

量柜

安装使用手册

DIAN NENG JI LIANG GUI SHE JIAN ZHUANG SHI YONG
SHOUCE

全国电能计量柜联合设计研制组编

●主编 白忠敏

河南科学技术出版社

豫新登字 02 号

内 容 提 要

本手册系统地介绍了电力用户计费用电能计量柜的设计、安装和使用方法。主要内容有电能计量柜的接线方案、技术数据、功能特点、结构尺寸、设计计算、元器件选型、安装维护以及二次导线截面选择等。书末附录了电能计量柜定点生产厂与计量用互感器、电度表、失压计时器以及导线接插件等元器件推荐产品及其生产厂家。可供设计和使用部门订货选型参考。

本手册是电力计量设计、安装、运行人员必备的专业技术工具书,也可供电能计量管理、制造、经营等专业人员参考。

1

电能计量柜设计安装使用手册

全国电能计量柜联合设计研制组 编

主编 白忠敏

责任编辑 吴润燕

河南科学技术出版社出版

(郑州市农业路 73 号)

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092 毫米 16 开本 11.75 印张 271 千字

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—8110 册

ISBN7-5349-1939-5/T·350

定 价:30.00 元

前 言

电能计量关系到供用电部门的经济效益,关系到供用电双方的合法权益,对于合理用电、安全用电、节约用电具有重要的意义。随着电力工业和工农业生产的迅速发展,特别是经济体制改革不断深化,电能计量的作用越加重要。

电能计量管理的任务之一就是为供用电双方提供安全可靠的准确计量、合乎标准的电能计量装置,保证电能计量法规的正确实施,确保供用电双方的合法权益。

电能计量柜是电能计量装置的一种,是用来计量电力用户消耗电能的成套装置。全国统一标准的电能计量柜由全国电能计量柜联合设计研制组于1988年开始设计研制,截止目前,品种已达十余种,销量逐年增加。电能计量柜有力地促进了工农业生产的发展。为了满足设计、安装和使用维护的需要,根据计量柜的有关国标、规程、规定和技术条件、设计原则、接线方案以及结构图纸等技术文件,编制了这本手册。本手册是电能计量柜研制设计的总结和提高。

本手册尽力采辑精华,努力体现先进性、实用性,并做到与国标、规范、规程的一致性。

本手册是一本计量技术工具书,它将为设计、安装和使用单位提供必要的有关计量柜的基本技术知识和基本数据资料,对从事计量工作的工程技术人员将起到一定的指导、提示、引据和咨询作用。

本手册由全国电能计量柜联合设计研制组组织编写。1、2、5章由白忠敏编写,3章由崇干编写,4章由龚均麟、白忠敏编写。陈丽、王国璋、邵子乾等同志校审了全书。

全国电能计量柜联合设计研制组成员:

电力工业部	陈 丽
电力规划设计总院	李 勃
河南省电力工业局	王国璋
河南省电力勘测设计院	白忠敏
上海市电力工业局	李翊驹
华东电力设计院	於崇干
上海市电力设计院	龚均麟
福建省电力工业局	许道胜
福建省电力勘测设计院	罗明览
西南电力设计院	邵子乾

参加电能计量柜设计研制的协作单位有:焦作市电器设备厂、开封开关厂、信阳高压开关厂、开封工业电控设备厂、上海嘉定互感器厂、常州兰陵电器成套厂、扬州开关厂、上海海滨电气设备厂、望亭电厂开关厂等。

在手册编制过程中,得到了电力工业部、河南省电力工业局、上海市电力工业局有关领导的关怀,得到了全国各电力工业局用电管理部门、河南省电力勘测设计院的大力支持

和积极协助,在此,深表感谢。

书中插图、附图以及部分表格由河南电力勘测设计院马宏霞、陈萍等同志绘制。

由于水平有限,难免会出现各种错误,加之电力计量技术迅速发展,电力计量设备不断更新,使手册很难完全适应供用电部门的要求。因此,恳切期望读者在使用过程中将发现的问题、错误以及不足之处,及时反馈给我们,以便再版时修正和完善,谢谢!

编 者

1994.3

目 录

前 言

1 引用标准、名词术语与功能特点	(1)
1.1 引用标准	(1)
1.2 名词术语	(1)
1.3 电能计量柜的分类	(2)
1.4 电能计量柜的型号命名	(3)
1.5 电能计量柜柜体基本要求	(4)
1.6 电能计量柜的基本功能与特点	(4)
1.7 电能计量柜的选用原则	(5)
1.8 电能计量柜的基本使用环境	(6)
2 6~35kV 高压电能计量柜	(7)
2.1 接线方案	(7)
2.2 主要技术数据	(12)
2.3 二次回路接线	(15)
2.4 设计选型	(21)
2.5 安装和使用	(31)
2.6 防误操作装置及操作程序	(35)
3 0.38kV 低压电能计量柜	(38)
3.1 接线方案	(38)
3.2 主要技术数据	(50)
3.3 电气间隙和爬电距离	(60)
3.4 设计选型	(61)
3.5 安装使用	(61)
4 分体式电能计量柜	(63)
4.1 分体电能计量方式	(63)
4.2 互感器柜	(63)
4.3 分体式电能计量柜的结构	(64)
4.4 电流、电压互感器二次导线截面选择	(64)
4.5 设计选型	(68)
4.6 安装和使用	(69)
5 电能计量元器件的选择	(72)
5.1 计量专用电流互感器	(72)
5.2 计量专用电压互感器	(76)

5.3	电能计量仪表.....	(77)
5.4	特种电度表.....	(90)
5.5	计量柜专用元器件.....	(94)
5.6	电能计量柜接线的基本原则.....	(95)
6	电能计量方式、电价管理和电能计量柜外形图	(97)
6.1	电能计量方式与电价管理.....	(97)
6.2	电能计量柜正面图及部分剖面图	(116)
7	附录	(144)
7.1	全国电能计量柜定点生产厂	(144)
7.2	计量柜用主要元器件生产厂家产品简介	(159)

1 引用标准、名词术语与功能特点

1.1 引用标准

本手册引用下列标准、规范和规程：

GB3906	3~35kV 交流金属封闭开关设备
GB7251	低压成套开关设备
GB3924	交流有功和无功电能表
GB1207	电压互感器
GB1208	电流互感器
GB311.1	高压输变电设备的绝缘配合
GB4028	外壳防护等级的分类
GBJ63	电力装置的电测量仪表装置设计规范
DL447	电能计量柜
DL448	电能计量装置管理规程
SDJ9	电测量仪表装置设计技术规程
DL460	电能表检定装置检定规程
SD109	电能计量装置检定规程
SD111	交流仪表检验装置检定方法

1.2 名词术语

1.2.1 电能计量柜

对计费电力用户用电计量和管理的专用计量装置。

1.2.2 整体式电能计量柜

是电能计量柜的一种形式。系将所有的电气设备装设于一个电气、机械结构组合的金属封闭的高压或低压柜内。

整体式电能计量柜分为固定式和可移开式两种。

1.2.3 固定式电能计量柜

为整体式电能计量柜的形式之一。系将所有电气设备及其附件装设在不可移出的固定安装的金属封闭柜体内。

1.2.4 可移开式电能计量柜

为整体式电能计量柜的另一种形式。系将部分(或全部)计量用电气设备装设在可移

出的小车上(或可抽出的抽屉中),以便于正常或事故维护检修。

1.2.5 分体式电能计量柜

分体式电能计量柜是电能计量柜的另一种形式。系将计量用电气一次设备和计量二次设备分别装设在单独的柜体内,或者将计量用电气一次设备布置在室外或室内间隔内,而仅将计量二次设备装设在单独的柜体内。即:分体式电能计量柜由计量互感器柜(或户外互感器)和计量仪表柜组合而成,两者用电缆相连接。

1.2.6 计量专用电流互感器

专为电能计量仪表提供电流量的测量电流互感器。

1.2.7 计量专用电压互感器

专为电能计量仪表提供电压量的测量电压互感器。

1.2.8 特种电度表

用以完成非常规电能计量并具有特殊功能的电度表。如多费率电度表、最大需量电度表、脉冲电度表、多功能电度表等。

1.2.9 电压失压计时器

用以计算并显示计量单元在正常工作状况下各相电压电路失压时间的专用电气仪器。

1.2.10 电力负荷控制设备

用以对电力用户的用电负荷、用电量进行监督、管理和控制的专用电气设备。

1.2.11 电度表专用夹具

用以固定、安装各类电度表的可调整支架式专用器具。

1.2.12 计量单元

在电能计量柜中,用以完成电能计量功能的所有电气、机械器件的组合。

1.2.13 辅助单元

在电能计量柜中,用以提供控制、信号电源,完成控制和信号报警、防误操作联锁、现场调试以及工作状态监视、检查等辅助性功能的所有电气和机械设备器件的组合。

1.3 电能计量柜的分类

1.3.1 按电压等级分类

按电压等级可分为 0.1kV, 0.38kV, 6kV, 10kV 和 35kV。

1.3.2 按计量器件的装配形式分类

可分为分体式和整体式两种。整体式又分为固定式和移开式。

1.3.3 按适用的电力用户类别分类

由于电力用户分为 I、II、III 和 IV 类,相应的电能计量柜的准确度等级也应与其相适应。各类电力用户的分类如表 1—1 所示。

表 1—1 电力用户分类表

用户类别 计量方式	I	II	III	IV
月平均用电量 (kW·h)	≥ 1000000	≥ 100000 < 1000000	< 100000	
或 用户变压器 容量(kVA)	≥ 2000	≥ 315 < 2000	< 315 , 高压计费 ≥ 315 , 低压计费	< 315 低压计费

1.3.4 按配套使用的开关柜型式分类

见 1.4, 表 1—2 电能计量柜结构类别。

1.4 电能计量柜的型号命名

电能计量柜型号命名如下:

PJ□—□□—□□□

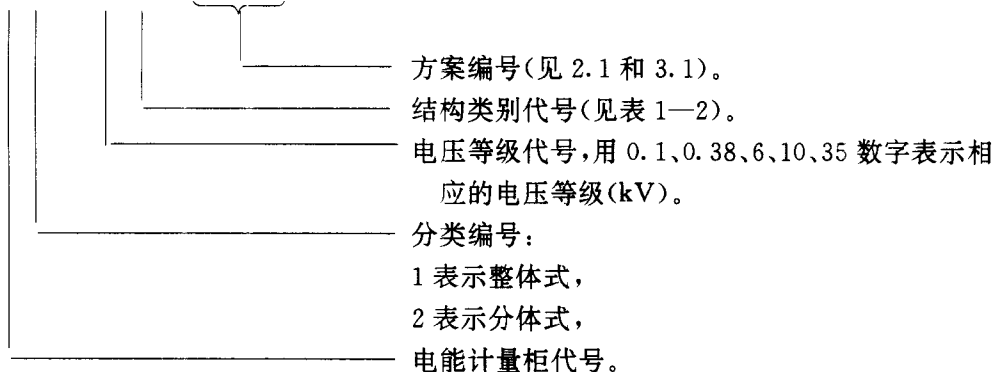


表 1—2 电能计量柜结构类别

分类	电压等级 (kV)	结构类别 代 号	结 构 特 点
1	6~10	A	与 GG—IA(F)开关柜配合, 上(下)进线, 下(上)出线
		B	与 GG—IA(F)开关柜配合, 上进线, 上出线
		C	与 JYN ₂ 移开式开关柜配合
		D	与 GG—IA(F)开关柜配合, 计量柜互感器柜混合组装
		E	与 KGN 开关柜配合
		F	与 KYN 开关柜配合
	35	A	与 GBC 开关柜配合
		B	与 JYN ₁ 开关柜配合
	0.38	D	与 PGL 配电盘配合, 也可单独使用
		G	与 GGD 配电盘配合, 也可单独使用
		J	与 JK 配电盘配合, 也可单独使用

分类	电压等级 (kV)	结构类别 代 号	结 构 特 点
2	0.1	A	与 PK 控制屏配合使用
		B	与 BSL 配电屏配合使用
		C	与 BFC 配电屏配合使用
		D	与 PGL 配电屏配合使用
		E	单独安装使用(立屏)
		X	单独安装使用(嵌入式)

注: PJ₂ 型电能计量柜内仅装设电能计量仪表及其相应的二次辅助设备, 即分体式计量仪表柜。采用该型电能计量柜时, 必须配套装设相应的计量用电流、电压互感器或者从相应的保护、测量用电流、电压互感器专用二次绕组或专用二次回路上引接计量用电流、电压信息。当电流、电压互感器及其相应的隔离、保护电器装在一个单独的柜内时, 称这种与 PJ₂ 型分体式电能计量柜配套的互感器柜为计量互感器柜, 并以 PJ_{2H} 命名。计量互感器柜一般用在 6~35kV 电压等级, 且采用成套开关柜配电装置的情况下。

1.5 电能计量柜柜体基本要求

电能计量柜柜体基本要求有外形尺寸、结构、元器件选择及导线颜色等几个方面。

1.5.1 外形尺寸要求

各类电能计量柜外形尺寸、安装尺寸应与配合使用的高压、低压开关柜协调一致。

1.5.2 结构要求

电能计量柜的基本结构、框架型式、零部件、通用件应力求与配用的高、低压开关柜相同。

1.5.3 柜内元器件选择

除计量专用元器件外, 所有电气元器件应尽量与配用的开关柜设备一致。

1.5.4 母线和导体的颜色及排列

计量柜内母线和导体的颜色应符合 GB2681《电工成套装置中的导线颜色》的规定。

计量柜中母线相序排列从计量柜正面观看应符合表 1—3 的规定。

表 1—3 母线颜色和相序排列

相 序	垂直排列	水平排列	前后排列
A 相	上	左	远
B 相	中	中	中
C 相	下	右	近
中性线 中性保护线	最下	最右	最近

计量柜中保护导体的颜色必须采用黄绿双色。外部保护导体的接线端应标有符号 $\perp$, 但当外部保护导体与能明显识别的带有黄绿双色的内部保护导体连接时, 可不要求用此符号。

1.6 电能计量柜的基本功能与特点

电能计量柜的基本功能与特点如下:

(1) 能与各种类型的高低压开关柜配合使用。

- (2)接线灵活,能适用各种计量方式。
- (3)结构安全可靠,具有必要的电气、机械联锁和高压带电显示装置,可防止误操作。
- (4)设有失压计时、超量报警装置以及电源回路电压检查装置,用于保证计量设备和回路的安全可靠运行。
- (5)可根据不同用户的要求装设不同准确等级和不同功能的计量仪表,满足并实现对电力用户的各种计量要求和计量方式。
- (6)使用准确度高、特性好的双次级电流、电压互感器,不仅能满足计量要求,还可作为负荷控制装置的信息电源。
- (7)采用多种计量专用元器件,如专用接线盒、接插件、专用夹具、柜门锁等,安全可靠、调整灵活、维护方便。

1.7 电能计量柜的选用原则

根据《电力装置的电测量仪表装置设计规范 GBJ63—90》和《电能计量装置管理规程 DL448—91》的规定,电力用户处的电能计量装置,应采用全国统一标准的电能计量柜。

计量柜选用和装设的基本原则如下:

(1)对 6~35kV 的用户配电所,当采用屋内配电装置,且为成套开关柜时,应采用相同电压等级的整体式电能计量柜,并应布置在进线开关柜之后(即第二柜)。

对个别 6~10kV 不设进线断路器,而采用屋外跌落式熔断器的配电所,计量柜可布置在第一柜。

(2)当用户配电所采用双电源供电时,在每个电源回路均应设置计量柜。

(3)对于已建成的用户配电所,当进行计量改造时;或新建用户配电所,当场地狭小、计量柜装设困难时,可以采用计量装置和普通测量保护用电压互感器合一的 PJ₁—10D 型整体式电能计量柜。

(4)0.38kV 低压整体式电能计量柜的装设位置可分以下三种方式:

当用户负荷较大、设有单独的低压进线开关柜时,计量柜应布置在进线柜之后(即第二柜)。

当用户负荷较小,没有单独的进线开关柜,可采用内设进线开关的电能计量柜。此时,计量柜布置在第一柜。

当用户负荷很小,可以采用带有进线开关和馈线开关的计量柜,而不再设置其他配电柜。此时计量柜独立安装。

(5)下列情况可以装设分体式电能计量柜:

35kV 以上电压等级的电力用户。

0.38~35kV 电压等级的电力用户,当装设整体式电能计量柜困难时;或者为便于维护管理、且用户处设有专人值班的集中控制室或具有便于维护的场所,可采用分体式计量柜。

分体式电能计量柜应根据安装位置选择与配电开关柜相协调或独立安装的类型。

(6)当采用分体式电能计量柜时,若配电装置采用成套开关柜,则需配备相应的互感

器柜;若配电装置为装配式结构,则需装设相应的满足准确等级要求的电流、电压互感器。

(7)计量柜内计量专用电流和电压互感器、电度表的准确度等级、专用电度表的功能等由当地供电部门确定。设计部门选型时须取得当地供电部门的认可。

1.8 电能计量柜的基本使用环境

1.8.1 基本环境条件

(1)环境空气温度不高于 40°C ,不低于 -5°C ,且 24 小时内平均温度不超过 $+35^{\circ}\text{C}$ 。

(2)空气温度 20°C 时,相对湿度不高于 90%; $+40^{\circ}\text{C}$ 时,不高于 50%。

(3)海拔高度:

0.38~35kV 整体式电能计量柜应 $\leq 2000\text{m}$;

(4)倾斜度:柜体不超过 3° ,电度表不超过 1° 。

1.8.2 特殊环境条件

下列任意一种情况均为特殊使用环境条件,应向制造厂提出并协商。

(1)与 1.8.1 条规定的条件不相同。

(2)周围空气温度和压力剧变时,在柜内外会出现异常凝露。

(3)周围空气被尘埃、烟雾、盐雾、蒸汽、腐蚀性或放射性微粒严重污染。

(4)受霉菌或微生物侵蚀的场所。

(5)安装在火灾、爆炸危险、剧烈振动受冲击的场所和地震烈度为 7 度及以上的地区。

2 6~35kV 高压电能计量柜

2.1 接线方案

PJ₁ 型 6~35kV 高压电能计量柜按电压等级分为 6~10kV 和 35kV 两大类。6~10kV 电能计量柜按结构类别分为 A、B、C、D、E、F 六种；35kV 电能计量柜分为 A、B 两种。接线方案简介如下。

2.1.1 6~10kV 电能计量柜

2.1.1.1 PJ₁—10A 型电能计量柜：该型计量柜与 GG—IA(F) 型高压开关柜配合使用，共有 4 种接线方案(J₁~J₄)，均为上(下)进线、下(上)出线。J₁、J₄ 为铝排(或铜排)进出线；J₂、J₃ 为电缆进出线。

2.1.1.2 PJ₁—10B 型电能计量柜：该型计量柜与 GG—IA(F) 型高压开关柜配合使用，共有 4 种接线方案(J₅~J₈)，均为上进线、上出线方案。

PJ₁—10A(B) 型电能计量柜接线方案图见表 2—1~2—2。

2.1.1.3 PJ₁—10C 型电能计量柜：PJ₁—10C 型电能计量柜与 JYN₂ 型金属移开式高压开关柜配合使用，共有 2 种接线方案 J₉、J₁₀。J₉ 为铝(铜)排进线；J₁₀ 为电缆进线。

2.1.1.4 PJ₁—10E 型和 PJ₁—10F 型电能计量柜：PJ₁—10E 和 PJ₁—10F 型电能计量柜分别和 KGN 型金属铠装固定式和 KYN 移开式开关柜配合使用，各有 1 种铝(铜)排进线方案。

PJ₁—10C(E、F) 型电能计量柜接线方案见表 2—3。

2.1.1.5 PJ₁—10D 型电能计量柜：该型电能计量柜系由普通电压互感器柜和电能计量柜组合而成，系具有保护、普通测量和电能计量多种功能的混合型柜。与 GG—IA(F) 型高压开关柜配合使用，适用于新建和扩建特别是电能计量改造的变配电站。该型计量柜把互感器柜和计量柜合二而一，不仅节约投资，而且减少占地，是小型 6~10kV 电力用户的理想计量装置。D 型计量柜共有 8 种接线方案，J₁₁—J₁₄ 为双层布置，计量装置设在上层，保护和普通测量用电压互感器避雷器装设在下层；J₁₅~J₁₈ 为单层布置，这 4 种方案不设避雷器。计量用电压互感器和保护、普通测量用电压互感器同装在底层。全部 8 种方案均为上进上出、铝(铜)排进线(见表 2—4)。

2.1.1.6 电压互感器回路不设隔离开关的接线方案。

上述 PJ₁—10A(B) 型电能计量柜 8 种接线方案中，电压互感器回路均装设有隔离开关。为了满足某些供电部门和电力用户的需要，增设了电压互感器回路不设隔离开关的接线方案 J₂₁~J₂₈，其中 J₂₁~J₂₄ 和 J₂₅~J₂₈ 分别与 J₁~J₄ 和 J₅~J₈ 接线相同，不同之处即是前者电压互感器回路无隔离开关，后者有隔离开关。这里对不带隔离开关的方案接线不再列

表说明。

2.1.2 35kV 电能计量柜

2.1.2.1 PJ₁—35A 型电能计量柜与 GBC—35 型移开式开关柜配合使用,有 2 种接线方案 J₁ 和 J₂,J₁ 方案主回路不带隔离开关,J₂ 方案主回路带隔离开关。两方案均为铝(铜)排进出线。

2.1.2.2 PJ₁—35B 型电能计量柜与 JYN₁—35 型移开式开关柜配合使用,有 2 种接线方案 J₃ 和 J₄,分别为不带和带隔离开关,铝(铜)排进出线。上(下)进线、下(上)出线。

35kV 电能计量柜接线方案见表 2—5。

表 2—1 PJ₁—10A 型计量柜接线方案

一次接线方案编号	A—J ₁	A—J ₂	A—J ₃	A—J ₄
一次线路图				
适用范围	1. 与 GG—1A(F)型高压开关柜配合使用 2. 进出线方式:上进下出或下进上出,电缆进线或铝(铜)排进线			
隔离开关 GN□—10	2 台			
计量用 C. T□—10	2 台			
计量用 P. T□—10	2 台			
保护用 P. T□—10				
高压熔断器 RN ₂ —10	3 台			
避雷器				
放电记录器				
备 注				
外形尺寸(mm)	宽×深×高=1200×1200×3100			

表 2—2 PJ₁—10B 型计量柜接线方案

一次接线方案编号	B—J ₅	B—J ₆	B—J ₇	B—J ₈
一次线路图				
适用范围	1. 与 GG—1A(F)型高压开关柜配合使用 2. 进出线方式: 上进上出, 铝(铜)排进线			
隔离开关 GN□—10	2 台			
计量用 C. T□—10	2 台			
计量用 P. T□—10	2 台			
保护用 P. T□—10				
高压熔断器 RN ₂ —10	3 台			
外形尺寸(mm)	宽×深×高=1200×1200×3100			

表 2—3 PJ₁—10C(E. F)型计量柜接线方案

一次接线方案编号	C—J ₉	C—J ₁₀	E	F
一次线路图				

一次接线方案编号	C—J ₉	C—J ₁₀	E	F
适用范围	1. 与 JYN ₂ 型高压开关柜配合使用 2. 进出线方式: 上进下出或下进上出, 铝(铜)排或电缆进线		1. 与 KGN 型高压开关柜配合使用 2. 进出线方式: 上进下出或下进上出, 铝(铜)排或电缆进线	1. 与 KYN 型高压开关柜配合使用 2. 进出线方式: 上进下出或下进上出, 铝(铜)排或电缆进线
隔离开关 GN□—10			2 台	
计量用 C. T□—10	2 台		2 台	2 台
计量用 P. T□—10	2 台		2 台	2 台
保护用 P. T□—10				
高压熔断器 RN ₂ —10	3 台		3 台	3 台
外形尺寸(mm)	宽×深×高=840×1500×2200		宽×深×高=1180×1600×2900	宽×深×高=800×1700×2400

表 2—4 PJ₁—10D 型计量柜接线方案

一次接线方案编号	D—J ₁₁	D—J ₁₂	D—J ₁₃	D—J ₁₄
一次线路图				
适用范围	1. 与 GG—1A(F)型高压开关柜配合使用 2. 进出线方式: 上进下出铝(铜)排进线			
隔离开关 GN□—10	2 台			
计量用 C. T□—10	2 台			
计量用 P. T□—10	2 台			
保护用 P. T□—10	3 台单相电压互感器或 1 台三相电压互感器			
高压熔断器 RN ₂ —10	6 台			
避雷器	3 台			
放电记录器	1 台			
备 注				
外形尺寸(mm)	宽×深×高=1200×1200×3100			

PJ₁-10D 型计量柜接线方案

(续表)

一次接线方案编号	D-J ₁₅	D-J ₁₆	D-J ₁₇	D-J ₁₈
一次线路图				
适用范围	1. 与 GG-1A(F)型高压开关柜配合使用 2. 进出线方式: 上进下出, 铝(铜)排进线			
隔离开关 GN□-10	2 台			
计量用 C.T□-10	2 台			
计量用 P.T□-10	2 台			
保护用 P.T□-10	3 台单相电压互感器或 1 台三相五柱电压互感器			
高压熔断器 RN ₂ -10	6 台			
避雷器				
放电记录器	1 台			
备 注				
外形尺寸(mm)	宽×深×高=1200×1200×3100			

表 2-5 PJ₁-35A(B)型计量柜接线方案

一次接线方案编号	35-A/J ₁	35-A/J ₂	35-B/J ₃	35-B/J ₄
一次线路图				