

第四章 結論

1. 本研究第一部份目的是要合成出含 Fluorene 取代基的 PPV，使光色趨向藍光範圍，因此共合出了二種含 Fluorene 取代基的單體 M1、M2，並且利用 Gilch route 以大量強鹼做聚合，結果顯示出都具有很高的分子量，即使立體阻礙較大的 M2 仍得到 $M_w = 397400$ 。
2. 關於熱穩定的分析，P1~P19 的 Td 點，除了 P13 與 P16 是在 380 °C 附近之外，其餘的都在 400 °C 附近甚至以上，擁有良好熱穩定性。而玻璃轉移溫度 Tg 點都分佈在 147~183 °C 之間，由於 DP-PPV 衍生物的主鏈剛硬加上 Fluorene 基團本身也屬剛硬結構，鍵與鍵之間自由度低，因此 Tg 點較一般 PPV 來的高。
3. P1、P3 因為側鏈導入 Fluorene 基團，使得最大放射落在藍綠光 498 nm 位置，成功的使 PPV 有效的藍位移。
4. 本實驗第二部份為改良從前 DP-PPV 衍生物的長碳鏈造成高分子鏈螺旋的缺點，將碳鏈轉移到側鏈的苯環上而合成出 M3，改善了原本溶解度的問題。
5. P2、P4、P19，導入了 M4 做共聚合反應，此時 P2、P4 和 P19 的亮度及效率都有大幅的改善，其中 P19 亮度可以高達 16910 cd/m^2 效率 1.37 cd/A ，此現象證實了文獻中 M4 可以改善電子傳輸能力，增加 EL 元件效率。
6. P5~P10，我們將 M1 和 M2 與 M3 做共聚合反應，發現 M3 的長氧烷基可以有效避免薄膜態堆疊(aggregation)的現象，使得 EL 放光不因堆疊現象而有太多的紅位移，甚至可以將 EL 放光推進至 492 nm。
7. P11~P16 時成功的導入了 M5 不但溶解度問題得到解決，且具有改善驅動電壓的效果，在 10 % 的導入情況下，P11 亮度 6010 cd/m^2 效率 0.45 cd/A ，大幅改善了 P1(Homopolymer)亮度 437 cd/m^2 效率 0.23 cd/A 的元件效率。
8. P17、P18 時我們可以發現到有導入含 Fluorene 取代基的 PPV，與

未導入的 P19 有明顯的藍位移的現象，說明了 PPV 於側鏈導入 Fluorene 取代基，可以使 PPV 有效的藍位移之外，亦可藉由共聚合反應來作為調控光色得到較純的光色。

9. 在 EL 與 PL 光譜的比較中，我們可以發現 EL 光譜隨著電壓的增加有很明顯的藍位移發生，以 P5 最為明顯，由從 5 V 的 548 nm，到 12 V 有最大亮度的時候其光譜為 496 nm。說明了 Fluorene 取代基具有較高的能階，使得在較高電壓時主鏈與側鏈發生能量的轉移。從 P17 的 L-V 和 EL 效率的數據圖中明顯看到，當 10 V 時亮度和效率即停止下降，當電壓再度上升，亮度、效率也隨之上升，達到最大亮度 14070 cd/m^2 ，最高效率 1.51 cd/A ，高於未導入 M1 作共聚合的 P19。此外，P17 在最大亮度時，最大放射波長為 528 nm (Fig. 3-73)，改進了 P19 過於偏黃綠光的缺點，成為一個光色相當純的綠光材料。同樣的現象我們也可以在 P12~P18 發現，更加說明了加掛 Fluorene 基團於 PPV 側鏈上，可以藉由調控電壓的大小來獲得不同階段的光色。