ICS 29.240
P 62
备案号：J432－2021

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL / T 5220－2021
代替 DL / T 5220—2005

10kV及以下架空配电线路设计规范

Code for design of 10kV or under overhead distribution line

2021-01-07 发布　　2021-07-01 实施

国家能源局　发布

中华人民共和国电力行业标准

10kV及以下架空配电线路设计规范

Code for design of 10kV or under overhead distribution line

DL/T 5220—2021

代替DL/T 5220—2005

主编部门：电力规划设计总院

批准部门：国 家 能 源 局

施行日期：2021年7月1日

中国计划出版社

2021 北 京

国家能源局

公告

2021年 第1号

国家能源局批准《水电工程建设征地移民安置综合设计规范》等320项能源行业标准(附件1)、《Carbon steel and low alloy steel for pressurized water reactor nuclear power plants-Part 7: Class 1,2,3 plates》等113项能源行业标准外文版(附件2)、《水电工程水生生态调查与评价技术规范》等5项能源行业标准修改通知单(附件3),现予以发布。

附件:1. 行业标准目录

2. 行业标准外文版目录

3. 行业标准修改通知单

国家能源局

2021年1月7日

附件1:

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
……							
219	DL/T 5220-2021	10kV及以下架空配电线路设计规范	DL/T 5220-2005		中国计划出版社	2021-01-07	2021-07-01
……							

前　言

根据《国家能源局综合司关于印发2017年能源领域行业标准制(修)订计划及英文版翻译出版计划的通知》(国能综通科技〔2017〕52号)的要求,标准编制组经调研和总结设计经验,借鉴有关国内和国际标准,并在广泛征求意见的基础上,对《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T 5220—2005进行了修订。

本标准的主要技术内容有:总则,术语,路径,气象条件,导线,绝缘子和金具,绝缘配合、防雷和接地,导线布置,杆塔,基础,对地距离及交叉跨越,变压器及台架和其他设备,配电自动化相关设备,接户线,环境保护,劳动安全和工业卫生等。

本标准修订的主要技术内容是:

1.参考现行国家标准《电工术语　发电、输电及配电　通用术语》GB/T 2900.50—2008第2.1节第601-01-26条:"低(电)压:用于配电的交流电力系统中1000V及其以下的电压等级",将原标准中电压等级划分由1kV以下和1kV～10kV,修订为3kV以下和3kV～10kV,与现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061的规定一致。

2.将原标准"第10章　电杆、拉线和基础"拆分为"第9章　杆塔"和"第10章　基础"。

3.结合现行配电线路常用的杆塔型式给出了杆(塔)型选择指导,同时纳入了复合材料杆塔型式。修订了杆塔荷载计算、杆塔结构的相关规定。

4.增加了杆塔基础型式选型指导。

5. 增加了与特高压和超高压交、直流线路导线的交叉跨越距离。

6. 增加了低压综合配电箱、柱上开关、避雷器等柱上设备的安装要求。

7. 增加了配电自动化相关设备、环境保护、劳动保护和工业卫生章节。

8. 新增附录 E 供电区域划分表。

本标准自实施之日起，替代《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T 5220—2005。

本标准由国家能源局负责管理，由电力规划设计总院提出，由能源行业电网设计标准化技术委员会负责日常管理，由中国能源建设集团天津电力设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送电力规划设计标准化管理中心（地址：北京市西城区安德路 65 号，邮编：100120，邮箱：bz_zhongxin@eppei.com）。

本标准主编单位：中国能源建设集团天津电力设计院有限公司

本标准参编单位：南京电力设计研究院有限公司
武汉供电设计院有限公司
中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司
北京电力经济技术研究院

本标准主要起草人员：赵　枫　祝　牧　蔡凝露　刘　剑
贾正雄　赵俊亚　杨利鸣　左　焦
樊其龙　桂　帆　田　筝　杨丽琼
张延飞　杨　立　黎　智　王继斌
卢晓丹

本标准主要审查人员：段松涛　苗桂良　尹　鹏　刘兆领
李占岭　赵庆斌　方　浩　王　力

崔鸣昆　陈青荣　李文斌　尹超鹏
陈庭记　马　麟　张巧霞　韩召芳
徐　星

目　　次

1　总　　则 …… (1)
2　术　　语 …… (2)
3　路　　径 …… (4)
4　气象条件 …… (5)
5　导　　线 …… (7)
6　绝缘子和金具 …… (9)
7　绝缘配合、防雷和接地 …… (11)
8　导线布置 …… (15)
9　杆　　塔 …… (18)
9.1　杆塔型式 …… (18)
9.2　杆塔荷载 …… (18)
9.3　杆塔材料 …… (19)
9.4　杆塔计算及结构基本规定 …… (20)
9.5　拉线 …… (21)
10　基　　础 …… (23)
11　对地距离及交叉跨越 …… (25)
12　变压器及台架和其他设备 …… (28)
12.1　变压器及台架 …… (28)
12.2　其他设备 …… (30)
13　配电自动化相关设备 …… (32)
14　接户线 …… (33)
15　环境保护 …… (35)
16　劳动安全和工业卫生 …… (36)
附录 A　典型气象区 …… (37)

附录B　架空配电线路污秽分级标准 …… (38)
附录C　弱电线路等级 …… (41)
附录D　公路等级 …… (42)
附录E　供电区域划分表 …… (43)
本标准用词说明 …… (44)
引用标准名录 …… (45)
附:条文说明 …… (47)

Contents

1 General provisons ····· (1)
2 Terms ····· (2)
3 Route ····· (4)
4 Meteorological conditions ····· (5)
5 Conductor ····· (7)
6 Insulaters and fittings ····· (9)
7 Insulation coordination, lightning protection and grounding ····· (11)
8 Conductor arrangement ····· (15)
9 Tower ····· (18)
9.1 Tower type ····· (18)
9.2 Tower load ····· (18)
9.3 Tower material ····· (19)
9.4 General stipulation for caculatting and structure ····· (20)
9.5 Stay wire ····· (21)
10 Foundation ····· (23)
11 Clearance to ground and crossing ····· (25)
12 Transformer, benche and other equipment ····· (28)
12.1 Transformer and benche ····· (28)
12.2 Other equipment ····· (30)
13 Distribution automation related equipment ····· (32)
14 Service line ····· (33)
15 Environment protection ····· (35)
16 Labor safety and industrial sanitaton ····· (36)

Appendix A Typical meteorological area ····· (37)
Appendix B Classfication of overhead line pollution ····· (38)
Appendix C Classification of telecommunication line ····· (41)
Appendix D Classification of road ····· (42)
Appendix E Classification of power supply area ····· (43)
Explanation of wording in this standard ····· (44)
List of quoted standards ····· (45)
Addition: Explanation of provisions ····· (47)

1 总　　则

1.0.1 为规范10kV及以下架空配电线路的设计，贯彻国家的基本建设方针和技术经济政策，做到安全可靠、先进适用、经济合理、资源节约、环境友好，便于施工和检修维护，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于10kV及以下交流架空配电线路（以下简称架空配电线路）的设计。

1.0.3 架空配电线路设计应顺应配电网发展趋势，从实际出发，结合地区特点，积极地采用成熟可靠的新技术、新材料、新设备、新工艺，推广采用节能、降耗、环保的先进技术和产品。

1.0.4 10kV及以下架空配电线路设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1 居民区　　residential area

工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区。

2.0.2 非居民区　　non-residential area

本标准第 2.0.1 条所述居民区以外地区，均属非居民区。

2.0.3 交通困难地区　　difficult transport area

车辆、农业机械不能到达的地区。

2.0.4 基本风速　　reference wind speed

按当地空旷平坦地面上10m 高度处10min 时距，平均的年最大风速观测数据，经概率统计得出30 年一遇最大值后确定的风速。

2.0.5 主干线　　trunk line

变电站的 10kV 及以下出线，并承担主要电力传输的线路为主干线，具备联络功能的配电线路是主干线的一部分。

2.0.6 分支线　　branch line

由主干线引出的，除主干线以外的线路部分。

2.0.7 大档距　　large distance

架空配电线路由于档距已超出正常范围，引起杆塔结构型式、导线型号均需要特殊设计，且该档距中发生故障时修复特别困难的耐张段（如线路跨越通航河流、湖泊、山谷等）。

2.0.8 平均运行张力　　everyday tension

导线在年平均气温计算情况下的弧垂最低点张力。

2.0.9 钢筋混凝土杆　　reinforced concrete pole

普通钢筋混凝土杆、部分预应力混凝土杆及预应力钢筋混凝土杆的统称。

2.0.10 接户线　　service line

10kV及以下架空配电线路与用户建筑物外第一支持点或室外计量装置之间的架空导线。

3 路　　径

3.0.1 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、抵御自然灾害能力和路径长度等因素，统筹兼顾，全面安排，做到经济合理、安全适用。特殊环境或特殊地段可采用卫片、航片等新技术。

3.0.2 线路的路径应与城市总体规划相结合，与各种管线和其他市政设施协调，线路杆塔的位置应与城市环境美化相适应。

3.0.3 乡村地区架空配电线路路径应与道路、河道、灌渠相协调，不占或少占农田。

3.0.4 发电厂、变电站等进出线密集区域，线路路径应统一规划，在走廊拥挤地段可采用同杆塔架设。

3.0.5 线路路径和杆位的选择应避开低洼地、易冲刷地带和影响线路安全运行的其他地段，当无法避让时，应采取必要的措施。

3.0.6 路径选择宜避开不良地质地带和采动影响区，宜避开重冰区、导线易舞动区，当无法避让时，应采取必要的措施。

3.0.7 线路不宜通过林区，当确需经过林区时应结合林区道路和林区具体条件选择线路路径，并应减少树木砍伐。

3.0.8 线路宜避开果林、经济作物林以及城市绿化灌木林。

3.0.9 线路耐张段的长度不宜大于 2km，并应符合下列规定：

1 在城市地区不宜大于 1km，接入负荷较多的线路段宜缩小耐张段长度；

2 在乡村地区不宜大于 1.5km；

3 在环境条件恶劣的地段，耐张段长度不宜大于 1km；

4 受台风影响地区宜根据地区经验适当缩小耐张段长度。

3.0.10 线路不宜通过设计冰厚超过 20mm 的重冰区。

4 气象条件

4.0.1 架空配电线路设计所采用的气象条件，应根据当地气象资料及附近已有线路的运行经验确定，如当地的气象与本标准附录A典型气象区接近时，宜采用典型气象区所列数值。

4.0.2 设计基本风速、设计冰厚重现期应取30年。

4.0.3 设计基本风速应采用当地空旷平坦地面上离地10m高，统计所得的30年一遇10min平均最大风速，并应结合实际运行经验确定；当无可靠资料时，在空旷平坦地区不应小于25m/s，必要时还宜按稀有风速条件进行验算，并应符合下列规定：

1 山区架空配电线路的设计基本风速，应根据当地气象资料确定；当无可靠资料时，基本风速可按附近平原地区的统计值增加10%；

2 架空配电线路位于河岸、湖岸、山峰以及山谷口等容易产生强风的地带时，其基本风速应较附近一般地区适当增大；对易覆冰、风口、高差大的地段，宜缩短耐张段长度，杆塔使用条件应适当留有裕度；

3 架空配电线路通过市区或森林等地区时，如两侧屏蔽物的平均高度大于杆塔高度的2/3，其基本风速宜比当地最大设计风速减少20%；

4 架空配电线路邻近城市高层建筑周围，其迎风地段风速值应较其他地段适当增加，如无可靠资料时，应按附近平地风速增加20%。

4.0.4 轻冰区宜按无冰、5mm或10mm覆冰厚度设计；中冰区宜按15mm或20mm覆冰厚度设计；重冰区应结合工程实际确定。

4.0.5 设计时应加强对沿线已建线路设计、运行情况的调查，并应考虑微地形、微气象条件以及导线易舞动地区的影响。

4.0.6 架空配电线路设计的气温应根据当地15年～30年气象记录中的统计值确定。最高气温宜采用＋40℃。在最高气温工况、最低气温工况和年平均气温工况下，应按无风、无冰计算。

4.0.7 架空配电线路设计采用的年平均气温应按下列方法确定：

1 当地区的年平均气温在3℃～17℃之间时，年平均气温应取与此数邻近的5的倍数值；

2 当地区的年平均气温小于3℃或大于17℃时，应将年平均气温减少3℃～5℃后，取与此数邻近的5的倍数值。

4.0.8 安装工况的风速应采用10m/s，且无冰。气温的选取应符合下列规定：

1 最低气温为－40℃和－30℃的地区，应采用－15℃；

2 最低气温为－20℃的地区，应采用－10℃；

3 最低气温为－10℃的地区，宜采用－5℃；

4 最低气温为－5℃的地区，宜采用0℃；

5 最低气温为0℃的地区，宜采用5℃。

4.0.9 雷电(外)过电压工况的气温可采用15℃，基本风速35m/s及以上的地区可采用15m/s，基本风速小于35m/s的地区可采用10m/s。

4.0.10 内部过电压工况的气温可采用年平均气温，风速可采用基本风速的50%，并不宜低于15m/s，且无冰。

4.0.11 基本风速工况下应按无冰计算，气温的选取应符合下列规定：

1 最低气温为－10℃及以下的地区，应采用－5℃；

2 最低气温为－5℃及以上的地区，宜采用＋10℃。

4.0.12 带电作业工况的风速可采用10m/s，气温可采用15℃，且无冰。

4.0.13 长期荷载工况的风速应采用5m/s，气温应采用年平均气温，且无冰。

4.0.14 覆冰工况的风速宜采用10m/s，气温应采用－5℃。

5 导　　线

5.0.1 架空配电线路的导线应采用多股绞合导线。

5.0.2 导线的型号应根据电力系统规划设计和工程技术条件综合确定。

5.0.3 架空配电线路在临近易燃易爆场所和特殊管道、城市、林区、人群密集区等地区宜采用架空绝缘导线。

5.0.4 架空配电线路导线截面的选择应结合地区配电网发展规划确定。当采用允许电压降校核确定导线截面时，应符合下列规定：

1 3kV～10kV 架空配电线路，自供电的变电所低压侧出口至线路末端变压器或末端受电变电所高压侧入口的允许电压降为供电变电所低压侧额定电压的 5%；

2 3kV 以下架空配电线路，自配电变压器低压侧出口至线路末端(不包括接户线)的允许电压降为额定电压的 4%。

5.0.5 校验导线载流量时，裸导线与聚乙烯、聚氯乙烯绝缘导线的允许温度宜采用＋70℃，交联聚乙烯绝缘导线的允许温度宜采用＋90℃。

5.0.6 3kV 以下三相四线制的零线截面应与相线截面相同。

5.0.7 在各种气象条件下，导线的张力弧垂计算应采用最大使用张力和平均运行张力作为控制条件。

5.0.8 导线的弧垂应根据计算确定。导线架设后塑性伸长对弧垂的影响，宜采用减小弧垂法补偿，弧垂减小的百分数应符合下列规定：

1 铝绞线、铝芯绝缘线为 20%；

2 钢芯铝绞线、绝缘钢芯铝绞线为 12%；

3　铜绞线、铜芯绝缘线为7%～8%。

5.0.9　导线的设计安全系数不应小于表5.0.9所列数值。

表5.0.9　导线设计的最小安全系数

导线种类	一般地区	重要地区
铝绞线、钢芯铝绞线、铝合金线	2.5	3.0
铜绞线	2.0	2.5
铝芯绝缘线、绝缘钢芯铝绞线、铜芯绝缘线	3.0	3.0

5.0.10　导线连接点的电阻不应大于等长导线的电阻，档距内连接点的机械强度不应小于导线计算拉断力的95%。

5.0.11　导线的连接应符合下列规定：

1　不同金属、不同规格、不同绞向的导线，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连接头；

3　档距内接头距导线的固定点的距离，不应小于0.5m；

4　钢芯铝绞线、铝绞线、绝缘铝绞线、绝缘钢芯铝绞线在档距内的连接，宜采用钳压方法；

5　铜绞线、铜芯绝缘线在档距内的连接，宜采用插接或钳压方法；

6　铜绞线与铝绞线的跳线连接，应采用铜铝过渡线夹或铜铝过渡线；

7　铝绞线的跳线连接，宜采用线夹、钳压连接方法。

5.0.12　架空配电线路的铝绞线、钢芯铝绞线，在与绝缘子或金具接触处，宜缠绕铝包带或预绞丝。

6 绝缘子和金具

6.0.1 架空配电线路绝缘子的性能，应符合下列规定：

1 3kV～10kV 架空配电线路：

1）直线杆塔宜采用线路柱式绝缘子、针式绝缘子或瓷横担；

2）耐张杆塔宜采用盘型悬式绝缘子组成的绝缘子串，或采用盘型悬式绝缘子和蝶式绝缘子组成的绝缘子串；

3）当采用复合绝缘子时，直线杆塔宜采用针式绝缘子，耐张杆塔宜采用棒型悬式绝缘子；

4）结合地区运行经验可采用复合绝缘横担。

2 3kV 以下架空配电线路：

1）直线杆塔宜采用针式绝缘子；

2）耐张杆塔宜采用盘型悬式绝缘子，也可采用蝶式绝缘子；

3）结合地区运行经验可采用复合绝缘子。

6.0.2 悬垂线夹、耐张线夹、接续金具和接触金具应采用节能金具。

6.0.3 设备连接线夹宜采用端子压接型。导线与设备为铜铝连接时，应采取可靠的铜铝过渡措施。

6.0.4 承力型接续宜采用液压型接续管，非承力型接续宜采用依靠线夹弹性或变形压紧导线的接续金具。

6.0.5 耐张线夹应结合悬挂点张力和地区施工运行经验等进行选型，握力不应低于导线计算拉断力的 65%。

6.0.6 绝缘子和金具的机械强度应按下式验算：

$$K \cdot F < F_u \tag{6.0.6}$$

式中：K——机械强度安全系数，可按表 6.0.7 采用；

F——设计荷载(kN)；

F_u——柱式绝缘子、针式绝缘子、瓷横担绝缘子的受弯破坏荷载，悬式绝缘子、瓷拉棒绝缘子的机械破坏荷载，蝶式绝缘子、金具的破坏荷载(kN)。

6.0.7 绝缘子和金具的安装设计宜采用安全系数设计法。绝缘子及金具的机械强度安全系数应符合表 6.0.7 的规定。

表 6.0.7 绝缘子及金具的机械强度安全系数

类型	安全系数		
	运行工况	断线工况	断联工况
柱式瓷绝缘子	2.5	1.5	1.5
柱式复合绝缘子	3.0	1.8	1.5
针式瓷绝缘子	2.5	1.5	1.5
针式复合绝缘子	3.0	1.8	1.5
悬式瓷绝缘子	2.7	1.8	1.5
悬式玻璃绝缘子	2.7	1.8	1.5
悬式复合绝缘子	3.0	1.8	1.5
蝶式瓷绝缘子	2.5	1.5	1.5
瓷拉棒绝缘子	2.5	1.5	1.5
瓷横担绝缘子	3.0	2.0	—
金具	2.5	1.5	1.5

6.0.8 架空配电线路采用的钢制金具应热镀锌，且应符合现行行业标准《架空配电线路金具技术条件》DL/T 765.1 的技术规定。

7 绝缘配合、防雷和接地

7.0.1 架空配电线路环境污秽等级应符合本标准附录B的规定。污秽等级可根据审定的污秽分区图并结合运行经验、污湿特征、外绝缘表面污秽物的性质及其等值附盐密度等因素综合确定。

7.0.2 架空配电线路的爬电比距应根据地区运行经验和所处地段外绝缘污秽等级确定，如无运行经验，应符合本标准附录B所规定的数值。

7.0.3 海拔高度3500m及以下区域，3kV～10kV架空配电线路，盘型悬式绝缘子串宜采用2片绝缘子；3kV以下架空配电线路，盘型悬式绝缘子串宜采用1片绝缘子；海拔高度超过3500m地区，盘型悬式绝缘子串的片数可根据运行经验适当增加。

7.0.4 10kV及以下架空配电线路的过引线、引下线与邻相导线之间的最小间隙应符合表7.0.4的规定。3kV～10kV架空绝缘配电线路的引下线与3kV以下线路导线之间的距离不宜小于0.2m。

表7.0.4 过引线、引下线与邻相导线之间的最小间隙(m)

线路电压	最小间隙
3kV～10kV	0.30
3kV以下	0.15

7.0.5 10kV及以下架空配电线路的导线与杆塔构件、拉线之间的最小间隙应符合表7.0.5的规定。

表7.0.5 导线与杆塔构件、拉线之间的最小间隙(m)

线路电压	最小间隙
3kV～10kV	0.20
3kV以下	0.10

7.0.6 带电作业杆塔的最小间隙应符合下列规定：

1 在海拔高度1000m以下的地区，10kV线路带电部分与接地部分的最小间隙不应小于0.4m；

2 对操作人员需要停留工作的部位应增加0.3m～0.5m。

7.0.7 3kV～10kV架空配电线路在多雷区可装设避雷器，或架设地线；当钢筋混凝土杆采用铁横担时宜提高绝缘子等级；绝缘导线铁横担的线路可不提高绝缘子等级。

7.0.8 无地线的3kV～10kV架空配电线路，在居民区的钢筋混凝土电杆宜接地，金属杆塔应接地，接地电阻均不宜超过30Ω；中性点直接接地的3kV以下架空配电线路和10kV及以下同杆的配电线路，其钢筋混凝土电杆的铁横担或金属杆应与零线连接，钢筋混凝土电杆的钢筋宜与零线连接；中性点非直接接地的3kV以下架空配电线路，其钢筋混凝土电杆宜接地，金属杆塔应接地，接地电阻不宜大于50Ω；沥青路面上的或有运行经验地区的钢筋混凝土电杆和金属杆塔，可不另设人工接地装置，钢筋混凝土电杆的钢筋、铁横担和金属杆塔也可不与零线连接；预应力钢筋不应用于接地。

7.0.9 在雷季干燥时，每基杆塔工频接地电阻不宜超过表7.0.9所列数值。

表7.0.9 雷季干燥时每基杆塔的最大工频接地电阻

土壤电阻率 ρ (Ω·m)	$\rho\leqslant100$	$100<\rho\leqslant500$	$500<\rho\leqslant1000$	$1000<\rho\leqslant2000$	$\rho>2000$
工频接地电阻(Ω)	10	15	20	25	30

注：若土壤电阻率超过2000Ω·m，宜采取相应降阻措施。

7.0.10 3kV～10kV架空配电线路，当采用绝缘导线时宜有防雷措施，防雷措施应根据当地雷电活动情况和实际运行经验确定。

7.0.11 为防止雷电波沿3kV以下架空配电线路侵入建筑物，接户线上的绝缘子铁脚宜接地，其接地电阻不宜大于30Ω；年平均雷暴日数不超过30日/年的地区和3kV以下配电线被建筑物屏蔽

的地区，以及接户线与3kV以下干线接地点的距离不大于50m的地方，绝缘子铁脚可不接地；如3kV以下架空配电线路的钢筋混凝土电杆的自然接地电阻不大于30Ω，可不另设接地装置。

7.0.12 中性点直接接地的3kV以下架空配电线路中的零线，应在电源点接地；对于采用TN接地型式的3kV以下架空配电系统，在干线和分支线终端处，应重复接地，在引入大型建筑物处，如距接地点超过50m，应将零线重复接地。

7.0.13 悬挂架空绝缘导线的悬挂线两端应接地，其接地电阻不应大于30Ω。

7.0.14 3kV～10kV绝缘导线的架空配电线路在主干线与分支线处、主干线分段线路处宜装有接地线挂环及故障指示器或馈线终端。

7.0.15 架空配电线路通过耕地时，接地体应埋设在耕作深度以下，且不宜小于0.6m。

7.0.16 配电变压器的高压侧应装设一组无间隙金属氧化物避雷器，低压侧应装设避雷器或击穿熔断器，如低压侧中性点不接地，应在低压侧中性点装设击穿熔断器。其安装位置在满足电气距离要求前提下应靠近变压器出线套管。其接地线应与变压器二次侧中性点以及金属外壳相连并接地。

7.0.17 总容量为100kV·A以上的变压器，其接地装置的接地电阻不应大于4Ω，每个重复接地装置的接地电阻不应大于10Ω；总容量为100kV·A及以下的变压器，其接地装置的接地电阻不应大于10Ω，每个重复接地装置的接地电阻不应大于30Ω，且重复接地不应少于3处。

7.0.18 柱上负荷开关、断路器处应设防雷装置。经常开路运行而又带电的柱上断路器或负荷开关的两侧均应设防雷装置。无功补偿装置、调压器应装设无间隙金属氧化物避雷器，避雷器接地端应与设备金属外壳相连并接地，接地电阻不应超过10Ω。

7.0.19 接地体宜采用垂直敷设的角钢、圆钢、钢管或水平敷设的圆钢、扁钢、铜。接地材料采用钢材时，按机械强度要求的钢接地

材料的最小尺寸应符合表 7.0.19-1 的规定。接地材料采用铜或铜覆钢材时，按机械强度要求的铜或铜覆钢材料的最小尺寸应符合表 7.0.19-2 的规定。

表 7.0.19-1　钢接地材料的最小尺寸

种类	规格及单位	地上	地下
圆钢	直径(mm)	8	10
扁钢	截面(mm^2)	48	48
	厚度(mm)	4	4
角钢	厚度(mm)	—	4
钢管	厚度(mm)	—	3.5
镀锌钢绞线	截面(mm^2)	25	50

注：电器装置设置的接地端子的引下线，当采用镀锌钢绞线，截面不应小于 $25mm^2$，腐蚀地区上述截面应适当加大，并采取防腐措施。

表 7.0.19-2　铜或铜覆钢接地材料的最小尺寸

种类	规格及单位	地上	地下
铜棒	直径(mm)	8	水平接地极为 8 垂直接地极为 15
扁铜	截面(mm^2)	50	50
	厚度(mm)	2	2
铜绞线	截面(mm^2)	50	50
铜覆圆钢	直径(mm)	8	10
铜覆钢绞线	直径(mm)	8	10
铜覆扁钢	截面(mm^2)	48	48
	厚度(mm)	4	4

注：1　铜绞线单股直径不应小于 1.7mm。

2　各类铜覆钢材的尺寸为钢材的尺寸，铜层厚度不应小于 0.25mm。

7.0.20　接地体地面上 2.5m 及以下接地引下线不宜采用钢绞线。

8 导线布置

8.0.1 3kV～10kV 架空配电线路的导线应采用三角排列、水平排列、垂直排列。3kV 以下架空配电线路的导线宜采用水平排列。

8.0.2 架空配电线路同杆(塔)架设不宜超过四回,不同电压等级并架时应采用高电压在上、低电压在下的布置型式。3kV～10kV 架空配电线路和 3kV 以下架空配电线路同杆架设时,应是同一电源,并应有明显的标志。

8.0.3 同一地区 3kV 以下架空配电线路的导线在电杆上的排列应统一,零线应靠近电杆或靠近建筑物侧。同一回路的零线不应高于相线。

8.0.4 3kV 以下路灯线在电杆上的位置不应高于其他相线和零线。

8.0.5 架空配电线路的档距宜采用表 8.0.5 所列数值。

表 8.0.5 架空配电线路的档距(m)

区域	电压等级	
	3kV～10kV	3kV 以下
城市	40～50	40～50
乡村	50～100(80)	40～60

注:()内为绝缘导线数值。3kV 以下线路当采用集束型绝缘导线时,档距不宜大于 30m。

8.0.6 沿建(构)筑物架设的 3kV 以下架空配电线路应采用绝缘线,导线支持点之间的距离不宜大于 15m。

8.0.7 架空配电线路导线的线间距离,应结合地区运行经验确定。如无可靠资料,导线的线间距离不应小于表 8.0.7 所列数值。

表 8.0.7　架空配电线路导线最小线间距离(m)

电压等级	档距							
	40 及以下	50	60	70	80	90	100	120
3kV～10kV	0.6 (0.4)	0.65 (0.5)	0.7 (0.6)	0.75 (0.65)	0.85 (0.75)	0.9 (0.8)	1.0 (0.9)	1.15 (1.05)
3kV 以下	0.3	0.4	0.45	0.5	—	—	—	—

注:1　()内为绝缘导线数值。3kV 以下架空配电线路靠近电杆两侧导线间水平距离不应小于 0.5m。

2　大档距线路需根据实际档距进行验算。

8.0.8　同电压等级同杆架设或 3kV～10kV、3kV 以下同杆架设的线路,横担间的垂直距离不应小于表 8.0.8 所列数值。

表 8.0.8　同杆架设线路横担之间的最小垂直距离(m)

电压等级	杆型	
	直线杆	分支和转角杆
10kV 与 10kV	0.80	0.45/0.60(注)
10kV 与 3kV 以下	1.20	1.00
3kV 以下与 3kV 以下	0.60	0.30

注:转角或分支线如为单回线,则分支线横担距主干线横担为 0.6m;如为双回或多回线,则分支线横担距上排主干线横担为 0.45m,距下排主干线横担为 0.6m。

8.0.9　同电压等级同杆架设或 3kV～10kV、3kV 以下同杆架设的绝缘线路,横担间的垂直距离不应小于表 8.0.9 所列数值。

表 8.0.9　同杆架设绝缘线路横担之间的最小垂直距离(m)

电压等级	杆型	
	直线杆	分支和转角杆
10kV 与 10kV	0.5	0.5
10kV 与 3kV 以下	1.0	—
3kV 以下与 3kV 以下	0.3	0.3

8.0.10 3kV～10kV 架空配电线路与 35kV 线路同杆架设时，应架设于 35kV 线路下方且两线路导线间的垂直距离不应小于 2.0m。3kV～10kV 架空配电线路与 66kV 线路同杆架设时，应架设于 66kV 线路下方且两线路导线间的垂直距离不应小于 3.5m。

8.0.11 3kV～10kV 架空配电线路架设在同一横担上的导线，其截面差不宜大于三级。

9 杆　　塔

9.1 杆塔型式

9.1.1 杆塔可按下列方式分类：

1 根据受力性质，杆塔可分为直线型、耐张型杆塔；

2 根据回路数，杆塔可分为单回路杆塔、双回路杆塔和多回路杆塔；

3 根据支撑方式，杆塔可分为自立式杆塔和拉线杆塔。

9.1.2 架空配电线路杆塔类型可因地制宜地选择钢筋混凝土电杆、钢管杆、高强度混凝土电杆、复合材料电杆、窄基铁塔或联杆。

9.1.3 轻冰区、中冰区、重冰区过渡分界处的杆塔应采用耐张型。

9.1.4 重覆冰线路不宜采用导线非对称排列的杆塔。

9.2 杆塔荷载

9.2.1 荷载作用方向应符合下列规定：

1 杆塔的作用荷载宜分为横向荷载、纵向荷载和垂直荷载；

2 杆塔应计算最不利风向作用，悬垂型杆塔应计算与线路方向成 0°、45°(或 60°)及 90°的三种基本风速的风向；一般耐张型杆塔可只计算 90°一种基本风速的风向；终端杆塔除计算 90°基本风速的风向外，还应计算 0°基本风速的风向；特殊塔(如分支塔)应按照实际情况计算最不利风向。

9.2.2 风向与线路方向在各种角度情况下，杆塔、横担、导线的风荷载计算应符合现行标准《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154 的规定。

9.2.3 各类杆塔的正常运行情况，应计算下列荷载组合：

1 基本风速、无冰、未断线；

2　覆冰、相应风速及气温、未断线；

3　最低气温、无冰、无风、未断线。

9.2.4　各类杆塔的断线情况，应按－5℃、无冰、无风的气象条件计算，并应符合现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 的规定。

9.2.5　杆塔不均匀冰荷载情况按未断线、－5℃、有不均匀冰、同时风速 10m/s 计算。各类杆塔不均匀覆冰的不平衡张力应计算所有导线同时同向有不均匀覆冰的不平衡张力的荷载组合。

9.2.6　各类杆塔的安装工况按安装荷载、相应风速、无冰条件计算。线条及其附件的起吊安装荷载，应包括提升重力、紧线张力荷载和安装人员及工具的附加荷载。附加荷载标准值取为 1.5kN。

9.2.7　位于地震烈度为 9 度及以上地区的各类杆塔，结合杆塔型式、当地运行经验等因素，综合考虑技术经济指标后，再确定是否进行抗震验算。

9.2.8　杆塔、绝缘子以及线条风荷载标准值计算，应符合现行行业标准《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154 的相关规定。

9.3　杆塔材料

9.3.1　钢材的材质应根据结构的重要性、结构型式、连接方式、钢材厚度和结构所处的环境及气温等条件进行合理选择。应符合下列规定：

1　钢材等级宜采用 Q235、Q355、Q390、Q420。钢材的质量应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定；

2　所有杆塔的钢材均应满足不低于 B 级钢的质量要求。

9.3.2　结构连接宜采用 4.8 级、5.8 级、6.8 级、8.8 级热浸镀锌螺栓和螺母。螺栓和螺母的材质及其机械特性应分别符合国家现

行标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 和《紧固件机械性能　螺母》GB/T 3098.2 及《输电线路杆塔及电力金具用热浸镀锌螺栓与螺母》DL/T 284 的规定。

9.3.3　架空配电线路的钢筋混凝土电杆应符合现行国家标准《环形混凝土电杆》GB 4623 的规定。

9.3.4　钢材、螺栓和锚栓的强度设计值及各种焊缝的强度设计值应符合现行相关规程、规范规定。

9.3.5　杆塔构件采用复合材料时，应满足强度、刚度、绝缘、阻燃、耐候、耐腐蚀等性能的要求。

9.4　杆塔计算及结构基本规定

9.4.1　杆塔结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计法，极限状态设计表达式采用荷载标准值、材料性能标准值、几何参数标准值以及各种分项系数等表达。

9.4.2　结构的极限状态是指结构或构件在规定的各种荷载组合作用下或在各种变形或裂缝的限值条件下，满足线路安全运行的临界状态。极限状态分为承载力极限状态和正常使用极限状态。

9.4.3　杆塔结构在长期荷载作用下，杆塔的计算挠度应符合下列规定：

1　无拉线直线单杆杆顶的挠度：混凝土杆不应大于杆全高的 5‰，钢管杆不应大于杆全高的 8‰；

2　无拉线直线铁塔塔顶的挠度不应大于塔全高的 3‰；

3　拉线杆塔顶点的挠度不应大于杆塔全高的 4‰；

4　拉线杆塔拉线点以下杆塔身的挠度不应大于拉线点高的 2‰；

5　耐张型塔塔顶的挠度不应大于塔全高的 7‰；

6　耐张杆杆顶的挠度不应大于杆全高的 15‰。

9.4.4　钢结构构件允许最大长细比应符合表 9.4.4 的规定：

表 9.4.4　钢结构构件允许最大长细比

钢结构构件	允许最大长细比
塔身及横担受压主材	150
塔腿受压斜材	180
其他受压材	220
辅助材	250
受拉材(预应力的拉杆可不受长细比限制)	400

9.4.5　无拉线锥型单杆可按受弯构件进行计算，其弯矩应乘以增大系数 1.1。

9.4.6　重覆冰区杆塔结构应根据线路的特点进行设计：

1　拉线杆塔的根部结构宜为铰接支承；

2　根据当地运行需求，钢筋混凝土杆可自行选择冰期登杆的措施。

9.4.7　铁塔的造型设计和节点设计应传力清楚，外观顺畅，构造简洁。节点可采用准线与准线交会的方式，也可采用准线与角钢背交会的方式。受力材之间的夹角不应小于 15°。

9.4.8　钢管杆的设计应考虑制造工艺、施工方法、运输安装以及运行维护和环境等因素。钢管杆各部件应满足强度、稳定、刚度等方面的要求。

9.4.9　架空配电线路采用的横担应按受力情况进行强度计算，横担的选用应规格化。采用钢材横担时，其规格不应小于∠63mm×∠63mm×6mm。钢材横担及附件应热镀锌。

9.5　拉　　线

9.5.1　拉线应根据杆塔的受力情况装设。拉线作用于电杆时，其与电杆的夹角宜采用 45°；当受地形限制可适当减小，但不应小于 30°；在地形受限的地区，可以采用顶杆，顶杆应根据电杆的受力情况装设。

9.5.2 跨越道路的水平拉线，对路边缘的垂直距离不应小于6m，拉线柱(受力反方向)的倾斜角宜采用10°～20°；跨越电车行车线的水平拉线对路面的垂直距离不应小于9m。

9.5.3 空旷地区架空配电线路连续直线杆超过10基时，宜装设防风拉线。

9.5.4 当拉线设置绝缘子时，在断拉线情况下绝缘子距地面处不应小于2.5m。地面范围的拉线应设置保护套。

9.5.5 拉线应采用镀锌钢绞线，其截面应按受力情况确定，且不应小于25mm²。

9.5.6 拉线强度的设计值，应按表9.5.6的规定确定。

表9.5.6 镀锌钢绞线强度设计值(N/mm²)

股数	不同热镀锌钢丝抗拉强度标准值对应整根钢绞线抗拉强度设计值				
	1175	1270	1370	1470	1570
7股	690	745	800	860	920
19股	670	720	780	840	900

注：1 整根钢绞线的拉力设计值等于总面积与强度设计值的乘积。

2 强度设计值中已计入了换算系数：7股0.92，19股0.90。

9.5.7 拉线棒的直径应根据计算确定，且不应小于16mm。拉线棒应热镀锌。腐蚀地区拉线棒直径应适当加大2mm～4mm或采取其他有效的防腐措施。

9.5.8 拉线金具的强度设计值应按金具的抗拉强度或金具试验最小破坏荷载除以抗力分项系数1.8确定。

10 基　　础

10.0.1 基础型式的选择，应根据线路沿线地形、地质、施工条件、杆塔型式等因素综合确定。

10.0.2 基础稳定、基础承载力应采用荷载的设计值进行计算；地基的不均匀沉降、基础位移等采用荷载的标准值进行计算。

10.0.3 在河滩上或内涝积水地区设置塔位时，除有特殊要求外，基础主柱顶面高程不应低于5年一遇洪水位高程。

10.0.4 设置在河流两岸或河中的基础应根据地质水文资料进行设计，并应计入水流对地基的冲刷和漂浮物对基础的撞击影响。

10.0.5 杆塔采用岩石基础时，其计算应符合现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219的规定，且应根据有关规程、规范进行鉴定，并宜选择有代表性的塔位进行试验。

10.0.6 杆塔采用桩基础时，其计算应符合现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219及《建筑桩基技术规范》JGJ 94的规定。

10.0.7 原状土基础在计算上拔稳定时，抗拔深度应扣除表层非原状土的厚度。

10.0.8 基础采用的混凝土强度等级不应低于C20，当基础采用强度等级为400MPa及以上的钢筋时，混凝土强度等级不应低于C25。

10.0.9 基础的埋置深度不应小于0.5m。在有冻胀性土的地区，埋深应根据地基土的冻结深度和冻胀土的类别确定。有冻胀性土的地区的钢筋混凝土杆和基础应采取防冻胀的措施。

10.0.10 采用岩石制作的底盘、卡盘、拉线盘应选择结构完整、质地坚硬的石料（如花岗岩等），且应进行试验和鉴定。

10.0.11 当基础置于地下水位以下或软弱地基时，应铺设垫层或采取其他防扰动措施。

10.0.12 钢筋混凝土电杆的受拉杆杆底与基础底板应采取可靠的抗拉措施连接。

10.0.13 电杆埋设深度应计算确定，且不宜小于表 10.0.13 所列数值。

表 10.0.13 电杆埋设深度(m)

杆高	8.0	9.0	10.0	12.0	13.0	15.0	18.0
埋深	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.3	2.8

10.0.14 电杆基础进行下压稳定、倾覆稳定验算时，应符合现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219 的规定。

10.0.15 电杆拉线盘、卡盘和底盘的强度和稳定计算，应符合现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219 的规定。

11 对地距离及交叉跨越

11.0.1 导线与地面、建筑物、构筑物、树木、铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路间的距离，应按下列原则确定：

1 应根据最高气温情况或覆冰情况求得的最大弧垂和最大风速情况或覆冰情况求得的最大风偏进行计算；

2 计算上述距离应计入导线架线后塑性伸长的影响和设计、施工的误差，但不应计入电流、太阳辐射、覆冰不均匀等因素引起的弧垂增大；

3 当架空配电线路与标准轨距铁路、高速公路和一级公路交叉，且档距超过 200m 时，最大弧垂应按导线最高长期允许工作温度计算。

11.0.2 导线与地面的距离，不应小于表 11.0.2 数值。

表 11.0.2 导线与地面的最小距离(m)

线路经过地区	线路电压	
	3kV～10kV	3kV 以下
居民区	6.5	6
非居民区	5.5	5
交通困难地区	4.5	4

11.0.3 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 11.0.3 所列数值。

表 11.0.3 导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小距离(m)

线路经过地区	线路电压	
	3kV～10kV	3kV 以下
步行可到达的山坡	4.5	3.0
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	1.5	1.0

11.0.4 架空配电线路不应跨越屋顶为易燃材料做成的建筑，对非易燃屋顶的建筑，如需跨越，在最大计算弧垂情况下，架空导线与该建筑物、构筑物的垂直距离不应小于 3m。

11.0.5 架空配电线路在计及风偏的情况下，边导线与多层建筑或规划建筑线之间的最小水平距离，以及边导线与不在规划范围内的建筑物、构筑物间的最小净空距离应符合表 11.0.5 中数值的规定；架空配电线路边导线与不在规划范围内的建筑物间的水平距离，在无风偏情况下，不应小于表 11.0.5 中规定数值的 50%。

表 11.0.5 边导线与建筑物间的最小距离(m)

线路电压	3kV～10kV	3kV 以下
距离	1.5(0.75)	1.0(0.2)

注：括号内数值仅限绝缘导线与相邻建筑物无门窗或实墙的最小净空距离，当墙体有门窗时，应执行括号外数值。

11.0.6 10kV 及以下架空配电线路通过林区应砍伐出通道，通道宽度不宜小于线路两侧向外各延伸 2.5m，当采用绝缘导线时不应小于 1m。在下列情况下，如不妨碍架线施工，可不砍伐通道：

1 树木自然生长高度不超过 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。

架空配电线路通过公园、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 3m；架空配电线路通过果林、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。架空配电线路的导线与街道行道树之间的距离，不应小于表 11.0.6 所列数值。校验导线与树木之间的垂直距离应考虑树木在修剪周期内生长的高度。

表 11.0.6　导线与街道行道树之间的最小距离(m)

导线与街道行道树之间	线路电压	
	3kV～10kV	3kV 以下
最大弧垂情况的垂直最小距离	1.5(0.8)	1.0(0.2)
最大风偏情况的水平最小距离	2.0(1.0)	1.0(0.5)

注:括号内数值为绝缘导线的距离。

11.0.7　3kV～10kV 线路与特殊管道交叉时,应避开管道的检查井或检查孔,交叉处管道上所有金属部件应接地。

11.0.8　架空配电线路与甲、乙类厂房(仓库),可燃材料堆垛,甲、乙类液体储罐,液化石油气储罐,可燃、助燃气体储罐最近水平距离不应小于电杆(塔)高度的 1.5 倍;丙类液体储罐不应小于电杆(塔)高度的 1.2 倍。架空配电线路与直埋地下的甲、乙类液体储罐和可燃气体储罐,不应小于电杆(塔)高度的 0.75 倍;直埋地下的丙类液体储罐与配电架空线的最近水平距离不应小于电杆(塔)高度的 0.6 倍。

11.0.9　架空配电线路与弱电线路交叉,应符合下列规定:

1　交叉角应符合表 11.0.9 的规定。

表 11.0.9　架空配电线路与弱电线路的交叉角

弱电线路等级	一级	二级	三级
交叉角	≥45°	≥30°	不限制

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

3　架空弱电线路等级划分应符合本标准附录 C(标准的附录)的规定。

11.0.10　架空配电线路与铁路、道路、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应符合表 11.0.10(见书后插页)的规定。

12 变压器及台架和其他设备

12.1 变压器及台架

12.1.1 配电变压器台的设置，其位置应根据下列要求，经过经济技术等因素综合分析和比较后确定：

1 应选在负荷中心或附近便于更换和检修的地段；

2 不应设在有剧烈振动或高温的场所；

3 不应设在地势低洼和可能积水的场所；

4 不宜设在多尘或有腐蚀性物质的场所，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧，或应采取有效的防护措施；

5 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时，配电变压器台的设置应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

12.1.2 下列类型的电杆不宜装设变压器台：

1 转角、分支电杆；

2 设有接户线或电缆头的电杆；

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；

6 人员易于触及或人员密集地段的电杆；

7 有严重污秽地段的电杆；

8 联杆、钢管杆或窄基塔。

12.1.3 400kV·A 及以下的变压器，宜采用柱上式变压器台，并根据负荷预测或增长需求和发展选择三相或单相变压器。对于纯单相负荷的居住区、单相供电的公共设施负荷（如路灯），可选用单相变压器，且容量不宜超过 100kV·A。400kV·A 以上的变压

器，宜采用室内装置。当采用落地式变压器台时，应综合考虑使用性质、周围环境等条件。配电变压器容量应根据负荷需要选取，不同类型供电区域的配电变压器容量可按表 12.1.3 选取。

表 12.1.3　10kV 柱上变压器容量推荐表(kV·A)

供电区域类型	三相柱上变压器容量	单相柱上变压器容量
A+、A、B、C 类	≤400	≤100
D 类	≤315	≤50
E 类	≤100	≤30

12.1.4　柱上式变压器台底部距地面高度，不应小于 2.5m。其带电部分应符合现行行业标准《高压配电装置设计规范》DL/T 5352 的相关规定，同时综合考虑周围环境等条件。

12.1.5　落地式变压器台应装设固定围墙(栏)，围墙(栏)高度不应小于 1.8m，围墙(栏)距变压器的外廓净距不小于 0.8m。变压器底座基础顶面高程应不低于当地 5 年一遇洪水位或常年内涝水位高程。

12.1.6　配电变压器应选用节能系列变压器，其性能应符合现行国家标准《电力变压器选用导则》GB/T 17468 的有关规定。

12.1.7　变压器台的高压侧导线、低压侧导线和母线应采用多股铜芯绝缘线或铜芯电缆，其截面应按变压器额定电流选择，且高压侧导线截面不应小于 16mm^2，低压侧导线截面不应小于 35mm^2。变压器的高、低压侧应装设相应的电气设备。

12.1.8　高、低压侧熔断器或隔离开关、低压断路器应优先选用少维护的符合国家标准的定型产品，并应与负荷电流、导线最大允许电流、运行电压等相配合。

12.1.9　配电变压器熔丝的选择宜符合下列规定：

1　容量在 100kV·A 及以下者，高压侧熔丝按变压器额定电流的 2 倍～3 倍选择；

2　容量在 100kV·A 及以上者，高压侧熔丝按变压器额定

电流的 1.5 倍～2 倍选择；

3 变压器低压侧熔丝(片)或断路器长延时整定值按变压器额定电流选择。

12.1.10 柱上式变压器台可配置低压综合配电箱，其技术条件应符合现行行业标准《户外配电箱通用技术条件》DL/T 375 的有关规定。低压综合配电箱可采用悬挂式安装、托架式安装或基础坐地式安装。采用悬挂式、托架式安装时，其底部距地面高度不应低于 1.8m。当安装低压综合配电箱时，变压器底部距地面高度应与综合配电箱高度相配合。采用基础坐地式安装时，应装设固定围墙(栏)，围墙(栏)的安装要求与本标准第 12.1.5 条一致。

12.1.11 柱上式变压器台不配置低压综合配电箱时，低压进线处应配置相应保护装置，TT 接地系统应加装漏电保护器。

12.1.12 变压器台宜根据负荷容量、特性配置无功补偿装置。

12.2 其他设备

12.2.1 3kV～10kV 架空配电线路较长的主干线或分支线应装设分段或分支开关设备。环形供电网络应装设联络开关设备。3kV～10kV 架空配电线路在线路的管辖区分界处宜装设开关设备。

12.2.2 柱上负荷开关和柱上断路器应符合下列规定：

1 遮断容量应匹配上级 10kV 母线；

2 柱上负荷开关、柱上断路器的电压互感器，可配置熔断器；

3 柱上负荷开关、断路器底部与地面垂直距离不应小于 4.5m。

12.2.3 隔离开关裸露带电部分对地垂直距离不应小于 4.5m，相间距离不应小于 0.5m。

12.2.4 3kV～10kV 熔断器装设的对地垂直距离一般不应小于 5m，无行车碰触的郊区农田线路可降至 4.5m，各相熔断器的水平距离不应小于 0.5m。3kV 以下熔断器装设的对地垂直距离不应

小于 3.5m，各相熔断器的水平距离不应小于 0.3m。跌落式熔管轴线与地面的垂直夹角应为 15°～30°，熔管跌落时不应危及其他设备及人身安全。

12.2.5 避雷器与地面垂直距离不宜小于 4.5m，相间距离不应小于 0.35m。

12.2.6 室外计量装置底部与地面垂直距离不宜小于 1.8m。

12.2.7 在供电距离远、功率因数低的 10kV 架空配电线路上可安装无功补偿装置，其容量应经过计算确定，且不宜在低谷负荷时向系统倒送无功。柱上无功补偿装置需满足下列规定：

1 柱上无功补偿装置的布置和安装设计应利于通风散热、运行巡视，便于维护检修和更换设备；

2 柱上无功补偿装置应安装于能得到最大损耗降低、提供最大的电压改善，并且尽可能靠近负荷之处；

3 10kV 线路无功补偿不应与配电变压器同台架设。

12.2.8 在缺少电源站点的地区，当 10kV 架空配电线路过长，电压质量不能满足要求时，可在线路适当位置加装线路调压装置。线路调压装置应符合下列规定：

1 线路调压器的容量应根据线路的用电负荷与电源容量确定；

2 1000kV·A 及以上的线路调压装置应采用断路器保护；

3 柱上安装的线路调压装置的垂直对地距离不应小于 2.5m；

4 落地安装的线路调压装置，应装设固定围墙（栏），围墙（栏）的安装要求与本标准第 12.1.5 条一致。

12.2.9 同塔双回、多回线路的同一杆塔上不宜安装多台柱上开关设备。

13 配电自动化相关设备

13.0.1 配电自动化相关设备的配置、选型应按国家现行标准《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729、《配电自动化规划设计导则》DL/T 5709 和《配电自动化智能终端技术规范》GB/T 35732 执行。

13.0.2 配电自动化相关设备的安装设计，在满足安全要求的前提下，应利于运行巡视、维护检修和更换设备。

13.0.3 馈线终端应装设于架空配电线路柱上开关设备处，与地面垂直距离不宜小于 2.5m。馈线终端宜安装于柱上开关同侧下方，同一杆塔不宜装设两套馈线终端。当采用箱式结构时，与杆塔的水平距离不应小于 0.2m。

13.0.4 配变终端宜集成于低压综合配电箱内。

13.0.5 规划实施配电自动化的地区，开关性能及自动化原理应一致，并预留自动化接口。

13.0.6 通信设备可安装在馈线终端内。若单独配置光缆通信箱，光缆通信箱宜安装在馈线终端同侧上方，且光缆通信箱底部距馈线终端顶部不宜超过 0.5m。

13.0.7 馈线终端可与柱上开关可共用一套接地装置，宜采用独立的接地引线。

14 接 户 线

14.0.1 3kV～10kV 接户线的档距不宜大于 30m，档距超过 30m 时应按 3kV～10kV 架空配电线路设计。3kV 以下接户线的档距不宜大于 25m，超过 25m 时宜设接户杆。

14.0.2 接户线应选用绝缘导线，3kV～10kV 接户线其截面不应小于以下数值：铜芯绝缘导线为 $25mm^2$；铝芯绝缘导线为 $35mm^2$。

3kV 以下接户线，当用户为单相用户时，接户线可选用集束导线。导线截面应根据允许载流量选择，且不应小于以下数值：铜芯绝缘导线为 $10mm^2$；铝芯绝缘导线为 $16mm^2$。

14.0.3 3kV～10kV 接户线，线间距离不应小于 0.4m。3kV 以下接户线的线间距离，不应小于表 14.0.3 所列数值。3kV 以下接户线的零线和相线交叉处，应保持一定的距离或采取加强绝缘措施。

表 14.0.3 3kV 以下接户线的最小线间距离(m)

架设方式		档距	线间距离
自电杆上引下		25 及以下	0.15
沿墙敷设	水平排列	3 及以下	0.10
	垂直排列	6 及以下	0.15

14.0.4 接户线受电端的对地面垂直距离，不应小于下列数值：3kV～10kV 为 4m；3kV 以下为 2.7m。

14.0.5 跨越街道的 3kV 以下接户线，至路面中心的垂直距离，不应小于下列数值：有汽车通过的街道为 6m；汽车通过困难的街道、人行道为 3.5m；胡同(里、弄、巷)为 3m；沿墙敷设对地面垂直距离为 2.7m。

14.0.6 3kV 以下接户线与建筑物有关部分的距离，应符合表 14.0.6 的规定。

表 14.0.6 接户线至建筑物的最小间距(m)

布线方式		最小间距
水平敷设时的垂直间距	在阳台、平台上和跨越建筑屋顶	2.5
	在窗户上	0.2
	在窗户下	0.8
垂直敷设时至阳台、窗户的水平间距		0.6
导线至墙壁和架构的间距(挑檐下除外)		0.035

14.0.7 3kV 以下接户线与弱电线路的交叉距离，不应小于以下数值：在弱电线路的上方为 0.6m；在弱电线路的下方为 0.3m；如不能满足上述要求，应采取隔离措施。

14.0.8 3kV～10kV 接户线与各种管线的交叉应符合本标准表 11.0.10 的规定。

14.0.9 3kV 以下接户线不应从高压引下线间穿过，严禁跨越铁路。

14.0.10 不同金属、不同规格的接户线，不应在档距内连接。跨越有汽车通过的街道的接户线，不应有接头。

14.0.11 接户线与线路导线若为铜铝连接应有可靠的过渡措施。

14.0.12 各栋门之前的接户线若采用沿墙敷设应有保护措施。

15 环境保护

15.0.1 架空配电线路设计应符合国家环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规的规定。

15.0.2 架空配电线路的设计中应对噪声等污染因子采取必要的防治措施，减少其对周围环境的影响。

15.0.3 架空配电线路经过经济作物时，宜采取跨越设计。

16　劳动安全和工业卫生

16.0.1　架空配电线路工程应满足防火、防爆、防尘、防毒及劳动安全与卫生等方面国家现行有关标准的规定。

16.0.2　架空配电线路在架线高空作业时，应制定安全措施，确保安全生产。

16.0.3　施工、运行和维修时应针对邻近输电线路可能产生的感应电压采取安全保护措施。

附录 A　典型气象区

表 A　典型气象区

气象区		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ
大气温度（℃）	最高	+40								
	最低	−5	−10	−10	−20	−10	−20	−40	−20	−20
	覆冰	−5								
	基本风速	+10	+10	−5	−5	+10	−5	−5	−5	−5
	安装	0	0	−5	−10	−5	−10	−15	−10	−10
	雷电过电压	+15								
	操作过电压，年平均气温	+20	+15	+15	+10	+15	+10	−5	+10	+10
风速（m/s）	基本风速	35	30	25	25	30	25	30	30	30
	覆冰	10①							15	
	安装	10								
	雷电过电压	15	10							
	操作过电压	0.5×最大风速（不低于 15m/s）								
覆冰厚度（mm）		0	5	5	5	10	10	10	15	20
冰的密度（g/cm^3）		0.9								

注：①一般情况下覆冰同时风速 10m/s，当有可靠资料表明需加大风速时可取 15m/s。

附录 B　架空配电线路污秽分级标准

表 B　架空配电线路污秽分级标准

示例	典型环境的描述	现场污秽度分级	盐密（mg/cm³）	瓷绝缘单位爬电距离（cm/kV）	
				中性点直接接地	中性点非直接接地
E1	很少有人类活动，植被覆盖好，且距海、沙漠或开阔干地＞50km①； 距大、中城市＞30km～50km； 距上述污染源更短距离以内，但污染源不在积污期主导风上	a 很轻②	0～0.03 （强电解质）	1.6	1.9
E2	人口密度 500 人/km²～1000 人/km²的农业耕作区，且距海、沙漠或开阔干地＞10km～50km； 距、大、中城市 15km～50km； 重要交通干线沿线 1km 以内； 距上述污染源更短距离以内，但污染源不在积污期主导风上； 工业废气排放强度＜1000 万标 m³/km²； 积污期干旱少污少凝露的内陆盐碱（含盐量小于 0.3%）地区	b 轻	0.03～0.06	1.6～1.8	1.9～2.2

续表 B

示例	典型环境的描述	现场污秽度分级	盐密（mg/cm³）	瓷绝缘单位爬电距离（cm/kV）	
				中性点直接接地	中性点非直接接地
E3	人口密度 1000 人/km² ～ 10000 人/km² 的农业耕作区，且距海、沙漠或开阔干地＞3km～10km③； 距大、中城市 15km～20km； 重要交通干线沿线 0.5km 及一般交通线 0.1km 以内； 距上述污染源更短距离以内，但污染源不在积污期主导风上； 包括乡镇工业在内工业废气排放强度不大于 1000 万标 m³/km² ～3000 万标 m³/km²； 退海轻盐碱和内陆中等盐碱（含盐量 0.3% ～ 0.6%）地区	c 中	0.03～ 0.10	1.8～ 2.0	2.2～ 2.6
E4	距上述 E3 污染源更远（距离在 b 级污区的范围以内），但在长时间（几个星期或几个月）干旱无雨后，常常发生雾或毛毛雨； 积污期后期可能出现持续大雾或融冰雪的 E3 类地区； 灰度为等值盐密 5 倍～10 倍及以上的地区	c 中	0.05～ 0.10	2.0～ 2.6	2.6～ 3.0

续表 B

示例	典型环境的描述	现场污秽度分级	盐密 (mg/cm³)	瓷绝缘单位爬电距离 (cm/kV)	
				中性点直接接地	中性点非直接接地
E5	人口密度大于 10000 人/km² 的居民区和交通枢纽； 距海、沙漠或开阔干地 3km 以内； 距独立化工及燃煤工业源 0.5km～2km 以内； 乡镇工业密集区及重要交通干线 0.2km； 重盐碱（含盐量 0.6%～1.0%）地区	d 重	0.10～0.25	2.6～3.0	3.0～3.5
E6	距比 E5 上述污染源更长的距离（与 c 级污区对应的距离），但在长时间（几个星期或几个月）干旱无雨后，常常发生雾或毛毛雨； 积污期后期可能出现持续大雾或融冰雪的 E5 类地区； 灰度为等值盐密 5 倍～10 倍及以上的地区	d 重	0.25～0.30	3.0～3.4	3.5～4.0
E7	沿海 1km 和含盐量大于 1.0%的盐土、沙漠地区。 在化工、燃煤工业源区内及距此类独立工业源 0.5km； 距污染源的距离等同于 d 级污区，且直接受到海水喷溅或浓盐雾； 同时受到工业排放物如高电导废气、水泥等污染和水汽湿润	e 很重	>0.30	3.4～3.8	4.0～4.5

注：1 计算瓷绝缘子单位爬电距离的电压是最高电压，如 10kV 的最高电压为 11.5kV。

2 ①大风和台风影响可使距海岸 50km 以外的更远距离处测的很高的等值盐密值。

3 ②在当前大气环境条件下，我国中东部地区电网不宜设“很轻”污秽区。

4 ③取决于沿海的地形和风力。

附录C　弱电线路等级

弱电线路应按下列要求划分等级：

一级：首都与各省、自治区、直辖市人民政府所在地及其相互间联系的主要线路；首都至各重要工矿城市、海港的线路以及由首都通达国外的国际线路；重要的国际线路和国防线路；铁道部与各铁路局及铁路局之间联系用的线路，铁路信号自动闭塞装置专用线路。

二级：各省、自治区、直辖市人民政府所在地与各地（市）、县及其相互间的通信线路，相邻两省（自治区）各地（市）、县相互间通信线路，一般市内电话线路；铁路局与各站、段及站相互间的线路，铁路信号闭塞装置的线路。

三级：县至区、乡人民政府的县内线路和两对以下的城郊线路；铁路的地区线路及有线广播线路。

附录D　公路等级

公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路及四级公路等五个技术等级。

高速公路为专供汽车分方向、分车道行驶，全部控制出入的多车道公路。高速公路的年平均日设计交通量宜在15000辆小客车以上。

一级公路为供汽车分方向、分车道行驶，可根据需要控制出入的多车道公路。一级公路的年平均日设计交通量宜在15000辆小客车以上。

二级公路为供汽车行驶的双车道公路。二级公路的年平均日设计交通量宜为5000辆～15000辆小客车。

三级公路为供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道公路。三级公路的年平均日设计交通量宜为2000辆～6000辆小客车。

四级公路为供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道或单车道公路。双车道四级公路年平均日设计交通量宜在2000辆小客车以下；单车道四级公路年平均日设计交通量宜在400辆小客车以下。

附录 E　供电区域划分表

E.0.1　供电区域的划分按现行行业标准《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729 执行，见表 E.0.1。供电区域划分主要依据形成级别或未来负荷发展情况，也可参考经济发达程度、用户重要性、用电水平、GDP 等因素确定。

表 E.0.1　供电区域的划分

供电区域		A+	A	B	C	D	E
行政级别	直辖市	市中心区或 $\sigma \geqslant 30$	市区或 $15 \leqslant \sigma < 30$	市区或 $6 \leqslant \sigma < 15$	城镇或 $1 \leqslant \sigma < 6$	乡村或 $0.1 \leqslant \sigma < 1$	—
	省会城市、计划单列市	$\sigma \geqslant 30$	市中心区或 $15 \leqslant \sigma < 30$	市区或 $6 \leqslant \sigma < 15$	城镇或 $1 \leqslant \sigma < 6$	乡村或 $0.1 \leqslant \sigma < 1$	—
	地级市（自治州、盟）	—	$\sigma \geqslant 15$	市中心区或 $6 \leqslant \sigma < 15$	市区、城镇或 $1 \leqslant \sigma < 6$	乡村或 $0.1 \leqslant \sigma < 1$	牧区
	县（县级市、旗）	—	—	$\sigma \geqslant 6$	城镇或 $1 \leqslant \sigma < 6$	乡村或 $0.1 \leqslant \sigma < 1$	

注：1　σ 为供电区域的负荷密度（MW/km^2）。

2　供电区域面积不宜小于 $5km^2$。

3　计算负荷密度时，应扣除 110(66)kV 及以上电压等级的专线负荷，以及高山、戈壁、荒漠、水域、森林等无效供电面积。

4　A+、A 类区域对应中心城市（区）；B、C 类区域对应城镇地区；D、E 类区域对应乡村地区。

5　供电区域划分标准可结合区域特点适当调整。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061
《碳素结构钢》GB/T 700
《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1
《紧固件机械性能　螺母》GB/T 3098.2
《环形混凝土电杆》GB 4623
《电力变压器选用导则》GB/T 17468
《配电自动化智能终端技术规范》GB/T 35732
《输电线路杆塔及电力金具用热浸镀锌螺栓与螺母》DL/T 284
《户外配电箱通用技术条件》DL/T 375
《架空配电线路金具技术条件》DL/ T 765.1
《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154
《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219
《高压配电装置设计规范》DL/T 5352
《配电自动化规划设计导则》DL/T 5709
《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729
《建筑桩基技术规范》JGJ 94
《公路工程技术标准》JTG B01

中华人民共和国电力行业标准

10kV及以下架空配电线路设计规范

DL/T 5220—2021

代替DL/T 5220—2005

条 文 说 明

修 订 说 明

《10kV及以下架空配电线路设计规范》DL/T 5220—2021，经国家能源局2021年1月7日以第1号公告批准发布。

本标准是在《10kV及以下架空配电线路设计技术规程》DL/T 5220—2005的基础上修订而成。上一版的主要起草单位：天津电力设计院，参加起草单位：北京供电设计院、武汉供电设计院、南京电力设计研究院，起草人：李世森、程景春、许宝颐、刘寅初、王秀岩、刘纲、王学仑。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与本标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握本标准的参考。

目　　次

1　总　　则 …… (53)
2　术　　语 …… (54)
3　路　　径 …… (55)
4　气象条件 …… (57)
5　导　　线 …… (59)
6　绝缘子和金具 …… (61)
7　绝缘配合、防雷和接地 …… (63)
8　导线布置 …… (65)
9　杆　　塔 …… (67)
9.1　杆塔型式 …… (67)
9.2　杆塔荷载 …… (67)
9.3　杆塔材料 …… (69)
9.4　杆塔计算及结构基本规定 …… (69)
9.5　拉线 …… (70)
10　基　　础 …… (72)
11　对地距离及交叉跨越 …… (74)
12　变压器及台架和其他设备 …… (76)
12.1　变压器及台架 …… (76)
12.2　其他设备 …… (78)
13　配电自动化相关设备 …… (80)
14　接户线 …… (81)
15　环境保护 …… (82)
16　劳动安全和工业卫生 …… (83)

附录 B　架空配电线路污秽分级标准 …… (84)
附录 D　公路等级 …… (87)
附录 E　供电区域划分表 …… (88)

1 总　　则

1.0.1 本条系原标准第 4.0.1 条修改条文。在原有条文的基础上，补充完善了制定本标准的目的，重申了对国家基本建设方针、经济政策的贯彻以及对安全可靠、经济适用等设计要求，增加了对资源、环境以及施工运维等因素协同考虑的要求。

1.0.2 本条系原标准第 1.0.2 条修改条文。文中的线路均指 10kV 及以下架空配电线路，接户线单独考虑。

1.0.3 本条系原标准第 4.0.2 条修改条文。近年来，国内外配电网快速发展，配电自动化等技术在 10kV 及以下架空配电线路中广泛应用。本条提出了架空配电线路设计应顺应配电网发展趋势。

随着环境污染、资源匮乏等问题日益严重，国家对环保、节能越来越重视，本条文增加了架空配电线路设计过程中对节能、降耗及环保等先进技术及产品推广使用的要求。

1.0.4 本条系原标准第 4.0.5 条修改条文。适当调整了原标准条文内容的文字表述。

2 术　　语

2.0.1　本条系原标准第 3.1.3 条保留条文。

2.0.2　本条系原标准第 3.1.4 条保留条文。

2.0.3　本条系原标准第 3.1.5 条保留条文。

2.0.4　本条系新增条文。

2.0.5　本条系新增条文。参考现行行业标准《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729。

2.0.6　本条系新增条文。

2.0.7　本条系原标准第 3.1.6 条修改条文。对于一般架空配电线路常规杆塔型式为水泥杆时，大档距一般指裸导线线路档距大于 100m，或绝缘导线线路档距大于 80m 的档距。

2.0.8　本条系原标准第 3.1.1 条保留条文。

2.0.9　本条系原标准第 3.1.2 条保留条文。

2.0.10　本条系新增条文。

3 路　　径

3.0.1　本条系原标准第5.0.1条修改条文。目前，在架空输电线路设计过程中已全面采用卫片、航片等新技术进行路径选择。近年来，随着配电网的发展，对配电线路的设计要求不断提高，上述这些新技术已逐渐开始在配电网中推广应用，因此，本条文增加了在配电线路路径选择时，可采用卫片、航片等新技术的要求。

3.0.2　本条系原标准第5.0.2条修改条文。根据《中华人民共和国城市规划法》中关于城市的定义“本法所称城市，是指国家按行政建制设立的直辖市、市、镇”，城市的定义已包含镇这一行政区划，将原条文中“城镇”修改为“城市”。

3.0.3　本条系原标准第5.0.4条修改条文。原条文第5.0.4条中的乡镇应包含除原条文第5.0.3条中城镇以外的乡村地区，因此，为了与本标准第3.0.2条中的城市相对应，将原条文中“乡镇”修改为“乡村”。

3.0.4　本条系新增条文。参照《110kV～750kV架空输电线路设计规范》GB 50545—2010第3.0.6条“大型发电厂和枢纽变电站的进出线、两回或多回路相邻线路应统一规划，在走廊拥挤地段宜采用同杆塔架设”制定本条文。

3.0.5　本条系原标准第5.0.3条保留条文。

3.0.6　本条系新增条文。参照《±800kV直流架空输电线路设计规范》GB 50790—2013第3.0.4条“路径选择宜避开不良地质地带和采动影响区，宜避开重冰区、易舞动区及影响安全运行的其他地区，当无法避让时，应采取必要的措施”制定本条文。

3.0.7　本条系新增条文。增加了架空配电线路通过林区时的规定。

3.0.8 本条系新增条文。果林、经济作物林有较大经济价值和效益，线路应尽量避开。必须通过时，应考虑生长高度并保持一定距离。同时不宜砍伐通道，设计人员对此应充分考虑。

3.0.9 本条系新增条文。新增了架空配电线路耐张段长度的规定。

3.0.10 本条系新增条文。10kV 及以下电压等级线路划分冰区时，重冰区不宜超过 20mm。当设计覆冰超过 20mm 时，应对架空设计和电缆设计进行综合技术经济比较。

4 气象条件

4.0.1 本条系原标准第6.0.1条保留条文。

4.0.2 本条系新增条文。原标准中没有提出重现期的概念，本次修订与现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061规定一致，重现期采用30年。

4.0.3 本条系原标准第6.0.2条、第6.0.3条和第6.0.4条合并及修改条文。根据现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010第4.0.11条的规定，最大设计风速应采用当地空旷平坦地面上离地10m高，统计所得30年一遇10min平均最大风速。

国家电网公司企业标准《66kV及以下架空电力线路设计技术规定》Q/GDW 10180—2017第6.1条“10kV及以下架空电力线路最大设计风速重现期应取30年”。南方电网公司企业标准《南方电网公司配电线路防风设计技术规范》Q/CSG 1201012—2016第5.1条“基本风速取重现期为30年，高度为离地面或水面10m，时距为10min平均最大值。”国家电网公司和南方电网公司典型设计中，执行《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010的规定，设计风速的重现期为30年。

综合考虑国家标准、企业标准及电网公司典型设计，本条文将设计基本风速重现期调整为30年。

1 本款系原标准第6.0.2条条文中关于山区架空配电线路设计中基本风速的规定内容。

2 与现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010第4.0.11条第2款的规定一致。

3 本款系原标准第6.0.3条条文内容。

4 本款系原标准第 6.0.4 条条文内容。

4.0.4 本条系原标准第 6.0.6 条修改条文。参照现行电力行业标准《电力工程气象勘测技术规程》DL/T 5158，虽然该标准中重冰区覆冰厚度还包含 30mm、40mm 和 50mm，但根据工程实践经验，架空配网线路重冰区的设计覆冰厚度不宜过大。

4.0.5 本条系新增条文。根据我国架空配电线路的运行经验，强调加强沿线已建线路设计、运行情况的调查。

4.0.6 本条系新增条文。增加架空配电线路设计气温的规定，与现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 4.0.1 条的规定一致。

4.0.7 本条系原标准第 6.0.5 条保留条文。

4.0.8 本条系新增条文。增加了架空配电线路安装工况下气象条件的规定，本条文第 1 款～第 4 款与现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 4.0.4 条的规定一致。参照《±800kV 直流架空输电线路设计规范》GB 50790—2013 第 4.0.11 条第 4 款，增加了本条第 5 款。

4.0.9～4.0.14 这六条系新增条文。与现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 4.0.3 条、第 4.0.5 条、第 4.0.7 条～第 4.0.10 条的规定一致。

5 导　线

5.0.1 本条系原标准第7.0.1条修改条文。

5.0.2 本条系新增条文。架空配电线路导线截面需要结合地区配电网规划和电力系统要求等因素进行选择。在导线截面确定后，再结合线路本身特点进一步确定导线型号，如是否选用绝缘导线、导线是否需要有钢芯线等。

5.0.3 本条系原标准第7.0.4条修改条文，对需要架设绝缘导线地段进行了说明。利用绝缘导线大多数在已有架空配电线路的走廊里或同杆架设，原一回线路输送容量受到限制再增加新的出线，而改用绝缘导线；高层建筑周围防止高空坠物造成线间短路跳闸；很多城市为了解决树线矛盾，每年春季都要组织园林部门进行剪树，而利用绝缘导线缓解了树线矛盾；繁华街道和人员密集地段考虑人的安全利用绝缘导线；严重污秽地区，特别是有对金属裸导线腐蚀的气体，利用绝缘导线；建筑施工现场需要采用绝缘导线，主要是施工期间来往车辆较多，容易出现外力破坏，利用绝缘导线，避免外力破坏。

目前，运行的架空绝缘配电线路在全国已经比较多了，存在的问题主要是雷击断线。根据国家电网公司反事故措施，为防止架空绝缘配电线路雷击断线，郊区架空绝缘配电线路雷击断线多发区可采用架空地线防雷或绝缘子并列放电间隙。

5.0.4 本条系原标准第7.0.6条修改条文。近几年配电网发展迅速，架空配电线路中的导线截面规格也变化较快，故本次修订不再对导线截面的具体规格进行规定。

导线截面的确定可按照国家现行标准《城市配电网规划设计规范》GB 50613和《中低压配电网改造技术导则》DL/T 599的规

定进行选择。全国大多数城市基本按照上述规定进行，本标准要求各地区应结合本地区电网发展规划确定导线截面，每地区可采用3种～4种。3kV～10kV配电线路A+、A、B、C、D类供电区域主干线（含联络线、规划干线）截面宜为120mm²～240mm²，分支截面不宜小于70mm²；E类供电区域主干线截面不宜小于95mm²，分支线截面不宜小于50mm²。3kV以下配电线路A+、A、B、C类供电区域绝缘导线主干线截面不宜小于120mm²，分支线截面不宜小于70mm²；D、E类供电区域铝芯导线主干截面不宜小于50mm²，分支线截面不宜小于35mm²。

5.0.5 本条系原标准第7.0.7条修改条文。

5.0.6 本条系原标准第7.0.8条修改条文。

5.0.7 本条系原标准第7.0.2条修改条文。

5.0.8 本条系原标准第7.0.11条修改条文。

5.0.9 本条系原标准第7.0.5条修改条文。2016年以来，国家电网公司和南方电网公司典型设计中绝缘铝绞线、绝缘钢芯铝绞线使用的安全系数为3.0及以上。鉴于多年成熟的实践经验，本条文考虑绝缘铝绞线和绝缘钢芯铝绞线最小安全系数与通用设计保持一致。

5.0.10 本条系原标准第7.0.10条保留条文。

5.0.11 本条系原标准第7.0.9条修改条文。结合实际运行经验，大档距内原则上不应出现导线连接的情况，如特殊情况下需要连接，应采用液压方法。钢绞线、铜绞线的跳线连接可采用与铝绞线相同的方法。

5.0.12 本条系原标准第7.0.12条修改条文。

6 绝缘子和金具

6.0.1 本条系原标准第 8.0.1 条修改条文。目前全国各地绝缘子的种类有线路柱式绝缘子、悬式绝缘子、针式绝缘子、瓷横担等，根据污秽等级标准可供选用。

由于目前配电线路直线杆杆型中使用的绝缘子以线路柱式绝缘子为主，故本次修订新增线路柱式绝缘子。同时耐张杆杆型中使用的绝缘子以盘型悬式绝缘子为主，故本次修订推荐使用盘型悬式绝缘子。

对于有机复合绝缘子，目前全国各地已经积累了多年的运行经验，各地区可结合运行经验采用。

近年来，有机复合绝缘横担的新技术得到广泛试点应用，本次将绝缘横担作为架空线路新技术应用。

6.0.2～6.0.5 这四条系新增条文。

6.0.6 本条系原标准第 8.0.3 条修改条文。

6.0.7 本条系原标准第 8.0.4 条修改条文。根据现行国家标准《线路柱式绝缘子特性》GB/T 21206 的规定，柱式绝缘子分为直立安装和水平安装两种型式。本标准表 6.0.7 中所列柱式绝缘子不包括水平安装的瓷横担绝缘子，瓷横担绝缘子安全系数单独列出。根据调研结果，柱式瓷绝缘子安全系数国网河北省电力公司取值为 2.5，国家电网福建省电力公司取值为 2.7，国家电网甘肃省电力公司取值为 3.0。国家绝缘子标准委员会意见是柱式瓷绝缘子结构与针式瓷绝缘子类似，安装应用条件及荷载水平类似，柱式瓷绝缘子安全系数可等同于针式瓷绝缘子，因此本标准柱式瓷绝缘子运行工况安全运行系数取值为 2.5。其他绝缘子和金具安

全系数参照现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 的相关规定。

6.0.8 本条系原标准第 8.0.5 条修改条文。

7 绝缘配合、防雷和接地

7.0.1 本条系新增条文。条文规定了架空配电线路环境污秽等级确定的基本要求。

7.0.2 本条系原标准第 8.0.2 条修改条文，调整了原条文内容文字描述。

7.0.3 本条系新增条文。经计算，在海拔 3500m 及以下区域，架空配电线路采用盘型悬式绝缘子时，3kV～10kV 采用 2 片绝缘子、3kV 以下采用 1 片绝缘子能满足不同污区下的线路运行要求。

对于海拔超过 3500m 的区域，应结合当地实际运行经验，考虑是否增加绝缘子片数。

7.0.4 本条系原标准第 9.0.11 条修改条文。本条适用于海拔 1000m 及以下地区，海拔超过 1000m 的区域参考现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB 50064 进行修正。

7.0.5 本条系原标准第 9.0.12 条修改条文。本条适用于海拔 1000m 及以下地区，海拔超过 1000m 的区域参考现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB 50064 进行修正。

7.0.6 本条系新增条文，增加了架空配电线路带电作业安全距离的基本要求。

7.0.7 本条系新增条文，增加了多雷区架空配电线路防雷措施的相关规定。

7.0.8 本条系原标准第 12.0.1 条修改条文。将原条文中“避雷线”改为“地线”，增加了预应力钢筋不应用于接地的规定。

7.0.9 本条系原标准第 12.0.2 条修改条文。对于土壤电阻率较

高，很难降至 30Ω 的区域，可采用 6 根～8 根总长不超过 500m 的放射型接地体或连续伸长接地体，其接地电阻不限制。也可以结合区域特点，采用其他降阻措施。

7.0.10 本条系原标准第 12.0.6 条修改条文。

7.0.11 本条系原标准第 12.0.7 条修改条文。

7.0.12 本条系原标准第 12.0.8 条修改条文。对于 TN 接地系统，当线路距离较长时，由于三相不平衡或接地故障，会在零线上产生较大的电压，从而危及人员的安全，因此应隔一定距离将零线重复接地。

7.0.13 本条系原标准第 12.0.10 条保留条文。

7.0.14 本条系原标准第 12.0.11 条修改条文。结合近些年各地配电网发展情况，补充馈线终端作为一种可选择安装的新型装置。

7.0.15 本条系原标准第 12.0.12 条保留条文。

7.0.16 本条系原标准第 12.0.4 条和第 12.0.5 条合并修改条文。本条增加了架空配电变压器高、低压侧绝缘配合与接地的规定，与现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064—2014 第 5.5.1 条和第 5.5.2 条的规定一致。

7.0.17 本条系原标准第 12.0.9 条保留条文。

7.0.18 本条系原标准第 12.0.3 条修改条文。柱上负荷开关已广泛应用于线路分段、联络。本次修订新增对柱上负荷开关的防雷要求。隔离开关已不作为经常开路运行而又带电的线路联络开关，故取消对隔离开关的防雷要求。柱上无功补偿装置、调压器已广泛应用于提高架空配电线路电能质量。本次修订新增对柱上无功补偿装置、调压器的防雷要求。

7.0.19 本条系原标准第 12.0.13 条修改条文，增加了接地材料采用铜或铜覆钢材时的选用规定。

7.0.20 本条系新增条文，增加了接地体引下线地面 2.5m 范围内的接地材质的规定。引下线（尤其是入地段）腐蚀比较严重，而钢绞线耐腐蚀性较差（单股直径小，表面积大），因此增加本条。

8 导线布置

8.0.1 本条系原标准第 9.0.1 条修改条文，保留了原条文中对导线排列的要求。

8.0.2 本条系原标准第 9.0.1 条修改条文。修订增加了对同杆(塔)并架的线路回数限制，并与原条文第 9.0.1 条中对同杆架设的要求进行整合。考虑同杆(塔)并架线路回数过多，不利于运维检修，建议架空配电线路同杆(塔)架设不宜超过 4 回。

8.0.3 本条系原标准第 9.0.2 条修改条文。

8.0.4 本条系原标准第 9.0.3 条修改条文。

8.0.5 本条系原标准第 9.0.4 条修改条文。本次修订结合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 进行，将原标准中的“城镇”“空旷”修改为“城市”“乡村”，原标准中中压空旷地区的档距由 60m～100m 修订为乡村档距 50m～100(80)m。

架空配电线路的档距应根据运行经验确定，在确定档距时应充分考虑导线对地安全距离和导线间距离等条件。在市区一般采用高压、低压、路灯线路同杆共架布置导线方式为最多。因此，市区的高压线路应按低压线路的特点来确定档距。现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 中市区 3kV～10kV 架空配电线路档距为 45m～50m，3kV 及以下架空配电线路档距为 40m～50m。为满足高低压同杆布置的需求，本次中压档距维持原标准为 40m～50m。

郊区架空配电线路的档距可比市区线路适当放大。根据各地区运行经验，一般认为档距在 70m～80m 比较安全、经济。若超过 100m，导线易产生振动现象，需要考虑防振措施，这样造成施工

和运行复杂，并增加投资。具体防振措施可参考现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061。

若郊区处于山地、丘陵地带，可根据地形适当放大档距，但应考虑导线防振措施。

8.0.6 本条系原标准第 9.0.5 条修改条文。

8.0.7 本条系原标准第 9.0.6 条修改条文。本次修订结合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 进行，补充了 120m 档距下 3kV～10kV 架空配电线路的线间距离和 70m 档距下 3kV 以下架空配电线路的线间距离。增加了 3kV～10kV 架空配电线路为绝缘导线时档距 70m 以上的导线最小线间距离。

8.0.8 本条系原标准第 9.0.7 条修改条文

8.0.9 本条系原标准第 9.0.8 条修改条文。根据目前各地区的运行情况，同杆架设架空绝缘配电线路已有 3 回和 4 回。所以将原标准中的“双回绝缘线路”修改为“绝缘线路”，不再强调线路回路数。

8.0.10 本条系原标准第 9.0.9 条修改条文。本次修订明确低压线路应位于高压线路的下方，以便运行与检修。对于 3kV～10kV 架空配电线路与 110kV 及以上电压等级电力线路同杆架设时，应执行现行国家标准《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545 的规定。

8.0.11 本条系原标准第 9.0.10 条修改条文。

9 杆　塔

9.1 杆塔型式

9.1.1 本条系新增条文。根据不同的分类标准，杆塔可以分为不同类型。根据受力性质，杆塔可分为直线和耐张杆塔。其中耐张杆塔又可以细分为耐张转角和终端杆塔。直线杆塔主要通过支撑绝缘子支撑导线。耐张塔通过前后侧水平布置的耐张绝缘子串连接导线。

9.1.2 本条系新增条文。近年来，随着材料技术的进步，国内配网线路杆塔使用复合材料已经越来越普遍，本次修订纳入复合材料电杆型式。复合材料的原材料、技术要求等标准，可以参照现行行业标准《配网复合材料电杆》T/CEC 108 相关条文。

9.1.3 本条系新增条文。

9.1.4 本条系新增条文。参照《重覆冰架空输电线路设计技术规程》DL/T 5440—2020 第 11.0.1 条制定。

9.2 杆塔荷载

9.2.1 本条系原标准第 10.0.4 条、第 10.0.5 条修改条文。规定了荷载作用方向的分类，与现行行业标准《架空输电线路荷载规范》DL/T 5551—2018 第 4.2.10 条的规定一致。

9.2.2 本条系原标准第 10.0.5 条修改条文。杆塔、横担、导线的风荷载计算按《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154—2012 第 3.1.3 条规定执行。

9.2.3 本条系原标准第 10.0.3 条修改条文。参照《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154—2012 第 3.2.1 条规定制定。

修改了原标准条文表述，将“最低气温、无冰、无风、未断线（适用于转角杆和终端杆）”修改为“最低气温、无冰、无风、未断线”。

9.2.4 本条系新增条文。本条文规定了杆塔计算断线工况下的气象条件。断线工况的杆塔荷载组合及线条断线张力可参照《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 8.1.10 条～第 8.1.13 条相关内容执行。

9.2.5 本条系新增条文。参照《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154—2012 第 3.4.1 条第 1 款制定本条文。结合架空配电线路特点，针对轻、中、重冰区，只考虑杆塔承受最大弯矩，不考虑承受最大扭矩。因此，各类杆塔不均匀覆冰的不平衡张力应计算“所有导线同时同向有不均匀覆冰的不平衡张力的荷载组合”。

9.2.6 本条系新增条文。参照《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154—2012 第 3.5.1 条制定本条文，规定安装条件下杆塔的荷载计算工况。参照以往工程实际运行及设计经验，综合考虑上杆（塔）作业人员的人重荷载 1kN 以及作业工器具的重力荷载，将附加荷载的标准值取为 1.5kN。

9.2.7 本条系新增条文。参照《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154—2012 第 3.6.2 条制定本条文，针对处于地震烈度为 9 度及以上地区的架空配电线路，设计单位可结合工程的杆塔型式、杆塔设计条件，以及当地以往工程的实际运行经验等因素，对杆塔进行多方案设计，综合分析各方案技术经济指标优劣后，确定是否进行抗震验算。

9.2.8 本条系原标准第 7.0.3 条、第 10.0.6 条、第 10.0.7 条修改条文。《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154—2012 已经给出了杆塔、绝缘子以及线条风荷载标准值计算项目和方法，本标准不再重复罗列。

9.3 杆塔材料

9.3.1 本条系新增条文，参照现行行业标准《架空输电线路杆塔结构设计规定》DL/T 5154—2012 并结合相关规范制定，规定了杆塔钢材规格及其应满足的标准。

9.3.2 本条系新增条文，参照现行行业标准《架空输电线路杆塔结构设计规定》DL/T 5154—2012 制定，规定了结构连接螺栓的规格及其应满足的标准。

9.3.3 本条系原标准第 10.0.8 条修改条文。配电线路的钢筋混凝土电杆，应尽量采用定型产品。电杆的构造要求应符合现行国家标准《环形混凝土电杆》GB 4623。

9.3.4 本条系新增条文。架空配电线路中涉及的钢材、螺栓、锚栓以及焊缝，应按现行行业标准《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》DL/T 5154—2012 并结合相关标准、规范确定其强度设计值。

9.3.5 本条系新增条文。近年来随着材料技术的进步，配电线路中轻质、高强度材料的电杆运用越来越多，具有运输方便、施工快捷等优点。本条规定了新材料应具有的性能。

9.4 杆塔计算及结构基本规定

9.4.1、9.4.2 这两条系新增条文。现行行业标准《架空输电线路杆塔结构设计规定》DL/T 5154 已经规定了承载力极限状态和正常使用极限状态表达式，本标准不再重复罗列。

9.4.3 本条系新增条文，与现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 9.0.4 条规定一致，对各种型式的杆塔在正常使用极限状态下的允许计算挠度进行了规定。

9.4.4 本条系新增条文，与现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 的规定一致。

9.4.5 本条系新增条文，与现行国家标准《66kV 及以下架空电

力线路设计规范》GB 50061—2010 第 10.1.3 条规定一致。

9.4.6 本条系新增条文，参照现行行业标准《重覆冰架空输电线路设计技术规程》DL/T 5440—2009 第 11.0.2 条规定制定。根据调研，目前架空配电线路钢筋混凝土杆常见的登杆设施主要有爬梯、穿钉以及高空作业车等型式，可根据当地施工运行经验合理选择登杆型式及措施。

9.4.7 本条系新增条文，与现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 10.1.4 条规定一致。本条所强调的是塔型设计和节点设计的重要性。节点交会的方式和受力材之间夹角的规定，均吸收了国外的成功经验。

9.4.8 本条系新增条文。近年来，越来越多的地区在架空配电线路使用了钢管杆，尤其是地形受限地区。本条规定对钢管杆设计时所应考虑的各项因素做出了要求。

9.4.9 本条系原标准第 10.0.9 条保留条文。

9.5 拉　　线

9.5.1 本条系原标准第 10.0.10 条修改条文。本次修订增加了在地形受限的地区，可以采用顶杆。根据调研，在各地实际工程中部分地形受限制地区常用顶杆代替拉线。顶杆的设置应根据电杆的实际条件及受力情况确定。

9.5.2 本条系原标准第 10.0.11 条保留条文。

9.5.3 本条系原标准第 10.0.13 条保留条文。

9.5.4 本条系原标准第 10.0.14 条保留条文。

9.5.5 本条系原标准第 10.0.12 条保留条文。

9.5.6 本条系新增条文，与《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545—2010 第 10.2.7 条规定一致，电力行业对拉线杆塔拉线的安全系数规定为 $K=2.2$。因此，按极限状态设计法的要求，拉线（或金具）的抗拉强度设计值 f_s 应按公式 $\frac{K_e \cdot f_u}{K}=\frac{f_s}{\gamma_Q}$

确定，由此得材料分项系数 $\gamma_R=\frac{K_e \cdot f_u}{f_s}=\frac{K}{\gamma_Q}=\frac{2.2}{1.4}=1.57$，故拉线的抗拉强度设计值 $f_s=\frac{K_e \cdot f_u}{1.57}$，上式中 f_u 为拉线钢丝最小极限拉应力（N/mm^2）；K_e 为钢绞线绞合系数，7 股线取 $K_e=0.92$；19 股线取 $K_e=0.90$；γ_Q 为可变荷载分项系数，取 $\gamma_Q=1.4$。

9.5.7 本条系原标准第 10.0.15 条保留条文。

9.5.8 本条系新增条文，与《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 8.2.6 条规定一致，明确了拉线金具强度设计值的计算方法。

10 基　　础

10.0.1 本条系新增条文。有条件时，应优先采用原状土基础，一般情况下，电杆及拉线宜采用预制装配式基础；钢管杆可采用钢套筒式、桩基和台阶式基础；铁塔宜采用现浇钢筋混凝土或混凝土基础等基础；运输或浇制混凝土有困难的地区，可采用预制装配式基础或金属基础。

10.0.2 本条系原标准第 10.0.1 条修改条文。根据现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219，基础稳定应按承载力极限状态设计，故本次修改将原文中按荷载标准值计算基础稳定修改为按荷载设计值计算。

10.0.3 本条系新增条文，与《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219—2014 第 3.0.10 条规定一致。当有特殊要求时，应遵循相关标准确定。

10.0.4 本条系新增条文，与《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 11.0.7 条规定一致。

10.0.5 本条系新增条文。架空配电线路中杆塔基础采用岩石基础时，按照现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219 进行计算。

10.0.6 本条系新增条文。架空配电线路中杆塔基础采用桩基础时，按照现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219 及《建筑桩基技术规范》JGJ 94 进行计算。

10.0.7 本条系新增条文，与现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010 第 11.0.5 条规定一致，原状土基础在计算上拔稳定时，抗拔深度如果不扣除表层非原状土的厚度，对基础上拔稳定影响较大，尤其是基础埋深浅时，设计人员应

特别注意。

10.0.8 本条系新增条文，与《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219—2014 第 3.0.21 条规定一致。

线路施工点分散，施工条件较差，对现浇基础不论配筋与否，其混凝土强度等级均规定不应低于 C20。

10.0.9 本条系新增条文。根据现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定，除岩石地基外，基础埋置深度不应小于 0.5m。当基础埋置在非冻胀土中时，其埋深可以不考虑冻土层厚度。

10.0.10 本条系原标准第 10.0.20 条保留条文。

10.0.11 本条系新增条文，与《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219—2014 第 3.0.9 条规定一致。

线路工程一般采用天然地基，当基坑有水时，为保证混凝土浇制应铺设垫层；当地基软弱时，为避免施工时扰动地基土降低地基承载力，应铺设垫层，一般情况下，垫层可采用混凝土或铺石灌浆。

10.0.12 本条系新增条文，与《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219—2014 第 7.11.10 条规定一致。

10.0.13 本条系原标准第 10.0.17 条修改条文。根据国家电网及南方电网的通用设计以及各地架空配电线路的实际经验，本条增加了对应杆高为 18m 的电杆埋置深度的规定。

10.0.14 本条系原标准第 10.0.18 条修改条文。验算电杆基础底面下压稳定、倾覆稳定时，按照现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219 的相关规定进行计算。

10.0.15 本条系新增条文。现行行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219 已经给出了电杆拉线盘、卡盘和底盘的相关计算项目和方法，本标准不再重复罗列。

11 对地距离及交叉跨越

11.0.1 本条系原标准第13.0.1条修改条文。

本条在现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010中为强制性条文。

11.0.2 本条系原标准第13.0.2条修改条文。原标准中与水面的距离调整至本标准第11.0.10条中。本条在现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010中为强制性条文。

11.0.3 本条系原标准第13.0.3条修改条文。本条在现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010中为强制性条文。

11.0.4 本条系原标准第13.0.4条修改条文。原标准架空导线与建筑物、构筑物的垂直距离1kV～10kV裸导线不应小于3m，绝缘导线不应小于2.5m；1kV以下裸导线不应小于2.5m，绝缘导线不应小于2m。考虑到人身安全，本次修订后垂直距离统一提升至3m，不再区分裸导线与绝缘导线，不再区分电压等级。本条在现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061—2010中为强制性条文。

11.0.5 本条系原标准第13.0.4条修改条文。原标准架空导线边线与永久建筑物之间的水平距离，不应小于以下数值：1kV～10kV裸导线1.5m，绝缘导线0.75m；1kV及以下裸导线1m，绝缘导线0.2m。本次修订后保留绝缘导线与相邻建筑物无门窗或实墙的最小净空距离，主要考虑架空配电线路绝缘导线在设计及运行时，在实墙或无门窗的情况下，无门窗打开或人员出入，可适当减小导线与永久建筑物之间的水平距离。

11.0.6 本条系原标准第13.0.5条修改条文。

11.0.7 本条系原标准第 13.0.6 条修改条文。

11.0.8 本条系原标准第 5.0.5 条和第 13.0.7 条合并修改条文。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016，本次修订增加了架空配电线路与直埋地下的甲乙丙类液体和气体储罐距离的规定。

11.0.9 本条系原标准第 13.0.8 条保留条文。

11.0.10 本条系原标准第 13.0.9 条修改条文。本次修订增加了架空配电线路对交流 750kV 及以上电压等级和直流±500kV及以上电压等级线路垂直距离和水平距离的规定。如遇其他电压等级，按照相应规定执行。

架空配电线路的路径，应与区域总体规划相结合，线路路径位置应与各种管线协调，不仅要考虑上空的范围，更要注意与地下部分危险管线的接近，如煤气管道、天然气管道、热力管线等。

12 变压器及台架和其他设备

12.1 变压器及台架

12.1.1 本条系原标准第 11.0.1 条修改条文。结合实际运行情况，为明确指导配电变压器台的选址，本次修订增加了不应、不宜设置配电变压器台的选址原则，明确了对爆炸、火灾等危险环境下的配电变压器台的设置要求。

12.1.2 本条系原标准第 11.0.2 条修改条文。结合实际运行经验，本次标准修订新增不宜装设配电变压器台的杆塔，包括联杆、钢管杆、窄基塔等。

12.1.3 本条系原标准第 11.0.3 条修改条文。当前实际运行及新增的配电变压器台仍有单相变压器的使用需求，原标准对单相变压器的使用并未明确，本次修订明确了单相变压器的选用原则。

本次修订，结合不同供电区域划分，提出了柱上变压器推荐容量表；结合各地实际运行经验，选择配电变压器容量；结合部分地区运行经验，也可考虑选用更高容量的配电变压器。

12.1.4 本条系原标准第 11.0.4 条修改条文。本次修订明确了裸露带电部分的最小安全净距应参照现行行业标准《高压配电装置设计规范》DL/T 5352 的规定。

12.1.5 本条系原标准第 11.0.4 条修改条文，明确了落地式变压器台围墙(栏)的安装要求。

对落地式变压器台的基础高程要求，应考虑洪水位或常年内涝水位的影响。本次修订提出不应低于 5 年一遇的洪水位或常年内涝水位高程。各地区可根据各地微地形、微气象和地区水行政部门的要求适当提高相关标准。

调研中发现，关于洪水位、内涝水位重现期的问题，各地执行

标准不一。如天津、南京根据各地微地形、微气象和地区水行政部门的要求执行，武汉执行 50 年一遇的洪水位及内涝水位高程等。在实际生产过程中，各运行单位还会根据气象部门的相关通知，采取在洪水内涝期间停电、拆除变压器等措施。故本次修订提出不应低于 5 年一遇的洪水位及常年内涝水位高程。

12.1.6 本条系原标准第 11.0.6 条修改条文，明确了配电变压器选型要求。

12.1.7 本条系原标准第 11.0.5 条修改条文。本条新增了变压器台高压侧导线、低压侧导线的新材料应用。当前铜芯电缆作为高压侧导线、低压侧导线的导体选型已在全国范围内得到广泛应用，故本次修订增加了铜芯电缆作为高压侧导线、低压侧导线的材料。

原标准第 11.0.5 条关于熔断器的规定移至本标准第 12.2.4 条。

与国家能源局《农村电网建设与改造技术原则》(计基础〔1999〕555 号)第 5.6 节的规定一致，变压器低压侧截面选择提升至 35mm^2。

尽管国家标准《架空绝缘配电线路设计标准》GB 51302—2018 第 11.1.5 条规定了高压侧引线采用铝芯时不应小于 35 mm^2，考虑国家电网、南方电网、蒙西电网均已采用铜芯导体作为柱上式变压器台的高压侧引线材料，故本标准推荐使用铜芯导体。

12.1.8 本条系原标准第 11.0.7 条保留条文。

12.1.9 本条系原标准第 11.0.8 条前 3 款保留条文，取消了原标准第 11.0.8 条第 4 款，与配电变压器熔丝选择无关。配电变压器的保护由此次修订标准的第 12.1.10 条低压综合配电箱与第 12.1.11 条自动空气开关与漏电开关实现。

12.1.10 本条系新增条文。本条增加了新设备低压综合配电箱应用。该设备集电能分配、计量、保护、控制、无功补偿等功能于一体，已在国内得到广泛应用。

结合运行经验，增加了低压综合配电箱的安装要求。参考国家电网、南方电网运行经验，确定悬挂式、托架式安装低压综合配电箱的底部距地面高度不应低于 1.8m。当前，国家电网的大部分

地区的低压综合配电箱采用悬挂式安装，采用双头螺杆固定。考虑双头螺杆锈蚀风化后可能存在安全隐患，本次修订增加了托架式安装；南方电网对超过变压器容量超过 100kV·A 的柱上式变压器台，其低压综合配电箱采用基础坐地式安装。

12.1.11 本条系新增条文。本条对未配置低压综合配电箱的柱上式变压器台，提出低压侧保护要求，保护装置可采用熔断器式隔离开关或其他装置。根据国家能源局《农村电网建设与改造技术原则》(计基础〔1999〕555 号)，对 TT 系统需加装漏电保护器。

12.1.12 本条系新增条文，对变压器台的无功补偿提出要求，与现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定一致。

12.2 其他设备

12.2.1 本条系原标准第 11.0.9 条修改条文。

12.2.2 本条系新增条文。参考现行行业标准《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729 和现行国家标准《电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173，本次修订明确对柱上负荷开关和柱上断路器的保护、安装要求。

12.2.3 本条系新增条文。近年来，配电建设设计、施工逐步完善。现行国家标准《电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 已明确隔离开关的安装要求，本次修订明确对隔离开关的安装要求，与现行国家标准《电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 中的规定一致。

12.2.4 本条系原标准第 11.0.5 条修改条文。原标准第 11.0.5 条规定了变压器高压侧、低压侧熔断器的安装要求。本次修订明确为 10kV 及以下熔断器的安装要求。近年来，配电建设设计、施工逐步完善，对熔断器的安装要求不断提高。本次修订将熔断器对地垂直距离由 4.5m 调整为“一般不应小于 5m，无行车碰触的郊区农田线路可降至 4.5m”。同时对熔断器支架位置、跌落式熔

断器的垂直夹角提出要求，与现行国家标准《电气装置安装工程66kV及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173中的规定一致。

12.2.5 本条系新增条文。近年来，配电建设设计、施工逐步完善。现行国家标准《电气装置安装工程66kV及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173已明确避雷器的安装要求，本次修订明确对避雷器的安装要求，与现行国家标准《电气装置安装工程66kV及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173中的规定一致。

12.2.6 本条系新增条文。考虑到室外计量装置需经常观察、操作，结合国家电网实际运行经验，本条提出室外计量装置的安装要求。

12.2.7 本条系新增条文。结合现行行业标准《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729，新增柱上无功补偿装置的配置要求。结合现行行业标准《柱上式高压无功补偿装置》JB/T 10558、现行国家标准《并联电容器装置设计规范》GB 50227、国家能源局《农村电网建设与改造技术原则》(计基础〔1999〕555号)，本条增加了柱上无功补偿装置的布置和安装原则。

12.2.8 本条系新增条文。在部分偏远地区，电源点稀少，10kV架空配电线路过长，导致电压质量不能满足要求。为此，本条增加了线路调压装置的配置原则，与现行电力行业标准《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729—2016第8.5.7条的规定一致。

结合实际运行经验，本条提出了对线路调压装置的容量选择原则和对大容量线路调压装置的保护要求；参考柱上式变压器台的安装要求，本条提出了柱上安装的线路调压装置的垂直对地距离要求；对落地安装的线路调压装置，本条参考了落地式变压器台提出围墙(栏)的安装要求。

12.2.9 本条系新增条文。近年来，结合各地电网运行情况，当双回线路、多回线路同杆装设多台开关设备时，由于误操作导致的事故屡有发生，为保障人身和设备安全，本次修订提出本条。

13 配电自动化相关设备

13.0.1 本条系新增条文。对配电自动化相关设备的配置、选型，应依据相应的规程规范执行。

13.0.2 本条系新增条文。结合实际设计、运行经验，本条增加了配电自动化相关设备安装设计的总体原则。

13.0.3 本条系新增条文。结合运行经验，本条增加了馈线终端的安装要求。配置要求参考现行行业标准《配电网自动化系统远方终端》DL/T 721。考虑便于上杆检修，箱式结构的馈线终端与杆塔的水平距离不应小于 0.2m。

13.0.4 本条系新增条文。结合实际运行经验，本条增加了配变终端的配置要求。目前柱上式变压器台的低压综合配电箱已得到广泛应用，为简化柱上式变压器台的安装，建议将配变终端集成于低压综合配电箱。

13.0.5 本条系新增条文，增加了架空配电线路配电自动化设备对开关设备的要求。

13.0.6 本条系新增条文。结合配电自动化的实际需求，本条增加了通信设备的配置要求。结合实际运行经验，本条增加了光缆通信箱的安装要求。考虑便于架空线路、柱上设备以及光缆的施工、运行、维护需求，光缆通信箱宜位于馈线终端同侧上方。考虑通信设备的施工、运行、维护需求，光缆通信箱顶部距馈线终端底部不宜超过 0.5m。

13.0.7 本条系新增条文。结合各地调研情况，本条增加了馈线终端的接地要求。

14 接 户 线

14.0.1 本条系原标准第 14.0.2 条修改条文。接户线的特点为临近居民区或企事业单位，导线截面较小，档距小。当档距较大时，由于导线弧垂加大，为保障导线对地安全距离，避免导线混线，接户线应按同电压等级配电线路进行设计。

14.0.2 本条系原标准第 14.0.3 条修改条文。本次修订增加了集束导线的使用情况。

14.0.3 本条系原标准第 14.0.4 条修改条文。本次修订考虑随着档距的增大，混线的风险增加，占用空间也随之增加。因此删去了原标准中档距 25m 以上的线间距离，建议当档距超过 25m 时加设接户杆。

14.0.4 本条系原标准第 14.0.5 条修改条文。参考现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054—2011 第 7.2.1 条第 2 款，将 3kV 及以下的对地面垂直距离由 2.5m 增加至 2.7m。

14.0.5 本条系原标准第 14.0.6 条修改条文。参考现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054—2011 第 7.2.1 条第 2 款，将 3kV 及以下的沿墙敷设对地面垂直距离由 2.5m 增加至 2.7m。

14.0.6 本条系原标准第 14.0.7 条修改条文。本条根据现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054—2011 第 7.2.6 条对原条文进行了修改。

14.0.7 本条系原标准第 14.0.8 条修改条文。

14.0.8 本条系原标准第 14.0.9 条修改条文。

14.0.9 本条系原标准第 14.0.10 条修改条文。

14.0.10 本条系原标准第 14.0.11 条保留条文。

14.0.11 本条系原标准第 14.0.12 条保留条文。

14.0.12 本条系原标准第 14.0.13 条保留条文。

15 环境保护

本章条文要求架空配电线路设计应符合国家环境保护和水土保持等相关法律、法规的要求。

为配合环境保护，线路经过经济作物时，宜采用跨越设计，减少对环境的影响。

16　劳动安全和工业卫生

本章内容针对国家对劳动安全与工业卫生工作的要求，结合架空配电线路的具体特点，参照有关标准的相关内容编制。

附录B　架空配电线路污秽分级标准

本附录根据《污秽条件下高压绝缘子的选择和尺寸确定　第1部分：定义、信息和一般原则》IEC/TS 60815-1-2008 进行了修订。

表 1

示例	典型环境的描述	现场污秽度分级	污秽类型
E1	很少有人类活动，植被覆盖好，且距海、沙漠或开阔干地＞50km①； 距大中城市＞30km～50km； 距上述污染源更短距离以内，但污染源不在积污期主导风上	a 很轻②	A A
E2	人口密度 500 人/km^2～1000 人/km^2 的农业耕作区，且距海、沙漠或开阔干地＞10km～50km； 距大、中城市 15km～50km； 重要交通干线沿线 1km 以内； 距上述污染源更短距离以内，但污染源不在积污期主导风上； 工业废气排放强度＜1000 万标 m^3/km^2； 积污期干旱少污少凝露的内陆盐碱（含盐量小于 0.3%）地区	b 轻	A A A A A A

续表 1

示例	典型环境的描述	现场污秽度分级	污秽类型
E3	人口密度 1000 人/km^2～10000 人/km^2 的农业耕作区，且距海、沙漠或开阔干地＞3km～10km③； 距大、中城市 15km～20km； 重要交通干线沿线 0.5km 及一般交通线 0.1km 以内； 距上述污染源更短距离以内，但污染源不在积污期主导风上； 包括乡镇工业在内工业废气排放强度≤1000 万标 m^3/km^2～3000 万标 m^3/km^2； 退海轻盐碱和内陆中等盐碱（含盐量 0.3%～0.6%）地区	c 中	A A A A A A
E4	距上述 E3 污染源更远（距离在 b 级污区的范围以内），但在长时间（几星期或几个月）干旱无雨后，常常发生雾或毛毛雨； 积污期后期可能出现持续大雾或融冰雪的 E3 类地区； 灰度为等值盐密 5 倍～10 倍及以上的地区	c 中	A/B B A
E5	人口密度＞10000 人/km^2 的居民区和交通枢纽； 距海、沙漠或开阔干地 3km 以内； 距独立化工及燃煤工业源 0.5km～2km 以内； 乡镇工业密集区及重要交通干线 0.2km； 重盐碱（含盐量 0.6%～1.0%）地区	d 重	A A/B A/B A/B A

续表 1

示例	典型环境的描述	现场污秽度分级	污秽类型
E6	距比 E5 上述污染源更长的距离(与 c 级污区对应的距离),但在长时间(几星期或几个月)干旱无雨后,常常发生雾或毛毛雨; 积污期后期可能出现持续大雾或融冰雪的 E5 类地区; 灰度为等值盐密 5 倍～10 倍及以上的地区	d 重	A/B B A
E7	沿海 1km 和含盐量>1.0%的盐土、沙漠地区。 在化工、燃煤工业源区内及距此类独立工业源 0.5km; 距污染源的距离等同于 d 级污区,且直接受到海水喷溅或浓盐雾; 同时受到工业排放物如高电导废气、水泥等污染和水汽湿润	e 很重	A/B A/B B A/B

注:1 计算瓷绝缘子单位爬电距离的电压是最高电压,如 10kV 的最高电压为 12kV。

2 ①大风和台风影响可使距海岸 50km 以外的更远距离处测的很高的等值盐密值。

3 ②在当前大气环境条件下,我国中东部地区电网不宜设“很轻”污秽区。

4 ③取决于沿海的地形和风力。

附录D　公路等级

本附录按现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01 的规定定义公路等级。

附录E　供电区域划分表

本附录按现行行业标准《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729的规定划分供电区域。

表 11.0.10　架空配电线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的基本要求

项目		铁路			公路		电车道	河流				弱电线路		电力线路(kV)											特殊管道	一般管道、索道	人行天桥
		标准轨距	窄轨	电气化线路	高速公路，一、二级公路	三、四级公路	有轨及无轨	通航		不通航		一、二级	三级	3以下	3～10	35～110	154～220	330	500	750	1000	±500	±600	±800			
导线最小截面		铝线及铝合金线 50mm²，铜线为 16mm²																									
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		—		不应接头	—	交叉不应接头	交叉不应接头	—	—	—	—	—	—	—	—	—	不应接头		—
导线支持方式		双固定		—	双固定	单固定	双固定	双固定		单固定		双固定	单固定	单固定	双固定	—	—	—	—	—	—	—	—	—	双固定		—
最小垂直距离(m)	线路电压	至轨顶		至承力索或接触线	至路面		至承力索或接触线	至常年高水位	至最高航行水位的最高船檐顶	至最高洪水位	冬季至冰面	至被跨越线		至导线											电力线在下面		—
							至路面																		电力线在下面	电力线在下面至电力线上的保护设施	—
	3kV～10kV	7.5	6	平原地区配电线路入地	7		3.0/9.0	6	1.5	3	5	2		2	2	3	4	5	8.5	7 [12]	10 [16]	6 [8.5]	8 [8.5]	10.5 [15]	3	2.0/2.0	5(4)
	3kV及以下	7.5	6	平原地区配电线路入地	6		3.0/9.0	6	1	3	5	1		1	2	3	4	5	8.5	7 [12]	10 [16]	6 [8.5]	8 [8.5]	10.5 [15]	1.5/1.5		4(3)
最小水平距离(m)	线路电压	电杆外缘至轨道中心			电杆中心至路面边缘		电杆中心至路面边缘	与拉纤小路平等的线路，边导线至斜坡上缘				在路径受限制地区，两线路边导线间		在路径受限制地区，两线路边导线间											在路径受限制地区，至管道、索道任何部分		导线边线至人行天桥边缘
							电杆外缘至轨道中心																				
	3kV～10kV	交叉：5.0 平行：杆高＋3.0		平行杆高＋3.0	0.5		0.5/3.0	最高电杆高度				2		2.5	2.5	5	7	9	13	16	20	13	18	20	2		4
	3kV及以下						0.5/3.0					1													1.5		2
备注		—		山区入地困难时，应协商，并签订协议	公路分级见本标准附录D，城市道路的分级，参照公路的规定		—	最高洪水位时，有抗洪抢险船只航行的河流，垂直距离应协商确定				1. 两平行线路在开阔地区的水平距离不应小于电杆高度； 2. 弱电线路分级见本标准附录C		两平行线路在开阔地区的水平距离不应小于电杆高度											1. 特殊管道指架设在地面上的输送易燃、易爆物的管道； 2. 交叉点不应选在管道检查井(孔)处，与管道、索道平行、交叉时，管道、索道应接地		—

注：1　3kV以下配电线路与二、三级弱电线路，与公路交叉时，导线支持方式不限制。
2　架空配电线路与弱电线路交叉时，交叉档弱电线路的木质电杆应有防雷措施。
3　3kV～10kV电力接户线与工业企业内自用的同电压等级的架空线路交叉时，接户线宜架设在上方。
4　不能通航河流指不能通航也不能浮运的河流。
5　对路径受限制的地区的最小水平距离的要求，应计及架空电力线路导线的最大风偏。
6　公路等级应符合现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01的规定。
7　()内数值为绝缘导线线路。
8　[]内数值用于跨杆(塔)顶。