

激光武器

朱奕宝 李信茂



战士出版社

军事科技知识普及丛书

激 光 武 器

朱奕宝 李信茂

封面设计：夏明道

插图：冰 晖 秦长庚

军事科技知识普及丛书

激 光 武 器

朱奕宝 李信茂

战士出版社出版

新华书店北京发行所发行

七二一三工厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.75印张 40,000字

1981年4月 第1版 1983年3月济南第2次印刷

书号：15185·30 定价：0.26元

目 录

| | |
|----------------------|----|
| 神话与现实 | 1 |
| 激光与激光武器 | 7 |
| 什么是激光 | 7 |
| 激光为什么能作武器 | 11 |
| 激光武器的“心脏”——激光器 | 20 |
| 红宝石激光器 | 21 |
| 二氧化碳激光器 | 24 |
| 化学激光器 | 26 |
| 锋芒初露的激光武器 | 28 |
| 激光武器的“三招” | 28 |
| 激光武器的种类 | 31 |
| 低能激光武器 | 31 |
| 激光枪 | 31 |
| 激光手枪 | 34 |
| 激光致盲武器 | 35 |
| 高能激光武器——激光炮 | 38 |

| | |
|-----------|----|
| 激光武器的特点 | 45 |
| 激光制导武器 | 49 |
| 激光制导炸弹 | 50 |
| 激光制导炮弹 | 53 |
| 激光制导导弹 | 54 |
| 激光制导武器的优劣 | 57 |
| 激光的其他军事用途 | 59 |
| 激光雷达 | 59 |
| 激光测距仪 | 62 |
| 激光通信 | 64 |
| 激光陀螺 | 70 |
| 激光对抗 | 72 |
| 激光主动对抗 | 73 |
| 激光被动对抗 | 74 |
| 明日战场奇观 | 80 |

神话与现实

1975年11月，美国两颗新式卫星飞抵苏联西伯利亚导弹发射场上空，进行惯例侦察，忽然金光一闪，两颗卫星立即失控，变成了“瞎星”。仅仅数秒钟，两颗价值数百万美元的新式侦察卫星报销了。事件发生后，苏联闭口不谈，美国也只好吃哑巴亏。时至今日，此事已成了世间公开的秘密：美国的两颗侦察卫星是被苏联试验中的地——空反卫星激光武器击毁的。

很久以前，人们就幻想着用光作武器，并且为此编造了许多寄托人们理想的神话故事。譬如，古希腊神话中就有法术无边、大慈大悲的“太阳神”——阿波罗，手举万道金光，横扫妖魔鬼怪，为世间百姓除害的事。中世纪时，西方还流传着希腊著名科学家阿基米得（前287—前212）的一段精彩故事。一天，罗马战船来进犯，年迈的阿基米得让许多身强力壮的青年士兵手持大型凹面聚光镜，将

阳光聚到一处，神奇般地将罗马战船统统烧毁。莫名其妙的敌人，丢盔弃甲，狼狈而逃……。

我国也早有关于光武器的神话和传说。譬如，《封神演义》中的姜子牙，一次捉来一只得道成精的白猿，用一般的刀去砍它的脑袋，总是砍了又长出来，没完没了。姜子牙随即拿出一个红葫芦，揭开葫芦盖，只见一道白光冲天而出，刹那间，鲜血四溅，白猿之头滚落地面。故事情节真是活龙活现，引人入胜。

有关光武器的幻想，对科学家来说，具有更大的魅力，尤其是在本世纪初，用光烧毁或爆炸远距离目标的想法，更加使人着迷。他们提出了各种各样的设想，其中暗暗从事研制工作的也大有人在。据说在第二次世界大战期间，德国就有人进行过这种尝试。他们利用一种装置产生的光，曾杀死过九米外的一只兔子。不过这种装置异常庞大，能足足装满一间房子，效率也极低，还需要专门配置一个中型变电所等。显然，这是无法当武器用的。

然而，功夫不负有心人。1960年，威力巨大的光——激光终于问世了。它的亮度，比太阳还亮百亿倍！若将激光聚焦到碳块上，不到一秒钟，就能将碳

块加热至八千度以上；将它聚焦到钢刀片上，立刻会出现白炽闪光，几毫秒内即可把刀片打穿(图1)。

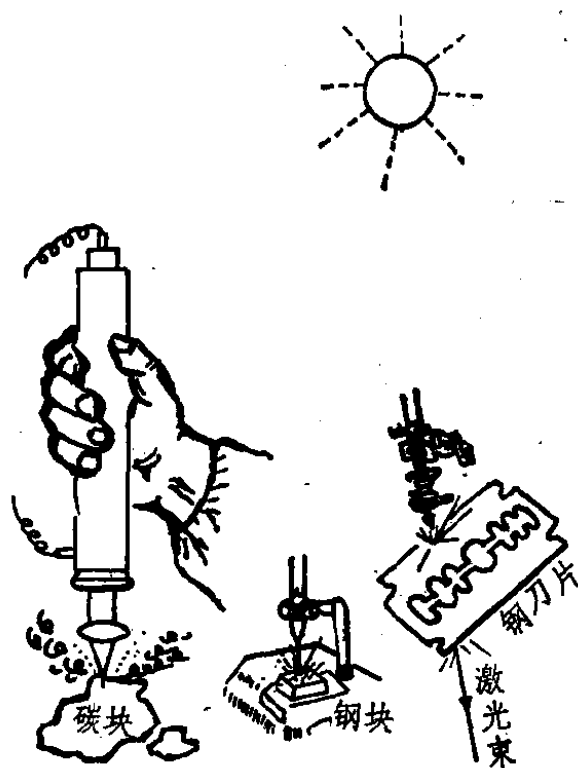


图1 激光打孔

激光的出现，使光武器有了产生的基础。1961年，美国高级研究计划局组织了七十余家机构进行探索，并成立了专门的顾问委员会。但是，由于条件未成熟，所以直至1965年，仍没有获得显著的进展。

1968年，由于激光器件获得了重大突破，激光武器的研究工作进入了迅速发展的新阶段。美国国防研究与工程署署长福斯特，在国会军事委员会作证时说：“激光武器这一梦想不久即可实现”。此时，美国把凯特兰空军基地的空军特种武器试验室定为发展激光武器的主要机构，并开始建造激光武器的正式试验靶场和基地，进行地面试验。1973年春，激光武器开始崭露头角，一举击落了长4.57米、

时速约为 482.8 公里的飞行靶机。接着，美国空军按照国防部的计划，将一架空中加油飞机改装成“空中激光武器试验室”（图 2）。这个奇异的试验室于 1975 年击中了一个固定目标。同年年底，又开始进行攻击飞行靶机的空——空武器的效应试验。

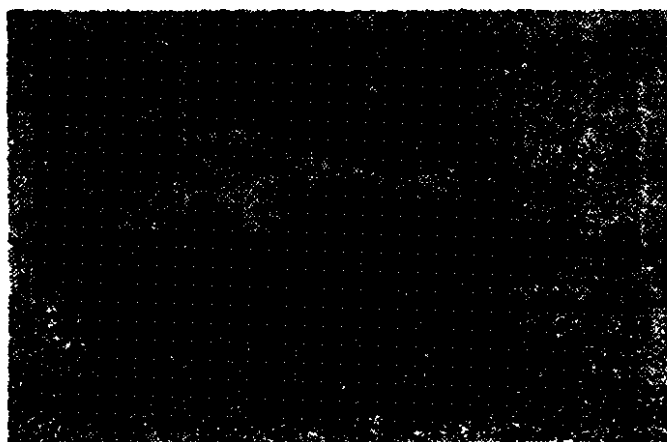


图 2 “空中激光武器试验室”
——航天飞机

中激光武器试验室”（图 2）。这个奇异的试验室于 1975 年击中了一个固定目标。同年年底，又开始进行攻击飞行靶机的空——空武器的效应试验。

美国陆军也按照国防部的计划，将一辆水陆两用履带式装甲车改装成激光武器“机动试验装置”（图 3），并于 1976 年 7 月，击落了一架距离约 914.4 米的飞行靶机；同年 10 月，又击落了两架飞行高度为 900 米的无人驾驶直升靶机。

置”（图 3），并于 1976 年 7 月，击落了一架距离约 914.4 米的飞行靶机；同年 10 月，又击落了两架飞行高度为 900 米的无人驾驶直升靶机。



图3 水陆两用激光武器试验车

美国海军不仅制定了庞大的发展计划，而且进行了有效的试验。

在苏美日益加紧争霸世界的今天，苏联对激光武器的研究也不甘示弱。据报道，苏联在高能激光领域方面，已跨过了实现激光武器的重要研究阶段。美国的两颗侦察卫星，就是被苏联西伯利亚试验场的激光反卫武器击毁的。此外，苏联还在加速发展远程轰炸机自卫用的高能激光武器系统等。

近几年来，许多国家，特别是苏、美两国，十分重视激光在军事上的应用。美军认为：“高能激光器象原子弹一样，具有使传统的武器系统发生革命性变化的潜力，并可能改变战争的概念和战术”。美国国防部曾要求在1979财政年度中，拨款1.841亿美元专门用来研究大功率激光器，比1978财政年

度增加了百分之二十四。苏联每年在这方面的研究费用更为可观，大约在十亿美元，超过美国好几倍。据说，在一次苏美所谓的裁军会议上，苏联代表扬言，他们已拥有一项秘密武器，以此向美国提出讹诈。有人猜测，这种秘密武器可能是中子弹；也有人认为是激光武器。

目前，激光器的功率不断提高(苏联气动激光器的功率，已达到一百千瓦；法国四十千瓦；西德十千瓦；美国则已达到了二百千瓦)，小巧玲珑的激光枪已初露锋芒；能使高速飞行的反坦克导弹凌空“开花”的激光炮，也已宣告试验成功。各种机载、舰载、星载……的激光武器，正在加紧研制之中。现代火箭技术的先驱者罗伯特·戈达德讲过这样一句话：“很难说什么是办不到的事情，因为昨天的梦想，可以是今天的希望，并且还可成为明天的现实。”的确如此，人们千百年的幻想就要实现了，离奇的神话即将变成活生生的现实，激光武器将在未来的战争中大显神威。

激光与激光武器

什么是激光

激光究竟是什么东西？它为什么能作武器？它又是怎样产生的？我们现在就来谈谈这些问题。

激光的洋名——英文为 laser，原意（全称）是“受激辐射的光”。也有人按英文读音将其译为“莱塞”。我国一般都按钱学森同志的说法叫激光。

激光和普通光都是“一母所生”，孕育和生产它们的“母亲”，就是物质中分子、原子和电子的无休止运动。这种运动以光子的特殊形式释放出的能量，就是光。但是，激光与普通光的发光形式却完全不同。在介绍什么是激光以前，我们先说说普通光的发光形式。

物质中的电子是沿着特定的轨道围绕原子核旋转的，就好象无数颗人造卫星不分昼夜地绕着地球旋转一样（图 4）。电子的轨道有内层和外层之分。

内层轨道离原子核近，核的引力小，所对应的电子的能量低，称之为低能级；外层轨道离原子核远，核的引力大，所对应的电子的能量高，称为高能级。在正常情况下，多数电子都喜欢居于低能级，其分布规律呈“金字塔”式，即越往上(高能级)电子数目越少。这是原子核引力作用的结果。有趣的是，低能级(内层轨道)上的电子，能够吸收外来的能量跳到高能级(外层轨道)上，高能级上的电子，也能以光子的形式释放出能量，重新跳回到低能级上来(图5)。伴随电子跳跃所发出的光，就是我们常见的普通光(电灯光、阳光)。普通光都是物质的自身热运动施放的，不需要外来激发，因此，人们通常

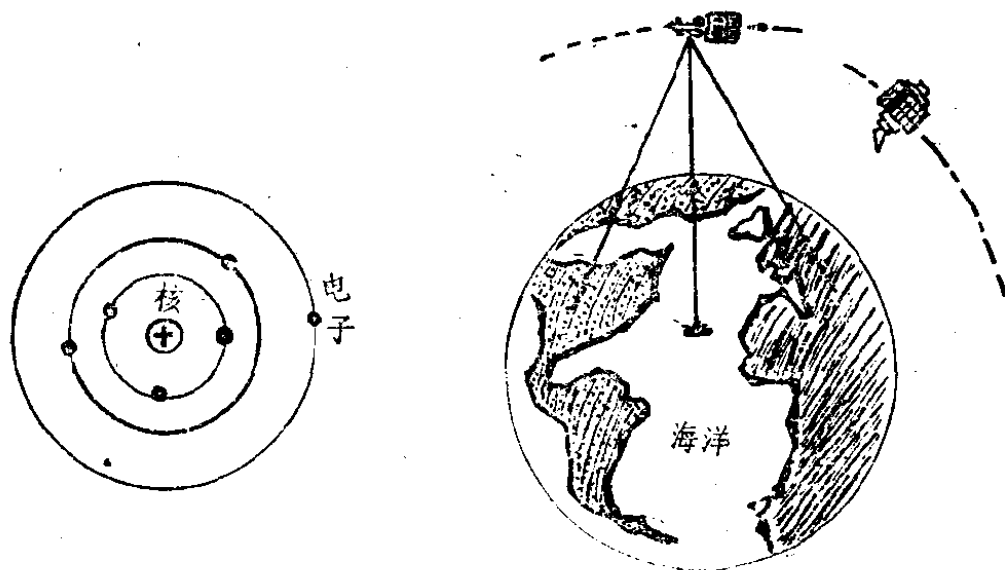


图4 电子绕核旋转示意图

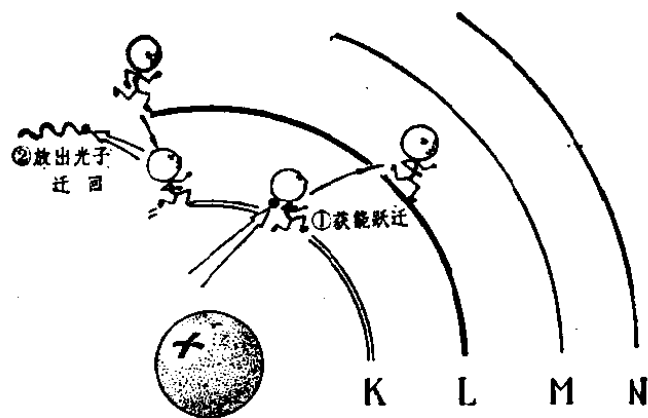


图 5 电子跃迁

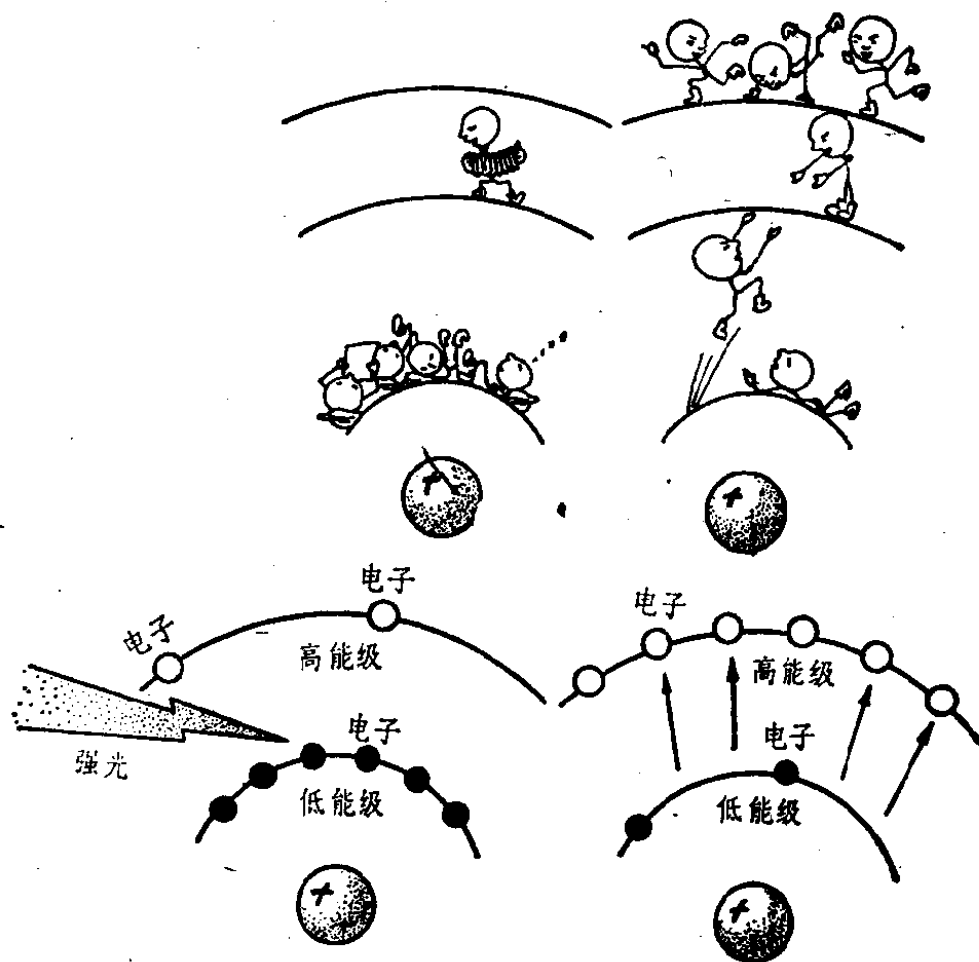


图 6 电子反转分布

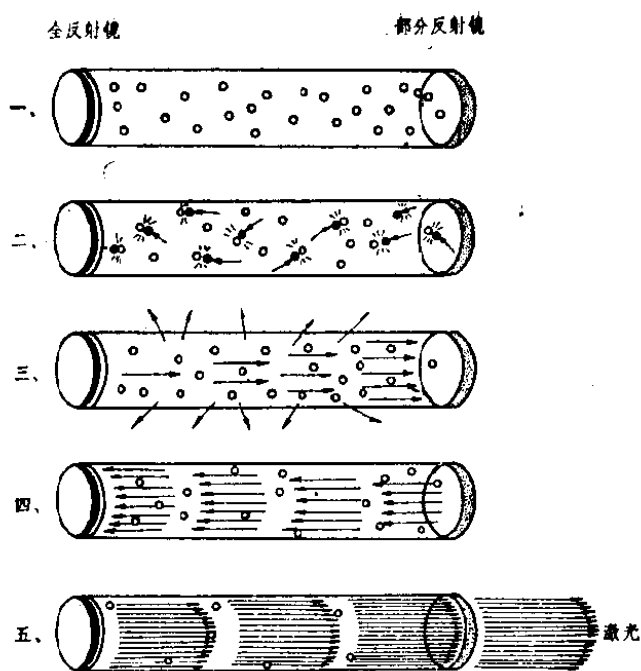


图 7 激光产生过程示意图

的电子数大于低能级上的电子数时，便会出现反常分布，即反金字塔式分布。人们把这称为电子数反转(图 6)。这是产生激光的关键一步。集居在高能级上的众电子，在外来光或电的激发下，会同时释放光子，并跳回到低能级上来，象瀑布一样飞流直下，闪烁若繁星。众光子经过特殊的装置——光学谐振腔巧妙地定向、放大，可反复不断地激发工作物质，使其电子数总处于反转分布的最佳状态，一束罕见的强光——激光就喷射而出了(图 7)。显然，这种光是受外因激发并满足它一定条件才产生的，因而人们把它叫做激光，并把这种发光形式叫做受

把这种发光形式叫自发辐射。

激光的发光形式与普通光就大不相同了。它必须用外来光或电进行激发，使低能级上的电子纷纷跳到高能级上，当高能级上

激辐射。

激光为什么能作武器

激光为什么能作武器呢？这主要是它所具有的特性决定的。激光的特性很多，概括起来说，就是“两高”、“两好”，即高亮度、高方向性和单色性好、相干性好。但真正能直接作为武器用的，主要是高亮度这一特性。

所谓光的亮度，就是说：光源在单位面积（每平方厘米）上，向某一个方向的单位立体角内所发出的光功率。激光是当今世界上光源亮度之“最”，比太阳和人造小太阳——氙灯起码要亮几十至上百亿倍。据说只有氢弹爆炸的瞬间闪光，才能勉强与之相比。

激光为什么会这样亮呢？除了它的产生原理与众不同外，再就是它的发光角小，发光时间集中。试验表明，将发光角减小十倍，光的亮度就会增大一百倍。因为这可在空间把光线的能量进行高度集中，所以极大地提高了光的亮度（图8）。另外，激光器在发光的时间上再进行高度集中，即把一秒钟内所发射出的光能量，集中在百万分之一秒、甚至

集中在十亿分之一秒的瞬间内发射出去，发光功率将会增大至十分惊人的程度。它能产生几百万度的高温，同时还会产生几百万个大气压。高温、高压双管齐下，能将最难熔化的金属、非金属材料顷刻间变成一缕青烟。试验证明，只用中等强度（几万至上百万瓦）的激光，就可以对金刚石、宝石、陶

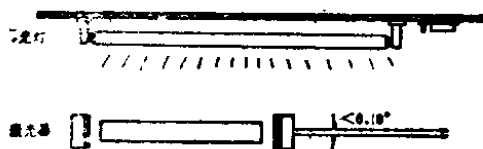


图 8 激光器与普通光源
发散角比较示意图

瓷……进行打孔；对各种金属材料、晶体、纸张、布毛料、厚石英及有机玻璃等进行切割、焊接；要是把高强度（几万千瓦至上百万千瓦）的激光束会

聚起来，将能击穿、烧毁世界上现有的一切武器。

激光武器，主要是利用了激光高亮度这一重要特性。譬如，激光热武器，激光引发热核聚变等，都是高亮度在起决定性作用。

激光除了高亮度这一特性可以直接作为武器使用外，其他三个特性，在军事上也有着十分重要的用途。

1. 利用高方向性可以对武器进行制导。

激光是当今世界上方向性最好的光。它几乎是