

专业负责人：胡庆松、张铮

测控技术与仪器专业 (Measurement and Control Technology and Instrument)

学科门类：工学 专业类：仪器类 专业代码：080301

一、培养目标与毕业要求

1. 培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持为党育人，为国育才，服务上海与长三角区域社会与经济发展，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，能在传感技术、智能仪器、测控系统等相关领域从事产品设计、技术开发、运行管理、科学研究等工作的复合应用型工程技术人才。

预期在毕业 5 年左右，能达到以下目标：

(1) 具有自主获取新工程知识的能力，能够综合运用基础理论、专业知识和交叉学科知识，分析和研究测控技术与控制相关领域复杂工程问题。(知识应用)

(2) 具备系统思维及问题分析决策能力，能够跟踪测控技术工程领域前沿技术，运用现代工程技术从事测控技术相关领域的研发、设计、技术服务和管理工作。(工程能力)

(3) 具备社会主义核心价值观和良好的人文科学素养，恪守工程职业道德规范，能够在工程实践中综合考虑可持续性发展因素影响；具有工程项目与团队管理的能力。(综合素质)

(4) 具备主动适应新理论、新技术发展的能力，拥有自主的终生学习习惯和能力。(终身学习)

2. 毕业要求

毕业生应具备以下知识、能力、素质：

(1) **工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知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、并通过文献研究分析测控技术与仪器领域复杂工程问题，以获得有效结论。

(3) **设计/开发解决方案：**能够针对测控技术与仪器领域中的复杂工程问题设计解决方案，设计满足特定需求的仪器、单元（部件），能够在设计中体现出创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) **研究：**能够基于测控技术与仪器领域的专业基础知识，采用科学方法，对测控领域中的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的

结论。

(5) 使用现代工具：能够针对测控技术与仪器中的复杂工程问题，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，包括对测控领域的复杂工程问题进行预测与模拟，并能理解其局限性。

(6) 工程与社会：能够基于测控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。

(7) 环境与可持续发展：能够理解和评价针对测控技术与仪器工程领域的复杂工程问题实践对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有社会主义核心价值观、诚实劳动意识，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的研发、应用与生产的工程实践中理解并遵守职业道德与规范，履行职责。

(9) 个人与团队：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、设计文稿和陈述发言，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与交流。

(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：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习与适应技术进步和社会发展的能力。

毕业要求对培养目标的支撑关系矩阵（有支撑关系打√）

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
毕业要求 1	√			√
毕业要求 2	√			√
毕业要求 3		√	√	
毕业要求 4	√	√		
毕业要求 5	√	√		
毕业要求 6		√	√	
毕业要求 7		√	√	
毕业要求 8	√		√	
毕业要求 9		√	√	
毕业要求 10	√		√	
毕业要求 11		√	√	
毕业要求 12		√		√

二、学制与学位

1. 基本学制 四年
2. 授予学位 工学学士

三、专业特色与特点

本专业立足服务国家战略，面向长三角，服务临港新片区新兴产业与人才需求，培养掌握智能传感与控制技术，能够胜任测控及相关领域工作的应用型工程技术人才。

四、主干学科与主要课程

1. 主干学科

仪器科学与技术、电子科学与技术

2. 主要课程

电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、微控制器原理与接口技术、信号与系统、误差理论与数据处理、传感器与现代检测技术、精密机械基础、自动控制原理 B、测控电路、自动化仪表与过程控制、数字系统 EDA 技术。

3. 特色课程

海洋智能检测技术、智能感知与识别技术、智能仪器设计、嵌入式系统、集成电路封测技术、光学检测技术及仪器、虚拟仪器技术、图像识别技术、微特电机及系统、多传感器数据融合理论、机器视觉及工业应用。

五、主要实验实践教学环节

1. 主要实验教学

基础实验类：大学物理实验、电路原理、数字电子技术实验、模拟电子技术实验。

专业实验类：自动控制原理 B、微控制器原理与接口技术、信号与系统、误差理论与数据处理、传感器与现代检测技术、精密机械基础、自动化仪表与过程控制、数字系统 EDA 技术。

特色实验类：海洋智能检测技术、智能感知与识别技术、智能仪器设计、嵌入式系统、集成电路封测技术、多传感器数据融合理论、机器视觉及工业应用。

2. 主要实践教学环节

基础类：电路设计与工艺实训、金工实习。

专业类：精密机械基础、电子创新设计、传感器系统综合设计、自动化仪表与过程控制课

程设计、海洋智能检测技术课程设计、数字系统 EDA 技术课程设计。

特色类：专业综合技能实习、专业实习、毕业论文（设计）。

六、毕业学分基本要求

项目	准予毕业	综合与通识教育		学科基础教育		专业知识教育			专业实践实训
		必修	选修	公共基础课	专业基础课	必修	限选	任选	
最低应修学分	157	38	6.5	26	12	25.5	4.5	12.5	32

七、教学计划

1. 教学计划课程设置表

（1）综合与通识教育

项目	必修					选修						
	思想政治理论课	公共外语	信息技术	军体	素质与基础技能	思想与政治类	人文与艺术类	工程与社会	自然与科技类	海洋与生命类	经济与社会类	人工智能+
最低应修学分	15	8 (X)	2	6	7	2	2					2.5
合计	38					6.5						

注：人工智能+模块限选：人工智能编程基础

具体课程设置见综合与通识教育模块课程设置。

（2）学科基础教育（必修课）

序号	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				开课学期	备注
					讲授	实验	上机	讨论		
公共基础课程										
1	1101452	高等数学 A（1）	5	80	80				1	
2	41060001	现代工程图学 B	2	48	16		32		1	
3	52040016	程序设计语言（C 语言）	2	48	16		32		1	
4	11014001	高等数学 A（2）	5	80	80				2	
5	1102104	线性代数 B	2	32	32				2	
6	14099002	大学物理 B	4	64	64				2	
7	1409903	大学物理实验	1	32		32			2	
8	1106411	概率论与数理统计	3	48	48				3	
9	11041002	复变函数与积分变换	2	32	32				3	
小计			26	464	368	32	64			

序号	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				开课学期	备注
					讲授	实验	上机	讨论		
专业基础课程										
10	47040006	电路原理	4	72	56	16			2	核心课程
11	51010005	数字电子技术	3	56	40	16			3	核心课程
12	51010006	模拟电子技术	3	48	40	8			4	核心课程
13	11014002	数学建模与仿真	2	32	32				4	
小计			12	208	168	40				
合计			38	672	536	72	64			

(3) 专业教育

必修课

序号	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				开课学期	备注
					讲授	实验	上机	讨论		
1	4109911	测控技术与仪器专业导论	1	16	16				1	
2	4109912	工程项目管理概论	1	16	16				1	
3	46040018	误差理论与数据处理	2.5	48	32	16			3	核心课程
4	46040019	精密机械基础	2.5	40	32	8			3	核心课程
5	46040020	微控制器原理与接口技术	3	56	40	16			4	核心课程
6	51040004	信号与系统	3	56	40	16			4	核心课程
7	46040021	测控电路	2.5	48	32	16			5	核心课程
8	51080003	自动控制原理 B	3	56	40	16			5	核心课程
9	52030004	数字系统 EDA 技术	2.5	48	32	16			5	
10	46040007	海洋智能检测技术（全英文）	2	32	28	4			6	
11	4604018	传感器与现代检测技术	2.5	48	32	16			6	核心课程
合计			25.5	464	340	124				

选修课（最低应修 17 学分）（注：两个特色模块必须二选一）

序号	课程 代码	课程名称	学分	学时	学时分配				开课 学期	备注
					讲授	实验	上机	讨论		
公选模块										
1	46040104	海洋环境保护与监测技术	2	32	32				1	
2	51030106	半导体器件	2	32	24	8			4	
3	46040110	PLC 控制技术	2	32	24	8			4	
4	52020123	智能感知与识别技术	2	32	28	4			5	
5	4604075	现代无线测量技术	2	32	32				5	
6	4704057	嵌入式系统	2	32	22	10			5	
7	4604071	图像识别技术	2	32	32				5	限选

序号	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				开课学期	备注
					讲授	实验	上机	讨论		
8	41055101	计量学基础	2	32	32				5	
9	46040101	光学检测技术及仪器	2	32	32				6	
10	46040105	多传感器数据融合理论	2	32	32				6	
11	51030107	集成电路封测技术	2	32	26	6			6	
12	46040111	自动化仪表与过程控制	2.5	48	32	16			6	限选
13	46040102	电子测量原理及仪表	2	32	26	6			6	
14	6305173	物联网工程技术	2	32	32				7	
15	4604077	虚拟仪器技术	1	16	16				7	
16	46040112	片上系统（SOC）设计	2	32	22	10			7	
智能传感与控制模块										
17	52020130	智能仪器设计	2	32	24	8			5	限选
18	46050110	机器视觉及工业应用	2	32	24	8			6	限选
19	51080105	微特电机及系统	2	32	32				6	限选
集成电路设计模块										
20	51030108	集成电路制造工艺	2	32	24	8			5	限选
21	51030109	数字集成电路设计	2	32	24	8			6	限选
22	51030110	集成电路版图设计	2	32	24	8			6	限选
合计			43.5	704	596	108				

（4）专业实践实训（必修）

序号	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				开课学期	备注
					讲授	实验	上机	讨论		
1	46040010	电路设计与工艺实训	2	2周					短1	
2	46040003	精密机械基础课程设计	1	1周					3	
3	4609932	金工实习	2	2周					4	含劳动教育16学时
4	47040001	电子创新设计	2	2周					短2	
5	52030003	数字系统EDA技术课程设计	1	1周					5	
6	46040022	图像识别课程设计	1	1周					5	
7	46040002	自动化仪表与过程控制课程设计	1	1周					6	
8	46040004	海洋智能检测技术课程设计	1	1周					6	
9	46040023	传感器系统综合设计	1	1周					6	
10	46040017	专业综合技能实训	2	2周					短3	
11	4604082	专业实习	2	2周					7	含劳动教育16学时；行业课程
12	4604035	毕业论文（设计）	16	16周					8	
合计			32	32周						

2. 课程设置学期学分分布表

类别	课类\学期	一	二	短 1	三	四	短 2	五	六	短 3	七	八	合计
必修课	综合与通识教育	13	11		4	4.5			0.5			5	38
	学科基础教育	9	16		8	5							38
	专业知识教育	2			5	6		8	4.5				25.5
	专业实践实训			2	1	2	2	2	3	2	2	16	32
	小计	24	27	2	18	17.5	2	10	8	2	2	21	133.5
选修课	专业教育	17											
	综合与通识教育	6.5											

3. 课程教学学分学时分布表

	课程模块	学分	占比	学时	占比
综合与通识教育	必修	38	24.2%	800	25.97%
	选修	6.5	4.1%	104	3.38%
学科基础教育	必修	38	24.2%	672	21.82%
专业知识教育	必修	25.5	16.2%	464	15.06%
	选修	17	10.8%	272	8.83%
专业实践实训	必修	32	20.4%	768	24.94%

4. 理论与实践学时学分占比

课程类别		学分	占比	学时	占比
理论课程教学		109	69.42%	1736	58%
实验和实践教学	实验教学（含课内实验）	10.5	6.69%	324	10.7%
	实践教学	37.5	23.89%	944	31.4%
合计		157	100.00%	3004	100%

5. 短学期教学安排表

序号	学期	主要教学安排
1	短学期 1	电路设计与工艺实训
2	短学期 2	电子创新设计
3	短学期 3	专业综合技能实训

附件

1. 毕业要求一级、二级指标对应关系

毕业要求一级指标	毕业要求二级指标
1. 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决测控技术与仪器领域的复杂工程问题。	1-1 掌握数学、自然科学、工程科学的基础知识，能将其应用于测控技术与仪器基础和专业知学习，并能对测控领域相关问题进行恰当表述。 1-2 掌握电路、工程图学、误差理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。 1-3 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析测控领域相关工程问题。 1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。
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、并通过文献研究分析测控技术与仪器领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能够运用工程数学、物理、电路原理等，识别和判断测控领域复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达测控领域复杂工程问题。 2-3 能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。 2-4 通过知识综合和文献研究，分析测控相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案： 能够针对测控技术与仪器领域中的复杂工程问题设计解决方案，设计满足特定需求的仪器、单元（部件），能够在设计中体现出创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1 根据需求，运用测控专业知识和技能确定设计目标，掌握测控系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。 3-3 能够针对仪器仪表领域的复杂工程问题，进行系统设计，在设计中体现创新意识。 3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。
4. 研究： 能够基于测控技术与仪器领域的专业基础知识，采用科学方法，对测控领域中的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 能够基于测控技术与仪器科学原理，通过文献研究与相关研究方法，调研与分析传感技术、智能仪器、测控系统中复杂工程问题的解决方案。 4-2 能够根据测控系统的特性，选择研究路线，设计实验方案。 4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。 4-4 能够采用科学方法对测控相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。
5. 使用现代工具： 能够针对测控技术与仪器中的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对测控领域的复杂工程问题进行预测与模拟，并能理解其局限性。	5-1 了解解决复杂测控领域相关问题所需的多种现代仪器设备和软硬件开发工具的使用原理和方法，并理解其局限性。 5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。 5-3 能够针对传感技术、智能仪器、测控系统，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。

毕业要求一级指标	毕业要求二级指标
6. 工程与社会： 能够基于测控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 了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。 6-2 能够合理分析、评价测控工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对测控工程项目实施的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境与可持续发展： 能够理解和评价针对测控技术与仪器工程领域的复杂工程问题实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。 7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。
8. 职业规范： 具有社会主义核心价值观、诚实劳动意识，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的研发、应用与生产的工程实践中理解并遵守职业道德与规范，履行职责。	8-1 具有良好的人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观，了解国情，自觉维护国家利益。 8-2 能够理解工程师的职业性质及对公众的安全、健康、福祉、环境保护的社会责任，在工程实践中自觉遵守职业道德和职业规范，并履行相应的社会责任。
9. 个人与团队： 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 能够理解在多学科背景下的团队中不同角色的职责，与其他学科成员有效沟通、合作共事，能独立完成团队分配的任务，完成团队赋予的角色。 9-2 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。
10. 沟通： 能够就测控技术与仪器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、设计文稿和陈述发言，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与交流。	10-1 能够就测控技术与仪器领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。 10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，能在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达测控领域专业问题，并交流观点和看法。
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。	11-1 理解并掌握测控技术与仪器实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。 11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发测控技术与仪器工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。
12. 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应技术进步和社会发展的能力。	12-1 对于自主学习和探索的必要性有正确的认识，树立自主学习和终身学习的意识。 12-2 掌握自主学习的方法，具有自主学习的能力，具有根据个人或职业发展需求拓展专业知识和其他知识的能力，以适应社会发展和行业技术进步的需要。

2. 课程体系对毕业要求的支撑矩阵表

课程名称		1 工程知识				2 问题分析				3 设计/开发解决方案				4 研究				5 使用现代化工具			6 工程与社会		7 环境和可持续发展		8 职业规范		9 个人和团队		10 沟通		11 项目管理		12 终身学习	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
通识教育	马克思主义基本原理																																	H
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																			H														
	思想道德与法治																				H			H										
	中国近现代史纲要																							H										
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论																				H		H										H	
	形势与政策（1-6）																						H										H	
	英语I, II																												H					
	人工智能名师讲坛																			H								M						
	人工智能导论																											H						
	人工智能编程基础																		H															
	大学体育与健康（1-4）																									H								
	军事理论与训练																							H										
	创新创业教育																									H								
	职业发展与就业指导																								H									H
	心理健康教育																										H		H					
	社会实践																							H										
学科基础教育	高等数学 A（1），（2）	H																																
	线性代数 B	H																																

课程名称		指标点	1 工程知识				2 问题分析				3 设计/开发解决方案				4 研究				5 使用现代化工具			6 工程与社会		7 环境和可持续发展		8 职业规范		9 个人和团队		10 沟通		11 项目管理		12 终身学习	
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
学科基础教育	现代工程图学 B		H															H																	
	大学物理 B	H				H																													
	大学物理实验														H																				
	电路原理		H			H									M																				
	程序设计语言（C 语言）	H															H																		
	复变函数与积分变换	H																																	
	概率论与数理统计	H																																	
	计算方法		H			H																													
	数字电子技术			H			H										H																		
	数字电子技术实验										H					H																			
	数学建模与仿真						H											M																	
	模拟电子技术			H			H																												
	模拟电子技术实验										H						H																		
专业教育	测控技术与仪器专业导论																		H			L						H				H			
	误差理论与数据处理		H				H												H																
	微控制器原理与接口技术										H				H			H																	
	自动控制原理 B			H				H		H																									
	信号与系统			H					H							H				H															
	传感器与现代检测技术				H			H				H		H																					
	精密机械基础		M								H								H																
	自动化仪表与过程控制								H	H				H																					
	数字系统 EDA 技术										H							H																	

课程名称		1 工程知识				2 问题分析				3 设计/开发解决方案				4 研究				5 使用现代化工具			6 工程与社会		7 环境和可持续发展		8 职业规范		9 个人和团队		10 沟通		11 项目管理		12 终身学习	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
专业教育	测控电路				H	H										H									M									
	海洋智能检测技术									H				H									H											
	工程项目管理概论												H								H										H			
	图像识别技术				H															H														
专业实践实训	电路设计与工艺实训								H																H	H		H						
	金工实习																			H					H	H								
	电子创新设计							H				H						H												H				
	精密机械基础课程设计									H									M								H							
	传感器系统综合设计							H				H						H													H			
	自动化仪表与过程控制课程设计																		H								H	H						
	数字系统 EDA 技术课程设计										H								H												H			
	海洋智能检测技术课程设计								H						H								H								H			
	专业综合技能实训								H				H				H										H							
	专业实习																		H			H				H						H		
	毕业论文（设计）											H					H				H			H				H			H			H
共计		6	4	4	3	4	4	4	4	5	6	4	2	3	4	4	3	5	4	5	4	5	3	3	4	4	5	4	4	3	4	3	2	4

备注：1-X 为毕业生应具备的知识、能力、素质；H：高支撑；M：中等支撑；L：低支撑。