

法營經廠電

3.13

正中書局印行

電 廠 經 營 法

譚友岑編著



正 中 書 局 印 行

448.13
601

目 次

第一章	緒言	...	...	...	...	...	...	...	...	1
第二章	電廠之設計	...	...	...	...	...	...	...	...	4
第三章	電廠之組織	...	...	...	...	...	...	...	...	22
第四章	電廠之管理	...	...	...	...	...	...	...	...	27
第五章	成本之計算	...	...	...	...	...	...	...	...	47
第六章	電價之討論	...	...	...	...	...	...	...	...	53
第七章	營業之方法	...	...	...	...	...	...	...	...	65
第八章	電廠之責任	...	...	...	...	...	...	...	...	78
第九章	結論	...	...	...	...	...	...	...	...	86

44341

第一章 緒言

電廠事業爲新興之公用事業，其範圍之廣大，進步之神速，遠出其他事業之上。蓋電可藉其電器使用方法之不同，由電力而變爲動力、光力與熱力，以適合各種建設上之應用，其使用之巧，既窮極變化，而費用之廉，又極合經濟原則。故論者以用電事業之興盛與否，爲一國國力之推測，信不誣也。

我國之有電廠，不過五十年之歷史，年來雖逐見發展，然進步亦甚遲緩。據現在統計，全國電廠數不足五百，機力不過六十萬仟瓦，且機力之大部份，均爲外商所投資，每年發電度數不過十六萬萬度，其不發達，概可想見。況一考所發電之用途，則十之八九，用之於電燈之消耗，電廠大都爲城市之需要而設，僅爲繁華之點綴。而電廠單位之小，發電成本之昂，供給之拙劣，營業範圍之狹小，各種幼稚狀況，至可深慨！故我人對於此種根本建設事業之所宜設法改善以力謀發展

(1)



者，自不容緩，此政府與經營電廠者，及電學界，均應共負其責者也。

然如何而可振興乎？可就其已辦者改良擴充之。如何而可發展乎？可就其未辦者，創設建造之。再進而謀大規模電力之供給，與電線之聯絡，使電力成本減輕，以資各種事業之利用，此為應有之步驟也。就現狀觀察，我國經營電廠事業者，大都以已成之局，因循苟安，不思改善，漸致積重難反，無法維持；而即欲創辦者，亦以鑒於現狀之不良，怯懼不前，致使此種公用事業，未有若何顯著進步。實則辦理電廠，苟管理得宜，經營有方，本為最穩固之事業。即考之我國現在電廠情形其失敗者，均因工程業務，未有適宜之設施，故無發達之可能。如能明悉其困難情形，作合法之經營，一切困難，自不難迎刃而解，此蓋有資我人之探討研究者也。

本篇所述，係以我國實際電業情形為主，就現在之狀況，簡述電廠經營之方法，並參考各處情形，以作比較。於事實經驗之外，尤力就學理上之運用，作各種之分析。首於電廠之設計，作概括之敘述，次及電廠之組織及管理，在管理方面，於電務、營業兩點，又較詳細；再次於成本計算，營業分類，電價分析，章程擬訂，均有詳細討論，對於經營電廠，所必

須研究之點，大致包括無遺。惟以粗淺之言，未能周詳，而逐項討論，原非短篇所可包括。凡我同志，如能羣起研究，精密求詳，使巨細畢舉，則電業進展，當可事半功倍矣。

第二章 電廠之設計

一、供電之預測

電廠設計，首須決定需要電力之多寡，而後可以選擇機件，建造廠屋，並規定路線之分佈，以及採用電壓之高低，以適合於應用。此種測定，不在目前一二年間之預計，至短之觀察，須預計十年內之發展狀況，作相當之準備。因機件過小，則不敷應用，影響業務之擴充，且使工程上發生困難；過大，則成本增加，負載不足，效率減低。故其測計，須精審而適當。

預測一供電區域內之電量，及其逐漸進展之需要，應注意下列各點：

- (一)區域內之戶口人口，及其生活狀況；
- (二)商業市面，與其鄰近區域之商業市面；
- (三)工農業之狀況，及其對於電力之需要；

(四)區域內之交通,及其相連區域之交通。

省 別	營 業 區 域			全 省 人 口	電 化 密 度		
	人 口 (人)	居 戶 (戶)	用 戶 (戶)		有用電 機佔全 口佔全 省人口 之百分 數 (%)	用戶佔 戶戶之 百分數 (%)	平均每 千人之 發電度 數 (度)
江 蘇	7,191,400	1,438,000	198,407	34,129,683	21.1	13.8	33,200
安 徽	514,100	123,000	14,321	20,715,406	3.0	11.6	352
浙 江	3,950,000	790,000	83,194	20,627,653	19.1	10.5	2,250
福 建	1,402,200	280,000	28,393	25,235,184	5.5	9.4	891
廣 東	2,474,700	495,000	129,156	33,178,078	7.5	26.1	4,260
廣 西	495,100	99,000	17,258	12,258,335	4.0	17.4	357
雲 南	227,400	45,000	7,049	9,839,180	2.3	15.7	423
貴 州	100,000	20,000	500	6,993,874	1.4	2.5	53
湖 南	933,000	187,000	20,805	30,017,581	3.1	11.1	521
江 西	632,900	123,000	9,595	24,534,000	2.6	7.6	200
北 川	1,571,300	314,000	31,890	25,739,800	5.7	10.2	2,480
四 川	829,900	166,000	19,020	72,190,000	1.2	11.5	65
西 康	5,500	2,000	154	1,400,000	0.4	7.7	29
青 海				703,000			
新 疆				2,551,502			
甘 肅	28,200	6,000	780	9,750,645	0.3	13.0	22
寧 夏				1,342,425			
陝 西				11,802,451			
山 東	343,000	69,000	10,244	12,228,155	2.8	14.9	566
河 南	501,300	100,000	2,734	32,344,462	1.5	2.8	67
山 東	1,357,400	272,000	54,518	33,502,636	3.7	20.0	1,670
河 北	2,174,900	435,000	51,912	28,415,442	7.7	11.9	3,830
察 哈 爾	62,000	12,000	1,318	1,997,015	3.1	11.0	324
綏 遠	168,700	34,000	4,613	2,123,915	7.9	13.6	1,305
蒙 古				1,800,000			
西 藏				1,050,000			181
全 國	25,034,000	5,013,000	683,914	460,967,422	5.4	13.6	3,550
比廿二年 月份增減	-1.0%	-1.0%	+7.3%	+0.6%	-1.8%	+7.9%	+7.9%
廿一年份	21,635,720	4,324,000	569,674	458,117,441	4.7	13.2	2,830
廿二年份	25,321,758	5,033,000	637,089	458,117,422	5.5	12.6	3,290

(註)遼寧、吉林、黑龍江、熱河四省不詳。

地 名	戶 口	人 口	用 電 戶 數	用 電 戶 數 佔 戶 口 百 分 數
浙江永康	3,060	12,000	480	
浙江吳興	27,700	111,000	3,350	
浙江紹興	23,000	120,000	3,840	
湖南邵陽	5,000	49,000	2,700	
湖南長沙	62,250	378,500	9,800	
安徽郎溪	1,750	10,000	240	
安徽安慶	21,000	126,000	1,980	
江西南昌	5,000	264,000	5,470	
湖北武穴	4,600	17,600	800	
湖北漢口			13,918	
江蘇松江	1,200	6,900	120	
江蘇南翔	300	13,000	250	
江蘇南通	9,000	40,000	1,460	
江蘇如皋	11,250	50,000	1,150	
江蘇蚌埠	21,200	76,500	2,220	
江蘇蘇州			12,576	
福建福州			13,850	
江蘇南京	100,000	600,000	16,000	
山東青島	84,000	434,000	22,000	

(註)廣東廣州、江蘇上海不詳。

第一項爲事業之根據，因一地繁榮，與人口、戶口，有直接之關係，但亦因其生活狀況之不同，對於用電之多寡，有顯然之區別。我國因社會生產之凋弊，其應用電力，大都均受經濟之限制，原因固甚複雜，而在測計電量之需用者，對於此點之觀察，亦應有相當之明瞭。查各地電廠之用戶數與居戶數，其百分比有甚大之差別，茲摘要錄中國電氣事業統計第五號第七表於前以供參考，其詳細情形，建設委員會出版之各號電氣事業統計內，有極明細之記載。

商業之盛衰，對於用電之需要，關係甚巨。但商業繁盛與否，不僅因本區域內之情形，而有所轉移，其鄰近區域之繁榮與否之影響亦甚巨。故一區域之商業，設在現狀之下，並非十分發達，但預料鄰近之其他區域，已因特殊之關係，將有非常之進步，則於需電之預測方面，當可作較多之計算。

測計工業用電，第一應先察其現有之機械原動工業，作詳細之調查，其所有成本與開動狀況，均須計及，以視其有否改爲電動之可能；次則應注意於其他手工業，可否因有電力供給之便利，而改爲以電力爲原動，使其成本減輕，出品增多；再次須觀察該區域內，需用工業品之情況，是否可因電力原動之便利，而就地製造。是均爲觀察工業用電之所應注意

之點。農業用電，在我國尚稱絕少，但於農村生產，水利灌溉，關係之巨，實為根本改進農村之要圖。觀察此種用電之多寡，在電廠方面，須以繁榮農村而可得間接之利益着想，此點當於營業方法一章，更詳細討論之。農村灌溉之曾舉辦者，有咸豐堰電廠，蘇州電廠，吳興電廠，杭州電廠等處。以咸豐堰、蘇州較為發達。首都電廠今年亦在試辦，但成績均不見佳。其原因不在供電之不能獲利，亦不在農村之不需要，而在農村之無組織，未能與電廠切實合作。故電廠對於此項用電之測計，可就其地之需要，設法實施之，因而使鄉村電力事業，日趨興盛，則城市繁榮，亦可因而保持矣。

交通本為一區域內繁盛之要素。簡言之，如街市闊大，則需要燈光增多；水陸運輸便利，則往來商賈輻輳，需要電力亦必增加。故沿鐵路、運河及大河流之區，其需電自屬數倍於交通不便利之處。此在第一表中，亦已有顯明之指示。故測計將來發展，其主要尚以將來交通進展之如何為判斷。

電廠在開辦之初，於上述數點，均須有詳細精確之研究，而後可以確立穩定之基礎，則事業進行，自可順利。

以上列論，係就原則方面而言，關於實際確定電量，則須參酌已辦電廠之進展過程，作為比較。就各方觀察，關於預

測電量之標準，約可列如下表：

等次	電燈用電類別	每戶平均	開始佔全部百分數	逐年增加百分數
(甲)	商店用電	1.0仟瓦	70	10
	住戶用電	0.3仟瓦	20	5
(乙)	商店用電	0.6仟瓦	50	10
	住戶用電	0.2仟瓦	20	5
(丙)	商店用電	0.3仟瓦	40	8
	住戶用電	0.1仟瓦	10	3
(丁)	商店用電	0.2仟瓦	30	5
	住戶用電	0.07仟瓦	7	2

至工農業用電，其情形比較複雜，不易作標準之推測，要亦可比較衡計而定。凡在一區域內，欲創辦電廠，當以其商店、工廠、住宅等，分析用電，依照上表，視其地方之約合於何種等次，計算其需要電量，然後就其進展狀況，交通情形，參酌各電廠統計，以定適宜之機量，及擴展之步驟。已成之電廠，可視其目前用戶數、用電度數，以及該區域內各業進展之需要程度，按序擴充。則庶幾供給與需求，可以切合，而電廠與社會，庶共受其利焉。

二、廠址之選擇

發電廠廠址之選擇，其主要之點，為運輸及取水之便利。因機件及燃料，均須藉運輸之便捷以減少其困難與費用，且燃料一項，佔電廠開支百分之三十以至四十以上，其影響成

本甚巨。至水之供給，如爲蒸汽原動機，則鍋爐及凝冷機，均需水甚多；而水之性質，又須流動而清潔，不含鹽質，方可合用，故其選擇，更爲重要。常有因取水不便，而多費工程設備；亦有因水量不足，而開駛發生困難者。故運輸便利，與水量充足，均爲選擇廠址之首要。

廠址不宜設於城市之內，一以避免各種危險與喧雜，亦以免使其他住戶之危險與喧雜。在大都市中，多已不准電廠設於都市繁盛之區內。因交流電之可遞變電壓，故於離供電區域稍遠，亦不發生困難，雖在電力輸送方面，當以較近供電集中之區爲經濟，但可以適當之方法平衡之。

廠址須有適當之空場，爲堆儲燃料之用，以燃料爲發電之原，在交通極便之區，亦應備儲一個月以上之足夠燃料，以免有時竭蹶。在交通不便之區，則更非二三個月之儲料不可。此點在燃煤之發電廠，其佔地爲大，如小電廠之內燃油機等，則儲料之場自可狹小也。

因燃料之關係，如在供電區域之附近，有煤鑛等之可以供用者，可設電廠於煤鑛附近，因煤價隨運費而增高，每至超出鑛煤價格數倍以上，因此可以減低發電成本甚巨也。煤鑛大都不近於城市，勢須用長距離之輸送電線，小規模之供電，

自非所宜。故或因大電量之需要，近鑛發電；或因數城市聯合之需要，由近鑛之區，設立電廠發電。要在計求其便利經濟各點之比較，以決定之。

水力發電，爲開動發電機成本之最輕者，但其固定成本，遠出蒸汽發電之上。近來蒸汽機之效率，進步甚速，設水力發電之設備過昂，其全部成本，不能廉於蒸汽機之固定與開動成本時，自非經濟之方法。故廠址之是否選求水力發電，須有精密之討論，方可決定。

廠址之決定，須作整個之擴充計劃，在該廠址內，其各種情形，不但須適合於目前，且須適合於將來全部擴充之後，否則，一有增加，將致另覓新址，在管理與經濟方面，均感極大之困難，此尤須注意者也。

廠址之選擇，關於地質之堅否，亦屬重要，以免機件底腳，受其影響。與地價亦有直接之關係，近城市與距城市較遠之區，其地價之不同，相差甚巨，如需地較大，則其價格之影響於其資本，亦屬可觀。但此種情形，僅於大都市或商埠中爲尤甚。

故廠址之決定，可列爲以下之標準：

(一)運輸便利，

- (二)水質適宜，水量充足，
- (三)較近供電區域（由電力輸送便利方面而言），
- (四)近於供給發電燃料區域（由燃料成本減輕方面而言），
- (五)地位足夠發展，
- (六)地質堅實，地價低廉。

三、機件之選擇

電廠機件之選擇，與其所處之地位，關係頗巨，而尤以我國常因交通便利與否，發生特殊之情形。一二等電廠，以應用蒸汽渦輪機，並以烟煤作燃料最為經濟，三四等電廠，則因其處地關係，均有參商之餘地。電廠原動機件之最普通應用者，為：

- (一)蒸汽渦輪機，
- (二)水力渦輪機，
- (三)蒸汽引擎機，
- (四)煤汽引擎機，
- (五)內燃油機。

除第二種水力機，應用於有水力之處外，茲可分別述之：

蒸汽渦輪機，為最適宜而且經濟之發電原動機，在五百

仟瓦以上者，用之即甚合宜。其設備成本連附件房屋等，每仟瓦約須國幣二百元至三百元；如其負荷情形良好，每仟瓦小時，約燃煤二磅餘，在管理完善，汽壓較高，容量較大者，更可經濟，約燃煤僅二磅。在京滬一帶之煤價，以每百萬英熱力單位價值四角為標準，其每度發電之燃料成本，約自一分至二分，但其凝水等附屬機件用電之消耗，約自百分之三至百分之十，在不良之設計，與不良之管理中，其所耗燃料，自不可同日而語。此種機件速度甚高，因之電機體質可以減輕，開動穩定，調整極易，故在大電廠之原動機，當以此為首選。

內燃油機，分淨油輕油重油數種。用淨油或輕油之發動機，均以其油價太高，不適於用。故發電廠之採用內燃油機，自以用重油為燃料者為宜。重油機之市價，其設備成本每仟瓦約為國幣一百五十元至二百元，較蒸汽渦輪機為稍廉，以無鍋爐等設備故也。每仟瓦小時之耗油量，自 0.6 至 1.0 磅，以油價每噸九十元計（油之比重在百分之九十以上）約合洋二分五厘至四分。在小量之發電廠，此種原動機最為經濟，故採用者甚多，但管理不易，修理費用亦多，久用後馬力遞減，且重油來源，均自海外，近來關稅激增，油價高漲，更未能充分利便。

蒸汽引擎機及煤氣引擎機，在機件效率上，現均甚落後，大都不宜為發電廠之原動機，但在產煤之區，小機量之供給，亦可採用之，蓋可置於特殊一例之下矣。故現論發電廠原動機者，均以蒸汽渦輪機及重油內燃機，兩者作比較。以全部效率言，蒸汽機全部最高效率，至多不過百分之二十七八，內燃重油機可達百分之三十以上；以燃料價值言，煤價僅為油價八分之一，而每仟瓦小時煤之消耗量，約為油之消耗之三四倍；故蒸汽機雖全部效率不遜於油機，而在經濟方面，尚可較為節省。但因蒸汽機之附屬機件，其耗去動力較內燃油機為大，在小量之蒸汽渦輪機，與重油內燃機之原動費用，約亦相同。在設備成本方面，蒸汽機較大，而折舊較少；油機設備費較省，而折舊較大，約亦相埒。以我國現有之情況而言，煤鑛開採，日有進步，交通運輸，亦日求便利，故於煤價問題，似不致有趨漲之勢。重油現均取自國外，匯兌之高，輸運之遠，需要之繁，其價格在在有漲高之可能，國內開採，恐非近數年間所可成功。故在可能範圍以內，發電廠之原動機，須以採用蒸汽渦輪機為宜。此宜考量電廠所在地之情形，以使其適合於應用。

發電機之選擇，其須用交流三相者，已無疑義；現有極少

數之小電廠，尙有用直流發電機者，大都燈光暗淡，營業衰落不堪，此兩宜改換交流機，爲其改進之唯一要務。交流機之標準爲三相，五十週波。其電壓之高低，當視其需要情形而決定。如其發電廠之所採電壓爲一級制者（小電廠），可用同級之電壓，將來營業擴充，輸送較遠時，可以升高變壓器提高之。如爲二級制者，須視其電廠之地位而定，如在負荷中心之距離較近者，可採低級之電壓爲發電機之電壓，遠者可採高級之電壓，爲發電機之電壓，因此可以減少應用變壓器之容量。如發電廠之輸送電壓爲三級制時，則因過高電壓之發電機，及配電設備之成本，及管理上之關係，不一定以用最高電壓爲適宜，可於最高級及次級之電壓選擇之，但不宜用最低級之電壓，使變壓器容量增多，管理繁複。故發電機之選擇問題，僅在於電壓之決定而已。

關於發電之附屬機件，如配電板及各項開關表具等，均須求其全備、耐用、安全，使裝置整齊，運用便捷，佈置有序，方可管理便利。不宜過求簡略，致使影響發電機之安全，或開駛有不利之處。

廠屋之建造，以堅實爲主。對於機件底脚，尤須注意，免有走動之虞。關於原動機、發電機、及鍋爐間，配電開關間等

之位置，須依一定之順序，使自燃燒至輸電為止，依次排列，則可減短氣管水管以及各種接線之長度。對於冷水之引入，尤須注意，因冷水需量甚大，電廠之冷腳設備，須求靠近河流，就上游取水，下游放水，以使循環適宜。此皆位置機件時所應注意之點，而於建造廠屋，選擇地位，亦與有連帶之關係。均宜分別審慎決定。

四、路線及配電間變壓器之分配

設計電廠，自預測電量，決定廠址，選擇機件後，在大體方面而言，均已確定。但電廠全部之關鍵，尙有更重要者，厥為路線之如何設計，配電所變壓器等之如何分配裝置等問題，此種問題詳細分析之，有下列諸端：

- (一)輸送、分佈、及供電電壓之選擇；
- (二)路線、方式、及材料之採擇；
- (三)配電所地點之採擇；
- (四)供電變壓器之分佈及裝置。

輸送電壓之選擇，在大電廠輸送較遠之距離，自可依照標準之計算而決定外，如為較近距離，則因電力之散佈及決定需要原則之複雜，其討論當須較為詳細。凡具電學常識者，均知輸送線電壓最經濟之簡易記憶為每一哩一千伏特，

依中國電廠統計所載，發電廠成本分析：發電資產，佔百分之五十五，配電資產佔百分之三十，可知路線損失減少之百分數，可減少發電廠資本之百分數為55/30，此點可知路線損失之不宜過大。然就另一方面言，亦可以證明現在各電廠對於路線設備之簡陋。吾人計算路線損失，以每年電線之折舊利息，等於每年損失電度之售價數相等時為最經濟(Kelvins' Law)，以我國電廠售價，及我國高利之情形而言，於路線損失，既不能使其過大，電線成本，亦不能使其過高。因此，如電壓之高度，不致影響其他設備成本過巨時，總以用較高者為宜。況電量預測，有時超過預算時，設採用電壓過低，將發生種種困難，此在已辦電廠之受此種牽制者，不一而足，故宜首先注意及此。

分佈電壓之選擇，以工作安全，設備簡單為宜。我國規定之標準電壓為二千三百、四千、六千六百伏特等。二千三百與四千伏特，係相式之關係，其對於中線絕緣電壓相等，絕緣之費用，亦僅稍有差別，工作上亦有同樣之便利，無論何種小量電廠，其分佈線以用四千，二千三百伏特三相四線式為宜，不宜用二千三百伏特三相三線星形連接式，因設備費用既約相等，而路線耗失之差，將為其電壓之平方差之比例也。

反言之，即輸送同量之電力，用四千伏特者，較二千三百伏特者，其電線可減小三倍，而其路線耗失百分數，仍相等。六千六百伏特者，其絕緣設備，較四千伏特者，所費亦不多。故電力較多之分佈線，以用六千六百伏特尤佳。蓋亦電壓採用較高原則之意也。

電壓起始選用之重要，因其關係之部份甚多，如輸送線之關係於各升高降低變壓器，分佈線之關係於各供電變壓器，一經擇定，勢難全部更換，故惟求於其初次之決定準確。在選擇之時，須詳細考量情形，及將來電力發展之步驟。作精密審計，方不致工作發生困難，或設備重複變易之苦。

供電電壓之決定，除計及路線耗失之外，更須注意用戶之安全，以及用戶設備之經濟。現標準之規定為三百八十，二百二十伏特，三相四線式供電，或二百二十伏特單相式供電。電燈之電壓為二百二十伏特，電動機之電壓為三百八十伏特及五百五十伏特，已屬通常所採用，其便利安全，亦均相稱。又有用一百一十伏特為電燈之用者，使用更較安全，但路線損失較大，須用散佈之小供電變壓器。惟有一點可以注意者，即小電廠之包燈制用戶，用限制電流表，限制用戶竊電時，因其增加燈光，變動電流倍巨，易於限制，較為便於管理。

所宜，但可(一)、(二)兩種合用，則頗多便利之處。第三種枝形式者，管理較為簡單，但不宜過遠；在一線上，支線過多，亦易發生障礙，不能使輸電聯續，故僅於短距離，及輸電較少之處用之。(一)、(三)兩種，亦可併用而得相當之便利。

架空輸送線之材料；桿柱普通以木桿為廉，在城市之使用年齡，亦有相當久長，約可自十年至十五年，視其所豎立之地位而定。永久性者，為鋼筋水泥桿及鋼桿、鋼塔等。水泥桿價，約為木桿之五倍或十倍，以其交通情形而定，但其耐久可數倍於木桿，採用之者甚多。鋼桿及鋼塔，價較水泥桿倍之，支力甚強，遠距離之長擋距之路線，大都用之，但修理費較大，我國未能自製鋼鐵，以之為普通電桿之用，現尚非所宜。電線大都均用銅線，鋼筋鉛線亦可應用，取其質輕，並因其鋼筋之抗斷強度較大，尤宜於大擋距之應用，傳導性亦僅較銅稍遜。鉛線與銅線之價格在技術上之比較相等，惟鉛之性質頗脆，於工作方面，稍為不便耳。近有用銅合金製成各種銅線，抗斷强度高而傳導性大，則可較鉛線為佳。

配電所地點之選擇，須以供電區域分為若干區，於每區供電之中心設立之。各配電所之距離，不宜太遠，使分佈路線增長；亦不宜過密，使配電設備太繁；故在求其適中。各配

電所間之路線，至少須有一所與他所相連，以資救濟，方可使用便利。

供電變壓器之裝置，大都以戶外懸掛式為準，以此種設備，直接供電於用戶，裝置之變動增減，時有更易，須以簡便為主。低壓線路，不宜過長，導線不宜過巨，亦不宜過多。變壓器須有均勻之分配，使之合用而經濟，如集中於一處，則流弊甚多。故不論大小電廠，關於供電變壓器，總以各個均勻裝置於各段分佈路線上為宜。

關於設計電廠，上述數點，均為舉舉大者，如能事先詳細研究計劃。則將來進行，自多便利也。

第三章 電廠之組織

一、電廠組織之研究

電廠爲公用而設，辦理之者，須組織嚴密，工作敏捷，費用經濟。蓋電廠之內部，包括工程、業務、會計、事務各項，既均須有專門之學識，復須有實際上之技能。電廠之對外，關於各項用戶之章程與手續，以及人事上之接洽，又須明瞭社會之情形，分排各項工作之程序，以求適合。而工作之設施，更非藉良好之聯絡，使其分工合作不爲功。故其組織方面之須注意者：可分（一）事權劃分之清晰，（二）工作之便利，（三）手續之簡明而無遺漏，（四）核對之便利，（五）費用之減省諸端。但苟失之過簡，則弊病叢生，難有成效。苟失之過繁，則紛擾不堪，工作遲滯，費用增多，亦非所宜。且電廠工程事務之進行，非如普通事業之簡單，如藉機件之開動而發電；藉路線之分佈而輸電；藉業務之進行而售電；是爲工作目的之循

環。而每一步驟之中，又各有其進行之方式，使之互相聯絡，以完成其目的，不可有一忽略者也。故在組織方面，分門別類，既相互爲用，而進行方面，則藉各種之聯絡，方可使其成功。茲就各項事務規定劃分如次：

(一)事務上之事項，如總務及材料購置等屬之。

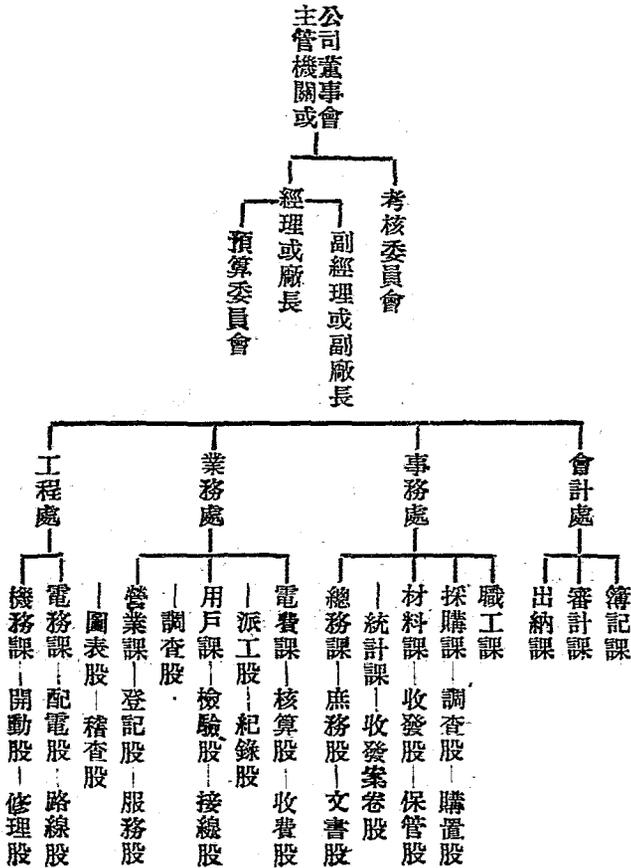
(二)會計上之事項，全廠之一切會計事項屬之。

(三)機務上之事項，發電廠之一切機件保管、修理、開動均屬之。

(四)電務上之事項，路線、配電間、變壓器之一切使用管理均屬之。

(五)營業上之事項，業務經營，用戶工作，記載，一切辦理手續均屬之。

電廠之大者，可就其性質加設總管理之人，小者，可就其範圍，分別由個人兼任之，其組織方法亦可縮小，但於應辦之事項，應切實辦理，以免遺漏。其組織大綱可擬定如左：



以上項組織，執行一電廠之事業，大體均可具備，觀於下節各組織相互間之關係，當更可明瞭此種組織之爲必要，是在經營電廠者，宜有所審慎體會者也。

二、組織間之相互關係

電廠之組織，既如上節所述，在大電廠應有正副主持之人，以便內外接洽主持。各相類之事務，亦應有分處主管之必要，以集中指揮，便利工作。會計應完全獨立，使便於計核，並專責成。

組織間關係之密切者，如機務與電務、電務與營業、會計與營業、機務電務與材料及採購等，是其顯著者。其實各部份均相聯互關，不能間斷。在組織方面，電務機務，同屬於工程，自無疑義；現有多數電廠，大都以用戶接線及電表工作，亦屬於電務課，雖利弊互見，但詳細研究之，則於另設用戶專課，而屬於業務處爲宜。此用戶課包括用戶登記、檢查、裝表、接線及配錄等，自用戶報裝以迄接電應用，成一完全之手續。其關於電表之較驗等，亦屬之。因此組織，其便利之點，在於工作敏捷，錯誤減少，責任集中。至接線上與路線分配及各相負載平衡之關係，可於電務課之通知而變動之。故業務方面之總攬，可如上表所列之三課。事務課範圍複雜，

如總務、材料、購置，均為主要之事務。職工管理，在大規模之電廠，其重要可以關係事業之盛衰，不可忽視者也。會計獨立，計核詳確，為事業穩固之母，此亦組織上之所應注意之點。

在主管機關之下，應有考核委員會之組織，此項組織，包羅各項人材，隨時查考電廠各項事業之進行，指核其弊病，及不良現象，建議於電廠以改良之。其重大有弊者，可向主管機關報告以查辦之，使從事者知所改良，以達於完善。惟此項委員之選擇，須甚謹慎，國外大廠，有延聘已辭職之前任主要人員另組一委員會，以備考核諮詢者，頗可採用。

關於全廠之收支預算，須有預算委員會，由各處課主管有關人員組織之，以決定各項收支預算，呈請主管機關核定。此種委員會組織之重要，在得衡準收支，以定擴充進展之計劃，或補救不敷之狀況，使事業有穩定之進行。

故不論電廠範圍之大小，其應經之各項辦事手續，則均一律；其分別之點，僅在繁簡難易之間。雖極小之電廠，亦不能不明瞭組織之方法，及辦事之步驟，儘可以少數人員，辦理其所應辦之工程及事務，而於職務須有嚴明之分配，則電廠事業之進行，自能井井有條，日臻發達矣。

第四章 電廠之管理

一、機務

電廠以發電為主體，故機務管理之善否，為全廠之命脈所在。機務上之各種管理方法，均屬工程上之技術問題，其須有可靠而富有學術經驗之工程師主持，自不待言。各電廠之因忽視技術人員，而致失敗者，為我國現下極不良之現象，此點深願經營供電事業者，速謀改正之。機務管理應須注意之點，可分述如左：

(一)機件裝置及測驗 在機件裝置之始，首宜審視各配件之適合與否，裝設安全與否，須經詳細之合理測驗，而後可以開動應用。

(二)燃料之性質 不論何項原動機，其燃料之適合與否，應詳加試驗。而於燃煤一端，尤為複雜，其關係於發電費用亦巨，須嚴密注意鍋爐之燃燒狀況，各種煤斤之配合方法，及

鍋式與煤之性質之關係等問題。並須備有分析煤之成分的儀器，以使燃燒經濟，應用適宜。

(三)附屬機件之良好及完備 發電廠之發生障礙，每以一二小部份之成因而起，致牽動全部，或因配件不全，觀察不易，不能預防。故管理者，須詳細勘察，配備完密，以防範未然。

(四)職工分配 員工須分配得宜，使職守確定，工作連絡，俾不致疏忽。

(五)修理敏捷 機件如有損壞，立即決定修理之方，以極迅速之方法處理之。

(六)配備得宜 電廠負載最重，或發覺開動機件有不穩之時，應一面注意糾正修理，一面即籌補救之方，如預備其他機件之開動手續，使在短時間內，可以開動，以代替應用，不致使一部份，或全部份之發電中斷。

(七)報告 求管理之良好，須有各項完善之報告，以作根據。故關於機務報告，如關於燃煤情形，機件各部開動情形，負載情形，均須作詳細記載。此項記載，包括全廠設備之開用者，不可使有越出常態之記錄，如記錄上發現特殊之不良，或超越之情況時，立即注意及之，以求其究竟，而免蔓延或發

生危險。

電廠機務，雖其範圍僅在一發電廠之內，而機件之繁複，運用之不易，欲求發電之完全繼續不斷，實非嚴密而良好之管理不可。如能將以上數點，切實注意，則成績當可良好，而發電亦可完善無缺矣。

二、電務

電務管理，在電廠中佔極重要之地位，因電務之職責，係自發電廠發電，以達於用戶用電，其中經過繁複，弊害亦易滋生。電廠之因電務不良之影響，輒發生如下之困難：

(一) 耗失過多，致成本增加。

(二) 負載增重，機量雖多而所售電力很少。

(三) 機件不勝負荷，或路線設計不善，電壓降低，以致燈光暗淡，及電動機因電壓不足開動不便等弊。

(四) 危險及於機件，或妨礙公眾安全。

第一點成本之增加，包含發電費之全部，其害較機務為大。第二點因機量之增多，增加電廠全部之設備費，如使輸電設備增加，以減輕線路之耗失，則其所增加之設備費，僅為路線部份，而發電部份並不須增加，故路線設備之不宜過簡，在成本上亦至顯明。不過路線之效能之最經濟計算，苟能準

確，自無此等弊端發生。而此種情形，本在設計時即須計及，不待管理時發現而糾正，但亦應切實注意。或設備之費用已多，而路線耗失，仍不見其減低，則其必有弊病無疑，因是而整頓之，亦足以使狀況改良。第三點影響業務甚巨，足使電廠失敗，應有完善避免之管理方法。第四點對於電廠自身可發生重大危害，對公眾亦多妨礙，尤應切實注意。故言電務管理，第一須注意設計之良否，設法糾正之；第二須注意配備之宜否，設法調準之；第三須注意路線之實際現況隨時修理之。而其目的，則在：

- (一) 路線損失之合理；
- (二) 供電之完善；
- (三) 修理之敏捷。

欲避免以上之危害，及獲得良好之結果，則於管理之方法，應有切實之決定。茲就下列各部分述之。

- (一) 桿線，
- (二) 配電所及變壓器，
- (三) 用戶接線設備。

關於桿線裝置之方法，建委會頒有屋外線路裝置規則，足供參閱。管理者，在處理其管理工作時，各處均應嚴密注

意。其要點：(一)應有各種設備之詳細記載及圖樣。(二)路線之分佈及連接，須使其各方聯絡，易於分段修理；重要之區域，尤應有嚴密之設備，使不致間斷。各種路線配件，及絕緣體，均應完好合宜。(三)隨時巡查路線，以明瞭各種不良之現況。(四)按期更換桿木及配件，使其永久繼續其健全之情形。(五)視裝置之方式，預備相當之配件，以便修理。修理之時，凡非不得已者，以不停電為上；否則亦宜減短其時間，或減小其區域，因此不但減少用戶供電之不繼續，且使電廠不致損失過巨。此均為桿線管理上之所應注意之點。

配電所之設立，須擇各個區域負載之中心。使減少分佈路線之損失。各配電所不宜隔離過遠，在繁盛之區，尤為重要。配電所須有靈敏之開關，各路均須裝完備之表具，並須裝置電度表，以核對各路之損失。變壓器裝置之處，須有相當之通風，使溫度不致過高。變壓器內之油，每年須瀟清一次，以使其安全。供電變壓器以分段裝置於桿木上為宜，使近於用戶，減低低壓路線損失。各相間之負載，須使其平均，並隨時注意其負載，免使過載而損壞。

用戶接線設備，雖為極小之一部份，而管理之不易，手續之瑣雜，尤為困難。用戶接線，第一須使其安全；第二須使其

不能竊電；第三須接線整齊劃一，而便於查考。在實際上，如中線與相線須分清，接線須焊接，包管或鉛皮線須接地，均非易於辦理之事。欲求管理上之便利，此種工作，均不可忽，方可減少各項損失，而應用安全。

電務管理，以上三項，為其主要。至工作之分配，工具之全備，亦均須先事佈置，其方法與機務管理相同，蓋仍在善自運用也。

三、業務

電廠之業務，其盛衰繫於工程設備之良否；但往往因業務經營之不良，致使工程受有影響。故電廠之工程設備，猶身體也；而業務經營，猶四肢也。健全之身體，全恃四肢之運用，於此知業務之重要焉。經營業務，亦可分為二部：一為技術的，為如何出售電流，合於本廠經濟狀況，及用戶經濟狀況之計算等。一為人事的，為如何處理各項手續，使工作敏捷，經過周密，避免弊端等。故管理電廠業務者，至少須有電學上與經濟上之常識。茲擇業務上重要之手續，分述如次：

(一)業務賬冊 業務上之賬冊，其應詳細記載者，如用戶名稱、地址、戶號(電廠自編)、電表安培號數、以及電度、電費記載等。最新式者，均採用記錄箱，此種記錄箱，其實為一

極便利之活頁賬簿，箱係用鋼片製成，每箱分若干抽屜，每屜可裝若干活頁之記載卡片，故統稱紀錄箱。其便利之點：一爲排列順序易於穿插，二爲變動裝置時易於改換紀錄，三爲便於保管。故三等以上之電廠，即可應用。現國內製造者，每箱價約一百數十元，可置六百戶之紀錄片，如爲節省費用，則活頁賬冊，亦可應用，要在記載詳密耳。茲附記錄片式樣如下。

(二)裝表手續 裝表之手續，在於接線敏捷，裝置合法，與記載詳細。用戶報裝電表，必須於規定期間接線竣工。工作時，應有裝表單，詳列各種接線表號、材料、工資等，以憑載入簿冊。又用戶換戶、換表、驗表、移表等，一切變動紀錄之情形，均須經過工作手續，填列工作單。此種裝表單，工作單，應加保存，以便核對。附裝表單，及工作單擬樣如下。

(三)收費 電廠電費，爲收入之原，故必須按期收齊。對用戶須有明白規定之期限，對收費者須有逐日結核之手續。外勤收費者，應按日將其當日收據，及收到現款交還，則收費員自無移挪等弊。外勤收費員應全月分配相當日期之工作，如每月應有二十五六日之工作日，則以每日收取一百用戶之電費，每月每人應可收二千五百戶。即二千五百戶之電廠，

用 戶 記 錄 片 (反 面)

電 光 裝 置	電 力 裝 置					電 力 因 數 效 率
	馬 達 只 數	馬 力	式 樣	裝 設 數	相 數	
燈 籠						
插 座						
風 扇						
其 他						
電 熱 裝 置						
電 爐						
蒸 餾 器						
熱 水 器						
抽 屜						
其 他						
備 註						

號 第 (正而) 單 傳 作 工 廠 電

備 查 簿 冊

37

工作類別	理 由		戶 號		
戶 名	住 址	原表封印		表 壳 接線盒	
工作要點					
題 收	發 券	登 記 股	年 月 日		
檢 查 合 格	備 料 皮 漆 錫 絲 白 漆 面 漆	尺 地 只 只 只 只	檢 驗 股	年 月 日	
收 到	發 券 收 據 第 收 據 第	號 號	登 記 股 出 納 課	年 月 日 年 月 日	
工 作 完 畢					
表 已 查 封					
記 錄 完 畢					
備 查					

(反 面)

工 作 記 錄	廠 名	廠 號	安 裝 數	安 培	特 伏	特 相	絲 度	示
原 裝								
拆 裝								
檢 驗	未 調 試 否	無 電 轉 動 否	前 準 調 試 否	無 電 轉 動 否	起 動 電 力	中 電 力	全 電 力	附 註
備 查	第一次檢查不合格情形	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
	檢查不合格已由第	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
	檢查不合格已由第	號 或 來 文 第	號 或 來 文 第	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
	業 已 改 正 且 回 單 第	號 或 來 文 第	號 或 來 文 第	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
	第二次檢查不合格情形	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
	檢查不合格已由第	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 不 合 格 通 知 單 通 知 承 裝 人	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
	檢查不合格已由第	號 或 來 文 第	號 或 來 文 第	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
	業 已 改 正 且 回 單 第	號 或 來 文 第	號 或 來 文 第	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	號 請 值 查	年 月 日
備 查								

電 廠 裝 表 傳 單 (正 面)

戶 名	地 址		年 月 日
裝 置 電 燈	種 類 座 個		
承 裝 人			
應 裝 相 線	伏	安 培 電 表 一 只	年 月 日
保 證 金	元 取 據 第	號	年 月 日
取 到 接 電 費	元 收 據 第	號	年 月 日
檢 查 合 格	備 料	尺 皮 纜 銅 皮 纜 銅 板 磁 管 尺 塊 根	年 月 日
接 電 完 竣	戶 號	廠 名	年 月 日
	電 表 高 度	安 培	
	線 數	伏 特	
	表 殼 封 印 完 好		
裝 表 無 誤 號 數			
接 火 線 轉 查 合 格 表 接 線 盒 已 封 印			年 月 日
規 定 抄 表 日 期	規 定 收 費 日 期		年 月 日
備 註			

(反 面)

第壹情 一、不合 次合格			檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
檢查不合格已用第	號通知承裝人		檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
承裝人已改正裝置(回單第	號)請檢驗股復查		派工股經辦人蓋章	年 月 日
第壹情 二、不合 次合格			檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
檢查不合格已用第	號通知承裝人		檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
承裝人已改正裝置(回單第	號)請檢驗股復查		派工股經辦人蓋章	年 月 日
第壹情 三、以 次後 復情			檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
已發通知			檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
已由	請派工股復辦		檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
已發通知			檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
已由	請派工股復辦		檢驗股經辦人蓋章	年 月 日
備考				

用收費員一人，即可往收其全部用戶之電費。此於費用上，亦可甚省。收據須按時核對存數，並考核其情形。如收據存於電費課者，則收據存根可存於審核課，由審核課向電費課核對。

(四)抄表及核算 抄錄電表亦須排定日期與收費者作同樣之分派使工作均勻。以經驗言，每員每日可抄二百戶。抄回後須經過核對，而後計算電費，開寫收據，此種核對開據手續，每員每日可二百五十戶。故電廠可依此項標準，支配其業務人員，使其工作能率增進。茲附抄表片式樣如下：

(五)人事應付 電廠為公用事業，故須有極滿意之人事處置，以使用戶融洽，而均能適合章程。手續上須求嚴格，但須靈敏適當。任事切實不苟，須打破其他商業上之陋習，使業務在理論與事實上，均達健全之境。

關於業務管理，除簡單舉述五項於上外，其詳細辦法，必須詳密敏捷，方可適當無遺。

四、會計

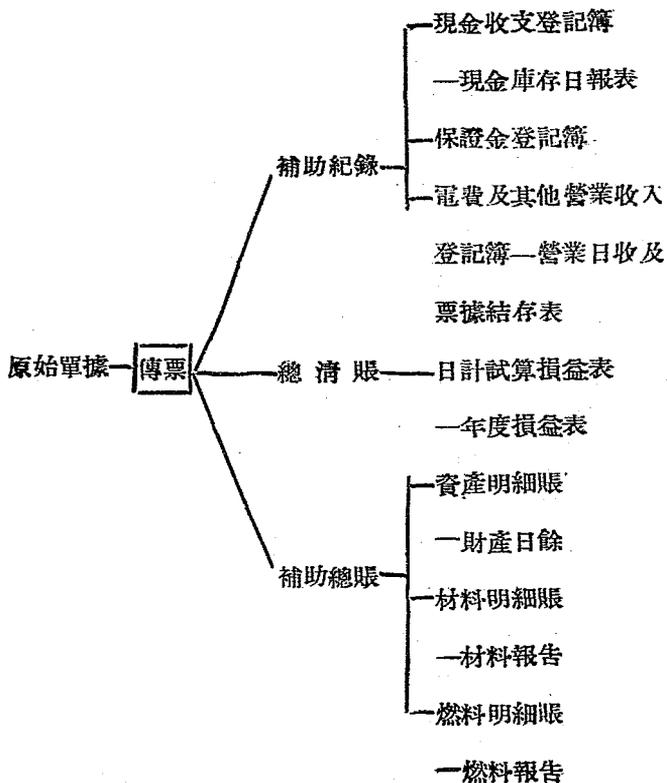
電廠會計，首在科目分明，成本計算準確。因會計制度之不良，既乏明確之經濟統計，更不能確定損益。所用賬冊，自當採用新式簿記。建設委員會，現頒印電廠標準會計科

目，分類詳晰合宜，可為準則。

電廠會計簿記，可分：(甲)主要賬簿，(乙)補助賬簿，(丙)補助記錄三種。主要賬簿，為總清賬，依照傳票，每日分戶總計登記之。補助賬簿，為：(一)補助總清賬，即將總清賬各戶再分明細賬子目，逐項分戶詳記之。各戶子目相加之總計，須與總清賬各戶數相符。(二)資產明細賬，記載各種資產之增減以及折舊之數目。(三)材料明細賬，記載各項材料之收發價格及結存（根據材料處報告單），其結存之材料數，須與總清賬材料戶下之借差符合。(四)燃料明細賬，記載燃料之收發、價格、及結存，與材料賬同。補助記錄，為：(一)現金收支登記簿，記載每日現金收支之明細賬（由出納人員登記），每日結束製庫存表，此簿結存數，應與總清賬之現金戶洋數相符。(二)保證金登記簿，此簿登記用戶所繳存或退還之保證金之收據號數及洋數，及繳付與退還之日期，其結存數與總清賬之保證戶須相符。(三)電費及其他營業收入登記簿，每日將發出票據，及收到銀數，詳細登記，其結存數，與電費課之收數及存據核對時須相符。

依照以上各種賬簿及記錄，可以集中一廠之收支，核對各課之收付，分析各種詳細之科目，以製各種之報告，茲列表

如左：



故知電廠會計之重要，其須精確詳密，自不待言。況會計司審核全廠收支，其有無弊竇，實惟審核之嚴密是賴。故電廠於其會計制度，既宜依據法則，求其詳盡；而使用制度，尤須切實注意執行，方可達於完善之境。至若資產盈餘之規定，損益之計算，在標準會計規程中，有詳細之說明，可作參考。

五、總務

電廠總務，就組織而言，不屬於其他各部之事務，均屬之。舉其要者：

(一)職工管理 凡一事業之興盛，均係於職工之努力。故對於職工之待遇，既須約束其對於職務之努力，復須引起其對於職務之興趣。而使其安定生活，增進學識，均為不可少之應有計劃與方法。電廠職工，不論技術或事務人員，須使明瞭電廠之責任，並規定服務之準則，再加以獎勵恆久工作之方法，使其安於所事，自可保有優美之成績。

(二)卷冊管理 各種卷冊，均所以便記事，一切事務，庶以此作根據，其重要較之賬冊，未有或遜。故分門編類，既須便於查考，亦宜易於保管，以資便利。

(三)材料管理 材料之管理：(1.)購置時之選擇與價

格，須有精確之判斷；(2.)爲儲存時分門別類，以及賬冊記載，須有詳細明晰之分析；(3.)爲儲料多寡，須切合實用，並有繼續不斷之供給。凡此均爲扼要之綱領。因材料應用，與各部均有關係，須隨時商洽辦理，方可收合作之效，則材料既無廢置之累，亦無缺乏之虞。

(四)事務管理 電廠一切事務，對內對外，均屬重要。諸如各方接洽，文書往還，以及其他各種事務，均須有審密之方法，方可以事應付，而免錯亂。

電廠總務，爲電廠對內對外樞紐。因其所關事件之多，範圍之廣，故辦理尤難。至詳細方法，各種事業，大都相同，可參考各種管理專書，並依據電廠情形，斟酌辦理，自可得心應手也。

至於各部分之工作月報，可依照下列形式填寫。

機		機號	日期	共計點數	發電度數	輸出度數	自用品度數	其他	情形	
助作情形										
負荷	機號	最高	平均	電力因數	負荷因數	發電因數	全廠用電損失	其他	情形	
燃料	類別	本月共用量	每日平均數量	發電每度平均數量	發電每度平均數量	發電每度平均數量	發電每度平均數量			
油	機油									
工	類別	匠			小			工	總計	
		長工	臨時工	合計	長工	臨時工	合計			
費	人數									
項	工資總數									
洋	項目	工具	消耗	修理	材料	其他	費用	共	計	
務	項	洋數								
	費	項別	燃料	機油	工資	修理	雜支	總	數	
	用	總值								
	總計	發電每度平均百分數								
電	備	類別	電	表	變壓器	水	桿	電線長度		
		本月增減						伏特	伏特	
	備	本月共計								
	輸電分配	項別	廠內輸出度數	抄見用戶度數	包燈用電合計度數	線路損失度數				
務	共	計								
	百分數									
	工	類別	匠			小			工	總計
			長工	臨時工	合計	長工	臨時工	合計		
資	人數									
備	工資總數									
備註	項	項目	工具	消耗	修理	材料	其他	費用	共	
	洋	洋數							計	

第五章 成本之計算

一、固定成本

電廠之固定成本，包括電廠一切設備費用之折舊，與利息而言。電廠須使供電良好，故各種設備，均須周密，因之成本亦須加高。但一面亦應顧及電價之關係，不能過於靡費，以求適合經濟。我國利率甚高，故設備亦受相當限制。就建設委員會二十二年出版之中國電廠統計所記載，每一仟瓦之設備約爲國幣四百元；在小電廠之年利率，約爲一分，大電廠亦爲六厘至八厘，如以年利率八厘計，則一仟瓦設備每年之利息應爲三十二元。電廠折舊，因機件效率進步之速，故亦不能過少，每年約須百分之七，即每仟瓦每年之折舊費，爲二十八元；合利息折舊，爲六十元。在十五年內，將逐年減少，中途添購機件等，當另在計算之列。故設以設備之折舊利息爲平均年率百分之十二計，則每一仟瓦，每月之固定成本，應

爲四元。此種固定成本，折入以電度爲單位計算，則與每仟瓦發電度數多寡成反比例。如其負載因數達百分之七十，則每月以三十日計，每仟瓦約可發電五百度，每度固定成本，約爲八厘。如其負載因數僅爲百分之二十，則每月約可發電一百五十度，每度固定成本將爲二分七厘。故固定成本之高低，完全以其負載之多寡而上下。小電廠之全爲電燈之用者，每日開機時間，僅六小時至八小時，而發電時間內之平均負載，又僅百分之五十，故其負載因數，實僅百分之十二三，其每度之固定成本，自屬較巨。因此情形，可知固定成本，在同一發電量之電廠，其每發電一度之高低，至不一定。惟以電廠每仟瓦資產每年之折舊利息言，初不因發電度數之多寡，有所增減。故電廠之固定成本，自購定機器後，不論發電與否，即已確定。但視其發電情形，在電度成本計算上，大有判別耳。

二、流動成本

電廠之流動成本，凡一切活動之開支，均屬之。亦可分爲兩部：一爲因業務戶數之多寡而變動者，如總務費用，業務費用、及電務費用等；一爲因發電時間及度數之多寡而變動者，如燃料、潤油、修理及機務工資等。而後者，其費用雖依

發電度數之多寡而增減，但在單位比例上，又因發電度數之愈多，而愈減少。蓋因機件效率，因多發電而增高之故也。

以用戶多寡而不同之流動成本，其估計至不一定，因電廠業務情形之各別，有極大之懸殊。至發電費用，其每度成本，以發出度數而不同者，在蒸汽渦輪機，燃料每度約自一分至三分（以每百萬英熱力單位價四角為標準，小電廠在我國有超出三分以上者），潤油消耗以及工資，每度約為一分至四分，然亦至不一律。再以電廠自用附件之耗電，視其發電時間及度數之多寡而不同，其比例亦可自百分之三至百分之十，此中增多費用，亦屬不貲。以內燃油機為原動之發電廠，燃料費將較經濟之汽機發電廠為高，潤油較費。總計發電費用，大電廠約自一分至二分，中等電廠約自二分至三分，小電廠則須四分以上矣。然其主要情形，仍視其負載情形如何為斷也。故此種流動成本，欲求減低，第一：須求業務之發達，第二須求負載之平均，第三須求各種費用之合法，合各種之優點，方可得極經濟之成本。發電廠負載率在百分之三十時，則每度之流動成本，將為固定成本之二倍。在百分之六十時，則約可等於其固定成本。其詳細情形，俟於下節成本總計內細述之。

三、成本總計及其分析

電廠之成本，合固定流動兩種，即得其總共成本。但此種成本，應加詳細之分析，方可計算。電廠出售電流，因用戶應用之不同，致使電廠之成本，亦各異。按成本方面，概括言之，可分三部：（一）以度數而不同者；（二）以用戶數而不同者，（三）以發電量而不同者。前二者，為流動成本，後者，為固定成本。茲再合而詳言之：

（一）因度數而不同者，為發電費用。電廠自發電，以至售電，除電廠附件自用品度數外，其中經過各種耗失如下：

高壓輸電線路損失，約百分之五；

降低及升高變壓器損失，約百分之三；

分佈送電線路損失，約百分之五；

分佈變壓器損失，約百分之三；

供電線路損失，約百分之六；

用戶接線及電表損失，約百分之二。

以上各種耗失，加用戶抄見度數，即為輸出電度。欲使此種成本減輕，須先使電度損失減少。而欲先使電度損失減少，必須設備完好，管理得法，則發電費用，如燃料、潤油、機務工資等，以電度多寡而增減者，方可經濟。

(二)以用戶數而不同者,其費用爲:

1. 電務費用,
2. 業務費用,
3. 總務費用,
4. 捐稅。

以此項費用,均隨用戶之多寡而不同,蓋一用戶自裝表以至用電收費,其中經過電務、業務及總務手續,不論其用電之多寡,其經歷程序,均屬相同,不以用電之多寡而有別。至關於捐稅方面,用戶愈多,則營業區域較廣,或區域內較爲繁盛,其稅亦自增高,應列於以用戶數之多寡而不同之成本內。

(三)以發電量之多寡而不同者:電廠之資產,以發電量之多寡而定。故其每年應列入成本之折舊利息,與發電度數及用戶數多寡,均無關。

因此可知電廠成本之計算,須依照上三項之比例計算之。在一定發電量之電廠,發電愈多,則每仟瓦小時發電費用愈少;用戶數愈多,則其他費用愈經濟。而開動時間愈久,負載愈平均而能達於滿載,則其設備費之折舊利息之折合每度成本,亦愈低。可知用電時間極短者,其成本大。用戶用電極少者,其合計之成本亦貴。因明瞭成本之計算,則各種

用戶，因用電之不同，其價格自均各異。更知電廠業務之努力，須求負載之均勻，以減輕其成本，當於電價章內，再詳細論之。

第六章 電價之討論

一、電燈售價

電燈爲電廠營業之主要部份，以其需要所使然也。但以電價言，由客觀之論斷，除其優點外，在經濟上，須足以與其他燃料發光之燈相頡頏。就主觀上言，則因電燈之用電時間甚短，每戶之用電，比較電力電熱爲少，故在成本統計上，電燈用戶均極不經濟之地位，則電價自不能過低。因此二種矛盾之情形，故電燈價格，有確切討論之必要。在電廠經營業務，自當圖相當之利益；在用戶亦望電廠經濟上優裕，可以供電良好，惟其設備與費用，須均切實而合理耳。按電廠固定成本，每仟瓦月約須四元，已如上述；如電燈用電，平均爲三小時，每月以三十日計算，每仟瓦可供九十度，每度平均之固定成本，將爲四分四厘。如電廠尚備有較多之餘量，或其他之預備機（電氣事業取締條例規定，不能少於發電量百分

之二十五)，則其成本當更須增加。加以一切費用，如機務費用，以度數為比例者，每度約須一分五厘至五分；其他費用，以戶數為比例者，約須五分至二角，故極廉之電燈成本，每度須在一角以上。是專以電燈為營業者，其電費須在一角五分至二角五分，方可維持。況竊電之惡習未除，社會之情形複雜，電廠無形損失更多，每致預算失敗。惟辦理較佳，則各種耗失自少，如能使支出合乎常情，管理得其法則，則亦不難減低其電價。至大電廠之兼營電力、電熱者，其成本計算，自較有出入，則電費之規定，當應極力就成本利益而外，為用戶經濟着想，減達相當之低度也。

電燈之為包燈制者，當以其燈光之大小，及用電時間之久暫，為定價之標準。我國行包燈制者，大都為小電廠，但亦有包燈用戶特多者，如青島等處的電廠是。蓋因特殊情形之故。以理論言：包燈制較電表制對電廠為有利，因其在規定時間內，其負載將甚均勻，而其規定時間，實較表燈用電時間為長。但實際上，包燈制之電廠因竊電較多，均屬失敗，故現已漸棄此制不用。電氣事業取締條例規定，亦以表燈制為主。因表燈制，計算便利，防止竊電亦較易也。其實用包燈制，電廠既可省去電表之設備費，而用戶如能就其包用瓦特數內

之電燈隨時啓閉使用，以自己便利而不濫費電流爲目的；則可兩受利益。惜社會情形惡劣，竊電之風甚盛，徼倖之心，取巧之念，盤踞於一般人心，致使此制爲衆詬病；亦可慨也。例如二十瓦特之電燈一盞，每日以用五小時計，則每月不過用電三度，每度以二角五分計，不過七角五分，較之用煤油或其他燃料發光，自較便宜多多。即電廠方面，如二十瓦特之電量，每日可發電〇·一度供電燈之用，則仟瓦每月將可發電一百五十度，非其發電設備量可以減少，即其發電度數可以增多，在此二種情形之下，均有相當利益，經營者，實應詳細考量者也。

二、電力售價

電力爲工業原動之用，其便利經濟，已無疑義。因其使用時間較電燈爲長，且不僅在供給電燈之短時期內應用，足以使電廠全部之效率增加，故電力用戶之對於電廠，實屬互相爲利。電廠之日夜發電者，當希望日夜之負載，能趨於平均，則惟電力之是賴。因一仟瓦之電力，其所用電度（仟瓦小時），將可達電燈之五倍至六倍，雖實際用電情形，各以其工業性質之不同，時間上亦有所異，未必日夜繼續，然此開彼關，其分散因數(Diversity factor)極大，即一仟瓦之電廠發

電量，足供二仟瓦至三仟瓦之用戶裝置電動量，非若電燈戶，其裝置燈量，將在一極短時間內，各戶完全應用也。我國電力應用，尚甚幼稚，電廠對於電力供給，每因用戶用電不多之故，在價格上，既未便力使減低，在設備上，亦未能充分注意，以致尚無顯著進步。上海電力公司，其電力電費之收入，為電燈之四倍至五倍；威靈壩電廠，電力之收入，可等於電燈收入；其電廠效率，均有特殊之成績，是足見電廠電力經營之重要。關於電力之擬價，其情形亦極複雜，因電力大都用於各種生產之原動力，此種原動力，除可得於公用電廠而外，可自備其不同之原動力，或較經濟之自行發電原動力，故電廠電力之售價，須確較各種原動力為廉，此其一；電廠既須有完善之設備，使開動成本極為低微，而供給又須良好，繼續不斷，此其二；觀察用戶用電之情形，是否適合均衡其負載狀況，以增加自身之效率，此其三；以如何適當方法，引導各種工業，使用電力，因適宜之電價，以使其共同進步，此其四。有此種種，故電力價目之欲確定一標準，確甚困難。況我國工業幼稚，生產凋弊，其動力應用情形，迥異尋常之所預料，是在釐訂電力價格者，善自考察運用也。

按動力原動機，如柴油機，雖三數馬力，即可使用，原動

費用每仟瓦小時，亦不過七分至一角，較大者，可省至三分至四分。不過機價須較電動者高出數倍，而其折舊亦須較大耳。自備發電機發電應用，其機量相稱者，可較發電廠之每度成本為廉。因其電務耗失較省，且無業務費用。然電廠因多量之電力，其機件效率較高，因用戶裝置電力之多，分散因數亦高，故其核算固定成本，以計算電價，自較單獨自備發電機者為廉。不過以我國供電廠事業而言，在特種情形之下，電廠非但不能以低價電力，售與用戶，或且不能以電力售與用戶，則當另作別論。按電力售價，約有二種方式，一為將售價分為固定電費，與流動電費者；一為合併訂一電價，而以每月包用若干度為底度者。前者，行於工業發達之區，雙方均有利益，後者，行於工業不發達之區，較使用戶減輕負擔，使業務易於發達，試申述之：

基本電費之說，即根據上章固定成本而來。電廠供給用戶電力，用戶所裝置電動機之馬力為若干（或以最高需電量表計之），電廠即須備若干之機量，以供應用。此種所備機量之折舊利息，即為收取用戶基本電費之基礎。但其計算方法，未必如此直接簡單，係包含下列各種：（一）用戶所裝電動機之種式，如為同步式(Synchronous type)或其他使電力因數

增高者；其基本電費，即為電廠設備機量連其耗失機量之折舊利息。如為感應式(Induction type)者則其發電機量，及配電設備量，均將增加，其基本電費，亦將增加。(二)因用戶開動時間之不同，其分散因數亦有大小之別，如電廠每仟瓦發電量，足供二倍用戶裝置電動機量之應用，則基本電費，將可減半；如為三倍者，將可減為三分之一。因此兩種關係，其訂立電力價格，亦有二種方法：(一)基本電費提高，恰合於電廠之固定成本，而減低其流動電費，此種電費，約為電廠發電之成本加適當之利益。(二)基本電費視其分散因數之情形，照比例減輕，而流動電費，則以較少之負載率計算，略為提高。此二種方法，前者，用於重大工業，開用時間久者，用戶較為有益，電廠亦甚適宜。後者，用於小工業，或開用時間少者，用戶較為便宜，電廠亦可差計有所盈餘。在工業不發達之區，如行基本電費制，在實際上，電力價格實有過高之虞。

普通電力計價，不用基本電費者，則僅規定每度價格若干，每馬力每日包用電度若干，以示限制。此種售價，專以所用時間長短有所差別，其弊在用戶裝用巨大電動機，而實用馬力甚少，在幼稚工業情形之下，實屬恆見。因之電動機效率既減，而電廠損失亦增大。現查各電廠之電力價格，以用

此制者爲多，每馬力每月包用電度，約自二十度至三十度之間，此以實際情形及業務方針爲根據，初無標準，因照此包度，則每馬力每日用電約僅一小時，實屬過少，是在辦理者，酌量行之。

總上列論，電力售價，不論其方法如何，要不能超過每度平均六分至七分，而大電力用戶，售價尤須低廉，因其重要是在使電價可較自備原動力爲低。至電廠之是否可以維持其成本，在設備完全，管理合法者，自無問題也。

三、電熱售價

發電除利用天然能力（如水力），爲原動外，均以熱力爲原動力。自熱力發電，而再用之於發熱，其不經濟，是可想而知。但在應用上，因電熱之清潔便利，有必需之者，如各種需要無烟灰氣味之烘燥等，如大都市烹飪設備，僅限制佔用極小之地位等；此在應用方面言之也。在電廠方面，在機械之經濟原則上，雖如上述之困難，但在業務上討論，則因電廠負載之未必能如意想所預定，如能利用餘力，以爲電熱營業，亦未始不足以資輔助。故電廠於電熱營業，亦未可忽略。查熱力燃料，大都因其使用效率之低，雖賤價之燃料，亦不能如何經濟，但以較之電熱、設備及費用，均可減省。照都市之情形

觀察，電熱售價，約可與電力售價相仿，而電熱烹飪及重工業電熱尤須低廉。電熱器具須由電廠出租，方可以求發展，因都市住戶，既多流動性，而電熱器具之設備費，又均所費不貲也。

電熱應用之時間，如爲烹飪者，每日不過三四小時；如爲取暖之用者，僅冬日有之，辦公室可六小時，住戶則平均不過四五小時而已。如售價過廉，照以上之成本計算，除大電廠外，均不能維持其費用。但電熱之用電甚多，例如一仟瓦之裝置，每月可用電在一百仟瓦小時以上，較電燈戶，可大十倍，故每戶之電費收入，實際將倍於普通電燈用戶。設以低價出售電熱，以較高包度規定低價，則於費用成本，自可減低，而售電利益，與用戶經濟，亦將兩可保全矣。

四、電價制度之規定

各項電能應用之售價，既因其情形之不同而各異，則其章則之規定，自亦各有分別。按電價訂章，各國不同，亦極複雜。如水力發電發達之國，有以所用之仟瓦數爲定量收費者，極大之都市，有限制電廠最高負荷時之用電，以均衡其電價者，亦均視其情形而定，但均非足以云於目前之吾國也。我國供電事業，尚極幼稚，居民用電，大都均尚視爲奢侈之耗費，生

產應用之電力，亦以電廠設備及成本之關係，未能如理想之可普遍，但尚可逐漸發展，而電熱則更無論焉。加以人民科學常識缺乏，電價計算，對內可極盡精細詳密之能事，對外須力求簡單明晰而易解。故電價之制度不宜過繁，可就各廠之計劃，酌量規定之。茲分述如左：

(一)包燈制，宜以燈泡之所標瓦特數為準，其合計之每杆瓦小時電價，不宜超出其表燈之電價。

(二)表燈制，電價是以適合電廠及用戶雙方經濟情形為度，每月可按照電氣事業取締規定訂一最少包度，與包燈制同時應用者可略高。

(三)用電愈多，其電價當可較廉，現大部電廠其對多用電度之用戶，約以收入減去一折計算，則在折扣度數上下相差甚微時，反使少用電者，較多用電者，多繳電費，故必須用疊級制，茲假設以一百度為等級，分列折扣制與疊級制兩表如左：

折	100度以內每度一律價若干
扣	100度以上200度以內每度一律價若干
	(或照第一級折扣若干)
制	200度以上300度以內每度一律價若干

(或照第一級折扣若干)

疊 級 制	1—100度以內	每度價若干
	101—200度(超出度數)	每度價若干
	201—300度(超出度數)	每度價若干

上列疊級制其用電超出第一級者，其超出之度數，照第二級計算；而在第一級之內者，則仍照第一級計算。餘以類推。

(四)電力售價可採兩種制度：

1. 以低度規定最低電費者，每馬力每月包度，不得超過每日用電二小時，以我國工業幼稚情形使然也。

2. 以基本電費定低價者，視下列情形，分別規定。

(1) 日夜開用者，基本電費等於電廠之固定成本，流動電費低減。

(2) 開用不定者，基本電費僅可減為三分之一之固定成本，流動電費，須較甲項為高。

(3) 在電廠重負載以外開用者，可僅收一部份基本電費，其流動電費，亦須較第一款底度制者為低，亦不收底度電費。

(五) 電熱售價，須訂價特廉，方可適合應用，但每裝用電表量之包度，可數倍於電燈。

依據以上之規定，電廠苟能精密計算其成本，考察用電之情況，釐定適宜之電價制度，既可雙方有益，又可行之順利矣。

五、電價之比較

我國電價，至不一律，以各地情況懸殊也。據中國電廠統計所載，可約列如下：

電廠等級	一等	二等	三等	四等
包燈價 (二十支光)	0.8-1.2元	1-2元	1-2元	1-2元
表燈價 (每仟丸小時)	0.15-0.25元	0.15-0.4元	0.16-0.5元	0.16-0.5元
電力價 (每仟丸小時)	0.5-0.1元	0.5-0.14元	0.06-0.2元	0.1-0.2元
電熱價 (每仟丸小時)	0.04-0.07元			

可知其電價之懸殊，初亦非關於機量之大小。如一等電廠，其機量非不大也，用戶非不多也，而電力價每度售價，在一角者，有二，但以非工業之區，電力應用，不能有長時間之開用，以電廠成本核計，雖一角不為貴可也。惟苟能努力業務進行，即減低電價，不但足以助興工業，兼可多獲盈利。電燈售價，一等電廠有售價每度二角五分以上者二家，二等電

廠有售價每度二角五分至四角者十一家，三等電廠有四十七家，四等八十二家，除三四等而外，一二等廠，似不宜取此高價。但細察情形，其售價愈高者，每多經濟情形，愈形惡劣。考其原因，在電廠自身之不努力，固屬重要；然環境之壓迫，不法用戶及竊電者之多，實為主要之傷害，幾使電業不能維持，此在共同擯除惡劣環境，竭力利用科學方法，方可有濟。故比較電價，先在認清各地情形，使電廠於其工程業務，均能達於相當標準後，以為促進低平電價之先導。因電廠在惡劣環境之下，如使電價減低，則勢必不能維持。如使維持其現狀，則正當用戶，無形受損，而非正當用戶，反受非法利益。此我人於參閱各電廠電價情形之後，所應有之認識也。

電熱之售電，現尚不十分發達。上海電力公司，有每度四分之最低價，杭州為五分，首都普通電熱為七分，烹飪器熱水器均四分。各地情形，亦屬不同，難資比較。惟電熱一項，苟思所以推進之法，輕減電費，亦營業上一主要之項目也。

第七章 營業之方法

一、電燈營業

電廠經營業務，含有二種意義：一爲如何運用方法，使其營業區域內之各種享用及事業，均因有電之供給而發展。二爲如何計衡經濟，使電廠因售電之增多而獲益，與社會上各項事業，共同繁榮。電燈爲日常所必需，我國電燈應用，係繼煤油燈之後，煤油市場，操縱於外人之手，年來價漸增高，其費用已較電燈爲昂，且其不潔遠遜電燈，但有一便利之點，即購備一燈，其價甚廉，購油燃燈，零付即得，故欲普遍電燈應用，此點應當注意。電燈用戶之大者，因電燈之取價較昂，有燈數百，即可自備發電機，自行開用，苟配備得宜，管理合法，自較以高價購電廠電力爲廉，此對於大電燈用戶，應知注意。其他之特殊情形者，如商店之廣告，需用多數電燈，使綵色繽紛，燈光燦爛，以廣招徠者，亦電燈營業收入之大宗，宜

有提倡應用之法。公共娛樂場所，既須多數電燈，欲求供給不致中斷，以免影響其業務與安全，是於電價而外，又須顧及供給之完善。其他如手續之應簡捷，章則之須一致，則以用戶類多缺乏電學知識，更應有詳明之規定，方可適合應用。

電廠爲保全其收入計，均有保證金之規定，此種保證金，依照電氣事業取締規則，可有二種：一爲電費之保證金，一爲電表之押表費。電表之押表費，完全爲擔保其電表之裝於用戶之價值（規定不得超出電表價值）；電費保證金，則備用戶不付電費時，可以保證抵付（規定電表制每安培不得超過三元）。此種保證金押表費如行之於小用戶，則每失之過大，如行之於大用戶，則電費保證金，事實不能相抵，電廠因是而損失者，亦常有之。故實際上，小用戶之保證金須減至最少數，以使其開始應用時，易於籌付一切費用，因之營業亦可發達。大用戶之保證金，可稍高，因此項費用，實不過其設備中之一小部份也。至押表費一項，如另有保證辦法，則不收亦可。其他如接電費等，應宜減至極少限度，以便利用戶，蓋接電原爲電廠應有之手續，不過藉此以限制用戶輕易變動其裝置耳。

電燈有底度之規定，其底度之標準，難有合理之推算。

以理論言，已裝電燈，自屬用電，初不規定包度，用者亦有相當電度之消耗。故如所取底度過少，不包度可也；如所取底度過大，則實際不能用至其數，將使用戶受額外之損失，亦非所宜。不過規定底度之意，原以每裝用一電表，除電費以度計算外，未有其他之費用，或基本電費之規定，設用電極少，而不定底度則電廠必受損失，如另訂手續費用或基本電費，又使用者未能了解，故以極少之底度繩之。實則底度之制，不過取其計算便利，應用之者，當酌情核理，方可運用得宜。

包燈之制，以愚見所及，可以行之於小用戶，蓋兩益之辦法也，前於電價章內，已詳言之。不過行包燈之制，當先免除竊電，此在工程上，須有精密之接法，次須任用戶活用，不以燈頭計算，而以所用仟瓦數為限制，其合計電費，則須與普通售電度電價相等。大電廠之經濟充裕者，對於小用戶，可用經濟電表辦法，以代替包燈制。

故電燈營業方法，總括言之：

對小電燈用戶 減輕保證金及接電費，
兼行包燈制。

大電燈用戶 適當之保證金，
較廉之電價。

特別電燈用戶 低廉之電價，
合同之限制。

二、電力營業

電力營業為較困難之問題，須有詳細之研究。欲使工業電化，其所注意之點，不外經濟與技術兩問題。經濟問題，為不可掩之事實；技術問題，須有詳細之剖解，方可明瞭。故對於電力營業，對外則須：（一）詳編各種電力應用之方法，用電之情形，以使用者明瞭。（二）比較電力與其他原動力之優劣，及其費用。（三）電力對於其成品之關係。（四）原有動力改電力之方法，及其結果。可使用戶審核情形，盡量應用。對內則：（一）察核本廠負載情形，及所需要之電力。（二）詳計本廠成本，與負荷因數之關係，以觀察發展電力後之情形。（三）如何釐訂適宜之電價，以適合社會之應用，與本廠之經濟。（四）如何保障用戶電流供給之繼續不斷，以堅其信用。此均為應有之計畫也。是以經營電力，其因數既如是複雜，故方法亦極多變化。如一宗電力，對於本廠之負載，為極需要者，售價雖屬虧損，亦無妨礙。再如一宗電力，因之可發生其他用電，而有多量收入者，亦賤售可也。是雖無常軌，要在計算精確而已。我國經營電廠事業，大都以電燈為主要，雖

屬供電事業萌芽時之常態，然未能竭力推廣，要爲主因，因之斤斤於成本之限制，提高其售價，殊非經營電業之方法。蓋電廠發電度數，其賴於電力者，居十之七八；賴於電燈電熱者，實祇居十之二三。電力之重要既如此，其須努力進行者，實未可或忽者也。

小電力用戶，須使其設備費用極低，一切裝置，須使其簡捷得宜，故可行出租電動機等辦法，大電力用戶，須以各種方法，使其電價低廉。如使其採用高壓電動機，以減少變壓器耗失；用高電力因數電動機，以減少各種電能耗失等均是。或使其開用時間規定，以適合廠方負載，或使其開動時間變動，以減少廠方之困難，在互利之條件下，自得優美之成績。

三、電熱營業

電熱營業，在經濟上，發生困難，既如電價章內所述。然電熱之用電甚多，每一電熱戶，其用電或可等於電力，若較電燈，則當可數倍。故須求相當之方法，以使營業之發展，試分言之：

(一)電熱烹飪，既爲最便利最衛生之方法，其用電亦有一定之時間，電廠負載，大都以晚間爲最高，故晚餐之烹飪時間，適爲電廠不需要之負載外，準備早中膳之時間，除大都市

及重工業區外，或不與電廠重負載之時間相同。故可彼此摺注。以經驗言，五口之家，每月烹飪用電，須約一百五十度至二百度，其平均負載，不過三仟瓦。故苟定較多之包度，並限制其同時應用，則每仟瓦之用電度數，當更增加。再定以相宜之電價，使較之其他燃料，不致過昂，因其便利清潔，定有發達之可能。

電灶不宜使用戶自備，以流動性之住戶，勢必不能移其灶具以行，故以出租為宜。租價當僅取低值，以足敷利息折舊而已。

(二)電爐取暖，其時間更為普遍，如為辦公處所，則其應用時間，尤為適合電廠負載。家庭所用，當屬次之，但因電爐之發熱，因其反射之情形而不同，故除小件之電爐，近身應用外，大都未見發達，因比較價值上，均未見低廉之故也。欲擴充電熱取暖之營業，對於電爐之形式，須隨用戶房屋之情形而定製之，使可以代煤爐，或蒸汽散熱器，都市之辦公處所，商店及公共場所，均可使用之。其電爐由用戶自購，或租用均可，訂價須特別低廉，以使足與他項取暖設備之費用相抗。

(三)其他電熱應用，如烘製物件、熱水、熨衣等，均可參考各種設備，詳作指導、解譯，則電熱之興盛，當可與電燈電

力比擬。先進之國，對於利用電熱，不遺餘力，電廠設法推廣，亦惟力是視，故我人於電熱營業，亦當就社會情形，力圖可以擴充之道也。

四、都市營業與鄉村營業

以上就用電之種類，作各種營業方法之討論，係就其性質而言，自僅就其範圍而定。然供電事業，不宜僅爲奢侈之電燈等供給，須注意於如何足以增加生產，如何足以利及平民。故經營之者，在都市之區，固求如何應用各種方法，使其繁榮；但在鄉村之地，亦應使其享受用電之便利，以增進其生產而安定其生活。電廠營業方針，其經濟之對象爲如何可利人利己而已。若在鄉村，則：（一）爲繁榮農村，增進生產。（二）提倡科學方法，以改進生活。其目的在以適宜方法，有利於鄉村社會，而不求電廠之直接生利。因農村興盛，則整個社會亦可繁榮，如電廠經營合法，則亦有相當之利益。按農村之藉電力以生產者，需要之殷，實遠出都市之上，農村生產發達之國，何一非藉電之力，我國電業不振，故談者莫不以鄉村營業，不值討論，實則努力進行，辦理得法，實不僅電廠之福，茲試舉其要者伸言之：

（一）灌溉 農田藉灌溉而種植，灌溉爲農村工作之主要

部分。灌溉之法，人力獸力，固難語於進化，然其他機力，亦非鄉村所宜，而我國尤甚。以交通不便，管理困難之故也。惟電力，則應用便利，效率亦佳，已辦電力灌溉者，如威靈頓電廠等，其每畝每年約可售電十五度，售電價格，亦可等於普通電力，不過設備及管理之費較多，但能普遍，則亦屬極佳之營業，在開始之時，當須先以倡導為旨。

(二)碾磨 農村生產之米麥，可設法使其應用電力碾磨，如有電力灌溉，則繼灌溉之後，利用桿線機件，更屬便利，且其他鄉間小工業，如織布等，亦可利用。

(三)育蠶 蠶絲為我國出產，近年以天時關係，每多損失，苟用電爐以調節溼度及溫度，利用電力以通空氣，應用電熱以烘製絲繭，則養育方面，困難盡除，出品精良，可以競銷於海外。

(四)冷藏 農村產物，苟無冷藏，每易腐爛，果品等尤甚，故須有冷藏之所，以資儲存。如利用電氣，設公用冷藏所，以儲積產，俾可保其品實，實為改進農村所不可缺之設備。

(五)除蟲 害蟲為患，足以減低生產，但每向光撲，故設強電光以捕害蟲，收效頗大。至農村公共及家庭應用電燈，如以相當方法售電，均於農民甚有裨益。

總之，電廠於農村營業，其初當不如都市之易爲，且試驗改良，亦頗費周折，但能竭力進行，使有成效，則其發展誠未可限量。不過經營之者，既須熟悉農村情形，又須富有各種實際技能，而如何利用其電力，如何獲得農民信仰，更較都市爲困難。故同一售電也，實大有判別，經營電廠者，苟於此加以注意，則我國電業，方可漸臻於成功。非然者，非奢侈之補助；亦都市之產物耳。非此新興事業之旨也。

五、營業章程之擬訂

電廠既爲公用事業，必須有其營業章則，以宣示於社會，使共資遵守，故須有成文之章程。此種章程，繁簡分合各以其情形而不同。現多數電廠，均以其售電性質，分類訂章，如電燈而有電燈營業章程；電力而有電力營業章程；電熱而有電熱營業章程；收費而有收費章程等；均是。名目既多，查考不易，而重複之處，亦每多費文辭。建設委員會電業指委會，近有電廠營業章程擬例一書，雖亦分別擬訂，而將重複之弊改除不少，蓋其目的專爲各地較小電廠之參證，非以格式相繩，而以內容爲準也。實則電廠營業章程，須集中而明晰，使閱者易於檢查與比較，以免歧異。並因此可廣宣傳，用電燈者，閱章程同時即可知電力電熱裝置之手續與價格，其他亦如之，

對於業務，當有相當之裨益。茲例擬綱要如左：

電廠營業章程

第一章 總則

第一條 本廠之一切電能營業，均依本章程行之。

第二條 用戶應用本廠電能，均須明瞭及服從本章程之規定。

第三條 凡本章程所未經規定者，均遵照各種電氣法規行之。

第四條 本章程呈准主管機關核准備案，公佈施行；如有修改之處，於呈請修改後公佈施行之。

第五條 本廠一切公告，以當地報紙行之。

第二章 電能方式

第六條 電廠供電之方式，如左：

- 一、電燈及電熱，單相二百二十伏特或三相四線式三百八十及二百二十伏特，五十周波。
- 二、電力，三相三百八十伏特，或其他本廠許可之電壓。五十周波。

第三章 手續

第七條 用戶裝表手續，規定如次：

- 一、無桿之區，須先立桿者，應先請求立桿，經調查准許後（貼票或不貼費於准許時通知），方可報裝電表。
- 二、裝表須填電廠之請裝單，由用戶及承辦此項電器裝置之商號，或承

裝人，加蓋圖章，並照繳各費，交由電廠辦理。移表、換表等手續，亦如之。

第八條 用戶如疑表快，請求驗表，應先繳驗表費。如電表經電廠驗後，快慢在百分之二以內者，作準論，驗表費亦不予退還。如電表確有不準，除退還驗表費外，並退同上一個月多收之電費，電廠並為另換較準之新表。

第九條 用戶停止用電，請求剪線，或折表時，應於三日前通知本廠。

第十條 用戶約期辦理之事項，須於三日前通知本廠。

第四章 繳費

第十一條 用戶裝用電表，按照其裝置電器之多寡而定，茲將應繳各費列表如左：

一、電燈及電熱

電表安培	接電費	保證金
.....

二、電力

裝置馬力	接電費	保證金
.....

第十二條 用戶照章繳費，由電廠另給收據為憑，如將來不用時，保證金得憑據退還。

第十三條 換裝電表，小換大者，須加收接電費；大換小者，不收費，但亦不退還以前之接費，保證金照章增減。

第十四條 秒表，分屋內、屋外兩種；屋內收接電費之四分之一，屋外收接電費之一半。

第十五條 驗表費單相表一元，三相表伍元，高壓電表十元。

第五章 電價

第十六條 本廠電價規定如左：

- 一、電燈 電表制，每度國幣若干(疊級制)。
包燈制，若干瓦特每盞每月國幣若干。
- 二、電熱 每度價國幣若干(疊級制)。
- 三、電力 每度價國幣若干(疊級制或基本及流動電價合計制)。

第十七條 本廠每月規定最低底度，收取電費，不足底度時，按照底度計費，超過底度時，照實用度數計費，並不得併月扯算，其規定如左：

電表安裝量	電 燈 底 度	電 熱 底 度
.....

電力以所裝馬力為準，每馬力包用底度若干度(有基本電費者，不收底度)。

第六章 電費

第十八條 本廠每月規定日期，向用戶抄表一次，即憑抄得度數，計算電費，

於規定日期，向用戶收取，用戶應如數照付，收費時以收據為憑。

第十九條 用戶如於本廠派員收費時，未能付費，由本廠收發員，留通知單，請於若干日內，來廠繳付。如至期尚未納者，本廠即停止供電。

第二十條 用戶對於本廠，不論有任何交涉，不能延不付費。

第二十一條 用戶如過期付費，已經本廠剪線者，須繳復電費。

第七章 供電

第二十二條 本廠供電，均以規定之方式為準。不合於本廠式之電器，均拒絕接用。

第二十三條 用戶內部裝置，未經本廠檢查合格，或用後發現不合式之裝置，未經改善者，亦均拒絕，或停止其供電。

第二十四條 本廠除天災人禍，或其他能力不能制止之事變外，不停止供電。但有修理等事，先期通告者，不在此例。

章程照此擬訂，則全部手續及辦法，可一覽無餘，是於用戶與電廠辦事人，均互感利便。凡各種法規，已有特殊頒佈者，自不必再列入章程之中，其所應列入者，除注意法律意義外，就不背法規之原則，標立一廠之專訂辦法及價格而已。則章程自屬簡明扼要，而切於實用也。

第八章 電廠之責任

一、電廠與社會之關係

供電事業爲專營事業，且爲供給公共之用，其與社會之關係，至爲密切。一地方之安寧、交通、生產及普通生活，均賴電廠供電之良好而有進步。卽電廠須有健全之設備與管理，方足副此責任。故電廠經營不善，絕非僅其自身之利益問題，乃社會之整個問題也。

雖然，電廠之不能經營良好，有兩種原因：一爲電廠工程設備之不周，管理之不合法，營業之不得其道，以致經濟枯竭，既無合法之電能供給，尤乏整理改良之方，此完全電廠自身之問題也。一爲地方環境所壓迫，如竊用電流，延不付費等事，此社會之問題也。前者因初無計劃，繼乏人才，終至失敗。後者因社會人心險惡，特殊階級專橫，致使此公用事業，亦受其壓迫，在得之者，殊無利益可言，而一般人民，感受莫大

損害。故發現此種情形，其使電廠失敗，責任尚輕；使整個社會不能發達，實罪在不赦也。以我國之大，而電廠不過數百，試一翻閱其報告，幾僅少數健全，其中由計劃之不善者，固有之；而坐困於環境者，幾十居七八，是誠電業前途之障礙也。我人既辦理電廠，亦既知供電事業與社會關係如是其巨，自當思有以振興之，振興之道有三，茲略述如下：

(一)電廠應力自振作也。辦理電廠者，應自具堅決經營之方針，工程不良，即須設法改善；人才缺乏，即須設法搜羅；營業不振，即須設法改善。凡內部一切應辦之事，均準備而實行，以達到電廠向社會所應負供電責任之標準。關於外來之侵襲，則須以適當之堅毅手段處理之，凡有破壞規章者，出全力與之周轉，即或不成，與其拖延時日而失敗，曷若公告困難情形，以求助於社會。須知公用事業，人人有扶持之責任，苟非黑暗惡劣，達於極點，必有正當之解決。故辦理電廠，應內部辦理合於標準，為第一要義；而於破壞供電事業者，必出全力以糾正之，不能存絲毫畏難之心，方可望其成功。

(二)社會應竭力維護也。電廠為社會所公用，雖辦理者，不論為私或公，其對於整個社會之關係則一也。故電廠而致失敗，其致害於電廠者小，而影響於社會則大也。用電而不

付費，尤購物而不給價，惟我國有之，本可恥之尤者也。用電不圖減省，而惟竊用自圖，與穿窬本無以異；且有公然接用，等於盜劫，更爲一種怪異現象，凡此之類，電廠固直接受其損害，而一般用戶，亦間接受其剝削。此等害羣之馬，社會之蠹，電廠方面宜將其觸犯刑章之處明白公佈，而地方民衆，亦有共同協助電廠處理之必要，庶使電廠有正確之發展，而大衆得相當之利益。

(三)電廠用戶，應共同合作也。電廠對於其售電之章程與價格，須使用戶明瞭而諒解，兩者之間，應有合作之精神。電廠須以大衆利益爲前提，方可樹穩固之基業；用戶對於電廠，凡一切章程等項，須盡詰疑問難之能事，一面盡維護之力，一面謀改善之方，則雙方相互爲利，而事業有濟矣。

故電廠對於社會，負重大之責任，其所經營之業務，在在與社會有密切之關係，即須時時與社會有相互之聯絡。是經營電廠者，所應注意者也。

二、官廳監督與捐稅

供電事業，既爲共用事業，應從官廳之監督。監督之官廳，爲電廠所在地之地方機關，及中央之主管機關。監督之目的：(一)在使電廠各種設備，達於相當之標準；對公共安

寧及應用，有所保障。(二)使電廠經濟有明晰之公開，以得社會之信仰。(三)處理電廠與地方人民或用戶間之糾紛。(四)取締電廠非法之營利，制止用戶非法之用電，以維護電業。中央監督機關，現為建設委員會；訂有各種法規，以使經營電業者，有所遵守。現已公佈者，有電氣事業條例，電氣事業取締規則，電氣事業註冊規則，電氣事業人處理竊電規則，外線裝置規則，內線裝置規則，電力裝置規則，電氣事業標準會計規程等，其中關於各種應行法則，均有詳明規定。是經營電廠者，不可不詳知也。經營電者應納捐稅，尚無特別規定；現有數大城市，則規定對於地方政府應有相當之報效金。近來各省所辦之營業稅，電廠亦同樣繳納，惟尚未能一致。就事實言，電廠應向地方或中央監督機關，納相當之捐稅，但須有明白之規定，而捐稅之取則，應視其盈餘而定。以現在各處電廠情形而言，既非自由貿易，則收入多寡，不能即為盈利若干，監督機關，既不能輔助其獲利，復不能糾正或改組，自不能使其於所獲利之外，復加以捐稅。蓋公用機關，本含有服務之意也。故電廠捐稅，應請主管監督機關，明定辦法，而所定法則，須以盈利之成分為主。

辦理電廠者，既須明瞭各項法規，復須履行各項法規；關

於監督機關之指示糾正，尤須切實服從，如有困難情形，自不難陳述理由，商請辦理也。

三、路燈

路燈為公共之設備，地方機關，應為人民而設，自來有之。自電燈興，而電廠與路燈問題亦起焉。因路燈之用電，市政機關及人民與電廠之間，對於管理及價格方面，均發生不同之爭執。約有下列之數點：

- (一)電廠供給路燈用電，應免費；
- (二)電廠供給路燈用電，應特別廉價。
- (三)電廠供給路燈用電，應照普通售價。

茲試分述之：

路燈電費，不論電廠之為公營或私營，事實上不能以極簡單之免費方法行之。其不可之理由有二點：(一)路燈為全部公用而設，非僅關於用電用戶之應用。電廠免收路燈費，實際上成本增高，將使影響一般電價，則無形中負擔費用者，僅為用電之居戶。(二)因免費之關係，將使應用不能節省，故免費為不合理之方法。況路燈用電，據各方統計，約在電燈售電百分之五至百分之十之間，其為數亦非少也。

路燈照普通電燈價收費，則勢亦有所不能。因電價之規

定，如爲包燈制者，大都以半夜爲限，路燈則須全夜通明（發電時間僅爲半夜者當在例外）；如以電度計算，卽每日燃用十二小時，其情形實不類於普通電燈，以電廠負載言，上午一時起至五時之負載，大都爲最低，而路燈用電，半數卽在此時間內，與電廠以莫大利益，故知路燈電價，不能以普通電價計算，當甚顯明。電廠對於路燈，須訂特價，其範圍僅可以其發電費用，加路燈線設備折舊利息，因電廠對於路燈供電，係屬義務，而非權利也。

路燈之管理，及其設備裝置，每有電廠與地方機關，發生爭執，但設詳加研究，則亦不難迎刃而解。蓋責任與主權問題，一經確定，則其辦法，自易成立。電廠須專有路線，供給路燈，以司啓閉；須負責代爲裝置修理，以資安全，此電廠之責也。路燈既爲地方機關共用之設備，則關於路燈燈蓋之設備及維持，與其電費，自應由地方機關負擔，此地方之責任也。故其原則，可決定爲：（一）路燈路線設備，須由電廠負擔。（二）路燈燈蓋裝置及設備，須由地方機關負擔費用，委托電廠辦理。（三）路燈燈泡，及其他燈蓋維持費，亦須由地方機關負擔，並委托電廠辦理。（四）道路闊狹，及燈光大小，由地方機關，會同電廠擬訂。（五）私人里弄，另由電廠訂章

辦理。因此，則界限明晰，在電廠視路燈為應辦之義務事件，在地方機關視路燈為應管理之事件，分清責任，共同合作，則此種問題，當非複雜不能解決者矣。

四、註冊與報告

電廠創辦之先，應備具書圖及計劃，向地方政府，轉呈中央主管機關備案，俟創設成立，再向中央主管機關註冊，其手續，建設委員會全國電氣事業指導委員會，有詳細之規定，一經詢問，即可詳細解答，極為便利。註冊之意義，以公用事業，自須有相當之限制，如一規定區域內，僅准一電廠營業，故一經註冊，其營業區域內，即可專事經營。共用事業，均須有標準法則，因與地方其他事業之安全關係甚大，故在開辦之先，須檢閱工程圖樣，查對機件，規定營業範圍，審定營業章程，考核電廠預算，以使適合地方應用，此為顧全電廠開辦後，發生困難，預為指示方法，以促其成功者也。電廠之註冊，係電廠得有專利權之根據，亦可於註冊之前先得指導之助。

電廠經註冊之後，每年須造具年報，呈由地方政府，轉呈中央主管機關，以資考核成績。此種年報，分工程、業務、經濟三項，均為電廠主要之點。中央主管機關，於接到報告後，

爲之詳細審查，如有不合之處，當分別指示，或知照改正，故每年造送年報，於電廠既多查考之處，復得主管機關各種指導之益。又各種報告，須明晰而確實，供電事業，本屬公開性質，初不必以他人窺其內容爲慮，此亦經營者所應注意者也。

我國電廠，公營者爲數尚不多，故以民營者佔多數。近來中央監督機關，考察各地電業狀況，指導各處電廠進行，處理各方電業糾紛，均漸次入於正軌。在茲情形之下，電廠之事業進行，當更便利，則改善設備，發展業務，此正其時矣。

第九章 結論

以上各章所論，自電廠設計發電，以至營業售電，經過程序，既屬如斯；而電廠責任，其重大又復如彼；可知經營電廠，在學術上既包括工程、經濟及社會等學科，在實際上，各方應付措施，又屬困難，而於我國社會環境之下，更形成不易辦理之事件，鑒之已往，已無可諱言。但我人一察國內生產之凋弊，及農村衰落之現象，均由於缺乏利用科學方法，以改進事業之故，則供電事業之須起而為建設中堅，自無待言，將來需要，尤非蠡窺管測，所可限量。惟欲圖目前改良，以將來應付，其責任既屬重大，則如何計劃，方可使事業改良；如何研究，方可使技術進步；如何經營，方可使經濟裕如；均為應急切鑽求之事。就事實而論，既須利用學理以推進實際，又須排除積弊，以制勝環境，故言各種計劃與方法，須有相當之前提，舉其大要，約有數端：

(一)政府之保護與扶助 供電事業，既為公用事業，自地方政府以至中央政府，均須為實際上之保護與扶助。獎懲處置，均須以事業為主。一面須使於社會有益，一面又須於辦理事業者之經濟，力為顧全，庶使進展不受障礙。

(二)經營電業者之互相聯絡 電業之進行，須藉各方探討研究，互相借鏡，方易成功。現國內民營電廠，有全國民營電氣事業聯合會之組織，各省設有分會，對於各電廠之事業進行，確屬補益不少。如能更加充實其聯合進行之事業，則於電業前途，大有裨益也。

(三)技術與經濟之合作 電子技術，日新月異，故須合作討論，以及設法聯絡輸電。因技術之合作，經濟上有相當之調濟，則整個事業之發展，更屬便利。

以上數端，各方均應有切實之信仰與諒解，方可合作推進，現政府已有公用事業監督條例頒佈，對於電業維護已有相當保障，願互相聯絡與合作研究，端在辦理電廠者之進行。就各個電廠言，本篇所述方法，大致畢具，經營理論，亦均概及。就整個供電事業言，則逐個改良為第一步；聯絡輸電為第二步；集中電廠，建設大規模火力及水力電廠，為第三步。關於聯絡輸電一節，其經濟上之利益，為改良及發展電業之

捷徑，本篇未能詳細論及。我人知供電事業，經營之不易，更當明瞭經營之方法，與如何聯絡發展之步驟，使事無巨細，均遵循適當之準則以進行，夫而後可有成功之望。是則詳細研究，而善於運用者，實不限於本篇範圍而已也。



經濟學 參考書

孫中山先生經濟學說

趙可任編 七角五分
本書乃將中山先生數十年來發表之經濟思想編成；共八章，均係現
代經濟學上最重要問題，如經濟學定義、價值、貨幣、資本、利潤、地
租、工資、租稅、金融、資本恐慌等。

非常時日本之國防經濟

張白衣譯 實價八角
在本書中，舉凡日本戰時與資源、產業、財政、金融、貿易等關係
之國民，不可無國防經濟之常識，本書實大可為我人之參考。

鐵路經營學綱要

汪桂聲著 一元二角
本書概論鐵路之構成及運輸機關之要點；以後精密論述鐵路之特長
與功效；鐵路之建設問題；鐵路之營業問題等；次則研究運費問題、旅
客問題、貨物問題等；又次介紹各國鐵路會計方法；並論及員工問題。

貨幣學

趙開坪著 一元五角
本書根據歐戰以後，各國通貨貨物
價值之變化，以及最近數年各國貨
幣貶值政策與匯兌貶值政策之因果為
背景。內容前篇為貨幣理論之探討，
後篇為歐戰以來世界主要各國貨幣制
度之變化。

審計學概要

吳樹森著 實價三角
本書共八章。第一章審計之意義
類，第二章審計之效果，第三章審計之
種類，第四章內部牽制組織，第五章
審計師，第六章審計技術，第七章審
計實務，第八章審計工作底稿，第九
章審計報告書。

市地評價之研究

蔣廉著 四角五分

上海市地價研究

張韜著 四角五分

中國貧窮問題

柯象峯著 一冊 實價一元五角

商情循環概論

陳炳權譯 實價三角



上海四馬路 南京太平路

版權所有
翻印必究

中華民國二十五年九月初版

電廠經營法

全一冊 實價國幣二角

(外埠酌加運費函費)

編著者 譚友岑
發行人 吳秉常

南京河北路本局

印刷所 正中書局

南京河北路童家巷口

發行所 正中書局

上海福州路
南京太平路

(353)



實價
0.20元