

附件 1

“数学和应用研究”重点专项 2021 年度 定向项目申报指南

为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，国家重点研发计划启动实施“数学和应用研究”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布 2021 年度定向项目申报指南。

本重点专项总体目标是：面向国家战略需求，解决一批影响未来发展的重大数学与应用问题，提升我国自主创新能力。

2021 年度定向项目申报指南围绕数据科学与人工智能的数学基础、基础数学重大前沿问题研究等 2 个重点任务进行部署，拟支持 3 个项目，拟安排国拨经费概算 2000 万元。

项目统一按指南二级标题（如 1.1）的研究方向申报。申报单位根据指南支持方向，围绕重大科学问题和关键技术进行设计。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部内容。项目执行期一般为 5 年。一般项目下设课题数原则上不超过 4 个，每个项目参与单位总数不超过 6 家。申请“基础数学重大前沿问题研究”领域的项目参与单位数不超过 3 家。鼓励依托国家重点实验室等科研基地、国家应用数学中心组织项目。项目设 1 名负责人，每

个课题设 1 名负责人。

本专项 2021 年度定向项目申报指南如下。

1. 数据科学与人工智能的数学基础

1.1 可解释深度学习的微分嵌入与最优传输理论

针对深度学习缺乏理论可解释性的难题，建立可解释深度学习的微分几何和最优传输理论，并应用于解决多中心/多模态医学影像分析问题。具体研究深度神经网络复杂映射机制的微分几何与最优传输理论解释；发展保结构的低维流形隐空间嵌入理论和最优传输理论，研究最优传输映射的高效计算理论与算法；建立最优传输奇异点理论，有效消除模式坍塌问题；研究基于保结构流形嵌入的可解释深度编解码网络，发展基于保结构最优传输理论的生成对抗、分布变换、模态转换几何深度学习模型与优化算法。应用所发展的可解释几何深度学习方法，解决多中心/多模态医学影像的跨模态影像转换、缺失模态影像生成和多中心影像数据分布对齐等问题，提升深度学习在医学辅助诊断应用中的跨模态/跨中心应用泛化能力。

有关说明：由陕西省科技厅作为推荐单位组织申报，由西安交通大学作为项目牵头单位申报。

2. 基础数学重大前沿问题

2.1 多复变和复几何

针对多复变与复代数几何交叉领域、Teichmüller 空间理论和双曲复几何等重要问题展开深入研究。研究具有特殊性质的全纯函数和全纯截面的存在性与构造；研究最优 L^2 延拓问题及其在多复变与复几何中的应用；研究乘子理想层的新性质及其在代数几何中的应用。研究 Teichmüller 空间是否能双全纯等价于复欧氏空间中的某点局部凸的有界全纯域，研究其边界的局部光滑性。研究双曲复流形是否是 Kähler 的、射影代数的；研究双曲复流形刻画猜想。

有关说明：由中科院作为推荐单位组织申报，由中国科学院数学与系统科学研究院作为项目牵头单位申报。

2.2 低维动力系统的拓扑和统计性质

围绕有关低维动力系统的重要前沿问题开展研究。研究复动力系统的结构稳定性的 Fatou 猜想、多峰区间映射的通有性质的 Palis 猜想等；研究一维复动力系统的 Lyapunov 指数，及其与 Fatou 猜想的关系；研究多峰区间映射的 Feigenbaum、Lyubich-Milnor 重整化算子的双曲性，及其与 Palis 猜想之间的关系；研究具有非解析型临界点的区间映射族的横截性质，以及 Milnor-Thurston 的熵单调性问题；研究多项式斜积映射的游荡域问题；研究圆周扩张映射的斜积型线性扩充的拓扑和统计性质。

有关说明：由上海市科委作为推荐单位组织申报，由复旦大

学作为项目牵头单位申报。