

部定大學用書

# 電力系統

國立編譯館大學用書編審委員會主編

盛慶球編著

國立編譯館出版  
正中書局印行

部 定 大 學 用 書

電 力 系 統

國立編譯館大學用書編審委員會主編

盛 慶 琰 編 著

國 立 編 譯 館 出 版

正 中 書 局 印 行

---

版權所有



翻印必究

---

中華民國五十二年五月臺初版

中華民國六十三年十月臺五版

部定大  
學用書

# 電力系統

全一冊 基本定價 平四元  
精五元一角

(外埠酌加運費滙費)

主編者 國立編譯館大學用書編審委員會  
編著者 盛 慶 球  
出版者 國 立 編 譯 館  
發行人 黎 元 譽  
發行印刷 正 中 書 局

(臺灣臺北市衡陽路二十號)

暫遷臺北市南昌路一段十二號

海外總經銷 集成圖書公司

(香港九龍旺角洗衣街一五三號地下)

海 風 書 店

(日本東京都千代田區神田保町一丁目五六番地)

東 海 書 店

(日本京都市左京區田中門前町九八番地)

---

內政部登記證 內版臺業字第〇六七八號(4451) 臺志  
(1000)

## 序

本書係根據作者十餘年來在國立臺灣大學、省立工業專科學校及美國洛杉磯州立學院等校講授“電力輸配”及“電力系統”之經驗，參考美國現有關於電力輸配及電力系統之文獻，並就作者對此問題之研究心得而編著。

本書可作為大學工學院電機系電力組三四年級課程“電力輸配”或“電力系統”之教科書，亦可供電力公司之輸配電及電力系統工程師參考之用。

第一章至第九章包含輸電線常數之計算及輸電線行為之分析方法。因此種材料已接近標準化，故本書內容與美國現有教科書之內容並無多大出入。

第三章電容之計算本書有獨特之公式，為其他書籍所無。

第六章對圓圖之導出與處理亦有與其他書籍不同之處。

第九章配電方式、第十章進行波、第十一章輸電線之保護係參考最新資料編著，其他電力輸配或電力系統書中，甚少見到。

第十三章故障計算中關於斷線故障之處理，亦有獨特之公式，為作者自行導出。又作者係假定讀者對對稱座標法已有相當了解，故未另列一章，而僅於第十三章中提到，並僅列其基本公式，而未詳加申論。

本書可作為每學期三學分、上下二學期之教材。第一章至第七章包含電力輸送之基本原理及分析方法，可作第一學期之教材。第八章至十四章將輸電線推廣至電力系統，並討論配電、進行波、保護、故障及穩定度問題，可作為第二學期之教材。本書內容較一般電力輸配書略多，如時間不夠，第八至十四章可酌予刪去二三章。

附錄A收集各種電線截面幾何平均距離公式之導出，為他書中所

未見。

本書原稿係用英文寫成，關於中文稿之翻譯，插圖之繪製，以及習題之演算等，承國立臺灣大學電機系助教張仲陶先生之協助極多，特此誌謝。

中華民國五十年十一月

盛慶球 序於臺北

# 電力系統

## 目次

### 序

### 第一章 序 論

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1-1 電力..... 1        | 1-5 電力系統之型式..... 6    |
| 1-2 電力系統間之發展..... 2  | 1-6 輸電系統之通路設施..... 9  |
| 1-3 電力系統之基本結構..... 4 | 1-7 電力系統的重要問題..... 10 |
| 1-4 電力系統間之互聯..... 5  |                       |

### 第二章 電感與電抗

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 2-1 介說..... 14                          | 2-8 架空線路導線之類型..... 30            |
| 2-2 磁鏈與電感..... 15                       | 2-9 常用各型導線之 $GMD$ 值..... 32      |
| 2-3 導線由其本身電流所生<br>磁鏈之電感..... 17         | 2-10 等值自 $GMD$ ..... 36          |
| 2-4 單相雙線線路之電感..... 19                   | 2-11 導線等距之三相線路的<br>電感..... 36    |
| 2-5 $n$ 條平行導線中之一導<br>線，其磁鏈之一般公式..... 23 | 2-12 導線間隔不對稱之三相<br>線路的電感..... 38 |
| 2-6 幾何平均距離 ( $GMD$ )..... 25            | 2-13 多路線路..... 40                |
| 2-7 單相迴路電感之一般公式..... 27                 | 2-14 數表之使用法..... 44              |

### 第三章 電 容

|                                            |                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------|
| 3-1 介說..... 46                             | 3-5 線距相等之三相線路的<br>電容..... 55  |
| 3-2 長而直之導線，其上電<br>荷所生之電場強度與電<br>位差..... 46 | 3-6 線距不對稱之三相線路<br>之電容..... 56 |
| 3-3 兩線線路之電容..... 48                        | 3-7 大地對輸電線路電容之<br>效應..... 63  |
| 3-4 一組充電導線中任意兩<br>線間之電位差..... 52           | 3-8 複路多相線路之電容..... 69         |

|                   |    |                 |    |
|-------------------|----|-----------------|----|
| 3-9 地線對電容之效應····· | 72 | 3-11 數表之使用····· | 74 |
| 3-10 絞線·····      | 73 |                 |    |

#### 第四章 電阻與集膚效應

|                           |    |                              |    |
|---------------------------|----|------------------------------|----|
| 4-1 電阻·····               | 77 | 4-6 集膚效應電感比率·····            | 90 |
| 4-2 集膚效應之成因·····          | 79 | 4-7 電流貫透之有效深度·····           | 93 |
| 4-3 一圓柱狀導線內之電流<br>密度····· | 80 | 4-8 其他材料與型式之導體<br>的集膚效應····· | 97 |
| 4-4 圓柱形導線之內阻抗·····        | 86 | 4-9 輸電線路上之損耗·····            | 98 |
| 4-5 集膚效應電阻比率·····         | 88 |                              |    |

#### 第五章 輸電線路上電流與電壓之關係

|                            |     |                       |     |
|----------------------------|-----|-----------------------|-----|
| 5-1 介紹·····                | 102 | 5-6 開路線路·····         | 121 |
| 5-2 短程線與中程線·····           | 103 | 5-7 短路線路·····         | 122 |
| 5-3 長程電線路之微分方程<br>式解答····· | 107 | 5-8 端點接於特性阻抗之線路       | 123 |
| 5-4 輸電線路之進行波解說··           | 113 | 5-9 無窮線路·····         | 124 |
| 5-5 端接阻抗可任意變換之<br>線路·····  | 119 | 5-10 等值 $T$ 迴路·····   | 125 |
|                            |     | 5-11 等值 $\pi$ 迴路····· | 128 |
|                            |     | 5-12 雙曲線函數之計算法····    | 131 |

#### 第六章 一般線路常數

|                  |     |                                 |     |
|------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 6-1 引言·····      | 136 | 6-6 接有線端變壓器之輸電<br>線的一般線路常數····· | 152 |
| 6-2 一般線路常數間之關係·· | 138 | 6-7 由試驗法測定一般線路<br>常數·····       | 155 |
| 6-3 簡單網絡之一般線路常數  | 141 |                                 |     |
| 6-4 串聯網絡之一般線路常數  | 147 |                                 |     |
| 6-5 並聯網絡之一般線路常數  | 149 |                                 |     |

#### 第七章 圓 線 圖

|                   |     |                            |     |
|-------------------|-----|----------------------------|-----|
| 7-1 介紹·····       | 162 | 7-5 受電端功率圓線圖·····          | 171 |
| 7-2 電壓之降落與調整率···· | 165 | 7-6 送電端功率圓線圖·····          | 175 |
| 7-3 電壓電流向量圖中之軌跡   | 166 | 7-7 送電端受電端聯合功率<br>圓線圖····· | 177 |
| 7-4 輸電線路之功率關係···· | 168 |                            |     |

|      |         |     |      |             |     |
|------|---------|-----|------|-------------|-----|
| 7-8  | 通用功率圓線圖 | 180 | 7-11 | 電力輸送線路之定態性能 | 186 |
| 7-9  | 直線損耗圖   | 184 | 7-12 | 功率圓線圖之應用    | 189 |
| 7-10 | 損耗圖與效率圖 | 185 |      |             |     |

## 第八章 電力系統之表示法

|     |         |     |     |            |     |
|-----|---------|-----|-----|------------|-----|
| 8-1 | 引言      | 191 | 8-5 | 阻抗與電抗圖     | 199 |
| 8-2 | 共同電壓基準法 | 191 | 8-6 | 網絡改造之公式    | 201 |
| 8-3 | 標么法     | 194 | 8-7 | 策動點導納和轉換導納 | 207 |
| 8-4 | 單線圖     | 197 | 8-8 | 計算盤        | 210 |

## 第九章 配電系統

|     |            |     |      |                |     |
|-----|------------|-----|------|----------------|-----|
| 9-1 | 介說         | 214 | 9-10 | 二次組和圈型         | 248 |
| 9-2 | 次輸電線       | 218 | 9-11 | 二次網絡           | 249 |
| 9-3 | 配電變電所      | 221 | 9-12 | 街道照明           | 253 |
| 9-4 | 一次配電       | 230 | 9-13 | 分路電容器在配電系統中之用途 | 258 |
| 9-5 | 輻射式一次迴路    | 231 | 9-14 | 配電系統上串聯電容器之用途  | 259 |
| 9-6 | 圈型一次迴路     | 235 | 9-15 | 燈光閃爍與跌伏        | 261 |
| 9-7 | 初次網絡       | 237 |      |                |     |
| 9-8 | 配電變壓器及其聯接法 | 239 |      |                |     |
| 9-9 | 二次配電       | 246 |      |                |     |

## 第十章 進行波

|      |          |     |      |       |     |
|------|----------|-----|------|-------|-----|
| 10-1 | 近似分析     | 264 | 10-6 | 格子圖   | 287 |
| 10-2 | 微分方程式之解答 | 269 | 10-7 | 互耦迴路  | 290 |
| 10-3 | 波之反射     | 272 | 10-8 | 不畸變線路 | 294 |
| 10-4 | 輸電線之接頭   | 282 | 10-9 | 一般輸電線 | 296 |
| 10-5 | 重復反射     | 284 |      |       |     |

## 第十一章 輸電線對超壓之防護

|      |         |     |      |           |     |
|------|---------|-----|------|-----------|-----|
| 11-1 | 超壓之原因   | 300 | 11-4 | 雷擊電壓與電流   | 306 |
| 11-2 | 對超壓之防護  | 303 | 11-5 | 輸電線上之間接雷擊 | 307 |
| 11-3 | 雷擊之機械作用 | 305 | 11-6 | 一般閃路之公式   | 308 |

|                           |     |                    |     |
|---------------------------|-----|--------------------|-----|
| 11-7 輸電線上各種直接雷擊情形之分析..... | 313 | 11-10 去游子避雷管.....  | 319 |
| 11-8 架空地線與避雷桿之屏蔽.....     | 315 | 11-11 接地故障中和器..... | 322 |
| 11-9 塔基電阻.....            | 316 | 11-12 避雷器.....     | 324 |
|                           |     | 11-13 其他防護法.....   | 327 |

## 第十二章 序阻抗與序網絡

|                          |     |                          |     |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 12-1 介紹.....             | 330 | 12-6 輸電線路無地線時之零序電容.....  | 344 |
| 12-2 變壓器之阻抗.....         | 331 | 12-7 輸電線路有地線時之零序電容.....  | 348 |
| 12-3 同步機之序阻抗.....        | 333 | 12-8 負載與三相變壓器組之零序迴路..... | 351 |
| 12-4 輸電線路無接地線時之零序阻抗..... | 336 | 12-9 序網絡.....            | 356 |
| 12-5 輸電線路有接地線時之零序阻抗..... | 340 |                          |     |

## 第十三章 故障計算

|                                 |     |                              |     |
|---------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 13-1 介紹.....                    | 362 | 基本關係，推展至一正<br>常平衡之電力系統上..... | 381 |
| 13-2 三相短路.....                  | 362 | 13-8 單線觸地之故障.....            | 385 |
| 13-3 有載電機在過渡狀態下<br>之內電壓.....    | 366 | 13-9 兩線相碰之故障.....            | 387 |
| 13-4 含有數個發電機之有載<br>系統的故障電流..... | 368 | 13-10 雙線觸地之故障.....           | 389 |
| 13-5 對稱成分法用之於故障<br>計算.....      | 375 | 13-11 三相短路故障.....            | 391 |
| 13-6 基本關係.....                  | 376 | 13-12 接地故障中和器之理論.....        | 393 |
| 13-7 將一無載發電機端點之                 |     | 13-13 互聯序網絡以表示故障.....        | 397 |
|                                 |     | 13-14 經阻抗之故障.....            | 401 |
|                                 |     | 13-15 開路.....                | 412 |

## 第十四章 電力系統之穩定

|                      |     |                            |     |
|----------------------|-----|----------------------------|-----|
| 14-1 介紹.....         | 423 | 14-6 穩定性之等面積測定律.....       | 441 |
| 14-2 最大功率與定態穩定性..... | 425 | 14-7 等面積測定律之應用.....        | 445 |
| 14-3 暫態穩定性之問題.....   | 430 | 14-8 電功率之計算與系統之<br>表示..... | 450 |
| 14-4 擺動方程式.....      | 434 | 14-9 擺動曲線之逐點法解答.....       | 456 |
| 14-5 慣性常數與貯能常數.....  | 436 |                            |     |

|                    |     |                     |     |
|--------------------|-----|---------------------|-----|
| 14-10 兩機系統之簡化..... | 464 | 14-11 增進系統穩定度之方法... | 466 |
|--------------------|-----|---------------------|-----|

### 附錄 A 各種幾何形狀之 GMD 的幾何證明

|                    |     |                       |     |
|--------------------|-----|-----------------------|-----|
| 1. 圓面積.....        | 473 | 之一點.....              | 476 |
| 2. 圓環面積.....       | 475 | 5. 等距分布於圓周上的 $N$ 點... | 476 |
| 3. 圓面積與其外之一點.....  | 475 | 6. 圓環面積與其中之一點.....    | 478 |
| 4. 以半徑為 $R$ 之圓周與其外 |     |                       |     |

### 附錄 B 平行圓截面導線,在頻率下之電感

### 附錄 C 導線特性表

|                   |     |                   |     |
|-------------------|-----|-------------------|-----|
| C-1 硬抽銅導線之特性..... | 482 | C-3 感抗間距因數.....   | 485 |
| C-2 鋼心鋁纜之特性.....  | 483 | C-4 分路容抗間距因數..... | 486 |

# 第一章 序 論

## 1.1 電力

動力之形態甚多，有電力、機械力、熱力、光力、化學力與核子力等多種。若論方便與具有伸縮性，迄至目前仍以電力為最，因其易於輸送、使用、及控制之故。吾人欲輸送動力至遠處，僅有輸電及輸送燃料二途可循；然以價廉而論，則僅石油產區之輸油管，可與輸電線相匹敵，餘皆望塵莫及。至若電力可大量利用水力資源，省錢省力，清潔而無噪音，且可集中發電機於大電廠內，以求增高效率，除初期投資較高外，無任何可與之抗衡者。由於此種理由，電力之消耗乃日益增加，不但舊式之電氣用具正被廣泛採用，且各式用途之新式電器，亦在不斷出現；而電氣用具效能之優，遠非他種器具所能比擬，因而廣為世人所樂用。凡此種種，均使對電力之需求不斷增加，結果電力工業乃迅速擴展。以美國為例，電力工業約每十年即增加一倍。1940年時，發電容量約四千萬瓩，至1950年則近乎七千萬瓩；1940年全年之電能生產量為一千四百億瓩時，1950年則增至三千三百億瓩時。臺灣目前之發電容量亦較十年前（1945年）增加兩倍有餘。電力工業之擴展率雖各因地而異，但其增加之趨勢則一。吾人可以斷言，發電與用電均趨於增加之傾向，勢將繼續一頗長之時期。

現時之電力，多賴水力或火力產生，並經由電力公司出售。在美國，火力發電與水力發電裝置之容量比率，為七十比三十。但在有豐富水力資源之國家，如拿大、蘇格蘭、斯坎底那維亞半島國家、日本與自由中國等水力發電容量所佔之比率則較高。水力發電，其每瓩容量裝置之初期投資，較火力發電者為高，但其維持費用則較低。水力電廠之廠址為水

力資源所限定，火力電廠之廠址，其抉擇則有甚大之伸縮性。概括言之，若同時有燃料與水力可資利用，一電力系統最好兼設兩種電廠，水力電廠經常用於高負載因數(Load factor)下，輕載時關閉火力電廠以求省煤，如此則甚為經濟。由於燃料之價格與工資日漸上漲，而水力發電計劃之開展，兼具防洪、灌溉、與水土保持等偉大效用，故雖初期投資越來越高，其未來之前途，仍將日形重要。

此外尚有柴油機電廠、煤氣機電廠、風力電廠等。因其數量甚少，就電力系統而言，實微不足道；惟柴油機電廠多用作獨立電廠之動力來源。

將來，若水力資源均已全部開發，燃料均已耗竭，而電力之需求仍有增無已，則勢將迫使利用他種能量。核子能之應用最有希望。目前其用於發電，尚嫌昂貴；過些年後，其費用必可降低至可用範圍。太陽能亦為一豐富之能量資源，惟目前吾人尚無法加以大量利用。

## 1.2 電力系統間之發展

因發電與用電之增加，乃使電廠日益增大，每一電廠之供電區域加大，獨立電廠為輸電線互聯而成為電力系統。系統愈大，其輸電線愈長，所用之電壓亦愈高。

與其他事業一般，電力工業之單位愈大則愈為經濟。一般言之，用電愈多，則分散因數(Diversity Factor)愈小，負載與電廠容量之比值愈大。大電廠之負載因數通常比小電廠者為大，效率亦較高，每單位容量之價格亦較小；更因其可使用自動加煤與去灰之設備，一大電廠與其容量相若之數小電廠相較，省却許多人工與經常費用，故更為經濟，且燃料與其他用品之能大量購置，亦便宜甚多。大公司每能獲得充分之資金，以供擴展之需，且可供應小電廠無力供應之電力服務。再者，大公司

之備用發電容量(Reserved Capacity),僅佔其全部裝置容量之一小部份,小電廠則無此優點。

將水力電廠與火力電廠互聯而成一電力系統,可使運用經濟甚多。水源情形時有變動,缺水時,火力電廠可充後備,各流域之乾旱時期,多不同時發生,而在適當時期交換電力,可以相互得益。

自經濟着眼,電廠容量已自數瓩,變至今日超過二十萬千伏安之巨型電廠。且有中心電廠(Central Stations),其容量已幾百萬瓩者。

電廠之互聯端賴輸電線,利用巨大之水力發電,尤須使用長距離高壓輸電線。最初建於美國之交流輸電線,於1890年開始使用,僅十三哩長,電壓為三千三百伏。在1936年開始使用之由胡佛壩(Hoover Dam)至洛杉磯(Los Angeles)之輸電線,則為二百八十七千伏,長三百哩。1952年美國煤氣電力公司(American Gas and Electricity Company)之三百三十千伏系統已有一小部份完工。電壓更高與距離更長之輸電線,正在試行建造中。美國煤氣電力服務公司(American Gas and Electric Service Corporation),與八個製造高壓設備的廠家,合作研究,現已獲得在五十萬伏之高壓下,絕緣器、導線、司路機件、變壓器、避雷器、儀表器材、無線電波之影響與空氣游離之效果等寶貴資料。依據此等試驗之結果,及瑞典所建長六百哩,四十萬伏高壓輸電線之使用經驗,高壓線之經濟問題,與技術上的限制問題,正在不斷研究之中。

輸電線電壓之選擇,取決於建造工程,所用設備,及使用費用等,與初期投資之適當折衷。在某一限度內,增高電壓,可使輸電線之電力損耗減少,或就定量之損耗下,改用較小之導線。但在高壓下,導線周圍之空氣發生游離,亦生損耗;絕緣器、變壓器、開關與斷路器等之價格均高昂,電壓若高過某一極限後,將得不償失。

電力輸送雖多用交流,但對極遠距離之輸送,直流輸電殊為實用,

且有樂觀之前途。直流輸電在歐洲極爲普遍，有關此等問題研究之著述，時見其問世於美、德、及蘇聯等國。美國進行試驗已有多數年，其法係以交流發電機供給電力，經變壓器及電子整流器而至直流輸電線，一電子變流器裝在輸電線之他端，用以變直流爲交流，庶可用變壓器降壓，以供使用。直流輸電無交流輸電之缺點，但需甚多之整流與變流設備，故距離於四百五十或五百哩時，反不及交流輸電經濟。

隨電力消耗之日增及系統之日趨龐大，負載密度及服務要求均行提高，簡單的輻射式(Radial Type)配電已不敷要求。配電系統日趨複雜，許多優良之配電系統，如初級及次級配電網絡(Primary and Secondary Network)等，現已採用。

### 1.3 電力系統之基本結構

電力系統之功用，在變換及輸送能量，爲發電廠、輸電線及配電系統等三主要部份所構成。輸電線爲發電廠與配電系統間之連繫；配電系統將某一地區之個別負載均連接在輸電線上。良好之電力系統，在使各電廠之輸出，能於其所服務之區域內，作良好之運用。

電力系統縱向可區分爲許多階層，橫向可區分爲許多次級系統。其縱向之區分如下：

- 一 (1) 輸電階層(Transmission Level)
- (2) 次輸電階層(Sub-transmission Level)
- (3) 配電階層(Distribution Level)

橫向所區分之許多互相隔離的次級系統，僅在縱向之較高階層方面，相互聯接。

一系統內，隨其區分階層之增高，每階層所用之電壓及電力均增大。用戶依其大小與負載之性質，可由系統內之任一階層供給其電力。

圖1-1示一電力系統之基本結構。

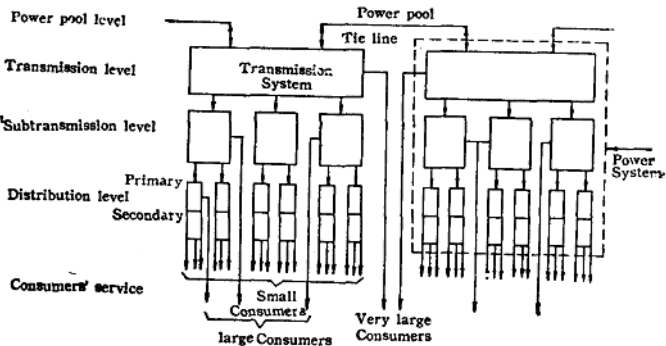


圖1-1 電力系統基本結構之區塊圖

在電力系統內，線路之連結點 (Junction Point) 為發電廠與變電所。在輸電階層內，連結點為發電廠與大變電所 (Bulk Power Sub-station)。大變電所即處理電力甚多之電所，自發電廠經輸電線接受大量之電力，再經次輸電線輸往配電變電所 (Distribution Sub-Station) 及負載。通常電廠距負載中心甚遠，如無大變電所時，操作將有困難，且不經濟。大變電所均位於接近負載中心之有利位置。例如水力電廠，在其輸電線之受電端，必有一大變電所。因輸電線聯接階層相等之兩點，故一般而論，電力可向任一方向輸送。

次輸電線將輸電階層之大變電所電力，輸至屬於配電階層之配電變電所，雖其名為次輸電線，實可視為配電系統之一部份。配電變電所之功用在分送電力至用戶，皆為小型之變電所，且為配電階層內之連接點。

## 1.4 電力系統間之互聯

過去電力系統均單獨發展，而成為許多獨立系統。後因電力之需求激增，對於可靠性(Reliability)之要求遂極為嚴格，乃感系統間有互聯之必要。系統互聯，應付尖峰負載(Peak Load)之備用容量將減小，應付突增負載(Sudden Jumps in Load)之無載空轉發電機之容量亦將減小，系統之使用因而經濟甚多；且可選擇最經濟的電源使用。有時一公司向他系統購買電力，反而比使用其老舊電廠為經濟。系統互聯，現已極為尋常，系統間互供電力，已為司空見慣之事。系統互聯，更可使大半依賴水力之系統，於水源枯竭時期，自他系統輸入電力。

聯接電力系統之輸電線，稱為連線(Tie Lines)，數系統經連線聯在一起，即稱為電滙(Power Pool)。在美國，一電滙可跨越數州之廣。當然電滙僅可存在於遼闊之大陸地區，如臺灣等狹小地區，僅一電力系統存在，根本不會有系統聯接之問題發生。

自電力系統結構分類之眼光視之，連線之階層實較輸電階層為高，可稱之為電滙階層(Power Pool Level)。連線上電力可向任一方向輸送。連線與輸電線有一顯著之區別，連線之輸電量遠較其所聯接之系統的容量為小，而輸電線之輸電量則與其所聯接之電廠，變電所等的容量相同。

因系統互聯而生之許多問題，若干已獲完滿解決。系統互聯後，短路電流變大，斷路設備之額量因而加大。一系統發生短路而引起之干擾(Disturbance)會波及其他系統，是以互聯處須有適當之電驛(Relay)與斷路器以防止之。此外每一系統之頻率必須相同，所有之同步機均須同步等。

## 1.5 電力系統的类型

輸電線為系統中電壓最高者，處理之電力亦大，地位甚為重要；在

考慮電力系統之負載研究，故障計算，與穩定度研究等重大問題時，輸電系統即成全系統之代表。以電力系統與城市之街道相比擬，則輸電線猶如通衢大道，配電線猶如里弄小巷。祇研究電力系統之負載時，一變電所所供應的負載，可以一等效總負載代表之；配電變電所經由次輸電線聯於一大變電所，其總效果亦可以直接由大變電所供電之等效負載代表之。因而有時吾人所言之電力系統，係單指輸電系統而言，而非為整個的電力系統。

輸電系統處理的能量遠較其他部份為大，故其運用性能顯然異於次輸電系統或配電系統。再者，次輸電系統與配電系統，僅自一單獨電源引取電力，轉送至單獨用戶，或配電變電所；輸電系統則聯接全部的發電廠，並輸送電力至大變電所和極大的用戶，同時亦使電廠間能互助電力。

依負載之特性，電力系統可分類如下：

**(1)都市式電力系統：**

供應都市區域，或負載密度極大之小地區的電力。電廠或位於用電區域內，或大部電力均自遠處之水力電廠輸來。

**(2)區劃式電力系統(De-centralized Type)**

此等電力系統所轄地區甚廣，供應若干相當大之集中負載，如小城市和工業區等，同時亦供應負載密度甚低之鄉村區域。

另有許多電力系統介乎上述二式之間，供應大都市與其附近之鄉村用電。

依互聯與電廠並用之情形，電力系統可分類如下：

**(1)在負載處同步之電力系統：**

此種系統，電廠間無直接聯繫，即使同一電廠內之發電機亦互不聯接。每一主要負載，均由二者或二者以上之電廠或電機供電，故 此等電