

研究生:	葉俊銘
研究生(英文姓名):	Chun-Ming Yeh
論文名稱:	公路隧道開放段之污染擴散模型研究
英文論文名稱:	Scale Model Study on Pollution Dispersion In the Open Section of a Road Tunnel
指導教授:	蔡尤溪；施陽正
指導教授(英文姓名):	Y.K. Chuah ; Y.C. Shih
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	92458505
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	95
關鍵詞:	隧道通風；模型實驗；活塞效應；計算流體力學；動態網格
英文關鍵詞:	Tunnel Ventilation ; Model Experiment ; Piston Effect ; CFD ; Dynamic Mesh
被引用次數:	0

[摘要]

在許多的工程應用上常使用到實體實驗，也就是全尺寸的實驗，但是進行實體實驗需花費大量的人力、物力和時間必須於設計階段預測該系統之特性及其性能，通常對此有兩個解決方案，一是模型實驗，另一解決方案則是電腦模擬。本文旨在研究利用建立一縮小隧道模型，利用模型實驗量測兩隧道間開放路段流場的分佈。本研究在模型隧道開放的活塞效應，將上游隧道內的污染物帶出至隧道外，並藉由設置於開放段上的導流百葉將污染物排出至外界，觀察隧道入口污染物的濃度分佈，進而找出最佳的設計方案。

在完成模型實驗後，為證實模型實驗的正確性，本研究利用計算流體力學電腦模擬套裝軟FLUENT 6.1中的動態流場、壓力以及開放段間污染物濃度的變化做一完整的分析，並在完成電腦模擬後與實驗結果做一資料比對，其兩種不同分析方法下可得到相同的結果。

[論文目次]

摘要.....	i
ABSTRACT.....	ii
目錄.....	iv
表目錄.....	vi
圖目錄.....	vii
第一章 緒論.....	1
1.1前言.....	1
1.2 文獻回顧.....	11
1.2.1 國內外相關設計規範.....	11
1.2.2 隧道通風相關文獻.....	13
1.3 研究目的.....	16
第二章 模型實驗.....	18
2.1 實驗概要.....	18
2.2 實驗裝置.....	18
2.2.1 動態裝置.....	18
2.2.2 車輛模型.....	21
2.2.3 追蹤氣體釋放設備.....	22
2.2.4 濃度量測設備.....	23
2.2.5 隧道模型.....	24
2.2.6 百葉模型.....	25

2.3 實驗方法.....	29
2.3.1 二氧化碳濃度分佈量測.....	29
2.3.2 車行速度.....	30
2.3.3 隧道內氣流速度.....	30
2.3.4 模擬交通狀況.....	32
2.3.5 實驗案例.....	32
2.3.6 實驗數據分析.....	33
2.3.7 討論及分析.....	38
第三章 理論模式及數值方法.....	40
3.1 統御方程式.....	42
3.2 數值方法.....	42
3.2.1 對流-擴散方程式的差分型式.....	42
3.2.2 壓力-速度耦合關係的處理.....	45
3.3 滑動網格.....	48
3.3.1 滑動網格技術.....	48
3.4 動態網格.....	49
3.4.1 動態網格守恆方程式.....	49
3.4.2 動態網格變化的理論.....	50
第四章 隧道通風氣流模擬.....	53
4.1 幾何外型及邊界條件設定.....	53
4.2 各案例之幾何外型及格點分佈.....	56
4.3 研究方法.....	57
4.4 百葉型式對於隧道開放段流場的影響.....	58
4.5 百葉型式對於隧道開放段污染物濃度擴散的影響.....	74
4.6 數據分析及比對.....	88
第五章 結論.....	92
參考文獻	
符號彙編	

[參考文獻]

- [1] ASHRAE Handbook, HVAC Applications, American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineering.
- [2] 日本道路協會，隧道技術基準(換氣篇)。
- [3] NFPA 502 Standard, "Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways" National Fire Protection Association.
- [4] Permanent International Association of Road Congresses (PIARC), Report of Technical Committee on Road Tunnels.
- [5] 楊冠雄、蘇崇輝、張行亮、李訓谷，北二高大溪頂埔隧道公路隧道通風系統設計與分析，國立中山大學機械工程研究所，高雄，1994。
- [6] 楊冠雄、李訓谷，長隧道緊急通風模式之實驗分析，國立中山大學機械工程研究所，高雄，1994。
- [7] 戴棟乾，公路隧道通風系統研究，碩士論文，國立臺灣大學應用力學研究所，台北，1995。
- [8] 王聖偉，高雄市中正地下道及過港隧道空氣污染採樣與特性分析，碩士論文，國立中山大學環境工程研究所，高雄，1995。
- [9] 鄭聰哲，隧道通風及排煙之模擬研究，碩士論文，國立台北科技大學電機與能源研究所，台北，2000。
- [10] 蘇水波，鐵路地下化隧道通風緊急運轉模式與人員繞越火場避難逃生，碩士論文，國立台北科技大學冷凍與空調工程研究所，台北，2000。
- [11] 劉金原，捷運列車於隧道內失火時之煙控系統評估分析，碩士論文，國立臺灣大學機械工程研究所，台北，2001。
- [12] FLUENT 6.1 User's Guide, FLUENT Inc. 2003
- [13] GAMBIT 2.0.4 User's Guide, Vol.1-4, Fluent Inc. 2003.