

[视点首页](#) > [学术纵横](#) > 正文

## 张清和教授团队提出“跨极盖极光弧”新的形成机制

发布日期：2020年06月30日 10:34 点击次数：3977

[本站讯] 近日，山大“太阳爆发及其对行星空间环境的影响”攀登团队成员、空间科学与物理学院教师、空间科学研究院张清和教授带领的国际团队在业内著名刊物《美国科学院院刊》(PNAS) 在线发表了关于“跨极盖极光弧”研究的最新成果。该项研究利用卫星和我国南极中山站地基观测，结合中科院国家空间科学中心的三维磁流体力学模拟，首次揭开了发生在地球南北极的“跨极盖多重极光弧”的神秘面纱，提出了新的形成机制，将提升人们对极光弧形成的认知。论文题为“Multiple transpolar auroral arcs reveal new insight about coupling processes in the Earth's magnetotail”，山东大学为论文第一和通讯作者单位，张清和教授为第一和通讯作者，美国约翰霍普金斯大学应用物理实验室张永良研究员、中科院空间中心王赤研究员团队等作出重要贡献。



我国南极中山站拍摄的多重极光弧照片

“跨极盖极光弧”是发生在地球南北极高纬地区(极盖区)的一类弧状极光现象，该极光弧经常横跨整个极区连接日侧和夜侧极光带，尺度达数千公里。有时在整个极盖区仅出现一条跨极盖极光弧，因其与极光椭圆一起构成形状如横写的希腊字母“ $\theta$ ”，因而被称之为Theta极光，有时极盖区会出现多条跨极盖极光弧，被称为跨极盖多重极光弧。跨极盖极光弧常常发生

### 最新发布

- 口腔医学院走访慰问教职医务员工
- 齐鲁医学院召开新学期首批学生...
- 齐鲁医院发热门诊“方舱CT”投...
- 寒假报道(11)：开展慰问留校...
- 机械工程学院开展“家校协同育...
- 山东大学持续深入推进家校协同...
- 寒假报道(10)：做好学校寒假...
- 寒假报道(9)：多措并举织密寒...
- 齐鲁医学院专题研究学生返校工作
- 机械工程学院本科生党支部开展...

### 新闻排行

- 陈玉国教授团队在Nature Commun...
- 山东大学召开2021年校领导班子 ...
- 山大4基地入选基础学科拔尖学生...
- 山东大学召开2020年度学校领导 ...
- 于晓教授团队合作在CELL发文揭 ...
- 樊丽明一行检查在建建设工程并 ...
- 山东大学领导班子召开2020年度 ...
- 山大召开聚焦“四个落实”自查 ...
- 武传松教授团队在铝合金FSW动态...
- 山东大学新获批两项国家留学基 ...

### 山大日记

### 山大人物

### 视点微信

### 互动话题

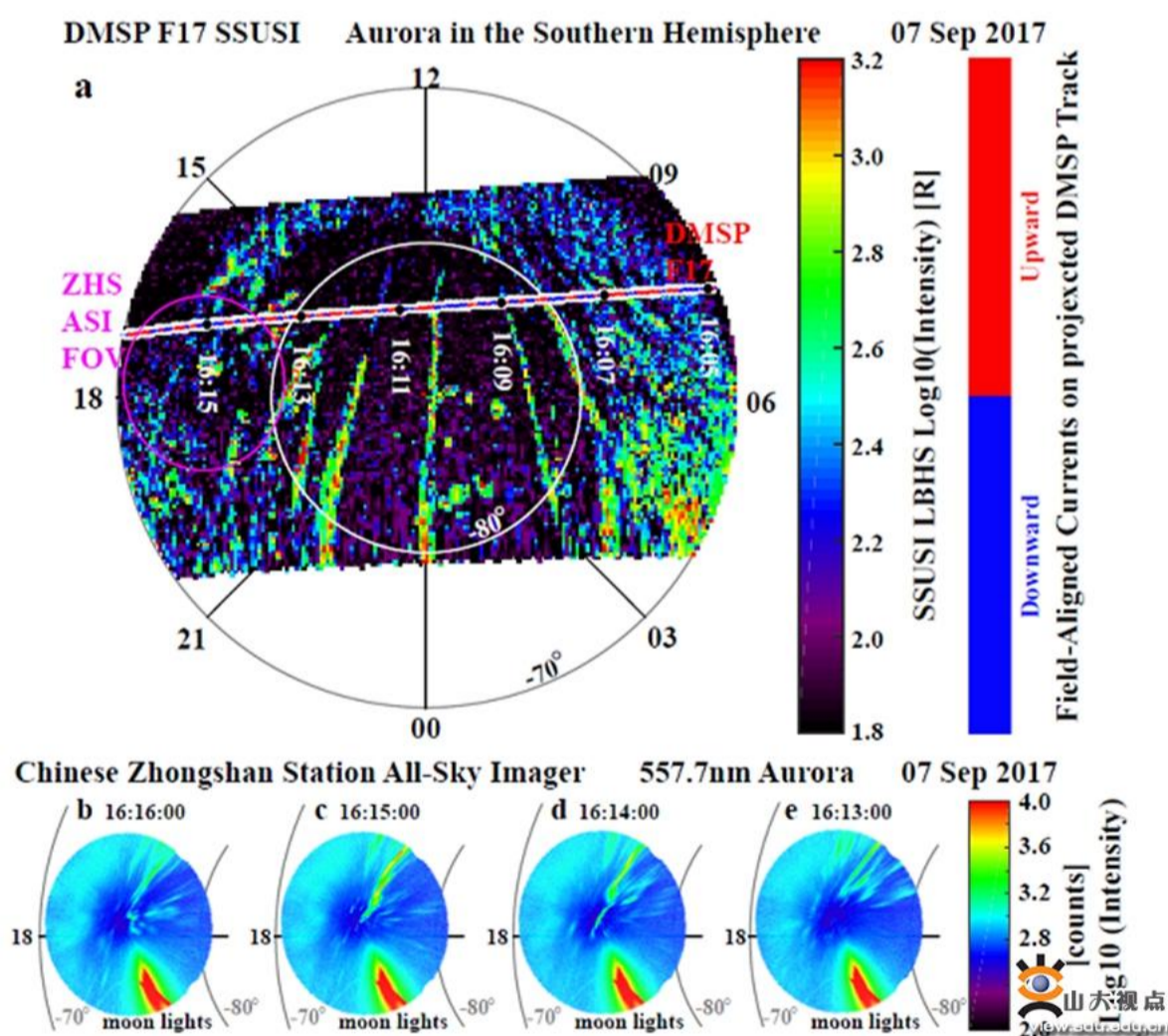
### 视点图志

### 精彩视频

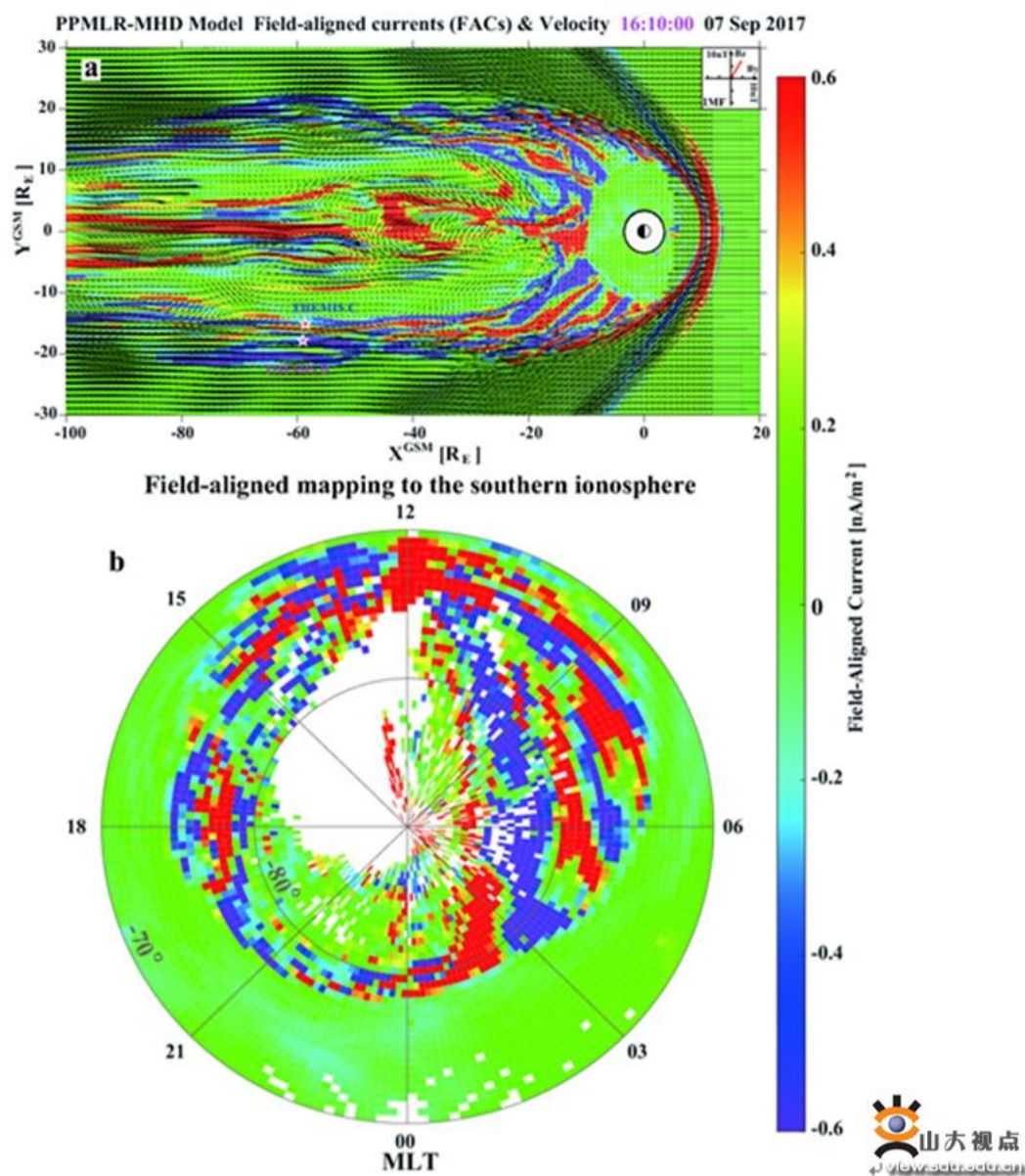
在地磁平静时期，其形成、分布和演化直接受磁层动力学过程和电离层大尺度对流等的调制和影响，是太阳风-磁层-电离层耦合在极区电离层的典型踪迹之一，能反映日地能量耦合过程。而且跨极盖极光弧所引起的极光粒子沉降还能引起电离层闪烁，影响人类在极区的通讯和导航定位等。然而，由于磁层、电离层空间的浩大与极区恶劣的自然环境致使观测的缺乏，跨极盖极光弧，尤其是跨极盖多重极光弧的形成机理至今仍不清楚。

针对这一科学问题，近年来，张清和教授带领团队与国内外研究者合作，利用系列先进的观测设备、装置和计算机数值模拟，展开了系统研究。这些装置和模拟包括磁层月球轨道卫星、电离层卫星和我国南北极地面台站的观测，以及中科院空间中心对相关事件的高时空分辨率三维太阳风-磁层-电离层耦合磁流体力学模拟。

该团队发现，2017年9月7日，一次行星际磁场长时间北向的地磁平静期内，在南极上空的极盖区内出现了多达六条以上的明亮的跨极盖极光弧现象（亮度比极光椭圆内的极光还强，而通常情况下极盖区是没有明显极光的，极光大都发生在极光椭圆内）。经观测与模拟对比分析发现：该平静期内，较强的太阳风与磁层相互作用，在磁层边界层以及磁尾内部形成了多条拉伸的对流剪切片，进而在地球的磁尾产生多条拉长的场向电流片（长达几十甚至上百个地球半径），这些电流片能有效加速局地的电子，使这些电子沉降到极区电离层，进而形成了跨极盖多重极光弧。同时，该团队还发现，这类因发生在磁层的对流剪切而形成极光弧的机制可能对极区所有极光弧的形成都普遍适用，进而揭开了极光弧形成的神秘面纱。该工作得到了审稿人的高度评价：“该论文解决了在解释跨极盖多重极光弧（TPAs）时所面临的一些明显困难。因此，我认为该论文在我们理解跨极盖极光弧（TPA）方面不仅仅是前进了一步（.....the paper resolves some apparent difficulties that have faced the interpretation of TPAs. I would therefore consider this paper to offer more than an incremental step in our understanding of TPAs.）”。



DMSP卫星与我国南极中山站极光观测图像。图像被投影在地磁与磁地方时坐标系中，是从南极上空往下看的效果。



该事件期间，中科院空间中心三维磁流体力学模拟的场向电流在磁层磁赤道面内的分布及其沿磁力线在南极电离层的投影。

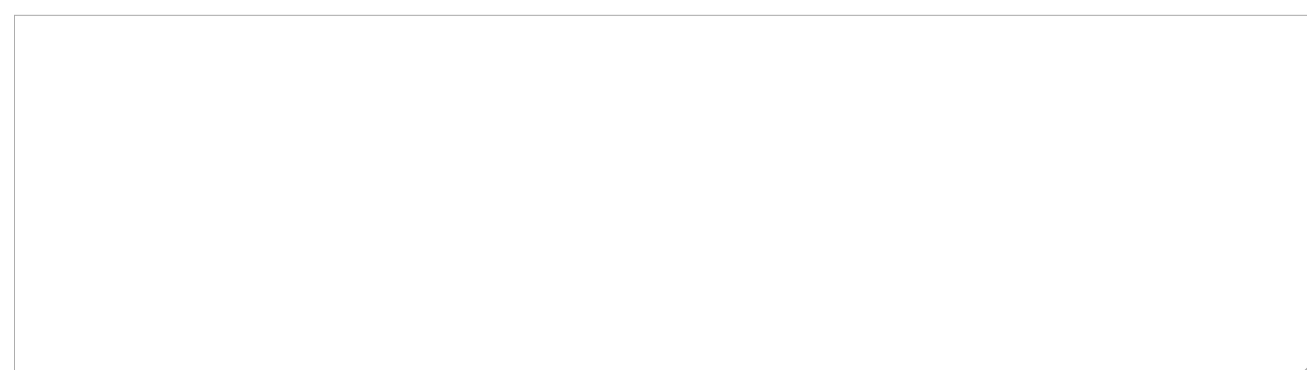
该项研究是在国家重大科技基础设施建设专项——子午工程、国家自然科学基金以及国际空间科学研究所（北京，ISSI-BJ）等项目支持下展开的。近年来，张清和教授团队聚焦极区电离层-磁层耦合及其空间天气效应等国际热点和难点科学问题开展了系统性的研究工作，取得了系列研究成果，包括利用极区电离层等离子体云块完整追踪不同条件下的磁层大尺度对流循环方面工作中，一篇文章成为Science当期亮点[Science, 339, 1597-1600 (2013)]、一篇登上J. Geophys. Res.的封面[JGR, 121, 9063-9074 (2016)]等。

**论文链接：** <https://www.pnas.org/content/early/2020/06/23/2000614117>

【供稿单位：威海校区宣传部 作者：邢赞扬 摄影：邢赞扬 编辑：新闻网工作室 责任编辑：张丹丹】

### 相关阅读

- 史全岐教授课题组空间数据分析研究取得...
- 山东大学空间科学研究院太阳射电嵯山观...
- 空间科学研究院张清和教授团队申报项目...
- 山东大学空间科学研究院课题组长评估会...
- 空间科学研究院武中臣教授在火星表面高...



验证码  看不清楚,换张图片

---

免责声明

---

您是本站的第：**70001946** 位访客

您是本站的第：64104994 位访客

新闻中心电话：0531-88362831 0531-88369009 联系信箱：xwzx@sdu.edu.cn

建议使用IE8.0以上浏览器和1366\*768分辨率浏览本站以取得最佳浏览效果

