

精密仪器系

测控技术与仪器专业本科培养方案

一、培养目标

热爱测控技术与仪器专业并具有高度的社会责任感，能改进行业，推动产业发展；在测控技术与仪器领域及其他相关领域成为具有国际胜任力的引领人才；具备广阔的全球视野，在世界领先的学术机构或企业成为卓越的研究人才和行业专家；成为带动国内外技术、经济及社会创新的创业者。

二、培养成效

毕业生应具有如下的知识和能力：

- 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复杂工程问题，以获得有效结论。
- 3、设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计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。
- 4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
- 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、环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、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、学制与学位授予

学制：按本科四年学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为专业学制加两年。

授予学位：工学学士学位。

四、基本学分数

本科培养总学分 147 学分，其中通识教育课程 46 学分，专业教育课程 101 学分

五、专业核心课程

工程和信息类课程：电工技术与电子技术（4 学分）、计算机程序设计基础（2 学分）、理论力学（4 学分）

专业基础类课程：控制工程基础（3 学分）、测试与检测技术基础（3 学分）、光学工程基础 1（3 学分）、机械设计基础 A1（3）

专业探索实践类课程：测控技术与仪器专业认知实践（2 学分）、金工实习（2 学分）、测控技术与仪器专业验证实践（2 学分）、电路系统设计与实践（3 学分）、测控技术与仪器专业应用实践（2 学分）、测控技术与仪器专业综合实践（3 学分）、生产实习（3 学分）、测控技术与仪器专业挑战实践（2 学分）

专业限选课程：仪器方向：仪器设计技术基础（3 学分），精密仪器设计（3 学分），微机电系统设计（3 学分），微纳米测量与测试技术（2 学分），计算机控制技术（2 学分）

光学方向：光学工程基础(2)（3 学分），光电检测技术（3 学分），光电仪器设计（3 学分），光电电子技术（3 学分），光纤技术（2 学分），纳米光学（2 学分）

实践类课程：电路系统设计与实践（3 学分），专业综合实践(3 学分)等。

六、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46学分

(1) 思想政治理论课 必修 17学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3学分
10680011	形势与政策	1学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（1）	2学分
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2）	2学分
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2学分

(2) 体育 4学分

第 1-4 学期的体育(1)-(4)为必修，每学期 1 学分；第 5-8 学期的体育专项不设学分，其中第 5-6 学期为限选，第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语（一外英语学生必修8学分，一外其他语种学生必修6学分）

学生	课 组	课 程	课程面向	学分要求
一外 英语 学生	英语综合能力课组	英语综合训练 (C1)	入学分级考试 1 级	4 学分
		英语综合训练 (C2)		
		英语阅读写作 (B)	入学分级考试 2 级	
		英语听说交流 (B)		

		英语阅读写作 (A)	入学分级考试 3 级、4 级		
		英语听说交流 (A)			
	第二外语课组	详见选课手册			4 学分
	外国语言文化课组				
外语专项提高课组					
一外小语种学生		详见选课手册		6 学分	

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户-清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法。

(4) 写作与沟通课 必修 2学分

(5) 通识选修课 限选 11学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

(6) 军事课程 4学分

12090052	军事理论	2学分
12090062	军事技能	2学分

2. 基础课程 38学分

1) 数学类课程 17学分

10421055	微积分A(1)	5学分
10421065	微积分A(2)	5学分
10421324	线性代数	4学分
10420803	概率论与数理统计	3学分

2) 物理类课程 12学分

10430484	大学物理B(1)	4学分
10430494	大学物理B(2)	4学分
10430782	物理实验A(1)	2学分
10430792	物理实验A(2)	2学分

3) 化学类课程 3学分

10440103	大学化学	3学分
----------	------	-----

4) 电工电子类课程 4学分

电工技术与电子技术	4学分
-----------	-----

5) 计算机应用基础类课程 2学分

20740102	计算机程序设计基础	2学分
----------	-----------	-----

3. 专业主修课程 38学分

1) 工程及专业概论类课程 2学分

30120372	机械科学与技术导论	2学分
----------	-----------	-----

2) 设计与制造类课程 3学分

20120163	机械设计基础 (1)	3学分
----------	------------	-----

3) 力学类课程 4学分

20310334	理论力学	4学分
----------	------	-----

4) 测控技术与仪器专业基础类课程	9学分	
30130123	控制工程基础	3学分
40130653	测试与检测技术基础	3学分
30130493	光学工程基础(1)	3学分
5) 专业探索实践类课程	6学分	
	测控技术与仪器验证探索(1)	1学分
	测控技术与仪器验证探索(2)	1学分
	测控技术与仪器设计与应用探索	2学分
	测控技术与仪器挑战探索	2学分
6) 专业限选课	8学分	
a. 仪器科学与技术方向		
20130663	仪器设计技术基础	3学分
30130373	微机电系统设计	3学分
40130703	精密仪器设计	3学分
30130543	微纳米测量与测试技术	3学分
30130512	计算机控制技术	2学分
b. 光学工程方向		
30130503	光学工程基础(2)	3学分
40130753	光电仪器设计	3学分
30130533	光电检测技术	3学分
30130523	光电子技术	3学分
30130552	光纤技术	2学分
40131312	纳米光学	2学分
7) 专业选修课	6学分	
A 组:		
00130302	嵌入式系统设计与实践	2学分
40130292	测试电路与系统	2学分
40130462	VHDL及其机电系统应用	2学分
40130892	光电技术及系统实验	2学分
40130992	系统芯片设计实践	2学分
40130882	微机电系统技术	2学分
B 组:		
00130022	光盘存储及应用技术	2学分
00130172	误差理论与数据处理	2学分
30130412	科学仪器概论	2学分
40130712	精密测控与系统	2学分
40131072	传感器与信号	2学分
40131262	计量科学基础	2学分
40131272	量子计量原理及应用	2学分
40131292	近代物理学与精密测量	2学分
40131332	光谱技术与应用	2学分
10130012	学术英语实践	2学分

分子结构分析技术与仪器	2学分
质谱技术与应用	2学分
工程生物化学	2学分

C 组:

00130332	光纤光学及传感	2学分
20130672	光电系统工程	2学分
40130182	光电子学与光子学导论	2学分
40130742	微光学	2学分
40130862	激光技术及应用	2学分
40130902	现代光学设计	2学分
40131062	微结构光电子学	2学分
40131282	光学测量与传感	2学分
40131242	信息光学	2学分
40131252	自适应光学原理	2学分
40131302	非线性光学原理	2学分
40131322	生物与医学光子学	2学分
40131342	计算光学成像	2学分

D 组:

20120193	机械设计基础A2	3学分
20310343	材料力学	3学分
20140092	工程热力学基础	2学分
30120422	制造工程基础	2学分

(3) 夏季学期和实践训练 13学分

21510082	金工实习	2学分	
	测控技术与仪器专业认知实践	2学分	
40131123	电路系统设计与实践	3学分	
专业综合实践3学分			
30130423	测控仪器综合实践	3学分	} 三选一
40131143	光电仪器综合实践	3学分	
40131183	光电子技术综合实践	3学分	
40130943	生产实习与社会实践	3学分	

注：SRT、学科相关科技竞赛、海外交流项目、其他专业实践等审查通过后可替代专业选修课、专业综合实践或生产实习与社会实践。参考条件：获得奖励或取得专业成果，任课教师同意并得到精密仪器系教学委员会确定。

(4) 综合论文训练要求 12学分

40130630	综合论文训练	12学分
----------	--------	------

注：综合论文训练不少于 16 周。

替代课程说明：

强基计划（未央学院）部分课程可以替代本培养方案中的课程：《基础物理学 1/2/3》可以替代《大学物理 1/2》、《基础物理实验 1/2/3》可以替代《物理实验 A1/2》、《概率论》可以替代《概率论与数理统计》、《测控技术与仪器专业认知实践（3）》可以替代《测控技术与仪器专业认知实践（2）》

机械、航空与动力类 大一本科指导性教学计划

第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
12090052	军事理论	2	3	
12090062	军事技能	2	3	

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720011	体育(1)	1	2	
14201002	英语(1)	2	2	
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
10421055	微积分A(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
20120163	机械设计基础(1)	3	3	
30120372	机械科学与技术导论	2	2	
	合计:	22		

*注: 建议计算机基础较为欠缺的同学先行选修“计算机文化基础”。

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720021	体育(2)	1	2	
14201012	英语(2)	2	2	
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
10680011	形势与政策	1	1	前八周
	通识选修课	1	1	
10421065	微积分A(2)	5	5	
10430484	大学物理B(1)	4	4	
10440103	大学化学A	3	3	
20740102	计算机程序设计基础	2	2	
	大类任选课	2	2	选修
	合计:	22		

注意: 参加大物分层教学的同学按照分层建议选课。

夏季学期

机械工程系: 机械工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
21510123	金工实习B(集中)	3	3	
20120252	机械制图实践	2	2	

清华大学本科指导性教学计划

合计： 5 5

精密仪器系：测控技术与仪器专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
	测控技术与仪器专业认知实践	2	2	
合计：		2		

能源与动力工程系：能源与动力工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
30140431	能源与环境认识实践	1	2	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
合计：		3		

车辆与运载学院：车辆工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
21510123	金工实习B	3	3	
合计：		5	5	

工业工程系：工业工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
	计算机程序设计实践	1	1	
21510123	金工实习B(集中)	3	3	
合计：		4	4	

航院工程力学、航空航天工程、能源与动力工程专业

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
21510123	金工实习B	3	3	
40310962	创意DIY	2	2	
合计：		5		

精密仪器系

测控技术与仪器专业本科指导性教学计划

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10610204	马克思主义基本原理	4	3	
10720031	体育(3)	1	2	
10641132	英语(3)	2	2	
10430494	大学物理B(2)	4	4	
10430782	物理实验A(1)	2	2	
20310334	理论力学	4	4	
	电工技术与电子技术	4	4	
	测控技术与仪器验证探索(1)	1	1	
	通识选修课	2	2	
	合计:	24		

注: 建议计算机基础较欠缺同学选修《计算机硬件技术基础》

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	2	2	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
10641142	英语(4)	2	2	
10420803	概率论与数理统计	3	3	
	测控技术与仪器验证探索(2)	1	1	
10430792	物理实验A(2)	2	2	
30130493	光学工程基础(1)	3	3	
	专业选修			
	通识选修课	2		
	合计:	18		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
21510082	金工实习	2	2	
	电路系统设计与实践	3	3	
	合计:	5		

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)		2	
40130653	测试与检测技术基础	3	3	
30130123	控制工程基础	3	3	
	测控技术与仪器设计与应用探索	2	2	
20130663	仪器设计技术基础	3	3	仪器方向专业限选
30130503	光学工程基础(2)	3	3	光学方向专业限选
	专业选修			
	通识选修课	2		
	合计:	13		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)		2	
40130703	精密仪器设计	3	3	仪器方向专业限选
30130373	微机电系统设计	3	3	仪器方向专业限选
30130512	计算机控制技术	2	2	仪器方向专业限选
40130753	光电仪器设计	3	3	光学方向专业限选
30130533	光电检测技术	3	3	光学方向专业限选
30130523	光电子技术	3	3	光学方向专业限选
	专业选修	2	2	
	通识选修课	1	1	
	合计:	11		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
	专业综合实践	3	3	
40130943	生产实习与社会实践	3	3	
	合计:	6		

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720130	体育专项 (3)		2	
	测控技术与仪器挑战探索	2	2	
30130543	微纳米测量与测试技术	3	3	仪器方向专业限选
30130552	光纤技术	2	2	光学方向专业限选
40131312	纳米光学	2	2	光学方向专业限选
	专业选修	4	4	
	文化素质选修	4	6	
	合计:	13		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	说明及主要先修课
10720140	体育专项 (4)		2	
40130630	综合论文训练	12		
	合计:	12		