

# 精微顯示器工業應用與市場發展趨勢

## Industrial Applications and Market Development Trends of Microdisplays

馬寧元

金屬中心  
精微成形研發處  
正工程師

黃建龍

金屬中心  
精微成形研發處  
組長

張凱傑

金屬中心  
精微成形研發處  
副組長

許恭傑

金屬中心  
精微成形研發處  
專案經理

### 關鍵詞

- 精微顯示器      Microdisplay
- 矽液晶          Liquid crystal on Silicon (LCoS)
- 有機發光二極體      Organic light-emitting Diode (OLED)
- 干涉模組顯示器      Interferometric Modulator Display
- 數位攝錄放影機      Digital Camcorder

### 摘要

本文敘述應用精微機電系統(MST/MEMS)於精微顯示器之工業應用與市場發展趨勢。具不同市場產值與不同成熟階段之精微顯示器技術已存在且持續發展中，包括輔助金屬氧化半導體(CMOS)作為主動矩陣之精微顯示器組件與類別，如數位精微鏡面排列、矽液晶(LCoS)、掃瞄線束顯示器(SBD)及有機發光二極體(OLED)等。目前提供小型、輕量化、更高畫素計數、低能源消耗之高品質精微顯示器皆大大強化了巨大之市場潛力。於消費性產品之應用，精微顯示器及其系統之成本、性能與多元化

技術將決定未來發展之市場契機。

This paper describes the industrial applications and market development trends of the microdisplays applying the MST/MEMS technologies. The microdisplay technologies with variety of market selling points and at the varying stages of maturity exist and will continue to develop, including the microdisplay devices using the complementary metal oxide semiconductor(CMOS) as the active matrix substrate, such as the digital micromirror arrays devices, liquid crystal on silicon(LCoS)、scanned beam displays and organic light-emitting diode(OLED), etc.

Microdisplays offer the possibility for smaller、lighter、higher pixel count and high quality electronic devices with lower power dissipation for microdisplay intensify the greater market potential. For consumers applications, the manufacturing costs、performance as well as the combination of diversity of technologies of microdisplays and system imply the market opportunities in the immediate future.

## 精微機電設備概述

精微顯示器一般可量測到 1cm 或交叉面積，使用時需利用放大光學設備。創新之精微顯示器已快速加入到目前開發之消費性與娛樂電子產品市場，產品範例包括投影機(Projectors)、後端放映電視(Rear-projection TV, RPTV)、家庭電影院放映機(Home Theater Projectors)、數位電影投影機(Digital-cinema Projectors)及頭部安裝系統(Head-mounted Systems)、數位攝像放映機(Digital Camcorders)及照相機之取景器(View finders)等。

精微系統及 MST/MEMS(精微機電系統)技術目前與精微顯示器市場之傳統製造技術相互競爭。

傳統之精微顯示器技術包括：

- LCD：傳送液晶顯示器，即 HTPS(High Temp. Poly Silicon, 高溫聚矽晶)
- LCoS(矽液晶)
- OLED(有機發光二極體)及 OLEDoS(Organic Light-emitting Diode on Silicon, 矽有機發光二極體)

目前有四種用於開發精微顯示器之精微機電系統技術：

- 精微鏡面排列，包括德州儀器公司之 DLP(Digital Light Processing, 數位光線加工)，目前主導市場。
- 依據單一掃描鏡面之掃描線束顯示器。
- 光柵閥(GLV)顯示器，這是由 Silicon Light Machines 開發出
- 干涉模組顯示器(Interferometric Modulator Displays)或由 Qualcomm 開發之 iMoD

除上述 4 種精微機電系統，其它技術如場放射顯示器(Field-emission Displays, FEDs)及奈米碳管(CNT)持續成為平面顯示器及電漿銀幕之另類潛在技術，雖然場放射顯示器技術已進行研發多年，於其商業化應用前仍有許多技術障礙待克服，包括逸

氣、能源消耗及受時間拘束之劣化。奈米碳管發射仍在研發，需生產製程能開發出標準品質、大型化及長操作壽命，而目前仍未達到現實需求目標。此外，奈米碳管及電子技術之排列仍為商業化近一步之挑戰，而於奈米碳管顯示器內之微機電系統也不甚突出。

精微顯示器敘述一種相對創新類別之電子資訊顯示器，可顯示下列特性：

- 具物理小型性，一般影像對角線不超過 25mm，大部分約 10mm 影像對角線或更小。
- 具高資訊內容：至少 QVGA，一般為 SVG 到 SXGA
- 主動矩陣，一般有一 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)之主動底視平面
- 可利用光學放大視察
- 顏色具全面化
- 錄放攝影(Video)/電腦機架速率具相容性

精微顯示器被利用作二大類別之應用：

- 投影放映(Projection)：精微顯示器之真實高度放大影像可投射到可見到的表面，依據投射產品之精微顯示器範例包括壓實數據放映機及後端放映 TV。
- 接近肉眼(Near-to-eye)：精微顯示器置放於接近使用者肉眼及經由望眼鏡或顯微鏡接目鏡之高度放大虛擬影像，範例包括虛擬-真實耳機及攝錄放映機取景器等。

精微顯示器優於傳統直覺觀察顯示器，如 CRT 或平面液晶顯示器，之潛在優點包括：

- 小型輕量單元之大型影像
- 極具可攜帶性
- 驅動器整合到顯示器晶片中
- 降低顯示器及系統之製造成本
- 降低能源消耗

大部分精微顯示器之主動矩陣底線平面(Active

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】320期・98年11月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011