

凯勒几何中的典范度量

(基础研究奖)

(沈维孝、田野、席南华、叶向东、周向宇)

1. 推荐意见

沈维孝

候选团队针对凯勒几何中的核心分析困难提出新方法，取得系列原创成果。常标量曲率凯勒度量工作建立四阶方程的先验估计及存在性理论；凯勒里奇收缩孤立子工作通过典范邻域与曲率控制，完成光滑复曲面上的分类；引力瞬子工作刻画超二次曲率衰减空间的无穷远结构并建立相应紧化。相关成果发表于《美国数学会杂志》(JAMS)《数学学报》(Acta Math.)等期刊，体现了在几何分析重大问题上的持续贡献。我认为成果具有重要学术价值，推荐“凯勒几何中的典范度量”申报中国科学院杰出科技成就奖(基础研究奖)。

田野

候选团队围绕典范度量的存在、结构和分类开展研究，取得了有代表性的基础数学成果。其中，常标量曲率凯勒度量成果把稳定性条件与非线性方程的可解性联系起来；引力瞬子成果由曲率衰减确定渐近端部，并在相应情形将非紧空间与紧椭圆曲面联系起来；凯勒里奇收缩孤立子成果完成光滑复曲面上的分类。这些工作增进了对几何结构的

理解，也为分析方法与复几何的交叉研究提供了工具。我认为该系列成果具有显著创新价值，推荐“凯勒几何中的典范度量”申报中国科学院杰出科技成就奖（基础研究奖）。

席南华

典范度量研究通过曲率方程联系几何空间的分析性质与整体结构，是基础数学的重要方向。候选团队建立常标量曲率凯勒度量的存在性理论，将能量泛函和测地稳定性转化为光滑度量的存在；在非紧情形，完成光滑凯勒里奇收缩孤立子曲面的分类，并揭示超二次曲率衰减引力瞬子的端部类型及复几何紧化。这些成果围绕明确的重大问题展开，形成相互关联的原创贡献。我认为该系列研究具有重要的基础性意义，推荐“凯勒几何中的典范度量”申报中国科学院杰出科技成就奖（基础研究奖）。

叶向东

候选团队以典范度量及其几何流模型为研究对象，在静态方程与动态演化相结合的研究中取得重要进展。团队证明复二维完备光滑凯勒里奇收缩孤立子曲率有界，结合既有分类结果完成复二维分类，为分析凯勒里奇流的奇点模型提供了明确基础。团队在常标量曲率凯勒度量的存在性及引力瞬子的整体结构方面取得的成果，进一步深化了对典范几何的认识。我认为这些成果体现了持续的原创研究能力，具有重要学术影响，推荐“凯勒几何中的典范度量”申报中国科学院杰出科技成就奖（基础研究奖）。

周向宇

候选团队围绕凯勒几何中典范度量的存在性与整体结构取得了系统成果。陈秀雄与合作者建立常标量曲率凯勒度量的先验估计和存在性理论，证明能量强制性、测地稳定性与度量存在的等价关系；团队同时完成光滑凯勒里奇收缩孤立子曲面的分类，并确定超二次曲率衰减引力瞬子的渐近结构及相应紧化。上述工作将非线性方程方法与复几何相结合，解决了本领域长期关注的重要问题。我认为该系列成果具有突出的原始创新性和学术价值，推荐“凯勒几何中的典范度量”申报中国科学院杰出科技成就奖（基础研究奖）。

2. 代表性论文专著列表、其他知识产权和标准等列表

代表性论文专著列表

序号	论文（专著）名称	刊名	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	全部作者
1	On the constant scalar curvature Kähler metrics (II)-Existence results	J. Amer. Math. Soc.	2021 年 34 卷 4 期 937–1009 页	陈秀雄；程经睿
2	On the constant scalar curvature Kähler metrics (I)-A priori estimates	J.Amer. Math. Soc.	2021 年 34 卷 4 期 909–936 页	陈秀雄；程经睿

3	On Kähler Ricci shrinker surfaces	Acta Math.	2026 年 236 卷 1 期 1–50 页	李宇；王兵
4	Gravitational instantons with faster than quadratic curvature decay .I	Acta Math.	2021 年 227 卷 2 期 263–307 页	陈杲；陈秀雄
5	Some Topics in the Ricci Flow	J. Math. Study（数学研究）	2024 年 57 卷 3 期 379–397 页	陈秀雄；王兵

补充说明：按照国际惯例，数学论文合作者署名通常以姓名字母顺序排列。如果按此排序，所有作者应视为贡献等同。

知识产权和标准等列表

序号	类型	名称	著录信息	全部完成人
1	论文	Torelli-type theorems for gravitational instantons with quadratic volume growth	Duke Math. J., 2024 年 173 卷 2 期, 227–275 页	陈杲；Jeff Viaclovsky；Ruobing Zhang（共同第一作者，共同通讯作者）
2	论文	Rigidity of the round cylinders in Ricci shrinkers	Differential Geom., 2024 年 127 卷 2 期, 817–897 页	李宇；王兵（共同第一作者，共同通讯作者）
3	论文	The J-equation and the supercritical deformed Hermitian-Yang-Mills equation	Invent. Math., 2021 年 225 卷, 529–602 页	陈杲
4	论文	Ancient solutions to the Kähler Ricci flow	Geom. Topol., 2024 年 28 卷 7 期, 3257–3283 页	李宇
5	专著	里奇流基础（英文版）	中国科学技术大学出版社，2026 年，	李宇

		ISBN: 978-7-312-06574-3	
--	--	-------------------------	--

3. 成员贡献情况

排序	姓名	工作单位	主要贡献
1	陈秀雄	中国科学技术大学	与程经睿建立常标量曲率凯勒度量的先验估计和存在性理论，解决强制性与测地稳定性问题；与陈杲确定超二次曲率衰减引力瞬子的渐近结构并建立相应紧化。
2	王兵	中国科学技术大学	与李宇建立凯勒里奇收缩孤立子的典范邻域理论，证明复二维情形曲率有界，结合已有成果完成光滑凯勒里奇收缩孤立子曲面的分类；与陈秀雄总结里奇流相关进展。
3	李宇	中国科学技术大学	与王兵建立凯勒里奇收缩孤立子的典范邻域理论，证明复二维情形曲率有界，结合已有成果完成光滑凯勒里奇收缩孤立子曲面的分类，去除分类中的曲率有界假设。
4	陈杲	中国科学技术大学	与陈秀雄确定超二次曲率衰减引力瞬子的四类渐近端部，去除 ALF 情形的体积增长假设，并在 ALG 及非分裂 ALH 情形经适当超凯勒旋转建立复几何紧化。