

二零零三年七月十八日

資料文件

立法會經濟事務委員會

立法會環境事務委員會

可再生能源的發展

引言

在兩個委員會於四月二十八日舉行的聯席會議上，委員要求政府－

- 檢討可再生能源發電量佔電力需求的目標比率；
- 除成本外，考慮使用可再生能源的環境和社會效益；
- 與兩家電力公司商議，在二零零三年《管制計劃協議》中期檢討的範疇下，容許和協助可再生能源生產機構／公司使用其供電網絡；以及
- 擬訂發展和大規模應用可再生能源的具體時間表。

本文件闡述政府對上述要求的回應。

可再生能源的發展

2. 在前環境食物局和經濟局的支持下，機電工程署於二零零零年開展“香港使用可再生能源的可行性研究”，並於二零零二年年底完成。研究確定太陽能、風能、廢物轉化能源和附設於建築物的燃料電池很有潛力成為本港大規模應用的可再生能源／技術。研究亦建議政府採納下列

目標比率¹：在二零一二年可再生能源發電量達電力需求的1%、二零一七年達2%、二零二二年則達3%。研究結果和建議已於二零零三年一月和二月提交能源諮詢委員會、立法會環境事務委員會、環境諮詢委員會和能源效益及節約小組委員會。研究摘要和研究報告全文亦於二零零三年二月上載機電工程署網頁，供市民查閱。

3. 作為負責環境保護的政策局，環境運輸及工務局致力帶領本港可再生能源的發展，以進一步改善本港空氣質素和減少溫室氣體的排放。環境運輸及工務局和經濟發展及勞工局在本年稍後會與兩家電力公司進行《管制計劃協議》的中期檢討，屆時會跟進有關事宜。除了要求二零零八年後的電力市場參與者符合向消費者提供可靠的電力供應和收取合理費用的目標外，我們亦會鼓勵他們供應更多由可再生能源產生的電力。考慮到除環境外，可再生能源的發展對本港能源業和經濟的持續發展也會有深遠影響，兩個政策局會研究如何制定全面政策，以促進可再生能源長遠的發展。

檢討可再生能源佔電力需求的目標比率

4. 可再生能源的發展如要取得成功，最關鍵的因素是公眾的支持。政府最近就“香港使用可再生能源的可行性研究”第一階段結果進行公眾諮詢。根據所收集到的意見²，大部分回應者認為顧問建議的目標(即二零一二年達1%、二零一七年達2%和二零二二年達3%)過於保守。這可能顯示公眾對可再生能源的接受程度比顧問預期的為高。因此，環境運輸及工務局正檢討顧問所建議的目標，以切合市民大眾的最新期望。不過，在決定如何在二零零八年後的電力市場中落實有關目標之前，政府須考慮該等目標是否切實可行，以及對電力供應的可靠性和電費可能造成的影

¹ 以一九九九年本港電力需求為基準。

² 所收集意見的摘要載於附件。

響。

使用可再生能源對環境和社會的效益

5. 在制訂可再生能源方面的政策時，除考慮成本因素外，政府必然也會顧及對環境和社會的效益。更廣泛地採用可再生能源已成為不能逆轉的全球趨勢，這不但由於可再生能源幾乎不會排放溫室氣體或空氣污染物，因此較為環保，也由於採用這類能源可減少依賴可枯竭的燃料源。由於煤和天然氣等燃料的自然存量終有一天會耗盡，這類燃料的價格也會愈來愈高。

6. 大部分可再生能源的開發成本，一般來說仍比採用化石燃料為高，尤其是未計算燃燒化石燃料所帶來的隱藏性社會和健康成本。但隨着科技的進步，風能的成本在過去多年已愈來愈具競爭力。事實上，目前風力渦輪發電的單位成本，比燃煤或燃氣發電的單位成本只是稍高而已。從上述表面情況看來，若以風能為主及從其對發電成本的影響而言，重新檢討可再生能源佔發電組合的目標應屬可為。因為新目標將更有助減少本港溫室氣體的排放及改善環境。

與兩家電力公司商議讓第三者使用其供電網絡

7. 我們會通過稍後進行的《管制計劃協議》中期檢討，爭取兩家電力公司的支持，為可再生能源日後的發展奠定基礎。首先，我們會鼓勵兩家電力公司資助更多可再生能源計劃，或直接推行這類計劃。同時，我們會要求它們為第三者的可再生能源計劃設施接駁其供電網絡提供更多方便。這些措施可讓有意投資於可再生能源的公私營機構，試行各種可再生能源科技，從中汲取本地運作的經驗和累積知識。雖然任何對《管制計劃協議》的修改，均須得到協議雙方的同意才能落實，但是我們相信兩家電力公司有能力而且願意對上述建議作出積極的回應。從它們在我們提出建議之前已主動推廣可再生能源，可見一斑。

發展及大規模應用可再生能源的時間表

8. 我們須訂立本港應用可再生能源的最佳目標，這些目標應該對環境有顯著裨益，而又不會對社會造成太大負擔或妨礙經濟發展。因此，在二零零八年後電力市場檢討中，我們須審慎考慮可再生能源應佔的比重。為此，經濟發展及勞工局與環境運輸及工務局會繼續緊密合作。由於二零零八年後電力市場檢討仍在計劃階段，政府暫時無法訂出發展及大規模應用可再生能源的具體時間表。不過，我們在逐步制訂未來路向的同時，會與各位委員和其他有興趣的人士保持緊密溝通。

環境運輸及工務局

經濟發展及勞工局

二零零三年七月

(附件：在公眾諮詢期間所收集意見的摘要)

1 引言

1.1 報告目標

本報告總括所接獲公眾對《香港使用可再生能源的可行性研究》(下文簡稱為「本研究」)的第一階段研究結果所作出的意見。

為方便政府作進一步考慮，本報告目的是總括所接獲的意見並作分類。因此本報告並不打算對接獲的意見作出回應。

1.2 諮詢過程

二零零三年二月六日，第一階段研究摘要已公佈於機電工程署網頁。第一階段報告亦已提供給個別有興趣人士。二零零三年三月十九日，第一階段報告亦上載於機電工程署網頁。公眾諮詢於二零零三年四月六日結束。

我們共收到二十八份意見書。我們把意見書大致歸類為下列類別：

環保組織及非政府組織：

- 思匯
- 地球之友
- 綠色和平
- 長春社

專業團體及行業組織：

- 香港機電工程商聯會
- 能源學會(香港分會)
- 美國供暖製冷及空調工程師學會(香港分會)
- 香港太陽能聯盟
- 香港工程師學會
- 空氣及廢物管理協會

政治團體

- 民主黨代表羅致光議員

□ 民權黨

公共事業

□ 中華電力有限公司

□ 香港電燈有限公司

商業機構

□ 丸紅亞洲電力有限公司

□ 長江基建集團有限公司

□ Shell Solar Pte Ltd.

顧問公司

□ 香港環境資源管理顧問公司

□ 奧雅納工程顧問

□ 雷京喜顧問工程師公司

個別人士

□ 勞偉籌博士

□ 李肇峰先生

□ Mr. Kim Salkeld

□ 陳健雄先生

□ 鍾可詩博士

□ Mr. Donald Latter

□ “Blurmax”

□ 楊亨利先生

2 意見摘要

2.1 概要

二十六份意見書支持推廣可再生能源在香港廣泛使用。主要論據是推廣可再生能源可帶來不少環境、社會及經濟利益。只有一份意見書對香港有沒有急切需要增加發電量表示疑問。

我們把所接獲的觀點大體分爲九大類：

- 可再生能源的定義
- 可再生能源的發電目標
- 輸入可再生能源
- 政府的角色
- 制度及規管上事宜
- 接駁供電網絡
- 電力價格
- 市場情況、財務方案及對電費的影響
- 技術事宜

2.2 可再生能源的定義

「可再生能源」這個詞彙可以有數個定義方式，現時未有普遍接受的定義。在本研究顧問所採納的一般定義是「可再生能源是不會匱乏而用之不竭的，意思是沒有藏量用光的問題。」

2.2.1 廢物轉化能源

六份意見書反對把由任何從廢物所取得「廢物轉化能源」的技術歸類爲可再生能源。一般而言，這些意見書認爲只有清潔的能源資源如太陽能及風能才是真正的可再生能源。一份意見書表明反對使用焚化方式的廢物轉化能源技術。但是有一個別人士支持把由有機廢物所提取的生物氣歸類爲可再生能源。

有一份意見書提議跟隨聯合國環境規劃署所採納的定義¹。另一份建議採納國際能源總署的定義²。

2.2.2 燃料電池

燃料電池是一種新能源科技。四份意見書要求燃料電池不應被考慮為可再生能源資源，尤其在計算未來可再生能源發電量的目標。

2.3 可再生能源的發電目標

考慮到各種限制和障礙，本研究建議把可再生能源發電量的目標定為2012年時達1%，2017年時達2%，2022年時達3%。

十一份意見書認為這目標太低或太保守。他們提倡如其他海外國家一樣，設定更高的目標，認為這樣可以顯視政府對可再生能源發展的承諾。二份意見書建議考慮5%的可再生能源目標(以風能為主)。一份意見書提議另一個排除廢物轉化能及燃料電池的可再生能源目標作進一步公眾諮詢：1%(2008年)，3%(2013年)和6%(2018年)。

但是有二份意見書表達在這階段應謹慎地設定目標，並指出更多的分析是必須的。有一份意見書認為現時的建議目標似乎較低，建議在2003年中期檢討或提出鼓勵計劃及資助機制後，再作檢討。

在另一方面，二份意見書提出在現時的限制下，建議目標並不是太過保守，甚至可能已經太高，提議目標應該以“可行的”潛在資源為基礎。一份意見書提出如政府打算強制性推行可再生能源，目標設定須經諮詢業界，以確保可再生能源目標的幅度及推行機制是切實可行的，並對社會有利。另一份意見書也表示為可再生能源或其他能源定下強制性目標可能導致效率下降。

2.4 輸入可再生能源

本研究側重於本地可使用的可再生能源的資源。七份意見書提議(從廣東省)輸入可再生能源以作補充。

¹ 根據聯合國環境規劃署報告<Natural Selection: Evolving Choices for Renewable Energy Technology and Policy, pp.5, 2000>，可再生能源的資源以直接和間接的日光輻射的形式存在、地熱(地熱能)和月亮的引力造成的潮汐。由太陽輻射直接照射地所推動的全球氣象系統及光合作用。這樣會產生風和浪，及生物質量(植物和動物物質)。電力能從日光、風、生物質量、地熱、水力發電及海洋資源產生。

² 國際能源總署可再生能源工作小組建議可再生能源是從持續不斷地補充的自然過程中得到的。它是有不同的形式。從直接或間接日光，或者深入地底的熱力中取得。定義包括由日光、風、生物質量、地熱、海洋資源、及從可再生資源提取的生物燃料和氫氣產生的能源。<Renewables Information 2002. International Energy Agency, pp.iii, 2002>

有兩份意見書提出相反的觀點，認為應著重本地可再生能源資源。理由是廣東省電力供應不足其本身的需求。

2.5 政府的角色

15 份意見書提出在制定必要的市場及規管的條文方面，及在資助研究和示範項目上，政府可扮演一個重要的角色。

有三份意見書進一步建議政府作為香港最大的電力消費者及樓宇擁有者，其用電量足可為可再生能源製造很大的需求。

2.6 制度及規管事宜

2.6.1 制度

有一份意見書建議成立如能源局等機構協調所有與能源有關的政策。

2.6.2 規管

有十份意見書提出現時的管制計劃協議阻礙香港可再生能源的發展。而可再生能源的發展應該被包含在 2008 後的電力市場架構內。有一份意見書提出須在現時的管制計劃協議以外訂立新協議，以處理 2008 後規管的過渡安排。

有三份意見書主張通過開放電力市場給獨立電力生產商以引進更多競爭。他們表示分散式發電可促進可再生能源的發展。

但是有一觀點認為為著開放競爭而撤消對電力市場的管制會破壞可再生能源的目標及合理的能源使用。有意見認為給予電力公司新的利潤誘因使其開發潔淨的能源資源，比單引進競爭政策，對香港較為有益。

2.7 接駁供電網絡

有七份意見書建議應允許獨立電力生產商與電網連接。有一份明確地要求通過設立一個獨立輸電經營商以使可再生能源發電機在沒有歧視下與電網連接。

2.8 電力價格

有五份意見書認為現時的傳統電力定價沒有考慮環境及社會成本，是發展可再生能源的障礙。有二份意見書進一步提出如果把外在成本計算在電力生產成本內，一些可再生能源技術會比傳統化石燃料電力更便宜。

2.9 市場情況、財務方案及對電費的影響

本研究建議三個方案作可再生能源的發展：

- 修改現有的管制計劃協議，以加入發展可再生能源項目的條款
- 開徵普遍收費以資助可再生能源項目
- 自願性環保電力計劃

有一份意見書提議政府應給電力公司設下可再生能源發電目標及提出採用自願性環保電力計劃(由政府作出購電保證)。另一份意見書支持成立普遍收費及自願性環保電力計劃。又一份意見書建議政府應直接資助可再生能源項目。

但是有三份意見書建議政府在作出決定前應進行更多有關供應、需求及電力價格影響的分析。有一份意見書認為可再生能源項目應該須符合經濟效益、對社會有益，又不會使一批顧客資助另一批。

另一份意見書指出應進一步評估風能的應用對電力價格的影響，但亦提出短期內如能解決一些政策及技術上的問題，由於可再生能源項目發電量很小，也不會對電力價格造成重大影響。

2.10 技術上的問題

要點有：

- 有九份意見書提倡使用風能系統，因為風能在成本上較有競爭力和開發週期較短。但是有一份提出本研究過高地評價風能的潛力及低估了它的成本。
- 倡議使用分散式發電，尤其在密集的都市環境內可採用附設於建築物的光伏系統。
- 有二份意見書建議進一步考慮潮汐發電系統。
- 應在新興技術，資源平衡，光伏系統性能，風力發電場選址等技術問題上進行更詳盡分析。
- 可使用風能及光伏系統通過電解生產氫氣，以作為內燃機及燃料電池的燃料。
- 利用(由污水處理廠生產的)生物氣及堆填區沼氣作為燃料電池的燃料。

- 如風力發電場能夠坐落於離岸位置可減少對視覺和社會的影響。
- 可再生能源的應用不可危及電力供應的可靠性。