



檢驗技術簡訊 77

INSPECTION TECHNIQUE

檢驗技術簡訊 第 77 期

2023 年 1 月 出刊

每季 出刊 1 期



氣相層析質譜儀實體圖

◆ 專題報導

紫外線消毒（殺菌）電器商品檢驗規劃

電氣檢驗科 技士 吳昌圖

國際電動車充電系統互通性標準 OCPP (Open Charge Point Protocol) 協定檢測技術 驗證介紹

電磁相容科 技士 林明山
財團法人台灣商品檢測驗證中心 資通部 謝群相

◆ 儀器介紹

OCPP 1.6 符合性檢測工具介紹

電磁相容科 技士 林明山
財團法人台灣商品檢測驗證中心 資通部 謝群相

監測商品與材料釋放揮發性有機化合物 分析設備簡介

綠能技術科 技士 林千儷
財團法人台灣商品檢測驗證中心環安部 組長 李皓

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/lp?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 李瑋埕

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）

朱書志（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

紫外線消毒（殺菌）電器商品檢驗規劃

電氣檢驗科技士 吳昌圖

一、前言

行政院消保處於110年採購10件「消毒燈」商品，依國家標準CNS 15592「光源及光源系統之光生物安全性」辦理檢測，「皮膚及眼睛之光化學UV危害」項目，有10件屬高度風險、「視網膜藍光危害」項目有6件為低度風險。並依「電器及電子商品標示基準」查核本案商品中文標示之符合性，「標示查核」有6件不符合規定。

為考量商品使用之安全性，擬規劃預定於111年下半年度列入應施檢驗品目範圍。經搜尋國際標準尚無制定其光源對人體危害之符合性規定，本局已於111年5月份辦理市購10件樣品檢測，評估商品光危害、警語標示及感測自動斷電保護機制，以利本局後續將訂定符合性判定之相關規範，讓相關業者有所依循，推動商品檢測驗證事宜。



圖 1 可攜式紫外線消毒（殺菌）電器



圖 2 手持式紫外線消毒（殺菌）電器

二、本局配合辦理事項

本局已於111年5月下旬製作「消毒燈」使用注意事項之宣導文宣，並函送衛生福利部及教育部轉知所轄托嬰、安養機構與各級學校進行宣導。另由本局及所屬分局於今年陸續辦理向消費者宣導如何正確使用紫外線消毒燈達300人次。

現行消毒燈商品尚非屬本局應施檢驗品目範圍，為考量商品使用安全性，規劃預定於111年下半年度列入應施檢驗品目範圍。惟經搜尋國際標準尚無制定其光源對人體危害之符合性規定。本局於111年5月辦理專案市購10件「消毒燈」商品，由本局新竹分局依據國家標準CNS 15592執行檢測，並於111年6月完成檢驗。經初步確認「皮膚及眼睛之光化學UV危害」項目有10件屬高度風險類別。

(一)在構造方面，查核「商品是否具有（人體偵測關閉保護機制）之設計」，對於具有人體偵測關閉保護機制者另評估其風險等級。

(二)在標示查核「本體」是否標示「應在無人、無動物/植物的情況下使用」等相關「警語」、提醒消費者注意之符號或圖樣。

因國際標準尚無制定紫外線光源對人體危害之符合性規定，本局參考市場購樣檢測結果、商品設計結構，邀集本局所屬家用電器安規及光源指定試驗室討論草擬紫外線消毒（殺菌）電器商品檢驗技術規範。

本局於111年7月26日邀集台灣區照明公會、台灣省電器商業同業公會聯合會等公（協）會及相關業者辦理「紫外線消毒殺菌電器」商品納入檢驗說明會。另鑒於行政院消保會議指示，紫外線消毒（殺菌）燈屬高風險性商品，應提早自112年5月1日實施檢驗，並增加人體感應檢測裝置及定時器保護開關失效時立即斷電之保護設計，及本體警語簡單淺顯易懂字體適中或以圖示表示，讓高齡年長者容易明瞭。本局辦理事項涉及變更列檢行程規劃與商品檢驗規定，已於111年9月8日召開第2次列檢說明會。

本局於111年9月預告訂定「應施檢驗紫外線消毒（殺菌）電器商品之相關檢驗規定」草案，檢驗標準為電器安規CNS 60335-1（103年版）、電磁相容性CNS 13783-1（102年版）、限用物質含有情況標示CNS 15663第5節「含有標示」（102年版）、光生物安全CNS 15592（101年版），如表1所示。

表1紫外線消毒(殺菌)電器商品檢驗標準草案

| 品名 | 檢驗標準 | 檢驗方式 | 參考貨品分類號列 |
|--|--|--|------------------|
| 紫外線消毒(殺菌)電器 (包含手持式消毒燈，限檢驗額定電壓250V以下者，且非屬醫療器材管理法所稱醫療器材者) | 1.CNS 60335-1 (103年版) 2.CNS 13783-1 (102年版) 3.CNS 15592 (101年版) 4.CNS 15663第5節「含有標示」(102年版) 5.具有二次鋰系電池者，其單電池（包含電池組內之單電池）須符合CNS 15364 (102年版)、電池組須符合CNS 62133-2 (107年版) 第7.3.8.1節「振動」及第7.3.8.2節「機械衝擊」 | 型式認可逐批檢驗 或 驗證登錄 (型式試驗模式加符合型式聲明模式) | 8543.70.99.90.6I |

三、依預告草案增加檢驗標準CNS 60335-1 (103年版)之額外要求
第7節 增加以下要求(符合CNS 15592無風險類別者除外)

非手持式商品：

(一)商品本體應標示

1.警告符號

UV輻射符號  IEC 60417-6040：2010-08用於紫外線危害，應為黃底黑字，標示於光源發射處本體外殼位置。

2.標示無風險之保護機制啟動距離(m)。

3.警語

(1)應在無人、無動/植物的情況下使用（非高風險類別者不需標示）。

(2)眼睛請勿直視光源，或將皮膚暴露在光源下，避免引起視力受損或皮膚損傷。

(3)勿作為一般照明燈使用。

(4)商品之定時器或人體移動感應裝置故障時應立即停止使用，避免對人體產生危害。

(5)前述警語(1)(2)之字體大小應大於(含) 10 mm × 10 mm。

(二)使用說明書注意事項應包含下述內容

1.包含前述警語內容。

2.使用前應詳細閱讀產品說明書，並依說明書要求使用產品。

3.對於固定式、移動式紫外線消毒（殺菌）燈，開機後迅速離開消毒區域，避免受到紫外線照射。

4.如產品配備有紫外線防護眼鏡，使用前應檢查眼鏡是否完好，並正確佩戴。

5.避免兒童、或無法理解正確用法的對象使用。

6.當人體感應裝置與商品設計為分離組件時，應具有適當安裝方法與使用說明。

7.使用過程會產生臭氧的產品，應增加：使用後應通風30分鐘以上後才進入之相關用語。

手持式商品：

(一)商品本體應標示

1.警告符號：同非手持式規定

2.警語：

(1)眼睛請勿直視光源，避免引起視力受損。本項警語字體大小應大於(含) 10 mm × 10 mm。

(2)勿作一般照明燈使用。

(3)商品之定時器故障時應立即停止使用，避免對人體產生危害。

(二)使用說明書注意事項應包含下述內容

1.使用前應詳細閱讀產品說明書，並依說明書要求使用產品。

2.商品之定時器故障時應立即停止使用，避免對人體產生危害。

3.眼睛請勿直視光源及反射光，因為這可能會導致眼睛疼痛或視力受損。請勿將皮膚直接或間接暴露在光源的紫外線輻射下，因為可能會引起皮膚刺激或曬傷。

4.如產品配備有紫外線防護眼鏡，使用前應檢查眼鏡是否完好，並正確佩戴。

5.避免兒童、或無法理解正確用法的對象使用。

第19節 追加：商品之定時器或人體移動感應裝置故障時，應具有切斷電源保護機制。

第21.1節 追加：發光體以外的玻璃部件和外殼突出的任何透鏡，衝擊能量降低到0.35 J。安裝於天花板或安裝後發光體離地面2.3m以上，則不須對發光體及發光體以外的玻璃部件和外殼突出的任何透鏡執行衝擊試驗。

第25.7節 修正：電源線應符合CNS 15767-1「家用和類似用途插頭及插座-第1部：一般要求」或電源線組相關國家標準要求。且電源線應為聚氯丁二烯（polychloroprene）被覆電線，且不得劣於一般聚氯丁二烯被覆之電線（CNS 546或60245 IEC 57）。

第32節 追加：

依CNS 15592光源及光源系統之光生物安全性量測，正常使用時光化學UV危害、藍光危害之風險類別應為無風險。惟具有人體移動感應功能、定時器等裝置避免照射或限制照射時間，以對人體造成傷害的結構，並符合光生物安全之要求者，則不在此限。

四、結論

前述預告草案於111年12月12日召開公告列檢審議會議，並於111年12月23日完成公告檢驗規定，依行政院消保處要求，於112年5月1日起實施輸入及國內產製商品檢驗，檢驗方式為型式認可逐批檢驗或驗證登錄雙軌並行，以維護消費者安全及保障消費者權益。

五、參考文獻

1. CNS 60335-1「家用和類似用途電器—安全性—第1部：通則」（103年版）
2. CNS 60335-2-59「家用和類似用途電器—安全性—第2-59部：電殺蟲器之個別規定」（104年版）
3. CNS 60335-2-65「家用和類似用途電器—安全性—第2-65部：空氣清淨電器之個別規定」（104年版）
4. IEC 60335-2-27「Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-27 : Particular requirements for appliances for skin exposure to optical radiation」（2019）
5. CNS 14335「燈具—第1部：一般要求及試驗」（109年版）
6. CNS 15592「光源及光源系統之光生物安全性」（101年版）

國際電動車充電系統互通性標準OCPP協定檢測技術驗證介紹

標準檢驗局 六組 林明山

財團法人台灣商品檢測驗證中心 資通部 組長 謝群相

一、前言

隨著全球已有超過120國宣示將在2050年達成「淨零碳排」，台灣2050淨零轉型-運具電動化關鍵戰略目標，淨零路徑政策2040年要求100%電動車市售比，國際研究報

告預測，到2040(129)年，全球電動車(EV)銷量將成長到5,600萬輛，依據交通部統計查詢網[1]，台灣汽車數量統計，110年電動車新增8,702輛，而111年至10月電動車11,738輛，成長就已經達到34%，電動車是未來之趨勢，相關產業也蓬勃發展，電動車也將成為用電大戶，運用需量反應與即將興起的V2G技術調控電力供需，當電力不夠時，將可扮演抑低尖峰用電與增加電力的角色，電網與電動車間之介面裝置系統為電動車充電系統，電動車充電管理將影響電力供需穩定。

隨著全球電動車銷售量快速擴增，電動車充電系統基礎建設已迫在眉睫，因應政策、產業及民生需求，近幾年將會快速且大量布建，交通部近期已研擬廣設公共充電樁，預計2025年前全台需設置6,500座才能支撐需求[2]，而依據世界經濟論壇(WEF)估計，2040年全球電動車將破5億台，充電設備至少須達2.9億座，方能達到「電動車：充電樁」比例「2:1」之最小量需求[3]，台灣依此例及2040年100%電動車市售比政策需要20多萬台充電樁(每年約40萬輛台新車，110年新車銷售量為44.98萬輛，111年至10月34.8萬輛)，目前至111年10月總車輛數約843萬輛，未來全面運具電動化全台將需要420萬台充電樁才能滿足電動車充電需求，巨量之充電樁，電動車充電管理將影響電力供需穩定，需要確保電動車充電系統可以與智慧電網整合調控，才可穩定既有電網電力系統，本文將針對電動車充電管理系統之互通標準協定進行討論。

電動車充電系統互通性協定之定義為電動車充電管理系統(EVCMS)與電動車供電設備(EVSE)間之互通協定，EVCMS透過此協定管理EVSE對電動車進行充電啟停，電動車充電系統扮演電網對電動車電力潮流之開關，因此互通協定於電動車充電系統是必備且重要的，過去電動車充電系統剛開始布建，因特定商用案場，EVCMS與EVSE係由同系統商設置，是以互通性協定採用廠商自有標準協定，各自維運無問題，但大量且廣範圍區域布建時，而且部分充電系統為公共基礎設施，此標準協定必須開放、共通且為一致之互通標準，如此大量推行布建時才沒有綁標受限疑慮，目前全球電動車充電系統互通性標準並無全球一致性標準，於各國與各區域各自有其慣用之標準協定，綜觀此等標準協定，主流之標準為由歐盟國家發源，已廣泛應用於49個國家，超過4萬多個充電設施使用之OCPP (Open Charge Point Protocol, 開放充電協定)，包含歐洲、亞洲、美國、東南亞都有廠商採用。

目前國內主要電動車充電樁大廠台達電、飛宏、華城、士林電機、起而行等，都有具OCPP協定之充電樁產品，且國內由相關部會(經濟部、交通部、內政部、環保署)、國營事業(台灣電力公司、台灣中油公司)、研究法人與測試單位、相關公會(車輛工業公會、電機電子公會、車輛代理商公會以及歐洲商會等)、及近50家包括國內外相關廠商組成之國內臺灣電動車輛電能補充產業技術推動聯盟，也將OCPP納入討論，國內工研院也已發展OCPP技術[4]，已實際運用於台電及中油；而臺北市電動車快充充電站試辦計畫徵求廠商試辦建議書[5]，試辦計畫規範及充電樁規格說明書，充電樁規格包含【可支援具OCPP之管理系統軟體進行監控及紀錄】，因此本文以下針對此國際電動車充電系統互通性標準OCPP協定檢測技術驗證進行介紹。

二、國際電動車充電系統互通性標準OCPP

OCPP協定由位於荷蘭之組織OCA進行制定，OCA[6]為國際化聯盟組織，包括公共和私人領域之電動汽車基礎設施的企業和廠商，其目的是通過合作、教育、測試和認證來推廣電動車充電設施通訊協定之發展和應用，同時推廣相關協定的行業標準。

OCPP協定最初於2009年由荷蘭E-Laad 基金會發起，並首先成立開放充電協定論壇，其目標在於建立開放之通訊標準，OCPP為免費開放協議，解決充電樁間之互聯互通，允許不同廠商的充電站（Charge Station）和充電站管理系統（Charge Station ManagementSystem, CSMS）能夠互相通訊，時至今日OCPP 已經成為充電設施網路通訊之實際產業標準，開放充電聯盟（OCA）也是由 E-Laad 基金會建立，OCA在2009年便開始制定 OCPP 協定，該協定第1個版本是OCPP 1.5，目前 OCPP 1.5 已廣泛應用於49個國家4萬多個充電設施，發展到現在，OCA在1.5版本標準基礎上，繼續推出OCPP 1.6和OCPP 2.0標準版本，並不斷完善和豐富擴充功能更新至OCPP 2.0.1版本。

最初版本OCPP協議OCPP 1.5通過基於HTTP協定之SOAP協定與中央管理系統進行通訊，OCPP 1.5主要支援以下功能：

- 本地和遠端啟動充電服務。
- 授權充電服務通訊。
- 緩存授權 id 和本地授權列表管理：實現更快的授權及離線授權。
- 充電樁狀態變化報告。
- 支持預約充電服務，充電管理系統發送訊息至充電樁，以預約充電槍供特定 idTag 使用。
- 支援充電樁韌體升級。
- 支援充電樁回報診斷資訊。
- 支援設置充電樁的可用性，讓後台知道該充電樁仍在連線，可以使用。
- 支援充電樁遠端重置。
- 支援遠端解鎖充電槍。

2015年OCA推出OCPP 1.6[7]版本協定，相比於之前OCPP 1.5版本協定，主要新增以下功能：

- 訊息通訊支援採用 Websocket 協定，並且通訊之訊息格式採用 JSON 資料格式，使得資料量更加輕量。
- 新增智慧充電功能。
- 新增額外的狀態資訊。
- 充電站點可以重新發送自身資訊，例如最後的計量值或充電站點的狀態。

2017年OCPP推出最新的 OCPP 2.0版本協定，此版本相比OCPP 1.6版本協定主要新增以下功能：

- 擴展安全性（即安全性配置、證書處理、加密、安全性記錄檔等）。
- 充電設備管理功能，允許充電站點管理員監視充電站之眾多參數及配置警報等。
- 改進智慧充電支持。

- 支援顯示費率及成本。

OCPP 2.0於2018年4月更新推出OCPP 2.0.1版本，OCPP 2.0.1版本對在Plugfests和現行OCPP 2.0進行改進，同時在安全性、ISO 15118、智慧充電和OCPP可擴展性方面進行改進，添加對設備模型之更好詮釋改進，此版本未增加任何新功能。

我國目前並無針對電動車充電管理系統與充電樁間互連協定之國家標準，電動車充電樁產業廠商慣用之協定為OCPP版本1.6J，此協定電動車供電系統的基本架構圖如圖1所示，包含中央系統(Central System, CS)及充電點(Charge Point, CP)(一般稱為充電樁)，1個CS可管理多個CP，彼此間透過傳遞OCPP 1.6協定進行互通，達成各項電動車充電所需功能，1個CP可具多個不同規格之連接器(Connector)(一般稱為充電槍)。

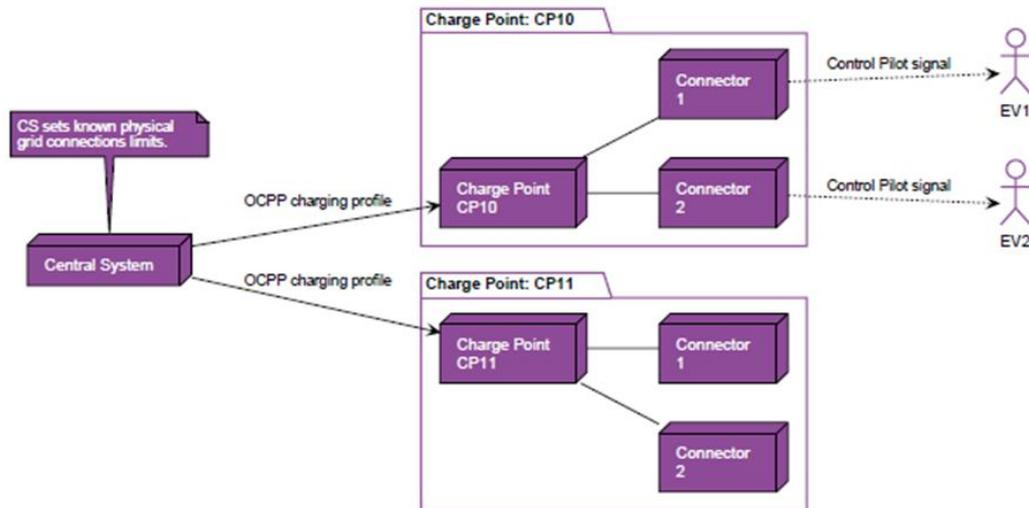


圖 1 OCPP 1.6 協定架構圖(資料來源 OCPP 1.6 標準)

上述OCPP 1.6協定主要功能分為6大功能：核心功能、韌體管理、本地授權清單管理、預約、智慧充電、遠端觸發等，而核心功能包含依據16項基本充電功能，功能操作多由中央系統發起之操作，透過OCPP 1.6所定義之28種類別訊息封包傳遞來達成各項功能，若系統訊息格式採用JSON格式，則此系統視為OCPP 1.6J系統，反之如訊息格式採用SOAP則為OCPP 1.6S系統，下表1為OCPP 1.6訊息與各項功能之對應表。

表 1 OCPP 1.6 訊息與各項功能之對應表

| 訊息\功能 | 核心 | 韌體管理 | 本地授權 清單管理 | 預約 | 智慧充電 | 遠端觸發 |
|--------------|----|------|--------------|----|------|------|
| 授權 | X | | | | | |
| 開機通知 | X | | | | | |
| 變更可用性 | X | | | | | |
| 更改組態 | X | | | | | |
| 清除緩存 | X | | | | | |
| 數據傳送 | X | | | | | |
| 獲取組態 | X | | | | | |
| 活動訊號 | X | | | | | |
| 表計值 | X | | | | | |
| 遠程啟動交易 | X | | | | | |
| 遠程停止交易 | X | | | | | |
| 重置 | X | | | | | |
| 開始交易 | X | | | | | |
| 狀態通知 | X | | | | | |
| 停止交易 | X | | | | | |
| 解鎖連接器 | X | | | | | |
| 獲取診斷 | | X | | | | |
| 診斷狀態通知 | | X | | | | |
| 韌體狀態通知 | | X | | | | |
| 更新韌體 | | X | | | | |
| 獲取本地表列 版本 | | | X | | | |
| 發送本地表列 | | | X | | | |
| 取消保留 | | | | X | | |
| 立即保留 | | | | X | | |
| 清除充電組態 剖繪 | | | | | X | |
| 取得複合排程 | | | | | X | |
| 設置充電剖繪 | | | | | X | |
| 觸發訊息 | | | | | | X |

上述OCPP 1.6所定義之28種類別訊息封包，每1種類別訊息都具.req及.conf形式，.req是訊息傳送發起或要求端發送之訊息，而.conf為訊息接收回覆或確認端所發送之訊息，因OCPP 1.6充電系統中，2端的裝置系統(中央系統與充電點)分別具不同的功能，各自由中央系統及充電點運行之功能操作如表2所示，發起端進行功能操作時，就會發起傳送對應之功能訊息以.req形式傳送，訊息內包含功能所需之參數等資訊，接收端收到傳送之功能訊息(.req形式)，依據功能訊息封包內容做出相應功能，並回覆

對應之功能訊息以.conf形式傳送，訊息內包含狀態、回應等資訊，發送端收到回覆之功能訊息(.conf形式)，透過訊息內之資料判讀整個功能運作。

表 2 OCPP 1.6中央系統與充電點功能操作

| |
|---------------------|
| 由中央系統發起之功能操作 |
| ➤ 取消保留 |
| ➤ 變更可用性 |
| ➤ 變更組態 |
| ➤ 清除快取 |
| ➤ 清除充電剖繪 |
| ➤ 資料傳輸 |
| ➤ 取得複合排程 |
| ➤ 取得組態資訊 |
| ➤ 取得診斷資訊 |
| ➤ 取得清單版本 |
| ➤ 遠端開始交易 |
| ➤ 遠端停止交易 |
| ➤ 立即保留(Reserve Now) |
| ➤ 重置 |
| ➤ 傳送本地清單 |
| ➤ 設定充電剖繪 |
| ➤ 觸發訊息 |
| ➤ 解鎖連接器 |
| ➤ 更新韌體 |
| 由充電點發起之功能操作 |
| ➤ 授權 |
| ➤ 啟動通知 |
| ➤ 資料傳輸 |
| ➤ 診斷狀態通知 |
| ➤ 韌體狀態通知 |
| ➤ 活動訊號 |
| ➤ 表計值 |
| ➤ 開始交易 |
| ➤ 狀態通知 |
| ➤ 停止交易 |

以下以OCPP 1.6協定充電程序來說明，如何透過OCPP 1.6訊息封包達成開始充電程序，充電程序包含授權及開始交易訊息交換程序，依表2之所述，授權及開始交易都是由充電點發點(如圖2&圖3)，充電點發送Authorize.req訊息封包，包含idTag資訊，中央系統收到Authorize.req訊息封包，確認idTag資訊符合，回覆發送Authorize.conf訊息封包，包含idTaginfo，充電點收到Authorize.conf訊息封包，透過訊息封包內idTaginfo得知授權是否被接收，被接受後，進行開始交易程序，充電點發起

StartTransaction.req 訊息封包，包含連接器id，idTag、開始表計值、時間等資訊，中央系統接收後，讀取訊息資訊，並回覆StartTransaction.conf 訊息封包，訊息內容包含idTagInfo、transactionId，充電點收到這些資訊，就開始對電動車供電，完成開始充電程序。



圖 2 OCPP 1.6 協定授權訊息封包交換程序圖 (資料來源 OCPP 1.6 標準)

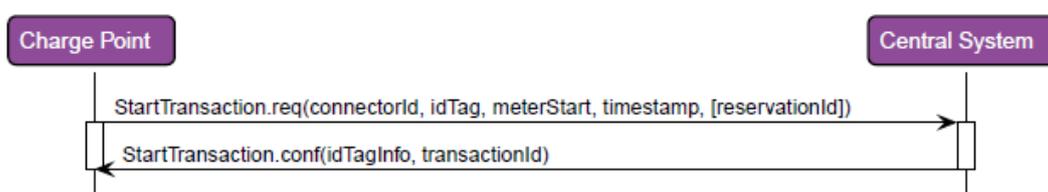


圖 3 OCPP 1.6 協定開始交易訊息封包交換程序圖

(資料來源 OCPP 1.6 標準)

圖 4 為 OCPP 1.6 開始和停止交易程序示意圖。

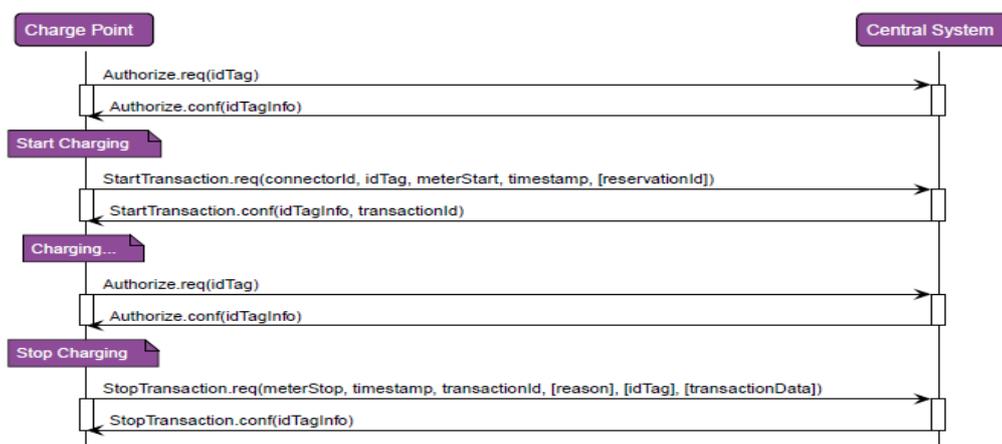


圖 4 OCPP 1.6 協定開始和停止交易程序圖

(資料來源 OCPP 1.6 標準)

OCPP 1.6協定定義充電樁具9種狀態，分別為：Available、Preparing、Charging、SuspendedEV、SuspendedEVSE、Finishing、Reserved、Unavailable、Faulted，表3為充電樁狀態以及狀態轉換說明表。

表 3 OCPP 1.6 充電樁狀態轉換表

| 前狀態\後狀態 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| | | Available | Preparing | Charging | SuspendedEV | SuspendedEV SE | Finishing | Reserved | Unavailable | Faulted |
| A | Available | | A2 | A3 | A4 | A5 | | A7 | A8 | A9 |
| B | Preparing | B1 | | B3 | B4 | B5 | B6 | | | B9 |
| C | Charging | C1 | | | C4 | C5 | C6 | | C8 | C9 |
| D | Suspended EV | D1 | | D3 | | D5 | D6 | | D8 | D9 |
| E | Suspended EVSE | E1 | | E3 | E4 | | E6 | | E8 | E9 |
| F | Finishing | F1 | F2 | | | | | | F8 | F9 |
| G | Reserved | G1 | G2 | | | | | | G8 | G9 |
| H | Unavailable | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | | | | H9 |
| I | Faulted | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | |
| 說明 | | | | | | | | | | |
| A2 | 開始使用（例如插入插頭、泊位占用偵測、出示 idTag、按下開始按鈕、接收 RemoteStartTransaction.req） | | | | | | | | | |
| A3 | 可能在無授權方式的充電點 | | | | | | | | | |
| A4 | 與 A3 類似，但 EV 未開始充電 | | | | | | | | | |
| A5 | 與 A3 類似，但 EVSE 不允許充電 | | | | | | | | | |
| A7 | 收到 Reserve Now 訊息，預約連接器 | | | | | | | | | |
| A8 | 收到變更可用性訊息，將連接器設為 <i>Unavailable</i> | | | | | | | | | |
| A9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 | | | | | | | | | |
| B1 | 結束使用（例如移除插頭、泊位不再被占用、再次出示 idTag、預期使用者操作逾時（透過組態機碼：ConnectionTimeOut 設定） | | | | | | | | | |
| B3 | 滿足所有充電先決條件，充電程序開始 | | | | | | | | | |
| B4 | 滿足所有充電先決條件，但 EV 未開始充電 | | | | | | | | | |
| B5 | 滿足所有充電先決條件，但 EVSE 不允許充電 | | | | | | | | | |
| B6 | 逾時。開始使用（例如插入插頭、泊位占用偵測），但未在逾時前出示 idTag。 | | | | | | | | | |
| B9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 | | | | | | | | | |
| C1 | 充電工作階段結束，不需要使用者操作（例如在 EV 端移除固定電纜） | | | | | | | | | |
| C4 | 充電應 EV 要求停止（例如 S2 開啟） | | | | | | | | | |
| C5 | 充電應 EVSE 要求停止（例如智慧充電限制、StartTransaction.conf 中的 AuthorizationStatus 使交易失效） | | | | | | | | | |
| C6 | 交易被使用者或遠端停止交易訊息停止，需要進一步的使用者操作（例如移除電纜、離開停車泊位） | | | | | | | | | |
| C8 | 充電工作階段結束，不需要使用者操作，連接器已排定變成 <i>Unavailable</i> | | | | | | | | | |

| | |
|--------------|---|
| C9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 |
| D1 | 充電工作階段結束，不需要使用者操作 |
| D3 | 充電應 EV 要求繼續（例如 S2 關閉） |
| D5 | EVSE 暫停充電（例如因智慧充電限制） |
| D6 | 交易停止，需要進一步的使用者操作 |
| D8 | 充電工作階段結束，不需要使用者操作，連接器已排定變成 <i>Unavailable</i> |
| D9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 |
| E1 | 充電工作階段結束，不需要使用者操作 |
| E3 | 充電因 EVSE 限制解除而繼續 |
| E4 | EVSE 限制解除，但 EV 未開始充電 |
| E6 | 交易停止，需要進一步的使用者操作 |
| E8 | 充電工作階段結束，不需要使用者操作，連接器已排定變成 <i>Unavailable</i> |
| E9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 |
| F1 | 所有使用者操作已完成 |
| F2 | 使用者重新啟動充電工作階段（例如重新連接電纜、再次提供 idTag），因而建立新交易 |
| F8 | 所有使用者操作已完成，連接器已排定變成 <i>Unavailable</i> |
| F9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 |
| G1 | 保留到期或收到取消保留訊息 |
| G2 | 出示保留識別碼 |
| G8 | 保留到期或收到取消保留訊息，連接器已排定變成 <i>Unavailable</i> |
| G9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 |
| H1 | 連接器被變更可用性訊息設為 <i>Available</i> |
| H2 | 連接器在使用者與充電點互動之後被設為 <i>Available</i> |
| H3 | 連接器設為 <i>Available</i> ，不需要使用者操作即可開始充電 |
| H4 | 與 H3 類似，但 EV 未開始充電 |
| H5 | 與 H3 類似，但 EVSE 不允許充電 |
| H9 | 偵測到故障，無法做進一步的充電操作 |
| I1-I8 | 故障已解決，狀態恢復成故障前狀態 |

三、國際電動車充電系統互通性標準OCPP檢測驗證

OCA聯盟負責發展OCPP協定檢測驗證，已訂定相關檢測驗證制度與程序，詳細檢測驗證資訊可查聯盟檢測驗證網頁[8]，其頒布OCPP認證計畫，讓開發OCPP 1.6充電樁產品的廠商都可以申請獲得由聯盟所核發官方OCPP 1.6證書，認證產品是符合OCPP 1.6規範，而目前檢測驗證只有到OCPP 1.6版本協定，已經有完整檢測標準，檢測工具及完備產品檢測驗證流程，通過認證之產品資訊並於官網公告，提供大眾查閱。

OCA聯盟針對OCPP 1.6檢測發布【OCPP Certification Procedure】、【Test Procedure& Test Plans】[9]及【Test case document OCTT for OCPP 1.6】[10]，並依照產品對OCPP 1.6功能支援性規劃3種證書等級Full/Subset/Security，相關功能支援可參閱圖5，廠商依照其產品類別以及實作的功能，選擇需要取得的證書等級。

| For a Charging Station and Charging Station Management System | For a Charging Station | For a Charging Station and Charging Station Management System | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------|-----------|---------------------|-----------|----------------|-----------|-------------|-----------|-------------------------------------|-----------|----------------|-----------|---|---------------|--|------|-----------|---------------------|----------|----------------|----------|-------------|----------|-------------------------------------|----------|----------------|----------|---|---------------|--|------------------|-----------|--------------------|----------|--------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Full Certificate OCPP 1.6  | Subset Certificate OCPP 1.6  | Security Certificate OCPP 1.6  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Functionality</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Core</td> <td>Mandatory</td> </tr> <tr> <td>Firmware Management</td> <td>Mandatory</td> </tr> <tr> <td>Smart Charging</td> <td>Mandatory</td> </tr> <tr> <td>Reservation</td> <td>Mandatory</td> </tr> <tr> <td>Local Authorization List Management</td> <td>Mandatory</td> </tr> <tr> <td>Remote Trigger</td> <td>Mandatory</td> </tr> </tbody> </table> | Functionality | | Core | Mandatory | Firmware Management | Mandatory | Smart Charging | Mandatory | Reservation | Mandatory | Local Authorization List Management | Mandatory | Remote Trigger | Mandatory | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Functionality</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Core</td> <td>Mandatory</td> </tr> <tr> <td>Firmware Management</td> <td>Optional</td> </tr> <tr> <td>Smart Charging</td> <td>Optional</td> </tr> <tr> <td>Reservation</td> <td>Optional</td> </tr> <tr> <td>Local Authorization List Management</td> <td>Optional</td> </tr> <tr> <td>Remote Trigger</td> <td>Optional</td> </tr> </tbody> </table> | Functionality | | Core | Mandatory | Firmware Management | Optional | Smart Charging | Optional | Reservation | Optional | Local Authorization List Management | Optional | Remote Trigger | Optional | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Functionality</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Security General</td> <td>Mandatory</td> </tr> <tr> <td>Security Profile 1</td> <td>Optional</td> </tr> <tr> <td>Security Profile 2</td> <td>Either 2 or 3</td> </tr> <tr> <td>Security Profile 3</td> <td>is Mandatory</td> </tr> </tbody> </table> | Functionality | | Security General | Mandatory | Security Profile 1 | Optional | Security Profile 2 | Either 2 or 3 | Security Profile 3 | is Mandatory |
| Functionality | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Firmware Management | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Smart Charging | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reservation | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Local Authorization List Management | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remote Trigger | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Functionality | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Core | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Firmware Management | Optional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Smart Charging | Optional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reservation | Optional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Local Authorization List Management | Optional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Remote Trigger | Optional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Functionality | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Security General | Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Security Profile 1 | Optional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Security Profile 2 | Either 2 or 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Security Profile 3 | is Mandatory | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

圖 5 OCPP 1.6 證書等級(資料來源：OCA 官網)

OCPP 1.6測試案例項目如表4所示，總共107個測試項目，包含核心功能(Core)、韌體管理(Firmware Management)、本地授權清單管理(Local Auth List Management)、預約(Reservation)、遠端觸發(RemoteTrigger)、智慧充電(SmartCharging)、安全(Security)等測試項目。

表 4 OCPP 1.6測試項目列表

| 主功能類別 | 次功能類別 | 測試項目 |
|-------|--------------|---|
| 核心 | 冷啟動充電點 | 冷啟動充電點 |
| | | 冷啟動充電點—暫停 |
| | | 向 CS 發送啟動通知 |
| | 開始充電會談 | 定期充電會談—插入優先 |
| | | 定期充電會談—識別優先 |
| | | 定期充電會談—識別優先—連接逾時 |
| | 停止充電會談 | 停止交易—停止交易中的 IdTag 與 Start 交易中的 IdTag 匹配 |
| | | 停止交易—停止交易中的 ParentIdTag 與 Start 交易中的 ParentIdTag 匹配 |
| | | EV 側斷開連接—停止交易 OnEVSideDisconnect = true，UnlockConnectorOnEVSideDisconnect = true |
| | | EV 側斷開連接—停止交易在 EVSideDisconnect = true，UnlockConnectorOnEVSideDisconnect = false |
| | | EV 側斷開連接—停止交易在 EVSideDisconnect = false，UnlockConnectorOnEVSideDisconnect = false |
| | 一個讀卡機用於多個連接器 | 一個讀卡機用於多個連接器 |

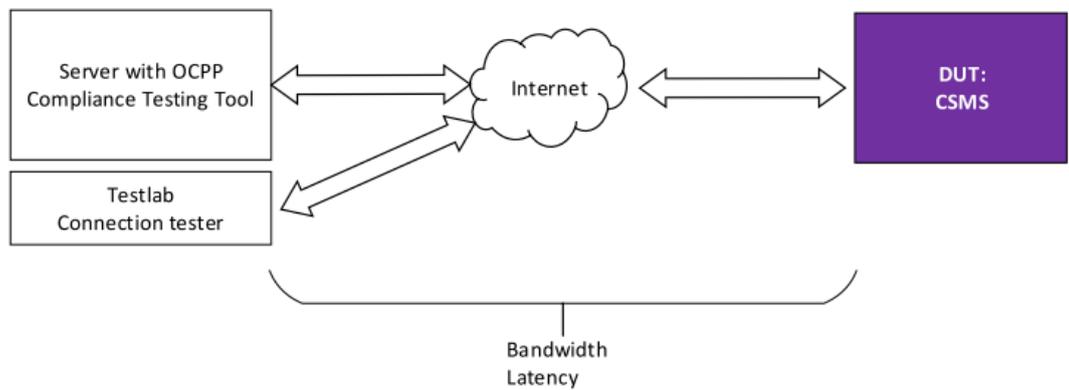
| | |
|----------------|------------------------|
| 快取 | 常規開始充電會談—快取 ID |
| | 清除授權快取中的授權數據 |
| | 中央系統不接受與交易相關之訊息 |
| 核心剖繪—遠端操作滿足路徑 | 遠端開始充電會談—首先插入電纜 |
| | 遠端啟動充電工作階段—首先遠端啟動 |
| | 遠端啟動充電工作階段—連接超時 |
| | 遠端停止充電工作階段 |
| 核心剖繪—重置滿足路徑 | 無交易的硬重置 |
| | 無交易軟重置 |
| | 使用交易進行硬重置 |
| | 通過交易軟重置 |
| 核心剖繪—解鎖滿足路徑 | 解鎖連接器—無充電工作階段運行（非固定電纜） |
| | 解鎖連接器—無充電工作階段運行（固定電纜） |
| | 解鎖連接器—帶充電會談 |
| | 解鎖連接器—帶充電會談 |
| 核心剖繪—配置滿足路徑 | 檢索配置 |
| | 檢索所有組態金鑰 |
| | 檢索特定配置金鑰 |
| | 更改/設置配置 |
| 表計值 | 取樣表計值 |
| | 時間同步表計值 |
| 核心剖繪—基本操作非滿足路徑 | 開始充電會談—授權無效/已阻止/已過期 |
| | 開始充電會談—授權無效 |
| | 開始充電會談—授權被阻止 |
| | 開始充電會談—授權過期 |
| | 開始充電會談鎖定失敗 |
| 核心剖繪—遠端操作非滿足路徑 | 遠端啟動充電工作階段—已拒絕 |
| | 遠端啟動交易—連接器 ID 不得為 0 |
| | 遠端停止交易—已拒絕 |
| 核心剖繪—解鎖非滿足路徑 | 解鎖連接器—解鎖失敗 |
| | 解鎖連接器—未知連接器 |
| 核心剖繪—電源故障非滿足路徑 | 電源故障啟動充電點—配置為在停機前停止交易 |
| | 電源故障啟動充電點配置為停止交易 |
| | 電源故障，狀態不可用 |

| | | |
|--------|----------------|---|
| | 核心剖繪—離線行為非滿足路徑 | 空間充電點 |
| | | 交易期間連接丟失 |
| | | 離線啟動交易—使用有效的 idTag ， AllowOfflineTxForUnknownId = true ， LocalAuthorizeOffline = TRUE |
| | | 離線啟動交易—使用無效的 idTag ， AllowOfflineTxForUnknownId = true ， LocalAuthorizeOffline = true ， StopTransactionOnInvalidId = false |
| | | 離線啟動交易—使用無效的 idTag ， AllowOfflineTxForUnknownId = true ， LocalAuthorizeOffline = true ， StopTransactionOnInvalidId = true |
| | | 離線停止交易 |
| | | 線下交易 |
| | 核心剖繪—組態金鑰非滿足路徑 | 組態金鑰—不支援的設定鍵。 |
| | | 組態金鑰—值不正確。 |
| | 核心剖繪—故障行為非滿足路徑 | 故障行為 |
| | 數據傳輸 | 數據傳輸到充電點 數據傳輸到中央系統 |
| 本地授權清單 | 獲取本地清單版本 | 取得本地清單版本（不支援） |
| | | 取得本地清單版本（空） |
| | 發送本地授權清單 | 發送本地授權清單 |
| | | 發送本地授權清單—不支援 |
| | | 發送本地授權清單—版本不匹配 |
| | | 發送本地授權清單—失敗 |
| | | 發送本地授權清單—完整 |
| | | 發送本地授權清單—差異 |
| | | 常規開始充電會談—本地授權清單中的 ID |
| 韌體管理 | 韌體管理 | 韌體更新—下載並安裝 |
| | | 韌體更新—下載失敗 |
| | | 韌體更新—安裝失敗 |

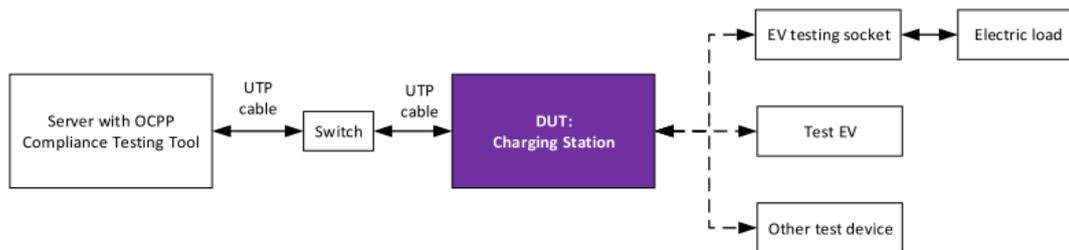
| | | |
|------------------|------------------|---------------------------------|
| | 診斷 | 獲取診斷資訊 |
| | | 獲取診斷資訊—上傳失敗 |
| 預約 | 預約連接器 | 連接器的預留—交易 |
| | | 連接器的預留—過期 |
| | | 預約連接器—出現故障 |
| | | 預約連接器—已佔用 |
| | | 預約連接器—不可用 |
| | | 連接器的預留—已拒絕 |
| | 預約充電點 | 預約充電點—交易 |
| | | 預約充電點—出現故障 |
| | | 預約充電點—已佔用 |
| | | 預約充電點—不可用 |
| | | 預約充電點—拒絕 |
| | 取消預約 | 取消預約 |
| | | 取消預約—拒絕 |
| | | 將預約的連接器與父 IdTag 一起使用 |
| | 遠端觸發 | 遠端觸發 |
| 觸發訊息—已拒絕 | | |
| 智慧充電 | 中央智慧充電 | 中央智慧充電—TxDefaultProfile |
| | | 中央智慧充電—TxProfile |
| | | 中央智慧充電—無持續交易 |
| | | 中央智慧充電—錯誤的交易 Id |
| | | 中央智慧充電—TxDefaultProfile—具有持續交易 |
| | | 獲取複合計劃 |
| | | 清除充電剖繪 |
| | | 堆疊充電剖繪 |
| | 使用充電剖繪 遠端啟動交易 | 使用充電剖繪遠端啟動交易 |
| | | 使用收費剖繪遠端啟動交易—已拒絕 |
| | OCPP 1.6 安全性 | 安全連接設置 |
| 根據中央系統的要求更新充電點憑證 | | |
| 在充電點上安裝憑證 | | |
| 從充電點刪除特定憑證 | | |
| 安全事件/日誌 記錄 | | 無效的 ChargePointCertificate 安全事件 |
| | | 無效的中央系統憑證安全事件 |
| | | 獲取安全日誌 |

| | | |
|--|--------|-------------|
| | 安全韌體更新 | 安全韌體更新 |
| | | 安全韌體更新—無效簽名 |

依據OCA聯盟測試計畫文件規定，電動車充電樁與控制中心間之OCPP協定檢測架構如圖6，因此整個OCPP測試能量設備包含OCA CTT工具(聯盟為推動檢測驗證的實施，以及幫助OCA會員自我檢驗其產品是否符合OCPP 1.6規範，開發販售OCPP 1.6測試工具，協助檢測驗證執行)、OCPP Server進行OCPP連線模擬，以及檢測樣品試驗，另外包含CCS1&CCS2 介面AC EV模擬裝置(圖6 EV Testing socket + Electric Load)，以及相關電力供應設置及網路設備配置(網路路由器及網際網路等)設定。



(a) 控制中心(CSMS)



(b) 充電樁(CP)

圖 6 電動車充電樁與控制中心間之 OCPP 協定檢測架構圖
(資料來源：OCA Test Plan)

四、結論

目前電動車充電系統正在各地大量設置布建，未來如何整合管理這些充電系統是很重要的課題，要進行管理就需要一致性互通標準規範，本局為標準檢測驗證之主責機關，會陸續配合電動車政策及產業需求制定標準，建置檢測能量，推動管理相關系統產品驗證制度，透過本文將國內目前產業運用之主流標準，及公共停車場建議採用的OCPP標準，讓民眾更加了解未來你我生活中必會運用到之標準，同時也依循國際

OCA聯盟建立OCPP 1.6之檢測能量，可服務國內電動車充電系統廠商進行檢測服務，確認產品符合性，同時本局於111年8月2日公告【電動車供電設備資訊安全檢測技術規範】，加入電動車充電系統設備之資安防護檢測考量，提供完整電動車供電系統資安及互通檢測能量，服務國內廠商檢測需求，配合協助國內電動車相關產業、電動車充電樁設置及電動車充電能源管理發展。

五、參考文獻

1. 交通部統計資料，取自交通部統計查詢網，
<https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>。
2. 【電動車主最大焦慮 政策當務之急】，111年，自由時報新聞，取自
<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/4141118>。
3. 【全球充電樁基建潮 台灣市場準備好了嗎？】，111年，DIGITIMES 電子報，取自
https://www.digitimes.com.tw/iot/package_show.asp?cat=158&id=629441&packageid=19698。
4. 工業技術研究院【能源管理】電動車充電站營運管理系統技術簡介，取自
https://www.itri.org.tw/ListStyle.aspx?DisplayStyle=01_content&SiteID=1&MmmID=1162127241653213770&MGID=1163440247646020137。
5. 臺北市電動車快充充電站試辦計畫徵求廠商試辦建議書，臺北市政府，110年8月17日。
6. OCA聯盟介紹資訊，取自OCA聯盟官網，<https://www.openchargealliance.org/>。
7. Open Charge Point Protocol 1.6 edition 2, Open Charge Alliance, 2017.
8. OCA聯盟認證資訊，取自OCA官網，
<https://www.openchargealliance.org/certification/general-information/>。
9. Test Procedure & Test Plans, Open Charge Alliance, 2022.
10. Test case document OCTT for OCPP 1.6, Open Charge Alliance, 2022.

儀器介紹

OCPP 1.6 符合性檢測工具介紹

標準檢驗局 六組 林明山

財團法人台灣商品檢測驗證中心 資通部 組長 謝群相

一、前言

隨著電動車充電樁大量設置，電動車充電管理將影響電力供需穩定，電動車充電管理系統與充電樁間透過互通協定進行狀態監控及充電管理，而 OCPP 1.6 協定為目前電動車充電管理主流互通協定標準，廣泛應用於 49 個國家，超過 4 萬多個充電設施使用，國內主要電動車充電樁廠商如台達電、飛宏、華城、士林電機、起而行等，其充電樁產品都具此協定，過去國內並無此檢測能量，鑒於產業發展需求，111 年在本局支持下，財團法人台灣商品檢測驗證中心設置 OCPP 1.6 檢測技術，提供檢測服務，此協定全球唯一認可符合性檢測工具為 OCA 聯盟開發販售之 OCPP 1.6 OCTT，本文將針對此檢測工具進行介紹說明。

二、檢測項目介紹：

依據 OCA 聯盟 Test case document OCTT for OCPP 1.6[1] 文件，OCPP 1.6 功能支援性分為 3 種證書等級 Full/Subset/Security，OCPP 1.6 測試案例項目總共 107 個測試項目，包含核心功能(Core)、韌體管理(Firmware Management)、本地授權清單管理(Local Auth List Management)、預約(Reservation)、遠端觸發(Remote Trigger)、智慧充電(Smart Charging)、安全(Security)等測試項目，統計如下表所示。

表 1 OCPP 1.6 測試項目統計表

| 測試案例類別 | 測試項目數 |
|--------------|-------|
| 核心 | 58 |
| 本地授權清單 | 9 |
| 韌體管理 | 5 |
| 預約 | 14 |
| 遠端觸發 | 2 |
| 智慧充電 | 10 |
| OCPP 1.6 安全性 | 9 |
| 合計 | 107 |

三、測試工具介紹

OCPP 1.6 符合性檢測工具主要為 OCTT (OCPP Compliance Testing Tool, OCPP 符合性檢測工具)，可幫助 OCA 會員自我檢驗其產品是否符合 OCPP 1.6 規範，由 OCA 聯盟開發販售 OCPP 1.6 測試工具，此工具為 1 套測試軟體，安裝在電腦上使用，此工

具可以測試充電點(Charge Point, CP)及中央系統(Central System, CS)之符合性。當執行 CP 測試時，該工具可以配置 CS，反之亦然，例如，在測試 OCPP 1.6 SOAP 的 CP 時，該工具將扮演 OCPP 1.6 SOAP 的 CS 角色。檢測標準中定義要求之測試案例都可已使用此測試工具進行測試，測試工具提供用於中央系統和充電點的獨立測試套件，包含測試案例定義之先決條件、測試情境，以及一連串系列 OCPP 訊息交換及對訊息酬載(payload)之工具驗證，且對於某些測試案例執行，此 OCPP 1.6 測試工具會提示測試人員執行手動步驟，或觀察待測裝置系統特定參數屬性。

OCPP 1.6 測試工具對酬載(payload)交換執行以下檢查確認：

- 訊息交換之類型，包括請求和回應預期數據。例：待機啟動充電站點測試案例期望第 1 個訊息交換應為啟動通知，但如果測試工具接收到另一種類型消息，則此測試案例測試結果判定為失敗。
- 酬載(payload)交換符合該酬載(payload)類型定義之標準規則，例：SOAP 格式或 JSON 格式。
- 酬載交換符合 OCPP 規範定義之模式。
- 符合規範定義之指南。

測試執行時測試工具設置如圖 1 所示，OCPP CTT 測試工具可以測試充電樁及充電管理系統，當測試不同 DUT，測試工具就模擬對應之裝置，當 DUT 為 CSMS 此時 OCPP CTT 運行就會模擬為充電樁，依照測試標準中各測試項目對 DUT 進行測試(發送或要求 OCPP 訊息封包)，最後 OCPP CTT 會自動判斷 DUT 是否有依照測試標準要求發送或是回復正確訊息封包，產生 Pass 與 Fail 結果，及訊息封包測試數據。

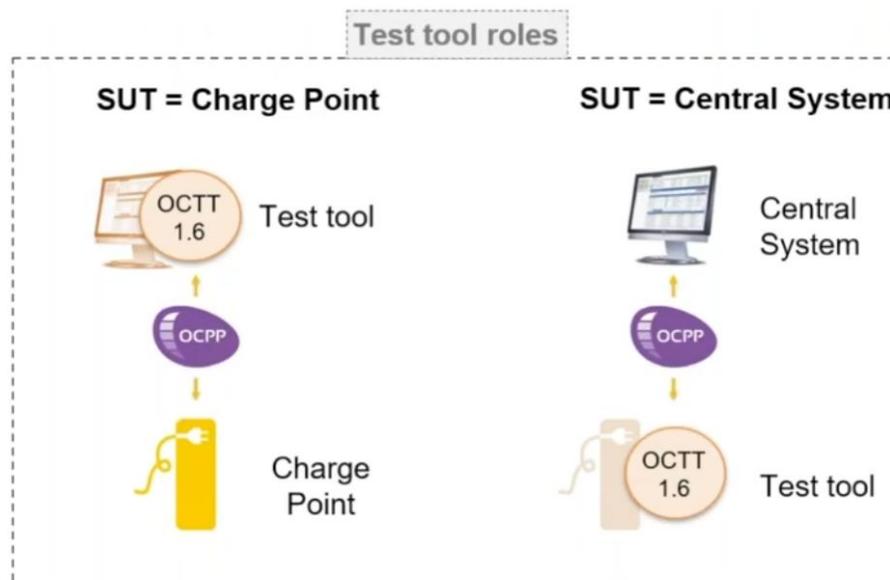


圖 1 OCPP 1.6 測試設置圖(資料來源：OCA 聯盟文件)

OCA OCPP 1.6 符合性檢測工具(CTT)詳細操作依循 OCPP CTT 使用手冊[2]，將安

裝 OCPP CTT 之電腦與待測裝置(DUT)透過網路連結，然後於 OCPP CTT 安裝電腦上執行測試工具執行檔，程式軟體運作最後開啟瀏覽器，呈現測試工具主畫面如圖 2，為測試工具說明內容。

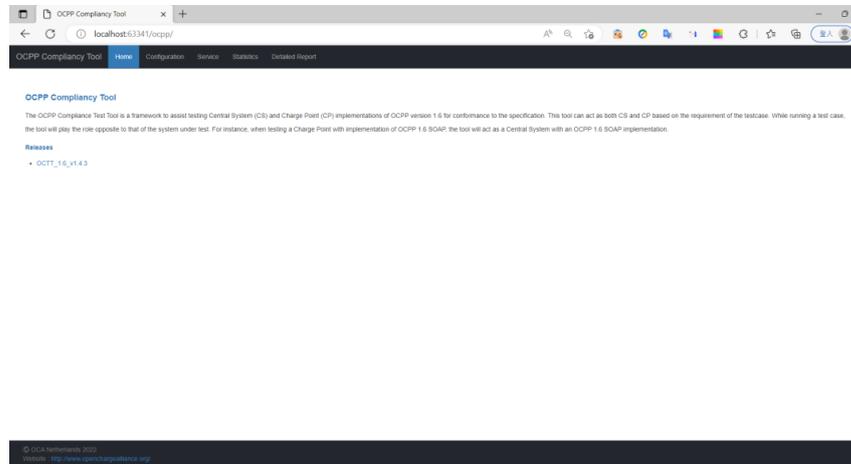


圖 2 OCPP 1.6 協定檢測工具 CTT 主畫面

執行測試前需要設定測試參數以及待測裝置參數，點選到 configuration 畫面如圖 3，此操作業面最上方為測試工具扮演角色選擇，充電點(Charge Point)或中央系統(Central System)，如同圖 1 OCPP 1.6 測試設置圖說明，OCPP CTT 測試工具可以測試充電點(Charge Point)或中央系統(Central System)，測試何種裝置，測試工具扮演對應的角色，下方分為兩個欄位，分別是測試工具參數設定，以及待測裝置各項參數，這些參數將依據測試文件，以及 DUT 的資料對應設定，測試工具設定的參數有 IP 位置、加密剖繪、支援 OCPP 版本、Payload 格式(JSON/SOAP)等，待測裝置的設定參數有 Vender Id、Charge Point Vendor、Charge Point Model、Charge Point Serial No.、Charge Box Serial No、IdTag、Certificate 等，各項參數設定好後，按下 Save 鍵，接著進行測試執行頁面。

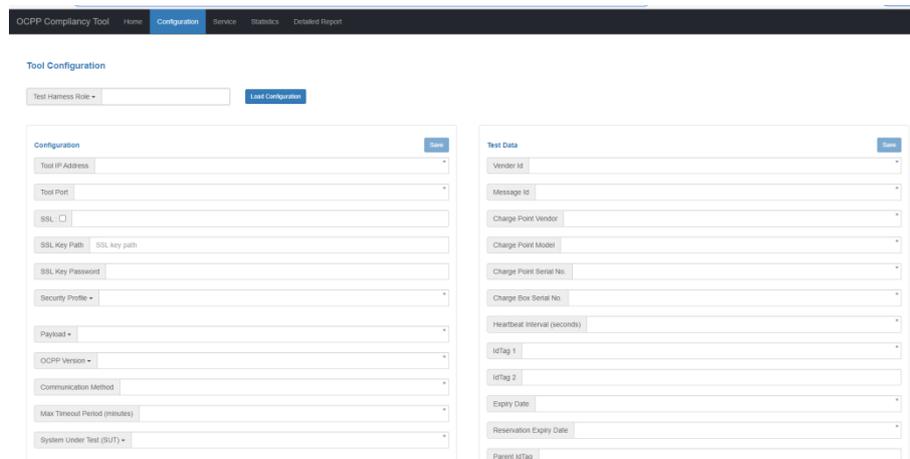


圖 3 OCPP 1.6 協定檢測工具 CTT configuration 畫面

測試執行頁面 Service 畫面如圖 4，OCPP CTT 測試時需要與待測裝置連線，進行訊息封包傳遞，因此 Test Session 為連線操作區，點選開始，OCPP CTT 就進行連線接收訊息封包狀態，下方 Payloads received 及 Logs 分別為接收發送訊息封包的 Payloads，以及執行程序的紀錄檔 log，當測試項目執行時，這兩個區域會把當下收發 payloads 及 log 即時更新呈現；configuration 區域為部分重要參數呈現(前面 configuration 畫面設定的值)，Test Case 區域就是主要測試執行操作區，select 處選擇要測試的項目，選擇好測試項目後，點選 Execute 鍵，OCPP CTT 就會依照測試標準執行測試項目。

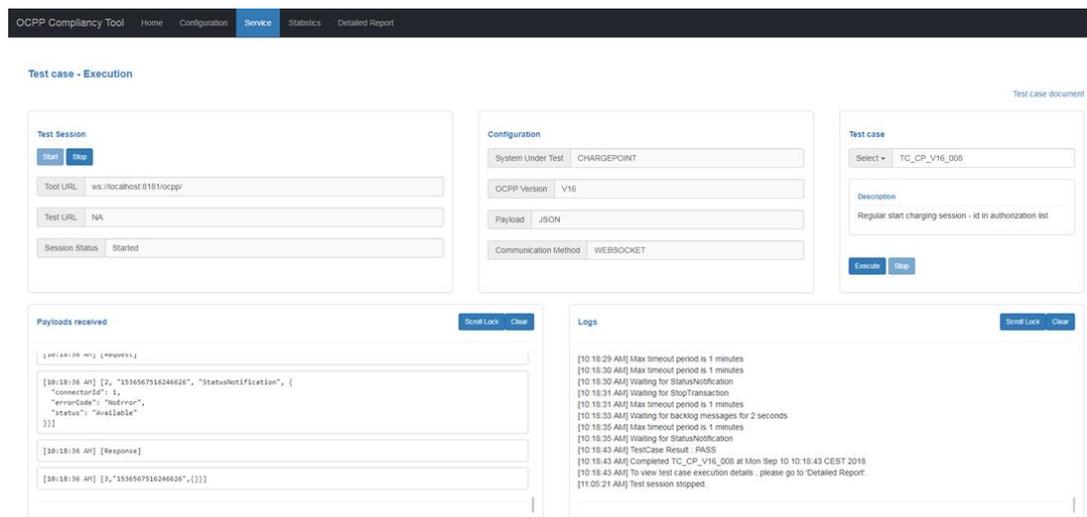


圖 4 OCPP 1.6 協定檢測工具 CTT Service 畫面

測試執行過程中，會出現提示視窗，依照提示視窗操作測試，如果要停止測試，點選 Stop 鍵，測試項目完成後，OCPP CTT 會自動判斷數據，最後呈現 Pass/Fail/NA 等資訊，詳細測試結果資訊，可以分別在 Statistics Report 及 Detail Report 如圖 5 及圖 6，Statistics 是測試項目結果統計畫面，Detail Report 畫面可以看到每個測試項目詳細測試結果，以及將測試數據呈現。

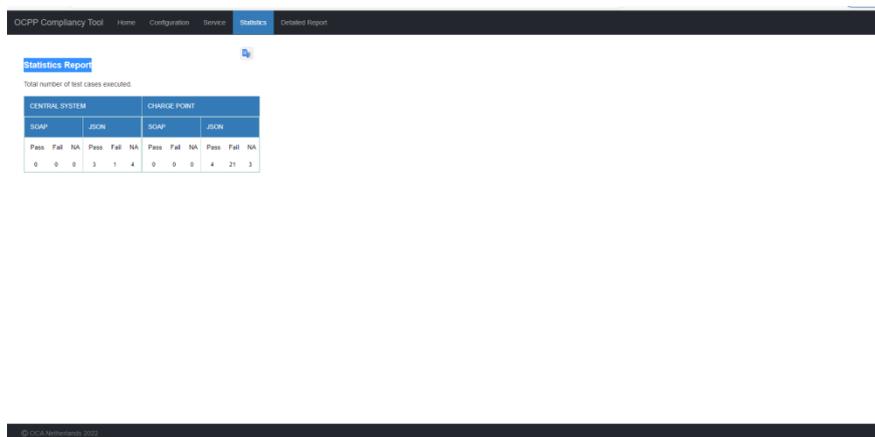


圖 5 OCPP 1.6 協定檢測工具 CTT Statistics 畫面

材料釋放揮發性有機化合物之檢驗方法係依據 CNS 16000-6「室內空氣—第 6 部：室內空氣與試驗箱空氣中揮發性有機化合物之 Tenax TA® 吸附劑主動採樣、熱脫附及氣相層析—MS/FID 測定法」及 CNS 16000-9「室內空氣—第 9 部：建築產品與家飾逸散揮發性有機化合物之測定—逸散試驗箱法」，此檢測透過內含 Tenax-TA 不銹鋼採樣管可吸附 C6-C30 的 VOCs，搭配主動幫浦與環控箱取樣，採集樣品後透過吸附管熱脫附系統(TD)串聯氣相層析質譜儀(GCMS)分析，並由電腦計算每個單一 VOCs 濃度數值。

二、設備原理介紹

(一) 環控箱原理

將樣品放置環控箱內(如圖 1)，環控箱可調控溫度，具有進氣口與出氣口，進氣口可調整氣體流量，通常使用零級空氣，環控箱加熱的過程會使樣品釋放 VOC，藉由零級空氣將逸散出的 VOCs 導入出氣口的吸附管，後續再利用熱脫附將吸附物脫附(如圖 2)。



圖 1 環控箱設備實體圖

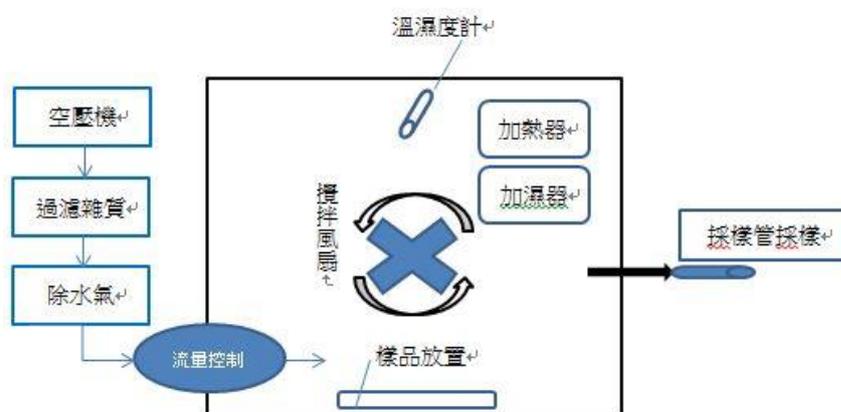


圖 2 環控箱運作簡圖

(二) 吸附管熱脫附系統(TD)原理

熱脫附系統主要由升、降溫度模組與精確質量流量控制系統組成(Mass Flow Control)。完成取樣的吸附管放置熱脫附系統中(如圖 3)，藉由升溫與載流氣體將 VOC 導入冷阱(Focusing trap)，可調控溫度範圍從-30 至 250°C，冷阱會先利用低溫與其填充吸附材料，將 VOC 再次聚焦，脫附時、冷阱可彈射加熱、升溫速率可達 100 °C/sec 至 250 °C，將 VOCs 脫附導入 GCMS 分析，冷阱的低溫聚焦(吸附)、高溫脫附可改善 GCMS 分析時、峰行擴散的情況；此外，冷阱具有分流功能，利用分流可避免高濃度樣品進入 GCMS，或回收樣品。

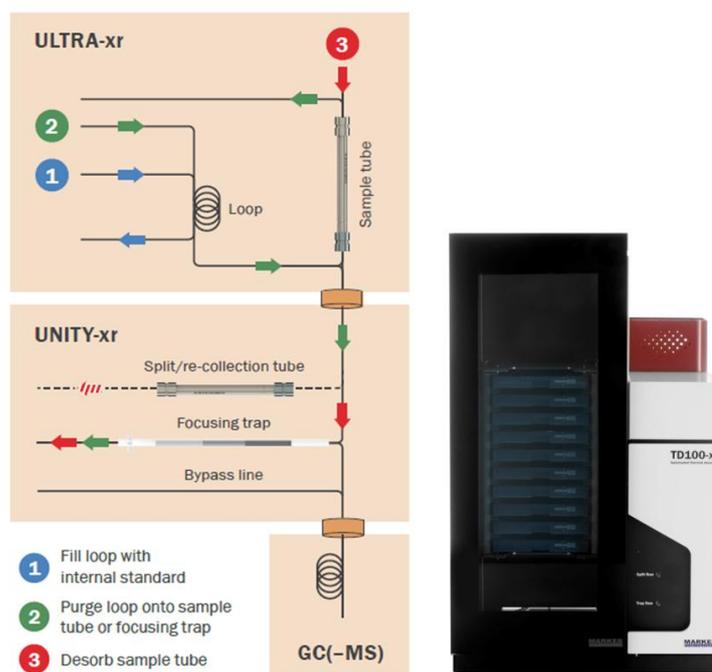


圖 3 吸附管熱脫附系統運作簡圖及實體圖

(三) 氣相層析儀與質譜儀(GCMS)原理

氣相層析質譜儀由兩大部分組成：氣相層析儀與質譜儀(如圖 4)。氣相層析儀主要執行化合物分離層析功能，由進樣口、管柱與烘箱，樣品氣化由載流氣體導入管柱之後，利用烘箱調控管柱溫度，不同化合物對應於層析溫度蒸氣壓與管柱選擇性不同，在氦氣攜帶待測物通過層析管柱時，性質相異的化合物在管柱中會有不同的移動速度，進而達成化合物的分離，再利用質譜儀進行定性或定量分析。

質譜儀主要由離子源、質量選擇器(四極桿)、偵測器與真空系統組成，在電場與磁場的作用下偵測帶電荷之分析物(如圖 5)，依據離子的質量與電荷的比值 (m/z) 進行篩選。離子源的功能是將分析物離子化，其類型為電子撞擊式離子源(Electron Impact ion Ssource, EI ion source)，利用加熱至高溫的金屬絲釋放出電子，在電壓加速下電子束以其高能量去衝撞氣態樣品分子，使分子失去一個電子，產生離子化現象，形成分子離子(molecular ion)，分子離子因處於高能量狀態，可能進一步發生化學鍵斷

裂，生成許多不同的碎片離子；四極桿可藉由直流電(Direct Current, DC)與射頻(radio frequency, RF)篩選特定離子通過，再藉由偵測器轉換離子訊號強度。



圖 4 氣相層析質譜儀實體圖

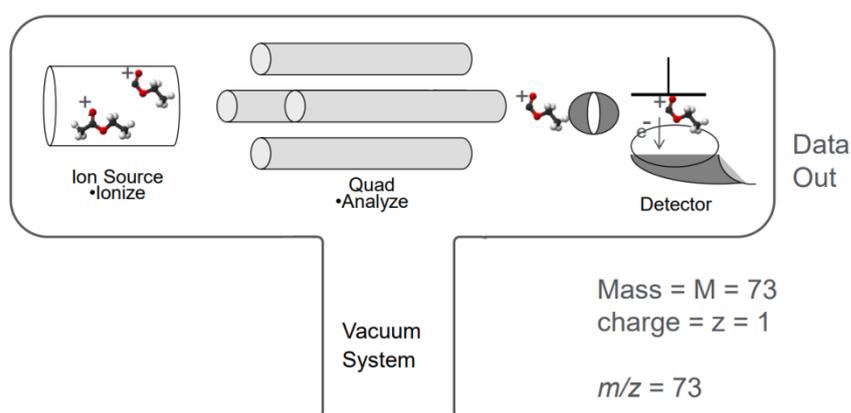


圖 5 質譜儀運作簡圖

質譜儀有兩種掃描模式：一為全掃描模式(full scan)、二為選擇離子偵測(Selected Ion Monitoring, SIM)模式(如圖 6)，全掃描模式是篩選特定區間的 m/z 通過四極桿，如：40~400 m/z ，即分子量 40~400 amu ([atomic mass unit](#))的化合物可通過四極桿，得到的碎片圖譜可與資料庫進行比對進行定性分析，資料庫比對可根據碎片圖譜的相似性推測化合物；選擇離子偵測模式通常利用目標物的特徵離子作為定量離子，四極桿設定僅允許定量離子通過，可增加選擇性、減少基質干擾。

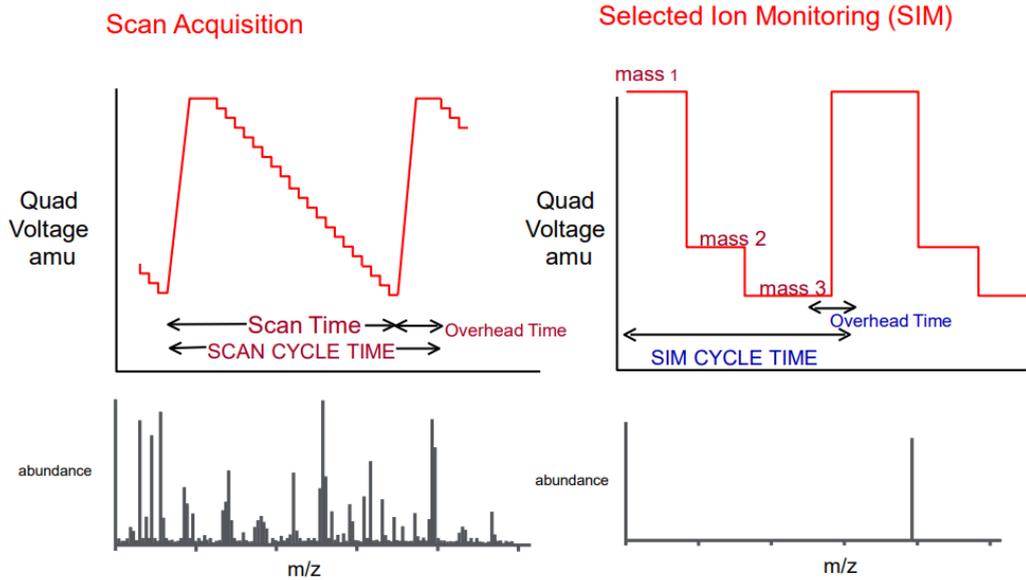


圖 6 全掃描模式(左)及選擇離子偵測模式(右)

三、結論

現代科技進步，儀器可提供現代分析實驗室所需的高效力、靈活和穩定的性能，離子源技術的進步進一步增強了質譜儀的耐用性，軟體操作簡單直覺，以簡化特定應用的啟動，使實驗室人員能夠快速設置氣相層析質譜儀及吸附管熱脫附系統的檢測條件及數據處理，大大的提高了實驗的效率。

四、參考文獻

1. CNS 16000-6：2016，室內空氣—第 6 部：室內空氣與試驗箱空氣中揮發性有機化合物之 Tenax TA® 吸附劑主動採樣、熱脫附及氣相層析—MS/FID 測定法。
2. CNS 16000-9：2011，室內空氣—第 9 部：建築產品與家飾逸散揮發性有機化合物之測定—逸散試驗箱法。
3. Enabling confident, high-throughput, automated thermal desorption analysis-marks.
4. user-manual-msd-system-5977-concept-guide-G7077-90036-en-agilent.