

一定频率的红外光，当光达到一定强度后，便穿过阴极薄层，于是就具有传导性，因此随着频率的改变，就能起到开关的作用。

译自《科学新闻》，1967，No 1174，3

## 用激光触发放电间隙

被 Q 突变激光器引入的放电间隙的导电性，首先由冈瑟 (Guenther) 和格里芬 (Griffin) 于 1963 年 7 月加以证实。对极高电压的开关和实验室内模拟核爆炸的超高速脉冲功率系统的需要，大大促进了以激光控制放电间隙的研究。一种开关时间为毫微秒 (跳动小于 1 毫微秒) 的简单而又绝对安全的高电压、大电流长寿命开关，需要一种新的开关技术。因而开展实验，以便确定最佳运转条件，以及影响激光输出的到达和间隙导通之间的延迟时间的参量。

所得结果指出了实现上述精密开关要求的可能性。同时提供了有用的数据，去了解电流击穿电压不足的放电间隙 (电场不足以产生自击穿的充电间隙) 的机理。

激光触发的显著特点是没有高间隙电压和触发电路间的电耦合，因此提供了一种很安全的操作方式。该种技术还可分裂光束，使之照射到许多平行的、要求高度同步的开关间隙上 (如象布卢姆莱因 (Blumlein) 或其他场反转储能系统)。多电极间隙经常用来减小电极老化和开关电感 (使用单间隙时，开关电感有时会很高)。可以减小总电感，以便缩短放电电流的上升时间。虽然放电电路的速率可借减小间隙的电感来增加，但要在足够短的时间间隔内由于反转致辐射产生电子的时间可以忽略，因此统计的时间延迟 (对过压间隙击穿的时间延迟很重要) 在整个延迟中起的作用极小。许多工作者已对气体激光的击穿作过理论和实验的研究。

当实际将激光聚焦到电极上时，可能有必要提出一种不同的击穿机理。由科布 (Cobb) 和穆雷 (Muray) 提出的一种机理，是电极表面的热离子电子发射。然而人们不能看见被聚焦激光束照射的表面喷射气体产物。这些气体同样将与激光能量相互作用。这些喷出的气体可能是由电极材料、被吸收的电介质等组成的。

整个电弧形成的理论描述无疑不是眼前急需的事。在较高气压情况下激光触发变得容易这一事实表明，在一般公认的过压间隙击穿机理和此处遇到的间隙行为之间，可能存在着矛盾。

在作者的研究中，在所示的功率下，当不外加直流电场，在 600 托的空气压力下使用 50 毫米的透镜时，没有观察到可见的击穿。因此，当激光聚焦到电极之间时，放电的开始可能是由于局部的电场畸变——通常用来触发放电间隙的一种机理，也可能是由于局部过压情况——或许是发生击穿最快的技术。后一技术通常为外加的高压脉冲的上升时间所限。实际上，如果这是激光触发作用的机理，则当利用脉冲宽度小于 10 毫微秒的 Q 突变聚焦激光时，就能得到上升陡峭的电压脉冲。

(下转第 41 页)

## 消息报导及其它

### 美帝重视激光武器的发展

美帝国防部远景研究计划局新任副局长弗蓝肯(P. Franken)是一位激光专家。这一事实似乎表明该部官员对激光武器的重视。该部对激光武器公开讨论的态度时冷时热,正如五十年代末与六十年代初对化学战与细菌战的态度一样。现在,它对激光武器的公开讨论态度又热起来了,这多半与苏修设置反洲际弹道导弹系统有关。最近,几乎华盛顿所有的报告都谈到要作点工作,使美帝的导弹能制服苏修的反导弹。现在,同类报告又表明,他们可能设置较苏修反导弹系统更好的、以激光为基础的反洲际弹道导弹系统。希望使苏修停止建造。

弗蓝肯是继弗洛希(R. Frosch)之后任该局副局长的。后者任此职的时间甚短,现已调任美帝海军研究发展部部长。弗蓝肯为密西根大学早期激光研究组的成员之一,以后又帮助发展通讯、测量、武器瞄准用的激光器。他曾在国防部电子装置研究工程顾问组的激光小组任职。

译自 *Electronic Design*, 1967, 15, №5, 31

(上接第40页)

研究结果说明,以激光触发放电间隙,适合于作为较稳定的短响应时间的开关技术。此种开关技术有许多优点。用光接通开关,意味着触发系统是电隔离的,由此确保了安全操作。开关时间和其可靠性使得激光开关技术特别适用于超高速放电装置。响应时间与功率无关,意味着一束激光束可分为很多束,每一束可以触发一个不同的间隙,或聚焦到同一长间隙的不同点上,完成具有迭加特性的击穿。许多普通的触发方式是以减小压力来减轻击穿的困难的。但激光击穿却不同,它在较高压力下触发较容易。这在本质上是另一种不能忽视的安全特性。

欲充分估计这种技术的用途,尚须作很多工作。此外所得的结果自然可以推广。当功率较高的激光器实现时,激光功率依赖性应延伸。当间隙的气压和电场都比较高时,响应时间完全可以降低到毫微秒以下的范围。研究低压下的行为可能是洞察高真空击穿机构的一种方法。

电极间使用固体和液体电介质时,将引起一种全新的情况。对于激光束沿着电场线的开关,或许这将导致很低的电感分布。这就启示了我们通过间隙加速自由电子的可能性,这可能得到很短的关闭时间。

摘译自 Pendleton W. K., Guenther A. H.; *Rev. Scient. Instrum.*, 1965, 36, №11, 1546~1550