



## 清华大学航天航空学院工程力学与航天航空工程专业

### “卓越工程师教育培养计划”试点学科专业培养方案

根据教育部“卓越工程师培养计划”的总体部署，清华大学“卓越计划”的总体思路是继续强化“厚基础、重实践、求创新”的人才培养特色，着力提高工程教育质量，致力于培养“**研究型、管理型、创新型、国际型**”的卓越工程人才，具体而言，实施以能力提升为核心的培养体系和课程改革，加强与国外一流大学和国内外知名企业联合培养卓越工程技术人才，重点提高工科学生的国际视野、团队沟通与协作能力、创新与工程实践能力。

基于学校“**适合学生成长、切合清华实际、符合国家战略、汇合全球发展**”的目标思路，为持续保持我校工科人才培养的优势，结合工程力学与航天航空工程专业的行业背景和职业导向性专业特点，在清华大学航天航空学院理论联系实际的优秀工程教育传统基础上，为加强本专业学生的工程意识、工程素质、工程实践能力和工程创新能力，培养具有国际竞争力的创新型力学人才和“卓越航天航空工程”，特提交我院“工程力学与航天航空工程”专业的培养计划。

#### 一. 工程力学与航天航空工程专业概况

清华大学航天航空学院的前身“工程力学系”成立于1958年，具有悠久的历史 and 优秀的人才培养传统。2004年，为适应国家航空航天发展对人才的需求，清华大学整合了宇航中心和各系航空航天方向的科研教学人才和资源，以原工程力学系为主体建立了清华大学航天航空学院。目前，清华航院下设工程力学系、航空宇航工程系和航空技术研究中心，宇航技术研究中心挂靠航院，现有在读本科生四百余人，硕士生近二百人，博士生二百七十余人，博士后近四十名，是层次齐全的培养航空航天、力学和工程热物理方面的高级专门人才的重要基地。

学院成立后，广泛汲取国内外尤其是欧美先进的航空航天人才培养模式和办学理念，大胆创新实践，创办了“**工程力学与航天航空工程**”本科人才培养专业。在过去7年多的时间里，初步形成了有特色的新型航空航天工程人才培养体系。这是一类新型的航空航天工程学院，集航空、航天、推进为一体，是综合性大学中的一个院系。这种尝试，为国内众多由力学系转型而来的航空航天学院的办学和人才培养探索了一条新路。

清华大学在长期的办学历程中，始终以国家富强和发展科学、技术、文化为己任，为创建世界一流大学、实现中华民族的伟大复兴做贡献。而清华航院的使命是为国家航空航天及力学等相关专业领域的发展培养高层次、复合型的人才，即培养具有航空宇航科学与技术、力学、动力工程及工程热物理领域的扎实理论基础，同时具备工程综合能力的总设计师、总工程师潜质的全面发展型人才。本专业——“工程力学与航天航空工程”人才的培养目标是：面向现代航空航天，培养高素质、



高层次、多样化、创造性的骨干人才。

为了实现以上的目标，清华航院自建立以来一直在探索专业人才培养模式的改革。现代航空航天是非常庞大的、复杂的、综合性的系统工程，不同学科、设计人员和部门之间的交流与沟通变得越来越重要。作为一个卓越的工程师，需要拥有自身特长方向，而且广泛了解其他方向的基本知识、专业术语和发展动态，才能与各方向的技术人员进行有效的交流沟通，从而实现系统的优化。

清华航院建立在工程力学系的基础上，力学和热学都是重点学科，学术水平在国内名列前茅；因此本专业学生的培养模式理应建设在现有的学科优势基础之上。在航院成立之后，航空航天成为了重点发展方向。因此我院力图在发挥现有力学与热科学优势的同时，兼顾在现代航空航天领域中，起着越来越大作用的控制与信息技术。

本专业培养方案的制定过程中广泛调研了国内外许多大学的经验。作为现代航空航天专业的支柱，力学和热科学、控制和信息都是必不可少的环节。清华航院在专业培养模式的探索中，逐渐定位于在通识教育基础上的宽口径专业教育。因此，有别于国内传统航空航天院校分别设置航空、航天、推进学院的办学模式，本专业的培养计划更多借鉴了国外著名大学，如麻省理工学院、斯坦福大学、普林斯顿大学、帝国理工学院等大学的培养方案。国内传统航空航天学科的特点是：体量大、学生多、专业性强。一个航空宇航学科可能涵盖 3 个以上的学院，各个学院有各自的平台，因此培养出的学生工程针对能力强，是非常专业性的教育方式。而国外大学航空航天学科的特点是：基础性强、学科面宽、综合性强。将航空、航天、推进等基础知识融合，因而有利于复合型人才的培养。事实上，在现代航空航天领域，空和天的概念越来越模糊，培养学生已逐渐向强调工程实践和科学的原创性转变，如鼓励学生开展微小卫星、环保飞机概念性设计、超压气球、临近空间飞行器等设计研究。

吸收欧美国家办学经验，结合清华航院自身特点，我院本科生“工程力学和航天航空工程”专业的培养方案具有如下特点：同时侧重“基础教育”和面向现代航空航天的“宽口径专业教育”，培养有雄厚力学基础的航空航天领域的复合型人才。在基础教育阶段，面向现代航空航天技术和力学，制定统一的教学计划；在传统的力学（热学）课程基础上，增加了控制与信息类技术基础课程。专业教育阶段，利用专业选修课为高年级学生提供航空、航天或者力学（热学）方向的侧重。同时，在近年来的培养计划修订过程中，不断加强实践环节的比重，以适应优秀工程技术人员培养的需要。

因此，清华航院工程力学与航天航空工程专业，其本科教育分 4 个层次：（1）校基础课平台，如高等数学、普通物理等；（2）机械大类专业基础平台，如理论力学、材料力学、流体力学和工程热力学等；（3）航院核心课程平台，包括飞行器结构力学、空气动力学、推进原理与技术、航天动力学；（4）专业方向课程平台，分别侧重航空航天工程、力学、工程热物理，其中对于航空航天工程方向的学生则要求增加控制与信息类技术基础课程。前三个平台对应坚实的基础教育，第四个平台则是宽口径的专业教育。



## 二. 本专业“卓越工程师培养计划”的针对目标

航天航空学院的“卓越工程师培养计划”覆盖学院“工程力学与航天航空工程”专业所有本科生，以及全体全日制专业学位硕士研究生。

## 三. “卓越工程师培养计划”培养标准

### 本专业本科层次的航空航天工程师培养标准

(1) **道德和人文素养**。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；

(2) **基础知识**。具有理工科人才所应具有数学、物理、生物、化学、电子、计算机应用基础知识；

(3) **本专业核心工程理论知识**。从事航空宇航科学与技术、力学、动力工程及工程热物理领域的核心工程理论知识，基本掌握所学领域的专门知识；

(4) **了解学科前沿**。了解航空宇航科学与技术、力学、动力工程及工程热物理领域的发展现状和未来的趋势；

(5) **系统思维和综合分析能力**。能区分主要因素与次要因素，确定优先级。具备综合运用所学科学理论、分析提出和解决问题的方案，并解决工程实际问题的能力，能够参与生产及运作系统的设计、并具有运行和维护能力；在决策时能权衡、判断和平衡。

(6) **创新意识和设计能力**。具有较强的创新意识和进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力；

(7) **终生学习**。具有终生学习的信心和动力，主动获取信息和追求职业进步的学习能力；

(8) **管理组织、团队协作能力**。具有较好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；

(9) **心理素质**。具有健康的心理素质，能承受项目压力，沉着冷静，管理好时间和资源，应对危机与突发事件的初步能力；

(10) **国际视野**。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。

## 四. 培养计划与培养标准间的实现矩阵

●：表示具有强相关关系

◎：表示具有一般相关关系

○：表示具有弱相关关系

表 1 培养计划中课程的目标矩阵

课程	学分	课程目标 (10 项能力)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
思想道德修养与法律基础	3	●	○	○	○	◎	○	●	○	●	◎
中国近现代史纲要	3	●	○	○	○	◎	○	●	○	◎	●



马克思主义基本原理	4	●	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	●
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	●	○	○	○	◎	○	◎	●	◎	●
体育	4	◎	○	○	○	○	○	●	○	◎	○
外语	8	○	○	◎	●	○	○	○	●	○	●
文化素质课	13	●	○	○	○	◎	◎	●	●	●	●
微积分 A(1)	5	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
微积分 A(2)	5	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
线性代数(1)	4	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
线性代数(2)	2	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
数理方程引论	2	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
随机数学方法	3	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
概率论与数理统计	3	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
复变函数引论	2	○	●	◎	○	○	○	○	○	○	○
大学物理 B(1) B(1)	8	○	●	●	○	○	◎	○	○	○	○
物理实验 A(1)A(2)	4	○	●	●	○	○	◎	○	○	○	○
大学化学 A	3	○	●	◎	○	○	◎	○	○	○	○
现代生物导论	2	○	●	◎	◎	○	◎	○	○	○	○
现代生物导论及实验	1	○	●	◎	○	○	◎	○	○	○	○
电子工程与技术	4	○	●	◎	○	●	●	○	○	○	○
信号与系统	4	○	●	○	○	●	◎	○	○	○	○
计算机文化基础	2	○	●	○	○	●	◎	○	○	○	○
计算机程序设计基础	3	○	●	○	○	●	●	◎	○	○	○
计算机硬件技术基础	3	○	●	◎	○	◎	●	○	○	○	○
Fortran 语言程序设计	2	○	○	●	●	◎	◎	○	○	○	○



清华大学航天航空学院

School of Aerospace, Tsinghua University

卓越工程师培养计划

机械设计基础 A(1)	3	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○
机械设计基础 A(2)	2	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○
机械设计基础 A(3)	2	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○
制造工程基础	2	○	●	●	○	●	⊙	○	○	○	○
理论力学	4	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○
材料力学	4	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○
工程材料	3	○	○	●	⊙	○	○	○	○	○	○
工程热力学	4	○	○	●	⊙	○	○	○	○	○	○
传热学	3	○	○	●	⊙	○	○	○	○	○	○
流体力学	4	○	○	●	⊙	○	○	○	○	○	○
基础力学系列实验	2	○	○	●	⊙	⊙	●	○	○	○	○
力学实验技术	3	○	○	●	⊙	⊙	●	○	○	○	○
热物理量测技术	3	○	○	●	⊙	⊙	●	○	○	○	○
飞行器基础实验	3	○	○	●	⊙	⊙	●	○	○	○	○
飞行器结构力学	3	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
推进原理与技术	3	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
空气动力学	3	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
航天器动力学	3	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
弹性力学	4	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
计算流体力学	3	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○
计算力学基础	3	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○
振动理论基础	2	○	○	●	○	⊙	○	○	○	○	○
粘性流体力学	3	○	○	●	○	⊙	○	○	○	○	○
燃烧学	3	○	○	●	○	⊙	○	○	○	○	○
新概念热学	2	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○



热物理数值计算	3	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
航天器总体设计	3	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○
航空器总体设计	3	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○
弹性力学基础及有限元	4	○	○	●	○	◎	○	○	○	○	○
自动控制理论(1)	4	○	○	●	○	●	●	○	○	○	○
军事理论与技能训练	3	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○
金工实习 B	3	○	●	◎	○	○	●	○	○	○	○
大一外语强化训练	2	○	●	○	◎	○	○	●	●	○	●
专题实验	4	○	○	●	●	●	●	◎	◎	○	○
生产实习	5	○	○	○	◎	●	○	◎	●	◎	◎
综合论文训练	15	◎	●	●	●	●	●	●	◎	◎	●

## 五. 本科生培养计划

“工程力学与航天航空工程”专业本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。毕业后授予工学学士学位。

本科培养计划详见附件一：《航天航空学院工程力学与航天航空工程专业本科培养方案》

## 六. 支撑“四型”的本专业人才培养体系

### 研究型人才的培养体系

研究型人才的培养，一向是我院的强项。因为航天航空学院的前身是工程力学系，固体力学、流体力学、热物理均为国内名列前茅的重点学科，强大的师资队伍和科研实力为本专业的研究型人才的培养奠定了雄厚的基础。力学与工程热物理是航空航天领域的重要支柱。因此，在本专业的建设过程中，要充分发挥航院已有的力/热重点学科的优势，并加强发展航空航天工程领域的应用，争取实现高水平科研与专业人才培养的相互促进。我们将充分利用航院具有的高水平师资队伍和科研实力的优势，继承发扬教授治学治教的优良传统，坚持每个教授都走上本科生讲台。并鼓励教授在教学中结合自己科研课题，开阔学生的眼界。注重青年教师队伍建设，重点培养潜心教学的骨干青年讲员，为航院的本科人才培养的可持续发展奠定基础。

本专业的培养计划在继承传统学科教授治学优秀传统文化的同时，为适应航院由力学向航空航天方面的转变，加强了专业课程的工程实践教育环节。我们将继续加强课程专职教师的培养，加强教辅人员和助教博士生的配备，吸引高水平的与工程实际联系紧密的研究工作者参与教学工作，增强学



生的工程背景知识、工程实践意识以及实践动脑动手能力。考虑到具有研究所、设计院、企业工作经历的教师具有工程实践能力强、经验丰富的特点，因此在专业课教师配备方面，优先考虑具有工程经验的教师担任主讲教师，并以这批教师为核心，不断加强青年教师工程经历的培训与补课。我院有不少教师承担着国家航空、航天方面重要课题的科研工作，与主要承担基础研究的教师相比，他们具有更丰富的处理工程问题的经验。为培养更适合工程领域的学生，拟在《专题实验》、《生产实习》、《综合论文训练》等实践相关的教学环节，对学生加以引导，让更多的学生参与这些与工程紧密相关的课题组，完成实践环节。

### 管理型人才培养体系

在管理型人才的培养方面，本专业的培养计划中注重学生的人文素养和在实践环节的组织协调能力。航空航天工程的大多数问题需要多个学科的通力协作，因此广泛的基础知识以及对学科前沿的了解是工程中管理型人才的必备素养。本专业的培养计划中众多的动手实践环节也需要全面考验学生的组织能力、协调能力、心理素质。在实践团队中，少数学生兼具本专业的深厚基础知识，以及组织管理特长。充分发挥这些学生的特点，将有利于他们在工作中走上管理岗位，成为工程中的管理型人才。

### 创新型人才培养体系

我院已经成立了本科生航空航天创新实践基地，鼓励学生开展无人机、微小卫星的设计，培养学生的动手能力、航空航天设计能力。本专业的培养计划在修订过程中，始终重视对动手实践环节的扶持力度。航空航天创新实践基地的建设将充分调动学生学习的积极性和主动性，成为培养创新型人才的一个大平台。此外，学生也可以有选择的参加学生研究训练（SRT）项目，对自己感兴趣的题目提前进行研究训练。

与课堂学习不同，多数科技竞赛活动（如挑战杯、机械设计大赛等）可以同时考核学生的理论水平、设计能力、动手实践能力、组织协调能力等综合素质。这些综合素质应该是创新型卓越工程师所具有的宝贵特点。近年来，我院学生在科技竞赛中取得不错的成绩。例如以航院学生为主的清华代表队，在2009年的全国周培源力学大赛中，获得了团体总冠军。我院已通过《清华大学航天航空学院本科生科技创新激励政策》，着力加强对学生科技创新能力方面的引导和训练。组织学生参加各种赛事，一方面培养和锻炼学生解决问题的能力，增加学生的成就感与自信心；另一方面，在培养学生的同时，也建设一支高水平的、以青年教师为主体的教学实践团队。

### 国际型人才培养体系

首先，培养计划中对外语的要求是学生成为国际型人才的基本前提。其次，我院具有非常优秀的学术交流环境。各个研究所每周都有例行的学术交流时间，邀请的学术报告人包括国际上的顶尖学者、国内的著名专家等。本科阶段的学生可以自主选择参加各个研究所的学术交流活动，而对研



究生来讲，学术交流活动是必须参加的环节，要取得相应的学分才允许答辩和毕业。另外，我们也鼓励学生参与学校组织的国外高校短期交流和交换。

## 七. 工程实践平台

贯彻全面发展的人才培养观，实践教学对于“工程力学与航天航空工程”专业的人才培养是不可缺少的重要环节。在培养学生的实践教学环节，在明确培养人才的定位的前提下，在培养计划中有针对性设计了众多的实践教学环节，包括校内和校外两个层次。

### 明确人才培养的定位，积极面向三航和重点部门输送人才

本专业的人才培养定位于为国家重点单位，尤其是航天、航空、航海和国防等重要单位输送优秀的人才。针对学生的专业思想，我院提出“滴灌与制导”的就业引导方针。具体措施包括：(I) 请相关单位的专家来校举办讲座，宣传三航事业与文化，如中国航空工业集团公司、中国航天科工集团、中国航天科技集团、中国船舶重工集团公司、部队的专家领导等都曾受邀到我院为学生做讲座；(II) 举办系列宣传活动，并提供便利条件让学生走出校园，去三航及军队单位参加生产实习和社会实践；(III) 加强和重点单位的科研合作，带动学生进入相关课题，同时推荐优秀学生到三航及军队部门读研或工作。

### 校内的实践教学环节

在校内的实践教学环节中，航院现有的传统力学实验条件优良，强度、电测、动力学、光测、流体和低速低湍流度风洞等基础实验室，在人才培养的实践动手环节中起了重要作用。航院成立后，力学实验的设计开发注重航空航天的具体应用背景，如航空结构中常用的构件受力分析等。2007年我院和水土学院联合成立的清华大学力学实验教学中心，申请北京市级、国家级实验教学示范中心，获得成功。该实验教学示范中心的建立，进一步促进了本专业动手实践环节的教学工作。针对航空航天的具体应用背景，人才培养中的实践教学环节，航院注重从认知走向设计。在学校 985 工程的支持下，成立了本科生航空航天创新实践基地，鼓励学生开展无人机、微小卫星的设计，培养学生的动手能力、航空航天设计能力。计划继续加大对动手实践环节的扶持力度，争取将航空航天创新实践基地建设成充分调动学生学习的积极性和主动性，培养创新能力的一个大平台。

目前本专业培养计划中包括的校内实践环节有，军事理论与技能训练、金工实习、外语强化训练、专题实验、毕业设计。其中工程实践（含本科毕业设计、专题实验、金工实习、生产实习）时间为 37 周，超过一学年（即 32 周）。此外，学生也可以有选择的参加学生研究训练（SRT）项目，对自己感兴趣的题目提前进行研究训练。



表 2 培养计划中的实践环节安排

实践环节	学分数	学时数	2010-2011 学年度选修人次	备注
军事理论与训练	3	三周	112	必修
大一外语强化训练	3	三周	110	必修
金工实习	3	三周	110	必修
专题实验	5	五周	102	必修
生产实习	5	五周	86	必修
综合论文训练	15	二十四周	86	必修
总计	34	四十三周	606	

### 本科毕业论文的管理和改革

本专业的综合论文训练在培养计划中占 15 学分，原安排在大四第二个学期，即毕业前半年（16 周）。本着教师和学生双向选择的原则，先由本院的教师提出毕业论文的题目，并给出简单介绍以及要求；再由学生选题。目前，我院综合论文训练的题目多来自于工程项目、或自然科学基金课题等科研渠道，因此学生的研究训练能保证接近科学前沿、或者工程实际。对于培养学生的综合能力，意义非常重大。从课程的目标矩阵中也容易看出，综合论文训练是锻炼和考察学生综合能力的最全面的一个环节。

目前，学生和教师都反映综合论文实践的时间比较紧张，很难完成一个高质量的完整课题。考虑到大四上学期学生课程安排已经比前几年宽松，让学生提前开始综合论文训练有助于更好的完成这个重要的训练环节。我院对本科综合论文训练的时间进行改革，即在大四第一个学期的后半期，就让教师和学生双向选择确定题目。这样学生有更充分的时间补充基本知识、了解项目背景、并投入科研训练。综合论文训练的时间从 16 周增加到 24 周。此项改革已经从 2008 级学生开始实施。全院所有教师都参与综合论文训练的指导工作。

### 与研究生教育的衔接

航天航空学院具有一流的学科水平和雄厚的师资力量，学院目前拥有航空宇航科学与技术、力学、动力工程及工程热物理三个一级学科博士学位、硕士学位授予权；航空工程、航天工程两个工程硕士领域以及力学、动力工程及工程热物理两个博士后科研流动站。

目前在培养计划的修订过程中，注重本科和研究生阶段课程的连贯性与系统性。航空工程、航



天工程两个工程硕士的培养计划详见附件二和附件三。在硕士培养过程中，尤其是工程硕士培养的环节中，更注重工程实践应用。硕士生的论文选题基本都为应用型课题，在培养过程中，研究生可以选修五周的社会实践环节。全日制专业学位硕士研究生（工程硕士）在学期间，要求必须保证不少于半年的专业实践；应届本科毕业生专业实践不少于1年。专业实践单位要求必须是航空航天工程领域单位。学位论文选题要求来源于应用课题或现实问题，必须要有明确的职业背景和应用价值。学位论文形式可以采用应用基础研究、产品开发等形式。

### 校外的实践教学环节

校外的实践教学环节方面，继续加强本科生专业实践基地建设和与国内外交流合作。专业实践在本专业培养计划中占5学分。目前我院拥有清华大学首批本科生专业实践基地中船重工702研究所（江苏无锡）和中国人民解放军第5719工厂（四川彭州），同时702研究所是北京市首批高等学校校外人才培养基地。每年暑期，我院大三年级本科生都要前往全国各地的航空、航天等工程单位（例如成都飞机工业集团公司、西安飞机工业集团公司、株洲电力机车有限公司、贵州黎阳发动机有限公司等）进行为期四到五周的专业实践，或者前往境外的一些工程单位（如新加坡科技工程有限公司）进行工程实习。专业实践环节均在企业进行，主要有讲座、讲课、参观与参与一些力所能及的项目等方式，目的是通过深入到生产、科研的第一线，将学校学习到的理论与生产实际相结合，进一步巩固基本知识和技能，同时了解实践单位的基本情况、管理理念、工作方式、生产流程等，训练学生初步掌握工程专业技术人员的综合能力和素质。学院该环节的负责老师负责组织专业实践的教学要求并全程跟踪，工程单位人力资源主管负责实践教学期间的学生日常管理，最终由负责老师评定学生的实践工作成果。

表3 北京市高等学校校外人才培养基地—702研究所校外导师名单

序号	姓名	专业	职称	职务	在基地建设 中要承担的任务
1	吴宝山	流体力学	研究员	副总兼室主任	指导老师负责人
2	缪泉明	流体力学	研究员	一室副主任	指导老师
3	何术龙	流体力学	高级工程师	三室副主任	指导老师
4	马向能	流体力学	高级工程师	副主任	指导老师
5	张华	流体力学	研究员	一室副主任	指导老师
6	顾民	流体力学	研究员	副总兼室副主任	指导老师
7	张军	水动力学	研究员	二室副主任	指导老师负责人
8	洪方文	流体力学	研究员	二室副主任	指导老师



9	张志荣	流体力学	研究员	骨干	指导老师
10	胡勇	结构力学	高级工程师	骨干	指导老师
11	陆林章	测试技术	研究员	实验室副主任	指导老师
12	俞孟萨	水声工程	研究员	五室副主任	指导老师
13	吴文伟	振动与噪声	研究员	五室副主任	指导老师
14	岳亚霖	结构力学	研究员	实验室主任	指导老师

在国内外交流方面，鼓励学生思考、创新和动手，参加各种科技竞赛活动，鼓励学生参与学校组织的国外高校短期交流。以航院学生为主的清华代表队，在 2009 年的全国周培源力学大赛中，获得了团体总冠军。与课堂学习不同，多数科技竞赛活动（如挑战杯、机械设计大赛等）可以同时考核学生的理论水平、设计能力、动手实践能力、组织协调等综合素质。这些综合素质应该是卓越工程师所具有的宝贵特点。组织学生参加各种赛事，一方面培养和锻炼学生解决问题的能力，增加学生的成就感与自信心；另一方面，在培养学生的同时，也建设一支高水平的、以青年教师为主体的教学实践团队。

这些措施将为培养卓越工程师，提供必要的理论和实践锻炼。

## 八. “卓越工程师培养计划”组织管理体系

在由学校主要领导挂帅的“卓越工程师培养计划”校级领导小组，以及由学校教务处和研究生院等部处组成的校级工作小组的统一领导下，根据清华大学“卓越工程师培养计划初步工作设想”，航天航空学院将成立由梁新刚常务副院长牵头的“卓越工程师培养计划”学院领导小组和工作小组。

### 航天航空学院“卓越工程师培养计划”领导小组

- 顾问：郑泉水教授，院学术委员会主任
- 组长：梁新刚教授，常务副院长
- 副组长：李俊峰教授，副院长
- 成员：
  - 庄 苗（院党委书记）
  - 岑 松（院党委副书记）
  - 施惠基（固体力学所所长）
  - 许春晓（流体力学所所长）
  - 张 兴（工程热物理所所长）
  - 张 雄（工程动力学所所长）

### 航天航空学院“卓越工程师培养计划”工作小组



清华大学航天航空学院

School of Aerospace, Tsinghua University

## 卓越工程师培养计划

---

- 组 长：李俊峰
- 成 员：邱信明、肖志祥、邓宇、房秀荣



附件一：

## 航天航空学院

### 工程力学与航天航空工程专业本科培养方案

#### 一、培养目标

清华航院的使命是为国家航空航天及力学等相关专业领域的发展培养高层次、复合型的人才。本专业——“工程力学与航天航空工程”人才培养的建设目标是：面向现代航空航天，培养高素质、高层次、多样化、创造性的骨干人才。

#### 二、基本要求

本科毕业生应达到如下知识、能力与素质的要求：

(1) 道德和人文素养。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；

(2) 基础知识。具有理工科人才所应具有数学、物理、生物、化学、电子、计算机应用基础知识；

(3) 本专业核心工程理论知识。从事航空宇航科学与技术、力学、动力工程及工程热物理领域的核心工程理论知识，基本掌握所学领域的专门知识；

(4) 了解学科前沿。了解航空宇航科学与技术、力学、动力工程及工程热物理领域的发展现状和未来的趋势；

(5) 系统思维和综合分析能力。能区分主要因素与次要因素，确定优先级。具备综合运用所学科学理论、分析提出和解决问题的方案，并解决工程实际问题的能力，能够参与生产及运作系统的设计、并具有运行和维护能力；在决策时能权衡、判断和平衡。

(6) 创新意识和设计能力。具有较强的创新意识和进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力；

(7) 终生学习。具有终生学习的信心和动力，主动获取信息和追求职业进步的学习能力；

(8) 管理组织、团队协作能力。具有较好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；

(9) 心理素质。具有健康的心理素质，能承受项目压力，沉着冷静，管理好时间和资源，应对危机与突发事件的初步能力；

(10) 国际视野。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。

#### 三、学制与学位授予

本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：工学学士学位。

#### 四、基本学分学时

本科培养总学分 172，其中春、秋季学期课程总学分 140，夏季学期实践教学环节 17 学分，综合论文训练 15 学分。

#### 五、专业核心课程

电子工程与技术、信号与系统、机械设计基础 A(1)、机械设计基础 A(2)、机械设计基础 A(3)、制造工程基础、理论力学、材料力学、工程材料、工程热力学、传热学、流体力学、基础力学系列实验、力学实验技术、热物理量测技术、飞行器基础实验、飞行器结构力学、推进原理与技术、空气动力学、航天器动力学

#### 六、课程设置与学分分布

##### 1. 公共基础课程 26学分

(1) 思想政治理论课	14学分	
10610183	思想道德修养与法律基础	3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
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4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。

**(3) 外语 8学分**

大学英语课程必修8学分,安排在大学1-2年级,每学期必修1门,其中必修课组的课程至少占4学分。新生入学进行英语分级考试,分4个级别,建议进入相应级别的“学术英语读写”或“学术英语听说”课程学习,也可选修必修课组的其它课程。外语课程目录请见附件。

清华大学英语水平(1)考试作为非英语专业本科生英语水平检测,学生必须在完成四个学期的英语课程学习之后,于第三学期秋季学期开始报考。考试成绩以等级记录(清华大学英语水平4-8级,8级为最高等级),不计学分。日语、德语、法语、俄语等小语种外语课程的选课要求详见《学生手册》(2011)。

**2. 文化素质课 13学分**

文化素质教育课程体系包括文化素质教育核心课程、新生研讨课、文化素质教育讲座和选修课程四个部分,要求在本科学习阶段修满13学分。其中,《文化素质教育讲座》课程为必修,1学分。文化素质教育核心课程和新生研讨课为限选,至少修满5门或8学分,建议其中1门为新生研讨课。

文化素质教育核心课程共划分为八大课组:哲学与人生;历史与文化;语言与文学;艺术与审美;环境科技与社会;当代中国与世界;基础社会科学;数学与自然科学。其中必须在课组5中选修1门核心课程。

每学期开设的文化素质教育课程及核心课程目录详见当学期选课手册。

(建议理工科专业要加强人文和艺术教育,人文社科类专业要加强科学与艺术的教育,艺术类专业要侧重科学与人文的教育。)

**3. 数学和自然科学基础课程 35 学分 (包括数学、物理、化学、生物等)****(1) 数学 20 学分**

## 1) 必修 18 学分

10421055	微积分A(1)	5学分
10421065	微积分A(2)	5学分
10420684	线性代数(1)	4学分
10421094	线性代数(2)	2学分
10421102	数理方程引论	2学分

在下列课程中选修1门课程(或在导师指导下选修更专业的数学课程)

## 2) 限选/任选 2 学分

10420243	随机数学方法	3学分	} 三选一
10420803	概率论与数理统计	3学分	
10420252	复变函数引论	2学分	

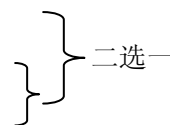
**(2) 物理课 12学分**

10430484	大学物理B(1)	4学分	} 二选一
10430344	大学物理B(1)(英)	4学分	
10430494	大学物理B(2)	4学分	} 二选一
10430354	大学物理B(2)(英)	4学分	
10430782	物理实验A(1)	2学分	
10430792	物理实验A(2)	2学分	



(3) 生物与化学课 3学分

10440103	大学化学A	3学分
10450012	现代生物学导论	2学分
10450021	现代生物学导论实验	1学分



3. 信息类基础课程 10学分

(1) 电工电子类课程

20220044	电工与电子技术	4学分
----------	---------	-----

(2) 信息技术

30310584	信号与系统	4学分(航天航空方向必修)
----------	-------	---------------

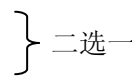
(3) 计算机应用基础类课程

20740042	计算机文化基础	2学分
20740073	计算机程序设计基础	3学分
20220233	计算机硬件技术基础	3学分
30310462	Fortran 语言程序设计	2学分(力学、热学方向)

4. 机械大类平台课 34学分

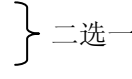
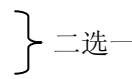
(1) 设计与制造类课程 7学分

20130423	机械设计基础A(1)	3学分
20130463	机械设计基础A(2)	2学分
20130473	机械设计基础A(3)	2学分
30130043	制造工程基础	2学分



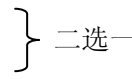
(2) 力学与材料类课程 3门 11学分

20310394	材料力学	4学分
20310474	材料力学(英)	4学分
20310334	理论力学	4学分
30310674	理论力学(英)	4学分
20120103	工程材料	3学分



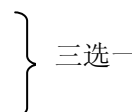
(3) 热学与流体类课程 3门 11学分

30310484	工程热力学	4学分
30310493	传热学	3学分
20310274	流体力学	4学分
20310464	流体力学(英)	4学分



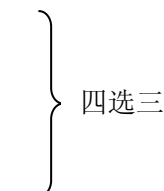
(4) 测量检测与控制工程基础 2门 5学分

20310372	基础力学系列实验	2学分
30310603	力学实验技术	3学分
30310523	热物理量测技术	3学分
40310643	飞行器基础实验	3学分



5. 航院平台课 9学分

30310503	飞行器结构力学	3学分
----------	---------	-----





30310553	推进原理与技术	3学分	}
30310613	推进原理与技术 (英)	3学分	
30310473	空气动力学	3学分	
30310513	航天器动力学	3学分	

## 6. 专业相关课程 13 学分

### (1) 工程力学方向

30310084	弹性力学	4学分
30310233	计算流体力学	3学分
30310593	计算力学基础	3学分
30310572	振动理论基础	2学分
40310103	粘性流体力学	3学分
40310362	振动量测	2学分
30310212	断裂力学	2学分
30310262	塑性力学	2学分
30310622	固体力学实验技术	2学分
40310632	先进实验流体力学测试技术及应用	2学分

### (2) 动力工程与工程热物理方向

40310063	燃烧学	3学分
40310103	粘性流体力学	3学分
40310492	新概念热学	2学分
40310623	热物理数值计算	3学分
40310252	传热设备与技术	2学分
40310082	燃烧技术	2学分
40310172	辐射换热	2学分
40310482	飞行器热控制与能源管理	2学分
40310502	火箭发动机	2学分
40310512	热物理测量实验	2学分

### (3) 航空航天工程方向

40310533	航天器总体设计	3学分	} 二选一
40310543	航空器总体设计	3学分	
30310454	弹性力学基础及有限元	4学分	
40250074	自动控制理论(1)	4学分	
40310042	飞行器结构设计	3学分	
40310422	飞行力学基础	2学分	
40310403	飞行控制原理	3学分	
30310633	飞行动力学与飞行控制	3学分	
40310552	可靠性工程	2学分	
30310572	振动理论基础	2学分	
40310482	飞行器热控制与能源管理	2学分	
40310502	火箭发动机	2学分	



40310602	航空发动机	2学分
40310592	航天器姿态控制系统	2学分
	航空器飞行控制系统	2学分
	航空发动机控制	3学分
	航空发动机原理	3学分
	航空发动机系统控制	3学分

**(4) 其它任选课程**

30310282	复合材料力学	2学分
40310122	振动模态分析	2学分
30310052	能源工程	2学分
00120102	航空航天材料及其应用基础	2学分
	最优化理论与最优设计	2学分
	系统工程	2学分
	空间飞行器的科学与工程应用	2学分
40310662	力学生物学---生命科学中的力学视野	2学分
40310581	新概念卫星设计	

**(5) 航院开设的院及全校任选课程**

40310382	力学概论	2学分 (何枫等) 秋
00310072	航空概论	2学分 (陈海昕) 春
00310212	航天概论	2学分 (张海云) 春
40310522	高超音速空气动力学	2学分 (吴子牛) 秋
30310543	有限元数值模拟与虚拟工程	3学分 (岑松) 秋
00310142	生物世界中流体力学	2学分 (何枫) 春
00310042	非牛顿流体力学	2学分 (杨京龙) 春、秋
00310032	自动化中的气动技术	2学分 (张锡文) 春
00310172	“三航”通讯理论基础	2学分 (张超) 春
00310053	能源结构技术经济分析	3学分 (王希麟) 秋
00310152	月球旅馆工程	2学分 (李路明) 秋
40310441	燃烧过程的化学动力学分析	1学分 (张会强) 秋
00310182	细胞与分子力学	2学分 (赵虎成) 春
00310192	流固耦合及其控制实验技术基础	2学分 (徐向华) 春
80330491	新军事变革与国防科学技术发展	1学分 (国防、定向必修) 秋
40310662	力学生物学---生命科学中的力学视野	2学分 (杨春) 春
00310222	趣味力学试验及制作	2学分 (高云峰) 春
00310233	先进材料与力学行为试验与分析	3学分 (王习术) 秋
00310243	无人机设计与实践	3学分 (胡春华) 春、秋
00310261	太阳能及其利用与技术	1学分 (郑丽丽) 春

**7. 实践环节 17 学分**

12090043	军事理论与技能训练	3学分
21510123	金工实习B(集中)	3学分
10640852	大一外语强化训练	2学分
40310314	专题实验	4学分



清华大学航天航空学院

School of Aerospace, Tsinghua University

## 卓越工程师培养计划

---

40310305	生产实习	5学分
----------	------	-----

### 8. 综合论文训练 15学分

40310320	综合论文训练	15学分
----------	--------	------

综合论文训练不少于 15 周，集中安排在第 8 学期。



## 五、本科指导性教学计划

## 航天航空学院

## 工程力学与航天航空工程专业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	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

## 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考查	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421055	微积分A(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20130423	机械设计基础A(1)	3	3	考试	
10440103	大学化学A	3	3	考试	
10450012	现代生物学导论	2	2	考试	
10450021	现代生物学导论实验	1	1	考查	
40310382	力学概论	2	2	考查	
80330491	新军事变革与国防科学技术发展1		1	考查	(国防定向生必修, 其它同学选修)
20740042	计算机文化基础	2	1	考查	
	文化素质选修课	2	2	考查	
	合计:	19-23			

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	
10421102	线性代数(2)	2	2	考试	
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	
10430344	大学物理B(1)(英)	4	4	考试	
20220044	电工与电子技术	4	4	考试	2011. 10. 27
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考试	
40310662	力学生物学——生命科学中的力学		2	考查	
00310212	航天概论	2	2	考查	
00310072	航空概论	2	2	考查	
	文化素质选修课	2	2	考查	
	合计:	24-28			



## 夏季学期

10640852	大一外语强化训练	2	3	考查
21510123	金工实习B(集中)	3	3	考查

## 第二学年

## 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10720031	体育(3)	1	2	考查	
课程号?	英语(3)	2	2	考试	
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试	
10430354	大学物理B(2)(英)	4	4	考试	
10430782	物理实验A(1)	2	2	考查	
20310334	理论力学	4	4	考试	
30310674	理论力学(英)	4	4	考试	
20130463	机械设计基础A(2)	3	3	考试	
30310484	工程热力学	4	4	考试	
10420262	数理方程引论	2	2	考试	2011.11.18
	文化素质选修课	2	2	考查	
	合计:	26			

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
课程号?	英语(4)	2	2	考试	
10430792	物理实验A(2)	2	2	考查	
20310274	流体力学	4	4	考试	
20310464	流体力学(英)	4	4	考试	
20310394	材料力学	4	4	考试	
20310474	材料力学(英)	4	4	考试	
10420252	复变函数引论	2	2	考试	} 三选一
10420243	随机数学方法	3	3	考试	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
20310372	基础力学系列实验	2	2	考查	
30310462	Fortran语言程序设计	2	2	考查	(工程力学方向)
	文化素质选修课	2	2	考查	
	合计:	24-25			

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40310314	专题实验	4	4	考查	
	合计:	4			



## 第三学年

## 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)		2	考查	
30310493	传热学	3	3	考试	
30310473	空气动力学	3	3	考试	
30310503	航天器动力学	3	3	考试	
30310553	推进原理与技术	3	3	考试	} 二选一
30310553	推进原理与技术(英)	3	3	考试	
30310613	振动理论基础	2	2	考试	
30310084	弹性力学	4	4	考试	(工程力学方向)
40250074	自动控制理论(1)	4	4	考试	(航天航空方向)
40310103	粘性流体力学	3	3	考试	(热能与动力工程方向)
40310522	高超音速空气动力学	2	2	考查	
	航空发动机控制	3学分			
	文化素质选修课	2	2		
	合计:	16-22			

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)		2	考查	
20130473	机械设计基础A(3)	3	3	考查	} 二选一
30130043	制造工程基础	3	3	考试	
20120103	工程材料	3	3	考试	
30310503	飞行器结构力学	3	3	考试	
30310603	力学实验技术	3	3	考查	
30310523	热物理量测技术	3	3	考查	
30310531	飞行器基础实验	1	1	考查	
30310593	计算力学基础	3	3	考试	(工程力学方向)
40310063	燃烧学	3	3	考试	(热能与动力学方向)
40310252	传热设备与技术	2	2	考查	(热能与动力学方向)
40310422	飞行力学基础	2	2	考试	(工程力学、航天航空方向)
40310403	飞行控制原理	2	2	考试	(航天航空方向, 先修飞行力学基础)
30310454	弹性力学基础及有限元	4	4	考试	(航天航空方向)
40310592	航天器姿态控制系统	2	2	考查	(航天航空方向)
	航空器飞行控制系统	2	2	考查	(航天航空方向) } 二选一
40310623	热物理数值计算	3	3	考试	(热能与动力工程方向)
40310492	新概念热学	2	2	考查	(热能与动力工程方向)
	航空发动机原理	3学分			
	航空发动机系统控制	3学分			
	文化素质选修课	3	3		
	合计:	21			



## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40310305	生产实习	5	5周	考查	

## 第四学年

## 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)		2	考查	
20220233	计算机硬件技术基础	3	3	考查	
30310584	信号与系统	4	4	考试	(先修复变函数)
	专业选修课	10			
	文化素质选修课	3	3		
40310320	综合论文训练			考查	(后8周)
	合计:	20			

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720140	体育专项(4)		2	考查	
40310320	综合论文训练(续)	15	15周	考查	
	合计:	15			

## 附 1: 大学英语课程目录

## 1) 英语必修课组 4 学分

## 学术英语:

10641062	学术英语读写(1)-说明文	2学分
10641072	学术英语读写(2)-议论文	2学分
10641082	学术英语读写(3)-文献综述	2学分
10641092	学术英语读写(4)-研究论文	2学分
10641012	学术英语听说(1)-转述	2学分
10611022	学术英语听说(2)-综述	2学分
10641032	学术英语听说(3)-讨论	2学分
10611042	学术英语听说(4)-辩论	2学分
	学术研究与英语写作	2学分
10640982	学术英语专项技能-批判性思维	2学分
	科技英语阅读	2学分
10640252	科技英语视听说	2学分

## 通用英语:

英语高级写作	2学分
英语高级听力	2学分



---

英语高级口语	2学分
快乐英语写作	1学分
中级英语视听说	2学分
英语口译	2学分
2) 英语选修课组	
外文素质课程	
00640272	美国社会与文化 2学分
00640282	西方文学选读 2学分
00640312	影视欣赏 2学分
00640562	英国社会与文化 2学分
00640862	美国文学广场 2学分
00640922	英文诗歌赏析 2学分
00640962	英语语言与文化 2学分
00640993	西方文明史 2学分
00641162	西方戏剧精讲及表演 2学分
00641312	异文化的接受与传播 2学分
00641322	逻辑比较与英汉翻译 2学分
00641352	欧洲文学概论 2学分
00641382	美国环境文学选读 2学分
语言应用课程	
00640242	英汉互译实践与技巧 2学分
00640252	英语报刊选读 2学分
00640392	英语词汇 2学分
00640402	英语阅读技巧 2学分
00640881	实用英语交际技巧 2学分
00640972	英语演讲艺术 2学分
00641391	留学申请实用写作 2学分
00641402	影视英语视听说 2学分
专业用途语言课程	
00641302	商务英语视听说 2学分
00641132	法律英语 2学分



附件二:

## 航天航空学院

### 攻读全日制工程硕士专业学位研究生（航空工程领域）培养方案

#### 一、培养目标

工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位。航空工程领域全日制工程硕士研究生主要是培养掌握航空领域坚实的基础理论和宽广的专业知识、具有较强的解决实际问题的能力，能够承担专业技术或管理工作、具有良好的职业素养的高层次应用型专门人才。

#### 二、培养方式及学习年限

全日制工程硕士研究生采取全脱产的培养方式，课程学习主要在校内完成，论文答辩须在校内完成。学习年限为 2 至 3 年。

在学期间，研究生必须保证不少于半年的专业实践；应届本科毕业生的专业实践原则上不少于 1 年。专业实践一般应在现场或实习单位完成，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。

论文研究工作一般应与专业实践相结合。鼓励校内外双导师共同指导。以校内导师指导为主，校外导师参与实践过程、项目研究、课程与论文等多个环节的指导工作。在修完学位要求学分的一半后，可申请论文选题，论文研究工作时间一般不少于 1 年。

#### 三、适用领域：航空工程

#### 四、学分要求

攻读全日制工程硕士专业学位的研究生，需获得学位要求学分不少于 25 学分，其中考试学分不少于 17 学分。具体如下：

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1. 公共必修学分   | 4 学分      |
| 2. 学科专业要求学分 | 不少于 17 学分 |
| 3. 必修环节学分   | 不少于 4 学分  |

#### 五、课程设置

##### （一）公共必修课程（4 学分）

- |              |            |      |      |
|--------------|------------|------|------|
| 1. 自然辩证法     | (60610012) | 2 学分 | (考试) |
| 2. 英语（第一外国语） | (60640012) | 2 学分 | (考试) |

##### （二）学科专业要求课程（不少于 17 学分，其中考试学分不少于 13 学分）

1. 基础理论课程（≥4 学分）



---

● 数值分析 A	(60420044)	4 学分	(考试)
● 应用数学方法	(60420074)	4 学分	(考试)
● 应用随机过程	(60420094)	4 学分	(考试)
或其他数学类学位课程			
2. 专业选修课程 (≥ 10 学分)			
● 固体力学	(70330204)	4 学分	(考试)
● 计算固体力学	(70330084)	4 学分	(考试)
● 实验固体力学	(70330154)	4 学分	(考试)
● 飞行器材料与结构	(80310193)	3 学分	(考试)
● 材料的力学行为	(80330452)	2 学分	(考试)
● 流体力学	(60330034)	4 学分	(考试)
● 计算流体力学	(70330053)	3 学分	(考试)
● 实验流体力学	(70330143)	3 学分	(考试)
● 高等空气动力学	(70310063)	3 学分	(考试)
● 航空声学及气动噪声	(70310013)	3 学分	(考试)
● 高等动力学	(70330123)	3 学分	(考试)
● 计算动力学	(70330113)	3 学分	(考试)
● 多刚体动力学	(70310123)	3 学分	(考试)
● 工程振动的试验与分析	(60330063)	3 学分	(考试)
● 飞行器制导、导航与控制	(80310153)	3 学分	(考试)
● 直升机飞行原理	(80310242)	2 学分	(考试)
● 运动稳定性	(80310052)	2 学分	(考试)
● 航空宇航推进理论	(80310104)	4 学分	(考试)
● 高超声速推进理论	(70310052)	2 学分	(考试)
● 空间推进技术	(80310142)	2 学分	(考试)
● 高等燃烧学	(80330023)	3 学分	(考试)
● 计算传热学	(70330033)	3 学分	(考试)
● 热参数近代测试技术	(60330014)	4 学分	(考试)
● 生物力学	(60310023)	3 学分	(考试)
● 人机与环境工程	(80310183)	3 学分	(考试)
● 数字信号处理	(64030023)	3 学分	(考试)
● 航天航空通信工程	(70310082)	2 学分	(考试)
● 微弱信号检测及处理	(80250412)	2 学分	(考试)
● 生理系统仿真与建模	(74030053)	3 学分	(考试)
● 嵌入式计算机及机电系统接口应用	(60130043)	3 学分	(考试)
● 嵌入式实时系统与微控制器应用	(60320024)	4 学分	(考试)
3. 职业素质课程 (≥ 3 学分)			



- 1-2 门管理类课程。
- 也可选经导师同意的其他领域的课程。
- 企业需求的其他跨学科课程（经学位评定分委员会同意可另行设定）。

(三) 必修环节 (≥ 4 学分)

- |              |                     |        |      |
|--------------|---------------------|--------|------|
| 1. 专业实践      | (69998043/69998046) | 3/6 学分 | (考查) |
| 2. 文献综述与选题报告 | (69990021)          | 1 学分   | (考查) |

## 六、专业实践要求

专业实践时间为半年（累计 18 周），计 3 学分；专业实践时间为 1 年（累计 36 周），计 6 学分。研究生要提交专业实践计划，撰写专业实践总结报告。

## 七、学位论文工作要求

### 1. 论文工作计划与选题报告

工程硕士学位论文选题应直接来源于生产实际或者具有明确的生产背景和应用价值。论文选题可以是工程设计类、技术研究类、工程管理类、应用软件类等多种类型。

选题报告内容应包括文献综述、选题意义、研究方法、工作条件（经费、设备等）、预期达到的水平、存在的问题等。要求工程硕士生查阅不少于 20 篇的中、外文文献资料，写出不少于五千字的书面报告，并应在由导师、工程领域及企业专家组成的专家组参加的选题报告会上进行报告。

### 2. 论文中期检查

在学位论文工作中期，应按照工程领域组织专家组对工程硕士生的论文工作完成情况、工作态度等方面进行检查，由专家组提出改进建议。

### 3. 论文评审参考标准

可参考《清华大学工程硕士学位论文评分参考标准》。

## 八、论文答辩工作要求

参照《清华大学关于攻读工程硕士专业学位研究生的培养工作规定》执行。

**本方案适用于 2011 年入学的硕士生**



附件三:

## 航天航空学院

### 攻读全日制工程硕士专业学位研究生（航天工程领域）培养方案

#### 一、培养目标

工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位。航天工程领域全日制工程硕士研究生主要是培养掌握航天领域坚实的基础理论和宽广的专业知识、具有较强的解决实际问题的能力，能够承担专业技术或管理工作、具有良好的职业素养的高层次应用型专门人才。

#### 二、培养方式及学习年限

全日制工程硕士研究生采取全脱产的培养方式，课程学习主要在校内完成，论文答辩须在校内完成。学习年限为 2 至 3 年。

在学期间，研究生必须保证不少于半年的专业实践；应届本科毕业生的专业实践原则上不少于 1 年。专业实践一般应在现场或实习单位完成，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。

论文研究工作一般应与专业实践相结合。鼓励校内外双导师共同指导。以校内导师指导为主，校外导师参与实践过程、项目研究、课程与论文等多个环节的指导工作。在修完学位要求学分的一半后，可申请论文选题，论文研究工作时间一般不少于 1 年。

#### 三、适用领域：航天工程

#### 四、学分要求

攻读全日制工程硕士专业学位的研究生，需获得学位要求学分不少于 25 学分，其中考试学分不少于 17 学分。具体如下：

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1. 公共必修学分   | 4 学分      |
| 2. 学科专业要求学分 | 不少于 17 学分 |
| 3. 必修环节学分   | 不少于 4 学分  |

#### 五、课程设置

（一）公共必修课程（4 学分）

- |              |            |      |      |
|--------------|------------|------|------|
| 1. 自然辩证法     | (60610012) | 2 学分 | (考试) |
| 2. 英语（第一外国语） | (60640012) | 2 学分 | (考试) |

（二）学科专业要求课程（不少于 17 学分，其中考试学分不少于 13 学分）

1. 基础理论课程（≥ 4 学分）



● 数值分析 A	(60420044)	4 学分	(考试)
● 应用数学方法	(60420074)	4 学分	(考试)
● 应用随机过程	(60420094)	4 学分	(考试)
或其他数学类学位课程			
2. 专业选修课程 (≥ 10 学分)			
● 现代航天技术概论	(70310072)	2 学分	(考试)
● 可靠性工程基础	(60310041)	1 学分	(考试)
● 航天任务分析与设计	(80310093)	3 学分	(考试)
● 航空宇航推进理论	(80310104)	4 学分	(考试)
● 高等动力学	(70330123)	3 学分	(考试)
● 计算动力学	(70330113)	3 学分	(考试)
● 多刚体动力学	(70310123)	3 学分	(考试)
● 运动稳定性	(80310052)	2 学分	(考试)
● 工程振动的试验与分析	(60330063)	3 学分	(考试)
● 飞行器制导、导航与控制	(80310153)	3 学分	(考试)
● 高等空气动力学	(70310063)	3 学分	(考试)
● 飞行器材料与结构	(80310193)	3 学分	(考试)
● 高等燃烧学	(80330023)	3 学分	(考试)
● 计算传热学	(70330033)	3 学分	(考试)
● 高超声速推进理论	(70310052)	2 学分	(考试)
● 空间推进技术	(80310142)	2 学分	(考试)
● 航天医学工程	(60310013)	3 学分	(考试)
● 人机与环境工程	(80310183)	3 学分	(考试)
● 载人航天工程概论	(80310173)	3 学分	(考试)
● 数字信号处理	(64030023)	3 学分	(考试)
● 微弱信号检测及处理	(80250412)	2 学分	(考试)
● 生理系统仿真与建模	(74030053)	3 学分	(考试)
● 嵌入式计算机及机电系统接口应用	(60130043)	3 学分	(考试)
● 嵌入式实时系统与微控制器应用	(60320024)	4 学分	(考试)
● 卫星测控技术	(80310113)	3 学分	(考试)
● 现代信号处理	(70230323)	3 学分	(考试)
● 无线通信工程	(80230252)	2 学分	(考试)
● 计算机通信网	(80230332)	2 学分	(考试)
● 信源与信道编码	(80230113)	3 学分	(考试)
● 现代雷达信号处理	(80230372)	2 学分	(考试)
● 数字图像处理学	(70230043)	3 学分	(考试)
● 数字信号处理	(64030023)	3 学分	(考试)
● 微弱信号检测及处理	(80250412)	2 学分	(考试)



- 
- 模式识别 (60230023) 3 学分 (考试)

3. 职业素质课程 (≥3 学分)

- 1-2 门管理类课程。
- 也可选经导师同意的其他领域的课程。
- 企业需求的其他跨学科课程 (经学位评定分委员会同意可另行设定)。

(三) 必修环节 (≥4 学分)

- 1. 专业实践 (69998043/69998046) 3/6 学分 (考查)
- 2. 文献综述与选题报告 (69990021) 1 学分 (考查)

## 六、专业实践要求

专业实践时间为半年 (累计 18 周), 计 3 学分; 专业实践时间为 1 年 (累计 36 周), 计 6 学分。研究生要提交专业实践计划, 撰写专业实践总结报告。

## 七、学位论文工作要求

### 1. 论文工作计划与选题报告

工程硕士学位论文选题应直接来源于生产实际或者具有明确的生产背景和应用价值。论文选题可以是工程设计类、技术研究类、工程管理类、应用软件类等多种类型。

选题报告内容应包括文献综述、选题意义、研究方法、工作条件 (经费、设备等)、预期达到的水平、存在的问题等。要求工程硕士生查阅不少于 20 篇的中、外文文献资料, 写出不少于五千字的书面报告, 并应在由导师、工程领域及企业专家组成的专家组参加的选题报告会上进行报告。

### 2. 论文中期检查

在学位论文工作中期, 应按照工程领域组织专家组对工程硕士生的论文工作完成情况、工作态度等方面进行检查, 由专家组提出改进建议。

### 3. 论文评审参考标准

可参考《清华大学工程硕士学位论文评分参考标准》。

## 八、论文答辩工作要求

参照《清华大学关于攻读工程硕士专业学位研究生的培养工作规定》执行。

**本方案适用于 2011 年入学的硕士生**