

易事特集团股份有限公司	文件编号		文件版本	<b>V1.2</b>
	文件密级	<b>秘密</b>	生效日期	<b>2019.1</b>
	制定部门	软件部		

# EA990 项目

## 用户版 Modbus 通讯协议

易事特集团股份有限公司	文件编号		文件版本	V1.2
	文件密级	秘密	生效日期	2019.1
	制定部门	软件部		

序号	版本	修改内容	修改时间	备注
1	Ver 1.0	确定基本的电气量	2018-11-14	Gaop
2	Ver 1.1	修改 02、04、03 功能码表	2018-11-20	Gaop
3	Ver 1.2	增加遥信量，修改遥信量名称	2019-1-23	Gaop

## 目 录

一、协议相关说明 .....	1
1、协议简介 .....	1
2、接口方式 .....	1
3、协议格式 .....	1
3.1 RTU 模式的帧格式 .....	1
4、响应信息分类 .....	3
5、功能代码 .....	5
二、通信内容 .....	6
1、遥信量（功能码 0x02） .....	6
3、遥测量（功能码 0x04） .....	21
4、读取设备参数（功能码 0x03） .....	24
5、设置设备参数（功能码 0x06/0x10） .....	25
附录 A CRC 校验 .....	26
CRC 循环冗余校验 .....	26

## 一、协议相关说明

### 1、协议简介

通信采用 Modbus 协议，通过该协议使控制器经由 RS485 网络与监控器进行通信。

本通信采用应答方式，由主机发起请求（发送遥测信息），从机执行请求并且应答。从机需通过地址加以区分，从机可设置的地址范围为 1~247。

### 2、接口方式

RS485 接口：异步，半双工；

波特率：9600 bps，可设

数据长度：8 位，固定

奇偶校验位：无，固定

停止位：1 位，固定

### 3、协议格式

本协议支持 Modbus RTU 模式。

#### 3.1 RTU 模式的帧格式

控制器以 RTU 模式在 Modbus 总线上进行通讯时，信息中的每 8 bit 字节包含 2 个 4 bit 十六进制的字符。RTU 模式中每个字节的格式为：

编码系统 : 8 位二进制；  
 起始位 : 1 位  
 数据位 : 8 位数据位，低位先送；  
 奇/偶校验 : 奇校验或者偶校验时为 1 位；无奇偶校验时该位为 1 位停止位；  
 停止位 : 1 位  
 错误校验区：循环冗余校验(CRC)

RTU 模式的请求帧格式为：

起始	设备地址	功能代码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 低字节	CRC 高字节	结束
至少 3.5 个字符空闲时间	8 bit	8 bit	16 bit	16 bit	8 bit	8 bit	至少 3.5 个字符空闲时间

其中 RTU 模式字符传输格式采用 10 位传输，其中数据位为 8 位；位序列为：（无奇偶校验位，所以为 10 位）

起始位	1	2	3	4	5	6	7	8	停止位（奇/偶校验位）	停止位
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------	-----

RTU 模式的响应帧格式为：

起始	设备地址	功能代码	数据	CRC 低字节	CRC 高字节	结束
至少 3.5 个字符空闲时间	8 bit	8 bit	8n 个 bit	8 bit	8 bit	至少 3.5 个字符空闲时间

消息发送至少需要 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。在最后一个传输字符之后，需要至少 3.5 个字符时间的停顿来标定消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

整个消息帧必须作为一连续的流转输。如果在帧完成之前两个字符间有超过 1.5 个字符空闲的停顿时间，认为帧错误，停止接收，并重新启动接收。也就是要保证两个帧间的间隔至少大于 3.5 个字符的时间，1.5 个字符时间和 3.5 个字符时间与具体的通信波特率有关，计算方法如下：如通信波特率为 9600，那么

$$1.5 \text{ 个字符间隔时间} = (1/9600) \times 11 \times 1.5 \times 1000 = 1.72 \text{ ms}$$

$$3.5 \text{ 个字符间隔时间} = (1/9600) \times 11 \times 3.5 \times 1000 = 4.01 \text{ ms}$$

**【例如】\*\*\***

请求帧信息：请求 1 号机的数据，位置为：寄存器起始地址 0002，寄存器个数为 1 个

	地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器个数		CRC 校验	
数据	0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x01	0x25	0xCA
字节数	1	1	2		2		2	

响应帧信息：1 号机的响应帧

	地址	功能码	返回数据字节数	数据内容		CRC 校验	
数据	0x01	0x03	0x02	0x12	0x22	0xE9	0x5C
字节数	1	1	1	2		2	

## 4、响应信息分类

主机向从机设备发送查询并希望有一个正常响应，主机查询中有可能产生 4 种事件：

(1) 从机接收查询，无通讯错误，正常处理信息，则返回一个正常响应事件。

(2) 由于通讯出错，从机不能接收查询数据，因而不返回响应。此时，主机依靠处理程序判定为查询超时。

(3) 若从机接收查询，发现有 (CRC) 通讯错误，不返回响应，此时依靠主机处理程序判定为查询超时。

(4) 从机接收查询，无通讯错误，但无法处理(如读不存在的寄存器地址或错误的寄存器个数)时，向主机报告错误的性质。

向主机报告错误的响应信息有 2 个与正常响应不相同的区域：

**功能代码区：**正常响应时，从机的响应功能代码区，带原查询的功能代码。所有功能代码的 MSB 为 0(其值低于 80H)。不正常响应时，从机把功能代码的 MSB 置为 1，使功能代码值大于 80H，高于正常响应的值。这样，主机应用程序能识别不正常响应事件，能检查不正常代码的数据区。

**数据区：**正常响应中，数据区含有(按查询要求给出的)数据或统计值，在不正常响应中，数据区为一个不正常代码，它说明从机产生不正常响应的条件和原因。

不正常代码及含义如下表所示：

代码	名称	含义
0x01	非法的功能代码	从机接收的是一种不能执行的功能代码。发出查询命令后，该代码指示无程序功能。
0x02	非法的数据地址	接收的数据地址，是从机不允许的地址；如：寄存器起始地址错误，查询的寄存器个数错误。
0x03	非法的数据值	接收的数据值，是从机不允许的值；
0x04	服务器故障	在执行过程中，服务器故障
0x05	确认	服务器接受服务调用，但是需要相对长的时间完成服务。因此，服务器仅返回一个服务调用接收的确认。
0x06	服务器繁忙	服务器数据可能未准备好

【例如】\*\*\*

RTU 模式:

命令信息: 请求 1 号机的数据, 位置为: 寄存器起始地址 0066, 寄存器个数为 2 个

	地址	功能码	寄存器起始地址		寄存器个数		CRC 校验	
数据	0x01	0x03	0x00	0x66	0x00	0x02	0x24	0x14

响应信息: 1 号机的响应帧, 因为寄存器起始地址错误, 因此返回信息为不合法的数据地址

	地址	功能码	数据内容	CRC 校验	
数据	0x01	0x83	0x02	0xC0	0xF1

## 5、功能代码

功能码	名称	作用
0x02	读离散量输入	读取状态信息和告警信息
0x03	读取保持寄存器	读取当前参数设置信息
0x04	读取输入寄存器	读取当前模拟量
0x06	写单个保持寄存器	写单个设置参数
0x10	写多个保持寄存器	写多个设置参数

## 二、通信内容

### 1、遥信量（功能码 0x02）

1) MCU 请求命令格式:

定义	地址	功能码	起始离散量地址		离散量个数		CRC 校验	
数据	ADDR	02H	高位	低位	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	2		2		2	

2) DSP 正常响应格式:

定义	地址	功能码	应答数据字节数	返回的离散量状态	CRC 校验	
数据	ADDR	02H	DATA_BYTES		低位	高位
字节数	1	1	1		2	

3) DSP 异常响应格式:

定义	地址	差错码	异常码	CRC 校验	
数据	ADDR	82H	ERR_CODE	低位	高位
字节数	1	1	1	2	

遥信量寄存器表:

地址	寄存器内容	长度/格式	备注
208	旁路模块/系统板通信异常	1bit	208~335 为监 控告警
209	整流 1 通信异常	1bit	/
210	逆变 1 通信异常	1bit	/
211	整流 2 通信异常	1bit	/
212	逆变 2 通信异常	1bit	/
213	整流 3 通信异常	1bit	/
214	逆变 3 通信异常	1bit	/
215	整流 4 通信异常	1bit	/
216	逆变 4 通信异常	1bit	/
217	旁路模块/系统板配置错误	1bit	/
218	整流 1 配置错误	1bit	/
219	逆变 1 配置错误	1bit	/
220	整流 2 配置错误	1bit	/
221	逆变 2 配置错误	1bit	/
222	整流 3 配置错误	1bit	/
223	逆变 3 配置错误	1bit	/
224	整流 4 配置错误	1bit	/
225	逆变 4 配置错误	1bit	/
226	紧急告警	1bit	/

227	次要告警	1bit	/
228	旁路供电	1bit	/
229	电池供电	1bit	/
230	电池低压(DOD)	1bit	/
231	电池低压(EOD)	1bit	/
232	旁路故障	1bit	/
233	风扇故障	1bit	/
234	电池接地故障	1bit	/
235	油机模式	1bit	/
236	电池开关断开	1bit	/
237	EPO	1bit	/
238	配电柜输出开关断开	1bit	/
239	配电柜维修开关闭合	1bit	/
240	配电柜旁路开关断开	1bit	/
241	交流防雷器断开	1bit	/
242	外部变压器过温	1bit	/
243	市电输入空开断开	1bit	/
244	机器输出开关断开	1bit	/
245	机器维修开关闭合	1bit	/
246	机器旁路开关断开	1bit	/
247	维修盖板打开	1bit	/
248	旁路反灌保护接触器断开	1bit	/
249	预留		
250	预留		
251	预留		
252	预留		
253	预留		
254	预留		
255	预留		
256	预留		
257	预留		
258	预留		
259	预留		
260	预留		
261	预留		
262	预留		
263	预留		
264	预留		

265	预留		
266	预留		
267	预留		
268	预留		
269	预留		
270	预留		
271	预留		
272	预留		
273	预留		
274	预留		
275	预留		
276	预留		
277	预留		
278	预留		
279	预留		
280	预留		
281	预留		
282	预留		
283	预留		
284	预留		
285	预留		
286	预留		
287	预留		
288	预留		
289	预留		
290	预留		
291	预留		
292	预留		
293	预留		
294	预留		
295	预留		
296	预留		
297	预留		
298	预留		
299	预留		
300	预留		
301	预留		
302	预留		

303	预留		
304	预留		
305	预留		
306	预留		
307	预留		
308	预留		
309	预留		
310	预留		
311	预留		
312	预留		
313	预留		
314	预留		
315	预留		
316	预留		
317	预留		
318	预留		
319	预留		
320	预留		
321	预留		
322	预留		
323	预留		
324	预留		
325	预留		
326	预留		
327	预留		
328	预留		
329	预留		
330	预留		
331	预留		
332	预留		
333	预留		
334	预留		
335	预留		
336	系统板与逆变模块 CAN 通讯异常		336~463 为旁路模块/系统板告警
337	多个逆变器的地址相同		
338	供电状态冲突		

339	逆变模块不均流		
340	输出过载 105%		
341	输出过载 110%		
342	输出过载 125%		
343	输出过载 150%		
344	旁路与逆变切换失败		
345	锁相失败		
346	系统自检失败		
347	输出电压快速异常转旁路		
348	负载冲击转旁路		
349	输出过载告警		
350	反复切换锁定旁路		
351	反复切换锁定逆变		
352	系统板之间的 CAN 通讯异常		
353	系统过载 105%		
354	系统过载 110%		
355	系统过载 125%		
356	系统过载 150%		
357	并机均流异常		
358	邻机请求转旁路		
359	系统过载告警		
360	输出相序接反		
361	机架编号异常		
362	并机线连接异常		
363	模块未锁(SYS)		
364	ECU 未就绪		
365	功率模块数不满足负载量		
366	预留		
367	预留		
368	旁路相电压过压		
369	旁路相电压欠压		
370	旁路频率过高		
371	旁路频率过低		
372	旁路相序接反		
373	旁路缺相		
374	旁路相电压不平衡		
375	旁路电压快检测异常		
376	旁路过流		

377	ECO 旁路电压过压		
378	ECO 旁路电压欠压		
379	ECO 旁路频率过频		
380	ECO 旁路频率欠频		
381	ECO 旁路快速掉电		
382	ECO 旁路相序反		
383	ECO 旁路中线丢失		
384	旁路 E2PROM 操作失败		
385	旁路 DSP 与监控通讯失败		
386	旁路 DSP 软件版本异常		
387	旁路软件版本和硬件版本不匹配		
388	旁路风扇故障		
389	旁路 SCR 开路/保险故障		
390	旁路 SCR 短路故障		
391	紧急停机		
392	停机按钮		
393	旁路辅助电源故障		
394	旁路反灌		
395	旁路熔断器故障		
396	旁路散热器过温		
397	预留		
398	预留		
399	预留		
400	输出电压快检测异常		
401	输出电压过压		
402	输出电压欠压		
403	输出频率过高		
404	输出频率过低		
405	输出电压不平衡		
406	逆变过载 105%		
407	逆变过载 110%		
408	逆变过载 125%		
409	逆变过载 150%		
410	旁路过载 125%		
411	旁路过载 135%		
412	旁路过载 150%		
413	旁路过载 200%		
414	逆变过载告警		

415	旁路过载告警		
416	备电时间预告警		
417	剩余容量预告警		
418	电池维护提醒		
419	电池放电时间终止		
420	电池放电电压终止		
421	电池过温		
422	电池低温		
423	电池自检失败		
424	电池放电超时		
425	预留		
426	预留		
427	预留		
428	预留		
429	预留		
430	预留		
431	预留		
432	预留		
433	预留		
434	预留		
435	预留		
436	预留		
437	预留		
438	预留		
439	预留		
440	预留		
441	预留		
442	预留		
443	预留		
444	预留		
445	预留		
446	预留		
447	预留		
448	预留		
449	预留		
450	预留		
451	预留		
452	预留		

453	预留		
454	预留		
455	预留		
456	预留		
457	预留		
458	预留		
459	预留		
460	预留		
461	预留		
462	预留		
463	预留		
464	输入电压过压		464~591 为整流模块告警
465	输入电压欠压		
466	输入频率过频		
467	输入频率欠频		
468	输入相序接反		
469	输入缺相		
470	输入电压不平衡		
471	输入电压快检测异常		
472	输入电流过流		
473	输入电流不平衡		
474	输入零线未接		
475	输入保险故障		
476	输入限功率		
477	市电电池切换频繁		
478	输入过载		
479	预留		
480	电池连接异常（未接，反接）		
481	电池过温		
482	电池自检失败		
483	电池过压		
484	电池 DOD 欠压		
485	电池 EOD 欠压		
486	电池过充		
487	电池低温		
488	电池硬件过压故障		
489	电池充电过流		

490	电池放电过流		
491	电池保险/充电器开关开路		
492	充电器开关短路		
493	电池放电超时		
494	预留		
495	预留		
496	正母线电压过压		
497	负母线电压过压		
498	正母线电压欠压		
499	负母线电压欠压		
500	正负母线电压不平衡		
501	母线硬件过压故障		
502	母线过压次数到		
503	母线电容寿命低于 1 年		
504	正母线瞬时欠压		
505	负母线瞬时欠压		
506	母线短路		
507	母线电压过压		
508	母线电压欠压		
509	母线升压异常		
510	预留		
511	预留		
512	输入 AC 软启失败		
513	电池 DC 软启失败		
514	BUS DC/DC 软启失败		
515	输入锁相失败		
516	供电市电与电池切换频繁		
517	整流软启次数到		
518	整流器硬件逐波限流故障		
519	整流器硬件过流故障		
520	整流器硬件逐波限流告警		
521	输入 PFC 软启动失败		
522	整流器过流		
523	整流器市电模式过流		
524	整流器电池模式过流		
525	锁相故障		
526	母线软启次数到		
527	母线硬件软启失败		

528	整流 IGBT 模块过温		
529	整流 E2PROM 读写失败		
530	整流 DSP 与监控通讯失败		
531	整流 DSP 与 CPLD 通讯失败		
532	风机故障		
533	整流 PowerOK 异常		
534	预留		
535	整流 CPLD 软件版本异常		
536	整流 DSP 软件版本异常		
537	整流软件版本和硬件版本不匹配		
538	整流器辅助电源异常		
539	整流逆变间 SPI 通信故障		
540	驱动连接故障		
541	整流接触器故障		
542	电池接触器故障		
543	紧急停机		
544	充电器开关短路		
545	充电器开关开路		
546	充电器软启失败		
547	充电器过压		
548	充电器硬件过压故障		
549	充电器欠压		
550	充电器过流		
551	充电器过温		
552	充电器硬件逐波限流故障		
553	充电器硬件逐波限流告警		
554	充电器硬件过流故障		
555	预留		
556	预留		
557	预留		
558	预留		
559	预留		
560	平衡桥臂硬件过流故障		
561	平衡桥臂硬件逐波限流故障		
562	平衡桥臂硬件逐波限流告警		
563	平衡桥臂快速过流		
564	平衡桥臂过流		
565	平衡桥臂过温		

566	模块未锁 (PFC)		
567	预留		
568	预留		
569	预留		
570	预留		
571	预留		
572	预留		
573	预留		
574	预留		
575	预留		
576	预留		
577	预留		
578	预留		
579	预留		
580	预留		
581	预留		
582	预留		
583	预留		
584	预留		
585	预留		
586	预留		
587	预留		
588	预留		
589	预留		
590	预留		
591	预留		
592	母线短路	1bit	592~719 为逆变模块告警
593	母线异常	1bit	/
594	母线过压	1bit	/
595	母线欠压	1bit	/
596	母线电压不平衡	1bit	/
597	预留	1bit	/
598	预留	1bit	/
599	预留	1bit	/
600	预留	1bit	/
601	预留	1bit	/
602	预留	1bit	/

603	预留	1bit	/
604	预留	1bit	/
605	预留	1bit	/
606	预留	1bit	/
607	预留	1bit	/
608	逆变电压过压	1bit	/
609	逆变电压欠压	1bit	/
610	逆变电压不平衡	1bit	/
611	直流分量过大(R S T )	1bit	/
612	逆变模块过载 105%	1bit	/
613	逆变模块过载 110%	1bit	/
614	逆变模块过载 125%	1bit	/
615	逆变模块过载 150%	1bit	/
616	逆变输出短路	1bit	/
617	逆变模块过载告警	1bit	/
618	逆变过频	1bit	/
619	逆变欠频	1bit	/
620	预留	1bit	/
621	预留	1bit	/
622	预留	1bit	/
623	预留		
624	旁路 SCR 开路故障		
625	旁路 SCR 短路故障		
626	旁路过载 125%		
627	旁路过载 135%		
628	旁路过载 150%		
629	旁路过载 200%		
630	旁路过载告警		
631	旁路过温		
632	旁路过压		
633	旁路欠压		
634	旁路过频		
635	旁路欠频		
636	旁路相序接反		
637	预留		
638	预留		
639	预留		
640	逆变软启失败		

641	锁相失败		
642	旁路与逆变切换频繁		
643	逆变软启次数到		
644	并机均流异常		
645	捕获故障		
646	负载冲击		
647	邻机请求转旁路		
648	并机线异常		
649	驱动连接故障		
650	同步方波异常		
651	逆变自检失败		
652	预留		
653	预留		
654	预留		
655	预留		
656	逆变器散热器过温		
657	逆变 E2PROM 操作失败		
658	逆变 DSP 与监控通讯失败		
659	逆变 DSP 与系统板通讯失败		
660	逆变 DSP 与 CPLD 通讯失败		
661	逆变硬件过流故障		
662	逆变保险故障		
663	紧急停机		
664	逆变接触器故障		
665	逆变硬件逐波限流故障		
666	逆变硬件逐波限流告警		
667	逆变电源异常		
668	逆变 CPLD 软件版本异常		
669	逆变 DSP 软件版本异常		
670	逆变软件版本和硬件版本不匹配		
671	零地故障		
672	逆变继电器开路故障		
673	逆变继电器短路故障		
674	逆变电容故障		
675	逆变风扇故障		
676	整流逆变间 SPI 通信故障		
677	逆变快速过流		
678	逆变 PowerOK 异常		

679	模块未锁(INV)		
680	预留		
681	预留		
682	预留		
683	预留		
684	预留		
685	预留		
686	预留		
687	预留		
688	输出过压		
689	输出欠压		
690	预留		
691	预留		
692	预留		
693	预留		
694	预留		
695	预留		
696	预留		
697	预留		
698	预留		
699	预留		
700	预留		
701	预留		
702	预留		
703	预留		
704	预留		
705	预留		
706	预留		
707	预留		
708	预留		
709	预留		
710	预留		
711	预留		
712	预留		
713	预留		
714	预留		
715	预留		
716	预留		

717	预留		
718	预留		
719	预留		

### 3、遥测量（功能码 0x04）

1) 上位机请求命令格式：

定义	地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC 校验	
数据	ADDR	04H	高位	低位	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	2		2		2	

2) 正常响应格式：

定义	地址	功能码	应答数据字节数	返回的数据		CRC 校验	
数据	ADDR	04H	DATA_BYTES	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	1	2*寄存器个数		2	

3) 异常响应格式：

定义	地址	差错码	异常码	CRC 校验	
数据	ADDR	84H	ERR_CODE	低位	高位
字节数	1	1	1	2	

遥测量寄存器表：

地址 DEC	寄存器内容	长度 /格式	数据类型	单位	系数	备注
0	旁路 A 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
1	旁路 B 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
2	旁路 C 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
3	旁路 A 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
4	旁路 B 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
5	旁路 C 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
6	旁路 A 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
7	旁路 B 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
8	旁路 C 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
9	预留	2Bytes	INT16	/	1	
10	预留	2Bytes	INT16	/	1	
11	预留	2Bytes	INT16	/	1	
12	输入 A 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
13	输入 B 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
14	输入 C 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
15	输入 A 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
16	输入 B 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
17	输入 C 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	

18	输入 A 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
19	输入 B 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
20	输入 C 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
21	预留	2Bytes	INT16	/	1	
22	预留	2Bytes	INT16	/	1	
23	预留	2Bytes	INT16	/	1	
24	输出 A 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
25	输出 B 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
26	输出 C 相电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
27	输出 A 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
28	输出 B 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
29	输出 C 相电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
30	输出 A 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
31	输出 B 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
32	输出 C 相频率	2Bytes	INT16	Hz	0.1	
33	预留	2Bytes	INT16	/	1	
34	预留	2Bytes	INT16	/	1	
35	预留	2Bytes	INT16	/	1	
36	输出 A 相视在功率	2Bytes	INT16	kVA	0.1	
37	输出 B 相视在功率	2Bytes	INT16	kVA	0.1	
38	输出 C 相视在功率	2Bytes	INT16	kVA	0.1	
39	输出 A 相有功功率	2Bytes	INT16	kW	0.1	
40	输出 B 相有功功率	2Bytes	INT16	kW	0.1	
41	输出 C 相有功功率	2Bytes	INT16	kW	0.1	
42	预留	2Bytes	INT16	/	1	
43	预留	2Bytes	INT16	/	1	
44	预留	2Bytes	INT16	/	1	
45	输出 A 相负载百分比	2Bytes	INT16	%	1	
46	输出 B 相负载百分比	2Bytes	INT16	%	1	
47	输出 C 相负载百分比	2Bytes	INT16	%	1	
48	预留	2Bytes	INT16	/	1	
49	电池电压	2Bytes	INT16	V	0.1	
50	预留	2Bytes	INT16	/	1	
51	电池电流	2Bytes	INT16	A	0.1	
52	预留	2Bytes	INT16	/	1	
53	电池温度	2Bytes	INT16	°C	0.1	
54	电池节数	2Bytes	INT16	/	1	
55	电池容量	2Bytes	INT16	AH	1	

56	电池剩余放电时间	2Bytes	INT16	min	1	
57	电池剩余容量	2Bytes	INT16	%	1	
58	预留	2Bytes	INT16	/	1	
59	预留	2Bytes	INT16	/	1	
60	预留	2Bytes	INT16	/	1	
61	额定容量	2Bytes	INT16	kVA	1	
62	预留	2Bytes	INT16	/	1	
63	额定输入电压	2Bytes	INT16	V	1	
64	额定输入频率	2Bytes	INT16	Hz	1	
65	额定输出电压	2Bytes	INT16	V	1	
66	额定输出频率	2Bytes	INT16	Hz	1	
67	能流线状态寄存器	2Bytes	INT16	/	1	编号从低到高, 每段占用 2bit, 00 表示静止, 01 表示正向流动 (向右向下), 02 表示反向流动 (向左向上)
68	预留	2Bytes	INT16	/	1	
69	预留	2Bytes	INT16	/	1	
70	机型识别寄存器	2Bytes	INT16	/	1	0: 单单, 1: 三单, 2: 三三
71	供电方式	2Bytes	INT16	/	1	0: 不供电; 1: 市电供电; 2: 电池供电; 3: 联合供电; 4: 旁路供电;

#### 4、读取设备参数（功能码 0x03）

1) 上位机请求命令格式:

定义	地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC 校验	
数据	ADDR	03H	高位	低位	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	2		2		2	

2) 正常响应格式:

定义	地址	功能码	应答数据字节数	返回的数据		CRC 校验	
数据	ADDR	03H	DATA_BYTES	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	1	2*寄存器个数		2	

3) 异常响应格式:

定义	地址	差错码	异常码	CRC 校验	
数据	ADDR	83H	ERR_CODE	低位	高位
字节数	1	1	1	2	

设置寄存器表:

地址 HEX	寄存器内容	数据长度 /格式	说明
0x8000	预留	2 bytes	
0x8001	预留	2 bytes	
0x8002	蜂鸣器消音	2 bytes	支持读取/设置。 1: 蜂鸣器消音; 0: 蜂鸣器正常工作。
0x8003	预留	2 bytes	
0x8004	预留	2 bytes	
0x8005	预留	2 bytes	
0x8006	预留	2 bytes	
0x8007	预留	2 bytes	
0x8008	开关机	2 bytes	支持设置。 1: 关机/关机断输出; 2: 关机转旁路; 3: 开机;
0x8009	系统 Unix 时钟_Lo	2 bytes	支持读取/设置。 32 位 Unix 时钟, 两个寄存器必须同时设置。
0x800A	系统 Unix 时钟_Hi	2 bytes	
0x800B	预留		
0x800C	预留		
0x800D	预留		
0x800E	预留		

## 5、设置设备参数（功能码 0x06/0x10）

### 5.1 0x06 命令帧格式

1) 上位机请求命令格式:

定义	地址	功能码	寄存器地址		寄存器值		CRC 校验	
数据	ADDR	06H	高位	低位	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	2		2		2	

2) 正常响应格式:

定义	地址	功能码	寄存器地址		寄存器值		CRC 校验	
数据	ADDR	06H	高位	低位	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	2		2		2	

3) 异常响应格式:

定义	地址	差错码	异常码		CRC 校验	
数据	ADDR	86H	ERR_CODE		低位	高位
字节数	1	1	1		2	

参数设置寄存器表:

同 03 设置寄存器表。

指令控制寄存器表:

### 5.2 0x10 命令帧格式

1) 上位机请求命令格式:

定义	地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		字节数	寄存器值	CRC 校验	
数据	ADDR	10H	高位	低位	高位	低位			低位	高位
字节数	1	1	2		2		1	2*寄存器个数	2	

2) 正常响应格式:

定义	地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC 校验	
数据	ADDR	10H	高位	低位	高位	低位	低位	高位
字节数	1	1	2		2		2	

3) 异常响应格式:

定义	地址	差错码	异常码		CRC 校验	
数据	ADDR	90H	ERR_CODE		低位	高位
字节数	1	1	1		2	

## 附录 A CRC 校验

---

### □ CRC 校验

#### CRC 循环冗余校验

循环冗余校验 CRC 区为 2 字节，含一个 16 位二进制数据。由发送设备计算 CRC 值，并把计算值附在信息中，接收设备在接收信息时，重新计算 CRC 值，并把计算值与接收的在 CRC 区中实际值进行比较，若两者不相同，则产生一个错误。

CRC 开始时先把寄存器的 16 位全部置成“1”，然后把相邻 2 个 8 位字节的数据放入当前寄存器中，只有每个字符的 8 位数据用作产生 CRC，起始位、停止位和奇偶校验位不加入到 CRC 中。

产生 CRC 期间，每 8 位数据与寄存器中值进行异或运算，其结果向右移一位(向 LSB 方向)，并用“0”填入 MSB，检测 LSB，若 LSB 为“1”则与预置的固定值异或，若 LSB 为“0”则不作异或运算。

重复上述过程，直至移位 8 次，完成第 8 次移位后，下一个 8 位数据，与该寄存器的当值异或，在所有信息处理完后，寄存器中的最终值为 CRC 值。