

四、台灣電業結構與國際電業趨勢差異解析

4.0 前言

由於電業自由化之規劃方向與作法攸關我國經濟發展、能源供應穩定與安全、用戶權益、以及電業未來發展，影響層面既深且遠，因此，電業自由化必須謹慎規劃。自從英國 1989 年修訂電業法，並同時推動電業自由化與民營化後，各先進國家在提高電業經營效率、降低電價的期待下，紛紛積極推動電力市場自由化與電力事業民營化，雖然歷經十餘年的發展，但各國因政經環境、社會文化不同，其所採取之自由化作法各異，產生的績效不一，我國能源供應屬性特殊，電力系統孤立，無其他電力支援，因此，我們非常需要國外的推行經驗作為我國規劃電業自由化的借鏡。

在這股潮流下，我國也未能置身事外，從 1995 年起政府為因應電源短缺問題而分三階段開放民間興建發電廠，事實上已跨出電業自由化的第一步。與推動電業自由化密切相關之「電業法修正草案」，目前亦已在立法院一讀通過，「電業法修正草案」一經通過，我國電力市場即將步入緊鑼密鼓的自由化行動。許多立法委員很關心目前行政院版之電力市場架構能否藉引進市場競爭促使電價降低，並能吸引新的投資，能否在自由化後確保電力系統供應與安全，能否提供用戶質優價廉之電力。

就行政院版「電業法修正草案」條文而言，對電力市場架構僅作原則性的規範，對於電力市場運作方式(如競爭機制)及相關軟硬系統作業之機制、電力調度與電力交易之作業介面整合，以及電力系統安全所需之配套措施，仍有待作更周延及詳細之規劃。

輸電系統在電力系統中，屬於承先啟後的中介部分，透過它，電能才能由發電廠送至配電端，再送至各用戶，缺了它，即使發電廠發了再多電，也是沒有辦法送至用戶，它的重要性，非常明顯。而輸電市場自由化首需解決的即是輸電設施、系統操作機構及市場管理機構的組織定位。

4.1 台灣目前電業現狀

五十餘年來，台灣電業(台灣電力公司)穩定供應國內所需電力，對經濟快速成長有著不可抹滅的貢獻。近年來，由於國內電力需求快速成長、電力設施用地取得不易，以及電業經營效率提升等問題交互影響下，促使電業自由化政策加速形成。電業自由化已是現階段電力政策之重心，政府冀望藉著自由化來提升電業經營效率。對於此一問題，專家學者提出許多看法，而由自由化理論與各國經營現況比較也各有所不同(見前二章)，台灣電業現況，如附錄二。

目前台灣電業暨運轉模式，可以下圖(圖 18)表示：

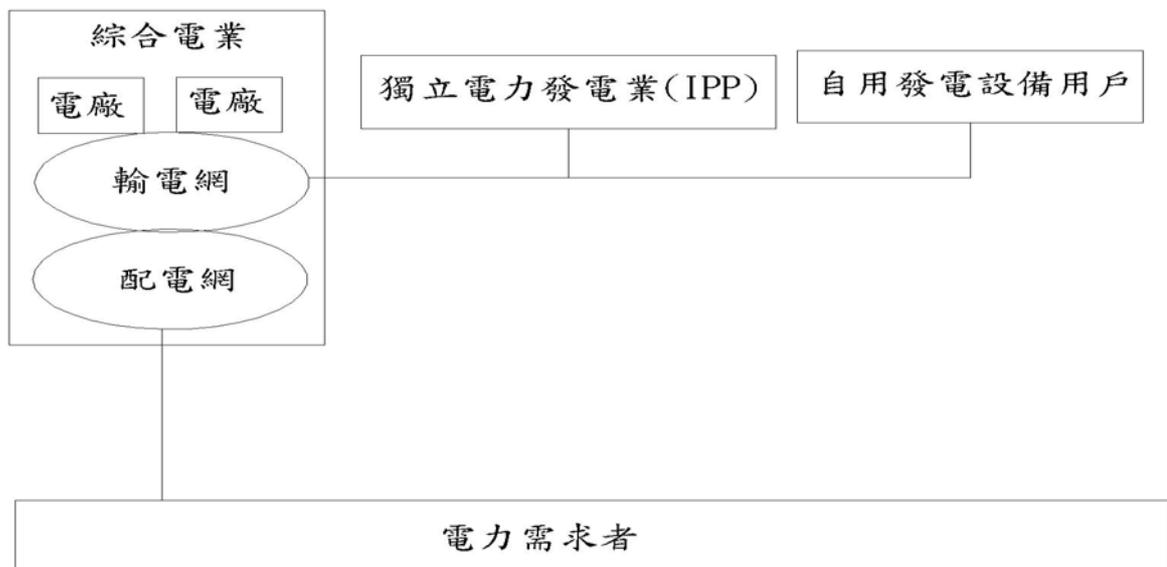


圖 18 目前台灣電業運轉模式

資料來源：本研究整理

依第三章比較方式，將目前台灣電業〔附錄二〕加以比較列出：

(1) 電業結構

在現行的台灣電力市場架構中，台電公司為唯一獨占經營之垂直整合綜合電業，經營業務涵蓋發電、輸電、配電等；其中輸電及配電的營業區包括台、澎、金、馬等地區，故如上圖所顯示，現階段台灣地區之電力市場係由 1 家綜合公用電業（台電公司）、獨立發電業及自用發電設備（含汽電共生發電系統及再生能源發電設備）所組成。

故依第三章分類標準，台灣電業將之歸為 A 類。

(2) 輸電設備歸屬

由於台灣只有唯一綜合電業，輸電設備當歸該電業所有，自無異議。



(3) 調度管理機構

目前台灣電力調度，由於輸配電皆由唯一綜合電業（台電公司）擁有，故電力調度亦由台電公司負責。

(4) 市場交易模式

目前所有獨立發電業及自用發電設備（含汽電共生發電系統及再生能源發電設備）所生產電力，係與台電公司訂定契約，除部分自用外，餘皆躉售予台電，再由台電輸配電網路，輸送予用戶。

近年來，臺灣地區經濟結構及產業經營型態隨國內外政經環境之巨變而急速調整，國際化與自由化成為現階段經濟發展之主流趨勢；在此種基本原則下，電業自由化亦為現階段電力產業政策之發展重心，期能藉由開放競爭以提昇電業的經營效率。具體言之，政府在目前電業自由化政策的工

作重點包括以下三大方向：(一)修訂電業法，(二)開放民間投資發電廠，(三)台電公司的業務重組與民營化。而在實際推動方面，政府已於民國 84 年開放民間投資經營發電業，並進行電業法之修正事宜，未來電業市場之運作將因競爭而呈現更複雜之局面。

電業法之修正方向主要係建構自由化的電業市場，將既有的管制體制作適度調整。基本上，電業市場管理制度的設計，必須明確界定政府與電業之間的定位關係。在市場自由化的前提下，政府要管得少，但要管得好，其間的分寸拿捏，宜予規範。行政院修正版電業法已於 91 年 12 月 26 日在立法院完成一讀(附錄三)。依其規劃電業結構與運轉模式，以下圖(圖 19)表示：

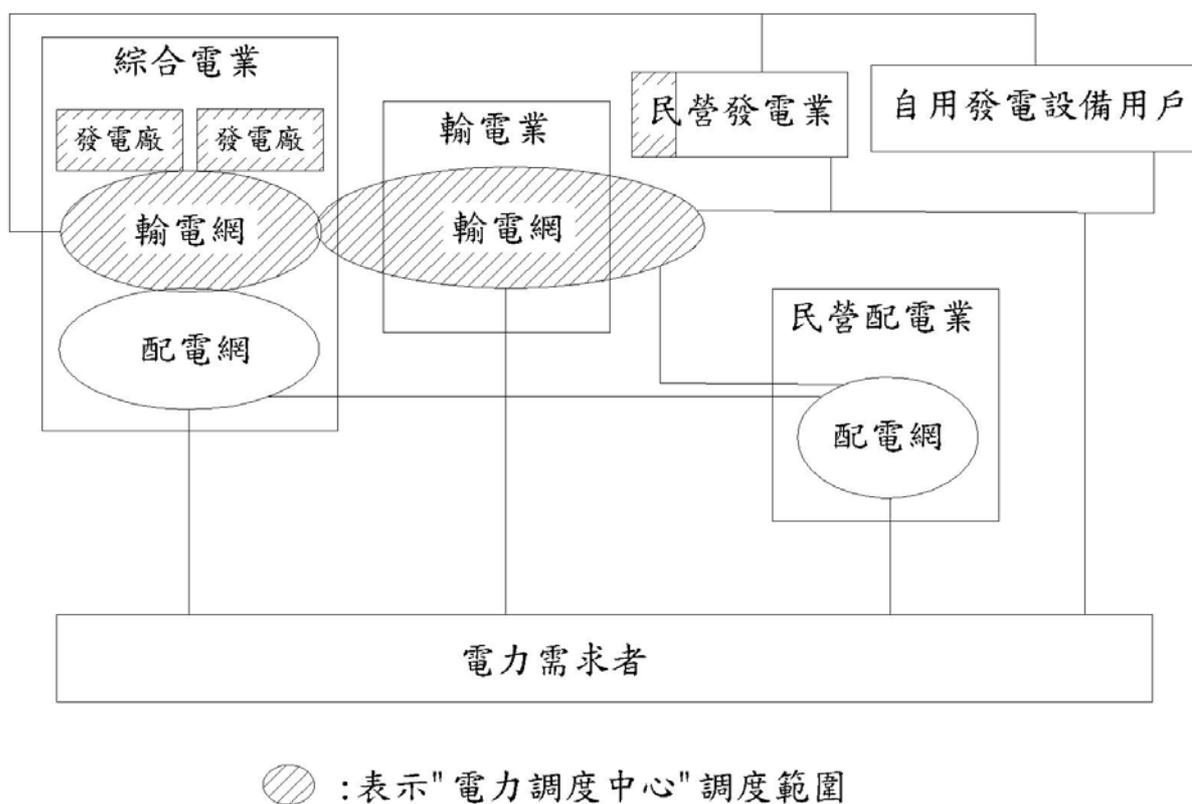


圖 19 行政院版 (91.12.26) 電業法規劃下的電業模式

資料來源：本研究整理

同樣地，亦將其依前章分析比較項目加以比較：

(1) 電業結構

依行政院版的電業法（91.12.26），其所設計的市場架構，包括：

1. 維持綜合電業，開放所有電業設置（包括綜合、發、輸及配等電業）。
2. 成立電力調度中心，以安全、公平、公開、經濟及能源政策原則調度電力。
3. 綜合電業及配電業負有供電義務，以確保電力穩定供應；其電價並受管制，以維護用戶權益。
4. 綜合電業與發電業應分擔一定比例之天然氣及再生能源發電配比；綜合電業並須負責水力與核能發電之配比。
5. 允許發電業以下列三種方式售電，電價不受管制：躉售電能予其他電業、自設線路直供售電予用戶、代輸售電給用戶。
6. 分階段開放用戶購電選擇權。加強主管機關審議電價與收費率，並監督電力調度、執行能源政策等之公權力，以維持市場公平競爭。
7. 公用電業因設備故障或運轉事故停電，致用戶損失者應予補償之規定。
8. 綜合電業、發電業及一定裝置容量以上之自用發電設備業者，應按其發電裝置容量繳交一定金額充作電能基金，作為能源研究發展、節約電能、達成能源配比、電力普及及其他等用途。
9. 增定核能發電廠每年應依其發電量繳交一定金額，充作核後端營運基金，供核廢料處置、儲存與除役之運用與管理。
10. 規定本法施行前，經核定為公用事業之發電業者，其因而取得之權益，得保障至原電業執照營業年限屆滿為止。

由於其設計架構，係維持綜合電業，但開放所有電業設置（包括綜合、發、輸及配等電業，故依前所列結構模式，行政院版電業法的設計架構，歸為 D 類。

(2) 輸電設備歸屬

由於行政院版電業法規劃下的電業結構，可維持綜合電業，故現有輸電設備仍歸綜合電業（此即為台電公司）所有，至於其後新設輸電業或綜合電業，其建置的輸電設備，當自然歸屬建置者所有，負責維護。

(3) 調度管理機構

為建立公平合理之電力市場，授權中央主管機關於本法修正施行後二年內輔導並捐助成立財團法人電力調度中心，依中央主管機關所訂電力調度規則統籌執行電力調度任務。該中心營運得收取調度經手費，中央主管機關並得監督管理電力調度中心之運作情形，以確保發電業及綜合電業得公平使用電力網。(修正條文第八條至第十四條)

其調度範圍，依法規定有：綜合電業所屬輸電電力網及發電廠、輸電業所屬輸電電力網、發電業所生產之電能需用輸電電力網輸送者；電壓等級為69仟伏特以上。

(4) 市場交易模式

依行政院版電業法規劃的營業規則：

1. 綜合電業生產或躉購之電能應透過電力網，銷售予其營業區域內用戶或躉售予輸電業以外之電業。
2. 發電業生產之電能，得依第十二條第三項規定透過電力網轉供或以直供方式，銷售予用戶或躉售予輸電業以外之電業。
3. 配電業得向輸電業以外之電業躉購電能，以透過自設或所在地綜合電業之配電電力網轉供，銷售予營業區域內用戶或其他配電業。
4. 綜合電業及配電業之配電電力網應依公平、公開原則提供其他電業使用，不得對特定對象有不當之差別待遇。非有正當理由，並報經中央主管機關核准，不得拒絕。其向請求轉供之電業收取費用時，應依中央主管機關核定之費率收取之。
5. 前項配電電力網轉供費率及相關契約，應報中央主管機關審核。

由上列規定，發現行政院版電業法規劃交易市場，並未如國外電業成立電力交易所，而代以雙邊契約為主要交易模式。

隨著國內經濟自由化腳步的加快，經營效率的提升成了產業追求成長的重要手段。公營公用事業在此一環境趨勢的衝擊下，為擺脫以往非經濟因素的束縛，以提升競爭力及經營效率，遂有自由化及民營化之改革。在電力事業方面，過去一直都是由台電公司一家獨占，新修訂的電業法中，

這個局面將被打破，不論是發、輸、配電業，都將得到更充分的競爭空間，使生產者與消費者都能得到公平、合理的對待，以確保電業改革的預期效果能夠達成。

在發電業開放競爭後，具有自然獨占特質的輸、配電網路，不可避免的會受到社會更多的規範。規模經濟與特殊資產的特性(即消費者要付出很高的成本才能轉換供給者)，使網路的所有者擁有很大的市場力量，因此來自於社會上與政治上的考量，會要求政府對此一市場力量加以調控。地方或中央政府於是要求供給者要以公平的條件來提供網路服務，而供給者因需要「路權」，使得政府有籌碼去對供給者強加其義務。〔15〕

其次，對發電業與輸、配電業者來說，因為電力事業是資本密集的產業，其資產是耐久性的且難以遷移。由於提供網路通路、足夠的電力與收費的公平合理是一種民生社會需求，投資者就必定預料到在他們投入巨大成本後，所能收取的價格及報酬將會受到限制。換言之，投資的誘因主要是決定於對未來價格政策的預期。

如果產業是透過私部門融資來取得資本，則管制必須能可靠地並同時地滿足消費者與投資者。若不能建立起一個可靠有效率的管制體系，則公營的方式將是唯一的選擇。世界上大部分的電力事業都有自然獨占與很大比重的特殊項產，而且多屬於公部門所有，原因就是私部門的營運下，很難兼顧吸引資金與提供低成本的服務等兩大目標。

每一個管理層面都必須為保障消費者與投資者的權益，找出一個兩者兼顧的平衡點。基本上，一個好的管理體系，除了要能有效的監管供給者外，亦要能左右消費者的支持，如此才能使投資者有機會獲得合理的投資報酬。換言之，若投資者有信心回收其投入成本，將會整合發電與輸、配電，以確保系統的最低成本運作並建立安全的機制以對抗系統失靈、燃料短缺、價格衝擊等。

4.2 台灣電業與國際電業發展趨勢差異解析

近年來，臺灣地區經濟結構及產業經營型態隨國內外政經環境之鉅變而急速調整，國際化與自由化已成為現階段經濟發展之基本原則，而電業自由化亦為現階段電力發展政策的重心，期能藉由產業內的競爭以提升電業的經營效率，俾擬定臺灣電力產業由現行體制歷經過渡時期到達完全自由化過程中，政府主管機關應有之管制架構，並研擬合理的電價管制改革方案，以維護消費者權益。

「他山之石，可以攻錯」。臺灣電業管制改革政策之研擬，除了要衡量自身擁有的電力科技水準與人才條件之外，更要借重先進國家的寶貴經驗。當然，我國與其他國家不論社會型態與政治結構等各方面，都有若干不盡相同之處。由前一節與上章討論比較，可將之整理如下表(表 4)：

表 5 台灣電業與國際電業趨勢比較

	各國電業趨勢	台灣電業現況
電業結構	發,售自由競爭;輸電集中管理調度,配電採區域性管理	綜合電業,IPP
輸電設備歸屬	由建置設備擁有	綜合電業
調度管理機構	獨立系統操作者	綜合電業
市場交易模式	採電力池與雙邊契約並存	雙邊契約

資料來源：本研究整理

由上表，可發覺台灣與國外電業差異所在，針對其間差異，以下分別加以解析。

4.2.1 電業結構差異解析

從前章比較，有關世界電業市場結構的改變趨勢：

(1) 發電部門：

基本上，各國在電業改革後，發電部門都是傾向維持完全競爭的市場型態，這與發電技術進步也有關係；各國都希望能藉由競爭而降低發電成本、提昇效率；如英國在電業改革之初，由於國家電力公司與發電公司的發電量在市場上的佔有率太高，導致其可影響市場價格，進而妨礙市場競爭，其後因其被要出售部分的電廠，才得進行競爭。

(2) 輸電部門：

由於輸電部門具有自然獨占的特性，因此輸電部門常由政府管制，但各國在做法上仍有部分差異；在英國，國家網路公司同時擁有輸電網路的經營權與所有權，並且負責電力的調度管理，且其雖受到管制，但其仍是以營利為目的的民營公司，而在美國加州，輸電網路的所有權仍屬電力公司所，但有關電力市場的交易與調度則分別由獨立系統操作者（ISO）與電力交易所（PX）負責。

(3) 配電部門：

由於配電部門也有區域自然獨占的性質，因此各國仍將配電部門納入政府管制，但各國在做法亦有所不同；英國配電部門皆為獨立的區域配電公司並兼營售電業；但美國加州，配電部門並未分割出來，仍屬綜合電業中的一個部門。

(4) 售電部門：

由於電業市場的改革與用戶選擇權的開放，各國的零售市場快速的發展，而各國在售電方面的態度，也是傾向完全開放競爭，並希望藉由零售整合一般用戶的電力需求，而使一般大眾用戶也能擁有與供電公司的議價空間。

(5) 調度管理

至於電力的調度管理，各國趨勢傾向成立獨立調度管理機構，以避免電業因獨厚自有電業部門，而妨礙自由競爭；如美國的獨立系統調度者（ISO）等。

從上面的比較可以看出，各國對改革後的政府管制都有相同的做法與

看法，即各國在電業改革後都是主張發電業與售電業完全競爭，其價格不受管制，但對於具獨占性質的輸、配電業則不論是否為民營，都需接受管制。

但在電業變革上，除考量世界趨勢外，亦需考量台灣地區在地理環境等種種客觀條件之下，電力產業受到許多特殊的限制；限制如下：〔16〕

1. 由於台灣為一孤立島嶼，因此電力系統獨立於其他國的電力網路之外，一旦發生問題，沒有其他網路可互聯以供支援，故維持電力系統之穩定性與安全應較其他國家更為重要。
2. 自產能源缺乏，能源由外國進口的比例非常高，再加上面對中共的武力威脅，必須考慮到緊急情況下的能源供應。事實自產能源缺乏之國家(如韓國)在歷經兩次石油危機之後，由於單一能源價格之波動過劇，對於電價造成太大衝擊，進而影響經濟發展，必須適度採用不同種類的能源，以收分散風險之力除此之外，為了因應「京都議定書」限定二氧化碳之排放標準，政府採取鼓勵天然氣發電機組之能源政策，故開放之民營皆採燃氣機組，此政策將使得天然氣機組容量佔我國發電容量逐年提高。
3. 電力需求成長高，每年負載之平均成長率達5%至6%，雖發電容量因民營電廠陸續加入而疏解，但輸電網路興建之腳步卻不及負載需求速度，造成每年夏天尖峰時段之限電危機，壅塞程度嚴重，使得整個輸電網路益形脆弱。
4. 負載中心不平均，北部地區的負載佔全國45%，而北部地區的發電量卻僅佔約27%，因此為滿足北部地區之用電需求，必須以輸電幹線將中南部之電力輸送至北部地區，造成「南電北送」的特殊情況，而南北間之輸電幹線於夏季時往往處於滿載之情形，若此線路發生意外事故，則北部地區將立即面臨無電可用之窘狀。
5. 電力需求在尖峰時段和離峰時段之間的差且巨頗大，而且其變化非常迅速，為因應此一情況，往往必須調度水力發電的抽蓄機組，以配合陡峭的升降載需求。
6. 由於台灣地小人稠，取得公共設施用地本屬不易，再加上近年來民眾環保意識高漲，地役權之相關法令作為徵收或租用土地的補償規範不足，因此興建電力設施往往造成居民的強烈抗爭，導致電廠多

興建於較偏遠之地區，而在電力需求大之北部地區，人口又特別密集，故興建電廠之阻力特別強大，亦造成南電北送及網路壅塞之情況更為嚴重。

所以台灣電業自由化，需考慮上述各樣限制。依各國電業趨勢，參酌其他國家之經驗，輸電部門與配電部門多趨於與發、售電部門隔開來，且輸電部門傾向整合為一家，配電部門則由多家合併成少數幾家。蓋電業垂直分割係基於區隔「獨占」與「競爭」部門，杜絕交叉補貼，落實「公平競爭」；而輸配電部門化零為整則是本於資源有效利用，不宜重複投資的原則，以增進營運效率。

由本國現有綜合電業的存在與世界電業趨勢比較，中間實有極大差異，引起許多爭議：

(1) 綜合電業不分割，無法自由進行競爭

雖然電力事業有發輸配電必須緊密結合的特徵，但是將其前後階層統合在一個所有權下，並視為單一產業的產業政策，並非電力事業必然的產業結構形式，若是市場同階層中尚有其他競爭者存在，任何一個部門即可因替代的購買(出售)者而不至於發生相互牽制的問題，反而是因欠缺競爭而需要高密度管制介入時，才會造成管制者與受管制事業間的牽制問題。而以風險分擔作為垂直整合的理由，更是在經濟發展初期一種變相引導鼓勵投資的安排。〔16〕

另因科技或其他非經濟因素作為整合之理由，同樣地隨著時代的發展亦逐漸失去其正當性。以科技之限制為例，隨著數位科技之發展，各種即時報價與計價系統以及獲取市場與輸電網路調配資訊系統的發展，使得不同層級之部門間的交易變的可能，例如美國聯邦能源管制委員會於1996年所發佈之889號命令中要求電力事業之發電與輸電部門建立之「自由連結即時資訊系統」(Open Access Same-time Information System, OASIS)，均使得跨部門間因資訊不透明造成的交易風險不再是垂直整合與阻礙競爭的因素。而私人事業之經營電業的意願與能力，亦可由我國開放民營電廠設置以來參與申請者競爭激烈的事實，得到確認。綜合以上所述，因此電力事業中的發輸配電無須再整合為單一事業之結構。

(2) 電業若能兼營其它事業，易進行不公平競爭

獨占指的是某個產品的整個市場只有一家廠商，而且其所生產的產品沒有別性質的替代品存在。獨占的特性，在於廠商有決定價格的能力；「獨占」企業，例如目前台灣有台電、鐵路局與郵局等公營企業。〔4〕

獨占廠商之所以能夠「只此一家」，當然是由於種種原因使有意加入者無法進入該市場所致。換句話說，就是市場上存在有進入障礙 (entry barriers)。一般而言，進入障礙有兩種類型。第一種是法律的限制。台灣許多獨占性的公營企業，都是因為法律規定民間企業不得參與經營而形成獨占。譬如台灣電力公司背後的「電業法」、禁止人民從事郵政業務的「郵政法」等。

以上所述之法律的限制是人為的進入障礙。另一種進入障礙則純粹是經濟力量運作的結果。假設產業的特性使得單一廠商在最適規模時，其產量就足以應付整個市場的需求，則這個產業自然而然會形成獨占的局面。這種類型的獨占，經濟學上稱為自然獨占 (natural monopoly)。自然獨占是由於產業具有「大規模經濟」的特性所引起的，自來水公司是一個典型的例子。為了供應用戶的需要，自來水公司必須在市區內各主要街道埋設管線。自來水公司主要的生產成本是固定成本，包括主要管線的埋設及水廠的淨水設備等，變動成本如人事費用等相對而言很少。因此，當用戶越多時，每家用戶所分攤的固定成本就越少。

由以上的分析可知，自來水公司的平均總成本線並非呈一般常見的U字型，而是一條逐漸下降的曲線。用戶越多，平均成本越低。在這種情況之下，獨占是成本最低的市場型態。反之，如果某一地區由兩家公司提供自來水服務，而且每一家公司都必須在各街道上埋設水管線，則每一家所「分到」的用戶會比較少，用戶反而需要付比較高的費率。故同樣的，綜合電業下的輸電系統、配電系統，也都具有相當強烈的自然獨占特性。

故若將來電業兼營其它事業，如：電信市話業，由於家家戶戶都有用電需求，都有插座，故台電目前正研究電力線傳輸通訊的可能，如此由於台電擁有最後一哩的優勢，只要在技術成熟與費用便宜，勢必可與電信局一爭高下，而相對其它業者，想進入此一產業，這最後一哩就是最大障礙。

(3) 綜合電業易製造企業營運良好的假象

依照現行電業法，對於電業會計並無規定：發電、輸電與配電其會計需分開；故有時使人懷疑，營運有那麼好或那麼壞嗎，外人只能由公司公開的全公司會計報表來檢查，至於其中發、輸、配各部門的營運如何，外人難以鑑別，即使某一部門用人太多，但若放至整個台電公司，也許多退少補，反而不算什麼；故在各國電業自由化經驗，往往要求電業（不管是綜合電業或已分割電業），其會計需分開（圖20），以便防止在公司內部進行交叉補貼。

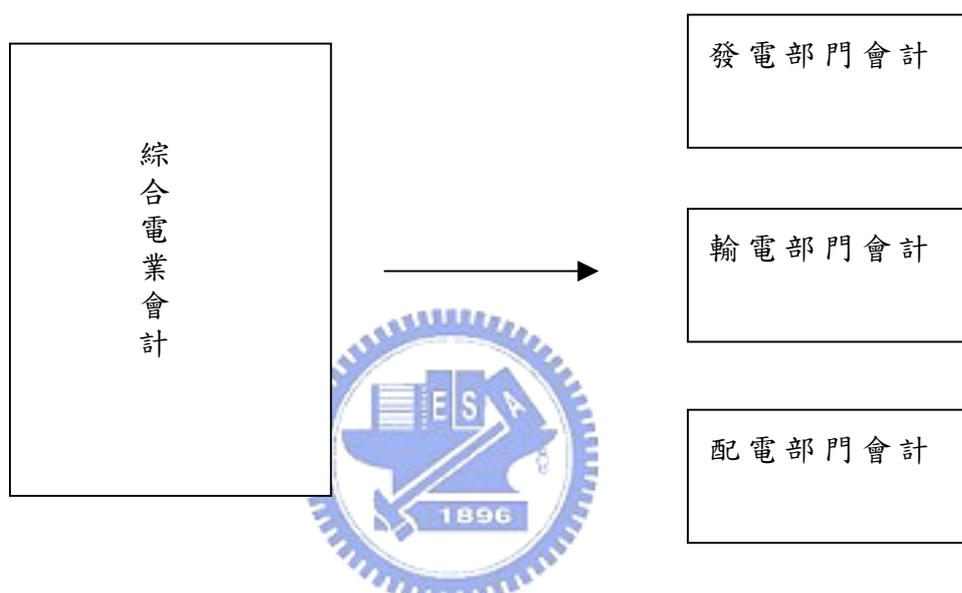


圖 20 會計分離（以綜合電業為例）

資料來源：本研究整理

綜合前述，由於綜合電業有許多問題存在，純就公司制度上的改善與法律的規定加以改善，仍無法杜絕弊病問題，也造成電業的參與者的疑慮，甚至妨礙其它電業投資者的加入意願，故研究以為，採用世界電業趨勢，將電業垂直分割，明確界定彼此營業範圍，將可防止不少疑慮，也可予電業一個較公平的競爭環境；但由於遽然電業結構改變，可能造成國內政經動盪，故為電業的永續發展，仍應以世界趨勢為目標下，循序漸進，至於中間過渡時期應採行方案，因不在本研究範圍內，有待後續其它研究者再行探討。

4.2.2 輸電設備歸屬差異解析

輸電網路具有自然獨占特性，為管制其使用及收費，各國均將之列為管制對象。所以輸電網路依各國電業趨勢，雖屬電氣設備設置者擁有，但其操作調度，卻需由獨立系統操作者來調度，避免輸電業有獨厚自有電廠或用戶，甚至有私下協議情形發生，這些都是有違自由競爭的行為。

由前面討論，電力系統因為在發電市場較無明顯之規模經濟，且電業成本中發電成本占比頗大，透過自由競爭所能達到技術效益與降低成本最大，亦較易達到提升效率之目的；相對的，由於輸電網路係公共財，具有自然獨占與規模經濟特性，不但投資金額龐大且回收期限長，有過度投資或投資不足傾向，加以具有廣泛的外部性效益(如環保及土地利用效益問題)，因此無論在電業自由化之前或之後，各國均將之列為管制對象(如前討論各國)，不因國營或民營而有公共利益上之衝突問題。

輸電網路即是扮演開放平台(common carrier)的角色，依公平、公開的原則開放給其他電業使用，不得對特定對象有不當之差別待遇；對於代輸之要求，非有正當理由不得拒絕。

擁有市場力量的參與者最典型的例子就是自然獨占的情形。以目前情形說來，大部分人都同意，輸電網路擁有者或多或少都在輸電市場中擁有市場力量，因為對別人而言，再興建另一套網路並沒有好處。如果一電網擁有者被限制只能謀求其資產投資之合理回收，則關於競爭的議題就應該只針對輸電費用是否合乎效率來加以討論。由於缺乏競爭之壓力，通常需要實施某種形式的價格管制機制。故除了各國電業法明文規定(例：台灣行政院版電業法——綜合電業及配電業之配電電力網應依公平、公開原則提供其他電業使用，不得對特定對象有不當之差別待遇。非有正當理由，並報經中央主管機關核准，不得拒絕。其向請求轉供之電業收取費用時，應依中央主管機關核定之費率收取之。)，加以限制外，常需成立監督調度機構，將電力調度委由公正第三者，輸電網路業者只擁有資產所有權，以杜絕不公平現象發生；因為輸電網路之開放接續通聯，係屬攸關發電業是否能夠導入競爭秩序之關鍵設施，亦是電業自由化中最應先克服的部份。

各國在推動電業自由化時，對於輸電部門之定位，因其電力系統特性(有無併聯系統或支援)、能源供應情況及民營化政策(即所有權移轉)

之差異而有不同的作法，如英國與韓國採所有權分割方式（輸電獨立），而美國加州與德州等地區及歐盟部分國家則採功能性分割方式，即設置電力調度機構（ISO），負責電力調度與電力交易業務，電力公司不再享有電力調度功能。

台灣電力系統孤立且加諸地理環境限制，而且輸電線路之路權及變電所用地取得相當困難，輸變配電設備之建造、運轉與維護，所需面臨之天然環境亦較國外系統嚴苛，加之發電機組單機容量與系統總負載之相對比例偏高，遇大型機組事故時，對系統之衝擊影響甚大。而由前面討論，即使自由開放產業投資成立輸電業，最後將仍自由競爭至僅存一家，況以台灣如此狹小之地，將只是造成重複投資浪費，故參照各國經營現況暨電業相關理論，將輸電網路視為common carrier，除了合於經濟效益外，相對也可促進電業自由化的競爭。至於其公平、公正、公開的問題，可藉由第三者（third party）的觀念（電力調度中心的設立），加以解決。



4.2.3 調度管理機構差異解析

本研究所稱的調度管理機構，主要是負責系統運作。但值得注意的是，在國外某些運作體制下，將系統運作與市場運作兩項功能合在一起（如南韓）。

為維持電力市場公平競爭，電力網均定位為「公共通路（Common Carrier）」，即所有電業均得在系統安全前提下，機會均等且無差別待遇地使用電力網路以輸送電能。為使輸電網路使用之有效性及可行性，應有專責機構執行電力調度；電力調度事涉整體電力系統，需以網路系統容量、電力潮流等之安全及可靠度為首要條件，並使所有業者能公平使用，公開網路資訊讓所有業者瞭解、利用，並考量整體經濟效益及政府能源政策，以建立公平競爭之電力市場。〔17〕

若輸電系統的擁有者與發電部門獨立分離，常形成輸電與即時系統運作皆由唯一獨占業者負責提供。因為資訊不對稱的問題，將造成對此獨占者難以管制。例如輸電系統運作與整體系統運作間的相互影響缺乏透明度。而如果有一個獨立的市場運作者，則它可以針對整合的輸電擁有者與系統運作團體之力量，作出一個自然的檢驗。它亦可揭露提供輸電公司財務相關事務的透明程度。市場運作者的功能通常亦包含市場監督與爭議調處的功能。此市場運作者即調度中心。

以台灣為例，目前台灣只有唯一綜合電業：台電，故全台電力調度亦由台電負責；面對電業自由化的趨勢，在台灣已開放發電市場，至於輸配電因仍由台電掌控，維持獨占；但發電業者還是與台電簽約，躉售電能予台電，故實質上，發電端仍未屬自由競爭市場；故未來走向電業自由化，除輸電網路需開放外，成立一個公平、公開、公正的獨立於各電業外的調度組織，有其必要。

雖然電力調度的內容是協調電力系統的即時操作，但電力產業的結構，不論是轉型中的或是最終的型態，都必須要能隨時符合原則：安全、公平、公開、經濟效率，及能源政策〔18〕。

1. 安全

任何電力供給產業的自由化方案都須確保在自由化的過程中，供電的安全度能有所改善，並能以有效率之方式維持水準。所以，責任的歸屬釐清必須將安全標準納入考慮，並確保即時調度是在符合標準的狀況下執行。另外，安全標準本身就是公共輸電網的公平、公開、透明化的議題之一，所以，產業的管制結構必須確保這些安全標準能被設立並執行。

2. 公平與公開

為了達到供電的競爭，電力自由化的政策須確保輸電服務的取得是公開且無歧視性的。其中關鍵在於要如何定義、設置符合這些要求的輸電與調度服務。

3. 經濟效率

電業自由化的過程主要目標之一，是要確保新進入的發電業者能在電力供給上競爭，以達到下列目的：

甲、電力供給的成本上有競爭壓力。

乙、發電廠的投資具有經濟上之效率性，以配合快速成長的電力負載。

如此將可達成供電過程上經濟效率。

4. 能源政策

無論是即時的電力調度過程或是長期的投資決策過程，皆須考量政府的能源配比目標。

故依據各國推動電業自由化經驗，電力調度管理機構其功能一般有如下數點：

1. 對輸電網路具有控制權，負責發電及輸電設施資源協調，以確保電力供應可靠度的獨立機構。
2. 負責電力系統即時電力供需平衡的中立機構。
3. 透過立法、管制設計或由電業間的協議而成立的機構，該機構對轄區內之發輸電設施擁有控制權，負責提供公平無歧視性的輸電服務及輸電壅塞管理業務。
4. 對公用電業輸電網路具有操作控制權之機構，負責制訂公平無歧視的輸電費率，以防止公用電業利用輸電優勢，行使不當市場競爭行為。

所以綜合以上功能，電力調度管理機構明顯扮演調度者的角色，負責統合各項服務以確保電力調度的安全性，同時也是扮演現有業者與其它新進業者間第三者（third party）角色。為了使系統能達到即時的安全經濟調度，電力調度管理機構必需負責安排協調不平衡電能與壅塞管理服務，以及輔助服務的購買與調度等。

在電業自由化過程中，依各國案例，大都設置獨立性質之電力調度機構，其主要考量乃在於防止發電或售電部門控制網路與交易資訊而影響公平競爭。經研究各國對自由化後之電力市場機構之功能設計，主要分為三方面：

1. 系統操作方面，主要作業內容包括發電排程、系統控制與發電調度。
2. 市場運作方面，主要作業內容包括：市場競價作業、產銷計

畫、市場價格及帳務結算作業。

3. 在輸電網路操作方面，主要作業內容則包括輸電壅塞管理、事故及突發情況因應、調頻穩壓及供需平衡操作等。

由上述系統操作、市場運作及輸電網路操作等作業內容，可知電力調度與電力市場交易作業流程存有相互依存關係，如將密切關聯業務委由數個不同機構負責，勢必因介面整合而徒增作業協調時間與人力費用。查閱各國在電力市場管理機構之設置，除美國加州分設系統操作機構與電力交易所外，其餘國家（如英國、歐盟、澳紐及美國其他各州），皆僅設置一個機構負責。

考慮電力交易、電力調度與輸配電網路之所有者三者的相互關係：三者合一之型態雖具有權責分明、有利於中央政府統一規劃之優點，但如此將使此獨立市場操作者具有左右市場之能力，形成一市場超強者，並容易形成輸電網路之所有者透過電力交易及電力調度之權力牟取獨佔利潤之行為，產生潛在之超額利潤（如英國國家輸電網路公司之例，將 ISO、PX 及輸電業務三者合而為一，則此機構負有交易、調度、預測、輸送及規劃之業務。），從而形成政府新的管制課題。故由電業自由化之長程發展觀點來看，當電業管制改革已趨成熟之際，電力交易、電力調度與輸配電網路三者之經營型態方面，應採彼此獨立分離之方式，使電力交易所(PX)、電力系統操作者(ISO)與輸電公司分開經營，如此將不致形威一家獨大之市場運作局面，且較無促使業者牟取獨佔利潤之弊。

若是從設立成本及資訊流通與共享之角度觀察，獨立系統操作者與電力交易可合而為一，成立一獨立市場操作者，負責掌理系統調度、壅塞管理、現貨及即時市場及輔助性服務市場之交易程序，結清價格之計算與交割。然而，此一「獨立市場操作者」不擁有輸電網路之所有權，以避免應維持公正中立之獨立系統操者淪為輸電公司牟利的工具，而無法達成經濟調度之目標。

值得注意的是，由於電力交易、電力調度與輸配電力三者之間密切相關，若因三者分立而使權責難以清楚劃分，恐有無法充分協調而彼此衝突之處。舉例而言，系統當機時，獨立系統操作者與輸電公司之責任歸屬可能難以劃分，而造成無人負責之狀況。故於長程願景規劃方面，尤應重視電業相關法規、電力市場各項管制與作業細則之擬定及電業主管機關之職權與組織定位之釐清，以利自由化長程改革工作之推行。

除此之外，為確立「獨立市場操作者」之超然獨立地位，對其董事及監察人之資格宜有相當之限制，以符合利益迴避之原則。一般而言，為維持「獨立市場操作者」之中立性，其組成方式大約有兩種：一為由業界代表所組成，二為由公正之第三者所組成。若採前者之組成方式，則必須謹慎選擇參與之業界代表，並兼顧電力業中各部門之利益平衡，以避免「獨立市場操作者」之決策偏袒場中特定之參與者，造成圖利特定業者之情形。採用此制之優點在於「獨立市場操作者」之決策成員多為業界人士，對於電力市場實際運作較為嫻熟，專業知識充足。而其缺點則為決策過程中淪為業者間為謀求各自利益之角力場所，未必能從我國電力市場之發展著眼，做出有利於整體環境之決定。相反的，若以非電力市場參與者之第三者組成「獨立市場操作者」之董事會，雖經驗可能相對較為不足，卻可以較超然之立場，獨立行使職權。基於電力調度與電力交易之作業關連性及降低交易成本等考量，考量台灣電業環境，可由電力調度中心兼掌電力調度與電力交易兩項業務功能（即同時兼負系統與市場運轉功能），不必另設置電力交易所（亦即僅設單一機構）。



4.2.4 市場交易模式差異解析

發電及電力批發市場可採雙邊合約(bilateral contracts)或集中交易市場(centralized auction))設計，部分國家則同時允許二種交易方式同時存在。就雙邊合約及集中交易市場的比較上，後者在實體調度及財務風險管理的關聯性較低，且由於市場設計複雜度較高，因此對資訊技術的需求度亦較高。依前面各國電業比較，採用二種交易方式（雙邊契約與集中交易）為目前電業趨勢。

電力市場之建構是電業自由化中最重要的一環。目前世界各國電力市場之運作模式可歸納為集中交易市場（另稱為強制電力池）及雙邊合約加上集中市場（另稱為自願電力池搭配雙邊契約）兩大類。以下即針對此兩種交易模式之優劣點加以比較。

首先，集中交易市場之特點為：

1. 市場交易制度的設立與運作較為簡單

在強制電力池制度之下，除小規模之發電業者外，皆須進入電力池中競標，故只需設置一集中交易市場，並明訂與此市場相關之法規、施行細則及電力池與參與者間之契約形式即可。

2. 調度之複雜性低，電力系統穩定性高

電力池之競標與調度皆經由集中市場之報價。而由於絕大部分之電力皆透過強制電力池中，依報價之高低先後調度，故較容易達成經濟調度之理想，且將所有交易集中由獨立系統操作者（ISO）統一調度，亦可力求輸電網路能以最有效的方式利用。

3. 可吸引新進發電業者進入市場

由於輸電網路使用權之優先順序決定於報價之高低，故凡是具有競爭力之發電業者皆可進入電力池中競標，而各時點之市場結清價格皆能公開揭露。故對於新發電業而言，電力池制度不但能提供一公平之競爭環境，更能使得潛在之進入者隨時取得電力市場中之最新價格訊息，作為投資電業之參考。

4. 自由度不若自願性電力池搭配雙邊合約交易模式

強制性電力池中，由於所有發電端及購電者皆須進入電力池中買賣電力，故電力池之角色相當接近一「統銷統購」之中間商，故用戶端（包括配售電業者）並無自由選擇供電者之權利，亦無

法與供電者依據用戶端之需要，簽訂特殊之雙邊合約。就此點而言，強制性電力池之自由化程度不若志願性電力池搭配雙邊合約為高。

相對地，志願性電力池搭配雙邊合約之特點如下：

1. 用戶充分享受雙邊交易的絕對自主權

在雙邊合約市場中，電力買賣之數量、價格及契約之內容皆由買賣雙方決定，故供電者與用戶間擁有較大之空間，可依自己之需要選擇供電之條件。而電力之交易亦不須經由集中市場完成，總而言之，雙邊合約實為最自由之電力交易型態。

2. 發電機組的管理與調度是發電公司而非輸電網路操作者之責任

由於雙邊合約市場中供需由買賣雙方(或經紀商)約定，故電廠機組之排程與調度於交易之時即已確定，ISO 無須負責此部分電力之調度。

3. 無統一的市場結清價格

因雙邊合約由買賣雙方自行決定，而交易之價格及數量等資訊無須透過公開集中市場公布，故市場中缺乏統一之價格訊號，較無吸引新進發電業進入市場之誘因。

4. 市場機制頗為複雜

在強制性電力池中，所有交易皆經由集中市場完成，故對參與者及管理者來說，交易之複雜度相對較低；然雙邊合約市場交易可透過志願性之電力池，亦可透過資訊較不公開之雙邊合約市場，故市場運作之方式較為複雜。

5. 電力調度複雜性高

志願性電力池搭配雙邊合約之市場架構中，獨立系統操作必須同時考慮到雙邊合約市場與電力池中之電力供需，故其調度複雜性遠較強制電力池為高。

電力市場中原採用集中交易方式，以英國最為著名，但在 2001 年初，英國結束自 1990 年開始運轉的電力池，著手建立新型態的電力交易系統，稱之為新電力交易制度(New Electricity Trading Arrangement，簡稱 NETA)。這個改變的主要原因，是認為舊式電力池並未激勵電力市場的競爭。電力池建立初期，期待會鼓勵英國電力市場競爭；然而在九 0 年代中

期，英國發電市場雖已分割，但是市場佔有率仍是高度集中。

NETA 電力交易中心努力引進更多的競爭，其做法不再強制發電業者在電力池交易，可以自由簽訂雙邊契約。英國舊式電力池的挫敗，是交易中心的投標價格可由少數的參與者輕易的控制，電力交易規則可藉由策略出價控制交易價格。NETA 希望以拍賣理論和賽局理論竭力避免電力池中共謀的行為。自從 1990 年建立電力池以來，發電公司降低成本提高效率的好處，消費者並未因此受惠；儘管發電成本降了幾乎一半，交易價格從電力交易中心運轉以來降低的幅度卻有限。英國電力池的特質，是策略性投標價格即是系統邊際價格。英國電能拍賣的方式，是發電業者進入系統的投標價格，與全國電網公司所預測的需求容量一致時即成交。最後一部機組的系統結清價格，即為系統邊際價格。為控制系統，使投標者有動機以成本較高的機組投標，使價格上漲，這正是最近英國電力池被指控價格被操縱的做法。

NETA 和原來的電力池間主要的差異，是將原先提供所有的競標者結清價格的系統邊際價格由投標價格所取代。如此一來，試圖以策略出價操縱市場可能性大幅降低。另一個主要的差異是 NETA 允許雙邊遠期合約的存在。目前有 98% 的電能市場以雙邊合約方式交易；NETA 也允許衍生性金融商品的交易，對價格的波動起伏提供了另一種避險方法。

自從 NETA 開始執行了以後，英國電價急速下跌。然而，對 NETA 初期的成功產生的擔憂，是其成功是將電價推到一個相對低點，NETA 並未對將來電力公司投資電廠提供足夠的報酬，可以預見未來供電不足，電價可能會更高。電力產業需要容量機制的建立，以確保未來電能不會不足。自 2002 年 3 月以來有幾家發電公司因為電能價格太低，而關閉了高發電成本電廠之容量，已有 NETA 設計錯誤的意見出現。

觀諸各國電業交易模式的趨勢雖採用雙邊契約與集中交易市場二者並行，但二者一般所占交易比例差異懸殊（如英國，約 98：2），嚴格來說，仍以雙邊契約為主。故要設計交易制度，能符合像電能這種無法儲存特性的特殊商品，價格的劇烈波動，對以 pool-based 為基準的電力交易系統並非新鮮事。因為加州的能源危機的經驗（附錄四），產生對電力交易中心的顧慮，擔心是不是在電力交易的某些設計之下，會使供給端業者擁有過大的市場壟斷力。採用以電力池為基準設計電力交易系統的國家，例如

加拿大、澳洲、英國，對價格波動與市場壟斷力間的關聯亦有相似的顧慮。

但以下幾點將是施行雙邊契約將面臨的問題：〔 1 6 〕

1. 解制前之電業結構為國營之綜合電業

參照先進國家電業自由化之經驗，自由化前電力事業為國營之綜合電業者，如英國、澳洲、新加坡，及自由化剛起步之韓國等國，其自由化之初皆採強制電力池之模式。此乃因在既有之綜合電業下，電力之調度與排程由此一市場之獨佔者統一負責。此方式與集中交易市場(強制電力池)模式中調度與交易之運作模式類似，故於自由化過程中，直接採用雙邊契約模式，則所需面臨之改變較大，可能遭遇較多問題。

2. 我國發電型態較為集中

除了解制前之電業型態外，在採取志願性電力池搭配雙邊合約或地區中，如北歐挪威等國，其發電系統之分佈相當分量以水力發電為大宗，因此有利於地區性之發電廠就地與鄰近簽訂雙邊合約。相對而言，我國之發電方式多為火力且多為大規模之發電機組，較不利於雙邊契約市場之運作。

3. 負載型態不平均，南電北送問題嚴重

部分先進國家具有分散之發電型態，其用戶與發電業者簽訂雙邊契約，對於輸電網路之負擔並不會有太大之影響。相對而言，我國北部負載近全國之半，而發電容量相對不足之情況下，若採雙邊合約，則幾乎所有北部之用戶皆會向中南部之電廠購電，加重南北輸電幹線之負擔，在我國輸電線路擴充不及之情況下，將不利於電力系統穩定與安全。

4. 輸電網路脆弱

在我國可預見之未來輸電網路如此脆弱之情形下，採用此制度將使系統操作者調度更困難。尤其我國為孤立之電力系統，並無聯外線路以供支援，故電力系統之安全性及穩定性格外令人重視。

故電業若能採用雙邊契約加上志願性電力池，實屬在二極端制度（強制性電力池與單純雙邊契約）間，取得較妥協平衡之處（見前一章），這也是世界採用而我國電業應變革的主要方向。



4.3 小結

基本上，電業自由化的政策方針不僅是各界之共識，同時也是政府當前的施政重點之一。然而，電業自由化乃是一種手段，而非目的。其成敗與否端視電業自由化的結果是否確實能為整體社會帶來正面的淨效益。

電業結構在各國趨勢係採垂直分割，將發、輸、配自傳統綜合電業內部完全分離，故為達成電業全面自由化，並防止傳統綜合電業弊病，綜合電業不宜存在，仍以發輸配垂直完全分割較佳；不僅有助產業競爭，亦可使得會計帳務較分明，免除業者間存有綜合電業利用交互補貼，行使不公平競爭之疑。

輸電設備的歸屬，依世界趨勢自由經濟的精神，當然屬建造者所有，我們比較此點，係考慮其在電力市場中會發生的影響；決定輸電設施、系統操作機構及市場管理機構最佳的組織定位，係輸電市場自由化首須解決的三項議題。在產業架構方面，目前各國多係將全國輸電網路整合為一家公司，但在輸電資產所有權、系統操作機構及市場管理機構的市場定位及設計上，則呈現相當多元化的組合方式。最主要的要點是不管是系統操作機構或市場管理機構，其是合或分，它們皆不擁有輸電網路的所有權，以避免應維持中立的二者，成為輸電公司牟利的工具，而無法達成經濟調度、公平調度的目標。

調度管理機構，在各國電業趨勢係成立獨立系統操作者；雖然電力調度的內容是協調電力系統的即時操作，但電力產業的結構，不論是轉型中的或是最終的型態，都必須要能隨時符合原則：安全、公平、公開、經濟效率，及能源政策，電力調度管理機構負責統合各項服務以確保電力調度的安全性，同時也是扮演現有業者與其它新進業者間第三者（third party）角色。為了使系統能達到即時的安全經濟調度，電力調度管理機構必需負責安排協調不平衡電能與壅塞管理服務，以及輔助服務的購買與調度等。故設置獨立性質之電力調度機構，有其需要，其主要考量乃在於防止發電或售電部門控制網路與交易資訊而影響公平競爭。亦是本國電業改革，首需處理之處，在此種開放輸電網路及開放零售市場之架構下，獨立系統調

度者的角色，更形重要。

市場交易模式，依前章歸納國際電業趨勢係採用：雙邊契約加上電力池二者並行模式，雖電力池占交易比例低，但為顧及市場的透明度，並取得交易資訊，本國電業改革仍採用二者並行，不僅符合世界電業趨勢，亦可減少偏重某一制度之弊病。

