



蘇聯機器製造百科全書

第十四卷 第九分冊

工廠動力設施的設計

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編
中央重工業部設計司翻譯科譯



機械工業出版社

蘇聯機器製造百科全書

第十四卷 第九分冊

工廠動力設施的設計

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編
中央重工業部設計司翻譯科譯

機械工業出版社

1953

出版者的話

蘇聯機器製造百科全書第十四卷，主要討論工廠基本建設設計問題。書中論述社會主義機器製造企業的設計原則和方法，還有極有價值的先進的技術經濟指標，這些都是蘇聯歷年社會主義工業建設的總結性的設計資料。現在我國正在展開大規模的經濟建設，設計工作是一項最急迫重要的任務。我們需要按最優越的社會主義國家的企業原則和技術標準來建設我們的新型工廠，因此本卷對設計人員來說，是一本必備的參考書。

全卷包括兩大部分，第一部分是各個車間的設計，第二部分是全廠性設施的設計。原書共分為十七章，為應目前各設計部門的急需，暫將其分為十一分冊趕印出版。本冊是第九分冊，為原書的第十五章，專論工廠動力設施的設計。因時間倉促，譯文未能詳細校閱，現在暫作初稿，將來重經校訂後，再作定本合訂出版。

本書根據蘇聯 'Машиностроение Энциклопедический Справочник'
(Машгиз 1946 年第一版)一書第十四卷第十五章(Л. М. Вейншток 著)譯出。

* * *

編者：蘇聯機器製造百科全書編輯委員會

著者：維茲斯托克 譯者：中央重工業部設計司翻譯科

文字編輯：蔣 樞 責任校對：唐佩卿

1953 年 5 月發排 1953 年 8 月初版 1—13,600 冊

書號 0299-9-18 31×43¹/₂₅ 69 千字 40 印刷頁 定價 5,200 元(乙)

機械工業出版社(北京盤甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲 1 號)印刷

中國圖書發行公司總經理

蘇聯機器製造百科全書

第十四卷目錄

- 第一分冊 鑄工車間的設計 Проектирование Литейных Цехов
- 第二分冊 金屬壓力加工車間的設計 Проектирование Цехов Обработки Металлов Давлением
- 第三分冊 金屬結構(鑄鋼)車間的設計 Проектирование Сварочных Цехов(металлических конструкций)
機械加工車間及裝配車間的設計 Проектирование Механических и Сборочных Цехов
- 第四分冊 熱處理車間的設計 Проектирование Термических Цехов и Отделений
- 第五分冊 木材加工車間的設計 Проектирование Деревообрабатывающих Цехов
木材乾燥車間(裝備)的設計 Проектирование Лесосушильных Цехов(установок)
- 第六分冊 油漆車間的設計 Проектирование Окрасочных Цехов
電鍍車間的設計 Проектирование Цехов Металлопокрытий
金屬噴鍍車間的設計 Проектирование Металлизационных Установок, Мастерских и Цехов
- 第七分冊 工具車間的設計 Проектирование Инструментальных Цехов
機械修理車間的設計 Проектирование Ремонтно-Механических Цехов
工廠實驗室的設計 Проектирование Заводских Лабораторий
- 第八分冊 工廠運輸及倉庫設施的設計 Проектирование Транспортного и Складского Хозяйства Завода
- 第九分冊 工廠動力設施的設計 Проектирование Энергохозяйства Завода
- 第十分冊 工廠取暖、通風及照明設施的設計 Проектирование Отопления, Вентиляции и Освещения Завода
- 第十一分冊 總平面圖的設計 Проектирование Генерального Плана Машиностроительного Завода
機器基礎的設計和裝備 Проектирование и Устройство Фундаментов под Заводское Оборудование

目 次

工廠動力設施的設計(第十五章)

電力系統的設計	1
內容、原始資料及設計編製程序	1
電流種類的選擇	2
電力負荷及其消耗量的確定	2
工廠電力系統一次電壓的選擇	8
廠外電力連絡線	9
工廠發電廠	12
變電所位置的選擇	16
變壓器及二次電壓的選擇	18
供電接線圖	19
功率因數的改善	23
電動機的選擇	25
起動設備的選擇	27
同期電動機的起動	31
配電箱	33
動力線路	34
主幹線	40
吊車線路	42
電弧爐	46
參考書目	50
壓縮空氣系統的設計	52
設計的內容和程序	52
壓縮空氣的消耗量	52
空氣壓縮機的選擇	56
空氣壓縮機的動力消耗量	58

空氣壓縮機的傳動	59
空氣壓縮機站位置的選擇	60
空氣管路系統及空氣壓縮機站的主要部分	61
空氣壓縮機站的機器房	64
空氣管路(壓縮機站內、車間外和車間內)	65
空氣壓縮機站的給水	69
空氣壓縮機的潤滑	71
檢查測量儀器	71
空氣壓縮機站的設備費用及其技術規範	72
參考書目	74

工廠動力設施的設計

(第十五章)

電力系統的設計

內容、原始資料及設計編製程序

工廠電力系統設計應包括下列內容：a) 供電電源；б) 全廠 6 或 10 仟伏線路的配電系統（有時 35 仟伏）、配電所及變電所；в) 車間動力及照明的電氣設備和廠區照明；г) 造砂車間、鑄造車間及其他部門內連續輸送用的電動機組；д) 電爐裝置；е) 變流裝置；ж) 帶有巨型電動機的設備；з) 電氣修理車間；и) 油處理儲藏設備；к) 弱電設備。

編製上述內容的設計時，必須具有下列基本原始資料：工廠總平面圖、車間及廠房生產技術配置圖，附各項生產設備規格及其電動機的需要容量；廠房斷面圖；衛生工程設備規格及其平面佈置圖；廠房特徵（潮濕、灰塵、可能着火及爆炸程度）和對不間斷供電的要求。

編製工廠電力系統設計的程序如下：根據工廠設計中生產技術部分中低壓電氣設備的設備容量、用途及佈置等資料確定電力負荷。根據電氣設備分佈的密度及負荷集中的程度等資料配合工廠總平面圖及車間平面圖選擇車間變電所的位置、變壓器的數量和容量，並確定所採用的二次電壓。根據車間變電所及高壓電氣設備的佈置與容量等資料，在總平面圖上選擇配電所的位置，確定其負荷，同時並須決定供熱發電廠或電力系統的降壓變電所的負荷。然後選定一次電壓並設計高壓線路（包括供電變電所的饋電線數量、饋電線接線圖、電線截面和經過路徑、配電所及高壓設備等）。根據工廠電力系統設計中關於負荷曲線和 6 或 10 仟伏饋電線的數量及容量等資料，進行編製工廠供熱發電廠或電力系統降壓變電所的設計。根據工廠設計中生產技術部分中已確定之設

備容量的資料，編製車間動力及照明設備之設計。

設計時需參考的資料如下：a) 1944年頒佈的‘工業企業電氣設備安裝規程’（以下簡稱‘нyse’）[12]①；6) ‘發電廠及線路運轉技術規程’[10]；b) ‘電力設備安裝保安規程’[11]；r) 人民委員會重工業部頒佈的‘生產廠房內之變電所的防火暫行條例’[2]。

電流種類的選擇

在機械製造廠中，大部採用三相交流 50 週波的電氣設備。直流電僅使用於速度調節範圍極大之大型機床的傳動裝置；此外，電鋸機、蓄電池充電室、電鍍設備等有時也使用直流電；在少數情況下，直流電也應用於吊車、保護線路以及其他特殊用途方面。

電力負荷及其消耗量的確定

大型電氣設備（電熔爐、巨型電動機及其他）根據工作特性的資料來確定其電力負荷；其餘電氣設備，用需要係數確定負荷法來計算電力負荷。需要係數的關係式如下：

$$K_c(\text{需要係數}) = \frac{\text{變電所低壓幹線上的有效負荷}}{\text{電氣設備的設備容量}} = \frac{P}{\Sigma P_{ycm}}。$$

所有電氣設備均按其工作特性分類，並計算每類的總設備容量 ΣP_{ycm} 。

有效負荷及無效負荷按下列公式計算之

$$P(\text{有效負荷}) = K_c \Sigma P_{ycm};$$

$$Q(\text{無效負荷}) = P \tan \varphi。$$

各類電氣設備的名稱，需要係數及功率因數之值見表 1 [17, 19]。

確定全廠供電電源（區域變電所、供熱發電廠等）的容量時，需考慮工廠中各負荷所造成全廠最大負荷時之參差係數，應符合表 2。

在有巨型電動機、電弧爐（ $K_c = 0.9$ ）、電鋸機組等設備時，則以專門計算來確定工廠電力負荷。

經驗證明：機械製造廠的全廠需要係數 K_c^{3ab} 值的變動範圍為

① 方括號中的數字，是表示本篇後面所附的參考書目，以下同。——編者

表1 各類電氣設備需要係數及功率因數之平均計算值
(供確定變電所的負荷和電力年消耗量用)

類 別	每類的平均值			變電所低壓幹線的需要容量		高壓幹線上電力年消耗量 (仟瓦小時)
	需要係數 K_e	$\cos\varphi$	$\tan\varphi$	有效負荷 (仟瓦)	無效負荷 (仟伏安)	
1. 負荷正常及連續運轉的電動機, 如: 送風機、泵、輸送帶、運輸機、壓縮機、變流機等使用的電動機 (其中包括多頭電焊變流機)	0.75 0.7 ^①	0.8	0.75	0.75 ΣP 0.7 ΣP	0.56 ΣP 0.52 ΣP	0.54 $T_{\Gamma}\Sigma P$ 0.5 $T_{\Gamma}\Sigma P$
2. 一般輕負荷機床的電動機, 如: 單獨傳動的車床、鉋床、插床、銑床、鑽床及立式車床等使用的電動機	0.2	0.6	1.33	0.2 ΣP	0.27 ΣP	0.15 $T_{\Gamma}\Sigma P$
3. 重負荷機床的電動機, 如: 單獨傳動的偏心衝模壓床、自動車床、六角車床、剃荒機及螺旋銑床等使用的電動機	0.25	0.6	1.33	0.25 ΣP	0.33 ΣP	0.18 $T_{\Gamma}\Sigma P$
4. 特別重負荷機床及器械的電動機, 如: 滾筒、磨碎機、鍛鏈、曲軸壓床、鍛造機及拉線機等使用的電動機	0.45	0.65	1.17	0.45 ΣP	0.53 ΣP	0.32 $T_{\Gamma}\Sigma P$
5. 間歇使用的電動機, 如: 天車、小型吊車、輔助傳動裝置、軋道、升降台及剪斷機等使用的電動機	0.15 ^② 0.10	0.45	1.96	0.15 ΣP 0.10 ΣP	0.3 ΣP 0.2 ΣP	0.10 $T_{\Gamma}\Sigma P$ 0.06 $T_{\Gamma}\Sigma P$
6. 加熱器、電爐(電阻爐)、乾燥室、溶膠爐、電解槽等	0.6	0.95	0.32	0.54 ΣP	0.15 ΣP	0.43 $T_{\Gamma}\Sigma P$
7. 弧焊變壓器	0.37	0.35	2.65	0.13 ΣP	0.34 ΣP	0.09 $T_{\Gamma}\Sigma P$
8. 點焊機、對焊機、鉗釘加熱器、車輪加熱器等	0.42	0.7	1.9	0.3 ΣP	0.3 ΣP	0.21 $T_{\Gamma}\Sigma P$
9. 單頭電焊變流機	0.51	0.65	1.17	0.51 ΣP	0.5 ΣP	0.37 $T_{\Gamma}\Sigma P$
10. 照明	0.8	1	0	0.8 ΣP		0.75 $T_{\Gamma,oc}\Sigma P$

① 有取暖通風裝置時採用。

② 重負荷時採用0.15; 輕負荷時採用0.10。

③ P 為設備容量; 計算 6, 7, 8 項時, 以輸入功率計算, 用仟伏安表示; 計算其他各項(第 10 項除外)時, 以輸出功率計算, 用仟瓦表示。

T_{Γ} 為設備工作年時, 單位為小時; 如每班工作 8 小時, 七日休息一次, 則一班工作制的設備工作年時為 2325 小時; 兩班工作制為 4630 小時; 三班工作制為 6640 小時。

$T_{\Gamma,oc}$ 為室內最大照明負荷使用年時數, 視地理緯度及工作班數而定。下列數字為室內照明的使用年時數:

地理緯度(度)	一班制	兩班制	三班制
40	650	2300	4600
50	800	2500	4700
60	850	2500	4800

室外照明的使用年時數 T_{oc} 採用 3300 小時。

表 2 全廠最大負荷時之參差係數

高壓幹線上的負荷 (仟瓦)	有 效 電 力 (β)	無 效 電 力 ($\gamma=0.33\beta+0.67$)
5000以下	0.9	0.97
5000~10,000	0.85	0.95
10,000以上	0.8	0.93

0.25~0.32; 當電弧爐及巨型電動機的負荷極大時, K_c^{3ab} 值即升至 0.4~0.45, 而當大型機械製造廠無上述設備時, 則 K_c^{3ab} 值可能降至 0.2~0.18。

綜合各類電氣設備的有效負荷及無效負荷, 即可求出車間變電所低壓幹線上的總負荷。各類電氣設備的負荷均以連續最大的負荷計算之。

低壓設備的負荷 P 及 Q 加上變壓器的有效損耗 p 和無效損耗 q (表 3) [17,18], 再加上高壓設備的有效負荷 P_b 和無效負荷 Q_b , 即可求出高壓幹線上的總負荷 P' 和 Q' , 即:

$$P' = P + p + P_b; \quad Q' = Q + q + Q_b。$$

根據求得的 P' 和 Q' 計算全廠的 $\tan\varphi$ 平均值, 然後可求得功率因數 $\cos\varphi$, 再按下列公式計算單位為仟伏安之視在負荷 S' :

$$\tan\varphi = \frac{Q'}{P'}; \quad S' = \sqrt{P'^2 + Q'^2} = \frac{P'}{\cos\varphi}。$$

電氣照明負荷可根據設備容量及電燈同時燃用係數確定之。

電力年消耗量 (仟瓦小時) 根據有效電力及設備工作年時確定之。其計算的公式如下:

$$W = \Sigma P' T_2 \alpha$$

式中 $\Sigma P'$ ——電氣設備有效電力之和 (仟瓦);

T_2 ——設備工作年時 (小時);

α ——年平均負荷率 (根據各廠的調查, 可採用 0.7~0.75) ①。

① 為年平均負荷與年設備容量之比值。——譯者

表 A 各車間低壓電氣設備負荷的確定

車間名稱	機床及生產機械						泵及通風機				同歇	
	數量(台)	設備容量(仟瓦)	需要係數(K _c)	功率因數(cosφ)	負荷		數量(台)	設備容量(仟瓦)	需要係數(K _c)	功率因數(cosφ)	負荷	
					有效	無效					有效	無效
鑄鋼車間及鑄件清理車間	22	160	0.25	0.6	40	53	27	200	0.7	0.8	105	30
鑄壓車間	115	1200	0.25	0.6	300	400	35	250	0.7	0.8	131	54
全廠合計	257	3600	0.25	0.6	500	850	69	610	0.7	0.8	505	96
											1750	0.15

(續)

使用的吊車及電動機				鉗接變壓器及加熱器						動力設備及加熱設備的總負荷					照明		電力年消耗量 (仟瓦小時)	設備工作年時
功率因數 (cosφ)	負荷		數量 (台)	設備容量 (仟伏安)	需要係數 (K _c)	功率因數 (cosφ)	負荷		數量 (台)	設備容量 (仟瓦)	負荷		設備容量 (仟瓦)	負荷 (仟瓦)				
	有效 (仟瓦)	無效 (仟伏安)					有效 (仟瓦)	無效 (仟伏安)										
0.45	87		171	3	77	0.37	10	27	72	965	277	356	85				681,040,000	4630
0.45	91		178	18	570	0.37	74	196	207	2260	640	905	150				1202,310,000	4630
0.45	182		840	48	900	0.37	117	315	470	6860	1200	960	415				3156,610,000	4690

表 3 變壓器損耗

變壓器容量 (仟伏安)	有效損耗 (仟瓦)		無效損耗 (仟伏安)		變壓器容量 (仟伏安)	有效損耗 (仟瓦)		無效損耗 (仟伏安)	
	空載時	滿載時 銅損	空載時	滿載時 鐵損		空載時	滿載時 銅損	空載時	滿載時 鐵損
100	0.60	2.4	6.5	4.9	320	1.60	6.1	19.0	16.5
135	0.83	3.1	8.8	6.9	420	2.1	7.3	23.0	21.8
180	1.00	4.0	10.7	9.1	560	2.5	9.0	27.9	23.8
240	1.40	4.9	14.3	11.9	750	4.1	11.9	44.5	39.4
					1000	4.9	15.0	49.8	53.0

例：根據低壓幹線上的負荷及 560 仟伏安變壓器的損耗確定高壓幹線上的負荷：

	P (仟瓦)	Q (仟伏安)	$\cos\varphi$	$\tan\varphi$	P (仟伏安)
低壓幹線上的負荷	45	336	0.8	0.75	560
滿載時變壓器損耗	11.5	56.7	—	—	—
高壓幹線上的負荷	461.5	392.7	0.76	0.85	610

表 B 變電所負荷的確定及變壓器的選擇

變電所及車間名稱	負 荷		$\cos\varphi$	視在容量 (仟伏安)	變壓器數量 及 容 量 (仟伏安)
	有 效 (仟瓦)	無 效 (仟伏安)			
第一變電所					
鍛工車間	144	120			
熱處理車間	899	638			
模型車間	141	86			
合 計	1184	844			
變壓器損耗	36	187			
高壓幹線上的負荷	1220	1031	0.76	1600	$(1 \times 1000) +$ (1×750)
第十二變電所					
鑄鋼車間	630	560			
煤氣發生站	352	234			
合 計	982	794			
變壓器損耗	32	168			
高壓幹線上的負荷	1014	962	0.72	1430	2×750

註 1. 最後三欄($\cos\varphi$ 、視在容量和變壓器數量及容量)僅限於在高壓項內填寫。

2. 變壓器損耗採用表 3。

表B 發電廠幹線上負荷的確定(6.3或10.5仟伏)

變電所及配電設備名稱	6.3或10.5仟伏幹線上的負荷		cosφ
	有效(仟瓦)	無效(仟伏安)	
第一變電所*			
變壓器	1220	1031	0.76
鑄鋼車間變電所*			
變壓器	1014	960	0.72
電爐 ДЧН-1.5 型	770	460	0.85
ДЧН-5 型	1820	1100	0.85
變電所負荷合計	3604	2520	
空氣壓縮機室			
500仟伏安同期電動機	400	—300	0.8(超前)
250仟伏安非同期電動機	200	150	0.8
空氣壓縮機室負荷合計	600	—150	
第二變電所*			
變壓器	1053	923	0.73
水銀整流器	500	250	0.90
第二變電所負荷合計	1553	1173	
全廠總計	16,970	13,850	—
同上,並計入高壓饋電線的損耗	17,470	14,040	
工人村	600	480	
由供熱發電廠供電的其他企業	1200	1000	
供熱發電廠全部負荷	19,270	15,520	
同上,並計入最大參差係數			
$\beta=0.85$ }	16,400	14,700	
$\gamma=0.95$ }			
供熱發電廠廠用電	1150	920	
供熱發電廠幹線上的負荷	17,550	15,620	0.74
視在容量	23,600仟伏安		
年發電量	84,000,000仟瓦小時		

* 關於變電所的負荷資料取自表B。

工廠各類負荷電力年消耗量計算的公式見表1。各類負荷的計算順序及其結果則列入表A、B、B內,該三表可分別單獨編製,以供建設的第一期和第二期使用。表B為確定供電設備容量時所必需的資料。如係

由區域變電所供電時，這些資料一般已足夠應用。但如由中央發電廠和供熱發電廠供電時，則須根據工作班數計算負荷和繪製夏季和冬季的晝夜負荷曲線，並按負荷曲線來選擇電廠發電機組的容量。

工廠電力系統一次電壓的選擇

爲了節省銅，工廠電力系統應在技術上許可及經濟上合理的條件下，選擇最高的電壓。

實際上，所採用的一次電壓，有 35、10.5 及 6.3 仟伏三種（表 4）。採用 35 仟伏電壓是否有利，需根據各種方案的技術經濟進行比較。在 10.5 仟伏及 6.3 仟伏兩種電壓中，在工廠沒有 6.3 仟伏的電氣設備（例如巨型電動機），或安裝 10/6 仟伏變壓器來供給 6.3 仟伏電壓的電氣設備不經濟，及在當地電力系統之變電所現有電壓或電廠發電機電壓許可的條件下，採用 10.5 仟伏電壓。容量在 6 兆瓦或 6 兆瓦以上的透平發電機，其工作電壓爲 6.3 和 10.5 仟伏。採用 6.3 及 10.5 仟伏電壓時，每一方案應按投資、電力損耗及銅的需要量等來進行經濟比較。

表 4 公稱電壓（根據 OCT 5155 及 OCT 4760）

公稱工作電壓				公 稱 端 電 壓			
直 流	三 相 交 流 50 週 波		單 相 交 流 50 週 波	發 電 機		三相交流變壓器線電壓 50 週 波	
	線電壓	相電壓		直 流	線 電 壓 三相交流 50 週 波	一次線捲	二次線捲
12	—	—	12	—	—	—	—
24	—	—	36	—	—	—	—
110	—	—	—	115	—	—	—
—	127	—	—	—	—	—	133
220	220	127	—	230	230	220	230
—	380	220	—	—	400	380	400
440	—	—	—	460	—	—	—
—	500	—	—	—	525	500	525
—	3000	—	—	—	3150	3000~3150	3150~3300
—	6000	—	—	—	6300	6000~6300	6300~6600
—	10,000	—	—	—	10,500	10,000 ~10,500	10,500 ~11,000

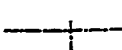
計算金屬的消耗量時，可採用下列等價量進行比較：1 公斤鉛相當於 0.2 公斤銅，1 公斤鉛（作電纜保護層用）相當於 0.4 公斤銅，1 公斤變壓器的有效鐵心相當於 0.286 公斤銅，1 公斤型鋼相當於 0.1 公斤銅。上述比較均以銅為基礎進行之〔5〕。

廠外電力連絡線

工廠由電力系統供電時，可用 35 或 110 仟伏送電線或用電壓為 6.3 或 10.5 仟伏的發電機饋電線，作為對外電力連絡線。

當電壓為 35 及 110 仟伏時，須經變電所將電壓降為 6.3 或 10.5 仟伏；降壓變電所通常設於室外，而 6.3 仟伏（或 10.5 仟伏）之配電設備則設在室內。

圖 1、2、3、4 為二回路終端連絡變電所接線圖；其圖例與圖 5～14 採用的圖例相同，見下表：

	發電機		幹線
	變壓器		電纜頭
	電抗器		刀形開關
	油斷路器		熔斷器
	隔離開關		接地線
	自動空氣斷路器		接地

電力連絡線極短而變壓器和線路的保護裝置有可能設在供電變電所內時，可採用圖 1 的接線圖。

如用快速差動或氣體保護裝置來保護變壓器時，可採用圖 2 的接線圖。

費用昂貴而複雜的圖 3、4 適用於長距離連絡線，此種接線方式在運轉中異常靈活並極方便。

工廠有自用發電廠時，與電力系統相聯接的連絡線在下列情況使用之：a) 檢修或大容量發電機因故障而停止供電，及發電廠間相互調節電力時使用之；其聯絡變電所及連絡線的容量，應能保證工廠用電

(應考慮變壓器過負荷和限制不重要設備容量的可能性)；b) 由於工廠電力負荷之變動，及按熱力曲線運轉之供熱發電廠內之機組（特別是背壓式透平機）運轉情況變更時，可將工廠發電廠剩餘之電力輸送至電力系統；c) 電弧爐、壓延機等用的電動機處於尖頭負荷而其工廠發電廠的容量不足時，可由

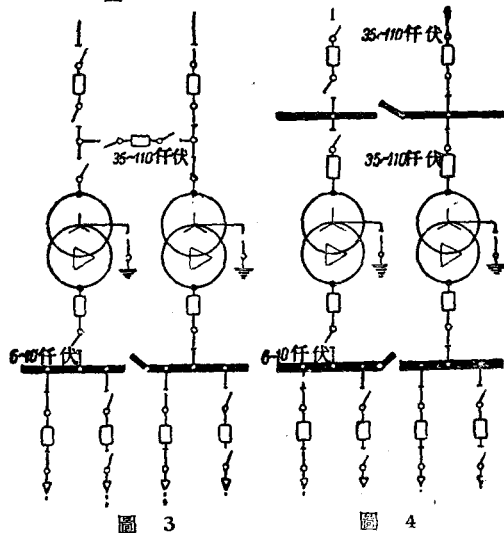
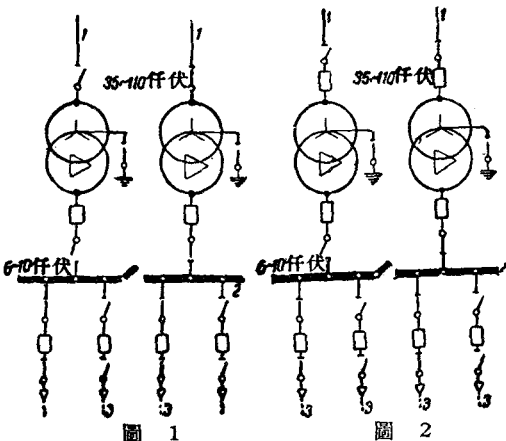


圖1~4 二回路終端聯絡變電所接線圖。

電力系統輸入電力。

有二回路或三回路架空送電線（電壓為 35 仟伏）的中型（10~15 兆伏安）露天變電所所佔的面積為：露天部分約 3000~4000 公尺²；室內部分（6.3 或 10.5 仟伏配電室）約 500 公尺²左右。如果工廠有自用中央發電廠或供熱發電廠時，應將降壓變電所的 6.3 或 10.5 仟伏配電設備與工廠發電廠相聯接，始為合理。6.3 或 10.5 仟伏出線，大部分均採用電纜線。在變電所內必須築有通路、雨水排水溝及消火水道。如變壓器的容量為 5600 仟伏安或更大時，則需敷設鐵路。露天變電所並須設有避雷裝置。

如金屬材料不足時，35 和 110 仟伏架空送電線可架設於木桿上。為了減少 6.3、10.5 仟伏的線路，廠區進線最好採用高壓進線（глубокий

表 5 根據送電容量確定之架空送電線的最大長度

（適用於鋼、鋁及銅線）

（當電壓損失 $\Delta u = 5\%$ 及 $\cos \varphi = 0.85$ 時）

導 線	架空送電線的最大長度(仟公尺),當送電容量(仟伏安)爲:						導 線	架空送電線的最大長度(公尺),當送電容量(仟伏安)爲:			
	200	600	1000	2000	3000	4000		3000	5000	10,000	15,000
	工作電壓 6000 伏							工作電壓 35,000 伏			
鋼線,其截面爲							鋼線,其截面爲				
50 公厘 ²	3.0	0.8	0.5	—	—	—	35 公厘 ²	3.7	2.3	—	—
95 公厘 ²	5.5	1.7	1	—	—	—	50 公厘 ²	5.2	3.1	—	—
鋼線直徑爲 5 公厘	0.6	—	—	—	—	—	95 公厘 ²	11.5	6.6	—	—
鋁線,其截面爲:							鋼心鋁線,其截面爲				
25 公厘 ²	7	2.4	1.4	—	—	—	35 公厘 ²	21	13	6.3	—
50 公厘 ²	12	3.9	2.3	1.2	—	—	70 公厘 ²	35	21	10.3	6.9
120 公厘 ²	23	8	4.5	2.3	1.5	—	120 公厘 ²	48	29	14	9.5
銅線,其截面爲:							鋼線,其截面爲:				
16 公厘 ²	8	2.5	1.5	—	—	—	25 公厘 ²	24	14	7.1	—
35 公厘 ²	14	4.6	2.8	1.4	—	—	50 公厘 ²	37	23	11.2	7.5
50 公厘 ²	18	7	3.6	1.8	1.2	—	95 公厘 ²	53	32	15.9	10.6
95 公厘 ²	26	8.8	5.3	2.6	1.8	1.3					