

行健书院

理论与应用力学+航空航天工程双学位本科培养方案

一、培养目标

培养具有扎实的力学理论基础和良好分析能力的高质量基础和应用研究型人才。毕业生能够在力学及相关科学或航空航天工程领域从事科学研究、技术开发、教育及管理管理工作。

二、培养要求

本专业本科毕业生应达到如下知识、能力和素质的要求：

- (1) 知识结构要求：掌握必须的数学、物理基础知识；掌握力学与航空航天工程专业核心理论知识；
- (2) 能力结构要求：具有独立获取知识的能力，能够运用理论分析、实验研究和数值模拟等方法解决力学与航空航天及其相关领域的科学与技术问题。了解学科前沿领域发展动态，具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。
- (3) 素质结构要求：具有良好的职业道德、坚定追求卓越的态度、强烈的爱国敬业精神、社会责任感和丰富的人文科学素养。

三、学制与学位授予

“理论与应用力学-航空航天工程”专业本科学制四年。授予理学+工学双学士学位。
按本科专业学制进行课程设置及学分分配。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 95 学分，专业实践环节 25 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程要求详见第 1 页“校级通识教育课程体系”，其中通识选修课行健书院推荐选修一下通识课程。

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	

2. 专业相关课程 95 学分

(1) 自然科学与计算机信息类基础课程 48 学分

1) 数学类 29 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30420405	数学分析(1)	5	
10420935	数学分析(2)	5	
20420124	高等线性代数(1)	4	
20420134	高等线性代数(2)	4	
24750022	张量分析与微分几何	2	三选一
24750032	张量：结构、分析和应用	2	
24750043	连续介质力学基础	3	
10421352	常微分方程	2	
10420803	概率论与数理统计	3	
10421342	偏微分方程引论	2	
10420252	复变函数引论	2	

2) 物理类 12 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10430755	大学物理(1)	5	
10430765	大学物理(2)	5	
10431182	物理实验B	2	

3) 化学、生物类 3 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注	
10440103	大学化学A	3	化学	二选一
10450012	现代生物学导论	2	生物	
10450021	现代生物学导论实验	1		

4) 计算机、信息类 ≥ 4 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
20740112	数据结构与算法	3	
00240074	数据结构	4	
20740073	计算机程序设计基础	3	
00740043	C++语言程序设计	3	
00310271	Matlab与科学计算	1	

备注：在书院允许情况下，可以选修高阶的计算机、信息类课程进行替代。

5) 科研探究进阶课程 任选

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

24750011	科研导引（春秋学期）	1	
44750011	科研进阶（春季学期）	1	
30310942	国际学者暑期课程	2	

备注：学生根据自身科研志趣选择，所修学分可以纳入到综合论文训练中。

(2) 力学基础课 ≥ 24 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20310334	理论力学	4	二选一
30310765	动力学与控制基础	5	
20310394(或 20310584)	材料力学	4	三选一
30310815	固体力学基础	5	
30310084	弹性力学	4	
30040644土水 20150013车辆 30140504 能动 20310564钱班 20310574、 20310274航院	流体力学	4	二选一
30140454	流体力学（英）	4	
30310484（或 20140064）	工程热力学	4	二选一
30140444	Thermodynamics（或工程热力学[英]）	4	
30310572	振动理论基础	2	
30310834	计算力学基础（或选修下表建设方案中的课程）	4	
新开课	实验力学（替代课程方案，待定）	3	

备注：选修《动力学与控制基础》课程的同学，可以不修《振动理论基础》

计算力学基础（4 学分）建议方案

课程编号	课程名称	学分	备注
一门 4 学分的课程：春季学期 4 门（大三春季）			
30310834	计算力学基础	4	二选一
30310674	有限元法基础	4	
两门 2-3 学分不同类型的课程（4 ~ 6 学分）			
固体/结构类：			
30150262	有限元分析基础（春季）	2	二选一
20140052	弹性力学与有限元（秋季）	2	
流体/传热/燃烧类：			
30310683	计算流体力学基础（春季）	3	三选一
30140362	数值传热学（英）（秋季）	2	
40310623	热物理数值计算（春季）	3	

(3) 工科专业课 23 学分

航空航天工程 17 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20120163	机械设计基础(1)	3	
20120172	机械设计基础B(2)	2	
20220044	电工与电子技术	4	
30310902	航天航空工程中的自动控制基本原理(秋季学期)	2	
30310503	飞行器结构力学(春季学期)	3	
30310843	信号处理(秋季学期)	3	

航空航天工程选修课 6 学分 限选

课号	课程名称	学分	备注
40310922	航天动力学(秋季学期)	2	航天工程
40310592	航天器姿态控制系统(秋季学期)	2	航天方向 本研贯通课
30310473	空气动力学(秋季学期)	3	航空方向
30310493(或 30310803)	传热学 或传热学(英)(秋季学期)	3	推进方向
30310553	推进原理与技术(春季学期)	3	推进方向
60310013	航天医学工程(春季学期)	3	人机工程 本研贯通课
70310132	航天器轨道动力学与控制(春季学期)	2	本研贯通课
80310052	运动稳定性(春季学期)	2	本研贯通课
70330123	高等动力学(秋季学期)	3	本研贯通课
80310253	飞行器电子系统(秋季学期)	3	本研贯通课
80310153	飞行器制导、导航与控制(秋季学期)	3	本研贯通课
80310103	航空宇航推进理论(秋季学期)	3	本研贯通课

3. 专业实践环节 25 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	周数	备注
21510082	金工实习C/替代课程	2	2	大一夏季
20310614	启航创新实践	4	4	大二夏季
新开课	生产实习	4	4	大三夏季

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

课程编号	课程名称	备注	
新开课	行健书院开设的15学分综合论文训练		
	【科研导引、科研进阶、SRT、钱班暑校30310942】5 学分 +航院10学分的综合论文训练	五选一	

	<p>本研贯通的学生，可以在博士导师指导下选5学分本研贯通课+航院10学分的综合论文训练</p>		<p>课程学分与工科专业限选课程组，不能重复计算</p>
	<p>钱班SRT(3学分)+科研进阶(1学分) + ORIC(30310788 8学分)+综合论文写作(40311003 3学分)</p>		
	<p>科研导引(1学分) + SRT(2学分) + 科研进阶(1学分)+ ORIC(30310788 8学分)+综合论文写作(40311003 3学分)</p>		

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。

行健书院

理论与应用力学+航空航天工程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	3	
10680061	形势与政策(1)	2	2	
14201002	英语(1)	2	2	
10720011	体育(1)	1	2	
30420405	数学分析(1)	5	5	
20420124	高等线性代数(1)	4	4	
10691342	写作与沟通	2	2	
	建议修读学分	19		

备注：形势与政策 课程安排如有调整，以实际排课为准。选课要求：本学期不建议学生选修教学计划外的其他课程。

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	
14201012	英语(2)	2	2	
10720021	体育(2)	1	2	
10420935	数学分析(2)	5	5	
20420134	高等线性代数(2)	4	4	
	化学或生物	3	3	
	通识选修课	1	1	
	建议修读学分	19		

选课要求：如果学生希望超过本学期教学计划建议学分，修读更多课程，需通过班主任审核批准。

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	2	2	
	思政实践课	2	2	建议大一、大二夏修
	建议修读学分	4		

备注：《思政实践课》大一夏或大二夏完成

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	
14201022	英语(3)	2	2	
10720031	体育(3)	1	2	
10421352	常微分方程	2	2	
24750022 24750043	张量分析与微分几何 连续介质力学基础	2/3	2/3	与《张量: 结构、 分析和应用》, 三选一
10430755	大学物理(1)	5	5	
20310334	理论力学(或30310765动力学与控制基础)	4	4	数学分析、高等 线性代数
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	21		

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理论体系概论	2	2	
14201032	英语(4)	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
10420252	复变函数引论	2	2	复变+偏微分 和 流体力学, 春、秋学期各选 一组
10421342	偏微分方程引论	2	2	
各院系开课	流体力学(以下均可选, 30040644水木、 20150013车辆、30140504 能动 20310564航院 钱班、20310574、20310274航院)	4	4	
30140454	流体力学(英)	4	4	
10430755	大学物理(2)	5	5	
10431182	物理实验B	2	2	
20310394	材料力学(或30310815固体力学基础)	4	4	材料力学先修: 理论力学; 固体力学基础先 修:张量与几何、 理论力学、偏微 分方程
	建议修读学分	22		

备注:《复变函数引论》、《偏微分方程引论》和《流体力学》(20310274航院),春、秋学期都有开课。

《流体力学》(30040644水木、20150013车辆、30140504 能动、30140454(英)能动,20310564航院钱班、20310574航院)春季学期开课。

因为每学期学时的要求,请在**复变+偏微分(4学分)**和**流体力学(或英)(4学分)**之间,春、秋学期各选一组选课学习。

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
20310614	启航创新实践	4	4	
	建议修读学分	4		

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
	中国共产党历史（四史之一）	1	1	从四门之中选择一门
	中华人民共和国史（四史之二）	1	1	
00680211	改革开放史（四史之三）	1	1	
	社会主义发展史（四史之四）	1	1	
10720110	体育专项(1)	/	2	
10420803	概率论与数理统计	3	3	
30310484 或 20140064	工程热力学	4	4	二选一
30140444	工程热力学(英)	4	4	
10420252	复变函数引论	2	2	复变+偏微分 和流体力学，春、秋学期各选一组
10421342	偏微分方程引论	2	2	
20310274	流体力学	4	4	
24750032	张量：结构、分析和应用	2	4	前八周和大二秋的 张量分析与微分几何、连续介质力学基础，三选一
	计算机、信息	2	2	
20220044	电工与电子技术	4	4	航空航天必修
30310084	弹性力学	4	4	与材料力学、固体力学基础三选一
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	20		

备注：“四史”课程安排如有调整，以实际排课为准。

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	
	实验力学	3	3	
30310834	计算力学基础	4	4	计算力学基础 替代方案中的课程
30310674	有限元法基础	4	4	
30150262	有限元分析基础(春季)	2	2	
30310683	计算流体力学基础(春季)	3	3	

40310623	热物理数值计算 (春季)	3	3	
	计算机、信息	2	2	
20120163	机械设计基础(1)	3	3	
30310503	飞行器结构力学	3	3	
	通识选修课	3	2	
	建议修读学分	17		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
行健	生产实习 或	4	4	二选一
/40310305	生产实习 (航院)	5	5	
	建议修读学分	4-5		

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
10720130	体育专项 (3)	/	2	
20140052	弹性力学与有限元(秋季)	2	2	计算力学基础 替代方案中的课程
30140362	数值传热学(英) (秋季)	2	2	
30310572	振动理论基础	2	2	
30310902	航天航空工程中的自动控制基本原理	2	2	
30310843	信号处理	3	3	
20120172	机械设计基础B(2)	2	2	
40310922	航天动力学	2	2	专业限选课组
40310592	航天器姿态控制系统	2	2	
30310473	空气动力学	3	3	
30310493(或 30310803)	传热学 或传热学(英)	3	3	
70330123	高等动力学	3	3	
80310253	飞行器电子系统	3	3	
80310153	飞行器制导、导航与控制	3	3	
80310103	航空宇航推进理论	3	3	
	通识选修课	3	3	
	建议修读学分	16		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720140	体育专项 (4)	/	2	
30310553	推进原理与技术	3	3	专业限选课组
60310013	航天医学工程	3	3	

清华大学本科指导性教学计划

70310132	航天器轨道动力学与控制	2	2	
80310052	运动稳定性	2	2	
40310320	综合论文训练	10	12+	按培养方案中的要求 完成
	行健书院开设的15学分综合论文训练	15	15	
	建议修读学分	10~15		