

# 工厂电气设计手册

GONGCHANG DIANQI SHEJI SHOUC

上 册

1971

## 第四章 厂区电力线路

### 4-1 概 述

本章内容以满足厂区 10 千伏及以下电力线路设计为主,同时也考虑了确定厂外供电电源线路方案和选厂的需要。

在进行线路设计时,要遵循伟大领袖毛主席的“**备战、备荒、为人民**”的教导,从战备的观点出发,坚决贯彻勤俭办一切事业、工业支援农业等方针和以铝代铜、节约木材等技术政策。

在我国当前的中压电力网中,3 千伏电压已被淘汰,6 千伏电压因供有 6 千伏高压用电设备的部门等原因还在使用外,广泛使用 10 千伏的电压等级。一般中、小型工业企业应首先考虑使用 10 千伏供电,大型工业企业还采用 35 千伏供电,35/0.4 千伏一次降压的供电系统在部分中、小型工业企业中也有采用。对一个具体项目来说,使用电压往往由附近的电源电压所决定,但还要根据项目用电要求,离电力网的远近及电力网的负荷运行情况和规划来考虑,并与当地供电部门共同商量决定。

近年来,全国许多地方都在大力推广“四合一”环形供电的社会主义大协作的供电系统,它改变过去“一家一摊”,“各拉专线”的现象,在供电上实行社会主义大协作,充分发挥电力设备的作用。我们应热情支持这一新生事物,并结合具体情况,贯彻这个精神。

在山区新建的项目,绝大部分均采用架空线路。它具有比电缆线路经济、施工维修方便、当发生故障时能迅速的排除及受地形影响较小等优点。个别处(如线路过多、架空敷设有困难或有特殊要求等原因和援外项目)可根据具体情况决定是否采用电缆线路。

[4-1]

对于导线的选择，铜是重要的战略物资，我们必须坚决贯彻以铝代铜的政策，在国内设计中不应采用铜绞线和铜芯电力电缆，而采用铝绞线、钢芯铝绞线和铝芯电力电缆。在厂区 10 千伏及以下的架空线路中，一般采用 LJ 型铝绞线。导线截面的选择详见以下各节。导线截面的选择要适当考虑用电负荷发展的可能。

对于线路机械计算方面，由于普遍采用钢筋混凝土电杆，所以在一般厂区 10 千伏及以下线路可根据现场施工、运行的经验和有关表格数据进行设计，不必进行计算。当气象条件较复杂和杆距较大、线路多且截面大以及需求导线弧垂时才予计算。在进行机械计算前，必须加强调查研究，向当地的供电部门和施工单位的工人、贫下中农学习，并向有关单位收集必要的气象资料。

架空线路所用的杆型、绝缘子、横担和金具等及其安装大样图可参见电气装置标准图集 D101 和 D1。但近几年来，架设线路的设备和材料已有很大发展。如环形预应力钢筋混凝土电杆的出现。1966 年全国各地有关单位和工厂在武汉开了推广预应力钢筋混凝土电杆的会议，它具有许多优点，如重量轻，节省材料，特别是节省大量的钢材，同时增大了电杆上部的允许弯矩。又如瓷横担绝缘子的出现，几年来的运行实践证明它具有许多显著特点如绝缘水平较高，省材，大大降低线路造价等，现已广泛应用在 35 千伏及以下的电力线路中，也适合一般工业企业架空供电线路使用。我国自行设计新的绝缘子系列和新的金具都具有比老产品许多优越之处。上述成就是我国工人阶级遵照伟大领袖毛主席的教导“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。”所作出的新贡献。我们应因地制宜，积极推广采用新设备和新材料。

本章所列线路敷设的一般要求，在设计时应结合具体情况及当地供电部门的要求而定。线路接地部分参见第八章。

## 4-2 导线规格及导线截面的选择

### 一、LJ型铝绞线及 LGJ 型钢芯铝绞线规格表

表 4-1

| 标称截面<br>(毫米 <sup>2</sup> ) | 计算截面(毫米 <sup>2</sup> ) |        |       |    | 结 构 尺 寸 (毫米) |         | 电 线 外 径<br>(毫米) |       | 直流电阻<br>(温度20°C时<br>欧/公里)<br>不大于 |       | 单位重量<br>(公斤/公里) |     | 制造长度<br>(米)<br>不小于 |      |
|----------------------------|------------------------|--------|-------|----|--------------|---------|-----------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------|-----|--------------------|------|
|                            | LJ                     |        | LGJ   |    | LJ           | LGJ     | LJ              | LGJ   | LJ                               | LGJ   | LJ              | LGJ | LJ                 | LGJ  |
|                            | 铝股                     | 铝股     | 铝股    | 钢芯 |              |         |                 |       |                                  |       |                 |     |                    |      |
| 16                         | 15.90                  | 15.30  | 2.50  |    | 7×1.70       | 6×1.80  | 5.10            | 5.40  | 1.98                             | 2.04  | 44              | 62  | 4500               | 1500 |
| 25                         | 24.70                  | 22.80  | 3.80  |    | 7×2.12       | 6×2.20  | 6.40            | 6.60  | 1.28                             | 1.38  | 68              | 92  | 4000               | 1500 |
| 35                         | 34.40                  | 36.90  | 6.20  |    | 7×2.50       | 6×2.80  | 7.50            | 8.40  | 0.92                             | 0.85  | 95              | 150 | 4000               | 1000 |
| 50                         | 49.50                  | 48.30  | 8.00  |    | 7×3.00       | 6×3.20  | 9.00            | 9.60  | 0.64                             | 0.65  | 136             | 196 | 3500               | 1250 |
| 70                         | 69.50                  | 68.00  | 11.30 |    | 7×3.55       | 6×3.80  | 10.70           | 11.40 | 0.46                             | 0.46  | 191             | 275 | 2500               | 1250 |
| 95                         | 93.30                  | 95.20  | 17.80 |    | 19×2.50      | 28×2.08 | 12.50           | 13.70 | 0.34                             | 0.33  | 257             | 404 | 2000               | 1500 |
| 120                        | 117.00                 | 115.00 | 22.00 |    | 19×2.80      | 28×2.29 | 14.00           | 15.20 | 0.27                             | 0.27  | 322             | 492 | 1500               | 1500 |
| 150                        | 148.00                 | 148.00 | 26.60 |    | 19×3.15      | 28×2.59 | 15.80           | 17.00 | 0.21                             | 0.21  | 407             | 617 | 1250               | 1500 |
| 185                        | 183.00                 | 181.00 | 34.40 |    | 19×3.50      | 28×2.87 | 17.50           | 19.00 | 0.17                             | 0.17  | 503             | 771 | 1000               | 1500 |
| 240                        | 239.00                 | 238.00 | 43.10 |    | 19×4.00      | 28×3.29 | 20.00           | 21.60 | 0.132                            | 0.132 | 656             | 997 | 1000               | 1500 |

## 二、导线截面的选择

导线截面按下列几个条件进行选择:

1. 按导线的允许载流量 (即按导线长期发热情况) 来选择导线截面, 应使其在最大允许连续负荷电流下, 发热温度不超过允许值。其数值见表 4-4、表 4-6。导线截面的选择必须满足这个条件。

2. 按机械强度来选择。架空线路经受风、雨、结冰和温度的影响, 因此必须有足够的机械强度以保证安全运行, 架空线路导线的最小允许截面见表 4-41。

3. 按电压损失来选择。在运行中为保证用电设备正常运行, 电源电压的变动应不超出一定的范围。厂区线路电压损失的允许值参见表 4-8。

4. 按经济电流密度来选择。过去电力部门公布架空线路和电力电缆的经济电流密度 (安/平方毫米) 的数值如下:

表4-2 架空线路经济电流密度

| 导线材料 | 年最大负荷利用小时 |           |        |
|------|-----------|-----------|--------|
|      | 3000以下    | 3000~5000 | 5000以上 |
| 铝    | 1.65      | 1.15      | 0.9    |

表4-3 电力电缆经济电流密度

| 年最大负荷利用小时 | 铝芯电缆 | 铜芯电缆 |
|-----------|------|------|
| 1000~3000 | 1.92 | 2.5  |
| 3000~5000 | 1.73 | 2.25 |
| 5000以上    | 1.54 | 2.0  |

多年来对经济电流密度曾有不少讨论, 有不同的观点和反应。对一般工业企业因电力线路不长, 如按经济电流密度来选择导线 [4-4]

截面，往往偏大，这与我国目前线材的供求情况不完全适应，因而在设计中只作一个参考数据。目前一些电力设计部门已对此数值有所增加，如西北电力设计院对最大负荷利用小时为5000以上的35千伏架空铝线，其值取1.2安/平方毫米。

一般工业企业的供电线路（指从地方电力网至厂区）常有几公里至几十公里的长度，所以导线截面应按电压损失条件来选择，并按导线的载流量和机械强度的条件来校验。若供电线路不长，可按载流量来选择（电缆载流量见第五章）。电力电缆截面的选择有时还要按热稳定来校验（详见第二章）。对380伏线路虽线路不长，但因电流较大，在按载流量选择导线截面的同时，还应考虑电压损失的条件，其数值见表4-11、表4-15。

### 4-3 导线允许负荷及负荷矩

#### 一、6千伏架空线路允许负荷及负荷矩表

表 4-4

| 导线型号   | 导线允许负荷 |      | 当电压损失( $\Delta U\%$ )为下列数值时的负荷矩(千瓦-公里) |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|--------|--------|------|----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|        | (安)    | (千瓦) | 1                                      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    |
| LJ-16  | 105    | 980  | 166                                    | 333  | 499  | 666  | 832  | 998  | 1165 | 1331 | 1498 | 1664  |
| LJ-25  | 135    | 1260 | 246                                    | 491  | 737  | 983  | 1229 | 1474 | 1720 | 1966 | 2211 | 2457  |
| LJ-35  | 170    | 1590 | 326                                    | 651  | 977  | 1303 | 1629 | 1954 | 2280 | 2606 | 2931 | 3257  |
| LJ-50  | 215    | 2010 | 437                                    | 873  | 1310 | 1747 | 2184 | 2620 | 3057 | 3494 | 3930 | 4367  |
| LJ-70  | 265    | 2480 | 559                                    | 1117 | 1676 | 2235 | 2794 | 3352 | 3911 | 4470 | 5028 | 5587  |
| LJ-95  | 325    | 3040 | 685                                    | 1370 | 2055 | 2740 | 3425 | 4109 | 4794 | 5479 | 6164 | 6849  |
| LJ-120 | 375    | 3510 | 794                                    | 1587 | 2381 | 3175 | 3969 | 4762 | 5556 | 6350 | 7143 | 7937  |
| LJ-150 | 440    | 4120 | 909                                    | 1818 | 2727 | 3636 | 4546 | 5455 | 6364 | 7273 | 8182 | 9091  |
| LJ-185 | 500    | 4680 | 1020                                   | 2040 | 3060 | 4080 | 5100 | 6120 | 7140 | 8160 | 9180 | 10200 |

注：1.表中导线允许负荷(安)即导线载流量摘自“高压配电装置规程”(1959年)。导线载流量是按环境温度+25°C导线最高发热温度为70°C的数值考虑的，若环境温度不是+25°C时，应乘以温度校正系数，见表4-7。在“工业建筑和民用建筑电力设计导则”中规定架空电力线路铝线允许温度为90°C，则铝导线的载流量比表列数值约提高1.2倍，可供参考。

2.本表所列导线允许负荷(千瓦)及负荷矩数值是按 $\cos\phi=0.9$ 计算的。

负荷矩计算公式： $M = \frac{\Delta U(\%)}{\Delta U(\%)} \text{ (千瓦-公里)}$

$\Delta U(\%)$ ——全线电压损失百分数；

$\Delta U(\%)$ ——每千瓦-公里电压损失百分数，见表4-14（要注意该表单位是每兆瓦-公里）。

## 二、10千伏架空线路允许负荷及负荷矩表

表 4-5

| 导线型号   | 导线允许负荷 |      | 当电压损失( $\Delta U\%$ )为下列数值时的负荷矩(千瓦-公里) |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|------|----------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | (安)    | (千瓦) | 1                                      | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| LJ-16  | 105    | 1640 | 462                                    | 924  | 1386 | 1848  | 2311  | 2773  | 3235  | 3697  | 4159  | 4621  |
| LJ-25  | 135    | 2110 | 683                                    | 1366 | 2049 | 2732  | 3416  | 4099  | 4782  | 5465  | 6148  | 6831  |
| LJ-35  | 170    | 2650 | 906                                    | 1812 | 2717 | 3623  | 4529  | 5435  | 6341  | 7246  | 8152  | 9058  |
| LJ-50  | 215    | 3350 | 1214                                   | 2428 | 3642 | 4856  | 6070  | 7284  | 8498  | 9712  | 10926 | 12140 |
| LJ-70  | 265    | 4130 | 1553                                   | 3106 | 4659 | 6212  | 7765  | 9318  | 10871 | 12424 | 13977 | 15530 |
| LJ-95  | 325    | 5070 | 1908                                   | 3816 | 5724 | 7632  | 9540  | 11448 | 13356 | 15264 | 17172 | 19080 |
| LJ-120 | 375    | 5850 | 2203                                   | 4406 | 6609 | 8812  | 11015 | 13218 | 15421 | 17624 | 19827 | 22030 |
| LJ-150 | 440    | 6860 | 2538                                   | 5076 | 7614 | 10152 | 12690 | 15228 | 17766 | 20304 | 22842 | 25380 |
| LJ-185 | 500    | 7800 | 2825                                   | 5650 | 8475 | 11300 | 14125 | 16950 | 19775 | 22600 | 25425 | 28250 |

注：同表 4-4 注。

## 三、35千伏架空线路允许负荷及负荷矩表

表 4-6

| 导线型号    | 导线允许负荷 |      | 当电压损失( $\Delta U\%$ )为下列数值时的负荷矩(兆瓦-公里) |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------|--------|------|----------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | (安)    | (兆瓦) | 1                                      | 2    | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| LGJ-35  | 170    | 9.3  | 11.8                                   | 23.5 | 35.3  | 47.0  | 58.8  | 70.6  | 82.3  | 94.1  | 105.8 | 117.6 |
| LGJ-50  | 220    | 12.0 | 14.5                                   | 29.0 | 43.5  | 58.0  | 72.5  | 86.9  | 101.4 | 115.9 | 130.4 | 144.9 |
| LGJ-70  | 275    | 15.0 | 18.9                                   | 37.7 | 56.6  | 75.5  | 94.4  | 113.2 | 132.1 | 151.0 | 169.8 | 188.7 |
| LGJ-95  | 335    | 18.3 | 23.3                                   | 46.5 | 69.8  | 93.0  | 116.3 | 139.6 | 162.8 | 186.1 | 209.3 | 232.6 |
| LGJ-120 | 380    | 20.7 | 26.3                                   | 52.6 | 79.0  | 105.3 | 131.6 | 157.9 | 184.2 | 210.6 | 236.9 | 263.2 |
| LGJ-150 | 445    | 24.3 | 30.3                                   | 60.6 | 90.9  | 121.2 | 151.5 | 181.8 | 212.1 | 242.4 | 272.7 | 303.0 |
| LGJ-185 | 515    | 28.1 | 33.3                                   | 66.7 | 100.0 | 133.3 | 166.7 | 200.0 | 233.3 | 266.7 | 300.0 | 333.3 |

注：同表 4-4 注，但负荷矩的单位是兆瓦-公里。

〔4-6〕

#### 四、导线载流量温度校正系数表

表 4-7

| +15°C | +20°C | +25°C | +30°C | +35°C | +40°C |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.11  | 1.05  | 1.00  | 0.94  | 0.88  | 0.81  |

注：摘自“高压配电装置规程”(1959年)。

### 4-4 线路的电压损失和有功功率损失

#### 一、厂区线路允许的电压损失表(参考)

表 4-8

| 序号 | 厂区线路种类及其运行状态                 | 允许的电压损失(%) |
|----|------------------------------|------------|
| 1  | 在正常状态下运行的厂区高压供电线路(从地方电力网至厂区) | 5~8        |
| 2  | 同上,但在故障状态下运行                 | 10~12      |
| 3  | 正常状态下,室外低压配电线路               | 3.5~5      |
| 4  | 厂区照明及事故照明                    | 6~10       |
| 5  | 厂区投光灯照明                      | 6          |

#### 二、LJ型铝绞线的电阻和感抗表

表 4-9

| 导线型号      | LJ-16          | LJ-25 | LJ-35 | LJ-50 | LJ-70 | LJ-95 | LJ-120 | LJ-150 | LJ-185 |
|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 电阻(欧/公里)  | 1.98           | 1.28  | 0.92  | 0.64  | 0.46  | 0.34  | 0.27   | 0.21   | 0.17   |
| 线间几何均距(米) | 线 路 感 抗 (欧/公里) |       |       |       |       |       |        |        |        |
| 0.6       | 0.358          | 0.344 | 0.335 | 0.323 | 0.312 | 0.302 | 0.295  | 0.288  | 0.281  |
| 0.8       | 0.377          | 0.363 | 0.352 | 0.341 | 0.330 | 0.320 | 0.313  | 0.305  | 0.299  |
| 1.0       | 0.391          | 0.377 | 0.366 | 0.355 | 0.344 | 0.334 | 0.327  | 0.319  | 0.313  |
| 1.25      | 0.405          | 0.390 | 0.380 | 0.369 | 0.358 | 0.348 | 0.341  | 0.333  | 0.327  |
| 1.50      | —              | 0.402 | 0.392 | 0.380 | 0.370 | 0.360 | 0.352  | 0.345  | 0.339  |
| 2.00      | —              | 0.420 | 0.410 | 0.398 | 0.388 | 0.378 | 0.371  | 0.363  | 0.356  |

感抗计算公式:  $X = 0.1445 \lg \frac{2D_p}{D} + 0.0157$  (欧/公里)

$X$ ——线路每相每公里的感抗值 (欧/公里);

$D_p$ ——线路导线间几何均距, (厘米);

$D$ ——导线的直径 (厘米), 见表 4-1。

### 三、LGJ 型钢芯铝绞线的电阻和感抗表

表 4-10

| 导线型号      | LGJ-35      | LGJ-50 | LGJ-70 | LGJ-95 | LGJ-120 | LGJ-150 | LGJ-185 | LGJ-240 |
|-----------|-------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 电阻(欧/公里)  | 0.85        | 0.65   | 0.46   | 0.33   | 0.27    | 0.21    | 0.17    | 0.132   |
| 线间几何均距(米) | 线路感抗 (欧/公里) |        |        |        |         |         |         |         |
| 1.50      | 0.384       | 0.376  | 0.365  | 0.354  | 0.347   | 0.340   | —       | —       |
| 2.00      | 0.403       | 0.394  | 0.383  | 0.372  | 0.365   | 0.358   | —       | —       |
| 2.50      | 0.417       | 0.408  | 0.397  | 0.386  | 0.379   | 0.372   | 0.365   | 0.357   |
| 3.00      | 0.429       | 0.420  | 0.409  | 0.398  | 0.391   | 0.384   | 0.377   | 0.369   |
| 3.50      | 0.438       | 0.429  | 0.418  | 0.407  | 0.400   | 0.398   | 0.386   | 0.378   |
| 4.00      | 0.446       | 0.437  | 0.427  | 0.415  | 0.408   | 0.401   | 0.394   | 0.386   |
| 4.50      |             |        | 0.434  | 0.423  | 0.416   | 0.409   | 0.402   | 0.394   |

注：感抗计算公式与表 4-9 相同。

### 四、0.38千伏三相架空线路铝导线电压损失表

表 4-11

| 导线型号   | 当 $\cos \phi$ 等于下列数值时电压损失 (%/千瓦·公里) |       |       |       |       |       |       |
|--------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 0.7                                 | 0.75  | 0.8   | 0.85  | 0.9   | 0.95  | 1.0   |
| LJ-16  | 1.624                               | 1.59  | 1.56  | 1.523 | 1.49  | 1.45  | 1.37  |
| LJ-25  | 1.13                                | 1.097 | 1.064 | 1.034 | 1.0   | 0.965 | 0.887 |
| LJ-35  | 0.875                               | 0.833 | 0.812 | 0.781 | 0.75  | 0.713 | 0.637 |
| LJ-50  | 0.671                               | 0.64  | 0.611 | 0.582 | 0.551 | 0.517 | 0.443 |
| LJ-70  | 0.539                               | 0.509 | 0.480 | 0.452 | 0.424 | 0.390 | 0.318 |
| LJ-95  | 0.450                               | 0.420 | 0.392 | 0.365 | 0.337 | 0.304 | 0.235 |
| LJ-120 | 0.396                               | 0.367 | 0.340 | 0.314 | 0.286 | 0.254 | 0.187 |
| LJ-150 | 0.349                               | 0.321 | 0.295 | 0.269 | 0.242 | 0.211 | 0.145 |
| LJ-185 | 0.316                               | 0.289 | 0.264 | 0.238 | 0.212 | 0.182 | 0.118 |

$$\text{计算公式: } \Delta U\% = \frac{R_0 + X_0 \operatorname{tg} \phi}{10U^2} \cdot P \cdot L = \Delta u\% \cdot P \cdot L$$

$R_0$ 、 $X_0$ ——线路单位长度的电阻及感抗 (欧/公里)， $X_0$  值是按线间几何均距为 0.6 米计算的；

$P$ ——负荷(瓩)；

$L$ ——线路长度(公里)；

$U$ ——线路电压(千伏)；

$\Delta u\%$ ——线路每瓩·公里的电压损失百分数。

说明：当计算的网路不是三相 0.38 千伏则电压损失应乘以下列校正系数  $K$

[4-8]

表 4-12

| 回路种类   | 三相四线制   | 二相三线制   | 单相二线制 |
|--------|---------|---------|-------|
| 电压 (伏) | 380/220 | 380/220 | 220   |
| 校正系数 K | 1.0     | 2.25    | 6.0   |

五、0.38千伏三相架空线路铝导线  
每安-公里电压损失表

表 4-13

| 导线型号   | 当 $\cos \phi$ 等于下列数值时的电压损失 (%/安-公里) |       |       |       |       |       |
|--------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 0.5                                 | 0.6   | 0.7   | 0.8   | 0.9   | 1.0   |
| LJ-16  | 0.593                               | 0.673 | 0.749 | 0.820 | 0.884 | 0.903 |
| LJ-25  | 0.428                               | 0.476 | 0.522 | 0.561 | 0.594 | 0.584 |
| LJ-35  | 0.342                               | 0.374 | 0.402 | 0.427 | 0.444 | 0.420 |
| LJ-50  | 0.274                               | 0.293 | 0.309 | 0.322 | 0.327 | 0.292 |
| LJ-70  | 0.228                               | 0.240 | 0.249 | 0.253 | 0.251 | 0.210 |
| LJ-95  | 0.197                               | 0.203 | 0.207 | 0.207 | 0.200 | 0.155 |
| LJ-120 | 0.178                               | 0.182 | 0.183 | 0.179 | 0.169 | 0.123 |
| LJ-150 | 0.161                               | 0.162 | 0.161 | 0.155 | 0.143 | 0.096 |
| LJ-185 | 0.150                               | 0.149 | 0.146 | 0.139 | 0.126 | 0.078 |

$$\text{计算公式: } \Delta U\% = \frac{\sqrt{3}}{10U} (R_0 \cos \phi + X_0 \sin \phi) \cdot I \cdot L = \Delta u\% \cdot I \cdot L$$

计算条件: 感抗  $X_0$  之值按导线间几何均距为 0.6 米计算的

$U$ ——线路电压, 0.38 千伏;

$I$ ——电流 (安);

$L$ ——线路长度 (公里);

$R_0$ 、 $X_0$ ——线路单位长度的电阻及感抗 (欧/公里);

$\Delta u\%$ ——线路每安-公里的电压损失百分数。

# 六、6、10、35 千伏三相架空线路铝导线电压损失表

表 4-14

| 额定电压<br>(千伏) | 导线型号    | 当 $\cos\phi$ 等于下列数值时电压损失 (%/兆瓦·公里) |       |       |       |
|--------------|---------|------------------------------------|-------|-------|-------|
|              |         | 0.95                               | 0.9   | 0.85  | 0.8   |
| 6            | LJ-16   | 5.85                               | 6.01  | 6.16  | 6.29  |
|              | LJ-25   | 3.90                               | 4.07  | 4.21  | 4.35  |
|              | LJ-35   | 2.90                               | 3.07  | 3.21  | 3.35  |
|              | LJ-50   | 2.13                               | 2.29  | 2.43  | 2.57  |
|              | LJ-70   | 1.63                               | 1.79  | 1.93  | 2.07  |
|              | LJ-95   | 1.29                               | 1.46  | 1.60  | 1.74  |
|              | LJ-120  | 1.10                               | 1.26  | 1.41  | 1.54  |
|              | LJ-150  | 0.93                               | 1.10  | 1.24  | 1.38  |
|              | LJ-185  | 0.82                               | 0.98  | 1.13  | 1.26  |
| 10           | LJ-16   | 2.105                              | 2.164 | 2.216 | 2.265 |
|              | LJ-25   | 1.405                              | 1.464 | 1.516 | 1.565 |
|              | LJ-35   | 1.045                              | 1.104 | 1.156 | 1.205 |
|              | LJ-50   | 0.765                              | 0.824 | 0.876 | 0.925 |
|              | LJ-70   | 0.585                              | 0.644 | 0.696 | 0.745 |
|              | LJ-95   | 0.465                              | 0.524 | 0.576 | 0.625 |
|              | LJ-120  | 0.395                              | 0.454 | 0.506 | 0.555 |
|              | LJ-150  | 0.335                              | 0.394 | 0.446 | 0.495 |
|              | LJ-185  | 0.295                              | 0.354 | 0.406 | 0.455 |
| 35           | LGJ-35  | 0.080                              | 0.085 | 0.090 | 0.094 |
|              | LGJ-50  | 0.064                              | 0.069 | 0.073 | 0.078 |
|              | LGJ-70  | 0.048                              | 0.053 | 0.058 | 0.062 |
|              | LGJ-95  | 0.038                              | 0.043 | 0.047 | 0.051 |
|              | LGJ-120 | 0.033                              | 0.038 | 0.042 | 0.047 |
|              | LGJ-150 | 0.028                              | 0.033 | 0.037 | 0.042 |
|              | LGJ-185 | 0.025                              | 0.030 | 0.034 | 0.038 |

$$\text{计算公式: } \Delta U\% = \frac{(R_0 + X_0 \operatorname{tg}\phi) 100}{U^2} \cdot P \cdot L = \Delta U\% \cdot P \cdot L$$

式中:  $P$ ——负荷 (兆瓦);

$L$ ——线路长度 (公里);

$U$ ——额定电压 (千伏);

$R_0$ ——线路单位长度电阻 (欧/公里);

$X_0$ ——线路单位长度感抗 (欧/公里)。

6~10 千伏  $X_0$  取平均值 0.38 欧/公里; 35 千伏  $X_0$  取平均值 0.40 欧/公里计算;

$\Delta U\%$ ——线路每兆瓦·公里的电压损失百分数。

[4-10]

# 七、0.38 千伏三相铝芯电线路电压损失表

表 4-15

| 电缆截面<br>(毫米 <sup>2</sup> ) | 单位有效电阻<br>$r_0$<br>(50°C时, 欧/公里) | 当 $\cos \phi$ 等于下列数值时电压损失 (%/千瓦·公里) |       |       |       |       |
|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                            |                                  | 0.7                                 | 0.75  | 0.8   | 0.85  | 0.9   |
| 16                         | 2.17                             | 1.55                                | 1.54  | 1.535 | 1.53  | 1.52  |
| 25                         | 1.3898                           | 1.01                                | 1.002 | 0.996 | 0.99  | 0.985 |
| 35                         | 0.9909                           | 0.733                               | 0.726 | 0.720 | 0.714 | 0.708 |
| 50                         | 0.7944                           | 0.596                               | 0.590 | 0.584 | 0.579 | 0.572 |
| 70                         | 0.49598                          | 0.390                               | 0.384 | 0.378 | 0.372 | 0.366 |
| 95                         | 0.3655                           | 0.300                               | 0.293 | 0.287 | 0.282 | 0.275 |
| 120                        | 0.2893                           | 0.247                               | 0.241 | 0.234 | 0.228 | 0.222 |
| 150                        | 0.2314                           | 0.207                               | 0.201 | 0.194 | 0.189 | 0.182 |
| 185                        | 0.1876                           | 0.177                               | 0.170 | 0.164 | 0.158 | 0.152 |

注: 1. 计算公式见表 4-11。X<sub>0</sub>值均按 0.066 欧/公里计算。

2. 各型电缆的感抗值有所不同, 本表仅作参考。

3. 表中数据是按铝线四芯电缆计算的, 三芯电缆也可按本表参考使用。

# 八、6、10 千伏三相铝芯电缆线路电压损失表

表 4-16

| 线路电压<br>(千伏) | 电缆截面<br>(毫米 <sup>2</sup> ) | 当 $\cos \phi$ 等于下列数值时的电压损失 (%/兆瓦·公里) |      |      |
|--------------|----------------------------|--------------------------------------|------|------|
|              |                            | 0.7                                  | 0.8  | 0.9  |
| 6            | 3×16                       | 6.25                                 | 6.20 | 6.14 |
|              | 3×25                       | 4.09                                 | 4.03 | 3.97 |
|              | 3×35                       | 2.98                                 | 2.92 | 2.86 |
|              | 3×50                       | 2.44                                 | 2.37 | 2.31 |
|              | 3×70                       | 1.61                                 | 1.55 | 1.48 |
|              | 3×95                       | 1.24                                 | 1.18 | 1.12 |
|              | 3×120                      | 1.03                                 | 0.97 | 0.91 |
|              | 3×150                      | 0.87                                 | 0.81 | 0.75 |
|              | 3×185                      | 0.75                                 | 0.69 | 0.63 |
|              | 3×240                      | 0.63                                 | 0.57 | 0.51 |
| 10           | 3×16                       | 2.25                                 | 2.23 | 2.21 |
|              | 3×25                       | 1.47                                 | 1.45 | 1.43 |
|              | 3×35                       | 1.07                                 | 1.05 | 1.03 |
|              | 3×50                       | 0.88                                 | 0.85 | 0.83 |
|              | 3×70                       | 0.58                                 | 0.56 | 0.53 |
|              | 3×95                       | 0.45                                 | 0.43 | 0.40 |
|              | 3×120                      | 0.37                                 | 0.35 | 0.33 |
|              | 3×150                      | 0.31                                 | 0.29 | 0.27 |
|              | 3×185                      | 0.27                                 | 0.25 | 0.23 |
|              | 3×240                      | 0.23                                 | 0.20 | 0.18 |

$$\text{计算公式: } \Delta U\% = \frac{(r_0 + x_0 \tan \phi) 100}{U^2} \cdot P \cdot L = \Delta u\% \cdot P \cdot L$$

$P$ ——负荷(兆瓦);

$L$ ——线路长度(公里);

$r_0$ ——50℃时电缆一相芯线的电阻(欧/公里)其值见表 4-15;

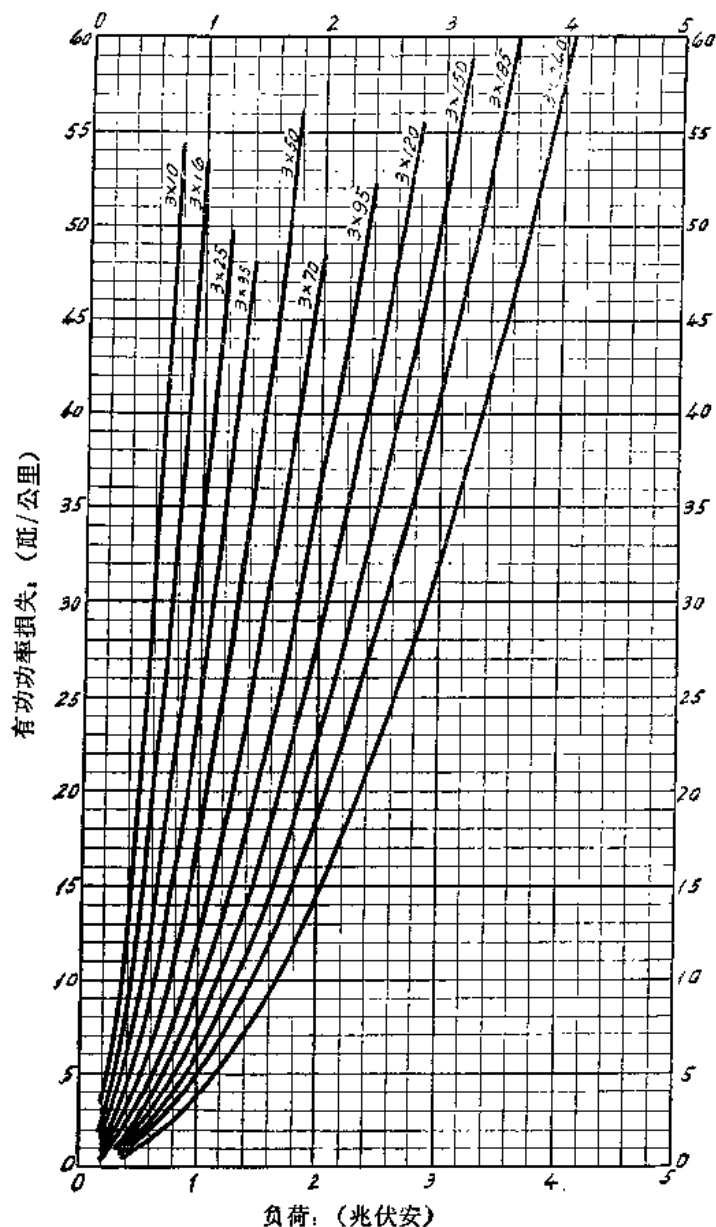
$x_0$ ——电缆一相芯线的电抗(欧/公里)其平均值取0.08欧/公里计算;

$U$ ——线路电压(千伏);

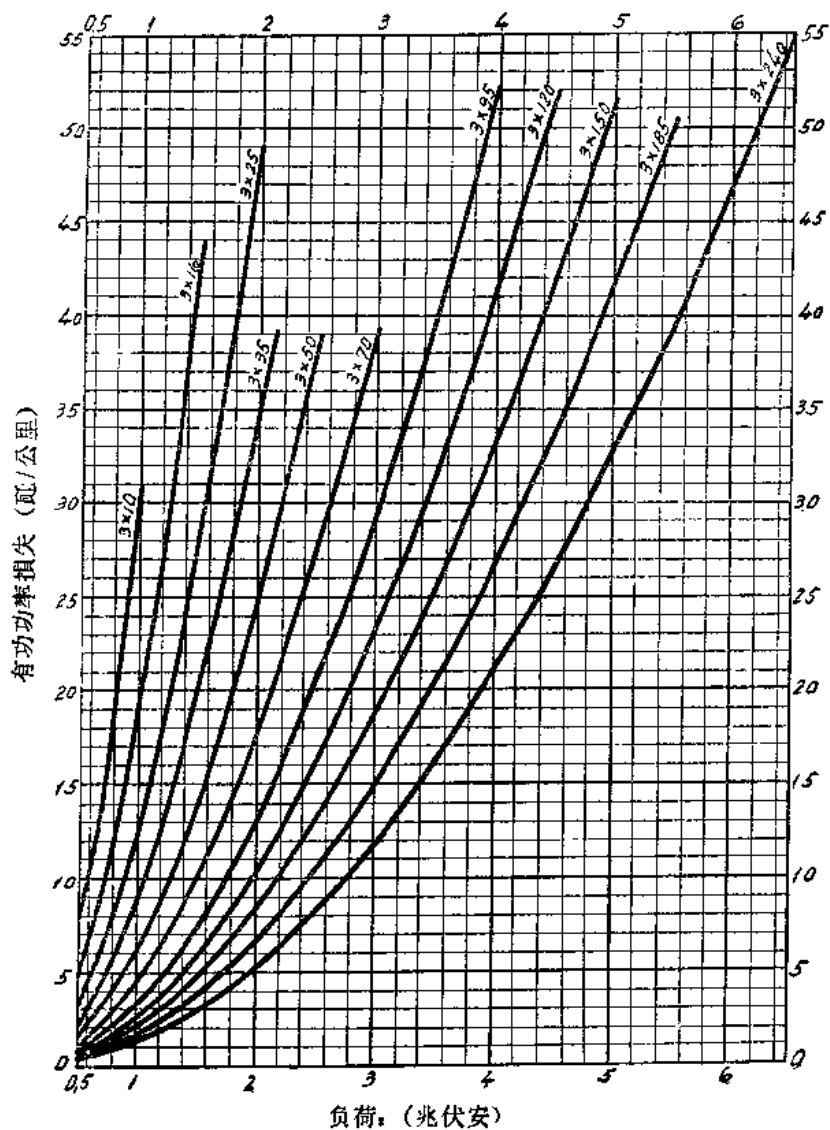
$\Delta u\%$ ——线路每兆瓦·公里的电压损失百分数。

注: 各型电缆的感抗值有所不同, 本表仅作参考。

# 九、6 千伏鋁芯電纜和架空鋁線有功功率損失計算圖



# 十、10 千伏鋁芯電纜和架空鋁線有功功率損失計算圖



十一、35 千伏架空铝线有功功率损失计算图

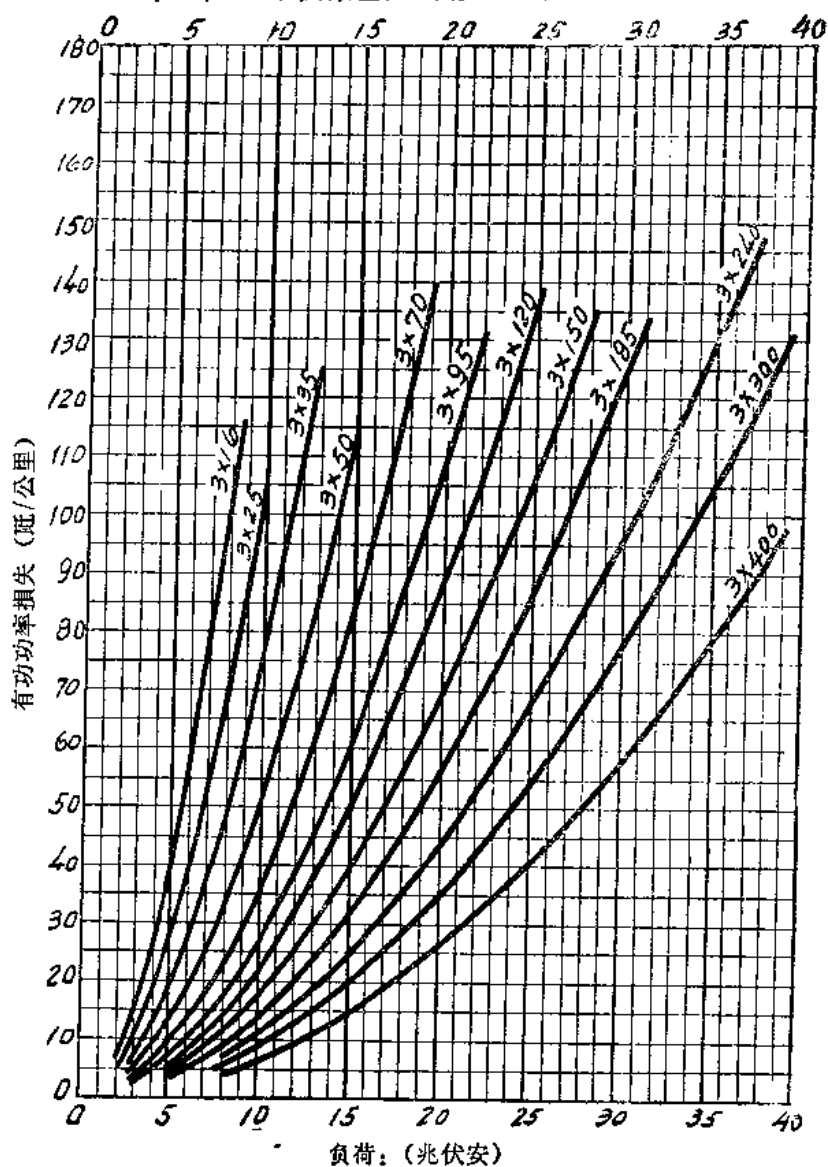


图 4-3

## 4-5 电力线路经济指标

### 一、6~35 千伏架空线路的经济参考指标 (万元/公里)

表 4-17

| 电 压<br>截面<br>(毫米 <sup>2</sup> ) | 6千伏  | 10千伏 | 电 压<br>截面<br>(毫米 <sup>2</sup> ) | 6千伏  | 10千伏 | 35千伏 |
|---------------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|------|
| LJ-16                           | 0.66 | 0.68 |                                 |      |      |      |
| LJ-25                           | 0.71 | 0.73 |                                 |      |      |      |
| LJ-35                           | 0.74 | 0.77 | LGJ-35                          | 0.75 | 0.80 | 1.00 |
| LJ-50                           | 0.79 | 0.81 | LGJ-50                          | 0.80 | 0.85 | 1.10 |
| LJ-70                           | 0.89 | 0.91 | LGJ-70                          | 1.12 | 1.14 | 1.20 |
| LJ-95                           | 1.11 | 1.12 | LGJ-95                          | 1.24 | 1.24 | 1.40 |
| LJ-120                          | 1.23 | 1.23 | LGJ-120                         | 1.35 | 1.35 | 1.80 |
| LJ-150                          | 1.38 | 1.40 | LGJ-150                         | 1.60 | 1.60 | 2.10 |
| LJ-185                          | 1.60 | 1.61 | LGJ-185                         | 1.89 | 1.89 | 2.40 |

### 二、6~35 千伏电缆直接埋地线路的经济参考指标

(万元/公里)

表 4-18

| 电 压<br>截面<br>(毫米 <sup>2</sup> ) | 6 千伏 |      | 10 千伏 |      | 35 千伏 |        |
|---------------------------------|------|------|-------|------|-------|--------|
| 型号                              | ZQ2  | ZLQ2 | ZQ2   | ZLQ2 | ZQF20 | ZLQF20 |
| 3×10                            | 1.05 | 0.91 |       |      |       |        |
| 3×16                            | 1.29 | 0.98 | 1.60  | 1.32 |       |        |
| 3×25                            | 1.50 | 1.07 | 1.80  | 1.39 |       |        |
| 3×35                            | 1.79 | 1.21 | 2.05  | 1.49 |       |        |
| 3×50                            | 2.19 | 1.38 | 2.50  | 1.71 |       |        |
| 3×70                            | 2.67 | 1.52 | 3.00  | 1.86 | 7.6   | 6.4    |
| 3×95                            | 3.27 | 1.86 | 3.63  | 2.25 | 8.3   | 6.9    |
| 3×120                           | 3.87 | 2.01 | 4.27  | 2.39 | 8.8   | 7.3    |
| 3×150                           | 4.64 | 2.38 | 5.31  | 2.72 | 9.5   | 7.6    |
| 3×185                           | 5.40 | 2.65 | 5.90  | 3.08 |       |        |
| 3×240                           | 6.82 | 3.04 | 7.00  | 3.49 |       |        |

注：1. 架空线路指标按钢筋混凝土电杆、平原地区地形考虑。若地形不同时，应按下列系数加以调整：丘陵 1.15；泥沼 1.20；一般山地 1.30；高山大岭和城市工业区 1.35。

2. 电力线路经济指标大部分摘自西北电力设计院七〇年十月编制的《选所手册》。各地区的经济指标稍有差别，做项目设计时，应以当地的经济指标为准。

〔4-16〕