

低压导线电缆选择表

李 西 平編

水利电力出版社

7398
2.F32
711

內 容 提 要

本書分两部分：一部分是文字說明，另一部分是表格(共三十个)。

主要内容是低压导綫、电綫的規格及按用途和环境選擇导綫和电綫的方法，按連續允許电流、电压損失、机械強度、選擇导綫、电綫的截面用的表格，以及有关截面選擇的其他簡表。

本書可供担任低压綫路方面工作的人員在实际工作中参考。

低压导綫电綫選擇表

李 四 平編

*

2086D596

水利电力出版社出版(北京西郊科学路二里沟)

北京市书刊出版业营业許可証出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本*1 $\frac{1}{2}$ 印張*38千字

1959年6月北京第1版

1959年6月北京第1次印刷(0001—6,270册)

統一書号: 15143·1664 定价(第9类)0.20元

目 录

說明部分

1. 低压导綫和电綫的規格	3
2. 按用途及环境選擇导綫和电綫	5
3. 导綫和电綫截面選擇的一般介紹	6
4. 按連續允許电流選擇截面	9
5. 按电压損失選擇截面	12
6. 按机械强度選擇截面	17
7. 截面選擇的其他簡表	18

表 附 录

1. 常用导綫电綫型号規格表	24
2. 导綫电綫截面規格排列表	26
3. 各种型号規格的导綫电綫用途表	27
4. 按环境特征選擇导綫电綫及敷設方法	28
5. 电綫的連續允許电流(安)	29
6. 导綫的連續允許电流(安)	30
7. 导綫电綫連續允許电流的校正系数	31
8. 圓母綫的連續允許电流(安)	32
9. 矩形銅、鋁母綫的連續允許电流(安)	33
10. 鋼母綫的連續允許电流(安)	34
11. 用电設備允許电压損失(%)表	35
12. 一般照明綫路的允許电压損失(%)	36
13. 銅導綫負荷力短电压損失对照表(380/220伏系統, 三相及零綫)	37

14. 銅導綫負荷力矩電壓損失對照表 (380/220伏系統, 單相、 兩相及零綫)	38
15. 銅導綫負荷力矩電壓損失對照表 (12, 36伏)	39
16. 鋁導綫負荷力矩電壓損失對照表 (380/220伏系統, 三相 及零綫)	40
17. 鋁導綫負荷力矩電壓損失對照表 (380/220伏系統, 單相、 兩相及零綫)	41
18. 鋁導綫負荷力矩電壓損失對照表 (12, 36伏)	42
19. 鋼導綫負荷力矩電壓損失對照表 (380/220伏系統)	43
20. 感應負荷綫路電壓損失的校正係數	44
21. 根據簡化公式確定 380/220 伏三相四綫系統的電壓損失、 係數 (鋼導綫)	45
22. 根據機械強度允許導綫的最小截面	46
23. 三相電動機支路管綫保險選擇表 (380伏)	47
24. 電熱設備支路管綫保險選擇表	48
25. 電焊設備支路管綫保險選擇表	49
26. 吊車滑綫選擇表 (380伏三相)	50
27. 車間動力干綫選擇表 (380伏三相)	51
28. 照明干綫支綫選擇表	52
29. 照明綫路按保險絲容量允許的導綫最小截面	53
30. 動力綫路按保險絲容量允許的導綫最小截面	54

說明部分

1. 低压导綫和电綫的規格

在电力系統中，低压綫路是指电压为 1,000 伏及以下的綫路。它常用在对电灯和电动机等供电的綫路中，亦即通常所謂的照明和动力綫路。

低压綫路中最常用的导綫和电綫列于表 1 中。导綫或电綫的导电心綫一般采用銅或鋁。如是鋁心，往往会加以注明，否則便表示是銅心的。比如 CT 裸鉛包电力电綫便是指銅心的。

表中所列导綫或电綫的額定电压是指交流电压。它是按国家产品規定制造的，并不一定和用电設備(电灯和电动机等)的电压相等，往往要大一些。比如在 380/220 伏的系統中，导綫常用 500 伏的，若用 CT、CA 等型电綫，則取 1,000 伏的。不过标称电压为 500 伏的导綫或电綫，却可用在 1,000 伏的直流电压上。

导綫、电綫的心数是指在一条导綫或电綫內設有的导电金屬心数(不論是单股或多股导綫絞成的心子)。一般來說，每一条多心电綫(2 心及以上)，它里面的心綫截面是一样大的。但 QPT、GPA、CPB、BPT 等型号的三心电綫，除了有三根心綫截面相同的規格外，还有一种二心带接地綫的規格(即三根中有一根截面較小)。四心电綫則是三心带接地綫的。多心导綫中，只有 IPTO 型的四心有兩種規格(一种四心相同，一种三心带接地綫)，其余則全是各心相同的。

表 1 中的末項仅列出了导綫和电綫的截面範圍。它表示了

4
制造厂生产该种导线或电缆的最小截面和最大截面。在这最小和最大截面之间，也不是任意制造的。它们的截面积（公厘²）是按一定的数字排列的。

导线和电缆的截面规格排列数字列于表 2 中。

当我们购买导线或电缆时，应将型号、电压、心数和截面等详细列出，才不会弄错。比如我们要买铝心编织涂蜡橡皮绝缘布线导线，当我们写成 AHP-500, 1×4 便是指电压为 500 伏的铝心编织涂蜡橡皮绝缘布线导线，心数是 1，截面为 4（公厘²）的。由于这种导线只有 1 心的，因此常把表示心数的 1 省掉而写成：

AHP-500, 4。

又如我们写成：

CPT-500, 3×4,

便是指要买 500 伏的裸铅包、橡皮绝缘电力电缆，有三根心线，截面均为 4 的。

又如我们写成：

CB-1000, 3×25+1×16,

便是指电压为 1,000 伏的铅包，两层钢带铠装，带有电缆麻外护层的电力电缆，共有 4 心，其中有 3 根的截面为 25，1 根为 16。

在工程图纸上表示导线或电缆的规格，有时和上面介绍的情况稍有不同。这里因为在图纸上的线路，除了要表示截面规格外，同时还要表示导线或电缆的条数。

比如图上注明：

AHP-500, 3×4,

便是指 3 条 AHP-500，截面为 4 的导线。

又如：CPT-500, 2×(3×4),

便是指 2 条 $CPI-500, 3 \times 4$ 的電纜。由于选用的電纜是 3 根 4 公厘² 的心綫組成的，为了避免誤会，所以便加一个括号。但前面那种 ANP 綫因只有单心的，故不用括号也不会誤会。

在圖紙上写：

$CB-1,000, 3 \times 25 + 1 \times 16$

和 $CB-1,000, (3 \times 25 + 1 \times 16)$ ，

應該說是有区别的。前者指 3 条截面为 25 的单心電纜和 1 条截面为 16 的单心電纜(共 4 条)，后者指 1 条 4 心電纜(三心带接地綫的)。

此外，低压綫路中也有采用母綫的。母綫的材料仍是銅、鋁、鋼等。截面的形状有圓的、矩形的等。它們的規格不另单独列出，可从表 8~10 中看到。

2. 按用途及环境选择導綫和電纜

各种型号規格的導綫、電纜，其用途列于表 3' 中。

表中对各种不同型号、心数、电压的導綫和電纜，列出了它們的主要用途。

各种型号的電纜，最常用的敷設方法有三种：

- (1) 直接埋于戶外地下；
- (2) 敷設于電纜沟中(戶內或戶外)；
- (3) 明設于牆、平頂及支架等上面(戶內或戶外)。

此外，移动式電纜通常只連接移动設備用。

導綫最常用的敷設方法，不外明設于牆及平頂等上面，或者穿在管子內敷設。

無論采用那种方法敷設導綫或電纜，都应当参照“电气装置安裝規程”，“建筑安裝工程施工及驗收暫行技術規范”第十三篇电气安裝工程，以及当地电业局的有关規程規定等进行安

裝。安裝時，如有某些作法與上述文件規定不符合時，在取得當地有關單位（如電業局）的同意後，也允許適當變更。

導線、電纜還可按所處的環境情況採用一定的型號及敷設方法。它們的詳細情況列於表4中。

表中列出了各種環境最常用的綫路敷設方法，同時也列出了不允許採用的導綫及敷設方法。

表中最常用的綫路敷設方法是從經濟觀點提出的，當然，除了這些方法外，還有許多方法，只要符合那些文件的規定，都可採用。其中動力綫路主要是指干綫，一般連至用電設備的支綫，由於需要埋在地下，故通常總是用AIP或IP導綫穿瓦斯管敷設。吊車綫路的裸綫，主要指鋼母綫。

不過這些常用的敷設方法，有時也還是有條件的。比如II-2類環境雖然吊車綫路常用裸綫，但規程上卻要求這些裸滑觸綫不可設在“可能因綫上落下火花而發火的材料堆”上方。又如II-1及II-2類環境雖可使用鋁導綫，但接頭必須用錫焊或熔焊。

不允許採用的導綫是指：這種導綫不論敷設方法怎樣，都是不允許的。不允許採用的敷設方法是指：這種方法不論用那種導綫，都是不允許的。當然，這也不是絕對的。

微潮的環境是指房間內的相對溫度不超過75%，僅偶然出現水蒸氣或凝結蒸汽的，如廚房等處。

潮濕的環境是指房間內相對濕度經常在75%以上，但不到100%的。

特別潮濕的環境是指房間內相對溫度接近100%，平頂、牆壁、地板及物件等經常處於潮濕狀態的。

有灰塵的環境是指房間內的空氣中，經常含有多量的灰塵，這些灰塵可能落在導綫上或鑽進電氣設備的外殼里等的環

境。

有化学性作用物的环境，是指房間內常有能对电气設備发生有害影响的蒸汽或游离物体的环境。

有火灾危险的II-1类环境是指下列两种情况的房屋：

(1)空气中含有易燃灰尘或纖維的房屋，这种灰尘和纖維会进入电气設備里面，并落在电綫等物上。同时由于灰尘或纖維的物理性質(碎裂程度，湿度等)，或由于运行条件使它們在空气中的含量不能达到爆炸濃度(如普通的制木工場，某些揚尘不多的磨房和谷仓等)，所造成的危險只限于火灾危險(但不是爆炸危險)。

(2)有易燃液体的房屋，这种液体的蒸汽发火溫度在 45°C 以上(例如：矿物油仓库，矿物油再生装置等)。

有火灾危险的II-2类环境是指存有易燃物質(木材、布匹等)的房屋，但没有II-1类中所列举的特征。

有爆炸危险的B-I类环境是指房屋內发出的易燃气体或蒸汽的数量，与空气混合后，可以形成有爆炸危險性的混合物，且爆炸危險性的濃度在正常运行(即使不是长期的)的情况下(例如：当排出液体产品时，当生产装置装料及卸貨时等)也能发生。

如房屋內在正常运行时虽然没有危險状态，但在事故情况下，发现危險状态后就难以及时控制，或当保护装置(如通风等)作用停止后，就很快地产生危險的濃度，以致不可能及时防止出事的，亦属于这类房屋。

B-I₀类环境是指房屋內引起危險状态的原因与B-I类同，但危險状态在正常运行时是不存在的，只是在事故时产生，并且很容易及时发现，即达到危險的濃度以前，会发出强烈的气味或其他显明的特征。

B-Ⅱ类环境是指在該房屋內发出的呈悬浮状态的易燃纖維或灰尘，在数量上与空气混合后能形成有爆炸危险的混合物。而且爆炸危险性的浓度，在正常运行(即使不是长期的)时也能够产生，如在生产装置装料及卸货时。

如房屋內在正常运行时沒有危险状态，但在保护装置(通风等)作用停止后就迅速产生难以及时防止的危险，亦属于这类房屋。

B-Ⅱ类环境是指房屋內引起危险状态的原因与B-Ⅱ类同，但它在正常运行时不会发生，只是在事故时产生，并且在适合运行的条件下，便能迅速消除。

敷設方式中的瓷柱是指PII型鼓形絕緣子。瓷珠是指PIII型鼓形絕緣子。目前这些名称很不一致，也有把它們都叫做瓷瓶的。碍子是指TD型針式絕緣子或蝴蝶瓷瓶，但也有把它們統叫做絕緣子的。

瓦斯管即焊接鋼管，也有叫黑鉄水管或厚鋼管的(表面鍍了鋅的也叫白鉄水管)。导綫管也有叫薄鋼管的。

3. 导綫和电綫截面选择的一般介紹

低压綫路中导綫、电綫的截面选择，主要根据三个条件：

- (1)連續允許电流；
- (2)电压損失；
- (3)机械强度。

此外，截面的大小还应当与所采用的保險絲容量配合(参看說明部分7)，这一点也是很重要的。

根据上述条件进行选择的结果，可能得出几个不同的截面数字，此时我們应当采取其中最大的那个，作为我們的要求结果。比如某一段綫路，当按連續允許电流选择时，截面应为6，

按电压損失选择时，截面应为 4，按机械强度选择时，截面应为 2.5，則此段线路的截面应选择为 6 公厘²。

通常在动力线路中，按連續允許电流选出的截面，往往是較大的。在照明线路中則按电压損失或机械强度选出的截面，往往是較大的。因此，我們选择截面时，可先按这种截面較大的可能情况，进行选择，然后再以其他条件进行校驗，这样比較簡便些。

4. 按連續允許电流选择截面

导线、电纜的各种截面，均有規定的連續允許电流数值。电流大过这种数值很多，或者時間較长，便很可能发热而燒坏，甚至引起火灾。

表 5 中列出了各种电纜不同截面的連續允許电流(安)。

表中所列的情况并不很完全，比如有些电纜未列出四心的連續允許电流，此时可接近似的情况采用。比如 CPT 明装，截面为 2.5 的四心电纜，表中沒有列出。此时可采用該类情况中三心的数值，即四心的連續允許电流亦可取 27 安。

表 6 列出了各种导线的連續允許电流(安)。

上述两表均指出了各种导线电纜所处的空气温度或地中温度，这里因为連續允許电流的数字，主要是防止过热而定出来的。所謂空气中是指明設、电纜沟、在空中的管子或埋地不深(10~20公分)的管子敷設等。地中則指直接埋地(通常为 70 公分深)的敷設方式。

导线、电纜的发热，除了电流的大小外，环境的温度也有影响。因此規定連續允許电流的时候，也要确定环境温度的情况。

环境温度应按当地的气象資料来定。戶外通常取最热月的

平均最高气温，戶內則取導綫或電纜敷設地點的平均最高气温（若在高温車間，則环境温度可能高出一般的最高气温）。土壤的計算溫度一般是指該地区最热月的地中平均溫度。

当缺乏这种資料时，估計相差不大的情況下，也可以按表中規定的溫度，作为当地的計算溫度。

当有資料表明当地的环境溫度和表中所提出的不同时，連續允許電流便应当校正一下（即乘一个校正系数），使在环境温度較高的情況下，降低一些連續允許電流，在溫度較低的情況下，也允許增大一些電流。

发热和導綫電纜的条数也有关系，条数多，发出的热也多，使周圍环境温度升高。因此它們也应当有校正系数（事实上，表中把二心、三心等的電流分別列出而且数值不同，这也經過了一定的校正）。

導綫電纜連續允許電流的各种校正系数列于表 7 中。

表中，溫度校正系数只列出了每隔 5°C 的数字，如取得的环境溫度不是 5 的倍数时，可用插入法来确定，或者簡單一点，按就近的溫度采用亦可。

電纜埋地数量校正系数，当条数超过 6 时，由于此时的影响較小，仍可用 6 条的系数計算。電纜間內側距离，如与表中不符时，可按就近的数字取用。

管子并排敷設，只有当并列的长度在 1 公尺以上时，才考虑采用校正系数。

当某段綫路符合两种及以上需要校正的情况时，則应将電流与各个系数連乘，最后的結果才算是校正后的連續允許電流。

例一 截面为 16 的 AHP 導綫，穿柱明設，当环境溫度为 34°C 时，它的連續允許電流是多少？

解 从表6查得該导线的連續允許电流为70安，空气温度为25°C。从表7查得就近的35°C，其校正系数为0.83，故校正后的連續允許电流为：

$$70 \times 0.83 = 58 \text{ 安。}$$

若用插入法，34°C在30°C与35°C之間，它們的系数相差 $0.92 - 0.83 = 0.09$ ，这是5°共差的数字，那么1°便只差0.02左右。34°C比35°C少一度，故系数可取为0.85（系数和温度相反，温度低，系数却增大）；这和0.83相差不远。

例二 ACB-1000，3×16電纜及ACB-1000，3×25電纜各2条，共埋于地下，距离200公厘，假若在沈阳地区，校正后的連續允許电流是多少？

解 ACB-1000，3×16及3×25電纜埋地，从表5查得連續允許电流分别为90及120安。假定按地区地温取用20°C时的校正系数，由表7查得为0.96，又因共有4条電纜埋地，距离200公厘，查得校正系数为0.84，因此ACB-1000，3×16的連續允許电流应是：

$$90 \times 0.96 \times 0.84 = 72.6 \text{ 安。}$$

ACB-1000，3×25的是：

$$120 \times 0.96 \times 0.84 = 97.6 \text{ 安。}$$

各种母线的連續允許电流列于表8~10中。

表中的連續允許电流分交流和直流两种，直流允許的数值通常要大些。母线的温度校正系数可采用表7中M、A、JL型导线空气中敷設时的数字。矩形母线当平放时，还要乘一个校正系数0.95。

例三 50×6矩形鋁母线一片，平放。当环境温度為35°C时，求交流的連續允許电流。

解 从表9查得該母线的連續允許电流(交流)为705安。从表7查得校正系数为0.92，又母线是平放的，因此連續允許电流为：

$$705 \times 0.92 \times 0.95 = 616 \text{ 安。}$$

根据連續允許电流来選擇截面，往往先要知道導綫或電纜实际負荷的电流数字，使选出的截面經校正后的連續允許电流，不低于实际負荷的电流。实际負荷的电流和用电設備的容量、相別、电压、功率因数等都有关系，同时該導綫、電纜是做干綫(对很多設備供电)或支綫(对单个設備供电)也有关系。干綫的电流，不可用各个設備的电流数值相加来表示，根据这样的結果来選擇截面，往往会显得过大而造成浪费。有关負荷的計算問題，不屬本表的范围，可參看有关的書籍^①解决。

在表23~28中也列出了一些干綫及支綫截面選擇的簡表。

5. 按电压損失選擇截面

电流通过導綫，電纜都会引起电压損失(电压降低)。这是因为导电的金屬对通过的电流具有电阻的緣故。綫路越长，或者負荷越大，电压損失也就越大。电压損失过大，将使用電設備的电气質量降低，电灯昏暗不明，电动机轉矩降低，运转无力。因此各种用电設備都規定有允許的电压損失范围，它是以设备的額定电压(电动机是指路牌上标的电压、电灯是指灯泡上标的电压)为标准，允許降低的电压以%表示。

各种用电設備允許电压損失的%列于表11。

表中，一般照明(特殊情况下)虽然允許損失6%，但电灯所发出的光通量却要損失19%(电灯光通量的損失比电压損失来得大)因此在这种情况下，应考虑补偿这种損失，即是要适当增加灯数或加大灯泡瓦数。

电压受了損失，固然影响用电設備的質量，但电压太高了也是不好的，灯泡容易燒坏，电动机絕緣容易損坏，因此通常

^① 李西平、徐人杰著：“工业企业电力負荷的計算”1958年水利电力出版社出版。

規定電燈電壓不應高出額定電壓的3%，電動機不應高出5%。

在具體情況中，低壓用電設備通常均由配電變壓器供電。配電變壓器的端電壓一般比用電設備的額定電壓約高5%。當我們用來對一般照明供電時，由於它允許比額定電壓降2.5%，因此自變壓器的端電壓降至一般照明所允許的電壓損失範圍，共可降 $5\% + 2.5\% = 7.5\%$ 。當線路接通後，電壓損失除了產生在線路上外，同時也產生在變壓器內部的線圈中。因此對用電設備供電的線路，它可以損失的數值是7.5%減去變壓器內線圈損失的結果。變壓器內的損失和變壓器的容量大小，負荷系數（負荷多少的程度）負荷的功率因數等都有關係。

表12列出了一般照明線路中允許的電壓損失（%）。

表中是假定變壓器的負荷系數為0.9，即是負荷為變壓器額定容量的90%（這是一般情況），當實際的負荷系數和它相差不大時，仍可採用這個表。

查表的時候，還要了解該變壓器所帶負荷的總功率因數，功率因數越低的，允許的損失也小些。表中指的照明變壓器，也可看作是負荷功率因數為1.0的變壓器。

其他情況（如事故照明、動力等）的線路允許電壓損失，不另外列表，可根據表中的數值推算，比如，由於動力在正常工作時允許損失5%，這數值比一般照明大2.5%，因此附表中所有的數值增加2.5便可適用於正常工作的動力或電熱等線路，將數值增加1.5便適用於廠區外部照明的線路，其餘類推。

線路電壓損失既然和長度及負荷有關，因此在現成的表格中，只要知道線路的長度（公尺）和負荷（瓩），將它們的數值相乘（這個乘積叫做“負荷力矩”單位為瓩-公尺），根據這個結果就可查出各種不同截面的電壓損失（%）。這種表格對非感應負荷（照明及電熱）的線路是很適宜的。

表 13~18 列出了铜、铝导线负荷力矩电压损失对照的数字。

表13适用于铜心的导线或电缆，在380/220伏的电压下，三相及零线的线路。当知道负荷力矩时，根据所用截面的大小，即可求出这线路的电压损失(%)。比如负荷力矩为100 瓩-公尺，对截面为6的铜导线，查得电压损失为0.2。有时计算出来的负荷力矩和表中所列出的不一定刚好相同，此时可取就近的数字或采用上面介绍过的插入法。比如上述情况当负荷力矩为149时，电压损失用插入法可求得为0.3。

当电压为220/127伏的三相四线系统，也可用上面这个表，但查得的电压损失要乘以3才对。比如上例中的负荷力矩为149，当电压为220/127伏时，电压损失便为 $0.3 \times 3 = 0.9$ 。

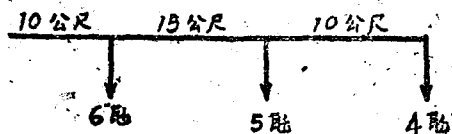
表16和上述的情况相同。只是导线是铝心的罢了。当用于220/127伏的三相四线系统时，查出的电压损失也要乘3。

表14、17和上面的情况相同，只是适用于单相及零线，直流以及二相及零线的几种情况。当电压损失为220/127伏两相带零线或127伏单相时，查出的电压损失也要乘3。

当电压为380伏单相时，根据表中单相栏内查出的结果，却要除以3，才是实际的电压损失(%)。

表15、18的情况也和上面相同，但负荷力矩的单位改了一下，它不是“瓩-公尺”而是“瓦-公尺”，它们适用于12及36伏的单相交流及直流。

上面谈到的负荷力矩到底如何计算，现用一个例子来说明它。



比如：有一个线路长度及负荷(瓩)分布如左图所示。

那么算这段线路的总负荷力矩(至最后一个负荷的位置)有两种方法:

(1) 将每个负荷和它的长度相乘, 然后全部相加即代表总负荷力矩。这里要注意, 比如, 5 瓩负荷的长度应是整个的长度 10 公尺 + 15 公尺, 而不是 15 公尺, 因为这个负荷的电流流过了整个长度。

$$10 \times 6 = 60$$

$$(10 + 15) \times 5 = 125$$

$$(10 + 15 + 15) \times 4 = 160$$

$$345 \text{ 瓩-公尺}$$

(2) 将每短段的长度和该段的负荷相乘, 然后全部相加即代表负荷力矩。这里要注意, 比如 10 公尺那一短段, 负荷应是 $6 + 5 + 4 = 15$ 瓩, 而不是 6 瓩, 因为在这一短段中, 三个负荷都要经过这里。

$$10 \times (6 + 5 + 4) = 150$$

$$15 \times (5 + 4) = 135$$

$$15 \times 4 = 60$$

$$345 \text{ 瓩-公尺}$$

这两种算法是一样的, 但当整个路线中导线的截面各段不相同, 或者系统不同时, 则应分段计算(采用第二种方法), 并且分段查表(不能一次查出), 将各段的电压损失相加, 即表示整个线路(至最后一个负荷)的电压损失。

表 19 列出了铜导线的负荷力矩电压损失对照数字。该表是按交流 380/220 伏的情况编制的, 由于铜导线的电阻随通过导线中的电流大小而发生显著的变化, 因此电流的大小对电压损失有明显的影 响, 为了实用方便起见, 该表的单相及零线是按负荷为 1 瓩 (4.5 安) 的情况编制的。二相及零线是按负荷为