

电力电缆篇

一、有关电力电缆的相关规程规范

依据《建筑电气工程施工验收规范》（GB50303-2002）以及《民用建筑电气设计规范》（GJT16-92）中对电线电缆的要求有如下规定：

1、按批查验合格证，合格证有生产许可证编号，按《额定电压450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆》GB 5023.1 ~ 5023.7 标准生产的产品有安全认证标志；

2、外观检查：包装完好，抽检的电线绝缘层完整无损，厚度均匀。电缆无压扁、扭曲，铠装不松卷。耐热、阻燃的电线、电缆外护层有明显标识和制造厂标；

3、按制造标准，现场抽样检测绝缘层厚度和圆形线芯的直径；
线芯直径误差不大于标称直径的 1%；常用的 BV 型绝缘电线的绝缘层厚度不小于

表 的 规 定 ；

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
电线芯线标称截面积 (mm ²)	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400
绝缘层厚度规定值 (mm)	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6

4、对电线、电缆绝缘性能、导电性能和阻燃性能有异议时，按

批抽样送有资质的试验室检测。

依据《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T 16-92) 对于
室外线路有如下定性和定量的规定：

一般规定

1 本章适用于城镇居住区和民用建筑的 10kV 及以下新建和改、扩建室外配电线路的设计。

2 配电线路的导线选择、路径及对弱电线路的干扰等问题，架空线路宜按 5 ~ 10a 发展规划确定；电缆线路则按 15 ~ 20a 发展规划确定。

3 设计架空线路时，必须掌握线路通过地区的地形、地貌、地质、交通运输、通信设施以及气象条件等资料。

4 架空线路的路径和杆位应符合下列要求：

(1) 应综合考虑运行、施工、交通条件和路径长度等因素；

(2) 宜沿道路平行架设，并避免通过铁路起重机或汽车起重机频繁活动的地区和各种露天堆放场；

(3) 宜减少与其他设施的交叉和跨越建筑物；

(4) 与有爆炸物和可燃液 (气) 体的生产厂房、仓库、贮罐等接近时，应符合有关规程的规定；

(5) 应与城镇规划及配电网络改造相协调。

5 设计电缆线路时，应符合下列要求：

(1) 宜选择最短距离的路径，并考虑已有和拟建的建筑物位置；

(2) 宜减少穿越各种管路、铁路、公路、城市道路、堆场和弱电

电缆线路的次数；

(3) 避免电缆遭受损坏及腐蚀，并便于维修。

6 电缆的敷设方式，应根据电缆敷设处的环境条件、电缆数量、施工条件及所选用的电缆型式决定。

7 在负荷电流较大的情况下，应考虑不同型式的电缆在选定的敷设方式下载流能力的差异，通过经济技术比较合理地选择电缆型式和截面。

83~10kV 的配电线路称为高压配电线路（简称高压线路），1kV 以下的配电线路称为低压配电线路（简称低压线路）。

二、电力电缆的选择

一、导线的选择

选择电线和电缆的型号规格必须满足下列使用条件。

(1) 电压。绝缘电线和电缆的绝缘电压值必须大于或等于所使用线路的额定电压值。

(2) 载流量。按敷设方式及环境条件确定电线和电缆的载流量。电线及电缆的载流量必须大于或等于所承受的计算电流值。表5-20列出在环境温度30℃时，聚氯乙烯绝缘电线明敷、穿钢管、穿硬塑料管敷设时的载流量。如敷设处的环境温度不同于上述温度时，载流量应乘以校正系数 K_t ， K_t 按下式计算：

$$K_t = \sqrt{\frac{\theta_x - \theta_a}{\theta_x - \theta_c}} \quad (5-49)$$

式中 θ_x ——电线、电缆芯允许长期工作温度，℃，见表5-20；

θ_a ——敷设处的环境温度，℃；

θ_c ——载流量表中所采用的环境温度，℃。

当多根穿管线在空气中并列敷设时，应乘以校正系数 K_f ，如表5-22所示。

表2-15~表2-17列出架空线路允许的连续负荷、表2-18、表2-19列出交联聚乙烯绝缘电缆的连续允许负荷。电缆直接埋地敷设，不同土壤热阻系数的校正系数 K_s 和多根并列敷设时的校正系数 K_d 分别见表5-23及表5-24。母线的载流量见表5-25。

表 5-20 聚氯乙烯绝缘电线在不同敷设条件下的载流量(环境温度30℃)

截 面 (mm ²)	明 敷 载流量 (A)	三根穿钢管		四根穿钢管		三根穿硬塑料管		四根穿硬塑料管	
		管 径 (mm)	载 流 量 (A)	管 径 (mm)	载 流 量 (A)	管 径 (mm)	载 流 量 (A)	管 径 (mm)	载 流 量 (A)

BLV 铝 芯	2.5	23	15	16	15	14	15	14	20	13
	4	29	15	23	15	20	20	20	20	17
	6	39	15	29	20	26	20	25	25	23
	10	55	20	41	25	35	25	35	32	30
	16	74	25	52	25	48	32	45	32	41
	25	98	32	65	32	60	40	60	40	53
	35	121	32	84	32	74	40	74	50	65
	50	154	40	102	50	93	50	95	63	84
	70	191	50	133	50	118	50	121	63	107
	95	233	50	158	70	142	63	147	75	130
	120	266	60	182	70	160	63	168	75	149
	150	303	70	210	70	187	75	190	75	172
	185	355	70	230	80	215	75	219	90	198
BV 铜 芯	1.0	17	15	12	15	10	15	10	15	9
	1.5	22	15	15	15	14	15	14	15	12
	2.5	29	15	22	15	20	15	19	20	17
	4	39	15	28	15	26	20	26	20	23
	6	51	15	38	20	34	20	32	25	29
	10	70	20	53	25	46	25	45	32	41
	16	98	25	68	25	60	32	60	32	53
	25	129	32	88	32	79	40	79	40	70
	35	158	32	107	32	98	40	98	50	86
	50	201	40	136	50	121	50	123	63	109
	70	247	50	171	50	154	50	156	63	138
	95	303	50	210	70	187	63	191	75	172
	120	350	50	243	70	215	63	224	75	201
	150	402	70	280	70	247	75	257	75	233
	185	458	70	317	80	280	75	289	90	261

注 钢管及塑料管均指内径。

表 5-21 电线、电缆线芯允许长期工作温度 θ 。

电线、电缆种类	θ_p (°C)	电线、电缆种类	θ_p (°C)
橡皮、塑料绝缘电线, 500V	65	橡皮绝缘电力电缆, 500V	65
油浸纸绝缘电力电缆		通用橡皮电缆	65
1~3kV	80	交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	
6kV	85	6~10kV	90
10kV	80	35kV	80
20~35kV	50	裸铝、铜导线	70
聚氯乙烯绝缘电缆		裸铝、铜绞线	70
1kV	65		
6kV	65		

表 5-22 穿管(钢管及塑料管)线在空气中多根并列敷设时载流量的修正系数 K_p 。

管子并列敷设根数	K_p
2~4	0.95
>4	0.90

表 5-23 不同土壤热阻系数直埋电缆载流量的校正系数 K_s 。

电缆芯截面 (mm ²)	土壤热阻系数, °C·cm/W				
	60	80	120	160	200
2.5~16	1.06	1.0	0.90	0.83	0.77
25~95	1.08	1.0	0.88	0.80	0.73
120~240	1.09	1.1	0.86	0.78	0.71
土壤情况	潮湿土壤		普通土壤	干燥土壤	

表 5-24 直埋电缆多根并列敷设时载流量的校正系数 K_s 。

电缆间净距 (mm)	并 列 电 缆 根 数							
	1	2	3	4	5	6	7	8
100	1.00	0.88	0.84	0.80	0.78	0.75	0.73	0.72
200	1.00	0.90	0.86	0.83	0.81	0.80	0.80	0.79
300	1.00	0.92	0.89	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84

表 5-25

母线的载流量 (A, 环境温度为25℃, 交流值)

母线尺寸 (宽×厚) (mm)	铝			铜		
	一 片	二 片	三 片	一 片	二 片	三 片
15×3	155			197		
20×3	202			258		
25×3	249			320		
30×4	343			446		
40×4	451			587		
40×5	507			659		
50×5	625			809		
50×6	695			898		
60×6	818	1350	1720	1056	1740	2240
80×6	1080	1630	2100	1390	2110	2720
100×6	1340	1935	2500	1700	2470	3770
60×8	965	1680	2180	1210	2160	2790

母线尺寸 (宽×厚) (mm)	铝			铜		
	一 片	二 片	三 片	一 片	二 片	三 片
80×8	1240	2040	2620	1590	2620	3370
100×8	1530	2390	3050	1955	3050	3930
120×8	1785	2650	3380	2255	3400	4340
60×10	1085	2010	2650	1388	2560	3300
80×10	1380	2410	3100	1785	3100	2990
100×10	1710	2860	3650	2170	3610	4650
120×10	1945	3200	4100	2490	4100	5200

注 1. 表中单片母线系立放数据。当母线平放且宽度≤60mm时, 表中数据应乘以0.95, >60mm时, 应乘0.92;
2. 多片母线间的间距等于其厚度, 也系立放数据。

沿不同冷却条件的路径敷设电线和电缆时, 如果冷却条件最坏的路径超过10m时, 其载流量应按这段路径的条件来确定。

当采用过负荷保护时, 导线的载流量 I_z 还必须满足下列两式:

$$I_B < I_A < I_z \quad (5-50)$$

$$I_B < 1.45 I_z \quad (5-51)$$

上两式中 I_B ——线路计算负载电流, A;

I_A ——熔断器熔体额定电流或低压断路器长延时脱扣器整定电流, A;

I_z ——保证保护电器可靠动作的电流, A, 即约定时间内的约定熔断电流或动作电流。

(3) 电压损失。选择电线、电缆截面及安装方式时, 应考虑电压损失不超过规定值, 即表2-21中的用电设备端电压偏移允许值及表6-23中的供电线路允许电压损失值。电压损

失的计算公式载于表2-24中。常用的电缆和架空电线的电阻值和感抗值见表5-26。为了简化计算,表2-15~表2-20中列有10kV、6kV及380V架空线路,6kV、10kV交联聚乙烯电缆和1kV聚氯乙烯绝缘电缆的单位长度电压损失值,表6-24及表6-25中列有220V单相回路及220/380V三相四线回路的单位长度电压损失值。

(4) 机械强度。电线、电缆的最小截面必须满足机械强度的要求,表5-27列出不同类型电线、电缆的最小允许截面,表6-26列出绝缘导线的最小允许截面。

(5) 环境条件。电线、电缆应根据环境条件及敷设方法选用其型号。表5-28及表6-28分别列出常用电缆及电线的选用示例。

(6) 热稳定。对于持续时间不大于5s的短路,绝缘电线、电缆的热稳定按下式进行校验:

$$S > \frac{I_d}{K} \sqrt{t} \quad (5-52)$$

式中 S ——绝缘电线、电缆的线芯截面, mm^2 ;

I_d ——短路电流有效值, A;

t ——在已达到允许最高持续工作温度的导体内短路电流持续作用的时间, s;

K ——计算系数,按表5-29查得。

表 5-26 常用电线和架空电线的单位长度电阻和电抗值 (Ω/km)

导线种类	导线截面 (mm^2)													
	2.5	4	6	10	16	25	35	80	70	95	120	150	185	240
电 阻	铝芯电缆	15.128	9.445	6.307	3.728	2.364	1.513	1.081	0.756	0.540	0.398	0.315	0.255	0.208
	铜芯电缆	8.979	5.612	3.745	2.745	1.403	0.898	0.642	0.449	0.321	0.237	0.187	0.152	0.124
	铝绞线, LJ型				2.180	1.402	1.008	0.700	0.500	0.374	0.299	0.237	0.193	0.149
	铜绞线, TJ型				1.416	0.873	0.637	0.460	0.330	0.226	0.185	0.146	0.123	0.093
电 抗	油浸纸绝缘三芯电力电缆, 1kV	0.098	0.091	0.087	0.081	0.077	0.067	0.065	0.063	0.062	0.061	0.062	0.062	0.062
	聚氯乙烯绝缘三芯电力电缆, 1kV	0.100	0.093	0.093	0.087	0.082	0.075	0.072	0.072	0.069	0.069	0.069	0.070	0.070
电 抗	铝绞线, LJ型				0.408	0.395	0.385	0.373	0.363	0.350	0.343	0.335	0.329	0.321
	铜绞线, TJ型				0.410	0.395	0.385	0.374	0.360	0.350	0.343	0.335	0.328	0.320

注 1. 电缆芯线工作温度按75℃计算；

2. 架空电线的工作温度按65℃计算，电线间的几何均距按1.25m计算；

3. 电阻值按50Hz计算。

表 5-27

最小允许的导线截面 (mm)

导线类型	导线用途	导线	
		材料	截面
电缆和绝缘线	电力照明回路	铜	1.5
		铝	2.5 ^①
	信号和控制回路	铜	0.5 ^②
裸 线	电力回路	铜	10
		铝	16
	信号和控制回路	铜	4
软线和电缆	用于专用电器	铜	按专用电器标准的规定
	用于一般电器		0.75 ^③
	作特定应用的超低压回路		0.75

① 铝线接头应做机械强度试验；

② 用于电子设备的信号和控制回路允许用0.1mm²最小截面；

③ 用7根及以上芯线的多芯软线，允许用0.1mm²最小截面。

表 5-28

按环境条件及敷设方式选用电缆型号示例

环境特征	线路敷设方式	常用电缆型号
正常干燥环境	电缆明敷或在地沟中	ZLL, VLV, YJV, YJLV, XLV, ZLQ, ZLL ₁₁
潮湿和特别潮湿环境	电缆明敷	ZLL ₁₁ , VLV, YJV, XLV
多尘环境(不包括火灾及爆炸危险性尘埃)	电缆明敷或在地沟中	ZLL, ZLL ₁₁ , VLV, YJV, XLV, ZLQ
腐蚀性环境	电缆明敷	VLV, YJV, ZLL ₁₁ , XLV
有火灾危险环境	电缆明敷或在地沟中	ZLL, ZLQ, VLV, YJV, XLV, XLHF
有爆炸危险环境	电缆明敷	ZL ₁₂₀ , ZQ ₂₀ , VV ₂₀

表 5-29

计算系数 K_c

线芯材质	聚氯乙烯	普通橡胶	乙烯丙烯橡胶	油浸纸
铜	114	131	142	107
铝	75	86	93	70

如短路持续时间小于0.1s，应考虑短路电流非周期分量的影响，即导体的 $K^2 S^2$ 值应大于电器制造厂提供的电器产品允许通过的 $I^2 t$ 值。

(7) 动稳定。主要用于检验母线，即当短路电流通过母线时所产生的应力 σ 不致造成母线破坏或弯曲。 σ 按下式计算：

母排平放，且跨度等于2，

$\sigma_{p1} = 0.2151 K_x i_c^2 l / abh^2$

(5-53)

母排平放，但跨度大于2，

$\sigma_{p2} = 0.1726 K_x i_c^2 l / abh^2$

(5-54)

母排立放，且跨度等于2，

$\sigma_{f1} = 0.2151 K_x i_c^2 l / ab^2 h$

(5-55)

母排立放，但跨度大于2，

$\sigma_{f2} = 0.1726 K_x i_c^2 l / ab^2 h$

(5-56)

以上式中 i_c ——三相短路冲击电流，kA；
 l ——两个支持点间母排的长度，cm；
 a ——母排中心间距，cm；
 b ——母排厚度，cm；
 h ——母排宽度，cm；
 K_x ——母排形状系数，按表5-30或图2-29查取。

(8) 保护要求。当采用自动切断供电电源作为防止间接接触保护措施时，所选择的导线截面和安装方式必须保证保护电器在规定时间内自动切断供电电源，详见第七章。

二、 几种常见的电力电缆



(1) 聚氯乙烯绝缘电力电缆

品牌	白玉兰	型号	VV
线芯材质	铜芯	芯数	3+1
护套材质	聚氯乙烯	标称截面	3*240+120 (mm2)
绝缘厚度	2.2/1.6 (mm)	电线最大外径	56 (mm)
用途	传输电能	产品认证	生产许可证

产品性能

产品依据 GB/T12706-2002 国家标准生产。

在室温下，电缆经受交流 50HZ ， 3.5KV 电压试验 5 分钟不击穿。

20℃时导体电阻率： $\leq 0.017241\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$

使用特性

产品适用于交流额定电压 0.6/1KV(U₀/U)及以下输配电线路。
电缆的最高长期工作温度为 70℃。
电缆敷设时环境温度应不低于 0℃,电缆弯曲半径应大于电缆外径的十二倍。
短路时，电缆导体的温度应不大于 160℃,持续时间不超过五秒。



(2) 额定电压 0.6-1kv 交联聚乙烯绝缘电力电缆

品牌	南缆牌	型号	YJV YJV22 YJV32 YJV33
线芯材质	铜芯	芯数	1-3 2,4,5 3+1 3+2
护套材质	交联聚氯乙烯绝缘	标称截面	1.5-1000 (mm2)
产品认证			

全国工业生产许可证

单价： 3.32 元/米

(3) VV、YJV 系列低压电力电缆



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/688050070120007023>