

# 澳洲能源白皮書草案與我國借鏡

潘子欽

工業技術研究院 綠能與環境研究所

發表日期: 2012年2月1日

## 摘要

澳洲於2011年底公布最新之澳洲能源白皮書草案，以清楚說明其澳洲未來能源之發展方向。該於此報告中首先定義澳洲之能源政策架構為(1)提供全澳洲易取得、可信賴及具價格競爭性之能源；(2)提升澳洲內需及出口之成長潛力；(3)促進清潔及永續能源發展。接著，接著說明澳洲於未來在能源議題上所會面臨之挑戰，其中包括含需擴大能源基礎設施之投資、尖峰用電需求之管理、能源價格提升等挑戰。→為因應前述挑戰，澳洲提出之優先行動策略包括：有強化澳洲能源政策架構之彈性、重新推動能源市場改革議程、發展澳洲之關鍵能源資源及加速清潔能源產出等優先行動策略。

針對所公布之澳洲能源白皮書草案，各界有正反面不同之看法。正面的意見包含有贊同草案中提到的解除電力零售價之管制、未來以天然氣發電為主、發展核電等項目，而反面意見則包括有草案高估再生能源成本、以核電作為未來選項、忽乎略煤層氣對環境之衝擊等項目。

由於澳洲為能源輸出國，故其能發展策略未必能完全適合我國，但在白皮書之公布方式(如白皮書草案先上網公布並蒐集各界意見)及內容架構(包括例如白皮書草案會先上網公布並收集各界意見、白皮書中亦有針對特殊事件進行模擬等)頗則值得我國參考。

格式化: 字型色彩: 自動

## 一、前言

於2011年12月→澳洲資源及能源部公布佈子該國澳洲能源白皮書草案(以下簡稱白皮書)[1]，距離而上一次(公佈是於2004年)公布已逾7年。→由於這7年間2004年迄今國際間之能源環境已有重大變化，因此澳洲重新研提出此白皮書，清楚說明澳洲未來能源發展方向，主要。而白皮書之目的是提供給投資者、消費者及規劃者將長期之能源策略架構提供給投資者、消費者及規劃者，以清楚說明澳洲未來能源發展方向。至2012年3月前，目前能源白皮書草案將持續蒐集民眾對能源白皮書草案建議至2012年3月，再然後再出版定稿版之白皮書。→由於我國目前亦正在研擬能源發展綱領，故澳洲之能源白皮書亦值得我國參考。

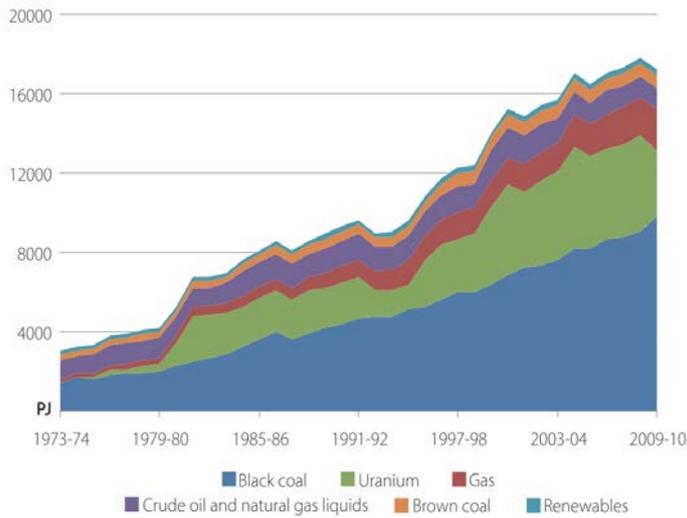
於本文內容包括章中，首先將說明澳洲能源現況與未來、→接著說明白皮書之內容(→包括含有能源政策架構、能源未來之關鍵挑戰及未來優先行動方案)。由於白皮書之內容尚需經各方檢視，故於本文中亦羅列出目前各方對於白皮書之正反意見。最後，再提出此一將針對白皮書之研訂過程及其內容架構值得我國借鏡之處進行進一步之說明。

## 二、澳洲能源現況與未來

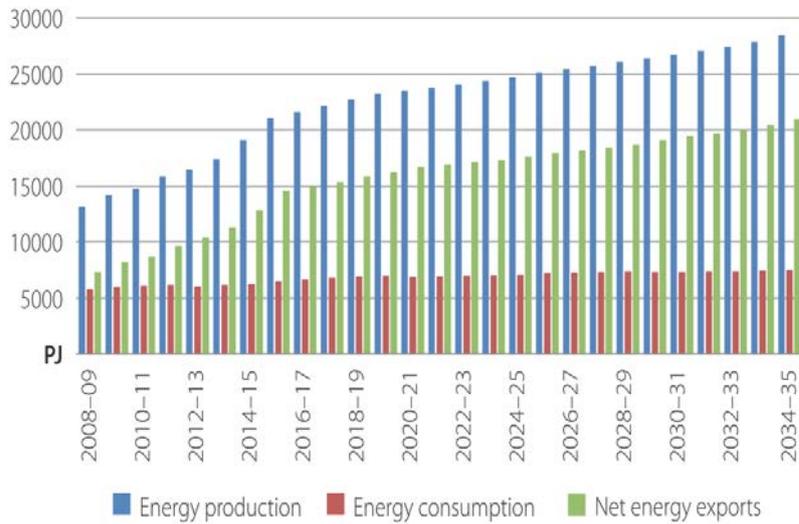
澳洲為全球第9大之能源生產國(大約佔全球之2.5%)，如圖1(a)所示在過去數十年生產量持續增加，在1999年後，每年之平均增加率約為3.2%。在2009-10年，澳洲主要能源產出為煤(57%)、鈾(20%)及天然氣(12%)，如圖1(a)所示。而在能源消費量上，則如圖1(b)所示，未來之消費量會持續增加，而出口量亦會隨之增加，如圖1(b)所示。

格式化: 字型: 標楷體

圖 1 (a)澳洲歷年各能源產量(b)能源消費量與出口量



(a)



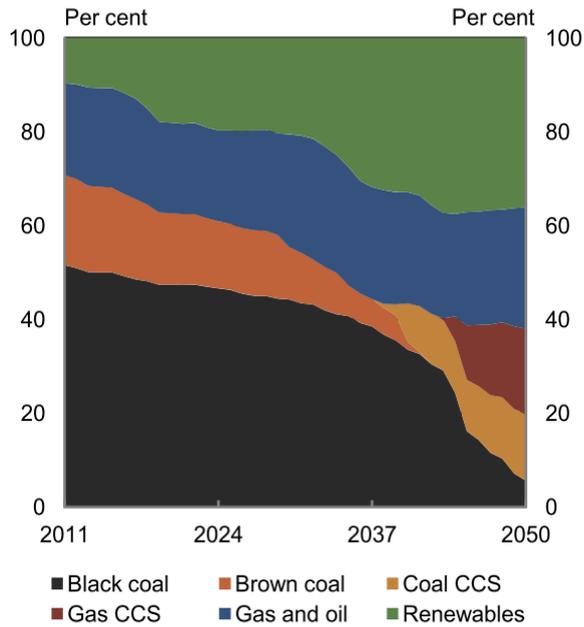
(b)

資料來源：[Syed, A. and Penney, K. \(2011\). Australian energy projections to 2034-35. Bureau of Resources and Energy Economics.\[2\]](#)

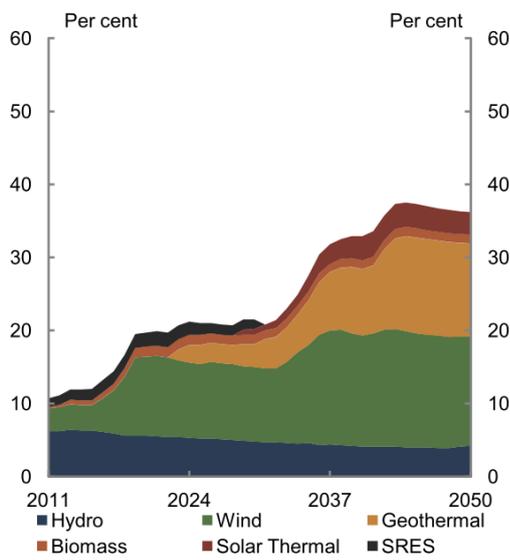
圖 1 (a) 澳洲歷年各能源產量 (b) 能源消費量與出口量

在未來供電來源分析上，可由圖 2(a) 可看出，近期之電力供應主要是來自於燃煤之火力發電，於未來則會逐步轉換成為以天然氣、再生能源及裝有 CCS 之火力發電為主。而各再生能源在發電之比例則如圖 2(b) 所示，水力發電之比例逐步下降、風力與地熱之比例增加，而太陽能則維持少量。

圖 2 (a) 澳洲未來電力來源之占比 (b) 各再生能源發電比例



(a)



(b)

註：Small-scale Renewable Energy Scheme (SRES)如太陽能熱水器、家戶太陽能發電、小型風機

資料來源：[Australian Treasury. \(2011\). Strong growth, low pollution: modeling a carbon price.](#)

[Treasury. Canberra.\[3\]](#)

格式化: 置中

三、註：Small-scale Renewable Energy Scheme (SRES)如太陽能熱水器、家戶太陽能發電、小型風機

格式化: 項目符號及編號

三、圖 2 (a)澳洲未來電力來源之占比(b)各再生能源發電比例

### 五、三、澳洲能源白皮書草案內容摘述

#### (一)能源政策架構(Energy policy framework)

能源白皮書草案提出澳洲未來(至 2030 年)之能源需求,並定義可行之政策架構,以導引澳洲能源部門未來之發展。在澳洲能源白皮書中,能源政策架構之目的為建立安全、具彈性及有效率之能源系統,其中包括:

1. 提供全澳洲易取得、可靠信賴及具價格競爭性之能源。
2. 提升澳洲能源內需及出口之成長潛力。
3. 促進清潔及永續能源。

格式化: 項目符號及編號

#### (二)未來能源未來之關鍵挑戰(Key Challenges in our energy future)

為規劃澳洲未來能源發展,在能源白皮書草案中首先探討澳洲能源部門中未來所會面臨之關鍵挑戰。其中,以下分別簡述值得我國參考之關鍵挑戰包括:

1. 需大規模投資:依據 2010 National Transmission Network Development Plan,於 2030 年前需投入 720-820 億澳幣(約 2.2-2.5 兆台幣)興建發電廠及改善電力輸送網路。而依澳洲財政部之評估,如以目前碳稅之規劃,則於 2050 年前需投入 2,000 億澳幣(約 6 兆台幣)以改善或新建發電機組。
2. 進行尖峰需求管理:澳洲電力需求持續增加,雖然近期成長速度已減緩,但尖峰用電之成長卻比平均用電高要快,依據估計,大約 25% 零售電力成本是為了提供尖峰用電需求,而每年僅有不到 40 小時為尖峰時間。因此,有效地管理並減少尖峰需求成長為一重要議題。
3. 能源價格持續提升:由於全球能源需求提升,因此國際油價及國內天然氣價格持續提升。當能源價格持續增加時,將造成較貧窮之家戶或能源密集產業之壓力。
4. 風險管理:為確保能源穩定供應,在白皮書草案中,提出下列風險因素於政策推動時需持續被關注:
  - (1) 國際間對氣候變遷之回應及時間表。
  - (4)(2) 不可預測之地緣政治或經濟發展,因為這些因素會牽動國際能源市場。
  - (4)(3) 電力及天然氣在輸送網路最佳化之投資,以達到最低能源運送成本。
  - (4)(4) 關鍵科技是否可於適當時間完成商業化。
5. 天然氣之重要性提升:當全球開始推動溫室氣體減量時,天然氣會逐步扮演更重要之角色。在 2050 年前,44%之全國電力發電將由天然氣發電提供,此為 2009-2010 年(15%)之近三倍。近期澳洲亦積極發展 LNG (液化

格式化: 縮排: 凸出: 3.52 字元, 左 0 字元, 定位停駐點: 不在 3.5 字元

格式化: 項目符號及編號

格式化: 字型: Times New Roman

格式化: 縮排: 左: 0.57 公分, 凸出: 3.52 字元, 定位停駐點: 不在 3.5 字元

格式化: 項目符號及編號

格式化: 項目符號及編號

格式化: 縮排: 左: 0.57 公分, 凸出: 3.5 字元, 編號 + 階層: 1 + 編號樣式: 1, 2, 3, ... + 起始號碼: 1 + 對齊方式: 左 + 對齊: 0.63 公分 + 定位點之後: 1.48 公分 + 縮排: 1.48 公分, 定位停駐點: 不在 3.5 字元

天然氣出口，其中，在東部沿海地區亦有 coal seam gas(煤層氣)-to-LNG 計畫正在推動。

### (三)優先行動策略(Priority actions for Australia's energy future)

為因應澳洲未來所將面對之挑戰，白皮書提出四個優先行動領域，以下分別介紹：

5.1. 強化澳洲能源政策架構之彈性：由於全球及澳洲能源市場在未來可能會有明顯的變化，因此，為強化能源政策架構之彈性，需藉由定期對執行政策進行評估，以提供決策者及業者了解未來市場環境之變化及風險。增強彈性之執行方法有：

- (1) 每四年重新檢討「國家能源政策策略」，以了解各項能源政策之達成情況及說明市場環境之變化。
- (2) 每二年執行「國家能源安全性評估」，以量化方法評估能源部門與其他部門間之關係。
- (3) 於國家能源安全性評估中，進行「國家能源風險準備狀態稽核」(National Energy Risk Preparedness Audit)，以測試能源部門為因應關鍵風險所建立之機制是否能有效且適當地運作。
- (4) 提升能源資訊：包含每二年出版「澳洲能源資源評估」及「澳洲能源科技評估」、在澳洲能源市場委員會報告中提供未來電力價格預測在澳洲能源市場委員會之報告中等。

—2. 重新推動能源市場改革議程：澳洲政府將與地方政府評議會(council of Australia government)一同進行：

- (5)(1) 解除能源零售價格之管制，但前提是在對於弱勢消費者之需求已透過社會政策進行保護。
- (6)(2) 提升更高之競爭力及企業效率，包含進一步將能源設施私有化。
- (7)(3) 提升電網之效率及生產力—包含評估獨佔事業是否可進一步開放競爭。
- (8)(4) 發展及推動更佳之好地需求面管理—包含發展智慧型電表架構及檢討配電障礙。
- (9)(5) 探討降低尖峰用電之可行性—包含可能之法規、市場措施及提升消費者教育。
- (10)(6) 修訂電力市場法規，以促進能源零售業者在收費或消費者參與上之改善與創新。
- (11)(7) 發展澳洲天然氣市場，以促進市場透明及交易機會。協助西澳之天然氣市場變成更成熟且具競爭力的市場。
- (12)(8) 建立真正的全國性能源市場—特別是建立全國性電力及天然氣市場之管理約定及原則。

格式化: 縮排: 左: 0.63 公分, 凸出: 3.12 字元, 編號 + 階層: 1 + 編號樣式: 1, 2, 3, ... + 起始號碼: 1 + 對齊方式: 左 + 對齊: 0.63 公分 + 定位點之後: 1.48 公分 + 縮排: 1.48 公分, 定位停駐點: 不在 3.5 字元

格式化: 項目符號及編號

格式化: 項目符號及編號

格式化: 項目符號及編號

—3. 發展澳洲之關鍵能源資源—特別是天然氣資源：由於在關鍵能源資源上出口及國內需求兩者間互彼此有競爭，因此，澳洲政府將鼓勵在能源資源之相關投資，並藉由下列措施推動：

(13)(1) 持續發展離岸天然氣之開採。

(14)(2) 成立新「獨立專家科學委員會」以提供政府關於煤層氣及大規模煤碳開採時，對改善水污染衝擊之建議。

(15)(3) 與地方政府合作以推動煤層氣產業規範。

(16)(4) 進行地下水層調查，以了解跨流域地下水之壓力是否會影響煤層氣之生產。

—4. 加速清潔能源產出：澳洲在轉換採用清潔能源之步調，將會受到碳稅、再生能源發展及能源價格等因素影響，而清潔能源亦需考量其可靠性信賴度及具競爭性之成本，以達到商業化的產出。其主要行動措施為如下：

(17)(1) 建立澳洲再生能源局及清潔能源財務公司(Clean Energy Finance Corporation)持續推動清潔能源技術之開發及商業化，並投入碳捕獲及碳封存之研究。而相關研究之進度，將在四年一期之「國家能源政策策略」進行檢討。

(18)(2) 與各地方政府合作，使各地之小型再生能源躉購費率一致，以避免造成電力消費者不公平之負擔或產生交叉補貼之情況。

(19)(3) 持續尋找與地方政府、企業或研究機構之合作機會，並參與國際清潔能源合作，以提升清潔能源發展潛能。

#### 六→四、 民眾回應

在白皮書草案公佈後，外界對於白皮書草案內容之反應，正面及反面看法皆有，以下分別說明。

##### 正面意見：

甲→(1) 澳洲商業委員會(Business Council of Australia)[4]對於白皮書中為協助經濟發展，需增加能源政策架構彈性、解除電力零售價之管制及發展核電等措施表示贊同。

乙→(2) 能源網絡協會(Energy Network Association)[5]則同意將發展智慧型電錶、解除電力零售管制等措施，以作為澳洲長期之能源政策方向。

丙→(3) 由於白皮書草案提出以天然氣可作為煤轉換成為清潔能源之替代品及輔助再生能源之基載，故澳洲天然氣產業對於此點白皮書表示認同[6]。

##### 反面意見

丁→(1) 在白皮書中，再生能源之價格有被錯估之情況，因此導致未來能源發展方向仍會偏向仍舊以化石燃料為主。[7, 8, 9]

◆ PV-magazine 指出白皮書草案忽略澳洲PV發展之潛力，且在PV之價格推估上較現況高出3倍，並不合理。

格式化: 項目符號及編號

格式化: 項目符號及編號

格式化: 字型色彩: 自動

格式化: 項目符號及編號

格式化: 字型色彩: 自動

格式化: 字型色彩: 自動

格式化: 項目符號及編號

格式化: 縮排: 左: 1.48 公分, 凸出: 1.12 字元, 編號 + 階層: 1 + 編號樣式: 1, 2, 3, ... + 起始號碼: 1 + 對齊方式: 右 + 對齊: 1.48 公分 + 定位點之後: 0 公分 + 縮排: 2.33 公分

格式化: 項目符號及編號

格式化: 字型色彩: 自動

格式化: 縮排: 左: 1.48 公分, 凸出: 1.26 字元, 編號 + 階層: 1 + 編號樣式: 1, 2, 3, ... + 起始號碼: 1 + 對齊方式: 右 + 對齊: 1.48 公分 + 定位點之後: 0 公分 + 縮排: 2.33 公分

格式化: 項目符號及編號

- ◆ 在白皮書草案中，風機成本被高估 50%，推測是沒考慮到未來效率的改善。
- ◆ 地熱發電價格有被低估之情況，因而導致在未來發電方式地熱比重有過高的情況。

戌→(2) 白皮書草案中說明由於澳洲是鈾礦之生產國，故澳洲不會否定未來發展核能之可能性，但發展之前提是再生能源不具競爭力及碳捕獲與封存技術不可行。然而，由於再生能源成本錯估之結果，似乎成了發展核電之藉口。[7, 11]

格式化: 縮排: 左: 1.48 公分, 凸出: 1.26 字元, 編號 + 階層: 1 + 編號樣式: 1, 2, 3, ... + 起始號碼: 1 + 對齊方式: 右 + 對齊: 1.48 公分 + 定位點之後: 0 公分 + 縮排: 2.33 公分

己→(3) 白皮書草案中有關之天然氣發展中，白皮書大力支持煤層氣，卻忽乎略其環境危害成本，亦未考量煤層氣之成本較美國頁岩氣高，未來競爭性有待商榷。[10]

格式化: 字型色彩: 自動

格式化: 字型色彩: 自動

庚→(4) 不認同政府想將能源設備私有化之措施。[11, 12]

辛→(5) 不認同解除零售電價之管制會讓能源市場更有競爭力。[12]

壬→(6) 對於未來情境分析之情境設定，未考量當再生能源之價格快速下降時之情況，例如沒有評估當 PV 與市電同價之情境。[13]

白皮書之模式預測資料多為是參考其他機構之報告，但這些報告之資料時間相對於白皮書公告時間，顯得太舊。[13]

格式化: 清單段落, 縮排: 左: 1.48 公分, 凸出: 1.26 字元, 間距 套用前: 0 點, 編號 + 階層: 1 + 編號樣式: 1, 2, 3, ... + 起始號碼: 1 + 對齊方式: 右 + 對齊: 1.48 公分 + 定位點之後: 0 公分 + 縮排: 2.33 公分, 不與下段同頁, 定位停駐點: 不在 2.95 字元

(7)

## 七、——我國可借鏡之處

關於澳洲能源白皮書草案，我國可借鏡之處可分為兩方面，第一方面為白皮書中所提到之相關推動策略與經驗，第二部分為白皮書之內容架構，以下分別說明：

格式化: 縮排: 左: 1.7 公分, 第一行: 0 字元

### (一) 推動策略與經驗

格式化: 清單段落, 縮排: 左: 1.7 公分

甲、——澳洲政策預計投資 100 億澳幣成立清潔能源財務公司(Clean Energy Finance Corporation)，此公司主要是藉由借貸、貸款保證、股權投資等財務工具，協助再生能源發展及商業化。由於我國再生能源廠商亦同樣面臨資金不足之問題，建議後續可分析在我國設立清潔能源財務公司之可行性。

格式化: 縮排: 左: 1.7 公分, 取消項目符號與編號

乙、——白皮書中提到對於碳稅之課徵，澳洲主要兩個主要政黨之觀點並不相同，此會造成投資者對政策之觀望，進而導致降低推動上之成效。因此，在我國推動能源稅時，亦應取得各政黨之共識以使政策有效推動。

格式化: 清單段落, 縮排: 左: 1.7 公分

### (二) 白皮書內容與架構

甲、——在澳洲能源白皮書之公布佈機制上，會先於網路上公布佈草案並開放一段時間收集讓澳洲各界對於草案之意見。此機制有助於凝聚全國共識，以利後續政策推行。我國推動相關重要措施時建議我國未來能源發展綱領，亦可考量澳洲作法，先於網路公布佈草案及收集各界建議後，再決定最終版本。

格式化: 縮排: 左: 1.7 公分, 取消項目符號與編號

乙、——在白皮書中之情境分析，除了探討不同經濟成長下之能源供給變化外，白皮書中亦有評估當衝擊情境特殊事件(shock scenario)發生時，對於能源市場之影響情況。此特殊事件之情境包括含有特定電廠損壞關閉、與新加坡石油交易中斷、國內天然氣輸送管線中斷。我國未來在研析之相關能源報告時，亦可考量納入對衝擊情境 shock scenario之分析，以作為研擬特殊事件因應策略之依據。

丙、——在白皮書中除提到政府能源政策規劃外，亦有章節討論能源產業與市場之發展(含再生能源)，此一作法亦可作為我國推動能源方案時之參考。故於未來能源發展綱領中，亦可考量加入能源產業發展之說明與規劃。

格式化: 字型: 標楷體

格式化: 清單段落, 縮排: 左: 1.7 公分, 間距 套用前: 0 點, 不與下段同頁, 定位停駐點: 不在 2.95 字元

格式化: 項目符號及編號

## 五、 參考文獻

- [1] Department of Resources, Energy and Tourism. (2011). Draft Energy White Paper – Strengthening the Foundations for Australia’s Energy Future. [http://www.ret.gov.au/energy/facts/white\\_paper/Pages/energy\\_white\\_paper.aspx](http://www.ret.gov.au/energy/facts/white_paper/Pages/energy_white_paper.aspx)
- [2] Syed, A. and Penney, K. (2011). Australian energy projections to 2034-35. Bureau of Resources and Energy Economics. <http://bree.gov.au/documents/publications/energy/Australian-Energy-Projections-report.pdf>
- [3] Australian Treasury. (2011). Strong growth, low pollution: modeling a carbon price, Treasury, Canberra. <http://www.treasury.gov.au/carbonpricemodelling/content/report.asp>
- [4] Business Council of Australia. (2011). White Paper a Solid Foundation for Future Energy Policy. <http://www.bca.com.au/Content/101913.aspx>
- [5] Energy Network Association. (2011) ENA “energy white paper important first step.” <http://www.ena.asn.au/udocs/2011/12/ENA-media-release-energy-white-paper-13-December-2011.pdf>
- [6] APIA welcomes draft Energy White Paper. Pipeliner. [http://pipeliner.com.au/news/apia\\_welcomes\\_draft\\_energy\\_white\\_paper/065249/](http://pipeliner.com.au/news/apia_welcomes_draft_energy_white_paper/065249/)
- [7] Australian Conservation Foundation. 2011. Today’s challenge, yesterday’s solutions: the draft energy white paper. [http://acfonline.org.au/articles/news.asp?news\\_id=3586](http://acfonline.org.au/articles/news.asp?news_id=3586)
- [8] PV-magazine. 2011. Australian energy "white paper" neglects PV potential [http://www.pv-magazine.com/news/details\\_/beitrag/australian-energy-white-paper-neglects-pv-potential\\_100005239/8/](http://www.pv-magazine.com/news/details_/beitrag/australian-energy-white-paper-neglects-pv-potential_100005239/8/)
- [9] Sustainable Energy Association of Australia. (2011). Australian energy white

paper only start of journey on clean

energy. <http://www.seaaus.com.au/content/view/462/145/>

- [10] Outhred, H. (2011). Australia's draft energy white paper misses the big picture. <http://theconversation.edu.au/australias-draft-energy-white-paper-misses-the-big-picture-4736>
- [11] Brook, B. (2011). Draft Energy White Paper – Discussion Thread. <http://bravenewclimate.com/2011/12/14/energy-white-paper/>
- [12] Energetics. (2011). Draft Energy White Paper (12/11) [http://www.energetics.com.au/newsroom/energy\\_newsletter/draft-energy-white-paper-1211](http://www.energetics.com.au/newsroom/energy_newsletter/draft-energy-white-paper-1211)
- [13] Merkel, R. (2011). Energy White Paper – an overconfident document. <http://larvatusprodeo.net/2011/12/15/energy-white-paper-overconfident-document/>