

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：出席國際會議)

參加第 21 屆 ISO/TC229 奈米技術委員會
之全體會議及工作小組會議
(ISO/TC229 Nanotechnologies
21st Plenary Meeting and
Related Meetings)

ISO/TC 229 Nanotechnologies 21st Plenary Meeting 2018 – Meeting Information



Courtesy: Sean Pavone, Asia Web Direct Co., Ltd (Kuala Lumpur)

(圖片由馬來西亞主辦單位提供)

服務機關：經濟部標準檢驗局

姓名職稱：翁小晴技士

派赴國家：馬來西亞

出國期間：107 年 10 月 29 日至
11 月 2 日

報告日期：108 年 1 月 10 日

摘要

第 21 屆 ISO/TC 229 奈米技術委員會之全體會議及工作小組會議(大會時間表如附表所示)，於 2018 年 10 月 29 日(一)至 11 月 2 日(五)在馬來西亞吉隆坡(Kuala Lumpur)舉辦，但因該國政府正值政黨轉換執政階段，暫時不接待各國出席人員參觀該國各機關及研究單位。奈米技術委員會由英國擔任秘書處(總部設在英國倫敦)，共有 8 個(工作或技術)小組，如下所示。

- JWG1 奈米用語及命名法(Terminology and Nomenclature)
- JWG2 奈米量測及特性分析(Measurement and Characterization)
- WG3 奈米健康安全及環境(Health, Safety and Environmental aspects)
- WG4 奈米物質規格(Material Specifications)
- WG5 奈米產品及應用(Products and Applications)
- TG2 消費者及社會面向(Consumer and Societal Dimensions)
- TG3 奈米技術及永續性(Nanotechnologies and Sustainability)
- NLCG 奈米技術聯絡協調團隊(Nanotechnologies Liaison Coordination Group)

本局出席人員本次參加 ISO/TC229 奈米技術委員會之第 2 工作小組(JWG2)，該工作小組專責奈米領域之量測及特性分析，包括量測矩陣、奈米粒子尺度及分布狀態評估等。本次會議全體出席人員於開幕典禮之合影如下圖所示(箭頭處為本局出席人員)。



本次 ISO/TC 229 奈米技術委員會之第 5 工作小組(WG5，奈米產品及應用)亦邀請我國財團法人工業技術研究院宋清潭博士，於國際會議中介紹台灣奈米標章系統，並於全體會議時感謝我國在 ISO/TC229 的貢獻。

本次全體會議議程包括會員國(participating member bodies)、觀察會員國(observers)及內部聯盟(Liaison members)之點名、20th ISO/TC229 於韓國首爾舉辦之會議報告，5 個工作小組之工作進度回報、21st ISO/TC229 大會總決議事項等，並決議 22nd ISO/TC229 奈米技術委員會訂於 2019 年 11 月 11 日至 15 日由中國大陸舉辦。

目次

節次	頁次
摘要.....	2
1.目的.....	5
2.ISO 開幕典禮.....	6
2.1奈米技術委員會開幕典禮.....	6
2.2馬來西亞國家標準局工作現況及展望.....	7
3.主辦單位介紹－馬來西亞國家標準局.....	9
3.1馬來西亞國家標準業務介紹.....	9
3.2馬來西亞國家標準認證工作.....	11
4.我國於第 21 屆 ISO/TC229 奈米技術委員會第 5 工作小組報告.....	13
4.1財團法人工業技術研究院宋清潭博士報告.....	13
4.2我國奈米標章 vs 亞太奈米標章之簡述.....	17
5.ISO/TC229 第 2 工作小組(JWG2)的工作.....	19
5.1預計發行之 ISO 19749 奈米技術－使用掃描式電子顯微鏡量測粒 子尺度及 形狀分布.....	19
5.2第 2 工作小組的新提案 I：PWI 23690 非結晶形碳之熱重分析.....	25
5.3第 2 工作小組的新提案 II：PWI 23361 奈米技術－使用粉末 X 射 線繞射法分析奈米纖維材料之結晶.....	27
6.ISO/TC229 奈米技術委員會之全體會議.....	30
6.1全體會議議程.....	30
6.2全體會議決議.....	32
7.心得及建議.....	34

1. 目的

- (1) 近來，國內奈米科技逐漸蓬勃發展，各界亦看重奈米科技之發展潛力，奈米國家型計畫辦公室於 96 年函請本局協助推動奈米國際標準工作，98 年遂在本局正式成立「臺灣奈米標準技術諮議會 (Taiwan Nanotechnology Standard Council, TNSC)」，由奈米國家型科技計畫總主持人吳茂昆博士擔任召集人，並由當時國科會自然司、永續研究發展司及本局為指導單位，財團法人工業技術研究院奈米技術發展中心擔任秘書處協助運作，自 105 年起將 TNSC 業務併入「臺灣奈米技術產業發展協會 (TANIDA)」，其組織架構機制與運作方式對應國際組織 ISO/TC 229 及 IEC/TC113，由 4 個(奈米標準)工作小組組成，分別探討「奈米用語及命名」、「奈米量測及特性分析」、「奈米健康安全及環境」及「奈米物質規格」等主題。
- (2) ISO/TC 229 奈米技術委員會於 2005 年成立迄今已邁入第 21 屆，我國自第 4 屆起即積極參與，本次 ISO/TC 229 奈米技術委員會之第 5 工作小組(WG5，奈米產品及應用)亦邀請我國財團法人工業技術研究院宋清潭博士，於國際會議中介紹台灣奈米標章系統，藉以讓各國互相學習奈米標章之運作架構及推廣應用。本局今(107)年出席 21st ISO/TC229 奈米技術委員會，藉由參與國際標準組織，學習並掌握國際間相關產業發展及標準現況，瞭解各國推展奈米科技相關應用開發及市場擴展等之效益，以利本局規劃後續相關標準制修訂作業。
- (3) 本次參與之 JWG2 專責奈米領域之量測及特性分析，包括量測矩陣、奈米粒子尺度及分布狀態評估、石墨烯、奈米纖維素及單層或多層奈米碳管特性分析、奈米粒子成分或結晶影像分析、奈米粒子分析試驗法之選擇等。

備考：「臺灣奈米技術產業發展協會 (TANIDA)」主要目標為支持奈米技術相關標準發展、建構資訊分享與交流平台，並藉此整合產業界、政府機關、學術界與研究機構等各界意見，進而凝聚共識、集結力量，極大化對國際標準之影響，從而促進奈米產業發展、增益學術前瞻研究之統整運作。

2. ISO 開幕典禮

2.1 奈米技術委員會開幕典禮

(1) 107 年 10 月 29 日 ISO 開幕典禮(如圖 1 所示)，由第 25 屆 ISO/TC 206 陶瓷材料暨第 21 屆 ISO/TC 229 奈米技術委員會聯合舉辦(後續各自召開相關工作小組會議及全體會議)，開幕典禮感謝相關秘書處工作人員及大會主席的貢獻，以及致贈紀念品(如圖 2 所示)。



圖 1 奈米技術委員會開幕典禮前會場照片[箭頭處為我國台灣大學林唯芳教授(左)及工研院宋清潭博士(右)]



圖 2 奈米技術委員會開幕典禮致贈紀念品(右 1 為馬來西亞官方代表、右 2 為奈米技術委員會秘書 Mr. David Michael、右 3 為奈米技術委員會大會主席 Dr. Denis Klotsov)

- (2) 107年10月29日開幕典禮，由主辦國馬來西亞國家標準局局長(如圖3所示)致詞，歡迎各國代表與會並感謝各界的付出，並介紹該國國家標準局工作展望。



圖 3 馬來西亞國家標準局局長(Datuk Fadilah Baharin 女士)致詞(預錄影帶)

2.2 馬來西亞國家標準局工作現況及展望

- (1) 目前，馬來西亞成為 2018 年至 2020 年伊斯蘭國家標準及度量衡局(Standards and Metrology Institute for Islamic Countries, SMIIC)董事會(Board of Directors)成員，成功地參與在 SMIIC 的管理層級，足以影響全球清真標準的推動。一般而言，SMIIC 目標為調合會員國的標準、減少技術障礙，以提高國際貿易。
- (2) 藉由馬來西亞國家標準局簽署國際認證論壇(International Accreditation Forum, IAF)的食品安全管理系統(FSMS)及資訊安全管理系統(ISMS)之多邊相互承認協議，經馬來西亞國家標準局合格認證機構驗證之產品及服務，可直接輸入 70 個國家，不需再次進行驗證，為國家及產業界省下許多時間及費用。馬來西亞國家標準局亦被美國聯邦通信委員會(US FCC)認可為指定認證機構，使得經馬來西亞國家標準局合格認證實驗室的通信設備測試報告，獲相互認可，朝向降低技術貿易障礙的方向前進。

備考：認證是依據公認的標準對符合性評鑑機構做出的獨立評估，以確保其公正性與能力。經由對國家標準和國際標準的應用，使政府、採購方和消費者能夠對符合性評鑑機構所提供的校正和測試結果、檢驗報告以及驗證具有信心。

許多國家都設立了認證機構，主要目的是確保符合性評鑑機構受到權責單位的監督。透過同儕評估而獲得能力肯定的認證機構簽署相互承認協議，旨在加強對產品和服務的跨國界接受程度，從而建立了經由消除技術障礙來支持國際貿易的架構。

國際認證論壇(IAF)認證範圍包括管理系統、產品、服務、人員以及其他類似的符合性評鑑領域的認證機構；國際實驗室認證聯盟(ILAC)認證範圍包括實驗室和檢驗領域；二者在全世界推動認證及符合性評鑑上共同努力。(摘錄自 IAF 網站 <https://www.iaf.nu>)

- (3) 制定 2 種亞洲首創標準：馬來西亞針對市面上販賣假蜂蜜，制定 2 種無針蜂蜜(stingless bee honey)國家標準(MS 2683 及 MS 2679)，內容規定無針蜂蜜品質、取樣方式及數量、試驗方法、標示等。

3. 主辦單位介紹－馬來西亞國家標準局

3.1 馬來西亞國家標準業務簡介

- (1) 依據 1996 年馬來西亞法律(549 法案)，1996 年 8 月 28 日於科技創新部(Ministry of Science, Technology and Innovation, MOSTI)底下成立馬來西亞國家標準局(Department of Standards Malaysia)。馬來西亞標準局為馬來西亞國家標準及認證機構，制定及提升馬來西亞國家標準，提供各界利益相關者可信賴的標準(如圖 4 所示)及認證服務，俾使其具備並提升全球競爭力。



圖 4 馬來西亞國家標準封面(圖例)

- (2) 馬來西亞標準局為國家認證機構，旗下具有試驗及校正實驗室、檢測及認證單位，為經認可的符合性評鑑機構，其目標為一旦經由馬來西亞當地認可，立即等同被全球認可；其使命為提供可信賴的標準化及認證服務，提升經濟、社會及環境的福祉。國家標準的效益包括提高效能、減少風險、提升永續性、鼓勵創新及促進國際貿易。(標誌如圖 5 所示)



圖 5 馬來西亞國家標準局標誌(圖例)

(3) 馬來西亞國家標準迄 2017 年總數為 5,331 種，其中國家標準專家委員計 5,338 人。馬來西亞國家標準銷售數量逐年增加，自 2014 年的 13,473 份至 2017 年的 23,359 份(如圖 6 所示)，其中銷售前 3 名領域包括品質管理系統及品質保證、建築結構及土木工程、食物食品及其安全的國家標準；被強制性法律規章引用具強制性的標準總數亦逐年增加，於 2017 年達 510 種，逐年強制性標準數量如圖 7 所示。



圖 6 馬來西亞銷售的國家標準總數



圖 7 馬來西亞強制性的國家標準總數

(4) 對於社會高度關心的國家標準，馬來西亞國家標準局與國內相關主管機關合作制(修)訂國家標準，例：遊戲場安全領域國家標準，標準局之合作夥伴有馬來西亞遊戲場安全協會(Playground Safety Association of Malaysia)、馬來西亞聯邦直轄區部(Ministry of Federal Territories)；又例：對於電子霧化器(Electronic cigarette devices，俗稱電子菸)國家標準，標準局之合作夥伴有馬來西亞衛生部(Ministry of Health)、馬來西亞國內貿易及消費者事務部(Ministry of Domestic Trade, Co-operatives and Consumerism)，共同提供專業資訊、研擬制定相關國家標準。

3.2 馬來西亞國家標準認證工作

(1) 迄 2017 年馬來西亞國家標準局通過認證之機構總數有 93 個，主要領域為品質管理系統(QMS)、環境管理系統(EMS)、包括生態環保標章之產品驗證系統(PC)，其通過認證之機構數量統計如圖 8 所示。

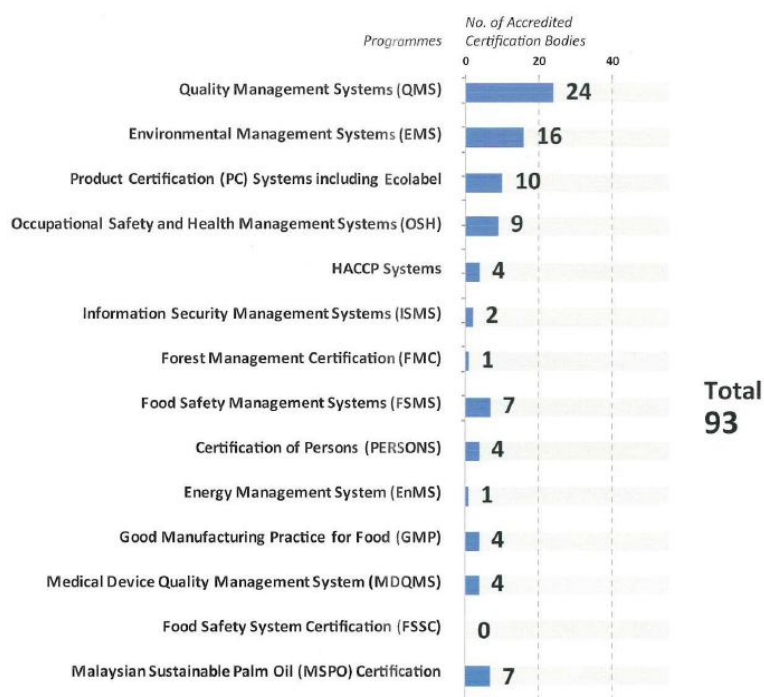


圖 8 2017 年馬來西亞國家標準局通過認證之機構數量統計

(2) 馬來西亞國家標準局申請通過驗證核發證書的數量，被馬來西亞視為國家創新的指標、為具策略性改革的措施。馬來西亞自 2014 年核發 841 張證書，至 2017 年達 1907 張證書，主要領域為品質管理系統(Quality management systems, MS ISO 9001)，其次包括產品驗證(Product certification, MS ISO/IEC 17065)、環境管理系統(Environment management systems, MS ISO 14001)、職業健康安全

管理系統(Occupational safety and health management systems)，如圖 9 所示。

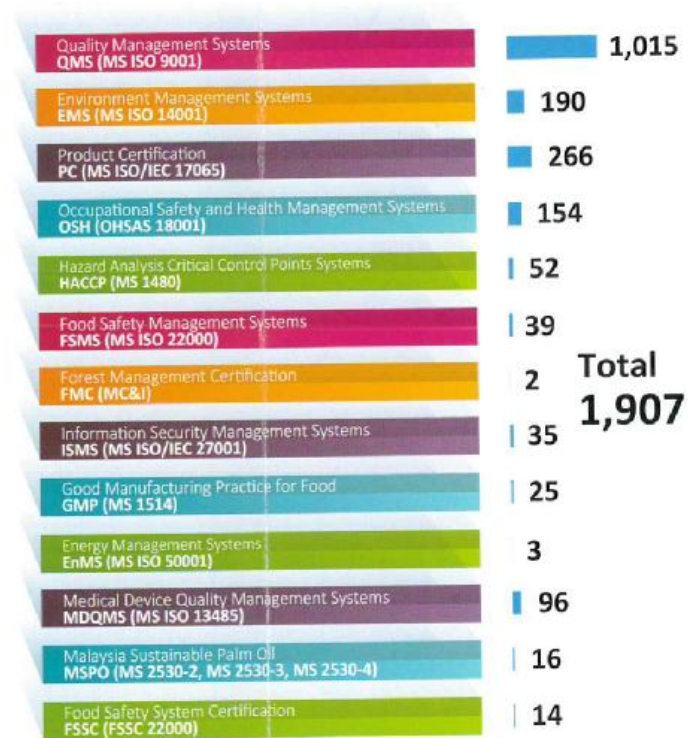


圖 9 2017 年驗證核發證書領域及數量統計

4. 我國於第 21 屆 ISO/TC229 奈米技術委員會第 5 工作小組報告

4.1 財團法人工業技術研究院宋清潭博士報告

(1) 宋清潭博士服務於財團法人工業技術研究院，擔任材料與化工研究所所長室特別助理，亦為臺灣奈米技術產業發展協會的秘書長(如圖 10 所示)。宋博士本次受奈米技術委員會第 5 工作小組邀請，在會議中介紹台灣奈米標章系統－以性能導向規範之奈米產品 (Taiwan nano mark system – Performance-based specifications for nano-enabled products)，包括奈米標章系統、測試規範、測試實驗室等領域，內容簡要介紹如下(參考資料詳如附件)。



圖 10 宋博士照片

備考：第 5 工作小組(WG5)於 106 年新成立，探討主題為奈米產品及應用(Products and Applications)，由韓國擔任召集人。因應奈米科技領域逐漸成熟，無數奈米產品在市面上流通，因應用及研究的增加，全球奈米科技市場有很大成長(2015 年市值 44.9 億元，到 2021 年預估 128.3 億)。此時，需要在奈米的應用及產品領域建立標準化。第 5 工作小組的成立反映 ISO/TC229 將更深入了解此領域，並同時維持 ISO/TC229 在奈米領域的領導地位。

(2) 奈米標章系統：奈米標章為我國經濟部工業局在 2004 年所創立，標章符號以無限 ∞ 代表(如圖 11 所示)，象徵奈米之無限微小化及奈米技術應用的無限大；標示奈米標章可保護消費者權益、提高產業競爭力、增加大眾信任及提升貿易成長等。對於奈米標章的產品資格條件包括：市售產品及我國生產為優先、產品具測試方法、具測試實驗室及測試技術專家、產品無明顯安全疑慮等。



圖 11 我國奈米標章

對於奈米標章的製造廠商資格條件：包括生產奈米尺度的產品並具奈米功能、為我國依法登記合法之製造廠商並具第三方品質認證等。

(3) 奈米測試規範：臺灣奈米技術產業發展協會已建立 52 種驗證規範(如圖 12 所示)，其中奈米抗菌產品如 TN-050 奈米抗菌塗料層驗證規範、TN-051 奈米抗菌紡織品驗證規範及 T-052 奈米抗菌製品驗證規範簡要說明如下。

(a) TN-050 奈米抗菌塗料層驗證規範(詳如附件)

本標準適用於具抗菌功能之室內或室外用塗料，其抗菌功能源自於奈米材料。規定奈米抗菌塗料規範之判定基準，項目包括奈米尺寸平均 100 nm 以下、奈米功能(光觸媒)抗菌率 99 % 以上及其他要求(如室外用－耐候性)。

例：奈米抗菌塗料耐擦洗試驗 200 次後，確認無露出基材，經奈米抗菌塗料功能試驗測試樣品表面，抗菌率須 90 % 以上。

(b) TN-051 奈米抗菌紡織品驗證規範(詳如附件)

本標準適用於具抗菌功能之非醫療用紡織品，其抗菌功能源自於奈米材料。規定奈米抗菌紡織品規範之判定基準，項目包括奈米尺寸平均 100 nm 以下、奈米功能(水洗試驗後)抗菌率 90 % 以上及其他要求(如耐久性)。

例：奈米抗菌襪功能須達除臭及不造成使用者皮膚疾病如腳癬，依 CNS 14945 「一般用途抗菌紡織品性能評估」，測試皮膚刺激性(過敏性)及經口急性毒性(Oral Acute Toxicity Test)測試。

(c) TN-052 奈米抗菌製品驗證規範(詳如附件)

本標準適用於具抗菌功能之製品，其抗菌功能源自於奈米材料。規定奈米抗菌塗料規範之判定基準，項目包括奈米尺寸平均 100 nm 以下、奈米功能(耐久性測試前)抗菌率 99 % 以上及其他要求(如耐磨耗性)。

例：奈米抗菌光觸媒瓷磚之抗菌性試驗菌株，須選擇具代表性及使用安全，包括金黃色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*) 及大腸桿菌(*Escherichia coli*)，刷洗後對特定之金黃色葡萄球菌及大腸桿菌，抗菌率須 90 % 以上。

(4) 奈米測試實驗室：奈米標章測試實驗室申請，須為我國合法設立且為奈米標章公告受理之產品項目相關檢測實驗室，採自願性方式申請，申請項目分為奈米尺度(如各維奈米尺度及成分)及奈米功

能(抗菌、消臭)等，儀器設備包括掃描式電子顯微鏡(Scanning Electron Microscopy, SEM)、穿透式電子顯微鏡(Transmission Electron Microscopy, TEM)、原子力顯微鏡(Atomic-Force Microscopy, AFM)、動態光散射分析儀(Dynamic Light Scattering, DLS)等。目前申請通過的實驗室散布全國，有食品工業發展研究所之生物資源保存及研究中心、國立成功大學微奈米科技研究中心、台灣區塗料工業同業公會研究發展檢驗室等。

Established 52 Testing Specifications

Specification #	Name of Specification
TN-001	V&V Standard on photocatalyst deodorized paints
TN-002	V&V Standard on photocatalyst anti-bacterial ceramic tiles
TN-003	V&V Standard on photocatalyst anti-bacterial light tubes
TN-004	V&V Standard on photocatalyst anti-smudgy ceramic tiles
TN-005	V&V Standard on anti-smudgy paints
TN-006	V&V Standard on anti-abrasive PU synthetic leathers
TN-007	V&V Standard on anti-abrasive PU resins
TN-008	V&V Standard on anti-smudgy sanitary facilities
TN-009	V&V Standard on photocatalyst air cleaning light tubes
TN-010	V&V Standard on photocatalyst air purifier filter
TN-011	V&V Standard on photocatalyst air purifier
TN-012	V&V Standard on anti-smudgy metal partition
TN-013	V&V Standard on nano-silver anti-bacterial household textile
TN-014	V&V Standard on anti-smudgy range hood
TN-015	V&V Standard on hydrophobic car wax
TN-016	V&V Standard on nano silver anti-bacterial marbles
TN-017	V&V Standard on nano silver anti-bacterial socks
TN-018	V&V Standard on anti-corrosion fasteners
TN-019	V&V Standard on nano silver anti-bacterial plastic container
TN-020	V&V Standard on anti-abrasive synthetic leathers for bicycle seat cushion
TN-021	V&V Standard on fireproofed nano paint for wooden materials
TN-022	V&V Standard on nano mineral far-infrared textile
TN-023	V&V Standard on nano coated UV protection textile
TN-024	V&V Standard on nano-silver anti-bacterial textile
TN-025	V&V Standard on nano aluminum coated materials for weather proofing
TN-026	V&V Standard on nano textile for solar radiation protection
TN-027	V&V Standard on photocatalyst self-clean Polycarbonate building material
TN-028	V&V Standard on nano-material coated foam for heat resistant and anti-shrinking
TN-029	V&V Standard on nano modified textiles for Instant cool feeling
TN-030	V&V Standard on amphiphobic architectural coatings for antifouling
TN-031	V&V Standard on self-cleaning nano photocatalyst paint
TN-032	V&V Standard on wooden board containing nano metal oxides for anti-bacterial
TN-033	V&V Standard on consumer electronics enclosure containing nano silver for anti-bacterial
TN-034	V&V Standard on nano metal oxide transparent heat insulation film
TN-035	V&V Standard on nano silver antibacterial sanitary ceramic ware
TN-036	V&V Standard on nano silver antibacterial plastic toilet lid
TN-037	V&V Standard on nano metal oxide thermal clothing textile products
TN-038	V&V Standard on nano silver antibacterial plastic toilet tank parts
TN-039	V&V Standard on nano silver antibacterial water-based paint for interior decoration
TN-040	V&V Standard on nano photocatalyst antibacterial coatings
TN-041	V&V Standard on nano surface treatment stain-resistant ceramic tiles
TN-042	V&V Standard on nano silver antimicrobial plastic bathtub
TN-043	V&V Standard on nano silver antimicrobial thermoplastic elastomer
TN-044	V&V Standard on nano surface treatment insulated glass
TN-045	V&V Standard on nano porous carbon de-chlorination filter for industrial water
TN-046	V&V Standard on nano-metal complexes with antibacterial interior wall ceramic tiles
TN-047	V&V Standard on nano silver antimicrobial engineering plastics braid tube
TN-048	V&V Standard on nano metal oxide antibacterial for furniture board
TN-049	V&V Standard on nano lubricants for wear
TN-050	V&V Standard on nano anti-bacterial coating
TN-051	V&V Standard on nano antibacterial textiles
TN-052	V&V Standard on nano antibacterial products

圖 12 52 種驗證規範

(5) 奈米標章驗證流程：奈米標章驗證流程由廠商提出申請後，經臺灣奈米技術產業發展協會進行初步審查，若有驗證規範則進行相關測試(登錄檢測實驗室執行)、彙整審查資料(專業執行機構執行)、審查(奈米標章審議會執行)等流程，若通過則由臺灣奈米技術產業發展協會與之簽約、授證，並持續追蹤管理(專業執行機構執行)；若無驗證規範則協助廠商研擬(專業執行機構執行)，後續交驗證規範審議(奈米標章審議會執行)，若因技術或法規限制則通知廠商不受理，流程詳如圖 13 所示。

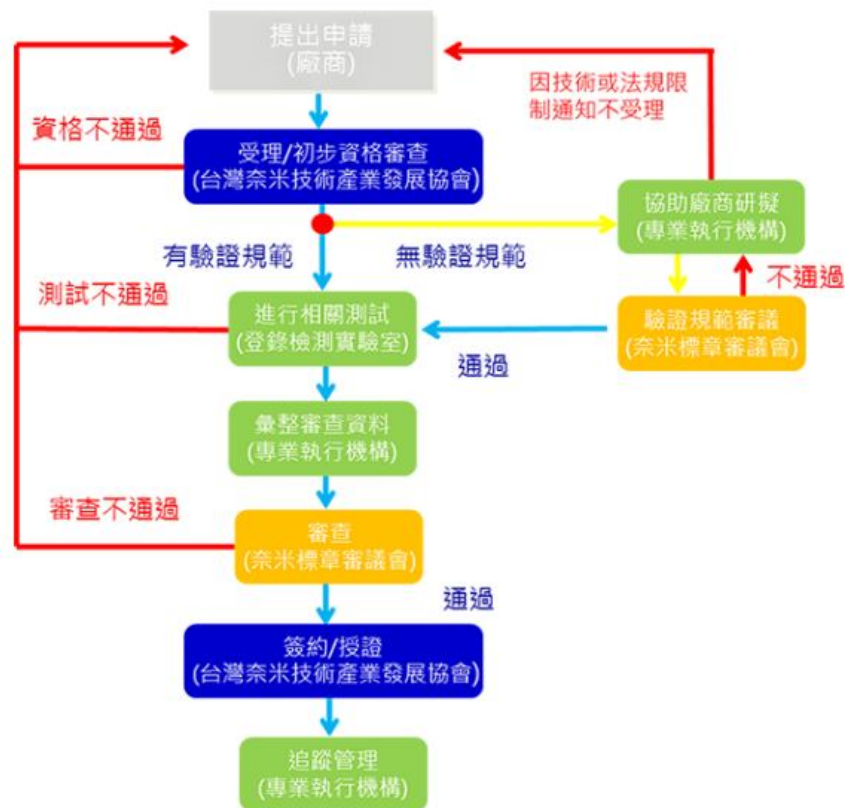


圖 13 奈米標章驗證流程

4.2 我國奈米標章 vs 亞太奈米標章之簡述

本次會議中，宋博士說明奈米標章在產業界逐漸受重視，我國亦與馬來西亞簽署備忘錄(Memorandum of Understanding, MOU)及合作協議(Collaboration Agreement)，共同促進奈米產品驗證之相互認可(如圖 14 所示)；另外我國參與亞太奈米論壇(Asia Nano Forum, ANF)，也持續推動多國互相認可之奈米標章，期待未來推出共同之“ANF 奈米標章”；會後第 5 工作小組亦邀請我國針對奈米標章的 52 種驗證規範(如圖 12 所示)，向 ISO 大會進行新的提案(或依我國需求提案)，同時向亞太奈米論壇報備同意。第 5 工作小組召集人(韓國 Dr. Tae Geol Lee，如圖 15 所示)於 ISO/TC229 奈米技術委員會之全體會議感謝我國在 ISO/TC229 的貢獻。

Nano Mark ANF Mutual Recognition

Asia Nano Forum

 <p>Taiwan (2004) Voluntary</p>	<p>TANIDA (Taiwan) and NanoMalaysia Berhad (Malaysia) have signed a <u>Memorandum of Understanding (MOU)</u> in Taiwan and a <u>Collaboration Agreement</u> in 2016 respectively. Both parties agree to promote cooperation in the field of mutual recognition on nano products certification and to set up a SOP for certification application.</p>	 <p>Malaysia (2015) Voluntary</p>
--	--	--

圖 14 我國與馬來西亞簽署奈米標章之備忘錄及合作協議



圖 15 第 5 工作小組召集人(左)照片

備考：亞太奈米論壇(ANF)為 ISO/TC229 奈米技術委員會之內部聯盟(Liaison members)成員，2004 年於新加坡成立，其成員包括澳洲、奧地利、中國大陸、香港、印度、印尼、伊朗、日本、韓國、馬來西亞、紐西蘭等 16 國(各國奈米標章如圖 16 所示)，我國亦為亞太奈米論壇成員之一。期藉由亞太奈米論壇的運作，使我國持續投入在 ISO/TC229 奈米技術的工作。


<p>nanoMark</p>  <p>Taiwan (2004) Voluntary</p>	<p>Nano Mark</p>  <p>Iran (2009) Mandatory if apply government support</p>	<p>Nano Q</p>  <p>Thailand (2011) Voluntary</p>	<p>Nano Verify</p>  <p>Malaysia (2015) Voluntary</p>
--	---	---	---

圖 16 我國、伊朗、泰國、馬來西亞奈米標章圖例

5. ISO/TC229 第 2 工作小組(JWG2)的工作

5.1 ISO 19749 Nanotechnologies – Measurements of particle size and shape distribution using scanning electron microscopy(奈米技術－使用掃描式電子顯微鏡量測粒子尺度及形狀分布)

- (1) 經第 2 工作小組近 6~7 年的討論及修正，今年進到 ISO/DIS 狀態的 ISO 19749 草案(如圖 17 所示)，預訂 108 年初由 ISO 公告發行。

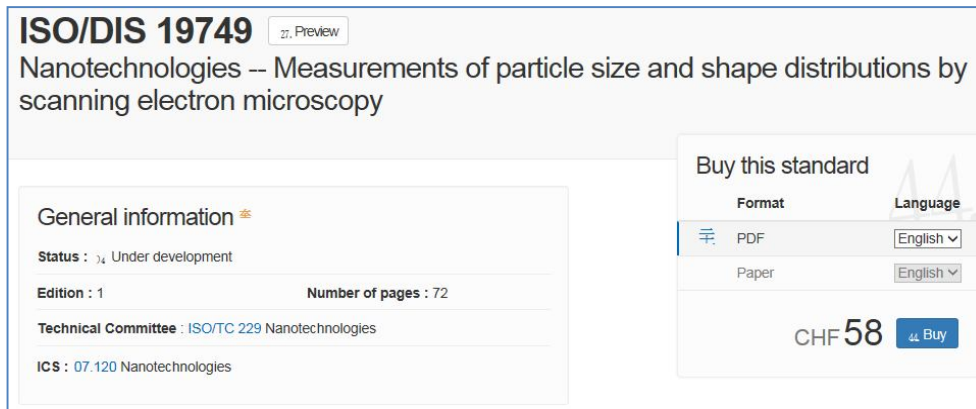


圖 17 ISO/DIS 19749 的狀態圖例

- (2) ISO/DIS 狀態意指 ISO 草案之質詢階段(Enquiry Draft)，將草案流通(circulation)各會員國(意指徵詢各會員國意見)期間達 12 週，後續經明確投票，包括：同意、反對、棄權，同意票達 2/3、反對票 1/4 以下則為通過本階段(建立 ISO 草案之一般流程詳如表 1)。
- (3) 本草案由美國 András E. Vladár 博士(主要提案人，如圖 18 所示)、日本 Hidetoshi Nishiyama 博士、德國 Ralf Theissmann 博士等共同提出。



圖 18 美國 András E. Vladár 博士服務於美國商業部國家標準及技術機構(NIST)物理量測實驗室(PML)之微系統及奈米技術部門，為奈米尺度及奈米結構量測團隊之研究工程師

表 1 建立 ISO 草案之一般流程

草案流程	各階段對應文件	備 考
初步階段 (Preliminary)	PWI , Preliminary Work Item	—
提案階段 (Proposal)	NP, New Work Item Proposal	—
預備階段 (Preparatory)	WD, Working Draft	草案以英文、法文撰寫，若可以 3 種語言撰寫，則第 3 種語言為俄文。
委員會議階段 (Committee)	CD, Committee Draft	草案流通 (circulation) 各會員國進行徵求意見，期間為 8 週。草案內容須達共識決，其中反對理由已不涉技術層面 (涉及技術層面之反對理由已解決)。
質詢階段 (Enquiry)	ISO/DIS, Enquiry Draft	草案流通 (circulation) 各會員國期間為 12 週。投票須明確，包括：同意、反對、棄權，同意票達 2/3、反對票 1/4 以下為通過本階段。
核准階段 (Approval)	FDIS, Final Draft International Standard	草案流通 (circulation) 各會員國期間為 8 週。投票須明確，包括：同意、反對、棄權，同意票達 2/3、反對票 1/4 以下為通過本階段。本階段已不進行排版 (editorial) 或技術 (technical) 層面之修訂。
出版階段 (Publication)	ISO, International Standard	4 週內公告標準。

(4) 本草案內容簡要介紹如下。

(a) 適用範圍：本標準適用於使用掃描式電子顯微鏡得到及評估奈米粒子尺度及形狀分布。

本標準適用尺度達 nm 等級及以上之尺度，以圖 19 為例，使用掃描式電子顯微鏡得到 2 nm 及 10 nm 矽(Si)奈米粒子及形狀分布；每 1 nm 的矽奈米粒子包括約 26 個矽原子，2 nm 的矽奈米粒子包括約 210 個矽原子。

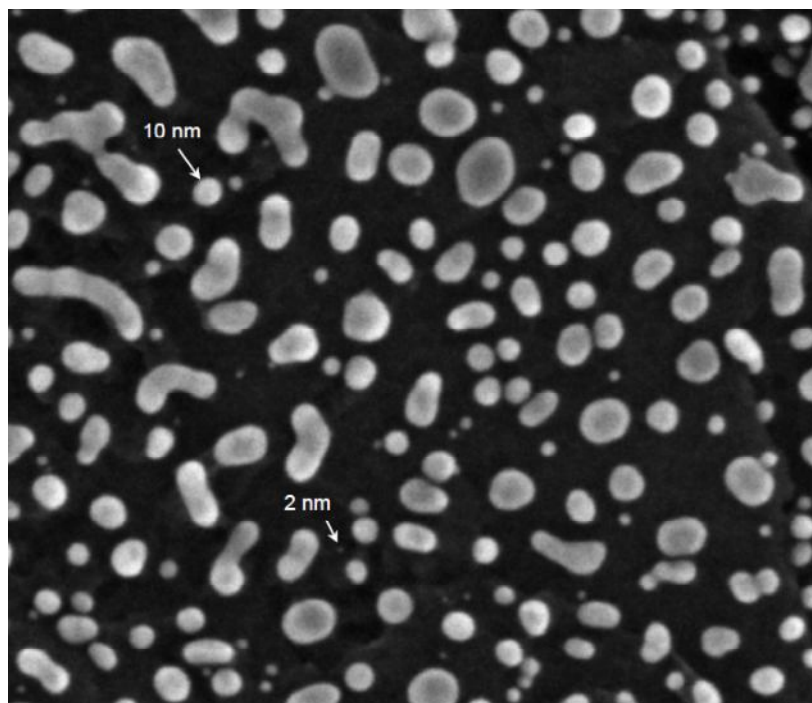


圖 19 掃描式電子顯微鏡顯示矽(Si)奈米粒子圖像

- (b) 掃描式電子顯微鏡的限制：影響掃描式電子顯微鏡的表現、降低奈米粒子尺度及形狀分布品質的影響因子，包括如下。
- 空間解析度(spatial resolution)，或稱圖像銳利度(sharpness)：由主要電子束之聚焦能力(primary electron beam focusing ability)決定。
 - 製備樣品階段及電子光學柱之漂移(drifts)：如電子束不規則偏移引發之圖像漂移。
 - 水平及垂直方向之尺度及線性(scale and linearity)：改善方法可使用已知圖形及距離差距的標準樣品(certified standard material, CRM)，校正掃描式電子顯微鏡的視野(field of view)，藉以降低尺度及線性造成之誤差。
 - 偵測噪音(noise)。
 - 主要電子束電流等。
- (c) 奈米樣品(sample)的製備：奈米樣品製備之品質，與掃描式電子顯微鏡得到奈米粒子尺度及形狀分布之品質好壞，具極大關係。然而，奈米粒子對人體健康的影響尚待評估，有些奈米粒子對

人體有害、有些則無害，因此製備奈米樣品時須注意穿戴適當之個人防護器具，如一次丟棄式手套、防護眼鏡、實驗衣、過濾口罩等，且奈米樣品須在排風櫃內製備。

(d)掃描式電子顯微鏡之圖像取得：奈米粒子相當微小，若無足夠的放大倍率及解析度，不可能得到清楚圖像，特別是當奈米粒子小於 10 nm 時。適當之操作、樣品製備及擷取圖像過程，相當重要。如同其他高品質圖像系統，操作掃描式電子顯微鏡要注意許多參數，以得到適當品質數據及圖像；另外特別在操作之前，依操作手冊的指示，對齊(align)電子光學柱，來降低散光(stigmatism)並提高圖像銳利度，即提高解析度。這個對齊的動作需要持續進行，以得到最好的奈米粒子尺度及形狀分布圖像。以下使用幾個例子，說明掃描式電子顯微鏡的能力及限制。

- 如圖 20(左)所示，掃描式電子顯微鏡以較低倍率(25 萬倍)時，因圖像的像素低，奈米粒子尺度量測較不準，奈米粒子形狀分布呈現的像素亦不足；因此，量測尺度約 10 nm 奈米粒子時，需要使用較高放大倍率(50 萬倍)，得到足夠像素，如圖 20(右)所示。掃描式電子顯微鏡放大成較高倍率時，須特別注意污染率、圖像取得次數、漂移等問題，可能造成圖像劣化(失真)。

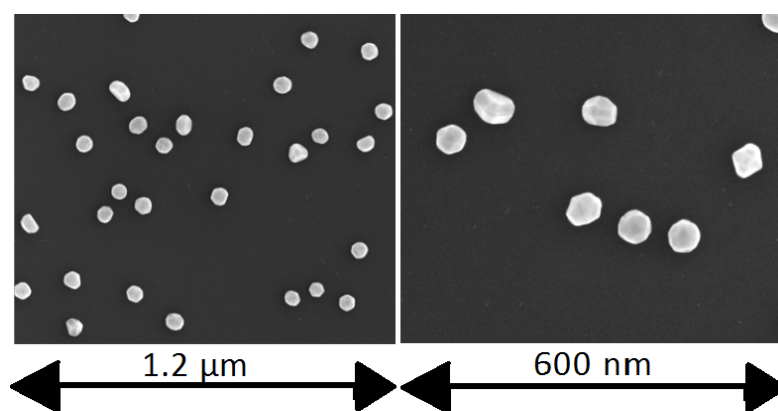


圖 20 使用 SEM 放大 60 nm 的膠合狀金(Au)奈米粒子[(左)25 萬倍、(右)50 萬倍]，可注意觀察金奈米粒子表面呈現的小平面

- 對於取得掃描式電子顯微鏡的圖像，並沒有“惟一最好”的方法，因為掃描式電子顯微鏡的設定與設備、樣品及其不確定度有關；為取得最好的圖像，須依賴操作員對設備的設定及調校。當奈米粒子彼此堆積或聚集在影像畫面邊緣時，將無法進行自動分析，須依每次狀況調整參數來取得圖像及進行分析，因此每次量測的奈米粒子數量不可過多或過少，數

量過少時，可能得到錯誤的結果，數量過多時，會耗費太多不必要的時間量測。

- 若善加利用掃描式電子顯微鏡的圖像，可得到更多奈米粒子的資訊。例：圖 21 為使用具備穿透電子偵測器的掃描式電子顯微鏡(掃描穿透式電子顯微鏡，STEM)，觀察二氧化矽(TiO_2)之電子圖像，圖 21(左)、(中)、(右)分別為使用二次電子(secondary electron)、亮視野穿透(bright-field transmitted)、暗視野穿透(dark-field transmitted)之 TiO_2 圖像，圖 21(中)及(右)類似使用穿透式電子顯微鏡(TEM)的圖像，但 TEM 須使用更高能量電子束，而使用 STEM 僅需 15 kV 能量的電子束；另外，STEM 可提供具不同對比度的圖像，來顯示奈米粒子額外的資訊，此為分析奈米聚合物粒子時的重要應用。

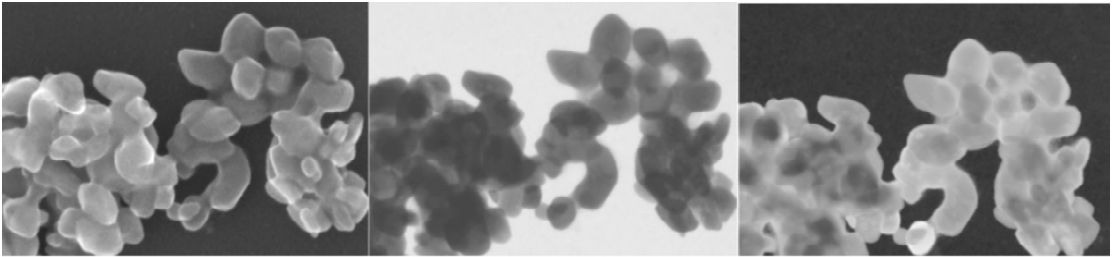


圖 21 二次電子(左)、亮視野穿透(中)、暗視野穿透(右)之 TiO_2 圖像

- 使用掃描式電子顯微鏡觀察碳黑聚合物樣品，圖 22、圖 23 為高像素圖像及放大圖，適合在 1 個影像分析許多奈米粒子。另外，圖 23 為同 1 顆碳黑聚合物在不同角度的放大圖，但這 2 個圖像得到的奈米粒子尺度及形狀都不同，顯示 3D 立體奈米圖像分析的困難；因此，最終需要使用許許多多不同角度的圖像，組合成立體球狀的圖像，來得到 1 個 3D 的奈米粒子圖像；或者將聚合物樣品沈積在 1 個表面上(substrate)，來求得足夠數量奈米粒子的平均值，可得到接近數值，此亦為產業界較可行的方式。

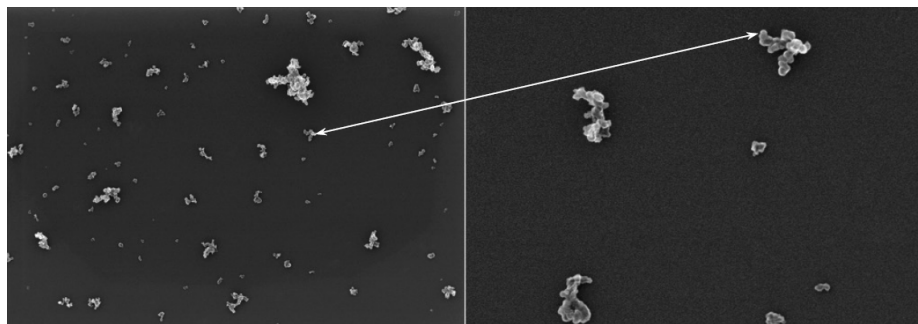


圖 22 高像素碳黑聚合物圖像

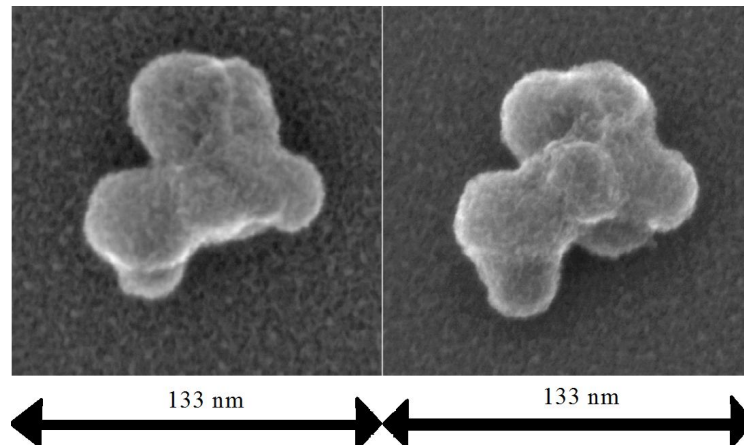


圖 23 高像素碳黑聚合物圖像(放大圖)

(5) 本草案(ISO 19749)經第 2 工作小組近 6~7 年的投入，迄今達預備公告階段(ISO/DIS)，可說明第 2 工作小組之工作方向：第 2 工作小組探討主題為奈米量測及特性分析 (Measurement & Characterization)，已發行超過 10 項 ISO 特性協定，包括單層及多層奈米碳管、一般維度計量等；本工作小組及旗下之讀書小組研究題目之討論內容，包括使用多層方式鑑定奈米材料及使用穿透式電子顯微鏡(TEM)等方式評估粒子尺寸分布，目前，已新增石墨烯及奈米纖維素等領域。本工作小組之討論內容提供第 3 及第 4 工作小組之技術支援，目前由日本擔任召集人(Dr. Toshi Fujimoto，如圖 24 所示)。



圖 24 第 2 工作小組召集人照片(圖中站立者)

5.2 第 2 工作小組的新提案 I：PWI 23690 Amorphous carbon TGA

(非結晶形碳之熱重分析)

- (1) 本草案之適用範圍(暫時,仍修正中),適用於金屬雜質小於 10 %(重量)的多層壁之奈米碳管,使用熱重分析儀決定化學氣相沈積法形成之非結晶形碳成分。
- (2) 一般熟知的碳材料有鑽石(Diamond)、石墨(Graphite)及非結晶形碳(Amorphous carbon),3 種皆屬 3D 結構的碳材料(如圖 25 所示)。非結晶形碳為隨機網狀結構(random network,有些類似鑽石結構但呈現較不規則狀),其應用包括於微影技術使用的硬式光罩、電阻式記憶體、作為介電材料等。而熱重分析(Thermogravimetric analysis, TGA)是一種隨著溫度或時間的變化,量測樣品材料重量改變的方法(如圖 26 所示);目的是研究材料的熱穩定性及組成。TGA 在研發及質量控制方面,皆是常用的檢測手法。

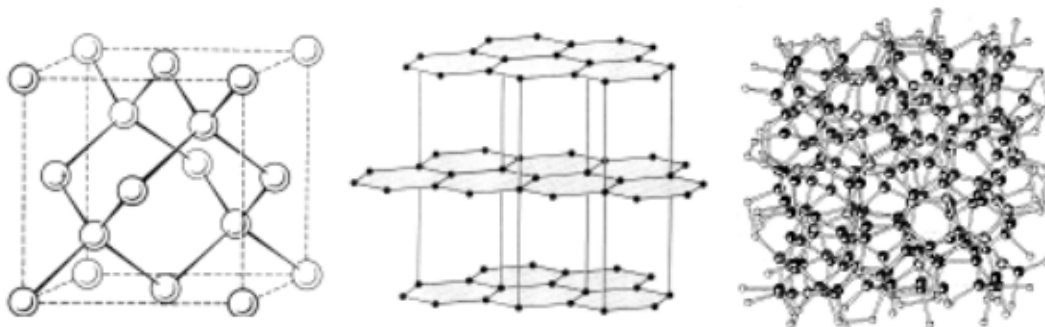
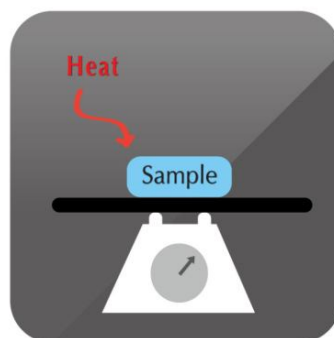


圖 25 鑽石(左)、石墨(中)及非結晶形碳(右)圖例



(TGA 原理示意圖)

圖 26 TGA 原理示意圖

- (3) 本提案由中國大陸國家納(奈)米科學中心(國際標準化組織納米技術委員會納米材料工作組秘書/納米標準研究室工程師)張東慧博士(如圖 27 所示)提案。本案於 106 年提案成立,進入初步階段(Preliminary Work Item, PWI),1 年後經彙整各界意見(詳如附件);

本次會議報告修正結果；本案預計 108 年進行提案階段(New Proposal, NP)投票(建立 ISO 草案之一般流程詳如表 1)。



圖 27 我國林唯芳教授(左 2)，與中國大陸參與者合照
(右 3 為張東慧博士、中間者為第 4 工作小組召集人葛廣路博士)

備考：第 4 工作小組(WG4)：探討主題為奈米物質規格(Material Specifications)，由中國大陸擔任召集人。第 4 工作小組使用第 1、第 2 及第 3 工作小組現行標準文件，藉由共識決議，建立供應鏈中間階段之奈米物質規格。

5.3 第 2 工作小組的新提案 II：PWI 23361 Nanotechnologies – Crystallinity of cellulose nanomaterials by powder X-ray diffraction (Ruland-Rietveld analysis)(奈米技術－使用粉末 X 射線繞射法分析奈米纖維材料之結晶)

- (1) 本草案之適用範圍(暫時，仍修正中)，適用於使用粉末 X 射線繞射法，後將繞射圖形解褶積(deconvolution，將 X 射線繞射的光學過程反轉得回原本射線，以解出原始的清晰圖像，為光學運算的一種方法)，來得到奈米纖維材料之塊狀結晶。(相關資料詳如附件)
- (2) 纖維素奈米材料意指具奈米結構的纖維素，源自可再生材料(如樹木的纖維)，將組成植物細胞基礎的纖維素進行奈米級的纖維分離，形成奈米級寬度(5~100 nm)、微米級長度(100 nm~10 μ m)的極細纖維材料，具高強度(約鋼鐵的 1/5 重量但 5 倍於鋼鐵的強度)、低密度、高比表面積(單位質量的總表面積，約 250 m^2/g 以上)、低熱膨脹率等特性，可開發為高強度、低比重複合材料，應用範圍包括汽車車體鈹金(高強度特性)、航太材料(輕質高強度特性)、輕質建築材料(具絕緣、隔音特性)、特殊材料(如特殊紙、尿布)、增黏劑(如食品應用)等。
- (3) 纖維素奈米材料包括纖維素奈米纖維(CNF)及纖維素奈米結晶(CNC)(如圖 28 所示)，二者的特性雷同，但形狀、大小及組織結構稍異。由於纖維素奈米材料原料來源為植物纖維，環保且來源供應不絕，應用範圍廣泛，未來應用受矚目，加拿大曾評估 106 年製造成本為 1 公斤 10 美元。



圖 28 CNF(左)及 CNC(右)示意圖

- (4) X 射線繞射法的特性適合分析塊狀結晶、結晶尺度，及分析材料內部之結晶與非結晶區域，具快速、準確且量測結果明確的優點，加上儀器具普遍性，預計本技術普及化後，未來將可供各界的品質保證部門使用；另加

上電腦科技進步，繞射圖形解褶積的速度快、準確且具高重複性，因此本草案選擇 X 射線繞射法分析。

- (5) 奈米纖維材料的樣品製作可使用空氣乾燥(air-dried)、冷凍乾燥(freeze-dried)、噴霧乾燥(spray-dried)等方式，產生粉末狀樣品(約 $1\sim 5\ \mu\text{m}$)，將粉末狀樣品壓入樣品保持器(sample holder)(如圖 29 所示)，使樣品平整(勿堆積成山狀，避免影響繞射圖像)，進行設備調校後分析。



圖 29 樣品圖例

- (6) 本提案由加拿大 FPInnovations 公司 Stephanie Beck 博士及 Wadood Y. Hamad 博士提案，於 106 年提案成立，進入初步階段(Preliminary Work Item, PWI)，107 年 9 月召集各國專家(expert，包括有日本、葡萄牙、韓國、英國、巴西、法國、芬蘭及加拿大)參與草案意見討論，並於本次會議前完成初步草案，交給各會員國進行徵求意見。本案於 107 年 12 月與各國專家進行(線上)討論，修改第 2 版的草案內容，以利後續階段進行。(建立 ISO 草案之一般流程詳如表 1)。

備考：加拿大 FPInnovations 公司(如圖 30 所示)為非營利單位，從事科學研究，研究領域為從森林資源到消費者及產業界應用產品，目的為支持加拿大森林部門 (forest sector) 的全球競爭力，並響應產業界及政府政策需求，創造傳統產業以外的機會以加速創新，使其成長及繁榮。

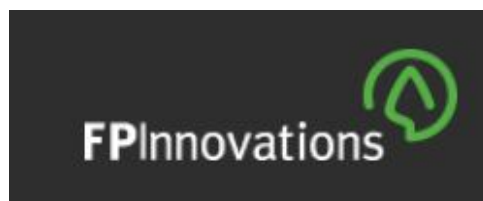


圖 30 FPInnovations 的標誌

FPInnovations 公司與產業界、政府、學術界建立夥伴關係，目標是創造永續性森林資源，貢獻人類每日的日常生活。目前，FPInnovations 公司員工超過 525 人，研發創新部門位在蒙特利爾(Montreal)、魁北克(Quebec City)及溫哥華(Vancouver)等。

6. ISO/TC229 奈米技術委員會之全體會議

6.1 全體會議議程(agenda)

議程包括 ISO/TC 229 會員國(Participating member bodies)、觀察會員國(Observers)及內部聯盟(Liaison members)等之代表人員點名(如圖 31、圖 32 所示)、5 個工作小組會議及 2 個技術委員會(Technical Committee)之工作進度回報、ISO/TC 229 大會總報告，包括 108 年 ISO/TC229 奈米技術委員會預計於中國大陸杭州舉辦等(議程如圖 33 所示)。



圖 31 各國代表人員依名牌入座 I



圖 32 各國代表人員依名牌入座 II (箭頭處為本局出席人員)

**FIRST DRAFT AGENDA FOR THE 21st MEETING OF
ISO/TC 229 NANOTECHNOLOGIES
KUALA LUMPUR
2 NOVEMBER 2018, 14:00 - 17:00 hrs**

1. Welcome and opening of the meeting
2. Roll call of delegates
3. Adoption of the agenda
4. Appointment of the Resolutions drafting committee
5. Report of the 20th meeting of ISO/TC 229 held in Seoul, 17 November 2017
6. To note the report of the TC Secretariat
7. To receive progress reports from the WG and TG Convenors
 - 7.1 JWG 1 Terminology and Nomenclature
 - 7.2 JWG 2 Measurement and Characterization
 - 7.3 WG 3 Health, Safety and Environmental Aspects
 - 7.4 WG 4 Material Specifications
 - 7.5 WG 5 Products and Applications
 - 7.6 TG 2 Consumer and Societal Dimensions
 - 7.7 TG 3 Nanotechnologies and Sustainability
8. To receive a report from the ISO/TC 229 Chairman's Advisory Group
9. To receive a report from the Nanotechnologies Liaison Coordination Group (NLCCG)
10. Subsequent plenary meetings and guidelines for future meetings
11. Any other business
12. Approval of resolutions
13. Closure of the meeting

圖 33 全體會議議程

6.2 全體會議決議(resolution)

全體會議決議簡要如下(會議點名及表決如圖 34 所示)。

- (1) 任命澳洲、加拿大、中國大陸、法國、日本、韓國、美國代表人員協助秘書處撰寫 ISO/TC 229 奈米技術委員會之全體會議決議。
- (2) 同意本次全體會議議程，並感謝本次所有工作或技術小組之貢獻。
- (3) 第 1 工作小組(JWG1, 奈米用語及命名法)將以過去命名法為基礎，確認及更新奈米用語及命名法的命名邏輯，過去由加拿大擔任召集人，107 年起改由美國(ANSI, American National Standards Institute)擔任召集人。
- (4) ISO/TS 80004-7 Nanotechnologies – Vocabulary – Part 7: Diagnostics and therapeutics for healthcare 及 ISO/TS 80004-5 Nanotechnologies – Vocabulary – Part 5: Nano/bio interface 須更新內容並合併成 1 個標準；另外大會邀請各國代表人員協助撰寫 1 份新的草案，內容將 ISO/TS 80004 Nanotechnologies – Vocabulary 的第 1 部、第 2 部、第 4 部及第 11 部整合成 1 個標準。
- (5) 由日本及美國共同領導，進行 ISO/TS 21362 Nanotechnologies – Analysis of nano-objects using asymmetrical-flow and centrifugal field-flow fractionation 改版成為 ISO 國際標準(ISO 21362)，但不改變其適用範圍，時程為 36 個月。
- (6) 修正本次會議之建議修正事項後，預計於 2019 年底公告 ISO/DTS 19807-1 Nanotechnologies – Magnetic nanomaterials – Part 1: Magnetic nanosuspensions – Characteristics and measurements。
- (7) ISO/TS 21412 Nanotechnologies – Nanostructured layers for enhanced electrochemical bio-sensing applications – Characteristics and measurements 及 ISO/TS 21975 Nanotechnologies – Polymeric nanocomposite films for food packaging – Barrier properties:



圖 34 全體會議點名(左)及針對全體會議決議逐項表決(右)

characteristics and measurement methods 之修正時程由 36 月延長為 48 個月。

- (8) 第 3 技術小組(TG3, 奈米技術及永續性)併入第 2 技術小組(TG2, 消費者及社會面向), 並更名為“奈米技術之永續性消費者及社會面向(SCASD, Sustainability Consumer and Societal Dimensions of Nanotechnologies)”, 維持第 2 技術小組、不改變其運作架構, 解散第 3 技術小組, 並請合併後的技術小組於下屆奈米技術委員會之全體會議前獲大會同意認可(approved)。
- (9) 感謝馬來西亞國家標準局主辦第 21 屆 ISO/TC 229 奈米技術委員會之全體會議及工作小組會議, 及主辦單位熱忱招待。
- (10) 預計 108 年將由中國大陸(杭州)主辦第 22 屆 ISO/TC 229 奈米技術委員會, 預計舉辦時間為 2019 年 11 月 11 日至 15 日。

7. 心得及建議

- (1) 馬來西亞是一個多元種族及文化的國家，包括約 65 % 馬來人、25 % 華人、7 % 印度人及少數原住民(如伊班人)等，現今信奉之伊斯蘭教為官方宗教，以馬來文及英文為主要語言。因不同族群間保有各自文化，在教育、社會權利、義務等不平權下，影響馬來西亞國內經濟及社會發展。

本次會議期間，馬來西亞政府正值新總統上任的政黨轉換執政階段，不接待各國出席人員參觀該國各機關及研究單位，實為遺憾。雖然馬來西亞之內政、外交尚待重新建設，因其屬於英語系國家，對於參與國際會議及研討，顯然較無語言障礙，此仍可作為我國學習的方向。(圖 35 為馬來西亞國家博物館外觀)



圖 35 馬來西亞國家博物館外觀

- (2) 本局於 107 年參加第 3 次 ISO/TC 229 奈米技術委員會會議，觀察到國際(標準)會議由少數國家及人員參與的現象；原因為本領域具專業性(跨入門檻較高)，若非本領域專家、學者，不易參與會議討論，另外亦可能因不瞭解 ISO 國際標準的草案制(修)訂流程，使得各國專家、學者，難以深入投入會議討論。

以第 2 工作小組預計發行的 ISO 19749 Nanotechnologies – Measurements of particle size and shape distribution using scanning electron microscopy(奈米技術－使用掃描式電子顯微鏡量測粒子尺度及形狀分布)作為例子，該案由美國、日本、德國等已開發國家專業研究人員共同投入，經數年的數據及理論、實務驗證，提供(補充)各面向的奈米技術專業研究資料，於 7 年的會議期間不斷修正及更新內容，相關會員國的標準團體(例：美國 ANSI, American National Standards Institute)於該案討論過程，亦協助提案人員瞭



解 ISO 標準制定規則，並於會議過程表示支持該案成立，使本案耗時 7 年的工夫，順利公告成為 ISO 國際標準(會議狀況如圖 36 所示)。

圖 36 各國於國際會議之溝通及角力

我國 CNS 國家標準採取與 ISO 國際標準平行之制(修)訂流程，國家標準制(修)訂過程須經各界徵求意見，及產官學研各界代表與會討論，不僅以國際(或先進國家)標準為基礎，亦因應我國產業現況，提供理論及實務的數據驗證調整標準內容，公告成為適合國內使用的標準；此一嚴謹的國家標準產出流程，使得我國 CNS 國家標準廣泛獲得社會公信力，並被許多國內公共工程及政府法規引用。惟國內自行制定創新標準的能量尚不足夠，本局及相關研究單位可持續投入相關研究並瞭解國際標準發展趨勢，以補足國內的缺乏。

- (3) 107 年我國有機會藉著第 5 工作小組的邀請，以亞太奈米論壇(ANF)成員的身分，於國際會議中介紹台灣奈米標章系統，亦於全體會議時提出我國對於 ISO/TC229 具有貢獻，使我國在國際會議上獲肯定及重視。

亞太奈米論壇(ANF)為 ISO/TC229 奈米技術委員會之內部聯盟(Liaison members)，而我國為亞太奈米論壇會員經濟體之一，經由臺灣奈米技術產業發展協會(TANIDA)推動制定奈米相關技術產業標準、及奈米產品之認(驗)證系統，凝聚國內產官學研對奈米技術領域共識並接軌國際奈米標準，俟發展成熟後，不僅可評估成為我國國家標準及認(驗)證系統規範，進一步成為跨國際間共通標準及規範。

此一運作模式可作為國內其他產業效法的模式：以經濟會員體的身分參與國際聯盟，藉此參加國際(標準)會議，瞭解並學習國際趨勢及發展現況，除使我國於參與會議時更加熟稔且能夠深入討論，

並將經驗學習帶回國內引領產業發展及發展公(協)會運作方式，建立國內認(驗)證系統；未來藉由長期建立產業標準之公信力，在技術上開創市場先機，亦發展成為國家標準。

會議討論過程，ISO/TC 229 大會不斷鼓勵各國年輕學者投入參與奈米技術的研究及參與會議，以利世代交替及培養人才；反觀我國出席者多屆退休年齡，缺少年輕研究人員，建議我國學者可持續投注時間及資源，深耕基礎研究及國際標準會議，除培養國際關係，亦強化我國於國際標準發展趨勢之影響力。



ISO/TC 229 21st Plenary Meeting - Draft meeting schedule
 29 October - 2 November 2018
 Kuala Lumpur

ISO/TC 229 N 1659
 2018-07-13

附表

Meeting	Attendees	Monday 29 October							Tuesday 30 October							Wednesday 31 October							Thursday 1 November							Friday 2 November						
		M	M	A	A	E	M	A	M	M	A	A	E	M	A	M	M	A	A	E	M	A	M	M	A	A	E	M	A	M	M	A	A	E	M	A
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2		
Technical Committee	Chairman's Advisory Group (CAG)	08:00 - 10:15 Opening Ceremony and Announcements																																		
	Nanobiotechnologies Liaison & Coord Group (NLGG)	NLGG Meeting																																		
	Consumer & Societal Dimensions of Nanobiotechnologies TOG2	TOG2 Meeting																																		
	Nanobiotechnologies & Sustainability TOG3	TOG3 Meeting																																		
	WG 1 Terminology & Nomenclature	WG 1 Meeting																																		
Working Groups	WG 2 Measurement & Characterisation	WG 2 Meeting																																		
	WG 3 Health, Safety & Environment	WG 3 Meeting																																		
WG 4 Material Specifications	WG 4 Meeting																																			
WG 5 Products and Applications	WG 5 Meeting																																			
Plenary Meeting																																				