

$\sim 10^{-5}$ 角秒时,基线长度需几十米乃至一公里。欲获得空间各种频率和各个方向的天体信息,望远镜必须组成一个两维的干涉阵,以获得较好的UV覆盖。干涉仪的核心部分是一套复杂的自适应光学系统,它包括光程差补偿系统、光束方向微调系统、微位移监测系统、光束合成和条纹探测系统等。通过这些光学系统实时监测并反馈修正由于地面大气的高频扰动和仪器及测站的微振动或微位移引起的光程差和光束方向变化。这种监测和补偿的频率应高于100Hz、光程差补偿精度应大大优于 $0.1\ \mu\text{m}$ 、光束方向应至少稳定在0.2角秒以内(与大气视宁度及望远镜的口径有关);光学系统中的几十个光学镜面的面形精度会直接影响条纹图形的质量,高精度的天文信息则要求光学镜面的面形精度至少优于 $1/20$ 波长。

样机研制的目的在于对光干涉仪的关键部件进行技术攻关,1996年6月该小组在南京天文仪器研制中心的实验室内完成了样机的总装调试,用普通的视频CCD摄像机采集人造光源的条纹图形,获得了带宽分别为 $60\ \text{\AA}$ 、 $200\ \text{\AA}$ 和 $500\ \text{\AA}$ 的稳定的白光条纹,各关键部件基本上达到了上述技术指标,通过了以叶叔华为首的专家组的验收。专家组充分肯定了该样机在中国发展光干涉研究中的有意义的突破,它的部分关键部件达到了国际先进水平,大部分部件在技术上达到了国内领先水平。以王正明、徐家岩为主的作者在样机研制的同时完成了《天文光干涉测量》一书的编写,于1996年5月由科学出版社出版。

(王正明)

天文光干涉测量研究 (Astronomical Optical Interferometry, Studies of)

天文光干涉测量的任务是用光干涉技术最大限度地提高天文望远镜的空间分辨能力,以便观测天体的形状和结构细节。其理论萌发于19世纪末,随着20世纪70、80年代计算机、自动控制技术的发展,天文光干涉测量才得以真正实现。以陕西天文台和南京天文仪器研制中心的韩天芑、王正明、周必方为核心的研究小组从1989年开始深入探讨这个领域的理论和技术、了解国际上的发展概况,并着手研制两个口径的光干涉仪样机。

天文光干涉仪由若干个望远镜和一套复杂的干涉光学系统组成,这些望远镜接收同一天体发出的光辐射,从这多束光相干地结合所形成的条纹图形中提取天文信息,其角分辨率 γ 与望远镜的间距 B (基线长度)的理论关系为: $\gamma = 1.22\lambda/B$,当分辨率要求为 10^{-3}