

高速鐵路號誌燈及列車運動模擬與控制之研究與變設計

黃國隆、胡永柵

E-mail: 9015776@mail.dyu.edu.tw

摘要

本論文以號誌系統運用於列車系統中用以執行列車自動化控制，透過號誌系統與閉塞區間原理及配合，可以提供一個安全、舒適便捷的行車安全系統。在必塞原理及自動列車控制方面，本文擬以兩列車通過定點來展示移動式自動閉塞系統之運作，其以安全煞車距離區間控制列車行駛，在進路之控制過程，包括進路之選擇、道岔轉換、進路檢查、鎖定、號誌開放及進路之解鎖，此部份之分析與裝置都使用數位邏輯之觀念。此外，本論文並討論軌道電路分析，利用軌條作為電路之一部份，依車軸之短路作用直接或間接控制號誌機、轉轍器或其他保安裝置之電路。最後在本論文中使用PID控制系統來模擬列車並應用適應控制理論來模擬列車之追隨特性，以及列車自動保護作用下之自動煞車反應等。

關鍵詞：無

目錄

第一章 緒論--p1 1.1 研究背景--p 1 1.2 研究動機--p 4 1.3 系統組織架構--p 8 1.4 論文架構--p 11 第二章 列車行車控制設施之探討--p 13 2.1 鐵路電器化--p 13 2.2 中央控制行車制--p 16 2.2.1 列車自動停車裝置--p 16 2.2.2 列車自動防護系統--p 17 2.2.3 列車自動操作系統--p 18 2.3 列車自動控制系統--p 19 2.4 軌道路線--p 22 2.4.1 轉轍器--p 24 2.4.2 交叉軌道--p 26 2.4.3 橫渡線--p 27 第三章 安全防護系統--p 29 3.1 軌道邏輯函數--p 29 3.1.1 轉轍器函數--p 29 3.1.2 菱型交叉--p 32 3.1.3 橫渡線--p 34 3.1.4 雙K型交叉--p 35 3.2 列車進站控制分析--p 38 3.2.1 列車進車站函數--p 38 3.2.2 列車路線函數與調度函數--p 40 3.3 號誌機變化函數分析--p 44 3.3.1 號誌機簡介--p 44 3.3.2 號誌與速度之關係--p 46 3.3.3 閉塞區間--p 49 3.3.4 號誌函數與速度函數--p 50 3.3.5 閉塞函數與號誌函數--p 53 第四章 列車偵測系統--p 54 4.1 軌道電路的原理--p 54 4.2 軌道電路的種類與分析--p 56 4.3 軌道迴路的定數--p 69 4.4 軌道電路計算--p 71 第五章 列車模擬與驗證--p 81 5.1 模擬列車煞車曲線--p 81 5.1.1 正常煞車曲線--p 81 5.1.2 下坡煞車曲線--p 83 5.1.3 煞車曲線與速限的關連性--p 85 5.1.4 閉塞區間之距離與速限之設計方法--p 86 5.2 模擬列車PID曲線圖--p 90 5.3 列車追隨模擬--p 96 第六章 結論與未來展望--p 100 6.1 結論--p 100 6.2 未來展望--p 101

參考文獻

- [1]、張蕙，鐵路運輸學理論與實務，台灣商務印書館，台北，台灣，八十年修訂版。
- [2]、張慶助、張天助、邱錦祥、黃炎煌、吳武日、「德國、法國高速鐵路規劃、設計、興建與營運考察報告」，Taiwan Railway Journal，台鐵資料，第268期，pp 1~49，民國八十年。
- [3]、謝文隆，彰化=台南間與台南=屏東間電腦化CTC系統簡介及使用現況說明，Taiwan Railway Journal，第273期，1992。
- [4]、蘇振昌，電腦科技與鐵路行車號誌，Taiwan Railway Journal，第278期，1991。
- [5]、博仁，台鐵行車制度與設施之演進及應用Taiwan Railway Training Monthly，第二卷第八期，1993。
- [6]、張有恆，大眾捷運系統營運與管理，華泰書局，台北，台灣Ch11，1994。
- [7]、台鐵企劃處，交通建設，第四十一卷第六期，民國八十一年 [8]、陳德年，電力鐵路，中國電機工程學會編行，台北，台灣Ch1，ch2，pp 258~264，1973年。。
- [9]、孫政茂，台南-屏東CTC行車計劃軟體製作與內容說明，Taiwan Railway Training Monthly，第二卷第五期，1993。
- [10]、台鐵企劃處，台灣鐵路行車設備改善計劃，交通建設，第四十一卷第六期，1992。
- [11]、張有恆，都市大眾運輸系統與技術，華泰書局，台北，台灣Ch5，1993。
- [12]、日本京三電子ATC鐵路自動控制行車系統說明，民國八十年。
- [13]、徐亦南，日本新幹線的演進，台鐵資料，第278期，pp 1~19，民國七十七年。
- [14]、超級鐵路號誌裝置，發展建築級鐵路專題研究，pp 43~81，民國六十八年。
- [15]、唐逸萍，道岔與車站間軌道，軌道工程，pp 105~113，1976年。
- [16]、洪致文、台灣鐵道傳奇，pp 99，1992年。
- [17]、黃民仁、陳世芬，鐵路工程，中國土木水利工程學會pp 271~281，1984年。
- [18]、台灣鐵路行車規則，交通部六十八年二月十九日交路（68）字第零三零九三號函公佈，台灣鐵路管理局行車規章，1985年六月出版。
- [19]、台灣鐵路管理局行車實施細則，中華民國七十三年十一月六日鐵運轉字第二八零二二令修正，台灣鐵路管理運轉規章，1985年六

月出版。