《金属塑性加工原理B（一）》教学大纲

英文名:Principles of Plastic Deformation in Metal Processing B(I)

一、课程说明

课程编号：060220Z10

总学时数：48.0 （其中讲课学时：46学时，实践学时：2学时）

学分：3.0 （先修课程:）

本大纲适用专业（已默认取出培养方案中开设的专业） 材料科学与工程,材料科学与工程卓越人才培养

教材：

教材名称	ISBN 编号
金属塑性加工原理	978-7-122-26849-5

教辅（如有）：

课程负责人： 唐建国

二、课程简介

该课程是为金属加工工程，材料学，材料物理与化学等专业的设立的专业基础课程。课程的设置目的是让学生通过学习本课程，建立加工-结构-性能的理念，掌握金属塑性加工的特点及其分类、塑性变形基础理论、塑性加工对金属组织结构与性能的影响规律、 塑性加工过程中的织构与各向异性、塑性行为、摩擦与润滑、不均匀变形与残余应力、断裂以强韧性能控制等基础知识，理解和掌握塑性加工过程中的一些基本概念、基本规律，具备分析和解决在金属塑性加工的科研与生产中的实际问题的能力，从而为优化塑性加工工艺和改善金属制品质量、研发新的加工技术和新型金属材料奠定基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1，通过本课程的学习，掌握金属塑性加工的特点及其分类方	毕业要求 1.3

	法、塑性变形基础理论、塑性加工对金属组织结构与性能的影响规律、 塑性加工过程中的织构与各向异性、塑性行为、摩擦与润滑、不均匀变形与残余应力、断裂以强韧性能控制等基础知识，理解和掌握塑性加工过程中的一些基本概念、基本规律。	
2	课程目标 2，通过本课程的学习，具备综合运用位错理论、塑性力学、织构理论、断裂理论以及摩擦学等的基础知识，发现、分析、研究和解决在金属塑性加工的科研与生产中复杂工程问题的能力；具备优化塑性加工工艺和改善金属制品质量、研发新的加工技术和新型金属材料创新意识和能量。	毕业要求 3.2
3	课程目标 3，通过本课程的学习，建立加工-结构-性能的理念；建立将宏观规律与微观机理相结合、多学科知识相融合，分析解决工程问题的思维模式；通过课外导学的模式，提升自主学习和终身学习的意识，形成不断学习和适应发展素质。	毕业要求 4.2
……	……	……

注：课程目标要求明确认知层次，体现进阶、强化高阶，体现分类目标，如知识、能力、素养，目标需要可测量。

四、教学内容与安排

序号	教学内容	总学时	讲课(含研讨)	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、教学手段、思政元素等)	支撑的课程目标
1	金属加工的历史与发展；加工的分类方法	2	2	0	加工的分类方法，加工的系统观	加工系统观	用典型历史事件和数据，结合现状和发展讲解材料加工的重要意义和加工分类的原理和方法。	课程目标1
2	金属塑性变形机制，金属多晶体、固溶体合金、多相合金的塑性变形特点等。注重介绍了扩散塑性变形机理，加工硬化理论，晶粒取向（织构）、晶粒尺寸对多晶体塑性变形的影响，静态应变时效、动态应变时效等内容。	2	2	0	由于课程间的相互衔接，本章只讲授临界切应力定律，由此建立宏观-微观的联系。 其它内容由“材料科学基础”课程 讲授	临界切应力定律，由此建立宏观-微观的联系。	教学思路：通过讲授临界切应力定律，建立宏观-微观的联系。 教学模式：课前导学（前修课知识归纳与思考题）；课堂讲授和互动。	课程目标1
3	塑性加工的主要工艺参数及其对流变应力的影响，冷加工、热加工、温加工以及剧烈塑性变形对组织结构与性能的影响，形变热处理等。	6	6	0	冷加工、热加工、温加工、剧烈塑性变形、形变热处理对组织结构与性能的影响。	变形程度/温度/速度等主要工艺参数对流变应力的影响，Z参数，动态再结晶，剧烈塑性变形等。	教学思路：综合运用位错理论，塑性加工力学的相关知识，从材料自身结构（内因）与加工工艺参数（外因）两方面，在不同尺度上阐明材料结构/性能的演变规律与机制。 教学模式：课前导学（前修课知识归纳与思考题）；课堂讲授和互动。	课程目标1
4	晶体取向与织构的定义及表征方法，形变织构与再结晶织构，织构与各向异性在工程上的应用	6	6	0	晶体取向与织构的定义及表征方法	织构的表征方法	教学思路：重点阐明晶体取向与织构的定义和表征。 教学模式：课外自学和课上提问抢答相结合；课前导学和课堂作业相结合；一般归纳和重	课程目标1

							点解析相结合。	
5	金属的塑性和塑性指标，影响塑性的因素，金属材料的可成形性，超塑性。	8	7	1	塑性和韧性的概念，塑性的影响因素	可成形性，超塑性	教学思路：课堂讲授和实验教学相结合。 教学模式：课前导学、课堂讲授、实验教学，课中提问抢答。	课程目标2
6	塑性加工中摩擦的特点及作用，摩擦的分类及机理，摩擦系数，摩擦导致的磨损，润滑目的和分类，润滑机理，润滑剂，塑性加工中常用的摩擦系数和润滑方法的改进以及摩擦与润滑的实践应用。	8	8	0	塑性加工中摩擦的特点及作用，摩擦的分类及机理	着重阐述金属塑性加工过程中所涉及的摩擦与润滑的基本概念、规律和方法。	教学思路：课堂讲授和实验教学相结合。 教学模式：课前导学、课堂分析、实验教学，知识抢答。	课程目标2
7	金属质点流动的基本规律，均匀变形与不均匀变形，不均匀变形的影响因素和典型现象，不均匀变形的后果与对策，残余应力。重点介绍了不均匀变形导致加工过程中金属的断裂，残余应力等内容。	6	5	1	不均匀变形的影响因素和典型现象，不均匀变形的后果与对策，残余应力	残余应力	教学思路：以典型现象引入不均匀变形的的特性；以案例分析的方式介绍残余应力产生的原理及其消除措施。 教学模式：课外文献资料、课堂讲授、专题讨论。	课程目标2
8	断裂的物理本质，断裂的基本类型，断口特征分析，韧性断裂，脆性断裂，韧性-脆性转变等。	5	5	0	断裂的物理本质，断口特征分析，韧性-脆性转变等。	断裂的物理本质，韧性-脆性转变	教学思路：以典型现象引入断裂的特性；以案例分析的方式介绍韧性-脆性转变产生的原理及其应对措施。 教学模式：课外文献资料、课堂讲授、大型作业展示	课程目标3
9	金属的强度，金属在单向静拉伸时的应力应变曲线，金属的弹性变形与弹性模量，金属的塑性变形与屈服现象，金属的强化机制与途径，金	5	5	0	金属的强化机制与途径，金属的韧性和对韧性的评价，韧化原理及工艺，金属	金属的强化机制与途径， 韧化原理及工艺	教学思路：基于位错理论，并结合典型现象，阐明金属材料的强韧化原理。 教学模式：课外文献资料、课堂讲授、大型作业展示	课程目标3

	属的韧性和对韧性的评价，韧化原理及工艺，金属材料的强韧化实践等内容。				材料的强韧化实践等内容。			

五、实践教学内容和基本要求

不均匀变形实验：实验内容为利用各研究变形体变形分布规律的方法。在这部分，准备做几个厚度不均的试件，进行轧制，观察轧制后试件几何形状的变化，以及压下量对变形分布不均匀的影响。通过该实践过程：1.了解变形体变形分布规律及其引起的原因。 2.掌握研究变形分布的网格法并能观察分析一些变形不均匀分布的现象。

六、考核方式及成绩评定

考核方式	成绩比例（%）	考核/评价细则
考核方式 1	10	课内互动和抢答
考核方式 2	20	实验教学、课外作业、课程考勤
考核方式 3	70	期末考试
……		

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核方式				权重系数
		考核方式 1	考核方式 2	考核方式 3	……	
1	课程目标 1	50%	50%	50%		50
2	课程目标 2	30%	30%	30%		30
3	课程目标 3	10%	10%	10%		10
……	……					
总计		100%	100%	100%		100

考核评价标准：

课程目标	考核评价标准				
	0≤X＜60	60≤X＜70	70≤X＜80	80≤X＜90	90≤X≤100
课程目标1	未能理解和掌握塑性加工过程中的一些基本概念、基本规律。	基本能理解和掌握塑性加工过程中的一些基本概念、基本规律。	能理解和掌握塑性加工过程中的一些基本概念、基本规律。	能较好理解和掌握塑性加工过程中的一些基本概念、基本规律。	能充分理解和掌握塑性加工过程中的一些基本概念、基本规律。
课程目标2	未能运用基本理论，发现、分析、研究和解决在金属塑性加工的科研与生产中复杂工程问题的能力。	基本能运用基本理论，发现、分析、研究和解决在金属塑性加工的科研与生产中复杂工程问题的能力。	能运用基本理论，发现、分析、研究和解决在金属塑性加工的科研与生产中复杂工程问题的能力。	能较好运用基本理论，发现、分析、研究和解决在金属塑性加工的科研与生产中复杂工程问题的能力。	能熟练运用基本理论，发现、分析、研究和解决在金属塑性加工的科研与生产中复杂工程问题的能力。
课程目标3	不能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	基本能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	能较好地树立科技报国的理想、科学精神与工程意识。	能很好地树立科技报国的理想、科学精神、自学意识与工程意识。
……	……				

大纲主撰人：　　郭晓斌　　大纲审核人：　　吴壮志