

主管 / 主办 中国科学技术协会

出版者 科技日报社

社长 / 主编 冯长根

常务副社长 李桐海

副社长 / 副主编

苏青 suqing@cast.org.cn

编辑部主任

齐志红 qizh@cast.org.cn

编辑部副主任

朱宇 zhuy@cast.org.cn

宁方刚 nfg@cast.org.cn

编辑

陈广仁 chenguangren@cast.org.cn

岳臣 yuechen@cast.org.cn

李慧政 lihuiheng@cast.org.cn

王芷 wangzhi@cast.org.cn

吴晓丽 wuxiaoli@cast.org.cn

代丽 dali@cast.org.cn

赵佳 zhaojia@cast.org.cn

李娜 lina@cast.org.cn

杨书卷 yangshujuan@cast.org.cn

美术编辑

严佳君 yanjiajun@cast.org.cn

编 务

吕佳 lvjia@cast.org.cn

刘静 liujing@cast.org.cn

金功博 jingongbo@cast.org.cn

出版发行部主任

马武田 mawutian@cast.org.cn

本期执行责任编辑

陈广仁, 李娜

编辑部

010-62138113

kjdbbjb@cast.org.cn(网上投稿)

出版发行部

010-62118198

kjdb@cast.org.cn(网上订刊)

刊社地址 北京市海淀区学院南路 86 号

邮 编 100081

网 址 www.kjdb.org

博 客 www.kejidaobao.blog.sohu.com

订 阅 全国各地邮局

邮发代号 2-872(国内), SM3092(国外)

中国总发行 北京市报刊发行局

海外发行总代理

中国国际图书贸易总公司

(北京市海淀区车公庄西路 35 号)

邮编 100044

广告经营许可证

京海工商广字第 0035 号

印刷装订 北京华正印刷有限公司

中国标准连续出版物号

ISSN 1000-7857

CN 11-1421/N

中国售价 15.00 元人民币

国外售价 15.00 美元

中国精品科技期刊

中文核心期刊

中国科技论文统计源期刊

(中国科技核心期刊)

中国科学引文数据库源期刊

美国 CA, CSA, Ulrich; 波兰 IC;

英国 SA, CABI, INSPEC 收录期刊



陆埏, 江苏常熟人, 天体物理学家, 中国科学院院士; 现任中国科学院紫金山天文台研究员, 南京大学-紫金山天文台: 粒子、核、宇宙学联合研究中心主任, 中国物理学会引力与相对论天体物理分会主任。

卷首语

Foreword

2009, 27(15)

2009 年长江流域观测到的特大日全食

The Longest Total Solar Eclipse of 2009 in the Yangtze River Basin, China

日食是月球将太阳短时间遮住的一种自然现象。地球绕太阳公转, 月球绕地球公转。当月球走到太阳与地球之间, 就有可能遮住太阳, 部分遮住太阳叫日偏食, 完全遮住太阳, 叫日全食。对于科研和观赏来说, 全食是日食全过程的精华部分。每次日全食只有地球上很小的范围可以看到, 所以, 对于地球上某个地点而言, 日全食是几百年才能看到一次的。而且全食的时间往往很短, 在一百次日全食中, 全食超过 6 分钟的只有 6 次左右。

2009 年 7 月 22 日, 在中国人口稠密的长江流域可以看到长达约 6 分钟的特大日全食, 真是难能可贵。那天, 我们正在苏州参加有关南极天文的国际会议。不巧的是, 天气预报苏州大雨, 我们一清早就奔赴海宁去观测。遗憾的是, 上午 9:30-9:45, 云层一直很厚, 仍未能看到日全食的壮观景象, 但毕竟感受到了天空突然变得漆黑一般的 5-6 分钟时间。几十分钟后, 天空短暂放晴, 我们只摄得了一些偏食照片。下一次苏州一带能观测到日全食要等到 2309 年 6 月 9 日, 整整 300 年以后!

好在这次日全食在中国幅员辽阔的长江流域发生, 天文学界派出了大队人马赴多地观测, 其中也不乏晴好的观测地点。人们研究日全食, 还因为它提供了进行科学研究难得的机会。我们平时看到的太阳, 实际上主要是它的光球。其实, 光球以外还有色球和日冕。色球层为光球外厚约 2 000 千米的玫瑰色大气, 而日冕层为色球外厚约好几个太阳半径的银白色大气。从太阳核心到光球, 温度是下降的, 从几千万度到 5 000 多度。但从光球到色球到日冕, 温度是升高的, 从 5 000 多度到几百万度。这个反常现象至今还没有弄得很清楚。日冕由很稀薄的等离子体组成, 日冕的物质抛射对地球环境和人造卫星有重要的影响。日冕的亮度只有光球的百万分之一左右, 平时日冕淹没在光球的光芒之中, 难以观测, 日全食时光球被遮住, 从而提供了观测日冕的良好机会。另一方面, 日全食还为研究月球提供了机会。在日全食开始和结束的一瞬间, 虽然太阳圆面被月面遮住, 但由于月面本身有峰谷起伏, 太阳还可以在月面边缘局部区域漏出点点光珠, 形成一串珍珠状亮点, 这个现象因贝利(F. Bailey)作出了正确解释而得名贝利珠, 这是日全食时可以看到的非常精彩的画面, 持续时间仅 1-2 秒。

这次日全食, 紫金山天文台和南京大学、中国科技大学合作, 在从云南德钦县到浙江舟山长达 2 500 千米的日全食带上, 布置了 15 个观测点, 对太阳内日冕进行高时空分辨率的观测(空间分辨率 2 角秒, 时间分辨率 10 秒), 连成一条“夸父追日”线。尽管当天不少地区阴雨, 但科学家们仍在 9 个观测点成功地获得了观测资料。

1954 年, 巴黎发生日全食时, 法国物理学家发现, 正在摆动的钟摆出现无规则的晃动。人们在此后 20 多次日全食中测量了重力变化的数据, 仍不能得出确切结论。中国科学院地球物理研究所利用 2009 年这次日全食的绝佳机会, 观测是否存在重力异常。他们在这条长达 2 000 多千米的日全食带上, 布置了相距遥远的 6 个观测点, 使用高灵敏的重力仪和钟摆, 以消除仪器误差或外部干扰的影响。这次日全食重力观测的数据表明, 观测质量比以前好, 但分析工作还需较长时间。

爱因斯坦在 1915 年发表了他的广义相对论, 并预言光线会受到万有引力作用而弯曲, 因此, 人们应可观测到紧靠太阳的恒星因为星光受太阳吸引而弯曲, 使看到的星象会微微远离太阳一侧。平时在太阳强光的背景下, 太阳附近的恒星是看不见的。1919 年 5 月 29 日, 爱丁顿(A. Eddington)、戴森(F. Dyson)等人利用日全食时太阳被月球遮住的时机, 派了两支队伍分别到非洲西岸的普林西比岛和巴西的索波拉尔进行观测。普林西比岛当时也是阴雨、多云, 好在日全食结束前云层变薄, 摄得 2 张带有几颗恒星的照片; 在索波拉尔地方也摄得了几张照片。将这些照片与约相隔半年同一天区(已移到夜里, 不再受太阳引力影响)摄得的恒星分布照片进行比较, 就可以测出太阳引力引起的光线的偏角。两地测得的偏角分别是 1.61 ± 0.30 和 1.98 ± 0.12 角秒, 与爱因斯坦理论算出的偏角 1.75 角秒基本相符。这是历史上所有日全食观测实验中最有名的一次。随后约半个世纪期间, 近 10 次日全食, 曾重复观测过 10 余次, 偏角均与爱因斯坦的理论值相符。广义相对论还预言了水星近日点的进动, 因为水星是最靠近太阳的一颗行星, 平时观测很困难, 日全食也提供了观测水星的好机会。现在, 广义相对论已经得到了广泛的观测支持。仅就光线的引力弯曲而言, 也已经获得了许许多多的观测证据。除了太阳的引力偏折以外, 各式各样的引力透镜效应, 诸如类星体的多重成像、爱因斯坦弧、爱因斯坦环等等, 均已观测到不少。日全食毕竟提供了最早的观测支持。正是在广义相对论的基础上, 现代宇宙学得到了蓬勃的发展, 且已经成为天文学发展的框架。

感谢王思潮研究员提供相关信息资料。



LU Tan

(南京市北京西路 2 号中国科学院紫金山天文台, 南京 210008)