

求是不同的。对照明器说来，铍玻璃器件可能有较高的重复率，其红外激光光束又不可见，而促成其使用。红宝石激光器则用在测距仪上，因为在可见红光区域的0.6943微米上可获得较好的探测器。后来研制的雪崩型硅、锗1.06微米探测器目前也能具有可与红宝石器件探测器相比拟的测距性能。许多新的掺铍照明器需要具有距离计算的接收器，而且有些器件也要在一定的间隔内从一个脉冲计算距离。这就导致照明器/测距仪结合，共同使用掺铍钇铝石榴石器件。这种掺铍器件在效率和重量方面都优于红宝石。

自从知道苏修坦克装上能感受红外波长的夜视器件，使之能够探测出红外激光测距仪以后，1微米波长器件的不可见特征也不

再是一个重要因素。

正如新的航空电子设备一样，这一领域中激光器的通病之一是它的可靠性差，这是由于它需要液体冷却剂所引起的。休斯公司已非液体冷却剂方面进行工作，马丁公司则根据美帝空军的合同正在研究新的液体。科拉德公司也有一种为该公司所专有的冷却剂，并称该冷却剂将能完全满足特殊的军事要求。桑普森·雷默·伍耳德里季公司宣布其FC104碳氟化合物试验成功。典型的混合冷却剂为水和酒精，但是当接触到热灯时，酒精就具有紫外敏感性。

译自 B. Miller, *AW & ST*, 1970 (Jan. 19), 92, №3, 54~65

激光在监视和侦察中的应用

发展中的激光战术应用(2)

在监视和侦察系统中，激光器开始找到几种重要用途，尽管这些应用在前几个月由于比较引人注目的、以激光辅助的武器投掷技术的迅速发展而黯然失色。

最初几台侦察照相机是从珀肯-埃耳默公司的工作中发展出来的，现在安装在美帝空军的麦克唐纳·道格拉斯 RF-4C 型飞机上使用。这些行扫描照相机类似于红外行扫描器或交叉航线制图器 (cross course mapper)，用一扫描激光束作准隐蔽的照明器，在夜间产生高质量侦察图象。

几种较先进的行扫描照相机正处在不同的发展阶段。

军方采用几种激光装置(目标指示器、测距仪和行扫描照相机)，以及更多的应用的可

能性(包括通讯和雷达)，已刺激了激光对抗和对抗预防技术的发展。

从事激光对抗工作的已知单位有：泽罗克斯公司电光系统分部、休斯飞机公司、西耳伐尼亚电气公司、桑普森·雷默·伍耳德里季系统公司、MB 协会、LTV 宇航公司、国际电话电报公司的宇宙和光学分部以及散德斯协会。他们的工作旨在遮断和(或)干扰激光器所产生的相干光束。

国际电话电报公司交付了一台激光“Elint”接收器给穆古港的海军。马丁公司在研究干扰光学外差激光接收器的技术。根据美帝空军的投资，加利福尼亚州散雷门的 MB 协会正在探索一种机载的激光对抗装置。

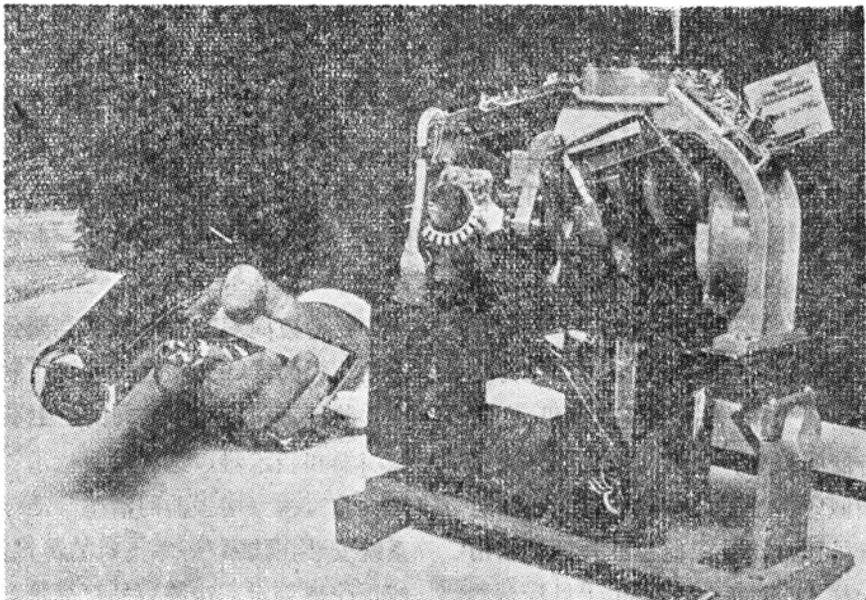


图 1 马丁公司沃伦多分部的概念要求把手枪状的探寻器对准用目力发现的目标。伺服探寻器的常平照明器为远处发射的武器照明目标。这种方案可让人只须拿住搜寻器，而不必去携带笨重的照明器。

典型的激光装置可用的波长有限这一事实，使得对方探测指向他的激光测距仪和指示器的光束的工作更加容易，同时也为他提供了方便，使其能利用照明器对准无害目标或使用者自己的军队，从而把激光自动寻的武器引诱过去。

为了对付对方的任何对抗措施，美帝的设计者们正在考虑将照明脉冲编码或编制程序，在采用普克耳盒调制器的装置中，这是比较容易的办法。

即将实现的监视和侦察应用有：

行扫描照相机——休斯公司正在发展一种新的机载激光行扫描照相机，称为 AVD-3，这是一种供 RF-4C 型飞机使用的氩激光器。这种照相机在夜间产生高分辨率侦察图象，除了连续波绿色氩激光束外，不需要外部照相，扫描地面的方向与飞机的飞行方向垂直。休斯的这种装置还采用了哥伦比亚

广播系统公司的激光记录器，利用其将激光聚焦成很小的点的能力，完成图象记录工作。RF-4B 型飞机也准备采用这种系统。珀肯-埃耳默公司根据 RF-4C 型飞机的 Compass Count 计划制造了大约 12 台 5 瓦氩激光行扫描器，目前又在为海军北美 RA-5C 型飞机发展一种具有水平——水平视场的扫描器。这些在本质上是实时侦察照相机，而陆军正在鉴定一种装在 UH-1D 直升飞机中的、称为机载激光装置实时监视系统的珀肯-埃耳默行扫描器，这种行扫描器具有机舱显示以提供实现连续行扫描。

泽罗克斯公司正在为空军研究一种多波长激光行扫描侦察技术，这种技术采用几种激光器——氩、氦-氖、二氧化碳和掺钕钇铝石榴石，产生各种波长的光，而不象通常的行扫描器那样只用一种激光器。已发现对于给定的模拟的丛林背景，用其中一种波长探

测某些目标比其他波长容易，这是由于不同的光有不同的吸收和反射从而导致不同对比的缘故。

美帝无线电公司一直在进行称为三维监视激光方法的东西，在这方法中，行扫描图中的第三维由激光测高仪读数提供。此工作由陆军发起，西耳伐尼亚电气公司已在发展行扫描装置。

实时激光照相机——休斯公司正在为空军研制一种前视光栅-扫描激光照相机，它除了产生自身照明以外，其余与前视红外或电视照相机相似。据推测，这种装置的显示对比比前视红外图好。就象前视红外图能采用实时方式一样，这种装置也能用于目标探测和武器投掷。氩激光装置在进行飞行试验。

夜间空中监视器——得克萨斯仪器公司正在为陆军夜视实验室研制 UH-1D 型飞机上的 ASQ-127 型夜间空中监视和攻击辅助系统。这种系统的多级直视象增强器（在近红外 0.84 微米处很灵敏）在 GaAs 探照光或二极管阵列照明器的照明下能在黑暗中接收图象。通过带有象增强器的直接观察瞄准器观察现场的人可以触发与照明器对准的红宝石激光器，从而获得距离。同样，激光器作为激光寻的武器的指示器或作为别的飞机中的低照度水平电视的点目标。

稳定的夜间瞄准器——艾特克公司正在为陆军研究用于直升飞机、坦克、地面车辆的稳定的夜间瞄准器。这种具有稳定叉丝的、能增强影象的瞄准器以被动和主动方式工作，用脉冲激光器测距和照明。按主动方式工作时，具变焦距透镜的瞄准器以束宽为 3 度和 0.5 度的光束作照明。它具有一个直径 8 吋的 20 毫米折反射透镜和一个直径 3 吋的 70 毫米折射透镜。采用较大透镜的夜间瞄准器的尺寸为 8×24 吋，重量小于 50 磅。

卫星监视——泽罗克斯公司和空间射线公司正在为空军研制一种装在洛克希勒公司的 C-130 型飞机上的照明非合作卫星的机载激光系统，这系统利用三台分开的钇铝石榴石激光器的高功率组合，每台产生 0.3 焦耳的脉冲，脉宽为 7~10 毫微秒，重复率为每秒 30 次。

秘密夜间观察——泽罗克斯公司为洛克希勒公司的 YO-3 型观察飞机研制的夜视传感器装置，包括马丁公司的钇铝石榴石选通照明器和指示器。这种照明指示器的功用是用具有直视象增强器的潜望瞄准装置，这种系统安装在陆军/海军飞机的鼻锥内，它的视线用陀螺稳定。这装置只打算供观察，而不供攻击之用。

集成观察系统——陆军已鉴定过一种集成观察系统，称为 AN/GVQ-10，它采用一台美帝无线电公司的激光测距仪和一台夜视系统，供直升机夜间观察之用。

多用途跟踪器——沃托奈提克斯公司的机载激光照明、测距和跟踪系统（激光器在其中是用来增强电视图象的）经历了试验，据说在以照明速率进行跟踪时，缺乏足够的对比。

沃托奈提克斯公司正在为陆军的白沙导弹试验靶场研制激光测距和跟踪系统，这种系统自动跟踪高性能的非合作目标，采用极坐标显示和记录所跟踪的目标的位置和速度。

这种激光测距和跟踪系统尚处于研究阶段，还未试产样机，为未来系统的最佳化奠定基础。

沃托奈提克斯公司还在研究几种其他的军用激光雷达。

该公司在研究用 CO₂ 激光雷达完成相干成象，以便用于飞机武器系统，同时还在探索可能用于导航和武器投掷的激光多普勒

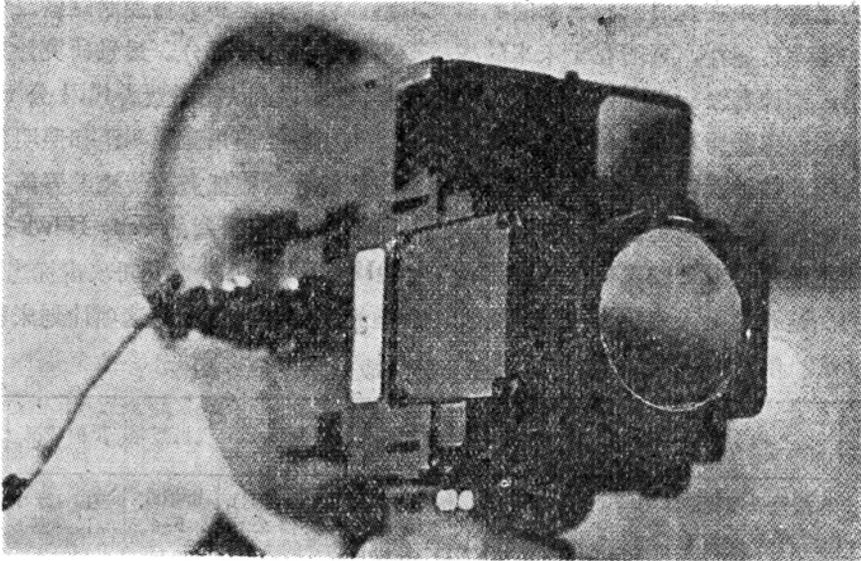


图 2 马丁·马利特公司研制的手握式激光探测器可使观察者探测出激光器的红外光脉冲,并引导使用者至激光点。地面观察者引导友军所向的直升飞机中可使用这种装置。

速度计。

用激光解决识别敌我的问题在研究之中。雷瑟恩公司正在研究相干的 CO_2 激光雷达,用以识别敌我,而美帝无线电公司已经在为陆军探索激光液晶装置,供在战场上识别敌我之用。

另一种进展是,美帝空军和休斯公司的 AIM-4D 型猎鹰红外制导空对空导弹将改用固体激光接近引爆装置以提高导弹的战斗效力。

休斯公司将根据 520 万美元的合同,用主动光学接近引爆改进 F-4 飞机所携带的猎鹰导弹,装上一种新弹头并作其他改变,以提高武器的能力,这种武器原来的设计意图是作空中防御,在战斗中承受激烈的震动和温度。这种武器将更名为 AIM-4H。

由散特·巴伯勒研究中心(休斯的一个子公司)所制造的 GaAs 激光器构成的接近引爆装置将安装在这种武器的四周。这激光器发射与导弹的中心轴垂直的薄饼状光束。当目标进入导弹的致命距离之内,即当接收

到的信号超过光学引信的给定阈值时,弹头就爆炸。

其他在研究激光引信的单位还有 UMC 工业公司的尤尼代纳米克斯分部。

杭尼威耳公司正在为一种二级反导弹导弹实验系统建造一打激光三接连姿态参考系统(triad strap-down attitude reference system)。三台气体激光器被安排成三角形结构,装在这个重 15 磅的球形装置的腔内。没有输入旋转时,每一台激光器都发射频率相同的光束。

用光学探测器探测可能产生的任何差频,然后输出一个代表旋转的变化的电信号。

信号经过处理使其变为弹体角速度数字信号或模拟速率信号。这种三个一组的激光器参考系统在 5 秒钟内就能投入工作,探测 2000 度/秒的滚转率和 1000 度/秒的俯仰和偏航率。杭尼威耳公司正在制作 10 台飞行装置和 2 台试验装置,在激光陀螺的发展方面,该公司似乎已领先,但联合飞机公司和斯珀里·兰德诺公司也很活跃。根据海军

的合同，杭尼威耳正在发展一种三轴的、微型化的激光速率传感器，目的在于未来的战术导弹应用，预计在今年进行飞行试验。

激光速率传感器将有一个每边长2.6吋的三角形光程。估计沃托奈提克斯公司会获得一项海军研究合同去研究激光加速表。

激光器在遥控无人驾驶飞机中的应用是引人注目的。这是用无人驾驶飞机进行侦

察、夜间探测和武器控制这些逐步增长的军事活动中的一部分。远景研究计划局的夜羚羊/夜豹系列(使用贾娄代因公司QH-50D靶机)可能使用激光测距和照明作为空军基地防御和其他任务的传感装置的一部分。美帝空军/瑞安公司的Pave Hawk计划(使用QH-50D靶机作为夜间攻击标志)可能选用激光照明器。但目前这项计划未积极开展。

激 光 的 主 要 战 术 应 用

计 划	内 容	主 持 者	承 包 者	飞 机 型 号	目 前 状 况	备 注
Pave way	包括激光制导的炸弹	美帝空军	马丁公司(激光照明器), 得克萨斯仪器公司(炸弹自动寻的头部)	F-100, F-4	生 产	
Pave Arrow	机载探索器发现激光照明器位置而引导雷达和武器	美帝空军	沃托奈提克斯公司(稳定的瞄准头), 科拉德公司(照明器), 马丁公司(探索器)	F-100, C-123	试 验	在埃格林空军基地试验
Pave Sword	机载激光探索器发现外部照明的目标而引导雷达	美帝空军	同 上	F-4	试 验	
Pave Knife	完备的电视引导的激光照明器	美帝空军	飞歌公司(主要承包者), 西屋公司(激光器), 达耳默·维克特公司(电视)	F-4D	试验和评价	"Lucerna" 或 AVQ-10
Pave Spot	具稳定的瞄准器的像增强器和致激光照明器	美帝空军	伐娄公司 科拉德公司(激光器)	O-2	发展中	
Pave Gat	炮塔内回旋炮的激光瞄准	美帝空军	埃默森公司(炮塔), 西屋公司(激光器)	B-57	试 验	
盲蝙蝠	具夜视装置的激光照明器/测距仪	美帝空军	科拉德公司(激光器), 泽罗克斯公司(夜视装置)	AC-130	在安装中	
Pave Hawk	夜间攻击标志	美帝空军	瑞安/科耳斯门公司(侦察潜望镜)	靶机		
Pave Light	用直视装置稳定的激光照明器	美帝空军	代纳赛恩西兹公司	F-4	已完成	
激光辅助的火箭系统	激光制导的1.75吋折迭尾翼火箭	美帝空军	马丁公司		发展中	有8只在制造中
大斗犬	激光引导的小斗犬导弹, 装有四象限激光自动寻的头部	海 军	尚无	A-4	竞争中	
Tropic Moon 3	激光照明器, 作为多传感器夜间阻击的一部分	美帝空军	西屋公司	B-57G	发展中	12台飞机系统

计 划	内 容	主 持 者	承 包 者	飞机型号	目前状况	备 注
多武器火力控制 控制系统	直升飞机火力控制	陆 军	休斯公司(激光测距仪), 贝耳直升飞机公司(稳定的瞄准器), 通用电气公司(计算机)	UH-1B AH-1G	发展中	
陆军激光目标 指示系统	便携式照明器, 用以引导直升飞机火力	陆 军	马丁公司	AH-1G UH-1	试 验	
PDR/AR	便携式指示器测距仪/机载测距仪	海 军	桑普森·雷默·伍耳德里季公司(激光器), 沃托奈提克斯公司(自动寻的头), 弗伦提公司(稳定的瞄准器)	A-4	发展中	470万美元
AVB-1	激光器辅助的目视投弹系统	美帝空军	休斯公司	F-4C	试验完成	
夜视空中监视 系统	激光测距仪测量目标距离。目标用 GaAs 探照光照明, 用对红外光灵敏的瞄准器探测	陆 军	得克萨斯仪器公司	UH-1D	发展中	
夜视空中潜望 镜	钇铝石榴石选通照明器, 夜视潜望镜, 直视瞄准器, 用于夜间侦察的探照光	陆军/海军	电光系统公司(主要承包者), 马丁公司(激光器)	YO-3	飞行试验	从鼻锥伸出
Compass Count	激光行扫描照相	美帝空军	珀肯-埃耳默公司	RF-4C	已交货	已制成12台5瓦、35吋氩激光器; 称为 AVD-2
AVD-3	行扫描氩气体(绿)激光照相机	美帝空军	休斯公司	RF-4C RF-4B (可能)	发展中	用哥伦比亚广播系统公司的激光记录器
激光测距和跟 踪系统	自动激光雷达跟踪	陆 军	沃托奈提克斯公司		发展中	
LAAPS	供水平/水平全景显示用的激光行扫描照相机	海 军	珀肯-埃耳默公司	RA-5C	发展中	
Alerts	机载激光装备实时监视	陆 军	珀肯-埃耳默公司	UH-1D	鉴 定	安装在贝尔 UH-1 直升飞机的头部
Alirats	机载激光照明器、测距仪和跟踪系统	美帝空军	沃托奈提克斯公司		完 成	
激光测距和跟 踪系统 (LRTS)	自动激光雷达跟踪	陆 军	沃托奈提克斯公司		发展中	
VVS-1	坦克测距仪	陆 军	休斯公司	M-A-60 坦克	生 产	300 台

译自 B. Miller, *AW&ST*, 1970 (Jan. 26), 92, №4, 51~59