

省级配电网工程 标准化设计研究

线路分册

国网河南省电力公司经济技术研究院 组编

省级配电网工程 标准化设计研究

线路分册

国网河南省电力公司经济技术研究院 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



按照国家电网公司建设“资源节约型、环境友好型和工业化”变电站的要求,国网河南省电力公司在积极应用国家电网公司输变电工程通用设计、通用造价和通用设备的基础上,进一步深入开展配电网设计的标准化工作,特组织相关技术人员编制了《省级配电网工程标准化设计研究》。

本套书共2个分册,本分册为《线路分册》。本分册包括3篇23章:第1篇(第1~3章)介绍标准化设计的内容、目的、原则和10kV架空线路及10kV电缆线路标准化设计依据;第2篇(第4~16章)介绍10kV架空配电线路标准化设计,内容包括总说明,导线应力弧垂表,10kV多样化杆头布置,10kV直线水泥杆,10kV无拉线转角水泥杆,10kV拉线转角水泥杆,10kV耐张钢管杆,10kV耐张角钢塔,10kV金具、绝缘子选用及绝缘导线防雷,10kV柱上开关及电缆头布置,10kV配电自动化终端及配套装置,10kV耐张及分支杆引线布置,10kV线路标识及警示装置;第3篇(第17~23章)介绍10kV电缆线路标准化设计,内容包括设计技术原则,各模块技术组合,直埋敷设方案(A模块),排管敷设方案(B模块),电缆沟敷设方案(C模块),电缆隧道敷设方案(D模块),电缆井敷设方案(E模块)。文末还以附表的形式给出了标准化设计采用的物料。

本书可供电力系统各设计单位以及从事电力建设工程规划、管理、施工、安装、生产运行等专业人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

省级配电网工程标准化设计研究. 线路分册/国网河南省电力公司经济技术研究院组编. —北京:中国电力出版社,2014.12

ISBN 978-7-5123-5982-6

I. ①省… II. ①国… III. ①配电线路-设计 IV. ①TM72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 118966 号

省级配电网工程标准化设计研究 线路分册

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

2014年12月第一版

880毫米×1230毫米 横16开本 27印张

北京传奇佳彩数码印刷有限公司印刷

2014年12月北京第一次印刷

918千字

各地新华书店经售

定价 270.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

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

《省级配电网工程标准化设计研究》

编 委 会

主 任 刘跃新 吴中越

副 主 任 王 璟

审 核 刘 巍 黄泽华 许长清 郭新菊 郭晓静 朱 勇

编写人员 杨 卓 王利利 全少理 李秋燕 林亚萍 郭 勇 李 科 郭建宇

李婉婷 蒋小亮 扶 军 孙智良 刘丽平 王云鸟 陈江涛 张学萍

张 伟 彭占胜 李艮波

前 言

为更好地理解、使用《国家电网公司配电网工程典型设计》，国网河南省电力公司经济技术研究院历时4个月，编制完成了《省级配电网工程标准化设计研究》。

配电网工程标准化设计是配电网提升的必由之路。开展配电网工程标准化设计必须坚持安全性、先进性、适用性、经济性原则，全面落实设备（资产）全寿命周期管理理念，注重节能环保，兼顾环境协调，以统一技术标准、统一设计方案、统一设备选型、统一施工工艺、统一工程造价、统一运检管理为手段，实现技术标准体系化、设计方案模块化、设备选型规范化、施工工艺标准化、工程造价合理化、运维检修精益化。充分兼顾地区差异，做到标准性与适应性、先进性与经济性的协调统一。

《省级配电网工程标准化设计研究》包括配电分册、线路分册两部分。其中配电分册包含开关站、环网单元、配电室、箱式变电站、柱上变压器台和电缆分支箱6类标准化设计26个方案，线路分册包含架空配电线路和电缆线路两部分，架空配电线路包含20个杆头模块92种杆形；电缆部分包含直埋、排管、电缆沟、电缆隧道和电缆井5个模块14个子模块。

为了方便使用标准化设计，除常规设计说明外，还编制了使用说明，对标准化设计的适用条件、方案选用、拼接方法和组合条件等方面进行了详细说明。

编 者

2014年11月

目 录

前言

第1篇 总 论

第1章 概述	1	2.2 主要设计标准、规程规范	2
1.1 标准化设计的内容	1	第3章 10kV 电缆线路标准化设计依据	3
1.2 标准化设计的目的	1	3.1 设计依据性文件	3
1.3 标准化设计的原则	1	3.2 主要设计标准、规程规范	3
第2章 10kV 架空线路标准化设计依据	2	3.3 主要电气设备技术标准	3
2.1 设计依据性文件	2		

第2篇 10kV架空配电线路标准化设计

第4章 10kV 架空配电线路标准化设计总说明	4	5.2 导线架线弧垂查找方法	11
4.1 概述	4	5.3 导线初伸长补偿的原则	11
4.2 气象条件	4	5.4 弧垂表	12
4.3 导线选取和使用	5	第6章 10kV 多样化杆头布置	35
4.4 杆型选取和使用	7	6.1 设计说明	35
4.5 金具、绝缘子选用及绝缘导线防雷	11	6.2 设计图	36
4.6 柱上开关及电缆头布置	11	第7章 10kV 直线水泥杆	59
4.7 配电自动化终端及配套装置	11	7.1 设计说明	59
4.8 耐张及分支杆引线布置	11	7.2 基础选用	61
4.9 线路标识及警示装置	11	7.3 设计图	61
4.10 标准化设计图纸查用流程	11	第8章 10kV 无拉线转角水泥杆	84
第5章 导线应力弧垂表	11	8.1 设计说明	84
5.1 内容说明	11	8.2 基础选用	86

8.3 设计图	86
第9章 10kV 拉线转角水泥杆	95
9.1 设计说明	95
9.2 基础选用	100
9.3 设计图	100
第10章 10kV 耐张钢管杆	148
10.1 设计说明	148
10.2 基础选用	149
10.3 设计图	150
第11章 10kV 耐张角钢塔	154
11.1 设计说明	154
11.2 基础选用	155
11.3 设计图	155
第12章 10kV 金具、绝缘子选用及绝缘导线防雷	164
12.1 设计说明	164

12.2 设计图	166
第13章 10kV 柱上开关及电缆头布置	177
13.1 设计说明	177
13.2 设计图	178
第14章 10kV 配电自动化终端及配套装置	195
14.1 设计说明	195
14.2 其他	195
第15章 10kV 耐张及分支杆引线布置	196
15.1 设计说明	196
15.2 设计图	196
第16章 10kV 线路标识及警示装置	204
16.1 概述	204
16.2 线路标识及警示装置的安装要求	204
16.3 线路标识及警示装置的制作要求	204

第3篇 10kV电缆线路标准化设计

第17章 设计技术原则	205
17.1 概述	205
17.2 电气部分	205
17.3 土建部分	208
第18章 各模块技术组合	210
18.1 模块分类	210
18.2 使用说明	211
第19章 直埋敷设方案 (A 模块)	212
19.1 概述	212
19.2 模块适用范围	212
19.3 模块方案说明	213
19.4 设计图	214

第20章 排管敷设方案 (B 模块)	230
20.1 概述	230
20.2 模块适用范围	230
20.3 模块方案说明	230
20.4 设计图	231
第21章 电缆沟敷设方案 (C 模块)	252
21.1 概述	252
21.2 模块适用范围	252
21.3 模块方案说明	252
21.4 设计图	253
第22章 电缆隧道敷设方案 (D 模块)	265
22.1 概述	265

22.2	模块适用范围	265	23.3	模块设计说明	307
22.3	模块方案说明	265	23.4	设计图	308
22.4	设计图	266	附表	物料表	411
第 23 章	电缆井敷设方案 (E 模块)	307	附表 1	标准化设计线路部分物料表	411
23.1	概述	307	附表 2	标准化设计物料表 (架空部分)	417
23.2	模块适用范围	307	附表 3	标准化设计物料表 (电缆部分)	417

第 1 篇

总 论

第 1 章 概 述

推进配电网标准化建设是国家电网公司全面落实科学发展观，建设“资源节约型、环境友好型”社会，大力提高集成创新能力的重要体现；是国家电网公司实施集团化运作、集约化发展、精细化管理的重要手段；是全面建设具有结构合理、技术先进、灵活可靠、经济高效的现代配电网的重要举措。

配电网标准化设计是推进配电网标准化建设最基础、最重要的手段之一。推广应用配电网标准化设计对强化配电网工程精细化管理水平、提高配电网工程质量和配电网的供电可靠性、宣传“国家电网”品牌、树立良好的企业形象等具有非常重要的意义。

1.1 标准化设计的内容

配电网工程标准化设计是配电网标准化建设工作主要成果之一，包括配电分册和线路分册两个分册。

1.2 标准化设计的目的

配电网具有建设规模大、点多、面广、设备种类繁多、分布范围广、地域差异大、形式多样等特点。建设“一强三优”现代公司，建设现代配电网要求实施集约化管理，发挥规模优势，提高资源利用率。编制配电网标准化设计的目的是：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；发挥规模优势，提高整体效益。

1.3 标准化设计的原则

按照国家电网公司配电网标准化建设“六化”^①、“六统一”^②、顺应智能配电网建设和发展的工作要求，编制配电网工程标准化设计的原则是：安全可靠，自主创新，先进适用，标准统一，覆盖面广，提高效率，注重环保，节约资源，降低造价，努力做到统一性与适用性、先进性、经济性、灵活性和可靠性的协调统一。

(1) 统一性：标准化设计基本方案统一，建设标准统一，外部形象体现国家电网公司企业文化特征。

(2) 适用性：标准化设计要综合考虑不同地区的实际情况，在公司系统中具有广泛的适用性，并能在一定时间内，能适用不同规模、不同形式、不同外部条件。

(3) 先进性：推广应用成熟适用的新技术、新设备和新材料；适应分布式电源和电动汽车充换电设施接入要求；鼓励设计创新；标准化设计各项技术经济可比指标先进。

(4) 经济性：综合考虑工程初期投资与长期运行费用，追求工程寿命期内

① 技术标准体系化、设计方案模块化、设备选型规范化、施工工艺标准化、工程造价合理化、运维检修精益化。

② 统一技术标准、统一设计方案、统一设备选型、统一施工工艺、统一工程造价、统一运检管理。

最优的企业经济效益。

(5) 灵活性：标准化设计模块划分合理，接口规范，组合方案多样，增减

方便，便于调整概算。

(6) 可靠性：各模块安全可靠，通过模块拼接得到的技术方案安全可靠。

第 2 章 10kV 架空线路标准化设计依据

2.1 设计依据性文件

国家电网公司《关于印发〈国家电网公司十八项电网重大反事故措施〉（修订版）的通知》（国家电网生〔2012〕352号）

《国家电网公司业扩报装工作规范（试行）》（国家电网营销〔2012〕1247号）

《国家电网公司业扩供电方案编制导则》（国家电网营销〔2012〕1247号）

2.2 主要设计标准、规程规范

GB/T 1179—2008	圆线同心绞架空导线
GB/T 2314—2008	电力金具通用技术条件
GB/T 2315—2008	电力金具标称破坏载荷系列及连接型式尺寸
GB/T 2317.1—2008	电力金具试验方法第 1 部分：机械试验
GB/T 2317.2—2008	电力金具试验方法第 2 部分：电晕和无线电干扰试验
GB/T 2317.3—2008	电力金具试验方法第 3 部分：热循环试验方法
GB/T 2317.4—2008	电力金具试验方法第 4 部分：验收规则
GB/T 4623—2006	环形混凝土电杆
GB/T 5075—2001	电力金具名词术语
GB/T 14049—2008	额定电压 10kV 架空绝缘电缆
GB/T 21206—2007	线路柱式绝缘子特性
GB 50061—2010	66kV 及以下架空电力线路设计规范
GB 50052—2009	供配电系统设计规范
GB 50169—2006	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
DL/T 599—2005	城市中低压配电网改造技术导则
DL/T 601—1996	架空绝缘配电线路设计技术规程
DL/T 683—2010	电力金具产品型号命名方法
DL/T 756—2009	悬垂线夹

续表

DL/T 757—2009	耐张线夹
DL/T 758—2009	接续金具
DL/T 759—2009	连接金具
DL/T 763—2001	架空线路用预绞式金具技术条件
DL/T 764.1—2001	电力金具专用紧固件六角头带销孔螺栓
DL/T 764.2—2001	电力金具专用紧固件闭口销
DL/T 764.4—2002	输电线路铁塔及电力金具紧固用冷镀锌热镀锌螺栓与螺母
DL/T 765.1—2001	架空配电线路金具技术条件
DL/T 765.2—2004	额定电压 10kV 及以下架空裸导线金具
DL/T 765.3—2004	额定电压 10kV 及以下架空绝缘导线金具
DL/T 768.1—2002	电力金具制造质量可锻铸铁件
DL/T 768.2—2002	电力金具制造质量锻制件
DL/T 768.3—2002	电力金具制造质量冲压件
DL/T 768.4—2002	电力金具制造质量球墨铸铁件
DL/T 768.5—2002	电力金具制造质量铝制件
DL/T 768.6—2002	电力金具制造质量焊接件
DL/T 768.7—2002	电力金具制造质量钢铁件热镀锌层
DL/T 5104—2009	远动设备及系统
DL/T 5130—2001	架空送电线路钢管杆设计技术规定
DL/T 5220—2005	10kV 及以下架空配电线路设计技术规程
YB/T 5004—2012	镀锌钢绞线
Q/GDW 625—2013	配电自动化建设改造标准化设计技术规定
Q/GDW 1535—2009	配电自动化技术导则
Q/GDW 1738—2012	配电网规划设计技术导则
GB/T 13729—2002	远动终端设备

第3章 10kV电缆线路标准化设计依据

3.1 设计依据性文件

国家电网公司《关于印发〈国家电网公司十八项电网重大反事故措施〉(修订版)的通知》(国家电网生技〔2012〕352号)

《国家电网公司业扩报装工作规范(试行)》(国家电网营销〔2012〕1247号)

《国家电网公司业扩供电方案编制导则》(国家电网营销〔2012〕1247号)

3.2 主要设计标准、规程规范

GB 50003—2012	砌体结构设计规范
GB 50009—2012	建筑结构荷载规范
GB 50010—2010	混凝土结构设计规范
GB 50016—2006	建筑设计防火规范
GB 50034—2004	建筑照明设计标准
GB 50065—2011	交流电气装置的接地设计规范
GB 50116—2008	火灾自动报警系统设计规范
GB 50168—2006	电气装置安装工程 电缆工程施工及验收规范
GB 50217—2007	电力工程电缆设计规范
GB 50229—2006	火力发电厂与变电所设计防火规范
GB 50330—2002	建筑边坡工程技术规范
DLGJ 154—2000	电缆防火措施设计和施工与验收标准
DL/T 620—1997	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
DL/T 621—1997	交流电气装置的接地
DL/T 5221—2005	城市电力电缆线路设计技术规定
CJJ 37—2012	城市道路工程设计规范
JGJ 52—2006	普通混凝土用碎石或混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法
JGJ 118—2012	冻土地区建筑地基基础设计规范

以上标准若有新的版本,应参照新的版本执行。

3.3 主要电气设备技术标准

GB 2952—2008	电缆外护层
GB 3048—2007	电线电缆电性能试验方法
GB 6995—2008	电线电缆识别标志
GB 11032—2010	交流无间隙金属氧化物避雷器
GB 12666—2008	电线电缆燃烧试验方法
GB 12706—2008	额定电压 35kV 及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电缆
GB/T 18380—2008	电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验
DL/T 401—2002	高压电缆选用导则
DL/T 802.1—2007	电力电缆用导管技术条件 第1部分:总则
DL/T 802.2—2007	电力电缆用导管技术条件 第2部分:玻璃纤维增强塑料电缆导管
DL/T 802.3—2007	电力电缆用导管技术条件 第3部分:氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯塑料电缆导管
DL/T 802.4—2007	电力电缆用导管技术条件 第4部分:氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯塑料双壁波纹电缆导管
DL/T 802.5—2007	电力电缆用导管技术条件 第5部分:纤维水泥电缆导管
DL/T 802.6—2007	电力电缆用导管技术条件 第6部分:承插式混凝土预制电缆导管
DL/T 802.7—2010	电力电缆用导管技术条件 第7部分:非开挖用改性聚丙烯塑料电缆导管
DL/T 5222—2005	导体和电器选择技术规定
JB/T 10181—2000	电缆载流量计算
IEC 60287—2006	Electric cables—Calculation of the current rating (电缆 额定电流的计算)
IEC 60502—2009	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1, 2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) (额定电压 1kV~30kV 挤包固体绝缘电力电缆及附件)
IEC 60754—1、2—2011	Test on gases evolved during combustion of materials from cables (电缆燃烧时释出的气体的试验)

第2篇

10kV架空配电线路标准化设计

第4章 10kV架空配电线路标准化设计总说明

4.1 概述

10kV 架空配电线路标准化设计包括 10kV 架空配电线路（含同杆架设的 380/220V 线路）的气象条件、10kV（含同杆架设的 380/220V 线路）导线型号的选取，导线应力弧垂表、多样化杆头布置、直线水泥杆、无拉线转角水泥杆及拉线转角水泥杆的选用，耐张钢管杆的选用，耐张角钢塔的选用，金具和绝缘子选用，绝缘导线防雷，柱上开关及电缆头布置，配电自动化终端装置，耐张及分支杆引线布置，线路标识及警示装置等。

标准化设计共列杆头模块 12 个、杆头型式 20 种；共列杆型模块 30 个、杆型 92 种。各章节内容见表 4-1。

章 节	内 容
4	10kV 架空配电线路标准化设计总说明
5	导线应力弧垂表
6	10kV 多样化杆头布置
7	10kV 直线水泥杆
8	10kV 无拉线转角水泥杆
9	10kV 拉线转角水泥杆
10	10kV 耐张钢管杆

续表

章 节	内 容
11	10kV 耐张角钢塔
12	10kV 金具、绝缘子选用及绝缘导线防雷
13	10kV 柱上开关及电缆头布置
14	10kV 配电自动化终端及配套装置
15	10kV 耐张及分支杆引线布置
16	10kV 线路标识及警示装置

4.2 气象条件

标准化设计在广泛调研的基础上选取国家电网公司规定的 B 气象区，并增加校验，见表 4-2。

气象区		A	B	C
大气温度（℃）	最高	+40		
	最低	-10	-20	-40
	覆冰	-5		
	最大风	+10	-5	-5
	安装	0	-10	-15
	外过电压	+15		
内过电压年平均气温		+20	+10	-5

		续表		
气象区		A	B	C
风速 (m/s)	最大风	35	25	30
	覆冰	10		
	安装	10		
	外过电压	15	10	10
	内过电压	17.5	15	15
覆冰厚度 (mm)		5	10	10
冰的密度 (kg/m ³)		0.9×10 ³		

注 对于超出表中所列范围的局部气象情况，设计时需对特定气象条件进行相关的计算，并对标准化设计各相关内容进行校核、调整后方可使用。

4.3 导线选取和使用

4.3.1 导线型号与截面选取

(1) 按照 Q/GDW 1738—2012《配电网规划设计技术导则》的要求，出线走廊拥挤、树线矛盾突出、人口密集的 A+、A、B、C 类供电区域推荐采用 JKLYJ 系列铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆（以下简称绝缘导线）或 JKLGYJ 型钢芯铝绞线芯交联聚乙烯绝缘线；出线走廊宽松、安全距离充足、城郊、乡村等 D 类供电区域可采用裸导线。A+~D 供电区域的划分主要依据行政级别或规划水平年的负荷密度，也可参考经济发达程度、用户重要程度、用电水平、GDP 等因素确定，供电区域划分情况见表 4-3。

表 4-3		供电区域划分表				
供电区域		A+	A	B	C	D
行政级别	直辖市	市中心区或 $\sigma \geq 30$	市区或 $15 \leq \sigma < 30$	市区或 $6 \leq \sigma < 15$	城镇或 $1 \leq \sigma < 6$	农村或 $0.1 \leq \sigma < 1$
	省会城市、计划单列市	$\sigma \geq 30$	市中心区或 $15 \leq \sigma < 30$	市区或 $6 \leq \sigma < 15$	城镇或 $1 \leq \sigma < 6$	农村或 $0.1 \leq \sigma < 1$
	地级市（自治州、盟）	—	$\sigma \geq 15$	市中心区或 $6 \leq \sigma < 15$	市区、城镇或 $1 \leq \sigma < 6$	农村或 $0.1 \leq \sigma < 1$
	县（县级市、旗）	—	—	$\sigma \geq 6$	城镇或 $1 \leq \sigma < 6$	农村或 $0.1 \geq \sigma < 1$

注 1. σ 为供电区域的负荷密度，单位是 MW/km²。
2. 供电区域面积一般不小于 5km²。
3. 计算负荷密度时，应扣除 110（66）kV 专线负荷，以及高山、戈壁、荒漠、水域、森林等无效供电面积。

(2) 10kV 架空配电线路根据不同的供电负荷需求可以采用 50、70、95、120、185、240mm² 等多种截面的导线。

城区绝缘导线选择 70、120、240mm² 三种，导线为 JKLYJ 系列铝芯交联聚乙烯绝缘架空电缆，JKLYJ-10/50 仅在城区用于变压器引线。

郊区裸导线选择 70、120、185、240mm² 四种，导线为 JL/G1A 钢芯铝绞线；郊区绝缘线选择 50、120、185、240mm² 四种，导线为 JKLGYJ 型钢芯铝绞线芯交联聚乙烯绝缘线。

农村地区裸导线和绝缘导线选择 50、70、95、120、185、240mm² 六种，一些风速较高、档距较大地区绝缘导线宜选择 JKLGYJ 型钢芯铝绞线芯交联聚乙烯绝缘线。

(3) 按照 Q/GDW 1738—2012《配电网规划设计技术导则》的要求，根据各类供电区域变电站主变压器容量、10kV 出线间隔数量，确定 10kV 架空主干线及分支线的截面。各类供电区域变电站主变压器容量配置见表 4-4，主变压器容量与 10kV 出线间隔及线路导线截面配合见表 4-5。

表 4-4 各类供电区域变电站主变压器容量配置推荐表			
电压等级 (kV)	供电区域类型	台数 (台)	单台容量 (MVA)
110	A+、A 类	3~4	63、50
	B 类	2~3	63、50、40
	C 类	2~3	50、40、31.5
	D 类	2~3	40、31.5、20
66	A+、A 类	3~4	50、40
	B 类	2~3	50、40、31.5
	C 类	2~3	40、31.5、20
	D 类	2~3	20、10、6.3
35	A+、A 类	2~3	31.5、20
	B 类	2~3	31.5、20、10
	C 类	2~3	20、10、6.3
	D 类	1~3	10、6.3、3.15

表 4-5 主变压器容量与 10kV 出线间隔及线路导线截面配合推荐表			
35~110kV 主变压器容量 (MVA)	10kV 出线间隔数	10kV 架空主干线截面 (mm ²)	10kV 架空分支线截面 (mm ²)
63	12 及以上	240、185	120
50、40	8~14	240、185	120、95
31.5	8~12	185	120、95

续表			
35~110kV 主变 变压器容量 (MVA)	10kV 出线间隔数	10kV 架空 主干线截面 (mm ²)	10kV 架空 分支线截面 (mm ²)
20	6~8	120	95、70
12.5、10、6.3	4~8	120、95	95、70、50
3.15、2	4~8	95、70	50

(4) 同杆架设的 380/220V 架空线路根据不同的供电负荷需求可以采用 50、70、95、120、150、185mm² 等多种截面的导线。

(5) 各地在使用时应根据各自的需要选择 3 或 4 种常用截面的导线，可使杆型选择、施工备料、运行维护得以简化。

(6) 导线的适用档距是指导线允许使用到的最大档距（即工程中相邻杆塔的最大间距）。绝缘导线的适用档距不超过 80m，裸导线的适用档距不超过 120m。

(7) 裸导线选用 JL/G1A 钢芯铝绞线，其适用档距为 120m。

(8) 10kV 导线型号选取、导线适用档距、安全系数及允许最大直线转角角度见表 4-6。

(9) 同杆架设的 380/220V 各气象区导线型号选取、适用档距、安全系数及允许最大直线转角角度见表 4-7。

表 4-6 10kV 导线型号选取、适用档距、安全系数及允许最大直线转角角度				
导线分类	适用档距 (m)	导线型号	安全系数	导线允许最大直线转角 (°)
			B 区	
10kV 绝缘导线	L≤80	JKLYJ-10/50	3.0	15
		JKLYJ-10/70	3.5	15
		JKLYJ-10/95	4.0	15
		JKLYJ-10/120	5.0	15
		JKLYJ-10/185	5.0	10
		JKLYJ-10/240	5.0	8
		JKLGYJ-10/50	6	15
		JKLGYJ-10/120	8.5	12
		JKLGYJ-10/185	8.5	8
		JKLGYJ-10/240	10	8

续表				
导线分类	适用档距 (m)	导线型号	安全系数	导线允许最大直线转角 (°)
			B 区	
10kV 裸导线	L≤120	JL/G1A-50/8	6.0	15
		JL/G1A-70/10	7.0	15
		JL/G1A-95/15	8.5	15
		JL/G1A-120/20	8.5	12
		JL/G1A-185/25	8.5	8
		JL/G1A-240/30	10.0	8

表 4-7 同杆架设的 380/220V 导线型号选取、适用档距、安全系数及允许最大直线转角角度

导线分类	适用档距 (m)	导线型号	安全系数	导线允许最大直线转角 (°)
380/220V 绝缘导线	L≤80	JKLYJ-1/50	3.2	15
		JKLYJ-1/70	4.0	15
		JKLYJ-1/95	4.5	15
		JKLYJ-1/120	5.0	15
		JKLYJ-1/150	5.0	12
		JKLYJ-1/185	5.0	10
380/220V 裸导线	L≤80	JL/G1A-50/8	6.0	15
		JL/G1A-70/10	7.0	15
		JL/G1A-95/15	8.5	15
		JL/G1A-120/20	8.5	12
		JL/G1A-150/20	8.0	10
		JL/G1A-185/25	8.5	8

(10) 对于超出表 4-6、表 4-7 导线型号及适用档距限定范围的使用情况，设计时需对所选用电杆的电气和结构进行校验、调整后方可使用。

4.3.2 导线参数

(1) 裸导线参数根据 GB/T 1179—2008《圆线同心绞架空导线》附录 E（资料性附录）国内常用规格的导线尺寸及导线性能表选取。

(2) 10kV 绝缘导线及同杆架设的 380/220V 绝缘导线参数分别根据 GB/T 14049—2008《额定电压 10kV 架空绝缘电缆》及 GB/T 12527—2008《额定电压 1kV 及以下架空绝缘电缆》选取，标准中对绝缘导线的导体中最小单线根

数、绝缘厚度、导线拉断力均有明确规定，但导线的外径、重量和计算截面在标准中尚无明确的规定。标准化设计在对国内多家绝缘导线厂家调研的基础上，选取绝缘导线外径、重量、计算截面较大者作为推荐的计算参数，以确保设计的安全裕度。

(3) 10kV 绝缘导线的绝缘层均采用普通绝缘厚度，为 3.4mm。

(4) 各种规格导线参数见表 4-8～表 4-11。

表 4-8 10kV 绝缘导线参数表

型 号		JKLYJ-10/50	JKLYJ-10/70	JKLYJ-10/95	JKLYJ-10/120	JKLYJ-10/185	JKLYJ-10/240
构造	铝（根数×直径，mm）	7×3.00	19×2.25	19×2.58	19×2.90	37×2.58	37×2.90
	绝缘厚度（mm）	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
截面积（mm ² ）	铝	49.48	75.55	99.33	125.50	193.43	244.39
外径（mm）		16.1	18.4	20	21.4	24.6	26.8
单位质量（kg/km）		283	369	466	550	769	948
综合弹性系数（MPa）		59000	56000	56000	56000	56000	56000
线膨胀系数（1/℃）		0.000023	0.000023	0.000023	0.000023	0.000023	0.000023
计算拉断力（N）		7011	10354	13727	17339	26732	34679

表 4-9 380/220V 绝缘导线参数表

型 号		JKLYJ-1/50	JKLYJ-1/70	JKLYJ-1/95	JKLYJ-1/120	JKLYJ-1/150	JKLYJ-1/185
构造	铝（根数×直径，mm）	7×3.00	19×2.25	19×2.58	19×2.90	37×2.32	37×2.58
	绝缘厚度（mm）	1.4	1.4	1.6	1.6	1.8	2.0
截面积（mm ² ）	铝	49.48	75.55	99.33	125.50	156.41	193.43
外径（mm）		11.5	13.2	15.4	16.8	18.8	20.8
单位质量（kg/km）		180	241	326	400	501	618
综合弹性系数（MPa）		59000	56000	56000	56000	56000	56000
线膨胀系数（1/℃）		0.000023	0.000023	0.000023	0.000023	0.000023	0.000023
计算拉断力（N）		7011	10354	13727	17339	21033	26732

表 4-10 钢芯铝绞线参数表

型 号		JL/G1A-50/8	JL/G1A-70/10	JL/G1A-95/15	JL/G1A-120/20	JL/G1A-185/25	JL/G1A-240/30
构造	铝（根数×直径，mm）	6×3.20	6×3.80	26×2.15	26×2.38	24×3.15	24×3.60
	钢	1×3.20	1×3.80	7×1.67	7×1.85	7×2.10	7×2.40
截面积（mm ² ）	铝	48.25	68.05	94.39	115.67	187.03	244.29
	钢	8.04	11.34	15.33	18.82	24.25	31.67
	总计	56.30	79.39	109.73	134.49	211.28	275.96
直径（mm）		9.60	11.4	13.6	15.1	18.90	21.60
单位质量（kg/km）		194.8	274.8	380.2	466.1	704.9	920.7
综合弹性系数（MPa）		79000	79000	76000	76000	73000	73000
线膨胀系数（1/℃）		0.0000191	0.0000191	0.0000189	0.0000189	0.0000196	0.0000196
计算拉断力（N）		16810	23360	34930	42260	59230	75190

表 4-11 10kV 钢芯铝绞线芯绝缘导线参数表

型 号		JKLGJY-50/8	JKLGJY-120/20	JKLGJY-185/25	JKLGJY-240/30
构造	铝（根数×直径，mm）	6×3.20	26×2.38	24×3.15	24×3.60
	绝缘厚度（mm）	3.4	3.4	3.4	3.4
	钢/铝包钢	1×3.20	7×1.85	7×2.10	7×2.40
截面积（mm ² ）	铝	48.25	115.67	187.04	244.29
	钢/铝包钢	8.04	18.82	24.25	31.67
	总计	56.29	134.49	211.29	275.96
外径（mm）		16.4	21.87	25.7	28.4
单位质量（kg/km）		345.04	697.41	1000.00	1252.00
综合弹性系数（Mpa）		79000	76000	73000	73000
线膨胀系数（1/℃）		0.0000191	0.0000189	0.0000196	0.0000196
计算拉断力		16870	41000	59420	75620

4.3.3 导线应力弧垂表的使用

导线的架线弧垂根据第 5 章的导线应力弧垂表进行查取，并根据导线类型及使用档距对导线的初伸长采取不同程度的补偿（详见第 5 章说明）。

4.4 杆型选取和使用

4.4.1 “一杆多头、一杆多用”杆型分类原则

(1) 第 6 章给出了直线水泥杆、转角水泥杆、耐张钢管杆等电杆的多种杆

头布置型式。

(2) 第 7 章~第 11 章的每一种杆型图中仅列出一种常用的杆头布置型式，使用者可根据各自的使用情况在第 6 章重新选取适用于本地区的杆头布置型式。

(3) 标准化设计采用使电杆受力最大的杆头型式进行结构计算、分类。

(4) 为进一步简化杆型，提高电杆的适用性，多数电杆均能适用河南省气象区的多种外荷载（详见第 7 章~第 11 章各杆型分类表）。

4.4.2 杆塔回路数

(1) 单回 10kV 线路，多数杆型可同杆架设单回 380/220V 线路。

(2) 双回 10kV 线路，多数杆型可同杆架设单回 380/220V 线路。

(3) 四回 10kV 线路，不考虑同杆架设 380/220V 低压线。

各电杆允许架设的 10kV 线路回路数以及是否能同杆架设 380/220V 低压线详见各章节杆型分类表。

4.4.3 杆长选择

(1) 标准化设计水泥杆杆长分为 10、12、15、18m 四种规格；钢管杆杆长分为 10、13、16m 三种规格；角钢塔分为 13、15m 两种规格。

(2) 10、12m 水泥杆及 10m 钢管杆仅适用于单回路线路；15m 水泥杆，13m 钢管杆，13、15m 角钢塔适用于单回路线路及双回路线路；18m 水泥杆及 16m 钢管杆则适用于四回路线路。

(3) 10m 水泥杆仅适用于低压线路和部分山区线路，市区一般采用 15m 水泥杆，郊区及农村一般采用 12m 水泥杆。

(4) 用于单回路及双回路线路直线跨越（不考虑同杆架设低压线）的电杆包括 18m 水泥杆。

4.4.4 电杆水平档距及垂直档距

(1) 各种类型电杆的水平档距及垂直档距见表 4-12。

表 4-12 10kV 各种杆型不同使用情况的水平档距及垂直档距表				
电杆类型	导线类型	有无低压线同杆	水平档距 L_h ，垂直档距 L_v (m)	
直线水泥杆	绝缘导线	有	$L_h \leq 80, L_v \leq 100$	
		无		
	裸导线	有	$L_h \leq 80, L_v \leq 100$	
		无	单回路	$L_h \leq 120, L_v \leq 150$
			双回路及以上	$L_h \leq 80, L_v \leq 100$

续表

电杆类型	导线类型	有无低压线同杆	水平档距 L_h ，垂直档距 L_v (m)
无拉线转角水泥杆	绝缘导线	有	$L_h \leq 80, L_v \leq 100$
		无	
	裸导线	有	
		无	
拉线转角水泥杆	绝缘导线	有	$L_h \leq 80, L_v \leq 100$
		无	
	裸导线	有	$L_h \leq 80, L_v \leq 100$
		无	$L_h \leq 100, L_v \leq 120$
耐张钢管杆	绝缘导线	无	$L_h \leq 80, L_v \leq 120$
	裸导线	无	
耐张角钢塔	绝缘导线	有	$L_h \leq 80, L_v \leq 100$
		无	
	裸导线	有	
		无	

(2) 在表 4-12 基础上，第 7 章~第 11 章各杆型分类表根据各外荷载对电杆的水平档距再做相应的限定。

4.4.5 同杆架设的 380/220V 线路

(1) 与 10kV 同杆架设的 380/220V 线路（以下简称低压线）对电杆受力的影响非常大，对直线杆将直接影响其主杆类型；对转角杆将影响其使用角度。因此，选用电杆时要根据有无低压线的实际情况客观地选取。

(2) 现行低压线线规很多，为简化电杆分类，有同杆架设低压线的直线杆和转角杆均能满足 185mm² 截面绝缘导线（JKLYJ-1/185）或 185mm² 截面裸导线（JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线）用作低压线的要求，用于 240mm² 截面绝缘导线（JKLYJ-1/240）或 240mm² 截面裸导线（JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线）需要验算。

4.4.6 杆头汇总表

标准化设计给出了各种杆径和适用于各海拔高度的直线杆、直线转角杆、耐张转角杆的多种杆头布置型式。

各种型式杆头汇总情况见表 4-13。

表 4-13		10kV 杆头汇总表				
杆头编号	适用范围	模块编号	模块名称	排列方式	杆头名称	图号
1	直线杆	1	单回直线水泥杆杆头	水平	Z1-1	图 6-1
2				三角排列	Z1-2	图 6-2
3		2	双回直线水泥杆杆头	双三角（小梢径）	Z2-3	图 6-3
4				双垂直	Z2-4	图 6-4
5				双三角排列（大梢径）	Z2-7	图 6-5
6		3	四回直线水泥杆杆头	上双三角、下双三角（小梢径）	Z4-1	图 6-6
7				上双三角、下双三角（大梢径）	Z4-2	图 6-7
8	直线转角杆	4	单回直线转角水泥杆杆头	水平	ZJ1-1	图 6-8
9				三角	ZJ1-2	图 6-9
10		5	双回直线转角水泥杆杆头	双垂直	ZJ2-4	图 6-10
11		6	四回直线转角水泥杆杆头	上双三角、下双三角	ZJ4-1	图 6-11
12	耐张转角杆	7	单回 0°~45°耐张转角水泥杆杆头	水平	NJ1-1	图 6-12
13				三角	NJ1-2	图 6-13
14		8	单回 45°~90°耐张转角（终端）水泥杆杆头	水平	NJ1-3	图 6-14
15				三角	NJ1-4	图 6-15
16		9	单回耐张钢管杆杆头	水平	NJ1-5	图 6-16
17				三角	NJ1-6	图 6-17
18		10	双回耐张水泥杆杆头	双垂直	NJ2-4	图 6-18
19		11	双回耐张钢管杆杆头	双垂直	NJ2-7	图 6-19
20		12	四回耐张钢管杆杆头	上双三角、下双三角	NJ4-1	图 6-20

4.4.7 杆型汇总表

直线水泥杆在各供电区域内均可使用；无拉线转角水泥杆、耐张钢管杆、

耐张角钢塔在 A+、A、B、C 类供电区域内推荐使用；拉线转角水泥杆可在 D 类供电区域内使用。

各杆型汇总情况见表 4-14。

表 4-14		10kV 杆型汇总表				
杆型编号	适用范围	模块编号	模块名称	杆塔类型	杆型名称	图号
1	直线水泥杆	1	单回 10m 直线水泥杆	非预应力水泥杆	Z-10-I	图 7-1
2				预应力水泥杆	Z-10-G	图 7-19
3		2	单回 12m 直线水泥杆	非预应力水泥杆	Z-12-K	图 7-2
4					Z-12-M	图 7-3
5					Z-12-N	图 7-4
6				预应力水泥杆	Z-12-G	图 7-20
7		3	单回 15m 直线水泥杆	非预应力水泥杆	Z-15-K	图 7-5
8					Z-15-M	图 7-6
9					Z-15-N	图 7-7
10		4	单回 18m 直线水泥杆	非预应力水泥杆	Z-18-N	图 7-12
11		5	双回 15m 直线水泥杆	非预应力水泥杆	2Z-15-K	图 7-8
12					2Z-15-M	图 7-9
13				部分预应力水泥杆	2Z-15-N	图 7-10
14		6	双回 18m 直线水泥杆	部分预应力水泥杆	2Z-15-T	图 7-11
15				非预应力水泥杆	2Z-18-N	图 7-13
16				部分预应力水泥杆	2Z-18-O	图 7-14
17					2Z-18-T	图 7-15
18		7	四回 18m 直线水泥杆	非预应力水泥杆	4Z-18-N	图 7-16
19				部分预应力水泥杆	4Z-18-O	图 7-17
20					4Z-18-T	图 7-18
21	无拉线转角水泥杆	8	12m 无拉线转角水泥杆	非预应力水泥杆	J19-12-M	图 8-1
22				部分预应力水泥杆	J27-12-O	图 8-2
23					J35-12-T	图 8-3
24		9	15m 无拉线转角水泥杆	非预应力水泥杆	J19-15-M	图 8-4
25				部分预应力水泥杆	J27-15-O	图 8-5
26					J35-15-T	图 8-6
27		10	18m 无拉线转角水泥杆	部分预应力水泥杆	J35-18-T	图 8-7