



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—2003

代替 JB/T 8610--1997

## 电气计量：抄表、费率和 负荷控制的数据交换 直接本地数据交换

Electricity metering — Data exchange for reading,  
tariff and load control: Direct local data exchange

2004-XX-XX 发布

2004-XX-XX 实施

国家质量技术监督局 发布

---

---

## 目录

前言 .....	V
引言 .....	VI
1 标准适用范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 术语, 定义和缩写 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 缩写 .....	2
4 物理特性 .....	2
4.1 电流环接口 .....	2
4.2 电气接口 V.24/V.28 .....	4
4.3 闭合型光学接口 .....	4
4.3.1 读数头结构 .....	4
4.3.2 磁钢的特性参数 .....	4
4.3.3 费率装置中光学元件的布置 .....	5
4.3.4 调整 .....	5
4.3.5 光学特性 .....	5
5 字符传输 .....	6
5.1 传输形式 .....	6
5.2 传输速率 .....	6
5.3 信号品质 .....	7
5.4 字符格式 .....	7
5.5 字符代码 .....	7
5.6 字符安全性 .....	7
6 数据传输协议 .....	7
6.1 概述 .....	7
6.2 数据块校验字符的计算 .....	7
6.3 消息定义 .....	8
6.3.1 请求消息 .....	8
6.3.2 识别消息 .....	8
6.3.3 应答/选择消息 .....	8
6.3.4 数据消息 (编程模式除外) .....	8
6.3.5 应答消息 .....	8
6.3.6 重复请求消息 .....	8
6.3.7 编程命令消息 .....	8
6.3.8 分块数据的编程命令消息 .....	8
6.3.9 数据消息 (编程模式) .....	8
6.3.10 分块数据的数据消息 (编程模式) .....	8
6.3.11 错误消息 (编程模式) .....	9
6.3.12 中断消息 (编程模式) .....	9
6.3.13 块消息 (其它协议) .....	9
6.3.14 消息内容说明 .....	9
6.4 通讯模式 .....	11

6.4.1 模式 A	11
6.4.2 模式 B	12
6.4.3 模式 C	14
6.4.4 模式 D	16
6.4.5 模式 E (其它协议)	16
6.4.6 未知费率装置的编程模式	17
6.4.7 分块数据通讯 (在模式 C 中)	17
6.5 语句流程图	19
6.5.1 读出模式	19
6.5.2 编程模式	20
6.6 数据组结构	20
附录 A 直接本地数据交换协议流程图, 通讯模式 C	22
附录 B (规范性附录) 电池供电的费率装置的唤醒方法	24
附录 C (资料性附录) 格式化代码	26
附录 D (资料性附录) 系统安全性访问级别	42
附录 E (规范性附录) 用通讯模式 E 进行直接本地数据交换的 HDLC 计量协议	43
附录 F 开放式光学接口	47
参考文献	49
图表索引	
图 1 线路图	3
图 2 读数头结构	4
图 3 磁钢的特性参数	5
图 4 光学头透视图	5
图 5 发射器试验布置图	6
图 6 接收器试验布置图	6
图 7 数据块校验字符 (根据 ISO/IEC1155)	7
图 8 协议模式 A	12
图 9 模式 A 传输协议	12
图 10 协议模式 B	13
图 11 模式 B 传输协议	13
图 12 协议模式 C	14
图 13 模式 C 传输协议——无 HHU 应答的数据读出	15
图 14 模式 C 传输协议——按建议波特率通讯的数据读出	15
图 15 模式 C 传输协议——拒绝采用建议波特率的数据读出	15
图 16 模式 C 传输协议——切换到建议波特率的编程模式	16
图 17 模式 C 传输协议——切换到固定波特率的编程模式	16
图 18 协议模式 D	16
图 19 模式 D 传输协议	16
图 20 进入编程模式	17
图 21 非格式化分块数据读的实例	18
图 22 格式化分块数据读的实例	18
图 23 格式化分块数据写 (有通信错误) 的实例	19
图 24 语句框图: 读出模式	19
图 25 语句框图: 编程模式—命令	20

---

图 26 语句框图:编程模式—应答 .....	20
图 27 数据组结构 .....	21
图 A.1 直接本地数据交换协议模式 C 流程图 .....	22
图 B.1 对电池供电的装置的起始序列 .....	24
图 B.2 对电池供电装置的快速唤醒模式的起始序列的流程图 .....	25
图 C.1 通道类型事例 .....	27
图 C.2 寄存器编码图 .....	29
图 C.3 数据组的位赋值 .....	35
图 C.4 一至四象限的向量图 .....	41
图 E.1 进入协议模式 E (HDLC) .....	43
图 E.2 协议模式 E 的计量 HDLC 的流程图及转换 .....	44
图 E.3 物理层介绍 .....	45
图 E.4 物理层介绍,仅用于一种模式转换的实例 .....	45
图 F.1 开放式光学接口有效通讯距离 .....	47
图 F.2 信号与调制 .....	47
表 1 电气接口 .....	2
表 2 读、写和执行命令 .....	17
附表 F.1 接收器信号强度 .....	48

---

## 前 言

随着我国市场经济的发展，以及能源计量管理水平的提高，对计量仪表自动抄表的需求日益迫切。目前为了适应通信技术的发展，提高计量仪表通信技术的整体水平，从1999年开始，国际电工委员会陆续发布了IEC 62056《抄表、费率和负荷控制的数据交换》标准文件系列。这些标准，对我国《自动抄表系统》标准制定工作有很好的指导意义。

IEC 62056是一个标准系列，目前已有下列部分出版。这些标准文件将逐步采用为我国国家标准或标准化指导性技术文件。

- 第21部分： 直接本地数据交换
- 第31部分： 基于双绞线载波信号的局域网的使用
- 第41部分： 使用广域网的数据交换
- 第42部分： 面向连接的异步数据交换的物理层服务进程
- 第46部分： 基于HDLC协议的数据链路层
- 第51部分： 应用层协议
- 第52部分： DLMS服务器通讯协议管理
- 第53部分： COSEM 应用层
- 第61部分： 对象标识系统
- 第62部分： 接口类

IEC 62056原文中“抄表，费率和负荷控制”其概念与我国习用的“自动抄表系统”相当。将上述标准系列分解为《自动抄表系统》“应用层数据交换”和“低层通信协议”两大部分。有利于标准的理解和惯策，

本篇作为《自动抄表系统》第三部分：“应用层数据交换协议”的内容之一，等效采用IEC 62056-21《抄表，费率和负荷控制的数据交换第21部分：直接本地数据交换

在此标准中主要增添了几方面内容：

1. 增添了开放式光学接口的物理定义；
2. 规定了引用标准中协议自定义部分的原则；
3. 强化对费率设备进行编程过程的安全性要求。

在设备中同时采用本标准定义的物理接口时，各物理接口之间应保持独立的通道特性，本标准替代了JB/T 8610-1997《读表、费率和负荷控制的数据交换—直接本地数据交换》  
本标准的附录A为标准性附录。

本标准由全国电工仪器仪表标准化技术委员会提出并归口。

参加本标准起草的单位有：

河南思达科技股份有限公司、山东电力研究院、天津新巨升电子公司、湖南威胜电子公司、华北电力研究院、北京鲁能高新技术公司、烟台东方电子有限公司

本篇主要起草人：吴建华、徐 民、王延波、谭志强、王文博、金维宇、朱宝岩

---

## 引 言

IEC TC 13 的任务是：参照 ISO 及 ITU 标准，对使用不同的通讯媒体进行诸如抄表，费率，负荷控制以及用户信息等数据的交换制定标准。

仪表的数据交换可采用本地或远方形式，IEC 62056 的该部分内容仅限于本地数据交换，远程数据交换可参阅 IEC 62056 系列的其它标准。

---

# 自动抄表系统

## 第四部分：低层通信协议

### 第 21 篇：直接本地数据交换

#### 1 范围

IEC62056 的这一部分介绍本地电表数据交换的硬件和协议的技术说明。在这样的系统中，一个手持单元（HHU）或者有相关功能的设备与一个或多个费率装置相连接。

这种连接通过使用一个光学的或是电气的耦合接口保持连接。当需要保持永久连接，或者需要在现场读出多个费率装置时，建议使用一个电气接口。光学接口应该容易连接或断开，以便通过一个 HHU 来收集数据。

标准中的协议允许对费率装置进行抄录和编程。它的设计尤其适用于电气测量的环境，特别注意了电气隔离和数据安全。同时该协议又明确的规定了用户的使用方法，以方便用户扩展应用。

此标准以开放系统下的通讯模式为参考基础，但它增加了更多的内容，诸如光学接口、由波特率转换控制的协议、无反馈信息的数据传输等。此协议提供了若干用于费率装置的模式。在模式 A 到 D 中，HHU（或是有相关功能的设备）作为主机而费率装置作为从机。在模式 E 中，HHU 作为一个客户，费率装置作为一个服务器。

由于许多系统已经在使用中了，所以特别注意到了保证与现有系统和/或系统元件及其有关协议的兼容。

#### 2 引用标准

下列标准文件通过引用成为本标准的一部分。对于有日期标注的参考，只有引证版本有效；对于无日期标注的参考，应采用最新版本（包含任何修改）。

IEC60050—300：2001 国际电工技术词汇（IEV），电气、电子测量及电子仪器

Part311 测量总则

Part312 电测量总则

Part313 电测量仪器类型

Part314 关于仪器类型的特殊规则

IEC62051：1999 电子计量术语表

IEC62056—42 电气计量读表、费率和负荷控制数据交换

Part42 物理层服务和导向异步数据交换的连接过程

IEC62056—46 电气计量读表、费率和负荷控制数据交换

Part 46 运用 HDLC 协议的数据连接层

IEC62056—53 电气计量读表、费率和负荷控制数据交换



Part 53 COSEM 应用层

- ISO 646:1991 信息技术—用于信息交换的 ISO 7 位编码字符串
- ISO 1155:1978 信息处理—信息消息中利用纵向奇偶性检错
- ISO 1177:1985 信息处理—启动/停止和同步定向字符传输的字符结构
- ISO 1745:1975 信息处理—数据通讯系统的基本模式控制程序
- ISO/IEC 7480:1991 信息技术—系统间电讯和信息交换—在 DTE/DCE 接口中的启动/停止传输信号的品质。
- ITU-T V. 24 (2000) 数据终端设备 (DTE) 与数据线路终止设备 (DCE) 间线路转换的定义清单
- ITU-T V. 28 (1993) 不平衡双电流切换电路的电气特征
- DL/T 645—1997 多功能电能表通信规约

3 术语、定义和缩写

3.1 术语及定义

IEC 62056 这一部分的术语及定义遵循了 IEC60050—300 及 IEC62051，如下所述：

3.1.1 费率装置

固定的数据采集单元，通常与仪表连接或与仪表组装在一起。

3.1.2 主站

中心控制站，采取主动方式对数据流进行控制。

3.1.3 从站

对主站的要求做出应答；一般是指费率装置（如仪表）。

3.1.4 顾客机

它是一个要求服务的工作站，通常是指主站。

3.1.5 服务器

提供服务的工作站，这个费率装置（如仪表）通常是一台服务器，传输要求的数值或执行要求的任务。

3.2 缩写

HHU：手持单元。

4 物理特性

4.1 电流环型接口

4.1.1 信号类型

20mA 电流环

极限值：

开路电压：最大 30Vd.c.

电流回路：最大 30mA

表 1——电气接口

电 流	发 送（TX）	接 收（RX）
“0”，无回路电流	≤ 2.5 mA	≤ 3mA

空号		
“1”，20 mA 回路电流 传号	$\geq 11 \text{ mA}$	$\geq 9 \text{ mA}$
电压降	发送（TX）	接收（RX）
“1”，20 mA 回路电流 传号	$\leq 2 \text{ V}$	$\leq 3 \text{ V}$
操作中的最大开路电压		3 0 Vd.c.

4. 1. 2 电源

费率装置侧的接口是无源的，由 HHU 提供所需电能。

4. 1. 3 连接

通过端子或适当的连接器，连接极性错误可阻止通讯进程，但不应损害装置。

4. 1. 4 二线制接法的线路布置（单从站）

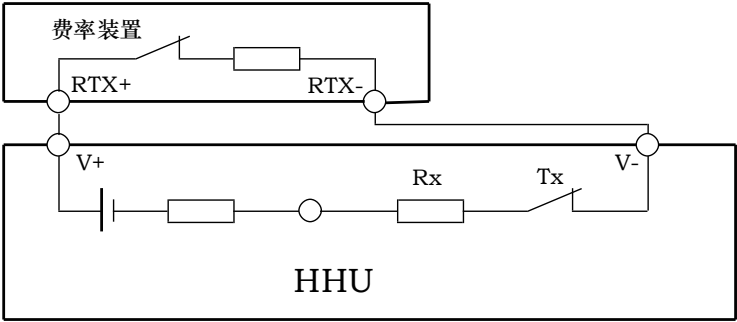


图 1a 二线制单从站接法的线路布置

4. 1. 5 二线制接法的线路布置（多从站）

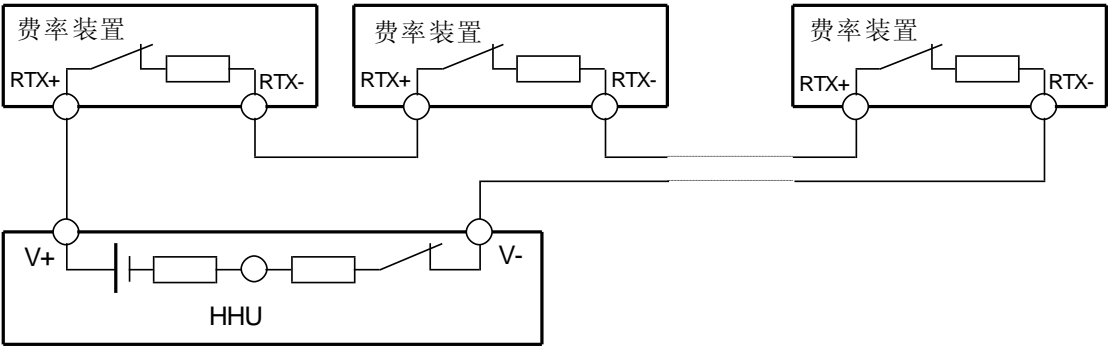


图 1b 二线制多从站接法的线路布置

4. 1. 6 四线制接法的线路布置（单从站）

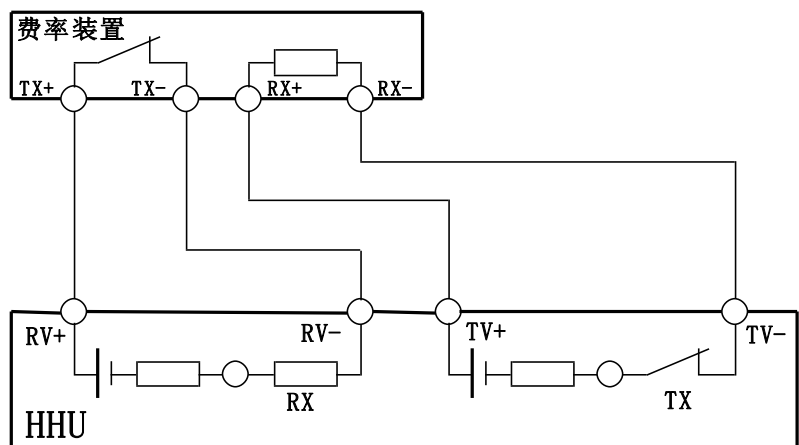


图 1c 四线制单从站接法的线路布置

#### 4.1.7 四线制接法的线路布置（多从站）

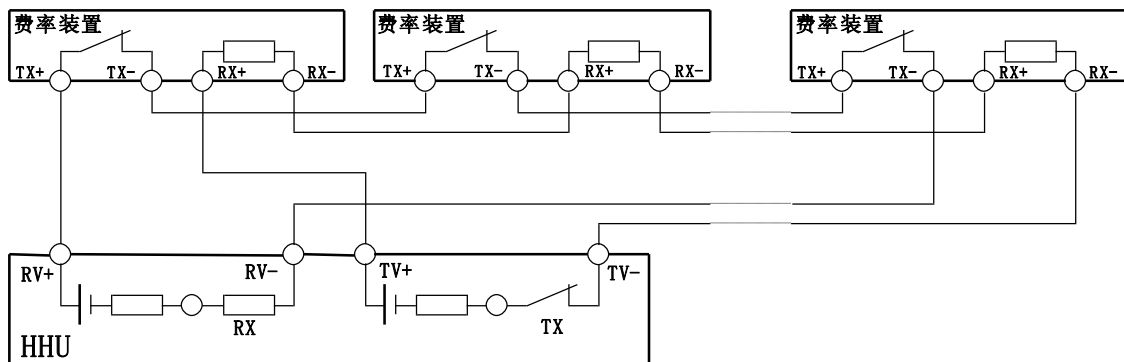


图 1d 四线制多从站接法的线路布置

如果主站（HHU）的标称电压为 26V，则电路上可以串联八个从站（费率装置）。

#### 4.2 电气接口 V.24/V.28

相关 ITU-T 推荐适用范围：

ITU-T V.24：仅使用第 102 号（信号地），103（传输数据）和 104（接收数据）号线路。

ITU-T V.28：转换回路的电气特征推荐根据 ITU-T V.28 的要求，可使信号传输的速率达到 20kbit/s。

#### 4.3 封闭式光学接口

封闭式光学接口在通讯时，必须保证数据传递的光学通道与背景光源之间是隔离状态。

##### 4.3.1 读数头结构

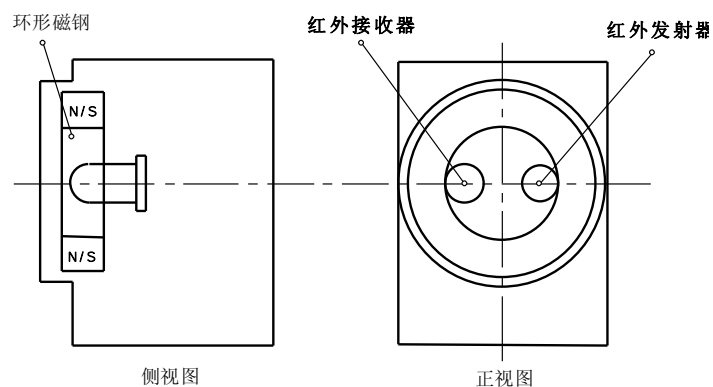


图 2a 读数头元件布置图

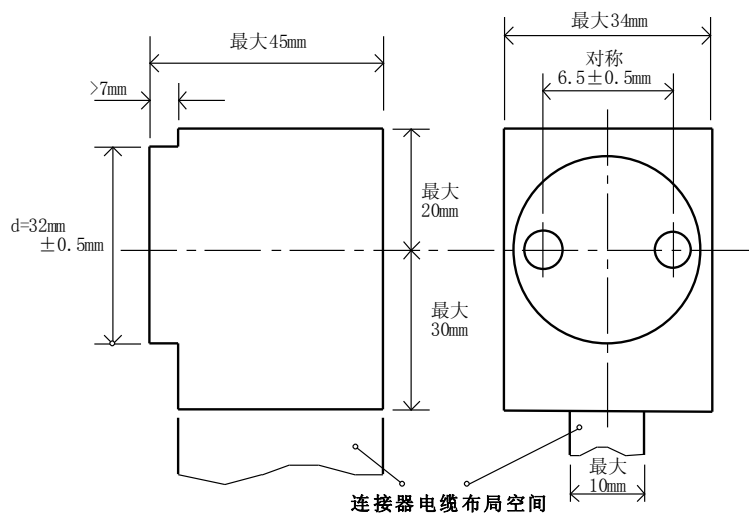


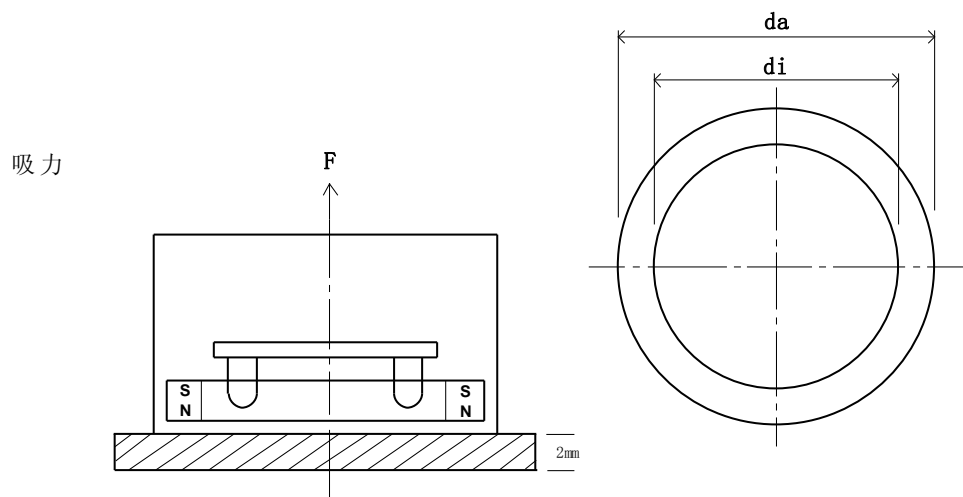
图 2b 读数头尺寸图

#### 4.3.2 磁钢的特性参数

图 3a 吸力

与钢板接触时的吸力  $F \geq 5N$ ，距离钢板 2mm 时的吸力  $F > 1.5N$ 。

该吸力  $F$  规定为当磁钢位于一块 2mm 厚光滑的 St12 钢板上所测得垂直拉力  $F$  (减去读数头自重)，该吸力至少应能固定读数头自身的重量。



内径  $d_i = 13mm \pm 1mm$ ；外径  $d_a = 28mm$  (最小值)；

磁力线方向：N 极轴线指向费率装置。

图 3b 尺寸

图 3 磁钢的特性参数

#### 4.3.3 费率装置中光学接口元件的布置

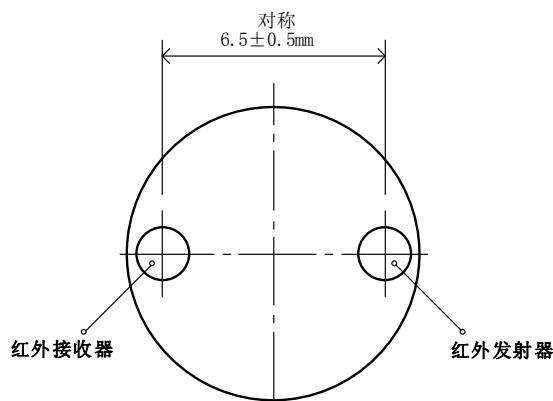


图 4 光学口正视图

#### 4.3.4 调整

虽然没有规定机械校准法，但（在试验条件下）仍可得到最佳的数据传输，方法为：当读数头位于正确位置（电缆下垂）时，调整费率装置中的红外线接收器，使其正对着读数头中的红外线发射器，同时调整读数头中的红外线接收器，使其正对着费率装置中的红外线发射器。

位置上的微小偏差应不会对性能有较大影响，但是较大的偏差可能会引起光学特性的降低。

#### 4.3.5 光学特性

##### 4.3.5.1 波长

辐射信号的波长：900nm~1000nm(红外光)。

##### 4.3.5.2 发射器

读数头以及费率装置中的发射器在距离费率装置或读数头表面  $a_1=10\text{mm}(\pm 1\text{mm})$ 处产生一信号为最佳作用区，称参考面。该参考面处的辐照强度为  $E_{e/T}$ 。

其极限值为：

ON 状态：（ON=空号=有光源=二进制“0”）  $500\mu\text{W}/\text{cm}^2 \leq E_{e/T} \leq 5000\mu\text{W}/\text{cm}^2$

OFF 状态：（OFF=传号=无光源=二进制“1”）  $E_{e/T} \leq 10\mu\text{W}/\text{cm}^2$

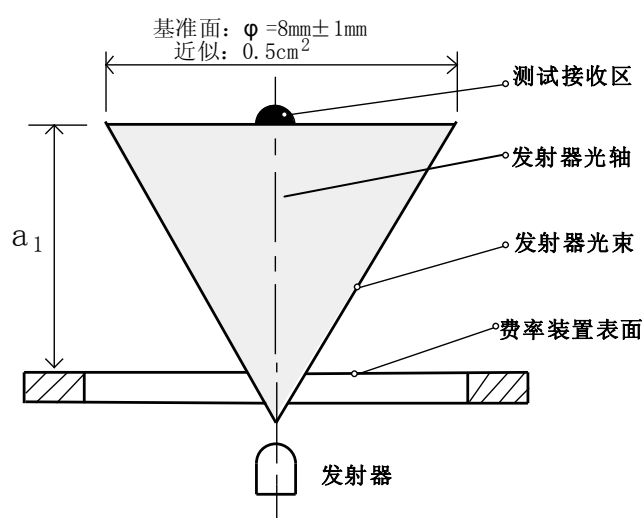


图 5 发射器测试布局图

#### 4.3.5.3 接收器

发射器对着费率装置或读数头中的接收器的光轴，在距离参考平面  $a_2=10\text{mm}(\pm 1\text{mm})$  处产生一信号，其辐射强度为  $E_{e/R}$ 。

其极限值为：

ON 状态：（ON=空号=有光源=二进制“0”） $E_{e/R} \geq 200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

OFF 状态：（OFF=传号=无光源=二进制“1”） $E_{e/R} \leq 20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

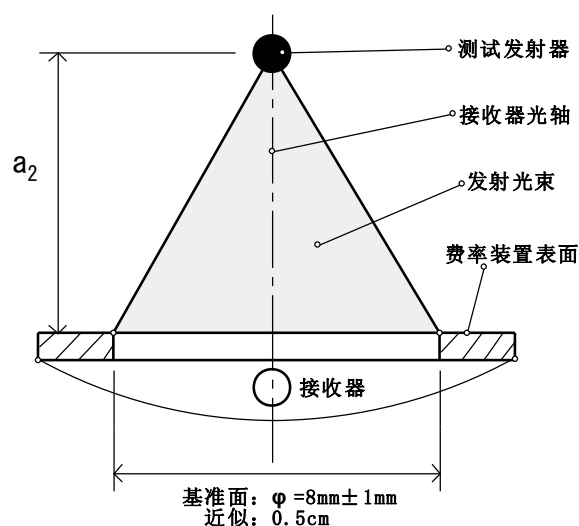


图 6 接收器测试布局图

#### 4.3.5.4 光环境条件

数据传输的光路周围光照强度小于 16000lux（类似太阳光，包括荧光）。

#### 4.3.5.5 环境温度条件

参比温度： $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$

### 5 字符传输

#### 5.1 传输形式

---

按 **ISO1177** 要求为异步串行（起始—停止）位传送，半双工模式。

## 5.2 传输速率

初始波特率—300。

标准波特率—300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200。

特殊波特率根据需要设定。

注：最大速率可能受费率装置中的读数头或光学口的限制，或者是费率装置 I T U — T 建议 V . 2 8 的限制。

## 5.3 信号品质

根据 I S O / I E C 7480:

—发射器：种类 1

—接收器：种类 A

## 5.4 字符格式

字符格式符合 ISO/IEC 1 1 7 7:

1 个起始位，7 个数据位，1 个奇偶校验位，1 个停止位

注：协议模式 E（见 6.4.5）可以使用透明字节，1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位（例如附录 E）

## 5.5 字符代码

字符代码符合 ISO/IEC 6 4 6，国际标准版本，在本地使用时，可使用该国的相应标准。

注：协议模式 E（见 6.4.5）可以使用透明字节

## 5.6 字符安全性

根据 ISO/IEC 1 1 7 7，采用偶校验。

注：协议模式 E（见 6.4.5），可以使用透明字节和特殊安全处理。

# 6 数据传输协议

## 6.1 概述

数据传输协议由五个供选择的工作模式（模式 A、B、C、D、E）组成，允许费率装置编程，模式选择是基本模式控制程序 ISO/IEC1745 的一个子集。

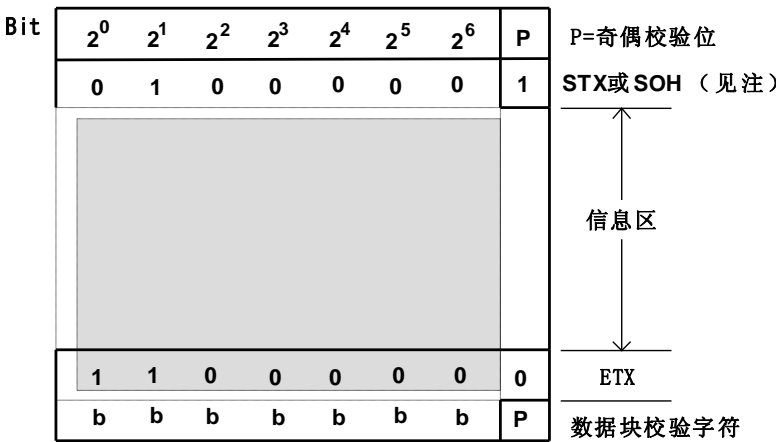
模式 A、B、C、E 通讯方式是双向的并且由 HHU 发送一请求消息启动，模式 A 到 C 中，HHU 作为主机而费率装置且作为从机；模式 E 中，HHU 作为客户机而费率装置作为服务器，这些协议模式允许抄表和编程，模式 E 可以是透明二进制模式。

模式 D 是单向通讯方式，只允许读出，信息由费率装置流向 HHU，模式 D 通过操纵费率装置上的一个按钮或其他传感器启动。

费率装置采用的工作模式由识别消息指示给 HHU，协议模式 A 到 D，由波特率识别符指示（见 6.3.3 中第 13 条），模式 E 由一个溢出系列来指示（见 6.3.2,第 23 和 24 条），模式 E 允许使用不同的协议，其中一个为计量 HDLC 协议，见附录 E。

## 6.2 数据块校验字符的计算

数据的读出可以在无数据块校验字符下进行，若使用数据块校验字符，应遵守 ISO/IEC



1155: 1978 的规定。

数据块校验字符由对阴影区内的字节进行计算得出。

图 7 建立数据块校验字符  
(根据 ISO/IEC 1155 举例)

注：数据块校验字符（BCC）范围在 ISO1745 中已详细说明，其范围包括从检测到的第一个 SOH 或 STX 字符后字符开始直到终止该消息的 ETX 字符的所有字符。计算出的 BCC 紧跟在 ETX 字符之后。

6.3 消息定义

消息内容的解释详见 6.3.14

6.3.1 请求消息：

从 HHU 到费率装置的开始消息装置地址是可选择的。

/	?	装置地址	!	CR	LF
1)	9)	22)	2)	3)	3)

6.3.2 识别消息

费率装置的应答，（23）和（24）区可选择，它们是（14）区的一部分。

/	X	X	X	Z	\	W	识别	CR	LF
1)	12)	12)	12)	13)	23)	24)	14)	3)	3)

6.3.3 应答/选择消息

后续进程的协调（仅适用模式 C 和 E）

ACK	V	Z	Y	CR	LF
4)	10)	13)	11)	3)	3)

6.3.4 数据消息（编程模式除外）

费率装置的正常应答，例如整个数据组（不用于模式 E）。

STX	数据块	!	CR	LF	ETX	BCC
5)	15)	2)	3)	3)	6)	8)

6.3.5 应答消息

如果适用的话，可以参照附录中的流程图。

ACK
4)



6.3.6 重复请求消息

如果适用的话，可以参照附录中的流程图。

NAK
16)

6.3.7 编程命令消息

用于编程和导向数据传递，也见 6.5

SOH	C	D	STX	数据组	ETX	BCC
17)	18)	19)	5)	20)	6)	8)

6.3.8 使用可选的分块数据的编程命令消息

用于长消息，见 6.5 和附录中的流程图（只用于协议模式 C）

SOH	C	D	STX	数据组	EOT	BCC
17)	18)	19)	5)	20)	7)	8)

6.3.9 数据消息（编程模式）

用于块导向数据传递，见 6.5 和附录流程图

STX	数据组	ETX	BCC
5)	20)	6)	8)

6.3.10 使用可选的分块数据的数据消息（编程模式）

用于块导向数据传递的长消息，见 6.5 和附录中的流程图（只用于协议模式 C）

STX	数据组	EOT	BCC
5)	20)	7)	8)

6.3.11 错误消息（编程模式）

用于块导向数据传递，见附录流程图

STX	错误消息	ETX	BCC
5)	21)	6)	8)

6.3.12 中断消息（编程模式）

用于块导向数据传递，见附录流程图

SOH	B	0	ETX	BCC
17)	18)	19)	6)	8)

6.3.13 块消息（其它协议）

块消息根据所选的协议而使用，详情在“其它协议”中，见 6.4.5 和附录 E。

6.3.14 消息内容说明

- (1) 启动字符 “/”（正斜杠，代码 2FH）
- (2) 结束符 “!”（惊叹号，代码 21H）
- (3) 完成符（CR，回车，代码 0DH；LF，换行，代码 0AH）
- (4) 应答符（ACK，应答，代码 06H）
- (5) 数据块校验字符中的帧启动符（STX，正文启动代码 02H），如果不跟有数据组，则不要求该字符。
- (6) 数据块中的结束字符（ETX，正文结束，代码 03H）
- (7) 分块数据中的结束字符（EOT，正文数据块结束，代码 04H）
- (8) 数据块校验字符（BCC），若需要，与字符（5）和（6）同时出现，在无校验字符

---

情况下传送数据块时，(5) 和 (6) 项不适用。

(9) 传输请求命令“?” (问号，代码 3FH)

(10) 协议控制字符 (见 6.4.5.2)

(11) 模式控制符 (见 6.4.5.3)

(12) 制造厂的标识符由三个大写字母组成，以下除外：

如果费率装置以小写字符传送第三个字母，装置最快的反应时间  $t_r$  为 20ms 而不是 200ms，即使费率装置以大写形式传输第三个字母，这也不排除支持 20ms 的反应时间。

\*\* 这些字母必须到“中国电工仪器仪表标准化技术委员会”注册，以便与国际机构协调：FLAG 协会（英国）\*\*

(13) 波特率标识符 (用于波特率变换)

请求消息、识别消息和应答/选择消息以初始波特率 300Bd 传送 (模式 D 除外)，数据消息的波特率取决于协议确定的波特率。

a) 模式 A 协议 (无波特率变换)

除“/”，“!”及没有规定他们用于模式 B 或模式 C 以外的任何可用的书写符号。

b) 模式 B 协议 (有波特率变换，无应答/选择消息)

A———600 波特

B———1200 波特

C———2400 波特

D———4800 波特

E———9600 波特

F———19200 波特

G、H、I 扩展备用

c) 模式 C 协议和模式 E (具有波特率转换、应答/选择消息或其它自定义消息的协议)

0———300 波特

1———600 波特

2———1200 波特

3———2400 波特

4———4800 波特

5———9600 波特

6———19200 波特

7、8、9 扩展备用

d) 模式 D 协议：

波特率固定在 2400 进行数据传输。波特率字符为 3

---

(14) 识别区，制造厂专用字符，最多由 16 个可打印字符组成，“/”和“!”除外。“\”只允许作为溢出字符，见（23）和（24）。

(15) 含测量值的数据块（见正常读数的流程图），所有书面字符都可被用在数据块中，包括换行和回车，但“/”和“!”除外。

(16) 重复请求字符（NAK：否定应答，代码 15H）

(17) 读数起始符（SOH：读数起始，代码 01H）

(18) 命令消息识别符

P——密码命令

W——写命令

R——读命令

E——执行命令

B——退出命令（中断通讯）

其他字符保留。

(19) 命令类型识别符（区别命令的差别）值：

a) 密码命令 P

0——数据是用于加密运算的操作数

1——数据是用于内部的密码比较的操作数

2——数据是加密运算的结果（制造厂专用）

3-9——保留。

b) 写命令 W

0——备用

1——写 ASCII 码数据

2——用格式化的通讯方法写（可选，见附录 C）

3——用分块数据通讯的方法写 ASCII 码数据（可选）

4——用格式化的分块数据通讯的方法写（可选，见附录 C）

5——国家保留

6-9——保留。

c) 读命令 R

0——保留

1——读 ASCII 码数据

2——用格式化的通讯方法读（可选，见附录 C）

3——用分块数据通讯的方法读 ASCII 码数据（可选）

---

4——用格式化的分块数据通讯的方法读（可选，见附录 C）

5-6——国家保留

7-9——保留。

d) 执行命令 E

0-1——保留

2——用格式化通讯的方法执行（可选，见附录 C）；

3-9——保留。

e) 退出命令 B

0——完全结束

1——完全结束（对于采用快速唤醒方法的电池供电的装置）

2-9——保留。

#### (20) 数据组

它包含了消息的地址和数据（见 6.5 节），下列各项适用于命令消息：

a) 密码命令

地址和单位区为空（无任何字符）。

b) 写命令

其中数值代表一个数据串，地址是将要写入数据的起始位置，单位区域空出。

c) 读命令

如一数据串待读，则地址是读取该数据的起始位置。

数值表示欲读出位置的个数（包括起始位置）。单位区域空出。

d) 执行命令

要求装置执行一个预定的功能。

e) 退出命令

当命令类型标识符为“0”时，无数据组请求。

#### (21) 错误消息

错误消息由最多 32 个可打印字符组成，而字符“，”“\*”“/”“！”除外。如同数据组结构一样，错误由前后分界符区分。错误消息由制造厂定义，但是应该在选择字符上避免与数据混淆，建议所有错误消息均以“ER”开始。

#### (22) 装置地址（可选区、制造厂自定义），最多 32 个字符。

这些字符可以是数字（0...9）、大写字母（A...Z）或小写字母（a...z）或一个空格符（ ）。大小写字母和空格符是唯一的<sup>\*\*</sup>。字符前头的零无效，即被传送的地址中所有开头的“0”和费率

装置地址的所有开头的“0”字符都将被忽略（例如 10203=010203=000010203）。当被传送的地址和费率装置地址二者只包含零时，则不考虑它们各自的长度，二者被认为是相同的地址。缺省地址区被视作统配地址（ / ？ ！ C R L F ），此时费率装置将应答。即使与内部预置的地址长度不一致，费率装置也必须能够判断由外部装置发送的完整地址。

- 注 1：大小写字母和空格必须区分，而且装置地址只能使用唯一的字符组合。  
注 2：装置识别编号可用作地址以避免对不当设备读出或写入。
- (23) 序列分隔符（反斜杠符号，代码 5 CH）可选区，此字符总是跟着一个字符区（24），这是最大 16 字符识别区（14）的一部分。允许多对出现（23） / （24）。
- (24) 提升波特率和改变模式的提示字符（可选区）

这个区也是 16 个字符的识别区（14）的一部分（详情见 6.4.5.1）。

\*\* 模式 “E” 中的字符段 “W” 的定义应到中国电工仪器仪表表标准化技术委员会注册，以便与国际协议组织协调一致：DLMS 用户协会。 \*\*

6.4 通讯模式

6.4.1 模式 A

模式 A 支持 300 波特率的双向数据交换，而无波特率转换，允许数据读出和编程，但必需具有可选的密码保护。

6.4.1.1 模式 A 进程示意图

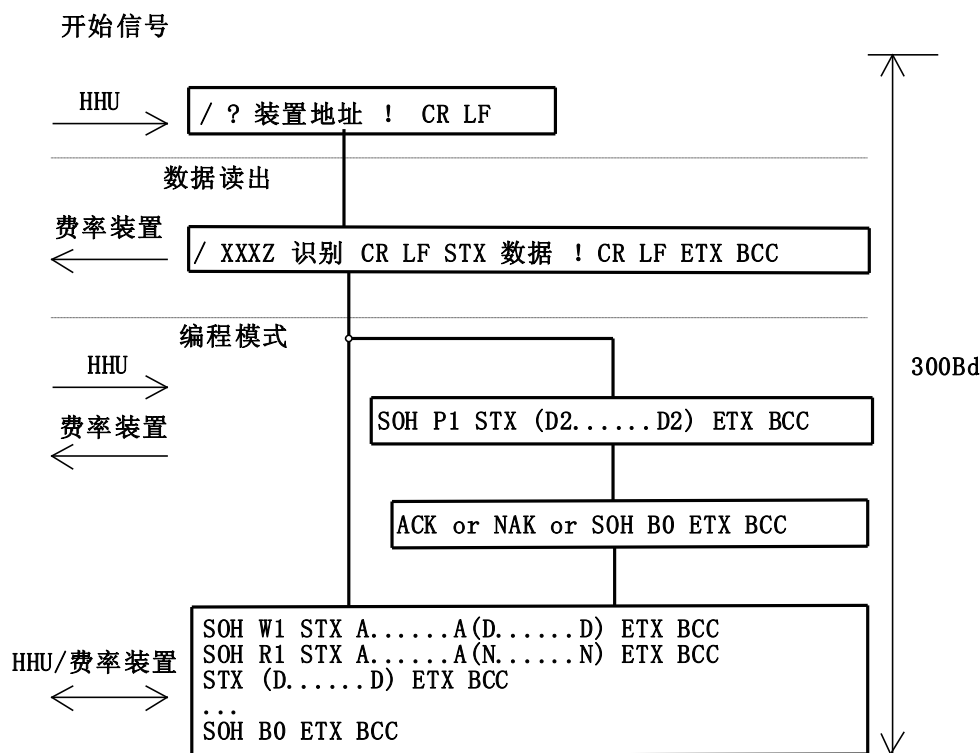


图 8：协议模式 A

6.4.1.2 数据读出

费率装置紧接于识别消息之后发送数据消息。

6.4.1.3 切换到编程模式

为了进入编程模式，可以在数据读出完成后紧接着发送任何命令消息，包括口令字命令消息。

6.4.1.4 切换到可选编程模式的数据读出

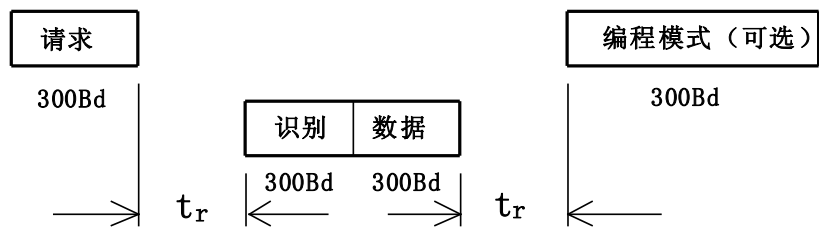


图 9 模式 A 的传送协议

6.4.1.5 响应和监管时间

消息的接收与应答的时间间隔为：

(20ms)  $200\text{ms} \leq t_r \leq 1500\text{ms}$ ，见 6.3.14 中的(12)条。

在一个字符序列中两字符的时间间隔为： $t_a < 1500\text{ms}$ 。

6.4.1.6 数据读出传送结束

在费率装置发送完数据消息后，数据传输便完成，不对其设定应答信号。如传输出错，HHU 可重新发一请求。

6.4.2 模式 B

支持波特率切换的双向数据交换，模式允许可选口令保护的数据读出和编程。

6.4.2.1 模式 B 进程示意图

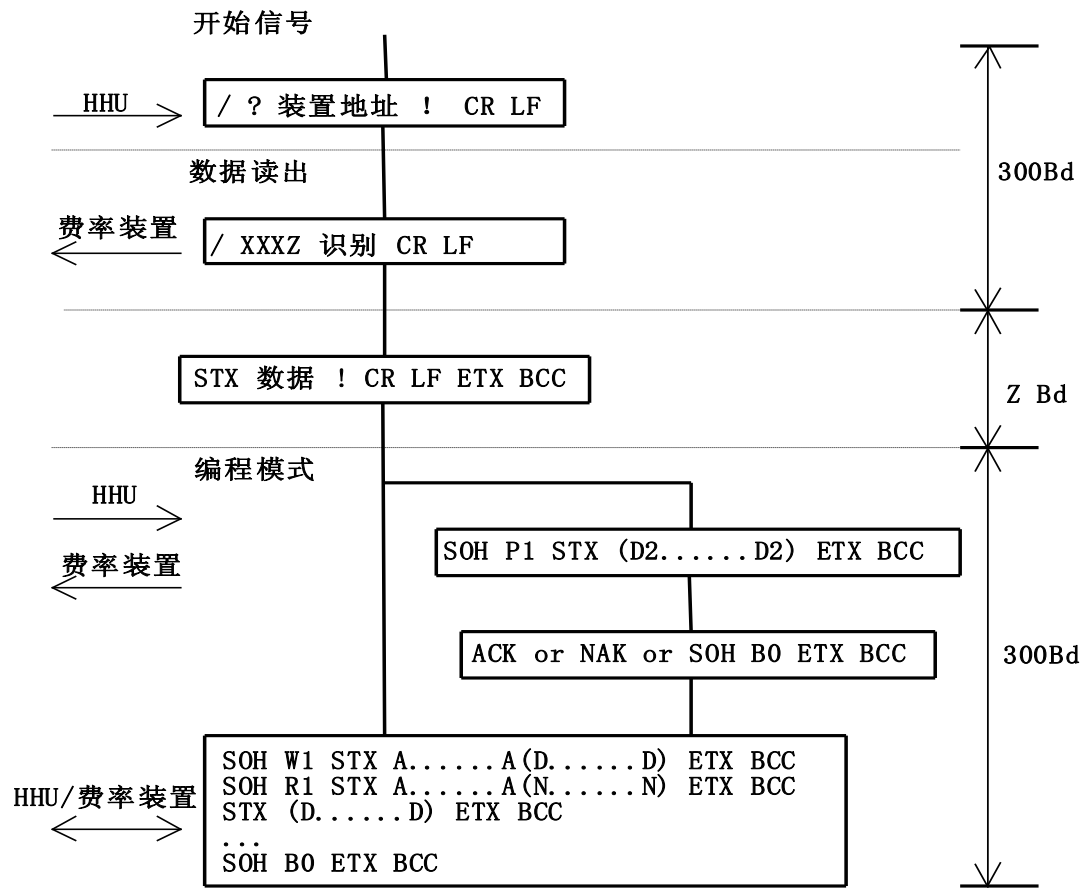


图 10 协议模式 B

6.4.2.2 数据读出

在发送识别消息后，费率装置暂时中断传输。在这个中断时间内，费率装置和 HHU 变换到在识别消息中给定的波特率上，而后，费率装置以新的波特率传送数据消息。

6.4.2.3 切换到编程模式

为了进入编程模式，可以在数据读出完成后通过 HHU 以 300 波特紧接着发送任何命令消息，包括口令字命令消息。

6.4.2.4 进入到编程模式的数据读出

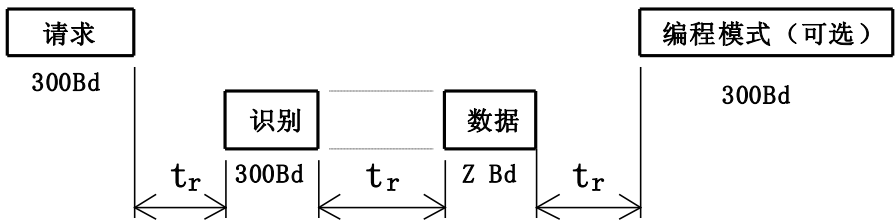


图 11 模式 B 传输协议

6.4.2.5 响应和监管时间

消息接收与应答的时间间隔为：  
 $(20\text{ms})\ 200\text{ms} \leq t_r \leq 1500\text{ms}$ ，见 6.3.14 条款(12)条。  
在一个字符序列中两字符的时间间隔为：  
 $t_a < 1500\text{ms}$ 。

6.4.2.6 数据读出结束

在费率装置发送数据消息后，数据传输便完成，不对其设定应答信号。  
若传输出错，HHU 可重新发一请求。

6.4.3 模式 C

支持带有波特率切换的数据交换，允许数据读出，带增强口令安全的编程和厂家定义模式。

6.4.3.1 模式 C 进程示意图

W（写）将跟有 ACK、NAK 或一个错误消息。  
R（读）将跟有一个数据消息或 NAK 或一个错误消息作为回答。  
中断消息 SOH B0 ETX BCC（无 NAK 响应）之后或由于超时，传输将终止（见附录 A，注 1）  
参 见 附 录 A：

在发送完识别消息后，费率装置便等待来自 HHU 的应答/选择消息。这可能是一个对数据读出的请求、一个编程模式的切换或是一个制造厂自定义操作的切换。

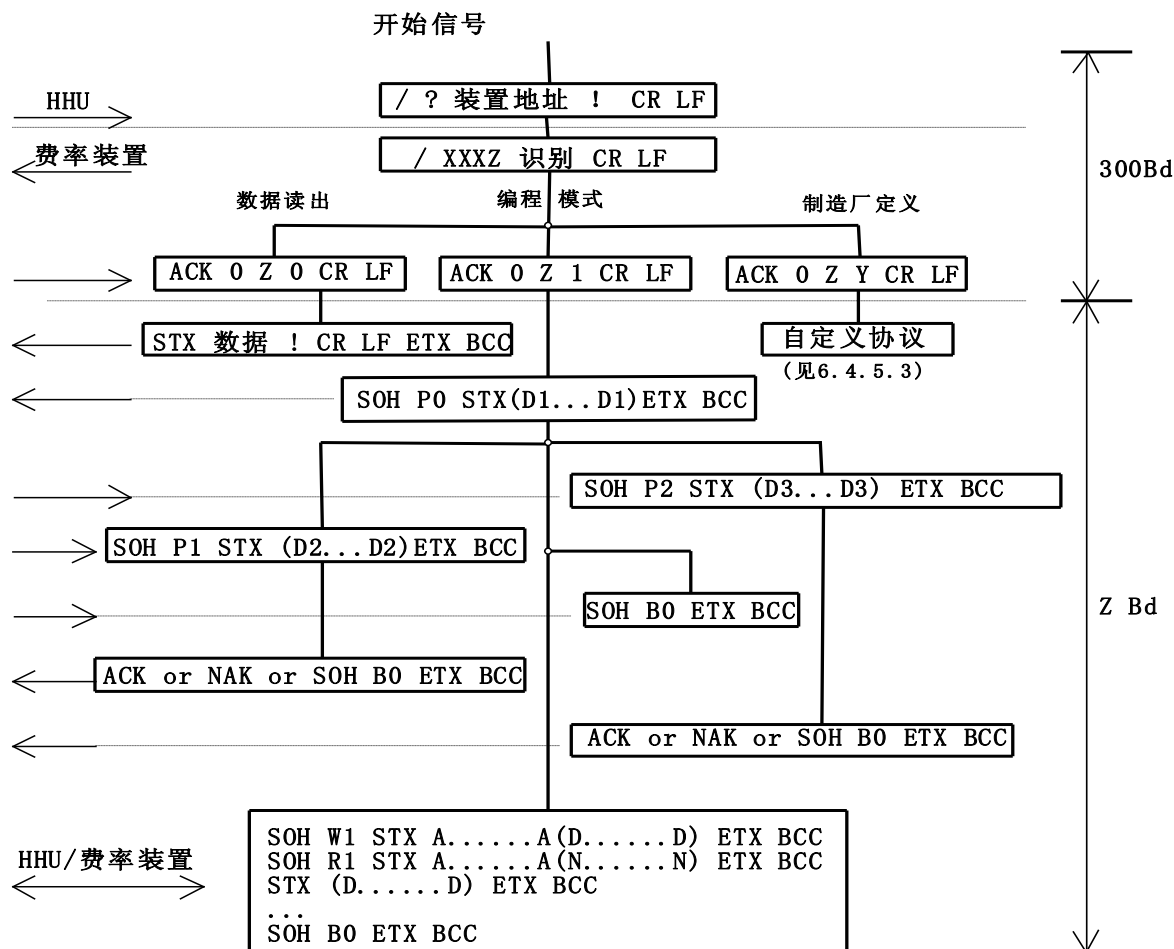


图 12 协议模式 C

#### 6.4.3.2 数据读出模式

在模式 C 和模式 E 的正常协议选择应答 ACK 0 Z 0 CR LF 以后，费率装置将按 6.5 条（“语句流程图中的读出模式的数据消息”）定义的格式响应一个预定的数据组。对那些没设计在此情况下读出数据的费率装置，数据组可能为零。

下列情况下，采用 300 波特率（初始波特率）通讯：

- 在应答/选择消息中“Z”字符为“0”；
- 送出或接收了一个不正确的或不被支持的应答/选择消息；
- 无应答/选择消息被送出或接收。

如果识别响应消息和应答/选择消息中的“Z”字符标识相同，则通讯切换为“Z”波特。

#### 6.4.3.3 切换为编程模式

在 ACK 0 Z 1 CR LF 情况下，费率装置切换为“编程模式”，如果应答/选择消息中“Z”字符为“0”，则通讯将以 300 波特（初始波特率）进行。

如果识别响应和应答/选择消息中的“Z”字符相同，则通讯切换为“Z”波特。如果应答/选择消息



中的“Z”字符不相同或被费率装置确定为出错，则通讯将在数据读出模式下以 300 波特进行，而不进入编程模式。

6.4.3.4 切换为制造厂自定义工作模式

可以在ACK 0 Z Y CR LF消息中，通过选择“Y”值为 6-9 的方法切换到制造厂家自定义模式。

数据读出模式（过程中切换模式，类似协议 A）：

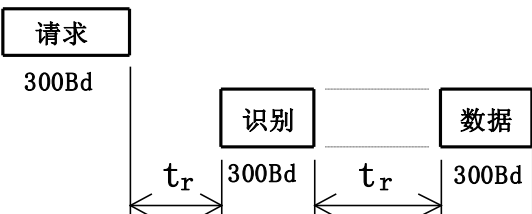


图 13 模式 C 传输协议：无 HHU 应答的数据读出

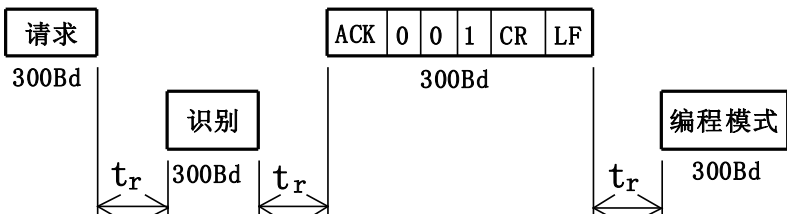


图 14 模式 C 传输协议：按建议波特率通讯的数据读出

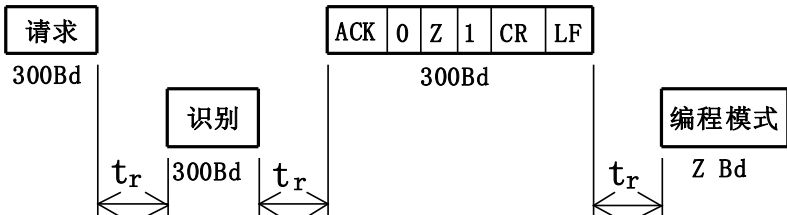


图 15 模式 C 传输协议：拒绝建议波特率通讯的数据读出

6.4.3.5 数据读出传输的结束

在费率装置发送完数据消息后，数据传输便完成。不对其设定应答信号，如果传输出错，HHU 可发送一“重复”请求。

6.4.3.6 响应和监管时间

接收一个消息后，到响应传输的时间为（20ms） $200\text{ms} \leq t_r \leq 1500\text{ms}$ （见 6.3.14 条款 I）。

如果没有收到响应，在传输识别消息后，继续传输前，传输装置的等待时间为：

$1500\text{ms} \leq t_r \leq 2200\text{ms}$ 。

一个字符序列中两字符间的时间间隔为： $t_a < 1500\text{ms}$ 。

6.4.3.7 编程模式

按规定进入该模式，为能获准访问，必须考虑一定的保护措施。

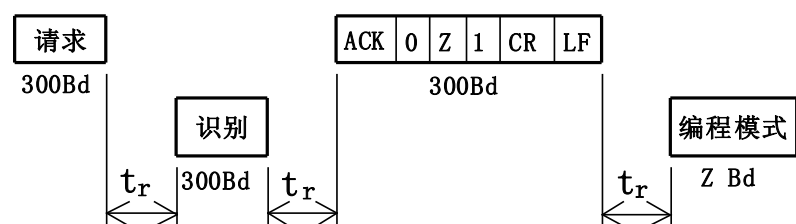


图 16 模式 C 传输协议：切换到建议波特率的编程模式

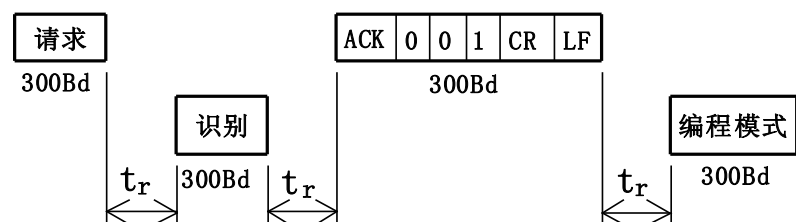


图 17 模式 C 传输协议：切换到固定波特率编程模式（不响应建议波特率）

6.4.3.8 访问级别——系统保护：见附录 D

6.4.4 模式 D：支持固定波特率为 2400 的单向数据交换，只允许数据读出

6.4.4.1 概述

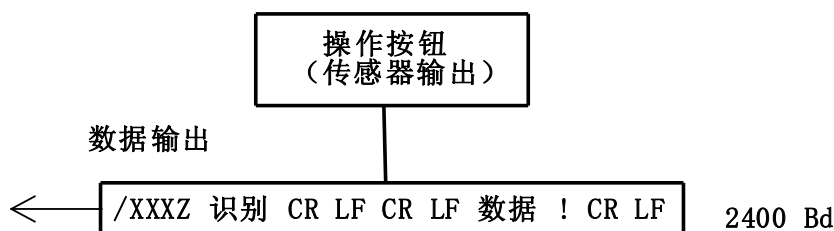


图 18 模式 D 协议流程图

6.4.4.2 数据读出

紧接于费率装置上的按钮或其它传感器动作（启动）之后，费率装置即以 2400 波特发送数据消息。



图 19 模式 D 数据传输协议

一个字符序列中，两字符间的时间间隔为： $t_a < 1500\text{ms}$

6.4.4.3 传输结束

在费率装置发送完数据消息后，数据传输便完成，不对其设定应答信号。

6.4.5 模式 E（其它协议）

识别消息（服务器对客户初始请求消息的应答）包括一个可能达到 16 字符长的识别域，在这个识别串中，一个或多个由一个溢出符“\”和一个紧接的识别符（见 6.4.5.1）组成的溢出序列提醒客户可使用增强性能。此协议控制符规定了进入模式（或 E 的详细说明）。

6.4.5.1 模式 E 中溢出符号“W”的使用（见 6.3.2, 第 24 条）

增强波特率和模式识别符，（可选区，定义模式 E）

0-1——保留

2——二进制模式（HDLC），见附录 E

3-9——保留

其它（除了 /, \ 和 ! ）可打印字符：厂家使用。

6.4.5.2 模式 C 和 E 中协议控制符“V”的使用（见 6.3.3 中第 10 条）

0——正常协议程序

1——第二协议程序

2——HDLC 协议程序，见附录 E

3-9——保留

6.4.5.3 模式 C 和 E 中，模式控制符“Y”的使用（见 6.3.3 中第 11 条）

0——数据控制

1——编程模式

2——二进制模式（H D L C），见附录 E

3-5——备用

6-9——厂家使用

A-Z——备用

6.4.6 进入未知费率装置的编程模式

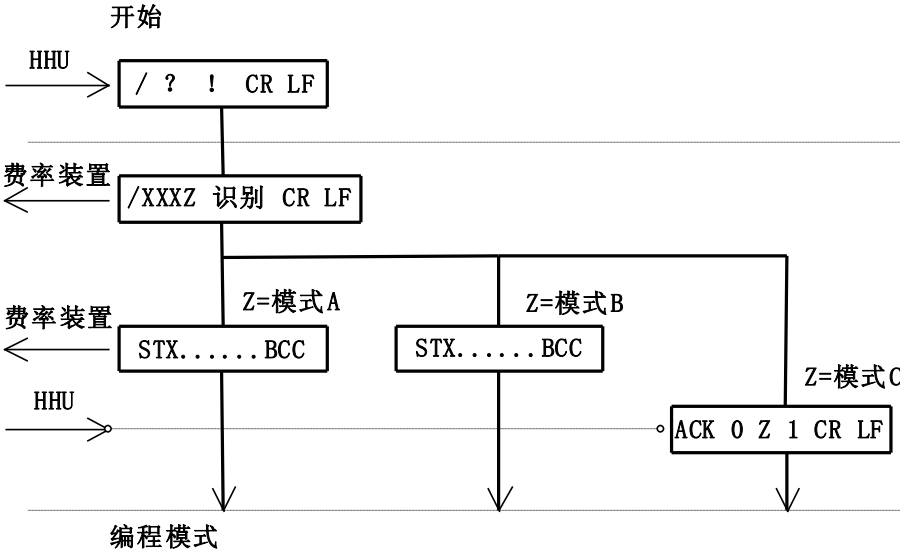


图 20 进入编程模式图示

注：1）所有细节参见有关分条款。  
2）对未知的费率装置，发送请求消息不需要地址。  
3）识别消息中 Z 字符的返回值决定费率装置的工作模式。  
4）与通讯通道连接的装置多于一个时，此方法不适用。  
5）模式 E（对于其它模式，见附录 E），需要在它自己的前后关系中进行编程。

6.4.7 分块数据通讯（可选，只在模式 C 中）

利用 HHU 发出的命令类型标识识别分块数据，该标识设置为 3 或 4，分别对应于“非格式化”和“格式化”编码；例如 R 3 表示“非格式化，分块读”，R 4 表示“格式化，分块读”，分块数据通讯

可用于读、写和适当场合的执行命令。

除最后一个分块数据消息后缀“E T X”字符外，其余所有的分块数据消息都后缀“E O T”字符，据此向接收单元表明当前消息完成了分块数据传送，分块数据消息的长度不限，可以变化。

用分块数据消息写时，无论是非格式化或格式化的，数据组中的地址域仅在第一个命令消息中发送，它表明一个分块数据传送的开始，后续命令消息的地址不再发送，因为命令消息中的数据被认为是一个连续的数据块。

使用分块数据时，接收单元发送A C K表明最后一个分块数据消息已被正确接收且下一个分块数据消息可以被发送；接收单元发送N A K表明最后一个分块数据消息接收错误，应重新发送。

主控装置（如H H U）可以发送一个新的命令消息以中止分块数据传送。当费率装置接收电文有困难并连续多次以N A K应答，或主控装置接收费率装置的数据消息有困难时，该方法可以中断通讯。

表 2 —读， 写和执行命令

	常 规 方 式	使 用 分 块 数 据
非 格 式 化	W 1 / R 1	W 3 / R 3
格 式 化	E 2 / W 2 / R 2	W 4 / R 4

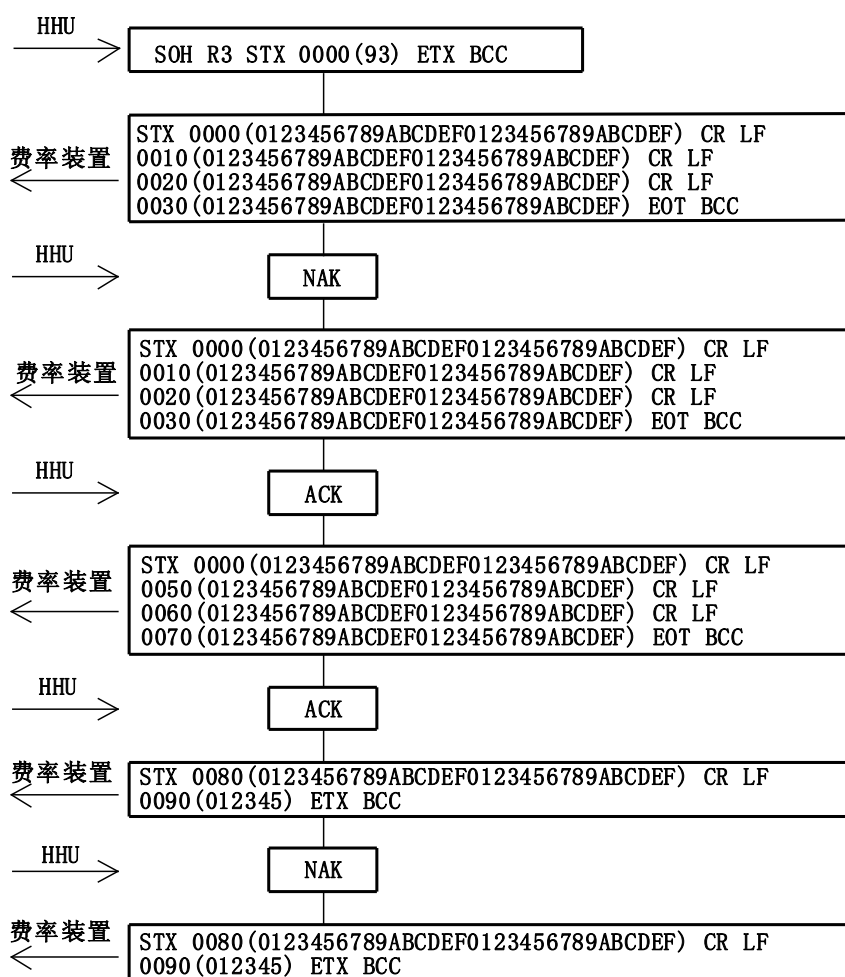
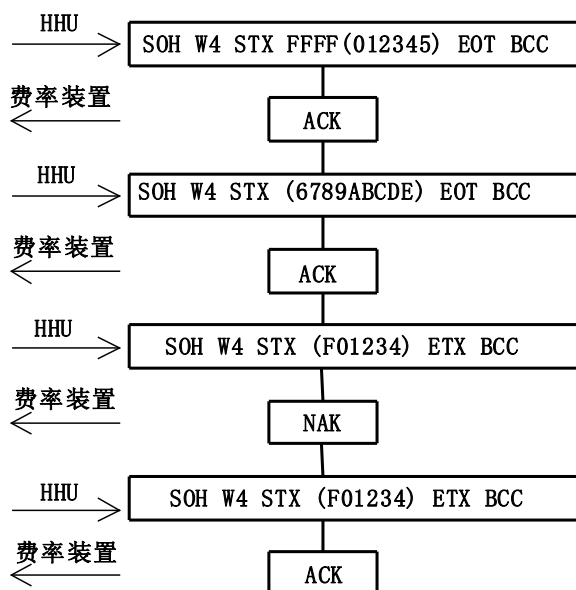


图 21——非格式化分块数据读的实例

以上是非格式化分块数据读的实例。在此例中，费率装置产生分块数据消息，除最后一个数据消息外，每个数据块含 48 个字节（每一数据行 16 个字节），第一个和最后一个数据消息必



须重复。

图 22 格式化分块数据写的实例

以上是一个格式化分块数据写的实例，在此例中，HHU 产生不同长度的分块数据消息，第三个数据消息必须重复。注意：HHU 只发送一次格式化代码（此例中为 FFFF），这用来表明第一个数据块，因此在后续的数据块中不重复。

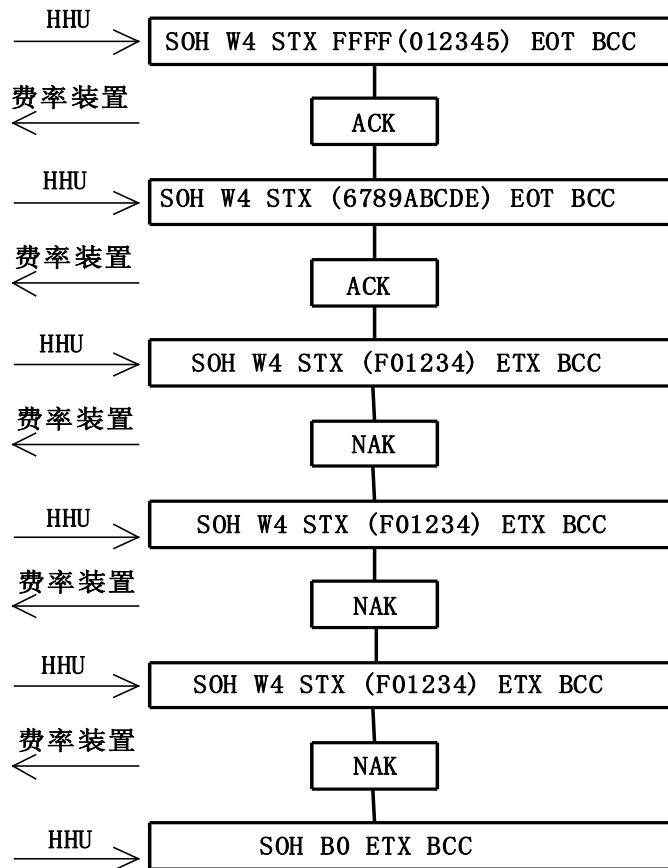


图 23——格式化分块数据写（有错误）的实例

以上是通讯反复出错的格式化分块数据写实例。在本例中经重试三次后，HHU 决定中止通讯。

## 6.5 语句流程图

以下语句流程图有助于解释与协议模式 A、B、C 和 D 相关的先行条款的定义。

6.5.1 读出模式

图 24 语句框图：读出模式

一个数据块由一系列数据行组成，并由字符 CR,回车，代码为 ASCII 码的 0DH 和 LF（换行），代码为 0AH。一个数据行包括一个或多个数据组。一个数据组通常包括一个识别数字或地址、数值、单位和各种分界符。一个数据行不应超过 78 个字符\*（包括所有分界符、隔离符和控制符）。数据组或数据行的顺序不固定。

\*注：对模式 D，数据行不必由 CR、LF 字符隔开，在这种情况下，作为数据块的终止字符可以嵌入安全检查信息。

6.5.2 编程模式

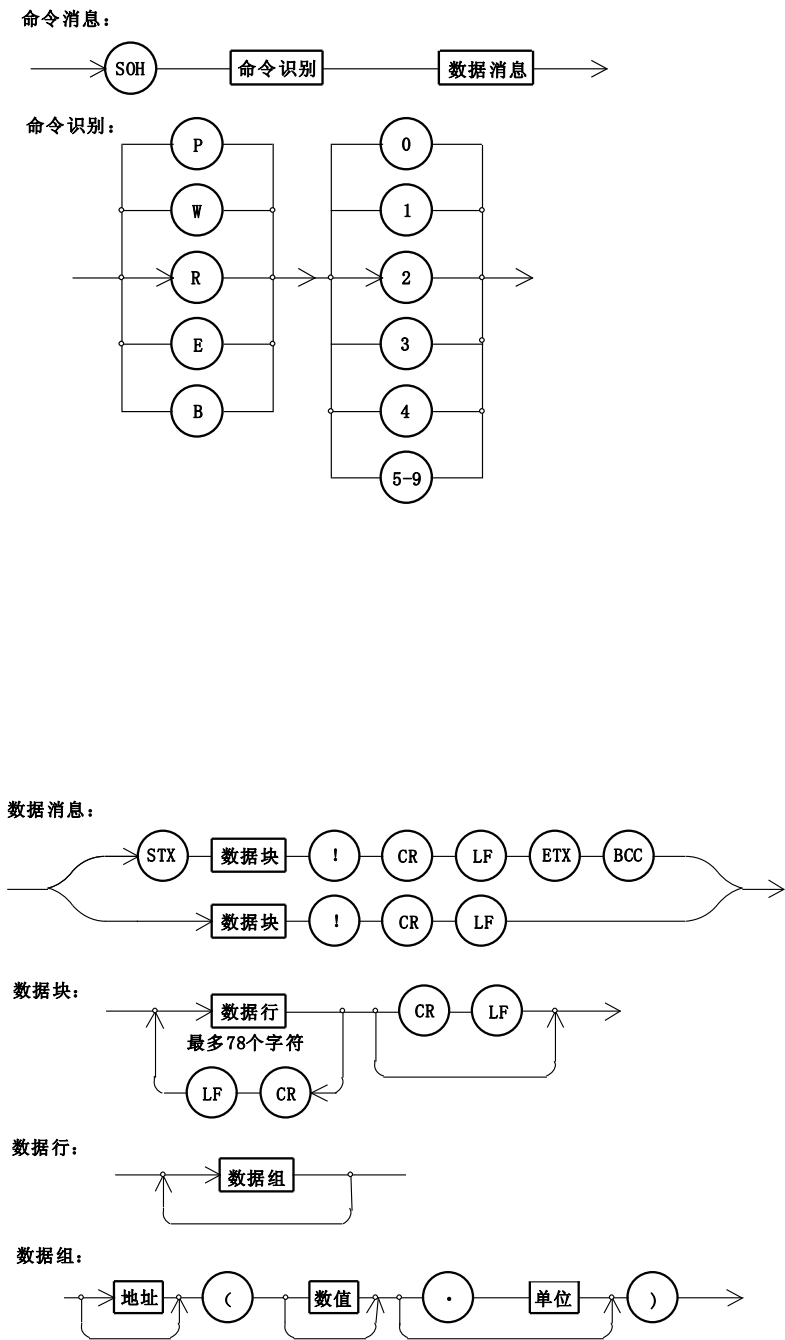


图 25 语句框图—编程模式—命令

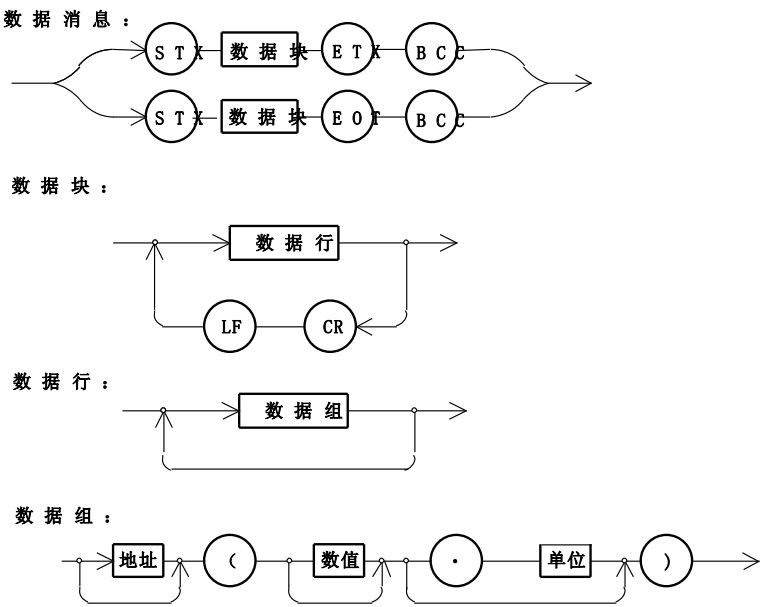
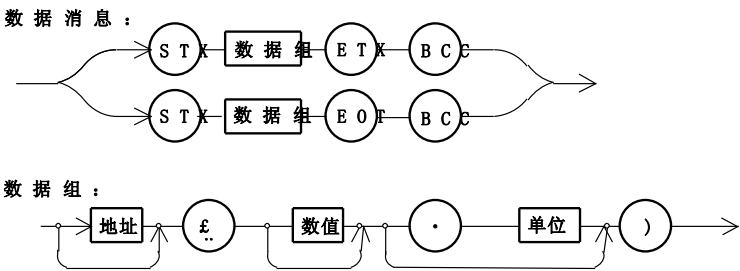


图 26 语句框图—编程模式—应答



6.6 数据组结构

识别	(	数值	*	单位	)
a)	b)	d)	e)	f)	c)

图 27——数据组结构表

- a) 识别码或地址：（，），/和！除外的最多 16 个可打印字符。识别串是给定“数值”的代码，它取自有关设备词汇集中的识别代码。
- b) 数据消息的前分界符（。
- c) 数据消息的后分界符）。
- d) 数值：除（，），\*，/和！字符外最多 32 个可打印字符。数值中的小数点只能使用圆点（不是逗号），并应把它作为字符计算。
- e) 如果无单位，则不需要数值与单位之间的分隔符“\*“。
- f) 单位：除“（”，“）”，“/”和“！”字符外最多 16 个可打印字符。

注（1）：a). e). f) 项的附注：  
为减少数据量，如果有明显的关系，则识别码 a) 和 / 或单位信息 e) 和 f) 可以省去。例如，若计算单位可以通过数值序列的第一个数值清楚地形成识别码和随后数值的单位，则对一序列同类数值（先前的数值序列）不需



---

要识别码或单位信息。

注(2)：协议模式 C 的编程模式：

a) 项的附注：识别码作为一个地址。

d) 项的附注：“数值”部分包括的字符最多为 128 个。

附录 A

直接本地数据交换协议—模式 C 流程图

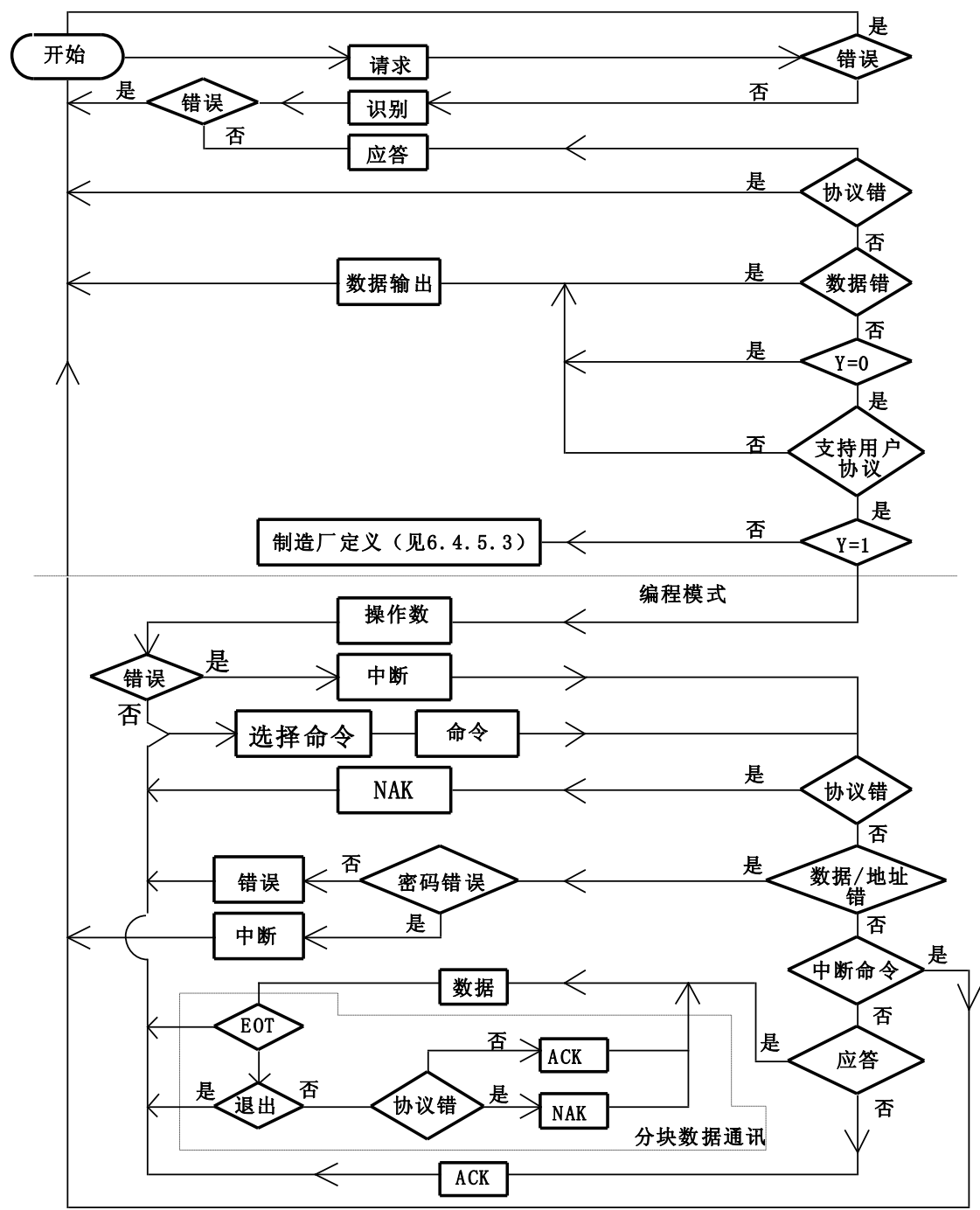


图 A.1 直接本地数据交换协议模式 C 流程图

模式 C 流程图的说明

消息格式：

---

完整的消息格式定义，见 6.3

请求 / ? 装置地址 ! C R L F

识别 / xxx Z 识别 C R L F

应答 A C K 0 Z Y C R L F

数据读出 S T X 数据 ! C R L F E T X B C C

操作数 S O H P 0 S T X (d...d) E T X B C C

S O H P 0 S T X (d...d) E O T B C C

命令 S O H C D S T X a...a (d...d) E T X B C C

可选: S O H C D S T X a...a (d...d) E O T B C C

数据 S T X (d...d) E T X B C C

可选: S T X (d...d) E O T B C C

错误 S T X (e...e) E T X B C C

中断 S O H B O E T X B C

注 1: 费率装置的窝工时限是 60s 到 120s, 此后, 操作便从任一点移至起始点。

注 2. 任何时刻都可发出中断消息, 中断结束后, 操作移至起始点。

注 3. A C K 和 N A K 仅用于命令协议层的错误诊断, 定义如下:

如果命令满足协议要求, 并且费率装置完成了一次成功的操作(如: 内存写), 费率装置返回 A C K。

如果命令不满足协议要求, 费率装置返回 N A K。

如果命令满足协议要求, 但由于费率装置功能的原因不能执行(如: 内存写保护、错误命令等), 费率装置将返回一个出错消息。

在分块数据模式(命令类型 = 3 或 4)时, A C K 和 N A K 也可由接收装置发出, 作为“继续”和“重复最后分块数据”命令。

注 4. 所有其它错误都由超时来诊断, 即: 如果费率装置在 1500ms 内不响应命令, 则认为出错, H H U 将采取相应措施。

注 5. 当奇偶性或 B C C 或消息语法不正确时, 将出现协议错误。

注 6. 当收到的地址或命令未知, 或数据组结构或内容不正确时, 将发生地址 / 数据错误, 这种情况下命令不能执行。

注 7. 一个错误涉及到其他类型的错误(协议, 地址 / 数据等)。

注 8. 该图没有明确地指出分块数据的写入方法, 详见 6.4.7

附录 B

对电池供电的费率装置的唤醒方法

B.1 对电池供电的费率装置的规定

为能使光接口与电池供电的费率装置配合工作，有必要从 H H U 向费率装置发送一初始唤醒消息。

唤醒消息是在 2.1s 到 2.3s 时间内的一串 NUL 字符（代码 00H）。

该消息中两 N U L 字符间最大允许延迟时间为 5 ms。

在唤醒消息的最后一个字符后，H H U 应等待 1.5s—1.7s，直到能发送请求消息为止。

启动过程的传输速率为 3 0 0 波特，而后可用 A、B 或 C 或 E 模式继续数据通讯。

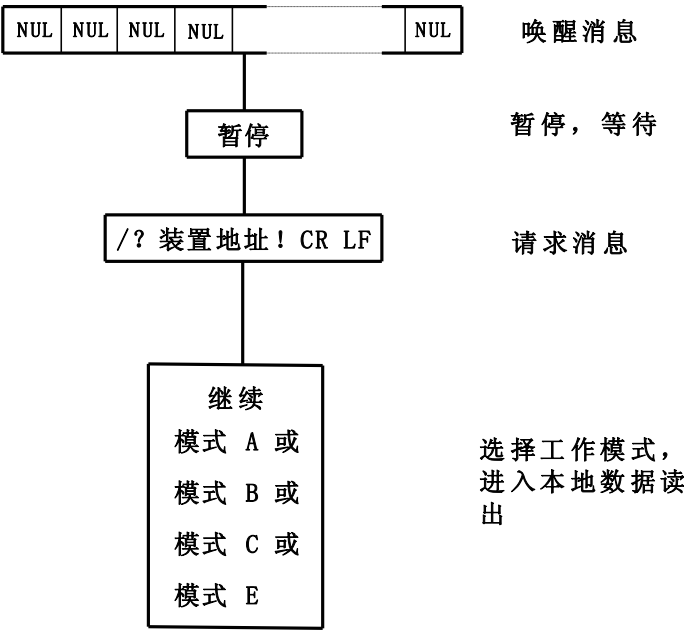


图 B 1：对电池供电的装置起始序列

传输结束：

在费率装置发送完数据消息后，数据传输便完成，不对其设定应答信号。

若传输出错，H H U 应等待至少 1.5s，才可发一新的唤醒信号。

B.2 对电池供电的费率装置快速唤醒方法的规定

为能使光接口与电池供电的费率装置配合工作，有必要从 H H U 向费率装置发送一初始唤醒消息。

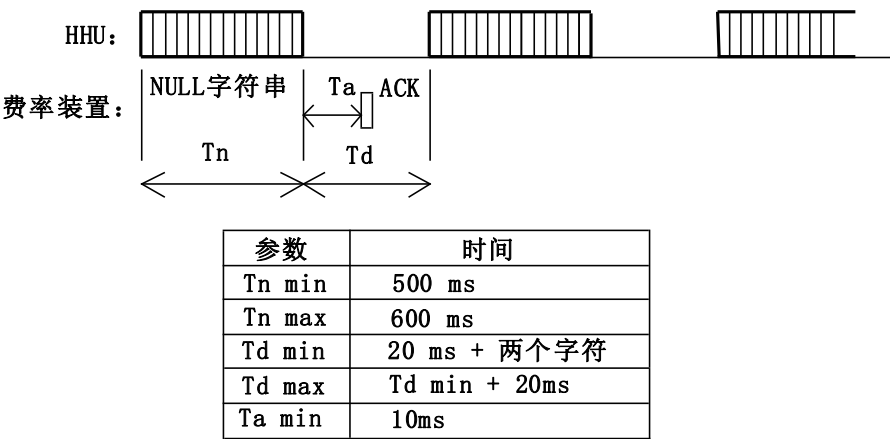
快速唤醒消息是一串空白字符（代码 00H），是一间歇空白串，由 0.5ms 的空白字符组成，随后是二个字符+20ms 的间隔。在字符间隔时期内，如果费率装置检测到了空白字符，并准备继续

广播开始协议，费率装置将在检测到的空白串的波特率下响应一个 ACK 字符。

传送 ACK 字符后，费率装置将准备好接收一个 200ms 内，波特率为检测到的空白串波特率的一个识别请求。当 HHU 收到 ACK 字符200 到 1500ms 后，将中止空白串的传输，并发送一个识别请求消息。

建议对 HHU 使用最小 4.5s 时间以传输间歇空白串唤醒。

唤醒波特率可为 5.2 中规定的任一有效波特率，那么数据可在模式 A、B、C 或 E 中继续



通讯。

图 B2——对电池供电装置的快速唤醒模式的起始序列的流程图

传输结束

在费率装置发送完数据消息后，数据传输便完成。要设定 SOH B1 ETX BCC 的应答信号，这需要费率装置在终止通讯前发送一个 ACK。这为 HHU 提供了一个费率装置已接收并将执行广播开始命令的反馈。

如果传输有误，HHU 将等待至少 1.5s 才能重复发送一个唤醒信息。

---

## 附录 C

### 格式化代码

#### C. 1 概述

这个附录定义了在本标准框架下访问计量装置的数据协议（模式 E 除外）。这个协议是为准许访问一个给定计量装置的所有信息而设计的，可从两个层次考查本协议：第一个层次定义了一个能适用于各种计量装置的数据结构，它要求把数据分解成如通道、数据类型、寄存器和费率等项目。第二个层次定义了这些项目的内容，即记录于寄存器 0 中的计量单位，如千瓦时或立方米水。在数据中定义了八个不同的数据项目以构成计量数据，分别为：寄存器、季节、负载曲线、群组、变量、参数、扩展功能和制造厂自定义，另外还保留了一个附加项，留作以后使用。

在编程模式下，编程命令消息方式中的 R2/R4 和 W2/W4 命令支持数据的读和写。此外，E2 编程命令消息支持诸如启动季节累加这样的执行命令。所有格式化命令都有命令消息语句。为简化计量表计中的处理过程，编码方法采用一个四位数的十六进制代码，一个相关联的记忆法和一个数据域。在命令消息中，代码域对应数据组的“地址域”，数据域对应数据组的“数值域”。此记忆法是一套针对一般目的的，不针对任何按特定应用、电气计量和煤气计量等的记忆法。当对一种特定应用出现明确需求时，应能形成一套记忆法。数据域遵循数据组结构的句法，某些代码需要一套预定的数据域格式，它们都被清晰地列写出来了。最后部分定义了电力计量应用中如何实施编码方案，尽管在大多数情况下可以用 R4 或 W4 命令，但在本附录的余下部分只涉及 R2 和 W2 命令。

#### C. 2 通道

通道在编码中起着特定的作用，它们在编码的第一和第二层次间起连接作用，这个作用通过特定的通道类型实现，而通道类型不受数目限制，在一个计量单元中一种类型可被赋给每个通道使用，不论它是水、煤气、热能或电能，这取决于在那个通道内部存贮数据。当在计量单元中分配通道时，可以针对也可以不针对物理通道。如果计量单元计量某一个安装时期内的电能、水和煤气的用量时，指定通道可以在逻辑意义上把每个数据项应用于三个通道中。但是在一个单纯的电度表中，表计可以计量诸如 kWh, kW 和 kVA 之类的各种信息。尽管信息从不同的物理通道传递给计量装置，但可以象访问一个逻辑通道那样访问所有数据。通道类型可在下列数据项目中起作用：寄存器、季节、负载曲线和群组。其它的数据项目、扩展功能、变量、参数和制造厂自定义并不要求指定通道，因此不指定通道类型定义，它们的有效性不受通道类型的限制。下页的图

---

C.1 是通道类型应用的一个例子。

这里，通道 0、1、2、3 分别用于收集煤气、水、热能和电气应用方面的信息。这并不意味着通道 3 总代表电力或通道 1 总代表水；通道的指定是任意的，重要的是通道所显现的通道类型。

在需要新的计量类型的那些地方，或者当一个特定的类型没有空闲的寄存器可供定义使用时，或者需要一种新的测量时，可以对通道类型进行扩展。当需要一种新的电气测量所有寄存器有效通道类型已被定义时，上述情况就有可能发生。也可以定义新的通道类型，把整个寄存器/费率机构重新定义，以便更好地描述新的应用。

为了代替在识别消息中加进通道类型信息的做法，参数项支持一组命令，它允许用户通过表计查询关于哪个类型在哪个通道的问题。

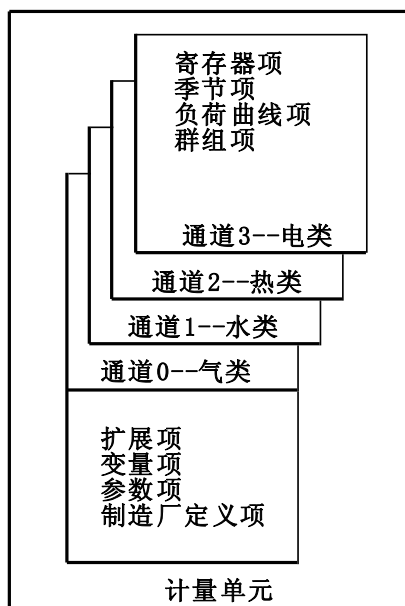


图 C.1 通道类型事例

### C.3 格式化的读和写（命令R2、R4、W2、和W4）

对于 R2 和 W2 命令，通常各种代码可用作格式化读出和写入，当用于读出时，读出命令中的数据域应留为空白（特别注明的地方除外）。在这种情况下，括号“（）”应保留以确保协议的完整性，返回的信息以数据消息的形式出现。虽不要求计量装置在返回的数据组中发送小数点或单位信息，但建议使用这种做法。如果这种信息没有包括在返回的数据组中，那就应该规定可以使用其它设备独立命令访问这种信息。当访问与这些信息相关的数据记录时，时间/日期标志应作为单个数据记录的一部分且包括在内，其格式为（YY-MM-DD）或（YY-MM-DD hh:mm:）。在这种情况下，时间和日期标记以一个新数据组的形式包括在如下所示的同一个“数据行”中：

STX 0401（0000.00\*kW）(93-12-31 12:53)ETX BCC

写入数据时，只在寄存器、变量和参数项目中有效，数据格式应与数据组结构相兼容。当编程装置发送信息不明确时，接收单元可假定相应的项目内容，如单位或小数点或首位为 0。把 0 值写入一特定的数据记录，与删除或重新设置这个记录的方法相同。在这种情况下，建议的方法是发送一条带一个空数据域“（）”的写命令，它被定义为地址信息的复位。由于先前的编程数据不一定是所需内容，所以用于季节、群组 and 负载曲线数据项目中的写命令的定义类似删除命令。

### C.4 编码容量

编码方案允许最多 8 个数据通道（每个通道可以有不同的通道类型），每个通道 64 个寄存器，每个寄存器有四个数据类型，每个数据类型有 16 个费率。关于扩展能力，参见通道扩展容量条款。本附录的其余部分，大写形式的词汇有着特定的含义，定义于各个子条款中。



---

八个主要的数据项及相关编码区列示如下。在每个数据项中，在可能创建“简明”代码和可能建立新代码时，进行进一步数据项划分。

代码	数据项
0XXX	寄存器
:	
7XXX	
8XXX	季节
9XXX	负载曲线
AXXX	群组
BXXX	扩展功能
CXXX	变量
DXXX	参数
EXXX	保留
FXXX	制造厂自定义

#### C. 4. 1 寄存器数据项

##### C. 4. 1. 1 寄存器编码

寄存器数据项提供读出和写入所有测量数据的方法，季节性（内存或存储值）和负载曲线数据除外。

代码（二进制）

0 ccc xxxx xxxx xxxx ccc = 通道（000=通道 0）

0xxx ddxx xxxx xxxx dd = 数据类型

00=0

01=1

10=2

11=3

0xxx xxrr rrrr xxxx rr rrrr=寄存器

000000=寄存器 0

000001=寄存器 1

000010=寄存器 2

000011=寄存器 3

000100=寄存器 4  
000101=寄存器 5  
000110=寄存器 6  
000111=寄存器 7  
:  
11 1111=寄存器 63  
0xxx xxxx xxxx tttt tttt=费率

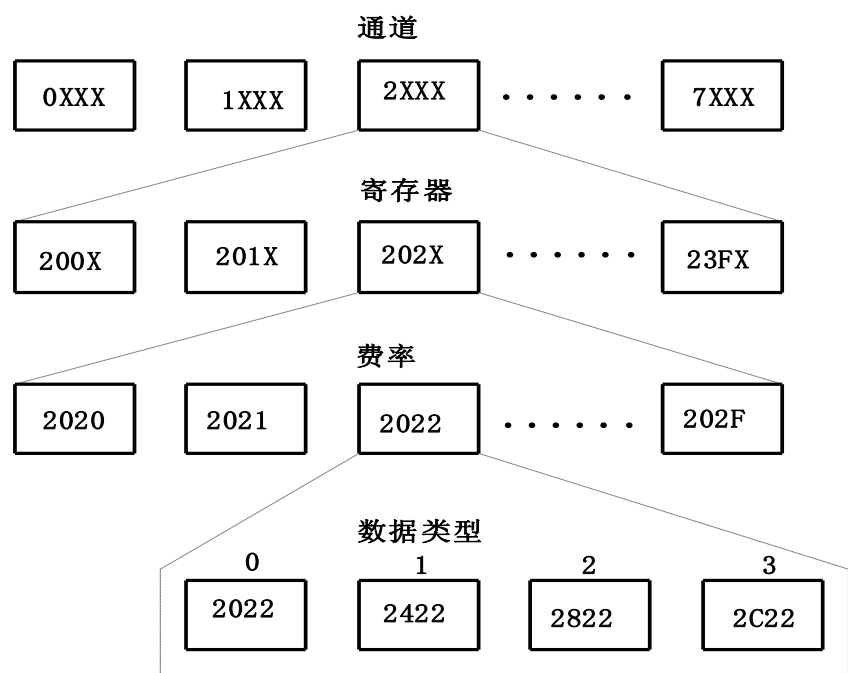


图 C. 2 寄存器编码图

每个通道有 64 个寄存器，利用数据类型域，每个寄存器可用四种不同的方式解释，每个特定数据类型的有效性取决于被测量的信息，注意当测量信息为 0 时数据类型不出现在助记符命令中。当从寄存器项目读出时，被传送到计量单元的预定代码作为返回的数据组识别域从计量单元返回。当从群组项目中读取不同的寄存器群组时，为了从中区分每个寄存器，预定代码是最重要的。写入寄存器时，只有当消息已被成功接收和处理后才返回一个 ACK 消息，否则返回出错消息。

#### C. 4. 1. 2 寄存器举例

代码 助记符 数据 功能和数据格式

- 0000 c0\_r0\_t0 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 0
- 0001 c0\_r0\_t1 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1
- 0002 c0\_r0\_t2 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 2
- 0003 c0\_r0\_t3 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 3

---

0004 c0\_r0\_t4 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 4  
0021 c0\_r2\_t1 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1  
0022 c0\_r2\_t2 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 2  
0023 c0\_r2\_t3 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 3  
0024 c0\_r2\_t4 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 4  
0010 c0\_r1\_t0 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 0  
0410 c0\_t1\_r1\_t0 \_ 通道 0 类型 1 寄存器 1 费率 0  
0810 c0\_t2\_r1\_t0 \_ 通道 0 类型 2 寄存器 1 费率 0  
0012 c0\_r1\_t2 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 2  
0013 c0\_r1\_t3 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 3  
0014 c0\_r1\_t4 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 1  
0080 c0\_r8\_t0 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 8 费率 0  
0081 c0\_r8\_t1 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 8 费率 1  
0082 c0\_r8\_t2 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 8 费率 2  
0083 c0\_r8\_t3 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 8 费率 3  
0084 c0\_r8\_t4 \_ 通道 0 类型 0 寄存器 8 费率 4  
  
1xxx \_ \_ 通道 1  
2xxx \_ \_ 通道 2  
3xxx \_ \_ 通道 3  
4xxx \_ \_ 通道 4  
5xxx \_ \_ 通道 5  
6xxx \_ \_ 通道 6  
7xxx \_ \_ 通道 7

#### C. 4. 2 季节数据项

##### C. 4. 2. 1 季节编码

季节数据项目允许用 **R2** 命令读出季节数据（内存或存储值），用 **W2** 命令删除季节数据。季节数据项里使用的域与寄存器数据项目里使用的域相同，但在右边它们被转换成一个十六进制数，以决定在数据域中定义的费率数目。此外，利用数据域指明将寻址的季节地址和访问类型，最近存储的季节地址被赋 0 号季节，利用这个编码方案，可单独寻址每个季节地址，或访问各组寄存器。在季节数据项目中，从计量单元返回的识别域由代码和读命令中使用的数据域组成。这将产

---

生一个八位数的识别域。为了在读出装置中保存时间和内存，如果识别域的代码区自上一次发送后尚未改变，则不必重复，这意味着，读出单个季节记录时，返回的识别符 ID 总包含八位数字，但是读出多个季节记录时，只要代码适用于数据块中的其它记录，那么只有记录块中的第一个季节记录必须包含代码域。

参考 C.4.2.2 中的举例。写入（删除）寄存器时，只有当消息被接受且成功执行才会返回 ACK 应答消息，否则返回一个出错消息。下列代码和数据的说明定义了这个方案。

代码（二进制）

1000 xccc xxxx xxxx   ccc=通道

1000 xxxx ddxx xxxx   dd=数据类型

00=0

01=1

10=2

11=3

1000 xxxx xxrr rrrr   rr rrrr=寄存器

00 0000=寄存器 0

00 0001=寄存器 1

00 0010=寄存器 2

:

:

11 1111=寄存器 63

数据域（二进制）

tttt xxxx xxxx xxxx   tttt =费率

xxxx ssss ssss xxxx   ssss ssss=季节数目

00h – FFh（十六进制）：0—255

xxxx xxxx xxxx aaaa   aaaa=访问目标

0000=单一记录

0001=所有季节

0010=所有费率（和季节）

0011=所有寄存器（费率和季节）

0100=所有类型（寄存器、费率、季节）

---

0101=所有通道（类型、寄存器、费率、季节）

0110=保留

:

1111=保留

访问代码有如下定义：

- 单一记录——只访问指定的季节；
- 所有季节——不考虑在命令中已使用的季节数目，指定记录下的所有季节都将被访问；
- 所有费率——访问指定通道、寄存器和数据类型的所有费率和所有季节；
- 所有寄存器——访问指定通道和数据类型的所有季节地址；
- 所有数据类型——访问指定通道的所有季节地址；
- 所有通道——访问所有季节地址。

#### C.4.2.2 季节读出举例（R 2）

代码 助记符 数据 功能和数据格式

（十六进制） （十六进制）

8000 c0\_r0\_tl\_m00 1000 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 0

返回的识别符： 80001000（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 0）

8000 c0\_r0\_tl\_m01 1010 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 1

返回的识别符： 80001010（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 1）

8040 c0\_tl\_r0\_tl\_m01 1010 通道 0 类型 1 寄存器 0 费率 1 季节 1

返回的识别符： 80401010（通道 0 类型 1 寄存器 0 费率 1 季节 1）

8080 c0\_t2\_r0\_tl\_m01 1010 通道 0 类型 2 寄存器 0 费率 1 季节 1

返回的识别符： 80801010（通道 0 类型 2 寄存器 0 费率 1 季节 1）

8000 c0\_r0\_tl\_mff 1FF0 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 255

返回的识别符： 80001FF0（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 255）

8002 c0\_r2\_tl\_m\* 1001 通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1 所有季节

返回的识别符： 80021001（通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1 季节 0）

如果存在数据自动返回以下数据：

1011（通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1 季节 1）

1021（通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1 季节 2）

1031（通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1 季节 3）

---

1041（通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1 季节 4）

:

1FF1（通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 1 季节 255）

注意：只有第一个记录包含来自读出命令的代码域。

8000 c0\_r\* 1003（通道 0 的所有寄存器）

返回的识别符： 80000003（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 0 季节 0）

如果存在数据自动返回以下数据：

0013（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 0 季节 1）

:

0FF3（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 0 季节 255）

1003（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 0）

:

1FF3（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 255）

:

F003（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 15 季节 0）

:

FFF3（通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 15 季节 255）

寄存器 1、费率 0 的数据开始：

返回的识别符： 80010003（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 0 季节 0）

0013（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 0 季节 1）

:

0FF3（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 0 季节 255）

寄存器 1、费率 1 的数据开始：

返回的识别符： 80011003（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 1 季节 0）

1013（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 1 季节 1）

:

1FF3（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 1 季节 255）

:

F003（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 15 季节 0）

:

---

FFF3（通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 15 季节 255）

寄存器 2 的数据开始：

返回的识别符： 80020003（通道 0 类型 0 寄存器 2 费率 0 季节 0）

:

寄存器 3 的数据开始：

返回的识别符： 80030003（通道 0 类型 0 寄存器 3 费率 0 季节 0）

:

寄存器 63 的数据开始：

返回的识别符： 803F0003（通道 0 类型 0 寄存器 63 费率 0 季节 0）

0013（通道 0 类型 0 寄存器 63 费率 0 季节 1）

:

0FF3（通道 0 类型 0 寄存器 63 费率 0 季节 255）

:

F003（通道 0 类型 0 寄存器 63 费率 15 季节 0）

:

FFF3（通道 0 类型 0 寄存器 63 费率 15 季节 255）

注意：在这个例子中每单一值代码（8000，8001，…，803F）只出现一次，且在相关记录块的开头，它也可重复出现。

8001 c0\_rl\_t2\_m00 2000 通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 2 季节 0

8001 c0\_rl\_t3\_m00 3000 通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 3 季节 0

8001 c0\_rl\_t4\_m00 4000 通道 0 类型 0 寄存器 1 费率 4 季节 0

81xx —— 通道 1

82xx —— 通道 2

83xx —— 通道 3

84xx —— 通道 4

85xx —— 通道 5

86xx —— 通道 6

87xx —— 通道 7

#### C. 4. 2. 3 季节删除举例（W2）

---

代码 助记符 数据 功能和数据格式

8000 er\_c0\_r0\_tl\_m00 1000 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 0

8000 er\_c0\_r0\_tl\_m01 1010 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 1

8040 er\_c0\_tl\_r0\_tl\_m01 1010 通道 0 类型 1 寄存器 0 费率 1 季节 1

8000 er\_c0\_r0\_tl\_mff 1FF0 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 季节 255

81xx —— —— 通道 1

82xx —— —— 通道 2

83xx —— —— 通道 3

84xx —— —— 通道 4

85xx —— —— 通道 5

86xx —— —— 通道 6

87xx —— —— 通道 7

8000 er\_c0\_r0\_tl\_m\* 1001 通道 0 类型 0 寄存器 0 费率 1 所有季节

8000 er\_c0\_r0\_t\* 0002 通道 0 类型 0 寄存器 2 所有费率

8000 er\_c0\_r\* 0003 通道 0 类型 0 所有寄存器

8000 er\_c0\_\* 0004 通道 0 所有数据类型

8000 er\_c\* 0005 所有通道

### C. 4. 3 负载曲线数据项目

#### C. 4. 3. 1 负载曲线编码

负载曲线数据项目允许 R2 命令对负载曲线记录进行读访问，运用 W2 命令删除记录。该项目为 64 个有效寄存器均保留了负载曲线内存空间，代码域用来指定通道和寄存器号码，数据域用来指明实际需要的记录，采用起止日期的形式。确定负载曲线数据时，必须区分数据记录 and 状态记录。一般来说，状态记录是指与被访寄存器有着不同单位的任何记录，这包括时间/日期记录和状态标志记录，使用负载曲线访问域，使用者可区别这些记录。此外，使用者可指明访问所有的寄存器而不必考虑在命令中的定义。编码域定义如下：

代码（二进制）

1001 xccc xxxx xxxx ccc=通道

1001 xxxx 11xx xxxx 11=负载曲线访问

00=数据+仅限于特定寄存器的状态记录

01=数据+所有寄存器的状态记录



---

10=所有寄存器的数据记录

11=所有寄存器的状态记录

1001 xxxx xxrr rrrr rr rrrr=寄存器

00 0000=寄存器 0

00 0001=寄存器 1

00 0010=寄存器 2

00 0011=寄存器 3

:

11 1111=寄存器 63

确定访问日期时，数据域格式如下：

(YYMMDDymmdd)

其中 YYMMDD 指读出时间段的开始日期，ymmdd 指读出时间段的结束日期。当两个日期相同或只定义开始日期时，那么只选择一天，结束日期必须晚于开始日期。给定任何一天，与所有已存贮的记录一样，该天定义在 00: 00: 01 至 24; 00: 00 这个期间之内。如没指定日期，将会指定完整的数据曲线排列，此排列将应用于读出和删除命令。负载曲线数据按顺序先后传输最早的记录和最近的记录。

为确保返回的负载曲线数据是唯一可识别的和易于理解的，费率单元应表明数据记录指的是哪一个寄存器。例如，一个在寄存器 0 和寄存器 4 存有有效负载曲线记录的费率单元在响应要求所有寄存器读出的命令（即 9040）时，费率单元应指明返回数据中的哪一个记录对应的是寄存器 0，哪一个对应的是寄存器 4。另外，如果读出的记录没有时间信息，或提供的信息不允许负载曲线记录同步重建，那么此费率单元应包括允许这种同步重建的数据信息，这些数据消息的格式是 (YY—MM—DD hh:mm)

这些要求同样适用于读出带有执行命令的负载曲线数据。

#### C. 4. 3. 2 负载特征举例

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

9000 c0\_r0 911201911201 通道 0 寄存器 0 日期 91-12-1

9000 c0\_r0 911201911231 通道 0 寄存器 0 日期 91-12-1 到 91-12-3

9000 c0\_r0 911202 通道 0 寄存器 0 日期 91-12-2

91xx — — 通道 1

92xx — — 通道 2

---

93xx — — 通道 3

94xx — — 通道 4

95xx — — 通道 5

96xx — — 通道 6

97xx — — 通道 7

9040 c0\_r\* 930101930131 通道 0 所有寄存器日期 93-01-01 到 93-01-31

返回的寄存器： 通道 0 寄存器 0

如果还有其它数据存在： 通道 0 寄存器 1

通道 0 寄存器 2

:

通道 0 寄存器 63

C. 4. 4 群组数据项目

C. 4. 4. 1 群组编码

与寄存器数据项目相比，群组数据项目允许访问一系列寄存器记录而不是单个记录，可以用 R2 读出、用 W2 删除一组记录，使用者可以指定通配符来表明操作的是哪一个系列的数据记录，编码如下：

代码（二进制）

1010 bbbb xxxx xxxx bbbb=群组访问类型

0000=寄存器通配符标记

0001=保留

:

1111=保留

1010 0000 qqqq xxxx qqqq=通配符指示器

群组命令解释如下：运用数据域指定需要的记录，这个域是在寄存器项目中定义的代码域，即数据域通常定义计量单元中的单个特定数据记录，使用的代码有既定的域，例如通道。每个域都可被指定为固定的或通用的，这要通过在群组编码中运用 q 参数来实现，从左到右，每一个参数都在通配符域分配一位“q”，这些位赋值如下：

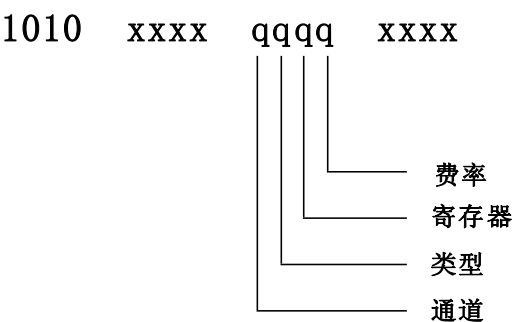


图 C. 3——数据组的位赋值

相关的位（bit）取 1 表明一个域可取所有可能性的值，取 0 表明该域是固定的。可按这种方式分配通配符，从而读出所有通道 1 的寄存器，或删除特定通道上的所有寄存器 1 的记录，等等。

C. 4. 4. 2 群组读出举例（R2）

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

A000 gr\_c0\_r0\_t0 0000 群组读出通道 0、类型 0、寄存器 0、费率 0

注：这与在寄存器项（代码=0000）中读出通道 0、类型 0、寄存器 0、费率 0 相同。

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

A080 gr\_c\*\_r0\_t0 0000 群组读出通道\*、类型 0、寄存器 0、费率 0

该命令从所有 8 个通道读出所有记录寄存器 0、类型 0、费率 0，此时，命令的数据域可以是 0000，1000，2000，...,6000 或 7000，并且该命令的含义始终一样，既然通道域通用，所以改变它也毫无意义。

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

A040 gr\_\*\_r0\_t0 0000 群组读出通道 0、所有类型、寄存器 0、费率 0

该命令从通道 0、所有数据类型、寄存器 0、费率 0 读出。

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

A020 gr\_c0\_r\*\_t0 0000 群组读出通道 0、类型 0、寄存器\*、费率 0

该命令从通道 0、所有寄存器、类型 0、费率 0 读出。

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

A010 gr\_c0\_r0\_t\* 0000 群组读出通道 0、类型 0、寄存器 0、所有费率

该命令读出来自通道 0、类型 0、寄存器 0 而不考虑费率的记录。

---

#### C. 4. 4. 3 群组删除举例（W2）

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

A010 ge\_c0\_r0\_t\* 0000 群组删除通道 0 类型 0 寄存器费率\*

该命令从通道 0、类型 0、寄存器 0、所有费率中删除。

代码 助记符号 数据 功能和数据格式

A0FF ge\_\* 0000 群组删除所有通配符

该命令删除寄存器项中的所有数据记录。

#### C. 4. 5 扩展功能

扩展功能项目保留 4K 的页面供将来扩展用。

#### C. 4. 6 变量数据项目

##### C. 4. 6. 1 变量编码

变量数据包括一系列数值或常数，它们通常是动态的，并且代表计量单元内部的某种状态，比如时间、日期以及累加至今的天数等。该群组中的数据格式是明确的，应该遵循。有些数据域可能包含不同长度的数据，这由后缀的“+”号说明。如果计量单元接受的数据长度并非所期望的，该单元可决定采取何种补救行动，如切断、忽略、错误消息等。在这个群组中，编码不如前述项目中那么“简明”。

编码（二进制）

1100 tttt xxxx xxxx tttt=变量类型

0000=与时间和与日期有关的项目

0001=与数据相关的项目

0010=保留

:

1111=保留

1100 xxxx vvvv vvvv vvvv vvvv=变量标识符

##### C. 4. 6. 2 变量数据举例

代码 助记符 数据 功能和数据格式

C000 time\_date yymdddhmmss 时间和日期（十进制）

C001 time\_date\_cal yymdddhmmsswwn 时间、日期、周和天（十进制）

ww=周数（1-53）

n=周中的天数（1=星期一）

C002 day\_season ddddss 天数计数器和季节数

dddd=天数计数器

ss=季节数

C003 time\_date\_cals yymmddhhmmsswwnz 时间、日期、周、天、夏季

含义与 C001 一样

z=夏时制标记 (1=激活)

C004 day\_count d+或 d+.d 天数计数器 (十进制)

即 ddd 或 ddd.d

C006 last\_com\_date yy-mm-ddhh:mm 最后编程时间

通讯日期和时间标记 (时间可选)

C100 c0\_cum\_counter n+ 通道 0 累加计数器 (十进制)

C107 c7\_cum\_counter n+ 通道 7 累加计数器 (十进制)

C110 c0\_fail\_counter n+ 通道 0 掉电计数器 (十进制)

C111 c1\_fail\_counter n+ 通道 1 掉电计数器 (十进制)

C117 c7\_fail\_counter n+ 通道 7 掉电计数器 (十进制)

C120 c0\_over\_counter n+ 通道 0 过电压计数器 (十进制)

C127 c7\_over\_counter n+ 通道 7 过电压计数器 (十进制)

C130 c0\_under\_counter n+ 通道 0 欠电压计数器 (十进制)

C137 c7\_under\_counter n+ 通道 7 欠电压计数器 (十进制)

C140 battery\_time n+ 电池时间计数器 (十进制)

C150 error n+ 错误代码

C151 rev\_run n+ 反向运行标 记

#### C. 4. 7 参数数据项

##### C. 4. 7. 1 参数数据编码

参数数据包括一系列静态势数值或常数,用以表示表计的编程或配置情况,比如通道类型标识符,识别号码及口令等。该群组中的数据格式是明确的,应该遵循。有些数据域可能包含不同长度的数据,这由后缀的“+”号表示。如果计量单元接受的数据长度并非所期望的,该单元可决定采取何种补救行动,如切断、忽略、错误消息等。避免模棱两可的一个方法是,为获得内部尺寸,首先执行数据记录的格式化读出。

代码 (二进制)

---

1101 tttt xxxx xxxx    tttt=参数类型

0000=一般数据项目

0001=通讯

0010=配置

0011=保留

:

1111=保留

1101 xxxx pppp pppp    pppp pppp=参数标识符

#### C. 4. 7. 2 参数数据举例

代码   助记符   数据   功能和数据格式

D000 id\_1    n+    识别号 1

D001 id\_2    n+    识别号 2

:

D007 id\_8    n+    识别号 8

D00F id\_par   n+    参数设置标识符

D010 season1\_length n+    以天计算的季节 1 的长度

:

D01F season16\_length n+    以天计算的季节 16 的长度

D104 pass4\_1   pppp   4 字符, 口令字 1

D114 pass4\_2   pppp   4 字符, 口令字 2

:

D174 pass4\_8   pppp   4 字符, 口令字 8

D105 pass5\_1   ppppp   5 字符, 口令字 1

D106 pass6\_1   pppppp   6 字符, 口令字 1

D107 pass7\_1   ppppppp   7 字符, 口令字 1

D108 pass8\_1   pppppppp   8 字符, 口令字 1

D110 address    n+    32 字符, 地址

D200 ctype0    n+    通道 0 的类型

D201 ctype1    n+    通道 1 的类型

D202 ctype2    n+    通道 2 的类型

---

D203 ctype3    n+    通道 3 的类型

#### C. 4. 8    制造厂自定义编码

每个制造厂都可以根据他们的自己的需要，使用代码空间中的这个区域，在编码和数据格式方面制造厂不受任何限制。

代码（二进制）

1111    xxxx    xxxx    xxxx

#### C. 5 格式化执行（命令 E2）

格式化执行允许用户要求装置执行预定的功能，例如季节切换或冷启动。编码方法可以利用数据域引入参数，当命令不要求任何参数时，括号内是空白。代码项目如下：

代码    项目

0xxx    执行

1xxx    保留

:

Exxx

Fxxx    制造厂自定义

##### C. 5. 1    执行编码

为使表计完成特定功能，执行项目对编码做出如下定义：

代码（二进制）

0000    ssss    xxxx    xxxx    ssss=执行设置

0000=一般命令

0001=测试/校正

0010=保留

:

1111=保留

0000    xxxx    cccc    cccc    cccc    cccc=执行命令

举例：

代码    助记符    数据    功能和数据格式

0000 long\_readout    0000    长型读出

0000 short\_readout    0001    短型读出

---

0000 register\_readout 0002 寄存器读出

0000 season\_readout 0003 季节读出

0000 lp\_readout 0004 负载曲线读出

0000 var\_readout 0005 变量读出

0000 par\_readout 0006 参数读出

0001 season\_change — 执行季节改变（累加）

0002 cold\_start — 执行冷启动（初始化）

0003 cum\_input\_reset — 中间和累加输入

0100 rer\_test — 激活纹波控制单元的自检

0101 cal\_on — 校正模式开

0102 cal\_off — 校正模式关

上表定义了许多不同的读出，其中包含基于在本附录中定义的以下五个数据区的信息：寄存器、季节、负载曲线、变量和参数。以下表明各条命令相应发送的数据项目。

长型读出： 寄存器+季节+负载曲线

短型读出： 寄存器+季节

寄存器读出： 寄存器

季节读出： 季节

负载曲线读出： 负载曲线

变量读出： 变量

参数读出： 参数

长型读出型数据相当于在数据读出中发送的是含有表计负载曲线信息的“数据消息”，短型读出型数据相当于数据读出中发送的是不含有表计负载曲线信息的“数据消息”。在所有的读出中，表计发送的数据使用本附录定义的格式化代码识别。

为保证读出的内容具有自包含性，也就是说，为唯一地识别和理解数据，必须提供所有相关信息，表计应包括当前所有通道的通道类型记录。对于单通道（通道 0）电能表，在读出中用数据组“D200（x）”表示，其中 x 是电量通道类型符号。例如，在一个包含煤气通道（在 1 通道上）和热能通道（在 5 通道上）的表计中，数据组包含通道类型识别符“D201（y）”和“D205（z）”，其中 y 和 z 分别为煤气和热能的通道类型符号。

### C. 5. 2 制造厂自定义编码

每一个制造厂都可以利用编码空间的这个区域建立自己的功能，在编码和数据格式方面制造



---

厂不受限制。

代码（二进制）

1111 xxxx xxxx xxxx

## C.6 电气计量：通道类型 0

以下是电气计量通道类型的定义：

代码（二进制）

0ccc xxxx xxxx xxxx   ccc=通道（000=通道 0）

0xxx ddxx xxxx xxxx   dd=数据类型

00=当前值=电能（即电能-费率 1，单位为 kWh）

01=累加=需量（即需量-费率 1，单位为 kW）

10=累加和=累加需量（即累积需量 1，单位为 kW）

11=保留

0xxx xxrrrrrrr xxxx   rrrrrr=寄存器（参见后面寄存器的定义）

0xxx xxxxx xxxx tttt   tttt=费率

0000=总量

0001=费率 1

0010=费率 2

:

1111=费率 15

寄存器编码（二进制）

00 0000=寄存器 0 =  $|+Ai| + |+Ac|$

00 0001=寄存器 1 =  $|-Ai| + |-Ac|$

00 0010=寄存器 2 =  $|+Rc|$

00 0011=寄存器 3 =  $|-Rc|$

00 0100=寄存器 4 =  $|+Ri|$

00 0101=寄存器 5 =  $|-Ri|$

00 0110=寄存器 6 =  $(|+Ai| + |+Ac|) + (|-Ai| + |-Ac|)$

00 0111=寄存器 7 =  $(|+Ai| + |+Ac|) - (|-Ai| + |-Ac|)$

00 1000=寄存器 8 =  $|+Ri| + |+Rc|$

---

00 1001=寄存器 9=  $|-R_i| + |-R_c|$

00 1010=寄存器 10=  $|+R_i| + |-R_c|$

00 1011=寄存器 11=  $|+R_i| - |-R_c|$

00 1100=寄存器 12=  $|-R_i| + |+R_c|$

00 1101=寄存器 13=  $|-R_i| - |+R_c|$

00 1110=寄存器 14=  $|+R_i| + |-R_i|$

00 1111=寄存器 15=  $|+R_i| - |-R_i|$

01 0000=寄存器 16=  $|+R_c| + |-R_c|$

01 0001=寄存器 17=  $|+R_c| - |-R_c|$

01 0010=寄存器 18=  $|+R_i| + |-R_i| + |+R_c| + |-R_c|$

01 0011=寄存器 19=  $|+R_i| - |-R_i| + |+R_c| - |-R_c|$

01 0100=寄存器 20=  $|+R_i| - |-R_i| - |+R_c| + |-R_c|$

01 0101=寄存器 21= $\text{sqrt}((|+A_i| + |+A_c|)^2 + |R_i|^2)$

01 0110=寄存器 22= $\text{sqrt}((|-A_i| + |-A_c|)^2 + |R_c|^2)$

01 0111=寄存器 23= $\text{sqrt}((|-A_i| + |-A_c|)^2 + |-R_i|^2)$

01 1000=寄存器 24= $\text{sqrt}((|+A_i| + |+A_c|)^2 + |-R_c|^2)$

01 1001=寄存器 25= $\text{sqrt}((|+A_i| + |+A_c|)^2 + (|+R_i| + |-R_c|)^2)$

01 1010=寄存器 26= $\text{sqrt}((|-A_i| + |-A_c|)^2 + (|+R_c| + |-R_i|)^2)$

01 1011=寄存器 27= $\text{sqrt}((|+A_i| + |+A_c|) + |-A_i| + |-A_c|)^2 + (|+R_i| + |R_c| + |-R_i| + |-R_c|)^2)$

01 1100=寄存器 28= $\text{sqrt}((|+A_i| + |+A_c|)^2 + |R_i| + |-R_c|)^2) - \text{sqrt}((|-A_i| + |-A_c|)^2 - |R_c| + |-R_i|)^2)$

01 1101 保留

:

11 1111 保留

sqrt: 求平方根计算。

本章所描述的测量平面有两根轴，即实轴和虚轴，实轴以 A 表示，虚轴用 R 表示。右边和上方为正（+），左边和下方为负（-），处于 +A 半轴上的电流的矢量是测量平面的基准线，瞬时电压矢量表明当前的电能传输以及与电流矢量间的相位角  $\phi$ 。当电流和电压重合时，相角  $\phi$  为 0。在逆时针方向相位差为正，从正实轴开始逆时针方向的四个象限依次编号为 1 至 4。

当矢量指示与瞬时电流相关的瞬时电压位于第一象限时，+ Ai 表示电能消耗的有功分量，+ Ri 表示电能消耗的无功分量。

当电压矢量处于第二象限时，- Ac 表示电能消耗的有功分量，+ Rc 表示电能消耗的无功分量。

当电压矢量处于第三象限时，- Ai 表示电能消耗的有功分量，- Ri 表示电能消耗的无功分量。

当电压矢量处于第四象限时，+ Ac 表示电能消耗的有功分量，- Rc 表示电能消耗的无功分量。

当电压矢量与+ R或- R半轴重合时，不体现有功分量，电能消耗的无功分量认为与最近测试的无功分量同类型。注意，所有测试的分量都是时间的函数，因而可以用如同+ Ai (t) 这样的形式表示，所以矢量和的方程仅对瞬时值是正确的。在时间点上靠后的单个寄存器的值不能用作别的寄存器和的运算，即寄存器-X <>sqrt(寄存器-Y <sup>2</sup> +寄存器-Z <sup>2</sup>)

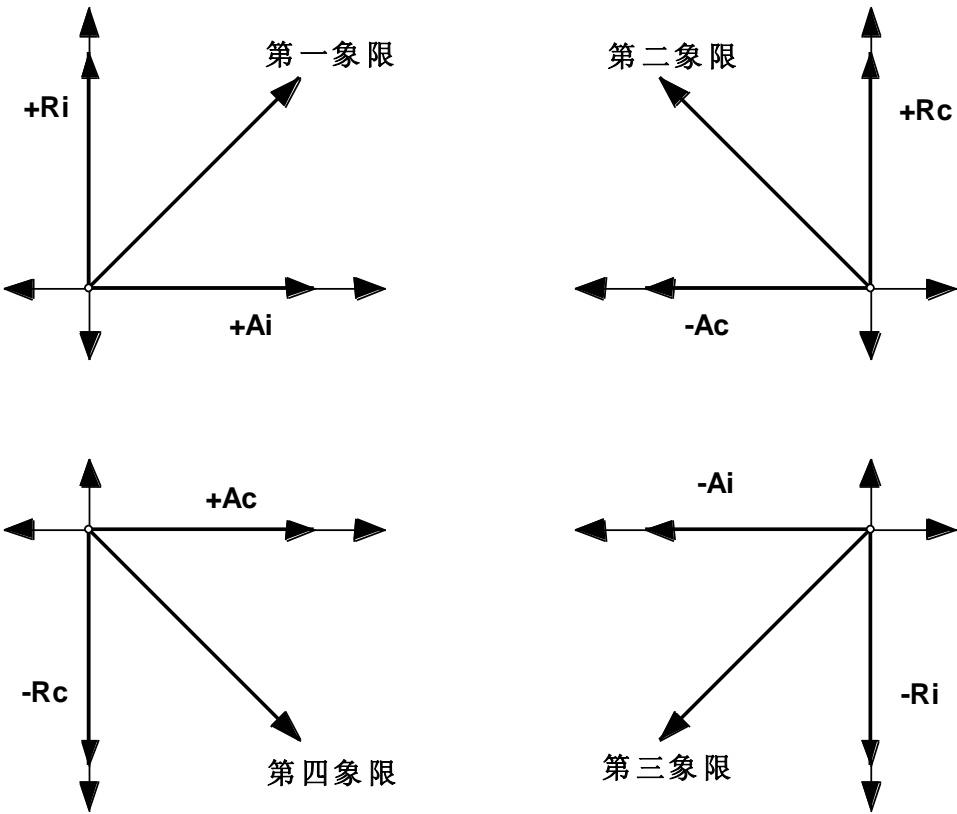


图 C. 4 一至四象限向量图

象 限	有功分量	无功分量
1	+Ai	+Ri
2	-Ac	+Rc
3	-Ai	-Ri
4	+Ac	-Rc

---

---

## 附录 D

### 访问级别 — 系统安全

为了限制进入费率装置，定义了不同的访问级别。费率设备可以使用其中任一或全部级别。

#### 访问级别 1:

只需要一个标明此协议的信息以获准进入。

#### 访问级别 2:

需要校验一个或多个口令正确以后进入。

#### 访问级别 3:

需要打开一个带铅封的按键或用加密运算法则识别后方可进入。

#### 访问级别 4:

需要进入费率装置壳体内，在进一步通讯前做一物理改变，如搭上/断开一个连接或执行一个开关操作后允许进入。

附录 E

使用协议模式 E 来进行直接本地数据交换的计量 HDLC 协议

在 IEC62056-42, IEC62056-46 和 IEC 62056-53 中描述的协议中将用到。

进入波特率 Z 的转换应该在协议模式 C 同样的位置。这个与“应答/选项”选择消息有同样结构的转换确认消息就会在新的波特率上，但是仍然带奇偶（7E1）校验。选择确认之后，将建立二进制模式（8N1）。

由于服务器应答字符串在服务器程序中是个常量，它可能会很容易同时转换到波特率和二进制模式（Z Bb, 8N1）。为了模拟它们与 7E1 类似，通过加校正奇偶位，字符 ACK 2 Z 2 CR LF 将被它们的 8 位等同值代替。这种交换方法对于客户机来讲是不可见的，两者都具有同等的性能（也见图 E.4）。

不能支持协议 HDLC 模式 E（W=2）的客户在协议中将按照 Y（通常是模式 C）定义的来应答。

服务器（费率装置）的这种增强能力被用于溢出模式“\W”通讯，这个序列是表计识别串的一部分（见 6.3.14 中的 n）、w）和 x））。

E.1 操作流程

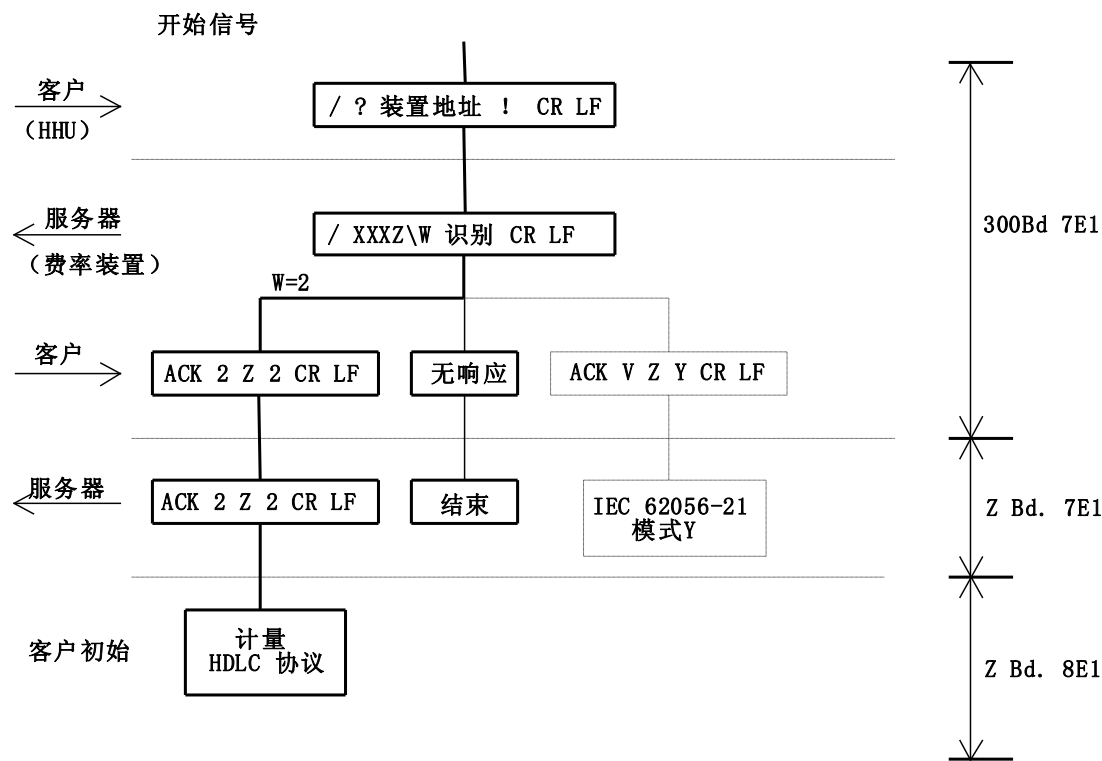


图 E1——进入协议模式 E（HDLC）

E. 2 读出模式和编程模式

这些模式由协议的高层来处理。建立一个透明的通道之后，“计量 HDLC 协议”负责纠正数据处理，面向应用的 DLMS 处理访问权力，只读或读/写访问等。必要的过程在 IEC62056-42，IEC62056-46 和 IEC62056-53 中有描述。流程图、为直接本地数据交换协议到 HDLC 的转换、协议模式 E 示意如下：

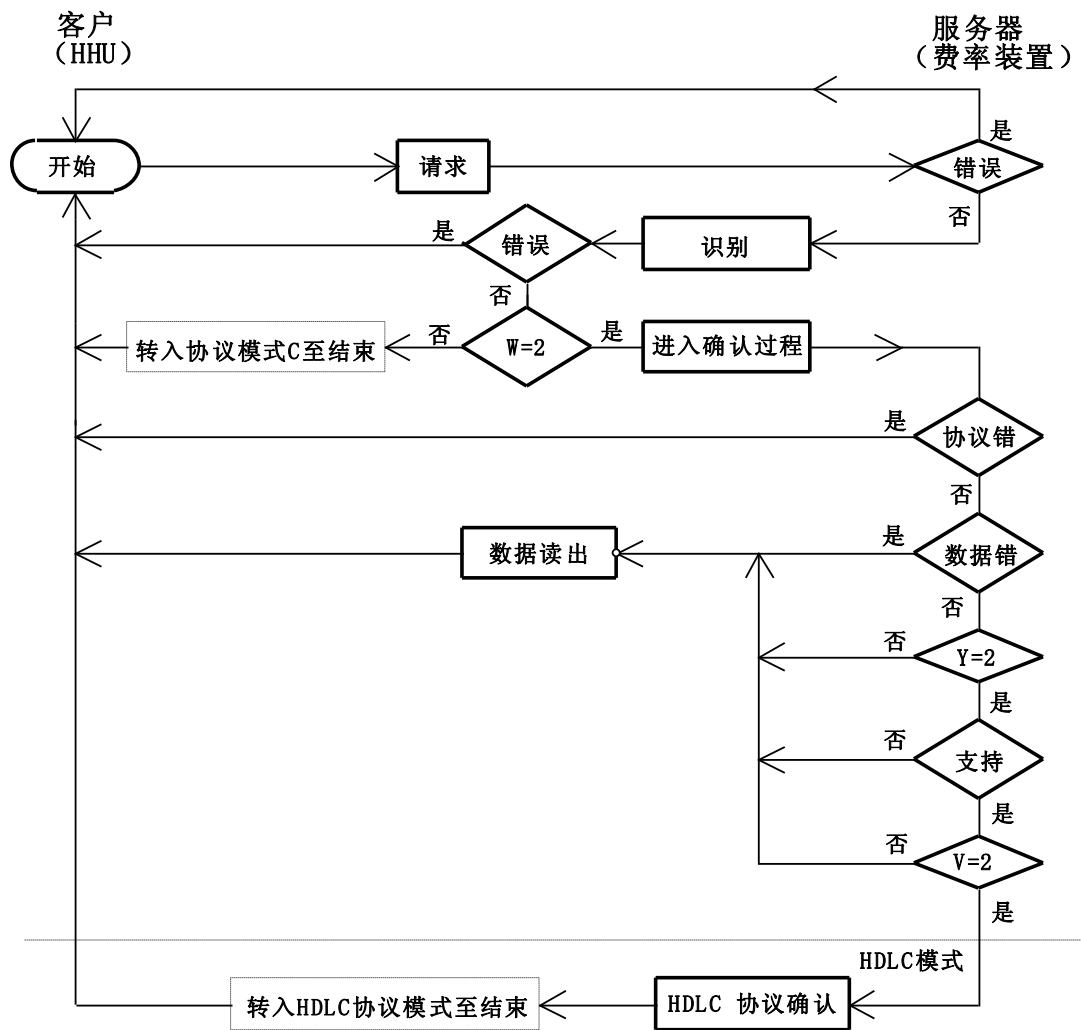


图 E. 2——协议模式 E 中的计量 HDLC 协议的流程图及转换

E. 3 模式E流程图关键

消息格式

请求            / ?装置地址！ CR LF

识别            / XXX Z 识别CR LF

应答            ACK 2 Z 2 CR LF

数据读出（后退数据读出模式 A） STX 数据！ CR LF ETX BCC

注：费率装置休眠间歇周期是 60s 到 120s。此后操作从任意点转移到起始。

E. 4 物理层 — 介绍

框架等同于“物理层服务和连接导向异步数据交换的过程”（见 IEC62056-42）。

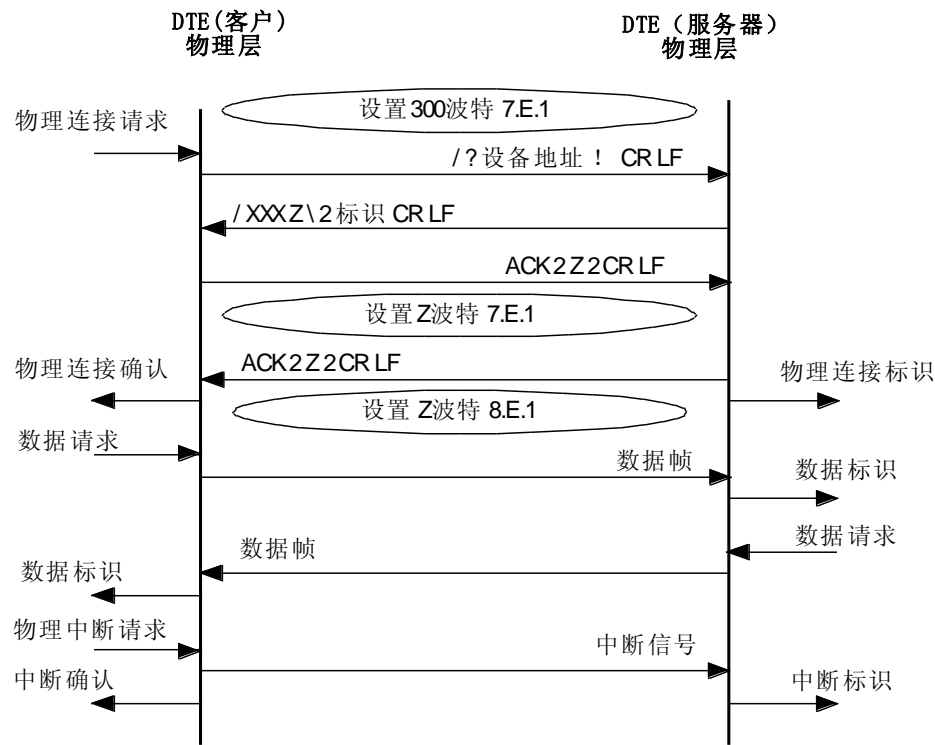
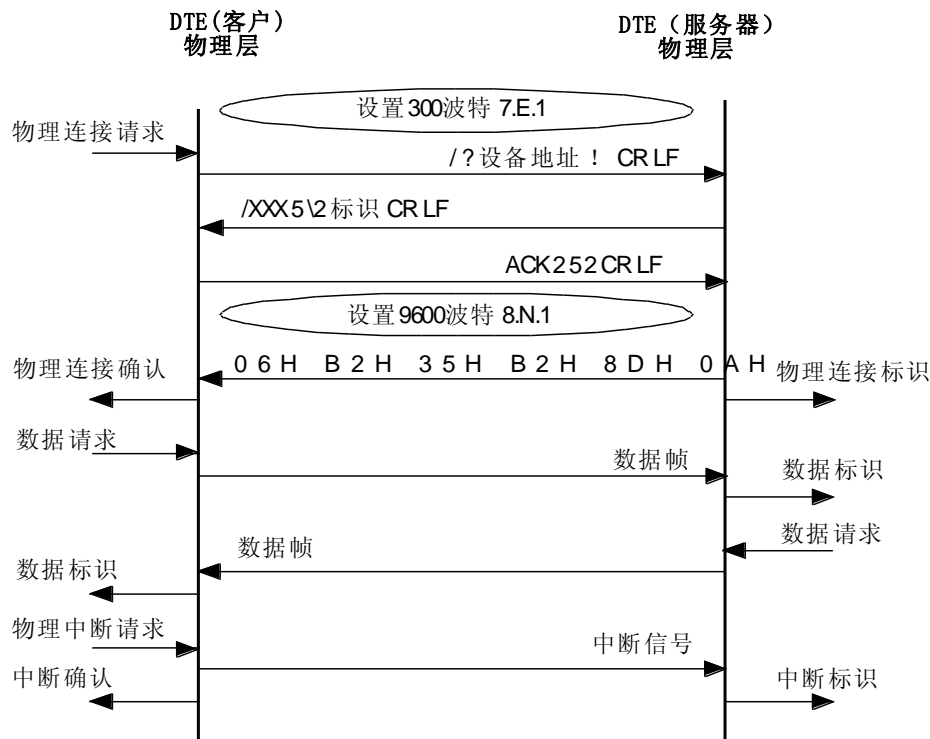


图 E. 3-物理层

图 E. 4-物理层介绍：仅用一种模式转换的实例





## E. 5 物理层

### (1) 物理连接请求

一旦物理连接请求初始已经跟连接类型一起被调用。物理层实体将开始按照上面描述的过程建立连接。设备地址通过物理连接型参数被传递。基于此，低端 MAC 地址到设备地址（6.3.14，22 条）的映射必需要指定。注意，一个物理连接请求不能被服务器（费率装置）初始化。

### (2) 物理连接确认

当接收到 `ACK 2 Z 2 CR LF` 或其它数据后，例如来自服务器（费率装置）的 NAK 消息，物理连接确认开始时与适当的结果参数一起调用。

消息：

`ACK 2 Z 2 CR LF` 计量设备已经进入 **HDLC** 协议模式 E

其他响应 物理连接请求失败

### (3) 物理连接标识

当服务器的物理层已经确认计量 **HDLC** 协议模式 E 后，它将通过调用物理连接原始标识给 MAC 下层以指示。在 **HDLC** 操作期间，超时设定等应遵照 **HDLC** 规则。

### (4) 物理连接中断请求

物理层实体中断连接。

注：中断只是局部对客户机，服务器不响应，要用到超时设定。**HDLC** 的超

---

时设定如 IEC 62056-46 中定义。

#### (5) 物理连接中断确认

因为客户机决不会从服务器接收到响应，物理层实体就必需确认物理连接中断请求。

注：中断只是局部对客户机，服务器不响应，要用到超时设定。HDLC 的超时设定如 IEC 62056-46 中定义。

#### (6) 物理连接中断标识

检测物理连接中断,服务器物理层实体复位它的状态机械到起始状态并调用物理连接中断指示服务器来指示连接的终止。

### E. 6 数据链接层

详见 IEC62056-46 中定义。

附录 F

开放式光学接口

F. 1 开放式光学接口

采用开方式光学接口进行数据通讯时，背景光与通讯光通路之间不隔离，因此必须注意该接口的使用条件。

F. 1. 1 安装

开放式光学接口的接收器与发射器的布局没有严格限制，但必须安装在表计的正面，并与计量脉冲指示灯有明确的区分。

F. 1. 2 环境条件

数据传输的光路周围环境光强度小于 5000lux（类似漫反射太阳光，包括荧光），限定在室内使用。

参比温度：23℃±2℃。

光辐射最大空间：辐射半角 $\theta \geq 15^\circ$ ；最小可有效工作的空间距离 $\geq 3\text{m}$ 。

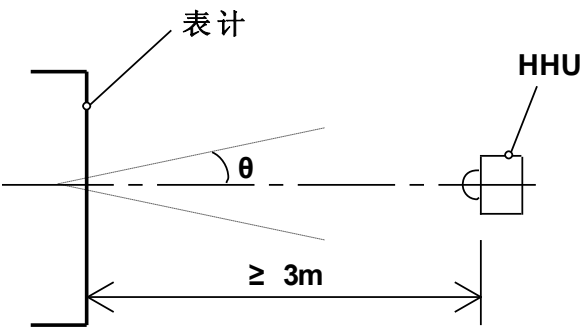


图 F. 1— 开放式光学接口的有效通讯距离

F. 2 光学特性

F. 2. 1 调制频率

开放式光学接口采用频率调制模式，调制频率 38kHz±1kHz。

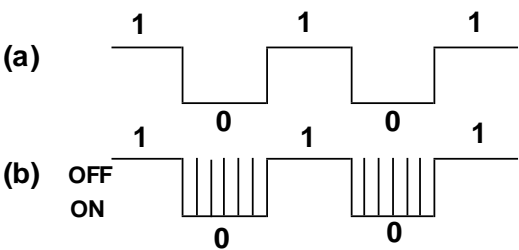


图 F. 2— 信号与调制

F. 2. 2 波 长

辐射信号波长为 900nm~1000nm（红外光）。

F. 2. 3 发射器 发射强度

发射器在其光轴距发送器表面 1m(±10mm)处的辐射强度：

ON 状态： $E_{e/T} \geq 250 \mu W/cm^2$

发射器在其光轴距发送器表面 10mm(±1mm)处的辐射强度：

OFF 状态： $E_{e/T} \leq 1 \mu W/cm^2$

F. 2. 4 接收器 信号强度

接收器在其光轴上距离 10mm±1mm 处的光辐射强度  $E_{e/R}$  应满足下表的要求：

附录表F.1

红 外 光 辐 射 强 度	接 收 器 状 态
$E_{e/R} \geq 3.5 \mu W/cm^2$	ON
$E_{e/R} \leq 2 \mu W/cm^2$	OFF

F. 3 传 输 速 率

数据传输速率最大：1200bps。

---

## 参考文献

IEC 62056-61: 电气测量—读表、费率和负荷控制的数据交换

六十一部分: 目标识别系统 (OBIS)

IEC 62056-62: 电气测量—读表、费率和负荷控制的数据交换

六十二部分: 接口类别

ISO/IEC 7498-1: 1994, 信息技术—开放系统的互联—基本参考模式: 基本模式

ISO/IEC 7498-2: 1989, 信息处理系统—开放系统的互联—基本参考模式, 第二部分: 安全组织

ISO/IEC 7498-3: 1997, 信息技术—开放系统的互联—基本参考模式—第四部分: 名称和地址

ISO/IEC 7498-4: 1989, 信息处理系统—开放系统的互联—基本参考模式, 第四部分: 管理框架

ISO/IEC 13239: 2000, 信息技术—系统之间的无线电通讯和信息转换—高级数据链路控制 (HDLC) 程序。