

应用报导

光雷射器应用的經濟价值綜述

在許多进行光雷射器应用工作的工程师和科学家所发表的論文中似乎蔓延着一种慎重的乐观情緒。虽然要明确看出从光雷射器获得一定的經濟利潤也許为时还太早，但早期商品应用的可能性的确比一年前稍好一些。

光雷射器終究会有广闊的应用，这一点是毫无疑問的。它已充分証明在微小外科、通訊、光雷达、測距、长度测量和微小鉚接中极为重要。但是，迄今为止，也只有作为研究工具时光雷射器才有广闊的应用。在光譜学中光雷射器特別有用，受激喇曼效应似乎可以揭示大量关于物质分子结构的資料。物理学家对于聚焦雷射光束所能产生的极高强度的电場也同样感到兴趣，此种电場可导致出試驗和探索原子结构的新方法，因为它和物质的內原子場强相当。六个月以前，美国有 1500 台光雷射器运转，美国則只有 250 台左右。几乎所有的激光装置都用于研究(包括应用研究)。因而光雷射器制造者有相当大的市場可以利用，而且这一市場一定会迅速增长。光雷射器的特殊电源与测量雷射光束特性的仪器市場也正在增长。

但是，在梅曼(1960)与杰万(1961)实地作出最初两台光雷射器后所形成的巨大热潮似乎已稍減弱。雷射光束所具有的特性是那样地吸引外科医生和工程师，以致許多实验室和个人都忙于无数的应用計劃。可惜，很快就发现早期的光雷射器并不太好，几乎所有这些应用都不太适合。平均功率、峰值功率与效率都太低。調制、解調和接收都难于达到合理的綫性程度和效率，射束調准也很困难。

对于低层大气透过特性的研究很快就打破了将光雷射器用于短程通訊的希望。光学波导的損耗較高似乎排除了在至少十年或更多的時間內将光雷射器用于环绕地球作长距离通訊的可能性。

大約一年以前，人們对于光雷射器的应用普遍感到失望。据某杂志报导，早期作过許多工作的贝尔电话实验室正準備放弃激光工作，因为“它的商业应用前景不佳。那个时候流行的一句话是光雷射器在“找問題来解决”。

但是，从那以后，特别是在过去几个月中，电子学世界的巨头，諸如美国的国际电报电话公司，英国的标准电话与电纜公司与普萊西集团等，对比发表了越来越多的清醒估价，似乎稍稍改变了这一失望局面。

通訊領域內所发生的变化也許是比較典型的。去年10月于倫敦召开的英国电气工程师学会會議上提出了許多关于这一专题的論文。这些論文最先詳細評述了有关的問題，結論远非令人鼓午，早期的应用尤其如此。例如，皇家雷达公司的默里迪思(Meridith)表明，完全可

靠的通訊系統，其通訊範圍僅為 1 哩左右。只這一點就足以完全排除低層大氣激光通訊的可能，而使許多人洩氣。

然而，現在國際電報電話公司的兩位科學家進行了一些計算研究，表明越過地平線的激光聯絡可達 100 哩。在這種系統中，將一個激射光束射向雲層，被雲層散射的部分激光能量可為地平線外的接收器拾取。由於雲層具有烈強的光輪效應，可出人意料地散射大量能量。當雲層靠近太陽時，某些邊沿部分出現的銀色鑲邊，就是由這種效應引起的。

上述的兩位科學家〔金(King)與凱訥(Kainer)〕說，他們的計算表明，對 0.7 微米的波長和 10 米² 的反射接收器來說，從發射器到接收器的總損失，包括散射機理在內，僅為約 114 分貝。這種損耗與地平線外聯絡的微波對流層散射相似，而後者在相同距離上工作時，操作和商業上都是高度成功的。

類似進展也在受導激射光束通訊中發生。半年前，人們以為很多年後才能開始改考製出有效的低損耗光波導，但是在十月會議上，卡博韋埃克(Karbowiak)卻提出一種全新而又頗有希望的途徑。卡博韋埃克本人在十月份並不很樂觀，但是他的新波導，在毫米波段經過實驗，將損耗降低至每公里幾分貝，徹底改變了這一困難局面。

這是若干時間以前提出的使用光學玻璃纖維概念的發展。這些纖維在引導光能上甚為有效，但損耗太大，需要至少改進兩個數量級，才適合遠程通訊。

卡博韋埃克所敘述的是，如果可把纖維的直徑降低至一個波長的一小部分，大部分能量可以表面波的形式在纖維外傳送，只有小部份在纖維內傳播的才有損耗。新波導主要由裝在適當支持結構內的透明介電薄膜組成。在“電子學通訊”最新的一期中，他敘述了一種光學導線，其中的薄膜螺旋形地安裝在圓形外套內。此種導線，不僅柔軟易使，并可彎曲成任何平面，因而可以滿足遠程通訊系統所有的要求。

製造此種薄膜並不容易。雖然看起來，要解決這個問題可能得用五年，而不只是一、兩年，但這種辦法依然比其它解決法更有希望。

在其餘的領域內顯然也有極為類似的情況出現，在醫學上特別如此。在這一領域內，微小外科與診斷光譜學終究會吸收大量的光激射器。已用激光凝聚器治療二百多名視網膜脫落患者的辛辛那提醫院激光實驗室的戈德曼說，他認為醫學領域的光激射器在未來的三、四年內將達到成熟階段。

四年以前的激光焊接技術狀況也很類似，至今仍不能作為商品出售。但是，戈德曼的預言是在較這一領域遠大得多的經驗基礎上作出的，可能會較早期的預言準確。

以光激射器調準從機床到火箭和粒子加速器等巨型結構的概念上，可望不久即能將較簡單的激光儀器投入應用。裝有激光干涉儀的鉗孔鏜床，其測量精度在 200 吋時為百萬分之幾，即為現在已出售的許多適於從旁調準機床的激光干涉儀之一。

所有這一切中最不為人了解的當然是軍事應用，光激射器在這一領域中已證明很有用處。但無論軍用或民用，其商業可能性均未能使金融業者滿意。杜邦公司的法羅最近說，華爾街的金融公司認為光激射器的情況並不能與半導體的類似發展階段相比。他認為這一領域仍將繼續由可以自己付出大量金錢進行研究發展的大公司統治。

然而，在他們自己对光雷射器經濟前途所作的詳細分析中的初步激动人心的結果，将会使这些公司在光雷射器研究上投入越来越多的資金。

譯自 New Scientist, Vol. 26, № 443 (May 1965) 431

王克武譯

光雷射器达到新的发展阶段

光雷射器已被某些人欢誉为“奇妙的光”，又被另一些人責罵为“找問題解决”的东西。但大多数的专家現在都同意五年前最先制造光雷射器的梅曼博士的意見：它經過了有何用处的阶段，已进入什么时候应用的阶段。这里指出几个情况。

化学——紫外雷射光束已用来制造聚醋酸乙烯酯塑料。科拉德公司的一位科学家已用这种雷射光束在 10^{-8} 秒內开始生长大量的聚合物鏈，証明雷射光束可产生自由基的高瞬时濃度。这种高濃度的基可能产生新反应，科学家們已能用电子自旋共振来探测这样大的濃度，从而直接观察自由基的寿命。这在解决化学和电子学間其他問題的 hopes 上，大大地前进了一步。

光学——貝耳电话实验室的科学家們的实验現在为测量透鏡和其他光学材料中的很小的損失提供了一种优良的方法。一个2哩长的光束在两个反射鏡間反射1000次，从而叠入10呎的空間。因为反射鏡上的反射点并不重叠，这就可以把信息調制入光束，加以儲存，并在10微秒內恢复原状。这种光的延迟綫能儲存10000路信息，可逐次讀出，每毫微秒1路。

通信——近来紐約七个电视台都通过一个雷射光束傳送电视，试图以此确定早期的一个預言，将来有一天一个雷射光束就能夠同时傳送美国所有的无线电和电视圖。

航空——最先出售的商品——雷射测距仪——正在苏格兰生产。制造者說，它对10000米处的实物可进行快速而准确的测距，仪器很輕，足供一个人操作和携带……从瑞典来的消息說，雷射测高計能测量云层的高度达三哩，精确度为5%。

譯自 Electronic Science Preview, Vol. 6, № 5 (May 1965) 4-5

周碧秀譯 王克武校

英国激光应用研究簡訊

光雷射器究竟能解决些什么問題？

人們(特别是英国人)从各方面来考虑这一問題。专家們一致承认，光雷射器最先的实际应用是在测距、冶金与气象学領域。以后，可能是在使用光学纖維的 Neuristor 型计算机中应用。通訊也是人們长久以来所考虑的一个应用领域，但目前的成就甚小，因为在調制、解調与发射上都存在着重大的問題。

一个几乎未曾探索的領域，为使两台光雷射器产生的光束混合，以产生毫米光电波。此