

《冷冲压工艺与模具设计》

课程标准

适用专业：机电一体化、模具设计与制造

合作企业：广东力人科技有限公司

东莞市海扬模具有限公司

深圳市华实精密工业有限公司

深圳市弘越金属制品有限公司

编制单位：现代装备制造学院 学院（系）

冷冲压工艺与模具设计 教学团队

2019年 4 月

《冷冲压工艺与模具设计》课程标准

1、管理信息

课程名称:冷冲压工艺与模具设计

课程性质:一门必修的专业课

已开设课程:机械制图、机械制造基础、Auto CAD

后续课程:机械设计基础、塑料模具成型及工艺设计、模具制造基础

批准人:

2、课程目标

(1)能力目标:

- ①具有应用冲压变形理论，分析冲压件变形特点的能力。
- ②具备协调冲压设备与模具的关系，选择冲压设备的能力。
- ③具备冲压模具结构分析和计算的能力。
- ④具有选择冲压模具结构类型、进行冲压模具结构设计、冲压工艺规程编制的能力。
- ⑤具备模具规范操作与安全操作的能力。
- ⑥初步具备模具装配、安装、试模及修模的能力。
- ⑦初步具备冲压件工艺性分析、成品质量分析及解决工艺问题的能力。

(2)知识目标

- ①掌握冲压变形理论和冲压变形规律。
- ②掌握冲压设备的基本原理，会选择冲压设备的规格、协调冲压设备与模具的关系。
- ③掌握正确选择冲压模具结构类型的方法，能利用国家标准、手册使用来进行模具零件结构设计、计算。
- ④掌握模具的装配与安装方法、操作方法以及试模、修模的方法。
- ⑤掌握冲压件工艺性的分析方法、成品质量分析方法、工艺规程的编制的方法以及生产中工艺问题的解决方法。

3、课程内容设计:

编号	模块名称	学时分配
1	冲压简介、冲压材料、冲压变形原理	8
2	冲压设备	2
3	冲压工艺分析，成型方案确定	12
4	冲压模具结构形式	20
5	冲压工艺计算	14
	机动、复习	4

4、能力训练项目设计

编号	能力训练项目名称	拟实现的能力目标	相关支撑知识	训练方式手段及步骤	结果(可展示)
1	项目1.1: 设计生产垫圈的冲裁模具	<p>能根据冲裁件的几何形状、尺寸和精度计算冲裁力来选择冲压设备并确定模具基本尺寸。</p> <p>能根据冲裁件图纸要求判断工艺性好坏并进行必要的工艺性修改。</p> <p>能根据材料的变形分析以及材料的工艺性分析确定冲裁件的成型方案。</p> <p>能根据冲裁件的成型方案、生产批量、尺寸精度及冲压设备确定冲裁模具结构形式。</p> <p>能根据冲裁件尺寸进行排样设计与计算。</p> <p>能进行冲裁间隙、压力中心的计算。</p> <p>能进行凸、凹模工作尺寸计算并确定制造公差。</p> <p>能根据冲裁件尺寸与模具尺寸选择弹性元件。</p> <p>能根据冲裁件形状与尺寸确定冲裁模具主要零件的结构形式、尺寸及固定方法。</p> <p>能对冲裁模具零部件进行</p>	<p>掌握冲裁件冲裁力的计算方法。</p> <p>掌握常见的几种冲压设备及冲压设备与模具尺寸之间的关系。</p> <p>掌握冲裁变形规律、冲裁件质量及影响因素。</p> <p>掌握冲裁件的工艺性分析的方法。</p> <p>掌握常见的冲压模具的结构形式。</p> <p>掌握排样设计的方法与排样图的绘制。</p> <p>掌握冲裁模间隙确定、压力中心、凸凹模刃口尺寸计算的方法。</p> <p>掌握冲裁模零部件的种类、结</p>	<p>分析工件图。</p> <p>选择冲压设备。</p> <p>进行工艺性与变形分析。</p> <p>确定成型方案。</p> <p>确定模具结构。</p> <p>进行排样等工艺性计算。</p> <p>进行零部件设计。</p> <p>选择模具材料。</p> <p>绘制模具图。</p> <p>编写工艺文件。</p> <p>进行成品质量分析。</p>	<p>绘制的垫圈的冲裁模具图及编制的工艺文件。</p>

		<p>必要校核。</p> <p>能正确的选择合适的冲裁模具材料。</p> <p>能对冲裁模具的失效形式及提高冲裁模具寿命的措施进行分析。</p> <p>能绘制冲裁模具装配图与零件图。</p> <p>能编写冲裁工艺文件。</p> <p>能根据制造后的冲裁件成品进行必要的质量分析。</p>	<p>构、计算校核方法与固定形式。</p> <p>掌握冲裁模具材料的选择方法。</p> <p>掌握提高冲裁模具寿命的方法</p> <p>掌握冲裁模具图的绘制要求与冲裁工艺文件的编写方法。</p>		
2	项目1.2: 设计生产止动件的冲裁模具	见项目1.1	见项目1.1	见项目1.1	绘制的止动件的冲裁模具图及编制的工艺文件。
3	项目2.1: 设计生产V形弯曲支架的弯曲模具	<p>能根据弯曲件的几何形状、尺寸和精度确定弯曲力从而选择冲压设备并确定模具基本尺寸。</p> <p>能根据弯曲件图纸要求判断工艺性好坏并进行必要的工艺性修改。</p> <p>能根据材料的变形分析以及材料的工艺性分析（弯曲件的尺寸和形状计算最小弯曲半径与弯曲角）来确定成型方案。</p> <p>能根据弯曲件的成型方案、生产批量、尺寸精度及冲压设备确定弯曲模具结构形式。</p> <p>能根据弯曲件尺寸计算坯料展开尺寸及坯料厚度，从而设计排样图。</p> <p>能进行凸、凹模工作尺寸计算并确定制造公差。</p> <p>能根据弯曲件尺寸与模具尺寸选择弹性元件。</p> <p>能根据弯曲件形状与尺寸确定冲裁模具主要零件的结构形式、尺寸及固定方法并进行必要校核。</p> <p>能对弯曲模具的失效形式及提高弯曲模具寿命的措施进行分析。</p>	<p>掌握弯曲件弯曲力的计算方法。</p> <p>掌握适合弯曲的冲压设备及冲压设备与模具尺寸之间的关系。</p> <p>掌握弯曲变形规律、弯曲件质量及影响因素。</p> <p>掌握弯曲件的工艺性分析的方法。</p> <p>掌握常见的弯曲模具的结构形式。</p> <p>掌握弯曲件毛坯尺寸的计算方法。</p> <p>掌握弯曲模零部件的种类、结构、计算校核方法与固定形式。</p> <p>掌握弯曲模具材料的选择方法。</p> <p>掌握提高弯曲模具寿命的方法</p>	<p>分析工件图。</p> <p>选择冲压设备。</p> <p>进行工艺性与变形分析。</p> <p>确定成型方案。</p> <p>确定模具结构。</p> <p>进行毛坯尺寸计算与排样设计。</p> <p>进行零部件设计。</p> <p>选择模具材料。</p> <p>绘制模具图。</p> <p>编写工艺文件。</p> <p>进行成品质量分析。</p>	绘制的V形弯曲支架的弯曲模具图及编制的工艺文件。

		能绘制弯曲模具装配图与零件图。 能编写弯曲工艺文件。 能根据制造后的弯曲件成品进行必要的质量分析。	掌握弯曲模具图的绘制要求与弯曲工艺文件的编写方法。		
4	项目 2.2: 设计生产汽车轮架加固板的弯曲模具	见项目2.1	见项目2.1	见项目2.1	绘制的汽车轮架加固板的弯曲模具图及编制的工艺文件。
5	项目 3.1: 设计直壁无凸缘水杯的拉深模具	<p>能根据拉深件的几何形状、尺寸和精度计算拉深力来选择冲压设备并确定模具基本尺寸。</p> <p>能根据拉深件图纸要求判断工艺性好坏并进行必要的工艺性修改。</p> <p>能计算拉深系数, 并根据拉深系数大小判断能否一次拉深成功。</p> <p>能根据材料的变形分析以及材料的工艺性分析确定拉深件的成型方案。</p> <p>能根据拉深件的成型方案、生产批量、尺寸精度及冲压设备确定拉深模具结构形式。</p> <p>能根据拉深件尺寸计算毛坯尺寸。</p> <p>能进行凸、凹模工作尺寸计算并确定制造公差。</p> <p>能根据拉深件尺寸与模具尺寸选择弹性元件。</p> <p>能根据拉深件形状与尺寸确定拉深模具主要零件的结构形式、尺寸及固定方式。</p> <p>能对拉深模具零部件进行必要校核。</p> <p>能对拉深模具的失效形式及提高拉深模具寿命的措施进行分析。</p> <p>能绘制拉深模具装配图与零件图。</p> <p>能编写拉深工艺文件。</p>	<p>掌握拉深件拉深力的计算方法。</p> <p>掌握适合拉深的冲压设备及冲压设备与模具尺寸之间的关系。</p> <p>掌握拉深变形规律、拉深件质量及影响因素。</p> <p>掌握拉深件的工艺性分析的方法。</p> <p>掌握拉深系数的计算方法。</p> <p>掌握常见的拉深模具的结构形式。</p> <p>掌握拉深件毛坯尺寸的计算方法。</p> <p>掌握拉深模零部件的种类、结构、计算校核方法与固定形式。</p> <p>掌握拉深模具材料的选择方法。</p> <p>掌握提高拉深模具寿命的方法</p> <p>掌握拉深模具图的绘制要求与拉深工艺文</p>	<p>分析工件图。</p> <p>选择冲压设备。</p> <p>进行工艺性与变形分析。</p> <p>确定成型方案。</p> <p>确定模具结构。</p> <p>进行毛坯尺寸计算与排样设计。</p> <p>进行零部件设计。</p> <p>选择模具材料。</p> <p>绘制模具图。</p> <p>编写工艺文件。</p> <p>进行成品质量分析。</p>	绘制的直壁无凸缘水杯的拉深模具图及编制的工艺文件。

		能根据制造后的拉深件成品进行必要的质量分析。	件的编写方法。		
6	项目3.2: 设计镀锌铁皮的拉深模具	见项目3.1	见项目3.1	见项目3.1	绘制的镀锌铁皮的拉深模具图及编制的工艺文件。
7	项目4: 编制三类模具的安装步骤	能按照正确的步骤对三类模具（单工序模、级进模、复合模）进行拆卸和安装。 能了解正确的模具规范操作与安全操作的方法。 能按照正确的步骤对模具进行试模。 能以正确的方式分析不合理模具并进行修模。	掌握单工序模具拆卸和安装方法。 掌握级进模具拆卸和安装方法。 掌握复合模模具拆卸和安装方法。 掌握模具安全操作规范。 掌握模具试模步骤。 掌握模具修模方法。	模具零部件装配。 模具安装在压力机上。 模具试模与操作。 模具拆卸。 模具修模。	在压力机上装配完成的模具。正确操作后出的模具成品。编制的模具安装、操作、拆卸流程卡。

5、进度表设计（以两节课为小单元）

周次	上课时间	学时	教学目标和内容			
			能力目标	能力训练项目编号	知识目标	其他内容

1	①	2	初步了解冲压，形成对冲压工艺的感性认识。	1.1 1.2	本课程主要学习冲压模具设计的方法：确定冲压设备、确定模具结构、进行工艺计算、进行零部件设计等	自我介绍。 说明本课程的能力目标和知识目标。说明本课程的考核方法与考核目标。 观看常见的冲压零件图片。提出问题：①冲压产品有何特点？ 观看各种冲压机床的图片。提出问题：①冲压加工有何特点？ 提出冲压的定义。 观看工厂中冲压车间的生产场景图片。提出问题：①冲压产品的生产流程？ 观看各种模具的动画演示过程。提出问题：①材料在冲压过程中表现为哪两种不同的形态？②怎样设计模具？ 告诉本课程要讲解的主要内容。 介绍冲压技术最近的发展方向。 布置作业：怎样理解冷冲压技术？
	②	2	能了解冲压变形的基本原理。	1.1 1.2	掌握金属的弹性与塑性的基本概念。 掌握塑性变形时点的应力应变状态。	了解塑性的计算方法与影响因素。 根据点的应力应变状态分析金属塑性变形的基本规律。 掌握常见的冲压材料。
2	①	2	能根据冲压件的形状、精度、生产批量来选择合适的的冲压设备。	1.1 1.2	掌握各类冲压设备的特点	了解常见冲压设备的工作原理和结构。 分析各类冲压设备特点之间的区别，从而找到选择设备的依据。
	②	2	能根据冲压设备的结构确定冲压设备合理的工作参数。	1.1 1.2	掌握各工作参数的意义。 掌握各工作参数的计算方法。	分析冲压设备各工作参数与模具尺寸之间的关系。
3	①	2	能正确的通过计算出来的冲裁力选择合适的压力机。	1.1 1.2	掌握冲裁件冲裁力的计算方法。	分析模具冲裁力与压力机公称压力的关系，选择压力机，并计算出压力机相应参数。

	②	2	能正确分析冲裁的变形过程。	1.1 1.2	掌握冲裁变形的阶段以及冲裁件的断面质量。	分析冲裁变形时的力学状态和冲裁过程中冲裁力的变化曲线。 分析冲裁件断面质量的影响因素。
4	①	2	能对冲裁件工艺性进行分析。	1.1 1.2	掌握冲裁件工艺分析的方法。	分析冲裁件的工艺性,对工件设计不合理处进行必要的修改。
	②	2	能对冲裁工艺方案进行确定。	1.1 1.2	掌握冲裁工序的分类及冲裁工序安排的原则。	通过对冲裁加工的经济性分析,确定冲裁工序的组合方式以及顺序安排。
5	①	2	能理解常见冲裁模具的结构。	2.1 2.2	掌握冲裁模具的分类。 掌握部分冲裁模具的结构。	通过对冲裁模具结构的分析,能口述冲裁模具的工作原理。
	②	2	能初步确定冲裁模具的结构形式。	2.1 2.2	掌握常见的冲裁模具结构。	分析学生的设计步骤,通过对冲裁件的形状、尺寸、精度分析,初步选择合适的冲裁模具结构。
6	①	2	能了解排样的方法并确定材料搭边值。	2.1 2.2	掌握材料排样的目与排样类别。 掌握搭边值的计算方法。	通过对材料利用率的分析,确定材料的排样方法,进而计算搭边值。
	②	2	能确定材料的条料宽度并绘制工件排样图。	2.1 2.2	掌握材料条料宽度的计算方法。 了解工件排样图的绘制方法。	分析学生的设计步骤,通过确定的排样方法、搭边值及条料宽度正确绘制工件排样图。
7	①	2	能确定模具的冲裁间隙与压力中心。	2.1 2.2	掌握冲裁间隙的影响因素与其值的确定方法。 掌握压力中心的计算方法。	分析学生的设计步骤,通过查表确定冲裁模具的合理间隙,选择合适的计算方法计算冲裁模具的压力中心。
	②	2	能确定凸凹模的刃口尺寸(凸凹模分开加工时)。	2.1 2.2	掌握工件公差的确 定方法。 掌握凸凹模刃口尺寸的计算方法。	通过工件形状、尺寸及生产批量确定工件公差,从而计算出凸凹模分开加工时的刃口尺寸。
8	①	2	能确定凸凹模的刃口尺寸(凸凹模一起加工时)。	2.1 2.2	掌握工件上三类尺寸的判断方法。 掌握凸凹模刃口尺寸的计算方法。	通过工件形状、尺寸及生产批量确定工件公差,并用判别方法判断各尺寸的类别从而计算出凸凹模一起加工时的刃口尺寸。
	②	2	能选择合适的标准模架与导向零件。	2.1 2.2	掌握冲裁模具包括哪些零部件。 掌握标准模架的选择方法。	分析学生的设计步骤,理解模具标准化的意义,选择出合适的标准模架,并根据冲压设备的型号确定模架的基本尺寸。

9	①	2	能合理的设计冲裁模的凸模。	3.1 3.2	掌握凸模的结构形式、材料、固定方式及护套的选择的方法。 掌握凸模尺寸的确定与校核方法。	分析学生的设计步骤,通过对凸模尺寸的计算,材料的选择等,结合冲裁件尺寸与结构,设计合理的模具凸模。
	②	2	能合理的设计冲裁模的凹模。	3.1 3.2	掌握凹模的结构形式、材料、固定方式及洞口类型的选择的方法。 掌握凹模尺寸的确定与校核方法。	分析学生的设计步骤,通过对凹模尺寸的计算,材料的选择等,结合冲裁件尺寸与结构,设计合理的模具凹模。
10	①	2	能合理设计冲裁模的定位零件。	3.1 3.2	了解定位零件的分类。 掌握各定位零件的作用与结构形式。	分析学生的设计步骤,理解各定位零件的作用,并根据冲裁件的形状与尺寸,合理的选择定位零件,结合模具标准化知识,确定定位零件的尺寸。
	②	2	能合理设计冲裁模的卸料零件。	3.1 3.2	了解卸料零件的分类。 掌握各卸料零件的作用与结构形式。	分析学生的设计步骤,理解各卸料零件的作用,并根据冲裁件的形状与尺寸,合理的选择定位零件,结合模具标准化知识,确定卸料零件的尺寸。
11	①	2	能正确选用合理的冲裁模具材料。 能总结提高冲裁模具寿命的措施。	3.1 3.2	了解冲裁模具材料选用的方法。 了解影响冲裁模具寿命的因素。 理解提高冲裁模具的措施。	分析学生的选择方法,归纳冲裁模具工作零件材料的选择要求、种类及特性,并合理选择冲裁模具材料。 分析影响冲裁模具寿命的影响因素,并归纳提高冲裁模具寿命的措施。
	②	2	能准确绘制冲裁模具图和编制冲裁工艺文件。	3.1 3.2	掌握冲裁模具图的绘制要求。 掌握冲裁工艺文件编制的方法。	分析学生的设计步骤,能理解模具图的绘制方法准确的绘制冲裁模具的装配图与零件图,同时按要求编制出冲裁工艺文件。 总结冲裁模具的设计步骤。
12	①	2	能正确的通过计算出来的弯曲力选择合适的压力机。	2.1 2.2	掌握弯曲件弯曲力的计算方法。	分析模具弯曲力与压力机公称压力的关系,选择压力机,并计算出压力机相应参数。
	②	2	能正确分析弯曲的变形过程。	2.1 2.2	掌握材料弯曲变形的特点以及弯曲回弹现象。	分析弯曲变形时的力学状态和弯曲变形的特点。 分析导致弯曲回弹的原因。

13	①	2	能对弯曲件工艺性进行分析并确定弯曲工艺方案。	4	掌握弯曲件工艺分析的方法。 掌握弯曲工序的分类及弯曲工序安排的原则。	分析学生的设计步骤,分析弯曲件的工艺性,并通过对弯曲最小半径的计算确定弯曲成型工序。
	②	2	能理解常见弯曲模具的结构。	4	掌握弯曲模具的分类。 掌握部分弯曲模具的结构。	通过对弯曲模具结构的分析,能口述弯曲模具的工作原理。
14	①	2	能初步确定弯曲模具的结构形式。	4	掌握常见的弯曲模具结构。	分析学生的设计步骤,通过对弯曲件的形状、尺寸、精度分析,初步选择合适的弯曲模具结构。
	②	2	能计算弯曲件的展开尺寸与毛坯尺寸。	4	掌握不同弯曲件展开尺寸的计算方法。	分析学生的设计步骤,通过计算出来的弯曲件展开尺寸,确定毛坯的排样图。
15	①	2	机动			
	②	2	机动			

6、第一堂课设计（300字左右）

自我介绍。

说明本课程的能力目标和知识目标。说明本课程的考核方法与考核目标。

观看常见的冲压零件图片。提出问题：①冲压产品有何特点？

观看各种冲压机床的图片。提出问题：①冲压加工有何特点？

提出冲压的定义。

观看工厂中冲压车间的生产场景图片。提出问题：①冲压产品的生产流程？

观看各种模具的动画演示过程。提出问题：①材料在冲压过程中表现为哪两种不同的形态？②怎样设计模具？

告诉本课程要讲解的主要内容。

介绍冲压技术最近的发展方向。

布置作业：怎样理解冷冲压技术？

7、考核方案设计

(1)、基本思路：采用形成性考核方案。

(2)、考核项目：大作业、期末考试、出勤情况。

(3)、评价标准

①大作业：绘制指定工件的冲裁模、弯曲模、拉深模的装配图和编写工艺文件，模具安装、拆卸、操作步骤。共30分。

②期末考试：考试时间100分钟，总计100分，占本科成绩540%，即40分。

③平时出勤、上课纪律、上课回答问题，占30分。

8、教材及其他教学资料说明

《冲压工艺与模具设计》	成虹主编	高等教育出版社
《冲压模具设计与制造》	刘建超、张宝忠主编	高等教育出版社
《冲压手册》	王孝培主编	机械工业出版社
《冲模设计应用实例》	模具实用技术丛书编委会	机械工业出版社
《冷冲压工艺与模具设计》	康俊远主编	北京理工大学出版社

9、其他需要说明的问题：无