

# Applying Neural Networks to Choose The Material of Steels

陳君輝、胡永柵；陳盛基

E-mail: 9419812@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

We would like to ensure the product with more market competition, only choose the proper steel material. As usual to choose the proper steel material method are according to the past usage materials and the function of choosing steel, thus to choose the steel material 's character will direct to affect the product 's quality. So the alternative of material is the most important factor by the new product development by design engineer. Because the time of developing new product will affect the developing cost, so will take the time to find all variant specification and well done consideration as the company to accept their customer 's commitment. For usual, we are prefer to choose the past steel material then the property of that, then we can not match the demand of product character by customer. Thus, our research report will support to rapid and proper the right solution of the steel alternative. In general of 602 times ' testing data of the steel material, we are classify the character and analyze the value range with neural network to find the proper value of weight and bias. Additional, we will test the right value rate by 10 times ' testing data for the reference index of steel material by designer.

Keywords : neural、 weight value、 bias value、 neural network

## Table of Contents

封面內頁簽名頁授權書	iii
中文摘要	iii
英文摘要	vi
誌謝	vii
目錄	viii
圖目錄	ix
表目錄	xii
第一章	xiii
序論	1
1.1 簡介	1
1.2 研究動機	1
1.3 研究方法及流程	7
1.4 論文架構	7
1.5 研究貢獻	10
第二章 材料分類及機械材料性質分類	12
2.1 簡介	12
2.2 機械材料分類	12
2.3 機械材料性質定義	16
2.4 材料試驗之目的	16
第三章 類神經網路介紹	19
3.1 為何使用類神經網路	21
3.2 單層神經元網路	21
3.3 多層神經元網路	22
3.4 Perceptron學習法	24
3.5 感知器的學習規則 (learnp)	26
3.6 感知器的訓練 (train)	26
3.7 倒傳遞網路	29
3.8 倒傳遞網路演算法	32
3.8-1 學習演算法	32
3.8-2 回想演算法	32
3.8-3 演算法的推導	37
3.9 倒傳遞演算法	38
3.9-1 性能指標	42
3.9-2 連鎖律	43
3.9-3 倒傳遞靈敏度	44
3.10 倒傳遞網路的訓練	45
3.10-1 倒傳遞演算法	48
3.10-2 批次函數 (train)	48
3.10-3 批次梯度下降函數 (traingd)	49
3.10-4 具有動量的批次梯度下降函數 (traingdm)	51
3.11 快速訓練倒傳遞網路類神經網路的演算法	52
3.11-1 第一類-使用啟發式的技巧	53
3.11-2 第二類-使用標準的數值最佳化技巧	53
3.11-3 可變學習速率倒傳遞演算法	53
3.11-4 有彈性的倒傳遞演算法 (trainrp)	53
3.11-5 共軛梯度演算法	55
3.11-6 Fletcher-Reeves更新法 (traingcf)	56
3.11-7 Polak-Ribie ' re更新法 (traingcp)	57
3.11-8 Powell-Beale Restarts更新法 (traingcb)	60
3.11-9 比例共軛梯度演算法 (traingscg)	60
3.11-10 擬牛頓演算法	60
3.11-11 Levenberg-Marquardt演算法 (trainlm)	62
第四章 統計概論	64
4.1 幾何平均數	64
4.2 常態函數 (高斯函數)	64
4.3 標準差	66
第五章 研究過程及結果	72
5.1 範例, 工作上之應用	81
第六章 結論	84
參考文獻	85
圖目錄	85
圖1.1 機械材料的種類	2
圖1.2 一貫作業鋼鐵廠的作業(註:資料取自中國鋼鐵公司)	3

圖1.3 系統研究流程圖	9	圖2.1 典型的應力-應變曲線	22
圖3.1 單層神經元架構圖	23	圖3.2 單層網路 (使用縮短符號來表示)	24
圖3.3 三層神經元網路架構圖	25	圖3.4 三層網路 (使用縮短符號)	31
圖3.5 倒傳遞演算法流程	65	圖4.1 高斯函數 (GAUSSIAN FUNCTION) 分佈圖	65
圖4.2 三種情況的常態分佈圖( $\sigma = 10, \sigma = 1, 2, 3$ )	67	圖4.3 標準差圖(比較平均值加減兩個或三個標準差)	69
圖4.4 各種資料散佈的迴歸線	70	圖4.5 最小距離	76
圖5.1 各變數區間未刻意分離時的散佈圖	77	圖5.2 各變數項區間刻意分離時的散佈圖	79
圖5.3 變數項區間未刻意分離時的散佈圖	80	圖5.4 變數項區間刻意分離時的散佈圖	82
圖5.5 生產量_加工力之關係圖	83	圖5.6 樣本散佈圖	83
表1.1 機械構造用碳鋼之種類記號及其含碳量	5	表1.2 機械構造用碳鋼之用途若干例	5
表1.3 鍋爐用壓延鋼材之種類記號及其含碳量	6	表1.4 鍋爐用壓延鋼材之用途	6
表3.1 函數traingd的訓練參數	50	表3.2 函數trainrp的訓練參數	56
表3.3 函數traincgf的訓練參數	59	表3.4 函數trainscg的訓練參數	61
表3.5 函數trainlm的訓練參數	63	表5.1 料結構表(分四類)	73
表5.2 料結構表(分八類)	73	表5.3 網路估測四種鋼材時之條件比較表	75
表5.4 區間刻意分離能夠時成功辨識的機率	76	表5.5 區間刻意分離能夠時成功辨識的機率	77
表5.6 網路估測八種鋼材時之條件比較表	78	表5.7 區間未刻意分離時成功辨識的機率	79
表5.8 區間刻意分離能夠時成功辨識的機率	80	表5.9 模鋼選擇簡表	81
表5.10 變數區間刻意分離時成功辨識的機率	83		

## REFERENCES

- [1]林永錦, 半導體模具材料特性與運用, 榮剛重工, 金屬工業研究發展中心(1998)。
- [2]林永錦, "模材選用與原材製成簡介", 榮剛重工, 金屬工業研究發展中心(1998)。
- [3]歌川寬、田中益夫、町野欣一、村田裕滋、賴耿陽, "機械材料選用技術", 復漢出版社, 中華民國76年12月再刷版。
- [4]金重勳, "機械材料", 復文書局, 西元1996年8月三版。
- [5]林傑斌、林川雄、劉明德、飛捷工作室, "SPSS12統計建模與應用實務", 博碩文化, 西元2005年4月初版二刷。
- [6]黃國光, "SPSS與統計原理剖析", 松崗電腦圖書資料股份有限公司, 中華民國90年11月出版八刷。
- [7]William J. Palm, "Introduction to matlab 6 for engineering", The McGraw-Hill Companies.
- [8]周鵬程, "類神經網路入門", 全華科技圖書股份有限公司。
- [9]張斐章、張麗秋、黃浩倫, "類神經網路理論與實務", 東華書局股份有限公司。
- [10]陳順宇, "統計學", 華泰書局, 中華民國八十六年七月二版。
- [11]Hagan、Demuth、Beale, "Neural Network Design", 新加坡商湯姆生亞洲私人有限公司分公司。
- [12]焦李成, "神經網路系統理論", 儒林圖書公司。
- [13]王進德、蕭大全, "類神經網路與模糊控制理論", 全華圖書公司。
- [14]林清山, "心理與教育統計學", 東華書局股份有限公司。
- [15]羅華強, "類神經網路-MATLAB的應用", 清蔚科技圖書。
- [16]李清義, "應用分群法則非線性自回歸移動平均法於短期負載預測", 自動控制工程學系碩士論文。
- [17]劉近興, "以類神經網路研究半導體封裝廠銲線機台選擇問題", 中原大學工業工程研究所碩士學位論文, 中華民國九十三年八月