

农村小型水电站訓練班

电 工 讲 义

福建省水利电力厅水电訓練班編

水利电力出版社

教育部審定 全國各級中學教科書

電工講義

教育部審定 全國各級中學教科書

商務印書館出版

內 容 提 要

本講義內容精簡、實用，比較系統地論述了農村小型水電站電氣部分的設計，本着理論密切結合實際的精神，第一章首先介紹了電力系統的基本概念與原理；第二章着重地介紹了選擇小型水電站發電設備的方法和有關資料；第三章具體地介紹了農村電力網中高壓輸電綫路和低壓配電綫路簡單設計的方法步驟和有關設計所需的資料。

本書既可作為農村水電技術短期訓練班的講義，同時也可作為農村水電技術人員在工作中的參考。

農村小型水電站訓練班

電 工 講 義

福建省水利電力廳水電訓練班編

*

1199S313

水利電力出版社出版(北京西郊科舉路二里溝)

北京市書刊出版業營業許可証出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

850×1168 $\frac{1}{2}$ 開本 * 2印張 * 45千字

1958年9月北京第1版

1958年9月北京第1次印刷(0001—26,000冊)

統一書號: T15143·168 定價(第9類)0.30元

目 錄

第一章 電力系統的基本概念	2
1-1 概述	2
1-2 發電機的基本原理	2
1-3 變壓器的基本原理	3
1-4 歐姆定律與直、交流電路	4
1-5 電動機的基本原理	5
1-6 負荷曲線	6
第二章 農村水電站發電設備的選擇	7
2-1 發電機的選擇	7
2-2 配電盤與饋電綫的設計選擇	10
2-3 電氣主結綫的選擇	11
第三章 農村電力網的設計	15
3-1 輸電電壓的選擇	15
3-2 變壓器的選擇	15
3-3 導綫的計算	16
3-4 各種絕緣子的選擇	36
3-5 架空綫路的電杆(支架)與橫担支撐	38
3-6 架空綫路各種間隔的一般尺寸	47
3-7 導綫的安裝表	49
3-8 防雷設備的選擇	57
3-9 接地裝置的設計	59

第一章 电力系统的基本概念

1-1 概 述

电力系统是发电、变电、输电、配电和用电的概括总称（如图1所示），这也是电力生产中一个完整系统的生产过程。在整个电力生产过程中，能的变换就是首先依靠发电机把机械能变为电能，然后又由升高变压器把低电压的电能变为高电压的电能，并通过输电线路把电能输送到远地去，然后再经过降低变压器把高电压的电能再变成低电压的电能，把电流送给电动机或其他各种电器，使之把电能转变为机械能、光能或热能，应用到工农业和交通运输业等各种生产上去。电力的基本优点，是能够把能量进行

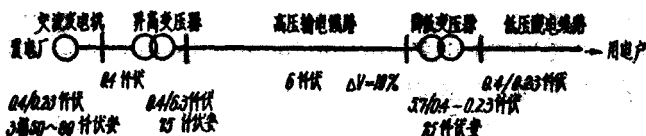


图1 一个简单的农村电力系统示意图

远距离的输送来适应各种生产的需要；不仅如此，有了电力还可以使各种生产电气化和自动化，从而使社会生产力能够高度的发展。

1-2 发电机的基本原理

发电机是一种把机械能变为电能的机械。发电的基本原理就是利用电磁感应使线圈在磁场中转动，因导线切割磁力线而在导线中即产

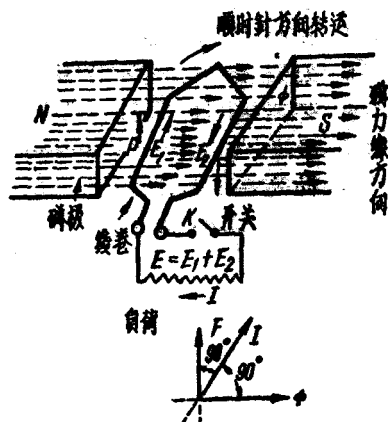


图2 发电机基本原理简单示意图

生感应电势 E (如图 2 所示)。并且这感应电势 E_1 或 E_2 的方向, 磁力线 Φ 的方向和导线 F 的运动方向, 三者具有一定的相互关系; 这可以用右手来表示, 大拇指代表导线运动方向, 食指代表磁力线方向, 中指代表感应电势的方向, 这就是所谓右手定则。当开关 K 合上时, 即有电流 I 产生。但若开关 K 为开路时, 虽然有电势 E , 但也不能有电流存在。

$$\text{三相交流发电机的功率 } P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \varphi \times \frac{1}{1,000} \text{ 瓩。}$$

式中 V_L —— 线电压(伏);

I_L —— 线电流(安);

$\cos \varphi$ —— 功率因数。

1-3 变压器的基本原理

变压器是一种把某一电压的电能为另一电压的电能的电器, 这种电压的升高或降低的基本原理是楞次定律。

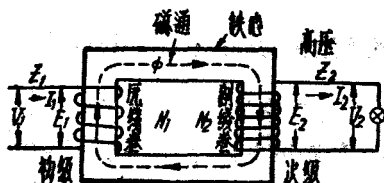


图3 单相变压器的示意图

变压器的简单构成如图 3 所示, 变压器初级和次级的电压是与初级、次级的线圈匝数成正比, 但初级和次级的电流是与线圈匝数成反比。

设: E_1 —— 为原线圈的电势(初级);

E_2 —— 为副线圈的电势(次级);

N_1 —— 为原线圈的匝数;

N_2 —— 为副线圈的匝数;

$\cos \varphi_1$ —— 为电源的功率因数;

$\cos \varphi_2$ —— 为负荷的功率因数;

K —— 变压比;

P = 容量或功率。

$$\text{則} \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = K \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$P = E_1 I_1 = E_2 I_2 \quad \text{或} \quad E_1 I_1 \cos \varphi_1 = E_2 I_2 \cos \varphi_2$$

1.4 欧姆定律与直、交流电路

欧姆定律是电学中的最基本的定律之一，这个定律在各种电路的计算中是经常要用到的，因此，必须熟悉它。所谓欧姆定律，简单的说，就是一个闭合的电路接在电源上时，其通过该电路的电流是与电源的电压成正比而与该电路内的总电阻成反比。

(1) 在直流电路中(如图4所示)

設： V ——为电源电压(伏)；

R ——为电路的总电阻(欧)；

I ——为通过电路的电流

(安)。



图4

则欧姆定律的公式：
$$I = \frac{V}{R}$$

(2) 在交流电路中(如图5所示)，线路的电压降 ΔV 是通过线路的线电流 I_L 与线路的全部阻抗 Z_L 的相乘积，即

$$\Delta V = I_L Z_L$$

所以
$$I_L = \frac{\Delta V}{Z_L} = \frac{V_1 - V_2}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$$

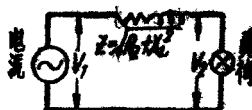


图5 单相交流电路的线路阻抗



图6 单相交流电路的总阻抗

(3) 在交流电路中(如图5所示)，若将一闭合的电路阻抗 Z 接到一交流电源 V_L 上时，在此电路中即有交流电流 I_L 通过，根据欧姆定律。则

$$I_L = \frac{V_L}{Z} = \frac{V_L}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_1 + X_2)^2}}$$

式中 X_L 为感抗；当 $f=50$ 时， $X_L = 2\pi fL = 314L$ ；其中 L 为电感(亨)。

(4) 三相交流电机中的 Y 形与 Δ 形接法:

当交流发电机的三相绕组接成 Y 形时(如图 7 所示),其线电流 I_L 等于相电流 I_ϕ 、但其线电压 V_L 等于相电压 V_ϕ 的 $\sqrt{3}$ 倍,即

$$I_L = I_\phi$$

$$V_L = \sqrt{3} V_\phi = 1.73 V_\phi$$

Y 形的三相总功率 $P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \varphi$

当交流发电机的三相绕组接成 Δ 形时(如图 8 所示),其线电压 V_L 等于 V_ϕ , 但其线电流 I_L 等于相电流 I_ϕ 的 $\sqrt{3}$ 倍,即

$$V_L = V_\phi$$

$$I_L = \sqrt{3} I_\phi = 1.73 I_\phi$$

Δ 形的三相总功率 $P = 3 V_\phi I_\phi \cos \varphi = \sqrt{3} V_L I_L \cos \varphi$, 式中 $\cos \varphi$, 为功率因数(它是线电压与线电流两向量间角度的余弦)。

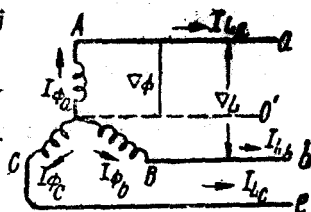


图7 三相四线 Y 形接法

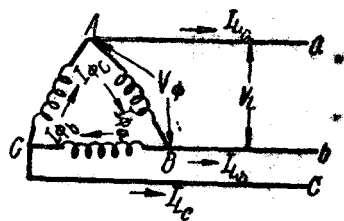


图8 三相三绕组 Δ 形接法

1-5 电动机的基本原理

电动机是一种把电能变为机械能的机械,其电动的原理是由于载流(I)的导体在磁场(Φ)中,因电磁力的作用而使导体向一定的方向运动,这叫电动机的原理。并且三者间有一定相互关系,以左手来表示,大拇指代表导体运动的方向,食指代表磁力线的方向,中指代

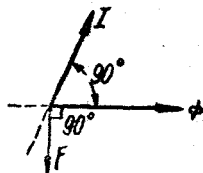
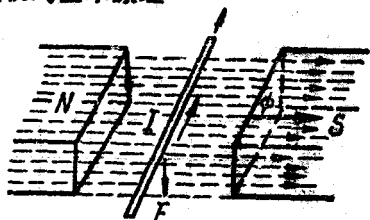


图9 电动机的基本原理示意图

表通入导线的电流方向，这所谓左手定则（如图9）。

$$\text{三相感应电动机的功率 } P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \varphi \times \frac{1}{1,000} \text{ 瓩}$$

$$\text{或 } P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \varphi \times \frac{1}{1,000} \times 1.36 \text{ 馬力。}$$

1-6 負荷曲綫

在建設一个小型水电站前，必須对供电区域的用电負荷情况进行詳細調查，加以分析研究編制经济上合理的水电站运行負荷曲綫，作为設計水电站选择发电机、变压器容量与机組的依据之一。負荷曲綫是以横坐标代表時間，縱坐标代表負荷(瓩)，它分为日、月、年負荷曲綫，其中日負荷曲綫的时间單位为小时，月負荷曲綫的时间單位为日，年負荷曲綫的时间單位为月。日負荷曲綫与縱横坐标間的面积是代表該時間內的发电量或用电量(度)。

今举出三种日負荷曲綫图(如图10、11及12所示)。

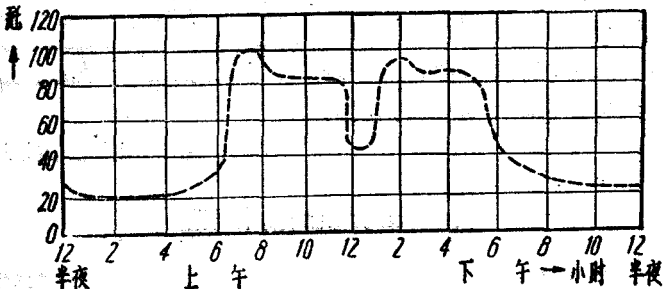


图10 工业厂的电力負荷曲綫

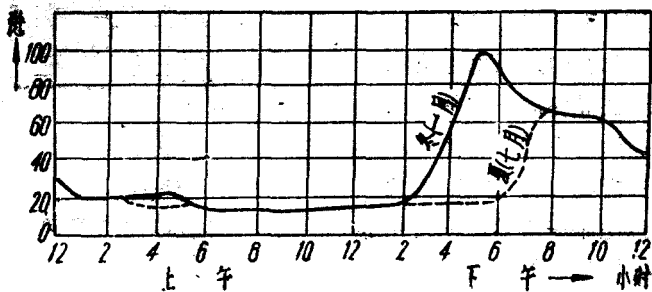


图11 城镇住宅区电燈負荷曲綫

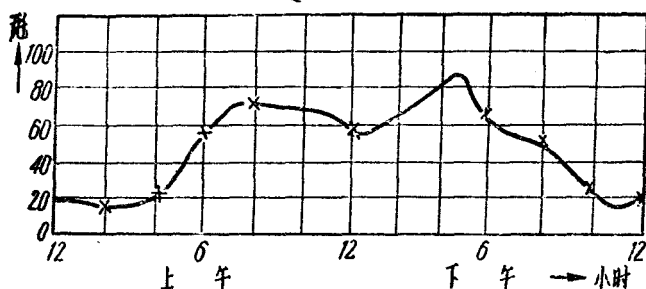


图12 水电站供电30%电燈負荷及70%电力負荷时的冬季負荷曲綫

第二章 農村水电站發電設備的選擇

2-1 發電機的選擇

選擇發電機的几个原則：

(1) 容量的決定 一般發電機的容量主要應根據充分利用水能原則與負荷曲綫來選擇。

設水頭 H (公尺)，流量 Q (公方/秒)，水輪機效率 η_a (一般為0.7—0.85)，傳動帶效率 η_b (一般為0.94—0.98)，發電機效率 η_g (一般為0.85—0.95)。

若間接傳動時(即水輪機與發電機不同軸)，則

$$\text{發電機容量(瓩)} P = 13.33QH\eta_a\eta_b\eta_g \times 0.736.$$

若直接傳動時(即水輪機與發電機同軸)，則

$$\text{發電機容量(瓩)} P = 13.33QH\eta_a\eta_g \times 0.736.$$

上式中的 $13.33QH\eta_a$ 即為水輪機的出力(馬力)，故若已知水輪機的出力時，則可以直接代入上式即可。

一般傳動設備的效率：

- (A) 平型皮帶的效率為0.95—0.97 其傳動功率為100瓩以下；
- (B) 三角皮帶的效率為0.97—0.93 其傳動功率為100瓩以下；
- (B) 圓錐齒輪的效率為0.90—0.91 其傳動功率為150瓩以下。

表 1

水 輪 機 發 電

样 板 型 号	采用这种样板之水轮机参数			水轮机设计出力, 设计流量, 水轮机转速, 发电机容量, 发电机转速	水		
	动轮直 径 D (公厘)	比 速 n_s	$m = \frac{d}{D}$		1.5	2.0	2.5
1	300	300	0.447	N_p 馬力	1.69	2.60	3.65
Q 公升/秒				113	130	146	
n_T 轉/分				382	441	495	
N 瓩				1.00	1.70	3	
4 叶				n_r 轉/分	1500	1500	1500
2	400	400	0.447	N_p	3.66	5.64	7.90
Q				244	282	315	
n_T				348	402	450	
N				3	3	5.00	
4 叶				n_r	1500	1500	1500
3	500	400	0.447	N_p	5.79	8.80	12.4
Q				381	438	494	
n_T				278	320	360	
N				3	5	8.00	
4 叶				n_r	1500	1500	1500
4	600	400	0.447	N_p	8.25	12.7	17.7
Q				548	633	709	
n_T				232	268	300	
N				5	8.00	12.0	
4 叶				n_r	1500	1500	1500
5	700	400	0.447	N_p	11.0	17.3	24.1
Q				747	864	966	
n_T				198	230	257	
N				8	12.0	16	
2 叶				n_r	1500	1500	1500
6	800	600	0.300	N_p	18.8	29.0	40.7
Q				1265	1460	1640	
n_T				228	262	293	
N				12.0	17	24	
2 叶				n_r	1500	1000	1000
7	1000	600	0.300	N_p	29.7	45.8	63.8
Q				1480	2285	2560	
n_T				181	209	234	
N				20.0	30	40.0	
2 叶				n_r	1000	1000	1500

机容量轉數選擇表

头 H (公尺)							輪 叶 拼 块 数	板 厚 (公厘)	主 軸 直 徑 (公厘)
3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0			
4.80	6.05	7.36	8.80	10.3	11.8	13.6	3	35	45
169	172	184	165	206	216	225			
541	585	624	660	697	732	765			
3.2	3	5	5	5	8	8			
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			
10.4	13.0	15.9	19.1	22.4	25.9	29.4	3	40	50
345	372	398	423	445	466	488			
492	532	567	602	636	665	695			
5	8	10	12.0	12	15	20.0			
1500	1500	1500	1500	1500	1000	1000			
16.2	20.4	24.9	29.8	35.1	40.2	45.8	3	45	65
539	582	622	660	696	730	762			
394	475	455	484	509	534	557			
10	12	15	20.0	24	24	28.0			
1500	1500	1500	1000	1000	1000	1000			
23.3	29.4	35.8	42.7	50.0	57.7	66.0	4	45	70
776	839	896	950	1005	1050	1100			
328	354	379	402	424	444	464			
16	20.0	20	28.0	30	40.0	40			
1500	1000	1500	1000	1000	1000	1000			
31.7	39.9	48.0	57.0	67.2	77.2	88.2	4	45	90
1058	1140	1220	1295	1370	1430	1496			
282	304	325	345	346	382	398			
20.0	24	30	40.0	48.0	55	60			
1000	1000	1500	1500	1000	750	1000			
53.5	67.5	82.5	98.6	116.0	133	150	5-6	45	100
1790	1980	2060	2165	2310	2430	2530			
322	316	370	393	415	435	455			
30	40	48	64.0	75	84	100			
1500	1000	1000	1000	750	1000	600			
18.0	106.5	129.5	155.0				6	50	110
2800	3025	3230	3430						
256	277	296	314						
55	64	84	100						
1000	750	1000	600						

(2) 同期轉速的選擇 當水輪機和發電機不同軸運行時，發電機的轉速不要求與水輪機相同，但若發電機選用與水輪機同軸

運行時，則發電機的同期轉速 $(n = \frac{60f}{P})$ ，式中 $f = 50 \sim$ ， $P =$ 磁

極個數) 必須與水輪機相同。

(3) 臥式與立式的選擇 當水輪機為立軸，出力在 50 馬力以下水輪機與發電機不同軸運行者，其發電機一般採用臥式，以半交叉皮帶傳動。但也可以選用立式發電機以三角皮帶傳動，後者應用較少。

當水輪機為立軸，出力在 50—250 馬力者，其發電機應選擇為立式，可以用三角皮帶傳動或同軸傳動。

當水輪機為橫軸，則發電機應採用臥式，而不應採用立式的，唯出力在 100 馬力以下者，一般不同軸，應用三角皮帶或平皮帶來傳動(馬力較大者採用前者為宜)，但若有與水輪機同轉速的發電機(臥式)時也可以採用同軸運行；再者，若水輪機出力在 100 馬力以上者，最好是同軸(臥式)可以減去傳動的功率損耗，如果發電機與水輪機轉速不一致時，則也可以不同軸，用三角皮帶傳動即可，而這兩者相比，則同軸為佳。發電機的轉向應與水輪機配合。

(4) 電壓、頻率及功率因數的選擇 農村水電站的發電機的電壓，根據國家電機標準系列的产品和考慮運行操作的安全，我們認為原則上應採用低壓 400/230V 的交流發電機，但各地現有的非標準系列舊式發電機，當然也可加以利用，以後逐步更換。至於頻率以選擇國家標準 50 周波/秒為宜，功率因數 $\cos \varphi = 0.8$ 。

根據以上原則選擇的發電機是合乎目前農村水電站的實際情況的，同時也是比較合理的。

2-2 配電盤與饋電櫃的設計選擇

配電盤(也叫配電屏)是一個電站的神經中樞，它不但控制和監視發電機的運行情況，而且可以保護發電機使之避免發生各種故障。水電站的電力向外輸送，必須經過配電盤來加以控制，如

果配电盤出了故障或者配备残缺不齐，則不但会直接影响送电，而且也有可能使发电机引起意外事故，所以設計选择配电屏也是发电设备設計中的一个重要部分。

一般16瓩以下的电站，其配电屏只需配备 $\Theta 30$ 型0—500V交流电压表一只，换相开关1只， $\Theta 30$ 型交流电流表1只(或3只，刻度0~30A或0~50A，視功率大小决定)，M310型直流电流表1只，磁場变阻器1只，三相閘刀开关1只就可以了。但10—16瓩的电站也可以採用上海华通开关厂出品的华700型小型开关箱。至于20瓩以上的电站則可以採用ШУП-60P型、ШУП-105P型、707型的开关台(即配电屏)，若已知发电机容量时，我們即可以从表2中选出配电屏来。例如：某水电站选用64瓩三相交流发电机一台，我們从表2即找得該站的配电盤是ШУП-105P型开关台。

饋电綫(发电机和配电屏的出綫)的选择，首先应計算額定饋电电流 I_L ，其公式为：

$$I_L = \frac{P \times 1,000}{1.73 V_L \cos \varphi} \text{ 安}$$

式中 P ——为发电机的容量(瓩)；

V_L ——为发电机的綫电压(伏)；

$\cos \varphi$ ——为发电机的功率因数(一般为0.8)。

求出綫电流后，即可根据額定电压去找橡絕緣电綫的安全負荷电流表查出相当的电綫来，但我們应选择安全电流为額定电流的1.5—2倍的橡皮絕緣綫，才能保証当外电路发生短路故障时的安全。为了方便起見，若已知发电机容量，我們可以直接从表2查得所需要的饋电綫。

例如，已知某水电站的一台交流发电机为64瓩，从表2即可查到該发电机和配电屏的引出綫为ПP型500伏銅蕊50平方公厘的編織橡皮絕緣綫，或者采用AПP型500伏銅蕊70平方公厘的單蕊編織橡皮絕緣綫。

2-3 电气主結綫的选择

电气主結綫图是水力发电站电气部分設計的最主要項目之

表 2

材料水電站中配電盤(控制屏)及饋電線的選擇表

三相交流發電機		配電		電盤		饋電線(發電機和配電屏出綫)	
容量(瓩)	電壓(伏)	型號	規格	廠	家	IIP-500 伏	AIP-500 伏
3	400/230	5.42	②-30 型交流電壓表 1 只	自	制	1.00 平方公厘, 1/1.13	—
5	400/230	9.03	②-30 型交流電流表 1-3 只 M 340 型直讀電流表 1 個 變阻器及三相開關各 1 個	自	制	1.50 平方公厘, 1/1.37	—
8	400/230	14.40	單相, 華 700 型小型開關	自	制	4.00 平方公厘, 1/2.24	6 平方公厘, 1/2.73
10	400/230	18.10	單相, 華 700 型小型開關	上海	華通	4.00 平方公厘, 1/2.24	6 平方公厘, 1/2.73
12	400/230	21.70	單相, 華 700 型小型開關	上海	華通	6.00 平方公厘, 1/2.73	10 平方公厘, 7/1.33
15	400/230	27.10	單相, 華 700 型小型開關	上海	華通	10.00 平方公厘, 7/1.33	16 平方公厘, 7/1.68
16	400/230	28.90	單相, 華 700 型小型開關	上海	華通	10.00 平方公厘, 7/1.33	16 平方公厘, 7/1.68
17	400/230	30.70	單相, 華 700 型小型開關	上海	華通	10.00 平方公厘, 7/1.33	16 平方公厘, 7/1.68
20	400/230	36.10	單相, IIIY II-60P 型開關	上海	華通	16.00 平方公厘, 7/1.68	25 平方公厘, 7/2.11
24	400/230	43.40	單相, IIIY II-60P 型開關	上海	華通	16.00 平方公厘, 7/1.68	25 平方公厘, 7/2.11
28	400/230	50.60	單相, IIIY II-60P 型開關	上海	華通	25.00 平方公厘, 7/2.11	35 平方公厘, 7/2.49
30	400/230	54.20	單相, IIIY II-60P 型開關	上海	華通	25.00 平方公厘, 7/2.11	35 平方公厘, 7/2.49
40	400/230	72.40	單相, IIIY II-105P 型開關	上海	華通	35.00 平方公厘, 7/2.49	50 平方公厘, 19/1.81
48	400/230	87.00	單相, IIIY II-105P 型開關	上海	華通	35.00 平方公厘, 7/2.49	50 平方公厘, 19/1.81
56	400/230	101.00	單相, IIIY II-105P 型開關	上海	華通	35.00 平方公厘, 7/2.49	50 平方公厘, 19/1.81
60	400/230	108.50	單相, IIIY II-105P 型開關	上海	華通	35.00 平方公厘, 7/2.49	50 平方公厘, 19/1.81
64	400/230	116.00	單相, IIIY II-105P 型開關	上海	華通	50.00 平方公厘, 19/1.81	70 平方公厘, 19/2.14
75	400/230	135.50	單相, IIIY II-105P 型開關	上海	華通	50.00 平方公厘, 19/1.81	70 平方公厘, 19/2.14
84	400/230	152.00	單相, IIIY II-105P 型開關	上海	華通	70.00 平方公厘, 19/2.14	95 平方公厘, 19/2.49
96	400/230	174.00	單相, 華 707 型開關	上海	華通	70.00 平方公厘, 19/2.14	95 平方公厘, 19/2.49
100	400/230	181.00	單相, 華 707 型開關	上海	華通	70.00 平方公厘, 19/2.14	95 平方公厘, 19/2.49
116	400/230	210.00	單相, 華 707 型開關	上海	華通	95.00 平方公厘, 19/2.49	120 平方公厘, 37/2.01
125	400/230	226.00	單相, 華 707 型開關	上海	華通	95.00 平方公厘, 19/2.49	120 平方公厘, 37/2.01
136	400/230	246.00	單相, 華 707 型開關	上海	華通	120.00 平方公厘, 37/2.01	150 平方公厘, 37/2.24
160	400/230	289.00	單相, 華 707 型開關	上海	華通	120.00 平方公厘, 37/2.01	150 平方公厘, 37/2.24
200	400/230	361.00	單相, 華 707 型開關	上海	華通	150.00 平方公厘, 37/2.24	185 平方公厘, 37/2.49
						185.00 平方公厘, 37/2.49	240 平方公厘, 61/2.21

一，它決定水力發電站的全部電氣裝置。只有正確地選擇電氣結綫圖，才有可能合理地管理電氣設備。下面舉出兩個例子，一個是50千伏安單機組水電站的電氣結綫圖(如圖14所示)，另一個為90千伏安單機組水力發電站電氣結綫圖(如圖13所示)。

表3甲 各種熔斷保險絲的熔斷電流表

熔斷電流 (安)	錫		含 金 錫		鉛	
	直 徑 D (吋)	英 規 (S.W.G.)	D (吋)	S.W.G.	D (吋)	S.W.G.
1	0.0072	37	0.0083	35	0.0081	35
2	0.0113	31	0.0132	29	0.0128	30
3	0.0149	28	0.0173	27	0.0168	27
5	0.0210	25	0.0243	23	0.0236	23
10	0.0334	21	0.0386	19	0.0375	20
15	0.0437	19	0.0506	18	0.0491	18
20	0.0529	17	0.0613	16	0.0595	17
25	0.0614	16	0.0711	15	0.0690	15
30	0.0694	15	0.0803	14	0.0779	14
35	0.0769	14	0.0890	13	0.0864	13
40	0.0840	14	0.0973	13	0.0944	13
45	0.0909	13	0.1052	12	0.1021	12
50	0.0975	13	0.1129	11	0.1095	12
60	0.1101	11	0.1275	10	0.1237	10
70	0.1220	10	0.1413	9	0.1371	9
80	0.1334	10	0.1544	8	0.1499	9
90	0.1443	9	0.1611	8	0.1621	8
100	0.1548	8	0.1792	7	0.1739	7
120	0.1748	7	0.2024	6	0.1964	6

注：1. 照明負荷的保險絲，其熔斷電流選用負荷電流的1.05—1.10倍。

2. 動力負荷的保險絲，其熔斷電流選用負荷電流的1.20—1.50倍。

表3乙 單芯鉛包、油浸紙絕緣電力電纜、外塗瀝青CA型外徑及重量

纜 標稱截面 (平方公厘)	額 定 電 壓					
	3 千 伏	6 千 伏	10 千 伏	3 千 伏	6 千 伏	10 千 伏
	電 纜 外 徑 (公厘)			電 纜 重 量 (公斤/公里)		
4.0	12.5	—	—	521	—	—
6.0	13.0	—	—	569	—	—
10.0	13.8	16.8	—	654	882	—
16.0	14.8	17.8	20.4	770	1,005	1,228
25.0	16.6	19.6	22.4	969	1,217	1,524
35.0	17.8	20.8	23.6	1,133	1,392	1,711
50.0	19.4	22.6	25.2	1,371	1,714	1,977
70.0	21.0	24.2	28.0	1,651	2,011	2,454
95.0	23.0	26.0	29.8	2,062	2,370	2,838

表3丙 敷設在空氣中的單芯CA型電纜，
當溫度在 $+25^{\circ}\text{C}$ 時的允許負載電流(安)

纜 標稱截面 (平方公厘)	額 定 電 壓		
	3 千 伏	6 千 伏	10 千 伏
	電纜芯線的允許最高溫度($^{\circ}\text{C}$)		
	80	65	60
4.0	35	—	—
6.0	45	—	—
10.0	60	54	53
16.0	80	67	66
25.0	105	90	90
35.0	125	110	105
50.0	155	145	135
70.0	200	175	170
95.0	245	215	200