《塑性成形工艺》教学大纲

1. **课程编号：** **100092112**
2. **课程名称：塑性成形工艺**
3. **高等教育层次（**本科）
4. **课程在培养方案中的地位：**

课程性质（必修）

对应于材料成形及控制工程专业属于（BZ专业课程基本模块）

1. **开课学年及学期**（现为大学本科3年下学期）
2. **先修课程（**a必须先修且考试通过的课程，b必须先修过的课程，c建议先修的课程）

**a.材料成形原理，b.机械设计、机械制图、材料力学、材料科学基础。**

**c.材料成形及控制。**

1. **课程总学时：40，学分：**2.5
2. **课程教学形式：**0普通课程
3. **课程教学目标与教学效果评价**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程教学目标（给出知识能力素养各方面的的具体教学结果）(必填) | 教学效果评价 | | | |
| 不及格 | 及格，中 | 良 | 优 |
| 1.知悉和理解**金属材料塑性成形工艺过程，及其可能产生的成形缺陷和失效形式** | 1. 完全不知道， 2. 对**金属塑性成形工艺过程**有碎片化的理解 | 1.对**金属塑性成形工艺过程的**主要内容，**成形缺陷产生的**核心过程能理解，但不完整 | 1.对**金属塑性成形工艺过程的**主要内容，**成形缺陷产生的**核心过程能完整理解，但不系统，存在断点。 | 1.对**金属塑性成形工艺过程的**主要内容，**成形缺陷产生及其失效形式的**核心过程能完整系统地理解 |
| 2.知悉和理解**金属板料冲裁和成形，及其对成形精度、成形质量的影响**； | 1. 完全不知道， 2. 对**金属板料冲裁和成形**，有碎片化的理解 | 1.对**金属板料冲裁和成形等**主要内容，**及其在金属塑性变形过程中所起作用的**核心过程能理解，但不完整 | 1.对**金属板料冲裁和成形**主要内容，**及其在金属塑性变形过程中所起作用的**核心过程能完整理解，但不系统，存在断点。 | 1.对**金属板料冲裁和成形的**主要内容，**及其在金属塑性变形过程中所起作用的**核心过程能完整系统地理解 |
| 3.能够**根据金属成形零件的形状尺寸及其使用性能要求**利用**冲压成形工艺**理论及方法，解决**成形过程中可能发生的成形缺陷及尺寸精度、形状精度等质量**问题； | 1.完全没能力解决**成形过程中可能发生的成形缺陷及尺寸精度、形状精度等质量**问题；  2.能够运用零碎的**金属塑性成形**原理，分析解决**成形过程中可能发生的成形缺陷及尺寸精度、形状精度等质量**问题 | 1.整体上具备**根据金属成形零件的形状尺寸及其使用性能要求，运用冲压成形工艺**理论及方法，分析解决**成形过程中可能发生的成形缺陷及尺寸精度、形状精度等质量**问题的能力，但缺乏系统性。 | 1.整体上具备**根据金属成形零件的形状尺寸及其使用性能要求，**运用**金属塑性成形工艺**理论及方法，分析解决**成形过程中可能发生的成形缺陷及尺寸精度、形状精度等质量**问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。 | 1. 具备根据金属成形零件的形状尺寸及其使用性能要求，运用**金属塑性成形工艺**理论及方法，分析解决**成形过程中可能发生的成形缺陷及尺寸精度、形状精度等质量**问题的能力。 |
| 4.根据**变形过程分析**确定**成形工艺方案，**设计**相应的模具结构、型腔，**正确标注**模具结构尺寸及相应的制造工艺技术条件。** | 1.完全没能力实施**变形过程分析**完全不能确定**成形工艺方案，**不能**设计相应的模具结构和型腔；**  2.具有零碎的**变形过程分析**的概念。 | 2.整体上拥有实施**变形过程分析的**能力，整体上确定了**成形工艺方案，**不能**设计相应的模具结构和型腔**；缺乏**解决实际工程问题的**能力。 | 2.整体上拥有实施**变形过程分析**能力，整体上确定了**成形工艺方案，**基本能够**设计相应的模具结构和型腔**，但标注**模具结构尺寸及相应的制造工艺技术条件**有不足。 | 2. 拥有实施**变形过程分析**能力，整体上确定了**成形工艺方案，**能够**设计相应的模具结构和型腔，**并正确标注**模具结构尺寸及相应的制造工艺技术条件**。 |

**注：“塑料成型工艺与模具设计”部分为简要介绍内容，基本不列入考试，课时视具体教学进度增减**

1. **教学内容、学时分配、与进度安排**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 学时分配 | 所支撑的课程教学目标 | 教学方法与策略（可结合教学形式描述）（选填） |
| 第一章绪论  1.1 金属塑性成形  1.2 冲压技术的特点和应用  1.3 冲压基本工序的分类 | 4 | 1 | 课堂讲解 |
| 第二章冲压变形基础  2.1金属塑性变形的基本概念  2.2点的应力应变状态及塑性变形条件  2.3 塑性变形时应力应变关系  2.4硬化与硬化曲线  2.5毛坯变形区及应力应变特点  2.6冲压材料 | 4 | 1 | 讨论金属加工硬化及软化 |
| 第三章 冲裁工艺  3.1 冲裁定义及冲裁模典型结构  3.2冲裁件的工艺性  3.3冲裁过程的分析  3.4冲裁件的工艺计算  3.5冲裁模设计中的有关计算  3.6冲裁模的典型结构  3.7 精密冲裁技术 | 12 | 2.3.4 | 课堂讲解,讨论冲裁变形过程 |
| 第四章弯曲成形工艺与模具设计  4.1.板材弯曲成形及其变形分析  4.2.弯曲力矩及弯曲力  4.3.板材弯曲加工极限  4.4.弯曲回弹  4.5.弯曲板坯尺寸的展开  4.6.弯曲工艺设计  4.7.弯曲模工作部分设计计算  4.8.弯曲模的典型结构  4.9.管材弯曲成形 | 8 | 2.3.4 | 讨论弯曲中心层、应力中性层及应变中性层的位置和移动方向 |
| 第五 章其他板料成形工艺及模具  5.1胀形工艺及模具  5.2翻边工艺及模具  5.3缩、扩口成形工艺及模具  5.4 压印与精压成形  5.5旋压成形  5.6其他成形方法简介 | 6 | 2.3.4 | 课堂讲解,讨论其他板料成形过程 |
| 第六章 模具CAD/CAM/CAE  6.1模具CAD  6.2模具CAE  6.3 模具CAM | 6 | 4 | 应用相关软件 |

**11. 考核与成绩评定：平时成绩、期末考试在总成绩中的比例，平时成绩的记录方法。**

考核方式：闭卷考试

成绩构成：平时考查占20%，期末考试成绩占80%。

1. **教材，参考书:**

**教科书**

鄂大辛.成形工艺与模具设计（M），北京：机械工业出版社，2014.

王秀凤.冷冲压模具设计与制造（M），北京：北京航空航天大学出版社，2016

**参考书**

[1]汪大年.金属塑性成形原理（M），北京：机械工业出版社，1982.

[2].王祖唐.锻压工艺学（M），北京：机械工业出版社，1983.

[3]许发樾.冲模设计应用实例（M），北京：机械工业出版社，2000.

1. **大纲说明：**

本课程是一门理论与实际密切结合的专业技术课程，是材料成形及控制专业

学生的必修课。需要将金属及非金属材料的成形理论与成形工艺及模具设计制造联系起来理解和学习，因此，课程学习强调工程实践性及其与理论的良好结合。

课程宜于安排在大学四年级。

（英文：Plastic forming technology）

编写教师：

责任教授：

开课学院教学副院长：

Plastic Forming Technology

**Course code:** **100092112**

**Course name:** **Plastic Forming Technology**

**Lecture Hours: 40**

**Laboratory Hours: 0**

**Credits: 2.5**

**Term(If necessary): 1**

**Prerequisite(s):**

(a: preliminarily examined and approved; b: pre-required; c: recommended prerequisite course)

a.<< Material Forming Principle >>;

b. <<Mechanical Design, <<Mechanical Drawing>>, <<Material Mechanics>>, <<Material Science Foundation>>;

c. <<Material Forming and Control>>,<<Tolerance and Cooperation>>.

**Course Description:**

This course is highly professional. It is aimed to analyze material forming process and theoretical calculation; to introduce how to control the forming process; to develop the ability of solving the practical problems with theoretical knowledge; to clarify the differences between the mental and non-mental which lie in the forming process and die design.

**Course Outcomes**:

After completing this course, a student should be able to:

1. Grasp basic knowledge of plastic deformation, and list several common forming processes of metal.
2. Analyze the rationality of the technology used in some simple application. and correct the unreasonable technology.
3. Design a simply mold structure, cavity, and mark correct dimensions and manufacturing technical conditions.
4. Use theoretical knowledge and practical experience to solve a simple problem in production and give his own argument.

**Course Content:**

**Lectures and Lecture Hours:**

1. -Introduction 4

-Metal plastic forming

- Feature and application of tamping technique

-Classification of tamping process

1. Foundation of tamping process 4

-Basic conception of metal plastic deformation

-Stress-strain of dot and plastic deformation condition

-Stress-strain during plastic deformation

- Hardening and hardening curves

--Stock  deformation area and stress - strain characteristics

-Stamping material

1. Blanking process 12

- Definition of blanking and typical structure of blanking die

- Processing of blanking parts

- Analysis of blanking process

- Process calculation of blanking parts

- Relevant calculation in the design of blanking die

- Typical structure of blanking die

- Precision blanking technology

1. Bending forming technology and mold design 8

- Analysis of plate bending and its deformation

-Sheet metal bending and its deformation analysis

-Bending moment and bending force

-Plate bending limit

-Bending springback

-Development of bending slab size

-Bending process design

-Design and calculation of working part of bending die

-Typical structure of bending die

-Tube bending

1. Other sheet deformation and die 6

- Bulging process and die

-Flanging process and die

-Forming technology and die of shrinking and expanding

-Stamping and precision forming

-Spinning forming

-Introduction to other forming methods

1. CAD/CAM/CAE for die design 6

-CAD

-CAE

-CAM

**Grading:**

Final 80%

Instructor Evaluation 20%

**Text & Reference Book**:

**Text:**

Daxin E, [Forming Technology & Die Design](http://ico.bit.edu.cn/opac/openlink.php?title=Forming+technology+%26+die+design), 2014, ISBN 978-7-111-47586-6/

Xiufeng Wang, Design and Manufacture of Cold Stamping Die ,ISBN：9787512420540.

**Reference Book:**

Danian Wang, Metal Plastic Forming Theory, 2thed, China Machine Press

Zutang Wang, Forging Technology, China Machine Press

Fayue Xu, Application of Die Design, China Machine Press