山东电力集团公司农村中低压配电设施改造升级典型设计

（配电线路）

《山东电力集团公司农村中低压配电设施改造升级典型设计》编委会

主　　编：×××

副 主 编：赵宝光　刘国生　郑西乾

成　　员：李　强　商　峰　常　建　　张立新　吕尊堂　孙振海　王占超　范宣彪

山东电力集团公司 10kV 配电线路部分典型设计工作组

牵头单位：滨洲博兴县供电公司

成员单位：烟台莱州市供电公司　　菏泽郓城县供电公司　滨州邹平县供电公司

成　　员：兰海

山东电力集团公司 0.4kV／0.22kV 配电线路部分典型设计工作组

牵头单位：济宁嘉祥县供电公司

成员单位：济宁鱼台县供电公司　　菏泽郓城县供电公司

成　　员：马衍国　宋斌　高德旺　古彬　陈东升　岳增珍

序

1998 年开始，全国范围内对农村电网进行了第一、二期农网改造。在实施农网建设改造过程中，严把设计关，统筹规划，精心设计，经过实践，形成了适合本地特点的设计模式，但是建设标准不统一。12 年过去了，国内外形势发生了很大变化，现代农业迅速发展，家用电器全面进入农村，农村用电量快速增加。农网改造还有死角，并且部分已改造的电网又出现了不适应问题。

为加快农网改造升级工程的启动和实施，集团公司农电工作部组织有关技术人员，在全面调研的基础上，结合山东农网实际，研究制订了《山东电力集团公司农村中低压配电设施改造升级技术原则（试行）》，明确了我省本次农村中低压配电设施改造升级的总体要求和设计思路，从中压配电线路、中压配电设施、低压配电线路、低压户表、无功优化补偿等方面提出了具体的技术要求和标准，为农村中低压配电网改造升级工程的实施提供了强有力的技术支撑。

按照国网公司在新一轮农网改造升级工作中积极采用“三通一标”的要求，为了及时总结各地的先进设计成果，

进一步做好我省农网改造升级工作，统一建设标准，规范工程管理，确保工程质量，以规范指导我省农网改造升级中低压项目的建设工作，我部组织编写了这套《山东电力集团公司农村中低压配电设施改造升级典型设计》，并且在改造工作中推广应用。

为了使典型设计的内容具有经济性、可靠性、先进性和规范性，我部集中各地设计模式的优点，参照《国网公司典型设计》,组织有关人员编写了适合山东电网中低压项目的典型设计,并且组织 13 个市地 16 个县召开了 4 次审查会，反复修订和完善，以确保编写质量。这本书的作用不仅在于为当前的农网改造升级提供较为先进的设计方案，节省设计时间，加快工程进度，而且也为今后的农网改造中低压工程逐步走向标准化、规范化，最大限度的缩短设计周期，降低建设成本和统一建设标准和模式，提供了设计范本。编写期间，聊城东阿县供电公司、济宁嘉祥县供电公司、青岛即墨市供电公司、潍坊昌邑市供电公司和潍坊高密市供电公司给予了大力支持和帮助，特此感谢。

我们希望这本典型设计的推广，能对今后更好的规范农网建设改造模式，提高农村电网的设计水平起到较好的促进作用。

山东电力集团公司农电工作部

2010 年 8 月 28 日

前　　言

为了落实国家电网公司通用设计、通用设备、通用造价、标准工艺的要求，在国网公司典型设计的基础上，省电力集团公司农电工作部会同有关市县级电力设计院，周密组织，加强协调，在最短的时间内完成了山东电力集团公司农村中低压配电设施改造升级典型设计。

开展典型设计的目的是：统一建设标准，统一设备规范；方便运行维护、方便设备招标；提高工作效率，降低建设和运行成本。开展典型设计的原则是：安全可靠、自主创新、技术先进；标准统一、覆盖面广、提高效率；注重环保、节约资源、降低造价；努力做到统一性与可靠性、灵活性、适应性、先进性和经济型的协调统一。

编制典型设计的原则是：①统一性：典型设计的基本方案统一，适用标准统一；②可靠性：技术方案安全可靠；③适应性：要在改造升级工程中具有广泛的适用性；④先进性：推广应用电网新技术，鼓励设计创新；典型设计经济技术指标先进；⑤经济性：考虑工程初级投资与长期运行费用，追求工程寿命期内最佳的企业经济效益；⑥灵活性：典型设计方案合理，多种可供选择方案，便于方便使用。

典型设计共包括 2 个部分，分别为： 10kV 配电线路部分、0.4kV／0.22kV 配电线路部分。

典型设计实施方案的设计依据

《国家电网公司输变电工程—典型设计—10kV 和 380/220V 配电线路分册》

《国家电网公司输变电工程—典型设计—电缆敷设分册》

山东电力集团公司农村中低压配电设施改造升级技术原则

GB 50061-97 66kV 及以下架空电力线路设计规范

DL/T5220-2005 10kV 及以下架空配电线路设计技术规程

GB 50168-1992 电气装置安装工程 10kV 配电线路工程施工及验收规范

DL/T601-1996　架空绝缘配电线路设计技术规程

JB/T 10181.1～10181.5　电缆载流量计算

GB12527-2008　　额定电压 1kV 及以下架空绝缘电缆

GB4623—1994　　环形预应力混凝土电杆

GB1200-1988　　镀锌钢绞线

GB50052-1995　　供配电系统设计规范

DL/T 5131-2001　农村电网建设与改造技术导则

DL/T 599-2005　城市中低压配电网改造技术导则

DL/T 499-2001　农村低压电力技术规程

DL/T601-1996　架空绝缘配电线路设计技术规程

DL/T493-2001　农村安全用电规程

DL/T765.3-2004　额定电压 10kV 及以下架空绝缘导线的金具

GB50007-2002　建筑地基基础设计规范

GB50003-2001　砌体结构设计规范

GB50010-2002　混凝土结构设计规范

GB50168-1992　电气装置安装工程电缆工程施工及验收规范

GB50217-1994　电力工程电缆设计规范

DLGJ-154-2000　电缆防火措施设计和施工与验收标准

SD 117-1984　农村低压地埋电力线路设计、施工和运行管理暂行规定

DL-0132　电缆运行规程

GB12706-2002　额定电压 35kV 及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电缆

原国家电力公司农电工作部组织制定的《架空平行集束绝缘导线线路设计技术规范（试行）》

国家电网公司企业标准《架空平行集束绝缘导线低压配电线路设计规程》（Q/GDW 176-2008）.

目　　录

第一篇 10kV 配电线路典型设计

第 1 章 农村 10kV 配电线路典型设计总体说明.....1

1.1 概述.....1
1.2 设计范围.....1
1.3 气象条件.....1
1.4 导体选型和使用.....1
1.5 杆型选取和使用.....1
1.6 10kV 架空配电线路交叉跨越.....2

第 2 章 农村 10kV 电缆线路典型设计 3

2.1 概述.....3
2.2 电气部分.....3
2.3 电缆敷设.....4
2.4 设计图.....6

第 3 章 农村 10kV 架空线路典型设计 7

3.1 设计概述.....7
3.2 电气部分.....7
3.3 电杆、拉线和基础.....9
3.4 设计图.....10

图纸部分.....12

2.4.1 10kV 电缆直埋敷设断面图.....12
2.4.2 电缆与室外地下设施平行接近敷设图.....13
2.4.3 电缆与公路、铁路平行交叉敷设图.....14
2.4.4 电缆与热力管道交叉敷设图.....15
2.4.5 电缆与热力沟交叉敷设图.....16
2.4.6 电缆与一般管道交叉敷设图.....17
2.4.7 电缆与电缆交叉敷设图.....18
2.4.8 电缆由壕沟引至电杆上的安装图.....19
2.4.9 直埋电缆标志牌加工图.....20
2.4.10 电缆标示桩加工图.....21
2.4.11 直埋电缆保护板加工图.....22
2.4.12 室外电缆沟和支架布置图.....23
2.4.13 电缆沟角钢支架加工图.....24
2.4.14 电缆沟支架安装图（一）.....25
2.4.15 电缆沟支架安装图（二）.....26
2.4.16 电缆沟支架安装图（三）.....27
2.4.17 电缆沟转角与分岔支架布置图.....28
2.4.18 电缆沟集水井（一）.....29
2.4.19 电缆沟集水井（二）.....30
2.4.20 电缆挑架做法图.....31
3.4.1 LGJ-50/8(K=3.5)型导线应力弧垂表.....32
3.4.2 LGJ-70/10(K=4)型导线应力弧垂表.....33
3.4.3 LGJ-95/15(K=5)型导线应力弧垂表.....34
3.4.4 LGJ-120/20(K=6)型导线应力弧垂表.....35
3.4.5 LGJ-150/20(K=6.5)型导线应力弧垂表.....36
3.4.6 LGJ-185/25(K=8)型导线应力弧垂表.....37

3.4.7 LGJ-240/30(K=10)型导线应力弧垂表 38
3.4.8 JKLGYJ-10/50(K=3)型导线应力弧垂表 39
3.4.9 JKLGYJ-10/70(K=3.5)型导线应力弧垂表 40
3.4.10 JKLGYJ-10/95(K=4)型导线应力弧垂表 41
3.4.11 JKLGYJ-10/120(K=5)型导线应力弧垂表 42
3.4.12 JKLGYJ-10/150(K=5)型导线应力弧垂表 43
3.4.13 JKLGYJ-10/185(K=5)型导线应力弧垂表 44
3.4.14 JKLGYJ-10/240(K=5)型导线应力弧垂表 45
3.4.15 常用杆型示意图（一） 46
3.4.16 常用杆型示意图（二） 47
3.4.17 常用杆型示意图（三） 48
3.4.18 常用杆型示意图（四） 49
3.4.19 高压电器杆顶安装杆型示意图 50
3.4.20 直线杆（Z）装置图 51
3.4.21 直线杆（ZQ）装置图 52
3.4.22 直线水平穿越杆(ZC)装置图 53
3.4.23 直线转角杆（ZJ）装置图 54
3.4.24 耐张杆（N）装置图 55
3.4.25 耐张转角杆 I（NJ1）装置图 56
3.4.26 耐张转角杆 II（NJ2）装置图 57
3.4.27 电缆终端杆(D)装置图 58
3.4.28 双回直线杆（SZ）组装图 59
3.4.29 双回直线加强杆（SZQ）组装图 60
3.4.30 双回耐张杆（SN）组装图 61
3.4.31 双回耐张转角杆（SNJ）组装图 62
3.4.32 双侧双杆开关杆接线图 63
3.4.33 跌落式熔断器杆（RW）装置图 64
3.4.34 避雷器杆（FS）装置图 65
3.4.35 隔离开关杆（GK）装置图 66
3.4.36 负荷开关/断路器杆（FK/DK）装置图 67
3.4.37 耐张串装置图 68
3.4.38 接地装置安装图 69
3.4.39 单横担加工图 70
3.4.40 双横担加工图 71
3.4.41 杆顶支座抱箍（一）型加工图 72
3.4.42 杆顶支座抱箍（二）型加工图 73
3.4.43 双回直线杆铁件图 74
3.4.44 单、双钢绞线普通拉线装置图 75
3.4.45 V 形拉线装置图 76
3.4.46 拉紧绝缘子拉线组装图 77
3.4.47 M 形抱铁和拉板加工图 78
3.4.48 U 形抱箍加工图 79
3.4.49 拉线棒加工图 80
3.4.50 拉线及中导线抱箍加工图 81
3.4.51 10kV 线路雷击闪络保护器安装示意图 82
3.4.52 绝缘接地挂环安装示意图 83

第二篇 0.4kV/0.22kV 配电线路典型设计

第 1 章 0.4kV/0.22kV 配电线路典型设计总体说明 84
1.1 概述 84
1.2 气象条件 84
1.3 导线选型和使用 84
1.4 杆型的选取和使用 85
1.5 拉线选取和使用 86
1.6 0.4kV/0.22kV 配电线路对地距离及交叉跨越 86
1.7 线路部件要求 87

1.8 接户线要求 87
1.9 0.4kV/0.22kV 架空配电线路应力弧垂表 87
1.10 设计图清单 90
第 2 章 0.4kV/0.22kV 架空绝缘线路典型设计 91
2.1 设计说明 91
2.2 0.4kV/0.22 kV 架空绝缘线路 JKLGYJ-1/95 绝缘导线架设典型设计 92
2.3 0.4kV/0.22kV 架空绝缘线路 JKLGYJ-1/185 绝缘导线架设典型设计 93
2.4 0.4kV/0.22kV 架空绝缘线路的防雷与接地 94
2.5 设计图清单 94
第 3 章 0.4kV/0.22kV 电缆线路典型设计 95
3.1 设计说明 95
3.2 敷设方案技术条件 95
3.3 电气部分 95
3.4 结构部分 96
3.5 电缆防火、防水、防渗和通风 98
3.6 电缆标识及其他设施 98
3.7 设计图清单 98
第 4 章 0.4kV/0.22kV 架空平行集束绝缘导线典型设计 99
4.1 设计说明 99
4.2 设计采用规范 99
4.3 气象条件 99
4.4 架空线路导线设计要求 99
4.5 导线金具的规定 99
4.6 架空线路导线连接要求 99
4.7 架空线路导线排列设计要求 100
4.8 电杆、拉线和基础的设计要求 100
4.9 架空线路接户线 100
4.10 架空线路导线对地距离及交叉跨越 100
4.11 主要杆型杆头安装方式 100
4.12 防雷 101
4.13 设计图清单 101
图纸部分 102
1.10.1 拉线装设示意图 102
1.10.2 电表箱接线示意图 103
2.7.1 铁件加工图(一) 104
2.7.2 铁件加工图(二) 105
2.7.3 铁件加工图(三) 106
2.7.4 直线杆杆头示意图 107
2.7.5 单回直线杆单线示意图 108
2.7.6 直线转角杆示意图 109
2.7.7 单排耐张转角杆示意图 110
2.7.8 双排耐张转角杆示意图 111
2.7.9 直线耐张杆示意图 112
2.7.10 终端杆示意图 113
2.7.11 分支杆示意图 114
2.7.12 耐张串装置示意图（夹片式） 115
2.7.13 耐张串装置示意图（悬式） 116
2.7.14 十字支接杆装置示意图 117
2.7.15 表箱接户线示意图(一) 118
2.7.16 表箱接户线示意图(二) 119
2.7.17 电缆登杆装置示意图 120
2.7.18 配电线路防雷、接地装置示意图 121
3.7.1 电缆直埋敷设示意图（一） 122
3.7.2 电缆直埋敷设盖板示意图（一） 123

3.7.3 电缆直埋敷设示意图（二）.....124
3.7.4 电缆直埋敷设盖板示意图（二）.....125
3.7.5 电缆标桩安装示意图.....126
3.7.6 电缆与热力沟交叉示意图.....127
3.7.7 电缆与电缆交叉示意图.....128
3.7.8 电缆沟敷设示意图.....129
3.7.9 电缆接线箱示意图.....130
4.13.1 直线杆示意图.....131
4.13.2 0°～15°转角杆示意图.....132
4.13.3 耐张杆示意图.....133
4.13.4 15°～45°转角杆示意图.....134
4.13.5 45°～90°转角杆示意图.....135
4.13.6 终端杆示意图.....136
4.13.7 接户线安装示意图.....137
4.13.8 十字杆示意图.....138
4.13.9 直线分支杆示意图.....139
4.13.10 直线耐张分支杆示意图.....140

第一篇 10kV 配电线路典型设计

第 1 章 农村 10kV 配电线路典型设计总体说明

1.1 概述

1.1.1 为了做好山东省农网改造升级工作，统一建设改造标准，指导农村中低压配电设施改造升级，推广中低压典型设计的应用，特根据国家农网改造升级技术原则，结合山东农网的实际情况，编制本 10kV 配电线路典型设计。

1.1.2 农村中低压配电设施改造升级规划应遵循“统一规划、分布实施、因地制宜、适度超前”的原则。为避免重复建设，主干线路建设改造应满足农村经济和农民生活用电中长期发展的需要。

1.2 设计范围

1.2.1 山东电力集团公司关于农村电网改造升级工程系统内农网新建、改造等 10kV 配电线路建设，包括线路电气设施以及与电气设施相关的建筑物、构筑物、排水、消防等。

1.2.2 10kV 配电线路典型设计考虑电缆线路、架空裸导线线路、架空绝缘导线线路三种情况。

1.3 气象条件

根据山东省气象局提供的气象资料和以往工程设计运行经验，本工程采用气象条件如下：

	气 象 条 件		数据
大气温度区℃	最 高 气 温		40
	最 低 气 温		-20
	正常情况	导线及地线覆冰	-5
		最大设计风速时	-5
	事 故 情 况		-10
	安 装 情 况		-10
	过电压情况	大气过电压	15
		内部过电压	10
	年平均气温		10
风速 m/s	正常情况	最大设计风速	30
		导线及地线覆冰时	10
	事 故 情 况		0
	安 装 情 况		10
	最高、最低及年平均气温设计时		0
	大 气 过 电 压 时		10
	内 部 过 电 压 时		15
覆冰	覆 冰 厚 度 （mm）		10
	冰的密度（g/cm³）		0.9

1.4 导体选型和使用

根据国家农网改造升级技术原则相关要求，考虑到山东省农村电网的发展趋势，本典型设计 10kV 电缆线路截面考虑 50mm²～240mm²，可以选用三芯铜芯或三芯铝芯电力电缆；10kV 架空裸导线线路考虑钢芯铝绞线 LGJ-50～240 等情况；10kV 架空绝缘导线线路考虑 JKLGYJ-10/50～240 等情况。

1.5 杆型选取和使用

1.5.1 杆塔回路数

考虑单回路和双回路架设两种架设方式。

1.5.2 杆塔高度选择

10kV 配电线路杆塔以Φ190×12000、Φ190×15000 电杆为主。

1.5.3 杆头布置

本典型设计单回路线路的杆头导线布置采用三角排列和水平排列两种方式；双回路线路采用双三角排列和上下垂直排列两种方式。

1.6 10kV 架空配电线路交叉跨越

1.6.1 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覆冰情况求得的最大弧垂以及最大风速情况或覆冰情况求得的最大风偏计算。

1.6.1.1 导线与地面或水面的最小距离不应小于表 1-1 数值：

表 1-1　　10kV 导线与地面或水面的最小距离（m）

居民区	6.5
非居民区	5.5
不能通航也不能浮出的河、湖（至冬季冰面）	5
不能通航也不能浮出的河、湖（至 50 年遇洪水位）	3
交通困难地区	4.5（3）
注：括号内为绝缘导线数值	

1.6.1.2 导线与山坡、峭壁、岩石地段之间的净空距离，在最大计算风偏情况下，不应小于表 1-2 所列数值。

表 1-2　10kV 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小距离（m）

步行可以到达的山坡	4.5
步行不能到达的山坡峭壁、岩石	1.5

1.6.1.3 10kV 配电线路不应跨越屋顶为易燃材料做成的建筑物，对耐火屋顶的建筑物的垂直距离在最大弧垂情况下，裸导线不应小于 3m，绝缘导线不应小于 2.5m。线路边导线与永久建筑物之间的距离在最大风偏情况下，不应小于下列数值： 10kV 的裸导线 1.5m，绝缘导线 0.75m（相邻建筑物无门窗或实墙）。

1.6.1.4 10kV 配电线路通过林区应砍伐出通道，通道净宽度为导线边线向外侧水平延伸 5m，绝缘导线为 3m。在下列情况下，如不妨碍架线施工，可不砍伐通道：

① 树木自然高度不超过 2m；

② 导线与树木(考虑自然生长高度)之间的垂直距离，不小于 3m ；

③ 配电线路通过公园绿化区和防护带，导线与树木的净空距离在最大风偏情况下不应小于：裸导线为 3m、绝缘导线为 1 米；

④ 配电线路通过果林经济作物以及城市灌木林，不应砍伐通道，但导线至树梢的距离不应小于 1.5m。

配电线路的导线与街道行道树之间的最小距离，应符合表 1-3 的规定：

表 1-3　10kV 线路的导线与街道行道树之间的最小距离（m）

最大弧垂情况的垂直距离	最大风偏情况的水平距离
1.5（0.8）	2.0（1.0）
注：括号内为绝缘线数值。	

1.6.2 导线与交叉跨越物距离

1.6.2.1 10kV 线路与特殊管道交叉时，应避开管道的检查井或检查孔，同时，交叉处管道上所有金属部件应接地。

1.6.2.2 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、易爆材料堆放场以及可燃或易燃、易爆液（气）体贮罐的防火间距，不应小于杆塔高度的 1.5 倍。

1.6.2.3 架空配线路跨越架空弱电线路的交叉角，应符合表 1-4 的要求：

表 1-4　　配电线路与弱线路的交叉角

弱电线路等级	一级	二级	三级
交叉角	≥45°	≥30°	不限制

配电线路一般架在弱电线路上方。配电线路的电杆，应尽量接近交叉点，但不宜小于 7m。

第 2 章 农村 10kV 电缆线路典型设计

2.1 概述

2.1.1 设计范围

电缆线路典型设计的设计范围是:山东电力集团公司关于农村电网改造升级工程系统内农网新建、改造等 10kV 电力电缆线路敷设，包括电缆设施与电气设施相关的建筑物、构筑物、排水、消防等。

2.1.2 敷设方式

本典型设计分直埋、电缆沟敷设两种方式。

2.1.3 下列情形可采用电缆线路：

① 走廊狭窄，因架空线路难以通过，不能满足供电需要的地区；

② 变电站 10kV 引出线；

③ 重点风景旅游区；

④ 电网结构或安全运行的特殊需要。

2.2 电气部分

2.2.1 电缆路径选择

2.2.1.1 电缆工程投资较大，工程隐蔽。建成后要运行几十年，如果路径选择不当，将会给电缆运行带来一些不利影响，甚至会增加电缆故障次数。

2.2.1.2 在农村电网中，确定电缆线路路径通常应符合以下三个原则：

① 统一规划原则；

② 安全运行原则；

③ 经济合理原则。

2.2.1.3 电缆的路径选择，应符合下列规定：

① 避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；

② 满足安全要求条件下使电缆较短；

③ 便于敷设、维护；

④ 避开将要挖掘施工的地方。

2.2.1.4 在进行电缆敷设时要满足以下要求：

① 按设计踏勘线路路由，了解地下管线、地形和土质，在挖沟时要注意防止塌方；

② 电缆敷设的全部路径，应满足所使用的各类型电缆允许弯曲半径的要求。

2.2.2 环境条件选择

本典型设计采用的环境条件如下：

海拔高度：＜1000m；

最高环境温度：＋40℃；

最低环境温度：－20℃；

日照强度：0.1W/cm²；

年平均相对湿度：80%；

雷电日：40 日/年；

地震裂度：7 级。

2.2.3 电缆型号及截面选择

2.2.3.1 根据国家农网改造升级技术原则相关要求，考虑到山东省农村电网的发展趋势，本典型设计 10kV 电缆选用 50mm²～240mm²等情况，可以选用三芯铜芯或三芯铝芯电力电缆。

2.2.3.2 本典型设计 10kV 电缆选用交联聚乙烯绝缘。

2.2.3.3 本典型设计 10kV 电缆附件选用冷缩式。

2.2.3.4 电缆护层选择

① 在电缆沟防火要求高的场所宜采用阻燃外护层；

② 有白蚁危害的场所应在非金属外护套外采用防白蚁护层；

③ 有鼠害的场所宜在外护套外添加防鼠金属铠装，或采用硬质护层；

④ 有化学溶液污染的场所应按其化学成分采用相应材质的外护层。

2.2.3.5 电缆导体最高允许温度按表 2-1 选择。

表 2-1　　导体最高允许温度（℃）

电缆绝缘类型	正常运行最高允许温度	通过短路电流最高允许温度

交联聚乙烯	90	250

2.2.4 电缆过电压保护

为防止电缆主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

2.2.4.1 电缆线路与架空线相连的一端应装设避雷器。

2.2.4.2 电缆线路在下列情况下应在两端分别装设避雷器：

① 电缆一端与架空线相连，而线路长度大于其冲击特性长度；

② 电缆两端均与架空线相连。

2.2.4.3 电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

2.2.5 结构部分

2.2.5.1 10kV 三芯交联聚乙烯绝缘电力电缆最小弯曲半径应不小于 10 倍电缆的直径。

2.2.5.2 不同敷设方式的电缆根数宜按下表 2-2 规定。

表 2-2　　不同敷设方式的电缆根数

敷设方式	电缆根数
直埋	4 根及以下
电缆沟	4 根及以下

2.3 电缆敷设

2.3.1 敷设方式

10kV 电缆敷设方式取决于敷设地区条件和规划敷设的电缆根数。本典型设计 10kV 电缆考虑直埋敷设和电缆沟敷设两种方式。

2.3.2 直埋敷设

直埋敷设有施工方便、工期短、投资省等优点，但易遭受外力破坏，因此一般都选择在地下管线少、车辆和行人交通不繁杂的地区敷设。

2.3.2.1 10kV 电缆直埋敷设方式最小允许距离：（详见“10kV 电缆直埋敷设断面图”）

① 沟底宽：敷设 1 条 10kV 电缆沟底宽：0.35m，每增加一条电缆沟底宽加 0.15m；

② 电缆埋深：≥0.7 m（电缆穿越农田时的最小埋深为 1m）。

2.3.2.2 直埋敷设的电缆，严禁位于地下管道的正上方或正下方。

2.3.2.3 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等相互间容许最小距离，应符合表 2-3 的要求。

表 2-3　电缆与电缆、管道、道路、构筑物间容许最小距离（m）

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		—	0.5*
电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5*
	10kV 以上电力电缆	0.25**	0.5*
不同部门使用的电缆		0.5**	0.5*
电缆与地下管沟	热力管沟	2***	0.5*
	油管或易燃气管道	1	0.5*
	其他管道	0.5	0.5*
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6***	—
电缆与公路边		1.0***	
电缆与排水沟		1.0***	
电缆与树木的主干		0.7	
电缆与 1kV 以下架空线电杆		1.0***	
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础		4.0***	

注：*用隔板分隔或电缆穿管时可为 0.25m；**用隔板分隔或电缆穿管时可为 0.1m；*** 特殊情况可酌减且最多减少一半值。

2.3.2.4 10kV 电缆直埋敷设要求

① 电缆应敷设在壕沟内，沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不少于 100mm 的软土或细砂；

② 沿电缆全长应覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm

的保护板，保护板宜用混凝土制作；

③ 沿电缆全长可在保护板之上 200mm 处铺以醒目的警示带；

④ 沿电缆路径、电缆转弯处或电缆接头部位，应竖立明显的方位标志或标桩。

2.3.2.5 10kV 电缆直埋敷设电缆的接头要求

① 接头与邻近电缆的净距，不得小于 0.25m；

② 并列电缆的接头位置宜互相错开，且不得小于 0.5m 的净距；

③ 斜坡地形处的接头安置，应呈水平状。在路口处、管线交叉处不应放置接头；

④ 对重要回路的电缆接头，应在其两侧约 1000m 开始的局部段，按留有备用量方式敷设电缆；

⑤ 接头应配备保护盒以承受机械力。

2.3.3 电缆沟敷设

2.3.3.1 电缆沟敷设，沟内通道的净宽，不宜小于表 2-4 所列值。

表 2-4　　电缆沟中通道净宽允许最小值（mm）

电缆支架配置及其通道特征	电缆沟沟深		
	≤600	600～1000	≥1000
两侧支架间净通道	300	500	700
单列支架与壁间通道	300	450	600

2.3.3.2 电缆沟敷设技术要求

① 电缆沟断面选择应按远景规划敷设电缆根数确定。

② 电缆沟应能实现排水畅通，且符合下列规定：

a 电缆沟的纵向坡度不宜小于 0.30%；

b 沿排水方向适当距离宜设集水井及泄水系统，必要时实施机械排水；

③ 电缆沟的高度不大于 1.5m,宜选用砖混结构。高度大于 1.5m，宜选用混凝土结构。

2.3.4 电缆防火、防水、防渗和通风

2.3.4.1 电缆防火

① 敷设在电缆防火重要部位的电力电缆，应选用阻燃电缆。敷设在配电站电缆通道自终端起到站外第一只接头的一段电缆，宜选用阻燃电缆。

② 对电缆可能着火导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，应有适当的阻火分隔，在电缆沟接口处，应采用防火包等材料封堵。

③ 电缆沟的重要部位应设置防火墙。长度超过 100m 的电缆沟，均应设施防止电缆火灾蔓延的分割措施；电缆沟长度小于 100m，可按“分支沟道或主沟道的火灾不相互影响运行”原则，在公用主沟道的分支处和公用主沟道中间设置防火墙。

2.3.4.2 电缆构筑物防水措施

电缆构筑物的防水应根据场地地下水及地表水下渗状况，选用适当的防水措施和防水材料。

2.3.4.3 通风措施

电缆沟一般采用自然通风。

2.3.4.4 警示标志

电缆路径沿途设置的警示带、保护板、井盖、标志桩、标志牌等应采用统一的电力标识。

2.3.5 防雷要求

电缆与架空线连接处装设氧化锌避雷器一组，避雷器上引线使用不小于 25 mm^2 铜芯绝缘线或不小于 35 mm^2 的铝芯绝缘线，下引线采用 40×4 镀锌扁钢。

2.3.6 接地

在电缆线路两端各设接地装置，接地电阻不宜大于 4Ω。

2.3.7 其他要求

2.3.7.1 每处电缆敷设标志距离间隔不宜大于 50m。

2.3.7.2 电缆在转弯处前后各 3～4m 处设敷设标志。

2.3.7.3 电缆在与电杆联接处设电缆过渡槽一处，电缆过渡槽内设 4 处电缆固定点，用以防止电缆运行过程中由于自重或其他原因移动。

2.3.7.4 所有铁件均作防锈处理，室外构配件应采用镀锌制品，若无镀锌条件推荐采用涂磷化底漆一道，过氯乙烯漆两道或耐酸漆两道。

2.3.7.5 按国网公司统一标准要求装设电缆标示牌。

2.4 设计图

10kV 电缆线路设计图清单见表 2-5。

表 2-5　　10kV 电缆线路设计图清单

图号	图名	页码
1-2-1	10kV 电缆直埋敷设断面图	12
1-2-2	电缆与室外地下设施平行接近敷设图	13
1-2-3	电缆与公路、铁路平行交叉敷设图	14
1-2-4	电缆与热力管道交叉敷设图	15
1-2-5	电缆与热力沟交叉敷设图	16
1-2-6	电缆与一般管道交叉敷设图	17
1-2-7	电缆与电缆交叉敷设图	18
1-2-8	电缆由壕沟引至电杆上的安装图	19
1-2-9	直埋电缆标志牌加工图	20
1-2-10	电缆标示桩加工图	21
1-2-11	直埋电缆保护板加工图	22
1-2-12	室外电缆沟和支架布置图	23
1-2-13	电缆沟角钢支架加工图	24
1-2-14	电缆沟支架安装图（一）	25
1-2-15	电缆沟支架安装图（二）	26
1-2-16	电缆沟支架安装图（三）	27
1-2-17	电缆沟转角与分岔支架布置图	28
1-2-18	电缆沟集水井（一）	29
1-2-19	电缆沟集水井（二）	30
1-2-20	电缆挑架做法图	31

第 3 章 农村 10kV 架空线路典型设计

3.1 设计概述

3.1.1 本 10kV 架空线路典型设计导线采用裸导线和绝缘导线两种形式。

3.1.2 导线截面与线路基本概况见表 3-1。

表 3-1　　导线截面与线路基本概况

导线型号	回路数	电杆型式	每相耐张绝缘子串数
LGJ-50/8	单回	预应力	单串
LGJ-70/10	单回	预应力	单串
LGJ-95/15	单回	预应力	单串
LGJ-120/20	单回	非预应力	单串
LGJ-150/20	单回	非预应力	单串
LGJ-185/25	单回	非预应力	双串
LGJ-240/30	单回	非预应力	双串
JKLGYJ-10/50	单回	预应力	单串
JKLGYJ-10/70	单回	预应力	单串
JKLGYJ-10/95	单回	预应力	单串
JKLGYJ-10/120	单回	非预应力	单串
JKLGYJ-10/150	单回	非预应力	单串
JKLGYJ-10/185	单回	非预应力	双串
JKLGYJ-10/240	单回	非预应力	双串
LGJ-50/8	双回	非预应力	单串
LGJ-70/10	双回	非预应力	单串
LGJ-95/15	双回	非预应力	单串
LGJ-120/20	双回	非预应力	单串
LGJ-150/20	双回	非预应力	单串
LGJ-185/25	双回	非预应力	双串
LGJ-240/30	双回	非预应力	双串
JKLGYJ-10/50	双回	非预应力	单串
JKLGYJ-10/70	双回	非预应力	单串
JKLGYJ-10/95	双回	非预应力	单串
JKLGYJ-10/120	双回	非预应力	单串
JKLGYJ-10/150	双回	非预应力	单串
JKLGYJ-10/185	双回	非预应力	双串
JKLGYJ-10/240	双回	非预应力	双串

3.2 电气部分

3.2.1 10kV 架空绝缘线路适用范围：

3.2.1.1 线路走廊狭窄，架设常规裸导线线路与建筑物的间距不能满足安全要求的地段；

3.2.1.2 高层建筑物邻近地区，城镇住宅小区内；

3.2.1.3 工矿企业厂区及生活区；

3.2.1.4 人口密集地区；

3.2.1.5 游览区和林带区；

3.2.1.6 空气严重污秽地区；

3.2.1.7 建筑施工现场。

3.2.2 路径选择

3.2.2.1 配电线路路径的选择，应认真进行调查研究，综合考虑运行、施工、交通条件和路径长度等因素，统筹兼顾，全面安排，做到经济合理、安全适用。

3.2.2.2 配电线路的路径和杆位的选择，应符合下列要求：

① 与城镇规划相协调，与配电网络改造相结合；

② 综合考虑运行、施工、交通条件和路径长度等因素；

③ 不占或少占农田；

④ 避开洼地、冲刷地带以及易被车辆碰撞等地段；

⑤ 避开有爆炸物、易燃物和可燃气（液）体的生产厂房、仓库、贮罐等；

⑥ 避免引起交通和机耕的困难。

3.3.2.3 线路路径如经过鸟害严重地区，杆塔宜装设驱鸟装置。

3.2.3 供电半径

3.2.3.1 10kV 配电线路应合理布局，接线方式灵活、简洁。公用线路应分区分片供电，供电范围不应交叉重叠；

3.2.3.2 10kV 配电线路供电半径应根据负荷密度来确定，一般乡镇不宜超过 4 千米，农村不宜超过 15 千米。客户特别分散地区供电半径可适当延长，但应采取措施，满足电压质量的要求。

3.2.4 供电方案

3.2.4.1 10kV 农村架空配电线路按负荷要求以单回为主，有负荷增长空间的区域可以预留双回位置。对于乡镇工业园区和重负荷区，可采用多回路供电。

3.2.4.2 乡镇 10kV 配电线路宜采用多分段、适度联络接线（手拉手）方式，导线及设备应满足转供负荷要求。乡村 10kV 配电线路宜采用放射式接线方式，有条件的可以采用双电源分段联络接线方式。

3.2.4.3 10kV 配电线路主干线根据线路长度和负荷分布情况进行分段装设分段开关；对于可靠性要求较高的，可选用具有自动重合功能的开关，预留配网自动化接口，重要分支线路宜装设分支开关。

3.2.5 导线

3.2.5.1 根据国家农网改造升级技术原则相关要求，考虑到山东省农村电网的发展趋势，本典型设计 10kV 架空裸导线线路考虑 LGJ-50/8、LGJ-70/10、LGJ-95/15、LGJ-120/20、LGJ-150/20、LGJ-185/25、LGJ-240/30 等导线型号；10kV 架空绝缘导线线路考虑 JKLGYJ-10/50 、 JKLGYJ-10/70 、 JKLGYJ-10/95 、JKLGYJ-10/120、JKLGYJ-10/150、JKLGYJ-10/185、JKLGYJ-10/240 等导线型号。

3.2.5.2 导线的设计安全系数见表 3-2。

表 3-2　　导线的设计安全系数

导线型号	安全系数
LGJ-50/8	3.5
LGJ-70/10	4
LGJ-95/15	5
LGJ-120/20	6
LGJ-150/20	6.5
LGJ-185/25	8
LGJ-240/30	10
JKLGYJ-10/50	3
JKLGYJ-10/70	3.5
JKLGYJ-10/95	4
JKLGYJ-10/120	5
JKLGYJ-10/150	5
JKLGYJ-10/185	5
JKLGYJ-10/240	5

3.2.5.3 导线的初伸长处理：

导线的初伸长采用减少弧垂法补偿，减少弧垂的百分数为：15%。

3.2.5.4 导线的设计弧垂，应根据已有线路的运行经验，并参照典型气象区计算确定，同时还应考虑导线的初伸长对弧垂的影响。各相导线弧垂应一致。本典型设计导线弧垂具体数据见《导线应力弧垂表》（图 1-3-1～图 1-3-14）。

3.2.6 导线的连接

3.2.6.1 导线连接推荐使用新型节能线夹；

3.2.6.2 不同金属、规格和绞向的导线，严禁在档距内连接；

3.2.6.3 在一个档距内，每根导线不应超过一个连接头；

3.2.6.4 档距内接头距导线的固定点的距离，不应小于 0.5 米；

3.2.6.5 架空线在档距内的连接，宜采用液压方式。

3.2.7 导线排列和档距

3.2.7.1 本典型设计单回路线路的导线采用三角形排列和水平排列两种方式；双回路线路采用双三角排列和上下垂直排列两种方式；

3.2.7.2 10kV 配电线路的档距：乡镇驻地一般为 50 米，农村一般为 60～70 米。

3.2.8 绝缘子和金具

3.2.8.1 直线杆型采用针式复合绝缘子或针式瓷绝缘子。耐张杆型采用悬式复合绝缘子或悬式瓷绝缘子。

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/298132115010006115