

簡化馬達驅動設計

■作者：Steve Ikei / 安森美半導體產品行銷經理

隨著越來越多的產業接受自動化提供的優勢，馬達及其驅動控制的市場繼續擴大。設計人員面臨不斷縮短的開發週期，同時亦面臨創新的挑戰，因此選擇合適的馬達控制系統至關重要。

根據市調公司 Grand View Research 的研究顯示，2025 年時，全球電動馬達市場將達到 1,550 億美元。有幾個領域正在推動擴張，包含製造業內的自動化。馬達、致動器 (Actuator) 及其控制器是這些系統的關鍵元件。所有大車廠皆致力於不斷擴大的馬達市場領域，推動電動汽車 (Electric Vehicle：EV) 的發展。最新的「2018 年全球電動汽車展望」(Global EV Outlook 2018 survey) 預估：2017 年，全球電動汽車銷量超過 100 萬輛 (110 萬輛)，中國占全球 40% 的銷量。IEA 還預測，至 2030 年，電動車銷量將達到 2.2 億輛。

馬達控制系統是確保以最大能效運作實現低功耗的關鍵。開發系統以滿足一些基本的要求對於馬達控制工程師越來越重要與迫切。這包含盡量減少能耗與損耗，並降低對環境的影響，同時仍然提供高度的靈活性與韌性，以滿足高需求的應用。

開發挑戰

所有的電動馬達都是基於相同的原理，當電荷施加在線圈 (定子；stator) 上時，它就成為一個電磁鐵。定子位於具有相反極性的磁場內，形成轉子 (rotor)。當對電磁鐵的電荷被迅速切換時，使用一種叫做換向器 (commutator) 的裝置，馬達的軸就能旋轉。此為馬達輸出的基本機械能，隨著馬達技術的發展，各種馬達設計應運而生並得以完善。

如今有幾種類型的馬達，通常稱為直流 (Direct Current：DC) 或交流 (Alternating Current：AC) 馬

達。交流馬達分為同步與非同步的 (通常稱為感應馬達)，基本上的區別是同步交流馬達需要直流電源來為轉子繞組供電，而非同步馬達則不需要這種額外的電源。對於自動化應用，可變磁阻交流馬達是常見的，因為這能作為基礎的步進馬達 (Stepper Motor)。直流馬達 (通常是無刷直流馬達 Brushless Direct Current：BLDC) 變得非常流行，因為它們可以提供高能效。無刷直流馬達中的永久磁體放置在轉子上，而電磁鐵則駐留在定子上。步進馬達是直流馬達的另一種設計，因為它有一個由幾個磁鐵組成的轉子，類似於齒輪上的齒。這使得馬達的角度可以被精準地控制，以實現所需的機械輸出。

步進 (單極或雙極) 馬達，有刷直流馬達及伺服馬達是最常見的自動化應用，可見於汽車設計及機器人中。非同步 (感應) 與同步 (永久磁鐵) 馬達也是常見的，兼顧穩固與典型的低成本。馬達類型適用於任何特定的應用，現已發展到這樣的程度，有許多能供設計人員選擇的配置選項。隨著控制單元與馬達類型的應用高度匹配，數位控制正日益流行。如壓縮機或幫浦 (pump) 等需要以每秒特定轉速運轉的馬達速度，能使用數位控制系統更精確地控制。數位控制系統對變速馬達亦有效，其速度與頻率成正比。需要理解的重要因素是，隨著馬達應用的發展，它們的控制系統亦必須發展。開發人員需要一個高效、靈活的馬達控制設計環境，該環境提供一套工具，以促進迭代設計和快速原型設計。

新方案

隨著馬達應用的增加，採用直流馬達的開發人員將受益於能作為設計基礎的靈活控制機制。通常在沒有實際馬達的情況下進行設計，負責創造

高效率馬達設計的工程師需要一個他們能信賴的靈活開發環境。安森美半導體的馬達驅動模組方案套

圖 1：安森美半導體的馬達驅動器模組方案套件

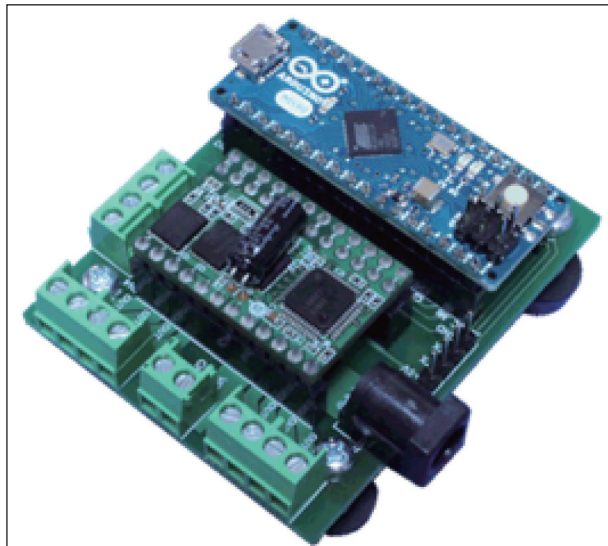
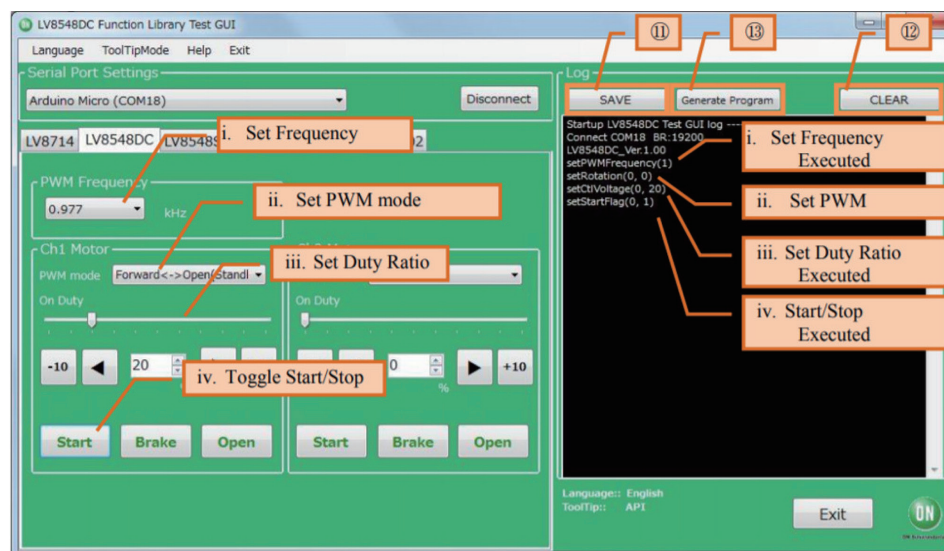


圖 2：自動生成草圖代碼

```
#include <LV8548_DC_Lib.h>
Lib_LV8548DC_Lib;
void setup()
{
  motorSetup(); // The functionalized initial settings of Arduino are called with setup().
}
void loop()
{
  motorControl(); // The functionalized motor drive part is called with loop().
}
// The initial settings of Arduino are functionalized. //
void motorSetup()
{
  Serial.begin(19200);
  Lib_initLib();
  delay(5000);
}
// The motor drive part is functionalized. //
void motorControl()
{
  Lib_setPWMPFrequency(1);
  Lib_setRotation(0, 0);
  Lib_setCtVoltage(0, 20);
  Lib_setStartFlag(0, 1);
  delay(5000); // The delay value is changed to 5000 and the motor 1 drive time is set to 5000 [ms].
  Lib_setStartFlag(0, 0);
}
```

圖 3：圖形使用介面 (Graphical User Interface : GUI) 畫面



件 (LV8548MCSLDGEVK) 為馬達設計人員提供了一種全新、直覺的方案以建構控制系統，包含全橋式 (full-bridge) 雙刷直流及單雙極步進馬達的基本正向、反向與制動模式。目前有三個版本的馬達驅動模組，包含步進及有刷直流馬達；另外兩個版本計劃在 2018 年年底前發布，涵蓋 BLDC 馬達控制。每個模組只需插入基板，為開發人員提供一個靈活的馬達控制設計環境。

插入 (plug-in) 馬達驅動模組提供預先設計的硬體作為模組，基於開放資源架構，可隨時進行客製化。主機 PC 與 Arduino MICRO* 1 之間的 USB 連接使 DC 馬達能使用串列通訊控制。開發環境包含運行 Arduino IDE 1.8.4 的 Windows PC、基板與 AC 轉換器 (AC Adapter)，輸出電壓 4V 至 16V，輸出電流約 2A。該軟體包含一個應用程式介面 (Application Program Interface : API) 庫和對設計人員最重要的強大圖形使用介面 (Graphical User Interface : GUI)，能自動生成 Arduino 代碼，可輸出為 Arduino Sketch(.ino) 文件。此代碼也可以與 Arduino IDE 一起使用。

GUI 支援每個馬達驅動器 IC 與各種馬達類型，如無刷直流、步進與有刷直流。該驅動生成器的一個關鍵屬性是具有高度的直覺性。

設計人員在建立控制系統時可以在螢幕上獲得提示及幫助，而全面的 API 庫提供詳細的功能，可整合到馬達驅動器中進行測試。

由於開發套件能支援不同類型馬達的設計，用戶能看到安森美半導體的馬達方案 GUI 為與所用馬達類型相匹配而改變。GUI 支持簡單的參數設置和馬達驅動器 IC 的配置，而不需要經常參考說明書。實際應用是，研發人員能在沒有深入了解所用馬達的情況下進行設計。此加速馬達控制的設

計進程，得益於一個快速高效的研發環境。例如，僅透過設置目標速度，就能使用馬達驅動 API 函數庫 “setTargetDrive ()” 來控制 LV8548 有刷直流馬達控制驅動器。

對於設計人員，使用 LV8548MC 透過 Arduino 微型電腦能達到的控制水平非常重要，提供先進的除錯 (debug) 功能，無需任何額外的軟體工具。這一點很重要，因為開發工程師能在很短的時間內使用現成的元件來建構其控制器的工作原型。自動化的潛力幾乎無限，如此篇文章展示的一個採用機器人手 (<http://www.onsemi.cn/community/blog/post/Robotic-Hand-Demo-with-Motor-Driver-Solutions-Kit>) 的專案計畫。如欲獲得更多關於馬達驅動方案套件的訊息，請參閱：<http://www.onsemi.cn/>

[onsemi.cn/](http://www.onsemi.cn/)

隨著開發時間不斷縮短，這樣的套件將更重要，使設計工程師能夠快速有效地創新。

參考資料

[1] Grand View Research

<https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-electric-motor-market>

[2] Global EV Outlook 2018 survey

<https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/globalevoutlook2018.pdf> CTA

圖 4：GUI 工具提示顯示

