

北京大学强基计划培养方案

根据《教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》（教学〔2020〕1号）等文件要求，加强强基计划招生和培养的有效衔接，特制定培养方案如下。

本方案含有化学类 I 和化学类 II（地球化学）两套培养方案，由化学与分子工程学院、地球与空间科学学院承担培养工作。

化学类 I

一、基本情况

1. 专业简介

北京大学化学学科始于京师大学堂 1910 年成立的格致科化学门，1919 年更名化学系，1994 年改为现名——化学与分子工程学院（简称化学学院）。

北京大学化学学院始终以探索未知、传承文明和推动人类进步为使命，以培养具有独立思辨能力和国际竞争力的杰出人才为己任，针对化学中的关键科学问题开展基础研究，同时面向国家需求拓展应用研究。

北京大学化学学院学科齐全。设有无机化学研究所、分析化学研究所、有机化学研究所、物理化学研究所、理论与计算化学研究所，高分子科学与工程系、应用化学系和化学生物学系。其中无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、高分子化学与物理等 5 个二级学科均为国家重点学科。

北大化学学科现已跻身国际顶尖化学教育与研究机构之列，在全球高校化学学院（系）的相关学科评估与排名中位列 15 名左右。在教育部 2002 年启动全国高校学科评估以来，北京大学化学学科在 2004 年，2009 年，2012 年化学学科评估中连续三次蝉联第一。2017 年全国第四轮评估中，北京大学化学学科被评为 A+。

作为中心学科，化学关注物质的合成、结构、性质与应用，同时也与材料科学、生物科学等学科深度融合和交叉。因此，化学学院设立了化学、材料化学、应用化学和化学生物学四个本科专业方向。

化学专业：化学学院最早设立的本科专业，毕业后可在化学及相关学科（如生物、医药、材料、环境等）开展工作。

材料化学专业：重点研究材料与化学相关问题，毕业后可在无机材料、有机功能材料、高分子材料、生物医用材料等领域工作。

应用化学专业：化学理论和化学工程学之间的纽带，也包含化学相关新材料的研制和新技术的开发，毕业后可从事化学理论及相关技术的开发工作。

化学生物学专业：2009 年设立的本科专业，国内高校中最早设立该专业的化学学院之一。与传统的生物化学以及分子生物学有显著区别，注重认识生命的动态（瞬态）化学性质和运动规律，注重化学物质特别是外源性化学物质（如药物）对生命运动的影响和调控，注重新的化学方法和技术在生命科学中的应用。毕业后可在生命及化学各相关领域工作。

化学学院新生入学时不分专业，学生在修满公共与基础课程和核心课程（约占总学分的50%）之后，根据自己的兴趣和特长，修满专业要求的学分，即可按对应的专业毕业。

2. 师资队伍

学院师资力量雄厚，现有教授 60 人，副教授 58 人，中国科学院院士 11 人，教育部长江学者特聘教授 24 人，国家自然科学基金委员会杰出青年基金获得者 44 人，国家级教学名师 1 人，北京市教学名师 3 人。

3. 教学及科研条件资源平台

北京大学化学学院有良好的硬件环境，更有百年来积淀的优秀教育教学和研究传统。

北大化学 2009 年即入选国家首批“基础学科拔尖学生培养计划”试验单位。北京大学化学基础实验教学中心于 2006 年首批获准为“国家级实验教学示范中心”。

科学研究工作也独具特色。稀土化学和功能材料的拓展、手性纳米管的可控合成、天然产物的全合成、有机合成方法学的探索、高效光电材料的构筑、功能高分子体系的拓展、石墨烯材料的发展、高效催化剂的研制等，均取得突破性的进展，不仅在如上传统学科领域有所作为，在新兴的科学领域如化学生物学、放射性药物、理论与计算化学等方面也取得了令世界瞩目的成就。这一切，不仅为本科生的培养提供了全方位的坚实保障，更为拔尖人才的培育提供了一个高水平的平台。

二、培养目标及培养要求

北京大学化学学院以培养基础扎实、视野开阔、全面发展的复合型人才为目标，对强基计划学生进行统一培养。希望通过本科阶段的学习，学生具有宽厚而扎实的化学知识基础，掌握化学认识世界的基本思路和方法，具有获取、分析、提炼、关联和整合信息的能力，具备自主学习能力和创新意识，具备从事科学研究的基本素养，能够在未知的领域提出问题，并拥有跨学科解决问题的能力。

1. 阶段性考核和动态进出办法

实行开放式的人才吸纳模式和动态管理制度，通过高水平课程与研究平台的设置选拔和培养拔尖学生。

考核和进出办法如下：入学第一年，全面学习基础和核心课程，夯实基础；大学二年级，参考学业成绩，结合综合能力和心理素质等进行选拔，由学业导师指导学生选择个性化课程，参加探索性实验项目等；此后通过专业性课程学习、开展创新实验项目和本科生科研工作、参加国际交流和暑期科研训练等，提高专业水平；学习前沿性课程，接受毕业论文的综合系统训练，同时对接研究生课程。

分流办法：目前的课程体系具备多元化特色，给予学生很大的自主选课空间。退出的学生将根据教育部的相关规定，可以合理调整，规划自己的发展途径。

2. 本硕博衔接的办法

北京大学化学学院研究生培养实行的是“硕博连读”的模式，在大学三年级的暑期通过“优秀大学生夏令营”选拔

研究生。我院将在做好培养的基础上，支持并推荐强基计划学生参加夏令营，为符合条件的学生申请“免试推荐”攻读研究生的资格。实施“3+X”计划，本科生可在大三结束后申请提前进入衔接研究生的学习阶段，完成本研过渡，为攻读相关专业的硕士研究生或直博生打好基础。课程体系上，我院多门课程已经打通本研的通道，本科成绩优秀的课程可以带入研究生课程。

三、毕业要求及授予学位

毕业要求的总学分为 144 学分。学分构成和分配如下：

公共课程：39~45 学分。其中，公共必修 27~33 学分，通识课程 12 学分。

专业必修：59 学分。包括专业基础 20 学分（数学和物理各 10 学分），专业核心 33 学分，毕业论文 6 学分。

选修课程：40~46 学分。包括限选课程 20 学分，自主选修课程 20~26 学分。

按要求修满学分，授予理学学士学位。

四、培养方式

以“扎根课堂打好基础，依托科研提高能力，着眼交流开阔眼界”为准则，推行“一体化、多层次、开放式、重基础、求创新”的课程体系，依托学科门类全、科研实力强、师资水平高等优势，探索“以高水平科研带动创新人才培养”

的人才培养模式，为“强基计划”入选学生提供全方位的支持。

注重基础兼顾个性的教学计划，给予学生更大的自主选课空间，也为特长的学生成长和发展提供有效的支持；**多元化的理论授课平台**，在化学核心课程和专业基础课程中，实行中文班、英文班平行开课，大班与小班结合、小型阅读研讨班并行等模式，为强基计划入选学生提供小班教学，加强师生互动，调动学生主动学习，培养学生独立思考的能力；**设立综合创新实验平台**，从化学学科理论与实验并重的特点出发，在打好基础的前提下，以问题为导向，通过学生自主选题、学院聘任教师指导，以研究模式进行实验和探索；**依托科研优势培养高素质的研究型人才**，为有志于投身科研的优秀学生提供高水平的科研平台和交流机会。将聘请院士、讲席教授等担任本科生研究的指导老师，鼓励和支持本科生参与国际学术交流、出国开展暑期研究，拓宽视野、强化研究能力，培养创新意识。

五、课程设置

课程设置方面，在注重化学基础理论知识和基本实验方法培养、注重数学和物理知识学习的基础上，构建多样化、多模式、个性化的立体课程体系，为学生提供适合的课程选择和发展途径。学生在修满公共与基础课程和核心课程（约占总学分的 50%）之后，其余约 50% 的学分可从本学院、理学学部及其他学部课程中依据要求进行选择，以满足学生个

性化、多元化的发展需要。学生入学后可以根据自己的兴趣和特点选择专业。

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在数学与自然科学类、社会科学类、哲学与心理学类、历史学类、语言学、文学、艺术与美育类、社会可持续发展类两大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 专业教育课程

分为**核心课程**、**专业限选课程**和**自主选修课程**三大类。

核心课程包括今日化学、普通化学及实验、有机化学（一、二）及实验、分析化学及实验、物理化学（一、二）及实验、结构化学、化学实验室安全技术共 13 门课程。这些课程反映了化学专业的核心内容以及专业的特色与水平，学生学好这些最重要的基础课程后，可具备专业基本素质和解决问题的能力。

专业限选课程分两个部分：

一是化学专业课程，如仪器分析化学及实验、无机化学及实验、高分子化学、生命化学基础及实验、材料化学、放射化学、化工基础等，为学生提供进一步的专业教育，深化对化学的理解；

二是交叉扩展型，可以从理学部其他学院所有的核心课程以及指定的数理基础课程中进行选择，旨在促进学部内部

院系间的学科交流与课程共享，为学生未来的交叉学科学习和深造提供准备，也为兴趣发生转移的学生提供新的选择。

3. 特色课程

特色课程有小班教学、研究创新类、专业和前沿选修课程。

小班课程：今日化学、普通化学英文班、分析化学、有机化学、物理化学均开设了小班，结构化学采用大课和小课结合的方式，可以有效地让师生在启发式讲授、批判式探讨和探究式学习中进行充分互动。

研究创新类：包括本科生科研和综合化学实验。为学生综合运用所学知识，从事科学研究提供支持，为学生提升自己整体能力创造条件；

专业和前沿选修课程：将学科发展前沿融入课程中，设置了反映化学学科特点的专业和前沿课程，代表性的课程有中级（无机、分析、有机、物化）课程，前沿课程如“改变世界的药物分子”，“生物大分子工程”，“理论与计算化学”，“机器学习及其在化学中的应用”，“核磁共振波谱”等等。这些课程多和教师的研究相关，课程理论和实践结合，有前瞻性，也有难度，使学生充分了解化学学科的发展趋势，感受探索未知世界的乐趣和方法，勇于迎接挑战。

六、配套保障

1. 组织保障

在学院党支部书记和院长的领导下，学院由主管教学的副院长具体负责和落实各项工作，依靠教学委员会，为强基计划学生培养方针和措施提供指导性意见和建议；成立学业和学术指导组，为学生的未来规划进行指导和引领。

2. 经费保障

北京大学化学学科作为一流学科，得到了国拨拔尖专项经费和北京大学配套经费的大力支持，保障了课程建设、国际和国内交流、优秀学生奖学金资助等的建立和实施；学院每年还从理学部、设备部等部门获得支持，用于有特色的教学项目建设。另外，化学学院每年来自基金委、科技部等单位的科研经费约 2 亿元，开展前沿科学研究，客观上也为强基人才在各学术组进行科研探索提供了有力的支持。

3. 师资保障

实施学业导师和学术导师制度。教学委员会作为学生学业导师组，在选课、学业安排等方面给予具体的指导；在学院的教师中选拔责任心强、学术造诣深、热爱教学、善于与学生交流的教师组成学术导师组，指导学生的学习和科学研究工作。

4. 政策保障

在北京大学相关政策的大框架之下，化学学院制定并执行的政策有《北京大学化学学院本科生免试保送本院研究生

资格细则》《化学学院关于本科生暑期科研工作要求与奖励办法》等，支持并鼓励学生在国内外深造。

化学学院也与芝加哥大学、哈佛大学、加州大学伯克利分校、耶鲁大学、麻省理工学院、密歇根大学、东京大学、新加坡国立大学等诸多国外著名高校直接建立联系，设立专项基金支持本科生参与国际交流。

5. 其它激励机制

在整个培养过程中，进行考核和鼓励。通过“基础课学习优秀奖”、“科研优秀奖”、“本科生荣誉奖”、“毕业生学术奖”等奖项，激励学生专心学业和科研。

总之，以优良的学术氛围感染学生，以有建树的大师引领学生，以有挑战性的研究训练学生，让学生在优质的学术环境中浸润和生长，成为热爱祖国、崇尚科学、具有高度社会责任感、视野开阔、全面发展的化学及交叉学科的引领型人才。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。

化学类 II（地球化学）

本方向结合学校提出的“低年级进行基础教育和通识教育，在高年级进行宽口径的专业教育，逐步实行在教学计划和导师指导下的自由选课学分制和自主选择专业制度”的人才培养模式，稳步推进化学类（地球化学方向）本科生教育改革，形成了学科特色的“强化基础，分流培养，提高素质，促进交叉”的本科生培养理念。

学生入校后进入地球与空间科学学院，由地球与空间科学学院和化学与分子工程学院共同培养。

一、基本情况

1. 专业简介

本方向强基计划进一步可分为三个专业方向：**（1）生物地球化学方向**：生物学和地球化学的交叉，关注表生低温地球化学过程，特别是与生物作用相关的过程，主要探讨诸如全球变化、宜居行星的演化等科学问题；**（2）岩石地球化学方向**：物理学和地球化学的交叉，聚焦高温条件下的地球化学过程，主要探讨如固体地球的演化、深部地球探索等科学问题；**（3）行星地球化学方向**：地球化学在行星科学上的应用，主要探讨早期太阳系的形成过程、早期行星的演化、深空探测等科学问题。

北京大学化学学科始于京师大学堂 1910 年成立的格致科化学门，北大化学学院是国际顶尖化学教育与研究机构。北京大学地球化学专业隶属于创建于 1909 年的北京大学地

质学系，是中国近代教育史上第一所高等学校建立的地质学术机构和地质人才教育单位。地质学系历经 110 年沿革发展，在爱国、进步、民主、科学精神的引领下，秉承勤奋、严谨、求实、创新的学术作风，培养和输送了包括 54 名两院院士在内的近 3000 名优秀人才。本学科毕业生拥有坚实的理论基础、前沿的科学视野、先进的科学技术；富有科学创造力和学术思辨与批判精神；充满正气，敢以天下为己任，具有强烈的社会责任感。他们引领着我国乃至世界地球化学的发展，并逐渐成长为地球科学领域以及社会各项事业的中流砥柱。

2. 师资队伍

本方向除依托化学学院强大师资外，还拥有一支具有国际影响力的教学、研究团队，包括中国科学院院士 2 名，长江特聘教授 2 名，国家杰出青年基金获得者 6 名，3 位 973 首席科学家，1 个国家创新研究群体。

3. 教学及科研条件资源平台

本方向拥有地球科学国家级实验教学示范中心，地球科学国家级虚拟仿真实验教学中心，教育部重点实验室，以及 10 个阿尔卑斯、落基山、五台山等国内外实习基地。

二、培养目标及培养要求

本方向旨在培养具有强化数理化生基础、扎实地质学基础、地球系统观念和国际视野的地球科学人才。

1. 阶段性考核和动态进出办法

二、三年级实施动态进退机制：

进入机制：二、三年级上学期，学生（面向全校）提出申请，学术指导委员会老师面试，通过预录取后并设定学生培养方案，之后学生提交包括培养方案的申请材料，强基班学术指导委员会进行综合评定（主要考虑学生的学术意愿、培养方案和学习成绩），通过指导小组审核批准后录取。

退出机制：1）学习成绩不达标者（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）学生自动申请：学生认为无法完成强基班课程，或是学生改变未来规划；学生提交申请，学生学业导师/指导委员会老师面谈，正式批准。

2. 本硕博衔接的办法

通过保障优秀学生的研究生推免，实施“3+X”贯通式培养。从大学三年级开始，计划在本校进一步深造的学生可以申请提前进入衔接研究生的学习阶段，将本科生科研、本科毕业论文、硕博期间的科研联系起来，统一安排研究计划，完成本研过渡。

三、毕业要求及授予学位

学生完成包括毕业论文（2 学分）在内的 145 学分，授予理学学士学位；完成一定的荣誉课程学分，授予荣誉学士学位。

四、培养方式

1. 强化学科基础，促进学科交叉

新的课程体系强化了本科生对数学、物理、化学、生物等基础学科的掌握，鼓励他们选修创新性课程，研究性课程以及实习实践课程，将致力于培养具有扎实数理基础、数值分析能力、综合分析能力的新型地质学人才。

2. 整合专业基础，实施小班教学

整合出 8 门专业核心基础课程和 6 门野外实习课程（包括 2 门国际实习），为学生打下扎实的地球科学方面的基础。所有专业核心基础课程均开设小班课堂（8-12 个学生）。小班课程包括老师讲授和互动讨论两个部分，并结合小组作业、读书报告会、翻转课堂等形式深化学生对教学内容的理解。小班课教学改革使学生在自主学习能力和创新意识等方面逐步提升，并培养他们的批判性精神。改变传统的以知识讲授为主的课堂教学形式，并进一步加强实践动手能力的培养，在主干基础课中增加野外教学和野外实习的分量，引导学生将课堂知识和野外实际观察进行结合。

3. 个性化培养体系，模块化教学

在完成学科基础课和专科核心课之后，学生将根据自己的研究兴趣和导师一起设计培养方案，进行高年级的模块化学习阶段。学生可在物理模块、生物模块、化学模块的基础上，对该模块学习进行调整。模块化教学的目的是进一步夯实基础，比如生物模块需要基本完成 6 门以上的生物学科的本科生的核心课程。

4. 国际化教学，拓展全球视野

从三年级开始，开设地球科学国际名师讲坛课程，邀请国外知名专家开设专题性的短期课程。同时，现在已经开设了 6 门由本校老师讲授的全英文专业课程，并且正在建设以全英文授课的专业核心课程。要求学生参加至少两次国际实习，现在学院已经完成了美国落基山（大学二年级暑假）和意大利阿尔卑斯（大学三年级暑假）的野外实习课程的建设。通过对经典地区经典地质现象实地考察，以及在考察中以国际学者的互动，进一步加深对于地球科学的兴趣。

5. 设立学业导师，开展本科科研

地球与空间科学学院在探索本科生导师制度方面走在前列。特别是对本科新生的成长呵护，如设置新生导师对一年级的学生进行指导，以引导他们尽快了解地质学，并完成从中学到大学的过渡；开设“新生年”活动，通过新生导师提供专业及职业的规划指导。为培养学生的创新精神和实践能力，还鼓励本科生在导师指导下参与学术研究。通过本科生科研训练项目，学生可以将书本所学知识与实际科研工作相结合，并为自己的毕业论文和将来的研究方向奠定基础。同时，学院陆续设立了“学术希望之星”、“本科生科研训练优秀项目奖”和“本科生优秀实习报告奖”等学术奖励，目的在于促使学生不唯 GPA 为价值导向，引导同学们从本科阶段开始获得科学研究的初步训练，提升科学精神，形成热爱科学的学院文化氛围。

五、课程设置

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在数学与自然科学类、社会科学类、哲学与心理学类、历史学类、语言学、文学、艺术与美育类、社会可持续发展类大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 基础-专业核心课程

高等数学、普通生物学、普通化学(A)、大学物理 1(B)、大学物理 2(B)、有机化学、物理化学(B)、定量分析化学、结构化学、地球系统科学、地球系统演化、普通岩石学 1、普通岩石学 2、地球化学。

3. 国际化特色课程

国际名师讲堂、英语专业课程、虚拟仿真、阿尔卑斯国际实习、落基山国际实习、五台山国际实习等。

六、配套保障

1. 组织保障

成立由教学院长负责的强基班学术指导委员会，为学生配备全程的学业导师，指导学生的学业成长；由院团委和学工办负责学生的思想品德、生活等；由班主任和辅导员负责学生的日常事务。

2. 经费保障

除学校相关经费的支持，学院还将通过特别专项经费、专业奖学金、教学项目经费及社会经费对强基班进行资助。

3. 师资保障

学院提供最佳的师资力量对强基班进行教学。其中，院士、长江特聘教授和杰出青年基金获得者都直接教授本科生课程。同时，学院聘请国外杰出学者开设本科生课程，使学生有机会在北大选修国外著名大学的课程，感受不同的教育文化和教学模式，提升学生的国际视野和外语交流能力。

4. 政策保障

优秀的毕业生，将优先推荐免试研究生；优先推荐公派留学；学习优秀者，除可获得国家奖学金外，还可获得专业奖学金及其它多项冠名奖学金。

5. 其它激励机制

优先资助国际学术会议及国外校际交流；设立强基班特别奖学金；享受优化的学习条件和提供学习科研支持；建立团体国际交流活动。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。