

## 第七章 預測開發行為可能引起之環境影響

### 7.1 物理及化學環境

#### 7.1.1 地形及地質

依據本計畫調查結果，興達電廠燃氣機組預定地皆為平坦濕地，開發行為應不致對地形造成影響。

參閱中央地質調查所公布之臺南以及高雄初級土壤液化潛勢圖，本案工址所在之高雄市永安區屬高雄市土壤液化潛勢分析第二期計畫，尚未有公開之液化資訊。故依「興達燃氣機組更新改建計畫可研地質鑽探報告書(106年1月)」，彙整出液化潛能分析結果，地表最大水平加速度為0.076g 時，燃氣機組預定地屬輕微液化程度，天然氣管線預定路線之液化危險度極低；但當地表最大水平加速度達0.320g 以上，燃氣機組預定地及天然氣管線預定路線皆屬嚴重液化程度，分析資料詳見附錄 26.6(附件 2)。

本廠址地層地表下至20米範圍內屬灰色粉土質黏土夾砂質粉土(N=1~7)，部分地層可能有液化之顧慮且具沉陷機制，此地層於超額載重作用下，其基礎沉陷量大。目前細部設計階段正辦理細部地質鑽探與土壤試驗作業，未來將依試驗成果考量載重，並依相關設計規範進行地質改良與基礎設計。

考量上述分析結果，一般可於工程設計採行之因應對策內容摘述如下：

- 1.土壤改良：化學固結工法(深層攪拌工法、特殊石灰樁)，以及排水工法(真空壓密工法、礫石樁、排水帶)。
- 2.基礎型式選擇或處理：樁基礎、基礎版下砂礫層、地下圍牆基礎。
- 3.管線型式選擇：可撓管、耐震伸縮材料。

#### 7.1.2 斷層及地震

##### 一、地震

本計畫周圍之地震活動，主要分布於北方臺南市區域及西方外海一帶，距離超過15公里。自1973~2017年5月間，計畫區域半徑50公里範圍內共發生41,460次地震，單位面積發生地震次數比約為12次/年/100平方公里，遠低於全臺平均(74次/年/100平方公里)。在這41,460次地震事件中，多屬於規模小於3之微震(39,084次)；規模介於3至5之間的地震有2,346次，而規模5以上可能造成危害之地震僅有30次發生紀錄，平均

每年僅 0.74 次。

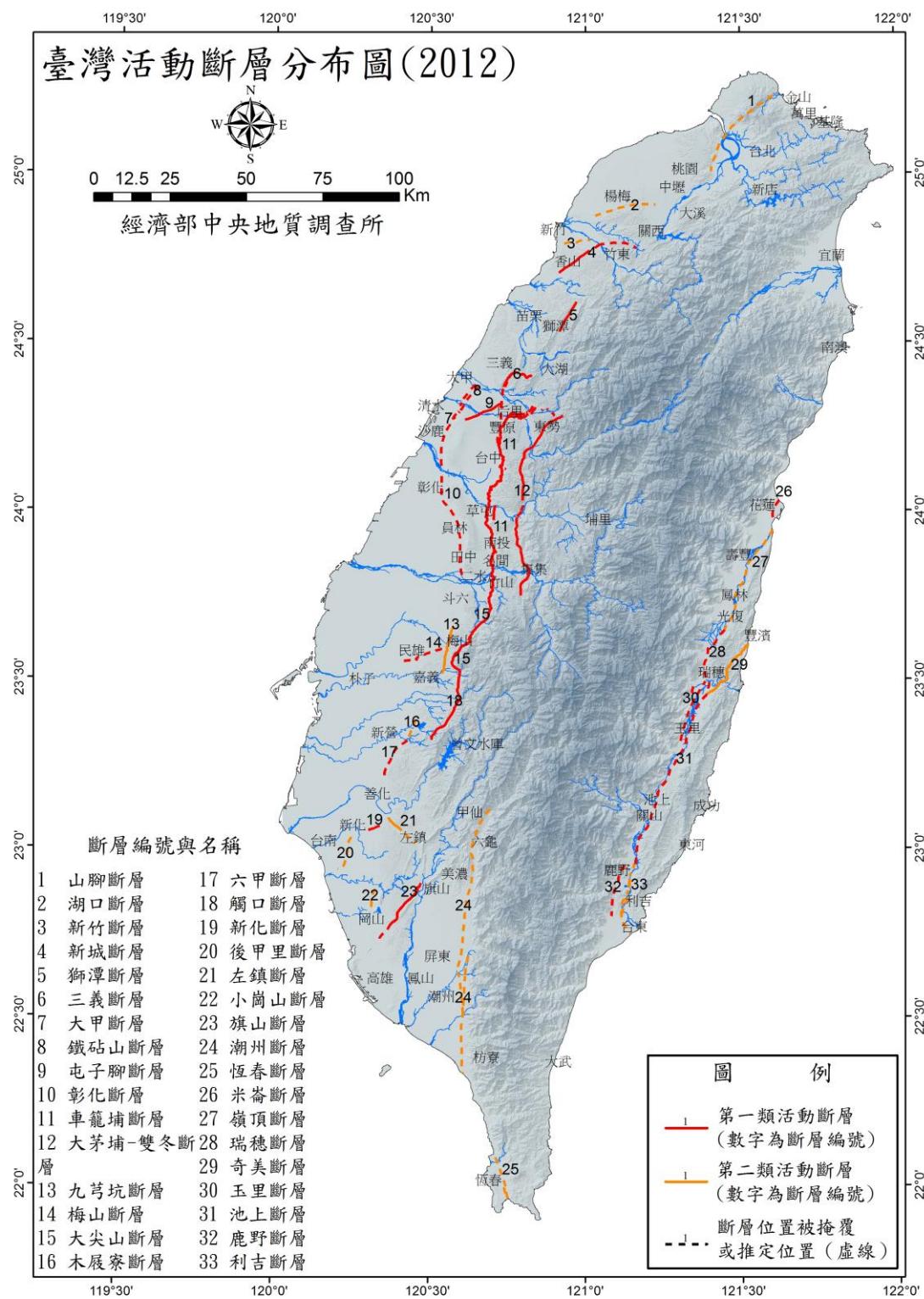
本計畫相關建築物皆遵循內政部營建署頒定之建築物耐震設計規範進行設計，其中考量近斷層效應之相關水平譜加速度係數，依據規範規定高雄市永安區應採  $S_S^D = 0.7$ ； $S_1^D = 0.35$ ； $S_S^M = 0.9$ ； $S_1^M = 0.5$ ，惟為加強電廠設施之抗震能力，本公司已於 94 年 10 月 5 日第 D 核火字第 09410060311 號函規定加嚴標準  $S_S^D = 0.8$ ； $S_1^D = 0.45$ ； $S_S^M = 1.0$ ； $S_1^M = 0.55$ ，故耐震性能已達高標準，相關對照如表 7.1.2-1 所述。

表 7.1.2-1 耐震性能對照表

期別	$S_S^D$	$S_1^D$	$S_S^M$	$S_1^M$
建築物耐震設計規範規定	0.7	0.35	0.9	0.50
第 D 核火字第 09410060311 號函規定	0.8	0.45	1.0	0.55

## 二、斷層

依據地調所「易淹水地區上游集水區地質調查及資料庫建置圖冊」(2013)，未有斷層通過本計畫預定地。雖預定地東側約 13.5 公里處有小崗山斷層分布，東北側約 8.9 公里處有後甲里斷層分布，小崗山斷層與後甲里斷層雖非屬耐震規範要求考量近斷層效應之第一類活動斷層，但本計畫相關建築物皆遵循耐震規範進行設計並提高地震力標準，故建築物結構已具有高標準的抗震性能，符合耐震設計要求。綜上所述，本計畫區域受斷層活動影響之狀況甚微。



資料來源：經濟部中央地質調查所

圖 7.1.2-1 臺灣活動斷層分布圖(2012)

### 7.1.3 土壤

#### 一、施工期間

經評估分析 6.2.3 節之表 6.2.3-1 土壤重金屬調查結果，本計畫鄰近地區土壤，並未受到外來重金屬污染，因此本計畫土壤將提供電廠內部需填土區域使用。

#### 二、營運期間

經評估本計畫區土壤並未受到外來重金屬污染，且本電廠營運操作並無污染土壤之虞。

### 7.1.4 空氣品質

#### 一、空氣品質模擬

本評估工作利用 ISCST3 模式、CALINE4 模式及 CAMx 模式(模式原理及使用參數詳附錄 20)執行開發計畫施工與營運期間對空氣品質影響的評估預測。其中，ISCST3 模式係模擬施工期間施工面及營運期間固定污染源排放之原生性污染物增量影響，CALINE4 模式則模擬施工期間及營運期間廠區引進交通增量對於空氣品質之影響，CAMx 模式則模擬營運期間固定污染源排放造成之衍生性污染物(臭氧、PM<sub>2.5</sub>)增量之影響。

##### (一)施工期間

###### 1.評估條件

施工期間污染源可分為施工面及運輸路線兩方面討論。施工面之排放源包括土木施工及車行揚塵、施工機具及工區內運輸車輛排放廢氣等。土木施工及車行揚塵所造成之揚塵依「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」之土木施工揚塵推估，即排放量=排放係數×活動強度×控制因子，排放係數取建築(房屋)工程(SRC 結構)之 TSP 排放係數(此係數已將工地外帶泥土之車行揚塵一併考慮)，活動強度則為施工面之作業面積，控制因子則為施行減輕對策之防制效率。

施工機具排放則依工程規劃所估算參與施工之機具數量，並引

用 SCAB 列示排放係數，推得 TSP、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 之排放係數及排放量。工區內運輸車輛之增量，係根據施工期之各型式車輛每小時車次，每輛車於工區中平均行駛長度及參考 TED9.0 之車輛排放係數估得其排放量。施工面排放量推估結果摘要如表 7.1.4-1 與表 7.1.4-2。各項污染物排放量計算詳見附錄 20，此部分之空氣品質影響以 ISCST3 模式模擬分析。

另施工期間運輸車輛造成之交通增量計算各運輸道路之排放增量，以運輸車輛行駛於最不利擴散之大氣條件下，利用 CALINE4 模式進行模擬，瞭解交通增量對於附近敏感點之影響。各項污染物排放量計算詳見附錄 20。

本計畫並將施工面增量、交通增量與背景空氣品質進行疊加，以進行合成濃度之評估，模擬結果整理如表 7.1.4-3～表 7.1.4-5、附錄 20，分別說明如下。

**表 7.1.4-1 施工期間排放量推估及模式輸入資料-電廠興建(整地工程)**

項目	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
工作面 (g/s)	土木工程逸散揚塵 (含車行揚塵)	0.47	0.26	0.05	-	-
	施工機具排放廢氣	0.19	0.10	0.02	<0.01	3.85
	運輸車輛排放廢氣	0.002	0.0016	0.0014	0.00001	0.03
合計(g/s)	0.66	0.36	0.07	<0.01	3.89	1.79
模式輸入條件(g/s/m <sup>2</sup> )	$5.5683 \times 10^{-6}$	$3.0629 \times 10^{-6}$	$6.0448 \times 10^{-7}$	$2.5660 \times 10^{-8}$	$3.2911 \times 10^{-5}$	$1.5140 \times 10^{-5}$

備註：興建燃氣機組主要分為「整地工程」、「基樁工程」與「結構工程」，其中以「整地工程」排放量最大，因此以此階段與燃氣管線工程同時進行評估。

**表 7.1.4-2 施工期間排放量推估及模式輸入資料-新設燃氣管線**

項目	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
工作面 (g/s)	土木工程逸散揚塵 (含車行揚塵)	0.39	0.22	0.05	-	-
	施工機具排放廢氣	0.12	0.07	0.01	<0.01	2.39
	運輸車輛排放廢氣	<0.001	0.0001	0.0001	<0.00001	0.001
合計(g/s)	0.51	0.29	0.06	<0.01	2.40	1.03
模式輸入條件(g/s/m <sup>2</sup> )	$1.1952 \times 10^{-5}$	$6.7710 \times 10^{-6}$	$1.4020 \times 10^{-6}$	$4.7010 \times 10^{-8}$	$5.5937 \times 10^{-5}$	$2.4052 \times 10^{-5}$

## 2. 影響分析

### (1) 氣狀污染物(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO)

施工作業對附近地區敏感點 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 CO 的影響均輕微。以 SO<sub>2</sub> 而言，各敏感點最大小時濃度增量、最大日平均濃度增量及年平均濃度增量皆小於 0.1 ppb；NO<sub>2</sub> 部分，各敏感點最大小時濃度增量介於 7.6 ppb~18.3 ppb，而年平均濃度增量為 0.1 ppb~0.3 ppb；至於 CO，各敏感點最大小時濃度增量及最大八小時濃度增量皆小於 0.1 ppm。

交通增量對於附近敏感點影響亦皆輕微，SO<sub>2</sub> 最大小時濃度增量均 <0.1 ppb；NO<sub>2</sub> 最大小時濃度增量介於 2.1 ppb~7.5 ppb；CO 最大小時濃度增量均 <0.1 ppm。

疊加施工面增量、交通增量及背景空氣品質濃度，各敏感點 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 CO 之合成濃度皆能符合空氣品質標準(表 7.1.4-3)。

施工期間廠區範圍外之各項氣狀污染物最大濃度增量值主要發生在東南廠區邊界附近，惟不論 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 CO 各時段濃度增量或合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-4)。

### (2) 粒狀污染物(TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)

本計畫施工期間將於施工面設置施工圍籬，每日於工區裸露地表及車行路面加強灑水，再輔以一般行政管理措施(如土石運輸車輛覆蓋等)以降低因開發造成粒狀物的污染。

由 TSP 模擬結果顯示，施工作業對附近各敏感點最大 24 小時濃度增量值介於  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值約  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。交通運輸對於附近敏感點之最大 24 小時濃度增量介於  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值則介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。將施工及交通濃度增量疊加背景濃度，各敏感點合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-3)。

施工期間 TSP 最大 24 小時及最大年平均之濃度增量主要發生在施工面東南方邊界附近，疊加背景濃度後，最大 24 小時合成濃度及最大年平均合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-4)。

由  $\text{PM}_{10}$  模擬結果顯示，施工作業對附近各敏感點 24 小時平均值濃度增量值介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值約  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。交通運輸對於附近敏感點之最大 24 小時濃度增量介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值則介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。將施工及交通濃度增量疊加背景濃度，各敏感點合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-3)。

本計畫施工期間  $\text{PM}_{10}$  最大 24 小時及年平均之濃度增量主要發生在施工面東南方邊界附近疊加背景濃度後，最大 24 小時合成濃度及年平均合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-4)。

由  $\text{PM}_{2.5}$  模擬結果顯示，施工作業對附近各敏感點 24 小時平均值濃度增量值約  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值皆  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。交通運輸對於附近敏感點之最大 24 小時濃度增量介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值則介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本計畫雖然增量不大，惟背景濃度即不符合空氣品質標準，因此疊加背景後之合成濃度超過空氣品質標準限值(表 7.1.4-3)。

本計畫施工期間  $\text{PM}_{2.5}$  最大 24 小時及最大年平均之濃度增量主要發生在施工面東南方邊界附近，本計畫雖然增量不大，惟背景濃度即不符合空品標準，因此疊加背景後之合成濃度超過空氣品質標準限值(表 7.1.4-4)。

### (3) 運輸道路路緣影響分析

本計畫施工期間運輸車輛行駛於運輸道路上，其排放增量可能對於運輸道路沿線空氣品質造成影響，本計畫以模式模擬運輸增量對於各運輸道路路緣之空氣品質影響，如表 7.1.4-5 所示。

模擬結果顯示，緊鄰運輸道路路緣之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 最大小時濃度增量分別約  $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 11.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 7.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 6.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 CO 最大小時濃度增量分別約  $<0.1 \text{ ppb}$ 、 $1.2 \text{ ppb} \sim 32.4 \text{ ppb}$  及  $<0.1 \text{ ppm} \sim 0.2 \text{ ppm}$ ，PM<sub>2.5</sub> 因背景濃度即超過空氣品質標準，造成合成濃度有超標情形外，其餘空氣污染物於各道路路緣增量疊加背景濃度之合成濃度皆可符合空氣品質標準。

表 7.1.4-3 施工期間敏感受體點最大濃度值一覽表(1/2)

污染物項目		背景濃度	敏感受體點名稱及座標(m)									空氣品質標準	
			文南			文賢			鹽田				
			(173270,2528457)			(169299,2534329)			(170408,2524060)				
			施工面 增量	交通 增量	合成量	施工面 增量	交通 增量	合成量	施工面 增量	交通 增量	合成量		
TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	155.0	0.3	0.3	155.6	0.3	0.2	155.5	0.5	0.7	156.2	250	
	年平均值	88.0	<0.1	0.2	88.2	<0.1	0.1	88.2	0.1	0.4	88.5	130	
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	116.3	0.1	0.2	116.7	0.2	0.2	116.6	0.3	0.5	117.0	125	
	年平均值	57.5	<0.1	0.1	57.6	<0.1	0.1	57.6	0.1	0.2	57.8	65	
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	▲61.3	<0.1	0.2	▲61.5	<0.1	0.2	▲61.5	0.1	0.4	▲61.7	35	
	年平均值	▲26.5	<0.1	0.1	▲26.5	<0.1	0.1	▲26.5	<0.1	0.2	▲26.7	15	
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	15.3	<0.1	<0.1	15.3	<0.1	<0.1	15.3	<0.1	<0.1	15.3	250	
	日平均值	5.3	<0.1	<0.1	5.3	<0.1	<0.1	5.3	<0.1	<0.1	5.3	100	
	年平均值	3.3	<0.1	<0.1	3.3	<0.1	<0.1	3.3	<0.1	<0.1	3.3	30	
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	44.0	11.6	3.2	58.8	9.6	2.7	56.3	18.3	7.5	69.8	250	
	年平均值	14.5	0.1	1.0	15.6	0.1	0.8	15.4	0.3	2.3	17.0	50	
CO (ppm)	小時平均值	1.1	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	1.1	35	
	八小時平均值	0.8	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	0.8	9	

註：1.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

2.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

3.交通增量之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 24 小時平均值及 SO<sub>2</sub> 日平均值、CO 八小時平均值假設為最大小時值之 0.6；TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均值假設為最大小時值之 0.3。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

表 7.1.4-3 施工期間敏感受體點最大濃度值一覽表(2/2)

污染物項目		背景 濃度	敏感受體點名稱及座標(m)						空氣品質標準	
			茄萣			一甲				
			(166142,2534182)			(175024,2530503)				
			施工面 增量	交通 增量	合成量	施工面 增量	交通 增量	合成量		
TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	155.0	0.3	0.2	155.5	0.2	0.2	155.4	250	
	年平均值	88.0	0.1	0.1	88.1	<0.1	0.1	88.1	130	
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	116.3	0.2	0.1	116.6	0.1	0.2	116.5	125	
	年平均值	57.5	<0.1	0.1	57.6	<0.1	0.1	57.6	65	
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	▲61.3	<0.1	0.1	▲61.4	<0.1	0.1	▲61.4	35	
	年平均值	▲26.5	<0.1	0.1	▲26.5	<0.1	0.1	▲26.5	15	
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	15.3	<0.1	<0.1	15.3	<0.1	<0.1	15.3	250	
	日平均值	5.3	<0.1	<0.1	5.3	<0.1	<0.1	5.3	100	
	年平均值	3.3	<0.1	<0.1	3.3	<0.1	<0.1	3.3	30	
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	44.0	8.9	2.1	55.0	7.6	2.4	54.0	250	
	年平均值	14.5	0.1	0.6	15.3	0.1	0.7	15.3	50	
CO (ppm)	小時平均值	1.1	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	1.1	35	
	八小時平均值	0.8	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	0.8	9	

註：1.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

2.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

3.交通增量之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub>24 小時平均值及 SO<sub>2</sub> 日平均值、CO 八小時平均值假設為最大小時值之 0.6；TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均值假設為最大小時值之 0.3。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

表 7.1.4-4 施工期間廠區範圍外最大濃度值之受體點及其濃度值一覽表

污染物項目		發生地點	UTM 座標(m)	開發行為最大值		背景濃度 <sup>2</sup>	開發行為總濃度值		是否超過法規標準	空氣品質標準
				濃度	百分比(%) <sup>1</sup>		濃度	百分比(%) <sup>1</sup>		
TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	施工面東南方廠區邊界處	(168700, 2526800)	14.2	5.7%	155.0	169.2	67.7%	否	250
	年平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168500, 2526700)	5.3	4.1%	88.0	93.3	71.7%	否	130
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	日平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168700, 2526800)	7.8	6.3%	116.3	124.1	99.3%	否	125
	年平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168500, 2526700)	2.9	4.5%	57.5	60.4	92.9%	否	65
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	施工面東南方廠區邊界處	(168700, 2526800)	1.5	4.4%	▲61.3	▲62.8	179.4%	是	35
	年平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168500, 2526700)	0.6	3.8%	▲26.5	▲27.0	180.2%	是	15
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	施工面東南方廠區邊界處	(169200, 2520900)	0.1	0.1%	15.3	15.5	6.2%	否	250
	日平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168700, 2526800)	<0.1	0.0%	5.3	5.3	5.3%	否	100
	年平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168500, 2526700)	<0.1	0.0%	3.3	3.3	10.9%	否	30
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	施工面東南方廠區邊界處	(169200, 2520900)	46.1	18.4%	44.0	90.1	36.0%	否	250
	年平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168500, 2526700)	16.5	33.0%	14.5	31.0	61.9%	否	50
CO (ppm)	小時平均值	施工面東南方廠區邊界處	(169200, 2520900)	0.1	0.4%	1.1	1.2	3.5%	否	35
	八小時平均值	施工面東南方廠區邊界處	(168400, 2526800)	0.1	0.7%	0.8	0.9	10.1%	否	9

註：1.表中之百分比指該濃度佔空氣品質標準之百分比。

2.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

3.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

表 7.1.4-5 施工期間交通運輸對周邊道路路緣增量及合成濃度分析

路名	起迄點	路緣小時濃度增量						路緣合成濃度					
		TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> (ppb)	NO <sub>2</sub> (ppb)	CO (ppm)	TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> (ppb)	NO <sub>2</sub> (ppb)	CO (ppm)
石斑路	鹽新路～新華路	1.3	0.8	0.6	<0.1	3.9	<0.1	155.8	116.7	▲61.6	15.3	46.3	1.1
永達路	鹽新路～永達路 7 巷	4.2	2.8	2.2	<0.1	16.9	0.1	157.5	118.0	▲62.6	15.3	60.9	1.2
永達路	永達路 7 巷～永安路	9.0	6.4	5.3	<0.1	32.4	0.1	160.4	120.1	▲64.4	15.4	76.4	1.2
永達路 7 巷	永達路～保安路 11 巷	11.1	7.6	6.1	<0.1	32.4	0.2	161.7	120.8	▲64.9	15.4	76.4	1.3
鹽保路	保安路 11 巷～保安路	11.1	7.6	6.1	<0.1	32.4	0.2	161.7	120.8	▲64.9	15.4	76.4	1.3
永安路	永達路～保安路	0.9	0.5	0.4	<0.1	1.2	<0.1	155.5	116.6	▲61.5	15.3	45.2	1.1
新華路	永達路～保安路	7.5	5.5	4.5	<0.1	31.8	0.1	159.5	119.6	▲64.0	15.4	75.8	1.2
台 17 線	台 28 線～鹽保路	7.5	5.5	4.5	<0.1	31.8	0.1	159.5	119.6	▲64.0	15.4	75.8	1.2
台 17 線	鹽保路～永安路	7.9	5.6	4.6	<0.1	31.7	0.1	159.7	119.6	▲64.0	15.4	75.7	1.2
台 17 線	永安路～新華路	7.5	5.5	4.5	<0.1	31.8	0.1	159.5	119.6	▲64.0	15.4	75.8	1.2
台 17 線	新華路～彌陀	7.2	5.5	4.5	<0.1	31.8	0.1	159.3	119.6	▲64.0	15.4	75.8	1.2
空氣品質標準		-	-	-	-	-	-	250	125	35	250	250	35
背景濃度		-	-	-	-	-	-	155.0	116.3	▲61.3	15.3	44.0	1.1

註：1. 模式模擬結果為最大小時值，TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質標準為 24 小時平均值，故以「最大小時值×0.6」代表 24 小時平均值，而後與背景濃度疊加分析是否符合空氣品質標準。

2.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

3.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104～106 年之 3 年平均值。

4. 使用環保署橋頭站民國 104～106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

## (二)營運期間

本公司依據國家政策正積極推動多項新增燃氣計畫，並在供電無虞之前提下，於區域空氣品質不良或離峰時段，進行環保調度限制運轉，此外未來興達電廠既有燃煤機組於秋冬空品不良季(10月至翌年3月)時將停止運轉2部，另2部既有燃煤機組削減至70%用煤量，預估秋冬季整體可減少6成燃煤量。本計畫新設燃氣複循環機組#1～3分別於112年、113年及115年取得電業執照，於取得水污染防治許可證與固定污染源操作許可證等後商轉，興達電廠既有發電機組將俟新機組穩定商轉後陸續除役，既有燃煤#1～#2號機組將提前於112年底除役，既有燃煤#3～#4號機組將於113年底轉為備用機組，並於備轉容量率低於8%才啟用，且未來在供氣穩定前提下，將會優先調度天然氣發電。

興達既有燃氣機組效率相對新機組較低，爰營運模式上既有燃氣機組發電量將相對減少，盡量由效率較高新機組增加發電量；依據模擬評估結果，興達新燃氣機組陸續完成後，興達既有機組及新設燃氣機組年總合最大發電量約400億度。

興達發電廠需符合高屏總量管制規定，全廠空污總量不得增加，本計畫3部新燃氣機組之空污排放量亦包含於全廠總量內，本計畫為燃氣機組更新改建實際上並未額外增加興達發電廠空污排放量，其空污排放量及濃度增量說明如下：

### 1.本計畫燃氣機組排放量

本計畫規劃設置3部總裝置容量約390萬瓩以下之燃氣複循環機組，依據高屏總量管制進行推估，本計畫氮氧化物(NOx)排放濃度限值為小時值負載>70% 5 ppm(dry, 15%O<sub>2</sub>)、年均值5 ppm。

依據本計畫煙氣量=7,575,540 (Nm<sup>3</sup>/hr)、排放濃度=5 (ppm)、容量因數=85%，代入以下算式，推估本計畫3部燃氣機組合計氮氧化物(NOx)排放量約1,735 公噸/年。

$$\text{NOx 排放總量 (公噸/年)} = \text{煙氣量 (Nm}^3/\text{hr}) \times \text{排放濃度 (ppm)} \\ \times 46/22.4 \times 10^{-9} \times 8760 \times \text{容量因數} \times \text{機組數}$$

本計畫原既存燃氣機組總量管制認可量為2,399.955 公噸/年，

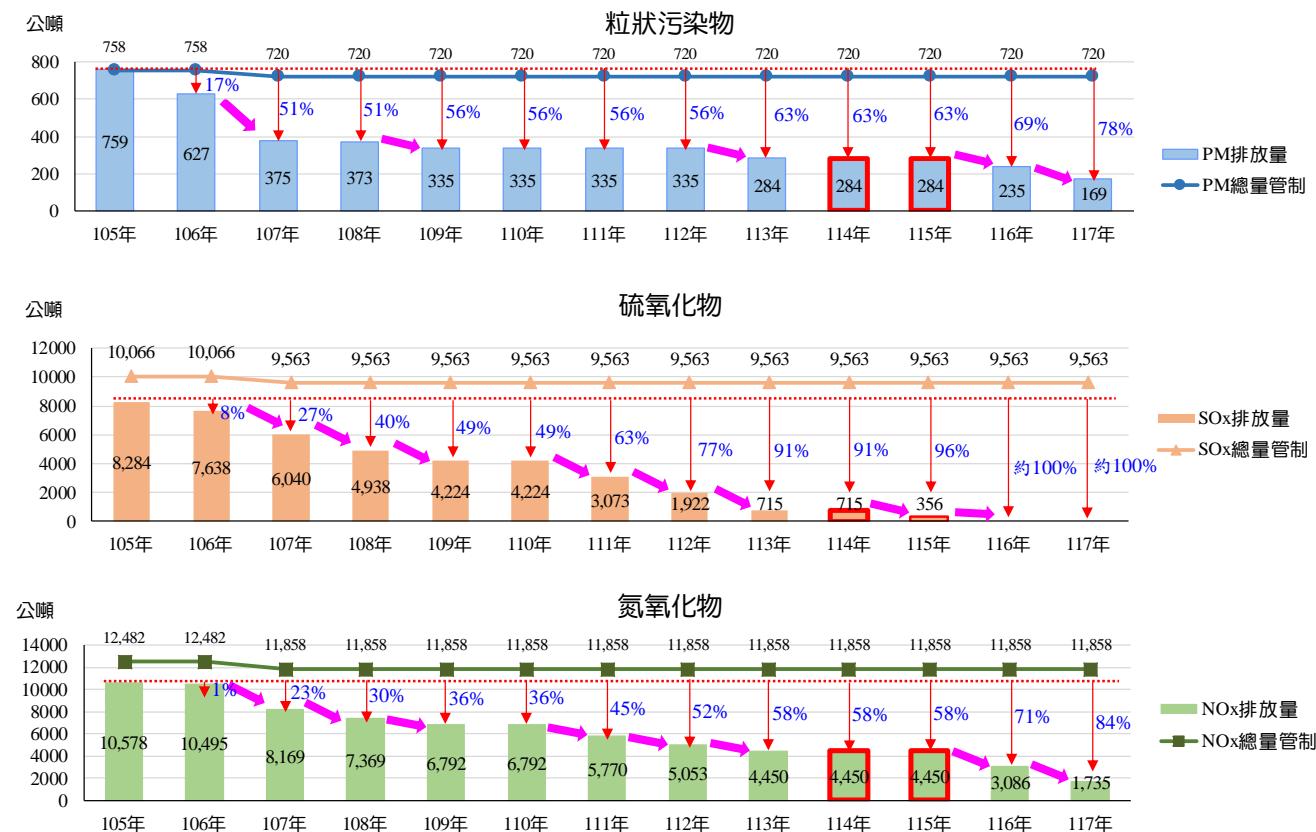
三部新燃氣發電機組承諾排放量為 1,735 公噸/年，承諾由既存燃氣機組減量進行抵換，並在供電穩定訴求下，新增燃氣機組及既存燃氣機組所產生之排放量以不超過總量管制規定為目標。若更新改建期間排放量超出管制要求，規劃後續將以既有機組降載或再研擬其他可行方式因應。

依中油天然氣最大含硫量規範(0.8ppm)推算，本計畫燃氣機組硫氧化物排放量約 387.3 公噸/年。選擇性觸媒還原系統添加化學劑溢出率(Ammnia slip)約 257.4 公噸/年。另總懸浮微粒排放量約 169.2 公噸/年。

#### (1) 興達電廠全廠空污排放量計算

興達電廠全廠空污排放量計算係以 107 年為基準年，推估自本計畫新設 3 部燃氣機組穩定商轉後，興達電廠既有發電機組陸續除役後之全廠逐年空污排放量(108 年～117 年)，依推估結果顯示，粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物之排放量呈現逐年下降，詳圖 7.1.4-1 及表 7.1.4-6。

本計畫係採用高效率燃氣機組，待完工運轉後，配合興達電廠既有燃氣及燃煤機組除役，117 年整廠空污總量與 105 年及 107 年相比有逐年下降趨勢。117 年既有機組除役，3 部新燃氣機組商轉下，空污總排放量與 105 年相比粒狀污染物可減少約 590 公噸/年(減量約 78%)、硫氧化物可減少約 8,284 公噸/年(減量約 100%)、氮氧化物可減少約 8,843 公噸/年(減量約 84%)；與 107 年相比粒狀污染物可減少約 206 公噸/年(減量約 55%)、硫氧化物可減少約 6,040 公噸/年(減量約 100%)、氮氧化物可減少約 6,434 公噸/年(減量約 79%)，顯示發電機組經更新汰換後，對排放量有減量效益。



- 備註：
- 實際之商轉及除役期程仍應依政府政策及當時國內外環境條件所擬之長期電源開發規劃為主，以提供社會多元發展所需之穩定電力。
  - 考量未來持續成長之電力需求，在符合排放標準及空污總量管制前提下，將既有廠區做整體性規劃，以充分最佳化利用空間。
  - 既有廠區於機組除役後的削減總量差額，將依總量管制保留抵換辦法規定申請保留，視未來電力供應需求使用。
  - 依據台灣中油公司之天然氣最大含硫量規範，硫氧化物濃度推估為 0.8 ppm。
  - 107 年後之燃煤機組空污排放量計算係以生煤許可量進行估算，並已考量空污改善效益。
  - 燃煤#1～#2 發電機組提前於 112 年除役，另燃煤#3～#4 發電機組將於 113 年底轉為備用機組，並於備轉容量率低於 8% 才啟用。
  - LNG 液化過程中，已將硫等成份去除，依中油公司最新之天然氣 SDS 成份辨識資料中亦無含硫，惟燃氣機組 SOx 實際排放量仍依中油天然氣硫含量為準。

圖 7.1.4-1 興達電廠更新汰換期間空污排放量

表 7.1.4-6 興達電廠空污排放量減量效益推估

污 染 物	年 度	全廠(燃煤+燃氣)排放量推估(噸/年)				
		既有機組排放量 (公噸/年)		新增燃氣機組 排放量 (公噸/ 年) (C)	全廠排 放量預 估 (公噸/ 年) (D=A+B +C)	全廠減量效益 預估 (E=D-105 年排 放量)
		燃煤 (A)	燃氣 (B)			
粒 狀 污 染 物	105	620	139	—	759	—
	107	232	143	—	375	-384 (51%)
	112	159	143	33	335	-424 (56%)
	113	52	143	89	284	-475 (63%)
	114	28	143	113	284	-475 (63%)
	115	26	89	169	284	-475 (63%)
	116	—	66	169	235	-524 (69%)
	117	—	—	169	169	-590 (78%)
硫 氧 化 物	105	8,284	—	—	8,284	—
	107	6,040	—	—	6,040	-2,244 (27%)
	112	1,922	—	—	1,922	-6,362 (77%)
	113	715	—	—	715	-7,569 (91%)
	114	715	—	—	715	-7,569 (91%)
	115	356	—	—	356	-7,928 (96%)
	116	—	—	—	—	-8,284 (約 100%)
	117	—	—	—	—	-8,284 (約 100%)
氮 氧 化 物	105	7,454	3,124	—	10,578	—
	107	4,786	3,383	—	8,169	-2,409(23%)
	112	1,909	2,807	337	5,053	-5,525(52%)
	113	728	2,807	915	4,450	-6,128(58%)
	114	487	2,807	1,156	4,450	-6,128(58%)
	115	362	2,353	1,735	4,450	-6,128(58%)
	116	—	1,351	1,735	3,086	-7,492(71%)
	117	—	—	1,735	1,735	-8,843(84%)

## (2) 興達電廠全廠空污控管機制

本計畫位於高雄市，須符合高屏總管制第一期程規定，全廠(含試車)空污排放量不得超過總量限值，各年間空污排放量可透過 4 大空污控制對策(生煤使用量控管、既有發電機組空污改善、機組操作調配減排及既有機組汰舊換新等措施)，並擬定空污控管機制(污染排放量警戒線設定)，使整廠空污排放量符合高屏總量排放限值，各年度空污控制對策及控管機制分別說明如下：

### A. 空污控制對策

#### a. 生煤使用量控管

➤ 興達電廠既有燃煤發電機組生煤使用及機組操作控管，係依照高雄市環保局所核發之許可證進行運轉操作，目前各機組最新許可核發情形如下：

- 燃煤機組#1~#2 號機：每年 10 月至翌年 3 月期間，生煤使用總量，以 105 年實際使用量再減 3 成。
- 燃煤機組#3~#4 號機：每年 10 月至翌年 3 月期間，生煤使用總量，以 105 年實際使用量再減 5 成，每年冬季空品惡化的 3 個月(12 月至翌年 2 月)，#3~#4 號機，至少停止運轉 1 座機組，輪流歲修改善污染排放情形。

➤ 未來興達電廠既有燃煤機組於秋冬空品不良季(10 月至翌年 3 月)時將停止運轉 2 部，另外 2 部機組則削減至 70% 用煤量，預估秋冬季整體可減少燃煤量 6 成。

#### b. 既有發電機組空污改善

➤ 興達電廠既有發電機組空污改善規劃如下：

- 107 年底燃煤機組#1~2 號機，選擇性觸媒還原設備(SCR)觸媒層由 2 層增加為 3 層。
- 既有燃氣機組於 113 年底前完成燃氣機組燃燒控制系統改善。

### c.既有發電機組操作調配減排

#### ➤ 興達電廠既有燃煤機組環保調度限制運轉

- 既有燃煤#3～4 自 113 年起採取環保調度限制運轉(第 1 季及第 4 季不發電)。
- 新舊機組重疊期間，空污不增量本計畫新設 3 部新燃氣機組，空污排放量亦包含於全廠區內，為確保電力供應穩定，待新燃氣機組穩定運轉後，既有發電機組才陸續除役，新機組運轉有短暫數月的重疊期。新設發電機組新增空污總量將透過既有發電機組之適當操作調配減排，以抵減新機組之新增空污量，確保短暫新舊機組重疊期間，空污不增量。

#### ➤ 興達電廠既有燃煤機組於 113 年底轉為備用機組

- 既有燃煤#1 及#2 機組將提前於 112 年底除役，另外既有燃煤#3 及#4 機組將於 113 年底轉為備用機組，並於備轉容量率低於 8% 才啟用，且未來在供氣穩定前提下，將會優先調度天然氣發電。

### d.既有發電機組汰舊換新

#### ➤ 興達電廠既有發電機組除役期程規劃

- 既有燃氣#1～#3 於 115 年 12 月除役、既有燃氣#4、#5 規劃於 116 年 12 月除役。既有燃煤機組則配合新機組商轉時程除役，既有燃煤#1～#2 規劃於 112 年 12 月除役，既有燃煤#3、#4 分別提前至 114 年 12 月及 115 年 12 月除役。

## B. 空污控管機制

為預防廠內各污染物(粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物)排放量超過上限值，擬定兩階段檢核以為管控依據。

第一階段警戒值：每月可由固定污染源空氣污染物自動連續監測設施月報表統計污染物累積排放總量於累計排放總量超過各年度排放總量上限值之 80%(第一階段警戒值)，則啟動總量管控機制。

第二階段警戒值：管控機制啟動後，每日經監測設施日報表逐日累計追蹤 NOx 排放總量，當 NOx 累計排放總量達各年度排放總量上限值之 90%(第二階段警戒值)，興達電廠將通知電力調度處優先執行興達電廠發電機組降載之因應措施，確保不超過環評承諾上限值。

## 2.原生性空氣污染物影響分析

營運期間係評估本計畫新燃氣機組對空氣品質之影響，其空氣影響因子主要為本計畫更新改建之燃氣機組排放影響及廠區引進交通增量對於周邊道路空氣品質之影響。本評估工作以 ISCST3 及 CAMx 模式模擬本計畫更新改建燃氣機組之固定污染源影響，另以 CALINE4 模式模擬交通增量之影響。

本計畫將固定污染源影響量及交通增量與背景空氣品質進行疊加，以進行合成濃度之評估，模擬結果整理如表 7.1.4-7~表 7.1.4-9、附錄 20，分別說明如下。

### (1)氣狀污染物(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>)

營運期間本計畫固定污染源排放對附近地區敏感點 NO<sub>2</sub> 影響輕微，各敏感點最大小時濃度影響介於 8.2 ppb~16.5 ppb，而年平均濃度影響介於<0.1 ppb~0.2 ppb。

交通增量對於附近敏感點影響亦皆輕微，SO<sub>2</sub> 最大小時濃度增量均<0.1 ppb；NO<sub>2</sub> 最大小時濃度增量均≤0.1 ppb。

疊加固定源影響量、交通增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 之合成濃度皆能符合空氣品質標準(表 7.1.4-7)。

營運期間固定污染源 NO<sub>2</sub> 最大濃度影響主要發生在廠區西南方海面附近，疊加增量及背景空氣品質濃度後，NO<sub>2</sub> 之合成濃度可符合空氣品質標準(表 7.1.4-8)。

### (2)粒狀污染物(TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)

由 TSP 模擬結果顯示，本計畫營運期間交通運輸對於附近敏感點之 TSP 最大 24 小時濃度增量及年平均濃度增量均≤0.1

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點 TSP 合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-7)。

由  $\text{PM}_{10}$  模擬結果顯示，本計畫營運期間交通運輸對於附近敏感點之  $\text{PM}_{10}$  最大 24 小時濃度增量及年平均濃度增量均 $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

疊加增量及背景空氣品質濃度後，各敏感點  $\text{PM}_{10}$  合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-7)。

由  $\text{PM}_{2.5}$  模擬結果顯示，本計畫營運期間交通運輸對於附近敏感點之  $\text{PM}_{2.5}$  最大 24 小時濃度增量及年平均濃度增量均 $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本計畫交通衍生之空污雖然增量不大，惟本地區  $\text{PM}_{2.5}$  背景濃度即不符合空氣品質標準，因此各敏感點  $\text{PM}_{2.5}$  合成濃度有超過空氣品質標準之情形(表 7.1.4-7)。新增燃氣機組及既存機組所產生之排放量以不超過總量管制規定為目標。若更新改建期間排放量超出管制要求，規劃後續將以既有機組降載或再研擬其他可行方式因應。

### (3) 運輸道路路緣影響分析

本計畫營運期間周邊聯外道路衍生之車輛行駛於道路上，其排放增量可能對於道路沿線空氣品質造成影響，本計畫以模式模擬車輛增加對於各道路路緣之空氣品質影響，如表 7.1.4-9 所示。

模擬結果顯示，緊鄰運輸道路路緣之 TSP、 $\text{PM}_{10}$  及  $\text{PM}_{2.5}$  最大小時濃度增量分別約  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  及  $\text{CO}$  最大小時濃度增量分別約 $<0.1 \text{ ppb}$ 、 $0.3 \text{ ppb} \sim 2.3 \text{ ppb}$  及 $<0.1 \text{ ppm}$ ，其中  $\text{PM}_{2.5}$  因背景濃度即不符合空氣品質標準，造成合成濃度有超標情形外，各道路路緣增量疊加背景濃度後之合成濃度皆可符合空氣品質標準。

表 7.1.4-7 營運期間敏感感受體點最大濃度值一覽表(1/2)

污染物項目	背景濃度	敏感感受體點名稱及座標(m)									空氣品質標準	
		文南			文賢			鹽田				
		(173270,2528457)			(169299,2534329)			(170408,2524060)				
		固定源影響量	交通增量	合成量	固定源影響量	交通增量	合成量	固定源影響量	交通增量	合成量		
TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值 年平均值	155.0 88.0	— —	<0.1 <0.1	155.0 88.0	— —	<0.1 <0.1	155.0 88.0	— —	0.1 <0.1	155.1 88.0	250 130
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值 年平均值	116.3 57.5	— —	<0.1 <0.1	116.3 57.5	— —	<0.1 <0.1	116.3 57.5	— —	<0.1 <0.1	116.3 57.5	125 65
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值 年平均值	▲61.3 ▲26.5	— —	<0.1 <0.1	▲61.3 ▲26.5	— —	<0.1 <0.1	▲61.3 ▲26.5	— —	<0.1 <0.1	▲61.3 ▲26.5	35 15
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值 日平均值 年平均值	15.3 5.3 3.3	— — —	<0.1 <0.1 <0.1	15.3 5.3 3.3	— — —	<0.1 <0.1 <0.1	15.3 5.3 3.3	— — —	<0.1 <0.1 <0.1	15.3 5.3 3.3	250 100 30
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值 年平均值	44.0 14.5	9.7 0.1	<0.1 <0.1	53.7 14.6	12.9 0.1	<0.1 <0.1	56.9 14.6	8.2 0.2	0.1 <0.1	52.3 14.7	250 50

註：1.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

2.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

3.交通增量之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub>24 小時平均值及 SO<sub>2</sub> 日平均值假設為最大小時值之 0.6；TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均值假設為最大小時值之 0.3。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

表 7.1.4-7 營運期間敏感受體點最大濃度值一覽表(2/2)

污染物項目	背景濃度	敏感受體點名稱及座標(m)						空氣品質標準	
		茄萣			一甲				
		(166142,2534182)			(175024,2530503)				
		固定源 影響量	交通 增量	合成量	固定源 影響量	交通 增量	合成量		
TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	155.0	—	<0.1	155.0	—	<0.1	155.0	250
	年平均值	88.0	—	<0.1	88.0	—	<0.1	88.0	130
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	116.3	—	<0.1	116.3	—	<0.1	116.3	125
	年平均值	57.5	—	<0.1	57.5	—	<0.1	57.5	65
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	▲61.3	—	<0.1	▲61.3	—	<0.1	▲61.3	35
	年平均值	▲26.5	—	<0.1	▲26.5	—	<0.1	▲26.5	15
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	15.3	—	<0.1	15.3	—	<0.1	15.3	250
	日平均值	5.3	—	<0.1	5.3	—	<0.1	5.3	100
	年平均值	3.3	—	<0.1	3.3	—	<0.1	3.3	30
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	44.0	16.5	<0.1	60.5	13.8	<0.1	57.8	250
	年平均值	14.5	0.1	<0.1	14.6	<0.1	<0.1	14.5	50

註：1.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

2.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

3.交通增量之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub>24 小時平均值及 SO<sub>2</sub> 日平均值假設為最大小時值之 0.6；TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均值假設為最大小時值之 0.3。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

表 7.1.4-8 營運期間最大濃度值之受體點及其濃度值一覽表

污染物項目		發生地點	UTM 座標(m)	開發行為增量 最大值		背景 濃度 <sup>2</sup>	開發行為 總濃度值		是否超 過法規 標準	空氣品 質標準
				濃度	百分比 (%) <sup>1</sup>		濃度	百分比 (%) <sup>1</sup>		
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	廠區西南方海面上	(159700,2516500)	21.8	8.7%	44.0	65.8	26.3%	否	250
	年平均值	廠區西南方海面上	(166600,2521500)	0.7	1.4%	14.5	15.2	30.4%	否	50

註：1.表中之百分比指該濃度佔空氣品質標準之百分比。

2.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

3.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

表 7.1.4-9 營運期間交通運輸對周邊道路路緣增量及合成濃度分析

路名	起迄點	路緣小時濃度增量						路緣合成濃度					
		TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> (ppb)	NO <sub>2</sub> (ppb)	CO (ppm)	TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> (ppb)	NO <sub>2</sub> (ppb)	CO (ppm)
石斑路	鹽新路～新華路	0.2	0.1	0.1	<0.1	0.3	<0.1	155.1	116.3	▲61.3	15.3	44.3	1.1
永達路	鹽新路～永達路 7 巷	1.4	0.8	0.6	<0.1	2.3	<0.1	155.8	116.7	▲61.6	15.3	46.3	1.1
永達路	永達路 7 巷～永安路	0.4	0.2	0.2	<0.1	0.6	<0.1	155.2	116.4	▲61.4	15.3	44.6	1.1
永達路 7 巷	永達路～保安路 11 巷	1.1	0.7	0.5	<0.1	1.8	<0.1	155.7	116.7	▲61.6	15.3	45.8	1.1
鹽保路	保安路 11 巷～保安路	1.1	0.7	0.5	<0.1	1.8	<0.1	155.7	116.7	▲61.6	15.3	45.8	1.1
永安路	永達路～保安路	0.2	0.1	0.1	<0.1	0.3	<0.1	155.1	116.3	▲61.3	15.3	44.3	1.1
新華路	永達路～保安路	0.3	0.2	0.1	<0.1	0.5	<0.1	155.2	116.4	▲61.3	15.3	44.5	1.1
台 17 線	台 28 線～鹽保路	0.3	0.2	0.1	<0.1	0.5	<0.1	155.2	116.4	▲61.3	15.3	44.5	1.1
台 17 線	鹽保路～永安路	0.4	0.3	0.2	<0.1	0.7	<0.1	155.2	116.4	▲61.4	15.3	44.7	1.1
台 17 線	永安路～新華路	0.3	0.2	0.1	<0.1	0.5	<0.1	155.2	116.4	▲61.3	15.3	44.5	1.1
台 17 線	新華路～彌陀	0.3	0.2	0.1	<0.1	0.5	<0.1	155.2	116.4	▲61.3	15.3	44.5	1.1
空氣品質標準		-	-	-	-	-	-	250	125	35	250	250	35
背景濃度		-	-	-	-	-	-	155.0	116.3	▲61.3	15.3	44.0	1.1

註：1. 模式模擬結果為最大小時值，TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質標準為 24 小時平均值，故以「最大小時值×0.6」代表 24 小時平均值，而後與背景濃度疊加分析是否符合空氣品質標準。

2.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

3.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104～106 年之 3 年平均值。

4. 使用環保署橋頭站民國 104～106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

### 3.衍生性空氣污染物影響分析

本計畫對於衍生性空氣污染物臭氧之影響，主要為營運期間排放之前驅物 NOx。施工期間雖亦有 NOx 及 VOC 排放，惟其排放量不大，因此對於臭氧之影響主要以評估營運期間為主。

此外，懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)及細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)則需模擬衍生性粒狀物部分，以涵蓋 NOx 之影響。

#### (1)模式設定及輸入資料

##### A.使用模式

本評估使用美國 Environ 公司發展的 CAMx 模式(Comprehensive Air-quality Model with extension)。CAMx 為一尤拉(Eulerian)光化模式，可模擬氣狀與粒狀污染物；模擬的範圍則可從城市至大尺度區域。由求解各物種的尤拉連續方程式，CAMx 可模擬污染物的排放、擴散、化學反應及移除等作用。CAMx 併入所有已達最佳狀態(state-of-the-art)的光化網格模式的技術；包括雙向巢狀網格程序、細網格尺度網格內煙流模組(subgrid-scale Plum-in-Grid module PiG)及快速的化學運算子。

此模式除應用在美國東西部臭氧與煙霧(haze)及能見度之模擬與防制工作，在台灣地區亦有許多模擬經驗，包括淡江、中大、中山、高雄第一科大、文化、景文等學術界研究群，以及中興、康城、新系等技術顧問機構，應用在空氣品質預報、空氣品質管理計畫、環境評估等計畫中。本評估使用 CAMx 版本為 v6.4。

##### B.模擬案例選擇

本計畫燃氣機組於不同年度陸續商轉，單一機組年許可排放量約為氮氧化物 578.2 公噸/年，其中與臭氧及懸浮微粒有關的前驅物氮氧化物未達 1,000 公噸/年，參照環保署 104 年 8 月 11 日公告修正之「空氣品質模式模擬規範」(下稱「模式模擬規範」)，本計畫應以案例月方式進行評估。

本計畫評估之基準排放量資料來源為環保署公告之 TEDS 9.0 排放量資料(基準為民國 102 年)，並依據環保署公告南部地區第一案例月模擬民國 102 年 9 月臭氧，以評估本計畫對區域臭

氣影響情形。

針對  $PM_{10}$  及  $PM_{2.5}$  之模擬，則依據環保署公告南部地區第一及第二案例月模擬民國 102 年 11 月、12 月共二個月，以評估本計畫對區域細懸浮微粒影響情形。

### C. 模擬範圍與網格解析度

模擬時採用粗、細兩層網格進行模擬；粗網格(D2)水平解析度為  $27 \times 27$  公里，模擬範圍含蓋整個台灣本島及中國大陸華南地區。細網格(D4)水平解析度則為  $3 \times 3$  公里，細網格含蓋整個台灣本島，本評估以使用細網格模擬結果為主，模擬範圍如圖 7.1.4-2。

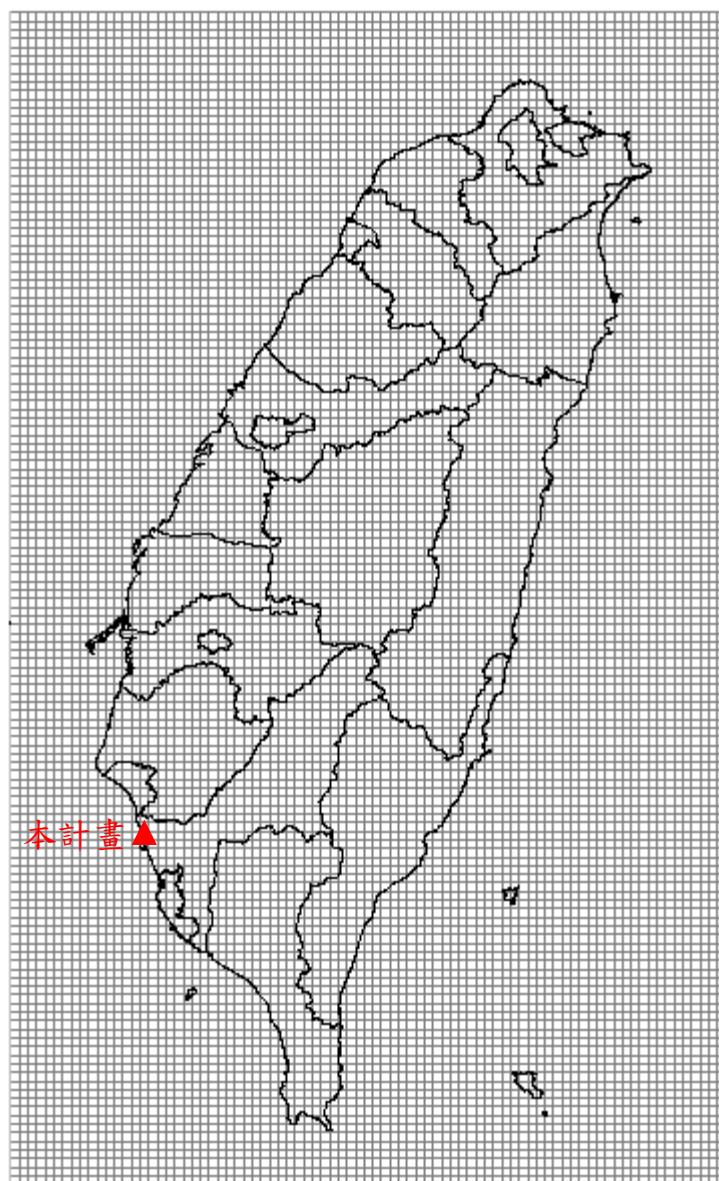


圖 7.1.4-2 細網格(D4)模擬範圍

#### D. 氣象資料

本計畫氣象資料模擬係使用中尺度氣象模式 WRF(Weather Research and Forecasting Model)之輸出資料，該模式說明詳附錄**20**。該氣象模式具多重動力核心、三維資料同化，為非靜力/靜力模式，而垂直座標系統為地勢靜壓座標(Sigma coordinate,  $\sigma$ )，具有多組邊界層參數推估地表及海洋的紊流，以及不同的積雲參數、微物理參數來推估降雨等，廣泛使用於國內外氣象資料之模擬評估。

CAMx 模擬時，氣象相關輸入資料主要包括土地利用、風場、高度壓力場、溫度、水氣、雲/雨資料、擴散係數，輸入資料均由 CAMx 氣象前處理程式 wrfcamx，將 WRF 輸出檔處理成 CAMx 輸入檔。

#### E. 邊界條件與初始條件

邊界條件方面，本評估以 MOZART 模擬結果為最外層的邊界條件，進行華南(D2)及台灣本島(D4)的模擬，並調整邊界條件之原生性粗、細顆粒背景濃度，經測試此一方式會有與空品測站測值較佳之符合度。

初始條件方面，本評估亦採取 MOZART 全球模式日的模擬結果，做為初始條件。

#### F. 排放量資料

##### (a) 基準排放資料

基準排放資料來源為環保署台灣排放資料庫 TEDS 9.0，此排放資料推估基準年為民國 102 年，與氣象資料年份相吻合。

CAMx 之排放資料分為高空點源與地面源兩部分。高空點源由排氣速度、溫度與氣象條件，並考慮 downwash 效應後計算煙流上升高度。高空點源並可依指定啟動 PiG 煙流次模式，進一步對煙流內反應進行計算。至於地面源則依排放源座標位置，將排放量劃歸於所在地面網格。

本評估將 10m 以上之煙道排放歸為高空點源，其他包括低於 10m 之點源、逸散源、線源、面源及生物源均歸類於地面源。

### (b) 本計畫新機組排放量

本計畫燃氣機組排放量以點源方式納入模式中模擬評估，單一機組年許可排放量約為氮氧化物 578.2 公噸/年。

#### (1) 基準模擬結果與模式性能評估

依環保署模式規範，網格模式基準排放量模擬結果，模擬值與實測值定量比對表參見附錄 20。臭氧及其前驅物各誤差量大多落於模式規範所規範的目標值內，顯示模式模擬能力可反映實際情形，其相關結果應為可接受。

臭氧案例模擬期間內繪製 2013 年 9 月 1 日~9 月 5 日各日 11~17 時(臭氧可能生成之尖峰時段)基準排放量及本開發案疊加基準排放之地面臭氧等濃度圖，詳附錄 20。該月份每日臭氧等濃度圖請參閱電子檔：[\CAMx\09](#)。

PM 案例模擬期間內繪製 2013 年 11 月 1 日~11 月 8 日、2013 年 12 月 1 日~12 月 8 日各日基準排放量及本開發案疊加基準排放之地面 PM 日平均值等濃度圖，詳附錄 20。該月份每日 PM 日平均值等濃度圖請參閱電子檔：[\CAMx\11](#)、[\CAMx\12](#)。

#### (2) 臭氧評估結果

本計畫單一燃氣機組排放之影響，臭氧最大小時值與最大八小時值影響等濃度分佈圖分別如圖 7.1.4-3、圖 7.1.4-4。最大影響位置落於高雄市西南方沿海地區，除了對高雄市本身之影響外，鄰近地區之臺南市、屏東縣等皆有零星影響。

本計畫臭氧最大小時值影響約 2.3 ppb，最大八小時值影響約 0.7ppb；檢核高雄市 106-107 年容許增量限值部份，臭氧小時容許增量限值為 4 ppb，八小時容許增量限值為 2 ppb，本計畫臭氧評估結果可符合容許增量限值規定。

#### (3) PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 評估結果

本計畫單一燃氣機組排放之影響，原生性及衍生性合計 PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 最大 24 小時值影響等濃度圖分別如圖 7.1.4-5、圖 7.1.4-6。最大影響位置落於高雄市西方沿海地區，除了對高雄市本身之影響外，鄰近地區之臺南市、屏東縣等皆有零星影響。

本計畫原生性及衍生性合計  $PM_{10}$  最大 24 小時值影響約  $0.3\mu g/m^3$ ，檢核高雄市 106-107 年容許增量限值部份， $PM_{10}$  24 小時容許增量限值為  $4\mu g/m^3$ ，本計畫  $PM_{10}$  評估結果可符合容許增量限值規定。

本計畫原生性及衍生性合計  $PM_{2.5}$  最大 24 小時影響約  $0.3\mu g/m^3$ ，相較於空品標準  $35\mu g/m^3$ ，本計畫造成最大  $PM_{2.5}$  影響佔空品標準值約 0.9%。

#### (4)新舊燃氣機組空品抵換評估

興達電廠須符合高屏總量管制、全廠空污排放量不得增加，故本計畫新增 3 部燃氣機組之空污排放量，初步規劃未來將由既有 5 部燃氣機組除役之排放量而來，模擬評估其空品抵換效果如表 7.1.4-10，等濃度分佈如圖 7.1.4-7~圖 7.1.4-10。

本計畫新舊燃氣機組抵換後，因新燃氣機組與既有燃氣機組的管道位置不相同，導致空品影響位置不一致而無法完全抵換，然而臭氧增量濃度仍小於減量濃度，顯示以本計畫新燃氣機組取代既有燃氣機組發電，對臭氧改善仍具有正面效益。

**表 7.1.4-10 新舊燃氣機組空品抵換效果**

案例月	2013/09-臭氧		2013/11-PM		2013/12-PM	
項目	O <sub>3</sub> 小時值 (ppb)	O <sub>3</sub> 八小時值 (ppb)	PM <sub>10</sub> 24 小時值 ( $\mu g/m^3$ )	PM <sub>2.5</sub> 24 小時值 ( $\mu g/m^3$ )	PM <sub>10</sub> 24 小時值 ( $\mu g/m^3$ )	PM <sub>2.5</sub> 24 小時值 ( $\mu g/m^3$ )
最大增量	3.7	1.3	0.7	0.7	0.7	0.7
最大減量	-12.0	-3.8	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2

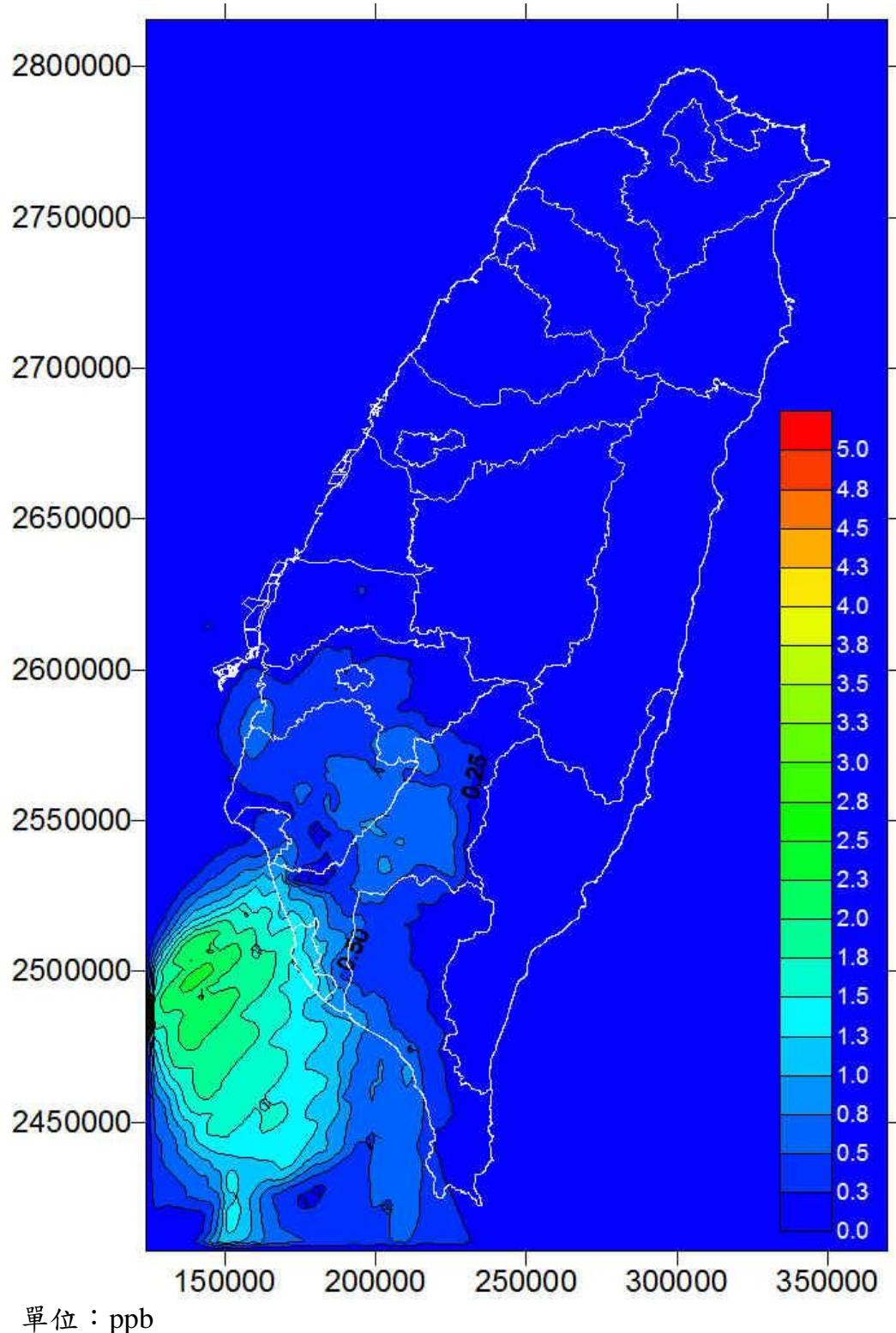


圖 7.1.4-3 營運期間臭氧最大小時值影響等濃度圖

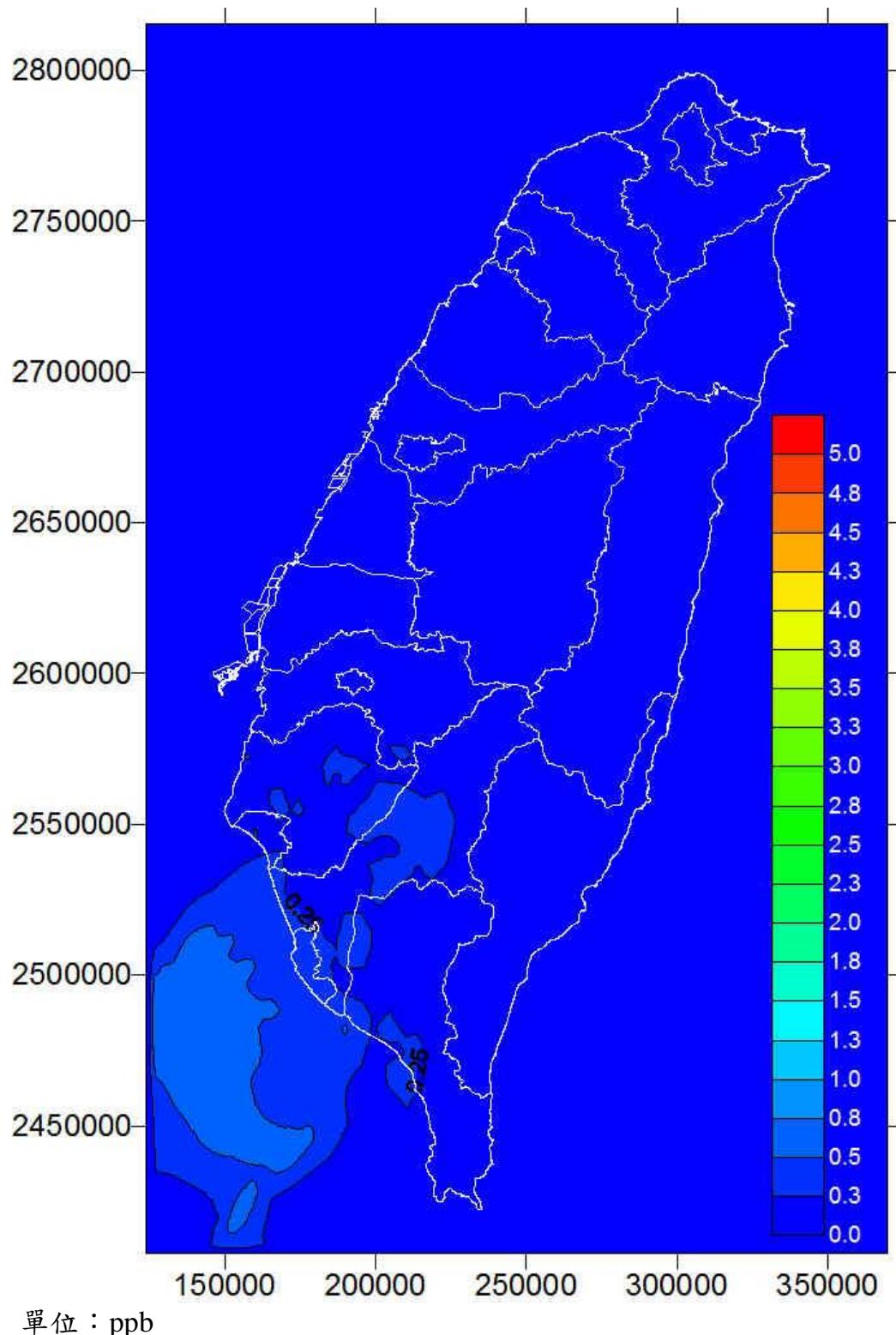
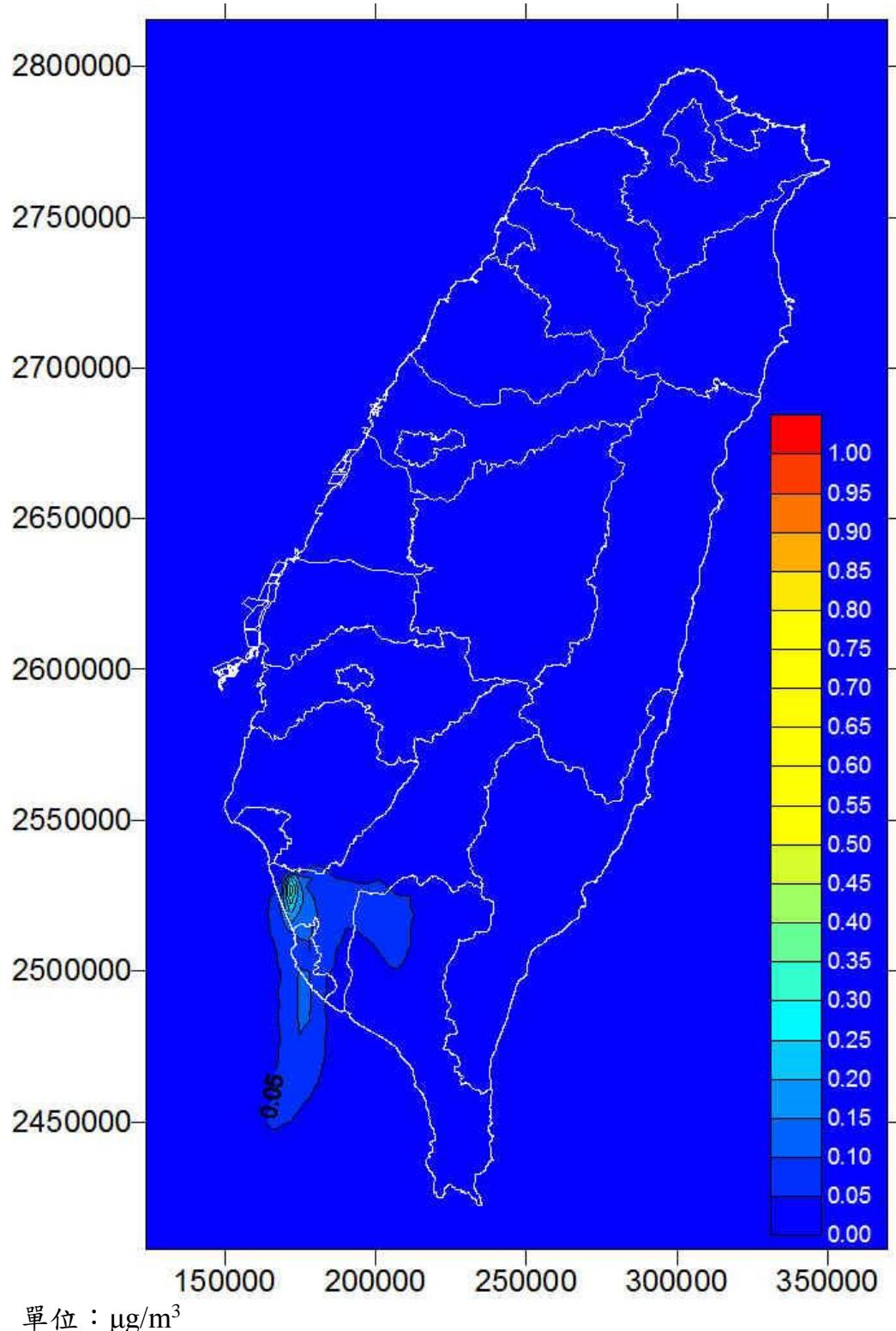
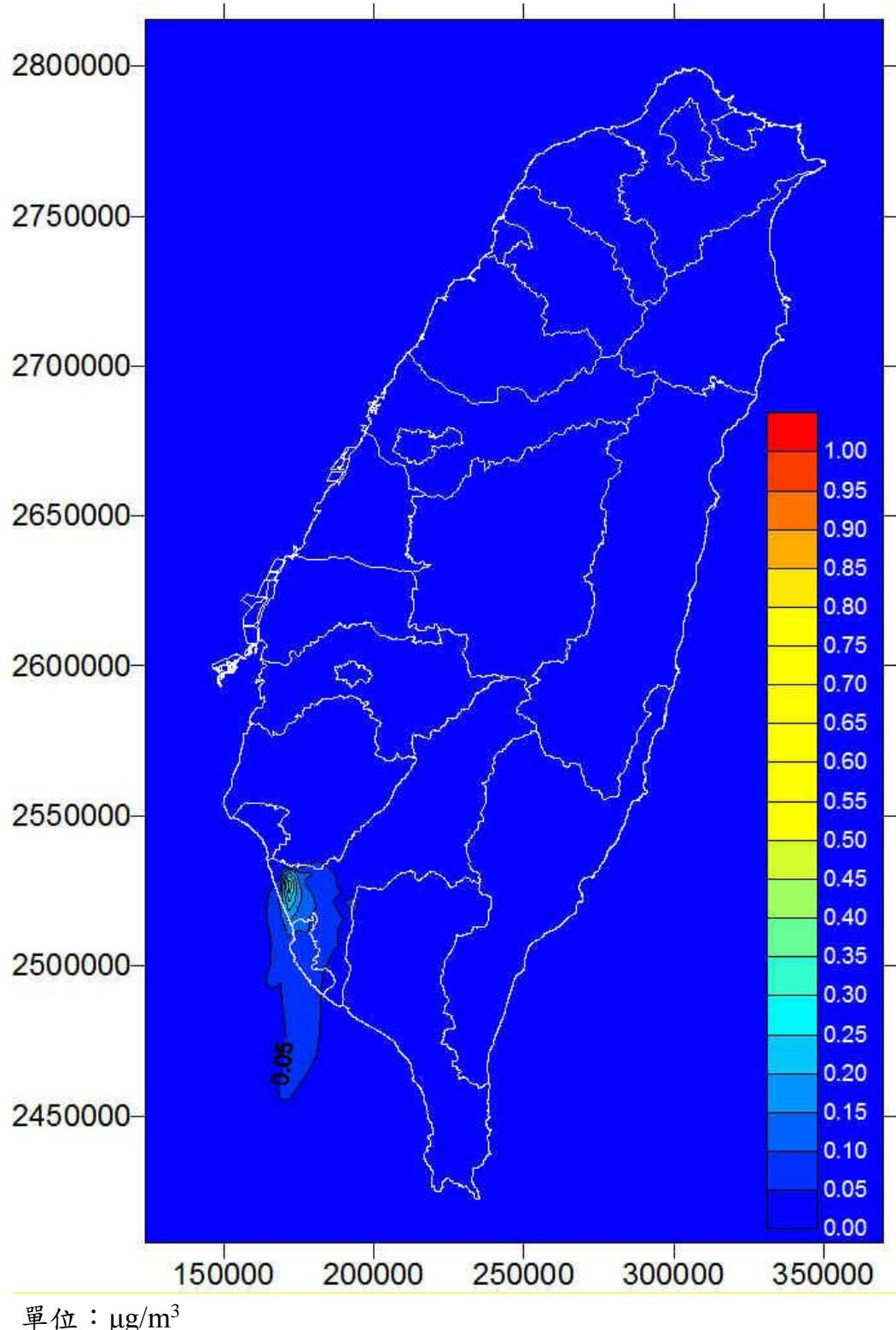
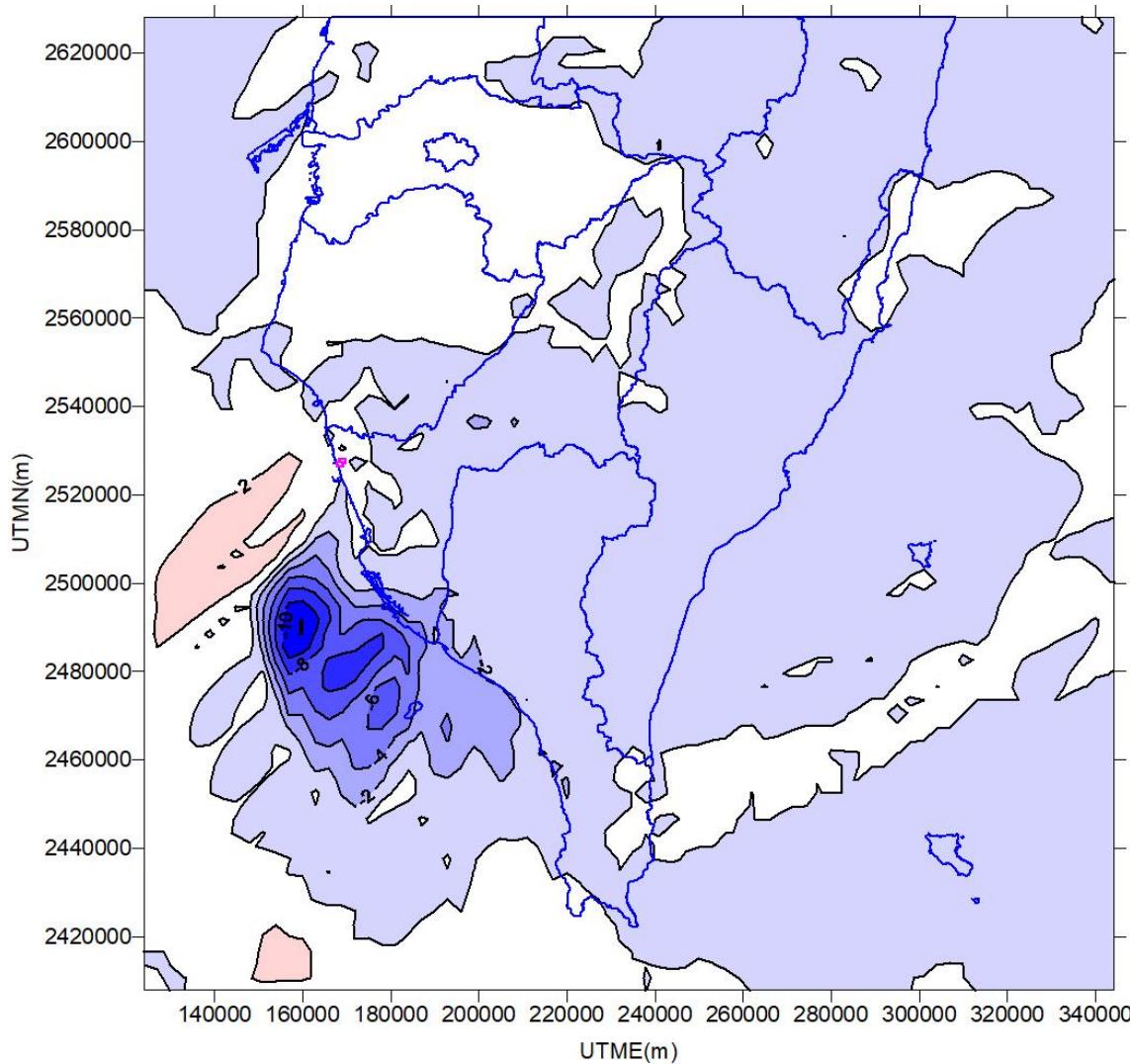


圖 7.1.4-4 營運期間臭氧最大八小時值影響等濃度圖

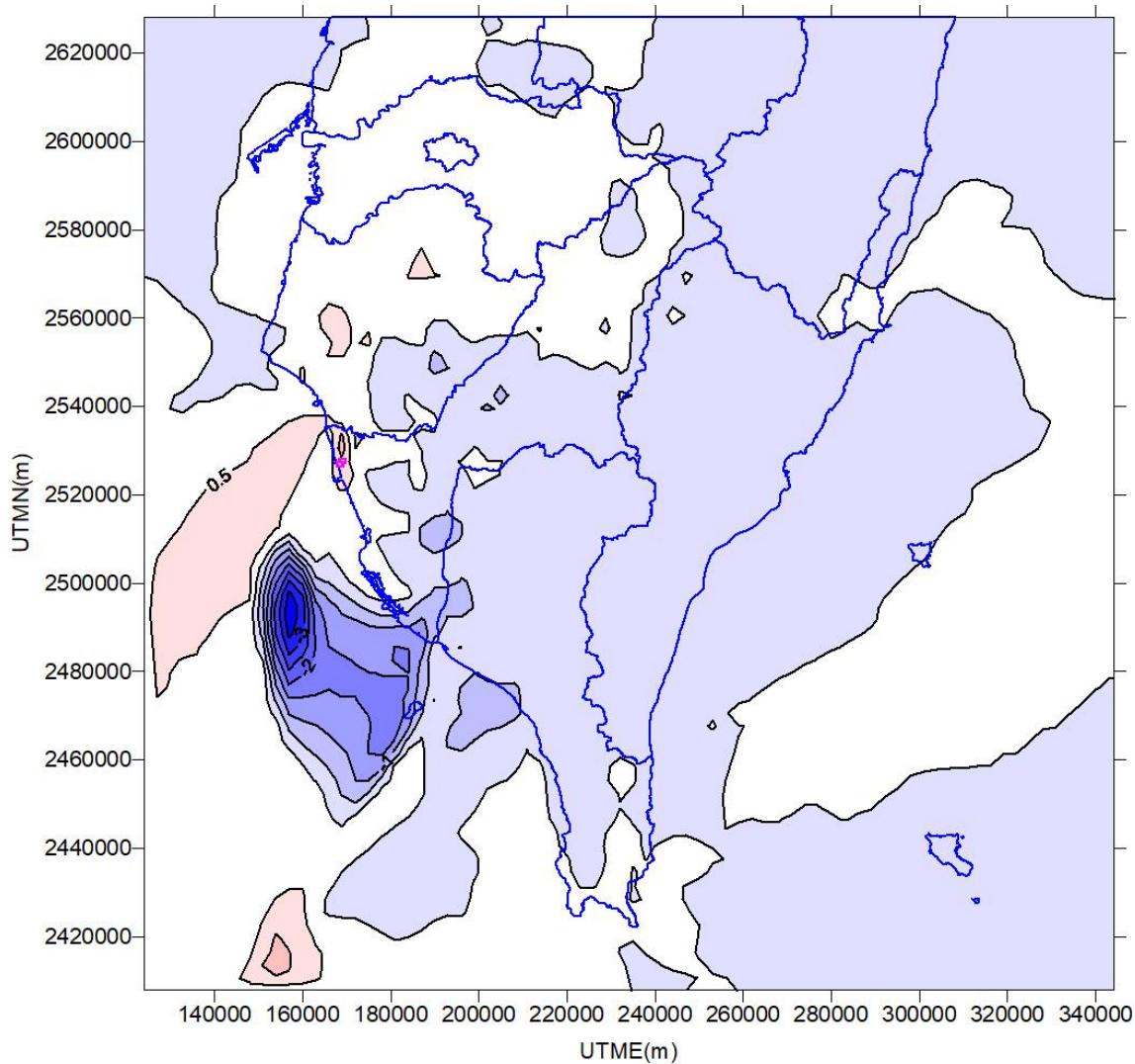
圖 7.1.4-5 營運期間 PM<sub>10</sub> 最大 24 小時值影響等濃度圖

圖 7.1.4-6 營運期間  $\text{PM}_{2.5}$  最大 24 小時值影響等濃度



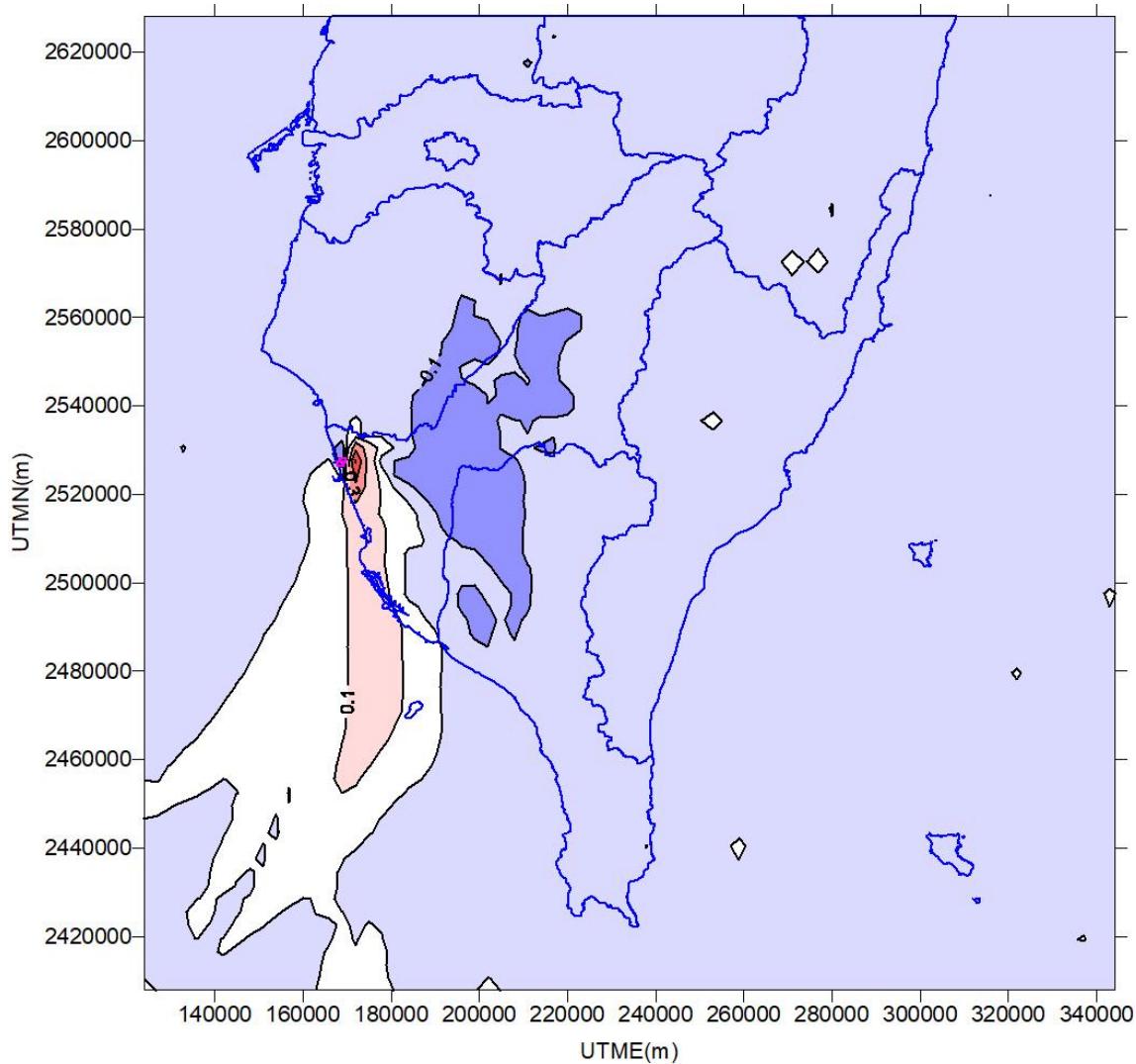
單位：ppb，正值(紅)表示增量，負值(藍)表示減量

圖 7.1.4-7 新舊燃氣機組抵換臭氧最大小時值等濃度圖



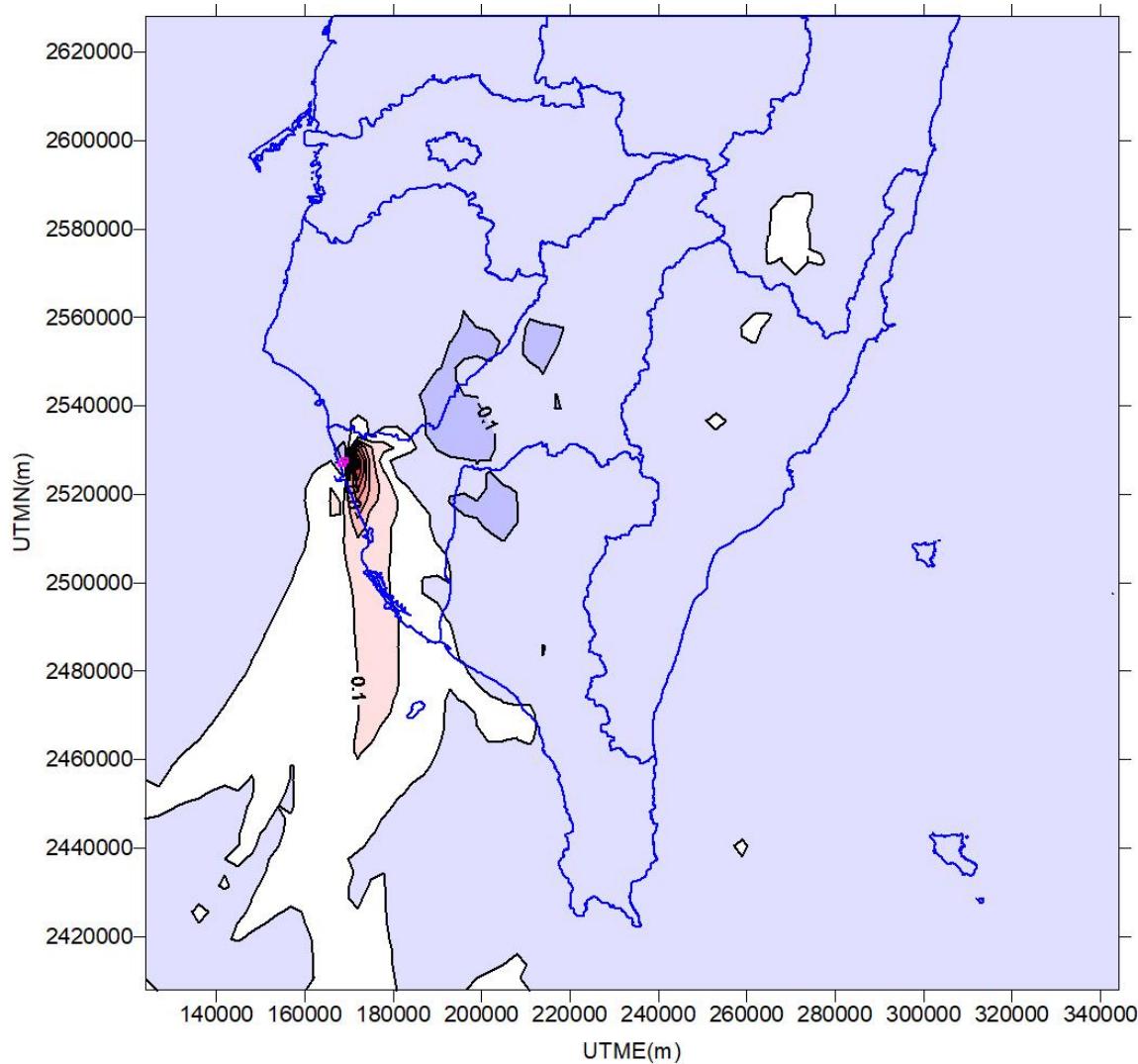
單位：ppb，正值(紅)表示增量，負值(藍)表示減量

圖 7.1.4-8 新舊燃氣機組抵換臭氧最大八小時值等濃度圖



單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，正值(紅)表示增量，負值(藍)表示減量

圖 7.1.4-9 新舊燃氣機組抵換 PM<sub>10</sub> 最大 24 小時值等濃度圖



單位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，正值(紅)表示增量，負值(藍)表示減量

圖 7.1.4-10 新舊燃氣機組抵換 PM<sub>2.5</sub> 最大 24 小時值等濃度圖

### (三)營運期間舊廠區五部燃氣機組等設備拆卸工程

#### 1.評估條件

營運期間舊廠區拆卸工程污染源可分為施工面及運輸路線兩方面討論。施工面之排放源包括土木施工及車行揚塵、施工機具及工區內運輸車輛排放廢氣等。土木施工及車行揚塵所造成之揚塵依「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」之土木施工揚塵推估，即排放量=排放係數×活動強度×控制因子，排放係數取建築(房屋)工程(拆卸)之 TSP 排放係數(此係數已將工地外帶泥土之車行揚塵一併考慮)，活動強度則為施工面之作業面積，控制因子則為施行減輕對策之防制效率。

施工機具排放則依工程規劃所估算參與施工之機具數量，並引用 SCAB 列示排放係數，推得 TSP、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 之排放係數及排放量。工區內運輸車輛之增量，係根據施工期之各型式車輛每小時車次，每輛車於工區中平均行駛長度及參考 TED9.0 之車輛排放係數估得其排放量。施工面排放量推估結果摘要如表 7.1.4-11 各項污染物排放量計算詳見附錄 20，此部分之空氣品質影響以 ISCST3 模式模擬分析。

另交通排放包含舊廠區五部燃氣機組等設備拆卸工程之廢棄物運輸、新燃氣機組工作人員通勤，以運輸車輛行駛於最不利擴散之大氣條件下，利用 CALINE4 模式進行模擬，瞭解交通增量對於附近敏感點之影響。各項污染物排放量計算詳見附錄 20。

本計畫將舊廠區五部燃氣機組拆卸工程施工面增量、營運期間新燃氣機組運轉之 NO<sub>2</sub> 增量濃度、交通增量與背景空氣品質進行疊加，以進行合成濃度之評估，模擬結果整理如表 7.1.4-12～表 7.1.4-14 及附錄 20，分別說明如下。

**表 7.1.4-11 營運期間(舊廠區五部燃氣機組等設備拆除)排放量推估及模式輸入資料**

項目		TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
工作面(g/s)	土木工程逸散揚塵(含車行揚塵)	0.22	0.12	<0.12	-	-	-
	施工機具排放廢氣	0.32	0.18	<0.14	<0.11	6.97	2.29
	運輸車輛排放廢氣	<0.101	<0.1011	<0.1009	<0.10001	<0.12	<0.11
合計(g/s)		0.54	0.30	<0.16	<0.11	6.99	3.00
模式輸入條件(g/s/m <sup>2</sup> )		1.0141E-06	5.6294E-07	1.1386E-07	1.0374E-08	1.3068E-05	5.6053E-06

## 2. 影響分析

### (1) 氣狀污染物(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO)

舊廠區五部燃氣機組等設備拆卸作業對附近地區敏感點 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 CO 的影響均輕微。以 SO<sub>2</sub> 而言，各敏感點最大小時濃度增量、最大日平均濃度增量及年平均濃度增量皆小於 0.1 ppb；NO<sub>2</sub> 部分(含新燃氣機組運轉)，各敏感點最大小時濃度增量介於 15.3 ppb~28.4 ppb，而年平均濃度增量則介於 0.1 ppb~0.4 ppb；至於 CO，各敏感點最大小時濃度增量及最大八小時濃度增量皆小於 0.1 ppm。

交通增量對於附近敏感點影響亦皆輕微，SO<sub>2</sub> 最大小時濃度增量均 <0.1 ppb；NO<sub>2</sub> 最大小時濃度增量介於 1.2 ppb~4.6 ppb；CO 最大小時濃度增量均 <0.1 ppm。

疊加施工面增量、交通增量及背景空氣品質濃度，各敏感點 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 CO 之合成濃度皆能符合空氣品質標準(表 7.1.4-12)。

舊廠區五部燃氣機組等設備拆卸期間廠區範圍外之各項氣狀污染物最大濃度增量值主要發生在西南方與東北方廠區邊界附近，惟不論 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> (含新燃氣機組運轉) 及 CO 各時段濃度增量或合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-13)。

### (2) 粒狀污染物(TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>)

舊廠區五部燃氣機組等設備拆卸工程期間將於施工面設置

施工圍籬，每日於工區裸露地表及車行路面加強灑水，再輔以一般行政管理措施(如土石運輸車輛覆蓋等)以降低因開發造成粒狀物的污染。

由 TSP 模擬結果顯示，施工作業對附近各敏感點最大 24 小時濃度增量值介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值約  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。交通運輸對於附近敏感點之最大 24 小時濃度增量介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值約  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。將施工及交通濃度增量疊加背景濃度，各敏感點合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-12)。

施工期間 TSP 最大 24 小時及最大年平均之濃度增量主要發生在施工面西南方廠區邊界附近，疊加背景濃度後，最大 24 小時合成濃度及最大年平均合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-13)。

由  $\text{PM}_{10}$  模擬結果顯示，施工作業對附近各敏感點 24 小時平均濃度增量值約  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值小於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。交通運輸對於附近敏感點之最大 24 小時濃度增量介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值則介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。將施工及交通濃度增量疊加背景濃度，各敏感點合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-12)。

施工期間  $\text{PM}_{10}$  最大 24 小時及最大年平均之濃度增量主要發生在施工面西南方廠區邊界附近，疊加背景濃度後，最大 24 小時合成濃度及最大年平均合成濃度均符合空氣品質標準(表 7.1.4-13)。

由  $\text{PM}_{2.5}$  模擬結果顯示，施工作業對附近各敏感點 24 小時平均值與年平均濃度增量值皆小於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。交通運輸對於附近敏感點之最大 24 小時濃度增量介於  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均濃度增量值則介於  $<0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本計畫雖然增量不大，惟由於背景濃度原本即偏高不符合空氣品質標準，因此疊加背景後之合成濃度有超過空氣品質標準限值之情形(表 7.1.4-12)。

本計畫施工期間  $\text{PM}_{2.5}$  最大 24 小時及最大年平均之濃度增

量主要發生在施工面西南方廠區邊界附近，本計畫雖然增量不大，惟背景濃度原本即偏高不符空品標準，因此疊加背景後之合成濃度有超過空氣品質標準限值之情形(表 7.1.4-13)。

### (3) 運輸道路路緣影響分析

本計畫於營運期間進行舊廠五部燃氣機組等設備拆卸工程，而交通最大排放增量包含本工程廢棄物運輸及營運期間人員通勤，尖峰期間交通增量可能對於道路沿線空氣品質造成影響，因此以模式模擬運輸增量對於各運輸道路路緣之空氣品質影響，如表 7.1.4-14 所示。

模擬結果顯示，緊鄰運輸道路路緣之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 最大小時濃度增量分別約  $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 5.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 4.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 CO 最大小時濃度增量分別約  $<0.1 \text{ ppb}$ 、 $0.3 \text{ ppb} \sim 30.3 \text{ ppb}$  及  $<0.1 \text{ ppm}$ ，其中 PM<sub>2.5</sub> 因背景濃度偏高造成合成濃度有超標情形外，各道路路緣增量疊加背景濃度後之合成濃度皆可符合空氣品質標準。

表 7.1.4-12 營運期間(舊廠區五部燃氣機組等設備拆除)敏感受體點最大濃度值一覽表(1/2)

污染物項目		背景濃度	敏感受體點名稱及座標(m)									空氣品質標準	
			文南			文賢			鹽田				
			(173270,2528457)			(169299,2534329)			(170408,2524060)				
			施工面 增量	交通 增量	合成量	施工面 增量	交通 增量	合成量	施工面 增量	交通 增量	合成量		
TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	155.0	0.1	0.1	155.2	0.1	0.1	155.3	0.2	0.4	155.6	250	
	年平均值	88.0	<0.1	0.1	88.1	<0.1	0.1	88.1	<0.1	0.2	88.2	130	
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	116.3	<0.1	0.1	116.4	0.1	0.1	116.5	0.1	0.4	116.7	125	
	年平均值	57.5	<0.1	0.1	57.6	<0.1	0.1	57.6	<0.1	0.2	57.7	65	
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	▲61.3	<0.1	0.1	▲61.4	<0.1	0.1	▲61.4	<0.1	0.3	▲61.6	35	
	年平均值	▲26.5	<0.1	0.1	▲26.5	<0.1	0.1	▲26.5	<0.1	0.2	▲26.6	15	
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	15.3	<0.1	<0.1	15.3	<0.1	<0.1	15.3	<0.1	<0.1	15.3	250	
	日平均值	5.3	<0.1	<0.1	5.3	<0.1	<0.1	5.3	<0.1	<0.1	5.3	100	
	年平均值	3.3	<0.1	<0.1	3.3	<0.1	<0.1	3.3	<0.1	<0.1	3.3	30	
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	44.0	15.3	1.8	61.1	20.5	1.5	66.0	19.2	4.6	67.8	250	
	年平均值	14.5	0.1	0.5	15.2	0.3	0.5	15.2	0.3	1.4	16.2	50	
CO (ppm)	小時平均值	1.1	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	1.1	35	
	八小時平均值	0.8	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	0.8	9	

註：1.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

2.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

3.交通增量之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub>24 小時平均值及 SO<sub>2</sub> 日平均值、CO 八小時平均值假設為最大小時值之 0.6；TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均值假設為最大小時值之 0.3。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

5.NO<sub>2</sub> 增量濃度包含營運期間舊廠區五部燃氣機組等設備拆卸工程與新燃氣機組運轉之增量。

表 7.1.4-12 營運期間(舊廠區五部燃氣機組等設備拆除)敏感受體點最大濃度值一覽表(2/2)

污染物項目	背景濃度	敏感受體點名稱及座標(m)						空氣品質標準	
		茄萣			一甲				
		(166142,2534182)			(175024,2530503)				
		施工面 增量	交通 增量	合成量	施工面 增量	交通 增量	合成量		
TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	155.0	0.1	0.1	155.2	0.1	0.1	155.1	250
	年平均值	88.0	<0.1	<0.1	88.1	<0.1	<0.1	88.0	130
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	116.3	0.1	0.2	116.5	<0.1	0.2	116.5	125
	年平均值	57.5	<0.1	0.1	57.6	<0.1	0.1	57.6	65
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	▲61.3	<0.1	0.1	▲61.3	<0.1	0.1	▲61.3	35
	年平均值	▲26.5	<0.1	<0.1	▲26.5	<0.1	<0.1	▲26.5	15
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	15.3	<0.1	<0.1	15.3	<0.1	<0.1	15.3	250
	日平均值	5.3	<0.1	<0.1	5.3	<0.1	<0.1	5.3	100
	年平均值	3.3	<0.1	<0.1	3.3	<0.1	<0.1	3.3	30
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	44.0	28.4	1.2	73.6	19.6	1.3	64.9	250
	年平均值	14.5	0.4	0.4	15.2	0.1	0.8	15.4	50
CO (ppm)	小時平均值	1.1	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	1.1	35
	八小時平均值	0.8	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	0.8	9

註：1.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

2.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

3.交通增量之 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub>24 小時平均值及 SO<sub>2</sub> 日平均值、CO 八小時平均值假設為最大小時值之 0.6；TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均值假設為最大小時值之 0.3。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

5. NO<sub>2</sub> 增量濃度包含營運期間舊廠區五部燃氣機組拆卸工程與新燃氣機組運轉之增量。

表 7.1.4-13 營運期間(舊廠區五部燃氣機組等設備拆除)廠區範圍外最大濃度值之受體點及其濃度值一覽表

污染物項目		發生地點	UTM 座標(m)	開發行為最大值		背景濃度 <sup>2</sup>	開發行為總濃度值		是否超過法規標準	空氣品質標準
				濃度	百分比(%) <sup>1</sup>		濃度	百分比(%) <sup>1</sup>		
TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	8.7	3.5%	155.0	163.7	65.5%	否	250
	年平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	4.5	3.5%	88.0	92.5	71.2%	否	130
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	日平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	4.8	3.9%	116.3	121.1	96.9%	否	125
	年平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	2.5	3.8%	57.5	60.0	92.3%	否	65
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 小時值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	0.9	2.6%	▲61.3	▲62.2	177.6%	是	35
	年平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	0.5	3.2%	▲26.5	▲26.9	179.5%	是	15
SO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	施工面東北方廠區邊界處	(168200, 2528500)	0.1	0.0%	15.3	15.4	6.2%	否	250
	日平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	<0.1	0.0%	5.3	5.3	5.3%	否	100
	年平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	<0.1	0.0%	3.3	3.3	11.0%	否	30
NO <sub>2</sub> (ppb)	小時平均值	施工面東北方廠區邊界處	(168200, 2528500)	37.2	14.9%	44.0	81.2	32.5%	否	250
	年平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	22.0	44.0%	14.5	36.5	73.0%	否	50
CO (ppm)	小時平均值	施工面東北方廠區邊界處	(168200, 2528500)	0.1	0.2%	1.1	1.2	3.3%	否	35
	八小時平均值	施工面西南方廠區邊界處	(167600, 2527800)	0.1	0.6%	0.8	0.9	9.9%	否	9

註：1.表中之百分比指該濃度佔空氣品質標準之百分比。

2.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

3.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104~106 年之 3 年平均值。

4.使用環保署橋頭站民國 104~106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

5.NO<sub>2</sub> 增量濃度包含營運期間舊廠區五部燃氣機組拆卸工程與新燃氣機組運轉之增量。

表 7.1.4-14 營運期間(舊廠區五部燃氣機組等設備拆除)交通運輸對周邊道路路緣增量及合成濃度分析

路名	起迄點	路緣小時濃度增量						路緣合成濃度					
		TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> (ppb)	NO <sub>2</sub> (ppb)	CO (ppm)	TSP <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> (ppb)	NO <sub>2</sub> (ppb)	CO (ppm)
石斑路	鹽新路～新華路	5.3	4.0	3.3	<0.1	30.3	<0.1	158.2	118.7	▲63.2	15.3	74.3	1.1
永達路	鹽新路～永達路 7 巷	5.9	4.2	3.5	<0.1	30.2	<0.1	158.5	118.8	▲63.4	15.3	74.2	1.1
永達路	永達路 7 巷～永安路	5.3	4.0	3.3	<0.1	30.3	<0.1	158.2	118.7	▲63.2	15.3	74.3	1.1
永達路 7 巷	永達路～保安路 11 巷	5.7	4.1	3.4	<0.1	30.2	<0.1	158.4	118.7	▲63.3	15.3	74.2	1.1
鹽保路	保安路 11 巷～保安路	5.7	4.1	3.4	<0.1	30.2	<0.1	158.4	118.7	▲63.3	15.3	74.2	1.1
永安路	永達路～保安路	0.2	0.1	0.1	<0.1	0.3	<0.1	155.1	116.3	▲61.3	15.3	44.3	1.1
新華路	永達路～保安路	4.7	3.5	2.9	<0.1	28.8	<0.1	157.8	118.4	▲63.0	15.3	72.8	1.1
台 17 線	台 28 線～鹽保路	3.0	3.5	2.9	<0.1	28.8	<0.1	156.8	118.4	▲63.0	15.3	72.8	1.1
台 17 線	鹽保路～永安路	4.8	3.5	2.9	<0.1	28.6	<0.1	157.9	118.4	▲63.0	15.3	72.6	1.1
台 17 線	永安路～新華路	4.7	3.5	2.9	<0.1	28.8	<0.1	157.8	118.4	▲63.0	15.3	72.8	1.1
台 17 線	新華路～彌陀	4.7	3.5	2.9	<0.1	28.8	<0.1	157.8	118.4	▲63.0	15.3	72.8	1.1
空氣品質標準		-	-	-	-	-	-	250	125	35	250	250	35
背景濃度		-	-	-	-	-	-	155.0	116.3	▲61.3	15.3	44.0	1.1

註：1. 模式模擬結果為最大小時值，TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 空氣品質標準為 24 小時平均值，故以「最大小時值×0.6」代表 24 小時平均值，而後與背景濃度疊加分析是否符合空氣品質標準。

2.TSP 背景濃度為民國 106 年本電廠周邊環境監測結果最大值。

3.PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 各時段背景濃度為環保署橋頭測站民國 104～106 年之 3 年平均值。

4. 使用環保署橋頭站民國 104～106 年之 3 年臭氧年平均，進行 NO<sub>2</sub> 小時平均值及年平均模擬增量值修正(臭氧限制法)。

## 二、溫室氣體排放量推估

本計畫依據環保署 99 年 11 月公告之「開發行為溫室氣體排放增量評估及抵換規劃計算指引」進行估算，需量化範疇 1 及範疇 2 的溫室氣體排放量，並定性描述範疇 3 的溫室氣體排放。溫室氣體排放量推估所引用之排放係數採用環保署「溫室氣體排放係數管理表(6.0.3 版)」，全球溫暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP )採用 IPCC (2007)第四次評估報告，分別為：二氧化碳(CO<sub>2</sub>)：1，甲烷(CH<sub>4</sub>)：25，氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)：298。

### (一)施工期間之溫室氣體排放量

施工期間機具能源使用與工作人員均為委外統包工程，其營運控制權非屬本公司，屬於範疇 3 溫室氣體排放。施工期間委外工程所使用之機具所耗費之燃料及化糞池為主要之溫室氣體排放來源，評估施工期間其溫室氣體排放量約為 3,916 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，其中施工機具溫室氣體排放約為 3,843 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，化糞池溫室氣體排放約為 73 公噸 CO<sub>2</sub>e/年。計算說明如後：

#### 1.施工機具

依據本計畫工程施工機具最大同時操作數量及每日工時 8 小時估算施工期間之溫室氣體排放量，總施工排碳量約為 3,843 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，計算結果如表 7.1.4-15，計算式如下：

$$\text{排碳量(公噸 CO}_2\text{e/年)} = \text{機具數量} \times \text{總運轉時數(hr)} \times \text{能耗係數(L/hr)} \times \text{柴油排碳係數(kgCO}_2\text{e/L)} \div 1000$$

#### 2.化糞池(水肥)

施工期間人為活動所造成之溫室氣體排放，依據施工期間尖峰最大人力需求約 881 人，估算人為活動所造成之溫室氣體排放量約為 73 公噸 CO<sub>2</sub>e/年，計算公式及結果如下：

$$\begin{aligned} \text{排碳量(公噸 CO}_2\text{e/年)} &= \text{需求人數(人)} \times \text{BOD 排放因子} \times \text{平均污水濃度} \\ &\quad (\text{mg/L}) \times \text{工作天數(day)} \times (\text{每人每天工作時間(hr)} \times \\ &\quad \text{每人每小時廢水量(L/hr)}) \times \text{化糞池處理率} \\ &\quad (\%) \div 10^6 \times 25 \\ &= 881 \times 0.6 \times 200 \text{mg/L} \times (365 - 52 \times 2) \text{day} \times 8 \text{hr/day} \times 15.6 \end{aligned}$$

$$25 \text{ L/hr} \times 85\% \div 10^9 \times 25 \approx 73.2937 \text{ 公噸 CO}_2\text{e/年}$$

表 7.1.4-15 施工期間主要施工機具排碳量估算表

機具名稱	數量	總運轉時數 (hr)	能耗係數* (L/hr)	耗油量(L)	排碳量 (公噸 CO <sub>2</sub> e)
推土機	4	2,088	23.50	196,272	520.1864
挖土機	4	2,088	17.92	149,668	396.6698
傾卸卡車	8	2,088	15.95	266,429	706.1254
膠輪式裝載車	4	2,088	22.40	187,085	495.8373
壓路機	2	2,088	7.56	31,571	83.6725
抓斗式挖泥機	2	2,088	27.30	114,005	302.1508
陸上打樁機	2	2,088	19.00	79,344	210.2881
履帶式吊車	4	2,088	34.17	285,388	756.3732
混凝土泵浦	2	2,088	32.40	135,302	358.5966
混凝土拌合車	2	2,088	1.21	5,053	13.3920
總施工排碳量(公噸 CO <sub>2</sub> e/年)					3,843.2922

\*參考「工程餘土平衡與交換之減碳效益評估模式建立之研究」機具耗能參數資料彙整參考表

## (二)營運期間之溫室氣體排放量

針對營運期間機組燃料燃燒計算溫室氣體排放量，新建機組天然氣使用量分析結果如表 7.1.4-16，以每部複循環機組裝置容量為 130 萬瓩、年平均容量因數為 85%，3 部機組天然氣使用量約為 480 噸/小時進行估算，排放量計算公式如下：

溫室氣體排放量(公噸 CO<sub>2</sub>e)=燃料使用量×排放係數×全球溫暖化潛勢(GWP)

- 依據台灣中油股份有限公司天然氣事業部之物質安全資料表天然氣(2)，天然氣密度為 0.75 kg/m<sup>3</sup>，因此，天然氣使用量(m<sup>3</sup>/年)=480 噸/小時×24 小時/天×365 天/年×85%×103 公斤/噸÷0.75 kg/m<sup>3</sup>=4,765,440,000 m<sup>3</sup>/年。
- 依據興達電廠燃氣機組更新改建計畫可行性研究報告，天然氣熱值(LHV)為 49,512 kJ/kg(約 8,869 kcal/m<sup>3</sup>)，並以環保署「溫室氣體排放係數管理表(6.0.3 版)」計算天然氣排放係數分別為：二氧化碳(CO<sub>2</sub>)：2.0831461081 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>，甲烷(CH<sub>4</sub>)：0.0000371327 kg CH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup>，氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)：0.0000037133 kg N<sub>2</sub>O /m<sup>3</sup>。
- 全球溫暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP )分別為：二氧化

(CO<sub>2</sub>) : 1, 甲烷(CH<sub>4</sub>) : 25, 氧化亞氮(N<sub>2</sub>O) : 298。

由上式計算得各項溫室氣體排放量推估結果如表 7.1.4-15 所示，預估興達電廠更新改建三部機組營運期間溫室氣體排放當量約為 993.68 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年。

**表 7.1.4-16 新建燃氣複循環機組排碳量分析結果**

項目	燃氣複循環機組	
機組總裝置容量	3×130 萬瓩	
容量因素	85%	
毛發電量	29,039,400,000 kWh	
天然氣總需求量	480 噸/小時	
天然氣總需求量	4,765,440,000 m <sup>3</sup> /年	
天然氣排放係數與排放量*		
排放係數(熱值:8,869 kcal/m <sup>3</sup> )	溫室氣體排放量(萬噸 CO <sub>2</sub> e/年)	
CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	2.0831461081	992.71
CH <sub>4</sub> (kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup> )	0.0000371327	0.44
N <sub>2</sub> O (kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> )	0.0000037133	0.53
		993.68

\*排放量=天然氣總需求量×(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排放係數)×(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 的 GWP)。

註：計算

1. CO<sub>2</sub> 溫室氣體排放當量為 992.71 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

CO<sub>2</sub> 溫室氣體排放當量(萬噸 CO<sub>2</sub>e/年)= 天然氣總需求量×CO<sub>2</sub> 排放係數×CO<sub>2</sub>

GWP 值= 4,765,440,000 m<sup>3</sup>/年×2.0831461081 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>÷10<sup>7</sup> 公斤/萬噸×1= 992.71

萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

2. CH<sub>4</sub> 溫室氣體排放當量為 0.44 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

CH<sub>4</sub> 溫室氣體排放當量(萬噸 CO<sub>2</sub>e/年)= 天然氣總需求量×CH<sub>4</sub> 排放係數×CH<sub>4</sub>

GWP 值= 4,765,440,000 m<sup>3</sup>/年×0.0000371327 kg CH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup>÷10<sup>7</sup> 公斤/萬噸×25= 0.44

萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

3. N<sub>2</sub>O 溫室氣體排放當量為 0.53 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

N<sub>2</sub>O 溫室氣體排放當量(萬噸 CO<sub>2</sub>e/年)= 天然氣總需求量×N<sub>2</sub>O 排放係數×N<sub>2</sub>O

GWP 值= 4,765,440,000 m<sup>3</sup>/年×0.0000037133 kg N<sub>2</sub>O/m<sup>3</sup>÷10<sup>7</sup> 公斤/萬噸×298=

0.53 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

4. 溫室氣體排放量為 993.68 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

溫室氣體排放量(萬噸 CO<sub>2</sub>e/年)= CO<sub>2</sub> 溫室氣體排放當量+CH<sub>4</sub> 溫室氣體排放當量

+N<sub>2</sub>O 溫室氣體排放當量= 992.71 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年+0.44 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年+0.53 萬噸

CO<sub>2</sub>e/年= 993.68 萬噸 CO<sub>2</sub>e/年

### (三)評估各階段溫室氣體排放量

本計畫考量新、舊機組同時運轉之情境，依據興達電廠新舊機組替換期程之許可燃料量推估既有 5 部燃氣機組，與本計畫新設機組同時運轉下之溫室氣體排放量如表 7.1.4-17，既有 5 部機組以合計供氣需求為 325 噸/小時，平均每部用量為 65 噸/小時推估；新設機組以每部用量為 160 噸/小時(年平均容量因數 85%)推估。

**表 7.1.4-17 新舊燃氣機組汰換期程溫室氣體排放量**

年度	既有燃氣機組 (萬 tonCO <sub>2</sub> e/年)	新設燃氣機組 (萬 tonCO <sub>2</sub> e/年)	排放量合計 (萬 tonCO <sub>2</sub> e/年)
106	583.40	—	583
112	546.55	194.20	741
113	546.55	525.43	1,072
114	546.55	662.45	1,209
115	546.55	993.68	1,540
116	218.62	993.68	1,212
117	—	993.68	994

註:1.106 年為實際排放量

2.115 年溫室氣體排放量達到峰值，因需待新機組順利運轉後啟動舊機組除役；燃煤機組除役後即可降低溫室氣體排放量。

### 三、本計畫節能減碳規劃

依據「溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法」進行 106 年排放量登錄作業之第三方查證數據，既有之燃氣機組溫室氣體排放量為 583.40 萬噸 CO<sub>2</sub>e，毛發電量為 14,078,386,800 kWh，排放強度為 0.414 kgCO<sub>2</sub>e/kWh。本計畫採高效率燃氣複循環發電機組逐步汰換舊燃氣機組，更新機組後之毛排放強度可低於現有機組。

另依據本計畫環保措施及環境友善規劃內容中可採行之節能減碳作為彙整於表 7.1.4-18。未來溫管法總量管制實施後，政府核配如有不足部分，本公司將依法取得國內外碳權進行抵換。

表 7.1.4-18 本計畫節能減碳作為

節能減碳作為	說明
各項廢水回收及雨水貯留再利用措施	生水系統主要供應工業用水、雜項清洗用水、綠化澆灌用水及生活用水，配合廢水回收及雨水貯留再利用等措施，以降低生水用量。
設置太陽能系統	優先以開闢場區、生水池區、營運生活區及倉庫設置太陽光電發電設施，裝置容量約 790 kWp。
綠色低碳電廠規劃	<p>1. 本計畫規劃塑造綠建築電廠園區，採用高效率電器設施、省水衛生設備、低輻射節能玻璃、選用綠建材、外牆材料具更佳隔熱效果、加強自然通風…等，以降低設備散熱量及空調處理量，建築物設計考量節約能源、隔熱節能、冷氣空調、電燈照明等以綠建築及具環保標章、節能及省水…等相關標章之省能設計為原則，以降低廠內用電量。</p> <p>2. 營運中心及備勤宿舍等符合「綠建築推動方案」規定之公有建築物，朝取得銀級以上之標章。</p>

## 7.1.5 噪音與振動

### 一、噪音

#### (一)施工噪音

##### 1.噪音主要影響區位

本計畫位於高雄市永安區及茄萣區交界處，依噪音管制區劃分公告，興達電廠位於第四類噪音管制區，而電廠鄰近地區皆為第二類噪音管制區，於開發過程中可能受到影響的主要區位為計畫廠址附近；此外，台 17 線、永達路、新華路及永安路等施工聯外道路亦可能受到施工運輸作業的影響。

##### 2.噪音影響評估基準

本計畫噪音影響評估基準詳附錄 21-1，係依據行政院環境保護署公告之「營建工程噪音評估模式技術規範」及「道路交通噪音評估模式技術規範」進行評估。

##### 3.評估模式說明

本計畫之施工機具噪音評估係採用德國 Data Kustik 公司 Cadna-A 噪音電腦模式進行預測與分析，Cadna-A 模式之特點在於可同時或分別考慮點源、線源及面源等不同型式噪音源及其合成之音量，目前已普遍應用於國內公路、廠區噪音及高速鐵路之噪音預測，有關點音源距離衰減及 Cadna-A 模式請參考附錄 21-2。根據「道路交通噪音評估模式技術規範」進行驗證模式之可用性，其誤差介於 -2.7~+2.1 dB(A) 之間，均小於 3 dB(A)，顯示此模式可適用進行分析(詳附錄 21-2)。

##### 4.施工期間噪音影響預測

本計畫施工期間工區範圍包含電廠改建工區範圍及新設燃氣管線工區範圍，其中電廠改建範圍鄰近之主要噪音敏感受體為西側約 330 公尺之烏林投聚落，而新設燃氣管線範圍主要敏感受體為東側約 60 公尺之新港國小，另聯外道路路線分別為台 17 線西部濱海公路、永達路、永達路七巷、新華路、石斑路及永安路等道路。本計畫運輸僅於日間時段進行；施工期間除遇必要之連續工程外，避免夜間時段施工。工程進行期間可能之噪音源包括施工機具運作時產生的噪音，以及人員及機具材料運輸車輛所

產生的交通噪音，其中施工機具於各時段均採相同種類與數量進行施作，茲分述如下：

### (1)工作面施工機具種類及數量

計畫廠址相關施工機具噪音量乃以環保署「營建工程噪音評估模式技術規範」之半自由音場距離衰減公式計算，有關營建機械噪音量詳附錄 21-3 所示。：

$$SPL(A)=PWL(A) - 20\times log r - 8(r \leq 50 \text{ 公尺})$$

$$SPL(A)=PWL(A) - 20\times log r - 0.025r - 8(r > 50 \text{ 公尺})$$

其中  $SPL(A)$  : A 加權音壓位準

$PWL(A)$  : A 加權聲功率位準

r : 施工點與受體距離(公尺)

### (2)施工噪音

根據本計畫施工計畫，施工開發工作可概分為四個主要工程項目，包括整地工程、基樁工程、結構工程及新設燃氣管線工程，評估時分別針對四個主要工程項目進行評估，施工噪音量摘要表詳表 7.1.5-1 所示；噪音影響輸出摘要詳表 7.1.5-2 所示。

本計畫之電廠改建工區主要可能對於鄰近之烏林投聚落產生影響，而其中整地工程、基樁工程、結構工程之施工音量衰減至烏林投聚落分別為 54.5、54.5 及 48.3 dB(A)，考量上述工程不會同時施作，保守採最大施工音量之基樁工程進行評估，評估結果與背景合成噪音量為 56.2dB(A)，噪音增量為 4.9 dB(A)，屬無影響或可忽略影響等級，且已符合所屬環境音量標準。

而本計畫之新設燃氣管線工程主要可能對於鄰近石斑路之新港國小產生影響，考量其各工項不會同時施作，保守採最大施工音量之開挖及埋管作業進行評估，而本工區周界將設置 1.8 公尺之施工圍籬，預期其減音效果可達 5 dB(A)，經評估其施工噪音衰減至新港國小為 61.9dB(A)，與背景噪音合成音量為 62.7 dB(A)，其經合成後其噪音增量為 2.7dB(A)，屬輕度影響等級，惟屬施工期間鄰近新港國小部分工區之暫時性影響，本計畫將採行相關環境保護措

施，預期可減輕噪音影響，詳如 8.2.2 節所示。

### (3) 運輸車次噪音

施工運輸路線分別為台 17 線、永達路、永達路七巷、新華路、石斑路及永安路等道路，經輸入運輸車次評估，詳附錄 21-4，其噪音影響如表 7.1.5-3 所示，顯示其施工運輸音量介於 52.1~71.3 dB(A) 間，噪音增量介於 0.2~3.9 dB(A)，其屬無影響或可忽略影響至輕微影響等級。

表 7.1.5-1 施工噪音量摘要表(1/2)

【主要施工機具配置示意圖】		電廠改建工區		
工程項目	機具名稱 【最大同時操作數量】*	聲功率率位準 dB(A)	距 離** (公尺)	施工噪音量 dB(A)***
整地工程	推土機【4】	110	330	49.4
	挖土機【2】	111	330	47.4
	傾卸卡車【4】	109	330	48.4
	膠輪式裝載車【2】	106	330	42.4
	壓路機【2】	111	330	47.4
合成音量				54.5
【主要施工機具配置示意圖】		電廠改建工區		
基樁工程	挖土機【2】	111	330	47.4
	傾卸卡車【4】	109	330	48.4
	抓斗式挖泥機【2】	112	330	48.4
	陸上打樁機【2】	113	330	49.4
	合成音量			
【主要施工機具配置示意圖】		電廠改建工區		
結構工程	膠輪式裝載車【2】	106	330	42.4
	履帶式吊車【1】	107	330	40.4
	混凝土泵浦【2】	109	330	45.4
	混凝土拌合車【2】	100	330	36.4
	合成音量			

註\*：最大同時操作數量係指所有可能同時操作使用之該種施工機具數目。

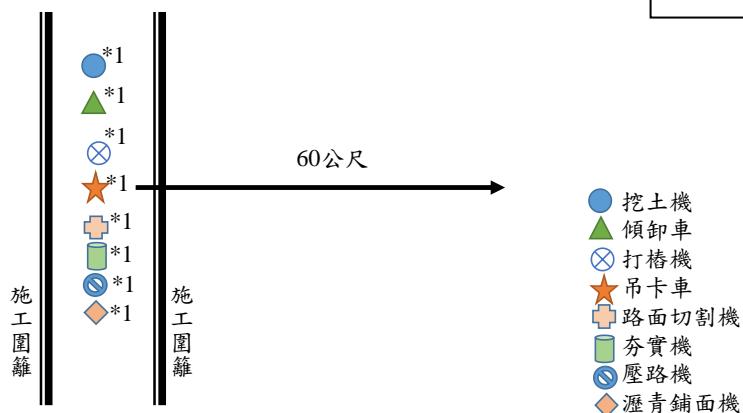
註\*\*：本計畫開發區最近敏感點距離。

註\*\*\*：施工噪音量指該施工機具所有機具同時動工時至敏感受體之合成音量。

表 7.1.5-1 施工噪音量摘要表(2/2)

### 【主要施工機具配置示意圖】

新設燃氣管線工程



工程項目		機具名稱 【最大同時操作數量】*	聲功率率位準 dB(A)	距離** (公尺)	施工噪音量 dB(A)***				
新設燃氣管線工程	開挖及埋管	挖土機(小型)【1】	109	60	63.9				
		傾卸車【1】	109	60	63.9				
		本工項合成音量			66.9				
	擋土設置	打樁機【1】	104	60	58.9				
		吊卡車【1】	107	60	61.9				
		本工項合成音量			63.7				
	路面切割	路面切割機【1】	90	60	44.9				
		本工項音量			44.9				
	路基壓實	夯實機【1】	105	60	59.9				
		壓路機【1】	111	60	65.9				
		本工項合成音量			66.9				
最大噪音量：發生於開挖及埋管工程施工期間					66.9				
採行設置施工圍籬預估可減音5dB(A)					61.9				

註\*：最大同時操作數量係指所有可能同時操作使用之該種施工機具數目。

註\*\*：本計畫開發區最近敏感點距離。

註\*\*\*：施工噪音量指該施工機具所有機具同時動工時至敏感感受體之合成音量。

表 7.1.5-2 施工面噪音影響評估輸出表

單位 : dB(A)

受體 名稱		施工期間 背景音量 (註 1)	施工噪音量	合成 音量	噪音 增量 (註 2)	噪音管制 區類別	環境音 量標準	影響 等級 (註 2)
烏林投 聚落	日間	51.3	54.5	56.2	+4.9	第二類管 制區內一 般地區標 準	60	無影響或 可忽略影 響
新港 國小	日間	55.2	61.9 (註 3)	62.7	+2.7	第二類管 制區內一 般地區標 準	60	輕度影響

註 1：施工期間背景音量以補充調查之 L<sub>日</sub>之平均值計算，單位為 dB(A)。

註 2：噪音影響等級及噪音增量係依據「營建工程噪音評估模式技術規範」噪音影響等級評估流程圖計算。

註 3：最大噪音量發生於開挖及埋管工程施工期間，採行設置施工圍籬預估可減音 5dB(A)。

表 7.1.5-3 施工期間運輸車輛交通噪音影響輸出表

單位 : dB(A)

道路名稱		施工背 景音量 (註 1)	施工運 輸音量 (註 2)	合成 音量	噪音 增量 (註 3)	噪音管制區類別	環境音量 標準	影響等級 (註 3)
台 17 線	76.8 (註 4)	69.1	77.5	0.7	第一類或第二類管制 區內緊鄰八公尺以上 之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響	
永達路	57.1	52.1	58.3	1.2	第一類或第二類管制 區內緊鄰未滿八公尺 之道路	71.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響	
永達路七巷	69.6 (註 4)	71.3	73.5	3.9	第一類或第二類管制 區內緊鄰八公尺以上 之道路	74.0 (日間)	輕微影響	
新華路	70.5	67.6	72.3	1.8	第一類或第二類管制 區內緊鄰八公尺以上 之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響	
石斑路	64.5	58.2	65.4	0.9	第一類或第二類管制 區內緊鄰八公尺以上 之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響	
永安路	68.4	54.7	68.6	0.2	第一類或第二類管制 區內緊鄰八公尺以上 之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響	

註 1：施工背景音量係依施工年之交通量推估輸入 Cadna-A 噪音模式預測與分析之結果，輸入參數詳附錄 21-4。

註 2：施工運輸音量係依交通量推估輸入 Cadna-A 噪音模式預測與分析之結果，輸入參數詳附錄 21-4。

註 3：噪音影響等級及噪音增量係依據「道路交通噪音評估模式技術規範」噪音影響等級評估流程圖計算。

註 4：永達路七巷及台 17 線之施工背景音量超標係因預測施工年之交通量年平均成長率 1%。

## (二)營運期間噪音影響預測

### 1. 電廠營運噪音

營運期間之主要為新設燃氣機組之運轉噪音及衍生交通噪音，其噪音量推估分述如下。

#### (1) 噪音主要影響區位

未來營運期間新增噪音產生來源，由於最近敏感感受體位於本計畫廠區西側約 330 公尺處之烏林投聚落，因此有關計畫廠區運轉噪音將針對烏林投聚落進行評估。

#### (2) 噪音影響評估基準

本發電計畫營運期間噪音影響評估基準，將依行政院環境保護署公告之「道路交通噪音評估模式技術規範」進行評估。

#### (3) 評估模式說明

本評估工作將採用德國 Data Kustik 公司所發展之 Cadna-A 電腦噪音模擬模式，進行預測分析，詳附錄 21-2。

#### (4) 噪音影響預測

計畫廠區主要噪音來源為機組發電設備，由於廠房結構具有良好噪音阻隔及遮蔽之效果，另由於本發電計畫距西側烏林投聚落之距離達 330 公尺，噪音經過長距離的衰減後大幅降低，由於發電廠運轉時間為全日營運，採全日各時段模擬結果烏林投聚落附近  $L_{\text{日}}$  合成音量為 51.7dB(A)，噪音增量 0.1dB(A)； $L_{\text{晚}}$  合成音量為 47.7 dB(A)，噪音增量約 0.4 dB(A)； $L_{\text{夜}}$  合成音量為 47.0 dB(A)，噪音增量約 0.4 dB(A)；顯示發電廠營運噪音對敏感感受體之噪音增量相當有限，屬可忽略影響等級，其評估結果如表 7.1.5-4 所示。

在低頻噪音方面，考量本計畫新設燃氣機組營運期間低頻噪音影響，敏感感受體(烏林投聚落)之營運期間室外均能音量( $L_{\text{eq}}$ )約為 36.6 dB(A)，則室內低頻噪音( $L_{\text{eq,LF}}$ )約為 23.7 dB(A)，已可符合所屬工廠(場)第二類噪音管制標準( $L_{\text{eq,LF 日}}=39$  dB(A)， $L_{\text{eq,LF 晚}}=39$  dB(A)， $L_{\text{eq,LF 夜}}=36$  dB(A))，其評估結果如表 7.1.5-5 所示，相關評估說明詳附錄 21-8。

表 7.1.5-4 營運期間噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位 : dB(A)

項目 受體		現況環 境背景 音量 (註 1)	營運期 間背景 音量 (註 2)	營運 噪音	營運 期間 合成 音量	噪音 增量 (註 3)	噪音管制 區 類別	環境音 量標準 (營運後)	影響 等級 (註 3)
烏林投 聚落	日 間	51.6	51.6	36.6	51.7	0.1	第二類噪 音管制區	60	可忽略 至輕微 影響
	晚 間	47.3	47.3	36.6	47.7	0.4		55	
	夜 間	46.6	46.6	36.6	47.0	0.4		50	

註 1：「現況環境背景音量」係參考本計畫於 106.8 及 106.9 共 4 次環境現況調查結果之平均值。

註 2：「營建期間背景噪音」預估營運周邊敏感感受體背景音量並無顯著變化，因此概估與現況環境背景音量相同。

註 3：噪音影響等級及噪音增量計算詳附錄 21-1。

註 4：法規標準值係依據行政院環保署於 98 年 9 月 4 日修正發布之「噪音管制區劃定作業準則」第六條規定。

表 7.1.5-5 營運期間電廠低頻噪音影響輸出表

敏感感受體 名稱	室外 低頻噪音 dB(A)	室內 低頻噪音 dB(A) (註)	噪音管制區 類別	環境音量標準 (低頻噪音) dB(A)
烏林投聚落	36.6	23.7	工廠(場) 第二類噪音管 制標準	39 (日間)
				39 (晚間)
				36 (夜間)

註：依據環保署委託歐怡科技股份有限公司於民國 94 年 11 月提出之「研擬工廠(場)低頻噪音管制標準草案」座談會資料之評估方法，由室外噪音值推估為室內低頻噪音值。

## (5)道路交通噪音

營運運輸路線為台 17 線及永達路，經輸入運輸車次評估，詳附錄 21-4，其噪音影響如表 7.1.5-6 所示，顯示其營運運輸音量介於 45.2~58.5 dB(A)間，噪音增量介於<0.1~0.3 dB(A)，均屬無影響或可忽略影響。

表 7.1.5-6 營運期間運輸車輛交通噪音影響輸出表

單位：dB(A)

道路名稱	營運背景音量 (註 1)	營運運輸音量 (註 2)	合成音量	噪音增量 (註 3)	噪音管制區類別	環境音量標準	影響等級 (註 3)
台 17 線	77.1 (註 4)	53.3	77.1	<0.1	第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或可忽略影響
永達路	57.3	45.2	57.6	0.3	第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路	71.0 (日間)	無影響或可忽略影響
永達路七巷	69.7 (註 4)	58.5	70.0	0.3	第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或可忽略影響
新華路	70.8	50.1	70.8	<0.1	第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或可忽略影響
石斑路	64.7	49.1	64.8	0.1	第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或可忽略影響
永安路	68.6	46.9	68.6	<0.1	第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或可忽略影響

註 1：營運背景音量係依據營運量之交通量推估輸入 Cadna-A 噪音模式預測與分析之結果，輸入參數詳  
附錄 21-4。

註 2：營運運輸音量係依交通量推估輸入 Cadna-A 噪音模式預測與分析之結果，輸入參數詳附錄 21-4。

註 3：噪音影響等級及噪音增量係依據「道路交通噪音評估模式技術規範」噪音影響等級評估流程圖計算。

註 4：永達路七巷及台 17 線之營運背景音量超標係因預測營運年之交通量年平均成長率 1%。

## 2. 舊廠區五部燃氣機組等設備拆除施工噪音評估

本更新改建計畫採先建後拆方式，因此當更新改建後之燃氣機組營運期間，將進行舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業，需考量拆除作業噪音與燃氣機組營運噪音同時發生之可能影響。

### (1)噪音主要影響區位

拆除作業期間之最近敏感感受體，以本計畫廠區西側約 330 公尺處之烏林投聚落為評估對象。

### (2)噪音影響評估基準

本發電計畫營運期間噪音影響評估基準，將依行政院環境保護署公告之「道路交通噪音評估模式技術規範」進行評估。

### (3)評估模式說明

本評估工作將採用德國 Data Kustik 公司所發展之 Cadna-A 電腦噪音模擬模式，進行預測分析，詳附錄 21-2。

### (4)噪音影響預測

考量舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業噪音與燃氣機組營運噪音同時發生，本計畫舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業及電廠營運之噪音量為 57.7dB(A)，與營運期間背景噪音合成後為 58.7dB(A)，噪音增量為 7.1dB(A)，屬輕微影響等級，噪音量摘要表詳如表 7.1.5-7。

**表 7.1.5-7 營運及舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業期間噪音評估模式  
模擬結果輸出摘要表**

單位：dB(A)

項目 受體		現況環境背景音量 (註 1)	營運期間背景音量 (註 2)	營運及拆廠噪音	合成音量	噪音增量 (註 3)	噪音管制區類別	環境音量標準 (營運後)	影響等級 (註 3)
烏林投聚落	日間	51.6	51.6	57.7	58.7	7.1	第二類噪音管制區	60	輕微影響

註 1：「現況環境背景音量」係參考本計畫於 106.8 及 106.9 共 4 次環境現況調查結果之平均值。

註 2：「營建期間背景噪音」預估營運周邊敏感感受體背景音量並無顯著變化，因此概估與現況環境背景音量相同。

註 3：噪音影響等級及噪音增量計算詳附錄 21-1。

註 4：法規標準值係依據行政院環保署於 98 年 9 月 4 日修正發布之「噪音管制區劃定作業準則」第六條規定。

### (5) 道路交通噪音

營運期間舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業之運輸路線分別為台 17 線、永達路、永達路七巷、新華路、石斑路及永安路等道路，經一併考量營運期間之運輸車次，詳附錄 21-4，其噪音影響如表 7.1.5-8 所示，顯示其運輸音量介於 46.9~68.2 dB(A)間，噪音增量介於<0.1~4.4 dB(A)，其屬無影響或可忽略影響等級。

**表 7.1.5-8 營運及舊廠區五部燃氣機組等設備拆除運輸車輛交通噪音影響  
輸出表**

單位：dB(A)

道路名稱	營運背景音量 (註 1)	營運及拆廠 運輸音量 (註 2)	合成 音量	噪音增量 (註 3)	噪音管制區類別	環境音量 標準	影響 等級 (註 3)
台 17 線	77.1 (註 4)	66.6	77.5	0.4	第一類或第二類 管制區內緊鄰八 公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響
永達路	57.3	54.0	59.0	1.7	第一類或第二類 管制區內緊鄰未 滿八公尺之道路	71.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響
永達路七巷	69.7 (註 4)	68.2	72.0	2.3	第一類或第二類 管制區內緊鄰八 公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響
新華路	70.8	65.0	71.8	1.0	第一類或第二類 管制區內緊鄰八 公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響
石斑路	64.7	67.1	69.1	4.4	第一類或第二類 管制區內緊鄰八 公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響
永安路	68.6	46.9	68.6	<0.1	第一類或第二類 管制區內緊鄰八 公尺以上之道路	74.0 (日間)	無影響或 可忽略影 響

註 1：營運背景音量係依據營運量之交通量推估輸入 Cadna-A 噪音模式預測與分析之結果，輸入參數詳  
**附錄 21-4**。

註 2：營運及拆廠運輸音量係依交通量推估輸入 Cadna-A 噪音模式預測與分析之結果，輸入參數詳**附錄  
21-4**。

註 3：噪音影響等級及噪音增量係依據「道路交通噪音評估模式技術規範」噪音影響等級評估流程圖計算。

註 4：永達路七巷及台 17 線之營運背景音量超標係因預測營運年之交通量年平均成長率 1%。

## 二、振動

### (一)振動主要影響區位

噪音及振動在道路系統中常是同時產生的，所以振動的影響區域基本上與噪音影響區位相同，但一般振動影響範圍小。

### (二)本計畫振動來源

本計畫振動之主要來源為施工機具、施工交通振動與營運期間電廠設備運轉及交通振動。施工階段所使用機具中產生振動較大者為推土機等，施工期間道路交通振動主要係由施工運輸卡車所引起，而營運期間振動則由氣渦輪機、風機、泵浦及汽輪發電機等設備及交通運輸車輛所引起。以下茲就施工機具、交通振動及營運期間機組運轉及交通振動等振動源，評估其振動之影響。

### (三)模式說明

施工期間機具振動及營運期間振動係採用公告之「工廠及作業場所振動模式」進行評估，而運輸振動影響所使用之模式則為公告之「日本建設省交通振動模式使用指南—平面道路構造預測模式」，詳附錄 21-5。

### (四)振動影響預測

#### 1. 施工期間振動

##### (1) 施工機具振動影響

施工機具振動造成之土傳振動為工區振動主要的來源，依日本環境廳實測值，各施工機具中產生振動量較大之推土機，其於 10 公尺處之振動量為 71 dB 估算，詳表 7.1.5-9 所示。本計畫振動影響評估係依距環保署公告「環境振動評估模式技術規範」中之「工廠及作業場所振動模式」(附錄 21-5)進行評估，評估燃氣機組改建工區之施工機具所產生之振動量傳遞至距離本計畫區鄰近約 330 公尺處烏林投之聚落(如表 7.1.5-10)，其施工機具振動量已小於 10 dB，其日間合成振動量為 30.0 dB。另評估新增燃氣管線工區之施工機具所產生之振動量傳遞至距離本計畫區鄰近約 60 公尺處新港國小(如表 7.1.5-10)，其施工機具振動量為 50.2 dB，其日間合成振動量為 50.3dB。上述評估之合成振動量

低於引起人體不適 55 dB 或造成建物損壞的影響程度 75 dB，亦低於日本振動第二種區域日間 70 dB(詳附錄 21-6)及人體對振動之有感位準 55 dB(詳附錄 21-7)，顯見施工期間施工機械所致之振動影響應屬輕微。

表 7.1.5-9 日本環境廳施工機具建議之振動位準

使用建設機器名稱	振動位準 dB(LV <sub>10</sub> )	
	5 公尺處	10 公尺處
鋪裝板破碎機	84	79
大型破碎機(空氣式)	—	70
一般破碎機(空氣式)	68	61
一般破碎機(油壓式)	—	70
鋼球破壞機	71	69
推土機	75	71
挖地螺鑽	53	53
掘孔機	65	57
Reverse 機	—	58
中挖式壓入機	55	55
柴油鎚	82	80
振動鎚	90	82
落鎚	85	79
傾卸卡車(20 噸)	58	56

資料來源：日本環境廳實測值。

表 7.1.5-10 施工機具振動評估輸出摘要表

單位: dB

項目 敏感受體	施工 背景振動量	施工機具 振動量	施工合成振動量	振動 增量	參考值	
					日本公害 振動規制基準	
烏林投聚落	日間	30.0	<10	30.0	<0.1	70 (第二種)
新港國小	日間	30.4	50.2	50.3	<19.9	70 (第二種)

註：施工背景振動量係依據本計畫補充調查而得，由於敏感受體均位於一般地區，預估背景變化不大，故“現況背景振動量”與“施工背景振動量”相同。

## (2) 施工運輸車輛振動影響

運輸卡車行駛所造成之土壤傳振動為運輸沿線施工振動來源，預測運輸車輛振動量係依照 92 年元年公告之「環境振動評

估模式技術規範」中之日本建設省道路振動預測模式估算。依模式進行估算，預估施工期間鄰近道路振動量(表 7.1.5-11)，施工期間交通運輸振動介於 <20.0~42.1dB，振動增量介於 <0.1~3.6dB，其合成量均低於人體感覺門檻 55 dB，且符合日本公害振動規制基準第二種區域限值。

**表 7.1.5-11 施工期間交通運輸振動評估輸出表**

單位：dB

項 目 受體路段		施工背景振動量(註 1)	施工交通運輸振動量	施工交通運輸合成振動量(註 2)	振動增量(註 2)	日本公害振動規制基準
台 17 線	日間	40.4	26.1	40.6	0.2	70 (第二種)
永達路	日間	43.1	42.1	45.7	2.6	70 (第二種)
永達路七巷	日間	39.8	41.0	43.4	3.6	70 (第二種)
新華路	日間	42.9	34.6	43.5	0.6	70 (第二種)
石斑路	日間	32.9	<20.0	33.1	0.2	70 (第二種)
永安路	日間	42.8	<20.0	42.8	<0.1	70 (第二種)

註 1：施工背景振動量係由施工期間預測之交通量利用日本建設省交通振動模式推估而得。

註 2：“施工期間合成振動量” = “施工期間背景振動量” + “施工期間環境振動量”，+ 表示依振動計算原理之相加；“振動增量” = “施工期間合成振動量” - “施工期間背景振動量”。

## 2.營運期間振動

### (1) 電廠營運期間交通運輸振動

營運期間之主要振動來源包括電廠設備運轉及運輸車輛振動。廠址營運期間廠內易產生較大振動量之機具多已設置阻尼防振設施，最近敏感感受體位於計畫廠區西側距離達 330 公尺之烏林投聚落，其所造成之振動影響極輕微。而在運輸車輛振動影響方面，同樣依照「環境振動評估模式技術規範」中之日本建設省道路振動預測模式估算，詳表 7.1.5-12 所示，各道路交通合成振動量均符合日本公害振動規制基準第二種區域限值，營運交通運輸振動量均小於 20dB，影響輕微。

表 7.1.5-12 營運期間交通運輸振動評估輸出表

單位：dB

項目 受體路段		營運背景振動量(註 1)	營運交通運輸振動量	營運交通運輸合成振動量(註 2)	振動增量 (註 2)	日本公害振動規制基準
台 17 線	日間	40.7	<20	40.7	<0.1	70 (第二種)
永達路	日間	43.4	<20	43.4	<0.1	70 (第二種)
永達路七巷	日間	40.1	<20	40.2	0.1	70 (第二種)
新華路	日間	43.2	<20	43.2	<0.1	70 (第二種)
石斑路	日間	33.3	<20	33.5	0.2	70 (第二種)
永安路	日間	43.1	<20	43.1	<0.1	70 (第二種)

註 1：營運背景振動量係由營運期間預測之交通量利用日本建設省交通振動模式推估而得。

註 2：“營運期間合成振動量” = “營運期間背景振動量” + “營運期間環境振動量”，+ 表示依振動計算原理之相加；“振動增量” = “營運期間合成振動量” - “營運期間背景振動量”。

## (2) 電廠營運及舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業交通運輸振動

經評估本計畫電廠營運與舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業交通運輸振動，最近敏感受體位於計畫廠區西側距離達 330 公尺之烏林投聚落，依照「環境振動評估模式技術規範」中之日本建設省道路振動預測模式估算，各道路交通合成振動量均符合日本公害振動規制基準第二種區域限值，營運與舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業交通運輸振動量 <20~35.1dB，振動增量為 <0.1~2.9dB 以下，影響屬輕微，評估結果詳表 7.1.5-13 所示。

表 7.1.5-13 營運及舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業交通運輸振動評估  
輸出表

單位：dB

項目 受體路段		營運背景振動量(註 1)	營運及拆廠交通運輸振動量	合成振動量 (註 2)	振動增量 (註 2)	日本公害振動規制基準
台 17 線	日間	40.7	<20.0	40.7	<0.1	70 (第二種)
永達路	日間	43.4	35.1	44.0	0.6	70 (第二種)
永達路七巷	日間	40.1	34.7	41.2	1.1	70 (第二種)
新華路	日間	43.2	28.0	43.4	0.2	70 (第二種)
石斑路	日間	33.3	33.2	36.2	2.9	70 (第二種)
永安路	日間	43.1	<20.0	43.1	<0.1	70 (第二種)

註 1：營運背景振動量係由營運期間預測之交通量利用日本建設省交通振動模式推估而得。

註 2：“合成振動量” = “營運期間背景振動量” + “營運及拆廠交通運輸振動量”，+ 表示依振動計算原理之相加；“振動增量” = “合成振動量” - “營運期間背景振動量”。

## 7.1.6 水文水質

### 一、水文

#### (一)施工期間

本計畫區鄰近河川有兩條，一為位於興達電廠北側約 8 公里之二仁溪，一為位於興達電廠南端約 6 公里的阿公店溪，均距離計畫廠區均較遠，施工期間不會有放流水排放至前述河川水體之虞，對地面水體不會有影響；另在地下水部分，除配合開挖作業需進行地下水位臨時性抽取外，施工期間所須用水不會抽取地下水使用，因此對於計畫區鄰近之地下水水文水質影響有限。

#### (二)營運期間

本計畫區外排水系統屬易淹水地區，市府已規劃永安重要濕地需負擔有 20 萬  $m^3$  滯洪功能，滯洪量可滿足北溝排水規劃報告需求。水利局正規劃評估北溝整治事宜及所需經費。本公司自 107.5.24 持續就永安地區整體防洪排水相關工作與水利局討論研商，未來將配合地區整體排水規劃進度辦理相關事宜，以達防災最大功效。

本計畫區範圍非屬北溝排水之集水區範圍，僅配合北溝排水規劃報告之永安濕地分洪導水路改道。計畫區已完成排水收集及滯洪池規劃，滯洪池規劃採 100 年防洪頻率標準、排放採 25 年防洪頻率標準，規劃滯洪池面積約  $55,000m^2$ ，設計滯洪容量約為  $42,000m^3$  (100 年防洪頻率標準約為  $35,000 m^3$ ，現將標準優化提升 20%)，可有效調節洪峰流量，之後再往東排入興達港內海，排水規劃優於現況，而且與區外排水系統互不牽涉。

此外，本計畫營運期間不抽用地下水，對於計畫區鄰近地下水水文無影響。

### 二、水質

#### (一)施工期間

施工期間產生廢水來源，主要為施工區域地表逕流廢水、施工廢水及人員生活污水，各項廢水對地面水體可能產生之影響說明如下。

##### 1.施工區域地表逕流廢水

為減少施工區域地表逕流廢水中濾出物及泥沙沖蝕量，將依

環保署公告之「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第十條規定，於施工前檢具「逕流廢水污染削減計畫」報請主管機關核准並據以實施，預期可減輕環境影響。

## 2.施工廢水及人員生活污水

由於施工期間將於出入口設置洗車台，車輛清洗廢水將設置臨時沈砂設施，使放流水質可符合逕流廢水削減計畫核定內容或營建工地放流水標準後，方予以放流，評估影響有限應不致影響周邊排放水體。

本計畫施工尖峰所需施工人力約為 881 人，工地內未設施工人員宿舍情況下，估計每人每日產生之污水量約為 16 公升，尖峰期間最大污水產生量約為 14.1 公噸/日；為減輕對承受水體之影響，將於施工規範中規定承包商若於計畫區設置施工所時，應於適當地點設置簡易式臨時廁所，並定期委託合格清除處理機構定期清理，以避免污染周界地面水體造成環境影響。

## 3.施工期間對承受水體之非點源污染模擬

本計畫雨天逕流排放承受水體為興達港內之無尾溝，不是天然河川，為緊鄰計畫區的地區排水路，目前即為計畫區雨天逕流的放流水路，逕流水將匯入附近海域並不會影響永安濕地。

有關施工期間非點源污染評估，實質開發面積規劃為 35.5 公頃，並同時考量本計畫實質開挖施工期間，最大同時施工作業面裸露地面積約 1.6 公頃，採以修正通用土壤流失公式(MUSLE)推估，計算 25 年重現期距單場暴雨作用下的土壤流失量，計算結果詳請參閱附錄 28 說明，本計畫降雨逕流廢水所含之懸浮固體物濃度經計算約為 1,642.33mg/L。而為控制開挖整地期間裸露面之土壤流失量，若於有豪大雨或天然災害預警期間(如颱風)，將預先於裸露面進行表面覆蓋，以一般表面覆蓋可減少泥沙沖蝕率約 80%，採行削減措施後懸浮固體物濃度可降至 328.5mg/L。另本計畫工區於施工初期將先行完成排水出口處之沉沙池，同時於堆置區周圍將設置臨時截水溝，再將排水導入臨時沉沙池後排放，以降低對承受水體懸浮固體濃度增量之影響，考量施工期間逕流廢水收集後均導入臨時沉沙設施再行排放，一般臨時沉沙設施泥沙控制效

率，泥沙平均去除率預估可達 80%，預期採行削減措施後懸浮固體物濃度可再降至 65.7 mg/L。由於工區逕流將於收集並經沉沙池將泥沙進行初步沉澱後，再排入興達港區排水路無尾溝流入附近海域，預估對於附近海域之影響有限。

## (二)營運期間

本營運期間影響附近水質主要來源為電廠綜合廢水，以及廠區員工的生活污水。

### 1. 電廠綜合廢水

本計畫以廢水近零排放為規劃目標，將依回收水使用目的設置回收水處理系統進行分級處理回收，惟考量因應電廠操作仍可能因臨時狀況無法全回收時會產生需排放放流水需求，故仍規劃一座處理容量為 100 公噸/時之綜合廢水處理廠，進行廢水處理，並併同規劃設置廢水放流口以確保操作彈性，放流水將處理至符合放流水標準後，排放於計畫區東側無尾溝(原即為地區排水路)，評估放流水對該排放水體影響輕微。

發電製程廢水總計約 721 公噸/日，其發電製程廢水由回收水處理系統處理後，規劃用於發電製程所需用水，然而若發電製程用水水質較差，回收處理系統無法負荷時，則改由綜合廢水處理廠處理回收。本計畫非定期性廢水總計約 1,493 公噸/batch/unit，其中液氮槽維護廢水將先收集至高濃度液氮廢水儲存槽，再經液氮處理單元後，排入綜合廢水處理廠進行後續處理，不致影響排放水體。

試運轉期間所產生之電廠試車廢水(含試壓廢水)，也將視需要設置臨時處置設施，如臨時儲槽及臨時放流口或暫置既有電廠之調勻池或委託外運處理，不致影響排放水體。

### 2. 員工生活污水

生活污水主要來自營運中心、控制大樓及備勤宿舍等建物，本計畫營運期間總生活用水量約為 41 公噸/日，產生之污水量約 37 公噸/日(以總生活用水量 90% 推估)。生活污水將依各建築物產出之污水量設置預鑄式生活污水處理設施，處理至符合「放流水標準」及「再生水水質標準及使用遵行辦法」，由於生活污水經處理後規劃全數回收作為本計畫區綠地澆灌等用水，評估不會對周邊

水體產生影響。

### 7.1.7 海域水質

#### 一、施工期間

本計畫開發行為循環取排水設施施工雖均位於既有海堤設施內，可能因短暫土石沖刷流失，對於局部導流堤內水質產生影響，造成水質之影響包含水中之懸浮固體物及濁度測值升高，而使透視度降低，施工期間將考量規劃圍堰或儘量縮短施工期間，來降低其影響。施工作業期間洗車廢水則將設置簡易沉沙池，其上澄液可回收再用，以充分利用水資源並儘量減少工區放流水的排放量。另將妥善設置臨時截排水設施及攔砂設施，可使因施工開發、填築而造成土壤沖蝕或水質污染降至最低，以有效減少對於鄰岸海域水質的污染，預估對海域環境影響輕微。

#### 二、營運期間

本計畫廢水採近零排放為目標，惟考量未來電廠營運仍可能面臨緊急排放需求，廢水處理廠仍規劃放流口，以供廢水處理系統故障或異常時放流。另本計畫亦規劃設置一座海水淡化廠(設計 2 串模組，其中 1 串模組運轉，1 串模組備載)，位置規劃於循環水系統區內臨近本計畫循環水進水暗渠，海淡廠運轉時所產生之鹵水，係海水經物理蒸餾或逆滲透過程所產生，僅是原海水狀態略為濃縮而已，為保護海淡設備，運轉時須添加微量消泡劑及抗垢劑等化學藥劑，其隨著鹵水併入溫排水排放，經溫排水大量稀釋後，其濃度降低不致造成環境影響衝擊，然而鹵水併入溫排水後可能會導致鹽度的增量影響，故針對其鹽度增量擴散模擬進行評估。

海水淡化廠之淡化方式將採膜法規劃，其設計單串取水量為 5,100 CMD，取水口將設置於循環水系統區，淡水產生量 1,000 CMD，鹵水排放量為 4,100 CMD，海淡廠處理流程係由冷卻循環水入口取水後經前處理、過濾，再經逆滲透系統(RO)製成海淡水後，供發電製程使用。本計畫規劃將鹵水併入溫排水導流堤內排放(最小溫排水量約為 93 CMS)，並由現有溫排水渠道放流至海域，興達電廠海域的背景鹽度大約為 33.3~35.8 psu，為了解對海域水質之影響，採 WQM 二維水理水質模式(亦運用於本計畫之溫排水擴散影響，相關模式建立及驗證請參見附錄 22)，可能最大鹵水排放量 4,100 CMD(約 0.048 CMS)及最大鹵水鹽度 44.5 psu，進行評估海域鹽度增量分布情形。經模擬評估結果，由於本計畫鹵水排放量小，排放海域後

經一日二回潮帶動擴散，如距排放口 200 公尺處約為 0.02psu，距排放口 500 公尺處鹽度增量約為 0.01psu，而 1,000 公尺處僅約 0.002psu，可由下圖 7.1.7-1 分佈中瞭解，其排放後鹽度增量遠小於海水中鹽度之變化範圍，故評估鹵水排放對海域水質影響相當有限。

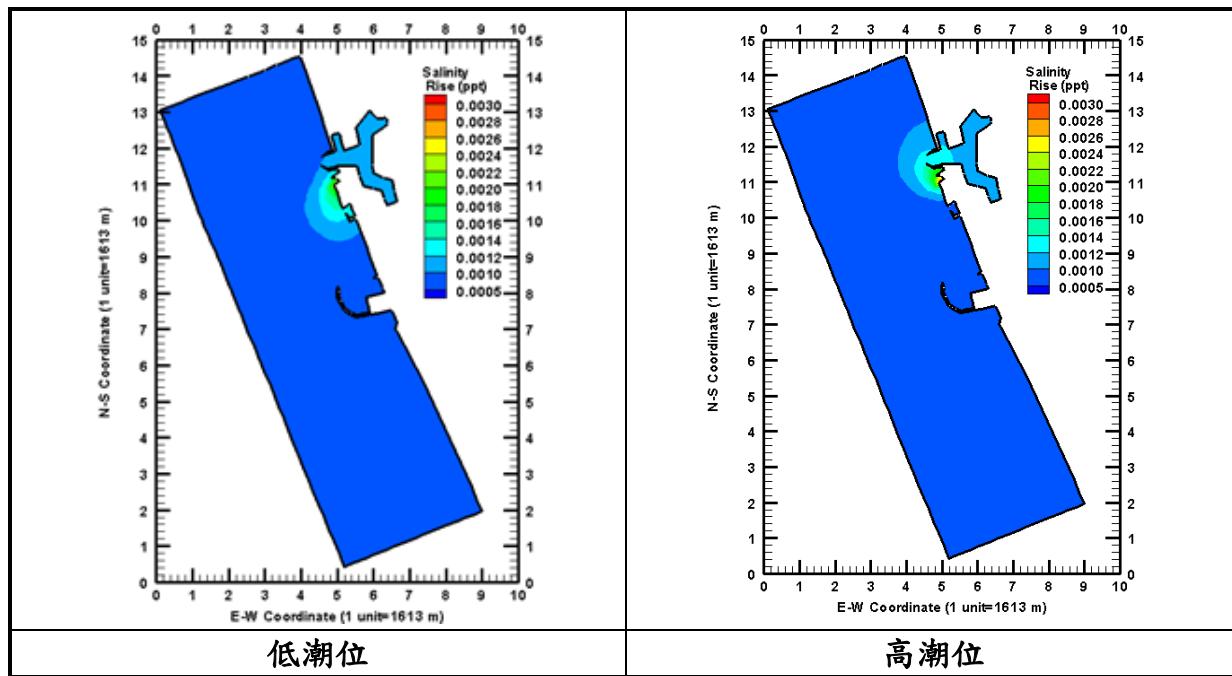


圖 7.1.7-1 最大鹵水排放量連續排放後其鹽度增量於海域分布情形

## 7.1.8 廢棄物

### 一、施工期間

本計畫施工期間可能產生之廢棄物來源，主要包括工程廢料、施工人員生活廢棄物等，茲分別說明如下。

#### (一) 工程廢料

施工過程產生之工程廢料包括各工程設施之剩餘建材、模板與棧板，以及施工機具、車輛所產生之維修汰換零件與廢油等。部分拆除及剩餘建材、模板與棧板予以回收再利用，另機具汰換零件及廢油則可由供應商或維修商回收處理，故剩餘需處理之工程廢料數量已大幅減少，此類廢棄物將規劃合格廢棄物貯存設施妥善集中貯存後，再委託合格之公民营廢棄物清除處理機構清理，可妥善處理，不會產生影響。

## (二)施工人員生活廢棄物

本計畫施工人員產生之生活廢棄物屬一般廢棄物，施工尖峰期工區施工人數約 881 人，根據都市與區域發展統計彙編高雄市垃圾清理狀況，105 年高雄市平均每人每日產生約 0.911 公斤之垃圾量，施工尖峰期間每日產生之一般廢棄物量約 803 公斤，將責成承包商集中收集後，委託當地執行機關(環保局)或合格之公民营廢棄物清除處理機構妥善處理，不致造成工區附近之環境污染。

## (三)既有燃氣機組拆除衍生之廢棄物

### 1.一般事業廢棄物

既有電廠燃氣機組拆除之一般事業廢棄物，其重量約 1,100 公噸(依後續核定之廢棄物清理計畫書為準)，將委由合格公民营廢棄物清除處理機構代為清除處理，對工區附近並不會產生影響。

### 2.公告應回收或再利用廢棄物

電廠除役拆除之重件設備，以及拆除作業產生之廢鋼材(包括鋼筋、廢五金、廢電線電纜)，其重量約 36 萬公噸，總量仍依現場實際狀況為準。公告應回收或再利用廢棄物委託合格之再利用機構代為資源回收再利用。

### 3.混合五金廢料

既有電廠拆除作業產生之混合五金廢料(包括廢電線電纜、廢光纖電纜、廢電氣器材及不含油脂之廢配電開關等)，其總量總計約 3,500 噸，廢棄物總量仍依現場實際狀況為主，將委託合格之公民营廢棄物清除處理機構妥善清理。

### 4.營建廢棄物

拆除期間所產生之混凝土等營建廢棄物重量總計約 35 萬公噸，其總量仍依現場實際狀況為主，拆除作業產生之營建廢棄物將運往合法之土資場或委託合格之公民营廢棄物清除處理機構代為清除處理。

## 二、營運期間

營運期間產生之事業廢棄物可分為一般事業廢棄物、混合五金廢料

及公告應回收等類別，其一般事業廢棄物推估產量約 17.7 萬公噸/年、混合五金廢料約 20 公噸/年及公告應回收之廢棄物產生量約 240 公噸/年。本計畫營運期間產生之事業廢棄物將依「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」之要求，規劃事業廢棄物貯存場妥善貯存後，遵循環保署頒布之廢棄物清理法及其相關法規，委託合格之公民營事業廢棄物清除處理機構代為清除處理，並不致造成環境之影響。本計畫未來如有涉及原物料使用量及產品產量或營運擴增及其他改變，將依循廢棄物清理法施行細則第 12 條規定辦理事業廢棄物清理計畫書變更或申請備查。

另外，本計畫規劃設置一座海水淡化廠，規劃優先採用膜法製程，預估營運後將產生約 5 公噸/年之薄膜廢棄物(實際廢棄物量將依進口海水水質及海水淡化廠操作情形有所差異)，汰換之薄膜將委由合格之公民營事業廢棄物清除處理機構代為清除處理或交由廠商攜回處理，對環境不致造成影響。

## 7.2 溫排水擴散模擬

### 一、本計畫溫排水擴散模擬

電廠循環冷卻水系統所排出之溫排水對於附近海域產生之主要影響為溫升，必須符合行政院環境保護署公布之水污染防治法中「放流水標準」水溫規定，即距排放口 500 公尺處之表面水溫差不得超過 4°C。為達法規要求，本計畫進行溫排水溫升擴散數值模擬，包括近域溫升數值模擬(Near-Field Model)及遠域溫升數值模擬(Far-Field Model)兩方面進行評估，並以綜合溫升(近、遠域模擬結果加總)來評估排放方案是否能達到法規標準。興達電廠更新改建燃氣計畫中，溫排水量將維持既有電廠溫排水水量最大量不超過 152 CMS，且導入現有之導流堤後排放海域，並無新增取排水相關海事工程，故進行模擬時以最大量 152 CMS 之最不利條件進行模擬。

經溫排水溫升近域模擬及遠域模擬評估後(模式說明及驗證請參見附錄 22)，距排放口 500 公尺處之綜合溫升在各種潮位及流況下均不會超過 4°C，如表 7.2-1 所示，距離排放口 500 公尺處綜合溫升介於 2.67°C ~3.28°C，符合環保署水污染防治法「放流水標準」之溫差規定。詳圖 7.2-1 及圖 7.2-2。

表 7.2-1 距排放口 500 公尺處溫升模擬結果

潮位	流況	距排放口 500 公尺處溫升模擬結果(單位： $^{\circ}\text{C}$ )		
		近域模擬	遠域模擬	綜合溫升
平均高潮位	2 cm/sec	2.05	0.69	2.74
	25 cm/sec	2.01	0.69	2.70
	50 cm/sec	1.98	0.69	2.67
平均潮位	2 cm/sec	2.10	0.86	2.96
	25 cm/sec	2.06	0.86	2.92
	50 cm/sec	2.01	0.86	2.87
平均低潮位	2 cm/sec	2.23	1.05	3.28
	25 cm/sec	2.18	1.05	3.23
	50 cm/sec	2.13	1.05	3.18

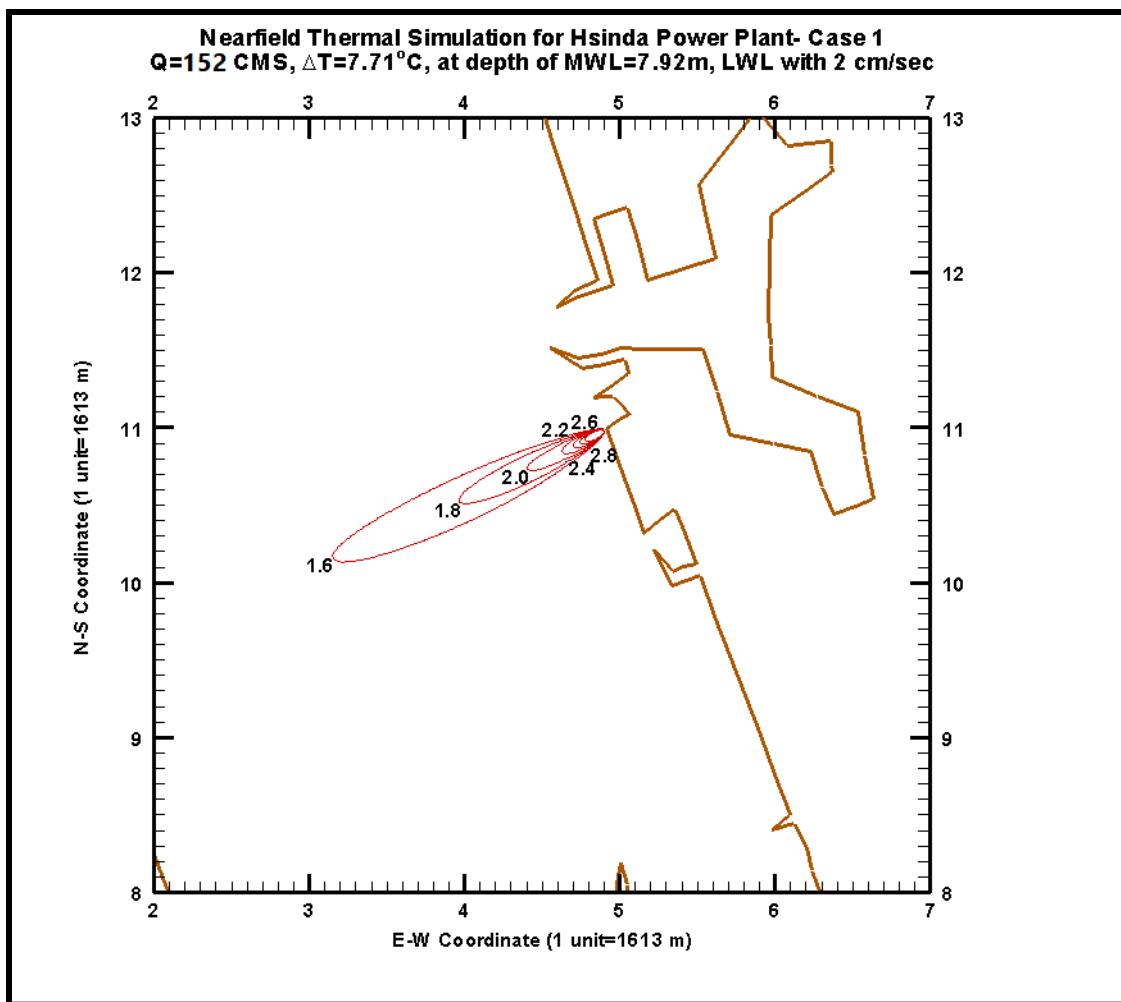


圖 7.2-1 模擬之最大近域溫升分佈圖

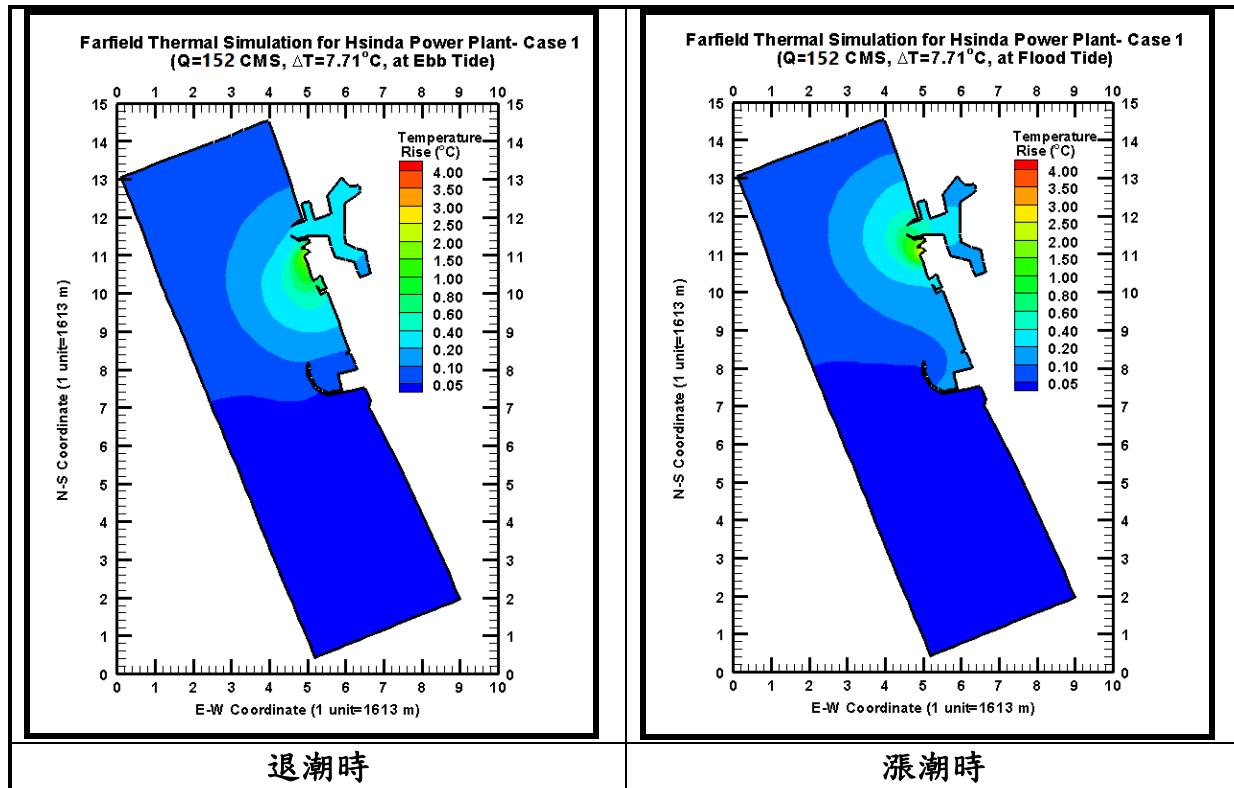


圖 7.2-2 遠域模擬溫升分佈圖

## 二、鄰近海域長期溫升監測結果驗證

本次興達電廠更新改建燃氣計畫溫排水將導入既有電廠溫排水導流堤內，且最大排放水量亦不超過現有電廠排放量 152CMS，經近、遠域溫升模擬評估後可符合法規要求，而電廠現有機組已運轉多年，固可運用長期鄰近海域水溫監測結果檢視模式預測的準確性。

經蒐集興達電廠實際運轉所測得近 5 年(102 年~106 年)溫排水監測溫升結果與模擬結果比對詳表 7.2-2，由表 7.2-2 可知，近 5 年溫升監測資料中僅有 106 年 1 次所量測得之最大溫差達  $3.03^{\circ}\text{C}$ ，其餘均小於  $3^{\circ}\text{C}$ ，且大部分量測之溫升介於  $0\sim2^{\circ}\text{C}$  之間，也均符合法規標準之  $4^{\circ}\text{C}$ ，實測結果溫升值均在模擬最大溫升值( $3.28^{\circ}\text{C}$ )內，此結果也進一步確保模擬結果均能涵蓋未來實際排放時之各種狀況下之結果。

表 7.2-2 溫升模擬與興達電廠近 5 年運轉實測結果比較

興達電廠 102 年溫升 監測結果	興達電廠 103 年溫升 監測結果	興達電廠 104 年溫升 監測結果	興達電廠 105 年溫升 監測結果	興達電廠 106 年溫升 監測結果	溫升模擬結果 (綜合溫升：近 域+遠域模擬)
-0.07~2.47°C	-0.09~2.03°C	0.07~2.21°C	-0.12~2.37°C	-0.17~3.03°C	2.67~3.28°C

## 7.3 生態環境

### 7.3.1 陸域植物

#### 一、施工期間

##### (一) 棲地損失

計畫範圍位於電力設施預定地的開發面積 78.3 公頃，其中自然與近自然棲地約 54.8 公頃(含鹽灘地、紅樹林、海岸造林地、開放水域)，15.3 公頃以人工棲地為主(含人工裸露地、既有道路、銀合歡入侵地、景觀植栽區與小面積建物)，開發行為影響植物生長環境主要為紅樹林棲地，及其他近自然棲地如鹽灘地、海岸造林地、開放水域，各類型面積與範圍如表 7.3.1-1。

表 7.3.1-1 計畫區內棲地類型狀況

棲地類型	公頃
鹽灘地	47.2
人工裸露地	12.8
紅樹林	6.4
道路	1.9
海岸造林地	1.0
銀合歡入侵地	0.4
開放水域	0.2
景觀植栽	0.2
建物	0.0

The map illustrates the spatial distribution of various land types across the project area. The legend identifies the following categories: 海岸造林地 (Coastal Forestation Land, green), 紅樹林 (Red Mangrove Forest, yellow), 銀合歡入侵地 (Invasive Albizia Forest, purple), 景觀植栽 (Garden Planting, pink), 鹽灘地 (Salt Marsh, orange), 人工裸露地 (Artificial Bare Land, grey), 開放水域 (Open Water, blue), 建物 (Buildings, white), and 道路 (Roads, black). The map shows a mix of these land types, with significant areas of salt marsh and artificial bare land.

資料來源：本計畫整理

##### (二) 物種衝擊

計畫範圍預定進行部分整地與興建工程，受到整地直接影響的稀有植物為欖李，其他物種以西南部海岸鹽灘地生長的原生植物，或廣泛分布於全島的外來植物為主。受影響的原生植物如假海馬齒、高雄飄拂草、海茄冬、爪哇磚子苗、海雀稗等。

#### 二、營運期間

##### (一) 棲地與生物相改變

營運期間原自然棲地(含鹽灘地、紅樹林、海岸造林地、開放水域)，

將轉變為建物、景觀植栽區域，與原棲地環境差異大，亦造成生物相由原本偏好自然棲地之物種，轉變為偏好人工棲地之物種，恐減少稀有生物生存棲地空間之可能。本計畫已盡量縮減實質開發面積為 35.5 公頃佔 27%，生態用地、綠地及保育區佔 65%，並將規劃進行 3.5 公頃紅樹林等面積補植及多項棲地營造規劃，評估生態影響可能性已大幅減輕。

## (二)增加外來植物入侵潛勢

計畫範圍內生長有大花咸豐草、大黍、紅花野牽牛、銀膠菊與銀合歡等外來植物，這些外來植物偏好擾動後開闊向陽的裸露地，工程施工有可能增加此類棲地面積，擴大外來植物入侵範圍，佔據原生植物生長空間，造成原生種比例下降，進而影響周邊棲地品質。

### 7.3.2 陸域動物

#### 一、施工期間

本計畫調查範圍內地景由多樣環境鑲嵌而成，包含舊鹽田荒地(無植被且暫無利用土地)、草生地(舊鹽田覆蓋鹽地鼠尾粟、裸花鹹蓬、蘆葦等草本植物)、紅樹林(計畫區內外)、靜水域(計畫區內埤塘、永安濕地及計畫區外魚塭)、緩流(計畫區內舊鹽田槽溝及計畫區外魚塭水道)、公園及人工建築(含聚落建物及馬路)等，大多為人類擾動後的環境。計畫區內雖因管制而少有人為干擾，但因積水消退且地表多裸露無植被，棲息於計畫區內的動物種類甚少；而緊鄰計畫區的永安濕地，則為本計畫調查區域中擁有多樣鳥類的敏感自然棲地，本計畫之開發對其預期將有一定影響。另外本計畫調查及文獻資料有不少受關注之動物，因此亦從物種角度分析本計畫開發之可能影響。詳細的棲地環境及關注物種衝擊評估如下。

#### (一)棲地環境衝擊評估

本計畫影響棲地環境類型包含欖李紅樹林、舊鹽田荒地、草生荒地及靜水域埤塘，本計畫範圍鄰永安濕地約 500 公尺，調查於永安濕地發現的鶲科及鶲、鴿科鳥類，為黑面琵鷺、鶲科及鶲、鴿科候鳥的重要棲息及覓食地。「道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗」(公路總局，2010)文獻資料顯示，距台 17 線越近鳥類隻次越少，約在距台 17 線 350 公尺外鳥類隻次開始快速增加，其

中水域鳥類適應性最差。參考台 17 線噪音測量值和台 61 線噪音預測值來計算，鳥類開始增加的 350 公尺處的噪音量為 49.99 dB(A)，因而推測彰化濱海地區鳥類偏好噪音量低於 50 dB(A)的棲地。

本計畫區距離電力設施邊界 500 公尺處之黑面琵鷺主要棲息範圍，在未設置施工圍籬時，施工面噪音模擬計算結果為 47.1 dB(A)。而永達路施工運輸噪音傳遞至永安濕地內黑面琵鷺主要棲息範圍則約為 44.7dB(A)，經採行設置施工圍籬後，可阻隔噪音量約 3~5 dB(A)，上述施工面及運輸噪音仍小於濱海地區鳥類偏好噪音量的棲地(低於 50 dB(A))，故評估本計畫施工噪音對濕地影響有限。

過境期的遷徙鳥類因長途飛行，在遷徙途中停留的區域需要能夠提供其補充能量及休息，因此棲地品質對於遷徙鳥類很重要，而新公告永安濕地位處本計畫南側，屬「重要野鳥棲地」(Important Bird Area，簡稱 IBA)，本計畫對過境期及度冬期永安濕地內的水鳥相將須觀測注意是否有影響。

經評估主要影響為紅樹林及草生植被被移除，水域環境被填平，將轉變為建物、景觀植栽區域，與原棲地環境差異大，彩鶲等原棲地內棲息物種無可利用之棲地。

#### 計畫間接影響：

1. 永安濕地鄰近基地約 500 公尺，會有直接的各類施工擾動，推測較不耐噪音等人為干擾的水鳥將會移動到它處棲息。
2. 計畫區鄰近永安濕地，計畫區南側施工時機具、運輸車輛噪音合成音量已超過 50 dB(A)，對棲息於永安濕地內的鳥類可能造成干擾。
3. 周邊人為擾動增加(噪音及光害)，可能僅有對人為干擾耐受度較高的鳥種會繼續於此處棲息。
4. 施工揚塵可能影響水質，會對依賴水域環境的水鳥、蜻蜓(包含稚蟲)和爬行類生態受到影響。

#### (二)保育類等關注物種之衝擊評估

本計畫最主要影響區域為開發基地受影響較大者為可能於此區域棲息的保育類彩鶲，其分布狀況如圖 7.3.2-1 所示，彩鶲主要分布在基地西北側緩流草生地及東南側槽溝。其他紀錄中保育類如魚鷹及紅隼會於此區域

盤旋，亦有觀察到魚鷹停棲於計畫區東側堤防旁的立桿上；紅尾伯勞因覓食需棲息於欖李分佈區；小燕鷗於開發基地內的紀錄，為飛行經過的個體。

### (一) 彩鶲

彩鶲為普遍分佈之留鳥，偏好棲息於低海拔濕地環境，如水田、沼澤、河邊等，兩季調查都於計畫區西北側殘存水域發現少量彩鶲族群棲息，此環境可供其繁殖、棲息及覓食，而本計畫於計畫區外 1,000 公尺範圍內雖有類似計畫區內的淺水濕地環境，但穿越線調查並無彩鶲發現紀錄，因此計畫區西北側的水域環境，可能是本區域較適合彩鶲棲息活動的棲地。

本計畫開發將造成物種彩鶲等物種無適宜之草澤棲息空間，施工若於繁殖季進行亦可能造成個體傷害。本計畫開發對本區彩鶲的影響評估為中等至嚴重。



資料來源：本計畫整理

圖 7.3.2-1 彩鶲調查範圍內(計畫區內及區外 1,000m 範圍)棲地位置示意圖

## (二)魚鷹

在臺灣魚鷹為冬候鳥，但近年夏季也有零星個體紀錄，本計畫兩季調查都有魚鷹的發現紀錄，第1季為上空盤旋個體、第2季停棲於東北側邊界上的立椿。魚鷹偏好在大面積有豐富魚源的水域環境覓食，常停棲於水域旁的立椿、枝條，目前計畫區內已無積水，推測應僅是短暫停棲個體。

主要影響應為機具噪音及人為活動，將使魚鷹避開計畫區活動。但計畫區周邊環境仍有大面積水域可供其捕食，又魚鷹飛行能力強移動距離大，因此影響應屬輕微。

## (三)紅隼

在臺灣紅隼主要為過境或冬候鳥，偏好盤旋於平坦之裸露地、草生地，或站在突起物上找尋獵物。計畫區內觀察到紅隼在鹽田荒地上空飛行或定點，計畫調查範圍現況僅有計畫區的裸露鹽田荒地及草生地為適合其利用之環境，但計畫區內調查發現之哺乳類及爬蟲類種類及數量都少，非紅隼合宜的覓食棲地，台17以東的農墾地應為其偏好的棲地類型。

主要影響應為機具噪音及人為活動，將使紅隼避開計畫區活動。台17以東的農墾地為其偏好的棲地類型，且紅隼飛行能力強移動距離大，因此影響應屬輕微。

## (四)小燕鷗

在臺灣小燕鷗為留鳥，偏好於大面積水域覓食，夏季繁殖於水域環境旁寬闊平坦的砂礫地。第1季調查於計畫區內有一筆紀錄(鹽田上空飛過)，因同期調查永安濕地棲息有62隻個體，研判屬於返回永安濕地棲息的個體，計畫區內現況已無積水但夏季調查並未發現繁殖巢位，研判非其覓食、繁殖等利用之環境。

主要影響應為機具噪音及人為活動，使小燕鷗避開計畫區活動，但計畫區內並無繁殖紀錄，也無適合棲地，因此影響應屬輕微。

## (五)紅尾伯勞

紅尾伯勞為普遍常見之冬候鳥，每年9月至隔年4月於臺灣度冬，偏好棲息於樹林邊緣或有樓枝的草地，捕捉爬蟲類或是大型昆蟲為食。調查範圍內多紅尾伯勞偏好之棲息環境。

計畫區因施工擾動及棲地改變將不適合紅尾伯勞利用，但周邊多其適合環境，因此影響應屬輕微。

本計畫亦整理調查範圍與周邊區域內，歷年觀察紀錄(中山大學相關調查報告、永安濕地暫定重要濕地分析報告書、鳥類觀察紀錄網站如 e-bird 與野鳥學會鳥類資料庫等)中，列出應關注物種與可能受影響者，作為擬定環境保護對策依據，詳表 7.3.2-1。依 104 年電廠紅樹林復育及生態系之研究完成報告，實質開發區域已盡量避開鳥類飛行活動區域詳圖 7.3.2-3，鳥類喜好飛行於大區域水域(如計畫區東側及外圍魚塭)。本案實質開發區域盡量避開鳥類分布及活動頻繁區域，詳如圖 7.3.2-4，並實質提升生態緩衝規劃。

## 二、營運期間

### (一)保育類等關注物種衝擊評估

1. 彩鶲：發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地品質劣化。
2. 魚鷹：計畫區內可利用之覓食棲地縮小。
3. 紅隼：計畫區內可利用之覓食棲地縮小。
4. 小燕鷗：電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。
5. 紅尾伯勞：紅尾伯勞較適應人為活動的干擾，發電廠內的綠地為紅尾伯勞可利用之棲地，周邊也多其適合棲地，營運後影響應屬輕微。

本計畫亦整理調查範圍與周邊區域內，歷年觀察紀錄(中山大學相關調查報告、永安濕地暫定重要濕地分析報告書、鳥類觀察紀錄網站如 e-bird 與野鳥學會鳥類資料庫等)中，列出應關注物種與其在營運階段可能受影響者，作為擬定環境保護對策依據，詳表 7.3.2-2。

### (二)永安重要濕地保育利用計畫

本計畫將配合高雄市政府規劃之保育利用計畫，減少對於生態衝擊，相關內容說明如下：

1. 保育利用計畫範圍：考量濕地北區緊鄰興達電廠未來燃氣機組，台灣電力公司劃設 15 公頃作為緩衝區，以減輕環境變遷衝擊，兼顧能

源開發與維護濕地現況，故本計畫範圍包含內政部公告之地方級永安重要濕地範圍全區 41.25 公頃，15 公頃緩衝區域，總面積為 56.25 公頃。有關保育利用計畫功能分區詳下表 7.3.2-3，其示意圖如圖 7.3.2-2。

2. 計畫年期：依據濕地保育法施行細則第 5 條規定：「本法第 15 條第 1 項第 1 款所訂計畫年期為 25 年」。爰以保育利用計畫核定公告為起始年，計畫年期為 25 年，每 5 年進行通盤檢討 1 次，計畫目標年預計為民國 132 年。
3. 計畫目標：
  - a. 確保濕地生態功能，營造維護濕地環境，提供穩定棲地以維護生物多樣性。
  - b. 維護濕地滯洪功能，規劃合宜之功能分區，落實濕地明智利用目標。
  - c. 結合濕地生態資源、周邊曬鹽文化聚落與遊憩功能，推動永續環境教育。
4. 保育利用計畫經費：未來將配合市府辦理相關濕地保育計畫，以永安重要濕地保育利用計畫為範圍，預估未來實施計畫之經費五年近千萬，未來依此計畫將可達到濕地生態的維護及永安重要濕地環境教育的推廣。

表 7.3.2-1 施工階段關注物種之衝擊評估

物種	保育級	資料來源		調查範圍出現位置		物種棲地偏好	遷留習性與季節	施工階段主要影響	影響程度評估
		本計畫	其它 <sup>1</sup>	計畫區	計畫區外 1000m 範圍				
彩鶲	II	✓	✓	●	○	低海拔水域環境	全年(留鳥)	棲息空間縮小，施工過程亦可能造成個體傷害。	中等至嚴重
魚鷹	II	✓	✓	●	●	有豐富魚源的水域環境	9月~4月 (冬候鳥)	機具噪音及人為活動，使其避開計畫區。	輕微或無影響
紅隼	II	✓	✓	●	●	裸露地或草生地	9月~4月 (冬候鳥)	機具噪音及人為活動，使其避開計畫區。	輕微或無影響
小燕鷗	II	✓	✓	●	●	大面積水域覓食	全年 (留鳥)	機具噪音及人為活動，使其避開計畫區。	輕微或無影響
紅尾伯勞	III	✓	✓	●	●	樹林邊緣或有棲枝的草地	9月~4月 (過境、冬候鳥)	施工擾動及棲地改變將不適合紅尾伯勞利用，但周邊多其適合環境。	輕微或無影響
黑面琵鷺	I		✓		●	大面積濕地、河口及魚塭等水域環境	9月~4月 (冬候鳥)	黑面琵鷺近年於永安濕地內有穩定度冬紀錄(本年度於10月16日有11隻進駐棲息)，計畫區內現況已無積水，應非其覓食、棲息等利用之環境，運輸車輛噪音及人為活動，將使其避開永安濕地北側深水區及西側，使其棲息利用區域減少，故對其影響輕微至中等。	中等或輕微
唐白鷺	II		✓			海岸附近的濕地環境覓食	9月~4月 (過境、冬候鳥)	計畫區內現況已無積水，應非其覓食、棲息等利用之環境，施工階段機具、運輸車輛噪音及人為活動，將使其避開永安濕地北側及西側，使其棲息利用區域減少，故對其影響輕微。	輕微
白琵鷺	II		✓			大面積濕地、河口及魚塭等水域環境	9月~4月 (冬候鳥)		
黑鶴	II		✓			大面積濕地環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
東方白鶲	I		✓			平原大面積濕地環境	9月~4月 (冬候鳥)		

物種	保育級	資料來源		調查範圍出現位置		物種棲地偏好	遷留習性與季節	施工階段主要影響	影響程度評估
		本計畫	其它 <sup>1</sup>	計畫區	計畫區外 1000m 範圍				
諾氏鶲	I		✓			河口、海岸泥灘及沼澤、鹽田、水田等濕草地	秋季及春季 (過境鳥)	計畫區內現況已無積水，應非其覓食、棲息等利用之環境，施工階段機具、運輸車輛噪音及人為活動，將使其避開永安濕地北側及西側，使其棲息利用區域減少，故對其影響輕微。	輕微
半蹼鶲	III		✓			河口、潮間帶泥灘、瀉池及鹽田等淺水沼澤	秋季及春季 (過境鳥)		
黑嘴鷗	II		✓			泥灘或大型養殖水塘	9月~4月 (冬候鳥)		
玄燕鷗	II		✓			海洋中小型島嶼或礁岩	5月~8月 (夏候鳥)		
白眉燕鷗	II		✓			海洋中小型島嶼或海岸礁岩	5月~8月 (夏候鳥)		
鳳頭燕鷗	II		✓			近海小型島嶼，在河口沙洲群集或覓食	5月~8月 (夏候鳥)		
水雉	II		✓			繁殖期棲息於有浮葉植物之埤塘環境，非繁殖期棲息於濕地環境	全年 (留鳥，4月~10月繁殖期具領域性，非繁殖期常成群出現。)	計畫區內現況已無積水，應非其覓食、棲息等利用之環境，故對其影響輕微。	輕微或無影響
黑翅鳽	II		✓			乾燥的疏林草原、廢耕田、短草開闊地	全年 (留鳥)	計畫區及周遭環境非偏好棲地類型，應是永安地區空中盤旋紀錄。 施工階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
東方蜂鷹	II		✓			中高海拔森林環境	全年 (留鳥)		
大冠鷲	II		✓			中低海拔森林環境	全年 (留鳥)		

物種	保育級		資料來源		調查範圍 出現位置	物種棲地偏好	遷留習性與 季節	施工階段主要影響	影響程度評估
	本 計 畫	其 它 <sup>1</sup>	計 畫 區	計 畫 區外 1000m 範圍					
鳳頭蒼鷹	II		✓			中低海拔森林，能適應森林較茂密的公園綠地	全年 (留鳥)	計畫區及周遭環境非偏好棲地類型，應是永安地區空中盤旋紀錄。 施工階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
灰面鵟鷹	II		✓			中低高海拔森林環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
赤腹鷹	II		✓			中低海拔森林環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
黑鳶	II		✓			港口、河川、魚塭、水庫之水域環境及其周邊樹林	全年 (留鳥)	計畫區內現況多為裸露荒地，棲息生物甚少，應非其覓食、棲息等利用之環境，故對其影響輕微。	輕微或無影響
花鶲	II		✓			開闊沼澤平原旁的疏林、平地草原	9月~4月 (過境、冬候鳥)	在台灣主要為稀有過境候鳥，計畫調查範圍僅計畫區為適合其利用之環境，但台 17 以東的農墾地為其偏好的棲地類型，且移動能力佳移動距離大，影響應屬輕微。	輕微或無影響
東方鴛	II		✓			海岸旁開闊短草地、裸露地及附近疏林	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
燕隼	II		✓			疏林丘陵地、開闊草地及海岸林緣	秋季及春季 (過境鳥)	遊隼覓食主要為中小型鳥類，而計畫區目前優勢鳥類為鷺科及鶲科等中大型鳥類，施工階段計畫區內中小型鳥類如鳩鴿科、鶲科數量會受植被移除影響而減少，遊隼移動能力佳且移動距離大，影響應屬輕微。	輕微或無影響
遊隼	I		✓			棲地型態多樣且廣泛	全年 (留鳥)或 9 月~4 月(過境、冬候鳥)		

物種	保育級		資料來源		調查範圍 出現位置	物種棲地偏好	遷留習性與 季節	施工階段主要影響	影響程度評估
	本 計 畫	其 它 <sup>1</sup>	計 畫 區	計 畫 區外 1000m 範圍					
東方澤鶴	II		✓			大面積高莖草生地或草澤	9月~4月 (過境、冬候鳥)	計畫區及周遭環境非偏好棲地類型，應是過境紀錄。 施工階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
環頸雉	II		✓			大面積草生地或農墾地	全年 (留鳥)	計畫區非偏好棲地類型，應是台17線以東農耕區的紀錄。	無影響
燕鵙	III		✓			低海拔開闊環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)	施工階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
黃鸝	II		✓			高大喬木的樹林環境	全年(留鳥) 或9月~4月 (過境、冬候鳥)	計畫區非偏好棲地類型，應是興達火力電廠一帶樹林密集區的紀錄。	無影響
白尾鶲	III		✓			低中海拔茂密樹林環境	全年 (留鳥)	施工階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
八哥	II		✓			中低海拔疏林、開闊區域	全年 (留鳥)	本計畫調查僅記錄到與八哥棲地需求相似的外來種白尾八哥及家八哥，相關調查資料並無明確發現地點，推測應該在區外1000m範圍外，故施工階段對其應無影響。	無影響
眼鏡蛇	III		✓	●	○	山區或農墾地	全年。天冷季節較少出沒。	本計畫調查並未發現眼鏡蛇，但中山大學歷年調查曾於計畫區有多筆紀錄，然近年則未有相關紀錄。計畫區西北側多草生地，是眼鏡蛇偏好的棲地類型。 施工階段對眼鏡蛇主要影響在於棲地空間縮小，且爬行類移動能力較差，施工階段個體易受到機具傷害。	輕微

註1：「其它」表示本案外之觀察或調查，相關資料來源包含中山大學2011-2016永安鹽田濕地調查研究與監測、永安濕地生態調查報告、永安暫定重要濕地分析報告書、高雄市野鳥學會網頁永安濕地介紹、eBird Taiwan 永安鹽田觀察紀錄、宜蘭縣野鳥學會鳥類資料庫(200302-201510永安地區觀察紀錄)。

註2：●-有調查到、○-未調查到，但可能潛在有分布。

表 7.3.2-2 營運階段關注物種之衝擊評估

物種	保育級	資料來源		調查範圍出現位置		物種棲地偏好	遷留習性與季節	營運階段主要影響	影響程度評估
		本計畫	其它 <sup>1</sup>	計畫區	計畫區外 1000m 範圍				
彩鶲	II	✓	✓	●	○	低海拔濕地環境	全年(留鳥)	發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。	中等至嚴重
魚鷹	II	✓	✓	●	●	有豐富魚源的水域環境	9月~4月 (冬候鳥)	計畫區內無魚鷹可利用之棲地。	輕微或無影響
紅隼	II	✓	✓	●	●	裸露地或草生地	9月~4月 (冬候鳥)	計畫區內無紅隼可利用之棲地。	輕微或無影響
小燕鷗	II	✓	✓	●	●	大面積水域覓食	全年(留鳥)	發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。	輕微或無影響
紅尾伯勞	III	✓	✓	●	●	樹林邊緣或有棲枝的草地	9月~4月 (過境、冬候鳥)	紅尾伯勞較適應人為活動的干擾，發電廠內的綠地為其可利用之棲地，周邊也多適合棲地。	輕微或無影響
黑面琵鷺	I		✓		●	大面積濕地、河口及魚塭等水域環境	9月~4月 (冬候鳥)	發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。	中等或輕微
唐白鷺	II		✓			海岸附近的濕地環境覓食	9月~4月 (過境、冬候鳥)	發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。	輕微
白琵鷺	II		✓			大面積濕地、河口及魚塭等水域環境	9月~4月 (冬候鳥)		
黑鶴	II		✓			大面積濕地環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
東方白鶲	I		✓			平原大面積濕地環境	9月~4月 (冬候鳥)		
諾氏鶲	I		✓			河口、海岸泥灘及沼澤、鹽田、水田等濕草地	秋季及春季 (過境鳥)		

物種	保育級		資料來源		調查範圍出現位置	物種棲地偏好	遷留習性與季節	營運階段主要影響	影響程度評估
	本計畫	其它 <sup>1</sup>	計畫區	計畫區外 1000m 範圍					
半蹼鶲	III		✓			河口、潮間帶泥灘、瀉池及鹽田等淺水沼澤	秋季及春季 (過境鳥)	發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。	輕微
黑嘴鷗	II		✓			泥灘或大型養殖水塘	9月~4月 (冬候鳥)		
玄燕鷗	II		✓			海洋中小型島嶼或礁岩	5月~8月 (夏候鳥)		
白眉燕鷗	II		✓			海洋中小型島嶼或海岸礁岩	5月~8月 (夏候鳥)		
鳳頭燕鷗	II		✓			近海小型島嶼，在河口沙洲群集或覓食	5月~8月 (夏候鳥)		
水雉	II		✓			繁殖期棲息於有浮葉植物之埤塘環境，非繁殖期棲息於濕地環境	全年 (留鳥，4月~10月繁殖期具領域性，非繁殖期常成群出現。)	發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。	輕微或無影響
黑翅鳽	II		✓			乾燥的疏林草原、廢耕田、短草開闊地	全年 (留鳥)	計畫區及周遭環境非偏好棲地類型，應是永安地區空中盤旋紀錄。 營運階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
東方蜂鷹	II		✓			中高海拔森林環境	全年(留鳥)		
大冠鷲	II		✓			中低海拔森林環境	全年(留鳥)		

物種	保育級		資料來源		調查範圍出現位置 計畫區外 1000m 範圍	物種棲地偏好	遷留習性與 季節	營運階段主要影響	影響程度評估
	本 計 畫	其 它 1	計 畫 區	計 畫 區 外 1000m 範圍					
鳳頭蒼鷹	II		✓			中低海拔森林，能適應森林較茂密的公園綠地	全年(留鳥)	計畫區及周遭環境非偏好棲地類型，應是永安地區空中盤旋紀錄。 營運階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
灰面鵟鷹	II		✓			中低高海拔森林環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
赤腹鷹	II		✓			中低海拔森林環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
黑鳶	II		✓			港口、河川、魚塭、水庫之水域環境及其周邊樹林	全年 (留鳥)	發電廠的噪音及光害影響，可能造成周邊棲地如永安濕地棲地品質劣化。	輕微或無影響
花鵠	II		✓			開闊沼澤平原旁的疏林、平地草原	9月~4月 (過境、冬候鳥)	台 17 以東的農墾地有更多適合利用的環境，故計畫區的環境變化對其影響輕微。	輕微或無影響
東方鴛	II		✓			海岸旁開闊短草地、裸露地及附近疏林	9月~4月 (過境、冬候鳥)		
燕隼	II		✓			疏林丘陵地、開闊草地及海岸林緣	秋季及春季 (過境鳥)	永安濕地、台 17 以東的農墾地均為鳥類群聚數量較多的環境，故計畫區的環境變化對其影響輕微。	輕微或無影響
遊隼	I		✓			棲地型態多樣且廣泛	全年(留鳥) 或 9 月~4 月 (過境、冬候鳥)		
東方澤鷺	II		✓			大面積高莖草生地或草澤	9月~4月 (過境、冬候鳥)	計畫區及周遭環境非偏好棲地類型，應是過境紀錄。 營運階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響

物種	保育級		資料來源		調查範圍出現位置	物種棲地偏好	遷留習性與季節	營運階段主要影響	影響程度評估
	本計畫	其它 <sup>1</sup>	計畫區	計畫區外 1000m 範圍					
環頸雉	II		✓			大面積草生地或農墾地	全年 (留鳥)	計畫區非偏好棲地類型，應是台 17 線以東農耕區的紀錄。	無影響
燕鵙	III		✓			低海拔開闊環境	9月~4月 (過境、冬候鳥)	營運階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	
黃鸝	II		✓			高大喬木的樹林環境	全年(留鳥) 或 9月~4月(過境、冬候鳥)	計畫區非偏好棲地類型，應是興達火力電廠一帶樹林密集區的紀錄。 營運階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	無影響
白尾鶲	III		✓			低中海拔茂密樹林環境	全年 (留鳥)	營運階段：計畫區非其覓食、棲息等利用之環境，故對其無影響。	
八哥	II		✓			中低海拔疏林、開闊區域	全年 (留鳥)	本計畫調查僅記錄到與八哥棲地需求相似的外來種白尾八哥及家八哥，相關調查資料並無明確發現地點，推測應該在區外 1000m 範圍外，故施工階段對其應無影響。	無影響
眼鏡蛇	III		✓	●	○	山區或農墾地	全年。 (天冷季節較少出沒)	眼鏡蛇棲地於施工階段即遭清除，因此營運前計畫區眼鏡蛇可利用之棲地已大幅減少，故營運影響輕微。	輕微

註 1：「其它」表示本案外之觀察或調查，相關資料來源包含中山大學 2011-2016 永安鹽田濕地調查研究與監測、永安濕地生態調查報告、永安暫定重要濕地分析報告書、高雄市野鳥學會網頁永安濕地介紹、eBird Taiwan 永安鹽田觀察紀錄、宜蘭縣野鳥學會鳥類資料庫(200302-201510 永安地區觀察紀錄)。

註 2：●-有調查到、○-未調查到，但可能潛在有分布。

表 7.3.2-3 永安重要濕地功能分區

功能分區	功能說明
核心保育區	維持與保護自然環境以提供遷移性鳥類在此棲息、覓食與繁殖。
環境教育區	推動濕地生態與曬鹽文化教育
其他分區	<p>供符合明智利用原則之使用，含台電公司提供 15 公頃作為緩衝區</p> <p>A. 將採低度開發，以維持地形、地貌及生態原貌。</p> <p>B. 維持至少一定水深，提供部分水鳥覓食與棲息。</p> <p>C. 若需開發規劃，將以生態公園、步道、運動場域設施等。</p>



資料來源：永安重要濕地（地方級）保育利用計畫

圖 7.3.2-2 永安重要濕地保育利用計畫功能分區示意圖



資料來源：104 年電廠紅樹林復育及生態系之研究完成報告

圖 7.3.2-3 實質開發區域已盡量避開鳥類飛行活動區域



紅色標誌為保育類動物，白色標誌為一般物種  
資料來源：內政部 107 年永安重要濕地分析報告書

圖 7.3.2-4 已避開並串聯南北鳥類分佈地點

### 7.3.3 水域生態

依據調查結果，目前並未發現有保育類水域生物，然而開發地點緊鄰在地養殖區，養殖區在換水的過程中對於水質的要求會特別重視，因此在開發的階段需留意是否造成鄰近水質變化，以避免不必要的紛爭。

在預定污水排放口到出海口之間的水道還有牡蠣養殖戶，由於二枚貝都是濾食性生物，2011 年國家重要濕地計畫亦曾於永安濕地內一筆白鰻採獲資料，雖不知是否為人為養殖溢入或是由外圍潟湖進入，因著牡蠣養殖與潛在的鰻苗族群，須著重污水排放口位置規劃與排放水質的管理，以減輕影響可能性。

另外，開發地區亦鄰近重要濕地，工程進行期間，廢污水、廢棄物、油脂、揚塵等，可能將導致附近水域水質遭受污染、濁度增加進而影響水域生物棲息，需妥適注意規劃處理以避免影響。

### 7.3.4 海域生態

#### 一、施工期間

本發電計畫施工作業主要位於興達電廠東南側發電設施預定地北側區域，施工區域除於既有海堤內施設取排水設施，並未進行規劃築堤等海事工程，不會直接影響鄰近海域，對於鄰近海域生態影響較輕微。

#### 二、營運期間

本發電計畫發電廠營運期間將進行溫排水排放，而海水溫度升高所導致生態的影響，主要係因海中生物之代謝速率改變，然各類海中生物對於水溫之競爭能力有所不同，將可能使區域內生物量與個體量產生變化；此外，由於不同生物於此等環境變化中之適應能力不同，亦將造成生物族群組成產生改變。大多數生物最適生存溫度大多與環境中最溫暖之季節一致，若海水溫度超越該最適溫度，將對生物體某些生理反應造成不可恢復之傷害。而一般水溫高低對海域生物之生長抑制程度，可由相關研究資料(Schubel,J.R.等，1978)得知，在熱帶及亞熱帶地區當海域水溫超過 34~35°C 時，則部份海域生物之生長將受抑制，即生物正常新陳代謝將受影響。

參考 105 年度興達發電廠環境監測計畫，於本發電計畫鄰近海域進行水質調查結果顯示，該海域表面水溫約介於 22.3°C ~ 31.7°C 之間。根據本

次溫排水模擬結果顯示，營運後循環水量為 152 CMS 時，在最差情形下距離排放口 500 公尺處之綜合溫升在各種潮位及流況下均不會超過 4°C，距離排放口 500 公尺處近綜合溫升介於 2.67°C~3.28°C，可符合法規標準。

### 7.3.5 電廠歷年監測數據分析

本案利用長期海域監測資料，並使用有效的分析工具及方法將生態系中環境和生物的數據加以整合，依此建構了真實的鄰近海域生態系模式，故在做預測本次開發行為影響時，已實質掌握並瞭解了鄰近海域的生態運作方式及各因素間量化的關聯係數。而據此對於施工及營運期間影響評估結果如下：

#### 一、施工期間

施工期間既有電廠持續運作，持續有溫排水排放，影響程度並未改變。而未來新燃氣機組原則將使用原有取排水設施，於既有設施更外側海域並無相關海域工程的施作，因此預期在新機組施工期間並不會對海域生態產生直接影響。

#### 二、營運期間

營運期間影響分析，乃依據環保署公告之「海洋生態評估技術規範」中「海域生態影響預測摘要說明表」的格式，以 1~3 個 “+(或-)” 的強度表示，並加上影響期間(長期/短期)、可回復性程度及影響範圍進行說明說明，如表 7.3.5-1 及表 7.3.5-2。依興達電廠歷年海域生態監測數據進行大數據分析建構之生態系模式，可量化天然氣管線工程造成底質攪動(海域懸浮物增加)對生態的量化影響，天然氣管線工程造成施工之局部海域的底棲生物及魚類被掩埋及逃離的效應，詳表 7.3.5-3。

綜合分析，未來燃氣機組啟用後，附近海域生物變動的因素甚為複雜，可能包數個括環境及生物因子，而摘要表則客觀清楚的呈現各種變因間之相對影響程度，也釐清了興達電廠施工及運轉對海域生態影響的”貢獻度”。

附近海洋生態的變化，「季節變動」、「河川淡水注入」及「懸浮物」等自然因子仍然是重要主導原因；至於電廠之「加氯效應」對排放口附近有限海域的「仔稚魚族群量」預測將有一個”-”號的負面影響，「溫排水效應」則對「底棲生物族群量」及「螺貝類族群量」有一個”+”號的正向效

應，而這兩項新加入環境的因素，將不會造成顯著的連鎖效應，影響既存的生態關係。

有關電廠在長期排放溫排水對海域生態的累加影響，經由將「溫排水(鹵水)的排放時間」(以年為單位)做為估計「溫排水時間累積效應」重新進行模式建構的結果，發現無論在表層或底層生態系，對生物均為不顯著影響，詳見圖 7.3.5-1 及圖 7.3.5-2。

然而海水淡化廠排放之鹵水於溫排水導流堤內排放，經鹵水鹽度擴散模擬，評估結果於排放口 500 公尺處，高低潮位時鹽度增量已小於 0.01 psu，相較於不同季節(乾濕季)受到河川淡水注入導致的海水鹽度劇烈變動，前者的影響程度低且範圍小，且依美國加州水資源管理委員會提出的”海水鹵水排放到海水中的管制(Management of Brine Discharges to Coastal Waters)”研究報告顯示，鹽度要超過 40 psu 才會對海中蝦、棘皮動物影響，超過 50 psu 對魚類才會造成影響，故預測海淡廠的鹵水排放對本海域的生態系統影響相當有限。

表 7.3.5-1 符合「海洋生態評估技術規範」格式之興達電廠新增燃氣機組後海域生態影響預測摘要表

	生物因素				自然因素			電廠影響	
	浮游動物族群量	仔稚魚族群量	魚類族群量	底棲生物族群量	季節變動	河川淡水注入(-)	懸浮物	加氯效應	溫排水效應
長期/短期影響								長期	長期
可回復性程度								高	高
影響範圍								溫排放口附近海域	溫排放口附近海域
浮游植物族群量					++			ns	ns
浮游動物族群量					-		-	ns	ns
仔稚魚族群量	+				--		-	-	ns
仔稚魚多樣性	+	+++			-	+			ns
底棲生物族群量			-			++		ns	+
底棲生物多樣性				-				ns	
魚類族群量						+	+	ns	ns
魚類多樣性			+		++			ns	ns

註:  $0.1 \leq +(-) < 0.3$ ;  $0.3 \leq ++(-) \leq 0.6$ ;  $+++(-) > 0.6$ ; ns: not significant

表 7.3.5-2 符合「海洋生態評估技術規範」格式之興達電廠新增燃氣機組後經濟性漁獲生物影響預測摘要表

	生物因素				自然因素			電廠影響	
	螺貝類族群量	蝦類族群量	蟹類族群量	游泳性魚類族群量	季節變動	河川淡水注入(-)	懸浮物	加氯效應	溫排水效應
長期/短期影響								長期	長期
可回復性程度								高	高
影響範圍								溫排放口附近海域	溫排放口附近海域
螺貝類族群量			-	--		++		ns	+
蝦類族群量							+	ns	ns
蟹類族群量	++	+		--		++	+	ns	
游泳性魚類族群	+		++			+		ns	
附底性魚類族群				-				ns	

註:  $0.1 \leq +(-) < 0.3$ ;  $0.3 \leq ++(-) \leq 0.6$ ;  $+++(-) > 0.6$ ; ns: not significant

表 7.3.5-3 符合「海洋生態評估技術規範」格式之興達電廠天然氣管線工程海域生態影響預測摘要表

	生物因素				自然因素			電廠影響			
	浮游動物族群	仔稚魚族群量	魚類族群量	底棲生物族群量	季節變動	河川淡水注入(-)	懸浮物	加氯效應	溫排水效應	天然氣管線工程-底質攪動	天然氣管線工程-掩埋影響
長期/短期影響									長期	長期	短期
可回復性程度	高	高	高	高							
影響範圍	溫排放口附近海域	溫排放口附近海域	施工之局部海域	施工之局部海域							
浮游植物族群量					++			ns	ns		
浮游動物族群量					-		-	ns	ns	-	
仔稚魚族群量	+				--		-	-	ns	-	
仔稚魚多樣性	+	+++			-	+			ns		
底棲生物族群量			-			++		ns	+		---
底棲生物多樣性				-				ns			---
魚類族群量						+	+	ns	ns		---
魚類多樣性			+		++			ns	ns		---

註:  $0.1 \leq +(-) < 0.3$ ;  $0.3 \leq ++(--)\leq 0.6$ ;  $+++(---)>0.6$ ; ns: not significant

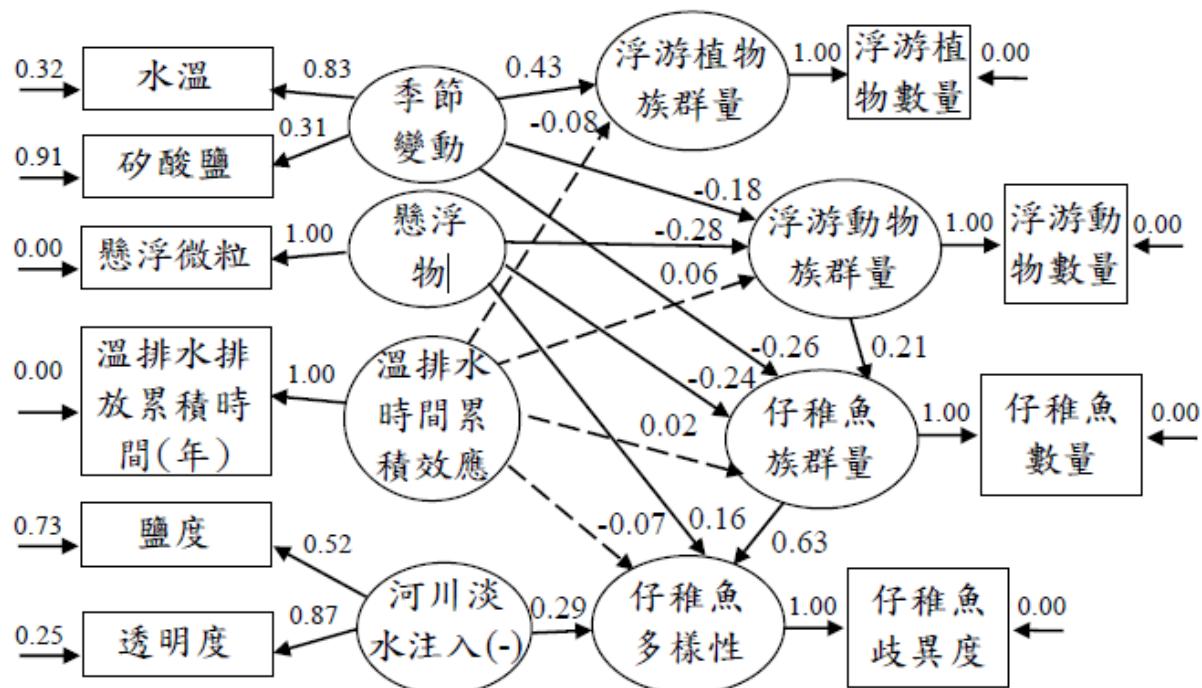


圖 7.3.5-1 興達電廠鄰近海域表層生態系模式(RMSEA=0.076)

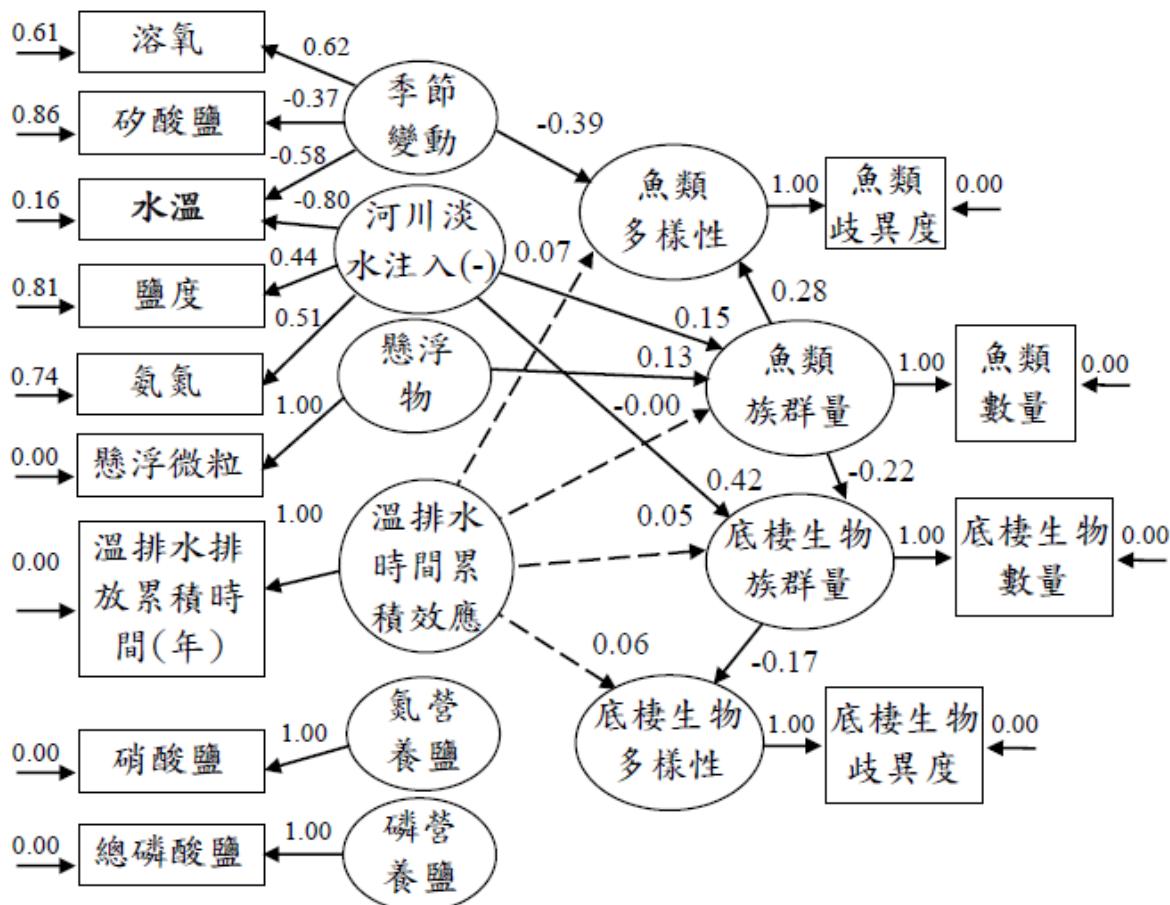


圖 7.3.5-2 興達電廠鄰近海域底棲生態系模式(RMSEA=0.037)

### 7.3.6 電廠汲入海水造成當地漁業資源損失評估

營運期間對海域生態主要影響為生物汲入、溫排水、鹵水排放及廢水處理後之排放水，其中廢水處理以零排放為原則，一年僅有數次排放，進行排放時，每日排放量不超過  $59\text{ m}^3/\text{日}$ ；而針對鹵水進行鹽度變化模擬，距排放口 500 公尺處，鹽度呈現 0.01PSU，小於當地鹽度變化值，鹵水及廢水排放所產生影響相對生物汲入及溫排水，將以生物汲入及溫排水作為主要影響之評估。參考海洋生態評估技術規範內之生態轉換效率之換算公式以及經濟漁獲量之方式進行推估計算，作為當地漁業資源損失評估依據。

#### 1. 汲入量及對當地漁業資源損失評估

本計畫最大取水量不超過  $152\text{ m}^3/\text{sec}$ ，因此日汲水量以  $13,132,800\text{ m}^3/\text{day}$  進行估算，1 年汲水量為  $4,793,472,000\text{ m}^3$ ，依 104 年 1 月至 106 年 4 月之間共 10 季次之調查，各樣站海域生物豐度估算每年生物汲入量影響如下（表 7.3.6-1）：

##### A、植物性浮游生物

本案海域各樣站、水層植物性浮游生物平均豐度為  $364,684\text{ cells/L}$ ，估算平均年汲入約  $1.75 \times 10^{18}\text{ cells/year}$ 。

此汲入量對漁業的影響由生態轉換效率的轉換公式  $Bn=Bo \times En$  ( $E$  為生態效率轉換係數，沿岸水域之值為 0.15， $n$  為生態系的營養階層數)，則植物性浮游生物（ $Bo$ ）的汲入量造成當地成魚的減少量（ $B3$ ）為  $58,950\text{ kg/year}$ 。

##### B、動物性浮游生物

本案海域各樣站動物性浮游生物平均豐度為  $163,752\text{ inds./1,000 m}^3$ ，平均年汲入約  $7.85 \times 10^{11}\text{ inds./year}$ 。

由生態轉換效率的轉換公式  $Bn=B1 \times E^{n-1}$ ，則動物性浮游生物（ $B1$ ）的汲入量造成當地成魚（ $B3$ ）的減少量為  $17,255\text{ kg/year}$ 。

##### C、底棲生物

調查海域的底棲動物以附著性動物為主，被冷卻水汲入的可能性較少，沒有直接的影響，所汲入者應為其浮游幼生時期。該浮游期已

於動物性浮游生物中評估。

#### D、魚卵及仔稚魚

本案調查海域各樣站魚卵平均豐度為 391 個/1,000 m<sup>3</sup>，平均年汲入約  $1.88 \times 10^9$  個/year。仔稚魚平均豐度 4 個/1,000 m<sup>3</sup>，平均年汲入約  $1.84 \times 10^7$  個/year。

依據成魚等量模式的生物生長理論做為估算，則成魚因汲入之損失量 ( $N_a$ ) =  $N_e \times S_e + N_L \times S_L$ ，( $N_e$  為魚卵量， $S_e$  為魚卵至成魚殘存率， $N_L$  為汲入之仔稚魚量，而  $S_L$  為仔稚魚至成魚的殘存率)。若以台灣附近海域常見的日本鰈的  $S_e (1.21 \times 10^{-4})$  及  $S_L (1.66 \times 10^{-3})$  來做為換算標準值時，則汲入魚卵及仔稚魚造成的成魚損失量估算約為 257,522 尾/year，成魚重量以 0.1 kg/尾計算時，則汲入造成之成魚損失量估算約為 25,752 kg/year。

#### E、經濟漁獲量

總計由植物性浮游生物、動物性浮游生物、魚卵及仔稚魚因汲入而造成成魚之損失估算約為 101,957 kg/year。而上述成魚中若屬於經濟種類者以 60% 計算，則可能會有 61,174 kg/year 的漁獲量受影響，參考 104 年至 106 年漁業年報統計資料，高雄市 3 年平均經濟漁獲價值約為 0.05 千元/公斤，因此本案汲入水量每年影響漁獲價值估算約為 3,059 千元 (表 7.3.6-2)。

#### 2. 撞擊濾網損失評估

本計畫未進行撞擊行為致死之魚類調查，因此根據行政院環保署訂定之海洋生態技術規範中，針對電廠成魚撞擊損失量計算結果進行等比例估算。於海洋生態技術規範中假設位於砂質海域之電廠汲入量為 78 m<sup>3</sup>/sec，則成魚撞擊損失量推估約為 15,215 kg/year (海洋生態評估技術規範，2007)；而本計畫汲入量為 152 m<sup>3</sup>/sec，依海洋生態技術規範計算成果推算本計畫成魚撞擊損失量約為 29,650 kg/year，，若以 60% 估算經濟漁獲量 (海洋生態評估技術規範，2007)，將造成 17,790 kg 的經濟漁獲損失，換算經濟漁獲損失之金額約為 890 千元。

### 3. 溫排水影響評估

排放水對海洋生物之影響分為直接影響及間接影響。直接影響包括生物致死、生物遷移及生物累積，間接影響包括棲息環境改變、食物鏈破壞以及生態系統改變。

本計畫溫排水排放後，周邊海水溫升  $5^{\circ}\text{C}$  位置大約距離排放口 200~300m 以內，溫排水量體約為  $152\text{ m}^3/\text{sec}$ ，排水擴散至距排放口 500m 處之綜合溫升介於  $2.67\text{~}3.28^{\circ}\text{C}$ ，雖符合環保署水污染防治法「放流水標準」之溫差規定，但由於溫排水排出時仍會使排放口周邊水溫升高，進而使排放口周邊海域生物受影響。為求謹慎，以距離排放口 550 m 處（溫升  $3^{\circ}\text{C}$  之海域範圍）作為影響範圍進行計算，每日受影響之水體為  $1,108,720\text{ m}^3$ ，1 年期間受影響之水體為  $404,682,800\text{ m}^3$ ，依「興達發電廠環境監測」於 104 年 1 月至 106 年 4 月之間調查各季各樣站海域生物平均豐度估算每年溫排水影響之海域生物，詳表 7.3.6-3，其中植物性浮游生物估算約為  $1.47 \times 10^{17}\text{ cells}$ ，動物性浮游生物估算約為  $6.63 \times 10^{10}\text{ inds.}$ ，魚卵估算約為  $1.58 \times 10^8$  個，仔稚魚估算約為  $1.55 \times 10^6$  個；將估算之生物量體推算可產生之成魚數量，植物性浮游生物約可產生 4,977 kg/年 之成魚，動物性浮游生物約可產生 1,457 kg/年 之成魚，魚卵及仔稚魚約可產生 2,174 kg/年 之成魚，總計排水量每年造成成魚損失約為 8,608 kg/年，若其中屬於經濟種類者約有 60%，則可能會有 5,164 kg/年的漁獲量受影響，參考 104 年至 106 年漁業年報統計資料，高雄市近 3 年平均經濟漁獲價值約為 0.05 千元/kg，因此估算本案溫排水每年影響漁獲價值約為 258 千元，詳表 7.3.6-4。

### 4. 結論

興達電廠新建兩部燃氣機組後，1 年最大汲水量  $4,793,472,000\text{ m}^3$  及溫排水  $404,682,800\text{ m}^3$  所造成之魚類損失共計 110,565 kg，若以 60% 估算經濟漁獲量（海洋生態評估技術規範，2007），將造成 66,338 kg 的經濟漁獲損失，另加上撞擊濾網經濟漁獲損失量為 17,790 kg/year，因此經濟漁獲損失量共計 84,128 kg/year。依高雄市 3 年平均經濟漁獲價值計算（漁業年報統計資料，104 年~106 年），總計經濟漁獲損失之金額約為 4,207 千元，詳表 7.3.6-5。

根據 104 年至 106 年漁業經濟年報，近三年平均經濟漁業產量為 257,277 噸，本計畫影響之漁獲價值約占高雄地區總漁獲量的 0.03%。

表 7.3.6-1 各項目於每年汲入水量中之生物量

項目	總計
年汲入水量 ( $m^3$ )	4,793,472,000
年汲入水量含植物性浮游生物細胞數 (cells)	$1.75 \times 10^{18}$
年汲入水量含動物性浮游生物個體數 (inds.)	$7.85 \times 10^{11}$
年汲入水量仔稚魚個體數 (個)	$1.84 \times 10^7$
年汲入水量魚卵個數 (個)	$1.88 \times 10^9$

表 7.3.6-2 以汲入各項目生物估算每年成魚及經濟漁獲價值

項目	估算成魚量(kg)	經濟漁獲量(kg)	經濟漁獲價值(千元)
植物性浮游生物	58,950	35,370	1,768
動物性浮游生物	17,255	10,353	518
魚卵及仔稚魚	25,752	15,451	773
總計	101,957	61,174	3,059

註：經濟漁獲價值金額參考來源乃依據 104 年至 106 年之漁業年報。

表 7.3.6-3 各項目於每年溫排水影響水體中之生物量

項目	總計
溫排水影響水體 ( $m^3$ ) – 以溫升 3 度為計算範圍	404,682,800
影響水體含植浮細胞數 (cells)	$1.47 \times 10^{17}$
影響水體含動浮個體數 (inds.)	$6.63 \times 10^{10}$
影響水體仔稚魚個體數 (個)	$1.55 \times 10^6$
影響水體魚卵個數 (個)	$1.58 \times 10^8$

表 7.3.6-4 以溫排水影響各項目生物估算每年成魚及經濟漁獲價值

項目	估算成魚量(kg)	經濟魚獲量(kg)	經濟魚貨價值(千元)
植物性浮游生物	4,977	2,986	149
動物性浮游生物	1,457	874	44
魚卵及仔稚魚	2,174	1,304	65
總計	8,608	5,164	258

註：經濟漁獲價值金額參考來源乃依據 104 年至 106 年之漁業年報。

表 7.3.6-5 以汲入各項目生物估算每年成魚及經濟漁獲價值

項目	汲水影響	溫排水影響	撞擊量	總計
估算成魚量(kg)	101,957	8,608	29,650	140,215
經濟魚獲量(kg)	61,174	5,164	17,790	84,128
經濟魚貨價值(千元)	3,059	258	890	4,207

## 7.4 景觀及遊憩環境

### 7.4.1 開發行為景觀現況美質影響調查與評估

#### 一、開發行為景觀現況美質影響調查

##### (一) 開發行為範圍與其影響全區視域範圍

依景觀美質評估技術規範草案中所規定，景觀視域分析以開發行為為中心，將視域範圍分為可見與不可見之區域，在視域範圍內對計畫行為的可見範圍程度越高，對開發行為計畫範圍注意程度越高，景觀敏感度亦越高，“可見”視域空間範圍並且人為活動密集的地區即為景觀敏感度較高之區域，衡量其交通可及性與其他相關因子後，即可做為後續景觀品質評估的範圍。

視域範圍隨著觀察位置的移動而異，綜觀本基地整體視域空間，計畫廠區臨海，位於興達電廠的東南側，國道 1 號、台 86 台南關廟線、省道台 1、台 17、台 17 甲、台 28 及縣道 186 等道路為周邊主要交通動線，由於廠房設施及煙囪量體高大，且周邊地勢平坦，除西側受興達電廠阻隔外，對於鄰近觀賞者可視性較高大；依照現地勘查，分析出本計畫區之視域範圍，詳見圖 7.4.1-1。

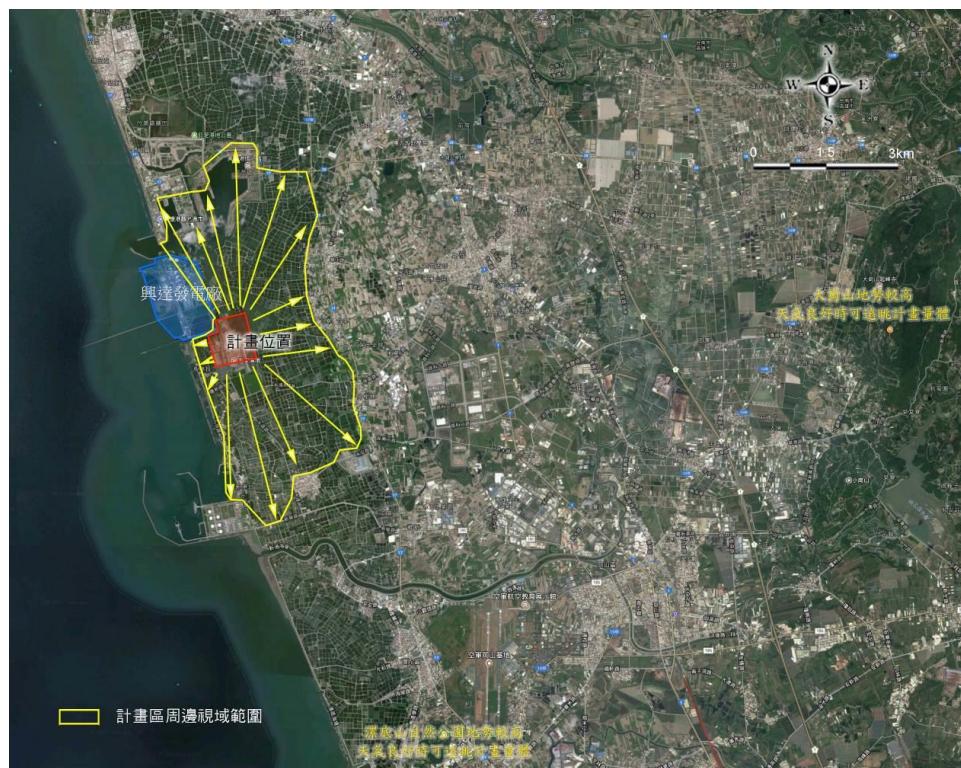


圖 7.4.1-1 景觀空間視域範圍分析圖

## (二)開發行為景觀控制點(景觀點)選取

景觀美質影響評估方法之執行，主要是以景觀敏感程度高的觀景點作為主要分析據點，便於後續景觀美質影響評估其開發行為施工前中後對於景觀美質的影響。因此，需先針對開發行為景觀美質影響範圍依照觀景點三項選取原則選取觀景點。

觀景點選取操作，以所在之地與開發行為量體與觀景點相對距離遠近、觀景點所在位置、開發行為計畫範圍被觀看到的機率高低，透過三項指標之操作結果，選定觀景點，並進行觀景點敏感度分析詳見附錄 17。

依據本計畫可見視域範圍分析，由於地勢平坦且視域開闊，近景、中景及遠景距離帶對於計畫內設施及煙囪量體可視性高，故於主要交通動線、鄰近景點及聚落等進行觀景點的選取，共選取 8 處觀景點，其位置如圖 7.4.1-2。

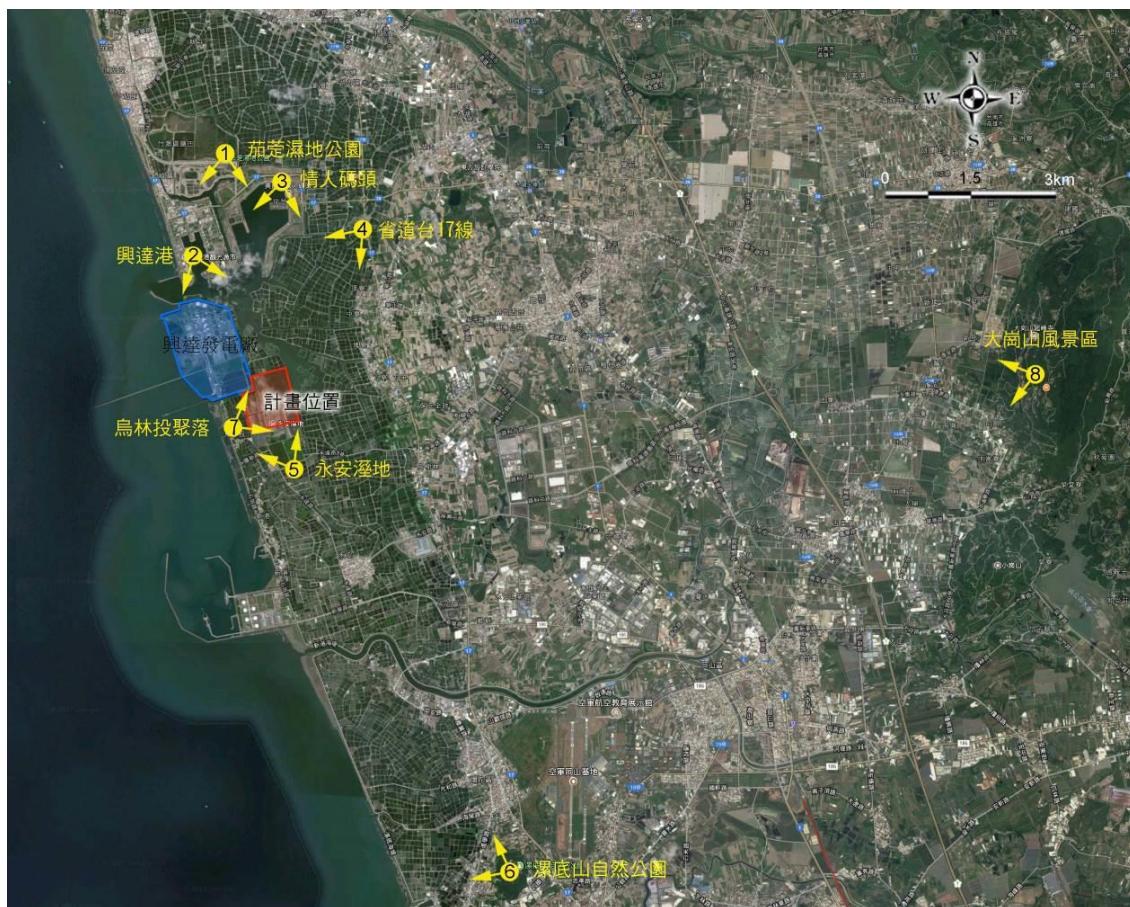


圖 7.4.1-2 觀景點位置圖

### (三)現地環境景觀美質分析

計畫基地周邊規模尺度較大且空間視域開闊，除興達電廠具高大的煙囪及設施量體外，鄰近地區還有住宅聚落、工業區、興達港、情人碼頭及大面積的濕地等分布，整體來說景觀同質性差異性較大，呈現有不同程度的景觀美質環境。以下針對各觀景點之環境色彩進行分析，並將以上內容整理成分析表進行說明，詳見表 7.4.1-1～表 7.4.1-8。

## 二、開發行為景觀影響預測

針對未來本開發行為對現況景觀影響內容進行說明，其開發量體之模擬將依據本計畫之開發行為內容，依照其量體高度、量體規模與量體方位進行模擬，以瞭解開發前後景觀變化狀況。

### (一)開發行為模擬操作

開發前後景觀變化程度之操作，依各景觀控制點所模擬營運後之環境狀況進行分析，檢視營運後階段與現況環境區域改變程度。本計畫所選取之觀景點位於不同觀賞距離帶，針對前景及天空部分作變化程度之分析，藉此瞭解開發行為對於各觀景距離範圍帶內景觀變化程度影響。

根據分析結果，受周邊建物及植被阻隔，除觀景點 5 前景變化程度為 0.54%，其他變化程度均相當小(<0.15%)；天空變化部分，觀景點 5 以及 7 因屬於中景及近景距離，天空變化程度較大(1.42% 及 4.99%)外，其他觀景點之天空變化程度則較小(<1%)。

### (二)景觀影響預測

於現況、施工中、營運後等三階段，依主要分區開發內容之規劃，對於各景觀控制點所見之環境景觀影響狀況，利用自然性、相容性、生動性、完整性及獨特性等項目，透過質性描述之方式，進行各階段景觀影響預測，詳見表 7.4.1-9～表 7.4.1-24。

表 7.4.1-1 觀景點 1 分析表

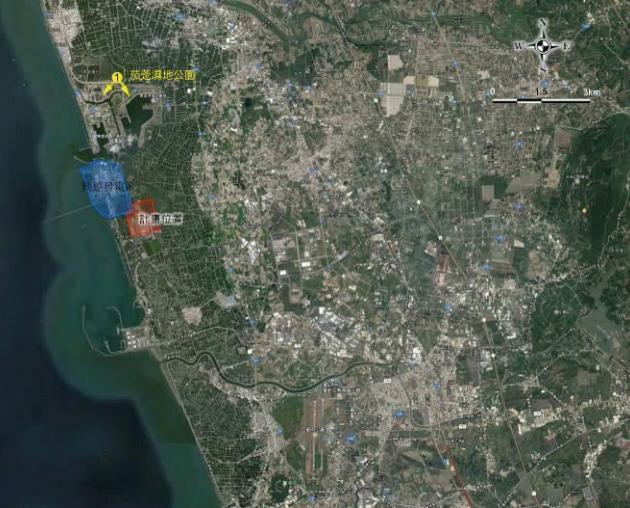
景觀控制點 1 資訊													
景觀控制點所在位置：茄萣濕地公園觀景台	與開發行為範圍邊界距離：4km												
景觀控制點海拔高程(m)：5.5m	位於□近景 □中景 ■遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2018 年 1 月 29 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°52'59.82"北 120°12'2.33"東													
景觀控制點 1 展望方向	景觀控制點 1 現況環境概要說明												
	本景觀控制點位於計畫區北側的茄萣濕地公園觀景台上，屬於遠景距離、觀賞者中位，是當地重要賞鳥據點，人為活動相當頻繁，符合景觀控制點選取原則。興達電廠設施量體、周邊電塔及大面積的綠地為空間組成元素，開闊的天空為視覺背景，屬於開放的空間類型。環境色彩多為藍色、灰色及墨綠色系所構成，由於電廠及電塔設施量體高大，易造成視覺對比並增加觀賞者視覺壓力，降低整體景觀美質程度。												
景觀控制點 1 現況照片	景觀控制點 1 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:18 M:6 Y:6 K:0</td><td>C:24 M:8 Y:8 K:0</td><td>C:29 M:11 Y:11 K:10</td><td>C:35 M:15 Y:13 K:0</td></tr> <tr> <td>C:36 M:20 Y:23 K:0</td><td>C:39 M:21 Y:24 K:0</td><td>C:43 M:24 Y:27 K:0</td><td>C:47 M:29 Y:29 K:0</td></tr> <tr> <td>C:67 M:57 Y:64 K:8</td><td>C:70 M:59 Y:70 K:15</td><td>C:69 M:58 Y:69 K:13</td><td>C:69 M:58 Y:78 K:17</td></tr> </tbody> </table>	C:18 M:6 Y:6 K:0	C:24 M:8 Y:8 K:0	C:29 M:11 Y:11 K:10	C:35 M:15 Y:13 K:0	C:36 M:20 Y:23 K:0	C:39 M:21 Y:24 K:0	C:43 M:24 Y:27 K:0	C:47 M:29 Y:29 K:0	C:67 M:57 Y:64 K:8	C:70 M:59 Y:70 K:15	C:69 M:58 Y:69 K:13	C:69 M:58 Y:78 K:17
C:18 M:6 Y:6 K:0	C:24 M:8 Y:8 K:0	C:29 M:11 Y:11 K:10	C:35 M:15 Y:13 K:0										
C:36 M:20 Y:23 K:0	C:39 M:21 Y:24 K:0	C:43 M:24 Y:27 K:0	C:47 M:29 Y:29 K:0										
C:67 M:57 Y:64 K:8	C:70 M:59 Y:70 K:15	C:69 M:58 Y:69 K:13	C:69 M:58 Y:78 K:17										

表 7.4.1-2 觀景點 2 分析表

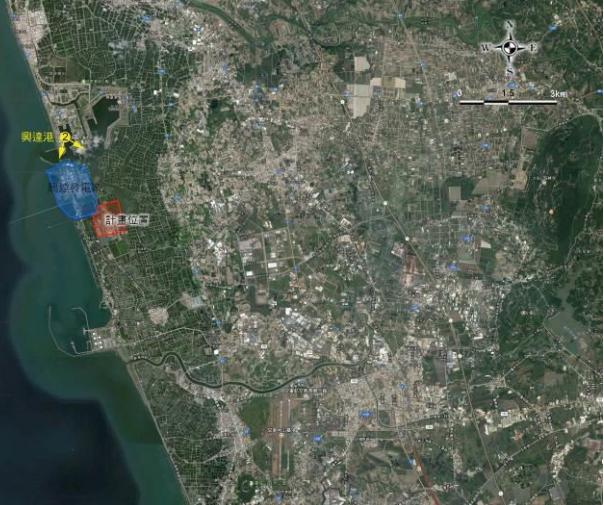
景觀控制點 2 資訊													
景觀控制點所在位置：興達港觀光漁市	與開發行為範圍邊界距離：2.5km 位於□近景 □中景 ■遠景												
景觀控制點海拔高程(m)：2.5m													
觀賞者位置：中位	調查日期：2018 年 1 月 29 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°52'3.90"北 120°11'38.75"東													
景觀控制點 2 展望方向	景觀控制點 2 現況環境概要說明												
	本景觀控制點位於興達港觀光漁市，屬於遠景距離、觀賞者中位，本地區為當地重要的遊憩據點，人為活動相當頻繁，符合景觀控制點選取原則。興達電廠煙囪、漁港及周邊工業設施量體等為本地區主要組成元素，景觀同質性高，且開闊的天空為視覺背景，呈現開放的空間型態；環境色彩主要由灰色系所組成，天氣良好時則可呈現豐富的色彩變化。												
景觀控制點 2 現況照片	景觀控制點 2 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:24 M:10 Y:12 K:0</td><td>C:24 M:8 Y:9 K:0</td><td>C:37 M:18 Y:18 K:10</td><td>C:53 M:35 Y:31 K:0</td></tr> <tr> <td>C:36 M:25 Y:27 K:0</td><td>C:35 M:21 Y:23 K:0</td><td>C:43 M:27 Y:28 K:0</td><td>C:60 M:46 Y:45 K:0</td></tr> <tr> <td>C:63 M:51 Y:53 K:1</td><td>C:66 M:52 Y:52 K:1</td><td>C:71 M:58 Y:57 K:6</td><td>C:78 M:68 Y:69 K:32</td></tr> </tbody> </table>	C:24 M:10 Y:12 K:0	C:24 M:8 Y:9 K:0	C:37 M:18 Y:18 K:10	C:53 M:35 Y:31 K:0	C:36 M:25 Y:27 K:0	C:35 M:21 Y:23 K:0	C:43 M:27 Y:28 K:0	C:60 M:46 Y:45 K:0	C:63 M:51 Y:53 K:1	C:66 M:52 Y:52 K:1	C:71 M:58 Y:57 K:6	C:78 M:68 Y:69 K:32
C:24 M:10 Y:12 K:0	C:24 M:8 Y:9 K:0	C:37 M:18 Y:18 K:10	C:53 M:35 Y:31 K:0										
C:36 M:25 Y:27 K:0	C:35 M:21 Y:23 K:0	C:43 M:27 Y:28 K:0	C:60 M:46 Y:45 K:0										
C:63 M:51 Y:53 K:1	C:66 M:52 Y:52 K:1	C:71 M:58 Y:57 K:6	C:78 M:68 Y:69 K:32										

表 7.4.1-3 觀景點 3 分析表

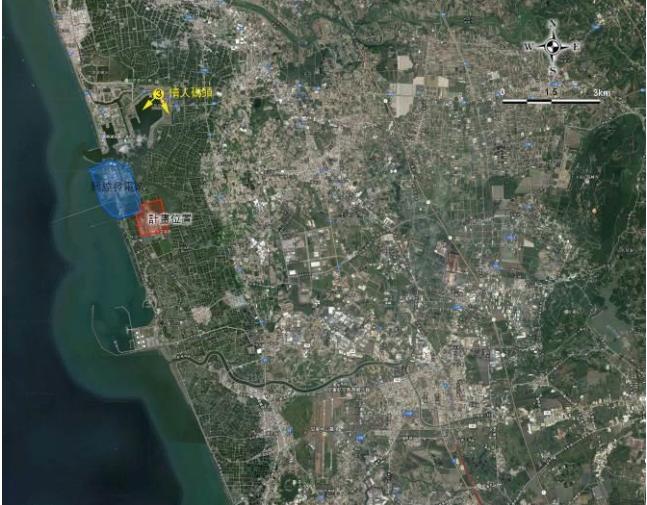
景觀控制點 3 資訊													
景觀控制點所在位置：情人碼頭觀景台	與開發行為範圍邊界距離：3.3km 位於□近景 □中景 ■遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2018 年 1 月 29 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°52'43.20"北 120°12'38.67"東													
景觀控制點 3 展望方向	景觀控制點 3 現況環境概要說明												
	本景觀控制點位於情人碼頭觀景台，距離計畫基地約 3.3km，屬於遠景距離，觀賞者中位。由於本地區為當地重要遊憩據點，人為活動較為頻繁，對於遊客視覺印象有些微的改變，故列為景觀控制點之選取。開闊的天空為視覺背景，情人碼頭及興達電廠設施為主要視覺元素；環境色彩多由藍灰色及灰色系所組成，由於興達電廠煙囪及相關設施量體較大，與周邊環境產生視覺對比，稍微增加觀賞者視覺壓力，降低整體景觀美質程度。												
景觀控制點 3 現況照片	景觀控制點 3 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:21 M:10 Y:9 K:0</td><td>C:27 M:13 Y:12 K:0</td><td>C:36 M:18 Y:15 K:0</td><td>C:43 M:23 Y:18 K:0</td></tr> <tr> <td>C:39 M:28 Y:28 K:0</td><td>C:42 M:28 Y:29 K:0</td><td>C:48 M:32 Y:31 K:0</td><td>C:50 M:34 Y:32 K:0</td></tr> <tr> <td>C:61 M:46 Y:45 K:0</td><td>C:66 M:52 Y:49 K:1</td><td>C:71 M:57 Y:52 K:3</td><td>C:75 M:62 Y:54 K:8</td></tr> </tbody> </table>	C:21 M:10 Y:9 K:0	C:27 M:13 Y:12 K:0	C:36 M:18 Y:15 K:0	C:43 M:23 Y:18 K:0	C:39 M:28 Y:28 K:0	C:42 M:28 Y:29 K:0	C:48 M:32 Y:31 K:0	C:50 M:34 Y:32 K:0	C:61 M:46 Y:45 K:0	C:66 M:52 Y:49 K:1	C:71 M:57 Y:52 K:3	C:75 M:62 Y:54 K:8
C:21 M:10 Y:9 K:0	C:27 M:13 Y:12 K:0	C:36 M:18 Y:15 K:0	C:43 M:23 Y:18 K:0										
C:39 M:28 Y:28 K:0	C:42 M:28 Y:29 K:0	C:48 M:32 Y:31 K:0	C:50 M:34 Y:32 K:0										
C:61 M:46 Y:45 K:0	C:66 M:52 Y:49 K:1	C:71 M:57 Y:52 K:3	C:75 M:62 Y:54 K:8										

表 7.4.1-4 觀景點 4 分析表

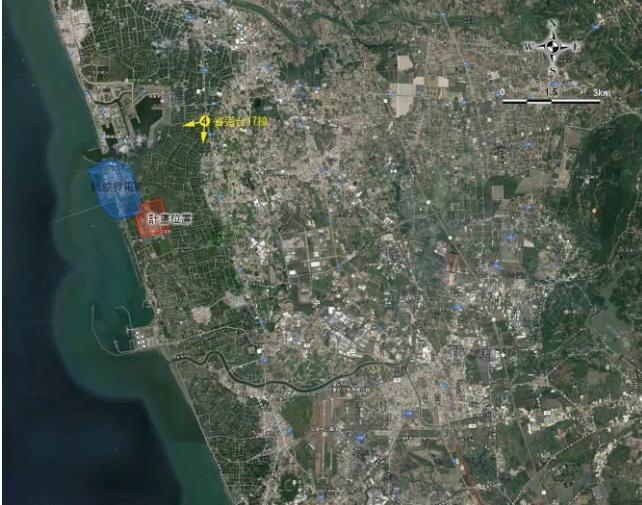
景觀控制點 4 資訊													
景觀控制點所在位置：省道台 17 線道路	與開發行為範圍邊界距離：3km 位於□近景 □中景 ■遠景												
景觀控制點海拔高程(m)：4.5m													
觀賞者位置：中位	調查日期：2018 年 1 月 29 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°52'21.48"北 120°13'30.49"東													
景觀控制點 4 展望方向	景觀控制點 4 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於省道台 17 線道路，距離計畫基地約 3km，屬於遠景距離，觀賞者中位。由於省道台 17 線為當地主要交通動線，人車活動相當頻繁，對於道路使用者及當地居民視覺影響較為顯著，故列為景觀控制點選取。魚塭、周邊聚落為主要元素，開闊的天空為視覺背景，興達電廠煙囪量體高大，但因距離較遠，稍微降低景觀美質環境。環境色彩以藍灰色及灰色系所構成，無特殊視覺景觀元素，整體景觀美質程度較為普通。</p>												
景觀控制點 4 現況照片	景觀控制點 4 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:24 M:10 Y:7 K:0</td><td>C:31 M:13 Y:8 K:0</td><td>C:37 M:17 Y:11 K:10</td><td>C:42 M:20 Y:14 K:0</td></tr> <tr> <td>C:37 M:24 Y:26 K:0</td><td>C:39 M:24 Y:26 K:0</td><td>C:45 M:29 Y:29 K:0</td><td>C:51 M:33 Y:31 K:0</td></tr> <tr> <td>C:58 M:41 Y:47 K:0</td><td>C:59 M:41 Y:45 K:0</td><td>C:69 M:50 Y:61 K:3</td><td>C:71 M:55 Y:71 K:11</td></tr> </tbody> </table>	C:24 M:10 Y:7 K:0	C:31 M:13 Y:8 K:0	C:37 M:17 Y:11 K:10	C:42 M:20 Y:14 K:0	C:37 M:24 Y:26 K:0	C:39 M:24 Y:26 K:0	C:45 M:29 Y:29 K:0	C:51 M:33 Y:31 K:0	C:58 M:41 Y:47 K:0	C:59 M:41 Y:45 K:0	C:69 M:50 Y:61 K:3	C:71 M:55 Y:71 K:11
C:24 M:10 Y:7 K:0	C:31 M:13 Y:8 K:0	C:37 M:17 Y:11 K:10	C:42 M:20 Y:14 K:0										
C:37 M:24 Y:26 K:0	C:39 M:24 Y:26 K:0	C:45 M:29 Y:29 K:0	C:51 M:33 Y:31 K:0										
C:58 M:41 Y:47 K:0	C:59 M:41 Y:45 K:0	C:69 M:50 Y:61 K:3	C:71 M:55 Y:71 K:11										

表 7.4.1-5 觀景點 5 分析表

景觀控制點 5 資訊													
景觀控制點所在位置：永安溼地	與開發行為範圍邊界距離：730m												
景觀控制點海拔高程(m)：4.5m	位於□近景 ■中景 □遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2018 年 1 月 29 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°50'2.59"北 120°12'44.61"東													
景觀控制點 5 展望方向	景觀控制點 5 現況環境概要說明												
	本景觀控制點位於永安溼地南側觀景區，距離約 730m，屬於中景距離，觀賞者中位。本區常吸引許多賞鳥人士，計畫執行後將影響觀賞者視覺景觀，故被列為選取點之一。濕地、豐富的鳥類及興達電廠設施等為主要視覺元素，開闊的天空為視覺背景；環境色彩多為藍色、灰色及墨綠色系所組成，因空間視域開闊且自然度佳，天氣良好時呈現豐富的環境色彩，整體視覺景觀美質良好。												
景觀控制點 5 現況照片	景觀控制點 5 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:47 M:19 Y:14 K:0</td><td>C:46 M:17 Y:13 K:0</td><td>C:44 M:16 Y:11 K:0</td><td>C:41 M:14 Y:11 K:0</td></tr> <tr> <td>C:52 M:28 Y:27 K:0</td><td>C:49 M:27 Y:30 K:0</td><td>C:47 M:24 Y:26 K:0</td><td>C:44 M:22 Y:23 K:0</td></tr> <tr> <td>C:47 M:42 Y:51 K:0</td><td>C:48 M:43 Y:53 K:0</td><td>C:56 M:48 Y:66 K:1</td><td>C:57 M:42 Y:53 K:0</td></tr> </tbody> </table>	C:47 M:19 Y:14 K:0	C:46 M:17 Y:13 K:0	C:44 M:16 Y:11 K:0	C:41 M:14 Y:11 K:0	C:52 M:28 Y:27 K:0	C:49 M:27 Y:30 K:0	C:47 M:24 Y:26 K:0	C:44 M:22 Y:23 K:0	C:47 M:42 Y:51 K:0	C:48 M:43 Y:53 K:0	C:56 M:48 Y:66 K:1	C:57 M:42 Y:53 K:0
C:47 M:19 Y:14 K:0	C:46 M:17 Y:13 K:0	C:44 M:16 Y:11 K:0	C:41 M:14 Y:11 K:0										
C:52 M:28 Y:27 K:0	C:49 M:27 Y:30 K:0	C:47 M:24 Y:26 K:0	C:44 M:22 Y:23 K:0										
C:47 M:42 Y:51 K:0	C:48 M:43 Y:53 K:0	C:56 M:48 Y:66 K:1	C:57 M:42 Y:53 K:0										

表 7.4.1-6 觀景點 6 分析表

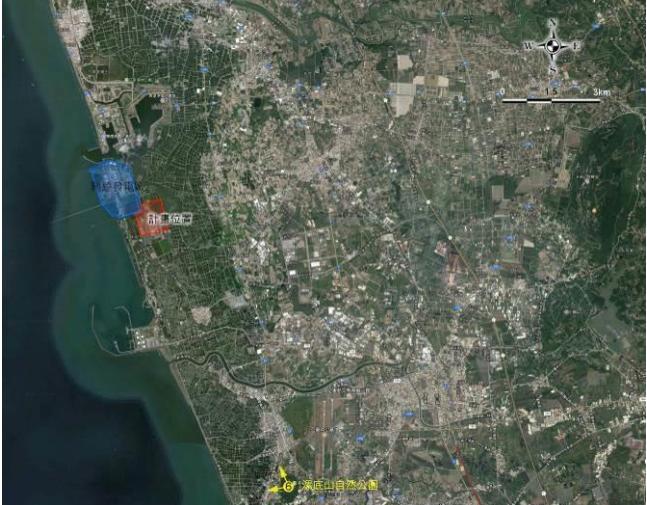
景觀控制點 6 資訊													
景觀控制點所在位置：溧底山自然公園	與開發行為範圍邊界距離：9km 位於□近景 □中景 ■遠景												
景觀控制點海拔高程(m)：41.5m													
觀賞者位置：中位	調查日期：2018 年 5 月 27 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°46'5.82"北 120°15'0.44"東													
景觀控制點 6 展望方向	景觀控制點 6 現況環境概要說明												
	本景觀控制點位於溧底山自然公園，距離約 9km，屬於遠景距離，觀賞者中位。溧底山自然公園是當地居民休閒遊憩的重要據點，對於園區內遊客有視覺上的變化，故被列為選取點之一。由於地勢較高，可觀賞魚塭、農田聚落及公園內特殊的植被、惡地形等自然及人為景觀，開闊的天空為視覺背景，呈現開放的空間型態，景觀同質性差異較大；環境色彩多為藍色、藍灰及墨綠色系所組成，由於空間組成元素單純，加上豐富的氣象變化，整體景觀美質程度較佳。												
景觀控制點 6 現況照片	景觀控制點 6 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:49 M:24 Y:10 K:0</td><td>C:51 M:24 Y:10 K:0</td><td>C:52 M:24 Y:10 K:0</td><td>C:50 M:23 Y:10 K:0</td></tr> <tr> <td>C:54 M:29 Y:21 K:0</td><td>C:53 M:28 Y:21 K:0</td><td>C:49 M:28 Y:24 K:0</td><td>C:50 M:31 Y:27 K:0</td></tr> <tr> <td>C:75 M:63 Y:87 K:36</td><td>C:76 M:64 Y:89 K:38</td><td>C:73 M:62 Y:84 K:32</td><td>C:76 M:64 Y:91 K:41</td></tr> </tbody> </table>	C:49 M:24 Y:10 K:0	C:51 M:24 Y:10 K:0	C:52 M:24 Y:10 K:0	C:50 M:23 Y:10 K:0	C:54 M:29 Y:21 K:0	C:53 M:28 Y:21 K:0	C:49 M:28 Y:24 K:0	C:50 M:31 Y:27 K:0	C:75 M:63 Y:87 K:36	C:76 M:64 Y:89 K:38	C:73 M:62 Y:84 K:32	C:76 M:64 Y:91 K:41
C:49 M:24 Y:10 K:0	C:51 M:24 Y:10 K:0	C:52 M:24 Y:10 K:0	C:50 M:23 Y:10 K:0										
C:54 M:29 Y:21 K:0	C:53 M:28 Y:21 K:0	C:49 M:28 Y:24 K:0	C:50 M:31 Y:27 K:0										
C:75 M:63 Y:87 K:36	C:76 M:64 Y:89 K:38	C:73 M:62 Y:84 K:32	C:76 M:64 Y:91 K:41										

表 7.4.1-7 觀景點 7 分析表

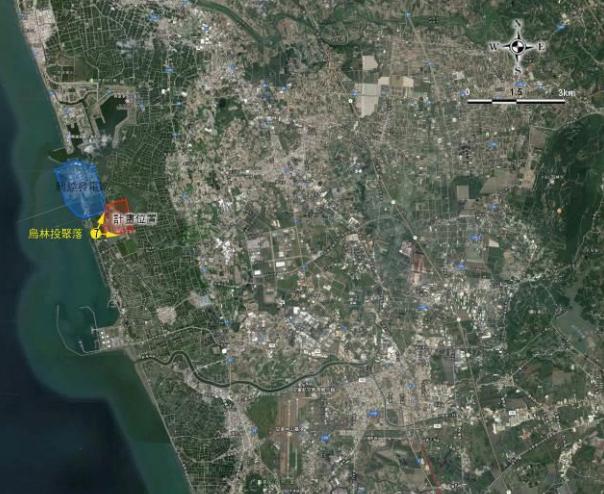
景觀控制點 7 資訊													
景觀控制點所在位置：烏林投聚落旁	與開發行為範圍邊界距離：330m 位於■近景 □中景 □遠景												
景觀控制點海拔高程(m)：5.5m													
觀賞者位置：中位	調查日期：2018 年 1 月 29 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°50'24.72"北 120°12'6.68"東													
景觀控制點 7 展望方向	景觀控制點 7 現況環境概要說明												
	本景觀控制點位於烏林投聚落旁，距離約330m，屬於近景、觀賞者中位。施工及營運期間將影響當地居民視覺景觀，故被列為選取點之一。大面積的魚塭為主要視覺元素，開闊的天空為視覺背景，呈現開放的空間型態；環境色彩多為藍灰、咖啡色及灰色系所組成，由於空間組成元素單純且景觀同質性高，呈現典型的魚塭聚落景象，整體景觀美質程度良好。												
景觀控制點 7 現況照片	景觀控制點 7 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:67 M:43 Y:24 K:0</td><td>C:67 M:40 Y:20 K:0</td><td>C:57 M:29 Y:15 K:0</td><td>C:46 M:19 Y:11 K:0</td></tr> <tr> <td>C:61 M:43 Y:39 K:0</td><td>C:62 M:41 Y:35 K:0</td><td>C:57 M:35 Y:31 K:0</td><td>C:49 M:30 Y:27 K:0</td></tr> <tr> <td>C:71 M:61 Y:73 K:21</td><td>C:69 M:63 Y:75 K:23</td><td>C:72 M:64 Y:79 K:31</td><td>C:71 M:62 Y:69 K:19</td></tr> </tbody> </table>	C:67 M:43 Y:24 K:0	C:67 M:40 Y:20 K:0	C:57 M:29 Y:15 K:0	C:46 M:19 Y:11 K:0	C:61 M:43 Y:39 K:0	C:62 M:41 Y:35 K:0	C:57 M:35 Y:31 K:0	C:49 M:30 Y:27 K:0	C:71 M:61 Y:73 K:21	C:69 M:63 Y:75 K:23	C:72 M:64 Y:79 K:31	C:71 M:62 Y:69 K:19
C:67 M:43 Y:24 K:0	C:67 M:40 Y:20 K:0	C:57 M:29 Y:15 K:0	C:46 M:19 Y:11 K:0										
C:61 M:43 Y:39 K:0	C:62 M:41 Y:35 K:0	C:57 M:35 Y:31 K:0	C:49 M:30 Y:27 K:0										
C:71 M:61 Y:73 K:21	C:69 M:63 Y:75 K:23	C:72 M:64 Y:79 K:31	C:71 M:62 Y:69 K:19										

表 7.4.1-8 觀景點 8 分析表

景觀控制點 8 資訊													
景觀控制點所在位置：華山聖堂	與開發行為範圍邊界距離：13.5km 位於□近景 □中景 ■遠景												
景觀控制點海拔高程(m)：193.5m													
觀賞者位置：上位	調查日期：2018 年 5 月 27 日												
景觀控制點經緯度座標值：22°50'53.86"北 120°20'33.44"東													
景觀控制點 8 展望方向	景觀控制點 8 現況環境概要說明												
	本景觀控制點位於大崙山風景區內的華山聖堂，距離約 13.5km，屬於遠景距離，觀賞者上位。本地區天氣良好時可眺望西側大面積的平原景觀，假日可吸引許多的遊客及信徒，故列為選取點之一。農田聚落為主要視覺元素，開闊的天空為視覺背景，呈現開放的空間型態；環境色彩多為藍色、墨綠及灰色系所組成，空間組成元素單純且視域開闊，天氣良好時可觀賞豐富的氣象變化，整體景觀美質程度良好。												
景觀控制點 8 現況照片	景觀控制點 8 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:31 M:12 Y:8 K:0</td><td>C:29 M:11 Y:8 K:0</td><td>C:31 M:12 Y:8 K:10</td><td>C:27 M:12 Y:9 K:0</td></tr> <tr> <td>C:39 M:22 Y:21 K:0</td><td>C:41 M:23 Y:23 K:0</td><td>C:42 M:24 Y:26 K:0</td><td>C:44 M:25 Y:25 K:0</td></tr> <tr> <td>C:73 M:59 Y:70 K:17</td><td>C:78 M:62 Y:69 K:24</td><td>C:78 M:63 Y:70 K:26</td><td>C:73 M:60 Y:67 K:16</td></tr> </tbody> </table>	C:31 M:12 Y:8 K:0	C:29 M:11 Y:8 K:0	C:31 M:12 Y:8 K:10	C:27 M:12 Y:9 K:0	C:39 M:22 Y:21 K:0	C:41 M:23 Y:23 K:0	C:42 M:24 Y:26 K:0	C:44 M:25 Y:25 K:0	C:73 M:59 Y:70 K:17	C:78 M:62 Y:69 K:24	C:78 M:63 Y:70 K:26	C:73 M:60 Y:67 K:16
C:31 M:12 Y:8 K:0	C:29 M:11 Y:8 K:0	C:31 M:12 Y:8 K:10	C:27 M:12 Y:9 K:0										
C:39 M:22 Y:21 K:0	C:41 M:23 Y:23 K:0	C:42 M:24 Y:26 K:0	C:44 M:25 Y:25 K:0										
C:73 M:59 Y:70 K:17	C:78 M:62 Y:69 K:24	C:78 M:63 Y:70 K:26	C:73 M:60 Y:67 K:16										

表 7.4.1-9 觀景點 1 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 1			
前景範圍			
3184.1677		0	
變化程度	0%		
天空範圍			
4315.8323		20.2072	
變化程度	20.2072/4315.8323*100% = 0.47%		

表 7.4.1-10 觀景點 2 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 2			
前景範圍			
2823.3686		0	
變化程度	0%		
天空範圍			
4676.6314		19.7435	
變化程度	19.7435/4676.6314*100% = 0.42%		

表 7.4.1-11 觀景點 3 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 3			
前景範圍			
	3219.9549	0	
	變化程度	0%	
天空範圍			
	4280.0451	1.4211	
	變化程度	1.4211/4280.0451*100=0.03%	

表 7.4.1-12 觀景點 4 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 4			
前景範圍			
	3110.1531	0	
	變化程度	0%	
天空範圍			
	4389.8469	11.1016	
	變化程度	11.1016/4389.8469*100%=0.25%	

表 7.4.1-13 觀景點 5 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 5			
前景範圍			
3436.6695		18.6327	
變化程度		$18.6327/3436.6695 \times 100\% = 0.54\%$	
天空範圍			
4063.3305		57.8545	
變化程度		$57.8545/4063.3305 \times 100\% = 1.42\%$	

表 7.4.1-14 觀景點 6 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 6			
前景範圍			
3111.3659		0.7872	
變化程度		$0.7872/3111.3659 \times 100\% = 0.03\%$	
天空範圍			
4388.6341		2.1249	
變化程度		$2.1249/4388.6341 \times 100\% = 0.05\%$	

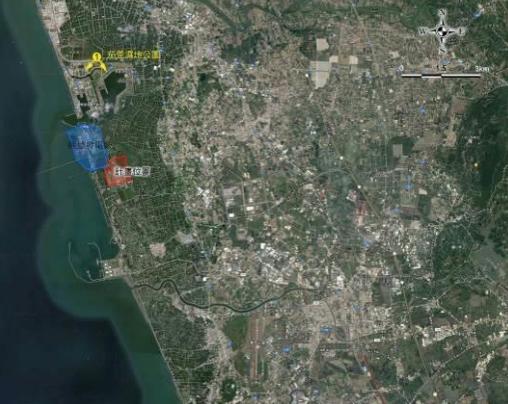
表 7.4.1-15 觀景點 7 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 7			
前景範圍			
3121.9619		4.6016	
變化程度		$4.6016/3121.9619*100\% = 0.15\%$	
天空範圍			
4378.0381		218.288	
變化程度		$218.288/4378.0381*100\% = 4.99\%$	

表 7.4.1-16 觀景點 8 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 8			
前景範圍			
3716.3727		2.6698	
變化程度		$2.6698/3716.3727*100\% = 0.07\%$	
天空範圍			
3783.6273		1.2628	
變化程度		$1.2628/3783.6273*100\% = 0.03\%$	

表 7.4.1-17 觀景點 1 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 1 資訊		
景觀控制點所在地點： 茄萣濕地公園觀景台		
景觀控制點經緯度座標值： 22°52'59.82"北 120°12'2.33"東		
景觀控制點海拔高程：5.5m		
觀賞者位置：中位 與開發行為範圍邊界距離：4km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景		
景觀控制點 1 景觀影響之預測		
現況		
		
<p>本觀景點位於茄萣濕地公園觀景台上，當地遊客為主要影響對象，大面積的綠地、電廠設施及周邊道路等為主要視覺元素，背景為開闊的天空，屬於開放的空間型態。雖視域開闊且空間尺度大，但高壓電塔及電廠設施量體顯著，易造成視覺衝擊，整體環境之自然性、相容性、生動性及完整性屬於普通至較差的層級；興達電廠既設煙囪及設施量體易吸引觀賞者注意並留下深刻印象，獨特性評值較高。</p>		

## 施工中



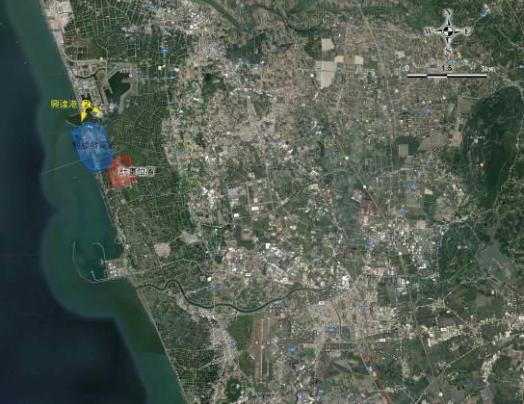
雖無視覺阻隔，但因觀賞距離較遠，看不到基礎施作開挖、施工機具運作所產生之噪音震動與落塵增加等施工活動，當施工量體及施工機具高於既有天際線之上，將輕微影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性及完整性，且施工活動無法有效創造視覺吸引力，預計景觀空間品質受到輕度負面影響。

## 營運後示意圖



因觀賞距離較遠，計畫煙囪及設施量體改變既有視覺景象有限，對於天際線、空間視域範圍及環境色彩有輕微的改變，稍微降低整體環境之相容性及完整性；未來配合建物外觀設計，可增加觀賞者印象，以減輕設施量體所造成的視覺壓力，預計可提升環境之獨特性，對於自然性及生動性改變程度不大，屬於輕度負面影響的層級。

表 7.4.1-18 觀景點 2 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 2 資訊	
景觀控制點所在地點： 興達港觀光漁市	
景觀控制點經緯度座標值： 22°52'3.90"北 120°11'38.75"東	
景觀控制點海拔高程：2.5m	
觀賞者位置：中位	
與開發行為範圍邊界距離：2.5km 位於□近景、□中景、■遠景	
景觀控制點 2 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>本觀景點位於興達港觀光漁市，當地工作者及遊客活動相當頻繁，漁港、煙囪及周邊的工業設施量體等為環境中主要的組成元素，開闊的天空為視覺背景，呈現開放的空間型態；除大面積的水文景觀外，空間組成元素多為人為設施，環境色系尚屬單純，自然性、生動性、完整性及相容性屬於普通至稍差的評級；煙囪量體高大可吸引觀賞者注意，獨特性評值較高。</p>	

## 施工中



本觀景點距離計畫區約 2.5km，看不到初期施工活動，當施工機具、裝吊設備及施工量體高於既有天際線，將改變原有空間之秩序感及增加觀賞者視覺壓力，影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性及完整性，且獨特性不高，對於觀賞者之視覺及心理有輕度程度的負面影響。

## 營運後示意圖



計畫完工後，受前方設施量體的阻隔，加上距離較遠，改變既有視覺環境較小，輕微影響其完整性及相容性；建物設施若其造型、顏色及材質能融入當地周圍環境，可減輕人為量體所造成的視覺壓力，對於整體空間之自然性、相容性、生動性及完整性改變程度不大；煙囪可增加視覺辨別度，對於獨特性有正面的影響。

表 7.4.1-19 觀景點 3 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 3 資訊		
景觀控制點所在地點： 情人碼頭觀景台		
景觀控制點經緯度座標值： 22°52'43.20"北 120°12'38.67"東		
景觀控制點海拔高程：5.5m		
觀賞者位置：中位		
與開發行為範圍邊界距離：3.3km 位於□近景、□中景、■遠景		
景觀控制點 3 景觀影響之預測		
現況		
<p>本觀景點位於情人碼頭觀景台上，水域及周邊建物設施等為主要視覺元素，當地遊客為主要影響對象。本地區雖有開闊的天空為視覺背景，但因興達電廠內設施量體大，易造成觀賞者視覺壓力，整體景觀環境之自然性、相容性、生動性及完整性屬於良好至稍差的評值；相對地煙囪為當地視覺焦點，可令觀賞者留下深刻之印象，獨特性良好；天氣良好時可呈現豐富的氣象變化，進而提升整體景觀美質環境。</p>		
施工中		



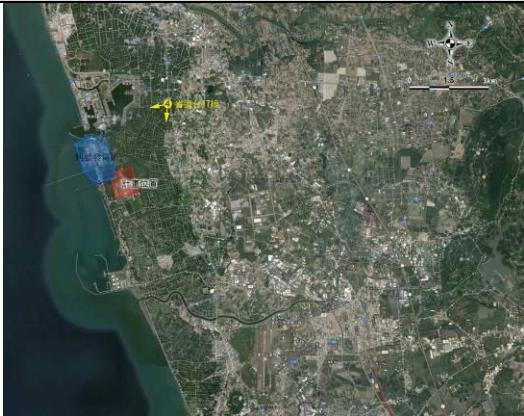
雖觀賞距離為遠景，但因空間視域開闊且無視覺阻隔，當施工機具及量體高於既有天際線之上，將造成觀賞者視覺壓力及心理不安全感，降低各元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性及完整性，且施工活動無法有效創造視覺之吸引力，因此獨特性不高；由於距離較遠且受前方設施阻隔，對於景觀美質將屬於輕度負面影響層級。

營運後示意圖



本計畫完工營運後，燃氣機組煙囪量體將輕微改變視覺景觀，因距離較遠，影響程度有限。未來煙囪及設施外觀造型及顏色應妥善規劃，融入當地環境背景，將可減輕視覺變化程度，對於整體環境之自然性、生動性、完整性及相容性影響程度不大；廠區相關設施可增加觀賞者識別性及吸引觀賞者注意，預計可提升其獨特性，將是輕微或無影響的層級。

表 7.4.1-20 觀景點 4 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 4 資訊	
景觀控制點所在地點： 省道台 17 線道路	
景觀控制點經緯度座標值： 22°52'21.48"北 120°13'30.49"東	
景觀控制點海拔高程：4.5m	
觀賞者位置：中位 與開發行為範圍邊界距離：3km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 4 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>本觀景點地勢平坦，整體環境以魚塭及農田用地等設施為主，往來的道路使用者及當地居民為主要影響對象，開闊的天空為視覺背景，呈現開放的空間類型，興達電廠內的高大煙囪與周邊環境產生視覺對比，與鄰近的高壓電塔易造成觀賞者視覺壓力，自然性、生動性、相容性及完整性屬於普通至稍差的評值；高大的煙囪為當地地標，可增加觀賞者視覺印樣，獨特性評值良好，整體來說景觀美質程度較為普通。</p>	

## 施工中



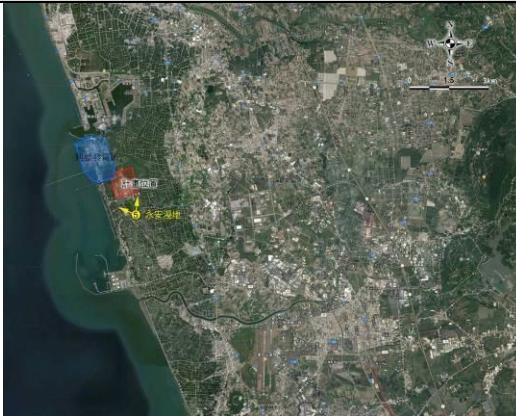
因地勢平坦且視域開闊，相關設施等構築與施工機具的運作情形將使視覺景觀顯得較為突兀混亂，造成觀賞者心理不安全感，但因觀賞距離遠，對於現況環境景觀元素組成改變程度較小，輕微影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性、完整性及獨特性，景觀美質屬於輕度負面影響。

## 營運後示意圖



雖然計畫設施量體將取代原有寧靜的視覺環境，但因距離較遠且外觀造型透過整體規劃設計，環境色彩以及視覺改變程度不大，預計可減輕人為量體所造成的視覺衝擊，對於整體空間之自然性、相容性、生動性及完整性改變程度有限，對於獨特性有輕微提升的效果。

表 7.4.1-21 觀景點 5 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 5 資訊	
景觀控制點所在地點： 永安溼地	
景觀控制點經緯度座標值： 22°50'2.59"北 120°12'44.61"東	
景觀控制點海拔高程：4.5m	
觀賞者位置：中位 與開發行為範圍邊界距離：730m 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input checked="" type="checkbox"/> 中景、 <input type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 5 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>本觀景點為當地重要景點，主要視覺元素為濕地及興達電廠等自然、人為景觀，開闊的天空為視覺背景，當地居民及賞鳥遊客為主要影響對象。永安溼地因長時間未受人為干擾，形成豐富的生態環境，自然佳、生動性及完整性良好；興達電廠高大煙囪及設施量體易與周邊環境產生視覺對比，並吸引觀賞者注意，相容性不佳但獨特性評值良好。</p>	

## 施工中



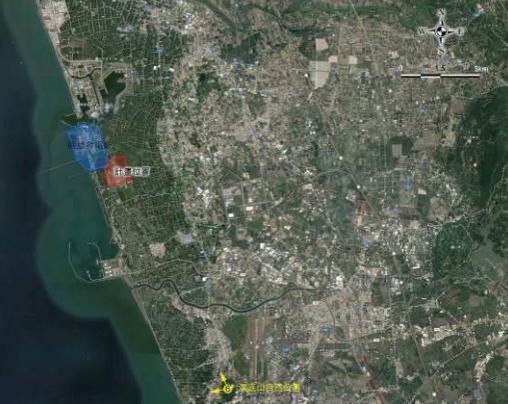
觀賞距離近且無視線阻隔，施工機具運作與裝吊設備搭設等施工情況，將影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性、完整性及獨特性，易令人產生不安全的心理感受，景觀空間品質易因施工活動及施工量體而受到相當程度的負面影響。

## 營運後示意圖



完工營運後，燃氣機組因量體高大取代原有寧靜的景象，視覺變化程度較為明顯，影響天際線及空間視域範圍，改變整體環境之自然性、相容性、生動性及完整性。未來計畫設施外觀造型經整體規劃設計，增加觀賞者識別度，減輕人為量體所造成的視覺衝擊，對於獨特性有提升的效果。

表 7.4.1-22 觀景點 6 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 6 資訊	
景觀控制點所在地點： 溧底山自然公園	
景觀控制點經緯度座標值： 22°46'5.82"北 120°15'0.44"東	
景觀控制點海拔高程(m)：41.5m	
觀賞者位置：上位	
與開發行為範圍邊界距離：9km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 6 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>溧底山自然公園位於計畫區東南側約 9km 距離，由於觀賞位置較高，主要視覺元素為大面積的魚塭、農田聚落以及自然公園內特殊的惡地形，空間視域開闊，呈現開放的空間類型，當地居民及遊客為主要影響對象。環境色系及組成元素單純，天氣良好時可呈現豐富的氣象變化，自然性、相容性、生動性及完整性良好；興達電廠煙囪高大，易吸引觀賞者注意，加上特殊的地質景觀，獨特性評值亦較佳。</p>	

## 施工中



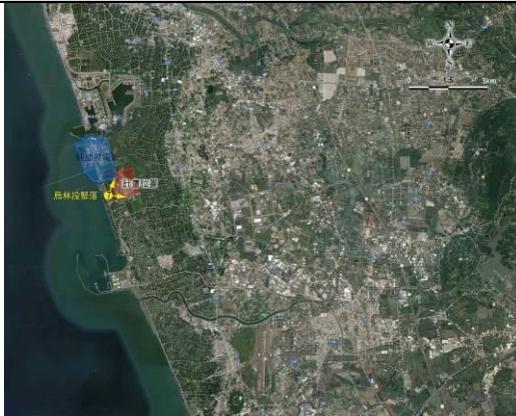
本觀景點因地勢高、無建物或其他元素阻隔，視域範圍相當開闊，但因距離計畫廠區相當遠，對於計畫區施工情形可視性相當低，施工期間對於現況環境的完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等評值影響程度不大，故景觀美質影響程度輕微。

## 營運後



完工營運後，雖計畫設施量體高大，但因距離觀景點約 9km，環境色彩及景觀變化程度相當小，對於整體空間之自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性改變程度不大，不至影響當地遊客或居民之視覺及心理感受，屬於輕微或無影響的層級。

表 7.4.1-23 觀景點 7 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 7 資訊		
景觀控制點所在地點： 烏林投聚落旁		
景觀控制點經緯度座標值： 22°50'24.72"北 120°12'6.68"東		
景觀控制點海拔高程：5.5m		
觀賞者位置：中位		
與開發行為範圍邊界距離：330m 位於■近景、□中景、□遠景		
景觀控制點 7 景觀影響之預測		
現況		
		
<p>本觀景點位於鄰近的烏林投聚落旁，當地居民為主要影響對象，主要視覺元素為魚塭用地，呈現典型的西部濱海地區魚塭使用狀況，空間視域開闊，屬於開放的空間類型；環境色系及組成元素單純，雖有高壓電塔分布，但距離較遠可視面積小，自然性、相容性、生動性及完整性尚稱良好，但因缺乏特殊景觀資源，獨特性普通。</p>		

## 施工中



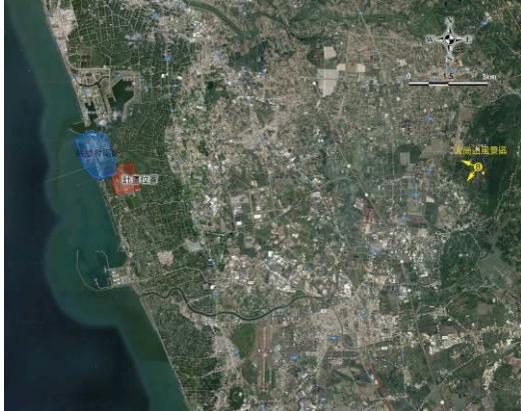
因觀賞距離近且計畫設施量體較大，可看到部分施工量體及吊裝作業，對於現況環境元素組成及環境色彩改變程度較為顯著，易造成觀賞者視覺衝擊及心理不安全感，影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性、完整性及獨特性，景觀美質負面影響較為顯著。

## 營運後



完工營運後，燃氣機組量體較高大，將改變既有天際線及影響空間視域範圍，視覺變化程度較為明顯，降低原有自然性、完整性及相容性評值；未來燃氣機設施外觀設計考慮將周邊環境色彩及元素，可成為視覺焦點並減輕人為量體所造成的視覺衝擊，進而提升整體空間之生動性及獨特性。

表 7.4.1-24 觀景點 8 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 8 資訊	
景觀控制點所在地點： 華山聖堂	
景觀控制點經緯度座標值： 22°50'53.86"北 120°20'33.44"東	
景觀控制點海拔高程：193.5m	
觀賞者位置：上位 與開發行為範圍邊界距離：13.5km 位於□近景、□中景、■遠景	
景觀控制點 8 景觀影響之預測	
現況	
	
本觀景點位於大嵙山風景區內的華山聖堂，因地勢較高，可觀賞西部地區大面積的農田聚落及海洋景觀，屬於大尺度的開放空間類型，遊客及信徒為主要影響對象；本觀景點環境色系及組成元素同質性高，呈現純樸的農村聚落景觀，自然性、相容性、生動性及完整性良好，天氣良好時興達電廠煙囪量體為主要的視覺焦點，獨特性較佳。	

## 施工中



本地區雖觀賞位置高且無視覺阻隔，但因距離遙遠，基地整地、施工及吊裝等施工活動可視性較低，對於現況環境景觀改變程度並不明顯，僅輕微影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性、完整性及獨特性，對於景觀美質屬於輕微或無影響的層級。

## 營運後



完工營運後，因觀賞距離較遠，視覺變化及環境色彩改變程度相當小，僅天氣良好時可看到燃氣設施，對於既有視覺景觀之自然度、完整性、相容性、生動性及獨特性改變程度並不顯著，屬於輕微或無影響的層級。

## 7.4.2 遊憩環境

### 一、開發行為影響預測

為了遊憩品質影響量化評估需要，篩選計畫區與鄰近環境中敏感或較具有代表性之遊憩據點，藉以比較計畫開發前後與執行中可能產生之遊憩品質衝擊，據點之選擇以敏感度較高之地點為代表，並調查與本計畫開發的關聯性。由於計畫設施高大且周邊地勢平坦，鄰近聚落、景點分布，並有交通要道行經，當地居民、遊客及道路使用者容易注意到本計畫開發行為，且未來完工後，高大的煙囪及設施建物量體將改變既有天際線，可能影響遊程中之視覺體驗，對於遊憩品質將造成不同程度的影響。以下分為施工期間與完工營運期間部分來討論。

#### (一)施工期間的遊憩影響預測

##### 1.施工影響遊憩據點的交通可及性

本工程計畫施工階段，將有施工機具及載運材料卡車進出，其所衍生之交通量將對鄰近省道台1、台17、台17甲、台28及縣道186等道路造成交通壅塞或阻隔，影響部分遊憩點遊憩環境品質，惟屬暫時性輕微影響。

##### 2.施工影響鄰近遊憩據點的遊憩體驗

施工期間，材料堆置、整地後裸露地表及施工機具組裝作業等活動，將改變既有寧靜的視覺印象；廠房量體及相關設施物架設時因量體較大，對於鄰近的遊憩據點可能會影響遊客之遊程體驗。

#### (二)完工營運期間的遊憩影響預測

##### 1.燃氣機組設置後的視覺影響

預計本計畫開發完成後，建物設施及煙囪量體高大，將改變原有視覺印象，對於環境將造成相當程度的改變；國道1號、台86台南關廟線、省道台1、台17、台17甲、台28及縣道186等道路等為本區交通主要交通旅遊動線，由於計畫區周邊種植大面積綠帶，可降低人為設施量體的可視性，稍微減輕遊客遊程期間之遊憩體驗負面影響。

##### 2.遊憩景點之交通可及性

完工營運後，將恢復原交通服務水準，對於交通可及性影響程度不大。

## 二、可能影響遊憩點預測與評估

為了遊憩品質影響量化評估需要，篩選計畫區與鄰近環境中敏感或較具有代表性之遊憩據點，藉以比較計畫開發前後與執行中可能產生之遊憩品質衝擊，據點之選擇以敏感度較高之地點為代表，並調查與本計畫開發的關聯性。

根據遊憩環境調查，對所選取之遊憩區據點進行評估，詳見圖 6.4.2-1，茲將各據點在施工期與營運期間對遊憩體驗與遊客量方面之影響等級評估結果整理如下：

### (一) 興達港/情人碼頭

興達港與情人碼頭位於計畫區北側直線距離約 2 公里以上，行車距離約 9~13 公里，行車時間約 12~20 分鐘車程，興達港觀光漁市提供豐富的海鮮魚貨，情人碼頭則規劃許多休憩設施，假日常吸引許多鄰近地區的民眾前往，自用汽機車及大型遊覽車為主要交通工具。

預測本計畫施工階段，因距離開發計畫不遠且視域開闊，部分地區可能因施工量體高於既有天際線上而產生視覺衝擊，影響遊憩體驗；施工車輛可能行駛周邊主要道路而影響交通服務水準，對於交通可及性及遊憩體驗有輕度的負面影響，但對於遊客旅遊意願影響程度不大。

預測將來本計畫營運期間，人為設施量體增加可能造成觀賞者視覺壓力，但對於興達港及情人碼頭的遊客量影響程度不大，且恢復原交通服務水準，整體來說對於本遊憩環境將屬於輕微或無影響的層級。

### (二) 茄萣濕地公園

茄萣濕地公園位於計畫區東北側約 4 公里，約 10 分鐘行車距離、12 分鐘行車時間，溼地公園面積廣大，具豐富的動植物生態資源以及人文歷史建築，是一處提供遊客生態觀察、環境教育的場所，以自用汽機車為主要交通工具。

預測計畫施工階段及營運期間，除觀景平台較高可看到計畫量體外，溼地公園內受地形及周邊植栽阻隔的影響，看不到也聽不到計畫區活動情

形，對於公園內遊客之遊憩體驗影響並不明顯，但省道台 17 線可能因施工期間計畫工程而略增道路使用，輕微影響交通可及性及遊程體驗；施工完成後恢復原本之交通服務水準，對於本景點之遊憩體驗及遊客量變化將屬於輕微或無影響。

### (三)永安濕地

永安濕地緊鄰計畫區南側，是一處具有豐富生態資源的景點，更是重要野鳥棲息地，目前內政部營建署指定為地方級重要濕地；鄰近的永安濕地生態教育中心常辦理生態特展及在地鹽田文化等活動，成為兼顧生態教育及觀光遊憩功能的生態旅遊景點。本區遊客主要來源多來自當地居民，特殊季節可吸引許多賞鳥人士前往，自用小客車及機車為主要交通工具。

因本遊憩據點距離近且無視覺阻隔影響，施工期間可看到及聽到施工活動，且施工行為可能造成生態棲地的改變，造成鳥類數量的減少，對於本遊憩區之遊客將有相當程度的負面影響，且施工車輛的往返將增加鄰近主要道路的交通流量，降低交通可及性及遊客量。

未來完工營運後，雖回復原道路服務狀況，但大面積的計畫設施量體將造成遊客視覺衝擊，並可能改變原棲地生態環境，造成鳥類數量的減少，對於遊憩體驗及遊客量將是相當程度的負面影響。

### (四)大嵙山風景區

大嵙山風景區計畫區東側直線距離約 13.5 公里，約 45 分鐘車程，風景區內除特殊的地形、地質及生態資源外，亦有許多廟宇分布，有「台灣佛山」之稱。當地居民為主要遊客，假日或重要節日可吸引其他地區民眾前往，自用汽機車及大型遊覽車為主要交通工具。

施工及營運期間，因大嵙山風景區距離計畫廠址較遠，對於區內活動可視性不高，天氣良好時方可看到小面積設施量體，對於遊憩體驗及遊客量影響程度並不顯著；且本景點的交通主要動線不與施工車輛重疊，對於遊憩可及性改變程度不大，整體來說將是輕微或無影響的層級。

### (五)鹽田彩繪村

鹽田彩繪村位於計畫區南側，約 2 分鐘車程，透過牆面彩繪呈現傳統曬鹽、相關鹽業文化歷史以及濕地生態等，屬於地方型遊憩資源。除當地

居民外，周休假日可吸引外地遊客前往，自用汽機車為主要交通工具。

因本遊憩據點臨計畫基地，施工期間的吊裝作業等施工活動應不致對本遊憩體驗造成影響，但施工車輛的往返將影響交通流量及遊程體驗，對於遊客量變化將有相當程度地負面影響。

未來完工營運後，看不到也聽不到計畫區內活動情形，且施工完成後，恢復原既有道路服務水準，整體來說對於本遊憩環境影響將是輕微或無影響。

#### (六) 澄底山自然公園

澄底山自然公園位於計畫區東南方約 12 公里行車距離，約 20 分鐘車程，除具特殊的惡地地形以及豐富的生態資源外，還保留早期軍事建築，提供登山健行、賞景、登高望遠等遊憩體驗，是一處深具生態教育的遊憩景點；高雄地區民眾為主要遊客來源，並以自用汽機車為主要交通工具。

因本遊憩據點與施工地點距離較遠，加上受到地形及地理位置的影響，施工期間的整地及吊裝等相關作業活動並不會對本遊憩區造成影響，然施工車輛的往返可能增加台 17 線的交通流量，對於本遊憩據點的交通可及性有輕度影響，遊憩體驗及遊客量變化影響將屬於輕微或無影響；完工營運後，交通流量還原，整體來說對於本遊憩環境影響將是輕微或無影響。

### 三、遊憩影響綜合評估

綜合本計畫鄰近之遊憩環境與各遊憩點之施工前後評估結果，施工期間遊憩體驗、遊憩可及性及遊客量之影響多為輕度負面至輕微或無影響。營運後恢復原交通服務流水準，除永安濕地影響較為顯著外，對於其他據點之遊憩影響將屬於輕微或無影響。茲將各遊憩據點之遊憩體驗、可及性及遊客量方面之施工前後遊憩影響程度分析表 7.4.2-1。

表 7.4.2-1 遊憩影響預測摘要表

遊憩據點		可及性影響	遊憩體驗影響	遊客量變化	綜合評估
1. 興達港/情人碼頭 遊憩資源品質:B 級 在本區重要性:A 級	施工 期間	影響主次要道路 輕度負面影響	輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
	營運 期間	恢復交通可及性 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
2. 茄萣濕地公園 遊憩資源品質 A 級 在本區重要性:A 級	施工 期間	影響主次要道路 輕度負面影響	輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
	營運 期間	恢復交通可及性 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
3. 永安濕地 遊憩資源品質:A 級 在本區重要性:A 級	施工 期間	影響主次要道路 中度負面影響	顯著負面影響	中度負面影響	中度負面 影響
	營運 期間	恢復交通可及性 輕微或無影響	中度負面影響	中度負面影響	中度負面 影響
4. 大崗山風景區 遊憩資源品質:B 級 在本區重要性:A 級	施工 期間	輕微影響主要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
	營運 期間	恢復交通可及性 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
5. 鹽田彩繪村 遊憩資源品質:C 級 在本區重要性:B 級	施工 期間	影響主次要道路 中度負面影響	輕微或無影響	輕度負面影響	輕度負面 影響
	營運 期間	恢復交通可及性 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
6. 漂底山自然公園 遊憩資源品質:C 級 在本區重要性:B 級	施工 期間	輕微影響主要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無 影響
	營運 期間	恢復交通可及性 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無 影響

遊憩影響綜合評估：

施工期間遊憩影響

中度負面至輕微或無影響

完工營運期間遊憩影響

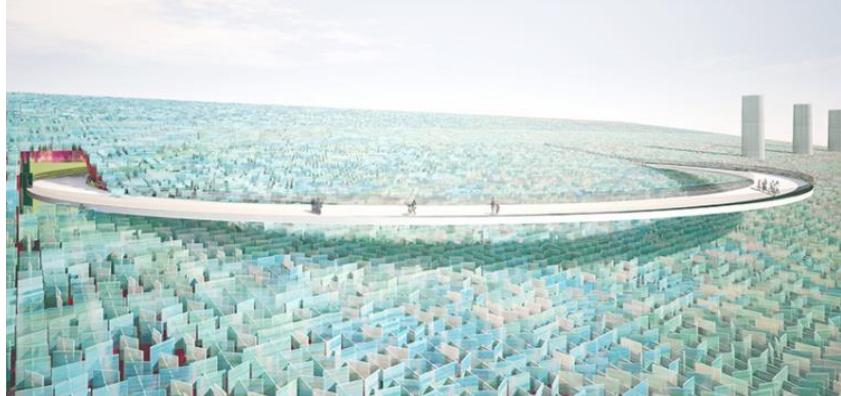
中度負面至輕微或無影響

### 7.4.3 概念設計國際競圖

本更新改建計畫除需考量發電功能，造型及景觀上亦必須兼顧設備空間機能需求，造型及景觀規劃限制條件較多，使得創新不易，為能引進創新設計與想法並吸引國際知名設計團隊參與，以使電廠整體景觀與環境關係更為融合及密切，其造型及景觀概念規劃採國際競圖方式辦理，冀能藉由此次概念設計競圖活動，取得電廠未來規劃願景及意象，後續得以順利推展具有突破性的新電廠概念意象，期能與國際接軌，塑造成為當地地標，並藉由電廠意象宣導企業理念，提升國人對電力設施的認同。國際競圖所獲得之創意將做為後續設計及施工之參考，希望最後完工之電廠能成為讓當地民眾引以為傲之電力設施。

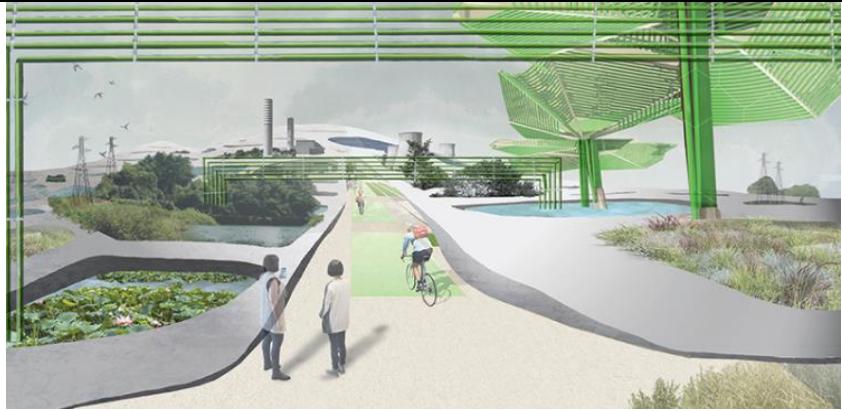
本項競圖活動已在 2017 年 10 月 24 日公告，為讓電廠與周遭鹽灘地之自然景觀及歷史建築共生融合，廣徵具突破性的生態電廠設計與景觀規劃方案，共有 70 件來自全球 16 個不同國家的精彩作品熱烈角逐最佳方案，活動分於 2018 年 1 月及 2018 年 4 月完成二階段評審，獲得前五名之作品分別為 Morphosis Architects(美國)、Leers Weinzapfel Associates(美國)、國立中山大學海洋環境及工程學系(中華民國)、Ressano Garcia Architect(葡萄牙)及 Sung Goo Yang(美國)等五組，其作品詳見表 7.4.3-1。

表 7.4.3-1 國際競圖得獎者作品(1/2)

參賽者名稱： Sung Goo Yang	
負責人： Sung Goo Yang	
國籍：美國	
參賽者名稱： 國立中山大學海洋環境及 工程學系	
負責人：陸曉筠	
國籍：中華民國	
參賽者名稱： Morphosis Architects	
負責人： Thom Mayne	
國籍：美國	

資料來源：興達生態電廠興建計畫概念設計國際競圖網站

表 7.4.3-1 國際競圖得獎者作品(2/2)

參賽者名稱： LEERS WEINZAPFEL ASSOCIATES	
負責人： Andrea P. Leers & Jane Weinzapfel	
國籍：美國	
參賽者名稱： Ressano Garcia Architect	
負責人： Pedro Ressano Garcia	
國籍：葡萄牙	

資料來源：興達生態電廠興建計畫概念設計國際競圖網站

## 7.5 社會經濟環境

### 7.5.1 土地利用

#### 一、施工期間

本計畫區用地地面平坦，土地多為特定目的事業用地，並無其他開發建物或大型聚落，因此未來進行施工時，不致對鄰近現有土地利用型態造成影響。

#### 二、營運期間

本計畫可提供高雄地區充足的電力供應，對其未來區域開發及地方建設有相當大的正面效益，將使該地區地價有提昇效果，整體而言對現有土地之利用強度有加強功能。

## 7.5.2 人口特性

### 一、施工期間

施工期間預計尖峰施工人員約達 881 人，由於工作人員大部分係於施工期間暫時進駐本計畫區，對當地人口結構之影響屬暫時且輕微。

### 二、營運期間

本計畫機組更新改建後之營運作業人員約 234 人，且有相當比例之家眷同住，應不至於影響當地之性別比例，另外，諸多台電公司營運專才之進駐，對當地人口成長及水準之提升，均有相當正面效益。

## 7.5.3 就業機會與產業結構

### 一、施工期間

依本案施工計畫預估尖峰期間之組織表人力預估上限約達 881 人，可增加當地人口之就業機會。此外，工作人員施工期間於基地附近消費，對於當地之經濟活動、居民收入等均有正面效益。

### 二、營運期間

本計畫預計於 112 年始營運，屆時營運期間工作人員(約 234 人)及眷屬之移入，將促使計畫區臨近之醫療、租屋、餐飲業、娛樂業、交通運輸及零售販賣等行業增加發展機會。由於就業機會增加，將使當地居民所得提高，加上電廠回饋地方建設，對於居民水準提高將有所助益。

## 7.5.4 公共設施服務

### 一、施工期間

未來於施工期間將引進工作人員，因此將影響地方公共資源及設施之使用，但仍不致影響當地醫療機構、郵局及其他娛樂休閒場所原有服務水準，且此影響於施工完成後將一併消失。

### 二、營運期間

營運期間本發電計畫區預期增加 234 位工作人員，預估僅佔 4%，預估不致對當地帶來明顯的人口負擔；此外，台電公司於營運期間將主動瞭解地方需求並協助發展。

## 7.5.5 交通運輸

### 一、施工期間

本計畫規劃於民國 108 年開始進行施工，112 年為高峰期，施工期間之交通運輸影響來源包括：施工人員、材料及土方運輸車輛進出工區所衍生之車次，這些交通量將增加鄰近道路之負荷；以及天然氣管新建工程於既有道路施工將縮減路幅及車道寬度，降低道路容量。

#### (一) 施工人員

依據本報告 5.4 節施工計畫有關人力安排規劃，預計引進尖峰期間工作人員共約 881 (245+636) 人，且其中有 60% 使用小客車，40% 使用機車，平均乘載率分別為 2.0 人/車及 1.0 人/車，小客車當量值分別為 1.0 及 0.5 PCU(單位小客車)，則將衍生約 440 PCU 之交通量(詳表 7.5.5-1)，其中約有 50%(220 PCU)集中於尖峰通勤時間進出工區，這些通勤車流預計主要將來自基地鄰近距離 15 公里內之通勤範圍內，包括茄萣、湖內、永安、路竹、彌陀及岡山等地，經由台 17 線銜接鹽保路、永達路 7 巷、永安路、新華路、永達路及新闢施工便道，抵達本計畫施工區域，其行駛動線及旅次分派概如圖 7.5.5-1 所示。石斑路因道路管線施工開挖路幅縮減，容量降低，規劃為非施工通勤運輸道路，不指派運輸車次。

**表 7.5.5-1 本計畫施工期間通勤旅次推估表**

運輸工具	汽車	機車	合計
運具比	60%	40%	100%
人旅次／日	529	352	881
承載率(人／輛)	2	1	—
車輛數(輛)	264	352	616
PCE	1.0	0.5	—
交通量(PCU)	264	176	440

資料來源：本計畫分析整理。

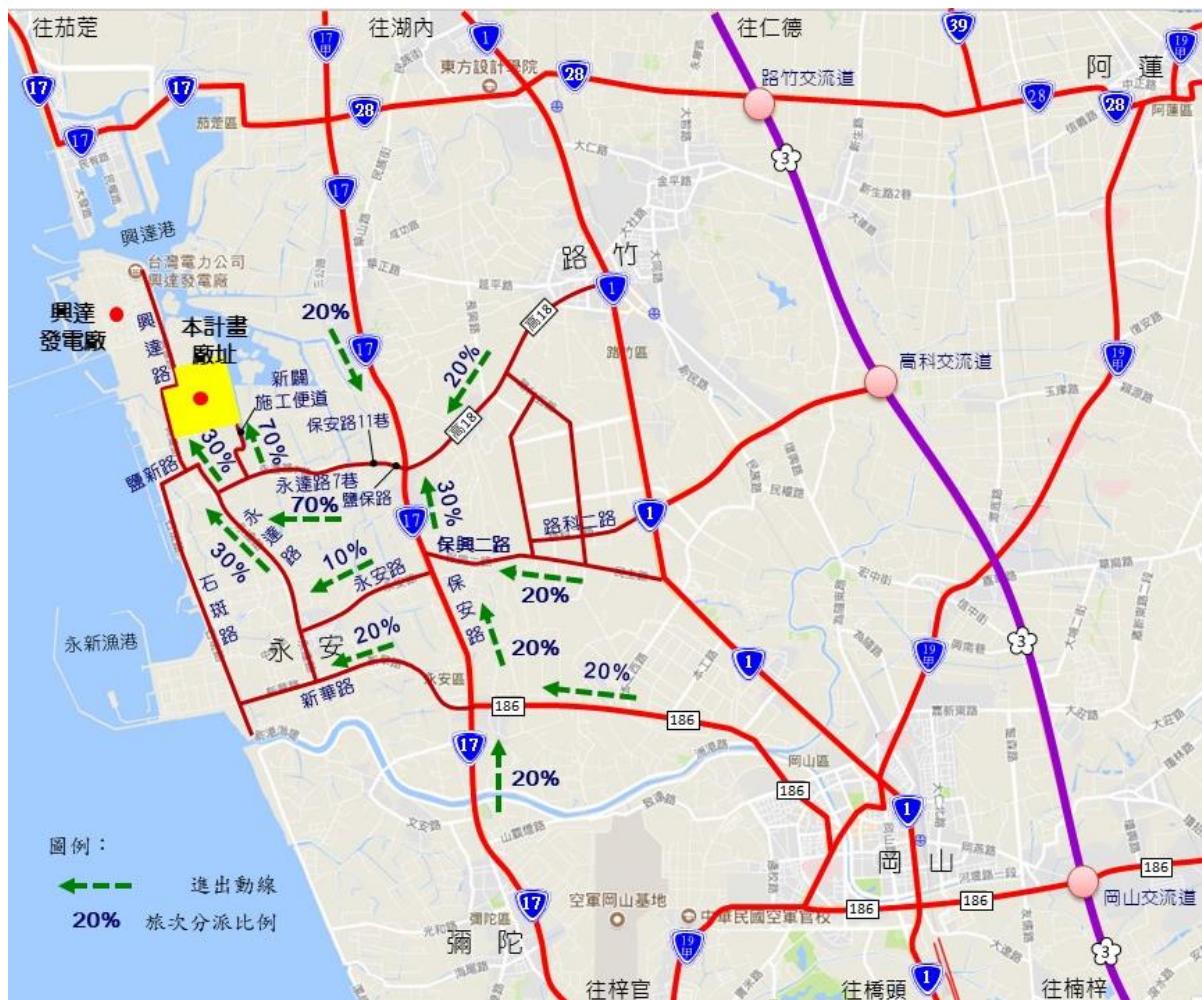


圖 7.5.5-1 本計畫施工人員通勤動線及旅次分派圖

## (二)施工車輛

在施工車輛方面，尖峰期間土方運輸卡車單向每小時約有 24 車次(23 車次/時-預定地挖填土；1 車次/時-燃氣管線挖填土)，行駛路線主要仍經由台 17 線銜接鹽保路、永達路 7 巷、新華路、石斑路及永達路，避開人口較為密集之永安路；並自永達路 7 巷租用民地新闢施工便道，抵達本計畫施工區域，以降低對永安路與鹽新路交叉口附近聚落之影響。每輛卡車以小客車當量值 2.0 PCU 計算，衍生約 48 PCU 之單向交通量。為評估車流進出之最大衝擊影響性，針對填方需土之可能運輸路徑，均以承載單位時間最大需土運輸車次(24 車次/時(單向)；48 車次/時(雙向))之規劃進行評估，俾掌握土方集中之最大衝擊，進而降低計畫指派與實際執行之可能落差影響，充分考量沿線可能的交通衝擊。

重件運輸車輛方面將配合本計畫地理位置，除 35 噸以上重件利用駁船運輸，其餘重件運輸將以陸上運輸為主。重件運輸須考量行經路線之道路橋樑承載力及其淨高、淨寬限制，故選擇路線將以省道等級以上之道路為主、避免通過市區及繁華區域，以控制對交通影響最少為原則。基於上述之考量，本計畫之重件運輸路線規劃如下：重件設備若為國產採購自產地工廠吊裝妥當經陸路運輸，或由國外運抵高雄港報關後，利用港區吊具將重件吊放於托板車由陸路運輸，主要均經由省道系統台 17 線自高雄港北運，最後轉經鹽保路、區道高 19 線興達路進入廠址。由於重件運輸頻率不高，並安排於離峰等道路交通量較低之時段進行，預估對沿線道路交通影響不大。

### (三)管線開挖

本計畫之天然氣管新建工程路線主要行經石斑路，施工時將設置臨時擋土支撐，確保施工安全，詳本報告 5.2.2 節三、(二)施工計畫有關燃料輸送管線規劃。石斑路現況路寬約 10~12 公尺，車流量低，管線施工期間將封閉約 4 公尺寬之路幅，保留約 6 公尺以上之路面寬度提供通過車輛行駛，預估交通服務水準仍可維持 C 級以上。

### (四)衝擊評估

施工期間尖峰小時人員及車輛運輸合計增加之交通量為單向 268 (220+48) PCU。將衍生之交通量分派於計畫廠址鄰近之相關道路，可顯示本計畫開發施工期間之交通衝擊。在推估施工期間之基本背景交通量時，本計畫參酌內政部營建署高雄生活圈道路系統建設計畫規劃資料，預測至施工尖峰年之交通量年平均成長率為 1%。

將前述推估之衍生交通量指派至鄰近道路中，可預測施工期間相關道路之車流狀況及服務水準，詳如表 7.5.5-2 所示，該表中顯示本計畫施工期間，由於本計畫工程規模不大，衍生通勤及運輸車次有限，鄰近道路交通狀況變化不大，除石斑路因地下管線埋設開挖影響，服務水準由 A 級降為 C 級；永達路、永達路 7 巷及鹽保路因增加人員及施工車輛進出，以及新闢施工便道分擔多數施工車輛交通量，服務水準由 A~B 級降為 B~C 級，但仍盡量降低對地方交通之影響；其餘路段服務水準維持不變。各路段仍可維持 C 級以上之服務水準，交通尚稱順暢，因此受到本計畫施工影響並

不顯著；另針對路口交通效率分析，針對本計畫車輛進出之 2 處重要路口，包括台 17 線保安路與鹽保路路口及保安路與新華路路口，施工期間影響詳如表 7.5.5-3 及表 7.5.5-4，其中保安路／鹽保路口在上、下午尖峰時間車流量增加了約 250 PCU，車輛平均延滯增加了約 7~8 秒，服務水準由 A、B 及降為 B、B 級；保安路／新華路口上、下午尖峰時間車流量增加了約 135 PCU，車輛平均延滯增加了約 5~8 秒，服務水準由 B、B 及降為 C、B 級，經路口分析結果，由於本計畫工程規模不大，施工期間衍生交通量對周邊道路之衝擊，經評估其影響並不顯著。而為減少運輸車輛對周邊居民進出造成之不便，並確保道路交通之順暢，未來仍將視實際狀況調整運輸路線，避開車流量較大之尖峰路段及時段。

#### (五)降低交通影響及維護安全措施

本計畫施工階段對地方交通之影響，主要為上述之工程施工車輛行駛於地方道路及管線開挖影響局部路段所造成，因此在交通安全措施方面，將注重於施工車輛運輸路線除一般省縣道外，另選擇日常交通量較低之地區性道路且避免行經人口密集聚落為主，以降低對地方交通衝擊。採行緩和對交通影響之措施如下：

施工車輛將盡量避開上下午尖峰時段及夜間時段通行，且行駛路線主要經由台 17 線銜接鹽保路、永達路 7 巷、新華路、石斑路及永達路，避開人口較為密集之永安路，抵達本計畫施工區域。

本計畫施工及營運期間土方及棄材運輸車次不多，由於大型車輛有較一般車輛對交通安全之不利因素，進出行駛時仍應特別注意下列事項：

1. 大型車輛車體大，轉彎內外輪差亦大，影響駕駛本身及其他用路人之視野及視角，因此車輛應依規定加裝視野輔助系統和轉彎及倒車警報裝置，降低車輛視野死角，讓大車駕駛更能看見兩側機車與行人，亦有效提醒民眾在路上也能注意大型車輛轉彎及倒車的行車動態。運輸道路沿線路口車流匯集處，應派遣指揮人員協助管制車輛進出。
2. 大型車輛車身載重大，重心高，影響行車穩定性及停車視距。由於汽車煞車停止距離，是隨著車重與車速而異，大型車輛的總重愈重或車速越高，所需的煞車停止距離就越長，在高速行駛的狀況下，

遇到須緊急煞車時，很可能就會反應不及而發生事故，而發生事故的傷亡損失亦較一般車輛嚴重。因此車輛進出廠區行駛應不超速、不超載，並保持安全距離。

3. 車輛行駛於路面對道路破壞力與車速、載重成正比，大型車輛有較一般車輛對道路更大的破壞力，因此對於工區進出鄰近道路應實施定期及不定期之檢視、保養及維護，保持路面之平整與通暢。
4. 大型車輛及其駕駛較易有疲勞駕駛的問題，因此載運車輛應定期實施保養，行車前並須詳加檢查各項安全配備及功能，維持車輛使用安全性；對於駕駛司機之工時及作息亦應依規定進行限制與管理，保持在行駛中集中精神注意路況，防範及防衛自撞或與他車擦撞，避免交通事故的發生。

#### (六)新增施工臨時替代道路

為減輕對鹽田里影響，於永達路 7 巷新闢一條臨時替代道路，由開發基地右側抵達興達電廠預定地詳圖 7.5.5-2。鹽田里周邊道路交通安全衝擊分析結果顯示可降低周邊道路施工期間影響，永達路南向交通量可由 654 pcu/hr 降至 467 pcu/hr。



圖 7.5.5-2 新增施工車輛替代道路示意圖

表 7.5.5-2 施工期間相關道路交通量及服務水準評估

路名	路段	方向 (往)	尖峰流量(pcu/hr)		V/C 值		服務水準	
			無計畫	有計畫	無計畫	有計畫	無計畫	有計畫
石斑路	鹽新路～ 新華路	往南	58	82	0.07	0.21 *註 1	A	C *註 1
		往北	64	66				
永達路	鹽新路～ 永達路 7 巷	往南	386	467	0.26	0.31	B	C
		往北	77	91				
新闢 施工便道	計畫基地	往南	200	314	0.14	0.23	A	B
		往北	58	106				
永達路 7 巷	永達路～ 保安路 11 巷	往東	233	435	0.17	0.31	B	C
		往西	66	114				
鹽保路	保安路 11 巷 ～保安路	往東	251	453	0.20	0.34	B	C
		往西	113	161				
永安路	永達路～ 保安路	往東	234	256	0.24	0.26	B	B
		往西	207	207				
新華路	永達路～ 保安路	往東	263	311	0.12	0.14	A	A
		往西	277	369	0.13	0.17	A	A
台 17 線 保安路	台 28 線～ 鹽保路	往南	732	824	0.33	0.37	A	A
		往北	541	589	0.25	0.27	A	A
	鹽保路～ 永安路	往南	942	990	0.43	0.45	B	B
		往北	1,390	1,504	0.63	0.68	C	C
	永安路～ 新華路	往南	825	873	0.38	0.40	B	B
		往北	1,103	1,195	0.50	0.54	B	B
	新華路～ 彌陀	往南	746	794	0.34	0.36	A	A
		往北	1,630	1,722	0.74	0.78	C	C

\*註 1：本計畫施工期間，石斑路因受地下管線埋設開挖，車道寬度縮小，容量減少，服務水準下降。

資料來源：本計畫分析整理。

表 7.5.5-3 保安路／鹽保路路口施工期間影響分析

路口：保安路／鹽保路		情境：無施工					
方向	保安路	上午尖峰			下午尖峰		
		流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準
A	D	343	20.2	B	430	23.4	B
	C	1,014	15.4	B	705	9.7	A
	B	64	16.2	B	119	18.1	B
	A	839	12.6	A	637	10.2	A
	全	2,259	15.1	B	1,891	13.5	A
路口：保安路／鹽保路		情境：有施工					
方向	保安路	上午尖峰			下午尖峰		
		流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準
A	D	387	23.8	B	430	40.2	C
	C	1,080	28.3	B	705	9.7	A
	B	112	21.8	B	321	39.6	C
	A	931	14.7	A	685	10.1	A
	全	2,509	22.3	B	2,141	20.4	B

資料來源：本計畫分析整理。

表 7.5.5-4 保安路／新華路路口施工期間影響分析

路口：保安路／新華路		情境：無施工					
方向	流量 (pcu/hr)	上午尖峰			下午尖峰		
		平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	
保安路	A	350	21.7	B	834	29.9	B
	B	1,630	31.2	C	628	10.7	A
	C	263	22.7	B	192	15.3	B
	D	826	20.5	B	1,037	17.8	B
	全	3,070	26.5	B	2,692	19.7	B
路口：保安路／新華路		情境：有施工					
方向	流量 (pcu/hr)	上午尖峰			下午尖峰		
		平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	
保安路	A	394	22.8	B	834	39.5	C
	B	1,722	44.4	C	628	10.9	A
	C	263	23.6	B	284	19.5	B
	D	826	22.5	B	1,081	22.1	B
	全	3,206	34.4	C	2,828	24.5	B

資料來源：本計畫分析整理。

## 二、營運期間

### (一) 營運人力

本計畫 3 部機組於不同年度陸續商轉，由於發電所需燃料天然氣採地下管路輸送，對地面道路交通並無影響，因此營運期間交通衝擊主要係廠區新增工作人員之進出可能增加鄰近道路之交通量負荷。

依據本計畫營運規劃人力安排，以每天運轉人員 234 人估計，住宿人員與非住宿人員比例採約 2：1 計算(住宿 156 人，非住宿 78 人)，假設非住宿人員均集中於尖峰通勤時間進出工區，且其中有 60% 使用小客車，40% 使用機車，平均乘載率分別為 2.0 人/車及 1.0 人/車，小客車當量值分別為 1.0 PCU 及 0.5 PCU，推估本計畫營運期間尖峰通勤旅次將衍生約 39 PCU 之交通量(詳表 7.5.5-5)，其行駛動線及旅次分派概如圖 7.5.5-3 所示。

**表 7.5.5-5 計畫廠址營運期間通勤旅次推估表**

運輸工具	汽車	機車	合計
運具比	60%	40%	100%
人旅次	47	31	78
承載率(人／輛)	2.0	1.0	—
車輛數(輛)	23	31	54
PCE	1.0	0.5	—
交通量(PCU)	23	16	39

資料來源：本計畫分析整理。

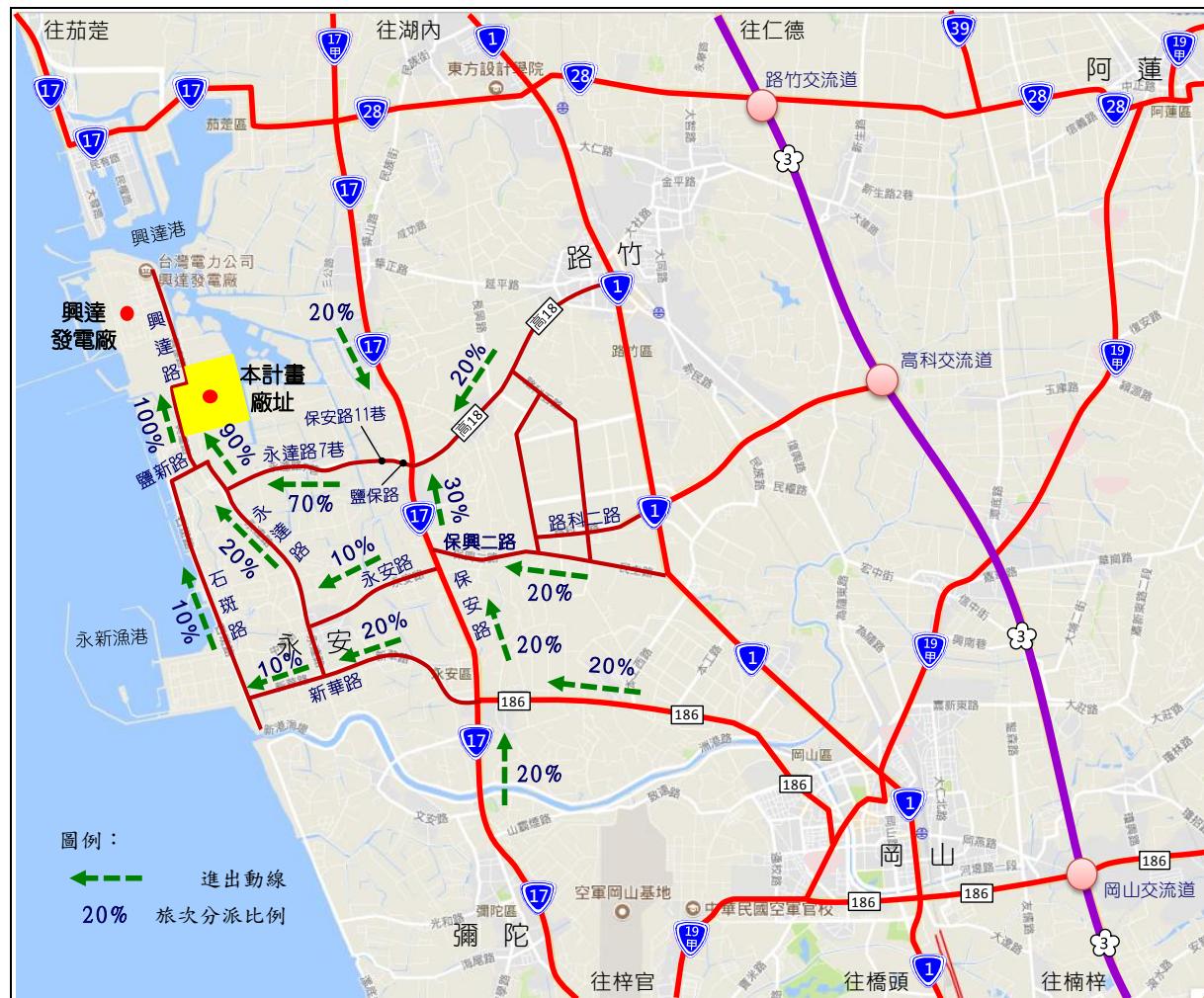


圖 7.5.5-3 本計畫營運人員通勤動線及旅次分派圖

## (二) 舊廠區五部燃氣機組等設備拆除作業施工車輛

本計畫電廠新建機組營運期間將辦理舊廠區五部燃氣機組等設備拆除工作，工期約一年，在施工車輛方面，尖峰期間廢棄物運輸卡車單向每小時約有 15 車次(30 車次/時-雙向)，行駛路線主要仍經由台 17 線銜接鹽保路、永達路 7 巷、新華路、石斑路及永達路，避開人口較為密集之永安路，抵達工區內。

## (三) 衝擊評估

本計畫營運期間交通影響分析內容，因應舊廠區五部燃氣機組等設備拆除工作，區分為有、無拆除舊機施工車輛二種情境。在推估營運期間之基本背景交通量時，仍參酌高雄生活圈道路系統建設計畫規劃資料，預測

至營運目標年之交通量年平均成長率為 1%。將前述推估之衍生交通量指派至鄰近道路中，可預測營運期間相關道路之車流狀況及服務水準，詳如表 7.5.5-6 及表 7.5.5-7 所示，該表中顯示本計畫營運期間，由於建廠規模不大，增加運轉操作人員通勤旅次及拆除施工車次不多，衍生交通量有限，鄰近道路交通狀況亦變化不大，在無拆廠運輸車輛情境下，僅永達路服務水準由 A~B 級降為 A~C 級之外，其餘路段幾無變化，而在加入拆除運輸車輛情境下，亦僅永達路服務水準由 A~B 級降為 B~C 級之外，其餘路段幾無變化，各路段仍可維持 C 級以上之服務水準，交通尚稱順暢，因此受到本計畫營運影響輕微；另針對路口交通效率分析，針對本計畫車輛進出之 2 處重要路口，包括台 17 線保安路與鹽保路路口及保安路與新華路路口，營運期間影響詳如表 7.5.5-8 及表 7.5.5-9，營運期間保安路／鹽保路口及保安路／新華路口上、下午尖峰時間車流增量均在 100 PCU，車輛平均延滯增加均在 5 秒以內，服務水準變化不大，都在 B 級以上，經路口分析結果，營運期間衍生交通量對周邊道路之衝擊，經評估其影響並不顯著。而為減少人員通勤車輛對周邊居民進出造成之不便，並確保道路交通之順暢，未來仍將視實際狀況調整通勤路線，避開車流量較大之尖峰路段及時段。

#### (四)降低交通影響及維護安全措施

本計畫係屬既有興達電廠之擴建區，營運階段所增加的交通量係以擴建區員工通勤旅次為主，由於人旅次僅約 78 人次/日，對地區交通影響相當有限，因此營運階段之降低交通影響及維護安全措施，將以廠區新設出入口銜接既有道路進行出入口管制為主，以人員指揮或號誌運作維護出入口安全，降低對既有道路交通影響。

表 7.5.5-6 營運期間相關道路交通量及服務水準評估(無拆除舊機)

路名	路段	方向 (往)	尖峰流量(pcu/hr)		V/C 值		服務水準	
			無計畫	有計畫	無計畫	有計畫	無計畫	有計畫
石斑路	鹽新路～ 新華路	往南	60	64	0.07	0.07	A	A
		往北	67	67				
永達路	鹽新路～ 永達路 7 巷	往南	402	437	0.27	0.29	B	C
		往北	80	80				
	永達路 7 巷 ～永安路	往南	209	216	0.15	0.15	A	A
		往北	60	60				
永達路 7 巷	永達路～ 保安路 11 巷	往東	243	270	0.17	0.19	B	B
		往西	69	69				
鹽保路	保安路 11 巷 ～保安路	往東	261	288	0.21	0.23	B	B
		往西	117	117				
永安路	永達路～ 保安路	往東	244	248	0.25	0.26	B	B
		往西	215	215				
新華路	永達路～ 保安路	往東	274	274	0.12	0.12	A	A
		往西	288	296	0.13	0.13	A	A
台 17 線 保安路	台 28 線～ 鹽保路	往南	762	770	0.35	0.35	A	A
		往北	563	563	0.26	0.26	A	A
	鹽保路～ 永安路	往南	981	981	0.45	0.45	B	B
		往北	1,447	1,458	0.66	0.66	C	C
	永安路～ 新華路	往南	859	859	0.39	0.39	B	B
		往北	1,148	1,155	0.52	0.53	B	B
	新華路～ 彌陀	往南	776	776	0.35	0.35	A	A
		往北	1,696	1,704	0.77	0.77	C	C

資料來源：本計畫分析整理。

表 7.5.5-7 營運期間相關道路交通量及服務水準評估(有拆除舊機)

路名	路段	方向 (往)	尖峰流量(pcu/hr)		V/C 值		服務水準	
			無計畫	有計畫	無計畫	有計畫	無計畫	有計畫
石斑路	鹽新路～ 新華路	往南	60	94	0.07	0.09	A	A
		往北	67	67				
永達路	鹽新路～ 永達路 7 巷	往南	402	467	0.27	0.32	B	C
		往北	80	110				
	永達路 7 巷 ～永安路	往南	209	246	0.15	0.19	A	B
		往北	60	90				
永達路 7 巷	永達路～ 保安路 11 巷	往東	243	300	0.17	0.22	B	B
		往西	69	99				
鹽保路	保安路 11 巷 ～保安路	往東	261	318	0.21	0.26	B	B
		往西	117	147				
永安路	永達路～ 保安路	往東	244	248	0.25	0.26	B	B
		往西	215	215				
新華路	永達路～ 保安路	往東	274	304	0.12	0.14	A	A
		往西	288	326	0.13	0.15	A	A
台 17 線 保安路	台 28 線～ 鹽保路	往南	762	800	0.35	0.36	A	A
		往北	563	593	0.26	0.27	A	A
	鹽保路～ 永安路	往南	981	1,011	0.45	0.46	B	B
		往北	1,447	1,488	0.66	0.68	C	C
	永安路～ 新華路	往南	859	889	0.39	0.40	B	B
		往北	1,148	1,185	0.52	0.54	B	B
	新華路～ 彌陀	往南	776	806	0.35	0.37	A	A
		往北	1,696	1,734	0.77	0.79	C	C

資料來源：本計畫分析整理。

表 7.5.5-8 保安路／鹽保路路口營運期間影響分析

路口：保安路／鹽保路		情境：無營運					
方向	保安路	上午尖峰			下午尖峰		
		流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準
A	D	357	20.7	B	447	24.8	B
	C	1,055	17.4	B	733	10.0	A
	B	66	16.2	B	124	18.3	B
	A	873	13.9	A	663	10.5	A
	全	2,351	16.6	B	1,967	14.0	A
路口：保安路／鹽保路		情境：有營運					
方向	保安路	上午尖峰			下午尖峰		
		流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準
A	D	365	24.5	B	447	27.6	B
	C	1,067	20.2	B	733	11.1	A
	B	96	18.8	B	186	19.0	B
	A	915	18.5	B	693	11.6	A
	全	2,443	20.2	B	2,059	15.6	B

資料來源：本計畫分析整理。

表 7.5.5-9 保安路／新華路路口營運期間影響分析

路口：保安路／新華路		情境：無營運					
方向	流量 (pcu/hr)	上午尖峰			下午尖峰		
		平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	
保安路  D  維新路  A  B  C  保安路	A	365	25.6	B	868	27.2	B
	B	1,697	31.8	C	654	13.5	A
	C	274	23.5	B	200	14.3	A
	D	859	20.1	B	1,079	23.7	B
	全	3,195	27.2	B	2,801	21.7	B
路口：保安路／新華路		情境：有營運					
方向	流量 (pcu/hr)	上午尖峰			下午尖峰		
		平均 延滯 (秒)	服務 水準	流量 (pcu/hr)	平均 延滯 (秒)	服務 水準	
保安路  D  維新路  A  B  C  保安路	A	373	25.5	B	868	28.6	B
	B	1,735	35.2	C	654	13.6	A
	C	274	23.4	B	238	15.1	B
	D	859	20.9	B	1,087	24.5	B
	全	3,241	29.3	B	2,847	22.5	B

資料來源：本計畫分析整理。

## 7.5.6 應用熱電共生系統供應區域冷熱需求評估

依據「開發行為環境影響評估作業準則」規定：「火力發電廠應評估使用熱電共生系統，供應附近工業區或社區區域冷、熱需求之可行性…」。

### 一、供應附近工業區可行性

經調查興達電廠周遭直線距離 10 公里內的工業區共有 2 個，分別為永安工業區(距離約 8 公里)、南部科學工業園區高雄園區(距離約 8 公里)。這兩個工業區內的廠家總數共有 134 家。經過初步電話訪查，有 4 家使用到蒸汽、熱水或冰水。有 130 家直接回覆廠內或公司內沒有用到蒸汽、熱水或冰水，且未來無進一步的需求。有使用到蒸汽之行業為食品製造業。有使用到冰水之行業為化學製品製造業、化學材料製造業及食品製造業。上述 4 家雖然有使用到蒸汽、熱水或冰水，但廠內都設有鍋爐或冰機自行供應這三種能源或已有長期配合供應之廠商，並無其他外來蒸汽、熱水或冰水的需求，故無設置熱電共生系統需求。

### 二、供應附近社區可行性

社區區域冷房需求可以使用電廠蒸汽製造冰水與用電產生冰水二種方式來達成，但若使用電廠蒸汽來製造冰水供應社區空調冷房需求，並不會比直接使用電產生冰水的方式更有效率，相反的，能源效率反而有下降的情形，故無論技術方面或經濟方面的考慮，以蒸汽供應冷房需求是不可行的。

我國年均溫  $22.3^{\circ}\text{C}$ ，冬季均溫  $17.7^{\circ}\text{C}$ ，冬天不長，因此我國一般社區住宅絕大多數未有暖房需求。此外，我國社區住宅的熱能需求主要是熱水，主要用途是洗浴用。依照國人習慣，洗浴時間多為晚上，且因時間不長，故洗浴熱水需求不大且屬間歇性，供應社區區域熱水，因屬間歇性需求，能源效率能否提高變數甚多，經濟上也有諸多不利因素，故以蒸汽供應熱水需求是不可行的。

## 7.6 文化資產

### 一、本案開發對鹽場遺跡文資影響評估

根據歷史文獻與實地地表調查的結果，發現本計畫調查基地南側約200公尺處，有直轄市定古蹟—原烏樹林製鹽株式會社辦公室，開發範圍雖未及於此地，但未來仍需注意相關施工時可能造成的落塵、振動等問題，對於該市定古蹟的影響。除此之外，經調查後發現日治時期烏樹林鹽場遺跡保存狀況完好，具有歷史文化意義與文化資產保存價值。由於本鹽場遺址尚未經正式考古學研究，因此各區域早晚期的文化層堆積與遺跡保存狀況尚未能明確釐清，已規劃將於施工前先行完成基地內鹽場遺址的考古學研究與文化資產價值評估，以兼顧後續電廠開發之區域性利用與文化資產維護研究。

本案工程規劃範圍，依據相關史料文獻整理及現地調查，並未發現史前及清代鹽場遺址，但日治初期此地即已開設烏樹林鹽田，在臺灣製鹽發展中為起步較早之區域。作為產業遺址，烏樹林鹽田遺址或許未執鹽業之牛耳，但見證臺灣漢人社會在殖民政府統治下，初級產業納入帝殖經濟過程，為臺灣近現代經濟轉型之明證。如依目前工程規劃之建廠位置，預計將影響原鹽田之大蒸發池、小蒸發池、結晶池、母液溜、排水水道、軌道原址等設施。如前述，原烏樹林鹽田在高屏地區及臺灣鹽業發展史上佔有獨特之地位，加上本次調查區域內同時保留原鹽田設施之大部分，如依原建廠計畫，將影響烏樹林鹽場之完整脈絡及文化地景，「原烏樹林製鹽株式會社辦公室」與原鹽田之空間脈絡的連結性會減弱。

### 二、塔加里揚戰役地點與開發基地的關聯評估

本案已委託專家學者(大谷公司)辦理塔加里揚戰役調查評估，研究以簡炳仁先生推估第一次戰役荷蘭士兵登陸地點(約為今天之永安區保寧里)推測，第一次戰役時(1634年)，荷蘭士兵乘坐一艘戎克船於現在省道台17線以西地區登陸後，軍隊開拔往西進軍，於大嵙山附近與塔加里揚戰士戰鬥；第二次戰役(1635年，聖誕節之役)，荷蘭軍隊從陸路進發，於塔加里揚聚落旁與塔加里揚人發生戰鬥。對比兩次戰場及塔加里揚聚落位置，距離本次開發基地仍有一段距離。此外，套疊明治末年台灣堡圖，本計畫基地僅有部分沙洲露出，推測在更早的荷蘭時期，可能並未浮陸。以此推測，本案基地開發工程並無影響「塔加里揚及其相關戰役之相關遺

留保存」之虞。另根據這兩場對塔加里揚的征戰，在第一次征戰 1634 年 11 月戎克船運兵航行通過；然文獻明確記載，期間船隻往返安全，並無遭遇敵襲或沉沒意外，故本計畫開發範圍內具有古代沈船遺留之可能性極低。

## 7.7 天然氣管線安全分析

### 一、廠區外輸氣管線

本計畫規劃設置三部以天然氣為燃料之燃氣複循環機組，其總裝置容量約 390 萬瓩以下，如以天然氣熱值(LHV)約 49,512 kJ/kg 估計，淨熱耗率約 5,930 kJ/kWh 為基準，全廠天然氣使用量約為 480 噸/小時。

本計畫天然氣管線路徑規劃由中油永安液化天然氣廠區出廠後，沿石斑路、鹽新路等既有道路佈設，不影響周邊養殖漁業區。燃氣管線埋設於地下 8 公尺深，並採用推進工法設置 2000mm  $\phi$  RCP 管後，再將 36”  $\phi$  天然氣管使用推進設備推設於 RCP 管內，並待天然氣管線架設檢查完成後再以 CLSM 填充 RCP，可更加確保燃氣之安全性。

為減低施工對當地民眾之影響，廠外之天然氣管線，本公司規劃以推進工法施作，並將天然氣管線埋置較深之深度，約 8~10 公尺，施工時除轉彎段及沿線設置約 13 座工作井(每座尺寸約 4.9m 寬 x 8.5m 長 x 14m 深)須採明挖覆蓋方式施作外，其餘管線經過路段均採地下推管方式施工，對既有管線不會產生影響，且對沿線交通影響最小，而燃氣管線完工後，為使民眾方便更替或新設取水管線，本公司將於佈設工作井施作新氣管時一併規劃設置橫向海水管箱涵，供養殖戶日後更替或新設取水管線時可將管線直接由箱涵通過石斑路，不須進行石斑路挖掘及辦理申請程序。

依美國化學工程師學會以及美國巴特爾實驗室能源分部統計結果，液化天然氣出料管線破裂或斷裂所致之擴散濃度、火災及爆炸等狀況之機率僅為  $2 \times 10^{-8}$  至  $3 \times 10^{-8}$  次/年之間，顯示天然氣管線輸送過程中發生洩漏而導致災害產生的機率不高。

配置安全設備：為確保天然氣管線之使用安全，本計畫將配置供氣專管陰極防蝕整流站及超音波測厚儀等安全設備，定期檢測管路情況。此外，亦加深埋管深度，避開其它管路提昇供氣安全。

**定期管線巡檢：**落實管線內外部之監測工作，管線被覆聚乙烯(PE)防蝕層，並設置外加電流陰極防蝕，阻絕鋼管外環境腐蝕，使管線更為耐腐蝕。另將定期進行管線巡檢，檢測管線腐蝕及裂痕，確實降低管線之洩漏風險。

**風險控管機制：**將依照現行消防救災機制辦理，並針對外部及施工因素增加風險預控措施。其中外部因素係指管線所在環境可能產生影響因素，而外部因素預控措施包含加裝地下管道公眾警示及標識、加強地下管線地質調查、掌握地下管線布設資訊等措施。而施工因素預控措施則包含提升管道材料及管道鋪設之施工品質。

有關本計畫天然氣管線相關安全設備及災害預防措施都將遵照經濟部能源局-天然氣事業法、高雄市政府-環境維護管理自治條例、興達發電廠輸氣管線自主檢查項目辦理，輸氣管線管理措施有：施工後路面復舊、回填、地下管線上方連續鋪設標識帶及RC 蓋板、地下管線防蝕包覆、安裝陰極防蝕設備、裝設音波測漏設備即時監控、沿途設置管位標示牌及告示牌（圖 7.7-1 所示）、每日沿途巡查有無道路施工、緊密電位量測、地下管線超音波測漏……等，以及建置符合高雄市政府規範之管線數位圖資(包含管線位置、深度、高程、座標……等)納入高雄市政府管線管理系統，可將危害的可能性降至最低程度。



圖 7.7-1 天然氣管線管位標示牌及告示牌

## 二、廠區內安全措施

本計畫天然氣由台灣中油公司永安液化天然氣廠埋設一條天然氣輸氣專管至計畫廠址，直接供應複循環機組使用，廠內無需設置天然氣儲存槽，無儲存槽外洩的災害。

有關廠區內安全措施，當天然氣管路有減壓現象（漏氣）時，裝置在管路上的安全閥即自動關閉，並有警鈴及警示燈等警告訊號發出，使電廠修護人員立刻警覺有漏氣發生及發生地點，可立即進行必要應變及修護作業等。廠區內天然管路之管溝，在一定距離設有鐵柵覆蓋板，具有通氣功能，其可避免天然氣在管溝內累積。此外，廠內密閉場所裝設天然氣濃度偵測器及通風設備以避免天然氣累積。天然氣濃度偵測器可顯示天然氣濃度，避免工作人員進入濃度過高的環境，通風設備則防止天然氣局部累積。除以上預防天然氣洩漏及累積措施外，廠內可能產生災害區域都將裝設消除靜電設備防止靜電累積，固定式金屬物均設置為防火花型，以防止火花產生釀成災害。

有關天然氣輸送管路之操作維護管理之說明：

(一)興達發電廠天然氣供氣專管自台灣中油公司永安液化天然氣廠至本計畫廠區，自中油公司管線埋設工程完工移交發電廠後，由廠內管線管理維護相關部門執行管理措施。

(二)興達發電廠相關部門依據運轉保養維護工作項目，分工執行維護及巡視作業，維護、巡視紀錄表每月彙總送本廠燃料組備查。

(三)前項巡視、保養維護檢查相關作業紀錄包括：

- 1.每日從台灣中油公司永安液化天然氣廠至本廠所屬之地上管線執行巡視檢查，於適當地點設置巡邏箱，並於巡邏箱內之「輸氣專管管線巡邏箱簽到卡」簽到，及填寫「興達發電廠輸氣專管巡管日報表」。
- 2.每季在輸氣專管沿線測電站量測電位，填寫，「天然氣管線陰極防蝕測量點量測紀錄表」；另於本計畫廠區之整流站檢測相關設備，填寫「天然氣管線陰極防蝕整流站定期檢查保養檢查表」。

(四)另本廠訂定相關操作管理要點包括：

- 1.台電公司興達發電廠與台灣中油公司永安液化天然氣廠供輸聯繫機

制。

## 2. 興達發電廠天然氣專管破漏緊急應變作業辦法。

### (五) 新設之天然氣輸氣管路之安全設備及災害預防措施

本計畫天然氣管線相關安全設備及災害預防措施都將遵照相關規定辦理。營運階段天然氣管線輸送，其設施監測洩漏方式之考量如下：

1. 本計畫天然氣供氣管線未來將裝置音波測漏之監測系統，以及人工巡管之方式來判斷管線供氣是否正常。
2. 廠區天然氣管路自計量站經減壓站至氣渦輪機組之適當位置設有「天然氣濃度偵測器」，若有漏氣達到設定值時即產生警報，電廠人員可立即進行必要之緊急應變措施。當天然氣管路有減壓現象(漏氣)時，裝置在管路上的安全關斷閥即自動關閉，並有警鈴及警示燈等警告訊號發出，使電廠修護人員立刻警覺有漏氣發生及發生地點，可立即進行必要應變及修護的作業等。
3. 廠內可能密閉區域將裝設天然氣濃度偵測器及通風設備以避免天然氣累積。天然氣濃度偵測器可顯示天然氣濃度，避免工作人員進入濃度過高的環境。
4. 燃燒區域防爆隔離、洩漏、偵測，將於規範中明訂各相關法規之要求。

## 三、廠區內輸氣管線

### (一) 災害發生條件

天然氣災害發生條件必需具備下列三個條件：

1. 第一個條件是有漏氣現象；
2. 第二個條件是漏出氣體被收集於密閉物體或場所中，無法溢散至大氣中，因而使天然氣累積至危險濃度(5~15%之間)；
3. 第三個條件是有火花產生，因而造成火災或爆炸，或人員進入高濃度密閉場所中造成傷害。(註：甲烷氣體為無毒氣體)

### (二) 減輕影響說明

天然氣洩漏之後即快速擴散至大氣，其影響範圍僅在廠內，且本廠屬禁煙區，將不致引起火災，故無燃燒爆炸之危險。發生此種事件之機率

依荷蘭應用科學研究院(TNO)利用全球之意外災害事件作統計結果為  $10^{-7}$  次/年，顯示天然氣管線輸送過程中發生洩漏而導致災害產生的機率不高。

本計畫為了將天然氣災害減低到最低，首先將防止天然氣漏氣，根本不讓災害有發生的可能；如果萬一有漏氣狀況，安全閥將立即關閉氣源，將管內之天然氣由緊急排放塔排放，並警示廠方人員立刻處理，而管路及廠內埋設天然氣管區域均設有通風設備，若漏氣未被發現或處理，不致造成天然氣累積之可能。

## 7.8 健康風險評估

本計畫為燃氣機組更新改建計畫，採用天然氣潔淨燃料，其主要的空氣污染物為氮氧化物，非屬「健康風險評估規範」第三條所列之危害性化學物質，故無須進行健康風險評估。另依環保署健康風險評估技術之無關連認定原則，本開發計畫採用天然氣為燃料，其燃料物質未達「營運階段可能運作危害性化學物質達一定規模」之認定標準，也非屬「營運階段可能釋放危害性化學物質之類別」中之開發行為類別，符合健康風險評估技術之無關連認定原則。另燃氣機組煙道排放可能衍生之危害性化學物質可能性極微，目前美國各洲已將燃氣機組排除在危害性空氣污染物質(HAP)排放名單之外，無需進行健康風險評估。