

战车用的昼夜潜望镜的光学设计

在 Philadelphia 的 Frankord 兵工厂负责为美国陆军研制武器发射控制材料，并在这方面设计和研制室内几种昼夜瞄准系统。

这篇文章特报导所选择的 5 种战车用的昼夜被动式潜望镜的光学概念和设计。M44, M50 和 M55 潜望镜应用折反射物镜系统和第一代的 3 级象增强管。

M32/M35/M36 和小型潜望镜 (COP) 系统用“宽波段”的折射物镜系统和第二代的象增强管作为夜间瞄准信道。

就一切情况而言，如果要求被动性能增强可装配探照灯并加上浅红色的滤光片以达到在低照度下扩大可使用范围。

在 1961 年为 Sheridan M551 战车的炮手使用而设计 M44 潜望镜。

美国陆军将操作用的模型在 Canal 等地区作了多次实验，其结果就连续生产潜望镜并实地应用。

M44 提供高倍率夜间瞄准和倍率为一 (头向上) 紧凑潜望镜结构作白天监视。高倍率白天瞄准性能由另一望远镜提供。图 1 表示了这种潜望镜的光学系统。

为了适应习惯上的车塔顶的长方口径，所以设计一个“长方”的折反射物镜以便取得最大的光收集能力。这就可以用比较小的头部反射镜，其仰角范围是 -18° — 22° ，因此使入射窗口和潜望镜头保持轮廓小。

把十字丝投影器和单倍率信道放到折反射物镜的中心暗区，这样保持头部部件的尺寸符合夜间瞄准本身所要求的。这就消去了开关设备的需要，因为白天和夜间信道总是可以用的。

一个有四个位置的滤光片装置提供光电阴极上光平的控制和保护 (不用时)。特别设计的长眼点距离的目镜，它与眼睛保护罩一起防止眼睛被战车的猛烈反坐所伤。

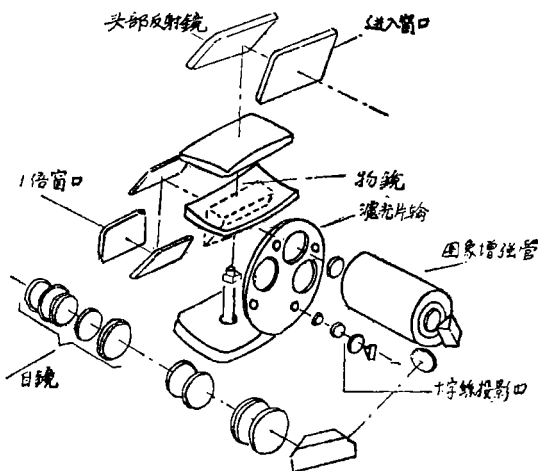


图1 潜望镜M44

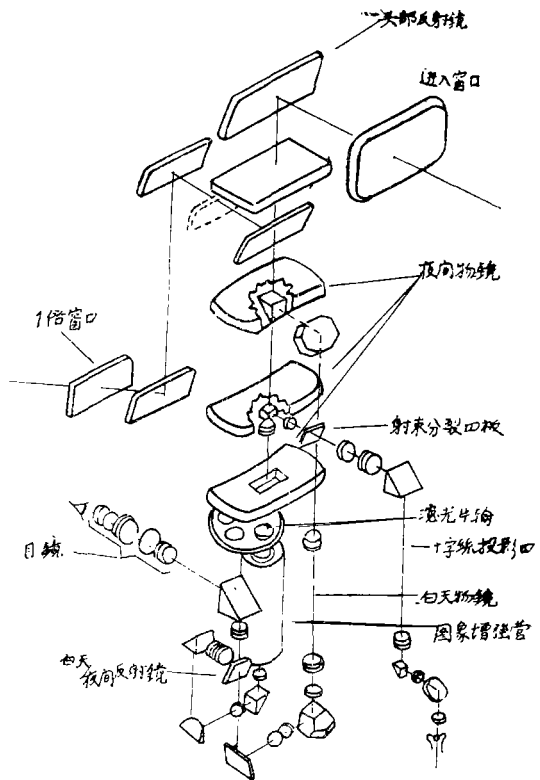


图2 潜望镜M50

1964年分别为炮手和指挥员所设计的M50和M51潜望镜用在M60A2坦克中。在Aberdeen proving和Fort Knox进行实验其结果做了型号分类随着生产。这些潜望镜提高倍率白天和夜间瞄准以及单倍头部向上的监视性能。

虽然两个潜望镜几乎有同样的功能，但是两个潜望镜要求不同的光学概念。按空间考虑在炮手的位置要求有狭窄的M50头部组件而在指挥员的位置要求有短的M51主体组件。这些潜望镜的光学系统在图2和图3中表示。

为了提供前述的M50和M51的优点，用“长方”的折反射物镜，目镜和滤波部件，与M44相类似。一个单一十字丝投影器，它有一个用弹道计算机驱动的中心瞄准十字丝和一个为白天和夜间瞄准信道共用的目镜。

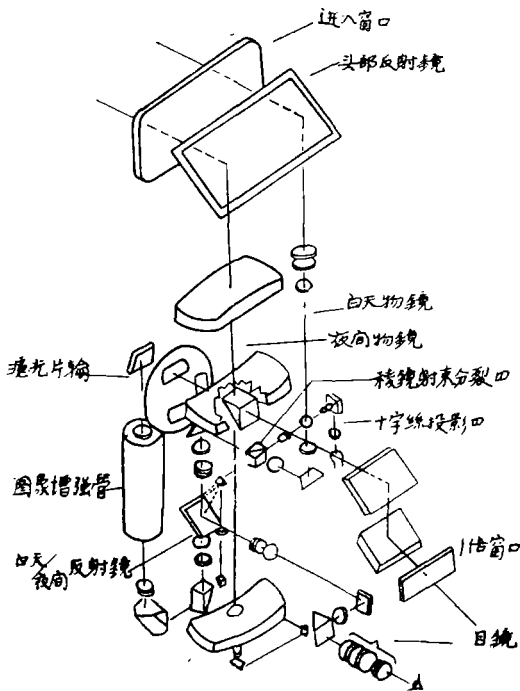


图3 潜望镜M51

使用共同的部件从人的因素出发是好的，因为只要求一组常规穿孔瞄准调整旋钮，一个为控制十字丝图形亮度的单一可变电阻，一个简单的，稳定的为白天和夜间工作的头架。

在功能上两个潜望镜的重要差别只在于M51的仰角范围为 $78^{\circ} (-18^{\circ} - +60^{\circ})$ ，而M50的仰角范围为 $40^{\circ} (-18^{\circ} - +22^{\circ})$ 。

1972年改进了M32/35/36潜望镜在M60A1坦克中为炮手和指挥员提供了被动式夜间瞄准性能。改进型相对花费不大，只影响夜间瞄准的一个支管，这个支管是炮手的M32/M35和指挥员的M36潜望镜所共有的。在战地用新支管代替旧的就简单地完成。至于8X白天瞄准系统，单倍头部向上的监视信道，夜间瞄准十字丝投影器系统以及白天/夜间共用的头部设备仍然不变。

在MASSTER V和Armor School, 初型经过成功的实验，在越南战地军队使用的时候证实了它们的价值。在Aberdeen Proving和Fort Knox M60PI型坦克用改进型潜望镜正经历着设计和操作的实验。

MICV设计管理人员也计划用改进型M36为装备机械化步兵战车进行设计和操作实验，预定1975年2月开始。

要求物镜和目镜完全重新设计。主动的红外支管包含6914图象转换管，此转换管有一个弯曲的S-1光电阴极，它对近红外线能量灵敏，并且具有相当大的畸变。

在新支管中用第二代图象增强管具有小得多的畸变和使用平的S20ER光电阴极，灵敏于可见光和近于红外线能量。图4表示该支管的光学系统。

为这种宽带系统设计了折射物镜，代替折反射物镜，以得到最大光收集能量，因

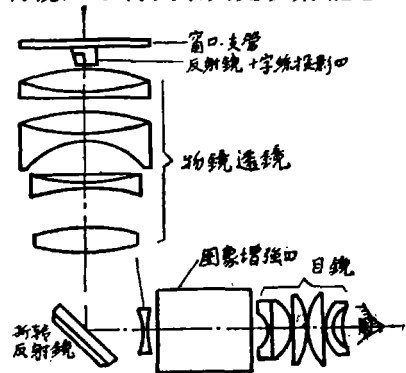


图4 潜望镜M32/35/36支管

物镜的口径限制到约为4吋。以尽量减少制造中公差的影响和不同透镜半径数目和要求反射镀层表面的数目使生产和性能最佳。实际上目镜是一个放大镜，由六片组成，给出系统的7X放大率和可用的出瞳直径为15毫米。

1972年设计的为白天/夜间操作的小型潜望镜可能在战车中使用，例如：MICV，ARSV和XM-1主要作战坦克，也可能以后适应其他车辆如：M60坦克。

此设计提供的性能相当于或优于装甲侦察车规定的性能，白天和夜间瞄准的COP推动了科学水平的发展，消除了热成像。设计能容易地增加或删除局部装配/功能，因而，提供一个值得的小型潜望镜，这样对基础设计用很少的改进就能适合几种车辆的需要。

提供了双倍率的白天/夜间瞄准和单倍率的头部向上监视和附加弹道或计算机驱动十字丝的性能以及激光测距仪/指示器系统等积木式装置。

可以提供某些值得应用的质补的单一倍率的COP型，在这里不讨论。因为这种型号没生产。

73年完成了COP工程实验模型，证明了所期望的夜间瞄准性能，图5表示了这一潜望镜的草图。

通过一个单一折射物镜提供双倍率白天/夜间瞄准和激光接收。激光发射/单倍率监视器分配给另一个孔径，因此头部组件所要求尽量小的尺寸得以满足而构成这个紧凑的潜望镜。

从高倍率白天/夜间瞄准到低倍率白天/夜间瞄准是将加里略望远镜放大装置旋转180°来完成的。

有两个十字丝投影装置，一个具有计算机驱动中心瞄准十字丝，另一个具有两个能选择弹道十字丝。只需要一套穿孔瞄准旋钮。

简单的观察十字丝由同心圆组成，为低功率白天瞄准和激光测距/指示提供参考作用。

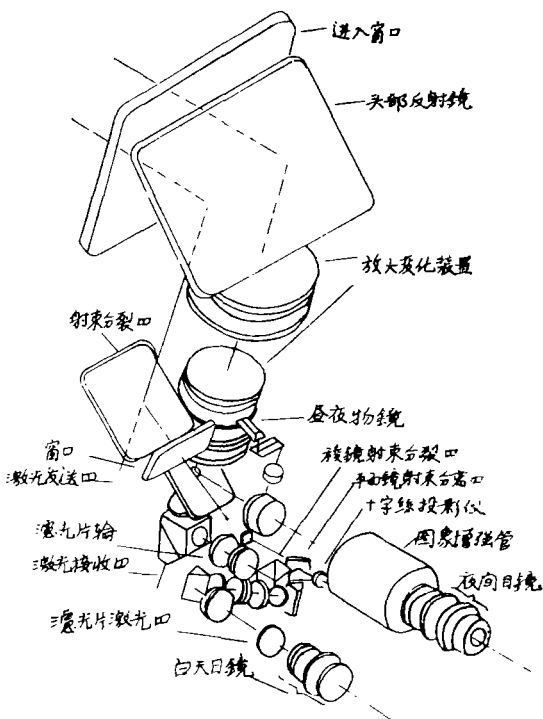


图5 小型潜望镜

在白天系统中，有两个分离的滤光片轮使不受激光辐射以及用以控制亮度和减少闪光、迷雾等以提高背景的对比度。

为了简便白天/夜间瞄准系统，使用各自的目镜，这也便于在需要时用双目镜作观察夜间瞄准显示，其在放大倍数方面的下降是可以容许的。

用一个附加积木式组件提供激光发射器指示器的性能。通过单倍率分光板向上直接由头部反射镜通过进入窗口向外输出射束对准感兴趣的靶。如果必要可以装上另一发射器和内校正瞄准。

激光接收器也包括在附件中，通过白天/夜间共有的物镜透镜为该接收器收集能量。

最后，M44、M50和M51潜望镜白天/夜间瞄准效能被M551 Sheridan战车和M60A2坦克所证明，改进型M32/35/30的支管有希望用被动式夜间瞄准性能为装在M60A1坦克上。这COP基本设计希望加以供未来战车的白天和夜间瞄准之用。

译自“Army Research and Development”Vol.15.No5.P20,1974.