

法規名稱：(終)駐美國臺北經濟文化代表處與美國在臺協會間氣象預報系統發展技術合作協議第十五號執行辦法「持續發展區域分析及預測系統」及「預警決策支援系統」
(中譯文)

終止日期：民國 92 年 12 月 31 日

「中美氣象預報系統發展技術合作協議」「第十五號執行辦法」工作說明書「持續發展區域分析及預測系統」及「預警決策支援系統」

1. 背景與目的

本工作說明書在詳細說明依據台北經濟文化代表處 (TECRO) 與美國在台協會 (AIT) 之間的協議下「第十五號執行辦法」的條款，中央氣象局和預報系統實驗室人員所組成的聯合工作小組將進行的的工作，該協議提供了中央氣象局 (CWB) 與美國國家海洋暨大氣總署／預報系統實驗室 (NOAA/FSL) 間在氣象預報系統發展的技術合作。

目前在預報系統實驗室 (FSL) 發展中的 WFO-Advanced 系統，已經被美國國家氣象局 (NWS) 認可為 AWIPS (先進交談式天氣處理系統) 中的主要部分。WFO-Advanced 的發展是中央氣象局和預報系統實驗室，雙方合作項目中相當重要的一項工作。

WFO-Advanced 系統是通用之 FX-Advanced 系統 (FSL 先進式 X 視窗系統) 的一個具體實現，圖一所示是 WFO-Advanced 的構成組件，包括下列各項：

- 全國性及地區性資料輸入。
- 預報系統實驗室之區域分析及預測系統 (LAPS)。
- 多頻道定量降水估計 (QPE-SUMS)。
- 地理資訊系統 (GIS) 資料。
- 交談式顯示系統 (D2D)。
- AWIPS 預報準備系統 (AFPS)。
- 三度空間顯示系統
- 美國國家水文局發展之水文氣象應用程式。
- 通用 X 應用程式組件。
- 區域資料蒐集和發送系統 (LDAD)。

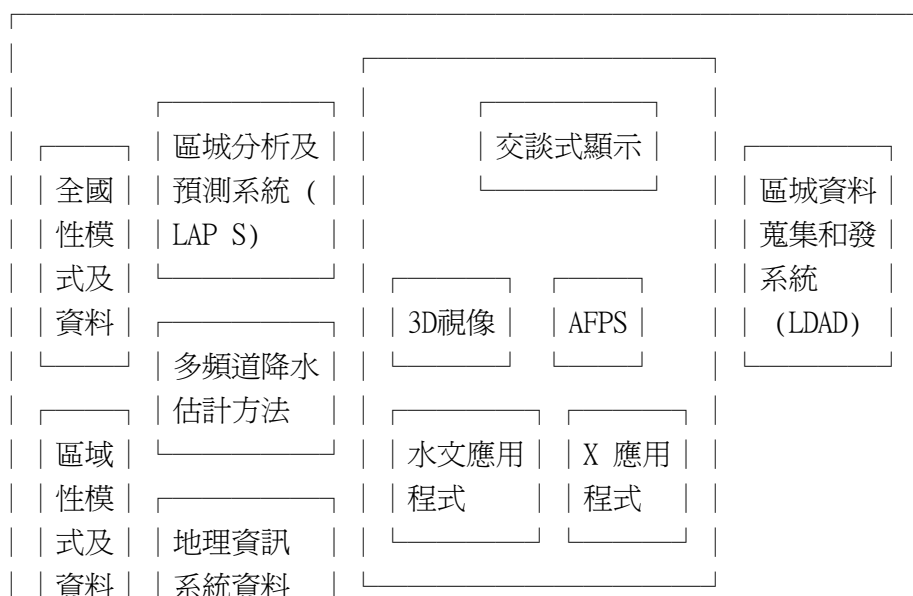


圖 1. WFO-Advanced

本工作說明書包含四項工作，分別為：1) 區域分析及預測系統 (LAPS II)；2) 預警決策支援系統；3) 預報支援系統；4) 早期合作項目之特續交流，例如天氣預報模式所需的資料同化工作。

這些工作將由 CWB-FSL 聯合工作小組視實際需要在科羅拉多州的預報系統實驗室、CWB-NSSL 聯合工作小組在奧克荷馬州的 NSSL 實驗室以及台北的中央氣象局設施上進行。因此本工作說明書涵蓋了在「第十五號執行辦法」的條款下將由中央氣象局與預報系統實驗室間以及由中央氣象局與國家劇烈風暴實驗室間所共同進行的工作，並訂定其執行進度表、文件項目及所需資源等。

2. 工作說明

依據整個計畫的進度，在 2003 年 1 月 1 日至 2003 年 12 月 31 日間，下列 4 個工作項目被確認為非常重要的，各工作項目及資源分配如下：

- 工作#1－區域分析及預測系統 (LAPS) (20 %)。
- 工作#2－預警決策支援系統 (WDss) (40 %)
- 工作#3－預報支援系統 (35%)
- 工作#4－早期合作項目之特續交流 (5 %)

此四項工作細述如下：

- 工作#1－區域分析及預測系統 (LAPS)

在第十四號執行辦法期約，預報系統實驗室及中央氣象局雙方，已在中央氣象局完成區域分析及預測系統之熱啟動能力的展示。在第十五號執行辦法期間，預報系統實驗室將專注於使用熱啟動方法的 0 到 12 小時預報「使其成為中央氣象局作業的一部分並確保能使用雷達資料來得到良好的雲分析。預報系統實驗室將使用 LAPS 的平衡分析，並應用熱啟動技術於台灣 LAPS 範圍的預報模式中，同時在中央氣象局使用區域分析及預測系統期間，預報系統實驗室將提供必須的區域分析及預測系統訓練課程及技術支援。

下列為工作項目 #1 的時程和所需要的資源。

執行期間

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 1. 熱啟動 MM5 模式初步的發展 | 1/1/03~12/30/03 |
| 2. 運用地面資料品質持續 LAPS II 分析 | 1/1/03~6/30/03 |
| 3. 提供 LAPS 使用者訓練及文件 | 8/1/03~12/30/03 |

資源需求 20% CWB-FSL 聯合小組

文件項目

- | | |
|---|----------|
| 1. 雲和降雨分析的改進 | 11/30/03 |
| 2. 在中央氣象局建置含地面資料品質的 LAPS II 及 MM5 熱啟動模式 | 11/30/03 |
| 3. LAPS 訓練教材 | 11/30/03 |

· 工作#2－預警決策支援系統 (WDSS)

美國國家劇烈風暴實驗室 (NSSL) 將為交通部中央氣象局 (CWB) 與經濟部水利署 (WRA) 發展一套預警決策支援系統。中央氣象局與經濟部水利署將確協同發展一套策略及系統，以改進定量降雨估計及臺灣地區之洪泛預報。本預警決策支援系統包含四個部分：(1) 有料整合與三維資料合成，(2) 定量降雨估計，(3) 劇烈風暴系統診斷分析方法，(4) 分布式水文模式。

在第十四號執行辦法期間，NSSL 已交付一套初級預警決策支援系統予中央氣象局。此初級系統包含雷達資料蒐集與品管、初步的 QPE-SUM (運用多重感測器進行定量降水估計及解析) 發展，以及一個以快速雛形化技術發展的分布式水文逕流模式 Vf1o 系統。NSSL 已對中央氣象局及經濟部水利署提供此初級預警決策支援系統之應用訓練課程。

在第十五號執行辦法期間，NSSL 將專注於 Vf1o 模式的精緻化、QPE-SUMS 的強化及雷達資料傳輸之技術協助。NSSL 亦將持續對本系統進行評估及實地測試以鑑定系統對即時模擬的問題和進一步之作業需求。Vf1o 模式將會被調校，而此調校會包含模式物理特性及產品顯示的改進。新的參數將會被加入模式中並且改進後的 GIS 參考資料也會被引進。

下列為工作項目 #2 的時程和所需要的資源。

執行期間

1. 雷達涵蓋資料及雷達品質管制的改善。	1/1/03 ~ 12/30/03
2. 雷達資料合成演算法的調校。	1/1/03 ~ 12/30/03
3. QPE-SUMS 的強化及教育訓練。	1/1/03 ~ 12/30/03
4. Vf1o 模式的強化及含個案研究的訓練。	1/1/03 ~ 12/30/03
5. WDSS 系統的建置與設定。	1/1/03 ~ 12/30/03
6. Vf1o 產品顯示的強化。	1/1/03 ~ 12/30/03
7. 個案研究及模式校驗。	1/1/03 ~ 12/30/03

資源需求

40% CWB-NSSL 聯合小組

文件項目

1. 雷達資料處理及演算法軟體	11/30/03
2. WDSS 系統軟體包含初步的 QPE-SUMS 模式，說明文件及訓練課程	11/30/03
3. 3-D 雷達資料合成圖及雷達品管軟體	11/30/03
4. Vf1o 模式軟體包含說明文件及訓練課程	3/30/03
5. Vf1o 模式網頁顯示的強化	3/30/03
6. Vf1o 2.0 版的教育訓練及用手冊	11/30/03
7. Vf1o 的每季進度報告及年終報告	3/31/03, 6/30/03, 9/30/03

· 工作 #3 — 預報支援系統

預報系統實驗室和中央氣象局將持續加強中央氣象局目前使用的天氣整合與即時預報系統 (WINS) 預報工作站，以引入 AWIPS 系統持續現代化所增進的優點。預報系統實驗室會提供支援以加強 WINS II 系統在劇烈天氣的預警和預報能力。

在美國國家氣象局 (NWS) 的 AWIPS 系統現代化過程中，SCAN (對流分析與即時預報系統) 是一項持續進行的工作。SCAN 是一套整合多重感測器的應用系統，它能針對劇烈天氣及洪泛，進行對流狀況的偵測、分析與監視，並產生短時機率預報和預警指引。SCAN 將提供更準確、適時及前後一致的劇烈天氣及洪泛預警。例如，FFMP (版本 2.0) 是 SCAN 系統中有關洪泛的監測和預報之組件，在目前 AWIPS (版本 5.1.2) 已有提供。

在第十五號執行辦法中，美國預報系統實驗室和中央氣象局將合作發展一套策略，以運用遙感觀測資料的統計外延技術進行短時降雨預報。

在第十五號執行辦法中，美國預報系統實驗室也將協助中央氣象局，移植 SCAN 程式到 WINS II 系統。初始的 SCAN 系統組件，將包括一系列的劇烈天氣偵測和預報演算法以及資料整合技術，以提供預報人員在劇烈天氣警報作業中使用。

在第十五號執行辦法中，美國預報系統實驗室也將針對 GFE、D3D 及 FX-C 軟體移植到中央氣象局提供技術協助，使得中央氣象局能將這些組件納入成為 WINS II 系統的一部份。

下列為工作項目 #3 的時程和所需要的資源。

執行期間

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 1. 發展短時降雨預報的策略及開始統計預報的發展。 | 1/1/03~12/30/03 |
| 2. 將 SCAN 移植入 WINS 系統 | 1/1/03~12/30/03 |
| 3. 提供針對 D3D 及 FX-C 系統的技術支援 | 1/1/03~12/30/03 |

資源需求

35 % CWB-NSSL 聯合小組

文件項目

- | | |
|------------------|----------|
| 1. SCAN軟體 | 11/30/03 |
| 2. 初始 QPF 發展 | 11/30/03 |
| 3. D3D 及 FX-C 軟體 | 11/30/03 |

· 工作#4—早期合作計畫的持續交流

許多早期合作項目目前都已完成，而這些技術也都已成功的移轉也運用往中央氣象局日常的氣象預報作業中。預報系統實驗室在這些項目上的

發展仍持續進行著，中央氣象局和預報系統實驗室的特續交流，對於中央氣象局的工作人員隨時掌握目前發展工作的最新狀態，是極為重要的。本項工作將允許雙方以適當的方式進行技術經驗的特續交流，包括預報資訊系統新款體的遞交、以網際網路為基礎的預報工作站、資料同化、預報人員訓練、交換訪問人員、文件和報告的複製，以及電子郵件的交換。

下列為工作項目 #4 的時程和所需要的資源。

執行期間

- | | |
|---|-----------------|
| 1. 早期合作計畫的特續交流 | 1/1/03~12/30/03 |
| 2. 協助中央氣象局高速運算電腦採購及實機測試
(參與高速運算電腦採購規劃會議及嚐試移植
NFS 作業模式至預報系統實驗室的 Linux 叢
集電腦上) | 5/1/03~12/30/03 |

資源需求	5 % CWB-FSL 聯合小組
------	------------------

文件項目

- | | |
|--|----------|
| 1. 相關文件、報告、和電子資訊 | 若有所需時 |
| 2. AWIPS 更新軟體 | 11/30/03 |
| 3. 高速運算文件報告 (預報系統實驗室對中央氣象局
高速運算電腦採購的建議報告及 NFS 模式初步移
植工作報告) | 11/30/03 |
| 4. 衛星資料接收系統諮詢 | 11/30/03 |

3. 時程

下列并畫里程碑與整體的計畫需求相配合

功能	時程
1. 提供具有熱啟動模式的 LAPS II 軟體	12/03
2. 提供具有 QPE-SUMS 及 Vflo 模式的初步預警決策支援系統	12/03
3. 提供 SCAN 軟體及初步的短時 QPF 系統	12/03
4. 提供高速運算及 WINS II 系統相關文件和技術支援	12/03

逐 月 時 程

工作	1/1	2/1	3/1	4/1	5/1	6/1	7/1	8/1	9/1	10/1	11/1	12/1
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

工作#1 (LAPS)

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. MM5 熱
啟動及
LAPS I
I 系統 | → |
| 2. 提供訓 | → |

練及文
件

工作#2 (WDSS)

1. Vf1o模 式及 Q PE-SUM 的初步 發展
2. 提供訓 練及文 件

工作#3
(Forecast Assistant System)

1. 初步的 SCNA移 植及短 時 QPF 演算法
2. 提供 W INS II 技術支 援

工作#4 (早期合作 計畫)

提供高速 運算電腦 技術支援

4. 預算

以下為第十五號執行辦法之預估成本

工 作	人事費用	出差／訓練費用	合 計
工作#1	\$150,000	\$20,000	\$170,000
工作#2	\$320,000	\$30,000	\$350,000
工作#3	\$270,000	\$20,000	\$290,000
工作#4	\$70,000	\$20,000	\$90,000
合計	\$810,000	\$90,000	\$900,000

如同在第十五號執行辦法中研描述的、在此工作說明書中關於工作、出差和會議費用共計美金 US\$900,000 元整，其中美金 US\$650,000 元由中央氣象局提供、另美金 US\$250,000 元由經濟部水利署提供。所有預算皆是預估的，實際金額將依照執行辦法條款中，為實現執行辦法所述之財務安排而定。

在預報系統實驗室內所有的計畫，無論是本身資金或外來資金的計畫，都使用相同的預算程序。由 1991 會計年度開始，對所有計畫採用固定標準的設施使用費以涵蓋管理及行政支出以及使用預報系統實驗室設施和相關設備與有料使用費等。

預報系統實驗室人員的工時費用是以職員薪金加上正常的 NOAA 福利費用、休假以及經常費用來計算費用，預報系統實驗室專業人員大多在政府的 GS-11 到 GS-14 等級，約僱職員則比照類似等級。

5. 在預報系統實驗室及劇烈風暴實驗室的中央氣象局聯合小組分工

有多項工作項目需要中央氣象局人員派駐在預報系統實驗室及美國國家劇烈風暴實驗室參與發展工作，在第十五號執行辦法期間，中央氣象局派駐在預報系統實驗室及美國國家劇烈風暴實驗室的人員將投入開發 LAPS 熱啟動軟體、QPE-SUMS 及短時 QPF。有二至三個中央氣象局人員可以派駐在預報系統實驗室及國家劇烈風暴實驗室工作是很重要的。預報系統實驗室將會以最有效率的方式配合可用的人力資源，來進行詳細工作項目的分配。中央氣象局人員預計的工作分配如下：

- 發展區域分析及預測系統及短時 QPF 模式(在預報系統實驗室)
- 發展決策工具軟體 (SCAN) (在預報系統實驗室)
- 發展預警決策支援系統 (在國家劇烈風暴實驗室)

中美氣象預報系統發展技術合作協議」「第十五號執行辦法」「持續發展區域分析及預測系統」及「預警決策支援系統」

第一條：範圍

本執行辦法旨在描述美國在台協會 (AIT) 及其所代表的美國商務部國家海洋暨大氣總署／預報系統實驗室 (NOAA/FSL) 所應負責的科學與技術工作。本辦法係提供作為駐美國台北經濟文化代表處 (TECRO) 之指定代表中央氣象局 (CWB) 及美國在台協會之指定代表美國國家海洋暨大氣總署／預報系統實驗室 (NOAA/FSL) 間持續進行預報系統合作發展計畫之依據。

第二條：授權

本執行辦法所述工作將在美國在台協會與駐美爾台北經濟文化代表處所簽定的氣象預報系統發展技術合作協議的一般條款規定及雙方同意之後繼修訂版本下進行。本執行辦法為 TECRO-AIT 間後繼概括協議的第十四號執行辦法。

NOAA 已獲得授權參與 AIT 氣象預報系統發展計畫，以下為授權依據：

1. 美國聯邦法典 15 章 1525-1526 節，DOC 參與計畫授權法規
定商務部在有興趣的議題上可以參與非營利、研究或政府機關
之合作計畫，其費用平均分攤；

- 2.美國聯想法典 22 章 3301 及其下各節，1979 年 4 月 10 日公共法律 96-8 的臺灣關係法，該法授權美國政府機構可提供服務予 AIT 並收取費用；
- 3.美國聯想法典 15 章 313 節，氣象服務基本法授權商務部長執行氣象服務；
- 4.美國聯想法典 49 章 44720(b) 節，聯邦航空法授權商務部提升航行安全和效率；
- 5.在 AIT-TECRO 合作協議下授權 AIT 從其指定代表處提供技術協助給 TECRO 的指定代表，AIT 已指定 NOAA 在氣象預報系統發展上提供技術協助，而 TECRO 也指定中央氣象局接受該項協助。

本執行辦法據此附屬於該協議而成爲該協議的一部分。

第三條：服務

在第十五號執行辦法執行期間，預報系統實驗室和中央氣象局聯合工作小組將專注於四項持續進行的工作，此四項持續進行的工作分別爲：1) 區域分析及預測系統 (LAPS) 之發展，該系統可以依據有效之區域性及全國性氣象觀測資料進行高解析度分析，並能提供短期氣象預報，2) 警報決策支援系統之發展，3) 持續加強中央氣象局目前使用的預報工作站系統並新加入一套稱爲 SCAN 的新系統，SCAN 將依據遙測資料來提供短時降雨預報，4) 早期合作項目之持續交流。這些合作事項的細節將在工作說明書內詳述，其內容將包含下列四項工作：

工作項目#1- 區域分析及預測系統 (LAPS)

在第十四號執行辦法期間，預報系統實驗室及中央氣象局雙方，已在中央氣象局完成區域分析及預測系統之熱啟動能力的展示。在第十五號執行辦法期間，預報系統實驗室將專注於使用熱啟動方法的 0 到 12 小時預報，使其成爲中央氣象局作業的一部分並確保能使用雷達資料來得到良好的雲分析。預報系統實驗室將使用 LAPS 的平衡分析，並應用熱啟動技術於台灣 LAPS 範圍的預報模式中，同時在中央氣象局使用區域分析及預測系統期間，預報系統實驗室將提供必須的區域分析及預測系統訓練課程及技術支援。

工作項目#2- 預警決策支援系統 (WDSS) 之發展

美國國家劇烈風暴實驗室 (NSSL) 將爲交通部中央氣象局 (CWB) 與經濟部水利署 (WRA) 發展一套預警決策支援系統。中央氣象局與經濟部水利署將確協同發展一套策略及系統，以改進定量降雨估計及臺灣地區之洪泛預報。本預警決策支援系統包含四個部分：(1) 資料整合與三維資料合成，(2) 定量降雨估計，(3) 劇烈風暴系統診斷分析方法，(4) 分布式水文模式。

在第十四號執行辦法期間，NSSL 已交付一套初級預警決策支援系統予中央氣象局。此初級系統包含雷達資料蒐集與品管、初步的 QPE-SUM (運用多重感測器進行定量降水估計及解析) 發展，以及一個以快速雛形化技術發展的分布式水文逕流模式 Vflo 系統。NSSL 已對中央氣象局及經濟部水利署提供此初級預警決策支援系統之應用訓練課程。

在第十五號執行辦法期間，NSSL 將專注於 Vflo 模式的精緻化

、QPE-SUMS 的強化及雷達資料傳輸之技術協助。NSSL 亦將持續對本系統進行評估及實地測試以鑑定系統對即時模擬的問題和進一步之作業需求。Vflo 模式將會被調校，而此調校會包含模式物理特性及產品顯示的改進。新的參數將會被加入模式中並且改進後的 GIS 參考資料也會被引進。

工作項目#3-預報支援系統

預報系統實驗室和中央氣象局將持續加強中央氣象局目前使用的天氣整合與即時預報系統 (WINS) 的預報工作站，以引入 AWIPS 系統持續現代化所增進的優點。預報系統實驗室會提供支援以加強 WINS II 系統在劇烈天氣的預警和預報能力。

在美國國家氣象局 (NWS) 的 AWIPS 系統現代化過程中，SCAN (對流分析與即時預報系統) 是一項持續進行的工作。SCAN 是一套整合多重感測器的應用系統，它能針對劇烈天氣及洪泛，進行對流狀況的偵測、分析與監視，並產生短時機率預報和預警指引。SCAN 將提供更準確、適時及前後一致的劇烈天氣及洪泛預警。例如，FFWIP (版本 2.0) 是 SCAN 系統中有關洪泛的監測和預報之組件，在目前 AWIPS (版本 5.1.2) 已有提供。

在第十五號執行辦法中，美國預報系統實驗室和中央氣象局將合作發展一套策略，以運用遙感觀測資料的統計外延技術進行短時降雨預報。

在第十五號執行辦法中，美國預報系統實驗室也將協助中央氣象局，移植 SCAN 程式到 WINS II 系統。初始的 SCAN 系統組件，將包括一系列的劇烈天氣偵測和預搬演算法以及資料整合技術，以

在第十五號執行辦法中，美國預報系統實驗室也將針對 GFE、D3D 及 FX-C 軟體移植到中央氣象局提供技術協助，使得中央氣象局能將這些組件納入成為 WINS II 系統的一部份。

工作項目#4- 早期合作項目之特續交流

許多早期合作項目目前都已完成，而這些技術也都已成功的移轉也運用在中央氣象局日常的氣象預報作業中。預報系統實驗室在這些項目上的發展仍持續進行著，中央氣象局和預報系統實驗室的特續交流，對於中央氣象局的工作人員隨時掌握目前發展工作的最新狀態，是極為重要的。本項工作將允許雙方，以適當的方式進行技術和經驗的持續交流，包括預報資訊系統新軟體的遞交、以網際網路為基礎的預報工作站、資料同化、預報人員訓練、交換訪問人員、文件和報告的複製，以及電子郵件的交換。

第四條：財務條款

依照協議，美國國家海洋暨大氣總署／預報系統實驗室代表美國在台協會進行此項工作，駐美國台北經濟文化代表處須支付美國在台協會因其指定代表美國國家海洋暨大氣總署，預報系統實驗室執行本辦法所有有關的費用，美國在台協會將全額轉付給美國國家海洋暨大氣總署／預報系統實驗室。

本執行辦法所述工作的總低經雙方同意為美金 US\$900,000 元整，駐美國台北經濟文化代表處同意於計畫開始時先行支付百分之五十予美國在台協會，其餘百分之五十於完成時支付。

本辦法中各項費用之分配乃依據計畫執行成本予以平均分配，美

國國家海洋暨大氣總署對本執行辦法中之工作內容會依本執行辦法中之實除可用預算額度而定。

第五條：智慧財產權的考慮

預期在本執行辦法所述工作應不致引起智慧財產權的疑慮，預報系統實驗室的現有系統設計及電腦軟體均屬公用軟體，只要經由駐美國台北經濟文化代表處、中央氣象局、美國在台協會及美國國家海洋暨大氣總署核可為某一最終形式後，本執行辦法下所準備報告，規格及電腦軟體也將屆於公開的。

第六條：生效日期、修改與終止

本執行辦法在最後簽字日期生效，本執行辦法可依協議條款作修正及／或終止執行辦法，本執行辦法所述工作預計完成日期為 2003 年 12 月 31 日。

駐美國台北經濟文化代表處代表

美國在台協會代表

李辰雄

芭芭拉 施藍旗

李辰雄

芭芭拉 施藍旗
副理事主席

日期 7/3/2003

日期 4/08/03