

達德能源集團

噪音與生態環境監測摘要

(111 年第 2 季)

一、本集團環境監測計畫項目及執行監測單位

1.本摘要之風場

開發計畫	風場名稱
台中市大安區、大甲區設置風力發電廠興建計畫	台中大安大甲風場
台中市大豐風力發電廠興建計畫	台中大豐風場
彰濱工業區設置風力發電機開發計畫	彰濱工業區風場

2.監測計畫項目及委託執行監測單位

監測計畫項目	委託執行監測單位
噪音與振動	台旭環境科技中心股份有限公司
環境生態	民享環境生態調查有限公司

二、相關鳥、蝙蝠及植物生態調查方法與範圍

1. 鳥類生態調查方法

(1) 台中大安大甲風場及台中大豐風場：

- A. 調查方法：採用定點調查法。每次調查於各定點進行一次調查。
- B. 調查時段：陸域鳥類白天時段於日出後三小時內完成；夜間時段則於七點至九點完成。水鳥調查則配合潮汐週期，在農曆初一或十五潮水適合的數天內，選擇白天高潮前兩個小時內完成調查。
- C. 記錄方法：主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類其活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。
- D. 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「2017 年台灣鳥類名錄」(2017)，B. 行政院農業委員會中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。另為避免重複計數所造成之誤差，名錄呈現以每物種每次調查之最大數量呈現。

(2) 彰濱工業區風場：

- A. 圓圈法：依據空照圖判釋，於不同植被類型各選擇定點，每次調查均進行三次重複。調查時段白天於日出後三小時內完成，夜間則於 7~9 點完成。調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。
- B. 繁殖鳥穿越線法：依不同階段於設定範圍內劃設 20 公尺及 50 公尺間隔穿越線，調查時沿穿越線行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。若遇小燕鷗、燕鴿、東方環頸鴿、小雲雀等草地裸地繁殖巢，則以 GPS 記錄位置及相關資訊。
- C. 名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「2017 年台灣鳥類名錄」(2017)、B. 行政院農業委員會於 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。鳥類生態同功群主要係採用林明志 (1994) 之定義，並參考尤少彬 (2005)、池文傑 (2000)、戴漢章 (2009) 研究。

2. 蝙蝠生態調查方法

針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚約 pm5:00 開始至入夜，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器 (Anabat SD1 system) 偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

3. 植物生態調查方法

(1) 調查方式

於選定調查範圍內沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上（如老樹）、美學上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分佈位置，並說明其重要性。

(2) 鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄主要依據「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993-2003) 製作。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性（徐國士，1987，1980；許建昌，1971，1975；劉棠瑞，1960；劉瓊蓮，1993）。稀特有植物之認定則配合「植物生態評估技術規範」中所附之台灣地區植物稀特有植物名錄。

(3) 樣區設置

於調查範圍適當區域視情況而定設置 2~3 處 10x10 公尺樣區，於樣區中記錄其中胸高直徑 (DBH) 大於等於 1 公分之木本植物名稱、胸高直徑及株數，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度。對於森林之結構層次、種類組成，主要優勢種類詳加描述，並於風場影響範圍外的實驗組周邊區域，各設置一處對照組監測比較風機運作對於植物生長的影響。

4.各風場生態調查範圍





圖 2 台中大豐風場第 70 號風機



圖 3 彰濱工業區風場第 42、47 及 67 號風機

三、噪音監測與現行法規說明

項目	說明
噪音監測	噪音（全頻及低頻）監測項目為 L _日 、L _晚 、L _夜 ，監測頻率為每季乙次，每次連續 24 小時。
現行法規	全頻及低頻噪音 103 年 2 月 5 日前適用工廠管制標準，之後適用風力發電機組噪音管制標準。

四、本集團開發計畫環境監測結果摘要表

風場名稱	附表
台中大安大甲風場	附表 A
台中大豐風場	附表 B
彰濱工業區風場	附表 C

五、異常情形

111 年 4 月~6 月監測結果並未發現因施工與風機運轉造成陸域動物生態及噪音異常之情形發生。

附表 A-1 台中大安大甲風場營運期間全頻及低頻噪音監測結果-建興 2 (建興里) 測點

監測日期	營運期間																	第三類管制標準	
	101 年	102 年				103 年				104 年				105 年				工廠	風機
	12/27	1/21	4/25	7/4	10/14	2/19	5/28	8/18	11/20	2/24	5/21	8/26	11/2	1/19	4/27	8/18	11/22	103.2.5	103.2.5
L _日	48.4	40.2	33.9	49.8	54.1	50.3	43.3	34.2	41.6	46.1	34.2	37.5	75.6	38.5	32.2	40.9	43.3	70	增 量 管
L _晚	39.8	35.4	28.7	35.8	28.0	48.0	35.9	30.9	31.2	43.5	29.5	35.9	73.4	43.6	28.4	33.4	33.3	60	
L _夜	38.5	43.2	34.8	39.0	30.7	49.8	32.1	30.1	30.7	36.7	27.2	30.6	72.2	33.8	37.8	29.6	35.7	55	
L _{日,LF}	33.5	24.8	25.9	35.2	24.6	29.6	32.7	23.9	34.3	26.2	26.8	29.8	27.8	31.9	24.2	33.0	27.9	47	44
L _{晚,LF}	31.4	15.9	22.4	25.2	24.6	30.9	29.2	22.0	25.4	19.2	16.8	22.4	25.2	25.3	19.4	24.8	25.6	47	44
L _{夜,LF}	31.5	17.8	25.3	25.7	24.6	28.0	28.7	17.6	24.8	16.1	18.1	19.0	23.5	27.1	20.9	24.2	27.7	44	41

監測日期	營運期間																				第三類管制標準		
	106 年				107 年				108 年				109 年				110 年				111 年		風機
	2/17	5/2	8/14	10/19	1/16	4/23	7/9	11/21	3/27	4/23	7/10	10/16	3/23	6/17	9/9	12/9	3/17	6/16	9/27	12/8	3/16	6/15	103.2.5 以後
L _日	39.6	50.3	35.3	37.3	29.3	43.0	45.1	41.7	60.8	51.4	54.7	54.4	54.6	41.7	47.3	51.8	47.4	48.0	55.3	51.3	44.0	41.6	增 量 管 制
L _晚	37.8	25.2	26.8	28.7	20.4	30.4	33.9	38.6	47.1	42.9	35.2	38.2	48.0	38.2	26.3	32.9	33.2	33.6	25.0	34.3	29.0	31.4	
L _夜	36.1	38.9	25.0	25.6	21.1	31.6	36.7	39.9	43.6	35.3	40.6	40.9	41.4	39.7	37.3	39.4	38.7	35.5	33.9	35.1	34.5	42.1	
L _{日,LF}	33.3	37.6	27.5	25.4	19.8	32.6	31.0	26.8	43.3	38.7	41.5	42.3	41.9	26.8	36.8	36.9	38.2	38.1	39.4	37.8	28.8	32.0	44
L _{晚,LF}	32.3	17.0	19.4	20.7	14.1	24.3	22.3	19.0	22.6	31.9	30.0	34.3	34.6	19.0	21.4	29.8	27.7	27.2	19.9	28.4	18.6	24.8	44
L _{夜,LF}	31.5	11.1	17.9	17.4	13.2	21.2	15.8	23.5	29.4	24.2	29.7	32.2	30.5	22.6	25.8	33.0	29.5	27.6	25.8	21.9	21.6	24.8	41

附表 A-2 台中大安大甲風場營運期間全頻及低頻噪音監測結果-溫寮莊測點

監測日期	營運期間													第三類管制標準
	104 年	105 年				106 年				107 年				風機
	11/2	1/20	6/13	8/17	11/22	2/17	5/2	8/14	10/19	1/16	4/23	7/9	10/11	103.2.5 以後
L 日	54.5	58.2	39.8	54.1	54.5	71.8	37.0	43.2	34.4	36.7	50.3	39.3	46.7	增量管制
L 晚	43.0	28.3	38.1	37.9	43.6	26.7	30.5	25.8	27.2	33.8	26.1	36.4	41.9	
L 夜	40.3	36.9	36.2	44.7	50.9	39.3	28.9	24.7	25.4	40.3	25.0	24.5	37.9	
L 日,LF	39.6	36.8	33.4	38.5	35.6	42.1	28.9	35.1	27.7	28.8	29.6	29.5	33.3	44
L 晚,LF	30.8	24.0	31.4	25.1	33.5	22.0	22.3	19.8	21.1	27.9	21.9	26.4	31.2	44
L 夜,LF	29.4	25.3	31.7	24.5	34.8	30.0	20.7	21.0	20.3	28.0	20.4	19.0	29.6	41

監測日期	營運期間																第三類管制標準
	108 年				109 年						110 年				111 年		風機
	1/23	4/23	7/10	10/16	3/23	4/13	4/21	6/17	9/9	12/9	3/17	6/16	9/27	12/8	3/16	6/15	
L 日	47.9	47.4	45.7	45.4	46.1	45.0	38.1	46.9	36.5	31.8	36.4	25.7	23.0	29.1	30.9	37.5	增量管制
L 晚	26.6	29.8	30.4	32.1	65.7	63.5	28.9	28.7	34.4	22.3	29.2	21.5	22.0	24.2	21.2	20.5	
L 夜	27.1	28.7	30.0	29.7	36.2	29.7	32.3	29.1	28.2	26.0	30.2	21.6	21.0	23.5	23.5	21.7	
L 日,LF	28.0	38.1	35.2	32.7	32.2	35.0	29.2	39.0	29.9	28.1	36.5	22.8	19.6	25.4	20.3	23.1	44
L 晚,LF	21.0	28.8	28.6	28.2	50.2	52.5	23.6	24.8	29.1	20.0	29.5	18.7	18.9	21.7	17.7	17.0	44
L 夜,LF	21.5	27.2	28.0	25.2	29.0	27.9	25.7	24.5	22.1	23.3	30.4	18.1	17.5	20.6	17.8	17.2	41

附表 A-3 台中大安大甲風場營運期間全頻及低頻噪音監測結果-南埔里測點

監測日期	營運期間																		第三類管制標準風機
	107 年				108 年				109 年				110 年				111 年		
	3/28	4/23	7/9	10/11	1/23	4/23	7/10	10/16	3/23	6/17	9/9	12/9	3/17	6/16	9/27	12/8	3/16	6/15	
L _日	45.5	56.5	60.2	56.6	56.1	57.8	48.6	57.6	57.2	53.1	55.7	49.6	54.6	45.7	60.7	57.1	48.3	51.8	增量管制
L _晚	33.2	35.4	29.9	39.9	34.3	48.8	38.5	34.6	35.6	38.0	37.9	30.7	28.5	48.1	35.4	35.1	27.2	37.7	
L _夜	43.6	34.3	42.7	44.8	45.3	35.5	47.5	46.8	44.7	48.5	42.6	46.1	39.2	43.4	45.0	43.6	40.8	56.2	
L _{日,LF}	35.6	34.0	41.1	37.3	38.2	40.4	35.3	40.3	40.2	37.4	38.9	31.1	32.8	33.6	40.3	35.7	29.2	33.1	44
L _{晚,LF}	29.0	30.0	23.2	31.1	26.7	31.7	26.7	26.7	28.2	32.7	27.5	22.9	19.9	29.2	25.2	25.8	23.6	20.3	44
L _{夜,LF}	30.8	29.5	27.6	31.0	31.2	28.8	29.7	30.5	29.9	33.9	26.0	29.1	25.5	28.1	25.1	26.9	26.1	34.1	41

**附表 A-4 台中大安大甲風場
鳥類調查結果與歷年各季之比較**

風機 監測時間	67 號			63 號			29B 號		
	科	種	隻	科	種	隻	科	種	隻
105年10月	14	20	293	18	28	508	-	-	-
106年1月	22	39	1,569	20	30	845	-	-	-
106年4月	28	45	1,081	19	38	559	21	36	728
106年7月	22	32	777	18	29	401	19	32	713
106年10月	21	35	1,158	19	37	1,174	21	36	1,771
107年1月	21	37	911	18	28	878	20	35	623
107年4月	23	39	1,111	17	32	637	18	28	1,116
107年7月	16	25	1,165	16	25	908	16	27	1,887
107年10月	20	32	1,339	18	36	1,349	18	30	1,654
108年1月	21	37	427	17	28	1,657	17	24	564
108年4月	23	38	1,152	18	38	802	19	29	618
108年7月	18	28	1,078	16	27	929	18	29	1,771
108年10月	19	30	1,420	18	38	1,951	19	34	1,782
109年1月	20	32	1,475	16	26	1,771	22	35	1,165
109年4月	19	34	1,040	17	39	2,254	22	35	1,126
109年7月	18	28	954	17	30	1,125	18	32	1,597
109年10月	19	34	1,094	22	47	1,372	22	36	1,424
110年1月	22	38	1,384	20	39	1,614	25	50	1,148
110年4月	21	39	1,168	21	48	2,092	23	46	808
110年7月	21	33	957	21	34	712	19	32	1,497
110年10月	21	38	1,349	19	45	1,829	21	39	2,017
111年1月	24	46	1,656	25	50	1,768	24	45	1,826
111年4月	20	39	1,192	23	54	2,026	20	29	798

註：

- 1.105年第4季(10月)開始即依據『臺中市大安區、大甲區設置風力發電廠興建計畫第三次變更內容對照表』。
- 2.第29B號風力機組自106年4月開始施工，因此106年4月、7月、10月執行施工期間監測；107年1月開始營運，1月起執行營運期間監測。

附表 A-5 台中大安大甲風場蝙蝠類調查歷季比較

風機 監測時間	67 號			63 號			29B 號		
	科	種	隻	科	種	隻	科	種	隻
105年10月	0	0	0	0	0	0	-	-	-
106年1月	0	0	0	0	0	0	-	-	-
106年4月	1	6	57	1	3	33	1	6	93
106年7月	2	5	79	1	4	75	1	4	66
106年10月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107年1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107年4月	1	3	9	1	3	10	1	4	15
107年7月	2	5	60	1	4	55	1	4	42
107年10月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108年1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108年4月	1	4	68	2	7	61	1	4	86
108年7月	1	5	73	1	5	70	1	6	89
108年10月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109年1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109年4月	1	5	100	1	6	80	1	4	92
109年7月	1	5	92	1	5	77	1	5	85
109年10月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110年1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110年4月	1	6	76	1	5	72	1	5	83
110年7月	1	5	88	1	6	112	1	4	115
110年10月	1	4	18	1	6	20	1	8	21
111年1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111年4月	1	6	68	2	6	91	1	5	97

註：

1.105 年第 4 季（10 月）開始即依據『臺中市大安區、大甲區設置風力發電廠興建計畫第三次變更內容對照表』。

2.第 29B 號風力機組自 106 年 4 月開始施工，因此 106 年 4 月、7 月、10 月執行施工期間監測；107 年 1 月開始營運，1 月起執行營運期間監測。

附表 B-1 台中大豐風場第 70 號風機營運期間歷次噪音監測結果

監測點	大甲區資源回收場周界															第三類管制標準
監測日期	107 年	108 年				109 年				110 年				111 年		風機
	11/21	3/27	4/23	7/10	10/16	3/23	6/17	9/9	12/9	3/17	6/16	9/27	12/8	3/16	6/15	103.2.5 以後
L _日	41.7	60.8	51.4	54.7	54.4	54.6	41.7	47.3	51.8	47.4	48.0	55.3	51.3	44.0	41.6	增量管制
L _晚	38.6	47.1	42.9	35.2	38.2	48.0	38.2	26.3	32.9	33.2	33.6	25.0	34.3	29.0	31.4	
L _夜	39.9	43.6	35.3	40.6	40.9	41.4	39.7	37.3	39.4	38.7	35.5	33.9	35.1	34.5	42.1	
L _{日,LF}	26.8	43.3	38.7	41.5	42.3	41.9	26.8	36.8	36.9	38.2	38.1	39.4	37.8	28.8	32.0	44
L _{晚,LF}	19.0	22.6	31.9	30.0	34.3	34.6	19.0	21.4	29.8	27.7	27.2	19.9	28.4	18.6	24.8	44
L _{夜,LF}	23.5	29.4	24.2	29.7	32.2	30.5	22.6	25.8	33.0	29.5	27.6	25.8	21.9	21.6	24.8	41

附表 B-2 台中大豐風場第 70 號風機歷次鳥類監測結果

監測月份	科	種	隻
107 年 1 月	20	33	470
107 年 4 月	19	27	682
107 年 7 月	16	27	1,032
107 年 10 月	14	21	861
108 年 1 月	17	28	276
108 年 4 月	19	31	593
108 年 7 月	16	26	806
108 年 10 月	16	23	629
109 年 1 月	13	25	351
109 年 4 月	18	31	585
109 年 7 月	16	26	855
109 年 10 月	19	30	689
110 年 1 月	20	33	387
110 年 4 月	20	35	581
110 年 7 月	19	30	785
110 年 10 月	21	34	665
111 年 1 月	23	41	717
111 年 4 月	24	44	603

附表 B-3 台中大豐風場第 70 號風機歷次蝙蝠監測結果

監測月份	科	種	隻
107 年 3 月	1	3	28
107 年 5 月	1	3	44
107 年 7 月	1	4	69
107 年 9 月	1	2	30
108 年 3 月	1	3	25
108 年 5 月	1	4	74
108 年 7 月	1	5	95
108 年 9 月	1	3	78
109 年 3 月	1	3	32
109 年 5 月	1	3	101
109 年 7 月	1	4	84
109 年 9 月	1	4	75
110 年 3 月	1	3	28
110 年 5 月	1	4	86
110 年 7 月	1	5	117
110 年 9 月	1	8	110
111 年 3 月	1	3	30
111 年 4 月	1	4	96

附表 C-1 第 67 號風機施工期間全頻噪音、振動、空氣品質監測結果

監測點	彰濱工業區鹿港區車輛測試中心西南圍牆外		
監測日期	110 年	111 年	
	10/14	1/13	4/12
L _日	57.7 dB(A)	61.2 dB(A)	56.4 dB(A)
L _晚	45.9 dB(A)	51.6 dB(A)	51.2 dB(A)
L _夜	48.5 dB(A)	50.9 dB(A)	53.8 dB(A)
L _{v10 日}	30.0 dB	31.1 dB	30.0 dB
L _{v10 夜}	30.0 dB	30.0 dB	30.0 dB
TSP	51 µg/ m ³	126 µg/ m ³	38 µg/ m ³
PM ₁₀	32 µg/ m ³	68 µg/ m ³	19 µg/ m ³
PM ₂₅	21 µg/ m ³	31 µg/ m ³	<1.25µg/ m ³

附表 C-2 彰濱工業區風場第 42 及 47 號風機歷次鳥類監測結果

族群組成 階段	科	種	數量隻次(三重複取最大值)
施工期間(2017/10)	22	33	362
施工期間(2017/11)	22	38	324
施工期間(2017/12)	20	33	282
施工期間(2018/1)	21	35	336
施工期間(2018/2)	23	39	286
施工期間(2018/3)	24	39	454
施工期間(2018/5)	20	29	581
施工及營運期間(2018/8)	20	29	509
施工及營運期間(2018/10)	21	41	432
施工及營運期間(2018/11)	23	42	460
營運期間(2018/12)	22	41	390
營運期間(2019/1)	21	34	288
營運期間(2019/2)	21	37	417
營運期間(2019/3)	21	33	468
營運期間(2019/5)	22	30	464
營運期間(2019/8)	19	28	382
營運期間(2019/10)	20	34	329
營運期間(2019/11)	22	34	351
營運期間(2019/12)	21	33	328
營運期間(2020/1)	19	30	204
營運期間(2020/2)	21	33	249
營運期間(2020/3)	19	30	385
營運期間(2020/5)	19	27	423
營運期間(2020/8)	19	27	453
營運期間(2020/10)	22	37	432
營運期間(2020/11)	22	39	359
營運期間(2020/12)	27	41	373

附表 C-2 彰濱工業區風場第 42 及 47 號風機歷次鳥類監測結果(續)

階段	族群組成	科	種	數量隻次(三重複取最大值)
	營運期間(2021/1)	18	28	428
	營運期間(2021/2)	18	29	275
	營運期間(2021/3)	18	29	384
	營運期間(2021/5)	15	22	367
	營運期間(2021/8) 含第 67 號風機施工期間	18	25	430
	營運期間(2021/10) 含第 67 號風機施工期間	17	27	478
	營運期間(2021/11) 含第 67 號風機施工期間	20	31	449
	營運期間(2021/12) 含第 67 號風機施工期間	22	32	484
	營運期間(2022/1) 含第 67 號風機施工期間	20	33	332
	營運期間(2022/2) 含第 67 號風機施工期間	24	36	288
	營運期間(2022/3) 含第 67 號風機施工期間	21	37	440
	營運期間(2022/5) 含第 67 號風機施工期間	22	37	373

附表 C-3 彰濱工業區風場第 42 及 47 號風機歷次蝙蝠監測結果

階段 \ 族群組成	科	種	隻次
施工期間(2018/8)	2	2	22
施工期間(2018/10)	1	1	3
營運期間(2019/3)	2	2	9
營運期間(2019/5)	2	2	16
營運期間(2019/8)	1	2	39
營運期間(2019/10)	1	1	3
營運期間(2020/3)	2	2	6
營運期間(2020/5)	1	2	37
營運期間(2020/8)	1	3	22
營運期間(2020/10)	1	1	2
營運期間(2021/3)	1	1	6
營運期間(2021/5)	1	1	25
營運期間(2021/8)	1	2	43
營運期間(2021/10)	1	1	5
營運期間(2022/3)	1	1	15
營運期間(2022/5)	1	2	35