

# 中国太阳物理观测研究跃居世界先进水平

李 良

国际天文学联合会 (IAU) 第 141 次学术讨论会于去年 9 月在北京举行。笔者在参加会时了解到,近年来我国在太阳物理研究方面取得了许多成果,引起了世界太阳物理学界的关注。我国学者艾国祥、汪景琇在会上作了特邀报告。艾国祥报告题目是“太阳磁场测量的进展”,汪景琇报告题目是“磁场向量的分析”。他们的报告引起与会者的极大兴趣和热烈讨论。国外许多专家学者认为,中国在太阳活动 22 周峰年期间的黑子群和太阳耀斑爆发研究中,特别是近年在太阳磁场和速度场的观测研究方面已跃居世界领先地位。由艾国祥研究员及其同事们自力更生研制的太阳磁场望远镜(在北京天文台怀柔观测站)于 1987 年全面投入运转,具有国际领先水平的功能。六年来,他们作出了一系列世界先进水平的观测和研究。如太阳耀斑前兆红移、磁结构长期演化、色球磁场反变、纤维磁场、磁对消以及挤压无力场耀斑模型和数字模拟等等,日益引起了国际同行的重视和高度评价。日本天文学家希望中日合作在 2001 年联合发射一颗价值 8 亿美元的“阳光 2 号”太阳观测卫星。

现代科学家认识到,太阳表面充满高温等离子体,磁场和物质运动的相互作用形成丰富多采的太阳活动现象,如太阳黑子中存在 3 千高斯以上的强磁场。太阳耀斑是黑子上空的剧烈爆炸,实质是太阳磁暴。一个大的耀斑爆发,在 1—2 小时内,释放的磁能多达约  $10^{16}$  焦耳,相当于全世界 50 亿人每人可分摊到一个 100 万吨 TNT 当量的氢弹。这无疑会对行星际空间和地球空间环境多生许多重要的效应,如涉及到航天飞行的安全、短波通讯的突然中断等等。

卢鹤绂:“《现代物理知识》能及时报道当今国内外物理学研究的重要成就概况,介绍国内外物理学界的动态,是联系我国物理学界的纽带。”

于敏:“这是一本好的关于现代物理高级科普刊物。科学性可感性一般都很好。对拓宽物理学工作者知识面和培养年青一代都会起良好作用。”

廖山涛:“《现代物理知识》经常发表一些高科技文章,读起来给人以享受,使人有‘与君一夕话,胜读十年书’之感。”

钱临照:“《现代物理知识》是很好的高级科普的杂志,它和中国物理学会主编的《物理》杂志可并列为我国两大高级科普(物理类型)的好书。”

我国科学家自力更生研制的太阳磁场望远镜以及最新新发明的二维实时光谱仪在太阳物理学的发展上具有极为重要的价值。在太阳磁场结构和演化、太阳活动现象的研究中,他们已取得了这样一些成果:(a)发现了太阳耀斑爆发与色球多普勒前兆红移的空间对应关系;(b)发现了色球局部区域磁性反转现象;(c)系统观测了新浮现磁通量区,对消磁结构中横向磁场的拓扑结构和演化特征,被国外同行认为是提供了大量的新结果;(d)提出了由相反极性磁挤压导致太阳活动区磁剪切增长,自由能积累的新的物理思想和模型。上述这些重要的成果,使我国天文学家在这一激烈竞争的研究领域取得了发言权和主动权。

自从我国的太阳磁场望远镜投入工作,并在近年对国内外学者开放以来,已经取得了数十万计的包括向量磁图在内的观测资料,具有重要的学术价值。特别是我国北京天文台怀柔站和美国加利福尼亚理工学院大熊湖太阳天文台密切合作,首次实现了对太阳活动区、冕洞、宁静区每日持续 20 小时或 20 小时以上的连续观测(亦称为“日不落”观测)。这一合作已导致对太阳网络磁场和超米粒寿命估计的重大修改,证实了磁对消现象与太阳耀斑之间的紧密联系。

笔者了解到,艾国祥等人发明的太阳多通道滤光器和二维实时光谱仪是崭新的科学实验尝试,国外不少科学家怀着极大兴趣,带着参观我国新的太阳磁场望远镜的强烈愿望前来参加会议。我国的优质滤光器已经向日本、韩国和台湾等地区出口价值 100 万美元,不少国外天文台正在酝酿进一步的合作和订货。

中国科学院院长周光召先生在 IAU141 次学术会议开幕式上指出,“现代科学研究迫切需要国际合作,在太阳研究领域,我这里要提到北京天文台怀柔太阳站和加州理工学院大熊湖天文台在 1987 年进行的‘日不落’联合观测,这些观测第一次给出了对太阳磁场演化模样的清晰图像。中国科学院十分鼓励这类国际合作。”作为 IAU 141 次会议地方组织委员会主席的艾国祥先生中肯地说,“太阳磁场和速度场的研究是指示太阳活动现象的本质,确定太阳大气结构的重要领域,可以形象一点地讲,太阳磁场是太阳物理学中的第一物理量。因此,在天文学的众多领域中,这次是近三十年来第三次选择太阳磁场作为国际天文学学术会议的课题,足见天文学界对该领域的极大重视。当前再次召开的会议,反映了近十年来该领域的突出的进展。”