

# 濁水溪裸露地揚塵控制研究 = Study on the control of fugitive dust from exposed area of Jhuoshuei River

吳培勳、葉啟輝

E-mail: 9901117@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

濁水溪下游段由於汛期過後原有植物均遭沖毀，十月過後水量逐漸減少，裸露沙洲逐漸浮出，再加東北季風盛行、農業耕作翻土均使揚塵問題加劇。為探討最適宜之揚塵抑制工法，本研究進行背景資料、揚塵起因、河川揚塵抑制案例、相關研究的蒐集，做為採行工法之參考。另對土壤粒徑進行調查，之後以稻草蓆、防風網、灑水、化學抑塵劑及農民習於採用之直立稻草等工法之揚塵抑制工法，分別進行實驗室實驗及現地實驗揚塵阻滯率及其它參數的分析。在進行現場植生前先以發芽試驗及耐旱試驗，從10種植物中挑選最適合本地生長之草種，最後採用甜根子草、百慕達草、青皮豆及太陽麻。確定植生物種後，在濁水溪北岸進行一公頃之種植。同時在現場架設22道間距、層數均不相同的防風網。並進行化學抑塵劑、稻草蓆的施作。對於上述四種植生、稻草蓆、防風網、防塵網、灑水、化學抑塵劑及農民習於採用之直立稻草等工法之揚塵抑制功能，則分別以實驗室實驗及現地實驗進行揚塵阻滯率及其它參數的分析，作為揚塵抑制工法可行性的參考。

關鍵詞：揚塵抑制；化學抑塵劑；裸露地

## 目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書 iii 摘要 iv Abstract v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xiii 第1章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 研究目的 2 1.3 研究項目及流程 2 第2章 文獻回顧 4 2.1 研究區域背景 4 2.2 土地利用 4 2.2.1 植物分佈 5 2.2.2 風速 6 2.2.3 空氣品質 9 2.3 微粒性質介紹 13 2.3.1 懸浮微粒之分類 13 2.3.2 空氣品質標準 14 2.4 裸露地揚塵起因與抑制分析 15 2.5 國內河川揚塵抑制措施調查 23 2.5.1 綠覆蓋 23 2.5.2 水覆蓋 26 2.6 相關研究 29 2.6.1 裸露地揚塵研究 29 2.6.2 物理阻絕揚塵研究 32 2.6.3 植生阻絕揚塵研究 34 2.6.4 化學阻絕揚塵研究 39 第3章 研究方法 41 3.1 採樣設備與準則 41 3.1.1 研究區域 41 3.1.2 空氣採樣設備與校正方法 42 3.1.3 採樣濾紙 44 3.1.4 採樣監測程序與結果計算 45 3.1.5 覆蓋率測量 47 3.1.6 簡易風洞試驗 48 3.1.7 現地TSP採樣 50 3.1.8 防塵效率評估 50 3.2 試驗步驟與方法 51 3.2.1 土壤粒徑分析 51 3.2.2 灑水 53 3.2.3 植生復育 53 3.2.4 化學抑塵劑 56 3.2.5 稻草蓆 62 3.2.6 防風網 65 第4章 實驗結果與討論 67 4.1 土壤粒徑分析 67 4.2 灑水 68 4.3 植生復育 73 4.4 化學抑塵劑 98 4.5 稻草蓆 104 4.6 防風網 106 第5章 結論與建議 112 參考文獻 115

## 參考文獻

1. 中興土木科技發展文教基金會（2006），「濁水溪河川情勢調查」，經濟部水利署第四河川局。
2. 余玟玲（2007），新竹南港海岸之沙丘復育及其植生生長調查，中華大學土木與工程資訊學系碩士論文。
3. 李晉儀（2001），裸露表面揚塵控制研究，交通大學環境工程研究所碩士論文。
4. 李琦、孫根年、韓亞芬（2008），植被生態系統防風固沙功能價值動態變化研究 - 以榆陽區為例，陝西師範大學學報。
5. 周恆（1978），防風定砂，國立編譯館。
6. 林信輝、歐辰雄（2002），海岸地區應用植物，經濟部水利署。
7. 林啟文（2007），濁水溪下游段河川裸露地揚塵改善策研究，經濟部水利署第四河川局。
8. 高滄志（2006），濁水溪南岸之季風懸浮微粒來源追蹤及空氣品質影響研究，大葉大學環境工程碩士論文。
9. 吳盈政（2004），噴植用黏著劑材料特性與適宜性分析，中興大學水土保持學系碩士論文。
10. 施純富（2002），生物聚合物三仙膠應用於海岸定砂之研究，中興大學水土保持學系碩士論文。
11. 許文國（2005），裸露地PM10排放特性及植生效益評估之研究，台北科技大學環境管理研究所碩士論文。
12. 許均任（2004），生物聚合物三仙膠於海岸定砂效益評估之研究，中興大學水土保持學系碩士論文。
13. 張育森、張育傑（2003），都市地被植物之選擇與應用方式對改善空氣品質之影響，行政院環境保護署。
14. 張偉晨（2008），濁水溪裸露地揚塵調查與評估研究，大葉大學環境工程學系碩士論文。
15. 陳姿?（2006），海灘砂之物理性質及其植生特性-以新竹南港海岸為例，中華大學土木與工程資訊學系碩士論文。
16. 陳麥仔（2003），生物聚醣三仙膠陰離子特性之應用研究，大葉大學生物產業科技學研究所碩士論文。
17. 黃信文（2005），大型裸露地PM10防治措施效率及其施用效益評估之研究—以稻草鋪蓋為例，台北科技大學環境規劃與管理研究所碩士論文。
18. 黃志賢（2000），逸散性粒狀物控制效率及其應用於管制策略之研究，台北科技大學土木與防災研究所碩士論文。
19. 黃建達、林宗毅、戴華山、林銳敏（1999），揚塵飛砂事件大氣懸浮微粒粒徑分佈特性研究，第十六屆空氣污染控制技術研討會論文集，p505-510。
20. 日本綠化工學會，綠化技術用語事典（1990）。
21. 劉廣英、王自發、蕭玲鳳（2002），起沙機制對沙塵暴影響之敏感度檢測研究，沙塵暴學術研討會會議論文集，pp.15-47。
22. 章裕民、劉恕昭、黃志賢（2000），「逸散性粒狀物噴灑水與防塵藥劑之施用效益比較研究」，第十七屆空氣污染控制技術研討會，中華民國環境工程學會等主辦，pp.598-604。
23. 章裕民等人（1999），「逸散性粒狀物控制技術效率及成本資料調查分析」，行政院環境保護署，EPA-88-FA21-03-0012。
24. 郭崇義等人（2008），「河川揚塵對中部大氣懸浮微粒影響程

度之評估專案工作計畫」，行政院環境保護署，第一次進度報告。 25. 蔡崇憲 (2007)，風飛砂的景觀解析與對策，宜蘭大學園藝學系碩士論文。 26. 蔣美珍、劉嘉蓉 (1992)，西湖環湖綠化對淨化二氧化硫和滯塵的效應綠化環境效應研究，中國環境科學出版社。 27. 蔡春進等人 (1999)，「本土化逸散性粉塵控制技術調查研究」，第十五屆空氣污染控制技術研討會論文集，pp.131。 28. 蔡春進等人 (2000)，「裸露地逸散性粒狀空氣污物的控制技術研究 (II)」，行政院國家科學委員會。 29. 簡仲和 (2008)，卑南溪河口段風砂問題改善對策與初步檢討，經濟部水利署第八河川局。 30. Alfaro C., "Influence of Soil Texture on the Binding Energies of Fine Mineral Dust Particles Potentially Released by Wind Erosion", *Geomorphology*, 93: pp.157-167, 2008. 31. Alonso-Perez S., Cuevas E., Querol X., Viana M., Guerra J.C., "Impact of the Saharan Dust Outbreaks on the Ambient Levels of Total Suspended Particles (TSP) in the Marine Boundary Layer (MBL) of the Subtropical Eastern North Atlantic Ocean", *Atmospheric Environment*, 41: pp.68-80, 2007. 32. Bagnold R. A., "The Physics of Blown Sand and Desert Dunes," London, Methuen & Co., pp.265,1994. 33. Colbeck I. and Wu Z., "Studies of the Dynamic Shape Factor of Aerosol Agglomerates," *Europhys. Lett*, vol. 33, pp.719-724 1996. 34. Finlayson-Pitts B., and Pitts J., "Atmospheric Chemistry: Fundamental and Experimental Techniques," Wiley-Interscience Publication, 1986. 35. Gillies J. A., Nickling W. G., and McTainsh G. H., "Dust Concentrations and Particle-size Characteristics of an Intense Dust Haze Event: Inland Delta Region," *Atmospheric Environment*, 30: pp.1081-1090,1996. 36. Jie X., "Turbulence Factors for Threshold Velocity and Emission Rate of Atmospheric Mineral Dust", *Atmospheric Environment*, 38: pp.1777-1783, 2004. 37. Kosmas C., Danalatos N., Poesen J., and Wesemael B., "The Effect of Water Vapour Adsorption on Soil Moisture Content Under Mediterranean Climatic Conditions", *Agricultural Water Manage*, 36: pp.157-168, 1998. 38. Matsusaka S. and Masuda H. "Particle Reentrainment from a Fine Powder Layer in a Turbulent Air Flow," *Aerosol Science and Technology*, 24: pp.69-84,1996. 39. Marsh W. M., "Landscape Planning," John Wiley, New York, pp.183-209, 1997. 40. Niicholson K. W., "Wind Tunnel Experiments on the Resuspension of Particulate Matter," *Atmospheric Environment*, 27A: pp.181-188, 1993. 41. O' Neill M. E., "A Sphere In Contact With a Plane Wall in a Slow Linear Shear Flow," *Chen. Engng Sci*, 23: pp.1293-1298, 1968. 42. Peter Werner G., Wilhelm H., Gerd M., Zechang L., Guiqin Z., and Zhiqiang W., "Influence of Air Humidity on the Suppression of Fugitive Dust by Using a Water-Spraying System," *China Particuology*, 4, no.5: pp.229-233, 2006. 43. South Coast Air Quality Management District, Rule 403 Agricultural Handbork, 1998. 44. Seibel R. J., "Dust Control at a Transfer Point Using Fram and Water Sprays," Department of the Interior, Bureau of Mine, Pub. No.TPR97, 1976. 45. Sunyoung B., Hilary I., Inyang T.C., De Brito G., Godwin E., Mbamaluc K., "Soil Desiccation Rate Integration into Empirical Dust Emission Models for Polymer Suppressant Evaluation," *Journal of Hazardous Materials*, pp.111 – 117, 2006. 46. Vanacker V., Molina A., Govers G., Poesen J., Dercon G., and Deckers S., "River Channel Response to Short-Term Guman-Induced Change in Landscape Connectivity in Andean Ecosystems," *Geomorphology*, 1: pp.1-14, 2005. 47. Ziskinds G., Fichman M. and Gutfinger C., "Resuspension of Particulate from Surfaces to Turbulent Flows-Review and Analysis," *J. Aerosol Sci*, 26: pp.613-644, 1995.