



## 試論農村再生計畫與設施節能減碳推動之關聯

### A critical thesis to governmental energy efficiency policy & strategy in husbandry sector by Rural area redevelopment act

朱世雲\*

#### 摘要

民國九十九年公告、實施的農村再生條例，清楚列舉出「農村社區整體建設、宅院整建、農業生產、產業文化、自然生態、閒置空間再利用等項目」，將利用公共支出予以補助。凡符合申請規定的農業從業人員，均可以提出補助申請。尤其是以減少水泥設施、選用綠建築建材、低排碳設計、實施生態工程者，將獲得優先補助。基於前述法規容許範圍的條件，農村中從事農業生產行為的各項設施，理應納入補助獎勵重點。<sup>1</sup> 以便達成整體的污染氣體低排放，符合蒙特婁公約、京都議定書等環境永續經營的精神。

農村生產行為中，以簡單的、人力密集的種植蔬果雜糧等，為最低污染排放的分類。凡使用機具耕作、犁田、除草等，即開始出現環境污染的事實。因為，汽油內燃機的一經啟動，即便是輕微的量的一次能源耗用（primer energy use），對耗能、節能等議題，都具備了討論的價值。在資本更集中的飼養農業、農畜產品加工等等，所必須使用的二次能源（secondary energy use），都與耗能、節能，有著更密切的關連。這一個區塊的節能減碳效果，應該是比較可以透過有效管理，達成目標的。

目前的農村再生計畫執行，過於偏頗水土保持工程技術面向。依照國外較為全面向的節能或農村發展經驗，可以對問題分析更加客觀，公部門也可以透過檢討重點執行的計畫方向，真正達到空間永續的期望。

**關鍵字：**農村再生、生態建築、污染氣體低排放、節能設施、二次能源

\* 南華大學建築與景觀學系助理教授

<sup>1</sup> 農村再生條例第一條，為促進農村永續發展及農村活化再生，改善基礎生產條件，維護農村生態及文化，提升生活品質，建設富麗新農村，特制定本條例。



## Abstract

In the year 2000 the minister of agriculture declare a “Rural area redevelopment act”. With this regulation should reinforce subvention to improve infrastructure such as community facility; dwellings; agronomy; nature environment; unused space. It allows farming and it`s facilities to orientate their self on the trail of sustainable construction method. Base on this positive environmental strategy, every implementation to favor energy consumption reduction should be encouraged. Both Montreal Protocol and Kyoto Protocol are the key influence on this act.

The lowest immersion farming by agriculture is fruit, vegetable, flower etc. growing. With motor machine to gain more harvest will on one hand consume patrol or electricity. On the other hand create certain amount of emission. Farming such as dairy, chicken raising, hydro cultivation vegetables etc. need secondary energy to support their production. Efficiency energy apply will be main purpose.

This these try to catch the means of public policy and it`s implementation. Those experiences abroad are important manner for clarify and explain how and why this land needs. After the evaluation and observation those on hand information, the strategies by village modernisation act has took too much emphasis on civil-engineering sector instead encouraging people in husbandry sector to reduce the primer & secondary energy use. To encounter the global warming conflicts needs a new consensus and aspect.

**Keywords: village reinforcement, ecohousing, low emission policy, energy save equipment, primer & secondary energy use**



## 一、 農村再生議題與節能減碳動機之結合

隨著全球暖化氣候異常之問題日益突顯，加之傳統能源加速耗竭，世界主要國家莫不將「節能減碳」納為施政新思維，進行能源均衡佈局、發展綠能產業、施行綠色新政，以營造永續之低碳社會與發展低碳經濟。新政思維的潮流，屬於如何提高能源的使用效率，應該是不同行政單位，必須在當下與未來面對的議題。此外，如何讓節能成為施政目標之外，更要讓節能成為一種善德-VIRTUE。(McDonough/Braungart,2002,p63)

聯合國在 2009 年舉辦第二次氣候變化綱要大會，於丹麥哥本哈根提出的初步協議，認為全球溫度上升應設法加以控制，溫室氣體減量已成為全球共同面對問題。因為溫室氣體的大量排放，除了破壞臭氧層的擴大，也是造成氣候異常、北/南極冰山快速溶解、海水水平面上升威脅、各地氣旋威力加大等等現象的原因之一。

我國政府也在該會議之後，做出相當回應，將節能減碳列為政府施政重點之一，更宣告 2010 年為「節能減碳年」，各個行政部門遂儘速採取具體行動予以落實。在國家節能減碳總體計畫的架構之下，政府訂定了執行目標如：

1. 節能目標未來 8 年每年提高能源效率 2% 以上，使能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20% 以上；並藉由技術突破及配套措施，2025 年下降 50% 以上。
2. 減碳目標全國二氧化碳排放減量，於 2020 年間回到 2005 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。

而農委會擔負的任務即為，思索農業經濟、農村社群、農產運銷等重點，擬定計畫、配合農村再生公共政策的推行。不論是農村再生社區或節能社區的概念，是希望透過低碳化的農村設施更換，達到環保節能的功效。而依照農委會目前草擬推動的低碳化農村設施單元，計畫終將處理的事務包含有：

- 崩塌地治理
- 環境營造
- 截蓄保水設施
- 農村綠美化與棲地保育
- 綠色植物之碳固定與儲存

本研究建議，公部門應該用較為宏觀的研究方向，對農政單位、地方政府、農戶、農村聚落，提出更貼切的執行方式。例如將處理評估不同類型農村、農村設施，在二氧化碳之總碳排放量的控制方法，有何種可行的類型或模式，以供第一線的農業參與群眾、農會幹部與其他行政部門專業人員，了解：



- 溫室氣體效應的環境威脅
- 協助檢視其單一/總體聚落碳排放的現狀
- 如何減少碳排放
- 相關的減碳補助、賠償計畫

試舉日本近年來推動低碳政策，所採取的整體計畫下的子計畫，如針對居家節能設施更新部份，提出空調、冷藏庫等購買更新補助計畫，<sup>2</sup>或者是「地域の特征的暖化対策機器普及促進事業」計畫，等等都是我國可以參酌的先進計畫成果。相關的日文報告書，如：「地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における平成20年度温室効果ガス排出量の集計結果の公表について符」，應該可以詳加分析，並提出借鏡。此外，德國的邦聯 Baden-Wuerttemberg 環境保護署的降低污染源，與針對農業、牧業、林業的降低碳排放量的輔導策略，<sup>3</sup> 也是可以利用農村再生計畫之下執行，製作硬體設施、軟體設施參考。如何交相運用，協助釐清歐洲共同體之下，操作地方節能減碳的一般性事務與可依循模式。

再者，美國政府部門如 American Council for an Energy-Efficient Economy 在2005 年提出的 On-Farm Energy use characterization 一份報告書中，試舉出多年調查的結果，試算出多數農業組織、個人農戶在能源消耗的種類，與能源消

<sup>2</sup> Eco-points stimulus plan kicks off ¥290 billion subsidy program to encourage purchases of energy-efficient home electronics Tapping into the environmental friendliness trend, the government launched an economic stimulus program Friday aimed at boosting demand for energy-efficient home electronics products. As one of the pillars of an economic stimulus package adopted earlier by the government, the ¥290 billion subsidy program effective through next March features so-called eco-points worth ¥1 each that will be given to consumers who purchase certain household appliances that meet energy-efficiency criteria. Saturday, Kyodo News, May 16, 2009

<http://search.japantimes.co.jp/cgi-bin/nb20090516a2.html>

<sup>3</sup> LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT Die Methan(CH<sub>4</sub>)-Emissionen lagen in Baden-Württemberg im Jahr 2002 bei rund 221.000 Tonnen, was gegenüber 1990 einer Verringerung um rund 44 % entspricht. Davon wurden rund 55% durch die Landwirtschaft (Tierhaltung) verursacht. An der Entstehung von Distickstoffoxid (Lachgas; N<sub>2</sub>O) ist die Landwirtschaft indirekt als Hauptproduzent der Vorläufersubstanz Ammoniak beteiligt. Auf der Basis bundesweit angewandter Berechnungsmethoden machen die durch landwirtschaftliche Düngung (organisch und mineralisch) verursachten N<sub>2</sub>O-Emissionen im Jahr 2002 mit rund 7.500 Tonnen rund 71 % der gesamten N<sub>2</sub>O-Emissionen in Baden-Württemberg aus. Gegenüber 1990 zeigt sich bei den gesamten N<sub>2</sub>O-Emissionen ein geringer Anstieg um 2%, wohingegen die N<sub>2</sub>O-Emissionen der Landwirtschaft um 5% abgenommen haben (vgl. Tabelle 6.8.1).

[http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20968/Kapitel\\_6.pdf](http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20968/Kapitel_6.pdf)



耗的最終標的 (END USE)。該報告書中，也對不同屬性的農戶，提出耗能分類法與耗能記錄模式。該報告書，對農村地區結構重整或節能減碳執行的研究方向，具有相當的參考價值。<sup>4</sup>

## 二、減碳與節能行動的意義

近二十年來，由於氣候變遷與氣候異常的頻繁出現，經過大氣科學的研究，將這現象的源頭，與人類在過去的一個世紀中，大量、不知節制的使用石化能源，與過度消耗地球上其它相關的自然資源的現象，有著密切的關連。在社會運動的實證經驗，意識的觸碰到喚醒、認同、參與，往往需要一個極長的過程。雖然我國不屬於聯合國的會員，也無緣參與該組織所舉辦的正式會議，譬如：the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol。在國去這十年來，公部門與私部門組織，不斷的提出許多行政措施、獎勵政策與口號。希望透過不斷的檢討、對話與學習，讓為數可觀的群眾，能競相效尤。這些提醒如生態足跡、碳足跡，提供民眾檢視自身日常消費與耗能的狀況。成效的彰顯，仍有很大的改善空間。

二次能源的消耗，是一個造成碳排放最直接的源頭。依照台灣電力公司公告的資訊顯示，在民國 97 年初，國際燃料價格漲勢加劇，電價如要全數反映發購電燃料成本上漲，應調幅度為 50.4%。但政府積極推動節能減碳及電價折扣優惠措施，致 98 年家庭用平均電價僅較 97 年增加 5.8%。另 98 年每戶家庭每月平均用電量 306 度較 97 年略減，在面對全球經濟不景氣的情況下，節約用電的成效已顯現。

而由於家庭用平均電價調漲 5.8%，使得 98 年平均每戶家庭每月消費支出 836 元，較 97 年增加 40 元，增幅為 5.0%；且 98 年每戶家庭電費支出佔消費支出比率約 1.42%，雖較 97 年增加 0.07%，唯仍在偏低水準，與其他國家電費比較，國人電費負擔仍屬低廉。<sup>5</sup>

這樣的數據顯示，其結果究竟何以產生的，由於資訊不足，難以判斷。但是：

- (一) 由於電費調漲，直接促使耗電量降低，或者是
- (二) 相關的家庭耗電，透過節能的設備更新，所達成的。

依照目前公、私部門，在論述碳足跡、減碳共識等議題上，多數以消極的

<sup>4</sup> On-Farm Energy use characterizations, Elizabeth Brown & R.Neal Elliott, March 2005, Report Number IE 052, American Council for an Energy-Efficient Economy.

<sup>5</sup> 台電資訊。http://www.taipower.com.tw/left\_bar/jing\_ying\_ji\_xiao/5year\_effects.htm



行動規勸、良善配合為訴求方式。如何運用德國的減碳原則-要求與鼓勵兼容並用，針對農村、農業運作部份，宜用特別的篇章加以探討。基本上，再生計畫宜要求公、私部門，由硬體減碳、軟體減碳為執行策略的基本概念。也就是說，必須釐清所謂直接產生的減碳以及間接產生的減碳。由於農委會主管的業務遍及農、林、漁、牧等四大類，如何加以細分其達成標的可能，有待後續的研究執行。而鼓勵，則由補助、節稅等面向，加以配合。

### 三、 農村再生計畫可以完成目標

#### (一) 農村社區節能減碳做法及效益

農村地區的節能減碳工作應當從哪裡做起，屬於再生計畫的研究重點方向之一。目前各個政府部門，應映全球的環保議題與政策的推動需求，均有所策略擬定與執行。以環保署的直接業務與教育部的教育宣導任務來看，多將節能減碳的觀念推動，規範在個人居家、個人工作等範圍的觀念執行。<sup>6</sup> 例如利用太陽光電板的聚光能轉換為電能、熱能的技術，或風力轉換為電能的作法。

這個作法，對量與次數的限制、減少，或許可以出現成效，但是在積極的回饋與協助縱向之外的橫向節能減碳工作，仍有待非常多的工作投入。公部門如經濟部、營建署的具體作法，尚無整合與明確的公共政策策略。

究竟，單一的農民或者是群聚的農村，要以何種方式，參與節能減碳的推動，必須依照不同的社會結構、需求急迫程度、科技能力、經費財力等，得加以釐清。如個人的節能減碳工作，雖然有所繁複，但是較為簡單。與農業植栽、農業養殖、農業產品保鮮、農業產品加工、農業產品運銷等，背後隱藏了一個巨大的操作系統，緩急輕重均有所不同。以單一植物在行光合作用後，所消耗二氧化碳的量及速度，僅僅是許多指標中的一項。

---

<sup>6</sup> [http://www.edu.tw/news.aspx?news\\_sn=3589&pages=0](http://www.edu.tw/news.aspx?news_sn=3589&pages=0)

我們可以從日常生活中做起，例如： 1. 每天都需要的飲食，盡量選用當季與當地的產品，可減少運送及保存時所排放的碳，也支持了國內辛勞農民的經濟； 2. 多吃蔬果少吃肉，可減少飼養的碳排放，多吃蔬食對身體也健康； 3. 可重複使用餐具既衛生又減碳。 4. 穿著選擇適合天氣的服飾，可減少空調系統的消耗； 5. 不需要的衣物做好回收再利用減碳又助人。 6. 住家空調選用高 EER（能源轉換效率，Energy Efficiency Ratio）或有節能標章之空調，將溫度調整在 26~28 度，舒適又節能； 7. 使用省電燈具（如省電燈泡）並隨手關閉不用的電源，省電又省錢； 8. 電腦採「79520 電腦節能設定」。 9. 交通盡量選用大眾交通工具，減碳又省掉找停車位的麻煩； 10. 短程騎單車或步行、三樓以下爬樓梯，減碳又健康。



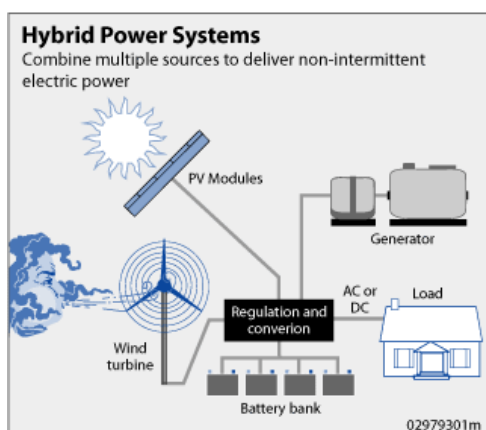


圖 01 Windgas 的能源儲存概念

<http://www.small-windturbine.com/Solar-and-Wind-Hybrid-Power-Systems.htm>

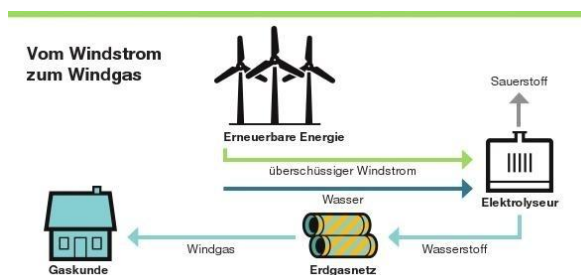


圖 02 混合式能源轉換技術

<http://www.erneuerbareenergien.de/windgas-kommt-im-herbst/150/469/30486/>

此外，相關的而有關農業生產設備、居住設備、運輸設備、灌溉設備等等，在確實執行節能的潛力市場，也都可能形成一個巨大的需求面向。

畢竟，一般的農民，日出而作、日落而息，與都會區的居民需求相較，有著不小的差異。農戶家中的耗能設備，電氣化設備的普及程度，據再生計畫的初步理解，農戶較為儉省支出的習性，不會購置過多無用的電器設備。一般農村家戶單一電力使用，應該，大多是低於台灣地區家戶耗電平均值的。因此，如何讓一般的農家、農業生產單位，從能源的消耗者，變成為積極的能源供應者，應該是比執行節能減碳而已的概念，較為有說服力。<sup>7</sup>

<sup>7</sup> <http://www.centrica.com>, Carbon emissions. Although carbon emissions from housing have remained fairly stable since 1990 (due to the increase in household energy use having been compensated for by the 'dash for gas'), housing accounted for around 30% of all the UK's carbon dioxide emissions in 2004 (40 million tonnes of carbon)[1] up from 26.42% in 1990 as a proportion of the UK's total emissions.[2] The Select Committee on Environmental Audit noted that emissions from housing could constitute over 55% of the UK's target for carbon emissions in 2050.[1] A 2006 report commissioned by British Gas[3] estimated the average carbon emissions for housing in each of the local authorities in Great Britain, the first time that this had been done. This indicated that housing in Uttlesford (Essex) produced the highest emissions (8,092 kg of carbon dioxide per dwelling). This was 250% higher than housing in Camden (London) which produced the least (averaging 3,255 kg). Among the 23 towns included, Reading had the highest emissions (6,189 kg), with Hull the lowest (4,395 kg). The variations are due to a number of factors, including the age, size and type of the housing stock, together with the efficiency of heating systems, the mix of fuels used, the ownership of appliances, occupancy levels and the habits of the occupants.



另一個重點在於，從社會資源分配公平的角度來衡量，倘使消耗較多的單位，從公部門獲得較多的能源消耗改善補助，恐會造成賦稅統籌不公的印象，這是執行公共政策時的兩難，但是與民眾基本觀感有關，也就不得不謹慎行事。

## (二) 研擬不同農村設施類別之節能減碳指標與評估方法

- 農村聚落、單一農戶等，其
- 農作設備數量多寡、
  - 家戶耗電量、
  - 農產包裝材料之消耗、
  - 農產運輸旅程、
  - 肥料農藥的消耗、
  - 聚落共用公共設施耗能、
  - 或其它相關生產設備的使用等等，均可以取得相對的統計數據，在加總之後獲得的數據，能對於現狀約略可以加以評估。能源的交換與能源提供過程中，如何減少其損耗，不是光靠政策、口號或資金就可以完成的。多數的科技發展或關鍵技術，尙未能掌握在我國人手上時，可能必須就地思索直接能源與間接能源，在使用時，究竟造成多少的浪費與不必要的消耗。在這樣的檢視原則之下，開發出一套清晰並可以客觀評量的方法，應該是再生計畫重要目標。

困難的部份在於，再生計畫案主管單位平時輔導對象包含四種不同型式的職業群眾，也就是包括可能存在的四種不同聚落、四種不同的職業方式、四種不同的能源消耗方式、四種延伸出來的相關產業鏈。除此之外，聚落形式、聚落位置不同，也會對各類能源的依賴程度，大有不同。評量的方式是否一以概之？是否可以簡化之？而評量的意義為何？應該是再生計畫該在後續研究過程中擬定出清楚的方向與內容。

## (三) 農村再生減碳規劃設計參考原則的研擬可能性

能源的供應方式，可概略分為直接消耗能源與間接消耗能源。其污染源的製造與被污染接收 (Emission/Imission)，是不一定絕對相關的。也就是說，二氧化碳與其它廢氣的排放，因為來源與去處不是那樣容易絕對的、肯定的，能夠被清楚歸屬。因此，在研究方向與調查標的的操作上，有待後續釐清。譬如，農村建設中的重大工程建設，倘若必須使用不同類型的水泥擋土牆<sup>8</sup>，其包含：各類機械的進駐/使用、各式材料的生產履歷/碳排放量、預拌混凝土車輛的行駛公里數、廢棄物的清理/自然腐化、等等。這些都應該加以訂定可參考的相對數

<sup>8</sup> <http://www.flickr.com/photos/60419140@N00/27930902>





值，在總和之後，才得以釐清，是否真實達成減碳、節能的目標。

而針對單一農戶在操作農業生產、農耕過程中所使用的器具、人力等等，也都是可以列入評估的項目。分類的對象，應該是把農業生產方式、生產數量、生產項目、生產依存度等等，作為評量的標的。比如，種植香菇、種植稻米、種植蝴蝶蘭、養殖雞隻、養殖乳牛等等，農民對環境的負擔，絕對有著對大自然不同的反應。

有關總體農村聚落，在使用公共設施的需求是否較都會區聚落為低耗能，也應該成為調查的項目。農村聚落所處的地理位置、聚落人口數、聚落的建築形式等等，都需要成為分類的標。再生計畫建議為避免失焦與範圍過大，最後無法完成再生計畫調查之目的，宜示範性的以下列聚落規模為研究標的。例如：散村式聚落、單一農宅；戶數低於 100 之集中式聚落；戶數位於 100 至 500 之集中式聚落。

在直接與間接能源消耗的調查上，必須取得各個農戶、聚落中的

- 建築形式調查、
- 家庭設備量與耗能調查、
- 集體的電能消耗調查、
- 污染源調查、
- 設備使用頻繁度調查、
- 農產運輸策略調查、
- 其它能源消耗調查。

至於以推動大量植生，以吸收二氧化碳的努力，不是不能夠執行，而是以林木之二氧化碳固定能力，依據國內研究顯示 1 株 20 年生的林木依樹種不同，一年約可吸收 11-18 公斤的二氧化碳。縱使依照現有統計數去顯示，我國人平均每天的二氧化碳製造量為 33 公斤，植樹的影響力，可能是個非常非常有限的假設。因為，短期作物的輪作或長期作物的種植，多少都與耕作面積有關。在土地面積無法增加的狀況之下，植生的數量，相對的也受到限制。

而檢視聚落中全體或單一農宅的新建、維護、更新過程中，如利用較佳的建築工法，如隔熱/隔冷牆身建材、屋瓦建材、等等，可以更有效的控制室內的冷熱交換/流失。<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> [http://www.r2000manitoba.com/above\\_double.shtml](http://www.r2000manitoba.com/above_double.shtml)



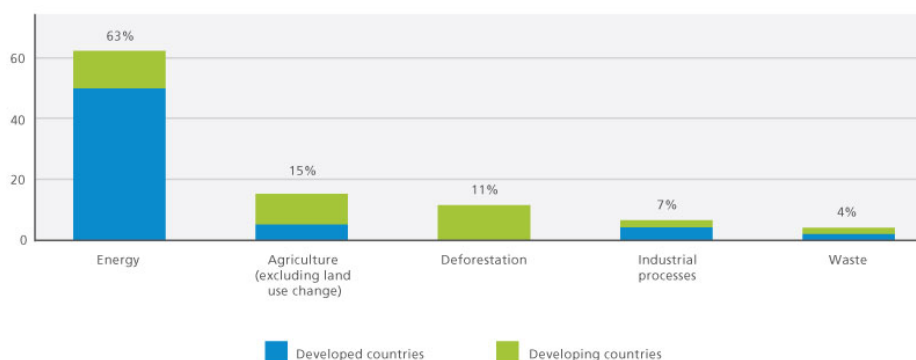
#### (四) 農村社區案例調查及減碳量效益分析

農村聚落性質多少有所差異，可議出現成果的地區，與其設施物的多寡相關。再生計畫依照已經設定的標準，必須決定地域性差異大與地域性差異小的前提之下，與零散的代表樣本數，或者可以設定出一個較具彈性的評量模式，則有待推動計畫期程中，再予以訂定。

2008 年的一份資料中顯示，開發中國家的農業部份製造出的 greenhouse gas 遠低於林業的資源開採。因此，林業聚落的調查，也許也就變得不可避免了。<sup>10</sup> 此外，對於位處濱海的漁業色彩強烈的聚落，是否也具備有研究的必要，譬如進行捕撈的船隻、魚貨的載運、魚貨的冷藏等等，均也造成相當程度的能源消耗。

依照台灣電力公司提供 98 年的數據顯示，<sup>11</sup> 我台灣地區在 94 年至 98 年的，其間接能源的消耗，其用戶陸續增加的狀況之下，售電度只有相當保守的增加。顯示，可能受到全球經濟的發展停滯影響，或是民眾執行節能的努力，確實有所成效。再生計畫在執行期間，也應該對農村地區的用戶，進行更多的數據收集，以便清楚的了解設定地區中的間接能源消耗狀況。

表1 The greenhouse gas effects of agriculture and deforestation compared to other sectors in 2008



Source: United Nations Framework Convention on Climate Change, 2008

<sup>10</sup> <http://www.dfun.com.tw/?p=12337>

<http://www.0836.tw/editor/uploadfile/200707/20070716012537871.jpg>

<sup>11</sup> [http://www.taipower.com.tw/left\\_bar/jing\\_ying\\_ji\\_xiao/5year\\_effects.htm](http://www.taipower.com.tw/left_bar/jing_ying_ji_xiao/5year_effects.htm)



表 2 台灣電力公司電力產銷概況

項目	98年	97年	96年	95年	94年	近五年平均成長率(%)
裝置容量 (千瓩)	40,247	38,634	38,082	37,371	36,122	3.07
發購電量 (億度)	1,936	2,002	2,019	1,966	1,897	1.33
售電量 (億度)	1,792	1,869	1,871	1,816	1,753	1.37
用戶數 (千戶)	12,415	12,226	11,985	11,739	11,497	1.95

[http://www.taipower.com.tw/left\\_bar/jing\\_ying\\_ji\\_xiao/5year\\_effects.htm](http://www.taipower.com.tw/left_bar/jing_ying_ji_xiao/5year_effects.htm)

表 3 家庭用電之電價與消費支出百分比

項目	98年	97年	96年	95年	94年
家庭用每度電 平均售價(新台幣元)	2.73	2.58	2.59	2.57	2.51
消費者物價指數 (95年=100)	104.47	105.39	101.80	100.00	99.41
平均每戶家庭 每月用電量(度)	306	308	319	322	328
平均每戶家庭 每月電費支出 (新台幣元)	836	796	824	826	823
每戶家庭電費 支出佔消費支出 比率(%)	1.42	1.38	1.40	1.43	1.42

[http://www.taipower.com.tw/left\\_bar/jing\\_ying\\_ji\\_xiao/5year\\_effects.htm](http://www.taipower.com.tw/left_bar/jing_ying_ji_xiao/5year_effects.htm)



### (五) 農村低碳設施評估系統

針對不同類型的農業組織，進行深度訪談與調查。其分佈狀況必須極具代表性與少爭議性。部份無法避免的能源消耗議題，是否具備可妥協性或必須加以改善，必須在農村再生計畫執行期間，詳細加以對話與檢討。低碳設施的或更換的討論，必須有完備市場條件的存在，或補助購置的政治策略。否則都只是議題的試探，倘使工業技術不夠純熟、或是採購單價過於高昂。這些，都不利於節能或減碳。畢竟，節能減碳的政策必須具備相當的財務誘因，它不是單純的環境道德勸說而已，它多少是一種商業利益的交換。美國的一項針對乳牛農戶的調查報告，其結果透露出有價值的參考數字。這些酪農戶在一班的傳統能源項目支出，不過只佔農戶的 2% 至 9% 的總生產支出。如果再細分內容，百分比佔最多的是牛乳冷卻系統、農舍空調設備、真空抽取設施。這些設施，明顯的都與驅動馬達的效能有關。<sup>12</sup>這些項目，應該屬於再生計畫評估系統中，極重要的參考指標。而在次頁表列中的參考項目尚未完整，但可以協助再生計畫後續執行時，參酌執行。

---

<sup>12</sup> Energy costs represent between 2% (at cattle feed lots) and 9% (for grain farming, due partly to grain drying) of farm production costs. **Use on dairy farms** In 2006 there were about 65,000 dairy farms in the United States, although most had fewer than 200 cows. One "resource auditor" believes it is possible for dairy farms to reach an energy usage of as low as 200 kWhr per cow per year[4] although an analysis of California dairy farms found that 300 kWhr/year was the lowest actually attained. One study found the following electrical usages on New York dairy farms:

- Milk cooling – 23%
- Ventilation – 21%
- Vacuum pumps – 18%
- Lighting – 17%
- Electrical water heating – 10%
- Feeding equipment – 7%

Another study found highly similar results.

<http://www.nyserda.org/publications/dairyfarmenergysummary.pdf>



表 4 農戶之建設性與消費性設備碳支出項目試列（本研究整理）

	集村型公共設施	散村型各戶私有設施	農戶生產工具設施	農舍建築	備註
農業	*公共照明 *運輸道路 *水電資源 *溝渠	*抽水幫浦 *灌溉設施	*種植場抽風扇 *耕耘機 *除草機 *農產包裝材	*建築材料 *隔熱材料 *空調設備	
林業	*公共照明 *運輸鐵道符 *運輸纜車 *水土保持工程	*抽水幫浦 *伐木工具	*鋸木台車 *貨車	*建築材料 *隔熱材料 *空調設備	較無明顯集村現象
漁業	*公共照明 *港口 *港口設備 *海岸工程	*抽水幫浦 *漁船	*養殖場抽水幫浦 *貨車	*建築材料 *隔熱材料 *空調設備	
牧業	*公共照明	*抽水幫浦 *牧場廠房	*養殖場抽水幫浦 *貨車	*建築材料 *隔熱材料 *空調設備	較無明顯集村現象

## （六）農村低碳設施評估系統操

再生計畫之最終產出，包含整理出，低碳設施評估系統操作手冊。手冊中將包含有下列幾個重點：

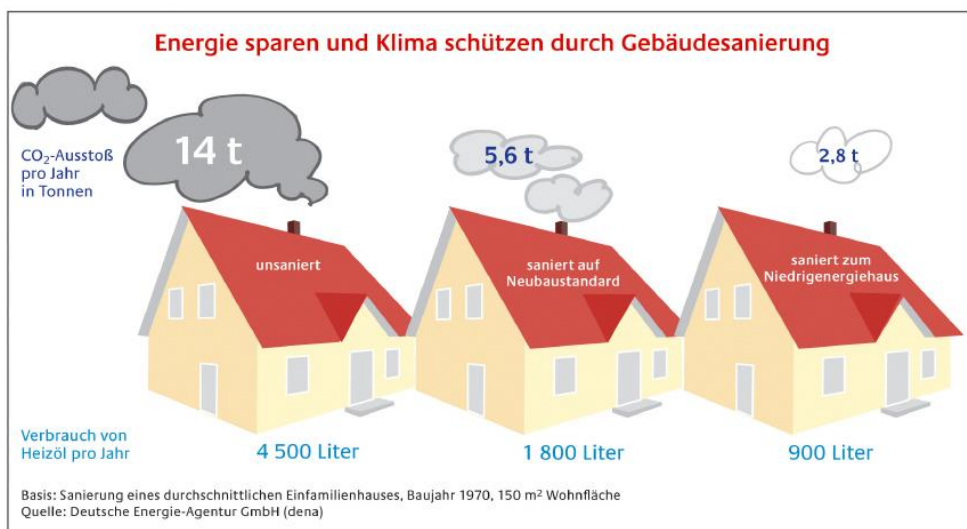
- 不同設施之節能減碳指標與評估方法、
- 農村再生之節能減碳規劃設計參考原則
- 減碳效益分析
- 農村低碳設施評估系統

此外，在經費與篇幅許可之下，將國外優良的農村節能減碳經驗，也可以置入其中。比如下圖中的說明，舉例了德國的節能政策中，對冬季取暖/熱水供應的燃油節約效果。在圖中說明了：



- 4500Liter 意指在未經整修的住家，每一年必須消耗燃油 4500Liter 與製造了 14t 的二氧化碳。
- 而 1800Liter 意指在經節能要求，整修過的住家，每一年仍必須消耗燃油 1800Liter 與製造了 5.6t 的二氧化碳。
- 而 900Liter 意指在經低耗能標準，整修過的住家，每一年只需消耗燃油 900Liter 與製造了 2.8t 的二氧化碳。

表 5 建築物投入節能減碳改善後的能源消耗與二氧化碳排放關係



Source: [www.info/images/grafikco2.jpg](http://www.info/images/grafikco2.jpg)

#### 四、階段性定論

應屬於階段性任務型的農村再生計畫，本質上與國土計畫、區域計畫、都市計畫、綜和發展計畫的關係，法律位階較低。在行政部門執行相關計畫時，尚未嚴肅考量行政命令、專案計畫與法規間的相互約束性、位階高低與適法性等。這是在執行農村再生計畫期間，應該努力創造清楚的關係釐清。農委會之農村再生計畫之下掌握有相當多的行政與預算資源，但是執行的重點還有修正的空間。例如主其事者在工程專業素養上，可能都具有單一領域的崇高地位。但是在橫向、網絡多元式的政策執行上，惜尚未能洞悉：城鄉規劃長期佈局的重要性、節能計畫的適用範圍、水保工程與實際減碳內涵的不對等性、計畫受益地區民眾自主與行動能力的落差。

能源缺乏與環境破壞的事實，並不是只有在鄉村地區出現，都會區亦同。基本上，觀念上的改變與活動的推展，必須依靠有系統的、循序漸進的教育、推廣、輔導、補助、節稅等等機制，不分城鄉一起推動，方纔會有區域或全國的環境再造的成就。



## 五、 參考文獻：

- Willam, McDonough/Braungart, Michael: Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, New York 2002
- United Nations Framework Convention on Climate Change, 2008
- <http://www.centrica.com>, Carbon emissions
- <http://search.japantimes.co.jp/cgi-bin/nb20090516a2.html>
- [http://www.edu.tw/news.aspx?news\\_sn=3589&pages=0](http://www.edu.tw/news.aspx?news_sn=3589&pages=0)
- <http://www.flickr.com/photos/60419140@N00/27930902>
- <http://www.info/images/grafikco2.jpg>
- <http://www.nyserda.org/publications/dairyfarmenergysummary.pdf>
- [http://www.taipower.com.tw/left\\_bar/jing\\_ying\\_ji\\_xiao/5year\\_effects.htm](http://www.taipower.com.tw/left_bar/jing_ying_ji_xiao/5year_effects.htm)
- [http://www.r2000manitoba.com/above\\_double.shtml](http://www.r2000manitoba.com/above_double.shtml)
- <http://www.dfun.com.tw/?p=12337>
- <http://www.0836.tw/editor/uploadfile/200707/20070716012537871.jpg>
- [http://www.taipower.com.tw/left\\_bar/jing\\_ying\\_ji\\_xiao/5year\\_effects.htm](http://www.taipower.com.tw/left_bar/jing_ying_ji_xiao/5year_effects.htm)
- [http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20968/Kapitel\\_6.pdf](http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/20968/Kapitel_6.pdf)

