

当前位置：首页 >> 光学仪器 >

我国实现了望远镜光学成像性能的高精度实时监测

时间：2021-01-18 作者：专家委 点击：435

【仪表网 仪表产业】近日，南京天文光学技术研究所参与LAMOST运行维护的研究团队根据多年的望远镜维护经验，结合人工智能在各类领域内的广泛应用，提出了一种望远镜性能监测的新方法。

该方法基于望远镜终端仪器获得的星像形状与望远镜性能之间的深刻复杂的对应关系和新前沿机器学习的相关算法，可以充分利用望远镜获得的星像进行训练和测试，实现了望远镜光学成像性能的高精度实时监测，并在我国天文类国家重大科技基础设施——郭守敬望远镜LAMOST(Large Sky Area Multi-Object Spectroscopic Telescope, 大天区面积多目标光纤光谱望远镜)上进行了大量的测试验证实验，取得了很好的实际应用效果。

2009年建成通过国家验收，自2011年开始先导巡天和正式巡天以来，已经稳定运行了9年。通过由国家天文台、南京天光所、中国科学技术大学、上海天文台等单位组成的运行维护团队的努力，硬件状态稳定，2019-2020年故障率0.66%，截至到2020年发布DR7数据达到1448万，发表SCI论文近700篇。

地基天文望远镜终端仪器获得的星像均不可避免地受到大气扰动和望远镜系统的影响，在望远镜性能正常的情况下长时间曝光获得的星像成圆形高斯轮廓，当望远镜性能不佳时会导致获得的像斑形状偏离正常的标准圆形。不同原因引起的望远镜性能不佳产生不同的像斑形状，因此可以通过终端仪器获得的像斑形状去实时监测望远镜性能。

机器学习相关算法已经在很多领域中表现出很好的形状识别和分类能力，可以用于区分望远镜的获得的像斑形状。结合机器学习相关算法，可以通过以下几步实现望远镜性能监测，首先对望远镜获得图片进行分类，筛选出包含亮星的图片；然后对图片进行剪切，获得只包含单颗完整星像的小图片，使用机器学习算法对星像的形状进行识别，根据识别出形状给出造成性能不佳的原因；最后使用概率统计结合多个相机的星像分类结果给出最终的原因。

研究团队使用该方法，对LAMOST性能进行监测，实现了焦面离焦、导星系统、拼接镜子面镜偏移、主动光学性能等故障和问题的实时监测，准确率为96.7%，提高了LAMOST的运行维护效率，帮助提高望远镜的数据质量。因为该方法不需要安装额外的设备，可以很方便的推广到其它望远镜上。

在LAMOST望远镜上进行性能检测，实现了焦面离焦、导星系统、拼接镜子面镜偏移、主动光学性能的实时监测，准确率为96.7%。

研究背景

天文望远镜是天文学家了解宇宙的重要工具，随着对宇宙的探索越来越深入，对望远镜相关技术要求也越来越高。而望远镜是一个包含多个子系统的复杂系统，为保障望远镜始终工作在性能最佳状态，每次望远镜开始观测前，维护人员需要花费数个小时对它的各个子系统进行全面检查，开始观测后也迫切需要对望远镜的实际性能进行实时监测。

望远镜的性能监测指的是在望远镜观测过程中对望远镜的光学性能和指向跟踪性能的表现进行评价。望远镜的性能监测系统一旦发现望远镜性能不佳，能将望远镜性能不佳的原因快速反馈给维护人员，从而提高望远镜的维护效率和获得优良的观测数据质量。

传统的望远镜监测方法使用传感器读取并记录望远镜关键部位的数值，当数值超过设置好的阈值时，传感器会报警警告维护人员停止观测，该方法可以帮助望远镜避免风险和辅助维护，但不能实时监测望远镜性能，维护和运行效率较低，亟需提升。

(来源：仪表网)

自动化仪表
分析仪器
医疗仪器
传感器
仪器材料
电子电工
试验设备
环境监测
光学仪器
控制系统

合作媒体



友情链接

中国仪器仪表学会 深圳市科协 广东省仪器仪表学会 深圳市仪器仪表与自动化行业协会 中国仪器仪表商情网 中国自动化网 激光制造网