

# 用於政府服務的頻譜使用效率

## 第五次檢討

### 背景

二零零七年四月，前工商及科技局公布《無線電頻譜政策綱要》（《綱要》），訂出無線電頻譜的管理框架。在確保預留適量頻譜予政府服務的政策目標下，《綱要》訂明當局會繼續以行政方式而非市場主導模式來管理由政府使用或代表政府使用的頻譜。《綱要》進一步指明，將每三年檢討一次政府使用者使用頻譜的效率。根據《綱要》，當局已分別於二零一零年、二零一三年、二零一六年及二零一九年完成四次檢討，相關報告已在完成該等檢討後上載通訊事務管理局辦公室（「通訊辦」）網站，以供公眾參閱。本報告載述二零二二年完成的第五次檢討的結果。

### 國際做法

2. 在二零一九年的檢討中，通訊辦檢視了多個先進經濟體系政府為推動善用政府頻譜所採取的措施。我們留意到這些經濟體系所採用的措施各異，包括：

- (a) 使用更具頻譜效益的無線電技術，例如智能無線電、窄頻及數碼無線電；
- (b) 增加與其他非政府使用者共用頻帶；

- (c) 使用較不擁擠的頻帶；
- (d) 增加使用商業服務 —— 例如公共流動無線電通訊服務可用於非戰略或非敏感的話音或數據通訊，而由公共服務供應商提供的專用線路則可用於替代固定微波鏈路；
- (e) 市場機制 —— 在可行情況下容許政府使用者將獲指配的頻譜用作交易，有關使用者可藉商業頻譜活動獲得財務收益；以及
- (f) 經濟誘因 —— 向政府使用者徵收頻譜使用費，其定價可反映所用頻譜的經濟價值。

3. 通訊辦一直密切留意這些先進經濟體系的主管機關所採取的相關措施。通訊辦注意到，自二零一九年進行檢討以來，這些先進經濟體系除了採取第 2 段所述的措施外，並無引入新措施，以進一步促使政府服務善用頻譜。

4. 上文第(a)至(d)項所述的首四項促進善用政府頻譜措施，已納入通訊辦發出的《在香港就指配頻譜供政府使用者設置陸上移動系統和固定鏈路的指引》(《指引》)，而該等措施亦適用於是次檢討。至於上文第(e)及(f)項所述的其他措施，即頻譜交易和徵收頻譜使用費，則屬市場機制。由於《綱要》已列明，由政府使用或代表政府使用的頻譜會繼續以行政方式而非市場主導模式管理，是次檢討不會考慮這兩項措施。

## 檢討方法

### *檢討的考慮因素和準則*

5. 檢討的一個主要目的是促進善用頻譜。如發現政府使用者使用某段頻帶有欠效率，則應實施上文第 2(a)至 2(d)段載列的技術及行政措施，以糾正有關情況。

6. 雖然採取以上措施或安排或許能有效實現更高頻譜使用效率的目標，但實施這些措施或安排需要成本。以數碼／窄頻無線電設備為例，儘管這些設備較相對應的模擬無線電設備更具頻譜效益，但政府亦須承擔更換設備所涉及的成本，因此，如有關頻帶當前並無競爭性用途，便無迫切需要採取上述措施以提升效益。同樣，當一些頻帶（如航空、海事和氣象頻帶）的頻譜即使騰出亦無潛在競爭性用途時，追求善用該等頻帶的頻譜便無甚意義，因為此舉不會令頻譜增值，而且涉及成本。為了讓社會獲得最大裨益，應更致力追求善用頻譜，以騰出可用於其他富成效用途的頻譜。基於上述考慮因素，是次檢討聚焦於該等具潛在競爭性用途的頻帶上。

7. 為評估個別頻帶是否具潛在的競爭性用途，是次檢討沿用過往檢討所使用的準則如下：

- (a) 現時擁擠的頻帶，門檻為 75%或以上頻帶被佔用；以及
- (b) 預期對頻帶的需求，在現有用途上未來三至五年內會有增長；或預期該頻帶在其他用途上的潛在需求會很大。

### 應予檢討的政府無線電系統類型

8. 政府使用者主要採用以下四類無線電系統，以支援公共服務的傳送：

- (a) 航空、海事及氣象系統 —— 在 90 千赫至 9.2 吉赫之間的多個頻率操作；
- (b) 陸地移動系統 —— 通常在 30 兆赫至 1 吉赫之間的頻率操作，為移動用戶之間提供雙向無線電通訊。按照傳統陸地移動系統的設計，該類系統可在頻寬為 12.5 千赫或 25 千赫的無線電頻道操作。雖然在話音通訊方面表現良好，但由於頻道容量有限，傳統陸地移動系統無法處理高流量的數據通訊，例如視頻傳送；
- (c) 寬頻無線接達系統 —— 在寬大（以數個兆赫計）的頻道操作，主要用於監控；以及
- (d) 固定鏈路 —— 乃傳送／接收兩個固定地點的無線電訊號的無線通訊系統，通常可在 1 吉赫至 40 吉赫之間的多段頻帶操作。

9. 航空、海事及氣象系統的頻帶由國際電信聯盟（「國際電聯」）編配，令這些系統得以在全球網絡通用。由於香港有國際義務維持全球航空界、海事界和氣象界在使用這些頻帶時的互用性，改變有關頻譜的管理和用途的空間有限，因此這些頻帶不會包括在是次檢討範圍之內。

10. 陸地移動系統可分為地區性系統和廣域系統：
- (a) 地區性陸地移動系統通常用以為某一地區提供通訊覆蓋，範圍由數百米至數公里不等；以及
  - (b) 廣域陸地移動系統通常用以為較廣闊的地區提供覆蓋，並通常透過設置多個基站和中繼器提供全港覆蓋。現時只有若干政府部門使用這類廣域系統以應付運作需要。
11. 由於政府使用者與非政府使用者對編配予陸地移動系統和固定鏈路的共用頻帶存有潛在競爭性需求，因此這些頻帶須予檢討，而編配予政府使用者的陸地移動系統和寬頻無線接達系統的預留頻帶（即只預留作政府用途的頻帶）亦須予檢討。

#### **過往檢討所建議措施的實施進度**

12. 為促進頻譜使用效率，通訊辦在過往檢討中根據上文第 5 至 11 段所載的準則檢視了多段頻帶，並在二零一零年和二零一三年的檢討建議把一共 16 段當時的預留頻帶開放予非政府使用者共用。這些預留頻帶其後已開放予政府和私營機構共用。

## 政府頻譜使用率現況

### *評估陸地移動系統的頻譜使用率*

13. 用量密度是以每條頻道的流動電台數目作計算，通常用作釐定陸地移動系統的通訊負載量。有關政府用途的用量密度是從個別政府陸地移動系統用量密度的加權平均數計算得出，而加權因子相等於該系統使用的頻道在該組系統頻道總數中所佔的數目。同樣地，有關非政府用途的用量密度為個別非政府陸地移動系統的用量密度的加權平均數。我們把政府與非政府的陸地移動系統的用量密度作一比較。

14. 通訊辦在是次檢討中發現，政府使用的地區性陸地移動系統較非政府的地區性陸地移動系統用量密度高 63%，而三年前的相應數字為 39%。這項轉變主要是由於使用地區性陸地移動系統的新私人公司大幅增加所致。這些新的非政府地區性陸地移動系統平均服務為數較少的流動電台，因而減低了非政府地區性陸地移動系統的整體用量密度。

15. 廣域陸地移動系統的相對頻譜效益由二零一九年的-40%上升至二零二二年的-11%。這是由於政府廣域陸地移動系統的用量密度上升，加上非政府廣域陸地移動系統的用量密度下跌所產生的綜合效果。政府廣域陸地移動系統用量密度上升，主要原因是一些新的政府基建項目可利用相對較少獲指配的頻道支援相對較多的流動電台，而非政府廣域陸地移動系統的用量密度下跌，則主要是與一些在私人集群無線電（TETRA）系統中的流動電台已被取消有關。

16. 數碼化和使用較窄頻道有助促進善用頻譜。在本檢討期內，有 99%的新政府陸地移動系統基站使用數碼平台，其中部分數碼系統亦已採用窄頻頻道，令頻譜使用效率進一步提升。

## 檢討預留頻帶的使用率和開放該等頻帶作共用用途

17. 政府的陸地移動系統可使用預留頻帶及共用頻帶。經採納二零一零年及二零一三年檢討報告的建議，在 33 至 382.65 兆赫範圍內合共 16 段先前預留給政府使用者的頻帶已開放予非政府使用者共用，由此而獲發放的頻譜總數量為 45.3 兆赫。然而，私營機構對在這些頻帶使用陸地移動系統的需求甚低。自該等頻帶開放作共用用途以來，只有一條頻道獲指配予非政府的陸地移動系統。16 段共用頻帶的整體使用率<sup>1</sup>仍然甚低，只有 5.8% 的頻譜已獲指配。

18. 除上述已開放作共用用途的 16 段頻帶外，政府的陸地移動系統亦使用頻率範圍在 30 兆赫至 1 吉赫之間的其他共用頻帶操作。現時，政府的陸地移動系統共佔用所有共用頻帶內的 13.2 兆赫頻譜，即佔陸地移動系統共用頻譜的 8.3%。

19. 如上文所述，開放政府頻譜後，目前仍有 56.35 兆赫頻譜分布於 460 兆赫以下的八段頻帶，該等頻譜將繼續預留給各政府部門的陸地移動系統使用。預留頻譜的整體使用率為 75%。

20. 我們留意到，所有預留頻帶的使用水平均遠高於二零一零年檢討所訂的使用不足門檻，即 25%（使用率低於此水平會被視作未盡其用）。一如上文第 17 段所述，該 16 段先前開放作共用用途的頻帶的整體使用率仍處於低水平，而且不足 10%。儘管共用頻帶是提高頻譜使用率的方法之一，但鑑於現有預留頻帶的使用率令人滿意，而非政府使用者對先前開放的頻帶需求不大，因此沒有充分理據進一步開放現時預留給政府陸地移動系統使用的頻帶，以供非政府使用者共用。

---

<sup>1</sup> 某段頻帶的使用水平，是該段頻帶指定用於有關服務時獲指配的頻譜相對於該段頻帶的頻譜總數量的比例。

### *評估寬頻無線接達系統的頻譜使用率*

21. 政府的寬頻無線接達系統主要作監控和監察用途，共有 30 兆赫頻譜已指配予政府的寬頻無線接達系統，其頻譜效益與一個基本的長期演進流動系統大概一致。

### *評估固定鏈路的頻譜使用率*

22. 除為公共保護和救災<sup>2</sup>的應用項目預留 4.9 吉赫頻帶供便攜式固定鏈路使用外，政府使用者的固定鏈路一般不會有預留頻帶，原因是固定鏈路通常只用作轉播兩個固定地點的無線電訊號，而固定鏈路的頻率可以被重複指配，以供位於另外兩個固定地點的其他固定鏈路使用（惟須視乎分隔空間是否足夠）。因此，供固定鏈路使用的頻率一般以按地區劃分及先到先得的方式，指配予政府和非政府使用者共用。香港所有固定鏈路現時均在 1 至 40 吉赫頻帶操作。

23. 在是次檢討中，我們發現 1 至 10 吉赫頻帶現時相當擁擠，使用率達 83%。相反，高頻帶（即 10 至 20 吉赫及 20 至 40 吉赫頻帶）則仍然遠低於 75% 的擁擠門檻。因此，除非因技術所限而無法使用較高頻帶，否則不應在 10 吉赫以下頻帶指配新頻率予無線電鏈路。至於供政府使用的固定鏈路頻譜，當中 1 至 10 吉赫頻帶及 10 至 20 吉赫頻帶的使用率在本檢討期內分別增加了 0.6% 及 0.4%，而 20 至 40 吉赫頻帶的使用率則維持不變。

---

<sup>2</sup> 根據國際電聯的辭彙表，公共保護和救災的範圍概括而言指維持社會治安，以及處理社會運作受到嚴重破壞而對人命造成威脅等情況。



## 使用頻譜的整體評估

24. 在本檢討期內，通訊辦繼續接獲更多來自不同政府部門就其新數碼陸地移動系統提出的頻率指配申請。在固定鏈路的指配方面，通訊辦依循現行的路徑長度政策（即路徑長度愈短，獲指配的頻率便較高），而政府使用者亦普遍以合理和合作的態度使用通訊辦所定的頻帶。

## 對《指引》的檢討

25. 政府頻譜使用者在本檢討期內普遍遵從《指引》。由於其他先進經濟體系在本檢討期內並無就政府頻譜的使用事宜引入新措施（見上文第 3 段），加上政府使用者一般均遵守《指引》，我們應繼續採取《指引》所載的有關措施，藉以促進善用政府頻譜。在是次檢討完成後，我們並無任何開放預留頻帶作共用用途的建議。因此，目前無需對《指引》作任何重大修訂。

## 檢討結果的摘要

26. 是次檢討結果如下：

- (a) 通訊辦所採取的各項於二零一九年檢討提出的促進善用政府頻譜措施，與其他先進經濟體系採取的措施相若，並繼續與國際間的最佳做法一致；
- (b) 在現時預留予政府使用的頻帶中，並無識別出可開放予政府與非政府機構共用的頻帶；以及

- (c) 目前無需對《指引》作任何重大修訂。因此，未來三年將繼續採取《指引》所載的現行措施。

## 未來路向

27. 通訊辦會繼續留意先進經濟體系所採取措施的發展情況，並沿用下列措施，便利政府使用者將來取用頻譜，務求促進善用頻譜：

- (a) 鼓勵各政府部門在適當情況下加入共用通訊平台，從而交回現有頻率或暫緩申請新的頻率指配；
- (b) 鼓勵政府頻譜使用者使用商業網絡，例如專用線路及公共流動網絡，以應付通訊需要；以及
- (c) 鼓勵使用數碼系統，以提升頻譜使用效益。

通訊事務管理局辦公室

二零二三年三月