



檢驗技術簡訊 78

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第 78 期

2023 年 4 月 出刊

每季 出刊 1 期



氣相層析串聯質譜儀設備

◆ 專題報導

濾(淨)水器商品飲用水水質檢測技術規範
介紹

化性技術科 技士 鄭力賓

電動自行車用鋰電池及充電器商品市場
檢查專案介紹

作業管制科 技士 謝允宏

◆ 儀器介紹

太陽光電變流器交流電源模擬器介紹

電氣檢驗科 技正 李其榮
財團法人台灣大電力研究試驗中心工程師 陳俊宏

氣相層析串聯質譜儀簡介

化性技術科 技正 李靜雯

出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局第六組

聯絡地址 臺北市中正區濟南路1段4號

聯絡電話 02-23431833

傳 真 02-23921441

電子郵件 irene.lai@bsmi.gov.tw

網頁位置

<https://www.bsmi.gov.tw/wSite/Ip?ctNode=8849&CtUnit=325&BaseDSD=7&mp=1>

發行人 黃志文

工作小組

主 持 人 吳國龍

召 集 人 李瑋堉

總 編 輯 賴滢如

編 輯 蔡宛臻 (化性技術領域)

林千儷 (綠能技術領域)

陳明峰 (電磁相容領域)

李啟揚 (物性技術領域)

林冠宏 (高分子領域)

黃舜國 (電氣領域)

陳亭宇 (報驗發證領域)

總 校 訂 賴滢如

網頁管理 王金標 吳文正

印 製 賴滢如

G P N 4710003764

濾(淨)水器商品飲用水水質檢測技術規範介紹

第六組化性技術科 技士 鄭力賓

一、前言

為確保消費者使用濾(淨)水器商品之權益及安全，本局已將濾(淨)水器商品列為應施檢驗品目，並於 111 年 9 月 8 日公告「濾(淨)水器商品飲用水水質檢測技術規範」，目的為辦理具「濾材」過濾之濾(淨)水器、開飲機、飲水供應機及貯備型電開水器等商品之水質，經化學性檢驗，確認經過濾材過濾之飲水設備其產製水^(註 1)是否溶出影響健康物質之污染物，及是否符合飲用水^(註 2)水質標準之相關規定。

註 1：產製水：經濾(淨)水器商品處理過的水。

註 2：依行政院環境保護署飲用水管理條例第 3 條所稱飲用水，指供人飲用之水。

其種類如下：

- 1、自來水：指依自來水法以水管及其他設施導引供應合於衛生之公共給水。
- 2、社區自設公共給水設備供應之水。
- 3、經連續供水固定設備處理後供應之水。
- 4、其他經中央主管機關指定之水。

二、適用範圍與目的

「濾(淨)水器商品飲用水水質檢測技術規範」計有 8 節及 6 附錄，限檢驗以濾材連續過濾自來水^(註 3)並供人飲用，且非屬全戶式過濾^(註 4)，進行水質安全要求檢測。惟經其他中央主管機關指定者，不適用本規範。

本技術規範以連續過濾自來水為供試水^(註 5)，經過具濾材過濾的飲水設備商品之水質，可能溶出影響健康物質的污染物，監測「9 項金屬元素」及「15 項揮發性有機物 (VOCs)」等計 24 項標的分析物並參照飲用水水質標準之規定，訂定各類標的分析物之符合性判定基準。

註 3：連續過濾自來水，係指連接至管線或水龍頭並連續處理飲用水管理條例第 3 條所稱之自來水。

註 4：全戶式過濾，係指以濾材處理後供盥洗、飲用等家庭全部生活用水之型式。

註 5：供試水，符合本規範判定基準，供作試驗之水源。

三、標的分析物及符合性判定基準

1. 標的分析物種類：

- (1) 9 項金屬元素：砷 (As)、鉛 (Pb)、硒 (Se)、鉻 (總鉻) (Total Cr)、鎘 (Cd)、鋇 (Ba)、銻 (Sb)、鎳 (Ni) 及汞 (Hg)。
- (2) 15 項揮發性有機物 (VOCs)：
三氯乙烯 (Trichloroethene)、四氯化碳 (Carbon tetrachloride)、
1,1,1-三氯乙烷 (1,1,1-Trichloroethane)、
1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane)、氯乙烯 (Vinyl chloride)、苯

(Benzene)、對-二氯苯(1,4-Dichlorobenzene)、
 1,1-二氯乙烯(1,1-Dichloroethene)、二氯甲烷(Dichloromethane)、
 鄰-二氯苯(1,2-Dichlorobenzene)、甲苯(Toluene)、
 二甲苯(Xylenes)(本管制項目濃度係以檢測鄰-二甲苯
 (1,2-Xylene)、間-二甲苯(1,3-Xylene)、對-二甲苯(1,4-Xylene)
 等共3項同分異構物所得濃度之總和計算之。)、
 順-1,2-二氯乙烯(cis-1,2-Dichloroethene)、
 反-1,2-二氯乙烯(trans-1,2-Dichloroethene)及
 四氯乙烯(Tetrachloroethene)。

2. 標的分析物之符合性判定基準，如表1、金屬元素符合性判定基準及表2、揮發性有機物符合性判定基準：

表1 金屬元素符合性判定基準

項目	判定基準
1. 砷 (As)	0.01 mg/L 以下
2. 鉛 (Pb)	0.01 mg/L 以下
3. 硒 (Se)	0.01 mg/L 以下
4. 鉻 (總鉻) (Total Cr)	0.05 mg/L 以下
5. 鎘 (Cd)	0.005 mg/L 以下
6. 鋇 (Ba)	2.0 mg/L 以下
7. 銻 (Sb)	0.01 mg/L 以下
8. 鎳 (Ni)	0.02 mg/L 以下
9. 汞 (Hg)	0.001 mg/L 以下

表2 揮發性有機物符合性判定基準

項 目	CAS Number	判 定 基 準
10. 三氯乙烯 (Trichloroethene)	79-01-6	0.005 mg/L 以下
11. 四氯化碳 (Carbon tetrachloride)	56-23-5	0.005 mg/L 以下
12. 1,1,1-三氯乙烷 (1,1,1-Trichloroethane)	71-55-6	0.20 mg/L 以下
13. 1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane)	107-06-2	0.005 mg/L 以下
14. 氯乙烯 (Vinyl chloride)	75-01-4	0.0003 mg/L 以下
15. 苯 (Benzene)	71-43-2	0.005 mg/L 以下
16. 對-二氯苯 (1,4-Dichlorobenzene)	106-46-7	0.075 mg/L 以下
17. 1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethene)	75-35-4	0.007 mg/L 以下
18. 二氯甲烷 (Dichloromethane)	75-09-2	0.02 mg/L 以下
19. 鄰-二氯苯 (1,2-Dichlorobenzene)	95-50-1	0.6 mg/L 以下
20. 甲苯 (Toluene)	108-88-3	0.7 mg/L 以下
21. 二甲苯 ^(註6) (Xylenes)	95-47-6	0.5 mg/L 以下
22. 順-1,2-二氯乙烯 (cis-1,2-Dichloroethene)	156-59-2	0.07 mg/L 以下
23. 反-1,2-二氯乙烯 (trans- 1,2-Dichloroethene)	156-60-5	0.1 mg/L 以下
24. 四氯乙烯 (Tetrachloroethene)	127-18-4	0.005 mg/L 以下

註6：二甲苯：本管制項目濃度係以檢測鄰-二甲苯(1,2-Xylene)、間-二甲苯(1,3-Xylene)及對-二甲苯(1,4-Xylene)共3項同分異構物所得濃度之總和計算。

四、採樣方法^(註7)：

- 1.以連續過濾自來水為供試水經加壓泵浦泵入隔膜壓力水槽，連接進入管路系統，以壓力表調控水壓至 $3.52 \pm 0.14 \text{ Kg/cm}^2$ ($50 \pm 2 \text{ psig}$)，採集管路於此壓力下流出之水為檢水^(註8)水樣，並視其為空白水樣。
- 2.連接受測之濾（淨）水器商品，同上法經壓力調控後之供試水，流經受測樣品使通過其濾材後之產製水，採集於此壓力下流出之水為檢水水樣，視其為試驗樣品水樣^(註9)。
- 3.依上述步驟建置，如圖1及圖2。



圖1 供壓系統(照片來源：本局臺南分局)



圖2 供壓系統連接濾（淨）水器商品(照片來源：本局臺南分局)

註7：採樣方法模擬家戶使用之濾（淨）水器商品在使用時，以連續過濾自來水

於特定的壓力及溫度條件下流經各觸水元組件，以評估各觸水元組件之結構安全，是否產生滲漏或爆裂及各觸水元組件之材質及製造時所需添加的化學品等，是否有溶出影響健康的污染物，以確保使用安全。

註8：檢水：供試水經過濾(淨)水器商品後採集之水樣。

註9：濾(淨)水器商品有多個出水口或不同出水溫度時，以出水溫度最高者取水樣進行「金屬元素」檢驗，並以出水溫度最低者取水樣進行「揮發性有機物」檢驗。

五、檢測方法及儀器設備

採集後的檢水依技術規範附錄A之規定添加各項化學試劑使成檢液^(註10)，依檢測標的分析物之不同，選擇適當之檢測方法、儀器設備及檢液貯存條件與保存時間，綜整如表3：

表3 檢測方法及儀器設備

標的分析物	檢測方法	儀器設備	貯存條件	保存時間
採樣方法	技術規範附錄A	供壓系統(圖1)		
環境檢驗方法 偵測極限測定 指引 ^(註11)	技術規範附錄F			
砷	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析
鉛	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析
硒	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析
鉻(總鉻)	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析
鎘	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀(ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析

標的分析物	檢測方法	儀器設備	貯存條件	保存時間
鉍	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀 (ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析
銻	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀 (ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析
鎳	技術規範附錄B 或附錄C	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或感應耦合電漿原子發射光譜儀 (ICP-OES)	4 ± 2 °C下	可保存 180 天，惟仍儘速完成檢液分析
汞	技術規範附錄B 或附錄D	感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)或冷蒸氣原子吸收光譜儀 (CVAAS)	4 ± 2 °C下	最多為 14 天，惟仍儘速完成檢液分析
三氯乙烯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
四氯化碳	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
1,1,1-三氯乙烷	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
1,2-二氯乙烷	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
氯乙烯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
苯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析

標的分析物	檢測方法	儀器設備	貯存條件	保存時間
對-二氯苯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
1,1-二氯乙烯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
二氯甲烷	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
鄰-二氯苯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
甲苯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
二甲苯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
順-1,2-二氯乙烯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
反-1,2-二氯乙烯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析
四氯乙烯	技術規範附錄E	吹氣捕捉裝置 (Purge & Trap)及氣相層析質譜儀 (GC-MS)	4 °C下	14日內完成檢液分析

註10：檢液：檢水經處理後，供作檢測各類標的分析物之水樣。

註11：選擇各項檢測方法，實驗室應依本技術規範附錄F之規定，進行方法偵測極限 (Method detection limit,MDL)測定。

六、結論

本局為確保濾（淨）水器商品之使用安全，對商品的構造及用途，除相關電氣安全規範及電磁相容性相關要求，本技術規範對使用具「濾材」之飲水設備的飲用水水質，檢測可能溶出影響健康之「9項金屬元素」及「15項揮發性有機物（VOCs）」計24項標的分析物提供實驗室檢測方法依據。另提供指引予實驗室應用相關檢測儀器檢驗時，應先符合本技術規範附錄F（環境檢驗方法偵測極限測定指引）進行方法偵測極限（Method Detection Limit, MDL）量測的依循，和本技術規範對各標的分析物之定量訂有相關精密度（Precision）與準確度（Accuracy）的品質管制要求。本局執行濾（淨）水器商品飲用水水質檢測試驗室有本局專業實驗室臺南分局及本局指定試驗室（財團法人金屬工業研究發展中心台灣衛材開發與測試研究所）可為業界提供檢測服務；消費者除可放心選購具本局檢驗合格標識的商品外，亦應依照產品使用說明書記載事項及建議，定期更新濾心及適時保養，以保障飲用水水質並維護健康。

七、參考文獻

1. CNS 14933：2006，飲用水處理單元-適飲性，經濟部標準檢驗局。
2. 飲用水管理條例：2006，行政院環境保護署。
3. 飲用水水質標準：2022，行政院環境保護署。
4. NIEA W102.51C：2005，水質檢測方法總則，行政院環境保護署。
5. NIEA W313.54B：2019，水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿質譜法，行政院環境保護署。
6. NIEA W311.54C：2019，水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法，行政院環境保護署。
7. NIEA W330.52A：2005，水中汞檢測方法—冷蒸氣原子吸收光譜法，行政院環境保護署。
8. NIEA W785.57B：2020，水中揮發性有機物檢測方法—吹氣捕捉／氣相層析質儀法，行政院環境保護署。
9. NIEA-PA107：2004，環境檢驗方法偵測極限測定指引NIEA-PA107，行政院環境保護署。
10. NSF/ANSI 42：2017 Drinking Water Treatment Units-Aesthetic Effects.。

電動自行車用鋰電池及充電器商品市場檢查專案介紹

作業管制科 技士 謝允宏

一、緣起與目的

- （一）行政院於111年6月接獲屏東縣當地民眾反映民眾騎乘非法改裝的「電動自行車」已對行人及用路人的道路安全造成影響。經行政院3次邀集相關單位

召開會議討論後，交通部邀集內政部、經濟部、財政部、勞動部、科技部、公平交易委員會、行政院消費者保護處、財團法人車輛安全審驗中心及地方政府等相關單位成立「非法(改裝)電動自行車聯合稽查小組」，以跨部會合作方式針對組裝零件之來源進行追查，確認違規進口及組裝的廠商，並找出問題來源。

(二) 聯合稽查小組的業務分工部分可分為「路邊聯合稽查」、「實體店面稽查」、「網路電商稽查」、「邊境廢五金稽查」及「溯源查處小組」5 個分組。其中本局參與「實體店面稽查」及「網路電商稽查」2 個分組，本局另有訂定 111 年度「電動自行車用二次鋰電池/組及充電器」商品專案市場檢查計畫，針對銷售電動自行車之網路平台及實體門市加強查核前述商品的商品檢驗標識、型號及中文標示等項目。本計畫的目的在於確保實體店家及網路賣家所銷售的電動自行車用鋰電池組及充電器須符合本局公告之檢驗規定，以維護消費者權益。

二、專案市場檢查計畫相關內容介紹

(一) 本局公告「電動自行車用二次鋰電池/組及充電器」商品檢驗規定介紹

「電動自行車用二次鋰電池/組及充電器」商品經本局公告自 108 年 1 月 1 日起實施進口及國內產製產品檢驗，檢驗方式為驗證登錄，依商品檢驗法規定皆須取得商品驗證登錄證書始可進入國內市場陳列銷售。「電動自行車用二次鋰電池/組」的檢驗標準為 CNS 15387 (104 年版)、CNS 15424-1 (104 年版) 及 CNS 15424-2 (104 年版)。另「電動自行車用非車載型充電器」的檢驗標準為 CNS 13438 (95 年版)、CNS 15425-1 (104 年版) 及 CNS 15663 第 5 節「含有標示」(102 年版)。

(二) 聯合稽查分工方式

1. 在跨單位執行聯合稽查的過程中，交通部公路總局所屬監理所及財團法人車輛安審中心等單位人員在現場會針對店家陳列銷售的「電動自行車」確認是否經過交通部審驗合格及黏貼(含懸掛)審驗合格標章(如圖 1 及圖 2)。



圖 1 電動自行車



圖 2 電動自行車審驗合格標章

2. 本局市場檢查人員則協助確認「電動自行車」隨車所附「電動自行車用二次鋰電池/組」及「電動自行車用充電器」等商品是否有依商品檢驗法規定正確標示商品檢驗標識、驗證登錄型號及中文標示（如圖 3-1、圖 3-2 及圖 3-3）。

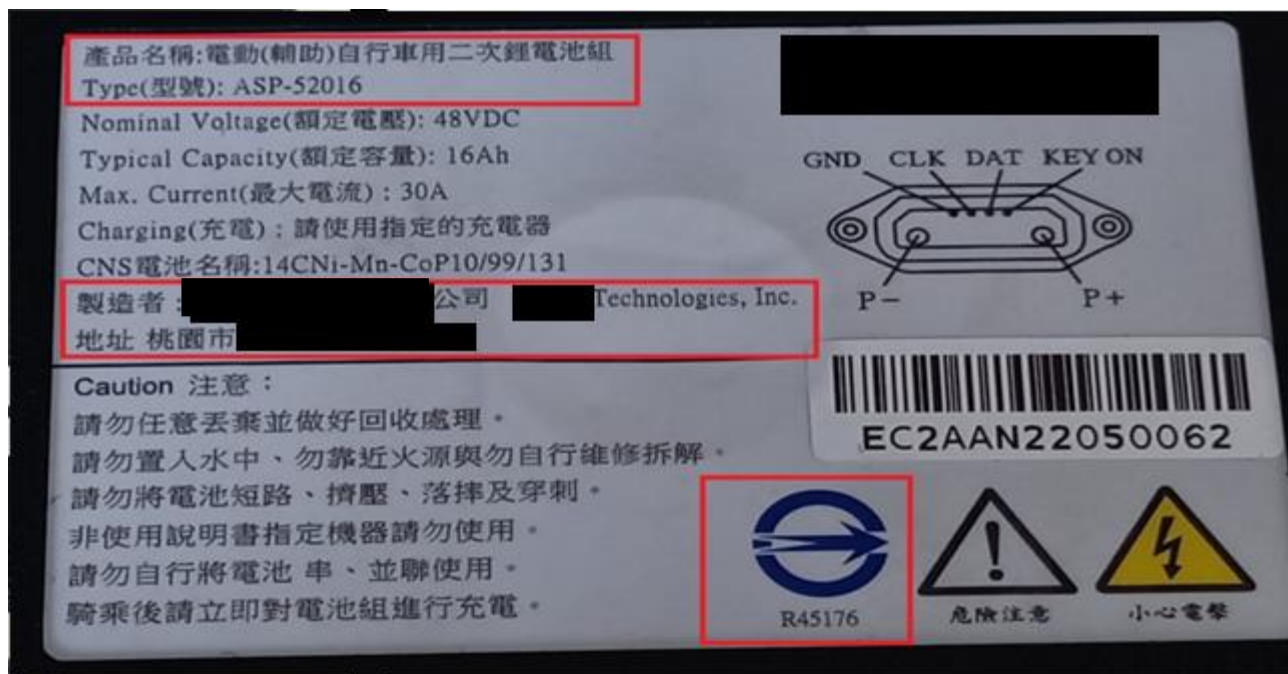


圖 3-1 「電動自行車二次鋰電池/組」商品標示



圖 3-2 「鋰電池充電器」商品外觀



圖 3-3 「鋰電池充電器」商品標示

(三) 專案市場檢查計畫辦理情形

本局於111年6月至10月間執行專案市場檢查計畫的查核案件總數為1601件，其中配合交通部執行聯合稽查的案件數為147件。另查核無商品檢驗標識的案件總數為46件，其中15件為配合交通部執行聯合稽查（如圖4）。

若經本局在「電動自行車」的經銷店面查獲「電動自行車用二次鋰電池/組」及「電動自行車用充電器」等商品未標示商品檢驗標識，後續裁處方式說明如下：

1. 已完成檢驗程序之商品：依商品檢驗法第59條第1項函請業者改正標示。
2. 未完成檢驗程序之商品：依商品檢驗法第63條第2項函請業者回收或改正及依同法第60條第1項第1款處罰鍰。

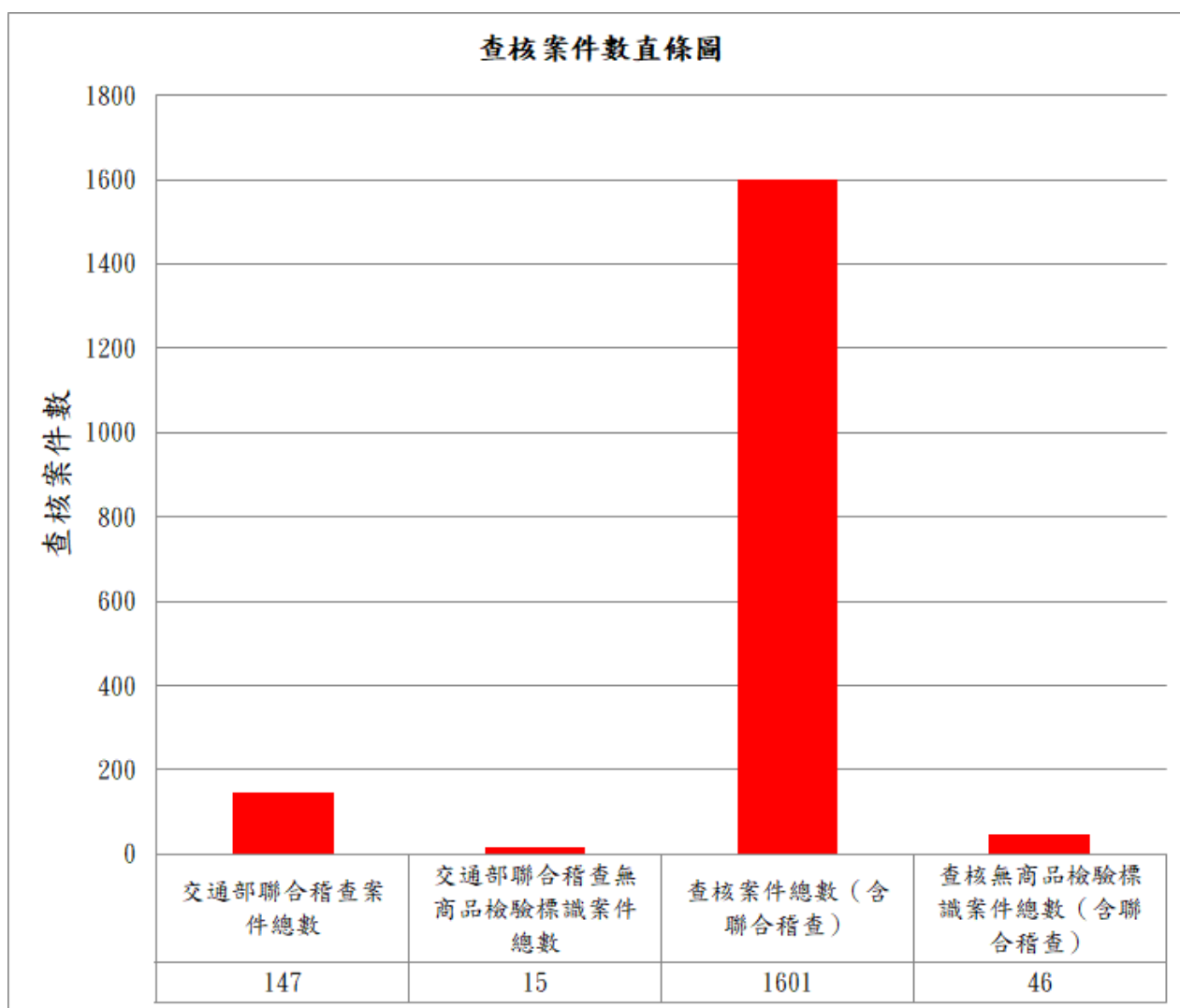


圖4 專案市場檢查計畫及交通部聯合稽查辦理情形

三、結論

經本局持續派員執行專案市場檢查計畫，111年9月底至10月初皆未於電動自行車的經銷店面查獲標示不符合規定的電動自行車用鋰電池及充電器，可見本局的專案市場檢查計畫已達到良好的執行成效。

另行政院已於 111 年 5 月 4 日修正公布道路交通管理處罰條例，並於 111 年 11 月 30 日起將電動自行車納管。交通部公路總局亦於 111 年 11 月 18 日在網站發布公告宣導電動自行車（更名：微型電動二輪車）自 111 年 11 月 30 日起須登記領用懸掛號牌、投保強制險及行駛道路管理等規定。勞動部亦發布新聞稿公告提醒避免民眾觸法受罰，或車輛遭直接沒入，請雇主及仲介公司協助向移工宣導，應購買及騎乘審驗合格車輛。

本局期望透過相關單位的共同合作，能夠徹底改善民眾騎乘非法改裝之電動自行車的社會問題，以保障行人及用路人的道路安全，並確保商品安全及維護消費者權益。

四、參考文獻

1. 交通部非法(改裝)電動自行車聯合稽查計畫(草案)
2. 本局電動自行車用鋰電池及充電器列檢公告（106 年 10 月 5 日經標三字第 10630005480 號函）
3. 「主持治安會報 蘇揆請各部會持續努力改善道安、隨時檢討精進打擊詐騙策略」。行政院新聞稿。網址：<https://www.ey.gov.tw/Page/9277F759E41CCD91/169eeae7-857b-43af-889c-24e1fd65aa68>
4. 「電動自行車已納管，違規最重將整輛車沒入，呼籲移工應騎乘合格車輛。」。勞動部勞動力發展署新聞稿。網址：https://www.wda.gov.tw/News_Content.aspx?n=7F220D7E656BE749&sms=E9F640ECE968A7E1&s=91472623DE1AB528
5. 「11 月 30 日起微型電動二輪車掛牌納管正式上路!」。交通部公路總局網站公告。網址：https://www.thb.gov.tw/sites/ch/modules/news/news_details?id=1b361c1c-eeb9-4115-b73f-d713a2b84d76

儀器介紹

太陽光電變流器交流電源模擬器介紹

電氣檢驗科 技正 李其榮

財團法人台灣大電力研究試驗中心工程師 陳俊宏

一、前言：

因應時空環境與國際趨勢及《環境基本法》的非核家園目標，立法院於 108 年 4 月 12 日三讀通過本條例部分條文修正，並於同年 5 月 1 日公布施行，經濟部依據本條例總量，原規劃太陽光電長期設置的目標為在 114 年裝置容量達成 20 GW，本局也為配合太

陽光電的長期推動目標行動。近年我國也積極發展綠能產業以達到能源轉型，其政策以展綠、增氣、減煤及非核為主軸，發展再生能源。再生能源中，太陽光電部分於夏季發電多，可提供尖峰用電需求，而離岸風電部分於冬季發電多，可減少燃煤發電，故政府以太陽光電及離岸風電為主要發展項目。

二、智慧變流器的應用：

太陽光電產電若要與電力系統相互連接的話，需要透過智慧變流器將太陽光電產電的直流電轉化為交流電，才能與電力公司的電網系統間進行併聯。當前我國對於智慧變流器產品，要求需測試通過後，才能供電併入電網，以確保產品符合標準，不損害電力品質。台灣電力股份有限公司於107年11月20日公告修正「再生能源發電系統併聯技術要點」，新增第三點第六款「太陽光電發電設備之變流器應符合國家標準，並提供本局核發之自願性產品驗證證書」，當前對智慧變流器安全規範的檢測標準是CNS 15426-1及CNS 15426-2，電磁相容的檢測標準是CNS 14674-1、CNS 14674-2、CNS 14674-3、CNS 14674-4及IEC 62920，併網及孤島效應的檢測標準分別為CNS 15382及CNS 15599 [1-9]，依據上述標準檢測智慧變流器的效能及安全性。

三、智慧變流器測試系統：

近年來大幅增加的再生能源產量，其電量併入電網之佔比也大幅提升，若無法有效調配與利用，對於我國電網運轉安全穩定度是一大堪憂，且極有可能造成意外地危害。因此擴充智慧變流器檢測能量的需求也大增，為此，本局在財團法人台灣大電力研究試驗中心已完成建立了1 MW的智慧變流器檢測能量。

為達到1 MW智慧變流器的檢測能量，本套系統所建置的設備除了直流電源模擬器(太陽光電模擬器)外還有RLC負載及對應的控制系統外，在111年才完成擴充之功率達1.5 MVA的太陽光電變流器交流電源模擬器(電網模擬器)亦非常重要。交流電源模擬器在測試中是用來模擬市電，在使用上就是模擬台電的供電，測試中可以作為確認變流器的併網測試，即為太陽光電案場與台電市電的互通是否順暢，以及當太陽光電供電發生故障時，智慧變流器是否能確實做出防孤島效應等工作。

在通過控制系統對上述多項設備一起運作下，可以藉由參數的調控對智慧變流器之安全規範、電磁相容、併網及孤島效應做測試，整體設備中各設備照片如圖1。

(一)直流電源模擬器(太陽光電模擬器，如圖 1.a)：

太陽光電模擬器是一種直流電源模擬器，其目的是為了模擬太陽能板吸收了陽光後產電軌跡，為此所設計的直流電源模型，在智慧變流器的測試中，我們將這個直流電源注入智慧變流器，看智慧變流器是否能正常運作。

(二)交流電源模擬器(電網模擬器，如圖 1.b)：

智慧變流器接收了太陽能板所產生的直流電源之後，會將其轉換為交流電源，因此，在智慧變流器的併網檢測之中，需要交流電源模擬器，藉以模擬智慧變流器所產生的電源併入電網產生的影響，檢測項目包含了併網效率以及孤島效應等。

(三)RLC 負載(如圖 1.c)：

為了測試智慧型變流器能否在不同的電力潮流狀況下，能夠穩定正常工作，因此透過調整 RLC 負載來模擬不同的電網狀況，確保智慧型變流器的可靠度及安全性。

(四)控制系統(如圖 1.d)：

直流電源模擬器、交流電源模擬器及 RLC 負載設備控制操作介面

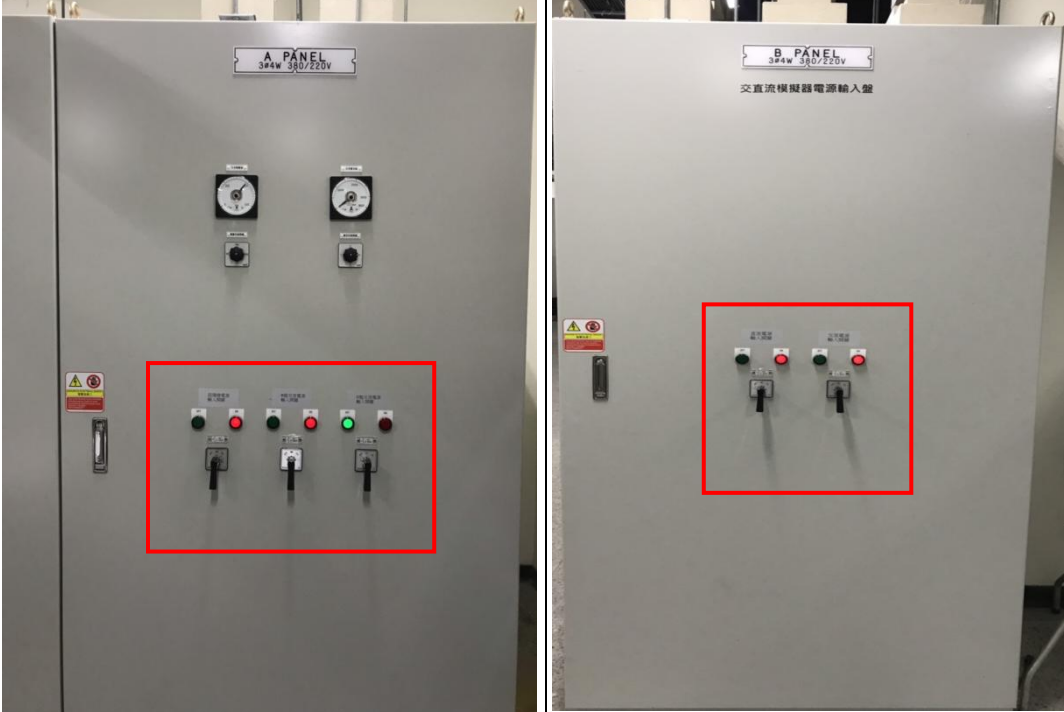


四、儀器操作介面說明：

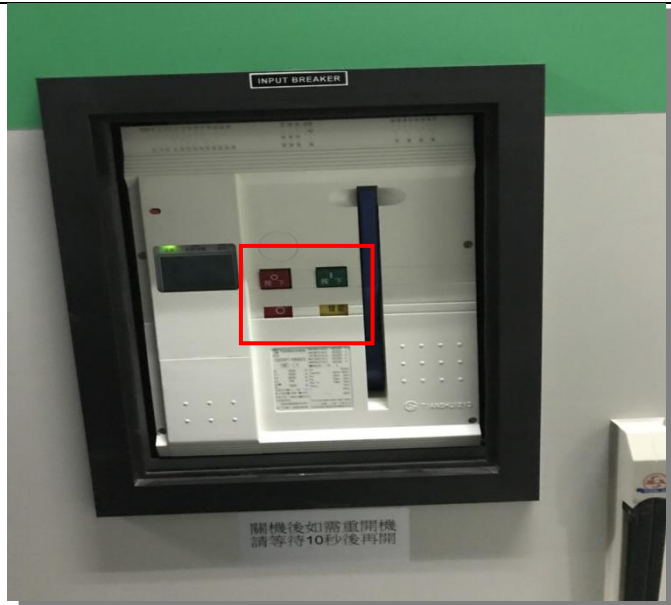
本節針對 1 MW 智慧變流器的併網測試操作流程做介紹。

(一)操作說明(如圖 2)：

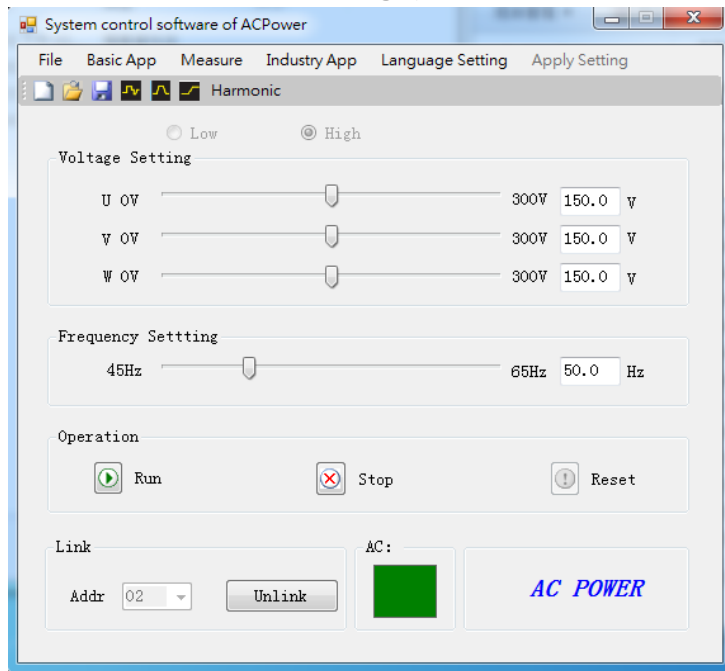
- 1.開啟電源 ACB
- 2.開啟 B Panel ACB
- 3.開啟直流電源模擬器電源及控制介面
- 4.開啟交流電源模擬器電源及控制介面
- 5.開啟 RLC 負載設備電源及控制介面
- 6.開啟量測系統電腦及 ATS 自動測試系統軟體
- 7.載入 CNS 15382 之併網測試程序
- 8.確認測試程序參數及 EUT 設定規格是否正確
- 9.確認完成後可點選畫面 GO 之按鈕進行試驗
- 10.試驗完成後會產生測試結果於畫面顯示利於提供測試者判定 EUT 是否合格

圖 2	
操作說明	操作圖片
1、2	 <p>開啟電源 ACB</p> <p>開啟 B Panel</p>

3



AC 電源



AC 控制介面

4



DC 電源



DC 控制介面

5

A Phase

R Load: 0.0W, L Load: 0.0W, C Load: 0.0W

R: 500W, 50W, 5W, 0.5W
L: 500W, 50W, 5W, 0.5W
C: 500W, 50W, 5W, 0.5W

B Phase

R Load: 0.0W, L Load: 0.0W, C Load: 0.0W

R: 500W, 50W, 5W, 0.5W
L: 500W, 50W, 5W, 0.5W
C: 500W, 50W, 5W, 0.5W

C Phase

R Load: 0.0W, L Load: 0.0W, C Load: 0.0W

R: 500W, 50W, 5W, 0.5W
L: 500W, 50W, 5W, 0.5W
C: 500W, 50W, 5W, 0.5W

系統控制

PEUT: kW

三相四線
 三相三線

F(Hz): 0.00

Freq: 60 (Hz)
 50 (Hz)

A: B: C:

外控1: ON OFF
外控2: ON OFF

風門開到位:
風門閉到位:

A相輸出				B相輸出				C相輸出			
PAC-A	QAC-A	kw	kvar	PAC-B	QAC-B	kw	kvar	PAC-C	QAC-C	kw	kvar
A相負載				B相負載				C相負載			
P 總	Q 總	功率上限	P 總	Q 總	功率上限	P 總	Q 總	功率上限	P 總	Q 總	功率上限
0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	
U(V)	Qf		U(V)	Qf		U(V)	Qf		U(V)	Qf	
0.00	0.0000		0.00	0.0000		0.00	0.0000		0.00	0.0000	
功率			電流			功率			電流		
P R(kW)	Q R(kvar)	預置功率	P R(kW)	Q R(kvar)	預置功率	P R(kW)	Q R(kvar)	預置功率	P R(kW)	Q R(kvar)	預置功率
0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	
P L(kW)	Q L(kvar)		P L(kW)	Q L(kvar)		P L(kW)	Q L(kvar)		P L(kW)	Q L(kvar)	
0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	
P C(kW)	Q C(kvar)		P C(kW)	Q C(kvar)		P C(kW)	Q C(kvar)		P C(kW)	Q C(kvar)	
0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000		0.0000	0.0000	
R(kW)	L(kvar)	C(kvar)	R(kW)	L(kvar)	C(kvar)	R(kW)	L(kvar)	C(kvar)	R(kW)	L(kvar)	C(kvar)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +	- +

R(kW) 50 100 100 100 200 200 200

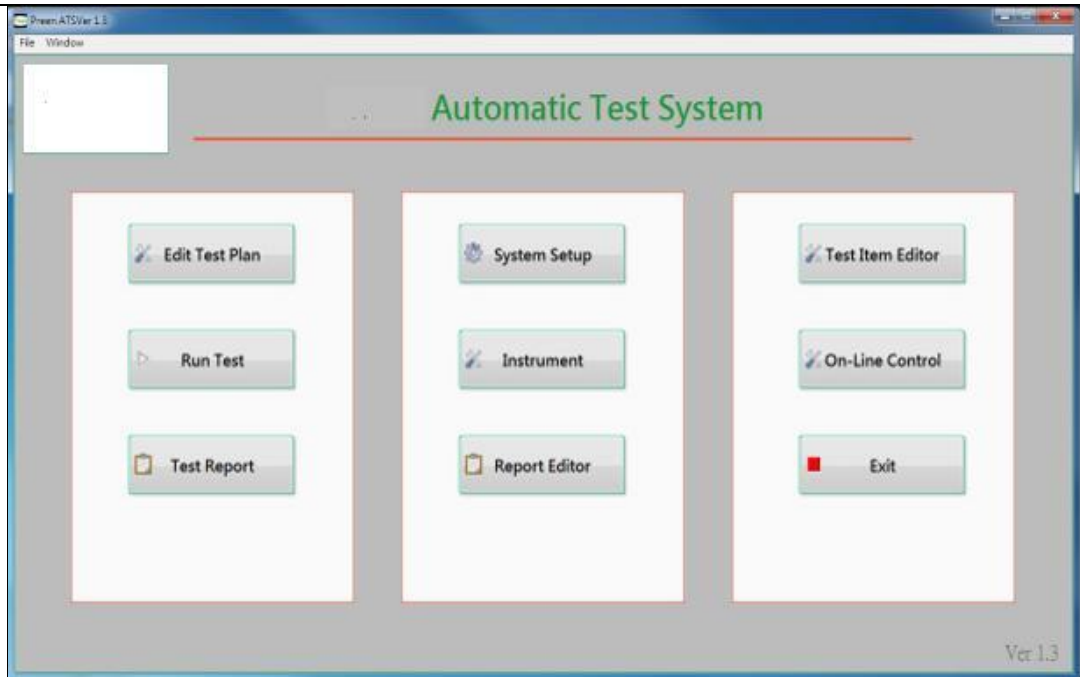
L(kvar) 50 100 100 100 200 200 200

C(kvar) 50 100 100 100 200 200 200

適應電壓加載

控制系統 RLC 控制介面

6



ATS 自動測試系統軟體

7



載入 CNS 15382 併網測試程序

8

PV Inverter Spec

File Path
C:\Users\PC\Documents\...PV Inverter Spec

Input DC Voltage: 1000.0 V
Output AC Voltage (Phase Voltage): 277.1 V
Input DC Current: 300.0 A
Output AC Frequency: 60.0 Hz
Input DC Power: 190.00 kW
Efficiency: 0.990
DC Open Voltage: 1100.0 V
MPPT DC High Voltage: 1000.0 V
MPPT DC Low Voltage: 200.0 V
Power Up Time: 20.0 S
Connect Time: 60.0 S
Reconnect Time: 60.0 S
Discharge Time: 10.0 S

Spec List

- Huawei-185kW.spec
- Huawei-215kW.spec
- Huawei-SFE100K-A.spec
- LTR ENERGY-350 kVA.spec
- Satcon EQX0630 UV360XN-1.spec
- Satcon EQX0630 UV360XN.spec

Test Setting

IEEE 1547 | CNS 15382

Slow Over Voltage Test (Sec 5.2.1.1)
5.2.1.1 OV: 110.0 %
5.2.1.1 ΔV: 1.0 V
5.2.1.1 ΔT: 2.0 S

Slow Under Voltage Test (Sec 5.2.1.2)
5.2.1.2 UV: 90.0 %
5.2.1.2 ΔV: 1.0 V
5.2.1.2 ΔT: 2.0 S

Fast Over Voltage Test (Sec 5.2.2.1)
5.2.2.1 OV: 120.0 %

Fast Under Voltage Test (Sec 5.2.2.2)
5.2.2.2 UV: 80.0 %

Slow Over Frequency Test (Sec 5.3.1.1)
5.3.1.1 OF: 100.01 %
5.3.1.1 ΔOF: 0.10 Hz
5.3.1.1 ΔOT: 2.0 S

Slow Under Frequency Test (Sec 5.3.1.2)
5.3.1.2 UF: 99.99 %
5.3.1.2 ΔUF: 0.10 Hz
5.3.1.2 ΔUT: 2.0 S

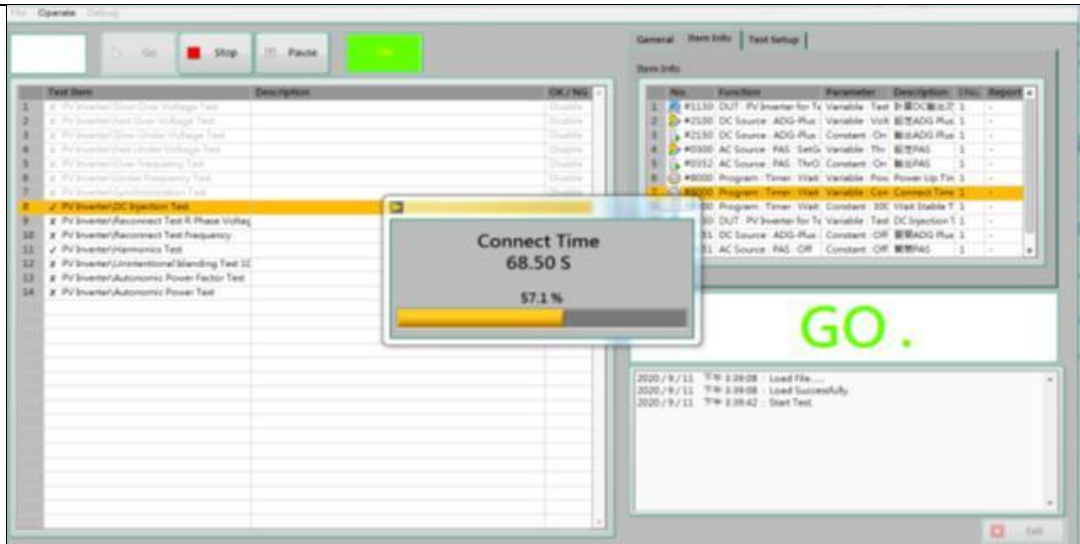
Fast Over Frequency Test (Sec 5.3.2.1)
5.3.2.1 OF: 102.00 %

Fast Under Frequency Test (Sec 5.3.2.2)
5.3.2.2 UF: 98.00 %

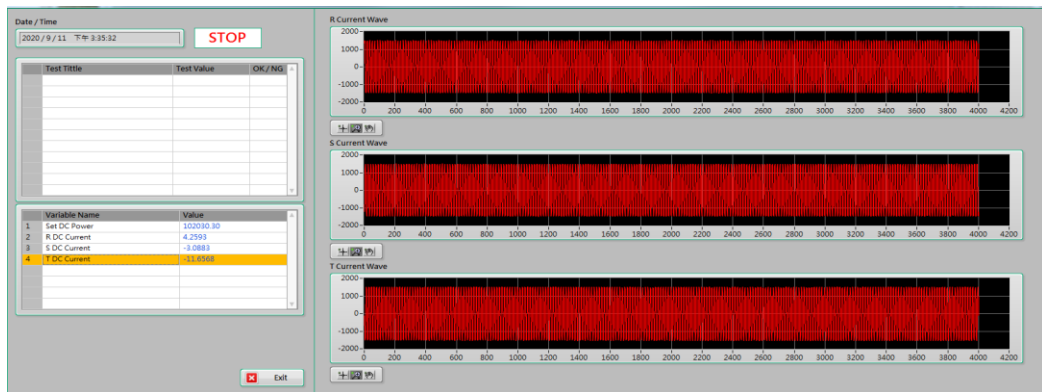
Save As Save OK Cancel Default

確認測試程序參數及 EUT 設定規格

9

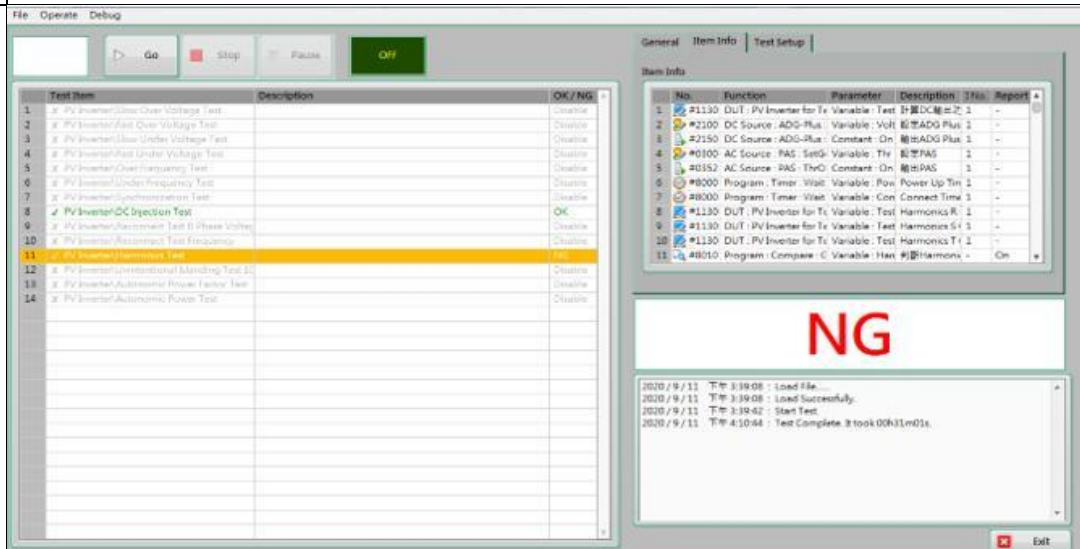


進行測試



測試過程

10



測試結果

五、結論：

建置 1 MW 的智慧變流器檢測能量，完善國內智慧變流器產品之檢測需求，對台灣的綠能產業推廣很有成效。在此設備的協助下，變流器及太陽光電檢測服務已累計超過 150 案，高效能太陽光電模組自願性產品驗證(VPC) 總登錄鋪設量已超過 1,000

MW，也有多家廠商取得高效能太陽光電模組自願性產品驗證(VPC)證書。證明了有足夠的檢測能量是發展綠能產業的一大推力。

六、參考文獻：

1. CNS 15426-1:2011，太陽光電系統用電源轉換器之安全性－第1部：一般要求，經濟部標準檢驗局。
2. CNS 15426-2:2013，太陽光電系統用電源轉換器之安全性－第2部：變流器之個別要求，經濟部標準檢驗局。
3. CNS 15382:2018，太陽光電系統－電力傳輸網界面之特性要求，經濟部標準檢驗局。
4. CNS 15599:2016，市電併聯型太陽光電變流器孤島效應預防措施之測試程序，經濟部標準檢驗局。
5. CNS 14674-1:2016，電磁相容性（EMC）－一般性標準－第1部：住宅、商業與輕工業環境之免疫力，經濟部標準檢驗局。
6. CNS 14674-2:2016，電磁相容性（EMC）－一般性標準－第2部：工業環境之免疫力，經濟部標準檢驗局。
7. CNS 14674-3:2016，電磁相容性（EMC）－一般性標準－第3部：住宅、商業與輕工業區環境之發射標準，經濟部標準檢驗局。
8. CNS 14674-4:2016，電磁相容性（EMC）－一般性標準－第4部：工業環境之放射標準，經濟部標準檢驗局。
9. IEC 62920:2017，Photovoltaic power generating systems - EMC requirements and test methods for power conversion equipment，經濟部標準檢驗局。

氣相層析串聯質譜儀簡介

化性技術科 技正 李靜雯

一、前言

氣相層析串聯質譜儀（gas chromatography-tandem mass spectrometer）是由氣相層析儀與串聯質譜儀組成。氣相層析適合偵測低沸點、高揮發性、分子量小且具熱穩定性之化合物，用於分離複雜樣品中的化合物並分析和定量有機揮發性和半揮發性化合物的分析技術，相較於一般質譜儀，以串聯質譜儀為偵測器，可在高試樣背景下分析微量的目標化合物。氣相層析串聯質譜儀在現今的檢測分析上扮演重要的角色。

二、原理

氣相層析串聯質譜儀是將經前處理的樣品檢液注入後，於進樣口處高溫加熱後揮發形成氣體，由惰性載流氣體（移動相）攜帶樣品之蒸氣通過氣相層析管柱（固定相），因各化合物之沸點與極性不同，於固定相及移動相中有不同之分佈及對固定相之選擇性不同而分離。

分離後的成分進入質譜儀後，在離子化室（ionization chamber）被高能量電子或帶電荷分子撞擊，生成分子離子或分子離子再分裂成裂解離子，所有生成之離子經過質量分析器（mass analyzer），利用電場使不同質量/電荷（ m/z ）比的離子分離，最後到達檢測器得到質譜訊號，即為該化合物之質譜（mass spectrum），由質譜之判讀，可得知化合物之分子量及結構。

三、構造

本局 111 年度購置之氣相層析串聯質譜儀設備如圖 1，構造示意圖如圖 2，相關構造組件功用說明如下：

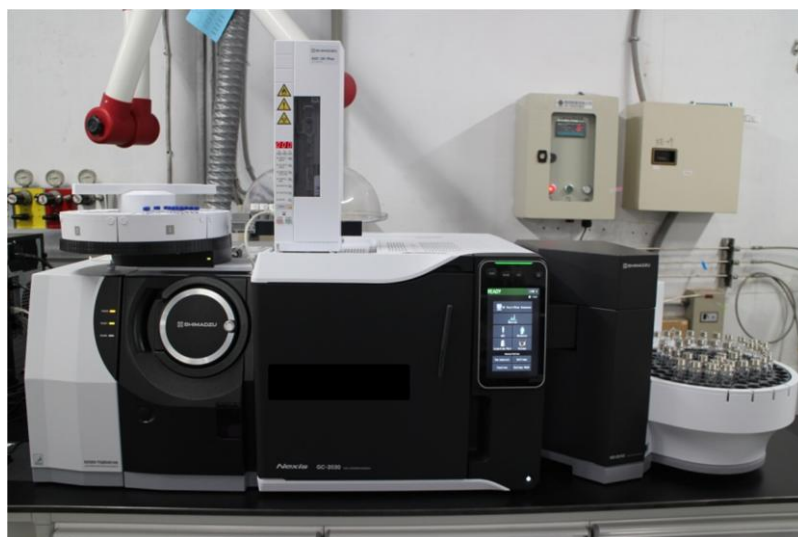


圖 1 氣相層析串聯質譜儀設備

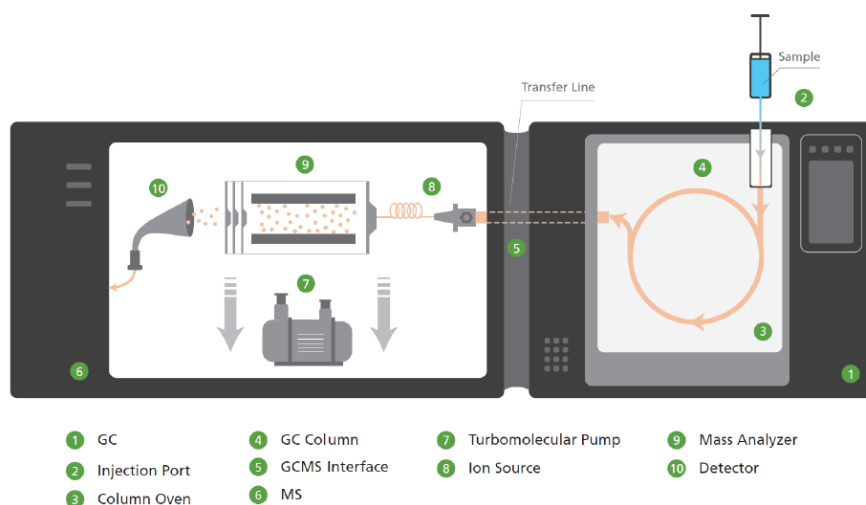


圖 2 氣相層析串聯質譜儀構造

(一) 氣相層析儀的基本組件包括：載流氣體供給系統、進樣系統（樣品進樣裝置及進樣口）、分離系統（管柱及烘箱）。

1. 載流氣體供給系統：提供一定流速或壓力之惰性載流氣體，包含氦、氬、氦、氬及二氧化碳等氣體，本設備使用氦氣。
2. 樣品進樣裝置：將樣品注入進樣口中，本設備配置液體進樣裝置及頂空（headspace）進樣裝置。
3. 進樣口：加熱使樣品氣化，並藉由載流氣體將其導入管柱中。
4. 氣相層析管柱：將樣品中不同化合物進行分離。樣品中化合物因特性不同，會與管柱內充填材質產生不同之作用力，使其於管柱中之移動速率及滯留時間不同，達分離之目的。
5. 烘箱：可設定適當溫度梯度，增進管柱分離效果。

(二) 串聯質譜儀構成元件包括：真空系統、離子源、質量分析器、離子檢測器及數據處理系統。

1. 真空系統：離子源、質量分析器及離子檢測器皆須維持於高度真空狀態，以降低儀器背景值、離子散射干擾及碰撞干擾等，提高儀器靈敏度。
2. 離子源：提供能量使化合物離子化及碎片化。本設備具電子游離法（electron ionization）及化學游離法（chemical ionization）離子源。
3. 質量分析器：將離子化之分子離子及碎片離子依照不同質荷比進行分離。本設備之質量分析器為四極柱式質量分析器（quadrupole analyzer）。
4. 離子檢測器：電子倍增管（electron multiplier）接收經質量分析器分離之離子，將所得之離子流訊號轉換成電壓訊號，放大並輸出至數據處理系統。
5. 數據處理系統：提供滯留時間、離子強度及離子質量分佈之三度空間資訊。由滯留時間可進行化合物之定性分析，由波峰面積可進行化合物之定量分析，質譜圖可知化合物之離子質量分佈，並可將所得質譜圖與質譜資料庫進行比對，鑑別樣品之化合物組成。

四、應用與結論

氣相層析串聯質譜儀具高靈敏度，且可提供分離和質譜的資料，適合在複雜混合物中成分定性、定量分析，已廣泛應用於化工產品塑化劑檢測、紡織品偶氮色料檢測、環境有機污染物分析。另化合物質譜圖資料搭配標準圖譜資料庫比對，可應用於鑑定未知污染物，為新興有機污染物檢測分析上重要之工具。

五、參考文獻

1. 儀器總覽-化學分析儀器，87年，行政院國家科學委員會精密儀器發展中心。
2. 張嫻楨，2022，口罩中禁用之偶氮色料檢測設備介紹，檢驗技術簡訊第75期。