



科技新知

DLP投影機與LCD投影機的比較

2006/10/28 · by Leo

由於近日公司要採買投影機因此努力研究了一下相關資訊
整理出下列相關資料，希望對日後有要採買投影機的朋友提供幫助一

一 概述

從技術原理角度，來分析一下LCD投影機和DLP投影機的差別。由於目前常見的LCD投影機大都採用了3片液晶板，而常見的DLP投影機也基本上是一些單片產品

1.1 LCD投影機原理

LCD投影機使用3片液晶板，分別作為紅、綠、藍三原色的成像元件，而每一片液晶板上都具有與屏幕圖像像素點一一對應的成像單元，當來自光源的光經分色單元形成單色光到達各自對應的液晶板後，3片液晶板根據像素點的顏色控制通過的光亮，最後經過聚光單元投射到屏幕，來自3片液晶板的光會聚生成1個像素點。
簡單來說LCD投影機使用投射光源的方式來呈現影像

1.2 DLP投影機原理

DLP投影機只有一個DMD成像部件，DMD上也有與屏幕圖像像素點一一對應的反射微鏡，來自光源的光經分色輪分色後，分時到達DMD，根據像素點的顏色控制DMD上微鏡的旋轉，3色光分時到達屏幕，生成圖像，3色光使用同一個微鏡，因此不存在3色會聚問題。

簡單來說DLP使用分色輪反射光源並將光源分到DMD去成像

1.3 LCD投影機的優點

從理論上講，LCD投影機最大的好處是紅、綠、藍三原色是由3片分離的液晶板完成的，可以對每一種顏色的亮度和對比度進行單獨控制，並且3色光幾乎可以同時到達屏幕，因此可以真實重現各種顏色。而單片DLP投影機，色彩分離是由一個分色輪實現的，3色光使用同一微鏡調製反射，因此3色光分時到達屏幕，由於受分色輪轉速和微鏡偏轉速度的限制，色彩重現方面較LCD投影機具有一定的差距。尤其是在顯示動態視頻圖像時，由於圖像刷新速度比較快，同時每一種顏色的調製速度要求也比較高，LCD技術會比DLP技術更加具有優勢。

1.4 DLP投影機的優點

DLP投影機的最大優勢是體積和重量優勢，因為大多數的DLP光機使用單片結構，光學結構簡單，可以實現更小的體積和更輕的重量。由於採用反射式原理，DLP投影機可以實現更高黑白對比度。LCD是由3色光會聚成一個像素點，而單片DLP投影機3色光都是由同一個微鏡反射到同一像素點，因此不存在會聚問題，所以黑色區域是真正的黑色，像素點邊緣不會出現LCD中的一些毛邊和陰影，因此在展示一些細的線條和小字號文本時，DLP投影機會為LCD投影機更加清晰銳利，黑色和白色更純正，灰度層次更加豐富。

1.5 .DLP VS LCD 比較

1.5.1 針對投射方式的比較

LCD投影機的液晶板的每一個像素點上都要有一個被稱作光開關的晶體管，晶體管部分不能透過光，並且由於有此晶體管的存在，像素點之間要有一定的間隙。而DLP投影機由於控制晶體管在微鏡的背面，不會對光形成阻隔，微鏡之間間隙也可以做到非常小。因此LCD投影機投射圖像中像素點間隙要比DLP投影機明顯，尤其是低分辨率產品。

所有LCD產品和所有DLP產品之間一些共性的差別：

1.5.2 針對成像效果的比較

DLP投影機：對比度高，黑白圖像清晰銳利，暗部層次豐富，細節表現豐富；在表現黑白文本時黑色黝黑純正，文本清晰，尤其是一些小字號文本時非常清晰，但色彩飽和度不好，色彩表現不夠生動。

LCD投影機：圖像色彩飽和度好，色彩層次豐富，但在文本邊緣大都有陰影和毛邊，在近距離觀察大尺寸圖像時，可以明顯分辨出像素點間隙，尤其是一些SVGA產品更加明顯。

在顯示動態視頻圖像，LCD投影機顯示彩色圖像時更加清晰，色彩更加生動，而DLP投影機在顯示一些暗部場景時更加清晰，細節更加豐富。

1.6 針對耗材的損耗做比較

1.6.1 晶片的損耗

使用DLP技術的投影機因DMD晶片壽命為10萬小時，依消費者習慣應可連續使用11年不必換面板，至於LCD投影機面板壽命約5千小時，換面板約需3至6萬元台幣價格，幾乎可再買一台投影機了。

1.6.2 燈泡的損耗

燈泡壽命除了取決於出廠品質外，還和投影機計時器及使用模式有關，一般來說，大部份廠商宣稱2千小時壽命，是將燈泡計時器設定在2千小時，時間到了會提醒使用者需更換燈泡，部份廠商標榜燈泡壽命長達3千到4千小時，做法就是將計時器設定取消外，並得使用經濟模式或劇院模式；通常在經濟模式下，燈泡亮度會降低，而且燈泡亮度會隨時間衰減，使用超過2千小時後，亮度往往低到看不見，使用者還是得換一顆燈泡

文章出處 <http://www.epochtimes.com/b5/3/9/19/n378456.htm>

LCD 與 DLP 對照表

項次	項目	LCD	DLP
1	色彩表現度	顏色較DLP鮮豔	黑色純黑 文字效果較佳
2	元件使用壽命	5000-10000HR	10萬HR
3	燈泡壽命	依燈泡壽命為主	依燈泡壽命為主
4	技術成熟度	發展較早	發展中
5	對比	較低 1300:1	高 2000:1 以上
6	晶片	看各家技術而定	看各家技術而定，與LCD比起來較小
7	解析度	較高	較低
8	重量	較重	較輕
9	光學路徑	開放式 需換洗濾棉	封閉式 無須換洗濾棉
10	綜合缺點	LCD面板受面較短 LCD面板老化產生色偏 LCD壞點機率偏高 灰塵問題產生黑點/光暈	虹彩現象 與LCD同解析度的機種價位較高

綜合以上討論所得到的結論

場所為會議室，大部分對於投影機的需求在文件的討論，資料的試算，圖片的顯示，因此建議採用DLP產品的投影機會比較適合我們的需求。

一般會議室的需求大致如下

- 1 會議空間大需要有清晰的文字來呈現資料
- 2 會議空間大因此需要有較高的亮度來呈現畫面，讓參予會議的人都可清楚的看到投影機所投射出來的資料
- 3 投影機本身必須具有較長的使用壽命降低維修的機率
- 4 耗材相關的採買問題

以上報告為個人這兩天研究相關資料所提出的拙見，立場與判斷角度乃是站在一個公平的思考邏輯上，來判斷兩大系統的優缺利弊，並嘗試找出適合各公司使用的系統
也許有不足的地方也請各位網友多多見諒也歡迎大家來信討論

備註：虹彩現象對人體的影響，由於我們使用的環境屬於商用會議並非一般家庭劇院般會讓使用者長達3-5個小時持續觀賞，因此影響極低。

參考資料

- 1 這裡是ESPON的LCD與DLP比較(EPSON是LCD面板技術廠商所以會偏LCD)

http://w3.epson.com.tw/imaging/Product/I0/Learn_01.asp

- 2 TI關於投影機的參考資料

國外的網站找到的測試文章

http://www.projectorcentral.com/lcd_dlp_test.htm

其中一段提到

(adapted from projectorcentral.com)

...Texas Instruments released the results of the test to the public in March, 2003. In summary, the test results indicated that the two DLP projectors used in the evaluation delivered stable contrast and color balance that remained relatively unchanged for over **4,000 hours** of continuous operation. Meanwhile, the five LCD projector test units tended to shift color balance and lose contrast over time.....

five LCD projector4000小時出現色偏

- 3 中國網站上相關的參考資料 有詳細敘述兩大陣營相關廠商極俱參考價值可判斷網路文章的立場

<http://www.bjlhbzj.gov.cn/touying/20051103005924819.htm>

DLP投影機市場由於具有技術優勢，仍有相當大的成長空間。TI展示在經過3000多小時的使用後，LCD投影機與DLP投影機的實際投影表現，以強調 DLP投影機的優勢。TI亞洲區DLP產品資深工程師賀世傑指出，LCD面板在經過長時間強光照射後，由於光學系統先天上的技術瓶頸，會產生明顯的圖像衰減，如投影圖像偏藍等，或出現大面積暗點、對比度降低等。一般LCD投影機在經過3千多小時的使用後，就會出現上述狀況，而且更換燈泡也無法改善，而DLP投影機平均使用壽命達10萬小時，在投影機壽命期間，不會出現光學性能退化的狀況。雖然目前市面上一般DLP投影機價格仍略高於 LCD投影機，不過DLP投影機也將開發低價機種。以DLP和LCD零組件系統而言，目前兩者已經幾乎沒有價差，現在也有廠商準備推出1000美元內的低價DLP投影機了。

- 4 Taiwan CNET 的相關文章 可呼應參考資料的第三點

LCD 投影機成長可期 <http://taiwan.cnet.com/news/ce/0,2000062982,20106076,00.htm>

DLP 投影機成長可期 <http://taiwan.cnet.com/news/ce/0,2000062982,20082065,00.htm>

- 5 虹彩現象參考網址

http://www.hometheaterhifi.com/volume_9_1/images/plus-piano-projector-rainbow-effect-animation.gif

虹彩現象因人而異感受不同，有些人會覺得頭暈目眩有些人會產生噁心現象

#科技新知



如何選購投影機

關於作者



Leo

喜愛旅遊並沉迷科技應用數十年無法自拔的重度 3C 上癮者！

所有文章



您可能會喜歡的文章