
超强太阳风暴袭击下低纬度地区电网GIC风险研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18754.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！

太阳突然的爆发性活动会在日地空间引发一系列强烈扰动。这种爆发性的太阳活动被称为太阳风暴。当太阳风暴袭击地球，剧烈扰动的地球磁场会在地球表面产生感应电势，进而在地面长距离导体设备中产生地磁感应电流（Geomagnetically induced currents, 简称GIC）。GIC会对高压输电网、油气管道、高铁等地面长距离导电设备的安全运行造成威胁。电网中的GIC会引起变压器过热、励磁和无功损耗增加，威胁电网的安全运行，严重时甚至引起变压器损毁和电网瘫痪，造成经济和社会损失。例如，1989年的加拿大魁北克大停电事故就是太阳风暴引起电网瘫痪的典型事例。一般认为，高纬地区由于地磁扰动剧烈，电网受GIC侵害的风险较高。近年来，随着科学技术的发展，电网规模、负荷日益增加，中低纬度地区电网受到GIC影响的报道日益增多。但是，超强太阳风暴侵袭地球时，中低纬度地区电网的GIC有多强？造成的后果将有多严重？这些地区是否需要投入力量进行电网防护？这些问题尚不清楚。我国地处中低纬度地区，目前已经建成了世界上电压等级最高、传输距离最长、负荷最高的输电网络，极端空间天气条件下，电网中GIC的预测和模拟研究对保障电网在极端空间天气条件下的安全运行具有重要意义。近日，中国科学院国家空间科学中心空间天气学国家重点实验室的研究员张佼佼与合作者建立了基于全球三维MHD模型的中低纬度地区电网GIC计算模型，利用该模型科研人员模拟研究了一次卡林顿级别超强太阳风暴（2012年7月23日太阳风暴事件）侵袭地球时，我国广东500 kV电网的GIC变化情况，进而对GIC引起的电网风险情况进行了评估。研究结果表明，一旦该超强太阳风暴袭击地球，广东电网54个电网节点中产生的GIC最强将超过300 A，这是该电网目前为止已监测过的最强GIC的3倍多，幅度与1989年魁北克电网事故中GIC的幅度相当。如果电网不采取任何保护措施，GIC引起的电网瘫痪风险非常大。该研究强调对中低纬度地区电网GIC的监测、预报、防护的必要性。研究建立的电网GIC预测模型可以实现对太阳风-磁层-电离层-地磁扰动-电网GIC作用过程的全链条展示，在未来电网规划、电网GIC预测、预警及风险评估、减灾防灾等方面具有潜在的应用价值。相关研究成果已发表在[Space Weather](#)上。研究工作得到国家自然科学基金，子午工程高端用户课题等的支持。

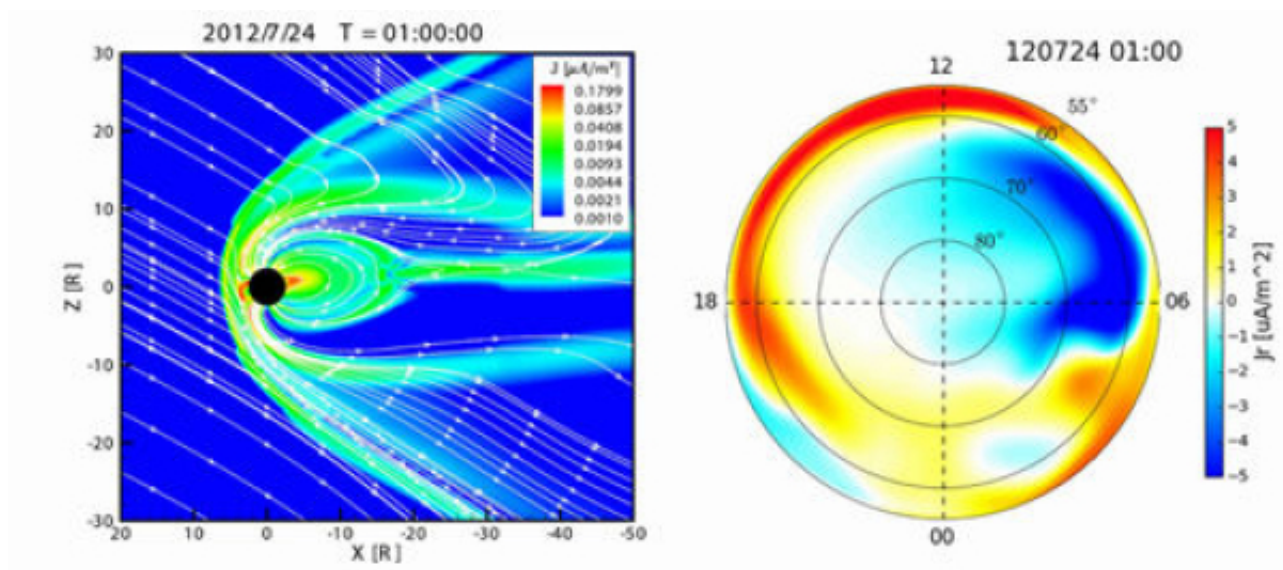


图1.超强太阳风暴侵袭下，地球磁层电流（左）和场向电流（右）密度
研究团队单位：国家空间科学中心

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