**专业探索-航天**

作者：刘同学，北京航空航天大学宇航学院硕士在读

# 1 关于学科本身

自从牛顿发现万有引力以来，尽管人类仍旧继续在地球上停留了几百年，但是人类对太空的好奇与执念从来没有停止过。早在20世纪初齐奥尔科夫斯基曾说过：地球是人类的摇篮，但是人不能永远生活在摇篮里，他们不断地争取着生存世界和空间，起初小心翼翼地穿出大气层，然后就是征服整个太阳系，并由此奠定了现代宇宙航行学的基础。直到今天，星际航行仍旧没有完全实现，但是人类已经开始的对此的新一轮探索。

大多数同学对航天的兴趣都起源于从小到大在电视机前看到的我国火箭和航天器的发射瞬间，以及从小了解到的老一辈两弹元勋们在极其艰苦的环境下打造大国重器的故事。中国航天人向来都兼具科学家和国家英雄的两重身份，身为科学家的中国航天人能够通过理论与工程知识实现遨游太空、星际穿越这样的奇迹，身为国家英雄的中国航天人则不畏艰险启航，豪情问天，壮志报国，在中国从航天大国迈向航天强国的道路上勇攀高峰、自立自强。

# 2 学科的知识结构

## 2.1专业细分

航天专业属于工学门类，教育部《普通高等学校本科专业目录》中将其大体分为航空航天工程、飞行器设计与工程、飞行器制造工程、飞行器动力工程、飞行器环境与生命保障工程五个专业；并在上述五个专业的基础上衍生出了飞行器质量与可靠性、飞行器适航技术、飞行器控制与信息工程、无人驾驶航空器系统工程、智能飞行器技术、空天智能电推进技术六个特设专业。

航空航天工程专业偏重于航天相关的基础知识和技能的研究。主要研究航空电子系统、飞行器的设计、制造等方面的基本知识和技能。涉及数学、物理、计算机、材料学等多个领域，进行飞行器总体、结构与系统的分析设计等。例如火箭、载人飞船等飞行器的设计制造，飞机各种电子设备的研发生产等。还可从事航空和其他国民经济部门的技术和管理工作。毕业后能够从事航空航天飞行器总体、结构和系统设计的相关工作和航天有关的科研、技术开发、测试、制造、使用、维修和教学工作

飞行器设计与工程专业以导弹、火箭卫星和飞船等的航天飞行器系统为背景,学习研究航天飞行器总体设计与相关的工程技术等的基本理论、总体设计方法和试验技术等，旨在培养学生具备航天飞行器总体设计的基础理论和方法以及工程实践能力，学生毕业后能够从事航天飞行器总体、弹道/轨道、结构、动力学、控制、空间科学与应用、试验、生产等方面的设计、研究和管理等工作。在当今中国重视高技术人才，此专业前景相对较广阔。

飞行器制造工程专业是高精尖专业之一，学生需要具备扎实的数学、机械、力学知识，同时需要熟练掌握计算机理论和相关知识，并懂得航空宇航制造工程、材料加工工程、机械制造及自动化等相关知识，往往需要进行深造才能在本领域内得到更好的发展。学生毕业后能够从事航天飞行器总体及分系统的加工、制造、组装等工作，未来有望成为“大国工匠”。

飞行器动力工程专业以导弹、火箭、卫星和飞船等的航天飞行器系统为背景,学习研究航天飞行器动力系统的基本理论、系统设计方法和试验技术等，旨在培养学生具备航天飞行器动力系统设计的基础理论和方法以及工程实践能力。学生毕业后能够从事航天飞行器动力系统和其它热动力机械的总体、部件、结构、燃烧、流动、控制、试验、生产等方面的设计、研究和管理等工作。目前航天推进领域仍然是中国航天领域的一大短板，且该领域即将开启一次革命性的演变，此专业前景相对更为广阔。

飞行器环境与生命保障工程主要学习航空航天生理、空间环境工程、热控系统理论、控制理论、人机系统工程等基础理论，掌握从事航空航天环境模拟、控制与生命保障系统设计与研究所必需的基本知识和技能，能在航空航天领域从事环境控制与生命保障系统设计，在民用领域从事热能利用、空调、供暖等系统设计的工程技术人才。

## 2.2培养方案

目前，国家要求航天类专业的学生具有良好的科学、文化和工程素养，良好的职业道德和敬业精神和高度的国家意识和社会责任感,并系统地掌握航天专业基础知识、基本理论和基本技能。

* 基础课程：基础课程主要分为数学与自然科学类、工程基础类和外语类三部分，通常在第一年学完，也有部分课程会在第二年完成。数学与自然科学类课程更接近在高中已有的数理知识上的拓展，都是借助更广更深的数学知识解决现有的理科问题。工程基础类课程则更接近将高中的物理知识进行更加详细的分解和深入，用已有的物理知识解决现有的工程问题，并用计算机程序求解分析相关问题
* 数学与自然科学类课程：工科数学分析、线性代数、概率统计、复变函数与积分变换、工科大学物理、基础物理实验、大学化学
* 工程基础类课程：工程图学、C语言程序设计、机械工程技术训练、电工技术、理论力学、材料力学、模拟电路、数字电路、机械原理、电气技术实践、机械设计
* 通识课程：通识课程旨在培养较强的组织协调能力、表达沟通能力、环境适应能力、独立工作能力、人际交往能力、团队合作能力及项目管理能力。以航空航天概论及各个相关专业导论为主。
* 专业核心课程：专业核心课程主要分布在大二、大三两年，但部分学生在本科期间就开始接触科研课题或参加相关学科竞赛，因而会提前选课或自学。不仅是本科的学习，未来继续深造或进入相关行业从事行业相关的研究型或工程型工作，都需要以这些课程中的知识为基础。专业核心课程的学习对数学、物理、计算机编程及其他相关的工程基础类知识的掌握有非常高的要求，对学生的思维能力、分析和解决问题的能力也有较高的要求。
* 航空航天工程专业的核心课程：飞行器结构力学、航空航天概论、机械设计基础、自动控制原理、飞行器总体设计、航空宇航制造工程、航空航天动力装置、空气动力学、飞行动力学基础、航天飞行器结构设计原理、航天飞行器动力学原理、隐身技术等。
* 飞行器设计与工程专业的核心课程：航空宇航科学与技术、材料力学、机械设计、弹性力学、结构力学、流体力学与空气动力学基础、飞行器动力学、飞行力学、试验技术、自动控制原理、数字信号处理、电子电路设计训练、现代控制理论、数字图象处理、惯性导航基础、制导与控制原理
* 飞行器动力工程专业的核心课程：自动控制原理、工程热力学、工程流体力学、气体动力学、机械设计综合实践、传热学、火箭发动机原理、火箭发动机设计、专业课程设计、专业综合实验、专业生产实习
* 飞行器控制与信息工程专业的核心课程：自动控制原理、数字信号处理、数字图象处理、模式识别、电子电路设计训练、现代控制理论、目标探测与识别、航天信息智能处理系统设计及应用、专业课程设计、专业综合实验、专业生产实习
* 一般专业课程：除专业核心课程外，学生可以结合自己的实际情况和学习兴趣根据学分要求选修多门一般专业课程，大多数开始航天类专业的学校对此都有学分上的硬性要求。

# 3. 主要相关院校的介绍

在教育部的新一轮航天类专业的排名中，北京航空航天大学排名第一位，南京航空航天大学排名第二位，西北工业大学排名第三位，哈尔滨工业大学排名第四位，以上四所学校通常被人称为“航天四虎”，这四所学校几十年来为中国航天事业输送了大量人才。在“航天四虎”的基础上，外加北京理工大学、南京理工大学、哈尔滨工程大学，就是很多人所熟知的“国防七子”。

在“航天四虎”中有三所学校是985大学而且是世界一流大学，分别是北京航空航天大学、哈尔滨工业大学和西北工业大学。其中北京航空航天大学通常还被认为是“国防七子”之首，在以航天为特色的院校中录取分数和世界排名是最高的，由于其地理位置的优势和影响，该校航天专业的学生毕业后往往会选择留在北京，进入诸如中国运载火箭技术研究院等航天方向的核心科工单位。哈尔滨工业大学是我国第一个以培养高级航天专门人才和从事航天高技术研究为主的学院，也是[国际宇航大学](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E9%99%85%E5%AE%87%E8%88%AA%E5%A4%A7%E5%AD%A6/5353077" \t "_blank)在亚洲唯一常设分校的依托单位，并在航天部的支持和[中国空间技术研究院](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%A9%BA%E9%97%B4%E6%8A%80%E6%9C%AF%E7%A0%94%E7%A9%B6%E9%99%A2/932063" \t "_blank)的协助下，建立了我国唯一的卫星工程和[飞行器环境工程](https://baike.baidu.com/item/%E9%A3%9E%E8%A1%8C%E5%99%A8%E7%8E%AF%E5%A2%83%E5%B7%A5%E7%A8%8B/9928276" \t "_blank)两个航天类新专业。西北工业大学是最早成立航天院系的高校之一，并由于其长期形成的学校文化始终将航天作为主要发展方向之一，在航天成为该校的招牌的同时该校也产生的大量的型号总师、高级工程师等航天领域的著名专家、学者，也就是社会上所说的“西工大现象”。南京航空航天大学尽管不是985大学和世界一流大学，但是总体水平并不与上面三所学校相差太多，目前在高超声速进气道等新的研究领域上紧跟世界最先进的脚步。

除“航天四虎”以外，“国防七子”中的另外三所高校对航天的投入可能较少，但诸如北京理工大学的兵器科学与工程等专业未来一样有很大的机会进入到航天相关的院所中，从事诸如导弹武器方面的研究。此外值得注意的是，哈尔滨工程大学由于地理位置和历史原因近年来经常无人问津，但毕竟是211工程院校也是双一流大学，如果高考成绩不够理想但又想上一所较高水平的院校绝对是最好的选择。

此外还有沈阳航空航天大学、桂林航天工业学院等高校也是以航天为主打，不过学校综合水平明显逊于“航天四虎”。这些学校的分数较低，对于高考成绩不够理想但仍想进入航天类专业就读的学生而言，是一个不错的选择。这些学校的学生大多数将本科期间作为一个过渡，准备未来通过考研冲击更高层次的院校。

# 4. 毕业生发展前景

## 4.1 就业去向

### 4.1.1 航空航天部门

大多数毕业生会前往航天相关的科研院所继续进行研究型工作，但是随着近年来年轻人空天报国情怀的高涨以及国内航天技术的发展，本科毕业生的学识水平早已不满足相关科工部门的需求，诸如中国运载火箭技术研究院、中国空间技术研究院等航天领域的主要研发部门的招聘要求也早已提高至硕士及以上的学历，甚至硕士毕业生的学识水平都已经无法满足很多团队和部门的要求。因而基于当前航天相关专业的就业环境，绝大多数学校的航天类专业的培养方案整体上并不支持本科就业。如果从该专业本科毕业时既没有申请到合适的研究生项目，也没提前规划好进入到其他行业的路线，就会陷入在没有任何职业技能的情况下陷入“毕业即失业”的尴尬境地。

### 4.1.2其他行业相关的工业部门

由于航天类专业对学生数理水平和计算机编程水平要求极高，同时学习期间又需要系统性学习并掌握力学、电学、机械、信息乃至热学、等离子等学科的相关知识，因而部分学生会凭着大学四年以来的较高的学识进入诸如机械、自动控制、能源、电子等较为基础的工业部门。值得注意的是，由于大学期间所学并非对口专业，进入其他行业相关单位的毕业生往往在工作初期还需经历一个学习和适应的过程。对航天类专业的学生而言，在本科的学习期间已经打下了较为坚实的数理基础乃至其他行业的专业基础，对其他的理工类行业能够更快地驾轻就熟。

### 4.1.3 互联网、金融等民营企业

前面我们提到，该专业要求学生有极强的数理水平和计算机水平，而互联网、金融等行业对数学水平和计算机水平的要求同样非常高。因而在一段时间的补课和实习后，这类转行通常不困难。

### 4.1.4 党政机关

部分学生会通过选调生的路线进入到政府部门，该方向的具体去向和待遇视学校政策而定。

## 4.2深造去向

相当多的一部分学生会根据相应科工单位对学历的需要选择继续深造。若在硕士、博士时依然选择航天相关专业就读，那么在毕业后需要做一次是否坚持科研的选择。由于当代年轻人爱国情怀高涨，投身于航天事业的热情和进行研究型工作的热情越来越高，继续科研工作将会是一条竞争相当激烈的道路，进入高校工作则更要面临能否在非升即走的机制下能否留到最后的问题。

但是选择航天类专业的学生必须明确一点，本专业学习以后如果基本上没有出国深造的机会，因为航空航天涉及国家安全，国外院校相关的专业大多也不会接受留学生。如果想在本专业进行深造，建议选择更高层次的学校或者相关的科研院所；如果一定要在海外深造，建议本科期间选择其他专业。

## 4.3 职业发展路线

如果能够荣幸地进入航天科工部门，拥有一个实现自己空天报国理想的平台，相关的单位还可进一步细分为研制单位、科研单位和生产单位三类。研制单位大多从型号设计人员开始工作，随着自己科研水平的提高以及履历的丰富，相当一部分科研人员能够在工作多年后先后胜任主管设计师、主任设计师、总设计师和总指挥等工作。科研单位大多以实习研究员的身份入职，此后可先后升任助理研究员、副研究员、研究员等职位。生产单位则可在工作后先后成为技术管理人员、工艺师、总工艺师等。

# 5. 专业整体的文化氛围

对大多数有志者而言，科研院所、“国防七子”高校等航天相关的工作单位相比于其他行业是最能够在未来成就一番事业的平台之一，但是长期的发展前景也是需要在毕业后未来的十几年乃至几十年投入长期的时间和精力不断去壮大自己的个人能力才能实现的。比如一个刚毕业的研究生进入航天科工单位成为一名普通的型号设计人员，需要未来一二十年甚至更长的时间成长为各种级别的设计师乃至总设计师，然而这仍旧不是一个优秀的航天人奋斗的终点，只是个人建功立业的转折点。从另一方面来说，尽管一个成熟的航天人相比于其他行业的从业者拥有着更高的社会名望和声誉，但是一个处于成长初期的航天人来说，刚就业时的薪资只能算是可观，相比于互联网、金融等行业明显逊色。可以说，航天专业只欢迎有志于四五十岁成立一番事业的人，如果更在乎短期内的薪资的话可能并不是最好的选择。

航天专业的绝大多数学生从未忘记自己的家国情怀，大多数学生在本科期间基本都在学习上倾注较多精力的同时大多也不忘初心，牢记使命。但也正因如此，且随着深造机会的竞争越来越激烈，相关院校航天专业的 “内卷”程度也随之变高，近年来学习强度也越来越大。但是这种较高强度的学习环境一方面正能够帮助很多有理想和追求的学生去实现自己的理想，另一方面换来的是学生扎实的数理基础和专业素质，是否值得取决于个人判断。