

## 附錄 VII-1 空氣品質模式基本原理

### 一、空氣品質評估方法

本計畫之空氣品質預測，乃先蒐集當地氣象資料(地面、高空)及各項工程規劃可能污染源之排放資料，配合各工程之特性，採取合適模式模擬施工期間空氣品質之變化，並與當地各空氣品質監測資料加以比較(疊加)，以進行空氣品質影響評估。

### 二、空氣品質模式之選用

本計畫區空氣品質影響評估採用之模式，將針對本計畫區之特性，考慮下列因素：

- (1) 模式必須能適用於多樣性之污染源。
- (2) 模式須能預測長期(年、月)短期(日、小時)平均時間濃度值及最大值，俾與環境空氣品質標準比較。
- (3) 模式必須能符合計畫區附近之地形特性。
- (4) 模式之複雜程度及輸入資料須能與既有之氣象資料相配合。
- (5) 模式須經學術界廣泛認可及驗證。

經上述程序篩選後，本評估工作採用民國 87 年 7 月 28 日環保署公告「空氣品質模式評估技術規範」所認可之 ISCST3(Industrial Source Complex Short-Term Dispersion Model, ISCST3)模式，作為預測施工期間各項工程及營運期間煙囪排放對環境空氣品質影響之工具；並以 CALINE4 模式作為施工期間運輸車輛排放交通廢氣對於運輸道路環境之影響評估工具。

### 三、ISCST3 模式概述

#### (一) 通用性

1. 污染源種類：點源、面源、體源、露天(洞)坑源。
2. 污染物種類：惰性污染性或較不活潑之一階反應污染物(如二氧化硫)，不適用於反應性污染物，另外可以適用於連續性之毒性污染物之排放。
3. 適合區域：都市區域、鄉村區域。

- 4.適合地形：平坦、簡單地形。
- 5.適合模擬範圍：傳輸距離在 50 公里以內。
- 6.模擬時間：適合長期(一年)或短期(一小時)模擬。

## (二) 模式基本特色

- 1.模式種類：為一高斯(Gaussian)煙流模式。
- 2.擴散係數：都市區域之擴散係數為 Briggs(1976)所研究之擴散係數。鄉村區域之擴散係數則為 Tuner(1969)之擴散係數。

$$\sigma_y = 465.11628x \tan(\text{TH})$$

$$\text{TH} = 0.017453293[c-d \ln x]$$

$$\sigma_z = axb$$

X：下風距離(km)

$\sigma_y, \sigma_z$ ：擴散尺度(m)

a, b, c, d：經驗係數(參考美國 EPA：ISCST3 模式使用手冊)

- 3.風剖面係數：可自行修改都市或鄉村的風剖面係數值或使用程式中預設值。
- 4.下沖效應：考慮煙囪下沖現象，Briggs(1974)，與建築物下洗現象，Scire & Schulman(1980)。
- 5.煙流上升：考慮熱浮力與動量煙流上升，熱浮力煙流上升採取 Briggs(1969, 1971, 1975)公式。
- 6.面源計算：使用有限橫風線污染源假設。
- 7.體源計算：使用虛點源來模擬體源。
- 8.沈澱與沈降：可計算沈降量。

## 附錄 VII -2 模式使用參數說明

### 一、模擬範圍及網格設定

本計畫之模擬範圍以計畫區為中心向外延伸，施工期間之模擬範圍定為 UTM 座標東西向 290,000 至 293,000 m、南北向 2,785,000 至 2,788,000 m 之矩形方塊，模擬範圍及施工區域詳如附圖 7-1 所示。

### 二、受體點資料

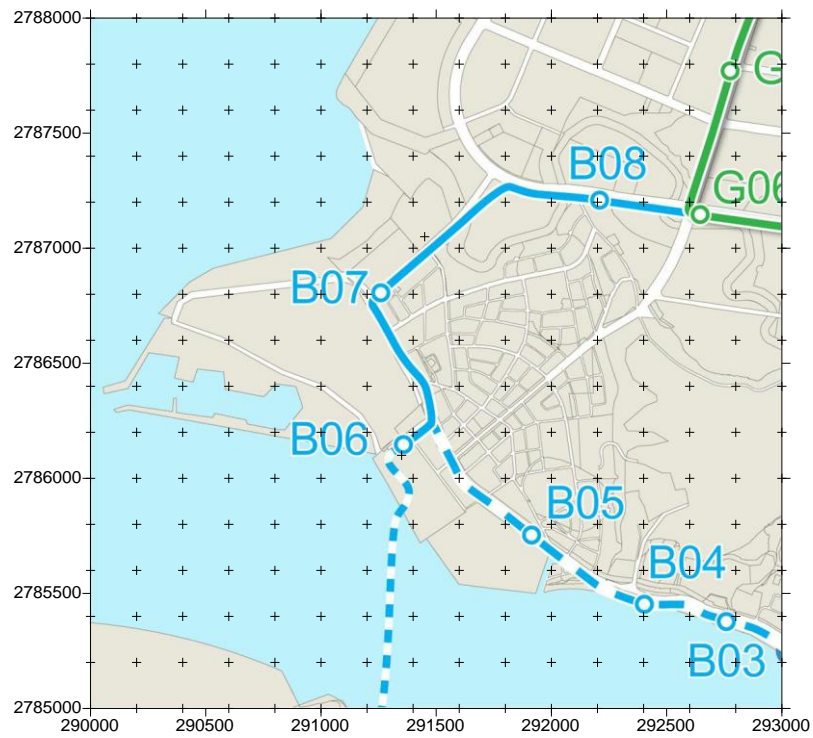
在模擬範圍內，以 200 公尺間隔之網格設置受體點，並設置敏感受體點，敏感受體點包括淡海路北側、中正路二段 51 巷兩點。

### 三、氣象資料之輸入

本計畫區影響範圍內之現有氣象資料中，以中央氣象局淡水測站資料距離本計畫區最近，亦最具代表性，故引用上述氣象測站之氣象資料做為本計畫 ISCST3 擴散模式模擬所需之氣象輸入資料，附表 7-1 列示輸入氣象參數之來源及其計算方法。

附表 7-1 模式輸入氣象參數表

輸入參數	資料來源及計算方法
1.風向剖面係數	使用模式內定值
2.風速計高度、逐時風向、風速、溫度	中央氣象局民國 103 年淡水測站地面氣象資料
3.穩定度	中央氣象局淡水測站民國 103 年地面氣象資料之風速及雲量資料，以 Pasquill 分類法推估求得
4.混合層高度	中央氣象局板橋測站氣象資料，經 Holtzworth 法計算求得



附圖 7-1 施工期間空氣品質模擬範圍及受體點位置圖

#### 四、排放源資料

模式模擬分施工期間污染排放情形，分別推估污染增量狀況，排放源資料分別說明如下：

##### (一)施工期間

施工期間對於周遭空氣品質所可能產生影響之排放源，大致可分為土木工程揚塵以及施工機具之廢氣，其排放量推估結果摘要如附表 7.1.2- II -2，並將上述二種排放源計算方法分述如下：

附表 7-2 施工期間排放量推估及模式輸入資料

項目		污染物	排放量(g/s)					
			TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
工作項目	土木工程		0.04	0.02	0.00 <sup>註1</sup>	-	-	-
	施工機具		0.24	0.13 <sup>註2</sup>	0.03 <sup>註1</sup>	0.001	0.27	1.24
合計			0.28	0.15	0.03	0.001	0.27	1.24

註：

1.以美國 AP42 construction PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> 之比例及 PM<sub>10</sub> 排放量，推估 PM<sub>2.5</sub> 排放量

2.施工機具 PM<sub>10</sub> 排放量之推估以橋樑工程之 PM<sub>10</sub> 與 TSP 之排放係數比例配合施工機具之 TSP 排放量計算而得。

##### 1.土木工程逸散揚塵(含車行揚塵)

計畫區於開發期間，因土木施工所造成之揚塵依「空氣污染總量管制制度推行先期作業及空氣污染排放量推估標準方法建立計畫」(行政院環保署，民國八十八年)之土木施工揚塵推估：

排放量 = 排放係數 × 活動強度 × 控制因子

排放係數 = 取適用於計畫區開發之 TSP 排放係數(此係數已將工地外帶泥土車行揚塵一併考慮)

活動強度 = 作業面積

防制效率 = 參考『營建工程空氣污染防制費徵收制度檢討與修訂計畫』(行政院環保署，民國 89 年)(附表 7.1.2- II -3)

本區為橋梁工程，本評估之排放量推估以適用於橋梁工程之 TSP 排放係數 0.1324 公噸/公頃/月(橋梁工程)為依據，活動強度則依據施工期程之規劃，工作面範圍為 20m×700m，約 1.4 公頃。

施工期間在工地周界設置施工圍籬，每日上、下午於施工區之裸露地表及車行路面確實灑水一次，再輔以一般行政管理措施

(如土石運輸車輛覆蓋不透氣防塵塑膠布等)以降低土木施工揚塵排放對附近區域的影響，防制效率預估約為 50%，則估計由土木施工所造成之 TSP 最大排放量為 0.04g/s。

附表 7-3 營建工程不同措施之防塵效率綜合評估表

防制措施	措施內容	防塵效率(%)		備註
		範圍	平均	
灑水噴霧措施	車行無鋪面道路	30~70	50	經常性灑水
	車行鋪面道路	70~90	80	
	儲料堆棄土區	50~75	60	
	運土作業/頃卸作業	20~50	35	
	裸露地表	40~65	50	
	砂石場	30~50	40	
防塵罩(網)措施	網徑 1mm, $n_x/L=0.2$	<20	15	粉塵粒徑<100 $\mu$ m
	網徑 0.5mm, $n_x/L=0.33$	<30	30	粉塵粒徑<100 $\mu$ m
	不透氣之防塵塑膠布	80~100	90	
防塵屏措施	一般營建工程	10~70	40	
集塵系統	重力沉降室	50~80	70	需配合 收集導管
	慣性衝擊板	70~90	80	
	離心式集塵器	70~95	90	
	袋式集塵器	95~99	97	
	文式洗塵器	90~99	95	
	噴淋式洗塵器	80~90	85	
管理措施	一般行政管理	0~40	20	
其他措施	如植被、化學穩定劑	10~80	60	

資料來源：營建工程逸散粉塵量推估及其污染防治措施評估，行政院環境保護署，民國 85 年 6 月。

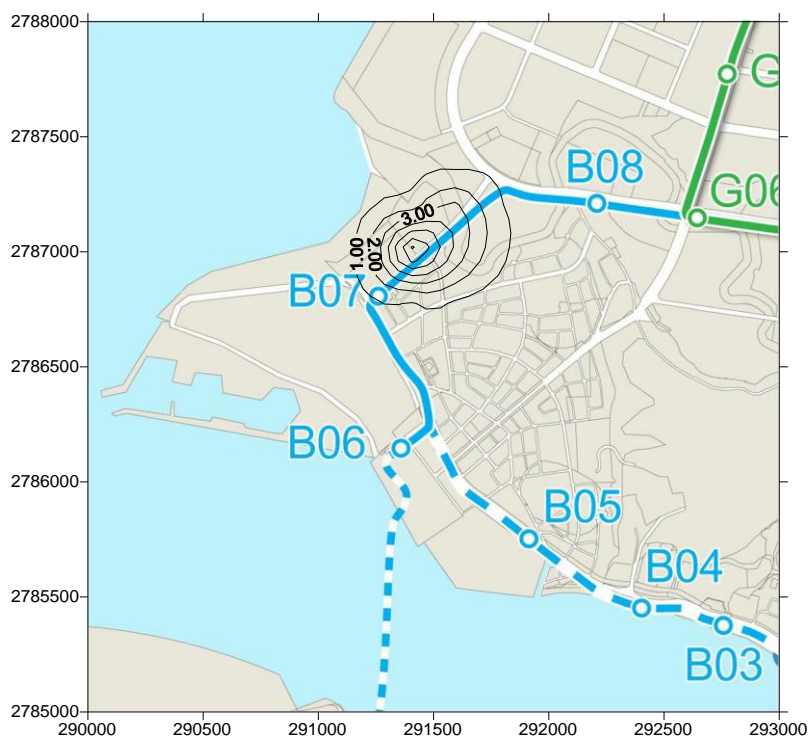
## 2. 施工機具排放廢氣

依據施工尖峰期間不同工作面參與施工之機具數量，並引用 AP-42 列示之排放係數，推得 TSP、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 之排放係數及各期施工期間之排放量如附表 7.1.2. II-4 所示。

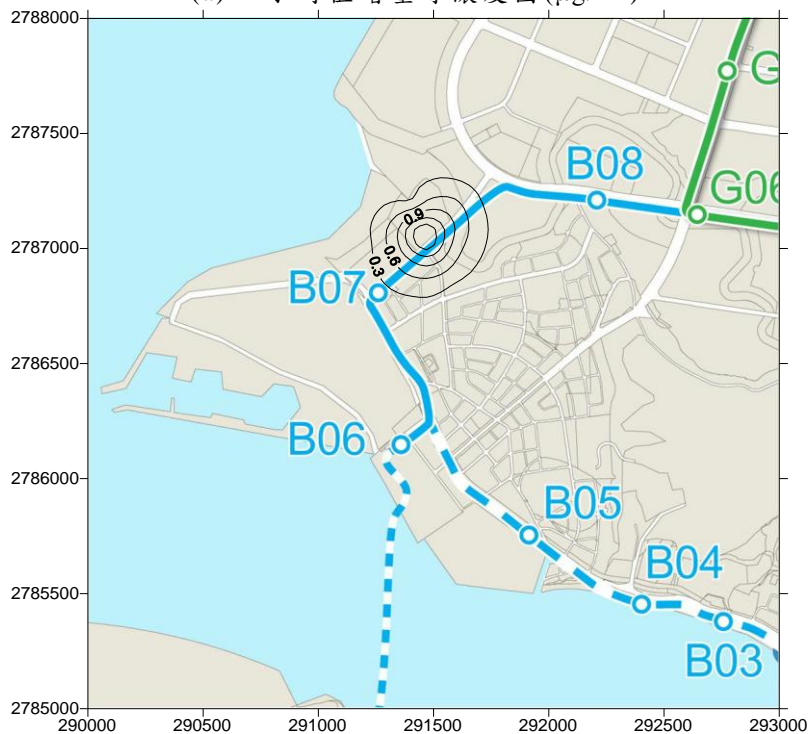
附表 7-4 施工期間施工機具排放係數及排放量彙總

一、各機具污染物排放量		排放係數(g/hr/輛)				
施工機具種類	數量	TSP	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>註1</sup>	CO
拖車	1	61.50	0.19	575.84	57.58	1622.77
混凝土泵送車	2	22.70	0.14	392.9	39.29	137.97
混凝土震動機	2	50.70	0.28	570.7	57.07	157
傾卸卡車	2	77.90	0.38	858.19	85.82	259.58
吊車	2	50.70	0.28	570.7	57.07	157
挖土機	2	184.00	0.95	1740.74	174.07	568.19
搖管機	2	22.70	0.14	392.9	39.29	137.97
二、總排放量(g/hr)		878.900	4.530	9,628.100	962.800	4,458.190
總排放量(g/s)		0.240	0.001 <sup>註2</sup>	2.670	0.270	1.240

### 附錄 VII-3 空氣品質模擬結果等濃度圖



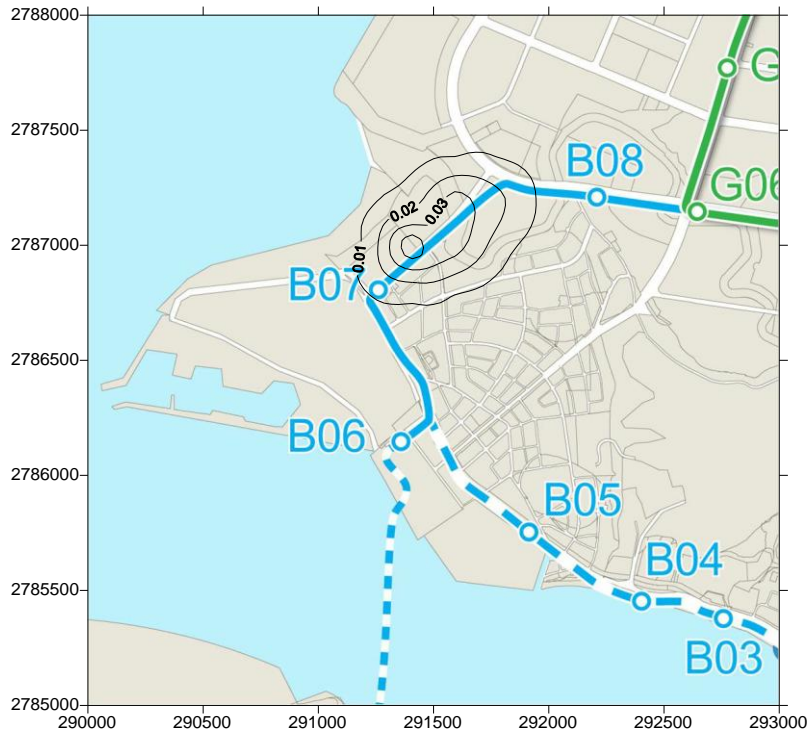
(a) 24 小時值增量等濃度圖 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



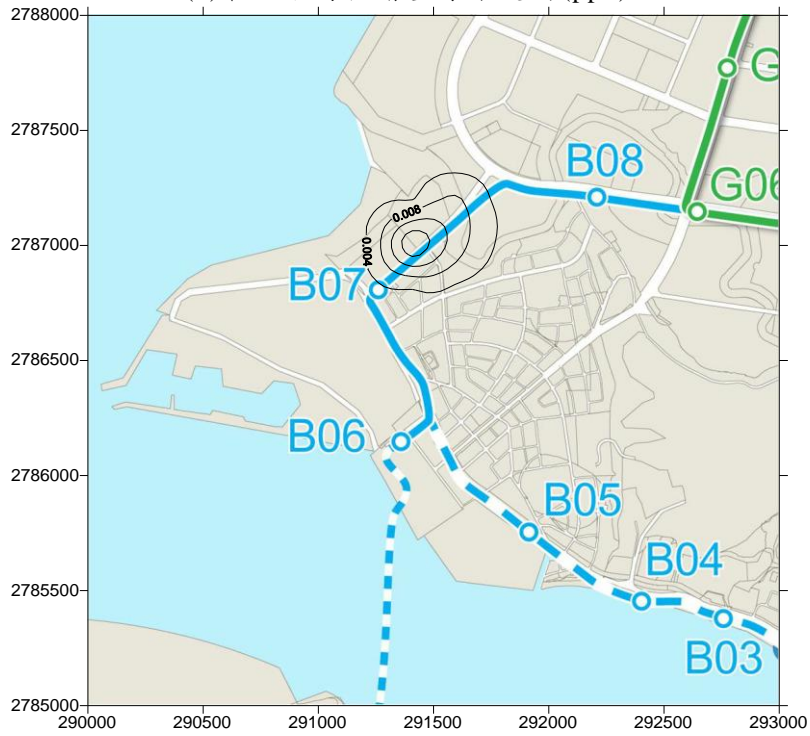
(b) 年平均值增量等濃度圖 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

附圖 7-2 施工期間懸浮微粒增量模擬結果等濃度圖



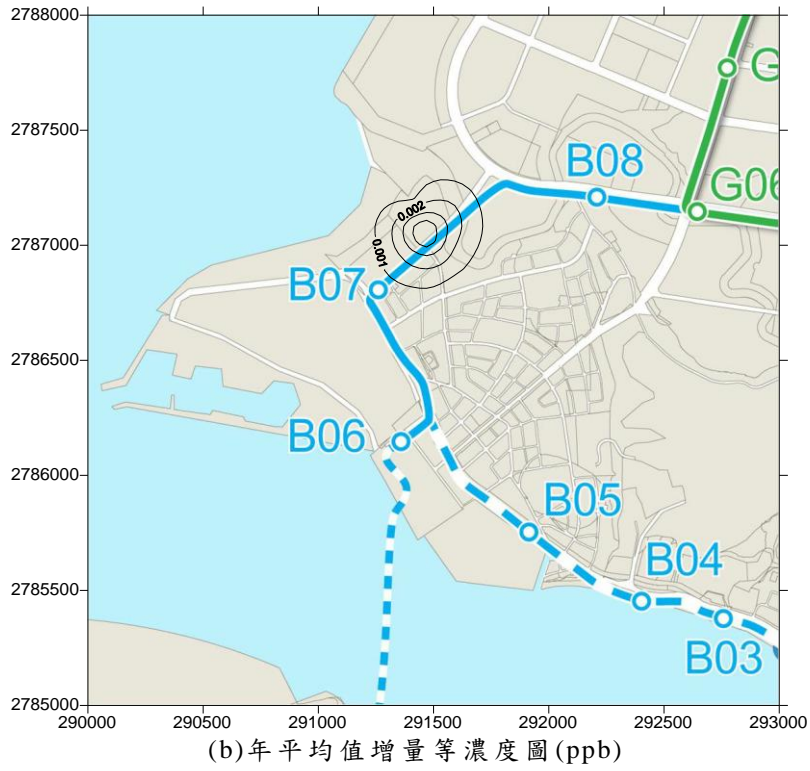


(a)最大小時值增量等濃度圖(ppb)

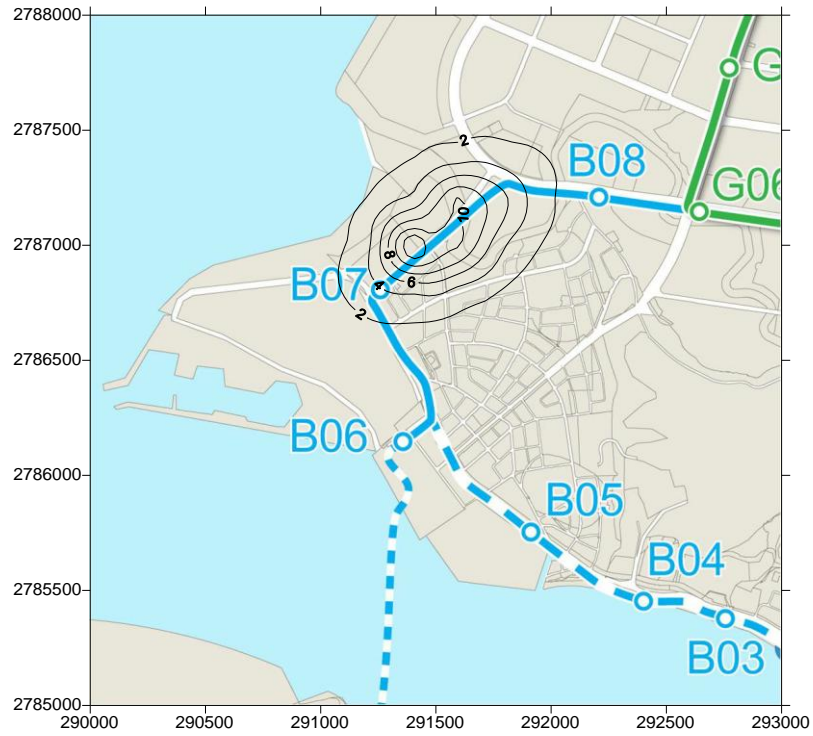


(b)日平均值增量等濃度圖(ppb)

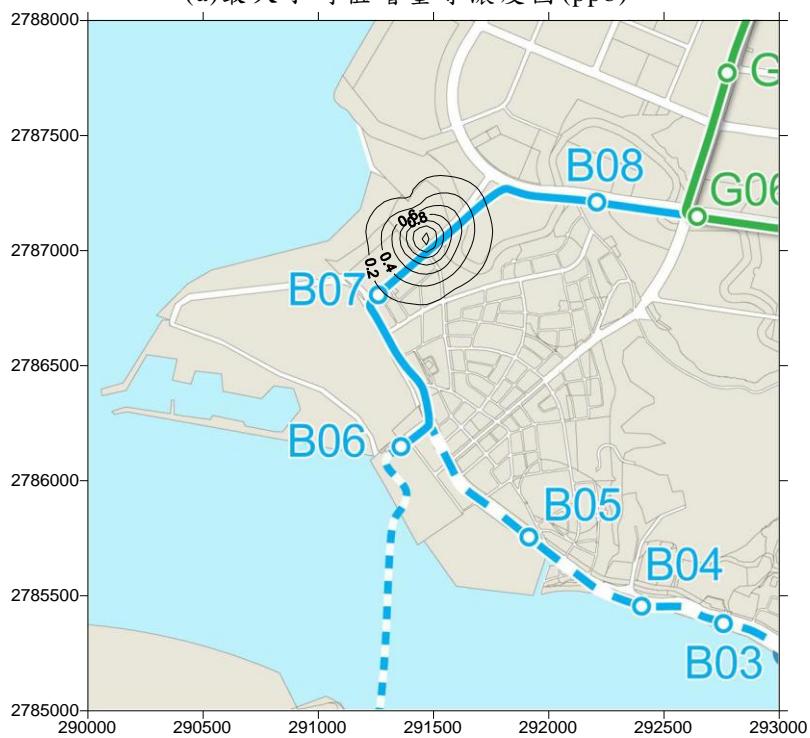
附圖 7-3 施工期間二氧化硫增量模擬結果等濃度圖(1/2)



附圖 7-3 施工期間二氧化硫增量模擬結果等濃度圖(2/2)

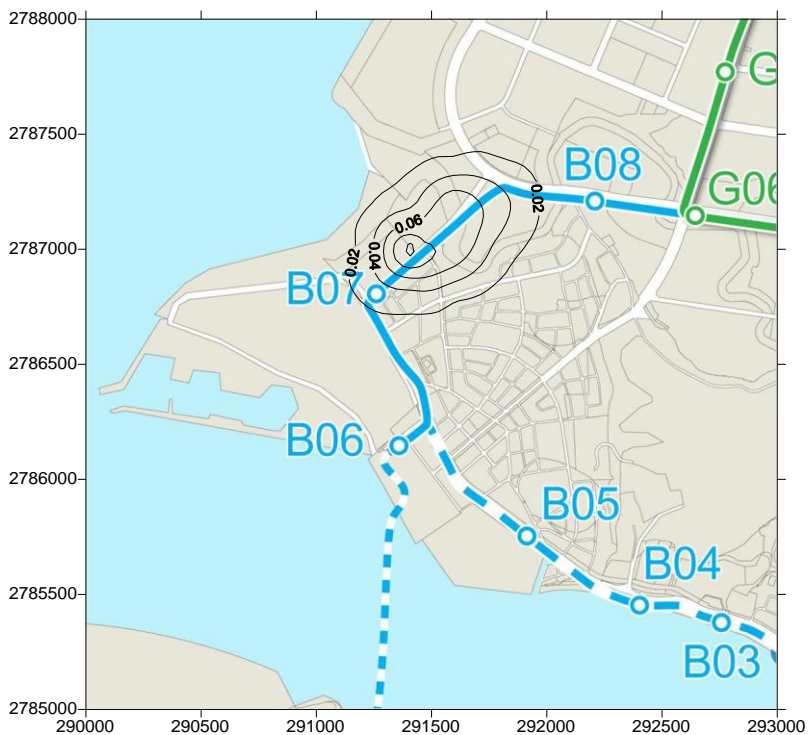


(a)最大小時值增量等濃度圖(ppb)

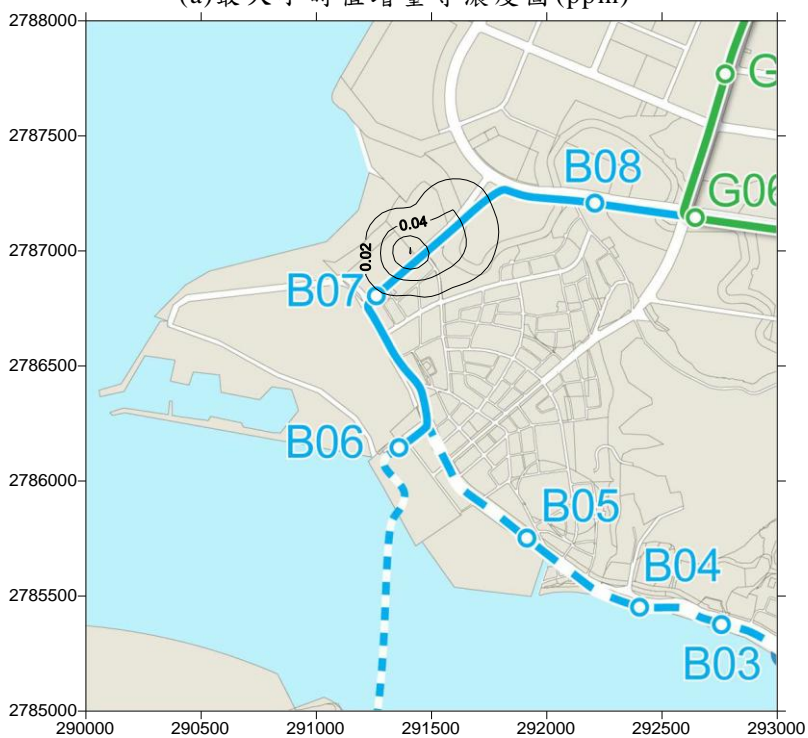


(b)年平均值增量等濃度圖(ppb)

附圖 7-4 施工期間二氧化氮增量模擬結果等濃度圖



(a)最大小時值增量等濃度圖(ppm)



(b)八小時值增量等濃度圖(ppm)

附圖 7-5 施工期間一氧化碳增量模擬結果等濃度圖