

测量板通信协议 V2.2

迅捷PDF编辑器

目录

1	概述	3
2	协议内容	4
2.1	帧格式	4
2.2	起始符 FrmHd	4
2.3	通信节点 RxID 和 TxID	4
2.4	帧长 Flen	4
2.5	帧校验 ChkSum	4
2.6	命令码 Cmd	4
2.6.1	Rsp 命令	5
2.6.2	AskDat 命令	5
2.6.3	AnsDat 命令	6
2.6.4	WrtDat 命令	6
2.6.5	AskAry 命令	6
2.6.6	AnsAry 命令	6
2.6.7	WrtAry 命令	6
2.7	帧通信	6
3	数据字典	7
3.1	数据属性描述表	7
3.2	标准数据类型	7
4	注意事项	7
4.1	协议限制	7
5	未来增加的功能	8
5.1	读写权限	8
5.2	错误码	8
5.3	数据阈值范围限制	8
6	附录 A 数据属性描述表样式	9
7	附录 B 计量模块数据字典	10
8	附录 C 通信示例	20
8.1	读取软件版本	20
8.2	读取 bootloader 版本	20
8.3	读取直流电流	21
8.4	读取电压、电流、相位、频率等	21
8.5	直流电能误差试验	22
8.6	日计时误差试验	22
8.7	直流走字试验	23
9	附录 D HIU 系列接口定义	24
9.1	接口定义	24
9.2	图示说明	24

1 概述

本文描述了 通信协议的支持内容以及使用限制。

通信协议是我公司高精度便携式交直流标准表、高精度便携式交直流测试仪、高精度便携仪交直流功率分析仪、高精度数字电流传感器等产品通用的通信协议。本协议仅适用于一主多从或一主一从组网方式，仅适用于半双工通信方式，适用但不限于 RS232/RS485 物理信道的通信。

迅捷PDF编辑器

2 协议内容

2.1 帧格式

本协议规定采用字节型异步通信模式，1 位起始位、8 位数据位、无校验位和 1 位停止位，传输比特率为 38400bps。运行在同一个物理信道上的设备采用相同的传输比特率，命令帧物理传输顺序如下表所示。

索引	0	1	2	3	4	5,6.....N-3,N-2	N-1
标识符	FrmHd	RxID	TxID	Flen	Cmd	DataBody	ChkSum
说明	起始符	受信节点	发信节点	帧长	命令码	数据体	校验码

2.2 起始符 FrmHd

固定为 0x81。

2.3 通信节点 RxID 和 TxID

通信节点 ID 也称设备地址码，连接在同一物理通道上的任意通信节点必须分配一个唯一的节点 ID。RxID 为接收数据设备地址码，TxID 为发送数据设备地址码。

2.4 帧长 Flen

帧长采用一个单字节无符号整数代表全帧的字节个数，帧长表示从帧起始符 FrmHd 到帧校验 ChkSum 的字节个数，包含 FrmHd 和 ChkSum。

$$8 \leq \text{Flen} \leq 255$$

2.5 帧校验 ChkSum

帧校验码是从 FrmHd 开始到 ChkSum 前一个字节的数据，采样异或校验方法。

示例：帧数据为 81 01 00 0F 82 00 01 00 00 00 00 00 00 0C，则 $\text{ChkSum} = 81H \oplus 01H \oplus 00H \oplus 0FH \oplus 82H \oplus 00H \oplus 01H \oplus 00H \oplus 00H \oplus 00H \oplus 00H \oplus 00H \oplus 00H \oplus 00H = 0CH$

2.6 命令码 Cmd

序号	命令码	命令助记符	说明
1	C0H	Rsp	响应命令
2	82H	AskDat	询问有关数据
4	42H	AnsDat	传送有关数据
5	83H	WrtDat	改写有关数据
6	84H	AskAry	询问有关数组
7	44H	AnsAry	传送有关数组
8	85H	WrtAry	改写有关数组

注：

- 1) Cmd 为 1 个字节，分为 bit7~bit0
- 2) bit7~bit6：范围 0~3，
00 表示暂时保留
01 表示仅从机发给主机

10 表示仅主机发给从机

11 表示主机发给从机，也可以从机发给主机

3) bit5~bit0: 范围 0~63

2.6.1 Rsp 命令

帧格式如下表所示：

FrmHd	RxID	TxID	Flen	Rsp	RspCode	ChkSum
-------	------	------	------	-----	---------	--------

当接收节点收到发信节点命令，出现错误或没有必要传输数据时，回答此命令。

序号	RspCode	命令助记符	说明
1	0x0001	OK	响应命令，表示“RspOK”，正确
2	0x8001	Err	响应命令，表示“RspErr”，错误

注：

1) RspCode 为两个字节，分为 bit15~bit0

2) bit15: 0 表示正确，1 表示错误

3) bit14~bit8: 范围 0~127 表示类型

4) bit7~bit0: 范围 0~255 表示错误码

示例：81 01 C1 08 C0 80 01 08 表示响应命令“RspErr”

2.6.2 AskDat 命令

FrmHd	RxID	TxID	Flen	AskDat	Page	Grp0	...	Grp7	ChkSum
-------	------	------	------	--------	------	------	-----	------	--------

询问数据命令。用于要求受信节点回传“数据字典”中某一页的某些数据。其中 Page 表示页号，取值范围 00H~FFH；Ary0~7 表示分组控制字，bit0~7 分别表示是否需要 Ary[0~7]，“0”表示不需要，“1”表示需要，如下表所示。

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Grp0	Ary07	Ary06	Ary05	Ary04	Ary03	Ary02	Ary01	Ary00
Grp1	Ary15	Ary14	Ary13	Ary12	Ary11	Ary10	Ary09	Ary08
Grp2	Ary23	Ary22	Ary21	Ary20	Ary19	Ary18	Ary17	Ary16
Grp3	Ary31	Ary30	Ary29	Ary28	Ary27	Ary26	Ary25	Ary24
Grp4	Ary39	Ary38	Ary37	Ary36	Ary35	Ary34	Ary33	Ary32
Grp5	Ary47	Ary46	Ary45	Ary44	Ary43	Ary42	Ary41	Ary40
Grp6	Ary55	Ary54	Ary53	Ary52	Ary51	Ary50	Ary49	Ary48
Grp7	Ary63	Ary62	Ary61	Ary60	Ary59	Ary58	Ary57	Ary56

示例：发送帧：81 C1 01 0F 82 01 02 05 11 00 81 40 00 00 1A，解析如下：

81: 帧头

C1: 受信设备地址码

01: 发信设备地址码

0F: 全帧长度

82: AskDat 命令码

01: Page 页，表示第 01 页

02 05 11 00 81 40 00 00: 表示要求回传 Ary01(02H)、Ary08、Ary10(05H)、Ary16、Ary20(11H)、Ary32、Ary39(81H)、Ary46(40H)，一共 8 个数据。

2.6.3 AnsDat 命令

81H	RxID	TxID	Flen	42H	Page	Grp0	(数据块)	Grp1	(数据块)
Grp2	(数据块)	Grp3	(数据块)	Grp4	(数据块)	Grp5	(数据块)	Grp6	(数据块)
Grp7	(数据块)	ChkSum							

AnsDat 命令和 AskDat 命令的基本结构类似，只在 Grp0…7 后面跟着相应的数据。回传的数据受“读权限”限制。

注：当 GrpX 为 00H 时，(数据块)为空。

2.6.4 WrtDat 命令

81H	RxID	TxID	Flen	83H	Page	Grp0	(数据块)	Grp1	(数据块)
Grp2	(数据块)	Grp3	(数据块)	Grp4	(数据块)	Grp5	(数据块)	Grp6	(数据块)
Grp7	(数据块)	ChkSum							

WrtDat 命令和 AnsDat 命令的帧结构完全相同，用于改写参数。改写的数据受“写权限”限制。

注：当 GrpX 为 00H 时，(数据块)为空。

2.6.5 AskAry 命令

81H	RxID	TxID	0AH	84H	Page	Ary	Start0	Start1	ChkSum
-----	------	------	-----	-----	------	-----	--------	--------	--------

AskAry 命令用于要求受信节点回传数组。由于 AskDat 命令所携带的数据为单一数据，对于数组只能传递第 0 号数据，数组内的其他数据必须靠 AskAry 命令才能访问到。

数据字典中的任一页的 64 个数据，都视为同数组对待，记作 Ary00…Ary63。这里的 Ary 取值范围[0-63]，表示要访问的数组索引。Start0 表示数组起始索引，Start1 表示数组终止索引，范围[0-255]。

2.6.6 AnsAry 命令

81H	RxID	TxID	Flen	44H	Page	Ary	Start0	Start1	数据块	ChkSum
-----	------	------	------	-----	------	-----	--------	--------	-----	--------

AnsAry 命令用于受信节点回传数组。回传的数据受“读权限”限制。

2.6.7 WrtAry 命令

81H	RxID	TxID	Flen	85H	Page	Ary	Start0	Start1	数据块	ChkSum
-----	------	------	------	-----	------	-----	--------	--------	-----	--------

WrtAry 命令和 AnsAry 命令的帧结构完全相同，用于改写参数。改写的数据受“写权限”限制。

2.7 帧通信

	发信节点	受信节点	备注
数据操作	AskDat	AnsDat	
		EchErr	
	WrtDat	EchOK	
		EchErr	
数组操作	AskAry	AnsAry	

	WrtAry	EchErr	
		EchOK	
		EchErr	

3 数据字典

本协议仅规定数据字典格式及合法数据类型定义等参数，针对具体产品的数据字典数据含义请参考附录《产品 XXX 数据字典》。

3.1 数据属性描述表

数据属性描述表必须以受控文件型式管理，作为产品设计输入的一个组成部分，数据属性描述表样式如附录所示，数据属性描述表中数据的属性说明如下表：

序号	属性	字节数	说明
1	内存地址	4	数据的首地址
2	字节数	1	单个数据的大小，取值[1...240]
3	元素个数	1	数组中数据元素个数，取值[1...65535]

3.2 标准数据类型

所有多字节数据要求低位在前，高位在后。

序号	属性	字节数	说明
1	UINT8	1	
2	UINT16	2	75 1B = "29979"
3	UINT32	4	
4	UINT64	8	
5	FLOAT	4	D7 FF C7 42 = "99.9997"
6	DOUBLE	8	

4 注意事项

4.1 协议限制

- 1) 本协议仅适用于一主多从组网方式，不适用多主机网络方式
- 2) 本协议适用于但不限于 RS232/RS485 物理信道的通信
- 3) 一个命令帧传输时每个字符间无需间隔时间，如果间隔时间大于 100ms，则该帧作废
- 4) 任意受信节点收到正确命令帧后，在 10ms 以内发出应答帧
- 5) 如果发信节点发完命令帧后，10ms 以内没有开始接收应答帧，可判受信节点通信失效 1 次，连续 3 次失效判该节点离线或故障

5 未来增加的功能

5.1 读写权限

写权限带密码

序号	读写权限	说明
1	RD	只读
2	WR	只写
3	RW	读写
4	NRW	禁读写

5.2 错误码

5.3 数据阈值范围限制

6 附录 A 数据属性描述表样式

数据属性描述表样式

产品型号:						共____页 第____页			
产品名称:						设备地址:			
Grp0		Ary07	Ary06	Ary05	Ary04	Ary03	Ary02	Ary01	Ary00
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								
Grp1		Ary15	Ary14	Ary13	Ary12	Ary11	Ary10	Ary09	Ary08
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								
Grp2		Ary23	Ary22	Ary21	Ary20	Ary19	Ary18	Ary17	Ary16
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								
Grp3		Ary31	Ary30	Ary29	Ary28	Ary27	Ary26	Ary25	Ary24
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								
Grp4		Ary39	Ary38	Ary37	Ary36	Ary35	Ary34	Ary33	Ary32
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								
Grp5		Ary47	Ary46	Ary45	Ary44	Ary43	Ary42	Ary41	Ary40
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								
Grp6		Ary55	Ary54	Ary53	Ary52	Ary51	Ary50	Ary49	Ary48
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								
Grp7		Ary63	Ary62	Ary61	Ary60	Ary59	Ary58	Ary57	Ary56
	内存地址								
	字节数								
	元素个数								

7 附录 B 计量模块数据字典

产品数据属性描述表 1

产品型号:		共__3__页 第__00__页			
产品名称:		设备地址: 0xC1			
	内存地址	数据类型	字节数	元素个数	说明
Ary00	g_software_ver	UINT8	1	9	软件版本, ASCII 格式 示例: "V1.0.0770"
Ary01	g_bootloader_ver	UINT8	1	4	Bootloader 版本, ASCII 格式 示例: "V1.8"
Ary02	g_hardware_ver	UINT8	1	12	硬件版本, ASCII 格式
Ary03	gc_hzt_ver	UINT8	1	4	HZT 通信协议版本, ASCII 格式 示例: "V2.1"
Ary04	g_product_type	UINT8	1	12	产品型号, ASCII 格式
Ary05	g_product_sn	UINT8	1	12	产品 SN 码, ASCII 格式
Ary06	g_pc_heart_beat	UINT8	1	1	心跳包, 十六进制格式, 固定值为 0x01, 可用于联机、设备在线或通信不间断等功能
Ary07					
Ary08					
Ary09					
Ary10					
Ary11					
Ary12					
Ary13					
Ary14					
Ary15					
Ary16					
Ary17					
Ary18					
Ary19					
Ary20					
Ary21					
Ary22					
Ary23					
Ary24					

Ary25					
Ary26					
Ary27					
Ary28					
Ary29					
Ary30					
Ary31					
Ary32					
Ary33					
Ary34					
Ary35					
Ary36					
Ary37					
Ary38					
Ary39					
Ary40					
Ary41					
Ary42					
Ary43					
Ary44					
Ary45					
Ary46					
Ary47					
Ary48					
Ary49					
Ary50					
Ary51					
Ary52					
Ary53					
Ary54					
Ary55					
Ary56					
Ary57					
Ary58					
Ary59					
Ary60					
Ary61					
Ary62					
Ary63					

产品数据属性描述表 2

产品型号:		共__3__页 第__01__页			
产品名称:		设备地址: 0xC1			
	内存地址	数据类型	字节数	元素个数	说明
Ary00	g_all_value.ac_rms[UI_U]	FLOAT	4	1	交流电压
Ary01	g_all_value.ac_rms[UI_I]	FLOAT	4	1	交流电流
Ary02	g_all_value.dc_avg[UI_U]	FLOAT	4	1	直流电压
Ary03	g_all_value.dc_avg[UI_I]	FLOAT	4	1	直流电流
Ary04	g_all_value.freq	FLOAT	4	1	频率
Ary05	g_all_value.phase	FLOAT	4	1	相位
Ary06	g_all_value.ac_power	FLOAT	4	1	交流功率
Ary07	g_all_value.dc_power	FLOAT	4	1	直流功率
Ary08	g_adj_amp_data[CAL_ACU].std_val1	FLOAT	4	1	交流电压校准标准值 1
Ary09	g_adj_amp_data[CAL_ACU].std_val2	FLOAT	4	1	交流电压校准标准值 2
Ary10	g_adj_amp_data[CAL_ACU].start_flag	UINT8	1	1	交流电压校准开始
Ary11	g_adj_amp_data[CAL_ACI].std_val1	FLOAT	4	1	交流电流校准标准值 1
Ary12	g_adj_amp_data[CAL_ACI].std_val2	FLOAT	4	1	交流电流校准标准值 2
Ary13	g_adj_amp_data[CAL_ACI].start_flag	UINT8	1	1	交流电流校准开始
Ary14	g_adj_amp_data[CAL_DCU].std_val1	FLOAT	4	1	直流电压校准标准值 1
Ary15	g_adj_amp_data[CAL_DCU].std_val2	FLOAT	4	1	直流电压校准标准值 2
Ary16	g_adj_amp_data[CAL_DCU].start_flag	UINT8	1	1	直流电压校准开始
Ary17	g_adj_amp_data[CAL_DCI_P].std_val1	FLOAT	4	1	直流正向电流校准标准值 1
Ary18	g_adj_amp_data[CAL_DCI_P].std_val2	FLOAT	4	1	直流正向电流校准标准值 2

Ary19	g_adj_amp_data[CAL_DCI_P].start_flag	UINT8	1	1	直流正向电流校准开始
Ary20	g_adj_amp_data[CAL_DCI_N].std_val1	FLOAT	4	1	直流反向电流校准标准值 1
Ary21	g_adj_amp_data[CAL_DCI_N].std_val2	FLOAT	4	1	直流反向电流校准标准值 2
Ary22	g_adj_amp_data[CAL_DCI_N].start_flag	UINT8	1	1	直流反向电流校准开始
Ary23	g_adj_phase_data.std_val1	FLOAT	4	1	相位校准标准值
Ary24	g_adj_phase_data.start_flag	UINT8	1	1	相位校准开始
Ary25	g_pc_gear_select_menu[UI_U]	UINT8	1	1	电压手动档位，十六进制格式 0x00: 自动档位 0x01~0x07: 切换到对应的档位 others: 无效值
Ary26	g_pc_gear_select_menu[UI_I]	UINT8	1	1	电流手动档位，十六进制格式 0x00: 自动档位 0x01~0x07: 切换到对应的档位 others: 无效值
Ary27	g_energry_acdc_mode	UINT8	1	1	电能输出模式，十六进制格式 0x01: AC 模式 0x02: DC 模式 others: 无效值
Ary28	g_i_rg	UINT8	1	1	电流量程，十六进制格式 0x00: 60A 0x01: 200A 0x02: 300A 0x03: 600A 0x04: 1000A 0x05: 1200A others: 无效值
Ary29	g_iap_flag	UINT8	1	1	在线升级
Ary30	g_gps_beijing_time_buf	UINT8	1	14	GPS 北京时间，ASCII 格式，在 g_gps_is_valid='A'时，数据有效。

					示例：“20180830175426”， 数据：0x32 0x30 0x31 0x38 0x30 0x38 0x33 0x30 0x31 0x37 0x35 0x34 0x32 0x36， 表示 2018 年 8 月 30 日 17 点 54 分 26 秒
Ary31	g_gps_snr	UINT8	1	1	GPS 信号强度，十六进制格 式，范围为 0~99dB，数值越 大，信号越强，一般在 30dB~50dB 时，GPS 定位有 效，在 g_gps_is_valid='A'时， 数据有效。 示例：0x21，表示信号强度 为 33dB
Ary32	g_gps_is_valid	UINT8	1	1	GPS 信号是否有效，十六进 制格式 'A': GPS 数据有效 'V': GPS 数据无效 'N': GPS 未连接 others: 无效值
Ary33	g_sht25_t_dat	FLOAT	4	1	温度值，FLOAT 格式，范围 为-40℃~+125℃
Ary34	g_sht25_rh_dat	FLOAT	4	1	湿度值，FLOAT 格式，范围 为 0%~100%
Ary35	g_eneqry_err_ctrl[ACDC_AC]	UINT8	1	1	交流电能误差试验控制，十 六进制格式 0x00: 初始 0x01: 启动 0x02: 停止 others: 无效值
Ary36	g_eneqry_err_state[ACDC_AC]	UINT8	1	1	交流电能误差试验状态，十 六进制格式 0x00: 初始 0x01: 已启动 0x02: 测量中 0x03: 已停止 0x04: 已完成 others: 无效值
Ary37	g_eneqry_clk_freq[ACDC_AC]	UINT64	8	1	交流电能表常数，十六进制 格式，设置范围为 [1, 2,000,000,000] 示例：

					10000: 0x10 0x27 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00
Ary38	g_enegry_chk_n[ACDC_AC]	UINT64	8	1	交流校验圈数，十六进制格式，设置范围为 [1, 999,999,999]
Ary39	g_enegry_err[ACDC_AC][0]	FLOAT	4	1	交流电能误差 1，FLOAT 格式，单位为%
Ary40	g_enegry_err[ACDC_AC][1]	FLOAT	4	1	交流电能误差 2，FLOAT 格式，单位为%
Ary41	g_enegry_err[ACDC_AC][2]	FLOAT	4	1	交流电能误差 3，FLOAT 格式，单位为%
Ary42	g_enegry_err[ACDC_AC][3]	FLOAT	4	1	交流电能误差 4，FLOAT 格式，单位为%
Ary43	g_enegry_err[ACDC_AC][4]	FLOAT	4	1	交流电能误差 5，FLOAT 格式，单位为%
Ary44	g_enegry_err_avg[ACDC_AC]	FLOAT	4	1	交流电能误差平均值，FLOAT 格式，单位为%
Ary45	g_enegry_err_stand[ACDC_AC]	FLOAT	4	1	交流电能误差标准差，FLOAT 格式，单位为%
Ary46	g_enegry_err_progress[ACDC_AC]	UINT8	1	1	交流电能误差试验进度值，十六进制格式，单位为%，范围为[0, 100]
Ary47	g_enegry_err_time_delta [ACDC_AC]	UINT64	8	1	交流电能误差试验时间，十六进制格式，单位为秒
Ary48	g_enegry_err_ctrl[ACDC_DC]	UINT8	1	1	直流电能误差试验控制，十六进制格式 0x00: 初始 0x01: 启动 0x02: 停止 others: 无效值
Ary49	g_enegry_err_state[ACDC_DC]	UINT8	1	1	直流电能误差试验状态，十六进制格式 0x00: 初始 0x01: 已启动 0x02: 测量中 0x03: 已停止 0x04: 已完成 others: 无效值
Ary50	g_enegry_clk_freq[ACDC_DC]	UINT64	8	1	直流电能表常数，十六进制格式，设置范围为 [1, 2,000,000,000]

Ary51	g_enegry_chk_n[ACDC_DC]	UINT64	8	1	直流校验圈数，十六进制格式，设置范围为 [1, 999,999,999]
Ary52	g_enegry_err[ACDC_DC][0]	FLOAT	4	1	直流电能误差 1，FLOAT 格式，单位为%
Ary53	g_enegry_err[ACDC_DC][1]	FLOAT	4	1	直流电能误差 2，FLOAT 格式，单位为%
Ary54	g_enegry_err[ACDC_DC][2]	FLOAT	4	1	直流电能误差 3，FLOAT 格式，单位为%
Ary55	g_enegry_err[ACDC_DC][3]	FLOAT	4	1	直流电能误差 4，FLOAT 格式，单位为%
Ary56	g_enegry_err[ACDC_DC][4]	FLOAT	4	1	直流电能误差 5，FLOAT 格式，单位为%
Ary57	g_enegry_err_avg[ACDC_DC]	FLOAT	4	1	直流电能误差平均值，FLOAT 格式，单位为%
Ary58	g_enegry_err_stand[ACDC_DC]	FLOAT	4	1	直流电能误差标准差，FLOAT 格式，单位为%
Ary59	g_enegry_err_progress[ACDC_DC]	UINT8	1	1	直流电能误差试验进度值，十六进制格式，单位为%，范围为[0, 100]
Ary60	g_enegry_err_time_delta [ACDC_DC]	UINT64	8	1	直流电能误差试验时间，十六进制格式，单位为秒
Ary61					
Ary62					
Ary63					

产品数据属性描述表 3

产品型号:		共__3__页 第__02__页			
产品名称:		设备地址: 0xC1			
	内存地址	数据类型	字节数	元素个数	说明
Ary00	g_daily_err_ctrl	UINT8	1	1	日计时误差试验控制，十六进制格式 0x00: 初始 0x01: 启动 0x02: 停止 others: 无效值

Ary01	g_daily_err_state	UINT8	1	1	日计时误差试验状态，十六进制格式 0x00: 初始 0x01: 已启动 0x02: 测量中 0x03: 已停止 0x04: 已完成 others: 无效值
Ary02	g_daliy_clk_freq	FLOAT	4	1	日计时误差时钟频率，FLOAT 格式，设置范围为[0.01, 50,000.00]
Ary03	g_daliy_chk_n	UINT64	8	1	日计时误差校验圈数，十六进制格式，设置范围为[1, 999,999,999]
Ary04	g_daliy_err[0]	FLOAT	4	1	日计时误差 1，FLOAT 格式，单位为 s/d
Ary05	g_daliy_err[1]	FLOAT	4	1	日计时误差 2，FLOAT 格式，单位为 s/d
Ary06	g_daliy_err[2]	FLOAT	4	1	日计时误差 3，FLOAT 格式，单位为 s/d
Ary07	g_daliy_err[3]	FLOAT	4	1	日计时误差 4，FLOAT 格式，单位为 s/d
Ary08	g_daliy_err[4]	FLOAT	4	1	日计时误差 5，FLOAT 格式，单位为 s/d
Ary09	g_daliy_err_avg	FLOAT	4	1	日计时误差平均值，FLOAT 格式，单位为 s/d
Ary10	g_daliy_err_stand	FLOAT	4	1	日计时误差标准差，FLOAT 格式，单位为 s/d
Ary11	g_daliy_err_progress	UINT8	1	1	日计时误差试验进度值，十六进制格式，单位为%，范围为[0, 100]
Ary12	g_word_test_ctrl[ACDC_AC]	UINT8	1	1	交流走字试验控制，十六进制格式 0x00: 初始 0x01: 启动 0x02: 停止 others: 无效值
Ary13	g_word_test_state[ACDC_AC]	UINT8	1	1	交流走字试验状态，十六进制格式 0x00: 初始

					0x01: 已启动 0x02: 测量中 0x03: 已停止 others: 无效值
Ary14	g_word_test_energry_delta[ACDC_AC]	FLOAT	4	1	交流走字试验标准电能值, FLOAT 格式, 单位为 kWh
Ary15	g_word_test_energry_cnt_delta[ACDC_AC]	UINT64	8	1	交流走字试验电能脉冲数, 十六进制格式
Ary16	g_word_test_time_delta[ACDC_AC]	UINT64	8	1	交流走字试验时间, 十六进制格式, 单位为秒
Ary17	g_word_test_ctrl[ACDC_DC]	UINT8	1	1	直流走字试验控制, 十六进制格式 0x00: 初始 0x01: 启动 0x02: 停止 others: 无效值
Ary18	g_word_test_state[ACDC_DC]	UINT8	1	1	直流走字试验状态, 十六进制格式 0x00: 初始 0x01: 已启动 0x02: 测量中 0x03: 已停止 others: 无效值
Ary19	g_word_test_energry_delta[ACDC_DC]	FLOAT	4	1	直流走字试验标准电能值, FLOAT 格式, 单位为 kWh
Ary20	g_word_test_energry_cnt_delta[ACDC_DC]	UINT64	8	1	直流走字试验电能脉冲数, 十六进制格式
Ary21	g_word_test_time_delta[ACDC_DC]	UINT64	8	1	直流走字试验时间, 十六进制格式, 单位为秒
Ary22					
Ary23					
Ary24					
Ary25					
Ary26					
Ary27					
Ary28					
Ary29					
Ary30					
Ary31					

Ary32					
Ary33					
Ary34					
Ary35					
Ary36					
Ary37					
Ary38					
Ary39					
Ary40					
Ary41					
Ary42					
Ary43					
Ary44					
Ary45					
Ary46					
Ary47					
Ary48					
Ary49					
Ary50					
Ary51					
Ary52					
Ary53					
Ary54					
Ary55					
Ary56					
Ary57					
Ary58					
Ary59					
Ary60					
Ary61					
Ary62					
Ary63					

8 附录 C 通信示例

8.1 读取软件版本

发送帧：81 C1 01 0A 84 00 00 00 08 C7

接收帧：81 01 C1 13 44 00 00 00 08 56 31 2E 30 2E 30 36 39 32 44

帧解析：

发送帧		接收帧	
81	帧头	81	帧头
C1	接收节点地址	01	接收节点地址
01	发送节点地址	C1	发送节点地址
0A	帧长	13	帧长
84	命令码 AskAry	44	命令码 AnsAry
00	第 00 页	00	第 00 页
00	Ary00	00	Ary00
00	Start0	00	Start0
08	Start1	08	Start1
C7	校验码	56 31 2E 30 2E 30 36 39 32	软件版本，ASCII 格式，字节大小为 1 个字节，元素个数为 9 个，本例中表示字符串“V1.0.0692”
		44	校验码

8.2 读取 bootloader 版本

发送帧：81 C1 01 0A 84 00 01 00 03 CD

接收帧：81 01 C1 0E 44 00 01 00 03 56 31 2E 34 74

帧解析：

发送帧		接收帧	
81	帧头	81	帧头
C1	接收节点地址	01	接收节点地址
01	发送节点地址	C1	发送节点地址
0A	帧长	0E	帧长
84	命令码 AskAry	44	命令码 AnsAry
00	第 00 页	00	第 00 页
01	Ary01	01	Ary01
00	Start0	00	Start0
03	Start1	03	Start1
CD	校验码	56 31 2E 34	bootloader 版本，ASCII 格式，字节大小为 1 个字节，元素个数为 4 个，本例中表示字符串“V1.4”

			74	校验码
--	--	--	----	-----

8.3 读取直流电流

发送帧：81 C1 01 0F 82 01 08 00 00 00 00 00 00 00 C5

接收帧：81 01 C1 13 42 01 08 04 00 26 BA 00 00 00 00 00 00 81

帧解析：

发送帧		接收帧	
81	帧头	81	帧头
C1	接收节点地址	01	接收节点地址
01	发送节点地址	C1	发送节点地址
0F	帧长	13	帧长
82	命令码 AskDat	42	命令码 AnsDat
01	第 01 页	01	第 01 页
08	Grp0Ary03	08	Grp0Ary03
00 00 00 00 00 00 00	Grp1-Grp7	04 00 26 BA	Page01Ary03 数据，表示直流电流，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
C5	校验码	00 00 00 00 00 00 00	Grp1-Grp7
		81	校验码

错误帧	
81	帧头
01	接收节点地址
C1	发送节点地址
08	帧长
C0	命令码 Rsp
80 01	响应命令，表示“RspErr”，错误
08	校验码

8.4 读取电压、电流、相位、频率等

发送帧：81 C1 01 0F 82 01 FF 00 00 00 00 00 00 00 32

接收帧：81 01 C1 2F 42 01 FF 00 00 00 00 00 00 00 A3 5B 8E C4 EC AD D5 B9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 EC A5 ED 3E 00 00 00 00 00 00 00 D7

帧解析：

发送帧		接收帧	
81	帧头	81	帧头
C1	接收节点地址	01	接收节点地址
01	发送节点地址	C1	发送节点地址

0F	帧长	2F	帧长
82	命令码 AskDat	42	命令码 AnsDat
01	第 01 页	01	第 01 页
FF	Grp0Ary00-Ary07	FF	Grp0Ary00-Ary07
00 00 00 00 00 00 00	Grp1-Grp7	00 00 00 00	Page01Ary00 数据，表示交流电压，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
32	校验码	00 00 00 00	Page01Ary01 数据，表示交流电流，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
		A3 5B 8E C4	Page01Ary02 数据，表示直流电压，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
		EC AD D5 B9	Page01Ary03 数据，表示直流电流，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
		00 00 00 00	Page01Ary04 数据，表示频率，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
		00 00 00 00	Page01Ary05 数据，表示相位，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
		00 00 00 00	Page01Ary06 数据，表示交流功率，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
		EC A5 ED 3E	Page01Ary07 数据，表示直流功率，数据格式为 FLOAT，字节数为 4 个字节
		00 00 00 00 00 00 00	Grp1-Grp7
		D7	校验码

8.5 直流电能误差试验

试验流程：

- 1) 设置电能输出模式为 DC 模式
- 2) 设置直流电能表常数、校验圈数
- 3) 发送直流电能误差试验控制指令启动
- 4) 等待直流电能误差试验状态为已完成
- 5) 读取误差数据

示例：

8.6 日计时误差试验

试验流程：

- 1) 设置时钟频率、校验圈数
- 2) 发送日计时误差试验控制指令启动
- 3) 等待日计时误差试验状态为已完成
- 4) 读取误差数据

8.7 直流走字试验

试验流程：

- 1) 设置电能输出模式为 DC 模式
- 2) 发送直流走字试验控制指令启动
- 3) 发送直流走字试验控制指令停止
- 4) 读取标准电能值

示例：

迅捷PDF编辑器

9 附录 D HIU 系列接口定义

9.1 接口定义

连接端子 1 定义 (DB9 公头)

引脚号	定义	说明
1	RS485_A	RS485 A
2	RS232_RX	RS232 接收
3	RS232_TX	RS232 发送
4	RS485_B	RS485 B
5	GND	RS232/RS485 隔离地
6	CAN_L	CAN L
7	CAN_G	CAN 隔离地
8	CAN_H	CAN H
9	N.C	未连接