

图 1

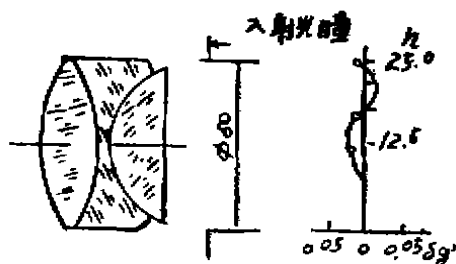


图 2

第一只透镜有二片是反凹胶合的 ($n_2 > n_3 < n_4$), 同时, 第一面胶合是异常的。第一面胶合的折射率差很小, 为0.0235, 而它的反凹则显著影响高级球差。在球差曲线图上对两个不同的孔径角很易得出零值。第二片胶合 (正常的) 的折射率为0.1389, 其曲

率半径是稍微有点弯曲, 这样能保证修正负象散。该胶合对于轴点上的球差影响不大。

第二只物镜有二片正常的胶合, 其色光强度为 $n_2 < n_3 < n_4$ 。第一片胶合表面的曲率半径为48.32mm; 系反凹。胶合的折射率差为0.1566。第二片胶合为正凹, 折射率差很小, 仅0.0144。胶合作用取决于第三片半径比较凸起的透镜。胶合对高级球差的影响比较显著, 这样就要很好地修正孔径边缘的球差。为了能充分修正三胶合物镜, 必须制备正胶合与负胶合的性能图表。显而易见, 这是为了在修正胶合的球差时, 不致相互妨碍。

选择玻璃时可利用阿贝曲线图 (见参考文献6) 同时必须实现下列不等式: $n_2 > n_3 > n_4$ 及 $V_2 < V_3 < V_4$ 或 $n_2 < n_3 < n_4$ 及 $V_2 > V_3 < V_4$ 。

这样, 从实际例子中显示出, 外部透镜采用不同玻璃的三胶合物镜比相对孔径为1:2和采用同一折射率的相似结构在修正球差方面有较大的可能。

参考文献略

张立士 (译自 "OMn" 1987№2)

章民泰校

宽角8倍双筒棱镜望远镜

(M·JI·奥斯特洛夫斯卡娅等著)

(内容提要: 本文介绍两种宽角望远镜, 列举了光路图、象差曲线图及其优点。)

目前, 宽角望远镜的用途愈来愈广。这是可以理解的, 如果一下子能够尽收眼底, 使望远镜看到的一部份空间, 几乎正比于视场角的平方。用来观察的光学仪器如具有宽角则其就优越性更大, 因为它可以使用户

得到极多的信息。

国外的公司商号广为宣传他们制造的各种宽角望远镜。基本上不外是7倍或8倍望远镜, 其入射光瞳为30—40mm, 视场角为9—12°。

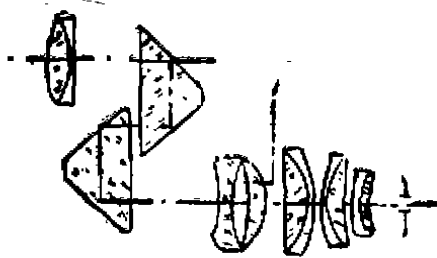


图1 视场角为 13° 的BПЦ 8×30 望远镜的光路图

目前在苏联生产的，最大视场角望远镜为BПЦ 8×30 型望远镜，其视场角为 13° 。这种望远镜的光路系统（图1）包括粘接起来的双棱物镜，其棱镜系统为第一代马拉费也夫—普罗系统（Марафеева-Лорро）及8面体棱镜目镜。为了缩小棱镜的尺寸，将其主截面制成直角不等腰三角形，第一棱镜的角

度为 $42^\circ 50'$ 及 $47^\circ 10'$ ，第二棱镜的角度为 $46^\circ 47'$ 及 $43^\circ 13'$ 。为了让B $\kappa-10$ 玻璃制成的棱镜获得充分的光线内反射，可将其直角边搞成锐角，每边涂上反射膜层。

在上述望远镜的光学系统中，其轴线与斜射光束的象差斑点（图2）比BПЦ 8×30 的非宽角望远镜光学系统上的象差斑点（图3与4）较易修正。前一种望远镜视场中心散射圈的直径对最佳装置平面上的光线D来说为0.7，在光谱为 $656-486\text{nm}$ 范围内的色象差直径为 $4'$ ，而后一种望远镜，其色象差为 $2.5 \sim 5.7'$ ，在BПЦ 8×30 望远镜的视场边缘，象散差总量达到三个屈光度，色象差增长的修正是令人满意的，它比中等视场角宽斜光线的象差略高。BПЦ 8×30 望远镜的色象差增长较大。

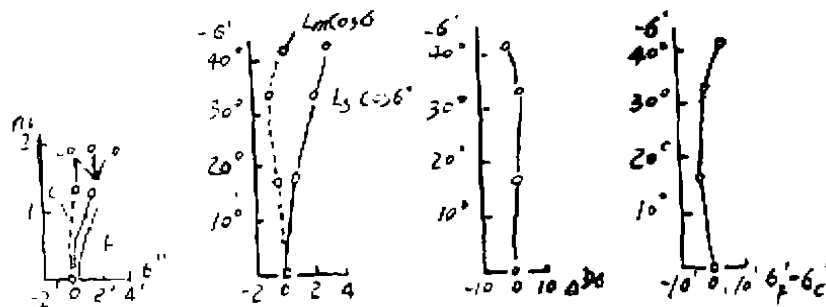


图2 视场角为 13° 的BПЦ 8×30 型望远镜象差曲线图

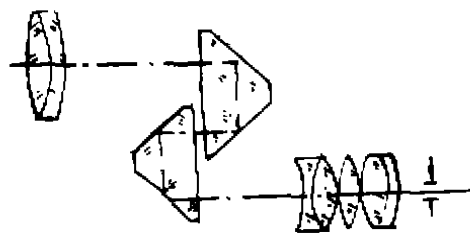


图3 视场角为 8.5° 的BПЦ 8×30 型望远镜光路图

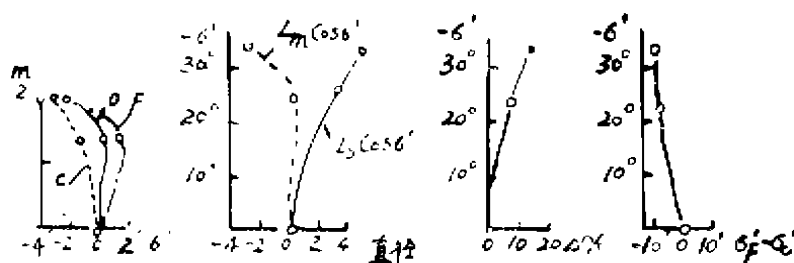


图4 视场角为 8.5° 的BПП8 \times 30 望远镜象差曲线图

依据上述种种, 可以得出结论, 宽角系统不会降低成象质量(与 BПП8 \times 30 型相比较)。在自然条件下试验上述两种望远镜时, 通过局部观察, 表明宽角望远镜不啻是在视场角的中央和边缘, 其成象的清晰度均较佳。

BПП8 \times 30望远镜的视场角为 13° , 它可以将那些包括在立体角空间范围内的物体同时尽收眼底, 并比BПП8 \times 30型望远镜大2.3倍, 因为上述望远镜的视角要大1.5倍。大大增加视场角是以光学系统复杂化为代价的、同时还要增大望远镜部份的横向尺寸和添加材料(见附表)。

视场角分别为 13 及 11° 的BПП8 \times 30及BПП8 \times 30型望远镜的光学特性(附表)

望 远 镜 型 号	BПП8 \times 30	BПП8 \times 30 视场角 13°	BПП8 \times 30 视场角 11°
放大倍数	8倍	8倍	8倍
入射光瞳直径(mm)	30	30	30
视场角(度)	8.5	13	11
出射光瞳距离(mm)	12.3	13.7	12.6
光学系统长度(mm)	101.1	110	83.7
目镜的最大自由直径(mm)	21	37.7	27.5
在单筒内的光学零件数目	9	12	11
重 量(克)	610	950	800

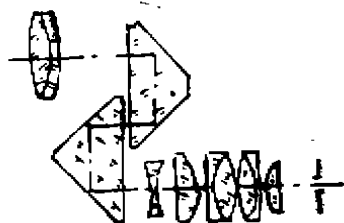


图5 视场角为 11° 的BПЦ 8×30 型望远镜光路图

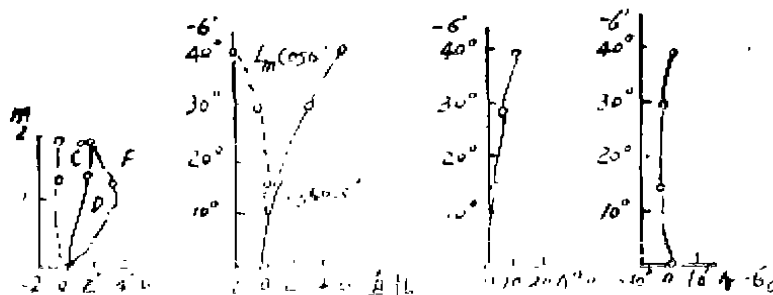


图6 视场角为 11° 的BПЦ 8×30 型望远镜的象差曲线图

为了使宽角望远镜在工业结构上更加完美，特设计了BПЦ 8×30 型视场角为 11° 的望远镜光路图(见图5)，其象差曲线见图6。

上述光学系统棱镜的几何尺寸与BПЦ 8×30 型、视场角为 13° 的望远镜完全相同，以便使它们的外壳达到统一。用TK21号玻璃制成的棱镜不需要镀反射膜。七面体棱镜目镜在制造上要简单得多，其最大的自由尺寸直径仅仅只有27.5mm。在光谱为656—486nm范围内的散射圈角度尺寸为 $5'$ 。在中心线以外的象散差达到7.5屈光度，而畸变为10.7%，倍数的色散差不大，彗差不超过 $4.5'$ 。

综上所述，视场角为 11° 的BПЦ 8×30 型的光学系统在纠正象差方面比视场角为 13° 的BПЦ 8×30 型望远镜要差些，但在工艺结构方面却优越得多。视场角为 11° 的

BПЦ 8×30 望远镜比BПЦ 8×30 的视场角要大1.3倍，伸缩角要大1.7倍。

结论：

本文列举了视场角为 13° 及 11° 的两种BПЦ 8×30 型宽角棱镜望远镜的光学系统。前一种望远镜在纠正象差方面很方便，但光学系统的结构比较复杂，需要设计较为复杂的光学零件制造工艺；而后一种望远镜在纠正象差方面比前一种差，但工艺结构较简单。这两种望远镜较之于BПЦ 8×30 型望远镜，不论在视场角大小方面，还是在纠正残余象差方面都优越得多。

金 鼎 (译自“Оптика-Механические
Промышленности” 1986 №6)

章民泰 校