

HN-530E 型三相四线(新型导轨式)
多功能电力仪表

使
用
说
明
书

江阴华诺电气有限公司

1. 概述

三相四线（新型导轨式）多功能电能仪表（以下简称电能仪表），是为了适应电网改造设计开发的导轨式有功、无功组合式电能仪表。它具有较高的准确度和可行性。本仪表采用国际先进的超低功耗大规模集成电路技术及 SMT 工艺制造的优良产品。产品制造标准符合 GB/T17215.321-2008《1 级和 2 级静止式交流有功电能表》、GB/T17215.322-2008《1 级和 2 级静止式交流无功电能表》、DL/T645-2007《多功能电能表通信规约》等电力行业标准对三相静止式电能表全部技术要求，是对需要进行无功电量考核的企业、变电站或电厂最理想的选择，亦适合输配电或配网自动化用表。本产品可供计量参比频率为 50Hz 电网中的三相交流有功和无功电能，并能进行正、反向电能计量和红外及 RS485 通讯功能。其特点是精度高、可靠性好、宽负荷、低功耗、误差曲线平直、抗干扰能力强。

产品特点：

1. 采用专用计量芯片做为计量运算，精度高，工作可靠
2. 具有正、反向 ABC 三相分相有功及无功电能
3. 具有 ABC 三相电流、电压、功率、功率因数显示功能
4. 采用具有背光的 LCD 屏，显示清晰直观
5. 具有红外遥控翻页显示功能，方便用户查用信息
6. 具有红外及 RS485 通讯接口，能够实现远程监控，是电网改造的极佳选择

2、主要规格及技术参数

2.1 电能表规格：

名称	型号	准确度	额定电压 U_b	额定电流 (A)
三相四线 多功能电力 仪表	XXXXX	有功 1 级 无功 2 级	220/380V 57.7/100V	1.5 (6) A 5 (30)、10 (40) A 15 (60) A、20 (80) A、20 (100) A、

注：额定电流栏中，括号前的数值为标定电流值 I_b ，括号内的数值为额定最大电流值 I_{max} 。

2.2 技术参数

2.2.1 误差限：

带有平衡负载时电能表的基本误差限

电流值		功率因数 (COS Φ)	百分数误差限 (%)	
直流接入	经互感器接入		1 级	2 级
0.05 I_b	0.02 I_b	1.0	± 1.5	± 2.5
0.1 I_b	0.05 I_b	0.5L	± 1.5	± 2.5
		0.8C	± 1.5	—
0.1 $I_b \sim 1_{max}$	0.05 $I_b \sim 1_{max}$	1.0	± 1.0	± 2.0
0.2 $I_b \sim 1_{max}$	0.1 $I_b \sim 1_{max}$	0.5L	± 1.0	± 2.0
		0.8C	± 1.0	—

带有单相负载时电能表的基本误差限

电流值		功率因数 (COS Φ)	百分数误差限 (%)	
直接接入	经互感器接入		1 级	2 级
0.1 $I_b \sim 1_{max}$	0.05 $I_b \sim 1_{max}$	1.0	± 2.0	± 3.0
0.2 $I_b \sim 1_{max}$	0.1 $I_b \sim 1_{max}$	0.5L	± 2.0	± 3.0

2.2.2 起动

在额定电压、额定频率及 $\cos\Phi=1$ 的条件下，当电能表负载电流为下表规定值时，电能表能起动并连续计量电能。

仪表类型	准确度 1 级	准确度 2 级
直接接入式	0.004I _b	0.005 I _b
经互感器接入式	0.002 I _b	0.003 I _b

2.2.3 潜动

当电能表的电流线路中无电流，而加于电压线路上的电压为额定值的 115%，电能表的测试输出不应产生多于一个的脉冲。

2.2.4 绝缘性能

电能表的所有线路对外壳间能经受波形为 1.2//50 μ s，峰值为 6KV 的脉冲电压，在不同极性下各连续试验 10 次，不出现电弧放电或击穿现象。电能表的所有线路对表壳或表壳外部可触及的金属部位之间能经受频率为 50Hz 的实际正弦波形的交流电压 2KV，历时一分钟试验不击穿。

2.2.5 工作电压极限：70~130%U_b

2.2.6 功率消耗：≤2W 和 10VA

2.2.7 电子电能测量：

电子电能测量误差 $\leq \pm [0.02\%E \pm 2 \times 10^{-6} (a+1)]$ 。

(E：每个时段的总记录读数；a：总记录小数值)

自动区分电力的潮流方向。

测试正向和方向总功率消耗。

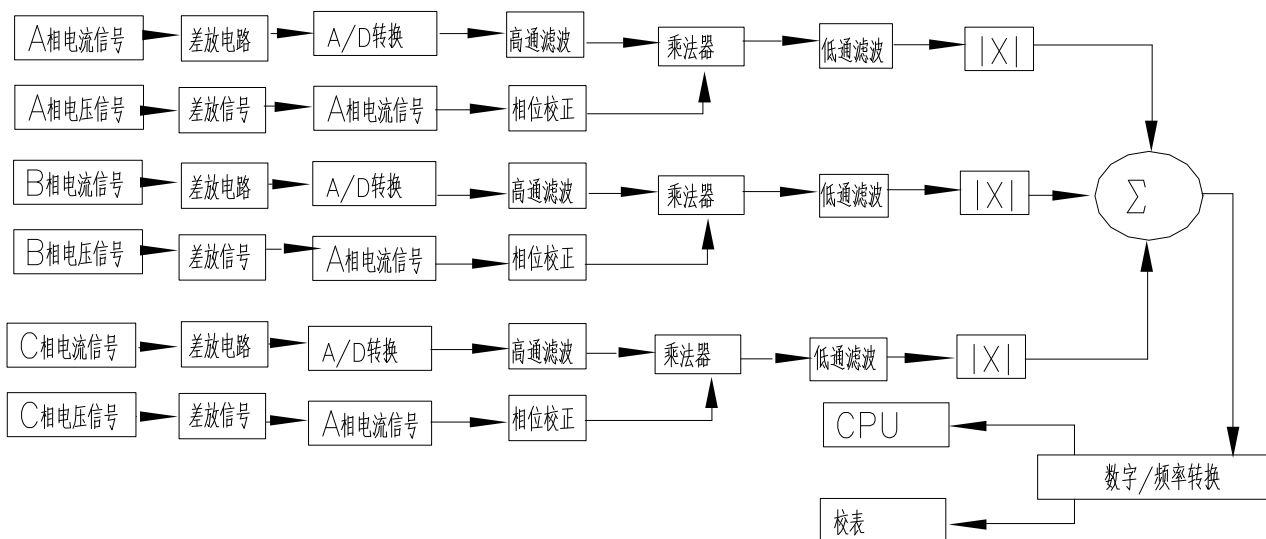
2.2.8 显示

八位宽屏 LCD 显示

3、工作原理

3、1 电能计量单元工作原理

电能表电能计量单元的核心是 RN8302B 芯片，本产品计量原量框图如图所示：

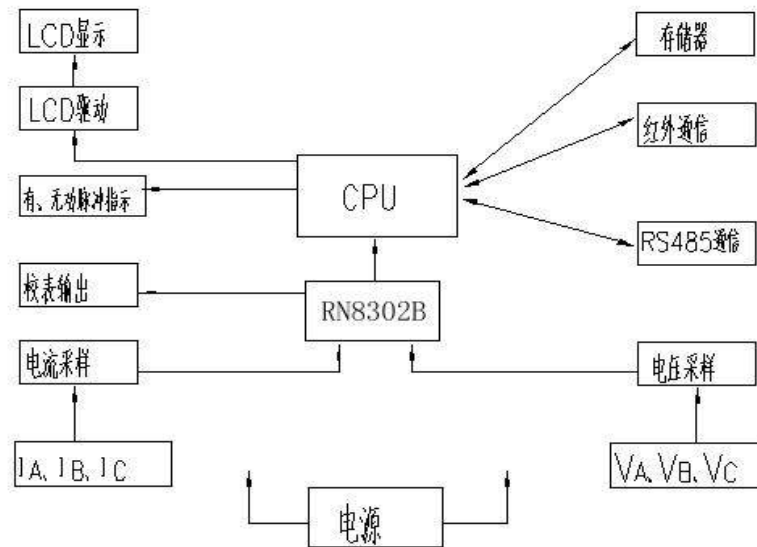


电能计量单元工作原理

被计量的每一相电能的电流通过互感器采样得到电压信号,再通过RN8302B芯片内部的差放电路将电压信号放大,放大的信号经过A/D转换成与其成比例的数字信号,再经过高通滤波去除信号中的直流分量后进入数字乘法器的一个输入端。被计量的电能电压信号经过电阻分压取样,通过RN8302B芯片内部的差放电路将信号放大,再经过A/D转换成与其成比例的数字信号,进入数字乘法器的另一个输入端与电流通道的信号进行乘法运算,完成被计量电能的瞬时功率测量。每相输出瞬时功率通过数字低通滤波器,进行积分处理,然后进行绝对值累加后进入“数字/频率”转换器,经过分频电路输出的脉冲经过隔离后送入CPU单元进行处理,分别记录有功和无功的总电量及反向电量。

3.2 CPU单元工作原理

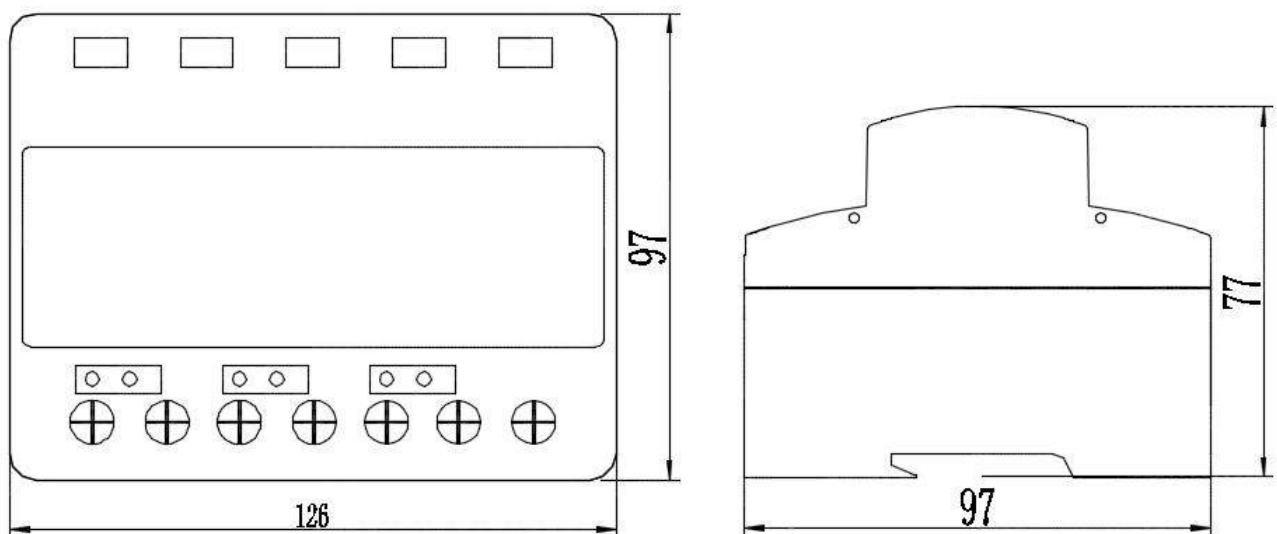
CPU通过通讯端口读取计量芯片的数据并进行处理。CPU在系统(电能表程序)指令下,根据数据存储器中的记忆及仪表常数计算出有功和无功的电量值,再转存到内部存储器中,存储的数据既可以通过LCD显示,又可以通过红外和RS485两种通讯方式输出。



CPU单元工作原理图

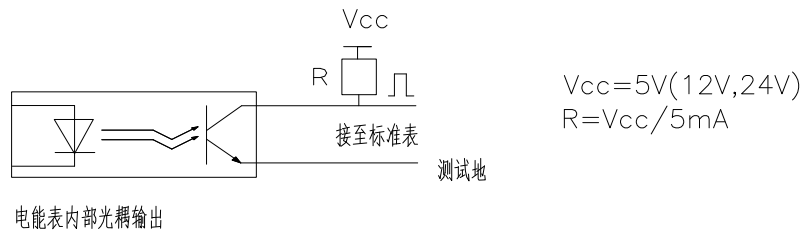
4. 尺寸

4.1 外形及安装尺寸图

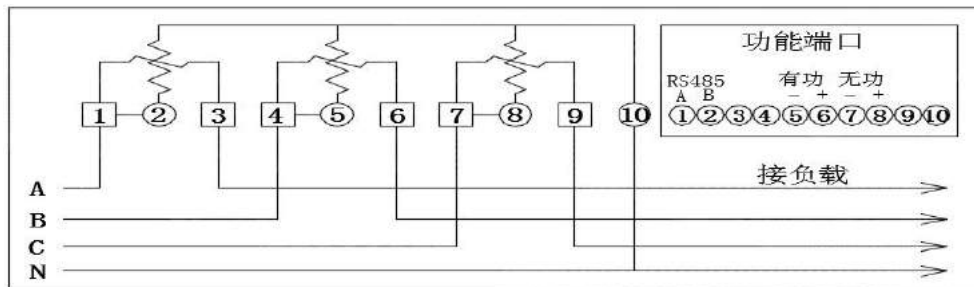


5. 安装使用

- 安装电能表需有经验的电工或专业人员，并确定已经读完本手册；
- 从包装箱中取出电能表，确认外壳无损伤，检查包装箱中的物品是否和清单中的吻合；
- 电能表上部有挂钩螺钉孔，用M4挂钩螺钉固定，电能表下部有两个安装孔，用M4X10或M4X12自攻螺钉固定在墙壁或接线板上（见外形尺寸图）；
- 检查两端的铅封是否完好；
- 电能表应按接线端盖上的接线图正确接线，13、14端为无功脉冲测试输出端，15、16端为RS485通讯接口端，17、18端为有功脉冲测试输出端；
- 脉冲测试口示意图



• 接线图



6. 主要功能

6.1 计量功能

- 6.1.1 准确计量有功和无功电能并存储其数据。
- 6.1.2 电能按正、反向有功电量和无功总电能分别计算、显示、转存。
- 6.1.3 正向、反向有功和无功用电，反复断电、上电操作都不影响电能表的准确性；
- 6.1.4 指示灯

当有电量脉冲信号时，点亮脉冲指示灯（有功和无功各有一只指示灯）约 $80\pm 20ms$ 。

6.1.5 反向电量

当发生反向用电时，点亮反向指示灯，同时电能表分别将有、无功电量累计到正向有、无功电能寄存器中（反向正计），其中有功电量又累计到反向有功电能寄存器中。



6.2 显示功能

6.2.1 液晶显示：采用8位液晶显示

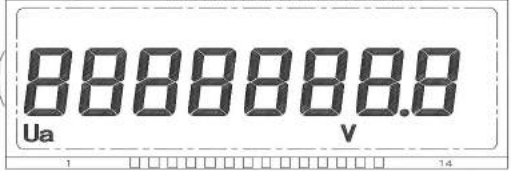
液晶屏显示内容

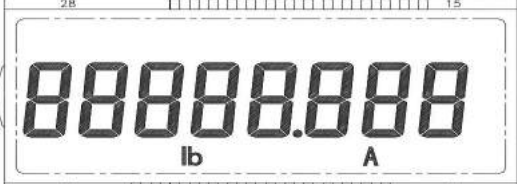



液晶符号注释

标识字符	注释
	通讯指示符，表示正在通讯
	编程符，表示电表允许编程
kWh, kvarh	有功无功电能单位
UaUbUc	电压正常时相应字符常亮显示，当电压缺相时，相应相位的字符闪烁显示，
-Ia-Ib-Ic	当相应相电流没有时，相应字符闪烁显示，当电流反向时“-”显示，以提示用户

液晶显示实例

	上电自检全屏显示
	显示当前有功总电量
	显示当前A相无功总电量
	显示A相电压

	显示B电流
	显示当前总有功功率

7.2.2 轮显及红外遥控器翻页显示


最大支持37屏自动循环显示，及最大37屏红外遥控翻面循环显示内容。显示内容如下表：

	数据标识	显示内容
1	00000000	组合有功总电能
2	00010000	正向有功总电能
3	00020000	反向有功总电能
4	00030000	组合无功1电能 (无功总电能)
5	00040000	组合无功2电能 (反向无功电能)
6	00150000	A相正向有功电能
7	00160000	A相反向有功电能
8	00170000	A相无功1电能 (无功总电能)
9	00180000	B相无功2电能 (反向无功电能)
10	00290000	B相正向有功电能
11	002A0000	B相反向有功电能
12	002B0000	B相无功1电能 (无功总电能)
13	002C0000	B相无功2电能 (反向无功电能)
14	00180000	B相无功2电能 (反向无功电能)
15	003D0000	C相正向有功电能
16	003E0000	C相反向有功电能
17	003F0000	C相无功1电能 (无功总电能)
18	00400000	C相无功2电能 (反向无功电能)
19		
20	02010100	A相电压
21	02010200	B相电压
22	02010300	C相电压
23	02020100	A相电流

24	02020200	B相电流
25	02020300	C相电流
26	02030000	瞬时总有功功率
27	02030100	瞬时A相有功功率
28	02030200	瞬时B相有功功率
29	02030300	瞬时C相有功功率
30	02040000	瞬时总无功功率
31	02040100	瞬时A相无功功率
32	02040200	瞬时B相无功功率
33	02040300	瞬时C相无功功率
34	02300002	电网频率
35	04000401	通讯地址
36	04000409	电表有功常数
37	0400040A	电表无功常数

7.2.3 提示显示

7.2.3.1 与电能表进行通讯时，“通讯”符号点亮；

7.2.3.2 允许编程时，“”符号点亮；

8. 运输与贮存

• 产品运输和拆封时不应受剧烈冲击，根据JB/T9329-1999《仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法》的规定运输和贮存。

• 在搬运、取用、安装过程中受到剧烈撞击或高空跌落造成外壳有明显损毁痕迹时，请不要对该表加电，并尽快联络供应商。

• 如果短时间内不安装使用，请将表包装好放回原包装箱收藏。

• 保存、安装地点周围尽量避免有化学物品泄露或高频电磁辐射干扰。

• 保存地点环境温度应为0-40℃，相对湿度不超过85%，且在空气中不含有足以引起腐蚀的有害物质。

• 原包装箱中缺少物品清单中所列对象或不符时，请与供应商联络。

• 由原包装箱中取出时发现内包装或外壳损伤，不要对该表进行安装、加电，请与本公司售后服务部门联系。

• 从包装箱中取出后，应放置于平坦、安全的平面，正面向上，不应叠放超过5层。

9. 保修与服务

自发货之日起18个月内，如用户发现不符合上述特性及技术数据要求，且在我公司检验铅封未动（或由有关电力计量部门证明）又完全遵守国家标准GB/T15284及本说明书中所规定的运输、保存、安装及使用规则的条件下，出现质量问题，我公司负责免费维修或更换。

如果对本手册内容有疑问或异议，请与本公司售后服务部门联系。本手册内容如有更改恕不另行通知。

一. 通讯

通讯可同时满足 DL/T645-2007 协议和 DL/T645-1997（只读）。

（一）. DL/T645-2007 规约

标准速率：1200bps, 2400bps, 4800bps。

通信速率特征字见附录C，特征字的各位不允许组合使用，修改通信速率时特征字仅在Bit0~Bit7，一个二进制位为1时有效。

通信速率的变更，首先由主站向从站发变更速率请求，从站发确认应答帧或否认应答帧。收到从站确认帧后，双方以确认的新速率进行以后的通信，并在通信结束后保持更改速率不变。

1.1 读通信地址

1.1.1 主站请求帧

功能：请求读电能表通信地址，仅支持点对点通信。

地址域：AA...AAH

控制码：C=13H

数据域长度：L=00H

帧格式：

68H	AAH	...	AAH	68H	13H	00H	CS	16H
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----

1.1.2 从站正常应答帧

控制码：C=93H

数据域长度：L=06H

帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	93H	06H	A0	...	A5	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----

1. 从站异常不应答。

1.2 写通信地址

1.2.1 主站请求帧

功能：设置某从站的通信地址，仅支持点对点通信。

控制码：C=15H

地址域：AA...AAH

数据域长度：L=06H

数据域：A0...A5（通信地址）

帧格式：

68H	AAH	...	AAH	68H	15H	06H	A0	...	A5	CS	16H
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----

2. 本命令必须与编程键配合使用。

1.2.2 从站正常应答帧

控制码：C=95H

地址域：A0...A5（新设置的通信地址）

数据域长度：L=00H

帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	95H	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

3. 从站异常不应答。

1.3 更改通信速率

1.3.1 主站请求帧

功能：更改电能表当前通信速率为其它标准速率

控制码：C=17H

数据域长度：L=01H

帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	17H	01H	Z	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	---	----	-----

通信速率特征字

1.3.2 从站正常应答帧

控制码：C=97H

数据域长度: L=01H

帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	97H	01H	Z	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	---	----	-----

4. 正常应答帧中的Z与请求帧中的通信速率特征字必须相同。

1.3.3 从站异常应答帧

控制码: C=D7H

数据域长度: L=01H

帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	D7H	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

1.4 修改密码

1.4.1 主站请求帧

功能: 修改从站密码设置

控制码: C=18H

数据域长度: L=0CH

数据域: DI₀DI₁DI₂DI₃+PA₀P₀P₁P₂+PAN₀N₁N₂N

帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	18H	0CH	DI ₀	...	DI ₃	PA ₀	P ₀	P ₁	P ₂	PAN ₀	P ₀ N	P ₁ N	P ₂ N	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----------------	-----	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	----	-----

1: P₀,P₁,P₂ 为原密码或更高权限的密码, PA₀ 表示该密码权限。P₀,P₁,P₂ 为新密码或需设置的密码, PA_n为新密码的权限。PA₀、PA_n 的取值范围为 00~09, 00 为最高权限, 数值越大权限越低。权限级别分为: 02 级电表清零、事件清零; 04 级写数据、最大需量清零。

2: 本命令必须与编程键配合使用。

1.4.2 从站正常应答帧

控制码: C=98H

数据域长度: L=04H

数据域: PAN₀N₁N₂N (新编入的密码权限及密码)

帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	98H	04H	PAN ₀	P ₀ N	P ₁ N	P ₂ N	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	------------------	------------------	------------------	------------------	----	-----

1.4.3 从站异常应答帧

控制码: C=D8H

数据域长度: L=01H

帧格式:

1.5 电表清零

1.5.1 主站请求帧

功能: 清空电能表内电能、最大需量及发生时间、冻结量、事件记录、负荷记录等数据。

控制码: C=1AH

数据域长度: L=08H

帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	1AH	08H	PA	P0	P1	P2	C0	...	C3	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	----	----	-----

5. 本命令必须与编程键配合使用, 命令执行时电能表应保证电表清零事件记录不被清除, 并自动保存该事件的相应数据。

1.5.2 从站正常应答帧

控制码：C=9AH

数据域长度：L=00H

帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	9AH	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

1.5.3 从站异常应答帧

控制码：C=DAH

数据域长度：L=01H

帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	DAH	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

数据标识编码表

数据标识				数据格式	数据长度	单位	功能		数据项名称	备注
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀		(字节)		读	写		
00	00	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)组合有功总电能	
00	01	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)正向有功总电能	
00	02	00	00	XXXXXX.XX	4	Kvarh	*		(当前)反向有功总电能	
00	03	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)组合无功1总电能(无功总电能)	
00	04	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)组合无功2总电能(反向无功电能)	
00	15	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)A相正向有功电能	
00	16	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)A相正向有功电能	
00	17	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)A相无功1电能(无功总电能)	
00	18	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)A相无功2电能(反向无功电能)	
00	29	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)B相正向有功电能	
00	2A	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)B相正向有功电能	
00	2B	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)B相无功1电能(无功总电能)	
00	2C	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)B相无功2电能(反向无功电能)	
00	3D	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)C相正向有功电能	
00	3E	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)C相正向有功电能	
00	3F	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)C相无功1电能(无功总电能)	
00	40	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)C相无功2电能(反向无功电能)	
02	01	01	00	XXX.X	2	V	*		A相电压	
		B相电压								
		C相电压								
		电压数据块								
02	02	01	00	XXX.XXX	3	A	*		A相电流	
		B相电流								
		C相电流								
		电流数据块								

数据标识				数据格式	数据	单位	功能		数据项名称	备注	
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀		长度		读	写			
				(字节)							
02	03	00	00	XX.XXXX	3	kW	*		瞬时总有功功率		
		01	瞬时 A 相有功功率								
		02	瞬时 B 相有功功率								
		03	瞬时 C 相有功功率								
		FF	瞬时有功功率数据块								
02	04	00	00	XX.XXXX	3	kvar	*		瞬时总无功功率		
		01	瞬时 A 相无功功率								
		02	瞬时 B 相无功功率								
		03	瞬时 C 相无功功率								
		FF	瞬时无功功率数据块								
02	06	00	00	X.XXX	2		*		总功率因数		
		01	A 相功率因数								
		02	B 相功率因数								
		03	C 相功率因数								
		FF	功率因数数据块								
02	80	00	02	XX.XX	2	Hz	*		电网频率		
04	00	03	01	NN	1	个	*	*	自动循环显示屏数	最大 40 屏	
			02						秒	每屏显示时间	
			05						秒	按键循环显示屏数	最大 40 屏
04	00	04	01	NNNNNNNNNN	6		*	*	通讯地址		
			02	NNNNNNNNNN	6		*	*	表号	同通讯地址	
			09	XXXXXX	3	imp/kWh	*			电表有功常数	
			0A	XXXXXX	3	imp/kvarh	*			电表无功常数	
04	04	01	01	NNNNNNNN	4		*	*	自动循环显示第 1 屏显示数据项	不需编程	
		
			27	NNNNNNNN					自动循环显示第 40 屏显示数据项		
04	04	02	01	NNNNNNNN	4		*	*	按键循环显示第 1 屏显示数据项	不需编程	
		
			27	NNNNNNNN					按键循环显示第 40 屏显示数据项		

(一) . DL/T645-1997 规约(只读)

标准速率: 1200bps。

1 数据标识编码

序号	数据报文名称	标识符 (DI ₁ ,DI ₀)	数据	功能	备注
----	--------	--	----	----	----

)	长 度	读	写	
1.	当前有功总电量	9010	4	*		
2.	当前反向有功电量	9020	4	*		
3.	当前无功总电量	9110	4	*		
4.	当前反向无功总电量	9120	4	*		
5.	A 相电压	B611	2	*		
6.	B 相电压	B612	2	*		
7.	C 相电压	B613	2	*		
8.	A 相电流	B621	2	*		
9.	B 相电流	B622	2	*		
10.	C 相电流	B623	2	*		
11.	总有功功率	B630	3	*		
12.	A 相有功功率	B621	2	*		
13.	B 相有功功率	B622	3	*		
14.	C 相有功功率	B623	3	*		
15.	总无功功率	B640	2	*		
16.	A 相无功功率	B641	2	*		
17.	B 相无功功率	B642	2	*		
18.	C 相无功功率	B643	2	*		
19.	总功率因数	B650	2	*		
20.	A 相功率因数	B651	2	*		
21.	B 相功率因数	B652	2	*		
22.	C 相功率因数	B653	2	*		
23.	电表常数 (有功)	C030	3	*		
24.	电表常数 (无功)	C031	3	*		
25.	表号	C032	6	*		同通讯地址
26.	通信地址	C034	6	*		通讯地址

电能存储方式为，1 度电存储一次，掉电存储，并对电量存储读取进行数据效验，

电表运行过程中对电表数据效验，当发现电量数据非法错误时，能自动纠错并恢复最近最少损失电量。

显示：启动全显自检 1 秒，然后显示版本号 1 秒，然后正常循环显示，默认只显示总电量，电量实时刷新显示，如果配置有循环显示项，循显周期可以灵活设置，循显周期范围：1—99 秒，默认值为 5 秒。

当出现故障时，故障提示显示自动参与循环显示。如存储器故障提示显示“Err-0001”。

注 1：错误显示字：

B3	B2	B1	B0
			存储器故障