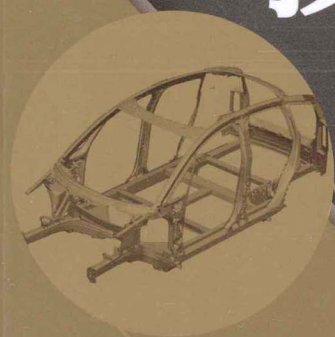


# 汽车覆盖件 模/具/设/计

## 技巧、经验及实例

廖伟 编著



QICHE FUGAIJIAN MUJU SHEJI

JIQIAO JINGYAN JI SHILI

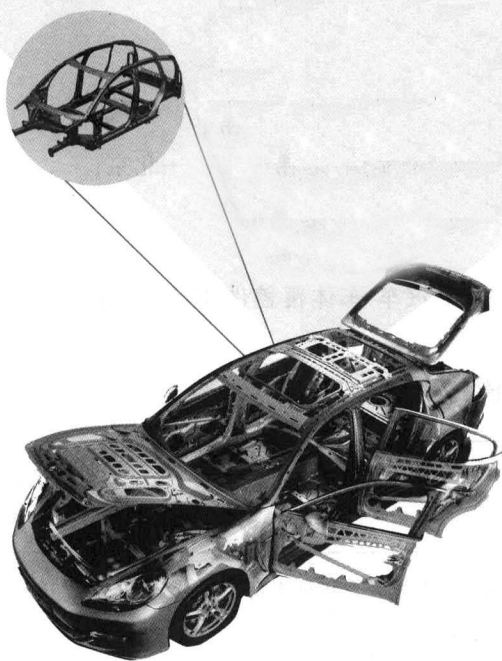


化学工业出版社

# 汽车覆盖件 模/具/设/计

## 技巧、经验及实例

廖伟 编著



QICHE FUGAIJIAN MUJU SHEJI  
JIQIAO JINGYAN JI SHILI



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技巧、经验及实例/廖伟编著. —北京:  
化学工业出版社, 2013. 6  
ISBN 978-7-122-17195-5

I. ①汽… II. ①廖… III. ①汽车-车体覆盖件-模具-设计  
IV. ①U463. 820. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 086687 号

---

责任编辑: 贾 娜  
责任校对: 陶燕华

文字编辑: 张燕文  
装帧设计: 王晓宇

---

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: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 20½ 字数 540 千字 2013 年 9 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

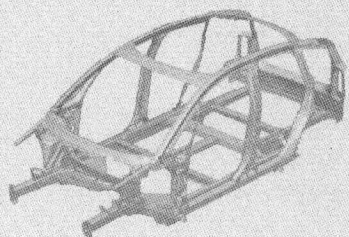
网 址: <http://www.cip.com.cn>

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: 89.00 元

版权所有 违者必究



# 前言

## FOREWORD

汽车工业是我国的支柱产业之一，随着改革开放的逐步深入，我国汽车制造业得到了迅速发展。汽车产量从 2001 年 233.4 万辆，2011 年达到 1841.9 万辆，十年间产量增加了将近 7 倍，2012 年的产量达到了 1927.18 万辆。伴随着汽车工业的发展，汽车车身造型的不断更新，大量的车身内、外覆盖件等金属冲压件的模具也要随之更新。这就要求模具设计和制造必须跟上时代的步伐。

汽车覆盖件模具是汽车车身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。模具设计质量的高低，是汽车覆盖件冲压成型技术水平的重要标志之一，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，通过对冲压工艺特征分析，结合冲压模具设计实例，从理论和实践两个方面深入细致地讲述了汽车覆盖件拉伸模、修边冲孔模、翻边整形模以及斜楔模的设计过程，总结了设计经验和设计技巧。每章列举的实例均有工艺分析、主要计算方法和步骤、模具结构分析和主要零部件设计过程及设备的选用等方面的详细内容，使读者能对本章所学习的内容进一步加深理解。

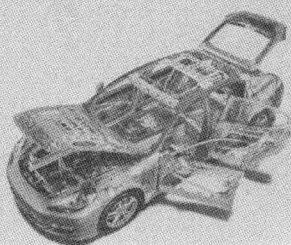
本书内容按照冲压模具实际设计工作的流程进行编排，书中采用的实例均来自生产实践。本书主要内容包括汽车覆盖件基础知识、汽车覆盖件模具通用结构设计、汽车覆盖件拉伸模具设计、汽车覆盖件修边冲孔模具设计、汽车覆盖件翻边整形模具设计、汽车覆盖件斜楔模具设计、汽车覆盖件模具标准件设计等。本书可供从事汽车覆盖件模具设计的工程技术人员或从事模具设计与制造的工程技术人员参考，也可供高等院校相关专业师生学习使用。

书中所列实例给出了部分设计图，可在出版社网站 [www.cip.com.cn](http://www.cip.com.cn) 中“资源下载”区下载，以供读者参考。

本书由廖伟编著。感谢杨跃、焦艳华、于晓曦及齐明等同仁为本书的完成所付出的辛勤劳动！

由于作者水平所限，书中不足之处在所难免，恳请广大专家及读者朋友提出宝贵意见。

编 者



# 目录 CONTENTS

## 第 1 章 汽车覆盖件基础知识 /1

- 1.1 汽车覆盖件 /1
  - 1.1.1 汽车覆盖件的定义 /1
  - 1.1.2 汽车覆盖件的分类 /1
  - 1.1.3 汽车覆盖件的特点 /1
  - 1.1.4 汽车覆盖件的表面质量要求 /2
  - 1.1.5 汽车覆盖件的尺寸和形状要求 /5
  - 1.1.6 汽车覆盖件的刚度要求 /5
- 1.2 汽车覆盖件的工艺设计 /5
  - 1.2.1 汽车覆盖件的工艺性 /6
  - 1.2.2 工艺设计时重点应考虑的若干问题 /6
  - 1.2.3 工艺设计的步骤 /8
  - 1.2.4 工程规划图 (DL 图) 的设计 /8
- 1.3 汽车覆盖件模具 /10
  - 1.3.1 拉延模 /11
  - 1.3.2 修边冲孔模 /13
  - 1.3.3 翻边整形模 /13
  - 1.3.4 斜楔模 /14
  - 1.3.5 其他类型模具 /18
- 1.4 前门外板制件的工程规划图 (DL 图) 设计实例 /19
  - 1.4.1 工艺成型性分析 /19
  - 1.4.2 绘制工序流程图 (DL 图) /24

## 第 2 章 汽车覆盖件模具通用结构设计 /25

- 2.1 汽车覆盖件模具标识 /25
  - 2.1.1 模具表面着色要求 /25
  - 2.1.2 模具铸字规范与要求 /26

- 2.1.3 模具标牌和指示牌要求 /28
- 2.1.4 模具安全警示牌要求 /29
- 2.1.5 模具部件标记刻字要求 /30
- 2.2 汽车覆盖件模具的导向 /32
  - 2.2.1 模具导向类型选择 /32
  - 2.2.2 模具导向行程确定 /34
  - 2.2.3 导板位置设计 /34
  - 2.2.4 导向面长度选定 /35
  - 2.2.5 模具导向及导向间隙确定 /35
  - 2.2.6 导柱(导套)导向 /35
  - 2.2.7 卸料板使用的导柱与导套 /38
  - 2.2.8 模具导向件啮合尺寸的确定 /39
- 2.3 模具端头结构设计 /39
  - 2.3.1 模具分挡 /39
  - 2.3.2 中间导向腿 /39
  - 2.3.3 角部导向腿 /41
- 2.4 模具防反措施 /43
- 2.5 到底标记 /43
  - 2.5.1 到底标记钢印 /44
  - 2.5.2 到底标记钢印垫块 /45
- 2.6 铸件结构设计 /46
  - 2.6.1 铸造孔 /46
  - 2.6.2 检查孔 /49
  - 2.6.3 减重孔 /49
  - 2.6.4 导柱(或导套)拆装孔 /50
  - 2.6.5 窥视孔 /50
- 2.7 铸造加强筋的设计 /51
  - 2.7.1 铸造加强筋的厚度尺寸 /51
  - 2.7.2 侧挖空尺寸 /52
  - 2.7.3 铸造加强筋设置的注意事项 /52
- 2.8 铸造结构的改进 /54
- 2.9 安装座的设计 /56
  - 2.9.1 安装座分散时 /56
  - 2.9.2 安装座集中时 /57
  - 2.9.3 安装座与修边线、翻边线接近时 /57
- 2.10 铸造试棒 /58
- 2.11 压板槽 /59
  - 2.11.1 压板槽的数量 /59
  - 2.11.2 压板槽的设计 /59
- 2.12 铸件的其他要求 /61
  - 2.12.1 铸件加工辅助支脚及夹紧底座 /61
  - 2.12.2 铸件倒角要求 /61
  - 2.12.3 安全台 /62
- 2.13 汽车覆盖件模具的起吊形式 /63
  - 2.13.1 模具吊耳和吊棒 /63

- 2.13.2 铸造式圆吊耳 /65
- 2.14 模具设计、加工、安装及研配基准 /67
  - 2.14.1 模具设计基准点的设定和标记 /67
  - 2.14.2 模具加工基准 /69
  - 2.14.3 铸件的粗加工基准 /71
  - 2.14.4 模具快速安装基准 /73
  - 2.14.5 模具装模定位 /73
  - 2.14.6 研配用基准孔 /76
- 2.15 汽车覆盖件模具镶块单独加工基准的建立设计实例 /77
  - 2.15.1 在线切割加工条件下的基准孔位置的确定 /77
  - 2.15.2 在模座中无法加工条件下的基准孔位置的确定 /77
  - 2.15.3 利用起吊孔作为加工基准 /78

### 第3章

## 汽车覆盖件拉延模具设计 /80

- 3.1 拉延模具概述 /80
  - 3.1.1 正装拉延模 /81
  - 3.1.2 倒装拉延模 /81
  - 3.1.3 正装拉延模与倒装拉延模的比较 /81
  - 3.1.4 拉延模具结构尺寸 /82
  - 3.1.5 拉延模具与拉深模具的区别 /83
- 3.2 拉延模具的设计流程与设计要点 /83
  - 3.2.1 拉延模具的设计流程 /83
  - 3.2.2 拉延模具的设计要点 /84
- 3.3 汽车覆盖件拉延力的计算 /86
  - 3.3.1 简单形状的汽车覆盖件拉延力的计算 /86
  - 3.3.2 复杂形状的汽车覆盖件拉延力的计算 /86
  - 3.3.3 汽车覆盖件拉延筋拉延力的计算 /86
- 3.4 拉延模具的主要零部件设计 /87
  - 3.4.1 拉延模具的凸模设计 /87
  - 3.4.2 拉延模具的凹模设计 /88
  - 3.4.3 拉延模具的压边圈设计 /91
- 3.5 拉延模具的导向及导向间隙设计 /93
  - 3.5.1 凸模与压边圈的导向设计 /93
  - 3.5.2 凹模与压边圈的导向设计 /94
  - 3.5.3 压边圈与下模座的导向 /94
  - 3.5.4 上模与下模座的导向 /95
  - 3.5.5 上、下模导柱导向 /96
  - 3.5.6 拉延模的导向间隙 /97
- 3.6 拉延模具的拉延筋设计 /97
  - 3.6.1 拉延筋的结构形式和选定方法 /98
  - 3.6.2 拉延筋的布置 /99
  - 3.6.3 设计拉延筋的注意事项 /101

- 3.6.4 拉延筋的材质 /102
- 3.7 拉延模具的顶出装置和退件装置设计 /102
  - 3.7.1 顶出装置设计 /102
  - 3.7.2 退件装置设计 /102
- 3.8 拉延模具的板件定位设计和限位装置设计 /104
  - 3.8.1 板件定位设计 /104
  - 3.8.2 限位装置设计 /104
- 3.9 拉延模具的工艺孔和排气孔设计 /107
  - 3.9.1 工艺孔 /107
  - 3.9.2 排气孔 /107
- 3.10 工艺切口和刺破刀的设计 /109
  - 3.10.1 工艺切口 /109
  - 3.10.2 刺破刀的设计 /109
- 3.11 拉延模具的材料 /111
  - 3.11.1 凸模和凹模 /111
  - 3.11.2 压边圈 /111
  - 3.11.3 上、下模座 /112
  - 3.11.4 其他情况下材料的选择 /112
- 3.12 乘用车提升门内板零件拉延模设计实例 /112
  - 3.12.1 零件工艺分析 /112
  - 3.12.2 冲压力计算 /113
  - 3.12.3 拉延模具结构设计 /114
  - 3.12.4 拉延凸模与凹模设计 /114
  - 3.12.5 压边圈设计 /115
  - 3.12.6 拉延筋设计 /116
  - 3.12.7 刺破刀设计 /116
  - 3.12.8 定位装置设计 /117
  - 3.12.9 模具导向设计 /117
  - 3.12.10 工艺孔及排气孔设计 /117
  - 3.12.11 模架设计 /117
  - 3.12.12 设备选择 /118
  - 3.12.13 模具总装配图、模具零件明细表及部分零件图 /119

## 第4章

## 汽车覆盖件修边冲孔模具设计 /120

- 4.1 修边冲孔模具概述 /120
  - 4.1.1 修边冲孔模具的类型 /120
  - 4.1.2 修边冲孔模具与落料冲孔模具的区别 /121
  - 4.1.3 修边冲孔模具的结构 /121
  - 4.1.4 修边冲孔模具的导向方式及导向间隙 /122
- 4.2 修边冲孔模具的设计流程与设计要点 /123
  - 4.2.1 修边冲孔模具设计流程 /123
  - 4.2.2 修边冲孔模具设计要点 /124

- 4.2.3 修边冲孔模具设计注意事项 /126
- 4.3 修边冲孔模具冲压力的计算 /126
  - 4.3.1 冲裁力的计算 /126
  - 4.3.2 推件力的计算 /127
  - 4.3.3 卸料力的计算 /127
  - 4.3.4 切刃侧压力的计算 /127
- 4.4 修边尺寸的确定 /127
  - 4.4.1 修边尺寸的计算方法 /128
  - 4.4.2 压合时修边尺寸的计算方法 /129
- 4.5 修边冲孔模具刃口切入量的确定 /129
  - 4.5.1 修边刃口切入量的确定 /130
  - 4.5.2 形状刃口设计 /130
  - 4.5.3 冲孔刃口切入量的确定 /132
- 4.6 修边冲孔间隙的确定 /132
  - 4.6.1 合理修边冲孔间隙值的确定原则 /132
  - 4.6.2 合理修边冲孔间隙值的确定 /133
  - 4.6.3 倾斜面修边冲孔合理间隙的确定 /135
- 4.7 修边刀块的设计 /137
  - 4.7.1 刃口镶块的分块原则 /138
  - 4.7.2 刃口硬度 /139
  - 4.7.3 刃口镶块的编号原则 /140
  - 4.7.4 凸模与凹模刀块的设计 /140
  - 4.7.5 凸、凹模刃口镶块的平衡与固定 /142
  - 4.7.6 凸、凹模刃口的失效形式 /144
  - 4.7.7 修边刃口让空要求 /144
- 4.8 冲孔凸模和凹模设计 /145
  - 4.8.1 冲孔凸模与凹模的形式 /145
  - 4.8.2 冲孔凸模尺寸的计算 /145
  - 4.8.3 冲孔凹模套尺寸的计算 /146
  - 4.8.4 冲孔凸模和凹模的固定方法 /148
- 4.9 废料刀的设计 /152
  - 4.9.1 废料刀的结构形式 /152
  - 4.9.2 废料刀的设置原则 /155
  - 4.9.3 废料刀的布置 /155
  - 4.9.4 废料刀的刃部尺寸及切入量 /159
  - 4.9.5 废料刀安装座的设计 /160
- 4.10 废料的处理 /161
  - 4.10.1 废料处理方式 /161
  - 4.10.2 大孔径废料的处理 /163
  - 4.10.3 小孔径废料的处理 /164
  - 4.10.4 特殊形状废料的处理方法 /164
- 4.11 卸料板的设计 /165
  - 4.11.1 卸料板的作用 /165
  - 4.11.2 对卸料板的要求 /166
  - 4.11.3 卸料板与修边凹模及冲孔凸模的间隙 /166

- 4.12 修边冲孔模具的材料 /167
- 4.13 轿车车顶盖零件修边冲孔模具设计实例 /168
  - 4.13.1 零件的工艺分析 /168
  - 4.13.2 冲压力的计算 /169
  - 4.13.3 修边冲孔模具结构设计 /170
  - 4.13.4 修边凸模与凹模的设计 /170
  - 4.13.5 冲孔(天窗)凸模与凹模的设计 /171
  - 4.13.6 凸、凹模间隙的确定 /172
  - 4.13.7 废料刀的设计与布置 /173
  - 4.13.8 定位装置的设计 /174
  - 4.13.9 模具导向及限位设计 /174
  - 4.13.10 卸料板的设计 /175
  - 4.13.11 模架设计 /177
  - 4.13.12 设备的选择 /177
  - 4.13.13 模具总装配图、模具零件明细表及部分零件图 /178

## 第5章

## 汽车覆盖件翻边整形模具设计 /179

- 5.1 翻边整形模具概述 /179
  - 5.1.1 翻边整形的种类 /179
  - 5.1.2 翻边整形模具的类型 /181
  - 5.1.3 翻边整形模具的尺寸参数 /181
  - 5.1.4 翻边整形模具的导向与导向间隙 /182
- 5.2 翻边整形模具的设计流程与设计要点 /182
  - 5.2.1 翻边整形模具的设计流程 /182
  - 5.2.2 翻边整形模具的设计要点 /182
- 5.3 翻边行程的确定 /184
- 5.4 冲压力的计算 /187
  - 5.4.1 翻边成型力的计算 /187
  - 5.4.2 压料力的计算 /188
  - 5.4.3 翻边整形力的计算 /188
- 5.5 压料面尺寸的确定 /189
  - 5.5.1 平坦形状压料面尺寸的确定 /189
  - 5.5.2 斜面形状压料面尺寸的确定 /189
  - 5.5.3 曲面形状压料面尺寸的确定 /189
- 5.6 卸料板的设计 /190
  - 5.6.1 卸料板的强度 /190
  - 5.6.2 卸料板的导向 /191
  - 5.6.3 卸料板工作行程的确定 /192
  - 5.6.4 卸料板的压力 /193
  - 5.6.5 卸料板与凹模的间隙 /193
- 5.7 翻边顶出器的设计 /194
  - 5.7.1 翻边顶出器的设置 /194

- 5.7.2 翻边顶出器的行程 /196
- 5.7.3 翻边顶出器的类型 /197
- 5.7.4 翻边顶出器的附属件 /197
- 5.7.5 翻边顶出器行程的确认 /198
- 5.8 翻边整形模刃口设计 /199
  - 5.8.1 凸模设计 /199
  - 5.8.2 凹模设计 /201
  - 5.8.3 凸、凹模镶块的固定 /208
  - 5.8.4 镶块的尺寸大小 /209
- 5.9 翻边整形模具的材料 /210
- 5.10 面包车尾门内板零件翻边整形模具设计实例 /210
  - 5.10.1 零件的工艺分析 /210
  - 5.10.2 冲压力的计算 /211
  - 5.10.3 翻边整形模具结构设计 /212
  - 5.10.4 翻边行程的确定 /212
  - 5.10.5 上模及下模刃口设计 /212
  - 5.10.6 卸料板的设计 /214
  - 5.10.7 制件的定位 /214
  - 5.10.8 模具导向及限位设计 /214
  - 5.10.9 模架设计 /215
  - 5.10.10 设备的选择 /215
  - 5.10.11 面包车尾门内板翻边整形模具装配图、模具零件明细表及部分零件图 /216

## 第6章

## 汽车覆盖件斜楔模具设计 /217

- 6.1 斜楔模具概述 /217
  - 6.1.1 斜楔模具的类型 /218
  - 6.1.2 斜楔模具的结构 /220
  - 6.1.3 斜楔模具的导向与导向间隙设计 /223
- 6.2 斜楔模具的设计流程与设计要点 /224
  - 6.2.1 斜楔模具的设计流程 /224
  - 6.2.2 斜楔模具的设计要点 /225
  - 6.2.3 斜楔模具设计注意事项 /226
- 6.3 斜楔机构力的传递和行程 /226
  - 6.3.1 斜楔机构力和行程的关系 /226
  - 6.3.2 各种斜楔滑块力的计算方法 /228
  - 6.3.3 施于导板面上作用力的计算方法 /229
  - 6.3.4 斜楔行程示意图的作法 /230
  - 6.3.5 斜楔滑块行程的设计基准 /231
  - 6.3.6 设计斜楔滑块行程的注意事项 /232
- 6.4 斜楔机构的定位和防侧向力措施 /234
  - 6.4.1 斜楔机构的定位 /234
  - 6.4.2 防侧向力措施 /234

- 6.4.3 设计斜楔机构的其他注意事项 /235
- 6.5 斜楔机构的斜楔和滑块 /236
  - 6.5.1 斜楔的形状及尺寸 /236
  - 6.5.2 斜楔的角度与材料的确定 /237
  - 6.5.3 滑块大小的确定 /238
- 6.6 斜楔滑块回位力的计算原则与方法 /239
  - 6.6.1 回位力的计算原则 /239
  - 6.6.2 回位力的计算方法 /239
- 6.7 斜楔滑块的回位方式 /240
  - 6.7.1 使用弹簧回位 /241
  - 6.7.2 聚氨酯弹簧回位 /241
  - 6.7.3 使用氮气弹簧回位 /241
  - 6.7.4 使用气缸回位 /241
- 6.8 斜楔模具凸模与凹模设计 /242
  - 6.8.1 凸模设计 /242
  - 6.8.2 凹模设计 /243
- 6.9 斜楔模具的废料处理 /244
  - 6.9.1 修边废料的处理 /244
  - 6.9.2 冲孔废料的处理 /244
  - 6.9.3 切断(或切口)废料的处理 /245
- 6.10 斜楔模具的卸料板设计 /246
  - 6.10.1 上卸料板 /246
  - 6.10.2 侧卸料板 /246
  - 6.10.3 侧卸料板和正卸料板共用 /247
  - 6.10.4 卸料板的导向 /247
- 6.11 斜楔模具零部件材料 /248
- 6.12 轿车左/右侧后门内板零件斜楔模具设计实例 /248
  - 6.12.1 零件的工艺分析 /248
  - 6.12.2 冲压力的计算 /250
  - 6.12.3 侧冲孔/冲孔模具结构设计 /250
  - 6.12.4 斜楔机构设计 /251
  - 6.12.5 凸模、凹模及凹模固定座的设计 /252
  - 6.12.6 卸料板的设计 /254
  - 6.12.7 制件的定位 /255
  - 6.12.8 模具导向及限位设计 /255
  - 6.12.9 模架设计 /256
  - 6.12.10 设备的选择 /256
  - 6.12.11 模具总装配图、模具零件明细表及部分零件图 /257

## 第7章

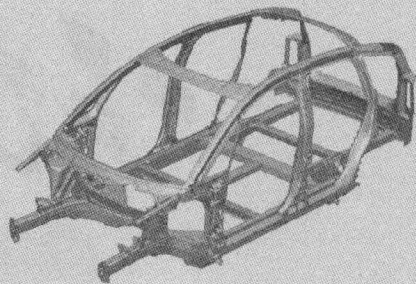
## 汽车覆盖件模具标准件设计 /258

- 7.1 导向件 /258
  - 7.1.1 自润滑导板 /258

- 7.1.2 导柱与导套 /263
- 7.1.3 导柱压板与导套压板 /269
- 7.2 定位件 /271
  - 7.2.1 定位板 /271
  - 7.2.2 导料板 /272
  - 7.2.3 带感应器板件定位器 /272
  - 7.2.4 定位键 /273
  - 7.2.5 定位销及导料销 /274
- 7.3 冲压元件 /275
  - 7.3.1 冲孔凸模 /275
  - 7.3.2 凸模固定块 /277
  - 7.3.3 凹模 /278
- 7.4 弹性元件 /280
  - 7.4.1 弹簧 /281
  - 7.4.2 聚氨酯弹簧 /282
  - 7.4.3 氮气弹簧 /283
  - 7.4.4 拉簧 /287
- 7.5 限位装置 /288
  - 7.5.1 弹性限位装置 /288
  - 7.5.2 刚性限位装置 /290
  - 7.5.3 运动件的限位 /295
- 7.6 起吊件 /300
  - 7.6.1 用于板式零件的起吊件 /300
  - 7.6.2 用于铸件的起吊件 /300
- 7.7 顶杆 /306
  - 7.7.1 上顶杆 /306
  - 7.7.2 顶杆腿 /308
- 7.8 其他零件 /309
  - 7.8.1 拉延模排气管 /309
  - 7.8.2 运输连接板(搬运固定板) /310
- 7.9 轿车后门外板拉延模工作侧销及安全侧销零件设计实例 /311
  - 7.9.1 确定工作侧销的直径 /311
  - 7.9.2 确定工作侧销和安全侧销的数量 /312
  - 7.9.3 工作侧销和安全侧销的零件图 /313

## 参考文献 /314

# 第 1 章



## 汽车覆盖件基础知识

### 1.1 汽车覆盖件

#### 1.1.1 汽车覆盖件的定义

汽车覆盖件（简称覆盖件）是指覆盖发动机、底盘、构成驾驶室和车身的薄钢板展开体的表面零件和内部零件等。

覆盖件和一般冲压件相比较，具有材料薄、形状复杂、多为空间曲面、结构尺寸大和表面质量高等特点。

#### 1.1.2 汽车覆盖件的分类

覆盖件按作用和要求可分为三类：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。

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。

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。图 1-1 所示的是轿车覆盖件组成。

#### 1.1.3 汽车覆盖件的特点

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

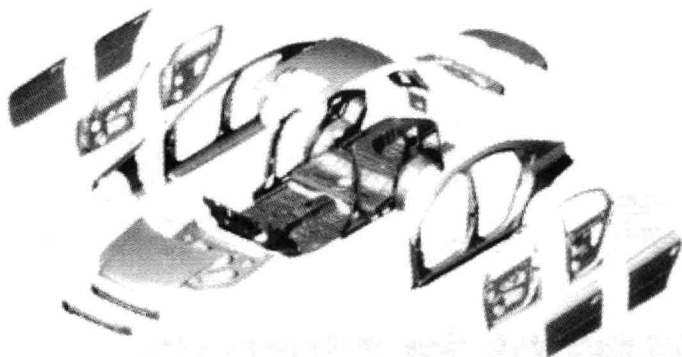


图 1-1 轿车覆盖件组成

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。现在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。

④ 冲压成型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会比较大，最大的压力机可以达到 2400t 以上。

#### 1.1.4 汽车覆盖件的表面质量要求

汽车覆盖件要求表面平滑、棱线清晰，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完美等质量缺陷。

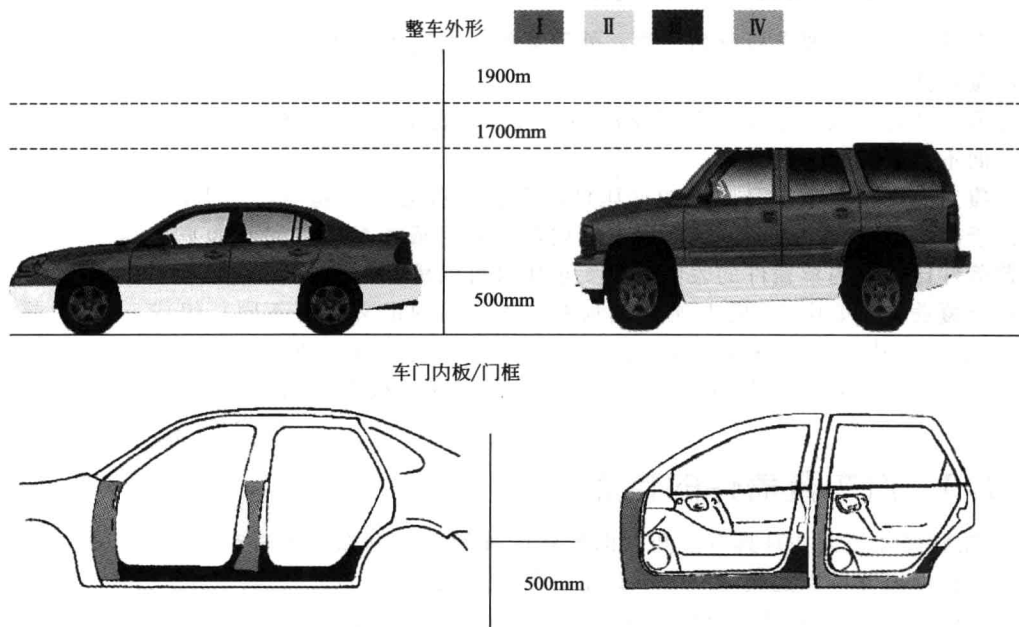


图 1-2 覆盖件检验区域的划分

缺陷的定义：缺陷是一种质量目标与实际质量比较后得到的偏差。

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，使汽车车身从外观上看起来协调一致，美观大方。因此，只有对表面质量缺陷进行仔细认真的分析、判断与研究，才能制定出相应的整改措施。

在对表面质量缺陷进行判断之前，首先要了解汽车覆盖件检验区域的划分，这些分区适用于涂漆、钣金等零部件。

如图 1-2 所示，可以将汽车覆盖件检验区域划分为四个区域，即Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ区。具体四个区域所包含的制件见表 1-1。

表 1-1 四个区域所包含的制件

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ⅰ 区（指所有可见表面）</p> <p>外部：从地面 500～1900mm 高度范围</p> <p>合金/抛光轮毂和饰盖</p> <p>高度低于 1700mm 的车顶</p> <p>内部：乘客仓（关上门后从里面所有可以看到的部分）</p> <p>关上门后可见区域</p>                                                   | <p>Ⅱ 区（间接可见区域）</p> <p>外部：从地面到 500mm 的高度</p> <p>大于 1900mm 的部分</p> <p>高度超过或等于 1700mm 的车顶</p> <p>内部：门框/内板（从地面 500～1900mm 高度）</p>                                                   |
| <p>Ⅲ 区（被掩盖表面，在使用中可以看见的表面）</p> <p>内部：门框/内板（地面到 500mm 高度，以及大于 1900mm 高度）</p> <p>包括：货车门内板</p> <p>货车门框</p> <p>加油小门内板和框</p> <p>皮卡货舱内部（包括围起部分）</p> <p>天窗的落水槽</p> <p>尾门内板</p> <p>尾门框</p> <p>行李箱</p> | <p>Ⅳ 区（被掩盖表面，在使用中看不到的表面）</p> <p>货运面包车（“B”柱以及后部区域）</p> <p>门和门框的铰链区域</p> <p>门内板下部</p> <p>卸货卡车的运载区域</p> <p>发动机舱</p> <p>前水箱支架（上横梁）</p> <p>前翼子板落水槽</p> <p>前盖内板</p> <p>铰链区域/门内板底部</p> |

对汽车覆盖件表面缺陷的评价见表 1-2。

表 1-2 覆盖件表面缺陷评价参考

| 序号 | 缺陷模式       | 评 价                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 开裂         | <p>A 类缺陷：没有经过培训的用户也能注意到的开裂。此类缺陷的覆盖件是用户不能接受的，发现后必须立即对其进行隔离</p> <p>B 类缺陷：看得见的可确定的细微开裂。此类缺陷覆盖件在Ⅰ、Ⅱ区是不能接受的，其他区域允许进行补焊返修处理，但返修部位是顾客不易发觉的且必须满足覆盖件的返修标准</p> <p>C 类缺陷：处于模棱两可的，仔细检验后确定的缺陷。此类缺陷的覆盖件在Ⅱ区内部和Ⅲ、Ⅳ区进行补焊返修处理，但返修部位是顾客不易发觉的且必须满足覆盖件的返修标准</p> |
| 2  | 拉伤、晶粒粗大、暗伤 | <p>A 类缺陷：没有经过培训的用户也能注意到的拉伤、晶粒粗大、暗伤。此类缺陷的覆盖件是用户不能接受的，发现后必须立即对其进行隔离</p> <p>B 类缺陷：看得见的可确定的细微拉伤、晶粒粗大、暗伤。此类缺陷的覆盖件在Ⅳ区是可以接受的</p> <p>C 类缺陷：轻微的拉伤、晶粒粗大、暗伤。此类缺陷的覆盖件在Ⅲ、Ⅳ区是可以接受的</p>                                                                   |
| 3  | 波浪         | <p>A 类缺陷：此类波浪在覆盖件Ⅰ、Ⅱ区没有经过培训的用户也能注意到，是用户不能接受的，发现后必须立即对其进行隔离</p> <p>B 类缺陷：此类波浪是一种使人感到不愉快的缺陷，在覆盖件Ⅰ、Ⅱ区摸得着和看得见的可确定的波浪，是需要返修处理的</p> <p>C 类缺陷：是需要修正的缺陷。此类波浪多数处于模棱两可的情况下，只有在油石打磨后才看得出。此类波浪的覆盖件可以接受</p>                                             |

| 序号 | 缺陷模式       | 评 价                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | 翻边、切边不平、缺料 | <p>A类缺陷:对于内、外覆盖件任何翻边、切边的不平整及缺料,影响了咬边质量及焊接质量都是不可接受的,发现后必须立即对其进行隔离</p> <p>B类缺陷:看得见,可确定的,对咬边、焊接搭边及焊接质量没有影响的,此类缺陷的覆盖件在Ⅱ区内部和Ⅲ、Ⅳ区可以接受</p> <p>C类缺陷:轻微的翻边、切边的不平整及缺料对咬边及搭边焊接质量没有影响,此类缺陷的覆盖件可以接受</p>                 |
| 5  | 毛刺         | <p>A类缺陷:严重影响焊接搭边贴合程度及零件定位装配的冲孔、容易导致人身伤害的粗大毛刺。此类缺陷覆盖件不允许存在,必须返修</p> <p>B类缺陷:对焊接搭边贴合程度及零件定位装配的冲孔有轻微影响的中等毛刺。此类缺陷覆盖件不允许存在于Ⅰ、Ⅱ区</p> <p>C类缺陷:较小的毛刺。此类缺陷覆盖件在不影响整车质量的情况下允许存在</p>                                   |
| 6  | 拉毛、划伤      | <p>A类缺陷:严重影响表面质量、潜在的可导致零件拉裂的拉毛及划伤。此类缺陷覆盖件不允许存在</p> <p>B类缺陷:看得见可确定的拉毛及划伤。此类缺陷覆盖件允许存在于Ⅳ区</p> <p>C类缺陷:轻微的拉毛及划伤。此类缺陷覆盖件允许存在于Ⅲ、Ⅳ区</p>                                                                           |
| 7  | 起皱         | <p>A类缺陷:严重的从而导致材料重叠的起皱。此类缺陷覆盖件不允许存在</p> <p>B类缺陷:可看到、可摸到的起皱。此类缺陷在Ⅳ区可以接受</p> <p>C类缺陷:轻微的、不太明显的起皱。此类缺陷在Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ区可以接受</p>                                                                                         |
| 8  | 麻点、压痕      | <p>A类缺陷:麻点集中,超过整个面积2/3都分布有麻点。此类缺陷在Ⅰ、Ⅱ区发现后,必须立即对覆盖件进行隔离</p> <p>B类缺陷:麻点可看到、可摸到。此类缺陷不允许在Ⅰ、Ⅱ区出现</p> <p>C类缺陷:打磨后可见单独分布的麻点,在Ⅰ区要求麻点间距离为300mm或更大。此类缺陷的覆盖件可以接受</p>                                                  |
| 9  | 打磨印        | <p>A类缺陷:打磨穿了,在外表面上明显可见,所有顾客都立即可见。此类缺陷发现后必须立即对覆盖件进行隔离</p> <p>B类缺陷:能看到、摸到,在有争议的地方打磨后也能证明。此类缺陷在Ⅲ、Ⅳ区可以接受</p> <p>C类缺陷:用油石打磨后能看出。此类缺陷的覆盖件可以接受</p>                                                                |
| 10 | 材料缺陷       | <p>A类缺陷:材料强度不符合要求,轧板留下的痕迹、重叠、橘皮、有条纹、镀锌表面疏松、镀锌层剥落。此类缺陷发现后必须立即对覆盖件进行隔离</p> <p>B类缺陷:轧板留下的明显痕迹、重叠、橘皮、有条纹、镀锌表面疏松、镀锌层剥落的材料缺陷。此类缺陷在Ⅳ区可以接受</p> <p>C类缺陷:轧板留下的模棱两可的痕迹、重叠、橘皮、有条纹、镀锌表面疏松、镀锌层剥落的材料缺陷。此类缺陷在Ⅲ、Ⅳ区可以接受</p>  |
| 11 | 凸点、凹陷      | <p>A类缺陷:是用户不能接受的缺陷,没有经过培训的用户也能注意到。此类凸点、凹陷发现后必须立即对覆盖件进行隔离</p> <p>B类缺陷:是一种使人感到不愉快的缺陷,它是在覆盖件外表面上摸得着和看得见的可确定的凸点、凹陷。此类缺陷在Ⅳ区可以接受</p> <p>C类缺陷:是需要修正的缺陷,这些凸点、凹陷多数处于模棱两可的情况下,只有在油石打磨后才看得出。此类缺陷在Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ区可以接受</p>       |
| 12 | 冲压印痕       | <p>A类缺陷:是用户不能接受的,没有经过培训的用户也能注意到的冲压印痕。此类缺陷发现后必须立即对覆盖件进行隔离</p> <p>B类缺陷:是一种使人感到不愉快的,是在覆盖件外表面上摸得着和看得见的可确定的冲压印痕。此类缺陷在Ⅰ、Ⅱ区是不允许存在的,在Ⅲ、Ⅳ区不影响整车质量的情况下,可以接受</p> <p>C类缺陷:需用油石打磨才能确定的冲压印痕。此类缺陷的覆盖件在不影响整车质量的情况下可以接受</p> |
| 13 | 回弹         | <p>A类缺陷:导致零件间的尺寸匹配和焊接变形严重的回弹。此类缺陷覆盖件不允许存在</p> <p>B类缺陷:尺寸超差较大,对零件间的尺寸匹配和焊接变形有影响的回弹。此类缺陷覆盖件允许存在于Ⅲ、Ⅳ区</p> <p>C类缺陷:尺寸超差较小,对零件间的尺寸匹配和焊接变形有轻微影响的回弹。此类缺陷覆盖件允许存在于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ区</p>                                      |