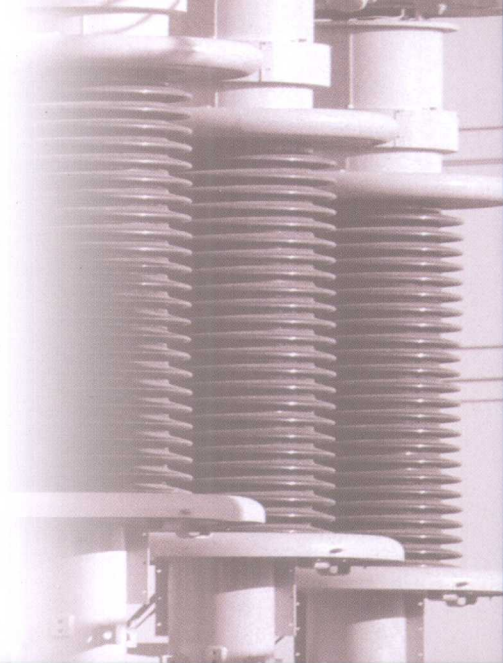
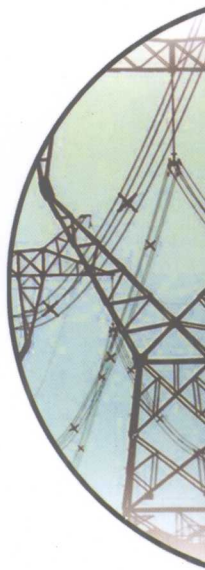




用电检查

实用培训教材

青海省电力公司 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

用电检查

实用培训教材

青海省电力公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

随着经济发展和社会进步,社会各界和人民群众对电网企业的要求和期望越来越高;保障电网安全,预防客户电气设备安全风险,是当前电网企业优质服务工作中必不可少的一项重要工作。大力开展用电检查和客户用电安全服务工作,是电网企业保障供用电安全,促进客户稳定生产的重要途径和必要手段。青海省电力公司人力资源部、营销部组织编写的《用电检查实用培训教材》,一是坚持了先进性和实用性;突出专业技能,注重新技术、新设备的实际应用。二是坚持了知识的严谨性。它以国家颁布的各种技术标准、规程为依托,力求使教材达到与规程、规范、制度的有效统一。三是编写形式符合工人技能培训特点。从电力营销实际需要和工人实际水平出发,以操作技能为主线,通过各种例题和案例加以阐述,具有较强实用性和针对性。

全书共十二章,包括线路与电缆、电气设备、继电保护、无功补偿、常用仪器仪表、电能计量、供电方案、电气识图、图纸审核、工程验收、供用电合同、用电检查等内容,基本涵盖了用电检查专业的知识面内容。

图书在版编目(CIP)数据

用电检查实用培训教材/青海省电力公司编. —北京:
中国电力出版社, 2009

ISBN 978 - 7 - 5083 - 8725 - 3

I. 用… II. 青… III. 用电管理 - 技术培训 - 教材
IV. TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 057269 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 6 月第一版 2009 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 310 千字

印数 0001—3000 册 定价 50.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《用电检查实用培训教材》

编 委 会

主 任：全生明

副主任：闫性善

编 委：宋生成 李积合 李怀远 张联盈 赵剑波
李天蛟 陈 琳 张海琳 张 岩 宋晓兰
汪维录 钟宪成 李向东 陈广林 靳发文
赵成刚

编 写 人 员

主 编：白玉章

副主编：王晓明

成 员：张晏芳 李炳胜 王进昌 郭志华 张红霞
杨永前 牛增华 刘利青 刘宇超 汪巨澜
李英华 蔡守华 郭文羽 陈惠常

Preface | 前言

用电检查工作，是供电企业保障供用电安全，构建和谐供用电关系的重要途径和必要手段。社会的不断发展，对用电检查和客户用电安全服务工作提出了新的更高要求，但基层供电企业用电检查人员受学历和专业知识所限，普遍存在看不懂理论教材，专业培训效果不理想的情况。为帮助基层供电企业用电检查人员提高实际业务技能，青海省电力公司针对基层供电企业用电检查工作特点和用电检查人员素质现状，结合营销实训基地建设，组织编写了《用电检查实用培训教材》。

全书共十二章，包括线路与电缆、电气设备、继电保护、无功补偿、常用仪器仪表、电能计量、供电方案、电气识图、图纸审核、工程验收、供用电合同、用电检查等内容，基本涵盖了用电检查专业的知识面内容。

本教材初稿完成之后，青海省电力公司先后举办了两期用电检查实用技能培训班，对该教材的实际应用情况进行检验。在两期培训班上，基层用电检查人员对该教材普遍反映良好，并结合实际提出了改进建议，编写组在此基础上对教材作了进一步完善修订。

本教材的特点：一是以提升岗位实用技能为主，以理论教学为辅；二是教材编写充分考虑了基层用电检查人员的接受能力，力求贴近实际，简明、直观，有利于自学，并且学后即可用。

本教材因编写时间所限，或有不妥之处，恳望指正。

教材编写组

2009年4月 西宁

Contents | 目录

前言

第一章 线路及电缆	1
第一节 架空线路	1
第二节 柱上变压器及断路器	8
第三节 电力电缆	11
第二章 电气设备常用知识	17
第一节 一次主接线的要求及其形式	17
第二节 电气设备的运行状态	19
第三节 倒闸操作的基本规律	20
第四节 电力变压器	21
第五节 箱式变压器	26
第六节 高、低压开关柜	27
第七节 所用电源及操作电源	29
第八节 低压配电网及其低压电器	30
第三章 继电保护知识简介	45
第一节 配电室继电保护配置	45
第二节 备用电源自动投入装置	53
第四章 无功补偿实用知识	55
第一节 基本概念	55
第二节 无功功率补偿装置在系统中的应用	57
第三节 电容器设备运行与管理	60
第五章 常用仪表实用知识	64
第一节 万用表	64
第二节 绝缘电阻表	67
第三节 接地电阻测试仪	68
第四节 钳形电流表	68

第五节	相位表	69
第六节	变压器容量测试仪	70
第六章	电能计量	73
第一节	电能表基本知识	73
第二节	感应式电能表	75
第三节	电子式电能表	75
第四节	失压计时器	77
第五节	互感器	78
第六节	电能计量装置运行管理	84
第七节	电能计量装置接线检查及更正电量的计算	88
第八节	电能计量印证管理	93
第七章	供电方案	95
第一节	常用术语	95
第二节	确定供电方案的基本原则及要求	96
第三节	用电负荷分级	97
第四节	供电电压等级的确定	97
第五节	供电电源及自备应急电源配置	99
第六节	电气主接线及运行方式的确定	101
第七节	电能计量方案确定	102
第八节	电能质量要求	103
第九节	继电保护及调度通信自动化	104
第十节	10kV 配电变压器的选择	105
第十一节	有关供电方案确定的其它规定	106
第八章	电气识图	108
第一节	常用电气设备文字符号	108
第二节	电气一次系统图	112
第三节	10kV I 段电源进线柜	113
第四节	10kV II 段电源进线柜	118
第五节	10kV II 段计量柜图	122
第六节	10kV II 段母线 TV 柜二次接线图	124
第九章	客户电气工程图纸审核	127
第十章	客户受电工程验收	135
第一节	工程验收相关业务办理原则	135
第二节	受电工程竣工验收方法	136

第十一章	供用电合同	138
第一节	基础知识	138
第二节	供用电合同签订要求	147
第十二章	现场检查	149
第一节	检查目的和原则	149
第二节	用电检查工作内容及开展方法	149
第三节	反窃电实用知识	171
附录 A	负荷计算的常用方法	183
附录 B	电能计量方式接线示意图	187
附录 C	产权分界点划分原则	188
附录 D	电气主接线及运行方式简图	189
附录 E	供电方案实例	194

第一章 线路及电缆

第一节 架空线路

本篇内容适用于用电检查人员确定供电方案、审核图纸、中间检查、竣工验收及日常用电检查工作。

一、架空线路导线选用

- 1. 中压、低压接户线宜采用架空绝缘导线
- 2. 进户线架空绝缘导线的基本要求

按用户变压器容量选择按经济电流密度选用架空绝缘导线截面；架空绝缘导线机械强度要求：采用带钢芯架空绝缘导线，见表 1-1。

表 1-1 低压单根架空绝缘电线在空气温度为 30℃时的长期允许载流量

导体标称截面 (mm ²)	铜 导 体		铝 导 体		铝合金导体	
	PVC (A)	PE (A)	PVC (A)	PE (A)	PVC (A)	PE (A)
16	102	104	79	81	73	75
25	138	142	107	111	99	102
35	170	175	132	136	122	125
50	209	216	162	168	149	154
70	266	275	207	214	191	198
95	332	344	257	267	238	247
120	384	400	299	311	276	287
150	442	459	342	356	320	329
185	515	536	399	416	369	384
240	615	641	476	497	440	459

低压集束架空绝缘电线的长期允许载流量为同截面、同材料单根架空绝缘电线长期允许载流量的 0.7 倍。

10kV、XLPE 绝缘架空绝缘电线（绝缘厚度 3.4mm）在空气温度为 30℃时的长期允许载流量见表 1-2。

表 1-2 10kV、XLPE 绝缘架空绝缘电线（绝缘厚度 3.4mm）
在空气温度为 30℃时的长期允许载流量

导体标称截面 (mm ²)	铜导体 (A)	铝导体 (A)	铝合金导体 (A)	导体标称截面 (mm ²)	铜导体 (A)	铝导体 (A)	铝合金导体 (A)
25	174	134	124	50	255	198	183
35	211	164	153	70	320	249	225

续表

导体标称截面 (mm ²)	铜导体 (A)	铝导体 (A)	铝合金导体 (A)	导体标称截面 (mm ²)	铜导体 (A)	铝导体 (A)	铝合金导体 (A)
95	393	304	282	185	600	465	432
120	454	352	326	240	712	553	513
150	520	403	374	300	824	639	608

二、架空线路的连接要求

- (1) 不同金属、不同规格、不同绞向的导线及无承力线的集束线严禁在档距内连接。
- (2) 在一个档距内，每根导线不应超过一个承力接头。接头距导线的固定点，不应小于 500mm。
- (3) 进户线与公网配电线路的“T”接点采用带绝缘罩的并沟线夹，接户线架空绝缘导线截面积大于等于 120mm² 采用 2 个带绝缘罩的并沟线夹连接，严禁带电作业缠绕连接方式。
- (4) 架空导线与设备（导线）铜铝连接处必须采用铜铝过渡连接设备线夹或铜铝过渡并沟线夹。

- (5) 连接点达到标准工艺要求。

三、架空绝缘进户线路净空距离及交叉跨越距离

- (1) 中压架空绝缘配电线路的线间距离应不小于 0.4m，采用绝缘支架紧凑型架设不应小于 0.25m。
- (2) 中、低压架空绝缘线路的档距不宜大于 40m，中压耐张段的长度不宜大于 1km。
- (3) 绝缘接户线受电端对地面距离要求。不应小于下列数值：中压，4m；低压，2.5m。
- (4) 沿建筑物架设的低压绝缘线，支持点间的距离不宜大于 6m。
- (5) 同杆架设的中、低压绝缘线路，横担之间的最小垂直距离和导线支承点间的最小水平距离见表 1-3。

表 1-3 同杆架设的中、低压绝缘线路，横担之间的最小垂直距离和导线支承点间的最小水平距离 (m)

类 别	垂直距离	水平距离	类 别	垂直距离	水平距离
中压与中压	0.5	0.5	低压与低压	0.3	0.3
中压与低压	1.0	—			

- (6) 中压架空绝缘电线与 35kV 及以上线路同杆架设时，两线路导线间的最小垂直距离见表 1-4。

表 1-4 中压架空绝缘电线与 35kV 及以上线路同杆架设时的最小垂直距离 (m)

电压等级	垂直距离	电压等级	垂直距离
35kV	2.0	60 ~ 110kV	3.0

- (7) 中压架空绝缘线路的过引线、引下线与邻相的过引线、引下线及低压线路的净空

距离不应小于 0.2m。

中压架空绝缘电线与电杆、拉线或构架间的净空距离不应小于 0.2m。

(8) 低压架空绝缘导线与电杆、拉线或构架的净空距离不应小于 0.05m。

(9) 跨越街道的低压绝缘接户线，至路面中心的垂直距离，不应小于下列数值：

- 1) 通车街道，6m；
- 2) 通车困难的街道、人行道，3.5m；
- 3) 胡同（里、弄、巷），3m。

(10) 中压绝缘接户线至地面的最小距离应按 12（2）规定。

(11) 低压绝缘接户线与建筑物有关部分的距离，不应小于下列数值：

- 1) 与接户线下方窗户的垂直距离，0.3m；
- 2) 与接户线上方阳台或窗户的垂直距离，0.8m；
- 3) 与阳台或窗户的水平距离，0.75m；
- 4) 与墙壁、构架的距离，0.05m。

(12) 低压绝缘接户线与弱电线路的交叉距离，不应小于下列数值：

- 1) 低压接户线在弱电线路的上方，0.6m；
- 2) 低压接户线在弱电线路的下方，0.3m。

如不能满足上述要求，应采取隔离措施。

(13) 中压接户线与弱电线路的交叉应按 12（7）规定。

(14) 中压接户线与道路、管道的交叉或接近，应按 12（9）规定。

(15) 中、低压接户线不应从中压引下线间穿过，且严禁跨越铁路。

(16) 对地距离及交叉跨越

1) 绝缘导线对地面、建筑物、树木、铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路的距离，应根据最高气温情况或最大垂直比载求得的最大弧垂和最大风速情况求得的最大风偏计算。

计算上述距离时，不应考虑由于电流、太阳辐射以及覆冰不均匀等引起的弧垂增大，但应计及导线架线后塑性伸长的影响和设计施工的误差。

2) 绝缘导线与地面或水面的最小距离见表 1-5。

表 1-5 绝缘导线与地面或水面的最小距离（m）

线路经过地区	线路电压	
	中 压	低 压
居民区	6.5	6.0
非居民区	5.5	5.0
不能通航也不能浮运的河、湖（至冬季水面）	5.0	5.0
不能通航也不能浮运的河、湖（至 50 年一遇洪水面）	3.0	3.0

3) 绝缘配电线路应尽量不跨越建筑物，如需跨越，导线与建筑物的垂直距离在最大计算弧垂情况下，不应小于下列数据：

- a. 中压，2.5m；
- b. 低压，2.0m。

线路边线与永久建筑物之间的距离在最大风偏的情况下,不应小于下列数值:

- a. 中压, 0.75m (人不宜接近时可为 0.4m);
- b. 低压, 0.2m。

4) 中压绝缘配电线路通过林区应砍伐出通道。通道净宽度为线路两侧向外各 3m。

在下列情况下,如不妨碍架线施工,可不砍伐通道。

- a. 树木年自然生长高度不超过 2m;
- b. 导线与树木(考虑自然生长高度)之间的垂直距离,不小于 3m。

配电线路通过公园、绿化区和防护林带,导线与树木的净空距离在最大风偏情况下不应小于 1m。

配电线路的导线与街道树之间的最小距离见表 1-6。

表 1-6 导线与街道树之间的最小距离 (m)

最大弧垂情况下的垂直距离		最大风偏情况下的水平距离	
中 压	低 压	中 压	低 压
0.8	0.2	1.0	0.5

校验导线与树木之间垂直距离,应考虑树木在修剪周期内生长的高度。

5) 绝缘配电线路与特殊管道交叉,应避开管道的检查井或检查孔,同时,交叉处管道上所有部件应接地。

6) 绝缘配电线路与甲类火灾危险性的生产厂房、甲类物品库房、易燃、易爆材料堆场以及可燃或易燃、易爆液(气)体贮罐的防火间距,不应小于杆塔高度的 1.5 倍。

7) 绝缘配电线路与弱电线路交叉,应符合下列要求。

- a. 交叉角应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 绝缘配电线路与弱电线路的交叉角

弱电线路等级	交 叉 角	弱电线路等级	交 叉 角
一 级	$\geq 45^\circ$	三 级	不限制
二 级	$\geq 30^\circ$		

b. 绝缘配电线路一般架设在弱电线路上方。绝缘配电线路的电杆,应尽量接近交叉点。

8) 绝缘线与绝缘线之间交叉跨越的最小距离见表 1-8。

表 1-8 绝缘线与绝缘线之间交叉跨越最小距离 (m)

线 路 电 压	中 压	低 压	线 路 电 压	中 压	低 压
中 压	1.0	1.0	低 压	1.0	0.5

9) 绝缘配电线路与铁路、道路、通航河流、管道、索道、人行天桥及各种架空线路交叉或接近的基本要求见表 1-9。

四、导线排列

(1) 分相架设的中压绝缘线三角排列、水平排列、垂直排列均可,中压绝缘线路可单回架设,亦可以多回路同杆架设。

表 1-9 绝缘配电线路与铁路、道路、通航河流、管道、索道、人行道桥及各种架空线路交叉或接近的基本要求

项 目	铁路			城市道路	电车道路	通航河流		弱电线路		电力线路					特殊管道	索道	人行天桥
	标准轨道	窄轨	电气化线路		有轨及无轨	主要	次要	一、二级	三级	1kV 及以下	6 ~ 10kV	35 ~ 110kV	154 ~ 220kV	330kV			
导线在跨越档内的接头	不应接头	—	—	—	不应接头	不应接头	—	不应接头	—	交叉不应接头	交叉不应接头	—	—	—	不应接头	—	—
	双固定			—	双固定	双固定	单固定	双固定	单固定	单固定	双固定	—	—	—	双固定	—	—
项目线路电压	至轨顶			至路面		至最高航行水位的最高船桅顶		至被跨越线		至导线					电力线在下面至电力线上的保护设施		—
最小垂直距离 (m)	中压	7.5	6.0	7.0	3.0 9.0	6.0 1.5	2.0	2	2	2	2	3	4	5	3.0 —	2.0 2.0	4.0
		7.5	6.0	6.0	3.0 9.0	6.0 1.0	1.0	1	2	3	4	5	5	5	1.5 1.5	3.0	3.0

续表

项 目	铁路			城市道路	电车道	通航河流		弱电线路		电力线路					特殊管道	索道	人行天桥
	标准轨道	窄轨	电气化线路		有轨及无轨	主要	次要	一、二级	三级	1kV 及以下	6 ~ 10kV	35 ~ 110kV	154 ~ 220kV	330kV			
项目线路电压	电杆外缘至轨道中心			电杆中心至线路边缘	杆中心至路面边缘	与拉纤小路平行的线路，边导线至斜坡上缘		与路径受限制地区，两线路边导线间		与路径受限制地区，两线路边导线间					与路径受限制地区，至管、索道任何部分		
					杆外缘至轨道中心												
最小水平距离(m)	中压	叉：5.0 平行：杆高加 3.0	平行：杆高加 3.0	0.5	$\frac{0.5}{3.0}$	最高电杆高度		2.0		2.5	2.5	5.0	7.0	9.0	2.0		1.0
	低压				$\frac{0.5}{3.0}$			1.0							1.5		1.0
备 注			山区人地困难时，应协商并签订协议			开阔地区的最小水平距离不得小于电杆高度		两平行线路在开阔地区的水平距离不应小于电杆高度		两平行线路在开阔地区的水平距离不应小于电杆高度					1) 在开阔地区，与管、索道的水平距离，不应小于电杆高度。 2) 特殊管道指架设在地面上输送易燃、易爆物管道		

集束型低压架空绝缘电线宜采用专用金具固定在电杆或墙壁上；分相敷设的低压绝缘线宜采用水平排列或垂直排列。

(2) 分相架设的低压绝缘线排列应统一，零线宜靠电杆或建筑物，并应有标志，同一回路的零线不宜高于相线。

五、绝缘子、金具及绝缘部件、电杆、拉线和基础

1. 绝缘子、金具及绝缘部件

不同电压等级、不同敷设方式的绝缘配电线路的绝缘子、金具及绝缘部件的使用应符合下列要求。

2. 单根敷设的中压绝缘配电线路

(1) 直线杆宜采用针式绝缘子或棒式绝缘子；

(2) 耐张杆宜采用一个悬式绝缘子和一个蝶式绝缘子或两个悬式绝缘子组成的绝缘子串及耐张线夹。

3. 紧凑型敷设的中压绝缘配电线路

(1) 直线杆应采用悬挂线夹；

(2) 耐张杆承力钢绞线采用耐张线夹，绝缘导线采用绝缘拉棒及耐张线夹；

(3) 档距中应采用绝缘支架。

4. 单根敷设的低压绝缘配电线路

(1) 直线杆应采用低压针式绝缘子、低压蝶式绝缘子或低压悬挂线夹；

(2) 耐张杆应采用低压蝶式绝缘子、一个悬式绝缘子或低压耐张线夹。

5. 集束敷设、带承力线的低压绝缘配电线路

(1) 直线杆应采用低压悬挂线夹；

(2) 耐张杆应采用低压耐张线夹。

6. 集束敷设、不带承力线的低压绝缘配电线路

(1) 直线杆应采用低压集束线悬挂线夹；

(2) 耐张杆应采用低压集束线耐张线夹。

7. 绝缘配电线路的电瓷外绝缘

应根据运行经验和所处地段外绝缘污秽等级选取，如无运行经验，应按规定的数值进行设计。

8. 绝缘子机械强度的使用安全系数

不应小于下列数值：

——棒式绝缘子，2.5；

——针式绝缘子，2.5；

——悬式绝缘子，2.0；

——蝶式绝缘子，2.5。

绝缘子机械强度的安全系数 K 应按下式计算

$$K = T/T_{\max}$$

式中 T ——针式绝缘子的受弯破坏荷载，N；悬式绝缘子的 1h 机电试验的试验荷载，N；
蝶式绝缘子的破坏荷载，N；

$T_{\max}$ ——绝缘子最大使用荷载，N。

9. 绝缘子的组装方式应防止瓷裙积水

10. 金具的使用安全系数不应小于 2.5

六、电杆、拉线和基础

(1) 架空绝缘配电线路的杆塔分直线杆型、耐张杆型和混合杆型三类。直线杆型包括直线杆、直线转角杆；耐张杆型包括耐张杆、转角杆和终端杆；混合杆型包括 T 接杆、十字杆、电缆杆等。直线转角杆杆的转向不宜大于 15° 。

(2) 绝缘线路一般采用水泥杆，条件允许时亦可采用铁塔和钢管塔。

(3) 配电线路的钢筋混凝土杆，应采用定型产品，电杆构造的要求应符合有关国家标准的规定。

(4) 需要接地的普通钢筋混凝土杆，应设置接地螺母。接地螺母与主筋应有可靠的电气连接。采用预应力混凝土杆时，其主筋不应兼作接地引下线。

(5) 转角杆的横担，应根据受力情况确定。一般情况下， 15° 以下转角杆，可采用单横担； $15^\circ \sim 45^\circ$ 转角杆，宜采用双横担； 45° 以上转角杆，宜采用十字横担。

转角杆宜可不用横担，导线垂直单列式。

(6) 配电线路的金属横担及金属附件应热镀锌。横担应进行强度计算，选用应规格化，铁横担不得小于最小横担的规格。

(7) 拉线应采用镀锌钢绞线，其强度设计安全系数应不小于 2，最小规格不小于 35mm^2 。

(8) 拉线应根据电杆的受力情况装设。拉线与电杆的夹角宜采用 45° ，如受地形限制，可适当减少，但不应小于 30° 。

跨越道路的拉线，对路面中心的垂直距离不应小于 6m，对路面的垂直距离不应小于 4.5m，拉桩杆的倾斜角宜采用 $10^\circ \sim 20^\circ$ 。

(9) 跨越电车行车线的水平拉线，对路面中心的垂直距离，不应小于 9m。

(10) 钢筋混凝土电杆的拉线从导线之间穿过时，必须装设拉线绝缘子或采取其它绝缘措施，拉线绝缘子距地面不应小于 2.5m。

(11) 拉线棒的直径应根据计算确定，但其直径不应小于 16mm。

拉线棒应热镀锌。严重腐蚀地区，拉线棒直径应适当加大 2~4mm 或采取其它有效的防腐措施。

(12) 电杆的埋设深度，应进行倾覆稳定验算，单回路的配电线路，电杆最小埋设深度见表 1-10。

表 1-10

电杆的最小埋设深度 (m)

杆高	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	15.0	18.0
埋深	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3	2.6~3.0

第二节 柱上变压器及断路器

一、柱上变压器的要求

配电变压器台应设在负荷中心或重要负荷附近，且便于更换和检修设备的地方，其配电

变压器容量应考虑负荷的发展、运行的经济性等。

(1) 下列电杆不宜装配配电变压器台：

- 1) 转角杆、分支杆；
- 2) 设有中压接户线或中压电缆的电杆；
- 3) 设有线路开关设备的电杆；
- 4) 交叉路口的电杆；
- 5) 低压接户线较多的电杆。

(2) 柱上式变压器台宜安装 315kVA 及以下变压器。315kVA 以上的变压器宜采用室内布置或与其它高低压元件组成箱式变电站布置。

(3) 柱上配电变压器台的底部距地面高度不应低于 2.5m。安装变压器后，配电变压器台的平面坡度不大于 1/100。

(4) 柱上配电变压器的一、二次进出线均应采用架空绝缘线，其截面应按变压器额定容量选择，但一次侧引线铜芯不应小于 16mm^2 ，铝芯不应小于 25mm^2 。

变压器的一、二次侧应分别装设熔断器，一次侧熔断器的底部对地面的垂直高度应不低于 4.5m；二次侧熔断器的底部对地面的垂直高度应不低于 3.5m。各相熔断器间的水平距离：一次侧不应小于 0.5m，二次侧不应小于 0.2m。

(5) 跌落式熔断器、避雷器、变压器的接线柱与绝缘导线的连接部位，宜进行绝缘密封。

(6) 熔断器应选用国家定型产品，并应与负荷电流、运行电压及安装点的短路容量相配合。

(7) 中压绝缘配电线路在下列地区宜装设开关设备：

- 1) 用户分支线；
- 2) 环形供电网络；
- 3) 管区分界处。

设备与绝缘导线的连接部位应装设专用绝缘罩。

(8) 在配电线路上装设电容器时，应按有关行业标准的规定执行。

二、防雷和接地

(1) 中压绝缘线路，在居民区的钢筋混凝土电杆宜接地，铁杆应接地，接地电阻均不应超过 30Ω 。

(2) 带承力线的架空绝缘配电线路其承力线应接地，其接地电阻不应大于 30Ω 。

(3) 柱上断路器应装设防雷装置，经常开路运行的柱上断路器两侧，均应装设防雷装置，其接地装置的接地电阻不应大于 10Ω 。断路器金属外壳应接地，接地电阻不大于 10Ω 。

(4) 配电变压器应装设防雷装置，该防雷装置应尽量靠近变压器，其接地线应与变压器二次侧中性点及变压器的金属外壳相连接。

(5) 多雷区，宜在变压器二次侧装设避雷器。

(6) 为防止雷电波沿低压绝缘线路侵入建筑物，接户线上绝缘子铁脚宜接地，其接地电阻不大于 30Ω 。

(7) 中性点直接接地的低压绝缘线的零线，应在电源点接地。在干线和分支线的终端处，应将零线重复接地。