



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

(2013年版)

国家电网公司配电网工程

典型设计

10kV 电缆分册

刘振亚 主编 国家电网公司 颁布



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

(2013年版)

国家电网公司配电网工程

典型设计

10kV 电缆分册

刘振亚 主编 国家电网公司 颁布



《国家电网公司配电网工程典型设计》是国家电网公司推行标准化建设的又一重要成果，对统一建设标准、保证工程质量、提高设计效率具有重要意义。

本书为《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 电缆分册（2013 年版）》，分为总论、10kV 电缆线路典型设计两篇。其中，第一篇为总论，包括概述、典型设计工作过程、典型设计依据；第二篇为 10kV 电缆线路典型设计，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）。

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、生产运行等专业技术人员使用，并可供大专院校有关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

国家电网公司配电网工程典型设计：2013 年版. 10kV 电缆分册/刘振亚主编；国家电网公司颁布. —北京：中国电力出版社，2014.3（2014.3 重印）

ISBN 978-7-5123-5614-6

I. ①国… II. ①刘… ②国… III. ①电缆-配电设计 IV. ①TM72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 037008 号

国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 电缆分册（2013 年版）

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 3 月第一版

880 毫米×1230 毫米 横 16 开本 13.5 印张

汇鑫印务有限公司印刷

2014 年 3 月北京第二次印刷

455 千字

各地新华书店经售

印数 3001—6000 册

定价 150.00 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

《国家电网公司配电网工程典型设计》编委会

主 编 刘振亚
副 主 编 舒印彪 郑宝森 陈月明 杨 庆 曹志安 栾 军 李汝革 潘晓军 王 敏 帅军庆
委 员 张丽英 张启平 赵庆波 王益民 余卫国 梁旭明 伍 萱 张 宁 李荣华 张建功
王风雷 邓永辉 苏胜新 孙吉昌 王宏志 丁广鑫 李向荣 李桂生 张智刚 刘开俊

《国家电网公司配电网工程典型设计》工作组

牵 头 单 位 运维检修部
成 员 单 位 国网北京经济技术研究院 发展策划部 营销部 农电工作部 基建部 物资部
成 员 潘敬东 韩 丰 李 龙 林 涛 刘海波 金 焱 刘思革 王 哲 王锦志 何宝灵
欧阳亚平 陈俊章 李 明 黄常元 陈少兵 李红军 杨露露 凌 峰 刘卫东 傅旭华
宗 强 刘海涛 纪坤华

《国家电网公司配电网工程典型设计 10kV 电缆分册 (2013 年版)》编制单位和编写人员

第一篇 总论

编 制 单 位 运维检修部 国网北京经济技术研究院 国网浙江省电力公司经济技术研究院
编 写 林 涛 李红军 傅旭华

第二篇 10kV 电缆线路典型设计

1. 设计技术原则

编制单位 国网浙江省电力公司经济技术研究院 杭州市电力设计院有限公司 嘉兴恒创电力设计院有限公司
浙江浙电电网工程技术公司

审 核 刘卫东 徐以理 吴焯军

设计总工程师 傅旭华 高 平 应雪正

校 核 沈杰辉 方 鹏 冯 婴 缪红茵

编 写 王建中 沈春林 温敏刚 陆燕峰 滕晓兵 方振清 杨艳菁

2. 各模块技术组合

编制单位 国网浙江省电力公司经济技术研究院 杭州市电力设计院有限公司 国网嘉兴供电公司电力经济技术研
究所 嘉兴恒创电力设计院有限公司 浙江浙电电网工程技术公司

审 核 刘卫东 徐以理 吴焯军

设计总工程师 傅旭华 高 平 应雪正

校 核 沈杰辉 方 鹏 冯 婴 缪红茵

编 写 王建中 沈春林 陈建益 滕晓兵 温敏刚 孙 瑜 茅 静 叶 伟

3. 直埋敷设方案(A模块)

编制单位 国网河南省电力公司经济技术研究院 洛阳市电力勘察设计事务所

审 核 刘跃新 吴中越 王 璟

设计总工程师 刘 巍 许长清 郭晓静 张 涛

校 核 王利利 刘丽平 王云鸟

编 写 扶 军 孙智良 陈江涛 郭 勇 郭建宇 张学萍 郑玉柯

4. 排管敷设方案 (B 模块)

编 制 单 位 国网河南省电力公司经济技术研究院 杭州市电力设计院有限公司 国网温州供电公司电力经济技术研
究所 嘉兴恒创电力设计院有限公司 洛阳市电力勘察设计事务所

审 核 徐以理 吴焯军 刘跃新 吴中越 王 璟 高 策

设计总工程师 高 平 应雪正 刘 巍 黄泽华 郭晓静 张 涛

校 核 沈杰辉 冯 婴 缪红茵 王利利 张学萍 朱 辉

编 写 温敏刚 沈春林 陈建益 潘如海 方振清 杨艳菁 叶 伟 郭 勇 蒋小亮 李秋燕
扶 军 孙智良 刘丽平 王云鸟 郑玉柯

5. 电缆沟敷设方案 (C 模块)

编 制 单 位 国网山东省电力公司经济技术研究院 国网青岛供电公司经济技术研究所 国网淄博供电公司经济技术
研究所 国网泰安供电公司经济技术研究所 南京苏逸实业有限公司

审 核 李雪亮 王文莉 顾卫兵 汤文浩

设计总工程师 于 昉 牛新生 徐 群

校 核 刘海涛 李 越 韩 雪 罗 军 金 瑶

编 写 齐 程 李 铭 许晓明 汪 蓬 樊其龙 时 敏

6. 电缆隧道敷设方案 (D 模块)

编 制 单 位 国网山东省电力公司经济技术研究院 国网济南供电公司经济技术研究所 国网潍坊供电公司经济技术研
究所 国网临沂供电公司经济技术研究所 杭州市电力设计院有限公司

审 核 李雪亮 王文莉 徐以理 吴焯军

设计总工程师 于 昉 牛新生 高 平 应雪正

校 核 贾善杰 邵淑燕 郑耀斌 刘春晖 沈杰辉 冯 婴 缪红茵

编 写 李 冰 牛学娇 刘文光 赵 伟 温敏刚 杨艳菁 孙 瑜

7. 电缆井敷设方案(E模块)

编制单位 国网河南省电力公司经济技术研究院 杭州市电力设计院有限公司 国网温州供电公司电力经济技术研究所 嘉兴恒创电力设计院有限公司 洛阳市电力勘察设计事务所 郑州祥和电力设计有限公司

审 核 徐以理 吴焯军 刘跃新 吴中越 王 璟 林 枫
设计总工程师 高 平 应雪正 刘 巍 许长清 郭晓静 朱 勇
校 核 沈杰辉 冯 婴 缪红茵 李 科 刘丽平 张 伟
编 写 温敏刚 沈春林 扶 军 孙智良 方振清 茅 静 叶 伟 蒋小亮 李秋燕
王云鸟 郑玉柯 彭占胜 尹超鹏 赵 磊 滕伟民 吴志坤 蒋 涛 吴 凯

序

电网是关系国计民生的重要基础设施。一直以来，国家电网公司始终以促进经济社会发展、保障和服务民生为己任，贯彻落实党中央、国务院工作部署，从保障能源安全、优化能源结构、促进节能减排、提高服务水平出发，紧密结合我国国情，全面深化公司发展方式和电网发展方式转变，为经济社会发展提供安全可靠、优质清洁的电力供应，为全面建设小康社会提供可持续的电力保障。

配电网是坚强智能电网的重要组成部分，是直接连接广大电力客户的社会公共服务平台，是保障电力“落得下、配得出、用得上”的关键环节，也是电网企业履行社会责任、树立品牌形象的重要窗口。当前，国家电网公司把建设坚强智能电网，承载和推动第三次工业革命作为重大战略任务，在实施“一特四大”和“电能替代”战略的同时，加快建设结构合理、技术先进、灵活可靠、经济高效的现代配电网，提出了“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，以实现“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”为目标的工作思路，全面实施配电网标准化建设工作。自2013年9月以来，组织40余家科研、设计单位的100余名专业技术人员集中工作，在充分调研、精心比选、反复论证的基础上，编制完成了《国家电网公司配电网工程典型设计》。

《国家电网公司配电网工程典型设计》凝聚了我国电力系统广大专家学者和工程技术人员的心血和汗水，是国家电网公司推行标准化建设的又一重要成果。希望本书的出版和应用，能够进一步提高我国配电网建设质量和水平，为全面建成现代配电网奠定坚实的基础。



2014年2月

前 言

为构建输配协调、标准统一、坚强自愈的世界一流配电网，国家电网公司运维检修部会同发展策划部、营销部、农电部、基建部、物资部等部门，周密组织，自2013年9月以来，依托公司经研体系配电网技术资源，历时3个月，完成了《国家电网公司配电网工程典型设计》。

开展配电网工程典型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）全生命周期管理理念，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。

《国家电网公司配电网工程典型设计》共包括10kV配电分册、10kV架空线路分册和10kV电缆分册三部分。其中10kV配电分册含开关站、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类典型设计共36个方案；10kV架空线路分册含3类气象区，33个杆型模块，94种主杆类型，16个杆头模块，48种杆头型式；10kV电缆分册含直埋、排管、电缆沟、电缆隧道和电缆井5个模块，13个子模块。

为了方便使用典型设计，除常规设计说明外，还编制了使用说明，对典型设计的适用条件、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2月

目 录

序
前言

第一篇 总 论

第1章 概述	1	2.2 调研工作	3
1.1 典型设计的内容	1	2.3 审查各省公司技术原则	3
1.2 典型设计的目的	1	2.4 编制典型设计	3
1.3 典型设计的原则	1	第3章 典型设计依据	4
1.4 典型设计的组织形式	2	3.1 设计依据性文件	4
1.5 典型设计的工作方式	2	3.2 主要设计标准、规程规范	4
第2章 典型设计工作过程	2	3.3 主要电气设备技术标准	4
2.1 启动阶段	3		

第二篇 10kV电缆线路典型设计

第4章 设计技术原则	5	第6章 直埋敷设方案(A模块)	13
4.1 概述	5	6.1 概述	13
4.2 电气部分	5	6.2 模块适用范围	13
4.3 土建部分	9	6.3 模块方案说明	13
第5章 各模块技术组合	11	6.4 设计图	14
5.1 模块分类	11	第7章 排管敷设方案(B模块)	25
5.2 使用说明	11	7.1 概述	25

7.2 模块适用范围.....	25	9.1 概述.....	66
7.3 模块方案说明.....	25	9.2 模块适用范围.....	66
7.4 设计图.....	26	9.3 模块方案说明.....	66
第 8 章 电缆沟敷设方案 (C 模块)	47	9.4 设计图.....	67
8.1 概述.....	47	第 10 章 电缆井敷设方案 (E 模块)	108
8.2 模块适用范围.....	47	10.1 概述.....	108
8.3 模块方案说明.....	47	10.2 模块适用范围.....	108
8.4 设计图.....	48	10.3 模块设计说明.....	108
第 9 章 电缆隧道敷设方案 (D 模块)	66	10.4 设计图.....	109



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA



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、精益化管理的重要手段;是全面建设具有结构合理、技术先进、灵活可靠、经济高效现代配电网的重要举措。

《国家电网公司配电网工程典型设计(2013年版)》(简称《配电网工程典型设计》)是推进配电网标准化建设最基础、最重要手段之一。推广应用《配电网工程典型设计》对强化配电网工程精益化管理水平、提高配电网工程质量、提高配电网供电可靠性、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 典型设计的内容

《配电网工程典型设计》是配电网标准化建设工作主要成果之一,包括三个分册,即《10kV 配电分册》、《10kV 架空线路分册》和《10kV 电缆分册》。

1.2 典型设计的目的

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《配电网工程典型设计》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;发挥规模优势,提高整体效益。

1.3 典型设计的原则

按照国家电网公司配电网标准化建设“六化”(即技术标准体系化、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)、“六统一”(即统一技术标准、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)、顺应智能配电网建设和发展的要求,编制《配电网工程典型设计》的原则是:标准统一、覆盖面广、安全可靠、节能环保、环境协调、先进适用、降低造价,做到统一性与适应性、可靠性、先进性、经济性和灵活性的协调统一。

(1) 统一性:典型设计基本方案统一,建设标准统一。

(2) 适用性:典型设计要综合考虑不同地区实际情况,在国家电网公司系统中具有广泛的适用性,并能在一定时间内,对不同规模、不同形式、不同外部条件均能适用。

(3) 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。

(4) 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;典型设计各项技术经济可比指标先进。

(5) 经济性:综合考虑工程初期投资与长期运行费用,追求工程寿命期内最优的企业经济效益。

(6) 灵活性:典型设计模块划分合理,接口灵活规范,组合方案多样,增

减方便,灵活适用,便于调整概算。

1.4 典型设计的组织形式

成立《配电网工程典型设计》工作组。成员单位包括:国网运检部、国网发展部、国网营销部、国网农电部、国网基建部和国网北京经济技术研究院(简称国网经研院)。工作组主要负责制订工作计划,督导《配电网工程典型设计》编制工作进展,审查典型设计工作成果。

成立《配电网工程典型设计》编制组。由国网经研院牵头,组织国网浙江、江苏、山东、湖南、河南、甘肃电力经研院,考虑公司系统不同地区配电网特点和设计单位实力,遴选地(市)级设计院(所)组成《配电网工程典型设计》编制组。相关设计单位由主管领导负责,组织精干力量参与典型设计研究和编制工作。《配电网工程典型设计》编制组充分发挥甲级设计单位技术和实力上优势,考虑乙级、丙级设计院丰富工程设计经验,根据配电网工程特点,设立10kV配电工程、10kV架空线路工程和10kV电缆工程三个编制小组,研究典型设计技术方案、编写设计文件,绘制典型设计图纸。

1.5 典型设计的工作方式

《配电网工程典型设计》的工作方式是:统一组织、分工负责、充分调研、择优集成;加强协调、团结合作、控制进度、按期完成。《配电网工程典型设计》以应用为重点,以工程设计为核心;采用模块化设计手段,推进标准化设计;建立滚动修订机制,不断更新、补充和完善典型设计。

1.5.1 统一组织、分工负责、充分调研、择优集成

(1) 统一组织:由国家电网公司统一组织编制典型设计,提出统一的配电网工程典型设计指导性意见,统一协调进度安排,统一组织推广应用,统一组织滚动修订。

(2) 分工负责:典型设计工作组在国网运检部的领导下,开展调研,编制配电工程典型设计技术原则。技术原则包含典型设计对象、主要设计原则、设计对象的技术方案组合和主要技术指标。

(3) 充分调研:工作组在起草典型设计技术原则时,结合我国电网发展实际状况,采用实地考察、印发调研函、召开座谈会等方式,有效组织开展调研工作。各单位在编制典型设计技术原则时,充分调研本地区配电网建设的实际需要。

(4) 择优集成:根据各有关单位的技术原则,工作组对其进行审查,择优选选择典型设计方案和设计单位。通过归并整理,集成本典型设计技术原则和具体的典型设计方案,并确定设计单位,编制《国家电网公司配电网工程典型设计》。

1.5.2 加强协调、团结合作、控制进度、按期完成

《配电网工程典型设计》工作涉及的部门较多,要在规定的时间内完成这项工作,并达到典型设计的目的,有关单位和部门要加强协调、团结合作,发挥各自的优势,保证最终成果在国家电网公司系统内的覆盖面和适应性。要按照工作计划安排,在规定的时间内完成相应的阶段性成果。

1.5.3 以工程应用为重点、以工程设计为核心

《配电网工程典型设计》工作的重点是实现集约化、精益化管理,指导国家电网公司系统配电网工程的设计和建设。对于具体的典型设计方案,要能满足国家电网公司系统各地区工程应用的需要,并能方便使用。

《配电网工程典型设计》工作的核心是规范、统一配电网工程的设计,形成推广应用新技术、新材料、新设备的平台,并引导今后配电网工程的建设发展方向。

1.5.4 采用模块化设计手段,推进标准化设计

在《10kV配电分册》中,设立配电变压器、进出线、无功补偿装置等基本“模块”。在《10kV架空线路分册》中,按照线路回路数、导线截面、海拔、气象条件、适用地形和杆塔型式设计各种杆型、各类杆头模块。在《10kV电缆分册》中,按照各类电缆的敷设方式设计基本模块。

各种不同情况的实际工程要能应用典型设计模块,通过拼接和调整得到合理、适用的设计方案,以保证典型设计成果的适应性和灵活性。对于具体的模块要贯彻标准化设计,保证典型设计的统一性,实现集约化管理的目的。

第2章 典型设计工作过程

2013年9月11日,国网运检部印发国家电网运检〔2013〕1323号《国家

电网公司关于印发全面开展配电网标准化建设工作意见的通知》,启动配电网

标准化建设工作，提出“深化细化配电网典型设计方案”。明确由国网经研院牵头开展《配电网工程典型设计》工作。

《配电网工程典型设计》工作共分为四个主要阶段，即启动阶段、调研阶段、技术原则编制阶段和典型设计成果编制阶段。

2.1 启动阶段

2013年9月22日，国网经研院印发经研配网〔2013〕1046号《关于成立配电网标准化工作领导小组和工作小组的通知》正式启动配电网标准化典型设计工作。

2013年9月26日，国网经研院组织国家电网公司系统27家省经研院和13家地（市）经研所，召开配电网标准化建设工作研讨会，了解省公司配电网典型设计开展情况和标准化建设成果。

2013年9月29日，国网运检部组织召开配电网标准化建设工作启动会，下达典型设计工作等重点工作推进计划。

2013年10月15日，国网经研院组织国家电网公司系统27家省经研院和11家地（市）经研所，召开配电网标准化建设工作动员会，正式启动典型设计工作。

2.2 调研工作

按照工作计划，为深入了解国家电网公司系统内各省公司配电网工程设计、建设现状、典型设计需求和开展情况，工作组通过多种形式进行了收资和调研。调研工作中，充分考虑了国家电网公司系统供电服务地区覆盖面，考虑了发达地区与欠发达地区、城乡之间的差距。

2013年10月15日至11月2日，收集整理浙江、山东、江苏、湖南、河南、甘肃等省公司典型设计成果，梳理设计方案。

2.3 审查各省公司技术原则

2013年11月3~7日，国网经研院编制典型设计技术原则大纲，下发浙江、江苏、山东、湖南、河南、甘肃省经研院，编制《10kV 配电分册》、《10kV 架空线路分册》和《10kV 电缆分册》技术原则。

2013年11月8~12日，浙江、江苏、山东、湖南、河南、甘肃省经研

院，组织编制《10kV 配电分册》、《10kV 架空线路分册》和《10kV 电缆分册》技术原则初稿。

2013年11月13~15日，国网经研院组织，浙江、江苏、山东、湖南、河南、甘肃省经研院和31家地市经研所，研讨和完善典型设计技术原则并研讨确定典型设计技术方案。

2013年12月8~10日，国网运检部组织北京、湖南等省级专家审查典型设计技术原则和技术方案划分，下发会议纪要指导编制完善典设成果。

2.4 编制典型设计

2013年11月15~22日，国网经研院组织浙江、江苏、山东、湖南、河南、甘肃省经研院和31家地市经研所在北京集中开展《10kV 配电分册》、《10kV 架空线路分册》和《10kV 电缆分册》的编制工作，并完成初稿。

2013年12月3~5日，国网经研院在北京组织召开了配电网工程典型设计初稿评审会。研讨典设方案划分合理性及适用性，审核了技术方案及相关图纸，并梳理了标准物料在典设方案中的应用情况。

2013年12月10~16日，国网经研院组织编制组在杭州和南京开展典设初稿集中修编工作，根据配电网典型设计初稿评审会会议纪要，修改完善典设初稿。

2013年12月16~18日，国网运检部在杭州和南京组织召开了配电网工程典型设计成果评审会，审查编制组完善后的典设成果，形成会议纪要，指导编制组进一步完善典设成果。

2013年12月19~25日，编制组根据会议纪要，修改典设成果、补充完善典设方案，形成《国家电网公司配电网工程典型设计》征求意见稿。

2013年12月27日至2014年1月6日，由国网运检部组织，面向公司发展部等8个部门和27家省公司，征求对典设成果的反馈意见。

2014年1月7~8日，编制组根据公司总部各部门和27家省公司反馈的意见，修改完善了典设成果，形成《国家电网公司配电网工程典型设计》送审稿。

2014年1月9~11日，编制组根据公司配电网工程典型设计审查意见修改完善形成报批稿。

第 3 章 典型设计依据

3.1 设计依据性文件

国家电网生技〔2012〕352号《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》

Q/GDW 1738—2012 配电网规划设计技术导则

3.2 主要设计标准、规程规范

GB 50003—2011	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—2013	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线路施工及验收规范
GB 50217—2007	电力工程电缆设计规范
GB 50229—2006	火力发电厂与变电站设计防火规范
GB 50330—2002	建筑边坡工程技术规范
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
DLGJ 154—2000	电缆防火措施设计和施工与验收标准
CJJ 37—2012	城市道路工程设计规范
JGJ 118—2011	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	电线电缆燃烧试验方法

GB 12706	额定电压 35kV 及以下铜芯、铝芯塑料绝缘电力电缆
GB/T 18380	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	导体和电器选择设计技术规定
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 1kV ($U_m=1, 2kV$) up to 30kV ($U_m=36kV$) (额定电压 1kV 到 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)
IEC 61034-1、2	Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions (电缆在特定条件下燃烧的烟密度试验方法)

10kV电缆线路典型设计

第 4 章 设计技术原则

4.1 概述

10kV 电缆线路典型设计适用于国家电网公司系统内新建、改造交流额定电压 10kV 电力电缆线路,包括电缆本体、附件与相关的建(构)筑物、排水、消防和火灾报警系统等。

10kV 电缆线路典型设计应遵循统一规划、安全运行、经济合理的原则。

设计原则:安全可靠、技术先进、标准统一、控制成本、环保节约、提高效率。在设计中,努力做到设计方案的统一性与可靠性、先进性、经济性、适应性和灵活性的协调统一。

10kV 电缆线路典型设计分直埋、排管、电缆沟、电缆隧道和电缆井五个模块。

4.2 电气部分

4.2.1 环境条件选择

本典型设计采用的环境条件如表 4-1 所示。

表 4-1 环境条件

项 目	单 位	参 数
海拔	m	≤4000
最高环境温度	℃	+45
最低环境温度	℃	-40

续表

项 目	单 位	参 数
土壤最高环境温度	℃	+35
土壤最低环境温度	℃	-20
日照强度 (户外)	W/cm ²	0.1
湿度	日相对湿度平均值	%
	月相对湿度平均值	
雷电日	d/a	40
最大风速 (户外)	(m/s)/Pa	35/700
电缆敷设	直埋、排管、电缆沟、隧道	

注 本典型设计以上述环境参数为边界条件,其他环境条件使用前请自行校验。

4.2.2 运行条件选择

本典型设计采用的运行条件如表 4-2 所示。

表 4-2 运行条件

项 目	单 位	参 数
系统额定电压	kV	10
系统最高运行电压	kV	12
系统频率	Hz	50
系统接地方式		中性点不接地或经消弧线圈接地系统,单相接地时允许持续运行 2h

注 本典型设计按照非有效接地系统考虑,对于有效接地系统可按照规程规范进行相应调整。

4.2.3 电缆路径选择

(1) 电缆线路应与城镇总体规划相结合，应与各种管线和其他市政设施统一安排，且应征得规划部门认可。

(2) 电缆敷设路径应综合考虑路径长度、施工、运行和维护方便等因素，统筹兼顾，做到经济合理、安全适用。

(3) 应避免可能挖掘施工的地方，避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害。

(4) 应便于敷设与维修，应有利于电缆接头及终端的布置与施工。

(5) 在符合安全性要求下，电缆敷设路径应有利于降低电缆及其构筑物的综合投资。

(6) 供敷设电缆用的土建设施宜按电网远期规划并预留适当裕度一次建成。

(7) 电缆在任何敷设方式及其全部路径条件的上下左右改变部位，均应满足电缆允许弯曲半径要求。本典型设计电缆允许最小弯曲半径采用 15 倍电缆外径。

(8) 如遇湿陷性、淤泥、冻土等特殊地质应进行相应的地基处理。

4.2.4 电缆选择原则

(1) 电力电缆选用应满足负荷要求、热稳定校验、敷设条件、安装条件、对电缆本体的要求、运输条件等。

(2) 电力电缆采用交联聚乙烯绝缘电缆。

(3) 电缆截面的选择。应在电缆额定载流量的基础上，考虑环境温度、并行敷设、热阻系数、埋设深度等因素后选择。

(4) 对于 $1000\text{m} < \text{海拔} \leq 4000\text{m}$ 的高海拔地区，由于温度过低，会使电气设备内某些材料变硬变脆，影响设备的正常运行。同时由于昼夜温差过大，易产生凝露，使零部件变形、开裂等。因而，高原地区电缆设备选型应结合地区的运行经验提出相应的特殊要求，需要校验其电气参数或选用高原型的电气设备产品，交联聚乙烯绝缘电力电缆的最低长期使用温度为 -40°C 。

4.2.5 电缆型号及使用范围

10kV 电力电缆线路一般选用三芯电缆，电缆型号、名称及其适用范围如表 4-3 所示。

表 4-3 10kV 电缆型号、名称及其适用范围

型号		名称	适用范围
铜芯	铝芯		
YJV	YJLV	交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内外，隧道内需固定在托架上，在排管中或电缆沟中以及松散土壤中直埋，能承受一定牵引拉力但不能承受机械外力作用
YJY ₂₂	—	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆	可在土壤直埋敷设，能承受机械外力作用，但不能承受大的拉力
YJV ₂₂	YJLV ₂₂	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆	同 YJY ₂₂ 型

4.2.5.1 电缆绝缘屏蔽、金属护套、铠装、外护套选择

电缆绝缘屏蔽、金属护套、铠装、外护套宜按表 4-4 选择。

表 4-4 10kV 电缆金属屏蔽、铠装、外护层选择

敷设方式	绝缘屏蔽或金属护套	加强层或铠装	外护层
直埋	软铜线或铜带	铠装 (3 芯)	聚氯乙烯或聚乙烯
排管、电缆沟、电缆隧道、电缆工作井	软铜线或铜带	铠装/无铠装 (3 芯)	

(1) 在潮湿、含化学腐蚀环境或易受水浸泡的电缆，宜选用聚乙烯等材料类型的外护套。

(2) 在保护管中的电缆应具有挤塑外护层。

(3) 在电缆夹层、电缆沟、电缆隧道等防火要求高的场所宜采用阻燃外护层，根据防火要求选择相应的阻燃等级。

(4) 有白蚁危害的场所应采用金属铠装，或在非金属外护套外采用防白蚁护层。

(5) 有鼠害的场所宜采用金属铠装，或采用硬质护层。

(6) 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。

4.2.5.2 电缆截面选择

(1) 导体最高允许温度按表 4-5 选择。

表 4-5 导体最高允许温度选择

绝缘类型	最高允许温度 ($^{\circ}\text{C}$)	
	持续工作	短路暂态
交联聚乙烯	90	250