

浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：自然科学奖

成果名称	精子运动系统组织原理及其生殖功能机制研究
提名等级	自然科学奖一等奖
提名书 相关内容 (附表)	代表性论文（专著）目录： 1.Lin, S., Ke, M., Zhang, Y., Yan, Z., Wu, J.. (2021). Structure of a mammalian sperm cation channel complex. Nature 595, 746–750. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03742-6 2. Zhou, L., Liu, H., Liu, S., Yang, X., Dong, Y., Pan, Y., Xiao, Z., Zheng, B., Sun, Y., Huang, P., Zhang, X., Hu, J., Sun, R., Feng, S., Zhu, Y., Liu, M., Gui, M., Wu, J.. (2023). Structures of sperm flagellar doublet microtubules expand the genetic spectrum of male infertility. Cell 186, 2897-2910. https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.05.009
主要完成人	吴建平，排名 1，特聘研究员/长聘副教授，西湖大学 林世翼，排名 2，博士后，西湖大学 周伦妮，排名 3，助理研究员，中国科学院分子细胞科学卓越创新中心 桂淼，排名 4，研究员，浙江大学 刘明兮，排名 5，教授，南京医科大学
主要完成单位	1.西湖大学 2.西湖实验室
提名单位	西湖大学

提名意见

精子运动是有性生殖成功的前提，其异常是男性不育症最主要的病因之一。然而长期以来，精子如何获得运动能力、如何维持高效运动以及相关疾病如何发生，始终是生殖生物学领域的核心科学问题。本研究围绕精子运动这一重大基础问题展开，取得了一系列原创性发现。

该研究创新性地开发了基于基因编辑小鼠模型的内源蛋白纯化策略，鉴定精子活化开关 CatSper 的多个全新组分，首次揭示其完整组成、组装和工作机制。发现 CatSper 并非传统意义上的单一离子通道，而是由离子通道和转运蛋白形成独特通道体，共同构成的精子特异性信号调控平台，阐明了精子感知外界环境变化并启动钙信号的关键机制，建立了精子运动激活调控的新理论框架，解决了男性生殖领域长期关注的重要科学问题。

该研究进一步建立了精子鞭毛复杂组分的系统鉴定方法，首次绘制哺乳动物精子轴丝微管二联体的组成图谱，发现一系列精子特异性关键组分，阐明其维持鞭毛稳定性和运动功能的重要作用。在此基础上，结合临床遗传学数据，发现上述组分缺陷构成一类新型男性弱精症的重要遗传基础，提出并定义了新弱精症亚型 MIVA，显著拓展了男性不育症致病基因谱和发病机制认识。

该研究成果从精子运动激活和运动维持两个层面，系统揭示了精子运动系统的组织原理和协同调控规律，建立了男性不育症新的理论认知框架。相关成果发表于《Nature》《Cell》等国际顶尖学术期刊，受到国际同行广泛关注和高度评价。研究成果不仅推动了生殖生物学基础理论的发展，也为男性不育症精准诊断和非激素避孕策略研发提供了重要科学基础，对提升我国在生殖健康领域的原创创新能力和国际影响力具有重要意义。

提名该成果为省自然科学奖一等奖。