建構低碳城市經驗分享-宜蘭縣 報告摘要

朱境地

宜蘭縣環保局 副局長

宜蘭縣在國道 5 號通車後，面對交通瓶頸、城鄉空間失衡、教育與文化傳承維繫、產業結構改變以及弱勢族群照顧等問題的湧現與加劇；同時 99 年 10 月 21 日蘇澳水災氣候異常問題，更加深了宜蘭人對於氣候議題需要面對的急迫性。宜蘭縣為了因應這迎面而來之挑戰，明確提出「生態」作為現階段核心的縣政概念，也是指導政策規劃及執行的核心價值；且以「低碳家園」及「生態城市」兩大旗艦政策，作為實現「環境永續」核心價值的策略。

常年來之「環保立縣」促使宜蘭縣成為台灣領頭羊之角色，延續環保立縣的光榮價值，延伸至低碳城市的擘畫，本縣低碳家園政策提出以「低碳樂活．幸福宜蘭」為願景，訂定打造低碳生活圈、建構綠能城市、營造綠美化風貌及推動產業綠能政策為四大政策綱領。另依據在地特色及過去推動經驗，由低碳生活、低碳運輸、資源循環、再生能源、節約能源、環境綠化、低碳建築等七大面向，提出具創意減碳策略及構想之 42 項低碳措施。合計 4 年推動示範經費約 42 億元，減碳貢獻度預計可減少 182 萬公噸碳排放，同時並訂定未來幾年的本縣減碳目標，希望在民國 103 年時，二氧化碳的預估排放量回到 97 年水準，減量目標 14%，109 年的排放量回到 91 年水準，減量目標更高達 35%。

宜蘭縣歷年來對於低碳家園之推動展現在各個層面，績效甚為卓著：如多年來推動之永續校園，成為台灣目前校園綠化及無圍籬之典範；多年來之河川及野溪整治帶動了台灣河川整治之風氣，更成就了冬山河之全國知名度；城市公園的全國示範，亦使低碳化之羅東公園為全國著名之觀光景點；每年常態性辦理之綠色博覽會為台灣之減碳宣導之典範；首創每年常態性辦理之綠色影展為年度環保盛事；宜蘭厝結合環保與在地特性之創新作為仍為台灣首要之觀摩對象；宜蘭縣政府建築也首列全國第一個綠建築；宜蘭三星地熱發電也為全國首創特色發電；近年推動整合全縣各局處百萬植樹計畫為減碳與綠化工作建立全國行政之創新作法……等。

低碳城市推動除政策推廣外，藉由教育與宣導，將各種低碳生活方式讓民眾了解，並藉由廣大縣民之配合落實於日常生活中，方可達到「低碳樂活 幸福宜蘭」之願景。

宜蘭縣政府

建構低碳城市經驗分享

簡報者：朱境地 副局長

中華民國100年11月23日

簡報大綱

壹、前言

貳、宜蘭縣面臨挑戰

參、低碳城市推動歷程

肆、低碳城市如何行

伍、結語

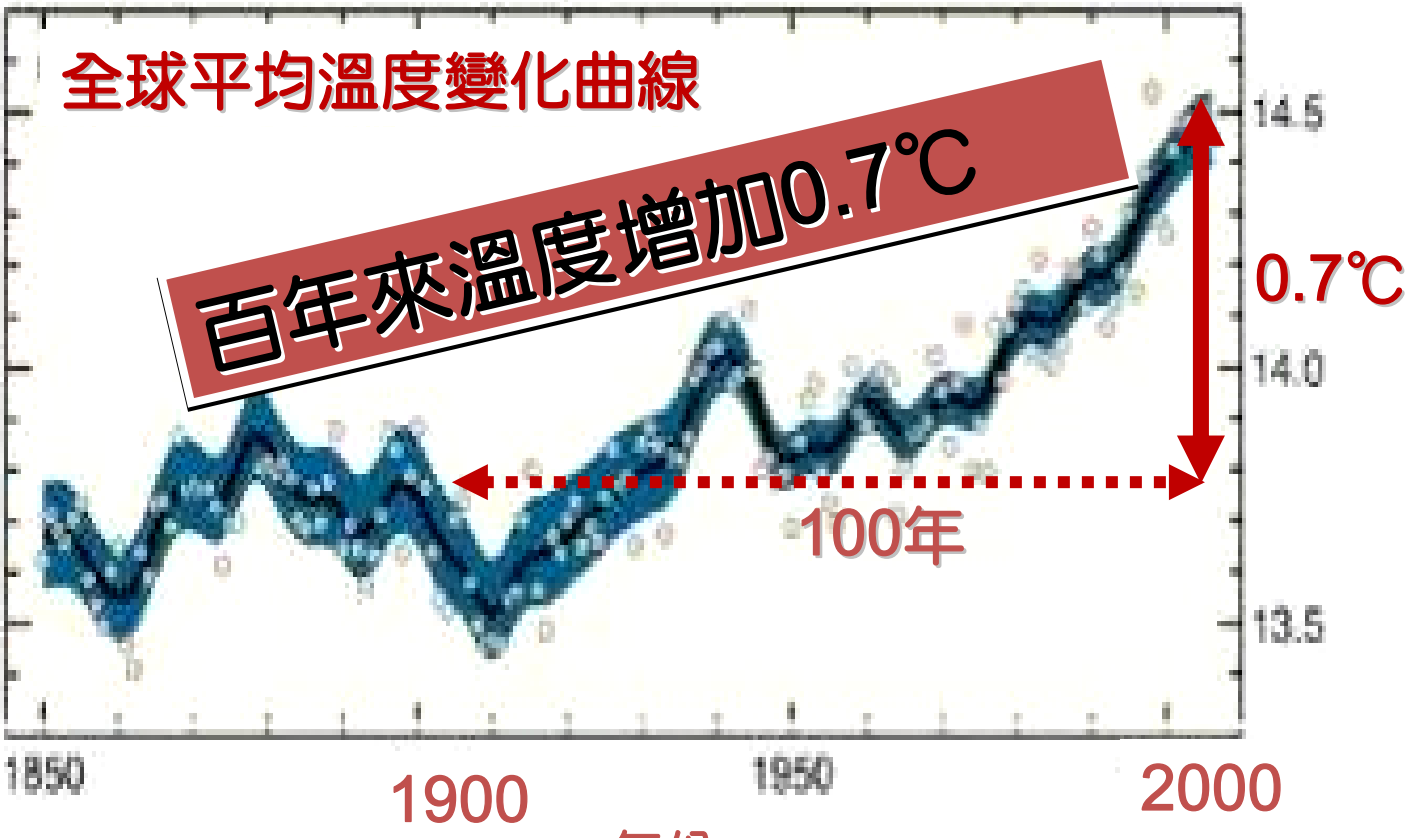
壹、前言

全球海冰覆蓋面積以每10年33萬平方公里的速度縮小

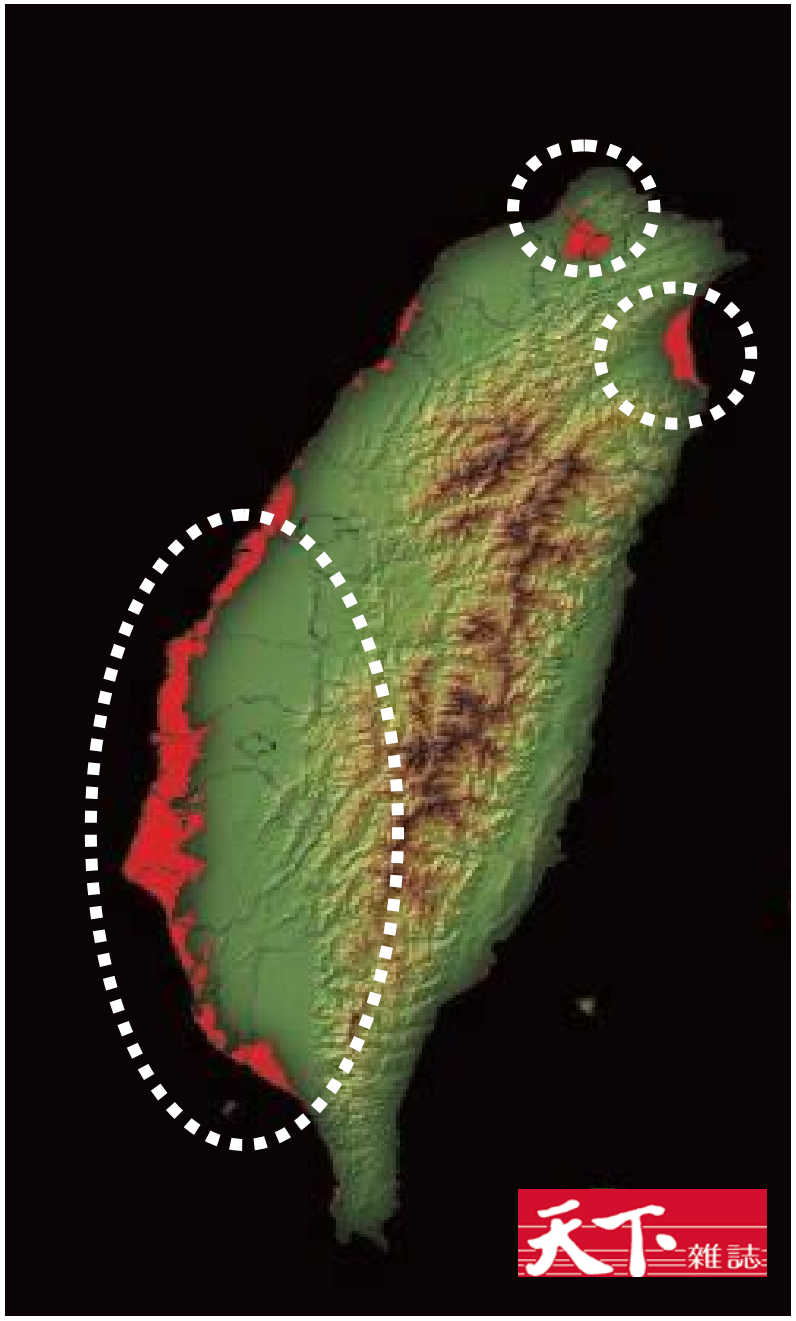
美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)指出北極海冰覆蓋範圍在2010年8月份急遽下滑，平均只有600萬平方公里，比1979年至2000年的平均覆蓋範圍減少22%。

地球大氣溫度越來越高

- 百年來台灣上升1.4 ℃



資料來源:聯合國政府間氣候變遷專家委員會第四次評估報告(2007)



全球暖化
海平面上升6公尺
宜蘭首當其衝

麻省理工學院容 普潤(Ron G Prinn)博士
推估溫度上升約4.8℃，海平面上升6公尺

資料來源：天下雜誌

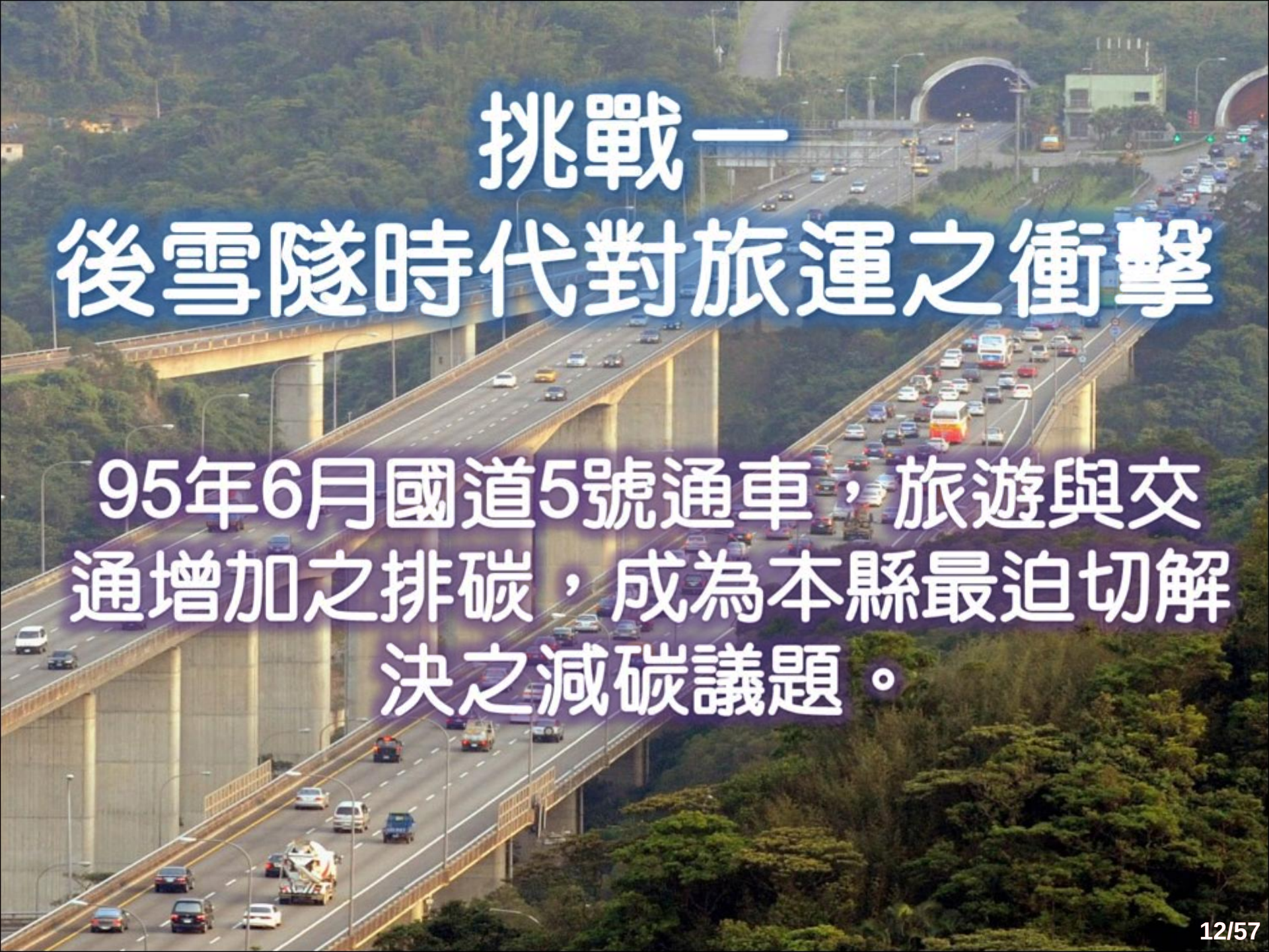
美麗的蘭陽平原

模擬海平面上升3公尺的宜蘭

模擬海平面上升
6公尺的宜蘭
頭城鎮
壯圍鄉
五結鄉
蘇澳鎮
宜蘭市
員山鄉
三星鄉
羅東鎮
冬山鄉
台北縣
宜蘭縣
9甲
7
7丙
2
3
9/57

低碳樂活 幸福宜蘭
建構低碳城市抗暖化
具有迫切性!

貳、宜蘭縣面臨挑戰

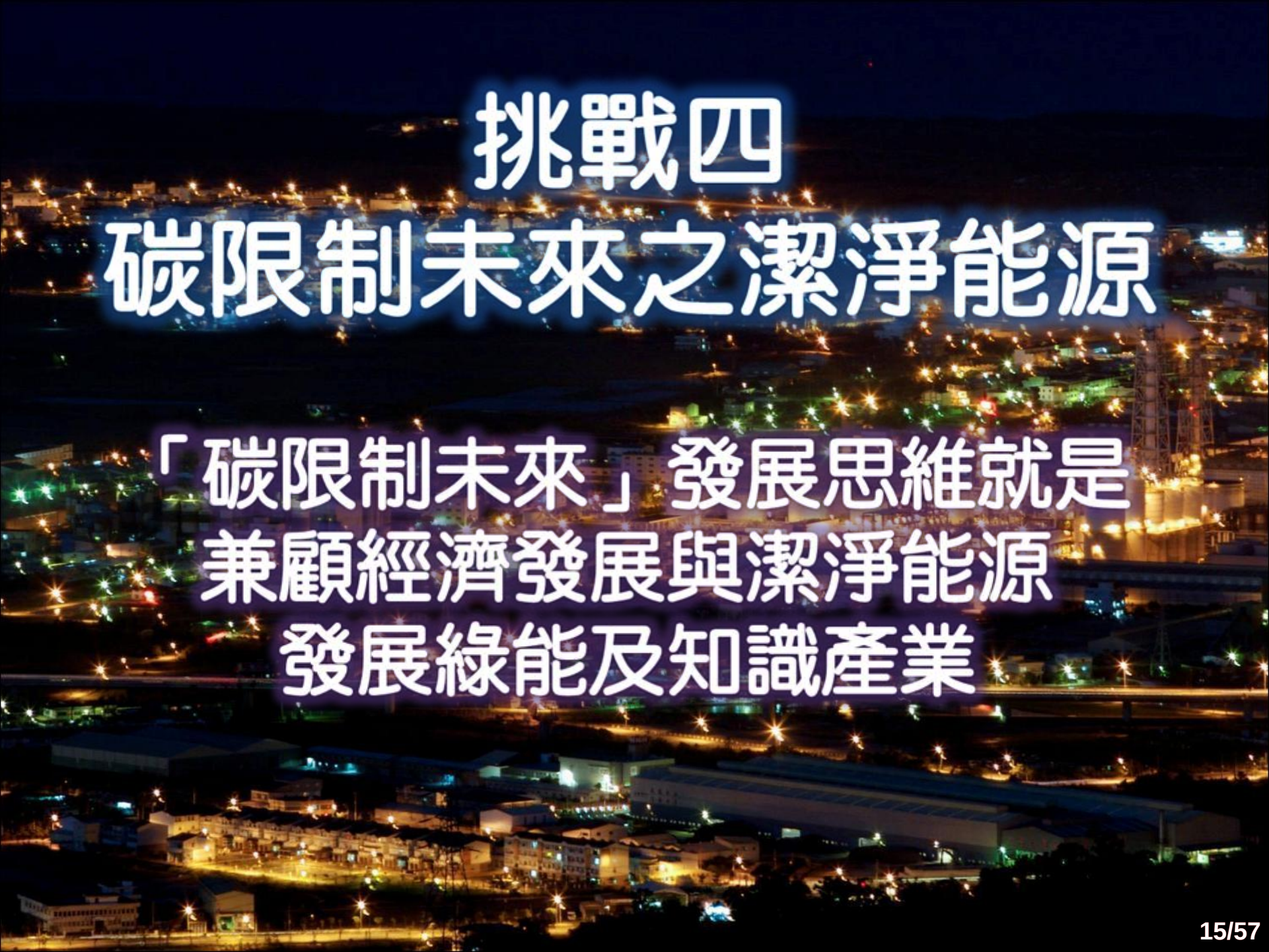

挑戰一
後雪隧時代對旅運之衝擊
95年6月國道5號通車，旅遊與交通增加之排碳，成為本縣最迫切解決之減碳議題。

挑戰二
氣候異常下水資源之調適

99年10月21日之1021蘇澳水災，顯示水資源調適問題也具有迫切性!!

挑戰三
環保立縣傳統價值之提升

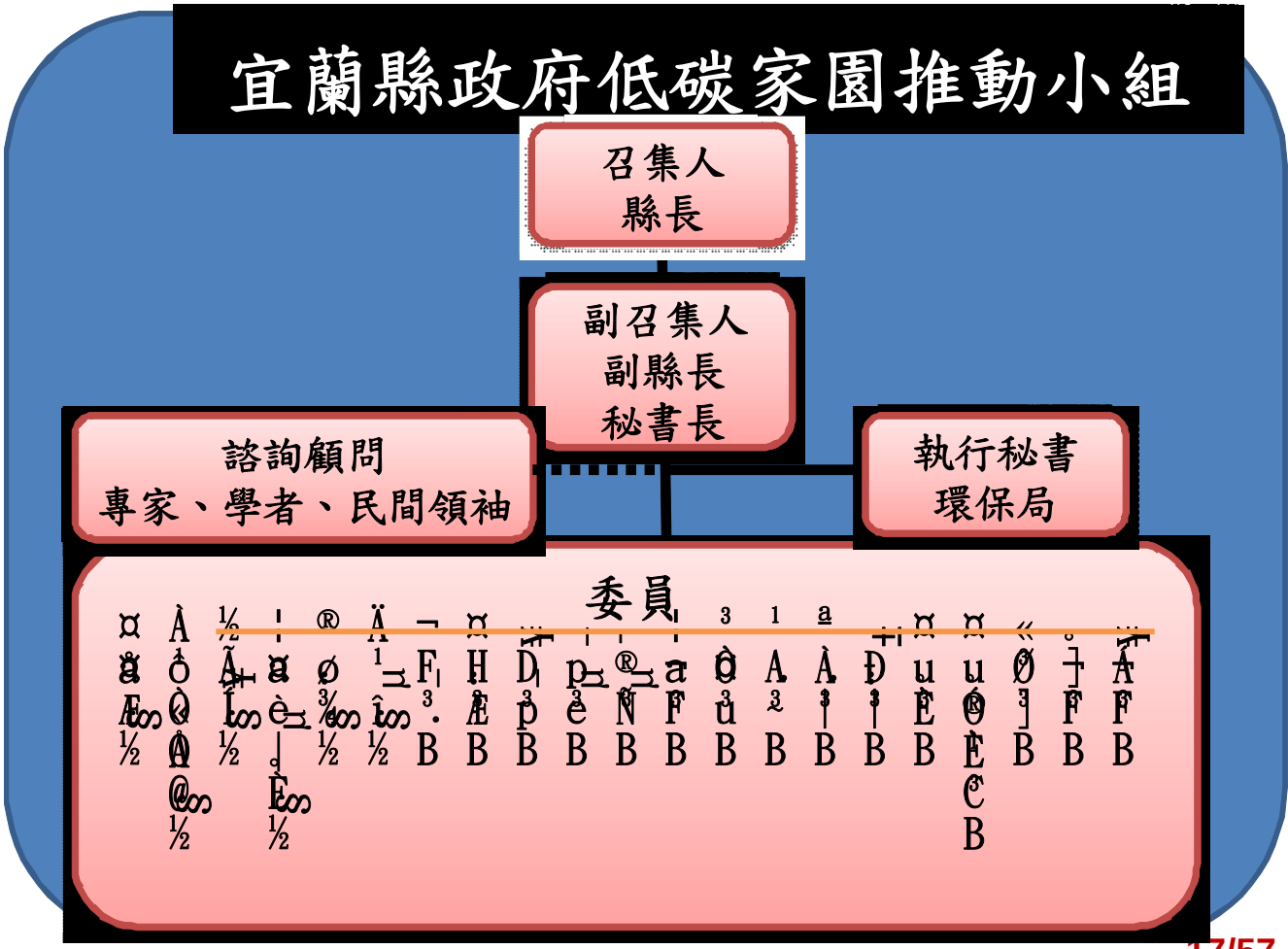
長期以來縣民以環保縣為榮，如何將環保概念轉變為低碳生活的實踐。


挑戰四
碳限制未來之潔淨能源
「碳限制未來」發展思維就是
兼顧經濟發展與潔淨能源
發展綠能及知識產業

參、低碳城市推動歷程

第一階段遴選辦理歷程

- 99年7月底成立「宜蘭縣政府低碳家園推動小組」由縣長擔任召集人、副縣長及秘書長擔任副召集人及縣府21個局處為成員。
- 99年10月21日核定之「幸福宜蘭」施政藍圖中，其中一項願景為「建立潔淨低碳的生活環境」，以「建構低碳家園」為未來追求目標。



第一階段遴選辦理歷程

- 自99年10月5日至100年3月2日共計召開23場相關會議。
- 100年1月25日提交低碳城市建構第一階段計畫書，依七大面向訂定54項低碳措施，含31項主要措施及23項次要措施。
- 100年3月2日由縣長親自帶領縣府團隊至環保署進行簡報。
- 環保署3月8日公布「低碳示範城市建構對象」第一階段評比結果，由17個參與競逐之地方政府，共評決11個城市入圍第二階段遴選，其中東區為宜蘭縣與花蓮縣。

第二階段遴選辦理歷程

- 自100年3月9日至7月26日止共計召開29場相關會議。
- 100年5月25日提交低碳城市建構第二階段構想計畫，針對七大面向提出16項低碳行動策略及42項對應低碳措施。
- 100年6月22日由副縣長帶隊執行第二階段遴選現勘作業。

行程	地點	說明
行程一	冬山火車站	簡報說明及參觀自行車道起點
行程二	嘉冬橋	自行車體驗
行程三	傳統藝術中心	低碳運具-搭乘電動遊船
行程四	國道5號沿線	汽車共乘系統(羅東及壯圍共乘停車場)
行程五	宜蘭轉運站	無隙接駁
行程六	宜蘭市中山路	參觀LED路燈
行程七	凱旋國小	水撲滿、綠圍籬、透水性鋪面及節電措施
行程八	縣府大樓	低碳建築

第二階段遴選辦理歷程

- 100年7月27日辦理第二階段簡報評選作業由**縣長**親自帶領本府團隊至該署進行簡報。
- 簡報內容以**環境永續**的核心價值為主軸，氣候變遷、雪隧通車等大自然以及人為的衝擊下，展現出本縣具有**建構低碳家園之迫切性**以及具備運用產官學結合民間力量之**推動經驗**與強大**行政執行力**，故規劃出因地制宜之42項低碳措施。

於2011年8月經環保署核定為

「東部低碳示範城市」

肆、低碳城市如何行

一、願景及架構

縣政願景

幸福宜蘭

繁榮經濟 | 安定社會 | 全人教育 | **保育環境** | 和諧城鄉 | 多元文化

建立潔淨低碳的生活環境

維護好山好水的自然平衡
實現人與自然的和諧共存

建構低碳家園

強化生態保育
實現環境保護
貫徹治山防洪

依據99年10月14日核定「幸福宜蘭施政藍圖」

宜蘭縣低碳城市推動架構

願景

低碳樂活
幸福宜蘭

政策綱領

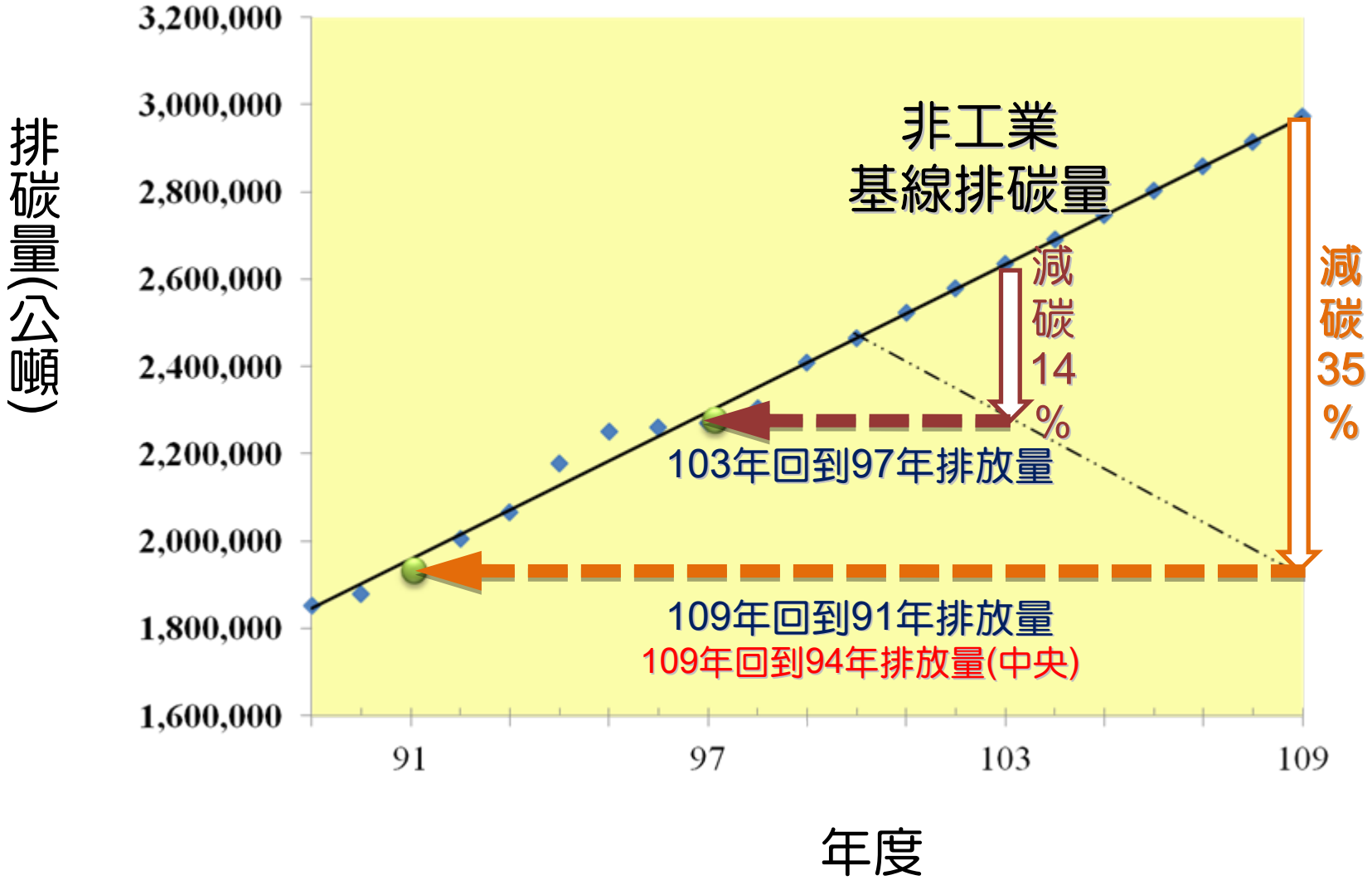
(一)打造低碳生活
(二)建構綠能城市
(三)營造綠美化風貌
(四)推動產業綠能政策

行動策略

(一）低碳生活
(二）低碳運輸
(三）低碳建築
(四）資源循環
(五）環境綠化
(六）節約能源
(七）再生能源

二、減量目標

宜蘭縣溫室氣體減量目標與期程



資料來源：「99年度溫室氣體減量暨永續能源整合規劃計畫」統計

三、低碳措施

宜蘭縣低碳城市推動面向

主要推動面向

- 低碳生活
  - 1-1低碳漫遊
  - 1-2綠色消費
  - 1-3低碳薪傳
  - 1-4碳息生產
- 低碳運輸
  - 2-1無縫接駁
  - 2-2通勤自行車道
  - 2-3電動公車

次要推動面向

- 低碳建築
  - 3-1沛綠新蘭陽
- 資源循環
  - 4-1水撲滿
  - 4-2零廢棄設施能源回收
  - 4-3資源回收再利用
- 環境綠化
  - 5-1百萬植樹減碳
  - 5-2綠色環境推廣
- 節約能源
  - 6-1公共節能照明
- 再生能源
  - 7-1潔淨天然電力
  - 7-2循環再生電力

宜蘭縣重大議題及因應對策

重大議題	對應低碳策略
■ 後雪隧時代對旅運之衝擊	✓ 無縫接駁 ✓ 低碳漫遊 ✓ 電動公車
■ 氣候異常衝擊下對水資源之調適	✓ 水撲滿 ✓ 沛綠新蘭陽 ✓ 百萬植樹減碳
■ 環保立縣傳統低碳價值之提昇	✓ 資源回收再利用 ✓ 零廢棄設施能源回收 ✓ 綠色環境推廣
■ 碳限制未來下潔淨能源之發展	✓ 碳息生產 ✓ 潔淨天然電力 ✓ 循環再生電力

各面向減碳效益

- 各面向合計減少1,818,298公噸CO_2排放。

主要推動面向

低碳策略	推動措施	減量效益(公噸CO_2e)
低碳生活	低碳漫遊	5,198
	綠色消費	404,301
	低碳傳唱	42,218
	碳息生產	0
低碳運輸	無縫接駁	5,891
	通勤自行車道	90
	電動公車	1,411

次要推動面向

低碳策略	推動措施	減量效益(公噸CO_2e)
低碳建築	沛綠新蘭陽	32,431
資源循環	水撲滿	9
	零廢棄設施能源回收	434,025
	全資源回收	686,063
環境綠化	百萬植樹減碳	14,750
	綠色環境推廣	2058
節約能源	公共節能照明	6,499
再生能源	潔淨天然電力	47,554
	循環再生電力	135,800

1-1 低碳漫遊

- 低碳旅遊

✓ 辦理台灣好行公車接駁計畫，每年達6萬人次以上，並結合市區公車及社區巴士之觀光景點接駁每年達90萬人次以上。

✓ 舉辦自行車騎乘活動，每年達8仟人以上，全縣使用自行車道達12萬人次。

✓ 推廣低碳旅遊套裝行程，每年達6仟人以上。

- 低碳住宿

✓ 輔導低碳旅宿達150家次。

冬山河電動船

冬山河自行車道

1-1 低碳漫遊

- **妥善運用低碳運具**

✓ 由台北搭乘國道客運或二鐵共乘火車

✓ 宜蘭低碳漫遊圈-可透過自行車道、市區客運來回員山及壯圍地區之休閒農場

✓ 羅東低碳漫遊圈-以羅東或冬山火車站為起點，沿冬山河自行車道抵達親水公園，再搭配電動遊船至傳統藝術中心、冬山老街、森林公園等。或沿羅東溪自行車道到達梅花湖風景區及中山、大進、梅花湖休閒農業區

✓ 最後透過台灣好行觀光巴士、免費社區巴士、市區客運返回羅東火車站再轉運回台北。

- **整合民間業者、結合大型活動**

✓ 結合各觀光景點、地方產業、旅館民宿業、特色小吃、伴手禮及交通運輸業者，推出優惠套票

✓ 年度歡樂宜蘭年、綠色博覽會、國際童玩節、秋季宜蘭古城文化美食季、冬戀溫泉季等大型活動中整合行銷，鼓勵民眾參與低碳旅遊。

1-2 綠色消費

- **綠色採購**
  - ✓ 公務機關每年綠色採購比率達96%以上。
  - ✓ 至103年預計輔導成立綠色商店總家數達370家以上。
  - ✓ 推動民間企業與團體實施綠色採購宣導活動達65場以上。
- **校園綠色廚房**
  - ✓ 提高在地食材比例，建構食物里程概念。
- **低碳飲食**
  - ✓ 推廣設置自給農園面積於103年達500公頃。

1-3 低碳薪傳

- **低碳校園**
  - ✓ 達成全縣101所中小學發行低碳護照。
  - ✓ 辦理「低碳示範學校」選拔活動，每年選出至少10所。
  - ✓ 補助學校設置教學農園於103年達45校以上。

- **低碳公民**
  - ✓ 各公務機關及各中小學每年減碳學習課程至少4小時；透過各項低碳教育的推廣，宣導人數每年達20萬人以上。

- **低碳綠領**
  - ✓ 103年達成各公務機關及中小學至少一名種子教師之目標。

1-3 低碳薪傳

岳明國小-低碳校園現況成果

太陽光廊3.7KW 薄膜型太陽能電池，與市電並聯，假日將多的電回賣台電

永續教育基地， 裝置單晶太陽能電池，及土窯、堆肥廁所等…

太陽能熱水器

能資源監測系統

用電監控

低碳節能教室，更換T5燈管、改善照明迴路、更換綠光推窗、裝設即時電表

1-4 碳息生產

- **碳限制未來**

✓ 竹科宜蘭園區城南基地以「通訊知識服務產業」、「數位創意產業」、「研發產業」等3大產業為目標，其中「通訊知識服務產業」、「數位創意產業」屬低污染性之產業，「研發產業」則不得從事產品量產行為。

✓ 未來園區管控進駐產業除上開3大產業外，將採總量管制之方式，管控園區總用水、用電、污染物排放量等，以降低基地周邊環境之影響。

- **產業發展**

✓ 預定於102年完成城南基地公共設施建設，並開始營運。

2-1 無縫接駁

- **大眾運輸**

✓ 鼓勵遊客搭乘火車或國道客運至宜蘭，再轉搭台灣好行觀光巴士至風景點觀光旅遊，成功達成節能減碳效果及綠色運輸之目標。

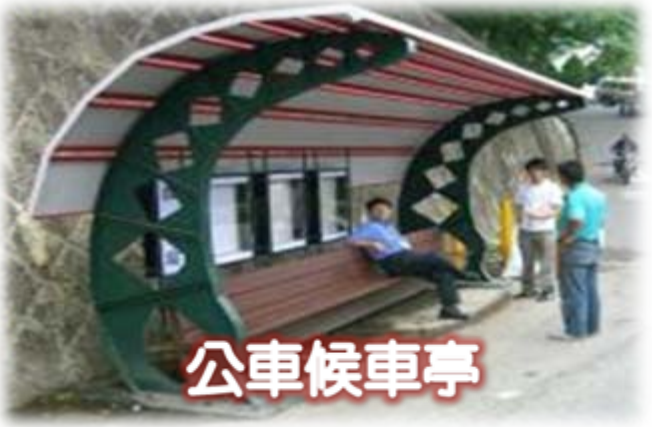
✓ **在地生活無縫隙接駁：**改善市區公車/公路客運之服務品質及永續經營：配合宜蘭整體公共運輸發展，提出可行之營運路線規劃，並藉由中央虧損補貼之政策持續推動永續營運。

✓ **密佈市區客運服務路網：**本縣辦理「宜蘭縣整體公路公共運輸之發展計畫」，今年度本縣將添購17台社區及觀光巴士，新增礁溪、宜蘭等社區接駁路線及員山、頭城、南方澳等觀光接駁路線，並整合既有公路客運、縣轄公車、社區巴士等路線，逐步建構全縣大眾運輸路網。

2-1 無縫接駁

● 公車候車亭

✓ 至103年共計增設32座太陽能候車亭，可提升公車使用自明性與舒適性，藉由提供**民眾公車班表資訊及接駁資訊**，增加民眾搭乘大眾運輸的意願。同時公車候車亭增設太陽能發電設備，以減少用電排碳量。



● 轉運站

✓ 於礁溪、宜蘭、羅東規劃以大型車輛進入轉運站，再藉由地區運具接駁至市中心區或其他觀光景點，未來再朝向擴大至冬山車站，實現兩鐵換乘、水路並行之構想。目前宜蘭轉運站已建置完成。

● 汽車共乘系統

✓ 為達成私有運具使用效益最大化，以減少車輛之排碳量，以利用高速公路橋下空間，規劃安全的停車空間以推廣汽車共乘系統，目前已完成宜蘭、壯圍及羅東等三處。

2-2 通勤自行車道

- **設置通勤自行車道**

✓ 設置自行車道、自行車架及人行道系統。
✓ 自行車道建置太陽能照明及導引系統。
✓ 設置住宅區與自行車道連接系統。
✓ 通勤自行車道使用量提昇60%。

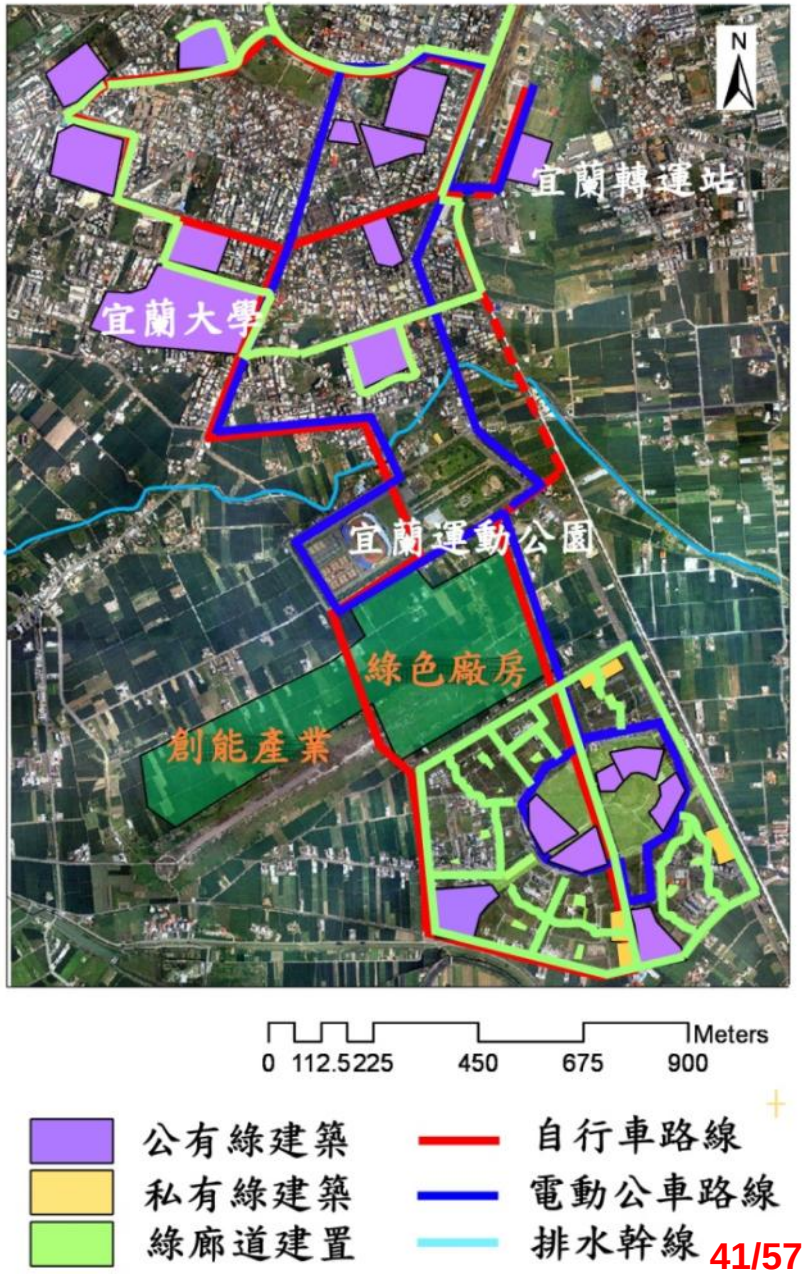
- **設置鐵馬打氣站**

✓ 轄內55個分駐(派出)所設置「鐵馬打氣站」，除設置打氣筒外並備有簡易維修包。

二鐵共乘自行車道啟點

2-3 電動公車

- 購買電動公車並於轉運場站建置電動公車充電設施或電池交換站。
- 營運路線擬由宜蘭轉運站為起點向南延伸至縣政中心。
- 目標為提昇搭乘量達40%以上。



3.低碳建築

「沛綠新蘭陽」宜蘭新綠建築運動

- 訂定「沛綠宜蘭厝」標章系統
- 成立「沛綠宜蘭厝」虛擬願景館
- 推動宜蘭縣公有建築申請「綠建築標章」法制化作業

綠建築標章
GREEN BUILDING

3.低碳建築

永續低碳宜蘭城

- 結合宜蘭運動公園、文化中心、中央公園等綠地與道路系統建構多層次生態綠廊道。
- 營造宜蘭大學至縣政中心間之現有道路系統內安全、連續、舒適的人行與自行車空間。
- 推動縣政中心眷村新建統包工程、清大校園、陽明生醫園區及竹科宜蘭園區綠色廠房等響應綠標章活動。
- 竹科宜蘭園區綠色廠房、創能產業等計畫。
- 規範實施地區內之建築基地法定空地綠化、空中花園、雨污水截流等設施。
- 建立縣政中心社區保水與生態水循環之結合。
- 營造縣政中心後巷成為低碳使用之環境，如學童通學道、遊戲巷、徒步專區的設置。

3.低碳建築

自然共生宜蘭村

- 公有建築物綠建築化
- 私人建築物綠建築化
- 閒置土地造林綠化
- 宜蘭特色植物綠化
- 生活污水生態淨化
- 社區公共照明低碳化
- 休閒產業運輸低碳化
- 視覺景觀淨化

宜蘭縣中央公園規劃

3.低碳建築

宜蘭縣政府為全國第一個綠建築縣政府

4.資源循環

- 校園水撲滿：至103年完成全縣所有國中小水撲滿之設置。
- 雨水儲留再利用：至103年完成41處新建公有建築物筏基雨水儲留空間及管線設置。
- 雨水儲留設施於洪水來臨前，可作為防災之用，儲留一小時可延緩低窪地區淹水時間。

宜蘭市凱旋國小雨水儲留再利用

礁溪四結國小雨水再生水利用蒐集屋頂雨水進入水撲滿，以澆灌花木

4.資源循環

垃圾變能源

零廢棄設施-垃圾焚化廠

垃圾焚化廠廢熱回收發電

- **減碳效益**：統計95年4月至至100年1月止，處理約100萬公噸垃圾，發電量52萬8千Mwh，與燃煤發電比較，已減少約57萬6千公噸之排碳量。

焚化廠導覽解說

- **未來低碳環境教育中心**
  - 園區生態池、營造生態保育教育場所。
  - 參觀走道環保標章綠色商品及環保花燈展示。
  - 再生家具展示館，參觀展售再生家具場所。
  - 透過各縣市環保單位來訪機會，提供宜蘭經驗作為其業務推動之參考。

4.資源循環

稻草再利用

稻草再利用 ➡ 少燃燒、少污染、少排碳

宜蘭特色
100年稻草回收率
達91.5%

現地掩埋
回收利用

農業作物
鋪面

稻草藝術
文化推動

稻田收穫後，將稻草併行剪草作業，再翻犁入土，使稻草能歸還農地

礁溪鄉的番茄、壯圍鄉的西瓜、員山鄉、五結鄉、三星鄉以青蔥及青蒜，稻草再利用比例最高

冬山鄉珍珠社區，以稻草藝術文化再利用，提升文化及觀光特色

5.環境綠化

- 至103年河川兩岸造林至少100公里及國道5號高速公路側車道造林至少42公里。
- 至103年全縣國中小校園綠圍籬100%。

由公有苗圃育苗提供社區、機關、團體及民眾申請種植共同參與。

新設的學校不能有圍牆，改以綠籬等其他方式替代，原有圍牆也逐步拆除已成為宜蘭中小學景觀特色。

5.環境綠化

- 綠校園

✓ 學校開放、資源共享素為本縣經營學校環境的重點工作，藉由校園之矮牆、綠籬、無校門環境、草皮綠化等，拉近社區與學校之互動關係，並提供校園空間以供民眾使用及參與認養，促進共同發展。

- 空氣品質淨化區

✓ 本縣推動淨化區由社區、環保志工、企業及商店認養，目前全縣淨化區65處，認養37處淨化區。

宜蘭市民權社區志工認養淨化區

6.節約能源

- 4年內汰換高耗能燈具為LED路燈達6千盞。
- 4年內汰換傳統燈具為節能燈具(T5及LED)，機關至少達7千組，學校至少達5萬組。

路燈LED化

7.再生能源

- **地熱發電**：清水地熱區計畫裝設5MW發電機組，預計於年底發包，結合地熱發電、綠色能源中心及地熱溫泉觀光遊憩等。

- **太陽光電**：輔導各單位設太陽能光電設施，預計每年增設10~20組機組。
- **水力發電**：選擇水量豐沛之水圳設置微型水力發電示範區。

- **風力發電**：以BOT方式委外裝設5座2.0MW發電機組，預計於103年正式營運。

7.再生能源

宜蘭的地熱儲量約為2.8座核四電廠的總發電量

- 地熱潛能範圍區

(A) 蘊藏體積：7.8 km^3 (3.5km^2 x 2.25 km)
(B) 蘊藏量： 276 x 10^6 ton /yr
(C) 補注量： 20.3 x 10^6 ton/yr
(D) 安全開採量：0.1 x 10^6 ton/yr

- 地熱資源明確區

發電潛能為4~5MWe

- 規劃區

發電潛能為3~5MWe

伍、結語

台灣不缺國民
但缺公民
讓成熟有智慧的公民
主導未來

建構本縣為
幸福、樂活、潔淨、低碳
的環境大縣

簡報結束
敬請指教