

## 附錄九 空氣品質模擬資料

### 壹、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及開發完成後空氣品質之變化，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。

#### 一、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：

- (一)模式必須能適用於多樣性之污染源。
- (二)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。
- (三)模式必須能符合計畫區附近之地形特性。
- (四)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。
- (五)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)模式，作為預測施工期間之整地開挖及土木施工(施工面源逸散粉塵、施工機具排放廢氣、工地內車行揚塵影響)及移動性污染源等對環境空氣品質影響之工具；並另以CALINE4模式作為施工期間運輸車輛及開發完成後計畫沿線周邊道路交通廢氣對環境影響之評估工具。

#### 二、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。

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

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

式中，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. 沉澱與沉降：可計算沉降量。

## 三、CALINE4模式概述

### (一)適用性

1. 污染源種類：公路線源、停車場。
2. 污染物種類：CO、TSP、NO<sub>x</sub>及惰性氣體。
3. 適合區域：都市、鄉村區域。
4. 適合地形：簡單地形。
5. 適合模擬範圍：傳輸距離在50公里內。
6. 模擬時間：適合一小時至24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：垂直擴散係數引自Benson(1982)修正版本；水平擴散係數引自Draxler(1976)之研究。
3. 風剖面係數：可自行修改風剖面係數值或使用程式預設值。
4. 沉澱及沉降：沉澱(Settling)及沉降(Deposition)效應可視需要引用。

## 貳、模式使用參數說明

### 一、氣象資料

#### (一)ISCST3模式

- 1.地面氣象資料依「空氣品質模式模擬規範」附錄一，使用臺北測站(46692)之氣象資料。
- 2.探空氣象資料依「空氣品質模式模擬規範」附錄一，使用板橋測站(46690)之氣象資料。
- 3.其中風剖面係數採用模式內定值。

#### (二)CALINE 4模式

- 1.風向：Worst Case。
- 2.風速：2m/s。
- 3.穩定度：F級。
- 4.混合層高度：300公尺(低層大氣呈穩定狀態時之假設性高度)。
- 5.氣溫：23.4°C。

### 二、地形資料

本計畫模擬範圍為計畫場址往外延伸南北向各3公里與東西向各3公里之矩形範圍，網格間距為200公尺。

### 三、設參數設定

- (一)採用關鍵字DEFAULT令模式自動選擇預設值；本案模式模擬為UTMX：295200,UTMY：2778800至UTMX：301400,UTMY：2785000，為一邊長6,000公尺×6,000公尺之正方形。
- (二)模擬範圍為臺北市北投區，依「空氣品質模式模擬規範」附錄一屬人口大於十二萬七千人者，採用城市型(URBAN CONC)參數。
- (三)依規定以煙囪高度5倍大小為受體點網格大小，但本案為面源模擬，酌取200公尺為模式模擬範圍之受體點網格大小，網格大小小於500公尺符合規範規定。
- (四)本案為面源模擬，故無須採用煙流下洗之機制。

### 四、排放源資料

依據環保署「空氣污染物總量管制制度推行先期作業及空氣污染物排放量推估標準方法建立」(EPA-88-FA31-03-1059)研究報告，採用區域開發之社區排放係數0.166公噸/公頃/月(此係數已將砂石骨材運輸車行揚塵一併考慮)，每月施工25

日、每日施工控制為10小時；開發面積為重劃範圍 $20,530m^2$ ，且依行政院環保署「營建工程空氣污染防治設施管理辦法替代防制設施申請審核標準作業程序及範例說明」(95.10)之附表四管理辦法規範營建工程所應達到防制效率範圍分別檢討不同作業類別及其防制效率，本案於工區周界設置施工圍籬及防溢座、每日灑水、區內車行道路鋪設鋼版、工區出口設置洗車設施等有效管理措施，經採行有效之防制措施後防制效率約可達80%(本案保守以削減50%計)，經削減後TSP排放強度為 $3.44 \times 10^{-5}g/s/m^2$ 、PM<sub>10</sub>排放強度為 $1.89 \times 10^{-5}g/s/m^2$ 。

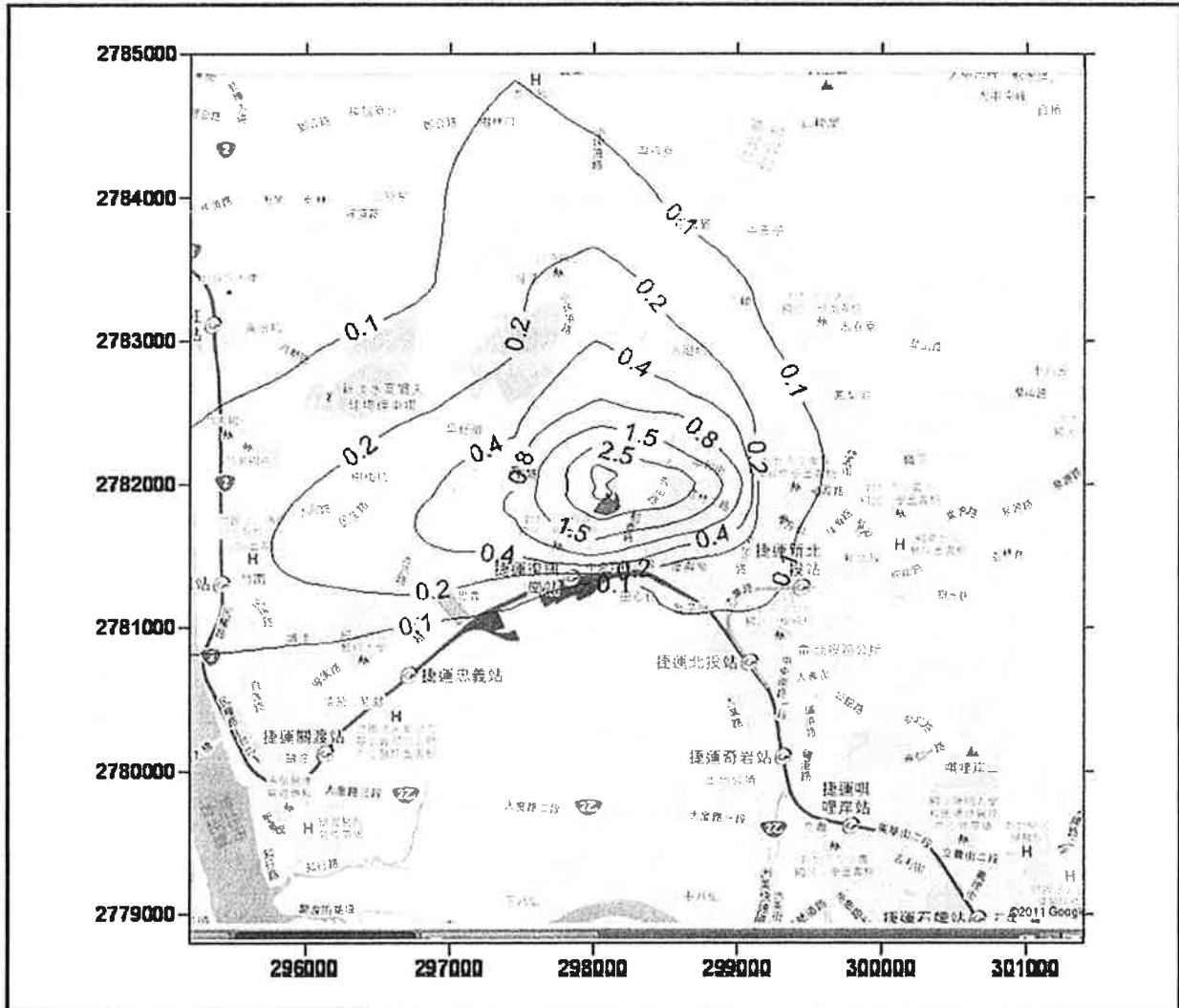
## 五、空氣品質模擬

本案依行政院環保署公告「空氣品質模式評估技術規範」推薦優選模式ISCST3進行影響程度模擬。氣象輸入資料乃採用中央氣象局臺北地面站(466920)之逐時資料，模擬範圍取施工區半徑 $3km \times 3km$ 之區域，並每隔 $200m$ 設一受體點，施工期間TSP最大24小時值增量為 $3.4\mu g/m^3$ ，最大影響範圍仍侷限在工區附近，各敏感受體與背景濃度加成後均符合空氣品質標準之要求。

附表9-1 基地施工TSP濃度擴散濃度預估值

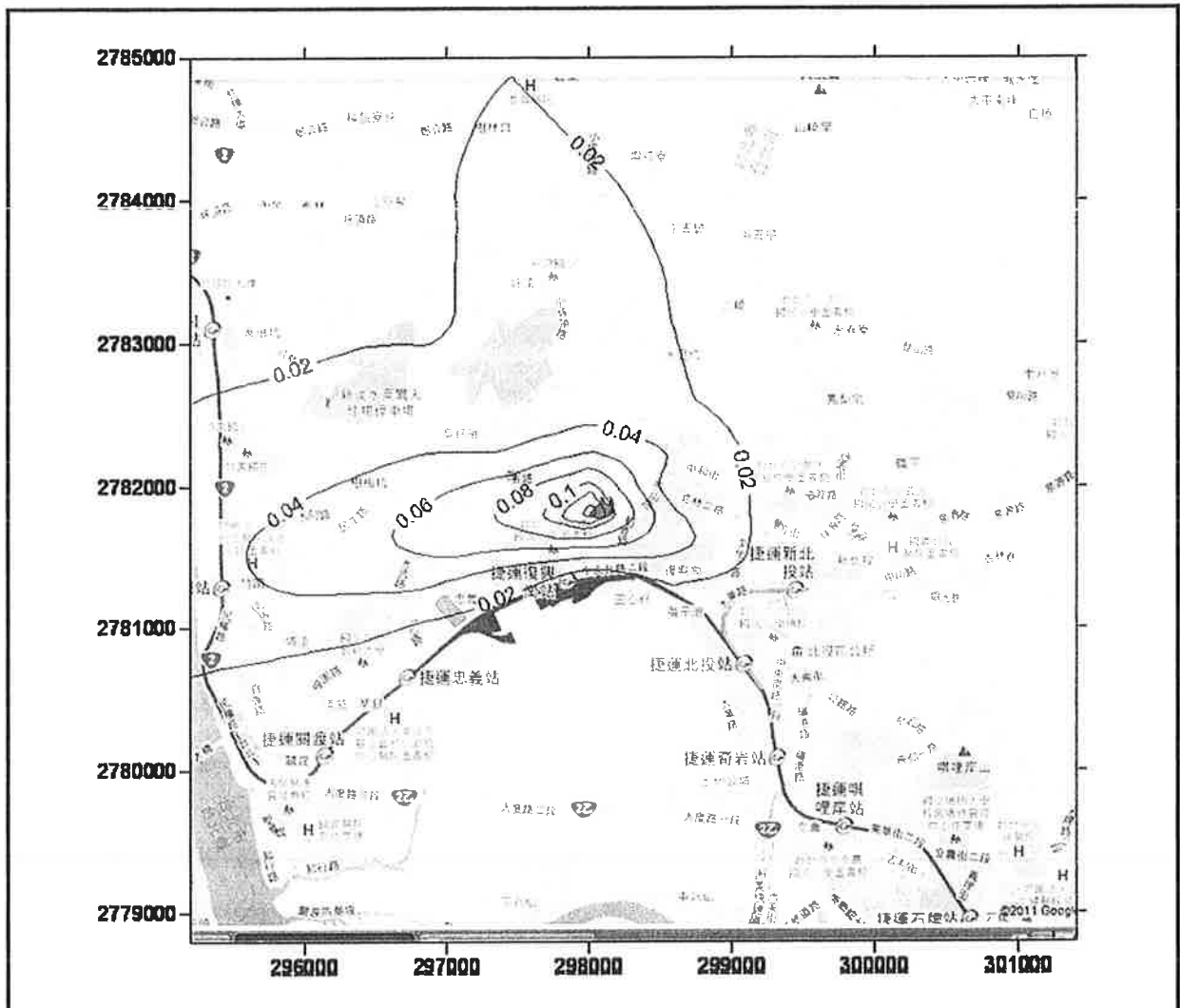
項目 \ 地點		最大著地濃度			基地			桃源國中		
		增量	背景值	合成值	增量	背景值	合成值	增量	背景值	合成值
TSP	24小時值	3.4	47	50.4	3.0	47	50.0	0.2	41	41.2
PM <sub>10</sub>	日平均值	0.12	12	12.12	0.12	12	12.12	0.02	15	15.05

註：背景值係依前表6.2.2-3監測結果。



模式名稱	ISCST3	模擬污染物	TSP
模擬範圍	3.0km×3.0km	網格大小	200m×200m
氣象資料說明(氣象前處理檔資料來源：空氣品質模式支援中心)			
地面氣象	臺北氣象站(46692)	探空氣象	板橋探空站(46690)

附圖9-1 施工期間TSP24小時最大增量模擬圖(單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



模式名稱	ISCST3	模擬污染物	PM <sub>10</sub>
模擬範圍	3.0km×3.0km	網格大小	200m×200m
氣象資料說明(氣象前處理檔資料來源：空氣品質模式支援中心)			
地面氣象	臺北氣象站(46692)	探空氣象	板橋探空站(46690)

附圖9-2 施工期間PM<sub>10</sub>日小時最大增量模擬圖(單位：μg/m<sup>3</sup>)

附表9-3 空氣品質模擬結果摘要表

污染物名稱： TSP

	最大著地點 濃度	基地	桃源國中
環境空氣品質標準( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	250	250	250
濃度增量( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	3.4	3.0	0.2
背景濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	47	47	41
總濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	50.4	50.0	41.2
受體點位置(km或UTM-E)	289100	298375	297200
受體點位置( $^{\circ}$ 或UTM-N)	2782000	2781900	2871000
受體點高度(m)	10	10	10

地面氣象資料來源： 46692 ，測站高程 \_\_\_\_\_  
 測風計離地面的高度： \_\_\_\_\_  
 探空資料來源： 46690   
 氣象資料模擬的起迄時間(年/月/日/時)  
 起： 2009全年   
 使用之空氣品質模式名稱： ISCST3

污染物名稱： PM<sub>10</sub>

	最大著地點 濃度	基地	桃源國中
環境空氣品質標準( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	250	250	250
濃度增量( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	0.12	0.12	0.02
背景濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	12	12	15
總濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ppb或ppm)	12.12	12.12	15.05
受體點位置(km或UTM-E)	289100	298375	297200
受體點位置( $^{\circ}$ 或UTM-N)	2782000	2781900	2871000
受體點高度(m)	10	10	10

地面氣象資料來源： 46692 ，測站高程 \_\_\_\_\_  
 測風計離地面的高度： \_\_\_\_\_  
 探空資料來源： 46690   
 氣象資料模擬的起迄時間(年/月/日/時)  
 起： 2009全年   
 使用之空氣品質模式名稱： ISCST3

附表9-3 ISCST3輸入參數資料(INP檔,以TSP為例)

CO STARTING  
 TITLEONE TSP concentration estimated using ISCST3 Model  
 MODELOPT DFAULT URBAN CONC  
 AVERTIME 24 ANNUAL  
 POLLUTID TSP  
 TERRHGTS ELEV  
 FLAGPOLE 1.0  
 RUNORNOT RUN  
 ERRORFIL ERRORS.OUT

CO FINISHED

SO STARTING  
 LOCATION TSP area 298375 2781900 10  
 SRCPARAM TSP 3.44E-5 1.5 100 100  
 EMISFACT TSP MONTH 12\*1  
 SRCGROUP All

SO FINISHED

RE STARTING  
 DISCCART 295200 2782000 -0.001  
 DISCCART 295200 2780200 0  
 DISCCART 295200 2780000 0  
 DISCCART 295200 2781400 -0.002  
 DISCCART 295200 2779600 -0.051  
 DISCCART 295200 2781600 -0.001  
 DISCCART 295200 2782200 -0.011  
 DISCCART 295200 2781800 -0.002  
 DISCCART 295200 2780800 0  
 DISCCART 295200 2782600 2.111  
 DISCCART 295200 2778800 43.455  
 DISCCART 295200 2779000 28.565  
 DISCCART 295200 2779200 10.547  
 DISCCART 295200 2779400 3.103  
 DISCCART 295200 2782400 1.513  
 DISCCART 295200 2781200 -0.002  
 DISCCART 295200 2784400 13.716  
 DISCCART 295200 2782800 2.294  
 DISCCART 295200 2783000 0.878  
 DISCCART 295200 2783200 1.188  
 DISCCART 295200 2783400 1.317  
 DISCCART 295200 2783600 1.815  
 DISCCART 295200 2783800 3.666  
 DISCCART 295200 2780400 0  
 DISCCART 295200 2784200 13.542  
 DISCCART 295200 2780600 0  
 DISCCART 295200 2784600 42.151  
 DISCCART 295200 2784800 64.687  
 DISCCART 295200 2785000 24.344  
 DISCCART 295200 2781000 0  
 DISCCART 295200 2779800 0  
 DISCCART 295200 2784000 31.551  
 DISCCART 295400 2782200 1.917  
 DISCCART 295400 2779800 1.49



\*\*\*\*\*

DISCCART 301200 2780600 166.614  
DISCCART 301200 2780800 172.182  
DISCCART 301400 2780800 224.24  
DISCCART 301400 2778800 8.57  
DISCCART 301400 2779000 8.706  
DISCCART 301400 2779200 10.92  
DISCCART 301400 2779400 11.801  
DISCCART 301400 2779600 50.874  
DISCCART 301400 2779800 76.269  
DISCCART 301400 2784800 902.093  
DISCCART 301400 2784600 830.28  
DISCCART 301400 2784400 832.767  
DISCCART 301400 2784200 755.97  
DISCCART 301400 2784000 642.166  
DISCCART 301400 2783800 611.929  
DISCCART 301400 2783600 565.593  
DISCCART 301400 2783400 544.487  
DISCCART 301400 2783200 451.379  
DISCCART 301400 2783000 362.624  
DISCCART 301400 2781200 143.456  
DISCCART 301400 2782600 245.07  
DISCCART 301400 2782400 227.454  
DISCCART 301400 2780000 131.78  
DISCCART 301400 2780200 153.484  
DISCCART 301400 2780400 155.733  
DISCCART 301400 2780600 195.854  
DISCCART 301400 2785000 916.768  
DISCCART 301400 2781000 140.036  
DISCCART 301400 2781400 153.551  
DISCCART 301400 2781600 202.806  
DISCCART 301400 2781800 167.16  
DISCCART 301400 2782000 113.59  
DISCCART 301400 2782200 144.674  
DISCCART 301400 2782800 278.244

RE FINISHED

ME STARTING

INPUTFIL 466920.asc  
ANEMHIGHT 10  
SURFDATA 46692 2009 Taipei  
UAIRDATA 46692 2009 Banciao  
DAYRANGE 1-365

ME FINISHED

OU STARTING

RECTABLE ALLAVE First  
PLOTFILE 24 ALL First Output.dat

OU FINISHED

## 六、移動性污染源

施工期間運輸車輛主要工作為運輸施工機具及材料等，預估尖峰小時車流為10車次/hr，施工期間運輸車輛行駛所造成的空氣品質影響，主要發生於施工區外主要運輸道路路旁。施工期間移動性污染源主要為施工運輸車輛所造成之影響，本計畫採用CALINE4模式執行施工期間運輸車輛排放廢氣之影響評估，大氣狀態依據臺北觀測站近10年氣象資料(平均風速2.0m/s、大氣穩定度F級、氣溫23.4℃)、混合層高度300m，另以環保署TEDS7.0(臺北市98年資料，如表8)車速40km之移動源排放係數模擬計算。

以上述資料為輸入值由CALINE4模式模擬結果如表9所示，當運輸車輛行駛時總懸浮微粒運輸道路邊之最大小時增量濃度值約為1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24小時平均增量濃度將會小於此值)；二氧化硫運輸道路邊之最大小時增量濃度均小於0.1ppb；氮氧化物運輸道路邊之最大小時增量濃度約13.8ppb；一氧化碳運輸道路邊之最大小時增量濃度均小於0.1ppm。由於運輸車輛排放廢氣於道路邊緣所產生之小時平均增量濃度並不高，且影響範圍僅侷限於道路沿線兩旁，其對鄰近空氣品質影響有限。

附表9-4 運輸卡車不同速度之空氣污染物排放係數(單位：g/km/輛)

車速(公里/小時)	98年排放係數(克/公里.輛)			
	TSP	SOx	NOx	CO
5	1.3088	0.0393	27.7400	25.8300
10	1.3088	0.0376	24.4000	20.1800
15	1.3088	0.0360	21.7500	16.0400
20	1.3088	0.0346	19.6600	12.9800
25	1.3088	0.0333	18.0100	10.6800
30	1.3088	0.0322	16.7300	8.9500
40	1.3088	0.0303	15.0400	6.6300
50	1.3088	0.0290	14.2900	5.2600
60	1.3088	0.0283	14.3300	4.4800
70	1.3088	0.0282	15.1900	4.1000
80	1.3088	0.0286	17.0100	4.0200
90	1.3088	0.0295	20.1200	4.2200
100	0.7848	0.0352	17.6800	13.5300

資料來源：行政院環保署空氣污染排放量查詢系統，其他縣市車輛排放係數(TEDS7.0版)。

附表9-4 施工期間運輸車輛排放污染物增量模擬結果

距離(m)	TSP( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SOx(ppb)	NOx(ppb)	CO(ppb)
0	1.2	<0.1	13.8	<0.1
10	1.2	<0.1	13.7	<0.1
20	1.2	<0.1	13.7	<0.1
30	1.2	<0.1	13.6	<0.1
40	1.2	<0.1	13.6	<0.1