
25万颗恒星书写银河系演化时间轴

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17789.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！

25万颗恒星书写银河系演化时间轴。过去100多亿年间，我们所在的银河系集成了上千亿颗恒星，主要分布在银河系中心核球、银晕和银盘上。银晕和银盘在什么时间、如何形成，又是如何演化成今天绚丽多姿的银河？

北京时间3月24日，《自然》封面发布了基于中国科学院国家天文台运行的国家重大科技基础设施郭守敬望远镜（LAMOST）和欧空局天体测量卫星盖亚望远镜（Gaia）的巡天观测数据取得的研究成果。德国马普天文研究所向茂盛博士和Hans-Walter Rix教授等研究人员获取了迄今最为精确的大样本恒星年龄信息，按照时间序列清晰还原了银河系幼年和青少年时期的形成与演化图像。


研究表明，距离宇宙大爆炸仅仅过去8亿年的130亿年前，银河系厚盘开始形成，110亿年前银晕形成，80亿年前至今银河薄盘形成。这一结果刷新了人们对银河系早期形成历史的认知。

The international journal of science / 24 March 2022

nature

STAR DATER'S GUIDE TO THE GALAXY

Precision birth dates for old stars
reveal early history of the Milky Way



3月24日《自然》杂志封面截图：追星人的银河指南

天文大数据开启尘封历史

过去的研究认为，银河系在婴儿时期极早期由贫金属气体塌缩或者富含气体的星系间相互碰撞和并合形成银河系恒星晕，气体逐渐冷却形成银河系厚盘，进一步冷却形成银河系薄盘。薄盘形成持久而有序，从大约80-100亿年前一直持续至今。

在研究人员看来，这些图像主要来自数值模拟以及人们对碎片化观测证据的推测，所幸天文观测大数据的涌现使得银河系演化图像正在被改写，开启银河尘封历史的时代已经到来。

LAMOST发布千万量级的光谱数据成为数字化银河的基石，而欧空局发射的Gaia卫星则提供了14亿颗恒星的位置和移动地图，二者结合为天文学家追溯银河系的集成和演化历史提供了得天独厚的优势。

25万颗恒星的精确年龄

最新发表在《自然》上的成果中，研究人员利用LAMOST 700万颗恒星的大气参数，并结合Gaia数据得到了高精度的恒星光度和轨道运动学参数。

然后，再从这700万恒星中筛选出25万颗亚巨星，测定出它们的精确年龄。亚巨星是一种处于恒星主序演化阶段向红巨星演化阶段过渡的恒星阶段，它们的年龄相对容易被精确测定。向茂盛向《中国科学报》介绍，但是恒星在亚巨星阶段的演化十分迅速，导致亚巨星比较稀少。

该成果构建了25万颗亚巨星的高质量数据样本，并获取了它们的精确年龄。样本平均年龄精度为7%，金属元素丰度覆盖范围从-2.5（从太阳金属含量的300分之一）到0.5（太阳金属含量的3倍），空间覆盖范围达3万光年。

据了解，这是首次在银河系如此广阔的空间范围和恒星金属丰度范围内获取如此大样本恒星的高精度年龄，突破了数据的局限性，为开展银河系的形成与演化历史研究跨出了标志性的一步。

银河系演化时间轴

此后，研究人员把这25万恒星划分成两组：一组表征为形成于动力学相对宁静过程的银河系延展薄盘的恒星，另一组形成于动力学剧烈湍动过程的银晕和厚盘恒星。

研究发现，这两组恒星的年龄以大约80亿年为界同样清晰地被分成截然不同的两组。从时间上看，银河系的集成和演化历史分成两个明确的阶段，从130亿年前到80亿年前的早期阶段和80亿年前至今的晚期阶段。早期阶段形成了银河系的厚盘和银晕，晚期阶段形成了银河系薄盘。

银河系厚盘恒星从130亿年以前就已经开始形成，这距离宇宙大爆炸仅仅过去8亿年时间，而最古老的厚盘星甚至要比银河系内晕恒星年老约20亿年。银河系内晕结构被认为主要是百手巨人恩塞拉都斯矮星系（Gaia-Sausage-Enceladus，GSE）碰撞早期银河系并被吸积并合时形成。

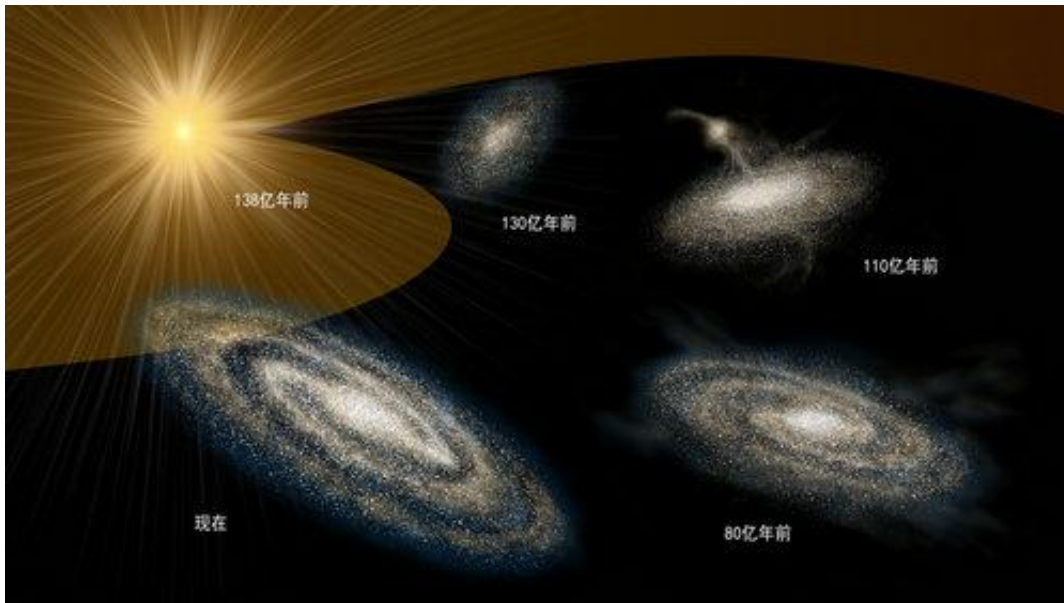
向茂盛解释：也就是说，早期厚盘要比今天我们看到的主要恒星银晕结构领先20亿年形成，这刷新了对银河系早期形成历史的传统认知。

经进一步研究，科研人员发现，尽管厚盘形成持续了从130亿年前到80亿年前的50亿年时间，但大多数厚盘恒星却形成于约110亿年前的一次集中爆发，与矮星系GSE与早期银河系并合发生的时间高度吻合。

对此，研究团队认为这绝非偶然，而是强烈暗示了厚盘的恒星形成活动受到了GSE撞击事件的显著激发。

此后，形成厚盘恒星的气体大约在80亿年前耗尽，厚盘形成停止。与此同时，新的气体开始从银河系周围聚集到一个更薄的盘上形成银河系薄盘恒星，薄盘形成过程一直持续至今。至此，一个时间轴上被精确刻画的早期银河系形成和演化图像得以呈现。

把银河系形成过程中发生的一系列重要事件放在精确的时间轴上，形成详细的银河系史册，这对于我们认识和理解我们所在的这个星系的集成和演化历史是非常重要的，这也是目前这个工作的关键意义所在。向茂盛强调。



银河早期集成和演化图像示意图（国家天文台供图，图源：喻京川）

《自然》审稿人评价，该成果通过一种创新的方法来精确估计恒星的年龄，成功地帮助我们更好地了解银河系是如何形成的。随着银河系中更大样本恒星数据的积累，银河系形成和演化的图像将变得更加清晰。（来源：中国科学报甘晓）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04496-5>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：向茂盛等 来源：《自然》

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](http://www.iikx.com)转发