

活区域要尽可能大。

此实验中当吸收的功率为10到20瓦时，激光强度就大大低于期望之值。如假定微波不能进入激光放电区域，这会引起上述的结果。从这点上讲，今后必须考虑效率更

高的泵浦法，例如使用共振环和匹配空腔等。把吸收功率降到低于20瓦，他们的设想在今后是有用的。

取自《科学新闻》，1969(7月)，№1298, 3

## 月球激光反射器的结构和特性

阿波罗11号计划中的月球激光测距向后反射器装在它自己的底盘上，并有对准设备，当放在月球表面时，宇宙飞行员可进行调整，精度为正负几度或更好。

这种反射器装置是一个由100个圆柱腔构成的列阵，每一个腔包含一个熔融二氧化硅向后反射棱镜。这种向后反射器棱镜呈角形，是从完整的人工熔融二氧化硅上割下来的。角形棱镜有一种独特的性质：射入其中的光线在三个面上相继发生反射，然后沿与入射光平行的路径射出。

这种列阵结构支持并对准向后反射器。适当选择腔的几何形状、表面性质和绝热之后，这种结构便能提供被动的热控制，这样，这些向后反射器中的温度梯度便减至最小，因而确保了满意的光学性能。

如图所示，向后反射器用聚四氟乙烯环固定在列阵上。这精致的棱镜的顶点朝着圆柱的底部，并用扣环紧固在圆柱中。这台实验装置总重量约65磅(在月球上重11磅)。它的结构和热性能使其能工作十年。

宇宙飞行员从登月舱取下反射器列阵，走到约30尺远的地方，将它搁到月球表面上，大致对准东西方向。利用列阵斜倾手柄和展开手柄对准该装置，使之适合这一月球着陆位置，然后使主体下降到月球表面并对准。打开反射器总共约需时四分。

反射器列阵最明显的价值是：在月球上放置一个特殊的反射表面之后，就能非常精确地测出地球与月球之间从点到点的距离。由于光速已知，并能以毫微秒的精度测出其值，因此测出光束从地球到月球的往返时间，便能以±15厘米的精度测出月球与地球间的距离。

地球上两个激光发射站之间的距离也能以这样高的精度测出，由此就能探知大量有关地球的新情况。

首先要探索的是地球和月球的轨道和转动的变化，这在以前是无法测量的。

月球轨道的变化揭示了地球、月亮和太阳之间的引力相互作用。这项研究有助于更多地了解重力的性质，也能弄清重力是否在慢慢地消失。如果利用激光测距向后反射器能发现月球轨道每年以一极微的比率( $2.6 \times 10^{-11}$ )增加，重力消失的理论便获得证实。

以月球作为参考点，就能研究地球相对于其轴的摆动；这种运动称为强德勒摆动。据观测，强德勒摆动不是恒定的，似乎是由某种未知的原因引起的。地球的转动在逐渐返回一稳定的轴，仅当受这种未知的力作用时，才又偏离开。最重要的事实是，地震似乎与强德勒摆动有关系，也可能在了解这种摆动之后，就能象目前预报天气一样地预报地震。

强德勒摆动的测量类似于另一种测量——跟踪大陆的漂移。这种大陆漂移理论认为，非洲、南美洲和南极过去是一片大陆，以后才分开的。约在十年之后，利用激光反射器，便能发现这些大陆上的点在慢慢分开。

此外，由于利用月球激光反射器能进行精密测量，有关月球轨道的极为精确的数据

也能得到。同样，月球相对于其重心的摆动也能精确测出，而这一结果又能更多地了解月球的内部结构。月球的起源的答案可能在下述两种理论中找到：①月球是一团均匀的物质（在外层空间形成，为地球的引力所捕获）；②与地球一样，由各种不同浓度的物质组成（加热和火山活动所引起的大规模变迁所致）。

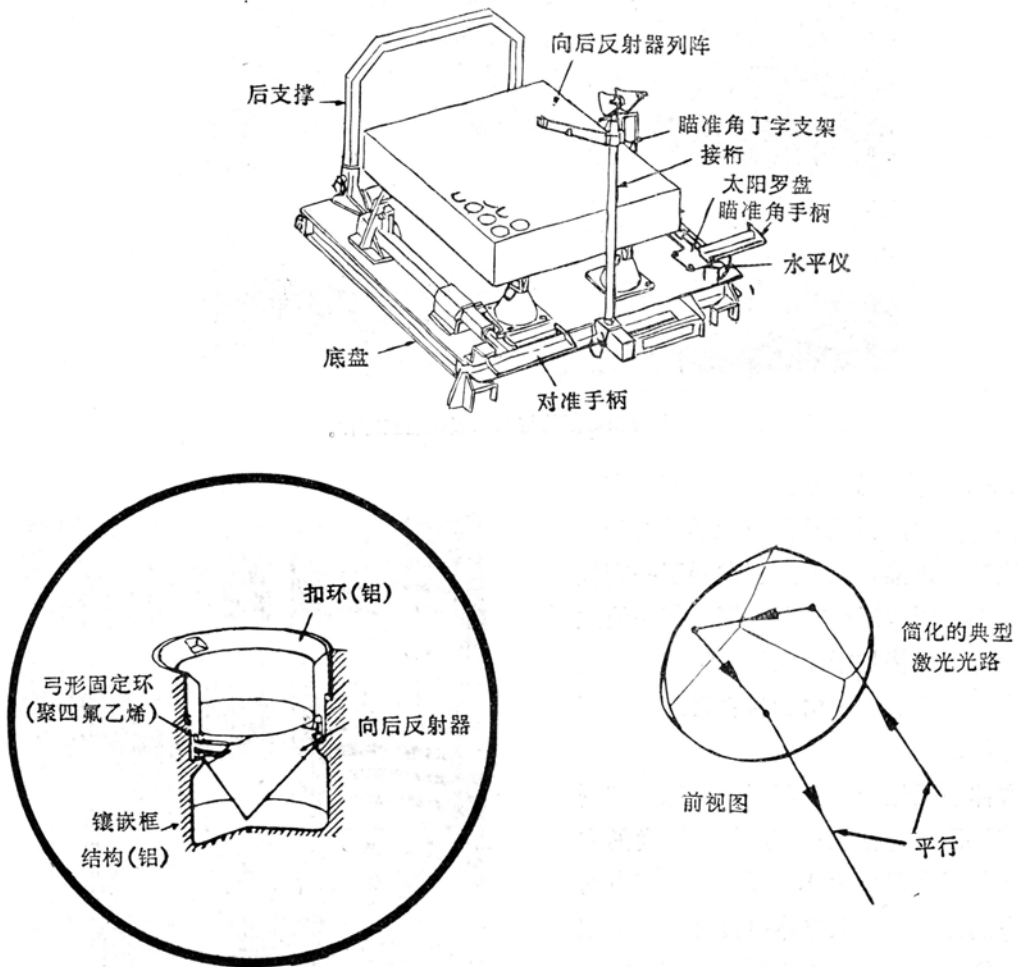


图 激光测距向后反射器的结构及光路。

这样，极精密地测出地球与月球之间的距离后，便能获得大量有关地球大小、月球

的结构和起源甚至重力的本质的新知识。

取自 *Space World*, 1969, F-8-68, №8, 17