



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

国家电网公司输变电工程通用设计

400V电能计量装置分册

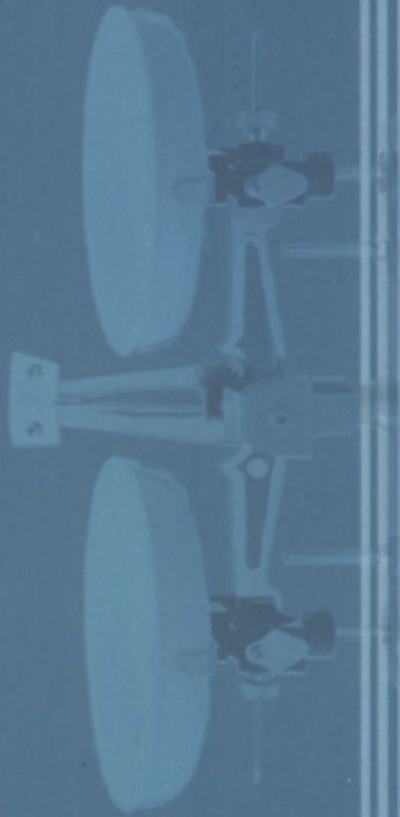
400V电能计量装置分册



● 国家电网公司 组编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

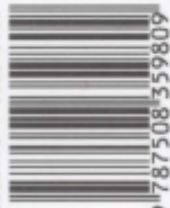


STANDARD

国家电网公司输变电工程通用设计

- | | |
|----------------|----------------------|
| 750kV 电能计量装置分册 | 66kV 电能计量装置分册 |
| 500kV 电能计量装置分册 | 35kV 电能计量装置分册 |
| 330kV 电能计量装置分册 | 10kV 电能计量装置分册 |
| 220kV 电能计量装置分册 | 400V 电能计量装置分册 |
| 110kV 电能计量装置分册 | 220V 电能计量装置分册 |

ISBN 978-7-5083-5980-9



9 787508 359809 >

定价：50.00 元

销售分类建议：电力工程 / 供用电

国家电网公司输变电工程通用设计

400V电能计量装置分册

国家电网公司 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

电能计量装置通用设计按照“模块化”设计的思想,提出了750kV、500kV、330kV、220kV、110kV、66kV、35kV、10kV、400V、220V共10个电压等级的电能计量装置典型设计方案,并按电压等级出版了10个分册。电能计量装置通用设计是国家电网公司输变电工程通用设计体系的重要组成部分,主要涉及电能计量装置的接线方式、主要设备配置、二次回路设计等内容。

本书为《国家电网公司输变电工程通用设计400V电能计量装置分册》,共有两篇,分别为总论和400V电能计量装置通用设计。总论包括概述、设计依据、工作过程及总体说明;400V电能计量装置通用设计包括12个典型方案,其中每个典型方案包括使用说明、主要设备材料清单及设计图。

本书可供电力系统设计单位、电力设备制造单位,以及从事电能计量管理、生产运行、安装调试等专业技术人员使用,也可作为大专院校相关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

国家电网公司输变电工程通用设计. 400V电能计量装置分册/国家电网公司编. —北京:中国电力出版社,2007
ISBN 978-7-5083-5980-9

I. 国… II. 国… III. ①输电-电气工程-工程设计-中国②变电所-电气工程-工程设计-中国 IV. TM7 TM63
中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第114427号

国家电网公司输变电工程通用设计 400V电能计量装置分册

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 http://www.cepp.com.cn)

2007年12月第一版

880毫米×1230毫米 横16开本

5印张

北京博图彩色印刷有限公司印刷

2007年12月北京第一次印刷

157千字

各地新华书店经售

印数 0001—3000册

定价: 50.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
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
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

国家电网公司输变电工程通用设计

400V电能计量装置分册

《国家电网公司输变电工程通用设计》编委会

主 编：刘振亚
副主编：祝新民 陆启州 陈进行 郑宝森 陈月明 舒印彪 曹志安
委 员：栾 军 杜至刚 吴玉生 李汝革 王 敏 赵庆波 李庆林 王相勤 秦红三
 李一凡 李向荣 张智刚 李 强 余卫国
顾 问：李彦梦 刘本粹 刘粹廉

《国家电网公司输变电工程通用设计 电能计量装置分册》编委会

主 任：王相勤
副主任：侯清国 孙正运 魏庆海 冯 军 曾德君 杨新法 苏庆社 魏海平 陈海波
委 员：周宗发 胡江溢 贾俊国 胡晓安 刘刚 林弘宇 王子龙 赵 亮 宋 伟 贾世德 许传辉
 王家礼 阴存贞 季 强 陶铁华 钱梅林 刘文彬 刘运龙 王宝军 陈少江 徐先起
 唐屹峰 王 炜 张国强 潘毅群 毛大澎 孙 涛 张怀艳 张毅群 孙 涛 周庆霞

2007年10月

《国家电网公司输变电工程通用设计 电能计量装置分册》编审组

负责单位：营销部

成员单位：华北电网有限公司 黑龙江省电力有限公司 江苏省电力公司 安徽省电力公司

湖南省电力公司 陕西省电力公司 青海省电力公司 华北电力科学研究院

组长：胡江溢 孙正运

副组长：周宗发 宋伟

成员：杜新纲 易忠林

王进

周明涛

宋晓宁

许传辉

兰铁岩

王海林

王思彤

丁恒春

陶轶华

杨晓源

陈德耀

崔正湃

陈少江

刘华

李雷声

薛苏燕

高英南

陈新亮

李小兵

蔡铭

闫性善

高振龙

汪怀明

徐高升

巩学海

肖坚红

郭志华

《国家电网公司输变电工程通用设计 400V 电能计量装置分册》研设组

组长：杨新法

成员：陈少江

陈向群

陈德耀

李雷声

邱仕义



前言

电能计量是电力安全生产和经营管理的重要基础，电能计量的准确、可靠和公平、公正，是保障发、输、供、售、用各方合法权益的前提。国家电网公司按照“集约化运作、集团化设计体系，意在通过推行通用设计，构建科学规范、集约高效的电能计量装置建设和运行维护成本，维护电力市场主体和广大电力用户的合法权益，提高电能计量装置配置水平，降低电能计量装置建设投资和运行维护成本，落实科学发展观，践行“四个服务”宗旨，履行社会责任，促进和谐电力与和谐社会建设公平、公正”计量的有效手段，是落实科学发展观，践行“四个服务”宗旨，履行社会责任，促进和谐电力与和谐社会建设的重要体现。希望通过电能计量装置通用设计的出版和推广应用，进一步提高设计效率和电能计量装置配置水平，推进电能计量标准化管理的稳步提高。

电能计量装置通用设计是在充分调研、深入研究的基础上，坚持“实用性与先进性相结合、普遍性与典型性相结合、统一性与灵活性相结合”的原则，按照“模块化”设计的思想，突出了规范电能计量装置配置、提高电能计量装置整体性能、减少电能计量装置运行故障和计量差错的基本要求，分10个电压等级提出了86个通用设计典型方案，其中，750kV和500kV各有2个，330kV有3个，220kV和110kV各有8个，66kV有5个，35kV有14个，10kV有11个，400V有12个，220V有21个。内容主要涉及电能计量装置的接线方式、主要设备配置、二次回路标准化设计等。电能计量装置通用设计成果是多年来电能计量装置设计、建设和生产运行经验的总结，是电能计量人员集体智慧的结晶。为便于读者使用，电能计量装置通用设计按电压等级分成10个分册出版。

在国家电网公司营销部的统一组织下，华北电力科学研究所有限公司、华北电力科学研究所有限公司、黑龙江省电力有限公司、江苏省电力公司、安徽省电力公司、湖南省电力公司、陕西省电力公司、青海省电力公司分工协作，紧密配合，有关设计单位积极参与，历时9个月，完成了电能计量装置通用设计图集的编制工作。在编审过程中，得到了公司总部有关部门及公司其他网省公司和相关专家的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

电能计量装置通用设计图集中的错误和遗漏在所难免，敬请各位读者批评指正。



目 录

前言

第1篇 总 论

第 1 章 概 述.....	1	第 3 章 工作过程.....	3
1.1 目的和意义.....	1	3.1 研究过程.....	3
1.2 主要原则.....	1	3.2 编制过程.....	3
1.3 工作方式.....	2	第 4 章 总体说明.....	4
第 2 章 设计依据.....	2	4.1 设计文件.....	4
2.1 设计依据性文件.....	2	4.2 设计说明.....	4
2.2 设计依据标准、规程、规范.....	2	4.3 典型方案.....	6
2.3 主要设备技术标准.....	3	4.4 概预算编制原则.....	7



第2篇 400V电能计量装置通用设计

第 5 章 典型方案一 (GDJ040G-01).....	10	第 6 章 典型方案二 (GDJ040G-02).....	15
5.1 使用说明.....	10	6.1 使用说明.....	15
5.2 主要设备材料清册.....	10	6.2 主要设备材料清册.....	15
5.3 设计图.....	11	6.3 设计图.....	15

第 7 章 典型方案三 (GDJ040G - 03)	19	第 12 章 典型方案八 (GDJ040X - 01)	45
7.1 使用说明	19	12.1 使用说明	45
7.2 主要设备材料清册	19	12.2 主要设备材料清册	45
7.3 设计图	19	12.3 设计图	45
第 8 章 典型方案四 (GDJ040G - 04)	25	第 13 章 典型方案九 (GDJ040X - 02)	51
8.1 使用说明	25	13.1 使用说明	51
8.2 主要设备材料清册	25	13.2 主要设备材料清册	51
8.3 设计图	25	13.3 设计图	51
第 9 章 典型方案五 (GDJ040G - 05)	31	第 14 章 典型方案十 (GDJ040X - 03)	56
9.1 使用说明	31	14.1 使用说明	56
9.2 主要设备材料清册	31	14.2 主要设备材料清册	56
9.3 设计图	31	14.3 设计图	56
第 10 章 典型方案六 (GDJ040G - 06)	36	第 15 章 典型方案十一 (GDJ040Q - 01)	60
10.1 使用说明	36	15.1 使用说明	60
10.2 主要设备材料清册	36	15.2 主要设备材料清册	60
10.3 设计图	36	15.3 设计图	60
第 11 章 典型方案七 (GDJ040G - 07)	40	第 16 章 典型方案十二 (GDJ040Q - 02)	65
11.1 使用说明	40	16.1 使用说明	65
11.2 主要设备材料清册	40	16.2 主要设备材料清册	65
11.3 设计图	40	16.3 设计图	65



第1篇 总论

第1章 概述

1.1 目的和意义

为全面落实《国家电网公司“十一五”电网发展规划及2020年远景目标》，推进电网发展方式和公司发展方式的根本转变，国家电网公司明确提出“以典型设计为导向，促进技术进步，提高集约化管理水平；各级电网工程建设要统一技术标准，推广应用典型优化设计，节省投资、提高效益”，并开展了500kV及以下输变电工程通用设计工作。

电能计量装置是电网的重要组成部分，担负着电能资源分配量化的重任，其准确与否直接关系到广大电力客户的切身利益和国家电网公司的权益，影响着公司系统的优质服务水平，维系着国家电网公司的社会履责形象。

2006年8月，在充分论证的基础上，国家电网公司启动了220V~750kV电能计量装置典型设计研究工作。作为国家电网公司输变电工程通用设计的重要组成部分，电能计量装置通用设计的目的和意义是：

通过标准化设计方法和理念，统一建设标准和设备规范，减少设备型式，方便集中规模招标和运行维护，降低电能计量装置建设和运行成本，加快设计、审查和批复进度，提高工作效率，发挥规模优势，实施精细化管理，为建设安全可靠、技术先进、标准统一、经济高效的国家电网奠定坚实的基础，不断提高“四个服务”水平，提升履行社会职责的能力，树立国家电网公司良好的社会形象。

开展电能计量装置通用设计是坚持科学发展观，推进两个根本转变，建设

“一强三优”现代公司的内在要求。应用通用设计成果，可以进一步规范公司系统电能计量管理，实现电能计量资源的优化配置，建立适应于三级电力市场体系的电能计量技术体系。

开展电能计量装置通用设计是实施集团化运作、集约化发展、精细化管理和标准化建设的有效手段。应用通用设计成果，不仅有利于提高工作质量和工作效率，降低建设、运行和维护成本，而且也开展电网规划、成本控制、资金管理、集中规模招标等工作奠定了坚实的基础。

开展电能计量装置通用设计是保证电能计量准确、可靠和公开、公平、公正，维护发、输、供、售、用各方合法权益的技术保障。有利于宣传国家电网品牌，树立良好的企业形象，促进企业、行业和社会的和谐发展。

1.2 主要原则

坚持适应电网和公司发展的原则。通用设计要服从于建设“一强三优”现代公司的战略发展目标，适应“集团化运作、集约化发展、精细化管理和标准化建设”的要求，为建设“一强三优”的国家电网打下坚实基础。

坚持效益与节约相结合的原则。通用设计要兼顾技术性和经济性，既要保证电能计量装置准确可靠，注重推广应用通用设计的安全效益、社会效益；又要注重经济效益，节约投资成本，便于集中招标采购，防止过分追求高配置。

坚持实用性 with 先进性相结合的原则。典型设计要采用成熟的技术和可靠的

设备,确保设计方案的实用性;同时又要推广应用电能计量新技术,鼓励设计创新,确保设计方案的前瞻性,促进电能计量技术发展。

坚持普遍性与典型性相结合的原则。通用设计既要综合考虑不同地区的实际情况,面对不同规模、不同形式、不同外部条件等,在公司系统中具有广泛的适用性;又要保证方案具有一定的代表性和典型性,能够指导公司系统电能计量装置的设计和建

立。坚持统一性与灵活性相结合的原则。典型设计既要保证设计标准统一,生产标准统一,又要保证模块划分合理,接口灵活,组合方案多样,增减方便,便于使用。

电能计量装置通用设计是标准化建设的重要内容,更是国家电网公司落实科学发展观、实现两个根本转变的具体举措,必将把我国电能计量装置的规范化设计和标准化应用提高到一个崭新的水平。

1.3 工作方式

电能计量装置通用设计的工作方式是统一组织、分工负责、充分调研、分类研究、集中评定、滚动修订。

统一组织:由国家电网公司统一组织,统一协调进度安排,统一推广应用

和滚动修订。

分工负责:“电能计量装置通用设计”项目由7个子项目组成,分别由华北电网有限公司、陕西省电力公司、黑龙江省电力有限公司、青海省电力公司、安徽省电力公司、湖南省电力公司、江苏省电力公司、华北电力科学研究院有限责任公司等单位具体承担,公司系统其他单位共同参与。

充分调研:结合公司系统电能计量装置的实际状况和管理需求,采取实地考察、调研函、座谈会等方式,有效组织开展调研工作,集中处理调研意见,统一讨论确定电能计量装置典型设计的内容。

分类研究:按照统一确定的研究和设计大纲,子项目组齐头并进开展工作,科研、设计、应用环环相扣;国家电网公司加强中间成果审查,跟踪协调,确保工作质量。

集中评定:在不同阶段分别召开专题研讨会和评审会,归纳整理不同地区和专家的合理化建议,保证研究成果的代表性和设计水平的先进性;统一编制项目研究报告和设计图集,保证最终成果在公司系统内具有广泛的覆盖性和普遍的适用性。

滚动修订:建立滚动修订机制,不断更新、补充和完善电能计量装置通用设计。

第2章 设计依据

2.1 设计依据性文件

220V~750kV 电能计量装置典型设计研究报告

关于印发《国家电网公司电能计量装置典型设计研究项目研究大纲》的通知(营销计量[2006]35号)

关于印发《国家电网公司输变电工程典型设计 220V~750kV 电能计量装置分册设计大纲》的通知(营销计量[2007]14号)

2.2 设计依据标准、规程、规范

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP代码)

GB 7251.1—2005 低压成套开关设备和控制设备 第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备

GB 7251.3—2006 低压成套开关设备和控制设备 第三部分:对非专业人员可进入现场的低压成套开关设备和控制设备—配电板的特殊要求

GB/T 7267—2003 电力系统二次回路控制、计量屏及柜基本尺寸系列

GB/T 16934—1997 电能计量柜

GB 50054—1995 低压供配电设计规范

GB 50096—2003 住宅设计规范

GB 50171—1992 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范

GB 50303—2002 建筑电气工程施工质量验收规范

DL/T 448—2000 电能计量装置技术管理规程

DL/T 599—2005 城市中低压电网改造技术导则

DL/T 621—1997 交流电气装置的接地

DL/T 825—2002 电能计量装置安装接线规则
 DL/T 5131—2001 农村电网建设与改造技术导则
 DL/T 5137—2001 电测量及电能计量装置设计技术规程
 DL/T 5202—2004 电能计量系统设计技术规程
 JB/T 5777.2—2002 电力系统二次回路控制及计量屏(柜、台)通用技术规范

2.3 主要设备技术标准

IEC 62053—22—2003 0.2S和0.5S级静止式交流有功电能表特殊要求
 GB 1208—1997 电流互感器
 GB/T 17215—2002 1和2级静止式交流有功电能表

GB/T 15283—1994 0.5、1和2级交流有功电度表
 GB/T 17882—19992 2级和3级静止式交流无功电度表
 GB/T 18460.3—2001 IC卡预付售电系统 第3部分: 预付费电度表
 DL/T 533 无线电能负荷控制双向终端技术条件
 DL/T 537—2002 高压/低压预装箱式变电站选用导则
 DL/T 614—1997 多功能电能表
 DL/T 645—1997 多功能电能表通信规约
 DL/T 725—2000 电力用直流互感器订货技术条件
 DL/T 866—2004 电流互感器和电压互感器选择及计算导则
 Q/GDW 129—2005 电力负荷管理系统功能规范和通用技术条件
 Q/GDW 130—2005 电力负荷管理系统数据传输规约

第3章 工作过程

3.1 研究过程

2006年6月,国家电网公司科技部组织召开“电能计量装置典型设计”科技项目立项审查会。

2006年8月,国家电网公司营销部组织召开项目启动会,确立了设计研究工作大纲,并下发《关于做好电能计量装置典型设计调研工作的通知》(营销计量[2006]32号),在公司系统内进行调研,项目承担单位编写调研报告。

2006年9月,国家电网公司营销部召开项目工作会议,讨论确定了设计研究大纲和子项目的研究重点。随后,项目参加单位根据研究大纲,撰写子项目研究报告并组织审查、修改完善。2006年12月初,完成各个子项目研究报告。

2006年12月,国家电网公司营销部召开项目工作会议,组织编写《220V~750kV电能计量装置典型设计研究报告》的初稿,项目承担单位在初稿基础上编写研究报告审查稿。

2007年1月,国家电网公司营销部组织召开《220V~750kV电能计量装置典型设计研究报告》审查会,项目参加单位依据审查意见,修改、编写研究报告征求意见稿。

2007年2月,国家电网公司营销部就《220V~750kV电能计量装置典型设计

研究报告》发函向总部有关部门征求意见。根据回复意见,项目单位补充完善研究报告,完成《220V~750kV电能计量装置典型设计研究报告》编撰工作。

2007年4月,《220V~750kV电能计量装置典型设计研究报告》顺利通过国家电网公司科技部组织的中间成果评审,设计研究阶段工作告一段落。

3.2 编制过程

设计研究阶段,项目参加单位根据研究成果,积极开展通用设计编制工作。

2007年4月,国家电网公司营销部召开220V~750kV电能计量装置通用设计启动会,确立了《国家电网公司输变电工程通用设计电能计量装置分册设计大纲》,设计编制工作全面展开。随后项目单位细化并完善已编制的设计,设计初步成形。

2007年6月,项目组集中审查了电能计量装置典型方案的设计,项目单位依据审查意见,修订设计。电力系统设计领域有关专家对设计逐一进行校核,最终完成设计的编制工作。

2007年8月,电能计量装置典型设计研究项目顺利通过国家电网公司科技部组织的专家验收。根据公司输变电工程通用设计的统一要求,《国家电网公司输变电工程通用设计电能计量装置分册》共有以下10个分册:

750kV 电能计量装置分册;
500kV 电能计量装置分册;
330kV 电能计量装置分册;
220kV 电能计量装置分册;
110kV 电能计量装置分册;

66kV 电能计量装置分册;
35kV 电能计量装置分册;
10kV 电能计量装置分册;
400V 电能计量装置分册;
220V 电能计量装置分册。

第4章 总体说明

4.1 设计文件

400V 电能计量装置典型方案的设计文件包括使用说明、主要设备材料清单和设计图。具体工程应根据实际需要选择地使用推荐方案,可适当调整。

4.2 设计说明

4.2.1 电能计量点设置原则

变压器容量 630kVA 级以下的专用变压器供电客户, 100kVA 及以下的公用变压器供电客户, 安装 400V 电能计量装置。

400V 电能计量点与供电方式、进线方式、配电设备、电价等多种因素有关, 应结合供电营销管理要求, 因地制宜的设置, 遵循以下基本原则:

- (1) 一般设在供电设施产权分界处, 如果产权分界处不具备安装条件或为了方便管理, 可调整在其他合适位置。
- (2) 符合供电营销管理要求。如在总计量和分类计量中, 对高价和高电量的用电负荷不设计量表计, 而用总计量减其他分类计量得到。
- (3) 满足易于电能计量装置封闭的要求。如在分类计量中, 各个分类计量点一般设在分计量柜或配电柜上, 各个分类计量点都要做好封闭措施。
- (4) 力求做到经济合理。在满足国家电价政策的前提下, 计量分类及总计量点的选择应尽量有利于节省工程造价。
- (5) 结合供电方案和用户配电装置设计统筹考虑。当客户建有低压配电室, 在供电方案设计阶段, 将计量点的选择与电能计量装置的设计有机地结合起来。

4.2.2 电能计量装置的接线方式

电能计量装置接线方式与电力系统中性点接地方式有关。中性点接地方式

可分为中性点绝缘系统和中性点非绝缘系统。
中性点非绝缘系统, 分中性点直接接地(有效接地)和经补偿设备接地。当三相系统不平衡时, 中性点会流过不平衡电流, 若采用三相三线计量方式, 会产生线路附加误差。

因此, 对电能计量系统装置而言, 接地方式以中性点绝缘系统和中性点非绝缘系统划分。接入中性点非绝缘系统的电能计量装置应采用三相四线电能表, 接入中性点绝缘系统的电能计量装置宜采用三相三线电能表。我国 400V 低压配电是中性点非绝缘系统, 其电能计量装置应采用三相四线电能表。

4.2.3 电能计量装置配置原则

4.2.3.1 电流互感器

- (1) 当负荷电流大于 60A 时, 须经电流互感器接入。
- (2) 电流互感器的准确度应不低于 0.5S 级。
- (3) 电流互感器的额定二次负荷应为实际二次负荷的 2 倍左右。
- (4) 电流互感器的动热稳定应满足所在电力系统短路电流的要求。
- (5) 正常运行实际负荷电流, 应达到额定一次电流的 2/3 左右, 至少不能小于 20%。按变压器容量选择电流互感器一次电流可参见表 4-1。

表 4-1 变压器容量与电流互感器一次电流

变压器容量 (kVA)	50	80	100	125	160	200
TA 一次电流 (A)	75	150	150	200	250	300
变压器容量 (kVA)	250	315	400	500	630	
TA 一次电流 (A)	400	500	600	750	1000	

4.2.3.2 电能表

- (1) 按电能计量类别确定, III 类电能计量装置, 有功电能表准确等级 1.0

级, 无功电能表准确等级 2.0 级; IV 类电能计量, 有功电能表准确等级 2.0 级, 无功电能表准确等级 3.0 级。

(2) 电能表应满足过载运行及轻负载下减少误差的要求, 应选用过载 4 倍及以上的宽负荷量程电能表。经电流互感器接入的电能表, 基本电流不应超过电流互感器额定二次电流的 30%, 最大电流为电流互感器额定二次电流的 120%, 即电流规格为 1.5 (6) A; 直接接入式电能表的基本电流应为正常负荷电流的 30% 左右。

(3) 根据功能需要采用电子式多功能电能表或预付费电能表。采用感应式电能表时, 变压器容量 100kVA 及以上的客户, 须配置无功电能表。

4.2.3.3 二次回路

(1) 二次电流回路负载不准超出允许范围, 不准接入与电能计量无关的设备。
 (2) 400V 的电能计量装置, 采用三相四线电能表, 3 台电流互感器的二次绕组与电能表之间采用六线连接。

(3) 为减少雷击损坏电能计量装置事故, 电流互感器的二次侧不接地。
 (4) 二次电流回路连接导线截面按电流互感器实际二次负荷计算确定, 但不应小于 4mm², 电压回路连接导线的截面积应按允许的电压降计算确定, 但不应小于 2.5mm², 二次回路导线采用单芯铜导线, 多雷区应采用屏蔽线。

4.2.3.4 电能信息采集与监控终端

(1) 采用电能信息采集与监控终端, 实时采集电能信息, 并通过无线专用通道或公用通道上传数据。
 (2) 预付费方式采用电能信息与监控终端或预付费电能表实现。

4.2.3.5 计量柜 (箱)

(1) 装在室外的计量箱, 必须满足地区环境温度条件, 防雨、防晒、防雷击、防电磁干扰。
 (2) 柜 (箱) 应防锈并牢固可靠; 柜 (箱) 体设观察窗、通风孔、吊装环、接地螺栓; 柜 (箱) 体分电能表室、互感器室与用电管理终端室, 并分别封闭; 互感器安装位置合理, 便于定期检验或轮换; 预购电开关安装位置合理, 并进行封闭; 柜 (箱) 体背面的检修门应有封闭措施。
 (3) 预留安装天线位置, 室内的计量装置可安装在标准低压配电箱上, 但做好封闭措施。
 (4) 相间及相对地不少于 20mm; 电能表底部距地不小于 600mm; 电能表

之间的水平距离不小于 50~80mm; 电能表与试验接线盒之间的垂直距离不小于 40mm; 试验接线盒与周围壳体结构件之间的间距不小于 40mm。

(5) 电能计量柜、箱的防护等级, 室内的不低于 IP20, 室外不低于 IP54, 对于特殊环境 (如易燃易爆场所), 其防护措施及电气设备的应选择应满足 GB 50058—1992《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的要求。

(6) 柜 (箱) 板面应有提示用语的设置位置。

4.2.3.6 低压进出线断路器

(1) 是否设置进出线断路器, 应根据功能需要 (如预购电、维护检修等) 确定。

(2) 断路器的额定电流应满足正常运行负荷的需要, 低压总断路器按变压器容量选择, 参见表 4-2。

当计量装置安装在室外时, 由于封闭箱内的温度较室外温度要高 10~15℃, 因此断路器容量应乘折减系数。具体修正方法参见《全国民用建筑工程设计技术措施/电气》。

表 4-2 按变压器容量选择低压总断路器对照表

断路器	变压器容量 (kVA)			
	50	80	100	125
壳架电流 (A)	100	160	225	225
脱扣器电流 (A)	80	125	160	200
变压器容量 (kVA)	250	315	400	500
壳架电流 (A)	630	630	1000	1250
脱扣器电流 (A)	400	500	630	800
壳架电流 (A)	1000	1250	2000	2000
脱扣器电流 (A)	800	1000	1000	1000

(3) 断路器的额定短路开断电流应满足系统短路电流的要求, 100~630kVA 变压器低压侧短路电流参考值参见表 4-3。

表 4-3 100~630kVA 变压器低压侧短路电流参考值对照表

变压器容量 (kVA)	100	160	200	250
三相短路电流 (kA)	3.5	6	7	8.6
变压器容量 (kVA)	315	400	500	630
三相短路电流 (kA)	10.6	13.3	16.6	21

注: 上级电网的短路功率为 500MVA, 变压器的阻抗电压为 4%。

(4) 断路器的选择性要满足上、下级配合的要求, 配电系统的第一、

二级之间保护电器具有选择性，变压器低压侧总断路器与配出回路断路器应具有选择性。

1) 当上级电器是选择性保护电器，而下级是非选择保护电器时，满足以下两式

$$I_1(I_2) \geq 1.3I_2(I_3) \quad (4-1)$$

式中 $I_1(I_2)$ ——上级保护电器短时脱扣器整定电流；

$I_2(I_3)$ ——下级保护电器瞬时脱扣器整定电流。

$$I_1(I_3) \geq 1.2I_2(I_{al}) \quad (4-2)$$

式中 $I_1(I_3)$ ——上级保护电器瞬时脱扣器整定电流；

$I_2(I_{al})$ ——下级保护电器出线端单相短路电流。

2) 当上下级电器都是非选择性保护电器时

$$I_1(I_3) \geq 1.4I_2(I_3) \quad (4-3)$$

式中 $I_1(I_3)$ ——上级保护电器瞬时脱扣器整定电流；

$I_2(I_3)$ ——下级保护电器瞬时脱扣器整定电流。

4.2.3.7 电缆与母线

(1) 当变压器位于室外和配电装置位于室内时，变压器的低压出线一般采用电缆连接；当变压器与低压配电装置都在室内，若变压器容量 $< 400\text{kVA}$ 时，变压器的低压出线采用电缆连接；若变压器容量 $\geq 400\text{kVA}$ 时，变压器低压出线的连接宜采用母线槽。

(2) 母线槽应满足额定负荷正常运行的需要，母线槽的额定电流见表 4-4。

表 4-4 母线槽的额定电流选择对照表

变压器容量 (kVA)	400	500	630
母线槽 (A)	800	1000	1250

(3) 母线槽防护等级在 IP41 以上，并有专用封闭措施。

(4) 电缆与母线的动热稳定满足系统短路电流的要求。

(5) 电缆与母线的连接导体及接头满足相关验收规范的要求。

4.2.3.8 控制回路

(1) 设置小型低压断路器用于控制回路，额定电流一般为 $1 \sim 6\text{A}$ 。

(2) 按钮及指示灯符合设计规定。

(3) 在需要的部位设置照明回路。

(4) 在需要的部位设置排风扇，以改善运行条件。

4.2.3.9 过电压和接地保护装置

(1) 在低压进线侧应设置低压氧化锌避雷器。

(2) 电能计量装置的弱电部分可根据实际情况在信号接口等位置安装电涌保护器。

(3) 根据配电系统的接地型式，如 TT、TN-C-S、TN-S 等作相应的接地保护。

4.3 典型方案

4.3.1 适用范围

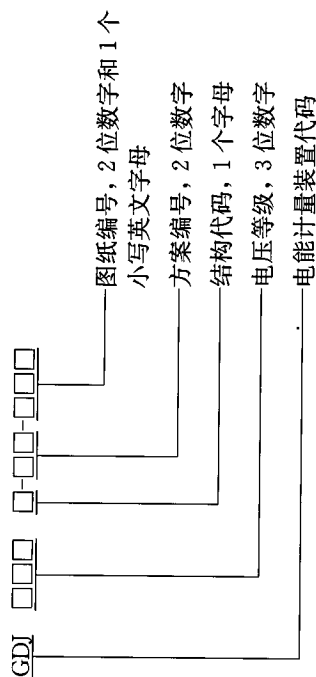
适用于 400V 电压等级新建、改建、扩建配电工程贸易结算和考核使用的电能计量装置设计，适用于编制电能计量装置改造规划；可作为电能计量装置建设工程可行性研究、初步设计、电力工程建设过程中电能计量装置全过程技术管理的重要依据。

4.3.2 设计范围

电能计量装置一次接线示意图，二次回路原理图、电能计量柜（箱）结构简图，预付费及电能信息采集与监控终端的控制原理图，以及辅助设备布置图的设计等。

4.3.3 编号规则

电能计量装置典型方案及图纸的编号规则如下：



注：电压等级如 500，代表 500kV；040 代表 400V。

电能计量屏、柜、箱结构代码分别为 P, G, X；箱式变电站结构代码为 Q。方案编号如 01, 11。

图纸编号如 01, 11, 01a。

4.3.4 典型方案

为了使典型设计方案条理清晰,采用模块化设计原则,根据400V电能计量装置的特点,划分6个模块分别为:供电方式、计量柜(箱)结构、计量点设置方式、安装位置、预付费、电能信息采集与监控终端模块。通过模块的拼接组合构成了12个典型方案,见表4-5。

4.4 概预算编制原则

- (1) 按照电能计量设计图进行概预算编制。
- (2) 设备材料的计价按当地的安装工程基价计算,并考虑当时或不同地方的调价系数进行计价。
- (3) 安装、检测调试费的计价按当地建筑安装工程定额标准进行计价。
- (4) 设计方案的概预算应注意如下几个方面:

1) 电能计量装置主要的设备材料费,除电能表、计量用电流互感器、断路器、电能信息采集与监控终端、试验接线盒、防窃电锁具、导线等,还应计及专用计量柜(箱)体的制造费用。

2) 总计量加分计量模式时,如果分计量不在计量柜(箱)内,而在其他配电装置的柜(箱)内,则仅增加分计量的电能表与互感器和接线盒、计量封签的费用。

3) 计量柜(箱)含配电出线(配电柜)时,还应包含出线配电装置的主要设备、元件费用。

(5) 安装费用应注意如下几个方面:

1) 专用计量箱(柜)的安装费含箱(柜)本体安装及电能表、互感器、电能采集和监控终端的检查接线等费用。

2) 箱式变电站计量装置安装费仅计电能表、互感器、电能信息采集与监控终端的安装、检查等费用。

3) 电能信息采集与监控终端的通信介质费用,根据实际选用的通信介质确定。

(6) 检测与调试费计算:在概预算中主要计算有关的电能表、互感器、电能信息采集和监控终端的检测与调试费用等。

表4-5 400V电能计量装置典型设计方案

序号	方案编号	适用范围	方案说明	
			模块名称	模块说明
1	GDJ040G-01	变压器容量100~630kVA高供低计客户	供电方式	单电源供电
			计量点设置方式	总计量
			计量柜(箱)结构	计量柜、装有进线断路器
			安装位置	户内
			预付费	由电能信息采集与监控终端实现预付费管理,具有报警跳闸功能
			电能信息采集与监控终端	实时采集用户电量信息并实现远方监控
2	GDJ040G-02	变压器容量100~630kVA高供低计客户	供电方式	单电源供电
			计量点设置方式	总计量
			计量柜(箱)结构	计量柜、装有进线断路器
			安装位置	户内
			电能信息采集与监控	实时采集用户电量信息并实现远方监测

序号	方案编号	适用范围	方案说明	
			模块名称	模块说明
3	GDJ040G-03	变压器容量 100 ~ 630kVA 高供低计客户	供电方式	单电源供电
			计量点设置方式	总计量、分计量
			计量柜(箱)结构	计量柜、装有进线断路器
			安装位置	户内
			预付费	由电能信息采集与监控终端实现预付费管理,具有报警跳闸功能
			电能信息采集与监控终端	实时采集用户电量信息并实现远方监控
			供电方式	双电源供电
4	GDJ040G-04	变压器容量 100 ~ 630kVA 高供低计客户	计量点设置方式	双套总计量、分计量
			计量柜(箱)结构	计量柜、装有进线断路器
			安装位置	户内
			预付费	通过电能信息采集与监控终端实现预付费管理,具有报警跳闸功能
			电能信息采集与监控终端	实时采集用户电量信息并实现远方监控
			供电方式	单电源供电
			计量点设置方式	总计量
5	GDJ040G-05	变压器容量 100 ~ 200kVA 高供低计客户	计量柜(箱)结构	配电柜、装有进线断路器,出线装有隔离开关及断路器
			安装位置	户内
			预付费	通过电能信息采集与监控终端实现预付费管理,具有报警跳闸功能
			电能信息采集与监控	实时采集用户电量信息并实现远方监控
			供电方式	单电源供电
			计量点设置方式	总计量
			计量柜(箱)结构	配电柜、出线装有隔离开关及断路器
6	GDJ040G-06	变压器容量 100 ~ 200kVA 的高供低计客户	安装位置	户内
			电能信息采集与监控终端	实时采集用户电量信息并实现远方监测
			供电方式	单电源供电
			计量点设置方式	总计量
			计量柜(箱)结构	配电柜、出线装有隔离开关及断路器
			安装位置	户内
			电能信息采集与监控终端	实时采集用户电量信息并实现远方监测
7	GDJ040G-07	变压器容量 100 ~ 200kVA 高供低计客户	供电方式	单电源供电
			计量点设置方式	总计量、分计量
			计量柜(箱)结构	配电柜、装有进线断路器,出线装有隔离开关及断路器
			安装位置	户内
			预付费功能	由电能信息采集与监控终端实现预付费管理,具有报警、跳闸功能
			电能信息采集与监控终端	实时采集用户电量信息并实现远方监控
			电能信息采集与监控终端	实时采集用户电量信息并实现远方监控