

本文只作香港地下天文台內部學術研究及參考用途，

並可能隨時作出修訂。

任何人士如使用本文作其他用途而引致任何後果，

香港地下天文台將不承擔任何責任。

颱風派比安與過去襲港之熱帶氣旋比較

香港地下天文台研究部

摘要

颱風派比安於 2006 年 8 月 3 日影響本港。天文台數據顯示，派比安為維多利亞港帶來之最高持續風力及陣風是過去十年（1996-2005）所有三號及八號風球個案中最強的，而過去十年所有八號風球個案中，維多利亞港之最高持續風力未達烈風程度。

一、引言

颱風派比安於 2006 年 8 月 3 日影響本港，天文台以「維多利亞港（下稱維港）持續風力未達烈風程度」為由不發出八號風球。本文嘗試以派比安襲港期間維港錄得之風力與過去十年（1996-2005）引致天文台發出三號或以上風球之熱帶氣旋比較。

二、數據

1996-2005 年共有 25 個熱帶氣旋引致天文台發出三號或以上風球，見表一。

根據地政總署對維港之定義^[1]，天文台採用以下八個氣象站（下稱維港氣象站）作為維港風力指標^[2]：天文台總部、京士柏、啓德、九龍天星碼頭、香港天星碼頭、北角、葵涌貨櫃碼頭及無比油庫。

天文台出版之熱帶氣旋年報^[3]中詳述每個熱帶氣旋襲港時之概況、路徑、氣象站最高持續（一小時平均）風力及陣風、雨量及潮水高度等資料。本文採用年報內資料，唯年報內並無提供天文台總部、葵涌貨櫃碼頭及無比油庫之風力資料，因此只能對餘下五個氣象站之風力進行分析。派比安襲港時之資料則取自天文台對派比安之初步報告^[4]。

三、持續風力

1996-2005 年維港氣象站於三號及八號或以上風球個案中之平均最高持續風力見圖一及圖二，個別氣象站之數據則見表二及表三。從圖表中可見，派比安為維港帶來之平均最高持續風力是過去十年所有三號及八號風球個案中最強的，只遜於十號風球之約克、九號風球之維克托及杜鵑。

此外，從圖表中可見，過去十年所有三號風球個案中，維港氣象站之平均最高持續風力約為每小時 30-40 公里，八號風球個案中則約為每小時 40-50 公里。派比安襲港時維港氣象站之平

均最高持續風力高達每小時 52 公里，與市民過去十年對三號及八號風球之認知有相當距離，因而引起紛爭。

天文台熱帶氣旋警告信號定義^[5]中，八號風球表示「維多利亞港內風力已達或將達每小時 63 至 117 公里之烈風或暴風程度，由所指之方向吹襲，而陣風可能超過每小時 180 公里。」但從圖表中可見，過去十年所有八號風球個案中，維港氣象站之平均最高持續風力未達烈風程度，原因可能與維港受屏障影響有關。因此以「維港持續風力未達烈風程度」為由不發出八號風球理據並不充分。

另一方面，天文台有研究^[2]顯示，除九龍天星碼頭外，其他維港氣象站於八號風球下錄得烈風之概率均低於 50%，見表四。於 1996-2001 年部分個案中，天文台更於維港氣象站開始錄得烈風後數小時才發出八號風球，見表五。

四、陣風

熱帶氣旋之破壞性風力為社會及市民帶來危險，陣風尤其不可忽視，派比安襲港期間市民被陣風吹倒事件更引起廣泛關注。1996-2005 年維港氣象站於三號及八號或以上風球個案中之平均最高陣風見圖三及圖四，個別氣象站錄得之數據則見表六及表七。從圖表中可見，派比安為維港帶來之平均最高陣風亦是過去十年所有三號、八號甚至九號風球個案中最強的，只遜於十號風球之約克。

氣象學上，陣風與平均風力的比稱為陣風系數：

$$GF = G / U$$

其中 G 為陣風，U 為平均風力，GF 為陣風系數。

陣風系數受地形影響，離岸及高地陣風系數較小，而市區及受屏障影響地區陣風系數較大，陣風可高於平均風力一倍，危險性不容忽視。香港部分氣象站在熱帶氣旋影響下之陣風系數及陣風預報公式^[6]見表八。

五、總結

本文總結如下：

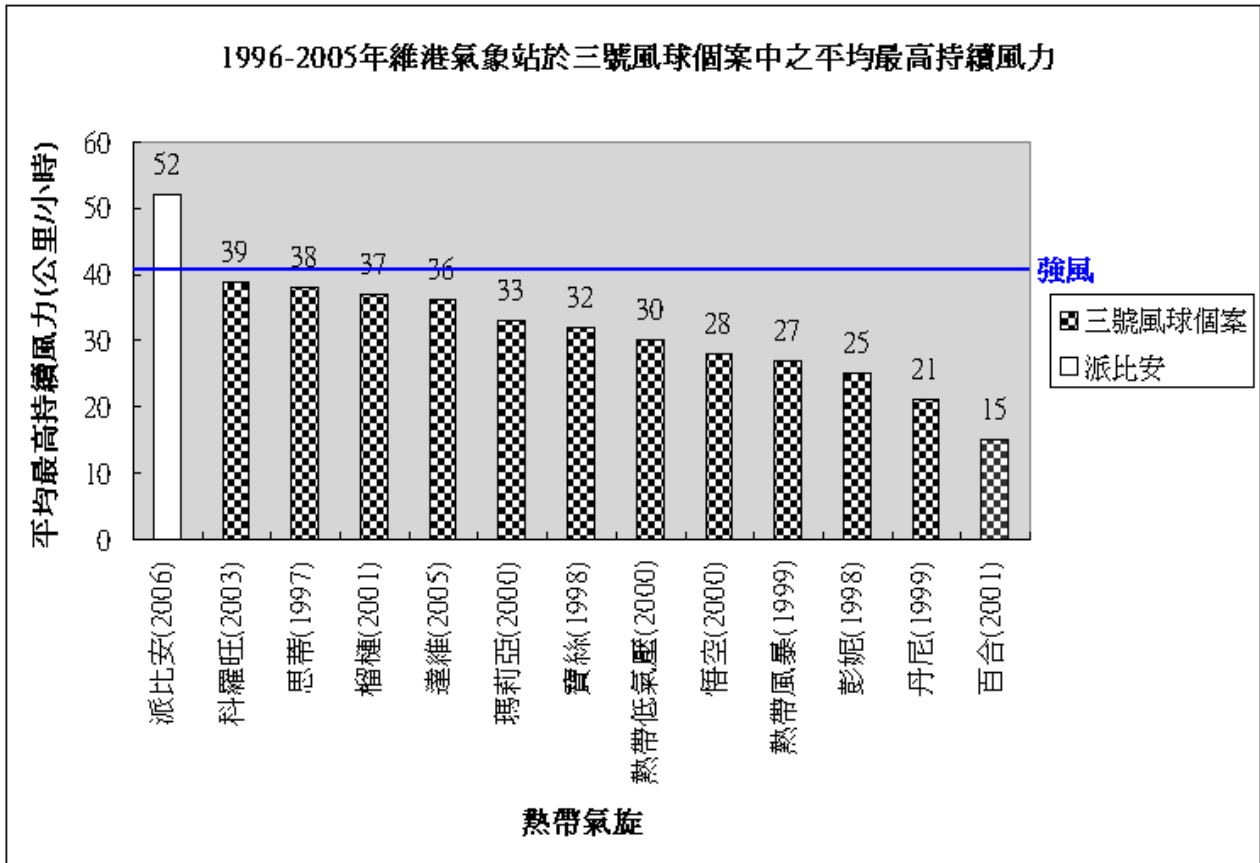
1. 派比安為維港帶來之平均最高持續風力是過去十年所有三號及八號風球個案中最強的，只遜於十號風球之約克、九號風球之維克托及杜鵑。
2. 派比安為維港帶來之平均最高陣風是過去十年所有三號、八號甚至九號風球個案中最強的，只遜於十號風球之約克。

3. 過去十年所有八號風球個案中，維港氣象站持續風力未達烈風程度。因此，派比安襲港期間，天文台以維港持續風力作為是否發出八號風球之指標值得商榷。
4. 派比安襲港時維港氣象站之平均最高持續風力達每小時 52 公里，與市民過去十年對三號及八號風球之認知有相當距離。
5. 除九龍天星碼頭外，其他維港氣象站於八號風球下錄得烈風之概率均低於 50%。
6. 於 1996-2001 年部分個案中，天文台於維港氣象站開始錄得烈風數小時後才發出八號風球。
7. 於市區及受屏障影響地區，陣風可高於平均風力一倍，危險性不容忽視。

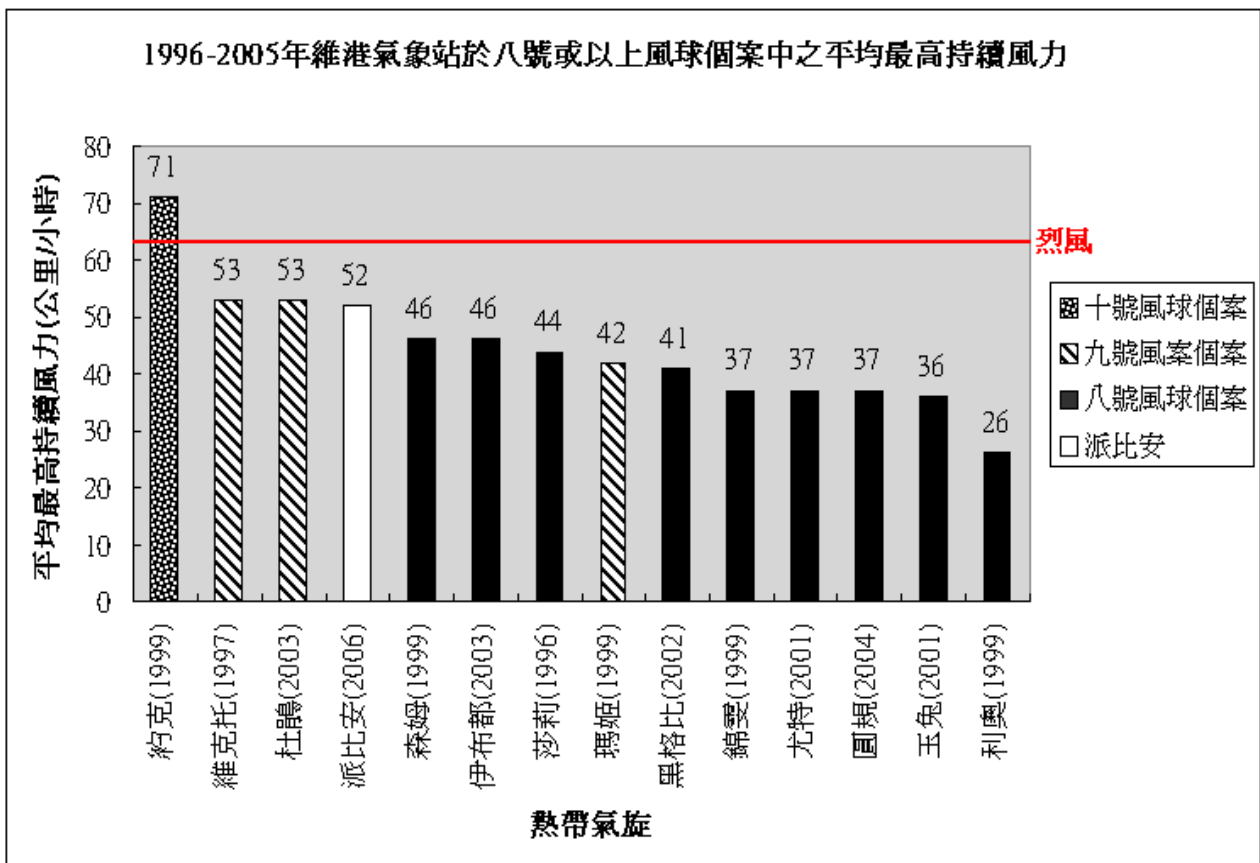
參考文獻

- [1] Lands Department, HKSAR Government, 1999: Map of Hong Kong Special Administrative Region, Series HM50CL Sheets 1 & 2.
- [2] Lee, T.C. and C.F. Ma, 2004: Probability of Occurrence of Gales in the Harbour Area of Hong Kong during the Passage of Tropical Cyclones, Hong Kong Observatory Technical Note (Local) No. 81. (<http://www.weather.gov.hk/publica/tnl/tnl081.pdf>)
- [3] Hong Kong Observatory/Royal Observatory Hong Kong, 1996-2005: Tropical Cyclones in 1996-2005. (<http://www.weather.gov.hk/publica/pubtc.htm>)
- [4] Hong Kong Observatory, 2006: Provisional Report on Typhoon Prapiroon (0606), 31 July – 4 August 2006. (<http://www.weather.gov.hk/informtc/prapiroon/prapiroon.htm>)
- [5] Hong Kong Observatory, 2006: HKO Pamphlet – Hong Kong’s Tropical Cyclone Warning Signals. (http://www.weather.gov.hk/publica/gen_pub/tcws.jpg)
- [6] 林靜芝、林鄭泗蓮，2006：與雷暴、熱帶氣旋及季候風相關的強陣風分析，第二十屆粵港澳氣象科技研討會，中國，澳門，2006年1月18-20日。
(<http://www.weather.gov.hk/publica/reprint/r623.pdf>)

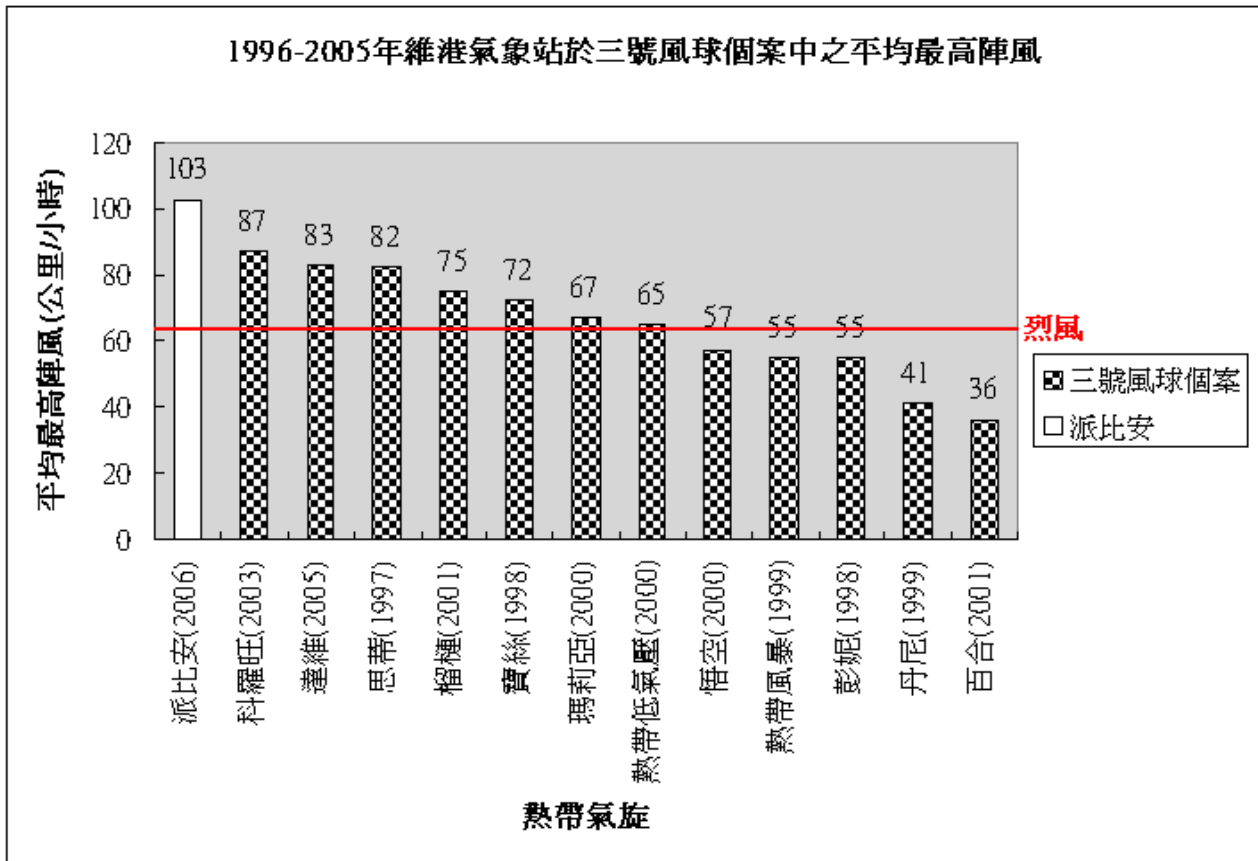
圖一：1996-2005 年維港氣象站於三號風球個案中之平均最高持續風力



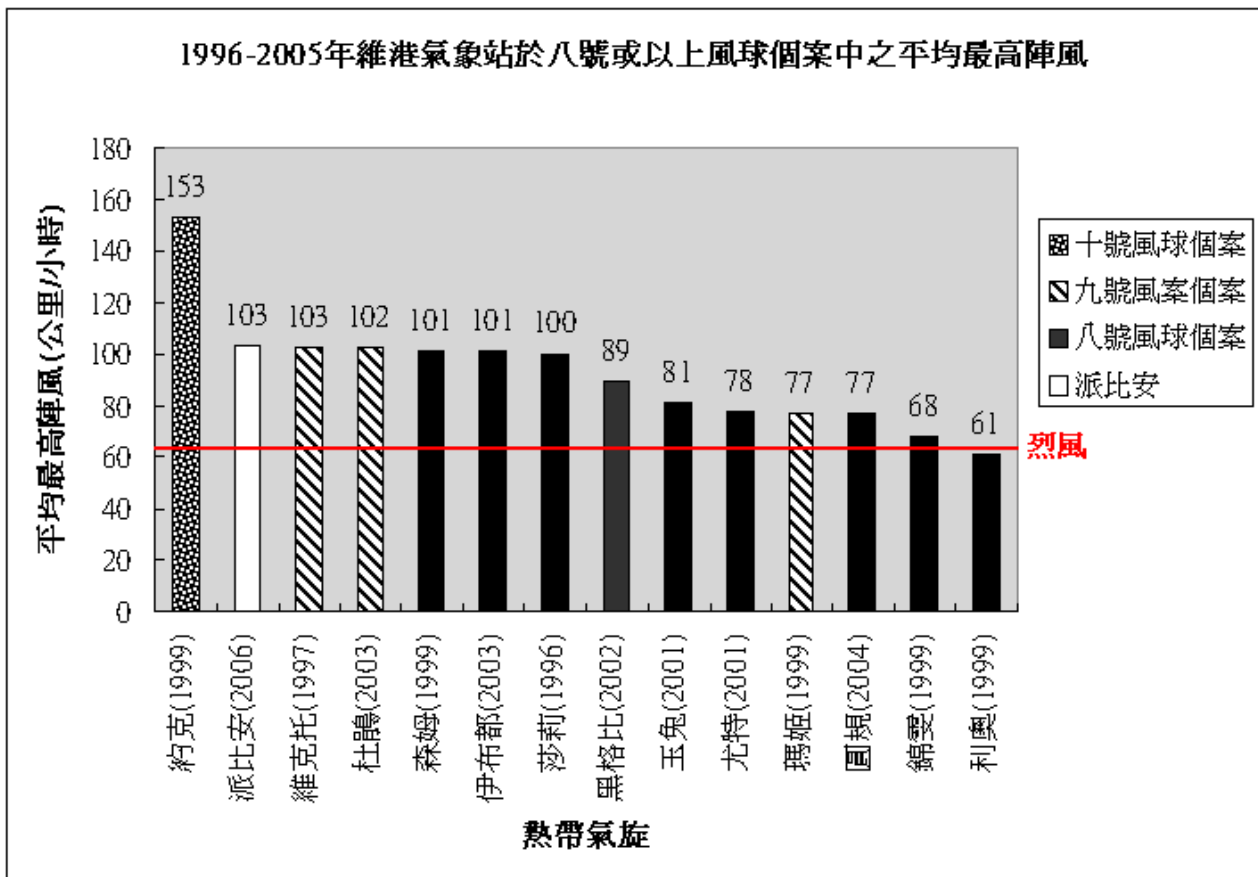
圖二：1996-2005 年維港氣象站於八號或以上風球個案中之平均最高持續風力



圖三：1996-2005 年維港氣象站於三號風球個案中之平均最高陣風



圖四：1996-2005 年維港氣象站於八號或以上風球個案中之平均最高陣風



表一：1996-2005 年引致天文台發出三號或以上風球之熱帶氣旋

年份	熱帶氣旋	最高風球
1996	莎莉	8
1997	維克托	9
	思蒂	3
1998	彭妮	3
	寶絲	3
1999	利奧	8
	瑪姬	9
	熱帶風暴	3
	森姆	8
	約克	10
	錦雯	8
	丹尼	3
2000	熱帶低氣壓	3
	瑪莉亞	3
	悟空	3
2001	榴槤	3
	尤特	8
	玉兔	8
	百合	3
2002	黑格比	8
2003	伊布都	8
	科羅旺	3
	杜鵑	9
2004	圓規	8
2005	達維	3

表二：1996-2005 年維港氣象站於三號風球個案中之最高持續風力（公里/小時，括號為排名）

年份	熱帶氣旋	京士柏	啓德	九龍天星碼頭	香港天星碼頭	北角	平均
1997	思蒂	36(3)	36(3)	43(4)	36(2)	-	38(3)
1998	彭妮	22(10)	-	30(8)	23(10)	-	25(11)
	寶絲	41(2)	-	27(10)	27(8)	-	32(7)
1999	熱帶風暴	23(9)	-	27(10)	30(6)	-	27(10)
	丹尼	16(12)	-	27(10)	20(11)	-	21(12)
2000	熱帶低氣壓	30(6)	-	34(7)	27(8)	30(6)	30(8)
	瑪莉亞	27(8)	-	49(2)	14(12)	43(2)	33(6)
	悟空	20(11)	-	30(8)	30(6)	30(6)	28(9)
2001	榴槤	31(4)	-	41(5)	36(2)	38(4)	37(4)
	百合	13(13)	-	14(13)	12(13)	19(8)	15(13)
2003	科羅旺	31(4)	43(2)	45(3)	36(2)	41(3)	39(2)
2005	達維	30(6)	36(3)	40(6)	34(5)	38(4)	36(5)
2006	派比安	43(1)	58(1)	58(1)	54(1)	47(1)	52(1)

表三：1996-2005 年維港氣象站於八號或以上風球個案中之最高持續風力（公里/小時，括號為排名）

年份	熱帶氣旋	京士柏	啓德	九龍天星碼頭	香港天星碼頭	北角	平均
1996	莎莉	41(5)	40(7)	52(8)	41(5)	-	44(7)
1997	維克托	49(2)	59(2)	58(3)	45(4)	-	53(2)
1999	利奧	27(13)	-	25(14)	25(13)	-	26(14)
	瑪姬	31(10)	-	56(5)	40(6)	-	42(8)
	森姆	45(3)	-	45(11)	47(3)	-	46(5)
	約克	65(1)	-	70(2)	77(1)	-	71(1)
	錦雯	31(10)	-	54(6)	27(12)	-	37(10)
2001	尤特	34(9)	-	43(12)	34(9)	36(7)	37(10)
	玉兔	31(10)	-	41(13)	31(10)	40(5)	36(13)
2002	黑格比	38(7)	41(5)	47(9)	36(8)	43(4)	41(9)
2003	伊布都	40(6)	45(4)	54(6)	40(6)	52(2)	46(5)
	杜鵑	38(7)	62(1)	76(1)	25(13)	62(1)	53(2)
2004	圓規	27(13)	41(5)	47(9)	31(10)	38(6)	37(10)
2006	派比安	43(4)	58(3)	58(3)	54(2)	47(3)	52(4)

表四：1968-2001年維港氣象站於八號風球個案中錄得烈風之次數（資料取自[2]）

氣象站	錄得數據次數	錄得烈風次數	烈風出現之百分率(%)
九龍天星碼頭	40	24	60.0
啓德	47	20	42.6
葵涌貨櫃碼頭	24	10	41.7
京士柏	17	6	35.3
無比油庫	6	2	33.3
天文台總部	47	11	23.4
北角	9	1	11.1
香港天星碼頭	17	1	5.9

表五：1996-2001年部分維港氣象站錄得烈風之個案（資料取自[2]）

熱帶氣旋	維港氣象站錄得烈風期間	八號風球發出時間
莎莉	1996/09/09 00h-1996/09/09 04h	1996/09/09 02:15
森姆	1999/08/22 10h-1999/08/23 00h	1999/08/22 12:30

表六：1996-2005年維港氣象站於三號風球個案中之最高陣風（公里/小時，括號為排名）

年份	熱帶氣旋	京士柏	啓德	九龍天星碼頭	香港天星碼頭	北角	平均
1997	思蒂	87(3)	85(4)	87(3)	68(4)	-	82(4)
1998	彭妮	51(11)	-	62(9)	51(10)	-	55(10)
	寶絲	96(2)	-	63(7)	58(7)	-	72(6)
1999	熱帶風暴	59(9)	-	52(11)	54(8)	-	55(10)
	丹尼	38(13)	-	45(12)	40(12)	-	41(12)
2000	熱帶低氣壓	65(7)	-	63(7)	65(6)	65(6)	65(8)
	瑪莉亞	62(8)	-	72(5)	51(10)	81(5)	67(7)
	悟空	56(10)	-	54(10)	54(8)	63(7)	57(9)
2001	榴槤	67(6)	-	72(5)	72(3)	87(3)	75(5)
	百合	45(12)	-	23(13)	36(13)	38(8)	36(13)
2003	科羅旺	77(5)	101(1)	90(2)	81(2)	87(3)	87(2)
2005	達維	83(4)	94(3)	79(4)	68(4)	92(2)	83(3)
2006	派比安	103(1)	96(2)	110(1)	101(1)	103(1)	103(1)

表七：1996-2005 年維港氣象站於八號或以上風球個案中之最高陣風（公里/小時，括號為排名）

年份	熱帶氣旋	京士柏	啓德	九龍天星碼頭	香港天星碼頭	北角	平均
1996	莎莉	104(2)	94(6)	101(6)	99(3)	-	100(7)
1997	維克托	104(2)	106(2)	115(2)	88(6)	-	103(2)
1999	利奧	67(14)	-	58(14)	58(13)	-	61(14)
	瑪姬	68(13)	-	81(10)	83(8)	-	77(11)
	森姆	101(5)	-	108(5)	94(4)	-	101(5)
	約克	149(1)	-	149(1)	161(1)	-	153(1)
	錦雯	72(11)	-	79(12)	54(14)	-	68(13)
2001	尤特	85(9)	-	81(10)	79(9)	67(7)	78(10)
	玉兔	85(9)	-	75(13)	76(10)	88(4)	81(9)
2002	黑格比	87(8)	96(4)	90(9)	85(7)	87(5)	89(8)
2003	伊布都	101(5)	103(3)	96(7)	94(4)	110(1)	101(5)
	杜鵑	99(7)	115(1)	110(3)	75(11)	110(1)	102(4)
2004	圓規	70(12)	79(7)	96(7)	65(12)	76(6)	77(11)
2006	派比安	103(4)	96(4)	110(3)	101(2)	103(3)	103(2)

表八：香港部分氣象站在熱帶氣旋影響下之陣風系數及陣風預報公式（資料取自[6]）

氣象站	陣風系數	陣風預報公式 (風速為米/秒)	陣風與平均風力之相關系數 (最高為 1.00)
屯門	2.23	$G = 2.03 U + 1.29$	0.81
天文台總部	1.96	$G = 1.72 U + 1.66$	0.88
葵涌	1.64	$G = 1.46 U + 1.35$	0.93
西貢	1.64	$G = 1.45 U + 1.54$	0.92
爛角咀	1.59	$G = 1.39 U + 1.67$	0.94
流浮山	1.54	$G = 1.41 U + 0.96$	0.92
長洲	1.45	$G = 1.35 U + 0.96$	0.96
赤鱘角	1.36	$G = 1.45 U - 0.69$	0.97
大帽山	1.31	$G = 1.37 U - 0.76$	0.97
橫瀾島	1.26	$G = 1.25 U + 0.07$	0.98