

通訊事務管理局聲明

把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的編配由固定衛星服務改為流動服務

二零一八年三月二十八日

目的

本聲明公布通訊事務管理局（「通訊局」）決定由二零二零年四月一日起，把 3.4 – 3.7 吉赫(GHz)頻帶內的無線電頻譜編配由固定衛星服務（「衛星服務」）（空對地）改為流動服務，以提供公共流動服務。

行政摘要

S1. 經考慮通訊局在二零一七年七月至九月的公眾諮詢中所收到的看法和意見、業界的回應，以及就在 3.4 – 4.2 吉赫頻帶（俗稱「C 頻帶」）不同部分操作的衛星服務與公共流動服務並存的議題進行的顧問研究所提出的建議，通訊局決定把在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的主要¹業務由衛星服務改為流動服務，由二零二零年四月一日起生效，以給予受影響的牌照持有人約兩年的預先通知期。在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內的 200 兆赫頻譜將指配作提供公共流動服務之用，而在

¹ 各類服務劃分為「主要業務」和「次要業務」。次要業務電台不應對在同一頻帶內操作的主要業務電台造成有害干擾或要求主要業務電台提供保障。

3.6 – 3.7 吉赫頻帶內的 100 兆赫頻譜則會作為分隔頻帶，以盡量減少對在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作的衛星服務造成無線電干擾。

S2. 鑑於遙測、追蹤及控制在軌道上的衛星的現有衛星地球站（「遙測、追蹤及控制站」）是在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內操作，而且對現時在軌持牌衛星操作甚為重要，因此獲通訊局妥為發牌的遙測、追蹤及控制站將獲准在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內操作，並會獲得保障，免受來自公共流動服務的無線電干擾。為此，我們將在這些遙測、追蹤及控制站的所在地點（即大埔和赤柱）劃出限制區，以限制在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務流動基站的設置。

S3. 在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作的對外固定電訊網絡服務和衛星電視共用天線持牌系統及自設對外電訊系統應實施所需的緩解措施²，以期能合理地抵禦在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的流動基站的無線電干擾。如這些系統在升級後受到其後設置的流動基站的有害干擾，有關的流動網絡營辦商應調整或遷移其流動基站，以消除干擾。此外，任何其後設置的對外固定電訊網絡服務、自設對外電訊系統及衛星電視共用天線的無線電基站，都只應設於其操作不會受任何已在附近操作的流動基站所影響的地點。

引言

2. 為支援公共流動服務持續發展，並令第五代流動（「5G」）服務可在二零二零年內推出市場，香港有需要提供更多無線電頻譜，以供公共流動服務運作。二零一七年三月二十一日，通訊局公布其

² 有關的緩解措施於下文第 21 至 23 段闡述。

為滿足公共流動服務（包括 5G 服務）於二零二零年及之後的需求而提供更多頻譜的工作計劃³，在該工作計劃所涵蓋的頻帶中，3.4 – 3.6 吉赫頻帶能提供大範圍的網絡覆蓋和高速數據傳送，適合用作提供公共流動服務。多個主要經濟體系，例如歐洲、英國、澳洲及內地，亦積極發展 3.4 – 3.6 吉赫頻帶，以提供 5G 服務。

3. 在香港，3.4 – 4.2 吉赫頻帶現時用於多項衛星應用，以提供對外電訊服務，包括非電纜方式對外固定電訊網絡服務、操作自設對外電訊系統、經由衛星電視共用天線系統及單一接收電視系統接收衛星電視節目、衛星服務下行線路容量出租服務，以及對衛星進行遙測、追蹤、控制和監察。

4. 通訊局在工作計劃中表示，3.4 – 3.7 吉赫頻帶（即 C 頻帶較低部分）可能會重新編配，由衛星服務改為流動服務。鑑於擬進行的重新編配可能會對公眾和某些業內界別造成影響，因此通訊局於二零一七年七月至九月進行公眾諮詢，就把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的編配，由衛星服務改為流動服務的建議和時間表，收集電訊業界及其他受影響人士的看法及意見。

5. 通訊局在二零一七年七月二十七日發出諮詢文件（「諮詢文件」）⁴，建議把 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內的 200 兆赫頻譜提供作公共流動服務之用，而 3.6 – 3.7 吉赫頻帶內的 100 兆赫頻譜則會預留作分隔頻帶。換言之，公共流動服務和衛星服務將在 C 頻帶內不同部分

³ 通訊局工作計劃的相關新聞稿載於：
https://www.coms-auth.hk/tc/media_focus/press_releases/index_id_1423.html。

⁴ 諮詢文件載於：
https://www.coms-auth.hk/filemanager/tc/content_711/cp20170727_c.pdf。

操作。

6. 為確保現時在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作，可供住戶接達的衛星電視共用天線系統不會受到將來在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務干擾，通訊事務管理局辦公室（「通訊辦」）協助通訊局於二零一七年八月委聘顧問進行研究（「顧問研究」），就衛星電視共用天線系統及流動基站的技術緩解措施和操作上的預防措施提出建議。顧問研究於二零一八年一月完成。顧問研究報告⁵內提出多項可行的緩解措施，該報告現連同本聲明一併公布，以供公眾參閱。

7. 經審慎考慮在公眾諮詢中所收到的看法及意見、無線電頻譜及技術標準諮詢委員會⁶收集到的業界回應，以及顧問研究的建議，通訊局在本聲明中載述就把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的編配由衛星服務改為流動服務所作的決定。

法律及政策框架

8. 根據《電訊條例》（第 106 章）第 32G(1)條，通訊局須促進無線電頻譜作為香港公眾資源的有效率編配和使用。根據《電訊

⁵ 題為《就實現在 C 頻帶內操作的公共流動服務與固定衛星服務的電磁兼容性的評估和建議－顧問研究報告》（“Consultancy Report on Assessments on and Recommendations to Enable the Electromagnetic Compatibility between Public Mobile Services and Fixed Satellite Service Operating in the C-Band”）的顧問研究報告（只提供英文版本）載於：
https://www.ofca.gov.hk/filemanager/ofca/common/reports/consultancy/cr_2018_03_28_en.pdf。

⁶ 無線電頻譜及技術標準諮詢委員會就策劃無線電頻譜的使用和技術標準的需要、制定和修訂等事宜向通訊事務總監提供意見。無線電頻譜及技術標準諮詢委員會的成員包括電訊及廣播持牌機構、業餘無線電會、本地認證機構、消費者委員會、香港生產力促進局、香港工程師學會、工程及科技學會香港分會、本地電訊業界組織、相關政府部門的代表及一名個別委任的成員。

條例》第 32H(3)及第 32H(4)條，通訊局只有在已就擬作出的更改或撤銷向獲指配有關頻率或頻帶的牌照持有人給予合理通知的情況下，方可更改或撤銷頻率或頻帶，或更改其用途以及使用條件。

9. 一如政府於二零零七年公布的《無線電頻譜政策綱要》（「綱要」）⁷所述，根據《電訊條例》發出的任何牌照或批准的頻譜指配期屆滿時，有關人士不應對牌照或指配期獲得續期有任何合理期望。當局決定應否以相同或不同的無線電頻率向頻譜受配者作出新的頻譜指配安排時，會考慮頻譜政策的目標，以及所有其他相關因素（包括但不限於公眾利益）。當局亦會在頻譜指配期屆滿前一段合理時間內作出決定，並通知有關頻譜受配者。

10. 二零零八年一月，前電訊管理局局長（「電訊局長」）發出聲明（「電訊局長聲明」）⁸，指明如在頻譜指配期屆滿之前或之後更改或撤回有關安排，會在可能的情況下提供最短通知期。最短通知期由一年至三年不等，視乎頻譜指配的類別而定。如情況需要，前電訊局長（即現時的通訊局）有權偏離所述明的最短通知期。

公眾諮詢

11. 二零一七年七月二十七日發表的諮詢文件提出有關把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的頻率編配由衛星服務改為流動服務的建議。公眾諮詢為期六個星期，於二零一七年九月七日結束。截至諮詢期結束，通訊局共接獲 20 份意見書，分別來自四家流動網絡營辦商、四家衛星

⁷ 《無線電頻譜政策綱要》載於：<http://www.cedb.gov.hk/ccib/chi/legco/pdf/spectrum.pdf>

⁸ 電訊局長聲明載於：http://tel_archives.ofca.gov.hk/zh/tas/others/ta20080131.pdf

營辦商、兩家對外固定電訊網絡服務營辦商、一家衛星電視共用天線營辦商、一家設備供應商、一家無線科技公司、一名立法會議員和六個業界組織⁹。

12. 有關回應者就把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的編配由衛星服務改為流動服務的建議所提出的主要看法及意見，以及通訊局的回應，撮述於附件 A。

通訊局就重新編配 3.4 – 3.7 吉赫頻帶所作的決定

頻率編配的更改

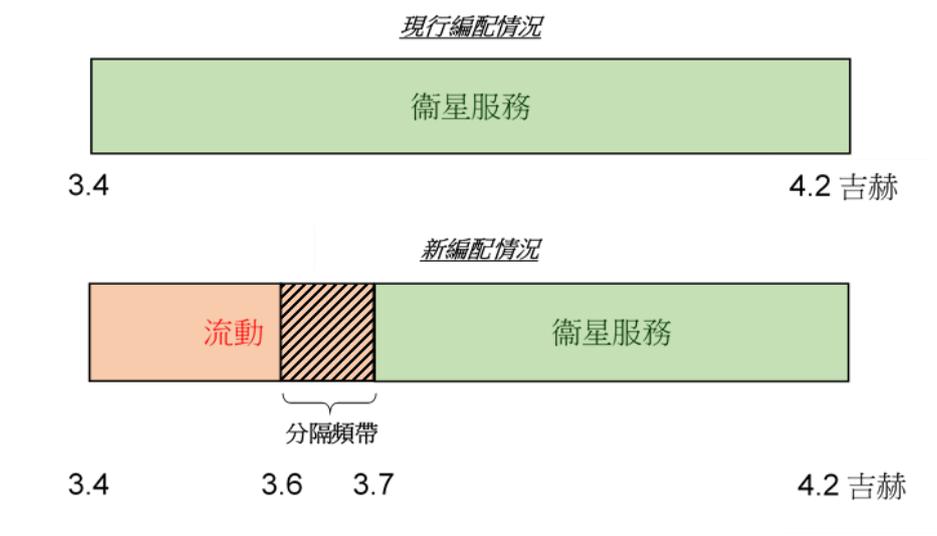
13. 通訊局的決定是把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的主要業務編配由衛星服務改為流動服務。在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內的 200 兆赫頻譜會指配作提供公共流動服務之用，而在 3.6 – 3.7 吉赫頻帶內的 100 兆赫頻譜則會分間出來，作為分隔頻帶。現時在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內編配予衛星服務作主要業務之用的頻譜，不會受重新編配安排影響。因此，衛星服務將繼續是 3.7 – 4.2 吉赫頻帶的主要業務。

14. 通訊局認為，對 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的編配作出上述更改，可合理地平衡流動通訊業界與衛星業界之間的利益。用以提供公共流動服務的頻譜將因而增加 200 兆赫，相等於現時供公共流動服務使用的 552 兆赫頻譜總量約 36%。同時，3.7 – 4.2 吉赫頻帶仍會是由衛星業界使用的主要頻帶。下文圖 1 顯示頻率編配更改的頻帶規

⁹ 就諮詢文件提交的意見書(只提供英文版本)載於：
https://www.coms-auth.hk/tc/policies_regulations/consultations/completed/index_id_420.html

劃圖。

**圖 1: C 頻帶 (即 3.4 – 4.2 吉赫頻帶) 在香港的
現行和新的編配情況**



15. 對於在公眾諮詢中就 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的頻率編配更改所收集的看法及意見，通訊局所作的回應載於附件 A 第 2 節。

在 C 頻帶內操作的現有系統及服務制訂保障原則和實施緩解措施

16. 把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的頻率編配由衛星服務改為流動服務可能會在不同程度上影響在 C 頻帶內操作的現有無線電用戶，因此我們有需要在 3.6 – 3.7 吉赫頻帶內引入分隔頻帶，使在 C 頻帶內不同部分操作的流動服務和衛星服務能夠並存，尤其是在市區內。

17. 在頻率編配更改落實後，在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內的衛星服

務下行線路容量將不可再在香港使用。對外固定電訊網絡服務和自設對外電訊系統牌照持有人可能需要租用在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內衛星服務下行線路容量並只在該頻帶內操作，以維持現有服務。至於衛星電視共用天線系統和單一接收電視系統，這兩類系統可能受到現時在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的流動基站相對較強的無線電訊號影響，以致過載／靈敏度下降。因此，有需要把這些系統升級，以提供所需的保障（詳情見下文第 21 – 23 段）。同樣，對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統的衛星地球站亦應實施類似的緩解措施。

18. 如在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的流動基站的設置會對在相鄰 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作並已妥善實施適當緩解措施的現有衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統造成有害干擾，則有關流動網絡營辦商（即操作相關流動基站的流動網絡營辦商）須負責為該等現有系統提供保障。不過，由於單一接收電視系統根據《電訊條例》獲豁免遵守領牌規定，因此將不獲保障免受未來的公共流動服務的有害干擾。

19. 通訊局認為應引入原則，保障現有無線電基站免受其後建設的無線電基站的有害干擾（「保障原則」），使在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作並已實施適當緩解措施的現有衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統（「升級系統」）可免受其後在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務的有害干擾。如任何升級系統受到有害干擾，造成干擾問題的流動網絡營辦商須負責實施所需的補救措施。同樣，任何其後建設的對外固定電訊網絡服務、自設對外電訊系統和衛星電視共用天線無線電基站在某一地點安裝前，

應顧及該處的無線電環境。換言之，後建無線電基站的負責單位不應要求或尋求獲得保障，免受現時已在有關地點附近操作的現有流動基站受到干擾。

20. 對於在公眾諮詢中就上述擬對現有系統和服務（遙測、追蹤及控制除外）實施的保障原則及緩解措施和擬對未來公共流動服務採取的預防措施所提出的看法和意見，通訊局所作的回應載於附件 A 第 3 節。

保障衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統的顧問研究和最低要求

21. 顧問研究分析了一般衛星電視共用天線系統可實施的改善措施，以加強其抵禦干擾的能力。結果顯示，在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶操作的衛星電視共用天線系統如加裝合適的帶通濾波器，應可與在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶操作的流動服務系統並存。具體而言，該帶通濾波器的通帶範圍應為 3.7 – 4.2 吉赫，並應能把在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶的帶外訊號（即公共流動訊號）最少抑制 55 分貝。

22. 不過，單靠上述緩解措施未必足以應付某些特殊情況。舉例來說，若安裝於天台的流動基站所在位置較衛星電視共用天線系統的天線為高，而兩者的天線近距離並對望，衛星電視共用天線系統可能會受到嚴重干擾。鑑於香港在地理上位處北半球，而地球同步衛星是圍繞赤道運行，香港衛星電視共用天線系統的天線在不同方位和仰角角度均自然地指向南方。為此，顧問研究報告建議針對這點實施特定緩解措施，利用調整流動基站天線的指向或將流動基

站遷移到另一幢建築物，從而盡可能令流動基站天線或基站設置在衛星電視共用天線系統天線的東或西方向。總括而言，即使實施了相關緩解措施，流動網絡的覆蓋範圍亦不會受到影響，因為在最壞的情況下，升級的衛星電視共用天線系統和流動基站之間的分隔距離只需約 65 米。

23. 有關所需緩解措施的最低要求，詳載於通訊辦發出的資料便覽¹⁰。接收 3.7 – 4.2 吉赫頻帶訊號的衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統在實施所需的緩解措施後，將可獲得保障，免受將在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶操作的公共流動服務的嚴重干擾。應予注意的是，在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶操作的衛星電視共用天線系統¹¹如希望獲得保障，免受將在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶操作的公共流動服務嚴重干擾，必須實施資料便覽所載的最低要求。對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統亦應參考上述最低要求。

24. 通訊局注意到為香港約 1 600 個合共約 890 000 個用戶輸出點的現有衛星電視共用天線系統（即現有衛星電視共用天線牌照（即在二零一八年三月二十八日或之前）所涵蓋的系統）進行升級所需的費用。由於受影響的衛星電視共用天線系統是為公眾提供服務，因此有需要處理這些系統升級所需的費用。通訊局會在即將就 3.4 – 3.6 吉赫頻帶的頻譜指配安排進行的公眾諮詢中探討此事。

¹⁰ 載於通訊局網站：

<https://www.coms-auth.hk/filemanager/statement/tc/upload/440/i0012c.pdf>

¹¹ 對於有超過一條衛星路徑的衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統而言，任何已實施所需緩解措施的衛星路徑均可獲得保障，免受後來推出的公共流動服務所干擾。

為遙測、追蹤及控制站提供保障

25. 設立遙測、追蹤及控制站，是為了對特定衛星進行日常操作（包括調動在軌道上的衛星和監察衛星的運作狀況），這些遙測、追蹤及控制站對衛星網絡的運作非常重要。在香港，C 頻帶內有部分頻道用作遙測、追蹤及控制用途，當中有少數在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的範圍內。由於遙測、追蹤及控制頻道的收發器設於衛星上，並已預先配置，所以在衛星發射後將無法改變這些遙測、追蹤及控制頻道的頻率。因此，在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶重新編配作流動服務用途後，遙測、追蹤及控制頻道應獲得保障。

26. 香港現有的遙測、追蹤及控制站設於大埔工業邨及赤柱，遠離人口稠密地區的地點。為減低重新編配安排對遙測、追蹤及控制站的影響，具備所需技術知識及資源的本地衛星營辦商應實施適當的緩解措施。通訊局已決定設立限制區，限制在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務流動基站的設置，為現有的遙測、追蹤及控制站提供額外保障。有關限制區的詳情載於**附件 B**。現時，本地衛星營辦商亦於遙測、追蹤及控制站監察在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的衛星訊號。原則上，在頻率重新編配後，使用 3.4 – 3.7 吉赫頻帶執行遙測、追蹤、控制和監察功能只能在上述現有地點的遙測、追蹤及控制站運作，而本地衛星營辦商將無權因執行這項監察工作而要求受到保障。不過，如衛星營辦商申請在新的遙測、追蹤及控制站使用該頻帶，而該遙測、追蹤及控制站的所在地點不會對限制區造成任何改變亦不會令流動基站的設置增添限制，通訊局亦會予以考慮。

27. 除了限制區提供的保護外，大埔的遙測、追蹤及控制站有

一個帶寬約 1 兆赫的遙測、追蹤及控制頻道在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶較低部分的頻帶邊緣附近操作，為避免受同頻干擾，該頻道需要更大保障。因此，如裝設的流動基站使用 3.4 吉赫頻帶邊緣的頻率載波，將無可避免會對上述遙測、追蹤及控制頻道造成同頻干擾。就此而言，有關的流動網絡營辦商應採取行動，以確保不會對該現有的遙測、追蹤及控制頻道造成有害或嚴重干擾。

28. 對於在公眾諮詢中就保障遙測、追蹤及控制站所提出的看法及意見，通訊局的回應載於**附件 A** 第 4 節。

更改 3.4 – 3.7 吉赫頻帶頻率編配安排的時間表和預先通知期

29. 不論重整任何頻帶，所有受影響的牌照持有人都應獲合理的預先通知期。這做法同樣適用於 3.4 – 3.7 吉赫頻帶。根據電訊局長聲明，如牌照持有人現時用於接駁網絡與客戶的頻譜受重新編配建議影響，有關牌照持有人在可行的情況下應獲三年的預先通知期。

30. 內地預計在二零二零年或之前推出 5G 服務。如內地在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶推出 5G 服務，而香港則維持現狀，即繼續把 3.4 – 3.6 吉赫頻帶作衛星服務用途，在內地與香港之間的邊界附近的現有衛星服務用戶將會廣泛地受到干擾。換言之，通訊局有充分理由且在運作上有需要給予受影響牌照持有人約兩年的預先通知期，以落實重新編配頻率安排，從而配合內地預計在二零二零年或之前推出 5G 服務的時間表。

31. 基於上文所述，並經審慎考慮在公眾諮詢中所收到的看法及意見，通訊局決定落實 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的重新編配安排，將該頻帶的編配由衛星服務改為流動服務，由二零二零年四月一日起生效（「生效日期」），並會給予受影響牌照持有人約兩年的預先通知期。

32. 對於在公眾諮詢中就重新編配安排的時間表及擬給予受影響牌照持有人的相關預先通知期所提出的看法及意見，通訊局所作的回應載於附件 A 第 5 節。

3.4 – 4.2 吉赫頻帶的頻率劃分表

33. 下文圖 2 載列香港頻率劃分表內 3.4 – 3.7 吉赫頻帶編配的更改，有關更改將由生效日期起生效。

圖 2：香港現行和新的 3.4 – 4.2 吉赫頻帶頻率劃分表

現行頻率劃分表

3400 – 4200 兆赫	
香港劃分	頻譜規劃及現時用途
3400 – 3700 衛星固定 ¹² (空對地)	3400 – 3700 (a) 衛星固定
3700 – 4200 固定 衛星固定 (空對地)	3700 – 4200 (a) 衛星固定

新頻率劃分表 (由生效日期起生效)

3400 – 4200 兆赫	
香港劃分	頻譜規劃及現時用途
3400 – 3700 移動	3400 – 3600 (a) 流動服務 3600 – 3700 (a) 分隔頻帶
[1]	[2]
3700 – 4200 固定 衛星固定 (空對地)	3700 – 4200 (a) 衛星固定

遙測、追蹤及控制站是執行遙測、追蹤及控制功能的衛星地球站。「受保障的遙測、追蹤及控制站」是指在通訊局所指定的大埔工業邨及赤柱特定地點設立的遙測、追蹤及控制站。

[1] 附加的編配：3400 – 3700 兆赫頻帶亦編配予衛星固定 (空對地) 作主要業務之用，以在獲得保障免受公共流動服務干擾的遙測、追蹤及控制站使用該頻帶執行遙測、追蹤及控制功能。

[2] 只可在持牌遙測、追蹤及控制站使用 3400 – 3700 兆赫頻帶提供衛星服務。

¹² 凡於「香港劃分」一欄之下以大字體印刷的業務名稱 (如「衛星固定」)，均為該頻帶的主要業務。

未來路向

34. 在重新編配頻譜後，在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作並已實施所需緩解措施的現有衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統應獲得保障，免受其後在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務嚴重干擾。為進一步確保在 C 頻帶不同部分內操作的衛星服務和流動服務得以並存，任何其後安裝的公共流動服務或衛星服務無線電基站應適當地顧及安裝地點的實際電磁兼容環境。對於已遵從保障原則各項規定的基站，通訊辦會跟進涉及這些基站的干擾個案。

35. 在公布本聲明所載的決定後，通訊局會在短期內就指配 3.4 – 3.6 吉赫頻帶頻譜以提供公共流動服務的安排展開公眾諮詢。

通訊事務管理局

二零一八年三月二十八日

就諮詢文件提交的意見書摘要及
通訊事務管理局的回應

第 1 節：引言

1.1 通訊事務管理局（「通訊局」）進行公眾諮詢¹，就建議把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶現時的頻率編配，由固定衛星服務（「衛星服務」）（空對地）在二零二零年內改為流動服務以提供公共流動服務一事，徵詢電訊業界及受影響人士的看法及意見。

1.2 截至二零一七年九月七日公眾諮詢結束，通訊局共接獲 20 份意見書。現按不同類別把回應者的名稱／姓名列出如下：

流動網絡營辦商

- 中國移動香港有限公司（「中國移動香港」）
- Hong Kong Telecommunications (HKT) Limited
（「HKT」）
- 和記電話有限公司（「和記」）
- 數碼通電訊有限公司（「數碼通」）

衛星營辦商

- ABS Global Ltd（「ABS」）
- 亞太通信衛星有限公司（「亞太通信」）

¹ 該諮詢文件在二零一七年七月二十七日發出，並載於：
https://www.coms-auth.hk/filemanager/tc/content_711/cp20170727_c.pdf。

- 亞洲衛星有限公司 (「亞洲衛星」)
- MEASAT Satellite System Sdn. Bhd. (「MEASAT」)

對外固定電訊網絡服務營辦商

- 中國衛星通信 (香港) 有限公司 (「中國衛星」)
- Telstra International Group (「Telstra」)

衛星電視共用天線營辦商

- 栢衛通訊器材有限公司 (「栢衛」)

設備供應商

- 愛立信有限公司 (「愛立信」)

無線科技公司

- Ruckus Wireless, Inc. (「Ruckus」)

立法會議員

- 莫乃光議員 (「莫議員」)

業界組織

- Asia-Pacific Satellite Communications Council
(「APSCC」)
- CASBAA Ltd. (「CASBAA」)
- EMEA Satellite Operators Association (「ESOA」)
- Global VSAT Forum (「GVF」)
- GSM Association and the Global Mobile Suppliers

Association (「GSMA&GSA」)

- 香港總商會

1.3 經審慎考慮在公眾諮詢中所收到的看法及意見、業界經由無線電頻譜及技術標準諮詢委員會²作出的回應，以及就衛星服務與公共流動服務於相鄰頻帶共存的議題進行的顧問研究（「顧問研究」）所提出的建議，通訊局於本附件就所收到的看法及意見作出回應。為免生疑問，儘管本附件並無具體提及或論述所有回應者提出的事宜，通訊局已審視和周詳地考慮所有與更改 3.4 – 3.7 吉赫頻帶頻率編配相關的意見書。

1.4 本附件載述所收到意見書中的主要看法及意見，以及通訊局的回應。有關通訊局就上述事宜在進行公眾諮詢後所作的決定，請參閱本文件所屬的聲明。

1.5 本附件所載的看法、意見及回應，並不影響通訊局行使《電訊條例》（第 106 章）或任何其他相關法例所賦予的權力。

² 無線電頻譜及技術標準諮詢委員會就策劃無線電頻譜和制定技術標準向代表通訊局行事的通訊事務總監提供意見。無線電頻譜及技術標準諮詢委員會的成員包括電訊及廣播持牌機構、業餘無線電會、本地認證機構、消費者委員會、香港生產力促進局、香港工程師學會、工程及科技學會香港分會、本地電訊業界組織、相關政府部門的代表及一名個別委任的成員。

第 2 節：頻率編配的更改

2.1 根據通訊局在公眾諮詢文件（「諮詢文件」）提出的建議，通訊局將撤回現時在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶予衛星服務的編配，並把有關頻帶重新編配予流動服務。在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內的 200 兆赫頻譜將指配作提供公共流動服務之用，而在 3.6 – 3.7 吉赫頻帶內的 100 兆赫頻譜則會分間出來，作為分隔頻帶（下文稱為「重新編配安排」）。分隔頻帶內將不作新的頻率指配，惟在執行遙測、追蹤及控制功能的現有衛星地球站使用該頻帶的情況則除外。

問題 1： 你對上述的重新編配建議有何意見？

回應者的看法及意見

2.2 回應者對這個問題的看法主要分為三類：

- (a) 九名回應者（中國移動香港、愛立信、GSMA&GSA、香港總商會、HKT、莫乃光議員、和記、數碼通和 Ruckus）支持重新編配建議；
- (b) 九名回應者（ABS、APSCC、亞太通信、亞洲衛星、CASBAA、中國衛星、ESOA、GVF 和 MEASAT）表示反對；以及
- (c) 其餘兩名回應者（栢衛和 Telstra）對重新編配建議提出關注，但沒有明確表示支持或反對。

2.3 五名回應者（ABS、亞太通信、CASBAA、ESOA 和 MEASAT）反對重新編配安排，並質疑為何公共流動服務需要更多頻譜，以及為何需在 3.4 – 4.2 吉赫頻帶（俗稱「C 頻帶」）作編配。這些回應者指出，衛星業界需要使用整條 C 頻帶頻譜，並指通訊局在制訂頻譜編配的更改建議時，沒有預測本地流動服務對 6 吉赫以下頻帶的頻譜需求，以及現有可供公共流動服務使用的 35 兆赫頻譜一直閒置，可見 6 吉赫以下頻帶未獲充分使用。中國衛星表示，現時 C 頻帶內有許多衛星服務，並反對重新編配建議。ABS 更建議通訊局應強制要求流動網絡營辦商把所有第二代（「2G」）和第三代（「3G」）流動服務重整至第四代（「4G」），以更有效使用頻譜。

2.4 大部分來自衛星業界的回應者，均就把現時在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的衛星使用上移至 C 頻帶較高部分或其它頻帶所遇到的困難，以及重新編配安排導致衛星服務的潛在嚴重損失，表示關注。部分回應者認為，擬向流動服務作出的頻率編配，應首先考慮各種重大影響，包括對衛星服務造成的經濟損失，以及有關編配不應損害現有系統或服務。回應者質疑重新編配安排的合法理據，並認為重新編配建議沒有提出以公平的方式作出商業補償。此外，回應者亦批評公眾諮詢令人對香港衛星服務頻帶的未來感到不確定和缺乏信心。亞太通信、CASBAA、ESOA 和 MEASAT 指出，根據授予本地衛星營辦商的空間站傳送者牌照（與外層空間牌照相關的牌照），衛星營辦商在牌照期內使用頻譜（包括 C 頻帶）的權利不應受損。

2.5 儘管國際電信聯盟（「國際電聯」）多年前已選定 C 頻帶作國際流動電信（IMT）用途、3.4 – 3.6 吉赫頻帶在內地迅速發展、

以及諮詢文件提及在二零二零年以後可能會出現跨境干擾問題，但 ABS、CASBAA 和 ESOA 不同意有需要檢討 C 頻帶在香港的使用情況。他們表示，香港沒有責任採用與國際電聯或內地一致的頻率編配。亞洲衛星、CASBAA、ESOA 和 MEASAT 更指出，在二零零七年舉行的世界無線電通信大會上，國際電聯第 3 區的大部分國家都不支持在影響衛星服務的情況下作出相關的流動頻譜編配。

2.6 APSCC、CASBAA、ESOA、GVF 和 ABS 亦簡述衛星技術對第五代流動（「5G」）服務的重要性，並建議禁止流動服務使用已供或可能會供衛星使用的頻帶。

2.7 亞洲衛星、CASBAA 和 ESOA 指 3.4 – 3.7 吉赫頻帶屬高使用量頻帶。後兩名回應者對於諮詢文件第 19 段指在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內的衛星服務下行線路容量使用率偏低這點存疑。關於衛星電視節目的接收，CASBAA 和 ESOA 補充指，在香港，尼泊爾語、阿拉伯語和意大利語的廣播頻道只在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶提供。

2.8 儘管衛星業界的回應者對重新編配建議存疑，但流動業界及部分其他回應者則歡迎這項建議。九名回應者（中國移動香港、愛立信、GSMA&GSA、香港總商會、HKT、莫乃光議員、和記、數碼通和 Ruckus）均對重新編配建議表示歡迎，並一致認為通訊局應提供更多頻譜，以促進 5G 發展和提供優質公共流動服務，令香港的流動服務標準可與其他經濟體系看齊。香港總商會和 HKT 更指出，由於二零零七年世界無線電通信大會已選定 3.4 – 3.6 吉赫頻帶作流動服務用途，流動網絡營辦商有合理及基本權利使用該頻帶。

2.9 GSMA&GSA 表示，C 頻帶將是最先用作傳送 5G 通訊的頻帶之一，對於有意提供下一代公共流動服務予消費者及各行業的流動網絡營辦商而言，這是個非常重要的頻帶，而且該頻帶作此用途最終亦會有助推動香港經濟發展。HKT 指出，香港與內地當局的更緊密合作，以協調共用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶作流動服務用途，可有助避免跨境干擾。

2.10 七名回應者（愛立信、GSMA&GSA、香港總商會、HKT、莫乃光議員、和記和數碼通）強烈要求提供更多流動頻譜，以支援 5G 服務。為提供更多頻譜作公共流動服務用途，愛立信建議通訊局把整條 C 頻帶編配予流動服務。

2.11 和記進一步指出，現時指配予香港各流動網絡營辦商的頻譜數量不足，因此有必要向流動網絡營辦商指配更多及足夠的頻譜，讓他們能提供極高的網速，從而為客戶提供優質服務及更佳用戶體驗。HKT 亦持相同看法，認為香港即使現時尚未致於頻譜短缺，亦很快會出現這個問題。

2.12 莫乃光議員強調，為流動服務提供更多新頻譜，是香港保持競爭力的必要條件，並特別指出 5G 服務對香港發展為智慧城市至關重要。他認為有需要提供更多頻譜作流動服務用途，令香港能追上和緊貼各項先進的流動應用。他建議通訊局在檢討 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的頻率編配時，應考慮公眾對優質流動服務的期望。

2.13 關於在 6 吉赫以下頻帶內的 35 兆赫剩餘頻譜，HKT 表示有關頻譜之所以閒置，是因為市面上缺乏適合在有關頻帶操作的手機

及網絡設備，另亦因為有關頻譜帶寬有限而且分散，以致香港流動網絡營辦商難以使用該等頻譜，亦因而沒有理由作出網絡投資。香港總商會持類似意見，認為有關的 35 兆赫頻譜分成兩個頻段，無助發展具成本效益的基礎設施。

2.14 關於衛星電視共用天線使用 C 頻帶這點，HKT 強調，由於免費、收費電視頻道及互聯網現提供大量節目供觀眾選擇，衛星電視共用天線市場已大幅萎縮。HKT 支持重新編配安排，並進一步建議通訊局研究善用頻譜的最佳方法。

2.15 Ruckus 認為重新編配安排適用於戶外覆蓋（大型基站）的情況，而 3.6 – 3.7 吉赫頻帶亦適合提供樓宇內（低功率）的覆蓋，有助促進無線科技應用。該公司亦建議容許在室內使用 3.6 – 3.7 吉赫頻帶，作為緩解措施。

通訊局的回應

2.16 通訊局備悉回應者的意見和他們對重新編配建議的關注。香港的流動電話滲透率在二零一七年十二月達 248%，位居全球前列，按人均計算的平均每月流動數據用量超逾 4.0 吉字節。由二零一一年至二零一七年，按人均計算的平均每月流動數據用量由 582 兆字節增加至 4112 兆字節，複合年增長率為 39%。預計這個增長趨勢會持續，因此需要更多頻譜以應付上升的需求。事實上，近年，美國、英國、歐洲、澳洲和內地等地已紛紛提倡使用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶作公共流動服務（包括 5G 服務）之用。舉例來說，歐洲聯盟已預留這條頻帶作為二零二零年歐洲推出 5G 服務的策略性

頻帶。因此，該頻帶對香港推出 5G 服務甚為重要，能令我們與主要的經濟體系看齊。

2.17 雖然編配予公共流動服務的 3 吉赫以下頻帶內尚餘 35 兆赫頻譜未作指配，但在這個低頻率範圍內有流動設備可供使用且有競爭性需求的 552 兆赫頻譜，已全數指配作提供公共流動服務之用。鑑於香港的數據用量日增，因此需要提供更多頻譜，以應付包括但不限於流動寬頻、物聯網、超可靠和低時延通訊等各類 5G 服務將帶來的頻譜需求，並滿足市民就獲得更佳用戶體驗的期望，讓他們能夠享受覆蓋範圍廣闊和在擠迫環境下（例如列車車廂及大型商場）仍表現良好的數據服務。

2.18 按照技術中立的原則，是否把現時用於 2G/3G 網絡的頻譜重整至 4G 網絡，應由流動網絡營辦商決定。然而，即使重整所有現有的流動頻譜以提供 4G 服務，如不作更多頻譜編配，依然無法滿足上文提及市場對公共流動（包括 5G）服務頻譜的龐大需求。

3.4 – 3.6 吉赫頻帶是國際電聯選定用作提供國際流動電信服務的頻帶之一。再者，由於這條頻帶能提供令人滿意的訊號覆蓋和高數據傳輸容量，近年（尤其在二零一五年世界無線電通信大會舉行後）其他經濟體系亦廣泛使用這條頻帶提供公共流動服務。選定 3.4 – 3.6 吉赫頻帶供香港的流動服務（包括 5G 服務）使用，切合海外的最新發展。

2.19 對於有回應者指通訊局漠視重新編配安排可能造成的影響（包括經濟損失）及欠缺合法理據，這個說法毫無根據。通訊局在考慮 C 頻帶將來的編配時，已充分顧及衛星服務可能受到的影響，

以及這類服務對 C 頻帶的需求。就此而言，鑑於衛星服務大量使用 C 頻帶的較高部分（即 3.7 – 4.2 吉赫頻帶），該部分的頻帶將維持現狀。此外，3.6 – 3.7 吉赫範圍內將設立分隔頻帶，作為緩解措施之一，以保障衛星服務在 C 頻帶較高部分的運作。同時，通訊局亦進行了技術顧問研究，探討可行的緩解措施，以保護使用 C 頻帶較高部分的衛星電視共用天線系統，防止這些系統因公共流動服務使用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶而受到干擾。

2.20 有關空間站傳送者牌照及相關外層空間牌照的牌照有效期，以及更改 3.4 – 3.7 吉赫頻帶頻率編配所涉及的預先通知期，由於通訊局有責任促進無線電頻譜的有效使用，因此根據《電訊條例》第 32H 條，通訊局在已就擬作出的更改或撤銷給予相關牌照持有人合理通知的情況下，可更改或撤銷頻帶的編配和指配。一如二零零八年電訊管理局局長發出的聲明所述，如情況需要，實際通知期可偏離所述明的最短通知期（由一年至三年不等）。另外，法例並無規定通訊局須因更改或撤銷任何頻率編配／指配而向受影響的頻譜使用者作出補償。再者，通訊局雖然從香港衛星服務營辦商使用的營運頻率範圍中撤回 3.4 – 3.7 吉赫頻帶，但繼續保護在這條頻帶內運作的遙測、追蹤及控制功能。撤回編配亦不會影響空間站傳送者牌照持有人的衛星在空間使用該頻帶，該等衛星的服務範圍通常較廣，覆蓋整個區域，不只限於香港境內。

2.21 雖然香港與內地都依循國際電聯的全球頻率劃分安排，但通訊局擁有獨立執行管理頻譜的職能。就香港與內地的頻率協調而言，新界的自然地勢不足以作為天然屏障，阻隔可能對香港造成無線電干擾的內地無線電訊號。香港與內地就相關頻帶採用一致的頻

率編配，不但可顧及緩解干擾的需要，亦可應付本地對公共流動服務頻譜的需求。更重要的是，重新編配頻譜安排可滿足社會於二零二零年及之後對公共流動服務的需求。

2.22 通訊局注意到，早年許多第 3 區國家均不支持在影響衛星服務的情況下，在 C 頻帶內編配頻譜予流動服務，但近年情況有變，部分第 3 區國家包括內地、日本和韓國，均已發展或正積極計劃在 C 頻帶內提供公共流動服務。事實上，內地將會在二零二零年甚或更早使用 3.3 – 3.6 吉赫頻帶提供 5G 服務。

2.23 通訊局注意到衛星應用在涉及其他較高頻帶的 5G 服務發展中可能發揮的作用。通訊局認為，重新編配安排能夠妥善平衡公共流動服務和衛星服務，令兩者可公平地使用 C 頻帶的頻譜服務業界和市民。如不推行重新編配安排，香港將沒有足夠頻譜（尤其是 6 吉赫以下的頻譜）建設頂尖的電訊基建並鞏固競爭力。此外，許多經濟體系將利用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶頻譜提供 5G 服務，如香港未能提供有關頻譜，供遊客使用的境內國際漫遊服務亦將會受到影響。

2.24 關於諮詢文件第 18 至 23 段所載的香港 C 頻帶使用情況分析，該分析是根據通訊事務管理局辦公室（「通訊辦」）的最新記錄計算的。諮詢文件第 18 至 19 段所列的數字（例如 21 690 兆赫總轉發器帶寬、在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內的 11% 下行線路容量和用以在香港提供對外固定電訊網絡服務或自設對外電訊系統的 3% 下行線路容量）着重說明相對於 C 頻帶、X 頻帶、Ku 頻帶和 Ka 頻帶內可供使

用的下行線路容量³，3.4 – 3.7 吉赫頻帶內可供使用的下行線路容量，以及提供予對外固定電訊網絡服務或自設對外電訊系統的下行線路容量所佔的比例。該分析已考慮全部相關香港衛星能夠提供的可用轉發器帶寬，而非只是考慮相關頻帶的實際帶寬。

2.25 如諮詢文件內第 23 及第 31 段所述，通訊局已審慎考慮衛星電視共用天線系統所受到的影響。預計可能受影響的節目頻道和系統所佔的百分比分別為 12%（75 條頻道中有 9 條受影響）及 11%（1 600 個系統中有 173 個受影響）。香港採取「開放天空」政策，市民可使用衛星電視共用天線系統和單一接收電視系統接收節目。換言之，任何未經加密的電視節目都可經大氣電波接收，除非相關版權擁有人撤銷該權利，接收和觀看有關節目的權利獲當作已根據《版權條例》（第 528 章）授予觀眾。通訊局無權管轄外國衛星電視廣播機構選用哪些頻道，包括是否使用加密技術，經衛星播放其節目內容。

2.26 通訊局備悉有建議提出把衛星服務遷移到較 3.4 – 4.2 吉赫頻帶為高的其他頻帶操作。鑑於 3.7 – 4.2 吉赫頻帶在香港的使用率較其他頻帶高，以及要求衛星服務騰出整條 3.4 – 4.2 吉赫頻帶會帶來重大影響，該項建議在現階段將不獲考慮。通訊局會繼續留意世界各地在這方面的發展趨勢。

2.27 有關 Ruckus 建議在室內使用 3.6 – 3.7 吉赫頻帶，通訊局認為，使用 3.6 – 3.7 吉赫頻帶在室內提供公共流動服務亦可能影響

³ 關於 X 頻帶、Ku 頻帶和 Ka 頻帶的確實頻率範圍，請參閱諮詢文件第 18 段。

鄰近的衛星服務，尤其是那些在同一頻帶內操作的衛星服務。這個建議未必切實可行。

第 3 節：為現行衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／ 自設對外電訊系統制訂保障原則和實施緩解措施

3.1 在假設 3.4 – 3.7 吉赫頻帶重新編配作流動服務用途的情況下，通訊局在諮詢文件中建議制訂保障原則，確保衛星服務與公共流動服務在 C 頻帶得以並存。如在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務流動基站對在相鄰 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作並已實施所需緩解措施的現有衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統造成干擾時，有關的流動網絡營辦商應負責為這些系統提供保障。單一接收電視系統根據《電訊條例》獲豁免領牌，因此將不獲保障免受來自日後公共流動服務的有害干擾。諮詢文件已載列推行重新編配建議後，為在 3.4 – 4.2 吉赫頻帶內操作的系統及服務而制訂的一些緩解措施。

問題 2: *對於在相鄰 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作並已實施緩解措施的現有衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統，你是否同意這些系統應受保障的原則？*

回應者的看法及意見

3.2 有 17 名回應者就保障原則提出意見，當中 12 名回應者（ABS、APSCC、亞太通信、亞洲衛星、CASBAA、中國移動香港、愛立信、ESOA、GVF、香港總商會、栢衛和數碼通）贊同為已實施所需緩解措施的現有衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／

自設對外電訊系統制訂建議的保障原則；一名回應者（HKT）反對；其他回應者就保障原則提出不同的關注事項。

3.3 儘管通訊局已述明理由，解釋為何單一接收電視系統在重新編配安排下不合資格獲得保障，但八名回應者（ABS、APSCC、亞太通信、亞洲衛星、CASBAA、ESOA、GVF 和 MEASAT）認為單一接收電視系統應受到保障。ABS 聲稱，因單一接收電視系統無須領牌而不為該系統提供保障並不恰當。APSCC 和 GVF 建議擴大保障範圍以涵蓋未來的系統，而亞洲衛星認為有需要保障單一接收電視系統及執行遙測、追蹤及控制功能的衛星地球站（「遙測、追蹤及控制站」）。

3.4 和記認為，保障原則應只適用於對外固定電訊網絡服務和自設對外電訊系統，而非衛星電視共用天線或單一接收電視系統，理由是衛星電視共用天線和單一接收電視系統的擁有人及用戶不是牌照持有人，因此不應要求流動網絡營辦商負責為他們進行糾正工作。HKT 指出只有現有遙測、追蹤及控制站才需要受到保障，並補充指，要求公共流動服務採取措施，避免干擾衛星服務或負責保障分布全港的現有衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統，既不合理亦不切實際。

3.5 CASBAA 不同意通訊局使用「legacy systems」（「原有系統」）一詞形容衛星服務。

通訊局的回應

3.6 通訊局備悉 17 名回應者對問題 2 的看法，以及只有一名回應者反對為衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統制訂保障原則。通訊局亦備悉回應者對單一接收電視系統和未來的系統的關注。本附件第 4 節闡述為遙測、追蹤及控制站提供保障時的考慮因素。

3.7 在香港，衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統的設置獲通訊局發牌批准，但單一接收電視系統則不同，這類系統獲豁免領牌。通訊局沒有任何關於正在香港使用的單一接收電視系統的數目、地點、用戶或技術參數的資料。單一接收電視系統是在單一處所使用的簡單、低成本接收器，亦可在香港任何地方以未經協調的方式使用。這些系統現時散布在香港各處，由於通訊局沒有相關系統數目的資料，因此要為每個單一接收電視系統提供保障並不可行。另外，香港現時有許多單一接收電視系統在 Ku 頻帶操作，支援直接到戶的接收。這些 Ku 頻帶單一接收電視系統一般備有一個直徑約一呎的小型天線碟，不會因重新編配建議而受到影響。

3.8 現時的持牌衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統如已實施所需的緩解措施，建議的保障便會適用。如這些衛星服務系統（截至本聲明發出的日期仍然運作的現有系統）受到有害干擾，有關流動網絡營辦商作為後設服務的供應商，將須負上責任。在重新編配安排推行後設置的衛星服務系統將無權獲得正在附近運作的公共流動服務的流動基站的保障，以免擾亂後者的

運作。總括而言，日後設置衛星服務或流動服務時，必須顧及當時建設地點的現場無線電環境。

3.9 雖然 HKT 認為要求公共流動服務避免干擾衛星服務是不合理和不切實際，但值得注意的是，流動網絡營辦商將會接收重新編配後的資源。另外，在重新編配安排下，衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統作為的現有用戶，必須實施所需的緩解措施，才可要求公共流動服務提供保障。

3.10 通訊局使用「legacy systems」一詞，純粹指現時存在並在截至本聲明發出的日期仍然運作的衛星服務系統，以便與未來的衛星服務系統區分。

問題 3： 關於實施重新編配建議，請就現有系統及服務應實施的緩解措施，以及就將在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的新流動基站應實施的預防措施，提出建議或意見。

回應者的看法及意見

3.11 在通訊局於諮詢文件中建議的數個緩解措施中，很多回應者就使用在 3.6 – 3.7 吉赫頻帶 100 兆赫的頻譜作為分隔頻帶的措施提出意見。栢衛和 Telstra 表示支持，而另外七名回應者（愛立信、GSMA&GSA、香港總商會、HKT、和記、Ruckus 和數碼通）則質疑使用 100 兆赫的頻譜作此用途是否合理，並建議盡量縮小該分隔頻帶。愛立信和 HKT 建議進行更多研究或試驗，以盡量縮小分隔頻帶，並釋出更多頻譜作流動服務用途。HKT 更表示，以 100 兆赫頻

譜作為分隔頻帶已非常足夠，出現干擾的可能性應很低（如有的話），因此流動網絡營辦商沒有需要實施更多緩解措施。另一方面，兩名回應者（MEASAT 和 栢衛）認為，即使設立 100 兆赫的分隔頻帶，國際流動電信服務（即流動服務）的發射機輸出功率在沒有受管制的情況下仍會影響衛星廣播服務。

3.12 回應者亦非常關注實施緩解措施責任誰屬的問題。數碼通認為，在設立限制區前，應在遙測、追蹤及控制站實施一切所需的緩解措施。另外，在要求流動網絡營辦商進行糾正工作前，亦應在衛星電視共用天線系統實施一切所需的緩解措施；而單一接收電視系統所需的緩解措施，應由該系統的用戶實施。其他四名回應者（ABS、CASBAA、ESOA 和 GVF）均認為，流動網絡營辦商作為後來頻帶使用者，應承擔提供相關保障所涉的開支。栢衛亦持類似的意見，認為通訊局和資源重新編配後的接收者應為所有緩解工作提供財政資源。亞洲衛星認為，國際流動電信服務與衛星服務在 C 頻帶內不能兼容的問題值得關注，並表示要求衛星使用者承擔費用並不合理，除非是要求在重新編配安排推行後才設置系統的新供應商承擔費用，則作別論。如有關費用不由這些新供應商承擔，則應由通訊辦負責。就此而言，HKT 表示，鑑於重新編配頻譜安排將由通訊局決定，因此不應要求流動網絡營辦商負上責任，通訊局應以所收取的頻譜使用費支付實施緩解措施的開支。三名回應者（CASBAA、ESOA 和 MEASAT）均詢問新營辦商將須如何承擔實施緩解措施的費用。

3.13 為確保衛星電視共用天線系統可無間斷地接收衛星電視節目，香港總商會建議衛星電視共用天線牌照持有人應負責為用戶提

供衛星電視共用天線系統的技術支援，而在公共流動服務的相鄰頻帶內操作的其他服務亦應盡量與這些流動服務配合。愛立信建議通訊局在拍賣前應向流動網絡營辦商公布所需的緩解措施和實施詳情。

3.14 部分回應者就促進衛星服務與國際流動電信服務之間更有效共用頻帶所適用的技術提出意見。**GSMA&GSA** 指出，過往的網絡架構不能與先進網絡相比，現今的共用參數必須反映這個狀況。**Ruckus** 補充指，應改善接收器的性能，以期更有效共用頻帶。亞洲衛星認為，國際流動電信設備的無用發射（雜散及帶外發射）不能透過在衛星接收器端使用濾波器緩解，而控制此等發射將需依靠國際流動電信設備的發射掩模規格。同樣，亞太通信強調，通訊局、流動網絡營辦商或生產商須提供證據，顯示流動終端機（尤其是漫遊終端機）的帶外性能。

3.15 為確保騰出頻帶時能夠順利過渡和順利實施可行的緩解措施，香港總商會、莫乃光議員及和記建議政府應在初步階段積極與相關的牌照持有人磋商，並促進有關可行的緩解措施／實施詳情、設立限制區的可行性、屏蔽結構等議題的討論。

3.16 至於公共流動服務對衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統造成的影響，中國移動香港認為，由於缺乏這些系統的設置資料，因此難以作出評估。其他三名回應者（**CASBAA**、**ESOA** 和 **MEASAT**）則關注如何調解干擾問題。

3.17 國際流動電信服務和衛星服務如要成功共用頻帶，必須實施可行的緩解措施。五名回應者（亞太通信、亞洲衛星、

CASBAA、ESOA 和 MEASAT) 對在諮詢文件內建議的緩解措施是否可行表示保留。MEASAT 認為，有關措施過於簡單，而亞太通信則表示，基於缺乏有關 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內頻譜使用情況的研究、對牌照持有人構成的財務負擔和沒有關於未來流動終端機的帶外性能資料，該公司對緩解措施是否可行存有疑問。

3.18 部分回應者 (APSCC、亞洲衛星、愛立信、香港總商會和 MEASAT) 建議實施特定的緩解措施，包括安裝天線、對國際流動電信設備的無用發射收緊限制、前端濾波器、分隔頻帶、就保障準則和實地測試事宜事前諮詢本地衛星服務及／或流動服務營辦商、現場勘測、新流動基站的影響分析、積極進行監察和設立解決干擾問題的程序等。GSMA&GSA 和愛立信則提供一些有關共用頻帶研究和緩解措施的刊物作參考。Telstra 建議通訊辦應考慮實施更多緩解措施，包括就公共流動服務制訂適當的干擾門檻、使用 5G 波束成形天線等技術，與各持份者協調服務，例如就鄰近衛星設施的新 5G 流動基站設置地點和發射功率限制進行審慎的技術規劃。

3.19 CASBAA 和 ESOA 認為，香港的衛星終端站相對於跨地域的整個衛星網絡而言，只佔一個很小的百分比，因此重新配置轉發器下行線路容量出租服務可能不切實際。這個考慮因素同樣適用於重新調整衛星發射頻率以向衛星電視共用天線系統和單一接收電視系統作廣播的情況。亞洲衛星詢問通訊辦，會如何控制和確保戶外國際流動電信的訊號水平不會不當地干擾衛星服務的接收。

通訊局的回應

3.20 在 3.6 – 3.7 吉赫頻帶內引入 100 兆赫的分隔頻帶，將可減低公共流動服務在重新編配頻譜安排推行後對衛星服務造成的影響，並有助實施緩解干擾措施。值得注意的是，衛星下行訊號一般非常微弱，要保障訊號免受干擾，將需要大幅抑制碟形衛星天線可接收到的相對較強而無用的流動訊號。因此，有需要安裝額外濾波器以抑制該等無用訊號。而且，為確保過濾效果可達至抑制要求，有必要使用 100 兆赫濶的頻率分隔。在早前進行的顧問研究⁴中，顧問已確定 100 兆赫的分隔頻帶是必須的。該研究指，只有以如此數量的頻率作為分隔，方可大幅抑制流動訊號，令公共流動服務得以廣泛推展。

3.21 顧問研究已分別評估使用 50 兆赫和 100 兆赫的頻譜作為分隔頻帶的效果。實驗測量結果顯示，如設立 100 兆赫的分隔頻帶，在衛星電視共用天線系統加裝合適的帶通濾波器後，能夠把可接收到的無用流動訊號最多抑制 60 分貝。如將分隔頻帶的帶寬減少至 50 兆赫，則最多只能抑制 27 分貝。如要使用 50 兆赫分隔頻帶為衛星電視共用天線系統提供同等程度的保護，流動基站的發射功率便需按比例下調 33 分貝，每個流動基站的覆蓋範圍會大幅減少，為達至全面覆蓋必需相應增加流動基站的數目。基於以上結果，顧問重申，設立 100 兆赫的分隔頻帶是最佳的做法，既可為衛星電視共用

⁴ 題為《就實現在 C 頻帶內操作的公共流動服務與固定衛星服務的電磁兼容性的評估和建議－顧問研究報告》(“Consultancy Report on Assessments on and Recommendations to Enable the Electromagnetic Compatibility between Public Mobile Services and Fixed Satellite Service Operating in the C-Band”)的顧問研究報告(只提供英文版本)載於：
https://www.ofca.gov.hk/filemanager/ofca/common/reports/consultancy/cr_2018_03_28_en.pdf。

天線系統提供保障，又不會影響公共流動服務推展，能夠妥善平衡這兩類服務。

3.22 一如諮詢文件第 32 段所述，由於衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統的裝置以未經協調的方式分布在全港各處，營辦商在設置公共流動服務無線電基站時或須受到若干限制，例如限制輻射功率操作基站，以確保兩者可以並存。

3.23 通訊局注意到，衛星服務與國際流動電信服務共用 C 頻帶，或會互相干擾。一如顧問研究所建議，對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統亦應參考所需的緩解措施，並安排在重新編配安排推行前實施措施。

3.24 至於緩解工作應由哪一方負責的問題，由於現時的建議是把 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的頻譜重新編配，由衛星服務改為流動服務，因此，流動網絡營辦商日後將會接收重新編配後的資源並使用該頻帶。雖然電訊業界的常見做法是，後來的頻帶使用者須負責解決影響現有使用者的問題，但法例並無訂明哪一方應承擔緩解工作的費用。從技術角度來說，如要讓在 C 頻帶操作的衛星服務和流動服務並存，便須對所有相關的無線電通訊系統實施適當的緩解措施。對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統牌照持有人應在重新編配安排推行前安排實施所需的緩解措施。關於現時用以服務公眾的受影響衛星電視共用天線系統，通訊局注意到，由於衛星電視共用天線的使用規模比其他衛星服務用戶龐大，而衛星電視共用天線系統的擁有人／用戶未必有所需的專門知識或資源為衛星電視共用天線系統升級，因此有需要設立機制，以支援這些系統升級的費用。通

訊局會在即將就 3.4 – 3.6 吉赫頻帶頻譜指配安排展開的公眾諮詢中探討此事。如衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統在實施所需的緩解措施後，仍受流動網絡營辦商的流動基站干擾，有關的流動網絡營辦商便應負責為該等現有系統提供保障。此外，單一接收電視系統雖不受保障免受干擾，但亦建議與衛星電視共用天線一樣實施類似緩解措施，從而盡量避免受到影響。

3.25 關於促進衛星服務與公共流動服務更有效共用頻帶的技術，通訊局在決定所需的緩解措施／實施詳情及共用要求時，已考慮到現今的網絡設置技術、接收器的性能和相關的高階緩解方案。隨着使用 C 頻帶提供 5G 服務的做法日趨普及，預計將有各類流動終端機推出市場。流動終端機的設計一般符合國際標準，應已審慎考慮在相鄰頻帶與衛星服務共用頻帶的情況，因此通訊局認為沒有必要示範特定流動終端機的帶外性能。

3.26 通訊局備悉並理解回應者就衛星電視共用天線／對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統的影響評估和如何調解干擾問題提出的關注事項。雖然通訊辦網站已提供衛星電視共用天線的部分設置資料，但由於對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統的設置資料屬商業和操作上的敏感資料，不宜向第三方公開。至於如何調解干擾問題，由於流動網絡營辦商只有在系統已實施所需的緩解措施後仍受到干擾時才需要負責，預計有關個案為數不多。如有涉及衛星服務和公共流動服務之間的干擾投訴，而相關各方又未能解決分歧，通訊辦將會按照保障原則調解投訴。通訊辦可能會從技術角度評估所需的緩解措施是否已經實施，以及相關的衛星服務是否受到有害干擾，從而決定哪一方須採取行動解決問題。

3.27 鑑於緩解措施在衛星服務與流動服務成功共用頻帶一事上甚為重要，通訊局認為有需要在 3.6 – 3.7 吉赫頻帶內設立分隔頻帶，以減低在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務可能對在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作的衛星服務造成的任何干擾。通訊局歡迎回應者就可行的緩解措施和共用頻帶的研究所提出的建議，並已在制訂所需的緩解計劃時加以考慮。

3.28 通訊局同意，只使用 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內的下行線路容量以提供對外固定電訊網絡服務／自設對外電訊系統服務，可能導致需要重新配置轉發器下行線路容量。鑑於衛星服務的使用量相對較低，並為了促進香港公共流動（包括 5G）服務的發展，通訊局認為進行有關的重新配置在技術上可行，而且香港應採取與眾多其他經濟體系一致的做法，把 C 頻帶內的較低部分編配作流動服務使用，以推展 5G 服務。通訊局亦認為，重新編配安排涉及 C 頻帶內的較低部分，能夠妥善平衡衛星業界和公共流動服務的需要。

第 4 節：為在現有地點的遙測、追蹤及控制站提供保障

4.1 在假設重新編配安排得以落實的情況下，具備所需技術知識及資源的本地衛星營辦商應實施緩解措施。為進一步保護現有的遙測、追蹤及控制站，通訊局在諮詢文件中建議設立限制區，限制在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務流動基站的設置，以提供額外保障。

問題 5： *對於是否需要保障在指定地點的持牌衛星網絡的遙測、追蹤及控制頻道，使它們免受公共流動服務所造成的有害干擾，你有何意見？*

回應者的看法及意見

4.2 共有 17 份意見書就這個問題提出意見，當中有 12 名回應者（ABS、APSCC、亞太通信、亞洲衛星、CASBAA、ESOA、GSMA&GSA、GVF、HKT、MEASAT、栢衛和 Ruckus）認為有需要保障遙測、追蹤及控制站。ABS 更表示，如通訊局沒有要求為遙測、追蹤及控制站提供保障，或要求衛星營辦商把遙測、追蹤及控制站遷離有關地點，是完全不恰當的做法。其餘 5 名回應者（中國移動香港、愛立信、香港總商會、和記和數碼通）則沒有明確表示支持或反對，但對設立限制區提供保障的建議提出意見。沒有意見反對保障遙測、追蹤及控制站。

4.3 對於建議使用限制區提供保障，四名回應者

(GSMA&GSA、香港總商會、HKT 和數碼通)認為只有現時位於兩個現有地點(赤柱和大埔)的遙測、追蹤及控制站應受到保障。相反,APSCC 則認為現時和未來在相鄰的 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內操作的遙測、追蹤及控制站均應受到緩解措施的保障。

4.4 兩家衛星營辦商(ABS 和亞洲衛星)關注到設立限制區保障遙測、追蹤及控制站的成效,並指出根據國際電聯的相關研究,有關措施需要甚大的分隔距離方能見效。亞洲衛星亦質疑國際流動電信在香港的實際操作能否在這方面提供足夠保障。數碼通建議把使用限制區視為最後的方法,應在實施其他緩解措施後仍出現干擾時才使用。

4.5 亞太通信認為,除了遙測、追蹤及控制頻道在衛星操作中發揮重要的作用外,監察通訊流量亦是網絡管理中不可或缺的一環。亞太通信強調,任何對 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的干擾都會導致服務中斷,甚至令該公司失去對衛星的控制。

4.6 關於設立限制區的措施,三名回應者(香港總商會、HKT 和數碼通)要求通訊局披露在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內操作的遙測、追蹤及控制頻道的頻率和使用量資料,以及限制區的地理範圍。亞太通信認為,流動網絡營辦商應提供達到所需分隔距離的詳細方法。

4.7 由於限制區的地理範圍受到包括現有遙測、追蹤及控制站所在地點等因素影響,和記認為應把位於大埔的遙測、追蹤及控制站遷移至香港其他偏遠地區,以便為大埔區內眾多的商業及住宅樓

字提供 5G 服務。中國移動香港建議把赤柱及大埔分別用作遙測、追蹤及控制站的主要及後備站址，並建議通訊辦評估在赤柱及大埔設置流動基站可能受到的限制。

4.8 亞洲衛星強調，就帶內緩解措施（例如為保障現有遙測、追蹤及控制站而設的措施）而言，把遙測、追蹤及控制站所在地點的國際流動電信訊號衰減至足夠低的水平，是唯一的可行方法，並強調位於 C 頻帶任何部分的遙測、追蹤及控制站均應受到保障。亞洲衛星雖然承認衛星營辦商具備所需的技術知識，但卻表示他們無權執行保障遙測、追蹤及控制站的措施（例如為 3.4 – 3.6 吉赫、3.6 – 3.7 吉赫及／或 3.7 – 4.2 吉赫頻帶設立限制區以提供保障；為國際流動電信設備制訂無用發射掩模規格等）。

4.9 除設立限制區的措施外，回應者亦關注到責任問題及其他緩解措施。數碼通同意通訊局的看法，認為衛星營辦商應在遙測、追蹤及控制站實施一切所需的緩解措施後，才能要求流動網絡營辦商進行糾正工作。四名回應者（CASBAA、ESOA、MEASAT 和 GVF）認為，作為後來的頻帶使用者，流動服務牌照持有人應承擔為遙測、追蹤及控制站實施緩解措施所涉及的費用。CASBAA 更表示，如任何系統因受干擾而未能控制其衛星以蒙受損害或損失，通訊局應負上責任，而流動服務牌照持有人或通訊局亦應承擔任何因此而增加的保險費。

4.10 關於為遙測、追蹤及控制站實施的其他緩解措施，亞洲衛星表示可透過不同方法（例如多入多出 (Multiple Input Multiple Output) 技術、天線下傾、室內專用設置、低功率流動基站和限制

區) 令衛星地球站所在地點的國際流動電信訊號衰減至足夠低的水
平。愛立信建議利用屏蔽及天線區別(智能天線)技術,以縮短國
際流動電信站與衛星服務站之間的距離,令這兩項服務得以並存。

通訊局的回應

4.11 通訊局備悉過半數就這問題提出意見的回應者同意有需要
保障遙測、追蹤及控制功能,以及沒有意見書反對有關措施。鑑於
遙測、追蹤及控制功能對衛星運作和安全非常重要,通訊局認為有
需要為遙測、追蹤及控制站提供更大的保障,尤其是在 3.4 – 3.7 吉
赫頻帶操作的遙測、追蹤及控制站,以免它們因受到有害干擾,而
可能影響在軌衛星的運作。

4.12 關於使用限制區的措施,現時位於兩個現有地點的遙測、
追蹤及控制站將獲納入建議的保障計劃內,而位於上述地點以外的
新遙測、追蹤及控制站則不受該計劃保障。根據諮詢文件圖 2 的註
釋[1],有關保障是為現時位於兩個現有地點並在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶
操作的遙測、追蹤及控制站而設。只有在持牌遙測、追蹤及控制站,
方會獲准使用 3.4 – 3.7 吉赫頻帶提供衛星服務。原則上,任何在通
訊局聲明發出當日之後設立且並非位於兩個現有地點的遙測、追蹤
及控制站,均不會獲准在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內操作。設於新地點的
遙測、追蹤及控制站只有在不會對限制區造成任何改變和不會令流
動基站的发展增添限制的情況下,才會獲通訊局考慮批准使用該頻
帶。

4.13 部分回應者關注到使用限制區保障遙測、追蹤及控制站的

效用。相關的國際電聯研究建議採用甚大的分隔距離來保障衛星服務免受干擾，並讓流動服務在其他地區重用同一頻率。不過，由於流動服務和衛星服務使用不同的子頻帶（有關遙測、追蹤及控制的應用則除外），重新編配建議與同一頻率重用的安排並不一樣。設立限制區旨在確保在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內不同頻率操作的衛星服務及國際流動電信服務的電磁兼容性，避免令遙測、追蹤及控制站的接收器靈敏度下降。通訊局在制訂設立限制區的措施時已考慮遙測、追蹤及控制站所在地點的地理環境和四周的建築物，以及碟型衛星天線和接收器的技術及運作特性等。具體來說，位於大埔的遙測、追蹤及控制站羣山環繞，可作為屏障；位於赤柱的遙測、追蹤及控制站則面向大海，這些環境阻隔有助保護遙測、追蹤及控制站，再加上實施其他緩解措施和引入分隔頻帶，國際流動電信服務與遙測、追蹤及控制操作應可在 3.4 – 3.7 吉赫頻帶並存。雖然在重新編配安排推行後，本地衛星營辦商無權因監察通訊流量而要求受到保障，但仍獲准繼續執行這類監察功能。至於某一遙測、追蹤及控制頻道因國際流動電信服務在 3.4 吉赫頻帶邊緣操作而受同頻干擾的特別情況，則需要進一步的緩解措施（詳見下文第 4.16 段）。

4.14 通訊局不同意披露有關遙測、追蹤及控制站的頻率及其他技術參數的資料，這些資料均屬商業及操作上的敏感資料。通訊局在制訂限制區時，已考慮這些資料。此外，由於有關的限制區會限制營辦商設置流動基站及相關基站的技術特性，因此通訊局會在向 3.4 – 3.6 吉赫頻帶的頻譜受配者發出的牌照中把有關要求和保障遙測、追蹤及控制站的需要列為牌照條件。

4.15 一如遙測、追蹤及控制頻道的頻率及其他技術參數，遙測、

追蹤及控制站的選擇及位置屬衛星營辦商的商業決定，有關決定受土地徵用等因素限制。

4.16 通訊局理解亞洲衛星對保障遙測、追蹤及控制站的關注，並會確保將來採用的國際流動電信服務裝置符合相關國際標準。通訊局是根據在最壞情況下，在 3.4 – 3.6 吉赫子頻帶內的帶內衛星服務訊號減敏程度而制訂有關限制區的建議。通訊局亦會向流動網絡營辦商施加規定，限制其用戶的流動終端機（或手機）使用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶（詳見第 4.17 段），以保障遙測、追蹤及控制站。另外，由於現時有一條遙測、追蹤及控制頻道在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶的較低頻帶邊緣附近操作，流動網絡營辦商將來如設置任何與這條遙測、追蹤及控制頻道重疊的無線電頻道，除須受限制區限制外，亦須確保有關頻道不會對該遙測、追蹤及控制頻道造成有害干擾。

4.17 顧問研究報告提出一個以網絡為基礎的解決方法，根據這個方法，公共流動網絡可能會把已接駁的流動終端機強制移交到另一個提供重疊覆蓋但並非在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的流動基站。這個做法實際上是為操作在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內的公共流動服務設置「不覆蓋區域」，以防止因無意中操作 3.4 – 3.6 吉赫頻帶的流動終端機（或手機）而可能對相鄰的特定衛星服務系統造成干擾。通訊局會把這項規定列為將來的頻譜受配者須遵守的牌照條件，以期更有效保障有關的遙測、追蹤及控制站和其他由通訊局決定的重要衛星接收系統。

4.18 關於責任問題和其他保障遙測、追蹤及控制的緩解措施，通訊局歡迎就緩解措施提出的建議，並認為遙測、追蹤及控制站營

辦商應與其他衛星服務營辦商一樣，自費實施所需的緩解措施。

第 5 節：更改 3.4 - 3.7 吉赫頻帶編配安排的時間表和預先通知期

5.1 通訊局建議在二零二零年年初推行重新編配安排，並給予受影響牌照持有人約兩年的預先通知期。

問題 4： 對於通訊局如在二零一八年年初就重新編配建議作出決定，將給予營辦商兩年的預先通知期，並在二零二零年年初落實重新編配建議的做法，你有何意見？

回應者的看法及意見

5.2 有 18 名回應者就這個問題提出意見：

- (a) 四名回應者（中國移動香港、愛立信、和記和 Ruckus）支持在二零二零年年初推行重新編配建議；
- (b) 六名回應者（ABS、APSCC、CASBAA、ESOA、GVF 和 MEASAT）反對重新編配建議和時間表；
- (c) 七名回應者（亞太通信、亞洲衛星、GSMA&GSA、香港總商會、HKT、栢衛和數碼通）就重新編配安排的時間表提出建議（延長或縮短時間）；以及
- (d) 一名回應者（Telstra）表示對此問題並無意見。

5.3 三名回應者（亞太通信、亞洲衛星和栢衛）認為應提供較長的預先通知期。亞太通信和亞洲衛星認為預先通知期應涵蓋一般衛星的使用年期，而栢衛則指兩年的預先通知期太短，認為應有三至四年的通知期。四名回應者（APSCC、CASBAA、ESOA 和 GVF）表示反對縮短通知期，認為這樣做的理據或理由並不充分，原因是衛星營辦商、內容供應商和使用者已使用 3.4 – 3.7 吉赫頻帶多年。

5.4 另外四名回應者（GSMA&GSA、香港總商會、HKT 和數碼通）建議提早推行重新編配安排，並給予一年的通知期。HKT 及和記指出，內地可能會在二零二零年之前使用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶提供公共流動服務。GSMA&GSA 同樣強調，由於內地會在二零一九年推出 C 頻帶的 5G 網絡，因此應更早釋出 3.4 – 3.7 吉赫頻帶作流動服務用途。

通訊局的回應

5.5 通訊局備悉回應者就重新編配安排的時間表和給予受影響牌照持有人的預先通知期所提出的看法及意見。

5.6 通訊局在決定重新編配安排的時間表和通知期時，已考慮以下各點：各方包括廣大市民的利益、香港流動及衛星通訊的最新發展、香港的 5G 服務需與世界各地在這項服務的發展看齊、內地將使用 3.3 – 3.6 吉赫頻帶提供 5G 服務並已於二零一七年十一月發出通知訂明使用 3.3 – 3.6 吉赫頻帶的規管詳情，以及需要確保重新編配建議的相關安排能夠順利過渡。通訊局認為，基於上述情況，

給予兩年通知期的做法是恰當的，而重新編配安排應由二零二零年四月一日起生效。

第 6 節：對更改 3.4 – 3.7 吉赫頻帶編配的建議的其他意見

問題 6：對於有關這次諮詢的其他範疇或事宜，你有否任何意見？

回應者的看法及意見

6.1 七名回應者（愛立信、GSMA&GSA、香港總商會、HKT、莫乃光議員、和記和數碼通）促請通訊局除提供 3.4 – 3.6 吉赫頻帶的頻譜外，亦在 698 – 806 兆赫、3.3 – 3.4 吉赫、3.7 – 4.2 吉赫、4.4 – 5 吉赫、24.25 – 29.5 吉赫、37 – 43.5 吉赫頻帶及其他的毫米波頻段內提供更多頻譜，並制訂長遠頻譜供應表，以提供足夠數量的頻譜供指配予各流動網絡營辦商。和記同樣建議通訊局應提供 5G 頻譜路線圖，以及更全面地檢討和發展 5G 頻譜。莫乃光議員則建議檢討頻譜編配的方式，以期提升指配頻帶的效率，例如容許頻譜交易，以及使用頻譜使用費所帶來的收入改善偏遠地區的電訊基礎設施。

6.2 亞太通信質疑為何在 850 – 3400 兆赫內較不擠塞的頻帶（尤其是已編配作流動服務用途的頻帶）現時尚未被使用。栢衛批評，根據香港頻率劃分表，837.5 – 870 兆赫頻帶在重新編配予陸地流動服務後使用率甚低，而其他多條編配予陸地流動服務的頻帶亦有類似情況。另一方面，HKT 建議通訊局應仔細檢討衛星電視共用天線系統於未來擔當的角色。

6.3 HKT 不明白為何顧問研究只探討衛星電視共用天線所受

到的影響而沒有涵蓋其他衛星服務。另外，HKT 亦建議顧問應基於一般情況而非最壞情況進行研究。

6.4 ABS 詢問為何通訊局純粹因單一接收服務（衛星電視共用天線及單一接收電視系統）無須領牌而把該服務置於較發射／接收服務或單一發射服務次要的地位。該公司認為，衛星電視共用天線及單一接收電視系統相當普及且廣為公眾使用，應該受到保障。

6.5 APSCC 建議進行更深入研究，並多提醒受重新編配安排影響的相關人士。栢衛認為應充分通知公眾，包括業界人士及物業管理公司。

6.6 Ruckus 指出，通訊局應考慮不同界別共用 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的需要。愛立信指出，較低的頻率（850、900、1800、2100 兆赫）或可與擬編配作流動服務用途的 C 頻帶頻譜結合使用，以改善覆蓋範圍。

6.7 栢衛表示，根據維基百科的參考資料，3.4 – 3.625 吉赫頻帶屬擴展 C 頻帶。因此，在 100 兆赫分隔頻帶設立後，重新編配安排的頻率範圍應是 3.4 – 3.525 吉赫頻帶。

通訊局的回應

6.8 通訊局備悉回應者要求通訊局提供應更多頻譜。除 3.4 – 3.7 吉赫頻帶外，通訊局一直積極研究在 26 吉赫頻帶（24.25 – 27.5

吉赫)和 28 吉赫頻帶(27.5 – 28.35 吉赫)提供更多頻譜作公共流動服務用途。香港將會有 4.1 吉赫連續頻寬的頻譜，可作為首批用以提供 5G 服務的頻譜。相關諮詢工作現正進行中，目標是最快在二零一九年在市場上釋出有關頻譜。有關詳情請參閱通訊局在二零一七年三月二十一日發出的新聞稿，當中載述了 5G 頻譜路線圖。有關偏遠地區的電訊基建，一如《二零一七年施政報告》公布，政府將牽頭提供經濟誘因，鼓勵電訊公司擴展光纖網絡至鄉郊和偏遠鄉村。至於 3.3 – 3.4 吉赫頻帶，由於該頻帶現時在香港指配作無線電定位服務用途，因此未能供流動服務使用。

6.9 關於頻譜的使用情況，通訊局一直為此進行檢討，並會在有需要時建議更改頻率的編配／指配。此外，香港會依循國際做法，採用與國際電聯全球頻率劃分安排一致的頻率編配。

6.10 就 HKT 對顧問研究提出的意見，一如諮詢文件解釋，衛星電視共用天線系統在香港為數甚多，用戶輸出點約有 890 000 個，而衛星電視共用天線牌照持有人是負責安裝和維修系統的承辦商。有別於衛星營辦商，衛星電視共用天線用戶／擁有人未必具備所需的專門知識及資源去制訂合適的緩解措施。為了減低對現有衛星電視共用天線系統的影響，以及確保重新編配頻譜的相關安排能夠順利過渡，顧問研究範疇因而只限於衛星電視共用天線。儘管如此，顧問研究對其他衛星接收系統亦具有重要參考價值。此外，通訊局對於保障單一接收電視系統的意見已詳載於上文第 3 節。總括而言，凡獲通訊局發牌的衛星服務，不論是否屬單一接收服務，通訊局都會一視同仁。

6.11 通訊局注意到有關加強宣傳重新編配安排的建議。就此，通訊局早在二零一七年三月已發出新聞公報，公布其為公共流動服務提供更多頻譜的工作計劃（當中提及的頻帶包括 3.4 – 3.7 吉赫頻帶）。通訊局在二零一七年七月發出另一份新聞公報，公布就 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的重新編配建議展開公眾諮詢。另外，通訊辦已為衛星電視共用天線營辦商、本地衛星營辦商和流動網絡營辦商等舉辦簡介會，講解有關重新編配建議的事宜，並會繼續定期與業內人士舉行會議，商討頻率編配事宜。

6.12 關於 Ruckus 提出讓不同界別共用 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的建議，通訊局認為只把有關頻帶用作公共流動服務用途，是最佳的安排。至於把較低頻率與 3.3 – 4.2 吉赫頻帶結合使用的建議，儘管這次諮詢是就 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的重新編配而制訂，但將來的頻譜受配者可全權決定如何把有關頻帶與其現有的頻譜指配結合使用，以提供更佳的公共流動服務。

6.13 通訊局備悉栢衛對「C 頻帶頻率」這個名稱的意見。不論該頻帶的名稱為何，重新編配安排是在使用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶作公共流動服務用途這個基礎上制訂，與其他地方就 5G 發展所採用的頻譜規劃一致。

通訊事務管理局

二零一八年三月二十八日

為保障遙測、追蹤及控制站而設立的限制區

位於大埔工業邨和赤柱的現有衛星地球站使用 3.4 – 3.7 吉赫頻帶的頻道遙測、追蹤及控制在軌道上的衛星（「遙測、追蹤及控制站」）。鑑於這些遙測、追蹤及控制站對持牌衛星網絡的正常運作非常重要，為免這些遙測、追蹤及控制站受到日後在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務系統所干擾，當局將設立限制區，並禁止在限制區內設置使用 3.4 – 3.6 吉赫頻帶操作的流動基站，以提供額外保障。

限制區

2. 訂定遙測、追蹤及控制站與流動基站在不同方向所需的分隔距離 (即限制區)，是為了避免在 3.4 – 3.6 吉赫頻帶內操作的公共流動服務所產生的帶內訊號導致衛星接收器減敏¹，其設計考慮到實際地形、地物、周邊地區建築物和多年來基站設置等因素。

3. 根據一個假設的流動基站部署，我們利用電腦模擬在衛星地球站碟形天線的可接收訊號功率，並以下述技術參數計算出大埔工業邨和赤柱兩個限制區的地理範圍 –

P_{desen} – 衛星地球站前端接收器可接收而不會導致減敏（或過載）的最大干擾訊號水平 = -60 dBm

¹ 為衛星電視共用天線系統制訂的建議緩解措施，即加裝波導濾波器以限制只接收在 3.7 – 4.2 吉赫頻帶內的訊號，並不適用於遙測、追蹤及控制站，因為有關措施會使該等台站就接收 3.4 – 3.7 吉赫頻帶內的微弱遙測、追蹤及控制訊號的能力變差。

- M – 餘量，以計及造成干擾的流動基站的可能訊號累加以及其他不良影響 = 20 dB
- P_{Tx} – 造成干擾的流動基站的²最大有效輻射功率 = 50 dBm (相等於 100 W)
- L_m – 第 m 個造成干擾的流動基站與接收衛星地球站之間的無線電傳播損耗，包括地物損耗等 (如通過建材和植被的穿透損耗) (以 dB 為單位)
- G_{sat_m} – 衛星地球站內符合《Rec. ITU-R S.465-6²》的碟形天線的增益 (朝向第 m 個造成干擾的流動基站) (以 dB 為單位)
- P_{Rx_m} – 衛星地球站前端接收器所接收到來自第 m 個造成干擾的流動基站的干擾訊號功率 (以 dBm 為單位)
- P_{Rx} – 衛星地球站前端接收器所接收到的干擾訊號功率總和 (以 dBm 為單位)

$$P_{Rx_m} = P_{Tx} - L_m + G_{sat_m}$$

$$P_{Rx} = 10 \times \log_{10} \sum_m 10^{\frac{P_{Rx_m}}{10}}$$

目標: $P_{Rx} \leq P_{desen} - M$

4. 在顧及地形屏蔽和實施因素後，下文圖 1 中以粉紅色標示所得出的限制區範圍。

² 題目為《用於 2 至 31 GHz 頻率範圍協調和干擾評估的衛星固定業務地球站天線的參考輻射方向圖》。

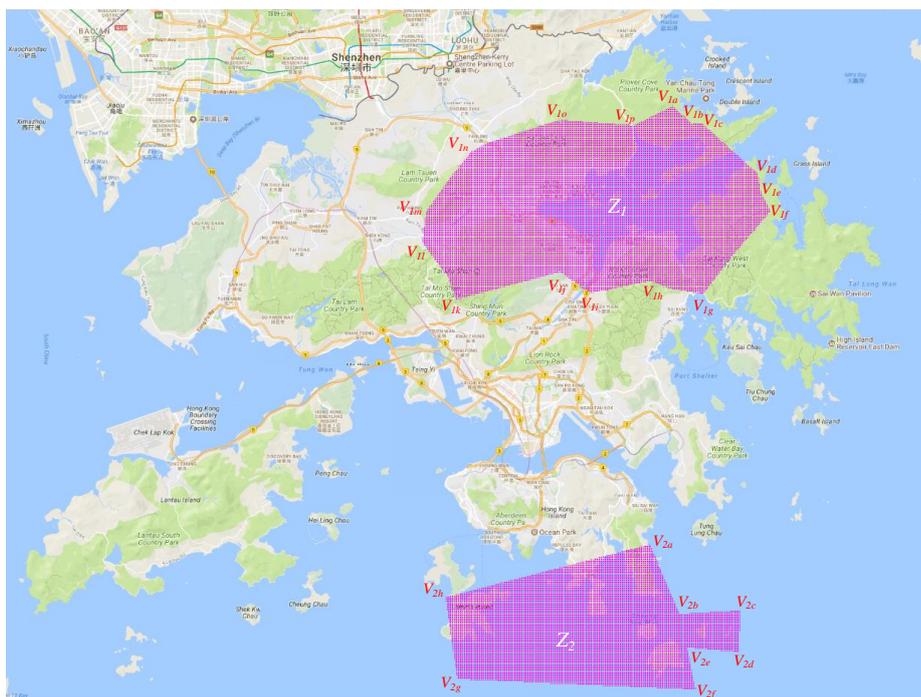


圖1: 擬設立的限制區

5. 這兩個限制區的多邊形頂點以香港 1980 方格網坐標定出（請參見圖1）—

限制區 1 (「Z₁」)

[坐標東(米), 坐標北(米)]

- V_{1a} [845599, 841275]
- V_{1b} [846879, 840075]
- V_{1c} [847599, 840155]
- V_{1d} [851359, 836555]
- V_{1e} [851599, 835355]
- V_{1f} [852239, 834075]
- V_{1g} [847759, 828395]
- V_{1h} [844159, 829195]
- V_{1i} [839999, 828475]
- V_{1j} [837919, 829835]
- V_{1k} [830879, 827995]

- V_{1l} [828559, 831835]
- V_{1m} [828719, 833915]
- V_{1n} [832399, 838475]
- V_{1o} [837919, 840315]
- V_{1p} [842959, 839995]

限制區 2 (「Z₂」)

[坐標東(米), 坐標北(米)]

- V_{2a} [843999, 811035]
- V_{2b} [846079, 806315]
- V_{2c} [850159, 806555]
- V_{2d} [849999, 803755]
- V_{2e} [846639, 803915]
- V_{2f} [847119, 801195]
- V_{2g} [830959, 801835]
- V_{2h} [830159, 807435]

通訊事務管理局

二零一八年三月二十八日