

出國報告（出國類別：研究）

參加 2011 年美國工業衛生研討暨展覽
會，研習疫災風險管理及個人防護裝備
相關課程

服務機關：行政院衛生署疾病管制局

姓名職稱：黃思怡技士

派赴國家：美國

出國期間：100 年 5 月 15 日至 22 日

報告日期：100 年 8 月 10 日

摘要

此次為研習疫災風險管理及個人防護裝備相關課程，赴美參加 2011 年美國工業衛生研討暨展覽會(American Industrial Hygiene Conference & Exposition, AIHce)，此會議係為職業衛生領域一年一度之國際盛事，長達六天的議程包括了各項與職業安全相關議題之研討會以及各大國際知名廠商之商業展覽，與會人員包括各國產、官、學界之重量級人士，會中彼此針對各項相關議題進行熱烈討論與交流。經由參與此次會議，深入瞭解歐美先進國家相關法令、規定與制度，大幅提升對於高階個人防護裝備之專業知識並掌握相關科技之最新發展現況，期望在未來可據以評估我國目前已儲備及未來擬儲備之個人防護裝備，以利我國應變整備政策之修訂推展及實務應用，提升我國防疫量能。

目次

壹、 目的	1
貳、 過程	
一、 概述	2
二、 研討會過程	2
三、 研討會內容重點摘要	6
參、 心得及建議	13
肆、 附錄	15

壹、目的

高階個人防護裝備原多在工業界使用以防止工作過程中各種有害物質進入人體危害健康，惟因近數十年新興及再浮現傳染病疫情頻傳，世界衛生組織(World Health Organization, WHO)及美國疾病管制局(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)始建議在不同情境下適當選用及正確使用個人防護裝備以免於傳染病之威脅。雖然高階個人防護裝備發展歷史悠久，但開始用於傳染病防治僅約短短二十多年時間，國際上也持續致力於發展針對防治傳染病而設計之個人防護裝備產品及制訂相關指引與標準。期能藉由此次赴美參加美國工業衛生研討暨展覽會(AIHce)，強化業務單位對於高階個人防護裝備之專業知識與瞭解相關科技之最新發展趨勢，作為評估我國目前已儲備及未來擬儲備之個人防護裝備之依據，以利我國疫情整備政策之修訂推展及實務應用。

貳、過程

一、概述

美國工業衛生研討暨展覽會(AIHce)係為職業衛生領域一年一度之國際盛事，今年假美國奧勒岡州波特蘭市盛大舉辦長達六日之大會，觸及議題包括氣膠科技、生物監測、生物安全、緊急應變、暴露評估、健康照護、實驗室安全、個人防護裝備、風險評估與風險管理等等。大會前兩天為專業發展課程(Professional Development Course, PDC)，針對各項主流議題進行一整套深入之知能訓練，後四天則為各項研討會活動包括相關議題之研究報告(Podium Session, PO)、圓桌會議(Roundtable, RT)、專題演講(Crossover Program, CR)、海報發表(Poster Sessions)及數百家廠商之商業展覽(Exposition)。其中，個人防護裝備相關之議題即幾乎填滿了四天的行程，由此可見研討會之盛大，另也挑選了一堂風險評估與管理的課程前往聆聽研習。此次於會場巧遇台灣大學職業醫學與工業衛生研究所所長鄭尊仁教授及陳志傑教授、中山醫學大學職業安全衛生學系系主任毛義方教授及賴全裕副教授，並就本局個人防護裝備儲備現況與應用實務向諸位學者請益。

二、研討會過程

(一) 議題及講者：

日期/時間	議題	講者/單位
May 16 Monday 9:00 AM~ 11:00 AM	Opening General Session: Failure Is Not an Option.	Gene Kranz, NASA Flight Control Director and Presidential Medal of Freedom Recipient Houston, TX
May 16 Monday 2:00 PM~ 5:00 PM	Roundtables 210 Living with Differences: Addressing Standards for Respirator Selection/Use Worldwide	
	Applying Global Occupational Hygiene Practices across Multiple Jurisdictions	J. Smith, Exxon Mobil Corporation, Houston, TX.
	A Corporate-Wide Occupation Hygiene Management System	M. Murphy, 3M Company - Corporate Safety and Industrial

		Hygiene
	Respirator Selection and Use Standards in Latin America - Now and Future	D. Rodriguez Marin, 3M México, S.A. de C.V., Santa Fe, Mexico.
	The Regulatory Environment for Respirator Selection and Use in Asia	T. Mehta, International Safety Systems, Inc., Washingtonville, NY.
	Standards in North America - Application and Future Change	J. Steelnack, OSHA, Washington, DC.
	Respirator Selection and Use standards in Europe and the Impact of ISO Standard Introduction	A. Capon, Avon Technical Products, Wiltshire, United Kingdom
May 17 Tuesday 10:30 AM~ 12:50 PM	Podium 114 Personal Protective Clothing and Equipment	
	Applying Global Occupational Hygiene Practices across Multiple Jurisdictions	J. Smith, Exxon Mobil Corporation, Houston, TX.
	A Corporate-Wide Occupation Hygiene Management System	M. Murphy, 3M Company - Corporate Safety and Industrial Hygiene, St. Paul, MN.
	Respirator Selection and Use Standards in Latin America - Now and Future	D. Rodriguez Marin, 3M México, S.A. de C.V., Santa Fe, Mexico.
	The Regulatory Environment for Respirator Selection and Use in Asia	T. Mehta, International Safety Systems, Inc., Washingtonville, NY.
	Standards in North America - Application and Future Change	J. Steelnack, OSHA, Washington, DC.
	Respirator Selection and Use standards in Europe and the Impact of ISO Standard Introduction	A. Capon, Avon Technical Products, Wiltshire, United Kingdom
May 17 Tuesday 2:00 PM ~ 5:00 PM	Podium 116 Respiratory Protection I	
	Enhanced Respiratory Protection Offered by a Strapless Filtering Facepiece Respirator	S. Grinshpun, University of Cincinnati, Cincinnati, OH.
	Head-and-Face Shape Variations of U.S. Civilian Workers	Z. Zhuang, National Institute for Occupational Safety and Health
	Total Inward Leakage - An Assessment of Variation in	A. Quiring, Scott Health & Safety, Monroe, NC.

	Implementation of Anthropometric Marking and Measurement Techniques	
	Adsorption Characteristics of Activated Carbon Fibers for Toluene: Application on Respiratory Protection	J. Balanay, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL.
	Advances in Mask Integrity Testing	E. Hanson, Air Techniques International, Owings Mills, MD.
	Comparison of Pressure Drop and Filtration Efficiency of Particulate Respirators Using Welding Fume and NaCl	C. Yoon, School of Public Health, Seoul National University, Seoul, Korea
	Factors Affecting Filter Penetration and Quality Factor	C. Chen, College of Public Health, National Taiwan University, Taipei, Taiwan
	Air Purifying Cartridge Sensor Integration Approach for Active End of Service Life Indication	M. Parham, Tyco/Scott Health & Safety, Monroe, NC.
	Evaluation of the NIOSH SCBA Positive Pressure Test and NFPA Air Flow Performance Test	J. Parker, J. Palcic, A. Reeder, NIOSH, Pittsburgh, PA.
May 18 Wednesday 10:00 AM~ 12:40 PM	Podium 124 Respiratory Protection II	
	Bioaerosol Interaction with Respirators: The Efficacy of Antimicrobial Treatment as Tested by a Standard Test Method and by a Bioaerosol Test Method	C. Ylitalo, J. Sebastian, A. Viner, 3M Company/Occupational Health and Environmental Safety Division, St. Paul, MN
	Workplace Protection Factors for Two Types of N95 Respirators Used on Farms for Respiratory Protection against Bioaerosols	T. Reponen, University of Cincinnati, Cincinnati, OH
	Physiologically-Based Pharmacokinetic (PBPK) Modeling for Evaluating the Effect of Dermal Absorption of Vapors on the Measurement of Workplace	B. Pullampally, Penn State, University Park, PA.

	Protection Factors (WPFs)	
	Field of View of Commercial Air-Purifying Respirators	K. Coyne, U.S. Army Edgewood CB Center, Aberdeen Proving Ground, MD
	Ultrasound for in situ Estimation of Respirator Fit	W. King, J. Szalajda, NIOSH/NPPTL, Pittsburgh, PA.
	Exposure Assessment Associated with the Use of Respirators	C. Manning, Assay Technology, Livermore, CA.
May 18 Wednesday 1:00 PM~ 4:00 PM	Roundtables 240 The NIOSH Personal Protective Technologies Program	
	Program's relevance to and impact on occupational health and safety	M. D'Alessandro, NIOSH, Pittsburgh, PA.
	Respirator certification and standards development	R. BerryAnn, NIOSH, Pittsburgh, PA.
	Research portfolio for respiratory protection	R. Shaffer, NIOSH, Pittsburgh, PA.
	Research focusing on protective clothing and equipment	A. Shepherd, NIOSH, Pittsburgh, PA.
	NIOSH Personal Protection Technology: Injury Prevention Research	A. Amendola, NIOSH, Morgantown, WV.
May 18 Wednesday 5:00 PM~ 7:00 PM	Podium 113 Risk Management Planning and Prevention	
	Analysis of the Risk Assessment Process Utilized by Select Government Agencies	K. Grissom, J. Spencer, Environmental Profiles, Inc., Columbia, MD.
	EPA's Chemical Action Plans: An Overview	A. Lamba, Environmental Protection Agency, Washington, DC.
	Podium 128 Risk Assessment Methods and Applications	
	Podium 109 Risk Assessment Case Studies	
May 19 Thursday 1:00 PM~ 4:30 PM	Roundtables 256 Respiratory Protection in Health Care: Changing Standards and Best Practices	
	CDC Guidelines for Respiratory Infection Control in Healthcare	T. Seitz, CDC/NIOSH, Cincinnati, OH.
	Respiratory Protection for	S. Siu, SRS Consultants Inc,

Bioaerosols	London, ON, Canada.
Canadian Standards Association - Z94.4 Bioaerosols Control Banding	S. Smith, 3M Canada Company, Brockville, ON, Canada.
Issues and Controversies in Implementing California's Aerosol Transmissible Disease Standard	M. Horowitz, OSHA, Oakland, CA.
Planning for Surge: The Veterans Affairs Efforts to Address Infectious Disease Surge Capacity	A. Eagan, Veterans Health Administration, Gainesville, FL.
Best Practices in Healthcare Respiratory Protection Programs	S. Derman, Medishare Environmental Health & Safety Services, Cupertino, CA.
Enhancing Adherence to Respiratory Protection Among Healthcare Workers	K. Nichol, Centre for Research Expertise in Occupational Disease at the University of Toronto, Toronto, ON, Canada.

(二) 與會人員

與會人員包含歐盟、美國、加拿大、中國、日本、台灣及其他國家之產、官、學界重量級人士，產業界如 3M、Bullard、Dupont、Drager、Microgard、Moldex、Scott、TSI 等國際大廠之業務主管及技術人員，政府機關包括美國 CDC、NIOSH(National Institute for Occupational Safety and Health)、ASTM(American Society for Testing and Materials)及其他國家相關部門之官員，協會包括美國 AIHA(American Industrial Hygiene Association)、AATCC(American Association of Textile Chemists and Colorists)、NFPA(National Fire Protection Association)、ISEA(International Safety Equipment Association)與各國相關領域之學術研究人員。

三、研討會內容重點摘要

(一) 風險評估(Risk Assessment)、風險管理(Risk Management)及風險溝通(Risk Communication)

1. 風險評估 (Risk Assessment) 四步驟

- (1) 危害及暴露評估 (Hazard and exposure assessments)
 - (2) 脆弱性評估 (Vulnerability assessment)
 - (3) 風險度推估 (Risk characterization)
 - (4) 風險分析 (Risk analysis)
2. 風險管理 (Risk Management) 四步驟
- (1) 選項分析 (Options analysis)
 - (2) 應變 (Response to a potential threat or an outbreak)
 - (3) 監測 (Monitor)
 - (4) 檢討改進 (Response modification)
3. 風險溝通 (Risk Communication)五要素
- (1) 信任 (Trust)
 - (2) 早期通報 (Early announcement)
 - (3) 透明度 (Transparency)
 - (4) 聆聽 (Listening)
 - (5) 執行計畫 (Operational planning)

(二) NIOSH Personal Protective Technologies Program 概況

NIOSH 為美國 CDC 所屬機構，負責所有與職業 / 勞工安全及健康相關的事務，其中個人防護科技(Personal Protective Technology)為重點發展項目之一，並成立有 NPPTL(National Personal Protective Technology Laboratory)實驗室管理各項相關計畫，其使命是藉由全面提升個人防護科技之基礎知識及科技發展，以期降低所有可能之職業傷害及死亡的風險。

NPPTL 實驗室之主要職責包括個人防護科技相關之技術評估 (Technology Evaluation)、政策與標準擬訂 (Policy and Standards Development)、技術研究(Technology Research)及監測與溝通(Surveillance and Communication)等任務，其各項工作細項如下：

1. 技術評估(Technology Evaluation)
 - (1) 呼吸防護具認證計畫(Respirator Certification Program)
 - (2) 品質稽核計畫(Quality Audit Program)
 - (3) 已認證產品之調查分析(Certified Product Investigations)
2. 政策與標準制訂(Policy and Standards Development)
 - (1) 呼吸防護具法規強化(Enhancements to 42 CFR Part 84)
 - (2) CBRN 呼吸防護具標準制訂(CBRN respirator standards development)
 - (3) 公認標準制訂(Consensus standard development)
3. 技術研究(Technology Research)
 - (1) 呼吸防護(Respiratory protection)
 - (2) 防護衣與防護套組(Protective clothing and ensembles)
 - (3) 工作效率(Human performance)
 - (4) 傷害防範措施(Injury prevention)
 - (5) 聽力受損防範措施(Hearing loss prevention)
4. 監測與溝通(Surveillance and Communication)
 - (1) 監測(Surveillance)
 - (2) 推廣(Outreach)
 - (3) 訊息發布(Information Dissemination)。

在認證與標準制訂(Certification and Standards Development)方面，目前 NIOSH 持續致力於 CBRN 呼吸防護具標準制訂(CBRN Respirator Standards)、電動送風呼吸防護具標準制訂(Powered Air Purifying Respirator Standard)、全洩漏率規定(Total Inward Leakage Requirements)、公認標準制訂(Consensus Standards)、指引文件(Guidance Documents)、測試法(Test Methods)等議題。另為確保產品核准上市後供貨品質穩定，另有呼吸防護具認可計畫

(Respirator Approval Program)，進行系統性之後市場稽核與管理。

其中在呼吸防護(Respiratory protection)方面，研究重點包含過濾效率(Filtration Research)、密合度(Respirator Fit Research)、舒適度(Respirator Comfort Research)、確保勞工安全及正確使用個人防護裝備(Commit to Worker Safety and Appropriate Use of PPE)、呼吸防護具性能及可用性評估(Respirator Performance & Usability Research)、流感大流行(Influenza Pandemic)等相關議題。

在防護衣與防護套組(Protective Clothing and Ensembles)方面的研究則著重於防護衣使用後銷毀與除污(Degradation and Decontamination Efficacy of Chemical Protective Clothing)及發展防護衣確效性相關試驗方法(Comparison of Ensemble Total Inward Leakage Tests)。

(三) 各國呼吸防護具標準綜論

本次的議題邀請歐盟、北美洲、拉丁美洲及亞洲等國家，分別就其所遵循的指引及標準進行概略介紹並提出實務上遭遇的問題。高階個人防護裝備原在工業界使用以防止工作過程中各種有害物質危害人體，惟因近數十年新興及再浮現傳染病疫情與生物恐怖攻擊事件頻傳，世界衛生組織及美國疾病管制局始建議在不同情境下使用適當之個人防護裝備以免於傳染病之威脅，此後國際上也持續致力於發展針對防治傳染病而設計之高階個人防護裝備產品及修訂相關指引與標準。

各國之標準內容與其涵蓋範圍歧異，一般來說，除日本及澳洲自有標準外，其餘國家大多遵循歐盟或美國的標準，但兩國標準內容在實質上也有諸多差異，造成彼此溝通及產品互用上的不便，因此發展一致性的標準乃是勢在必行之工作。目前國際標準化組織(International Organization for Standardization, ISO)已著手草擬呼吸防護具國際公認標準(ISO TC 94 / SC15 Respiratory protective devices)，預計將於 2014 年制定完成。另 ISO TC 94 /

SC13 Protective clothing 標準也在持續修訂中。

(四) 呼吸防護具目前研究發展趨勢

呼吸防護具的研發與確效需要整合不同領域的技術，因此學術界及產業界的最新研究發展方向也相當多元，目前大家最關心的仍舊是密合度的問題，除此之外還包括材質的過濾效率與舒適度、新型態口罩的研發、抗微生物塗料、標準測試法的發展及可見視角的研究等等。

1. 密合度測試

呼吸防護具是否能提供其應有的防護效果，密合程度是關鍵因素之一，因此許多歐美先進國家多年來積極推動口罩密合度教育訓練及測試制度，期望能藉此落實口罩正確佩戴、提升人員相關知能、提供員工合適口罩及有效阻隔呼吸危害。

密合度的研究領域目前可說是蓬勃發展，從最根本之頭 / 臉型分析到密合度測試頻率的評估及密合程度的即時監測等。頭 / 臉型分析的部份，已從人工測量配合 Fit Test Panel 的方式，進步到以 3D 量測合併使用數種參數來判定一個人的臉型屬於哪一種類別，據以選擇較適宜之口罩型號。密合度測試目前美國規定至少為一年一次，惟其再測試的時機及頻率之標準流程仍在持續評估及研議中。經過密合度測試後，雖已挑選適合個人佩戴之口罩類型，但如佩戴過程有所疏忽仍無法保證能阻隔危害，因此如能在每次配戴後快速偵測密合程度，可確保提供有效之呼吸防護，在這個部份目前已有廠商研發出以超音波原理偵測之儀器。

2. 材質的過濾效率與舒適度

呼吸防護具在提供高防護效率的同時，不可避免會降低佩帶的舒適程度，因此廠商一直致力於研發高過濾效率卻又輕薄透氣的材質，以期能延長使用者佩帶的時間。並有許多基礎研究持續關注各種材質與危害物質間的交互作用。

3. 新型態口罩的研發

目前一般場合使用之高階呼吸防護具仍以 N95 拋棄式口罩(或其他同級品) 爲主流，在 NIOSH 嚴謹的認證制度下，口罩材質的過濾效率已有一定保證，故影響口罩防護效果的另一因素—密合度變成使用者最擔心的問題，因此廠商也開始著手研發新型態之口罩，以期提升密合程度，例如設計不同形狀之口罩以更貼合臉型，以及開發無綁帶口罩改以醫藥級黏著劑固定。

4. 抗微生物塗料

在流感大流行時期，呼吸防護具需求激增，市場供不應求，因此不論 WHO 及美國 CDC 都曾發布臨時指引提供 N95 口罩去污染後再使用的方法，但如過程中消毒不完全，提供呼吸防護之口罩反而會變成傳染源，因此廠商陸續開發各種抗微生物塗料包覆於口罩表層，而在美國有多家廠商之產品已獲 FDA 核准上市。

5. 標準測試法的發展

在商品上市前，必須先通過各項檢驗項目並取得認證，且上市後，也需要系統性之稽核管理，因此發展具代表性且節省時間、人力及金錢成本之標準測試法也是相關領域的研究重點之一。目前國際上有以粒子過濾效率(Particle Filtration Efficiency, PFE)完全取代(Bacterial Filtration Efficiency, BFE)之聲浪，惟其可行性仍在評估中。

6. 可見視角的研究

P100 全面具、電動送風呼吸防護具(Powered Air Purifying Respirator, PAPR)及自攜呼吸器(Self-contained breathing apparatus, SCBA)於配戴時會大幅降低可見視角(Field of view)而不便於行動，因此如何在維持原有功能的情況下，增加可見視角也是廠商致力發展的方向之一。

(五) 廠商商業展覽

本次展覽會共有上百家國際製造大廠參展，包括曾經參與本局防疫物資儲備建置的協力廠商 3M、Dupont、Drager、Microgard、Scott、TSI 等，於展覽會場觀摩搜集了各家廠商的技術發展重點及最新產品特色。在考量使用方便性及成本等因素下，拋棄式 N95 口罩（或其他同級品）仍是需要高階防護時最為廣泛使用的呼吸防護具，因此各家廠商皆致力於研發更舒適、更密合、更便於使用的 N95 口罩。另更高層級之電動送風呼吸防護具(Powered Air Purifying Respirator, PAPR)，本局已庫存之品牌 3M 及 Scott 也陸續推出最新產品，改善了過去為人詬病的部分缺點，例如：無自動風量控制、無電池電量顯示、無濾材阻抗顯示、無風量及電量過低的警報等，並大幅提高待機時間及設計防呆裝置以便於使用。

參、心得及建議

- 一、在工作場所保障員工各項權益乃是雇主的職責，因此職業安全衛生在先進國家一直是很被重視的議題，政府部門積極制定相關法規強制規範資方必須履行之義務，學術界及產業界也都積極投入此一領域之研究發展，惟在台灣職業安全的觀念卻始終未能受到重視，以致於個人防護裝備相關之各項推動工作遭遇困難及阻礙，這個部分在未來可多多加強與相關部門的溝通與合作。
- 二、此次研討會有一整個下午的研習課程是安排美國 NIOSH NPPTL 實驗室主持各項計畫之官員前來簡介與分享目前之主流發展，故有幸得以一窺該實驗室之工作職責與最新研究範疇。該實驗室投入大量人力與資源從事個人防護裝備相關之基礎研究、標準制定到認證稽核及推廣溝通，可說是美國 CDC 在個人防護相關議題最佳之諮詢與後援單位。由於 NPPTL 完整之認證及稽核制度，取得 NIOSH 認證等同於是品質保證。有鑑於近年來發生恐怖攻擊事件的機會升高，該單位也積極訂定 CBRN 相關標準及個人防護裝備選用與使用指引；另也成立專責部門不遺餘力地向大眾宣傳溝通各項訊息。美國 CDC 在 H1N1 疫情期間曾適時及適度調整個人防護裝備使用建議，即是因 NPPTL 實驗室實證研究之支持。
- 三、感染控制措施為一多層級管理的概念，依序包括消除或減少感染源(Eliminate source of infection)、行政控制(Administrative Controls)及工程控制(Engineering Controls)，個人防護裝備(Personal Protective Equipment)實已是最後一道防線，然而其防護效率仍有侷限性。為確保防護效率達到預期效果之必要條件包括：(1)評估危害的類型與濃度；(2)適當選用；(3)正確使用，三個要素缺一不可。以防護生物性病原來說，應依據病原的類型、毒力及傳染途徑以搭配選用適當之個人防護裝備，而後續之正確使用及穿脫順序更是影響感染與否的關鍵因素，故從選用到使用的全套知能實需要定期舉辦系統性之教育訓練，以避免一線人員於大流行期遭受感染造成生命威脅。

- 四、一般醫療體系之標準防護措施包括手套、隔離衣、臉部防護（包括：外科手術口罩、護目鏡、防護面罩）及呼吸道防護（使用 N95 口罩或更高階之產品），在搭配使用不同個人防護裝備時是否會影響到每一品項原有的防護效果也是國際上學術界及產業界研究的重點項目，在未來可以密切注意相關研究成果。另由於近年來危及生命之新興及再浮現傳染病與生物恐怖攻擊事件頻傳，對於更高等級之個人防護裝備的需求提高，因此近年來逐漸將原用於化學性防護的產品引入使用於生物性防護，目前美國 CDC 僅建議於 CBRN 恐怖攻擊事件現場可使用化學防護衣，惟化學防護衣在醫療機構的適用性仍待更深入的研究。
- 五、在所有呼吸防護具中，考量成本及使用方便性等因素，拋棄式 N95 口罩仍為預防高傳染性高致病性病原時的第一選擇。N95 為一高效率過濾口罩，但必須在與臉型密合的情況下才能發揮其效用，故歐美先進國家積極進行相關基礎研究並推動口罩密合度測試制度，本局可參考歐美國家相關經驗並考量我國目前現況建立適用於本國之制度。
- 六、隨著科技發展的進步與防護概念的演進，新材質及新產品不斷推出，預期未來必定會陸續研發出更有效且更舒適之個人防護裝備；另由於將化學防護衣用於預防生物性危害之時機與效果仍待研究，故目前國際上尚無一套完整之“醫用”防護衣指引或標準，有鑑於此，本局應持續關注各項相關資訊之最新發展，我們的儲備概念與相關知能應能與時俱進，並定期評估是否有儲備新品項的必要。
- 七、個人防護裝備的儲備是緊急應變整備體系得以發揮作用的重要因素之一，在新興及再浮現傳染病與生物恐怖攻擊事件頻傳的現代社會，應更積極地通盤思考在應對不同病原與情境時，需要選用哪些不同的裝備品項，才能有效防止各種生物病原災害的擴散及傳播。

肆、附錄



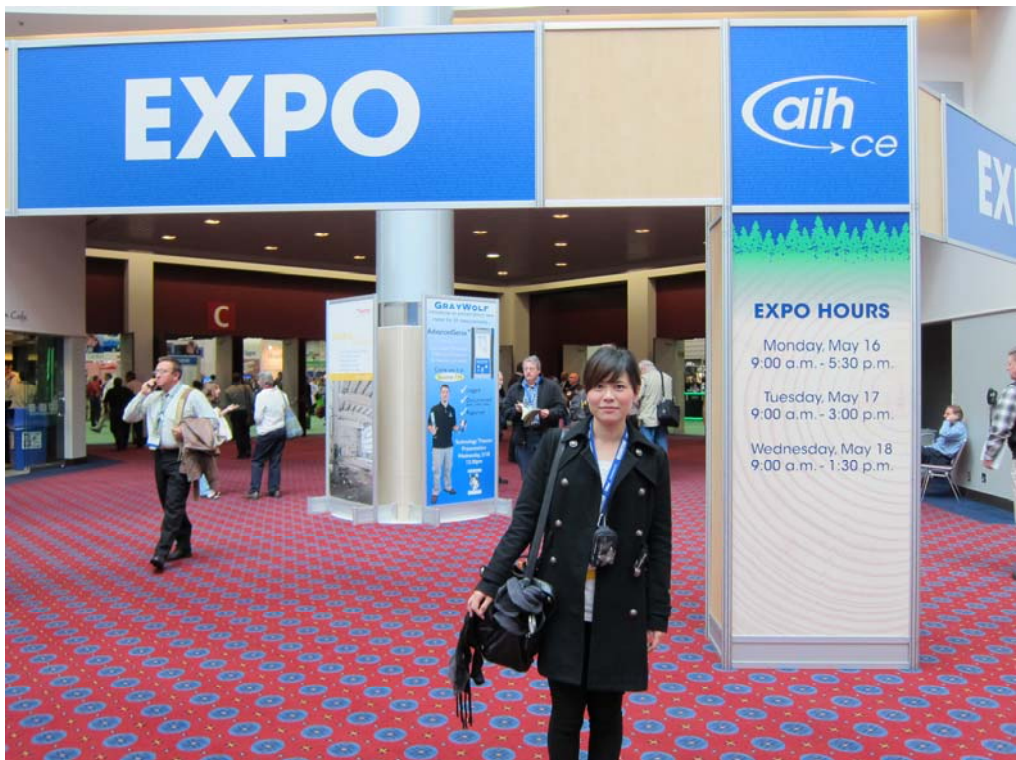
大會開幕典禮



美國太空總署飛行指揮官 Gene Kranz 發表「Failure is not an option.」演說



商業展覽會場



於商業展覽會場外留影



本局已庫存防疫物資供應廠商 3M 之攤位



本局密合度口罩測試儀器廠商 TSI 之攤位



呼吸防護相關研究報告



當地超市售有多種 N95 口罩可供民眾選購