

MSModelingAndTFApproaches

1. 介紹

- 1.1 機械零件設計：在設計機械零件時就必須考慮到要遵守設計規則的同時，在機電系統回收後這些零件要如何不會去影響到環境，以及與其他零件之間的維護及裝配問題。
- 1.2 電子電路設計：關於設計機電系統的電路使用積體電路製程的微控制器。在直流電機套件中，使用數位訊號相較類比訊號更能控制雜訊，利用此結構微控制器可使用演算法控制操作。
- 1.3 實際實施：在控制部分工程師必須分析研究然後設計出適當的控制器，而在分析部分要建立一個可給出輸出輸入的模型開始並轉換為離散時間形式。機電一體化系統解決方案並不是唯一，會隨著設計團隊而變化。
- 1.4 圖書組織：在建模部分中，使用傳輸函數或狀態空間表示來開發描述系統行為的模型。在傳輸函數方法部分，將連續時間系統的模型轉換為離散時間系統，並採用非定技術對控制器進行分析和合成，以保證開發所需的性能。在狀態空間接近部分，將連續時間系統的模型轉換為離散時間狀態空間表示和控制器分析和合成的技術，以保證開發一

些所需的性能。在先進控制部分，提出了一些可用於控制具有不確定性和/或外部干擾的系統演算法。在案例研究部分，提出了一定數量的實際示例。

2. 機電系統

2.1 機電一體化：關於研究自動駕駛汽車設計，有兩種方法。第一種設計首先進行機械設計，接著設計電子系統最後設計控制系統。而第二種設計，是直接在整體設計上觀察每個系統的設計交流，在設計某一系統時與其他兩系統進行交互設計。

2.2 機械零件：在此階段設計應加重注意：價格、形狀、重量、大小。此階段要考慮到機件本身的維護及對環境的保護來選擇適當材料，還要考慮關於系統運行的環境、重量及欲達成任務，與其外觀及組裝。

2.3 感應器：感測器可以說是系統的眼睛，可將位置、速度、加速度、溫度、流量等物理現象轉換為易於測量或處理的電信號。選擇感測器時需考慮如：精度、穩定性、頻寬等等，機電系統中最常引用的感測器有：編碼器、陀螺儀等。編碼器可以定義為分配代碼以表示某些數據的設備，用於機器人、數控機床等。

2.4 執行器：執行器被定義為將某種功率轉換為線性或旋轉運動的設備。其中電動執行器是將電力轉換為線性或旋轉運動的裝

置，它們用於定位或使機電一體化系統的機械部分的速度。

2.5 電子電路：是機電一體化系統的大腦，在積體電路旁重新對無源和有源元件進行重組。作用是以所需的方式管理和協調組成系統的所有元件的功能。

2.6 實際實施：機電一體化系統硬體部分建構完成後，應設計控制演算法，確保系統能正確執行任務。第一步：建立數學模型並描述系統的輸出輸入關係，第二步：透過所需性能設計適當的控制器。

3. 數學建模

使用了：直流電機、賽格威機器人模組、磁懸浮系統等動態系統各種數學函式進行舉例解說及探討，介紹了使用物理定律生成模型的技術。

4. 建基於轉移函式分析

4.1 簡介：微控制器用於：開 / 關或連續時間控制兩種情況。在開 / 關情況下，演算法很容易且通常不需時間計算。在連續時間控制下，微控制器在每個採樣期間接收數據,並根據所選演算法計算所需操作。

4.2 取樣過程：因為需要將此類系統的動態轉換為離散時間對應系統，以分析和繼續使用微控制器控制控制器的設計，所以在取

樣過程的分析和設計應仔細且正確。

4.3 傳輸功能概念：採樣系統的傳輸函數概念的定義與連續時間系統的概念類似。

4.4 時間回應及其計算：透過例子的計算出的時間回應可以看出，對於給定的系統，輸出可以為給定信號信號輸入獲取有限或無限值。

4.5 穩定性和穩定狀態錯誤：穩定性的研究需要計算以下根源。對於小階系統，可以手工求解特徵方程然後獲得極點，並根據極點所在的事實得出穩定性結論。對於高階，則需要其他備用方法。

4.6 根軌跡技術：通常用於連續時間或離散時間系統的分析或設計，該技術給出了閉環動力學的極點在增益或更改時如何活動的想法。直接的結論是能立即知道系統的穩定性和其他性能如何受到參數變化的影響。

4.7 博德繪圖技術：頻率回應在連續時間和離散時間系統的分析 and 設計中起著重要的作用，頻率回應包括通過正弦輸入激發系統。在連續時間系統中證明對於輸入穩定線性系統的輸出是正弦的，輸入頻率相同輸出的幅度和相位是該頻率的功能。對於離散時間系統，輸出也是正弦，頻率與輸入信號相同，相位和幅度仍具有此頻率的功能。

4.8 結論：此章介紹基於轉移函數概念的分析工具，主要開發了如何計算時間回應和確定系統性能的技術。

5. 傳輸功能的設計

5.1 簡介：設計過程在獲取系統的數學模型后開始，通過定義所需的性能，以便確定控制器的結構及其參數。更多情況下，控制系統的設計是為了保證對所考慮系統的閉環動力學的某些性能。

5.2 控制設計問題的制定：此章希望將一個性能差的現有系統通過在閉環中引入控制器來同時對瞬態和穩定狀態制度採取行動，以強制整個系統按預期行事。

5.3 基於經驗方法的設計：此章以經驗方法齊格勒-尼科爾斯的工作為基礎。此方法比其他方法具優勢，因為它們允許在沒有系統的數學模型的情況下也可以設計所需的控制器，此方法主要基於動態系統的回應。

5.4 基於根軌跡的設計：根位技術是分析和設計控制系統的有力工具。在此章使用它來設計一個控制器保證所需的性能。

5.5 基於博德圖的設計：此章的目的是介紹可以使用頻率域設計上一節中處理的控制器的方法。

5.6 案例研究：此章是使用三種方法設計比例控制器、比例和積分控制器、比例控制器和導數控制器、比例控制器、整數和導數控制器、相位引線控制器、相位滯後控制器和相位引線滯後控制器，並在直流電機套件上實時實現它們。