

# 更智能，更好，更小

使用新的集成MCU和设计工具在将来的设计中添加丰富且用户友好的图形界面。

Lee K. Koh, AMAD市场部, Microchip Technology Inc.

现在，无论是机械开关上的图形覆盖物还是触摸传感图形显示屏上的“软”按钮，使用图标和图形菜单均为实现用户界面的首选方法。简单地说，图形用户界面可以使产品更易于上手、更吸引用户，并有助于OEM提升价值并彰显个性。

有诸多理由可以说明使用图像代替或补充文本很有道理，不仅是因为它可以打破语言障碍或消除对专业知识的要求。用户现在期待图形界面的进步，不仅改善产品的外观而且便于产品的使用；这也是OEM渴望满足的愿望。这推动了对以下解决方案的需求，即技术和商业均可行且简单但具有所需功能的图形解决方案。

Microchip为用户开发产品提供咨询，其高质量和完善的软件/硬件实现方案意味着它将不断提供必要的集成和功能水平，以满足市场需求。例如，为了响应对更直观更吸引人的用户界面日益增长的需求，Microchip已经开发了一系列PIC®单片机，提供一个完全集成的、具有竞争力的解决方案来实现图形用户界面，并支持交付完整的系统解决方案。

## 市场发展

消费、工业和汽车市场均呈现出对显示屏的更大需求，因而电子行业中此类产品也在不断增多，这通常会导致价格迅速下降。其净效应是技术的快速进步，因而掀起了显示屏在技术价格先前让人望而却步的应用中使用的浪潮。虽然这将有力地打开现有显示屏技术的新市场，但只有在整体系统解决方案仍能满足目标市场的商业规范时才能抓住这个机会。

就LCD技术而言，显示屏不是惟一要考虑的因素；驱动显示屏需要一个更强大的处理器和其他元件，例如，图形显示控制器和额外的存储器。

除了额外硬件需求，与显示屏和图形元素相关的软件复杂度也明显上升。这种复杂度很容易成为开发过程中的主要屏障，因为它往往需要不同的技术，这些技术可能还需要额外的设计工作。这些因素将增加系统的成本和设计的复杂度，而这两方面增加了开发风险并延长了产品上市时间。

伴随这样的情况而来的是对实现图形用户界面的有效解决方案的需求，然而以显示屏技术为目标的集成解决方案往往旨在用于大规模高利润市场（如工业控制和汽车），对于需要在不增加系统成本和复杂度的情况下实现成熟图形用户界面的

OEM，留下了技术空白。

到目前为止，这类解决方案采用较昂贵的特定于应用的器件或添加其他集成电路来创建图形显示子系统，这两者均提出了重大的商业和技术挑战。随着PIC24FJ256DAXXX和相关设计工具的面世，Microchip提供了业界首款完全集成的高级图形解决方案，赢得了这些挑战。该解决方案易于使用且适合成本敏感的应用。

## 战胜挑战

与显示屏技术相关的挑战一部分是技术上的；开发图形交互、驱动显示屏并使其与系统的控制功能相关联是尚未采用图形用户界面的应用需额外设计的元素。然而从以最具成本效益的方式满足技术需求的角度来说，与此相关的还有商业挑战。PIC24FJ256DAXXX系列器件通过在PIC® MCU上集成前所未见的新功能解决了所有这些挑战，同时也受益于Microchip的丰富经验和完善的GUI设计开发工具。

PIC24FJ256DAXXX采用与其他PIC24F系列器件相同的改进型哈佛架构CPU。然而，此新系列器件集成了三个专用图形加速引擎和一个显示控制器。这些引擎支持到帧缓冲存储器的DMA接口；有效驱动处理和呈现图形对象的绘图性能；在字体和语言之间轻松切换以及快速解压数据或图像。片上显示控制器可直接驱动几乎所有带有RGB或STN/CSTN界面的LCD/LED显示屏，其中包括大量的TFT LCD和一些OLED显示屏。这些功能有效地创建了一个完整图形子系统（完全集成在MCU所在的芯片上），用于以16bpp/30Hz或8bpp/60Hz的速度驱动640 X 480显示屏（VGA），或以16bpp/60Hz的速度驱动480 X 272（WQVGA）。

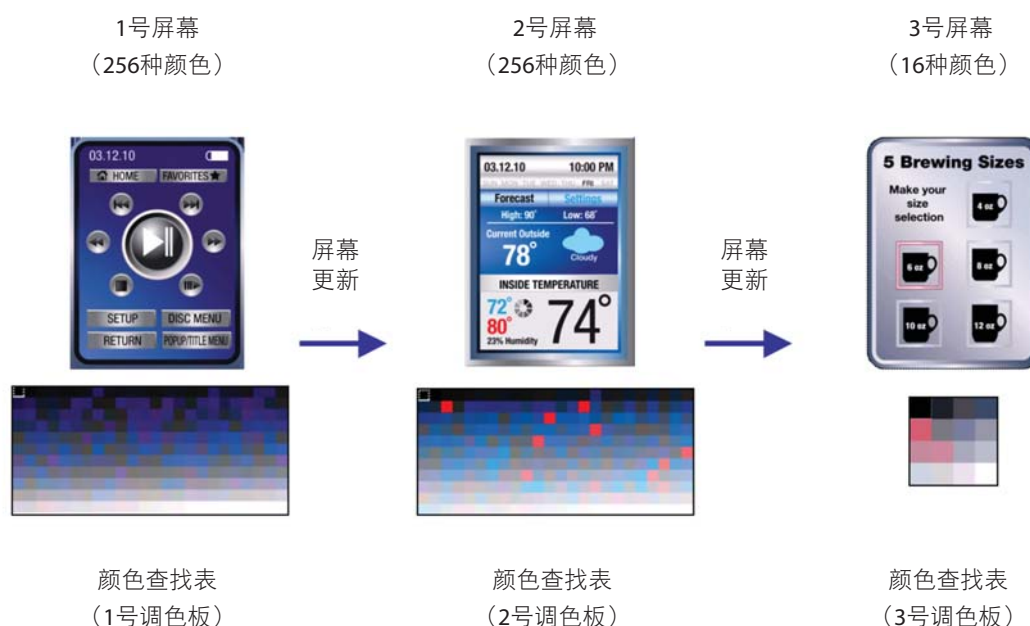
此外，PIC24FJ256DAXXX有两种可用于帧缓冲的存储器配置：24 KB或96 KB的RAM。根据显示屏的大小以及分辨率和色彩配置，在没有外部RAM的情况下支持单色、灰度标或256色（8 bpp）、分辨率高达320 X 240的彩色显示时，此集成存储器能节约成本，从而增加屏幕分辨率和色深。图1为给定屏幕分辨率在有或无外部帧缓冲器情况下的可能配置。

显示器分辨率		色深/存储器要求（以字节为单位）				
垂直	水平	内部帧缓冲器			内部和/或外部帧缓冲器	
		1 bpp (单色)	2 bpp (4色)	4 bpp (16色)	8 bpp (256色)	16 bpp (65K色)
480	272	16320	32640	65280	130560	261120
320	240	9600	19200*	38400	76800	153600
160	240	4800	9600	19200	38400	76800
160	160	3200	6400	12800	25600	51200
128	64	1024	2048	4096	8192	16384

(\*) 可能需要替换为具有96 KB RAM的DA器件

- DA106/DA110系列——24 KB RAM
- DA206/DA210系列——96 KB RAM
- DA110系列——24 KB RAM和外部SRAM

帧缓冲器结合片上颜色查找表使用。提供了一个具有256种非连续颜色的调色板，其颜色选自于6万4千种可能颜色组成的完整16bpp RGB范围，能在不增加系统资源的情况下给人一种真正丰富的用户体验。每个帧可使用不同的256色调色板，使得可应用的图形功能种类庞大，例如，多个菜单或操作模式。图2演示了通过使用不同颜色调色板可实现的几种效果。



所有这些集成功能解决了降低成本和元件数量的商业问题；通过集成驱动LCD/LED显示屏所必需的所有其他硬件，与使用独立显示控制器和RAM配置图形子系统或更昂贵的使用集成控制器和/或帧缓冲器的显示屏相比，PIC24FJ256DAXXX系列器件大大降低了物料清单成本和系统成本。

Microchip的图形显示设计器和图形库软件套件支持此新型PIC®系列，这些软件均免费提供给Microchip客户，从而进一步降低了使用屏障和系统总成本。这些工具大大降低了开发图形用户界面的成本和复杂度；图形显示设计器是一个可视化设计工具，使用GUI“向导”帮助以图形化方式设计屏幕布局 and 元素。该工具与Microchip的图形库结合使用，后者是一个包括字体、对象和基本图形的预配置图形元素库。

工程师可使用图形显示设计器配置用户界面而无需编写任何代码；该工具完成了所有繁重的工作。这可以显著降低开发提供图形用户界面的应用的复杂度。如果整个设计过程中需要更多的控件，仍可使用API引用图形库中的元素，但图形显示设计器提供的方法加速了开发的初期阶段，且在很多情况下可减少或消除手动编写代码来驱动或接口到屏幕的需要。

## 总控制解决方案

目前，许多低成本MCU可实现一个简单的图形用户界面，但现在通过采用PIC24FJ256DAXXX这些相同的应用可提供更复杂的用户体验而不会增加系统成本。系统架构师可以开发一个解决方案，来驱动各种分辨率（有选自共6.4万种不同RGB色的256种颜色可选）的显示屏，刷新率高达60Hz。

此外，PIC24FJ256DA210分别通过它的mTouch™界面和模数转换器（ADC）对电容触摸和电阻触摸屏提供广泛支持。

Microchip的mTouch™技术在前面板实现了更强大的电容触摸传感控制，而具有内置电阻触摸技术的LCD/LED显示屏可轻松地与PIC24FJ256DA210接口。

如同其他PIC24F系列器件一样，PIC24FJ256DAXXX系列也提供完整的有线通信外设，包括USB OTG主/从器件和迷你主机支持、4个UART模块、3个I2C模块和3个SPI接口。

PIC24FJ256DAXXX系列器件的4种低功耗模式支持典型值仅20μA的最低供电电流，它可用来唤醒系统并通过触摸按钮响应开启显示屏。

开发人员可通过专用的开发平台开始探索PIC24FJ256DA210的高级功能，可选择3.2”或4.3”彩色TFT显示屏。现有的免费图形软件套件、网上研讨会和培训说明也支持此新型PIC24F器件。

彩色LCD/LED显示屏的使用在整个消费、工业和汽车领域中日益增加。通过更高的集成度和对开发图形设计的持续支持，Microchip为满足OEM的需求而不断努力。OEM希望自己始终位于技术的最前沿并且使它们的最终应用能充分利用社会和经济的发展。PIC24FJ256DAxxx系列器件的推出证明了Microchip对这个市场领域的贡献及其继续提供价值和功能完美结合的解决方案的决心。



如需了解更多资讯，请访问Microchip网站  
[www.microchip.com](http://www.microchip.com)