



凌创电气  
LingChuangElectric

Q/JS LC. UG003-2010



**DHAD1559**

**三相数字化多功能电能表**

**说明书**

**江苏凌创电气自动化股份有限公司**

# DHAD1559 三相数字化多功能电能表

## 说明书

版本号：V1.0

编 写	<u>莫汉宗</u>
审 核	<u>周东顶</u>
标准化	<u>张 炜</u>
批 准	<u>汤汉松</u>

江苏凌创电气自动化股份有限公司  
2010 年 9 月

- \* 本说明书可能会被修改，请注意最新版本资料
- \* 2010 年 9 月 第 1 版 第 1 次印刷

# 目 录

<b>1 综合介绍</b> .....	<b>1</b>
1.1 技术标准 .....	1
1.2 工作原理简述 .....	1
1.3 计量原理简介 .....	2
1.4 技术参数 .....	3
1.4.1 主要技术参数 .....	3
1.4.2 日历时钟 .....	3
1.4.3 脉冲输出 .....	4
1.4.4 其它数据 .....	4
<b>2 功能介绍</b> .....	<b>4</b>
2.1 分时计量 .....	4
2.2 最大需量 .....	4
2.3 按月统计电量 .....	4
2.4 测量功能 .....	4
2.5 监控功能记录 .....	5
2.6 负荷曲线记录功能 .....	5
2.7 脉冲输出与通信接口 .....	5
<b>3 使用说明</b> .....	<b>6</b>
3.1 面板说明 .....	6
3.2 按键和指示灯说明 .....	7
3.3 电能表循环显示 .....	7
3.4 电能表菜单显示及操作 .....	7
3.4.1 主菜单和二级菜单 .....	7
3.4.2 数据显示 .....	8
3.5 电能表功率方向及费率显示 .....	8
3.6 电能表故障显示 .....	8
<b>4 电能表安装和配置</b> .....	<b>9</b>
4.1 安装 .....	9
4.2 电能表定值配置 .....	9
4.3 最大需量和电量结算 .....	9
<b>5 外形及接线</b> .....	<b>10</b>
<b>6 使用注意事项</b> .....	<b>11</b>
<b>7 运输贮存</b> .....	<b>11</b>
<b>8 保修期限</b> .....	<b>11</b>
<b>9 出厂文件</b> .....	<b>11</b>
<b>附录:</b> .....	<b>12</b>



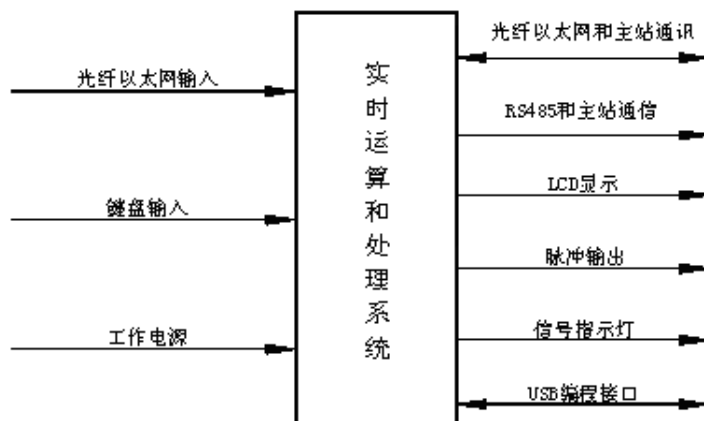
## 1 综合介绍

### 1.1 技术标准

DL/T 614-2007	《多功能电能表》
DL/T 645-2007	《多功能电能表通信规约》
GB/T 17215.301-2007	《多功能电能表 特殊要求》
GB/T 20840.7-2007	《互感器第七部分：电子式电压互感器》
GB/T 20840.8-2007	《互感器第八部分：电子式电流互感器》
DL/T 860.81-2006	《变电站通信网络和系统 第8-1部分：特定通信服务映射 (SCSM) 对 MMS (ISO 9506-1和ISO9506-2) 及 ISO/IEC 8802-3的映射》
DL/T 860.91-2006	《变电站通信网络和系统 第9-1部分：特定通信服务映射 (SCSM) 单向多路点对点串行通信链路上的采样值》
DL/T 860.92-2006	《变电站通信网络和系统 第9-1部分：特定通信服务映射 (SCSM) 映射到ISO/IEC 8802-3的采样值》
JJG 596-1999	《电子式电能表检定规程》

### 1.2 工作原理简述

DHAD1559 三相数字化多功能电能表在接收到光纤以太网传送的数字化电流电压信号后，实时运算和处理系统对该数据进行处理，处理后产生的各类数据实时存入 FRAM 并通过液晶显示接口进行动态显示，通过光纤以太网或 RS485 串口送往后台系统并接收后台发送的指令。根据有功电度和无功电度产生的脉冲输出用于校验或电量的采集，信号指示灯用于监测电能表的工作状态是否正常，按键用于逐项翻看表内所有信息数据。另外提供一个 USB 口用于 PC 编程。其原理框图如图所示：



### 1.3 计量原理简介

基本参数的测量原理:

电压有效值:

$$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt}$$

电流有效值:

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}$$

功率因数:

$$\cos \phi = \text{sign}(Q) \times \frac{\text{abs}(P)}{\text{abs}(S)}$$

三相三线合相功率:

$$P_3 = \dot{U}_{AB} \dot{I}_A + \dot{U}_{CB} \dot{I}_C$$

$$Q_3 = \dot{U}_{AB} \dot{I}_A \angle 90^\circ + \dot{U}_{CB} \dot{I}_C \angle 90^\circ$$

$$\dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C = 0$$

⇒

$$P_3 = \dot{U}_A \dot{I}_A + \dot{U}_C \dot{I}_C + \dot{U}_B (-(\dot{I}_A + \dot{I}_C))$$

$$Q_3 = \dot{U}_A \dot{I}_A \angle 90^\circ + \dot{U}_C \dot{I}_C \angle 90^\circ +$$

$$\dot{U}_B (-(\dot{I}_A + \dot{I}_C)) \angle 90^\circ$$

$$S_3 = \sqrt{P_3^2 + Q_3^2}$$

三相四线合相功率:

$$P_4 = \dot{U}_A \dot{I}_A + \dot{U}_B \dot{I}_B + \dot{U}_C \dot{I}_C$$

$$Q_4 = \dot{U}_A \dot{I}_A \angle 90^\circ + \dot{U}_B \dot{I}_B \angle 90^\circ + \dot{U}_C \dot{I}_C \angle 90^\circ$$

$$S_4 = \sqrt{P_4^2 + Q_4^2}$$

有功能量:

$$E_P = \int P(t) dt$$

无功能量:

$$E_Q = \int Q(t) dt$$

## 1.4 技术参数

### 1.4.1 主要技术参数

项目	技术要求
采样速率	最高 10000 点/s (订货时注明)
精度等级	有功 0.2S; 无功 0.5
参比电压	以提供接入的光电式电压互感器所接的一次额定电压为准
电压测量范围	0.7Un~1.1Un
参比电流	以提供接入的光电式电流互感器所接的一次额定电流为准
频率范围	(50±2.5)Hz
光纤类型	1270~1380nm 多模
接口类型	SC 接口 IEC874-10 标准
工作温度	-25℃~45℃
相对湿度	≤75%年平均
电源电压	直流 24V、110V 和 220V 可选
上电启动	≤5s 达到全功能运行 (额定工作电压)
功耗	平均功率不大于 10W, 最大功率不大于 12W
MTBF	>10 年
设计寿命	>10 年

### 1.4.2 日历时钟

时钟误差	≤0.4s/日 (工作温度)
电池寿命	≥10 年
电池连续工作时间	≥10 年

### 1.4.3 脉冲输出

脉冲输出常数	可设置； 出厂设置为：有功：10imp/MW.h 无功：10imp/MVar.h
脉冲输出宽度	(85±5) ms
最大容许通过电流	15mA (DC)
允许工作电压：	5V~24V (DC)

### 1.4.4 其它数据

外形尺寸	289mm×168mm×72mm
净重	约 2.0Kg

## 2 功能介绍

### 2.1 分时计量

计量总及 A、B、C 三相元件正、反向有功，四象限 A、B、C 三相元件无功及感性无功电能。总正、反有功电能可按四种费率时段进行分时计量，四种费率时段名称为：峰、尖、谷、平。感性无功为无功 1、2 象限之和，容性无功为无功 3、4 象限之和，无功模式可以设定。

电能表计量方式可以根据 CT 配置设置为两相式或三相式。

费率时间的设定以年为大周期，一年最大可分为四个时区。每个时区以天为小周期，一天可分为几个时段，每个时段对应一种费率，最大可有十个时段。时区数和时段数可编程设定，缺省配置为四时区十时段模式。

### 2.2 最大需量

计算总元件正、反向有功和四个象限无功的最大需量，并记录最大需量的出现时间。最大需量的积分周期和滑差步进时间可编程选择。出厂设置为：周期 15 分钟，滑差步进时间为 1 分钟。

### 2.3 按月统计电量

计量结算月总电能及四种费率分时的电能，并存储最近 12 个月的总电能及四种费率电能。月统计的结算时间可编程指定，可为月末 24:00 或其它指定日。

电能表可记录上 11 个月的结算电量和当前月的电量。

### 2.4 测量功能

测量总及 A、B、C 三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、及电网



频率，并实时显示功率方向。

## 2.5 监控功能记录

**失压记录：**当一相电压幅值低于  $60\%U_n$ ，对应相电流大于  $10\%I_b$  时，电表判断该相为失压状态。电表记录该相的失压累计时间和失压期间电表所计该相有功电量，电表可保存每相最近 5 次的失压记录。

**失流记录：**当一相电流小于  $10\%I_n$  时，对应电压大于  $60\%U_n$  时，电表判断该相为失流状态。电表记录该相的失流累计时间和失流期间电表所计该相有功电量，电表可保存每相最近 5 次的失流记录。

**断相记录：**当一相电压幅值低于  $60\%U_n$ ，电流小于  $10\%I_n$ ，电表判断该相为断相状态。电表记录该相的断相累计时间和断相期间电表所计该相有功电量，电表可保存每相最近 5 次的断相记录。

**装置失电记录：**电表有停电检测功能，并记录停电发生时间、恢复时间以及发生时刻的电量信息。可保存最近 5 次的失电记录。

**编程记录：**使用配置软件对电能表定值进行配置时，电能表会对最近 10 次编程时间进行记录，并记录相应操作代码。

**最大需量清零记录：**使用配置软件对电能表记录的最大需量及最大需量出现时间进行清零时，电能表会对最近 10 次最大需量清零时间进行记录，并记录相应操作代码。

**电能表清零记录：**使用配置软件对电能表进行清零时，电能表会永久记录清零时代电能信息。

**自检功能：**电表在运行中进行动态自检，存储并显示自检结果，当出现严重错误时，电能表会一直显示出错信息。

## 2.6 负荷曲线记录功能

电表可记录最近 16 天的日负荷曲线，“负荷曲线记录模式”及“负荷曲线记录起始时间”可以编程设定。负荷记录的最小时间间隔为 15 分钟，间隔时间也可编程设定。负荷曲线记录模式缺省值为 1，即上送当前测量值。

## 2.7 脉冲输出与通信接口

电表具有无源四路脉冲输出，四路脉冲输出分别为正向有功、反向有功、正向无功、反向无功。

电表内部设置硬时钟电路，时钟精度可通过内部时钟脉冲输出供校验，输出的

基准频率为 1Hz，占空比 50%。

电表提供 USB 接口一个，可通过该接口使用 PC 编程软件对电表进行编程。

电表具有两个 RS485 通信接口，数据传输波特率可支持 1200、2400、4800、9600、19200pbs 等。支持基于一次值的扩充的 DL/T645—1997《多功能电能表通信规约》，亦支持标准 DL/T645—1997《多功能电能表通信规约》。

电表具有 100M 光纤以太网通信接口，支持电能量采集系统和综合自动化系统对电表数据进行抄读。数据传输采用：DL/T 860.81《变电站通讯网络与系统》第 8-1 部分《特定通讯服务映射（SCMC）映射到制造报文规范 MMS（ISO9506-1 和 ISO9506-2）和 ISO8802-3 的映射》，数据模型可以根据用户需求进行配置。

### 3 使用说明

#### 3.1 面板说明



图 2：面板各部分名称

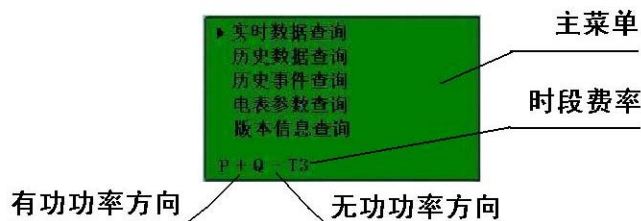


图 3：液晶全屏显示画面

### 3.2 按键和指示灯说明

**按键：** 查询键：对菜单显示项进行移动，显示数据时对显示数据翻页；

确认键：对菜单显示项进行选择，显示数据时为返回功能；

编程键：长按达 4s 以上，电表可进入或退出编程状态。

**指示灯：** 电源：工作电源指示；

**脉冲指示：** 用于监视各种电能脉冲输出，在电表输出有功或无功脉冲时有指示，其他时为熄灭状态。

**通讯异常：** 用于监视光纤以太网接入通信，当光纤通讯异常时灯亮，正常时灯熄灭。

### 3.3 电能表循环显示

上电后液晶屏进入循环显示状态，每隔设定间隔将自动更换一屏数据。

显示间隔时间和显示内容在编程时在电能表定值中进行设定；

显示间隔时间定值单位为秒；

显示内容定值为 2 字节控制字，可对 16 项内容进行设定，当对应位为 1 时表示显示该项内容；具体见附录：电能表定值说明。

### 3.4 电能表菜单显示及操作

在电能表循环显示状态下，按查询或确认键，电能表进入菜单显示状态，在菜单显示状态下，如超过一分钟未有按键操作，自动返回循环显示状态。

#### 3.4.1 主菜单和二级菜单

主菜单显示各类备抄表数据类别：

实时数据查询：当前各类数据如：电流、电压、功率、功率因数、实时电量。

历史数据查询：当前及上 11 月有功电量及最大需量和最大需量出现时间。

历史事件查询：失电、失流、失压、断相和清零、最大需量清零等事件时的数据。

电表参数查询：电能表定值等参数。

版本信息查询：电能表版本。

二级菜单显示个子项目下的数据类别如：

实时电流电压、实时功率、实时电量、实时功率因数；

历史电量、历史最大需量及最大需量出现时间；

失电事件、编程事件、需量清零事件、失压事件、断相事件、失流事件、电能表清零等事件发生时间、恢复时间及相关状态量等。

在主菜单和二级菜单下，按动查询键移动选择指示标，按确认键选择进入下一级菜单或显示内容。在二级菜单下，选择返回选项返回上一级菜单。

### 3.4.2 数据显示

显示相对应的数据，显示数据为一次值；

在数据显示下，数据约 4 秒左右自动更新；按动查询键进行翻页显示，并刷新数据；按动确认键返回上一级菜单。

### 3.5 电能表功率方向及费率显示

电能表正常运行时，在液晶最下一行显示实时功率方向和对应时段的费率：

P 后面的“+”“-”表示有功功率为正向有功或反向有功；

Q 后面的“+”“-”表示无功功率为正向无功或反向无功；

T 后面的数字“1”“2”“3”“4”表示当前时段费率为峰、尖、谷、平；

### 3.6 电能表故障显示

当电能表自检中电能表本身故障时，电能表会一直显示故障状态。

当电能表光纤接收数据异常时，通讯异常指示灯闪烁。

## 4 电能表安装和配置

### 4.1 安装

电表安装严格接线图进行，接线图参考图纸及电能表内接线图示。

电能表光纤接口只需接 RX 口，光纤口未接入光纤时必须使用光纤口密封帽密封。

接线通电后，检查指示灯看电表通讯是否正常；检查所显示的电压、电流、有功功率、无功功率的显示数值及极性，判断接线及表计运行情况。

在接线通电且电能表正常运行后将端盖铅封。

### 4.2 电能表定值配置

电能表的定值配置包括：参数配置、清零、最大需量清零、时间设置等，使用 DHAD1559 电能表配置软件 DTSD\_Setter 完成。

DTSD\_Setter 软件的使用：

本软件在安装 USB 转串口驱动程序直接使用；

- 1、用 USB 连接线连接计算机 USB 口和电能表 USB 口，计算机自动添加串口；
- 2、打开 DTSD\_Setter 软件，设置串口：波特率 9600、数据位 8、停止位 1、校验无；
- 3、使用软件进行参数配置：给定值项详见附录定值说明；定值下装需经按住编程键 4 秒以上进入编程状态下进行，下装完毕后需重启电能表；
- 4、使用软件对电能表数据进行监视；
- 5、电能表清零：使用软件进行，具有密码保护；
- 6、电能表最大需量清零：使用软件进行，具有密码保护。
- 6、电能表最大需量清零、电能表清零、电能表时间设置必须在编程状态下进行。

### 4.3 最大需量和电量结算

自动结算：每个结算日的结算时刻（可设定，出厂常规设定为 1 日的零点，即：前一月末 24 点）电表自动进行结算。各月有功、无功最大需量值、发生日期自动存入前一个月，当前值清零；当前有功、无功电量值存入上月，其他各月电量转存入前一个月。

5 外形及接线

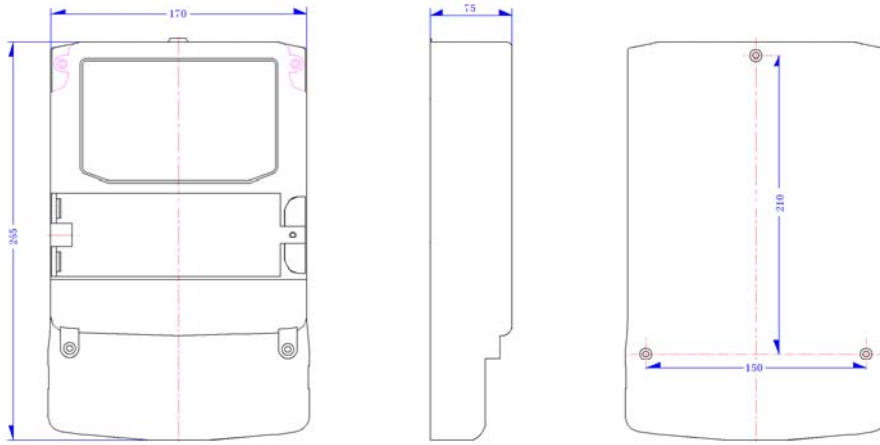


图 4：外型尺寸图















备用				485 A +				485 A -				485 B +				485 B -				备用				时钟		脉冲输出				备用											
				A +				A -				B +				B -								脉冲 +		脉冲 -		反无功		正无功		反有功		正有功		公共 +					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																
⊕				⊕				⊕				⊕				⊕				⊕				⊕		⊕		⊕		⊕		⊕		⊕		⊕		⊕		⊕	
																																									
USB				地				电源1				电源2												SMV通讯接口		MMS通讯接口															

图 5：端子接线图

## 6 使用注意事项

**安装：**安装时应将接线端子拧紧，并且将表计挂牢在坚固耐火、不易振动的屏上。电表平视时显示效果最佳，故应垂直安装，高度以便于观察为宜。

**电源：**必须严格按照标牌上标明的电源电压接入电源，如果电源电压大于额定电压的 1.5 倍，即使短时间内也可能造成仪表的损坏。

**光纤：**使用通讯光纤时必须保证弯曲半径不小于 70 度，严禁折弯；光纤通信口不使用时务必用光纤帽保护。

**参数：**使用 IEC61850-9-2 标准电表时，必须对电表参数进行正确配置，与相应的合并器(MU)一致，否则数据可能不正确。

**铅封：**接线后应将端盖铅封。

## 7 运输贮存

包装宜采用符合环保要求的材料，包装紧凑、防护周密、结构合理、安全可靠、美观。

包装应根据 GB/T15464—1995《仪器仪表包装通用技术条件》的规定运输和储存，运输和拆封不应受到剧烈冲击。

光纤以太网接口在未插入光纤接头时应插上保护头。

储存仪表的地方应清洁，温度和湿度满足仪表储存的要求，且空气中含有有害物质不足以引起仪表的腐蚀，并且应在原包装的条件下放置，叠放高度不超过 5 层。

## 8 保修期限

电能表自售出日起一年内，在用户按说明书正常使用，并在出厂铅封完整的条件下，发现产品不符合公司提供的技术要求时，给予免费修理或更换。

## 9 出厂文件

- a) 产品合格证
- b) 说明书
- c) 出厂检验报告
- d) 装箱清单

## 附录:

## 电能表参数说明:

序号	参数名称	单位	出厂设置	说明
1	电表表号			12 位 0~9 之间数字
2	用户号			12 位 0~9 之间数字
4	需量周期	分	15	
5	滑差时间	分	1	
6	电表类型		3 相式	2 相式为 2 表法; 3 相式为 3 表法
7	无功模式		1	1: 1+2 象限为+; 2: 1+4 象限为+
8	循显内容		FFFF	见控制字说明(电量数据为必显)
9	循显周期	秒	5	
10	月结时间	日时	1 日 0 时	结算转存时间
11	有功常数	i/MWh	10	
12	无功常数	i/MVAh	10	
13	电表清零密码		255	0~255 之间数字
14	需量清零密码		255	0~255 之间数字
15	485A 通讯地址			12 位 0~9 之间数字
16	485A 波特率			1200; 2400; 4800; 9600
17	485B 通讯地址			12 位 0~9 之间数字
18	485B 波特率			1200; 2400; 4800; 9600
19	时段费率			1-峰; 2-尖; 3-谷; 4-平

## 控制字说明:

控制字位序号	显示内容	备注
0	A 相电压	1 为显示, 0 为不显示
1	B 相电压	
2	C 相电压	
3	A 相电流	
4	B 相电流	
5	C 相电流	
6	频率	
7	总有功功率	
8	A 有功功率	
9	B 有功功率	
10	C 有功功率	
11	总无功功率	
12	A 无功功率	
13	B 无功功率	
14	C 无功功率	





凌创电气  
Lingchuan Electric

江苏凌创电气自动化股份有限公司

地址：镇江市高新技术产业开发区南纬四路 36 号

邮编：212009

电话：0511-89985866

传真：0511-89985816