

测控技术与仪器专业人才培养方案

Measure and Control Technology and Instrument

(专业代码: 080301)

一、培养目标

培养符合国家发展需求,专业基础扎实、实践能力强,德、智、体等全面发展的,能够在测控系统、精密仪器和智能感知等复杂工程技术领域内从事科学研究、技术开发、工程设计方面的工作,能够跟踪本领域新理论新技术,具有创新精神和国际化视野的高级专业技术人才。具体为:

培养目标 1: 具有良好的思想品质、职业道德和人文素养,愿意并有能力服务国家和社会;

培养目标 2: 具有扎实的科学基础理论和系统的专门知识,能很好地解决智能感知领域及其相关专业领域的复杂工程问题;

培养目标 3: 能够持续更新知识,不断提高能力,紧跟相关领域的发展,运用先进技术和手段对行业问题提供良好的解决方案;

培养目标 4: 具有良好的沟通交流能力与团队合作精神,能够承担专业及相关领域工程项目的研发、设计、实施与管理;

培养目标 5: 适应职业发展需求,具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。

二、毕业要求

毕业要求 1 (工程知识): 能够将数学、自然科学、工程基础和仪器设计、测控技术与系统集成专业知识用于解决测控技术与仪器领域的复杂工程问题。

毕业要求 2 (问题分析): 能够综合运用数学、自然科学、工程科学和专业知识,并通过文献调研,研究、分析、提取、表达测控技术与仪器领域的复杂工程问题,最终获得有效结论。

毕业要求 3 (设计/开发解决方案): 能够针对仪器设计、测控技术与系统集成工程领域的复杂工程问题设计解决方案,开发满足特定需求的软硬件系统或组件,并能够在设计/开发环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求 4 (研究): 能够基于测控技术相关的原理并采用科学方法对仪器设计、测控技术与系统集成工程领域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。

毕业要求 5（使用现代工具）：能够针对仪器设计、测控技术与系统集成领域的复杂问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

毕业要求 6（工程与社会）：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价仪器设计、测控技术与系统集成领域相关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。

毕业要求 7（环境和可持续发展）：能够理解和评价针对复杂工程问题的测控工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 8（职业规范）：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

毕业要求 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。

毕业要求 10（沟通）：能够就仪器设计、测控技术与系统集成领域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。

毕业要求 11（项目管理）：理解并掌握测控系统工程管理的原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

毕业要求 12（终身学习）：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、主干学科

仪器科学与技术：该学科是融合自动化、电子信息、计算机和精密机械等多学科内容的交叉性学科。本学科以信息获取为主要任务，与信息传输、处理应用紧密结合，主要探讨和研究智能传感、自动控制、精密测量方法和测量系统的集成技术。

四、专业主干课程

模拟电子技术、数字电子技术、电子测量技术、信号与系统、数字信号处理、传感器原理与应用、嵌入式原理及应用和自动控制原理等。

五、学制、修业年限、（分流学期）及授予学位

本专业学制 4 年，弹性修业年限 4~6 年，符合郑州大学授予学士学位规定，授予工学学士学位。

六、毕业学分要求

本专业须修满培养方案中规定课程 172 学分（其中通识课程 72 学分，专业课程 68 学分，个性化课程 32 学分），方准毕业。

七、主要实践性教学环节

实践性教学环节主要包括：金工实习、电子技能实习、嵌入式系统设计、智能物联网系统设计、计算机视觉系统设计、专业实习、毕业设计或毕业论文等。

八、学分、学时汇总表

课程类别 学 分 学 时			通修 通识 课程	分类 通识 课程	核心 通识 课程	专业 基础 课程	专业 核心 课程	个性化 课程	其中实践 学分/学时	备注
学 期 学 分 与 学 时	一	学分	15	8	——	7	——		3	
		学时	256	128	——	112	——		48	
	二	学分	5.5	11		10			0.5	
		学时	88	184		160			8	
	三	学分	9	4		6	8.5	2	9.5	
		学时	144	80		96	172	32	204	
	四	学分	9			3	6	6	8	
		学时	144			48	120	120	192	
	五	学分	0.5				11	8	6	
		学时	32				192	160	144	
	六	学分	2				5.5	10	5	
		学时	32				100	160	120	
	七	学分			8		1	6	4	
		学时			128		48	120	120	
	八	学分			——		8		8	
		学时			——		384		384	
合计		学分	41	23	8	26	42	32	44	172
		学时	696	392	128	416	1016	592	1220	3240
占总学分比例			23.8%	13.4%	4.7%	15.1%	24.4%	18.6%	25.6%	100%
占总学时比例			21.5%	12.1%	4.0%	12.8%	31.3%	18.3%	37.6%	100%

注：

- ①理论课以 16 学时计 1 学分；实验课（含上机）24 学时计 1 学分；体育课 32 学时计 1 学分
- ②集中进行的毕业论文（毕业设计）、实习、综合设计等实践环节一般 1 周记 1 学分，分散进行的满 24 学时计 1 学分。实践环节学分的学时与学分对应关系可根据不同专业人才培养特点进行调整。

③所属本科专业人才培养方案中的“实践总学分”既包括“综合实践学分”也包括“理论课内实践学分”，实践总学分包含综合实践 17 学分、课内实践合计 27 学分，共计 44 学分，占总学分比例 25.6%。

④“通识课程群”中课程如学生选修学期不定，则对应学分学时可统一合计在第 7 学期，“个性化”课程如学生选修学期不定则对应学分学时统一合计在第 7 学期。

九、测控技术与仪器专业（类）教学计划及修习要求

（一）通识课程

通识课程要求修满 72 学分，占总学分比例 41.9%。课程设置详见下表。

课程类型	课程编号	课程名称 (英文名)	学分	学时		各学期计划学分								备注 标明所含 劳动教育 /国际教育 学时
				理论 授课	实验 实践	1	2	3	4	5	6	7	8	
通识课程	392053	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule by Law	3	32	16	3								
	391024	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	3	32	16			3						
	392052	马克思主义基本原理 Basic Principle of Marxism	3	32	16				3					
	391026	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao's Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	32	16			3						
	391015	形势与政策 International Situation and Policies	2	32	0			√	√	√	2			
	391027	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 An outline of Xi Jinping's thought of socialism with Chinese characteristics in the new era	3	32	16				3					
	397005	“四史”教育专题 Special Topics on the Education of the “Four Histories”	1	16	0		1							
	331002	国家安全教育 National security education	1	8	8		1							

		977002	大学生心理健康教育 Mental health education for college students	2	16	16	2											
		152013	人工智能与数字素养 General Knowledge of Artificial Intelligence and Digital Literacy	3	48	0	3											
		491001	体育（I） Physical Education(I)	1	32	0	1											
		491002	体育（II） Physical Education(II)	1	32	0		1										
		491003	体育（III） Physical Education(III)	1	32	0			1									
		491004	体育（IV） Physical Education(IV)	1	32	0				1								
		371047	大学英语（I） College English（I）	2	32	0	2											
		371070	大学英语（II） College English（II）	2	32	0		2										
		371060	大学英语（III） College English（III）	2	32	0			2									
		371061	大学英语（IV） College English（IV）	2	32	0				2								
		371071	大学日语（I） College Japanese（I）	2	32	0	2											
		371072	大学日语（II） College Japanese（II）	2	32	0		2										
		371036	大学日语（III） College Japanese（III）	2	32	0			2									
		371037	大学日语（IV） College Japanese（IV）	2	32	0				2								
		371075	大学俄语（I） College Russian（I）	2	32	0	2											
		371048	大学俄语（II） College Russian（II）	2	32	0		2										
		371030	大学俄语（III） College Russian（III）	2	32	0			2									
		371031	大学俄语（IV） College Russian（IV）	2	32	0				2								
		371073	大学德语（I） College German(I)	2	32	0	2											
		371074	大学德语（II） College German(II)	2	32	0		2										
		371042	大学德语（III） College German(III)	2	32	0			2									
		371045	大学德语（IV） College German(IV)	2	32	0				2								
		981001	军事理论 Military Theory	1	16	0	1											
		985001	军事技能训练 Military Skill Training	2	0	48	2											

外语 8
学分，
任选完
成其中
一种外
语类课
程修习

		991101	创新创业基础 Fundamentals of Innovation and Entrepreneurship	1	16	0	1									
		791001	生涯发展与职业认知 Career Exploration and Career Positioning	0.5	32	0	0	5								
		791002	职业定位与技能提升 Career Positioning and Skill Enhancement	0.5	32	0					0	5				
	核心通识课程 (8 学分)		艺术体验与审美鉴赏	2										2		至少选 修其中 4 个模 块, 不 少于 8 学分
			科学探索与技术创新	2												
		——	哲学智慧与批判思维	2										6		
		——	中国文化与世界文明	2												
		——	生命关怀与现代社会	2												
	分类通识 (23 学分)	241013	高级语言程序设计(C 语言程序设计) Advanced Language Programming (C Programming)	3	32	24		3								
		211016	微积分 A (I) Calculus A (I)	5	80	0	5									
		211017	微积分 A (II) Calculus A (II)	5	80	0	5									
		211005	线性代数 Linear Algebra	3	48	0	3									
		211007	概率与数理统计 Probability Theory and Statistic	3	48	0	3									
		015002	金工实习 Metalworking Practice	2	0	48			2							
		013071	工程制图 Engineering Drawing	2	32	0			2							

注:

①大学体育模块中各《大学体育》课程按不同课程编号分别填写。

②集中开设的劳动教育课程,在“备注”栏标记“劳动教育课程”;分散开展的劳动教育的学时,在各门课程“备注”栏中标记“劳动教育学时”。

③除美术学院、书法学院、河南音乐学院外所有专业须在“艺术创作与审美体验”模块选修 2 学分课程,人文与社科类专业须在“科学探索与生命关怀”模块选修 2 学分课程。

(二) 专业课程

要求修满专业课 68 学分(其中专业基础课程 26 学分、专业核心课程 42 学分),占总学分比例 39.5 %。设置详见下表。

课程类别		课程编号	课程名称 (英文名)	学分	学时		各学期计划学分								备注
					理论授课	实验实践	1	2	3	4	5	6	7	8	备注
专业课程	专业基础 (须修满 26 学分)	222052	力学 Mechanics	4	64	0	4								
		222011	热学 Heat	3	48	0	3								
		222012	电磁学 Electromagnetism	4	64	0		4							
		224303	数字电子技术 Digital Electronics	3	48	0		3							
		222054	电路分析 Circuit Analysis	3	48	0			3						
		222042	模拟电子技术 Analogous Circuits	4	64	0			4						
		222073	数据结构与算法 Data Structures and Algorithm Analysis	2	32	0			2						
		222070	复变函数和积分变换 Functions of Complex Variables & Integral Transformation	3	48	0				3					
	专业核心 (须修满 42 学分)	223211	嵌入式系统原理及应用 Principles and Applications of Embedded Systems	3	48	0			3						
		224160	仪器科学与技术导论 Introduction to Instrument Science and Technology	1	16	0			1						
		223100	信号与系统 Signal and Systems	3	48	0				3					
		223070	自动控制原理 Automatic Control Principle	3	48	0					3				
		223086	数字信号处理 Digital Signal Processing	3	48	0					3				
		223190	传感器原理与应用 Principle and Application of Sensor	3	48	0					3				
		224143	电子测量技术 Electronic Measurement Technology	2	32	0						2			
		223093	误差理论与数据处理 Error Theory and Data Processing	2	32	0						2			
		225042	大学物理实验 A(I) College Physics Experiment A (I)	1.5	0	36				1.5					

		225043	大学物理实验 A(II) College Physics Experiment A (II)	1.5	0	36			1.5					
		222324	MATLAB 与建模 MATLAB and Modeling	2	0	60	2							劳动 教育 4 学 时
		022079	数字电子技术实验 Digital Electronics Experiments	1	0	24			1					
		225124	嵌入式系统原理及应 用实验 Experiment of Embedded Systems Principle and Application	0.5	0	12			0.5					
		225123	数据结构与算法实验 Data Structures and Algorithms Experiments	0.5	0	12			0.5					
		225078	信号与系统实验 Signal and Systems Experiments	0.5	0	12			0.5					
		022080	模拟电子技术实验 Analogous Circuits Experiments	1	0	24			1					
		225101	自动控制原理实验 Automatic Control Principle Experiments	0.5	0	12				0.5				
		225067	传感器原理实验 Sensor Application Experiment	1	0	24				1				劳动 教育 4 学 时
		225081	数字信号处理实验 Digital Signal Processing Experiments	0.5	0	12				0.5				
		225100	电子测量技术实验 Electronic Measurement Technology Experiments	0.5	0	12				0.5				劳动 教育 4 学 时
		225125	电子技能实习 Electronic Skills Practice	1	0	24			1					劳动 教育 4 学 时
		225126	智能物联网系统设计 Design of Intelligent Internet of Things System	1	0	24					1			劳动 教育 4 学 时
		225128	专业实习 Specialty Practice	1	0	2 周						1		劳动 教育 4 学 时
		225127	毕业设计或毕业论文 Graduation Project or Thesis	8	0	16 周							8	劳动 教育 8 学 时

注：专业课程模块中的课程均为必修课。

（三）个性化课程

学生须修满个性化课程 32 学分，占总学分比例 18.5 %。个性化课程分为专业进阶、跨学科发展、创新创业三类课程模块。跨学科发展模块包含专业交叉模块和任意自选模块，学生学习路径有：

路径 1：专业进阶 A+专业进阶 B+不少于 2 学分创新创业课程；

路径 2：专业进阶 A 或专业进阶 B+ 1 个专业交叉模块 + 不少于 2 学分创新创业课程；

路径 3：专业进阶 A 或专业进阶 B+ 1 个任意自选模块+ 不少于 2 学分创新创业课程。

其中选择专业进阶 A 或专业进阶 B 后，必须修满该模块 16 分，完成模块课程修习仍未达到毕业总学分，可选修任意个性化课程冲抵个性化学分，不同路径或模块共享的课程只能算一次学分。

1. 专业进阶模块

要求修满本专业进阶课程 16 学分，开设专业进阶课程（开设课程总学分数不少于修满学分数的 1.5 倍）共计 48.5 学分，专业进阶模块详见下表。

课程类别	课程编号	课程名称 (英文名)	学分	学时		各学期计划学分								备注
				理论授课	实验实践	1	2	3	4	5	6	7	8	
进阶模块 A（智能仪器模块）	进阶限选课程	224167 人工智能 Artificial Intelligence	2	32	0				2					
		224168 物联网技术 Internet of Things Technology	2	32	0						2			
		224159 虚拟仪器技术 Virtual Instrument Technology	2	32	0							2		
		225098 虚拟仪器技术实验 Virtual Instrument Technology Experiments	0.5	0	12							0.5		实践课
		224176 小学期科研训练与实践 Scientific Research Training and Practice in the Short Semester	1	0	24		1							实践课
		224290 工程创新与实践训练 Engineering Innovation and Practice Training	2	0	48				2					实践课

	进阶任选课程 (须修满9.5学分)	223173	测控电路 Measurement and Control Circuit	3	48	0				3					
		225116	嵌入式系统设计 Design of Embedded Systems	1	0	24				1					实践课
		223134	电子设计自动化(EDA) Electronic Design Automation	2	32	0				2					
		225096	电子设计自动化(EDA)实验 Electronic Design Automation Experiments	0.5	0	12				0.5					实践课
		224291	电磁场与电磁兼容 Electromagnetic Fields and Electromagnetic Compatibility	2	32	0				2					
		224158	计算机网络与应用 Computer Network and Application	2	32	0				2					
		225099	计算机网络与应用实验 Computer Network and Application Experiments	0.5	0	12				0.5					实践课
		224169	大数据导论 Introduction to Big Data	2	32	0					2				
		224292	智能机器人技术 Intelligent Robot Technology	2	32	0					2				
		225119	电器控制与可编程控制器系统设计 Electrical Control and PLC System Design	2	0	48						2			实践课
		模块须修满学分		16		开设课程总学分					26.5				
进阶模块B(精密测量模块)	进阶限选课程	224083	工程光学 Engineering Optics	2	32	0				2					
		224270	计量学 Metrology	1	16	0				1					
		224293	量子力学导论 Introduction to Quantum Mechanics	2	32	0				2					
		224294	微弱信号检测 Weak Signal Detection	2	32	0					2				
		224176	小学期科研训练与实践 Scientific Research Training and Practice in the Short Semester	1	0	24			1						实践课

进阶任选课程 (须修满9学分)	224290	工程创新与实践训练 Engineering Innovation and Practice Training	2	0	48				2				实践课
	224167	人工智能 Artificial Intelligence	2	32	0				2				
	225116	嵌入式系统设计 Design of Embedded Systems	1	0	24				1				实践课
	223198	数字图像处理 Digital Image Processing	2	32	0				2				
	225104	数字图像处理实验 Digital Image Processing Experiments	1	0	24				1				实践课
	224295	激光原理与技术 Principles and Technology of Lasers	2	32					2				
	223087	无损检测 Nondestructive Examination	2	32	0					2			
	224161	计算机视觉 Computer Vision	2	32	0					2			
	225117	计算机视觉系统设计 Design of Computer Vision System	1	0	24					1			实践课
	223094	现代传感技术 Modern Sensor Technology	2	32	0					2			
	224296	量子精密测量 Quantum Precision Measurement	2	32	0						2		
模块须修满学分数		16	开设课程总学分数							27			

1. 进阶必修课程，如无必修要求可不设置。
2. 开设的专业进阶课程总学分数不少于修满学分数的 1.5 倍
3. A、B 可设置为不同专业方向，也可设置为不同进阶层次，各学院灵活设定专业进阶模块及修习要求。

2. 跨学科模块

学生可选择修读其他专业开设或本专业联合其他专业开设的专业交叉模块课程，作为个性化课程学分。课程模块以教务部每年发布内容为准。

3. 创新创业模块

学生可选择创新创业模块课程，作为个性化课程学分，所有个性化修习路径须修习创新创业类课程至少 2 学分。课程模块以教务部每年发布内容为准。

(四) 暑期小学期

各专业应结合自身特色，利用暑期小学期自主开展认知实习、生产实习、社会调查、科

研训练、暑期学校、创新创业训练等实践教学活活动，以及体现科学前沿、知识交叉的学术讲座等。各专业须制定明确详细的暑期小学期教学计划，详见下表。

其他活动类别/课程类别	其他活动编号/课程编号	教学活动名称/课程名称	学分	学时		各学期计划学分				备注 标明所含 劳动教育 /国际教育 学时
				理论 授课	实验 实践	2 学 期末	4 学 期末	6 学 期末	8 学 期末	
专业拓展课	224176	小学期科研训练与实践 Scientific Research Training and Practice in the Short Semester	1	0	24	1				国际教育 6 学时
专业核心课	225125	电子技能实习 Electronic Skills Practice	1	0	24	1				劳动教育 4 学时
专业拓展课	224290	工程创新与实践训练 Engineering Innovation and Practice Training	2	0	48		2			劳动教育 6 学时
专业拓展课	225116	嵌入式系统设计 Design of Embedded Systems	1	0	24		1			劳动教育 4 学时
专业核心课	225128	专业实习 Specialty Practice	1	0	2 周			2		劳动教育 6 学时

暑期小学期教学活动分为课程教学和其他活动两大类，如为课程教学则按照课程相关信息填写，如为其他活动类，活动编号为 6 位，规则为：“2 位院系代码+s+3 位流水号”，如无学分则填“0”，样例如上。

十、毕业要求支撑培养目标实现关系矩阵图

毕业要求 培养目标	培养目标：培养符合国家发展需求，专业基础扎实、实践能力强，德、智、体等全面发展的，能够在传感器、测试技术、智能仪器、测控系统等复杂工程技术领域内从事科学研究、技术开发、工程设计方面的工作，能够跟踪本领域新理论新技术，具有创新精神和国际化视野的高级专业技术人才。				
	培养目标 1 具有良好的思想品质、职业道德和人文素养，愿意并有能力服务国家和社会；	培养目标 2 具有扎实的科学基础理论和系统的专门知识，能很好地解决仪器类专业领域的复杂工程问题；	培养目标 3 能够持续更新知识，不断提高能力，跟踪前沿技术，对行业问题提供良好的解决方案；	培养目标 4 具有良好的沟通交流能力与团队合作精神，能够承担专业及相关领域工程项目的研发、设计、实施与管理；	培养目标 5 适应职业发展需求，具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。
毕业要求 1：工程知识	√	√			
毕业要求 2：问题分析	√	√		√	
毕业要求 3：设计/开发解决方案		√	√	√	
毕业要求 4：研究		√	√		√
毕业要求 5：使用现代工具		√	√		√
毕业要求 6：工程与社会	√		√	√	√
毕业要求 7：环境和可持续发展	√		√	√	
毕业要求 8：职业规范	√		√	√	
毕业要求 9：个人和团队				√	√
毕业要求 10：沟通				√	√
毕业要求 11：项目管理	√		√	√	
毕业要求 12：终身学习	√		√	√	

（五）其他

辅修、双学位等人才培养项目培养方案按学校相关规定执行。

教学院长签字：

学院（盖章）：

年 月 日