

2021 年 Cole 代数学奖

■ 陆柱家 / 译 童欣 / 校

美国数学会 (AMS) 于 2020 年 11 月 10 日公布了 2021 年 Frank Nelson Cole 代数学奖。许晨阳获得 2021 年 Frank Nelson Cole 代数学奖。

2021 年 Frank Nelson Cole 代数学奖颁奖词

2021 年 Frank Nelson Cole (科尔) 代数学奖授予许晨阳。他带领一个小组开发 K 稳定 Fano (法诺) 簇的模的代数理论, 并利用 K 稳定性对极小模型纲领的奇性找到了一种全新的方法。

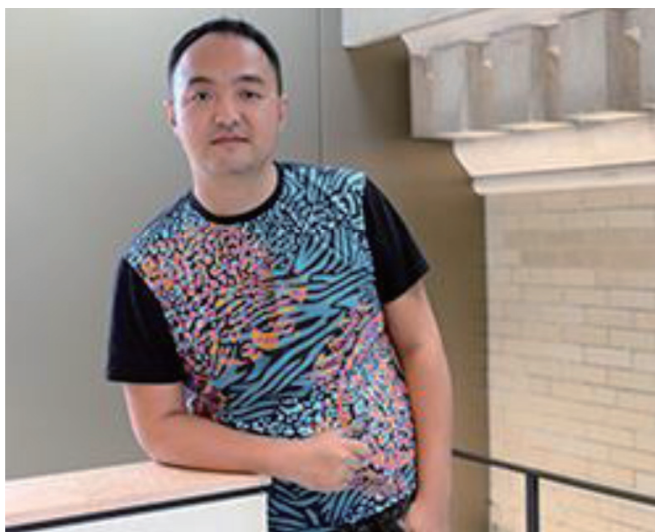
许晨阳的 (单作者) 论文 “极小化赋值是拟单项的 (A minimizing valuation is quasi-monomial)” 证明了 Jonsson 和 Mustața 关于对数典范图的一个猜想, 并且还证明了 Li (李驰) 关于正规化体积的一个猜想。在与不同合作者的一系列论文中 (特别是与 Hacon 和 McKernan 合作的论文 “一般型簇的模的有界性 (Boundedness of moduli of varieties of general type)” 和与 Blum 合作的论文 “Fano 簇的 K-多稳定退化的唯一性 (Uniqueness of K-polystable degenerations of Fano varieties)”), 引进了新的有效方法, 他们建立了 K-稳定 Fano 簇模的一般框架, 并对许多情形给出了详细描述。这就开辟了模理论的一个全新领域, 之前被认为仅适用于一般型簇和 Calabi-Yau (卡拉比-丘成桐) 簇。这可以看作是 Shigefumi Mori (森重文) 发起的极小模型纲领的巨大扩展。

感谢美国数学会授权译文出版。原文见美国数学会网站: http://www.ams.org/news?news_id=6454

本奖项是表彰以下这些特殊论文的：

- [1] C. Hacon, J. M^cKernan and C. Xu, Boundedness of moduli of varieties of general type, J. Euro. Math. Soc. 20 (2018), Issue 4, 865—901.
- [2] C. Li, X. Wang and C. Xu, On the proper moduli spaces of smoothable Kähler-Einstein Fano varieties, Duke Math. J. 168 (2019), 1387—1459.
- [3] H. Blum and C. Xu, Uniqueness of K-polystable degenerations of Fano varieties, Annals of Math. 190 (2019), 609—656.
- [4] C. Xu, A minimizing valuation is quasi-monomial, Annals of Math. 191 (2020), 1003—1030.
- [5] J. Alper, H. Blum, D. Halpern-Leistner and C. Xu, Reductivity of the automorphism group of K-polystable Fano varieties, Invent. Math., to appear.

许晨阳的答谢词



构造模空间来参数化对象一直是代数几何学中最强大的工具之一。D. Mumford（芒福德）在一维情形解决了曲线问题。后来通过 Kollár-Shepherd-Barron 纲领将其推广到高维参数化具有负 Chern（陈省身）类的簇，该

纲领自 1980 年代末以来一直是高维几何学的智能引擎，其发展与由 S. Mori 启动的极小模型纲领交织在一起。

对于代数几何学家来说，如何为具有正陈类的簇构造一个模空间很长时间以来一直是个谜。这样的簇被称为 **Fano 簇**，以意大利数学家 G. Fano 的名字命名。经过一段时间的实验搜索，人们最终清楚地发现，可以研究 G. Tian（田刚）和 S. Donaldson（唐纳森）定义的 **K 稳定性** 概念，利用更高维几何学中的工具来获得 **Kähler-Einstein**（凯勒 - 爱因斯坦）度量的存在性，并且建立一个新领域——**Fano 簇的代数 K 稳定性理论**。然后，从理论上得出 **Fano 簇** 的模空间，这是最好的回报。在局部到全局的哲学下，人们可以期望出现奇异的局部 **K 稳定性理论**，而这种期望是通过研究奇异的赋值空间上正规化体积函数的极小化子的几何学来实现的，这是远在传统高维几何学范围之外的景象。

我很高兴奖项遴选委员会认同这个领域，并为他们选择我代表该领域感到非常荣幸。它仍然是一个相对较新的领域，我很高兴看到有许多年轻的杰出数学家在从事这一领域的研究。我希望 **Frank Nelson Cole** 奖的认同将刺激进一步的活动。

Cole 奖为我提供了宝贵的机会，以感谢我从他人那里获得的宝贵帮助。我要感谢我的导师 J. Kollár，他塑造了我对高维簇模的看法。我要感谢 C. Hacon 和 J. McKernan；通过我们的合作，我极大地了解了极小模型纲领。我也要感谢所有与此主题相关的合作者，尤其是李驰和 X. Wang（王晓玮），在早些时候主题将朝哪个方向发展认识不清时一起遭受了痛苦，他们也应得到认同；同样要感谢 J. Alper, H. Blum, D. Halpern-Leistner, Y. Liu（刘雨晨）和 Z. Zhuang（庄梓铨），他们在我们的合作工作中充满了活力和创意。我要感谢北京大学，麻省理工学院和普林斯顿大学为我提供了完成研究的绝佳环境。最后，我要感谢我的家人，尤其是我的妻子 Xiaoyu（笑宇）的一贯支持。

许晨阳小传

许晨阳于 1981 年出生于中国重庆。他的本科学习在北京大学，并在 János Kollár 指导下在普林斯顿大学攻读研究生。他在麻省理工学院担任博士后职位。2011 年许被聘为犹他大学的助理教授。他于 2012 年加入北京大学北京国际数学研究中心，并于 2013 年晋升为教授。在 2018 年，他加入麻省理工学院，并于 2020 年成为普林斯顿大学教授。许的主要研究领域是高维代数簇的双有理几何学，他喜欢探索其与其它领域的联系。

关于 Frank Nelson Cole 代数学奖

每 3 年颁发一次 Cole 代数学奖，以表彰过去 6 年中出现的关于代数学重要的研究专题文章。Cole 代数学奖和 Cole 数论奖建立于 1928 年，旨在表示对 Frank Nelson Cole (1861—1926) 的尊敬，他在服役 25 年后退任 AMS 秘书一职。他还担任《美国数学会通报 (Bulletin of the American Mathematical Society)》主编 21 年。2021 年的 Cole 代数学奖将在 2021 年 1 月举行的 2021 年在线联合数学会议上获得认可。

图的来源：许晨阳的照片由 Allegra Boverman 摄影。