

# 探索新路向

## 香港電力市場研究報告

消費者委員會  
2014年12月4日



# 研究目的

研究國際間電力市場改革經驗例如引入競爭，供香港作參考

檢討燃料組合政策的建議，以達到環保目標，並特別推究其對消費者的影響

尋求可行的監管模式，以取代「管制計劃協議」，或從中蛻變

→ 在規管電力市場的政策改革上，提供建議，藉以增進消費者的福祉

# 研究方法

研究國際上過去三十年  
的改革經驗  
(2013年8 - 12月)

- 澳洲
- 中國大陸
- 歐洲國家，如：英國，德國和法國

與本地不同的持份者交流  
(2013年7 - 8月, 2014年5月)

- 政府
- 電力公司
- 環保組織
- 學者
- 社會關注團體
- 行業組織
- 商會

# 國際消費者聯會—專家小組



**Mr. Allan Asher**

- 澳洲Foundation for Effective Markets and Governance 主席
- 前 Energy Watch 總幹事
- 律師及大律師，同時致力推動消費者保障，營造公平、公正的發展



**Mr. Robin Simpson**

- 國際消費者聯會，資深政策顧問
- 聯合國「保障消費者指引」小組成員之一
- 為韓國的Korean Standards institute 及 Consumers Korea 制訂有關能源客戶服務的ISO準則



**Prof. Stephen Thomas**

- 格林威治大學能源政策教授及商學院研究總監
- 擔任獨立能源政策研究員達35年
- 前 University of Sussex 的能源政策課程成員

# 主要檢討領域

## 海外經驗

- 政府環保政策
- 競爭
- 規管
- 規管模式及方法
- 規管者的規模
- 消費者的參與

## 南中國電力市場發展

- 發電量及生產
- 電力市場的改革

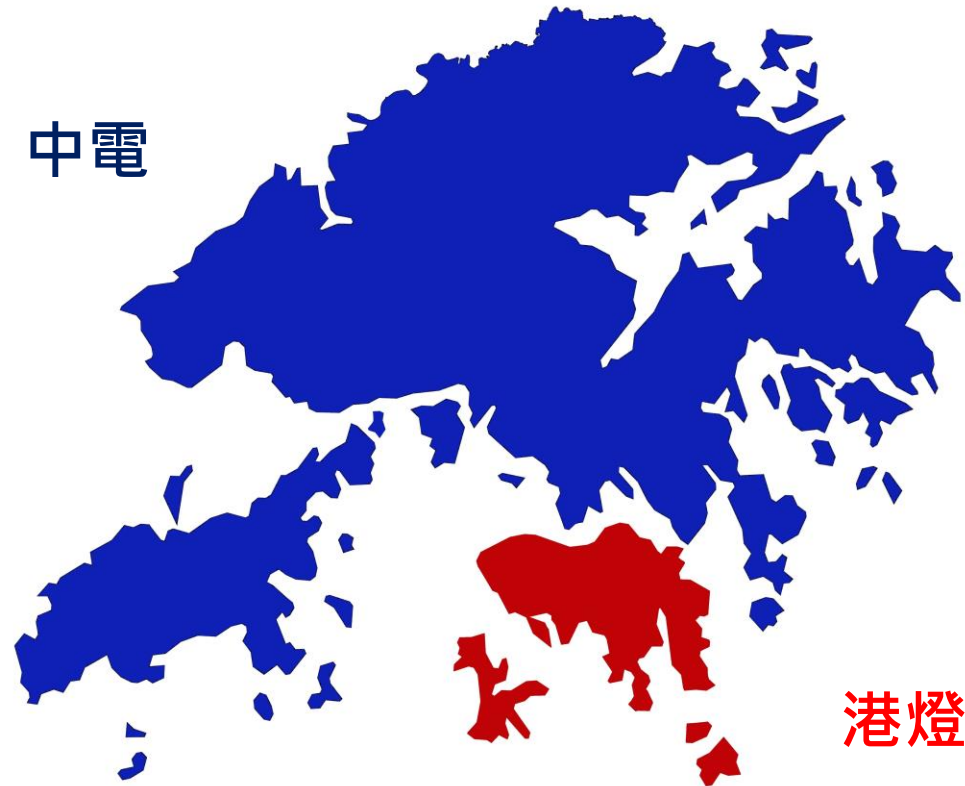
## 香港電力市場的形勢

- 現行及將來的能源政策
- 可再生能源的發展
- 管制計劃協議



目標相互矛盾，需要作出權衡妥協

# 香港電力市場的結構 – 兩家「垂直一體化」的獨佔經營者



# 規管架構 – 管制計劃協議

## 合約協議

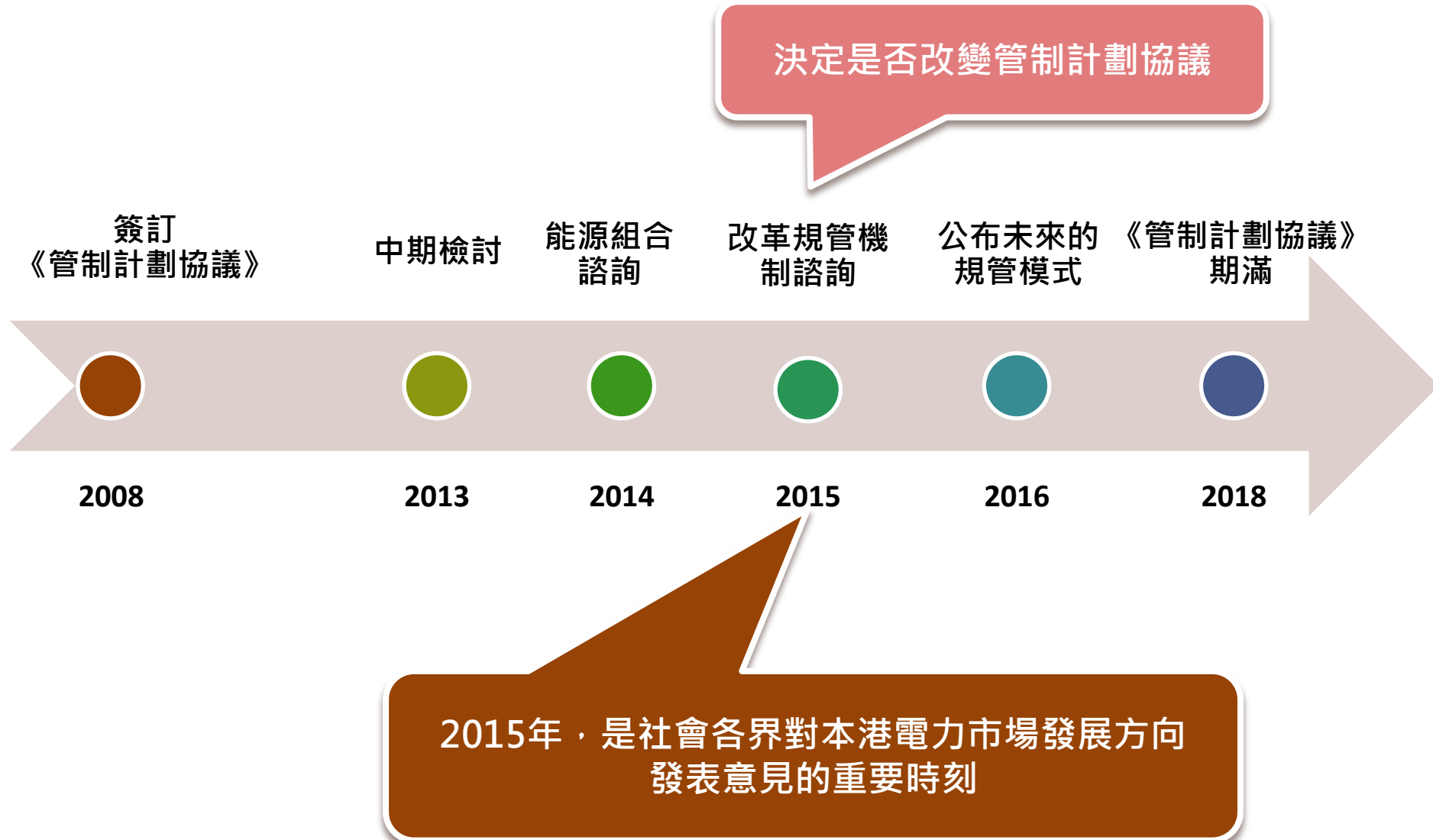
- 10年期 (2008-2018)
- 5年中期檢討
- 按固定資產平均淨值計算，賺取9.99%回報率
- 投資在可再生能源的准許回報訂為11%
- 透過燃料調整費，將燃料價格的上升轉嫁至消費者
- 為減排放量超標的扣減回報罰則為 0.2-0.4%

## 香港政府規管兩電的框架：

- 規定配備充足的設施，來滿足現在及將來的電力需求
- 以最低的價格供電
- 定期作發展計劃檢討及電費年度檢討
- 每年核數檢討以監察電力公司的業績和技術及環保表現



# 檢討香港電力市場的時序



# 改變的主要原因

## 管制計劃

### 現在

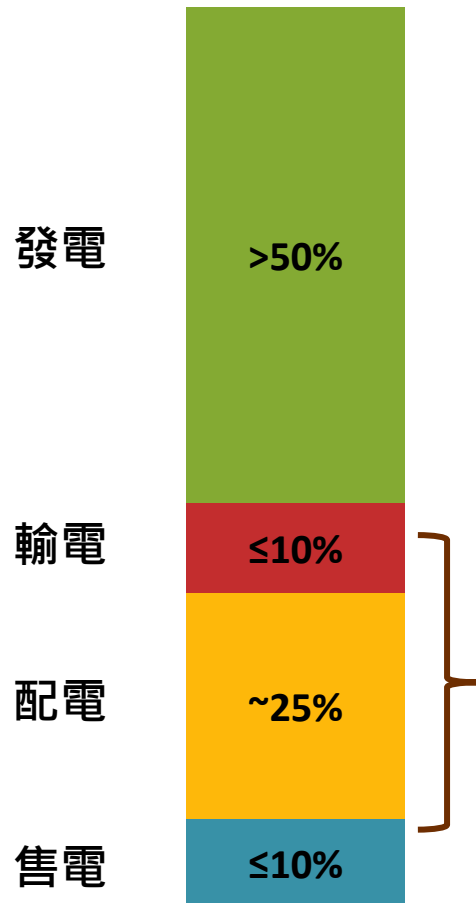
- 滿足供電穩定性及電費的可負擔能力
- 商業風險轉嫁給消費者
- 欠缺透明度
- 欠缺消費者參與
- 沒有規限增加使用非化石燃料發電

### 未來

- 達致可延續的最低價格，需同時符合環保及供電安全目標
- 由消費者及供電者共同承擔風險
- 引入透明度
- 擴大消費者參與
- 提高空氣質素及減排溫室氣體

# 電力市場的競爭

電費的分配份額(估計)



- 批發市場理論上吸引但實踐困難
- 批發市場競爭與環保目標有抵觸
- 擴大可再生能源和小型燃氣發電設施應用需要開拓發電市場

自然壟斷的內在特性

- 規管電網須公平開放
- 公平公正的收費制度
- 由競爭所產生的利益可補償不了成本

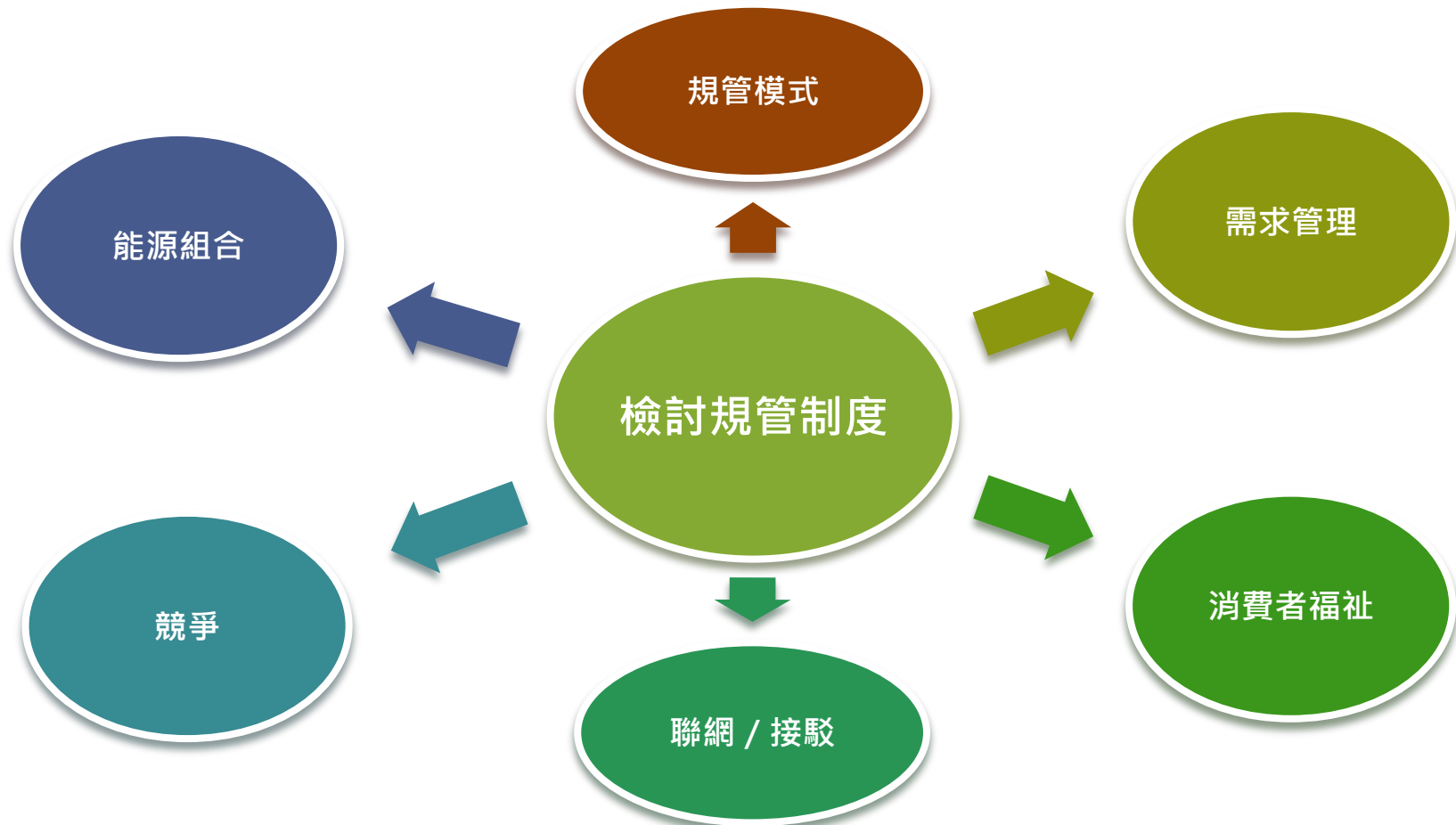
# 循序漸進地改革

**建議 (一)：** 確保能達致新的政策目標得到滿足，然而不失現存模式的優點

檢討電力市場宜綜觀，不應把問題分割成獨立議題檢視

留意在達致可靠、可負擔、可持續性等目標之間，存在權衡妥協的需要

# 需考慮所有因素以達致適當的平衡



# 開放市場

## 建議 (二)

從海外經驗發現，開放電力市場競爭的成果不一定如理論般令人滿意。因為：

- 市場參與者重新整合
- 不平等的議價能力
- 不良銷售方法及高昂的轉換供應商成本

根據香港的實際情況，某程度開放發電市場，將可帶來不少機遇，如：可再生能源及天然氣的應用，更勝在零售市場引入競爭

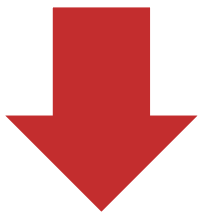
# 英國經驗 – 市場參與者重新整合



# 英國經驗 – 對消費者的影響

有利於商業用戶

大型工商  
用戶



22%



5%



住宅用戶

不平等的議價能力



## 英國經驗 – 對消費者的影響

- 2012年，英國政府發表有關「能源貧窮」的報告：  
逾半貧窮家庭「誤購」電力服務計劃



不良銷售方法



# 澳洲在改革電力市場上的經驗

90年代，放鬆管制及私有化相繼湧現，引入發電及售電市場的競爭

設置了國家規管機構

近年市場重新整合

打破傳統上75%燃煤和15%燃氣的比例→發電能源組合趨多元化

以進取的能源效益計劃嚴控需求



# 可能出現的新發電來源

更廣泛應用天然氣 – 目前營運者或新參與者

可再生能源 – 目前營運者或新參與者

轉廢為能及生物能源

透過南網購電

核能發電



# 以天然氣發電

## 建議(三):

藉著開放電力市場，香港政府可探討小型燃氣發電設施通過天然氣管道輸氣發電，在技術及經濟上的可行性

可將現時用較舊式技術的燃氣發電機組，提升至較先進的「燃氣聯合循環發電」機組，從而增加發電效益，減少溫室氣體的排放

# 小型燃氣發電的可能性



- 1997年，機電工程署提出以「共同輸送系統」供應氣體的構思，值得重新研究，特別是供商業用戶以小型燃氣設施發電的可能性

# 取代舊式燃氣發電廠

- 以新式設計取代現有在南丫島及龍鼓灘的燃氣發電廠，不但經濟上可取，也可減少溫室氣體的排放

發電廠	擁有者	輸出 (兆瓦)	投產年份
龍鼓灘	中電	8 x 312	1996-2006
南丫島擴建一期	港燈	1 x 345	2002
南丫島擴建二期	港燈	1 x 335	2006

註: 南丫島擴建一期由兩組燃氣渦輪機組成，每一部可輸出 125兆瓦，以增加一組單廢熱焗爐改裝機組成為聯合循環燃氣渦輪發電機。

- 天然氣是理想的共同發電燃料，因為它無需使用者貯存，應用時亦潔淨

# 可再生能源

**建議（四）：** 應採取措施測檢可再生能源的使用範圍及成本

以此決定可再生能源在香港的發電組合中，有多大幅度的貢獻；若有此需要並可行的話，開拓本地可再生能源供應

海外市場的經驗顯示，可再生能源的成本常低於原先估算，反映此類能源應有更大的生存空間，因此，香港應深入探究其潛力



# 煤炭及燃氣發電廠的氣體排放

微粒, 酸性氣體  
特別是 硫氧化物  
(SO<sub>x</sub>) 及氮氧化  
物(NO<sub>x</sub>)

- 靜電沉積器 (ESP)
- 煙道氣脫硫 (FGD)
- 低氮氧化物(NO<sub>x</sub>)燃燒器

溫室氣體,  
特別是  
二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)

- 商業上沒有可行的方法去記錄二氧化碳(CO<sub>2</sub>)的排放
- 轉用其他發電方法(例如可再生能源、核化)以減少溫室氣體排放



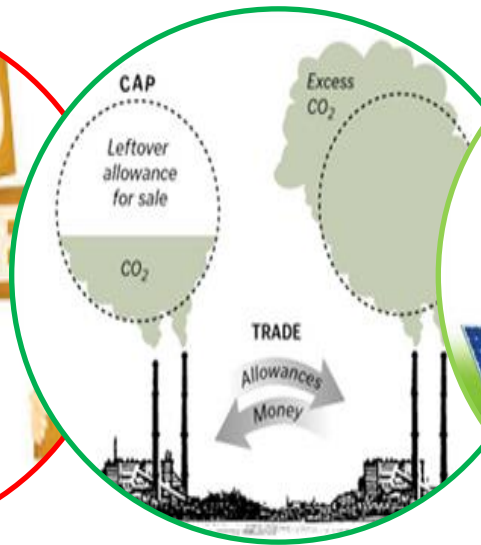
# 市場為本的措施促使可再生能源

拍賣用量

可再生能源責任



電價補貼

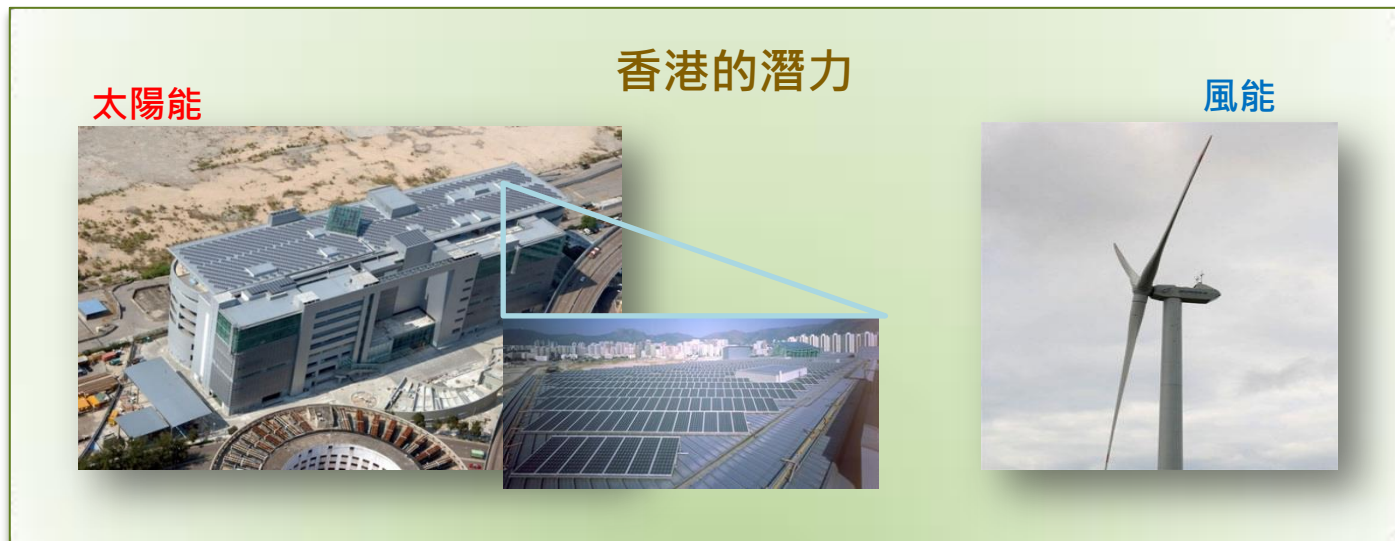


排放交易



# 海外經驗

- 艱難的開始 – 公眾需時去認清需要，因開始時需要支付較高昂的電費
- 需要政府在政策上配合，以減少投資風險
- 如能給予機會，結果會遠較預期理想
- 因新科技出現，可再生能源的成本正在下降



# 德國個案

## 電費補貼法例於1990年通過

- 以用戶平均每度電電費的65%至90%的價錢，購買可再生能源所產生的電力，導致風力發電增長

## 再生能源法案於2000年通過

- 取代以百分比為定價的做法，改為在20年內以保證固定價格購買能源
- 不同價格引用在不同的科技上
- 包括2010年市佔率達至12.5%的目標，及至2020年，進一步提升至20%

## 其他選項

---

**建議(五)：** 有力的國家政策及政府之間的協作，可消除由中國引入可負擔及潔淨的能源的不明朗因素

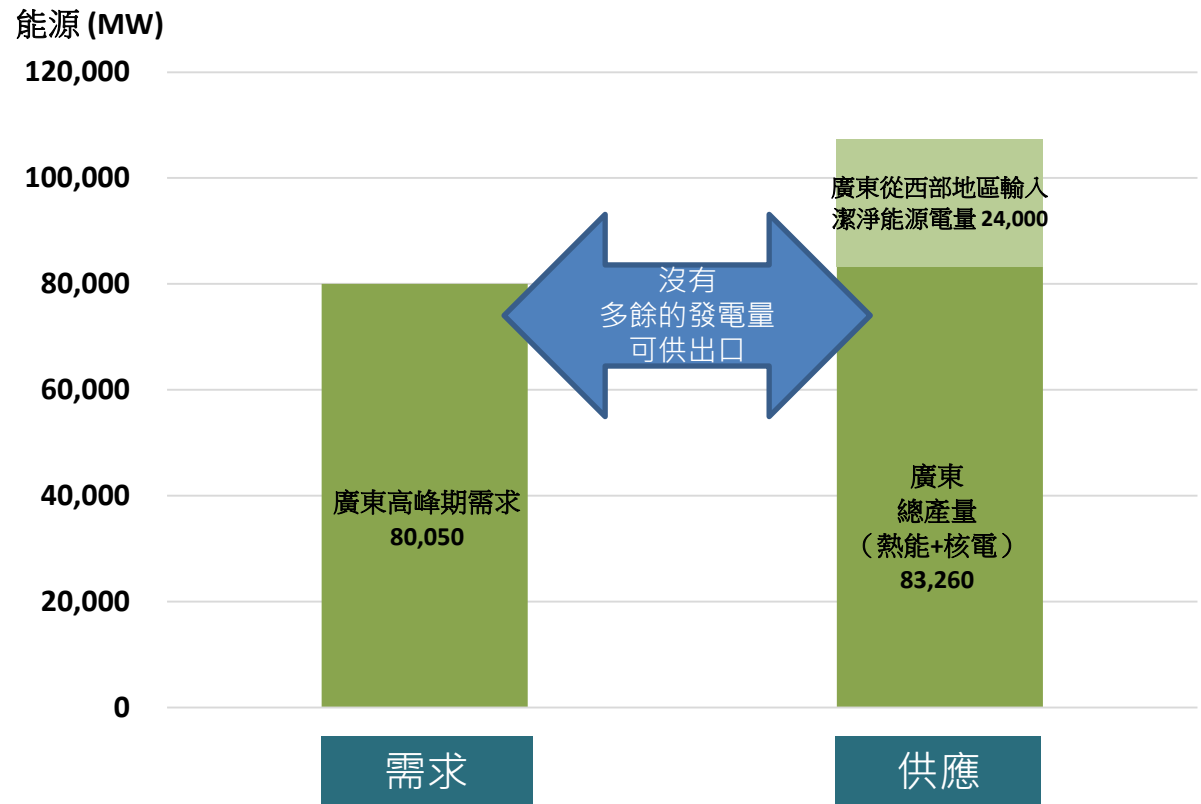
---

引入新核能設施可能出現的優勢，就因為未能評估新技術所出現的不穩定因素而難以預計最終價格

---

# 廣東的需求和供應

- 從廣東生產的核電及潔淨電力，不足以應付內在對潔淨能源的需求
- 供港的電力預計為化石燃料所產生



# 核能發電



---

大亞灣核電站兩座機組所輸出的電力，約佔中電供港電量的 30%

---

提升安全的投資成本，最終會導致價格上升

---

一座仍在芬蘭建造中的核電廠，其成本已超支250%及延遲九年才竣工



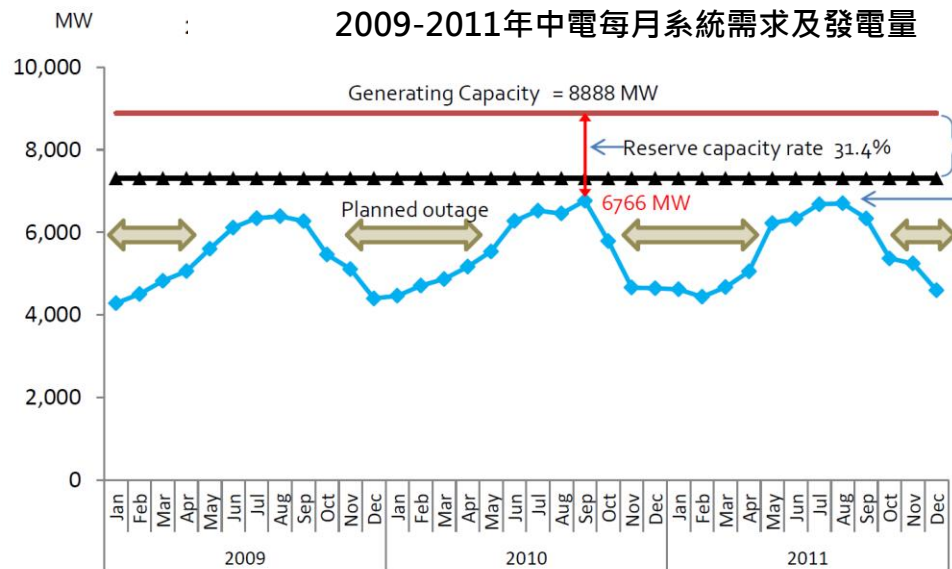
# 能源效益

**建議(六)：** 加強能源效益，減低對環境的影響和改進可負擔性，應是無憾的政策

此舉可以改善供電穩定性，並在現存標準下減少需求，特別是高峰期的使用量

# 香港用電高峰期的負荷數據量

- 備用電率：總發電量超越最高的需求量，目的是為了應付設備故障或電量需求突增
- 2014年的備用電率處於 40 – 45%之間
- 降低至25%亦難會影響供電穩定性



備用電以應付系統可靠性  
每月最高需求

資料來源：中電提供予立法會的文件



# 鼓勵消費者提升能源效益

- 於個別住戶層面，推出獎勵計劃，令住戶直接得益
- 現存「劏房戶」缺乏誘因，無法獲益

## 需求管理

- 適應新的行為模式
- 需求隨時間得以轉變和改善
- 調低使用冷氣的強度
- 由於對消費者的成本甚高，「按使用時段收費」模式或不太有效

## 能源效益

- 持續提升能源標籤的標準
- 把更多的電器納入計劃
- 英國個案：
  - 在採用歐盟標準及能源標籤後，估計於2020年可節省 8.5億英鎊，同時每年減少溫室氣體排放量達 7百萬噸



The image shows a sample Energy Label for a washing machine. The label is titled 'ENERGY LABEL 能源標籤' and includes the following information:

Brand 牌子	ABC 某某牌
Model 型號	HK1234
Annual Energy Consumption* kWh/yr 每年耗電量	364
Energy Efficiency Grade* 能源效益級別	2
Washing Machine Category* 洗衣機類別	1
Washing Capacity (kg) 洗衣量 (公斤)	5
Water Consumption (litres) 耗水量 (公升)	32
EU Registration Number 註冊標記編號	W 974001

\* The label provides detailed information on the energy consumption (kWh/yr) and energy efficiency (Energy Efficiency Grade) of the product. The energy consumption is calculated based on the product's energy consumption class and the registration number on the label. The energy efficiency grade is calculated based on the product's energy consumption class and the registration number on the label. The energy consumption class is determined by the product's energy consumption class and the registration number on the label. The energy efficiency grade is determined by the product's energy consumption class and the registration number on the label.

## 規管發展：

---

**建議(七)：** 規管制度需要開放給更多公眾參與，並顯著加強參與程度，令電力市場的改革，更能迎合需求及期望

---



# Eberhard提出的常見規管模式：

由政府規管，特別是國有企業是直接服務供應者

透過一個公營、自主的機構進行獨立的規管  
(如：英國、美國的想法)

把規管外判至第三者機構，  
如：電費檢討、制定準則、調解糾紛

以合約形式規管 (如法國、或其他行使法語法律區域，法國營運商可提出協議)

# 規管方法

## 常見規管自然獨佔經營的手法

- 制定資產估值、需求預測、營運效率的獎勵、罰則和誘因的組合
- 英國 – 90年代以上價格上限規管( RPI-X為效益提升的目標比率 )1995年轉至回報率制度
- 美國 – 回報率 (成本加成法，毋須投放不必要的資產)

## 將來

- 企業資訊及規管分析需具透明度
- 平衡供應商及消費者之間的利益
- 獨家經營的供應者不會恃勢剝削

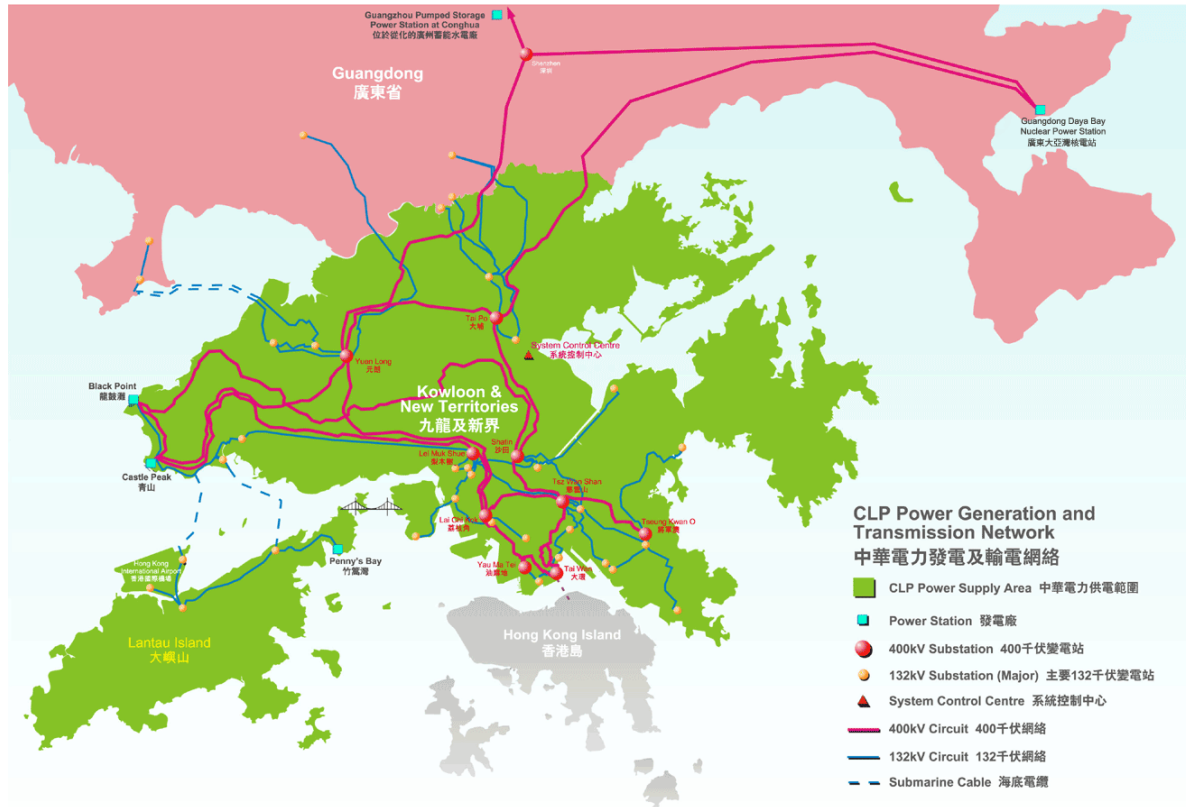


## 進入輸電網 – 關鍵的推動因素

**建議(八)：** 必須檢視輸電網的操控情況，以確保新的發電公司在履行供電責任時，可與現行電力公司以相同條件進入輸電網

為要達致更高效率及在發電市場引進競爭，需要研究將香港兩個供電系統進一步互相連接的成本效益

# 接駁電網



## 中電的輸電系統

資料來源: Physics World website

一個發電量達 720 MVA 的跨海港交流電力連結，以提供緊急支援

# 保障低收入消費者

**建議(九)：** 由於預期能源成本會上升，為保障低收入消費者令其亦能負擔生活所需的能源，有需要全面檢討保障他們的措施

香港亦有迫切需要量化何謂“能源貧窮”及評估其嚴重程度。並且認清目前措施的不足之處（依靠累進費制度及社會保障福利）以制定紓緩措施，例如為低收入消費者而設的能源效益計劃，讓他們可享用廉宜的電力服務

# 處理能源貧窮

累進收費方式

- 無法更集中扶助真正有需要的住戶

居於劏房的低收入住戶和屬能源貧窮的家庭

收入援助方式

- 標籤效應
- 申請程序繁複

有迫切需要量化「能源貧窮」及評估其嚴重性



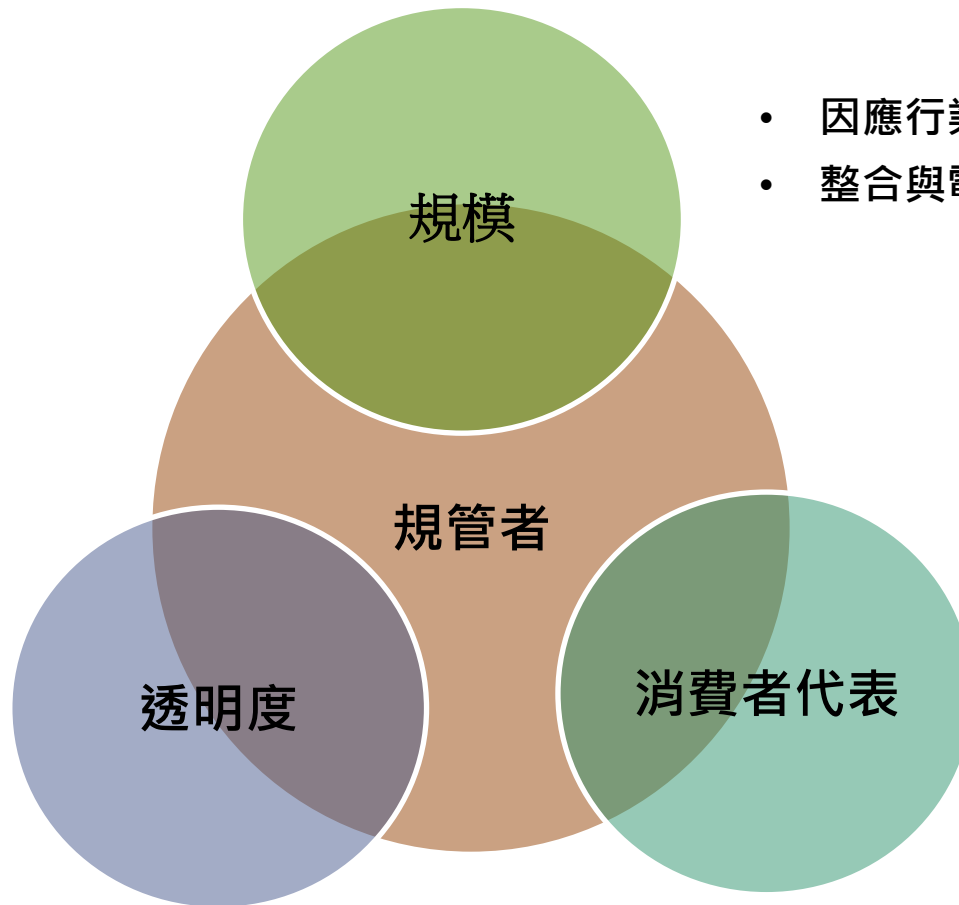
# 規管機構

---

**建議 (十)：** 為使香港電力市場規管改革能有效籌劃和得以長遠執行，政府應最優先考慮的是設立一個規管能源市場的監管機構，其架構及規模須與受管制的行業合乎比例。

---

# 一個合適而可持續發展規管模式的特性



- 披露政策
- 持份者的參與
- 報告企業表現

- 因應行業的比例及架構而設立
- 整合與電力服務相關的公共服務

- 代表消費者的利益，決定或規管決策，例如為累進收費或投資回報率設限
- 收集投訴與及解決個別賬戶持有人及服務提供者之間的糾紛

# 策略性及全面的檢討

---

一系列項目  
包括

探討擴大天然氣管道，以用作小型燃氣發電設施的經濟效益

---

研究再生能源的潛力，其使用範圍及相關成本

---

評估從中國大陸輸入特定潔淨能源的可行性

---

# 策略性及全面的檢討

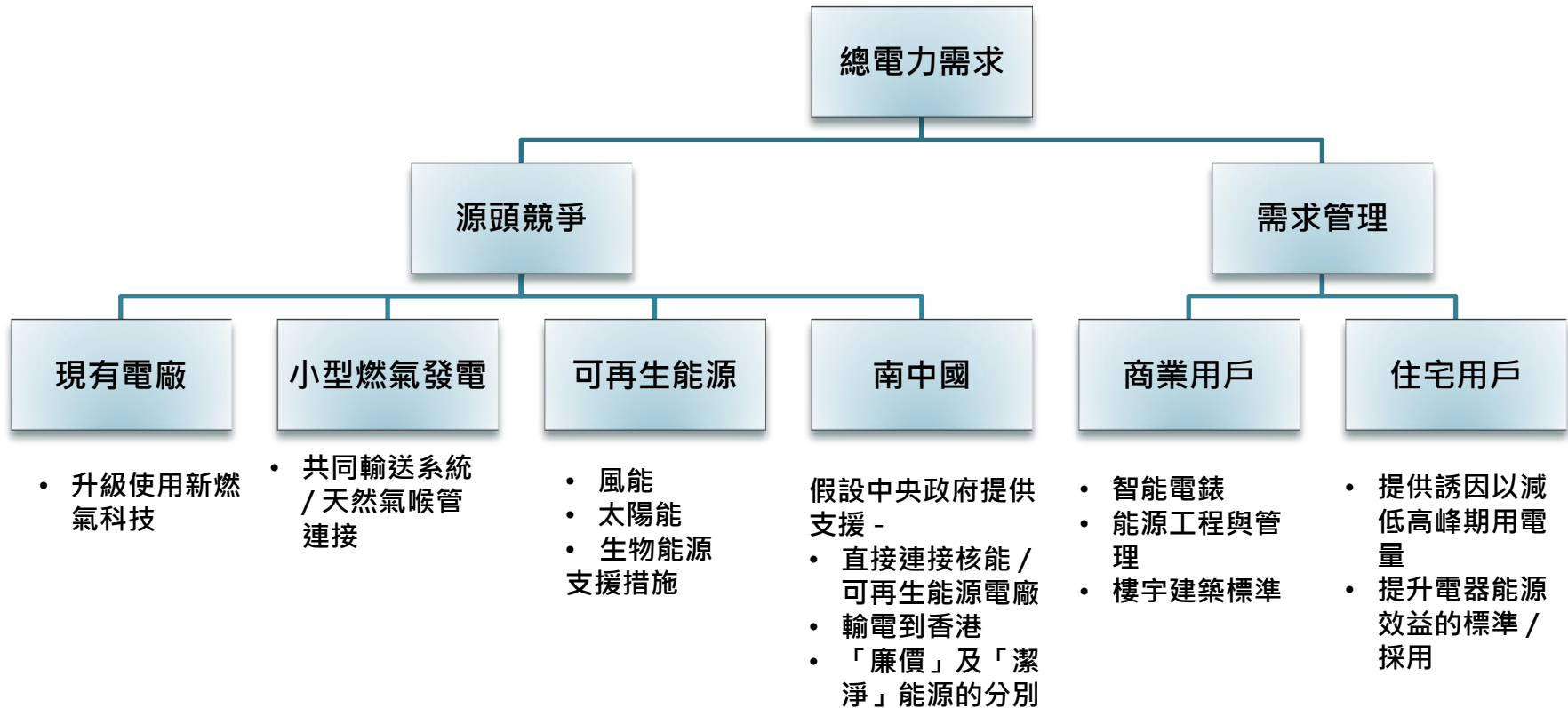
## 一系列項目 包括

必須檢視輸電網的操控情況，以確保新供應者如可再生能源的公司，能與現行營運者享有相同的條件進入輸電網

深入研究一個更強的「電網聯接」的成本效益，令兩家電力公司的現行系統，可互相優化供電表現

以可預見的電力成本，在五年內，深度調查並量化及評估「能源貧窮」的嚴重程度

# 建議一覽



為連接電網提供收費補貼及加強電網聯接

零售 - 由現時的電力公司售電

能源貧窮

同心協力為香港

建造未來的電力市場

規管制度，全力保障

消費權益

