

本系的

積體光學

實驗

■周亞謙75級

積體光學是基於雷射的發明，非線性光學的發展、通訊上的需要、I. C. 技術的運用而生；其理論大致為電磁學，光學及材料科學的應用；因此，其基本理論在大三以上的程度即可瞭解。而製作技術上的問題卻需要不停的研究改進。例如，最基本的問題如何讓雷射光在厚度僅數微米的透明薄膜中傳導，是在1968年才成功，這也是積體光學發展的起因。而如何製造低損耗的薄膜，是初期發展的主要問題。要如何把各種尺件做得只有微米的尺度，又能有很高的效率也是大家所關心的。最後如何把所有元件都做在一基片 (substrate) 上是現階段發展的主要課題。而積體光學發展的最大目標為應用在高速率與高容量的通訊系統上，而如何將薄膜中已調制的雷射光耦合入傳播材料——玻璃纖維中，也是尚待解決的問題。以上所說均為積體光學發展中主要的技術問題，也是今後研究發展的對向。

本系數位教授於兩年前已注意這一發展中的科學，並且收集了很多有關資料，在對這方面有了瞭解之後，也想在本校做關於積體光學的研究。為了對它有更深一層、更有系統的瞭解，在去年十月間邀請——沐耕華先生到清華來參觀演講，他帶來了新知識、新技術、經驗及國外發展的方向，他並認為本校極適合發展這方面的研究，並建議我們應從基礎上做起，然後向前邁進。

本系的幾位老師即利用現有的儀器、人力與技術開始了研究工作，現階段進行的情況如下：

王守益老師及梁乃崇先生做薄膜製造及對薄膜材料的研究，包括用 P. E. 製成薄膜，然後用稜鏡把雷射光耦合（見前文）入薄膜中，以研究光在薄膜中傳導的情形。並且用另一稜鏡將光從薄膜中耦合出來，以觀察薄膜中的傳導模式 (mode)，也作了理論上的計算。另外也用離子交換的方法，把銀離子滲透到玻璃 (microslide) 中，做成薄膜，並做了同樣的研究，得到良好的結果。他們並希望用其它方法，如電子槍衝擊及離子濺射 (sputtering) 做更多材料的薄膜，以選取其中效果最佳者。

陳通和黃大民兩位老師做用全像術 (holography) 的方法製造光柵，即利用 photo resistor 在兩個相位的雷射光產生的干涉條紋下曝光，經顯影而成。光柵在積體光學中非常有用，基本上它可作為耦合器，效率很高，其它如固態雷射、濾光器均可用光柵作成，而這方面的準備工作已經完成，等材料買到即可開始。另外本系教授所收集的資料都由陳通老師保管，同學們有興趣的話，可以到陳老師處借閱。

江銘添老師本學年度有一關於半導體滲透的研究計劃，此計劃結束後也將參加 I. O. 的工作，滲透的方法在積體光學中非常重要，薄膜與雷射製造上都非常有用。

呂助增老師對固態雷射的研究也是積體光學上不可缺少的部分，因為雷射為積體光學的主要光源。

楊毓東老師亦協助製造一套離子濺射裝置。

以上工作均在不斷進行中，積體光學實驗室在低溫館樓下，即王守益及江銘添兩位老師研究室隔壁，將來與兩位老師研究室合併成一大的積體光學實驗室。

以下大略介紹了本系研究積體光學的情況，而積體光學為實驗、理論、應用合一且非常具有發展潛力，在國外亦為萌芽階段，本系一方面吸收國外知識，另一方面發展自己的技術與知識，積極進行研究，不難迎頭趕上，而在 I. O. 發展中佔一席之地。