

# 浙江理工大学本科毕业设计（论文）开题报告

班 级	机械与自动控制学院 09 机械类（4）班	姓 名	赵天星
课题名称	汽车刹车片模具设计		
<p><b>开题报告</b>（包括选题意义、研究的基本内容与拟解决的主要问题、总体研究思路与可行性分析，预期研究成果、研究工作计划等内容，非艺术类不少于 3000 字）</p> <p style="text-align: center;"><b>目 录</b></p> <p><b>1 选题的背景与意义</b></p> <p>1.1.1 国内外研究现状和发展趋势</p> <p>1.1.2 冲压工艺的发展优势</p> <p>1.1.3 国内外现状</p> <p>1.1.4 技术的发展方向</p> <p><b>2 研究的基本内容与拟解决的主要问题</b></p> <p>2.1 基本内容</p> <p>2.2 拟解决的主要问题</p> <p><b>3 总体研究思路及预期研究成果</b></p> <p>3.1 总体研究思路</p> <p>3.2 可行性分析</p> <p>3.3 预期研究成果</p> <p><b>4 研究工作计划</b></p> <p>参考文献 （开题报告全文附后）</p> <p>成绩：</p>			

<p style="text-align: center;"><b>答 辩 意 见</b></p>	<p style="text-align: center;">（从选题、任务工作量、质量预期、可行性等 几个方面）</p> <p style="text-align: center;">答辩组长签名：</p> <p style="text-align: center;">年    月    日</p>	<p style="text-align: center;"><b>系 主 任 审 核 意 见</b></p>	<p style="text-align: right;">签名：</p> <p style="text-align: right;">年    月    日</p>
---	---	---	---

## 汽车刹车片模具设计

赵天星

机械与自动控制学院 09 机械类（4）班 B09300426

### 1 选题的背景与意义

汽车刹车片是汽车制动的一个重要零件，对汽车的安全性能和质量都有重要影响，通过对生产实际中钣金件零部件的设计，可以掌握工程设计的一般程序规范和方法，培养综合分析和解决专业的一般工程技术问题的独立工作能力，对于了解掌握冲压成形技术和设计制造冲压模具有很大的帮助。

目前随着汽车模具行业的快速发展，冲压成形技术不断应用于汽车覆盖件、汽车侧围等方面，同时也被广泛应用于能源、机械、信息、航空航天、国防工业和日常生活的生产之中<sup>[1]</sup>。采用模具生产毛坯或产品零件，是材料成型的一种重要方法，与切削加工相比，具有材料利用率高、能耗低、产品性能好、生产效率高和成本低等显著特点。所以熟练掌握冲压成形技术对于个人以后发展和从事机械制造业至关重要，为以后顺利的走向工作岗位做准备。

#### 1.1 国内外研究现状和发展趋势

##### 1.1.1 冲压成形技术介绍

冲压，是在室温下，利用安装在压力机上的模具对材料施加压力，使其产生分离或塑性变形，从而获得所需零件的一种压力加工方法。冲压模具，是在冷冲

压加工中，将材料(金属或非金属)加工成零件(或半成品)的一种特殊工艺装备，称为冷冲压模具(俗称冷冲模)。一般冷冲压的基本工序分为两大类分离工序：冲压工件与板料沿要求的轮廓线相互分离。如切断、中裁、切舌、切边、剖切、整修、精冲。成形工序毛坯在不被坏的条件下发生塑性变形，获得所需形状，尺寸和精度的 30T 方法。如弯曲、卷边、拉弯、扭弯、拉深、变薄拉深、翻边、翻孔、卷缘、胀形、起伏、扩口、缩口、缩径、旋压、校平整形，冷挤压、冷镦、压花。冲压所使用的模具称为冲压模具，简称冲模。冲模是将材料(金属或非金属)批量生产成所需冲件的专用工具。冲模在冲压中至关重要，没有符合要求的冲模，批量冲压生产就难以进行，没有先进的冲模，先进的冲压工艺就无法实现。冲压工艺与模具、冲压设备和冲压材料构成冲压加工的三要素，只有它们相互结合才能得出冲压件。

### 1.1.2 冲压工艺的发展优势

冲压工艺是一种成形加工方法，通常依靠外在压力和模具对相关的板料施加力，使其板料发生分离或塑性变形，从而实现所需形状和尺寸的冲压件的有效获取。与其他的机械、塑性等加工方法比较而言，冲压加工工艺在其技术上和经济上具备了诸多的独特优势，具体表现在以下几个方面。

1) 冲压加工工艺的操作便利，易于实现工艺的机械自动化。由于冲压加工工艺的实现是通过冲压模具、冲压设备而完成的，而普通压力机每分钟的行程量可达到几十次，若是高速的压力机每分钟的行程量则可为上百至千次，并且压力机的每次行程都有可能获取一个冲件，从而使其加工工艺的生产效率得到了大大的提高。

2) 冲压工艺的质量稳定，具有良好的互换性。这是因为在进行冲压加工时，冲压模具使其冲压件的形状尺寸的精度得到了良好的保证，冲压件的表面质量通常都会受到较好的保护，再加之所使用的冲压模具的使用寿命较长，从而使得同一冲压模具制成的冲压件具有一模一样的特点。

3) 小到秒表大到汽车覆盖，冲压加工工艺可加工出形状复杂、尺寸跨度大的零件，再加上板料在冲压加工工艺过程中的冷变形硬化效应，使其所得冲压件的刚强度较高。

4) 冲压加工工艺是一种省料、节能的加工方法，在其冲压加工过程中几乎没有碎料的产生，使得材料的利用率较高，并且在此过程中无需外来其他的加热设备，

因而所得冲压件的成本也较低。

由于冲压加工工艺中所用的模具具有一定的专业性，冲压模具是一种制造精度、技术要求都较高的技术密集型产品，而加工成形一个复杂零件时所需要的模具也较多，因此，冲压工艺的优越性只有在冲压件大量生产的情况下也会得到充分的体现，其所获取的经济效益也会随之体现的更为突出。

### 1.1.3 国内外现状

随着与国际接轨的脚步不断加快，市场竞争的日益加剧，人们已经越来越认识到产品质量、成本和新产品的开发能力的重要性。而模具制造是整个链条中最基础的要素之一，模具制造技术现已成为衡量一个国家制造业水平高低的重要标志。

模具的精度和结构直接影响冲压件的成形和精度。模具制造成本和寿命则是影响冲压件成本和质量的重要因素。模具设计和制造需要较多的时间，这就延长了新冲压件的生产准备时间。模座、模架、导向件的标准化和发展简易模具(供小批量生产)、复合模、多工位级进模(供大量生产)，以及研制快速换模装置，可减少冲压生产；佳备工作量和缩短准备时间，能使适用于大批量生产的先进冲压技术合理地应用于小批量多品种生产。模具制造技术的发展应该为适应模具产品“交货期短”、“精度高”、“质量好”、“价格低”的要求服务。为满足这一要求，模具制造冲压成型技术的发展趋势 21 世纪的冲压技术将以更快的速度持续展，模具技术的发展应该为适应模具产品“交货期短”、“精度高”、“质量好”、“价格低”的要求服务。冲压成型技术将更加科学化、数字化、可控化。注重产品制造全过程，最大程度的实现多目标全局综合优化，优化将从传统的单一成型环节向产品制造全过程及生命期的系统整体发展，汽车模具行业的发展，冲压成型工艺在汽车覆盖件、侧围等方面应用越来越多。随着模具 CAD/CAM 技术的不断发展，作为改造传统模具生产方式的关键技术，模具 CAD/CAM 技术将会越来越多的应用于冲压成型工艺。

### 1.1.4 技术的发展方向

#### 冲压模具数字化设计制造技术

冲压模具数字化设计制造技术是国际公认的提高模具整体水平的有效手段。该技术包括模具优化设计与 CAD / CAM / CAE 一体化技术，尤其是三维技术和计算机

仿真模拟分析技术、模具模块化、集成化、协同化设计技术；模具企业ERP、PDM、PLM、MES等信息化管理技术；快速成型与快速制模技术；虚拟网络技术及公共服务平台的建立等。

冲压模具大型化和精密化制造技术冲压模具大型化和精密化一直是模具的重要发展趋势。该技术包括汽车大型覆盖件模具生产技术；汽车零部件大型多工位级进模生产技术；高强度板及不等厚焊接板冷冲模生产技术；高强度板热压成形及模具生产技术；厚板精冲模具生产技术等。

冲压模具标准件制造技术模具标准件是模具的重要组成部分，是模具基础。模具标准化程度和应用水平是衡量模具工业水平的重要标志。该技术包括：球锁式快换凸模及固定板、固体润滑导板和导套、斜楔机构及其零部件，氮气主弹簧等技术含量高、结构先进、性能优异、质量上乘、更换便捷的具有个性化的产品。

## **2 研究的基本内容与拟解决的主要问题**

### **2.1 基本内容**

本次毕业设计中主要完成的内容包括：

#### **1) 汽车刹车片成形方案设计；**

分析汽车刹车片的结构特点、尺寸精度，利用 CAD 和 Pro/E 绘制二维图、三维图，最终确定汽车刹车片的工艺成型方案。

#### **2) 模具结构设计；**

根据汽车刹车片的工艺方案，结合汽车刹车片的公差等级、制作模具的成本、精度要求和生产效率等因素，确定模具总体结构形式，完成模具的结构设计。

#### **3) 零件设计和相关计算；**

### **2.2 拟解决的主要问题**

#### **1) 汽车刹车片尺寸结构的解决分析**

#### **2) 汽车刹车片模具的设计**

#### **3) 该模具的制作刹车片工艺过程过程**

### **2.3 解决方案**

1) 根据已知的刹车片背板的图纸，仔细研究刹车片的工作原理，配合公差尺寸等，设计出相对应的刹车片，确定相应的尺寸和公差标准。

- 2) 画出摩擦片的三维图并加以修正。
- 3) 根据所确定的刹车片模具的尺寸。
- 4) 确定模具所用的材料为常用的模具钢，使用的模具为压制模。
- 5) 设计出刹车片模具的三维图。
- 6) 对所设计的模具进行强度和寿命校核与计算。

### 3 总体研究思路及预期研究成果

本毕业设计拟采用理论分析与三维建模与仿真实验的方法，在前人的基础上，通过三维 Pro/E 环境完成汽车刹车片的三维成型，并对其进行初步的冲压模具设计。

#### 3.1 总体研究思路

##### 3.1.1 成形方法的选用

根基零件的结构特点和设计要求，选择使用冲压模，考虑到人工成本、生产效率等因素，可以选用压制模。

##### 3.1.2 设计的思路及步骤

1) 设计冲压件。拉深毛坯展开计算：为了减少钣金件变形程度及方便定位，应根据汽车刹车片的形状及尺寸，选用与汽车刹车片毛坯展开后相同的尺寸，其具体数据可通过软件计算得到。

2) 确定毛坯形状及两孔尺寸距离。毛坯形状及尺寸对冲压件的充填性能和模具寿命影响很大。根据汽车刹车片的形状特点，计算孔间距离和汽车刹车片的外形尺寸。

3) 验算许可变形程度。冲压变形时，必须要进行材料的许可变形程度，否则，将得到破碎外形的制件。同时，根据汽车刹车片外形对板材的冲压次数进行预算。

4) 计算冲压变形力。冲压的变形力是设计模具的基础，选择设备的依据，并可借以衡量挤压变形的难易程度，分别对所许拉深力和冲裁力以及相关的其它力进行计算。在考虑应变力的情况下，同时要考虑半成品件的回弹变形，因此要对冲压变形力进行综合考虑。

5) 模具结构设计。根据汽车刹车片的形状、尺寸及加工工艺的要求，设计出完成其相关功能的模具结构。根据以上选用的成型方法，要设计级进模具结构来完成其主要功能，这需要借助软件对其模具进行实体造型。

6)对设计出来的模具的经济和使用性进行分析探讨,考虑其可否用于工业生产。

### 3.2 可行性分析

汽车刹车片是汽车制动中的一个重要零件,对汽车安全性、质量都有重要影响,是使用冲压模具加工生产出的一种零件。经过国内外的研究与发展,冲压成形技术取得很大的进展且日渐成熟,被广泛应用于汽车、能源、机械、信息、航空航天、国防工业和日常生活的生产之中。在前人研究工作基础上,本设计论文进行汽车刹车片模具设计,在基本原理上是可行的。

指导老师曾教学我们冲压成形工艺,并在冲压成形技术相关研究方面具有很多成功的经验,本设计的研究方法思路经过深思熟虑,切实可行,能够确保毕业论文的顺利完成并取得预期的研究成果。

### 3.3 预期研究成果

设计出汽车刹车片的冲压模具,完成三维建模。通过 pro/E 钣金件设计分析,保证设计能较好的满足设计要求。

## 4 研究工作计划

起止时间	内容
2013.2.1~2013.2.25	前期资料准备、毕业设计任务书、文献综述、外文翻译布置。
2013.2.25~2013.3.3	查阅资料(包括外文资料),撰写文献综述、开题报告及外文资料翻译。
2013.3.3~2013.3.8	完成开题报告。开题报告答辩。
2013.3.9~2013.4.5	总体方案设计,分析计算,结构设计。
2013.4.5~2013.4.12	方案设计,分析计算,结构设计,图纸绘制,撰写说明书。
2013.4.13~2013.4.18	毕业设计中期检查完成情况及表格与记录的填写。
2013.4.18~2013.5.10	完成图纸绘制,说明书撰写。提交毕业设计(论文)。
2013.5.11~2013.5.18	毕业设计(论文)的审阅;评议小组分组审阅。

## 参考文献

- [1] 牟红霞. 模具材料的发展与动向现代制造技术与装备, 2006, 4: 83—84
- [2] 刘全坤, 王成勇, 刘传经. 模具技术的现状与未来发展重点模具工业, 2011, 37(5)  
1—4
- [3] 马超, 浅谈我国冲压模具的发展趋势, 2012, 35;
- [4] 孔炎, 梁辰, 赵蒙, 聂爱琴. 汽车端盖零件的冲压模具设计, 文章编号: 1674—6457(2012)06  
—0129—03
- [5] 洪慎章, 曾振鹏. 密封盖落料拉伸冲孔切边复合模设计[J]. 模具工业, 2001(11): 23  
—26.
- [6] 郝滨海. 冲压模具简明设计手册(第2版)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009: 19—44,  
165—182.
- [7] 朱家诚. 机械设计课程设计[M]. 合肥: 合肥工业大学出版社, 2005: 250—251.
- [8] 周淑容. 冲裁间隙对冲裁件质量的影响及其选择方法[J]. 科技信息, 2009(12): 22—  
25.
- [9] 崔令江. 汽车覆盖件冲压成形技术[M]. 机械工业出版社, 2003.
- [10] 刘绪功. 基于特征的汽车覆盖件冲压成形性研究[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2005.
- [11] 朱东波, 王伊卿等. 电弧喷涂汽车覆盖件冲压模具快速制造方法[P]. 中国专  
利: 03134500, 2004. 4.
- [12] 程应潮, 范国辉. 国内外桥车覆盖件冲压模具设计概括. 1672-0121 (2004) 04-0026-04
- [13] 李体彬. 冲压成型工艺. 化学工业出版社. 2008. 023458 号: 1~198
- [14] 李德群, 肖祥芷. 模具 CAD/CAE/CAM 的发展概况及趋势[J]. 模具工业, 2005 (7): 9-12
- [15] 中国模具工业协会. 模具行业“十一五”规划[J]. 模具工业, 2005 (7): 3-8
- [16] 李大鑫, 张秀锦. 模具技术现状与发展趋势综述[J]. 模具制造, 2005 (2): 1-4
- [17] 张春水. 国内外冷冲模技术现状及发展趋势, 1991, 第1期
- [18] Richard W. Sorenson . Push button switch with compound contac lever action.  
Ameica: 4640998, 1987-02-03.
- [9] 王华, 尚振国. Solid Works 在冲压模具设计中的应用, 中国科技信息 2008 年, 第 15 期:  
141-142.
- [20] 聂兰启, 聂伯扬. 薄壁深锥零件的拉伸成形. 《模具制造》, 2008 年, 第 8 期, 29-32.
- [21] 邓明, 吕琳. 冲压成形工艺及模具. 第 1 版. 北京: 化学工业出版社, 2006 年: 117-125.
- [22] ZHOU Li-Qun, LI Yu-Ping, ZHOU Yi-Chun. A Mechanics Model for Stamping a Sheet on



Elastic Die with Large Deformation. Journal of Shanghai University(English Edition), 2002, 6(2):130-135.

[23]彭建声.冷冲压技术问答(上册).第3版.北京:机械工业出版社,2006年:336-340.