

材料科学与工程专业培养方案

(高分子材料与工程方向)

一、专业培养目标及培养要求

1.培养目标

本专业方向培养面向高分子材料科学与工程及相关领域的专业基础扎实、综合素质全面、工作能力强、富有创新精神的德、智、体、美、能全面发展的专业人才，毕业生可以在高分子材料的合成、改性、以及成型加工、产品设计等领域从事高分子和化工新材料的科学研究、技术开发、产品应用、生产和经营管理、咨询服务、以及教学等方面工作的专业技术人才。

2.培养要求 (按知识、能力、素质提出对毕业生的总体要求)

(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。

- 具有丰富的人文及管理知识和扎实的数理、工程等学科基础知识
- 具有扎实的外语听、说、读、写能力，熟悉科技论文的写作规范和技巧；具有扎实的计算机基础和程序设计相关知识
- 掌握文献检索、资料查询和归纳整理的基本方法
- 掌握高分子材料的合成、改性方法；理解高分子材料的组成、结构和性能关系
- 了解聚合物加工流变学，掌握高分子材料成型加工工艺的基本理论和工艺方法
- 了解高分子材料发展趋势和前沿动态

(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。

- 具有通过文献阅读与调研，从事高分子材料领域研究开发的初步能力
- 具有对高分子材料进行改性及控制研究、工艺设计和分析测试的能力
- 具有设计、开发新型高分子材料及制品的初步能力

- 具有对高分子材料合成、改性及加工过程进行技术经济分析和管理的初步能力

(3) 素质结构要求：思想道德素养与身体心理素质、文化素质、专业素质等。

- 具备良好的思想道德素养，有良好的人际交往和沟通能力
- 具备良好的环境适应能力，身体心理素质良好
- 具备良好的职业道德素养，培养工程师的责任意识感

二、专业人才培养标准

本专业方向学生主要学习高分子化学、高分子物理、高分子成型加工技术、复合材料、功能高分子材料等基础知识，掌握高分子材料合成制备、成型加工、结构表征、性能测试等实验操作技能，了解高分子材料学科及相关领域的最新发展动态，从而具备对高分子材料相关产品设计、工艺开发以及质量控制、技术分析和咨询管理的基本能力。

1. 技术知识和推理能力

具有从事高分子材料合成、加工等生产工作所需的材料科学与工程基础知识、高分子材料专业技术知识以及人文和社会科学知识，熟悉和掌握典型高分子材料的合成及改性方法，了解新兴合成和改性技术。

1.1 基础科学知识

以数学、物理等自然科学及哲学、历史等人文社会科学为基础，一般应包括数学、计算机程序设计和实验方法的应用。

1.1.1 数学基础

包括高等数学、线性代数、概率和数理统计等课程。

了解数学的基本知识，具备通过线性代数的基本方法，进行矩阵运算和解线性方程组；具备处理随机现象的基本思想和方法，运用概率统计方法分析和解决问题。

1.1.2 自然科学基础

包括物理、化学、生命科学导论等课程及课外物理竞赛。

1.1.3 人文社会科学

大学生心理健康、职业生涯规划、大学语文、信息检索、思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、军事理论、体育、大学生心理健康、外语类课程，以及校运动会和各种体育赛事。

具有基本的人文社会科学知识，熟悉哲学、政治学、经济学、法学、军事等方面的基本知识，了解文学、艺术等方面的基础知识。

1.1.4 计算机基础与应用知识

大学计算机基础、计算机程序设计基础等课程。

1.1.5 相关学科基础知识

包括电工与电子技术基础、机械制造技术基础、机械制图、化工原理等课程。

2. 解决高分子材料合成与改性、产品制造与质量评价等实际问题的能力与方法

2.1 高分子材料合成及改性问题建模、分析及解决能力

具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力，能够主导实施解决方案，完成相关任务，制定评估解决方案的细则并参与相关评价，整合资源，主持工程任务，提出解决方案的能力，能力提出优化配方设计、工艺方案和产品质量检测与评估方案。

2.1.1 问题认识与系统表述

根据已知信息抽象出问题的表述形式；根据评估数据和问题特征，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

根据任务的特征估计问题的量级、范围与发展趋势；应用实验验证项目问题的一致性和误差（范围、单位等）；通过试验进行分析验证，并分析项目成本效益与风险。

2.1.4 不确定性因素分析

确定项目技术问题不确定因素产生的原因及评价指标，提取不完整和不清晰的信息；

应用事件和序列的概率统计模型，分析项目成本、效益和风险并给出裕量和储备。

2.1.5 解决方法和建议

综合各种技术方法，拟定问题的解决方案；分析解决方案的关键结果和测试数据并分析并调整结果中的偏差；形成总结性建议，评估解决问题过程中可以改善的地方。

2.2 实验技能

2.2.1 查阅资料及文献检索

掌握文献检索的技能，利用各种检索途径和检索工具，获取与高分子材料开发任务相关的信息，进行信息整理与分类，归纳和总结。

2.2.2 设计实验方案

拟定实验目的，分析实验原理，设计实验方案（包括实验设备、实验内容、实验步骤和实验结果预测）。

2.2.3 实验结果分析与验证

对实验数据进行处理与分析；将实验结果预测与实际结果进行对比分析；讨论数据的统计有效性、局限性，进行误差分析，形成结论，评估知识发现过程中可以改善的地方。

2.3 技术改进

2.3.1 市场、用户需求变化及最新技术发展情况

进行市场调查，了解市场状态和用户需求，分析技术发展情况。

2.3.2 参与技术改进方案设计

待改进问题定位、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 参与制定实施计划

任务组织、人力资源调配、时间进度安排、

财务预算等

2.3.4 参与实施并总结学习

了解任务目标和内容、项目实施

项目总结

2.4 创新与工程项目方案研究

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 参与项目可行研究

参与项目概念设计、方案研究工作；

参与项目技术标准研究；

参与项目的总体设计、选线、选址、选型研究。

2.4.3 参与项目方案设计

项目设计标准研究，设计方案比选与评价。

设计方案评估、确定设计方案

2.4.4 参与制定实施计划

任务组织、人力资源调配、时间进度安排

财务预算等

了解任务目标和内容、硬、软件实施过

程测试验证、取得证书、实施过程管理

2.4.5 评价实施结果

综合各种规范、规程和技术规格，对项目实施结果进行评价

2.4.6 总结、学习、提高

保持对知识的强烈求知欲，确定适合自身的终生学习计划，具有运用新知识、新方法、新手段解决实际技术问题的不懈动力。具备终生学习的能力是现代工程师必须具备的关键特征之一。

2.4.7 自省个人的知识、技能、态度

能正确描述个人的能力、兴趣、特长与弱点，保持对自己清醒的认识和客观评价；能够探讨知识的深度和广度的重要性，并结合实际为我所用。

3 . 有效沟通与交流

3.1 技术语言使用

3.1.1 计算机和信息传播技术

通过计算机基础、计算机程序设计、创新实践、毕业设计等，训练学生计算机和信息传播系统的应用能力。要求熟悉网络、办公软件等信息系统设备，能通过多媒体或网络查阅文献，搜索资料，并对实验结果进行数据处理和绘图。

3.1.2 实用写作

通过毕业设计、课程设计、英语写作、创新实践，实习等，训练使用写作能力，要求熟悉科技论文写作规范，具有良好的分析和归纳、总结等书写能力。

3.1.3 口头表达

通过毕业设计、实习答辩、演讲比赛等，训练学生的口头表达能力，要求学生能清晰阐述思想和观点，能清晰介绍实验方案，分析问题，并对实验结果进行阐述和归纳总结。

3.1.4 专业外语

通过大学英语、英语视听说、课程设计、毕业设计、工程实践环节和 CCTV 全国大学生英语演讲比赛等，培养学生的专业外语能力，要求熟练掌握英语，能熟练阅读专业英语资料，能用外语进行技术交流。

3.2 人际交往能力

通过大学生心理学、思想道德与修养、交流与沟通技巧、大学生科研训练计划 SRTP 等，培养学生人际交往能力。

3.2.1 自省、自查、自控

能恰当描述个人的能力、兴趣、特长和不足，保持对自己的客观评价。在职业生涯中具有良好的心理素质，能经常自省，项目执行中能客观自查，面对问题能良好自控。

3.2.2 理解他人需求与意愿

能与同事和项目关系人良好交流，善于理解他人的需求和意愿。

3.2.3 沟通技巧

熟悉人际交往和沟通技巧，并能有效利用沟通技巧与相关各方关系人沟通和交流。

3.3 环境适应能力

通过人际交往心理学、人际关系理论与实务、所有工程实践环节等，培养学生环境适应

能力。

3.3.1 人际关系协调

了解各类人群的性格特点，培养良好的职业素养，训练气度与胸怀，具有良好的人际关系协调能力。

3.3.2 工作环境适应能力

了解高分子材料合成和改性、质量控制和监督、性能检测等的工作环境，树立吃苦耐劳的思想，能在各种工作环境中快速转变角色，有良好的工作环境适应能力。

3.4 团队合作

通过个性化实验、工程实践、大学生科研训练计划 SRTP 等的训练，培养团队合作能力。

3.4.1 组建高效团队

根据任务性质进行专业分解和需求分析

按照专业分解和需求组建高效的团队

分析每个成员的目标、需求和特征，进行任务细化和团队分工

3.4.2 团队工作运行

选择目标和议程

实现计划和组织有效会议

执行团队基本规定

实现有效交流（聆听、合作、提供和接收信息）

进行正面和有效的反馈

形成问题的解决方法

谈判并解决冲突

3.4.3 团队成长

讨论阶段性小结、评估和自评的策略

认识保障团队运行和成长的技巧

认识使每一个队员成长的技巧

解释团队交流和协作策略

3.4.4 领导能力

解释团队的具体目标和整体目标

实现团队工作的过程管理

实现领导并展示组织风格

解释提高积极性的方法

3.4.5 技术协作

不同类型团队之间的沟通

跨学科团队的交流和合作

小型团队与大型团队的合作

团队成员之间的合作

3.5 新技术跟踪能力

通过信息检索、计算机网络应用技术、工程实践环节，训练学生的新技术跟踪能力。

3.5.1 收集、分析最新发展趋势和技术

利用各种信息查询和收集手段与工具，收集领域最新科研与技术成果，了解高分子材料发展态势，把握最新技术概况与科技成果。

3.5.2 判断、归纳

能通过分析领域技术现状与发展概况，以及相关学科的科技发展概况，正确判断领域技术发展趋势，归纳出关键和热点技术问题。

3.5.3 选择和吸收

能根据项目特点，选择有效的新技术，通过吸收、消化和改进，用于解决实际问题。

3.5.4 国际化视野

了解领域技术的国内外发展概况，把握国际市场发展状态。

4 . 职业道德、职业素养与社会责任

4.1 职业道德

通过职业生涯与发展规划、思想道德修养与法律基础、高分子学科发展及应用知识讲座等，训练学生良好的职业道德。

4.1.1 职业健康与安全标准

熟悉高分子材料合成与改性，产品制造等职业健康安全标准。

4.1.2 环境法规

了解国家环境保护法的基本内容，了解高分子材料相关产品制造和生产环境评价的内容和规则。

4.1.3 职业行为标准

了解职业行为准则的基本内容，并能自觉执行职业行为准则；遵守职业道德规范，实事求是地承认合作者的工作；具有质量意识、环保观念，具有强烈的事业心、责任感和使命感。

4.2 职业素养

4.2.1 积极进取和主动精神

善于学习先进技术与新知识，积极进取，主动承担工作，勇于承担责任。

4.2.2 批判性思维

能用批判性思维审查实验和生产方案，发现问题；批判地吸收其他解决方案的优点，结合实际为我所用。

4.2.3 创造性思维

具有概念和抽象化能力，具有综合和通用化能力；能运用创新性思维提出问题的解决方案。

4.2.4 时间和资源管理

科学安排个人的时间，讨论任务安排的主次，解释任务的重要性、紧迫性；运用卓有成效的方法进行个人掌握的资源管理。

4.3 社会责任

思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、职业生涯与发展规划、所有创新实践环节。

4.3.1 责任意识

了解高分子材料工程师的社会责任，清楚自生的公民责任与义务。

4.3.2 社会事物责任

主动关心国家和社会发展，积极参与社区活动，参与公益事业，自觉履行公民义务和责任。

4.3.3 工程师的职责

了解工程师的职责，履行工程师的责任和义务。

三、学制与学位

学制：四年

学位：工学学士

四、专业特色

学生不仅具有宽厚的基础理论知识，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方法，使学生与国内同专业学生比较还具备如下特色：

1.针对我国铁路和交通运输行业快速发展的大好形势，尤其是客运高速化和客车轻量化进程的快速推进、城市轨道交通的快速发展，以及航空航天和高速公路建设的不断发展，利用我校在铁路和交通运输等专业的综合学科优势和良好的人才培养条件，结合本专业与铁路和交通运输等相关行业已经建立的良好的技术合作和人才培养基础，培养专业基础扎实、实际操作和动手能力突出、创新能力强、综合素质高、有专业和行业特色的高分子材料与工程专业技术人才，满足公务工程、机车车辆、电气工程、通信工程、航空航天、装备制造以及高速公路建设等铁路和交通运输行业急需的高分子材料、复合材料、化工新材料专门技术人才，主要从事技术开发、产品设计、生产管理以及教学和科研工作。

2.针对我校目前已开设了生物工程、生物医学工程、制药工程、环境工程等本科专业，本专业充分利用上述专业的综合优势和教学条件，同上述专业紧密结合，形成跨学科的互动发展，培养厚基础、宽口径的高分子材料与工程专业人才，学生毕业以后，可以在生物高分子材料、生态环境材料、药物高分子材料等领域进一步学习或者从事相关技术与管理工作。

五、主干学科与专业核心课程

主干学科：材料科学与工程

专业核心课程：高等数学、大学物理、外语、大学计算机基础、计算机程序设计基础、

机械制图、电路与电子技术基础、材料科学基础、无机及分析化学、有机化学、物理化学、化工原理、高分子化学、高分子物理、聚合物成型加工原理、高分子及复合材料、功能高分子材料、聚合物研究方法、材料分析测试、聚合物合成工艺学、聚合物共混改性等。

六、主要实践教学环节及基本要求

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。
工程训练基础 C	熟悉机械制造全过程，了解新材料、新技术、新工艺在机械制造中的应用。
大学物理实验 A	掌握基本物理实验方法，掌握物理实验设备的使用与维护，并具有创新物理实验设计和应用的能力。
材料科学基础实验	了解并掌握材料加工、处理与检测相关的基本实验技能。
高分子科学实验	掌握常见的高分子合成方法，高分子结构与性能测试方法，熟悉结构表征设备的操作规则。
高分子工程实验	掌握常见的高分子成型加工方法，掌握配方设计的原则，熟悉各类成型加工设备的操作规则。
认识实习	了解有关高分子材料方面的生产知识
高分子材料综合实验	熟悉并了解高分子从合成、加工到产品性能检测的系列流程，并能对产品质量进行评价和分析。
生产实习	了解现代化生产方式和先进制造技术，掌握产品的生产、加工工艺条件及工艺条件确定的依据，以及主要生产设备，产品的检验、分析方法等，了解企业的产品结构和管理经营战略
毕业设计（论文）	综合利用高分子材料专业各种理论知识与实验技能，解决实际问题并取得一定成果。

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 学分
	军事类	3	
	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	86 学分
	数学类	17	
	物理类	10	
	学科基础课	31	
	专业基础课	22	
专业（专业方向）课程	专业（专业方向）课程	22.5	28 学分
	专业实验、实践	5.5	
毕业设计（论文）		16	16 学分
课外创新实践		2	2 学分
合计			181

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		思想道德修养与法律基础	必修	3	1	1 学期	政治

共基础课程模块:共49学分,必修47学分,限选2学分		中国近现代史纲要	必修	2		2 学期	政治
		马克思主义基本原理	必修	3	1	3 学期	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	1	5 学期	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	1	6 学期	政治
		英语 I	必修	4		1 学期	外语
		英语 II	必修	4		2 学期	外语
		通用学术英语	必修	2		3 学期	外语
		高级英语 B	限选 2 学分	2		4 学期	外语
		职场英语		2		4 学期	外语
		英语口语-交际与文化		2		4 学期	外语
		英语口语-思辨与学术		2		4 学期	外语
		军事理论	必修	2	1	1 学期	武装部
		军事技能训练	必修	1		短 1 学期	武装部
		体育 I-IV	必修	4		1-4 学期	体育部
	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》						
学科与专业基础课程模块:共		高等数学 BI	必修	5		1 学期	数学
		高等数学 BII	必修	5		2 学期	数学
		线性代数 A	必修	4		1 学期	数学

86 学分 , 必修 86 学分		大学计算机基础	必修	3	1.5	1 学期	信息
		计算机程序设计基础 A	必修	3	1.5	2 学期	信息
		概率论与数理统计 B	必修	3		2 学期	数学
		大学物理 A	必修	4+4		2,3 学 期	物理
		大学物理实验 A	必修	2	1+1	2,3 学 期	物理
		高分子科学与工程专业导 论	必修	1		1 学期	材料
		无机及分析化学	必修	2+2		1,2 学 期	生命
		无机及分析化学实验	必修	1	0.5+0. 5	1,2 学 期	生命
		物理化学 A	必修	4		2 学期	材料
		物理化学实验 A	必修	1	1	2 学期	生命
		有机化学 A	必修	4		3 学期	生命
		有机化学实验 A	必修	1	1	3 学期	生命
		机械制图 A	必修	4	0.5	3 学期	机械
		机械制造技术基础	必修	2		3 学期	机械
		材料科学基础	必修	3+2		3,4 学 期	材料
		电路与电子技术基础 A	必修	4	0.5	4 学期	电气
		材料科学基础实验方法	必修	1	0.5+0. 5	3,4 学 期	材料

		高分子化学	必修	3		4 学期	材料
		高分子物理	必修	3		5 学期	材料
		高分子科学实验	必修	3	1.5+1.5	4,5 学期	材料
		化工原理	必修	3		4 学期	材料
		聚合物成型加工原理	必修	3		5 学期	材料
		聚合物共混改性	必修	3		6 学期	材料
		高分子工程实验	必修	3	3	6 学期	材料
专业 (专业方向) 课程模块: 共 30 学分, 必修 15 学分, 限选 15 学分		聚合物合成工艺学	必修	3		5 学期	材料
		高分子及复合材料	必修	3	0.5	5 学期	材料
		聚合物研究方法	限选	2	0.5	5 学期	材料
		材料分析测试	限选	2	0.5	5 学期	材料
		功能高分子材料	必修	3		6 学期	材料
		聚合物表面与界面	限选	2		6 学期	材料
		纳米材料和纳米技术 (双语)	限选	2		6 学期	材料
		天然高分子改性材料及应用	限选	2		6 学期	材料
		生物医用高分子材料	限选	2		7 学期	材料
		高分子材料前沿 (双语课程)	限选	2		7 学期	材料
	轨道交通材料及其加工工艺	限选	2		7 学期	材料	
	信息材料 (双语)	限选	2		7 学期	材料	

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 学期	工业中 心
		认识实习	必修	0.5	0.5	短 2	材料
		专业实习	必修	1.5	1.5	短 3	材料
		高分子材料综合实验技术	必修	2	2	7 学期	材料
		课外创新实践	必修	2	2		材料
毕业设计 (论文) 共 16 学 分		毕业设计 (论文)	必修	16	16	8 学期	材料

*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；

*为强化《军事理论》课程与实践相结合的效果，将理论教学的 1 学分（16 学时）集中在第一个短学期的军训环节中进行授课；

*形势与政策课程开课学期为 1-7 学期，每学期 16 学时；

第一学期：25.5 学分；第二学期：30.5 学分；第三学期：27 学分；第四学期：17 学分

第五学期：20.5 学分；第六学期：18 学分；第七学期：10 学分；第 8 学期：16 学分

实践类：共 45.5 学分（约 $45.5/182=25.1\%$ ）

