

测控技术与仪器专业培养方案

一、专业培养目标及培养要求

1、培养目标

培养适应社会主义建设需要，德、智、体、美全面发展，知识、能力、素质协调，掌握扎实的测试、控制与仪器设计制造基本理论与专业技能，具备良好的职业道德、社会责任、国际视野、创新意识和实践水平，能在国民经济各部门从事测试与控制领域相关技术、仪器与系统的设计制造、科研开发、应用研究、运行管理等方面工作的高级工程技术人才。

2、培养要求

(1) 知识结构要求：具备科学、技术、职业、社会、经济等方面的基础知识和专业知识。

人文、社会与经济等方面的基础知识：包括工程经济、管理、社会学、情报交流、法律、环境等人文与社会学的知识。

数学与自然科学：包括高等数学、工程数学、物理、化学等自然科学知识。

工具性知识：熟练掌握一门外语，可运用其进行沟通和交流；掌握计算机和信息科学的基本知识和技能；掌握文献检索和信息获取的一般方法。

工程基础与专业基础：具备工程图学基础、程序设计基础、电路、信号与系统分析、误差理论与数据分析、测量理论与测试技术、电子技术基础、工程力学与精密机械基础、控制理论与技术、嵌入式系统与总线通讯技术、信息技术等方面的扎实的工程基础与专业基础知识。

专业知识：围绕传感技术，测控技术及其集成应用，仪器设计、制造、开发、测试、能效评价及工程应用，进行现代测控技术和仪器应用的训练，具备本专业测控技术及仪器系统的应用及设计开发能力，了解本学科前沿及发展趋势。

(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。

具有扎实的自然科学基础,较好的人文、艺术和社会科学基础及正确运用本国语言、文字的表达能力;具备获取知识和继续学习的能力。

掌握本专业领域宽广的技术理论和基础知识,主要包括精密机械学、电子学、信号分析、检测技术、自动控制、市场经济及企业管理等基础知识。

通过系统的工程技术教育和基本技能训练,具备实验设计、系统调试、仪器使用、功能测试、性能分析能力;明晰典型仪器和测控系统的组成、原理、功能和特点;能够针对仪器工程问题进行系统表达、建立模型、分析求解和论证评价;了解典型仪器设计、工艺和制造过程的相关知识,了解先进的生产理念和组织管理方式。

具备测控技术与仪器领域的技术沟通、交流能力,并具备一定的组织协调能力、团队合作精神和竞争意识。

具有良好的社会公德和职业道德,具备较强的安全责任意识,并具有应对危机和突发事件的处理能力。

(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。

道德与人文素质:树立科学的世界观和正确的人生观,愿为国家富强、民族振兴服务;具有全球视野和为人类进步服务的意识;具有高尚的道德品质,能体现人文和艺术方面的较高素养;具有良好的心理素质,能应对危机和挑战;具有理性的继承和批判精神。

专业素质:具有严谨求实的科学精神和开拓进取精神;具有针对工程问题特点的科学思维方式。具备对个人和集体目标、团队利益负责的职业精神;能够通过持续不断的学习,找到解决问题的新方法,具有对新技术的推广或对现有技术进行革新的进取精神;具有坚持原则,勇于承担责任、为人诚实、正直的道德准则;具有良好的市场、质量和安全意识,注重环境保护、生态平衡和可持续发展的社会责任感。

身心素质:具有健康的体魄、健全的人格、乐观的生活态度、积极向上的精神风貌。

二、专业人才培养标准

本专业毕业生应具备技术知识和推理能力，培养良好的个人职业技能和职业道德，具有良好的人际交往技能、团队协作和交流能力，具备从事测控技术与仪器相关领域设计制造、科研开发、应用研究、运行管理等工作的能力。

1. 技术知识和推理能力

具有从事测控技术与仪器工作所需的工程科学知识、工程技术知识以及一定人文和社会科学知识，能够使用现有测控技术与仪器，了解新兴技术。

1.1 基础科学知识

以数学、自然科学及人文社会科学为基础，包括数学、计算机、物理学、电学的理论与应用。

1.1.1 数学基础

包括高等数学、线性代数、概率论、复变函数等课程。

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。能运用数学知识进行测控工程问题数学建模。

1.1.2 自然科学基础

包括物理学、电路分析与模拟电子技术、数字电子技术、化学、生命科学导论等课程。

1.1.3 人文社会科学与管理学知识

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、外语、大学生心理健康、职业生涯与发展规划、大学语文、知识经济与创新、工程经济概论、工程管理与法律等课程。

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 计算机基础知识

大学计算机基础、计算机程序设计基础、数据库原理与应用等课程。

1.2 学科与专业基础知识

1.2.1 机械基础及应用

工程概论、机电技术概论、精密机械制造工程、机械制图等课程以及各类学科竞赛等。

1.2.2 测试技术与仪器原理及应用

智能化状态监测与故障诊断、误差理论与数据处理、传感器原理及应用、电子测量技术与仪器、精密仪器电路等课程。

1.2.3 信号与系统控制原理及应用

信号分析与处理、控制工程、精密测控与系统等课程

1.2.4 计算机应用技术

微型计算机与接口、测控网络技术、计算机辅助设计、单片机原理与应用、智能仪器、DSP 原理与应用等课程

1.3 仪器科学与技术专业知识与技能

1.3.1 测试技术与仪器

振动及噪声测试技术、无损检测技术、质量控制技术与统计检验、自动检测技术与仪器、光电检测技术、精密仪器设计等课程。

1.3.2 专业实践

机电液系统设计与实践、测控系统综合实验课程、传感器信号分析课程设计、微机与单片机课程设计、虚拟仪器设计、精密测控与系统课程设计、精密机械与仪器课程设计、电路分析与模拟电子技术实验、数字电子技术实验、毕业设计等。

1.3.3 专业实习

机械制造技术基础实习、计量实习、电子工艺实习、专业认识实习等。

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

具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力，具有提出测控技术和实验设计方案的能力。

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

根据工程任务的特征估计问题的性质、范围与发展趋势；应用实验验证工程问题的一致性和误差（范围、单位等）；通过试验进行分析验证。

2.1.4 不确定性因素分析

确定工程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，分析工程成本、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优化的内容。

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，获取与工程任务相关的信息，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优化的内容。

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、制定、实施计划并总结学习

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、任务组织、人力资源调配、时间进度安排、财务预算、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 参与项目可行性研究、方案设计、计划实施、评价与提高

参与项目概念设计、方案研究工作；参与项目技术标准研究、工程项目设计标准研究，设计方案比选与评价；设计方案评估、确定设计方案、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、综合各种规范、规程和技术规格，对项目实施结果进行评价、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。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 . 工程项目管理的基本知识及参与能力

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、系统安全与法律思想

了解工程质量、安全和环境包括的基本知识，建立工程质量、环境安全的思想，熟悉行业标准及工作流程。

3.1.2 培养相关法律意识

通过思想道德修养与法律基础、大学生心理健康等学习，培养学生的法律法规意识，增加法规观念。

3.2 工程项目管理方法与手段

实施途径包括工程训练、大学生科研训练计划 srtp、项目管理与运作等教学环节。

3.2.1 项目计划与管理

熟悉工程项目计划编制内容和方法，了解运算编制内容及其管理规则；根据工程项目特点，进行任务细化、分工和协调。

3.2.2 项目管理

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，解释提高积极性的方法；科学安排项目设施与设备，制定设备使用计划，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。

3.3 应对危机及突发事件处理

通过大学生心理健康、心理学概论等课程学习，以及生产实习、毕业设计等工程实践，提高学生应对危机和突发时间的处理能力。

3.3.1 项目质量标准与作业程序跟踪

熟悉工程项目的质量标准和作业程序，具备根据工程作业程序进行过程跟踪的能力。

3.3.2 应对危机预案

根据工程特点和突发事件，有效执行危机预案，进行事故处理。

4 . 有效沟通与交流

4 . 1 技术语言使用

4.1.1 技术图纸

通过课程设计、工程实践、工程训练等环节，熟悉各类工程图纸的制图标准、规格、内容及图示，能利用图、表达设计、调研、测试和管理中的资料和成果。

4.1.2 计算机和信息传播技术

通过计算机基础、计算机辅助设计、毕业设计、工程训练等，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、计算机辅助设计软件、办公软件等信息系统设备。能用计算机和多媒体环境传递和处理工程信息。

4.1.3 实用写作与口头表达

通过毕业设计、课程设计、工程训练等，训练写作能力与口头表达能力，要求学生能清晰阐述思想和观点，能清晰介绍设计方案。通过大学英语、双语专业课程、专业外语、毕业设计、工程实践环节和英语演讲比赛等，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。

4 . 2 工程文件编撰

通过课程设计、毕业设计、工程实训等，训练学生工程文件编撰能力。

4.2.1 可行性分析报告

使学生了解工程项目建设程序，了解可行性分析报告的基本内容和编写方法，具备编写可行性分析报告的初步能力。

4.2.2 技术报告

熟悉项目任务书基本内容与格式，能根据拟定项目，编写项目任务书和技术报告。

4.3 人际交往能力与环境适应能力

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 srtip 等，培养学生人际交往能力与环境适应能力。

4.3.1 沟通技巧

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；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；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。

4.3.2 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。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。了解机械工程建设项目的工作环境，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。

4.4 团队合作

通过工程实践环节、大学生科研训练计划 srtip 等，锻炼团队合作能力。

4.4.1 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；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；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

4.4.2 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；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

4.5 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。

4.5.1 收集、分析、判断、归纳

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，了解领域工程技术发展态势，把握最新技术概况与科技成果。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。

4.5.2 选择和吸收

能根据工程项目特点，选择有效的新技术，通过吸收、消化和改进，用于解决工程问题。了解领域技术的国内外发展概况，把握国际市场发展状态。

5. 职业道德、职业素养与社会责任

5.1 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、系列学术报告会、测控技术与仪器学科发展及应用知识讲座等，训练学生良好的职业道德。

5.1.1 职业健康与安全标准

熟悉职业健康安全标准；了解国家环境保护法的基本内容，了解工程项目环境评价的内容和规则；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。

5.2 职业素养

5.2.1 积极性、批判性、创造性、系统性

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；能用批判性思维审查设计方案，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；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；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。了解大系统集成的原理和方法，培养工程项目系统管理的能力。

5.3 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、所有工程实践环节。

了解自身的社会责任、公民责任与义务；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。

三、学制与学位

学制：四年

学位：工学学士

四、专业特色

测控仪器与系统的设计和应用并重，软件技术和硬件技术并重，掌握机、电、算、控相结合的自动化测控技术。

五、主干学科与专业核心课程

1、主干学科

仪器科学与技术

2、专业核心课程

高等数学、大学物理、模拟电子技术、数字电子技术、状态监测与故障诊断、精密机械制造工程、精密

机械与仪器设计与实践、误差理论与数据处理、信号分析与处理、微型计算机与接口技术、控制工程、精密测控与系统、传感器原理与应用、单片机原理及应用、精密仪器电路、测控网络技术。

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
生产实习	
课程设计	
毕业实习	
毕业设计 (论文)	对学生四年的学习进行总结性综合训练，培养学生的独立工作能力

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	14.0	49.0
	军事类	3.0	
	通识教育类	16.0	
	外语类	12.0	
	体育类	4.0	
学科与专业基础课程	计算机类	6.0	85.0
	数学类	17.0	

	物理类	10.0	
	学科基础课	37.0	
	专业基础课	15.0	
专业（专业方向）课程	专业（专业方向）课程	13.0	33.0
	专业实验、实践	20.0	
毕业实习	毕业设计（论文）	16.0	18.0
	课外创新实践	2.0	
合计			185.0

八、课程设置细化表

计划组	课程组	课程代码	课程名称	性质	学分	实践 学分	开课	学年	学期
通 识 与 公 共 基 础 课 程	必修 课 31 学分	9990006	军事技能训练	必	1.0	1.0	武装部	1	3
		7047250	军事理论	必	2.0	1.0	武装部	1	1
		7001062	马克思主义基本原理	必	3.0	1.0	政治	2	2
		7047923	毛泽东思想和中国特色社会主义 理论体系概论 I	必	3.0	1.0	政治	3	1
		7047924	毛泽东思想和中国特色社会主义 理论体系概论 II	必	3.0	1.0	政治	3	2
		7001146	思想道德修养与法律基础	必	3.0	1.0	思政	1	2
		9010110	体育 I	必	1.0	0.0	体育	1	1
		9010120	体育 II	必	1.0	0.0	体育	1	2

		9010130	体育Ⅲ	必	1.0	0.0	体育	2	1
		9010140	体育Ⅳ	必	1.0	0.0	体育	2	2
		0872008	通用学术英语	必	2.0	0.0	外语	2	1
		8010210	英语 I	必	4.0	0.0	外语	1	1
		8010220	英语Ⅱ	必	4.0	0.0	外语	1	2
		7001063	中国近现代史纲要	必	2.0	0.0	政治	1	1
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》									
	英语类 限选课 2 学分	0871111	高级英语 B	限	2.0	0.0	外语	2	2
		0871113	英语口语-交际与文化	限	2.0	0.0	外语	2	2
		0871114	英语口语-思辨与学术	限	2.0	0.0	外语	2	2
		0871112	职场英语	限	2.0	0.0	外语	2	2
学 科 与 专 业 基 础 课 程	79 学分	2050955	测控网络技术	必	2.0	0.0	机械	3	2
		3044000	传感器原理及应用	必	3.0	0.0	机械	3	1
		3200502	大学计算机基础	必	3.0	1.5	软院	1	1
		6111010	大学物理 A I	必	4.0	0.0	物理	1	2
		6111020	大学物理 AⅡ	必	4.0	0.0	物理	2	1
		6111110	大学物理实验 I	必	1.0	1.0	物理	1	2
		6111120	大学物理实验Ⅱ	必	1.0	1.0	物理	2	1
		0371066	电路分析与模拟电子技术 B	必	3.0	0.0	电气	2	1
		0281008	电路辅助设计	必	2.0	0.0	机械	3	1
		6022300	复变函数	必	2.0	0.0	数学	1	2

	1271027	概率论 D	必	2.0	0.0	数学	1	2
	6011310	高等数学 I	必	5.0	0.0	数学	1	1
	6011320	高等数学 II	必	5.0	0.0	数学	1	2
	2050840	工程概论(测控)	必	2.0	1.0	机械	1	2
	0281018	机电液系统设计	必	3.0	0.0	机械	3	2
	2050790	机械制图 B	必	3.0	0.0	机械	1	1
	1571002	计算机程序设计基础 A	必	3.0	1.0	软院	1	2
	3244214	精密测控与系统 A	必	3.0	0.0	机械	3	2
	0281035	精密仪器制造技术	必	3.0	0.0	机械	2	2
	2050320	控制工程	必	3.0	0.0	机械	3	1
	3243961	数据库原理与应用 A	必	2.0	1.0	机械	2	1
	3045600	数字电子技术 B	必	3.0	0.0	电气	2	2
	0271033	微型计算机与接口技术(机械)	必	3.0	0.0	机械	3	1
	2049820	误差理论与数据处理	必	3.0	0.0	机械	2	1
	6010500	线性代数 B	必	3.0	0.0	数学	1	1
	0200274	信号分析与处理 B	必	3.0	0.0	机械	2	2
	0271006	智能化状态监测与故障诊断	必	3.0	0.0	机械	3	1
	0271005	专业英语	必	2.0	0.0	机械	3	1
限选课 1	2042400	电子测量技术与仪器	限	3.0	0.0	机械	3	2
3 学分	2049810	精密仪器电路	限	3.0	0.0	机械	3	2
限选课 2	2050956	DSP 原理与应用	限	3.0	0.0	机械	3	2

	3 学分	3243470	单片机原理与应用(机械)	限	3.0	0.0	机械	3	2
		2049830	智能仪器	限	3.0	0.0	机械	3	2
专 业 必 修 课 (专 业 方 向) 课 程	专 业 必 修 课 20 学分	0274001	测控系统综合实验课程	必	2.0	2.0	机械	4	1
		0281007	传感器信号分析设计与实践	必	2.0	2.0	机械	4	1
		3000312	电路分析与模拟电子技术实验	必	1.0	1.0	电气	2	1
		9990039	电子工艺实习	必	1.0	0.0	机械	2	3
		0271041	工程训练基础 A	必	1.0	1.0	工业	1	2
		0281019	机电液系统设计与实践	必	3.0	3.0	机械	4	1
		9990040	计量实习	必	1.0	0.0	机械	2	3
		0281033	精密测控与系统综合实验课程	必	1.0	1.0	机械	3	3
		0281034	精密机械与仪器设计与实践	必	2.0	2.0	机械	4	1
		3132100	数字电子技术实验	必	1.0	1.0	电气	2	2
		0281051	微机与单片机设计与实践	必	2.0	2.0	机械	4	1
		0281052	虚拟仪器设计与实践	必	2.0	2.0	机械	4	1
	0281057	专业综合实训与毕业实习	必	1.0	1.0	机械	3	3	
	专 业 限 选 课	0281010	工程力学与振动测试	限	2.0	0.0	机械	3	2
		2000859	光电检测技术(机械)	限	2.0	0.0	机械	3	2
		0271008	精密仪器设计	限	3.0	0.0	机械	4	1
		2049270	无损检测技术	限	2.0	0.0	机械	3	2
		2000821	质量控制技术与统计检验 A	限	2.0	0.0	机械	3	2
0281060		自动检测技术与仪器	限	2.0	0.0	机械	3	2	

	13 学分								
毕业设 计(论 文)	毕 业 设 计 论 文 16 学分	9990611	毕业设计(论文)	必	16.0	16.0	机械	4	2

备注说明：

- 1、本课程详细设置在实际执行中可能会有变化，请仔细阅读下发的书面培养计划，有疑问请咨询学院教务办公室；
- 2、有些限选课程学分，特别是通识教育基础类课程限选学分一般每学期都开设课程，在本课程设置中由于系统特性可能都设置为“第 1 学年第 1 学期”，请注意在任何学期选修都是可以的；
- 3、大多专业课程都需要以公共基础课或专业基础课为基础，所以请务必按照要求先选基础课程，才选专业课程，以达到最佳学习效果；
- 4、有些课程组（主要是限选课组）学分与实际要求学分不相符合，意味中从所列出的课程组中选择要求的学分即可，无需全部修完。