

中国的太阳观测与服务*

陈 彪

(中国科学院紫金山天文台 中国科学院云南天文台)

提 要

本文简短地叙述了我国太阳观测与服务的历史和现状。

我国的太阳研究,可以追溯到周代以前。其记载延伸到清朝。在长达数千年的历史中,虽屡经战乱,仍史不绝书。当时的观察记录,其描述常带有文学色彩。例如“有黑气如飞鹊”、“有若飞燕者”、“有三足鸟”……等,这些都可能是黑子的同义词^{[1][2][3]}。自近年来太阳活动的长期不规则性被确认以后^[4],详细考究数千年来的黑子记载,并加以整理,试图发现周期大于八十年的太阳活动的特点,就成为当前流行的课题。从这个意义上来说,我国古黑子记录的考究和证认就成为一个具有现代意义的课题了。1949年以来,通过开发古代史籍和地方志中的天文素材,已在这个领域中迈出了可喜的一步^{[5][6]}。

近代中国的太阳研究可上溯至本世纪初佘山观象台(现为上海天文台佘山工作站)开始的太阳黑子观测,其最脍炙人口的就是它的日面照相^[7]。利用佘山观象台的40厘米折射望远镜所拍摄的太阳光球照相,其米粒组织清晰可见,被认为是当代气球日面摄影以前的最佳照片之一^[8]。1934年以前,我国尚无系统的太阳黑子观测。1934年,紫金山天文台初步建成后,开始有黑子和色球单色光目视描记观测。虽因日军侵华十余年间的动荡不安,其记录已经荡然无存,但佘山观象台的黑子观测底片居然仍能保存下来,实为大幸。1949年南京解放之后,紫金山天文台恢复了黑子目视观测。云南天文台(1972年前为昆明天文工作站)赖陈展云先生之努力,解放后不久也恢复了黑子观测。1970年后进行黑子群的精细结构照相观测并维持至今。1958—59年期间为参加国际地球物理年活动,北京天文台和紫金山天文台开始了太阳 H_{α} 单色光巡视,1967年起在云南天文台也开始了这项观测。同时,随着射电天文学、太阳物理研究和我国天文教育的开展,在北京、南京、昆明三地逐渐形成了四个太阳射电观测点(南京有紫金山天文台和南京大学天文系二个点),进行太阳厘米波、分米波和米波段的系统观测。还建立了各可见光波段的太阳光谱观测。近年又在乌鲁木齐增设了太阳色球和射电

表一、中国科学院所属天文台、站所积累的太阳数据概况

南京(119E, 32N)	黑子 1948—	H_{α} 巡视 1959—	黑子磁场 (?)	射电辐射流量 1965—
北京(116E, 40N)	1958—	1958—	(?)	1965—
昆明(103E, 25N)	1957—	1967—	1975—	1978—
乌鲁木齐(88E, 44N)	—	1982—	—	1983—

* 此文系据1933年11月昆明国际太阳物理研究讨论会闭幕会上的讲演改写而成的。1984年3月16日收到。

观测。因此,建国三十年来我国太阳工作的最大成绩,表现为完成了我国太阳观测的初步网点的布局,使之能基本上维持经常的观测,形成了与欧、美两洲能互相补充的地面太阳观测基地。

以上台站网的建设,是随着我国解放以后国家不断向太阳工作提出的要求而扩大的。由于太阳和地球的密切关系,国民经济和国防建设所要求的太阳服务,自从1958年至今从未间断。这两方面的要求主要体现在(1)气象和地球物理部门对于太阳活动逐月情况的需要;(2)国防和通讯部门对于太阳耀斑及其伴随现象情况的需要。为此,中国科学院所属北京、紫金山和云南天文台建立了联合的太阳服务网,逐月地和随时地向有关各方提供太阳活动的数据和信息,并且系统地利用各种资料研究和预测各种太阳活动的情况,随时为各方的要求提供预报^{[9][10][11]}。在文化革命的十年动乱期间,中国科学院所属各天文台的太阳观测和资料服务是科研工作中未曾中断的少数项目之一。我国太阳工作者为之所付出的劳动和心血得到国家和人民承认的程度,可见一斑。

然而,科学的研究是无止境的,服务的要求也是在逐步提高。我们不能满足于上述的表面上的效益。实际上,以上的服务性的工作都只是立足于太阳各种活动现象和地球物理、地球周围环境参数的变化之间的表面相关。属于数学统计相关预报,不可能做到准确无误。为提高服务质量,还必须进一步研究太阳活动的本质、太阳耀斑爆发的机理、日地间的空间环境、日地间各种现象的传播过程……等等。只有弄清楚上述问题,太阳对地球的影响、日地关系的研究和日地服务才能走向物理因素的精确预告和服务。这正是我们过去二十年来已经起步而远未完成任务,也正是需要开展太阳物理研究的地方。

回顾我国过去太阳物理研究,我们可以看到大部分课题都集中在一个方面:即太阳活动区磁场在日面、色球、日冕、日地空间等环境中的运动、演化和发展,它的后效(即对耀斑和各种活动现象的解释),它的诊断手段……等等。其他方面的研究比较零散。在这里,我无意描述在上述领域内的大量论述。正如一切天体物理理论所固有的特点所显示的,我们目前的理论研究是属于在学术界所常见的范畴:即“从不完整和不准确的数据中提取信息”的理论。由于太阳物理的初始数据即使在世界范围内来说,也很少有完整的时候,因此,太阳物理的理论工作,要是能够成为一家之言的话,从假设到方法都必需是详尽的。换言之,太阳物理的研究,必须用理论上的详尽来弥补观测数据的不足。从这个意义上来讲,我国的太阳物理理论研究,一方面是远远不够,另一方面是大有可为。

近年以来,我国太阳研究中的另一个重要发展,在于我们的太阳仪器制作工作的渐趋成熟。用这一句话来形容我国的太阳仪器制作成就,并非夸大,这可以1983年我国派赴巴布亚-新几内亚的日全食观测的成功以及北京天文台磁场望远镜在光学工艺上的成就为代表^{[12][13]}。前者的特点在于把整个光路、机械控制与课题设计、观测程序熔为一体,具有我国自己的特色。在光学工艺上的制作,有其特殊的、全波段-镜聚焦的特点。这种制作是极为困难的^[12]。太阳磁场望远镜的特点,在于有一个窄波段的波长可变滤光器的设计、检验和制作,这种工艺成就,即使与国际上的同行之间相比,也不逊色^[13]。

但是上述的成就,并不能够掩盖我们目前的缺点。由于过去一段时期的闭关自守,同国外交流技术的机会不多,我国太阳工作的根本缺陷表现为课题思想不活跃,创新的技术方案

不多。此情况十分显著。近年来,虽然在观测资料的积累上有了一定的库存,工艺实践上也达到了一定的水平,但如何有效地利用观测资料的积累和提高工艺水平,仍然是一个很大的问题。然而,回顾过去三十年的历程,考虑到我们所走过的弯路,我国能从无到有地建设成目前的规模,达到了目前的水平,仍然是应引为骄傲的。我个人相信,假若我们能够吸取过去的教训,充分发挥我国社会主义制度所固有的优势,用集体的合作去迎接未来的任务,我们定将在二十年内,达到当时世界的先进水平。作者感谢张柏荣同志的校读和修改。

参 考 文 献

- [1] 朱文鑫,天文考古录,商务印书馆(1933).
- [2] 程廷芳,中国古代太阳黑子记录分析,南京大学学报,1957年11月,4期.
- [3] 云南天文台古代黑子记录整理小组,我国历代太阳黑子记录的整理和活动周期的探讨,天文学报,17(1976),217—227.
- [4] Eddy, J. A., *Historical and arboreal evidence for a changing sun*, in *The New Solar Physics*, 11—34, Westview Press, Boulder (1978).
- [5] 徐振韬,蒋窃窕,从中国地方志中太阳黑子记录看 17 世纪的太阳活动,南京大学学报(自然科学版), (1979), No. 2, 31—38.
- [6] 李维宝,我国古代太阳黑子记录史料的认证使用问题,云南天文台台刊,(1982),No. 1,25—29.
- [7] Chevalier, S., *Contribution to the study of the photosphere*, *Astrophys. J.* 27(1908), 12.
- [8] Minnaert, M., *The Photosphere*, in *The Sun*, Chapter 3, p. 170, ed. by G. P. Kuiper, The University of Chicago Press (1953).
- [9] Y. Ding and B. Zhang, *Spiral sunspots and solar activity forecasts*, in *Solar-Terrestrial Predictions Proceedings Vol. 1*, ed. by R. F. Donnelly, Boulder, Colorado (1979).
- [10] Peking Observatory, *Solar Activity Prediction at Peking Observatory*, in *Solar-Terrestrial Predictions Proceedings, Vol. 1*, ed. by R. F. Donnelly, Boulder, Colorado (1979).
- [11] Z. Xu, A. Zhao, Y. Mei and Q. Guo, *Long-term forecasting of solar activity*, in *Solar-Terrestrial Predictions Proceedings, Vol. 1*, ed. by R. F. Donnelly, Boulder, Colorado (1979).
- [12] 尤建圻等,巴布亚—新几内亚日全食的光谱观测(待发表).
- [13] 艾国祥等,用于太阳矢量磁场和视向速度场测量的双折射滤光器(待发表).

Solar Observations and Services in China

Chen Biao

(Purple Mountain Observatory, Academia Sinica, Yunnan Observatory, Academia Sinica)

Abstract

We describe briefly the history and present status of solar observations and services in China.