

培 养 方 案

一、培养目标：

培养具有自然和人文社会科学基础知识，具有金属材料工程领域的基础理论和专业知识；具有较强的工程实践能力并能承担实际工作中的复杂工程项目；具有团队合作精神、社会责任感、终身学习能力和国际化视野；能在装备制造业从事金属材料工程方面的工艺设计、设备研制、技术创新、科学研究、产品开发、生产及经营管理等工作的高素质工程技术人才。

本专业毕业生毕业后五年内达到以下目标：

- 1、具有良好的人文素质、职业道德与国际视野，成为德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人。
- 2、能够运用金属材料工程专业知识与工程技能，发现、研究与解决现实中复杂的工程项目。
- 3、能从事金属材料制备、金属材料热表处理方面的设备及工艺设计、开发、研究、应用和集成等工作。
- 4、具备良好的社会科学知识和企业经营管理能力，在跨职能团队工作中担任骨干或领导角色，发挥有效作用。
- 5、能够通过继续教育或其他终身学习渠道，自我更新知识和提升能力，进一步增强创新意识和开拓精神。

二、毕业要求（工科参考工程教育专业认证，其他学科参考本专业规范）：

毕业生应获得以下几方面的知识有能力：

1. 掌握金属材料工程专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并用于解决专业复杂工程问题
 - 1.1 将数学、自然科学、工程基础和专业基础知识运用到金属材料的设计、制备等复杂工程问题的适当表述中
 - 1.2 能够针对金属材料设计、制备中的复杂工程问题建立合适的数学模型或原理方程，并利用恰当的边界条件进行求解
 - 1.3 能够针对金属材料设计、制备中的复杂工程问题进行问题分析，确定关键因素，并能进行合理优化
 - 1.4 掌握金属材料工程领域的专业知识与实践技能，并用于解决金属材料领域复杂工程问题。
2. 掌握金属材料工程专业相关的数学、自然科学和工程科学的基本原理，用于识别、表达、并通过文献研究分析专业复杂工程问题，以获得有效结论
 - 2.1 能够运用数学、自然科学的相关知识识别、表达金属材料工程技术问题
 - 2.2 能够运用工程科学原理分析金属材料领域复杂工程问题
 - 2.3 能够针对复杂金属材料工程问题结合文献进行分析与研究
 - 2.4 能够运用专业知识分析金属材料领域复杂工程问题，并获得有效结论
3. 具有设计金属材料领域复杂工程问题解决方案，开发满足特定需求的金属材料制备工艺和热表处理工艺流程的能力，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；
 - 3.1 能够针对金属材料服役条件，进行金属材料设计及分析；
 - 3.2 能够运用金属材料工程科学的基本原理和专业基础知识设计复杂工程问题解决方案，建立模型，并对其可行性进行初步分析与论证
 - 3.3A 能够应用金属材料专业知识开发满足特定需求的金属材料制备工艺流程，并能对开发的工艺流程进行优化
 - 3.3B 能够应用金属材料专业知识开发满足特定需求的金属材料热表工艺流程，并能对开发的工艺流程进行优化
 - 3.4 能够在设计、开发金属材料制备工艺和热表工艺流程中综合考虑社会、健康、安全、法律、伦理、文化等制约因素
4. 能够基于专业相关的科学原理并采用设计实验、建立模型等科学方法对金属材料领域复杂工程问题进行研究，通过对实验结果分析、归纳、综合得到合理有效结论；
 - 4.1 能够结合数学和自然科学的相关知识对金属材料制备或热表处理的科学及工程问题进行识别和研究
 - 4.2 能够基于金属材料工程科学原理，采用科学方法，选择合理的研究路线，设计可行的实验方案，实现金属材料的制备或热表处理
 - 4.3A 能够依据金属材料制备工艺研究路线和实验方案，建立模型，选用或搭建实验平台或装置，开展实验
 - 4.3B 能够依据金属材料热表工艺研究路线和实验方案，建立模型，选用或搭建实验平台或装置，开展实验
 - 4.4 能正确采集和整理实验数据，并能够基于金属材料工程科学原理，对实验结果进行分析和归纳，并通过信

- 息综合获得有效的结论
5. 能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对金属材料领域复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性；
 - 5.1 能够运用图书馆等资源进行文献检索和资料查询获取专业信息知识，能够选择现代工程工具和信息技术工具用于解决专业复杂工程问题
 - 5.2 能够开发、使用恰当的技术、资源和工具用于解决金属材料领域复杂工程问题
 - 5.3 能够运用恰当工具与资源对专业复杂工程问题进行分析、设计与模拟，并能够理解其局限性
 6. 能够基于金属材料成型、热表处理工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；
 - 6.1 具有产品质量，环境保护、职业健康、安全生产和社会服务意识
 - 6.2 能够分析与评价工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响
 - 6.3 能够理解应承担的责任，具有社会责任感
 7. 能够理解金属材料工程相关的法律、法规、环境保护和可持续发展等方面的方针政策，评价金属材料领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；
 - 7.1 了解与本专业相关的行业环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规
 - 7.2 在生产、运行、维护相关环节能够正确认识并评价工程实践对客观世界的影响
 - 7.3A 能够在金属材料制备工艺解决方案设计中考虑对环境、安全、健康等因素的影响，并能采取措施加以改进
 - 7.3B 能够在金属材料热表工艺解决方案设计中考虑对环境、安全、健康等因素的影响，并能采取措施加以改进
 8. 具有良好人文社会科学素养、社会责任感、能树立和践行社会主义核心价值观，能够在金属材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；
 - 8.1 能遵守职业规范标准，理解职业规范原则，解释职业规范行为
 - 8.2 具有科学的世界观、人生观、社会主义核心价值观和爱国精神
 - 8.3 具有负责任的行为规范意识和社会责任感，懂法守法
 - 8.4 具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任
 9. 具有良好的组织管理能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；
 - 9.1 能够理解团队合作的意义，具有较强的环境适应能力，能够与团队成员进行有效沟通
 - 9.2 能够在团队中根据角色要求发挥应有的作用，工作能力得到充分体现
 10. 具有良好的语言、文字表达和人际交往能力，能够将金属材料领域复杂工程问题与材料界同行及社会公众进行有效沟通和交流，具备一定的国际视野，至少熟悉一门外语，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；
 - 10.1 能够通过陈述发言或书面方式表达自己的想法，就专业复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流
 - 10.2 至少掌握一门外语，对金属材料工程专业及其相关领域的国际状况有基本的了解，能够在跨文化背景下进行沟通和交流
 11. 理解并掌握金属材料工程活动中涉及的工程管理原理与经济决策方法；能够应用相关工程管理原理与经济决策方法于材料学科环境中；
 - 11.1 理解工程实践中涉及的重要工程管理原理与经济决策方法
 - 11.2 能够将相关工程管理原理与经济决策方法应用于多学科环境中
 12. 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应金属材料领域和社会发展的能力。
 - 12.1 具有自觉的持续学习的意识
 - 12.2 具有信息获取和职业发展需要的自主学习、自我更新知识和技术能力，并表现出自我学习和探索的成效

三、学制：四年

四、毕业条件：修满 174 学分（其中理论教学 134 学分，实践教学 40 学分）准予毕业。

五、授予学位：工学学士

六、专业特点：本专业学生主要学习金属材料工程的基础理论，掌握金属材料的成分、组织、结构、生产工艺、环境与性能之间关系的基本规律。通过综合合金设计和工艺设计，提高材料的性能、质量和使用寿命，并开发新

材料及新工艺。

七、主干学科：材料科学与工程

八、主干课程：金属学原理、材料分析技术、金属材料学、铸件形成理论、热处理原理、金属力学性能

九、专业方向：A：铸造 B：热处理

十、教学进程安排：

1、教学进程表见表一，包括：(1) 通识课：通识必修课（自然科学类+人文、社科、经管类）+通识任选；(2) 专业课：专业核心课（学科、专业基础课+专业课平台）+专业选修课（模块选修课+学科、专业基础任选课+模块任选课）

2、实践教学环节安排表见表二；

3、第二课堂见表三；

4、总周数分配表见表四；

5、学历表见表五；

6、课程体系拓扑图见表六（应为 A4 横版，建议使用 Word 文本框绘制并采取关联形式）。

表一：

教 学 进 程 表

种类	性质	课 程		学 分	门数 /门次	集 中 考 试	学 时 分 配					学 期、周 数、周 学 时 数																					
		课程编号	课 程 名 称				总 计	讲 课	实 验	上 机	实 践、 翻 转、 创 新、 案 例	一	二	三	四	五	六	七	八														
												14	17	15	16	15	15	8	0														
通 识 课	自然 科 学 类	080119TO02S	高等数学（二）-I、II	5+3	1/2	1,2	128	80+48					6	3×16																			
		080119TO06S	线性代数	3.5	1/1		56	56							4×14																		
		080119TO08S	概率论与数理统计	2.5	1/1		40	40								3×14																	
		080319TO02S	大学物理（二）-I、II	3+3	1/2	2	96	48+48							3×16	3×16																	
		080819SO01S	物理实验-I、II	0+1.5	1/2		40		20+20						√	√																	
		020219TI01S	大学化学	3.5	1/1		56	56						4×14																			
		160315HO10S3	工程力学（一）	2+2	1/1	3	64	60	0/4							5×13																	
		自然科学类小计				29	7/10	4	480	436	44		(20)																				
	通 识 必 修 课	人 文、 社 科、 经 管 类	090519TO01S	大学英语-I、II、III	3+3.5+2	1/3	1,2,3	136	48+56+32					4×12	4×14	3×11																	
			730119TO01S	体育-I-IV	2	1/2		64	22				(122)	2	2	2	2																
			170119TO01S	军事理论	1	1/1		28	28						2×14 南																		
			180119TO01S	思想道德修养与法律基础	3	1/1		48	42				6	3																			
			180119TO02S	马克思主义基本原理概论	3	1/1		48	42				6		3×14 南																		
			180119TO03S	中国近现代史纲要	3	1/1		48	42				6			3×14 南																	
			180119TO04S	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	1/1		80	64				16											4×16 南									
			180119TO05S	习近平新时代中国特色社会主义思想	1	1/1		16	16																	2×8							
			910119TO01S	信息检索与应用	1	1/1		16	16															2×8 南									
			060119TO01S	创新创业基础	2	1/1		32	22					10													2×16 南						
			060119TO03S	项目管理与技术经济学	2	1/1		32	32																		2×16						
			920119TO01S	大学生健康教育	0	1/1		(16+4)							√																		
			920119TO03S	大学生就业指导	0	1/1		(16)	(12)					(4)													√						
			040319TO01/2S	C 语言程序设计	3	1/1		48	8	20				20												3							
			180119TO06S	形势与政策	1	1/1		(48)						(48)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)	(2×4)
			人文、社科、经管类小计				35.5	15/18	3	596	512	20		64																			
			通识必修小计				64.5	22/28	7	1076	948	64		64																			

通识 任选	全校通识任选课共分科学探索与技术创新【简称 A 类】、社会研究与当代中国【简称 B 类】、文明对话与世界视野【简称 C 类】、学习与实战体验【简称 D 类】、艺术创作与审美体验【简称 E 类】等五类。1、所有本科生选课时间为 2-7 学期，每学期可选 1-2 门；2、本科在校学生本科学习期间在 A、B、C、D、E 类任选课组中任选 5 门 7.5 学分；3、未通过大学英语四级的在校本科生应必选 C 类任选课组中的《大学英语四级强化》。详情参阅《哈尔滨理工大学全校性通识选修课选修指南》。第二学期选 1 门；第三学期选 1 门，第四学期选 2 门；第六学期选 1 门														
	通识任选小计	7.5	5/5		150	150									
	通 识 课 合 计	72	27/33	7	1226	1098	64		64						

续表一：

教 学 进 程 表

课 程		学 时 分 配					学 期、周 数、周 学 时 数													
		课程编号	课 程 名 称	学 分	门 数 / 门 次	集 中 考 试	总 计	讲 课	实 验	上 机	翻 转、 实 践、 创 新、 案 例	一	二	三	四	五	六	七	八	
种 类	性 质										14	17	15	16	15	15	8	0		
专 业 课 程	专 业 基 础	020219HI01S	专业导论	0	1/1		(16)					4×1	2×1	2×1	2×1	2×1	2×1	2×1		
		010715HO09S	机械制图	2+2	1/2		64	58		6		2	3×12							
		020319HI15S	物理化学	3	1/1	3	48	44	4						4×12					
		010615HO05S4	机械原理	3	1/1		48	44	4							3				
		150315HO08S	电工学	3.5	1/1		56	46	10							4×14				
		010615HO16S5	机械设计	4	1/1	5	64	60	4								5×13			
		020219HI02S	金属学原理	4	1/1	4	64	58	6							4				
		020219HI03S	传输原理	3	1/1	4	48	40	8							3				
		020219HI04S	金属腐蚀与防护	2	1/1	4	32	32								2×16				
		学科、专业基础小计		26.5	9/10	5	424	382	36	6										
	专 业 核 心 课	专 业 平 台	020219HI05S	材料分析技术	3	1/1	5	48	40	8							4×12			
			020219HI06S	铸件形成理论	3	1/1	5	48	40	8							4×12			
			020219HI07S	热加工测控技术	2.5	1/1		40	36	4							3×14			
			020219HI08S	热处理原理	2.5	1/1		40	36	4							3×14			
			020219HI09S	金属材料学	3	1/1		48	42	6								4×12		
			020219HI10S	金属力学性能	3	1/1	6	48	42	6								4×12		
			020219HI11S	铸造合金及熔炼	3	1/1	6	48	40	8								4×12		
			020219HI12S	材料加工过程数字化	2	1/1		32	22		10									4×8
			专业平台课小计		22	8/8	4	352	298	44	10									
	专业核心课小计		48.5	17/18	9	776	680	80	16											

续表一：

教 学 进 程 表

课 程		学 分	门 数 / 门 次	集 中 考 试	学 时 分 配						学 期、周 数、周 学 时 数									
					总 计	讲 课	实 验	上 机	翻 转、 实 践、 创 新	一 14	二 17	三 15	四 16	五 15	六 15	七 8	八 0			
专 业 课 程	A 模块选修	020219XI01S	铸造工艺学	2	1/1	6	40	34	6									3×14		
		020219XI02S	铸造设备及自动化	2	1/1		40	38	2										3×14	
		020219XI03S	造型材料	2	1/1		40	36	4										3×14	
		A 模块选修小计			6	3/3	1	120	108	12										
	B 模块选修	020219XI05S	热处理工艺学	2	1/1	6	40	32	8										3×14	
		020219XI06S	热处理设备	2	1/1		40	36	4										3×14	
		020219XI07S	材料表面工程技术	2	1/1		40	40											3×14	
		B 模块选修小计			6	3/3	1	120	108	12										
	模块选修小计			6	3/3	1	120	108	12											
	学科、专业任选	020219XI08S	模具设计 CAD	1.5	1/1		30	16		8	6							2		
		020219XI09S	无损检测技术	1.5	1/1		30	28	2									2		
		020219XI10S	冶金原理	1.5	1/1		30	30										2		
		020219XI11S	材料专业英语	1.5	1/1		30	20			10							2		
		020219XI12S	创新思维与训练	1.5	1/1		30	10			20							2		
		学科、专业任意选修小计			3	2/2		60												
	专业模块任选	020219XI13S	材料科学基础(双语)	1.5	1/1		30	20			10								4×8	
		020219XI14S	复合材料学	1.5	1/1		30	24			6								4×8	
		020219XI15S	功能材料学	1.5	1/1		30	30											4×8	
		020219XI16S	纳米材料科学基础	1.5	1/1		30	24	6										4×8	
		020219XI17S	现代金相	1.5	1/1		30	26	4										4×8	
		020219XI18S	特种合金	1.5	1/1		30	30											4×8	
		020219XI19S	高温合金	1.5	1/1		30	30											4×8	
		020219XI20S	轻合金应用	1.5	1/1		30	26	4										4×8	
		020219XI21S	半固态加工技术基础	1.5	1/1		30	22	8										4×8	
		020219XI22S	特种铸造	1.5	1/1		30	30											4×8	
		020219XI23S	失效分析	1.5	1/1		30	30											4×8	
		020219XI24S	电子封装材料	1.5	1/1		30	30											4×8	
		020219XI25S	金属物理性能	1.5	1/1		30	26			4								4×8	
		020219XI26S	材料制备新技术	1.5	1/1		30	20			10								4×8	
		020219XI27S	互联网+在合金产品开发及设计方面应用	1.5	1/1		30	16			14								4×8	
		020219XI28S	材料成型过程控制	1.5	1/1		30	24			6								4×8	
		020219XI29S	名家讲座课	0			30				30								4×8	
	专业模块任意选修小计			4.5	3/3		90													
专业选修课小计			13.5	8/8	1	270	258	12												
专 业 课 程 合 计			62	25/26	10	1046	938	92	16											
合 计	总学分、总学时、周学时			134	/	/	2272	2036	156	16	64	21	26	27	25	24	25	16	0	
	集中考试课门数			/	16	/	/	/	/	/	/	2	3	3	3	2	3	0	0	
	课程门数、课程门次数			/	51	57	/	/	/	/	/	6	9	8	8	7	8	4		

表二：

实践性教学环节

序号	课程编号	名称	内 容	学期	周数	学分	次数	场所/性质
1	170119SO01S	军事技能训练	通过队列和军事体能的训练，增强学生爱国主义精神、国防意识、团队意识。	1	2	2		校内
2	020219SI01S	认识实习	专业基础知识及设备	2	1	1		市内
3	520119SO02S	工程训练	了解机械制造的一般过程及机械制造的基本工艺知识；熟悉简单零件加工方法，在主要工种上初步具有独立完成简单零件加工的实践能力；培养劳动观点、创新精神和理论联系实际的科学作风。	3	3	3		校内工程训练中心
4		电工电子实习	数字万用表安装、调试；印刷电路板焊接练习；电子元器件的识别与测试；继电器接触器的使用；照明电路设计；电动机的控制	4	2	2		校内
5	020219SI02S	生产实习	铸造及热处理工艺、设备	6	3	3		省外
6	010619SO16S5	课程设计	机械原理、机械设计；	5	3	3		校内
7	020219SI03S	专业课程设计	铸造、热处理工艺及设备设计	7	4	4		校内
8	020219SI04S	综合实践 (自主学习)	创新实验	7	4	4		校内+校外
			企业实习					校外
			铸造、热处理初级工程师认证					校内+校外
9	020219SI05S	专业实践	金属材料工程技能综合训练	7	2	2		校内
10	020219SI06S	课外科技活动	创新、创业与科技竞赛	1-7	(2)	0		校内/校外
11	020219SI07S	毕业设计	毕业设计（论文）	8	16	16		校内/校外
	合 计				40	40		

表三、

第二课堂

序号	模块类别	属性	学分	备注
1	思想政治素养	必修	1	
2	社会责任担当		1	
3	实践实习能力		1	
4	创业创新能力		1	
5	文体素质拓展	任选	4	
6	菁英成长履历			
7	技能培训认定			

第二课堂设置 6-10 学分，6 学分为合格线。1-4 模块为必选模块，必修学分不得低于 4 学分，思想政治素养学分不得低于 1 学分；5-7 模块为任选模块，任选学分不得低于 2 学分。其具体内容详见“第二课堂成绩单”学分认定细则（暂行）。

表四：

总周数分配(表内为周数)

学 期	理论教学	课程设计	工程训练	认识实习	电工电子实习	生产实习	专业实践(技能训练)	综合实践(自主学习)	考 试	军事技能训练	入学教育	毕业教育	毕业设计	运动会节假日	合 计
一	14								1	2	1			1	19
二	17			1					1					1	20
三	15		3						1					1	20
四	16				2				1					1	20
五	15	3							1					1	20
六	15					3			1					1	20
七	8	4					2	4	1					1	20
八												1	16	1	18
总计		7	3	1	2	3	2	4	7	2	1	1	16	8	157

表五：

学 历

学年	学期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
一	一	—	○	★	★	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	√	:	
	二	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	♥	√	:	
二	三	□	□	□	□	□	□	□	×	×	×	□	□	□	□	□	□	□	□	□	√	:
	四	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	⊗	⊗	√	:	
三	五	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	※	※	※	√	:	
	六	□	□	□	□	□	□	□	□	△	△	△	□	□	□	□	□	□	□	√	:	
四	七	□	□	□	□	□	□	□	□	∨	:	ℱ	ℱ	※	※	※	※	⊕	⊕	⊕	⊕	
	八	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	∨	+	—	—	

符号说明：

□	理论教学	※	课程设计	—	空
♥	认识实习	△	生产实习	:	考 试
×	工程训练	*	毕业设计	#	计算机实践
○	入学教育	+	毕业教育	⊗	电工实习
∞	电子实习	◎	技能训练	∨	运动会、节假日
=	假 期	☞	科研训练	■	学年设计（论文）
⊙	外地教学	▲	课程实践	◆	电工电子实习
★	军事技能训练	ℱ	专业实践	⊕	综合实践（自主学习）
◇	专业实习				

表六：课程体系拓扑图（应为 A4 横版，建议使用 Word 文本框绘制并采取关联形式）



