美国能源控制公司

American Energy Control Company

APM-4700 低压无功补偿控制器

安装、维护、操作指南

美国能源控制公司上海代表处
2007. 6

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。
本公司保留一切法律权利。
本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。

注、注意和警告


注：注表示可以帮助您更好地使用控制器的重要信息。


注意：注意表示可能会损坏控制器或导致数据丢失，并告诉您如何避免此类问题。


警告：警告表示可能会导致财产损失，人身伤害。

目录

第一章　　引言和规范 ..... - 4 -
1.1 安全提示 ..... - 4 -
1.2 产品简介 ..... - 4 -
1.3、一般技术参数 ..... - 5 -
第二章　安装 7
第三章　接线图 8
3.1　外部接线及端子说明 8
3.2 无功补偿方案 10
第四章　　面板操作 11
第五章　　通讯协议 15
5.1 传输方式 15
5.2 协议 15
5.3 错误检测 16
5.4 读数据寄存器（功能码 03） 17
5.5 预置多寄存器（功能码 16） 18
附录一：4700 控制器寄存器表 20
附录二：常见问题解决 22
附录三　常用词汇表 23

第一章　　引言和规范

1.1 安全提示

本产品在安装、接线及调试时应按照本手册所规定的方式和步骤进行，同时须注意控制器后部的接线图和端子图标号。

当控制器外壳有明显损坏或显示功能故障时，不得继续安装使用，请与产品供货商联系。

控制器的安装必须遵照所有有关的安全操作规程，必须通过正确的接线和电线尺寸来保证操作的安全性和运行的可靠性以及测量的准确性。

电源输入，CT 二次侧，均会产生危害人身安全的高电压，在操作时应小心，严格遵守用电安全操作规程。

只有专业人士才能按照说明和安全规范对本设备投入使用。

1.2 产品简介



- 全数字化设计，交流采样，人机界面采用大屏幕 LCD 中文液晶显示器。
- 秉承以人为本的设计理念，模块化组装，外观流线设计。
- 可实时显示电网功率因数、电压、电流、有功功率、无功功率、电压总谐波畸变率、电流总谐波畸变率、频率的平均值及电容投切状态等信息。
- 设置参数中文提示，数字输入。
- 电容器投切控制程序支持等容/编码（1：2：2　1：2：3　1：2：4：8…）及模糊控制投切方式。
- 具有手动补偿/自动补偿两种工作方式。
- 取样物理量为无功功率，具有谐波测量及保护功能。
- 控制器具有 RS-485，MODBUS 标准现场总线通讯接口，方便接入智能开关柜系统。

选配定制的工厂配电监测系统管理软件，装入用户计算机系统，与控制器通讯口连接，即可在计算机显示器观察现场实时数据及用户系统的历史负荷曲线和报表，为用户节能降耗提供快捷方便的现场数据。

。

1.3、一般技术参数

环境条件

海拔高度：≤2500m

工作温度：－20℃～＋60℃

存储温度：－25℃～＋70℃

周围环境无腐蚀性气体，无导电尘埃，无易燃易爆的介质存在，安装地点无剧烈振动、无雨雪侵蚀。

测量数据：

测量电压：100V～500V

测量电流：0～6000A

测量功率因数：滞后 0.200～超前 0.200

工作电源：220V±20%

测量频率：45～65Hz

显示有功功率：0～6553Kw

显示无功功率：0～6553 Kvar

显示电压总谐波畸变率：0.0～100.0%

显示电流总谐波畸变率：0.0～100.0%

显示版本：2.0（本机升级版本序号）

输入/输出信号

取样电压：线电压 0.4KV

取样电流：母线电流互感器二次 0～5A

控制输出：继电器干结点 5A/250V 阻性（静态）

12V 30mA/支路（动态）

取样电压与取样电流不能同相。

显示性能：

LCD 液晶显示器数据显示刷新周期≤1s。

通讯接口数据：

通讯接口：RS－485　　协议：MODBUS 通讯协议

通讯速率：4800～38400bps（无校验位）

测量精度：

电压：±0.5%　　有功功率：±1.0%

电流：±0.5%　　无功功率：±1.0%

功率因数：±1.0%　　频率：±0.1Hz

以上数据是根据控制器预热 10 分钟后，以及 1 年内校准所得。

设置数据：

电流变比：01～1200（比率值）

延时时间：5s～100s（静态）

0.1s～30s（动态）

ID 号设置：本机具有通讯接口，支持 MODBUS 协议，本项包括 ID 号和 485 通讯接口的通讯速率设置，ID 号为描述本机在系统网络中的地址号 001～255，通讯速率为 4800～38400bps。

目标 COSφ：

滞后 0.80～超前－.80　　步长 0.01

过压设定：400V～480V　步长 2V

投切门限：0.5～1.2（设定值为投入门限值）　　步长 0.1

切除门限＝1.2－当前设定值

谐波保护：Hv：0.0%～50.0%　　步长 0.5%

　　Hi：0.0%～100.0%　　步长 0.5%

ID 号设置：001～255

通讯速率：4800～38400bps

电容预置：0～999Kvar/组

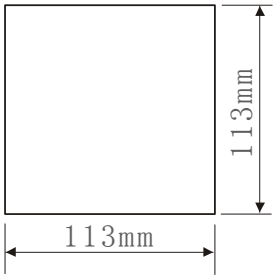
可靠性：

平均无故障时间（MTBF）：＞25000 小时

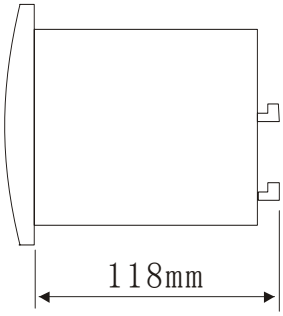
第二章　安装

将控制器左右两侧固定附件自攻螺丝拧出，退出固定附件，将控制器装在屏上，再将固定附件从控制器两侧导轨推进，拧紧自攻螺丝，即将控制器固定在开关柜上。

开孔尺寸图

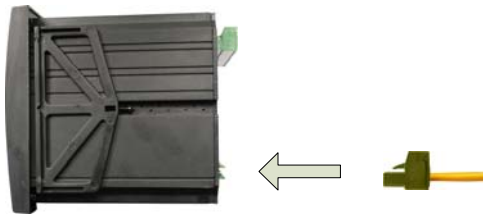


开孔尺寸：113mm×113mm



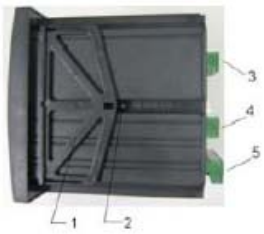
嵌入深度：118mm

可拔插接线端子

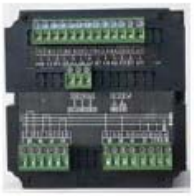


正面视图　　侧视图　　背视图　　顶视图





1 安装固定夹
2 自攻螺丝
3 控制输出接线端子
4 通讯端子
5 信号采集端子



1 接线图标签

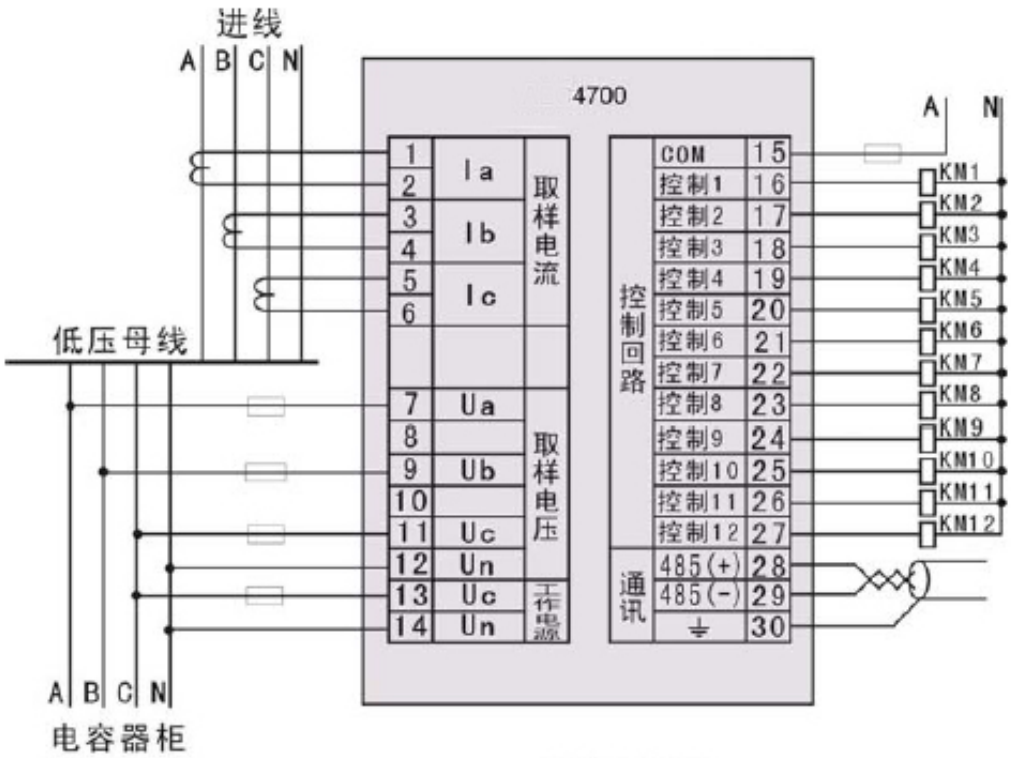


1 规格型号标签
2 安装固定夹×2

第三章　接线图

3.1　外部接线及端子说明

控制接触器方式



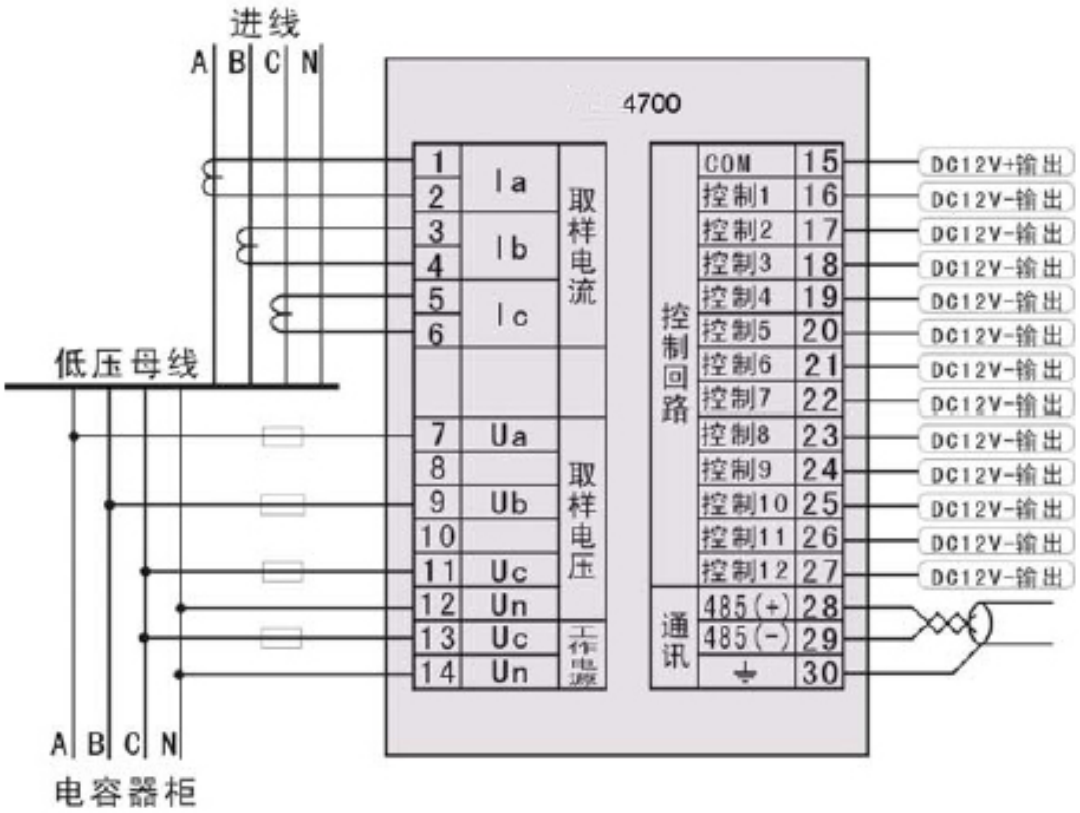
* KM 为接触器线圈

屏蔽双绞线的屏蔽层应该连接每一个 RS-485 设备的屏蔽端子，屏蔽层只允许一点接地。（A 线相当于－，B 线相当于＋）

端子说明：

端子序号	状态	说明	备注
1、2、3、4、5、6	输入	取样电流互感器输入	取自主屏 B、C 相进线电流互感器
7、9、11、12	输入	取样电压输入 400V	
8、10	/	/	空端子
13、14	输入	工作电源输入	交流 220V
15	输入	接触器电源总线	接火线
16～27	输出	第一组至第十二组输出控制端	接交流接触器线圈
28～30		通讯接口	MODBUS 协议

控制可控硅方式：



端子说明：

端子序号	状态	说明	备注
1、2、3、4、5、6	输入	取样电流互感器输入	取自主屏 B、C 相进线电流互感器
7、9、11、12	输入	取样电压输入 400V	
8、10	/	/	空端子
13、14	输入	工作电源输入	交流 220V
15	输入	接触器电源总线	接可控硅触发模块/复合开关的 12V＋端
16～27	输出	第一组至第十二组输出控制端	接可控硅触发模块/复合开关的 12V－端
28～30		通讯接口	MODBUS 协议

3.2 无功补偿方案

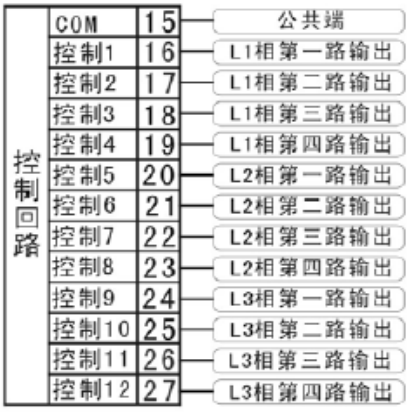
无功补偿方案一

12路三相补偿输出接线图
单相电容设置为：00
三相电容设置为：12



无功补偿方案二

12路分相补偿输出接线图
单相电容设置为：04
三相电容设置为：00



无功补偿方案三

三组分补九组共补输出接线图
单相电容设置为：01
三相电容设置为：09



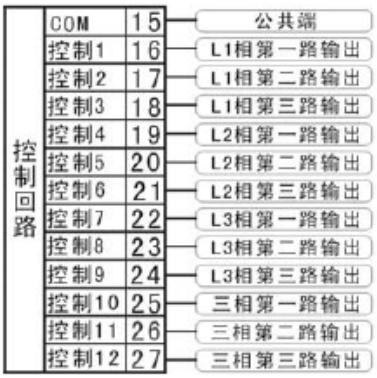
无功补偿方案四

六组分补六组共补输出接线图
单相电容设置为：02
三相电容设置为：06



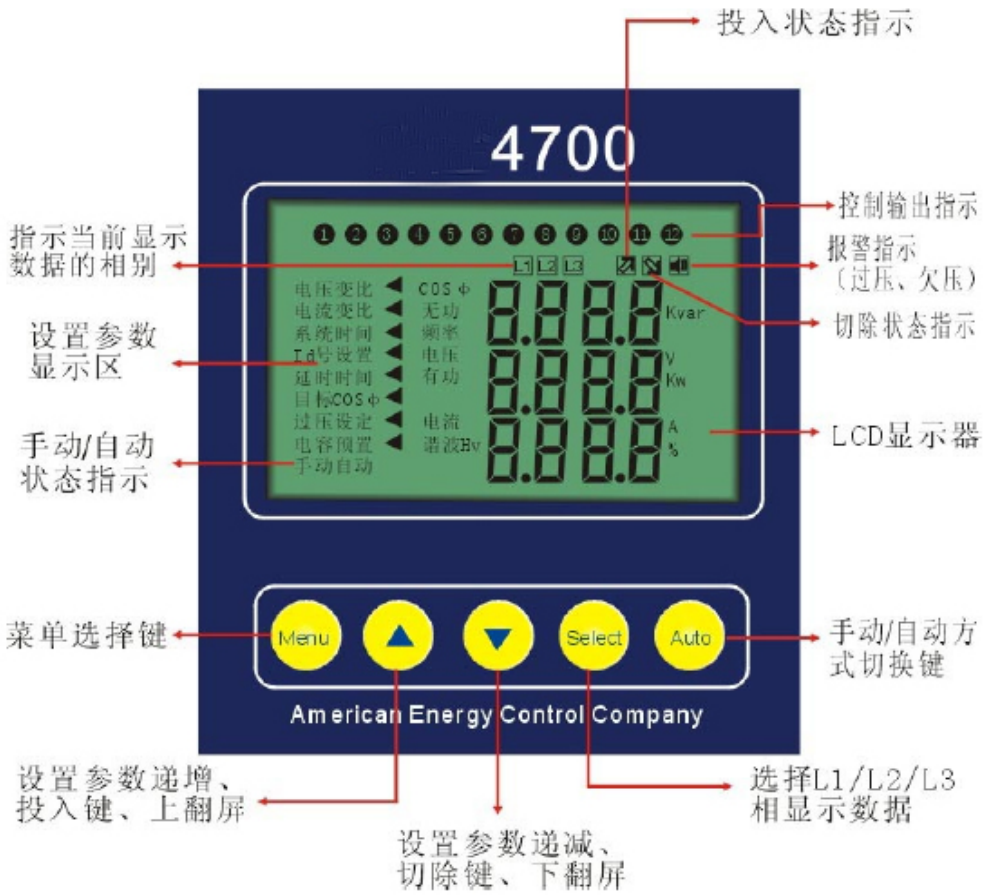
无功补偿方案五

九组分补三组共补输出接线图
单相电容设置为：03
三相电容设置为：03



第四章　面板操作

4700 装置的当地监控功能通过面板上的LCD 显示器及简易的键盘操作实现。



4.1 电参数显示操作说明

此界面仅在控制器自动运行工作模式下操作，点动操作“ ”按键切换三组不同的电参数显示界面。



显示安装用电现场的母线电压 U；主进线电流 I；功率因数 COS φ 。

显示 0. XXX 表示滞后，－.XXX 表示超前。 当出现电压显示值频闪，并出现“ ”报警，说明控制器处于保护状态，原因为电压越上/下限；当出现电流显示值频闪，并出现“ ”报警，说明控制器处于保护状态，小电流闭锁。



显示安装用电现场的有功功率、无功功率、频率

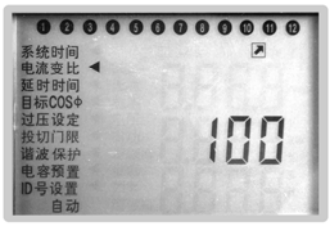


显示本机升级版本序号
显示安装用电现场的 HV（总谐波电压畸变率 XXX.X%）
HI（总谐波电流畸变率 XXX.X%）

4.2 设置参数操作说明

控制器在“自动”、“手动”运行模式下，10 秒钟内连续点动操作 按键三次，即可进入菜单设置项。

电流变比设置

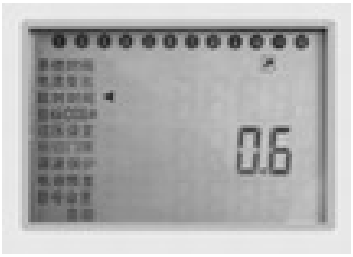


此项显示进线电流互感器变比的比率值，操作 按键，步进修改量值，连续按 或 键，数字将快速变化，按 菜单 键进入下一项参数设置，并保存已修改数据。

例如：1000/5 电流互感器，输入 200 即可。输入范围为 1-1200，步长为 1。设置参数内容包括 5/5---6000/5 全系列电流互感器。

此项设置值非常重要，必须正确输入，否则将影响控制器测量电流的显示值和无功补偿精度。

投切延时设置



此项为分组投切电容器的间隔延时时间，范围：动态：0.1-30S，静态：5S-100S，操作 按键，步进修改量值，连续按 或 键，数字将快速变化，按 菜单 键进入下一项参数设置。

以下菜单设置数据量值修改方法操作相同，不再做操作描述！
推荐使用设定值为：静态 10s、动态 1s

目标功率因数设置



此项为目标功率因数设置，数据范围为滞后 0.80 至超前 0.80，步长为 0.01。

推荐使用设置值为 1.00。

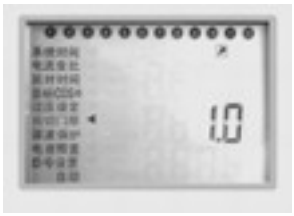
过压保护设置



此项为过压保护参数设置，范围为 420V-480V，步长为 2V，回差为 10V。欠压默认保护为 300V，此项量值不能手动修改，需要修改可通过 485 通讯接口连接后台软件修改。

当参数设置值为 0.0%时，控制器将自动取消此项保护功能。
推荐使用设置值为 430V

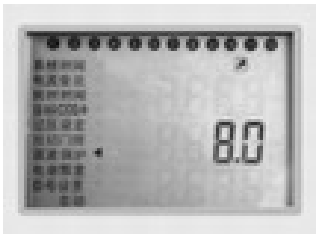
投切门限设置



此项为投切门限参数设置，数据范围为 0.5-1.2，步长为 0.1，当前设置为投入门限

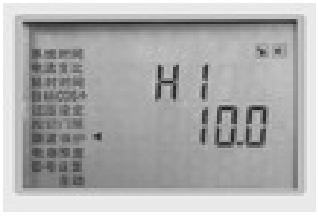
切除门限=1.2-当前设置值
推荐使用设置值为 1.00

谐波保护设置



此项为谐波电压（Hv）保护参数设置，数据范围为 0.0-50%，步长为 0.5%。

当参数设置值为 0.0%时，控制器将自动取消此项保护功能。
推荐使用设置值为 8.0%



此项为谐波电流（Hi）保护参数设置，数据范围为 0.0-100%，步长为 0.5%。

当参数设置值为 0.0%时，控制器将自动取消此项保护功能。
推荐使用设置值为 0.0%

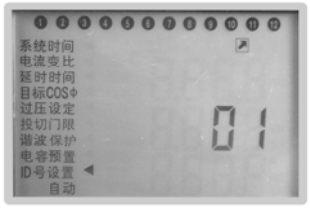
电容容量设置



此项为每组电容容量参数设置，数据范围为 0-999Kvar ，步长为 1。

C01 表示第一组电容器，15 表示电容器容量为 15 Kvar，以下类同。

ID 号/通讯速率设置



此项为控制器地址号设置，数据范围为 1-255。



再次操作 菜单 键，进入此项显示。上部为已设定的 ID 号，下部为通讯速率， 操作 ▲▼ 键修改通讯速率，按 菜单 键退出，并保存所有设定参数。

4.3 手动控制操作说明

控制器 LCD 液晶显示器左下角显示**手动**表示控制器工作在手动投切状态，显示**自动**表示控制器工作在自动投切状态，如需更改工作方 手动/自动 按按键切换。

第五章　通讯协议

5.1 传输方式

传输方式是一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了 MODBUS 协议的传输方式。

- Coding System　二进制编码　8 位
- Start bit　起始位　1 位
- Data bits　数据位　8 位
- Parity　校验　无奇偶校验
- Stop bit　停止位　1 位
- Error checking　错误检测　CRC（循环冗余校验）

5.2 协议

当数据帧到达终端设备时，它通过一个简单的“端口”进入被寻址到的设备，该设备去掉数据帧的“信封”(数据头)，读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中,把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容:终端从机地址(Address)、被执行了的命令(Function)、执行命令生成的被请求数据(Data)和一个校验码(Check)。发生任何错误都不会有成功的响应。

5.2.1 数据帧格式

Address	*Function*	*Data*	*Check*
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	16-Bits

图 1 - 1 .数据帧格式

5.2.2 地址（Address）域

地址域在帧的开始部分，由一个字节 8 位（0 ~ 255）组成，这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

5.2.3 功能（Function）域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。表 1 - 1 列出了瑞士 DAE 网络电力仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

表 1 - 1 功能码

代码	意义	行为
01	读 DO 状态	获得数字（继电器）输出的当前状态（ON/OFF）
02	读 DI 状态	获得数字输入的当前状态（ON/OFF）

03	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
05	控制 DO	控制数字（继电器）输出状态（ON/OFF）
16	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多寄存器中

5.2.4 数据(Data)域

数据域包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

5.2.5 错误校验(Check)域

该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全性和效率，出错校验使用了 16 位循环冗余的方法（CRC16）。

［注］ 发送序列总是相同的 - 地址、功能码、数据和与方向相关的出错校验。

5.3 错误检测

循环冗余校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传送设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC 运算时，首先将一个 16 位的寄存器预置为全 1，然后连续把数据帧中的每个字节中的 8 位与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的 8 个数据位参与生成 CRC，起始位和终止位以及可能使用的奇偶位都不影响 CRC。

在生成 CRC 时，每个字节的 8 位与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是 1，该寄存器就与一个预设的固定值（0A001H）进行一次异或运算，如果最低位为 0，不作任何处理。

上述处理重复进行，直到执行完了 8 次移位操作，当最后一位（第 8 位）移完以后，下一个 8 位字节与寄存器的当前值进行异或运算，同样进行上述的另一个 8 次移位异或操作，当数据帧中的所有字节都作了处理，生成的最终值就是 CRC 值。

生成一个 CRC 的流程为：

1) 预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。
2) 把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
3) 将 CRC 寄存器向右移一位。
4) 如果最低位为 0：重复第三步（下一次移位）。
5) 如果最低位为 1：将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（1010 0000 0000 0001）进行异或运算。
6) 重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。
7) 重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
8) 最终 CRC 寄存器得值就是 CRC 的值。
9) CRC 寄存器发送时将高位、低位互换。

5.4 读数据寄存器（功能码 03）

由主站机发送包裹请求所有有效的寄存器（在起始寄存器和终止寄存器之间）。
16 位数据模式：

Addr	Fun	Datastart addr hi	Data start addr lo	NUM #of regs hi	Data #of regs l	CRC16 hi	CRC16 lo
XXH	03H	01H	XX H	00 H	XX H	XX H	XX H

说明：ADDR：　　从站地址　1 个字节；
FUN：　　功能码 03H　1 个字节；
DATA START ADDR ：　　寄存器开始地址 2 个字节（高在前、低在后）；
NUM：　　寄存器个数　2 个字节（高在前、低在后）
CRC16：　　CRC 校验码　2 个字节（高在前、低在后）

响应数据帧

Addr	Fun	Byte NUM	Data1 Hi	Data1 Lo	……	…….	DataN hi	DataN Lo	CRC16 hi	CRC16 lo
XXH	03H	XXH	XXH	XXH	…	…	XXH	XXH	XXH	XXH

说明：ADDR：　　从站地址　1 个字节；
FUN：　　功能码 03　1 个字节；
BYTE NUM ：　　字节数目（2*寄存器数目）
DATA1：　　寄存器 1 数据、2 个字节（高在前、低在后）
DATA2：　　寄存器 2 数据、2 个字节（高在前、低在后）
.
.
DATAN：　　寄存器 N 数据、2 个字节（高在前、低在后）
CRC16：　　CRC 校验码　2 个字节（高在前、低在后）

当超出寄存器地址，按现有最多的寄存器个数响应。

例如：主机要读取地址为 01，起始地址为 0116 的 3 个从机寄存器数据。
从机数据寄存器的地址和数据为：

寄存器地址	寄存器数据（16 进制）	对应电量
0116	1784	UA
0117	1780	UB
0118	178A	UC

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	备　注
从机地址	1	01	发送至地址为 01 的从机
功能码	1	03	读取寄存器
起始地址	2	0116	起始地址为 0116
数据长度	2	0003	读取 3 个寄存器（共 6 个字节）
CRC 码	2	E5F3	由主机计算得到 CRC 码

从机响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	备　注
从机地址	1	01	来自从机 01
功能码	1	03	读取寄存器
读取字	1	06	3 个寄存器共 6 个字节
寄存器数据 1	2	1784	地址为 0116 内存的内容
寄存器数据 2	2	1780	地址为 0117 内存的内容
寄存器数据 3	2	178A	地址为 0118 内存的内存的内容
CRC 码	2	5847	由从机计算得到 CRC 码

5.5 预置多寄存器（功能码 16）

由主站机发送包裹请求所有有效的寄存器（在起始寄存器和终止寄存器之间）。

16 位数据模式：

Addr	Fun	Datastar addr h	Data star Addr lo	lengt	Lenth	NUM	data	Data	CRC1 hi	CRC1 lo
XXH	10H	xxH	XX H	xx	Xx		xx H	XX H	XX H	XX H

说明：

ADDR:　　从站地址　1 个字节；

FUN:　　功能码 10　1 个字节；

DATA START ADDR :　　寄存器开始地址 2 个字节（高在前、低在后）；

LENTH　　:　　寄存器长度

NUM:　　寄存器个数　1 个字节

DATA …

DATA …

CRC16:　　CRC 校验码　2 个字节（高在前、低在后）

响应数据帧

Addr	Fun	Datastart addr hi	Data start Addr lo	length	Lenth	CRC16 hi	CRC16 lo
XXH	10H	xxH	XX H	Xx	Xx	XXH	XXH

说明：

ADDR:　　从站地址　1 个字节；

FUN:　　功能码 10H　1 个字节；

ADDRESS :　　地址（2*寄存器数目）

LENGTH:　　2 个字节（高在前、低在后）

CRC16:　　CRC 校验码　2 个字节（高在前、低在后）

例如：主机要把 0064，0010 保存到地址为 002C，002D 的从机寄存器中去（从机地址码为 01）。通讯数据保存结束后，地址为 002C/002D 的表内存储信息为：

地址	原来存储数据（16 进制）
002C	04B0
002D	1388

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送信息	举例

从机地址	1	01	发送至从机 01
功能码	1	10	写多路寄存器
起始地址	2	002C	要写入的寄存器的起始地址
保存数据字长度	2	0002	保存数据的字长度（共 2 字）
保存数据字节长	1	04	保存数据的字节长度（共 4 字节）
保存数据 1	2	04B0	数据地址 002C
保存数据 2	2	1388	数据地址 002D
CRC 码	2	FC63	由主机计算得到的 CRC 码

从机响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	字节数	举例
从机地址	1	01	来自从机 01
功能码	1	10	写多路寄存器
起始地址	2	002C	起始地址为 002C
保存数据字长度	2	0002	保存 2 个字长度的数据
CRC 码	2	8001	由从机计算得到的 CRC 码

说明：预置多寄存器（功能码 16）：目前只支持单寄存器预置。

4700 寄存器说明：

控制器寄存器（包括实时寄存器和设置寄存器），在 MODBUS 通讯协议时都具有 4XXXX 的基址。根据 MODBUS 协议，请求控制器寄存器中一个地址为 4XXXX 的寄存器时，主站实际读取为 XXXX-1。例如，请求控制器寄存器中 40011 寄存器，主站实际寄存器号为 10。

附录一：4700 控制器寄存器表

寄存器号	实际物理地址	寄存器类型		标准配置(Basic) 可选(Optional)
40101	64H	RO	A 电压	Basic
40102	65H	RO	A 电流	Basic
40103	66H	RO	A COS	Basic
40104	67H	RO	A 有功功率	Basic
40105	68H	RO	A 无功功率	Basic
40106	69H	RO	A 电压谐波	Basic
40107	6AH	RO	A 电流谐波	Basic
40108	6BH	RO	A 频率	Basic
40109	6CH	RO	B 电压	Basic
40110	6DH	RO	B 电流	Basic
40111	6EH	RO	B COS	Basic
40112	6FH	RO	B 有功功率	Basic
40113	70H	RO	B 无功功率	Basic
40114	71H	RO	B 电压谐波	Basic
40115	72H	RO	B 电流谐波	Basic
40116	73H	RO	B 频率	Basic
40117	74H	RO	C 电压	Basic
40118	75H	RO	C 电流	Basic
40119	76H	RO	C COS	Basic
40120	77H	RO	C 有功功率	Basic
40121	78H	RO	C 无功功率	Basic
40122	79H	RO	C 电压谐波	Basic
40123	7AH	RO	C 电流谐波	Basic
40124	7BH	RO	C 频率	Basic
40125	7CH	R/W	C1	Basic
40126	7DH	R/W	C2	Basic
40127	7EH	R/W	C3	Basic
40128	7FH	R/W	C4	Basic
40129	80H	R/W	C5	Basic
40130	81H	R/W	C6	Basic
40131	82H	R/W	C7	Basic
40132	83H	R/W	C8	Basic
40133	84H	R/W	C9	Basic
40134	85H	R/W	C10	Basic
40135	86H	R/W	C11	Basic
40136	87H	R/W	C12	Basic
40137	88H	R/W	电压上限	Basic
40138	89H	R/W	电压下限	Basic

40139	8AH	R/W	电流 CT 设置	Basic
40140	8BH	R/W	COS 设置	Basic
40141	8CH	R/W	延时设置	Basic
40142	8DH	R/W	分相电容组数	Basic
40143	8EH	R/W	三相电容组数	Basic
40144	8FH	R/W	电压总谐波畸变率	Basic
40145	90H	R/W	电流总谐波畸变率	Basic
40146	91H	R/W	投切门限	Basic
40147	92H	RO	电容投切状态	Basic
40148	93H	RO	系统版本	Basic

设置参数数据内容解释：

1、电压、电流、有功功率、无功功率、谐波、频率小数点后保留一位;功率因数小数点保留 3 位。

2、C1---C12 为电容容量（KVAR）设定范围 00～999KVAR；

3、电压上限为电容保护电压上限，设定范围 200～241；显示 400V～480V（即设定值*2）；其中，241 为设定关闭;

4、电压下限为电容保护电压下限，设定范围 145～161；显示 290V～320V（即设定值*2）；其中，161 为设定关闭;

5、电流设置为电流互感器变比比值，设定范围 1～1200；如:500/5 时,设 100 即可。

6、 COS 设置为目标功率因数：设定范围 80～120。（显示实际值为＋0.80～－0.80）

7、延时设置为投切电容动作延时：设定范围 1～28。(显示：0.1 ～100.0 秒)

1～10 对应 0.1～1.0 秒；

11～19 对应 2.0～10.0 秒；

20～28 对应 20.0～100.0 秒；

8、 电压总谐波畸变率设定为谐波保护门限：2～101，其中，101 为设定关闭，（显示 1.0%～50.0% 即为:设定值*5,小数点后保留一位）

9、电流谐波设定为谐波保护门限：4～201，其中，201 为设定关闭，（显示 2.0%～100.0% 即为:设定值*5,小数点后保留一位）

10、I/O 状态：C1 对应最低位，C2 对应次低位，依次向后推

设定关闭，显示全为 0；

附录二：常见问题解决

因一些可能出现的接线/设置/硬件故障，会造成整个电容补偿系统不能正常工作，现将较多出现的故障及检查排除方法分述如下：

1、控制器测量电流显示值错误或为 000

检查参数设置菜单“电流变比”设置项，其设置的值必须与主进线电流互感器的比值相同，如主进线取样电流互感器变比为 800/5，控制器“电流变比”设置值应为 160；当电流显示 0000A 时，表示没有电流信号，应检查电流互感器与控制器电流连接端子线路有开路或没有负载两种情况。

2、控制器电参数显示中的电压、谐波测量显示值闪烁

当电压、谐波测量显示值闪烁属正常工作状态，表示控制器测量的电压、谐波测量值超出设定的上/下限保护值。控制器中“”故障报警有提示控制器将按“5s”间隔时间切除已投入电容器，应适当调整上限保护值。

3、功率因数显示错误

应检查控制器的测量电流和测量电压的相位关系，测量电流与测量电压不能同相，当取样电流为 A 相时，测量电压应取 B、C 相。

4、补偿效果不好

应检查控制器参数设置项，与补偿精度相关参数有“目标 cosφ”、“门限”、“电容容值”三个参数，可提高“目标 cosφ”值减小“门限”设定值，推荐设置为目标 cosφ：1.00，门限 1.0，每组电容容值设定与实际电容容值相同即可。因一些设计电容容量分配级差较大，推荐使用电容编码方式，调整电容器容量，将会达到理想补偿效果。

5、不便判断问题出在外接线路时，可换一台控制器，如出现相同的故障现象，请您务必按以上提示检查外接线路。

附录三　常用词汇表

1、投入门限与切除门限 on and off limit

输出回路接通时对应控制物理量的极限值称投入门限；输出回路分断时对应控制物理量的极限值称切除门限。

2、灵敏度　sensitivity

保证控制器正确动作的最小输入电流模拟量。

3、取样物理量　sampling physical

取样输入经取样电路处理后而得到的物理量，它直接与输出电路的接通和分断有关。

4、静态无功功率补偿　static reactive power compensation

一种延时时间较长（其延时时间一般不大于 5s）的无功功率补偿，它主要应用于负载变化较慢的场合。

5、动态无功功率补偿 dynamic reactive power compensation

一种延时时间很短（其延时时间一般不大于 5s）的无功功率补偿，它主要应用于负载变化较快的场合。

6、延时 delay

控制器取样物理量的值超过稳定范围瞬间，输出电路并不产生相应的动作，而是经过一定的时间间隔，并且在该时间间隔内取样物理量的值一直在稳定范围之外时输出电路才产生相应的动作，此特性称为延时，该时间间隔称为延时时间。

7、编码工作方式 coding operation way

控制器输出电路随取样物理量的变化按编码进行接通和分断的动作方式称编码工作方式。

8、谐波 harmonic

对周期性交流量进行傅立叶级数分解，得到频率为基波频率大于 1 整数倍得分量。

9、总谐波畸变率　total harmonic distortion

周期性交流量中谐波含量的方均根值与其基波分量的方均根值之比（用百分数表示）。

电压总谐波畸变率以 THD_U 表示，电流总谐波畸变率以 THD_I 表示。

10、谐波源　harmonic source

向公用电网注入谐波电流或在公用电网中产生谐波电压的电气设备。

11、目标功率因数

通过自动投切电容器组使现场功率因数达到的目标值。

P/N: 0140-2021-4886

All Right Reserved 2006
Data subject to change without notice

American Energy Control Co. Ltd.