

# 數位電視無線電臺技術規範

## 第一章 總則

1.1 為確保地面廣播數位電視無線電臺之節目信號品質，避免各電臺信號相互間之干擾，特依電信法第四十六條第四項規定訂定本規範。

1.2 本規範所定工程設備技術標準適用於在規定頻道內發射數位電視信號供公眾接收之地面廣播數位電視無線電臺。

1.3 本規範名詞定義如下：

- (1) 數位電視(DTV)：指以數位化方式傳輸、調變、處理節目源，自節目匯集、製作、傳輸迄至用戶端接收，以數位化方式處理影音信號之發送端至接收端之技術。數位電視可分為高畫質電視(HDTV 解析度為 1920×1080I 或 1280×720P)、標準畫質電視(SDTV 解析度為 720×480I 或 720×480P)及其他數據廣播服務。我國地面廣播數位電視採用歐規 DVB-T 標準，使用 COFDM 數位調變技術。
- (2) 發射輸出功率：指發射機於發射機連接天線輸出端處之射頻平均功率。
- (3) 核定電功率：指交通部核定之發射機輸出電功率。
- (4) 天線功率增益：指一無損失之基準天線與特定天線，在同一距離於其最大輻射方向，產生相同場強或功率通量密度時，所需輸入無損失基準天線之功率，與所需輸入該特定天線功率之比，其單位為分貝，簡稱天線增益。基準天線可選自由空間全向基準天線，其增益為零分貝；或選自由空間半波長偶極基準天線，其增益為 2.15 dB。
- (5) 有效輻射電功率：指天線功率增益與天線輸入功率之乘積，其單位為仟瓦或仟瓦分貝。
- (6) 超高頻：指自三〇〇兆赫至三〇〇〇兆赫之無線電頻率。
- (7) 載波頻率：指用以載送聲音、圖像或其它資訊之無線電波頻率。
- (8) 頻道：指載波及其邊帶所佔之頻帶，電視頻道以數目表示之。
- (9) 佔用頻寬：指電臺發射在指定頻帶上下限以外之平均功率，各別等於總平均功率百分之〇．五所佔用之頻帶寬度。
- (10) 指配頻率：指由主管機關依法核准無線電臺發射使用之頻率。
- (11) 頻率容差：指發射所佔用頻帶之中心頻率與其指定頻率容許之最大偏差，或發射之特性頻率與其基準頻率容許之最大偏差。
- (12) 諧波及混附發射：指載波之副波及一切不正常之發射。
- (13) 自由空間電場強度：指不受地面或其他反射物之反射影響，所量得之電場強度。
- (14) 電場強度：指在天線感應場外（至少距天線一個波長距離），以 3 公尺高之標準半波偶極天線所測得之無線電波強度。
- (15) 平均地形天線高度：指發射天線輻射中心相對於平均地形之高度，亦即發射天線輻射中心之海拔高度減去平均地形高度所得之高度。
- (16) 平均地形高度：於五萬分之一或兩萬五千分之一地形圖上，以發射天線地點為中心，自正北方向畫一基線，每隔四十五度之方位畫一條輻線，距發射天線地點三公里至十六公里間，排除海洋以及超過國界之區域，每隔二百公尺讀取一個樣本地點之海拔高度，將全方位八條輻線在該範圍內所讀取諸樣本地點之海拔高度取平均值，即為平均地形高度；若地形崎嶇且不規則，則讀取樣本地點之間距應再縮小。
- (17) 涵蓋區域：指發射機於指定頻帶，指定百分比時間及地點下，傳播電場強度大於或等於可用電場強度之區域。
- (18) 同步信號：指使發射與接收雙方達成同步之信號。
- (19) 偏極化：指電波自發射天線所輻射之電場方向。
- (20) 掃描：指依照預定方法將構成圖面之圖素（即圖像單元之光值），予以連續分析之方法。
- (21) 掃描線：指在圖像上之一連續性線條，含有經掃描方法所得之明暗各部分。
- (22) 交錯掃描：為一種掃描方式，其第一圖場週期由奇數掃描線構成，第二圖場週期由偶數掃描線構成，依次掃描。
- (23) 連續掃描：為一種掃描方式，其圖場週期由數掃描線依次掃描構成。
- (24) 電視傳輸標準：指電視無線電臺所輻射電視信號特性之標準。
- (25) 標準電視信號：指符合電視傳播標準之信號。
- (26) 圖場：指在選定之掃描圖形內，經一次完成之掃描。例如二對一之交錯掃描圖形內，作一次交替線條之掃描。

- (27) 圖框：指業經掃描之全部圖像。例如二對一之交錯掃描，則兩個圖場可構成一個圖框。
- (28) 寬高比：指圖框之寬度與其高度之比。
- (29) 地形起伏度：指沿傳播路徑距發射電臺發射天線地點十公里至五十公里間，以規則間距取樣，統計所得累計分布為百分之十至百分之九十間之地形高度差異，又稱為地形崎嶇因素。可利用五萬分之一或兩萬五千分之一地形圖，以發射天線地點為中心，全方位八條相隔四十五度均勻分布之幅線上，距發射電臺發射天線地點十公里至五十公里間，排除海洋以及超過國界之區域，每間距八百公尺，自地形圖讀取一個樣本地點之地形高度作為統計；若地形崎嶇且不規則，則讀取樣本地點之間距應再縮小。
- (30) 可用電場強度：指有種種干擾，於特定條件下，可達到特定接收品質所需之最小電場強度。最低 DTV 電場強度標準為 48 dBuV/m。
- (31) 接收天線高度：指在接收地點接收天線輻射中心離開當地地面之高度。
- (32) 無線電波：指頻率低於三〇〇〇兆赫在空間傳播而無人工導引之電磁波，又稱赫茲波。
- (33) 干擾：指經由放射、輻射、感應、或其組合之無線電波。在無線電通信系統之接收端產生非需求信號，致使需求信號顯現品質劣化、資訊誤解或遺漏之現象。
- (34) 衰落：指無線電波在傳播過程，由於傳播介質變化所引起無線電場強度之變化現象。
- (35) 同頻頻道：指有二個或二個以上之無線電波發射，使用相同之射頻頻道。
- (36) 鄰頻頻道：指在緊鄰指配頻道上側或下側之射頻頻道。在指配頻道之較高頻上側鄰頻道稱上鄰頻頻道；在指配頻道之較低頻下側鄰頻道稱下鄰頻頻道。
- (37) 保護比 (D/U)：指於特定條件下，接收機輸出端為維持接收品質優於一特定值，其射頻輸入端需求信號對非需求（干擾）信號強度之比，須超過某一特定值，此種需求信號對非需求信號功率位準、電壓位準或電場強度之最小比值。保護比若以分貝表示，則為 10 倍前述功率位準比值之常用對數，或 20 倍前述電壓位準比值或電場強度比值之常用對數。
- (38) B 級涵蓋範圍：以距離地面 10 公尺高度做為接收點，在某一地區內 50% 之地點，可在 90% 之時間，接收到良好之畫面品質，此一地區即定義為 NTSC B 級之涵蓋範圍，符號表示為 F(50,90)。當 DTV 廣播時，數位電視服務之涵蓋目標為達到 F(50,90)，亦即在目前能夠接收到 NTSC 之服務範圍內，可獲得可靠之數位電視服務。相對於其干擾訊號之標準則為 F(50,10)。
- 1.4 數位電視無線電臺工程設備除應符合本技術規範外，並得參採歐洲電信標準組織(European Telecommunications Standards Institute, ETSI) EN 300 744, TR 101 190 和 TR 101 290 有關數位電視之規範。

## 第二章 數位電視無線電臺工程設備技術規範

- 2.1 電視頻道之寬度規定為 6 兆赫，頻道間隔 6 兆赫。
- 2.2 電視頻道之頻率與頻道對照表如附表一。
- 2.3 數位電視發射機特性之規定：
- 2.3.1 射頻頻率量測 (RF Frequency Measurement)：
- (1) 射頻頻率之偏移頻率容許度：小於  $\pm 10$  PPM。
  - (2) 射頻頻道之頻寬：5.7053 MHz。
- 2.3.2 調變參數
- (1) I/Q 振幅不平衡 (Amplitude Imbalance)：小於  $\pm 2\%$ 。
  - (2) I/Q 正交錯誤 (Quadrature Error)：小於  $\pm 1^\circ$ 。
  - (3) 載波抑制：大於 30 dB。
  - (4) 相位差 (Phase Jitter)：小於  $50^\circ$ 。
- 2.3.3 相位雜訊 (Phase Noise of Local Oscillators)：
- 小於 -95 dBc/Hz @10 KHz，如圖一。
- 2.3.4 振幅響應、相位響應、群延遲：應合 ETSI TR 101 290 之規定。
- 2.3.5 射頻頻譜 (RF Spectrum)：在授權發射頻道之外的輻射功率必須衰減，以防止對鄰頻產生干擾。圖二為鄰頻頻道是類比電視頻道時之 DTV 輻射功率濾波罩圖形。
- 2.3.6 諧波及混附波發射 (Spurious Emissions)：應在主波功率 60 dB 以下，且不得超過 1 毫瓦 (mW)，肩部衰減 (Shoulder Attenuation) 大於 36 dB 以上。
- 2.3.7 等雜訊降低 (Equivalent Noise Degradation, END)：小於 1.5 dB。
- 2.3.8 調變錯誤比 (Modulation Error Ratio)：大於 29 dB 以上。

2.3.9 錯誤位元比 (BER): 在 Viterbi 解碼器之前須小於  $2 \times 10^{-2}$ 。

#### 2.4 發射機天線之規定:

- (1) 電視無線電臺天線, 以採用水平極化輻射場型為原則。
- (2) 電視無線電臺天線, 得採用定向或不定向。惟必須將天線設置地點、高度、結構及輻射場型事先報核准後方得設置。採用定向時, 其輻射場型在水平面之最大值與最小值之比值不得超過 10 分貝。
- (3) 電視無線電臺天線應依據我國民航相關法規之規定, 與軍民用飛機場保持適當距離及高度。天線鐵塔頂油漆鮮明色彩並裝置夜間識別之障礙燈光。

#### 2.5 數位電視電臺發射最大功率和天線高度

2.5.1 全區地面廣播數位電視無線電臺之發射機輸出功率為 10 仟瓦 (Kw) 以下。

2.5.2 為使每一個電視臺之 DTV 發射站臺均能達到規定之涵蓋範圍, 在頻道規劃時必須同時考量數位電視發射站臺平均地表面上之天線高度 (Height Above Average Terrain, HAAT) 及所對應之最大有效輻射功率 (Effective Radiated Power, ERP) 限制。每一數位電視發射站臺於申請籌設許可及執照時必須符合此項規範。2.5.3 列表為針對每個數位電視發射站臺之 HAAT 值, 以及其相對應之 ERP 參考值, 此 ERP 參考值所代表之意義指: 在該 HAAT 高度之發射臺, 以該 ERP 功率輻射, 其數位電視訊號之涵蓋範圍能達到該發射臺原先發射 NTSC 訊號之 B 級涵蓋範圍。

2.5.3 就 UHF 頻帶數位電視頻道 24 至 53 之數位電視發射站臺 HAAT 值及相對應之 ERP 值規範如下。

- (1) 數位電視站發射臺天線 HAAT 若等於或小於 365 公尺, 可發射之最大 ERP 為 1000Kw。
- (2) 數位電視發射站臺天線 HAAT 若超過 365 公尺, 最大 ERP 值依下表決定之。表中 HAAT 中間值所對應之 ERP 值, 可利用表中之數值以線性內差法計算之。

| Antenna HAAT ( meters ) | ERP ( Kw ) |
|-------------------------|------------|
| 610                     | 316        |
| 580                     | 350        |
| 550                     | 400        |
| 520                     | 460        |
| 490                     | 540        |
| 460                     | 630        |
| 425                     | 750        |
| 395                     | 900        |
| 365                     | 1000       |

- (3) 數位電視站發射臺天線 HAAT 若超過 610 公尺, 其最大 ERP 值可由下列公式決定之:  
其中, ERP 單位為 dBKw, HAAT 單位為公尺。

$$ERP_{\max} = 72.57 - 17.08 * \log_{10}(\text{HAAT})$$

#### 2.6 臺址選擇

業者申設數位電視無線電臺時應就其所擬架設之臺址計算並評估其可能干擾範圍, 並檢具下列相關技術資料: 適當比例之地圖 (圖中應標示電臺位置、發射方位角、仰角)、工作頻率、發射功率、天線中心海拔高度、天線主波束平面增益場型圖、天線指向經度範圍、最低仰角、最大射頻可容許干擾功率位準等。事先並應與干擾協調範圍內其他既設電臺業者進行協調, 以減少彼此之干擾。

#### 2.7 電視發射天線塔臺之規定:

1. 所有塔臺警示燈運作正常
2. 警示燈紅色燈罩無殘破及白光外露現象。
3. 警示燈泡運作正常, 紅色警示燈每分鐘閃爍次數在 12 次至 40 次之間。
4. 具備顯示塔臺任何燈泡異常之警示。
5. 警報器能警告任何鐵塔燈泡異常。
6. 塔身油漆無剝落或褪色跡象。

2.8 數位電視同鄰頻干擾預防參數: 針對同、鄰頻之干擾預防, 各電視臺發射之 DTV 與類比 NTSC 電視信號應達到下表規定之同、鄰頻干擾預防參數。

| 干擾頻道     |           | 保護比 D/U 比 (dB) |             |
|----------|-----------|----------------|-------------|
| 名稱       | 頻率 N x BW | 3/4;1/16;2K    | 3/4;1/16;8K |
| 上鄰頻道     | + BW      | -25.90         | -24.10      |
| 下鄰頻道     | - BW      | -25.60         | -25         |
| 同頻頻道     |           | 20             | 19.80       |
| Tobos 頻道 | +6 BW     | -37            | -38.90      |
|          | +12 BW    | -34.5          | -36.60      |
|          | -6 BW     | -36.6          | -38.70      |

BW= 6 MHz

### 第三章 廣播電視無線電臺電磁波輻射安全規範

3.1 廣播電視無線電臺輻射之電磁場強度不得超過非游離輻射環境建議值（如附表二）。

### 第四章 附則

4.1 本規範自公告日起實施。

#### 圖表

圖（一）相位雜訊圖

圖（二）數位電視輻射功率濾波罩

附表一 電視頻道之頻率與頻道對照表

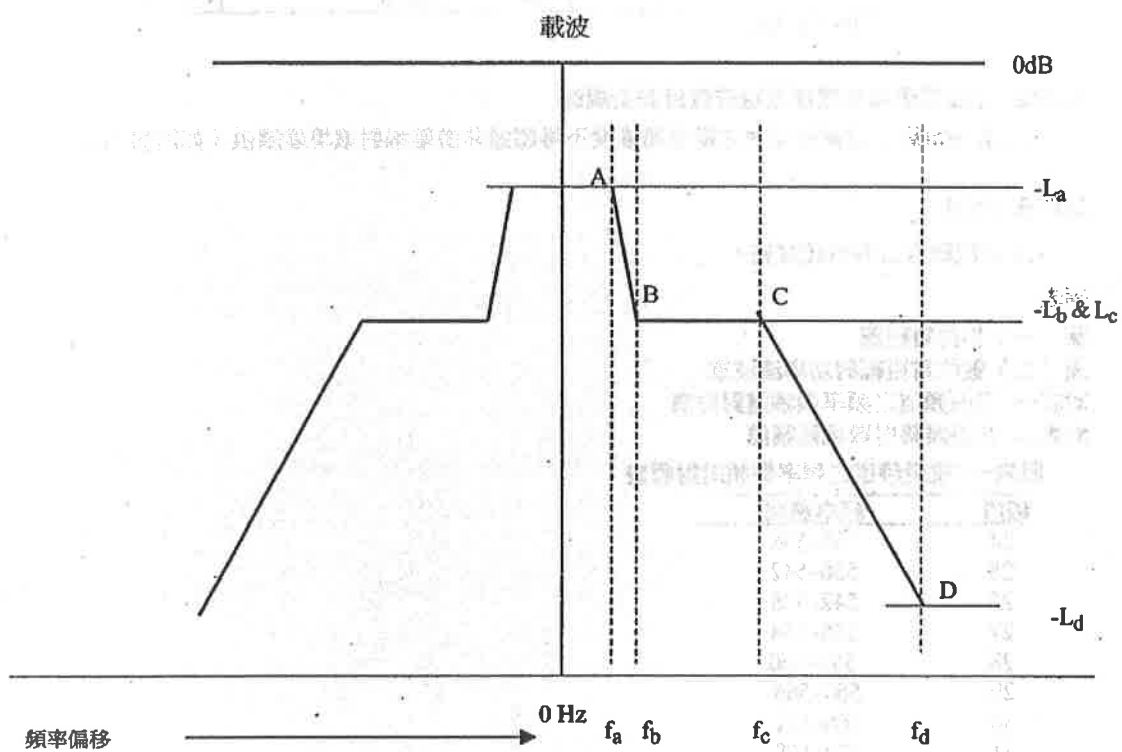
附表二 非游離輻射環境建議值

附表一 電視頻道之頻率與頻道對照表

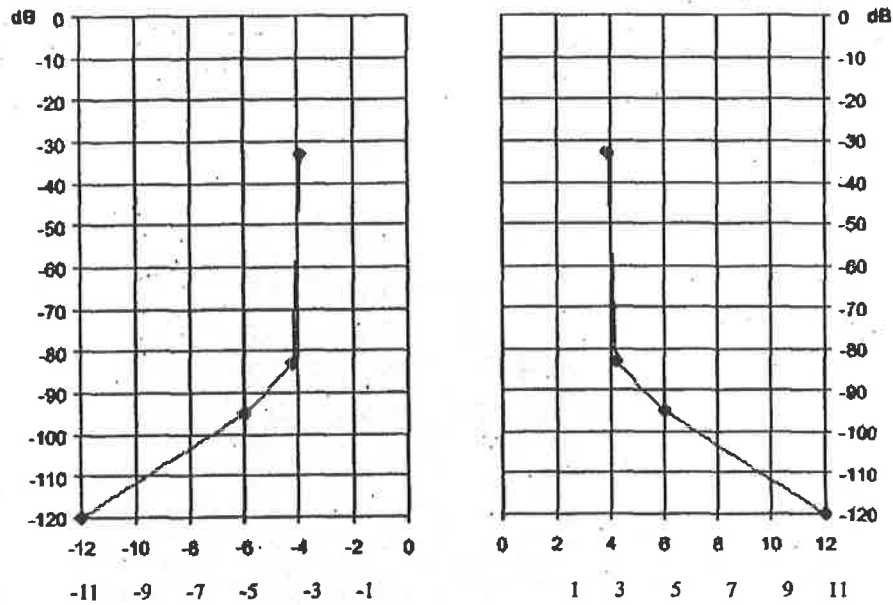
| 頻道 | 頻率範圍    |
|----|---------|
| 24 | 530-536 |
| 25 | 536-542 |
| 26 | 542-548 |
| 27 | 548-554 |
| 28 | 554-560 |
| 29 | 560-566 |
| 30 | 566-572 |
| 31 | 572-578 |
| 32 | 578-584 |
| 33 | 584-590 |
| 34 | 590-596 |
| 35 | 596-602 |
| 36 | 602-608 |
| 37 | 608-614 |
| 38 | 614-620 |
| 39 | 620-626 |
| 40 | 626-632 |
| 41 | 632-638 |
| 42 | 638-644 |
| 43 | 644-650 |
| 44 | 650-656 |
| 45 | 656-662 |
| 46 | 662-668 |
| 47 | 668-674 |
| 48 | 674-680 |
| 49 | 680-686 |
| 50 | 686-692 |
| 51 | 692-698 |
| 52 | 698-704 |
| 53 | 704-710 |

圖（一）相位雜訊圖

|                    | $f_a$      | $f_b$      | $f_c$      | $f_d$       |
|--------------------|------------|------------|------------|-------------|
| 頻率                 | 10 Hz      | 100 Hz     | 3 KHz      | 1 MHz       |
| $-L_a$ 至 $-L_d$ 限制 | -55 dBc/Hz | -85 dBc/Hz | -85 dBc/Hz | -130 dBc/Hz |



圖(二) DTV 輻射功率濾波罩



附表二 非游離輻射環境建議值

| 頻 段         | 電場強度<br>(V/m)   | 磁場強度<br>(A/m)          | 磁通量密度<br>( $\mu$ T) | 功率密度<br>Seq (W/<br>m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-----------------|------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 3-150KHz    | 87              | 5                      | 6.25                | -                                   |
| 0.15-1MHz   | 87              | $0.73/f$               | $0.92/f$            | -                                   |
| 1-10MHz     | $87/f^{1/2}$    | $0.73/f$               | $0.92/f$            | -                                   |
| 10-400MHz   | 28              | 0.073                  | 0.092               | 2                                   |
| 400-2000MHz | $1.375 f^{1/2}$ | $0.0037 \cdot f^{1/2}$ | $0.0046 f^{1/2}$    | $f/200$                             |

f:係指頻率，以表中相對應頻段之頻率單位表示。