



法規名稱：(終)中美氣象預報系統發展技術合作協議第十四號執行辦法（持續發展區域分析及預測系統）及（警報決策支援系統）（譯）

終止日期：民國 91 年 12 月 31 日

第一條：範圍

本執行辦法旨在描述美國在台協會（A I T）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（N O A A／F S L）所應負責的科技工作。本辦法係提供作為駐美國台北經濟文化代表處（T E C R O）之指定代表中央氣象局（C W B）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（N O A A／F S L）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國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 T E C R O－A I T 間後繼概括協議的第十四號執行辦法。

N O A A 已獲得授權參與 A I T 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，D O C 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 美國聯邦法典 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 A I T 並收取費用；
- 3 美國聯邦法典 15 章 313 節，氣象服務基本法授權商務部長執行氣象服務；
- 4 美國聯邦法典 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 A I T－T E C R O 合作協議下授權 A I T 從其指定代表處提供技術協助給 T E C R O 的指定代表，A I T 已指定 N O A A 在氣象預報系統發展上提供技術協助，而 T E C R O 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為該協議的一部分。

第三條：服務



在第十四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的工作重點將著重在四項持續進行的工作，此四項持續進行的工作分別為：1) 區域分析及預測系統 (L A P S) 之發展，該系統可以依據有效之區域性及全國性氣象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，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 (L A P S)

在第十三號執行辦法期間，預報系統實驗室已在中央氣象局建立了一套基本功能的區域分析及預測系統，在第十四號執行辦法期間，預報系統實驗室將致力於遙測資料分析和啟用區域分析及預測系統的預報功能。預報系統實驗室將提供能使用在臺灣區域預報模式具有運用安定的L A P S分析的”熱啟動”技術，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技術支援。

工作項目 # 2 - 警報決策支援系統 (W D S S) 之發展

美國國家劇烈風暴實驗室 (以下簡稱N S S L) 將會主導警報決策支援系統的發展工作。警報決策支援系統係由以下四項元件所組成：1) 觀測資料整合及 3-D 雷達資料合成圖 (mosaic)；2) 定量降水估計；3) 流域平均降水估計；4) 分散式水文模式。

在第十四號執行辦法中，N S S L將著重於警報決策支援系統和Q f l o w系統初始化的發展。此項工作包含Q f l o w系統快速雛型化及發展。而Q P E - S U M S的降水估計將會被引入至模式及水文流域進行模擬。此項測試將可釐出即時模擬的問題和作業所需。即時模式的測試，流域分類，分散式洪水大小標準的發展，及作業的發展將會在往後三年中進行。

工作項目 # 3 - 預報支援系統

美國預報系統實驗室和中央氣象局將利用由A W I P S的發展過程中所得到的經驗來持續加強中央氣象局目前使用的預報工作站系統 (W I N S II)。美國預報系統實驗室會提供支援將現行系統 (W I N S II) 升級至A W I P S 5.2 L i n u x 版本，並提供必要的教育訓練。

美國預報系統實驗室和中央氣象局將整合由工作項目 # 2 完成的



G I S地形資料庫。地理資訊系統背景圖的顯示將提供預報人員另一種結合氣象資料與地形圖、分水嶺和影響的觀測能力。

美國預報系統實驗室和中央氣象局將整合Q P E – S U M S的輸出使其成為W I N S II系統的一部分。此項為S C A N系統初期的相關工作。S C A N是一套能偵測、分析、監視對流並產生短時機率預報和作為劇烈天氣及洪水預警指引的應用整合。例如，F F M P是S C A N系統中有關短時洪水的監控和預報，在目前A W I P S (B u i l d 5.1.2) 已有提供。

美國預報系統實驗室會持續提供中央氣象局的預報人員有關A W I P S系統的教育訓練，其中包含區域分析及預測系統(L A P S)的產品、A W I P S 5.2 版的新功能、及互動式預報先導技術所提供的圖形化預報單編輯系統。美國預報系統實驗室會針對D 3 D及G F E軟體移植提供技術協助，使其成為中央氣象局天氣整合與即時預報系統(W I N S II) 的一部分。

工作項目 # 4 – 早期合作項目之持續交流

許多初期合作項目目前都已完成，而這些技術也都已成功的移轉至中央氣象局，並且使用於日常氣象預報作業系統中。在這些項目之中，預報系統實驗室的持續發展，以及中央氣象局和預報系統實驗室人員的持續交流，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，具有極重要的幫助。本項工作將以適當的方式進行雙方技術和經驗的交流，例如預報資訊系統新軟體的遞交、網際網路為基底的預報工作站、資料同化、預報人員訓練、交換訪問人員、文件和報告的往來，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價經雙方同意為美金 US\$600,000 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際可用預算額度而定。



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屬於公開的。

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2002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

簽署人：沈呂巡（副代表） 簽署人：施藍旗（副執行理事）

日期 Aug. 02, 2002

日期 May 20, 2002

1 背景與目的

本工作說明書在詳細說明依照台北經濟文化代表處（TECRO）與美國在台協會（AIT）之間的協議下「第十四號執行辦法」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）認可為進行氣象預報部門（WFO）現代化所發展AWIPS系統中的一部分。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系統是原來通用的FX－Advanced系統的具體成形，構成元件如圖一所示，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 data)
- 交談式顯示系統 (D2D)。
- AWIPS預報先導系統 (AEPS)。
- 3-D視象。
- 美國國家氣象局發展之水文氣象應用程式。
- 通用X應用程式。
- 區域資料蒐集和傳輸系統 (LDAD)。

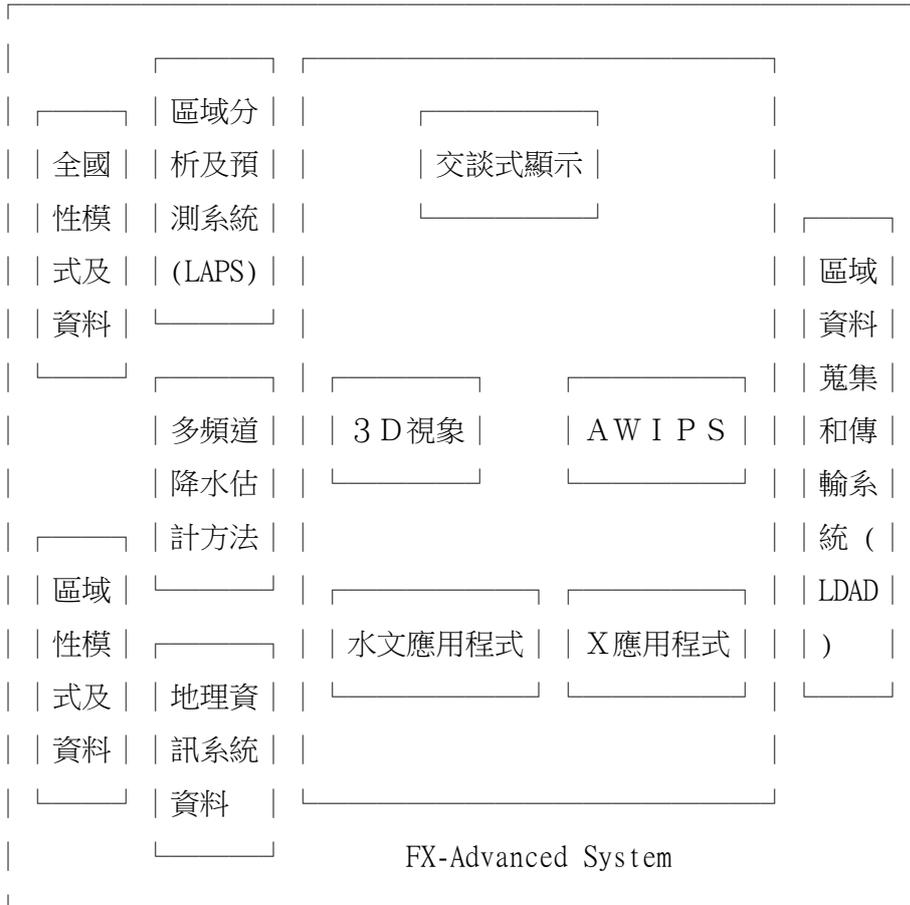


圖1 WFO-Advanced

多頻道降水估計方法 (QPE-SUMS) 是第十四號執行辦法中發展警報決策支援系統所新增加的項目。

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) 警報決策支援系統；3) 預報支援系統；4) 早期合作項目之持續交流，例如天氣預報模式所用的資料同化。

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「第十四號執行辦法」的條款下將由中央氣象局與預報系統實驗室共同進行的工作，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 2002 年 1 月 1 日至 2002 年 12 月 31 日間，下列 4 個工作項目被確認為非常重要的，項目及資源分配如下：

工作 # 1 - 區域分析及預測系統 (L A P S) (25%)

工作 # 2 - 警報決策支援系統 (W D S S) (40%)

工作 # 3 - 預報支援系統 (30%)

工作 # 4 - 早期合作項目之持續交流 (5%)

此四項工作細述如下：

工作 # 1 - 區域分析及預測系統 (L A P S)

區域分析及預測系統 (L A P S) 可以依據有效的區域性及集中式觀測資料進行高解析度分析並提供天氣預報。區域分析及預測系統是一個有彈性且可更改配置的系統，可以充份使用多種不同的氣象資料，而且可以移植到幾乎所有的 U N I X 系統。

在第十三號執行辦法期間，預報系統實驗室和中央氣象局電腦上建立了一套基本區域分析及預測系統。此系統可針對窄頻、寬頻的遠端遙測雷達資料及紅外線、可見光的衛星資料來進行分析。對於其他資料如 RAB Os, ACARS 和雲內的下衝氣流亦可進行分析。雲分析的改善和精細的改進在既定的模式發展過程中是很重要的一部分。在第十四號執行辦法期間，預報系統實驗室將繼續著重於衛星及雷達遠端遙測資料的分析工作上，並會開始區域分析及預測系統的預報功能。中央氣象局區域分析及預測系統的雲分析提供了一個機會來測試中尺度模式的非絕熱初始化。美國預報系統實驗室在 MM 5 模式上的努力已經顯示出以基本區域分析及預測系統上的雲分析和降雨來啟動模式的價值。這種初始條件稱之為”熱啟動”係指 MM 5 模式啟動初始條件的潛熱處理。在美方的努力下模式顯示已經不需要增加降雨資料就能在前六小時得到較準確的預報。在台灣區域分析及預測系統的預報模式中，預報系統實驗室會提供熱啟動技術使用於相對區域分析及預測系統分析上。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、文件及技術支援。

下列為工作項目 # 1 的時程和所需要的資源。

執行期間

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1 完成熱啟動展示 | 1/1/02~6/30/02 |
| 2 持續L A P S II分析 | 1/1/02~6/30/02 |
| 3 提供必須的訓練及文件 | 7/1/02~12/30/02 |

資源需求 25% CWB-FSL 聯合小組

交件項目

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1 雲和降雨分析的改進 | 11/30/02 |
| 2 提供熱啟動的MM5模式及L A P S II軟體 | 11/30/02 |
| 3 L A P S訓練教材 | 11/30/02 |

工作 # 2 - 警報決策支援系統 (W D S S)

美國國家劇烈風暴實驗室 (以下簡稱N S S L) 將會主導警報決策支援系統的發展工作。警報決策支援系統是一套先進的演算法及模式，利用雷達和衛星資料並整合其他氣象觀測資料 (如降雨量、閃電、地面資料、衛星雲圖) 及地理資訊系統來提供水文方面的諮詢及短期天氣預報和警報的認定。

警報決策支援系統係由以下四項元件所組成：1) 觀測資料整合及3-D雷達資料合成圖 (mosaic)；2) 定量降水估計；3) 流域平均降水估計；4) 分散式水文模式。

第十四號執行辦法中，N S S L將著重於警報決策支援系統和Q f l o w系統初始化的發展。此項工作包含Q f l o w系統快速雛型化及發展。Q f l o w系統是一個使用Q P E - S U M S的輸出產品為輸入的分散式水文輸出模式。多頻道降水估計方法 (Q P E - S U M S) 利用多種偵測儀器的方法來達到改善降水估計及引發洪水認定的目的。而Q P E - S U M S的降水估計將會被引入至模式及水文流域進行模擬。此項測試將可釐出即時模擬的問題和作業所需。即時模式的測試、流域分類、分散式洪水大小標準的發展，及作業的發展將會在往後三年中進行。

下列為工作項目 # 2 的時程和所需要的資源。

執行期間

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 觀測資料整合及3-D雷達資料合成圖。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 2 定量降水估計。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 3 河川流域底圖製作。 | 1/1/02~12/30/02 |



- | | |
|--------------------|-----------------|
| 4 分散式水文模式。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 5 Q f l o w應用教育訓練。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 6 預報系統設計。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 7 模式校驗。 | 1/1/02~12/30/02 |

資源需求 40% CWB-FSL 聯合小組

交件項目

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1 Q f l o w模式初始化 | 11/30/02 |
| 2 Q P E – S U M S 模式初始化 | 11/30/02 |
| 3 3 – D 雷達資料合成圖及雷達品管軟體 | 11/30/02 |

工作 # 3 - 預報支援系統

美國預報系統實驗室和中央氣象局將利用由A W I P S的發展過程中所得到的經驗來持續加強中央氣象局目前使用的預報工作站系統 (W I N S II)。美國預報系統實驗室會提供支援將現行系統 (W I N S II) 升級至A W I P S 5.2 L i n u x 版本，並提供必要的教育訓練。美國預報系統實驗室和中央氣象局將整合Q P E – S U M S的輸出使其成為W I N S II系統的一部分。此項為S C A N系統初期的相關工作。S C N A是一套能偵測、分析、監視對流並產生短時機率預報和作為劇烈天氣及洪水預警準則的整合應用。

美國預報系統實驗室會持續提供中央氣象局的預報人員有關A W I P S系統升級後的教育訓練，其中包含區域分析及預測系統 (L A P S) 的產品、A W I P S 5 . 2版的新功能、及互動式預報先導技術所提供的圖形化預報單編輯系統 (G F E)。美國預報系統實驗室也會提供有關D 3 D及G F E的技術支援，讓其能成為中央氣象局W I N S 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 將現行A W I P S系統升少為 5.2 版。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 2 將Q P E – S U M S 產品引進W I N S系統。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 3 提供針對D 3 D及G F E 系統技術支援。 | 1/1/02~12/30/02 |
| 4 提供預報人員對於A W I P S及G F E之教育 | 9/30/02~12/30/02 |

訓練。

資源需求 30% CWB-NSSL 聯合小組

交件項目

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1 A W I P S 軟體 | 11/30/02 |
| 2 Q P E – S U M S 元件 | 11/30/02 |
| 3 D 3 D 及 G F E 軟體 | 11/30/02 |
| 4 A W I P S / G F E 訓練教材 | 11/30/02 |

工作 # 4 - 早期合作項目之持續交流

在第十三號執行辦法期間，許多早期合作計畫均已完成，且都成功地移轉至中央氣象局並作為作業使用，其中最重要的例子如 W F O – A d v a n c e d 預報工作站及資料同化等工作項目。此項工作可以包括如預報人員訓練、交換訪問者、文件和報告附本、和電子郵件交談等適當方式，來保持雙方在指定的領域內以適當的程度，來保持雙方的持續交流。

下列為工作項目 # 4 的時程和所需要的資源。

執行期間

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 早期合作計畫的持續交流 | 1/1/02~12/30/02 |
|---------------|-----------------|

資源需求 5 % CWB-FSL 聯合小組

交件項目

- | | |
|-------------------|----------|
| 1 相關文件、報告、和電子資訊傳遞 | 若有所需時 |
| 2 3 D V A R 軟體 | 11/30/02 |
| 3 F X – N e t 軟體 | 11/30/02 |

3 時程

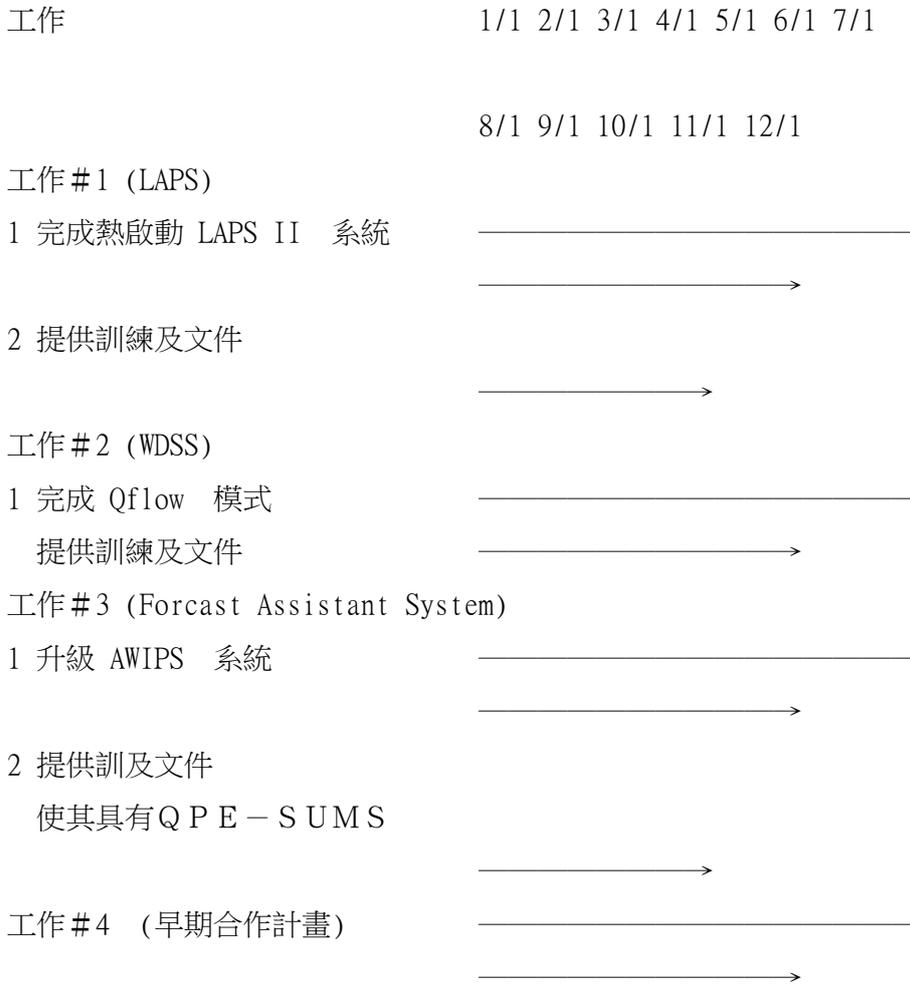
下列計畫里程碑與整體的計畫需求配合

- | 功能 | 時 程 |
|--------------------------------|-------|
| —— | —— |
| 1 提供具有熱啟動模式 L A P S II 軟體 | 12/02 |
| 2 提供 Q f l o w 作為初始的警報決策支援系統軟體 | 12/02 |



- 3 提供具有Q P E – S U M S的A W I P S更新軟體 12/02
- 4 提供相關文件和3 D V A R更新軟體 12/02

逐 月 時 程



4 預算

以下為第十四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	\$130,000	\$20,000	\$150,000
工作 # 2	\$220,000	\$30,000	\$250,000
工作 # 3	\$150,000	\$20,000	\$170,000



工作 # 4	\$25,000	\$5,000	\$30,000
合 計	\$525,000	\$75,000	\$600,000

如同在第十四號執行辦法中所描述的、在此工作說明書中關於工作、出差和會議費用共計美金 US\$600,000 元整，所有預算皆是預估的，實際金額將依照辦法條款中，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、行政、間接費用、預報系統實驗室設施以及所有的設備與有關資料使用費等。

預報系統實驗室指派參與人員是以職員薪金加上正常的 N O A A 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 G S - 1 1 到 G S - 1 4 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，在第十四號執行辦法期間，中央氣象局派駐在預報系統實驗室的人員將直接投入開發 L A P S 熱啟動軟體及 Q P E - S U M S 模式，有一至二個中央氣象局人員可以派駐在預報系統實驗室工作仍屬重要。另外，會有二位水利署人員及一位水利署顧問會前來美國國家劇烈風暴實驗室進行 Q f l o w 模式的研究，此項工作是由水利署的預算來支付。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。中央氣象局人員的工作分配如下：

- 發展區域分析及預測系統（在預報系統實驗室）
- 發展警報決策支援系統（在國家劇烈風暴實驗室）