

材料科学与工程专业培养方案

(金属材料及无机非金属)

一、专业培养目标及培养要求

1、培养目标

适应国家建设需要,培养德、智、体、美全面发展的高素质科技人才。从材料科学与工程专业的基础理论、前沿专业知识和科学研究实验技能等方面对学生进行系统的培养,培养的学生具备材料科学与工程专业综合基础知识,具有从事本学科及相关领域的科学研究、新材料设计与开发、材料应用、教学以及技术管理的综合能力,同时具有较强的创新意识以及一定的组织管理能力和团队领导能力,具备国际化竞争能力。

2、培养要求

(1) 知识结构要求:涵盖工具性知识、人文及管理知识、自然科学知识、专业技术基础知识和专业知识。

- 工具性知识:具有公共外语和专业外语、计算机文化基础、高级语言程序设计、文献检索、中文和外文科技写作等方面的知识;
- 人文社会科学知识:具有文学、历史学、哲学和毛泽东思想概论、马克思主义哲学原理、马克思主义政治经济学原理、邓小平理论与“三个代表”重要思想概论、思想品德修养、法律基础、法制安全及公德教育、健康教育、美学、心理学等方面的知识;
- 经济管理和环境保护知识:具有现代企业管理、管理概论、项目管理及环境保护等方面的知识;
- 自然科学知识:具有高等数学(线性代数、概率论与数理统计),大学物理、工程化学、计算机等知识;
- 学科基础知识:工程图学、计算机绘图、工程力学、普通物理、电工电子技术、物理化学、材料科学基础、材料性能、材料分析与测试方法等;

- 专业知识：金属材料科学与工程或无机非金属材料科学与工程、功能材料、复合材料、材料处理新技术、材料加工设备及自动控制、材料表面技术、冶金技术、材料腐蚀与防护、材料加工与制备、材料的失效分析等（学生可以根据今后的发展方向侧重某些方面）。

（2）能力结构要求：具备获取知识的能力、应用知识的能力、实践动手能力、创新能力和组织协调能力知识要求

- 获取知识的能力：掌握科学的学习方式方法，根据工作性质变化和形势要求，不断学习新知识的能力，具有能利用现代化信息渠道获取有用知识的能力；
- 应用知识的能力：能将所学的基础理论与专业知识融会贯通，结合工程实际，灵活地综合应用于工程实践中；同时，能够及时将工程实际中碰到的问题 and 对应手段进行系统归纳总结，上升到理论和规范的高度，具有研究和解决材料工程领域实际问题的初步能力；
- 创新能力：培养创新意识，了解科学技术最新发展动态及所研究领域的国内外研究现状，具有创造性思维和初步科技研究与开发能力；
- 团结协作的能力：有很强的团队意识，能够在各个不同专业人才组成的团队中摆正自己的位置，在团队中充分发挥作用。

（3）素质结构要求：具备思想道德素质、文化素质、专业素质和身心素质。

- 思想素质：热爱社会主义祖国、拥护中国共产党的领导、掌握马列主义、毛泽东思想的辩证思想体系和中国特色社会主义理论体系等；具有较高社会公德、团结协作和与本专业相结合的敬业爱岗职业道德水平；遵纪守法，树立为国家富强和民族昌盛、为追求科学真理而献身和奋斗的志向；
- 文化素质：应具有较好的人文、艺术、历史等社会科学基础，具有正确运用本国语言、文字进行语言和应用写作等的表达能力，具备应用一门外语进行听、说、读、写的基本表达能力，积极参加社会实践，注意国内、国际动向，适应社会的发展与进步。
- 专业素质：掌握基本自然科学基础及本专业基础理论与基本技术和技能，能够很好地应用所学的专业理论解决本专业技术领域中出现的工程问题，能够自我学习和掌握本专业领域的技术发展，并具有应用新技术的能力。
- 身心素质：身心健康，具有在荣誉、成功、成就面前不骄不躁，在逆境、失败、挫折面前不屈不挠的精神面貌，具有一定的心理自我调节能力和一定的身体

素质（体育课程达标），能积极应对学习、就业等压力，能与同学、老师建立健康和谐的人际关系（设置心理辅导和就业指导教师制度）。

二、专业人才培养标准

1. 技术知识和推理能力

1.1 基础科学知识

1.1.1 自然科学基础

1.1.2 通识教育基础

1.1.3 思想政治基础

1.1.4 外语基础

1.1.5 军事基础

1.1.6 体育基础

1.2 材料科学基础

1.2.1 材料科学基础

1.2.2 材料力学

1.2.3 理论力学

1.3 材料技术基础

1.3.1 材料成型技术基础

1.3.2 机械制造技术基础

1.3.3 机械设计基础

1.3.4 电工基础

1.3.5 电子技术基础

1.4 材料性能与评价

- 1.4.1 材料力学性能
- 1.4.2 材料物理性能
- 1.4.3 材料性能测试技术
- 1.4.4 材料失效分析
- 1.5 计算机应用技术知识
 - 1.5.1 计算机技术基础
 - 1.5.2 计算机辅助设计及参数开发
- 1.6 材料分析测试技术
 - 1.6.1 材料测试与分析方法
 - 1.6.2 样品制备技术
 - 1.6.3 组织分析技术
 - 1.6.4 材料微观分析技术
- 1.7 材料加工与成型技术
 - 1.7.1 材料制备技术
 - 1.7.2 材料热处理原理与工艺
 - 1.7.3 成型设备及其控制
 - 1.7.4 连接技术
- 1.8 材料与工艺
 - 1.8.1 工程材料
 - 1.8.2 新材料
 - 1.8.3 常用行业专业标准
 - 1.8.4 轨道交通材料及其加工工艺

1.8.5 专业技术前沿及关键技术

1.8.6 专业外语

2. 解决工程实际问题的能力与方法

2.1 工程问题建模、分析及解决能力

2.1.1 相关专业工程问题的认识与系统描述

评估数据和问题特征

对比异常与正常数据，进行问题分类与归因

找出问题的主要原因

制定解决方案

2.1.2 建立模型

应用假设简化复杂的系统和环境

根据问题的主要方面创建模型

初步模拟并完善模型

2.1.3 判断和定性分析

估计量级、范围、趋势

应用实验验证一致性或找出误差（范围、单位等）

分析实验结果并做出定性分析与判断

2.1.4 解决方法和建议

综合评估解决问题的方案

分析解决方案的关键和测试数据

分析并调整结果中的偏差

形成结论性建议并提出问题解决注意事项

2.2 实验技能

2.2.1 查阅相关资料

2.2.2 设计实验方案

实验目的、实验原理、实验设备、实验内容

实验步骤、实验结果预测

2.2.3 实验探索

2.2.4 结果分析与验证

实验数据分析及处理、实验结果预测

实际效果对比、误差分析、完成实验报告

2.3 材料与工艺改进

2.3.1 了解新材料、新工艺的发展、用户需求变化

2.3.2 材料与工艺改进方案设计

根据使用要求，对改进问题定位、提出多种改进方法

改进方法评估、确定改进方案、细化改进方案

2.3.3 制定实施计划

任务组织、人力资源调配、时间进度安排、财务预算等

2.3.4 实施并总结学习

了解任务目标和内容、项目实施、项目总结

2.4 创新与产品设计与开发

2.4.1 创新思想

创新意识培养、创新思维训练、创新方法及工具

2.4.2 制定新产品材料与工艺方案

新产品选材

新产品、新材料处理工艺方案评估、方案确定

2.4.3 实施

了解任务目标和内容，材料与工艺的测试、实施过程管理

2.4.4 评价实施结果

2.4.5 总结、学习、提高

3 . 项目及工程管理

3.1 工程思想、工程标准及相关法律意识

3.1.1 建立工程质量、环境安全思想

3.1.2 熟悉工程标准及工程作业程序

3.1.3 培养相关法律意识

3.2 项目及工程的管理方法与手段

3.2.1 计划与预算管理

计划大纲制定、财务预算

3.2.2 任务组织

3.2.3 项目团队管理

团队讨论、团队协作

3.2.4 设备管理

设备的定期保养、维修以及更新等

3.3 应对危机及突发事件处理

3.3.1 项目质量标准与作业程序跟踪

3.3.2 应对危机预案

3.3.3 应对危机

3.3.4 建立突发事件处理机制

3.4 项目进度控制与评估

3.4.1 进度影响因素分析

3.4.2 项目评估及改进

4 . 有效沟通与交流

4.1 技术语言

4.1.1 技术图纸

4.1.2 电子和多媒体表述

4.1.3 图表

4.1.4 口头表达

4.1.5 专业外语

4.2 研制报告与设计文件编纂

4.2.1 可行性分析报告

4.2.2 项目任务书

4.2.3 投标书、招标书

4.2.4 研究、测试、分析报告

4.2.5 验收报告

4.2.6 项目合同

4.3 人际交往能力

4.3.1 自察、自省、自控

4.3.2 理解他人需求与意愿

4.3.3 沟通技巧

4.4 环境适应能力

4.4.1 人际关系协调

4.4.2 工作环境适应

4.5 团队合作

4.5.1 团队工作运行

4.5.2 团队成长

4.5.3 技术协作

4.6 新技术跟踪能力

4.6.1 收集、分析最新技术

4.6.2 选择和吸收

4.6.3 国际化视野

5 . 职业道德、职业素养与社会责任

5.1 职业道德

5.1.1 职业健康与安全标准

5.1.2 职业道德规范

5.1.3 职业行为准则

5.2 职业素养

5.2.1 积极进取和主动精神

5.2.2 批判性思维

5.2.3 时间和资源管理

5.2.4 职业规划

保持和增强职业能力

了解社会及自身发展需求

制定、实施职业发展规划

5.3 社会责任

5.3.1 责任意识

5.3.2 社会事务责任

5.3.3 工程师的角色

6 . 企业与社会

6.1 企业管理

6.1.1 企业文化

6.1.2 企业运行

企业目标、企业策略、企业管理模式、财务

及人力资源管理、培训及操作、设备更新等

6.1.3 企业发展规划

6.2 创业

6.2.1 创业学

6.2.2 创业规划

6.3 工程界与社会关系

6.3.1 工程界对社会的影响

6.3.2 社会对工程界的规范

6.3.3 商业环境

三、学制与学位

学制：4 年

学位：工学学士

四、专业特色

本专业立足于学生能力的培养，特别是在工程实践能力、综合创新能力、计算机应用能力和外语应用能力等方面的培养。培养具备宽厚的材料领域的基础知识与技能，能从事科研、技术开发、分析检测、工艺和设备设计、生产经营管理等方面的高素质科技人才，具备国际化竞争能力。学生不仅具有宽厚的基础理论知识和较强的工程实践技能，而且通过将最新科研成果引入教学内容的教学、通过学生参与教师的实际科研项目的特色工程实践活动等教学环节，使本专业的学生具有与国内同类专业学生所不同的特色，主要体现在如下几方面：

1. 在轨道交通及高速铁路关键材料、关键零部件的织构与服役性能关系评价、生产工艺设计、产品质量检验与控制等方面具有明显优势；
2. 在新材料制备、组织结构表征、织构与服役性能关系分析、计算机仿真等方面能力较强；
3. 在材料表面工程、成型及控制技术、服役性能及可靠性评价、加工设备自动化智能化控制等方面的知识与技能优势明显。

特色课程

双语教学课程：

材料科学基础 B（I、II）双语、材料热处理（双语）、复合材料(双语)

研究探讨型课程：

专业导论课程、专业前沿研讨课

五、主干学科与专业核心课程

主干学科：金属材料 and 无机非金属材料。

专业核心课程：物理化学 材料科学基础 材料工艺基础 材料物理性能 材料力学性能

材料分析测试。

六、主要实践教学环节及基本要求（补充内容）

主要实践教学	基 本 要 求
军事技能训练	完成解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学及综合训练
认识实习	了解材料制备与成型加工的基本过程
生产实习	掌握金属冶炼与成型加工的主要方法及各类设备；无机材料制造、检测、加工的主要方法及各类仪器设备。
工程训练基础 C	掌握材料热加工、冷加工全部过程
毕业实习	综合金属材料理论知识，巩固金属材料基本实验技能；综合陶瓷材料理论知识，巩固陶瓷材料基本实验技能。
毕业设计（论文）	综合利用材料专业各种理论知识与实验技能，对研究的材料领域中某个工程问题，得出一些基本规律性结论。

七、毕业学分基本要求

课程体系		学分要求	
通识与公共基础课程	思想政治类	14	49
	军事类	4	
	通识教育类	16	

	外语类	12	
	体育类	4	
学科与专业基础课程	计算机类	6	87
	数学类	16	
	物理类	10	
	学科基础课	28	
	专业基础课	27	
专业（专业方向）课程	专业（专业方向）课程	22	26
	专业实验、实践	4	
毕业设计（论文）		16	
课外创新实践		2	
合计			180

八、课程设置细化表

课程类型	课程代码	课程名称	课程性质	总学分	课内实践教学学分	开课学期	开课学院
通识与公共基础课程模块 共 49 学分，必修 47 学分，限选 2 学分		思想道德修养与法律基础	必修	3		1	政治
		中国近现代史纲要	必修	2		2	政治
		马克思主义基本原理	必修	3		3	政治
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	必修	3	2	5	政治
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 II	必修	3	2	6	政治
		军事理论	必修	2	1	1	武装部
		军事技能训练	必修	1	1	1	武装部
	通识教育类课程要求修读 16 学分,具体修读规定详见相应年级《西南交通大学通识教育选修手册》						
		英语 I	必修	4		1	外语
		英语 II	必修	4		2	
		通用学术英语	必修	2		3	
	限选 2 学分	高级英语 B	限选	2		4	
		职场英语	限选	2		4	
		英语口语-交际与文化	限选	2		4	
		英语口语-思辨与学术	限选	2		4	
		体育 I	必修	1		1	体育部
		体育 II	必修	1		2	
		体育 III	必修	1		3	
		体育 IV	必修	1		4	
学科与专业基础课程模块 共 87 学分，必修 81 学分，限选 6 学分		大学计算机基础 A	必修	3	1.5	1	信息
		计算机程序设计基础 A	必修	3		2	信息
		高等数学 BI	必修	5		1	数学
		高等数学 BII	必修	5		2	
		线性代数 B	必修	3		1	
		概率论与数理统计	必修	3		3	

		大学物理 AI ~ AII	必修	8		2-3	物理
		大学物理实验 I ~ II	必修	2		2-3	
		无机及分析化学 I、II	必修	4		1-2	生命
		无机及分析化学实验 I、II	必修	1		1-2	
		物理化学 A	必修	4		2	材料
		物理化学实验	必修	1		2	生命
	限 选 3 学 分	计算机绘图	限选	3	0.5		7
		微机在材料科学与工程中应用	限选	3	0.5		7
		微机原理及应用	限选	3	0.5		5
		电工基础	必修	4	0.5	4	电气
		机械制图 A	必修	4	0.5	1	机械
		工程力学	必修	5	0.25	3-4	力学
		机械制造技术基础	必修	2		3	机械
		电子技术基础 C	必修	3	0.25	5	电气
		材料科学基础 A (I、II)	必修	3+2		3-4	
		材料科学基础 B (I、II) 双语		3+2		3-4	
		材料科学基础实验方法 I、II	必修	0.5 +0.5	0.5+ 0.5	3-4	
		材料分析测试	必修	2	0.5	5	
		材料失效分析	必修	3	0.25	6	
		材料力学性能 A	必修	3		5	
		材料物理性能	必修	2		5	
		材料性能研究技术 I、II	必修	1.0	1.0	5	
		材料成型加工技术基础	必修	3		4	
		专业导论课程	必修	1		2	
	限 选 3 学 分	轨道交通用材料及其工艺	限选	3		5	
		模具设计与材料	限选	3		7	
专业 (专业 方向) 课程 模块	材 料 科	工程材料学	必修	3	0.25	6	
		金属材料制备技术	必修	2		6	
		金属材料制备方法	必修	1	1.0	6	

共 28 学分，其中专业实践 6 学分，任选 4 学分。金属专业方向，必修 6 学分，限选 12 学分，无机非金属材料专业方向，必修 7 学分，限选 11 学分。	学与工程专业（金属材料专业方向）		金属材料综合实验技术	限选	2	2	7	
			材料热处理（双语）	限选	2	0.25	7	
			材料表面技术	限选	3	0.5	6	
			无损检测技术	限选	2	0.25	6	
			摩擦与磨损	限选	2	0.25	6	
			材料腐蚀与防护	限选	2	0.25	6	
			材料 CAE/CAM	限选	2	1.0	短 3	
			专业前沿研讨课（双语）	限选	2		7	
	材料科学与工程（无机非金属材料专业方向）		粉末冶金原理	必修	3	0.25	6	
			无机非金属材料工艺学	必修	3	0.25	6	
			无机非金属材料制备方法	必修	1	1.0	6	
			陶瓷材料综合实验技术	限选	2	2	7	
			复合材料(双语)	限选	3		7	
			工程陶瓷材料	限选	3	0.25	6	
			材料工程检测技术	限选	2	0.5	6	
			无机胶凝材料	限选	2	0.25	7	
			专业前沿研讨课（双语）	限选	2		7	
			功能陶瓷	限选	2		6	
	专业实验、实践（暑期实习等）		工程训练基础 C	必修	1.5	1.5	3	
			认识实习	必修	0.5	0.5	短 2	
			专业实习	必修	1.5	1.5	短 3	
			电子实习	必修	0.5	0.5	短 2	
			课外创新实践	必修	2	2	课外	

		材料科学与工程实验安全与行为	任选	2		5	
		凝固技术	任选	2		7	
		功能材料	任选	2		6	
		焊接科学与工程	任选	2		7	
		新能源材料	任选	2		5	
		国防先进材料(双语)	任选	2		6	
		现代装饰材料	任选	2		6	
		晶体与宝石材料	任选	2		6	
		电子信息材料	任选	2		6	
		热力学传热学导论	任选	3		5	
		新材料	任选	2		6	
毕业设计 (论文) 共 16 学分		毕业设计(论文)		16		8	

*课外创新实践 2 学分由学生按照《西南交通大学创新实践学分认定与管理办法》规定修习并取得；

*形势与政策课程开课学期为 1-7 学期，每学期 16 学时；

九、知识能力矩阵

<div> <div>知识和能力要求</div> <div> 执行方式： 1、校内理论 2、校内实践 3、校外实践 4、校外理论 </div> <div>课程名称</div> </div>							
通识与公共基础课程	思想道德修养与法律基础					1	
	中国近现代史纲要	1					
	马克思主义基本原理	1					

	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	1					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 II	1					
	军事理论	1					
	军事技能训练	2					
	英语 I	1					
	英语 II	1					
	通用学术英语	1					
	高级英语 B	1					
	职场英语	1					
	英语口语-交际与文化	1					
	英语口语-思辨与学术	1					
	体育 I	1					

学科与专业基础课程	体育 II	1					
	体育 III	1					
	体育 IV	1					
	大学计算机基础 A	1					
	计算机程序设计基础 A	1					
	高等数学 BI	1					
	高等数学 BII	1					
	线性代数 B	1					
	概率论与数理统计 B	1					
	大学物理 AI ~ AII	1					
	大学物理 AI ~ AII (双语)	1					
	大学物理实验 I ~ II	2					
	无机及分析化学 I、 II	1					

无机及分析化学实验I、II	2					
物理化学	1					
物理化学实验	2					
微机原理及应用	1					
计算机绘图	1					
微机在材料科学与工程中应用	1					
电工基础		1				
机械制图 A		1				
工程力学		1				
机械制造技术基础		1				
电子技术基础 C		1				
材料科学基础 A(I、II)		1				

材料科学基础 B (I、II) 双语		1				
材料科学基础实验 方法 I、 II		2				
材料分析测试		2				
材料失效分析		1				
材料力学性能 A		1				
材料物理性能		1				
材料性能研究技术 I、 II		1				
材料成型加工技术 基础		1				
专业导论课程		1				

	轨道交通用材料及其工艺		1				
	模具设计与材料		1				
	工程材料学			1			
专业（专业方向）课程	金属材料制备技术		1				
	金属材料制备方法		1				
	金属材料综合实验技术		2				
	材料热处理（双语）		1				
	材料表面技术		1				
	无损检测技术		1				
	摩擦与磨损		1				
	材料腐蚀与防护		1				

	材料 CAE/CAM	1				
	专业前沿研讨课(双 语)	1				
	粉末冶金原理	1				
	无机非金属材料工 艺学	1				
	无机非金属材料制 备方法	1				
	陶瓷材料综合实验 技术	2				
	复合材料(双语)	1				
	工程陶瓷材料	1				
	材料工程检测技术	1				

	无机胶凝材料		1				
	专业前沿研讨课(双 语)		1				
	功能陶瓷		1				
	工程训练基础 C		2				
	认识实习		3				
	专业实习		3				
	电子实习		2				
	课外创新实践			1			
	材料科学与工程实 验安全与行为			1			
	凝固技术		1				
	功能材料		1				

	焊接科学与工程		1				
	新能源材料		1				
	国防先进材料(双 语)		1				
	现代装饰材料		1				
	晶体与宝石材料		1				
	电子信息材料		1				
	热力学传热学导论		1				
	新材料		1				
毕业设计 (论文)			2				
课程创新 实践学分			2				