

英国无线电工程师学会举办的 微波与光激光器会议

W.A. 甘布林, R.C. 斯米思

英国无线电工程师学会曾于1963年初在伦敦举行为期一天的微波与光激光器会议。会议主席为波托克 (M. N. H. Potok) 教授。会上提出并讨论了六篇有关光激光器、两篇关于微波激光器的论文。

会议由牛津大学克勒伦顿实验室 (Clarendon Laboratory, Oxford Univ.) 的山德斯 (J. H. Sanders) 致开幕词。他概述了光激光器运转的基本原理, 并简单地叙述了典型的气体与固体光激光器。山德斯博士强调了光激光器的特殊优点 (如可获得高脉冲功率, 光束的发散度小可能有巨大的调制带宽等), 所有这一切使它可能具有广泛的应用, 特别在通信领域方面。

工程问题

既然光激光器已显示出重大的特性, 进一步的发展在很大程度上将视成功地解决有关的工程问题而定。以后提出的几篇文章便强调这一点。这些论文大部均谈红宝石光激光器。有三篇论文论述了光激光器的设计问题, 可按标题分为三组: 晶体生长、闪光灯与反射镜。通用电气公司赫斯特研究中心 (Hirst Research Center, GEC) 的黑沃德 (R. J. R. Hayward) 与怀特 (E. A. D. White) 叙述了生长红宝石晶体的各种技术。通常使用佛謬伊 (Vermeuil) 程 (或称火焰熔化过程)。将铝粉与氧化铬放在氢氧焰中熔化。晶体可以这一方式迅速生长。但是, 即使小心控制系统, 所得的晶体也有显著的变形, 产生错向与不均匀。其余两种方法为需要很高压力的水热技术与和从水溶液生长晶体类似的熔融技术。后法以氟化铅作溶剂, 虽然慢些, 但却很可能较用佛謬伊过程所获的晶体各方面都好得多, 而且易于控制和增加喷料量。

闪光灯管设计

賈奇 (R. A. Fitch) 叙述了在 AWRE 正在进行的高功率闪光灯管设计的某些工作。为了对红宝石进行最佳泵浦, 需要获得约 10^4 °K 的等离子体温度及产生黑体辐射的足够高的离子密度。叙述了获得这些条件的各种方法。方法之一就是使管壁材料蒸发, 以获得所需的离子密度, 但其困难在于防止破裂。可用外部水压或通过电极爆射来进行。对发射一次的装置说来, 使灯管爆炸有某些好处。较好的办法是以活泼物质 (如碘或碘化钠来引发放电。国家物理实验室 (NPL) 的科克 (R. W. E. Cook) 叙述了对氙灯进行的研究, 发现灯管的内径

对灯管寿命有很大的影响。他还建議說，虽然还没有人試驗过，但他認為以汞填充也許比較好。

科克先生还論述了各类反射鏡的优点，并提出，如果想在单橢圓鏡上有些重大改进，必須小心进行复橢圓設計。他使用一面球狀反射鏡，晶体和閃光灯管裝在相对的半徑上。这是一种很有效的裝置，使一些最坏的晶体产生激射作用。紅宝石棒为 $4\frac{1}{2} \times 0.7$ 吋（直径），一端透过70%，已获的閾值为900焦耳。

紅宝石光激射器輸出

由于存在着弛豫振蕩，通常的紅宝石光激射器輸出具有一系列的峰值。南安普登大学（Southampton University）的斯米思（R.C. Smith）、巴沃耳卡（D. Bhawalkar）与甘布林（W.A. Gambling）已对此进行研究。他們发现脉冲形狀与理論預期极为一致。斯米思博士表明，由此可以計算出粒子数反轉量，并給出工作物質激活体积的估計值。

使用快速改变Q值的裝置可將弛豫尖峰轉化为单高功率（巨）脉冲。在克里斯提（R.H. Christie—AWRE）叙述的通常的方法中，将一个克尔盒放到晶体的一端与外反射鏡之間。在泵浦之后使盒透明，便产生一个单脉冲。用1微秒的脉冲傳輸几千点信息应当是可能的。可能应用于等离子体研究或爆炸試驗中，該处介質对輻射不透明或者探测器在很短時間內被破坏。叙述了这一系統的典型部件，其中包括使用与光电圖象轉換器类似的新型解調裝置。光电表面产生的电子束在熒光屏上被迅速扫描。可得 10^{-10} 秒的时间分辨力。克里斯提先生提出的光激射器的另一应用为对发热物体照象，他用一张热鷄絲的照片來說明这一点。

正如費奇先生所指出，聚焦光激射器光束产生的功率密度較以經任何东西（核爆炸在外）所能获得的都大。他提出，触发脉冲沿着被充分泵浦过的光激射器介質的放大可能产生极大的功率密度，計算表明，在万米的范围处可使鋼汽化。

會議期間表演了以光激射器在刀片上打孔，这表明一个新的功率单位——刀片功率——已經出現。

摘譯自 British Communication and Electronics, Vol. 10, №3, P.
198 (1963)

王克武譯 黃永楷校