

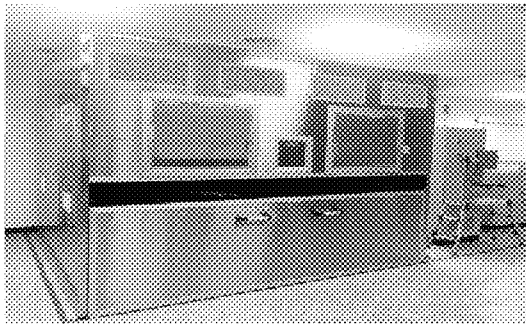
檢驗技術簡訊 58

INSPECTION TECHNIQUE

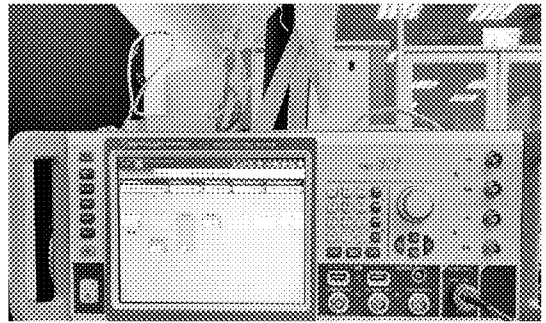
檢驗技術簡訊

第 58 期

每季出刊 1 期



太陽光電模組曝曬試驗設備



地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台

◆ 專題報導

太陽光電模組光曝露試驗設備簡介

電氣檢驗科 技士 陳晉昇

◆ 檢驗技術

燃氣器具用排氣管之氣密性試驗研究

機械科 技士 林坤泉

◆ 儀器介紹

鏡片球面折射率量測設備簡介

材料科 技士 蔡宗傑

地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台

電磁相容科 技士 張峻源

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 <http://www.bsmi.gov.tw/>
發行人 黃志文

工作小組

主 持 人 楊紹經
召 集 人 陳毓瑛
總 編 輯 賴滢如
編 輯 李佳穎 (生化領域)
鍾興登 (技術開發領域)
王唯穎 (化學領域)
簡勝隆 (電磁相容領域)
林坤泉 (機械領域)
呂彥賓 (材料領域)
黃宗銘 (高分子領域)
徐泳言 (電氣領域)

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

專題報導

太陽光電模組光曝露試驗設備簡介

電氣檢驗科技士 陳晉昇

一、前言

本局已公告太陽光電模組為自願性產品驗證(VPC)產品品目，依據的試驗標準為「台灣高效能太陽光電模組技術規範(106年11月23日公告)」，目的在確認太陽光電模組具有高效性能及耐久使用之可靠特性。主要測試項目為構造安全要求、鹽霧腐蝕試驗、生命週期評估與生產過程的碳足跡計算指標等。對於在長期使用的太陽光電模組會發生的變化，則因太過於耗時，則以推估方式計算。本項設備係以人工太陽光源照射模組，進行長時間的曝曬，使其電氣特性穩定輸出，並進行不同溫度條件的測試，以決定製造模組所用之各種元件與材料之最大參考溫度，建立其適用性。

二、設備原理

本設備以模擬的太陽光源照射太陽光電模組，進行長時間的曝曬試驗，使模組能夠持續發電輸出，不會受到日出日落或是雲層、大樓遮蔽之影響，並能控制試驗環境溫度，讓模組在不同的溫度條件進行測試。長時間記錄太陽光電模組在不同光照度、溫度條件發電輸出資訊，以能決定製造模組所用之各種元件與材料之最大參考溫度，建立其適用性。

設備係依據IEC 61215-2 (2016) 與IEC 61730-2 (2016) 之要求而設計製作。設備組成包含機台本體、光源系統、溫控測試台、控制系統、排氣系統與安全保護系統等部件(如圖1)。本套設備主要規格如下：

- (一)光源使用高強度氣體放電(HID)燈，輻照度可調範圍： $700\text{W}/\text{m}^2\sim 1100\text{W}/\text{m}^2$ ，由控制系統控制及調整。
- (二)光源光譜匹配度符合IEC 60904-9等級B要求(光電器件-太陽光模擬器的性能要求)。
- (三)光源照射不均勻度符合IEC 60904-9等級B要求。
- (四)光源長時間照射不穩定度符合IEC 60904-9等級A要求。
- (五)可對單燈進行電子式調光，輻照度輸出可在50%~100%之間調整。
- (六)每個燈箱皆會配置一個光強感應裝置，由系統連續監測每個光源的光強，偵測到有變化時(例如光源長期使用自然衰減)，會立即調整電源輸出，對發生變化之光源個別修正，讓光源長期使用維持在穩定的光強度。
- (七)溫度試驗時，能以室溫氣流冷卻太陽光電模組，模組周圍溫度可控制在 $25^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，且模組附近氣流流速小於 $0.25\text{m}/\text{s}$ 。

光曝曬試驗之要求，須均勻有效控制每片受測太陽光電模組溫度在 $50^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 之間或是其他較高的溫度範圍以符合規範，因此使用1組溫度熱耦線讀取及控制太陽光電元件背板溫度。受測模組背面之溫控穩定性在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以內，模組背面之溫度分佈均勻性介於 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 間。



圖 1 太陽光電模組曝曬試驗設備

三、參考文獻

1. IEC 61215-2:2016, Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures.
2. IEC 61730-2:2016, Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2: Requirements for testing.
3. IEC 60904-9:2007, Photovoltaic devices - Part 9: Solar simulator performance requirements.

檢驗技術

燃氣器具用排氣管之氣密性試驗研究

林坤泉/標準檢驗局第六組技士

一、前言：

103 年度消費者反映燃氣器具用排氣管有銹蝕現象，引發媒體關注與報導，經濟部標準檢驗局即刻進行市購樣品與檢驗排氣管之材質，為保護消費者使用燃氣器具之安全，建立本項產品之相關檢驗技術研究。

燃氣器具用排氣管之功用，係於使用燃氣熱水器產生之燃燒廢氣以排氣管排放至屋外，由於國人日常生活中燃氣熱水器使用最多，為了確保民眾使用安全，本局業於 104 年 2 月 16

日制定 CNS 15790「燃氣器具用排氣管」國家標準〔1〕，明確規範其適用材料、性能要求及標示，供產業界遵循使用，本局於 106 年依據 CNS 15790 建置「燃氣熱水器排氣管試驗設備」，預計 107 年 7 月 1 日起燃氣熱水器排氣管新增為應施檢驗商品之一，未來該商品需符合檢驗規定後，始得於國內市場陳列或銷售。

二、研究方法與過程：

甲、依據 CNS 15790「燃氣器具用排氣管」之「氣密性試驗」(CF 專用者除外)國家標準內容如下：

氣密性試驗(如圖 1)將一端封閉的 2 根直管連接在一起，由封閉的任何一端向排氣管內部施加 0.12 kPa 的空氣壓 1 min，量測來自連接處的洩漏空氣量。另外，一方之管的熔接部或彎折部使之與另一方之管的熔接部或彎折部在相同位置。

試驗結果為由連接部之洩漏量應在每小時 1m^3 以下。

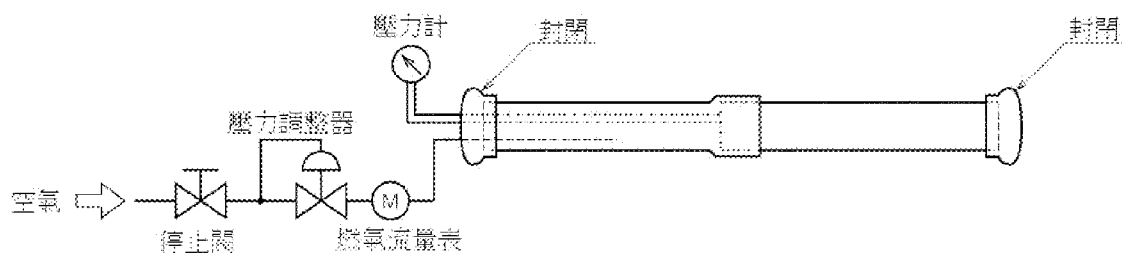


圖 1 氣密性試驗法(圖例)

乙、實際試驗方法：氣密性試驗時將一端封閉的 2 根直管連接在一起，由封閉的任何一端向排氣管內部施加 0.12 kPa 的空氣壓 1 min，量測來自連接處的洩漏空氣量應在每小時 1m^3 以下(16.7 L/min 以下)。(如圖 2 及圖 3)

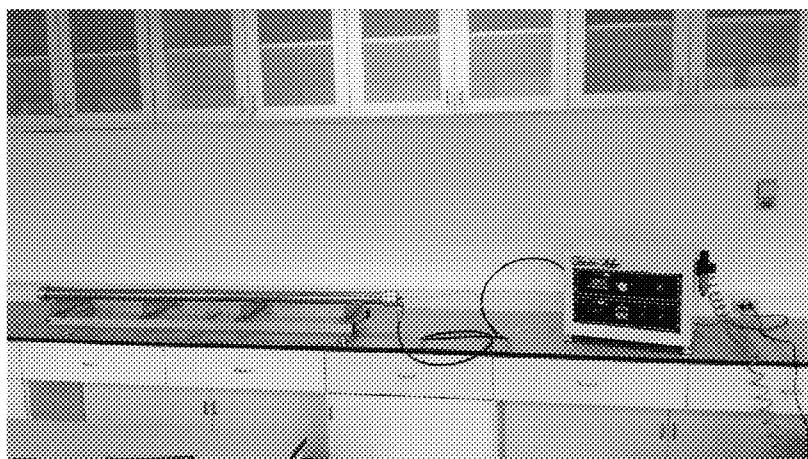


圖 2 氣密性試驗設備



圖3 氣密性試驗設備主機近照

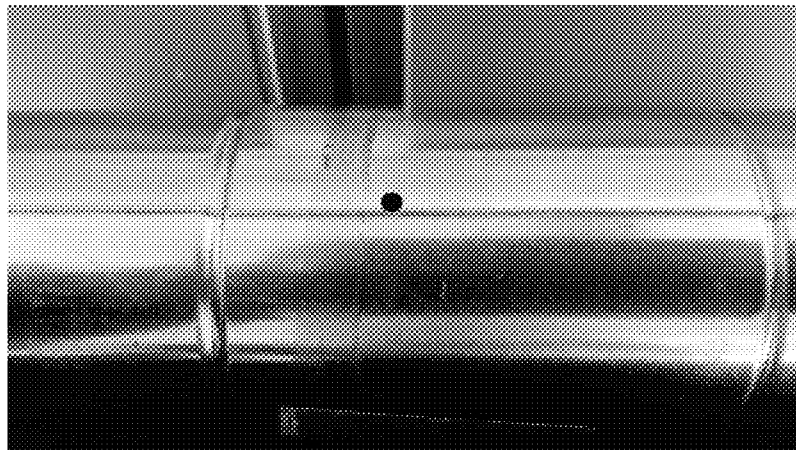


圖 4 排氣管之定位孔

三、 結論：

現今排氣管兩端均有定位孔約 5 mm(如圖4)，經測試後發現排氣管內部施加0.12 kPa的空氣壓力且2個排氣管之定位孔在一樣的位置時，形成類似排氣管破洞的情況，則此時的洩漏空氣量會接近每小時 1 m^3 (16.7 L/min)，即排氣管若有約 5 mm之破洞，則其氣密性試驗就有可能不符合CNS 15790之要求。

四、 參考文獻：

1. CNS 15790:2015，燃氣器具用排氣管，經濟部標準檢驗局。

儀器介紹

鏡片球面折射率量測設備簡介

材料科 技士 蔡宗傑

一、目的

執行CNS 7177個人防護眼鏡(104年版)、CNS15067眼睛及臉部防護-太陽眼鏡及相關眼睛配戴物-第1部太陽眼鏡(106年版)鏡片球面折射率(球面度)之量測。

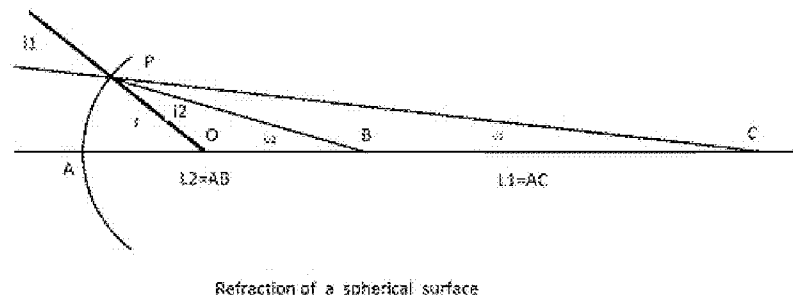
二、儀器介紹

(一)依據標準：

本鏡片球面折射率量測設備係依據CNS 15951(105年版)：個人眼睛防護具-光學試驗法第3節及CNS 15971(106年版)：個人防護設備-太陽眼鏡及相關眼睛配戴物試驗法第8節規定。

(二)折射：

光線的傳遞路徑中，當進入不同介質時，會因不同的折射係數而產生偏折，如圖1所示，入射光之直線路徑應會與中軸(AC)交於“C”，然當球面左邊介質與球面右邊的介質之折射係數不同時，光線產生就會產生偏折現象，其與中軸之交點不再是“C”而是其他點(例：“B”點)，此為“折射”。



Refraction of a spherical surface

圖1 光折射之示意圖[5]

一般平光鏡片(非近視或遠視矯正片)其折射率應盡可能的低(標準規定為 ± 0.12 屈光度以內)，而在近視或遠視矯正鏡片中，折射率則會影響鏡片之厚度，同樣之度數下。折射率越大，鏡片厚可較薄。

(三)設備：

依CNS 15971(106年版)第8節規定，鏡片球面折射率量測之參考方法為“望遠鏡法”，然若能確保結果與參考方法之結果一致，則替代之方法亦可用於量測。

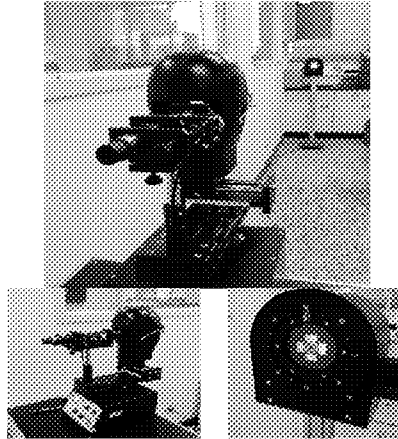


圖2 鏡片球面折射率(望遠鏡光學測試儀)量測設備外觀

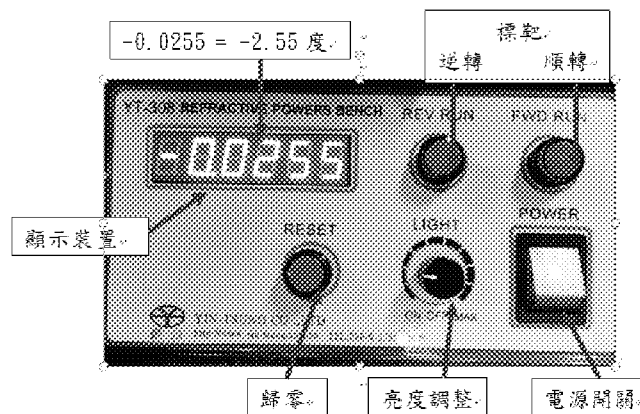


圖3 鏡片球面折射率(望遠鏡光學測試儀)量測設備操作及顯示器

圖2為本組現有之“YT-308 望遠鏡光學測試儀”，其係於106年購置，為銀宗企業股份有限公司所製，該測試儀可量測鏡片之球面折射率、散光折射率、稜鏡折射率。其主要規格為：

- 1.望遠鏡: 20倍，左右眼孔徑尺寸20mm，具焦距調整裝置；
- 2.測試距離4.6m；
- 3.發光標靶；
- 4.電子顯示器: 焦距結果直接在電子屏顯示；
- 5.成人頭模: 歐標EN168建議標準尺寸(PD(瞳孔距離) 64mm)。

(四)量測：

- 1.歸零：在無樣品之狀態下，通過望遠鏡觀看標靶，旋轉望遠鏡焦距鈕，直到能夠清晰的看清標靶的光軸線條組。此時顯示裝置(圖3)所顯示之值為個人眼睛所示之背景值(+、-值為遠視、近視之表示，量測過程僅需依實際顯示值記錄(包含+、-符號)。
- 2.量測：置放待測樣品於人頭模型上。旋轉標靶，使一組線條水平與正交線條組垂直；樣品一眼對準望遠鏡，通過望遠鏡觀看時，調節望遠鏡焦距，觀看標靶之一組水平線條(圖4)最清晰的時候並紀錄顯示值為D1。調節望遠鏡焦距，觀看一組垂直線條最清晰的時候並紀錄顯示值為D2。

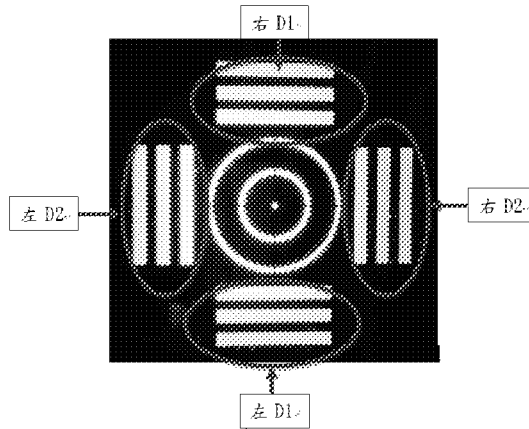


圖4 量測D1與D2之示意圖

3.結果計算：

$$\text{球面度數} : \frac{(D1+D2)}{2}$$

$$\text{散光度數} : |D1-D2|$$

例：設 $D1 = -0.02$; $D2 = -0.04$

$$\text{球面度數} : \frac{((-0.02)+(-0.04))}{2} = -0.03 \text{ D}$$

$$\text{散光度數} : |(-0.02)-(-0.04)| = 0.02 \text{ D}$$

四、參考文獻

- (1)CNS 15067：2017，眼睛及臉部防護-太陽眼鏡及相關眼睛配戴物-第1部太陽眼鏡，經濟部標準檢驗局。
- (2)CNS 15971：2017，個人防護設備-太陽眼鏡及相關眼睛配戴物試驗法，經濟部標準檢驗局。
- (3)CNS 7177：2015，個人眼睛防護具-規格，經濟部標準檢驗局。
- (4)CNS 15951：2016，個人眼睛防護具-光學試驗方法，經濟部標準檢驗局。
- (5)維基百科、2014、球面折射，106/12/26 檢索，維基百科，取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/球面折射>

地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台

電磁相容科 技士 張峻源

一、前言

目前台灣地面廣播電視系統採用的是歐規第一代數位電視技術(DVB-T)，傳輸頻寬規格為6 MHz，隨著無線通訊技術與影音壓縮處理技術的快速演進，第一代數位電視技術對於高畫質節目(即高資料流量)之廣播傳輸應用已現瓶頸，因此，歐規數位電視制定了第二代數位電視標準(DVB-T2)，目的正是為了解決前述困境。地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台(如圖1)係能產生歐規第一代及第二代數位電視標準信號，並提供自動化測試功能，俾利本局執行數位電視接收機性能項目之檢試驗。

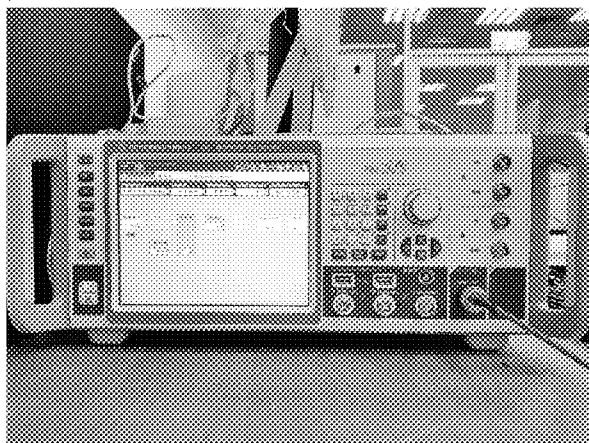


圖1 地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台

二、數位電視接收機性能檢測之精神

無線電視具備國家公共財的特性，尤其在災變發生時，無線電波的涵蓋率能在道路中斷時，還能傳播訊息至台灣各地，使民眾了解災害應變的最新消息。為使無線頻譜能更有效率運用，我國政府推動無線電視數位化政策，民國93年有5家無線電視台開始播放14個標準畫質數位電視節目，無線電視正式進入數位時代。民國101年，行政院宣布為台灣之「高畫質數位電視元年」，並於101年7月順利完成數位訊號轉換，亦即是台灣無線電視透過類比訊號的播放於101年7月1日零時已永久關閉。

配合行政院推動廣電數位化政策，為使民眾所選購於家庭使用之電視機商品皆具有無線數位電視之接收能力，本局於民國94年訂定「地面數位電視接收機基本技數規範」，逐步對市售之電視機商品實施數位接收功能強制性檢測及驗證，另於101年為響應行政院「高畫質數位電視元年」政策，也將高畫質接收性能納入強制性檢驗要求，正因本局與國家通訊傳播委員會分別在收視戶訊號接收端及電視台訊號發射端的管理政策相互配合，台灣得順利完成數位訊號轉換，邁入無線電視數位化的新紀元。而有關數位電視訊號接收性能之檢驗精神可概分為四類原則：

- (一)釐清數位電視接收機在訊號收視不良時，其原因不是來自數位電視接收機本身。
- (二)檢測電視接收機有無達到接收機本身應具有之基本功能。
- (三)檢測電視接收機基本之射頻接收感度要求。
- (四)檢測電視接收機應具有一定的抗干擾能力。

故在檢測上係功能性符合之要求，而非實際量測數位電視接收機性能表現之精確值，以不拆機、不拆蓋及整機測試為原則，從電視機的輸入端子輸入信號，再由數位電視接收機的顯示畫面(或輸出端)直接目視並作判定。

三、地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台重要規格

涵蓋台灣地面數位電視廣播之頻域470 MHz ~ 806 MHz及對應頻道14至頻道69，各頻道之頻寬為6 MHz；以及歐規第一代、第二代數位電視標準之重要技術規格如表1所示。

表 1 歐規數位電視標準重要技術規格(資料來源：蔡志明(103)，本研究製表)

技術規格	歐規第一代(DVB-T)	歐規第二代(DVB-T2)
調變模式	編碼正交分頻調變技術(COOFDM)	編碼正交分頻調變技術(COOFDM)
調變頻寬	6 MHz, 7 MHz, 8 MHz	1.7 MHz, 5 MHz, 6 MHz, 7 MHz, 8 MHz
星座圖 (Constellation)	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
編碼比率 (Code rate)	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	1/2, 2/3, 3/4, 3/5, 4/5, 5/6
保護區間 (Guard interval)	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/2, 2/3, 3/4, 3/5, 4/5, 5/6
載波模式 (FFT mode)	2K and 8K COFDM	1K, 2K, 4K, 8K, 16K and 32K COFDM
擴展載波模式 (Extend Carrier Mode)	無	有
星座圖旋轉 (Rotation)	無	有

藉由瞭解技術規格之差異，DVB-T2改進DVB-T的特性包括：

- (一)具備256QAM星座圖，故提高整體數位電視信號之編碼比率，是以在相同的頻寬下信號能有更大的位元流量。
- (二)星座圖旋轉機制讓數位電視信號擁有較高的訊號穩定度。
- (三)支援更多的保護間隔選項，讓數位電視信號傳輸訊號時擁有更靈活的資料配置方式。
- (四)提供8K以上的擴展載波模式，因此可以獲得更佳的頻譜使用率，增加數位電視信號的資料傳輸速率。
- (五)綜上所述，DVB-T2與DVB-T工作在相同的限制與條件下進行比較，DVB-T2提高至少30%的增加容量，換句話說即是至少增加了30%的資料傳輸速率，如此得以符合消費者對於高畫質影像服務的需求。

四、有關CNS 14972(105年版)地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測項目說明

數位電視接收機須正確接收強度-76 dBm之DVB-T/T2標準信號，並於輸入信號強度提升至-10 dBm時，數位電視接收機不能產生失真之現象。本測試項目在於確保數位電視接收機可以正確接收強度-76至-10 dBm之數位信號。

數位電視接收機須正確執行DVB-T/T2信號之接收及解調的功能。除了能正確接收數位信號之外，數位電視接收機亦須能將接收的數位信號正確解調，以將原始影像播放於數位電視接收機之顯示畫面。

數位電視接收機須正確接收及解調附加白高斯雜訊干擾之DVB-T/T2輸入信號。白高斯雜訊是一種功率譜密度為常數的隨機訊號，這個測試項目是為了確保數位電視接收機具備一定程度的抗干擾能力，可以正確接收及解調受到一定程度干擾的數位信號。

數位電視接收機內含的每一個接收頻道，與其鄰接頻道之保護比須符合國家標準相關規定。此測項係為避免鄰近頻道之信號對標的頻道造成干擾，舉例來說，當消費者在觀賞頻道20之節目時，其數位電視接收機不得出現頻道19、21的播放內容。

當DVB-T/T2輸入信號出現多重路徑干擾時，數位電視接收機必須能正常工作。信號從發射端送出後，在到達接收端之前所經過的路徑，可能會被許多不同的因素所干擾，例如信號經過建築物、崎嶇地形或森林等反射，即會造成所謂的「多重路徑效應」。

當DVB-T/T2輸入信號混有脈衝之干擾時，數位電視接收機內含的每一個接收頻道皆須能正確工作。現實環境中隱含著大量的脈衝干擾，其干擾源來自於汽車點火系統、家用電器相關的切換、電動馬達之運轉等。

五、結果與討論

地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台可搭配原廠開發之測試軟體進行操作，藉由該軟體可讓檢測平台依照預定的測試項目排程進行自動化測試，以減少試驗人員的時間成本。

傳統判定數位電視接收機是否得通過性能檢測，其依據係以人眼主觀目測為主，在上述第四節的各個測試項目中，數位電視接收機之顯示畫面不得有馬賽克或延遲現象；而本次建置的地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台提供客觀性之判斷功能，只要將數位電視接收機的輸出信號反饋至性能檢測平台，該平台將自行評定測試結果，如此可減少因人為主觀因素而造成的檢測結果判定誤差。

本局依國家標準建置地面數位電視接收機(DVB-T/T2)性能檢測平台，維持及確保目前數位電視接收機標準技術，依所建置之能量實施性能檢測項目，且該平台能涵蓋國際數位電視接收機性能測試標準之更新(測試規範由DVB-T延伸至DVB-T2)，因此更能提供電視產業正向的成長與消費者完善的安全品質。

六、參考文獻

1. 蔡志明，103，數位無線電視電臺新技術規範委託研究案期末報告，財團法人電信技術中心，臺灣。
2. CNS 14972:2016，地面數位電視接收機—一般要求，經濟部標準檢驗局。