

110 年度十河局轄區洪水預警及 防汛整合作業

洪水預報檢討報告-烟花颱風



主辦機關：經濟部水利署第十河川局
承辦單位：多采工程顧問有限公司

中華民國 110 年 07 月

目 錄

壹、颱風動態概述	4
貳、觀測水情資訊	7
(一)降雨量	7
(二)河川水位	11
(三)水庫洩洪	16
參、洪水預報成果	18
(一)提供情資研判資訊及進駐作業	18
(二)協助水情預報資訊整合上傳水利署	19
(三)橫移門關閉時間推估	19
(四)洪水預報系統	22
肆、洪水預報成果檢討	29
(一)定量降雨預報分析	29
(二)河口潮位預報	32
(三)河川水位預報成果分析	33
(四)河川模擬成果	36
(五)小結	41
附錄 1、各次情資研判簡報	43

圖 目 錄

圖 1-1 烟花颱風移動路徑	4
圖 1-2 烟花颱風中心氣壓變化(時間軸為格林威治時間).....	4
圖 2-1 烟花颱風之全台日累積觀測雨量(7/22~7/24).....	7
圖 2-2 烟花颱風期間之碧湖站雨量組體圖	8
圖 2-3 烟花颱風之淡水河流域 QPESUMS 觀測平均降雨量	10
圖 2-4 烟花颱風超過警戒水位之測站水位歷線(2/3).....	14
圖 2-4 烟花颱風超過警戒水位之測站水位歷線(3/3).....	15
圖 2-5 員山子分洪設施之攔河堰水位及出流量歷線.....	15
圖 2-6 入口堰之水位歷線	16
圖 2-7 石門水庫水位及流量歷線	17
圖 2-8 翡翠水庫水位及流量歷線	17
圖 3-1 烟花颱風期間提供之橫移門關閉時間建議資訊(1/2).....	20
圖 3-1 烟花颱風期間提供之橫移門關閉時間建議資訊(2/2).....	21
圖 3-2 烟花颱風提供之情境模擬資訊(節錄部分)	25
圖 4-1 烟花颱風之 24 小時累積觀測降雨及預報降雨比較.....	29
圖 4-2 福山(3)雨量站之觀測降雨與預報降雨比較	30
圖 4-3 碧湖雨量站之觀測降雨與預報降雨比較	31
圖 4-4 坪林(4)雨量站之觀測降雨與預報降雨比較	32
圖 4-5 烟花颱風之河口潮位預報與觀測比較	33
圖 4-6 洪水預報水位誤差率及時間差示意	33
圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(1/4)	37
圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(2/4)	38
圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(3/4)	39
圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(4/4)	40

表 目 錄

表 1-1 烟花颱風動態及氣象狀況說明(1/2).....	5
表 1-1 烟花颱風動態及氣象狀況說明(2/2).....	6
表 2-1 烟花颱風淡水河流域內各地區及時間最大累積降雨量....	9
表 2-2 烟花颱風超過各級警戒水位之站名及資訊(1/2).....	11
表 2-2 烟花颱風超過各級警戒水位之站名及資訊(2/2).....	12
表 3-1 烟花颱風期間之水情中心開設紀錄.....	18
表 3-2 烟花颱風期間提供之研判資料及時間.....	18
表 3-3 烟花颱風期間提供水利署之預報資訊服務.....	19
表 3-4 各次情資研判模擬結果整理(1/2)	26
表 3-4 各次情資研判模擬結果整理(2/2)	27
表 3-5 淡水河流域 109 年度量測之流量站水位流量率定曲線..	28
表 3-6 各流量站之重現期流量資料.....	28
表 3-7 烟花颱風之流量站洪峰紀錄分析結果	28
表 4-1 烟花颱風之洪水預報 1~3 小時水位誤差率及時間差.....	35

壹、颱風動態概述

民國110年第六號颱風烟花(In-fa)7/18於菲律賓東方海面生成，圖1-1為烟花颱風移動路徑。圖1-2為烟花颱風中心氣壓時序，於7/24 14:00~7/24 23:00達最低值950百帕。烟花颱風之颱風動態及氣象狀況說明如表1-1。

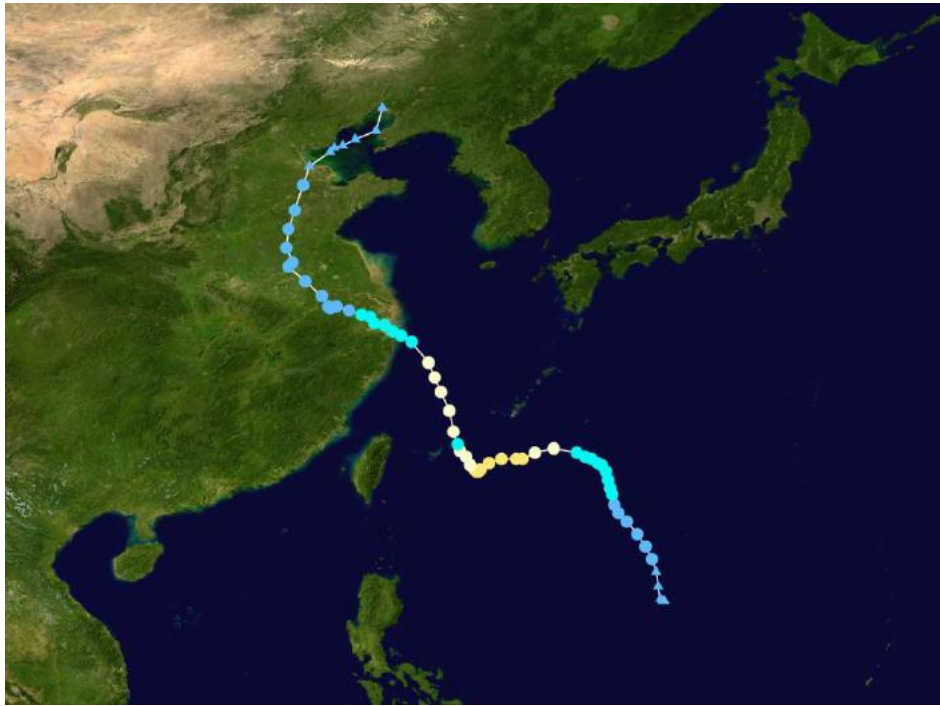
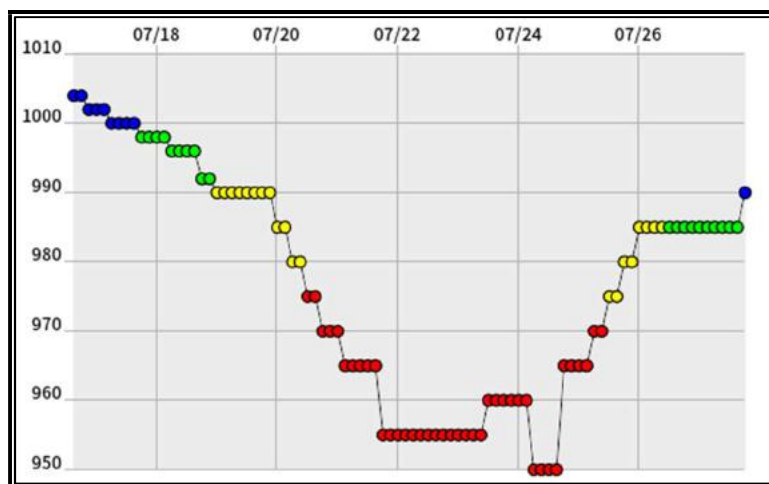


圖 1-1 烟花颱風移動路徑



資料來源:日本全國資訊聯合協會

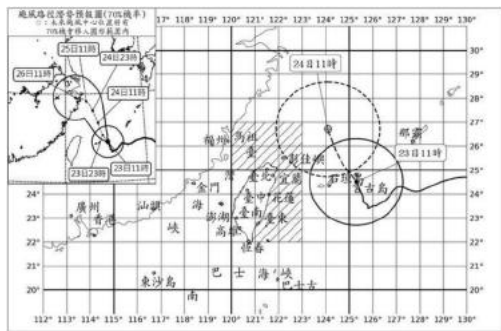
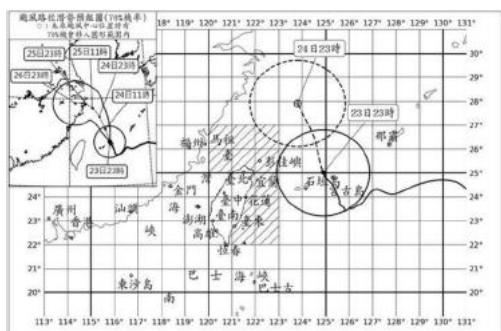
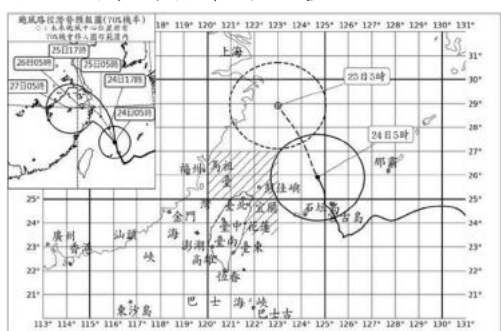
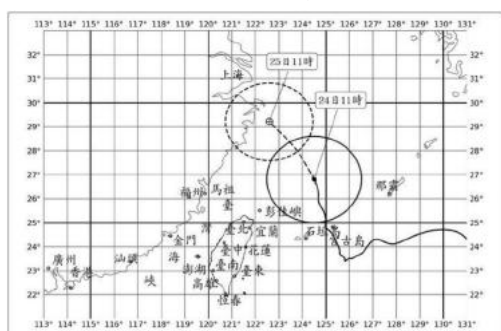
(<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/summary/wnp/s/202106.html.en>)

圖 1-2 烟花颱風中心氣壓變化(時間軸為格林威治時間)

表 1-1 烟花颱風動態及氣象狀況說明(1/2)

事件	時間	狀況說明
烟花颱風形成	07/18	於菲律賓東方海面生成。
中央氣象局發布海上警報	07/21 20:30	位於臺北的東南東方約 540 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 8 公里速度向西前進，近中心最大風速每秒 40 公尺，相當於 13 級風，瞬間最大陣風每秒 50 公尺，相當於 15 級風。海警範圍含臺灣東北部海面及東南部海面。
中央氣象局發布海上警報	07/21 23:30	位於臺北的東南東方約 530 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 6 公里速度向西北西前進，近中心最大風速每秒 40 公尺，相當於 13 級風，瞬間最大陣風每秒 50 公尺，相當於 15 級風。海警範圍含臺灣東北部海面及東南部海面。
中央氣象局發布海上警報	07/22 11:30	位於臺北的東南東方約 470 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 5 轉 7 公里速度向西轉西北前進，近中心最大風速每秒 40 公尺，相當於 13 級風，瞬間最大陣風每秒 50 公尺，相當於 15 級風。海警範圍含臺灣東北部海面及東南部海面。
中央氣象局發布海上警報	07/22 23:30	位於臺北的東南東方約 450 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 9 公里速度向西北前進，近中心最大風速每秒 40 公尺，相當於 13 級風，瞬間最大陣風每秒 50 公尺，相當於 15 級風。海警範圍含臺灣北部海面、東北部海面及東南部海面。

表 1-1 烟花颱風動態及氣象狀況說明(2/2)

事件	時間	狀況說明
<p>中央氣象局發布海上警報</p> 	07/23 11:30	位於臺北的東方約 390 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 9 轉 14 公里速度向西北轉北北西前進，近中心最大風速每秒 40 公尺，相當於 13 級風，瞬間最大陣風每秒 50 公尺，相當於 15 級風。海警範圍含臺灣北部海面、東北部海面及東南部海面。
<p>中央氣象局發布海上警報</p> 	07/23 23:30	位於臺北的東方約 340 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 14 公里速度向北北西前進，近中心最大風速每秒 40 公尺，相當於 13 級風，瞬間最大陣風每秒 50 公尺，相當於 15 級風。海警範圍含臺灣北部海面、東北部海面及東南部海面。
<p>中央氣象局發布海上警報</p> 	07/24 05:30	位於臺北的東北東方約 330 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 16 公里速度向北北西前進，近中心最大風速每秒 40 公尺，相當於 13 級風，瞬間最大陣風每秒 50 公尺，相當於 15 級風。海警範圍含臺灣北部海面及東北部海面。
<p>中央氣象局解除颱風警報</p> 	07/24 11:30	位於臺北的東北方約 360 公里之海面上，7 級風暴風半徑 200 公里，10 級暴風半徑 70 公里，以每小時 15 公里速度向北北西轉西北前進，近中心最大風速每秒 43 公尺，相當於 14 級風，瞬間最大陣風每秒 53 公尺，相當於 16 級風。暴風圈逐漸脫離台灣海面，持續向北北西轉西北移動，台灣北部海面及東北部海面威脅已解除。

貳、觀測水情資訊

(一)降雨量

1.全台累積觀測雨量分布

烟花颱風事件期間為7/21 20:00~7/24 18:00。圖2-1為7/22~7/24之全台累積觀測雨量分布。由圖可知，7/22降雨主要集中於新北市與桃園市交界處，最大累積雨量約110~130 mm；7/23最大降雨發生於南北勢溪上游及三峽上游，最大累積雨量約150~200 mm；7/24最大降雨發生於北海岸及新北市山區，最大累積雨量約200~300 mm。由上述可知，本事件最大降雨發生於南北勢溪上游及石門水庫集水區，最大日累積雨量約200~300 mm，主要降雨發生於7/24。

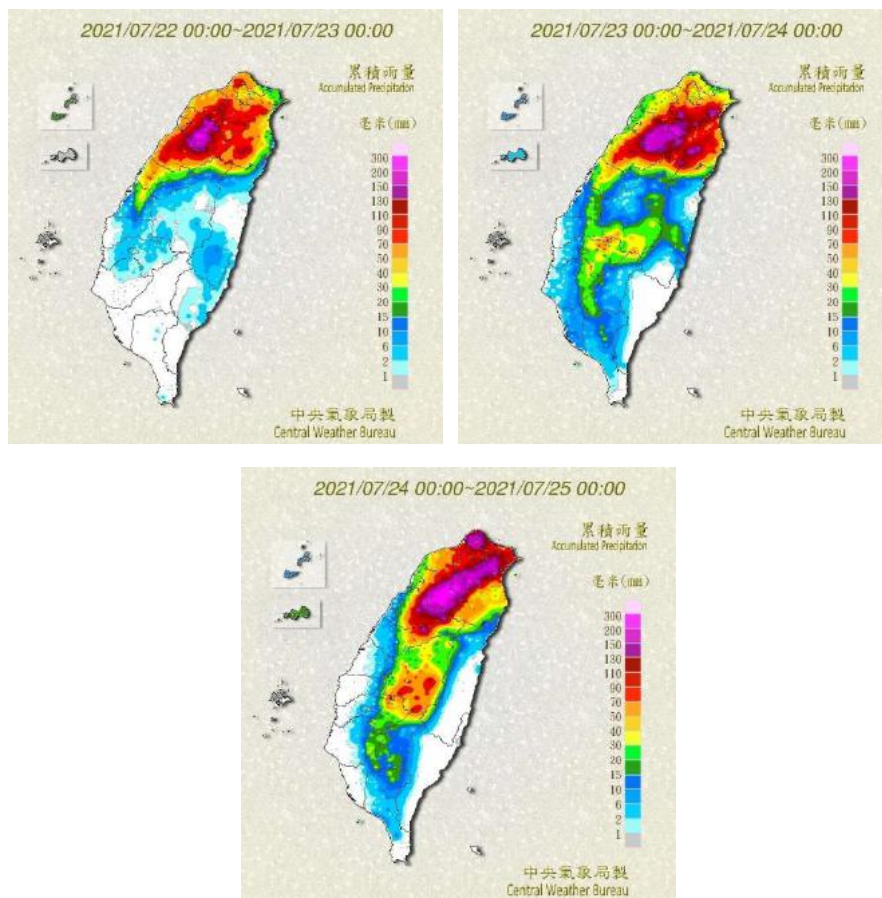


圖 2-1 烟花颱風之全台日累積觀測雨量(7/22~7/24)

2.雨量站

烟花颱風期間，水情中心開設時間為7/21 20:30~7/24 19:30，整理事件期間之大台北地區(新北市、臺北市及基隆市)總累積雨量前20名雨量站不同延時最大累積降雨量如表2-1。由表可知，最大累積降雨發生於新北市坪林區碧湖站，總累積雨量542 mm，圖2-2為碧湖站之降雨組體圖，碧湖站於7/23 19:00開始有明顯降雨，較大降雨發生於7/24 04:00~7/24 09:00，尖峰降雨(54.0 mm)發生時間為7/24 04:00~7/24 04:50。轄區內除碧湖、福山_氣、福山、有木國小及四堵總累積雨量超過500 mm外，福山植物、竹子湖、大豹、擎天及九芎根等十五站均超過400 mm。

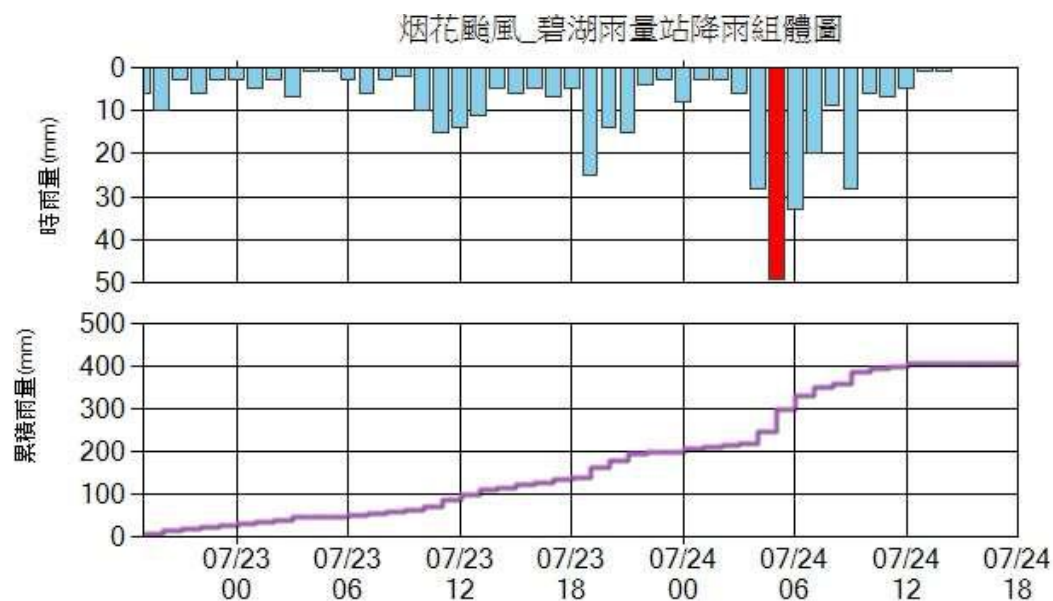


圖 2-2 烟花颱風期間之碧湖站雨量組體圖

表 2-1 烟花颱風淡水河流域內各地區及時間最大累積降雨量

測站名稱	位置	總累積 雨量	最大 時雨量	最大時雨量 發生時間	24 小時 最大累積	48 小時 最大累積	72 小時 最大累積
碧湖	新北市坪林區	542.0	54.0	07/24 04:50	328.0	431.0	550.0
福山_氣	新北市烏來區	540.5	55.0	07/24 08:10	321.5	424.0	544.0
福山	新北市烏來區	539.0	35.0	07/24 07:10	348.0	431.0	540.0
有木國小	新北市三峽區	501.5	46.0	07/23 16:00	354.5	422.5	518.0
四堵	新北市坪林區	500.5	49.5	07/24 04:40	300.0	401.0	519.5
碧湖_氣	新北市坪林區	493.5	48.0	07/24 04:50	294.0	394.5	512.0
福山植物	新北市烏來區	492.5	48.5	07/24 07:20	273.5	360.5	502.0
竹子湖_氣	臺北市北投區	481.5	64.0	07/24 06:20	315.5	368.5	495.5
信賢派出	新北市烏來區	466.0	48.0	07/24 07:40	288.5	369.5	488.0
湖田國小	臺北市北投區	466.5	60.5	07/24 06:20	286.0	348.0	480.5
竹湖	臺北市北投區	462.5	65.5	07/24 06:20	280.0	345.5	483.5
大屯國小	臺北市北投區	458.5	82.5	07/24 06:30	241.0	330.0	471.5
大豹	新北市三峽區	454.0	46.0	07/23 11:40	289.0	348.0	470.0
坪林_氣	新北市坪林區	447.0	53.5	07/24 04:40	272.5	343.5	461.5
竹子湖	臺北市北投區	442.0	54.0	07/24 06:40	278.0	329.0	456.0
坪林	新北市坪林區	441.0	52.5	07/24 04:50	261.5	337.0	458.0
桶後	新北市烏來區	438.5	46.5	07/24 07:00	244.0	317.5	450.5
擎天	臺北市士林區	433.5	58.0	07/24 06:20	301.5	332.0	451.5
鞍部	臺北市北投區	425.0	62.0	07/24 06:20	221.5	292.0	440.0
九芎根	新北市石碇區	412.0	43.0	07/24 06:50	234.5	319.0	429.0

資料來源：經濟部水利署災害緊急應變系統網站。

3.流域平均降雨量

圖2-3為淡水河流域範圍QPESUMS觀測平均降雨量，全流域平均雨量約341 mm，其中降雨尖峰(22.3 mm)主要發生於7/24 06:00~07:00；各河川之累積降雨量以南勢溪最大(407.0 mm)，其次為北勢溪(404.3 mm)，第三為三峽河(369.9 mm)，各支流主要降雨集中於7/24上午。累積降雨量前三名之支流最大降雨強度介於24~35 mm，北勢溪7/24 04:00~05:00有最大降雨強度(35.2 mm)。

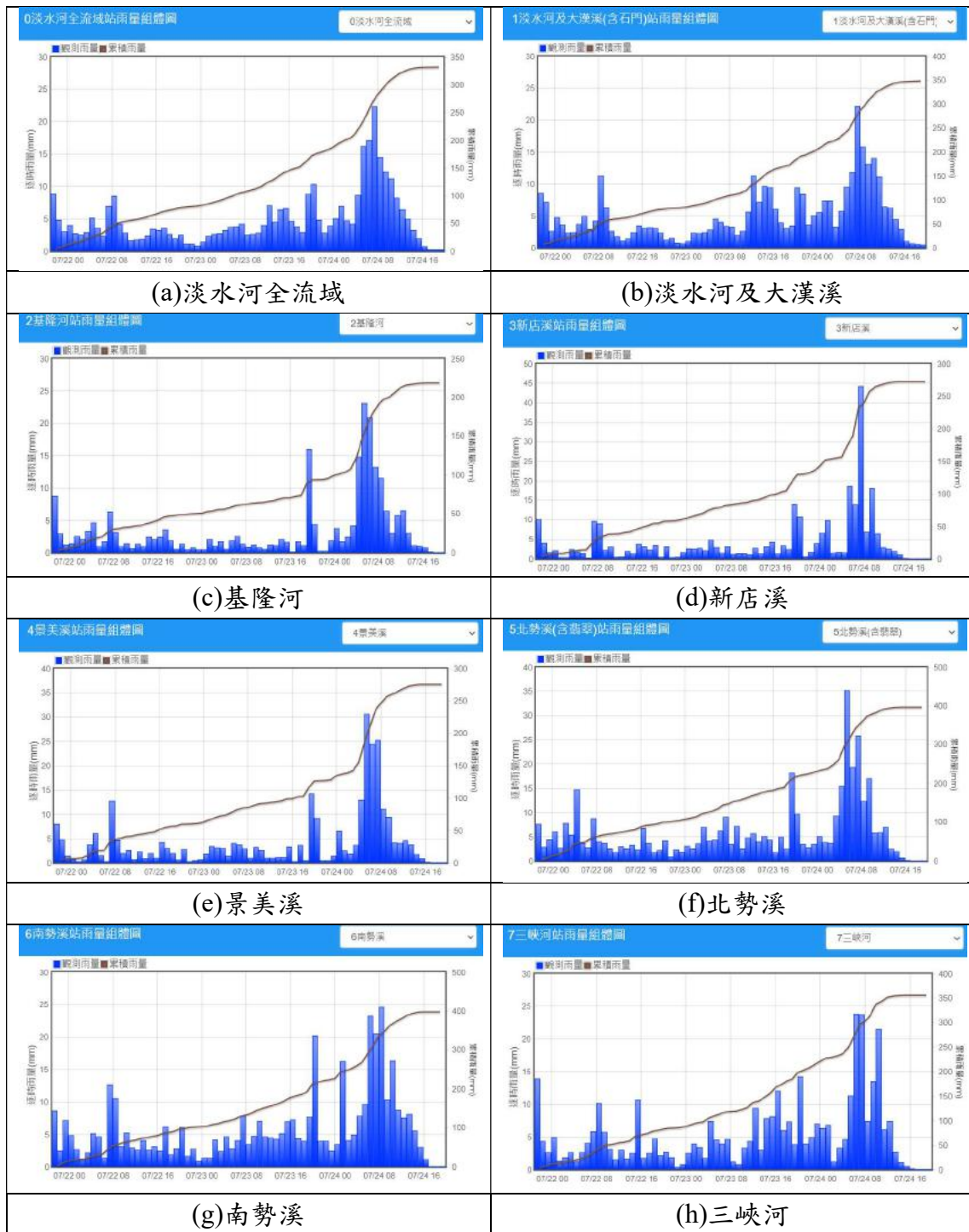


圖 2-3 烟花颱風之淡水河流域 QPESUMS 觀測平均降雨量

(二)河川水位

1.水位站

烟花颱風期間，計有2個水位站超過一級警戒，有3個水位站超過二級警戒，5個水位站超過三級警戒，如表2-2，超過警戒之觀測水位歷線如圖2-4。

表 2-2 烟花颱風超過各級警戒水位之站名及資訊(1/2)

流域	站名 左堤岸高(m),右堤岸高(m)			最高水位 (m)	超過警戒值時段	總時間 (日:時:分)
淡水河	土地公鼻 P02 (4.76,7.19)	一級 (5)	X	2.42 (07/24 23:20)	-	-
		二級 (3.1)	X		-	-
		三級 (2.1)	V		07/22 21:50~ 07/22 22:40 07/23 22:00~ 07/24 00:10 07/24 09:50~ 07/24 11:40	00:00:50 00:02:10 00:01:50
淡水河	台北橋 P04 (10.00,10.45)	一級 (8.5)	X	2.68 (07/24 11:30)	-	-
		二級 (6.7)	X		-	-
		三級 (2.2)	V		07/22 21:50~ 07/22 23:00 07/23 22:00~ 07/24 00:40 07/24 09:40~ 07/24 14:20	00:01:10 00:02:40 00:04:40
淡水河	入口堰 P05 (10.99,11.09)	一級 (3.8)	X	3.51 (07/24 11:50)	-	-
		二級 (3.5)	V		07/24 11:40~ 07/24 12:10-	00:00:20
		三級 (3.3)	V		07/24 10:50~ 07/24 13:40	00:02:50
大漢溪	新海橋 P06 (11.72,11.70)	一級 (10.2)	X	3.85 (07/24 12:00)	-	-
		二級 (7.7)	X		-	-
		三級 (2.8)	V		07/23 23:50~ 07/24 00:00 07/24 09:00~ 07/24 19:00	00:00:10 00:10:00

表 2-2 烟花颱風超過各級警戒水位之站名及資訊(2/2)

流域	站名 左堤岸高(m),右堤岸高(m)			最高水位 (m)	超過警戒值時段	總時間 (日:時:分)
景美溪	寶橋 P10 (21.17,21.14)	一級 (18)	X	12.97 (07/24 08:00)	-	-
		二級 (15)	X		-	-
		三級 (11.6)	V		07/24 06:50~ 07/24 10:20	00:03:30
新店溪	屈尺 P11 (63.93,68.23)	一級 (50.5)	V	50.96 (07/24 08:30)	07/24 07:00~ 07/24 11:00	00:04:00
新店溪	秀朗橋 P18 (17.76,15.05)	一級 (11.3)	X	7.54 (07/24 10:00)	-	-
		二級 (9.1)	X		-	-
		三級 (5.9)	V		07/24 07:20~ 07/24 15:10	00:07:50
南勢溪	上龜山橋 P32 (69.14,72.68)	一級 (62.4)	V	62.77 (07/24 08:40)	07/24 07:50~ 07/24 10:50	00:03:00
		二級 (59.5)	V		07/23 11:20~ 07/23 11:30 07/23 13:30~ 07/24 18:00	00:00:10 01:04:30
南勢溪	覽勝大橋 P94 (122.32,119.79)	一級 (114.5)	X	113.1 (07/24 10:00)	-	-
		二級 (112.5)	V		07/24 07:10~ 07/24 14:50	00:07:40
橫溪	橫溪海山橋 (39.67,37.51)	一級 (35.6)	X	35.24 (07/24 09:40)	-	-
		二級 (34.3)	V		07/24 05:40~ 07/24 13:20	00:07:40

註：1.“X”代表無超過該級警戒水位，“V”代表有超過該級警戒水位。

2.一級、二級、三級括號內為警戒水位。

3.站名括號為左右堤岸高。

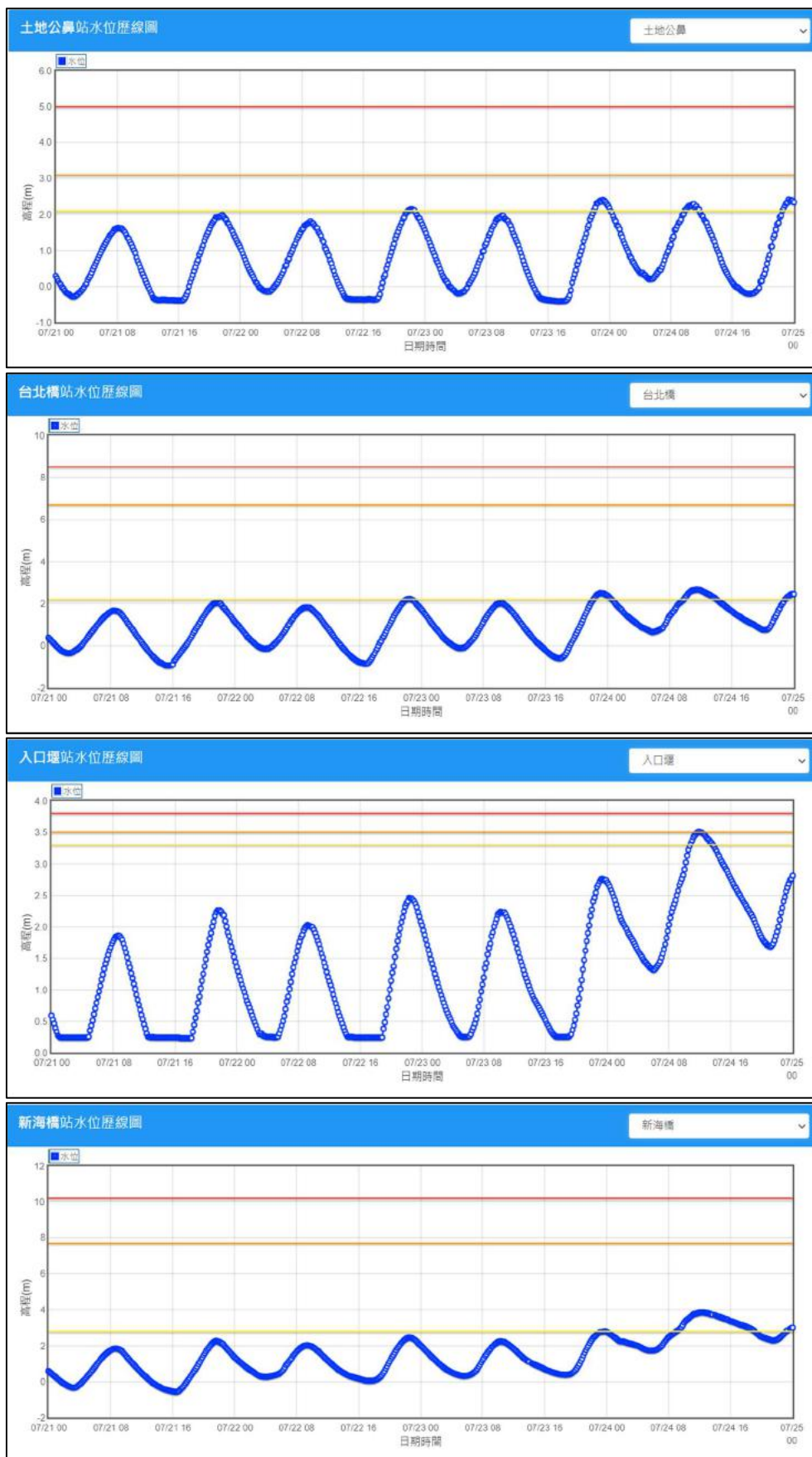


圖 2-4 烟花颱風超過警戒水位之測站水位歷線(1/3)

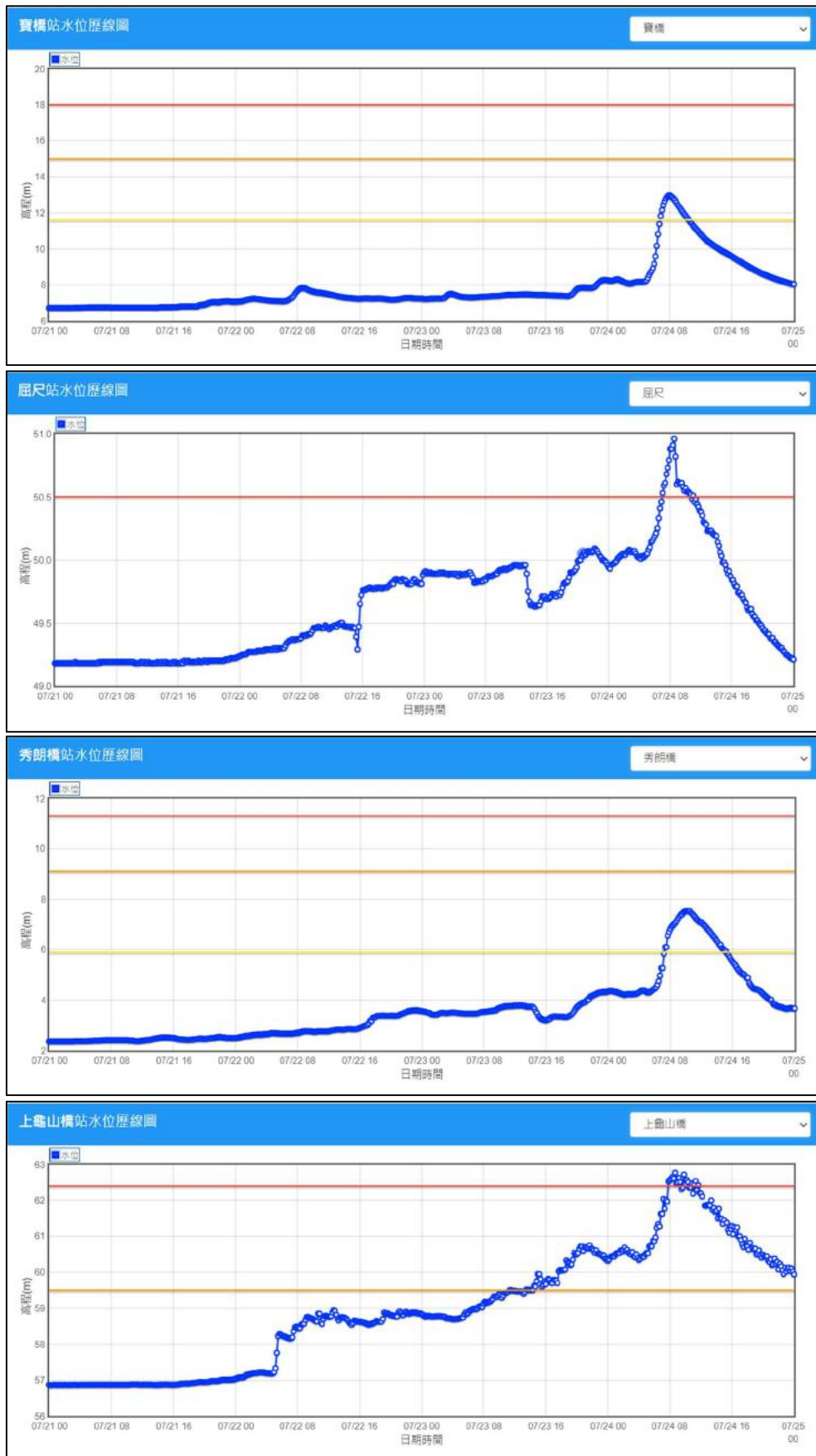


圖 2-4 烟花颱風超過警戒水位之測站水位歷線(2/3)

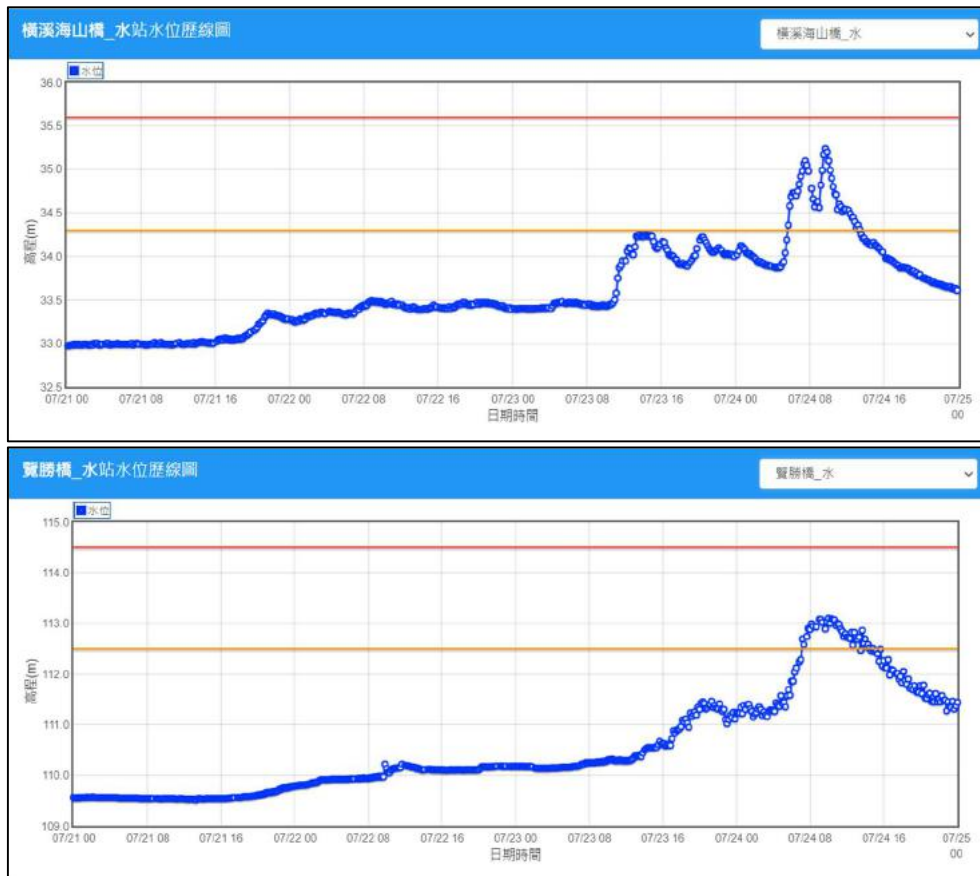
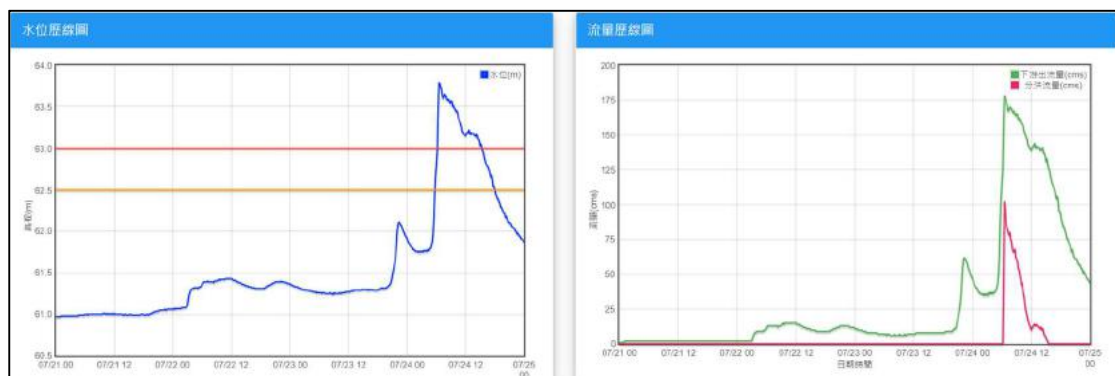


圖 2-4 烟花颱風超過警戒水位之測站水位歷線(3/3)

2. 員山子分洪道

員山子分洪道分洪起迄時間為7/24 06:10~7/24 15:20，最高攔河堰水位為63.79公尺，最大分洪量為84立方公尺/秒(CMS)，水位及流量歷線如圖2-5。其中，左圖為水位歷線，右圖為下游出流量及分洪流量歷線。



註：下游出流量為分洪後排入基隆河主河道之流量。

圖 2-5 員山子分洪設施之攔河堰水位及出流量歷線

3.二重疏洪道

圖2-6為入口堰之水位歷線，由圖可知，入口堰洪水位超過二級警戒水位(3.5公尺)，但無超過堰高，故疏洪道於本事件中無啟用疏洪作用。

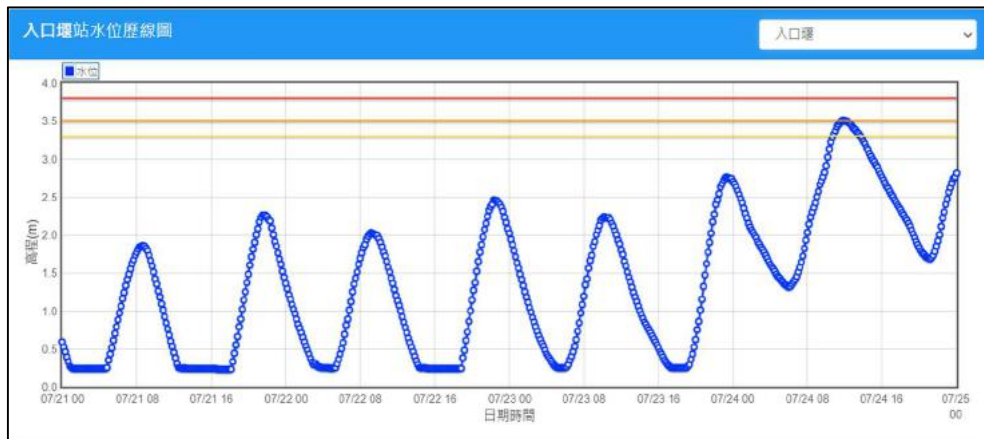


圖 2-6 入口堰之水位歷線

(三)水庫洩洪

本事件期間，石門水庫出流量介於33~2,285 cms，水庫洪峰放流量2,285 cms發生於07/24 13:00~14:00間，最大入流量為2,309 cms發生於07/24 12:00；翡翠水庫出流量介於78~302 cms，水庫洪峰放流量302 cms發生於07/22 17:00~19:00間，最大入流量為1,346 cms發生於07/24 07:00。兩水庫之水位流量歷線分別如圖2-7及圖2-8，其中，左圖為水位歷線，右圖為入流量及出流量歷線。

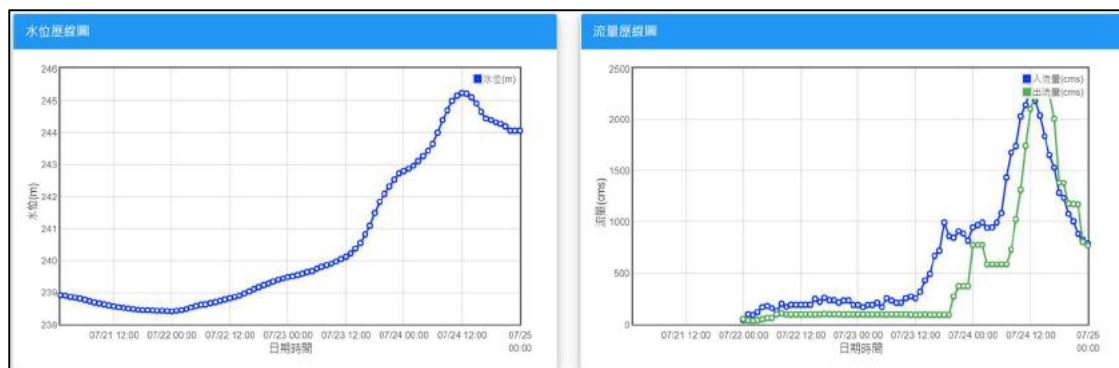


圖 2-7 石門水庫水位及流量歷線

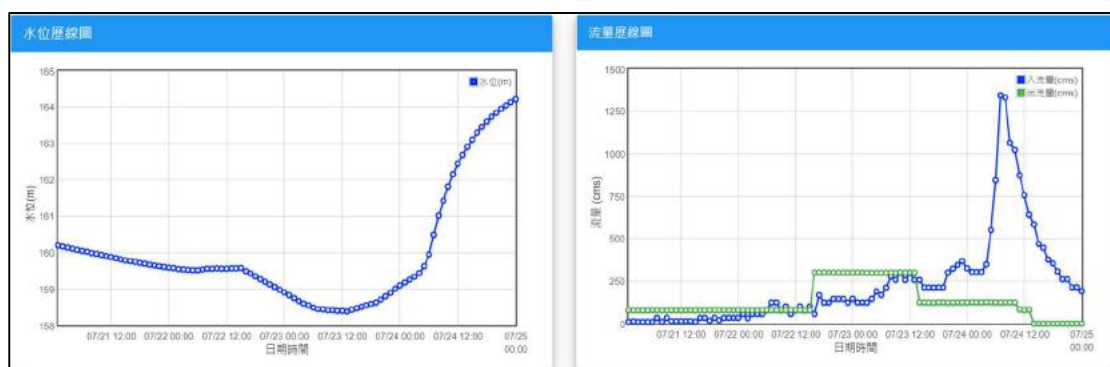


圖 2-8 翡翠水庫水位及流量歷線

參、洪水預報成果

(一)提供情資研判資訊及進駐作業

局內水情中心於烟花颱風期間之開設紀錄如表3-1，由表可知，水情中心最高成立二級開設，而本計畫除於颱風期間提供局內降雨情勢與研判簡報外，亦配合二級以上開設，值勤進駐以操作系統及提供水情研判資訊，進駐情形及簡報提供情形如表3-2。此外，亦採用氣象局提供之預報降雨資料，並以水庫入流量洩洪及水庫洩洪操作為搭配，進行長延時預報及可能情境模擬，提供相關研判簡報參考依據。

表 3-1 烟花颱風期間之水情中心開設紀錄

事件名稱	事件時間	開設等級
烟花颱風 (07/21 20:30~07/24 19:30)	07/21 20:30~07/23 12:00	三級開設
	07/23 12:00~07/24 19:30	二級開設

表 3-2 烟花颱風期間提供之研判資料及時間

事件名稱	次數	研判資料
烟花	15	進駐前(07/16 19:00~07/21 18:00) 2021071619_熱低壓第一報 2021071907_烟花颱風第二報 2021071918_烟花颱風第三報 2021072009_烟花颱風第四報 2021072017_烟花颱風第五報 2021072110_烟花颱風第六報 2021072118_烟花颱風第七報 2021072207_烟花颱風第八報 2021072217_烟花颱風第九報 2021072307_烟花颱風第十報
		進駐後(07/23 12:00~07/24 19:30) 2021072312_烟花颱風第十一報 2021072317_烟花颱風第十二報 2021072406_烟花颱風第十三報 2021072412_烟花颱風第十四報 2021072416_烟花颱風第十五報

(二)協助水情預報資訊整合上傳水利署

協助局內依照水利署防災中心規定之檔案格式(EXCEL、XML及簡報檔)，應用REFOR專家決策版，配合QPESUMS_QPF組合預報降雨進行河川模式演算，並於指定時間內提供淡水河流域之河川洪水預報結果，上傳至指定FTP空間，完成預報資訊上傳提供作業。本事件共提供7次預報資訊彙整上傳作業，提供時間及次數清單整理如表3-3。

表 3-3 烟花颱風期間提供水利署之預報資訊服務

事件	日期	時間	次數統計
烟花	07/21	08 時	7 次
	07/22	06 時、13 時、18 時	
	07/23	06 時、12 時、18 時	

(三)橫移門關閉時間推估

烟花颱風期間，本計畫自7/16開始，即根據最新預報路徑提出橫移門建議關閉時間供局內參酌，圖3-1為本計畫提供之橫移門關閉建議資訊，7/16(第一報)根據美軍熱帶低壓預報路徑，低壓距離台灣較遠且七級暴風半徑未碰觸台灣陸地，依淡水河橫移門啟閉操作原則，不需關閉橫移門；7/19(第二報~第三報)熱帶低壓已增強烟花颱風，預報路徑持續往西北行進，逐漸靠近台灣，七級暴風半徑為100公里，且將會碰觸台灣陸地，暴風圈影響淡水河流域之時間為7/23 02:00~04:00；7/20(第四報~第五報)颱風預報路徑與7/20預報相似，但移動速度有加快的趨勢，七級暴風半徑擴大為120~150公里，暴風圈影響淡水河流域時間提早為7/22 15:00~19:00；7/21(第六報~第七報)颱風預報路徑往北修正，而七級暴風半徑擴大為180公里，移動速度趨緩至5 km/hr，推估暴風圈影響淡水河流域時間延後至7/23 16:00~17:00。

7/22(第八報~第九報)七級暴風半徑增大為200公里，移動速度緩慢，推估暴風圈影響淡水河流域時間為7/23 23:00~7/24 03:00，但因應橫移門關閉前，石門、鳶山堰、翡翠或直潭壩有放水超過600 cms之可能，故有緊急關閉橫移門之需，且臺北市政府於7/22 20:00已宣布車輛只出不進管制，因此建議新北市政府亦預為因應；7/23(第十報~第十二報)颱風預報路徑提前北轉，七級暴風半徑未碰觸台灣陸地，但水庫集水區預報雨量較大有較高入流量，且石門水庫水位仍高，研判石門水庫有可能放水超過600 cms，故臺北市及新北市均已發佈橫移門於7/23 21:00完成橫移門關閉。

烟花颱風事件後，根據颱風實際路徑進行檢視比對，結果顯示颱風預報路徑一再修正，由原本可能直撲台灣至最後提前北轉，七級暴風圈並未碰觸淡水河流域範圍，但石門水庫放流量於7/24 09:00之後超過600 cms，有效協助相關單位即早進行相關通報及準備作業。

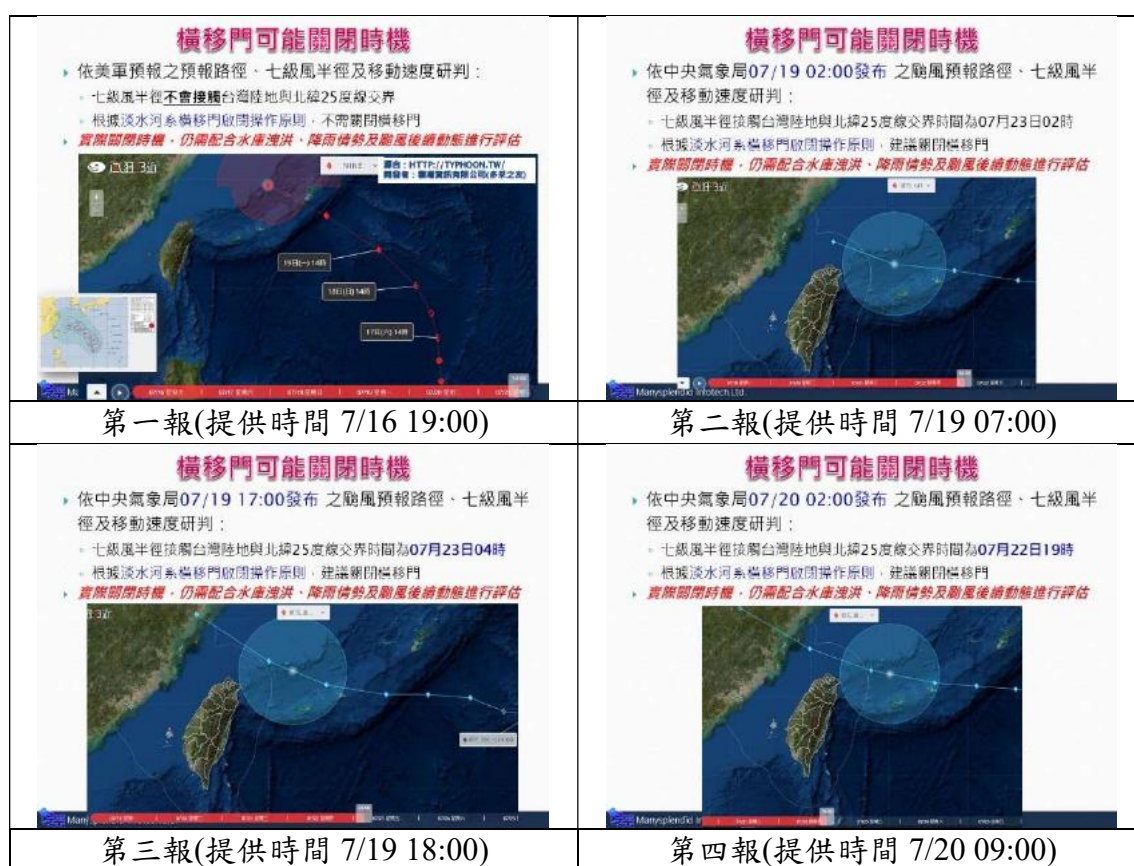


圖 3-1 烟花颱風期間提供之橫移門關閉時間建議資訊(1/2)




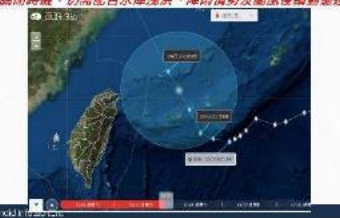
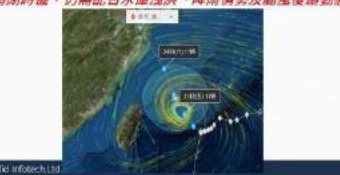



<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/20 14:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月22日15時 根據淡水河水系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 	<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/21 08:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月23日16時 根據淡水河水系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 
<p>第五報(提供時間 7/20 17:00)</p>	<p>第六報(提供時間 7/21 10:00)</p>
<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/21 14:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月23日17時 根據淡水河水系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 	<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/22 05:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月23日23時 根據淡水河水系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 
<p>第七報(提供時間 7/21 18:00)</p>	<p>第八報(提供時間 7/22 07:00)</p>
<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/22 17:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月24日03時，根據淡水河水系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門 另本次颱風於橫移門關閉前，石門或鳶山堰、翡翠或直潭壩有放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預為因應 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 	<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/23 05:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑不會接觸台灣陸地與北緯25度線交界 最靠近時間為07月24日06時 本次颱風風路徑雖未達關閉橫移門條件，但預報雨量，石門或鳶山堰、翡翠或直潭壩有放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預為因應 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 
<p>第九報(提供時間 7/22 17:00)</p>	<p>第十報(提供時間 7/23 07:00)</p>
<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/23 11:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑不會接觸台灣陸地與北緯25度線交界 最靠近時間為07月24日00時 本次颱風風路徑雖未達關閉橫移門條件，但預報雨量，石門或鳶山堰、翡翠或直潭壩有放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預為因應 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 	<p>橫移門可能關閉時機</p> <ul style="list-style-type: none"> 依中央氣象局07/23 14:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判： 七級風半徑不會接觸台灣陸地與北緯25度線交界 最靠近時間為07月24日04時 本次颱風風路徑雖未達關閉橫移門條件，但預報雨量，石門或鳶山堰、翡翠或直潭壩有放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預為因應 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估 
<p>第十一報(提供時間 7/23 12:00)</p>	<p>第十二報(提供時間 7/23 17:00)</p>

圖 3-1 烟花颱風期間提供之橫移門關閉時間建議資訊(2/2)

(四)洪水預報系統

1.預報河段範圍

演算河川有淡水河、基隆河、新店溪、景美溪、二重疏洪道、三峽河、南勢溪及橫溪。演算範圍為：(1)淡水河：河口(斷面編號TE00)至上游大漢溪石門水庫後池堰(斷面編號TE90.A)，計109斷面；(2)基隆河：淡水河基隆河匯流口(斷面編號KE01)至員山子攔河堰(斷面編號KE125)，計143斷面；(3)新店溪：淡水河新店溪匯流口(斷面編號H01)至翡翠三號橋(斷面編號H67.3)，計80斷面；(4)景美溪：新店溪景美溪匯流口(斷面編號M00.2)至石碇雙溪橋(斷面編號M65)，計67斷面；(5)二重疏洪道：淡水河二重疏洪道匯流口(斷面編號F01)至新店溪及大漢溪匯流處的入口堰附近(斷面編號F12)，計14斷面；(6)三峽河：大漢溪三峽河匯流口(斷面編號S01)至插角里(斷面編號S21.B)，計37斷面；(7)南勢溪：新店溪南勢溪匯流口(斷面編號N68)至覽勝大橋(斷面編號N81)，再採用5公尺解析度DEM延伸上游斷面至福山(斷面編號N108_D)，計45斷面；(8)橫溪：三峽河橫溪匯流口(斷面編號HC01)至三峽成福橋(斷面編號HC08.B)，計20斷面。

2.系統輸入資料需求

預報系統需要之水文輸入條件包括雨量、水庫洩洪量及河口潮位等。利用降雨輸入條件，透過降雨-逕流模式，演算各集水區之逕流量，作為河川上邊界及側入流；潮位預報則採天文潮及氣壓推測暴潮，並搭配即時觀測資料修正。

模式以大漢溪與淡水河為主流，以石門水庫放流量為主流河川演算之上邊界；新店溪以翡翠水庫放流量為上邊界流量；基隆河以員山子攔河堰孔口堰流量為上邊界；二重疏洪道透過疏洪量公式計

算入口堰的疏洪量；景美溪、三峽河、南勢溪均以其上游集水區水筒流量為上邊界。

3.系統執行方式

預報模式分為即時預報版及專家決策版。即時預報系統為自動化介接定量降雨觀測及預報產品，進行降雨資料解析、組合計算等作業，並即時蒐集相關水文觀測資料(雨量、水位、潮位、水庫洩洪量等)，24小時不中斷，每10分鐘依據最新資料，自動化進行模式串接及演算，以提供未來6小時之水文量；專家決策系統包含「事件模擬」、「決策支援」、「參數檢定」、「基礎資料」四大功能，其中，「決策支援」可進行不同水文條件之情境模擬，主要係因應淡水河的特殊地理特性、變化多端的降雨分布及各種防洪設施操作所設計之專家決策支援功能，可提供各種不同的降雨預測、潮汐變化、水庫洩洪操作、員山子分洪情形等水文條件組合情境，進行情境模擬，以瞭解不同水文條件組合下，各河段可能發生之洪水變化，協助防汛人員決策研判參考。

4.洪水預報成果

(1)員山子分洪預報

員山子於7/24 06:20達分洪水位(63.0公尺)啟動分洪，7/24 06:30達到最高分洪水位63.79公尺，預報系統於7/24 05:00預報將於7/25 05:50啟動分洪，較實際分洪時間提早30分鐘，有提前預警功效。

(2)情境模擬

烟花颱風期間，本計畫於各次提供之情資研判資訊中，主要採用QPESUMS_WRF(以下簡稱WRF組合)預報降雨資料，搭配河口潮位以暴潮差修正，並以兩水庫不同洩洪方式(延續性洩洪、以入流量進行放流、以及水庫單位運轉操作等)作搭配，進行長時段(72~96

小時)之情境模擬，各次模擬結果整理如表3-4，節錄部分模擬結果如圖3-2。各次情資研判簡報整理如附錄1。

本次事件翡翠水庫持續有調節性放水，故本次主要以延續放流進行模擬，而石門水庫則因高水位操作且接近滿庫，故以水庫單位提供之運轉操作策略、以及搭配入流量進行洩洪之情境進行模擬。由各次提供之模擬結果可知，WRF預報新店溪流域(含主支流)均有較大降雨，且7/23~7/24適逢大潮期間，淡水河河口潮位亦可能出現30公分之暴潮差，故第五報之後亦以預報天文潮加上暴潮差修正進行模擬，模擬結果顯示屈尺、覽勝大橋、上龜山橋、安坑橋、秀朗橋、寶橋等均可能超過警戒水位，且受到感潮及水庫洩洪之影響，新海橋、台北橋、及土地公鼻均可能超過三級警戒水位，入口堰亦可能達二級警戒水位；本事件隨颱風路徑變化，以WRF預報降雨模擬之石門水庫洪峰入流量介於1,653~2,367 cms，尤其第六報之2305 cms與觀測洪峰入流量(2,309 cms)相近，故此報所預警之警戒水位狀態及等級，均與觀測相符。

由上述內容可知，烟花颱風期間根據最新預報資訊以及配合水情中心需求，採用不同之水庫洩洪方式(延續線洪、以入流量洩洪、水庫操作等)，搭配WRF組合預報降雨資訊，進行各種可能情境之模擬預報，提供下游水位影響情形，並以水庫流量可能超過600 cms作為輔助，研判橫移門啟閉建議時機，供局內及相關單位決策參考，使防汛作業得以瞭解各種可能水情。

表 3-4 各次情資研判模擬結果整理(1/2)

情資研判 提供時間	預報降雨	預報長度 (hr)	水庫洩洪操作	警戒水位站列表
第四報 (07/20 09:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(78 cms); 石門無洩洪	無
第五報 (07/20 17:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(78 cms); 情境一：石門無洩洪 情境二：石門以入流量放 流	情境一 一級：屈尺 二級：覽勝大橋、上龜山橋 三級：土地公鼻、台北橋 情境二 一級：屈尺 二級：覽勝大橋、上龜山橋 三級：土地公鼻、台北橋、新海 橋
第六報 (07/21 10:00)	WRF 組合	80	翡翠延續放流(78 cms); 石門以入流量洩洪	一級：屈尺 二級：覽勝大橋、上龜山橋、入 口堰 三級：土地公鼻、台北橋、新海 橋、寶橋、秀朗橋
第七報 (07/21 18:00)	WRF 組合	96	翡翠延續放流(78 cms); 石門以入流量洩洪	一級：屈尺 二級：覽勝大橋、上龜山橋 三級：台北橋、新海橋、寶橋、 秀朗橋
第八報 (07/22 07:00)	WRF 組合	84	翡翠延續放流(300 cms); 石門以入流量洩洪	一級：屈尺 二級：覽勝大橋、上龜山橋 三級：台北橋、新海橋、寶橋、 秀朗橋、入口堰
第九報 (07/22 17:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(300 cms); 石門以入流量洩洪	一級：屈尺、入口堰 二級：覽勝大橋、上龜山橋、三 峽(2) 三級：台北橋、新海橋、秀朗橋
第十報 (07/23 07:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(300 cms); 石門以入流量洩洪	一級：屈尺、入口堰 二級：覽勝大橋、上龜山橋 三級：台北橋、新海橋、寶橋、 秀朗橋、安坑橋
第十一報 (07/23 12:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(300 cms); 石門以入流量洩洪	一級：屈尺、入口堰 二級：覽勝大橋、上龜山橋、三 峽(2) 三級：台北橋、新海橋、寶橋、 秀朗橋、安坑橋、土地公鼻
第十二報 (07/23 17:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(124 cms); 石門 19 時採用 400 cms， 20 時以後採入流量洩洪	一級：屈尺 二級：上龜山橋 三級：台北橋、新海橋

表 3-4 各次情資研判模擬結果整理(2/2)

情資研判 提供時間	預報降雨	預報長 度(hr)	水庫洩洪操作	警戒水位站列表
第十三報 (07/24 06:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(124 cms); 石門 23 日 23 時~24 日 1 時採用 800 cms，24 日 2 時以後採 600 cms 洩洪	一級：屈尺 二級：上龜山橋 三級：台北橋、新海橋、土地公 鼻
第十四報 (07/24 12:00)	WRF 組合	72	翡翠延續放流(78 cms); 石門 24 日 12 時採用 2,100 cms，24 日 13~16 時以後 採 2,200 cms 洩洪，24 日 17 時以後採入流量放流	一級：屈尺 二級：覽勝大橋、上龜山橋 三級：秀朗橋、寶橋、新海橋、 台北橋、入口堰
第十五報 (07/24 16:00)	WRF 組合	72	翡翠無放流; 石門 24 日 16~22 時依水庫 單位預計放流量操作，24 日 23 時以後採入流量放 流	二級：覽勝大橋、上龜山橋 三級：新海橋、台北橋

5. 洪峰流量

本計畫已蒐集109年量測之水位流量率定曲線資料(如表3-5)，並整理各流量站之洪峰紀錄資料，以及進行洪峰流量重現期分析。表3-6為各流量站之重現期資料，表3-7為本事件之洪峰流量發生時間及洪峰流量重現期分析結果。由表3-7可知，各流量站之洪峰流量重現期均小於2年。

表 3-5 淡水河流域 109 年度量測之流量站水位流量率定曲線

水系	站名	公式 $Q=a(H-c)^b$	水位限制(m)	適用時間
大漢溪	三峽橋	$Q=46.037*(H-28.04)^{2.104}$	$H \geq 28.04$	全年
	橫溪	$Q=77.889*(H-21.95)^{2.101}$	$H \geq 22.15$	全年
新店溪	屈尺	$Q=197.908*(H-48.14)^{1.882}$ $Q=14.2480*(H-47.20)^{1.0727}$	$H \geq 48.14$ $H \geq 47.20$	全年
	秀朗橋	$Q=170.045*(H-1.86)^{1.336}$	$H \geq 1.86$	全年
	寶橋	$Q=32.386*(H-6.67)^{1.362}$	$H \geq 6.67$	全年
基隆河	介壽橋	$Q=30.561*(H-41.92)^{1.950}$	$H \geq 41.99$	全年
	五堵	$Q=24.900*(H-3.85)^{1.336}$	$H \geq 3.85$	全年

註：此資料為109年之量測結果，作為110年參考依據

表 3-6 各流量站之重現期流量資料

測站	2 年	5 年	10 年	20 年	50 年	100 年	200 年
三峽橋	1,210	1,530	1,740	1,920	1,980	2,140	2,290
屈尺	2,600	4,400	5,600	7,000	8,200	9,100	9,600
秀朗橋	2,600	4,400	5,600	7,000	8,200	9,100	9,600
寶橋	656	942	1,157	1,358	1,645	1,836	2,030
五堵	688	1,078	1,321	1,526	1,769	1,943	2,080

單位：cms。

表 3-7 烟花颱風之流量站洪峰紀錄分析結果

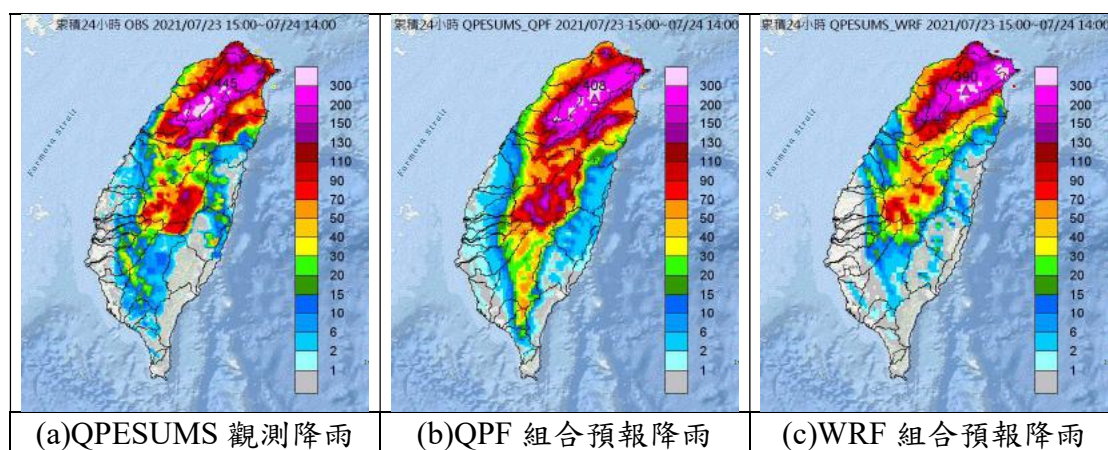
測站	洪峰發生時間	洪峰水位(m)	洪峰流量(cms)	流量重現期(年)
三峽橋	2021/07/24 10:30	30.91	423	< 2
屈尺	2021/07/24 08:30	50.96	1,393	< 2
秀朗橋	2021/07/24 10:00	7.54	1,731	< 2
寶橋	2021/07/24 08:00	12.97	397	< 2
五堵	2021/07/24 10:10	8.26	181	< 2

肆、洪水預報成果檢討

(一)定量降雨預報分析

烟花颱風期間，主要採用氣象局WRF組合之預報降雨進行長延時預報及可能情境模擬。在此針對WRF組合及QPF組合於本事件轄區主要較大降雨期間(7/23 15:00~7/24 14:00)之預報降雨進行比較，圖4-1為7/23 14:00之未來24小時預報降雨，與同時段QPESUMS觀測降雨分布圖。由圖可看出，轄區內之觀測降雨主要集中於兩水庫集水區及南勢溪上游等，其中，最大累積雨量為445 mm，發生於南勢溪上游與石門水庫上游交界處；各預報降雨產品預報員山子上游、南勢溪上游與水庫集水區等區域有較大降雨，QPF組合預報之最大累積雨量為408 mm，而WRF組合之最大累積雨量為390 mm，均與觀測位置同樣發生於南勢溪上游與石門水庫上游交界處。

以轄區內之降雨分布進行比較，可看出觀測降雨分佈以淡水河流域東北向西南側有較大降雨，而QPF組合及WRF組合之預報降雨分佈趨勢均與觀測相近，均可掌握兩水庫集水區及南勢溪上游有明顯較大降雨，整體趨勢掌握良好，而最大預報降雨量均略有低估情形。



註：比較時間為110/07/23 15:00~110/07/24 14:00

圖 4-1 烟花颱風之 24 小時累積觀測降雨及預報降雨比較

本計畫針對此時段最大累積降雨量前三名之局內雨量站進行比較，分別為福山(3)、碧湖及坪林(4)，如圖4-2~圖4-4。圖4-2為福山(3)雨量站，由累積雨量曲線圖可知，上述兩種預報降雨產品於本時段之預報有低估情形發生，觀測累積雨量為342 mm，QPF及WRF之累積雨量分別為82 mm及222 mm，預報累積雨量誤差分別為76%及35%，以QPF組合預報降雨低估情形較為嚴重，相差260 mm。

由降雨組體圖比較可知，觀測尖峰降雨量(35 mm)發生於7/24 07:00，兩種預報降雨產品均無法掌握實際降雨發生情形，QPF預報尖峰降雨量發生時間提前16小時，其預報雨量較觀測低估26 mm，而WRF則提早3小時，且預報降雨量較觀測低估10 mm。於實際尖峰降雨時間之預報雨量而言，QPF及WRF預報降雨量均有低估狀況發生。

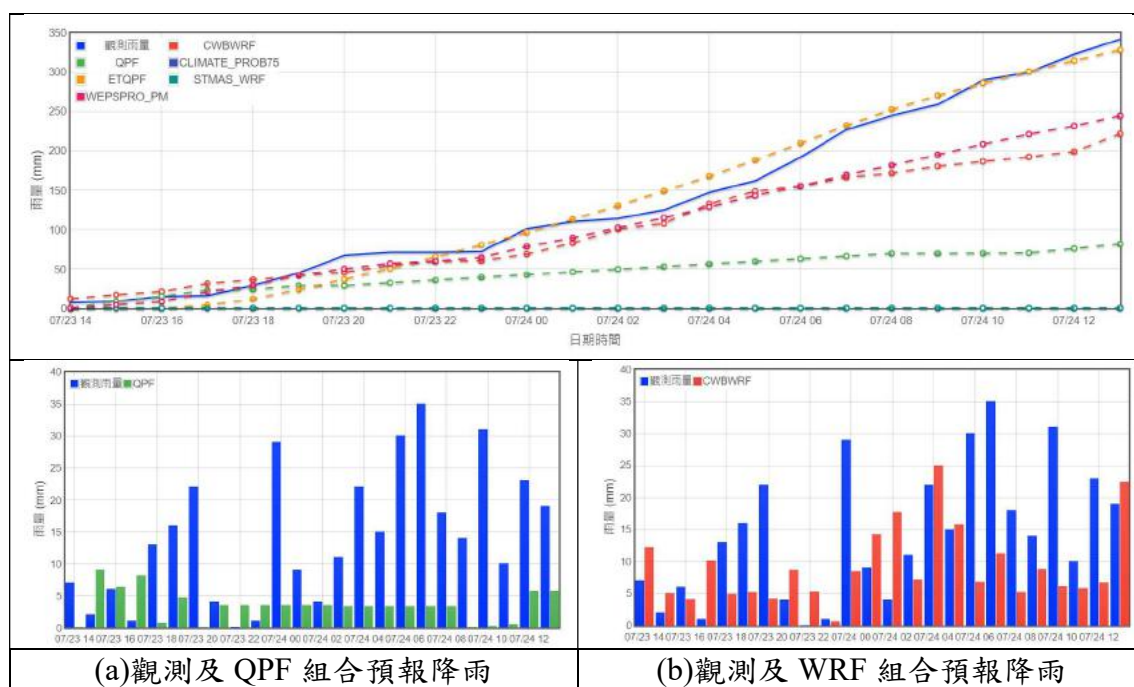


圖 4-2 福山(3)雨量站之觀測降雨與預報降雨比較

圖4-3為碧湖雨量站，由累積雨量曲線圖可知，觀測累積雨量為295 mm，QPF及WRF之累積雨量分別為122 mm及186 mm，預報累積雨量誤差分別為59%及37%，QPF及WRF於此時段之預報累積雨量均有低估情形，以QPF組合預報降雨低估情形較為嚴重。

由降雨組體圖比較可知，觀測尖峰降雨量(49 mm)發生於7/24 05:00，QPF及WRF預報尖峰降雨量發生時間分別提前9小時及3小時，兩種預報降雨產品無法掌握實際降雨發生情形，且尖峰降雨量部分，QPF降雨低估37 mm，WRF則低估28 mm，以QPF尖峰降雨低估誤差較大。

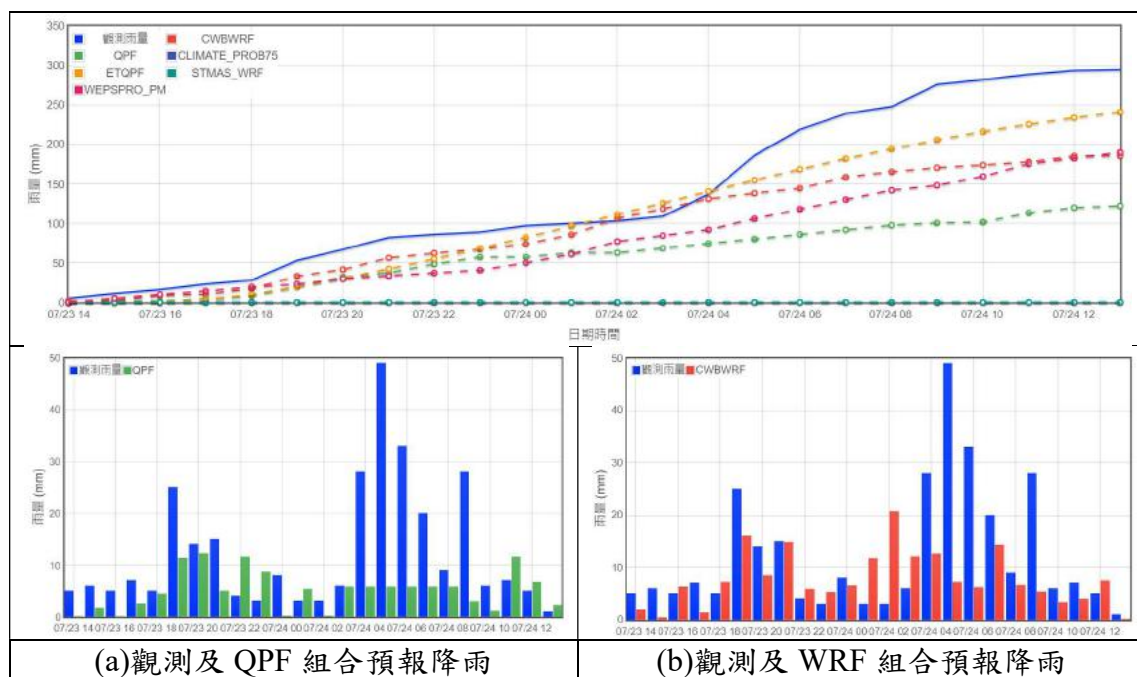


圖 4-3 碧湖雨量站之觀測降雨與預報降雨比較

圖4-4為坪林(4)雨量站，由累積雨量曲線圖可知，觀測累積雨量為265 mm，QPF及WRF之累積雨量分別為80 mm及145 mm，預報累積雨量誤差分別為70%及45%，WRF於7/24 01:00~03:00略有高估狀況，QPF及WRF於此時段之預報累積雨量均有低估情形，其中，以QPF組合預報降雨低估情形較為嚴重。

由降雨組體圖比較可知，觀測尖峰降雨量(46 mm)發生於7/24 05:00，QPF預報尖峰降雨量發生時間與觀測時間一致，但預報降雨量低估29 mm，而WRF則提早10小時，兩種預報降雨產品均無法掌握實際降雨發生情形。

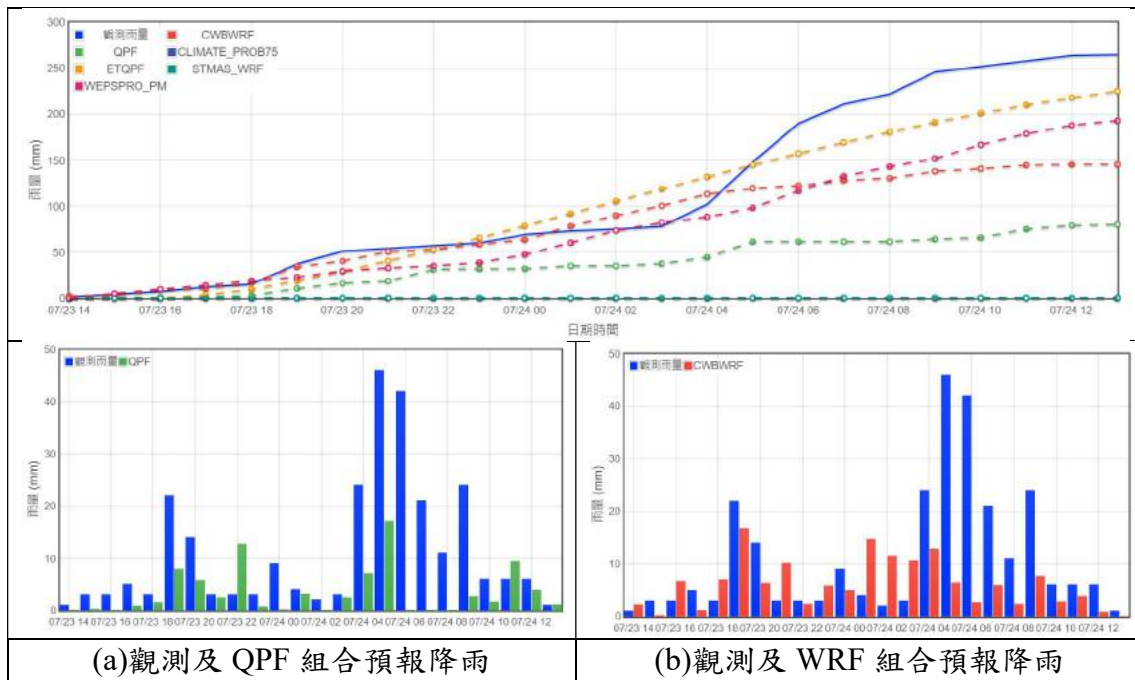


圖 4-4 坪林(4)雨量站之觀測降雨與預報降雨比較

由上述之預報降雨比較分析結果可知，QPF組合及WRF組合於本事件此時段之預報降雨分布上，均有掌握降雨分布情形，較大降雨發生於南勢溪上游與石門水庫上游交界處，WRF組合及QPF組合之累積雨量整體趨勢掌握良好，但最大預報降雨量均略有低估情形；針對福山(3)、碧湖及坪林(4)之雨量站進行比較，兩種預報降雨之表現狀況均較差，尤其QPF預報降雨有明顯偏估，且無法掌握實際降雨發生趨勢，兩種預報降雨產品預報之尖峰降雨發生時間多有提早情形，而實際尖峰降雨時間之預報雨量則均有低估狀況。

(二)河口潮位預報

圖4-5為烟花颱風期間河口潮位預報及觀測比較，潮位預報能反映觀測潮位變化趨勢。最高觀測潮位(2.17公尺)發生於7/23 23:00，此時間點之預報潮位為1.69公尺，淡水河河口氣壓受颱風中心影響產生暴潮，其最大暴潮差約50公分。

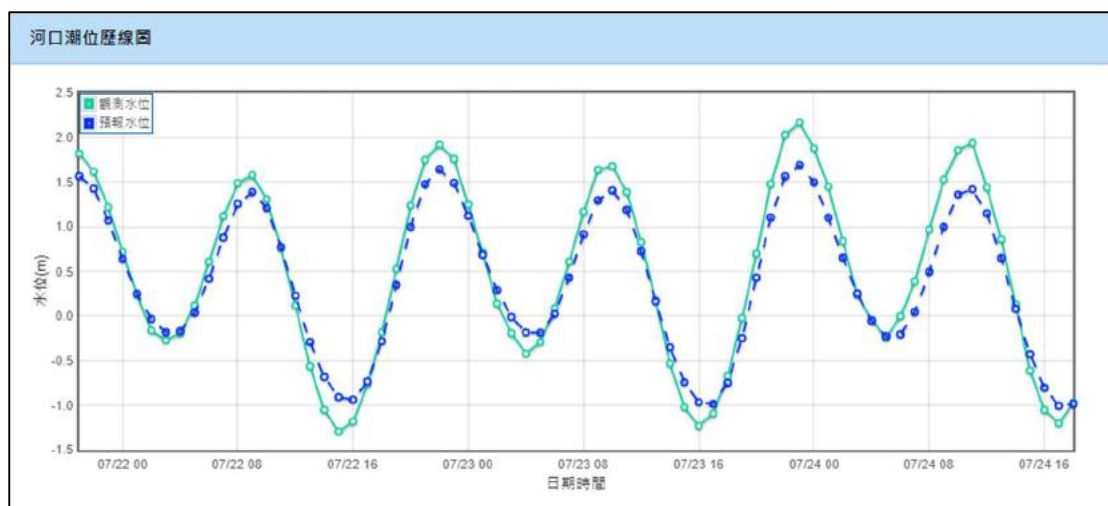


圖 4-5 烟花颱風之河口潮位預報與觀測比較

(三)河川水位預報成果分析

REFOR即時預報版即時蒐集相關水文觀測資料(雨量、水位、潮位、水庫洩洪量等)，自動化進行模式串接及演算，以提供未來6小時之水文量預報。目前預報系統採用之預報降雨資料為QPF組合降雨。

根據預報系統之1~3小時預報結果進行分析，其績效評估指標以洪峰水位觀測值與其前1~3小時預報值之水位誤差率，以及洪峰水位到達時間之及延時誤差進行整理，圖4-6為洪水預報水位誤差率及時間差示意圖。計算方式及說明整理如後(以1小時為例，第2~3小時以此類推)：

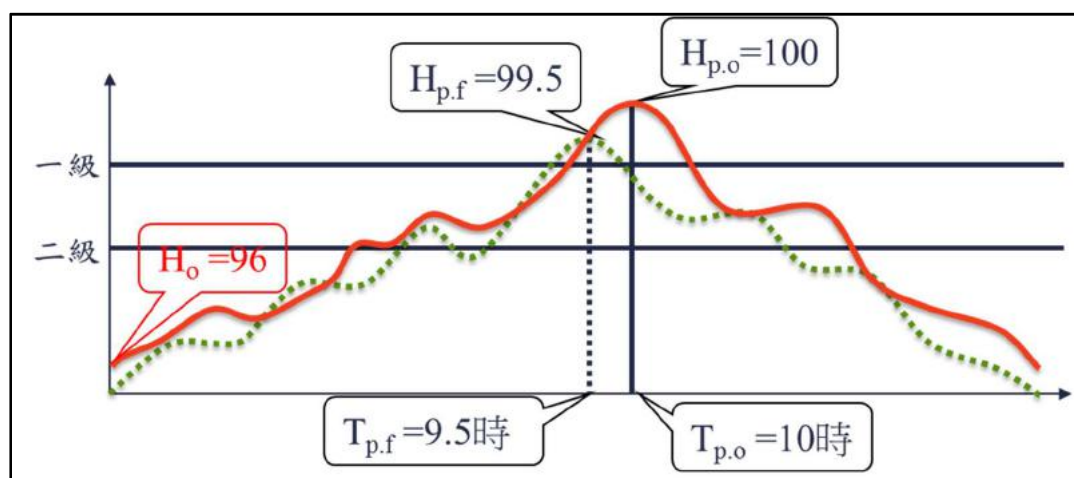


圖 4-6 洪水預報水位誤差率及時間差示意

- 1 小時預報水位誤差率：

$$EHp1 = \frac{|H_{p.f1} - H_{p.o}|}{H_{p.o} - H_o} \times 100\%$$

- 1 小時預報延時誤差：

$$ETp (hr) = Tp.f1 - Tp.o$$

其中， H_o 為觀測起始水位、 $H_{p.o}$ 為觀測洪峰水位、 $Tp.o$ 為觀測洪峰水位到達時間、 $H_{p.f1}$ 為前 1 小時預測洪峰水位、 $Tp.f1$ 為前 1 小時預測洪峰水位到達時間。

本計畫針對此事件有達警戒之水位站及部分水位站，進行1~3小時水位誤差及時間差比較分析(如表4-1)。預報延時誤差部分，屈尺洪峰前2~3小時、覽勝大橋洪峰前1小時、以及秀朗橋前2小時之ETp有較大時間差，超過2小時，其他測站及各時間點之ETp均小於2小時，本次事件之測站預報洪峰時間多有延遲情形。

預報水位誤差部分，1小時預報水位誤差率中，以入口堰的0.6%有最低誤差率，其洪峰水位僅低估0.02公尺，最大誤差率為海山橋之54.0%，水位誤差約1.15公尺；2小時預報水位誤差率中，以新海橋的0.9%有最低誤差率，其洪峰水位僅低估0.04公尺，最大誤差率為海山橋之42.3%，水位誤差約0.9公尺；3小時預報水位誤差率中，以新海橋的4.5%有最低誤差率，其洪峰水位僅低估0.21公尺，最大誤差率為海山橋之48.8%，水位誤差約1.04公尺。

整體而言，感潮河段之測站(土地公鼻、台北橋、入口堰及新海橋等)洪峰水位誤差率及洪峰延時誤差均較小，而本次事件以海山橋之預報成效較差，洪峰前1~3小時預報結果誤差率皆是最大。

表 4-1 烟花颱風之洪水預報 1~3 小時水位誤差率及時間差

洪水預報 1~3 小時績效評估									績效評估指標	
事件	有公告警戒水位之水位站	洪峰前(1、2、3hr)預報洪峰水位及洪峰到達時間				事件歷程觀測洪峰水位及洪峰到達時間			洪峰水位誤差率(%)	洪峰延時誤差(hr)
		預報時間		預報洪峰水位(m) Hp.f	預報洪峰時間(日/時) Tp.f	起始水位(m) Ho	洪峰水位(m) Hp.o	洪峰時間(日/時) Tp.o	$\frac{ H_{p.f1}-H_{p.o} }{H_{p.o}-H_o}$	ETp= Tp.f- Tp.o
		實測洪峰前	模式起算時間(日/時)						*100%	
烟花颱風	土地公鼻	1hr	24/10	2.15	24/11	-0.43	2.29	24/11	5.1	0.0
		2hr	24/09	2.15	24/11				5.1	0.0
		3hr	24/08	2.13	24/12				5.9	1.0
烟花颱風	台北橋	1hr	24/10	2.97	24/12	-0.95	2.63	24/12	9.5	0.0
		2hr	24/09	2.93	24/12				8.4	0.0
		3hr	24/08	2.85	24/12				6.1	0.0
烟花颱風	入口堰	1hr	24/10	3.48	24/13	0.23	3.5	24/12	0.6	2.0
		2hr	24/09	3.37	24/11				4.0	0.0
		3hr	24/08	3.26	24/13				7.3	2.0
烟花颱風	新海橋	1hr	24/11	3.93	12/14	-0.77	3.85	24/12	1.7	2.0
		2hr	24/10	3.81	24/13				0.9	1.0
		3hr	24/09	3.64	24/13				4.5	1.0
烟花颱風	屈尺	1hr	24/07	51.15	24/09	48.8	50.88	24/08	13.0	1.0
		2hr	24/06	51.21	24/12				15.9	4.0
		3hr	24/05	51.26	24/12				18.3	4.0
烟花颱風	秀朗橋	1hr	24/09	6.34	24/11	2.36	7.54	24/10	23.2	1.0
		2hr	24/08	6.3	24/13				23.9	3.0
		3hr	24/07	6.06	24/09				28.6	-1.0
烟花颱風	寶橋	1hr	24/07	13.18	24/08	6.7	12.97	24/08	3.3	0.0
		2hr	24/06	12.05	24/10				14.7	2.0
		3hr	24/05	11.89	24/10				17.2	2.0
烟花颱風	上龜山橋	1hr	24/07	60.95	24/09	56.86	62.56	24/10	28.2	-1.0
		2hr	24/06	61.04	24/12				26.7	2.0
		3hr	24/05	61.10	24/12				25.6	2.0
烟花颱風	覽勝大橋	1hr	24/09	112.88	24/14	109.51	113.1	24/10	6.1	4.0
		2hr	24/08	112.9	24/12				5.6	2.0
		3hr	24/07	112.51	24/09				16.4	-1.0
烟花颱風	海山橋	1hr	24/08	33.95	24/09	32.97	35.1	24/10	54.0	-1.0
		2hr	24/07	34.2	24/08				42.3	-2.0
		3hr	24/06	34.06	24/08				48.8	-2.0

註：ET_p負值表示預測時間比實際觀測發生時間早。

(四)河川模擬成果

由REFOR專家決策版以QPESUMS觀測網格平均雨量進行模擬，並與觀測水位進行比較，各水位站模擬結果如圖4-7。台北橋、新海橋、大直橋、南湖大橋及中正橋模擬水位均能確實掌握洪水變化趨勢，均方根誤差介於0.28~0.43公尺，其模擬洪峰水位略有高估；三峽模擬水位可完整反映觀測變化趨勢，且掌握洪峰發生時間，洪峰水位僅差1公分，均方根誤差為0.24公尺。

寶橋模擬水位與觀測水位趨勢相近，惟洪峰前模擬水位略有高估情形，觀測水位於洪峰起漲段，於短時間內快速爬升(1小時水位由9.16公尺爬升至12.15公尺)，而模擬水位可大致掌握水位起漲變化及洪峰發生時間，且洪峰水位僅高估8公分，但因洪峰段前模擬水位略高估，故均方根誤差為0.79公尺；上龜山橋及覽勝大橋可反映觀測水位變化情形，但上龜山橋於洪峰段有明顯低估情形，而覽勝大橋可反映觀測水位變化趨勢，以及洪峰水位發生時間及水位值，均方根誤差分別為0.52公尺及0.45公尺；屈尺觀測水位變化趨勢較緩，而模擬水位仍可完整反映觀測變化趨勢，於洪峰段之模擬水位略有高估情形，其均方根誤差為0.53公尺。

長安橋及大華橋模擬水位可完整反映觀測水位變化趨勢，長安橋模擬洪峰水位發生時間提早一小時，其洪峰水位略高估13公分，而大華橋可掌握洪峰發生時間，其洪峰水位高估0.46公尺，均方根誤差分別為0.26公尺及0.37公尺。

橫溪橋及海山橋大致可反映觀測水位變化，但洪峰發生時間均有提前發生情形，且海山橋之洪峰水位誤差較明顯(低估0.7公尺)，均方根誤差分別為0.36公尺及0.43公尺，由於橫溪河川為本年度新擴充之河道，其模式參數尚待檢定調整，故有較大模擬誤差。

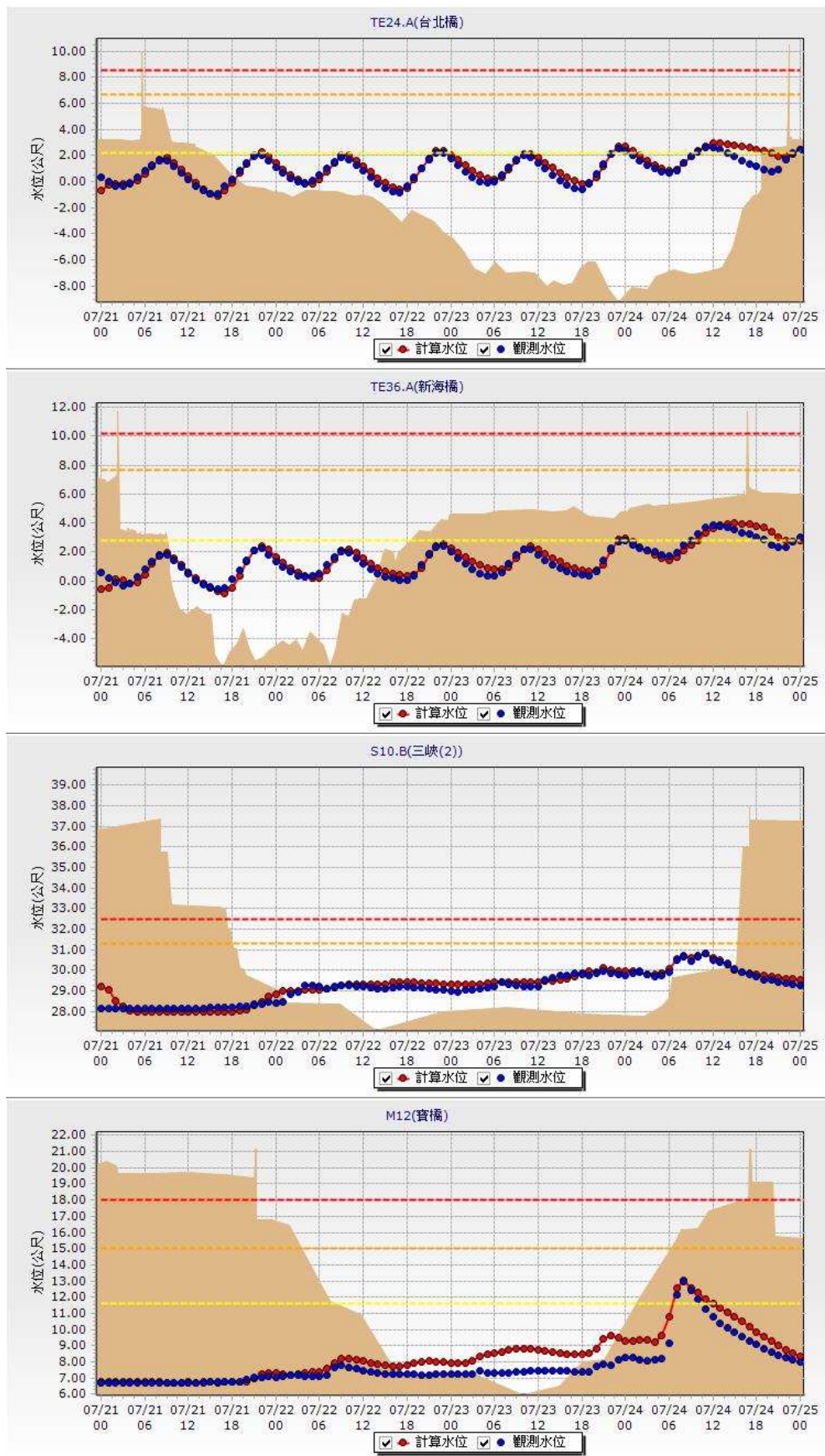


圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(1/4)

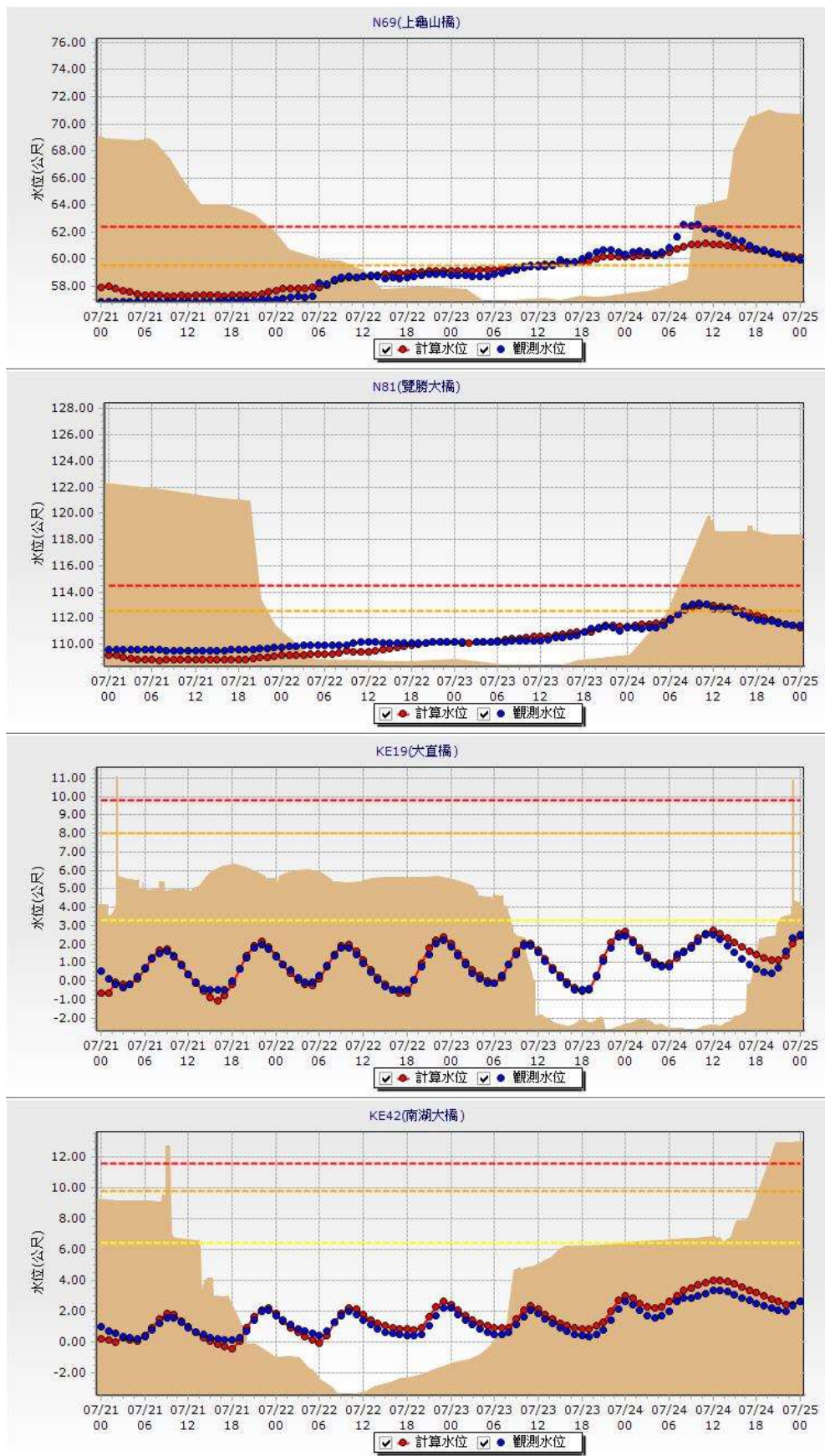


圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(2/4)

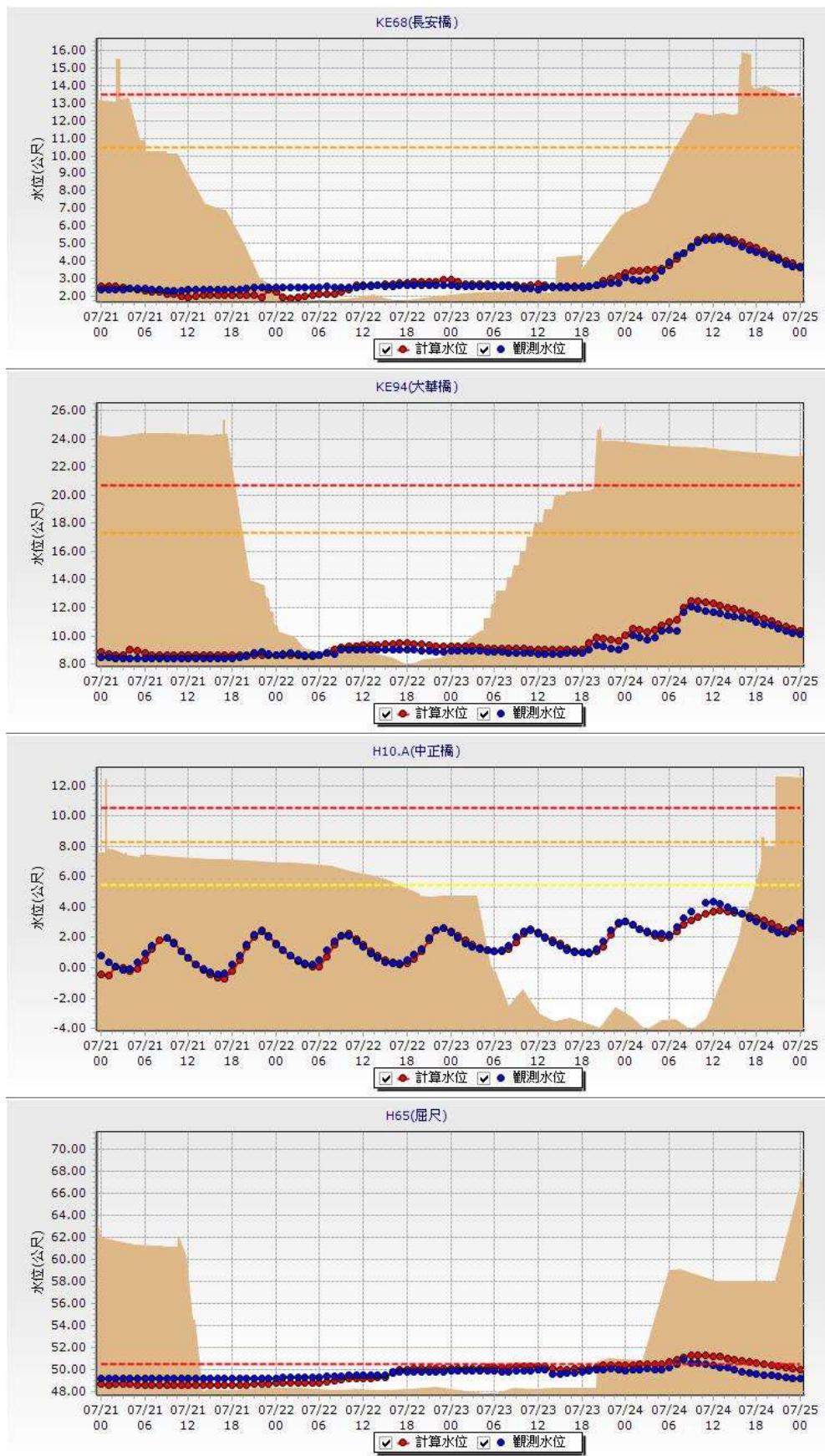


圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(3/4)

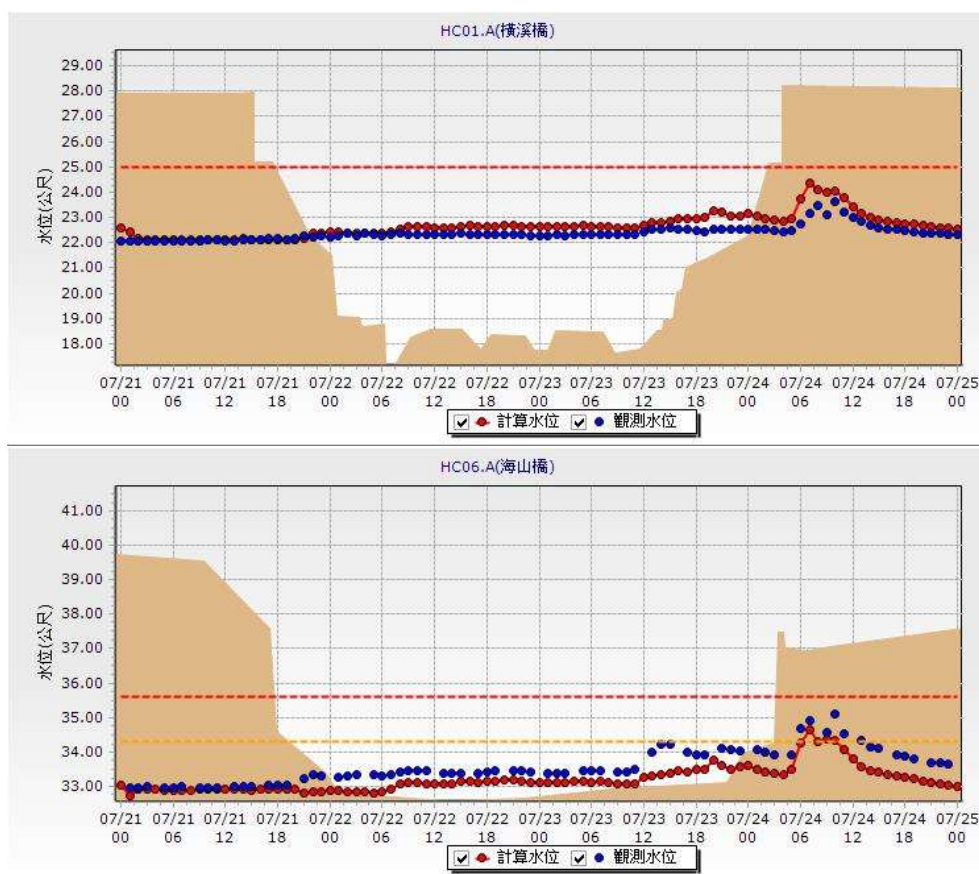


圖 4-7 烟花颱風之水位模擬結果(4/4)

(五)小結

烟花颱風期間共產製15次颱風降雨情勢及模擬研判簡報，並完成7次預報資訊彙整上傳水利防災中心，上傳之預報降雨來源採用氣象局QPF組合降雨預報產品。

烟花颱風期間逐次根據最新預報資訊，主要採用WRF組合預報降雨資料，搭配河口潮位以暴潮差修正，並以兩水庫不同洩洪方式(延續性洩洪、以入流量進行放流、以及水庫單位運轉操作等)作搭配，進行長時段(72~96小時)之情境模擬供局內參考。此外，配合水庫單位提供之石門水庫運轉操作策略進行模擬，提供下游水位影響情形，並以水庫流量可能超過600 cms作為輔助，研判橫移門啟閉建議時機，供局內及相關單位決策參考。

配合防汛地圖之推估風圈影響淡水河流域時間，暴風圈接近淡水河流域範圍之時間隨颱風暴風圈變大、移動速度緩慢及路徑偏移等變化，可能影響時間介於7/23~7/24兩日期間，後續因颱風預報路徑提前北轉，颱風暴風圈未碰觸台灣陸地，但水庫集水區預報雨量較大有較高入流量，且石門水庫水位仍高，研判石門水庫有可能放水超過600 cms，並以其模擬研判結果協助研判橫移門關閉時機，有效協助相關單位即早進行相關通報及準備作業。

降雨預報部分，QPF組合及WRF組合於本事件此時段之預報降雨分布上，均有掌握降雨分布情形，較大降雨發生於南勢溪上游與石門水庫上游交界處，WRF組合及QPF組合之累積雨量整體趨勢掌握良好，但最大預報降雨量均略有低估情形，且無法掌握實際降雨發生趨勢，預報尖峰降雨發生時間多有提早情形，而實際尖峰降雨時間之預報雨量則均有低估狀況，其中又以QPF組合降雨有明顯偏估狀況。

預報水位部分，REFOR即時預報版採用QPF組合預報降雨進行模擬，針對洪峰發生之前1~3小時水位誤差及時間差進行比較分析，流

域之水位站之1~3小時洪峰時間差多介於0~2小時，且測站洪峰發生時間多有延遲情形；而預報水位誤差中，以入口堰的0.6%有最低誤差率，其洪峰水位僅低估0.02公尺，而海山橋之預報成效較差，洪峰前1~3小時預報結果誤差率皆有較大誤差。

採用QPESUMS觀測網格平均雨量進行模擬，大致測站模擬成效良好，其模擬水位大致可反映觀測水位變化趨勢，並於洪峰水位期間略有高估情形，除上龜山橋、橫溪橋、海山橋有較明顯水位誤差外，各水位站皆可有效掌握洪峰發生時間及量值，各水位站之均方差約介於0.26~0.79公尺。

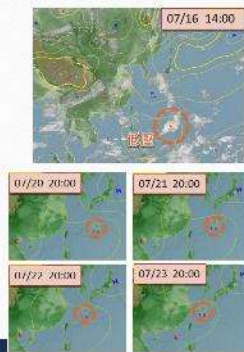
附錄 1、各次情資研判簡報

110年07月16日19:00 熱低壓情勢研判 第一報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

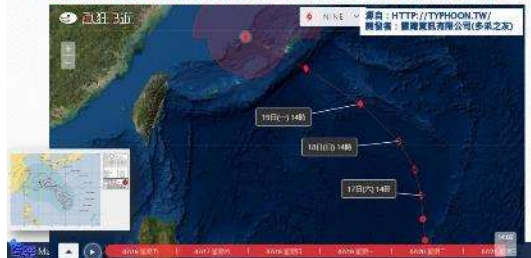
中央氣象局110年07月16日 天氣概況

- 位於菲律賓東方海面的熱帶擾動，預期周末會明顯增強，明天可能生成為熱帶性低氣壓
- 擾動能否生成颱風尚須觀察，其路徑變數大，下周可能影響台灣
- 另一個位於南海附近的熱帶擾動，未來發展仍要觀察



橫移門可能關閉時機

- 依美軍預報之預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
 - 七級風半徑不會接觸台灣陸地與北緯25度線交界
 - 根據淡水河系橫移門關閉操作原則，不需關閉橫移門
- 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估



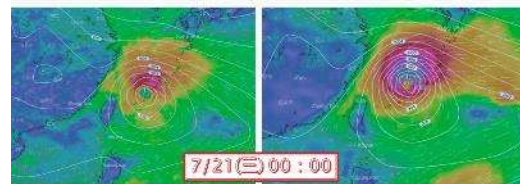
熱低壓(TD09)情勢綜整

- 位於菲律賓東方海面的熱帶擾動，預期周末會明顯增強，明天可能生成為熱帶性低氣壓，擾動能否生成颱風尚須觀察，其路徑變數大，下周可能影響台灣
- 依美軍預報之預報路徑，不需關閉橫移門，惟仍須注意水庫放水狀況，進行橫移門關閉作業
- NCDR提供之全球模式MPAS：7/21~7/23轄區降雨主要發生於21日，最大局部累積雨量約30mm(發生於石門水庫)
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Marysplemali info@tech Ltd

歐洲EC預報

美國GFS預報

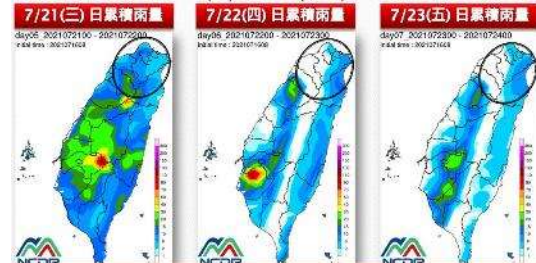


日本南方海面至南海為相對低壓區(季風槽)，其內易有熱帶系統發展，但發展的地點及時間仍有不確定性

註：季風槽為適合熱帶擾動發展的環境，未來2周需留意熱帶擾動發展。

Marysplemali info@tech Ltd

NCDR提供之全球模式MPAS (7/21~7/23)



- 7/21~7/23轄區降雨主要發生於21日
- 最大局部累積雨量約30mm(發生於石門水庫)

Marysplemali info@tech Ltd

110年07月19日07:00 烟花颱風情勢研判 第二報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 輕颱烟花2時中心位於臺北東方1050公里之海面上，七級風半徑100公里，以時速6轉9公里，向西北轉西北西行進，接近台灣時間為22~23日
- 依目前颱風路徑預報，橫移門建議完成關閉時間為7/23 02時
- 烟花颱風路徑不確定性仍大，歐洲模式預報烟花北轉，但牽引南海熱低壓北上，美國模式預報於23日直撲台灣
- NCDR提供之全球模式MPAS：7/21~7/23轄區降雨主要發生於23日，最大局部累積雨量約110mm(發生於石門水庫)
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Marysplemali info@tech Ltd

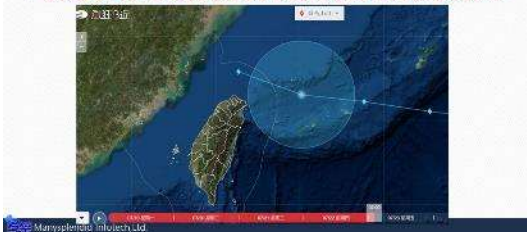
中央氣象局110年07月19日 天氣概況

- 輕颱烟花：中心氣壓993百帕
- 2時中心位於臺北東方1050公里之海面上
- 近中心最大風速每秒20公尺(輕颱：17.2~32.6m/s)
- 七級風半徑100公里
- 時速6轉9公里，向西北轉西北西行進
- 接近台灣時間為22~23日



橫移門可能關閉時機

- 依中央氣象局07/19 02:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
 - 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月23日02時
 - 根據淡水河水壩移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門
- 實際關閉時機，仍需配合水庫漲洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估



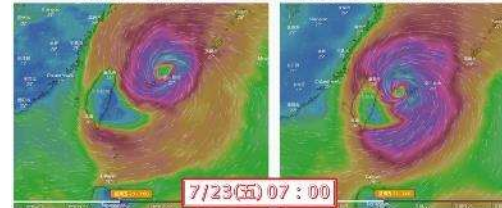
颱風各國路徑預報



源自：HTTP://TYPHOON.TW/
開發者：臺灣資訊有限公司(多采之友)

歐洲EC預報

美國GFS預報

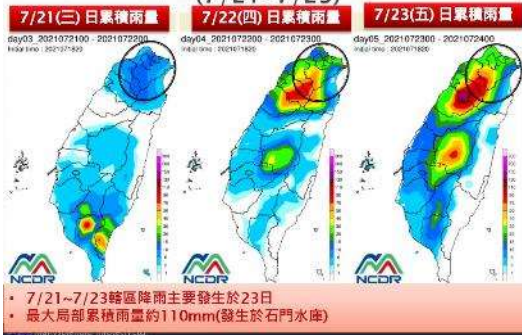


烟花颱風路徑不確定性仍大

EC預報烟花北轉，但牽引南海熱低壓北上

GFS預報於23日直撲台灣

NCDR提供之全球模式MPAS (7/21~7/23)



- 7/21~7/23時區降雨主要發生於23日
- 最大局部累積雨量約110mm(發生於石門水庫)

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 輕颱烟花14時中心位於臺北東方1030公里之海面上，七級風半徑100公里，以時速9公里，向西轉西北西行進，影響台灣時間為23日
- 依目前颱風路徑預報，橫移門建議完成關閉時間為7/23 04時
- 烟花颱風路徑不確定性仍大
 - EC預報從台灣北部海面經過(23~24日最接近台灣)
 - GFS預報23日於台灣東部登陸，主要影響台灣時間為23日
- NCDR提供之全球模式MPAS：7/21~7/23時區降雨主要發生於23日，最大局部累積雨量約90mm(發生於石門水庫)
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

110年07月19日18:00
烟花颱風情勢研判
第三報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- ▶ 輕颱烟花14時中心位於臺北東方1030公里之海面上，七級風半徑100公里，以時速9公里，向西轉西北西行進，影響台灣時間為23日
- ▶ 依目前颱風路徑預報，橫移門建議完成關閉時間為7/23 04時
- ▶ 烟花颱風路徑不確定性仍大
 - EC預報從台灣北部海面經過(23~24日最接近台灣)
 - GFS預報23日於台灣東部登陸，主要影響台灣時間為23日
- ▶ NCDR提供之全球模式MPAS：7/21~7/23鋒區降雨主要發生於23日，最大局部累積雨量約90mm(發生於石門水庫)
- ▶ 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Manyaplend info@tech.Ltd

颱風各國路徑預報



源自：HTTP://TYPHOON.TW/
開發者：臺灣資訊有限公司(多采之友)

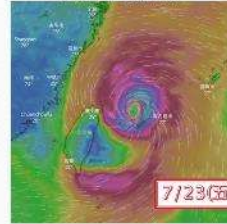
橫移門可能關閉時機

- ▶ 依中央氣象局07/19 17:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
 - 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月23日04時
 - 根據淡水河水系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門
- ▶ 實際關閉時機，仍需配合水庫淹洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估

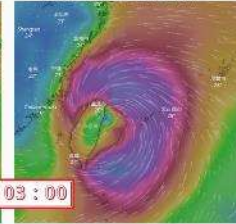


Manyaplend info@tech.Ltd

歐洲EC預報



美國GFS預報



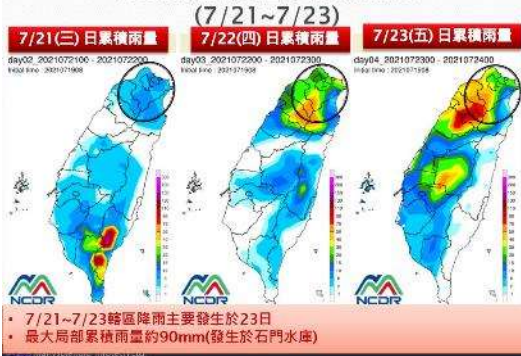
烟花颱風路徑不確定性仍大

EC預報從台灣北部海面經過，23~24日最接近台灣

GFS預報23日於台灣東部登陸，主要影響台灣時間為23日

Manyaplend info@tech.Ltd

NCDR提供之全球模式MPAS



- ▶ 7/21~7/23鋒區降雨主要發生於23日
- ▶ 最大局部累積雨量約90mm(發生於石門水庫)

Manyaplend info@tech.Ltd

110年07月20日09:00 烟花颱風情勢研判 第四報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- ▶ 輕颱烟花2時中心位於臺北東方1010公里之海面上，七級風半徑120公里，以時速14公里向西北西行進，接近台灣時間為23日
- ▶ 根據多采團隊解析氣象局QPESUMS_WRF預報降雨：
 - 未來三日(~7/23 08時)局部最大累積降雨量約596 mm(大漢溪)，流域平均累積雨量約222mm，22日開始有明顯降雨，尖峰降雨時間為22日2時
 - 石門及翡翠水庫洪峰預報入流量分別為1203cms、870cms，洪峰時間分別為7/23 08時及7/23 08時
 - 以WRF預報降雨，搭配石門無故障及翡翠連續放流(78cms)進行模擬，員山子可能分洪，其他水位站均未達警戒。
- ▶ 依目前颱風路徑預報，橫移門建議完成關閉時間為7/22 19時
- ▶ 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Manyaplend info@tech.Ltd

中央氣象局110年07月20日 天氣概況

- 輕颱烟花：中心氣壓980百帕
- 2時中心位於臺北東方1010公里之海面上
- 近中心最大風速每秒28公尺(輕颱：17.2~32.6m/s)
- 七級風半徑120公里
- 時速14公里，向西北西行進
- 接近台灣時間為23日

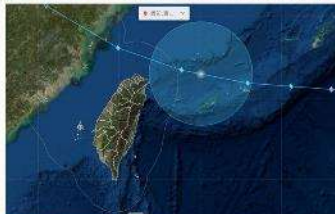


颱風各國路徑預報

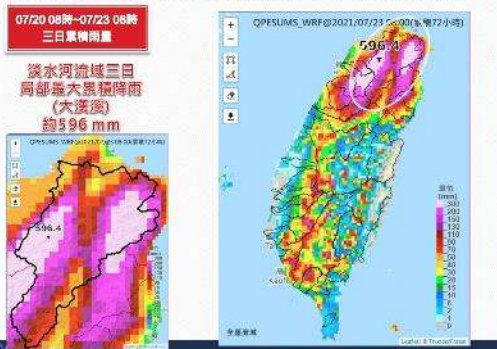


橫移門可能關閉時機

- 依中央氣象局07/20 02:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
- 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月22日19時
- 根據淡水河水系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門
- 實際關閉時機，仍需配合水庫淹洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估

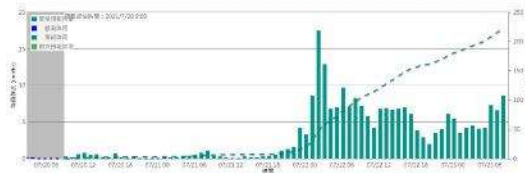


氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報



淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/20 08時~07/23 08時)



- 轄區7/22(四)開始有明顯降雨
- 尖峰降雨(17mm)發生於07/22 02時
- 未來一日流域平均累積降雨量約222 mm

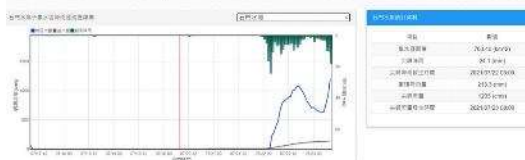
河口潮位預報

- 中央氣象局天文潮之未來5日預報潮位，如圖
- 颱風影響期間最高潮位(1.69m)發生於07/23 23:00



石門水庫預報降雨及入流量

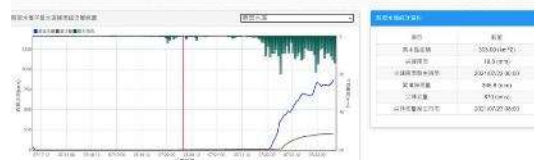
QPESUMS_WRF：三日預報(07/20 08時~07/23 08時)



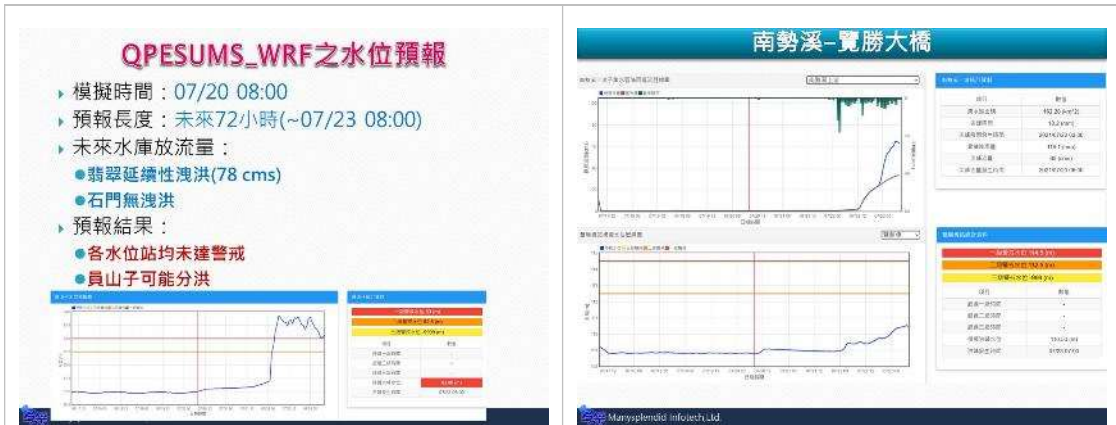
水庫	日期時間	水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)
石門水庫	2021/07/20 08:00	209.70	245.00	199.00	199.00	199.00	199.00	199.00	199.00

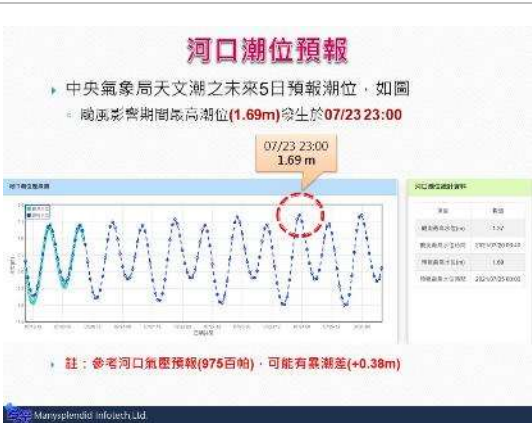
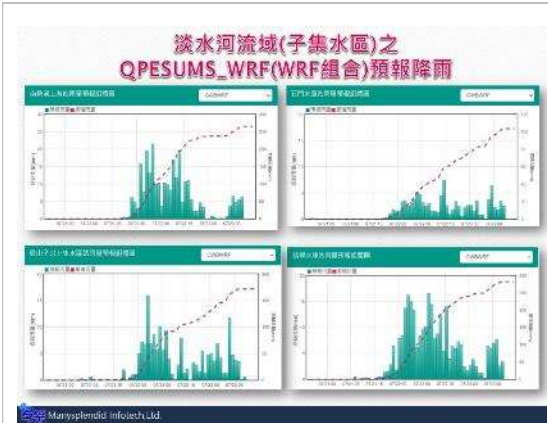
翡翠水庫預報降雨及入流量

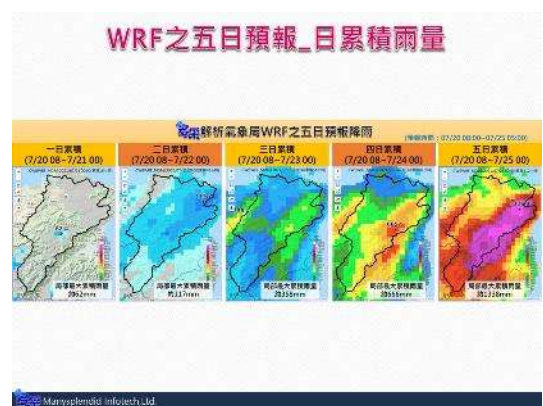
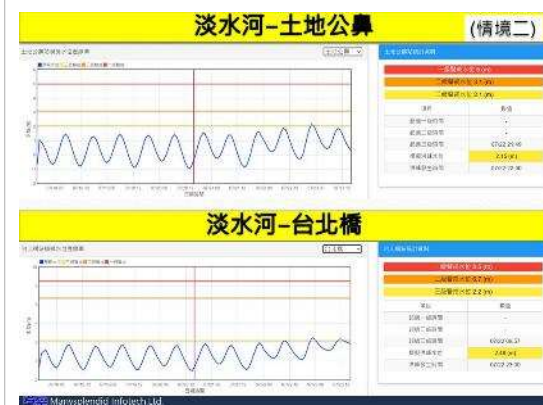
QPESUMS_WRF：三日預報(07/20 08時~07/23 08時)



水庫	日期時間	水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	庫水位 (公尺)
翡翠水庫	2021/07/20 08:00	166.90	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00







110年07月21日10:00 烟花颱風情勢研判 第六報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 中颱烟花8時中心位於臺北東方680公里之海面上，七級風半徑180公里，以時速11公里向西行進，影響台灣時間為23~24日
- 根據多采團隊解析氣象局QPESUMS_WRF預報降雨：
 - 未來一日(~7/24 09時)局部最大累積降雨量約844 mm(翡翠水庫)，流域平均累積雨量約374mm，今(21)日晚上開始有明顯降雨，較大降雨發生於23~24日
 - 石門及翡翠水庫洪峰預報入流量分別為2,305cms、2,199cms，洪峰時間分別為7/24 16時及7/24 11時
 - 以WRF預報降雨趨勢，員山子可能分洪
 - 以景潭(+0.38m)，搭配翡翠壩壩放流(78cms)，石門以入流壩連洪，團尺、寶勝大橋、上龜山橋、寶橋、秀朗橋、入口堰、土地公鼻、台北橋及新海橋可能達警戒
- 依目前颱風路徑預報，橫移門建議完成關閉時間為7/23 16時
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

註：因路徑北移，故未來2天之結果，仍具相當高的不確定性

中央氣象局110年07月21日 天氣概況

- 中颱烟花，中心氣壓970百帕
- 8時中心位於臺北東方680公里之海面上
- 近中心最大風速每秒35公尺(中颱：32.7~50.9 m/s)
- 七級風半徑180公里
- 時速11公里，向西行進
- 影響台灣時間為23~24日



颱風各國路徑預報

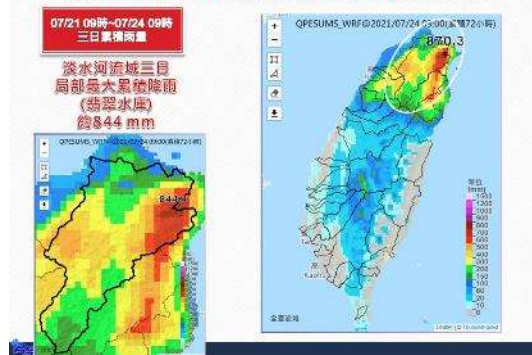


橫移門可能關閉時機

- 依中央氣象局07/21 08:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
 - 七級風半徑從接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月23日16時
 - 根據淡水河系橫移門啟閉操作原則，建議關閉橫移門
- 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨趨勢及颱風後續動態進行評估



氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報



淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/21 09時~07/24 09時)



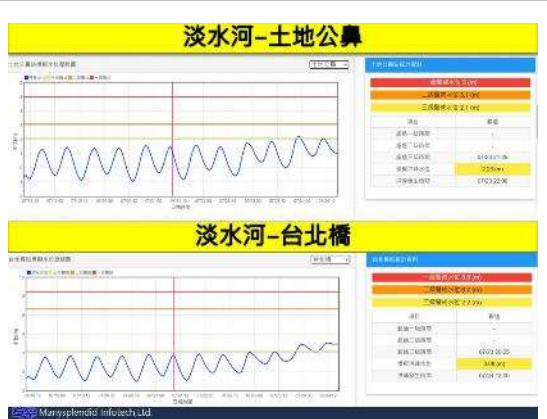
- 轄區今(21)日晚上開始有明顯降雨，較大降雨發生於23日及24日
- 尖峰降雨(14mm)發生於07/24 05時
- 未來一日流域平均累積降雨量約374 mm

河口潮位預報

- 中央氣象局天文潮之未來5日預報潮位，如圖
- 颱風影響期間最高潮位(1.69m)發生於07/23 23:00



- 註：參考河口氣壓預報(975百帕)，可能有暴潮差(+0.38m)



中央氣象局110年07月21日 天氣概況

- ▶ 中颱烟花，中心氣壓960百帕
- ▶ 14時中心位於臺北東方570公里之海面上
- ▶ 近中心最大風速每秒38公尺(中颱：32.7~50.9m/s)
- ▶ 七級風半徑180公里
- ▶ 時速11轉5公里緩慢速度，向西南西轉西進行
- ▶ 影響台灣時間為23~24日



颱風各國路徑預報

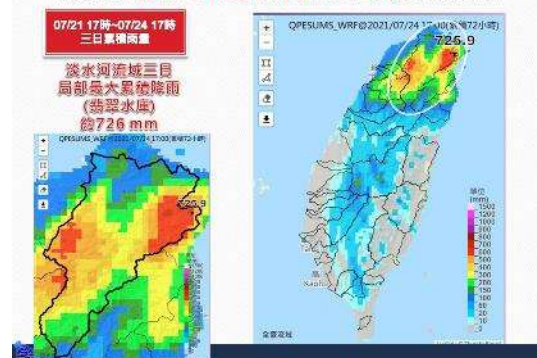


橫移門可能關閉時機

- ▶ 依中央氣象局07/21 14:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
- 七級風半徑接觸台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月23日17時
- 根據淡水河系統移門關閉操作原則，建議關閉橫移門
- ▶ 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨趨勢及颱風後續動態進行評估

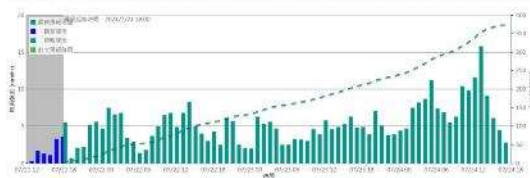


氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報



淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/21 17時~07/24 17時)



- 該區今(21)日晚上開始有明顯降雨，較大降雨發生於24日
- 尖峰降雨(16mm)發生於07/24 13時
- 未來一日流域平均累積降雨量約375 mm

Maruyama InfoTech Ltd.

河口潮位預報

- ▶ 中央氣象局天文潮之未來5日預報潮位，如圖
- 颱風影響期間最高潮位(1.69m)發生於07/23 23:00

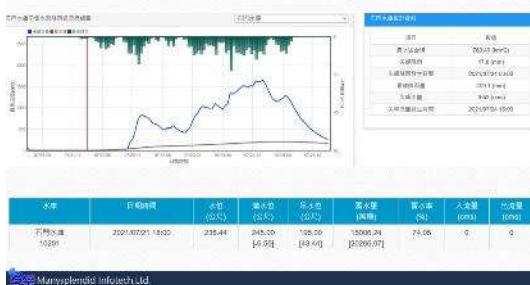


- ▶ 註：參考河口氣壓預報(995百帕)，可能有暴潮差(+0.18m)

Maruyama InfoTech Ltd.

石門水庫預報降雨及入流量

WRF：四日預報(07/21 18時~07/25 18時)



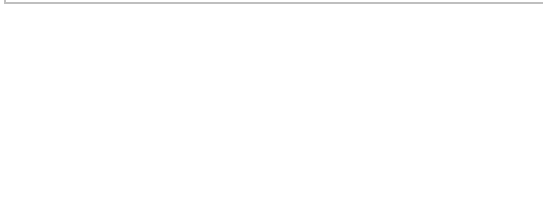
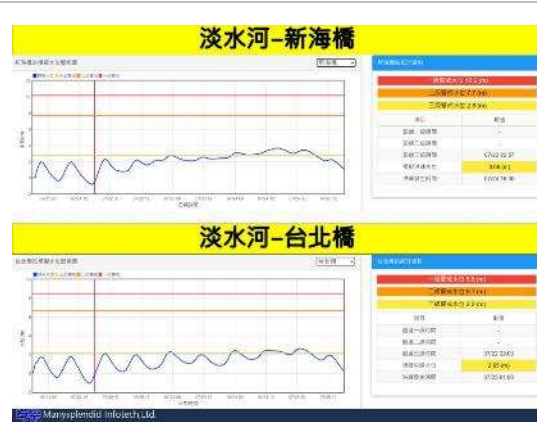
Maruyama InfoTech Ltd.

翡翠水庫預報降雨及入流量

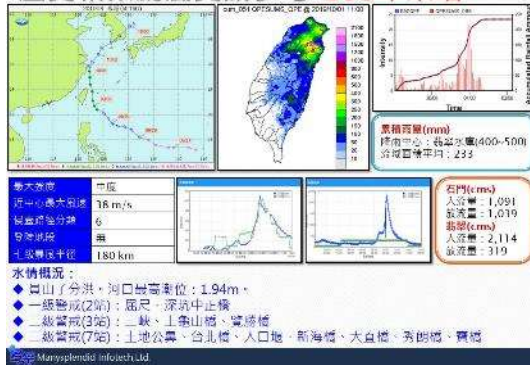
WRF：四日預報(07/21 18時~07/25 18時)



Maruyama InfoTech Ltd.



歷史相似颱風資訊參考-108年米塔



110年07月22日7:00
 烟花颱風情勢研判
 第八報

多采科技有限公司
 多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 中颱烟花05時中心位於臺北東南方500公里之海面上，七級風半徑200公里，以時速5公里向西轉西北西緩慢行進
- 根據多采團隊降析氣象局CWBWRF M05預測降序:
 - 未來三日(~7/25 00時)局部最大累積雨量約766 mm(翡翠水庫上游)，流域平均累積雨量約406mm，22日開始有明顯降雨
 - 石門及翡翠水庫洪峰預報入流量分別為1,962cms、2,074cms，洪峰時間分別為7/24 16時及7/24 10時
 - 以WRF預報降雨趨勢，員山子可能分洪
 - 預期翡翠於23日北岸新橋溢流300cms，石門23日起以入流、漫洪、屈尺、寶勝橋、上龜山橋、秀朗橋、寶橋、台北橋、入口壩及新海橋連壩成
 - 依目前應以降區預報，候移門建議完成關閉時間為7/23 23時
 - △團隊將持續密切關注未來發展及動向。

中央氣象局110年07月22日 天氣概況

- 中颱烟花 中心氣壓950百帕
- 05時中心位於臺北東南方500公里之海面上
- 近中心最大風速每秒40公尺(一小時: 32.7~50.9 m/s)
- 七級風半徑200公里，十級風半徑70公里
- 風速5公里，向西轉西北西緩慢行進
- 接近台灣時間為23日

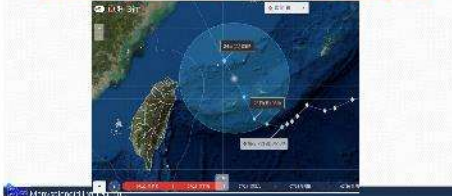


颱風各國路徑預報

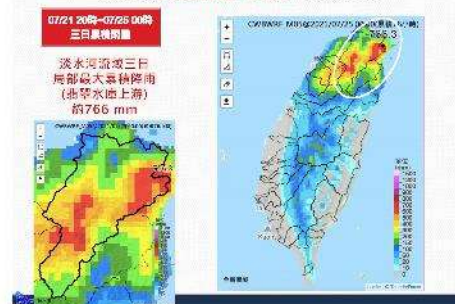


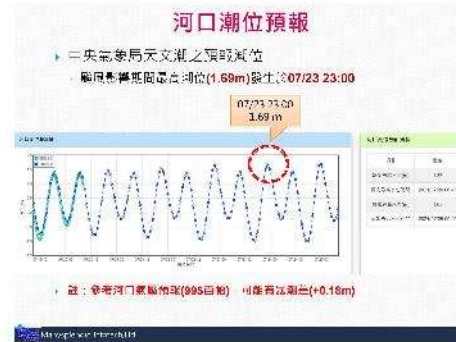
橫移門可能關閉時機

- 依中央氣象局07/22 05:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判:
- 七級風半徑從台灣南部地區上移25度後交界時間為07月23日23時
- 根據淡水河系橫移門關閉條件(1)：建議雙層橫移門
- 實際關閉時機，仍需配合水庫溢流、降雨趨勢及壩後壩前動態進行評估



氣象局CWBWRF M05 降雨預報







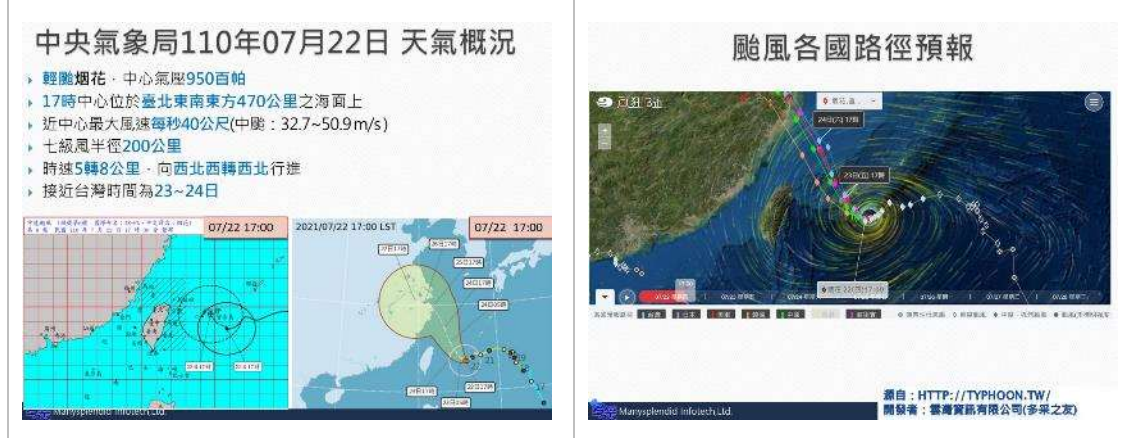
110年07月22日17:00 烟花颱風情勢研判 第九報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

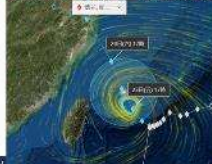
- 輕颱烟花17時中心位於臺北東南東方470公里之海面上，七級風半徑200公里，以時速5轉8公里向西北西轉西北行進，接近台灣時間為23~24日
- 根據多采團隊解析氣象局QPESUMS WRF預報降雨：
 - 未來三日(~7/25 16時)局部最大累積降雨量約680 mm(三峽河上游)，流域平均累積雨量約309mm，轄區今(22)日晚上開始有明顯降雨，較大降雨發生於23日午後
 - 石門及翡翠水庫洪峰預報入流量分別為2,367cms、1,177cms，洪峰時間分別為7/24 01時及7/24 13時
 - 以WRF預報降雨候數，員山子可能分洪
 - 翡翠壩溢流(300cms)，石門以入流量洩洪進行模擬，屈尺、入口堰、三峽(2)、上龜山橋、寶路橋、台北橋、新海橋及秀朗橋可能達壩頂
- 依目前颱風路徑預報，橫移門建議完成關閉時間為7/24 03時，惟依氣象局定額降水預報明(23)日8~14點，石門水庫集水區將有一波較大雨勢，如水庫放水持續增加，橫移門有需緊急關閉之可能，臺北市政府今(22)日晚間8點已宣布車輛只出不進管制，建議新北市政府亦預為因應，便利後續橫移門緊急關閉之應變。
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Maruyama InfoTech Ltd.



橫移門可能關閉時機

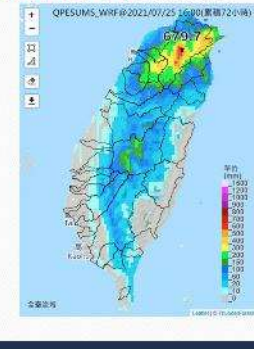
- 依中央氣象局07/22 17:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
 - 七級風半徑掠過台灣陸地與北緯25度線交界時間為07月24日03時，根據淡水河水系橫移門關閉操作原則，建議關閉橫移門
 - 另本次颱風於橫移門關閉前，石門或烏山壩、翡翠或宜灣壩有放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預為因應
- 實際關閉時機，仍需配合水庫洩洪、降雨趨勢及颱風後續動態進行評估



氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報

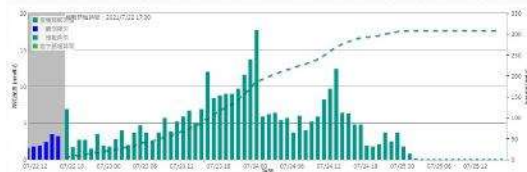
07/22 16時~07/25 16時
三日累積雨量

淡水河流域三日
同部區大累積降雨
(三坑河上游)
約680 mm



淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

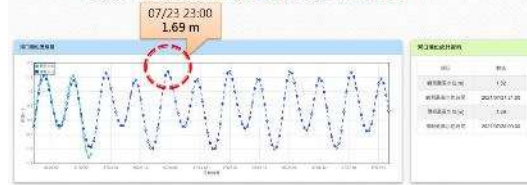
淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/22 16時~07/25 16時)



- 轄區今(22)日晚上開始有明顯降雨，較大降雨發生於23日午後
- 尖峰降雨(18mm)發生於07/24 00時
- 未來一日流域平均累積降雨量約309 mm

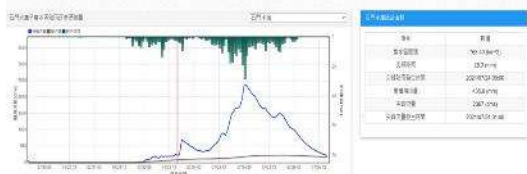
河口潮位預報

- 中央氣象局天文潮之預報潮位
- 颱風影響期間最高潮位(1.69m)發生於07/23 23:00



石門水庫預報降雨及入流量

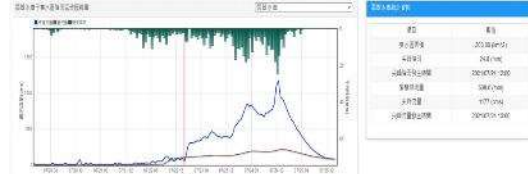
QPESUMS_WRF：三日預報(07/22 16時~07/25 12時)



水庫	日期時間	水位 (公尺)	壩水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	壩水率 (%)	入流量 (cms)	出流量 (cms)
石門水庫	2021/07/22 18:00	239.16	243.00 (+3.84)	15646.71 (302988.07)	76.71	230	96

翡翠水庫預報降雨及入流量

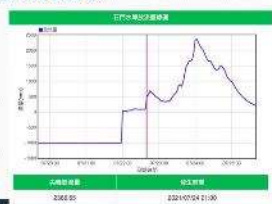
QPESUMS_WRF：三日預報(07/22 16時~07/25 12時)



水庫	日期時間	水位 (公尺)	壩水位 (公尺)	庫水位 (公尺)	壩水率 (%)	入流量 (cms)	出流量 (cms)
翡翠水庫	2021/07/22 18:00	199.35	176.00 (-23.35)	24359.64 (303450.94)	72.46	129	802

QPESUMS_WRF之水位預報

- 模擬時間：07/22 16:00
- 預報長度：未來72小時(~07/25 16:00)
- 未來水庫放流量：
 - 翡翠延續性洩洪(300 cms)
 - 石門以入流量洩洪



QPESUMS_WRF之水位預報

- 預報結果：
 - 員山子可能分洪
- 以下水位站可能達警戒





110年07月23日07:00

烟花颱風情勢研判

第十報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 中颱烟花5時中心位於臺北的東南東方約 440 公甲之海面上，七級風半徑 200公里，以時速8轉12公里速度，向西北轉北北西行進，接近台灣時間為 23~24日
- 根據多采團隊最新氣象局QPESUMS_WRF預報降雨：
 - 至7/26 6時前影響入累積降雨量約569 mm(石門水庫上游和南勢溪交界)，流域平均累積雨量約 280mm，轄區23日晚間和24日清晨有明顯降雨，雨勢於24日中午後趨緩，雙峰降雨，最高峰(19mm)發生於07/24 06時，次高峰(18mm)發生於07/23 20時
 - 石門及翡翠水庫洪峰預報入流量分別為2,170cms、1,778cms，洪峰時間分別為7/24 10時及7/24 06時
 - 以WRF預報降雨為參，貴山子可能分洪
 - 翡翠新橋溢流(300cms)，石門於23日18時以入流量進行模擬，屈尺、入口堰、上龜山橋、覽勝橋、台北橋、新海橋、秀朗橋、安坑橋、寶橋可能溢流
- 依目前颱風路徑預報，未達橋樑門關閉條件，惟氣象局定置降水預報今(23)日中午後，石門水庫集水區將有兩波較大雨勢，如水库放水持續增加，新海橋左岸及台北橋右岸有漫過高灘之可能，橋樑門右緊急關閉之需，建議台北及新北市政府預為因應，俟後續橋樑門緊急關閉之應變。
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Manysplendid InfoTech Ltd.

中央氣象局110年07月23日 天氣概況

- ▶ 中颱烟花，中心氣壓950百帕
- ▶ 5時中心位於臺北的東南東方約 440 公里之海面上
- ▶ 近中心最大風速每秒40公尺(中颱：32.7~50.9m/s)
- ▶ 七級風半徑200公里
- ▶ 時速8轉12公里速度，向西北轉北西行進
- ▶ 接近台灣時間為23~24日



颱風各國路徑預報



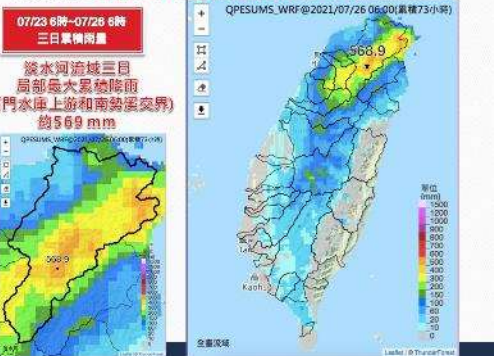
源自：HTTP://TYPHOON.TW/
開發者：臺灣資訊有限公司(多采之友)

橫移門可能關閉時機

- ▶ 依中央氣象局07/23 05:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
- ▶ 七級風半徑不會接觸台灣陸地與北緯25度線交界
- ▶ 最接近時間為07月24日06時
- ▶ 本次颱風動向路徑雖未達關閉橫移門條件，但預報雨量、石門或虎山壩、翡翠或直冲壩有放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預有因應
- ▶ 實際關閉時機，仍應配合水庫潰洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估

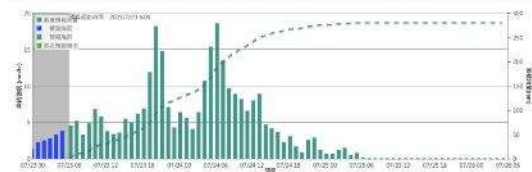


氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報



淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/23 6時~07/26 6時)



- ▶ 轄區23日傍晚和24日清晨有明顯降雨，雨勢於24日中午趨緩
- ▶ 雙峰降雨，次高峰值(18mm)發生於07/23 20時
- ▶ 最高峰(19mm)發生於07/24 06時
- ▶ 未來三日流域平均累積降雨量約280 mm

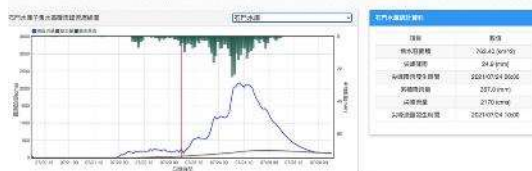
河口潮位預報

- ▶ 中央氣象局天文潮之預報潮位
- ▶ 於22日22時發生目前最高潮位1.97m，較天文潮高0.33m
- ▶ 颱風影響期間下波最高潮位(1.69m)發生於07/23 23:00，實際潮位可能再度接近2m



石門水庫預報降雨及入流量

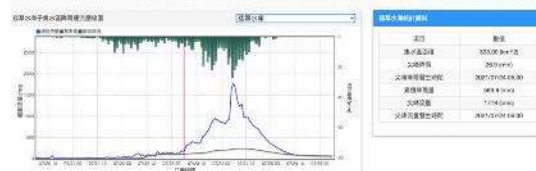
QPESUMS_WRF：三日預報(07/23 6時~07/26 6時)



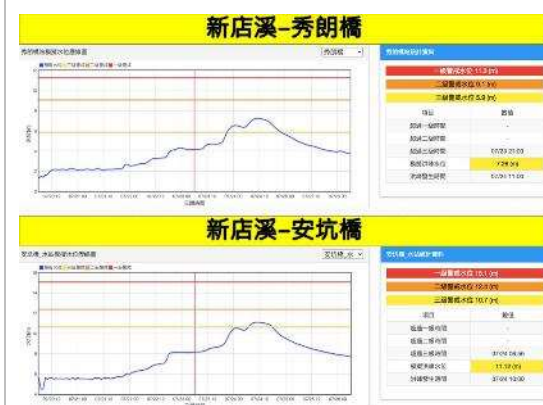
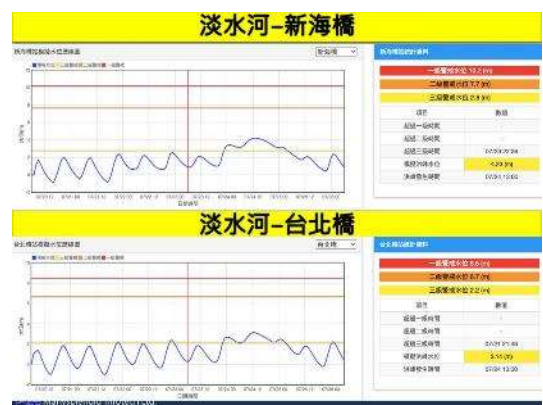
水庫	日期時間	水高 (公尺)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)
石門水庫	2021/07/23 08:00	239.75	245.00	15880.22	78.85	252	94	

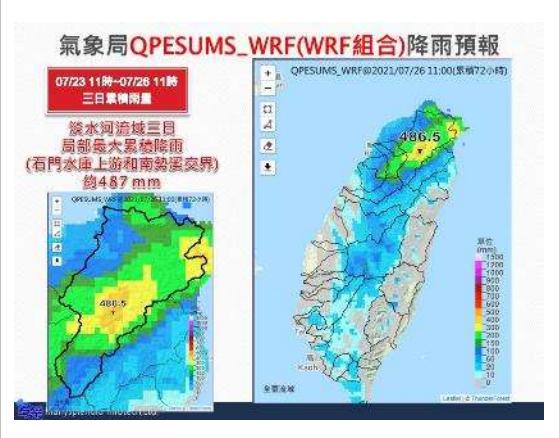
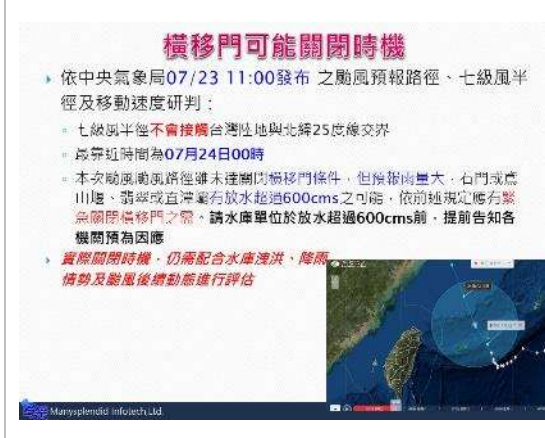
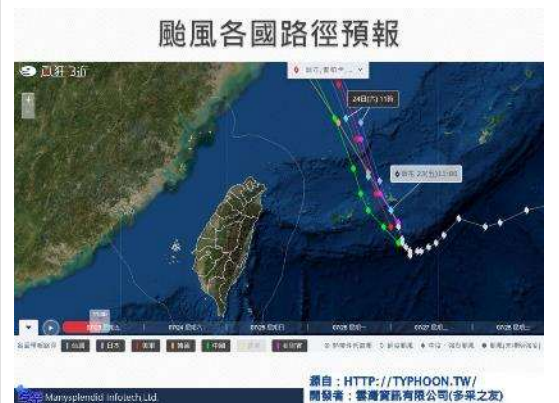
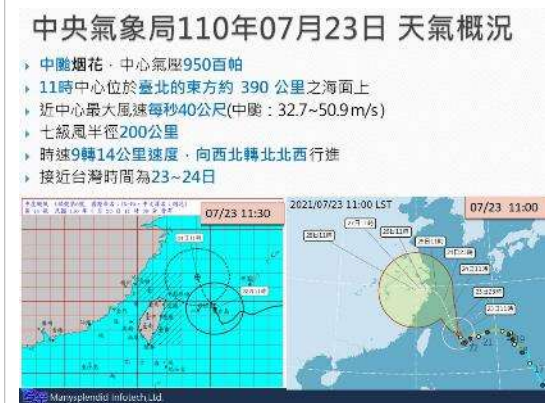
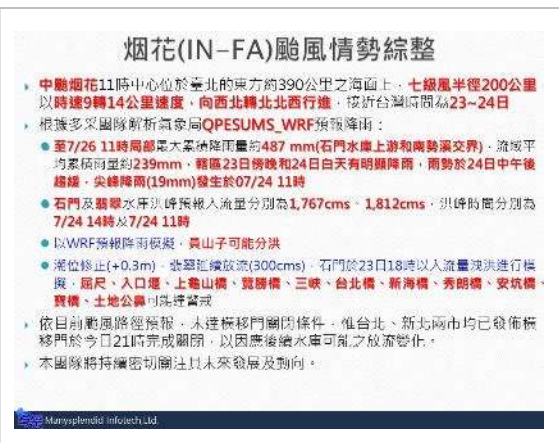
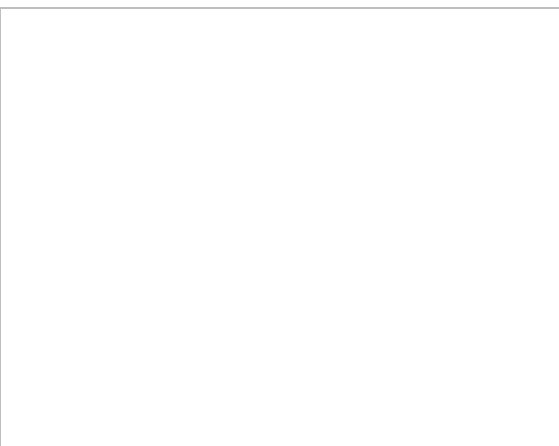
翡翠水庫預報降雨及入流量

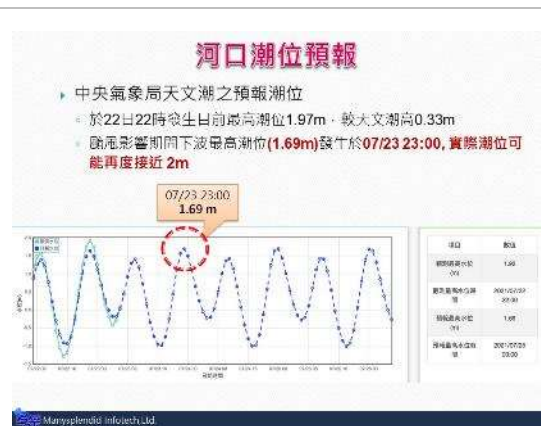
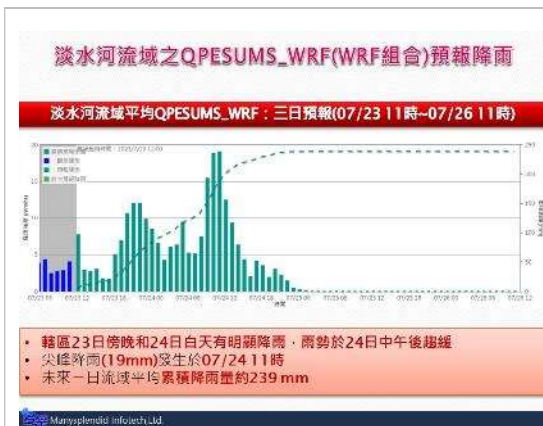
QPESUMS_WRF：三日預報(07/23 6時~07/26 6時)

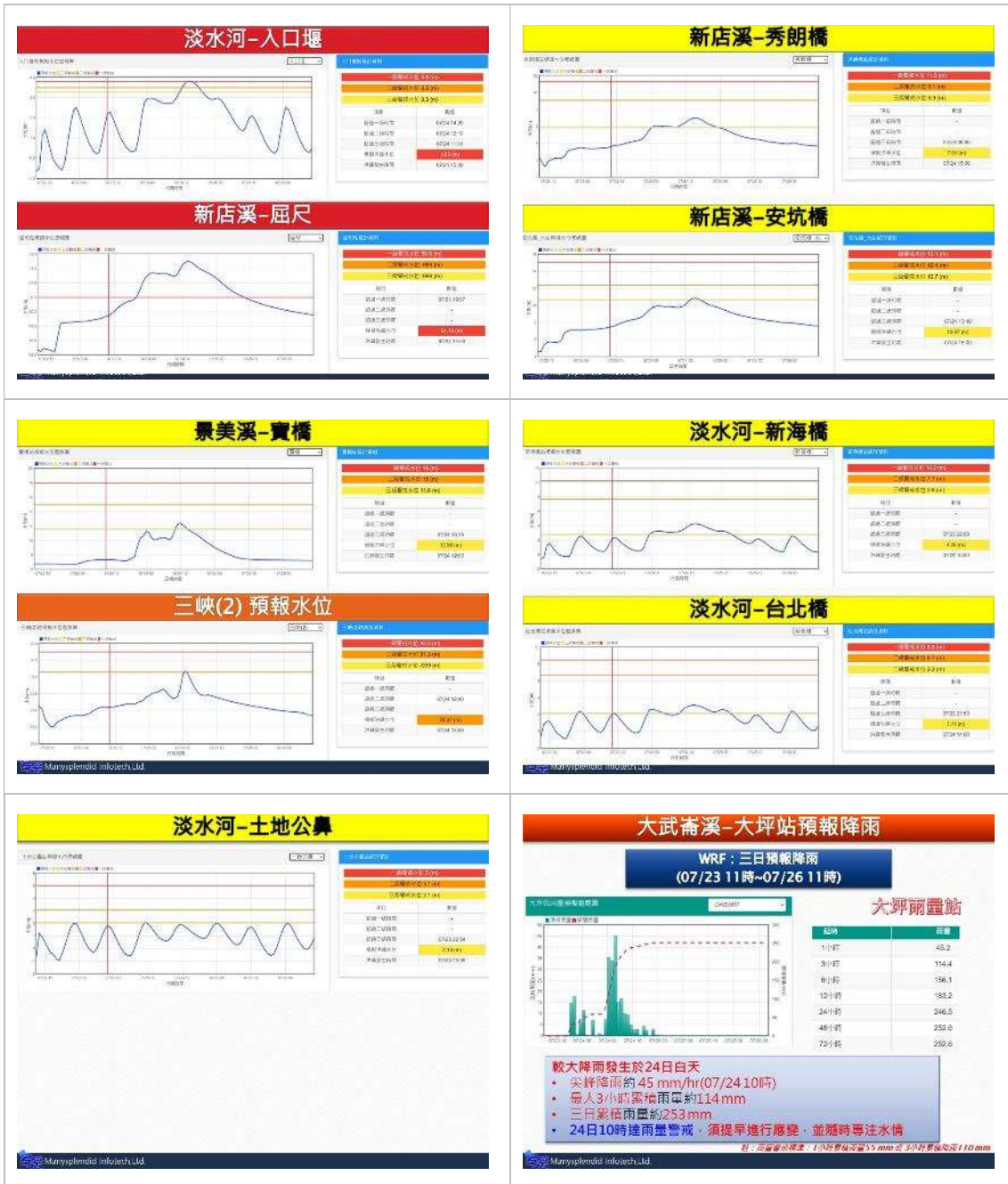


水庫	日期時間	水高 (公尺)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)	集水區 (公頃)
翡翠水庫	2021/07/23 08:00	158.49	170.00	23622.24	70.41	158	300	









110年07月23日17:00
烟花颱風情勢研判
第十二報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 中颱烟花14時中心位於臺北的東方約360公里之海面上，七級風半徑200公里以時速9轉14公里速度，向西北西行進，接近台灣時間為23~24日
- 根據多采團隊新氣象局QPESUMS_WRF預報降雨：
 - 至7/26 16時局部最大累積降雨量約276 mm(南勢溪上游)，流域平均累積雨量約114mm，今日開始有明顯降雨，雨勢於24日中午後趨緩，尖峰降雨(11mm)發生於07/24 03時
 - 石門及翡翠水庫洪峰預報入流量分別為1,786cms、732cms，洪峰時間分別為7/24 05時及7/24 03時
 - 由WRF預報降雨板顯示，員山子可能分洪
 - 水位修正(+0.3m)，翡翠壩後放流(124cms)，石門於23日20時以入流量洩洪進行模擬，屈尺、上龜山橋、台北橋、新海橋可能溢流
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

中央氣象局110年07月23日 天氣概況

- ▶ 中颱烟花，中心氣壓950百帕
- ▶ 11時中心位於臺北的東方約 360 公里之海面上
- ▶ 近中心最大風速每秒40公尺(中颱：32.7~50.9m/s)
- ▶ 七級風半徑200公里
- ▶ 時速9轉14公里速度，向北北西行進
- ▶ 接近台灣時間為23~24日



颱風各國路徑預報



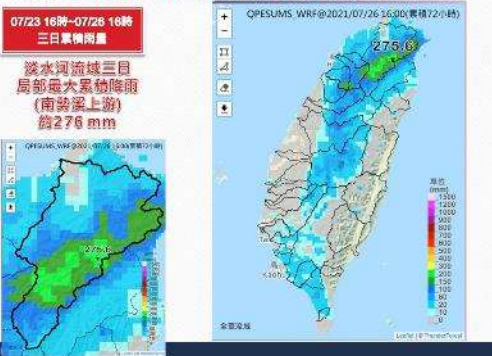
源自：HTTP://TYPHOON.TW/
開發者：臺灣資訊有限公司(多眾之友)

橫移門可能關閉時機

- ▶ 依中央氣象局07/23 14:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
- ▶ 七級風半徑不會接觸台灣陸地與北緯25度線交界
- ▶ 最接近時間為07月24日04時
- ▶ 本次颱風動向路徑雖未達關閉橫移門條件，但係降雨量大，石門或虎山壩、翡翠或直潭壩有放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預為因應



氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報



淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/23 16時~07/26 16時)



- ▶ 今日開始有明顯降雨，雨勢於24日中午後趨緩
- ▶ 尖峰降雨(11mm)發生於07/24 03時
- ▶ 未來一日流域平均累積降雨量約114 mm

河口潮位預報

- ▶ 中央氣象局天文潮之預報潮位
- ▶ 於22日22時發生目前最高潮位1.97m，較大文湖高0.33m
- ▶ 隨電影響期間下波最高潮位(1.69m)發生於07/23 23:00，實際潮位可能再度接近2m



石門水庫預報降雨及入流量

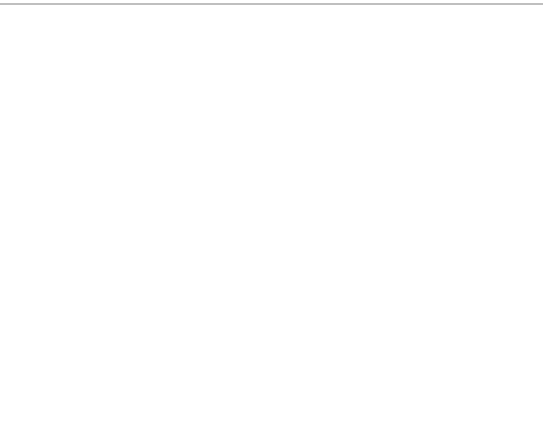
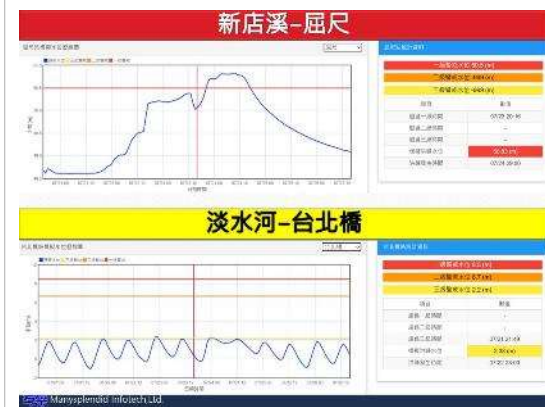
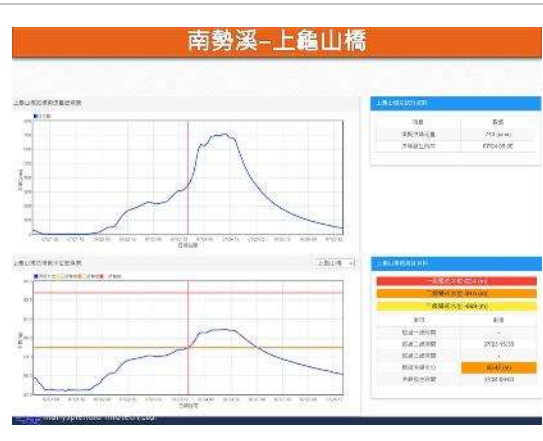
QPESUMS_WRF：三日預報(07/23 16時~07/26 16時)



翡翠水庫預報降雨及入流量

QPESUMS_WRF：三日預報(07/23 16時~07/26 16時)





110年07月24日06:00 烟花颱風情勢研判 第十三報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

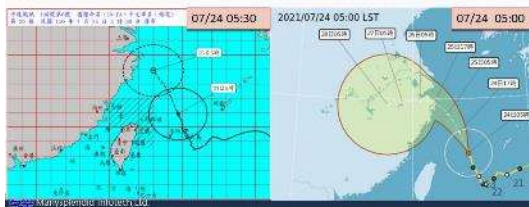
烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 中颱烟花05時中心位於臺北的東北東方約330公里之海面上，七級風半徑200公里，以時速16公里速度，向北北西行進，接近台灣時間為24日
- 貢山子已於6：10開始分洪
- 鹿尺、上龜山橋、寶勝橋、寶橋、橫濱海山橋水位已達警戒
- 根據多采團隊解析氣象局QPESUMS_WRF預報降雨：
 - 至7/27 05時局部最大累積降雨量約200mm(石門水庫上游)，流域平均累積雨量約64mm，雨勢於今日中午後趨緩，尖峰降雨(10mm)發生於07/24 07時
 - 石門及翡翠水庫洪峰檢核入流量分別為1,808cms、775cms，洪峰時間分別為7/24 11時及7/24 10時
 - 達位修正(+0.3m)，翡翠溢流溢流(124cms)，石門溢流溢流((23日23時~24日01時採用800cms，24日02時起採用600cms進行模擬，7:30後採900))，鹿尺、上龜山橋、寶勝橋、土地公橋、台北橋、新海橋可能溢流
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Manyplendit info@tech.Ltd

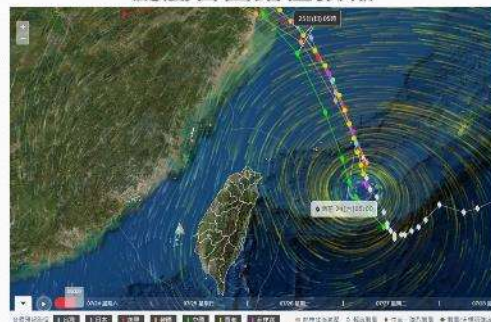
中央氣象局110年07月24日 天氣概況

- 中颱烟花，中心氣壓950百帕
- 05時中心位於臺北的東北東方約 330 公里之海面上
- 近中心最大風速每秒40公尺(中颱：32.7~50.9m/s)
- 七級風半徑200公里
- 時速16公里速度，向北北西行進
- 接近台灣時間為24日



Manyplendit info@tech.Ltd

颱風各國路徑預報



Manyplendit info@tech.Ltd

源自: [HTTP://TYPHOON.TW/](http://TYPHOON.TW/)
開發者: 臺灣資訊有限公司(多采之友)

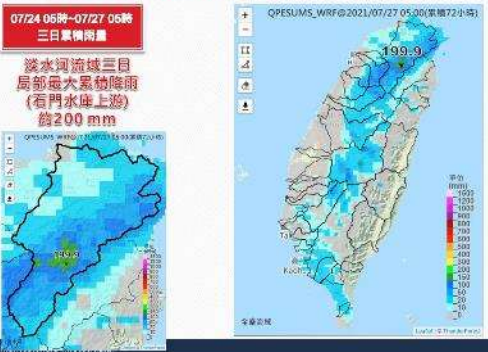
橫移門可能關閉時機

- 依中央氣象局07/23 14:00發布之颱風預報路徑、七級風半徑及移動速度研判：
 - 七級風半徑不會接觸台灣陸地與北緯25度線交界
 - 最靠近時間為07月24日04時
 - 本次颱風動向路徑雖未達關閉橫移門條件，但預報雨量，石門或為山達，翡翠或直達寶右放水超過600cms之可能，依前述規定應有緊急關閉橫移門之需，請水庫單位於放水超過600cms前，提前告知各機關預為因應
- 實際關閉時機，仍需配合水庫達洪、降雨情勢及颱風後續動態進行評估



Manyplendit info@tech.Ltd

氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報



Manyplendit info@tech.Ltd

淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/24 05時~07/27 05時)



- 雨勢於今日中午後趨緩
- 尖峰降雨(10mm)發生於07/24 07時
- 未來一日流域平均累積降雨量約64mm

Manyplendit info@tech.Ltd

河口潮位預報

- 中央氣象局天文潮之預報潮位
 - 於23日23時發生目前最高潮位2.17m，較大文潮高0.48m
 - 隨尾影響期間下波最高潮位(1.69m)發生於07/25 00:00，實際潮位可能再度接近2m



項目	單位
最大潮位(2.17m)	2.17
最小潮位(0.12m)	0.12
最大潮位(1.69m)	1.69
最小潮位(0.12m)	0.12

Manyplendit info@tech.Ltd





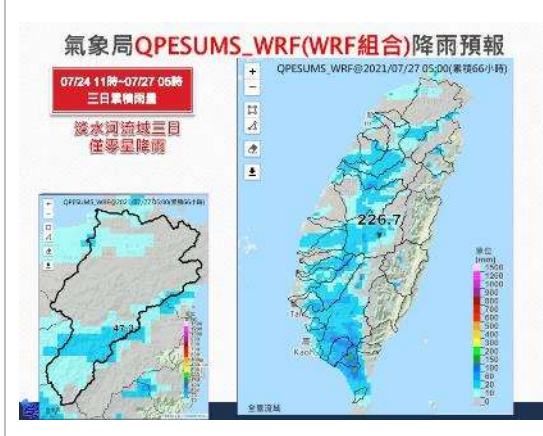
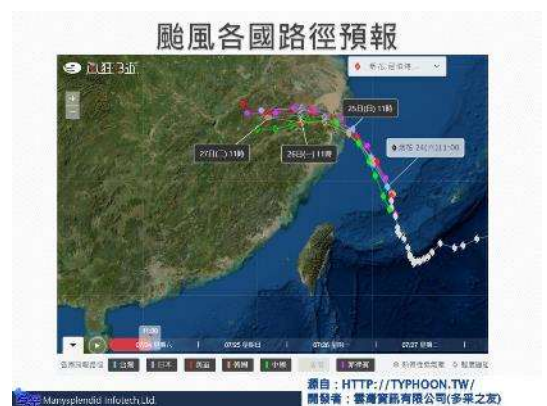
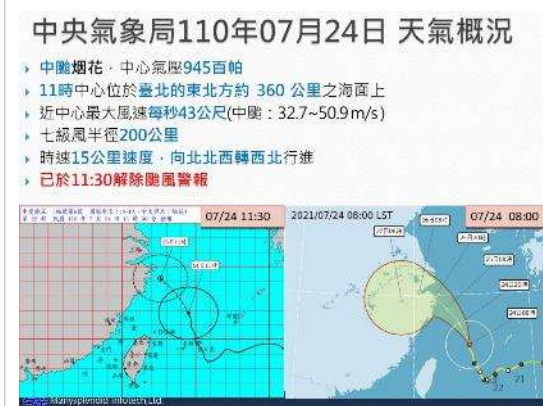
110年07月24日12:00 烟花颱風情勢研判 第十四報

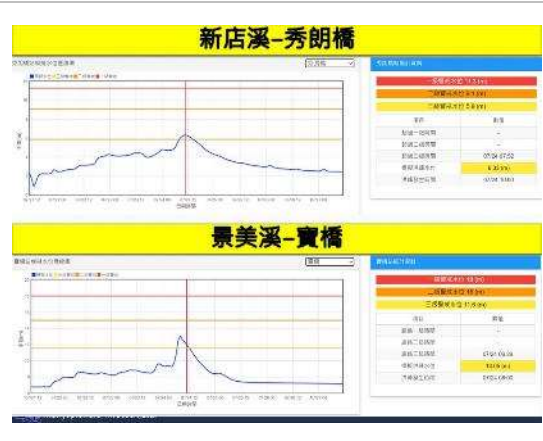
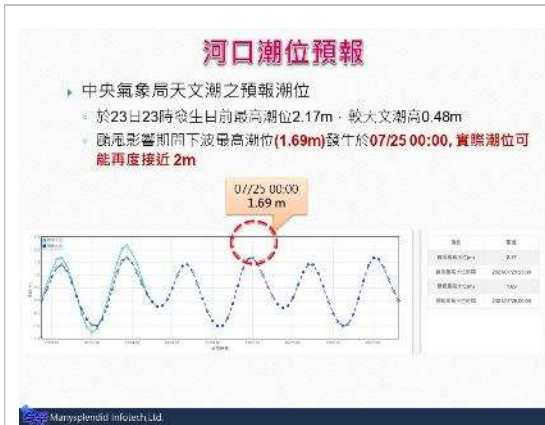
 多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

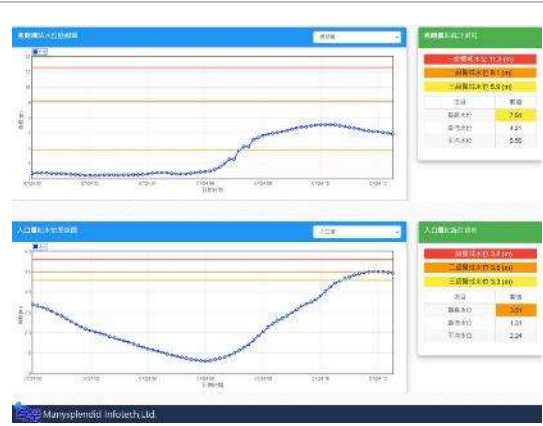
烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

- 中颱烟花11時中心位於臺北的東北方約360公里之海面上，七級風半徑200公里，以時速15公里速度，向北北西轉西北行進，已於11:30解除颱風警報
- 貢山子持續分洪中(06：10開始分洪)，但觀測水位有下降趨勢
- 上龜山橋、覽勝橋、海山橋、秀朗橋、台北橋、新海橋、入口堰水位已達警戒
- 根據多采團隊解析氣象局QPESUMS_WRF預報降雨：
 - 至7/27 05時局部僅零星降雨，流域平均累積雨量約11mm，雨勢已趨緩，未來一日僅有零星降雨
 - 石門水庫洪峰預報入流量為2,309cms(7/24 12:00)
 - 水位修正(+0.3m)，基隆溪壩放流(78cms)，石門24日12時放流量2,100cms，24日13時~16時採用2,200cms壩後，24日17時後採用入流量壩後放流壩後，屈尺、上龜山橋、覽勝橋、秀朗橋、實橋、台北橋、新海橋、入口堰可能達警戒
- 本團隊將持續密切關注其未來發展及動向。

Manysplendid InfoTech Ltd.







110年07月24日16:00 烟花颱風情勢研判 第十五報

多采科技有限公司
多采工程顧問有限公司

烟花(IN-FA)颱風情勢綜整

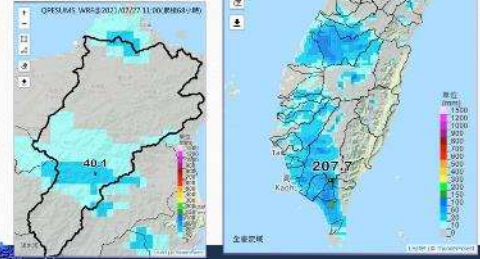
- 中颱烟花已於11:30解除颱風警報
- 上龜山橋、新海橋水位已達警戒
- 根據多采團隊解析氣象局QPESUMS_WRF預報降雨：
 - 至7/27 11時局部零星降雨，流域平均累積雨量約8mm，雨勢已趨緩，未來一日僅有零星降雨
 - 石門水庫洪峰入流量為2,309cms(24日12時)；預報入流量於25日5時小於600cms
 - 漲位修正(+0.3m)，翡翠無放流，石門24日16時~22時依水庫單位預計放流量操作，24日23時後採用入流量進行放流，上龜山橋、台北橋、新海橋可能達警戒

Many splendids info@tech.Ltd

氣象局QPESUMS_WRF(WRF組合)降雨預報

07/24 16時~07/27 11時
三日累積雨量

淡水河流域三日
僅零星降雨



淡水河流域之QPESUMS_WRF(WRF組合)預報降雨

淡水河流域平均QPESUMS_WRF：三日預報(07/24 15時~07/27 11時)



- 雨勢已趨緩，未來一日僅有零星降雨
- 未來三日流域平均累積降雨量約8mm

Many splendids info@tech.Ltd

河口潮位預報

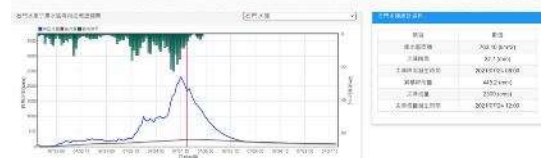
- 中央氣象局天文潮之預報潮位
 - 於23日23時發生目前最高潮位2.17m，較天文潮高0.48m
 - 颱風影響期間下波最高潮位(1.69m)發生於07/25 00:00，實際潮位可能再度接近 2m



Many splendids info@tech.Ltd

石門水庫預報降雨及入流量

QPESUMS_WRF：三日預報(07/24 15時~07/27 15時)

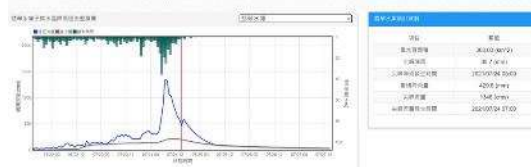


名稱	日期時間	水位 (公尺)	電水位 (公尺)	庫容量 (萬噸)	最大水 (萬噸)	入流量 (cms)	出流量 (cms)
石門水庫	2021/07/24 18:00	244.84	245.00	10000.01	100.41	100.07	2246

Many splendids info@tech.Ltd

翡翠水庫預報降雨及入流量

QPESUMS_WRF：三日預報(07/24 15時~07/27 15時)

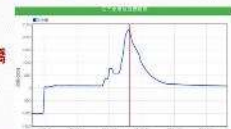


名稱	日期時間	水位 (公尺)	電水位 (公尺)	庫容量 (萬噸)	最大水 (萬噸)	入流量 (cms)	出流量 (cms)
翡翠水庫	2021/07/24 18:00	183.30	183.82	27573.28	82.15	84.7	0

Many splendids info@tech.Ltd

QPESUMS_WRF之水位預報

- 模擬時間：07/24 15:00
- 預報長度：未來72小時(~07/27 15:00)
- 未來水庫放流量：
 - 翡翠無放流
 - 石門24日16時~22時依水庫單位預計放流量操作，24日23時後採用入流量進行放流
- 未來預報潮位：以天文潮+0.3m進行修正
- 預報結果：
 - 員山子無分洪
 - 上龜山橋、台北橋、新海橋可能達警戒



Many splendids info@tech.Ltd

