

【2025 版本】大气科学（中外合作办学）主修培养方案

1. 专业简介

（1）人才培养理念和特色

南京大学南京赫尔辛基大气与地球系统科学学院（以下简称“南赫学院”）是南京大学与芬兰赫尔辛基大学在十余年高水平科研合作基础上共同建设的国内首个开展大气科学专业本、硕、博多层次高等学历教育的中外合作办学机构。南赫学院贯彻“拓宽基础、突出交叉、强化实践、注重创新、国际视野”的人才培养理念，推进价值塑造与能力提升融通、科学研究与本科教学融通、通识教育与专业教育融通、全面发展与个性发展融通，建设“书院制、学分制、导师制”三者交叉贯通的人才培养新模式，通过强化学科交叉、科研实践、国际科考等，积极探索国际化拔尖人才培养新体系，为国家造就科学素养深厚、更具批判思维、更广阔国际视野和竞争力的未来栋梁之才。

南赫学院大气科学专业注重培养深厚的数理、地学和计算机及相关信息科学基础，系统掌握大气科学基本理论和应用技能，了解大气科学和地球系统科学的前沿动态；具有突出的国际交流能力、批判性思维能力和学科交叉能力；并具有优秀的科学精神、人文素养、创新能力的拔尖人才。大气科学专业学生可从事大气科学及地球系统科学等相关领域的科研、业务和管理工作。

（2）课程体系

按照南赫学院的人才培养理念，学院构建了“数理计基础模块+大气与地球系统科学基础模块+地球系统科学交叉模块+跨学科交叉模块+创新创业实践模块”的课程体系，强调通识教育和学科大类教育、专业教育和多元培养相结合，倡导通识教育与个性化培养融通、拓宽基础与强化实践融通；突出培养学生地球系统学科的扎实基础，切实做到地球系统学科内部深度融合，并掌握至少一个跨学科交叉融合的方向，开阔学生思路，适应现代数字化与信息化新技术革命的要求；加强教学资源与科研资源的融合贯通，做好本科生与研究生课程的衔接，为培养个性化人才提供足够的自由度。

（3）课程模块设置

南赫学院大气科学专业本科生四类课程设置、课程清单及具体要求见 6. 课程体系。

（4）授课语言要求

授课语言为英文和中文两种语言。其中，思政课程、军事课程、体育课程和部分人文课程采用中文教学（国际学生的文化课采用英语授课）；其他课程一般采用英语进行授课，包括：芬方承担的课程、中方承担的专业课程和双方共同承担的课程。

2. 学制、总学分与学位授予

本专业学制四年，专业应修总学分 149，其中通识通修课程（必修）59 学分，学科专业课程（必修）48 学分，多元发展课程（选修）36 学分，毕业论文/设计（必修）6 学分。

在规定的最长修业年限内，修完专业教育教学计划规定内容（含英语水平测试），获得规定学分，达到教育部规定的《大学生体质健康标准》综合考评等级，准予毕业，符合我校学士学位授予要求者，授予南京大学理学学士学位。符合赫尔辛基大学学位授予要求者，可获得赫尔辛基大学大气科学学士学位。

3. 培养目标

坚持“拓宽基础、突出交叉、强化实践、注重创新、国际视野”的理念，致力于培养面向国家建设需求和学科发展前沿，具备服务生态文明建设和全球可持续发展的能力，德才兼备、学风优良，具有家国情怀、社会责任感、远大抱负，德、智、体、美、劳全面发展，具有扎实的理论功底、良好的科学素养，能够在科学研究创新、应用实践创新和交叉领域融合创新等方面发挥个人专长，推动科技创新和技术进步，肩负时代使命、更具国际视野、引领未来社会发展的大气科学和地球系统科学的拔尖人才。

4. 毕业要求

通过培养，毕业生应具备以下几方面的知识能力：

（1）职业规范素养：具有科学的世界观、人生观和价值观；具有责任心和社会责任感；具备一定的人文社会科学素养，以及服务生态文明建设和全球可持续发展的理念；掌握科学思维方法和科学研究方法，具备求实创新意识和严谨的科学素养；热爱专业，具有良好的职业道德修养。

（2）基础专业知识：掌握大气科学和地球系统科学必备的数理和学科基础知识；掌握大气科学学科基础理论和专业知识，掌握本学科的核心概念、知识结构和典型方法，了解学科前沿发展现状和趋势；具有分析和解决本专业实际问题的能力。

（3）终身学习能力：树立终身学习观念，具有适应时代发展及终身学习的能力；掌握自主学习的方法，能够运用文献检索、资料查询及其他手段获取相关信息；自主学习和理解知识，不断拓展知识领域，自觉学习随时涌现的新概念和新技术，使自己的专业能力保

持与学科的发展同步，适应社会发展和个体发展的需要。

(4) 研究创新能力：具有良好的科学素养和创新意识，具备一定的批判性思维和创新能力；了解学科及相关领域的前沿科学发展动态和面临的挑战，在基础研究、应用研究和实践等方面具有一定的创新能力；具备从事大气科学及相关学科所需的专业能力，能够针对大气科学的实际问题开展创新性研究；具有学科交叉复合创新能力，能够理解地球系统科学及其他交叉领域复杂的跨学科问题。

(5) 问题分析能力：具备基本的理解和分析天气、气候、大气环境现象或问题的能力；能够运用所学的知识、技能和方法对各种天气气候和大气环境现象或问题的各种解析或解决方案进行合理的判断和选择；具有扎实的思考、分析和实践能力，能自主发现问题、解决问题，发挥个人的自主能动性。

(6) 实践动手能力：具有丰富的实践、动手能力，以及较强的计算机及信息技术应用能力；熟练使用专业文献检索和数据库，掌握相关制图软件；熟练利用统计分析，设计和编制计算机程序，应用常用软件以及数值模式等手段，针对大气科学专业的复杂问题进行预测、模拟和分析。了解行业相关部门的业务流程，具备从事天气预报、大气环境和气候预测业务的基本技能。

(7) 国际视野与合作：熟练掌握英语，拥有良好的外语应用、国际交流和沟通表达能力；具备开阔的国际视野、全球可持续发展意识，以及跨文化交流、竞争与合作能力；具有良好的团队合作精神，具备较强的沟通和组织协调能力。

5. 成果导向关系矩阵

培养目标	毕业要求	课程	项目
德才兼备、学风优良，具有家国情怀、社会责任感、远大抱负，具备服务生态文明建设和全球可持续发展的理念，德、智、体、美、劳全面发展	职业规范素养：具有科学的世界观、人生观和价值观；具有责任心和社会责任感；具备一定的人文社会科学素养，以及服务生态文明建设和全球可持续发展的理念；掌握科学思维方法和科学研究方法，具备求实创新意识和严谨的科学素养；热爱专业，具有优良的职业道德修养。	思想政治理论类课程、国家安全教育、军事课程、大学数学、大学英语、大学体育等	产学研基地实习、工业实习、野外科考实习；创新创业实践和社会实践；课程思政
德才兼备、学风优良，具有家国情怀、社会责任感、远大抱负，具备服务生态文明建设和全球可持续发展的理念，德、智、体、美、劳全面发展	基础专业知识：掌握大气科学和地球系统科学必备的数理和学科基础知识；掌握大气科学学科基础理论和专业知识，掌握本学科的核心概念、知识结构和典	《微积分 I》、《微积分 II》、《线性代数》、《概率论与数理统计》、《常微分方程》、《普通物理 I》、《普通物理 II》、《大学化学》、专业核心课程、地球系	野外科考实习、大学生创新创业训练项目、暑期学术讲座、暑期科研训练、暑期学校应用实习

	型方法，了解学科前沿发展现状和趋势；具有分析和解决本专业实际问题的能力。	统学科概论课程等	
德才兼备、学风优良，具有家国情怀、社会责任感、远大抱负，具备服务生态文明建设和全球可持续发展的理念，德、智、体、美、劳全面发展	终身学习能力：树立终身学习观念，具有适应时代发展及终身学习的能力；掌握自主学习的方法，能够运用文献检索、资料查询及其他手段获取相关信息；自主学习和理解知识，不断拓展知识领域，自觉学习随时涌现的新概念和新技术，使自己的专业能力保持与学科的发展同步，适应社会发展和个体发展的需要。	通修必修课程、学科基础课程、《大气与地球系统综合实习》，校外产学研基地实习、工业实习、野外科考实习、大学生创新训练计划、暑期学术讲座、暑期科研训练、暑期学校应用实习、“科学之光”课程等	社会实践、校外产学研基地实习、工业实习、野外科考实习、学科竞赛等
具有扎实的理论功底、良好的科学素养，在科学研究创新能力、应用实践创新能力和交叉领域融合创新能力等方面发挥个人专长，推动科技创新和技术进步	研究创新能力：具有良好的科学素养和创新意识，具备一定的批判性思维和创新能力；了解学科及相关领域的前沿科学发展动态和面临的挑战，在基础研究、应用研究和实践等方面具有一定的创新能力；具备从事大气科学及相关学科所需的专业能力，能够针对大气科学的实际问题开展创新性研究；具有学科交叉复合创新能力，能够理解地球系统科学及其他交叉领域复杂的跨学科问题。	学科基础课程、地球系统学科概论课程、专业核心课程；地球系统学科交叉模块课程、2个跨学科交叉模块：全球可持续发展和数据科学的课程；创新创业实践课程；毕业论文	校外产学研基地实习、工业实习、野外科考实习、大学生创新创业训练项目、暑期学术讲座、暑期科研训练、暑期学校应用实习
具有扎实的理论功底、良好的科学素养，在科学研究创新能力、应用实践创新能力和交叉领域融合创新能力等方面发挥个人专长，推动科技创新和技术进步	问题分析能力：具备基本的理解和分析天气、气候、大气环境现象或问题的能力；能够运用所学的知识、技能和方法对各种天气气候和大气环境现象或问题的各种解析或解决方案进行合理的判断和选择；具有扎实的思考、分析和实践能力，能自主发现问题、解决问题，发	学科基础课程、地球系统学科概论课程、专业核心课程；地球系统学科交叉模块课程；2个跨学科交叉模块：全球可持续发展和数据科学的课程；相关的专业选修课程；创新创业实践课程；毕业论文	大学生创新创业训练项目、暑期科研训练、暑期学校应用实习

	挥个人的自主能动性。		
具有扎实的理论功底、良好的科学素养，在科学研究创新能力、应用实践创新能力和交叉领域融合创新能力等方面发挥个人专长，推动科技创新和技术进步	实践动手能力：具有丰富的实践、动手能力，以及较强的计算机及信息技术应用能力；熟练使用专业文献检索和数据库，掌握相关制图软件；熟练利用统计分析，设计和编制计算机程序，应用常用软件以及数值模式等手段，针对大气科学专业的复杂问题进行预测、模拟和分析。了解行业相关部门的业务流程，具备从事天气预报、大气环境和气候预测业务的基本技能。	《科学计算 I -编程语言》、《科学计算 II -计算方法》、《地球探测与信息技术》、《数值天气预报》、《大气科学综合实验》、《大气与地球系统综合实习》、跨学科交叉模块 II：数据科学的课程等选修课程，创新创业实践课程，毕业论文	创新创业实践课程中的实习、科研训练等；学科竞赛、“互联网 ”大学生创新创业大赛、挑战杯等竞赛
肩负时代使命、具备国际视野、引领未来社会发展的气象科学和地球系统科学的拔尖人才	国际视野与合作：熟练掌握英语，拥有良好的外语应用、国际交流和沟通表达能力；具备开阔的国际视野、全球可持续发展意识，以及跨文化交流、竞争与合作能力；具有良好的团队合作精神，具备较强的沟通和组织协调能力。	《大学基础英语 I》、《大学基础英语 II》、《批判思维与写作》、《学术英语交流》；地球系统学科交叉课程；跨学科交叉模块课程；《大气科学综合实验》、《大气与地球系统综合实习》；毕业论文，英文授课的专业课程以及相关的全校通识课	国际科考、国际会议、国际暑期学校或培训班、国际组织或机构实习、国际交流项目、暑期科研训练、暑期学校应用实习

6. 课程体系

(1) 通识通修课程

课程类别	课程号	课程名称	学分	学期	性质	总学时	周学时	实践学时	实验学时	备注	说明
通识课程	通识课程至少需要修读 11 学分，其中必修学分如下： (1) “人工智能通识核心课”模块 1 学分； (2) “人文与社会科学”模块至少 3 学分，其中须至少包含“悦读经典计划”1 学分； (3) “自然科学与技术”模块至少 3 学分，其中须至少包含“科学之光”育人项目 1 学分； (4) 美育 2 学分、劳动教育 2 学分（含 1 个劳动教育课程学分、1 个劳动教育实践学分）。 最少修读学分: 11										

通修课程	该课程模块共有 6 个课程子模块:【思政课】【军事课】【数学课】【英语课】【体育课】【国家安全教育】,需最少完成学分数:48									
通修课程/ 思政课	00000080A	形势与政策	0.25	1-1	通修	8	2	0	0	
	000000110	马克思主义基本原理	3	1-1	通修	48	3	16	0	
	00000080B	形势与政策	0.25	1-2	通修	8	2	0	0	
	000000100	思想道德与法治	3	1-2	通修	48	3	16	0	
	000000041	中国近现代史纲要	3	2-1	通修	48	3	16	0	
	00000080C	形势与政策	0.25	2-1	通修	8	2	0	0	
	00000080D	形势与政策	0.25	2-2	通修	8	2	0	0	
	000000090	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	2-2	通修	48	3	0	0	
	00000080E	形势与政策	0.25	3-1	通修	8	2	0	0	
	000000130A	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(理论部分)	2	3-1	通修	32	2	0	0	
	00000080F	形势与政策	0.25	3-2	通修	8	2	0	0	
	000000130B	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(实践部分)	1	3-2	通修	16	1	16	0	
	00000080G	形势与政策	0.25	4-1	通修	8	2	0	0	
	00000080H	形势与政策	0.25	4-2	通修	8	2	0	0	
	000000150	思政选择性必修课	0		通修	0	0	0	0	修读要求详见当学期选课通知
通修课程/ 军事课	00050030	军事技能训练	2	1-1	通修	32	2	32	0	
	00050010	军事理论	2	1-2	通修	32	2	0	0	
通修课程/ 数学课	38020011A	微积分 I	5	1-1	通修	80	5	0	0	
	38020010	线性代数	4	1-2	通修	64	4	0	0	
	38020012B	微积分 II	5	1-2	通修	80	5	0	0	
英语课	该课程模块共有 2 个课程子模块:【A 类别】【B 类别】,需最少完成子模块数:1									
英语课/A 类别	38020021A	大学基础英语 1- 听说-A	2	1-1	通修	32	2	0	0	
	38020031A	大学基础英语 1- 读写-A	2	1-1	通修	32	2	0	0	
	38020022B	大学基础英语 2- 听说-A	2	1-2	通修	32	2	0	0	

	38020032B	大学基础英语 2- 读写-A	2	1-2	通修	32	2	0	0	
英语课/B 类别	38020041A	大学基础英语 1- 听说-B	2	1-1	通修	32	2	0	0	
	38020051A	大学基础英语 1- 读写-B	2	1-1	通修	32	2	0	0	
	38020042B	大学基础英语 2- 听说-B	2	1-2	通修	32	2	0	0	
	38020052B	大学基础英语 2- 读写-B	2	1-2	通修	32	2	0	0	
通修课程/ 体育课	00040000A	体育（一）	0.75	1-1	通修	32	2	32	0	
	00040000B	体育（二）	0.75	1-2	通修	32	2	32	0	
	00040000C	体育（三）	0.75	2-1	通修	32	2	32	0	
	00040000D	体育（四）	0.75	2-2	通修	32	2	32	0	
	00042140A	体质健康测试 A	0.5	3-1, 3- 2	通修	0	0	0	0	
	00042140B	体质健康测试 B	0.5	4-1, 4- 2	通修	0	0	0	0	
通修课程/ 国家安全 教育	00000160	国家安全教育	1	1-1	通修	16	2	0	0	

(2) 学科专业课程

该课程模块共有 3 个课程子模块：【学科基础课程】，【专业核心课程】，【地球系统学科概论课程】

课程 类别	课程号	课程名称	学分	学期	性质	总 学时	周 学时	实践 学时	实验 学时	备注	说明
学科专业 课程/学科 基础课程	38030010	大学化学	3	1-1	平台	48	3	0	0	准出	
	38030011	普通物理 I	4	1-2	平台	64	4	0	0	准出	
	38030012	普通物理 II	4	2-1	平台	64	4	0	0	准出	
	38030020	常微分方程	2	2-1	平台	32	2	0	0	准出	
	38030021	科学计算 I - 编程语言	2	2-1	平台	32	2	24	0	准出	
	38030030	概率论与数理统计	3	2-2	平台	48	3	0	0	准出	
学科专业 课程/地球	38040010	大气科学概论	3	2-1	核心	48	3	0	0	准出	
	38040020	环境科学概论	2	2-1	核心	32	2	0	0	准出	

系统学科 概论课程	38040030	地球流体力学	3	2-2	核心	48	3	0	0	准出	
	38040040	地球探测与信息技术	2	2-2	核心	32	2	16	0	准出	
	38040050	地球系统科学概论	3	2-2	核心	48	3	0	0	准出	
学科专业 课程/专业 核心课程	38050010	大气科学综合实验	2	2-暑	核心	32	2	24	0	准出	
	38050012	科学计算 II - 计算方法	2	3-1	核心	32	2	24	0	准出	
	38050020	天气学原理	3	3-1	核心	48	3	0	0	准出	
	38050030	动力气象	3	3-1	核心	48	3	0	0	准出	
	38050040	气候学基础	2	3-1	核心	32	2	0	0	准出	
	38050050	大气化学原理	2	3-2	核心	32	2	0	0	准出	
	38050060	数值天气预报	2	3-2	核心	32	2	0	0	准出	
38050010S	大气与地球系统综合实习	1	4-1	核心	16	1	16	0	准出 项目制课程		

(3) 多元发展课程

课程类别	课程号	课程名称	学分	学期	性质	总学时	周学时	实践学时	实验学时	备注	说明
多元发展 课程/地球 系统学科 交叉模块	38060020	生态气象学基础	2	2-2	选修	32	2	0	0	本研贯通 指定选修	最少修读学分：6 生态气象学基础、空气污染气象学为毕业必修课程。 最少修读学分：6
	38060010	气候变化与林业学	2	3-1	选修	32	2	0	0	本研贯通	
	38060030	空气污染气象学	2	3-1	选修	32	2	0	0	指定选修	
	38060040	陆表参数遥感	2	3-2	选修	32	2	0	0		
	38060050	水文气象	2	3-2	选修	32	2	0	0	本研贯通	
	38060060	雷达与卫星气象	2	3-2	选修	32	2	0	0		
跨学科交叉模块	该课程模块共有 2 个课程子模块：【模块 I】【模块 II】，需最少完成子模块数：1，【修读要求】该课程模块共有 2 个课程子模块：【模块 I】【模块 II】，需最少完成子模块数：1										
跨学科交叉模块/模块 I	38070010	循环经济	2	2-2	选修	32	2	0	0		如选择该模块，必须修读可持续发展、计量经济学。 最少修读学分：7
	38070020	可持续发展	2	2-2	选修	32	2	0	0	本模块指定选修	
	38070030	温室效应、气候变化和影响	2	2-2	选修	32	2	0	0		
	38070040	气溶胶健康效应	2	3-1	选修	32	2	0	0	本研贯通	
	38070060	生物地球化学循环	2	3-1	选修	32	2	0	0	本研贯通	

	38070050	计量经济学	3	3-2	选修	48	3	16	0	本模块指定选修	
跨学科交叉模块/模块 II	38080010	地球科学中的统计与数据分析	2	2-2	选修	32	2	16	0	AI+	如选择该模块，必须修读数据结构与算法分析、机器学习在大气科学中的应用。 最少修读学分: 7
	38080020	人工智能导论	2	2-2	选修	32	2	16	0	AI+	
	38080030	数据结构与算法分析	3	3-1	选修	48	3	32	0	本模块指定选修	
	38080040	地理信息系统原理	2	3-1	选修	32	2	16	0		
	38080050	机器学习在大气科学中的应用	2	3-2	选修	32	2	16	0	本研贯通 本模块指定选修	
	38080060	环境科学统计分析	2	3-2	选修	32	2	16	0	本研贯通	
多元发展课程/写作/技能课程模块	38090010	学术英语交流	4	3-1	选修	64	4	48	0	指定选修	学术英语交流为毕业必修课程 最少修读学分: 8
	38090020	批判思维与写作	4	4-1	选修	64	4	48	0		
多元发展课程/专业选修课程	38100010	气候变化	2	2-2	选修	32	2	0	0	指定选修	气候变化、气溶胶物理为毕业必修课程。 也可选修地球系统学科交叉模块、跨学科交叉模块中的课程，且修读学分与其他模块不得重复计算。 最少修读学分: 8
	38100020	地表环境学	2	3-1	选修	32	2	0	0	本研贯通	
	38100030	气溶胶物理	2	3-1	选修	32	2	0	0	指定选修	
	38100050	大气成分观测技术	2	3-1	选修	32	2	16	0	本研贯通	
	38100040	碳排放与碳中和	2	3-2	选修	32	2	0	0	本研贯通	
	38100090	可持续发展概论	2	3-2	选修	32	2	0	0	本研贯通	
	38100100	偏微分方程数值解	2	4-1	选修	32	2	0	0	本研贯通	
	38100110	大气环流	2	4-1	选修	32	2	0	0	本研贯通	
多元发展	38110010S	专业技能拓展实习	2	1-1, 1-	选修	32	2	32	0		最少修读学分: 4

课程/创新创业实践课程				2, 1-暑, 2-1, 2-2, 2-暑, 3-1, 3-2, 3-暑, 4-1, 4-2							
	38110020S	创新思维与科研训练	2	1-1, 1-2, 1-暑, 2-1, 2-2, 2-暑, 3-1, 3-2, 3-暑, 4-1, 4-2	选修	32	2	32	0		
	38110030S	学科竞赛与创新创业实践	2	1-1, 1-2, 1-暑, 2-1, 2-2, 2-暑, 3-1, 3-2, 3-暑, 4-1, 4-2	选修	32	2	32	0		
	多元发展	38010010	认识地球系统科学	1	1-1	选修	16	2	0	0	指定选修

课程/科学与文化素质课程	38010020	北欧文化与社会	2	1-1	选修	32	2	0	0	认识地球系统科学为毕业必修课程。 最少修读学分: 3
	38010030	跨文化交际	2	1-2	选修	32	2	0	0	
公共选修课程	可选修全校公共选修课程(包含生涯教育课、创新创业课、文化素质选修课等)									

(4) 毕业论文/设计

课程类别	课程号	课程名称	学分	学期	性质	总学时	周学时	实践学时	实验学时	备注	说明
毕业论文/设计	38120010	本科毕业论文	6	4-2	核心	96	6	88	0		

7. 专业准入准出

(1) 专业准入实施方案

无

(2) 专业准出实施方案

专业准出标准: 完成通修课程 48 学分; 完成 19 门准出课程的学习并取得相应的 48 学分。

流程: 按照学生课程修读情况进行审核, 时间一般在第八学期。

8. 课程结构拓扑图

