

資料摘要

丹麥的可再生能源

1. 可再生能源的生產與使用

1.1 丹麥政府在1976年制訂其第一份能源計劃時，焦點在於致力保障本土的能源供應，以及減低對進口燃油的倚賴。環保問題並非當時的關注重點。在當時，可再生能源的產量和消耗量均相對較低。然而，政府在過去10年改變了立場，因為丹麥在確認《京都議定書》¹後，承諾將溫室氣體²排放量降低。在2004年，可再生能源的產量和消耗量分別佔能源總產量和總消耗量的9.1%及15.3%。表1及表2分別顯示丹麥在選定年份的能源產量和消耗量。

表1 —— 丹麥在選定年份的能源產量

能源來源(焦耳) ⁽¹⁾	1980	1990	2000	2004
原油	13	256	765	828
天然氣	*	116	310	356
可再生能源	28	53	89	118
總產量	41	425	1 164	1 302
可再生能源產量佔總能源產量的百分比(%)	68.3	12.5	7.6	9.1

備註：(1) 焦耳是能源的量度單位。

* 數字低於0.1。

資料來源：Danish Energy Authority. (2004) *Energy Statistics*.

¹ 《京都議定書》是《聯合國氣候變化框架公約》下的一項國際協議。確認該議定書的國家均承諾減低其二氧化碳及另外5種溫室氣體的排放量，又或是在該等氣體的排放量維持不變或有所增加的情況下，參與排放交換。

² 溫室氣體是大氣中導致溫室效應的氣態元素。部分溫室氣體是在大氣中自然產生的，其他則是因為人類的活動所致的。自然產生的溫室氣體包括水蒸氣、二氧化碳、甲烷、氧化亞氮及臭氧。某些人類活動，例如燃燒化石燃料、砍伐林木、飼養禽畜和種植稻米，以及從有蓋堆填區的出風口排氣等，均會導致溫室氣體水平上升。

表2 —— 丹麥在選定年份的能源消耗量

能源來源(焦耳)	1980	1990	2000	2004
油	548	356	375	347
天然氣	0	83	193	197
煤及焦煤	241	326	177	165
可再生能源	27	55	94	128
總消耗量	816	820	839	837
可再生能源消耗量佔總能源消耗量的百分比(%)	3.3	6.7	11.2	15.3

資料來源：Danish Energy Authority. (2004) *Energy Statistics*.

2. 可再生能源的來源

2.1 可再生能源有多個不同的來源。該等來源包括生物質量與廢物³、風力⁴、熱泵⁵、太陽能⁶、水力⁷以及地熱能⁸。表3顯示丹麥在2004年的可再生能源的產量。

³ 生物質量與廢物是來自生物的有機非化石物質，用以產熱及發電。生物質量與廢物包括木料與木質廢料、生物氣、都市固體廢物及生物燃料。

⁴ 風力是風的動能，透過風力發電機轉化為電力。

⁵ 熱泵把其四周的天然熱能轉移至建築物或工業應用系統。該等熱能源自空氣、土地、水，以及例如工業或住宅廢物等人造熱力來源。

⁶ 太陽能是利用太陽輻射所產生的日照熱力(熱水)及電力。

⁷ 水力是水的位能和動能，透過水力發電廠轉化為電力。

⁸ 地熱能是從地殼排放出來的熱能，通常以熱水或蒸氣的形式出現。

表3 —— 丹麥在2004年的可再生能源產量

能源來源	數量(焦耳)	所佔百分比(%)
原油	828	63.6
天然氣	356	27.3
可再生能源	118	9.1
廢物 ⁽¹⁾	37	2.9
風力	24	1.9
稻草	18	1.4
木柴	12	0.9
木屑	7	0.5
木質廢料	6	0.5
熱泵	4	0.3
生物氣 ⁽²⁾	4	0.3
木粒	3	0.2
生物柴油 ⁽³⁾	2	0.2
水力	0.1	*
魚油	0.6	*
太陽能	0.4	*
地熱能	0.1	*
總能源產量	1 302	100.0

備註： (1) 廢物是指在設有能源回收裝置的指定設施焚化的都市固體廢物。都市固體廢物包括由住戶、行業、醫院及第三產業所產生的可再生及不可再生廢物。

(2) 生物氣是以厭氧分解生物量所產生的氣體，主要成分為甲烷及二氧化碳。生物氣包括堆填區沼氣、污水淤泥氣體及在屠場以厭氧發酵動物糞漿及廢物所產生的生物氣，以及由釀酒廠和農產食品工業所產生的生物氣。

(3) 生物柴油是以生物量或煎炸廢油所生產的柴油。

* 數字低於0.1%。

資料來源：Danish Energy Authority. (2004) *Energy Statistics*.

3. 以可再生能源供電

3.1 可再生能源不會產生溫室效應，亦即不會增加大氣中的溫室氣體含量。可再生能源現時廣泛用於發電及供暖等用途。

3.2 在2004年，以可再生能源所提供的電力佔丹麥總供電量的28.6%，而當中18.5%所採用的可再生能源為風力。表4顯示以可再生能源提供的電力所佔的比例。

表4 —— 丹麥在2004年以可再生能源提供的電力所佔的比例

可再生能源的來源	以可再生能源提供的電力佔總供電量的百分比(%)
風力	18.5
生物量	5.2
可再生廢物 ⁽¹⁾	3.2
不可再生廢物 ⁽²⁾	0.9
生物氣	0.7
水力	0.1
太陽能	不適用
可供使用的可再生能源的來源	28.6

備註：(1) "可再生廢物"是指廢物中可作生物降解的部分。

(2) "不可再生廢物"是指固體及液體廢物中不可作生物降解，而直接用來燃燒發電的部分。

資料來源：Danish Energy Authority. (2004) *Energy Statistics*.

4. 可再生能源政策

4.1 丹麥第一份顧及環境問題的能源計劃於1990年發表。在1996年，丹麥政府通過《能源21(Energy 21)策略》，而該項能源策略一直沿用至今。期間，丹麥政府重申該策略的目標，是在2005年把二氧化碳的排放量從1988年的水平降低20%，並在2030年降低50%。預期到2010年，可再生能源的發電量約佔總發電量的30%，而到2030年則可達75%。生物量和風力均是丹麥所採用的主要可再生能源的來源。

4.2 為達致“能源21”所訂明的目標，丹麥政府為可再生能源產業設計了多項不同的支援措施。該等措施包括提供津貼、為可再生能源提供免稅優惠、徵收化石燃料稅、提供研發支援，以及透過調整電費提供資助。

津貼

投資津貼

4.3 丹麥政府為獲批准的可再生能源發電廠提供投資津貼，當中包括風力發電機、生物氣裝置、燃草及燃燒木屑的供暖及供暖發電合併(下稱“電暖合併”)裝置，以及太陽能供暖系統。

其他形式的津貼

4.4 採用可再生能源的發電廠可獲發國家產電津貼，使其能以較佳的條件與傳統發電廠競爭。採用可再生能源的發電廠獲得保證，能以最低的價格出售電力予公共輸電網。

4.5 丹麥為了提高太陽能供暖系統的每年銷量，凡購買太陽能電池板的，均可申請經濟援助。此外，丹麥政府採取其他措施推廣使用大型太陽能供暖機組，包括耗水量大的公共建築物內的太陽能供暖裝置。

免稅優惠

4.6 供暖廠(生物量區域式供暖廠及太陽能供暖廠)可獲豁免能源稅及二氧化碳稅，藉以保障其競爭優勢。

徵收化石燃料稅

4.7 為保護本土的天然氣及可再生能源市場，丹麥在1986年引入化石能源稅，把油價維持於相當高的水平。而在1995年引入的環保稅(包括就二氧化碳及二氧化硫徵稅)，不但適用於能源產業，亦適用於商界。

研發支援

4.8 丹麥政府主要透過兩項研究及發展計劃，支援可再生能源的研發活動，該兩項計劃分別為能源(應用)研究計劃(Energy (applied) Research Programme)及可再生能源發展計劃(Development Programme for Renewable Energy)。

能源(應用)研究計劃

4.9 能源(應用)研究計劃於1976年設立，提供撥款予指定的可再生能源項目及研發中心，尤其是風力、生物量及燃料箱的項目及研發中心。為加強可再生能源的基礎研究，丹麥政府為該計劃增加撥款，以資助在2004年至2008年期間所研究的可再生能源發展及能源效益示範項目。

可再生能源發展計劃

4.10 可再生能源發展計劃為可再生能源技術發展提供津貼。藉該計劃所提供的經濟支援，丹麥能源管理局(Danish Energy Authority)得以為使用固體生物燃料及生物氣的小規模電暖合併廠推行多項計劃。該等計劃旨在加強生物量範疇內的技術發展。

其他發展計劃

4.11 在1997年至2001年期間，丹麥曾推行多項小規模的發展計劃，以鼓勵海浪發電、太陽能發電、氫氣發電，以及季節性貯存太陽熱能等的科技發展。

透過調整電費提供資助

4.12 在1993年，丹麥國會採納一項生物量協議，下令在大型的電暖合併發電廠增加使用稻草及木屑。為進一步提高電暖合併系統的可再生能源使用量，發電廠須推動擴展風力發電機及燃燒生物量的電暖合併裝置。此外，區域式供暖廠已改裝為使用天然氣或生物量的電暖合併廠。上述一切發展均是透過調整電費向發電廠提供資助。

李敏儀

2006年6月12日

電話：2869 9602

資料摘要為立法會議員及其轄下委員會而編製，它們並非法律或其他專業意見，亦不應以該等資料摘要作為上述意見。資料摘要的版權由立法會行政管理委員會(下稱"行政管理委員會")所擁有。行政管理委員會准許任何人士複製資料摘要作非商業用途，惟有關複製必須準確及不會對立法會構成負面影響，並須註明出處為立法會秘書處資料研究及圖書館服務部，而且須將一份複製文本送交立法會圖書館備存。

參考資料

1. CIRCA. (2006) Available from: <http://forum.europa.eu.int> [Accessed May 2006].
2. Danish Energy Authority. (2003) *Renewable Energy Danish Solutions – Background, Technology, Projects*.
3. Danish Energy Authority. (2004a) *Energy in Denmark*.
4. Danish Energy Authority. (2004b) *Energy Statistics*.
5. Danish Energy Authority. (2006) Available from: <http://www.ens.dk/sw14294.asp> [Accessed May 2006].
6. Meyer, N I. (2004) *Renewable Energy Policy in Denmark*. Department of Civil Engineering, Technical University of Denmark.
7. Odgaard, O. (2000) *Renewable Energy in Denmark*. Danish Energy Authority.
8. OPET Denmark. (2006) Available from: <http://www.opet.dk/default.asp> [Accessed May 2006].
9. OPET Denmark. (2006) *Energy in Denmark – An introduction to Energy Policy in Denmark*. Available from: <http://www.opet.dk/endkuk.htm> [Accessed May 2006].
10. Wikipedia. (2006) Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page [Accessed May 2006].