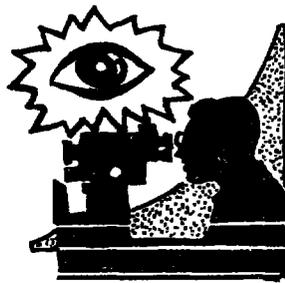


激光致盲武器的

原理、特点及其预防手段

方延平 任 静



激光致盲武器是一种可能在未来战场出现的高技术兵器,它是一种依靠激光束致盲敌方作战人员,使他们失去作战能力,以致无法开动坦克、打响火炮、驾驶飞机...这样一种非致死性武器,其主要用途是射击敌方作战人员的眼睛

使之失明以及敌方的光学或光电装置的传感器使之无法正常工作。

一、激光致盲武器的致盲机理

人眼相当于一个高级的聚光系统,又相当于一架精致的照相机,入射激光经曲光介质的聚焦作用,可使在视网膜上的激光能量密度比角膜处高 10 万倍,因此,即使微弱的高亮度、准

徐州市空军后勤学院 二系 江苏 221000

的准确度已达 1.5×10^{-8} , 进一步提高数电子的准确度和电流量值,就有可能成为实用的电流量子基准。这个电流量子基准与超导电流比较仪相结合,可望将电学量另外两个量子基准(约瑟夫森电压基准和量子化霍耳电阻基准)联系在一起,形成电学量的完备基准体系。这样三个电学量的量子基准通过欧姆定律可以互相印证,完成对基本物理常数 h 和 e 的高准确度绝对测量和电学量 V 、 I 、 R 的绝对测量。如果这些工作完成,则可以通过电流天平对力学量进行高准确度绝对测量。

2. 单电子晶体管

单电子隧穿振荡的一个最有希望和前途的应用便是单电子晶体管,如图 3 所示,它是由两个隧道结串联构成,中间的电极称为控制极。当与电压源相接后,如果一个电子隧穿第一个结而达到控制极,则控制极上马上会有一个电子隧穿第二个结而形成电流,即两个结中电子的隧穿是相互关联的,而且控制极积累的电荷还能决定隧穿过程能否发生。如果控制极的电荷为 0 或 e 的整数倍,则系统处于库仑阻塞状态,所以没有电流;如果控制极的电荷为 $e/2$ 的奇数倍,则库仑阻塞被解决,即使在很小的外

电压下,电子也能隧穿形成电流。因此可以由控制极注入(或抽出)电荷来控制这种结构中电流的“开”与“关”。单电子晶体管能用单一电子

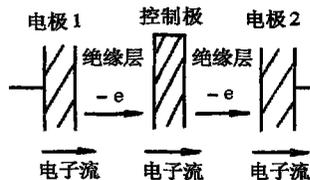


图3 单电子晶体管

的存在与否来表示二进制信息,它将是下一世纪大容量存储器的最好选择。

3. 开辟新

的学科——“人造原子物理学”

目前隧道结中容纳的电子数较多,可以将其看做一个电子气系统,外电场作用在电子气上将被屏蔽,不能穿透电子气,因此有电子隧穿时不会改变电子的位形,其能量变化可由简单的静电能变化而得到。但是如果将结中的电子数减少到十几个或几个,那么屏蔽效应将不复存在,系统很像一个很大的“原子”,称为“人造原子”。这种“人造原子”的维数是准二维的,约束势是抛物线型,而非通常原子中的 $1/r$ 势,原子中的电子数亦可人为地控制,其能级作为电子数的函数只能由量子力学计算,从而开辟了一门新的学科——“人造原子物理学”

直而相干性好的激光也会对视网膜造成损害。如果激光瞄准的是一配备望远镜等装置的人,那就更容易受到损害,因为入射激光通过光学装置时,已被聚焦,又通过眼球二次聚焦,这就使得落到视网膜上的光能量密度更高。在夜间受到激光照射时,由于此时人眼瞳孔比白天大10倍,因而损伤也更严重;假若白天某种激光在造成人眼致盲持续10秒的话,那么同种激光在夜间所造成的失明时间就要长达100秒。短暂的失明会使飞机驾驶员、装甲车观瞄员和指挥员等失去战机或处于被动地位。对视网膜损伤达一定程度就会使人永久失明,甚至使视网膜爆裂、眼底大面积出血。

激光致盲武器所发出的激光束以人为主要目标,但并非为唯一目标,它同样可对光学和光电装置形成危害,使其失去固有的传感器功能,如望远镜、潜望镜、瞄准镜、夜视仪、测距机、激光目标指示器、跟踪仪以及光学导引头等。激光可使战车上的光学观测装置的玻璃窗口产生众多斑纹,甚至“龟裂”。激光照射在玻璃上,大量能量聚积可使玻璃表面熔化,继而再冷却硬化便产生“磨沙”现象。所有这些都破坏了玻璃的透明度,影响观测和捕捉、锁定目标,导致车辆的火力和机动性下降。导弹弹头中的光电传感部件若遭激光破坏,便会失去定向和导向作用,使导弹盲飞、放走目标而自行坠毁。激光还会对以光电器件为引信的弹药不按时引爆或根本不能引爆,从而破坏弹药的杀伤功能。

二、激光致盲武器的结构与特点

激光致盲武器一般有激光器、精密瞄准跟踪系统以及光束控制和发射系统组成。这三大部分的核心是激光器,只有它才能产生使人眼致盲的激光束。一般有掺钕钇石榴石激光器、二氧化碳激光器等。精密瞄准跟踪系统用来精确地跟踪瞄准所攻击的目标,引导激光束对准目标,如红外跟踪仪、电视跟踪器和激光雷达等光电瞄准跟踪系统。光束控制与发射系统的作用是根据瞄准跟踪系统提供的目标方位、距离、高度等数据,将激光束快速、准确地在目标上聚焦,其主要部件是反射镜。

激光致盲武器射击的对象是人眼以及光学和光电装置等的传感器,因此不需高能激光,一般在1000—10000瓦的平均输出功率。

激光致盲武器与一般常规武器相比,具有其独特的优点:

1. 快速:激光以30万千米/秒的光速射向目标,一般不需要考虑提前量,瞬发即中,命中率极高,难以及时防御。

2. 灵活:几乎没有后坐力,变换方向迅速,射击频率高,可在短时间内对付多个目标。

3. 精确:可将激光束准确地对准某个方向,选择杀伤目标群中的特定目标,甚至只射击目标上的某一部位,或设备中的某一元器件,而对其他目标,或周围环境不产生附加危害和污染。举例说,激光束可沿敌方观察、瞄准的反向光路射入敌方观测、射击人员的眼睛或观测器材中的光敏元件——传感器等。

4. 耗能少:产生激光的能源一般是电源,它体积小、重量轻。就耗电量来讲,十分有限,从经济上讲,发射一万次激光的费用远远少于一万发子弹的价钱。

三、预防激光致盲武器的主要手段

激光致盲武器能否如想象般那样传神呢?其实不然,激光也是光,仍属电磁波,因而它也可以主动地预防。

1. 利用雾、雨、雪对激光的吸收和反射作用来预防激光致盲武器。在战场上空制造人工烟雾,就可以有效地削减那些对人有害的激光束,为作战人员提供防护。

2. 配带防激光眼镜。防激光眼镜通过吸收、反射、衍射、光电转换等手段能有效防止激光束射至眼内。

