

大气科学类教学质量国家标准（大气科学专业）

1 概述

大气科学是研究大气的结构、组成、物理现象、化学反应、运动规律和大气的各种现象（包括人类活动对它的影响）以及如何运用这些规律为人类服务的一门学科。大气科学是地球科学的一个组成部分，其研究对象主要覆盖整个地球的大气圈及其与其他圈层的相互作用。此外，大气科学还研究太阳系其他行星的大气。

大气科学在国家建设和发展中具有重要的地位与作用，天气变化、气候异常以及空气污染同人类的生产和生活活动密切相关。研究大气的运动规律，开展科学的天气预报、气候预测以及大气污染控制，可以极大地减少经济损失，保护人体健康和财产安全。

大气科学的主干学科包含大气物理学、大气探测、天气学、气候学、大气化学、大气环境学等。大气科学的相关专业有环境科学、海洋科学、空间科学、地球物理学、生态学等。

大气科学是一门理论与实践相结合的学科，研究大气科学既需要具备大气科学的理论基础和专业知识，又需具有较好的数学、物理基础及计算机信息处理技术，还需要具有较强的动手实践能力。大气科学研究内容及范畴较为广泛，与其他学科的交叉渗透日益深入，业务应用需求日益增强。大气科学专业培养具有扎实的大气科学基本理论、基本知识和基本技能，能够在大气物理学、大气环境学、大气探测、气象学、气候学、应用气象及相关学科方面从事科学研究、教学活动、科技开发及管理工作的**高级专门人才

2 适用专业范围

2.1 专业类代码

大气科学类（0706）

2.2 本标准适用的专业

大气科学（070601）

3 培养目标

3.1 专业培养目标

大气科学专业培养具有良好的科学、文化素养和高度的社会责任感，系统掌握大气科学基础知识、基本理论和基本技能，富有创新意识和实践能力，能够在大气科学及相关领域从事教育、科研、技术研发等工作的高素质专门人才。

3.2 学校制定相应专业培养目标的要求

各高校应根据培养目标和办学定位，结合各自专业基础和学科特色，在对区域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，以适应国家和社会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，准确定位本专业的人才培养目标。

各高校还应根据科技及经济、社会持续发展的需要，对人才培养质量与培养目标的吻合度进行定期评估，建立适时调整专业发展定位和人才培养目标的有效机制。

4 培养规格

4.1 学制

4 年。

4.2 授予学位

理学学士。

4.3 参考总学时或学分

总学分为 150~160 学分，必修课 85~95 学分，选修课 45~55 学分，毕业论文（设计）10 学分，总学时为 2 400~2 560 学时。

各高校可根据具体情况做适当调整。

4.4 人才培养基本要求

4.4.1 思想政治和德育方面

具有正确的人生观、价值观和道德观，爱国、守法、诚信、友善；具有高度的社会责任感；具备良好的科学、文化素养；掌握科学的世界观和方法论，掌握认识世界、改造世界和保护世界的基本思路和方法；具有健康的体魄、良好的心理素质、积极的人生态度；能够适应科学和社会的发展。

4.4.2 业务方面

(1) 系统地掌握大气科学的基础知识和基本理论。

(2) 熟练掌握大气科学实验的基本技能。

(3) 了解大气科学的发展历史、学科前沿和发展趋势；认识大气科学在经济社会发展中的重要地位与作用。

(4) 初步掌握大气科学研究的基本方法和手段，初步具备发现、提出、分析和解决大气科学及相关问题的能力。

(5) 掌握本专业所需的数学、物理学等学科的基本内容，了解地球科学、环境科学等相关领域的基础知识。

(6) 具有高度的安全意识、环保意识和可持续发展理念。

(7) 掌握必要的计算机与信息技术，能够获取、处理和应用大气科学及相关信息。

除此之外，还需掌握 1 门外语，具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力；具有较强的学习、表达、交流和协调能力及团队合作精神；具有一定的创新意识和批判性思维；初步具备自主学习、自我发展的能力，能够适应科学和经济社会发展。

各高校应根据自身的定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

4.4.3 体育方面

掌握体育运动的一般知识和基本方法，形成良好的体育锻炼和卫生习惯，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（生师比等）

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比应不高于 15 : 1。

新开办专业至少应有 10 名专任教师，在 30 名学生基础上，每增加 30 名学生，须增加 1 名专任教师。

专任教师中具有硕士、博士学位的比例应不低于 50%。

专任教师中具有高级职称的比例不低于 30%。

5.2 教师背景和水平要求

忠实履行教书育人职责，主动承担教学任务，积极推动教学研究、教学改革和教学建设，积极推动教

师专业发展，不断更新教育理念，改进教学方法，按照教育教学规律开展教学。

具有大气科学或相关学科的教育背景，熟练掌握课程教学内容，能够根据人才培养目标、课程教学的内容与特点、学生的特点和学习情况，结合现代教学理念和教育技术，合理设计教学过程，做到因材施教、注重效果。

主动关心学生成长，加强与学生的沟通和交流，对学生的学业、生活、人生规划提供必要的指导。

以科研带动教学，积极参与科学研究，不断提高学术水平，掌握大气科学发展的最新动态，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（可选）

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和教学难点问题研讨等机制。

实施教师上岗资格制度、青年教师助教制度、青年教师任课试讲制度；实施青年教师培养计划，建立高效的青年教师专业发展机制，使青年教师能够尽快掌握教学技能，传承学校优良教学传统。

建立相应机制和平台，加强教育理念、教学方法和教学技术的培训，提高专任教师的教学能力和教学水平。

* 6 教学条件

6.1 教学设施要求（实验室、实践基地等）

具备大气科学实验教学中心，能够满足天气学实验、天气预报和分析、大气探测、大气物理学、大气化学等课程的基本教学需求。

具备高性能计算资源，满足数值天气预报、气象统计预报、计算机程序设计、计算方法等课程的基本教学需求。

具备满足教学需要、相对稳定的校内或校外实习基地。应根据学科特色和学生的就业去向，与科研院所、学校、企业加强合作，建立具有特色的实践基地，满足相关专业人才培养的需要。

具备一定数量的国家、教育部或省市的实验室或研究中心，能够满足教师和学生的基本科研需求。

6.2 信息资源要求

通过手册或者网站等形式，提供本专业的培养方案，各课程的教学大纲、教学要求、考核要求，毕业审核要求等基本教学信息。

提供必要的大气科学类及相关学科的图书资料，生均专业图书量不少于 30 册，生均年专业图书进书量不少于 1 册。凡是折合在校生数超过 500 人的，当年进书量超过 500 册即可。每种电子图书按 1 册图书计算。

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。

建设专业基础课、专业必修课的课程网站，提供一定数量的网络教学资源。

6.3 教学经费要求

教学经费投入较好地满足人才培养需要，专业生均年教学日常运行支出不低于 1 200 元。

新办专业应保证充足的专业开办经费，专业教学科研仪器设备总值不低于 300 万元，且生均教学科研仪器设备值不低于 5 000 元；近 5 年年均更新教学科研仪器总值不低于设备总值的 10%；有充足的仪器设备运行维护费，满足日常实验教学需求。

已办专业除正常教学运行经费外，应有稳定的专业建设经费投入，满足师资队伍建设、实验室维护更新、图书资料、实习基地建设等需求。

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，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，评价时应重视学生与校内外专家的意见。

同时，具有保障教授给本科生上课的机制，教授上课率不低于90%；具有专业基本状态数据监测评估体系，能够开展专业评估和专业认证；具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；强化学生评估主体地位，评教制度完善，提高教学效果；具有完善的学习困难学生帮扶机制；具有毕业生、用人单位、校外专家参与的研讨和修订专业培养目标、培养规格和培养方案的机制，专业培养定位和规格适应学生和社会发展的需要。

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，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；应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为质量改进的主要依据。

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，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。如定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题，专业建设水平不断提高；定期举行毕业生、用人单位意见征求活动，吸纳行业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订完善培养方案的有效机制。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

附录 大气科学专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

除国家规定的教学内容外，人文社会科学、外语、计算机与信息技术、体育、艺术等内容由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

1.1.2 学科基础知识

主要包括大理学和大地学两方面的学科基础知识。

大理学包括数学和物理学。针对大气科学专业的数学知识体系主要包括微积分、常微分方程、线性代数、概率论数理统计四个方面基础知识；物理学知识体系主要包括力学、热学、电磁学、光学、近代物理、数理方法六个方面基础知识。大理学教学应符合教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的相关基础。

大地学中大气科学的基础知识体系包括大气科学基本理论、地球科学基本理论、海洋科学基本理论、环境科学基本理论、地理信息系统基本理论五个方面基础知识。大地学教学内容应符合教育部大气科学教学指导委员会制定的基本要求，各高校可根据自身人才培养定位提高教学要求，以加强学生的相关基础。

在讲授相应专业基本知识领域和专业方向知识时，应讲授相关的专业发展历史和现状。

1.1.3 专业知识

必须具备大气物理学、流体力学、动力气象、大气探测、天气学、气候学、数值天气预报、气象统计预报、计算方法、大气化学等基础专业知识。

1.2 主要实践性教学环节

主要包括实验、实习、科考、毕业论文（设计）、科研训练等。实验训练方面应从实验目的开始，了解实验原理，熟悉实验步骤，到最后撰写实验报告。实习和科考注重培养学生的动手能力和对专业知识有进一步的、更为直观和感性的认识。科研训练和毕业论文（设计）着重培养学生发现科学问题、分析问题

题和独立解决问题的能力。

2 专业核心课程体系建议

2.1 课程体系构建原则

课程体系是人才培养模式的载体,课程体系构建是高等学校的办学自主权,也是体现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,依据学生知识、素质、能力的形成规律和学科的内在逻辑顺序,构建体现学科优势或者地域特色,能够满足学生未来多样化发展需要的课程体系。四年制大气科学专业,可参照以下原则构建。

2.1.1 理论课程要求

理论课程在总学分中所占的比例不超过80%。其中公共基础教育55~60学分,通识素质教育10~25学分,学科基础教育40~45学分,专业知识教育35~40学分,其中数学与自然科学类课程至少占总学分的15%。课程的具体名称、教学内容、教学要求及相应的学时、学分等教学安排,由各高校自主确定。同时设置体现学校、地域或者行业特色的相关选修课程。

2.1.2 实践课程要求

实践教学比例不低于25%。应加强大气科学实验室安全意识和安全防护技能教育,注重培养学生的创新意识和实践能力。

应构建包含大气探测实验、天气学实验、大气物理、大气化学的实验教学体系,其中综合性实验和研究性实验的学时不低于总实验学时的20%。除需多人合作完成的内容外,学生应独立完成规定内容的操作。

除完成实验教学基本内容外,应建设特色实验或者特色实验项目,满足特色人才培养的需要。

各高校应根据人才培养目标,构建完整的实习(实训)、创新训练体系,确定相关内容和要求,多途径、多形式完成相关教学内容。

2.2 核心课程体系示例(括号内数字为建议学时数)

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。其包括大气科学概论(60)、流体力学(60)、动力气象(60)、大气探测(60)、大气探测实验(60)、天气学原理(60)、天气学实验(60)、现代气候学基础(60)、数值天气预报(60)、气象统计预报(60)、计算方法(60)以及其他特色课程等。

核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主调整,本标准不做硬性要求。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标,以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造和就业的不同需求为导向,积极探索研究型、应用型、复合型人才培养,建立多样化的人才培养模式及与之相适应的课程体系和教学内容、教学方法,设计优势特色课程,提高选修课比例,由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

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

是指承担学科基础知识和专业知识教学任务的教师。为大气科学专业承担数学、物理学、计算机与信息技术、思想政治理论、外语、体育、通识教育等课程教学的教师,为学校其他专业开设大气科学公共课的教师和担任专职行政工作(如辅导员、党政工作)的教师不计算在内。如果有兼职教师,计算教师总数时,每2名兼职教师折算成1名专任全职教师。

(2) 主讲教师

是指每学年给本科生主讲课程的教师,给其他层次的学生授课或指导毕业论文(设计)、实践等的教

师不计算在内。

（3）大气科学综合类实验

是指实验内容跨2个以上一级学科，或者涉及2个以上大气科学二级学科，能够将多个大气科学理论和实验方法复合在一个实验中，形成比较系统、复杂的实验操作过程，从而提高学生综合利用各类仪器操作方法，解决比较复杂的大气科学实验问题的能力。

（4）研究性实验

是指由学生自己提出问题，确定实验原理，设计实验过程，完成实验操作，分析实验结果，撰写实验报告的体现科学研究基本过程与规律的实验。

研究性实验不同于创新性实验，应避免用简单的科研操作代替研究性实验教学的误区。应对经典实验教学内容进行系统化改造，改变照方抓药式的实验教学模式，按照研究过程设计实验教学过程，培养学生的科研素质和实践能力。

（5）教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出，仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、差旅费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

包括学时和学分标准、生师比计算方法等。

（1）学时学分标准

理论课程教学通常每16~18学时记1学分。实验课程教学通常每32~36学时记1学分。学时和学分的对应关系由各高校自主确定，本标准不做硬性规定。

（2）折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数×1.5+博士生数×2+留学生数×3+预科生数+修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数×0.3+函授生数×0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数×0.5。

生师比=折合在校生数/教师总数。

（3）图书资料计算方法

本标准所指的图书资料特指大气科学类及相关学科的专业图书，包括院系资料室和学校图书馆馆藏。

（4）专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备资产总值/折合在校生数。