

行健书院

钱学森力学班培养方案

一、培养目标

创建于 2009 年的“清华学堂人才培养计划”钱学森力学班（简称钱班），是教育部首批“基础学科拔尖学生培养试验计划”中唯一定位于工科基础的本科实验班，是清华大学本科荣誉学位和探索“大工科”创新型人才培养新模式的试点项目。

钱班的培养目标和使命是：发掘和培养有志于通过科技改变世界、造福人类的创新型人才，探索回答“钱学森之问”。

二、培养要求

本科毕业生应达到如下知识、能力与素质的要求：

- (a) 掌握自然科学基础知识和工科专业基础知识，具有终身学习的意识和自学能力；
- (b) 具备提出、分析和解决多学科交叉工程技术问题的能力；
- (c) 具有全球化视野和勇于挑战未知和未来的创新品质；
- (d) 了解专业和社会的责任，具备高效交流能力以及团队合作和领导能力。

三、学制与学位授予

本科阶段学制四年，按学分制管理，前两年实行专业动态流动机制，高年级学生安排到国际著名大学研学或世界 500 强等认可企业实习 3-6 个月。

授予学位：理学学士学位。

四、基本学分要求

本科培养必修或限选总学分为 145 分，其中，校级通识教育课程 48 学分，专业相关课程 97 学分，专业实践环节 26 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 48 学分

(1) 思想政治理论课 18 学分

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		
10680101	形势与政策（1）-秋	1学分	组1	两组选一

10680131	形势与政策（2）-春	1学分	组2	组
10680121	形势与政策（1）-春	1学分		
10680111	形势与政策（2）-秋	1学分		
10610193	中国近现代史纲要	3学分		
10680073	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		
10680092	思政实践	2学分	建议大一暑期选修	

注：《形式与政策》，课名中含秋的课程只在秋季排课和选课，课名中含春的课程只在春季排课和选课。每位本科生需修读 (1) + (2)，且满足：秋 + 春。

形势与政策（1）-秋或形势与政策（1）-春，二选一，建议学生在大一学年修读。

形势与政策（2）-秋和形势与政策（2）-春，二选一，学生自主选择修读学期。

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	思政限选课不排入教学计划，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	
----------	-------------	-----	--

(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。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分 （写作与沟通同时为人文 1 课程）

课程编号	课程名称	学分
10691342	写作与沟通	2

(5) 通识选修课 限选 ≥12 学分

包含人文、艺术与社科系列及综合贯通系列，限选五门课程。以下为推荐课程，允许选择推荐课程之外 3 学分及以上，或 2 学分且被钱学森班项目组事先书面认可的文化素质课。

人文 2&3 系列推荐课：建议从下列基础读写、历史、哲学课中选择 1 门，从学校通识课程库中选择 1 门。

基础读写

11030013	大学精神之源流	3 学分
00691153	不朽的艺术	3 学分
10691183	创新人才与大学文化	3 学分
00460063	全球变化与可持续发展	3 学分
00701344	国际关系分析	4 学分
10691203	科学革命	3 学分
10691283	科学革命名著选读	3 学分
00642193	本科生英文论文写作与发表 （大三下与 ORIC 同步）	3 学分

毛泽东思想与中国特色社会主义理论（小班课） 2 学分

断代史

40690143 先秦史 3 学分
40690093 秦汉史 3 学分
40690043 魏晋南北朝史 3 学分
40690053 隋唐五代史 3 学分

哲学史

30690103 中国哲学史(1) 3 学分
30690113 中国哲学史(2) 3 学分
30690123 西方哲学史(1) 3 学分
30690133 西方哲学史(2) 3 学分

新雅课程

10691093 《史记》研读 3 学分
10800163 艺术的启示 3 学分
10691133 隋唐五代史 3 学分

综合贯通系列推荐课程:

综合 1:

10690013 学术之道 3 学分 必修

综合 2:

必修《系统科学概论》，另外建议从以下课程或学校通识课程库选择一门 2 学分以上课程

30310641 系统科学概论 1 学分 必修
11510033 超越学科的认知基础 3 学分
10310073 数学、科学与哲学沉思 3 学分
00420163 数理科学与人文（春季开课） 3 学分
00691422 科学通史 2 学分
00691572 技术通史 2 学分
00691922 科学哲学导论 2 学分

综合 3:

30310953 X-Idea（含今日与未来系列讲座） 3 学分 必修

(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	

2. 专业相关课程 97 学分

(1) 基础课程 ≥37 学分

数学课 ≥20 学分

课程编号	课程名称	学分	课程属性	类别	先修课
30420095	高等微积分(1)	5	必修	M1	
30420105	高等微积分(2)	5	必修	M2(H)	M1

30420124	高等代数与几何(1)	4	必修	M3(H)	
10310022	高等代数与几何(2)	2	选修	M4	M3(H)
10420803	概率论与数理统计	3	必修	M5(H)	
10421133	复变函数与数理方程	3	必修	M7	M1, M2(H)

物理、化学、生物课 ≥17 学分（不含衔接课，≥17 学分；含衔接课程，≥23 学分）

课程编号	课程名称	学分	课程属性	类别	先修课
10431064	大学物理1	4	衔接	S1	M2
10430194	大学物理2（需已掌握大学物理1知识）	4	必修	S2(H)	S1, M2, M3
10440174	大学化学 H	4	限选	S3(H)	
10440103	大学化学 A	3	限选	S4	
20310485	热力学与统计物理	5	必修	S6(H)	S2, M5
20430154	量子力学（1）	4	限选	S7(H)	
20430064	量子力学	4	限选	S8(H)	
20430054	电动力学	4	限选	S9(H)	
	信息类数学	≥3	限选	S10(H)	
	细胞生物学(由导师指定具体课程)	≥3	限选	S11(H)	
10440111	大学化学实验B	1	衔接	R4	
10450012	现代生物学导论	2	选修	S5	
	人工智能概论	2	选修	S12	
10430792	物理实验A(2)	2		R6	至少选一
10430782	物理实验A(1)	2	衔接	R5	

注 1：H 表示该课属于荣誉类课程。

注 2：选修课程由学生自主决定是否修，不计入最低总学分要求。

注 3：强基衔接课（简称衔接）的学分，不计入最低总学分要求。

注 4：强基衔接课是指中学阶段就可以先修的大学水平的课程。钱班的强基衔接课，由清华大学授权钱班组织认定，如学科竞赛省一等奖及以上获得者，经本人申请、钱班认可，可以认证免修该学科的强基衔接课。如果达不到衔接课要求，则该门衔接课是必修课。

(2) 专业主修课程 ≥ 48 学分

工科基础课模块 ≥ 34 学分

课程编号	课程名称	学分	课程属性	类别	备注
30310765	动力学与控制基础	5学分	限选	E1(H)	E1-E3之一，须选择为精深课
20310334	理论力学	4学分			
30310572	振动理论基础	2学分			
20310564	流体力学	4学分	必修	E2(H)	
30310815	固体力学基础	5学分	必修	E3(H)	

20120163	机械设计基础(1)	3 学分	必修		
20220044	电工与电子技术	4学分	必修		
30310703	基础力学创新实验	3学分	必修	R7	
20740073	计算机程序设计基础	3	限选	M6	可以申请用其他程序设计类课程替代
00420204	科学与工程计算基础	4	必修		
30310674	有限元法基础	二 选 一	4	限选	R8
30310683	计算流体力学基础		3	限选	
20120103	工程材料	3	选修		

研究实践课程模块 14 学分（注：对于未能完全修完此模块的同学，需参加《生产实习》和选修其他理工类课程，来获得此部分学分）

课程编号	课程名称	学分	课程属性	类别	备注
	SRT	2	必修	R2	大一、大二
44750011	科研进阶	1	必修		
30310788	开放创新挑战研究(ORIC)	8	必修	R10 (H)	第三学年一整年
40310973	出国研学与实习	3	必修	R11 (H)	5—7个月

（3）夏季学期实习实践训练 4学分

课程编号	课程名称	学分	课程属性	类别	备注
21510082	金工实习 C(集中)	2	必修	R1	大一暑期
30310942	国际学者暑期课程	2	必修或经钱学森班批准课程替代		大二暑期

（4）综合论文训练要求≥3学分

课程编号	课程名称	学分	课程属性	类别	备注
40310320	综合论文训练	10	限选	R12	
40311003	综合论文写作	3	限选		

注 5：SRT（轮转），力+X(电、生、信、…、创业)共 1-2 个；最好在理论、计算、实验、数据，有差异性。

注 6：出国研学与企业实习时长 5—7 个月，大四春季学期开学前需完成，相关规定详见《钱学森班高年级 SURF 研学注意事项》。

注 7：如航院生产实习结束时间早于出国研学与实习开始时间，需参加航院生产实习后再出国研学。

注 8：如果ORIC成绩在A-以上，综合论文训练环节可选择“综合论文写作”，否则需选“综合论文训练”。

（5）专业课模块选修≥5学分

专业课包括力学、航天航空、机械、精密仪器、热能工程、汽车工程、土木工程、水利工程等模

块。要求从中选择一个模块，至少学习该模块 2 门专业课程，总学分不少于 5 学分，且与工科基础课模块不重叠。有关模块和课程的选择，建议与导师商定后，根据今后拟从事专业方向的必修课和选修课要求确定。专业必修课和选修课要求，可查询相关专业的培养计划，并不限于以下推荐课程。

力学专业方向

30310262	塑性力学	2学分
30310282	复合材料力学	2学分
30310603	力学实验技术	3学分
30310473	空气动力学	3学分
40310103	粘性流体力学	3学分
70310143	冲击动力学	3学分
60330053	断裂力学	3学分
70330084	计算固体力学	4学分

航天航空工程方向

30310513	航天器动力学	3学分
40310533	航天器总体设计	3学分
40310422	飞行力学基础	2学分
40310592	航天器姿态控制系统	2学分
80310052	运动稳定性	2学分
80310313	飞机部件空气动力学	3学分

能源方向

20140083	传热学	3学分
40310063	燃烧学	3学分
30140314	热力设备传热与流体动力学	4学分
30140135	叶轮机械原理	5学分
30140264	流体机械原理	4学分

机械方向

40120383	材料加工原理	3学分
20120103	工程材料	3学分
00120112	生物材料工程与器件	2学分
80120612	计算机辅助组织工程（英文）	2学分

汽车方向

30150213	汽车理论	3学分
30150153	汽车发动机原理	3学分
40150353	汽车电子与控制	3学分
40150582	智能交通系统	2学分
70150104	动态测试与分析	4学分

土木水力水电方向

40030352	建筑材料	2学分
20030044	结构力学（1）	4学分
20030153	混凝土结构（1）	3学分
30040154	土力学	4学分
30030113	钢结构（1）	3学分

行健书院

钱学森力学班指导性教学计划

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

第一学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	2	
10680101	形势与政策（1）-秋	1	1	
10720011	体育(1)	1	2	
10640532	英语(1)	2	2	
10691342	写作与沟通	2	2	H
30420095	高等微积分（1）	5	5	
30420124	高等代数与几何（1）	4	4	H
20120163	机械设计基础（1）	3	3	
	建议修读学分	21		

备注：形势与政策 课程安排有调整，参照学校要求。

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	2	
10680121	形势与政策（2）-春		1	1	
10720021	体育(2)		1	2	
10640682	英语(2)		2	2	
30420105	高等微积分（2）		5	5	H
10440174	大学化学H	二选一	4	4	H
10440103	大学化学A		3	3	
20740073	计算机程序设计基础		3	3	
30310953	交叉创新挑战性问题		3	3	
10450012	现代生物学导论		2	2	选修
20420112	高等代数与几何（2）		2	2	选修
10431064	大学物理1		4		衔接

	建议修读学分	24		
--	--------	----	--	--

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	
	思政实践课	2		
	建议修读学分	4		

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学习投入时间	先修及其它说明
10680073	马克思主义基本原理	3	3	
10720031	体育(3)	1	2	
14201022	英语(3)	2	2	
30310765	动力学与控制基础	二选一 5	5	H
20310334	理论力学		4	
30310572	振动理论基础		2	
10420803	概率论与数理统计	3	3	H
10430194	大学物理2	4	4	H
10421133	复变函数与数理方程	3	3	
10440111	大学化学实验B	1	2	衔接
	SRT	2	4	
10430782	物理实验A(1)	2	6	
	建议修读学分	22		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学习投入时间	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	
10720041	体育(4)	1	2	
14201032	英语(4)	2	2	
20310564	流体力学	4	4	H
30310815	固体力学基础	5	5	H
00420204	科学与工程计算基础	4	4	
10430792	物理实验A(2)	2	2	
44750011	科研进阶	1	1	
	SRT	≥2		
	建议修读学分	25		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
30310942	国际学者暑期课程	2	2	
	建议修读学分	2		

:

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
	思政限选课	1	1	
10720110	体育专项(1)	0	2	
20430154	量子力学(1)	多 选 一	4	H 也可选 20430064量子力学
	生物(生物专业课程)		≥3	要求学分不少于3
	电动力学		4	
	信息类数学		≥3	
20310485	热力学与统计物理	5	5	H
	开放创新挑战研究(ORIC)	1	1	H
20220044	电工与电子技术	4	4	
30310703	基础力学创新实验	3	3	
	力学或工科专业基础课	≥2	≥2	
	人文2	≥2	≥2	
	综合2	≥2	≥2	
30310641	系统科学概论	1		
	必修合计	≥22		

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	周学习投入时间	先修及其它说明
	人文3	≥2	≥2	
10690013	学术之道	3	3	H
10720120	体育专项(2)	0	2	
30310572	振动理论基础	2	2	限选，先修理论力学
30310788	开放创新挑战研究(ORIC)	7	7	H，本学期正式选课
30310674	有限元法基础	二 选 一	4	先修程序设计基础
30310683	计算流体力学基础		3	
	力学或工科专业基础课	≥2	≥2	建议选修专业研

				究1门课程
20120103	工程材料	3	3	选修，推荐机械类研究方向的选修
	必修合计	≥ 15		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40310973	出国研学与实习	3		第八学期正式选课
40310305	航院生产实习	5	5	如不与研学与实习时间冲突，需参加
	必修合计			

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
40310973	出国研学和实习	3	3	
40310320	综合论文训练	10		二选一
40311003	综合论文写作	3		
	力学或工科专业基础课	≥ 3	9	该类课程总学分 ≥ 5
	必修合计	≥ 3		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学习投入时间	先修及其它说明
40310973	出国研学和实习	3		本学期选课
	力学或工科专业基础课	≥ 2	6	该类课程总学分 ≥ 5
40310320	综合论文训练	10	40	二选一
40311003	综合论文写作	3	40	
	必修合计	≥ 8		

注：标注H，为荣誉学位课程