



金門低碳島建設規劃計畫

金門低碳島規劃報告

金門百年歲月，
低碳嶄新印象。



報告人：呂穎彬
2011/10/31

簡報大綱

- 壹、金門現況說明
- 貳、金門縣溫室氣體排放研析
- 參、計畫構想與目標
- 肆、執行策略與方法（5+1個計畫）
 - 一. 金酒低碳園區旗艦計畫
 - 二. 資源循環與區域生質能中心旗艦計畫
 - 三. 綠能與低碳運輸旗艦計畫
 - 四. 社區改造新建與低碳建築旗艦計畫
 - 五. 烈嶼零碳島旗艦計畫
 - 六. 低碳樂活推動計畫
- 伍、財務規劃
- 陸、金門低碳島建設效益

壹、金門現況說明

1 低碳相關環境資料(99年)

人口(住居民、遊客等)

- ✓ 人口數：97,364
- ✓ 戶數：32,471
- ✓ 遊客數：約200萬/人/年

土地使用

- ✓ 面積：153平方公里
- ✓ 國家公園佔四分之一

社會環境

- ✓ 戶均所得：1,048,597元/年
- ✓ 社會福利冠譽全國

農林漁牧

- ✓ 農：高粱、小麥保價收購
- ✓ 林：景觀、休閒為主
- ✓ 漁：大幅衰退
- ✓ 牧：酒糟牛

經濟產業

- ✓ 以3級產業為主(觀光、服務、零售)
- ✓ 2級產業：金酒公司
- ✓ 金門特產：金酒、一條根、陶瓷、麵線、剛刀、貢糖



壹、金門現況說明

2

低碳措施相關議題資料 (1)

觀光旅遊

- 閩南文化
- 軍事資源
- 國家公園
- 自然生態
- 特色產業

水資源與廢棄物

- 漏水率：19.78%、人均用水量137公升
- 垃圾每日人均清運量0.32公斤

交通運輸系統

- 機車41,378輛
- 小自用車：21,138 輛
- 公車：69輛
- 遊覽車：151 輛

綠化與建築設計

- 造林面積6,043公頃、尚可造林面積100公頃
- 傳統民居、洋樓、戰後建築（軍管時期、以及解除戰地政務後至今）



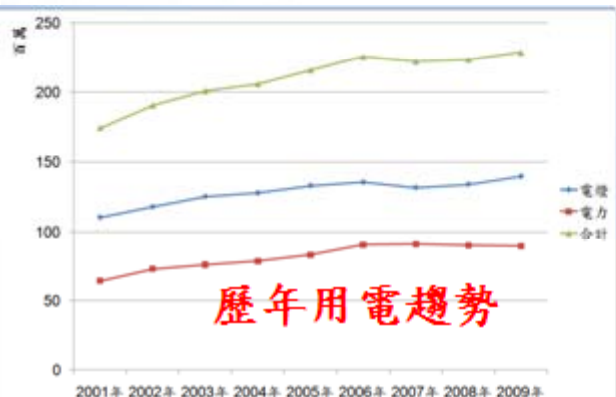
壹、金門現況說明

2

低碳措施相關議題資料 (2)

電力

裝置容量	火力	90,992 kW
	風力	4,000 kW
	太陽光電	528 kW
總發電量	2.3億度 (2010年)	



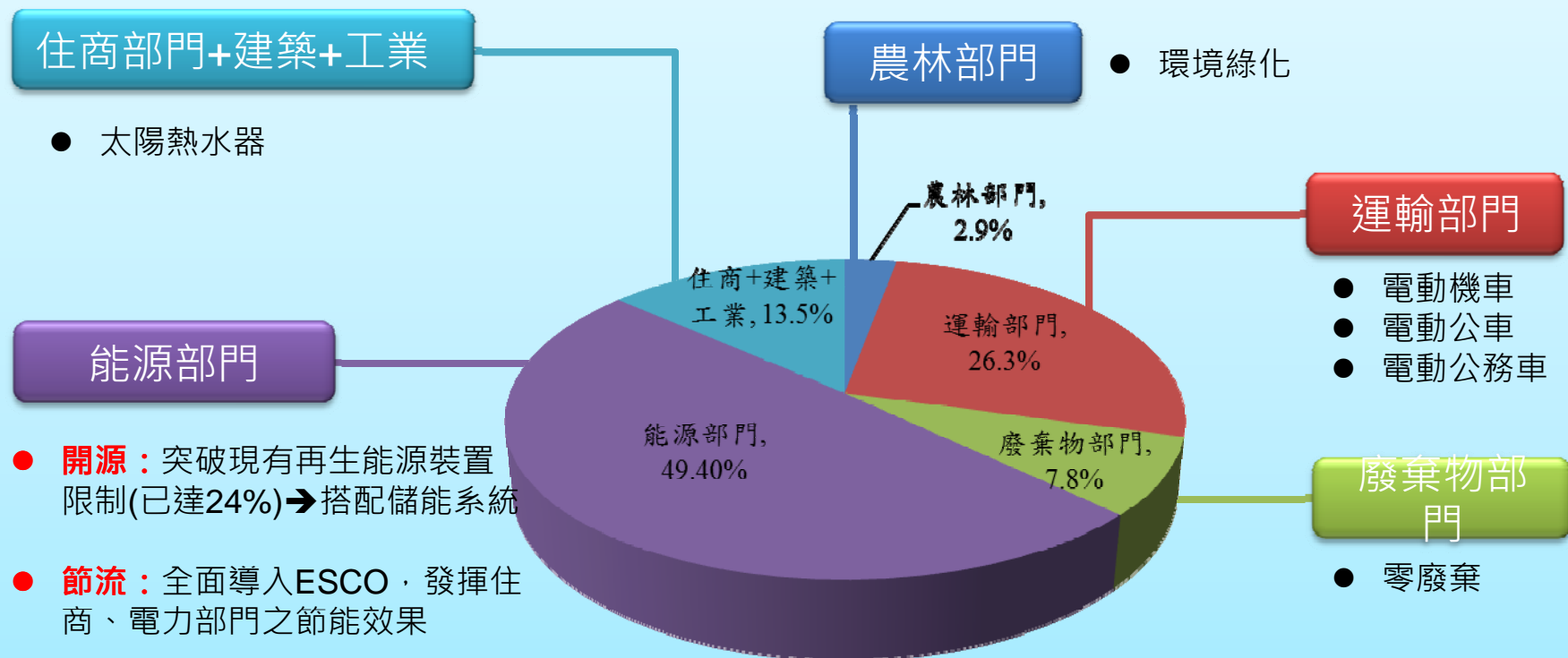
貳、金門縣溫室氣體排放研析

1 溫室氣體來源分析

- 總排放量：355,796公噸
- 人均排放量：3.79公噸/人/年
- 人口數：93,803人

區域	台灣	澎湖	金門
人均排碳量 (公噸/年)	11.2	5.4	3.79

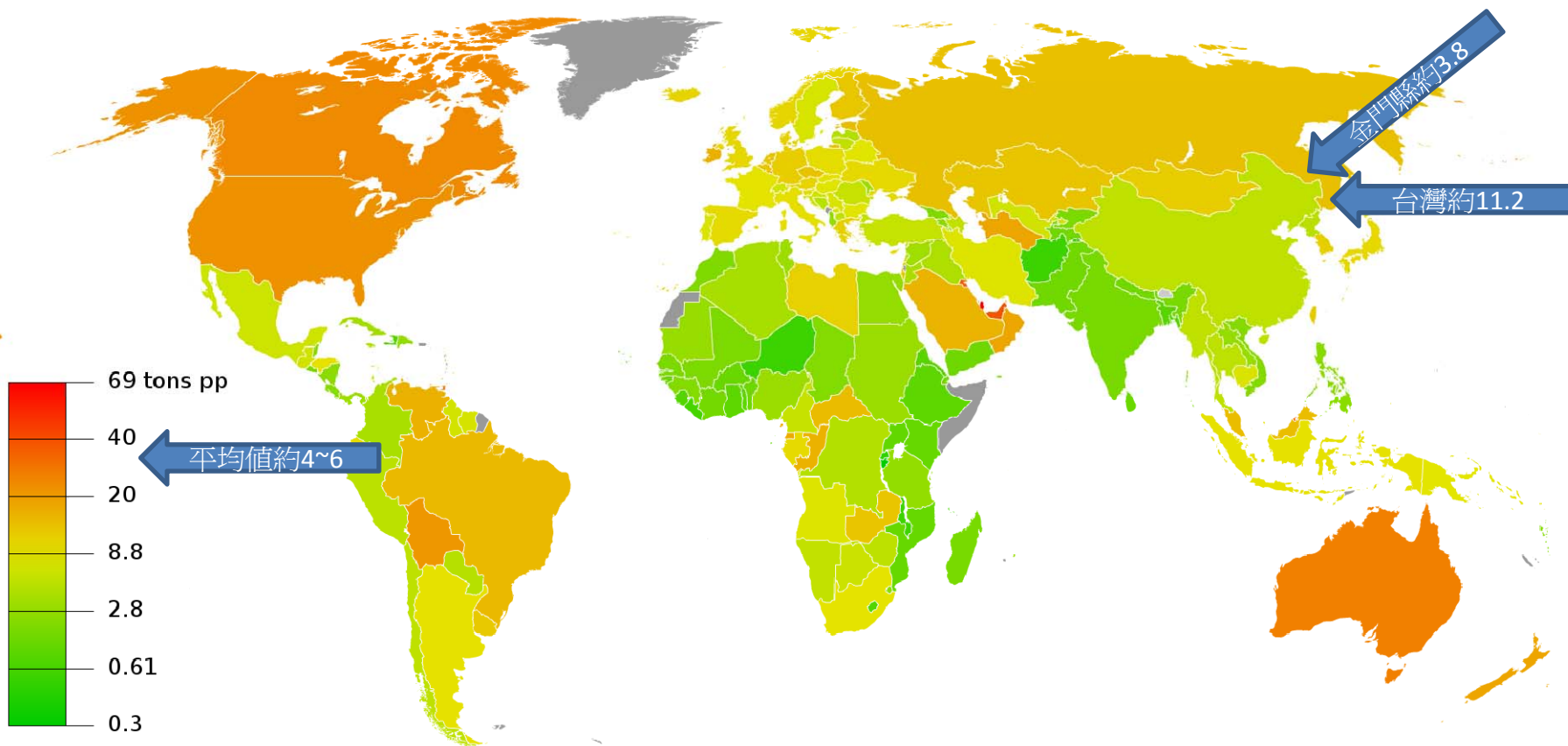
2009年金門縣溫室氣體排放量初步估計與減碳規劃策略 (本計畫計算與整理)



貳、金門縣溫室氣體排放研析

2

世界人均碳排放量(噸/人年)

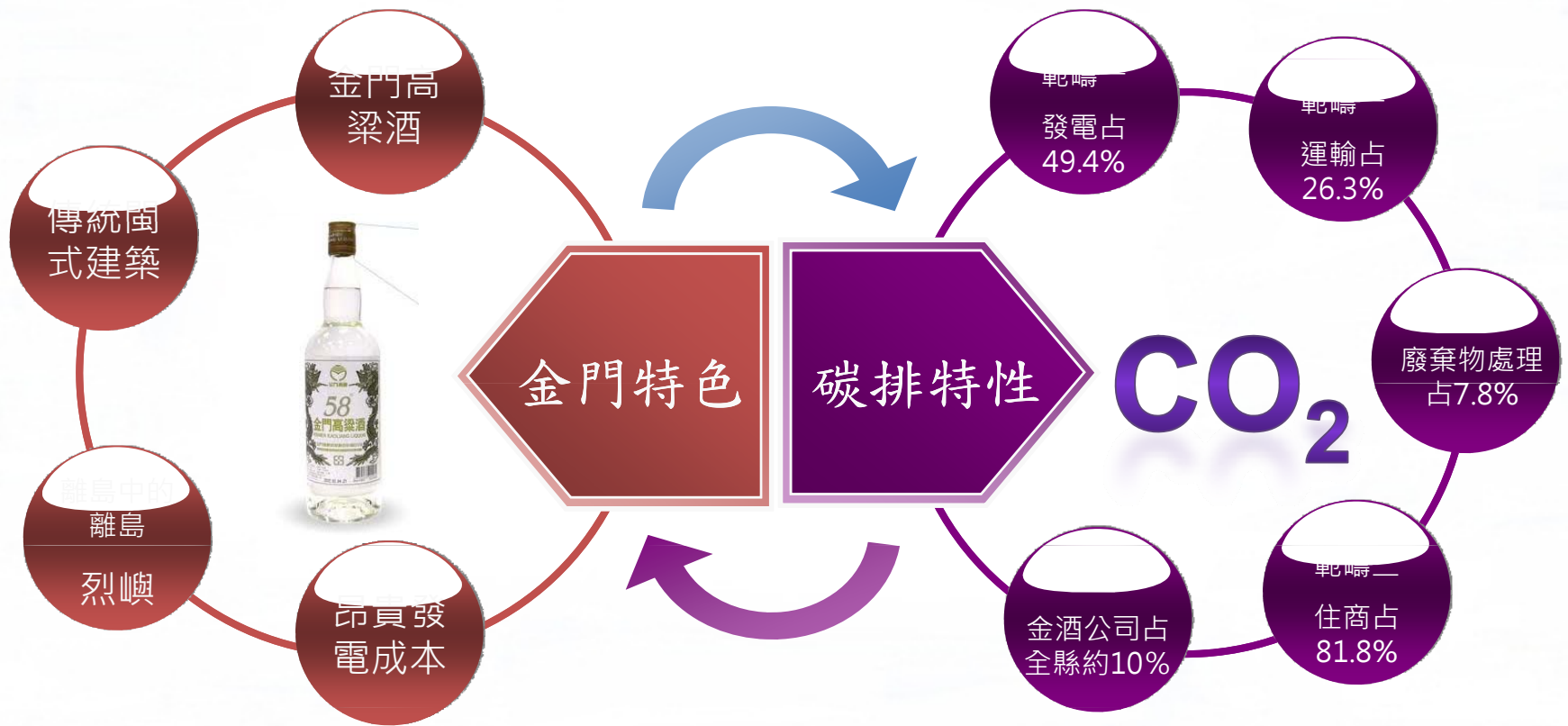


From Wikipedia, the free encyclopedia

參、規劃構想與目標

1

規劃構想



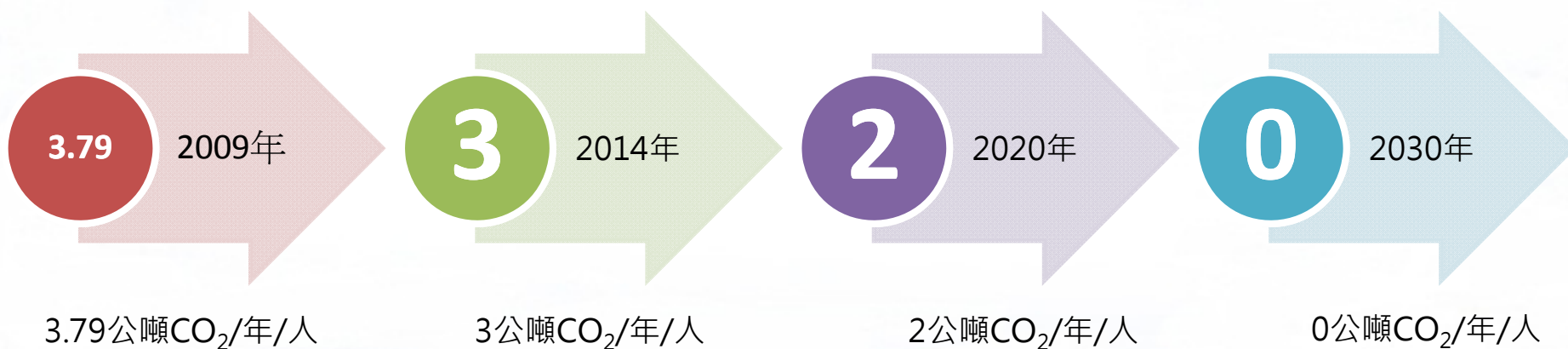


打造金門低碳島，6大計畫（5個旗艦計畫+1個推動計畫）



320

金門零碳島願景



金酒低碳示範園區

烈嶼零碳島

2噸生活圈

金門零碳島

2014

2017

2020

2030

■全縣人均碳排3公噸

■烈嶼人均碳排2公噸

■建立金酒低碳示範園區

■利用生質物產生生質材料與生質能源

✓每年產值超過2億元

✓生質能達全縣之3%以上

■電動公務車比例世界第一 (40%)

■烈嶼鄉零碳示範區

■2噸生活圈 (全縣)
2.6噸

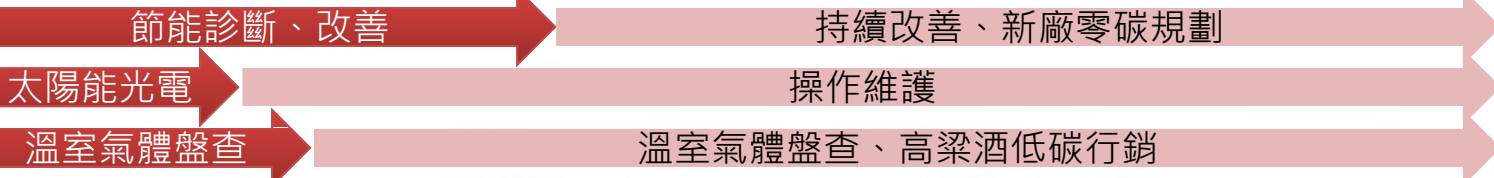
■大眾運輸電動化比例世界第一 (10%)

■零碳島

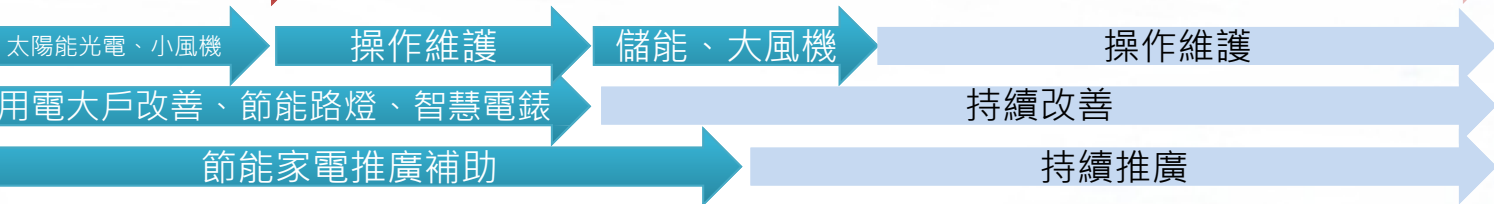
減碳路徑

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
(101)	(102)	(103)	(104)	(105)	(106)	(107)	(108)	(109)	(110)

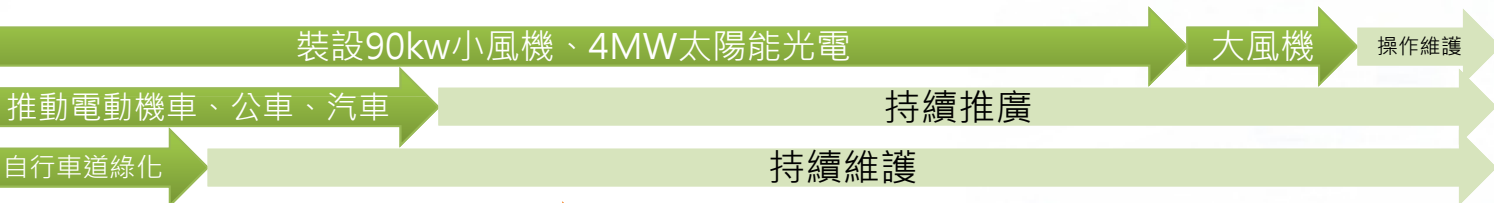
金酒低碳園區 旗艦計畫



烈嶼零碳島 旗艦計畫



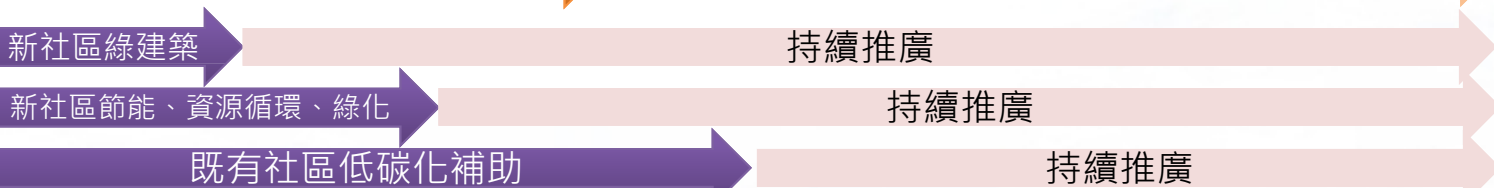
綠能與低碳運 輸系統 旗艦計畫



資源循環與區 域生質能中心 旗艦計畫



社區新建、改 造以及低碳建 築旗艦計畫



低碳樂活 推動計畫

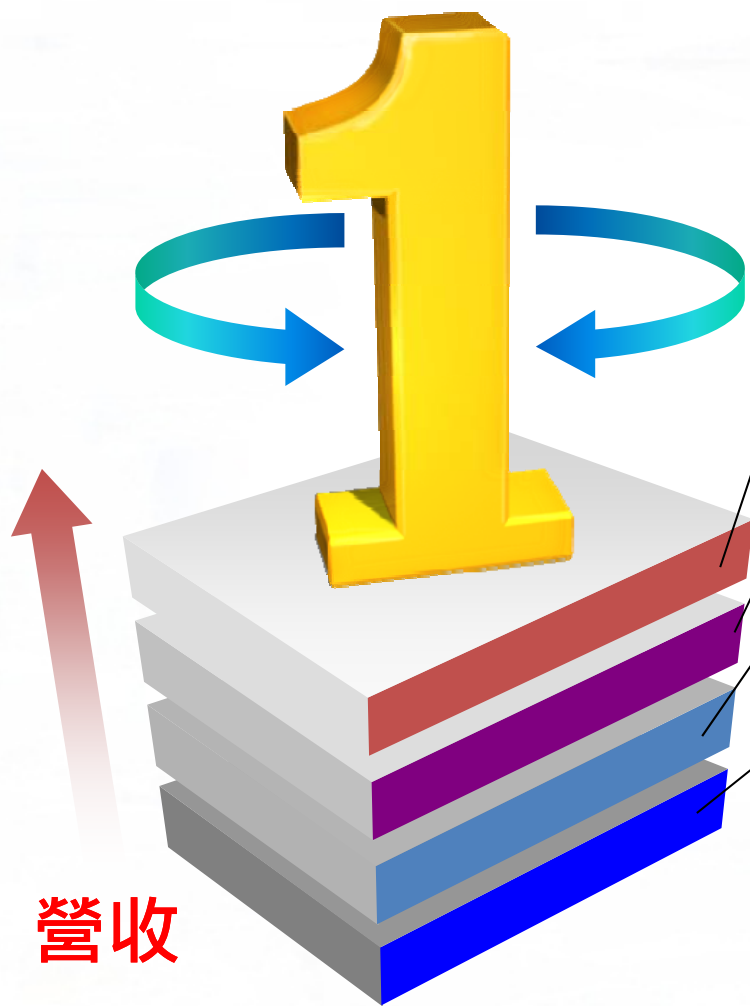


The background of the slide is a collage of three images. The top image shows a city skyline at night with buildings illuminated and reflected in a body of water. The bottom-left image shows a row of wind turbines against a sunset sky. The bottom-right image shows a stone lion statue wrapped in red and yellow fabric.

肆、執行策略與方法

一、金酒低碳園區旗艦計畫

1 問題分析與診斷



金門縣最大產業(營收123億)

金門縣府最重要財源(繳縣庫49億)

金門縣最大用電戶 (占10%)

金門縣最大柴油用戶 (占50%)



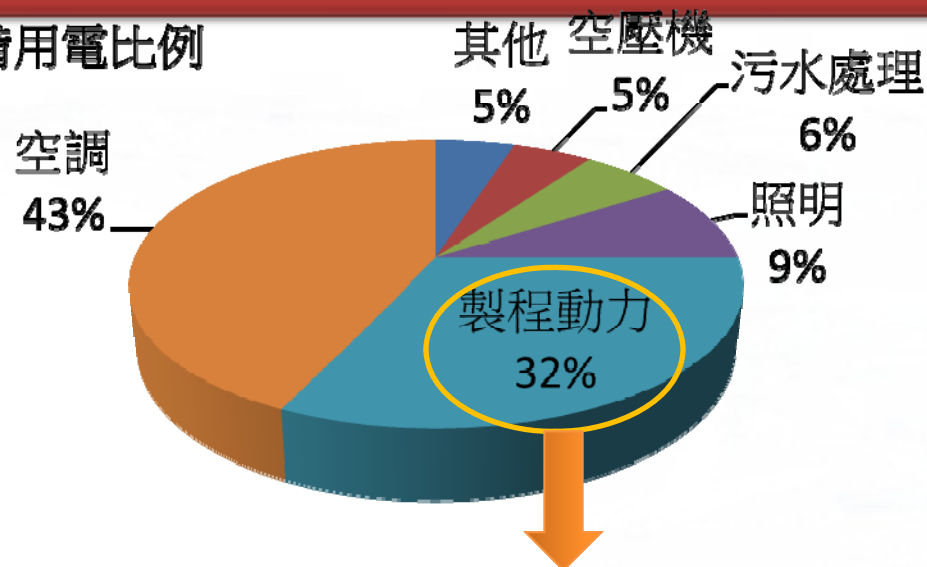
一、金酒低碳園區旗艦計畫

2 金酒公司金寧廠98年用電資料分析

金寧廠98年各設備用電量

廠區設備	使用電力 (度/年)
空調	6,016,193
製程動力	4,477,167
照明	1,259,203
污水處理	839,468
其他	699,557
空壓機	699,557
合計	13,991,145

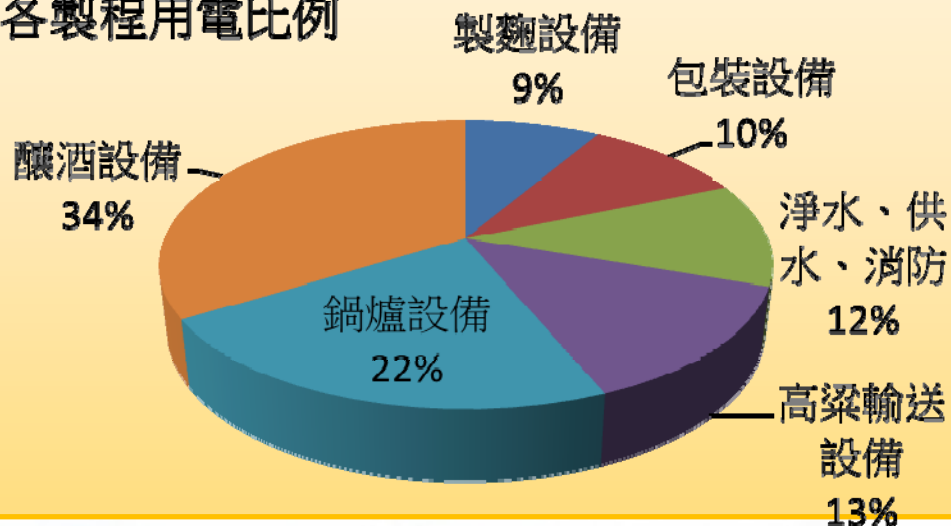
各設備用電比例



金寧廠98年各製程設備用電量

製程設備	使用電力 (度/年)
釀酒設備	1,515,886
鍋爐設備	1,002,090
高粱輸送設備	603,586
淨水、供水、消防	519,225
包裝設備	454,350
製麴設備	382,030
合計	4,477,167

各製程用電比例



一、金酒低碳園區旗艦計畫

3 採行低碳措施



金酒低碳園區規劃

- 製程與公用設備節能改善
- 開發利用再生能源(太陽光電、CSP)
- 金門高粱酒低碳行銷
- 新廠零碳計畫(廠內冷熱整合與整合生質能)



碳足跡標示

一、金酒低碳園區旗艦計畫

4

經費與減碳

主要執行期間：101年-104年

六大旗艦計畫	推動措施	具體做法	資金來源（百萬）				減碳(公噸)
			縣府	中央	民間資金	小計	小計
金酒低碳園區旗艦計畫	製程與公共設施之節能改善	製程與公共設施之節能改善	65			65	9,150
	開發利用再生能源	裝設200kWp太陽光電板	43.2			43.2	168
		裝設100架聚光型太陽熱電系統			147.5	147.5	670
	金門高粱酒低碳行銷	通過溫室氣體排放量查證	1			1	-
		取得環保署碳標籤	1			1	-
	新廠零碳計畫	新廠零碳計畫				-	-
合計			110.2		147.5	257.7	9,988

二、資源循環與區域生質能中心旗艦計畫

1 問題分析與診斷 (1)

■ 垃圾

- 99年垃圾清運量11,042公噸，資源回收率30.14%
- 其中94%比例之資源物(紙類46%、廚餘34%及塑膠14%)

■ 生質廢棄物

- 高粱桿、小麥桿，估計約每年6,000噸，就地回收保持地力，
- 金酒酒糟每年產量達55,698噸
 - 為最大宗的事業廢棄物
 - 2012年擴建後50%的成長，2015會有二倍以上的成長，可做為飼料、堆肥、生質能之用，
- 酒糟污泥、生活污水合計3,331噸，較適合做為堆肥用途
- 牛豬排糞尿合計約超過50,000噸，
 - 第二大生質材料的來源
 - 農場地回收養分與堆肥化
 - 未來可考量做為重要的生質燃料來源

二、資源循環與區域生質能中心旗艦計畫

1 問題分析與診斷 (2)

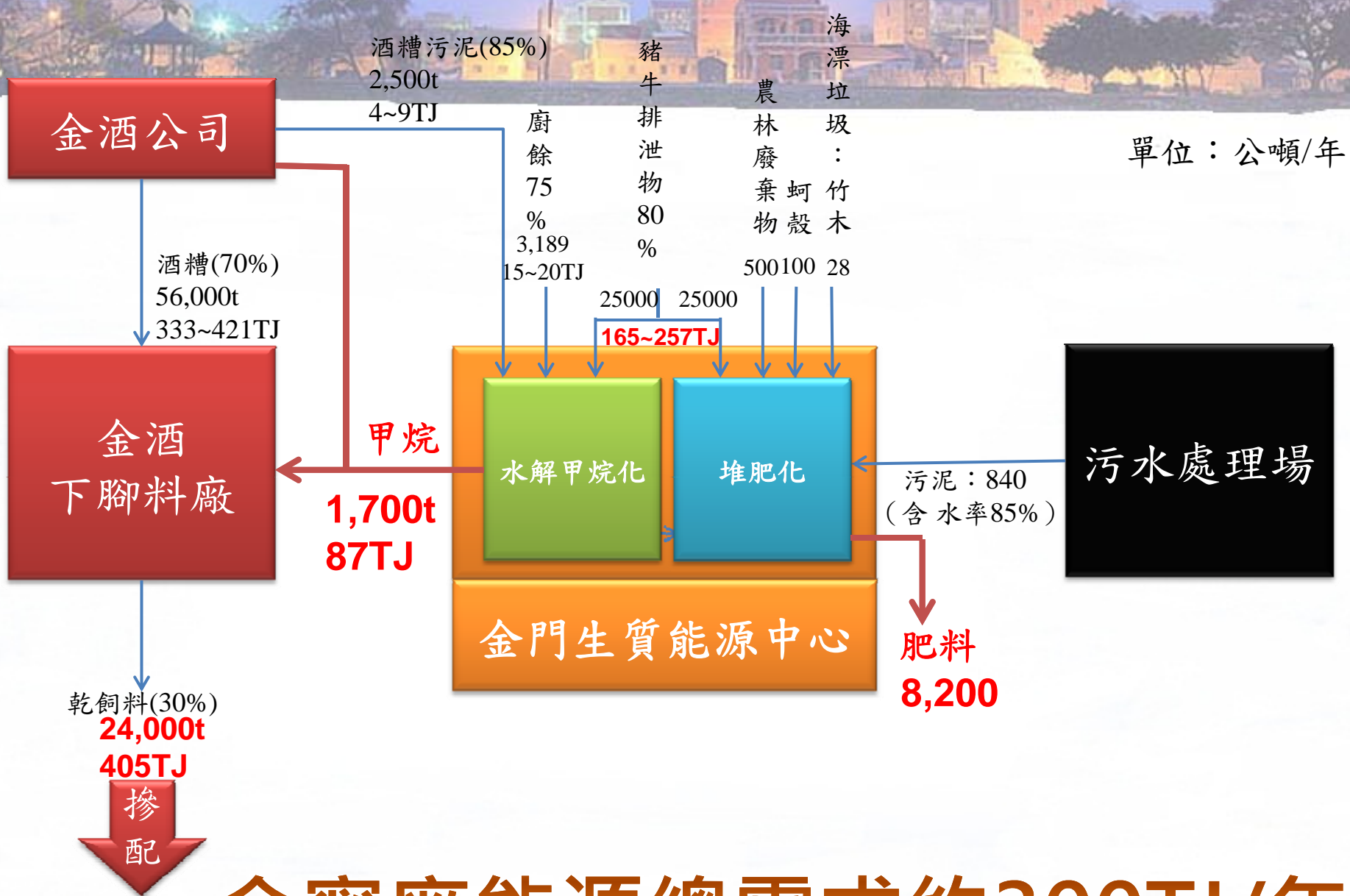
豬、牛糞數量估算 (豬牛數為統計月報至100年6月底)

	頭數	每日排份濕重 (公斤)	日	公噸/年
牛	5749	22	365	46165
豬	14057	1	365	5131
			合計	51296

污水處理場污泥產生量

	公噸/月	含水率
金城污水場	52.6	87.3
榮湖污水場	6.3	80.4
太湖污水場	4.6	86.9
擎天污水場	5.9	本場為未濃縮污泥，運至榮湖污水場處理
東林污水場	0.6	83.7
合計	70	
合計每年產生量	840	

- 海漂垃圾 (竹木) : 100年度金門縣1月-6月份海岸地區環境清潔維護成果表資料推估14噸
- 酒糟污泥、酒糟 : 99年金酒廢棄物申報資料
- 廚餘 : 99年回收量
- 農林廢棄物 : 99年垃圾清運量500公噸
- 酒糟含水率70%，做成飼料約要烘到30%



金寧廠能源總需求約300TJ/年

二、資源循環與區域生質能中心旗艦計畫

2

經費與減碳

主要執行期間：101年-105年

情境一	推動措施	具體做法	資金來源（百萬）				減碳量（公噸）
			縣府	中央	民間資金	小計	小計
資源循環與區域生質能中心旗艦計畫	強化資源回收	可組裝式分選設備(停止掩埋)		75		75	22,100
	區域生質能中心	區域生質能供應-堆肥		217.5		217.5	3,400
		區域生質能供應-甲烷		116.0		116.0	12,000
	提昇水資源利用率	降低金門自來水管網漏水率至15%以下		37		37	598
		增加雨水回收應用		82		82	408
合計			0	527.5	0	527.5	38,506

二、資源循環與區域生質能中心旗艦計畫

3

■ 生質能潛力規模

- 金門縣能源用量的五分之一
- 為零碳能源
- 技術與經濟條件還未能利用，因此列為長期目標
- 依技術發展與市場因素做滾動式管理

生質產品種類	單價	可使用生質材料來源
熱裂解產出燃料油售價	15,000元/噸	酒糟、垃圾、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
焦炭	1,000元/噸	酒糟、垃圾、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
高速堆肥產出有機肥料售價	4,000元/噸	酒糟、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
液態肥	25,000元/噸	酒糟、牛糞、豬糞、污泥、林木麥桿
酒糟飼料	8,000元/噸	酒糟

三、綠能與低碳運輸系統旗艦計畫

1 問題分析與診斷

■ 金門縣運輸部門為第二大排碳源，占27%

- 主要來自境內4萬輛機車與2萬輛汽車

■ 低碳運具電動車或電動機車

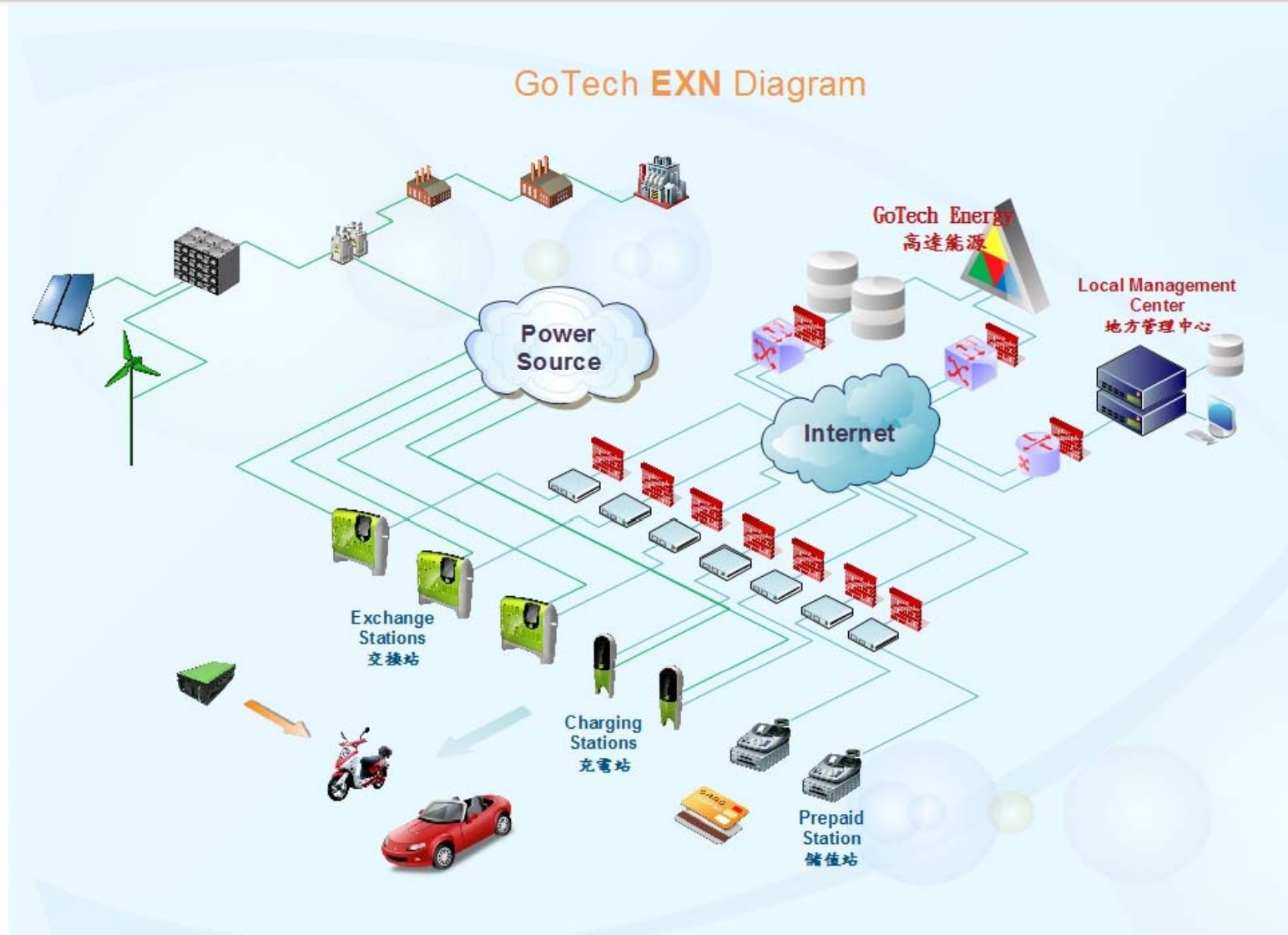
- 屬於續航力有限→金門島航距不高
- 高單價之產品→金門不易失竊+政府加碼補助
- 電池壽命與管理困難→合宜的商業模式



三、綠能與低碳運輸系統旗艦計畫

2

商業模式案例



三、綠能與低碳運輸旗艦計畫

3

採行低碳措施:近程 (2012-2014年) ——示範運行

公務部門示範、旅遊租賃及在地企業優先

編號	車種	方式	輛數	主導單位/配合單位
G1	公務指標用車	金門縣政府各機關 公務用車	20	金門縣政府(所轄單位)
G2	縣內公車	縣內運行電動BUS以烈嶼鄉、機場接駁、觀光巴士優先	6	金門縣政府車船處
P1	旅遊短租小車	金門縣都會區電動車套裝租賃	20	在地 車輛租賃公司 台灣租車公司
P2	旅遊環島車輛	環島觀光旅遊、接駁電動車(7-9人座)	20	金門當地旅行社業者
P3	旅遊機場接駁公車	機場與水頭碼頭接駁BUS、小三通行李輸送	6	在地車輛租賃公司
P4	旅遊計程車	金門縣計程車租賃車隊	20	金門當地計程車行
P5	在地企業使用	企業形象示範用車	20	7-11、燦坤3C、黑貓 在地企業TOP 10如: 金門酒廠、聖祖貢糖
P6	觀光旅遊高爾夫球車	國家公園內特定區域運行、古蹟聚落區使用	50	在地車輛租賃公司 金門縣政府車船處
ES	電動機車	獎勵補助電動機車，由政府部門率先使用，推廣至租車業低碳無噪音之旅遊方式	1500	政府部分、租車業、民宿業與ICT業者整合

4 中程（2015-2017年）——持續推廣並研擬可行之法令誘因

法令誘因

停發部分一般汽柴油行照

取消高排氣量自小客車與營業用車之免牌照稅措施

停止補貼汽柴油燃料

禁止老舊燃油車輛之行駛

立法考慮因素

○ 限制人民權利之措施，須符合以下三條件方可行

1. 在符合地方自治法之精神下，金門縣不同於中央之做為
2. 完成金門縣議會之同意程序
3. 報請行政院核定

1

技術與成本仍處於快速變動之階段，做滾動式管理



2

配合相關綠能基礎設施與示範運行規模與狀況



3

定期修正策略



遠程計畫目標，在於汰換金門全島所有燃油車輛，補助購置電動車輛，達到國內外綠能低碳島嶼的示範指標性區域。

三、綠能與低碳運輸系統旗艦計畫

6

經費與減碳

主要執行期間：101年-103年

六大旗艦計畫	推動措施	具體做法	資金來源(百萬)				減碳(公噸)
			縣府	中央	民間資金	合計	小計
綠能與低碳運輸系統	設置再生能源設施	裝設4MW的太陽光電系統(金門)			840	840	2,800
		裝設4MW的大型風機(金門)			213	213	9,433
		架設90kWp小型風機(金門本島)	28.4			28.4	133
	低碳運具	公務指標用車	15	15		30	17
	低碳運具	縣內公車	12	12		24	90
	低碳運具	旅遊短租小車	8	8	24	40	23
	低碳運具	旅遊環島車輛	8	8	24	40	23
	低碳運具	旅遊機場接駁公車	14.4	14.4	43.2	72	271
	低碳運具	旅遊計程車	4	4	12	20	11
	低碳運具	在地企業使用	8	8	24	40	23
	低碳運具	觀光旅遊高爾夫球車	-	-	-	-	-
	低碳運具	電動機車	11	11	32	53	225
	低碳運具	研擬可行之法令誘因				-	-
	低碳運具	電動機車電池交換站		5	8	13	-
	低碳運具	電動機車充電柱	15	15		30	-
	低碳運具	電動車充電柱	15	15		30	-
	綠化	自行車道配合綠化		3		3	-
合計			134	116	1,219	1,469	13,049

四、社區新建、改造以及低碳建築旗艦計畫

1 問題分析與診斷

以低碳思維，打造金門城鄉新風貌

建造金湖鎮低碳新社區

- 打造低碳金門厝聚落
- 導入低碳社區概念
- 引進低碳技術與措施



既有社區低碳化

○ 推廣低碳社區概念

- ✓ 低碳社區更普及化
- ✓ 打造金門低碳體質



四、社區新建、改造以及低碳建築旗艦計畫

2 採行低碳措施

(1) 建造金湖鎮低碳新社區



CSP提供熱、電與社區
低碳形象

區域供冷(或供冷熱)可行性
-收集冰水機熱量→供應熱
水

四、社區新建、改造以及低碳建築旗艦計畫

2 採行低碳措施

(2) 既有社區低碳化

低碳社區競賽補助

類別	建議改善事項
再生能源	興建風力發電系統
	興建太陽能光電系統
節約能源	改換成高效率電子式燈具(日光燈具)
	選用高效率光源(逃生指示燈)
	選用高效率光源(社區公共空間投射燈)
	改換成高效率電子式燈具(傳統環型日光燈管)
	汰換低效率冷氣機(箱型冷氣機)
資源循環	雨水回收系統工程
	省水器材
綠化	綠美化含隔熱工程
低碳運輸	興建腳踏車停車架



四、社區新建、改造以及低碳建築旗艦計畫

3

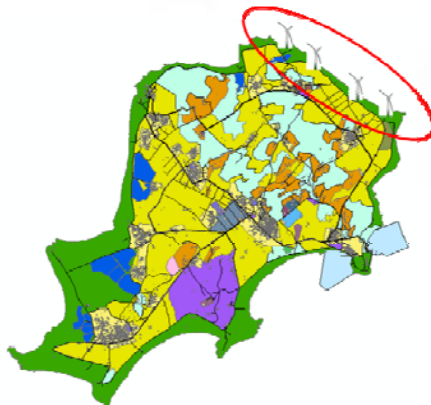
經費與減碳

主要執行期間：101年-105年

六大旗艦計畫	推動措施	具體做法	資金來源(百萬)				減碳(公噸)
			縣府	中央	民間資金	合計	小計
社區新建、改造 以及低碳建築旗 艦計畫	新社區-鼓勵興建 低碳建築	設計低碳金門厝 標準圖說，並以 行政便利鼓勵民 眾使用	6			6	24
		太陽能熱水器					-
		低碳社區內所有 新建公共建築均 需取得銀級以上 綠建築標章認證				0	-
	新社區-促進節約 能源	公共空間節能照 明	1.5			1.5	11
		智慧電網			8	8	100
	新社區-加強資源 循環	水資源再利用		24		24	320
		使用省水器材					-
		營建廢棄物、廢 棄土石方再利用				0	-
	新社區-加強植栽 綠化	公共區域綠化1公 頃				0	-
	新社區-形塑環保 工地	形塑環保工地					-
	既有社區低碳化	社區低碳競賽補 助		15		15	-
合計			7.5	39	8	54.5	455

五、烈嶼零碳島旗艦計畫

1 問題分析與診斷



土地：15km²

人口：8921人
戶數：2620戶

烈嶼
總排放量：20,162公噸
人均排放量：2.35公噸/人

✓ 機車：3,699輛
✓ 汽車：1,554輛
✓ 公車：4輛

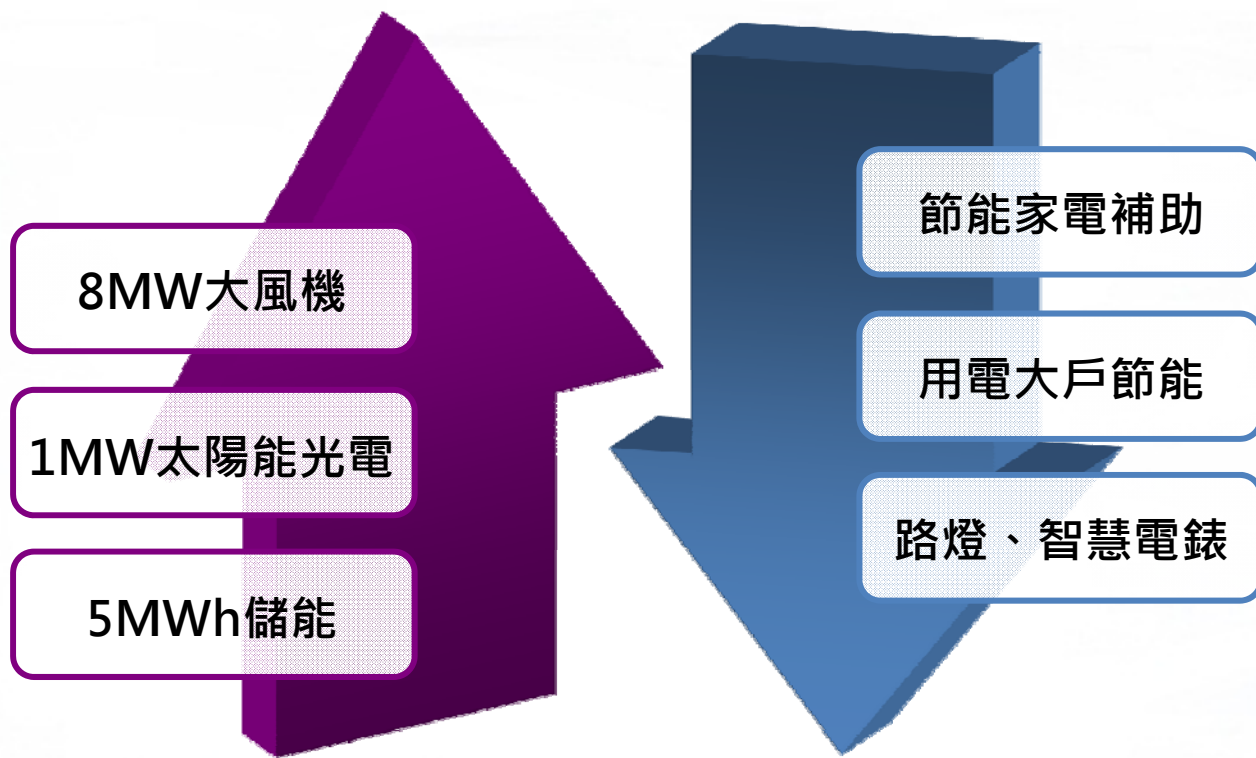
✓ 無製造業
✓ 用電大戶均為公家單位

金門大橋

以再生能源整合大金電網
達成→烈嶼零碳島

五、烈嶼零碳島旗艦計畫

2 採行低碳措施



提高再生能源占比，降低用電量

五、烈嶼零碳島旗艦計畫

3

經費與減碳

主要執行期間：101年-106年

六大旗艦計畫	推動措施	具體做法	資金來源(百萬)				減碳(公噸)	
			縣府	中央	民間資金	合計	小計	
烈嶼零碳島旗艦計畫	設置再生能源設施，取代化石能源	裝設8MW的大型風機	447			447	18,886	
		架設30kWp小型風機(烈嶼)	9.7			9.7	44	
		裝設5MWh的儲能系統			195	195	-	
		裝設1MW的太陽光電系統			224.4	224.4	700	
		成立能源公司	5			5	-	
	綠色運輸	公務指標用車	5	5		10	6	
		縣內公車	24	24		48	180	
		旅遊計程車	4	4	12	20	114	
		觀光旅遊高爾夫球車	6	6	18	30	57	
		電動機車	11	11	32	53	225	
	節約能源	用電大戶節能改善	5			5	113	
		節能家電補助-節能標章冷氣	2			2	84	
		節能家電補助-節能標章冰箱	2			2	110	
		路燈照明節能		40		40	652	
		推動家戶安裝智慧電錶			26	26	332	
	新開發案納入低碳規劃	新開發案納入低碳規劃				-	-	
	合計			519	90	507	1,116	21,503

六、低碳樂活推動計畫

1 問題分析與診斷

全縣除了前述5個旗艦計畫外，金門仍有一些需積極推動減碳之處：

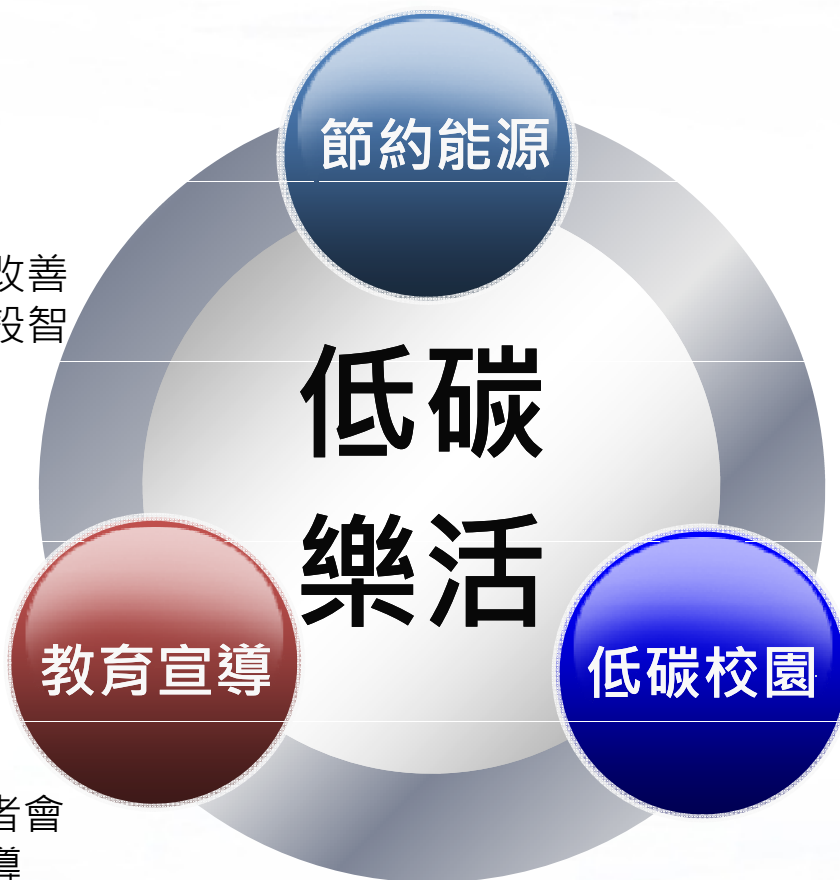
- (1) 鼓勵居家節能減碳
- (2) 產業節能改善、用電智慧控制
- (3) 全數路燈節能化

透過各類型的教育宣導，帶動居家、校園、產業的節能風氣，養成金門低碳樂活民風

六、低碳樂活推動計畫

2 採行低碳措施

- 節能家電補助
 - ✓ 節能冷氣
 - ✓ 節能冰箱
 - ✓ 太陽熱水器
 - ✓ 產業節能
- 產業節能
 - ✓ 用電大戶節能改善
 - ✓ 高壓用電戶裝設智慧電錶
- 路燈照明節能改善



- 節約能源器具
 - ✓ 更換為節能的T5燈管
 - ✓ 省水龍頭
 - ✓ 省水馬桶零件
- 金門低碳島納入金門小學鄉土課程教材
- 建立學校溫室氣體盤查與減量方法能力

- 金門低碳島啟動記者會
- 低碳教育整合性宣導
- 建置金門低碳島網站
- 綠領人才及執行人力培訓



六、低碳樂活推動計畫

3

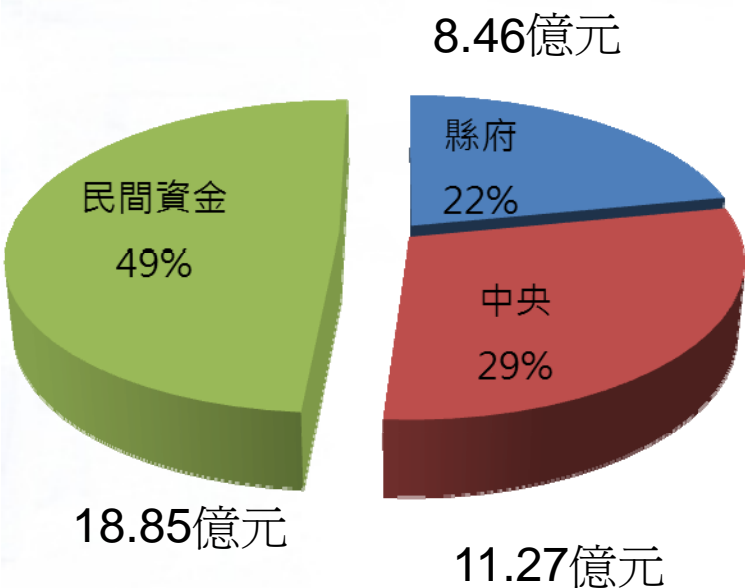
經費與減碳

主要執行期間：101年-105年

六大旗艦計畫	推動措施	具體做法	資金來源(百萬)				減碳(公噸)	
			縣府	中央	民間資金	合計	小計	
低碳樂活推動計畫	節能家電補助	居家節能-節能冷氣購買補助	23			23	1,260	
		居家節能-節能冰箱購買補助	17			17	1,210	
		居家節能-太陽熱水器購買補助	17	17		34	432	
	產業節能	產業節能-用電大戶節能改善	14	3		17	3,405	
		產業節能-高壓用電戶裝設智慧電錶			3	3	387	
	路燈照明節能改善	路燈照明節能改善		292		292	4,568	
	低碳教育宣導	金門低碳島啟動記者會	1			1	-	
		低碳教育整合性宣導		20		20	3,147	
		建置金門低碳島網站		2		2	-	
		綠領人才培訓		10		10	-	
	推動低碳校園	節約能源器具-更換為節能的T5燈管		3		3	106	
		節約能源器具-省水龍頭		1		1	3	
		節約能源器具-省水馬桶零件		5		5	1.4	
		金門低碳島納入金門小學鄉土課程教材		0		0	-	
		建立學校溫室氣體盤查與減量方法能力		0		0	-	
	合計			71	353	3	428	14,519

伍、財務規劃

■ 經費來源說明



■ 各計畫執行經費與占比

計畫名稱	投入金額		減碳量 公噸	每百萬元減碳量
	百萬	%		
金酒低碳園區旗艦計畫	258	7%	9,988	39
資源循環與區域生質能中心旗艦計畫	528	14%	38,506	73
綠能與低碳運輸旗艦計畫	1,475	38%	13,049	9
社區改造新建與低碳建築旗艦計畫	55	1%	455	8
烈嶼零碳島旗艦計畫	1,116	29%	21,503	19
低碳樂活推動計畫	428	11%	14,519	34
合計	3,858	100%	98,019	25

陸、金門低碳島建設效益

1 六大旗艦計畫環境與減碳效益

六大旗艦計畫	發電	節電	節省瓦斯	節油	省水	減廢	減碳量
	度	度	公斤	公升	度	噸	噸
金酒低碳園區旗艦計畫	356,800	7,530,694	-	-	-	-	9,988
烈嶼零碳島旗艦計畫	20,287,900	1,895,448	-	223,731	-	-	38,506
綠能與低碳運輸系統旗艦計畫	14,640,000	-	-	262,654	-	-	13,049
資源循環與區域生質能中心旗艦計畫	-	-	-	2,000,000	423,642	10,950	455
社區新建、改造以及低碳建築旗艦計畫	-	20,685,807	247,000	-	-	-	21,503
低碳樂活推動計畫	-	1,850,220	-	-	-	-	14,519
合計	35,284,700	31,962,169	247,000	2,486,385	423,642	10,950	98,019

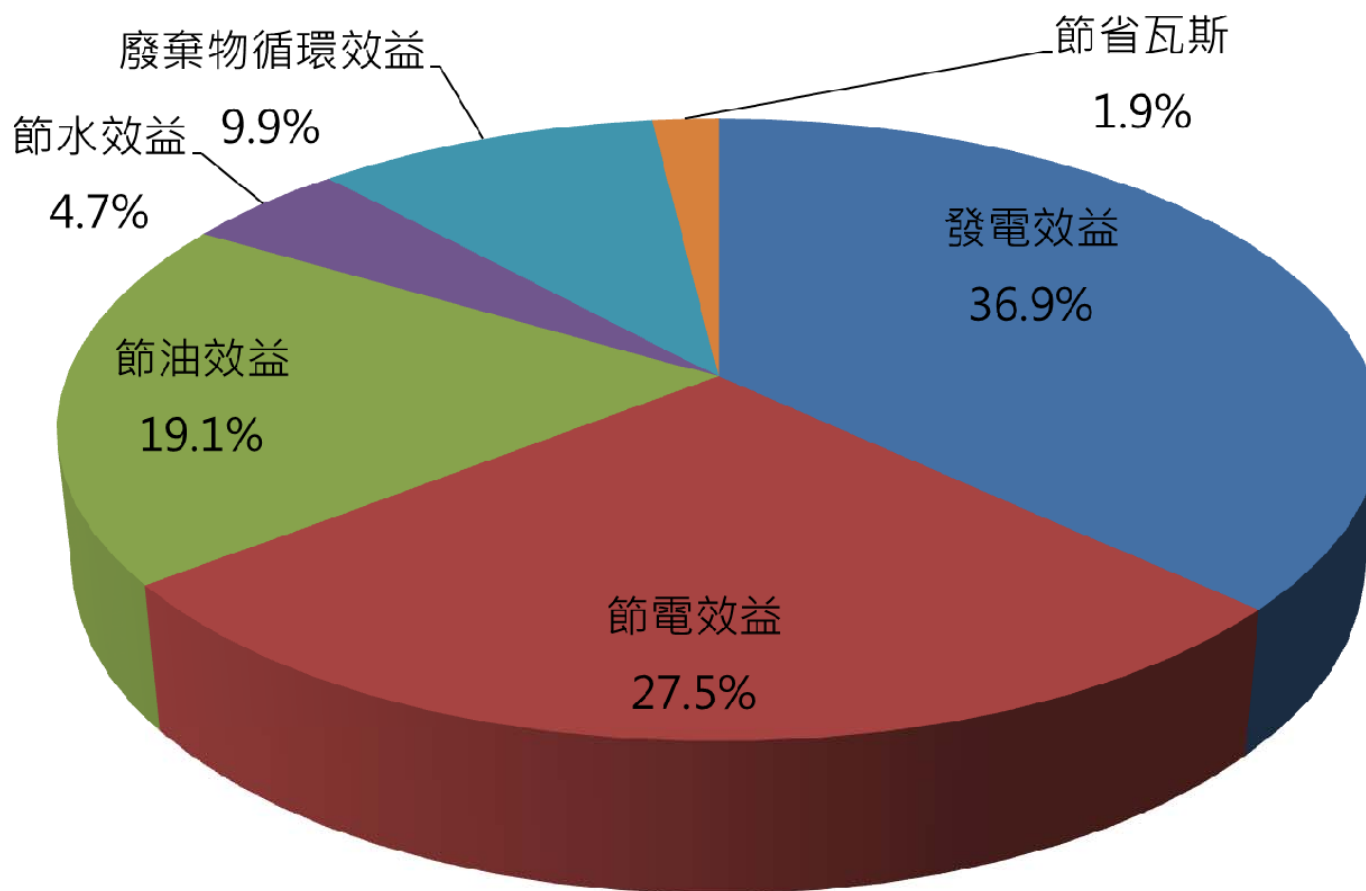
2

六大旗艦計畫成本效益與回收年限

六大旗艦計畫	投入經費	經濟效益	回收年限
	百萬元	百萬元	年
金酒低碳園區旗艦計畫	258	35	7.45
資源循環與區域生質能中心旗艦計畫	528	131	4.03
綠能與低碳運輸系統旗艦計畫	1,475	86	17.16
社區新建、改造以及低碳建築旗艦計畫	55	5	10.66
烈嶼零碳島旗艦計畫	1,116	103	10.80
低碳樂活推動計畫	428	94	4.53
合計	3,858	454	8.49

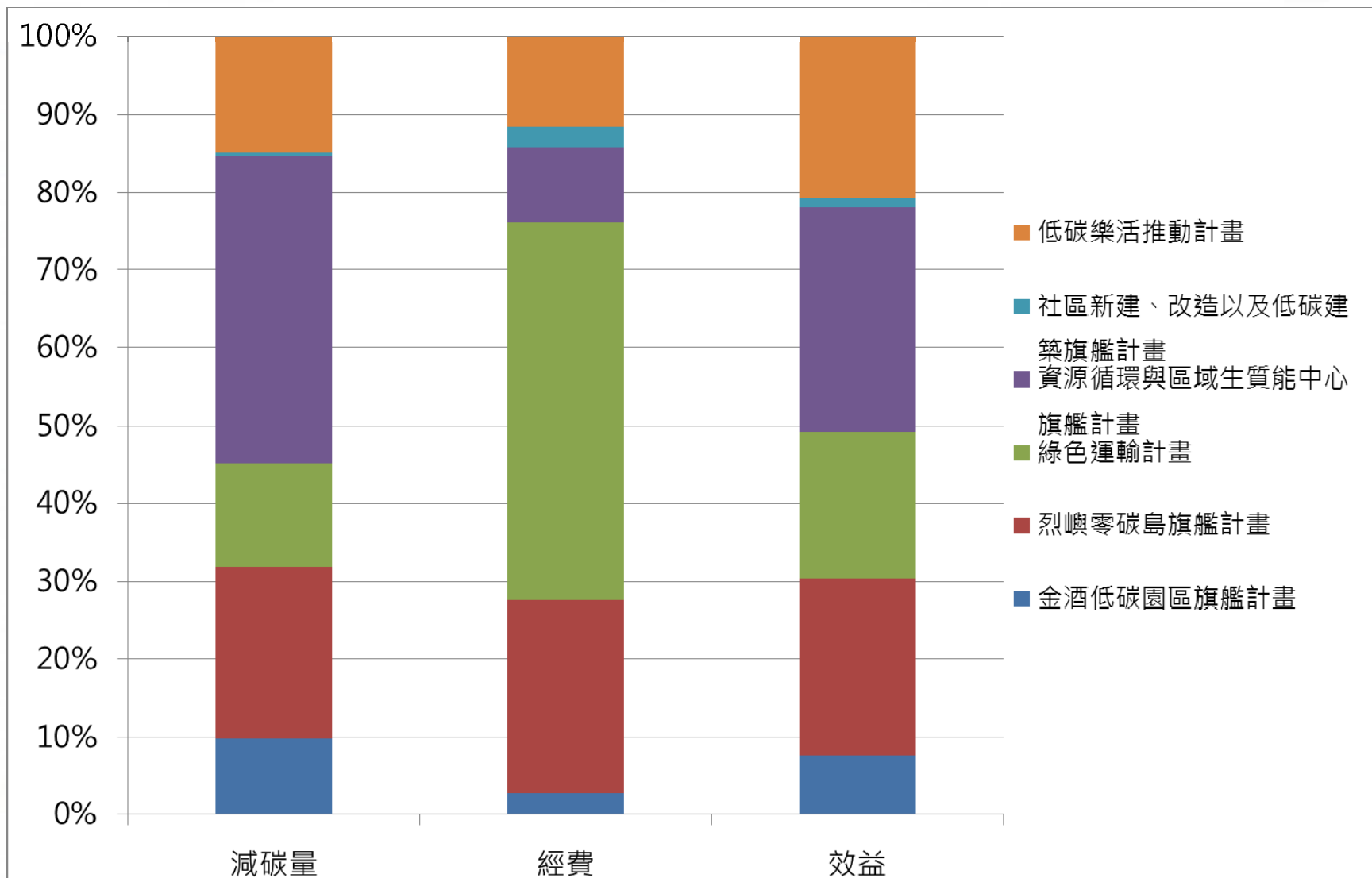
3

經濟效益來源分析



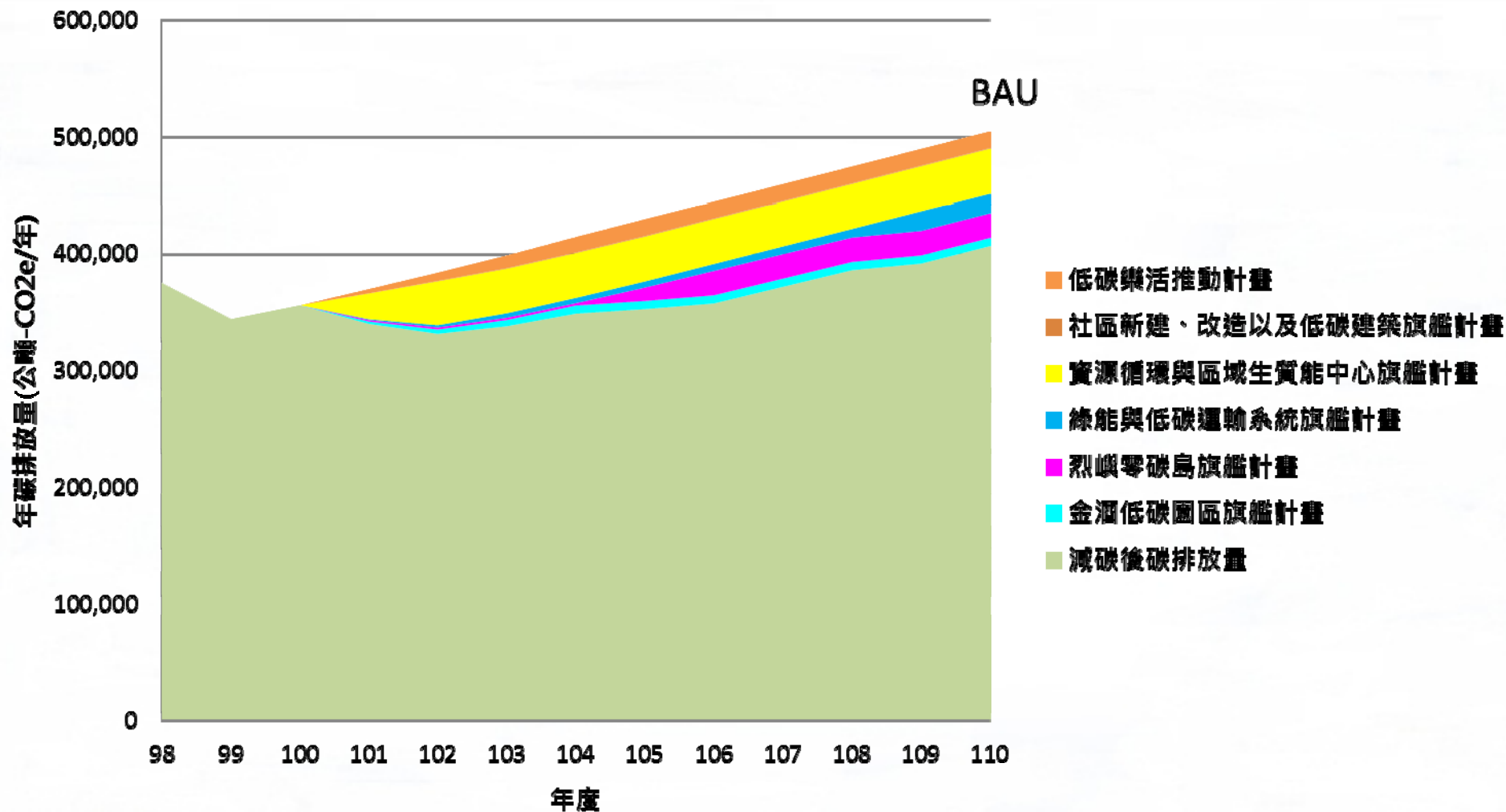
4

六大旗艦計畫之減碳比例、經費占比與效益占比



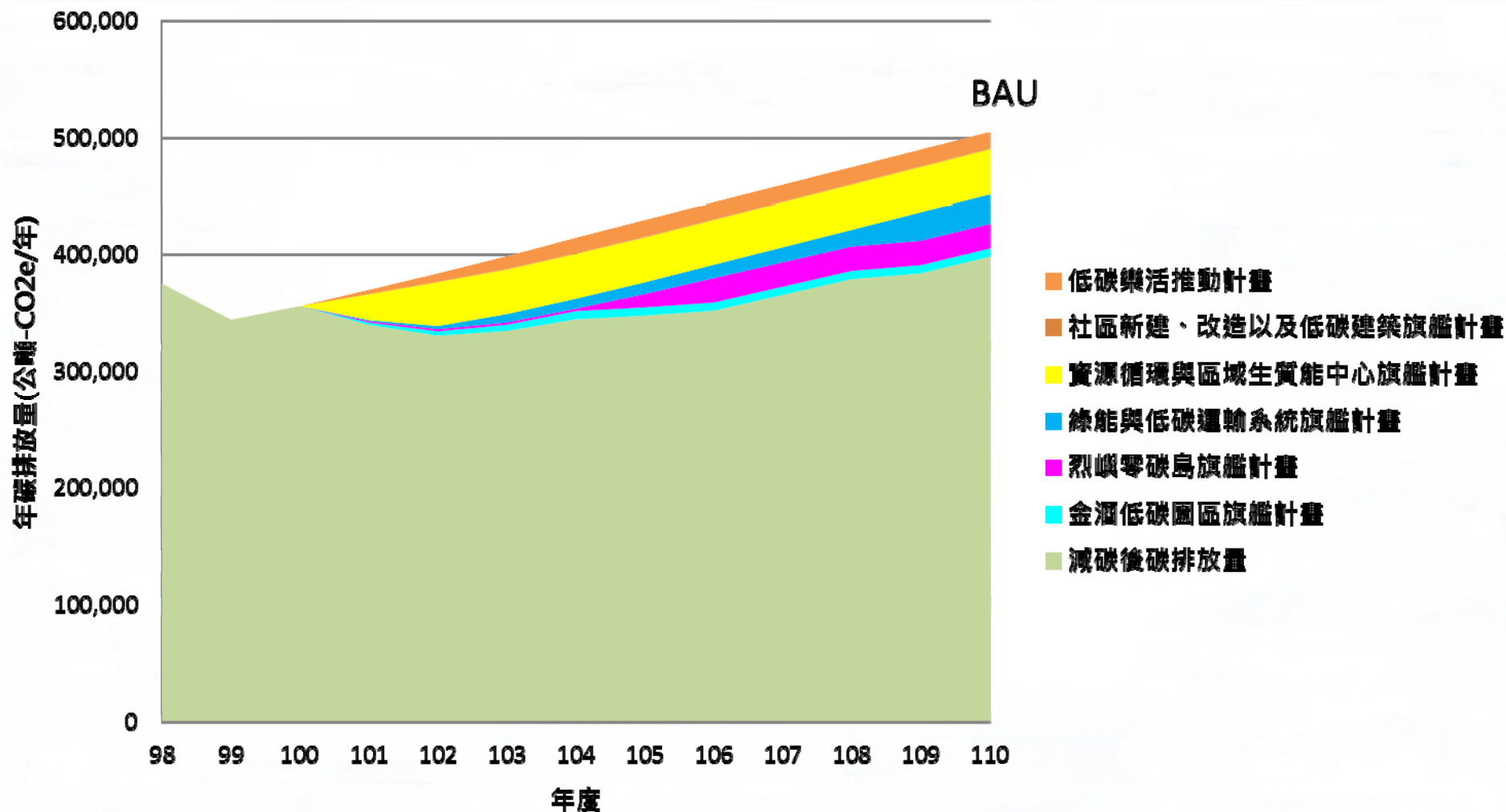
5

各計畫減碳成果與BAU比較圖



6

各計畫減碳成果與BAU比較圖(2011電動車40%達成)





簡報結束 敬請指教

金門百年歲月，
低碳嶄新印象。

