PATTI INSIGHT 傳奇篇 02

如果當年就有 Patti（02）海蒂·拉瑪發明了 Wi-Fi 嗎？

歷史回顧版

版本	驗證編號	資料截止	發行日期	發行者
歷史回顧版	推廣文，未發驗證編號	第三幕：1942-08-11 其餘各段：2026-11-02 查詢	2026-11-03	法瑪南強智權有限公司

本文為技術史回顧與推廣文：第三幕是以 1942 年 8 月 11 日以前公開專利重建的模擬，不是當年的實際文件。非投資建議，非法律意見。

如果當年就有 Patti（02）：海蒂·拉瑪發明了 Wi-Fi 嗎？

> Patti Insight 傳奇篇系列。我們拿一段大家都聽過的技術史，回頭做一份 Patti 報告：當年看得到什麼、該問什麼、該盯哪些路標（看到什麼訊號，就代表一條路開始走得通）。結局我們都知道，所以每一段都標清楚：哪些是**當年看得到的**，哪些是**後見之明**。
>
> 正文裡的每個〔S##〕，對應書末「出處代號對照」；主要事實句的查證狀態另有紀錄，可向發行方索取。

先講我們查到的三件事。

第一，換頻保密不是海蒂·拉瑪第一個想到的。 1942 年她的專利公告（官方公開）時，公開專利裡已經有更早的做法；我們認為和她的做法最接近的是 Broertjes 1932 年公告的專利，用一組只有收發雙方知道的頻率交替傳輸〔S06〕。 她和作曲家 George Antheil 的專利主張的，是讓兩條紀錄帶同步換頻〔S01〕。

第二，從她的專利到藍牙、Wi-Fi 這條直線，我們找不到證據。 專利資料庫給它標的技術分類是機械加密，不是跳頻（分類是後來補標的）〔S46〕。 後來在專利文件裡引用它的有 152 件，其中帶跳頻分類的有 15 件，這 15 件最早的申請優先權是 2001 年，晚於 1999 年的藍牙 1.0〔S46〕〔S21〕。 我們也沒有找到藍牙設計者讀過它的文件。 Wi-Fi 更不是直線：802.11b 走的是另一種技術：直接序列，用看似隨機的編碼序列調變載波，把訊號攤到較寬的頻帶上〔S09〕（最初的 802.11 曾有跳頻選項，見第四幕）〔S45〕。 這不證明沒有關係；有機會改變這個判斷的，是一篇我們沒讀到的論文（見下）。

第三，展頻（把訊號能量攤到較寬的頻帶上傳輸，跳頻是其中一種）要進民用，1985 年以前是規則默示禁止的。 FCC 1985 年的命令自己寫：這項原本為軍事開發的技術 “has been implicitly forbidden”，只有少數例外；1985 年才允許在部分頻段免執照使用〔S25〕〔S45〕。

以上三點，不是說她不重要。Price 1983 年的論文，摘要提到一位女演員（看來是她）在跳頻起源中的角色，全文我們沒有讀到〔S10〕〔S22〕。 我們能說的是：這段歷史比大家聽過的版本更有意思。

第一幕　你聽過的版本

你大概聽過這個故事：好萊塢女星海蒂·拉瑪（Hedy Lamarr）和作曲家 George Antheil 發明了跳頻，海軍不要，專利到期她一毛錢也沒拿到；幾十年後，Wi-Fi、藍牙和手機都建立在她的構想上。我們請一般 AI 寫這段歷史（下稱一般 AI 生成版本），它寫得很漂亮：這件專利奠定了展頻通訊的基礎架構，相關巨頭「總市值規模已突破 2.7 兆美元」。

讀起來很過癮。問題是，哪幾句是對的？

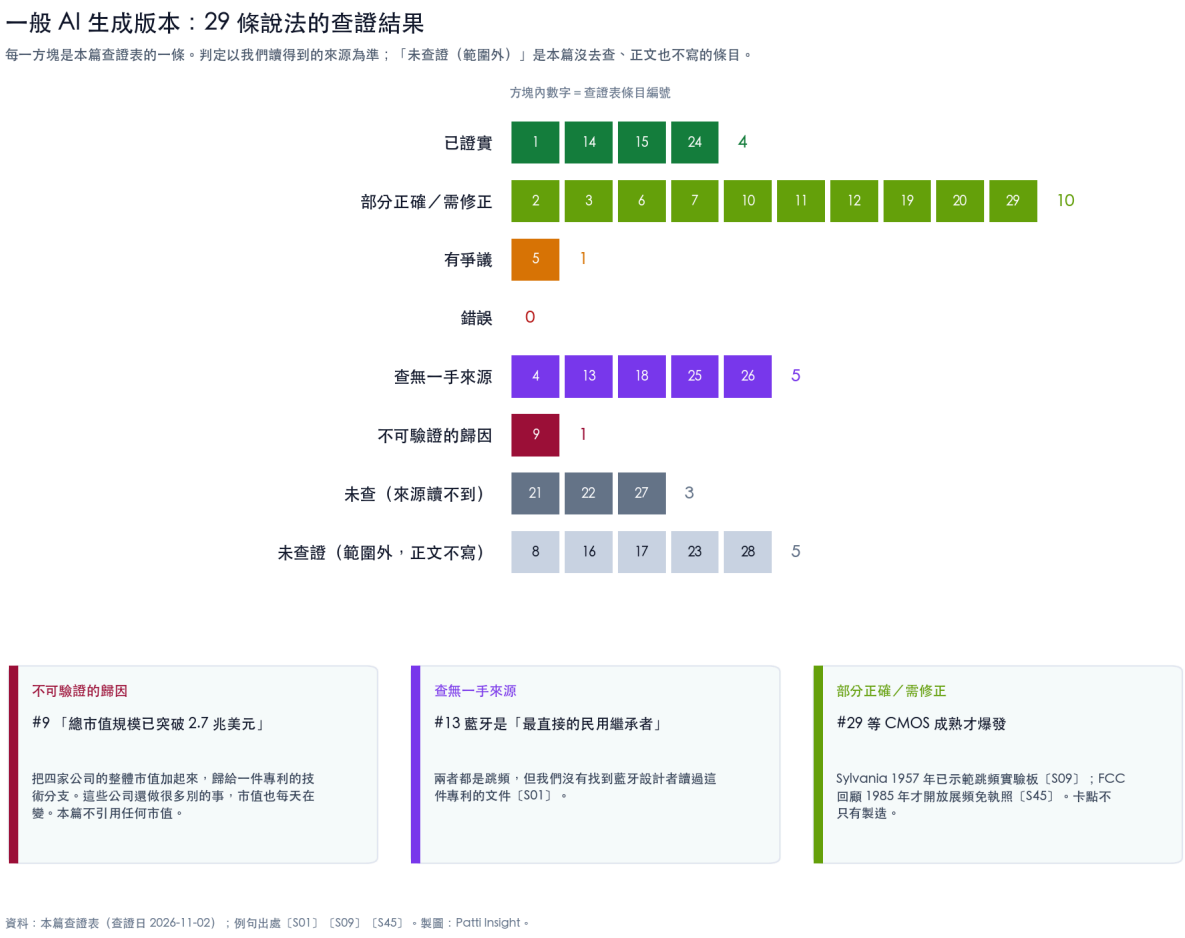
這個版本，問題在哪裡

我們把一般 AI 生成版本逐條拿去對我們讀得到的來源，完整查證表可向發行方索取。這裡挑六條：

一般 AI 生成版本說	判定	查到的情況
這件專利奠定了展頻通訊的基礎架構	有爭議	Scholtz 1982 年的展頻史長文說，美國專利局視為最早展頻專利的，是 1924 年申請的 Goldsmith 案〔S09〕〔S05〕。
藍牙是「拉瑪專利最直接的民用繼承者」	查無一手來源	兩者都是跳頻，但師承我們查不到。
工程界受拉瑪啟發發展出直接序列與 CDMA（碼分多工），高通把它商業化	查無一手來源（限已查範圍）	Scholtz 說直接序列的動機看來來自導航系統的到達時間量測〔S09〕；Viterbi 的口述歷史說他接觸展頻是在一個無線電慣性導引系統上〔S16〕。
要等 CMOS 成熟，技術才走得出去	需修正	卡點不只有製造。1957 年 Sylvania 已示範跳頻系統的實驗板（見第四幕）〔S09〕；民用這邊，FCC 要到 1985 年才開放展頻免執照〔S25〕〔S45〕。
專利期內「分文未得」	查無一手來源	我們沒有讀到任何收支紀錄。這句話可能是真的，但我們查不到。
「總市值規模已突破 2.7 兆美元」	不可驗證的歸因	這看來是把四家公司的整體市值加起來（我們依它的表反推），歸給一件專利的技術分支。這些公司還做很多別的事，市值也每天在變。我們不做這種加總。

這張表要說的不是「AI 很糟」。專利號、年份、藍牙的技術數字，它大致說對了。問題多半出在**因果**：把幾十年、許多人的工作，接成一條從一個人出發的直線。讀的人分不出哪一段

有證據，這就是問題。



一般 AI 生成版本：29 條說法的查證結果

圖：查證表 29 條依判定分類。已證實 4 條，部分正確或需修正 10 條，有爭議 1 條，錯誤 0 條，查無一手來源 5 條，不可驗證的歸因 1 條，來源讀不到而未查 3 條；另有 5 條在本篇範圍外，沒有查證，正文也不寫。下方三例的出處〔S01〕〔S09〕〔S45〕。

第二幕　當年的人會怎麼問

把時間撥回 1942 年 8 月。想像你是美國一家中型無線電零件廠的技術主管，做精密馬達和可變電容。戰爭打起來了，老闆問你：保密無線電這塊我們要不要投？

大多數人會這樣問：

> **一般人的問法：**「保密無線電通訊的發展趨勢如何？」

這個問題得到的答案，會是一篇很像百科的綜述：有哪些方法、各自的原理、誰比較有前途。讀完你還是不知道要不要投。

如果 1942 年就有 Patti 可用，它會先把你的問題複述並重整一次（這一步叫回述），改成這樣問：

> **Patti 回述後的問法：** 「我是做**精密馬達與可變電容**的美國中型廠（**說出你的位置**）。我要決定**未來五年要不要投入能快速換頻的收發機零件**（**說出你要做的決策**）。怕被干擾和假訊號的無線電，有哪幾條解法，各自**卡在哪一個限制**（**問卡點，不問趨勢**）？出現哪些訊號，就代表某一條路線**開始勝出**（**要路標，不要預測**）？只用 **1942 年 8 月 11 日以前公開的資料**。」
>
> （示意。實際的回述畫面會逐字保留你的原題，再列出 Patti 建議新增的面向，讓你勾選。）

差別在四件事：位置、決策、卡點、路標。做馬達和電容的人關心的是：哪一條路需要我的東西？那條路的門檻什麼時候被跨過？

> **如果當年有 Patti ①：問法換了，拿到的報告就換了**
>
> | | 一般人的問法 | 改用 Patti 的問法 |
> |---|---|---|
> | 問的是 | 趨勢 | 卡點與路標 |
> | 拿到的報告 | 百科式綜述：方法、原理、誰比較有前途 | 路標表：每條路卡在哪裡、看到什麼訊號代表它開始勝出 |
> | 讀完能做的事 | 還是不知道要不要投 | 知道該盯哪幾個訊號，看到了再動 |
> | 對做馬達與電容的你 | 一堆跟你無關的通訊原理 | 哪一條路需要你的東西 |
>
> 下一幕，就是用 Patti 的問法做出來的那份報告。

第三幕　當年的 Patti 報告（資料截止 1942 年 8 月 11 日）

以下由我們依這個問法手工重建，不是 Patti 實跑的產出。資料守住了截止日，但挑哪幾份、訂哪些路標，受後見之明影響。

以下只用 1942 年 8 月 11 日以前已經公開的專利。專利「公告」是官方公開它的日子，「申請」是遞件的日子。一頁版見本幕末的圖。

問題。 無線電遙控怕的是：敵人很快就能找到控制訊號的頻率，再發同頻的假訊號把控制擋掉。這是 1942 年 8 月公告的一件美國專利，自己寫下的問題〔S01〕。

卡在哪裡。 想保密、抗擾，就不能一直待在同一個頻率上。Tesla 在 1903 年公告的專利已經用兩種以上的頻率同時或快速接續發送，理由正是隱私和防干擾〔S02〕〔S03〕。 接下來四十年，公開專利裡看得到三條路。它們多半碰到同一個問題：**收發雙方怎麼一直保持一致，同時讓第三者跟不上。**（這是本文的歸納）

路線一：人工換頻。 Broertjes 的美國專利 US 1,869,659，1932 年 8 月 2 日公告：用一組只有收發雙方知道的頻率，在傳輸中交替；依我們讀到的轉述，雙方靠相同的人工操作保持一致〔S06〕。 這條路的代價是要靠操作人員。 - 路標①（本文自訂）：有公開專利或產品，做到不經操作員、連續自動換頻；看三年。

路線二：預錄序列同步換頻。 這就是她的專利，US 2,292,387「Secret communication system」，1941 年 6 月 10 日申請，1942 年 8 月 11 日公告。署名是她的法定姓名 Hedy Kiesler Markey，不是藝名 Lamarr，另一位是 George Antheil〔S01〕〔S14〕。 用途明寫是遙控魚雷這類載具〔S01〕。 第一項請求項（申請人主張保護的範圍）的核心是：收發兩端各有一條紀錄帶，帶上的紀錄決定載波頻率，兩條帶同步移動，讓接收端一直對準發射端〔S01〕。 同步可用精確校準的定速彈簧馬達；魚雷發射時，連接的導線斷開〔S01〕。 專利提到的 88 個頻率只是舉例：一般鋼琴紙卷可以有 88 排孔，因此可容許 88 個載波；實施例控制的是 7 個開關〔S01〕。 這條路的代價是機構：紙卷和馬達要裝進一枚魚雷，還要從頭到尾對得上（這是本文的判斷）。 - 路標②（本文自訂）：有人公開示範不靠紙卷的同步換頻；看十年。

路線三：改變或遮蔽訊號的其他做法。 這三件目的各異，歸成一類是為了敘述方便。Chaffee 與 Purington 的 US 1,690,719（1928 年公告）用機械方式週期性改變頻率，目的是保密〔S04〕。 Goldsmith 的 US 1,761,118（1930 年公告）把訊號放在一段頻率範圍上發射，目的是避免衰落〔S05〕。 Telefunken 的 Kotowski 與 Dannehl，US 2,211,132（1940 年公告），用雜訊蓋住語音，收發兩端靠同步旋轉碟產生相同的雜訊〔S07〕。 最後這件的代

價在接收端：蓋得越好，接收端越依賴同步（這是本文的判斷）。 - 路標③（本文自訂）：有人公開示範在刻意干擾下仍能通訊；看十年。

對你的意義。 路線二的專利寫到定速彈簧馬達和調諧用的電容（tuning condensers）〔S01〕；你的產品用不用得上，要另外評估。如果換頻開始不靠紙卷和彈簧，定速馬達可能不再是關鍵，調諧用電容可能還需要（後面這兩句是本文的判斷）。你的位置決定你該盯哪一個路標。



第三幕一頁版（模擬，資料截止 1942 年 8 月 11 日）

圖：第三幕的一頁版，只用 1942 年 8 月 11 日以前已公開的專利重建〔S01〕〔S04〕〔S05〕〔S06〕〔S07〕。這是模擬，不是當年的實際文件；路標與時限為本文自訂。

如果當年有 Patti ②：五年內，哪個路標會走到？

> 1942 年 8 月，你手上就是這三個路標（一頁版在上方），要決定的是未來五年。五年內會走到幾個？還有，**這三個路標有沒有漏掉什麼？** 可以先想一想，再看第四幕。

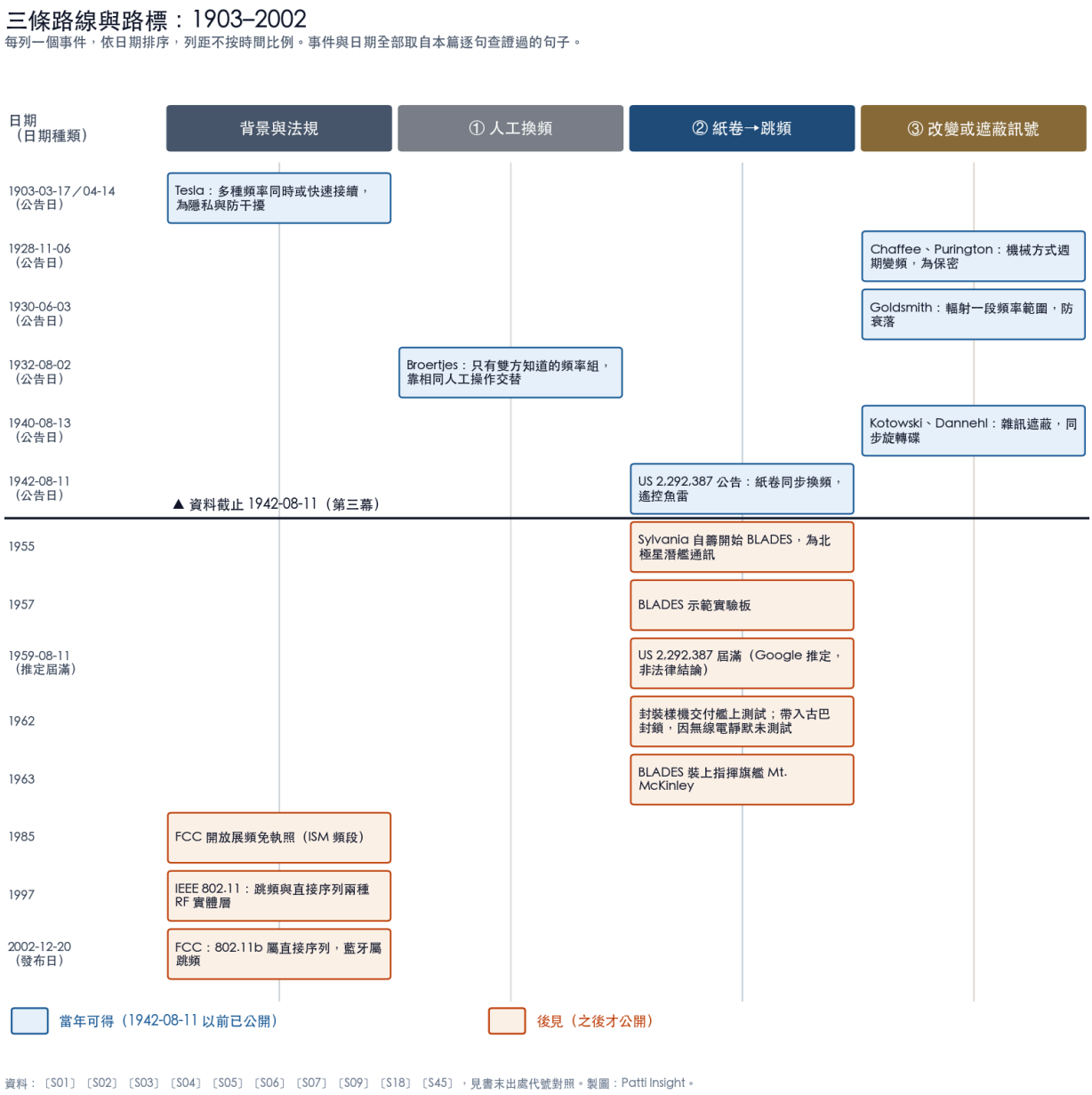
第四幕　揭曉（後見之明）

以下是事後才知道的事，當年的讀者看不到。

這三個路標準不準？ 你的決策期到 1947 年。到那時只有路標①算走到，而且是我們寫得太鬆。只看我們查到的公開資料，五年內沒有看到可靠訊號支持立刻投入（1945 年測試是否公開未查，見下表），所以我們會建議**先不新設生產線，繼續追蹤**（這是本文的判斷）。

路標（本文自訂）	時限	我們讀到的資料	結果
① 不經操作員的自動換頻（公開）	1945 年	她的專利靠紙卷換頻，公告當天就算符合〔S01〕；但實戰通訊上，換頻仍由報務員進行〔S09〕	專利上一開始就達標：這個路標我們寫得太鬆
② 不靠紙卷的同步換頻（公開示範）	1952 年	我們讀到最早的是 1957 年的實驗板，對象是軍方通訊使用者〔S09〕	未見達標
③ 刻意干擾下仍能通訊（公開示範）	1952 年	沒有查到符合條件的公開示範；ITT 的一套印字通訊系統 1945 年接受測試，在比訊號強 11 dB 的 AM 電台干擾下運作良好，是否公開我們沒查〔S09〕	未見；1945 年測試是否公開未查

路標是我們事後自訂的，這裡只示範寫法，不證明這個決定對。路標沒走到，也不代表這個方向是死的。接下來看跳頻後來是誰做出來的。



三條路線與路標：1903–2002

圖：三條路線與法規的關鍵事件，依日期排序，列距不按時間比例。藍框是 1942 年 8 月 11 日以前已公開、當年讀得到的事件；橘框是後見。日期後的括號標出日期種類，原出處沒寫的就不標〔S01〕〔S02〕〔S03〕〔S04〕〔S05〕〔S06〕〔S07〕〔S09〕〔S18〕〔S45〕。

海軍那一關。 我們讀到談及海軍理由的三份二手來源都說，海軍嫌機構太笨重、用不進魚雷，其中 APS News 另寫不可靠；海軍原始公文我們沒讀到〔S12〕〔S13〕〔S14〕〔S36〕。Antheil 自己的說法更尖刻：他認為審查的人讀到「player piano」（自動演奏鋼琴）就沒往下讀〔S13〕。 第三幕（我們事後寫的）把卡點放在同步，Scholtz 的記載與此一致：二戰期

間，跳頻已是公認的抗干擾概念，但正因為接收端很難有精確的同步頻率參考，通訊上的換頻才由報務員進行〔S09〕。 他總評當時的障礙，技術上的不亞於概念上的〔S09〕。

1950 年代，Sylvania 做出另一套跳頻系統。 他們的 Nicholson 用分接延遲線做頻率合成；Scholtz 寫道，專利檢索雖發現 Hammond Organ 有類似主張，對做展頻的 Sylvania 工程師仍是突破〔S09〕。這項頻率合成裝置也是 BLADES 的必要部分，BLADES 是 Sylvania 的跳頻通訊系統〔S09〕。 BLADES 1955 年公司自籌經費開始，原本是為了北極星潛艦的通訊需求〔S09〕；1957 年示範實驗板〔S09〕。 1962 年，封裝好的樣機交付艦上測試，被帶進古巴封鎖，但因為無線電靜默令，並沒有在那裡測試〔S09〕。 Wikipedia 則寫美國海軍在古巴危機期間用了 Sylvania 的成果〔S11〕，兩者並不相同，我們採 Scholtz。 1963 年 BLADES 裝上指揮旗艦 Mt. McKinley，Scholtz 認為這很可能是最早進入作戰狀態的跳頻通訊系統〔S09〕。

這和她的專利有關嗎？ 我們找不到證據，也不能說一定沒有。她的專利在 1959 年 8 月 11 日屆滿（Google Patents 的推定）〔S01〕。 Scholtz 的長文我們以 OCR 全文搜尋，沒有找到這件專利或她的名字；但有線索（只看到搜尋摘要）說他把這一條留給 Price 去寫〔S09〕〔S23〕，所以「沒提」不能當成「不重要」。 另外還有一條路：直接序列展頻。Scholtz 說它的動機看來來自導航系統的到達時間量測，時間上比跳頻晚幾年〔S09〕。

路標沒有列的兩件事。 第三幕的路標全是技術。影響這條路的還有保密和法規；保密的影響是我們的判斷，法規則有 FCC 自己的文字。

先說保密。Sylvania 直接序列系統 Hush-Up（後來的 ARC-50）的同步追蹤發明，直到 Scholtz 寫作前不久還在專利保密令下〔S09〕。 BLADES 到 1982 年看來仍沒有未保密的公開描述，只能從幾篇刪去敏感內容（sanitized）的論文與專利看到端倪〔S09〕。 公開的線索來得晚：Purington 1953 年公告的專利，已接近描述跳時（用隨機間隔發送窄脈衝來展開訊號）與跳頻載波，實際細節是跳時系統〔S09〕；那時已過第三幕的時限。

再說法規。FCC 1981 年 6 月 30 日開始徵詢意見，1985 年 5 月 9 日通過命令。命令開頭寫道，展頻原本是為軍事應用開發，這項技術 “has been implicitly forbidden by the FCC rules with a few limited exceptions”；新規則允許它在工業、科學、醫療（ISM）頻段 902–928、2400–2483.5、5725–5850 MHz 以不干擾其他使用者為條件運作，輸出上限 1 瓦〔S25〕。 回應 1981 年徵詢的意見大致支持引進；但在累積足夠經驗之前，多數堅決反對

讓展頻全面疊加在既有服務已用的頻段上，限於低功率、短距離的疊加則少有人反對〔S25〕。 FCC 2002 年回顧時，把 1985 年這次開放稱為第一項重大改變，規則對用途類型沒有限制，但要符合技術要求〔S45〕。 接著，1997 年通過的 IEEE 802.11 有跳頻和直接序列兩種射頻實體層，委員會文件寫明都是為了符合 FCC Part 15.247 與 ETSI 300 328 而設計〔S18〕。 FCC 同一份 2002 年文件也寫道，802.11b、藍牙等標準讓 2.4 GHz ISM 頻段的裝置大增，其中 802.11b 屬直接序列，藍牙屬跳頻〔S45〕。

她得到了什麼？ 收入，我們查無紀錄。榮譽來得很晚：電子前哨基金會（EFF）的先驅獎，Wikipedia 據新聞稿寫 1997 年、美國物理學會寫 1998 年；2014 年追授美國發明家名人堂，這些我們只讀到一般媒體〔S12〕〔S14〕。

我們沒查到的。 海軍的原始公文〔S36〕、Price 1983 全文〔S22〕、Irwin Jacobs（高通專利 US 4,901,307 的共同發明人〔S08〕）的口述與高通公司史〔S42〕、藍牙與 802.11b 規格、3G 規格、EFF 與名人堂原文、Antheil 自傳與她的傳記，我們都沒有讀到；CMOS 的時間線我們沒查。這幾份如果讀到了，上面的判斷可能要改。

回頭看第三幕： 這三個路標至少逼你把決定和訊號綁在一起，卡點押在同步上也和後來的記載對得上。它們的毛病也很清楚：有一個路標寫得太鬆，而且**完全沒有列保密和法規**。我們不主張當年就想得到。這也是這一篇最想留給你的事：路標表只會告訴你你想到要盯的東西，所以要多問一句，**除了技術，還有誰能決定這條路通不通？**

> **如果今天的你有 Patti ③：贏的路，會一直贏嗎？**
>
> 第四幕看起來像結局：跳頻進了藍牙，直接序列進了 802.11b。但路標只說「卡在哪裡」，沒說「永遠如此」。後來呢？

後來呢（後見之明）

本段全部是後見之明。

1997 年，兩條路並列。 IEEE 802.11 同時放了跳頻和直接序列〔S18〕。

2002 年，FCC 文件把兩者分開寫。 802.11b 走直接序列，藍牙走跳頻〔S45〕。 藍牙在 79 個頻道間，通常每秒跳 1,600 次（這個數字我們只讀到一般媒體，規格書沒有讀到）

〔S21〕。

到了蜂巢網路的 LTE 和 5G NR，主要波形換成 OFDM 系列。 兩份物理層規格全文找不到 “spread spectrum” 這個詞；但沒有這個詞，不等於完全沒有展頻序列。跳頻這個詞也沒有消失：兩份規格都還有 frequency hopping 的選項；它在資源區塊層級換頻，和當年防假訊號的目的不同（這是本文的判斷）〔S19〕〔S20〕。

給今天的技術人： 這三個時點說的是技術選型，不是誰賺了錢。同一個功能，會在不同時代換不同的做法。重點不是站在哪一條路，而是看得懂路標，也知道路標表可能漏了什麼。

> **如果 1941 年的她有 Patti ④：這個功能，後來在哪裡出現？**
>
> 她申請 US 2,292,387 的時候，看不到這個功能後來的樣子；下一幕的專利分類圖只有事後才畫得出來。看完之後換你想想：你手上的那一件專利，它的功能後來會出現在哪裡？

第五幕　子子孫孫？

把這件專利的核心功能抽掉細節，寫成一句比較概括的話（專利上叫上位化）：

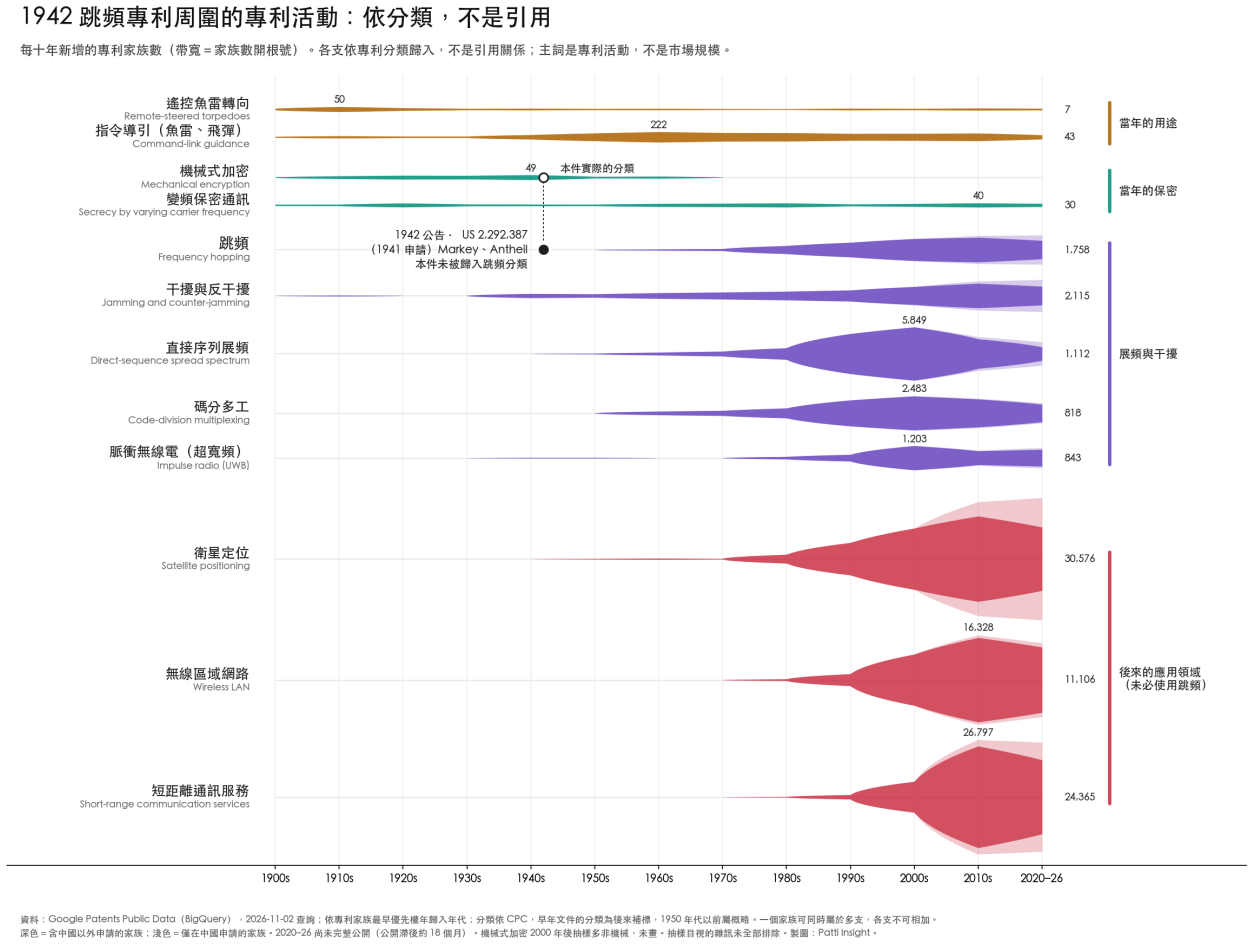
> **在收發雙方事先約定的節奏裡，不斷改變傳輸的位置，讓不知道約定的人跟不上，也擋不住。**

這個功能後來在藍牙、802.11 等處都看得到。但它們是不是這件專利的後代，是另一回事。這件專利的引用資料讀得到，但它不足以連成一條直線。

引用資料說的。 這件專利在 Google Patents 的資料裡被 152 件文件引用，分屬 83 個專利家族（同一項發明在各國的申請算一族）〔S46〕。 最早的三件是 RCA 的保密傳真（1955 年公告）、Northrop 的無線電遙控（1957 年公告）、GEC 的接收機（1961 年公告），資料裡的來源類別都標為檢索報告〔S46〕。 接著，1961 年到 1992 年之間，這份資料裡沒有任何引用（資料可能不全）〔S46〕。 標為申請人引用的，最早見於 2001 年公告，152 件裡有 107 件屬於這類；這個年份可能受當時標記制度影響，不能直接讀成「大家 2001 年才想起她」〔S46〕。 這 152 件當中，只有 15 件帶有跳頻分類〔S46〕。 引用不等於師承：這份資料裡

多數是申請人自己列入，代表他的申請文件提到它，不代表他是讀了它才做出來的（這是本文的判斷）。

分類資料說的。 專利局會替每件專利標上技術分類。這件專利自己的分類，甚至不在跳頻：它被歸在機械加密（H04L9/38）、收發加密裝置同步（H04L9/12）和無線（H04L2209/80）。跳頻分類（H04B1/713 系）最早的一個家族，優先權是 1962 年；1950 年以前一個也沒有〔S46〕。 下圖把相關技術依專利分類（CPC）逐十年排出來。



1942 跳頻專利周圍的專利活動

圖：每十年新增專利家族數，帶寬是家族數開根號，依家族最早優先權日歸入年代〔S46〕。各支依專利分類歸入，**不是引用關係**，也不是這件專利的後代；圖上沒有畫主幹連線，就是這個原因。主詞是**專利活動**，不是市場。一個家族可同時屬於多支，各支不可相加。早年文件的分類是後來補標的，1950 年代以前屬概略；2020–26 年的申請還沒有完整公開，而且只有七年，不能和前面的十年直接比。我們抽樣機算標題：跳頻這一支，各年代只有約 28–43% 的標題含跳頻字樣，其餘標題看不出來，不宜讀成專做跳頻的專利；雜訊也沒有全部排除。

各支的情況。

- **當年的用途。** 遙控魚雷轉向（F42B19/10）一支，高峰在 1910 年代，有 50 個家族；2020–26 年只有 7 個。指令導引的高峰在 1960 年代，有 222 個〔S46〕。 和 1910 年代相比，遙控魚雷這一支的專利家族沒有變多（2020–26 只有七年）。
- **跳頻分類。** 1980 年代 134 個家族，2010 年代 1,614 個（扣掉只在中國申請的是 1,241 個），2020–26 年 1,758 個（扣掉後是 688 個）〔S46〕。 2020–26 年的 1,758 個裡有 1,070 個只在中國申請，所以這一支不能當成全球趨勢講。
- **直接序列與碼分多工。** 直接序列在 2000 年代有 5,849 個家族；2020–26 年是 1,112 個。碼分多工在 2000 年代有 2,483 個〔S46〕。
- **後來的應用領域。** 衛星定位 2020–26 年 30,576 個家族（22,347 個只在中國申請）；無線區域網路 2010 年代 16,328 個；短距離通訊服務 2010 年代 26,797 個〔S46〕。 這幾支遠比跳頻分類大，但它們**未必使用跳頻**。放在同一張圖，是讓你看見尺度，不是說它們都來自這件專利。

市場這一層，本篇留白。 我們查了藍牙、Wi-Fi、行動用戶的數字，能讀到的多半來自市調公司，或條款限制轉載，或授權還沒確認，所以這一篇先不放〔S47〕。 這不代表沒有市場：圖上各支的市場有多大，本文都留白。專利家族數只說明有人在押注，不說明市場。

那 2.7 兆美元，**無法**歸功於拉瑪或任何一件專利。產業長出來，靠的是幾十年來許多人的工作，也和 FCC 1980 年代的規則修改有關。Patti 只回答「這個功能延伸到哪裡」，不回答「這些錢該算誰的」。

結尾　如果你也有一個技術問題

這篇示範的做法可以照用：當年看得到什麼、該問什麼、該盯哪些路標。

想請 Patti Insight 查自己的題目，有兩條路。現成報告的題目由我們選定，可以直接購買。量身研究要先申請：我們先以人工審核身分與題目，通過才寄付款連結，付款後才開始研究。題目可能不獲受理，報告也可能答不到你想問的事。沒有讀到全文的地方，Patti 不判斷那裡有沒有技術空白（還沒有人解決的地方）。

你的技術落在哪一支、那一支的情況如何，本文沒有往下查。

Patti Insight 怎麼做、有哪些限制： https://patti.empryon.ai/methods-zh

本文的第三幕是模擬：由我們以 1942 年 8 月 11 日以前公開的專利手工重建，不是當年的實際文件，也不是 Patti 實跑的產出。所有路標的門檻都是本文自訂，用來示範寫法。

附錄　出處代號對照

正文每個〔S##〕對應下列書目行；以下列出本文用到的每個代號。標「未查」者為讀不到的來源，正文引用時對應句子的狀態為未查。

〔S01〕Hedy Kiesler Markey、George Antheil｜「Secret communication system」，US 2,292,387｜https://patents.google.com/patent/US2292387A/en｜一手史料（專利全文）

〔S02〕Nikola Tesla｜「Method of signaling」，US 723,188｜https://patents.google.com/patent/US723188｜一手史料

〔S03〕Nikola Tesla｜「System of signaling」，US 725,605｜https://patents.google.com/patent/US725605｜一手史料

〔S04〕Chaffee、Purington｜「Method and means for secret radiosignaling」，US 1,690,719｜https://patents.google.com/patent/US1690719｜一手史料

〔S05〕Alfred N. Goldsmith｜「Radio signaling system」，US 1,761,118｜https://patents.google.com/patent/US1761118｜一手史料

〔S06〕Willem Broertjes｜「Method of maintaining secrecy in the transmission of wireless telegraphic messages」，US 1,869,659｜https://patents.google.com/patent/US1869659｜一手史料

〔S07〕Paul Kotowski、Kurt Dannehl（Telefunken）｜「Method of transmitting secret messages」，US 2,211,132｜https://patents.google.com/patent/US2211132｜一手史料

〔S08〕Gilhousen、Jacobs、Weaver（Qualcomm）｜「Spread spectrum multiple access communication system using satellite or terrestrial repeaters」，US 4,901,307｜https://patents.google.com/patent/US4901307｜一手史料（只讀到部分頁面）

〔S09〕Robert A. Scholtz｜「The Origins of Spread-Spectrum Communications」｜IEEE Trans. Commun. COM-30(5):822–854, 1982｜https://minghsiehece.usc.edu/wp-content/uploads/2017/11/Origins-of-Spread-Spectrum-Communications.pdf｜學術二手

〔S10〕Robert Price｜「Further Notes and Anecdotes on Spread-Spectrum Origins」｜IEEE Trans. Commun. 31(1):85–97, 1983，DOI 10.1109/TCOM.1983.1095725｜學術二手（僅讀到摘要）

〔S11〕Wikipedia｜Frequency-hopping spread spectrum｜讀取日 2026-11-02｜https://en.wikipedia.org/wiki/Frequency-hopping_spread_spectrum｜一般媒體

〔S12〕APS News｜This Month in Physics History，2011 年 6 月｜https://www.aps.org/apsnews/2011/06/this-month-in-physics-history｜一般媒體（學會刊物）

〔S13〕Hans-Joachim Braun｜「Hedy Lamarr, Radio-Controlled Torpedo」｜Invention & Technology｜https://www.inventionandtech.com/node/87082｜一般媒體（專門刊物）

〔S14〕Wikipedia｜Hedy Lamarr｜讀取日 2026-11-02｜https://en.wikipedia.org/wiki/Hedy_Lamarr｜一般媒體

〔S16〕Andrew Viterbi 口述歷史｜ETHW（IEEE History Center）｜https://ethw.org/Oral-History:Andrew_Viterbi｜一手史料（當事人口述）

〔S18〕Dean Kawaguchi｜「802.11 Summary for FCC Teleconference」，IEEE P802.11-97/97，1997-09-19｜https://www.ieee802.org/11/Documents/DocumentArchives/1997_docs/70973.pdf｜一手史料（標準委員會文件）

〔S19〕ETSI TS 136 211 V15.2.0（3GPP TS 36.211，LTE 物理層）｜https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/136200_136299/136211/15.02.00_60/ts_136211v150200p.pdf｜一手史料

〔S20〕ETSI TS 138 211 V15.2.0（3GPP TS 38.211，5G NR 物理層）｜https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/138200_138299/138211/15.02.00_60/ts_138211v150200p.pdf｜一手史料

〔S21〕Wikipedia｜Bluetooth｜讀取日 2026-11-02｜https://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth｜一般媒體（規格書未查）

〔S22〕Robert Price 1983 全文｜**未查**：未取得全文，只讀到〔S10〕的摘要。

〔S23〕Robert A. Scholtz 短文（USC 網頁）｜https://minghsiehece.usc.edu/?p=9152｜**未查**：頁面讀不到，只見搜尋摘要。

〔S25〕Federal Communications Commission｜Authorization of Spread Spectrum Systems Under Parts 15 and 90, Gen. Docket 81-413, FCC 85-245｜Federal Register 50 FR 25234（1985-06-18）｜https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-1985-06-18/pdf/FR-1985-06-18.pdf｜一手史料

〔S36〕美國海軍與 National Inventors Council 原始檔案｜**未查**：未找到。

〔S42〕Irwin Jacobs 口述歷史、Qualcomm 公司史｜**未查**：未讀到。

〔S45〕Federal Communications Commission｜Notice of Inquiry, ET Docket No. 02-380（FCC 02-328），2002-12-20 發布｜https://docs.fcc.gov/public/attachments/fcc-02-328a1.pdf｜一手史料（FCC 文件）

〔S46〕Google Patents Public Data（BigQuery 公開資料集 `patents-public-data.patents.publications`）｜2026-11-02 查詢｜一手史料（專利書目資料集）

〔S47〕本文市場資料查核紀錄｜2026-11-02｜Bluetooth SIG Market Update、Wi-Fi Alliance、World Bank / ITU、EUSPA 等公開頁面的數字與條款；數字本文不引用，紀錄可向發行方索取。

EMPRYON

Patti Insight

以機制為主軸的技術缺口與市場報告

發行：法瑪南強智權有限公司

聯絡　data@empryon.ai

傳奇篇 02・歷史回顧版・推廣文，未發驗證編號・2026-11-02

Patti Insight 為 Empryon 品牌產品；本文由法瑪南強智權有限公司發行。本文為技術史回顧，非投資建議，非法律意見。© 2026 法瑪南強智權有限公司。版權所有。