

第二章 地方自然與社會經濟環境特性、氣候變遷衝擊與影響、及關鍵領域界定

氣候變遷對環境的影響無處不在，從全球氣候模式的改變，到地方災害發生頻率上升及生活行為調整皆與之相關，本章依據空間及時間尺度變化情形，先分別以「自然環境」及「社會經濟環境」兩大類別進行敘述，再依據掌握之背景界定桃園市之調適範疇。

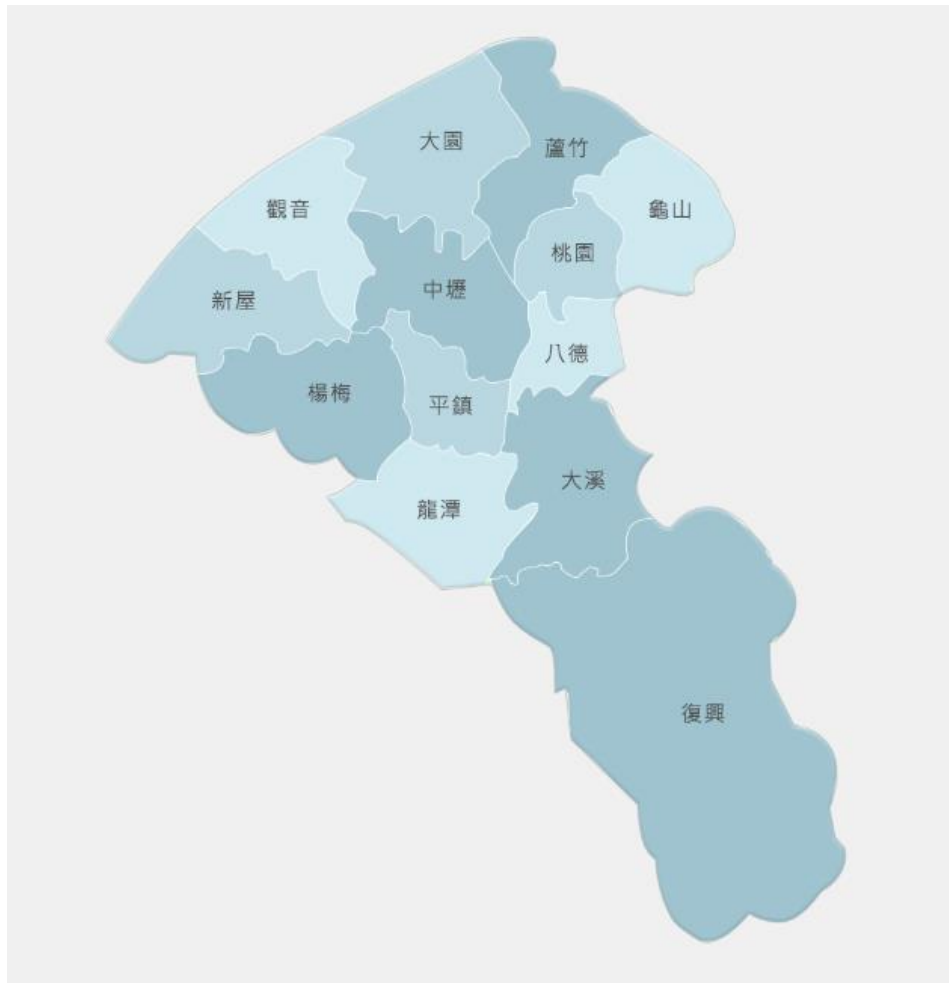
一、地理分布及行政區域

(一) 地理分布

桃園市位於臺灣西北部，緊靠臺北都會區，大部分是連綿不斷的丘陵臺地，地形呈西北向東南之狹長形，臨山面海，自石門水庫起經大溪區東北出市境之大漢溪，將本市劃分為東南和西北兩大部分。東南部分為標高三百公尺以上之丘陵地、階地及山岳，地勢向東南漸次升高，山勢峻峭，河谷窄狹。西北部地勢則較為平緩，臺地、階地甚為發達，河流短而呈放射狀入海。

(二) 行政區域

桃園市面積約一千二百二十平方公里，包含桃園區、中壢區、大溪區、楊梅區、蘆竹區、大園區、龜山區、八德區、龍潭區、平鎮區、新屋區、觀音區及復興區共13個行政區（如圖 4），其中占地最大的市區為復興區，面積約為三百五十平方公里，約佔本市面積的三分之一；最小的市區為八德區，面積僅三十三餘平方公里。



資料來源：桃園市政府

圖 4、桃園市各行政區位置圖

二、自然生態、土地利用及環境敏感區

(一)自然生態

桃園臺地生態資源如表 六，可以看出桃園富含兩棲類、爬蟲類、鳥類等動物，其中臺北赤蛙與草花蛇為當地特殊物種。

表 六、桃園臺地生態資源分布情形

種類	分佈
兩棲類 (陸域)	兩棲類的棲地類型包含埤塘、蓮花池、荷花池、水田、草澤以及周邊之棄耕地、竹林、樹林等環境，共發現有 26 種兩棲類，桃園地區在 200~400 公尺的海拔範圍分佈的兩棲類最多，其次為海拔 400~600 公尺的海拔範圍。而最常見的有黑框蟾蜍及澤蛙。在桃園部分的埤塘中偶爾可發現金線蛙及臺北赤蛙。在臺灣，臺北赤蛙的數量已經相當的稀少，主要棲息地為屏東及臺南，而在桃園市臺 66 線的兩旁（約在高榮里附近）的水池中，因繁殖廊道受到開發破壞，故設置高榮野生動物保護區進行棲地保育。
爬蟲類 (陸域)	爬蟲類的棲地類型包含池塘、水庫以及廢棄的農耕地等。在開放水域旁經常出沒的爬蟲類有赤腹遊蛇、水蛇、鰻、柴棺龜、斑龜及巴西龜等。至於龜、鰻類則活動於水池邊，尤其是周圍有竹林或是泥溝時。而巴西龜主要出現在人類活動較為頻繁的公園水池中，為外來引入物種。總計桃園市埤塘附近可發現之爬蟲類，共有 2 目 8 科 26 種，其中有 2 種為特有種，5 種為保育類動物。
鳥類 (陸域)	桃園埤塘的鳥類調查，總共發現 11 目 32 科 79 種，其中特有亞洲鳥類有 14 種，屬於農委會公告之保育類鳥類有 8 種。發現較多的鳥類主要有：雁鴨科鳥類，由於腳短及具有蹼足，喜歡出現在池塘中活動與覓食；其次為鷺科鳥類，由於其腳及趾都很長，適合在沼澤覓食。在秋、冬季節交替之際，鷺科數量較多，進入冬季後雁鴨科候鳥向南遷徙，導致雁鴨出現頻率增高。以埤塘鳥類食性而言，鷺科鳥類以埤塘魚蝦類、水生昆蟲、兩棲類以及埤塘周圍的陸生昆蟲、節肢動物及軟體動物為食；鴨科類以小蝦、軟體動物以及植物為主，鵝行鳥科鳥類以果實、昆蟲、小蝦及小蝸牛為主。
哺乳類 (陸域)	利用埤塘的哺乳類動物並不多，常有蝙蝠類於大型水池上方捕食昆蟲，偶爾也會低飛吸取水份，較常見的蝙蝠為東亞家蝠。另外，由於埤塘區的農莊較多，廢棄的農耕地亦提供了尖鼠科動物如臺灣灰鼯鼠及鼠科動物如鬼鼠、田鼯鼠、家鼯鼠、刺鼠及溝鼠等活動及覓食空間，而水庫則提供了山區野生動物水份的來源，目前發現的動物有鼯鼠、刺鼠、刺腹松鼠、臺灣葉鼻蝠、臺灣管鼻蝠及臺灣鼯鼠等。
淡水魚 (水域)	各埤塘共記錄有魚種 22 種，分屬 4 目 9 科。其中臺灣石賓、臺灣馬口魚、粗首鱲、明潭吻虎蝦及短吻紅斑吻虎為臺灣特有種，蓋斑鬥魚為珍貴稀有保育類野生動物，琵琶鼠、吳郭魚及大肚魚為外來種。

種類	分佈
水生昆蟲 (水域)	桃園地區部分水草繁茂之埤塘，提供水生昆蟲多樣性棲息的環境，種類與數量皆相當豐富。目前已記錄至少 5 目 27 種水生昆蟲，其中以鞘翅目最多。
水生植物	發現的植物共有 93 科 273 種，其中水生植物共 86 科約佔 32%。桃園埤塘水域周遭的維束管植物約有 200 多種，代表性植物有茄苳、苦楝、筆筒樹、野桐、香楠、紅楠、長枝竹、綠竹、水柳、錫蘭饅頭果、燈稱花、江某、烏柏、雀榕、楊梅及九芎等。林下灌叢代表性有萬桃花、山桂花、薜荔、構樹、野牡丹、山胡椒、內東子、冬葵子、土密樹及白飯樹等，此多為次生林或干擾後入侵之物種。草生植被以菊科、禾本科及莎草科較常見。
特殊物種介紹	臺北赤蛙：臺北赤蛙在分類上屬於兩棲類無尾目赤蛙科，是一種漂亮的小型蛙類，雄蛙體長約 2.5 到 3.1 公分之間，雌蛙可達 4 公分，體態纖細修長，吻端尖長，背部體色呈現鮮綠色或綠褐色，大多棲息在平地、水田、埤塘及灌溉溝渠等淡水濕地。春、夏兩季是他們的繁殖期，會分多次產卵，每次約產下 20 至 40 顆，總數約 300 顆。 青花蛇：青花蛇是一種中型的蛇類，最長可達 120 公分，其頭部及背部有一細的 V 字型斑紋，眼睛正下方和眼後方各有一條細的黑色斑紋平行的斜向後下方。主要棲息與水田、沼澤和濕地，是一種以白天活動為主的蛇類，主要以昆蟲、蝌蚪、蛙、蟾蜍及魚類為食，但也有補食蜥蜴、鳥類和鼠類的紀錄。

資料來源：本資料整理自「107 年桃園市推動空氣污染防制暨氣候變遷調適計畫」

(二)土地

桃園市土壤主要為紅壤和黃壤兩者混淆分布在中北部臺地與丘陵地，為本市一般坡地之主要土壤。東南部山區主要為石質土，沖積土則零星分布於河谷低地之氾濫平原。西北部沿海一帶多為風積土丘。

由於地形、地質的關係，桃園臺地最主要的地理特色，就是遍佈供農田灌溉用的人工埤塘，埤塘最多曾達 8,846 個，贏得「千塘鄉」的美稱。有埤塘的地方就有聚落，蓄水灌溉，養魚休閒，甚至是風水景觀兼具，因此，昔日桃園農漁牧興盛，物產富饒。即便迄今，許多桃園重要建築皆由埤塘闢建而來，也因此造就了桃園的「埤塘文化」。

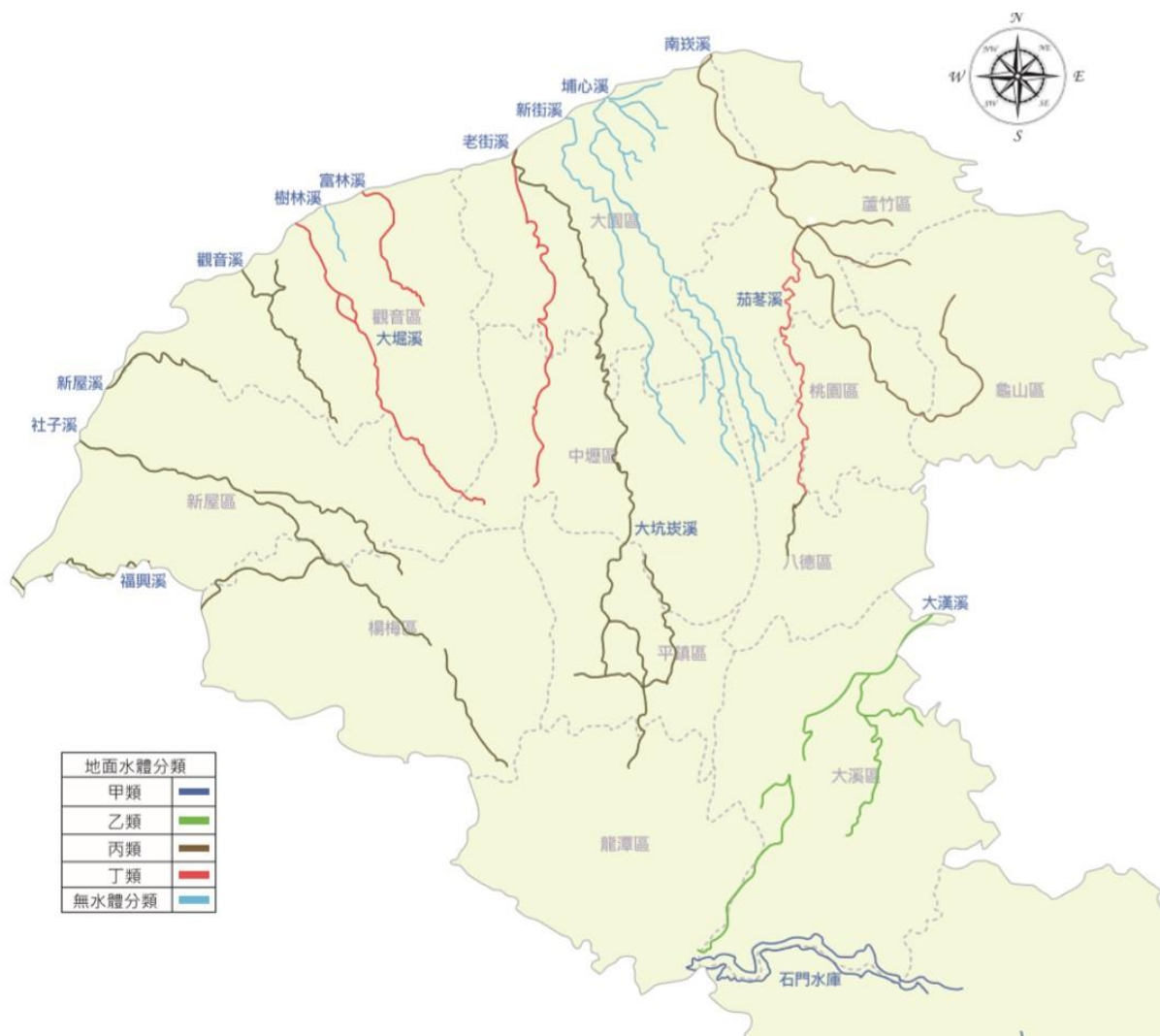
(三)河流地形

桃園市境內主要河川有11條，相關資訊及分布圖分別說明於表七及圖 5。流域發源於東南高山地者，水量大其流亦長，經淡水河入海為大漢溪。流域發源於西北臺地者，水量少而流亦短，為南崁溪。桃園臺地之水系，除湖口臺地呈「樹枝狀水系」外，主要是以接近「放射狀水系」之型態向海岸輻散，河流短小，且未與來自中央山脈之河流連接而自成一系統。水系中唯一與區域趨勢不同者為大漢溪。大漢溪在流經石門之後，改變原本向西的流向，而轉向東北經由臺北盆地出海。此外，臺灣第三大水庫—石門水庫位於本市龍潭區，提供大桃園地區灌溉、給水、發電、防洪等多樣功能。

表 七、桃園河川水系分布說明

名稱	河流長度(km)	流域面積(km ³)	桃園市流域
大漢溪	135.00	1,163	大溪、復興
南崁溪	30.73	214.6	龜山、桃園、蘆竹、大園
老街溪	36.7	81.59	龍潭、平鎮、中壢、大園
社子溪	24.17	77.83	新屋、楊梅
福興溪	16.73	34.00	新屋、楊梅
富林溪	6.00	12.99	觀音
大堀溪	14.50	48.35	觀音、新屋、中壢、楊梅
觀音溪	7.80	14.90	觀音、新屋
新屋溪	14.30	18.80	觀音、新屋
新街溪	29.00	55.00	龍潭、平鎮、中壢、大園
埔心溪	22.85	52.10	桃園、中壢、大源、蘆竹

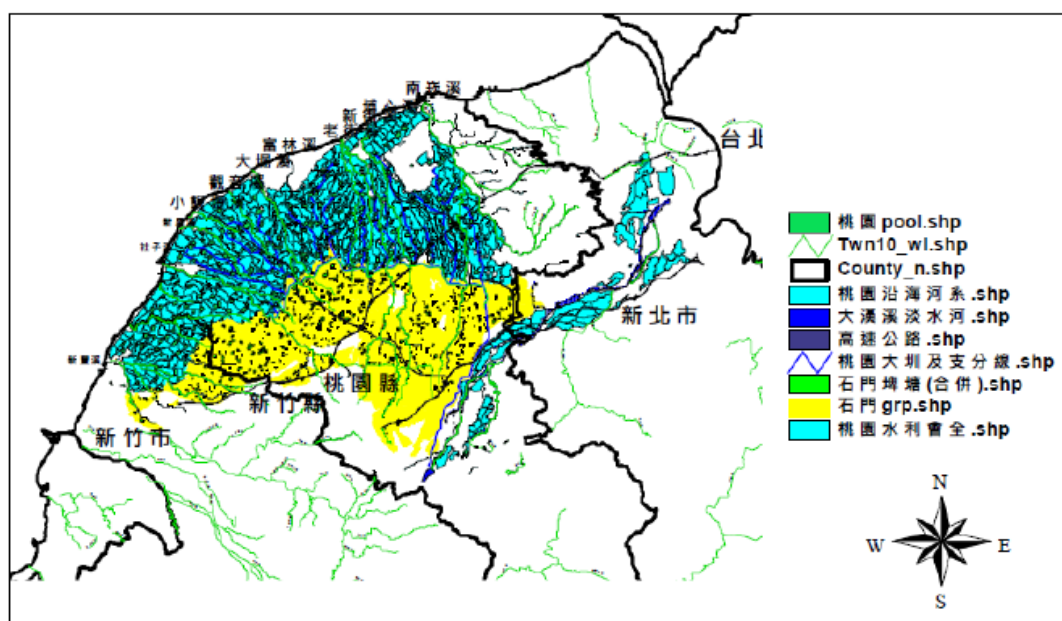
資料來源：桃園市政府環境保護局(108 年)



資料來源：桃園市政府環境保護局(108 年)

圖 5、桃園市河川水系分布圖

此外，大量埤塘為桃園市水資源之特色，其中公有埤塘資源主要由農業部農田水利署桃園管理處與石門管理處管轄，其中，桃園管理處具有276 口埤塘，石門管理處共有415 口埤塘。而桃園及石門管理處之灌區分布，可參考圖 6。



資料來源：107 年桃園市推動空氣污染防制暨氣候變遷調適計畫

圖 6、桃園及石門農田水利會灌區分布圖

(四)海岸地形

桃園市的海岸北起蘆竹區海湖附近，西南至新屋區蚵殼港，呈東北東-西南西走向，略呈向外凸的弧形，曲折度不大，僅各河口附近有凹入的河口或潟湖地形，缺乏天然良港，竹圍及永安漁港為人工圍築防波堤而成。海岸組成物質以沙、礫石及珊瑚礁為主，各分部敘述如下：

1.沙岸：

占本市海岸大部分，海底平淺，退潮時露出寬廣的沙灘及沙洲。

2.礫岸：

分布在北段海湖至竹圍沙崙一帶，海灘由粗大礫石組成，海岸坡度較陡，波浪侵蝕陸地的能量較大。

3.珊瑚礁岸：

分布區域北起大園內海，南至新屋永安附近，退潮時局部露出珊瑚礁及藻礁，尤以觀音海水浴場南側最為典型。

本市海岸沙丘地形發育良好，高度可達二十公尺左右，分成數列平行海岸分布，昔日木麻黃等防風林生長高大茂盛，有「綠色長城」之稱，近年由於酸雨及鹽份影響，已不復見。但高大的沙丘，柔細的沙灘，仍然是吸引人們賞景弄潮的好去處，省道臺15線即沿本市海岸平行，另有小路由省道分出，皆可通達海岸。

(五)藻礁地形

臺灣海岸藻礁分布目前僅存在於新北市三芝區、桃園沿海及屏東恆春半島東岸，而桃園沿海藻礁為全臺最大、生長最完整的藻礁地形，且存在的時間超過四千年。

藻礁是由植物造礁，如紅藻門的珊瑚藻、綠藻門的仙掌藻等，每年一層一層慢慢長，累積的速率很慢，約每十年才會增加一公分，其周而復始慢慢的沈積成礁體，可說是地球環境變遷所遺留下來的珍貴紀念物，其發育過程亦是臺灣西部海岸變遷的證據。

在連綿沙質的臺灣西海岸中，桃園一帶確有多段海岸是礫石灘，一顆顆的石頭提供了穩固的基質，配合適合的漂沙環境，讓殼狀珊瑚藻可以附著生長，這也是為什麼桃園海岸，可以見到大片藻礁生長的原因之一。

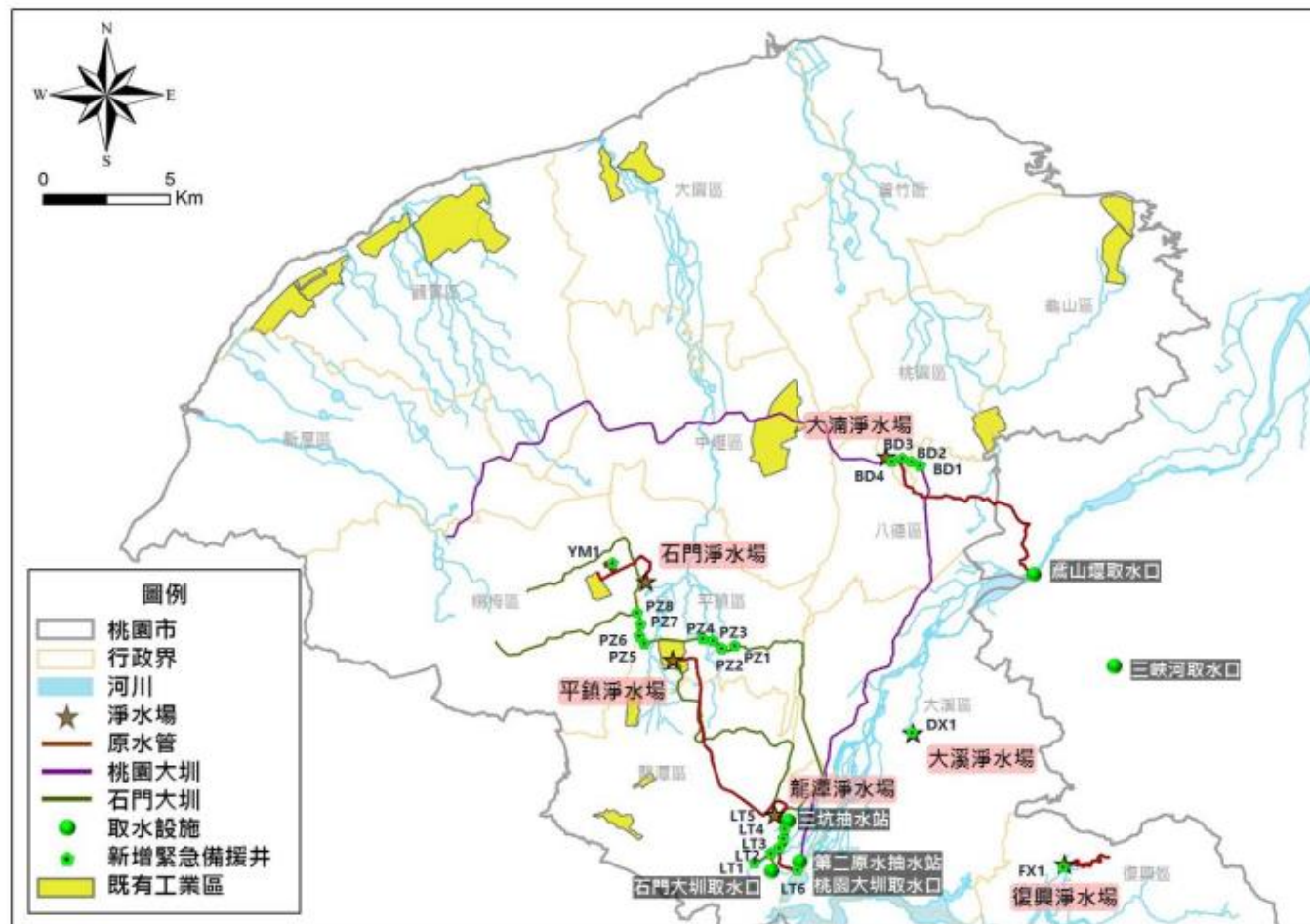
為了保護桃園藻礁此一珍稀生態系的完整性及地景資源，本府依據野生動物保育法將觀音、新屋沿岸藻礁及藻礁賴以存續的河口一體劃設為「觀新藻礁生態系野生動物保護區」。

(六)水資源

水資源又可以分為供水、用水及排水，供水系統之分布見圖 7，

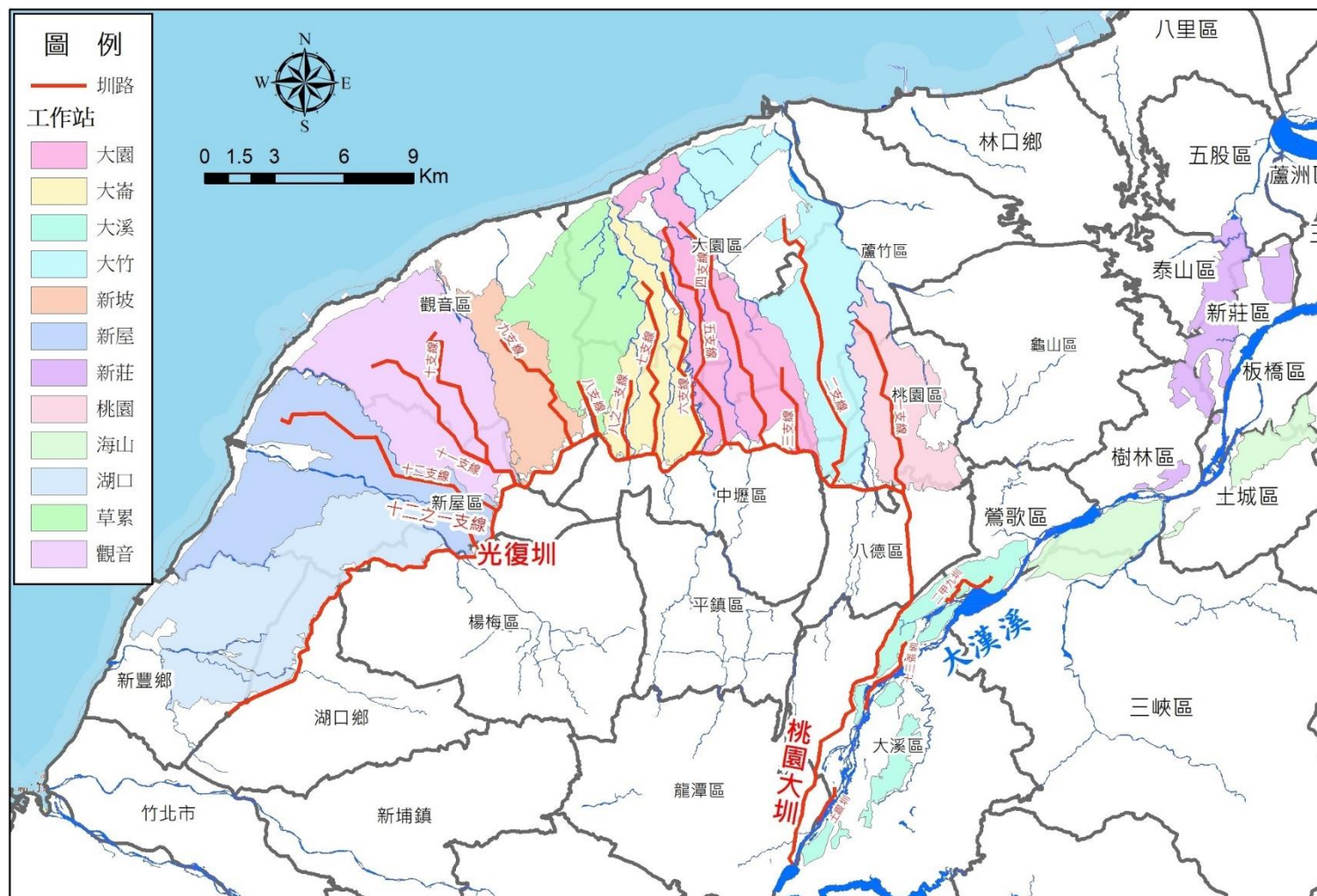
埤塘之灌溉系統分布如圖 8及圖 9，河川之灌溉系統示意圖如圖 10。

供水及用水多年來為桃園市之重要課題，本執行方案彙整六都地區111年用水概況（表 八），以及桃園市各部門之用水資訊（表 九）和畜牧用水（表 十）等，而桃園市公共給水系統之供需分析如圖 11，顯示在板新二期工程計畫下，桃園市之供水壓力暫時獲得緩解，然而在人口及經濟成長下，用水需求亦將逐年上升，加上氣候變遷可能造成水量豐枯趨於極端，未來桃園市之用水供需仍存在疑慮。



資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-桃園地區(106 年)

圖 7、桃園市供水系統分布圖



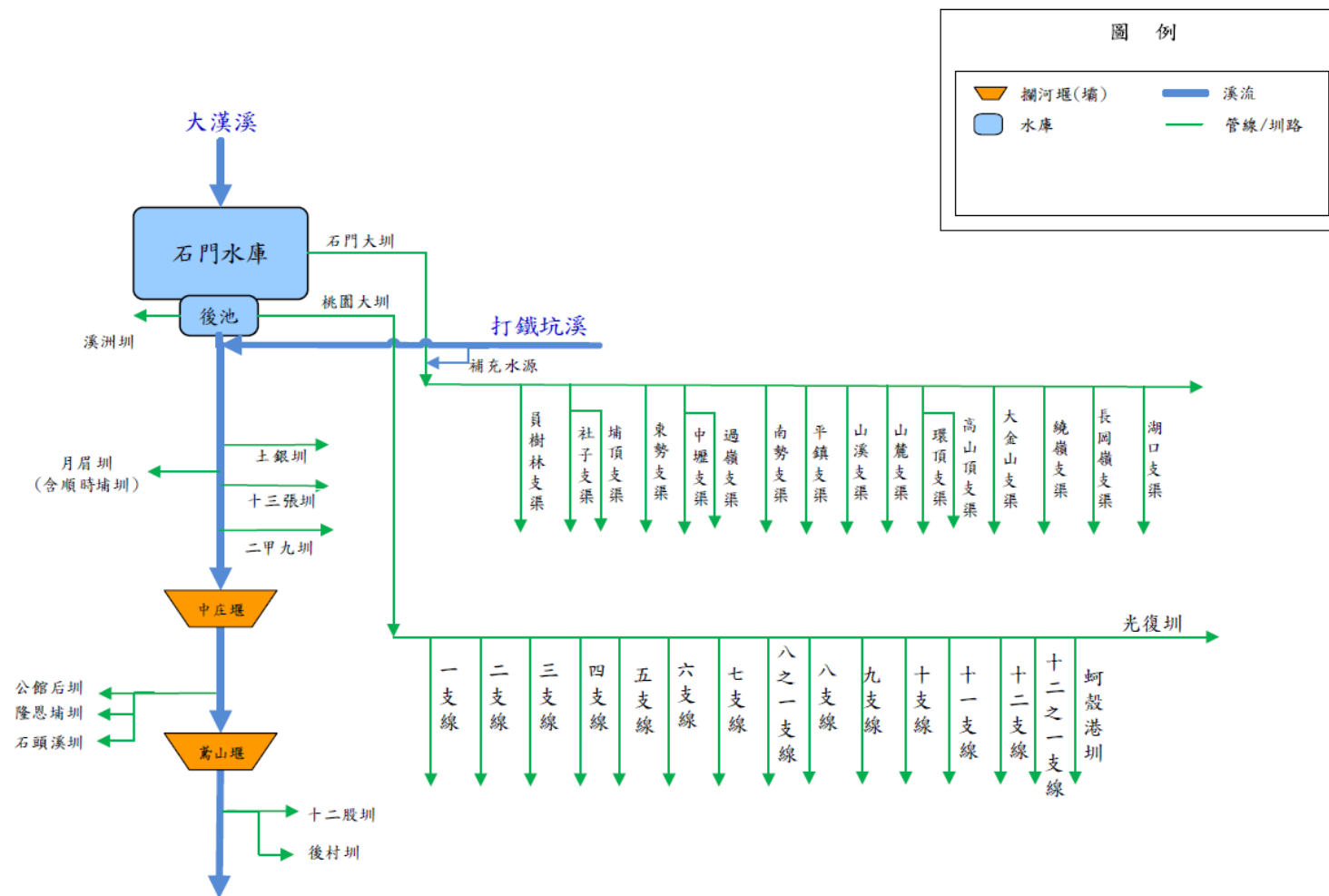
資料來源：水利署北區水資源分署（112 年）

圖 8、桃園市供水系統分布圖（農田水利署桃園管理處）



資料來源：水利署北區水資源分署（112 年）

圖 9、桃園市供水系統分布圖（農田水利署石門管理處）



資料來源：水利署北區水資源分署（112 年）

圖 10、桃園市河川供水系統示意圖

表 八、臺灣六都用水概況

縣市別	全年生活用（售）水量 （立方公尺）	年中供水人口數 （人）	每人每日生活用（售）水量 （公升）
臺北市	306,282,882	2,497,907	336
新北市	445,563,374	3,919,023	311
桃園市	219,351,509	2,211,335	272
臺中市	282,294,913	2,715,439	285
臺南市	188,034,022	1,839,765	280
高雄市	270,701,297	2,646,168	280

資料來源：經濟部水利署各項用水資料庫（111 年）

表 九、桃園市各行業別用水概況

行業代碼與名稱	面積 (公頃)	用水量 (百萬立方公尺)
08 食品及飼品製造業	266.92	13.15
09 飲料製造業	12.60	0.97
10 菸草製造業	-	-
11 紡織業	450.96	21.91
12 成衣及服飾品製造業	15.39	0.99
13 皮革、毛皮及其製品製造業	1.76	0.04
14 木竹製品製造業	25.57	0.68
15 紙漿、紙及紙製品製造業	139.08	6.20
16 印刷及資料儲存媒體複製業	25.25	2.71
17 石油及煤製品製造業	473.58	4.85
18 化學材料及肥料製造業	229.04	16.55
19 其他化學製品製造業	174.22	5.86
20 藥品及醫用化學製品製造業	24.72	0.76
21 橡膠製品製造業	54.83	16.40
22 塑膠製品製造業	212.37	5.41
23 非金屬礦物製品製造業	196.46	6.07
24 基本金屬製造業	193.51	9.97
25 金屬製品製造業	443.20	21.49
26 電子零組件製造業	344.03	58.91
27 電腦、電子產品及光學製品製造業	106.44	6.60
28 電力設備及配備製造業	207.75	4.23
29 機械設備製造業	357.48	7.76

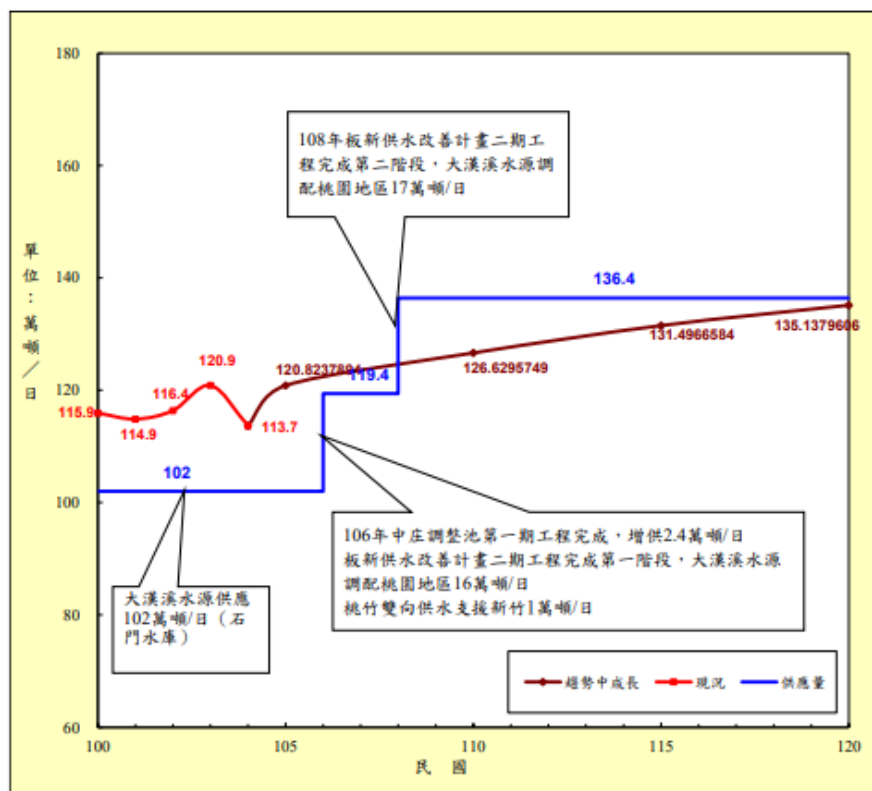
行業代碼與名稱	面積 (公頃)	用水量 (百萬立方公尺)
30 汽車及其零件製造業	208.27	3.41
31 其他運輸工具及其零件製造	35.47	0.42
32 家具製造業	30.02	0.21
33 其他製造業	74.97	4.37
合計	4,303.89	219.92

資料來源：經濟部水利署各項用水資料庫（111 年）

表 十、桃園市畜牧業用水概況

物種及單位	水牛及黃雜牛 (頭)	乳牛 (頭)	豬 (頭)	肉羊 (頭)	乳羊 (頭)	雞 (千隻)	鴨 (千隻)
數量	782	5,038	121,683	774	39	1,940	1
單位用水量 (立方公尺)	7.3	83.2	10.2	0.7	8.0	0.2	0.5
總計	5,708.6	419,161.6	1,241,166.6	541.8	312.0	388.0	0.5

資料來源：經濟部水利署各項用水資料庫（111 年）



資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-桃園地區（106 年）

圖 11、桃園市公共給水系統水源供需分析圖（不含自行取水）

桃園市排水系統之分布見圖 12，可以分為雨水下水道及污水下水道，以下分別探討。

資料來源：107 年桃園市推動空氣污染防制暨氣候變遷調適計畫

1.雨水下水道

112年底桃園市的雨水下水道總規劃幹線總長度527.33公里，已建設之幹線長度448.88公里，各雨水下水道工程實施率如表 十一。

表 十一、桃園市雨水下水道工程實施率 (更新日期:112 年底)

雨水下水道系統別	行政區域 面積 (公頃)	都市計畫 面積 (公頃)	總規劃面積 (公頃)	規劃幹支線總 長度 (公里)	建設幹支線 長度 (公里)	規劃工程費 (千元)	工程實施率 (%)
總 計	155,959.4	17,010.36	28,524.37	527.33	448.88	7,036,330	85.12
桃園市	3,480.46	1,122.61	1,270.40	42.98	38.19	332,815	88.86
縱貫公路桃園內壢間		1,381.00	1,555.30	25.22	20.14	550,460	79.86
龜山工業區		134.00	1,245.00	7.65	5.32	-	69.59
桃園縣中壢龍岡地區	7,652.00	1,250.12	3,695.90	60.28	32.46	986,250	53.86
桃園縣中壢市平鎮市擴大都市計畫區		2,103.43	2,530.40	57.40	70.72	59,500	123.19
桃園縣平鎮市山子頂地區	4,775.32	1,060.00	3,228.40	25.61	22.54	567,951	88.01
桃園縣平鎮市都市計畫區外專案		-	-	1.04	1.04	-	100.00
桃園縣八德大湳地區	3,371.11	434.00	586.50	16.11	22.00	148,600	136.57
桃園縣八德市大湳交流道特定區		470.00	1,904.00	29.59	-	1,150,472	0.00
桃園縣楊梅市楊梅街區	8,912.29	199.00	206.00	8.23	3.49	188,500	42.43
桃園市楊梅區(埔心地區)		815.60	1,030.50	23.60	19.99	588,110	84.69
桃園縣楊梅富岡豐野		380.00	540.00	5.61	4.49	75,000	80.07
桃園縣大溪鎮大溪地區	10,512.06	240.00	495.00	6.11	5.92	8,200	96.82
桃園縣大溪鎮埔頂地區		443.60	561.00	17.57	17.09	37,400	97.29
桃園縣大溪僑愛新村		0.20	0.20	0.89	0.89	-	100.00
龜山區	7,201.77	458.50	848.61	21.19	20.43	35,680	96.41
桃園縣龜山鄉(林口特定地區)		-	-	22.29	43.91	-	196.98

雨水下水道系統別	行政區域 面積 (公頃)	都市計畫 面積 (公頃)	總規劃面積 (公頃)	規劃幹支線總 長度 (公里)	建設幹支線 長度 (公里)	規劃工程費 (千元)	工程實施率 (%)
南崁都市計畫區	3,480.46(桃園) 7,550.25(蘆竹) 7,201.77(龜山)	3,283.00	4,020.38	70.45	61.06	858,507	86.67
蘆竹(大竹地區)都市計畫區	7,550.25	399.00	405.00	11.38	9.87	81,205	86.73
桃園縣大園鄉	8,739.25	510.00	552.00	6.45	6.83	104,000	105.89
桃園縣大園鄉菓林地區		277.40	277.40	9.18	1.14	140,000	12.42
桃園縣觀音鄉觀音地區	8,798.07	190.30	730.80	4.39	2.92	61,300	66.48
桃園縣觀音鄉新坡草漯地區		693.00	693.00	16.49	7.24	338,980	43.92
桃園縣新屋鄉	8,501.66	180.70	566.69	7.38	7.46	103,500	101.02
桃園縣龍潭鄉	7,523.41	336.30	422.30	7.35	15.82	272,920	215.22
石門高地住宅區		106.00	156.00	10.35	2.98	-	28.77
桃園縣復興鄉	35,077.75	76.60	76.59	4.07	0.28	25,170	6.88
中壢(過嶺地區)楊梅(高榮地區)新屋 (頭洲地區)觀音(富源地區)都市計畫	33,864.00	466.00	927.00	8.46	4.66	321,810	55.07

資料來源：桃園市政府水務局（112 年）

2.污水下水道

建設污水下水道目的：(1)提高生活品質、(2)改善河川及海域水質、(3)加速提升公共污水下水道普及率。內政部營建署於1992 年(民國81 年)起著手規劃臺灣各縣市污水下水道系統，惟因興建耗資頗巨，且地方財源不足配合，造成下水道系統之實施率較低。依據水務局112年統計，目前桃園市境內已建設完成10 座污水處理廠，並累計建設主幹管86.45 公里、次幹管145.52 公里，共計231.96 公里之污水下水道，全市公共污水下水道接管戶共 223,079戶，專用污水下水道接管戶203,620戶，及建築物污水處理設施設置戶224,032戶，污水水道設施與管線長度（依照管徑區分）如表 十二，污水下水道計畫概況如表 十三。

表 十二、桃園市污水道設施及管線長度 (更新日期:112 年底)

區別	管線長度(公尺)			污水處理設施(座)	
	600 毫米以上	300-600 毫米未滿	300 毫米未滿	處理廠	抽水站
	累計	累計	累計	累計	累計
總計	86,448.12	145,515.65	280,260.22	10	22
桃園區	40,192.00	67,424.73	22,180.75	-	-
中壢區	15,569.11	4,007.52	29,368.05	-	-
大溪區	8,130.35	16,540.62	68,362.61	1	1
楊梅區	4,795.00	9,770.74	30,033.00	1	-
蘆竹區	2,463.01	3,480.30	1,639.54	1	1
大園區	-	-	-	-	-
龜山區	6,560.90	13,363.67	59,955.78	2	1
八德區	5,821.75	6,307.07	7,866.85	-	-
龍潭區	2,916.00	23,227.00	40,776.64	1	7
平鎮區	-	-	-	-	-
新屋區	-	-	-	-	-
觀音區	-	-	-	-	-
復興區	-	1,394.00	20,077.00	4	12

資料來源：桃園市政府水務局（112 年）

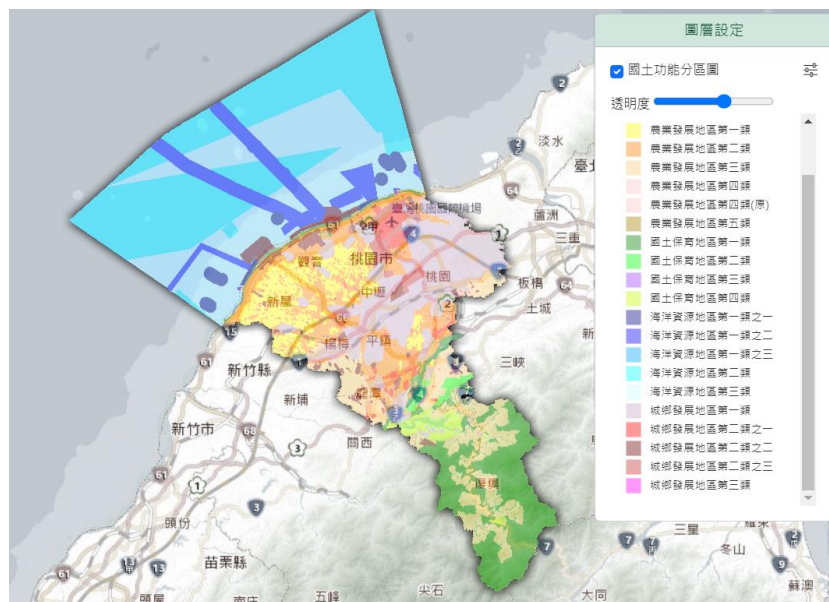
表 十三、桃園市污水下水道計畫概況（更新日期:112 年底）

公共污水下水道		專用污水下水道		建築物污水處理設施設置戶	
接管戶數	普及率	接管戶數	普及率	接管戶數	普及率
223,079	24.69%	203,620	22.54%	224,032	24.80%

資料來源：桃園市政府水務局（112 年）

(七)土地利用情形

依據內政部國土管理署-直轄市、縣（市）國土功能分區圖展示資訊查詢系統，桃園市土地利用可以分為農業發展地區、國土保育地區、海洋資源地區及城鄉發展地區等四大類（圖 13），並依照國土計畫法第20條分類，農業發展地區第一類為係具優良農業生產環境、維持糧食安全功能或曾投資建設重大農業改良設施之地區，而城鄉發展地區第一類為都市化程度較高，住宅或產業活動高度集中之地區。其中，農業發展地區第一類的地區主要位於新屋區、觀音區、大園區、楊梅區及中壢區，以及小部分八德區及平鎮區；國土保育地區第一類的地區為復興區，以及大旱溪流經的龍潭區及大溪區；城鄉發展地區第一類的地區為龜山區、桃園區、蘆竹區、中壢區、平鎮區及楊梅區等。



資料來源：內政部國土管理署國土功能分區圖展示資訊查詢系統（112 年）

圖 13、桃園市土地利用圖

三、社會經濟環境背景

本節將對桃園市社會經濟環境背景，分別依「社會結構」、「產業結構」、「維生基礎設施」及「醫療及社會福利機構」四個類別進行說明，後續在氣候變遷調適評估時鑑別易受氣候變遷影響的敏感族群。

(一) 社會結構

1.人口分布情形

依據2024年1月統計，桃園市共計有231萬7445人，其中人口數最前三的行政區依序為桃園區47萬683人、中壢區43萬1,255人及平鎮區22萬9,686人（表 十四）。此外，圖 14至圖 16為2013-2023年桃園市人口與各行政區全人口趨勢及5歲以下和65歲以上人口趨勢圖，可看出桃園地區年齡分布有老化趨勢，且出生人口有下降趨勢。桃園市的新住民跟原住民的分布則如表 十五所示，桃園市的原住民人數約8.5萬人，僅次於花蓮縣，而新住民人數約6.7萬人，佔全國總新住民數的11.8%。原住民及新住民主要設籍在中壢區、桃園區及八德區。

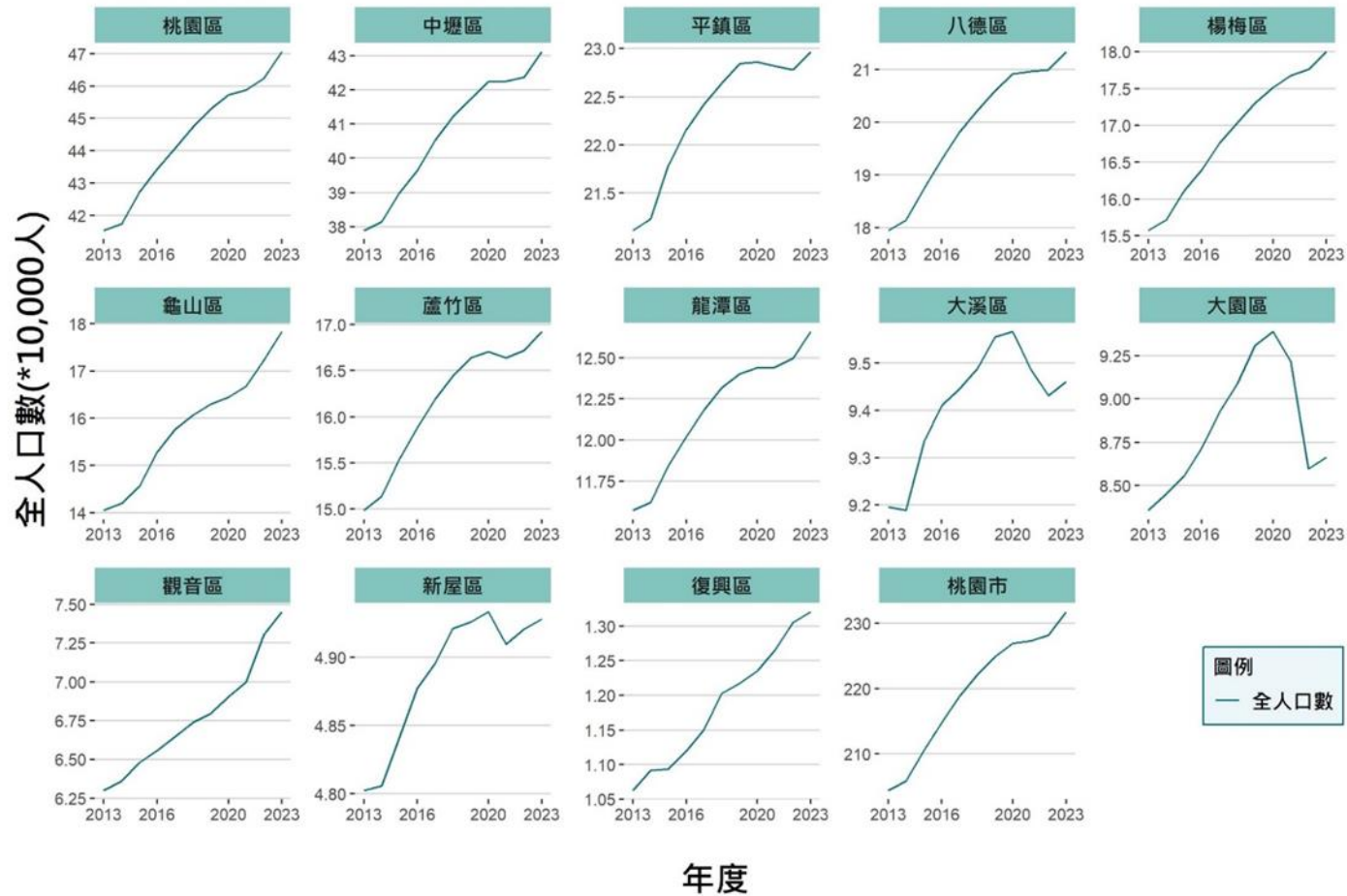
依據112年統計（表 十六），桃園市移工人數為13萬2,158人，其中產業移工數為11萬1,885人，社福移工數為2萬273人，主要國籍分別為越南、菲律賓、印尼及泰國，性別則是男性（7萬9,134人）大於女性（5萬3,024人）。

表 十四、桃園市各行政區男女年齡分布情形

	女				男				總計
	20 歲以下	20-39 歲	40-64 歲	65 歲以上	20 歲以下	20-39 歲	40-64 歲	65 歲以上	
八德區	19,055	29,095	41,669	17,898	20,806	30,811	39,768	14,301	213,403
大園區	7,591	12,477	16,155	6,538	8,467	12,977	16,325	6,104	86,634
大溪區	7,660	12,434	17,659	8,968	8,319	13,683	18,177	7,707	94,607
中壢區	38,894	59,220	86,340	36,499	41,920	60,602	79,577	28,203	431,255
平鎮區	20,878	31,349	44,883	19,323	22,505	33,225	42,265	15,258	229,686
桃園區	43,401	62,855	98,703	39,466	46,595	63,188	85,830	30,645	470,683
復興區	1,363	1,839	2,160	922	1,502	1,927	2,504	993	13,210
新屋區	3,603	6,367	8,401	4,841	4,063	7,257	9,828	4,917	49,277
楊梅區	16,419	24,960	35,171	13,646	17,678	26,526	33,498	12,134	180,032
龍潭區	10,657	17,188	24,521	11,454	11,401	18,137	23,467	9,778	126,603
龜山區	14,409	25,134	35,779	14,970	15,950	26,081	34,023	11,951	178,297
蘆竹區	16,480	22,799	34,820	11,670	17,903	23,153	32,303	10,109	169,237
觀音區	6,447	10,815	13,463	5,351	6,938	11,874	14,340	5,293	74,521
總計	206,857	316,532	459,724	191,546	224,047	329,441	431,905	157,393	2,317,445

資料來源：桃園市統計報表資料庫

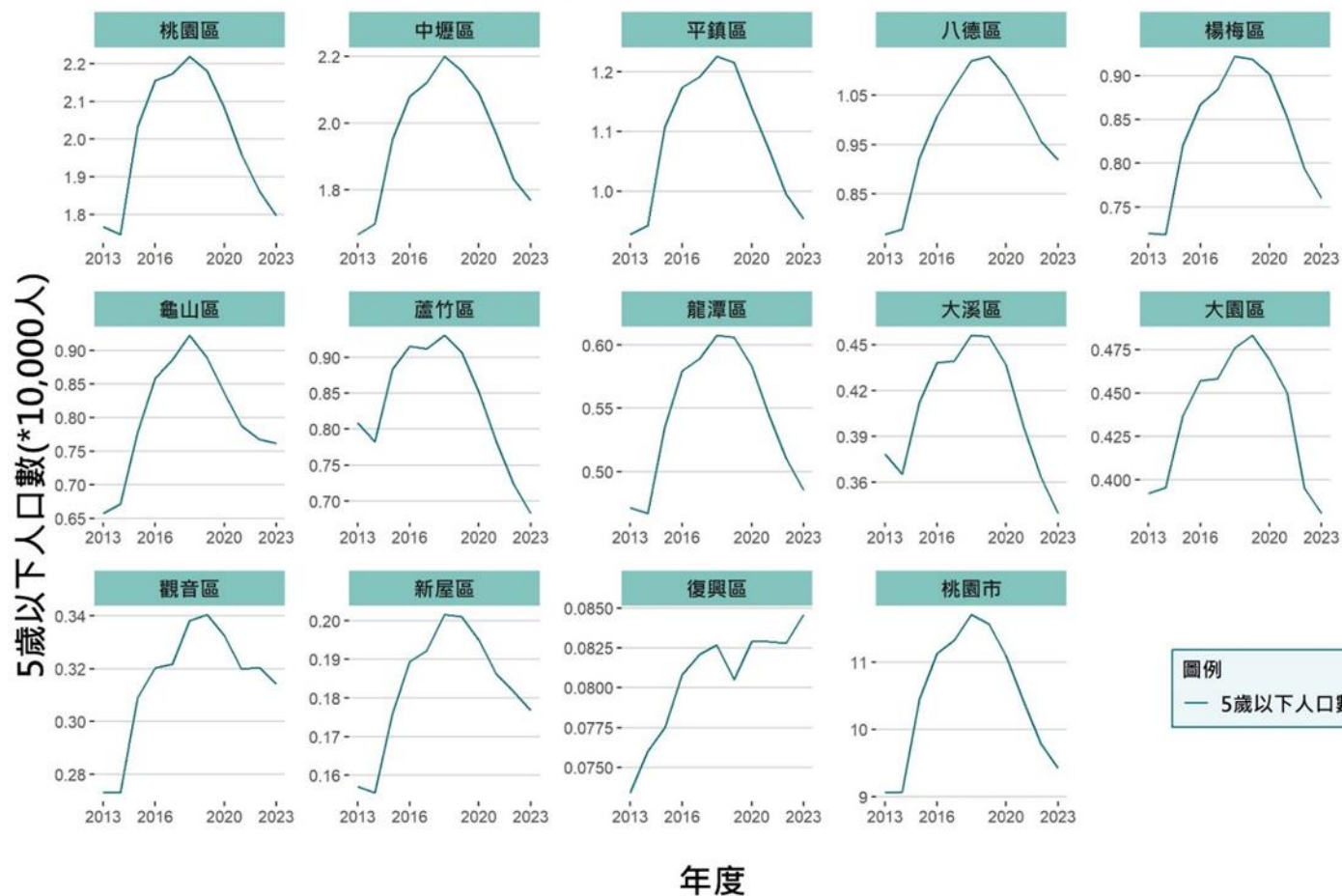
2013-2023年桃園市與各行政區全人口趨勢圖



資料來源：桃園市統計報表資料庫

圖 14、2013-2023 年桃園市與各行政區全人口趨勢圖

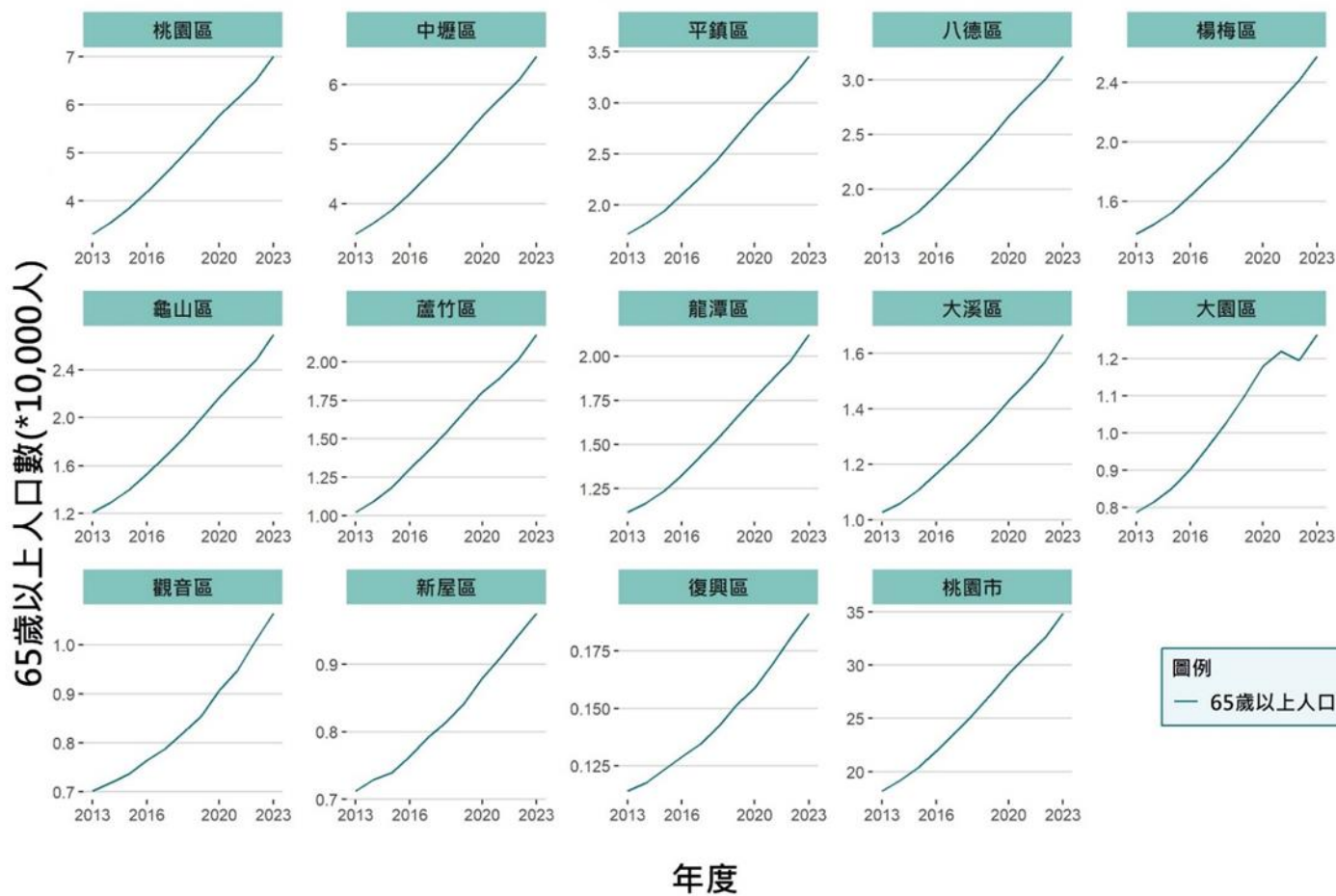
2013-2023年桃園市與各行政區5歲以下人口趨勢圖



資料來源：桃園市統計報表資料庫

圖 15、2013-2023 年桃園市與各行政區 5 歲以下人口趨勢圖

2013-2023年桃園市與各行政區65歲以上人口趨勢圖



資料來源：桃園市統計報表資料庫

圖 16、2013-2023 年桃園市與各行政區 65 歲以上人口趨勢圖

表 十五、桃園市各行政區人口組成情形

地區	新住民	原住民
桃園區	11,885	9,701
中壢區	12,943	10,811
大溪區	2,797	7,196
楊梅區	5,192	5,573
蘆竹區	4,740	5,359
大園區	2,814	3,482
龜山區	5,478	8,228
八德區	7,156	8,947
龍潭區	3,929	5,041
平鎮區	6,775	7,734
新屋區	1,571	981
觀音區	2,426	3,044
復興區	165	9,525
總計	67,871	85,622

資料來源：社會局、原民局提供

表 十六、桃園市外籍移工組成情形

		總計	越南	菲律賓	印尼	泰國	男	女
107	總計	113,713	34,709	33,072	28,844	17,088	64,153	49,560
	產業移工	91,898	32,260	30,705	11,935	16,998	64,003	27,895
	社福移工	21,815	2,449	2,367	16,909	90	150	21,665
108	總計	116,784	35,341	35,313	29,456	16,674	64,935	51,849
	產業移工	94,796	32,855	32,987	12,365	16,589	64,771	30,025
	社福移工	21,988	2,486	2,326	17,091	85	165	21,824
109	總計	116,204	37,733	33,771	28,093	16,607	64,602	51,602
	產業移工	94,986	35,019	31,598	11,834	16,535	64,433	30,553
	社福移工	21,218	2,714	2,173	16,259	72	169	21,049
110	總計	113,247	37,719	32,881	25,770	16,877	63,632	49,615
	產業移工	94,052	35,117	30,927	11,197	16,811	63,495	30,557
	社福移工	19,195	2,602	1,954	14,573	66	137	19,058
111	總計	128,514	43,853	36,537	28,107	20,017	75,340	53,174
	產業移工	109,511	41,298	34,379	13,898	19,936	75,180	34,331
	社福移工	19,003	2,555	2,158	14,209	81	160	18,843
112	總計	132,158	45,019	35,297	30,579	21,263	79,134	53,024

		總計	越南	菲律賓	印尼	泰國	男	女
	產業移工	111,885	42,405	33,257	15,034	21,189	78,944	32,941
	社福移工	20,273	2,614	2,040	15,545	74	190	20,083

資料來源：勞動局提供

2.文化資產

依據國家文化資產網 113 年資料統計（截至 113 年 6 月 30 日止），桃園市總共有 174 項文化資產，分別為 8 項國家指定登錄為文化資產以及 166 項直轄市指定登錄為文化資產，又以歷史建築數量最多，達 102 項，古蹟以 31 項（含 29 項直轄市指定登錄文化資產及 2 項國家指定登錄文化資產）次之（表 十七），其中觀音區的觀音白沙岬燈塔以及大溪區的大溪李騰芳古宅為國定古蹟（表 十八）。

表 十七、桃園市文化資產數量

類別	直轄市指定登錄 文化資產	國家指定登錄 文化資產
古蹟	29	2
歷史建築	102	-
文化景觀	4	-
考古遺址	1	-
古物	13	-
傳統表演藝術	7	2
傳統工藝	5	1
民俗	2	-
口述傳統	1	1
保存技術及保存者	2	2

資料來源：國家文化資產網(113 年 6 月 30 日止)

表 十八、桃園市各行政區古蹟分布情形

地區	名稱
觀音區	觀音白沙岬燈塔（國定古蹟）
新屋區	新屋葉芳題老屋
新屋區	新屋范姜老屋*3
新屋區	新屋范姜祖堂
龍潭區	龍潭翁新統大屋(正廳、右第一護龍)
龍潭區	龍潭聖蹟亭
八德區	八塊無線送信所
八德區	八德呂宅著存堂
龜山區	龜崙嶺鐵道橋遺構
龜山區	壽山巖觀音寺
大園區	前空軍桃園基地設施群
蘆竹區	前內政部北區兒童之家院長宿舍
蘆竹區	蘆竹五福宮
蘆竹區	蘆竹德馨堂
楊梅區	楊梅道東堂玉明屋
楊梅區	楊梅道東堂雙堂屋
楊梅區	楊梅泉水窩江夏堂
大溪區	大溪敬字亭
大溪區	大溪簡送德古宅
大溪區	大溪李騰芳古宅（國定古蹟）
大溪區	大溪齋明寺
大溪區	大溪蓮座山觀音寺
中壢區	國際無線電話中壢送信所
中壢區	中壢庄內厝子黃宅明德居
中壢區	中壢燃藜第
中壢區	中壢燃藜第紅樓
桃園區	桃園無線受信所
桃園區	桃園景福宮
桃園區	桃園忠烈祠

資料來源：國家文化資產網(113 年 6 月 30 日止)

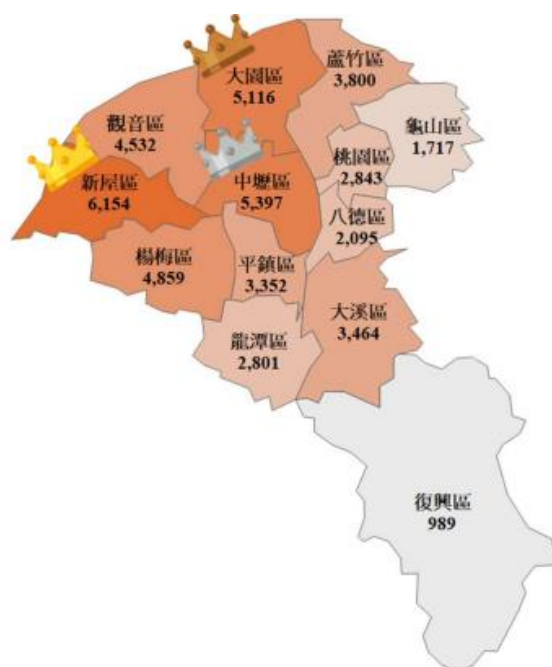
(二) 產業結構

1. 一級產業

本市109年底農牧業家數計4萬7,119家，較104年底4萬5,077家增加4.53%，全國農牧業家數5年來則減少1萬6,783家或2.15%。按行政區觀察，本市以新屋區6,154家最多，在全國各鄉鎮市區排第3位，中壢區5,397家居次，為全國各鄉鎮市區第8位，大園區5,116家再次之（圖 17），3個行政區合占本市農牧業家數的3成5。

觀察本市農牧業經營組織型態，多屬家庭式經營之農牧戶，計4萬7,021家或占99.79%，屬農牧場僅98家，惟5年來增加17家或20.99%。

本市109年底持有資源且有從事農牧業者計4萬1,864家或占本市全體農牧業家數的88.85%，僅持有資源而未從事者5,255家，5年間增逾3成，占農牧業家數比率由104年底8.88%增至11.15%，上升2.27個百分點。



資料來源：桃園市公務統計資訊網-桃園市 109 年農林漁牧業普查統計結果

圖 17、桃園市各行政區農牧家數分布情形

2.二、三級產業

本市110年底工業及服務業場所單位家數13萬3,935家，占全國154萬9,583家的8.6%，居全國及6都第5位，其中服務業部門10萬1,113家或占75.5%較多，5年來增加20.8%，首度突破10萬家，工業部門3萬2,822家或占24.5%，5年來成長19.9%，兩部門成長率均高於全國平均水準。

本市110年底工業及服務業從業員工人數104萬1,631人，占全國960萬5,372人的10.8%，居全國及6都第5位，其中工業部門54萬4,983人或占52.3%較多，5年來增加6.4%，服務業部門49萬6,648人或占47.7%，5年來成長17.9%，高於工業部門，兩部門從業員工人數差距縮小。

本市110年工業及服務業生產總額4兆8,417億元，占全國42兆196億元的11.5%，居全國及6都第2位，本市向為工業發展重鎮，110年本市工業部門生產總額達3兆6,732億元，為全國各縣市首位；本市服務業部門的1兆1,684億元，五年來兩部門雖分別成長20.7%及23.9%，但均低於全國平均成長水準（表 十九）。

表 十九、桃園市工業及服務業增加情形

類別	家數	人數	生產總額(百萬元)
總數	133,935	1,041,631	4,841,651
五年增加數	22,834	108,078	855,526
增加百分比	20.6	11.6	21.5
工業總數	32,822	544,983	3,673,249
五年增加百分比	19.9	6.4	20.7
服務業總數	101,113	496,648	1,168,401
五年增加百分比	20.8	17.9	23.9

資料來源：行政院主計總處(110 年)

(三) 維生基礎設施

1. 交通系統

桃園市運輸系統可分為國際運輸、區域聯外運輸以及區內運輸，桃園國際機場扮演臺灣國際門戶，區域聯外運輸與區內運輸方面，則分為公路系統、軌道運輸及客運運輸三部分。桃園市公路系統分別為中山高速公路（連接基隆港及高雄港）、福爾摩沙高速公路（連接基隆及屏東）以及桃園環線（連接桃園國際機場及福爾摩沙高速公路鶯歌交流道）；9條省道，分別為臺1線、臺1甲線、臺3線、臺3乙線、臺4線、臺7線、臺7乙線、臺61線以及臺66線，其中臺61線及臺66線為快速道路，僅供汽車及重型機車行駛，以及128條鄉鎮道路，再加上綿密的區道與市區道路，構成完整的桃園市道路系統。軌道運輸方面，桃園市目前既有臺灣鐵路與高速鐵路，以及目前規劃之桃園捷運，臺鐵在桃園市境設置桃園、內壢、中壢、埔心、楊梅、富岡及新富七站，大致與臺1線平行，高鐵則設有高鐵青埔車站。（圖18）

2.能源供給系統

臺電公司在桃園市大溪區有石門、義興2 座水力發電廠，大園及觀音區有44座風力發電，另在觀音區設置大潭火力發電廠。市內還有長生火力電廠及國光火力電廠等2 家民營電廠，目前全市境內電源裝置容量3380 百萬瓦特，佔全國裝置容量7.8%。目前本府已核准並開發營運的臺電風力發電機34 座、觀威風力發電機組19 座及桃威風力發電機組2 座，共計55 座，分布於沿海的大園、觀音、新屋。

下表 二十為根據臺灣電力公司整合桃園市2023年全年度每月住宅、服務業、機關、農業、工業等五部門於各月之用電情形，由表可知桃園市年平均用電量為2,346.69百萬度/月，而主要用電部門為工業部門，年平均用電量為1,526.24百萬度/月，其次為住宅部門及服務業部門，年平均用電量分別為435.88百萬度/月及379.97百萬度/月。桃園市各部門之夏季月份用電均明顯較其他月份高，又以住宅部門較為明顯。

表 二十、桃園市各行業別用電情形情形

日期	住宅部門售電量		服務業部門		農林漁牧售電量		工業部門售電量		合計售電量
	百萬度	百分比	百萬度	百分比	百萬度	百分比	百萬度	百分比	百萬度
202301	376.24	18.48	322.49	15.84	3.92	0.19	1,333.12	65.48	2,035.77
202302	473.73	21.85	311.83	14.38	3.91	0.18	1,378.61	63.59	2,168.08
202303	387.38	17.25	317.02	14.12	3.71	0.17	1,537.40	68.47	2,245.50
202304	379.13	17.43	321.64	14.79	3.92	0.18	1,470.09	67.60	2,174.78
202305	323.95	14.38	359.32	15.95	4.01	0.18	1,566.03	69.50	2,253.30
202306	380.16	16.22	393.94	16.81	4.43	0.19	1,564.81	66.78	2,343.34
202307	417.49	16.63	442.03	17.61	5.33	0.21	1,645.72	65.55	2,510.58
202308	580.57	21.44	459.47	16.97	5.75	0.21	1,661.66	61.37	2,707.45
202309	533.70	20.53	467.75	17.99	5.80	0.22	1,592.76	61.26	2,600.01
202310	577.09	22.49	430.56	16.78	5.53	0.22	1,552.57	60.51	2,565.76
202311	414.54	18.06	382.21	16.66	4.61	0.20	1,493.50	65.08	2,294.86

日期	住宅部門售電量		服務業部門		農林漁牧售電量		工業部門售電量		合計售電量
	百萬度	百分比	百萬度	百分比	百萬度	百分比	百萬度	百分比	百萬度
202312	386.52	17.10	351.35	15.54	4.32	0.19	1,518.61	67.17	2,260.80
年平均	435.88	18.57	379.97	16.19	4.60	0.20	1,526.24	65.04	2,346.69

資料來源：臺灣電力公司（112 年）

（四）醫療及社會福利機構

依據中華民國統計資訊網資料，2022年桃園市登記之醫療院所數共1,744所，平均服務人數為1,308人，桃園市總執業醫事人員數30,569人，執業醫生6,442人，總病床數為14,547床以及現有藥商家數為8,144家(參表 二十一)。

表 二十一、桃園市現有醫療資源

類型	數量
醫療院所數(所)	1,744
平均每一醫療院所服務人數(人/所)	1,308.18
執業醫事人員數(人)	30,569
執業醫師數(人)	6,442
病床數(床)	14,547
現有藥商家數(家)	8,144

資料來源：桃園市統計報表資料庫(111 年)

表 二十二到表 二十四為桃園市現有老幼婦孺資源統計、安養中心從業相關人員統計，以及老人安養福利機構的容留情況，圖 19為桃園市老人福利安養機構分布圖。在婦幼福利及老人安養機構部分，桃園市現有老人長照及安養機構共計65間，兒童及少年安置及教養機構共計7所，婦女福利服務中心共計8所。

由於安置於社福機構的人員皆為老弱婦孺，因抵抗力普遍較弱，且對環境改變的反應較不靈敏，通常也是容易受氣候變遷帶來災害所影響的脆弱族群，因此對於此類人員的災害應變安排宜更加留意。

表 二十二、桃園市現有老幼婦孺資源統計

類型	數量
老人長期照顧、安養機構數(所)	65
老人長期照顧、安養機構工作人員數(人)	1,510
老人長期照顧、安養機構可供進住人數(人)	3,440
老人長期照顧、安養機構實際進住人數(人)	2,961
兒童及少年安置及教養機構(所)	7
兒童及少年安置及教養機構現有收容人數(人)	149
兒童及少年保護案件受虐者人數(人)	1,395
婦女福利服務中心(所)	8

資料來源：桃園市統計報表資料庫（111 年）

表 二十三、桃園市老人福利安養機構人員統計

類型	從業人員	數量
老人福利機構	外籍看護工	470
	其他人員	63
	服務相關之專業人員	295
	社會工作人員	76
	業務負責人	65
	照顧服務員	511
	護理人員	296

資料來源：桃園市統計報表資料庫（111 年）

表 二十四、桃園市老人福利安養機構類別及收納人數統計

	機構類別	家數	可收納人數	已收納人數
老人福利機構	長期照護型機構	4	236	139
	養護型機構	61	3204	2827

資料來源：桃園市統計報表資料庫（111 年）



資料來源：桃園市統計報表資料庫（111 年）

圖 19、桃園市老人福利安養機構分布圖

四、過去氣候因子造成的災害及現況描述

(一)氣候特性

桃園市位於臺灣本島西北部，東南以達觀山、繃繃山與新北市、宜蘭縣分界，西南則以雪白山、李棟山與新竹縣之尖石鄉接壤，林口臺地和龜崙嶺突起於市境東北，為臺北盆地與桃園臺地之天然區劃。桃園市中心位置為平鎮區平安里，極東為復興區棲蘭山，極西為新屋區蚵殼港，極南為復興區西丘斯山，極北為蘆竹區坑子口。位於桃、竹兩行政區交界的雪白山為桃園市最高峰，海拔2,444.305公尺。

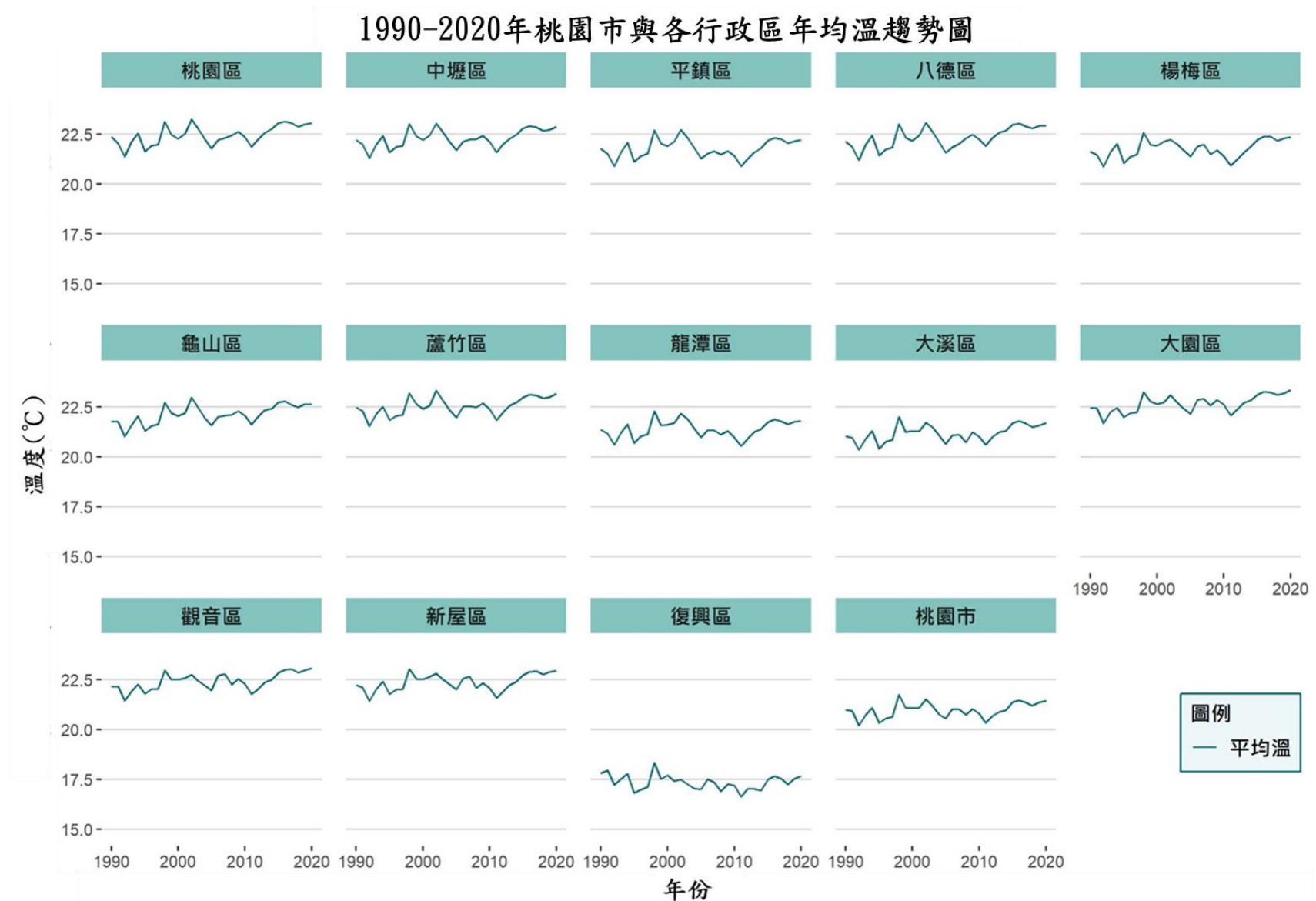
桃園市除東南山區外，全境屬副熱帶季風氣候，受到東北季風與西南季風影響最大。東北季風始於十月下旬，至翌年三月，風力強，氣溫低。西南季風始於五月至九月，風力較弱，天氣較晴朗，但午後多雷陣雨，尤其七月至九月常有颱風。由於地理因素，桃園市是除臺中市以外，颱風最不容易造成嚴重災情的都市。

年雨量在1,500至2,000毫米（山區2,000至4,000公毫米），以夏季較多，冬季較少，但降雨日數反以冬季為多。全年平均溫度約為攝氏22.6度，跟新竹、基隆差不多，夏季平均29度，冬季平均約16度，冬季全臺平地最低溫常出現在桃園市沿海空曠的新屋區，全年平均的相對溼度為89度左右。

圖 20至圖 22為桃園市各行政區1990年至2020年間年均溫、年均最低溫及年均最高溫趨勢圖，在圖中可以觀察到近五年的平均溫度相較於1990年約增加0.3°C-0.6°C 之間，年均最低溫約增加0.6°C-1.0°C 之間，年均最高溫約增加0.1°C-0.4°C 之間，溫度上升地區包含桃園區、中壢區及八德區等人口密集區，顯示溫度上升極有可能對桃園市人口較為集中區域的民眾造成較大的影響。

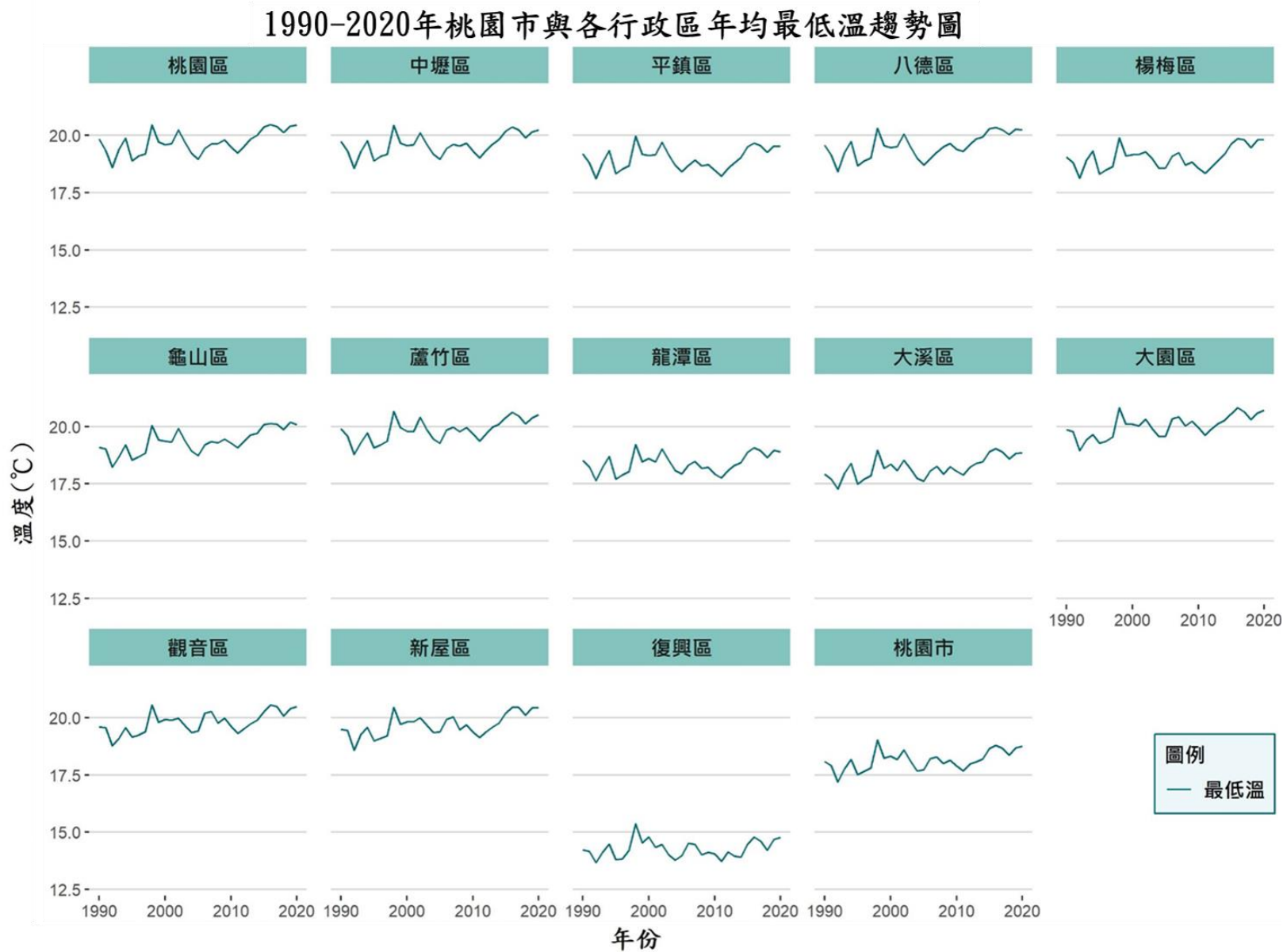
圖 23為1990年至2020年年平均雨日降雨量，在圖中可以看到本

市的整體雨日降雨量變化較不明顯，而以行政區來看，降雨趨勢卻有雨量較多的行政區由復興區、龍潭區及大溪區等集水區逐漸移向平緩地區，顯示本市可能會面臨集水區無法有效集水，進而導致缺水危機；另外，平緩地區的降雨量增加，則可能導致排水系統無法即時疏通，造成淹水問題。



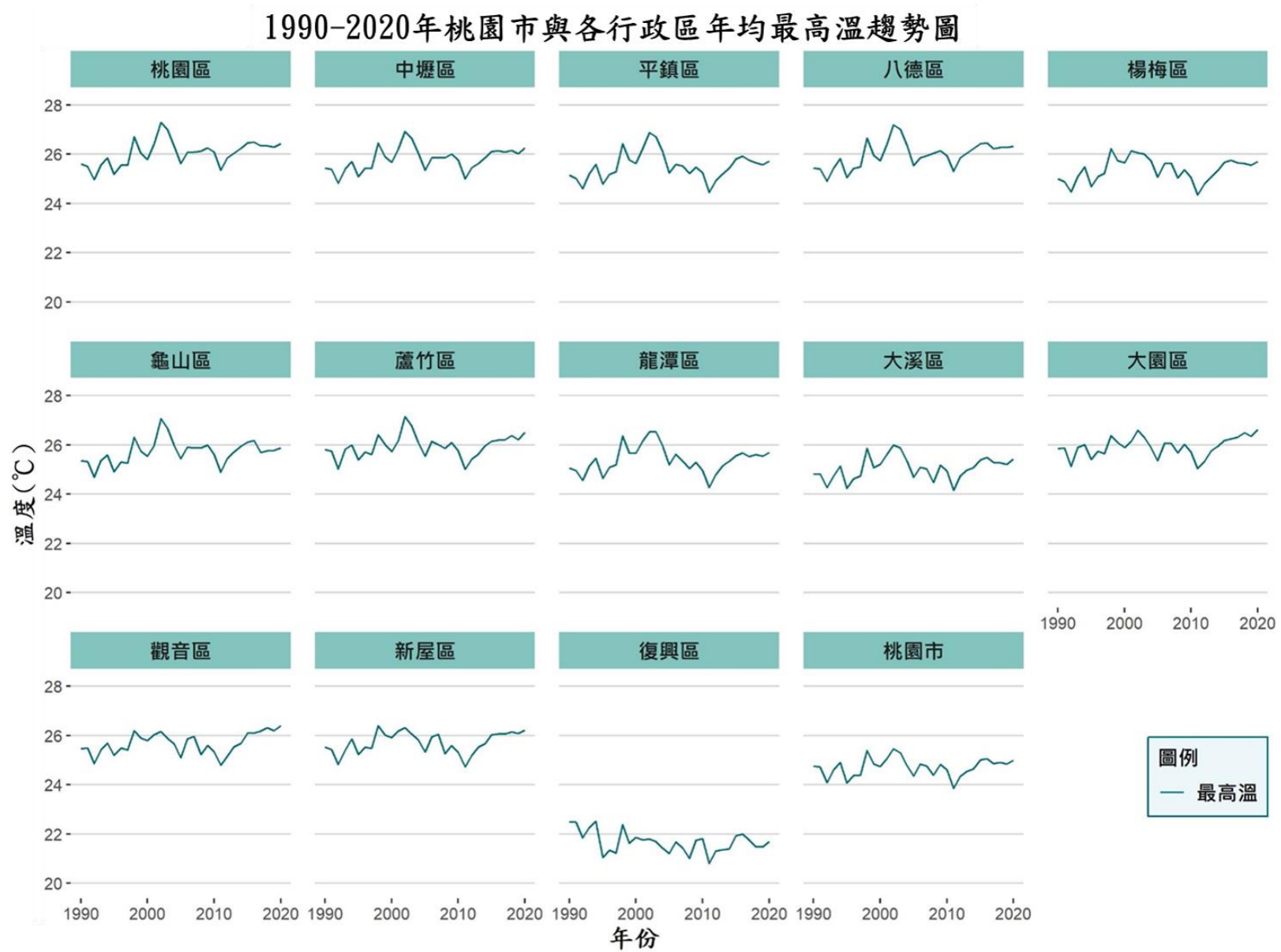
資料來源：TCCIP AR6 統計降尺度日資料

圖 20、1990-2020 年桃園市各行政區年均溫趨勢圖



資料來源：TCCIP AR6 統計降尺度日資料

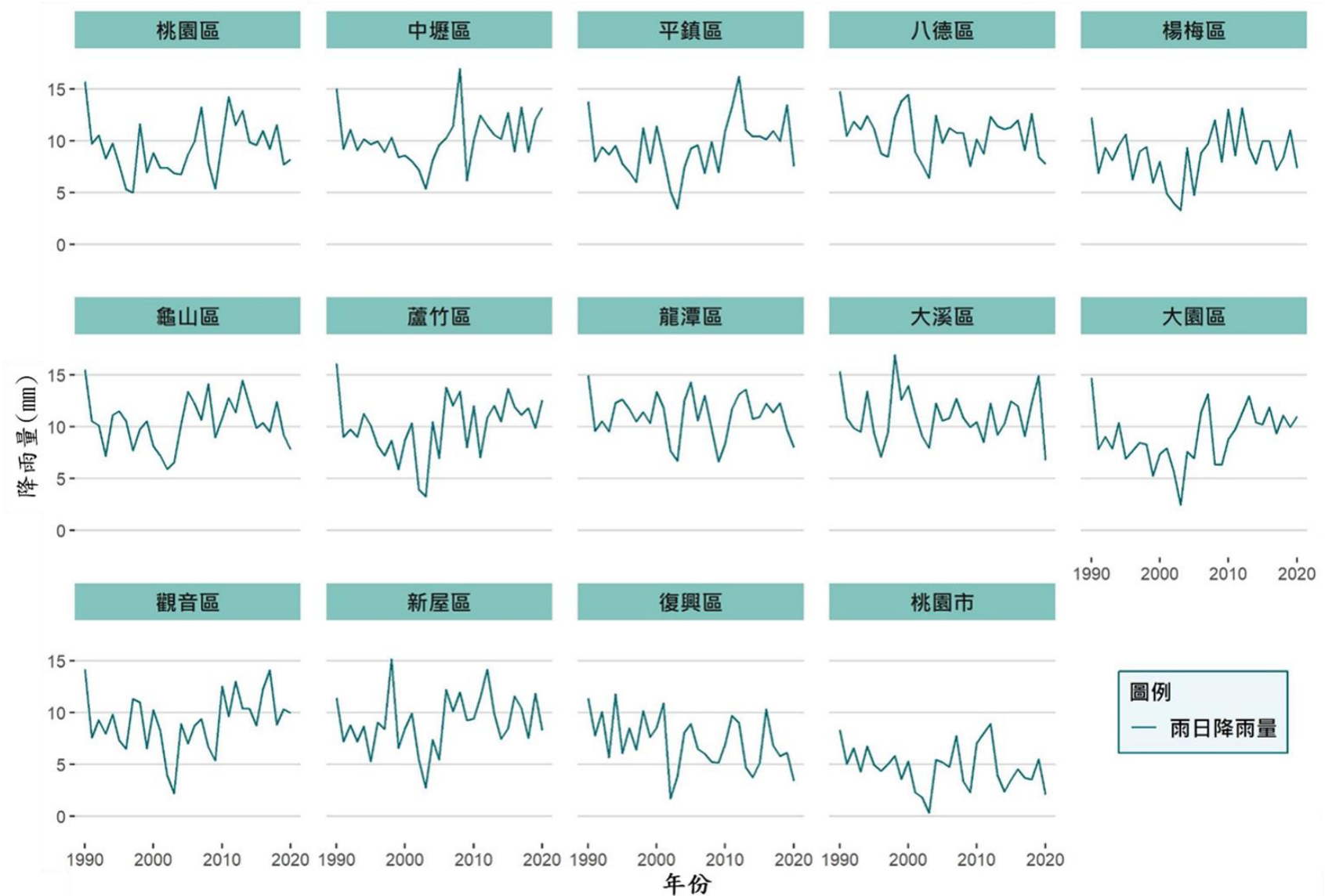
圖 21、1990-2020 年桃園市各行政區年均最低溫趨勢圖



資料來源：TCCIP AR6 統計降尺度日資料

圖 22、1990-2020 年桃園市各行政區年均最高溫趨勢圖

1990-2020年桃園市與各行政區年均雨日降雨量趨勢圖



資料來源：TCCIP AR6 統計降尺度日資料

圖 23、1990-2020 年桃園市各行政區年平均雨日降雨量趨勢圖

(二)歷史氣候指標

本執行方案除了檢視桃園市歷史氣溫與降雨趨勢情形外，為進一步分析桃園市各行政區的溫度以及降雨量的變化情形，使用 TCCIP 產製的 AR6統計降尺度資料，該資料為0.05度的網格資料，並利用 GIS 套疊圖界定各網格的所在行政區以及刪除海上資料，使資料能更符合桃園市及各行政區的歷史氣候數據。

本小節參考 TCCIP 氣候變遷關鍵指標，計算本市歷史氣候指標，使用「大雨日」、「豪雨日」、「日高溫最大值」、「年最長連續不降雨日」、「日高溫最小值」、「高溫天數」、「低溫天數」、「農業旱災次數」、「日低溫最大值」及「日低溫最小值」等11個項歷史氣候指標，可以更清楚地了解桃園市各行政區受到溫度及降雨變化衝擊的情形。各氣候指標名詞及定義如表 二十五。

表 二十五、氣候指標名詞及定義

名詞	定義
年最長連續不降雨日	一年之中，日降雨量少於 1 毫米之連續最長天數，單位為天
大雨日	一年之中，日降雨量達到 80 毫米以上的總天數，單位為天
豪雨日	一年之中，日降雨量達到 200 毫米以上的總天數，單位為天
日低溫最大值	一年之中，日最低溫的最大值，單位為°C
日低溫最小值	一年之中，日最低溫的最小值，單位為°C
日高溫最大值	一年之中，日最高溫的最大值，單位為°C
日高溫最小值	一年之中，日最高溫的最小值，單位為°C
高溫天數	一年之中，日平均溫度大於基值第 90 百分位的天數
農業旱災次數	一年之中，連續 20 日以上不降雨天數
低溫天數	一年之中，平均溫度小於基值第 10 百分位的天數

註：基值為 1990 年至 2020 年所有日平均溫度

其中，「高溫天數」及「低溫天數」以1990年至2020年所有日均溫的溫度作為基值，計算一年之中日均溫超過基值第90百分位（極端高溫）及低於第10百分位（極端低溫）的天數。桃園市及各行政區極端溫度標準如下表 二十六所示。

表 二十六、桃園市及各行政區日均溫之極端溫度標準

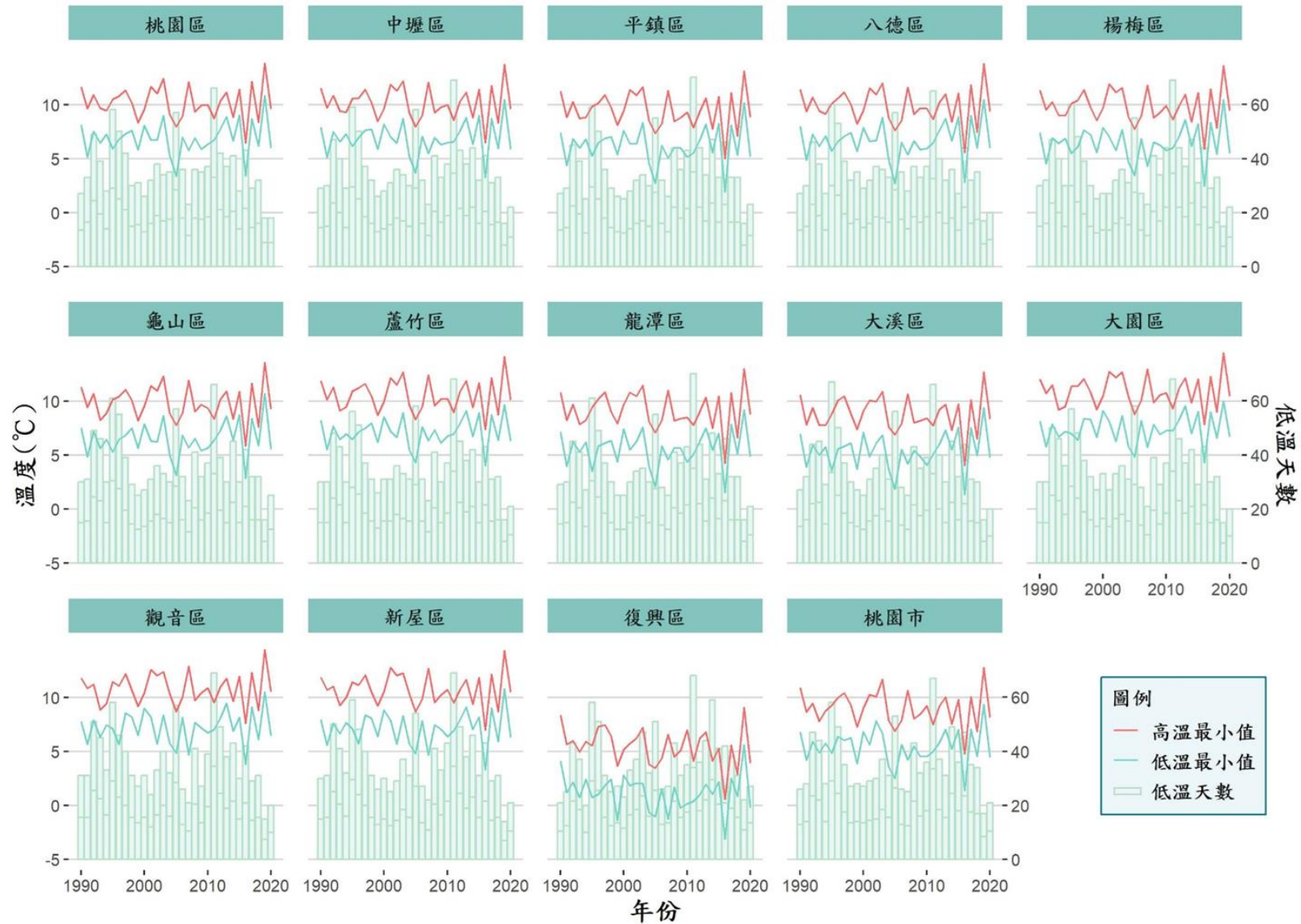
地區	極端低溫標準 (°C)	極端高溫標準 (°C)
桃園市	13.59	27.24
桃園區	14.56	29.21
中壢區	14.68	29.03
平鎮區	14.16	28.40
八德區	14.43	29.02
楊梅區	14.28	28.32
龜山區	14.52	28.80
蘆竹區	14.93	29.27
龍潭區	13.88	27.81
大溪區	13.70	27.63
大園區	15.15	29.31
觀音區	14.94	28.99
新屋區	14.86	28.93
復興區	10.39	23.02

資料來源：本執行方案計算

1.溫度指標

圖 24為1990年至2020年桃園市及各行政區年度低溫指標趨勢圖，紅線為每年的每日最高溫最小值，綠線為每年的每日最低溫最小值，綠色柱狀圖為每年的低溫天數，低溫的定義為桃園市各行政區低於1990年至2020年每日平均溫的第10百分位溫度，各行政區的極端溫度標準如表 二十六。在整體趨勢上，桃園市最高溫最小值及最低溫最小值的溫度較無明顯的變化情形，除了復興區最低溫明顯下降外，各地低溫皆有些微上升，但在低溫天數的部分，可以明顯地觀察到各行政區在2019年至2020年天數減少，平均從34.6天降至30.8天，顯示未來冬天將可能越來越不明顯。圖 25為1990年至2020年桃園市及各行政區年度高溫指標趨勢圖，紅線為每年的每日最高溫最大值，綠線為每年的每日最低溫最大值，綠色柱狀圖為每年的高溫天數，高溫的定義為桃園市各行政區高於1990年至2020年每日平均溫的第90百分位溫度，各行政區的極端溫度標準請參表 二十六。由圖中可以發現，桃園市各行政區最低溫最大值約上升 0.7°C - 1.8°C 之間，而最高溫最大值約上升 0.2°C - 1.2°C 之間，除了復興區之外各行政區在2020年間時，相較於1990年間，其高溫天數約增加2-3倍，又以都會區更為顯著，平均高溫天數從17天增加至56天。

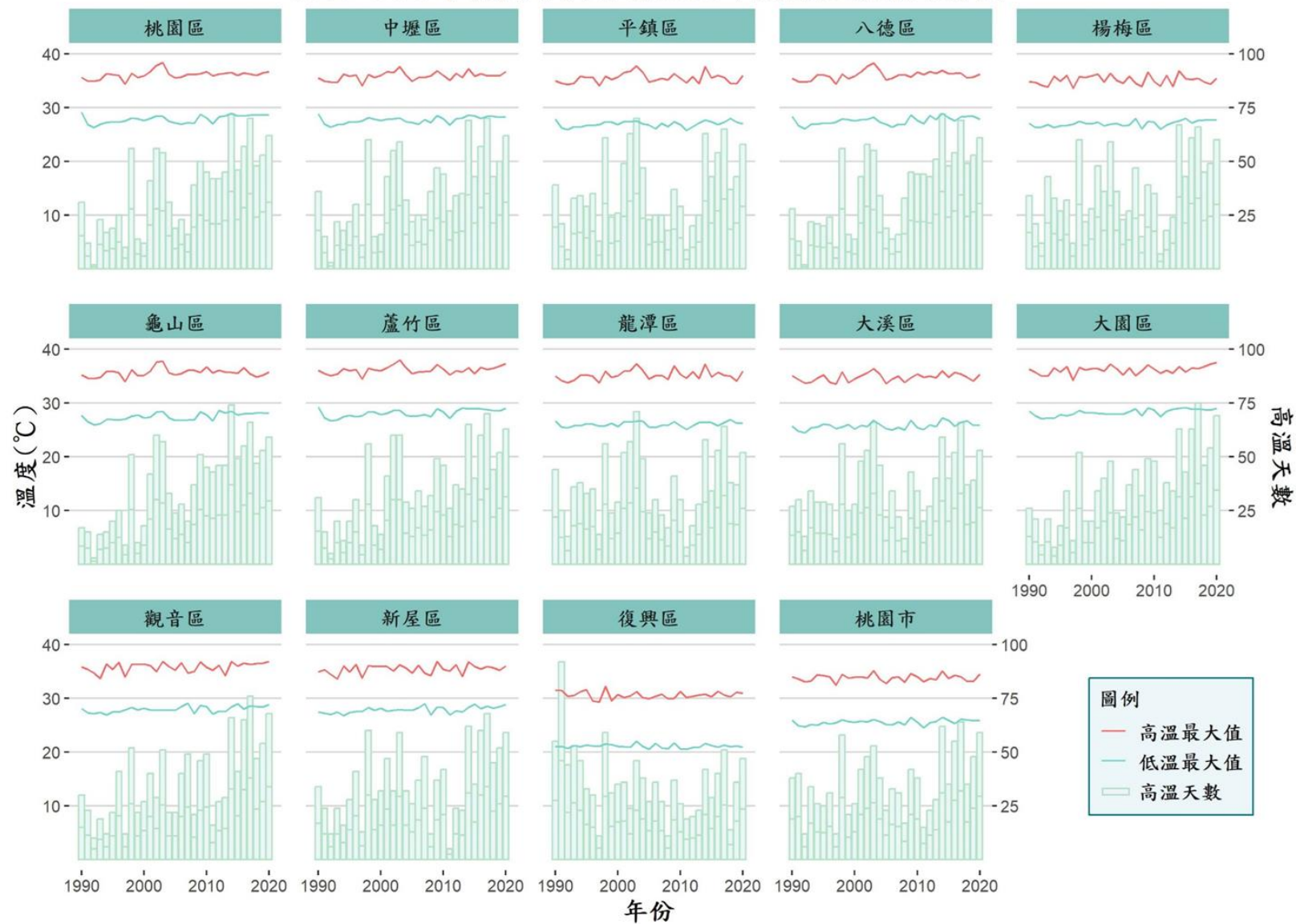
1990-2020年桃園市與各行政區年度低溫指標趨勢圖



資料來源：TCCIP 網格化觀測日資料 本團隊彙整

圖 24、1990 年至 2020 年桃園市與各行政區年度低溫指標趨勢圖

1990-2020年桃園市與各行政區年度高溫指標趨勢圖



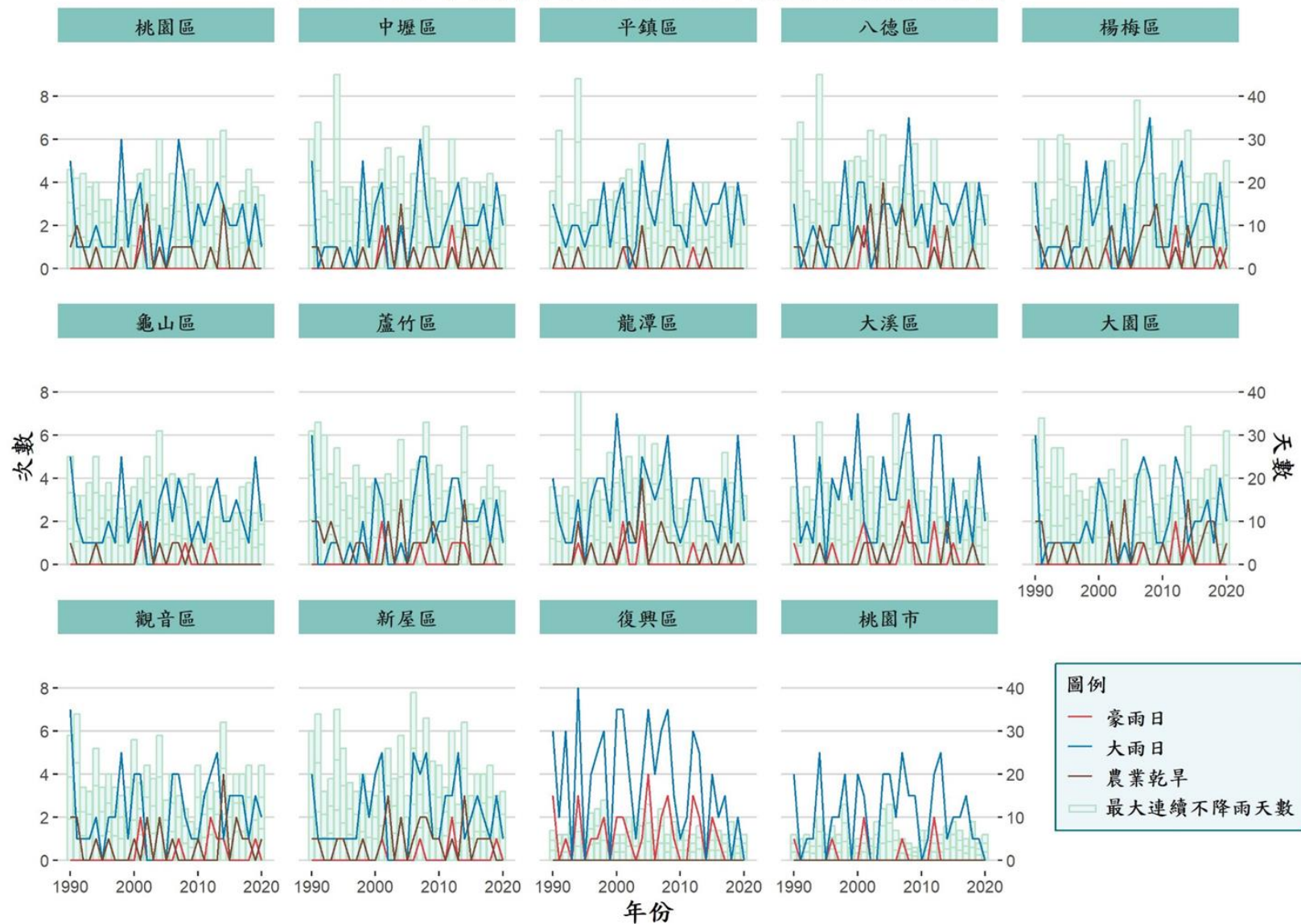
資料來源：TCCIP 網格化觀測日資料 本團隊彙整

圖 25、1990 年至 2020 年桃園市與各行政區年度高溫指標趨勢圖

2.降雨指標

圖 26為1990年至2020年桃園市及各行政區年度雨量指標趨勢圖，其中，紅線代表豪雨日，藍色代表大雨日，咖啡色代表農業乾旱發生次數，綠色柱狀圖則為最大連續不降雨天數（相關定義如表二十五所示），透過藍線我們可以很清楚的觀察到復興區的大雨日次數明顯減少，平均從4.4天降至1.4天；而在1998年後人口密集區如桃園區、中壢區、八德區、平鎮區、龜山區的大雨日次數則逐漸上升，平均從1.6次增加至2.4次，少部分地區如大園區農業乾旱次數增加，顯示集水區較難儲存水資源、都市面臨大雨日次數增加、降雨集中等趨勢。

1990-2020年桃園市與各行政區年度雨量指標趨勢圖

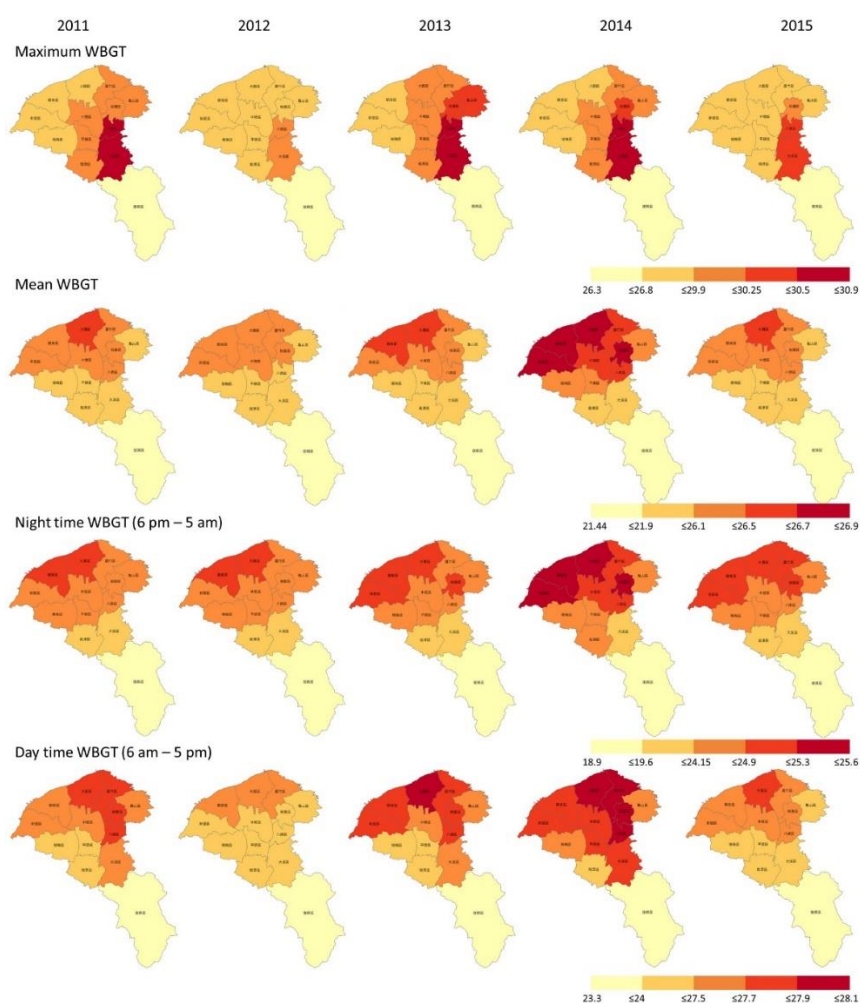


資料來源：TCCIP 網格化觀測日資料 本團隊彙整

圖 26、1990 年至 2020 年桃園市與各行政區年度降雨指標趨勢圖

3.綜合溫度熱指數

近年來國內外研究發現綜合溫度熱指數（Wet Bulb Globe Temperature, WBGT）是與人體健康較為直接相關之熱傷害指標，本執行方案亦使用中央研究院提供2011年至2015年的 WBGT 資料進行進一步的分析（圖 27）；整體而言可以看到，在大溪區、八德區及桃園區的日平均最大值 WBGT 高於其他行政區，而日平均、夜間及日間的 WBGT 平均值則是沿海最高，向陸地遞減，但除了2014年聖嬰年外，並無明顯之溫度上升趨勢。



資料來源：中央研究院

圖 27、2011 年至 2015 年桃園市各行政區夏季 WBGT 變化情形

4.小結

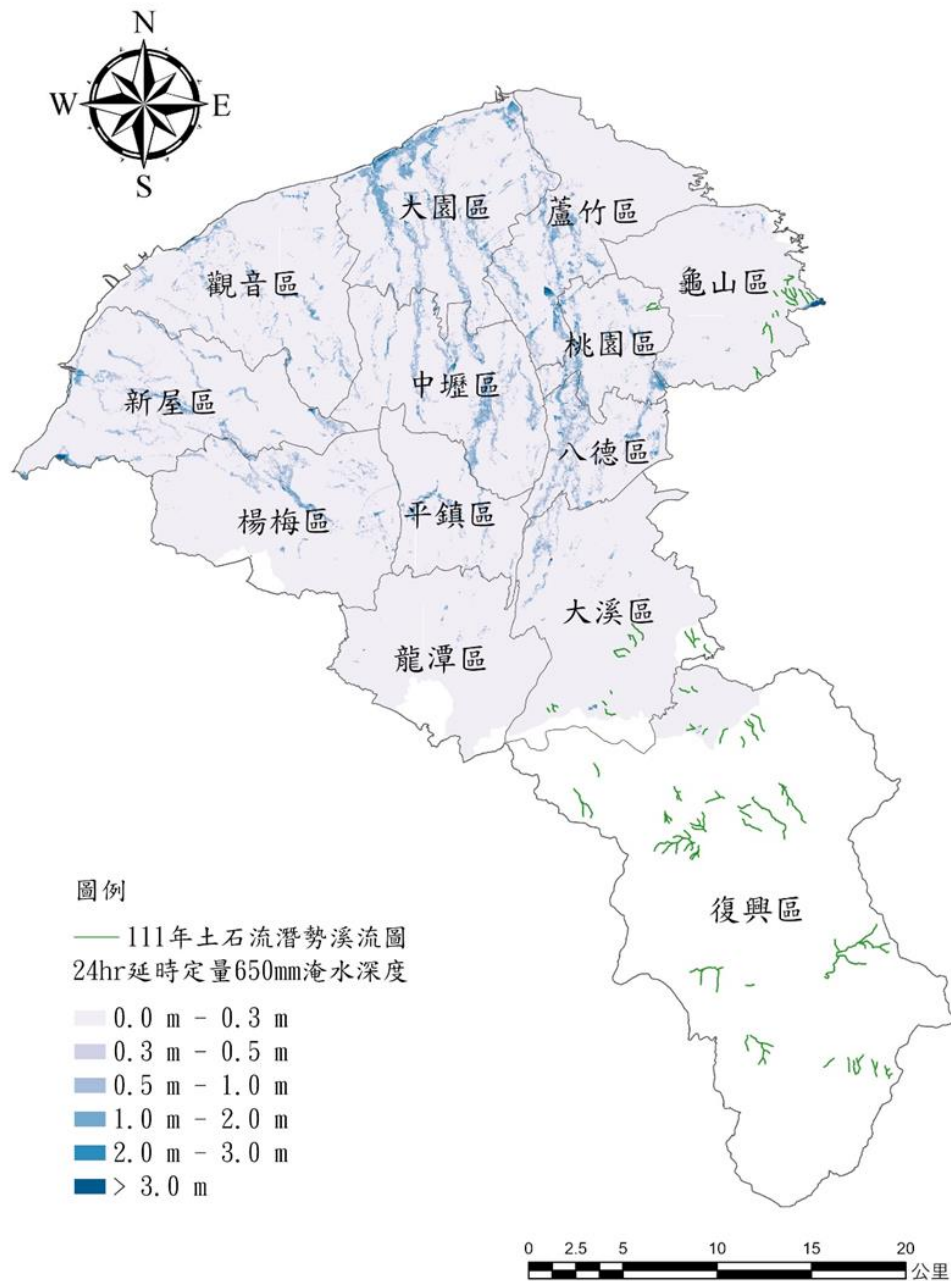
最後，透過表 二十七分析桃園市各行政區的氣候變化斜率可以看到，在溫度方面，除了復興區外，桃園市各行政區溫度略有上升。在雨日降雨量方面，可以看到復興區、八德區、大溪區及龍潭區的降雨趨勢逐漸減少，而其他行政區的雨日降雨量增加，包含人口數量較多地區如桃園區、中壢區及平鎮區等，以及沿海地區如蘆竹區、大園區、觀音區及新屋區等。不管是溫度或降雨、水災及早災，皆對本市各調適領域造成影響。

表 二十七 桃園市各行政區 1990 年至 2020 年氣候變化斜率

行政區	平均溫	最低溫	最高溫	雨日降雨量
桃園市	0.01	0.02	0.01	-0.05
桃園區	0.03	0.03	0.03	0.03
中壢區	0.02	0.03	0.02	0.06
平鎮區	0.01	0.01	0.01	0.08
八德區	0.03	0.04	0.03	-0.06
楊梅區	0.02	0.02	0.01	0.04
龜山區	0.03	0.04	0.02	0.02
蘆竹區	0.03	0.03	0.01	0.08
龍潭區	0.01	0.02	0.01	-0.03
大溪區	0.02	0.03	0.01	-0.03
大園區	0.03	0.03	0.01	0.08
觀音區	0.03	0.03	0.02	0.07
新屋區	0.02	0.03	0.01	0.07
復興區	-0.01	0.01	-0.02	-0.11

(三)氣候相關自然災害

桃園市主要災害包含風災、水災、震災、坡地災害及旱災(含土石流及大規模崩塌災害)，主要災害風險概述如圖 28所示。



資料來源：經濟部水利署、農業部，本執行方案繪製

圖 28、桃園市各類災害示意圖

1. 地震災害

根據經濟部中央地質調查所公布的活動斷層資料，桃園市鄰近的地區有不同類型的斷層分布，包括山腳（第二類-正移斷層）、湖口（第二類-逆移斷層）、新竹（第二類-逆移兼具右移斷層）和新城（第一類-逆移斷層）斷層（分布如圖 29）。其中，湖口斷層帶穿越了桃園市的平鎮區和楊梅區，若發生錯動可能導致重大的生命財產損失。



資料來源：經濟部中央地質調查所(110 年)

圖 29、桃園市斷層帶分布情形圖

檢視2005年至2021年（如表 二十八），全臺共發生2,174起芮氏規模4以上有感地震，其中桃園市有感次數為220次，佔所有有感地震的0.7%，根據消防局資料顯示，並未造成任何建築倒塌及人員傷亡的情形發生，顯示桃園市地質在抗震上有很強的優勢。

表 二十八、全臺發生地震次數與桃園市有感比例

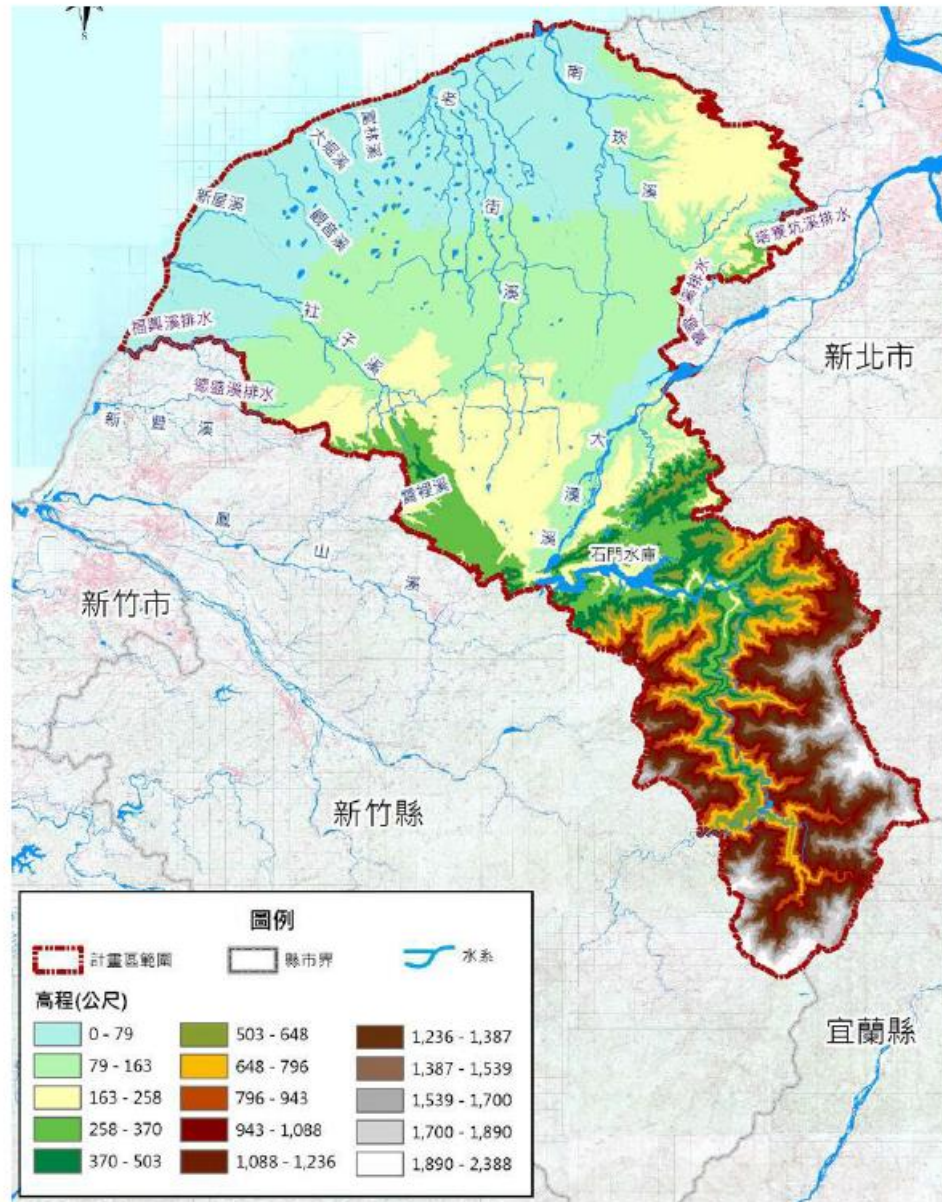
年度	桃園有感	總數	占比 (%)
2005 年	15	167	9.0
2006 年	4	144	10.4
2007 年	5	87	17.2
2008 年	5	106	14.2
2009 年	12	137	8.8
2010 年	17	117	12.8
2011 年	12	106	14.2
2012 年	10	113	13.3
2013 年	18	118	12.7
2014 年	15	91	16.5
2015 年	19	141	10.6
2016 年	18	157	9.6
2017 年	7	82	18.3
2018 年	21	246	6.1
2019 年	19	128	11.7
2020 年	17	149	10.1
2021 年	6	85	17.7
總計	220	2,174	0.7

資料來源：交通部中央氣象署、桃園市統計報表資料庫

2. 水災

桃園市位於臺灣本島西北部，東南側與宜蘭縣相連，西面臺灣海峽，南以福興溪排水與新竹縣相交，北側銜接新北市。其行政區域包含桃園區、八德區、中壢區等13 區，市管河川有南崁溪、老街溪、富林溪、大堀溪、觀音溪、新屋溪及社子溪等7 條，當颱風形成或豪雨出現時容易造成淹水情況。桃園市本身臨海，地形高程如圖 30，桃園市西北沿海處地形較低，滿布溪流，當暴雨來襲時淹水地區以各溪流域為主，由水利署第三代淹水潛勢 24 小時累積降雨量達 200（豪雨）、350（大豪雨）、500（超大豪雨）、650（超大豪雨）毫米之淹水潛勢資料可以得知淹水範圍（圖 31至圖 34），其中經由統

計此三種淹水潛勢淹水面積可知影響較多的區域為八德區、大園區、中壢區、桃園區、新屋區、觀音區與蘆竹區一帶。



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所

圖 30、桃園市計畫區域地形圖

桃園市24小時延時定量降水200毫米淹水潛勢圖

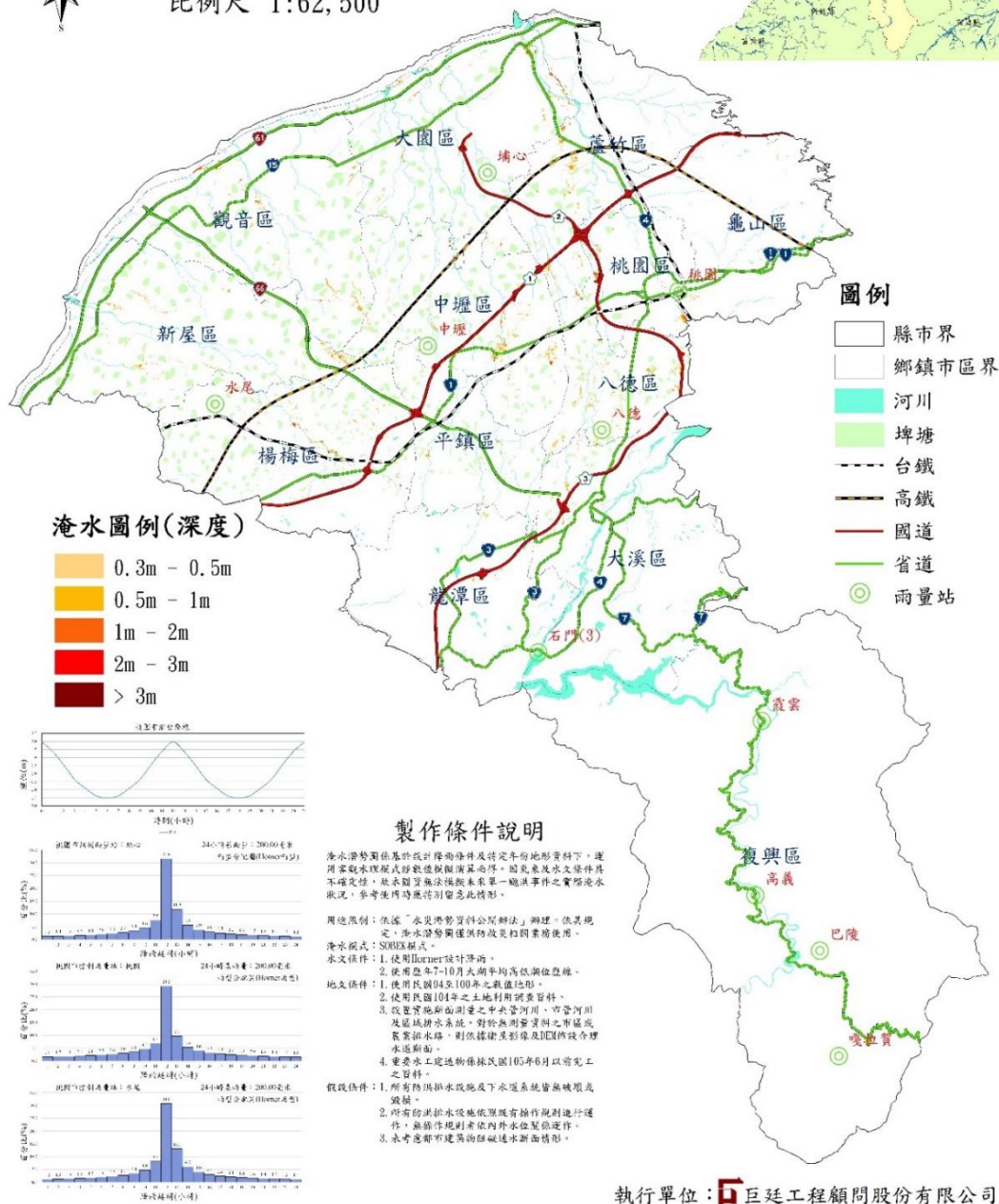


經濟部水利署105年12月製作



0 4.5 9 18 公里

比例尺 1:62,500



執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

資料來源：經濟部水利署經濟部水利署防災資訊網

圖 31、桃園市 24 小時延時定量降水 200 毫米淹水潛勢圖

桃園市24小時延時定量降水350毫米淹水潛勢圖

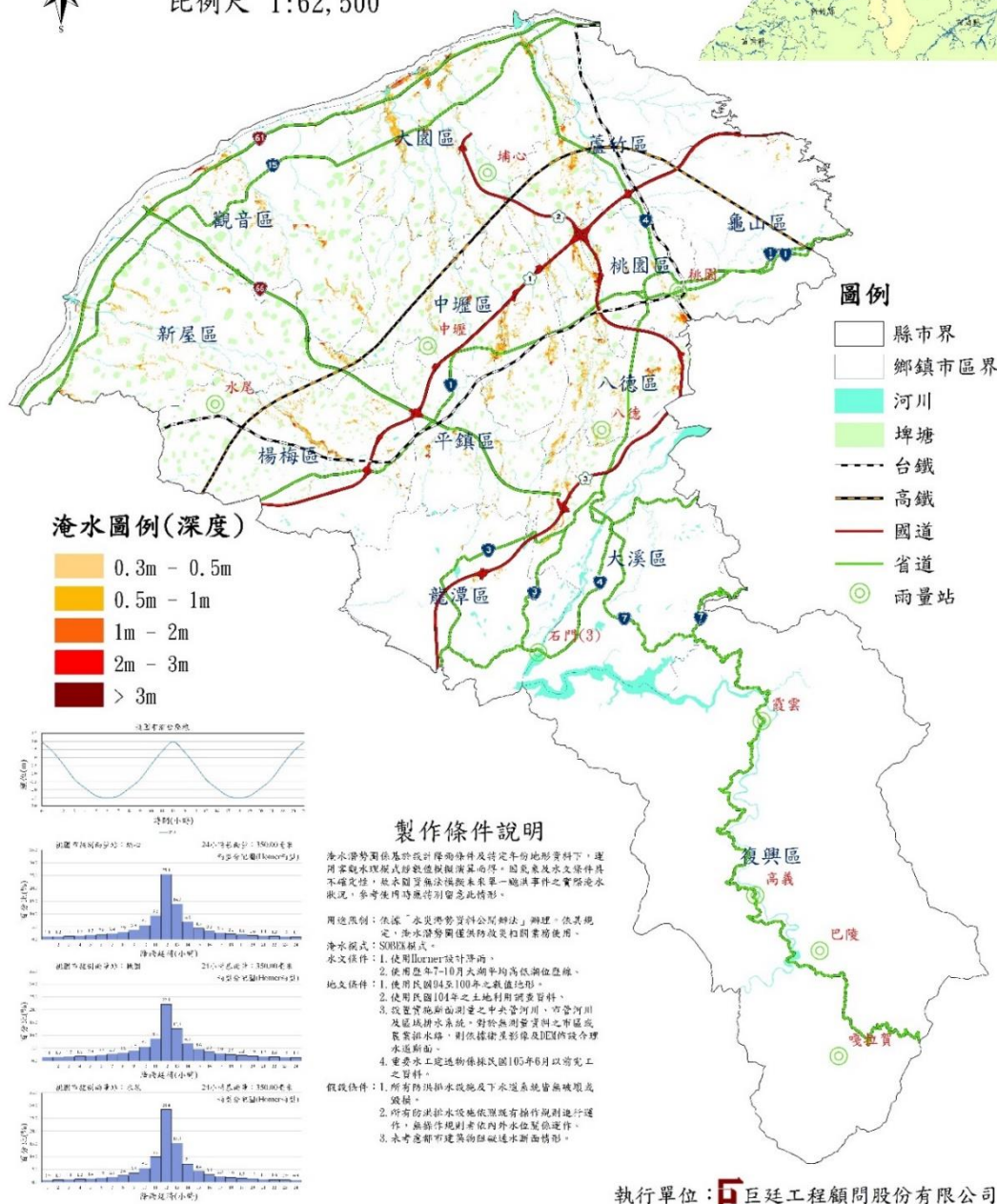


經濟部水利署105年12月製作



0 4.5 9 18 公里

比例尺 1:62,500



執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

資料來源：經濟部水利署經濟部水利署防災資訊網

圖 32、桃園市 24 小時延時定量降水 350 毫米淹水潛勢圖

桃園市24小時延時定量降水500毫米淹水潛勢圖

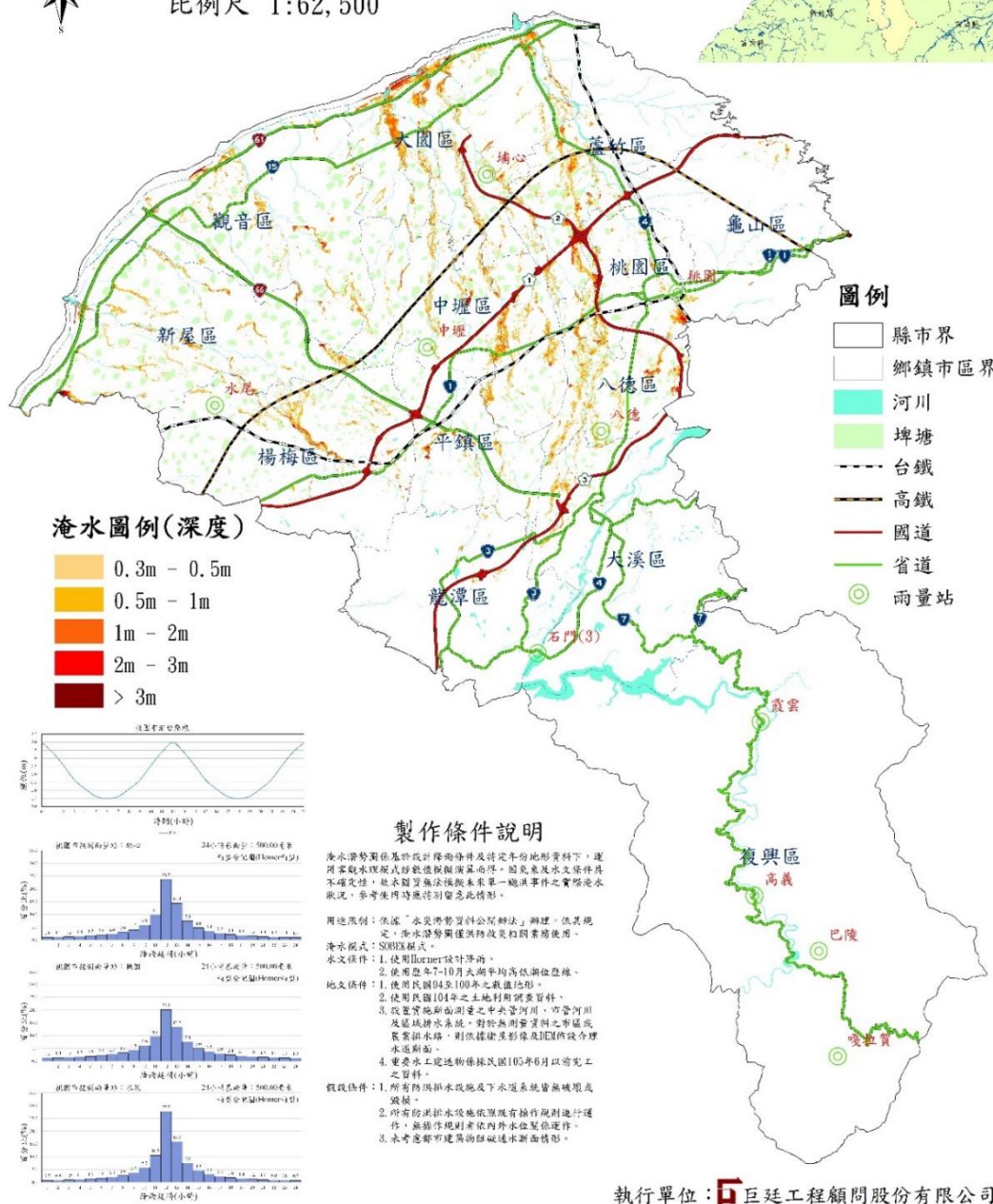


經濟部水利署105年12月製作



0 4.5 9 18 公里

比例尺 1:62,500



資料來源：經濟部水利署經濟部水利署防災資訊網

圖 33、桃園市 24 小時延時定量降水 500 毫米淹水潛勢圖

桃園市24小時延時定量降水650毫米淹水潛勢圖

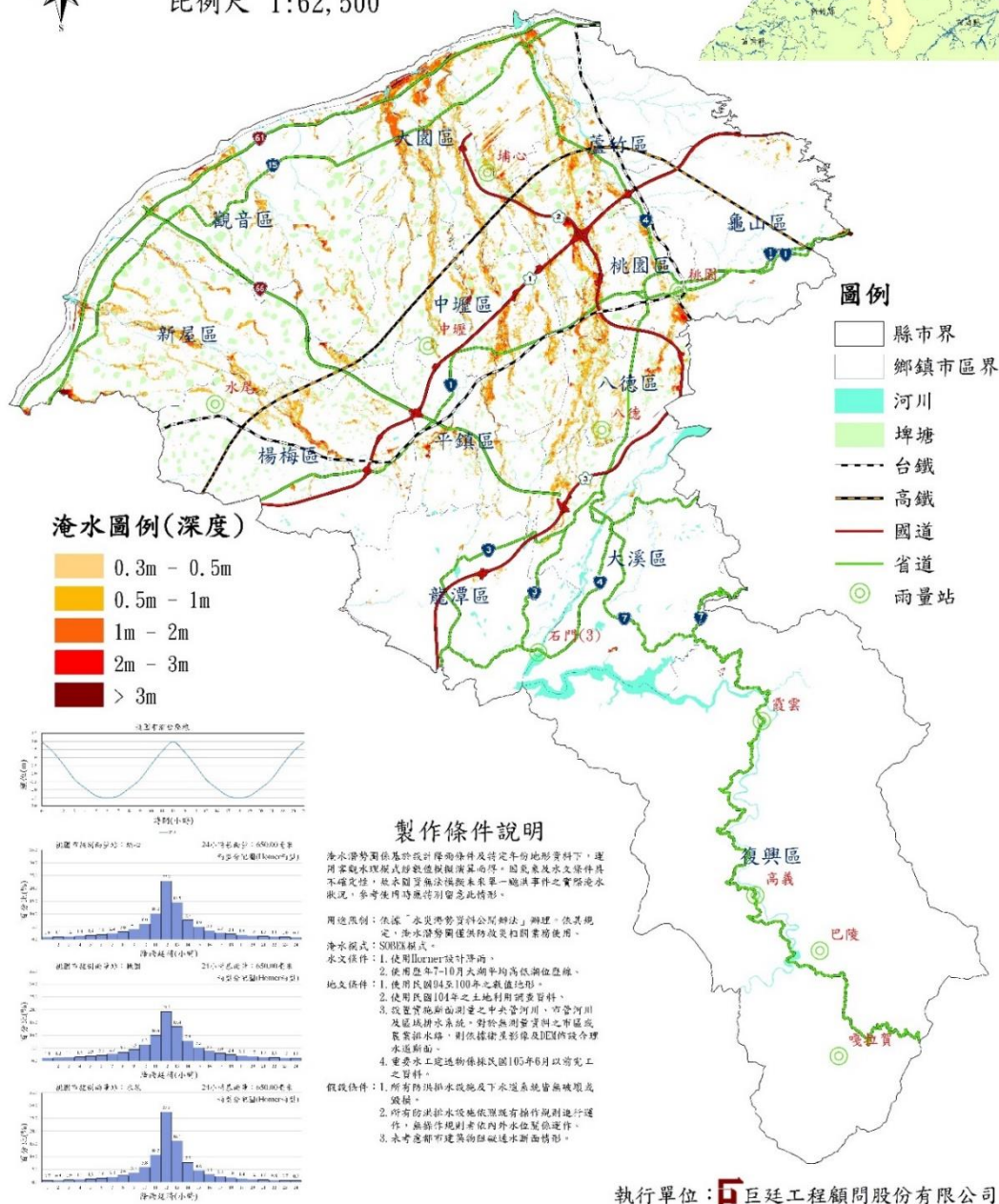


經濟部水利署105年12月製作



0 4.5 9 18 公里

比例尺 1:62,500



資料來源：經濟部水利署經濟部水利署防災資訊網

圖 34、桃園市 24 小時延時定量降水 650 毫米淹水潛勢圖

3. 風災

綜觀桃園歷年水災影響(表二十九)，自2012年至2023年，共有24起颱風或豪雨造成的水災影響桃園市，共計出動37,930救災人員、11,669輛救災車輛，造成15戶建築損失及75人傷亡，另外，災後復原及清潔的部分共計動員1,020輛機具及3,773人力。

表二十九、桃園市颱風及豪雨影響情形

災害名稱	颱風警報時間	救災人員 (警力及消防人員)	救災 車輛數	傷亡 人數	建物 損失	動員 機具	動員 人力
蘇力颱風	102.07.11-102.07.13	11,664	1,820	0	0	4	20
康芮颱風	102.08.27-102.08.29	2,370	2,509	0	0	0	0
潭美颱風	102.08.20-102.08.22	14,155	3,439	0	0	0	0
菲特颱風	102.10.04-102.10.07	748	379	0	0	0	0
麥德姆颱風	103.07.21-103.07.23	434	231	0	0	0	0
鳳凰颱風	103.09.19-103.09.22	413	156	0	0	0	0
昌鴻颱風	104.07.09-104.07.11	161	76	2	0	100	400
蘇迪勒颱風	104.08.06-104.08.09	2,482	870	0	15	340	1,074
杜鵑颱風	104.09.27-104.09.29	1,391	594	0	0	0	0
尼伯特颱風	105.07.06-105.07.09	225	92	1	0	76	479
馬勒卡颱風	105.09.15-105.09.18	165	77	0	0	0	0
梅姬颱風	105.09.25-105.09.28	820	669	48	0	500	1,800
豪雨	106.06.01	114	57	1	0	0	0
尼莎暨海棠	106.07.28-106.07.31	100	50	12	0	0	0
瑪麗亞颱風	107.07.09-107.07.11	2,682	647	8	0	0	0
小犬颱風	112.10.02-112.10.06	6	3	3	0	0	0
總計		37,930	11,669	75	15	1,020	3,773

資料來源：桃園市統計報表資料庫

4. 坡地災害

桃園市坡地主要集中復興區內，坡地災害之評估與防範皆須進行現場調查，從「桃園升格直轄市總體發展計畫」委託技術服務案資料中整理出桃園市現今調查成果如表三十，其調查將山坡地土地使用區分為宜農牧地、宜林地及加強保育地等，若不屬農業使用土地則歸類為不屬查定範圍土地。

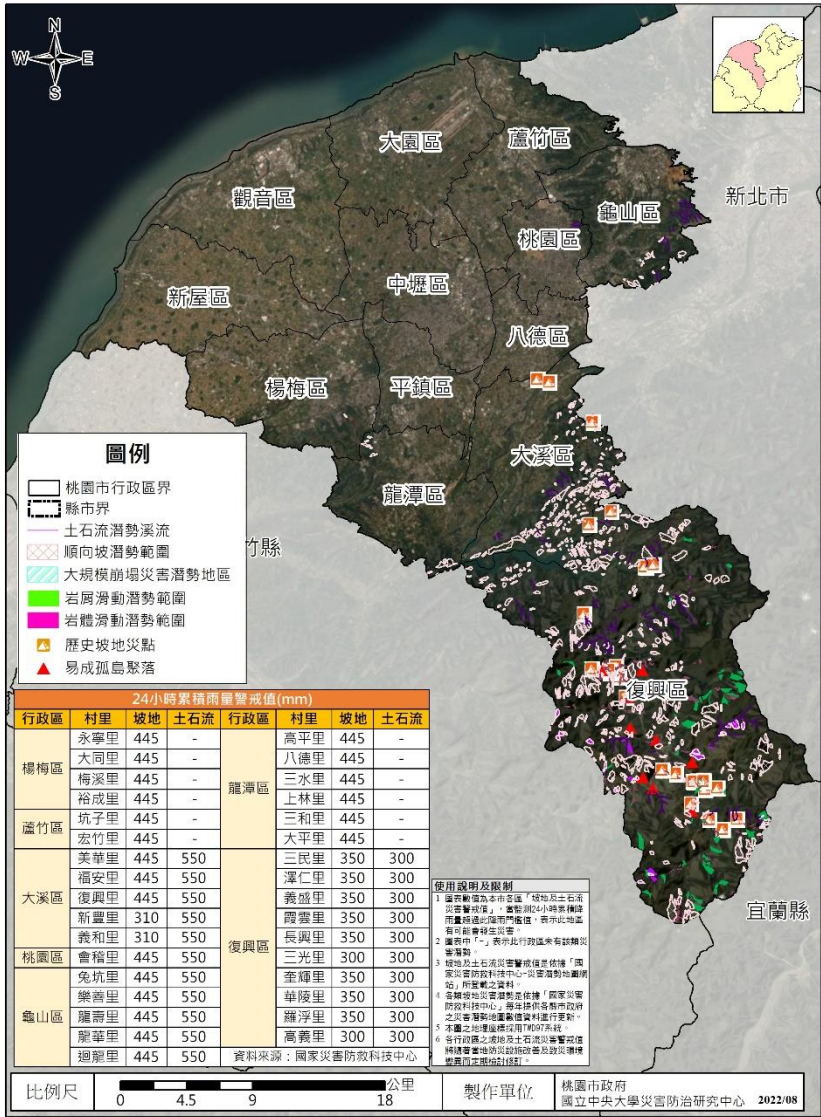
現今坡地災害主要有土石流、崩塌災害，由經濟部中央地質調查所產製之山崩與地滑地質敏感區、國家災害防救科技中心（National Science and Technology Center for Disaster Reduction，以下簡稱 NCDR）提供大規模崩塌潛勢與農委會水保局土石流潛勢溪流資料（圖 35）得知，本市主要坡地災害影響區域為龜山區、復興區、大溪區、桃園區。

表三十、桃園市山坡地土地調查

坡地調查內容	調查成果
山坡地分析與預測	經查行政院農委會水土保持局公告資訊，桃園市約有 46%土地位於公告山坡地範圍，未來山坡地開發均須依據水土保持法及水土保持技術規範等法規，實施水土保持之處理與維護；另針對山坡地土石流危害及土壤沖蝕嚴重區域劃定土石流潛勢溪流，水區域計畫之第 2 級環境敏感地區，目前桃園是已劃定 52 條土石流潛勢溪流。
山坡地土地類型劃設	行政院農委會已依據「山坡地保育利用條例」針對桃園市之山坡地可利用限度進行分類，將山坡地土地使用區分為宜農牧地、宜林地及加強保育地等，若不屬農業使用土地則歸類為不屬查定範圍土地。

資料來源：桃園升格直轄市總體發展計畫委託技術服務案(2016)

桃園市坡地災害潛勢圖



資料來源：國家災害防救科技中心(113 年)

圖 35、桃園市大規模崩塌潛勢示意圖

桃園市亦設置「桃園市坡地智慧防災戰情通報平台」(圖 36)，民眾可以自行註冊帳號，選擇關注的場址，在災害發生時可以在該平台上進行通報。

桃園市坡地智慧防災戰情通報平台

帳號註冊 - 一般使用者

服務單位名稱

姓名

帳號

密碼

確認密碼

電子信箱

關注場址1

經度

緯度

關注場址2

經度

緯度

關注場址3

經度

緯度

自訂關注場址

地址定位

定位

經緯度定位

經度

121

緯度

23.6

定位

關注場址1

加入

移除

關注場址2

加入

移除

關注場址3

加入

移除

臺北市

新北市

桃園市

臺中市

彰化市

臺南市

高雄市

屏東縣

花蓮縣

台東縣

澎湖縣

金門縣

馬祖縣

地圖

衛星檢視

50 公里

資料來源：桃園市坡地智慧防災戰情通報平台

圖 36、桃園市坡地智慧防災戰情通報平台

5. 旱災

依據110年度經濟部水利署北區水資源局統計年報指出，桃園市石門水庫降雨主要集中在5月至9月，歷年各月平均降雨量（參考53年至110年平均）皆有超過200毫米，而其餘各月的平均降雨量也有74毫米至199毫米，然在110年時，超過6個月的降雨量不足100毫米（圖 37），在水庫水位有最高上限的條件下，枯水期時間的增長導致水庫水位屢創新低，從而導致限水、減壓、減量供水的發生（圖 38）。

106

石門水庫集水區歷年月降雨量(續)

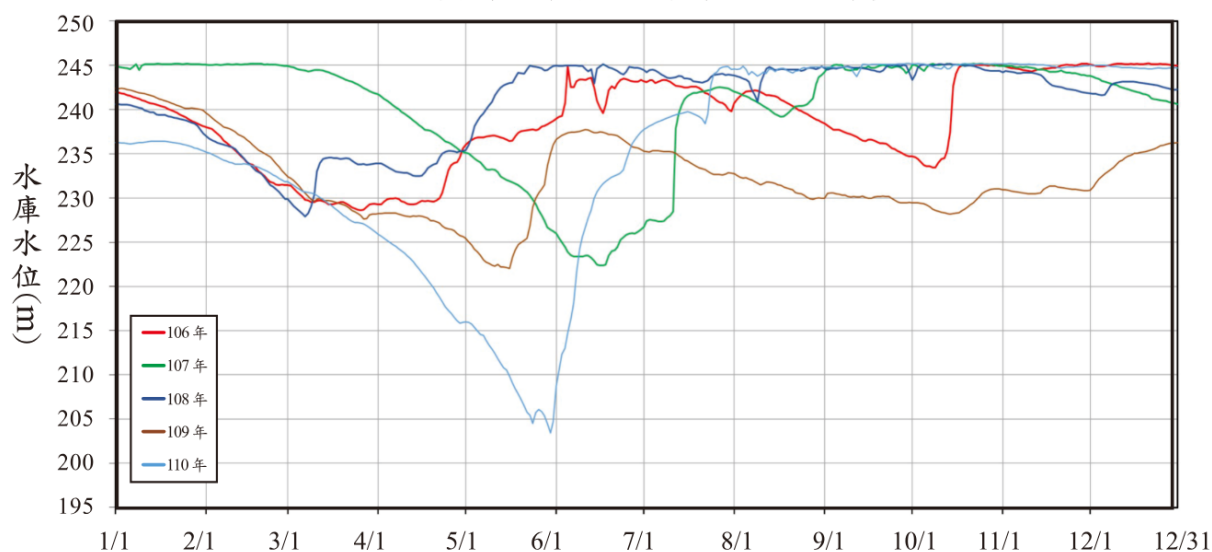
單位：mm

年\月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
101 年	164	213	83	212	319	488	297	991	258	50	215	175	3,463
102 年	45	14	63	300	279	131	558	663	348	325	67	173	2,966
103 年	12	126	125	73	314	209	303	112	136	81	62	121	1,674
104 年	24	57	104	95	257	125	361	718	548	87	44	83	2,502
105 年	299	69	325	150	170	350	248	161	761	103	100	27	2,763
106 年	21	75	130	232	192	597	320	46	131	403	133	82	2,360
107 年	228	128	62	71	79	275	291	313	286	134	56	35	1,958
108 年	57	23	255	140	337	351	191	438	233	78	41	120	2,264
109 年	30	24	130	97	341	86	203	158	121	96	75	135	1,496
110 年	32	43	73	64	175	398	582	477	201	356	64	38	2,503
歷年 平均 (53~110)	86	127	151	144	229	307	278	420	380	199	81	74	2,474
近五年 平均 (105~109)	127	64	180	138	224	332	251	223	306	163	81	80	2,168
110 年/ 近五年	25%	67%	40%	46%	78%	120%	232%	214%	66%	219%	79%	48%	115%

資料來源：110 年度經濟部水利署北區水資源局統計年報(2021)

圖 37、石門水庫集水區歷年月降雨量

石門水庫歷年水位歷線 (106~110 年)



資料來源：110 年度經濟部水利署北區水資源局統計年報(2021)

圖 38、石門水庫歷年水位歷線 (106~110 年)

農業最容易受到天然災害影響，包含高溫/乾旱、低溫/寒流、降雨及颱風皆會受到影響，本執行方案統計自102年起至農業局113年9月，災害補助總額為1億4,516萬4,722元。其中，颱風造成的災害補助最高，為6,655萬4,550元，其次為降雨災害補助，為6,309萬2,887元。
(表 三十一)

表 三十一、各年度天然災害農業補助

年度	颱風	高溫乾旱	低溫寒流	降雨	總額
102	18,046,970	-	-	-	18,046,970
103	-	1,652,706	213,610	6,281,284	8,147,600
104	10,128,600	-	-	-	10,128,600
105	31,499,826	-	999,244	1,289,358	33,788,428
106	-	-	-	10,432,034	10,432,034
107	-	-	102,660	-	102,660
108	27,441	2,839,059	-	8,629,835	11,496,335
109	-	-	350,108	9,859,990	10,210,098
110	-	75,000	60,185	2,552,436	2,687,621
111	6,703,139	-	4,381,756	11,295,493	22,380,388
112	-	1,071,125	127,492	4,993,479	6,192,096
113	148,574	3,543,900	100,440	7,758,978	11,551,892
總計	66,554,550	9,181,790	6,335,495	63,092,887	145,164,722

資料來源：農業局提供

五、未來氣候變遷之影響及趨勢分析

本執行方案已經盤點了桃園市各調適領域的資源、所遭遇的氣候災害以及不同的災害對各調適領域造成的影響，並評估了1990年至2020年歷史氣候資料，透過氣候指標變化情形了解對各調適領域的潛在衝擊。為討論各行政區未來氣候變化情形以及對桃園市各調適領域可能造成的衝擊，本調適方案使用 IPCC AR6的統計降尺度網格資料，透過各網格所對應的行政區之未來氣候資料進行分析。

在 IPCC 最新氣候報告 AR6中將未來氣候情境分為共享社會經濟路徑（Shared Socioeconomic Pathway, SSP）以及全球暖化程度（Global Warming Levels, GWL），SSP 是在 AR5 的代表性濃度路徑（Representative Concentration Pathway, RCP）基礎上加入社會經濟考量，又可以依據不同的社會經濟條件分為 SSP126、SSP245、SSP370及 SSP585，分別代表著氣候變遷程度由得到控制（SSP126）到非常嚴重（SSP585），而 GWL 則是以工業革命前（1850年至1900年）為基準評估全球年均溫上升幅度，以30年移動平均減少氣溫短期的自然波動，依照不同 SSP 及升溫程度可以分為 GWL1.5、GWL2.0、GWL3.0及 GWL4.0，當溫度上升至1.5°C 後，GWL1.5不再提供後續數據，因此改用 SSP 資料進行氣候變遷風險評估。

本執行方案使用 TCCIP 所整理的22種氣候變遷關鍵指標，包含「日低溫最大值」、「日低溫最小值」、「日夜溫差」、「日高溫最大值」、「日高溫最小值」、「冷夜天數」、「冷晝天數」、「暖夜天數」、「暖晝天數」、「極端低溫持續天數」、「極端高溫持續天數」、「雨日」、「10毫米雨日」、「20毫米雨日」、「大雨日」、「豪雨日」、「年最大一日降雨量」、「年最大連續五日累積降雨量」、「年最長連續不降雨日」、「年最長連續降雨日」、「雨日降雨強度」及「雨日總降雨量」，可分別對應極端溫度、水災及早災等氣候變遷所造成的天然災害，各氣候變遷關鍵指標的名稱及定義如表 三十二所示。本執行方案亦參考 TCCIP 設定，並將未來資料區分為世紀中（2041年至2060年）及世紀末

(2080年至2100年)，用以判斷氣候變遷在世紀中及世紀末對桃園市所造成的衝擊。

表 三十二、氣候變遷關鍵指標名稱及定義

氣候類別	氣候變遷關鍵指標名稱	定義
溫度	日低溫最大值	一年之中，日最低溫的最大值，單位為°C
	日低溫最小值	一年之中，日最低溫的最小值，單位為°C
	日高溫最大值	一年之中，日最高溫的最大值，單位為°C
	日高溫最小值	一年之中，日最高溫的最小值，單位為°C
	日夜溫差	一年之中，日最高溫與日最低溫差值之年平均值，單位為°C
	冷夜天數	一年之中，日最低溫低於基期 ^{註1} 當天第 10 百分位數的總天數，單位為天
	暖夜天數	一年之中，日最低溫高於基期 ^{註1} 當天第 90 百分位數的總天數，單位為天
	冷晝天數	一年之中，日最高溫低於基期 ^{註2} 當天第 10 百分位數的總天數，單位為天
	暖晝天數	一年之中，日最高溫高於基期 ^{註2} 當天第 90 百分位數的總天數，單位為天
	極端低溫持續指數	一年之中，連續 3 天以上日最低溫低於基期 ^{註3} 第 5 百分位數之事件總天數，單位為天
	極端高溫持續指數	一年之中，連續 3 天以上日最高溫高於基期 ^{註4} 第 95 百分位數之事件總天數，單位為天
降雨量	雨日	一年之中，日降雨量達到 1 毫米以上的總天數，單位為天
	10 毫米雨日	一年之中，日降雨量達到 10 毫米以上的總天數，單位為天
	20 毫米雨日	一年之中，日降雨量達到 20 毫米以上的總天數，單位為天
	大雨日	一年之中，日降雨量達到 80 毫米以上的總天數，單位為天
	豪雨日	一年之中，日降雨量達到 200 毫米以上的總天數，單位為天
	年最大一日降雨量	一年之中，日降雨量的最大值，單位為毫米
	年最大連續五日累積降雨量	一年之中，連續 5 日累積降雨量的最大值，單位為毫米
	年最長連續不降雨日	一年之中，日降雨量少於 1 毫米之連續最長天數，單位為天
	年最長連續降雨日	一年之中，日降雨量達到 1 毫米以上之連續最長天數，單位為天
	雨日降雨強度	一年之中，雨日的平均降雨量，即所有雨日的總降雨量除以雨日

氣候類別	氣候變遷關鍵指標名稱	定義
		天數，單位為毫米/ 天
	雨日總降雨量	一年之中，所有雨日的總降雨量，單位為毫米

資料來源：TCCIP

註 1：使用基期 1995 年至 2014 年的日最低溫資料，取樣每一日曆天及該日曆天前、後各 2 天，總共 5 天的 20 年資料，合計 100 筆資料。

註 2：使用基期 1995 年至 2014 年的日最高溫資料，取樣每一日曆天及該日曆天前、後各 2 天，總共 5 天的 20 年資料，合計 100 筆資料。

註 3：使用基期 1995 年至 2014 年的日最低溫資料，利用 20 年內每一筆資料計算第 5 百分位數的溫度，作為判斷是否為極端低溫事件的溫度門檻值，計算一年之中連續 3 天以上日最低溫低於門檻值的事件數，得到所有事件數的天數總和。

註 4：使用基期 1995 年至 2014 年的日最高溫資料，利用 20 年內每一筆資料計算第 95 百分位數的溫度，作為判斷是否為極端高溫事件的溫度門檻值，計算一年之中連續 3 天以上日最高溫高於門檻值的事件數，得到所有事件數的天數總和。

本執行方案將參考 TCCIP2023 年出版的「臺灣氣候變遷關鍵指標圖集：AR6 統計降尺度版」的內容，以桃園市 1995 年至 2014 年作為基期計算氣候平均值，比較各氣候指標在不同未來時期的變化情形，藉以判斷氣候變遷變化情形，以下擷取較有明顯變化的氣候變遷關鍵指標進行說明。

(一)、溫度

1.日高溫

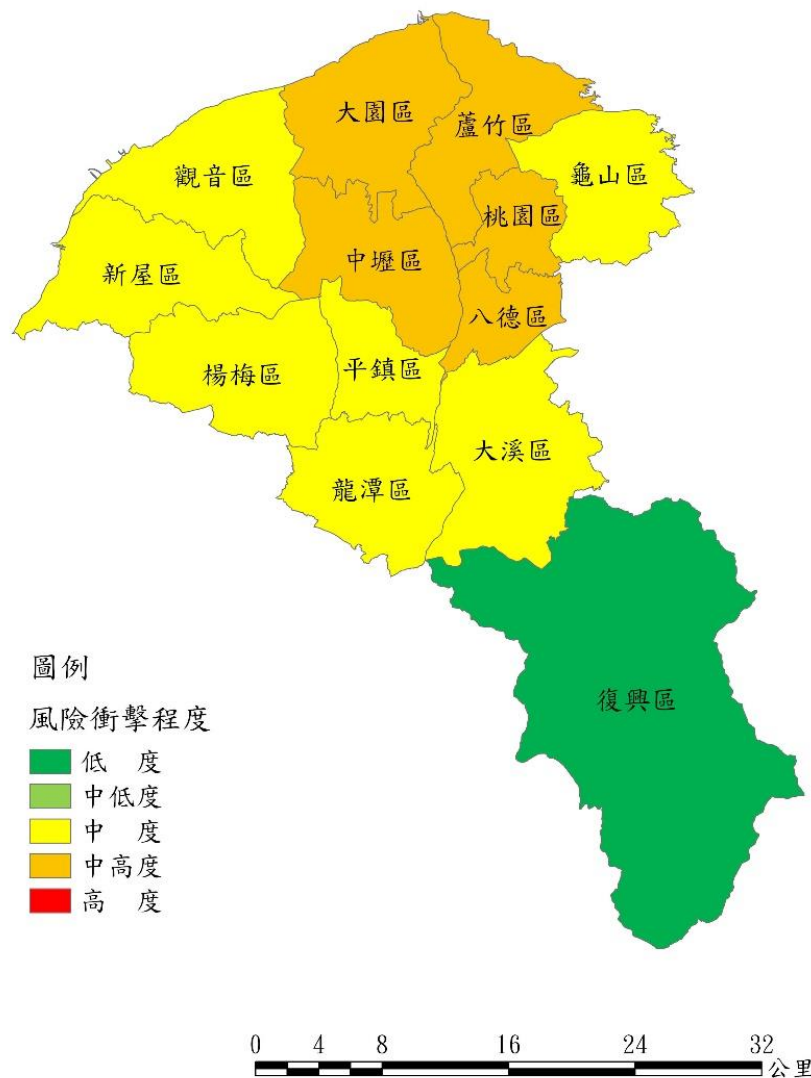
桃園市日最高溫最大值的氣候平均值為33.8°C，依據不同的溫度變化代表不同程度的風險衝擊（表 三十三），比較在最嚴重的未來情境下（SSP585）桃園市各行政區的溫度情形。圖 39代表著桃園市各行政區日高溫最大值在世紀中（2041年至2060年）及世紀末（2080年至2100年）的變化情形。不論在世紀中或世紀末，桃園市除復興區外大部分行政區的日高溫最大值皆較氣候平均值大，在圖 39（左）世紀中的結果可以觀察到，桃園市升溫最嚴重的區域為桃園區、八德區、蘆竹區及中壢區，其次為龜山區、大溪區、龍潭區、平鎮區、楊梅區、新屋區及觀音區。

在圖 39（右）世紀末的結果可以觀察到，桃園市升溫最嚴重的區域為新屋區、觀音區、中壢區、平鎮區、八德區、桃園區、大園區、蘆竹區及龜山區，其次為楊梅區、龍潭區及大溪區。在未來情境中，高溫衝擊勢不可擋，對各個領域皆會造成程度不一的影響。

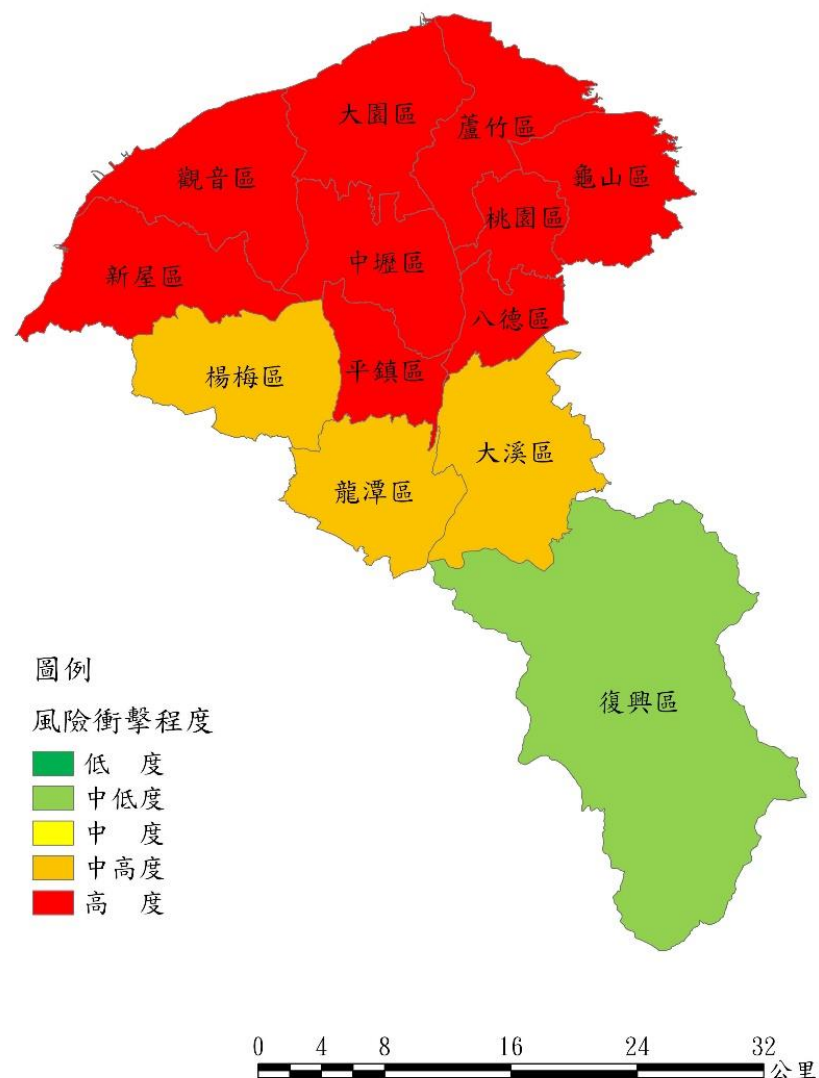
表 三十三、日高溫最大值升溫級距定義

級距	日高溫最大值升溫百分比（%）
低 度	0-100
中低度	100-105
中 度	105-110
中高度	110-115
高 度	115-

桃園市各行政區世紀中風險衝擊情形-日高溫最大值



桃園市各行政區世紀末風險衝擊情形-日高溫最大值



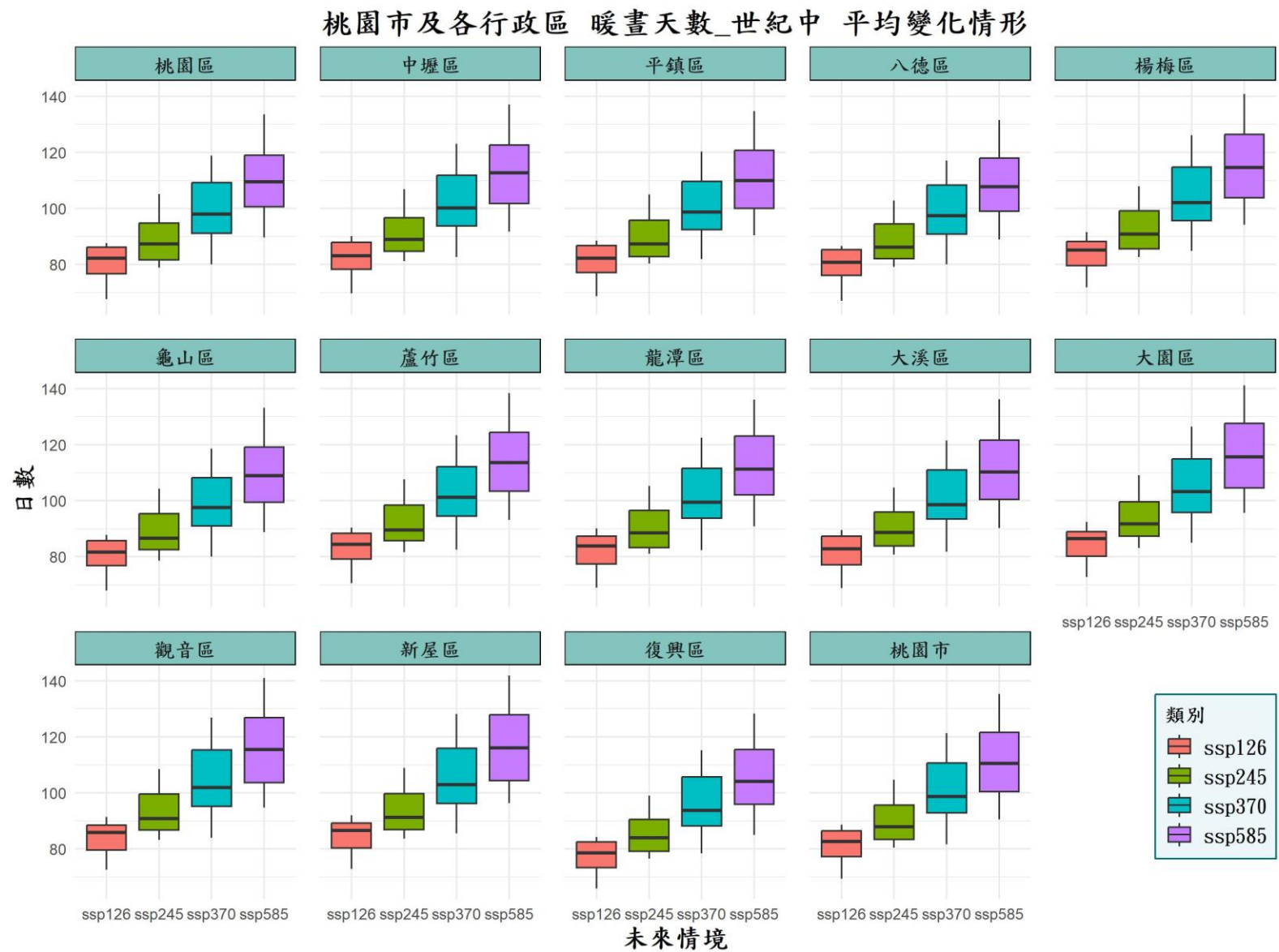
資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

圖 39、桃園市及各行政區日高溫最大值世紀中/世紀末平均變化情形

2.暖晝天數

桃園市暖晝天數的氣候平均值為40天，因為未來暖晝天數與氣候平均值的變化過大，本執行方案透過圖 40及圖 41檢視不同未來情境下桃園市及各行政區暖晝天數在世紀中及世紀末的變化情形。由圖 40可以看到，整體而言，桃園市在世紀中時的暖晝天數在不同情境下的分布情形約在85天至110天之間，顯示在世紀中時，現在的極端高溫將變為日常；進一步觀察桃園市各行政區在世紀中時的暖晝天數變化情形，各行政區最好情境及最嚴重情境的暖晝天數分布約在80天到115天之間，最嚴重的區域為大園區、觀音區、新屋區及楊梅區，其次為中壢區、蘆竹區及龍潭區。

圖 41桃園市及各行政區暖晝天數在世紀末的變化情形，社會經濟共享情境不同所導致的變化在世紀末可以很明顯的看出來，在 SSP126的情境中各行政區相較於世紀中較無太大變化，而在 SSP585的情境中，桃園市的暖晝天數已經超過200天，代表著一年當中有半年以上都是處於極端高溫的情形發生，進一步觀察桃園市各行政區的暖晝天數變化，最嚴重的區域為大園區、觀音區、新屋區及楊梅區，其次為中壢區、蘆竹區及龍潭區。



資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

圖 40、桃園市及各行政區暖晝天數世紀中平均變化情形



資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

圖 41、桃園市及各行政區暖晝天數世紀末平均變化情形

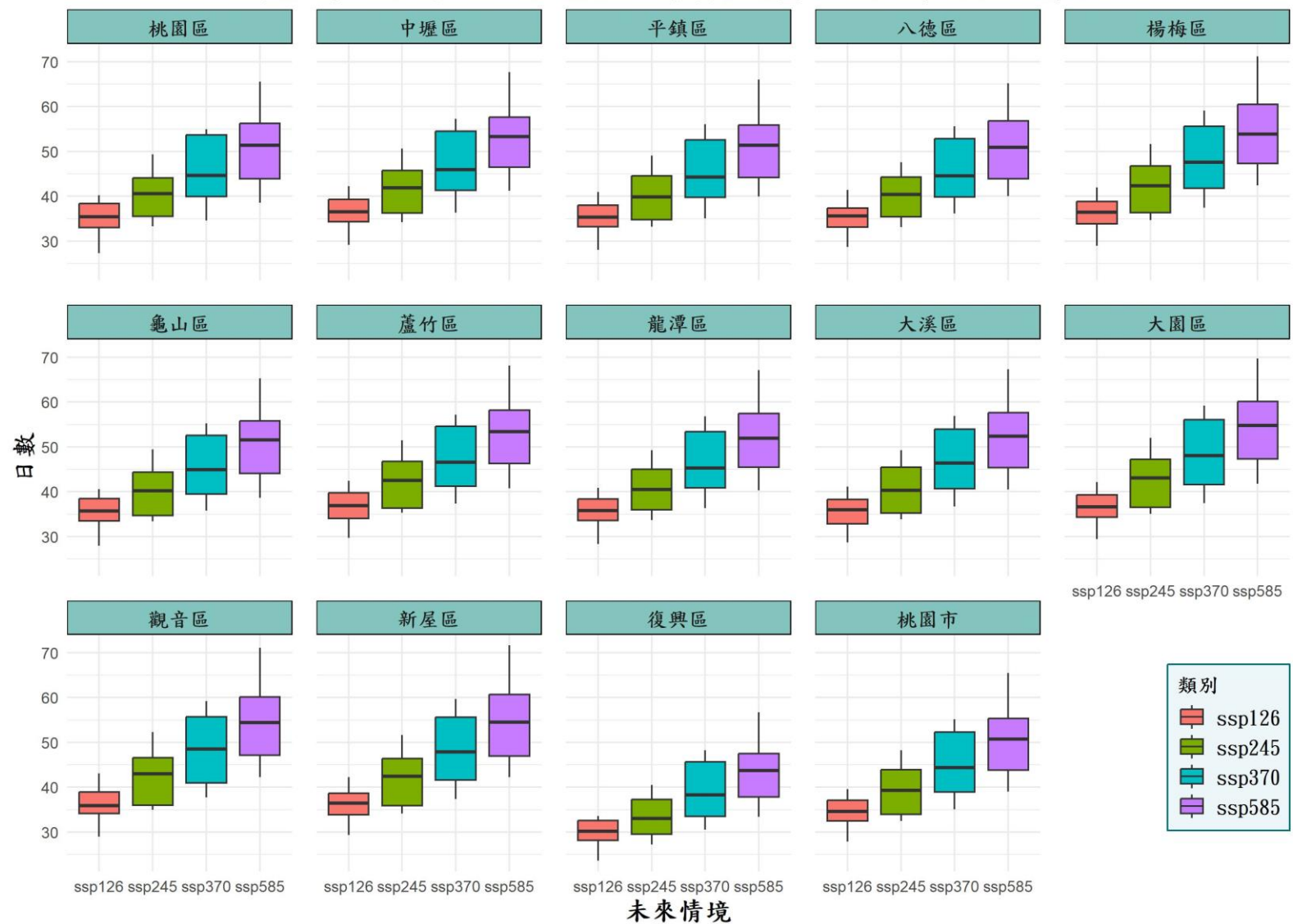
3.極端高溫持續指數

桃園市極端高溫持續指數的氣候平均值為9.7天，因為未來暖晝天數與氣候平均值的變化過大，本執行方案透過圖 42及圖 43檢視不同未來情境下桃園市及各行政區暖晝天數在世紀中及世紀末的變化情形。由圖 42可以看到，桃園市在世紀中時的極端高溫持續指數在不同情境下的分布情形約在35天至55天之間，遠高於基期的氣候平均值9.7天；進一步觀察桃園市各行政區在世紀中時的極端高溫持續指數變化情形，各行政區最好情境及最嚴重情境的暖晝天數分布約在30天到55天之間，最嚴重的區域為大園區、觀音區、新屋區及楊梅區，其次為中壢區、蘆竹區、大溪區及龍潭區。

圖 43桃園市及各行政區極端高溫持續指數在世紀末的變化情形，社會經濟共享情境不同所導致的變化在世紀末可以很明顯的看出來，在 SSP126的情境中各行政區相較於世紀中較無太大變化，而在 SSP585的情境中，桃園市的極端高溫持續指數已經超過100天，根據極端高溫持續指數的定義，世紀末將會成時間連續有極端高溫的情形發生；進一步觀察桃園市各行政區的極端高溫持續指數變化，最嚴重的區域為觀音區、新屋區及楊梅區，其次為大園區及龍潭區。

此外，本執行方案觀察各氣候變遷關鍵指標的變化情形，以基期的氣候平均值為參考值，依照各行政區未來推估的結果與氣候平均值的變化程度，分為低度、中度及高度三個影響等級（表 三十四及表 三十五），作為後續評估未來氣候變遷對各調適領域造成的衝擊的參考標準。

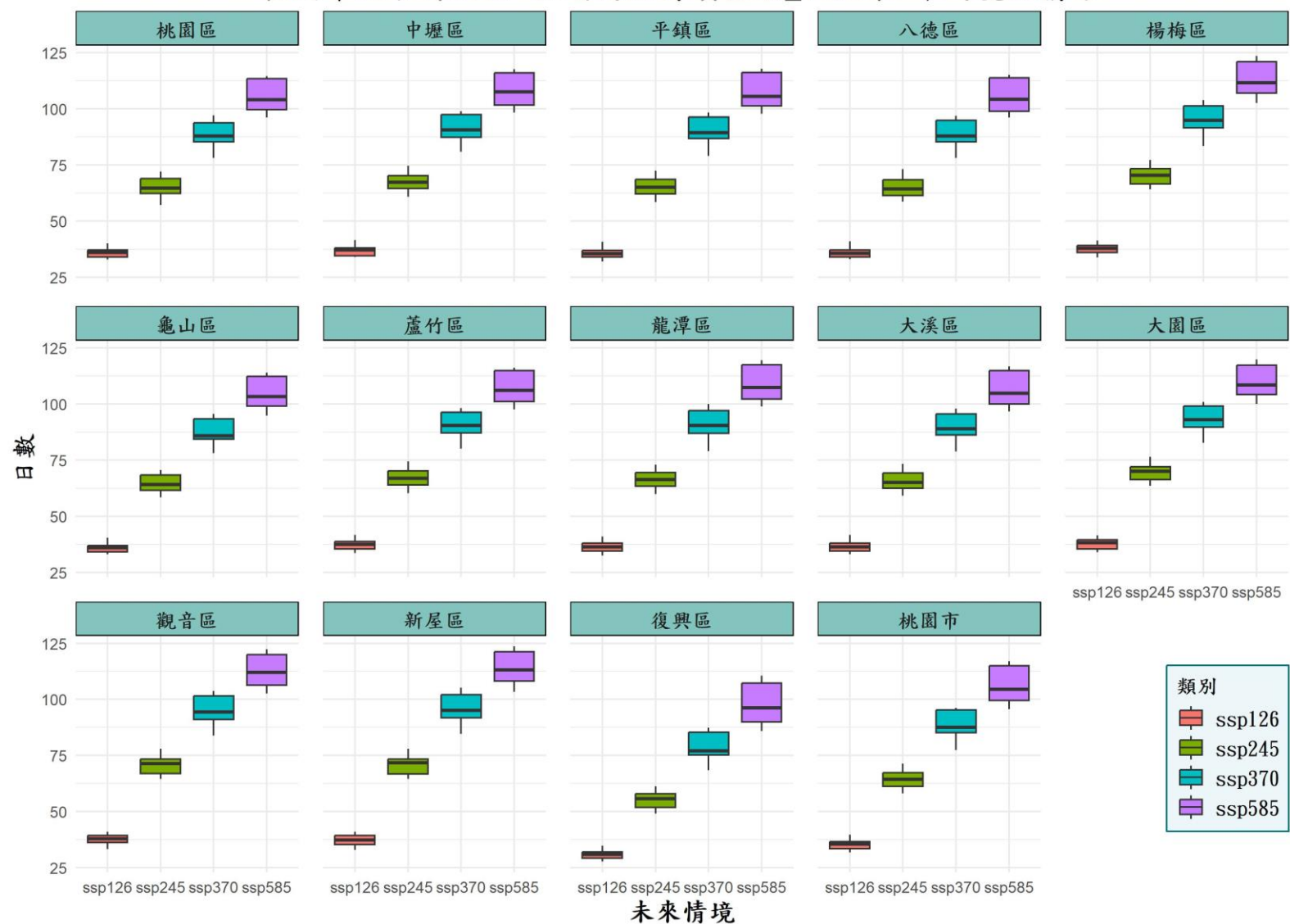
桃園市及各行政區 極端高溫持續指數_世紀中 平均變化情形



資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

圖 42、桃園市及各行政區極端高溫持續指數世紀中平均變化情形

桃園市及各行政區 極端高溫持續指數_世紀末 平均變化情形



資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

圖 43、桃園市及各行政區極端高溫持續指數世紀末平均變化情形

表 三十四、桃園市及各行政區在世紀中與溫度相關各氣候變遷關鍵指標之影響評估

世紀中	日低溫 最大值	日低溫 最小值	日夜溫差	日高溫 最大值	日高溫 最小值	冷夜 天數	冷晝 天數	暖夜 天數	暖晝 天數	極端低溫持 續指數	極端高溫持 續指數
氣候 平均值	25.1°C	4.4°C	6.7°C	33.8°C	8.4°C	40.4 天	39.4 天	40.2 天	40 天	12 天	9.7 天
桃園市	中	中	中	高	高	高	高	高	高	高	高
桃園區	高	高	低	高	高	高	高	高	低	高	高
中壢區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
平鎮區	高	高	中	高	高	高	高	高	高	高	高
八德區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
楊梅區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
龜山區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
蘆竹區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
龍潭區	高	中	中	高	高	高	高	高	高	高	高
大溪區	中	高	中	高	高	高	高	高	高	高	高
大園區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
觀音區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
新屋區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
復興區	低	低	高	低	低	高	高	高	高	高	高

資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案彙整

表 三十五、桃園市及各行政區在世紀末與溫度相關各氣候變遷關鍵指標之影響評估

世紀末	日低溫 最大值	日低溫 最小值	日夜 溫差	日高溫 最大值	日高溫 最小值	冷夜 天數	冷晝 天數	暖夜 天數	暖晝 天數	極端低溫 持續指數	極端高溫 持續指數
氣候 平均值	25.1°C	4.4°C	6.7°C	33.8°C	8.4°C	40.4 天	39.4 天	40.2 天	40 天	12 天	9.7 天
桃園市	高	高	中	高	高	高	高	高	高	高	高
桃園區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
中壢區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
平鎮區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
八德區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
楊梅區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
龜山區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
蘆竹區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
龍潭區	高	高	中	高	高	高	高	高	高	高	高
大溪區	高	高	中	高	高	高	高	高	高	高	高
大園區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
觀音區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
新屋區	高	高	低	高	高	高	高	高	高	高	高
復興區	高	高	高	低	低	高	高	高	高	高	高

資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案彙整

(二)降雨

1.年最長連續不降雨日

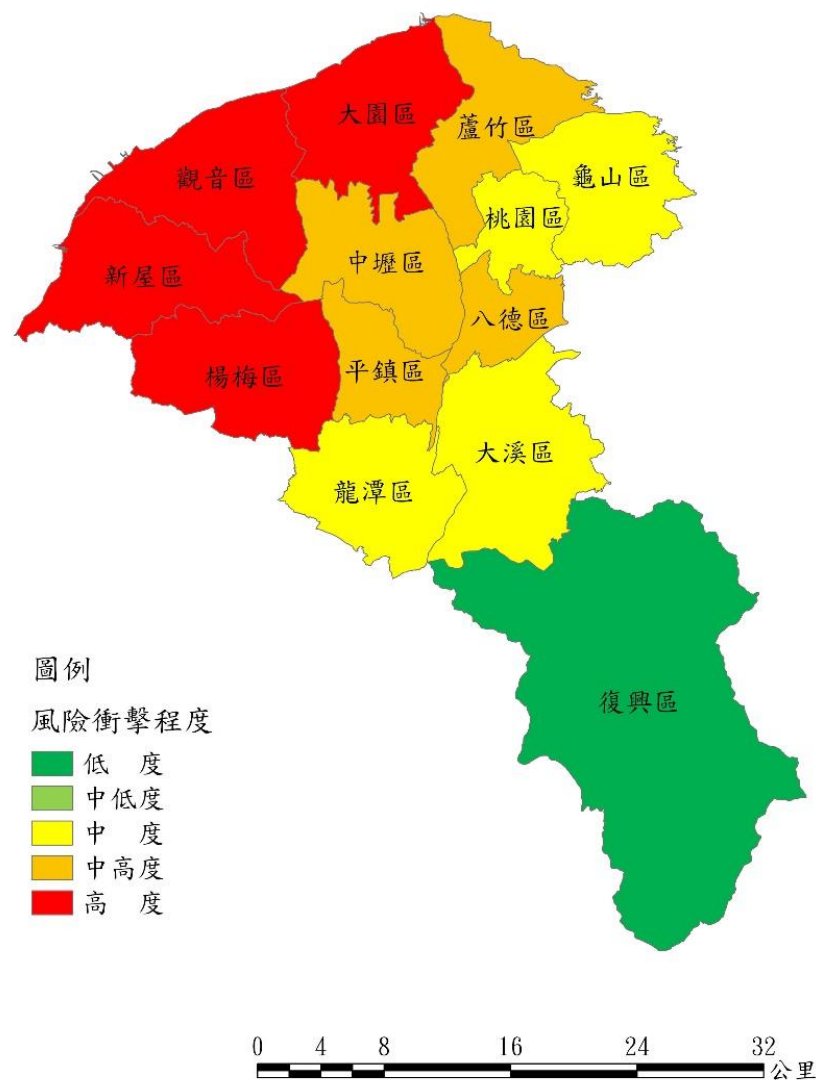
桃園市年最長連續不降雨日的氣候平均值為28.9天，依據不同的溫度變化代表不同程度的風險衝擊（表 三十六），比較在最嚴重的未來情境下（SSP585）桃園市各行政區的降雨變化情形。圖 44代表著桃園市及各行政區年最長連續不降雨日在世紀中（2041年至2060年）及世紀末（2080年至2100年）的變化情形。由圖 44（左）世紀中的結果可以觀察到，除了復興區外，各地區的年最長連續不降雨日皆有中度以上的風險衝擊，其中龍潭區、大溪區、桃園區及龜山區為中度風險衝擊，蘆竹區、中壢區、平鎮區及八德區為中高度風險衝擊、大園區、觀音區、新屋區及楊梅區為高度風險衝擊。。

圖 44（右）世紀中的結果可以觀察到，桃園市各行政區在世紀末時年最長連續不降雨日皆有增加，造成中度以上的風險衝擊，其中復興區為中度風險衝擊，龍潭區、大溪區、平鎮區、八德區、桃園區及龜山區為中高度風險衝擊，新屋區、觀音區、中壢區、大園區及蘆竹區為高度風險衝擊，與年最大連續五日降雨量合併觀察，可以發現旱災及極端降雨在世紀末皆有增加，如何儲水、排水、供水調度及水土保持皆是未來一大課題。

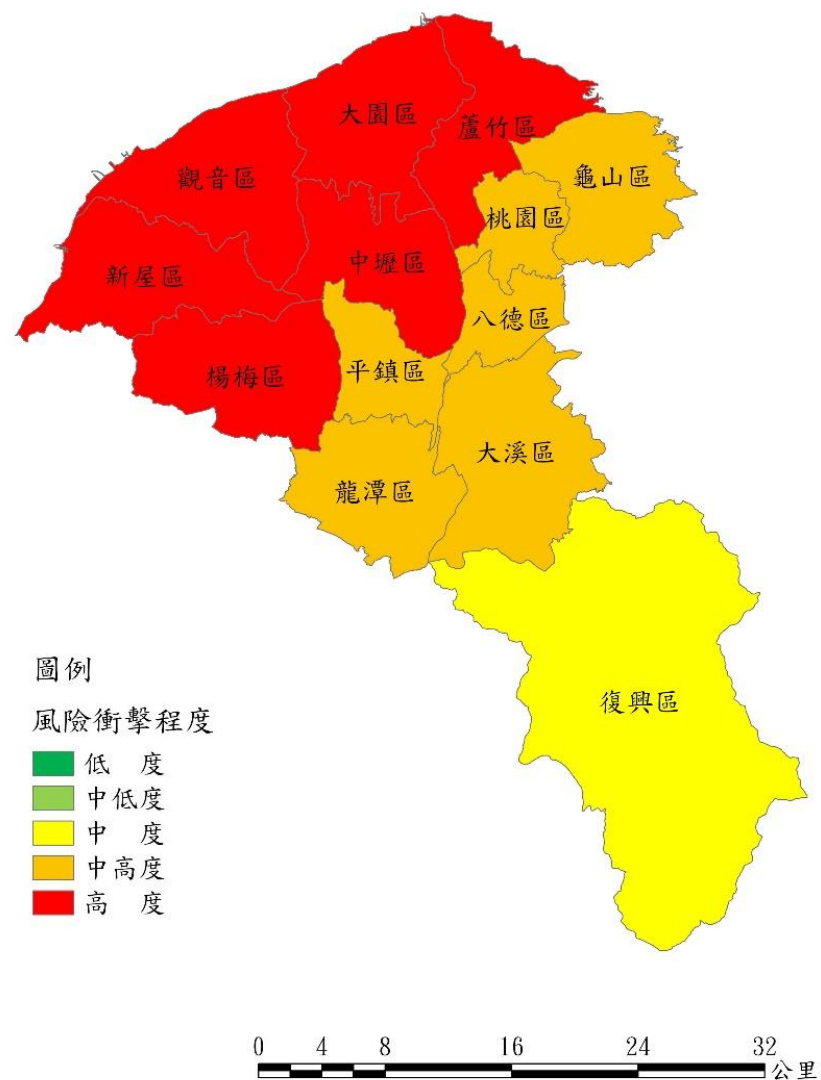
表 三十六、年最長不降雨日變化級距定義

級距	年最長連續不降雨日變化百分比（%）
低 度	0-100
中低度	100-110
中 度	110-120
中高度	120-130
高 度	130-

桃園市各行政區世紀中風險衝擊情形-年最長連續不降雨日



桃園市各行政區世紀末風險衝擊情形-年最長連續不降雨日



資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

圖 44、桃園市及各行政區年最長不降雨日世紀中/世紀末平均變化情形

2.年最大連續五日降雨量

桃園市年最大連續五日降雨量的氣候平均值為350.3毫米，，依據不同的溫度變化代表不同程度的風險衝擊（表 三十七），比較在最嚴重的未來情境下（SSP585）桃園市各行政區的降雨變化情形。圖 45代表著桃園市及各行政區年最大連續五日降雨量在世紀中（2041年至2060年）及世紀末（2080年至2100年）的變化情形。由圖 45（左）世紀中的結果可以觀察到，整體而言，桃園市世紀中時的年最大連續五日降雨量在 SSP585未來情境下差異不大，亦與氣候平均值沒有明顯的差異，顯示桃園市在世紀中時面臨強降雨帶來的氣候變遷風險較不明顯，除了復興區外，僅大溪區及龍潭區有中低度的風險衝擊，而復興區則有高度的風險衝擊變化。

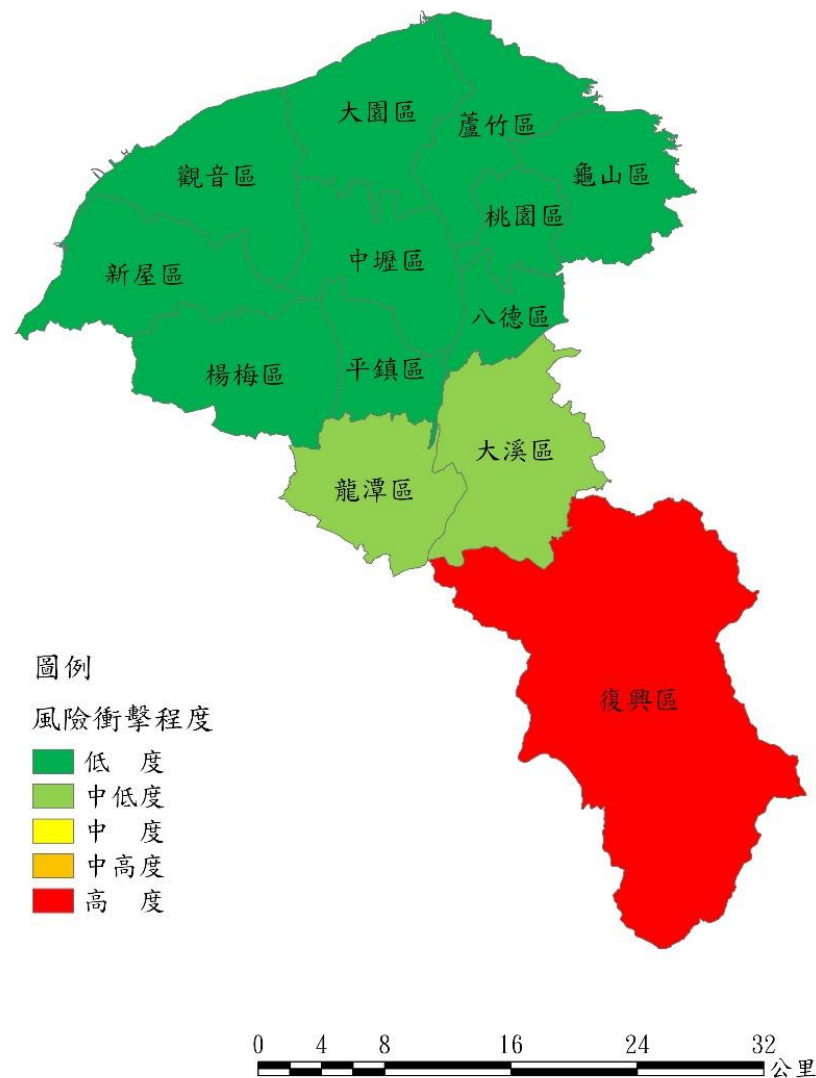
圖 45（右）世紀中的結果可以觀察到，桃園市各行政區在世紀末時桃園市的年最大連續五日降雨量皆有增加，相較於世紀中，龜山區、平鎮區、八德區及桃園區的風險衝擊程度由低度提升到中低度，龍潭區由中低度提升到中度，大溪區由中低度提升到中高度，復興區則維持在高度。整體顯示強降雨由山區逐漸往平地移動，強降雨所帶來的氣候變遷衝擊是桃園一大課題。

表 三十七、年最大連續五日降雨量變化級距定義

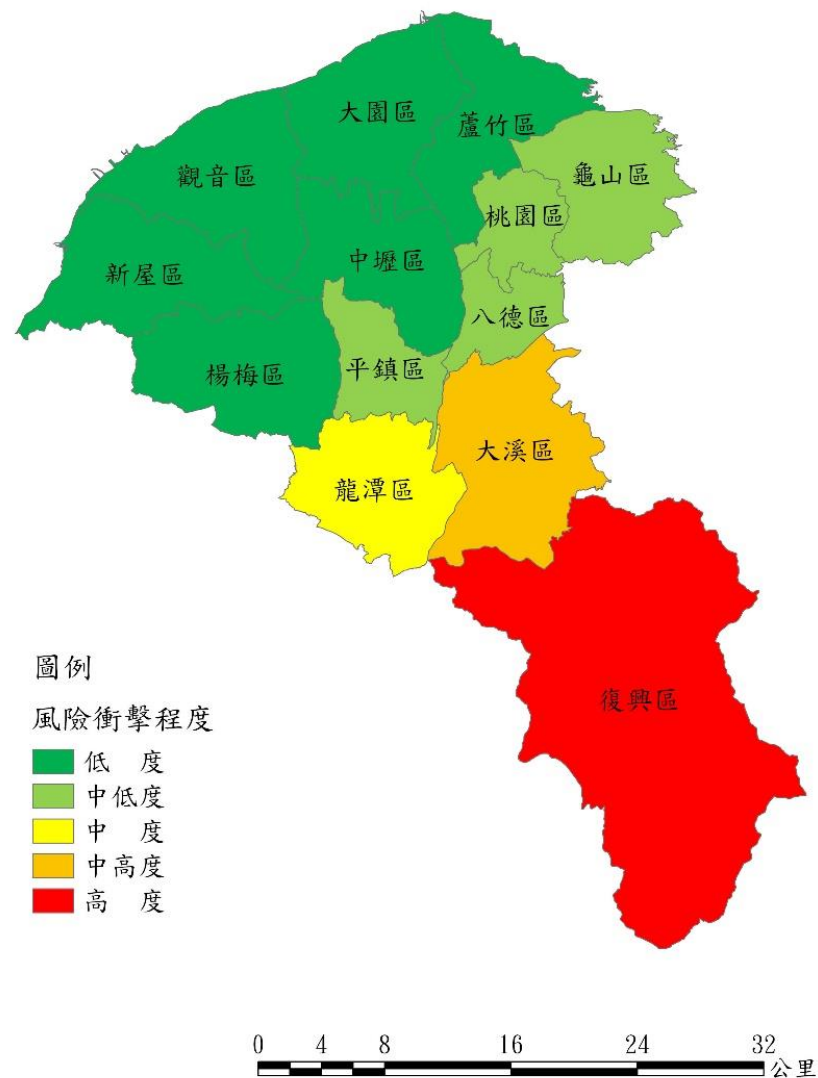
級距	年最大連續五日降雨量變化百分比（%）
低 度	0-100
中低度	100-115
中 度	115-130
中高度	130-145
高 度	145-

此外，本執行方案觀察各氣候變遷關鍵指標的變化情形，以基期的氣候平均值為參考值，依照各行政區未來推估的結果與氣候平均值的變化程度，分為低度、中度及高度三個影響等級（表 三十八及表 三十九），作為後續評估未來氣候變遷對各調適領域造成的衝擊的參考標準。

桃園市各行政區世紀中風險衝擊情形-年最大連續五日降雨量



桃園市各行政區世紀末風險衝擊情形-年最大連續五日降雨量



資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

圖 45、桃園市及各行政區年最大連續五日累積降雨量世紀中/世紀末平均變化情形

表 三十八、桃園市及各行政區在世紀末與溫度相關各氣候變遷關鍵指標之影響評估

世紀中	10 毫米雨 日	20 毫米雨 日	大雨日	年最大一 日降雨量	年最大連 續五日累 積降雨量	年最長連 續不降雨 日	年最長連 續降雨日	雨日	兩日降雨 強度	兩日總降雨 量	豪雨日
氣候 平均值	48.3 天	40.9 天	4.9 天	187.6 毫米	350.3 毫米	28.9 天	8.7 天	103.5 天	18 毫米/天	1915.3 毫米	0.6 天
桃園市	低	高	中	高	中	中	低	中	中	中	中
桃園區	低	中	低	低	低	中	低	低	低	低	中
中壢區	中	低	低	低	低	中	低	中	低	低	中
平鎮區	低	中	低	低	中	中	低	低	低	低	中
八德區	低	中	低	中	中	高	低	低	低	低	中
楊梅區	高	低	低	低	低	中	中	高	低	中	中
龜山區	低	中	中	低	中	中	低	中	低	低	中
蘆竹區	中	低	中	低	低	中	中	高	低	中	中
龍潭區	高	高	中	中	中	中	中	中	中	低	低
大溪區	高	高	高	中	高	中	中	高	中	低	低
大園區	高	中	中	低	低	高	中	高	低	高	中
觀音區	中	中	低	中	高	高	低	中	低	低	低
新屋區	高	中	低	低	低	高	中	高	低	中	中
復興區	高	高	高	高	高	低	高	高	高	高	中

資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

表 三十九、桃園市及各行政區在世紀末與溫度相關各氣候變遷關鍵指標之影響評估

世紀末	10 毫米雨 日	20 毫米雨 日	大雨日	年最大一 日降雨量	年最大連 續五日累 積降雨量	年最長連 續不降雨 日	年最長連 續降雨日	雨日	兩日降雨 強度	兩日總降雨 量	豪雨日
氣候 平均值	48.3 天	40.9 天	4.9 天	187.6 毫米	350.3 毫米	28.9 天	8.7 天	103.5 天	18 毫米/天	1915.3 毫米	0.6 天
桃園區	低	中	低	高	高	中	低	低	中	低	中
中壢區	中	低	低	中	高	高	中	中	高	低	中
平鎮區	低	中	低	中	高	高	低	低	高	低	中
八德區	低	中	低	高	高	高	低	低	高	低	中
楊梅區	高	低	低	高	高	高	中	中	高	中	中
龜山區	低	中	低	高	高	高	低	低	高	低	中
蘆竹區	中	低	中	中	中	高	中	中	中	中	中
龍潭區	高	高	中	高	高	中	低	中	高	中	中
大溪區	高	高	高	高	高	中	低	高	高	高	中
大園區	高	低	中	高	中	高	高	高	中	中	中
觀音區	中	低	低	高	高	高	中	中	高	低	中
新屋區	高	低	低	中	中	高	中	高	中	低	中
復興區	高	高	高	高	高	中	高	高	高	高	中

資料來源：IPCC AR6 氣候變遷關鍵指標 本執行方案繪製

六、重要施政願景或政策發展藍圖檢視

桃園市擁有豐富的山、海、埤塘等自然人文景觀，也是臺灣第一工業科技大市，不僅全國五百大製造業有超過三分之一在桃園設廠，其工業產值亦常居全臺之冠，也因此，環境容受力及污染負荷一直是桃園市邁向國際城市所面臨的艱鉅的挑戰。而全球暖化及氣候變遷加劇，促使世界各國紛紛投入環境保護的行列，在經濟發展與環境永續之間尋找平衡，期能在發展的同時，保護並復育生態環境，並達到永續發展的目標；而本府為落實我國2050淨零目標，整合市府團隊共同建構本市淨零路徑，也為響應聯合國永續發展目標推動，成立「桃園市政府永續發展及氣候變遷因應推動會」，落實健康友善、安居樂業及智慧韌性之永續發展理念。同時為實現「綠色桃園新生活」的市政願景，增加桃園都市綠覆蓋，維護本市生活環境品質並使行政效率再提升，各局處亦以此為施政目標，逐步邁向國際化城市並創造永續的桃園新生活。

本執行方案依循「國家氣候變遷調適行動計畫（112-115年）」，說明了桃園市於各調適領域的主、協辦單位以及調適目標，表 四十則為本執行方案檢視113年桃園市各局處之施政計畫及施政報告後，整理出的各調適領域目標以及桃園市調適策略。

表 四十、桃園市氣候變遷各調適領域之目標策略

調適領域	目標	策略
能力建構	提升氣候韌性、回應永續發展、教育扎根推動	1. 國土監測與災害預警資訊系統整合，強化因應氣候變遷衝擊能力
		2. 推動衝擊與危險地區資訊公開、宣導、預警、防災避災教育與演習，強化因應極端天氣事件衝擊及災害應變之能力
		3. 強化建築強度，提升建築安全
		4. 增加氣候變遷調適永續發展人才
維生基礎設施	1. 強化維生基礎設施建設能力 2. 提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	落實維生基礎設施維修養護，提升氣候變遷作用下之調適能力
水資源	1. 確保供水穩定，促進民生產業永續發展 2. 強化供水韌性，有效應對極端枯旱氣候 3. 完善供水環境，致力邁向水源循環永續	1. 重視水環境保護工作
		2. 強化乾旱應對能力
海岸及海洋	1. 建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害 2. 提升海岸災害及海洋變遷之監測及預警	1. 保護復育海岸生物棲地與濕地
		2. 建置海洋及海岸監測調查資料庫
土地利用	降低氣候變遷衝擊，促進土地利用合理分配	1. 建立以調適為目的之土地使用管理機制
		2. 提升都市地區之土地防洪管理效能與調適能力
		3. 檢討既有空間規劃在調適氣候變遷之缺失與不足
		4. 推動綜合流域治理，降低氣候風險
		5. 提升排水設施之功能(增加都市排水性能)
		6. 強化防洪能力
		7. 增加桃園綠化面積

調適領域	目標	策略
能源供給與產業	1. 提升能源產業氣候風險辨識能力與推動調適策略 2. 完善製造業氣候風險管理 3. 提升中小企業之氣候風險意識及機會辨識能力	1. 落實淨零排放目標
		2. 增加用電彈性
		3. 強化資源循環，減少資源使用
		4. 減少能源耗損
農業生產及生物多樣性	1. 增進生態系統因應氣候變遷之服務量能 2. 提升農業氣候風險管理能力 3. 發掘氣候變遷下多元農產業機會	1. 建構糧食安全體系
		2. 建立永續優質之林業經營調適模式，推動綠色造林
		3. 減緩人為擾動造成生物多樣性流失
		4. 強化農業對抗氣候變遷能力
健康	1. 強化氣候變遷下之緊急醫療、防疫系統及勞工健康保護 2. 提升民眾調適能力	1. 增進環境與健康相關部分之績效與分工。
		2. 強化氣候變遷教育與災後防疫知能。
		3. 減少災後疫情產生。

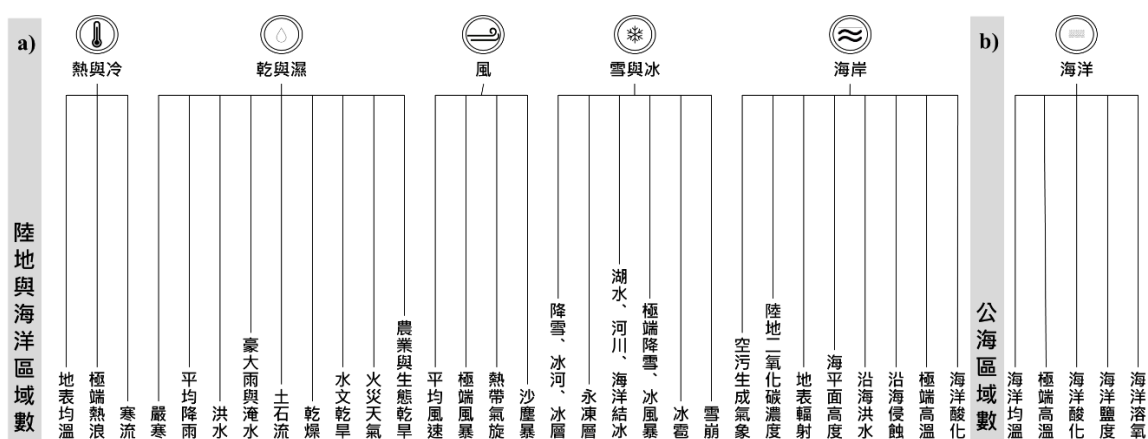
資料來源：113 年市長及各局處施政計畫及施政報告 本執行方案彙整

七、關鍵調適領域界定

本節將依照「國家氣候變遷調適計畫（112-115年）」之調適領域，先說明桃園市對應於各調適領域的權責單位主、協辦局處與各領域調適目標，而後鑑別出本市因氣候變遷影響導致的災害對各領域可能造成的衝擊，並辨識各領域調適的急迫性，優先進行分析。

（一）權責業務目標之氣候危害類型

透過本章第一節自然環境背景說明當中災害說明的部分可以得知，桃園市主要受到的災害為地震、水災、風災、旱災及土石流，而為了瞭解哪些氣候變化導致這些氣候災害的發生，IPCC AR6的「衝擊、調適與脆弱度」報告中為了將氣候變遷以及氣候災害連結，制定了氣候影響因子（Climate Impact Drivers, CIDs）框架（圖 46），並在IPCC AR6的「物理科學基礎報告」中使用，而桃園市主要容易受到影響的氣候指標主要為極端降雨、連續不降雨日數增加及溫度上升等。



資料來源：IPCC 第六次評估報告（物理科學基礎報告）

圖 46、氣候影響因子

表 四十一、桃園市「維生基礎設施」調適領域系統衝擊表

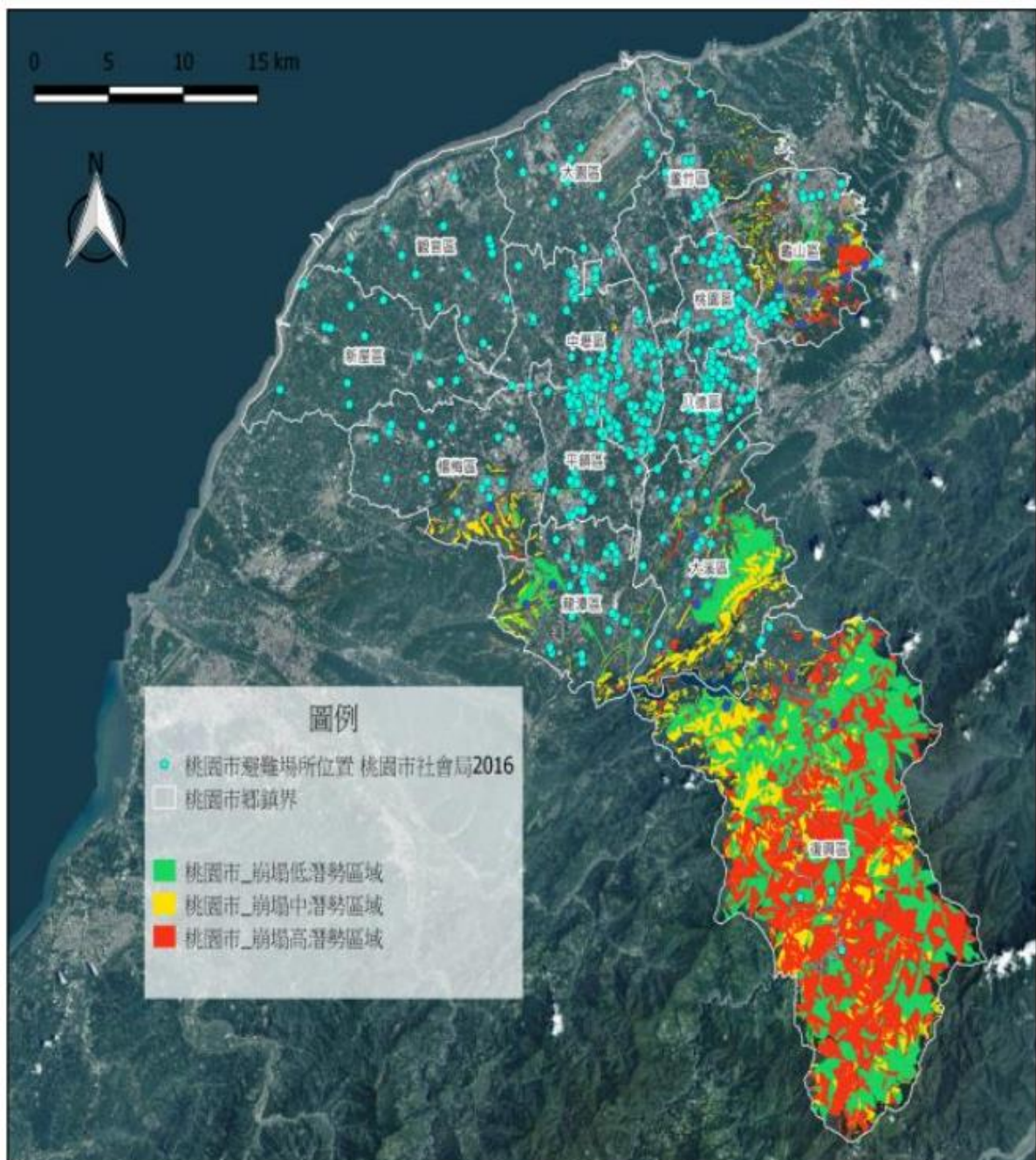
災害因子	保全對象	標的	影響	課題
極端降雨(淹水/坡災)	交通設施	道路	極端降雨造成路面積淹水、土石阻斷道路	減少道路挖損
		橋梁	極端降雨因大雨沖毀橋梁	橋梁檢測
		捷運/高鐵	極端降雨影響捷運、高鐵場站設施、軌道，影響營運	智慧型災害監測

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

依據桃園市維生基礎設施領域之特性，氣候變遷下潛在衝擊茲敘述如下：

(1)暴雨使得淹水風險增加，造成道路或橋梁毀損，導致道路運輸中斷：

臺灣山區聚落與其聯外道路常位處坡度陡峻處，而山區降雨豐沛且集中，易誘發道路沿線各種土砂災害，因而致使山區道路阻斷，如圖 48，桃園市復興區、龜山區、龍潭區、大溪區、楊梅區皆具潛勢，坡災將造成道路阻斷或封閉等，人員輸送及物資補給困難，同時亦可能增加疏散及救援難度。



資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

圖 48、桃園市坡災對避難場所影響

(2)極端氣候情境下，短延時致災降雨事件增加，超出市區排水及雨水下水道系統排水能力，引發淹水災害：

臺灣近年因氣候變遷，極端降水屢屢創下新的紀錄，而都市因規模尺度小，雨水下水道系統採用短延時的設計理念，惟都市地區人口集中，社經活動多，淹水造成的損失難以估計。有鑒於桃園市都會區雨水下水道建設已達一定規模，且多集中於人口密集區(圖 49)，排水設施多已埋設道路下方多年，考量龐大經費、管線遷移、交通阻塞等因素，欲全面提升設計標準實有相當難度，故桃園市實有必要再行檢視現有雨水下水道設計容量，是否足以面對短延時強降雨可能遭受之衝擊情況，以利後續研擬調整相關因應措施。



資料來源：桃園市政府水務局-政府公開資料庫(109 年) 本執行方案繪製

圖 49、桃園市全區雨水下水道管線分布圖

2.水資源領域

衝擊水資源領域之氣候影響因子主要以「連續不降雨日數增加」及「極端降雨(坡災)」為主，綜合分析其對該領域各標的之影響，水資源領域之課題主要為多元供水、民生節水、工業節水、水資源調適等；水資源調適領域衝擊系統表，詳見表 四十二。

表 四十二、桃園市「水資源」調適領域系統衝擊表

災害因子	保全對象	標的	影響	課題
連續不降雨日數增加(旱災)	供水能力		氣候變遷影響下，各河川之豐枯差異有增加之趨勢，將使枯水期水源調度不足	多元供水
	階段限水	生活用水	氣候變遷影響下導致水情不佳，易引發分階段限水，導致民生用水需求無法滿足	民生缺水
		工業用水	氣候變遷影響下導致水情不佳，易引發分階段限水，導致工業用水需求無法滿足	工業缺水
極端降雨(坡災)	供水系統	淨水設施	原水濁度過高，導致淨水廠無法處理，造成停止供水	水資源調適
		水庫	極端降雨導致土石崩塌，造成水庫土砂高速淤積，降低水庫有效蓄水量與壽命	水庫淤積

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

依據桃園市水資源領域之特性，氣候變遷下潛在衝擊茲敘述如下：

- (1)降雨變遷造成供水能力降低，同時溫度變遷增加需水量，擴大供需平衡缺口：

依據 TCCIP「2023臺灣氣候變遷分析系列報告：2020-2021極端乾旱事件與未來推估」報告中，採用 IPCC 最新版氣候變遷評估報告（AR6）進行臺灣10條主要水系的乾旱衝擊分析，將雨季劃分為春季（2-4月）、梅雨季（5-6月）、颱風季（7-9月）、秋季（10-11月）及冬季（12-1月），依照全球升溫模式（GWL）2°C 及4°C 檢視其北部地區的降雨改變率(表 四十三)，可以觀察到未來春、

冬兩季的降雨量減少，且隨著全球暖化程度上升，秋季的降雨量亦減少，而相對的梅雨季及颱風季的降雨量改變率上升，顯示其豐水期雨量增加、枯水期雨量減少，整體降雨量變化趨勢將對石門水庫的供水及調度能力造成顯著影響。

表 四十三、集水區降雨量改變率(%)

區域	升溫	春季	梅雨季	颱風季	秋季	冬季
北區	GWL 2°C	-3.0	0.0	6.0	1.0	-3.0
	GWL 4°C	-4.0	5.0	18.5	-2.0	-10.0
大漢溪	GWL 2°C	-7.5	-9.5	5.0	-3.5	0.0
	GWL 4°C	-16.5	-5.0	18.5	-5.0	-6.5

資料來源：TCCIP「2023 臺灣氣候變遷分析系列報告：2020-2021 極端乾旱事件與未來推估」

(2)極端降雨事件將提高原水濁度與水庫有效容量，考驗供水系統維運能力：

依據經濟部水利署107年「氣候變遷降雨量情境差異對洪旱衝擊評估」報告，極端降雨與颱風或其他災害事件造成停電，淨水場機電系統被迫運作，影響供水穩定（以105年9月莫蘭蒂颱風期間造成高雄地區大規模停電影響供水事件為例），凸顯北部區域自有水源、備用水源、淨水場緊急備用電源及水源調度能力均有待提升，仍需持續推動多元化水源開發或檢討跨區調度方案。此外，既有水源設施受颱風豪雨影響，設施逐年老化而功能衰退，集水區土石沖蝕，水庫淤積致供水能力降低，雖石門水庫及其集水區整治計畫已完成階段性任務，未來仍需持續提升防淤與清淤量能，並加速完成增設防淤隧道，以利水庫庫容有效維持。

3.土地利用領域

土地使用領域之氣候影響因子主要為「溫度上升(熱浪)」及「極端降雨(淹水/坡災)」，綜合分析其對該領域各標的之影響，完成土地使用調適領域衝擊系統如表 四十四。

表 四十四、桃園市「土地利用」調適領域系統衝擊表

災害因子	保全對象	標的	影響	課題
溫度上升 (熱浪)	城鄉發展地區	都市計畫區	都市化帶來地表覆蓋改變，及完善排水系統，相對稀少的綠地與複雜的建築阻礙都市夜間散熱作用與通風效果，加劇市區高溫化，增加都市地區用電量	綠地提供與雨水體保留
	農業發展地區	優良農地	高溫使昆蟲新陳代謝率加倍，加速昆蟲食物消耗、成長及移動	農地調適
極端降雨 (淹水/坡災)	農業發展地區	優良農地	極端降雨易引發淹水，破壞農地，引發農損，降低作物產量	農地調適
	城鄉發展地區	都市計畫區	都市化造成人口與經濟活動的集中及土地需求成長，侵蝕原有農地與自然生態系統，導致其調節氣候、洪水能力流失，造成逕流量增加、滯洪空間不足，洪水無處宣洩，引發坡/水災等複合性災害	土地管理與監控
	國土保育地區	山坡地	極端降雨易引發邊坡災害，破壞週遭環境及基礎設施，危害人民生命財產安全	水土保持

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

各分區之人口居住人數、區域面積、人口密度資料如表 四十五所示。依據桃園市土地使用領域之特性，氣候變遷下潛在衝擊茲敘述如下：

(1)溫度上升增加城鄉發展區高溫化，增加都市地區用電量：

依照桃園市各行政區1990年至2020年升溫情形，由高至低分

別為沿海地區、平緩地區、近山區、山區，而人口數前三高的地區分別為桃園區（平緩地區）、中壢區（平緩地區）及平鎮區（近山區），當溫度上升時，這幾個地區將最易受到衝擊。

(2)坡災將對自然生態系統、居住安全、經濟發展造成衝擊：

桃園市崩塌高潛勢區主要分佈於復興區與龜山區，在此兩區中屬崩塌高潛勢者有三：小烏來風景特定區計畫、巴陵達觀山風景特定區計畫以及龍壽、迴龍地區都市計畫，前兩區發生坡災時將對該區之生態、經濟產生衝擊，後者為住宅區，將對當地的居住安全與經濟活動產生影響。

(3)淹水：

桃園市除龜山區及復興區外各區皆具淹水潛勢（圖 34），淹水可能導致農地破壞、農作物產量減少，亦可能因逕流量增加、滯洪能力不足，造成人民生命財產遭到破壞。

表 四十五、桃園市各行政區居住人數、面積、人口密度

地區	人口數	區域面積(平方公里)	密度
桃園區	470,683	34.80	13,523.55
中壢區	431,255	76.52	5,635.85
平鎮區	229,686	47.75	4,809.86
八德區	213,403	33.71	6,330.55
楊梅區	180,032	89.12	2,020.11
龜山區	178,297	72.02	2,475.66
蘆竹區	169,237	75.50	2,241.48
龍潭區	126,603	75.94	1,667.12
大溪區	94,607	105.12	899.99
大園區	86,634	87.39	991.32
觀音區	74,521	99.83	746.48
新屋區	49,277	83.65	589.09
復興區	13,210	350.78	37.66

資料來源：桃園市統計資訊網（112 年）

4.海洋及海岸領域

桃園市海岸調適領域可能遭遇之氣候影響因子包含「極端降雨」及「海平面上升」，海平面上升主要影響新屋區、觀音區、大園區、蘆竹區共4個行政區，相關情境設定、標的選取與衝擊影響之海岸領域系統衝擊見表 四十六；未來桃園市海岸地區可能面臨之課題為藻礁復育、濕地保護、自主防災社區、海岸防護等。

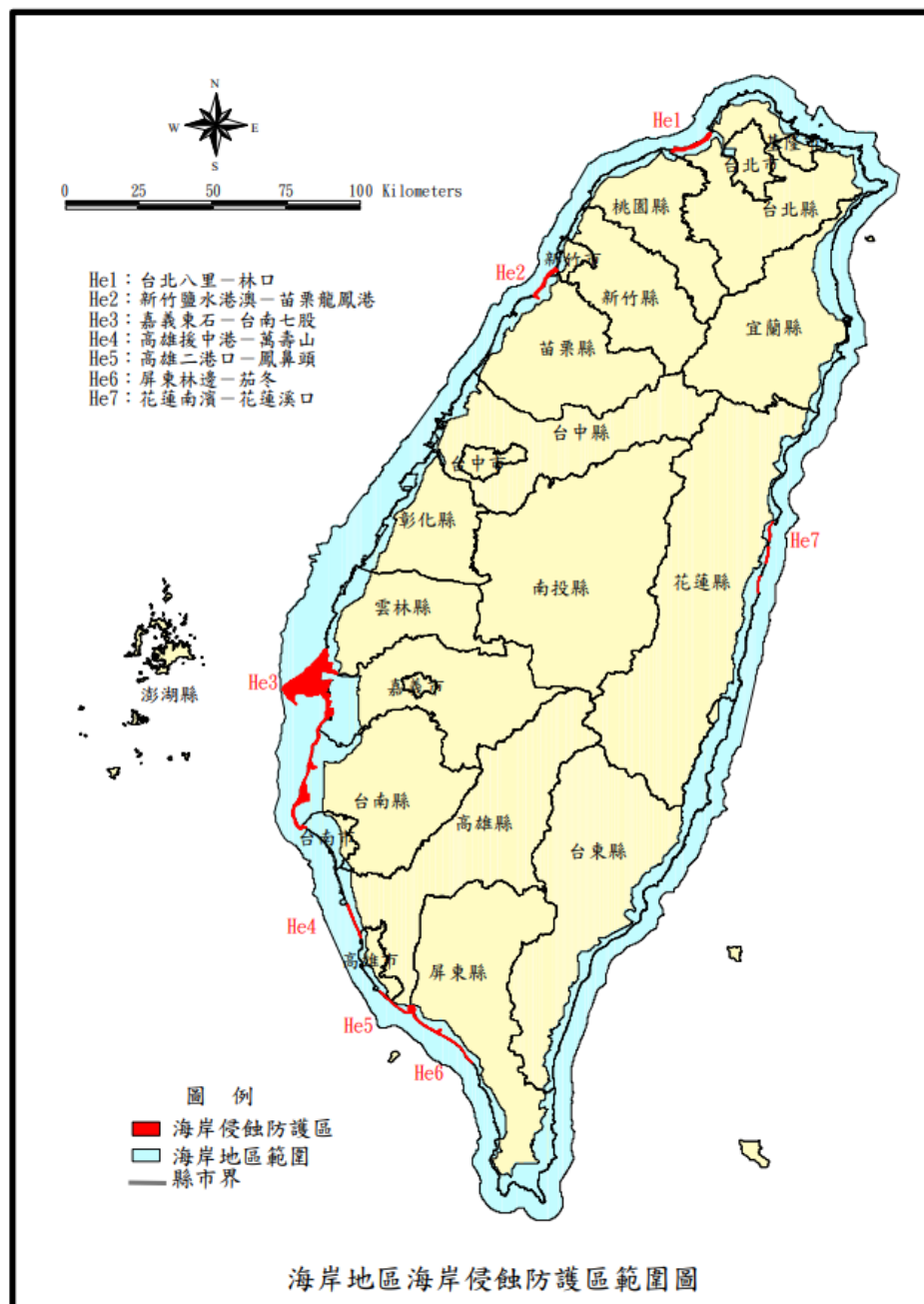
表 四十六、桃園市「海洋及海岸領域」調適領域系統衝擊表

災害因子	保全對象	標的	影響	課題
極端降雨 (颱風暴潮)	生物棲地	藻礁	沙埋造成藻礁易受破壞	藻礁復育
		許厝港溼地	沙埋造成溼地陸化與破壞	濕地保護
	應變對象	社區	颱風暴潮導致社區積淹水，並危害民眾生命財產安全	自主防災社區
	港灣設施	碼頭	海岸線北側因漂沙造成碼頭淤積；南側因侵蝕造成淤積，造成沿海環境衝擊	海岸防護
海平面上升	沿海設施	海堤		

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

依據桃園市海岸領域之特性，氣候變遷下潛在衝擊為海平面上升導致之海岸變遷。臺灣西部一般海岸的坡度值為1/50或1/100，若海水面上升1公分，海岸後退約0.5-1公尺，在河口淺灘、潟湖、海岸濕地、沙丘、沙洲等地形中，坡度更為緩和受影響範圍更大。根據氣候變遷國家通訊報告指出，海水面上升直接造成海岸侵蝕、海岸線後退、海岸棲地喪失與海岸變遷。如果海平面上升1公尺，臺灣將損失272平方公里的土地，1,246.2平方公里的土地處其中（海岸地區侵蝕防護範圍如圖 50），且本市亦為經濟部擬訂之二級海岸防護計畫之對象（如圖 51）；另依據內政部地政司數值地形模型進行海平面上升1公尺（極端情徑）模擬，發現桃園市海岸侵蝕、退縮、變遷之

狀況將衝擊海岸相關土地利用（例如工業區、發電廠、港口等）現況（詳如圖 52）。此外，桃園藻礁為桃園在地特色，北起大園區竹圍漁港，南至新屋區永安漁港，約27公里，各藻礁分段與說明如表 四十七。



資料來源：海岸領域行動方案（102-106 年）

圖 50、臺灣地區海岸侵蝕防護區範圍圖



資料來源：海洋及海岸領域氣候變遷調適行動方案（112-115 年）

圖 51、臺灣本島一級、二級海岸防護計畫區位示意圖



資料來源：SafeTaiwan (2018)

圖 52、桃園市沿海海平面上升對碼頭之衝擊

表 四十七、桃園藻礁分布與說明

名稱	範圍	說明
沙崙藻礁	竹園漁港至埔心溪口	全區在沙崙里海岸，表面為礫石灘，但淺層的礫石下即為藻礁和珊瑚礁交錯生長的生物礁體，成分則是珊瑚較量大於藻礁量，厚度約 2.5~3.5 公尺。2015 年中油沙崙油庫為了檢修裝卸原油的海纜管線，打樁挖採破壞藻礁，目前正斥資 500 萬元做海岸復育補償措施。
許厝港藻礁	埔新溪口至老街溪口	區位包含大園區的圳頭村與內海村，該區在國家級濕地許厝港溼地內，以候鳥盛況著稱。區內的藻礁礁體退潮後可露出約 0.5~0.7 公尺高。根據臺大戴昌鳳教授團隊研究資料顯示，此處礁體為桃園海岸厚度最高者，約達 6.35 公尺，生成年代遠溯至 7620 年前。礁體上面滿布野生石蚶（牡蠣）。因為此區受埔心溪、新街溪、老街溪沿線工廠偷排廢水所致，生態較差，但短槳蟹、寄居蟹、蚶岩螺等仍屬常見的生物。
潮音藻礁	老街溪口到大	全區在大園區北港里海岸。2009 年戴昌鳳等人將觀音海岸的藻礁命名為「潮音礁灰岩」，並依據造礁生物的組成區分為「珊瑚藻—珊瑚黏結灰岩」（藻礁多於珊瑚礁）、「珊瑚—珊瑚藻黏結灰岩」（珊瑚礁多於藻礁）以及「珊瑚藻黏結灰岩」（純藻礁）。區內礁體露出高度在 0.7 公尺以下，

名稱	範圍	說明
	園與觀音交界	礁體上遍生野石蚶。可能是附近有砂石場，所排放的黃色汙泥散佈於沿岸，生態亦不佳；但仍偶而可以找到短槳蟹、蚶岩螺等。
樹林 草漯 藻礁	大園觀音交界至大堀溪口	本區包含觀音區的保障、草漯、樹林、富林四里海岸，屬沙丘特別發達區，海岸淤沙明顯將藻礁掩埋，須待退至低潮線附近才能看見礁體露出。由於受到大園工業區、觀音工業區雙重影響，生態狀況最差。樹林溪、富林溪口的生態可以說是完全被剿滅，只能靠海潮帶來洄游性的生物，其中以樹林溪口的生態最差，因為觀音工業區汙水廠每天排放約四萬噸的汙水進入樹林溪。不過露出的礁體也有牡蠣著生的遺跡，2014年初亦曾在此處礁體發現珊瑚藻著生，若環境改善，生態仍有可為。研判是與廠商排汙的季節、時間、量大小有關，值得觀察。
白玉 藻礁	大堀溪口至觀音溪口	全區在觀音白玉里，約2.5公里長海岸。大堀溪南岸300公尺內為礫石與藻礁互露，其實礫石下方也是礁體。這一帶礁體最高約露出30~40公分高，生態以貝類為多，蟹類則可看到短槳蟹、平背蜆，2016年初曾發現絨螯蟹。過此區一往南方的高潮線為沙灘，低凹處可見零碎藻礁礁體，是當年的白玉港遺跡。中潮位到低潮觸即可見到完整的藻礁群，可見到80公分的礁體露出，已有些壯觀之處。生態相當豐富，各種藻類、甲殼類、軟體類、棘皮動物、鳥類都為數不少，成為近期藻礁生態夜觀的最佳去處。
大潭 藻礁	觀音溪口至小飯粒溪口	包含觀音里、大潭里。海岸線以大潭里為主，但本區有占地116公頃的大潭天然氣電廠和230公頃的觀塘工業區，海岸從北到南分別有觀塘基地、臨時碼頭、出水口導流堤、入水口導流堤等四大突堤，除了突堤本身的建設把藻礁活埋之外，鄰近海域也被突堤效應的淤砂掩埋縱深約300公尺；但大潮時的退潮海岸仍可發現約200公尺寬的藻礁外露，還是具有相當迷人的景觀，生態也相當好（受不明淤泥影響，有些礁體的多孔隙環境也逐漸被填塞中）。此處藻礁群是1998年公視柯金源記者與臺大戴昌鳳教授，最早來鑑定並確認桃園海岸這些礁體是以植物造礁為主的藻礁群。公視並有一段空拍影片，證實此處的藻礁群是全臺最壯麗的藻礁群。
觀新 藻礁	小飯壠溪口至永安漁港	範圍跨越兩區，北邊是觀音區的保生里，南邊是新屋區的永興里。2007年中油對保生里藻礁開腸剖肚，遭特生中心劉靜榆博士揭發，引動了第一波的搶救藻礁熱潮。八大環團要求畫為觀音「藻礁自然保留區」，之後由在地的永興居民要求整合命名為【觀新藻礁】，事實上這段4.3公里的海岸，永興里佔約2/3。這裡是目前全臺所見最壯觀、生態也最豐富的藻礁群。

資料來源：珍愛桃園藻礁（107年）

5.能源供給及產業領域

衝擊能源供給及產業領域之氣候影響因子主要為「溫度上升(熱浪)」與「極端降雨(淹水)」兩者，綜合分析其對該領域各標的之影響，完成能源供給及產業調適領域衝擊如表 四十八。

表 四十八、桃園市「能源供給及產業」調適領域系統衝擊表

災害因子	保全對象	標的	影響	課題
溫度上升 (熱浪)	用電部門	住宅部門	住宅部門因溫度增加而增加空調時數，造成用電上升	住宅節電
		工業部門	溫度上升造成發電效率下降，工業部門用電需求上升	工業節電
極端降雨 (降水)	重點產業	金屬製品業	強降雨造成工業區淹水，導致停工、設備受損、原水濁度過高而停水，以及因道路中斷造成原物料短缺，影響產線運作，造成經濟損失	企業自主防災
		電子零組件業		
		機械設備業		

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

依據桃園市能源供給及產業領域之特性，氣候變遷下潛在衝擊茲敘述如下：

(1)溫度上升造成各部門用電量上升：

由桃園市各行業別用電概況(表 二十)可知，住宅、服務業及工業部門在夏季月份皆有明顯上升趨勢，顯示出高溫與高用電之相關性，該現象應為空調時數增加所致。

(2)溫度上升造成發電及輸配電效率下降，導致用電負載增加：

氣候變遷對能源供給設施發電效率的影響，主要在於環境溫度及水溫上升。其中，環境溫度上升會對發電廠有明顯的影響，而氣渦輪機受到的影響又較蒸汽鍋爐更為顯著；此外，海水溫度

上升，也會使得冷卻水效率下降，對發電效率造成影響。根據臺灣不同季節暖化趨勢對能源之影響，高溫持續時間將更長，導致夏季空調系統用電明顯上升而造成用電吃緊；而冬天時，由於低溫明顯暖化，因此保暖目的之用電量及烹調食物的瓦斯耗用量可望減少。在供給面來說，高溫或海溫上升會降低發電效率而減少供電能力；在需求面來說，夏季日間尖峰時段冷卻需求之用電將增加，冬季保暖之能源需求之用電將下降，造成全年度的能源需求波動增大。整體來說，溫度上升對電力供需之影響呈現如表 四十九。

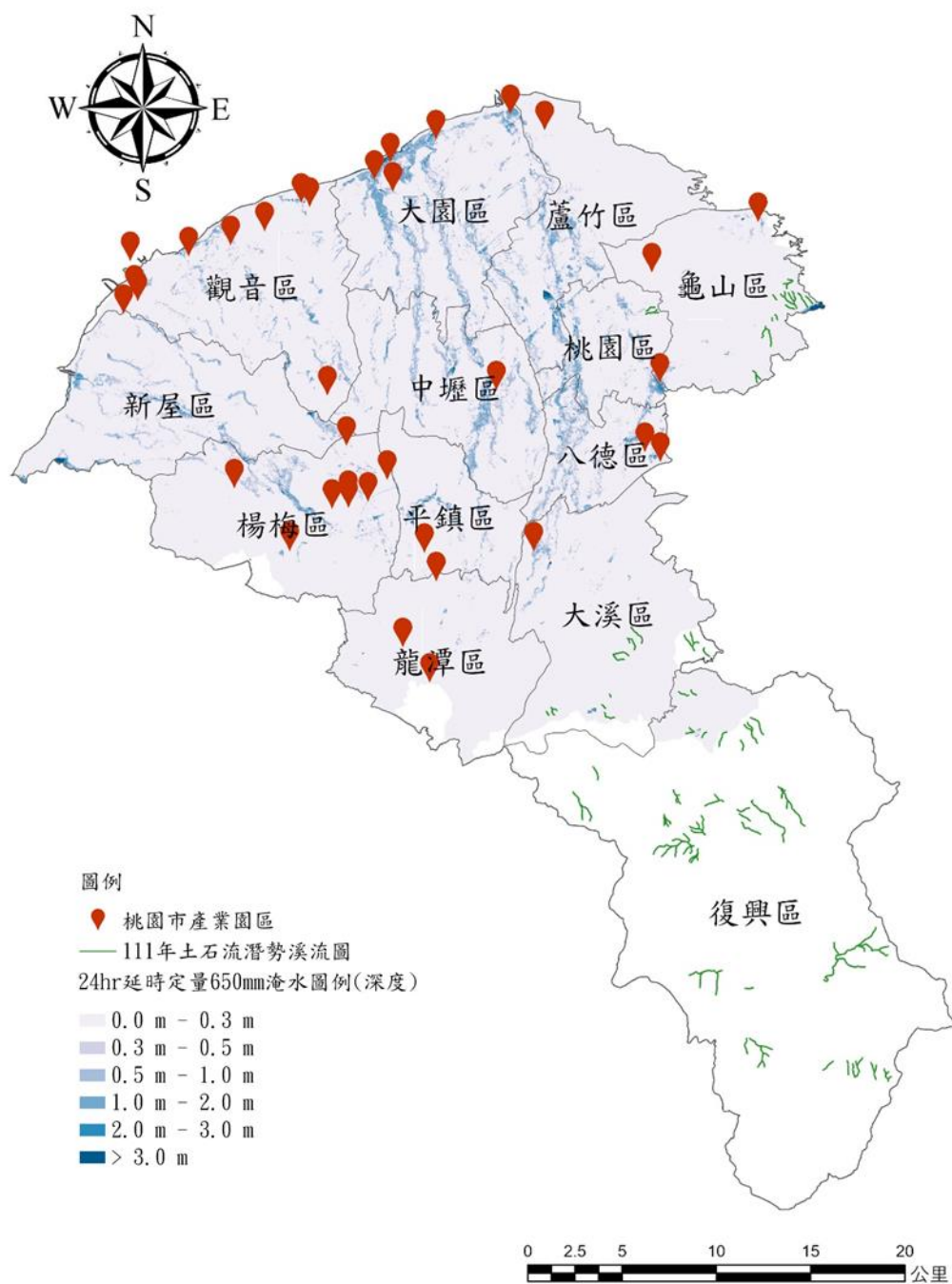
表 四十九、溫度上升對電力供需之影響

升溫 (°C)	發電下降 (%)	輸電損失 (%)	負載增加 (%)
1	1.0	0.3	2.4
5	5.0	1.3	12.0
10	10.	2.6	23.9
12	12.0	3.2	28.7

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

(3)極端氣候強降雨導致產業災損：

極端氣候所帶來之強降雨可造成淹水，導致停工、設備受損、原水濁度過高而停水，以及因道路中斷造成原物料短缺，影響產線運作，造成經濟損失。2012年6月12日豪雨，桃園市單日降雨量達500毫米，造成龜山工業區130家廠商淹水，淹水面積達100公頃，並有包括南亞、南僑化工、臺達電等多家廠商停工，損失超過3.7億元；大園工業區也因田心仔溪堤防潰堤造成6家廠商受災，損失2,700萬。桃園市淹水潛勢區與工業區分布套疊如圖 53，重疊部分為淹水潛勢高之工業區；氣候變遷之淹水、停水、風災、土石流等災害風險對桃園市各工業區之影響盤點如表 五十。



資料來源：經濟部水利署、農業部、經濟部產業園區管理局 本執行方案繪製

圖 53、桃園市淹水潛勢與工業區分布圖

表 五十、氣候變遷對桃園市主要工業區影響之盤點表

工業區名稱	位置現況/曾發生之災害類型								
	停水危險區			淹水危險區				風災	土石流
	水源缺乏 乾旱缺水	水災使原水 濁度過高	颱風造成公共 設備損毀	位地層下 陷區	臨海	排水 不良	颱風造成公共設 備損毀		
大園工業區		●				●		●	
中壢工業區						●			
平鎮工業區		●							
桃園幼獅工業區	●	●				●		●	
觀音工業區	●				●				
龜山工業區						●			
林口工二工業區		●							

資料來源：能源供給及產業領域行動方案（102-106 年）

6. 農業生產與生物多樣性領域潛在衝擊

農業生產與生物多樣性領域之氣候影響因子主要為「溫度上升（熱浪）」、「連續不降雨日數上升（旱災）」及「極端降雨（淹水與坡災）」，綜合分析其對該領域各標的之影響，完成農業生產與生物多樣性調適領域衝擊如表 五十一。

表 五十一、桃園市「農業生產與生物多樣性」調適領域系統衝擊表

災害因子	保全對象	標的	影響	課題
溫度上升(熱浪)	農產品		高溫使昆蟲新陳代謝率加倍，加速昆蟲食物消耗、成長及移動，造成農業產量減少	補助降溫設施
連續不降雨日數增加(旱災)	農業用水	優良農地	缺水情況下農業用水受到排擠，導致需水量大之水稻面臨休耕	輔導轉作旱作
		茶	旱災缺水造成茶園灌溉水源不足，導致茶樹乾枯、產量減少	改善灌溉設施
極端降雨(淹水)	農業生產	稻作	因極端降雨導致發生洪水或積淹水，使農作物耕地或農田設施埋沒沖毀無法育種	稻種冷藏
極端降雨(坡災)	生物棲地	保護區	強降雨造成複合性災害，破壞生物棲地環境及既有動植物分佈型態，降低生物多樣性	棲地營造

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

依據桃園市農業生產與生物多樣性領域之特性，氣候變遷下潛在衝擊茲敘述如下：

(1) 溫度上升影響敏感作物生長，降低品質與產量：

由於溫度上升較明顯的月份集中於6-7月，在此兩月份中有較多一級發布區，熱區多分布於大園區、蘆竹區，顯示該些區位農作物可能受高溫影響程度較高，而該區受影響的農作物為茶。

(2) 乾旱導致農業及畜牧用水短缺：

過往曾發生兩次大型乾旱事件，一次發生於2011年，當時水庫水位低於運轉規格線下限、隔4年全臺主要水庫蓄水量皆少於5

成庫容，當時一期停灌休耕區達4萬3659公頃，兩次旱期皆集中於3月至5月，此旱期對水稻與用水量大的畜牧影響甚大（表 五十二）。

表 五十二、2011 年、2015 年乾旱事件表

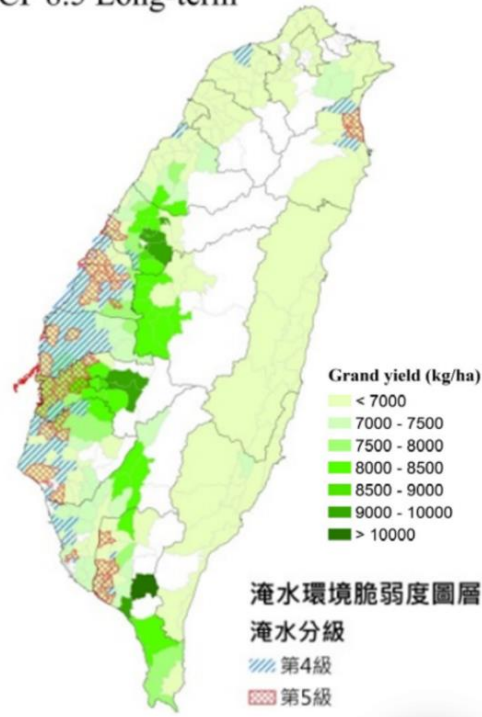
情境	2011 乾旱事件	2015 乾旱事件
乾旱時間長度	2011/03/25-2011/05/26	2014/12/09-2015/05/22
水庫水情 (蓄水量)	石門水庫水位 233 公尺，低於運轉規線下限；寶二水庫蓄水僅 40%	全臺各主要水庫蓄水量多數皆少於 5 成庫容
限水情況	板新、桃園、新竹、苗栗、臺中及彰化等地，實施第一接離鋒時段降低管壓供水措施	一期停灌休耕區域為 43,659 公頃。新北板新、林口地區與桃園市第三階段限水

資料來源：2014-2015 年乾旱事件概述（104 年）

(3)強降雨機率增加導致淹水，影響農業生產：

TCCIP 在 RCP8.5情境淹水災害風險下，將淹水衝擊程度分成五個等級，並挑選較為嚴重的第4級第5級區域進行分析。桃園市最主要農業生產區分佈於大園區、新屋區、觀音區，從圖 54 及圖 55可知，在世紀末第一期和第二期水稻具4級淹水潛勢區為大園區與新屋區，此二區亦為長延時強降雨區。由此可見，若欲處理桃園農業在因應長延時強降雨以及淹水所造成的農損時，可優先以大園區及新屋區進行相關調適措施的施作。

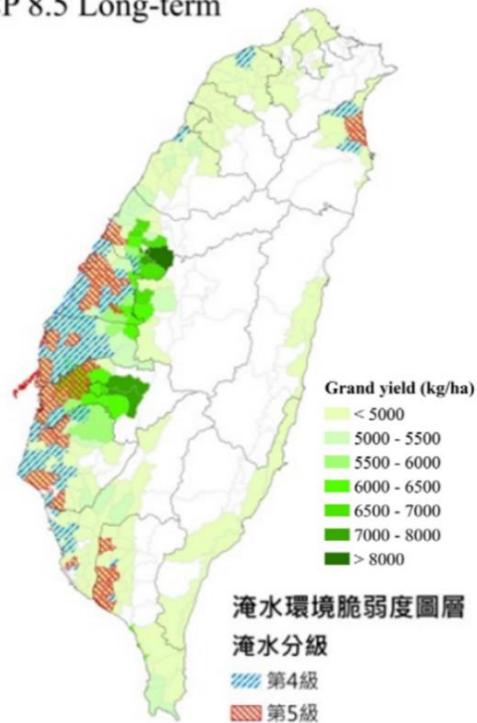
RCP 8.5 Long-term



資料來源：氣候變遷資料應用於農糧領域的技術發展與研究-以水稻為例（106 年）

圖 54、桃園市世紀末第一期水稻產量空間分布與淹水潛勢圖

RCP 8.5 Long-term



資料來源：氣候變遷資料應用於農糧領域的技術發展與研究-以水稻為例（106 年）

圖 55、桃園市世紀末第二期水稻產量空間分布與淹水潛勢圖

(4)強降雨造成複合性災害，破壞生物棲地環境及既有動植物分佈型態，降低生物多樣性：

由圖 47得知，復興鄉為桃園市崩塌高潛勢集中區，其次為龜山區、大溪區與龍潭區。復興鄉境內有拉拉山自然保護區，區內林種豐富，為許多動植物的重要棲息地，當強降雨造成複合性災害時，在生態環境的經營管理上便造成衝擊。

7.健康領域

桃園市健康調適領域可能遭遇之氣候影響因子包含「溫度上升（空氣污染增加）」、「溫度上升（熱浪）」及「降雨變遷」，極端降雨事件造成的淹水主要影響新屋區、楊梅區、平鎮區、龍潭區、八德區、中壢區、觀音區、大園區、桃園區、蘆竹區。相關情境設定、標的選取與衝擊影響如表 五十三，並利用氣候變遷情境設定套疊，說明桃園市境內受災害衝擊之區位。依據桃園市健康領域情境設定，桃園市健康領域未來可能面臨之課題為空污衛生教育、熱浪健康教育、食品安全、勞動條件與勞工保護及登革熱防疫等。

表 五十三、桃園市「健康」調適領域系統衝擊表

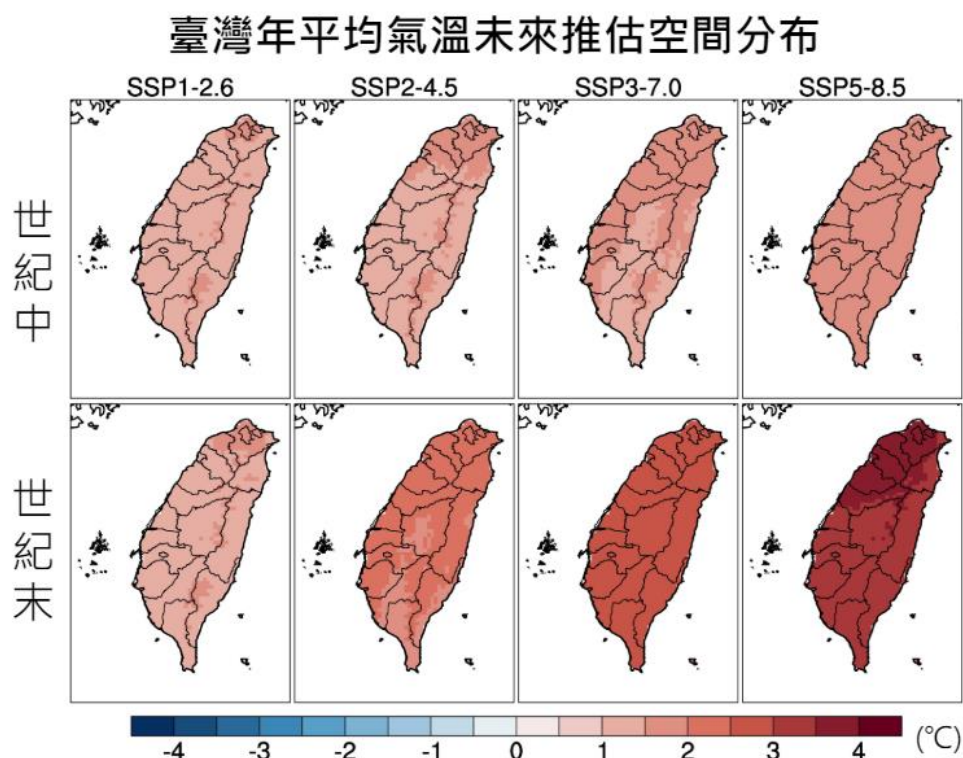
災害因子	保全對象	影響	課題
溫度上升(空氣污染增加)	空污高風險族群	空氣品質指標 AQI 數值長期對於特殊敏感族群、心臟、呼吸道及心血管疾病患者不健康	空污衛生教育
			空氣品質指標
溫度上升(熱浪)+降雨變遷	熱衝擊高風險族群	熱浪導致缺血型心臟病高風險族群死亡率增加	熱浪健康教育 勞動條件與勞工保護
	登革熱疫情	暖化加劇加上降雨增加導致登革熱病媒蚊繁殖引發登革熱疫情	登革熱防疫

資料來源：107 年桃園市推動空污防制暨氣候變遷調適計畫

依據桃園市健康領域之特性，氣候變遷下潛在衝擊茲敘述如下：

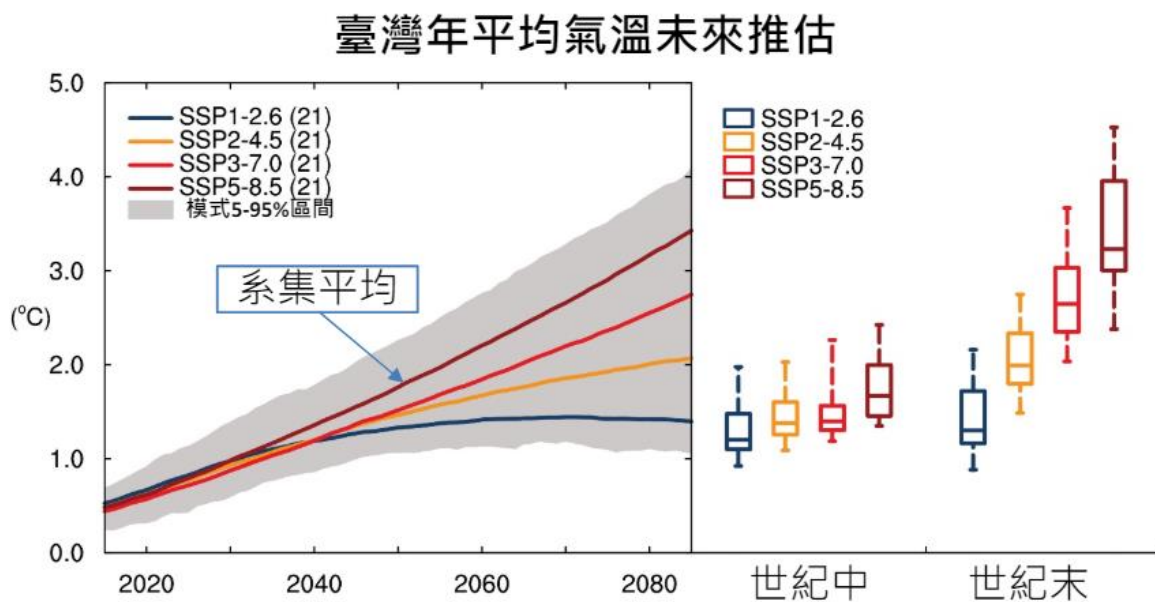
(1)溫度上升使空氣品質下降，使呼吸道疾病就診與死亡率增加：

根據衛福部103年「因應氣候變遷之健康衝擊政策白皮書」指出，氣候變遷不僅會改變氣象條件，進而影響空氣污染物的質與量，也會因空氣污染物質與量的改變，對人類造成不同程度的健康衝擊。從 IPCC 最新版的評估報告 AR6的報告中不同模式模擬結果（圖 56及圖 57）可知，依據不同的升溫情境，世紀末時地表面溫度可能會上升1.4°C-3.4°C，對空氣污染的質與量造成衝擊。



資料來源：TCCIP (112 年)

圖 56、臺灣年平均氣溫未來推估空間分布



資料來源：TCCIP (112 年)

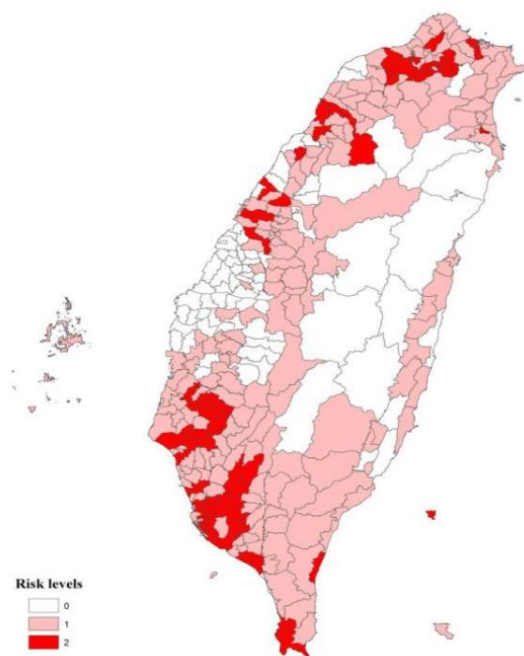
圖 57、臺灣年平均氣溫未來推估

(2)溫度上升導致心血管疾病、呼吸道疾病患者死亡率上升，並且易引發登革熱疫情：

根據「臺灣異常氣候之發生、預測、衝擊研究與事件評估與管理」和「異常氣候和水文分布對心血管、呼吸道及腸胃道疾病發生之衝擊與時空模式分析」之迴歸分析結果顯示，死亡相對危險性(relative risk, RR)除0-14歲的呼吸道疾病死亡外，均隨著年齡而升高，並呈現高雄高於臺中再高於臺北。除了高血壓疾病死因無明顯性別差異外，其他四項疾病死因均為男性高於女性。在氣象因子對心血管疾病死因部分，再校正年齡、性別及地區影響後，仍可發現月均溫對死亡率上呈現 U-shape，最適溫度為 $17.0-19.8^{\circ}\text{C}$ (10-25%)，在 $\leq 16.1^{\circ}\text{C}$ (95%)的 RR 分為別1.05-1.4及1.4-2.5；平均大氣壓則以997.3-1005.0pa(5-25%)最為舒適，隨著大氣壓力愈高相對危險就愈高，相較之下，1019.8pa(>95%)之 RR 為1.15-1.27；相對濕度對死亡率趨勢相似於大氣壓力，但僅於高血壓及腦血管疾病較為明顯，均是濕度愈高相對危險就愈高，相對濕度大於82.9%(>95%)時 RR=1.7-2.1；和風速也是呈現 U-shape，在小於1.27m/sec (95%)時，RR=1.2-1.3，在大於3.46 m/sec (>95%)時，RR=1.5-1.8；在平均日溫差上，溫差愈大對高血壓死亡率相對危險愈高，溫差大於 9.46°C (>95%)時 RR 為2.7，但在缺血性心臟病上無顯著趨勢。在呼吸道死因相關性部分，肺炎及流行性感感冒死亡率和平均大氣壓力、相對濕度、風速及日溫差相關明顯，變異愈大，相對危險就愈高。

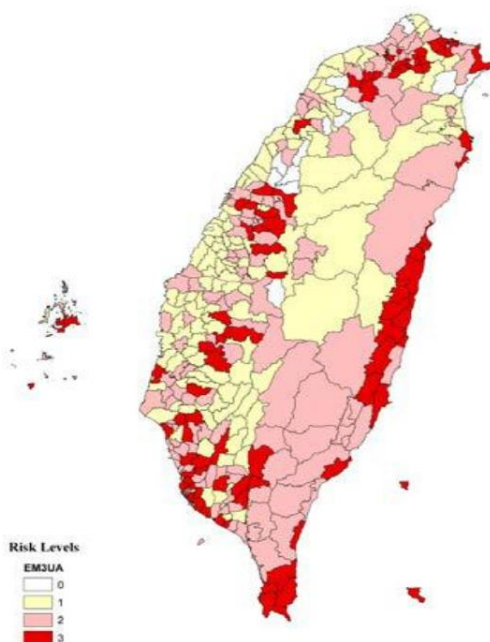
溫度對於登革熱疫情也會有顯著影響，根據圖 58與圖 59針對未來登革熱疫情推估，可知桃園市具登革熱高風險地區為大溪區、八德區、平鎮區。圖 60為桃園市轄內醫院受到一日降雨650毫米所造的衝擊，當極端降雨造成淹水時，可能會造成桃園市各

行政區之醫療機構受到不同程度的損害，影響民眾就醫，增加災害風險。



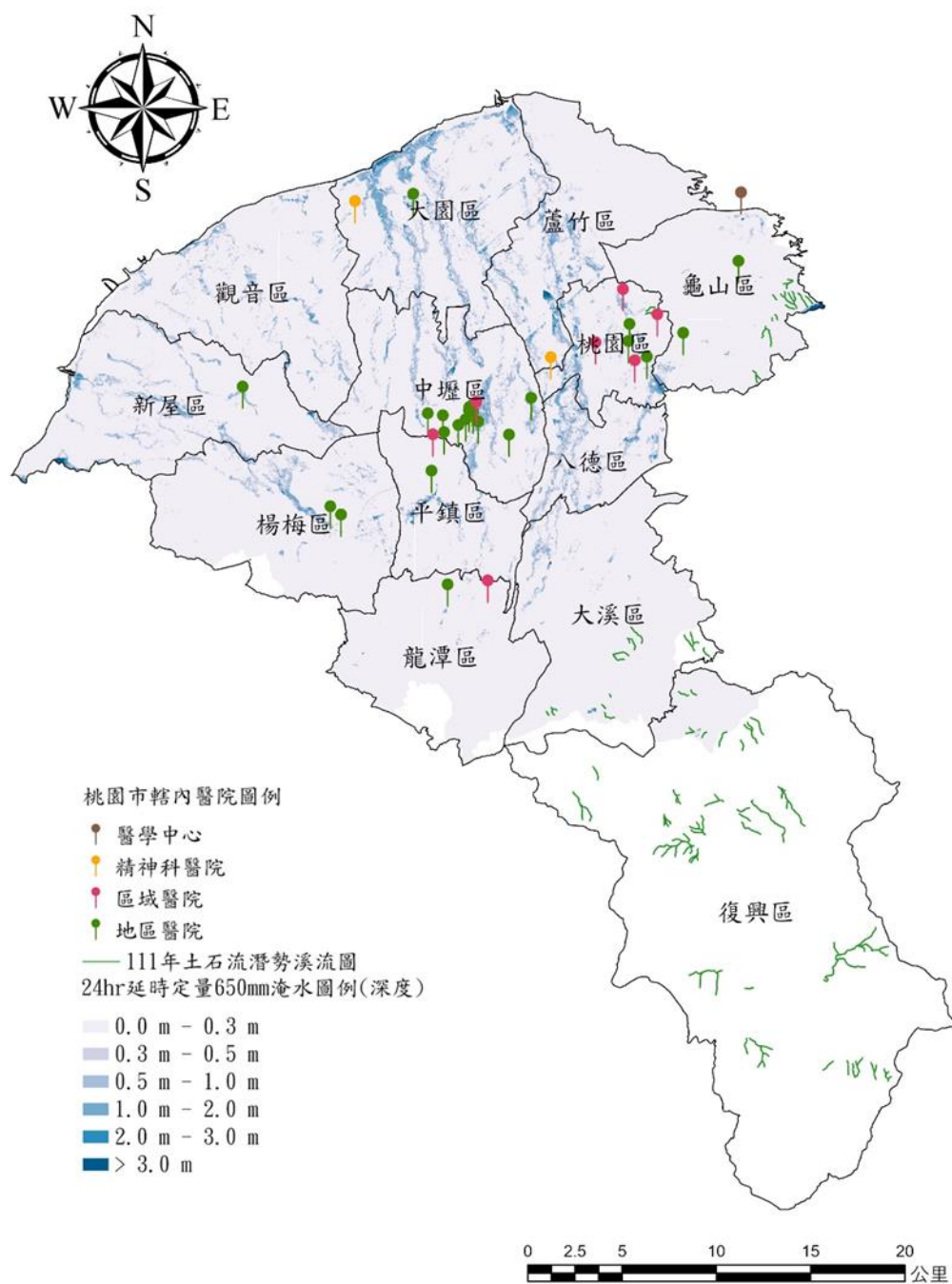
資料來源：環境與氣象因子於臺灣登革熱疫情之分布相關性探討暨潛勢預測(106 年)

圖 58、1998 年到 2002 年登革熱潛勢區域



資料來源：環境與氣象因子於臺灣登革熱疫情之分布相關性探討暨潛勢預測(106 年)

圖 59、RCP8.5 情境登革熱風險潛勢區域



資料來源：經濟部水利署、農業部、衛生局 本執行方案繪製

圖 60、桃園市一日降雨 650 毫米對醫院之衝擊