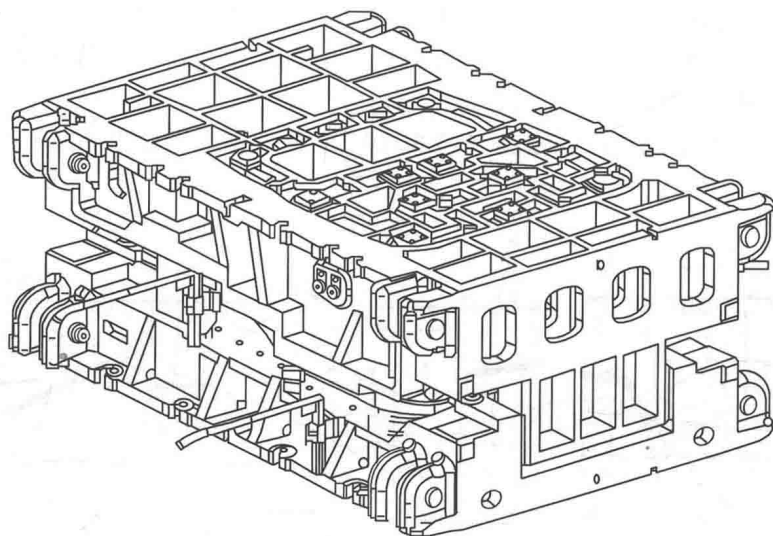


图 1-8 某车型尾门内板翻边整形模具装配 3D 图

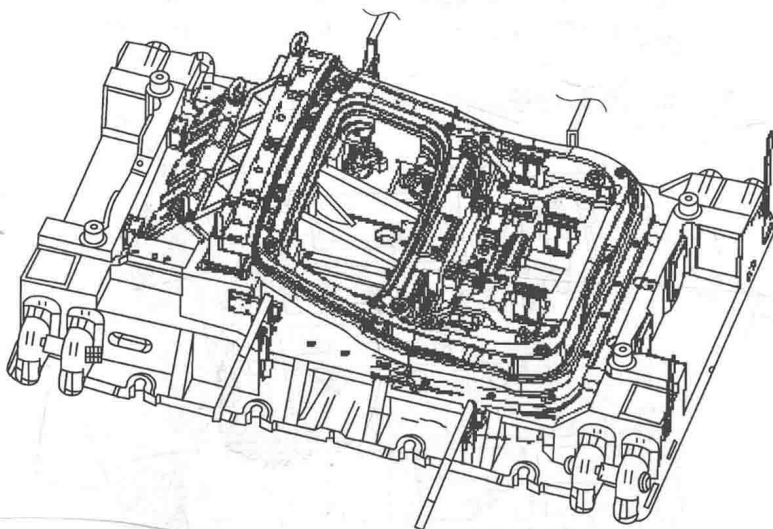


图 1-9 某车型尾门内板翻边整形模具下模座 3D 图

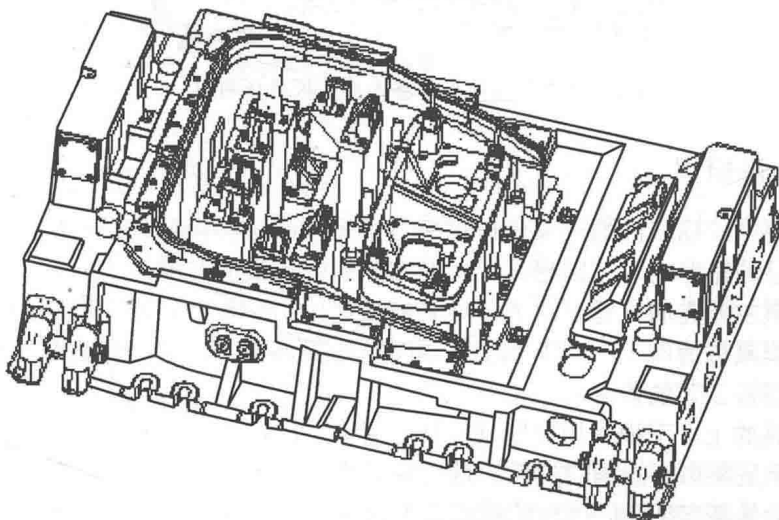


图 1-10 某车型尾门内板翻边整形模具上模座 3D 图