
科学家解开绒螯蟹“断肢”重生秘密

作者：writer 来源：爱科学

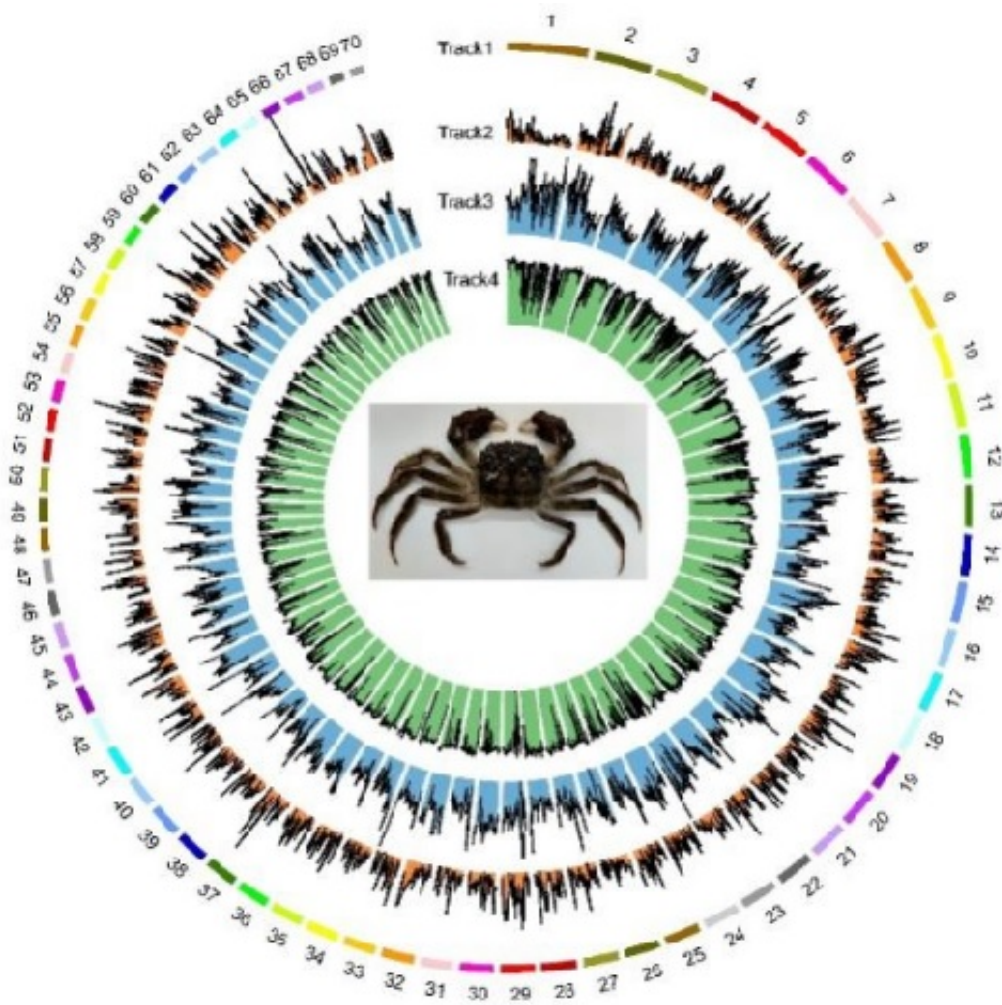
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20082.html>

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！

科学家解开绒螯蟹“断肢”重生秘密。

中华绒螯蟹是深受国人喜爱的水产品种，其产业规模十分庞大。在养殖过程中，中华绒螯蟹受到外界刺激时容易断手断脚，这对其经济价值造成很大影响。

近日，上海海洋大学水产与生命学院教授王成辉团队与合作伙伴一起，在中华绒螯蟹基因组与断肢再生研究领域取得新进展。相关研究已在发表于《科学进展》。



中华绒螯蟹染色体水平基因组特征 受访者供图

完成全基因组测序和组装

中华绒螯蟹是国人餐桌上最常见的螃蟹品种，也是高经济价值的水产甲壳动物。全国有28个省市自治区养殖中华绒螯蟹，其产业规模庞大。但由于其染色体数目多（ $2n$ ），基因组重复序列高，长期以来一直面临基因组组装困难的问题。

为解决上述问题，王成辉团队和上海海洋大学水产与生命学院教授李晨虹、德国波茨坦大学教授 Michael Hofreiter、美国内布拉斯加大学奥马哈分校教授吕国庆等合作，利用第三代测序技术，并结合BioNano光学图谱和Hi-C高通量染色体构象捕获技术，对长江水系中华绒螯蟹的全基因组测序和组装，获得染色体水平的精细基因组图谱。

组装的中华绒螯蟹基因组大小为1.67Gb，覆盖其基因组大小的94.4%（1.77Gb），其中Scaffold N50为16.98Mb, Contig N50为717.3kb，共鉴定出20286个蛋白编码基因。

揭秘生机唤醒基因

再生这个词听起来科幻，但实际上人们的身体每时每刻也都在再生，如伤口修复、肝脏再生、长出新的头发和指甲……

相较于哺乳动物，中华绒螯蟹的再生能力更为神奇，当河蟹受到外界刺激时，附着在基节与底节间的肌肉便会强烈地收缩，折断面随即断开，断手断脚后，过段时间还可再生。中华绒螯蟹的再生能力很强，因此在生产养殖中断肢较为普遍，而断肢的成蟹大多以低价走入普通市场，对整个产业应用性和经济价值造成很大影响。

因此，针对中华绒螯蟹独特的断肢再生现象进行探索，兼具基础研究和产业应用价值。

我们在获得中华绒螯蟹染色体水平基因组的基础上，进行了比较基因组学分析，以鉴别节肢动物特有的基因和基因家族。王成辉告诉《中国科学报》，通过对断肢再生不同发育时期的比较转录组和基因共表达分析发现，Innexin基因家族在中华绒螯蟹断肢再生的早期发挥着重要的分子信号传导作用。我们首次发现，Innexin2基因在断肢后1天内特异表达上调，且通过调控信号通路和免疫应答反应，介导中华绒螯蟹的断肢再生过程。

解读细胞分化压缩包

该研究还发现中华绒螯蟹断肢再生早期受表观遗传学的调控，其中SMYDA基因家族只存在于节肢动物，在中华绒螯蟹断肢早期下调表达，而在肢芽生长时期表达回复至未断肢时的水平。

进一步分析发现，该基因家族还在中华绒螯蟹从大眼幼体到仔蟹的变态过程中整体差异表达，表明节肢动物特异的SMYDA基因家族在中华绒螯蟹涉及明显形态发生，如变态、再生的生物学过

程中发挥重要的表观修饰作用。

王成辉解释说：SMYDA基因家族就像一个掌握细胞分化和增殖的‘压缩包’管理员，‘压缩包’里藏着细胞分化、增殖的重要文件，这个基因家族的调控可以让‘压缩包’解开封印，露出基因位点，引起后续相关基因的表达。

该团队还以南美白对虾、罗氏沼虾、日本沼虾为研究对象，进行了断肢转录组比较分析，发现Innixin、SMYDA基因家族的相关基因在断肢后具有与中华绒螯蟹基本一致的表达模式，推测甲壳动物具有共性的与脊椎动物不同的断肢再生早期分子应答机制。

该研究为开展中华绒螯蟹的分子育种提供了重要的基因组资源和平台，为提升养殖生产与管理水平提供了有益指导。（来源：中国科学报 张双虎 黄辛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/sciadv.abl4642>

作者：王成辉等 来源：《科学进展》

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](https://www.iikx.com)转发