



地质地球所探索耀斑期间EUV辐射与X射线辐射的统计相关性

文章来源：地质与地球物理研究所

发布时间：2011-12-20

【字号：小 中 大】

太阳耀斑是最剧烈的太阳爆发事件之一，它会引起日地空间环境剧烈变化，进而影响人类太空活动。其中最重能量来自X射线以及极紫外（EUV）辐射。研究X射线、EUV辐射变化可以为空间环境监测及预报提供理论基础。

中科院地质与地球物理研究所地磁与空间物理研究室博士后乐会军与合作导师刘立波研究员等应用1996年至2006年期间X级、M级以及C级耀斑激发的0.1–8 nm X射线和26–34 nm EUV辐射数据来统计分析耀斑期间X射线与EUV辐射变化特征，以及它们之间的关系。结果显示，EUV辐射并不随X射线辐射增加而线性增加，它的增幅随耀斑等级增加而趋于减小。X级、M级以及C级耀斑期间X射线与EUV辐射变化的相关性分别仅达到0.66, 0.58, 0.54。这些结果表明，仅靠X射线辐射并不能准确反映耀斑期间EUV辐射的变化。相对于X射线，EUV辐射是电离层热层更主要的离化源和加热源，因此，为了更准确地研究耀斑对电离层/热层系统的影响，应该直接应用EUV辐射观测。

导致X射线辐射与EUV辐射相关性不高的一个重要因素是由于EUV辐射显著地受到耀斑位置的影响，而X射线并不受耀斑位置的影响。以往的研究表明，EUV辐射强度随耀斑位置靠近日面边缘而出现显著下降，该现象称为EUV辐射的边缘效应。通过对1996–2006年间所有X级、M级以及C级耀斑的统计分析，研究首次发现并不是所有耀斑有同等程度的EUV边缘效应。统计结果显示，EUV边缘效应随耀斑等级降低而变弱，即X级耀斑的EUV边缘效应最强，而C级耀斑的最弱。来自SOHO/EIT的太阳日面辐射图像被用于估计耀斑中心区域对整个EUV辐射增强的百分比贡献。结果显示，耀斑越弱，来自耀斑中心区域的贡献会越小，而来自其他区域的贡献会越大，这会减少由于耀斑处于边缘而产生的EUV损失，从而削弱EUV辐射的边缘效应，如M级和C级耀斑表现的更弱的边缘效应。

该项研究成果近期发表在国际知名地球物理研究期刊*Journal of Geophysical Research*上 (Le et al. *Statistical analysis of solar EUV and X-ray flux enhancements induced by solar flares and its implication to upper atmosphere. Journal of Geophysical Research.* 2011, 116, A11301)

[原文链接](#)

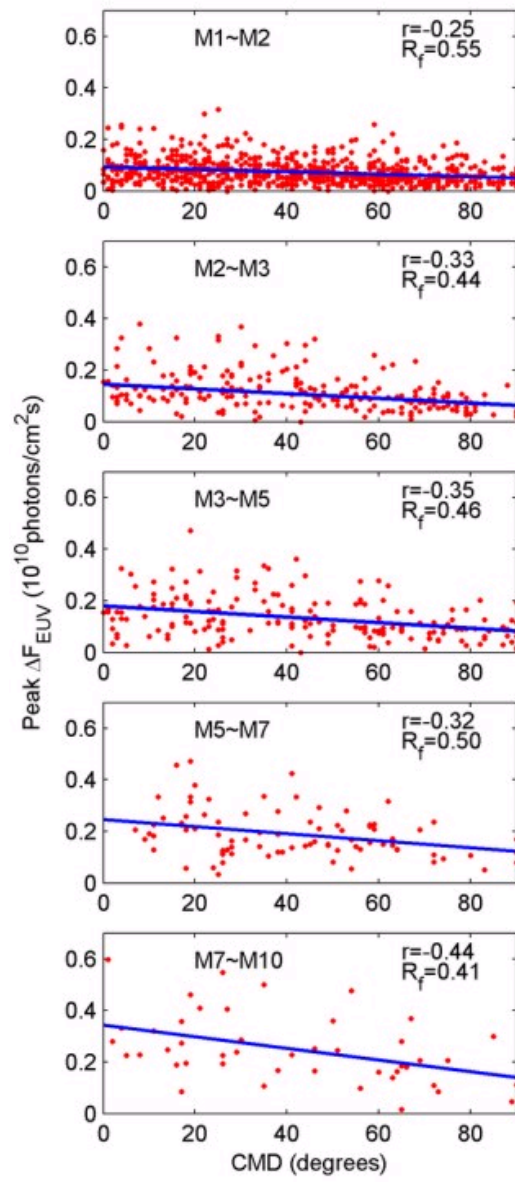


图1：1996-2006年X级耀斑期间EUV辐射增幅随耀斑位置（CMD）的变化。X级耀斑又细分为X1-X2，X2-X4，X4-X7等三级，相关系数r以及EUV辐射在CMD=90度的增幅与在CMD=0度的比值R_f也画在图中。

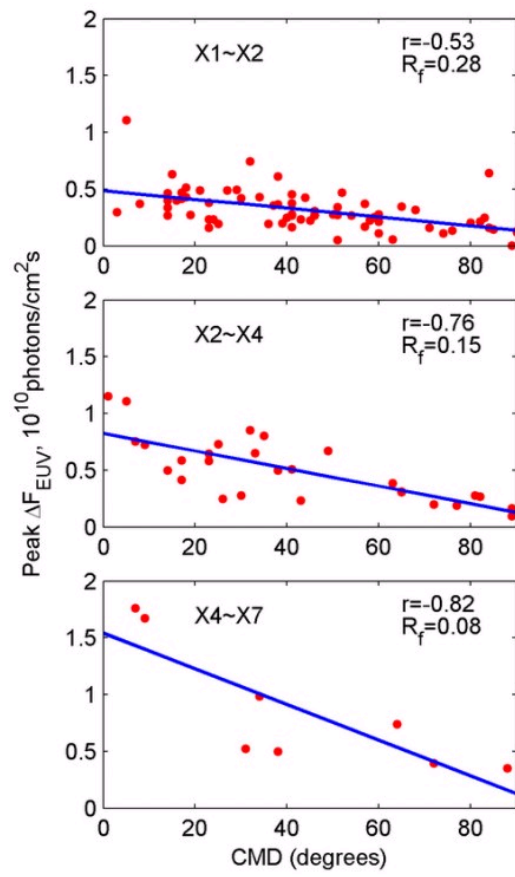


图2: 与图1类似, 但对应M级耀斑的情况。M级耀斑又细分为M1-M2, M2-X3, M3-X5, M5-X7, M7-M10等五级。

打印本页

关闭本页