

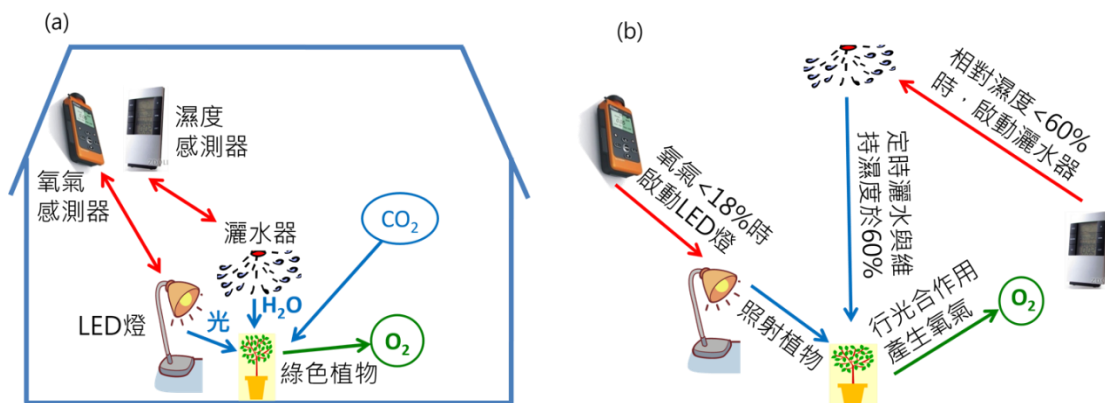
# 具調節室內氧氣濃度之 LED 光合植物系統

## 一、設計動機

由於近代建築大都採密閉式設計，導致室內空氣的流動性不佳，生活品質嚴重惡化，另因大量使用冷暖氣，換氣效率差導致室內空氣不良，減少氧氣的供給，人體由於吸取的氧氣不足，造成精神不濟。若能設計一結合科技與自然，以低汙染及低耗能方式產生室內氣體循環，將會是一項「科技始終來自人性」的印證。

## 二、作品簡介與原理介紹

本次設計結合四項模組(圖一 a)，分別如下：(1)氧氣暨濕度感測模組、(2)LED 光照模組、(3)綠色植物光合模組、(4)濕度調節與供水模組。將此四種模組結合，利用具有可回饋訊號之氧氣暨濕度感測器，檢測室內氧氣濃度，當氧氣濃度低於 18% 時，LED 光照系統會啟動並照射綠色植物，以產生氧氣讓室內空氣流通，使人在密閉空間，不會因為腦部缺氧而昏昏欲睡。另外也會利用供水與濕度調節模組維持室內濕度，當相對濕度低於 60% 時，濕度感測器會回饋訊號啟動供水裝置使室內濕度上升。模組間訊號偵測、回饋及動作如圖一 b 所示。



圖一、具調節室內氧氣濃度之 LED 光合植物系統設計圖：(a)室內擺置方式(b)模組作用方式

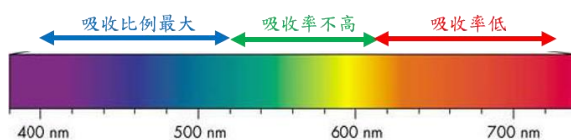
以下簡述本設計之各項模組原理與作用方式。

植物透過光合作用，製造植物生長所需的養分—葡萄糖(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)。通過氣孔進入葉肉的二氧化碳，與自水分解得來的氫，在葉子這間精密的綠色工廠，以日光為能源，於葉綠體中製造出葡萄糖與氧氣。葡萄糖透過篩管送達植物的其它器官，供利用或再合成為蔗糖、澱粉等大分子的醣類儲存；氧氣則經由氣孔釋出植物體外<sup>[1]</sup>。反應式如下：



然而不同波段對於植物有不同影響(圖二)，如 400 nm~ 520 nm 是葉綠素與類胡蘿蔔素吸收比例最大的波段，對光合作用影響最大，520 nm ~ 610 nm 波段的色素吸收率不高，610 nm ~ 720 nm 波段對於葉綠素吸收率低，對光合作用與光

週期效應有顯著影響，720 nm~ 1000nm 波段吸收率低，刺激細胞延長，影響開花與種子發芽。上述顯示雖然不同波段對於植物有顯著效應，但對植物的型態發展與葉片顏色而言，植物應該接收各種平衡的光源<sup>[2]</sup>。因此本設計之 LED 光照模組會以白光全光譜為照射光源，但會實驗不同藍光、綠光與紅光比例，得知其光合作用之氧氣製造率變化。除此之外，該模組會以室內氧氣濃度值改變不同驅動電流，以敏捷地完成氧氣的迅速補充。



圖二、不同波段對於植物有不同影響

圖一 b 是本設計之模組訊號傳送與啟動圖，當氧氣感測器偵測室內氧氣濃度低於 18% 時，將會啟動 LED 燈照射植物，使植物經由光合作用產生氧氣，並會依據氧氣濃度值調整 LED 之紅綠藍(RGB)亮度比與亮度值( $I_R/I_G/I_B$ )。由上式 1 也知植物的光合作用與濕度有密切關係，所以本設計會加入一濕度感測器，亦即當相對濕度低於 60% 時會自動啟動綠色植物上方之灑水裝置，以充分發揮綠色植物之光合作用。同時灑水系統會定時開啟，適時補充植物生長所需之水分。

本設計結合節能 LED 燈與自然綠色植物，具有零污染低耗能與回歸大自然等特點，對於居家品質有正面提升效果，即除了有景觀上的擺設優點，還能降低室內許多 3C 家電用品所製造的 CO<sub>2</sub> 排放量，是一項非常具有創新的產品設計。未來可再開發成小型攜帶式，可隨時攜帶至各場所，如車內或公共場域。

### 三、 參考資料

1. [http://taiwanplants.ndap.org.tw/intro01\\_01.htm](http://taiwanplants.ndap.org.tw/intro01_01.htm)
2. 陳加忠，光線光譜與植物光合作用的關係，  
[http://bse.nchu.edu.tw/new\\_page\\_122.htm](http://bse.nchu.edu.tw/new_page_122.htm)