

譯本

重新指配 1.9–2.2 吉赫頻帶內的頻譜

採用行政指配兼市場主導的混合模式

對服務質素及客戶的影響

最終報告的摘要

二零一三年八月二十九日

0 摘要

本研究是一項獨立而客觀的量化評估，目的是評估如果香港政府決定採用混合模式以重新指配 1.9–2.2 吉赫頻帶內的頻譜（下稱「3G 頻譜」），對流動服務質素及客戶造成的影響。混合模式是指現有 3G 營辦商將各被賦予優先權獲重新指配其現時在此頻帶內的三分二頻譜（即 2×10 兆赫），而餘下的三分一頻譜（即 2×5 兆赫）則會透過公開拍賣指配。

0.1 可能出現的重新指配頻譜情況

我們假設四家現有 3G 營辦商均會行使優先權獲重新指配其三分二 3G 頻譜，而餘下的三分一 3G 頻譜則會透過公開拍賣指配。

我們衡量過所有因素後，認為全新加入市場的營辦商不大可能對上述頻譜有極大興趣。然而，由於現時沒有獲指配 3G 頻譜的流動網絡營辦商曾表示有興趣獲取該頻帶的頻譜，我們有需要考慮此營辦商成功競投部分「重新拍賣頻譜」的情況，以及部分現有 3G

營辦商未能投得「重新拍賣頻譜」，而有關頻譜由其他現有 3G 營辦商成功競投的情況。

我們審慎考慮過重新指配頻譜可能出現的所有情況後，歸納出下列幾個最有可能出現的情況：

- 一家現有 3G 營辦商未能成功投得其「重新拍賣頻譜」，有關頻譜由另一家現有 3G 營辦商成功競投（情況 2a）
- 兩家現有 3G 營辦商未能成功投得其「重新拍賣頻譜」，有關頻譜由另外兩家現有 3G 營辦商成功競投（情況 2b）
- 一家現有 3G 營辦商未能成功投得其「重新拍賣頻譜」，有關頻譜由沒有獲指配 3G 頻譜的營辦商成功競投（情況 2c）
- 兩家現有 3G 營辦商未能成功投得其「重新拍賣頻譜」，有關頻譜由沒有獲指配 3G 頻譜的營辦商成功競投（情況 2d）。

雖然我們相信，沒有獲指配 3G 頻譜的營辦商成功競投所有「重新拍賣頻譜」的可能性極低，但這畢竟代表一個極端的情況，因此我們也把這個情況納入研究之內，以作參考和確保本研究的完整性（情況 3）。

我們以維持現狀（即四家現有 3G 營辦商重新獲指配其所有現時的 3G 頻譜）作為基準情況，用以評估四個最有可能出現的情況和極端情況對服務質素所帶來的影響。

0.2 評估影響的方法

我們設計了一個由下而上的模型，以評估上述情況對 3G 網絡和整體流動網絡（即涵蓋 2G、3G 和 4G 流動網絡）服務質素的影響，包括在熱點¹及全港範圍。值得注意的是，我們的評估方法與通訊事務管理局辦公室（「通訊辦」）在第二份諮詢文件所採用的方法大為不同，因此通訊辦早前的評估與我們模型所作的評估，兩者之間並無關係。

我們的模型由需求與供應兩部分組成，涵蓋二零一三至二零一八年間的六年模擬期，包括至頻譜重新指配生效之前的一段時間，以及重新指配生效之後的過渡期。即使有現有 3G 營辦商未能投得「重新拍賣頻譜」，我們相信頻譜重新指配生效後的兩年過渡期，是足夠有餘讓他們重新調整其網絡，以緩解對服務質素的影響。

我們的模型通過計算和比較「設計容量不足率」的變動，以評估對服務質素的影響。就本研究目的而言，設計容量的定義是網絡總容量的 75%，而「設計容量不足率」則指設計容量未能應付的需求佔總需求的百分比。此模型亦計算總流量（即需求與網絡總容量兩者以較少者為準）的改變，以作參考。

值得注意的是，我們的模型有別於流動網絡營辦商用於其網絡設計和運作的網絡規劃模型，也有別於以每一個地點或每一個顧客為基礎的服務質素評估模型。我們認為我們的模型（包括上述的

¹「熱點」是指處理整個網絡 40% 通訊量的最繁忙基站（一般佔總基站數目 15% 至 20%）。

評估方法) 能就服務質素所受影響提供恰當的高層次評估，以達至研究目的。為紓緩對服務質素可能造成的影響，我們評核了五項緩解策略：

- 獲取額外的頻譜
- 重整頻譜
- 提高頻譜效益
- 增加發射站的數目
- 卸載至 WiFi 網絡。

我們所得的結論是，就香港環境而言，進一步重整頻譜是在模擬期內唯一有效的緩解策略。因此，模型採用的緩解策略包括：

- 把部分 2G 頻譜重整為 3G 及 4G 頻譜；及
- 押後把部分已用作提供 3G 服務的頻譜重整為 4G 頻譜的計劃。

要留意的是，基準情況已考慮營辦商現有的頻譜重整計劃。

為反映香港環境實況，我們在研究中盡量使用流動網絡營辦商所提供的數據。對於營辦商慷慨撥出時間和提供資料讓我們建構模型，我們謹表謝意。沒有他們的協助，我們是無法完成這項分析。其他的假設則根據在公開領域中所得的資料和我們內部數據庫的資料所作出。我們已向營辦商解釋有關假設及邀請他們提供意見，並在考慮他們的意見後進一步改良模型。

0.3 結果

基準情況

這等同維持現狀，即全部四家現有 3G 營辦商獲重新指配其現時所有的 3G 頻譜。

就全港整體流動網絡及全港 3G 網絡而言，「設計容量不足率」的結果顯示，網絡設計容量足以應付所有需求，這是因為目前 4G 網絡的容量遠超於需求。

就整體熱點網絡而言，「設計容量不足率」的結果顯示，在整段模擬期內，網絡設計容量足以應付所有需求，除了在二零一八年基準情況的「設計容量不足率」為 5%。正如上文所述，我們把設計容量界定為網絡總容量的 75%。因此，只要「設計容量不足率」低於 25%，網絡總容量仍足以應付需求。

至於 3G 熱點網絡，其「設計容量不足率」為正數，表示即使在基準情況，網絡設計容量已不足以應付所有需求，因而會對服務質素造成影響。3G 熱點的「設計容量不足率」由二零一三年的 16% 上升至二零一四年的 37%，主要原因是需求增加，以及[✕]把 [✕] 已用作提供 3G 服務的頻譜重整為 4G 頻譜，導致 3G 頻譜減少，因而使 3G 熱點網絡的「設計容量不足率」上升。由於通訊量從 3G 網絡轉移至 4G 網絡，「設計容量不足率」由二零一四年的 37% 逐漸下降至二零一七年的 33%。由於[✕]在二零一八年把

[X]已用作提供 3G 服務的頻譜重整為 4G 頻譜，令該年的「設計容量不足率」增至 40%。

最有可能出現的情況

就全港整體流動網絡及全港 3G 網絡而言，「設計容量不足率」的結果顯示，在四個最有可能出現的情況下，網絡設計容量足以應付所有需求。換言之，重新指配頻譜不會對全港整體流動網絡及全港 3G 網絡的服務質素造成任何影響。

就整體熱點網絡而言，「設計容量不足率」的結果顯示，在四個最有可能出現的情況下，網絡設計容量足以應付從模擬期開始至二零一七年的所有需求。換言之，從模擬期開始至二零一七年，重新指配頻譜不會對整體熱點網絡的服務質素造成任何影響。在二零一八年，在四個最有可能出現的情況下，整體熱點網絡的「設計容量不足率」不是等同便是低於基準情況下的 5%。這表示重新指配頻譜沒有令二零一八年的「設計容量不足率」遜於基準情況下的水平，而事實上，在某些情況下更會減低「設計容量不足率」。「設計容量不足率」的結果顯示，在二零一八年，並無任何一個可能會出現的重新指配頻譜情況會導致整體熱點網絡的服務質素遜於在基準情況已存在的情況。

至於 3G 熱點網絡，模擬期內的「設計容量不足率」為正數。在四個最有可能出現的情況下，3G 熱點網絡的「設計容量不足率」不是等同便是低於基準情況下的水平。這表示並無任何一個可能會

出現的重新指配頻譜情況會導致 3G 熱點網絡的服務質素遜於在基準情況已存在的情況。

極端情況

在最不可能出現的（極端）情況下，即沒有獲指配 3G 頻譜的營辦商成功競投所有「重新拍賣頻譜」（情況 3），「設計容量不足率」的結果顯示，就全港整體流動網絡及全港 3G 網絡而言，網絡設計容量足以應付所有需求。換言之，在此極端情況下，重新指配頻譜不會對全港整體流動網絡及全港 3G 網絡的服務質素造成任何影響。

就整體熱點網絡而言，「設計容量不足率」的結果顯示，在極端情況下，網絡設計容量足以應付從模擬期開始至二零一七年的所有需求。換言之，從模擬期開始至二零一七年，重新指配頻譜不會對整體熱點網絡的服務質素造成任何影響。在二零一八年，整體熱點網絡的「設計容量不足率」低於基準情況下的水平。這表示在二零一八年，極端情況並不會導致整體熱點網絡的服務質素遜於在基準情況已存在的情況。

至於 3G 熱點網絡，模擬期內的「設計容量不足率」為正數。在極端景況下，3G 熱點網絡的「設計容量不足率」較基準情況減少三個百分點。這是由於假設沒有獲指配 3G 頻譜的營辦商成功投得所有「重新拍賣頻譜」後會建設更多基站，令模型內的網絡總容量增加。「設計容量不足率」的結果顯示，在極端情況下 3G 熱點網絡的服務質素並不遜於在基準情況已存在的情況。

對個別營辦商的 3G 熱點網絡的影響

3G 熱點網絡的「設計容量不足率」的百分點變動幅度顯示，在所有情況下，對最受影響的現有 3G 營辦商來說，二零一六年的「設計容量不足率」與基準情況相比的最高增幅約為 12 個百分點。如實施緩解措施，最受影響的營辦商於二零一六年的「設計容量不足率」增幅，會下降到一至四個百分點，顯示緩解措施能有效降低「設計容量不足率」。

- 完 -