20颗“太阳”，揭开“耀发”秘密

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15211.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！

20颗“太阳”，揭开“耀发”秘密。耀斑特指太阳表面的局部突然增亮现象，类似地，恒星表面突然增亮的现象被称为耀发。这两种现象有什么异同？物理机制如何？

近日，中国科学院国家天文台研究员贺晗带领的研究团队通过分析开普勒空间望远镜获得的20颗类太阳恒星相关数据，揭示出类太阳恒星耀发的特征时间，有助于理解系外行星的宜居性问题。研究工作以快报（Letter）的形式发表于《皇家天文学会月刊》。

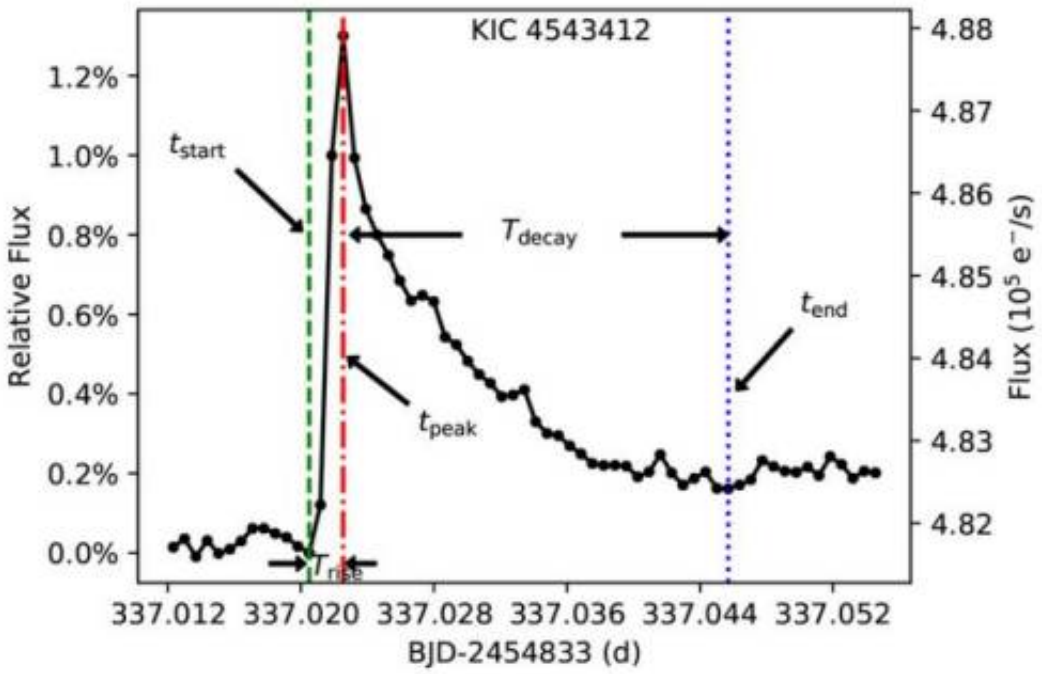
太阳耀斑本质上是太阳大气中磁场能量的释放，好比人的情感积累到一定程度后的宣泄。近年来，随着观测仪器不断进步，太阳耀斑观测研究进入多波段、高空间分辨率、高时间分辨率和高谱分辨率的阶段。耀斑的光变曲线具有先上升、后下降特征，是科学家进行重点研究的对象，分别被称为上升相和下降相。

本文通讯作者贺晗向《中国科学报》表示：耀斑的上升相代表了太阳磁场能量通过磁重联过程快速释放的过程，而其下降相则代表了耀斑源区的逐渐冷却过程。因而，耀斑的上升相和下降相的特征时标，对耀斑研究具有非常重要的物理意义。

既然太阳耀斑有这样的特征，作为同类的其它恒星的情况自然受到天文学家的关注。据了解，科学家在过去对恒星光变曲线的研究中也发现了与太阳耀斑类似的突然增亮现象，命名为耀发。一直以来，由于观测样本数不够多，限制了科学家对耀发的理解。

最新发表的这项研究中，科研人员基于开普勒空间望远镜的相关数据开展研究。贺晗介绍，开普勒空间望远镜自2009年发射升空后对特定天区进行了持续的测光观测，获取了大批量恒星的光变曲线，为类太阳恒星耀发的研究提供了大量样本和丰富信息。

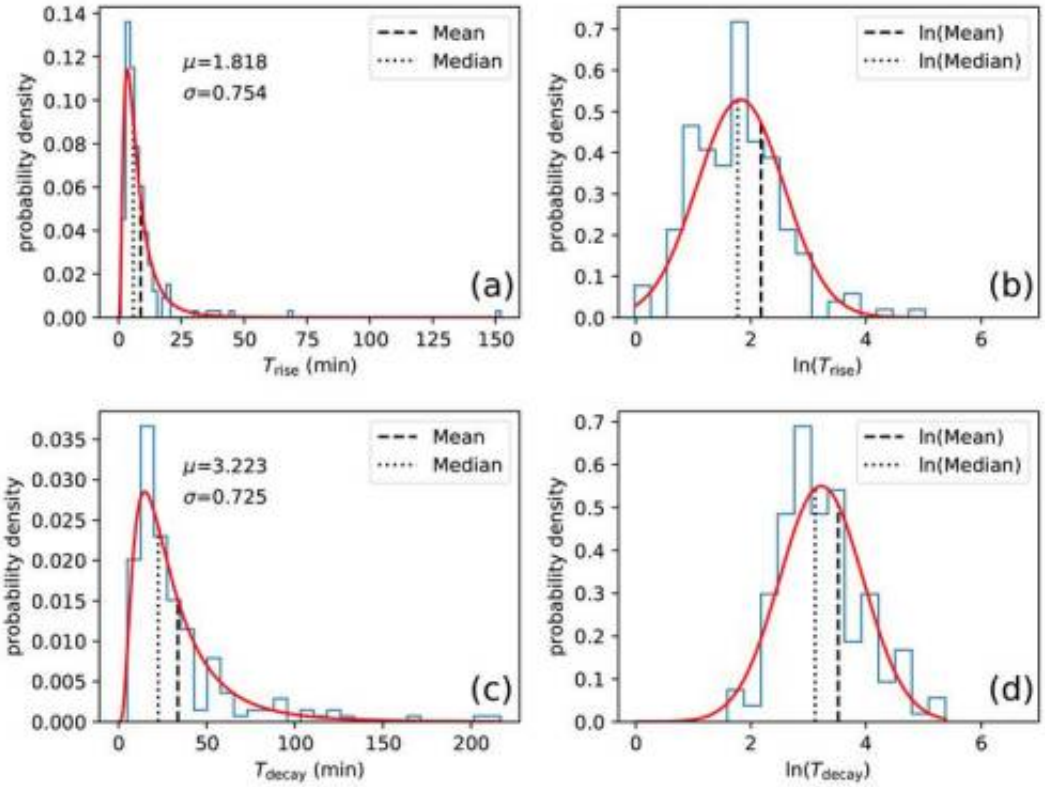
研究中，他们选取恒星参数与太阳接近的20颗有显著耀发活动的类太阳恒星，从光变曲线中识别出184个恒星耀发样本，基于耀发的光变轮廓确定了每个耀发样本的上升相和下降相时间，然后对耀发的上升相时间和下降相时间进行了统计分析。结果显示，类太阳恒星耀发的上升相时间中位数为5.9分钟，下降相时间中位数为22.6分钟，这一结果与太阳耀斑的时标一致。



KIC 4543412恒星上一次耀发的精细光变轮廓。Trise代表上升相时间，Tdecay代表下降相时间，数据点间的时间间隔约为1分钟 （研究团队供图）

我们可以这样理解，类太阳恒星不仅和太阳长得像，连一颦（上升相）一笑（下降相）的步调也那么像，所以，这两种爆发应该具有相同的物理机制。本论文另一通讯作者、国家天文台闫岩博士表示。

此外，研究进一步发现，类太阳恒星耀发样本的上升相和下降相时间均符合对数正态分布。对此，研究人员认为，这一结果可作为未来此类研究的基准，用于比较各类恒星耀发时间的分布规律，同时可作为系外行星大气建模的输入因子，对分析恒星耀发活动施加于系外行星大气的影响以及系外行星的宜居性具有重要意义。



左侧的上图和下图分别为耀发样本的上升相时间和下降相时间分布直方图（蓝色），以及对数正态分布拟合曲线（红色）。右侧上图和下图分别为上升相时间和下降相时间各自取对数后的正态分布图 （研究团队供图）

论文作者成员来自中国科学院国家天文台、南京大学、中国科学院新疆天文台、贵州大学和美国新泽西理工大学。国家天文台闫岩博士和贺晗研究员为该论文的共同通讯作者。（来源：中国科学报甘晓）

相关论文信息：https://doi.org/10.1093/mnrasl/slab055

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：贺晗等 来源：《皇家天文学会月刊》

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转发