
中国科大在偏微分方程和复几何领域取得重要突破

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16431.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学技术大学几何与物理研究中心创始主任陈秀雄在偏微分方程和复几何领域取得重要“里程碑式结果”。他与合作者程经睿完成的关于一类四阶完全非线性椭圆方程的先验估计和凯勒流形上有关卡拉比极值度量若干著名猜想的两篇论文先后发表在国际著名杂志Journal of American Mathematical Society

上。论文解决了若干有关凯勒流形上常标量曲率度量和卡拉比极值度量的著名问题，包括长期未决的强制性猜想和测地稳定性猜想，将对几何和偏微分方程的研究产生重要影响。同行专家评论，上述工作“属于凯勒几何里最重要结果中的上乘之作”“必将成为几何和分析两个领域经典”。

美国数学家克劳德·勒布润评价：“该系列论文是复微分几何领域一个非凡的、根本的、完全出乎意料的进展。这些卓越的工作应该会在数学的其他领域包括与复微分几何相去甚远的领域产生影响。”法国科学院院士吉恩-皮埃尔·德玛依认为：“他们的结果看来是对当代复微分几何一个极其重要的贡献。”美国科学院院士布莱恩·劳森评价道：“陈和程最近的系列论文令人惊叹，诚为该领域一个实质性的突破。他们做出的先验估计前所未见，乃绝佳力作，并在此估计的基础上，获得了一系列重要结果。”

凯勒流形上的常标量曲率度量的存在性是过去六十多年来几何中的核心问题之一，它的研究吸引了几代杰出的几何分析学家。关于其存在性，有三个著名的猜想——稳定性猜想、强制性猜想和测地稳定性猜想。稳定性猜想限制在凯勒-爱因斯坦度量时称为丘成桐猜想，由丘成桐于上世纪九十年代提出，并由陈秀雄、唐纳森和孙崧率先解决。强制性猜想和测地稳定性猜想中的必要性，经过最近二十多年众多著名数学家的工作，已变得完全清晰。然而，其充分性的证明在陈-程的工作之前被认为是遥不可及的。

常标量曲率度量的存在性可转化成一类四阶完全非线性椭圆方程解的存在性。陈-程的工作恰恰就是在K-能量强制性或测地稳定性的假设下证明这类方程解的存在。这类方程的研究极为困难，长期以来业内专家普遍不相信会有一个令人满意的存在性理论。在陈-程的工作前，对此类方程几乎没有合适的处理工具。陈-程最重要的突破是给出了这类方程的先验估计以及成功实现了陈秀雄教授提出的新的连续参数的策略。菲尔兹奖得主西蒙·唐纳森爵士评价：“他们的工作已经提供了众多常标量曲率凯勒度量的新例子，毫无疑问也将成为完全认识这个问题的基础。”

此外，陈-程的文章中还有许多其他突破性的结果。例如，他们给出了环对称凯勒流形上稳定性猜想的证明，将唐纳森在环对称凯勒曲面上的经典定理推广到了高维。关于一般稳定性猜想的证明，两位作者在文章中提出了一系列深刻的问题和可能的解决方案。尽管还有诸多困难需要克服

，专家们相信稳定性猜想的完全解决已成为可能。在文章的预印本公开后的两年里，已经出现了一系列重要进展。

陈秀雄近年来在偏微分方程和复几何领域取得了一系列重要进展，改变了该领域的面貌。除了此次完成的重要成果外，他与王兵合作证明了法诺凯勒里奇流极限的弱紧性，继而与孙崧和王兵合作证明了极限的唯一性，并给出了丘成桐猜想的一个基于凯勒里奇流的新证明。

论文链接：[12](#)

研究团队单位：中国科学技术大学

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](#)转发