

真空照相天顶筒的研制 (Vacuum Photographic Zenith Tube, Research and Development of)

照相天顶筒是自动化程度与精度较高的测时测纬仪器。1973年中国开始研制,1976年第一台真空照相天顶筒成功地安装在北京天文台天津纬度站($\lambda = -7^{\text{h}}48^{\text{m}}14^{\text{s}}.128$, $\varphi = 39^{\circ}08'02.''159$),1979年投入试观测,1981年正式观测,同时加入中国和国际时间服务(BIH)、极移服务(IPMS)系统。该仪器通光口径 $D = 260 \text{ mm}$,焦距 $f = 4125.3 \text{ mm}$, $D/f = 1/15.86$,底片尺寸为 $55 \times 60 \text{ mm}$,每mm相当于 $50.''0$,有效照相视场为 $\pm 18'$,可拍摄9等暗星。它与国际上几台照相天顶筒相比,主要特点是:①应用微型计算机实现全自动

程序观测与记录时间；②记时系统采用光电显微镜先进技术，实现无触点记时，一次记录精度 $\leq \pm 0.5$ ms；③通过石英钟标准频率控制的100周同步电机带动精密丝杆驱动底片架均匀运行，跟踪恒星误差 ≤ 1 μ m；④利用压控振荡器的频率与电压成正比的关系控制步进电机的速度与旋转角度，使仪器转头旋转180°的误差 $\leq \pm 4''$ ；⑤可自动调节焦距。观测中，每拍摄一颗星，焦距自动调节一次，误差为 ± 0.02 mm，克服了温度变化对焦距的影响；⑥照相天顶筒整体放置在钢制的真空容器内，在真空状态下观测。真空容器的密封窗是一块口径为290 mm、厚度为45 mm的平行玻璃板。该装置有利于消除镜筒内大气反常折射的影响。实际观测发现由于密封窗的不平行度（楔角）而引入一个随温度变化的系统差，需在观测结果中加以修正。

真空照相天顶筒的观测采用国际观测纲要，按照预先编制的程序自动进行，每夜拍摄三组，每组8颗恒星。正式观测进行了8年（1981~1988），运行正常，共获取1200余张底片，每年有效观测平均约150天，成功率达85%。观测的内部精度为单星测时误差 $m_a = \pm 0s.014$ ， $m_\varphi = \pm 0.15$ 。该仪器在观测期间积极参加国际MIRIT联测，并较好地完成了国际国内时间与极移服务工作。

“真空照相天顶筒的研制”于1978年获全国科学大会奖和中国科学院重大科技成果一等奖，主要设计者为天文仪器研究中心的胡宁生、华兆明、郭荣华、顾振雷和天津纬度站季鸿钦等。1981年又进一步对该仪器的电器部分进行了技术改造，首次在中国测时测纬仪器中实现微机自动程序观测，较大地提高了仪器运行的稳定性和成功率，1985年获得天津市科学技术进步三等奖，主要研制设计者有天津电器所袁伟、林正文和天津纬度站季鸿钦、尤淑如、孙增新。真空照相天

顶筒的研制与观测，对时间，极移服务工作和地球动力学的研究起了积极的作用。

（季鸿钦 尤淑如）