

激光器可用来保护导弹弹头

激光器能用来使导弹较少地受到由高空热核爆炸产生的 X 射线的损害。由被袭国发射装置引起的爆炸而产生的 X 射线会击碎弹头外壳。如果 X 射线击中弹头时仍处于高能状态,就会产生冲击波,破坏弹头内部机构。为保证弹头不受此种损伤,美帝空间军械系统公司研制出一种激光纤维光学系统,能用来作为导弹头中某些灵敏电路的代用品。这种激光系统不易受 X 射线的损害,

因为它是专门设计的,能耐极高温及由高空热核爆炸产生的 X 射线的巨脉冲,而无任何大损伤。该激光系统较不易受损坏是由于它的构造简便;它应用在非金属的纤维光学导体表面传输的激光脉冲来代替电讯号和普通的金属电缆、电桥和火花隙。该系统叫激光能爆炸装置,通常简称为 LEED。

译自 *Laser Weekly*, 1967 (Oct. 23), 1, № 5, 4

用于空间计算机的大容量激光存贮器

有许多空间计划最着重于今天宇宙飞行器上计算机的存贮容量,未来的飞行器要解决这个问题也是比较困难。例如,地球科学卫星需要积累的大量资料超过实时有用通讯线路传送的容量。事实上并不需要实时把地球科学信息传送到地面。另一重要应用是随机多路存取,它对包括大量低容量用户的国际电讯而言是必要的。这儿需要的是“空中交换台”而不是复杂而高价的在地面控制。地球科学系统现在还未弄清楚,而对通讯卫星系统已了解得较全面,所以能对用于这方面的计算机的存贮容量作出一个估计。作为有趣的一例:人们注意到在“航行者”卫星探测计划中,一张 20 厘米×20 厘米的照片能包含 10^{10} 笔信息。即使每秒钟传输 10^7 笔,要把全部数据送回地面仍需要 1,000 秒。很明显,大多数负荷有赖于宇宙飞船信息系统的存贮容量。

小型通讯网络交换点计算机的规格被用作国际通讯卫星的要求的基础(表 1)。这可与通讯卫星公司的具有 1,200 通道、每秒能

传输 2,400 笔的 1968 卫星作比较。我们计算 1968 结构的存贮器容量,假设它象表 1 一样同样包括 1,000 个站。结果如表 2 所示。我们发现总数超过 3×10^9 笔,这有点接近对“航行者”的需要所作的估计。注意到将来的通讯卫星即使不增设新站,它的 4 千周通道数也将大大超过 1200。欲增加每秒钟传输的笔数,只有指望增加带宽,但这使通道

表 1 8 通道、100 站系统的规格

通道数目	8
信息率/通道	1.54×10^6 笔/秒
飞越信息存贮	4096 笔/通道
1000 站的互换数目	1000 笔/通道
存贮器循环时间	1 微秒
多路转站磁心存贮器(1024 家用户)	640 千笔
卫星延迟用的附加存贮	1000 笔/通道

表 2 对 1200 通道、100 站卫星系统
估计的存贮需要

	信息笔数
1000 站的交换数目	1,200,000
飞越信息存贮	3,145,728,000
卫星延迟存贮	1,200,000
多路转换存贮器	640,000

总计 3,148,768,000

数成比例地减少。在任何情况下,认为 10^{10} 笔数是可擦的计算机存贮器的比较合理的指标。强调附加的可擦性是因为我们并不关心固定的存贮器,它的任务是指令、控制、制导……,它的容量是比较地不受传感器或通讯转换条件的影响。

表3列举了适合于空间应用的小型计算机和存贮器的一般指标。因为字体的变化,为了便于比较,存贮器容量以“笔”表示。可以看到对于固定存贮器特别强调。这是因为实质上所有空间计算机都是被设计作为制导、导航、指令和控制。对于广泛的可擦存贮器而言并没有需要。甚至固定存贮器也不能做得足够大,使它满足对于随机存取应用所预期的需要。卡森全光照像存贮器却有如此大的容量,可是它要用激光束在晶体上书

写,即使它可以擦除(现在整个晶体必须用紫外线来擦除),如用在宇宙飞行方向它也太大和太困难。出售的最大的存贮器与笨重的和高功率消耗的计算机相配合。EMSemS 5型存贮器就需要45瓦主功率,重7磅。很明显,新型计算机的存贮器的构形必须应用于交换点。这表明选择最小型计算机是合适的。表3说明国际商业机械公司的TC型是一种很好的基本机器,它需要60瓦的主功率,重17磅。这种计算机可加以特别改进,以适应可擦存贮器。可以再次利用我们的表格来指示设计存贮器的方向。国际商业机械公司的4Pi系表示包装的现况。集成电路比分散元件约减少50%,而对于所需的大型存贮器,只有应用一种全新的概念,才能取得类似的经济效果。

表3 目前小尺寸存贮器表

种 类	存贮笔数	尺 寸 (呎 ³)	重 量 (磅)	主 功 率 (瓦)
阿波罗制导与导航计算机 固定存贮器	5.9×10^6	1	58	<100
可擦存贮器	3.3×10^4			
阿波罗辅助存贮器(AAP)		?	?	?
固定、冗余方式	1.5×10^6			
固定、单工方式	7.2×10^7			
卡森激光全光照像存贮器(固定)	10^{10}	?	?	?
IBM 4Pi TC型		0.37	17.3	60
可擦的	6.5×10^4			
固定的	5.2×10^6			
CP型		0.82	50	250
可擦的	2.9×10^6			
固定的	1.1×10^6			
EP型		1.88	75	365
固定的	4.7×10^6			
EM先锋存贮器(固定的)	1.5×10^4	0.02	1.7	0.08
飞船指令(固定的)	1.6×10^3	0.02	1.8	1
月球轨道飞行器(固定的)	2.7×10^3	0.02	1.55	1.25
SEMS 5号(可擦的)	1.3×10^5	0.07	6.9	45
RCA Vic(固定的)	1.2×10^6	?	?	?

有人提出宽带激光束能存贮更大量的数据,用长路的单道传输或短路的双道传输能使数据延迟一定的时间。不幸,由于对频率稳定、相干性、同步、噪声、干扰、减少漫射和减少折射损耗有所要求,因而引入了新

的问题。激光系统也需要供给大的能量。有人要问:是否毫米波导传输系统不同于激光系统,因而可以避免一些问题呢?不幸,毫米波系统没有足够的带宽。

贝耳实验室发展出存贮调制光束的循环

存贮器。但是实验模型的存贮量在 10 微秒中没有超过 10,000 笔。图 1 是贝耳实验室气体激光系统的基本方块图。气体激光放大器放大每一通道的全部反射光束。其基本原理是利用有 1,000 次连续循环的折迭光延迟线来获得延迟。1,000 次是由镜面大小和它们的散射损耗所决定的,通过 1,000 次后,散射损耗使光能减少 20 分贝。

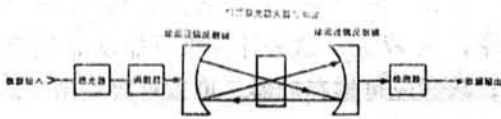


图 1 贝耳实验室循环激光束存贮器的基本方块图。

存贮容量和存贮时间受到损耗、带宽等光学系统缺陷的限制。大型球面透镜的利用不仅带来许多缺点,并且给空间应用的装配带来困难。

图 2 的存贮器系统综合了欲实现这些概念所必需的全部特征。因反射表面的面积关系,在带宽方面并没有限制。代替直接反射,由外部回路馈回数据。此外,将一个编程序的微型组件安插在能重新配置计算机系统的回路中。用对每一通道(一根光学纤维)

增加宽带光学延迟的方法能把对计算机结构、指令系统、数据和钟的全部指令安放在存贮器中。这使计算机的金属部件减到最少。实际上由于利用了大容量存贮器而取消了硬导线。现在能从地面上控制组态,这是为扩大复杂的长期飞行卫星的用途所最理想的特性。

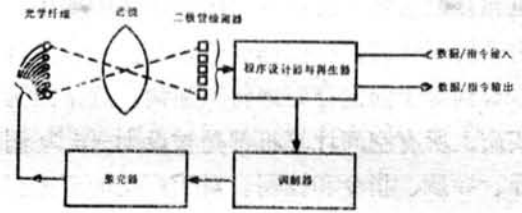


图 2 建议的激光存贮器基本方块图。

总之,这儿说明了对于空间计算机的存贮量而言,容量至少为 10^7 笔是比较恰当的,并且是必要的。这显示此种装置能将计算机的金属部件大量地减少,同时使这种必要的装置有可能作为空携多随机存取。

由于时间有限,不能介绍对元件与技术的考察结果。这些结果适于这一概念,并能说明它的可能性。

译自 Dlugatch I., Manus S.: *Laser Letter*, 1967 (May) 4, №5, 2~5

苏修研制激光计算机

苏修现正积极研究使用半导体激光器的计算机存贮器。与这些器件有关的热耗散问题已逐步获得解决。研究工作大部分在列别捷夫物理研究所进行。

据称,已超过 80% 的效率水平,现正在争取 100%。他们还宣布,已研制出用于激光计算机的全部器件,但尚未以工作模型证实。

该所的尼基丁(V. K. Nikitin)正以半导体激光器进行此项工作。装入计算机逻辑装置与存贮器、直径为 0.0001 毫米的单元已经

表演过。

据说这些装置的转换时间为 0.1 微秒,产生延续时间低于 10^{-10} 秒的脉冲。

美帝也有一些公司在进行类似的研究,但迄今为止,商品尚未出现。大多数计算机制造者都在研究将带共振腔的激光器与光电二极管同用。

目前,用于信息贮存的激光器仅限于约 10 微秒的短期存贮器。

译自 *Electron. Weekly*, 1967 (Aug. 2), №361, 14