

基本馆藏

100838

高等學校教學用書

# 發電廠和變電所的 電氣部分

## 下 册

蘇聯榮譽科學技術工作者  
阿·阿·格拉茹諾夫教授主編



燃料工業出版社

高等學校教學用書

# 發電廠和變電所的 電氣部分

下 冊

蘇聯榮譽科學技術工作者  
阿·阿·格拉茹諾夫教授主編

戴克健 何富發 陸成德 蘇文成 李昌齡 范錫普譯

★蘇聯高等教育部審定作為動力學院和動力系教材★

燃料工業出版社

本書係根據蘇聯國立動力出版社出版的格拉茹諾夫教授(А. А. Глазунов), 布特凱維奇教授(Ю. В. Буткевич), 華西列夫副教授(А. А. Васильев), 顯明副教授(И. Я. Гумин), 蓋利康斯基工程師(С. А. Геликонский), 密特林娜副教授(М. В. Мотлина)等合著的「發電廠和變電所的電氣部分」1951年修訂第三版譯出。

本書中譯本分上下兩冊出版。上冊內容為電器發熱的理論, 電動力的作用, 電弧, 各種電器的原理和構造, 電器的選擇以及附錄等。下冊的內容為電力系統的概念, 發電廠和變電所的線路圖, 廠用電, 蓄電池, 信號和遠距離操縱以及配電設備等。

\* \*  
\*  
\*  
\*

## 發電廠和變電所的電氣部分

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

下 冊

根據蘇聯國立動力出版社(ГОСЭНЕРГОИЗДАТ)

1951年莫斯科俄文修訂第三版翻譯

蘇聯 А. А. ГЛАЗУНОВ 主編

戴克健 何富發 陸成德 蘇文成 李昌齡 范錫普譯

燃料工業出版社出版

地址：北京東長安街鐵道工業部

北京市書刊出版業營業登記證出字第012號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：沈昌培 校對：趙迦南 趙傑玲

書號455 電 198

787 × 1092 $\frac{1}{2}$ 開本 \* 15特印張 \* 309千字 \* 定價(8)二元一角六分

一九五五年六月北京第一版第一次印刷(1—10, 100冊)

## 原著者給中譯者的信

敬愛的陸成德、戴克健、何富發和蘇文成同志：

〔發電廠和變電所的電氣部分〕的全體著者感謝你們將該書譯成中文。我們希望我們的著作將有利於中國人民，幫助你們易於掌握有關發電廠的基本問題。

全體著者委託的執筆者

**阿·阿·格拉茲諾夫教授**

一九五四年五月二十二日

# 目 錄

## 下 册

原著者給中譯者的信

### 第十一章 動力系統工作的基本概念(阿·阿·格拉茹諾夫教授)··· 1

11-1. 概論·····	1
11-2. 負載曲線·····	3
11-3. 室內照明的日負載曲線·····	5
11-4. 其他非工業用戶的日負載曲線·····	7
11-5. 工業企業的日負載曲線·····	9
11-6. 發電廠、變電所和系統的日負載曲線·····	13
11-7. 年負載曲線·····	16
11-8. 負載曲線的應用和表示電力系統工作特性的數值·····	18
11-9. 電力系統中發電廠的日負載曲線·····	21
11-10. 發電廠和系統的負載曲線的調整·····	22
11-11. 發電廠和電力系統中的檢修機器以及後備容量·····	25
11-12. 電力系統中性點的工作狀態·····	27

### 第十二章 發電廠和變電所的電氣聯接圖(阿·阿·格拉茹諾夫教授)····· 35

12-1. 概論·····	35
12-2. 對發電廠及變電所接線圖的主要要求·····	37
12-3. 單母線制高壓發電廠的接線圖·····	40
12-4. 單分段母線制的發電廠接線圖·····	44
12-5. 雙母線制發電廠接線圖·····	48
12-6. 雙母線制發電廠工作可靠性的提高·····	55
12-7. 提高單母線制和雙母線制接線圖工作的靈活性·····	58
12-8. 導出線中接入電抗器·····	61
12-9. 發電廠母線的裝接電抗器·····	65
12-10. 發電廠的母線直線電抗制接線圖·····	70
12-11. 有發電機電壓及升高電壓的發電廠接線圖·····	72
12-12. 有發電機電壓及兩個升高電壓的發電廠接線圖·····	77
12-13. 發電廠母線電抗器的選擇·····	80
12-14. 所有能量都由升高電壓送出的發電廠接線圖·····	81

12-15. 發電廠中變壓器的選擇	88
12-16. 降壓變電所概論	91
12-17. 變電所中變壓器的工作情況	94
12-18. 降壓變電所中變壓器容量、台數及類型的選擇	97
12-19. 在 6—10 仟伏網路中地區性單變壓器變電所的接線圖	101
12-20. 有數台變壓器的地區性變電所接線圖	104
12-21. 在 35—220 仟伏網路中的地區及區域變電所接線圖	108
12-22. 以單線路供電的區域供電接線圖	110
12-23. 以兩條線路供電的區域性變電所接線圖	113
12-24. 以兩條並聯線路供電的區域供電接線圖	117
12-25. 以環形網路供電的區域供電接線圖	121
<b>第十三章 發電廠的廠用電(依·雅·顧明副教授)</b>	123
13-1. 概論	130
13-2. 電動機類型的選擇	132
13-3. 電動機特性和功率的選擇	135
13-4. 惰行和起動曲線的繪製	142
13-5. 校驗起動電流對電動機的發熱作用	145
13-6. 電動機在短路時或暫時失去電源時的情況	149
13-7. 依周圍介質情形作電動機的選擇	153
13-8. 電動機電壓的選擇	155
13-9. 發電廠廠用電的電源	158
13-10. 以獨立機組供給發電廠的廠用電	159
13-11. 以輔助發電機供給發電廠的廠用電	163
13-12. 以主發電機供給發電廠的廠用電	166
13-13. 有發電機電壓母線時由主發電機供給廠用電的接線圖	169
13-14. 區域發電廠由主發電機供給廠用電的接線圖	172
13-15. 選擇變壓器的容量或廠用電線路上電抗器的過流能力	174
13-16. 廠用電機械的電動機的供電方法	178
13-17. 發電廠廠用電系統中節約電能的方法	180
13-18. 變電所的自用電	188
<b>第十四章 動力系統中的蓄電池(阿·阿·華西列夫副教授)</b>	190
14-1. 概論	190
14-2. 鉛-酸蓄電池設備	190
14-3. 鉛-酸蓄電池的電化學反應和特性	195
14-4. 鐵-錳鹼性蓄電池設備	203

14-5. 鐵-鎳蓄電池的電化學反應和特性	204
14-6. 直流網路的用電器械	209
14-7. 依照充-放電法時鉛-酸蓄電池組的應用	211
14-8. 依照補充電法時鉛-酸蓄電池組的應用	216
14-9. 鹼性蓄電池的應用特點	222
14-10. 蓄電池組的充電法	223
14-11. 充電機組	223
14-12. 蓄電池容量及充電機組功率的決定	230
14-13. 直流電能的分佈	233
14-14. 蓄電池的裝置	238
<b>第十五章 發電廠及變電所中的控制、監視與信號</b>	
(依·雅·顧明副教授)	241
15-1. 概論	241
15-2. 監查-測量儀表	243
15-3. 量電儀表的連接圖	250
15-4. 同期接線圖	254
15-5. 二次回路接線圖的型式	262
15-6. 關於距離控制電器的一般知識	265
15-7. 斷路器的距離控制接線圖	274
15-8. 操作開關	279
15-9. 信號機構	280
15-10. 控制盤	287
<b>第十六章 配電裝備(阿·阿·華西列夫副教授)</b>	293
16-1. 概論	293
16-2. 作為高壓及低壓戶內配電裝備用的最簡單型式的配電盤	303
16-3. 具有多油式斷路器的戶內配電裝備	310
16-4. 具有少油式斷路器及無油式斷路器的戶內配電裝備	311
16-5. 成套配電裝備	318
16-6. 變壓器的戶內裝置	330
16-7. 戶外配電裝備	331
16-8. 配電裝備的裝建規程	348
16-9. 在發電廠及變電所地面上電氣工程建築的佈置	353
<b>符號說明</b>	357
<b>附錄(麥·維·密特林娜副教授)</b>	358
<b>名詞對照表</b>	381

## 第十一章 動力系統工作的基本概念

### 11-1. 概 論

**動力系統** 就是發電廠、變電所以及電能用戶和熱能用戶，用電力網和熱能網相互連接的總體。在動力系統中，所有發電廠、變電所、網路部分以及用戶都是整個經濟-技術機構中的環節，而系統內所有環節的工作都是緊密地聯系着，在系統內某一部分發生故障和毛病時，都會影響整個系統的工作。

動力系統管理的公共性能夠獲得單獨運轉的發電廠所不能獲得的高度經濟技術指標。主要因為建立了動力系統，能夠：

1. 降低發電廠的價格。發電廠單獨運轉時，選擇每一個發電廠內機組的數目和容量時必須使當一個機組定期檢修或由於事故不能工作時，其餘的機組能夠承受全部負載。有二個工作機組時，應裝設第三個作為後備；有三個工作機組時，則裝設第四個作為後備，餘類推。裝設後備機組就大大的增加了每個發電廠的價格，因為這樣就使發電廠機組的數目和容量增加 30—50%，有時還要更多些。在動力系統內所有發電廠都在同一的電力網上並聯運轉，能夠保證用戶經常供電的後備容量祇須約 10—15%。減低系統的裝備容量就可減少建立發電廠的投資以及所生產電能的成本。

單獨運轉的發電廠的容量由其對用戶的負載來決定。因此需建造許多具有容量較小的機組的小型發電廠。在動力系統中，發電廠以及所裝設機組的容量由另一種觀點來決定，即可以建立具有大容量機組的較大型發電廠。將機組和發電廠的容量增大可以提高發電廠的效率，減少它們的裝建投資和運轉費用，而降低電廠所生產電能的價格。

2. 在系統中各電廠之間經濟而合理地分配負載。單獨運轉的



發電廠的負載僅由它的網路中的用戶的負載來決定。系統中發電廠並聯運轉時，對每個發電廠都可規定一個相當於系統內電能價格最低的工作狀態。這種價格比發電廠單獨運轉時所生產的電能的價格要低。

3. 利用當地的動力資源。在動力系統內，有部分發電廠建造在當地的動力資源(泥煤、褐煤、水力等)的附近。電廠的並聯運轉創造了廣泛地利用當地動力資源的可能性，減少使用(在某些情形下可全部不用)那些非動力用的從遠處運來的燃料。在動力資源附近建造發電廠而將電能輸送到很遠的距離，可以減輕鐵路運輸大量燃料的負擔。

4. 增加用戶供電的可靠性。動力系統的用戶供電的可靠性高於單獨運轉的發電廠。在裝有2—3機組的發電廠內，當修理其中之一組時，可能第二組發生事故，這樣就會使工業企業停歇和使城市生活不正常等。但在系統中，則運轉經驗證明實際上沒有大於10%(後備為10%)的機組會同時發生事故。

建造動力系統，就需要付出為連接發電廠並聯運轉所必需的電力網路和變電所的建設費。根據研究，證明建造動力系統由於減低了電廠的價格所獲得的經濟，超過建造變電所和網路所需的額外費用，也證明系統的電能價格較低，而供電的可靠性則較高。動力系統的這許多優點既如此重要而有決定性的意義，故在蘇聯主要是用動力系統而不用單獨運轉的發電廠供電。

動力系統的操作控制集中由調度局中的值班調度員來完成。

在系統正常工作情況下，值班調度員規定發電廠的負載，檢查其完成情況，主持調整電壓和頻率，進行系統內修理電廠設備和網路主要部分前後的轉接等。系統發生事故時，調度員為了領導消滅事故，須發現事故的地點和其大小，制訂消滅事故的計劃，發出適當的指示。

由發電廠的發電機、配電裝備、昇壓和降壓變電所、網路的線路和電能用戶所組成的動力系統的部分，稱為電力系統。

## 11-2. 負載曲線

電能生產的最突出的特點就是必需使電廠在任何時間生產出該時間內用戶所需要的電能。生產電能的時間實際上和需要電能的時間相一致。並無只需較少資金而具有較高效率的電能蓄電池，也不允許儲蓄足夠的能量以供用戶方面迫切需要時耗用。

爲了電能的生產和需要經常互相一致，就必需在動力系統內或單獨運轉的發電廠內不斷地注意電能需要的變化，甚至須預先推測這種需要。祇有正確地預測在最近期間的需要，才能合理地進行電廠和系統的管理。當最近時間內用戶的需要增加時，就必需準備啓動機組，才能承擔增高的負載；需要減少時，必須準備機組的停車。

負載曲線最能明顯地表示電能需要的變化。負載曲線就是以橫軸表示時間，以縱軸表示在各瞬間的負載(需要)的圖形。

電力負載曲線的性質用下列方法表明：

1. 負載種類：
  - a) 有功負載曲線——表示有功負載依時間變化的情形；
  - b) 無功負載曲線——表示無功負載依時間變化的情形。
2. 負載的持續時間：
  - a) 日負載曲線——表示一晝夜內負載的變化；
  - b) 年負載曲線——表示一年內負載的變化。
3. 負載在電力系統內的地點：
  - a) 用戶負載曲線——表示該用戶接入時總負載依照時間變化的情形；
  - b) 網路負載曲線——表示網路的一個環節的負載依時間變化的情形，網路的環節可爲變電所或個別線路等；
  - e) 發電廠負載曲線——表示發電廠中所有發電機端上負載依時間變化的情形；
  - r) 電力系統的負載曲線——表示電力系統所有發電廠的全部

發電機端上的負載隨時間變化的情形。

上述三種方法合併在一起就可表明負載曲線的全部特性。例如、發電廠的日有功負載曲線就是表明發電廠的發電機端上在一晝夜內的總有功負載。

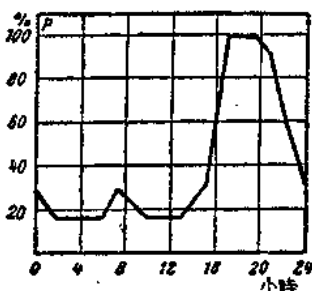


圖 11-1 日負載曲線

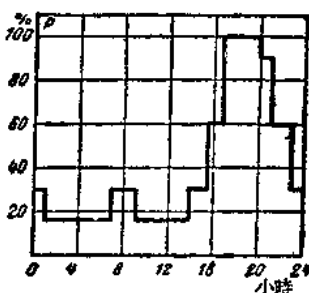


圖 11-2 日負載曲線(梯形)

當發電廠、變電所以以及網路上的線路等運行時，經過一定的時間間隔，記下接入這些裝置的各個電路中的量電儀表的讀數；將儀表的讀數記到圖上，再把所得到的各點用直線連接起來，繪出像圖 11-1 類型的曲線。曲線上相當於儀表讀數的各點表示真正的負載值。其餘的負載僅能近似地表出，因為兩個瞬時之間，負載並不依直線變化。但是如果考慮到在一部分時間內真正的負載可能較曲線所示的稍大，而在另一部分時間內稍小，則可以認為這樣的曲線已足夠準確地表示負載。這種類型的曲線稱為依點繪製的負載曲線。

設計電廠、變電所等時，用梯形負載曲線(圖 11-2)較為方便，因為能很快地進行許多有關曲線的計算。

繪製梯形負載曲線時，須能滿足下列條件：

1. 曲線上的特性點所表示的負載應等於真正的負載。這許多點包括最高負載和最低負載等。這一需要是由於必需知道在若干一定瞬時的真正負載，因為它們決定在工作中的機組的數目和容量。

2. 梯形負載曲線的面積應等於依點繪製曲線的面積。

負載曲線的面積用某種比例可表明電氣裝置所需要的電能或所

生產的電能。

試照下列類別來研究用戶的負載曲線：

1. 非工業負載——室內照明、戶外照明、日用器具(茶爐、熨斗等)，手工業的負載等。

2. 工業負載——各種工廠企業(工廠、礦井等)的負載。

3. 其他負載——包括電氣化鐵路運輸和農業經濟等的負載。

用戶的各個類別以及個別的用戶，由於他們的工作特點都有不同的負載曲線。

### 11-3. 室內照明的日負載曲線

住宅、商業企業、行政機關、文化教育機關以及其他機構的照明負載是主要非工業負載之一。工業企業的照明不屬於此類負載，而總是將它們和這些企業的電動機和其他電力用具(電爐等)的負載一起看待。

戶內照明的有功負載特性曲線表明在圖 11-3；實線是代表冬季的工作日，而點線是夏季的。橫軸標明時間的小時數，縱軸標明負載所佔冬季晝夜最高負載  $P_{MAX}^{(S)}$  的百分數。

大約靠近 7 時，看到負載的早晨上昇，說明此時有一部分居民正在起床。燃點着的燈數隨自然照明增加的程度而減少，故到 9—10 時左右，負載降低到約為  $P_{MAX}^{(S)}$  的 15%。這個負載是由在黑暗和光度不足的房間所用的燈來決定，大概持續到 14 時。進入黃昏後，晚上的黑暗起先引起負載微昇，隨後急劇上昇。冬天照明負載的最大值約在 16 時，保持這一水平到 18—19 時。機關下班，隨後商業企業停止工作，都會引起負載下降。負載下降延續到 2 時，此後便達到冬季晝夜間的最低負載，此最低負載表示值班照明和走廊的照明等。

夏季的戶內照明負載曲線和冬季的曲線有很大的不同。從 2 時到 19 時為最低負載。夏季最高負載約在 22 時。由於機關和大多數商業企業在天黑以前就停止工作，所以此最高負載比冬季的最高負

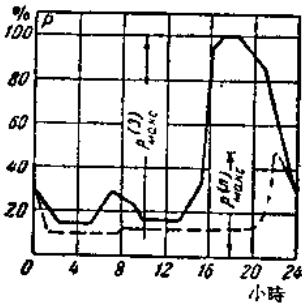


圖 11-3 室內照明的日負載曲線

載小得多。夏季最高負載的減低又可這樣來解釋，就是由於天黑得晚，所點燈的數目比冬季要少。

圖 11-3 的冬季負載曲線是取自白天最短的時期（十二月底—正月初），夏季曲線是取自白天最長的時期（六月底—七月初）。一年中其餘時期的負載曲線則介於兩者之間。

有許多因素影響戶內照明負載曲線的圖形。例如位在北方和南方的城市的冬季和夏季負載曲線有着顯著的不同。在北方冬季時，由於一晝夜內白天的時間短，所以最高負載在冬季時就來得早，也持續得長久。夏季一晝夜內白天的時間較長，所以早晨、中午和晚上的負載都不大；晚上負載的增長也顯得很微弱。南方城市的冬季和夏季的負載曲線相差得很小，因為在南方地區，白天的長短在夏季和冬季相差很少。

圖 11-3 所示的戶內照明負載曲線相當於北緯 50—55° 的城市，在工廠聚集的市鎮中，早晨負載的增長比工業不大發達的城市為早，因為城市中的工作日開始得較遲。在某些療養地區，由於湧現了休養人員，所以最高負載可能在夏天等。

上述例子足夠說明影響戶內照明負載曲線的因素。

在設計新電廠和變電所或擴充舊有電廠和變電所時，先繪出預測的負載曲線。現在就研究預測的戶內照明負載曲線的繪製。

計算戶內照明負載時，先決定連接容量，即等於用戶處現有的和將來可能有的照明光源的總容量。最準確地決定城市戶內照明的連接容量可依照室內的平均照度；因此必須取得城市建築現有的和最近將建造的面積數據，同時將它們分類：住宅、機關、商店、倉庫等。依照各類場所的平均照度標準求出連接（裝備）容量。

在作未來設計時，戶內照明的連接容量根據統計材料所作的決定，其準確性較差。研究統計材料表明每 1000 居民的戶內照明的

連接容量等於：

100 000 居民以內的城市	30—40 瓩
100 000 到 500 000 居民的城市	40—70 瓩
500 000 居民以上的城市	70—100 瓩

用這種或另外的方法求出的連接容量並不就是該類用戶的負載。不能假定所有裝在用戶處的燈同時點起來。電燈同時點起來的數目依照晝夜的時間和一年的季度而不同。點燈的數目在冬天晚間為最大，但是甚至在這個時間，仍有一部分電燈不會點着。

冬季戶內照明的最高負載  $P_{\text{max}}^{(s)}$  由下式求得：

$$P_{\text{max}}^{(s)} = m \cdot P_{np} \quad (11-1)$$

式中  $P_{np}$ ——連接容量；

$m$ ——同時係數。

同時係數 就是在最高負載期間，同時點着的電燈的容量對所有接入電燈網路中的總容量的比例。

同時係數的數值在很大範圍內變動  $m=0.5-0.8$ 。最高的數目屬於每一居民約佔 10 平方公尺面積的人煙稠密的 城市 和鎮集。最低的數目相當於每個居民佔有較大的面積如現代的社會主義式城市中所有者。

求出了冬季戶內照明的最高負載，即可繪製該類用戶的負載曲線。為此應當採用與要電氣化的城市性質類似(地理緯度，工業發達程度等)的城市(鎮集)的冬季戶內照明的實際負載曲線，使其最高負載等於所計算的最高負載。

適當地將負載的大小加以換算，可以確定一晝夜內其他時間的負載。夏季、春季和秋季的負載也可作同樣的換算。白熾燈的戶內照明僅是有功功率的用戶，所以對於該類用戶毋需考慮無功負載曲線。

#### 11-4. 其他非工業用戶的日負載曲線

除了城市和鎮集的戶內照明外，應該預計到戶外照明。此種負載由街道、廣場和公園等的照明所組成。戶外照明的日有功負載。

曲線見圖 11-4；實線表示冬季負載，點線表示夏季負載。黃昏開始時，約在日落半小時後，戶外照明就開亮。照明的集中控制使得負載陡然上昇。在 24—1 時左右，打開一半的燈組數或者打開每個燈組的一半燈數，就可使戶外照明除去一半。戶外照明的全部打開約在日出前半小時左右。該類用戶的夏季和冬季的最高負載相等。在一晝夜中明亮的時候，戶外照明負載完全沒有。前面所講地區的地理緯度對戶內照明負載曲線的影響，對戶外照明也完全適合。

戶外照明的同時係數等於 1，因為城市一經黑暗，就會點起懸在街道、廣場等處的全部電燈。

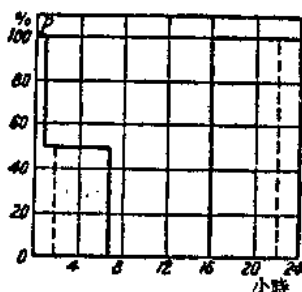


圖 11-4 戶外照明的日負載曲線

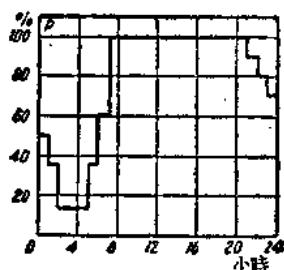


圖 11-5 電車的日負載曲線

戶外照明和戶內照明一樣，僅是有功功率的用戶。

戶外照明在城市總負載中所佔的比重不大。戶外照明負載每 1000 居民等於 1—5 瓩。

非工業負載的類型之一是日常生活負載——炊爐、茶爐、熨斗、除塵器、無線電機等。蘇聯人民文化需要的增漲就引起所用電器數目和容量的不斷增長。城市的煤氣化可以劇烈地減少電廠的日常生活負載，因為有了煤氣，電熱器具差不多不再應用。

日常生活的負載在白天時達到最高值。日用生活負載主要決定於電熱器具，故可看成純有功負載。

城市的電氣化運輸（電車、無軌電車）給電廠帶來了相當大的負

載。電車的日有功負載曲線見圖 11-5。

早晨的負載增長是由於車輛從停車場逐漸開出，晚上負載的減少則由於依次從線路上減少車輛。夜間的負載是由於值班和載貨車輛的開動，以及在線路上和停車場上的修理工作。

在小城市內，線路上工作的車輛較少，其負載曲線的特點在於有負載的峯巔和凹窪部分。這是由於車輛的電動機從起動到停車所需的功率激烈變化所引起。城市中電車和無軌電車的**最高負載**每 1000 居民等於 7—25 瓩。最低的數字屬於 200 000 居民以內的城市；最高的——屬於居民超過 500 000 以上的城市。

將交流變為直流的現代電車變電所內，裝有水銀整流器，和相當的變壓器直接相連。此種機組的功率因數大概為 0.94，相當於他們需要的無功功率約為有功功率的 35%。

電車的無功負載曲線，可假定在一晝夜內功率因數不變而依照有功負載曲線繪出。此種假定並不準確，但結果與實際足夠相近。

非工業負載還包括其他許多用戶的負載，例如水管、溝溝、工廠廚房、洗衣店等。因為本書目的不在詳細研究負載曲線，所以關於非工業負載僅舉上述幾種。

### 11-5. 工業企業的日負載曲線

分析各種工業部門的負載曲線，可相信它們具有每個工業部門所特有的特性。負載曲線上的主要不同之點，不僅由於生產過程的特點，也同時由於企業組織的不同，即班數、每班的裝載、膳時休息時間等。

基於上述，以下所研究的是綜合的工業企業負載曲線，而不是屬於某一工業部門的個別負載曲線。

用二班制工作的企業的冬季日有功負載曲線見圖 11-6。有細線的長方形相當於照明負載。在 10 到 11 時和 19 到 20 時之間的負載低落是由於車間工作的膳休。在膳休時間負載並不降至零，因為個別車間工作中的休息時間互相排開。夜間的小負載是由於修理車間在工作。



在工作期間，企業的照明負載較其他時間為高。白天時間內，僅有自然照明不良的地方的電燈亮着。夜間則僅有值班人員的電燈亮着。照明的最高負載與工業的種類有關，約等於最高動力負載（電動機、電爐等）的10—20%。

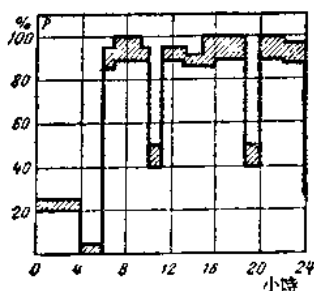


圖 11-5 工業企業的日有功負載曲線

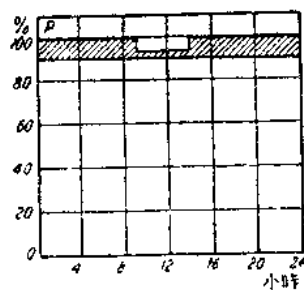


圖 11-7 工業企業的日有功負載曲線

許多企業（冶金、化學工業等）的生產過程是晝夜不斷的（圖11-7）。顯然，在整個晝夜內，如圖所示的平坦的負載是不可能有的。真正的負載將在動力負載的水平線上上下下波動。

這裏所述的工業企業負載曲線都是相當於冬季的。夏季負載曲線和它不同，有下列原因：1) 照明工作狀況的改變，2) 由於夏季的休養人員比冬季多、設備的大修等原因所引起電動機負載的減少。

在南部空氣溫度很高的地區（撒馬爾汗、塔什干等）工業企業的冬季和夏季的負載曲線可能相差很大。某些企業在白天時間內，由於生產處所的溫度很高，所以有工間的小休。這樣引起負載的下降，同時和冬季比較，變動了上班和下班的時間。

因此地區的地理緯度在個別情形下對於工業企業的負載曲線也有影響。

異步電動機是工業上需要無功功率的主要用電器械。對許多工業企業來說，可認為所需要的無功功率約為有功功率的75%。應當注意到在蘇聯爭取高的 $\cos\varphi$ 的情形下，裝有異步電動機的企業，因裝置電容器而能在很高的功率因數下工作。