

# 發展再生能源 減緩暖化危機

## 能源科技與環境 現代中國、全球化

自工業革命以來，對化石燃料的需求日益增加，石油及煤炭等化石燃料取代了再生能源，因此對再生能源的需求便急遽下降，惟全球化化石燃料終會有耗盡的一天。自上世紀七八十年代以來，能源危機一直困擾着全球。燃燒化石燃料的過程中會排放大量的溫室氣體及空氣污染，令全球出現暖化問題。加上不時發生漏油意外，如2010年墨西哥灣鑽油台爆炸，所衍生的污染令大量鳥類和海洋生物死亡，令世人感到發展可再生能源取代化石燃料已是刻不容緩。核子能源於上世紀中後期一度成為全球能源的新寵，但卻接連發生核輻射洩漏、核廢料貯存洩漏等意外，各國對發展核能亦趨於保守，轉而發展可再生能源。

■ 羅偉謙 樂善堂梁詠堯書院通識科教師



■ 太陽能發電板。 資料圖片

### 新聞背景

## 核能一度受寵 風險令人卻步

核能自上世紀中葉一度被視之為可以取代煤、石油及天然氣等化石燃料的潔淨能源，因為它的二氧化碳及其它污染物排放量遠低於傳統的化石燃料，而產生的能量則遠高於傳統的化石燃料，而且體積及重量亦比煤和石油等輕及細小，可減低運輸成本。可是各國的核電廠多年來亦意外頻生，最嚴重當數1986年切爾諾貝爾核電廠爆炸，令大量含有核輻射污染物的塵埃擴散至歐洲的水源及土地，更令切爾諾貝爾至今仍然是禁區。



■ 福島核電廠。 資料圖片

### 福島核洩 安全成疑

2011年東日本大地震引發的海嘯，導致福島第一核電廠發生核輻射洩漏後，各國對核能是否安全及潔淨的能源持懷疑態度。誠然，核能雖然沒有廢氣排放，但開採核燃料的鈾礦及發電過程亦會產生大量高放射性的核廢料。

核廢料的衰變期動輒以百年計算，因此各國亦需花大量資源在處理、貯藏核廢料上。可是，貯藏核廢料的設施亦不時發生核廢料洩漏意外，如去年4月，美國華盛頓州漢福德（Hanford）核儲存庫就發生核廢料洩漏意外，洩漏約3,500加侖核廢料，可幸並沒有造成太大影響。

因此，核能雖然在產生能量時不會如化石燃料般產生廢氣及其它污染物，但核廢料的後續處理方面卻耗用大量資金、時間及土地資源，而且安全性成疑，故此核能是否潔淨能源仍存有爭議性。

另一方面，核能發電的危險性亦受到關注，不少環保人士開始提出無核的主張，要求政府放棄使用核能。

德國政府已答應全國廢核，並且正陸續實行政策，但不少政府仍堅持核能不可棄，一方面不是所有國家都可以使用再生能源來填補核能所佔的供電百分比，另一方面則是希望核能和可再生能源雙管齊下，減少使用化石燃料以減低碳排，如英國政府就制定法定目標，2050年前較1990年減少80%碳排，所以以可再生能源和核能並重的方式來發電。



■ 英國和美國的燒煤火力發電廠。 資料圖片

## 希望能源自主 歐洲成為先驅

上世紀80年代開始，可再生能源受到重視，投資額亦按年增長，據REN21《2017全球可再生能源現狀報告》顯示，目前全球整體發電量的近四分之一來自可再生能源，以風力、太陽能、地熱、潮汐能、生物質燃料為主。

### 減輕地區局勢影響

可再生能源的發展技術日漸成熟，尤以歐洲為先驅，因為歐洲主要化石燃料來源主要從外國入口，如天然氣和石油均受生產地區的局勢所影響。

為達到能源供應自主，歐洲各國極為積極發展可再生能源，其中又以風力及太陽能的投資為主。去年歐洲一些國家在風力發電的發電量均錄得破紀錄的增長，例如：

長，例如：

1. 葡萄牙於2016年5月7日至11日，全國的電力需求全靠可再生能源，達到零碳排放紀錄。

2. 丹麥於2016年風力發電已佔全國用電量的42%，今年新安裝的一座大型風力發電機更創下了24小時內產生了216,000度（kWh）的電力，足夠一個美國家庭使用20年。

3. 德國於2016年5月本土可再生能源單靠風力、太陽能、水力和生物質能（biomass）已達到全國用電量的95%，並預計可提早達到2022年全國廢核的目標。

以往可再生能源有一個重要的限制，就是不能24小時發電，如太陽能在陰天

和夜間，或是風力發電在無風的時候，都無法發電，因此需要化石燃料和核能來提供基礎電源。

然而，這個問題在2016年已經解決，透過管理可再生能源發電峰值，各國有望不再需要使用化石燃料，如葡萄牙就做到在5月時全國只用可再生能源。

另一個可再生能源限制是金錢因素，以往由於可再生能源的成本較高，如水力發電，就需要興建堤壩，涉及數以億計的工程費用，但隨着技術日益成熟，成本也愈來愈便宜，根據2015年的數據，發展中國家在可再生能源投資方面取代了發達國家，中國、印度等都投放大量資源發展。



■ 風力發電。 資料圖片

## 化石燃料跌價 改變誘因減少

在過去10年，風力發電機的設置率以每年超過25%的幅度增長着，根據彭博新能源財經（BNEF）2015年的報告指出，可再生能源吸引了創紀錄的3,485億美元的投資，幾乎是2004年的6倍。中國、非洲、美國、拉丁美洲和印度的可再生能源所佔投資比例較高，其中中國成為2015年最大的可再生能源投資者，投資總額增長達17%，達到1,155億美元，由政府推動風能和太陽能發展滿足電力需求，限制對燃煤電廠的依賴，以電力容量計，風力發電機和太陽能板的設置上也有破紀錄增長。

但2016年的報告中指出，各國對再生潔淨能源的投資總額下跌了17%，跌

至2,875億美元。很多人會提出疑問，為何可再生能源的投資出現下跌的跡象，分析認為有四個主要原因：

1. 化石燃料包括石油、天然氣和煤的國際市場價格持續下跌，令可再生能源的競爭力下降；

2. 太陽能和風力發電機的裝置成本大幅下降：相同的資金可以安裝更多的發電機組，意味着電價將會下降，利潤減少，投資與回報吸引力下降；

3. 兩大可再生能源的投資國投資熱情冷卻：中國和日本是可再生能源最熱衷的投資者，可是兩國因需要消化數年前的大量投資及面對國內經濟放緩，於2016年的投資熱情冷卻下來；



■ 中國火力發電廠。 資料圖片

4. 儲電裝置技術：現時風力發電及太陽能發電的技術雖已步入成熟階段，可是相關的儲電技術仍未取得突破，意味着大量剩餘電力將會被浪費。

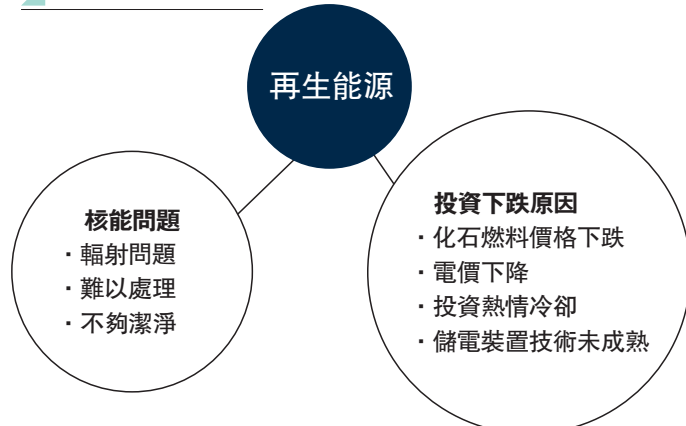
### 想一想

1. 根據資料，描述現時可再生能源的發展情況。
2. 根據資料及就你所知，解釋為何核能未能取代化石燃料及可再生能源的原因。
3. 試提出發展可再生能源的潛在好處。
4. 試提出兩個可行方法克服現時可再生能源投資與發展困難，參考資料及就你所知，解釋你的答案。

### 答題指引

1. 指出可再生能源包括風力、太陽能、水力、潮汐能的發展狀況並提出數據。
2. 明確具體地解釋核能的潛在危險及其處理核廢料的成本與污染，並對比化石燃料及可再生能源相對優點。
3. 合乎邏輯地提出可再生能源的潛在好處，例如全球碳排放量下降、減緩溫室效應、國民電費成本下降等解釋。
4. 試以各國政府及可再生能源投資者的立場進行分析，可集中在稅務、補貼、投資、發展及宣傳等方面提出可行的解決方案。

### 概念圖



### 延伸閱讀

1. REN21 發佈《2017全球可再生能源現狀報告》  
[http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/GSR2017\\_Highlights\\_Chinese.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/GSR2017_Highlights_Chinese.pdf)
2. 香港可再生能源網，機電工程署  
<http://re.emsd.gov.hk/cindex.html>
3. 《全球近400政商領袖等聚貴陽研綠色轉型發展》，香港《文匯報》  
<http://paper.wenweipo.com/2017/06/18/CH1706180018.htm>