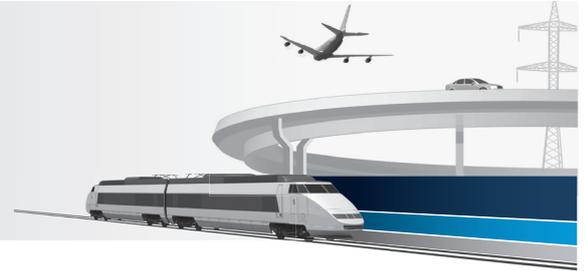


# 脫碳、能源效益及能源儲存



薛樂宜 Rebecca Sherlock, 全球基建投資股票高級分析師 | 2016年10月

## 重點

- 受惠於規模經濟、創新技術及優化程序，可再生能源漸具成本競爭力。
- 為實現脫碳目標，加上可再生能源享有成本競爭優勢及使用化石燃料將對社會造成影響，均刺激可再生能源的產能增加。
- 我們看好電池儲存技術的發展前景，優勢包括：成本曲線、監管法規改變，以及有助解決間歇性發電的問題。
- 具能源效益的家居及電器對用電情況的影響無容置疑。
- 這些主題對我們看好的環球投資機會中部份公司造成顯著的影響，並已反映於我們的投資組合持倉。我們看好那些率先推出可再生能源產品的公司，以及收益與用電量脫鉤發展的受監管業務。

本文旨在分析電力公用事業的一些重要主題，特別是脫碳、能源效益及能源儲存方面。

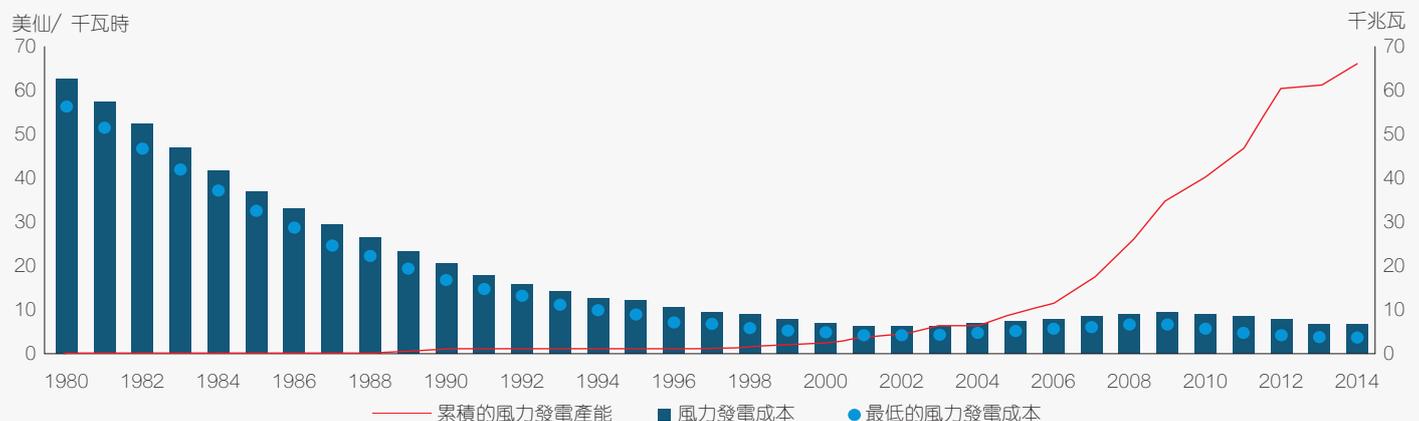
### 可再生能源確實具備成本競爭力？

在規模經濟、創新技術及營運保養程序改良下，陸上風力發電的成本於1988年至2014年期間下跌65%。<sup>1</sup>現時，陸上風力發電的成本可以與化石燃料媲美：前者的平準化成本預計低於0.05歐元/千瓦時，而煤炭和燃氣則分別為0.049歐元/千瓦時及0.041歐元/千瓦時。<sup>2</sup>

事實上，美國及中國亦出現相同的趨勢。我們預期在技術改進和產能增加的帶動下，這股趨勢將會持續。

由於選址得宜，加上風力發電機的葉片長度和塔架高度增加，使發電量得以提升。以英國為例，負載率由2003年約34%增至2014年約45%。<sup>3</sup>在業界積極投資於技術研發的支持下，負載率可望續升。經過多年發展，現時已有多家主要的全球渦輪機生產商參與風力發電市場，例如：西門子、通用電氣及Vestas。

### 風力發電—成本下降，產能上升



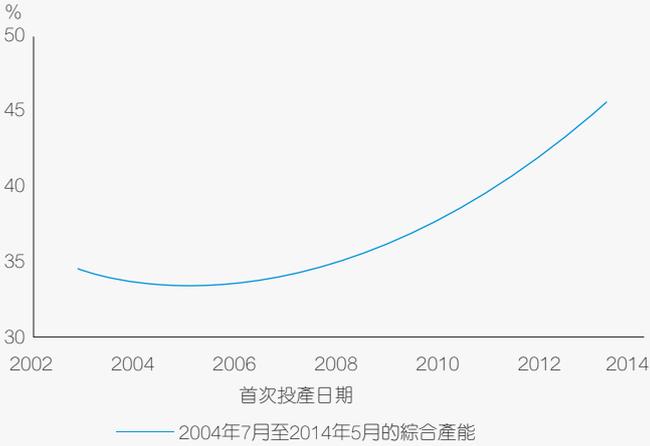
資料來源：國際可再生能源機構 (IRENA)。

1 國際可再生能源機構

2 phys.org

3 The Crown Estate

長期負載率對比風力發電廠首次投產日期

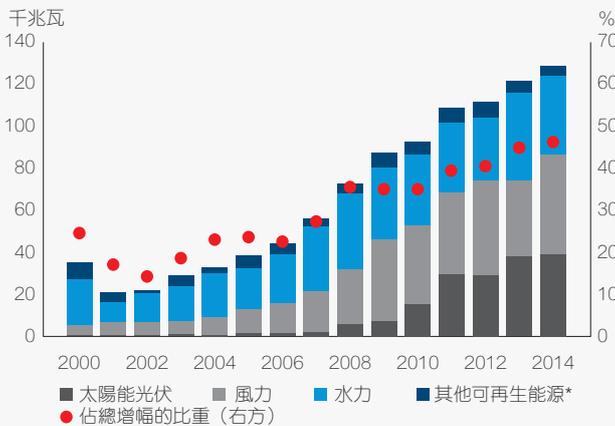


資料來源: The Crown Estate。

可再生能源是否逐漸成為能源組合的一部份?

在2014年, 可再生能源的產能增幅約佔全球產能總增幅的一半, 原因包括: (1) 國家/ 州份相繼制訂脫碳目標, 例如: 美國的可再生能源配額制 (RPS) 目標和歐盟的減碳目標; (2) 徵收碳稅/ 英國的最低碳價; (3) 提供稅務優惠, 以提升上述的成本競爭力, 例如: 美國的生產稅減免/ 投資稅減免; (4) 使用化石燃料對社會造成影響, 例如: 煙霧; 以及(5) 削減對化石燃料的補助—印度、印尼和西班牙等國家已有相關措施。受上述因素所影響, 加上我們所投資的國家並無經濟上可行的潔淨燃煤發電廠, 因此我們預期這股趨勢將會持續。美國電力公司Southern Company位於密西西比州的潔淨燃煤發電廠仍有待落成, 但建造成本已增至原先估計的兩倍, 工程延期的情況時有發生, 而超支及延誤所造成的開支將由股東承擔。

全球可再生能源的產能增幅 (按種類及佔總產能增幅的比重)



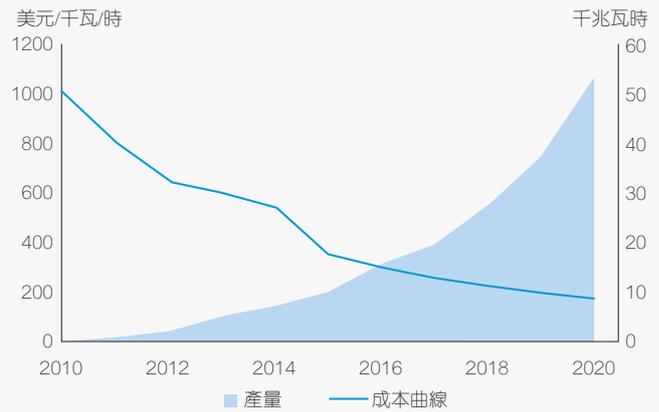
\* 包括地熱、海能、生質能源及聚光太陽能。

資料來源: 國際能源組織。

電力儲存技術會否成為改變遊戲規則的因素?

簡單來說, 電力儲存技術將成為改變遊戲規則的因素, 因為它能夠把間歇式可再生電力轉化為備用電力; 應因用戶需求提供可再生電力, 從而降低需求峰值; 供電動汽車使用。與可再生能源業的情況相同, 業界積極投資於鋰離子電池儲存技術, 使這類電池的價格較2010年下降接近65%。Tesla設於美國內帶達州的工廠Gigafactory現時的電池生產成本為190美元/ 千瓦時, 在規模經濟、減廢、緊密的供應鏈、垂直整合及優化程序等利好因素下, 預計生產成本將減少30%。根據我們與一名英國牛津大學教授的討論結果, 計算這個減幅後, 電池成本將降至100至150美元/ 千瓦時的範圍內, 使電池成為真正可行的產品。

鋰離子電池的成本曲線及產量



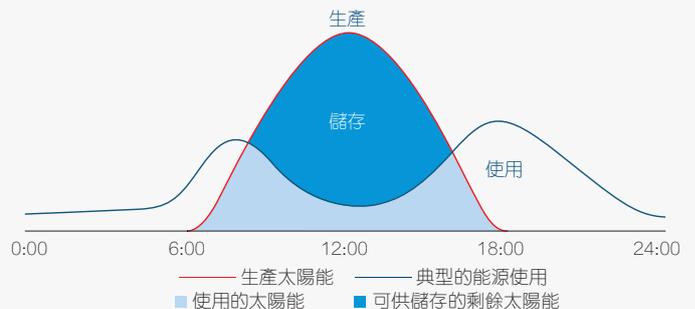
資料來源: NextEra Energy。

每500,000輛在路面行駛的電動汽車  
能夠每年節省1.92億加侖汽油  
相當於  
**21,333 輛運油車**  
每輛運油車可載9,000加侖汽油

資料來源: Tesla。

與美國開始採用可再生能源配額制的情況相似, 某些州份逐漸制訂電池儲存目標。現時只有加州和俄勒岡州為發展儲存技術訂立了目標, 麻省可能在稍後跟隨。加州規定PG&E等三大投資者持有公用事業公司須承諾於2024年前提供1,324兆瓦的儲存量, 約為最高負載的2%。如下圖所示, 以儲存技術支援發電系統有助緩和曲線需求, 即是: 所生產的電力能用於需求最高的時間。

使用及不使用電池儲存技術的需求曲線



日常的用電情況將決定太陽能光伏板的面積 (可於屋頂安裝)  
儲存剩餘的太陽能電力, 並於傍晚的高峰期使用

能源儲存系統的規模通常取決於這段時期的用電量

資料來源: smart-power.org

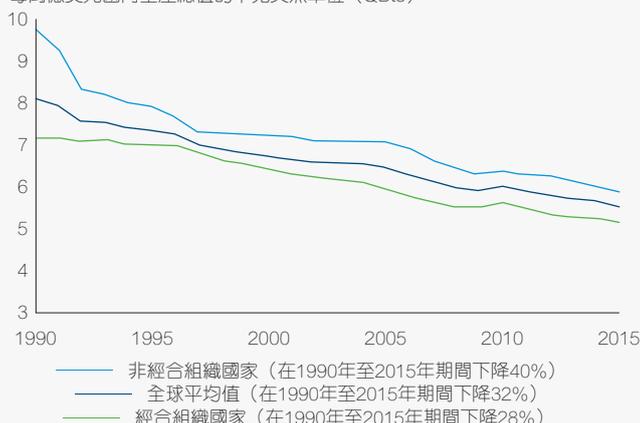
## 能源效益是否確實存在？

能源效益誠然影響了用電量。能源密集度（用以量度每單位國內生產總值的能源使用量）在1990年至2015年期間下降接近三分之一。

美國公司傾向錄得持平至負數的負載增長。澳洲Western Power表示，住宅用電量在過去五年下跌17%。我們看好PG&E及National Grid等公司，因為它們經營業務的州份透過把收益與用電量脫鉤，以提升能源效益。

### 全球能源密集度，1990年至2015年

每萬億美元國內生產總值的千兆英熱單位 (QBTU)



資料來源：美國能源資訊局「國際能源展望2016」、國際能源統計數據及Oxford Economics。

註：經合組織是指經濟合作及發展組織。國內生產總值以購買力平價計算。

對住宅用戶來說，用電最高的是空間供暖/降溫和照明系統，分別佔美國和英國住宅用電量約24%和約37%。具能源效益的家居和電器出現，成為推動節能的主要因素；更多住宅安裝隔熱設備、以高效益的冷凝式鍋爐代替標準鍋爐、住宅選用雙重玻璃窗，以及現代電器的能源效益更佳。以LED燈泡為例，其用電量較傳統白熾燈泡少85%，而新款A級冰箱較20年前生產的冰箱節省73%能源。<sup>4</sup> 隨著建築物及電器的設計趨於智能化，並且更具能源效益，每戶住宅的能源使用量將保持跌勢。

## 冰箱的每年電費開支



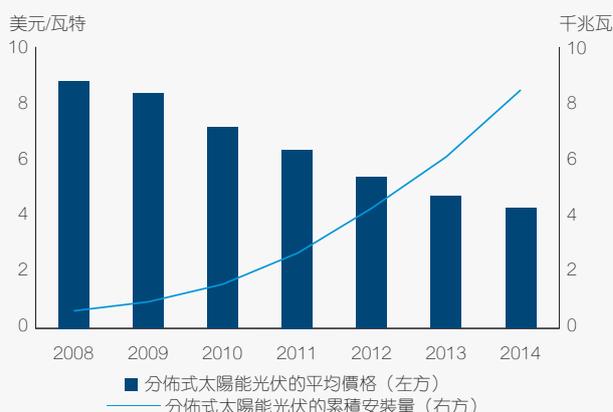
資料來源：美國環保局的2013年ENERGY STAR計劃。

## 善用日光

屋頂太陽能發電的成本持續顯著下跌，與陸上風力發電的情況相同。自2008年起，光伏電池板的平均價格減少超過一半。多個國家提供補助，使不少住宅用戶計劃在屋頂安裝光伏電池板。雖然此舉有助消費者自行產電，但太陽能的生產和使用時間始終出現錯配。在這個情況下，我們可以把配電網作儲存能源之用，留待需要時使用。

紐約率先開發一個能同時惠及消費者和電網公司的制度：消費者可以把過多的能源售予電網公司，而為住戶提供基礎設施的電網公司亦可獲得補償。此舉形成一個較廣泛的監管架構，旨在把National Grid及Iberdrola等紐約州的公用事業變為配電系統平台供應商，它們的職責亦會隨之改變，包括：監察配電的互連情況。我們認為這個安排有助公用事業處於變革前緣，而日照時間較多的其他州份也會相繼仿效。

### 太陽能光伏 — 成本下降，產能增加



資料來源：Energy.gov。

## 對投資組合的啟示

可再生能源的成本下降，加上聯邦政府最近放寬風力發電的稅務減免，使NextEra Energy及Iberdrola即將進行的項目增加，預計有關工程將持續至數年之後才會完成。我們認為這兩家公司在選址、供應鏈規模經濟方面擁有先拔頭籌的優勢。

對於那些在可再生能源成本曲線顯著下跌的國家經營的潔淨燃煤發電廠，我們仍然抱持質疑態度；受延誤及更改工程的開支所影響，這些公司或須發行股票，因而為股東帶來風險。

面對負載增長持平及下跌的環境，PG&E和National Grid等收益與用電量脫鉤發展的公司將受惠於智能電器及家居帶來的優勢。由於這股趨勢有利於消費者，我們認為它並無減退的跡象。

在加州及麻省等州份經營的公司，將可參與強制性能源儲存開發計劃；這將惠及Eversource Energy、PG&E及AES Corp等公司，因為它們有意為業務所在的州份提供能源儲存方案。

#### 免責聲明

本文件所載只屬一般性資料，並不包括亦不構成投資或投資產品建議。有關資料來自首域投資（「首域」）認為可靠的來源，而且在發表本文件時為準確的資料，首域並無就有關資料的中肯、準確、完整或正確作出明確或隱含的聲明或保證。首域、其任何聯營公司、任何董事、主管人員或僱員概不就任何因使用本文件而直接或間接引致的損失承擔任何責任。

本文件僅供一般參考，並不可視為提供全面的資料或特別建議。本文件所述意見為發件人在發表報告時的觀點，並可隨時予以修訂。本文件並非銷售文件，且不构成投資建議。未取得具體的專業意見前，任何人士不應依賴本文內容，及/ 或有關資料所載的任何事宜為行事基礎。

未經首域投資預先同意，不得複製或傳閱本文件的全部或部分資料。本文件只可於符合相關司法管轄區的適用法例下使用及/ 或收取。

於香港，此文件由首域投資(香港)有限公司發行，並未經香港證監會審閱。首域投資是首域投資(香港)有限公司的商業名稱。