

航空航天类教学质量国家标准

1 概述

航空航天类专业是教育部《普通高等学校本科专业目录（2012年）》航空航天类所属各专业的总称，是高等学校根据国家或地区科技、经济和社会发展对本科航空航天类人才培养的需求而提出，并经过教育部审核批准而设置的学业类别。本科航空航天类专业依托航空航天科学与技术学科开展专业人才培养。

航空航天科学与技术在国民经济和国防建设中具有重要的战略地位。通过对各类型航空航天器，包括飞机、直升机、浮空器、火箭、导弹、卫星、飞船、空间站、深空探测器等的研究、研制与生产，空间资源的开发与利用，人类的空间科学研究与探索等，航空航天科学与技术为人类社会的发展进步做出了巨大贡献。同时对数学、物理学、力学、机械学、生命科学、材料科学、环境科学、控制科学、能源动力技术、计算机技术、信息技术和通信技术等相关学科的发展起到了重要的推动和引领作用。航空航天科学与技术的发展，日益改变着人们的生产和生活方式，成为现代社会发展和科学技术进步的重要高技术领域。在国防建设中，航空航天科学与技术在维护国防安全方面更是具有举足轻重的作用，是国家综合实力的象征和国防实力的具体体现，具有重要的战略支撑地位。

航空航天类专业面向人类的航空与航天科学技术活动，以航空航天器的工作原理、结构与设计、研制与生产、使用与维护等方面为主要的学习和研究对象，学科基础涉及数学、物理学、化学、机械学、电子信息学、力学等多个学科，具有理论与工程并重、专业性和系统性相结合、学科紧密交叉融合的特点。航空航天类专业承担着从事航空航天科学与技术的高素质专门人才的培养重任，为我国航空航天科学与技术可持续发展和进步对人才的需求提供保障，同时也为我国的经济建设、国防建设和社会发展培养适应能力强的多样化的高素质人才。

本标准规定航空航天类专业人才培养工作的基本要求和新开办专业准入基本要求，为各高校航空航天类的专业建设与教学工作提供宏观的指导。

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

航空航天类（0820）

2.2 本标准适用的专业

航空航天工程（082001）

飞行器设计与工程（082002）

飞行器制造工程（082003）

飞行器动力工程（082004）

飞行器环境与生命保障工程（082005）

飞行器质量与可靠性（082006T）

飞行器适航技术（082007T）

3 培养目标

3.1 专业类培养目标

航空航天类专业培养具有良好的科学、文化和工程素养，具有良好的职业道德和敬业精神，具有高度

的国家意识和社会责任感，较系统地掌握航空航天专业基础知识、基本理论和基本技能，具有较强的创新意识、团队合作精神和工程实践能力，能够在航空航天及相关领域从事技术研发、工程应用、工程管理、使用维护、科学研究或教育教学等工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定专业培养目标的要求（新开办专业准入要求）

各高校应根据航空航天类专业培养目标和社会发展以及自身办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对地区和行业特点以及学生未来发展需求进行充分调研与分析的基础上，以适应国家航空航天事业发展对多样化人才培养需要为目标，细化人才培养目标的内涵，准确定位专业人才的培养目标。

学校制定的专业培养目标应是具体的、可操作和可落实的，能够有效指导培养进程，并能够有效检验。要避免将培养目标变为对少数优秀毕业生的预期。教师和学生要将培养目标作为教学活动的具体追求。

各高校应制定对人才培养质量与培养目标的定期评价制度，合理评价培养目标的达成度。

为满足国家航空航天领域持续发展的需要，须建立适时调整专业发展定位和修订人才培养目标的有效机制。评价与修订过程应有航空航天类专业教学指导委员会专家、航空航天企业的专家或企业家共同参与。

4 培养规格

4.1 学制

标准学制4年。实行学分制的高校，可根据自身条件实行3~6年的弹性学制。学生在校最长学习时间为6年。

4.2 授予学位

工学学士。

4.3 参考总学时或学分

课程教学参考总学时为2400~2900学时，对应的总学分为150~180学分。这里的学时和学分只包括大学4年8个学期内各门课程的学时和学分，其他教学实践环节（如社会实践、学科竞赛、科研活动、军事训练和生产实习等）中的学时和学分不计入内，这部分学时和学分应按各高校要求另行统一计算，学生必须同时获得规定的这些实践环节的计划学分才能毕业。

各高校相关专业可根据实际情况和办学特色规定具体总学时或总学分。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

培养学生具有健康的人生观、价值观和世界观；遵纪守法，具有高尚的道德修养和高度的社会责任感；具有良好的人文素养、心理素质和积极的人生态度；具有爱国敬业精神和保守国家秘密的意识。其他按照教育部统一规定执行。

4.4.2 业务方面

业务要求是航空航天类专业人才培养的核心要求。各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合航空航天类专业的特点、发展趋势、行业和区域特色以及学生自身发展的需要，重视学生知识结构、能力和素质的培养，形成自身的人才培养特色。

（1）较好地掌握必需的自然科学基础，主要是数学、物理学和化学等的基本知识及其科学理论体系。

（2）较好地掌握学科与专业基础知识，主要是机械类、电子类、信息类和力学类以及工程科学类等与航空航天专业密切相关的专业基本知识及其技术科学体系。同时应了解材料科学、计算机与信息技术、能源与动力技术和环境科学与技术等相关领域的基本知识。

（3）较好地掌握航空航天类专业的基本理论、方法和技能，构建系统的专业知识体系；经受专业课程设计、生产实习、专业实验和毕业设计等专业实践环节的系统训练，具有良好的工程实践能力。

（4）较好地掌握航空航天类专业的基本思维方法和研究方法，具有良好的科学素养和强烈的工程意

识,以及综合运用所学知识、方法和技能发现问题、分析问题和解决问题的能力。

(5) 较好地了解航空航天科学与技术发展的历史、现状、前沿和趋势,认识航空航天类专业在国民经济发展和国防建设中的重要地位与作用,培养强烈的专业意识。

(6) 具有较强的批判思维和航空航天系统工程综合分析与设计能力,具有较强的创新精神、创业意识和创新创业能力。

(7) 较好地掌握计算机程序开发的基本知识和技能,具有较强的应用计算机技术解决航空航天专业工程实际问题的能力。

(8) 具有较强的专业外语应用能力和一定的跨文化交流的能力。

(9) 初步了解与航空航天专业相关行业的重要法律、法规和方针政策,以及相关的伦理要求,初步具有从事航空航天工程活动时综合考虑经济、环境、法律、安全、生命、伦理等制约因素的能力。

(10) 具有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、人际交往能力和团队合作能力。

(11) 具有较强的自主学习、自我追求职业进步和终身学习的能力,能与时俱进,适应航空航天科学技术以及社会、经济和其他科学技术门类的发展。

4.4.3 体育方面

要求学生达到国家规定的大学生体育锻炼合格标准。

5 师资队伍

5.1 师资队伍数量和结构要求(新开办专业准入要求)

各高校航空航天类专业应当建立一支规模适当、结构合理、相对稳定、水平较高的师资队伍。教师队伍中应有学术造诣较高的学科或者专业带头人。专任教师数量和结构应满足本专业教学需要,各专业专任教师人数不少于10人,生师比应不高于12:1。

专任教师必须具有硕士及以上学历,其中具有博士学位的比例不低于50%。专任教师中具有高级职称的比例应不低于30%,其中至少应有1名教授。各专业还应配备至少1名具有中级以上职称的实验技术人员,实验技术人员应具有相关专业本科及以上学历。所有专任教师必须取得教师资格证书,并通过学校自行组织的岗前培训。课程主讲教师必须具有讲师及以上专业技术职务,且课程主讲教师占专任教师人数比例不低于60%。

5.2 教师的职业素质要求

忠实履行教书育人职责,认真承担教学任务,积极参与教学研究、教学改革和教学建设,改进教学方法,按照教育教学规律开展教学活动。

具有航空航天领域相关学科专业的教育背景,具备与所讲授课程相匹配的能力(包括工程实践能力),熟练掌握课程教学内容,能够根据人才培养目标、课程教学内容与特点、学生个性特点和学习情况,运用现代教学理念和教育技术,合理设计教学方案,做到因材施教,保证教学效果。

关心学生成长,加强与学生的沟通交流,对学生的成长规划提供必要的指导。

积极参与科学研究,不断提高学术水平,掌握航空航天学科发展的最新动态,不断更新教学内容,指导学生课外学术和实践活动,培养学生的创新意识和实践能力。

5.3 教师发展环境

各专业应建立基层教学组织,营造良好的教研环境,健全开展教学研讨和教学改革的相关机制。

有合理可行的师资队伍建设规划,为教师进修、从事学术交流活动提供支持,促进教师专业发展,包括对青年教师的指导和培养。

建立规范的新入职青年教师岗前培训制度和青年教师助教制度;实施青年教师培养计划,建立青年教师专业发展机制,传承专业优良教学传统。

建立教育理念、教学方法或教学技术的定期培训制度,提高专任教师的教学能力和教学水平,不断改

进工作，满足专业教育不断发展的要求。

6 教学条件

6.1 教学设施要求（新开办专业准入要求）

基本办学条件参照教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》中相关规定的合格标准。航空航天类专业还应满足如下要求：

- (1) 专业现场实物教学条件能满足教学需求，有良好的管理和维护机制。
- (2) 专业实验室条件良好，有良好的设备管理、维护和更新机制。实验设备数量充足、功能完好，满足各类核心专业课程教学实验的教学需求。
- (3) 实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验环境和条件的有效利用和学生实验的顺利进行。
- (4) 实验教学过程管理规范，实验教学计划、教学大纲、实验指导书等资料齐全、完整。
- (5) 专业实验室安全、消防、卫生等国家相关标准或规定，具有应急处理预案。
- (6) 具有因地制宜建设的校内特色实习实践基地，满足学生实习和相关专业能力培养的需要；具有与航空航天相关企事业单位合作共建的满足教学需要、相对稳定的生产实习实践基地，为学生提供参与工程实践、了解企业文化的平台和环境。

6.2 信息资源要求（新开办专业准入要求）

- (1) 配备各种充足的高水平教材或课程讲义、参考书和工具书，以及各种专业图书资料和电子文献，师生能够有效和方便地利用。
- (2) 通过手册或者网站等形式，向学生提供专业的培养方案、教学环节、课程要求、毕业要求等基本教学信息。
- (3) 图书馆每年必须保证购进一定数量的反映航空航天科学与技术前沿的专业文献（含电子文献）。
- (4) 图书馆应能提供主要的数字化专业文献资源、数据库和检索这些信息资源的工具，并提供使用指导。
- (5) 核心课程必须建设课程网站，提供必要的网络教学资源 and 课程信息。若条件允许，可以开设网络课程。

6.3 教学经费要求

- (1) 教学经费应包含师资队伍建设经费、人员工资费用、实验室建设与维护经费、仪器设备运行维护维修经费、课程（含实验）建设经费、专业实习实践经费、图书资料经费、毕业设计（论文）经费、实习实践基地建设经费等。
- (2) 教学经费保障机制健全，教学经费能满足专业教学、建设和发展的需要。专业生均年教学运行经费不低于教育部《普通高等学校本科教学工作合格评估指标体系》的要求。

7 质量保障体系

7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节（包括理论课、实验室课等）建立质量监控机制，并保证其运行有效，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态；各主要教学环节应有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制。具体包括：

- (1) 对培养方案的制定、课程教学大纲的编制、课堂教学、课程考核、实验教学、生产实习、毕业设计（论文）等主要教学环节有明确的教学要求、质量要求、监督机制和保障措施。
- (2) 有专业基本状态数据监测评估体系，定期进行教学质量评估，能够为开展专业认证提供支撑。
- (3) 有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的过程、学习效果和综合发展进行有效测评。
- (4) 有有效的评教制度，强化学生评价的主体地位，同时应重视校内外专家的意见，保障良好的教

学质量。

(5) 有有效的学习困难学生预警和帮扶机制。

(6) 有定期研讨和修订专业培养方案的机制，以适应学生、社会和行业发展的需要。

7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，并保证其有效运行，及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等；定期从毕业生校友、社会、用人单位有效地获取对学校培养方案的反馈意见和开展人才培养质量（知识、素质和能力）评价，并采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，形成分析报告，作为质量改进的主要依据。反馈意见和评价信息能得到有效利用，能为定期修订专业培养方案和教学内容等提供参考。

7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制，并保证其有效运行，针对教学质量存在的问题和薄弱环节，采取有效的纠正与预防措施，进行持续改进，不断提升教学质量。具体包括：

(1) 定期举行学生评教和专家评教活动，与教育部相关政策配套实施，及时了解和处理教学中出现的问题，促进教育教学工作的持续改进。

(2) 定期开展专业建设评估，与教育部相关政策配套实施，及时解决专业建设和建设过程中的问题，促进专业建设工作的持续改进。

(3) 定期综合评估航空航天科学技术的发展趋势、毕业生跟踪反馈信息和企事业单位的用人需求，对专业培养方案和教学内容等进行修订，促进人才培养工作的持续改进。

附录 航空航天类专业知识体系和课程体系构建建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

航空航天类专业必须掌握自然科学类的基本内容，包括数学、物理学和化学以及工程技术科学的有关基本内容。数学、物理学和化学的具体教学内容以教育部相关课程教学指导委员会制定的工学类专业基本要求为参考依据。

除国家规定的教学内容（如思想政治理论、军事理论等）外，各高校根据办学定位和人才培养目标还应确定人文社会科学、外语、体育、艺术等教学内容。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识为航空航天类专业的基础知识。各高校根据自身办学定位和人才培养目标确定有关学科基础知识的教学内容。

建议教学内容应尽可能覆盖全部或大部分以下知识领域的核心内容：航空航天概论、工程认识与导论、计算机语言程序设计、工程材料学、画法几何、机械制图、机械原理、机械设计、理论力学、材料力学、弹性力学、振动力学、电工学、模拟电路、数字电路、自动控制原理、系统工程基础、计算机应用技术、信号与系统、流体力学、空气动力学、气体动力学、结构力学、工程热力学、传热学等，以及相关的配套实验、实习和基本技能训练等工程实践内容。

1.1.3 专业知识

航空航天类不同专业的专业知识应包括该专业领域核心知识内容和专业的发展历史与现状，培养学生将所学的专业知识应用于复杂航空航天系统的能力，具有设计、计算、工程实现和研究的能力。各高校根据自身办学定位和人才培养目标，专业课程须覆盖全部或大部分下述相应专业课程核心知识内容。

(1) 航空航天工程专业

飞行器总体技术、飞行力学、飞行器气动与结构技术、飞行控制原理、飞行器动力装置原理与控制、飞行器制造技术等，以及课程的配套实验、设计或编程计算训练。

(2) 飞行器设计与工程专业

飞行器总体设计、飞行器气动设计、飞行力学、飞行器结构设计、飞行器制导与控制、航天器姿态与轨道动力学、飞行器制造技术、飞行器设计与制作实践等，以及课程的配套实验、设计或编程计算训练。

(3) 飞行器制造工程专业

飞行器零件加工与成型工艺、飞行器装配工艺、飞行器数字化制造与装配、飞行器特种加工、复合材料加工与检测等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

(4) 飞行器动力工程专业

飞行器动力装置原理、飞行器动力装置气动与结构设计、飞行器动力装置燃烧理论、飞行器动力装置控制与监控、飞行器动力装置原理实验与测试等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

(5) 飞行器环境与生命保障工程专业

航空航天环境工程、航空航天环境控制技术、人机工效学、航空航天安全工程、空天生命保障与救生技术、航空航天环境控制实验等，以及课程配套实验、设计和编程计算训练。

(6) 飞行器质量与可靠性专业

质量工程技术基础、系统可靠性设计与分析、软件可靠性与质量保证、元器件可靠性与质量保证、可靠性试验技术、产品环境工程技术、飞行器适航性/安全性分析、环境与可靠性实验等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

(7) 飞行器适航技术专业

航空航天安全理论基础、适航概论、适航管理、飞行力学、发动机原理与安全性、飞行器结构适航、飞行器总体技术与系统安全等，以及课程配套实验、设计或编程计算训练。

1.2 主要实践性教学环节

具有合理配置的满足航空航天类专业人才培养需要的实践教学环节，注重培养学生的创新意识和实践能力，应体现学科基础实践（或实验）、专业综合实践（或实验）以及研究性实践（或实验）的多层次的实践教学体系。主要包括机械工程技术训练、电子工程技术训练、机械设计课程设计、各核心课程配套实验、科研训练和社会实践、专业课程设计、专业综合实验、生产实习、毕业设计（论文）等，其中除了通常的工科实践教学环节以外，还应特别注重配置具有航空航天特色的教学资源，开设具有航空航天特色的实践教学环节，如风洞实验、飞行器现场实物直观教学和飞行器项目驱动的设计制作等。

需要制定与各实践教学环节要求相适应的标准和检查保障机制，对教学目标、内容、学生指导、考核等提出明确要求，保证实践环节具有足够的工作量和适宜的难度，并给予学生有效指导。实践教学应结合本专业的工程实际问题，有明确的工程背景，培养学生的工程意识、协作精神以及综合应用所学知识分析和解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体，是人才培养方案的核心。课程体系应能支持培养目标的有效达成。课程体系的构建是体现高等学校办学自主权和学校办学特色的基础。各高校应结合各自的人才培养目标和培养规格，将航空航天类专业核心知识领域的内容以及反映本校航空航天科研教学特色和优势的内容进行整合，依据培养学生知识、素质、能力等的需求和专业的内在发展逻辑组织编排，构建既体现专业优势又能反映地域特色，能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。

可参照以下满足毕业总学分比例的原则构建航空航天专业的课程体系：人文社会科学和外语类课程不低于 15%，数学和自然科学类课程不低于 15%，实践类课程 [包括毕业设计（论文）等] 不低于 20%，

学科基础和专业理论课程不低于 30%。课程的具体名称、课程性质（核心/必修/选修等）、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排，除了生产实习时间要求不少于 3 周、毕业设计（论文）时间不少于 1 个学期，都由各高校自主确定。

课程体系中课程的名称、学分、学时要求和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

2.2 核心课程体系示例

此处所列核心课程示例仅供参考。示例中课程名称后括号中的数字表示学时数或周数。

示例一（飞行器设计与工程专业）

画法几何（48）、机械制图（48）、机械原理（48）、机械设计（48）、机械设计课程设计（120）、理论力学（64）、材料力学（64）、电工技术（48）、模拟电路（48）、数字电路（48）、自动控制原理（48）、空气动力学（64）、飞行动力学（48）、发动机原理基础（32）、飞行器结构力学（48）、飞行器总体设计（64）、飞行器结构设计（64）、专业综合实验（64）、专业课程设计（64）、专业毕业设计（论文）（16周）。

示例二（飞行器动力工程专业）

画法几何（48）、机械制图（48）、机械原理（48）、机械设计（48）、机械设计课程设计（120）、理论力学（64）、材料力学（64）、电工技术（48）、模拟电路（48）、数字电路（48）、自动控制原理（48）、工程热力学（48）、工程流体力学（32）、气体动力学（32）、传热学（48）、飞行器总体设计概论（32）、发动机原理（64）、发动机设计（64）、专业综合实验（64）、专业课程设计（64）、专业毕业设计（论文）（16周）。

3 人才培养多样化建议

各高校在人才培养方面有各自不同的定位（如研究型大学和以应用型人才培养为主的高校等），因此各高校的航空航天类专业也应该有自身的特点。鼓励各高校的航空航天专业在满足本标准基本要求的基础上，准确定位，办出特色，建立多样化的人才培养模式和与之相适应的课程体系、教学内容、教学方法，提高选修课比例，由学生根据个人兴趣和发展进行选修，为学生的个性化、多样化发展创造条件，满足航空航天领域对不同类型专业人才的需要（如人才类型可能有研究型人才、应用型人才、复合型人才等；同一专业下可能有偏重航空领域的人才培养或者偏重航天领域的人才培养等）和满足学生继续深造与就业的不同需求。同时，应重视思想和方法的教学，培养学生专业能力，为学生的可持续发展提供基础。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

(1) 专任教师

是指承担学科基础和专业教学任务的全职教师。

(2) 主讲教师

是指给本科生主讲理论课程课堂教学的教师，指导课程设计、生产实习、毕业设计（论文）等实践环节的教师不计算在内。

(3) 课程

是指具有规定课内学时和学分的教学环节，包括理论课程、实验课程、课程设计、生产实习、毕业设计（论文）等教学环节。

4.2 数据计算方法

(1) 专业生师比

专业生师比 = 本专业在校生人数 / 本专业教师总数。

(2) 学分与学时的参考换算关系

16 学时计 1 学分。