



长春光机所离轴三反光学系统技术获重大突破

文章来源: 科学时报 记者 姜楠 石明山

发布时间: 2010-02-22

【字号: 小 中 大】

我国在离轴三反光学系统先进制造技术上实现重大突破,为我国空间光学遥感器的跨越式发展打下了坚实基础。日前,这一由中科院长春光机所完成的重大科技成果通过鉴定。

自上世纪90年代以来,空间光学遥感器在国防、国民经济领域的需求快速增长。如何解决高分辨率与大视场的矛盾,一直是高分辨率空间光学遥感器研究的瓶颈。离轴三反光学系统可以同时实现长焦距与大视场,且没有中心遮拦,调制传递函数高,被公认为新一代空间光学系统的发展方向。然而,由于其结构复杂性和非对称性,制造难度极大,需要开发多项先进的加工、检测、装调技术予以支持。欧美制造商将离轴三反光学系统制造技术列为核心关键技术,于90年代末取得了突破性进展,研制出在轨性能优良的光学遥感卫星。鉴于该技术在国防、国民经济领域具有重要的意义,欧美国家采取了严格的保密措施。

长春光机所从“十五”开始就展开了离轴三反光学系统的技术攻关。经过10年的艰苦拼搏,张学军领导的科研团队在“离轴三反光学先进制造技术”研究上实现了以计算机控制光学表面成形技术为核心,涵盖以大口径离轴非球面自动加工设备、大口径高精度离轴非球面加工工艺技术、离轴高精度非球面检测技术、离轴三反高精度系统装调技术为核心的重大突破。

在国内率先研制成功了具有自主知识产权的离轴非球面数控加工中心。该设备采用集成化设计方案,将研磨、抛光和在线轮廓测量单元合为一体,可实现离轴非球面自动加工,综合技术指标处于国际先进水平。

实现了大口径高精度离轴非球面光学表面的确定性加工和面形误差的高效率收敛,提出了高效的反卷积模型及加工轨迹自适应优化算法,系统地建立了大口径碳化硅离轴非球面数控加工方法、模型和软件。

首次提出并建立了计算机全息检测(CGH)离轴非球面的理论模型及其设计与制作方法,检测精度处于国际领先水平;此外,还建立了非球面子孔径拼接的理论模型,取得了良好的工程应用效果。应用三种独立测量手段对离轴非球面进行互检,保证了测量精度,提高了可靠性。

在国际上首次提出了离轴三反光学系统共基准装调技术,实现主镜、三镜的共基准定位,将系统的装调自由度由18个降为6个,装调效率和精度大幅度提高。其中基于计算全息技术的第二代共基准装调技术,大幅度拓展了CGH的应用领域,属国际领先水平。

打印本页

关闭本页