

QICHE MUJU TIAOSHI
YU WEIXIU
DIANXING SHILI



技术专家传经送宝丛书

汽车模具

调试与维修典型实例

中国第一汽车集团公司工会 组编
方向远 编著



- ▲ 技术标兵操作心得
- ▲ 能工巧匠方法技巧
- ▲ 大赛状元经验绝招
- ▲ 生产现场实例集萃



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

技术专家传经送宝丛书

汽车模具调试与维修 典型实例

中国第一汽车集团公司工会 组编

方向远 编著



机械工业出版社

本书介绍了汽车模具在生产制造、调试与维修过程中产生的质量缺陷及其发生原因和防止措施,包括汽车拉深模具、冲裁模具、弯曲模具、翻边模具、铸造模具、注射模具维修与调试典型实例,以及汽车模具装配典型实例、汽车模具钳工维修典型实例和汽车模具焊接典型实例,共150多个实例,这些实例全部来自于企业生产一线,具有很强的实用性。

本书不仅可供汽车行业从事模具装配、调试与维修工作的技术工人学习,还可供职业院校和技工学校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车模具调试与维修典型实例/中国第一汽车集团公司
工会组编;方向远编著. —北京:机械工业出版社,2013.7
(技术专家传经送宝丛书)
ISBN 978-7-111-43135-0

I. ①汽… II. ①中…②方… III. ①汽车-模具-调试方法②汽车-
模具-维修 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第144388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:荆宏智 赵磊磊 责任编辑:赵磊磊 宋亚东
版式设计:常天培 责任校对:李 婷
封面设计:马精明 责任印制:李 洋
北京宝昌彩色印刷有限公司印刷
2014年1月第1版·第1次印刷
169mm×239mm·24.5印张·477千字
0001—3000册
标准书号:ISBN 978-7-111-43135-0
定价:45.00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

机工微博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

序

PREFACE

21 世纪是知识经济的时代,科学技术发展日新月异。企业之间的竞争包括产品的竞争、品牌的竞争和人才的竞争。企业既需要业务精湛的技术精英,也需要能够掌握和运用现代技术、具备先进操作能力的高素质技能型人才,更需要他们的发明创造和技术创新。这就要求企业员工不断学习新知识、掌握新技术、练就新本领,用知识推动企业的技术进步和持续发展。

中国第一汽车集团公司是我国汽车工业的摇篮,具有倡导技术进步和自主创新,重视知识、培养人才、尊重人才的优良传统。近 60 年来,公司努力营造“劳动光荣、知识崇高、人才宝贵、创造伟大”的浓厚氛围,形成了“争第一、创新业、担责任”的核心理念,在不同发展时期涌现出一批全国劳模典型和知识型优秀员工。他们在岗位上刻苦钻研、不懈探索,创造了许多新技术新方法,解决了大量技术难题,为企业发展作出了巨大贡献,在全国同行业形成了重要影响。他们不仅是一汽的宝贵财富,也是国家的宝贵财富。

一汽工会一直致力于劳模和高级技能人才的岗位技能传承工作,从 2004 年起组织工人专家、高级技能人才,陆续出版了《数控设备维修案例 100 则》《轿车表面钣金快速修复方法》《数控车床/加工中心编程方法、技巧与实例》《汽车冷冲压模具调整与维修技术》4 部著作,在此基础上最近又推出“技术专家传经送宝丛书”,包括:《数控机床电气故障诊断与维修实例》《汽车模具调试与维修典型实例》《西门子 840D 数控系统应用与维修实例详解》《数控车床/加工中心编程方法、技巧与实例》(第 2 版)4 部著作,其作者均是一汽集团公司高级技能人才,分别获得过国家、部委、地方、企业授予的劳动模范、“五一”劳动奖章、技术标兵等荣誉称号。他们将多年在技术改造、技术攻关等工作实践中创造的绝活、绝技、绝招总结归纳、汇编成书,所列操作案例全部来自生产一线,是他们劳动创造和心血智慧的结晶。丛书实用性操作性很强,具有扎实的实践基础和较高的推广价值,是岗位学习的好教材。

丛书的出版有利于弘扬劳模精神,发挥劳模“一带多”的示范辐射带动

作用；有利于发挥工会大学校作用，培养更多具有一流业务技能、一流职业素养、一流岗位业绩的创新型职工；有利于推动企业储备人才、积蓄能量，增强竞争实力，实现可持续发展；有利于更广泛的读者交流体会、分享经验，为汽车行业发展贡献力量。

衷心祝贺丛书的出版！真诚希望这套丛书能成为广大一线职工学习进步的良师益友，同时也希望一汽工会能够更加以传承技能、培养人才、服务企业、回馈社会为己任，为实现公司的“十二五”发展目标，为中国制造的转型升级作出更大贡献！

中华全国总工会副主席、书记处书记



2013.10.3

前 言

FOREWORD

随着汽车产业的高速发展，汽车零部件对模具的要求越来越高，同时也促使模具制造、维修、调试水平不断提高。由于国内模具使用周期比国外长许多，模具型面的磨损程度都较大，结构尺寸也会随之发生改变。在以往的维修中，因为焊接材料与原模具材料不匹配，造成模具表面质量明显下降，制件质量偏低的现象比比皆是。如何改造旧的模具，提高模具的寿命，提高模具自动化生产的水平，已经成为模具调试与维修中的重大课题。

本人从事汽车模具调试与维修工作近 40 年，承担着一汽“解放”“红旗”等多种车型模具的调试与维修任务。从 20 世纪 70 年代维修卡车模具，到 20 世纪 90 年代维修国产轿车模具，以及进入 21 世纪后维修自主品牌汽车模具，自身的技术水平有了质的飞跃。通过多年的实践及探索，创造了许多新技术，总结出了很多汽车模具的装配、调试与维修技巧，运用这些技巧可提高模具结构稳定性，大大延长模具的使用寿命。

目前关于模具制造、调试与维修案例的书很少，同时模具行业普遍缺乏调试与维修的人才，特别是中、高级实际操作人才。鉴于此，本人根据多年从事模具调试与维修工作的实际经验，将积累的工作笔记汇编、梳理成书。在书中，本人把实践中创造的绝招、绝活进行了提炼和总结，希望能帮助同行少走弯路，提高工作效率。

本书介绍了汽车模具在生产制造、调试与维修过程中产生的质量缺陷及其发生原因和防止措施，包括汽车拉深模具、冲裁模具、弯曲模具、翻边模具、铸造模具、注射模具维修与调试典型实例，以及汽车模具装配典型实例、汽车模具钳工维修典型实例和汽车模具焊接典型实例，共 150 多个实例，这些实例全部来自于企业生产一线，具有很强的实用性。

本书在编写和出版过程中，得到了一汽集团公司各级领导的高度重视和鼎力支持，同时还得到了同事的帮助和指导，在此向他们致以深深的谢意。

鉴于本人水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正，在此深表感谢。

编 者

目 录

CONTENTS

序

前言

第1章 汽车拉深模具维修与调试典型实例	1
1.1 拉深模具加工特点	2
1.2 拉深件质量缺陷	2
1.3 拉深件裂纹的产生原因与防止措施	3
1.3.1 裂纹的产生原因	3
1.3.2 裂纹的防止措施	3
1.4 汽车零件开裂典型实例分析	3
实例1 右侧围后门框缩颈开裂	3
实例2 行李箱外板棱线上方型面有波浪, 灯口两端压合开裂	6
实例3 左后翼子板后窗连接部位褶皱、破裂	7
实例4 行李箱后地板前端起皱、后端开裂	9
实例5 左右前门内板不等厚材料的压合面不平处开裂	10
实例6 中地板前段拉深不平、开裂	11
实例7 固定座起皱、开裂	13
实例8 车门上梁皱纹开裂	14
实例9 左右轮罩角部破裂	16
实例10 车内门板边起皱开裂	17
实例11 侧围上内板壁部开裂	18
实例12 左右侧围外板拉深模具门洞开裂	19
实例13 卡车左右前门框下角模具开裂	21
实例14 门内板拉深模具圆角开裂	23
实例15 卡车左右侧围内板缩颈与开裂	25
实例16 减振器固定座拉深开裂	27
实例17 后桥壳 - A31 不平、开裂	30
实例18 平头车后桥壳的起皱开裂	31
1.5 拉深件皱纹的产生原因与防止措施	33
1.5.1 皱纹的产生原因	33
1.5.2 皱纹的防止措施	34

1.6 汽车零件皱纹典型实例分析	34
实例 19 左右侧顶盖角部缩颈皱纹	34
实例 20 行李箱内板拉深内型面支撑筋两侧不平起皱	36
实例 21 右横梁后地板褶皱	37
实例 22 前门内板立面皱纹	38
实例 23 左右后围内板皱纹	39
实例 24 发动机罩前横梁折叠皱纹	40
实例 25 风窗支柱皱纹	41
实例 26 轿车左右后门内板波浪与褶皱	42
实例 27 仪表板下部 - B53421 褶皱	44
实例 28 前车门外板拉深中发生斜棱、月牙痕畸变	46
实例 29 左右边罩侧面波浪	48
实例 30 顶盖拉深表面凸点	49
实例 31 水槽内板零件拉深材料应变试验调试	52
实例 32 刹车盘铆接摩擦蹄片位置不平	59
实例 33 轿车前挡板拉深件起皱	61
实例 34 后桥壳半成形件局部聚料	63
1.7 拉深件凹坑的产生原因与防止措施	64
1.7.1 凹坑的产生原因	64
1.7.2 凹坑的防止措施	65
1.8 汽车零件凹坑典型实例分析	65
实例 35 轿车带天窗顶盖周边的凹坑	65
实例 36 右前翼子板后车门轮廓处凹坑	66
实例 37 行李箱外板表面棱线凹坑	67
实例 38 右后翼子板油箱口周边凹坑	69
实例 39 车外门板周边凹坑	72
实例 40 左后翼子板尾灯周边凹坑	74
实例 41 左右风窗支柱表面压痕、凹陷	77
实例 42 拉深模具侧围 B 支柱表面件凹坑	78
实例 43 拉深件侧围外板后支柱凹坑	80
实例 44 卡车前顶盖整形两侧凸棱	82
实例 45 左右后车门外板手扣处凸棱、凹坑	84
1.9 冲击线的产生原因与防止措施	86
1.9.1 冲击线的产生原因	86
1.9.2 冲击线的防止措施	87
1.10 汽车零件冲击线典型实例分析	87
实例 46 左右下轮罩表面冲击线	87
实例 47 左右前翼子板冲击线	89

实例 48	左侧围门框上的划痕、压痕和痕线	90
实例 49	上连接板棱线错位	91
实例 50	下后围腰线拉痕	92
实例 51	模具型面凸凹度测定器在拉深模具中的使用	93
1. 11	汽车拉深模具调试方法	98
1. 11. 1	汽车大型覆盖件拉深模产生裂纹的调试方法	98
1. 11. 2	汽车大型覆盖件拉深模产生皱纹的调试方法	98
1. 11. 3	单动拉深及翻边、整形模具托杆在安装中的调试方法	99
1. 11. 4	模具冲击线判断调试方法	100
1. 11. 5	拉深模具出现问题的调试方法	101
1. 11. 6	模具调整工现场调试方法	103
第 2 章	汽车冲裁模具维修与调试典型实例	107
2. 1	冲裁模具加工的特点	108
2. 2	冲裁件质量缺陷与防止措施	108
2. 3	冲裁件模具制造生产中的注意事项	109
2. 4	汽车冲裁模具典型实例分析	114
实例 1	前地板修边冲孔毛刺大	114
实例 2	发动机罩内板卡扣孔变形、有毛刺、台阶孔卷边	117
实例 3	横梁冲孔时废料“回升”	118
实例 4	左右侧梁内板冲孔变形	119
实例 5	翼子板汽车大灯孔毛刺大	120
实例 6	轿车轮辐落料模的调试	121
实例 7	旋压轮辐手孔的开裂	126
实例 8	冲裁时冲头折断的原因与维修	128
实例 9	生产后凸凹模刃口磨锋维修	129
实例 10	修边冲孔模具损坏与维修	130
实例 11	左右挡泥板吊器修边模负角开裂的调试	131
实例 12	内框架左右-前纵梁零件小边模具调试	133
实例 13	轿车左右框架-边梁前段冲孔变形模具调试	134
实例 14	左右后车门内板门锁孔锥度不符合要求	135
实例 15	模具刚性压料装置在冲孔中的应用	137
实例 16	模具偏重滑料器在修边模具中的应用	138
2. 5	汽车冲裁模具调试方法	140
2. 5. 1	冲载间隙调试方法	140
2. 5. 2	冲裁件模具结构的调试	141
第 3 章	汽车弯曲模具维修与调试典型实例	142
3. 1	弯曲加工的特点	143
3. 2	弯曲件质量缺陷与防止措施	143

3.2.1 弯曲件质量缺陷	143
3.2.2 弯曲件缺陷的产生原因与防止措施	143
3.3 弯曲件模具制造生产中的注意事项	143
3.4 汽车弯曲模具典型实例分析	145
实例1 平头车悬置梁开口尺寸超差、拉毛	145
实例2 横梁圆角开裂	148
实例3 连接板压弯后中心距尺寸超差	149
实例4 上连接板划伤	150
实例5 A4 零件上下控制臂扭曲	151
实例6 侧围模具棱线滑移、圆角不均	155
实例7 前梁多工位模具斜楔翻边包在凸模上	157
实例8 轿车后纵梁拉深制件成形扭曲	159
实例9 左右前翼子板与发动机罩外板匹配尺寸超差	161
实例10 连接板后围与行李箱匹配尺寸超差	163
3.5 汽车弯曲模具调整方法	164
3.5.1 弯曲件外形尺寸开口不当的调整方法	164
3.5.2 弯曲零件形状扭曲及挠曲度的调整方法	165
3.5.3 弯曲高度、孔位、位置不对的主要因素及调整方法	165
3.5.4 在调整中影响冲压件回弹的因素与方法	165
3.5.5 弯曲零件对材料的调试要求	166
第4章 汽车翻边模具维修与调试典型实例	168
4.1 翻边模具加工的特点	169
4.2 翻边件质量缺陷与防止措施	169
4.3 翻边件模具制造中的注意事项	170
4.4 汽车翻边模具典型实例分析	171
实例1 发动机罩外板两侧凹坑、翻边小边	171
实例2 左前翼子板前端、棱线翻边不光滑	173
实例3 左后翼子板后端圆弧棱线翘曲	174
实例4 边罩两侧翻边棱线塌角	175
实例5 左右前翼子板翻边折叠	176
实例6 发动机罩外板与内板压合不平	177
实例7 顶盖开口尺寸回弹	179
实例8 副支架上梁零件两孔偏心、中心距尺寸超差	180
实例9 挡泥板翻边开裂	181
实例10 整体侧围模具翻边变形、鹰嘴不光滑	182
实例11 行李箱盖内外板压合件质量缺陷	185
实例12 轿车加强梁不等厚材料同模生产翻边撕裂	187
实例13 旋转斜楔机构在侧围翻边模具中的应用	190

实例 14 发动机罩压合模质量缺陷	193
实例 15 型钢车轮轮辋精整加工	195
4.5 汽车翻边模具的调试	197
第 5 章 汽车铸造模具维修与调试典型实例	198
5.1 铸造加工的特点	199
5.2 铸件质量缺陷与防止措施	199
5.3 压铸模具生产制造中的注意事项	202
5.3.1 压铸模具原理	202
5.3.2 压铸模具设计中滑块抽出的形式	202
5.3.3 模具分型面与产品面重合部分的修剪	202
5.3.4 压铸模具和压铸机适配的要求	202
5.3.5 压铸模具型腔部分的注意事项	203
5.3.6 压铸模具的设计流程	203
5.3.7 压铸模具的渣包	203
5.4 汽车铸造模具典型实例分析	203
实例 1 冷芯盒及射嘴的维修	203
实例 2 缸体裂纹调试与维修	205
实例 3 铸件缸体工装的补焊与铆接维修	207
实例 4 缸体水套下芯盒型腔维修	209
实例 5 压铸模具镁合金斜滑块易损部位的维修	211
实例 6 缸体模样更改冷芯盒定位的维修	214
实例 7 重力浇注模具两阀缸盖的调试	216
实例 8 旧缸体的维修	217
实例 9 缸体模具芯盒产品的更改	219
实例 10 插销座模具尺寸更改	222
实例 11 下缸体压铸模具的制造与调试	224
实例 12 机油滤清器支架压铸模具的装配	227
5.5 压铸模具修理调试的注意事项	230
第 6 章 汽车注射模具维修与调试典型实例	235
6.1 注射模具加工的特点	236
6.2 注射件质量缺陷与防止措施	237
6.3 注射模具制造生产中的注意事项	239
6.3.1 注射模具维护	239
6.3.2 注射模具生产维护与管理	240
6.3.3 注射模具制造生产与维修中的注意事项	242
6.4 汽车注射模具典型实例分析	247
实例 1 仪表板注射模皮纹拉伤	247
实例 2 热压成型模左右顶棚褶皱	249

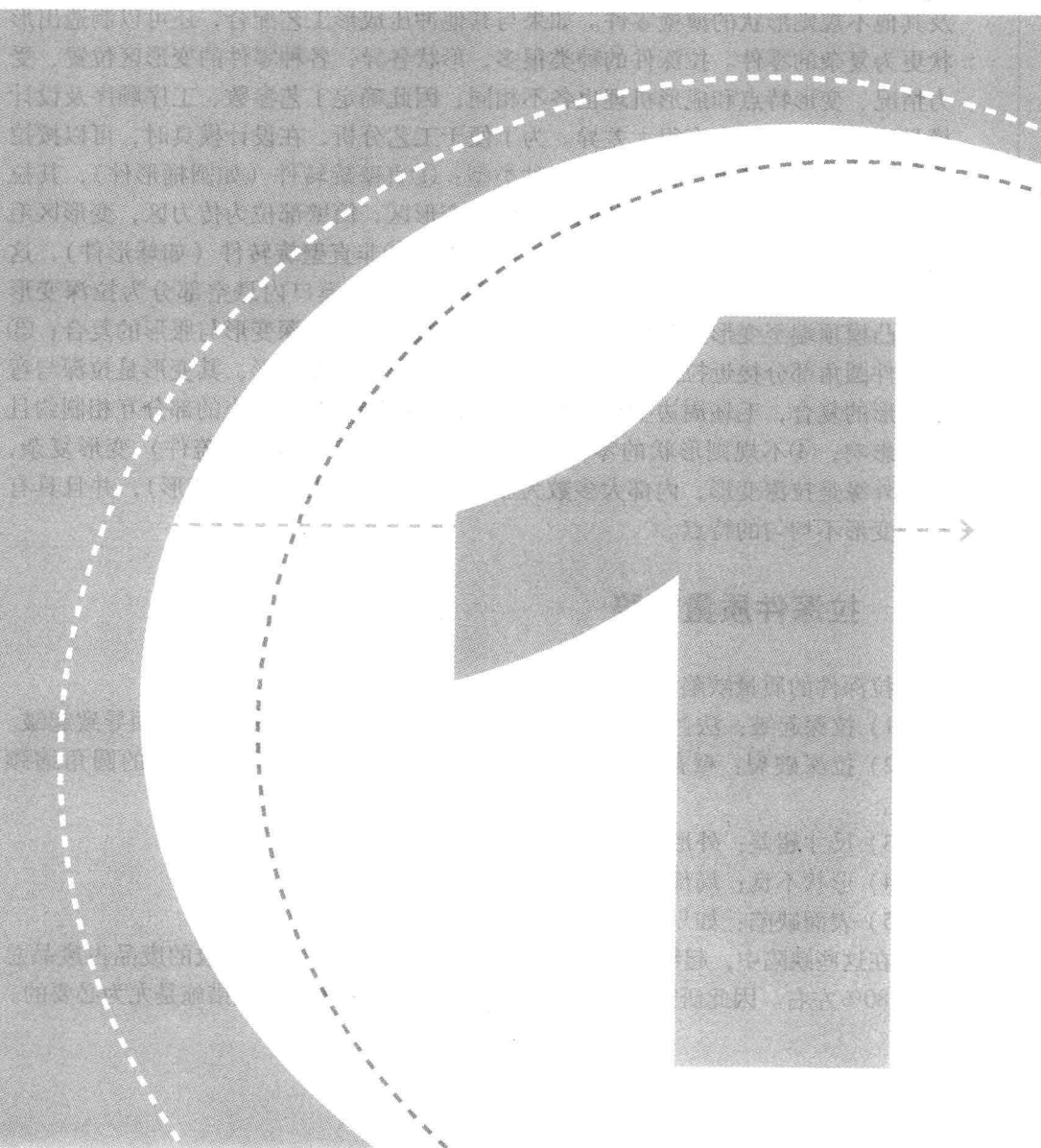
实例 3 捷达发泡模具改进排气方式	252
实例 4 软化仪表板表皮真空成型模具	254
实例 5 仪表板注射模具热流道泄漏	256
实例 6 散热器压装模的制造和调试	258
实例 7 塑料模钢帽的制作	259
6.5 模具的使用要求和调试要求	263
第 7 章 汽车模具装配典型实例	265
7.1 模具装配的特点	266
7.2 模具装配的注意事项	266
7.3 模具装配的工艺要求	267
7.4 冲压模具装配工艺方法的选择	269
7.5 装配方法	270
7.5.1 互换装配法	270
7.5.2 分组装配法	270
7.5.3 修配装配法	270
7.5.4 调整装配法	271
7.6 装配前的检查项目	271
7.7 合理选择装配顺序	271
7.8 组装后的试切	273
7.9 装配尺寸链	273
7.10 不同类型模具的制造与装配	274
7.10.1 单工序冲裁模的制造与装配	274
7.10.2 弯曲模的制造与装配	275
7.10.3 拉深模的制造与装配	277
7.11 汽车模具装配典型实例分析	278
实例 1 汽车纵梁落料冲孔模的工艺改进与装配	278
实例 2 双动拉深模调试与装配	280
实例 3 轿车前翼子板系列模具的装配	283
实例 4 左右前纵梁模具调试装配	285
实例 5 纵梁定位系统的制造装配	287
实例 6 模具自动退件机构滑落装置	290
实例 7 模具多功能起吊器	291
实例 8 传感器在模具上的应用	294
实例 9 聚氨酯橡胶在模具中的应用	295
实例 10 模具限制器在模具中的作用与应用	297
7.12 装配后冲模的检查要求	299
第 8 章 汽车模具钳工维修典型实例	302
8.1 模具钳工维修的特点	303

8.1.1	维修冲模的基本要求	303
8.1.2	冲模的定期检修	303
8.2	验收检查模具的基本要求	305
8.2.1	模具验收检查与模具监制的基本要求	305
8.2.2	模具验收	308
8.2.3	模具稳定性检查的基本要求	308
8.2.4	模具验收检查要求	310
8.3	汽车模具钳工维修典型实例分析	311
实例1	圆角的修理	311
实例2	方孔、马蹄孔、异形孔焊接后的修理	312
实例3	凸台、异形台阶烧焊后的修理	313
实例4	镶块平面、立面损坏后的研配修理	314
实例5	损坏后镶块的修理	314
实例6	损坏后的凸、凹模形状和相关曲面的修理	315
实例7	用研配压床研配模具导向板的方法	316
实例8	用研配压床研配模具型面的方法	317
实例9	研配压床上研磨刃口形状的方法	318
实例10	螺钉、螺纹损坏后的修理	319
实例11	圆柱销孔磨损后的修理	320
实例12	采用拼镶镶块技术快速修复冲模	320
实例13	翻边镶块的抛光	321
实例14	拉深凸、凹模工作部分抛光	322
实例15	更换冲模备件的基本要求	323
实例16	钳工压印锉修	323
实例17	模具钳工手工研磨	323
实例18	零件无法退出的原因及维修	324
实例19	模具定位的几种形式及定位要求	325
实例20	左右下翼子上模板开裂的维修	326
实例21	更换一次冲头后间隙的维修	327
实例22	模具底板开裂的常规维修	328
实例23	模具制造中的划线方法与模具样板的制作方法	329
第9章	汽车模具焊接典型实例	331
9.1	模具焊接的特点	332
9.2	常用的焊接维修方法	332
9.2.1	手工电弧焊	332
9.2.2	手工钨极氩弧焊	333
9.2.3	气焊	334
9.3	焊接缺陷的产生原因与防止措施	336

9.4 外部缺陷及其防止措施	340
9.5 内部缺陷及其防止措施	345
9.6 常用镶块材料的焊接	348
9.6.1 灰铸铁零部件的焊接修复	348
9.6.2 球墨铸铁零部件的焊接修复	349
9.6.3 铸钢零部件的焊接修复	350
9.6.4 铸铁表面淬火堆焊特点及对策	352
9.6.5 模具堆焊的缺陷及解决措施	352
9.7 模具堆焊的优缺点	353
9.8 堆焊的坡口选择	354
9.9 汽车模具焊接维修典型实例分析	355
实例1 普通碳素结构钢焊接修复	355
实例2 低碳钢材料的零部件焊接修复	356
实例3 中碳钢材料的零部件焊接修复	356
实例4 碳素工具钢的焊接修复	358
实例5 合金工具钢的焊接修复	359
实例6 低合金冷作模具钢的焊接修复	360
实例7 Cr12MoV 空冷钢焊接缺陷及维修对策	360
实例8 模具凸凹模、凹坑形状烘烤与补焊修理方法	361
实例9 TD 处理技术在模具表面上的应用	364
实例10 熔覆技术在模具修复中的应用	368
实例11 “超硬”冷植焊技术在模具维修中的应用	369
9.10 模具焊接材料的应用规范及使用要求	369
9.11 模具镶块常用焊接规范及使用要求	372
9.12 模具维修常见焊接缺陷及检验要求	374
参考文献	377

第1章

汽车拉深模具维修 与调试典型实例



1.1 拉深模具加工特点

拉深是利用拉深模将已冲裁好的平面毛坯压制成各种形状的开口空心零件,或将已压制的开口空心毛坯进一步制成其他形状、尺寸的开口空心零件的冲压成形工序,拉深又称为拉深或压延。拉深时所用的模具与冲裁不同,其凸模与凹模没有锋利的刃口,而具有较大的圆角半径,并且凸、凹模之间的间隙一般稍大于板厚。拉深的主要特征在于拉深时金属有较大的流动,要求凸、凹模采用较大的圆角及较大的间隙。使用拉深工艺可以制成桶形、阶梯形、球形、锥形、盒形以及其他不规则形状的薄壁零件。如果与其他冲压成形工艺配合,还可以制造出形状更为复杂的零件。拉深件的种类很多,形状各异,各种零件的变形区位置、受力情况、变形特点和成形机理也各不相同,因此确定工艺参数、工序顺序及设计模具的原则和方法也有很大差异。为了便于工艺分析,在设计模具时,可以按拉深件的变形力学特点,将其分为四种类型:①直壁旋转件(如圆桶形件),其拉深件的变形特点是,凸缘部分圆环区域为变形区,筒壁部位为传力区,变形区毛坯径向受拉、切向受压,其变形是拉深变形;②非直壁旋转件(如球形件),这类零件的变形区有三部分,凸缘为拉深变形区,凹模口内悬空部分为拉深变形区,凸模顶端至变形过渡环是胀形变形区,其变形是拉深变形与胀形的复合;③盒形件圆角部分接近拉深变形,直边部分基本上是弯曲变形,其变形是拉深与弯曲变形的复合,毛坯周边变形不均匀,变形大的部分与变形小的部分互相制约且相互影响;④不规则形状的零件(如复杂曲面的汽车车身覆盖件)变形复杂,一般外缘是拉深变形,内部大多数为胀形变形(有些也是拉深变形),并且具有周边变形不均匀的特点。

1.2 拉深件质量缺陷

拉深件的质量缺陷及其原因:

- 1) 拉深起皱: 法兰边压缩失控、侧壁折叠及毛坯材料变化不均而导致起皱。
- 2) 拉深破裂: 壁部强度引起的破裂、胀裂, 变形力不均引起的圆角缩颈开裂。
- 3) 尺寸超差: 外形尺寸与设计尺寸不同。
- 4) 形状不良: 局部凹坑、翘曲变形、扭曲。
- 5) 表面缺陷: 如划伤、擦伤、波浪、冲击线等。

在这些缺陷中,起皱、拉裂对拉深件的质量影响最大,导致的废品占废品总数的80%左右。因此研究拉深过程中起皱、拉裂的原因及防止措施是尤为必要的。

1.3 拉深件裂纹的产生原因与防止措施

1.3.1 裂纹的产生原因

拉裂是拉深工艺中出现的主要问题,当制件侧壁处所受拉应力超过了材料的强度极限时,工件就会开裂,裂口一般出现在凸模圆角偏上的位置。影响侧壁强度的因素有:毛坯材料的力学性能、毛坯的直径与厚度、拉深系数、凸凹模圆角半径、压料力及摩擦因数。产生开裂的根本原因在于圆角相接处,危险截面处的应变过大,导致壁厚变薄,以及应力超过板料的强度极限而产生开裂。

1.3.2 裂纹的防止措施

1) 合理选用材料,工件材料的选用除应满足工件需要外,还应考虑工艺要求。

2) 正确确定凸凹模圆角半径,它对侧壁开裂的影响极大。一般圆角较大时不易开裂。

3) 选择合理的拉深系数,拉深系数过小,虽然可以加大变形程度,减少拉深次数,但却增加了拉深力,使工件变薄。

4) 正确进行润滑。采用合理的润滑方式可以减小摩擦力,使料流动顺滑,可控制开裂。但是不要在表面件的胀形区域涂抹润滑油,否则会造成油包、凹坑。

1.4 汽车零件开裂典型实例分析

实例1 右侧围后门框缩颈开裂

1. 产品及模具介绍

右侧围外板的制作由6道工序完成,包括①开卷落料、②拉深(双动)、③修边冲孔、④修边冲孔、⑤翻边整形、⑥翻边整形。右侧围外板是右侧的大型覆盖件,是集前车门框、下横梁、顶盖横梁和后翼子板为一体的综合零件,彻底改变了过去多组零件组合焊接而成的侧围结构,提高了轿车的整体组合。刚性和工艺性的提高使该品种车的外观美感强,但冲压工艺复杂,使用的材料为SPCP4-W-30/4P日本进口双面镀锌钢板,料厚为0.7mm。如图1-1所示为局部制件特点:局部材料流动性不好,表面材料堆积造成表面缺陷,同时由于立面拉深深度大,又有严重的开裂倾向,导致该部位进料不足或进料过快都会出现严重问题。