

# 中屯島再生能源社區示範計畫

提案簡報



委託單位：澎湖縣政府  
甄選單位：怡興工程顧問有限公司  
中華民國 95 年 5 月 29 日

# 簡報內容

- 計畫說明
- 環境概述
- 資源利用計畫
- 初步規劃構想
- 工作團隊介紹
- 公司實績簡介



計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

- 發展再生能源
  - 為達成永續發展目標，先進國家多推行再生能源利用
  - 澎湖地區有豐富的風能及太陽能，在後石油世代極適合作為推動再生能源應用的先導地區
- 目標
  - 建構中屯島為再生能源利用之示範社區
- 本計畫工作項目
  - 社區風力資源利用計畫
  - 社區太陽能利用計畫
  - 社區污水收集並以生態池淨化及再利用計畫
  - 社區廚餘收集堆肥及有機栽培計畫
  - 其他有關能源循環再利用方法之蒐集研究

## 計畫說明

環境概述

資源利用計畫

初步規劃構想

工作團隊介紹

公司實績簡介

## • 中屯島現況資源

- 中屯面積滿潮約 $1.4\text{km}^2$ ，乾潮約 $2.5\text{km}^2$
- 人口約560人，161戶。
- 完成8部600kw的大型風力發電場
  - 電廠總裝置容量為4.8mw
  - 並聯發電加入尖山火力電廠供電系統
- 為澎湖地區最主要的農產聚落
  - 絲瓜、番茄、花生、地瓜、玉蜀黍、高粱、嘉寶瓜
- 西側濱海地區海水漁塢
  - 佔地約2.85公頃
  - 養殖石斑魚



濱海漁塢



中屯島菜園景觀



中屯島8部風車景觀







西北側濱海景觀秀麗



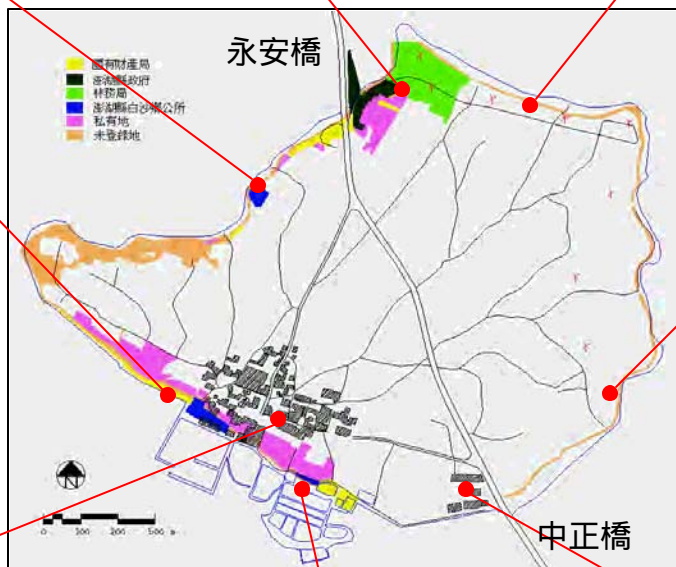
參訪風車的遊客



東北側濱海沙灘景觀



台電公司補助設置的生態工法海灘景觀



社區污水排放地點為國有財產局土地可規劃為人工濕地



傳統咾咕石興建的民宅



濱海海水養殖場蓄養石斑魚



中屯國小

# 社區風力資源利用計畫

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

- 小型風力發電風車(100kw以下)
  - 夜間社區照明系統或解說看板的電力來源
- 大型風力發電



公園路燈

- 風力豐富時，柴油機組可停機，多餘電力提供海水淡化廠用電
- 柴油機組可持續以低負載運轉，配合風力變化增載
- 海水淡化系統與柴油發電機的冷卻系統結合
- 組裝及操作均簡易
- 由於經濟效益的考量，短期內不建議設置
  - 中屯島地下水豐富
  - 若未來推廣有機栽培造成用水量增加時，再研究建置



地下取水井



水塘水位適中  
(地下水豐富)

# 社區太陽能利用計畫

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

## 日照強度

— 澎湖地區2001~2005年月平均日照量(MJ/m<sup>2</sup>)

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2001	230	198	350	272	315	373	333	386	273	333	256	191
2002	235	252	285	357	382	407	424	397	335	280	238	180
2003	218	207	247	252	386	360	508	405	338	330	172	221
2004	183	214	173	321	393	405	391	374	310	319	226	203
2005	164	120	248	317	341	306	408	313	340	272	229	160
月平均日照	206	198	261	304	363	370	413	375	319	307	224	191

## E.S.H等效日照小時

— 自然條件下的觀測得到的日照量依關係函數轉換成等同在實驗室日照條件下的照射時數

— 公式  $E.S.H = \text{月全天空幅射量} / (\text{該月總日數} \times 3.6)$   
其中  $3.6 \text{ MJ/m}^2 = 1,000 \text{ W/m}^2$

— 澎湖地區(2001~2005年)各月份的等效日照小時表

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均日照	206	198	261	304	363	370	413	375	319	307	224	191
E.S.H(單位:H)	1.85	1.90	2.34	2.81	3.25	3.43	3.70	3.36	2.95	2.75	2.07	1.71

# 社區太陽能利用計畫

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

## ● 住宅太陽能發電系統評估 — 每戶(4人)用電概估

電器名稱	消耗功率(w)	每月使用時間估計(時)	每月耗電量(度)	備註
電冰箱	130	12時/日*30日=360	46.8	320公升
電鍋	800	1.5時/日*30日=45	36	10人份電鍋
開飲機	800	2時/日*30日=60	48	
抽油煙機	350	40分/日(2/3時/日)*30日=20	7	
果榨汁機	210	1時/日	0.21	
烘碗機	200	1時/日*30日=30	6	
電烤箱	800	2時/日	1.6	
洗衣機	420	30分/日(1/2時/日)*30日=15	6.3	
抽風機	30	4時/日*30日=20	3.6	
吹風機	800	10分/日*30日=5	4	
電視機	140	4時/日*30日=120	16.8	28吋彩色
音響	50	1時/日*30日=30	1.5	
收音機	10	1時/日*30日=30	0.3	
電扇	66	3時/日*30日=90	5.94	16吋
省電燈泡	17	5時/日*30日=150	2.55	1顆
日光燈(20W)	25	5時/日*30日=150	22.5	6支
燈泡(60)	60	3時/日*30日=90	10.8	2顆
每月總耗電量估計約(度)：			220	
每月電費估計約(元)：		506	(以每度2.3元計算)	

# 社區太陽能利用計畫



高雄縣湖內鄉民宅

- 計畫說明
- 環境概述
- 資源利用計畫
- 初步規劃構想
- 工作團隊介紹
- 公司實績簡介

- 每戶4KW光電模組規模規劃
  - 建議採用太陽能獨立切換型系統
  - 建議模組配置
    - 屋頂南面採單片125w 晶矽光電模組，32片陣列設計
    - 串併接方式 4串8併
    - 年發電量約3,139度

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均日照量(MJ/m2)	206	198	261	304	363	370	413	375	319	307	224	191
天數(d)	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
等效日照小時(h)	1.85	1.90	2.34	2.81	3.25	3.43	3.70	3.36	2.95	2.75	2.07	1.71
日平均發電(KWh)	5.91	6.07	7.48	9.01	10.41	10.96	11.84	10.75	9.45	8.80	6.64	5.48
月平均發電(KWh)	183	176	232	270	323	329	367	333	284	273	199	170
估計平均年發電量	約3139 度(KWh)											

- 模組面積估計
  - 單片125W太陽能光電板面積為 $1.42\text{m} \times 0.65\text{m} = 0.92\text{m}^2$
  - 屋頂所需面積約 $0.92\text{m}^2 \times 32 = 30\text{m}^2$
- 重量估計
  - 鋁合金支架總重約  $6\text{ kg/片} \times 32\text{片} = 192\text{ kg}$
  - 太陽能光電板總重約  $13\text{ kg/片} \times 32\text{片} = 416\text{ kg}$
  - 合計 608kg

## － 預算概估

- 約200萬餘元

項目	產品名稱及規格	單價(NT\$)	數量	單位	小計(NT\$)
1	125W太陽能光電板	29,000	32	片	928,000
2	45A充電控制器(12~48V)	9,000	2	顆	18,000
3	4KW交直流轉換器	126,000	1	座	126,000
4	凝膠式深循環蓄電池(225AH@20H 12V)	18,000	8	顆	144,000
5	直流匯流箱(內含直流避雷器、直流保險離電開關)	12,000	2	座	24,000
6	室內直流配電盤	16,000	1	組	16,000
7	室內交流配電盤(含機械瓦時表乙只/一、二次側離電開關)	20,000	1	組	20,000
8	室內型機電防護箱	30,000	1	組	30,000
9	鋁合金支架	240,000	1	式	240,000
10	管線材料配件	120,000	1	式	120,000
11	現場安裝工資	100,000	1	式	100,000
12	工程管理(勞工保險、設備運送、繪圖等雜項)	120,000	1	式	120,000
13	電力訊號轉換器	15,000	1	顆	15,000
14	LED展示看板	25,000	1	座	25,000
15	結構簽證費	50,000	1	式	50,000
未稅小計					1,952,000
營業稅5%					97,600
含稅合計					2,049,600

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

## ● 太陽光電發電示範系統設置補助要點

### － 補助區域範圍

- 馬公市、湖西鄉、白沙鄉、西嶼鄉、望安鄉、七美鄉

### － 補助標準

- 獨立型系統每峰瓦裝置容量新台幣35萬元為上限
- 緊急防災（混合型）系統每峰瓦裝置容量達新台幣40萬元為上限【40萬/KW × 6KW=240萬元】



相關案例-八里焚化廠



相關案例-台東新興國小



相關案例-台南新營

# 社區污水收集淨化再利用計畫

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

- 社區生活污水收集以生態池淨化及再利用計畫
  - 現況污水多排放入中屯漁港，明顯污染海域
  - 利用現有雨污水排水暗渠，在漁港南、北兩側設置人工濕地，作為水生植物的涵養水源
  - 再將水質淨化後，營造遊客觀賞的濕地生態池



社區污水排放點

# 社區廚餘收集

## ● 社區廚餘收集堆肥及有機休閒農業計畫

- 每天分類收集廚餘採堆肥方式生產製造有機肥料
- 利用堆肥產出的有機肥料，開發有機休閒農業商機
- 操作方式
  - 將回收的廚餘瀝乾水分與切碎
  - 加入由銀合歡粉碎並曬乾的木屑等一起拌合
  - 堆高至150公分左右
  - 使整體溫度提高至攝氏60到70度，以便殺菌與發酵
  - 每週翻推一次，避免淋雨，保持含水量40~70%
  - 最後蓋上塑膠布，任其自然發酵腐熟，製作有機肥料



落花生



絲瓜



蕃茄



玉米



註：樹皮木炭每公斤發熱為6000千卡，是直接燃燒一般木屑之2倍，與石碳相當

- 中屯島交通動線及載具規劃
  - 以電動環島小型車載運行動不便的來訪遊客
  - 以步行、腳踏車及手推車為主的社區活動載具
  - 案例：電動車、太陽能車

項目	2人座	4人座	9人座
蓄電池	225AH@6V × 6	225AH@6V × 6	225AH@6V × 8
蓄電量 (KWH)	8.1	8.1	10.8
頂棚尺寸 (cm)	150 × 112	250 × 112	380 × 120
設計太陽能模組	125W × 2片	85W × 4片	125W × 6片
太陽能模組尺寸 (cm)	143 × 130	260 × 100	429 × 130
太陽能總額功率	250W	340W	750W
平均年發電量	196度	267度	589度
發電系統預算	198,450元	243,600元	376,950元

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介



## • 中屯島綠建築規劃

### — 定義：

1. 消耗最少地球資源
2. 製造最少廢棄物
3. 能維護生態
3. 讓人健康、舒適居住的建築

### — 生態

- 生物多樣性：栽種多樣性的原生植物
- 綠化量：栽種植物吸收二氧化碳，或利用屋頂花園隔熱
- 基地保水：採可透水的鋪面，讓土地維持吸水、保水能力

### — 節能

- 利用自然採光，減少人工照明
- 設置外遮陽板，擋掉日光，降低室溫，節省空調電源

### — 減廢

- 二氧化碳減量：減少採RC類會大量排放二氧化碳的建材
- 廢棄物減量：將舊建材回收、再利用

### — 健康

- 室內環境：室內空氣淨化，採環保綠建材，減少有毒化學物質污染等
- 水資源：使用省水器材、收集雨水灌溉植栽等
- 污水垃圾改善：改善污水處理系統、落實垃圾分類及回收、廚餘堆肥等

# 其它有關能源循環再利用方法

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

## ● 中屯島四週潮間帶海域資源復育計畫

- 進行全面性的復育計畫
- 禁止所有採拾螺、貝、螃蟹行為
- 豐富潮間帶的生態資源
- 提供遊客體驗生態活動據點



## ● 中屯島雨水收集利用計畫

- 屋頂雨水貯留系統
- 雨水收集結合入滲系統
- 地表逕流收集



名稱	設施位置	特色
地上式貯水	學校	成本便宜但佔空間
地下式貯水	中屯社區各建築物旁空地	不佔空間且可確保水槽完全密閉，但維護較為麻煩

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介



## • 中屯島植栽降溫擋風及綠美化計畫



# 其它有關能源循環再利用方法

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

## ● 中屯島垃圾分類及資源垃圾回收計畫

– 建議中屯社區的家庭垃圾可分成



- 由社區自行收集、整理、販售、利用，做到零垃圾目標
- 需有社區志工參與協助，或以鄰為單位，輪值進行

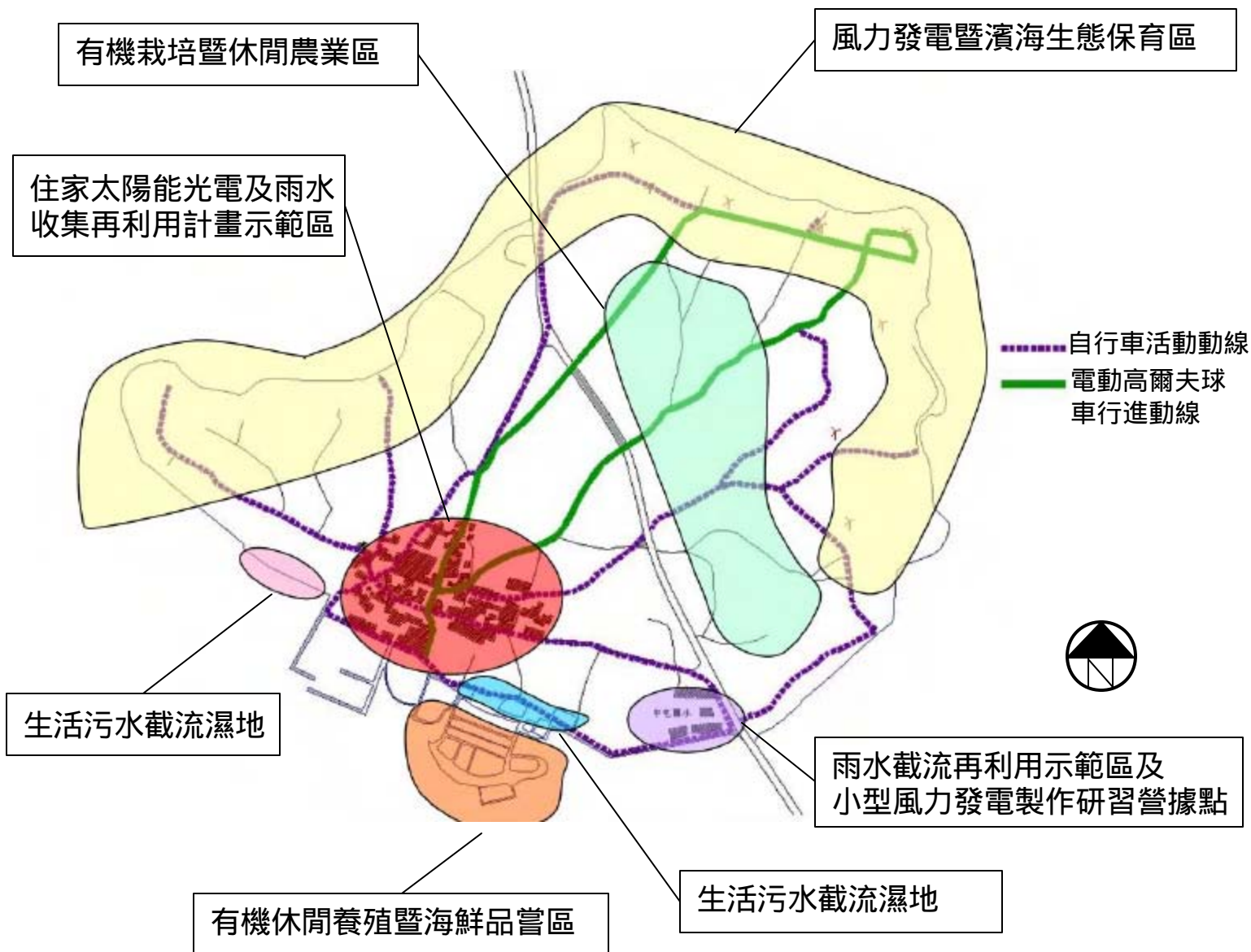
## ● 中屯島有機休閒養殖漁業計畫

- 中屯島西南側濱海地區海水養殖漁塢，以養殖石斑魚為主
- 規劃有機休閒養殖，供應遊客健康安全海鮮品嚐



# 整體規劃構想

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介



計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

- **先：辦理地方說明會與社區民眾團體互動**
  - 整合居民意見，納入本計畫中參考辦理
  - 瞭解村民參與再生能源產業活動的意願，給予編組
- **後：宣傳推廣再教育**
  - 務實逐步完成本計畫之各項子計畫
  - 成功落實後，必會吸引全國新聞媒體注意，而達到宣傳效果

依年齡及專長給予編組

### 電動車駕駛服務組

1. 以小型電動車載運年長及幼小遊客到指定地點參訪
2. 村民需學會駕駛並維護小型電動車，獲取基本的酬勞

### 居家太陽能發電系統維修組

1. 後續簡易維修由村民負責
2. 遇較專業、困難組裝維護工作，委由專業廠商完成

### 資源垃圾收集分類服務組

1. 徵召志工，作好資源垃圾分類及廚餘回收
2. 資源垃圾及有機肥料販售之所得給予志工作獎勵金

### 有機農業產銷班

1. 銷售以產銷班方式經營
2. 依季節性，推動各種休閒農業活動

### 小型風車製作體驗營

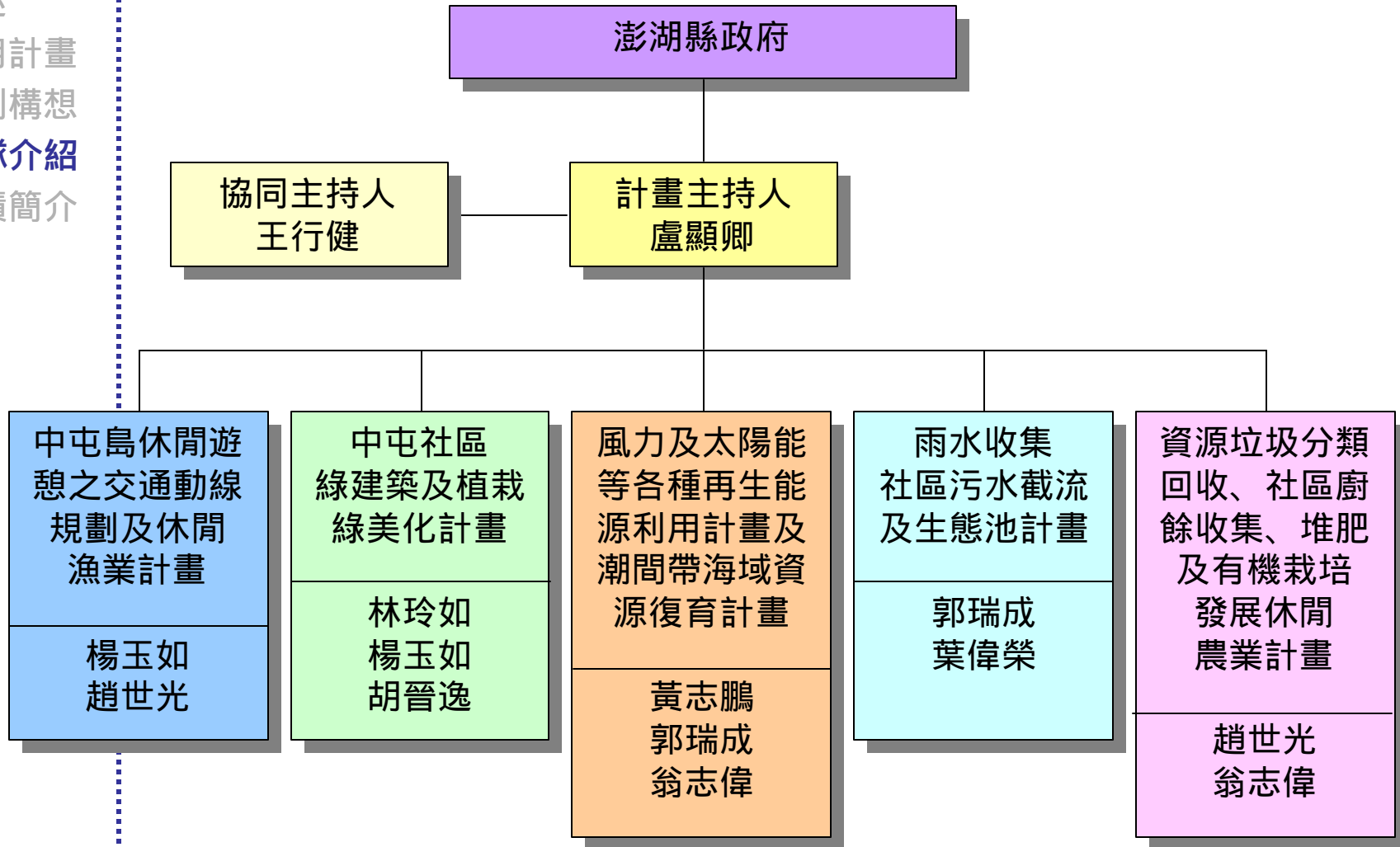
1. 由社區居民指導遊客製作簡易風車
2. 規劃時間約一週，可於寒暑假期間，借中屯國小辦理
3. 可連帶發展民宿商機



- 協助提案爭取中央相關計畫補助
  - － 中屯社區住家太陽能發電補助計畫（經濟部能源局）
  - － 中屯社區集中式太陽能發電場申設計畫（經濟部能源局）
  - － 垃圾收集分類回收車及相關設施（環保署）
  - － 廚餘堆肥場建置及有機農業推廣計畫（農委會）
  - － 電動環島小型車購置計畫（交通部觀光局）
  - － 社區污水截流及濕地生態池建置計畫（環保署）
  - － 再生能源示範社區解說折頁製作及宣導計畫（經濟部能源局）
- 細部設計工作
  - － 規劃完成後，即可確定設計區位
  - － 依 貴府招標文件內容，本公司將進行約500萬元細設工作

# 團隊簡介

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介



類別	姓名	職稱	最高學歷科系	擔任工作	專 長	相 關 經 歷
計畫主持人	盧顯卿	董事長 水利技師	臺灣大學 土木工程碩士 (水資源組)	計畫主持人	1. 區域排水及觀光遊憩資源開發規劃 2. 區域綜合發展計畫 3. 再生能源科技園區規劃設計 4. 河川生態工程規劃設計	1. 怡興工程顧問有限公司董事長 2. 怡興工程顧問有限公司總經理 3. 環海工程顧問有限公司副總經理 4. 泰興工程顧問股份有限公司計畫經理
協同主持人	王行健	資深專案 經理	東海大學 景觀學系碩士	協同主持人	1. 遊憩據點開發設計 2. 景觀規劃設計 3. 土地使用環境規劃 4. 景觀暨遊憩環境影響評估	1. 怡興工程顧問有限公司專案經理 2. 造園學會執行秘書 3. 中國文化大學景觀環境規劃研究員
再生能源應用 雨水收集及污水淨化	黃志鵬	工程 部經理	海洋大學河海工 程所碩士	雨水再利用 及海域生態 復育工作	1. 海岸工程評估規劃 2. 港灣工程設計 3. 休閒漁業工程設計	1. 怡興工程顧問有限公司工程部经理 2. 大豐工程顧問(股)公司水利港灣部经理 3. 亞新工程顧問(股)公司工程師
	翁志偉	水利 工程師	交通大學 土木工程碩士	本計畫之細 部設計	1. 河川水理及河川輸砂模式分析 2. 土木水利工程細部設計	1. 怡興工程顧問有限公司水利工程師
	郭瑞成	水利 工程師	臺灣大學 土木工程碩士	再生能源利 用計畫	2. 海象監測及海流、波浪分析 3. 風力發電	1. 怡興工程顧問有限公司, 水利技師 2. 成功大學水利系研究助理
	葉偉榮	電腦繪圖	惇敘高工 機工科	電腦繪圖	1. CAD電腦繪圖 2. 點距陣圖相關套裝軟體之應用	1. 怡興工程顧問有限公司電腦部主管 2. 環海工程顧問有限公司繪圖員
植栽綠 美化、 交通動 線規劃 及有機 休閒農 業	林玲如	專案經理	東海大學 景觀設計系	景觀規劃設 計	1. 景觀規劃設計 2. 工程規劃	1. 怡興工程顧問有限公司專案經理 2. 森海國際工程顧問公司專案經理 3. 寶林工程顧問有限公司景觀部主任
	趙世光	景觀 規劃師	中華大學 景觀建築系	交通及休閒 農漁業計畫	1. 景觀規劃設計 2. 生態景觀工程設計	1. 怡興工程顧問有限公司景觀設計師 2. 森海國際工程顧問景觀設計師 3. 台大城鄉基金會
	楊玉如	景觀 設計師	中華大學 景觀建築系	濱海生態景 觀規劃設計 綠建築計畫	1. 空間規劃 2. 景觀設計 3. 電腦繪圖	1. 怡興工程顧問有限公司景觀設計師 2. 瀚翔景觀設計有限公司專案設計師 3. 森海國際工程顧問股份有限公司設計師
	胡晉逸	景觀 設計師	中國文化大學 景觀學系	生態景觀規 劃設計	1. 電腦繪圖 2. 景觀設計	1. 怡興工程顧問有限公司 2. 老圃造園工程股份有限公司
行政 文書	黃? 蔡	行政助理	景文技術學院 財政稅務系	文書編排	1. 財務分析及效益評估 2. 會計管理	1. 怡興工程顧問有限公司會計 2. 鑫辰企業管理顧問有限公司會計人員
	劉虹萍	行政助理	臺北商專 企業管理科	文書編排	1. 檔案建立 2. 會計管理	1. 怡興工程顧問有限公司行政助理 2. 新生醫典牙齒診所牙醫助理

# 近五年工作實績

計畫說明  
環境概述  
資源利用計畫  
初步規劃構想  
工作團隊介紹  
公司實績簡介

項目	計畫名稱	委託單位	起迄時程	相關工作內容
1	彰化海岸概況調查委託技術服務	水利署第四河川局	91.6 91.12	海埔地地形變化測量調查、生態資源復育及景觀美質改善研究
2	台灣地區空域遊憩活動整體規劃	交通部觀光局	90.4 90.12	風力遊憩活動規劃
3	鹿野高台（飛行傘中心暨茶區聚落再造）規劃案	交通部觀光局花東縱谷國家風景區管理處	90.12 91.10	風力遊憩活動規劃
4	澎湖風力博覽園區委託規劃設計	澎湖縣政府	92.9 93.10	風力遊憩活動規劃
5	海堤區域設置風力發電廠址選擇及工程可行性研究	台灣電力股份有限公司	92.12-93.10	風力發電場址選擇、風能評估、工程規劃效益分析
6	澎湖縣設置風力發電廠廠址選擇及初步規劃構想工作計畫	澎湖縣政府	93.05-	風力發電廠址選擇、風能評估、工程規劃效益分析
7	屏東水利村、塭豐海岸環境保護及營造計畫規劃	水利署第七河川局	94.4 94.12	海埔地安全分析、養灘規劃設計及景觀環境改善
8	彰化王功段海岸地形監測研究計畫委託技術服務	水利署第四河川局	94.5 94.12	海埔地沙洲地形變化監測及定砂計畫研擬
9	河川海岸排水環境營造成果彙編	水利署	94.6 94.11	全國各地海岸保護現況調查並彙整成冊
10	澎湖縣第2期（96-99年）離島綜合建設實施方案	澎湖縣政府	94.9 95.6	澎湖地區綜合發展相關計畫
11	山坡地設置風力發電機組廠址選擇及工程可行性研究	台灣電力股份有限公司	94.10 95.12	風力發電場址選擇、風能評估、工程規劃效益分析
12	台灣本島西部近岸設置風力發電機組廠址選擇及工程可行性研究	台灣電力股份有限公司	94.12 95.12	風力發電場址選擇、風能評估、工程規劃效益分析

## 海岸計畫



彰化海岸生態工法全面綠美化設計

## 漁港休閒漁業開發計畫



淡水漁人碼頭景觀設計 (已完工)

## 空域遊憩活動計畫



鹿野高台飛行傘中心與體驗營規劃模擬



王功漁港景觀橋設計 (已完工)

## 養殖區休閒漁業及公共設施計畫



大塭休閒養殖區規劃 (已營業)

## 再生能源發展計畫



雲林縣新興區北堤風車完工後日間景觀模擬示意圖



磺溪小水力電廠基本設計

## 區域綜合發展計畫



恆春城與護城河復原構想示意圖



利澤電廠景觀規劃設計模擬

## 電廠景觀綠美化計畫



台北港電廠景觀規劃設計模擬（一）



台北港電廠景觀規劃設計模擬（二）

簡報完畢，敬請指教！