

(2007 年版)

国家电网公司输变电工程

典型设计

330kV 变电站二次系统部分

刘振亚 主编 国家电网公司 颁布

《国家电网公司输变电工程典型设计 (2007年版)》编委会

主编：刘振亚

副主编：祝新民

委员：马治中

赵庆波

张智刚

陈进行

刘肇绍

余卫国

陈玉芬

郑宝森

王敏

王益民

于刚

陈月明

卢健

王相勤

秦红三

舒印彪

张丽英

秦红三

张启平

栾军

吴玉生

李一凡

喻新强

李汝革

欧阳胜英

喻新强

喻新强

汪建平

李庆林

孙昕

《国家电网公司输变电工程典型设计 (2007年版) 330kV变电站二次系统部分》工作组

牵头单位：国家电网公司基建部

成员单位：国家电力调度通信中心

中国电力工程顾问集团公司

国家电网公司发展策划部

国家电网公司安全监察部

国家电网公司生产技术部

国家电网公司营销部

国家电网公司科技部

国家电网公司招投标管理中心

中国电力科学院

国网南京自动化研究院

编制单位: 西北电力设计院

陕西省电力设计院

《国家电网公司输变电工程典型设计 (2007年版) 330kV变电站二次系统部分》编写人员

第1~5章

郭日彩 张 强 徐小东 甘 羽 陈志蓉 马锁明 王永福 杨 斌 刘宝升 沈 力
姚建国 杜新纲

第6、9、10、13、16、17、20、21、22、23、24章

西北电力设计院

审 核: 薛更新 胡 明

设 总: 吴利军

校 核: 许玉香 谢玉和 薛永兴 高希洪

编 写: 柴洪梅 李 峰 王 勇 王中阳 刘 昱

第7、8、11、12、14、15、18、19、21、22、25、26、27章

陕西省电力设计院

审 核: 许万军 赵胜利

设 总: 吴建华 雷 宏

校 核: 曾 健 宋雪燕 林 榕 侯燕丽

编 写: 雷 宏 吴 琼 林泽源 罗 迪 尚 勇

序

电力工业是关系国计民生的基础产业,在我国电力工业发展中,国家电网承担着优化能源资源配置、保障国家能源安全和促进国民经济发展的重要作用。国家电网公司作为国有重点骨干企业,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,承担着建设和发展国家电网的重大责任。

我国正处于工业化、城镇化加速发展时期,电力需求持续快速增长。国家电网公司认真落实科学发展观,坚持以市场为导向,致力于建设以特高压电网为骨干网架的坚强国家电网,努力实现各级电网协调发展,满足更大范围优化资源配置的需要。要实现电网又好又快发展,必须遵循电网发展规律,转变电网发展方式,坚持全面、协调、安全、经济的原则,在加快基本建设的同时,注重技术改造,改善电网结构,提高电网科技含量,节约资源、保护环境,实现内涵式发展。

输变电工程典型设计是坚持“安全可靠、技术先进、保护环境、标准统一、运行高效”的设计原则,努力做到统一性与可靠性、先进性、经济性、适应性和灵活性的协调统一。应用典型设计,有利于统一建设标准、统一设备规范,有利于提高工作效率,有利于降低建设和运营成本;推广输变电工程典型设计,是实现电网发展方式转变、推进标准化建设的客观需要,是贯彻落实党的十七大精神,落实科学发展观,大力提高集成创新能力,促进资源节约型、环境友好型社会建设的重要体现。

《国家电网公司输变电工程典型设计 (2007年版) 110~500kV变电站二次系统分册》是国家电网公司推行标准化建设的又一重要成果,希望本书的出版应用,为建设坚强的国家电网,建设“一强三优”现代公司,为全面建设小康社会和构建社会主义和谐社会作出更大的贡献。

刘振亚

2008年3月,北京

前言

为贯彻党的十七大精神,服务于构建和谐社会和建设“资源节约型、环境友好型”社会,实现公司“一强三优”发展战略,国家电网公司以科学发展观为指导,按照“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的要求,强化管理创新,发挥规模优势,继续深化细化基建标准化工作。公司基建部会同国网中心、发展部、安监部、生技部、营销部、科技部等部门,在中国电力工程顾问集团公司的密切配合下,自2006年12月以来,历时14个月,组织国网南京自动化研究院和13家电力设计院的科研、设计人员,编制完成了输变电工程典型设计110~500kV变电站二次系统部分(以下简称“二次系统典型设计”)。

二次系统典型设计是以110~500kV变电站典型设计一次部分确定的建设规模、接线形式、配电装置型式、设备选择为依据,在成熟适用的技术条件和工程应用方案中,择优确定二次系统设计技术原则和二次设备的功能配置,以工程设计和工程应用为核心,对110~500kV变电站典型设计二次部分的技术原则、设计方案进行深化和细化,并引导应用规范的二次系统和参数性能统一的二次设备,进一步提高电网工程建设和生产运行的标准化水平。

二次系统典型设计共五篇。第一篇为总论,包括典型设计的意义、目的、工作方式和流程、编制依据及使用说明等;第二篇为主要技术原则,包括系统继电保护、调度自动化、系统通信和电气二次等专业的主要设计技术原则;第三篇为组屏方案,是根据主要技术原则确定的二次设备组屏原则和方式;第四篇为典型工程应用,选取典型的一次典设方案,提出相适应的二次典设应用方案;第五篇为主要设备技术条件书。

二次系统典型设计是落实公司集约化发展、标准化建设的具体体现,是全面提高管理水平,提升企业整体素质的有效措施;制定、完善和实施二次系统典型设计能够充分发挥规模优势,提高工程建设效率。由于编者水平有限,且二次系统技术发展较快,错误和遗漏在所难免,敬请读者批评指正。

国家电网公司变电站二次系统典型设计编制工作组

2008年3月

目 录

序 前言

第一篇 总 论

第1章 概述	1	3.2 引用的标准、规范及文件	4
1.1 变电站二次系统典型设计的目的和意义	1	第4章 工作内容	5
1.2 变电站二次系统典型设计的原则	1	4.1 变电站二次系统典型设计的范围	5
1.3 变电站二次系统典型设计的组织形式	2	4.2 变电站二次系统典型设计的内容	5
第2章 工作流程	2	4.3 变电站二次系统典型设计出版形式	5
2.1 调研工作	2	第5章 使用说明	5
2.2 编制过程	3	5.1 编制说明	5
第3章 编制依据	3	5.2 适用范围	5
3.1 依据性文件	3	5.3 典型设计的应用	5

第二篇 二次系统主要设计技术原则

第6章 系统继电保护技术原则	7	第7章 系统调度自动化技术原则	14
6.1 线路保护	7	7.1 远动系统	14
6.2 母线保护	9	7.2 电能计量系统	14
6.3 断路器保护及操作箱	11	7.3 调度数据网接入设备	15
6.4 故障录波器系统	12	7.4 相量测量装置	15
6.5 故障测距系统	13	第8章 系统及站内通信技术原则	15
6.6 保护及故障信息管理子系统	13	8.1 光纤通信系统	15

8.2 电力线载波通信系统	16
8.3 系统调度程控交换机	16
8.4 综合数据通信网络设备	16
8.5 通信机房动力环境监测设备	16
8.6 通信电源系统	17
8.7 通信机房	17
8.8 防雷与接地	17
8.9 通信电缆敷设	17
8.10 站内综合布线	17
第9章 计算机监控系统技术原则	17
9.1 系统设备配置	17
9.2 系统网络结构	18
9.3 系统软件	18
9.4 系统功能	18
9.5 系统工作电源	20
9.6 系统性能指标	20
第10章 元件保护及自动装置技术原则	20
10.1 330kV 主变压器保护	20

10.2 330kV 高压并联电抗器保护	21
10.3 站用变压器保护	21
10.4 35kV 并联电容器保护	21
10.5 35kV 并联电抗器保护	21
10.6 380V 站用电备自投	21
10.7 低压无功自动投切	21
第11章 直流及UPS电源系统技术原则	21
11.1 直流系统	21
11.2 交流不停电电源 (UPS) 系统	22
第12章 其他二次系统技术原则	22
12.1 全站时间同步系统	22
12.2 二次系统安全防护	23
12.3 图像监视及安全警卫系统	23
12.4 火灾自动报警系统	24
12.5 二次设备的布置	24
12.6 二次设备的接地、防雷、抗干扰	25
12.7 电流互感器、电压互感器二次参数选择	25

第三篇 二次系统设备组屏 (柜) 方案

第13章 系统继电保护组屏 (柜) 方案	28
13.1 线路保护	28
13.2 母线保护	29
13.3 断路器保护	29
13.4 故障录波器系统	29
13.5 故障测距系统	30
13.6 保护及故障信息管理子站系统	30
第14章 系统调度自动化组屏 (柜) 方案	30
14.1 远动系统	30
14.2 电能量计量系统	30

14.3 调度数据网接入设备	30
14.4 相量测量装置	30
第15章 系统及站内通信组屏 (柜) 方案	30
15.1 光纤通信系统	30
15.2 电力线载波通信系统	30
15.3 系统调度程控交换机	30
15.4 综合数据通信网络设备	31
15.5 通信电源系统	31
第16章 计算机监控系统组屏 (柜) 方案	31
16.1 站控层设备	31

16.2 间隔层设备	31	18.2 UPS 电源系统	32
第17章 元件保护及自动装置组屏(柜)方案	31	第19章 其他二次系统组屏(柜)方案	32
17.1 330kV 主变压器保护	31	19.1 全站时间同步系统	32
17.2 330kV 高压并联电抗器保护	31	19.2 二次系统安全防护	32
17.3 站用变压器保护	31	19.3 图像监视及安全警卫系统	32
17.4 35kV 并联电容器保护	32	19.4 火灾自动报警系统	32
17.5 35kV 并联电抗器保护	32	第20章 屏(柜)的统一要求	33
17.6 380V 站用电备自投	32	20.1 屏(柜)的尺寸	33
第18章 直流及UPS电源系统组屏(柜)方案	32	20.2 屏(柜)的结构	33
18.1 直流系统	32	20.3 屏(柜)的颜色	33

第四篇 二次系统典型应用案例

第21章 GIS 方案典型应用案例	34	第22章 AIS 方案典型应用案例	46
21.1 设计说明	34	22.1 设计说明	46
21.2 设计图	34	22.2 设计图	46

第五篇 二次系统设备技术条件

第23章 二次系统设备通用技术要求	59	24.8 35kV 并联电容器和并联电抗器保护技术条件	87
23.1 使用环境条件	59	24.9 站用变压器保护及备自投的技术条件	89
23.2 二次屏(柜)的技术要求	59	24.10 故障录波器技术条件	92
第24章 继电保护设备技术条件	60	24.11 故障测距技术条件	94
24.1 330kV 线路保护技术条件	60	24.12 保护及故障信息管理子站技术条件	96
24.2 330kV 母线保护技术条件	65	第25章 调度自动化及监控系统设备技术条件	99
24.3 330kV 断路器保护技术条件	68	25.1 计算机监控系统技术条件	99
24.4 110kV 线路保护技术条件	72	25.2 相量测量装置技术条件	109
24.5 110kV 母线保护技术条件	76	第26章 通信系统设备技术条件	114
24.6 330kV 主变压器保护技术条件	80	26.1 电力线载波系统技术条件	114
24.7 330kV 高压并联电抗器保护技术条件	84	26.2 调度程控交换机技术条件	116

26.3 通信电源系统技术条件.....	120
第27章 其他二次系统设备技术条件.....	121
27.1 操作直流电源技术条件.....	121
27.2 交流不停电电源技术条件.....	124
27.3 全站时间同步系统技术条件.....	125
27.4 变电站图像监控系统技术条件.....	130
27.5 变电站火灾报警系统技术条件.....	137

26.3 通信电源系统技术条件.....	120
第27章 其他二次系统设备技术条件.....	121
27.1 操作直流电源技术条件.....	121
27.2 交流不停电电源技术条件.....	124

26.3 通信电源系统技术条件.....	120
第27章 其他二次系统设备技术条件.....	121
27.1 操作直流电源技术条件.....	121
27.2 交流不停电电源技术条件.....	124
27.3 全站时间同步系统技术条件.....	125
27.4 变电站图像监控系统技术条件.....	130
27.5 变电站火灾报警系统技术条件.....	137

26.3 通信电源系统技术条件.....	120
第27章 其他二次系统设备技术条件.....	121
27.1 操作直流电源技术条件.....	121
27.2 交流不停电电源技术条件.....	124
27.3 全站时间同步系统技术条件.....	125
27.4 变电站图像监控系统技术条件.....	130
27.5 变电站火灾报警系统技术条件.....	137

26.3 通信电源系统技术条件.....	120
第27章 其他二次系统设备技术条件.....	121
27.1 操作直流电源技术条件.....	121
27.2 交流不停电电源技术条件.....	124
27.3 全站时间同步系统技术条件.....	125
27.4 变电站图像监控系统技术条件.....	130
27.5 变电站火灾报警系统技术条件.....	137



第一篇

总 论

第1章 概 述

1.1 变电站二次系统典型设计的目的和意义

为贯彻党的十七大精神,服务于构建和谐社会和建设“资源节约型、环境友好型”社会,实现公司“一强三优”发展战略,国家电网公司以科学发展观为指导,按照“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的要求,强化管理创新,发挥规模优势,在已有输变电工程典型设计的基础上,通过广泛深入的调查研究,编制完成了输变电工程典型设计 110~500kV 变电站二次系统部分(以下简称“二次系统典型设计”)。

二次系统典型设计是输变电工程典型设计的有机组成部分之一,主要内容应包括二次系统主要设计技术原则、组屏方案、典型案例及主要设备技术条件书。

开展变电站二次系统典型设计工作的目的是:进一步统一变电站二次系统的设计原则,提高设计质量,加快设计进度,提高工作效率;统一变电站二次系统建设标准,统一设备规范,减少设备形式;方便设备制造,方便运行维护,降低变电站建设和运营成本;增强设备的统一性和通用性,提高电网安全稳定运行水平。

通过变电站二次系统典型设计,协调统一二次系统的功能要求、配置原则、组屏方式;统一二次系统设备的技术规范要求;统一设备屏柜的尺寸、结构、名称、标识和颜色等要求。

1.2 变电站二次系统典型设计的原则

变电站二次系统典型设计严格遵循国家电网公司输变电工程典型设计的原则:安全可靠、环保节约;技术先进、标准统一;提高效率、合理造价;努力做到可靠性、统一性、通用性、经济性、先进性和灵活性的协调统一。

(1) 可靠性:确保变电站二次系统的安全可靠,确保工程投运后电网的安全稳定运行,安全可靠是二次系统典型设计的基本要求和首要条件。

(2) 统一性:适当兼顾各地区的运行习惯和二次设备厂的技术特点,规范公司系统变电站二次系统的配置原则、技术要求、组屏方式等;统一二次设备屏柜的尺寸、结构、名称、标识和颜色。

(3) 通用性:典型设计应考虑设备及其备品备件,在一定范围和一定时期内通用互换使用;不同厂的同类产品,应考虑通用互换使用。

(4) 经济性:按照全寿命费用综合考虑,在保证高可靠性的前提下,进行技术经济综合分析,优先采用性能价格比高的技术和设备。

(5) 先进性:提高原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力,坚持技术进步,推广应用新技术,设计和设备要能代表国内外先进水平和电网技术的发展趋势。建立滚动修订的机制,不断完善设计成果。

(6) 灵活性:典型设计的技术方案充分考虑了不同系统的接入条件、接入方式以及不同设备厂家的设备配置,可灵活应用于公司系统相应电压等级的新

建变电站。

1.3 变电站二次系统典型设计的组织形式

为加强组织协调工作，成立了110~500kV变电站二次系统典型设计的工作组、协调组、编制组和专家组，分别开展相关工作。

工作组是以国家电网公司基建部为牵头单位，以国家电网公司安全监察部、生产技术部、营销部、国家电力调度通信中心、中国电力工程顾问集团公司等部门，中国电力科学研究院、国网南京自动化研究院等单位为成员单位，主要负责二次系统典型设计总体工作方案策划，直接组织330、500kV变电站二次系统典型设计，指导和协调110、220kV变电站二次系统典型设计研究等。

协调组是以各省电力公司分别成立110、220kV变电站二次系统典型设计协调组，按照总体工作安排，负责组织协调本省二次系统典型设计研究工作。

编制组由各大区电力设计院和各省电力设计院组成，大区电力设计院负责编制330、500kV变电站二次系统典型设计分册，各省电力设计院组织开

第2章 工 作 流 程

2.1 调研工作

2006年12月~2007年3月，工作组向各网省公司开展了国家电网公司110~500kV变电站二次系统典型设计的书面调研工作，各区域设计院根据各网省公司反馈的调研材料，并结合工程实际编制了变电站二次系统调研报告。书面调研报告分工一览表见表2-1。

表 2-1 书面调研报告分工一览表

编 制 单 位	负 责 区 域
北京国电华北电力工程有限公司	负责收集整理华北电网有限公司、北京电力公司、天津市电力公司、河北省电力公司、山东电力集团公司、山西省电力公司反馈材料
东北电力设计院	负责收集整理东北电网有限公司，黑龙江、吉林、辽宁省电力有限公司反馈材料
华东电力设计院	负责收集整理华东电网有限公司，上海市电力公司，江苏、浙江、安徽省电力公司，福建省电力有限公司反馈材料

展本省110、220kV二次系统典型设计，形成典型设计文件，择优集成后，形成公司系统110、220kV典型设计部分。330kV变电站二次系统部分编制分工一览表见表1-1。

表 1-1 330kV 变电站二次系统部分编制分工一览表

编 制 单 位	工 作 内 容
西北电力设计院	负责330kV变电站二次系统典型设计的总体设计、系统继电保护、元件保护及自动装置、计算机监控系统部分，开展相关专题研究，编制相关设备技术条件要求
陕西省电力设计院	负责330kV变电站二次系统典型设计的调度自动化、通信、直流及UPS电源、其他二次系统部分，开展相关专题研究，编制相关设备技术条件要求

专家组由国家电网公司总部相关部门人员、各网省公司二次专家以及科研、设计等相关单位的专家组成，受工作组委托，负责技术原则和方案的评审、把关。

续表 2-1

编 制 单 位	负 责 区 域
中南电力设计院	负责收集整理华中电网有限公司，湖北、湖南、河南、江西省电力公司反馈材料
西南电力设计院	负责四川省电力公司、重庆市电力公司反馈材料
西北电力设计院	负责收集整理西北电网有限公司，陕西、甘肃、宁夏、青海省电力公司反馈材料

2007年5月，各省（自治区、直辖市）电力公司编制完成本地区变电站二次系统典型设计实施方案，在此基础上，结合书面调研材料，国家电网公司基建部、安全监察部、生产技术部和国家电力调度通信中心联合组织开展了二次系统典型设计现场调研，听取网省公司、变电站运行人员对电网二次系统有关情况介绍以及对二次系统典型设计的需求。现场调研工作共分3个小组，分别由基建部、国家电力调度通信中心和生产技术部带队，每组均由基建、生产、调度、设计的相关专业人员组成。现场调研分工一览表见表2-2。

表 2-2 现场调研分工一览表

组别	调研地点	牵头单位
第一组	上海: 华东电网公司组织, 上海市电力公司参加 福州: 福建省电力公司	国家电网公司基建部
第二组	北京: 华北电网公司组织, 山东电力集团公司参加 沈阳: 东北电网公司组织, 吉林省电力有限公司参加	国家电网公司生产技术部
第三组	武汉: 华中电网公司组织, 湖北省电力公司参加 西安: 西北电网公司组织, 青海省电力公司参加	国家电力调度通信中心

在上述调研工作的基础上, 编制形成了调研报告, 明确了公司系统变电站二次系统的现状, 提出了发展趋势, 为开展二次系统典型设计下一步研究工作创造了有利条件。

2.2 编制过程

110~500kV 变电站二次系统典型设计工作于 2006 年底开展研究策划和调研工作, 2007 年 4 月正式委托编制, 2007 年 12 月形成最终成果, 期间召开了 6 次研讨会、2 次评审会, 明确各阶段工作内容, 对编制原则和技术方案进行评审, 提高了二次系统典型设计的科学性、实用性、合理性。具体编制过程如下:

2006 年 12 月, 成立变电站二次系统典型设计工作组, 开展典型设计书面调研, 并编制变电站二次系统典型设计策划方案。

2007 年 1 月, 委托并组织各区域电力设计院和陕西省电力设计院根据策划方案编制变电站二次系统典型设计实施方案。

2007 年 2 月, 委托并组织各区域电力设计院根据各网省公司书面调研反馈意见, 编制各区域电网二次系统书面调研报告。

2007 年 3 月 9 日, 在北京召开了变电站二次系统典型设计第一次研讨会, 会议研究讨论了各大区电力设计院提交的二次系统典型设计实施方案和二次系统

第 3 章 编制依据

3.1 依据性文件

(1) 国家电网公司《关于开展国家电网公司 110~500 千伏变电站二次系

书面调研报告, 研究讨论了二次系统典型设计的工作方式、工作重点和成果形式。

2007 年 4 月, 正式开展 110~500kV 变电站二次系统典型设计编制工作, 明确了典型设计工作的总体要求、主要研究内容、组织形式、工作分工、进度计划等内容, 并形成了变电站二次系统典型设计实施方案。

2007 年 5 月中旬, 组织各省(自治区、直辖市)电力公司编制完成本地区二次系统典型设计实施方案, 开展了变电站二次系统典型设计现场调研工作, 编制现场调研报告。

2007 年 6 月, 在北京召开了变电站二次系统典型设计第四次研讨会, 会议研究讨论了二次系统典型设计的主要设计技术原则和技术条件范本, 并形成初稿; 提出了二次系统典型设计研究和协调的专题, 进一步明确研究分工。

2007 年 7 月, 在北京召开了变电站二次系统典型设计第五次研讨会, 会议研究讨论了二次系统典型设计研究的技术专题报告, 对重点研究问题提出了意见和建议, 确定了研究成果中增加二次典型设计典型应用案例。

2007 年 8 月, 在北京召开了变电站二次系统典型设计第六次研讨会, 会议向各网省公司 and 设计院介绍了二次系统典型设计的主要设计原则和专题研究成果, 讨论征求意见和建议。其间, 专门针对 110、220kV 变电站二次系统部分开展专题研究, 组织召开了 2 次研讨会, 明确 110、220kV 变电站二次配置的主要原则。

2007 年 9 月, 针对 110、220kV 变电站二次系统部分开展专题研究, 组织召开了专题研讨会, 明确 110、220kV 变电站二次配置的主要原则、组织方案和典型设计方案。

2007 年 10 月, 组织各编制单位进行统稿, 编制形成典型设计征求意见稿, 并印发给各网、省公司和设备制造企业, 广泛征求意见。

2007 年 11 月, 收集对典型设计初稿的反馈意见, 进一步修改完善。

2007 年 12 月中旬, 召开公司系统评审会议。

2008 年 3 月, 召开公司级审定会议。

统典型设计的通知》(国家电网基建[2007]321号)。

(2) 国家电网公司《关于印发国家电网公司 110~500 千伏变电站二次系统典型设计第四次研讨会会议纪要的通知》(基建技术[2007]95号)。

- (3) 国家电网公司《关于印发国家电网公司输变电工程典型设计(变电站二次系统部分)第五次研讨会纪要的通知》(基建技术[2007]119号)。
- (4) 国家电网公司《国家电网公司输变电工程典型设计(500kV变电站分册)》(2005年版)。
- (5) 国家电网公司《国家电网公司输变电工程典型设计(330kV变电站分册)》(2005年版)。
- (6) 国家电网公司《国家电网公司输变电工程典型设计(220kV变电站分册)》(2005年版)。
- (7) 国家电网公司《国家电网公司输变电工程典型设计(110kV变电站分册)》(2005年版)。
- (8) 国家电网公司《国家电网公司输变电工程典型设计 220V~500kV 电能计量装置分册》。
- (9) 国家电网公司《关于全面推广应用电能计量装置典型设计的通知》(国家电网营销[2008]71号)。

3.2 引用的标准、规范及文件

- GB 50229—2006 火力发电厂与变电所设计防火规范
- GB 50116—1998 火灾自动报警系统设计规范
- GB/T 14285—2006 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB/T 9361—1988 计算机场地安全要求
- GB/T 2887—2000 电子计算机场地通用规范
- DL/T 448—2000 电能计量装置技术管理规范
- DL/T 553—1994 220~500kV 电力系统故障动态记录技术准则
- DL/T 634—5101—2002 运动设备及系统 第5-101部分: 传输规约基本运动任务配套标准
- DL/T 634—5104—2002 运动设备及系统 第5-104部分: 传输规约采用标准传输协议子集的 IEC 60870-5-101 网络访问
- DL/T 667—1999 运动设备及系统 第5部分: 传输规约 第103篇: 继电

保护设备接口配套标准

DL/T 719—2000 运动设备及系统 第5部分: 传输规约 第102篇: 电力系统电能累计量传输配套标准

DL/T 795—2001 电力系统数字调度交换机规范

DL/T 825—2002 电能计量装置安装接线规则

DL/T 860 变电站通信网络和系统系列标准

DL/T 5002 地区电网调度自动化设计技术规程

DL/T 5003—2005 电力系统调度自动化设计技术规程

DL/T 5044—2004 电力工程直流系统设计技术规程

DL/T 5136—2001 火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程

DL/T 5137—2001 电测量及电能计量装置设计技术规程

DL/T 5149—2001 220~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程

DL/T 5155—2002 220kV~500kV 变电所用电设计技术规程

DL/T 5218—2005 220kV~500kV 变电所设计技术规程

DL/Z 713—2000 500kV 变电所保护和控制设备抗干扰度要求

Q/GDW 161—2007 线路保护及辅助装置标准化设计规范

Q/GDW 175—2008 变压器、高压并联电抗器和母线保护及辅助装置标准化设计规范

国家电网安监[2006]904号《国家电网公司防止电气误操作安全管理规定》

国家电网生技[2005]400号《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》(试行)

调继[2005]222号《〈国家电网公司十八项电网重大反事故措施〉(试行)继电保护专业重点实施要求》

电监会5号令《电力二次系统安全防护规定》

电监安全[2006]34号《电力二次系统安全防护总体方案》、《变电站二次系统安全防护方案》

4.1 变电站二次系统典型设计的范围

110~500kV 变电站二次系统典型设计的范围包括系统继电保护、系统调度自动化、系统及站内通信、计算机监控系统、元件保护及自动装置、直流及 UPS 电源系统、图像监视及火灾报警系统等变电站内全部二次系统。

4.2 变电站二次系统典型设计的内容

110~500kV 变电站二次系统典型设计按 500、330、220、110kV 电压等级分别成册，每个分册均包括四个层次的内容：

- (1) 二次系统主要设计技术原则；
- (2) 二次系统设备组屏（柜）方案；

- (3) 二次系统设备技术条件；
- (4) 二次系统典型应用案例。

4.3 变电站二次系统典型设计出版形式

国家电网公司输变电工程典型设计变电站二次系统部分，按照电压等级不同分为：

- (1) 国家电网公司输变电工程典型设计 500kV 变电站二次系统部分；
- (2) 国家电网公司输变电工程典型设计 330kV 变电站二次系统部分；
- (3) 国家电网公司输变电工程典型设计 220kV 变电站二次系统部分；
- (4) 国家电网公司输变电工程典型设计 110kV 变电站二次系统部分。

第5章 使用说明

5.1 编制说明

110~500kV 变电站二次系统典型设计涵盖了《国家电网公司 110~500kV 变电站典型设计》中包含的电气二次部分，并对电气二次部分进行了细化和深化，补充了变电站系统二次部分，增加了二次系统设备技术条件和典型应用案例。

110~500kV 变电站二次系统典型设计与国家电网公司企业标准《线路保护及辅助装置标准化设计规范》、《变压器、高压并联电抗器和母线保护及辅助装置标准化设计规范》及《国家电网公司输变电工程典型设计 220V~500kV 电能计量装置分册》的原则是一致的，但各有侧重。

110~500kV 变电站二次系统的建设可采用常规的体系结构，信息交换遵循 IEC 60870—5 系列标准；有条件时也可采用符合 DL/T 860 (IEC 61850) 标准的体系结构。

由于变电站二次系统的技术发展日新月异，尤其是 DL/T 860 (IEC 61850)《变电站通信网络和系统系列标准》的逐步实施，以及 500kV 无人值

班变电站和数字化变电站技术的逐步成熟，将使变电站计算机监控系统、继电保护系统以及其他一、二次智能设备之间的信息交换和连接方式更加先进，其二次系统典型设计中的技术原则、组屏（柜）方案和设备技术条件也会有相应变化。这些新技术也是变电站二次系统的发展方向，条件具备时将逐步纳入二次系统典型设计的滚动修订中。

5.2 适用范围

330kV 变电站二次系统典型设计文件适用于公司系统 330kV 变电工程中可行性研究、初步设计、设备招标采购等。

本典型设计 330kV 变电站 330kV 采用一个半断路器和双母线两种电气主接线方案，110kV 采用双母线电气主接线，其他接线形式作为特殊方案另行考虑。

5.3 典型设计的应用

变电站二次系统典型设计中二次系统设计的主要技术原则、设备组屏

(柜) 方案、典型应用案例的图纸和设备材料清单均是按照初步设计深度要求进行的设计, 二次系统主要设备技术条件书是按照对设备的技术条件要求进行编制的。

变电站二次系统典型设计可用于实际工程的可行性研究、初步设计及设备招标采购阶段。

(1) 在可行性研究阶段: 使用中要注意处理和协调与工程前期接入系统设计的关系, 系统二次的设计和资源配置要优先按照典型型设计考虑。

(2) 在初步设计阶段: 典型设计的使用者可根据实际工程适用条件、前期工作确定的原则, 从典型设计中选择适合的内容及方案作为变电站系统及电气二次初步设计。

(3) 在设备招标采购阶段: 使用中可根据选定的设备种类所对应的典型设计中二次系统设备技术条件书, 编制相应的设备招标文件, 用于设备的招标采购。

附录 2 常用标准

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

附录 3 常用标准

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

附录 4 常用标准

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

本标准参照下列标准编制:
GB 50063-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50064-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50065-2007 继电保护及二次回路设计技术规程
GB 50066-2007 继电保护及二次回路设计技术规程

第二篇

二次系统主要设计技术原则

第6章 系统继电保护技术原则

6.1 线路保护

6.1.1 330kV 线路保护

6.1.1.1 配置原则

(1) 每回 330kV 线路应按近后备原则配置双套完整的、独立的能反映各种类型故障、具有选相功能的全线速动保护。每套保护均具有完整的后备保护。

(2) 每回 330kV 线路应配置双套远方跳闸保护。远方跳闸保护宜采用一取一经就地判别方式。每套远方跳闸保护装置应与线路主保护一起组屏(柜)。断路器失灵保护、过电压保护和不设独立电抗器断路器的 330kV 高压并联电抗器及串补有关保护动作均应启动远跳。

(3) 根据系统工频过电压的要求,对可能产生过电压的 330kV 线路应配置双套过电压保护。过电压保护均使用远跳保护装置中的过电压功能,过电压保护启动远跳可选择不经断路器开、闭状态控制。

(4) 线路主保护、后备保护均应启动断路器失灵保护。

(5) 对重负荷、长距离的联络线,保护配置宜考虑振荡、长线路充电电容效应、高压并联电抗器电磁暂态特性等因素的影响;对 50km 以下的短线路,宜随线路架设 2 根 OPGW 光缆,配置双套光纤分相电流差动保护,有条件时,保护通道可采用专用光纤芯。

(6) 对同杆并架双回线路,当有光纤通道,为有选择性切除跨线故障,应优先选用双套光纤分相电流差动保护作主保护。如本线没有光纤通道或没有迂回的光纤通道时,应使用传输分相通道命令的高频距离保护。

(7) 对装有串联补偿电容的线路,当有光纤通道时,应优先选用双套光纤分相电流差动保护作主保护。如本线不具备光纤通道必须使用载波通道时,串补站应选择使用串补型阻波器。

(8) 对电缆、架空混合出线,每回线路宜配置两套光纤分相电流差动保护作为主保护,同时应配有包含过负荷报警功能的完整的后备保护。

(9) 双重化配置的线路主保护、后备保护、过电压保护、远方跳闸保护的交流电压回路、电流回路、直流电源、开关量输入、跳闸回路、启动远跳和远方信号传输通道均应彼此完全独立没有电气联系。

(10) 双重化配置的线路保护每套保护只作用于断路器的两组跳闸线圈。

6.1.1.2 技术要求

(1) 在空载、轻载、满载等各种工况下,在线路保护范围内发生金属性和非金属性(不大于 150Ω)的各种故障时,线路保护应能正确动作。系统无故障、外部故障、故障转换、功率突然倒向以及系统操作等情况下保护不应误动。

(2) 要求线路主保护整组动作时间:近端故障不大于 20ms,远端故障不大于 30ms(不包括通道时间)。

(3) 线路保护装置需考虑线路分布电容、高压并联电抗器、主变压器(励磁涌流)等所产生的暂态及稳态过程的谐波分量和直流分量的影响,有抑制这些分量的措施。

(4) 每一套线路保护都应自身带有故障录波、测距及事件记录功能,并能提供相应的远方通信和分析软件。

(5) 每一套线路保护装置都应能适用于弱电源情况。

(6) 手动合闸或重合于故障线路上时,保护应能可靠瞬时三相跳闸。手动合闸或重合于无故障线路时应可靠不动作。

(7) 本线全相或非全相振荡时保护装置不应误动作;本线全相或非全相振荡过程中发生各种类型的不对称故障,保护装置应有选择性动作跳闸,纵联保护仍应快速动作;本线全相振荡过程中发生三相故障,允许以短延时切除故障。

(8) 保护装置应保证出口对称三相短路时可靠动作,同时应保证正方向故障及反方向出口经小电阻故障时动作的正确性。

(9) 保护装置在各种工作环境下(包括就地下放的环境),应能耐受雷击过电压、一次回路操作、开关场故障及其他强电磁干扰作用,不应误动或拒动。

(10) 线路分相电流差动保护允许线路两侧使用不同的TA变比。在TA饱和时,区内故障不应导致电流差动保护拒动作、区外故障不应导致电流差动保护误动作。线路分相电流差动保护应有电容电流补偿功能。

(11) 对于不同类型的一次主接线方式,线路保护均采用线路电压互感器的电压输入。

(12) 保护装置在电压二次回路断线(包括三相断线)或短路时应闭锁有可能误动的保护,并发出告警信号;保护装置在电流二次回路断线时应发出告警信号,并可选择允许保护跳闸。

(13) 保护装置应具有对时功能,推荐采用以太网或RS-485串行数据通信接口接收时间同步系统发出的IRIG-B(DC)时码作为对时信号源。保护应具备通信管理功能,与计算机监控系统和保护及故障信息管理子站系统通信,通信規約采用DL/T 667—1999(idt IEC 60870—5—103)或DL/T 860(IEC 61850),接口采用以太网或RS-485串口。

(14) 保护装置宜采用全站后台集中打印方式。为便于调试,保护装置上应设置打印机接口。

(15) 线路两侧保护选型应一致,保护的软件版本应完全一致。

6.1.2 110kV 线路保护

6.1.2.1 配置原则

(1) 110kV线路每回路均装设一套微机型能反应相间短路和接地短路的保护作为主保护。对于110kV双侧电源线路,装设一套微机型全线路速动保护。如具有光纤通道,配置光纤电流差动保护;如只有载波通道,配置高频距离保护。对于110kV单侧电源线路,装设一套微机型阶段式相间和接地距离保护,并辅之以阶段式零序电流保护。

(2) 按线路断路器配置三相自动重合闸装置。

(3) 对双母线接线,线路保护接用母线TV,配置电压切换箱选择母线电压。

(4) 按线路断路器配置一套三相操作箱装置。

6.1.2.2 技术要求

(1) 110kV线路的后备保护采用远后备方式。对于超长线路,后备保护没有灵敏度的线路,宜配置一套近后备保护。

(2) 手动合闸或自动重合闸于故障线路上时,应可靠瞬时跳闸;手动合闸或自动重合闸于无故障线路时应可靠不动作。

(3) 当系统在全相和非全相运行时发生振荡,且第一个振荡周期大于500ms时,应可靠闭锁保护装置。如果这时本线路发生故障,可以允许以短延时有选择地切除故障。

(4) 整组保护I段时间近端故障应不大于20ms。

(5) 保护装置返回时间(从故障切除到装置跳闸出口元件返回)不大于30ms。

(6) 每套保护装置应提供反向启动元件或故障检出元件动作的输出接点。

(7) 重合闸应只实现一次重合闸,在任何情况下不应发生多次重合闸。

(8) 重合闸由110kV线路保护跳闸接点来启动,重合闸装置应能把启动脉冲自保持。

(9) 重合闸装置中应能实现下列重合闸方式:

1) 三相重合闸方式。不论发生何种故障,断路器皆进行三相跳闸,三相重合闸。

2) 重合闸停用方式。任何故障皆由保护装置直接进行三相跳闸,不进行重合闸。