



## 淺談星鏈 (Starlink) 衛星通訊系統的專利撰寫思維 (第 328 期 2023/07/27)

周信甫\*

近年來東歐動盪，時至 2023 年的今日，俄羅斯和烏克蘭之間的武裝衝突持續延燒，戰火綿延。戰爭開打後，從多方新聞的報導中可得知烏克蘭多數東線城市的通訊基礎設施受到攻擊摧毀後，烏軍在美國航太公司 SpaceX (Space Exploration Technologies Corp.) 的協助下，藉助星鏈通訊系統保有了其通訊能力。

星鏈為 2015 年 SpaceX 執行長 Elon Musk 所公布的太空高速網際網路計劃，其藉由約 3,500 顆低軌道小型衛星組成 Ku-、Ka-和 E 波段相位陣列天線應答機 (transponder)，以實現覆蓋全球的高速通訊網際網路。無論地上的基礎通訊設施情況如何 (無論烏軍是否具有傳統的通訊雷達站)，透過 SpaceX 所研發的移動式天線，地球上的使用者均能連接到星鏈全球覆蓋率高的低軌道小型衛星，再藉由星鏈傳輸通訊訊息至地球的另一端，達成訊息傳輸目的。此通訊衛星在現代戰爭中體現了其價值，因為敵方無法花費巨量的資源去摧毀分佈全球低軌道太空中的 3,500 顆小型衛星，也無法有效地摧毀移動式的通訊天線。

有趣的是，從專利的角度來檢視 SpaceX 的星鏈，該公司近年來的美國專利案約有 50 幾件關於天線設計，而僅一件關於低軌道小型衛星組成通訊衛星群的專利 US 10,843,822 B1，此專利講述的 Satellite Constellations 即指前述的低軌道小型衛星群 (SpaceX 的星鏈)。經查，在星鏈的專利案的審查過程中，SpaceX 提交 IDS 前案資料，而其中較為重要的一案為公告於 2017 年 05 月 09 日由 Google Inc. 所申請的 Satellite Constellation 一案，專利號為 US 9,647,749 B2，在此稱為前案。

在前案的系統獨立項中，記載一種通訊系統 (communication system)，包括環繞地球運行的呈星座狀的複數通訊設備 (communication devices) 與至少一組通訊設備通訊的鏈接網地面站 (linking-gateway ground station)，其中每個該通訊設備具有相對於地球赤道的傾斜角小於 90 度且大於 0 度的相應軌道路徑 (orbital path) 或軌跡 (trajectory)。並且，該些通訊設備分有第一組的通訊設備和第二組的通訊設備，第一組的通訊設備具有在距地球第一高度和第一傾斜角處的多個軌道路徑或軌跡，且第一組通信設備的每個軌道路徑具有多個彼此間隔開的通信設備；第二組的通訊設備在距地球低於第一高度的第二高度處以及在不同於第一傾斜角的第二傾斜角處具有多個軌道路徑或軌跡，第二組通信設備的每個軌道路徑具有彼此間隔的多個通信設備。其中第一組通信設備或第二組通信設備中的第一通信設備被配置為僅與一前向通信設備 (forward communication device)、一後向通信設備 (rearward communication device) 以及同為使用第一通信設備的軌道路徑或軌跡的該前向通信設備、該後向通信設備和該鏈接網地面站。

對比前案揭示的技術內容，SpaceX 關於星鏈的專利案中界定兩裝置獨立項，分別為第 1 項和第 19 項。SpaceX 以精煉有力的文字於請求項 1 撰寫：

一衛星星座 (constellation of satellites) 具有以第一傾角 (first inclination) 繞軌道運行的一第一組的複數衛星 (first plurality of satellites)，其中該第一組的複數衛星各自處於

\* 任職台一國際智慧財產事務所專利國內部



離散平面的軌道 (discrete planar orbit) 中而形成一第一蛇形衛星 (first snake of satellites), 該第一蛇形衛星包括具有處於相鄰 (adjacent) 升交點赤經 (right ascension of ascending node; RAAN) 軌道的衛星, 而其中該第一蛇形定義了形成連續路徑 (continuous path) 的多個衛星環 (loop)。

SpaceX 的專利以極簡的獨立項定義了衛星不同的運行路徑, 並且省略解釋衛星作出通訊的技術內容, 僅於附屬項中詳細定義衛星的軌跡走向。這是因為, 相對於前案所形容的衛星位於相對於地球赤道的傾斜角小於 90 度且大於 0 度的相應軌道路徑或軌跡, 星鏈的衛星可以更豐富的運行於非同步 (飄移) 的軌道平面, 或是同步 (固定飄移) 的軌道平面。

值得學習的是, SpaceX 將最有利的區別技術特徵以精簡的文字呈現於請求項中, 並且只揭露解釋此區別技術特徵相關的必要文字。同樣為撰寫通訊衛星, Google 的前案花了較大的篇幅定義衛星的軌跡和通訊的技術內容 (例如前向或是後向傳輸通訊資訊的方向性), 而這間接的限縮了其能保護通訊衛星的範圍。SpaceX 的星鏈專利案花了簡短的篇幅只聚焦在寫出具有差異性的衛星行徑軌跡, 於請求項中避而不談通訊衛星傳輸通訊的技術內容。如此, 星鏈的專利係以較大的保護範圍申請專利並且獲准, 越過了 Google 前案所設下的專利門檻。星鏈專利撰寫的成功, 即歸功於其以精簡的獨立項文字, 最大化一件專利文件在法律上所主張的保護範圍, 並且同時在主張大保護範圍時仍保有專利的新穎性和進步性。