



香港天文台

HONG KONG OBSERVATORY

Reprint 427

香港天文台互聯網氣象服務

唐宇輝，甄榮磊

第十五屆粵港澳重要天氣研討會，
中國，香港，2001年2月14-15日

香港天文台互聯網氣象服務

唐宇輝、甄榮磊
香港天文台

1. 引言

互聯網的出現和普及(見圖 1)為香港天文台創造了一個直接向市民提供多元化天氣資訊服務的機會。過去，市民主要透過電子傳媒、報章及電話查詢取得香港天文台以文字形式為主的的天氣資訊。時至今日，香港天文台透過互聯網為公眾直接提供內容豐富、及時和圖像化的天氣資訊。此外亦使用互聯網技術為政府部門和私營機構提供所需的天气服務。

本文的主旨是介紹香港天文台使用互聯網及其相關技術為公眾、政府部門和私營機構提供的各類天氣服務。此外亦展望天文台在這方面的未來發展。

2. 香港天文台互聯網網站

香港天文台(以後簡稱天文台)建立網站旨在為市民提供氣象、輻射監測及其他與地球物理有關的資料。網站有效地為市民直接提供多元化的氣象資訊服務。過往一些不容易經傳統渠道發放的氣象資料如雨量分佈圖、分區天氣資料等，現在都可以輕易地經互聯網提供給市民。

2.1 發展過程

天文台於 1995 年 10 月開始建立網站。網站的發展過程主要分為兩個階段。第一階段於 1996 年 3 月推出(見圖 2)。內容主要把提供給電子傳媒發放及報章刊登的天氣資料放在網頁上。

隨著互聯網技術的迅速發展，逐漸應用了以 Java / Javascript、Flash、DHTML、媒體串流(Media Streaming)等技術開發的多媒體及互動網頁。第二階段於 2000 年 1 月推出(見圖 3)。同時也提供更多以圖像表達的資料(見圖 4)。

由於網站的瀏覽次數日益增加(見圖 5)，為保障網站提供源源不絕的服務，以及確保市民隨時在互聯網獲得最新的天氣資料，網站的內容同時存放在兩個網頁伺服器上 (www.weather.gov.hk 及 www.info.gov.hk/hko)。

網頁的編寫是由天文台員工負責的。人員培訓方面，主要是透過天文台舉辦的資訊科技自學課程，讓員工學習和交流有關製作網頁的技術和經驗。

天文台網站是一個持續發展的項目。因應市民的需求，網站的內容不斷加強(見第 4 節)。

2.2 成果

天文台網站發展至今已有超過 3600 版網頁。有關氣象的部份包括分區天氣資料、天氣預報及警告、熱帶氣旋資料、氣候資料及航空氣象資訊。此外網站還備有其他與天文台工作有關的資料如紫外線指數、地震、授時及天文資料、潮汐資料、輻射監測和教育資源等。較為特別的項目包括：

- a. 各區氣象站實時每分鐘的資料，包括風向、風速、氣壓、氣溫及相對濕度(見圖 6)；
- b. 雨量分佈圖(見圖 7)；
- c. 天文台科學主任主持的電視天氣節目(見圖 8)；
- d. 透過網站的互聯網時間伺服器提供香港標準時間(見圖 9)；和
- e. 網上查閱天文台職員編寫的所有報告及短文。

隨著互聯網的普及，天文台網站的使用率也不斷增加。由 1996 年每月約十一萬瀏覽人次，增加至 2000 年每月的四百萬人次，增長達三十六倍之多(見圖 5)。天文台網站更是最受歡迎的政府部門網站之一。網站除了得到廣泛應用之外，更在數個本地的網站選舉中獲得獎項。這對於參與製作網頁的員工來說是莫大的鼓舞，也肯定了天文台在這方面所付出的努力。

2.3 經驗總結

天文台近年積極發展網站，然而網站仍有一些有待改善的地方。例如，網站內容在近年大量增加，因為項目繁多，在內容分類上仍有一些地方需要有系統地加以整理。此外網站內網頁之間的連結，亦有很多可以改善的地方。這些連結的主要功用，是可以引導用戶在繁多的內容中發掘其他相關的資料。

豐富的內容無疑是網站吸引用戶瀏覽的主要原因，然而，如果系統設計、伺服器效能和網絡資源等各方面未能充分地配合，即使在內容方面不

斷加強，網站亦不能有效地將內容在互聯網上發放，這些都是在網站發展方面必須注意的地方。

3. 使用互聯網技術為政府部門和特殊用戶提供的天氣服務

3.1 政府天氣資訊系統(GOvernment Weather Information Server，簡稱 GOWISE)

GOWISE 是一個由天文台開發，為政府部門提供天氣資料的專用伺服器，以支援他們在業務上的需求。GOWISE 的用戶介面是以網頁形式運作的(見圖 10)。用戶只需使用瀏覽器便能瀏覽及下載該系統的天氣資料。

用戶可從 GOWISE 獲得的資料包括：

- a. 天氣報告及預測；
- b. 惡劣天氣警告資料，當警告生效或轉變時，系統能發出響號及圖示，提醒用戶注意(見圖 11)；
- c. 天氣情況及警告的未來趨勢評估(只供有關的政府部門)；
- d. 雨量分佈圖；和
- e. 天文台互聯網網站。

系統亦可因應用戶的特別業務需求，提供各類型不同的資料，如雷達圖像、潮汐數據等。

GOWISE 設置於天文台總部內。系統容許用戶以下列兩種方法接駁：

- a. 使用傳送速度 56 Kbps 的撥號調解器(MODEM)經公眾電話網絡接駁到系統。
- b. 透過聯通各部門的政府主幹網絡(Government Backbone Network，簡稱 GNET)直接接駁到系統。

除了所需的通訊硬件外，用戶只需一台備有瀏覽器及其他基本設備的微機便能瀏覽及下載系統的天氣資料。

除了供政府部門使用外，系統亦提供服務給運輸機構(稱為天氣資訊系統，Weather Information Server，簡稱 WISE)。未來系統將會推廣至其他有需要的私營機構，為他們提供優質和便捷的天氣資訊服務。

3.2 機場氣象所的氣象資料傳送系統

在航空氣象資訊服務方面，香港天文台為航空公司特設了一個「氣象資料傳送系統」(Meteorological Information Dissemination System，簡稱MIDS) [1]，讓航空公司飛行策劃人員或飛行人員，在他們的辦公室遠程登入系統(見圖 12)，瀏覽及下載飛行氣象文件和其他氣象資料。

「氣象資料傳送系統」設置在香港國際機場氣象所內。用戶可透過以下接駁方法，遠程登入系統的網頁伺服器：

- a. 使用傳送速度 56 Kbps 的撥號調解器，經公眾電話網絡直撥接駁系統。
- b. 使用傳送速度 128 Kbps 的綜合服務數碼網絡設備，經綜合服務數碼網絡(Integrated Services Digital Network，簡稱 ISDN)接駁系統。

除了所需的通訊硬件外，用戶只需一台備有瀏覽器及其他基本設備的微機便能瀏覽 MIDS 的網頁及下載所需的資料。MIDS 除了為用戶提供飛行氣象文件外，用戶更可從系統取得其他氣象資料，如：

- a. 香港國際機場氣象報告(METAR)、特別氣象報告(SPECI)、預測(TAF)及重要天氣情報(SIGMET)；
- b. 香港國際機場天氣觀測及鄰近風資料(見圖 13)；
- c. 雷達圖像；和
- d. 衛星雲圖等。

3.3 使用電子郵件發放惡劣天氣警告

天文台發出的惡劣天氣警告主要經由電視台及電台廣播。此外當警告生效時，消息亦會即時上載到天文台網站，方便市民在網上得知最新的資料。為了進一步增加消息的發放效率，天文台於今年一月推出一項以電子郵件發放警告的新服務。第一階段的對象用戶為政府部門，稍後亦會推廣至私營機構。

對於用戶來說，使用電子郵件發放警告有以下的優點：

- a. 在辦公室不能收聽電視台和電台廣播的情況下，用戶可透過電子郵件得知最新的警告消息。
- b. 用戶不需時常瀏覽天文台網站以得知最新的警告消息，因為當警告狀態改變時，訊息會即時送到用戶的電郵信箱。

此外為方便用戶收取有關警告消息的電子郵件，天文台提供一套自編軟件給用戶安裝在微機。軟件會自動為用戶定時檢查電郵信箱，當收到天氣警告消息時，能發出響號及圖示，提醒用戶注意(見圖 14)。

由於天氣警告電郵是使用簡單郵件傳輸協定(Simple Mail Transfer Protocol，簡稱 SMTP)經互聯網送到用戶的電郵信箱，當用戶的數量增加時，所需的傳送時間亦會隨之增加。因此該項服務暫時不適合推廣至全港市民。

3.4 使用檔案傳送協定(File Transfer Protocol，簡稱 FTP)的天氣資料傳送服務

由於互聯網以及相關的技術在香港已相當普及，愈來愈多公司和團體利用互聯網交換資料。因此天文台發展了一個使用檔案傳送協定發送天氣資料的系統向他們提供服務。用戶只需開設一個 FTP 戶口便能接收使用 FTP 發送的天氣資料。

對於需要提供天氣資訊給客戶的公司和團體來說，使用 FTP 傳送資料給這些資訊供應商有以下優點：

- a. 用戶不需定時由天文台網站下載天氣資料，所需的資料會自動送到用戶的 FTP 戶口。
- b. 如果用戶是使用計算機自動處理天氣資料，使用 FTP 將更有效和容易地把資料整合到用戶的資料處理系統當中。
- c. 任何格式的檔案例如文字檔和圖像檔等都可以使用 FTP 傳送。

4. 未來發展

4.1 未來一兩年的服務發展

在未來一兩年，天文台將會推出多個新項目來加強提供給公眾的互聯網天氣服務。

4.1.1 世界天氣網站

對於海外公幹或旅遊人士，可靠和準確的海外天氣資訊可以幫助他們及早計劃行程和活動，而一個集中各地氣象部門資料的中心，更能有效提供這方面的服務。

為了提高各界對世界氣象組織成員在公眾天氣服務工作方面的認同，基本系統委員會(Commission for Basic System, 簡稱 CBS)贊成由天文台以一個實驗網站的形式建立一個天氣資料收集中心，收集各參與成員提供的天氣資料，並整理後於網上發放。這個由世界氣象組織贊助的世界天氣網站將為傳媒及公眾提供由各參與成員所提供的資料，包括當地氣候資料、最新天氣情況以及天氣預測。預計第一階段將於二零零二年推出(圖 15 為網站的設計概念)。

4.1.2 改善網站讓殘疾人士更容易取得天氣資訊

互聯網日趨普及，任何人士也應享有從網上獲取資訊的權利，網頁設計者有必要改善網站，以方便殘疾人士使用。在這方面，國際互聯網聯盟(World Wide Web Consortium, 簡稱 W3C) [2]為網頁設計者及編寫人員提供有關改善網站的指引[3]。此外為了依從殘疾歧視條例[4]，香港特別行政區政府規定各政府部門必須在 2002 年年底前確保其網頁能讓殘疾人士，尤其是視障人士容易取得資料。

視障人士一般是使用一些閱讀螢幕輔助軟件來瀏覽網頁的。天文台已提供了文字版本網頁方便他們使用。為了讓他們更加容易獲得天氣及其他地球物理資訊，天文台計劃以聲音形式在網上發放該些資料。有聲網頁將於 2001 年推出。

有聲網頁提供的資訊包括本港天氣情況及預測、世界各大城市天氣資料、潮汐資料、天文現象及氣象和地震常識等。此外，天文台亦會將現時在熱帶氣旋影響本港時由天文台高級科學主任主持的新聞發佈會在網上廣播。

4.1.3 為流動電話用戶提供天氣資訊

現時在香港使用流動電話已非常普遍，所以天文台必須因應需求建立設施，讓流動電話用戶有一個方便的途徑取得天氣資料。天文台將會為他們提供最新的天氣警報、香港分區天氣情況、未來五日天氣預測、紫外線指數以及海外天氣資料等。

天文台將會在今年建立一個 WAP (無線應用協定, Wireless Application Protocol) [5]網站。流動電話用戶只需使用支援 WAP 的流動電話便可以瀏覽網站內的天氣資訊(圖 16 為網站的設計概念)。有關 WAP 技術的介紹見附錄第二節。

目前香港天文台的資料查詢系統已經可以讓市民透過電話查詢天氣資料。WAP 網站較傳統電話查詢天氣資料更為優勝之處是可以提供一個更全面和互動的天氣資訊服務。例如，世界各大城天氣資料便可以以一個更快捷和互動的形式提供給用戶。此外在天氣惡劣的情況下，查詢天氣資料的電話線路通常比較繁忙，而 WAP 網站則可以為更多用戶提供更可靠的服務。

除了應用 WAP 技術提供天氣資料，天文台正考慮使用 SMS（短訊服務，Short Message Service）發放惡劣天氣警告短訊。SMS 的特點是警告消息能主動地傳送給流動電話用戶，以便他們及早做好準備及應變。

4.1.4 發放雷達圖像

為進一步讓市民掌握惡劣天氣情況，尤其是大雨天氣，天文台將在今年內開始透過網站發放每半小時更新的三維雷達圖像。

4.2 未來的發展方向

除了加強現有的項目及未來兩年的新增項目，天文台正考慮拓展的服務範圍包括：

4.2.1 網上天氣頻道（Web Weather Channel）

在互聯網上設立天氣頻道，進行網上廣播（有關網上廣播技術的介紹見附錄第三節），有以下優點：

- a. 可以即時發放最新的天氣資料，尤其是惡劣天氣情況。
- b. 現時電視台選擇性地廣播由天文台提供的資料，而廣播時段亦受限制，未能將最全面的消息帶給市民，而網上天氣頻道便不受此限制。

現時天文台未能全面進行網上廣播，主要是考慮到人力資源、設備昂貴和一般互聯網用戶端的頻寬不足等問題。尤其是網絡頻寬不足，令內容未能以高質素的多媒體形式廣播。然而，寬頻上網在香港亦日益普及，所以天文台現正考慮將網上天氣頻道的制作分階段進行。

第一階段，天文台將與政府新聞處合作，把在 8 號風球或以上時由天文台主持的新聞發佈會進行網上廣播。同時，有關熱帶氣旋的最新消息亦會以聲音形式上網，供市民收聽。未來的發展尚在構思中，如人力資源及

設備能配合的話，可在出現惡劣天氣時，定時在網上作情況評估簡報。最終希望能實現一個全面的網上天氣頻道。

4.2.2 加強網上教育資源

提高市民的氣象知識，亦是天文台的工作之一。目前天文台已在網站設立了教育資源，方便市民隨時獲取有關氣象和其他與天文台工作有關的知識，從而提高市民對氣象科學的興趣。由於網上教育資源受到市民的歡迎，天文台可逐漸加強這方面的內容，希望能為市民提供一套完整的網上氣象課程，此外亦可作為教材供教師使用。

4.2.3 為未來流動電話用戶提供多元化的天氣資訊服務

目前流動電話已可以利用 WAP 技術上網，但受到頻寬不足的限制，而未能普及。預料在未來幾年，新一代的流動通訊網絡如 GPRS (綜合封包無線服務，Global Packet Radio Service) 和 3 G (第三代流動電話) [6] 等的出現，將支援多媒體資料傳送。因應未來流動電話的優點，天文台在流動天氣資訊服務方面，可發展的項目包括：

- a. 多媒體化：新一代流動通訊網絡的頻寬將大大提升，可為用戶提供圖象化的資料如雨量圖，熱帶氣旋路徑等，甚至用流動電話收看電視天氣節目或天文台新聞發佈會。
- b. 地域性：為流動電話用戶提供各區氣象站資料，以使用戶可以隨時隨地掌握各區天氣情況，如各區溫度及降雨情況等。未來結合 GPS (全球定位系統，Global Positioning System) 功能，更可即時知道身處區域的天氣資料。
- c. 個人化：互聯網上個人化資訊已經是一個趨勢，因為流動電話多是個人專屬的設備，所以有需要發展針對個人化的天氣資訊服務。

4.2.4 提供軟件方便市民從網上取得天氣資料

現時市民主要使用瀏覽器取得天文台網站的天氣資料，如要取得最新的有關資料，市民必須要定時瀏覽網站。有見及此，天文台正計劃開發一套用戶端的自動下載天氣資料軟件，免費提供給用戶安裝在微機上。該軟件能定時從天文台網站下載最新的資料，用戶不必開啟瀏覽器，都能隨時獲得各類天氣資料。此外當惡劣天氣警告生效或轉變時，它能發出響號及圖示，提醒用戶注意。

該軟件的原型已在天文台內聯網試行(見圖 17)。稍後考慮提供給政府部門使用，天氣資料會透過政府主幹網絡自動下載到用戶的微機。最終可能推出給公眾使用。

4.2.5 提供 XML (可伸延標記語言, Extensible Markup Language) 格式的天氣資料

應用 XML (有關 XML 的介紹及應用見附錄第一節)[7]在電子商貿的數據交換已相當普及。特別是網站公司和互聯網內容供應商，他們大多使用 XML 作為資料交換的標準和應用在編寫動態網頁中。使用 XML 作為傳送資料的格式，有助推廣他們使用天文台的天氣資料。

5. 結語

雖然互聯網為天文台創造了一個直接向市民提供多元化天氣服務的機會，然而同時間亦引入了競爭對手。從前，市民主要從電子傳媒、報章等獲得天氣資料，而資料亦只由天文台提供。由於資訊科技的快速發展，市民現在可從其他途徑，尤其是互聯網取得由非政府機構(如國際傳媒、學術和科研機構等)所發放的氣象資料如天氣預測、衛星雲圖、雷達圖象和數值預報模式產品等。

對於氣象部門來說，主要的競爭對手是一些國際傳媒和資訊供應商。與政府氣象部門比較，他們有以下優勢：

- a. 提供的預報產品一般比較著重外觀設計和表達形式，給使用者一種簡潔易明的感覺。
- b. 在產品宣傳和推廣上都比較全面，會因應不同地域的市場而提供所需的資訊和產品。
- c. 政府機構的天氣資料及預報產品在質量、準確度及可靠性要達到一個高的水平，才能發放給市民，而私人機構卻沒有此限制。

此外一些氣象愛好者亦透過網站提供自己的天氣預測和發出惡劣天氣警告。

氣象部門在提高競爭能力方面，除了加強現有的服務和提供更準確的天氣預測外，可考慮從以下三方面著手：

- a. 提供更多不同類型的氣象資料和預報產品，例如，因應用戶特

- 別的業務要求，提供度身訂造的產品，從而擴闊用戶層面。
- b. 積極利用資訊科技，使用不同種類的發放渠道如互聯網、流動通訊網絡等，加強發放資料的滲透率。
 - c. 與各地氣象部門合作，例如，透過由世界氣象組織推動的天氣資料收集中心（見第 4.1.1 節），互相交換天氣預報和其他天氣資料，提高各界對參與成員在公眾天氣服務工作方面的認同，建立作為當地氣象部門的專業形象，從而提升各自的權威地位。

參考文獻及網站：

1. 李聯安，1999：香港天文台機場氣象所的氣象資料傳送系統
2. World Wide Web Consortium (W3C): <http://www.w3c.org>
3. Web Accessibility Initiative, W3C : <http://www.w3c/wai>
4. 香港平等機會委員會 : <http://www.eoc.org.hk>
5. WAP Forum: <http://www.wapforum.org>
6. Wireless and Mobile Network Architectures, Yi-Bing Lin and Imrich Chlamtac, John Wiley & Sons, Inc.
7. Extensible Markup Language, W3C : <http://www.w3c.org/XML>
8. XML Industry Portal : <http://www.xml.org>
9. Weather Observation Definition Format : <http://zowie.metnet.navy.mil/~spawar/JMV-TNG/XML/OMF.html>

附錄

1. XML (可伸延標記語言, Extensible Markup Language)

XML 是 W3C (國際互聯網聯盟, World Wide Web Consortium) 於 1998 年發表的一種用於在互聯網上交換數據的標準[7]。它和 HTML (超文本標記語言, Hypertext Markup Language) 都是一種標記語言 (Markup Language)。雖然 HTML 是現時在互聯網上應用最廣泛的標記語言, 但由於它主要是用於編寫網頁, 所以只能對數據在瀏覽器的顯示格式作描述, 而無法描述數據的內容。這一點正是交換數據所必須的。此外 HTML 的標記是固定的, 開發人員無法就某一特定的需求發展新的標記。

針對 HTML 在交換數據方面的不足, W3C 發表的 XML 有以下的特點:

- a. 容許開發人員在 XML 文檔中發展一套針對他們工作需要的標記, 然後與所有使用者分享共用。
- b. 由於標記是開發人員定義的, 所以 XML 能描述文檔內數據的內容。
- c. XML 文檔只包含數據內容的訊息, 而不是關於顯示格式的描述, 所以它的文檔結構比 HTML 更為簡單和明晰。

現在最新的 HTML 版本—XHTML (可伸延超文本標記語言, Extensible Hypertext Markup Language), 提供了一個清晰的模式, 令原來的 HTML 可以過渡到 XML 的格式當中。

現在使用 XML 開發出來的標記語言已廣泛應用在不同領域當中[8], 例如, 用於交換金融數據的 FIX (Financial Information Exchange Protocol)、用於交換數學公式的 MathML (Mathematical Markup Language) 和用來描述分子結構的 CML (Chemical Markup Language) 等。至於在氣象數據交換方面, 美國海軍的 FNMOC (Fleet Numerical and Meteorology and Oceanography Center) 已使用 XML 發展了一套名為 ODF (Weather Observation Definition Format) [9] 的標記語言, 為 METAR、SPECI、SYNOP 和 TAF 編碼。

2 WAP (無線應用協定, Wireless Application Protocol)

WAP (無線應用協定, Wireless Application Protocol) [5] 是在無線終端和互聯網之間進行通信的開放標準。用戶只需使用 WAP 流動電話便可以上網及瀏覽 WAP 網站內的資訊。此外 WAP 也定義了一種稱為 WML (無線標記語言, Wireless Markup Language) 的 XML 標記語言, 主要用來編寫

WAP 網站的網頁。從意義上講，WML 相當於互聯網的 HTML。

目前，各流動電話廠商已紛紛推出支持 WAP 的流動電話。同時也湧現出了一批 WAP 網站。此外，將來的流動通訊網絡 GPRS (綜合封包無線服務，General Packet Radio Service)，都會支持 WML。

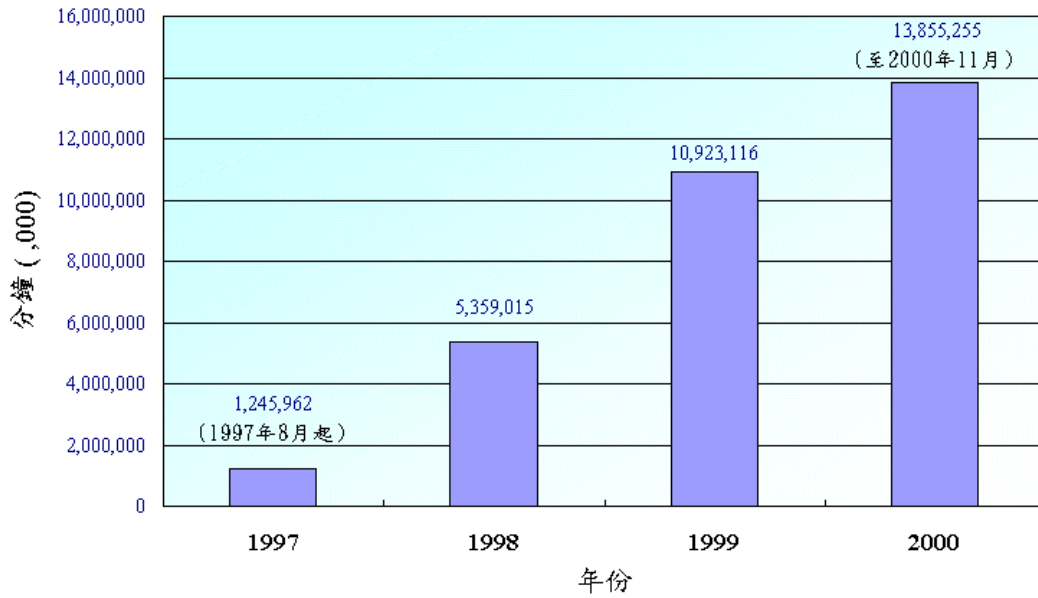
3 網上廣播 (Webcasting)

網上廣播是指在網絡上進行媒體(視像及聲音)廣播，讓觀眾透過網絡收看。網上廣播主要分為三個程序：

- a. 媒體製作：節目的模擬視象/聲音信號，如傳統的攝錄機及錄影機，輸入微機再編碼成數碼格式。
- b. 媒體串流(Media Streaming)：它是網上廣播的一個關鍵部份。視像/聲音的數據量一般都非常龐大，很少觀眾會有耐性等待媒體檔案下載完畢才去收看。透過媒體串流，媒體信號以不間斷的串流形式傳送，讓觀眾在信號開始到達時便能收看。現時大部份使用串流技術廣播的網站，都會架設或租用專用的串流伺服器。
- c. 播放/收看：觀眾只須使用一些免費下載的播放軟件，便能透過互聯網收看。

現在網上廣播一般分為兩類：預先錄影的節目及現場廣播。不論是那一類，媒體播放的質素，主要受到伺服器和用戶端之間的頻寬限制。

香港互聯網使用量
(客戶透過公共交換電話網絡接駁)*



* 不包括透過私人租用線路接駁的客戶

圖 1 在香港的互聯網使用量(資料由香港電訊管理局提供)



圖 2 天文台網站主網頁(1996年)



圖 3 天文台網站主網頁(2000 年)

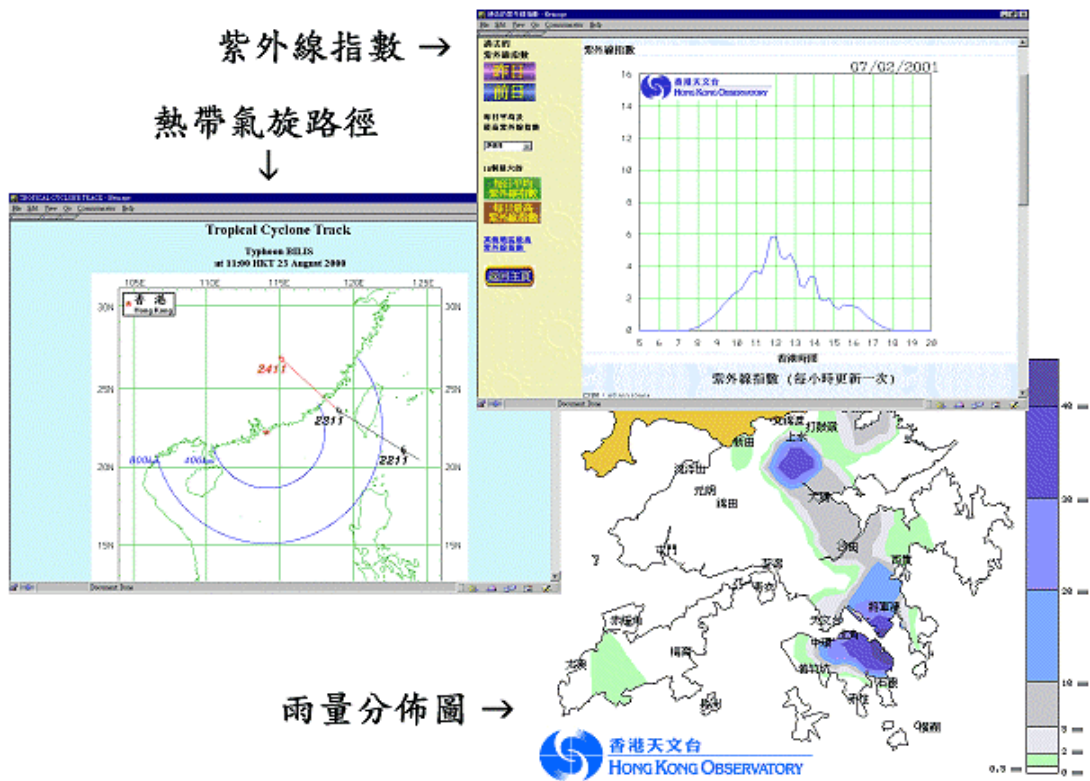


圖 4 天文台網站內以圖像表達的資料

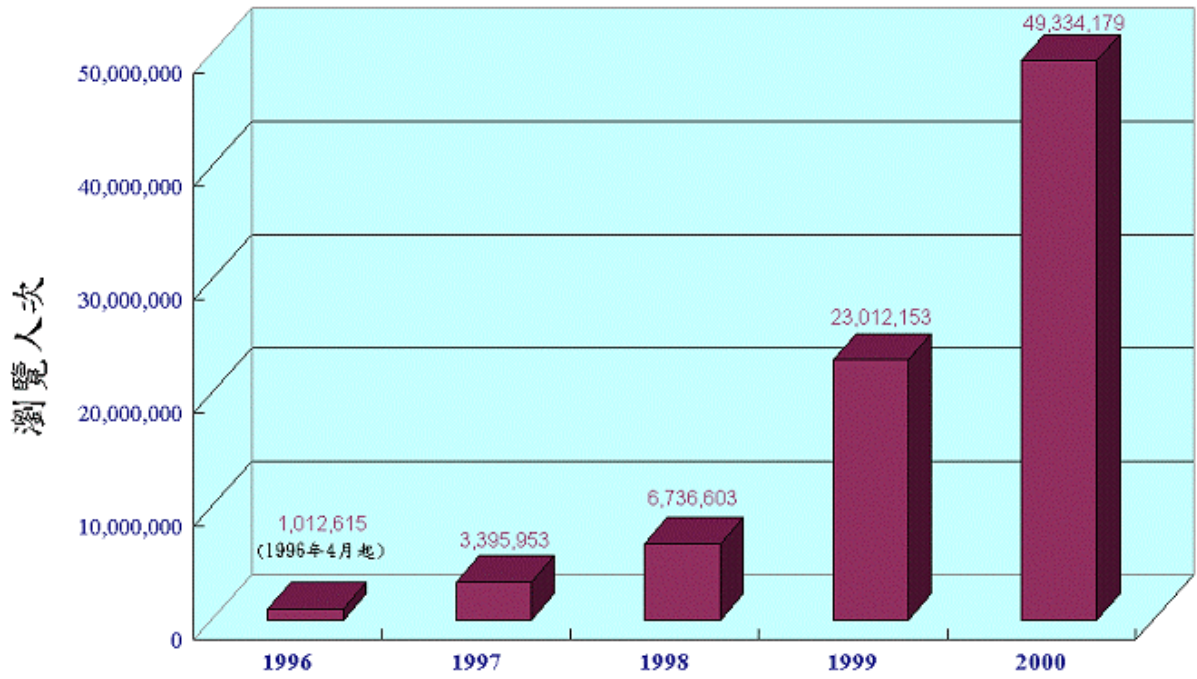


圖 5 天文台網站瀏覽人次(1996年四月至2000年12月)

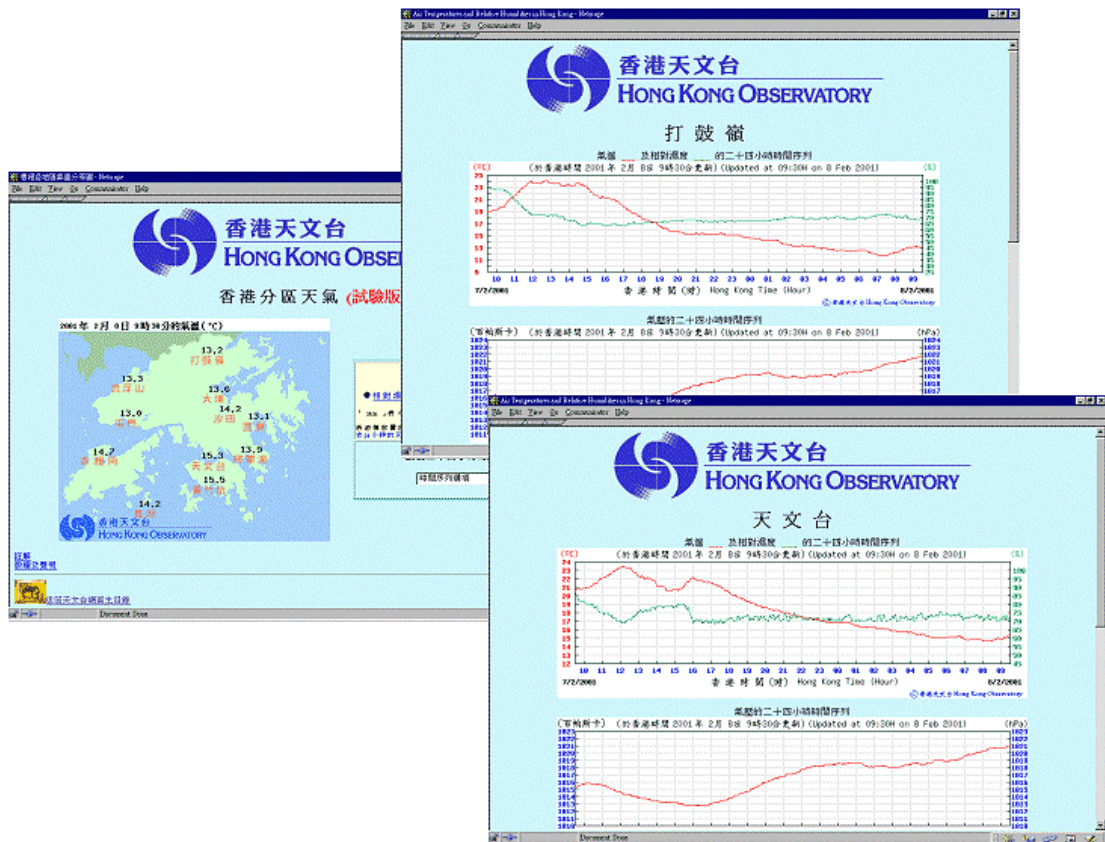


圖 6 天文台自動氣象站資料

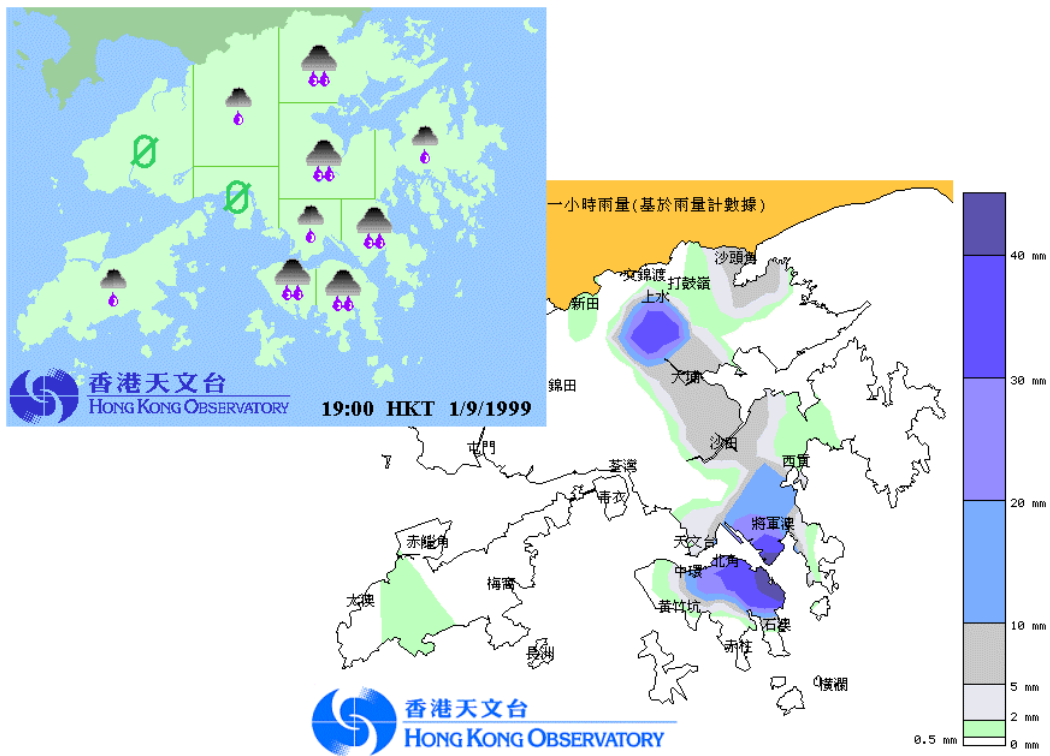


圖 7 天文台網站內的香港雨量分佈圖



圖 8 網上電視天氣節目

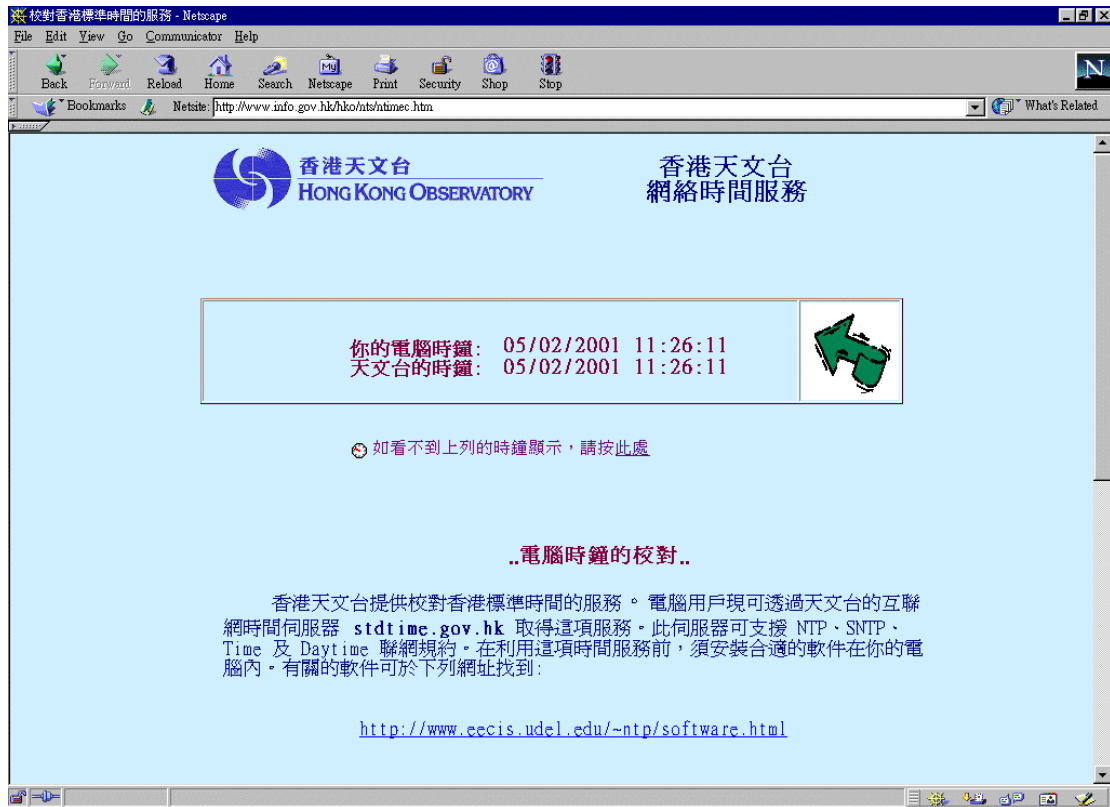


圖 9 天文台網絡時間服務網頁



圖 10 政府天氣資訊系統網頁



圖 11 當警告生效或轉變時，政府天氣資訊系統能發出響號及圖示



圖 12 供航空公司使用的氣象資料傳送系統網頁(MIDS)



圖 13 MIDS 提供的香港國際機場鄰近風資料

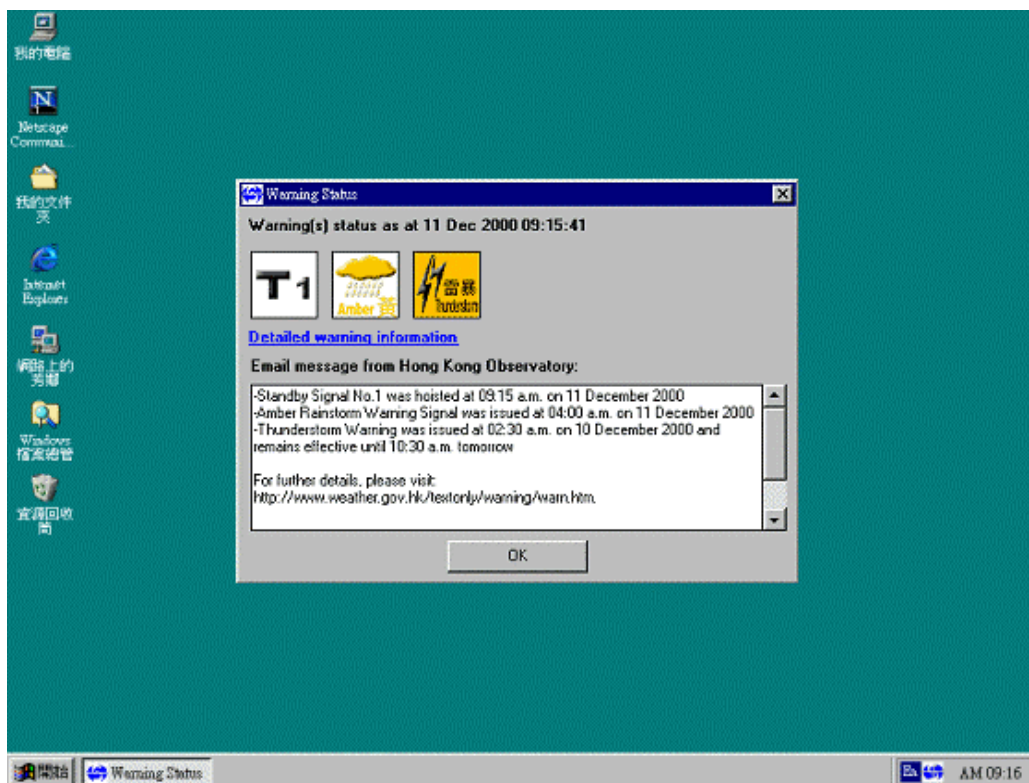


圖 14 提供給用戶使用的自動檢查天氣警告電郵軟件

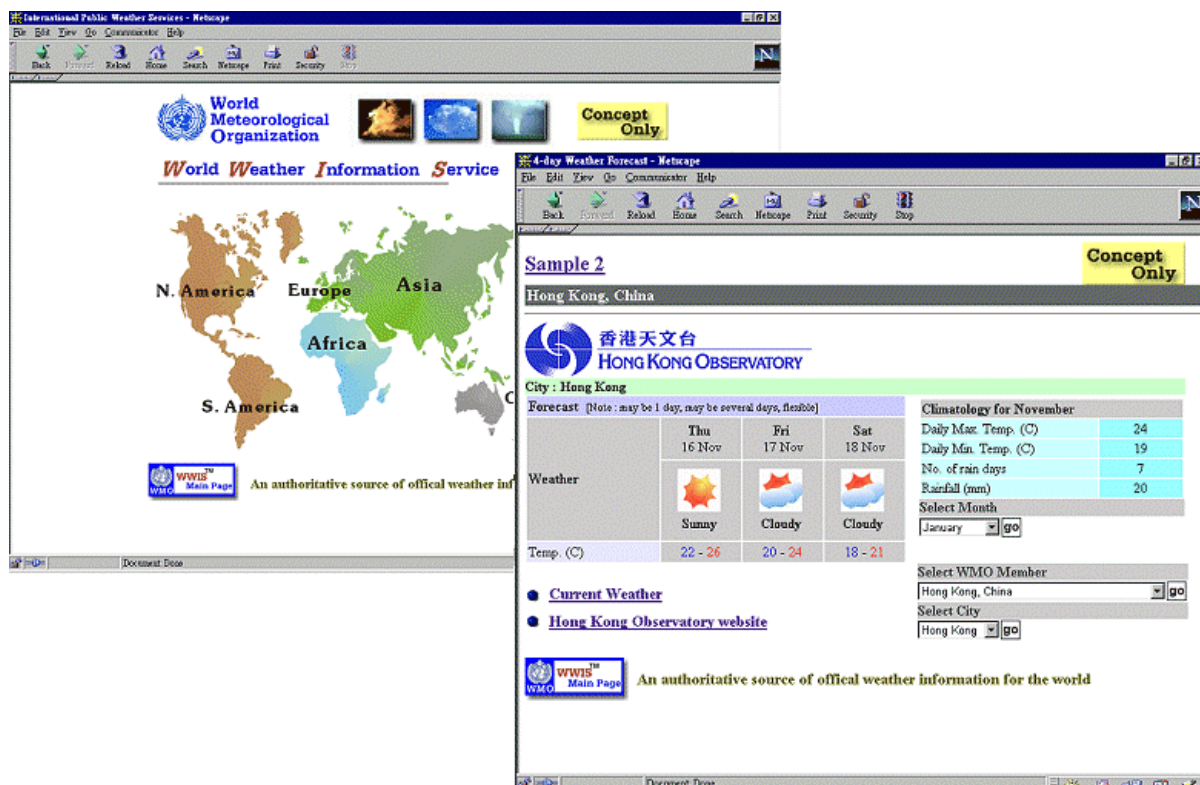


圖 15 世界各大城市天氣資料網頁(設計概念)

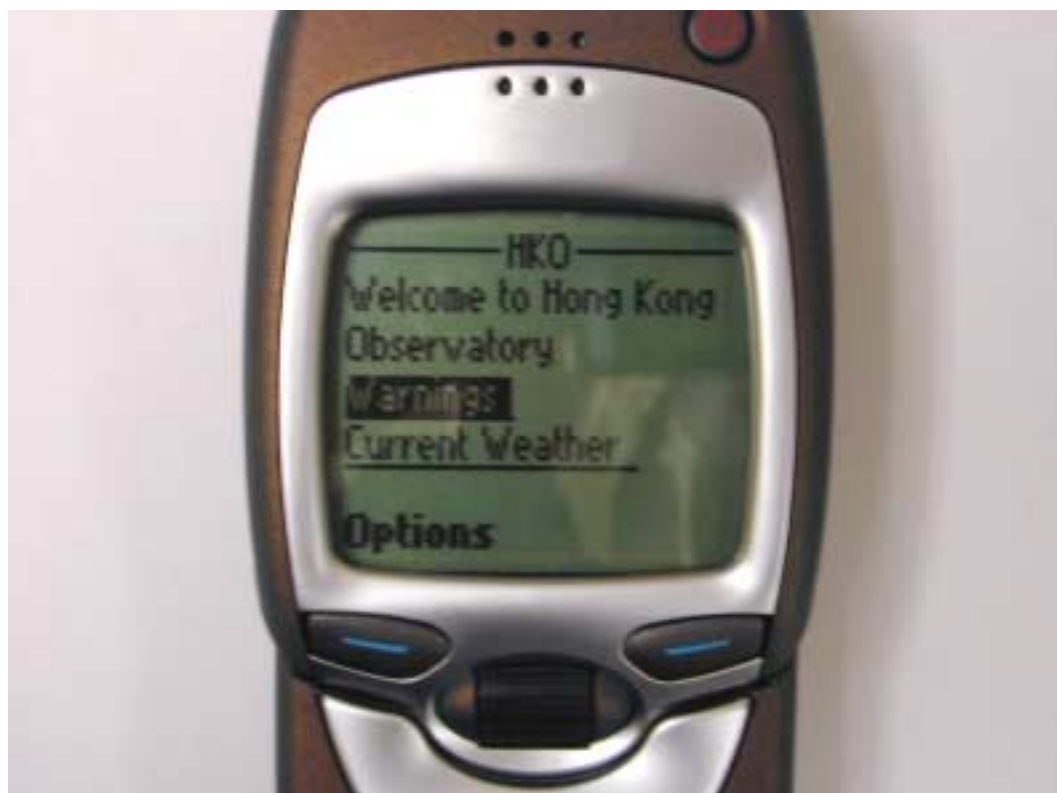


圖 16 為流動電話用戶提供的 WAP 網站(設計概念)

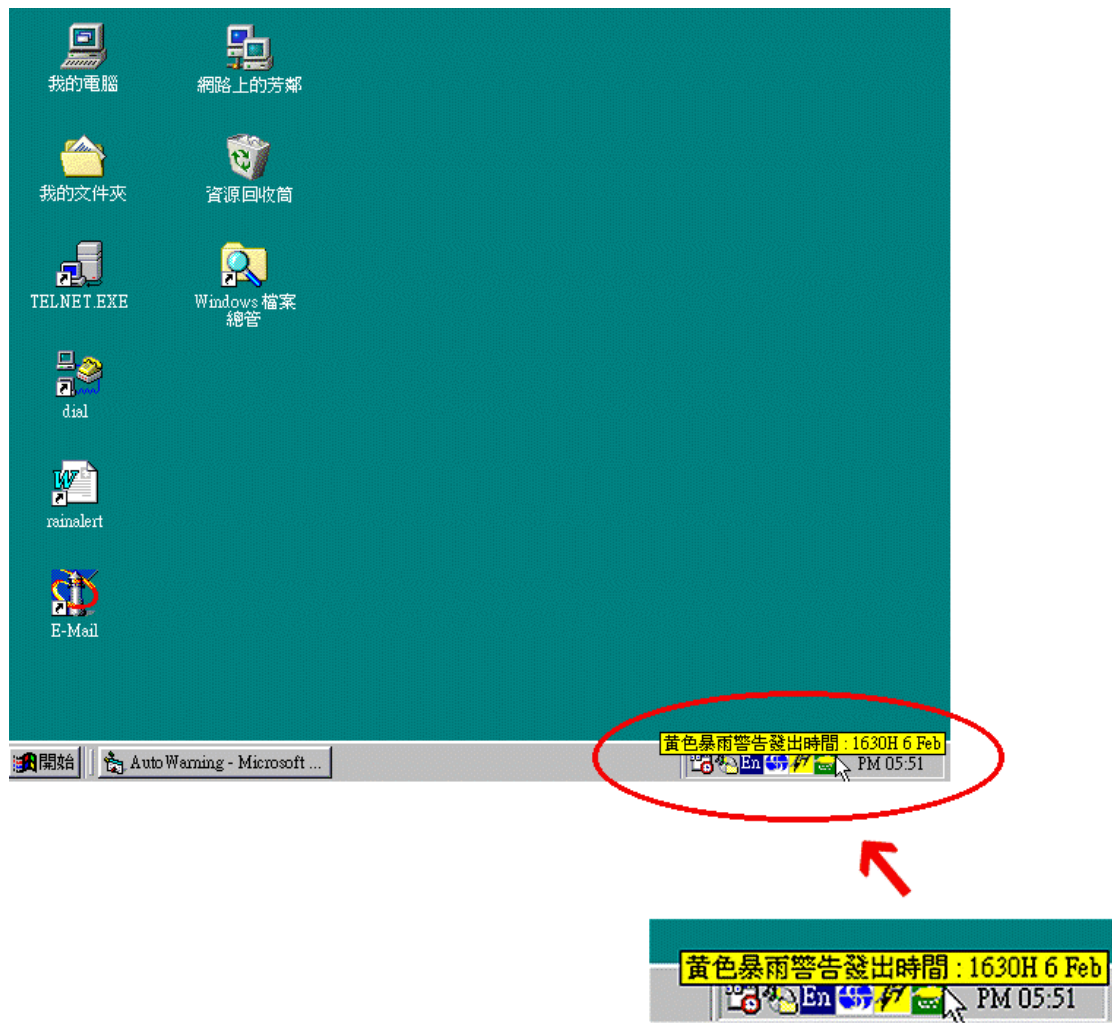


圖 17 安裝在微軟視窗平台的自動下載天氣資料軟件(原型)