

未央书院

数理基础科学+测控技术与仪器双学位本科培养方案

一、培养目标

培养学生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、培养要求

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、工程基础和专业知识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

数理基础科学与测控技术与仪器工程专业双学位项目学制 4 年。授予数理基础科学理学学士学位与测控技术与仪器工学学士学位。按本科专业学制进行课程设置及学分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 167 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 91 学分，专业实践环节 29 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程修读要求详见第 1 页“校级通识教育体系”。其中通识选修课 11 学分，未央书院通识选修课要求包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生科学课组至少修 3 个学分，其余三个课组每个至少修 2 学分。

其中必修《未央书院工程导论》(2 学分)，计入科学课组、必修《科技与人文研讨课》(1 学分)，计入人文课组。书院推荐选修以下通识课程。

课程编号	课程名称	学分	备注
14720063	中国古代社会生活史专题	3学分	秋季开课
14720012	《三国志》与三国史	2学分	计入人文课组
00690912	清史概要	2学分	
14720043	考古发现与《史记》	3学分	
10691562	中国史要论	2学分	春季开课
10691552	中国历史地理	2学分	计入人文课组
10691233	中国古代文明	3学分	
10691093	《史记》研读	3学分	
10691482	科技史专题讲座	2学分	计入科学课组

2. 专业相关课程 91 学分

(1) 基础课程 37 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5	
10421065	微积分A(2)	5	
10421324	线性代数	4	
20430225	基础物理学(1)	5	
20430234	基础物理学(2)	4	
20430265	基础物理学(3)	5	
	物理实验(1)	2	
	物理实验(2)	2	
10440012	大学化学B	2	
00130453	有机化学与生物学导论	3	

(2) 数理限选课程 16 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
------	------	----	----

必修课程		12	
20430154	量子力学(1)	4	
10430012	复变函数	2	
30430153	数学物理方程	3	
30430233	概率论	3	三选一
30160213	概率论	3	
10421373	概率论与随机过程	3	
限选课程	以下课程限选不少于4学分	4	
30430203	基础拓扑学	3	
40420054	数值分析	4	
40420614	泛函分析(1)	4	
30160263	统计推断	3	
20430103	分析力学	3	
20430204	统计力学(1)	4	
20430054	电动力学	4	
40430354	固体物理(1)	4	

(3) 工程与信息类基础课程 7 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20220044	电工与电子技术	4	
20740073	计算机程序设计基础	3	二选一
34730044	数据结构与算法	4	

(4) 专业必修课程 9 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20120163	机械设计基础(1)	3	
30130493	光学工程基础(1)	3	
30130123	控制工程基础	3	

(5) 专业限选课程 8 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
仪器科学与技术方向:			
20130663	仪器设计技术基础	3	
30130373	微机系统设计	3	
40130703	精密仪器设计	3	
30130543	微纳米测量与测试技术	3	
30130512	计算机控制技术	2	
光学工程方向:			
30130503	光学工程基础(2)	3	
40130753	光电仪器设计	3	
30130533	光电检测技术	3	

30130523	光电子技术	3	
30130552	光纤技术	2	
40131312	纳米光学	2	

(6) 专业任选课程 5 学分 任选

课程编号	课程名称	学分	备注
A 组：电工电子技术课组			
00130192	机电系统专题实验	2	
00130302	嵌入式系统设计与实践	2	
40130292	测试电路与系统	2	
40130462	VHDL及其机电系统应用	2	
40130792	模拟电路设计与实践	2	
40130892	光电技术及系统实验	2	
40130992	系统芯片设计实践	2	
B 组：仪器原理与技术课组			
00130022	光盘存储及应用技术	2	
00130172	误差理论与数据处理	2	
30130412	科学仪器概论	2	
40130712	精密测控与系统	2	
40131072	传感器与信号	2	
40131262	计量科学基础	2	
40131272	量子计量原理及应用	2	
40131292	近代物理学与精密测量	2	
10130012	学术英语实践	2	
40130882	微机电系统技术	2	
40131332	光谱技术与应用	2	
C 组：光学原理与技术课组			
00130332	光纤光学及传感	2	
20130672	光电系统工程	2	
40130182	光电子学与光子学导论	2	
40130742	微光学	2	
40130862	激光技术及应用	2	
40130902	现代光学设计	2	
40131062	微结构光电子学	2	
40131282	光学测量与传感	2	
40131242	信息光学	2	
40131252	自适应光学原理	2	
40131302	非线性光学原理	2	
40131322	生物与医学光子学	2	
40131342	计算光学成像	2	

(7) 理工融合课程 3 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40130653	测试与检测技术基础	3	

(8) 探索式学习课程 6 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
44730031	测控技术与仪器验证探索 (1)	1	
44730041	测控技术与仪器验证探索 (2)	1	
44730072	测控技术与仪器设计与应用探索	2	
	测控技术与仪器挑战探索	2	

说明：测控技术与仪器验证探索 (1) 和 (2) 为课程组，需选修相同主线方向。

3. 专业实践环节 29 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 14 学分 必修 16 周

课程编号	课程名称	学分	备注
21510082	金工实习C(集中)	2	
30130563	测控技术与仪器专业认知实践	3	
40131123	电路系统设计与实践	3	
	测控技术与仪器专业综合实践	3	
40220353	生产实习与社会实践	3	

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40130630	综合论文训练	15	

校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共47学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

校级通识教育 47学分

(1) 思想政治理论课

必修 17 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
10680053	思想道德与法治	3学分	
10680061	形势与政策（1）	1学分	建议大一选修
10680081	形势与政策（2）	1学分	
10610193	中国近现代史纲要	3学分	
	马克思主义基本原理	3学分	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	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	
	思政实践	2学分	建议大一大二暑期选修

限选课 1 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
00680201	社会主义发展史（“四史”）	1学分	学生根据开课情况自主选择修读学期和课程
00680221	中国共产党历史（“四史”）	1学分	
00680231	中华人民共和国史（“四史”）	1学分	
00680211	改革开放史（“四史”）	1学分	
00050222	生态文明十五讲	2学分	
00691762	当代科学中的哲学问题	2学分	
00050071	环境保护与可持续发展	1学分	
00670091	新闻中的文化	1学分	
10691402	悦读马克思	2学分	
00691312	当代法国思想与文化研究	2学分	
10691412	孔子和鲁迅	2学分	
10691452	媒介史与媒介哲学	2学分	
01030192	教育哲学	2学分	
00460072	中国历史地理	2学分	
14700073	西方近代哲学	3学分	
10460053	气候变化与全球发展	3学分	
00590062	腐败的政治经济学	2学分	
00600022	中美贸易争端和全球化重构	2学分	

00701162	西方政治制度	2学分	
10700043	社会学的想像力：结构、权力与转型	3学分	
02090051	当代国防系列讲座	1学分	
02090091	高技术战争	1学分	
00590043	中国国情与发展	3学分	
00680042	中国政府与政治	2学分	
00701344	国际关系分析	4学分	
00701512	中国宏观经济分析	2学分	
10700142	现代化与全球化思想研究	2学分	

注：**港澳台学生**必修：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

国际学生对以上思政课程不做要求。

(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、游泳测试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	必修 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		限选 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。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分

课程编号	课程名称	学分
10691342	写作与沟通	2

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

(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。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

国际学生必修中国概况课程，1门，计入通识选修课学分。

(6) 军事课程 4 学分 3 周

课程编号	课程名称	学分	备注
12090052	军事理论	2 学分	
12090062	军事技能	2 学分	

注：台湾学生在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

国际学生必修国际新生集训课程。

未央书院

数理基础科学+测控技术与仪器双学位本科指导性教学计划

第一学年

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	2	
10720011	体育(1)	1	2	
14201002	英语(1)	2	2	
14730111	科技与人文研讨课	1	2	1学年课程
14730012	未央书院工程导论	2	2	
10680061	形势与政策(1)	1	2	大一完成
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	
	建议修读学分	22	23	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10610193	中国近现代史纲要	3	3	
10720021	体育(2)	1	2	
14201012	英语(2)	2	2	
17430081	科技与人文研讨课	1	2	
10691432	写作与沟通	2	2	大一完成
10421065	微积分A(2)	5	5	
20430225	基础物理学(1)	5	5	
10430012	复变函数	2	2	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	
10440012	大学化学B	2	2	
	建议修读学分	26	28	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
30130563	测控技术与仪器专业认知实践	3	3	
10680042	思政实践	2	2	建议大一大二夏修
	建议修读学分	5	5	

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	马克思主义基本原理	3	3	
10720031	体育(3)	1	2	
14201022	英语(3)	2	2	
20430234	基础物理学(2)	4	4	
	物理实验(1)	2	2	
20220044	电工与电子技术	4	4	
10440012	大学化学B	2	2	
30430153	数学物理方程	3	3	
30430103	分析力学	3	3	数理限选
	通识课选修	2	2	
	建议修读学分	24	25	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	2	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
14201032	英语(4)	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
	通识课选修	2	2	
20430265	基础物理学(3)	5	5	
	物理实验(2)	2	2	
44730031	测控技术与仪器验证探索(1)	1	2	
44730041	测控技术与仪器验证探索(2)	1	2	
00130453	有机化学与生物学导论	3	3	
30430233	概率论	3	3	
	建议修读学分	24	27	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
21510082	金工实习C(集中)	2	2	
40131123	电路系统设计与实践	3	3	
	建议修读学分	5	5	

:

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720110	体育专项 (1)	/	2	
	通识课选修	2	2	
20430154	量子力学(1)	4	4	
30430203	基础拓扑学	3	3	数理限选
40420054	数值分析	4	4	数理限选
30160263	统计推断	3	3	数理限选
20430054	电动力学	4	4	数理限选
40130653	测试与检测技术基础	3	3	
30130493	光学工程基础(1)	3	3	
30130123	控制工程基础	3	3	
44730072	测控技术与仪器设计与应用探索	2	2	
	建议修读学分	21	23	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720120	体育专项 (2)	/	2	
	通识课选修	2	2	
40420614	泛函分析 (1)	4	4	数理限选
20430204	统计力学(1)	4	4	数理限选
40430354	固体物理(1)	4	4	数理限选
	专业限选课	3	3	
	建议修读学分	9	11	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40220353	生产实习与社会实践	3	5	
	测控技术与仪器专业综合实践	3	3	
	建议修读学分	6	8	

:

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
	测控技术与仪器挑战探索	2	2	
	专业限选课	5	5	
	专业选修课	5	5	
	建议修读学分	12	12	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
40220590	综合论文训练	15	45	
	建议修读学分	15	45	