

测控技术与仪器

(专业代码：080301 学制：四年 学位：工学学士)

一、培养目标

1. 在秉承学校石油石化测控技术行业特色的基础上，培养知识、能力和素质全面发展，具有创新精神，从事传感器、智能仪器、测控系统、测试技术等测控技术与仪器相关领域的科学研究、技术研发、产品设计与制造、工程设计与实施及组织管理的复合型高级工程技术人才。

2. 熟悉中国历史、地理、社会、经济等中国国情和文化基本知识，理解中国社会主流价值观和公共道德观念。

3. 能够顺利使用中文完成本学科、专业的学习和研究任务，并具备使用中文从事本专业相关工作的能力；毕业时中文能力应当达到《国际汉语能力标准》五级水平。

4. 在本学科领域中具有一定的国际视野，能够在多个国家的实际环境中运用和发展本学科的知识、技能和方法，并具备参与国际交流与合作的初步能力。

二、毕业要求及实现矩阵

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决测控技术与仪器领域的复杂工程问题；

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达石油石化等行业的测控技术领域的复杂工程问题，并通过文献研究、分析复杂工程问题的工作原理，以获得有效结论；

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对石油石化等行业的测控技术领域的复杂工程问题的解决方案，设计/开发满足特定工艺需求的测控技术、测控方案、测控仪器或测控系统，能够在设计环节中体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对测控技术与仪器专业领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、开展实验，并通过信息综合得到合理有效的结论；

5. 使用现代工具：能够针对石油化工等领域的复杂工程问题，开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能对复杂问题进行预测和模拟，并能理解其局限性；

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价石油石化等行业测控技术与仪器领域的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；

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价具体工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在测控技术与仪器领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；

9. 个人和团队：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；

10. 沟通：能够就测控技术与仪器专业领域的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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流；

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；

12. 终身学习：具备终身获取和追踪新知识的意识，关注测控技术与仪器领域的前沿发展现状和趋势，具有自主学习和适应发展的能力。

毕业要求指标点分解与实现矩阵

毕业要求	指标点	课程
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决测控技术与仪器领域的复杂工程问题	1.1 掌握用于识别测控技术与仪器领域复杂工程问题所需的数学、自然科学、工程基础知识，并能将相关知识用于工程问题的识别和表述	大学物理 电路分析 概率论与数理统计 数学实验
	1.2 掌握建立和求解系统或过程数学模型所需的数学、自然科学和工程基础知识，并能将相关知识用于工程问题的建模和求解	大学计算机 高等数学 模拟电子技术 数字电子技术 线性代数
	1.3 掌握用于测控技术与仪器领域复杂工程问题的模拟仿真和分析所需的数学、工程基础和专业用于复杂工程问题的推演和分析	测试信号分析与处理 复变函数与积分变换 误差理论与数据处理 自动控制原理 工业现场总线技术
	1.4 掌握用于测控技术与仪器领域复杂工程问题的设计方案比较与综合所需的数学、工程基础和专业用于复杂工程问题解决方案的比较与综合	传感器与检测技术 精密机械设计 控制技术与系统 智能仪器设计技术
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达石油石化等行业的测控技术领域的复杂工程问题，并通过文献研究、分析复杂工程问题的工作原理，以获得有效结论	2.1 能够根据系统的特点和设计需求，识别和判断石油石化等领域中复杂工程问题的关键环节和参数	大学物理 自动控制原理 控制技术与系统 智能仪器设计技术
	2.2 能够运用自然科学和工程科学的基本原理对复杂的工艺流程或信息处理流程进行抽象、归纳，并结合专业知识对复杂工程问题进行表达与建模	高等数学 精密机械设计 线性代数 自动控制原理
	2.3 能够运用基本原理、文献研究分析，提出解决复杂工程问题的多种工作原理	传感器与检测技术 光电检测技术 微机原理 毕业设计
	2.4 通过模拟、仿真和分析复杂工程问题的工作原理，以获得最合理的工作原理	测试信号分析与处理 电路分析 复变函数与积分变换 控制技术与系统
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对石油石化等行业的测控技术领域的复杂工程问题的解决方案，设计/开	3.1 针对复杂工程问题，能够根据用户需求确定设计目标，制定设计任务书	传感器课程设计 测控系统综合设计 测控仪器课程设计

<p>发满足特定工艺需求的测控技术、测控方案、测控仪器或测控系统，能够在设计环节中体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素</p>	<p>3.2 能够给出多种解决方案，并能通过比较和分析优选满足特定工艺需求的测控仪器或测控系统，在设计中体现创新意识</p>	<p>测控系统综合设计 测控仪器课程设计 控制技术与系统 智能仪器设计技术 工业现场总线技术</p>
	<p>3.3 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素下，从技术、经济角度对设计方案的可行性进行评价</p>	<p>传感器课程设计 毕业设计 测控系统综合设计 测控仪器课程设计</p>
	<p>3.4 能够用方框图、设计报告等适当形式表示设计成果</p>	<p>传感器课程设计 工程制图 毕业设计</p>
<p>4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对测控技术与仪器专业领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、开展实验，并通过信息综合得到合理有效的结论</p>	<p>4.1 能够针对测控技术与仪器专业领域的复杂工程问题，基于专业理论，根据被测/控对象特征，设计可行的实验方案</p>	<p>传感器与检测技术 大学物理实验 光电检测技术 自动控制原理</p>
	<p>4.2 能够根据实验方案构建实验装置，采用科学的实验方法安全地开展实验，能够正确采集实验数据</p>	<p>大学物理实验 电路分析实验 电子技术实验 微机原理实验</p>
	<p>4.3 能够正确处理实验数据，分析和解释实验结果，通过信息综合得到合理有效的研究结论</p>	<p>测试信号分析与处理 数学实验 误差理论与数据处理</p>
<p>5. 使用现代工具：能够针对石油化工等领域的复杂工程问题，开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，能对复杂问题进行预测和模拟，并能理解其局限性</p>	<p>5.1 掌握电子电路与单片机系统开发、调试工具和技术，能够理解其局限性，并选择与使用恰当的仪器、工程工具和专业模拟软件，对测控技术领域的复杂工程问题涉及的电子系统进行分析、计算与设计</p>	<p>电路分析实验 电子技术实验 微机原理实验 测控仪器课程设计</p>
	<p>5.2 能够理解并掌握测控系统软件设计语言及其编译技术，掌握软件设计与调试的现代工具，理解其局限性，并选择与使用恰当的程序设计工具和专业模拟软件，对测控技术与仪器领域复杂工程问题涉及的信息系统进行分析、计算与设计</p>	<p>程序设计（C/C++） 微机原理 微机原理实验 智能仪器设计技术</p>
	<p>5.3 能够理解并掌握工程制图、建模造型等测控仪器、测控系统设计工具与技术，并理解其局限性，对复杂工程问题涉及的测控仪器、测控系统进行设计、计算与分析</p>	<p>工程制图 工程综合训练与创新 精密机械设计 毕业设计</p>
	<p>5.4 针对石油石化等领域中的复杂工程问题，能够设计开发恰当的仿真或设计工具和技术，对复杂问题进行预测和模拟，并能理解其局限性</p>	<p>程序设计（C/C++） 测控仪器课程设计 智能仪器设计技术</p>
<p>6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价石油石化等行业测控技术与仪器领域的复杂工程问题解决方案对社会、健</p>	<p>6.1 具有石油石化等行业测控技术与仪器领域工程实习和社会实践的经历，熟悉测控技术与仪器相关的技术标准、产业政策和法律法规，了解石油化工等企业</p>	<p>形势与政策 工程综合训练与创新 专业认识实习 专业生产实习</p>

康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任	HSE 管理体系	
	6.2 能够合理分析和评价石油石化等行业测控技术与仪器领域的专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任	毕业设计 测控系统综合设计 专业生产实习
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价具体工程实践对环境、社会可持续发展的影响	7.1 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	形势与政策 测控技术与仪器学科前沿知识专题讲座
	7.2 在解决石油石化等行业测控技术与仪器领域复杂工程问题的具体实践过程中，能够理解和评价工程实践对环境和可持续发展的影响，体现节能、环保意识	测控系统综合设计 控制技术与系统 传感器与检测技术
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在测控技术与仪器领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任	理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德与规范和工程师的社会责任，并能够在工程实践中自觉遵守职业道德与规范和履行责任	创业基础 形势与政策 专业认识实习 专业生产实习
9. 个人和团队：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 能够理解一个多学科背景下的团队中每个角色的作用和责任及其对整个团队实现目标的意义	新生研讨课 专业认识实习 专业生产实习
	9.2 能够在团队中承担成员的责任，完成自身的工作。作为团队成员，能与团队其他成员有效沟通，体现团队意识和团结互助精神；作为负责人，能够组织、协调团队的工作，综合团队成员的意见，并进行合理决策	测试信号分析与处理 测控系统综合设计 测控仪器课程设计 智能仪器设计技术
10. 沟通：能够就测控技术与仪器专业领域的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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流	10.1 能够撰写实验报告、设计报告、总结报告等	传感器课程设计 毕业设计 测控系统综合设计 测控仪器课程设计 专业生产实习
	10.2 能够与业界同行及社会公众进行有效沟通、交流和反应，清楚地阐述工程理念和专业观点，包括陈述发言、清晰表达或回应指令	毕业设计 测控系统综合设计 专业生产实习
	10.3 能够了解专业领域的国际发展状况，阅读并理解外文科技文献，在跨文化背景下进行沟通和交流	传感器与检测技术 测控技术与仪器学科前沿知识专题讲座
11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，能在多学科环境中应用	11.1 了解工程项目和产品设计开发全周期、全流程的商业模式和成本构成，理解工程管理与经济决策的重要性，掌握其基本的管理方法和经济核算方法	创业基础 工程概论 概率论与数理统计
	11.2 在多学科工程项目实施过程中，能够把工程管理原理与经济决策方法进行综合运用，具有运行、管理和经济决策的能力	工程概论 毕业设计 测控系统综合设计
12. 终身学习：具备终身获取和追踪新知识的意识，关注测控技术与仪器领域的前沿发展现状和趋势，具有	12.1 关注测控技术与仪器领域的前沿发展现状和趋势，理解技术应用发展和技术进步对于知识和能力的影响和要求，对	新生研讨课 测控技术与仪器学科前沿知识专题讲座

自主学习和适应发展的能力	于自主学习和终身学习的必要性有正确的认识	
	12.2 具有自主学习的能力，凝练综述和提出问题的能力，能够适应和理解测控技术与仪器领域新技术或设备的发展	测试信号分析与处理 毕业设计 智能仪器设计技术

三、主干学科、专业核心课程

主干学科：仪器科学与技术、控制科学与工程

专业核心课程：传感器与检测技术、测试信号分析与处理、自动控制原理、智能仪器设计技术、控制技术与系统

四、全英语课程、双语课程

全英语课程：无损检测技术

双语课程：传感器与检测技术（2-1）、传感器与检测技术（2-2）、DSP 原理及应用

五、毕业要求

1、本专业学生需通过培养方案中所有必修课程，并获得不少于 20 个选修课学分。

2、通过 HSK 等级考试 5 级。

符合条件，授予工学学士学位。

六、课程设置、教学环节及指导性修读计划

测控技术与仪器

(一) 测控技术与仪器专业必修课程设置及指导性修读计划

课程类别	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
				合计	讲授	实验	上机	实践			
通识教育课程	CTL422311010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1.0	16	16	0	0	0	16	1	
	CTL110411025	程序设计 (C/C++) Programming (C/C++)	2.5	40	40	0	(32)	0	40	1	
	MRX310111030	道德与法律 Moral Education and Law	1	16	16	0	0	0	0	1	
	SFS110114200	高级汉语 (2-1) Advanced Chinese (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	0	1	
	MRX410111030	中国概况 Survey of China	3.0	48	48	0	0			1	
	SFS110114300	高级汉语 (2-2) Advanced Chinese (2-2)	3.0	48	48	0	0	0	0	2	
	CST110611015	大学计算机 Fundamentals of Computer	1.5	24	24	0	(24)	0	0	2	
	CTL421411020	工程概论 An Introduction to Engineering	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
学科基础课程	MEE310211030	工程制图 Engineering Drawing	3.0	48	48	0	0	0	48	1	
	SCC211911020	线性代数 Linear Algebra	2.0	32	32	0	0	0	32	1	
	SCC110112100	高等数学 (2-1) Advanced Mathematics	5.5	88	88	0	0	0	88	1	
	SCC110112201	高等数学 (2-2) Advanced Mathematics	6.0	96	96	0	0	0	96	2	
	SCC410112101	大学物理 (2-1) University Physics (2-1)	4.0	64	64	0	0	0	64	2	
	SCC710112100	大学物理实验 (2-1) College Physics Experiment (2-1)	1.0	24	4	20	0	0	0	2	
	CTL211011030	电路分析 Circuit Analysis	3.0	48	48	0	0	0	48	2	
	CTL310211010	电路分析实验 Experiment on Circuit Analysis	1.0	24	0	24	0	0	24	2	
	TRN010111020	工程综合训练与创新 Engineering Comprehensive Training and Innovation	2.0	2周	0	0	0	2周	0	2	
	SCC251511010	数学实验 Mathematics Experiments	1.0	24	0	24	0	0	0	S1	
	SCC210811020	复变函数与积分变换 Complex Function and Integral Transformation	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
	SCC211111020	概率论与数理统计 Probability & Statistics	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
SCC410112201	大学物理 (2-2)	4.0	64	64	0	0	0	64	3		

		University Physics (2-2)									
SCC710112200		大学物理实验 (2-2) College Physics Experiment (2-2)	1.0	24	0	24	0	0	0	3	
CTL211211025		模拟电子技术 Analog Electronic Technology	2.5	40	40	0	0	0	40	3	
CTL211311020		数字电子技术 Digital Electronic Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
CTL310311015		电子技术实验 Experiment of Electronic Technology	1.5	36	0	36	0	0	36	3	
OSI310111025		微机原理 Microcomputer principle	2.5	40	40	0	0	0	40	4	
CTL310411010		微机原理实验 Experiment of Microcomputer Principle	1.0	24	0	24	0	0	24	4	
CTL420812100		传感器与检测技术 (2-1) Sensors and Detecting Technology (2-1)	2.0	36	24	12	0	0	36	4	
CTL422111020		误差理论与数据处理 Error Theory and Data Processing	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
CTL421011030		传感器课程设计 Course Design of Sensors	3.0	3周	0	0	0	3周	0	S2	
CTL423111010		专业认识实习 Professional Cognition Practice	1.0	1周	0	0	0	1周	0	S2	
CTL420711020		测试信号分析与处理 Test Signal Analysis and Processing	2.0	36	24	12	0	0	36	5	
CTL421611020		光电检测技术 Photoelectric Detection Technology	2.0	36	24	12	0	0	36	5	
CTL123811030		自动控制原理 Automatic Control Principle	3.0	52	40	12	0	0	48	5	
MEE221211020		精密机械设计 Design of Precision Machinery	2.0	32	30	2	0	0	42	5	
CTL422611020		智能仪器设计技术 Technology of Intelligent Instrument Design	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
CTL422211020		控制技术与系统 Control Technology and System	2.0	36	24	12	0	0	36	6	
CTL420311010		测控技术与仪器学科前沿知识专题讲座 Special Lecture on Cutting Edge Knowledge of Measurement and Control Technology and Instruments	1.0	16	16	0	0	0	16	S3	
CTL420511030		测控仪器课程设计 Course Design of Measurement and Control Instrument	3.0	3周	0	0	0	3周	0	S3	
CTL420411030		测控系统综合设计 Comprehensive Design of Measurement and Control System	3.0	3周	0	0	0	3周	0	7	
CTL423011020		专业生产实习 Professional Production Practice	2.0	2周	0	0	0	2周	0	7	
CTL420211150		毕业设计 Graduation Project	15.0	15周	0	0	0	15周	0	8	

(二) 测控技术与仪器专业选修课程设置及指导性修读计划

课程类别	专业方向	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
学科基础课程	数理基础类	CTL124321010	程序设计课程设计 Curriculum Design of Programming	1.0	1周	0	0	0	1周	0	S1	
		CST111021020	软件开发基础 Fundamentals of Software Development	2.0	36	24	0	12	0	0	5	
		CTL122821020	信号与系统 Signals and Systems	2.0	32	32	0	0	0	32	4	▲
		CTL110921020	模式识别基础 Basis of Pattern Recognition	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
		CST211021020	数据库技术与应用 Database Technology and Application	2.0	36	24	0	12	0	0	5	
		CTL110121020	VisualC++语言及应用 Visual C++ Programming Language and Application Technology	2.0	32	32	0	(16)	0	32	5	
		CTL124421020	人工智能技术 Artificial Intelligence Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
		OSI224821020	通信原理 Communication Principle	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	专业基础类	SPE410521020	工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	2.0	34	28	6	0	0	34	4	
		PLC210221020	油气储运概论 Introduction to Oil and Gas Storage and Transportation	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
		SPE110621020	石油工程概论 Introduction to Petroleum Engineering	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
		CHM111721020	石油加工概论 Introduction to Petroleum Processing	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
		CNE310121020	电机与电器 Electrical Machinery and Appliances	2.0	34	28	6	0	0	34	7	
		CNE310221020	电力电子技术 Power Electronic Technology	2.0	34	28	6	0	0	34	7	
		CNE310321020	电力拖动自动控制系统 Electric Drive Automatic Control System	2.0	34	28	6	0	0	34	7	
CNE310421020	电气测控技术 Electrical Measurement and Control Technology	2.0	34	28	6	0	0	34	7			
专业课程	智能化测控仪器方向	CTL421321020	电磁场与微波技术 Electromagnetic Field and Microwave Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
		CTL420922200	传感器与检测技术(2-2) Sensors and Detecting Technology (2-2)	2.0	34	28	6	0	0	34	5	★
		CTL410221020	软测量技术及应用 Soft-sensing Technology and Application	2.0	34	28	6	0	0	34	6	
		CTL422521020	虚拟仪器技术	2.0	36	24	12	0	0	36	6	▲

		Virtual Instrument Technology										
	CTL421921020	无损检测技术 Nondestructive Testing Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	6	★	
	CTL420121020	DSP 原理及应用 DSP Principle and Application	2.0	36	24	12	0	0	36	7		
	CTL410421020	智能石油仪器 Intelligent Petroleum Instruments	2.0	32	32	0	0	0	32	7		
网络 化测 控系 统方 向	CTL410121020	工业现场总线技术 Industrial Fieldbus Technology	2.0	36	24	12	0	0	36	6	★	
	CTL410321020	油气田自动化 Automation of Oil and Gas Fields	2.0	32	32	0	0	0	32	6	▲	
	CTL111321020	现代控制理论 Modern Control Theory	2.0	34	28	6	0	0	32	6		
	CTL110521020	工业网络控制系统 Industrial Network Based Control System	2.0	32	32	0	0	0	32	6		
	CTL110821020	控制系统仿真技术 Control System Simulation Technology	2.0	34	28	6	0	0	32	7		
	CTL121121020	过程控制工程 Process Control Engineering	2.0	34	28	6	0	0	34	7		
	CTL110621020	机器人及运动控制系统 Robot and Motion Control System	2.0	34	28	6	0	0	32	7		
	CTL111121020	无线传感网络 Wireless Sensor Networks	2.0	34	28	6	0	0	32	7		
	CTL111221020	物联网导论 Introduction to Internet of Things	2.0	34	28	6	0	0	32	7		

选修说明:

1. 选修学分要求

(1) 选修课程要求修满 20 学分。

(2) 其中选修备注中带▲课程不得低于 4 学分、带★为必选课程。

2. 选修指导意见

建议拟在测控仪器方向发展的学生主要选修“A组”的选修课；拟在测控系统方向发展的学生主要选修“B组”方向的选修课。