

配电运维检修 知识图解

PEIDIAN YUNWEI JIANXIU
ZHISHI TUJIE

蔡 敏 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

编 写 组

主 编 蔡 敏

副主编 李进扬 张 引

参 编 潘中海 李明智 何志军 朱国军

陈克勇 李 昇 杨先才 陈仕伟

前 言



随着国家电网公司“三集五大”体系建设的不断深入，为提高“三集五大”体系建设后运检人员的适岗能力，提升运检人员的专业知识、管理水平和实践能力，努力建设一支知识型、管理型、创新型的高端运检人才队伍，国网湖北省电力公司运维检修部组织编写了《配电运维检修知识图解》。

本书是在国网湖北省电力公司开展的运检“双基”培训工作基础上提出的，旨在针对培训中遇到的问题，研究开发一套具有针对性、适用性、易学易懂的运维检修培训教材，为运维检修人才队伍建设提供创新性的培训手段和理论支持。

本书对配电运维检修人员所要掌握的基本知识、基本技能进行详细讲解，包括配电架空线路、电缆、配电设备及站房类设备的基本知识，配电设备巡视、操作、检修、试验过程中的工器具及材料准备、安全措施布置及作业流程等基本技能。本书编写采用图文相结合的方式，旨在将培训内容寓教于乐，激发学员的学习兴趣，将枯燥的文字转化为可读性强的图例，方便记忆，易于掌握，现场运维检修人员浏览此书就能掌握必备的相关知识和技能。本书形成一个既注重基本知识、基本技能理论描述，又简单易懂、便于学习的体系架构。

为保证编写质量，国网湖北省电力公司运维检修部、国网湖北省电力公司技术培训中心及各地市公司抽调专家及培训师组成教材开发团队，团队成员汇集了省公司运检部的专家、国网湖北省电力公司技术培训中心的专职培训师、各地市公司的专家和兼职培训师。本书在充分调研的基础上，首先对内容框架进行设计，再模块化编写全书内容，最后再绘制卡通图片，确保达到编写要求和质量。

本书的编制得到了黄冈供电公司、襄阳供电公司、鄂州供电公司、荆门供电公司、省技培中心的大力支持，在此表示感谢！

由于编者能力所限，本书的部分内容仍会有不足之处，敬请各使用单位和读者及时提出宝贵意见。

编 者

2017年4月

目 录



前言

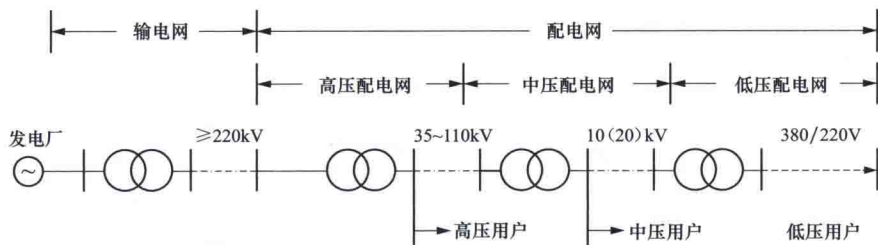
第一章 基础知识	1
第一节 配电网的结构	1
第二节 配电架空线路	3
第三节 配电电缆线路	25
第四节 配电设备	29
第二章 运行维护	48
第一节 配电巡视	48
第二节 配电设备倒闸操作	77
第三节 带电检测	95
第三章 检修试验	106
第一节 配电设备检修	106
第二节 配电设备试验	183
第三节 不停电作业	216
附录 A 导线接续	253
附录 B 检修常用绳扣	258
附录 C 针式绝缘子导线固定顶槽扎法	260



第一章 基础知识

第一节 配电网的结构

电力网分为输电网和配电网。配电网是从输电网接受电能，再分配给用户的电力网，配电网由线路、杆塔、配电变压器、开关站、箱式变电站、断路器、负荷开关、无功补偿装置及附属设施等组成。



配电网按电压等级分为高压配电网(110kV、66kV、35kV)、中压配电网(20kV、10kV、6kV)、低压配电网(380V/220V)



发电



输电



变电



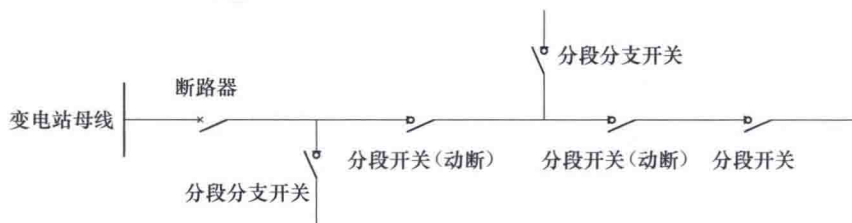
用户



配电

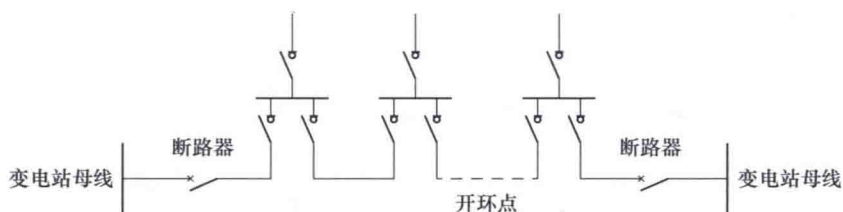
配电网的形式主要有放射式、单环网、双环网。

1. 放射式

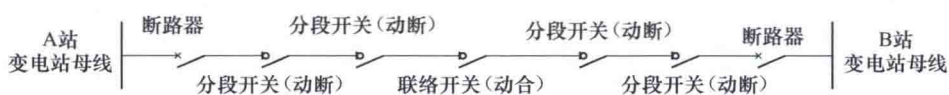


2. 单环网

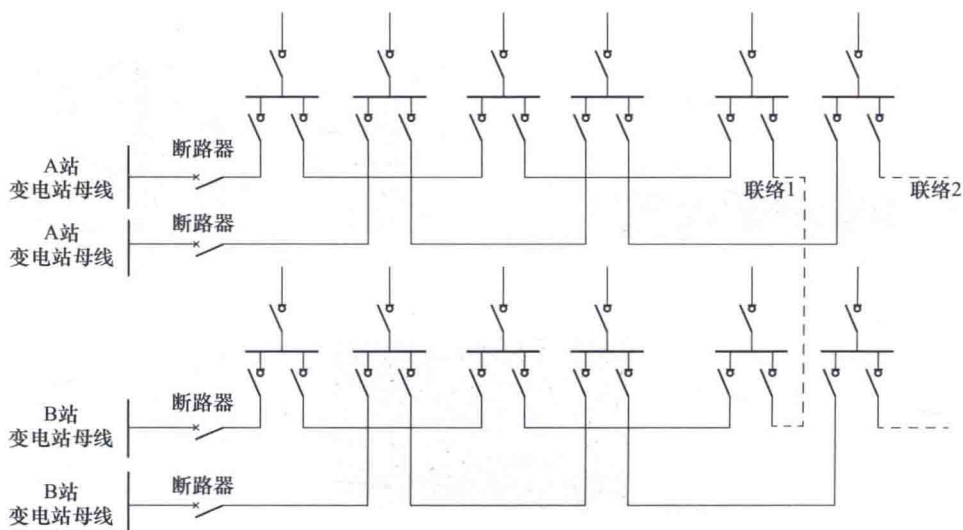
(1) 电缆双侧电源单环式。



(2) 架空双侧电源多分段、单联络。



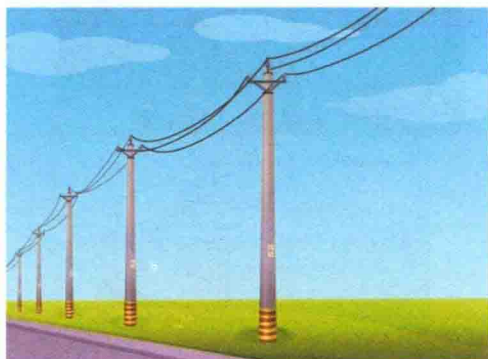
3. 双环网



第二节 配电架空线路

一、杆塔

杆塔用来支撑导线和避雷线，使其对大地、树木、建筑物以及被跨越的电力线路、通信线路等保持足够的安全距离要求，并在各种气象条件下，保证电力线路能够安全可靠运行。杆塔按材质分为水泥杆和金属杆。



(一) 水泥杆

1. 水泥杆分类

(1) 水泥杆一般为圆形空心杆，按结构可分为拔梢杆、等径杆、重型杆。

1) 拔梢杆。



拔梢杆也称锥形杆，锥度为1/75，分为普通型和预应力型两种

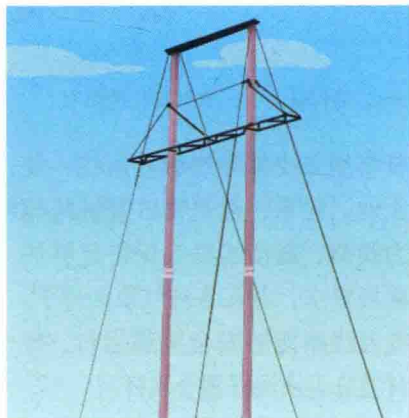
环形普通（非预应力）钢筋混凝土拔梢杆常用规格

电杆长度 (m)	配筋 (根/直径 mm)	直径 (mm)		抗弯能力 (kN·m)	电杆质量 (kg)
		梢径	根径		
8	14/φ10	150	257	9.68	500
10	16/φ12	190	323	20.12	870
12	14/φ14	190	350	24.38	1100
15	16/φ14	190	390	30.62	1740

环形预应力钢筋混凝土拔梢杆常用规格

电杆长度 (m)	配筋 (根/直径 mm)	直径 (mm)		抗弯能力 (kN·m)	电杆质量 (kg)
		梢径	根径		
10	12/φ12	190	323	24.15	850
12	12/φ16	190	350	29.25	1070
15	14/φ16	190	390	36.75	1701
18	16/φ16	190	430	44.25	2205

2) 等径杆。

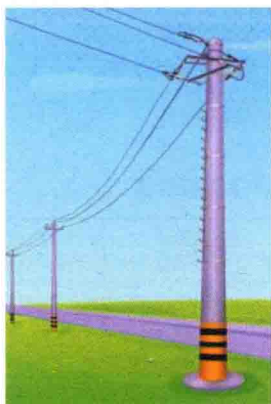


等径杆为上下等径的圆形空心杆，直径(ϕ)有300、400、450mm三种规格

$\phi 300\text{mm}$ 普通（非预应力）等径杆常用规格

电杆长度 (m)	配筋 (根/直径 mm)	抗弯能力 ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	电杆质量 (kg)
4.5	16/ $\phi 16$	35	533
6	14/ $\phi 16$	35	706
9	14/ $\phi 16$	35	1049

3) 重型杆。



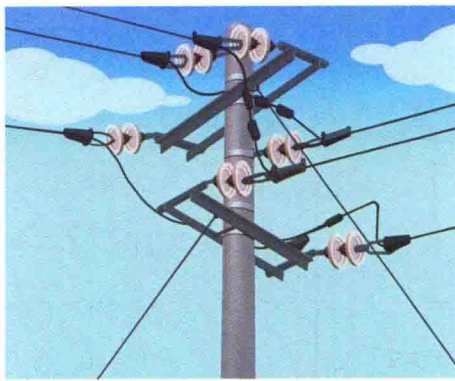
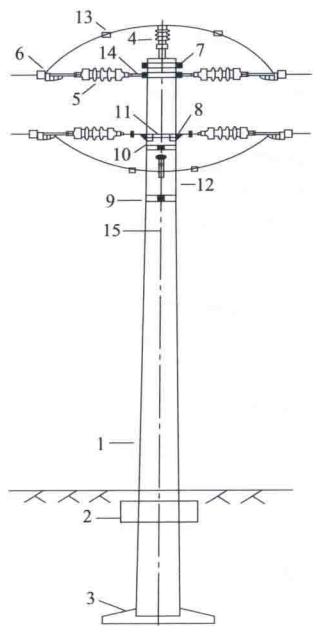
重型杆用于不宜安装拉线的特殊环境、城镇街道的线路中

$\phi 350\text{mm}$ 重型杆常用规格

电杆长度 (m)	配筋 (根/直径 mm)	直径 (mm)		抗弯能力 ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	电杆质量 (kg)
		梢径	根径		
12	26/ $\phi 6$, 12/ $\phi 16$	350	/	146.91	2410
15	26/ $\phi 6$, 14/ $\phi 18$	350	/	182.73	3377
18	26/ $\phi 6$, 10/ $\phi 18$; 28/ $\phi 6$, 14/ $\phi 18$	350	/	223.85	4340

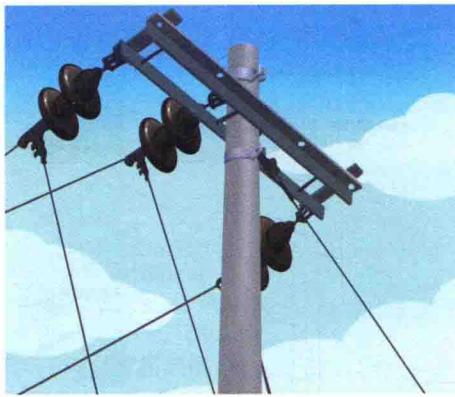
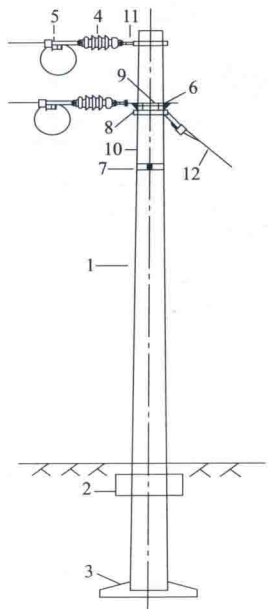


3) 转角杆 (J)。



1—电杆；2—卡盘；3—底盘；4—绝缘子；5—双铁头瓷拉棒；6—耐张线夹；7—顶头支架；8—横担；9—羊角抱箍（双）；10—二合抱箍；11—连铁；12—撑铁；13—并沟线夹；14—U形环；15—拉线

4) 终端杆 (D)。



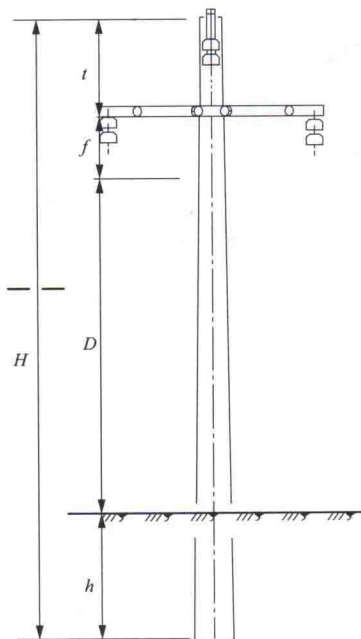
1—电杆；2—卡盘；3—底盘；4—绝缘子；5—耐张线夹；6—横担；7—羊角抱箍（双）；8—二合抱箍；9—连铁；10—撑铁；11—U形环；12—拉线

2. 水泥杆的选用

中压线路通常选用12~18m规格的水泥杆，低压线路则选用10~12m规格的水泥杆

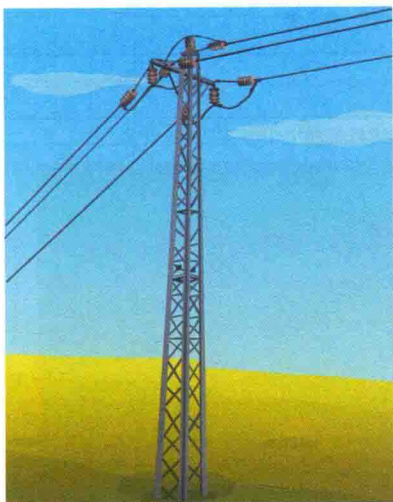
式中 $H = t + f + D + h \pm d$

H ——电杆长度, m;
 t ——横担距杆顶高度, m;
 f ——弧垂, m;
 D ——导线对地的距离, m;
 h ——电杆埋设深度, m;
 d ——绝缘子长度, m (使用悬式绝缘子时为“+”，针式绝缘子时为“-”)。

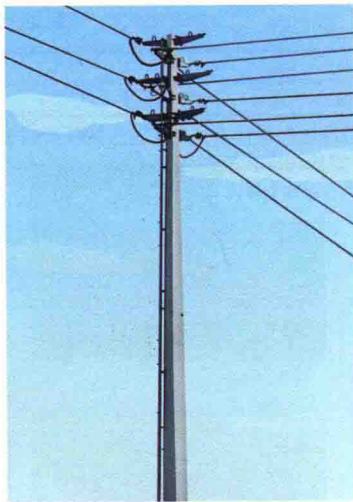


(二) 金属杆

金属杆有铁塔、钢管杆两种类型。



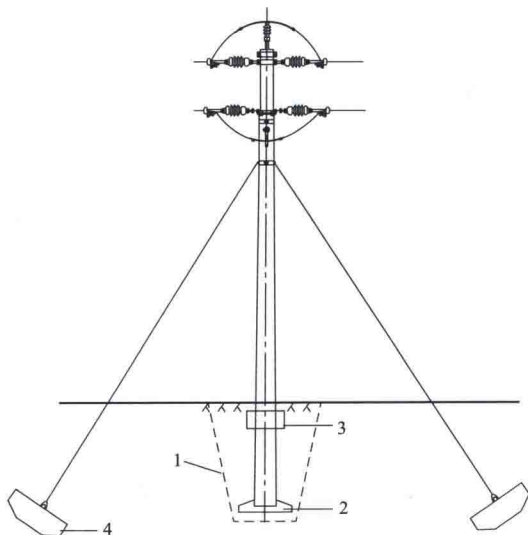
铁塔主要用于条件受限的配电线路中



钢管杆主要用于大线径多回路的架空线路，或受特殊条件限制不便于安装拉线的情况。钢管杆多用于城网

二、基础

(一) 水泥杆基础



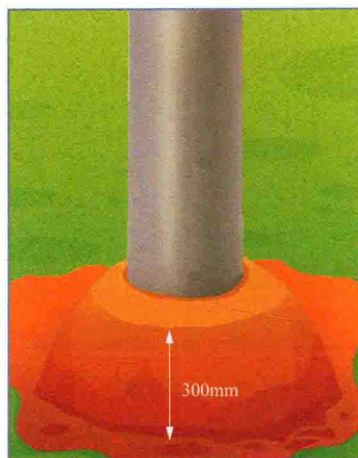
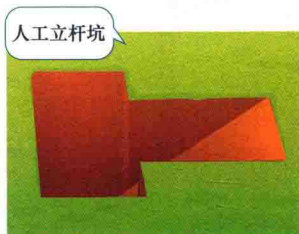
1—基坑；2—底盘；3—卡盘；4—拉盘

1. 基坑

基坑深度参考

杆长 (m)	8	10	12	15	18
坑深 (m)	1.5	1.7	1.9	2.5	3

注 基坑深度在设计未作规定时，按杆长的 $1/6$ 或杆长的 $1/10+0.7\text{m}$ 来计算。

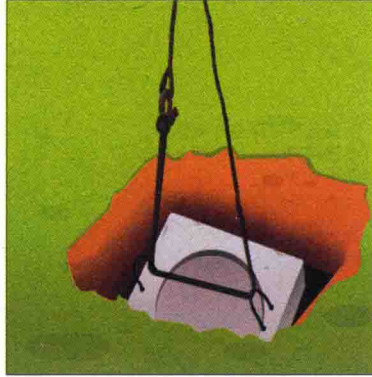
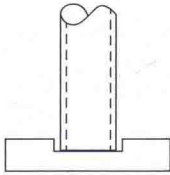
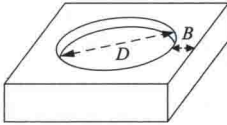


2. 底盘

常用底盘规格

型号	D (mm)	B (mm)	长×宽×厚 (mm×mm×mm)	适用主杆根径 (mm)
DP-1	370	115	600×600×180	350
DP-2	410	195	800×800×180	390

注 D ——底盘内径； B ——内圆与底盘外边距。

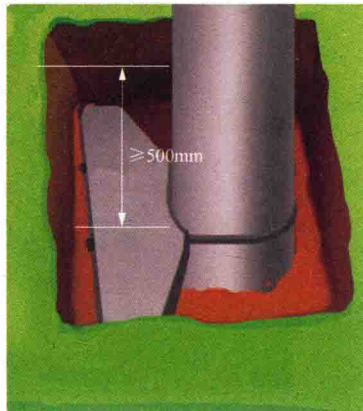
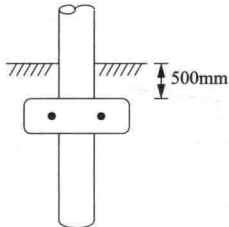
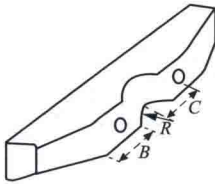


3. 卡盘

常用卡盘规格

型号	R (mm)	B (mm)	C (mm)	实用主杆直径 (mm)
KP12-0	165	208	175	300~320
KP12-1	175	205	185	330~360
KP12-2	195	200	215	370~390
KP12-3	215	195	225	400~430
KP12-4	235	190	245	460~470

注 R ——卡盘圆弧半径； B ——圆弧中心线与螺栓距离； C ——圆弧中心线与卡盘内边尺寸。

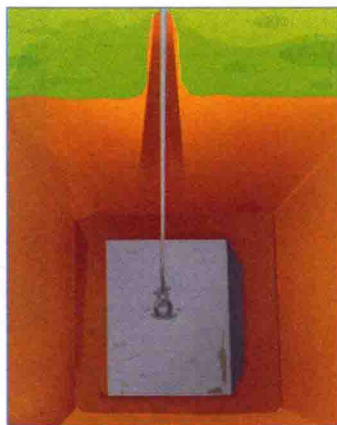


4. 拉盘

拉盘常用规格

长×宽×厚 (mm×mm×mm)	构件质量 (kg)	拉环规格 (mm)
800×400×200	135	φ24
1000×500×200	210	φ28
1400×700×200	410	φ32

拉盘埋设深度与电杆埋深相同，一般不小于1.5m

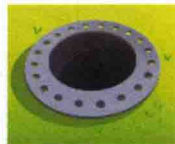


(二) 金属管杆基础

金属管杆基础主要有法兰式和管桩式两种。



法兰式钢杆长一般为11m和12.8m。
钢杆的梢径一般为200~260mm



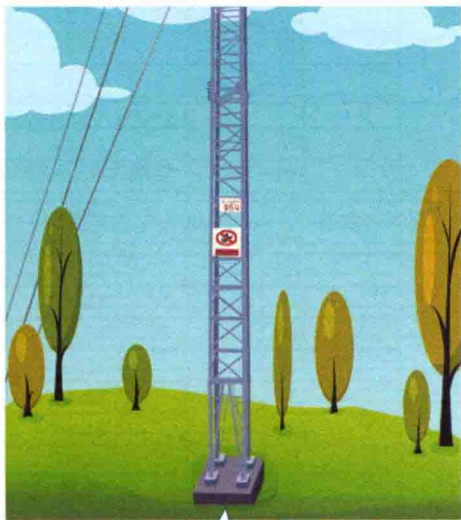


管桩式钢杆长一般为12、13.8、14.2m，钢杆多用钢管桩基础，插埋深度为1~1.4m

(三) 铁塔基础



宽基



窄基

三、导线

1. 裸导线



裸导线的型号与含义

型号	含义	型号	含义
T	铜线	TJ	铜绞线
L	铝线	LJ	铝绞线
G	钢线	GJ	钢绞线
J	多股绞线	LGJ	钢芯铝绞线

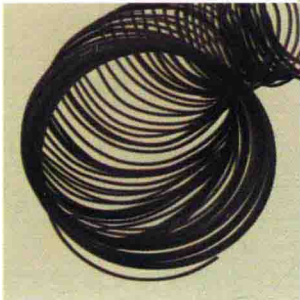
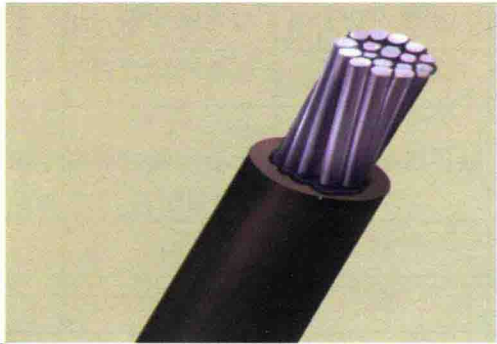
注 如 LGJ—120，表示标称截面积 120mm² 的钢芯铝绞线。

常用裸导线的主要技术参数

型号	标称面积 (mm ²)	计算外径 (mm)	计算质量 (kg/km)	允许载流量 (A)
LJ	35	7.50	94.0	180
	50	9.00	135.3	227
	70	10.80	194.9	284
	95	12.48	260.2	338
	120	14.25	333.2	390
	150	15.75	407.0	454
	185	17.50	503.0	518
	210	18.75	576.8	575
LGJ	240	20.00	656.3	610
	35	8.36	140.8	180
	50	9.60	194.8	227
	70	11.40	274.8	287
	95	13.61	380.2	338
	120	15.07	466.1	390
	150	17.50	675.0	454
	185	18.90	704.9	518
TJ	240	21.60	920.7	610
	16	5.10	143	130
	25	6.36	222	180
	35	7.50	309	220
	50	9.00	445	270
	70	10.60	609	340

2. 绝缘导线

绝缘导线按照电压等级分为中压绝缘导线(10kV)和低压绝缘导线(380/220V)



绝缘导线的型号与含义

型号	含义
JV	聚氯乙烯
JY	聚乙烯
JKYJ	交联聚乙烯

注 如 JKLYJ-120, 表示标称面积为 120mm^2 的铝芯交联聚乙烯绝缘导线。

10kV 架空绝缘导线的主要技术参数

型号	规格 (mm^2)	电缆外径 (mm)	理论质量 (kg/km)	载流量 (A)
JKLYJ	10	11.6	122.89	77
	16	12.6	147.94	100
	25	13.8	187.13	135
	35	14.8	225.01	160
	50	16.1	283.62	195
	70	17.8	180.89	245
	95	19.6	208.85	300
	120	21	227.76	350
	150	22.6	249.24	400
	185	24.2	270.72	460
240	26.4	299.88	550	