

马特拉光学研究部

马特拉光学研究部的代表参加了在赫尔辛基召开的第十三届国际照相测量协会会议，并在会上介绍了两台用在地球资源照相测量和遥感两方面的新型仪器。

报导者在马特拉试验站看过这两台新型仪器。

TRASTER77型分析立体复原器包括借助数据处理装置复原的复原器，数据处理装置是完成数据循环的作用，而复原器还与计算机控制的绘图板相连。

动力气象学研究室为地球资源的遥感发展设计了扫描式多光谱辐射计，它包括六个

调制波道（可见光谱4个，红外光谱2个）。

MATRA 光学研究部合理地设计一台新型的照相胶片判读系统，来完成最后的图像显示和处理。TELEPIMS 系统提供整个电子处理的解，然而可给予长时间的存储时间，来改善所收集数据的质量。这种系统由闭合电路、附加在“PIMS”观测台上的高清晰度电视装置组成。TELEPIMS 系统的调制结构可给予使用者确立最合适他自己所需要的判读装置的能力，不论是它们在战术、战略水平上，还是所要求的判读相位。

译自“P. E. and R. S”, No12, 1976, P. 1546.

现代航空摄影物镜及工艺

为了达到航空图象判读和照相测量的目的，从高空拍摄的多光谱摄影对研制物镜提出高要求：这不但关系到纯的图象效能，而且涉及到许多机械的和技术方面的辅助条件。于是在研究中就必须注明所应提高的技术要求。

本文以 MKF 6 多光谱摄影物镜 Pina-Tar 4/125 为例，讲几点要求，及其结构和工艺中的解决方法，关于这类物镜的实现可能性，在一系列的预先探讨之后，对 MKF 6 使用的物镜规格归纳为如下的研制要求。

在从 450—900 毫微米的整个范围内，6 种物镜各对给定的光谱带研制具有以下的数据

相对孔径 1:4

焦距 f_1 125mm
图象幅面 56mm × 81mm

从中求得场角 $2\sigma = 40^\circ$

对物镜提出的效能参数则与分辨能力有关，它要比一般标准的航空物镜约高 3 倍。即使对小的空间频率就应该实现一个尽可能高的衬比度。此外，对可见光谱区域的物镜来说，应该达到的分辨本领是 150 线/毫米。（在衬比度 $K = 0.2$ 时）而对红外光谱区域的物镜来说，应该达到的分辨本领是 80 线/毫米（同样在衬比度 $K = 0.2$ 时）。

其它要求如下：

一、对整个光谱范围应有高度经过精确规定（统一的物镜结构）尽可能均匀的透明度。

—图象象场的适当亮度分布，它至少必须满足于CSO⁴定律，并且不允许渐晕。

—这六种物镜产生的图象具有几何的相似性，其畸变误差 < 10 μ m。

其它属于机械上的要求：

—机械稳定性高，要耐震至5倍的，同时耐瞬间冲击要到40倍的重力加速度。

—要在运载过程中耐温度的变化。

—物镜重量要小

在研究过程中由于顾及到今后加工问题，第一步所考虑的，不是研制许多特殊的，适合各给定光谱范围的各种物镜。而只研究具有接近复消色差修正的一种物镜。为了实现不同光谱波道之间畸变差别的测量，以努力做到物镜的无畸变修正为目标。

考虑到所要求的分辨本领，同时要在小的空间频率时衬度高。在这种情况下，就需要在自动修正中确定波动光学的图象质量的使用标准〔1〕。所要求的高透射和物镜的小尺寸只允许物镜结构具有较小的光程。

在研究过程中曾对不同的物镜类型进行过探讨，最后得出双高斯物镜的一种变种是最理想的。并指出：为达到复消色差将在光阑附近有一个三片的透镜组。而且靠近图象平面附加一个发散弯月镜的平象场透镜（图1）。在象平面本身有一个与平面平行的胶片加压板。上面有许多以十字画线的标记。最后物镜必须调谐到这种情况，对于各光谱区拍摄的六幅照片，每一个标记在地面上相应的点是相同的。也就是说在使用相同的标记板的情况下，所有物镜的摄影机常数必须相等。在一定的程度上，上述物镜允许图象清晰度和摄影机常数间存在着这种互不相关的一致性。

假如人们按各给定的色波道对所有物镜进行检验，那么在控制点的最佳选择后其畸变会 < 3 μ m。可是，如果物镜焦距这样调整，使在象场角 $\sigma = 144^\circ$ （控制点）时所有6幅图象具有相同的大小。这样就会有 < 5 μ m的残余误差（图2）。

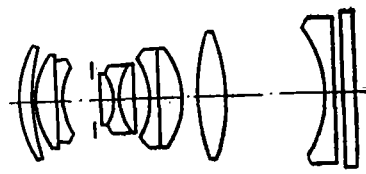


图1 物镜 Pinatar 4/125 的透镜剖面图

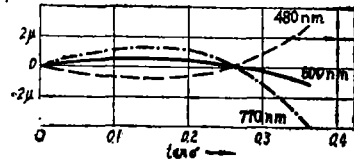


图2 在不同波长时控制点测定 $\sigma = 14.4^\circ$ 的残余畸变（ $-\lambda = 480\text{nm}$ ； $-\lambda = 600\text{nm}$ ； $-\lambda = 770\text{nm}$ ）

为了获得复消色差的修正，从纯的光学性质看来首先应该是 CaF₂（萤石）。但是该材料不能予以增透，并且由于其不利的大膨胀系数，也不能和其它透镜胶合，于是必须依赖于短火石特种玻璃（Kz Fs）。可是，这种特种玻璃在空气中不耐久，而且由于其对气体放电的敏感性，不适合用增透膜保护。此弱点已经避免，这里规定将它组合在三胶合的三片的中间，从而予以保护。但是，做外方玻璃的只有几种可以使用。除这种 Kz Fs 玻璃外，Kz Fs 玻璃应尽可能避免为特种玻璃和重火石玻璃，这是因为其不利于光谱的透射性能。复消色差的修正采用了大家常用的短火石。

与类似的高效率物镜比较，上述物镜的总光程是比较小的。整个玻璃重量仅达720g（不包括带标记的板），在使用根据高透射特别选择的 Schott 玻璃时，光谱末端（特别在 $\lambda = 450$ 毫微米处）的透射度与 $\lambda = 600$ 毫米的最大值相对降低了0.15。透镜表面的敷层是通过消反射涂层来实现的。

关于定中心问题该型物镜比标准的双高斯物镜不敏感。透镜的各自的焦度比较低，由于在光阑附近的三胶合镜组中所引加上的正焦度，以及在象场平面附近的发散透镜的使象场变平的影响，所以使那些弯月镜元件

的作用大为减轻。

从对中心灵敏性的要求不高出发，该物镜也可采用一种古典装置的方法。可是物镜是要处于强力冲击负载的作用下的，于是需要保证透镜在其座位上的位置，这就需要对整个装置改变结构。因此在中间的镜框上使透镜保证定心，并且使镜框紧密配合于套管。在这种装置方法中可以用胶合保持透镜，而不去考虑物镜拆卸的可能性问题。做装置的材料用的是钛，这是由于它坚固，重量轻，以及热膨胀系数小的原因。

在星点试验的检验中，物镜的原型比之摄影物镜质量大为提高。可以察觉到的细微应变，据推测可以归结于由于用环氧树脂保证透镜位置的原故。

在装上带有标记的板以前，要测定适应于所对应的光谱波道的物镜后焦距。这是借助于新研制的调制传递函数仪器来完成的。该仪器对高的空间频率根据的标准是小的象点游散；即最大的定义亮度。在按精度装入

带标记的板以后，每个物镜都要在测试和调整仪上进行图象测量物镜的检验。利用标记调整仪调整中心标记，然后在相应的光谱准直仪上，测出在 $\sigma = 14.4^\circ$ 时对控制点的畸变和相机常数。此外用调制传递函数测量仪完成图象效能检验。

在上述的检验后，必要时（实际上只排几个物镜）通过改变最后两个空气间隔再次对图象清晰度和照相机常数进行测定。检验过程和调整过程经过再次反复，直至实现最佳的成象，并使所有物镜的照相机常数达到相互一致 ($< 10\mu\text{m}$)。在调整过程完毕之后旋紧螺钉做最后保证。

这样制造的物镜已经不仅通过冲击负载的检验，而且通过了宇宙火箭的发射而不降低效能，这从所获取的图片得到了证明。

«Feingerätetechnik» 1977年10期26卷

449—450

[张联维译 卢寿枏校]

测量激光辐射相干长度时的问题和认识

自从1960年发现激光以来，人们就紧张地从事这种辐射特性的研究。另外，对度量学来说，测定辐射的相干性还有特殊的意义。就一般的意义而言，人们把同时发生的振动或波动过程变化称做相干性。就狭义而言，相干性就是两个光波在叠加时的状态。如果有干涉场，两个波是相干的；如果没有干涉场，两个波则是非相干的。借助干涉条纹衬比度可描出相干度 Y_{12} 的特性。 Y_{12} 的极值是 0 和 1。当 $Y_{12} = 1$ 表示总相干性时，值则符合非相干光。此外，还要掌握空间相干性和时间相干性的概念，从而使它应用得更广泛。空间相干性论述的是，光波垂直于传播方向的相干特性。时间相干性则与单色性的等级有关。

根据空间相干性条件：

$$\Delta\Theta\Delta L \leq \lambda \dots\dots\dots (1)$$

λ 是光的波长， $\Delta\Theta$ 是两个干涉波的相对坡度， ΔL 是间隔，它们都出现在干涉条纹中。该间隔被称之为相干宽度。

时间相干性的条件通过方程(2)得出：

$$\Delta s\Delta y \leq C \dots\dots\dots (2)$$

Δs 是两波的程差， Δy 是直线的频率宽度， C 是光速。方程(2)中的程差 Δs 称为相干长度。根据方程(1)和(2)就可以求出相干宽度和相干长度。根据这些方程求出的数值不必进行测定，按照著名的 Wolf 相干理论可把复杂的相干坡度 $|Y_{12}|$ 的总和写成：