
中国学者绘制首个人类一生中大脑功能连接组发育图谱

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32856.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！

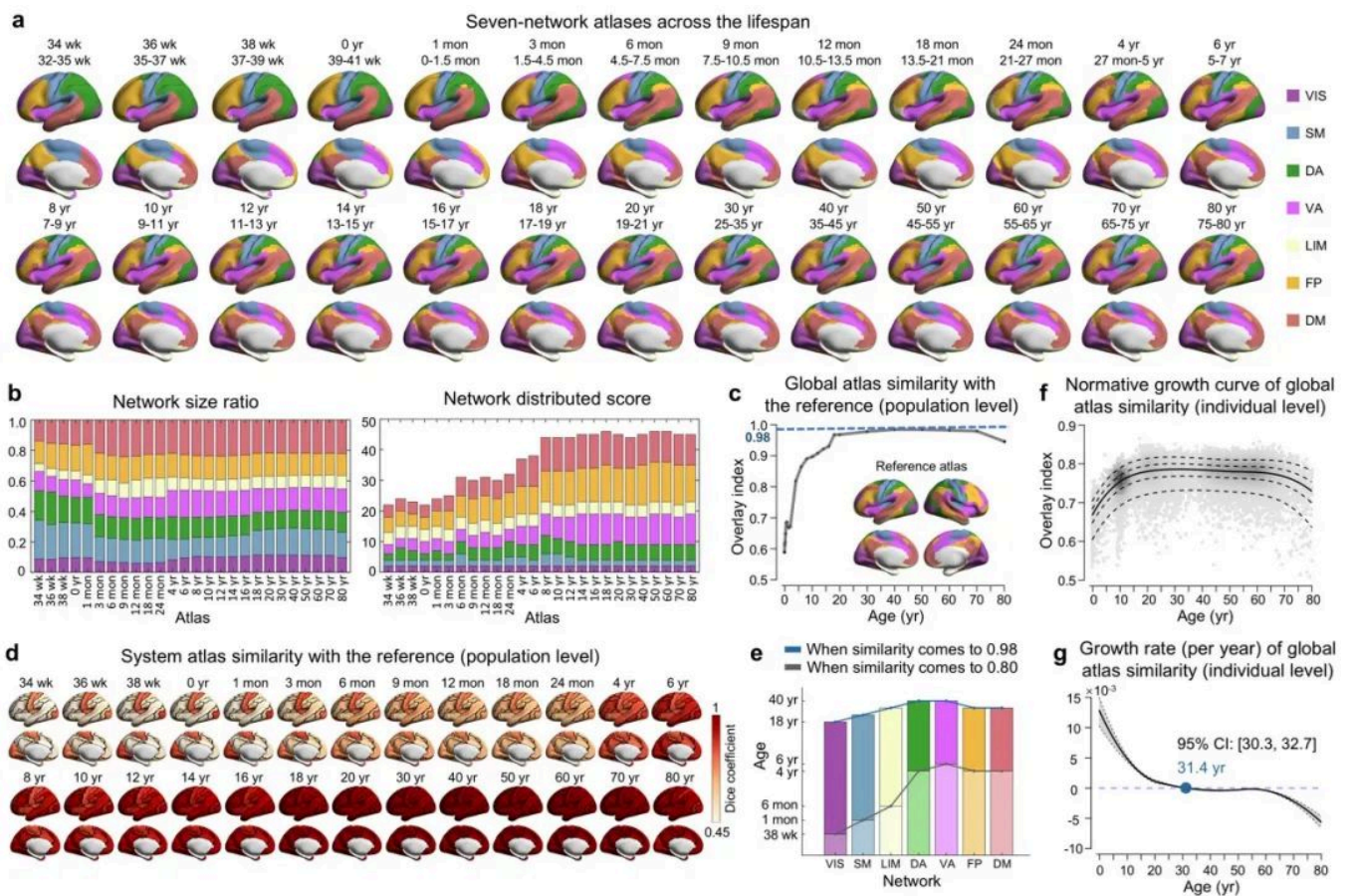
中国学者绘制首个人类一生中大脑功能连接组发育图谱。人类大脑的发育历程堪比一座不断进化的智慧都市——从胎儿和婴儿期的基础施工，经历儿童期和青春期的高速建设，迎来中年期功能优化黄金时期，最终步入老年期的智慧运维阶段，这座神经都市的每个发展阶段，都在进行着精密而独特的神经重构工程。

近日，我国科学家在《自然—神经科学》发表封面论文，首次为人脑这座智慧都市绘制了从出生前至80岁的全生命周期神经建设时空图谱，不仅标定出了大脑功能网络发育的关键时间窗，还有望为脑健康的数字化评估竖起了生物标志红绿灯。

绘制人脑网络全生命周期的时空变化图谱，就像用延时摄影记录一座城市的百年变迁。论文通讯作者、北京师范大学教授贺永向《中国科学报》表示，我们发现了人脑功能网络在全生命周期中存在关键的发育时间点，比如全脑功能连接强度在38岁才达到峰值，而长程连接甚至能持续优化至45岁左右。



贺永团队为《自然-神经科学》提供的封面图：以大脑作为表盘，处于人生不同阶段的人沿着时钟行走。研究团队供图



全生命周期的人脑功能系统分区图谱及其发育规律。研究团队供图

?

创新耐心出成果，转化正在进行时

全生命周期作为这份大脑发展图谱与常模的最大亮点，也是研究中最复杂、最具挑战性的方面。

要绘制具有时空连续性的群体与个体功能的分区图谱，就必须先建立起长时间跨度的大脑解剖结构对应关系。贺永告诉记者，从0岁的婴儿到80岁的老人，各个阶段的大脑结构和功能大不相同，因此在不同年龄阶段之间实现数据的精准匹配与对齐极具挑战性。

为此，他们建立了一套年龄特异性脑功能图谱算法。该算法创新性地运用高斯加权迭代法来绘制年龄群组图谱，即将受试者划分为26个年龄组，通过概率加权以生成连续的年龄脑图谱。

这个过程需要大量的反复试验和对算法的不断优化，每一个关键步骤都凝结着我们的耐心与坚韧。贺永十分感慨。

许多脑疾病包括孤独症、抑郁症、阿尔茨海默病等都与脑功能连接异常有关。

对此，贺永表示，基于脑功能连接组的生长曲线模型为全年龄段脑疾病的数字化评估和精准诊断和干预提供了重要的参考标准，有望推动脑疾病精准诊疗的发展。

目前，研究团队正着手于基于脑功能连接组常模的个体发育异常精准识别和干预评估智能分析平台的建设。在成果转化应用上，已和国内多家医疗机构展开了合作，以推动脑健康数字化评估的标准化和精准化发展。

同时，这项始于脑影像大数据基础研究的工作，正试着为理解人类高级认知能力的形成和发展打开一扇新窗口。人类大脑功能连接组在全生命周期中发育规则，可作为设计新一代人工神经网络算法和类脑计算模型架构的生物学基础，进一步促进脑机接口、人工智能等交叉领域的研究融合。贺永补充道。（来源：中国科学报 蒲雅杰）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41593-025-01907-4>

作者：贺永等 来源：《自然—神经科学》

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