



国家电网
STATE GRID

湖南省电力公司
ELECTRIC POWER OF HUNAN

电力需求侧10kV配电系统 典型设计

《电力需求侧10kV配电系统典型设计》编委会 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

电力需求侧10kV配电系统 典型设计

《电力需求侧10kV配电系统典型设计》编委会 编著

常州大学图书馆
藏书章



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

为了规范电力需求侧 10kV 配电系统工程的建设、提高安全用电水平与电能使用效率,湖南省经济和信息化委员会、湖南省电力公司组织编写了《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》一书。典型设计原则为体现安全性、通用性、实用性、前瞻性;注重环保、节能和降低工程造价。典型设计采用模块化设计,划分为 10kV 高压电源接入部分、高压配电装置、变压器、低压配电装置、二次系统、计量装置等 6 个“基本模块”,细分为 34 个“子模块”,具体的工程可以根据其实际情况选用相应的模块进行优化组合设计。

本书可供配电系统设计、施工安装、运行维护与检修人员阅读、使用,也可供高校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力需求侧10kV配电系统典型设计 / 《电力需求侧10kV配电系统典型设计》编委会编著. — 北京:中国水利水电出版社, 2011.4
ISBN 978-7-5084-8518-8

I. ①电… II. ①电… III. ①配电系统—电气工程—设计 IV. ①TM727

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第060472号

书 名	电力需求侧 10kV 配电系统典型设计
作 者	《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》编委会 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	297mm×210mm 横 16 开 20.25 印张 617 千字
版 次	2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	220.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

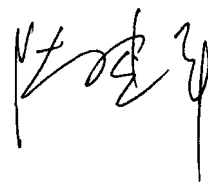
电力是关系国计民生的基础产业。湖南省电力公司以服务党和国家工作大局、服务电力客户、服务发电企业、服务社会发展为宗旨，承担着建设、运营和发展湖南电网，为广大用电客户提供安全、可靠、高效、清洁电能，促进经济社会又好又快发展的重要责任。

湖南省各地区经济发展水平与电力需求差异较大，电力需求侧 10kV 配电系统建设标准不一，节能环保重视程度各异，需求侧用电的安全、高效以及有序用电管理缺乏足够的保障。通过技术引导、进一步规范电力需求侧的建设，提高安全用电水平与电能使用效率，确保有序用电管理政策的落实，可谓势在必行。为此，湖南省经济和信息化委员会、湖南省电力公司组织编写了《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》。

典型设计采用模块化设计方式，坚持体现安全性、通用性、经济性、前瞻性，注重环保、节能和降低工程造价，努力做到统一性与灵活性协调一致。推广应用典型设计，有利于统一建设标准、提高用电效率、保障用电的安全、可靠，能为加强实施有序用电管理打下坚实的基础。

希望《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》的出版，为保障安全、有序、高效用电，促进供用电和谐，推动“资源节约型、环境友好型”社会建设，发挥应有的积极作用。

湖南省电力公司副总经理



2011 年 1 月

前 言

在湖南省经济和信息化委员会的指导下，湖南省电力公司委托株洲电力勘测设计科研有限责任公司编著了《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》。典型设计在编制过程中多方征求意见，反复修改，并组织经湖南省经济和信息化委员会和湖南省电力公司两次评审后定稿。

典型设计原则为体现安全性、通用性、实用性、前瞻性；注重环保、节能和降低工程造价。

典型设计采用模块化设计，划分为 10kV 高压电源接入部分、高压配电装置、变压器、低压配电装置、二次系统、计量装置等 6 个“基本模块”，细分为 34 个“子模块”，具体的工程可以根据其实际情况选用相应的模块进行优化组合设计。

组合方案根据电源回路数分为单电源供电、双电源供电两类；根据计量方式分为高供高计、高供低计两类；根据配电系统形式分为 10kV 配电间、10kV 箱式变电站（简称 10kV 箱变）和 10kV 柱上台式变压器（简称 10kV 柱上台变）三类。本典型设计共提供 39 种完整典型组合设计方案，其中 10kV 配电间方案 34 个，10kV 箱变方案 3 个和 10kV 柱上台变方案 2 个。

由于时间和作者水平有限，故书中难免有错误或不妥之处，真诚地希望广大读者以及有关专家不吝批评指正。

作者

2011 年 1 月

《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》编委会名单

批 准： 陈建平

审 定： 陈少红 张志辉 齐光胜 陈向群

审 核： 邓汉钧 张海灵 徐文林 陶 基 易江腾 刘 翔 周永强 王心跃

主 编： 苏 跃 李洪芳 熊 巨 张建明 汪小平 任 科 胡桂喜

设 总： 谌 猛 曾 斌

校 核： 阳 晓 谭小为 黄 德 熊丽君 陆雯林 吴精华 欧阳丽芬

编 写： 夏胜祥 陈筱琼 王 君 钟继军 谷 烨 吴 添 刘 柯 易南健
方伟强 黄先晃 叶文浩 潘 登 尹柳青 李 理

目 录

序

前言

第一篇 总 论

第 1 章 概述	1	第 3 章 10kV 配电系统典型模块方案	7
第 2 章 技术说明	2	第 4 章 10kV 配电系统典型组合方案	9

第二篇 10kV 配电系统典型设计模块

第 1 章 高压电源接入部分模块	13	第 4 章 低压配电装置部分模块	24
第 2 章 高压配电装置部分模块	17	第 5 章 二次系统部分模块	32
第 3 章 变压器部分模块	23	第 6 章 计量部分模块	38

第三篇 10kV 配电系统典型组合设计方案 (10kV 配电间)

第 1 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-1)	54	第 6 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-6)	84
第 2 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-2)	60	第 7 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-7)	90
第 3 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-3)	66	第 8 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-8)	96
第 4 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-4)	72	第 9 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-9)	102
第 5 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-5)	78	第 10 章 10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-10)	108

第 11 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-11)	114	第 23 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-23)	194
第 12 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-12)	120	第 24 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-24)	201
第 13 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-13)	126	第 25 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-25)	208
第 14 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-14)	132	第 26 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-26)	215
第 15 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-15)	138	第 27 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-27)	222
第 16 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-16)	145	第 28 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-28)	228
第 17 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-17)	152	第 29 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-29)	234
第 18 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-18)	159	第 30 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-30)	242
第 19 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-19)	166	第 31 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-31)	250
第 20 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-20)	173	第 32 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-32)	259
第 21 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-21)	180	第 33 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-33)	268
第 22 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-22)	187	第 34 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 PB-34)	277

第四篇 10kV 配电系统典型组合设计方案 (10kV 箱变)

第 1 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 XB-1)	286	第 3 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 XB-3)	298
第 2 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 XB-2)	292			

第五篇 10kV 配电系统典型组合设计方案 (10kV 柱上台变)

第 1 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 ZB-1)	304	第 2 章	10kV 配电系统典型组合设计 (方案 ZB-2)	310
-------	---------------------------	-----	-------	---------------------------	-----

第一篇 总 论

第 1 章 概 述

1.1 编制目的

在湖南省经济和信息化委员会的指导下,湖南省电力公司组织编制的《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》,是为了便于用户直接了解供用电知识,为用户提供电力技术咨询,帮助用户初步确定配电方式,引导用户采用新型节能设备与降耗措施,推行有序用电管理技术手段,同时节约配电工程设计时间,加快用户接电。

1.2 总体要求

(1) 安全可靠。设计符合国家 GB 50052—2009《供配电系统设计规范》、国家电监委《关于加强重要电力用户供电电源及自备应急电源配置监督管理的意见》以及国家电网营销〔2010〕1247 号《国家电网公司业扩供电方案编制导则》的要求。

(2) 组合多样化。设计模块能灵活组合,实现多样化的配置方案,满足不同用户的用电需求,并能以经济方式运行。

(3) 节能降耗。设计应优先选用国家推广的节能、环保设备。

(4) 有序用电管理。根据不同设计组合特点与安装位置信号强度,选用采用无线或 GPRS 负荷监测的用电信息采集管理终端,能有效监测用电负荷并分级控制负荷。

(5) 投资成本可控。根据不同地区发展水平、不同用户经济承受能力,提供经济组合方式,在确保安全前提下控制投资成本。

1.3 设计原则

设计总体原则体现安全性、通用性、实用性和前瞻性,注重节能、环保和

降低工程造价。实现安全可靠,组合多样化、节能降耗、有序用电管理、投资成本可控。

(1) 安全性:各个模块安全可靠,通过模块优化组合、拼接得到的组合方案安全可靠。

(2) 通用性:典型设计模块统一,适用标准统一,能利用基本模块进行多种组合。

(3) 实用性:典型设计综合考虑不同地区的实际情况,能满足不同用电水平客户的用电需求。

(4) 前瞻性:典型设计优先采用电网新技术,鼓励设计创新,推广应用新型节能、环保设备。

1.4 编制过程

2009 年 5 月,湖南省电力公司营销部到株洲电力勘测设计科研有限责任公司调研,并就《电力需求侧 10kV 配电系统典型设计》编制工作的总体设计方案、设计原则、设计深度、进度安排、质量要求等做总体部署。

2009 年 6 月初,株洲电力勘测设计科研有限责任公司成立以院长为组长、变电室设计人员为主的典型设计编制组,株洲电业局营销部给予了必要的指导和支持。

2009 年 6 月中旬,湖南省电力公司营销部再次到株洲电力勘测设计科研有限责任公司现场指导,并就典型设计的具体方案、模块分类、说明书的编写

等具体细节做详细说明。

2009年7月上旬,湖南省电力公司营销部组织专题会议,听取株洲电力勘测设计科研有限责任公司典型设计编制组工作汇报。

2009年7月中下旬,典型设计编制组成员集中封闭工作,完成了典型设计文本各功能模块和组合方案的第一稿。随后又反复征求各方的意见并进行修改完善,8月下旬,完成了《电力需求侧10kV配电系统典型设计(初稿)》。

2009年9月1、2日,湖南省电力公司营销部组织长沙、株洲、湘潭、岳阳、常德、衡阳、娄底、湘西等八个电业局专业人员对《电力需求侧10kV配电系统典型设计(初稿)》进行了集中评审。同时,将初稿发全省各电业局征

求意见。

2009年12月中旬,典型设计编制组综合湖南省电力公司各电业局专业人员意见、建议,修改完成《电力需求侧10kV配电系统典型设计(送审稿)》。

2009年12月22日,湖南省经济和信息化委员会、湖南省电力公司联合在株洲组织召开会议,对《电力需求侧10kV配电系统典型设计(送审稿)》进行了评审。评审组一致认为,典设编制符合要求,达到了预期目标,同意并通过评审。

2010年1月12日,典型设计编制小组再次集中封闭工作,完成了《电力需求侧10kV配电系统典型设计(审定稿)》。

第2章 技 术 说 明

2.1 设计说明

2.1.1 设计范围

电力需求侧10kV配电系统典型设计范围是从用户电源接入点至10kV配电间(10kV箱变或10kV柱上台变)低压出线屏止,设计容量范围是100~2500kVA。

2.1.2 设计方式

典型设计采用模块化设计方式,分为高压电源接入部分、高压配电装置、变压器、低压配电装置、二次系统、计量装置6个“基本模块”,细分为34个功能“子模块”。可以根据用电需求选用相应的模块进行拼接、组合,形成配电系统整体设计。

2.1.3 设计的使用

本设计共提供39种典型组合方案,其中10kV配电间方案34个,10kV箱变方案3个和10kV柱上台变方案2个。典型组合方案的设计内容包括:设计说明、主接线图、电气平面布置图、主要材料表等。选定组合设计方案后,

应根据工程具体情况补充土建基础、接地、照明等内容,形成完整的设计。

如提供的已有组合方案不能满足具体供用电或工程需要,也可选取相应模块组合成新的设计方案。

2.1.4 设计子模块分类

(1) 电源接入。10kV电源接入分为经架空线接入和电缆接入两种类型。

(2) 电气主接线。10kV接线形式分为线路变压器组、单母线接线和单母线分段接线;0.4kV接线形式分为单母线接线和单母线分段接线。

(3) 进出线回路数。10kV进线分为一回或两回进线;0.4kV分为一进四出、一进八出、两进八出和两进十六出等。

(4) 变压器容量。变压器容量分为100kVA、200kVA、315kVA、500kVA、630kVA、800kVA、1250kVA、2×630kVA、2×800kVA和2×1250kVA。

(5) 计量方式。10kV配电系统分为高供高计和高供低计两种方式。

(6) 二次系统。二次系统分为微机型保护配置和直流电源系统两部分。

2.2 高压电源接入部分

2.2.1 电缆搭火形式

2.2.1.1 电缆搭火说明

(1) 进线电源均采用 10kV 电缆接入。

(2) 使用者根据 10kV 配电系统配电变压器总体容量和系统短路动稳定性、热稳定性选择不同的电缆截面。

(3) 使用者根据 10kV 配电系统配电变压器总体容量选择经 10kV 熔断器、隔离刀闸、真空断路器、环网柜四种接入方式。本典型设计原则上用电负荷容量不大于 630kVA 的配电工程选择经熔断器接入方式，用电负荷容量不小于 800kVA 的配电工程选择经真空断路器接入方式；从电缆线路上引接选择从环网柜接入方式。

2.2.1.2 电缆搭火主要设备选择

(1) 倒挂引下电杆可采用 YB-190×15m 预应力混凝土杆。

(2) 选择经熔断器、隔离刀闸或真空断路器接入系统形式的引下电缆截面规格，需根据 10kV 配电系统配电变压器总体容量和系统短路动稳定性、热稳定性选择。

2.2.2 架空搭火

2.2.2.1 架空搭火说明

(1) 进线电源均采用 10kV 电缆接入。

(2) 使用者根据 10kV 配电系统配电变压器总体容量选择不同的导线截面。

(3) 使用者根据 10kV 配电系统配电变压器总体容量选择经 10kV 熔断器、隔离刀闸、真空断路器三种接入方式。原则上用电负荷容量 $\leq 630\text{kVA}$ 的配电工程选择经熔断器接入方式，用电负荷容量 $\geq 800\text{kVA}$ 的配电工程选择经真空断路器接入方式。

2.2.2.2 架空搭火主要设备选择

(1) 水泥电杆可采用 YB-190×15m 预应力混凝土杆。

(2) 选择经熔断器、隔离刀闸或真空断路器接入方式的分支架空线路导线

截面，需根据 10kV 配电系统配电变压器总体容量和系统短路动稳定性、热稳定性选择。

2.2.3 其他相关说明

(1) 分支杆及倒挂引下杆均需挂 A、B、C 相序牌。

(2) 倒挂杆及真空断路器杆均采用—4mm×40mm 镀锌引下扁钢与杆身用 $\Phi 8$ 镀锌铁丝绑扎，与倒挂横担、真空断路器支架等连接接地，将扁钢端头钻 $\Phi 10$ 孔套入横担孔位，并用 M8 螺栓拧紧，连接时扁钢端头适当弯曲。

(3) 倒挂引下杆摇测的工频接地电阻在变压器总容量为 100kVA 以上的不应大于 4 Ω ，在变压器总容量为 100kVA 及以下的不应大于 10 Ω 。

2.3 电气一次部分

2.3.1 电气主接线

(1) 10kV 配电系统电气主接线应根据系统变压器容量、出线线路、变压器连接元件总数和设备配置等条件确定。

(2) 10kV 采用线路变压器组、单母线或单母线分段接线。

(3) 0.4kV 采用单母线或单母分段接线。

(4) 10kV 设备短路电流水平按 20kA/2s 选择。（具体工程应根据系统短路电流水平确定）

2.3.2 主要设备选择

2.3.2.1 10kV 高压开关柜

高压侧设计拟选用 KYN□-12 (GZS1-12) 型中置式高压开关柜或 HXGN 型环网柜，具体技术要求如下：

(1) 中置式高压开关柜内配真空断路器，空气绝缘负荷开关柜和充气式负荷开关柜均应选用优质真空负荷开关或 SF₆ 负荷开关，操动机构一般采用弹簧储能机构。

(2) 开关柜根据环境条件配置温湿度控制器。

(3) 开关柜额定电流为 630A 及以下。

(4) 熔断器熔体额定电流根据变压器的额定容量选取。

(5) 未带熔断器的出线负荷开关柜应配置电缆故障指示器。

- (6) 所有开关柜体都应安装带电显示器,要求带二次对相孔。
- (7) 进线开关柜应根据线路的实际情况决定是否安装氧化锌避雷器。
- (8) 电缆头选择 630A 及以下电缆头,并应满足热稳定要求。
- (9) 开关柜应具备“五防”功能。
- (10) 开关机构可为手动或电动,一般采用弹簧储能机构。

2.3.2.2 变压器

- (1) 变压器拟选用节能环保型(低损耗、低噪声)产品。
- (2) 独立户内式配电间(箱变)可采用油浸式变压器,大楼建筑物内非独立配电间或地下式配电间内变压器应采用干式变压器。
- (3) 配电间内单台变压器容量不宜超过 1250kVA,箱变内单台变压器容量不宜超过 630kVA。
- (4) 变压器接线组别宜采用 Dyn11 或 Yyn0。
- (5) 变压器额定变比:
 - 1) 城区或供电半径较小地区的变压器额定变比采用 $10.5 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$;
 - 2) 郊区或供电半径较大、布置在线路末端的变压器额定变比采用 $10 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ 。
- (6) 短路阻抗百分值:
 - 1) 油浸式变压器:容量在 100~500kVA 间的变压器,短路阻抗采用 4%;容量为 630kVA 的变压器,短路阻抗可采用 4%或 4.5%;容量在 800~1250kVA 间的变压器,短路阻抗采用 4.5%。
 - 2) 干式变压器:容量在 100~500kVA 间的变压器,短路阻抗采用 4%;容量为 630kVA 的变压器,短路阻抗可采用 4%或 6%;容量在 800~1250kVA 间的变压器,短路阻抗采用 6%。

2.3.2.3 低压开关柜

- (1) 低压开关柜拟选 GGD2 型固定式低压开关柜和 GCS (K) 型抽屉式低压开关柜。
- (2) 低压开关柜的进线和出线开关宜选用空气断路器,总进线柜一般配置框架智能式断路器,出线柜一般采用塑壳断路器;要求有瞬时脱扣、短延时脱

扣、长延时脱扣三段保护,宜采用分励脱扣器,一般不设置失压脱扣。

2.3.2.4 无功补偿电容器柜

- (1) 无功补偿电容器柜应采用无功自动补偿方式,具有三相、单相混合补偿方式。
- (2) 补偿容量按单台变压器容量 20%~40%配置,可按三相、单相混合补偿,保证用电高峰时功率因数达到 0.95 以上。
- (3) 低压电力电容器采用自愈式电容器,要求免维护、无污染、环保;过电流 $\geq 1.3I_N$,浪涌电流 $\geq 200I_N$ 。

2.3.2.5 电气平面布置

10kV 单母线接线一般按单列布置,两个独立的单母线、单母线分段时根据现场条件可分单列或双列布置;0.4kV 单母线接线或单母线分段一般按单列布置。10kV 欧式箱变内设备呈“目”字形或“品”字形排列,分隔成高压室、变压器室、低压室。

2.3.2.6 导体选择

短路电流水平为 20kA/4s,按发热及动稳定条件校验,10kV 主母线及进线间隔导体选 630A 及以下。10kV 开关柜与变压器高压侧连接电缆须按发热及动稳定条件校验选用,一般选用 YJV₂₂-8.7/15kV 型交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套电力电缆。

低压母线最大工作电流按变压器容量、发热及动热稳定条件计算决定。

2.3.2.7 防雷、接地及过电压保护

- (1) 防雷设计应满足 GB 50057—1994《建筑物防雷设计规范》的要求。
- (2) 采用交流无间隙金属氧化物避雷器进行过电压保护。
- (3) 配电间交流电气装置的接地应符合 DL/T 621—1997《交流电气装置的接地》要求。配电间采用水平和垂直接地的混合接地网。接地体的截面和材料选择应考虑热稳定和腐蚀的要求。配电网接地电阻、跨步电压和接触电压应满足有关规程要求。具体工程中如接地电阻不能满足要求,则需要采取降阻措施。
- (4) 电气装置过电压保护应满足 DL/T 620—1997《交流电气装置的过电

压保护和绝缘配合》要求。

2.3.2.8 站用电

站用电、照明系统电源取自本系统 0.4kV 电源或电压互感器,也可以装设站用变压器,应设置事故照明。

2.4 电气二次部分

2.4.1 二次设备布置方案

10kV 配电间、箱变和柱上台变装设用电信息采集管理终端和多功能电能表。所有 10kV 二次设备宜采用保护测控一体化装置,就地安装在各自开关柜(箱)二次小室内。

2.4.2 保护及自动装置配置

元件保护配置原则如下:

(1) 变压器容量在 630kVA 及以下组合设计方案中,10kV 出线柜内装设熔断器,用于变压器保护。

(2) 变压器容量在 630kVA 以上,10kV 进线装设过流、速断,变压器装设过流、速断、瓦斯(仅用于油浸式变压器)、温度(仅用于干式变压器)、零序等常规保护。本典型设计方案中拟选用直流操作的微机型保护测控装置(设有通信接口,需要时所有信息可通过接口上传)。

(3) 低压侧短路和过载保护利用空气断路器自身具有的保护特性来实现。

2.4.3 电能计量

变压器容量在 500kVA 及以下的 10kV 配电间、10kV 箱变及 10kV 柱上台变组合设计方案中,宜采用高供低计方式;变压器容量在 630kVA 及以上,应采用高供高计方式。

(1) 10kV 配电间(箱变或柱上台变)应根据实际情况配置电能计量装置,高供高计用户应在 10kV 进线侧设高压综合计量屏,高供低计用户应在 0.4kV 总进线侧设低压综合计量屏,其他分类计量可在低压出线屏上实现。电能计量装置的选用及配置应满足 DL/T 448—2000《电能计量装置技术管理规程》规定。

(2) 计量方式依据系统中性点接地方式确定:

1) 中性点绝缘系统采用三相三线计量方式;

2) 中性点非绝缘系统采用三相四线计量方式。

(3) 选用电子式多功能电能表,就地安装在开关柜二次仪表室内。

(4) 计量柜或互感器柜的设置根据一次主接线选择。

(5) 计量二次回路不得接入与计量无关的设备。

(6) 计量电流回路设计拟采用不低于 4mm² 单芯硬铜芯电线(缆),电压回路设计拟采用不低于 2.5mm² 单芯硬铜芯电线(缆),并按 A 黄、B 绿、C 红、N 黑分色。

(7) 本典型设计按照购电制配置专用综合计量屏(屏内安装计量专用 TA、TV、用电信息采集管理终端、多功能计量表),可通过用电信息采集管理终端控制计量屏内断路器(或负荷开关)。

2.4.4 直流系统

本典型设计直流系统额定电压采用 DC220V。直流电源装置采用微型直流电源装置或直流屏(带高频开关电源模块和阀控式铅酸蓄电池组,蓄电池容量按 2h 事故放电时间考虑)。

2.5 土建部分

2.5.1 站址场地概述

(1) 站址应接近负荷中心,满足低压供电半径要求。

(2) 站址宜按正方向布置,采用建筑坐标系。

(3) 土建按最终规模设计。

2.5.2 主体建筑

(1) 独立主体建筑。

主体建筑设计要具有现代工业建筑气息,建筑造型和立面色调要与周边环境协调统一,外观设计应简洁、稳重、实用。对于建筑物外立面,应避免使用较为特殊的装饰,如玻璃雨篷、通体玻璃幕墙、修饰性栏栅、半圆形房间等。

(2) 非独立主体建筑。

建筑设计要满足现代工业建筑要求,外观设计应简洁、稳重、实用。应注

意设备运输、进出线通道、防雷、外观等与主体建筑的配合与协调。

2.5.3 总平面布置

(1) 独立主体建筑。

工程的总平面布置,其布置应满足生产工艺、运输、防火、防爆、环境保护和施工等方面的要求,进行统筹安排,合理布置,考虑机械作业通道和空间,检修维护方便,有利于施工。同时须考虑有效的防水、排水、通风、防潮与隔声等措施。

(2) 非独立主体建筑。

执行非独立主体建筑工艺标准,对于设在建筑本体内的,宜设在地上层面,并应留有设备运输通道;当条件限制且有地下多层时,应优先考虑地下负一层,不应设在最底层;不宜设置在卫生间、浴室或其他经常积水场所的下方;同时要考虑有效的防水、排水、通风、防潮与隔声等措施;配电间不宜设置在有人居住房间的正下方。

2.5.4 排水、消防、通风、环境保护及其他

(1) 排水:宜采用自流式有组织排水,设置集水井汇集雨水,经地下设置的排水暗管,有组织地将水排至附近市政雨水管网中。

(2) 消防:采用化学灭火方式。

(3) 环保:配电间噪声对周围环境影响应符合 GB 3096—2008《声环境质量标准》的规定和要求。

(4) 通风及其他:10kV 配电间宜采用自然通风,应设事故排风装置,土建基础设计应充分考虑防潮措施;装有 SF₆ 设备的配电间装置室应装设强力通风装置,风口设置在室内底部,宜设置独立的排气通风装置,箱变变压器室和低压室安装自动控制风扇强制通风(或由运行人员手动控制),并应充分考虑防潮、防洪、排水等措施。

2.6 其他

2.6.1 安全工器具

配电间应配置规程要求的安全工器具和消防设施。

2.6.2 标识板、标识牌

为加强运行管理,防止误操作、误入带电间隔,设备应按要求设置标识标牌。

2.7 遵循的主要规程规范

GB 311.1—1997	《高压输变电设备的绝缘配合》
GB 4208—2008	《外壳防护等级 (IP 代码)》
GB 4942—1993	《低压电气外壳防护等级》
GB 50011—2010	《建筑抗震设计规范》
GB 50045—1995	《高层民用建筑设计防火规范 (2005 年版)》
GB 50053—1994	《10kV 及以下变电所设计规范》
GB 50060—2008	《3~110kV 高压配电装置设计规范》
GB 50217—2007	《电力工程电缆设计规范》
GB 50016—2006	《建筑设计防火规范》
GB 50229—2006	《火力发电厂与变电所设计防火规范》
DL 5027—1993	《电力设备典型消防规范》
GB 50057—1994	《建筑物防雷设计规范》
DL/T 620—1997	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
GB 50054—1995	《低压配电设计规范》
DL/T 404—2007	《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》
DL/T 599—2005	《城市中低压配电网改造技术导则》
DL/T 5221—2005	《城市电力电缆线路设计技术规定》
DL/T 621—1997	《交流电气装置的接地》
DL/T 728—2000	《气体绝缘金属封闭开关设备订货技术导则》
DL/T 791—2001	《户内交流充气式开关柜选用导则》
DL/T 448—2000	《电能计量装置技术管理规程》
DL/T 825—2002	《电能计量装置安装接线规则》
DL/T 537—2002	《高压/低压预装箱式变电站选用导则》
DL/T 804—2002	《交流无间隙金属氧化物避雷器的使用》
JB/T 7113—1993	《低压并联电容器装置》

JGJ 16—2008	《民用建筑电气设计规范》	GB 11032—2010	《交流无间隙金属氧化物避雷器》
NDGJ 96—1992	《变电所建筑设计技术规定》	GB 3096—2008	《声环境质量标准》
GB 1094—2007	《电力变压器》	GB 50260—1996	《电力设施抗震设计规范》
GB 50052—1995	《供配电系统设计规范》		

第 3 章 10kV 配电系统典型模块方案

电力需求侧 10kV 配电系统典型设计采用模块化设计方式，分为高压电源接入部分、高压配电装置、变压器、低压配电装置、二次系统、计量装置 6 个“基本模块”，细分为 34 个功能“子模块”，如表 1-1。

表 1-1 10kV 配电系统典型模块方案一览表

序号	基本模块编号	基本模块类别	子模块及接线方式	适用范围
1	M-1	高压电源接入部分	M-1-1-1 电缆搭火一（倒挂引下经熔断器，电缆引接进线）	适用于从 10kV 架空线上引电源，电缆引接进线；用电负荷容量不大于 630kVA 的配电工程
2			M-1-1-2 电缆搭火二（倒挂引下经隔离刀闸，电缆引接进线）	适用于从 10kV 架空线上引电源，电缆引接进线
3			M-1-1-3 电缆搭火三（倒挂引下经真空断路器，电缆引接进线）	适用于从 10kV 架空线上引电源，电缆引接进线；用电负荷不小于 800kVA 的配电工程
4			M-1-1-4 电缆搭火四（从环网柜引接电源，电缆引接进线）	适用于从 10kV 架空线上引电源，电缆引接进线；新设环网柜的配电工程
5			M-1-2-1 架空搭火一（架空线路引接；倒挂引下经熔断器，架空进线）	适用于从 10kV 架空线上引电源，架空进线；用电负荷不大于 630kVA 的配电工程
6			M-1-2-2 架空搭火二（架空线路引接；倒挂引下经隔离刀闸，架空进线）	适用于从 10kV 架空线上引电源，架空进线
7			M-1-2-3 架空搭火三（架空线路引接；倒挂引下经真空断路器，架空进线）	适用于从 10kV 架空线上引电源，架空进线；用电负荷不小于 800kVA 的配电工程

续表

序号	基本模块编号	基本模块类别	子模块及接线方式	适用范围
8	M-2	高压配电装置部分	M-2-1-1 线路变压器组接线形式一（高压户内负荷开关或跌落式熔断器）	适用于 10kV 单电源供电，单台变压器容量 200kVA 及以下，高供低计的 10kV 配电系统
9			M-2-1-2 线路变压器组接线形式二（固定式高压开关柜、一进一出、不带高压计量）	适用于 10kV 单电源供电，单台变压器容量 500kVA 及以下，高供低计，变压器设熔断器保护的 10kV 配电系统
10			M-2-1-3 线路变压器组接线形式三（固定式高压开关柜、一进一出、高压计量）	适用于 10kV 单电源供电，单台变压器容量 630kVA，高供高计，变压器设熔断器保护的 10kV 配电系统
11			M-2-1-4 线路变压器组接线形式四（中置式高压开关柜、一进一出、高压计量）	适用于 10kV 单电源供电，单台变压器容量 800kVA 及以上，高供高计，高压侧设真空断路器、微机型保护测控单元的 10kV 配电系统
12			M-2-2-1 单母线接线方式一（中置式高压开关柜、一进二出、高压计量）	适用于 10kV 单电源供电，两台变压器，高供高计，高压侧设真空断路器、微机型保护测控单元的 10kV 配电系统
13			M-2-2-2 单母线接线方式二 [中置式高压开关柜、一进 N 出 (N>2)、高压计量]	适用于 10kV 单电源供电，N 台变压器 (N>2)，高供高计，高压侧设真空断路器、微机型保护测控单元的 10kV 配电系统
14			M-2-3-1 单母线分段接线方式一（中置式高压开关柜、二进二出、高压计量）	适用于 10kV 双电源供电，两台变压器，高供高计，高压侧设真空断路器、微机型保护测控单元的 10kV 配电系统

续表

序号	基本模块编号	基本模块类别	子模块及接线方式	适用范围
15	M-2	高压配电装置部分	M-2-3-2 单母线分段接线方式二 [中置式高压开关柜、二进N出 ($N>2$)、高压计量]	适用于10kV双电源供电, N台变压器 ($N>2$), 高供高计, 高压侧设真空断路器、微机型保护测控单元的10kV配电系统
16	M-3	变压器部分	M-3-1 油浸式配电变压器	适用于所有油浸式配电变压器 (100~1250kVA)
17			M-3-2 干式配电变压器	适用于所有干式配电变压器 (100~1250kVA)
18	M-4	低压配电装置部分	M-4-1-1 单母线接线方式一 (固定式低压开关柜、一进四出、带低压总计量)	适用于单台变压器容量为500kVA及以下, 低压计量的配电系统
19			M-4-1-2 单母线接线方式二 (固定式低压开关柜、一进四出、不带低压总计量)	适用于单台变压器容量为630kVA及以上, 高压计量的配电系统
20			M-4-1-3 单母线接线方式三 (抽屉式低压开关柜、一进八出)	适用于单台变压器容量800kVA及以上, 高压计量的配电系统
21			M-4-2-1 单母线分段接线方式一 (抽屉式低压开关柜、二进八出)	适用于单台变压器容量630kVA, 高压计量的配电系统
22			M-4-2-2 单母线分段接线方式二 (抽屉式低压开关柜、二进十六出)	适用于单台容量630kVA, 两台变压器、高压计量的配电系统
23			M-4-3 小容量应急负荷回路、单母线接线方式 (固定式低压开关柜、二进八出)	适用于单台变压器容量630kVA及以上, 高压计量、低压侧带小容量应急负荷回路的配电系统
24			M-4-4-1 大容量应急负荷回路、单母线接线方式一 (固定式低压开关柜、二进十七出)	适用于两台变压器容量630kVA及以上, 高压计量、低压侧带大容量应急负荷回路的配电系统
25			M-4-4-2 大容量应急负荷回路、单母线接线方式二 (固定式低压开关柜、二进八出)	适用于大型企业及重要的民用建筑中配备应急发电机组的配电系统
26			M-4-5 固定式低压开关柜、不间断电源UPS、二进一出	适用于大型企业及重要的民用建筑中有特别重要负荷的配电系统; 本模块应用交流不间断电源, 适用于允许中断供电时间为毫秒级的负荷

续表

序号	基本模块编号	基本模块类别	子模块及接线方式	适用范围
27	M-4	低压配电装置部分	M-4-6 固定式低压开关柜、应急电源EPS、二进一出	适用于大型企业及重要的民用建筑中有特别重要负荷的配电系统; 允许中断供电时间为0.25s以上的负荷
28	M-5	二次系统部分	M-5-1-1 微机保护配置图一 (单电源供电、单台容量800kVA及以上变压器)	适用于10kV单电源供电、单台容量800kVA及以上变压器、高压设真空断路器、变压器设微机型保护测控单元、高压计量的配电系统
29			M-5-1-2 微机保护配置图二 (单电源供电、两台变压器)	适用于10kV单电源供电、两台变压器、高压设真空断路器装设微机型保护测控单元、高压计量的配电系统
30			M-5-1-3 微机保护配置图三 (双电源供电、两台变压器)	适用于10kV双电源供电、两台变压器、高压设真空断路器装设微机型保护测控单元、高压计量的配电系统
31			M-5-2-1 微型直流电源装置接线图	适用于高压装设微机保护测控单元、需要直流操作电源的配电系统
32			M-5-2-2 直流屏系统接线图	适用于高压装设微机保护测控单元、需要直流操作电源的配电系统
33	M-6	计量部分	M-6-1 高压组合计量箱	适用于10kV单电源供电、高压计量、采用临时用电用户
34			M-6-2 10kV单电源、高供高计、高压计量屏	适用于10kV单电源供电、高压计量、采用购电制的配电系统
35			M-6-3 10kV双电源、高供高计、高压计量屏	适用于10kV双电源供电、高压双计量、采用购电制的配电系统
36			M-6-4 高供低计、低压计量屏	适用于10kV单电源供电、低压总计量、采用购电制的配电系统

第4章 10kV 配电系统典型组合方案

电力需求侧 10kV 配电系统典型设计共提供 39 种典型组合方案, 其中 10kV 配电间方案 34 个, 10kV 箱变方案 3 个和 10kV 柱上台变方案 2 个。各方案如表 1-2、表 1-3 和表 1-4。

表 1-2

10kV 配电系统典型组合设计方案 (10kV 配电间) 一览表

序号	方案编号	变压器容量 (kVA)	电 气 主 接 线	主 要 设 备 选 择	进出线 回路数	计量方式	应用典型模块情况
1	PB-1	1×100 (油变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 油浸式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2 (或 M-2-1-1), M-3-1, M-4-1-1, M-6-4
2	PB-2	1×100 (干变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 干式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2 (或 M-2-1-1), M-3-2, M-4-1-1, M-6-4
3	PB-3	1×200 (油变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 油浸式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2 (或 M-2-1-1), M-3-1, M-4-1-1, M-6-4
4	PB-4	1×200 (干变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 干式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2 (或 M-2-1-1), M-3-2, M-4-1-1, M-6-4
5	PB-5	1×315 (油变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 油浸式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2, M-3-1, M-4-1-1, M-6-4
6	PB-6	1×315 (干变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 干式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2, M-3-2, M-4-1-1, M-6-4
7	PB-7	1×500 (油变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 油浸式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2, M-3-1, M-4-1-1, M-6-4
8	PB-8	1×500 (干变)	高压侧: 线路变压器组接线 低压侧: 单母线接线	高压配电装置: 环网柜 变压器: 干式配电变压器 低压配电装置: 固定式低压开关柜	高压侧: 1 回 低压侧: 4 回	高供低计	M-1-1-1, M-2-1-2, M-3-2, M-4-1-1, M-6-4