

# 拟申请设立中国数学会分支机构申请表

拟成立分支机构名称：中国数学会【**数学与人工智能专业委员会**】

English Name: CMS -**Mathematics and Artificial Intelligence (Math × AI)**

申请人：刘若川

申请单位：北京大学

办公地址：北京市海淀区颐和园路5号北京大学智华楼

业务联系人：郝瑛

2026年2月14日

## 一、 相关学科发展

近年来，人工智能（AI）与数学的交叉融合已超越单纯的工具应用层面，正在引发全球科技领域深刻的研究范式变革。这一变革的核心特征并非单向的技术输出，而是数学与人工智能之间不断加深的双向赋能关系。

一方面，**AI for Mathematics（AI 赋能数学）**正在推动数学研究手段从以数值与符号计算为主，逐步向以逻辑推理、结构探索和知识协同为核心的方向拓展。新一代基于大模型和神经符号方法的人工智能技术，已在自动定理证明、形式化验证和复杂结构搜索等方面展现出显著潜力，使得将数学知识从自然语言表述推进到机器可读、可验证的形式成为可能。相关进展表明，人工智能正逐步具备参与数学研究流程、辅助数学家进行探索性研究的能力，为“人机协同发现”提供了新的技术条件。

另一方面，**Mathematics for AI（数学赋能 AI）**已成为人工智能迈向更高层次智能的重要基础。当前主流人工智能模型在推理可靠性、可解释性和安全性等方面仍面临根本性挑战。数学在逻辑刻画、结构分析、复杂性理论和验证机制方面具有不可替代的基础性作用，其严谨的公理化体系和形式化语言，为构建具备长链条推理能力和可验证行为的智能系统提供了最严格的逻辑环境和方法框架。

总体而言，数学与人工智能的交叉方向正在从分散探索走向体系化发展，但仍面临学科边界不清、标准缺失、资源分散和学术共同体尚未稳固等问题。设立数学学科内部的专业组织，系统

推进相关基础问题研究和公共支撑体系建设，已成为该领域进一步发展的关键条件。

## 二、 设立理由

### 1. 国家战略需求：夯实智能时代的数学基础

数学是基础科学体系的重要支柱，也是人工智能持续发展的关键基础。随着人工智能逐步从以经验拟合为主的阶段，迈向对推理能力、可靠性与可解释性提出更高要求的新阶段，数学在其中所承担的基础性作用愈发凸显。设立数学与人工智能专业委员会，旨在在数学学科内部有组织地推进数学知识的数字化与形式化进程，构建可验证、可复用的数学知识体系，并以此为基础，引入人工智能参与数学推理、结构探索与验证过程，显著提升数学研究在复杂性、规模与协作层面的能力边界，同时通过更高效、更可靠的数学研究成果，进一步强化数学对基础科学、工程技术以及人工智能自身发展的支撑作用。

### 2. 学科发展需要：确立数学在人工智能研究中的基础地位

当前人工智能的发展已进入对理论基础高度敏感的阶段，单纯依赖工程经验与规模扩展，已难以系统性地解决推理幻觉、逻辑不完备和安全性等问题。相关挑战的根本缓解，离不开对数学结构、逻辑体系与推理机制的深入理解。设立本专委会，旨在从数学学科自身出发，系统推进人工智能相关基础问题的研究与讨论，推动人工智能研究更加自觉地回归数学本质，以数学理论为其发展方向和能力边界提供清晰刻画。

### 3. 与现有分支机构协同发展：形成交叉方向的公共支撑平台

中国数学会已设有概率统计、计算数学、计算机数学、数理逻辑、组合数学与图论等多个分支机构，分别在各自方向上形成了稳定而深入的研究基础。数学与人工智能专业委员会将依托中国数学会现有分支机构在各自方向上的研究积累，围绕人工智能背景下出现的共性基础问题，探索跨分支协同的研究模式，推动相关方法、工具与资源在学会体系内的共享与贯通。在此基础上，专委会将通过联合论坛、专题研讨等交流机制，聚焦形式化方法、推理验证、不确定性分析与结构搜索等交叉议题，促进不同研究方向在共同问题框架下的对话与互鉴，逐步形成可持续的协同研究格局。

#### **4. 人才培养与学科生态建设**

在数学与人工智能交叉方向，具备扎实数学基础、理解人工智能方法并能够熟练使用形式化工具的复合型人才仍较为稀缺。现有培养体系中，数学与人工智能往往分属不同学科路径，交叉训练不足。设立本专委会，有助于在学会层面推动相关教学内容、培训机制与评价方式的交流与探索，逐步形成适应新研究范式的人才培养与学科生态。

#### **5. 国际背景与发展机遇**

在国际范围内，部分科技机构和学术社区已在人工智能数学推理和形式化工具方面取得先发进展，但整体仍处于快速演进阶段。我国在数学理论深度和学术组织体系方面具有良好基础。通过专委会凝聚国内研究力量，在需要深层数学支撑的交叉方向上开展长期、系统的研究与交流，有助于提升我国在该前沿领域的

学术影响力。

### 三、 设立基础和目的

#### 1. 设立基础

申请单位北京大学及相关合作单位在数学与人工智能交叉领域已形成较为系统的研究积累，为专委会设立提供了坚实基础。

北京大学在人工智能赋能数学研究领域长期处于开拓与引领并重的位置。早在人工智能与数学的交叉研究尚未形成清晰国际范式之前，北大即开始围绕相关方向进行系统布局，并持续推动该领域在国内的理论深化、工具建设与生态发展。

首先，北大数学学科体系完整，涵盖基础数学、应用数学、计算数学及概率统计等主要方向，并在多个基础与交叉领域拥有国际影响力的研究团队。这一学科结构优势使北大能够在国内最早、也是最系统地同时推进数学推理智能化（**AI for Math**）和科学计算与建模智能化（**Math for AI**）两个维度的研究，为后续形成统一的 **AI+Math** 研究体系奠定了坚实基础。

从国际研究格局来看，人工智能与数学的交叉发展逐步形成了两条相对清晰且各具优势的研究方向。一方面，**AI for Math** 方向重点关注人工智能在数学推理、定理证明与形式化表达中的应用，近年来在自动定理证明、数学问题求解以及形式化数学系统构建等方面取得快速进展；另一方面，**Math for AI** 方向则依托优化理论、概率统计、计算数学与信息论等数学工具，对人工智能模型的结构特性、训练机制与泛化行为进行系统分析，已成为理解和改进大模型性能的重要理论基础。北京大学在国内率先

将这两条路径纳入同一研究体系中，构建可持续运转的双向赋能机制，使数学与人工智能在理论、数据、工具和研究范式层面形成闭环式协同演进。这一整体布局在国内具有明显的示范意义。

以鄂维南院士和董彬教授为代表，北京大学学者是国际上最早系统性推进人工智能与应用数学深度融合研究（AI for Applied Math）的研究群体之一。董彬提出的 PDE-Net、ODE-Net 等模型将偏微分方程与动力系统的结构直接嵌入网络表示与学习过程之中，使数学模型成为 AI 架构设计与训练机制的内在组成部分。这类研究在国际上确立了“机理—数据融合”的方法论范式，构成其 2022 年国际数学家大会（ICM 2022）报告的重要内容，也标志着北京大学在“以数学塑造 AI”方向上的前瞻性引领作用，也为 AI 反向服务复杂数学与科学计算问题奠定了方法基础。

在更基础的理论层面，北京大学鄂维南院士、吴磊团队围绕神经网络的表达能力、训练稳定性与泛化行为，较早开展了系统而深入的数学分析研究，从逼近论、分析学和概率论角度揭示深度模型训练中的稳定性边缘现象，并以分布式数学模型提升大规模模型训练效率。相关成果不仅有助于理解和改进人工智能模型本身，也为在数学推理与复杂结构学习中构建可靠的智能系统提供了重要的理论约束条件。

在 AI 赋能基础数学前沿研究方面，北京大学同样处于国内前列。董彬与香港大学何旭华合作，将机器学习方法引入仿射 Deligne - Lusztig 簇（ADLV）维数理论研究，在 Langlands 纲领相关问题上取得了具有国际影响力的原创成果。该问题是算术

几何与表示论中的核心难题，其一般情形长期缺乏有效理论刻画。研究团队在机器学习启发下，成功“重发现”了经典的 **virtual dimension** 公式，并在理论失效的边界情形中揭示了维数偏差的系统性结构，进一步证明了关于实际维数下界的全新定理，填补了该领域长期存在的理论空白。这一成果是国内率先实现 AI 实质性推动基础数学定理发现的代表性工作。

在自动定理证明与形式化数学方向，北大数学是国内最早开展形式化数学系统研究并持续深度参与国际主流生态建设的团队之一。从 2022 年起，北大团队一直致力于构建严格数学环境反向训练与约束 AI 的推理能力。依托 Lean 等形式化系统，董彬教授、肖梁教授、刘若川院士团队主导研发了包括 LeanSearch、reap 在内的一系列工具，并已深度集成至 mathlib4，成为国际 Lean 官方社区的 2025 年最具代表性的基础工作之一，获得了社区的官方高度认可。其中，LeanSearch 以 Web 服务形式对外提供，同时作为 tactic 集成至 mathlib4，累计访问量约 160 万次，近半年 API 日均调用量约 8000 次。这些工具通过提供可验证、无歧义的反馈信号，使数学推理成为训练和评估 AI 长链条推理能力的高质量环境，从而反向服务于通用推理模型能力的提升。相关工作获得了包括 AlphaProof 的核心开发者之一 Daniel Zheng、Lean 社区主要发起人(数学家大会一小时报告人) Kevin Buzzard、长期参与 mathlib 核心开发与审稿工作的 Filippo A. E. Nuccio、Jason Rute、Johan Commelin 以及 CMU 计算机辅助数学推理研究所 (ICARM) 负责人 Jeremy Avigad 在内的国际学

者的高度评价，体现了北大在该领域的持续贡献。

在此基础上，北京大学进一步推动了“评测—训练—工具—应用”一体化的双向闭环。北大肖梁、刘若川团队构建的 **Herald** 自动形式化数据集与 **FATE** 评测体系，系统覆盖从本科数学到研究级定理证明的多层次难度，不仅用于评估 **AI** 在数学推理中的能力边界，也为模型训练提供结构化、高难度的反馈信号。该评测体系在 **AI4Math** 社区以及 **AI** 推理领域知名度很高，已被多项国际前沿模型用于展示推理能力，逐步成为 **AI for Math** 与通用推理研究中具有影响力的公共基准之一，体现了北大在评测体系与研究范式上的引领作用。

在工程化与平台层面，北京大学形成了将双向赋能机制落地为长期基础设施的能力。以文再文团队开发的 **ReasLab** 智能数学推理引擎与 **M2F agent** 为代表的系统，将数学文本解析、形式化建模、证明搜索与验证纳入统一流程，使“数学数字化—形式化—智能化”成为可持续推进的工程过程。该体系不仅服务于数学研究本身，也为构建具备可验证推理能力的智能体提供了现实训练场景，从而将 **AI for Math** 的成果再次反馈至 **Math for AI** 的理论与方法研究之中。

在国际学术影响方面，北京大学相关团队在 2024 年与国际知名 **AI** 企业和高校合作，于 2024 年获得由菲尔兹奖得主 **Timothy Gowers** 和陶哲轩发起的人工智能数学奥林匹克竞赛（**AIMO**）的冠军，陶哲轩在博客中对相关成果给予高度评价，指出其表现超出预期。这一结果并非单点模型性能的体现，而是长期双向赋

能研究路径在高难度推理任务中的集中体现。

在人才培养与科研生态建设方面，北大自 2023 年起在国内率先开展系统化学术活动，包括定期报告、研讨会、培训班等，先后在上海交通大学、武汉大学、中国人民大学、西湖大学、四川大学等 10 余所国内合作单位举办数学形式化培训班，覆盖师生人数累计超过 500 人。这些持续性的工作不仅推动了数学形式化理论与工具在国内的传播与应用，也数学数字化、形式化验证及人机协同研究方面构建全国性协作网络奠定了坚实基础。

上述条件为在中国数学会框架下成立全国性、开放性的数学与人工智能专业委员会提供了良好的学术与组织基础。

## 2. 设立目的

专委会设立的总体目标是：围绕数学与人工智能交叉发展的关键基础问题，建设全国性的学术交流平台 and 公共支撑体系，推动形成可持续发展的研究生态。具体包括：

- 构建数学与人工智能双向赋能的高水平学术交流平台，促进不同学科背景研究者的长期合作；
- 推动数学知识数字化与形式化相关资源、工具和评测的共建共享，夯实智能数学研究基础；
- 探索和推广人机协同的数学研究新范式，提升基础数学研究的效率与原创性；
- 促进数学基础理论在人工智能可信性、可解释性和安全性方面的支撑作用；
- 服务国家科技发展需求，推动相关成果在科学研究、工程

应用和教育体系中的转化。

#### 四、 业务范围和工作任务

##### 1. 业务范围

在中国数学会领导下，专委会将围绕数学与人工智能交叉前沿，依法依规开展以下业务活动：

- 学术交流与会议组织：定期举办年度学术会议、专题研讨会和前沿论坛；
- 标准与公共资源建设：推动数学知识数字化、形式化相关规范、数据和评测基准的共建共享；
- 人才培养与培训：组织暑期学校、青年学者培训和师资培训活动；
- 学术竞赛与挑战活动：开展面向数学推理与形式化验证的竞赛与交流活动；
- 智库与社会服务：围绕数学与人工智能交叉发展形成年度报告和咨询建议，开展科普活动。

##### 2. 工作任务

专委会将以夯实学术共同体基础、推进公共支撑体系建设为主要目标，遵循“重基础、重共性、重协同”的原则开展工作，避免对具体技术路线或短期热点形成依赖，逐步形成具有长期生命力的学术平台。

首先，在**学术共同体建设**方面，专委会将建立相对稳定的理事会与咨询机制，围绕数学与人工智能交叉领域中的共性问题，形成持续讨论与交流的议题框架。通过在年度学术会议中设置固

定专题，并与相关分支机构联合组织研讨活动，推动交叉问题在学会体系内形成稳定、可识别的学术入口。

其次，在**公共资源与方法体系建设**方面，专委会将围绕数学知识数字化与形式化过程中出现的共性需求，组织开展规范性研究与示范性工作。相关工作将以提出资源建设建议、交流最佳实践和形成示范样例为主要形式，逐步推动数据、工具和评测方法的共建共享，避免一次性、工程化的路径依赖。

第三，在**可信评测与验证方法交流**方面，专委会将推动围绕数学推理、形式化验证和人机协同研究的评测与比较讨论，强调可复现、可审计的学术标准。通过组织评测交流活动和专题讨论，促进不同研究路线在统一评价框架下的对话与互鉴，引导领域健康发展。

第四，在**人才培养与能力建设**方面，专委会将结合学术会议和专题活动，组织面向青年学者和研究生的培训与暑期学校，重点关注形式化工具、自动推理方法和数学与人工智能交叉研究的基本范式，逐步积累可复用的课程与教学资源。同时，探索与相关分支机构在数学教育和师资培训方面的协同，推动新工具和新方法在教学中的理性引入。

最后，在**学术咨询与对外交流**方面，专委会将定期梳理国内外数学与人工智能交叉领域的发展状况，形成年度综述或发展报告，服务学会决策和学科建设需要。在此基础上，适度开展面向产业和学术的交流活动，重点聚焦共性问题 and 长期趋势，凝聚数学界力量，为我国人工智能高质量作出更大的贡献。

## 五、 预期成果（两年后）

在成立后的两年内，专委会预计发展会员规模超过 500 人，预期在以下方面取得阶段性成果：

- 初步形成稳定的数学与人工智能交叉研究学术共同体和常态化交流机制；
- 组织多场具有影响力的学术会议和专题活动，提升国内外学术可见度；
- 发布若干具有公共属性的规范性成果（如资源建设建议、评测基准建议、年度报告等）；
- 建立培训和竞赛机制，推动 AI+Math 复合型人才选拔与培养；
- 促进跨单位协作与资源共享，大力推动面向人工智能的数学基础理论研究，为数学学科赋能人工智能的整体学科布局奠定基础。

## 六、 拟任人员信息（共 99 人）

主任	出生年月	工作单位	邮箱
刘若川	1980 年 5 月	北京大学	liuruochuan@math.pku.edu.cn
鄂维南 (名誉主任)	1963 年 9 月	北京大学	weinan@math.pku.edu.cn
常务副主任	出生年月	工作单位	邮箱
董彬	1981 年 7 月	北京大学	dongbin@bicmr.pku.edu.cn
副主任	出生年月	工作单位	邮箱

包承龙	1989年1月	清华大学	clbao@tsinghua.edu.cn
陈华一	1979年8月	西湖大学	chenhuayi@westlake.edu.cn
陈景润	1982年11月	中国科学技术大学	jingrunchen@ustc.edu.cn
焦雨翎	1986年7月	武汉大学	yulingjiaomath@whu.edu.cn
刘勇	1986年10月	中国人民大学	liuyonggsai@ruc.edu.cn
马杰	1984年10月	中国科学技术大学	jiema@ustc.edu.cn
王善文	1984年4月	中国人民大学	s_wang@ruc.edu.cn
孙若愚	1988年1月	香港中文大学（深圳）	sunruoyu@cuhk.edu.cn
许志钦	1990年10月	上海交通大学	xuzhiqin@sjtu.edu.cn

委员	单位	职称
蔡永强	北京师范大学	讲师
蔡剑锋	香港科技大学	教授
陈绍示	中科院	研究员
邓明华	北京大学	教授

方博汉	北京大学	教授
高卫国	复旦大学	教授
高小山	中科院	教授
贺笛	北京大学	助理教授
何伟鲲	中科院	副研究员
何俊材	清华大学	助理教授
何旭华	香港大学	教授
侯建锋	福州大学	教授
胡怡宁	哈尔滨工业大学	副教授
胡俊	北京大学	教授
黄政宇	北京大学	助理教授
姜杰东	西湖大学	助理研究员
康利灿	武汉大学	副教授
赖力	厦门大学	助理教授
李健	北京师范大学	副教授
李建	清华大学	教授
李松挺	上海交通大学	教授
廖振宇	华中科技大学	副研究员
林伟	北京大学	长聘副教授
凌青	中山大学	教授
刘方辉	上海交通大学	副教授
龙旻靖	华中师范大学	副教授

陆帅	复旦大学	教授
鲁红亮	西安交通大学	教授
骆文斌	华东师范大学	副教授
罗涛	上海交通大学	长聘副教授
吕锡亮	武汉大学	教授
马征	上海交通大学	长聘副教授
毛志平	宁波东方理工大学	教授
明平兵	中科院	研究员
庞彤瑶	清华大学	助理教授
邵嗣烘	北京大学	教授
史作强	清华大学	教授
孙猛	北京大学	教授
孙浩	中国人民大学	教授
腾佳烨	上海财经大学	讲师
汪跃	中关村学院	助理教授
汪子乔	同济大学	助理教授
王东	香港中文大学（深圳）	副教授
王涵	北京应用物理与计算数学研究所	研究员
王立威	北京大学	教授
汪彦	上海交通大学	长聘副教授
王振富	北京大学	助理教授

魏二玲	中国人民大学	副教授
文再文	北京大学	教授
吴磊	北京大学	助理教授
席瑞斌	北京大学	教授
夏璧灿	北京大学	教授
肖梁	北京大学	教授
许洪腾	中国人民大学	副教授
许地生	大湾区大学	长聘副教授
杨超	北京大学	教授
杨志坚	武汉大学	教授
杨天驰	上海交通大学	助理教授
杨云斐	中山大学	副教授
姚方	北京大学	教授
叶瑾赫	南京大学	副教授
易鸣洋	中国人民大学	讲师
闫琪峥	北京大学	长聘副教授
殷荣	中科院信息工程研究所	副研究员
印卧涛	阿里达摩院	研究员
于鹏	中国人民大学	讲师
于海军	中科院	研究员
袁成	武汉大学	特聘副研究员
袁轶君	西湖大学	助理研究员

袁龙图	华东师范大学	教授
袁坤	北京大学	助理教授
张磊	北京大学	教授
张小群	上海交通大学	教授
张仕俊	香港理工大学	教授
张耀宇	上海交通大学	副教授
张成	北京大学	助理教授
张林峰	深势科技有限公司	首席科学家
张仕俊	香港理工大学	助理教授
张文涛	北京大学	助理教授
张文蔚	上海 AI Lab	青年研究员
张霄远	中关村学院	助理教授
张志华	北京大学	教授
赵欣苑	北京工业大学	教授
支丽红	中科院	研究员
周沛劼	北京大学	助理教授
周珍楠	西湖大学	副教授
周涛	中科院	研究员