

甘肃省科学技术奖申报项目公示

项目名称	40<A<70 缺中子核区短寿命原子核质量的高精度测量
提名者	中国科学院兰州分院
申报奖种	甘肃省自然科学奖一等奖
完成单位	中国科学院近代物理研究所
完成人	徐珊珊, 张玉虎, 王猛, 涂小林, 原有进

项目简介 (限 500 字)

项目基于兰州重离子加速器装置建成了先进的等时性质谱术, 测量了一批短寿命原子核的质量, 研究了核结构及核天体物理中的前沿科学问题, 取得重要成果并在国际上产生重大影响。精确测量了 18 个寿命在百毫秒量级的原子核质量, 最高相对精度达到 8×10^{-8} , 为国际同类装置最高水平, 其结果为核结构及核天体物理前沿科学问题研究提供高精度数据。确定了 As 同位素质子滴线位置; 首次在 pf 壳层系统检验了原子核的同位旋对称性, 发现 $A=53, T=3/2$ 同位旋多重态质量公式失效; 质疑了鉴别同位旋相似态的传统方法并提出新思路, 开辟了一个核结构研究新方向。发现 ^{64}Ge 并不是 X 射线暴核合成过程中的“等待点”核、否定了理论预言的 Ca-Sc 循环。澄清了困扰学界对“等待点”和“反应循环”的认知, 消除 X 射线暴研究中的不确定性。5 篇代表作被引 349 次, 其中他引 122 次, 多次在国际学术会议上做邀请报告等

完成人对项目主要贡献

				主要贡献
		研究员	中国科学院近代物理研究所	

徐珊珊	2	研究员	中国科学院近代物理研究所	总体负责徐珊珊研究员建于甘肃兰州, 制定研究计划和科学目标统筹协调团队的协作, 带领团队完成和质谱测量实验并得到核质量数据, 利用质量数据研究发相关的核结构重核核天体物理物理问题理对核质贡献率 95% 数据对应的代表性论著 2, 3 对 4 项目贡献率 95%, 对应于代表性论著 1, 2, 3, 4, 5。
-----	---	-----	--------------	---

王猛		研究员	中国科学院近代物理研究所	
----	--	-----	--------------	--

	3	研究员	中国科学院近代物理研究所	主持等时性质量测量的实验工作, 负责探测装置的能级和实验探测的设置加实验并主持完成了本项目中前四轮的数据
--	---	-----	--------------	--

			理研究所	分析,建立了新的数据分析方法以消除磁场晃动对测量结果的影响,研究了相关的物理问题。对项目贡献率 80%, 对应于代表性论著 1, 2, 3, 4。
--	--	--	------	---

5

中国科学院近代物理研究所

负责 CSRe 储存环的等时性设置和调束,发展了储存环工作点监测和精细调节方法,保障了实验的平稳开展。对实验数据分析方法的发展也做出重要贡献。对项目贡献率 80%, 对应于代表性论著 1, 2, 3, 4。

代表性论文专著

序号	论文专著名称	刊名	年卷 页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表 时间	全部作者	他引 总次 数
1	Direct Mass Measurements of Short-Lived A=2Z-1 Nuclides ⁶³ Ge, ⁶⁵ As, ⁶⁷ Se, and ⁷¹ Kr and Their Impact on Nucleosynthesis in the rp Process	Physical Review Letters	106, 112501 (2011)	2011年3月16日	X.L.Tu, H.S.Xu, M.Wang, Y.H.Zhang, Yu.A.Litvinov, Y.Sun, H.Schatz, X.H.Zhou, Y.J.Yuan, J.W.Xia, G.Audi, K.Blaum, C.M.Du, P.Geng, Z.G.Hu, W.X.Huang, S.L.Jin, L.X.Liu, Y.Liu, X.Ma, R.S.Mao, B.Mei, P.Shuai, Z.Y.Sun, H.Suzuki, S.W.Tang, J.S.Wang, S.T.Wang, G.Q.Xiao, X.Xu, T.Yamaguchi, Y.Yamaguchi, X.L.Yan, J.C.Yang, R.P.Ye, Y.D.Zang, H.W.Zhao, T.C.Zhao, X.Y.Zhang, W.L.Zhan	56
2	Mass Measurements of the Neutron-Deficient ⁴¹ Ti, ⁴⁵ Cr, ⁴⁹ Fe, and ⁵³ Ni Nuclides: First Test of the	Physical Review Letters	109, 102501 (2012)	2012年9月4日	Y.H. Zhang, H.S. Xu, Yu.A. Litvinov, X.L. Tu, X.L. Yan, S. Typel, K. Blaum, M. Wang, X.H. Zhou, Y. Sun, B.A. Brown, Y.J. Yuan, J.W. Xia, J.C. Yang, G. Audi, X.C. Chen, G.B. Jia, Z.G. Hu, X.W. Ma, R.S. Mao, B. Mei, P. Shuai, Z.Y. Sun, S.T. Wang, G.Q. Xiao, Y. Yamaguchi, T. Yamaguchi, Y. Yamaguchi	31

5	Accurate mass measurements of exotic nuclei with the CSRe in Lanzhou	International Journal of Mass Spectrometry	349-350, 162-171 (2013)	2013年5月18日	Hu Shan Xu, Yu Hu Zhang, Yuri A. Litvinov	12
---	--	--	-------------------------	------------	---	----

合 计

所有论文作者签字 (必须本人签字, 不得代签)

孙铭译 邢云明 付超义 徐星 仲鹏 殷会亮

陶 德波

高可青 左远

陈南英 戴阿灿
 陈瑞九 赵铁成 冒立


陈瑞九 山口 颀

Yoshitaka Yanaguchi

山口 贵之 山口 正博 1

山口 正博

非连续申报证明

项目名称	40<A<70 缺中子核区短寿命原子核质量的高精度测量
项目完成人	徐瑚珊、张玉虎、王猛、涂小林、原有进
项目完成单位	中国科学院近代物理研究所
说明：根据《关于 2022 年度甘肃省科学技术奖提名工作的通知》（甘科奖函[2022]3 号）文件精神，被提名项目申报过 2020 年度奖励但未获奖。	
自查情况	
项目组 自查结 果	此次申报 2022 年度甘肃省科学技术奖的项目，无重复申报情况，符合申报要求。 特此承诺。 第一完成人签字： {  2022 年 9 月 16 日
第一完	该项目申报 2022 年度甘肃省科学技术奖，无重复申报情况，符合申报要求。