

DIANNENG JILIANG ZHUANGZHI

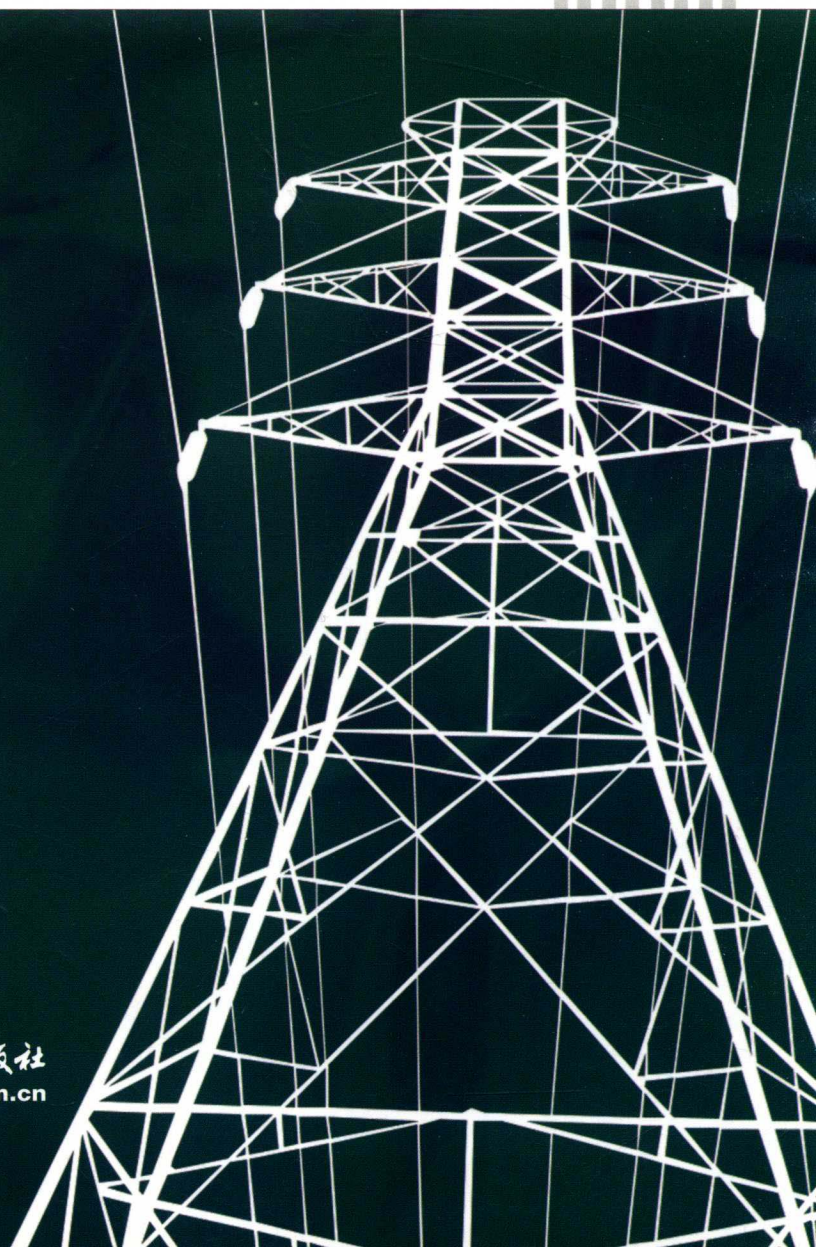
BIAOZHUNHUA PEIZHI DIANXING SHEJI

# 电能计量装置 标准化配置典型设计

姚艳霞 著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn



# 电能计量装置 标准化配置典型设计

姚艳霞 著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

·北京·

## 内 容 提 要

为积极贯彻国网公司建设统一坚强智能电网的战略部署,适应智能电网的发展要求,加快河南智能电网的建设,河南省电力公司开展了智能电能表推广和用电信息采集系统建设工作。在实际工作中,各种场景下智能表、采集终端、电力互感器、二次回路等配置的方式不一,为确保业扩报装及配网建设等工作顺利开展,必须统一建设标准、规范设备配置。本书是作者以统一规格、统一模板、可操作性强等为指导思想撰写的一本较为全面的、系统的电能计量装置标准化配置典型设计方面的专著。

本书概述了开展典型设计的目的和意义、主要原则、方案的总体说明、概预算的编制说明;论述了9种不同场景下的设计范围、适用场合、设计原则、基本配置、接线原则、主要设备配置、方案组成等。

本书可作为电气、信息类专业高年级本科生、研究生的教材,也可作为国网公司入职员工的培训教材,还可供计量、业扩报装、设计等专业的技术人员和管理人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

电能计量装置标准化配置典型设计 / 姚艳霞著. --  
北京:中国水利水电出版社, 2018.12  
ISBN 978-7-5170-7226-3

I. ①电… II. ①姚… III. ①电能计量—装置—设计  
IV. ①TM933.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第274927号

书 名	电能计量装置标准化配置典型设计 DIANNENG JILIANG ZHUANGZHI BIAOZHUNHUA PEIZHI DIANXING SHEJI
作 者	姚艳霞 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、68545874 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	天津嘉恒印务有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 10.75印张 255千字
版 次	2018年12月第1版 2018年12月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	96.00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



# 前 言

## FOREWORD

电能计量工作是建设智能电网的重要基础，智能电能表推广和用电信息采集系统建设对电能计量装置配置的标准化建设提出了更高的要求。2009年以来，为积极贯彻国家电网公司建设统一坚强智能电网的战略部署，适应智能电网的发展趋势，加快河南智能电网的建设，国网河南省电力公司开展了智能电能表推广和用电信息采集系统建设工作。统一建设标准、规范设备配置有利于提高电能计量工作质量和工作效率，降低建设、运行和维护成本，也为开展电网规划、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。

国网河南省电力公司已基本实现了用电客户的全覆盖、全采集，采集应用场景也逐渐增多，为加强各种应用场景下的规范施工与改造工作，确保业扩报装及配网建设等工作顺利开展，规范施工与改造，以统一规格、统一模板、可操作性强等为指导思想，作者撰写了《电能计量装置标准化配置典型设计》（以下简称《典型设计》）。

近年来，随着光伏发电客户的接入，“机井通”的建设，为确保业扩报装及配网建设等工作顺利开展，规范施工与改造工作，设计、施工、验收人员急需《典型设计》。《典型设计》对各种用电场景下的电能计量装置配置提出了标准化设计，在实际工作中，电能计量装置新装及改造均应参照《典型设计》开展设计工作。各单位应将《典型设计》应用于智能电能表推广及用电信息采集系统建设管理全过程，应结合省公司关于采集系统建设技术路线的要求，开展智能电能表推广及采集系统建设工作。

作者从事电能计量工作28年，具有电能计量检定、现场安装、计量管理、采集建设等专业丰富的先进经验。

本书由姚艳霞著。为保证《典型设计》的效度，保持与国家电网公司智能电能表及用电信息采集技术规范的一致性，本书在编写过程中，河南省电力公司组织地市专家对《典型设计》进行梳理和审核。本书得到了国网河南省电

力公司营销部、国网河南省电力公司计量中心、郑州供电公司、焦作供电公司、平顶山供电公司、许昌供电公司、漯河供电公司、商丘供电公司、开封供电公司、安阳供电公司等单位计量专家的支持与审核，他们提出了许多宝贵意见。本书主要参加撰写人员还有轩刚毅、华隽、付煜东、孙洪涛、付永健、孙艳、赵涛、李鹏鸣、侯景全、陈立营、闫利、童新红、刘松、李静、刘海燕、刘爽、李晓、李臻、郭腾举、宋晓旭、刘玲君等。作者一并对以上单位和个人表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中不足之处恳请广大读者批评指正。

作者

2018年11月

# 目 录

# CONTENTS

## 前言

<b>第1章 总论</b> .....	1
<b>第1节 概述</b> .....	1
1.1 目的和意义 .....	1
1.2 主要原则 .....	1
1.3 设计依据 .....	1
<b>第2节 总体说明</b> .....	4
2.1 设计范围 .....	4
2.2 整体方案说明 .....	4
2.3 概、预算编制说明 .....	4
<b>第2章 变电站关口电能计量装置安装配置典型设计</b> .....	7
<b>第1节 设计说明</b> .....	7
1.1 设计范围 .....	7
1.2 适用场合 .....	7
1.3 设计原则 .....	7
1.4 主要设备配置 .....	8
1.5 方案组成 .....	10
<b>第2节 典型方案一：机架式采集终端</b> .....	10
2.1 使用说明 .....	10
2.2 主要设备材料表 .....	11
2.3 设计图 .....	11
<b>第3节 典型方案二：壁挂式采集终端</b> .....	12
3.1 使用说明 .....	12
3.2 主要设备材料表 .....	12
3.3 设计图 .....	12
<b>第4节 模块图纸</b> .....	13
<b>第3章 开闭所电能计量装置安装配置典型设计</b> .....	19
<b>第1节 设计说明</b> .....	19

1.1	设计范围	19
1.2	适用场合	19
1.3	设计原则	19
1.4	主要设备配置	20
1.5	方案组成	21
第2节	典型方案一：壁挂式采集终端	22
2.1	使用说明	22
2.2	主要设备材料表	22
2.3	设计图	22
第3节	典型方案二：机架式采集终端	23
3.1	使用说明	23
3.2	主要设备材料表	23
3.3	设计图	23
第4节	典型方案三：专变采集终端	24
第5节	模块图纸	24
<b>第4章</b>	<b>分布式电源电能计量装置安装配置典型设计</b>	<b>27</b>
第1节	设计说明	27
1.1	设计范围	27
1.2	适用场合	27
1.3	设置原则	27
1.4	主要设备配置	27
1.5	方案组成	29
第2节	典型方案一：380V 接入系统典型设计	29
2.1	使用说明	29
2.2	设计原则	29
2.3	配置及要求	29
第3节	典型方案二：10kV 接入系统典型设计	30
3.1	使用说明	30
3.2	设计原则	30
3.3	配置及要求	32
第4节	表计及终端连接原理图	32
<b>第5章</b>	<b>专变客户电能计量装置安装配置典型设计</b>	<b>35</b>
第1节	设计说明	35
1.1	设计范围	35
1.2	适用场合	35
1.3	设计原则	35
1.4	主要设备配置	38

1.5	方案组成 .....	42
第 2 节	典型方案一：户外杆架式 .....	43
2.1	使用说明 .....	43
2.2	主要设备材料表 .....	43
2.3	设计图 .....	44
第 3 节	典型方案二：户内屏柜式 .....	45
3.1	使用说明 .....	45
3.2	主要设备材料表 .....	45
3.3	设计图 .....	46
第 4 节	典型方案三：箱变式 .....	47
4.1	使用说明 .....	47
4.2	主要设备材料表 .....	48
4.3	设计图 .....	48
第 5 节	典型方案四：安装回路状态巡检仪的专变客户 .....	49
5.1	使用说明 .....	49
5.2	主要设备材料表 .....	50
5.3	设计图 .....	50
第 6 章	公用变压器电能计量装置安装配置典型设计 .....	74
第 1 节	设计说明 .....	74
1.1	设计范围 .....	74
1.2	适用场合 .....	74
1.3	设计原则 .....	74
1.4	主要设备配置 .....	76
1.5	方案组成 .....	79
第 2 节	典型方案一：落地（壁挂）整体式计量箱 .....	80
2.1	使用说明 .....	80
2.2	主要设备材料表 .....	80
2.3	设计图 .....	81
第 3 节	典型方案二：落地（壁挂）分体式计量箱 .....	81
3.1	使用说明 .....	81
3.2	主要设备材料表 .....	82
3.3	设计图 .....	82
第 4 节	典型方案三：杆架整体式计量箱 .....	82
4.1	使用说明 .....	82
4.2	主要设备材料表 .....	83
4.3	设计图 .....	83
第 5 节	典型方案四：杆架分体式计量箱 .....	84
5.1	使用说明 .....	84

5.2	主要设备材料表	84
5.3	设计图	84
第6节	典型方案五：计量屏（柜）	85
6.1	使用说明	85
6.2	主要设备材料表	85
6.3	设计图	85
第7节	模块图纸	85
<b>第7章</b>	<b>低压客户电能计量装置安装配置典型设计</b>	<b>95</b>
第1节	设计说明	95
1.1	设计范围	95
1.2	适用场合	95
1.3	设计原则	95
1.4	主要设备配置	96
1.5	方案组成	99
第2节	典型方案一：低压单相电力客户	100
2.1	使用说明	100
2.2	设计原则	100
2.3	模块图纸	100
第3节	典型方案二：低压三相电力客户	110
3.1	使用说明	110
3.2	设计原则	110
3.3	图纸模块	110
<b>第8章</b>	<b>10kV 联络线路电能计量装置安装配置典型设计</b>	<b>115</b>
第1节	设计说明	115
1.1	设计范围	115
1.2	适用场合	115
1.3	设计原则	115
1.4	主要设备配置	116
1.5	方案组成	119
第2节	典型方案一：户外杆架式	120
2.1	使用说明	120
2.2	主要设备材料表	120
2.3	设计图	121
第3节	典型方案二：环网柜式	122
3.1	使用说明	122
3.2	主要设备材料表	122
3.3	设计图	122

<b>第9章 机井通电电能计量装置安装配置典型设计</b> .....	128
<b>第1节 设计说明</b> .....	128
1.1 设计范围 .....	128
1.2 适用场合 .....	128
1.3 设计原则 .....	128
1.4 主要设备配置 .....	130
1.5 方案组成 .....	134
<b>第2节 典型方案一：落地（壁挂）整体式计量箱</b> .....	136
2.1 使用说明 .....	136
2.2 主要设备材料表 .....	136
2.3 设计图 .....	136
<b>第3节 典型方案二：落地（壁挂）分体式计量箱</b> .....	137
3.1 使用说明 .....	137
3.2 主要设备材料表 .....	137
3.3 设计图 .....	138
<b>第4节 典型方案三：杆架整体式计量箱</b> .....	138
4.1 使用说明 .....	138
4.2 主要设备材料表 .....	138
4.3 设计图 .....	139
<b>第5节 典型方案四：杆架分体式计量箱</b> .....	139
5.1 使用说明 .....	139
5.2 主要设备材料表 .....	140
5.3 设计图 .....	140
<b>第6节 典型方案五：计量屏（柜）</b> .....	140
6.1 使用说明 .....	140
6.2 主要设备材料表 .....	141
6.3 设计图 .....	141
<b>第7节 模块图纸</b> .....	141
<b>第10章 光伏发电计量装置安装配置典型设计</b> .....	151
<b>第1节 设计说明</b> .....	151
1.1 设计说明 .....	151
1.2 适用场合 .....	151
1.3 设计原则 .....	151
1.4 主要设备配置 .....	151
1.5 方案组成 .....	152
<b>第2节 典型方案一：10kV及以上客户典型设计</b> .....	154
2.1 使用说明 .....	154
2.2 设计原则 .....	154

2.3 配置及要求 .....	155
第3节 典型方案二：380V 专线光伏接入客户典型设计 .....	155
3.1 使用说明 .....	155
3.2 设计原则 .....	155
3.3 配置及要求 .....	156
第4节 典型方案三：380V 低压接入客户载波通信典型设计 .....	157
4.1 使用说明 .....	157
4.2 设计原则 .....	157
4.3 配置及要求 .....	158
第5节 典型方案四：380V 低压接入客户 RS485 典型设计 .....	158
5.1 使用说明 .....	158
5.2 设计原则 .....	159
5.3 配置及要求 .....	160
第6节 表计及终端连接原理图 .....	160

## 总 论

### 第 1 节 概 述

#### 1.1 目的和意义

开展电能计量装置标准化配置典型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。应用典型设计成果,开展电能计量装置标准化配置,为开展电网规划、建设成本控制、集中规模招标等工作奠定了基础,也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。

#### 1.2 主要原则

(1) 坚持效益与节约相结合的原则。要兼顾技术性和经济性,注重推广应用典型设计的安全效益、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。

(2) 坚持实用性与先进性相结合的原则。要采用成熟的技术和可靠的设备,确保设计方案的实用性,同时又要推广应用新技术,鼓励设计创新,确保设计方案的前瞻性。

(3) 坚持普通性与典型性相结合的原则。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,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,能够指导公司系统的设计和建设。

(4) 坚持统一性与灵活性相结合的原则。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。

#### 1.3 设计依据

GB 3906—2006 3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

GB 7251.12—2013 低压成套开关设备和控制设备 第 2 部分:成套电力开关和控制设备

GB 7251.3—2017 低压成套开关设备和控制设备 第 3 部分:由一般人员操作的配

## 电板 (DBO)

GB/T 7267—2015 电力系统二次回路保护及自动化机柜 (屏) 基本尺寸系列

GB/T 10963.1—2005 家用及类似场所用过电流保护断路器 第1部分: 用于交流的断路器

GB/T 14048.5—2017 低压开关设备和控制设备 第5-1部分: 控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器

GB/T 14048.13—2017 低压开关设备和控制设备 第5-3部分: 控制电路电器和开关元件 在故障条件下具有确定功能的接近开关 (PDDDB) 的要求

GB/T 16934—2013 电能计量柜

GB 20840.4—2015 互感器 第4部分: 组合互感器的补充技术要求

GB/T 17215.321—2008 交流电测量设备 特殊要求 第21部分: 静止式有功电能表 (1级和2级)

GB/T 17215.322—2008 交流电测量设备 特殊要求 第22部分: 静止式有功电能表 (0.2S级和0.5S级)

GB/T 17215.323—2008 交流电测量设备 特殊要求 第23部分: 静止式无功电能表 (2级和3级)

GB 50058—2014 爆炸危险环境电力装置设计规范 (附条文说明)

DL/T 448—2016 电能计量装置技术管理规程

DL/T 614—2007 多功能电能表

DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议

DL/T 698.32—2010 电能信息采集与管理系统 第3-2部分: 电能信息采集终端技术规范 厂站采集终端特殊要求

Q/GDW 1373—2013 电力用户用电信息采集系统功能规范

Q/GDW 1374.1—2013 电力用户用电信息采集系统技术规范 第1部分: 专变采集终端技术规范

Q/GDW 1374.2—2013 电力用户用电信息采集系统技术规范 第2部分: 集中抄表终端技术规范

Q/GDW 1374.3—2013 电力用户用电信息采集系统技术规范 第3部分: 通信单元技术规范

Q/GDW 11613—2016 回路状态巡检仪技术规范

Q/GDW 1375.1—2013 电力用户用电信息采集系统型式规范 第1部分: 专变采集终端型式规范

Q/GDW 1375.2—2013 电力用户用电信息采集系统型式规范 第2部分: 集中器型式规范

Q/GDW 1375.3—2013 电力用户用电信息采集系统型式规范 第3部分: 采集器型式规范

Q/GDW 1376.1—2013 电力用户用电信息采集系统通信协议 第1部分: 主站与采集终端通信协议

- Q/GDW 1376.2—2013 电力用户用电信息采集系统通信协议 第 2 部分：集中器本地通信模块接口协议
- Q/GDW 1376.3—2013 电力用户用电信息采集系统通信协议 第 3 部分：采集终端远程通信模块接口协议
- Q/GDW 1377—2013 《电力用户用电信息采集系统安全防护技术规范》及编制说明
- Q/GDW 1379.1—2013 电力用户用电信息采集系统检验技术规范 第 1 部分：系统检验技术规范
- Q/GDW 1379.2—2013 电力用户用电信息采集系统检验技术规范 第 2 部分：专变采集终端检验技术规范
- Q/GDW 1379.3—2013 电力用户用电信息采集系统检验技术规范 第 3 部分：集中抄表终端检验技术规范
- Q/GDW 1379.4—2013 电力用户用电信息采集系统检验技术规范 第 4 部分：通信单元检验技术规范
- DL/T825—2002 电能计量装置安装接线规则
- JB/T 5777.2—2002 电力系统二次回路控制及计量屏（柜、台）通用技术条件
- JGJ 16—2008 民用建筑电气设计规范
- JJG 1021—2007 电力互感器检定规程
- GB 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）
- GB 50054—2011 低压配电设计规范
- GB 50096—2011 住宅设计规范
- GB 50171—2012 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范（附条文说明）
- GB 50303—2015 建筑电气工程施工质量验收规范
- DL/T 599—2016 中低压配电网改造技术导则
- GB/T 50065—2011 交流电气装置的接地设计规范
- DL/T 5131—2015 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 电能量计量系统设计技术规程（附条文说明）
- Q/GDW 1355—2013 单相智能电能表型式规范
- Q/GDW 1356—2013 三相智能电能表型式规范
- Q/GDW 1354—2013 智能电能表功能规范
- Q/GDW 1365—2013 智能电能表信息交换安全认证技术规范
- Q/GDW 10347—2016 电能计量装置通用设计规范
- DL/T 725—2013 电力用电流互感器使用技术规范
- DL/T 726—2013 电力用电磁式电压互感器使用技术规范
- 国家电网公司分布式电源接入系统典型设计
- 国家电网公司机井通电工程典型设计

## 第2节 总体说明

### 2.1 设计范围

根据目前电能计量装置安装典型设计的安装应用情况，本次典型设计分为9类，即：

(1) 变电站关口电能计量装置安装配置典型设计：适用于变电站内的关口计量点的安装设计。

(2) 开闭所电能计量装置安装配置典型设计：适用于开闭所内计量点的安装设计。

(3) 分布式电源电能计量装置安装配置典型设计：适用于分布式电源计量点的安装设计。

(4) 专变客户电能计量装置安装配置典型设计：适用于专变客户高、低压计量点的安装设计，也可作为并网小水（火）电厂关口计量点的安装设计。

(5) 公用变压器电能计量装置安装配置典型设计：适用于公用变压器的低压侧总路的安装设计。

(6) 低压客户电能计量装置安装配置典型设计：适用于低压电力客户单、三相智能电表及采集器的安装设计，设计范围包括接户线、进户线以及电能计量箱内的各类设备材料的选配、技术要求等内容。

(7) 10kV 联络线路电能计量装置安装配置典型设计：适用于电力工程中新建、改建、扩建 10kV 联络线路的安装设计。

(8) 机井通电电能计量装置安装配置典型设计：适用于新建、改建、扩建机井通电变压器工程中电能计量及农排费控终端设计。

(9) 分布式光伏发电计量装置典型设计：适用于新建、改建、扩建工程中分布式光伏发电及用电信息采集终端的设计。

计量箱安装应满足相关保护接地条件；采集设备可以根据具体情况，如果不需实现交流采样功能，电流回路可不接入。

以上典型方案的设计文件包括使用说明、设备材料表和设计图，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。

本次典型设计中的相关电气设备的防火、防盗与防雷保护、漏电保护及其他保护措施等方面的技术要求，不属于本次典型设计的重点内容，各典型方案对以上项目均未作专门的详细设计。这些项目应在建筑、电气工程的整体设计中统筹考虑，并严格遵守国家、行业相关标准的规定。

### 2.2 整体方案说明

整体方案见表 1-1。

### 2.3 概、预算编制说明

(1) 成本性项目。概、预算编制执行《国家电网公司电网检修项目成本定额》及其配套取费标准。

表 1-1 整体方案

类别	计量方式	电压等级	智能电能表类型	智能电能表等级	电压互感器等级	电流互感器等级	采集终端样式	采集终端通信方式
变电站关口电能计量装置 安装配置典型设计	高供高计	500kV	三相四线	0.2S/0.5S	0.2	0.2S	机架式	光纤
	高供高计	220kV	三相四线	0.2S/0.5S	0.2	0.2S	机架式	光纤
	高供高计	110kV	三相四线	0.2S/0.5S	0.2	0.2S	机架式	光纤
	高供高计	35kV	三相四线/三相三线	0.2S/0.5S	0.2	0.2S	壁挂式	光纤(优选)/GPRS
	高供高计	10kV	三相三线	0.2S/0.5S	0.2	0.2S	壁挂式	光纤(优选)/GPRS
开闭所电能计量装置 安装配置典型设计	高供高计	10kV	三相三线	0.5S	0.2	0.2S	壁挂式	光纤(优选)/GPRS
分布式电源电能计量装置 安装配置典型设计	低供低计	220V/380V	单相/三相四线	2/1	—	0.5S	壁挂式	载波/GPRS/微功率无线
	高供低计	380V	三相四线	1	—	0.5S	壁挂式	载波/GPRS/微功率无线
	高供高计	10kV	三相三线	0.5S	0.2	0.2S	壁挂式	载波/GPRS/微功率无线
	高供高计	10kV	三相三线	0.5S	0.2	0.2S	壁挂式	GPRS
专变客户电能计量装置 安装配置典型设计	高供低计	10kV	三相四线	1	—	0.5S	壁挂式	GPRS
	高供低计	10kV	三相四线	1	—	0.5S	集中器	GPRS
公用变压器电能计量装置 安装配置典型设计	高供低计	380V	三相四线	1	—	0.5S	采集器/ 智能电能表	载波/GPRS/微功率无线
	低供低计	220V	单相	2	—	—	采集器/ 智能电能表	载波/GPRS/微功率无线
10kV 联络线路电能计量 装置安装配置典型设计	高供高计	10kV	三相三线	0.5S	0.2	0.2S	壁挂式	GPRS
	高供低计	10kV	三相四线	1	—	0.5S	集中器	GPRS
机井通电电能计量 装置安装配置典型设计	高供低计	220V/380V	单相/三相四线	2/1	—	0.5S	壁挂式	载波/GPRS/微功率无线
	高供低计	380V	三相四线	1	—	0.5S	壁挂式	载波/GPRS/微功率无线
	高供高计	10kV	三相三线	0.5S	0.2	0.2S	壁挂式	载波/GPRS/微功率无线

注 各类电能计量装置应配置的电能表、互感器的准确度等级不应低于上表中所示值。

(2) 资本性项目。

1) 35kV 及以上项目的概、预算编制执行《电力建设工程概(预)算定额》(2013 年版)及当年价格调整通知;

2) 20kV 及以下项目的概、预算编制执行《20kV 及以下配电网工程预算定额》2016 版及其配套取费标准。

(3) 主材费按订货价或参照当期市场价,直接计入预算。主材已招标的按照招标价格计列。