

功率因數宣導說明資料

103.10.15

壹、前言

功率因數係指有效電流占總電流之比例，用戶用電功率因數高低會影響供電品質，過低或過高皆會降低電力系統之穩定性，電業均須額外投資相關供電設備予以改善，故如用戶能採用設置電容器等方式使功率因數至適當標準，電業相對可減少供電成本。

貳、用戶功率因數影響

一、對系統安全影響

(一) 功率因數低於 80%

系統無效電力不足，輕則電壓偏低，運轉困難；重則可能造成電壓崩潰大停電事故。

(二) 功率因數高於 95%

系統無效電力過剩，電壓偏高，亦會造成運轉困難，且發電機進相運轉以吸收過多的無效電力，反而影響電力系統運轉安全。

二、對用戶設備影響

(一) 功率因數低於 80%

用戶用電設備裝置電容器目的是抵消馬達或日光燈等電感性負載的影響，使負載儘量接近電阻性負載，一般若功率因數低於 80%，將因無效電流過大產生線路損失及壓降，應加裝電容器予以改善。

(二) 功率因數高於 95%

若電容器裝設過大，功率因數超過 95%，設備投資費用相較功率因數 95% 以下，功率因數改善邊際效益不

明顯，除徒增費用外，原已接近電阻性負載反因過度補償增加無效電流，造成設備投資與效能雙重損失，甚至功率因數超前時，亦可能產生電壓過高之情形。

參、國內外電力系統概況

一、我國電力系統

項目	以往	現在	說明
地下電纜	少	多	地下電纜可提供無效電力，電壓得以支撐
變電所數	少	多	變電所增加，縮短供電距離，電壓較穩定
發電機	遲相運轉	遲相、進相運轉	進相運轉吸收無效電力以降低電壓
電抗器	少裝	多裝	電抗器吸收無效電力
電容器	多裝	少裝	電容器提供無效電力
系統電壓	偏低	偏高	
用戶裝電容器	可減少台電線損	不一定	系統輕載時過多無效電力逆送，造成發電機進相運轉，反而增加線損

二、國外電力系統

(一) 新加坡、香港

屬城市型國家或地區，供電範圍小，纜線地下化程度甚高，新加坡甚至達 100%，無效電力供應充分，無須考慮用戶功率因數之配合。

(二) 台灣、韓國及日本東京電力

纜線地下化程度約 1/3，三者電力系統情況較為接近。

(三) 美國、南非、法國

幅員廣闊，除部分都會區外，整體纜線地下化程度較低。

肆、國內外功率因數計收規定

一、我國功率因數調整費相關規定

(一) 電業法(第 69 條)

電業對於功率因數低於百分之八十之用戶，得酌加電價，並得由用戶負擔裝置功率因數表，其電價標準，應於營業規則內定之。

(二) 屋內線路裝置規則(第 181 條)

電容器之容量以改善功率因數至 95% 為原則。

(三) 電價表

平均功率因數不及 80% 時，每低 1% 該月電費應增加 0.3%，超過 80% 時，每超過 1% 該月電費應減少 0.15%。

二、各國功率因數調整費比較

電力公司	功率因數標準	低於標準	超出標準
PG&E (美國)	85%	每低於 1%，加收電費 0.06%	每超出 1%，減收電費 0.06%
TEPCO (東電)	85% (僅計尖峰時間)	每低於 1%，加收基本電費 1%	每超出 1%，減收基本電費 1%
KEPCO (韓電)	90%	每低於 1%，加收基本電費 1%	功率因數介於 90%~95% 之間，每超出標準 (90%)1%，減收基本電費 1%
ESKOM (南非)	96%	無效電力度數超出有效電力度數 30% 以上時：超出部份按度數計收無效電力度數費用	不減收
香港	不加收亦不減收		

註：與國外電業比較，我國功率因數電費扣減的範圍(80%~100%)最大，電費最多可扣減 3%(20×0.15%)。

伍、結論與建議

- 一、依近年來國內電力系統現況，纜線地下化程度及變電所數量較以往大幅增加，系統本身提供之無效電力已足夠支撐電壓穩定，由用戶端提高功率因數(提供無效電力)之需要性降低。
- 二、無效電力過多可能導致系統在輕載期間電壓升高，危及用戶設備安全，亦增加用戶設備之能源消耗，不利節約能源。另發電機可能需要進相運轉(易造成機組過熱與系統不穩定)或投入電抗器吸收過多的無效電力，增加線路損失。
- 三、考量近年來國內電力系統現況，原則上已無須鼓勵用戶提高功率因數，為對用戶過去投資電容器給予一定程度回饋，本項制度仍將維持，惟功率因數調整費之規定應適度調整。
- 四、為免造成設備投資與效能雙重損失，功率因數改善宜訂定適當標準(如參考屋內線路裝置規則相關規定)，以避免產生電壓過高危及系統運轉安全之情形