

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

多孔性氣膠分徑採樣器之改良與效能評估

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2212-E-040-001-

執行期間：91年12月01日至92年07月31日

執行單位：中山醫學大學職業安生衛生學系

計畫主持人：賴全裕

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中 華 民 國 92 年 10 月 31 日

多孔性氣膠分徑採樣器之改良與效能評估

Improvement and Performance Evaluation of Multi-hole Size-selective Aerosol Sampler

計畫主持人：賴全裕 助理教授
協同主持人：陳志傑 教授
計畫執行單位：中山醫學大學職業安全衛生學系
計畫編號：NSC91-2212-E-040-001
計畫執行期限：91.12.1 92.7.31

中文摘要

關鍵詞：健康危害、氣膠、分徑效率、採樣器、彈跳

作業環境的採樣主要為評估氣膠沈積於人體呼吸系統的健康危害。而性能良好的分徑採樣器，除了能提供較佳的环境氣膠採樣之外，並能準確的評估氣膠對人體之危害。因此，較低的氣膠採樣損失率，是分徑採樣器的首要關鍵。以氣膠氣動直徑為函數的理想分徑準則，是國際上的分徑採樣趨勢。在1984年US-EPA採用了PM₁₀的採樣準則，而最新的趨勢則是ISO/CEN/ACGIH 1989年提出之可吸入性、胸腔性、呼吸性氣膠三種分徑建議。是以分徑採樣器的採樣之準確度，將取決於採樣器初始的分徑採樣頭之分徑效率曲線，尤其是在入口處的設計，對於採樣效率有極大之影響。而現有的呼吸性或胸腔性氣膠分徑採樣器，並無法完全適用於纖維性氣膠的採樣。所以截至目前為止，並無合適的呼吸區或胸腔區分徑的纖維性氣膠採樣器。

本研究以改良多孔性氣膠分徑採樣器為主，實驗主要產生酒石酸鉀鈉、西太酸二辛酯為挑戰氣膠，以氣動粒徑微粒偵測器 (Aerodynamic Particle Sizer) 進行氣膠濃度及貫穿率、彈跳、負載之測試，以超音波霧化器產生所需之挑戰氣膠，以Po-210中和挑戰氣膠至波茲曼分佈。並著重於採樣器於低風速流場內的測試研究，以及氣膠披膜、負載試驗探討。實驗結果顯示：改良後之多孔性氣膠衝擊器，除了氣膠分徑曲線能符合國際呼吸性分徑標準之外，另以生物培養基常用之洋菜膠 (Agar) 披覆於多孔衝擊器衝擊板上時，能有效解決固體酒石酸鉀鈉氣膠彈跳現象，並能延長負載氣膠微粒之時間。未來將以改良的多孔性氣膠分徑採樣器進行纖維性氣膠之採樣應用，並且將披膜技術推廣、驗證於一般工業衛生上常用之衝擊器，以減少市售衝擊器對固態氣膠採樣時之彈跳而造成高估現象，最終目的希望能發展出既能符合國際新定義的分徑器，而同時也能達到纖維性微粒均勻分佈的需求，增進纖維性氣膠計數方法的精密性與準確性。

英文摘要

Keywords : health hazard, aerosol, separation efficiency, sampler, bounce.

The ultimate goal of aerosol sampling is to evaluate the health hazard caused by the deposited particles in the human breathing system. The ideal sampler that can provide the accurate monitoring of the ambient aerosol is also used to estimate the contribution of the human health effects. Therefore, aerosol must enter the sampler and be deposited on the collection medium without loss. The latest performance standards, set by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists

(ACGIH), International Standards Organization (ISO), and Comite European de Normalisation (CEN), clearly define the aerosol size-selective characteristics of respirable convention (alveolar or gas exchange region), thoracic convention (tracheo-bronchial region), and inhalable convention (head-airways region). These penetration curves have been modeled. Application of the respirable criterion or the thoracic criterion to fiber sampling would restrict the measurement of fibers to those most likely to pose a hazard. For now, size-selective sampling has not been officially applied to fiber method, so the ultimate goals of this work are not only to develop a respirable sampler for size-selective fibrous aerosol particles, but also to deliver an aerosol deposition with satisfactory uniformity.

An ultrasonic atomizing nozzle was used to generate challenge aerosol particles (Potassium Sodium Tartrate Tetrahydrate & Dioctyl Phthalate). A 25-mCi radioactive source, Po210, was used to neutralize the challenge particles to the Boltzmann charge equilibrium. An Aerodynamic Particle Sizer was used to measure the number concentrations and size distributions upstream and downstream of the size-selective devices. The results show that the multi-hole aerosol size-selective samplers and adapters are improved and evaluated for the fit to the international standards. The solid PST particles bounce effect has been eliminated by using agar as the coating media on the impaction plate.

計畫之前言及目的

- 一、分徑採樣器的採樣之準確度，取決於採樣器初始的分徑採樣頭之分徑效率曲線，若偏離國際定義曲線，則應用於環境、工業上評估時，將造成嚴重的高估或低估情況發生。本研究即針對多孔性氣膠分徑衝擊器之採樣效能作進一步改良與評估。
- 二、一般進行分徑採樣器之性能測試規範，多著重於採樣器於風洞內的測試規定，及重量誤差之描述探討，較缺乏在低風速流場內的測試研究、分徑採樣器的精密性評估，以及氣膠收集於濾紙上之均勻度探討。
- 三、氣膠分徑採樣器於固態氣膠微粒彈跳 (Bounce Off) 之下，及因作業環境中之高濃度氣膠負載，可能造成氣膠分徑採樣器精密度、準確度的改變。
- 四、目前並無針對纖維性分徑的氣膠採樣器。現有的分徑採樣器無法完全適用於纖維性氣膠的採樣。

文獻回顧

傳統上進行工作場所中大粒徑氣膠採樣時，都是以總氣膠量進行。但是，一些含有毒性物質的氣膠，可能依其物理特性，沈積在呼吸道及呼吸道的特定區域(Chan, 1980)。但有些氣膠由於粒徑過大，並無法深入及沈積於呼吸道的特定區域而產生傷害。舉例來說，具有較大氣動直徑的含矽氣膠，因其慣性沈降作用較強的緣故，甚少能到達肺泡區部份而導致矽肺症。所以在量測含矽氣膠重量濃度時，應予以排除。而人體呼吸道可分為三部份來探討：(一) 呼吸道於頭部之初始區域。(二) 支氣管區，包含氣管和纖毛區。(三) 肺泡區，包括不含纖毛部份及肺囊泡。

基於上述理由，實有必要發展分徑採樣器，以量測具代表性的氣膠濃度。因而一些制定標準方法的組織，開始針對此種分徑採樣，提出以氣膠氣動直徑為函數的理想分徑準則。而近幾十年來進行健康相關的氣膠分徑採樣時，大都採用 British Medical Research Council (BMRC) 所建議的可呼吸性粉塵，至1985年 International Organization for Standardization (ISO) 建議採用可吸入性 (Inspirable

或 Inhalable) 胸腔區 (Thoracic) 以及肺泡區 (Alveolar) 等三種分徑。而最新的趨勢則是 Sidney C. Soderholm 於 1989 年提出之以下三種分徑建議，目前已被 ACGIH、ISO、CEN (Commite Europeen de Normalisation) 及 NIOSH 認可採用，為最新的國際定義標準。如下所示：(一) 可吸入性氣膠 (Inspirable or Inhalable Fraction) (二) 胸腔性氣膠 (Thoracic Fraction) (三) 呼吸性氣膠 (Respirable Fraction)

在一般分徑採樣器的採樣，多以量測濾紙所收集之氣膠重量為主。濾紙部份雖需經過恆溫恆濕的標準程序處理，以確保重量量測的準確性，但是，這種採樣方法之準確度，更取決於採樣器初始的分徑採樣口之分徑效率曲線。但是由於各採樣器的設計並不盡相同，尤其是在入口處 (Inlet) 的設計，對於採樣效率會造成極大的差異 (Vincent, 1989)。加上目前新的分徑的定義，大部分是依據歐美方面在呼吸系統沈積的研究，以白種人的實驗資料為基礎所導引出來的，但是由於人種的不同，在解剖及生理學的研究已發現相當顯著的肺生理功能的差異 (Da Costa, 1971; Ching and Horsfall, 1977; Wu, 1981; Rossher and Weil, 1974; Seltzer et. al., 1974)，所以有必要在此部份謹慎評估測定，並在符合最新的國際分徑標準定義下，對採樣器做更深入的研究。

Lai, et al., 2002, Lai, et al., 2003(revised) & Lai, et al., 2003(revised) 等，曾研發一多孔性氣膠衝擊器，並發展一綜合指標，結合分徑採樣器、接駁器、濾紙均勻度所造成之總和誤差。然則此研究中，其多孔性氣膠分徑衝擊器之採樣效率曲線仍類似一般市售旋風分離器--極為陡峭，未臻完美且無法適用於 ACGIH/CEN/ISO 之呼吸性範圍效率曲線。加上其統計綜合指標亦指出分徑採樣器的採樣之準確度，取決於採樣器初始的分徑採樣頭之分徑效率曲線，若偏離國際定義曲線，則應用於環境、工業上評估時，將造成嚴重的高估或低估情況發生。本研究即針對多孔性氣膠分徑衝擊器之採樣效能作進一步改良與評估。

研究方法及步驟

多孔性氣膠分徑採樣器之改良設計

一般常用分徑採樣器如衝擊器，其對於氣膠截取粒徑部分的採樣效率較為陡峭 (Sharp)，而其主要原理為將氣流加速通過一噴嘴孔口 (Nozzle)，而噴嘴後方擺置一衝擊板。當氣流遇到衝擊板後會轉彎往衝擊板兩側流出，留下慣性較大的氣膠於衝擊板上。由於噴嘴的截面積會影響氣流在噴嘴出口的平均流速，故可以調整噴嘴之大小或採樣流量，以達到所需之截取粒徑。但若於一個衝擊器上設計不同大小噴嘴之進口 (Inlet)，除了可達到所需之截取粒徑之外，應也可改變其採樣效率曲線，使其曲線較為平緩，而可逼近 ISO/CEN/ACGIH 呼吸性曲線之定義。因而於研究時將改良一多孔衝擊器 (Multi-hole Impactor) (Lai, et al., 2002)，配合其氣膠出口處 (Outlet) 設計為類似一長形漏斗狀，應可使其採樣效率曲線逼近 ISO/CEN/ACGIH 胸腔性曲線之定義，並可使氣膠之收集較為均勻。而其下游之濾紙握持器也可設計為為一倒漏斗狀，應能使氣膠沈積於濾紙上的均勻度提高。

氣膠貫穿率、負載、彈跳效應及披膜實驗

本實驗主要為改良多孔性氣膠分徑採樣器之貫穿率是否符合國際定義分徑曲線標準，及探討改善其於固態氣膠微粒彈跳 (Bounce Off) 之下的變異，並檢定採樣器是否會因作業環境中之高濃度負載而造成精密度、準確度的改變。此實

驗在產生挑戰氣懸微粒部分，主要產生粒數中位數粒徑1至10微米的氣懸微粒。在液態微粒方面，以酞酸二辛酯（Dioctyl Phthalate, DOP），藉由超音波霧化器（Ultrasonic Atomizer, Sono-Tek Inc., Poughkeepsie, NY, U.S.A.）產生穩定高濃度之多粒徑分佈液態氣懸微粒。同理，在固態微粒的產生方面，以酒石酸鉀鈉（Potassium Sodium Tartrate Tetrahydrate, PST）產生高濃度的多粒徑分佈固態氣懸微粒。並評估因氣膠負載造成的採樣流量、貫穿率曲線、百分之五十截取粒徑、重量濃度的改變。

在實驗中利用電腦輔以操縱軟體控制兩台蠕動式幫浦（Peristaltic Pump; Cartridge Pump Head System, Model 7550-90, Cole-Parmer Instrument Co., Niles IL, U.S.A.）輸送所需的溶液，並藉由超音波霧化噴嘴（Ultrasonic Atomizing Nozzle, Model 8700-60MS & Model 8700-120MS, Sono-Tek Inc., Poughkeepsie, NY, U.S.A.）把送入的液體破碎成微小的液滴，經過將其稀釋或乾燥後，即成為所需的測試用氣懸微粒。實驗系統中所使用的兩台蠕動式幫浦其轉速均為 1 ~ 60 RPM，配合運送液體的管子有兩種，較細的管子其材質為Tygon，內徑0.19 mm，運送液體的流量範圍約為0.007 ~ 0.4 ml/min；較粗的管子其材質為Silicone，內徑0.90 mm，運送液體的流量範圍約為0.09 ~ 5.4 ml/min。其輸水的方式是利用滾輪式的輪軸與軟管接觸時，擠壓軟管以輸送液體，意謂著只有在兩者實際接觸時溶液才會被輸送，因此當軟管在輪軸轉動時，可能會因為與滾輪間間歇式接觸而產生脈衝（Pulsation）的現象。脈衝對於系統的穩定性以及所產生的微粒分佈會有所影響，而消除脈衝的方法是在輪軸進出口處端各使用一Y形接頭（Y Connector）並連兩條軟管同時使用，而固定軟管的兩個卡匣（Cartridge）需以相反的方向將軟管固定於滾輪上，如此一來，兩條軟管所產生的脈衝則會互相抵銷，而使得出水狀況較為穩定。

超音波霧化噴嘴之原理是藉著電擊傳送器（Piezoelectric Transducer）將電能轉換成機械能以產生高頻率的音波，再藉此音波將送入的液體破碎成為小的顆粒，待其乾燥後，即為所需的測試微粒。其所形成的液滴粒徑分佈受噴嘴的頻率、液體的表面張力及液體密度的影響，而噴嘴的頻率為決定液滴粒徑的最主要因子。本系統中所使用的噴嘴頻率為120 KHz，而其產生的液滴之粒徑中位數約為20 μm 。其次，由於剛產生的氣懸微粒往往帶有相當高的電量，因此為了使實驗結果不受到微粒帶電的影響以及提高實驗系統的穩定程度，所以在各個產生器下方放置一放射源Po-210（Model P-2001, NRD Inc., Grand Island, New York）中和液滴上的帶電，使其達到所謂的波茲曼電量平衡（Boltzmann charge equilibrium）的狀態。Polonium 210是為一放射性物質，其半衰期為138天，用來中和微粒帶電的原理是利用其衰變的過程中所釋放出的 α 粒子將空氣分子解離成正、負離子之後，再藉著這些離子附著到帶電微粒的表面，以達到中和的目的。其中和的情況可以藉著測試腔底部所架設的氣膠電流計（Aerosol Electrometer, Model 3068, TSI Inc., St. Paul, MN, U.S.A.）以監測之。氣膠電流計主要的構造是一個位於法拉第杯內的濾紙以及一個電流計，氣懸微粒所帶之電荷量在微粒被收集於濾紙時，可使法拉第杯感電，再利用電流計量測得到電流值，進一步換算成氣膠的帶電量。藉此來偵測氣懸微粒的帶電量，以觀察測試腔內的氣懸微粒是否真正達到電荷平衡的狀態。

為了增加實驗系統的穩定性，系統中所有的流量均以質流控制器監控（Mass Flow Controller, Hastings Instrument, Hampton, VA）來控制與監視，並以紅外線皂泡計（Gilian Instrument Co. west caldcoell, NT）做流量的校正。在氣懸微粒的量

測及貫穿率結果的呈現上，將以氣動微粒分徑器(Aerodynamic Particle Sizer, APS, Model APS 3321, TSI Inc., St. Paul, MN) 進行。其測量原理是利用微粒被加速的難易來區分微粒的大小。而其作法是引導微粒通過一加速流場後穿越兩道平行的雷射光束，偵測其通過兩道雷射光之時間(Time of Flight, TOF) 以計算出氣懸微粒的氣動粒徑(Aerodynamic Diameter, D_{ae})。其所能測量的粒徑範圍在0.37 ~ 20 μm。實驗系統如圖一所示。

衝擊板(Impaction Plate)表面以油(Oil)或 脂(Grease)進行披膜(Coating)的主要目的為增加衝擊板之表面黏著能(Adhesion Energy)，並以形變(Deformation) 耗損(Dissipate)氣膠動能之方式，減少氣膠彈跳的問題，且已受到廣泛的應用(Dzubay, et al., 1976; Rao, et al, 1978a; Rao, et al, 1978b; Cushing, et al., 1979; Esmen, et al., 1980; Pak, et al., 1992) 最有效的披膜不僅可降低氣膠彈跳，也可以減輕氣膠負載現象。

結果與建議

多孔性氣膠分徑採樣器之改良設計

研究初以改良多孔衝擊器為主，原始設計為具有六大孔之衝擊孔，及多重孔徑組合之三大孔及九小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為1.9、1.1 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處，希冀能使氣膠沈積於濾紙上的均勻度提高。但因為其與ISO/CEN/ACGIH呼吸性曲線之定義相較，斜率仍過於陡峭。是以研究改善大小衝擊孔之分配及面積比率，以六大孔之衝擊孔為基礎，每一1.9 mm大孔依面積比例縮小為1.1 mm小孔，或每兩大孔1.9 mm擴大為一更大2.6 mm孔徑，而有以下之設計組合：(1) 具有二大孔及十二小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為1.91、1.1 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處。(2) 具有二大孔及六小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為2.6、1.1 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處。(3) 具有三大孔及九小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為1.9、1.1 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處。(4) 具有六大孔之衝擊孔，孔徑為1.9 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處。(5) 具有一大孔及十五小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為1.9、1.1 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處。(6) 具有一大孔及十二小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為2.6、1.1 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處(如圖二所示)。研究結果顯示：當衝擊孔組合為--具有一大孔及十五小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為1.9、1.1 mm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處時，已經相當接近ISO/CEN/ACGIH呼吸性曲線之定義(如圖三所示)。

氣膠貫穿率、負載、彈跳效應及披膜實驗

當衝擊孔組合為--具有一大孔及十五小孔之衝擊孔，大、小孔徑分別為1.91、1.12 cm，配合一長形倒漏斗狀為氣膠出口處時，已經相當接近ISO/CEN/ACGIH呼吸性曲線之定義。另外在固態PST氣膠負載及彈跳試驗中，本實驗比較了披覆脂、洋菜膠之效果，發現當氣膠負載至某一程度時，氣膠將直接撞擊至衝擊板最上層之氣膠。是以尋求低黏滯度(Viscosity) 的油類將比脂類更易於減少氣膠之彈跳效應。但是低黏滯度的油類並不易固定形狀，其披覆於衝擊板上時，容易因為流動而滴落出衝擊板，反而對其功效大打折扣。研究最後採用生物氣膠培養基使用之洋菜膠，作為披膜材質，並比較不同洋菜膠含量時(3、5、10、20 %) 所形成披膜的硬度，結果發現20 %之洋菜膠含量時具有理想之披膜硬度，低於20 %以下之洋菜膠含量，在PST固態氣膠過度負載時，會發生披膜破裂情形。然而四

種含量之洋菜膠披膜，皆能有效抑制PST之彈跳（如圖四所示），而此洋菜膠之披膜試驗值得進一步研究，未來可將此披膜技術推廣、驗證於一般工業衛生上常用之衝擊器，以減少市售衝擊器對固態氣膠採樣時之彈跳而造成高估現象。本研究最終目的不僅希望能發展出既能符合國際新定義的分徑器，而同時也能達到纖維性微粒均勻分佈的需求，增進纖維性氣膠計數方法的精密性與準確性。

重要參考文獻

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH): Particle size-selective sampling in the workplace. In *Annals of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists*, 11 Cincinnati: ACGIH, pp. 23-100., 1984.
- Ching, B., Horsfall, P.A.L.: Lung Volumes in Normal Cantonese Subjects: Preliminary Studies. *Thorax* 32:352-355, 1977.
- Comite Europeen de Normalisation (CEN) : EN481. Workplace atmospheres: size fraction definitions for measurement of airborne particles in the workplace., 1992.
- Chan, T. L. and Lippmann, M.: Experimental measurements and empirical modelling of the regional deposition of inhaled particles in humans. *Am. ind. Hyg. Assoc. J.* 41, 399-409., 1980.
- Cushing, K. M., McCain, J. D., and Smith, W. B. “Experimental Determination of Sizing Parameters and Wall Losses of Five Source-Test Cascade Impactors.” *Environ. Sci. Technol.* 1979, 13, 726-731.
- Da Costa, J.L. :Pulmonary Function Studies in Healthy Chinese Adults in Singapore. *Am. Rev. Respir. Dis.* 104:128-131., 1971.
- Dzubay, T. G. Hines, L. E., and Stevens, R. K. “Particle Bounce Errors in Cascade Impactors.” *Atmos. Environ.* 1976, 10, 229-234.
- Esmen, N. A., and Lee, T. C. “Distortion of Cascade Impactor Measured Size Distribution Due to Bounce and Blow-Off.” *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1980, 41, 410-419.
- International Standards Organization (ISO): Air quality-Particle size fraction definitions for health-related sampling. ISO CD7708, ISO, Geneva., 1992.
- International Standards Organization (ISO): ISO 6879. Air quality-performance characteristics and related concepts for air quality measuring methods., 1991.
- Lai, C. Y., Chen, C.C. and Hwang, J. S.: Overall Performance Evaluation of Aerosol Pre-classifier, Adapter and Aerosol Number Samplers, *AS&T*, 36: 84-95, 2002.
- Lai, C. Y., Chen, C.C. and Hwang, J. S.: Precision Evaluation of Size-selective Aerosol Samplers, *AS&T*, (revised, 2003).
- Lai, C. Y., Chen, C.C. and Hwang, J. S.: Determination of Uniformity of Filter Deposits, *AS&T*, (revised, 2003).
- Rao, A. K. and Whitby, K. T. “Non-Ideal Collection Characteristics of Inertial

Impactors—I. Single-State Impactors and Solid Particles.” J. Aerosol Sci. 1978a, 9, 77-86.

Rao, A. K. and Whitby, K. T. “Non-Ideal Collection Characteristics of Inertial Impactors—II. Cascade Impactors.” J. Aerosol Sci. 1978b, 9, 87-100.

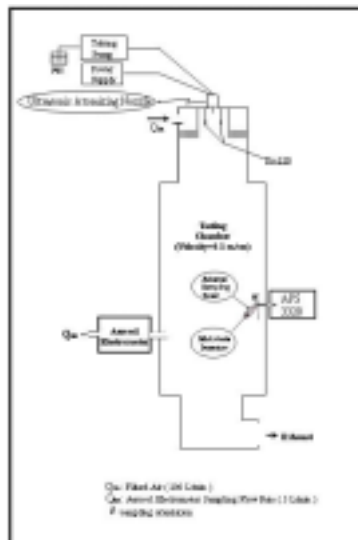
Soderholm, S.C.: Proposed International Conventions for Particle Size-Selective Sampling. Ann. Occup. Hyg. 33(3): 301-320., 1989.

Seltzer, C.C., Siegelau, A.B., Friedman, G.D., Collen, M.F.: Differences in Pulmonary Function Related to Smoking Habits and Race. Am. Rev. Respir. Dis. 110:598-608, 1974.

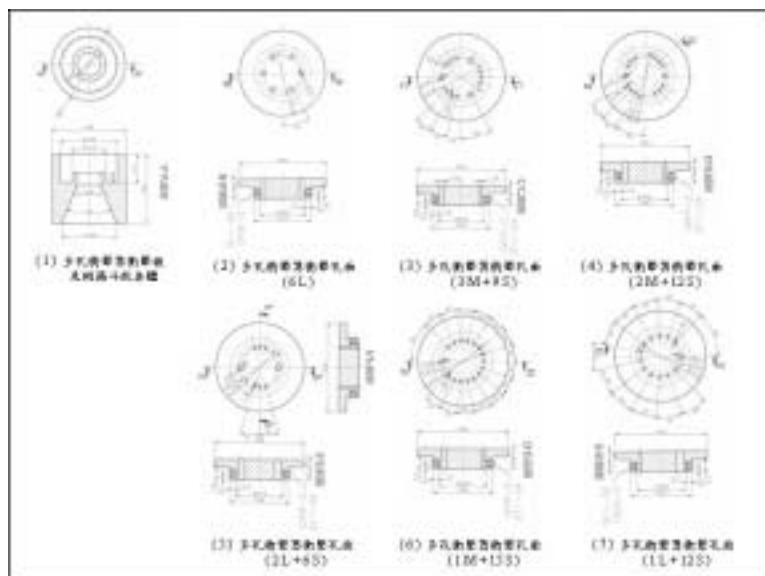
Vincent, J.H.: Aerosol Sampling - Science and Practice, John Wiley & Sons., 1989.

Wu, M.C.: Study on Maximal Expiratory Flow and Volume in Chinese: 1. Normal Nonsmoking Adults. J. Formosan Med. Assoc. 80:12-29, 1981.

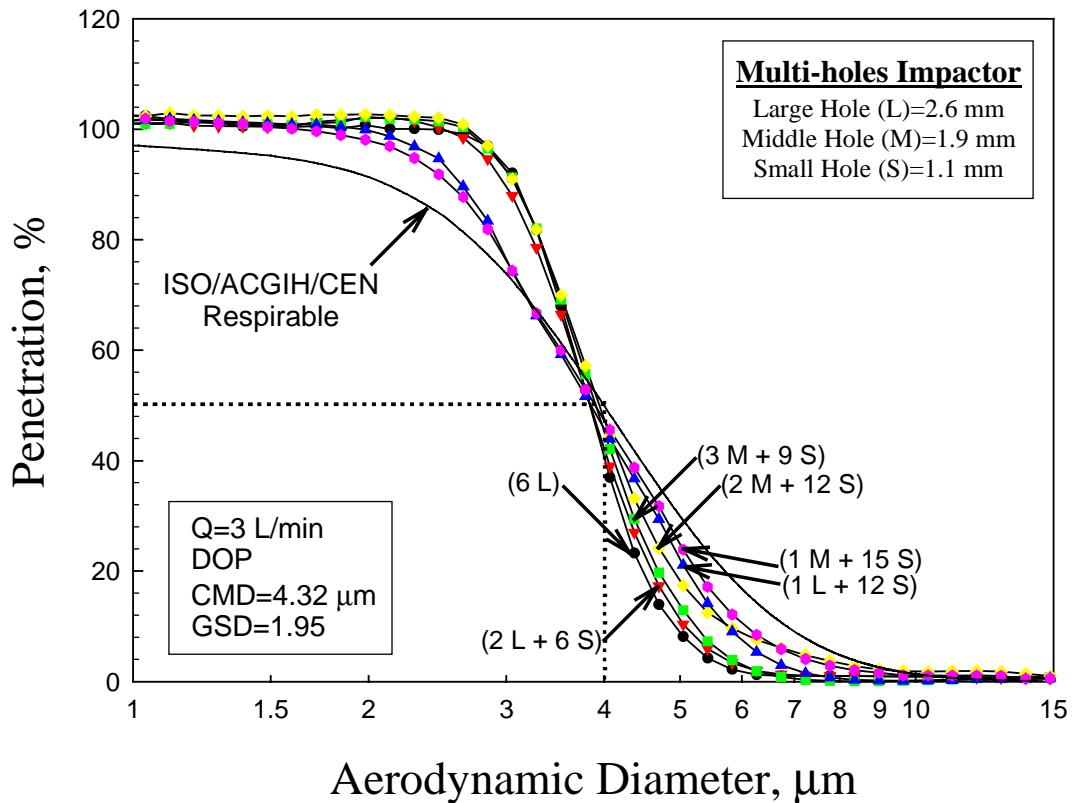
附圖



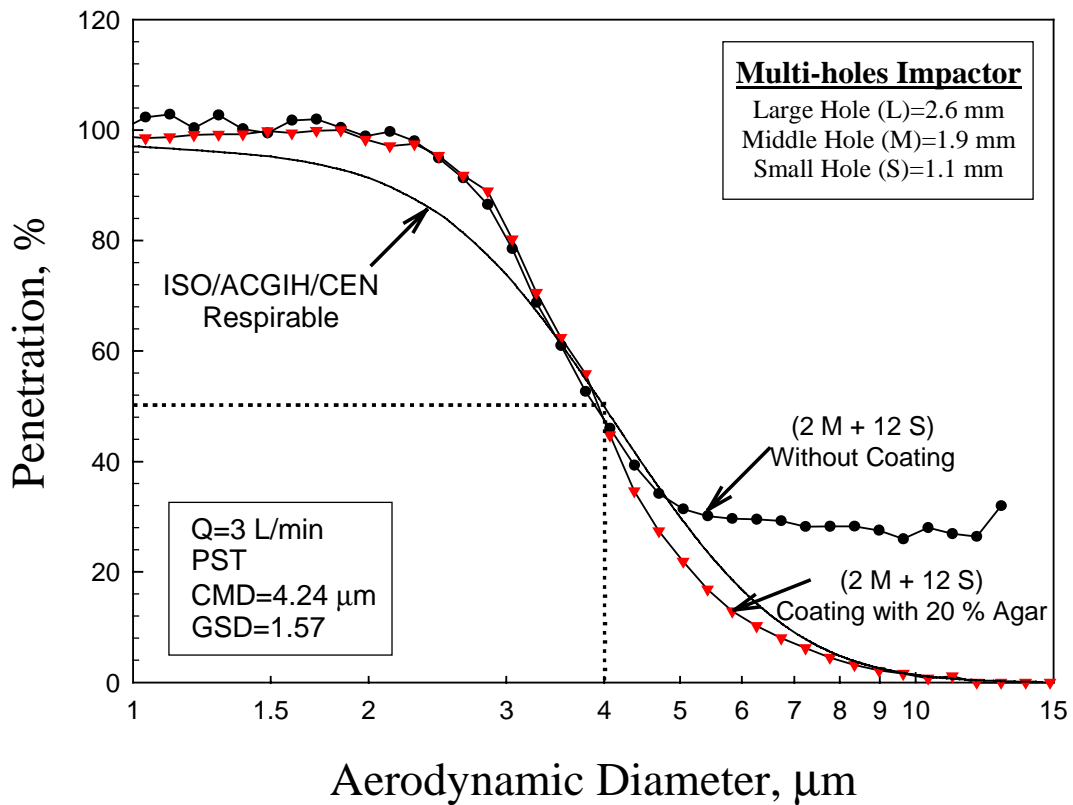
圖一：系統設置圖



圖二：各式多孔衝擊器設計圖



圖三：各式多孔衝擊器組合之貫穿率曲線圖



圖四：以洋菜膠作為披膜材質之貫穿率圖

計畫成果自評

1.完成之工作項目

- 1.1 完成改善高準確、精密度及氣膠收集均勻度之多孔性氣膠分徑採樣器，及低氣膠採樣損失率的接駁器。
- 1.2 完成多孔性氣膠分徑採樣器在氣膠採樣效能之驗證。
- 1.3 改良多孔性氣膠分徑採樣器，並以披膜技術有效降低固態氣膠彈跳現象。
- 1.4 可將此披膜技術推廣、驗證於一般工業衛生上常用之衝擊器，以減少市售衝擊器對固態氣膠採樣時之彈跳而造成高估現象。
- 1.5 本研究最終目的不僅希望能發展出既能符合國際新定義的分徑器，而同時也能達到纖維性微粒均勻分佈的需求，增進纖維性氣膠計數方法的精密性與準確性。

2.對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻。

- 2.1 協助及提供政府訂定氣膠分徑採樣器之應用規範及使用方法。
- 2.2 加強工業界與學術研究合作，提高國際競爭力，共創雙贏局面。
- 2.3 提供分徑採樣器之分徑採樣技術，及研發技術轉移。
- 2.4 改善發展私校研究環境，整合校際資源，加強學者團隊研究合作。

3.對於參與之工作人員，預期可獲之訓練。

- 3.1 研究人力有效整合，加強團隊合作。
- 3.2 鼓勵學者將學術研究成果回饋貢獻於社會。
- 3.3 培養研究人員社會及國際觀，關心環境及影響國際脈動。