

测控技术与仪器专业本科人才培养方案

一、大类培养概述

遵循“夯实基础、拓宽专业、培养能力、提升素质”的原则，适应现代信息社会的迫切需求，本大类通过第一学年电子信息类通用基础知识的学习，帮助学生深入了解大类相关专业，更好地结合学生自身特点，选择适应学生未来发展的专业。本大类包括测控技术与仪器、光电信息科学与工程、电子科学与技术、集成电路设计与集成系统、通信工程、电子信息工程、物流工程、自动化八个专业。

各专业学生第一学年按大类培养，修满规定学分，在第一学年小学期（S1 学期）进行专业分流，学生按照专业兴趣、职业规划和学业成绩选择八个专业中的一个专业进行学习。

二、专业概述

测控技术与仪器是典型的多学科交叉专业，融合了光学、机械、电学、计算机、信息、控制等学科内容，在现代工业、航天、军事、信息、能源、材料、生命、环境等领域有着广泛的应用和发展前景。国家急需大批高素质、复合型测控技术与仪器专业人才。

本专业依托“仪器科学与技术”一级学科和“光电技术及系统教育部重点实验室”研究平台，是国内仪器科学与技术领域重要的人才培养基地。“仪器科学与技术”一级学科是国家“211 工程”、“985 工程”重点建设学科，2017 年全国学科评估进入 A 类学科，排名并列全国第四。

本专业前身为光电精密仪器专业，1982 年开始招收五年制本科生；1990 年调整为四年制；2000 年全国专业调整，更名为测控技术与仪器专业，现每年招收 110 名本科学生。本专业从“仪器科学与技术”学科基础出发，突出多学科交叉优势，加强本科专业建设，覆盖光、机、电、计算机等相关领域。经过“985”和“211 工程”项目建设，形成了以社会需求为导向，以学科建设为龙头的本科专业建设格局。2010 年本专业被批准为“国家级特色专业建设点”，2015 年被批准为重庆市“三特行动计划”（特色学校、特色学科、特色专业）建设项目，同年通过了工程教育专业认证。

本专业师资力量雄厚，具备培养本学科学士、硕士和博士的强大实力。本专业的毕业生在仪器科学与技术领域具有较扎实的理论基础和较广泛的专业知识；了解本专业的发展方向和技术前沿；具有严谨求实的科学作风；能够在信息获取与处理、仪器仪表、检测计量、测量与控制、电子、计算机以及教育科研等行业和领域，从事科学研究、计量检测、产品设计制造及新产品、新技术、新工艺研究与开发、技术管理等工作。

三、标准学制

四年

四、授予学位

工学学士

五、专业培养目标及培养规格

（一）培养目标

本专业培养适应测控技术与仪器领域发展需要，具备良好的思想道德素养、身体素质、人文素养，掌握本专业所需基础理论和光、机、电、算等方面专业知识（含现代设计方法）和专业实验技能，具有沟通交流、团队协作、终身学习能力和本领域的开阔视野，能够在仪器行业和科研院所从事测控仪器和研究设计、试验开发及管理工作，能够解决典型测控技术应用中的复杂工程问题的专业技术人才。毕业五年后具有本专业相关行业中高级工程师或相当职称的任职资格。

（二）培养规格

培养规格包含 12 条一级指标，对应工程教育专业认证标准的 12 条毕业要求。

一级指标分为 K、A、Q 三个类别，代表知识类、能力类和素质类。

一级指标又依次分解为二级指标（如 K1.1、K1.2）和三级指标（如 K1.1.1、K1.1.2）。下级指标是对上级指标的细化。三级指标对应一到多门必修课程（参见课程设置一览表）。

通过相应课程结业考试的学生必须达到对应指标要求。通过四年的培养，毕业生需满足下述所有指标要求。

K1. 理解知识：应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识，解释典型测控仪器系统和典型测控技术的原理，分析和求解其理论模型。

K1.1 理论基础知识

K1.1.1 应用微积分和级数的理论知识，求解相关数学问题；

K1.1.2 应用微积分知识解释、分析和求解积分控制、微分控制的数学模型；

K1.1.3 应用随机变量和方差的理论知识，求解相关数学问题；

K1.1.4 应用随机变量和方差的理论知识，解释测量及数据处理有关的基本原理、现象和方法，分析和求解其理论模型；

K1.1.5 应用向量和矩阵表述、解释、分析和求解相关数学问题；

K1.1.6 应用傅里叶变换和拉氏变换表述和解释测量及数据处理有关的基本原理、现象和方法，分析和求解其理论模型；

K1.1.7 应用力学、电磁学、光学的理论知识，解释测量及数据处理有关的基本原理、现象和方法，分析和求解其理论模型。

K1.2 专业知识

K1.2.1 解释典型光学系统原理，分析求解其光路模型的关键参数；

K1.2.2 能够解释和分析典型机械结构及零部件组成原理；

K1.2.3 解释电阻、电容和电感构成的基本电路原理；建立和分析电路的二阶微分方程；

K1.2.4 解释典型半导体器件、放大电路及其反馈回路和集成运算放大器原理；分析和计算放大电路增益；

K1.2.5 解释典型逻辑器件及常见门电路原理和特性；阐述模数/数模转换电路、时序电路的原理和结构；

K1.2.6 解释现代典型传感方法和典型传感器的原理及组成；分析传感器的一般特性；

K1.2.7 应用计算机专业理论知识，解释典型测控仪器系统和典型测控技术中的计算机子系统和嵌入式控制器的基本原理；

K1.2.8 应用计算机专业理论知识，解释典型测控仪器系统和典型测控技术中的程序设计的基本方

法；使用一种计算机语言编写简单的程序代码；

K1.2.9 阐述典型信号的频域特征；分析简单系统的传递函数，以及幅频、相频特性；

K1.2.10 选择和使用合适的计量技术及仪器完成测量；分析测量结果和不确定度。

A1. 发现问题能力：应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识，识别和阐述典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用中的各种工程问题，并通过文献研究分析，定位解决相应问题的关键技术及可行方案。

A1.1 信息素养

A1.1.1 通过文献检索、网络查询工具获取典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用的专业文献及信息；

A1.1.2 通过对文献的分析、比较和研究，总结其中的关键问题、主要方案和结论；论述仪器科学与技术学科前沿发展现状和趋势。

A1.2 分析判断力

A1.2.1 应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识识别、表述、分析和评价典型测控仪器系统设计中的各种工程问题；

A1.2.2 应用数学、基础自然科学、光学、机械、电子、计算机和信号处理等理论知识识别、表述、分析和评价典型测试和检测技术应用中的各种工程问题。

A2. 解决问题能力：根据工程应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，完成典型测控仪器系统的总体设计，以及机械、电路或软件子系统的详细设计；完成典型测控技术应用的方案设计。在设计中体现创新意识。

A2.1 仪器系统设计能力

A2.1.1 根据工程应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，遵照测控仪器设计的一般程序，完成典型测控仪器系统的总体设计；分析系统可靠性；在设计中体现创新意识；

A2.1.2 根据工程应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，设计和分析典型光学系统；

A2.1.3 设计典型测控仪器系统的机械子系统；

A2.1.4 根据工程应用的实际需求，设计机械零部件的公差，制定加工精度要求；

A2.1.5 设计典型传感器信号调理电路系统和典型执行器控制系统总体结构；完成放大、滤波、模数转换等模块的选型设计；

A2.1.6 根据工程应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，完成传感器选型；

A2.1.7 建立控制系统的数学模型并分析；设计校正环节；阐述典型现代控制方法的基本原理；

A2.1.8 设计基本的上位机应用软件；根据工程应用的实际需求，选择和使用合适的测控接口。

A2.2 测控技术应用能力

A2.2.1 根据测控应用的实际需求，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，完成典型测试与检测的方案设计，并在设计中体现创新意识；

A2.2.2 阐述涉及本行业的国家标准、计量体系和相关法规的基本知识；

A2.2.3 根据测控应用的需求，选择和使用传感器；

A2.2.4 根据测控应用的需求，选择和使用数据采集设备，设计滤波器；

A2.2.5 根据测控应用的需求，完成信号的傅里叶变换和 Z 变换；

A2.2.6 对测控应用中的典型事物或现象进行描述、辨认、分类和解释。

A3. 研究探索能力：基于科学原理并采用科学方法对测控仪器系统研发和测控技术应用问题进行研究，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。

A3.1 科学素养

A3.1.1 基于科学原理并采用科学方法对测控仪器系统研发问题进行分析；

A3.1.2 基于科学原理并采用科学方法对测控技术应用问题进行分析。

A3.2 实验能力

A3.2.1 针对光学系统的研发和应用问题，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.2 针对机械系统的研发和应用问题，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.3 针对模拟电路的测试分析，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.4 针对数字电路的测试分析，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.5 针对测控电路系统的研发和应用问题，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论；

A3.2.6 针对软件子系统的研发和应用问题，设计实验、分析与解释结果、并得到合理有效的结论。

A4. 掌握工具能力：针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用，选择、使用和开发恰当的资源 and 工具，包括光学、机械和电路设计分析软件和软件开发工具，设计和仿真分析测控仪器系统的关键模块，并理解模拟和仿真分析的局限性。

A4.1.1 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用，使用光学设计分析软件，设计和仿真分析典型光路，并理解模拟和仿真分析的局限性；

A4.1.2 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用，使用机械设计分析软件，设计和仿真分析机械结构，完成设计图纸的绘制和标注，并理解模拟和仿真分析的局限性；

A4.1.3 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用，使用电路设计分析软件，设计和仿真分析电路子系统，完成电路图和 PCB 布板图的绘制和标注，并理解模拟和仿真分析的局限性；

A4.1.4 针对典型测控仪器系统的设计和典型测控技术应用，使用软件开发环境开发上位机程序。

A5. 沟通能力：就测控仪器系统设计和测控技术应用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，在跨文化背景下进行沟通和交流。

A5.1 写作能力

A5.1.1 撰写针对测控仪器系统设计的技术报告和设计文稿；

A5.1.2 撰写针对测控技术应用的技术报告；

A5.1.3 撰写针对测控仪器系统设计或测控技术应用的专业论文。

A5.2 表达能力

A5.2.1 与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流；

A5.2.2 陈述和清晰表达典型测控仪器系统和典型测控技术应用的原理和方案；

A5.3 英文能力

A5.3.1 阅读和撰写典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用英文文档，使用英语进行基本的技术交流；

Q1. 联系社会的素养：基于工程相关背景知识进行合理分析，理解和评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

Q1.1 社会影响

Q1.1.1 基于工程相关背景知识进行合理分析，阐述典型测控技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；

Q1.1.2 基于工程相关背景知识进行合理分析，评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；

Q1.2 社会责任

Q1.2.1 理解作为测控仪器系统设计人员和测控技术应用工程人员应承担的社会、健康、安全、法律以及文化责任；

Q1.2.2 评价作为测控仪器系统设计人员和测控技术应用工程人员应承担的社会、健康、安全、法律以及文化责任；

Q2. 环保素养：理解和评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对环境、社会可持续发展的影响。

Q2.1 环保知识

Q2.1.1 理解典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对环境、社会可持续发展的影响；

Q2.2 环保意识

Q2.2.1 评价典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用对环境、社会可持续发展的影响；

Q3. 责任意识：具有人文社会科学素养、社会责任感，在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

Q3.1 人文素养

Q3.1.1 具有基本的人文社会科学素养和科学精神；

Q3.2 责任意识

Q3.2.1 理解工程职业道德和规范；

Q3.2.2 在工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任；

Q3.2.3 理解和遵守学术道德；

Q4. 合作意识：在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人角色。

Q4.1.1 理解在多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人角色；

Q4.1.2 在多学科背景下的设计团队中承担个体、团队成员以及负责人角色；

Q5. 管理素养：理解针对测控仪器系统设计和测控技术应用的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

Q5.1.1 理解针对典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用的工程管理原理与经济决策方法，理解其中的成本和经济效益估算办法；

Q5.1.2 估算典型测控仪器系统设计和典型测控技术应用的成本和经济效益；

Q6. 自学意识：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。

Q6.1.1 具有自主学习的意识，有不断学习的能力；

Q6.1.2 具有终身学习的意识，有适应发展的能力。

六、专业核心课程

测控仪器设计、现代检测技术、工程光学基础、精密机械设计基础、测控电路、误差理论与数据处理、传感器技术、控制工程基础与应用、信号与系统、模拟电子技术、数字电子技术。

七、毕业学分要求及学分布

课程类别	必修课程	选修课程	备注
公共基础课程	14	0	思政类
	4	2	军体类
		8	外语类
	17	0	数学类
	7.5	0	物理类
	0	0	生化类
	3	0	计算机类
通识教育课程	0	8	
大类基础课程	4.5	0	
专业基础课程	27	6.5	
专业课程	15.5	7.5	
实践环节	33.5	0	含思政类实践课程 2 学分
个性化模块	0	8	
最低毕业学分	166		
备注	实践教学环节占比：25.9%		

八、课程设置一览表

课程代码	课程名称	总学分	总学时	线上学时	排课学时	学时分配				推荐学期	备注
						理论学时	实验学时	实习学时	课外		
公共基础课程											
要求：体育课程必须选修至少 2 个学分；外语类课程必须选修至少 8 个学分，其中英语选修课根据入学分级考试成绩选择											
必修课程											
MT10100	思想道德修养与法律基础	2.0	32		32	32				2	Q3.2.1
MT00000	形势与政策	2.0	64		64	64				1-8	Q2.1.1
MT10200	中国近现代史纲要	3.0	48		48	48				1	
MT20300	马克思主义基本原理	3.0	48		48	48				3	Q3.1.1
MT20400	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64		64	64				4	
MATH10012	高等数学 1（电子信息类）	5.0	80		80	80				1	K1.1.1
MATH10022	高等数学 2（电子信息类）	6.0	96		96	96				2	K1.1.1
MATH10032	线性代数（Ⅱ）	3.0	48		48	48				1	K1.1.5
MATH20042	概率与数理统计（Ⅱ）	3.0	48			48			36	3	K1.1.3

PHYS10013	大学物理（II-1）	3.5	56		56	56				2	K1.1.7
PHYS10023	大学物理（II-2）	4.0	64		64	64				3	K1.1.7
CST11011	程序设计技术（基于 C）	3.0	48		64	32	32		32	1	K1.2.8
MET11000	军事课(含军事训练、军事理论)	2.0	32		32	32				1	
PESS0200	体育健康知识（理论）	1.0	32		32					1-4	必修
PESS0203	长跑	1.0	32		32					1	必修
	小计	45.5									
选修课程											
要求：≥10 学分，其中包含体育 2 个学分，英语 8 个学分											
PESS0201	自选项目（游泳）	1.0	36		36	4					15 选 2(1-4 学期)
PESS0204	自选项目（篮球）	1.0	36		36	4					
PESS0205	自选项目（足球）	1.0	36		36	4					
PESS0206	自选项目（气排球）	1.0	36		36	4					
PESS0207	自选项目（乒乓球）	1.0	36		36	4					
PESS0208	自选项目（羽毛球）	1.0	36		36	4					
PESS0209	自选项目（网球）	1.0	36		36	4					
PESS0210	自选项目（健美操）	1.0	36		36	4					
PESS0211	自选项目（瑜伽）	1.0	36		36	4					
PESS0212	自选项目（体育舞蹈）	1.0	36		36	4					
PESS0213	自选项目（太极养生）	1.0	36		36	4					
PESS0214	自选项目（散打）	1.0	36		36	4					
PESS0215	自选项目（跆拳道）	1.0	36		36	4					
PESS0216	自选项目（校园马拉松）	1.0	36		36	4					
PESS0217	自选项目（健身与塑形）	1.0	36		36	4					
EUS10012	学业素养英语 III-1	2	32		32	32				1	一级起点
EUS10013	学业素养英语 III-2	2	32		32	32				2	
EUS10022	学业素养英语 II-1	2	32		32	32				1	二级起点
EUS10023	学业素养英语 II-2	2	32		32	32				2	
EUS10032	高级学业素养英语 I-1	2	32		32	32				1	三级起点
EUS10033	高级学业素养英语 I-2	2	32		32	32				2	
EDS20301	主题英语阅读	2	32		32	32				3-4	一级起点（10 选二）
EDS20801	商务英语阅读与写作	2	32		32	32				3-4	
EDS20803	成功学术的学习技巧	2	32		32	32				3-4	
EGP20401	主题英语写作	2	32		32	32				3-4	
EDS20701	跨文化交际	2	32		32	32				3-4	
EGP20103	新闻英语视听说	2	32		32	32				3-4	
EGP20201	陈述与沟通	2	32		32	32				3-4	
EGP20701	中国文化简介	2	32		32	32				3-4	
EGP20702	美国社会与文化入门	2	32		32	32				3-4	
EGP20203	高级交际英语视听说	2	32		32	32				3-4	
EDS20401	英语学术论文写作	2	32		32	32				3-4	二、三级起点（17 选二）
EDS20501	商务英语翻译	2	32		32	32				3-4	
EDS20504	信息技术翻译	2	32		32	32				3-4	

EDS20506	科技阅读与翻译	2	32		32	32				3-4	
EGP20402	批判性读与写	2	32		32	32				3-4	
EDS20702	跨文化商务沟通	2	32		32	32				3-4	
EDS20802	国际商务沟通与谈判	2	32		32	32				3-4	
EDS20804	审辩式分析	2	32		32	32				3-4	
EGP20102	TED 演讲听力	2	32		32	32				3-4	
EGP20202	英语演讲	2	32		32	32				3-4	
EDS20505	西方建筑文化与翻译	2	32		32	32				3-4	
EGP20601	英语诗歌欣赏	2	32		32	32				3-4	
EGP20602	英文小说赏析	2	32		32	32				3-4	
EGP20703	希腊文明初探	2	32		32	32				3-4	
EGP20704	中美文化比较	2	32		32	32				3-4	
EGP20705	现代英国文化与社会	2	32		32	32				3-4	
EDS20201	高级学术英语视听说	2	32		32	32				3-4	
EIUS20101	国际留学素养英语--学术听解	2	32		32	32				3-4	CET-4 级 500 分及以上或者 CET-6 450 分以上
EIUS20301	国际留学素养英语--学术阅读	2	32		32	32				3-4	
EIUS20401	国际留学素养英语--学术写作	2	32		32	32				3-4	
EIUS20201	国际留学素养英语--学术交流	2	32		32	32				3-4	
CST11001	大学计算机基础	2.0	32		48	16	32		32	1	
CST11012	程序设计技术（基于 Python）	3	48		64	32	32		32	2	
MATH20050	复变函数与积分变换	3.0	48		48	48				3	
	小计	97.0									
通识教育课程											
要求：≥8 学分											
大类基础课程											
要求：											
必修课程											
CSE10010	新生研讨课	1.0	16		16	16				1	
EE21040	电路原理（III）	3.5	56		60	52	8			2	K1.2.3
	小计	4.5									
选修课程											
	小计										
专业基础课程											
要求：											
必修课程											
ME10102	工程制图(II)	3.5	56			56				3	
MCI20300	模拟电子技术（III）	3.0	48			48				3	K1.2.4
MCI20100	工程光学基础	4.0	64			64				4	K1.2.1、A2.1.2、A4.1.1
ICE20012	数字电子技术（II）	3.5	56			56				4	K1.2.5
ICE20016	信号与系统双语(II)	3.5	56			54	4			4	K1.1.6、K1.2.9、A2.2.5
MCI20600	误差理论与数据处理	2.5	40			40				4	K1.1.4、K1.2.10、A2.2.2
MCI31510	控制工程基础与应用	4.0	64			60	8			5	K1.1.2、A2.1.7

CST31004	计算机硬件技术基础 II (基于 80X86 架构)	3.0	48			32	32		32	5	K1.2.7
	小计	27.0									
选修课程											
要求: ≥6.5 学分											
AEME21410	工程力学	3.5	56			54	4			3	
MCI30802	专业外语	1	16			16				5	
MCI31412	机械 CAD	1.0	16			10	12			5	
OE30400	数字信号处理 (II)	2.5	40			36	8			5	
EST31105	可编程逻辑电路技术	2.0	32			24	16			5	
EST31103	电子电路 CAD	1.0	16			10	12			6	
OE30616	单片机原理及应用	2.5	40			32	16			6	
	小计	13.5									
专业课程											
要求:											
必修课程											
MCI31401	精密机械设计基础 (I)	3.5	56			52	8			5	K1.2.2、A2.1.3、A4.1.2
MCI41331	测控电路 (I)	3.0	48			40	16			6	A2.1.5、A2.2.4、A4.1.3
MCI31501	传感器技术 (I)	3.0	48			42	12			6	K1.2.6、A2.1.6、A2.2.3
MCI40020	测控仪器设计	3.0	48			48				7	A1.2.1、A2.1.1、A3.1.1、Q1.1.2、Q5.1.1
MCI41030	现代检测技术 (I)	3.0	48			42	12			7	A1.2.2、A2.2.1、A2.2.6、A3.1.2、Q1.1.1
	小计	15.5									
选修课程											
要求: ≥7.5 学分											
MCI31420	互换性与技术测量	2.0	32			28	6			5	
MCI31130	光电检测技术	2.5	40			40				6	
MCI30430	仪器制造工程基础	2.5	40			40				6	
MCI31210	虚拟仪器技术	2.5	40			28	24			7	
MCI31700	数字图像处理	2.0	32			28	8			7	
OE40506	模式识别导论	2.0	32			32				7	
MCI46050	测控仪器现场研讨课	1.5	24			24				7	
	小计	15.0									
实践环节											
要求: 占总学分 25% 以上, 包含个性化模块中的创新实践的 2 个学分、课夹实验											
必修课程											
MT13100	思想道德修养与法律基础实践	1.0	2 周					2 周		2	Q1.2.1
MT23400	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践	1.0	2 周					2 周		4	
ENGR14006	金工实习 (III)	2.0	2 周					2 周		S1	
PHYS12010	大学物理实验	1.5	24				48			3	K1.1.7

ICE22017	模拟电子技术实验（Ⅱ）	0.5	8				16			3	A3.2.3
ICE22012	数字电子技术实验（Ⅱ）	0.5	8				16			4	A3.2.4
MCI42110	工程光学基础实验	1.0	16				32			5	A3.2.1
MCI45440	精密机械设计课程设计	3.0	3周					3周		5	A2.1.4、A3.2.2
MCI45340	电类课程设计	2.0	2周					2周		S3	A3.2.5
MCI44010	专业实习	2.0	2周					2周		6	A5.1.2、Q1.1.2、Q1.2.2、Q2.2.1、Q3.2.2
MCI45040	专业综合课程设计	5.0	5周					5周		7	A1.1.1、A2.1.1、A2.1.8、A3.2.6、A4.1.4、A5.1.1、A5.2.1、Q4.1.1、Q4.1.2、Q5.1.2
MCI45060	毕业设计	14.0	14周					14周		8	A1.1.2、A5.1.3、A5.2.2、A5.3.1、Q3.2.3、Q6.1.1、Q6.1.2
	小计	33.5									
选修课程											
个性化模块											
要求：在读期间至少修读 8 学分 说明：其组成包含非限制选修课程、交叉课程、短期国际交流项目、创新实践环节、第二课堂等；其中第二课堂 包括健康教育、社会实践、讲座、竞赛、社团活动、公益活动等											
非限制选修课程：至少跨学科修读 1 门课程。											
创新实践环节：至少获得 2 学分，不超过 4 学分 包括全国大学生创新计划、全国大学生电子竞赛、飞思卡尔智能汽车竞赛、信息安全竞赛、校大学生科研训练计划等。											
短期国际交流项目：0-2 学分											
选修课程											
IPC1701	电子电路仿真设计与制作	1	32				32			S1	
IPC1201	电子电路系统设计与制作	1	32				32			S1	
IPC1601	微控制器应用实训	1	32				32			S1	
IPC1202	移动机器人与智能技术	1	32				32			S2	
	小计	4									

注：

- 1.在课程名称后标注Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等，Ⅰ表示难度大、多学时的课程，Ⅱ次之；在课程名称后标注 1、2、3 等，表示分学期讲授的系列课程。
- 2.采用混合教学模式的课程，需要在线下讲授的部分计入排课时，在线上学习的部分计入线上学时，其中，线上学时不超过排课时。学生课外扩展学习的部分计入课外学时。
- 3.总学时=理论学时(排课时)+实验学时+（线上学时）
 总学分=理论学时/16+实验学时/32+线上学时/32
 各类实习、社会调查、课程设计、学年论文、毕业设计(论文)、社会实践活动等集中实践环节每周计 0.5-1 学分。
- 4.前三年夏季小学期的编号分别为 S1、S2、S3，秋季学期和春季学期的编号按照原来的顺序从 1~8 学期依次编排。

九. 课程关系拓扑图

