TY8662 数字式综合测控装置

说 明 书

图南锐志电力科技(南京)有限公司

目 录

第一章 装置概述 2

1．概述 2
1.1 主要用途及方案 2
1.2 技术特点 2
2．技术性能及指标 2
2.1 额定电气参数 2
2.2 主要技术指标 3
2.3 环境条件 3
2.4 功率消耗 3
2.5 过载能力 3
2.6 绝缘性能 4
2.7 耐湿热性能 4
2.8 电磁兼容性 4
2.9 机械性能 4

第二章 TY8662 数字式综合测控装置 5

1．装置用途 5
2．功能及原理 5
2.1 基本功能 5
2.2 遥测采集及计算 6
2.3 遥信测量 8
2.4 遥控输出 9
2.5 GPS 对时 9
2.6 通信 9
3．整定 9
3.1 定值清单 9
3.2 参数清单 10
4． 端子及接线原理图 11
4.1 装置背板端子排布及定义图（63DI，16DO） 11
4.2 装置背板端子排布及定义图（63DI，8DO） 12
4.3 装置背板端子排布及定义图（84DI，8DO） 13
5．附 录 14
5.1 TY8662 外形及开孔图 14

第一章 装置概述

1．概述

1.1 主要用途及方案

TY8660 系列综合测控装置可用于 110kV 及以下电压等级的各种工矿企业及电力行业。通过采用高性能 32 位 CPU 将保护、测控、通信功能集成于一体，适合与变电站综合自动系统或电厂电气自动化系统配套。装置可以组屏集中安装，也可直接安装于开关柜上进行分散式控制。

1.2 技术特点

- ✧ 采用国际最流行的高速处理器，主频为 200 MHz，内置资源丰富，外围电路设计简单，保证产品的制造质量及其稳定性。充足的硬件资源，8M 字节 Flash Memory 存储器。
- ✧ 测量两组三相电流（Ia，Ib，Ic），三相或线电压（Uan，Ubn，Ucn，Uab，Ubc，Uca,3U0），有功功率 P，无功功率 Q，功率因素 cosφ，频率 f，有功电量 kWh，无功电量 kVarh。
- ✧ 电流、电压、功率、电度的测量值不仅反映基波，还可正确反映 2~13 次谐波，频率 45~60HZ 自适应，从而使测量结果与专用测量表计一致。
- ✧ 最多 84 路的开入量接口。
- ✧ 保护元件的出口方式可通过跳闸矩阵进行整定，方便用户选择要动作的继电器。所有继电器出口接点可选择为跳闸接点（自动返回）或信号接点（复归后返回）。
- ✧ GPS 对时可采用网络对时方式，同时也支持 B 码对时方式（RS485 接口）。
- ✧ 差动保护具有防止设备启动或区外故障时 TA 饱和导致差动保护误动的判据。
- ✧ 有效、可靠的 TV 断线判据，有效防止电机低电压元件误动作。
- ✧ 两个 100M 以太网通信接口，一个 RS485 通信接口，支持 IEC60870-5-103，Modbus 等规约。
- ✧ 16 条故障录波，采样点录波最大包含 14 路模拟量（间隔为 1mS），录波采用标准 Comtrade 格式。
- ✧ 整机静态功耗低（约 10W），液晶模块采用新工艺，寿命大为提高。
- ✧ 高抗干扰性能，通过 10 项电磁兼容检测认证，快速瞬变、静电放电、浪涌抗干扰性能均达到最高等级(Ⅳ级)标准。
- ✧ 工作环境温度范围：-25℃～＋55℃（液晶无模糊、迟钝现象）。

2．技术性能及指标

2.1 额定电气参数

✧ 电源

工作电压：AC/DC 86V～264V

波纹系数：不大于 5%。

✧ 额定电流、电压

交流电流：5A 或 1A；（订货注明）

交流电压：100V 或 100/$\sqrt{3}$ V。

2.2 主要技术指标

✧ 精确工作范围

电流：0.04In～20In（In =5A 或 In=1A)；

电压：1V～150V；

频率：45Hz～60Hz。

✧ 测量精度

电压、电流：0.2 级（含谐波）；

有功功率、无功功率、功率因数：0.5 级（含谐波）；

频率：≤±0.01Hz；

✧ 定值误差

整定值误差：

电流元件： ≤±2.5%整定值或±0.01IN；

电压元件： ≤±2.5%整定值或±0.005UN；

动作时间误差：定时限保护，不超过(±1%整定值＋40)ms；反时限保护，不超过±5%整定值或±40ms。

✧ 遥信分辨率：小于 2ms

✧ GPS 对时

IRIG-B：DC 时码，RS485 接口

✧ 接点容量

跳闸空接点：5A （DC220V 闭合容量）；信号空接点：5A （DC220V 闭合容量）。

2.3 环境条件

环境温度： -25℃～＋70℃；

相对湿度：5%～95%（产品内部不凝露，不结冰）；

大气压力：66kPa～106kPa

2.4 功率消耗

交流电流回路：当 In=5A 时，每相不大于 0.5VA；当 In=1A 时，每相不大于 0.3VA。

交流电压回路：当额定电压时，每相不大于 0.5VA。

直流电源回路：当正常工作时，不大于 10W；当装置动作时，不大于 20W。

2.5 过载能力

交流电流回路： 2 倍额定电流，连续工作；10 倍额定电流，允许 10s；40 倍额定电流，允许 1s。

交流电压回路： 1.4 倍额定电压，可连续工作。

2.6 绝缘性能

✧ 绝缘电阻

在正常试验大气条件下，装置的外引带电回路部分和外露非带电金属部分及外壳之间，以及电气上无联系的各回路之间，用 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻值不小于 100 MΩ。

✧ 介质强度

在正常试验大气条件下，装置能承受频率为 50Hz，历时 1min 的工频耐压试验而无击穿闪络及元件损坏现象。试验过程中，任一被试回路施加电压时，其余回路等电位互联接地。

✧ 冲击电压

在正常试验大气条件下，装置的直流输入回路、交流输入回路、输出触点等各回路对地，以及电气上无联系的各回路之间，能承受 1.2/50μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验，开路试验电压为 5kV。

2.7 耐湿热性能

装置能承受 GB/T 7261 第 20 章规定的交变湿热试验。试验温度＋40℃±2℃、相对湿度（93±3）%，试验时间为 48h（每一周期时间为 24h），在试验结束前 2h 内，测量各外引带电回路部分对外露非带电金属部分及外壳之间、以及电气上无联系的各回路之间的绝缘电阻应不小于 1.5MΩ；介质强度不低于规定介质强度试验电压值的 75%。

2.8 电磁兼容性

	试 验 项 目	要 求
1	辐射电磁场骚扰试验	满足 GB/T 14598.9－2002（IEC 60255-22-3:2000，IDT）规定的Ⅲ级试验
2	快速瞬变干扰试验	满足 GB/T 14598.10－2007（idt IEC 60255-22-4:2002）规定的Ⅳ级试验
3	1MHz 脉冲群干扰试验	满足 GB/T 14598.13－2008（eqv IEC 60255-22-1:2007）规定的Ⅲ级试验
4	静电放电试验	满足 GB/T 14598.14－1998（idt IEC 60255-22-2:1996）规定的 4 级试验
5	电磁发射试验	满足 GB/T 14598.16－2002（IEC 60255-25:2000，IDT）规定的 A 类试验
6	浪涌（冲击）抗扰度	满足 GB/T 17626.5－2008（idt IEC 61000-4-5:2006）规定的 4 级试验
7	射频场感应的传导骚扰度	满足 GB/T 17626.6－2008（idt IEC 61000-4-6:2006）规定的 3 级试验
8	工频磁场抗扰度	满足 GB/T 17626.8－2006（idt IEC 61000-4-8:2001）规定的 4 级试验
9	脉冲磁场抗扰度	满足 GB/T 17626.9－1998（idt IEC 61000-4-9:1993）规定的 4 级试验
10	直流电源电压突降和电压中断影响	允许 GB/T 8367－1987（eqv IEC 60255-11:1979）中要求 100 ms 的电压中断，30%电压突降 0.5 s

2.9 机械性能

	项目	要 求
1	振动	装置能承受 GB/T 11287-2000 中 3.2.1 规定的严酷等级为 1 级的振动响应试验，3.2.2 规定的严酷等级为 1 级的振动耐久试验。
2	冲击	装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 1 级的冲击响应试验，4.2.2 规定的严酷等级为 1 级的冲击耐久试验。
3	碰撞	装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 1 级的冲击碰撞试验。

第二章 TY8662 数字式综合测控装置

1．装置用途

TY8662 综合测控装置是为将测控功能按单元分散实现而设计开发的，在设计的过程中充分考虑了装置恶劣的运行条件。装置的抗震性好，功率消耗低，工作温度范围宽，抗电磁干扰能力强。

TY8662 综合测控装置综合考虑变电站对数据采集、处理的要求，以计算机技术实现数据采集、控制、信号等功能。该装置完全按照分布式系统的设计要求，综合分析变电站对信息采集的要求，在信息源点安装小型的高可靠性的单元测控装置，采用现场测控网络与安装于控制室的中心设备相连接，实现全变电站的监控。该系列装置除完成常规的数据采集外，还可实现丰富的测量、记录、监视、控制功能，取代了其他常规的专门测量仪表。因此，这种系统充分满足各种电压等级的变电站实现综合自动化和无人值班的要求。

装置在设计的过程中充分考虑了装置运行的安全性。控制系统中的各种闭锁、开放控制电路的设置，高可靠性连接元件的选用，现场总线通信技术的应用，新型继电器的使用，使装置能更安全可靠地运行。

测控功能：

- 模拟量输入作为不同母线上 PT 的两组电压（100V/380V）及两组电流的模拟量输入，其基本内容有电流、电压、电度计算、频率、功率及功率因素；
- 63 路开关量变位遥信，开关量输入为 220/110V/24V 光电隔离输入(最多可扩展到 84 路)；
- 8 路（4 组）遥控接点的输出,可以扩展为 16 路（8 组）遥控接点；
- 3 路 4-20ma 输入(标配)
- 3 路 Pt 电阻测温(标配)
- 3 路 0-5V 输入(选配)

通讯功能：

- 高速 RS485 现场总线，标准 Modbus 规约，通讯速率最高可达 19.2kbps
- 双路以太网进行组网，标准 IEC103 通讯协议，订货时需注明
- RS485 接口也可复用为对时接口，支持 IRIG-B 对时方式

2．功能及原理

2.1 基本功能

1）测量单元：

现场 CT、PT 来的 5A/1A，100V 的交变波形经高精度的变换器转换成适合计算机采集的小信号，经滤波后送入 A/D 变换成数字信号，最后进入 CPU 进行计算。本装置按每个周波采集 32 个点，以三表法或两表法对 CT、PT 和直流变送器进行交直流采样，并按 N 次等间隔采样的离散表达式计算电流、电压、有功、无功、有功电度、无功电度、功率因素、频率等交流测量值和温度、电压、电流等直流测量值。

交流量输入、输出如下：

（1）三表法

输入：Ua，Ub，Uc，Ia，Ib，Ic。

输出：Ua，Ub，Uc，Uab，Ubc，Uca，Ia，Ib，Ic，Pa，Qa，Sa，COSa，Pb，Qb，Sb，COSb，Pc,Qc，Sc，COSc，P，Q，S，COSΦ ，F

（2）两表法

输入：Ua，Ub，Uc，Ia，Ic

输出：Ua，Ub，Uc，Uab，Ubc，Uca，Ia，Ic，Pab，Qab，Sab，COSab，Pca，Qca，Sca，COSca，P，Q，S，COSΦ， F

遥信单元：

信号以空接点方式引入，经过光电隔离后转换成 TTL 电平信号进入装置，从而取得状态信号，变位信号。信号量采集带有滤波回路，装置每隔 0.625 毫秒查询一次信号状态，有变位即进行记录，信号采集具有防止接点抖动的能力。此外每一信号的采集带有现场可整定的时限，以确保信号功能的准确性。

控制单元：

上一级调度或当地监控下达控制操作命令后，装置接收此命令并校核无误后，即输出命令对开关进行跳/合操作。该控制受开关控制电路的限制，这保证了遥控能安全、可靠地执行。

人机接口：

采用大屏幕液晶显示及薄膜式键盘，能方便进行人机对话。

当地操作：

可当地进行各种维护功能。

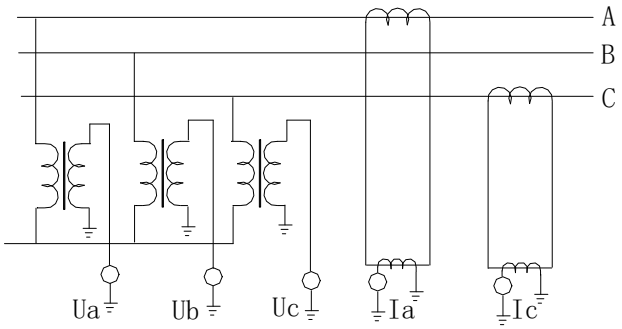
2.2 遥测采集及计算

遥测量通过 PT/CT 将强电压、强电流量转换成相应的弱电电压信号后，由 A/D 转换进入主 CPU，可输入六个电压和六个电流。

交流采样的原理即对一个连续的波形进行等间隔的采样，根据采样原理，对一个正弦波采样两点既可以完整地描述出该正弦波的特征。实际上的电压电流不可能是纯正弦波，其中必包含高次谐波分量。因此采样点越多越准确，但受硬件条件的限制，不可能无限的增加采样点数，本装置测量采用 32 点采样。

每周波进行 N 点采样时，装置对系统进行频率跟踪计算，否则按 50HZ 周波采样会引起由于工频频率不等于 50HZ 而带来的误差。

遥测分两表法与三表法，测量方法如下图：



两表法测量接线

采用两表法测量功率时虽然电压输入为 Ua、Ub、Uc，但所采用的计算量为 Uab　Ucb，电流输入为 Ia、Ic，计算公式如下：

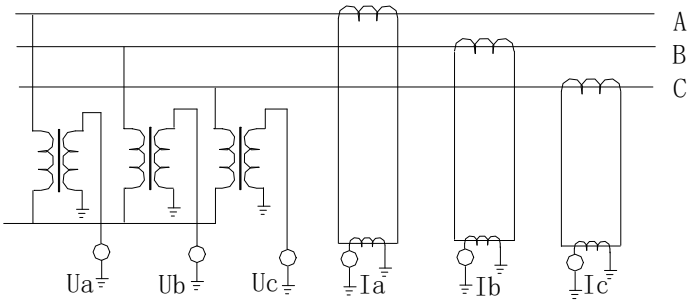
$$U=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}U^2(n)}$$　　U（n）为 n 时刻的电压采样值，U 为电压有效值

$$I=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}I^2(n)}$$　　I（n）为 n 时刻的电流采样值，I 为电流有效值

$$P=\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}[U_{ab}(n)I_a(n)+U_{cb}(n)I_c(n)]$$　　P 为三相有功功率

$$Q=\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left[U_{ab}(n)I_a\left(n-\frac{3}{4}N\right)+U_{cb}(n)I_c\left(n-\frac{3}{4}N\right)\right]$$　　Q 为三相无功功率

$$COS\theta=\frac{P}{\sqrt{P^2+Q^2}}$$



三表法测量接线

采用三表法测量时，电压输入为 Ua、Ub、Uc，电流输入为 Ia、Ib、Ic，计算公式如下：

$$U=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}U^2(n)}$$

$$I=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}I^2(n)}$$

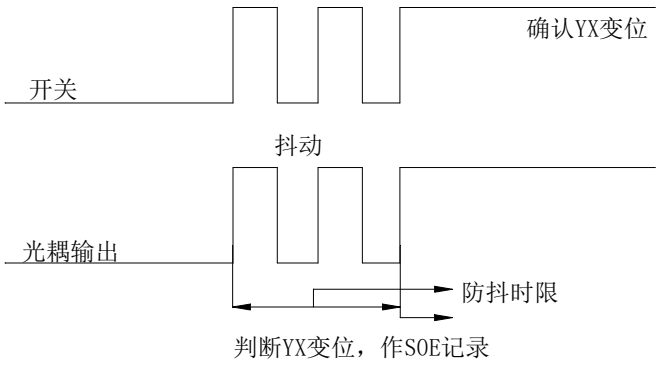
$$P=\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left[U_a(n)I_a(n)+U_b(n)I_b(n)+U_c(n)I_c(n)\right]$$

$$Q=\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left[U_a(n)I_a\left(n-\frac{3}{4}N\right)+U_b(n)I_b\left(n-\frac{3}{4}N\right)+U_c(n)I_c\left(n-\frac{3}{4}N\right)\right]$$

$$COS\theta=\frac{P}{\sqrt{P^2+Q^2}}$$

2.3 遥信测量

遥信输入采用光耦进行隔离，以避免外部干扰的串入。CPU 对 YX 的扫描时间为 0.625ms 并加有软件去抖动算法，其时序如图。



遥信软件时序

2.4 遥控输出

控制单元主要负责完成接收命令并根据命令输出相应的控制信息，为了保证遥控输出的可靠性，增加了一闭锁控制电路，由控制电路来控制遥控的输出。另外本装置具有硬件自检闭锁功能，以防止硬件损坏导致误出口。

2.5 GPS 对时

本装置可与 GPS 对时，实现装置时钟与天文时钟同步。

2.6 通信

通讯规约采用网络 103 规约和串口 modbus 规约，支持电力行业标准 DL/T667-1999（IEC60870-50103 标准）。标准以太网通讯接口可选配两路。

通信内容主要有：

- 测量值
- 保护定值查询和修改
- 装置状态、故障信息等
- 遥控

3. 整定

3.1 定值清单

序号	定值名称	范围	单位	备注
1	Ⅰ段 PT 断线控制字	0-退出 1-投入		
2	Ⅱ段 PT 断线控制字	0-退出 1-投入		
3	Ⅰ母零序电压控制字	0-退出 1-投入		
4	Ⅰ母零序电压	1.00～100.00		
5	Ⅰ母零序电压时间	0.05～99.99		
6	Ⅱ母零压控制字	0-退出 1-投入		
7	Ⅱ母零序电压	1.00～100.00		
8	Ⅱ母零序电压时间	0.05～99.99		
9	DI1 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
10	DI2 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
11	DI3 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
12	DI4 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
13	DI5 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
14	DI6 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
15	DI7 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
16	DI8 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
17	DI9 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
18	DI10 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
19	DI11 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
20	DI12 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		

序号	定值名称	范围	单位	备注
21	DI13 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
22	DI14 信号控制字	普通遥信 动作遥信 告警遥信		
23	直流 DC1 控制字	0：4-20mA/1：0-5V		
24	直流 DC1 系数	0.1-50.00		
25	直流 DC2 控制字	0：4-20mA/1：0-5V		
26	直流 DC2 系数	0.1-50.00		
27	直流 DC3 控制字	0：4-20mA/1：0-5V		
28	直流 DC3 系数	0.1-50.00		

以上保护功能中不用功能，只须通过退出相应控制字即可完全退出，不需再专门特殊设置相应功能的定值。

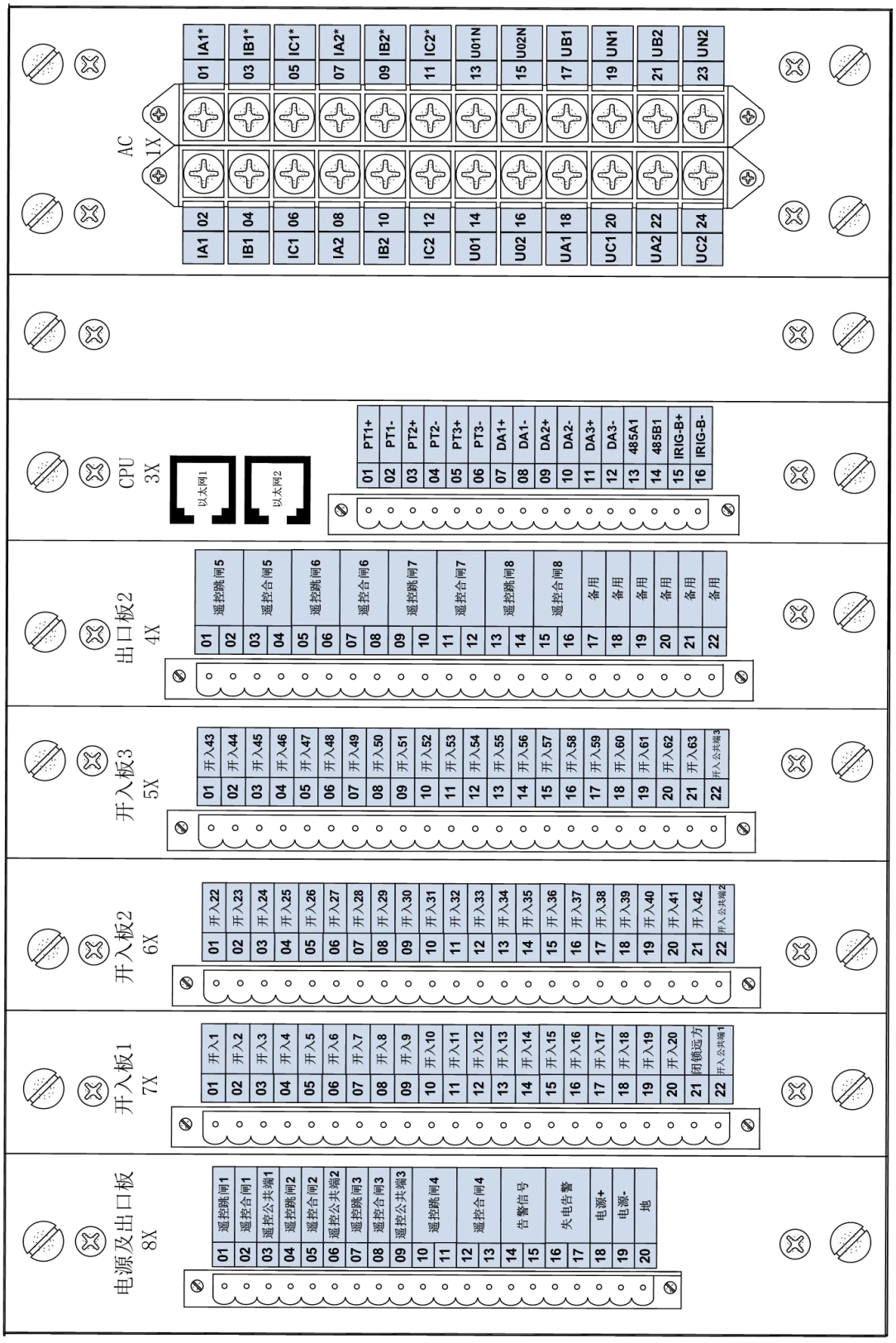
3.2 参数清单

装置参数一般由厂家到现场设置。

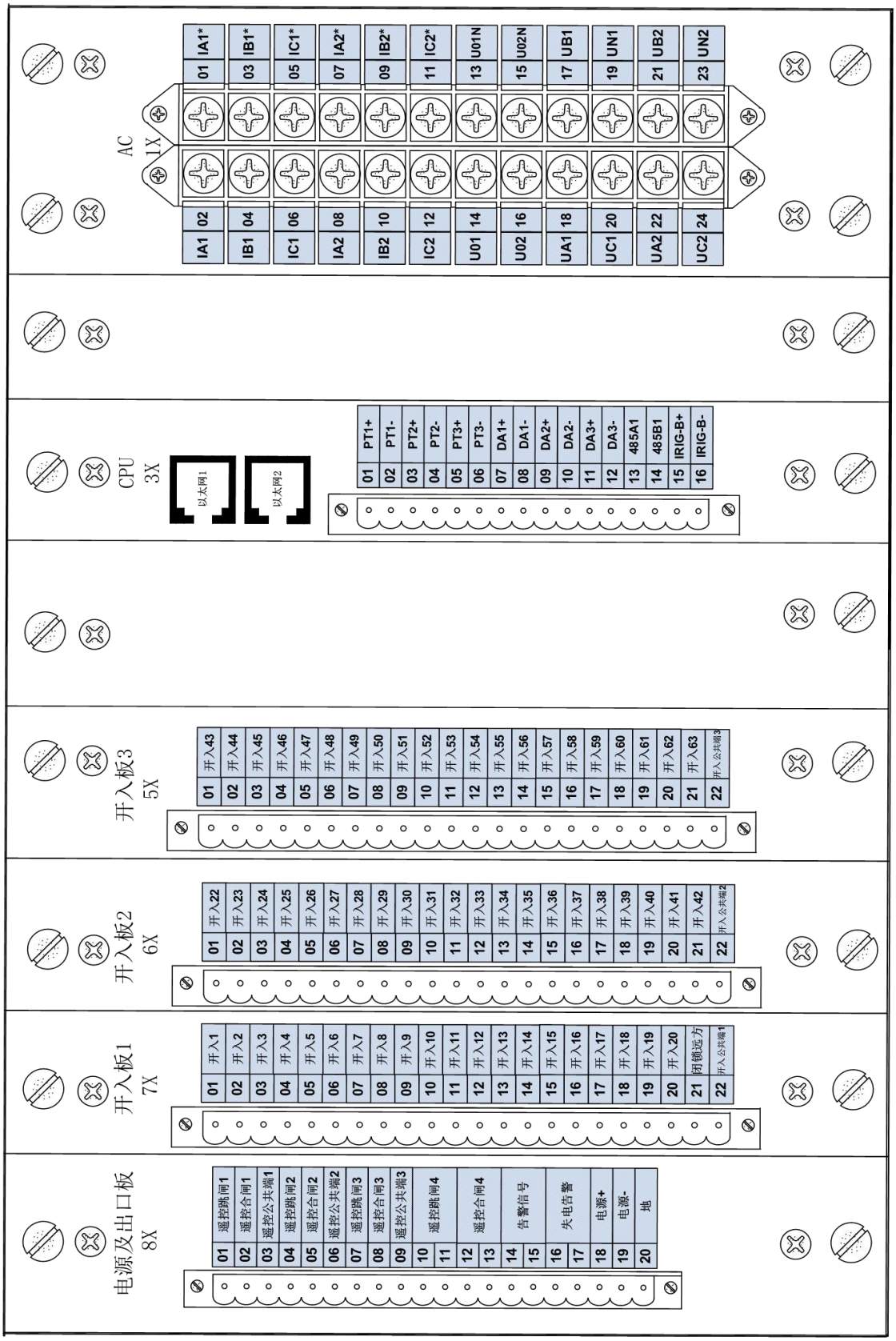
序号	定值名称	范围	单位	备注
1	RS485 通讯地址	1～0099		
2	装置操作口令	0～9999		
3	通讯波特率	0～19200		
4	I 段 PT 变比	1～2000		
5	I 段 CT 变比	1～8000		
6	II 段 PT 变比	1～2000		
7	II 段 CT 变比	1～8000		
8	开入滤波延时	0.001～0.999	ms	
9	遥控开关脉冲延时	0.001～0.999	ms	
10	开入电源	0：交流/1：直流		
11				

4．端子及接线原理图

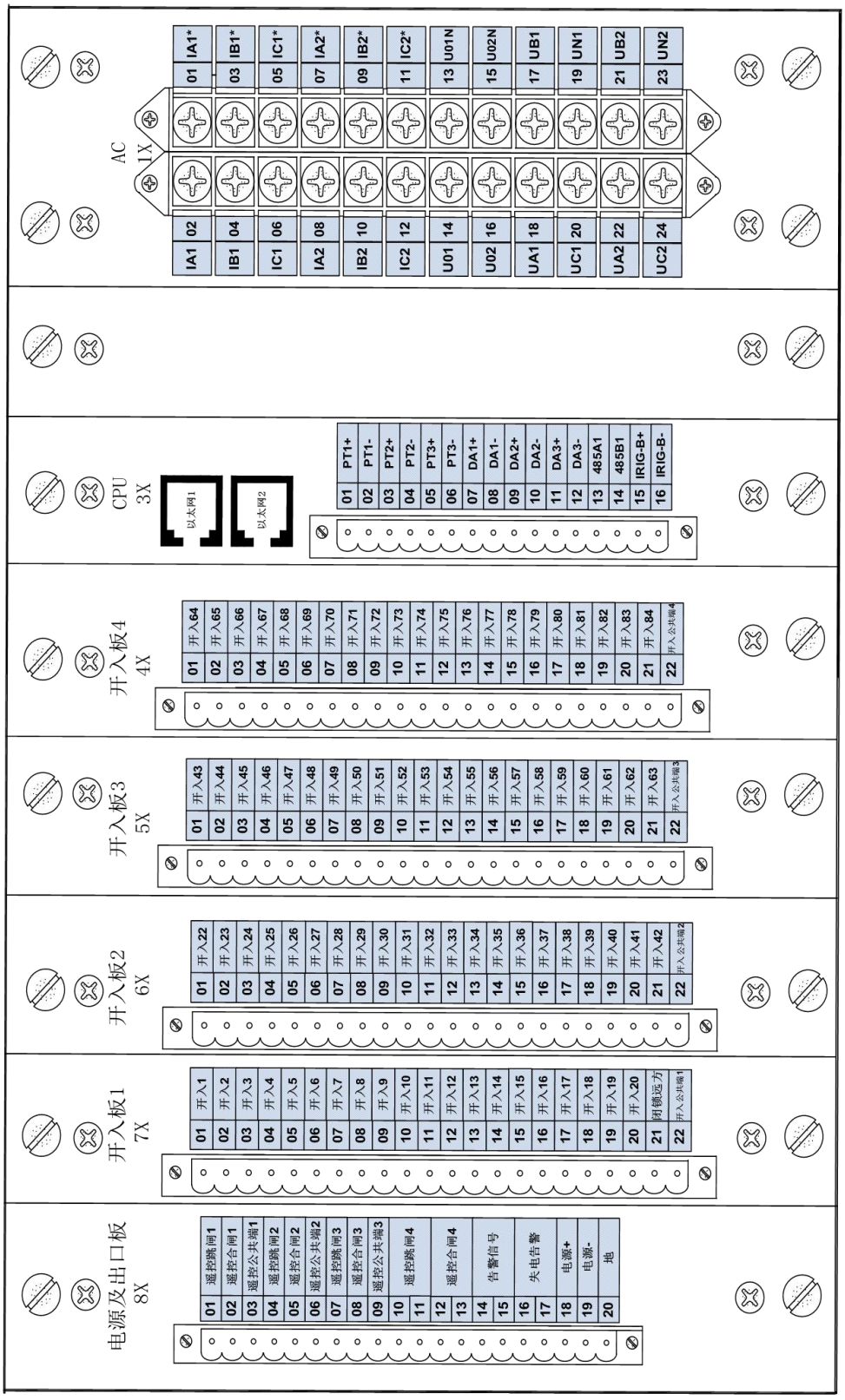
4.1 装置背板端子排布及定义图（63DI，16DO）



4.2 装置背板端子排布及定义图（63DI，8DO）

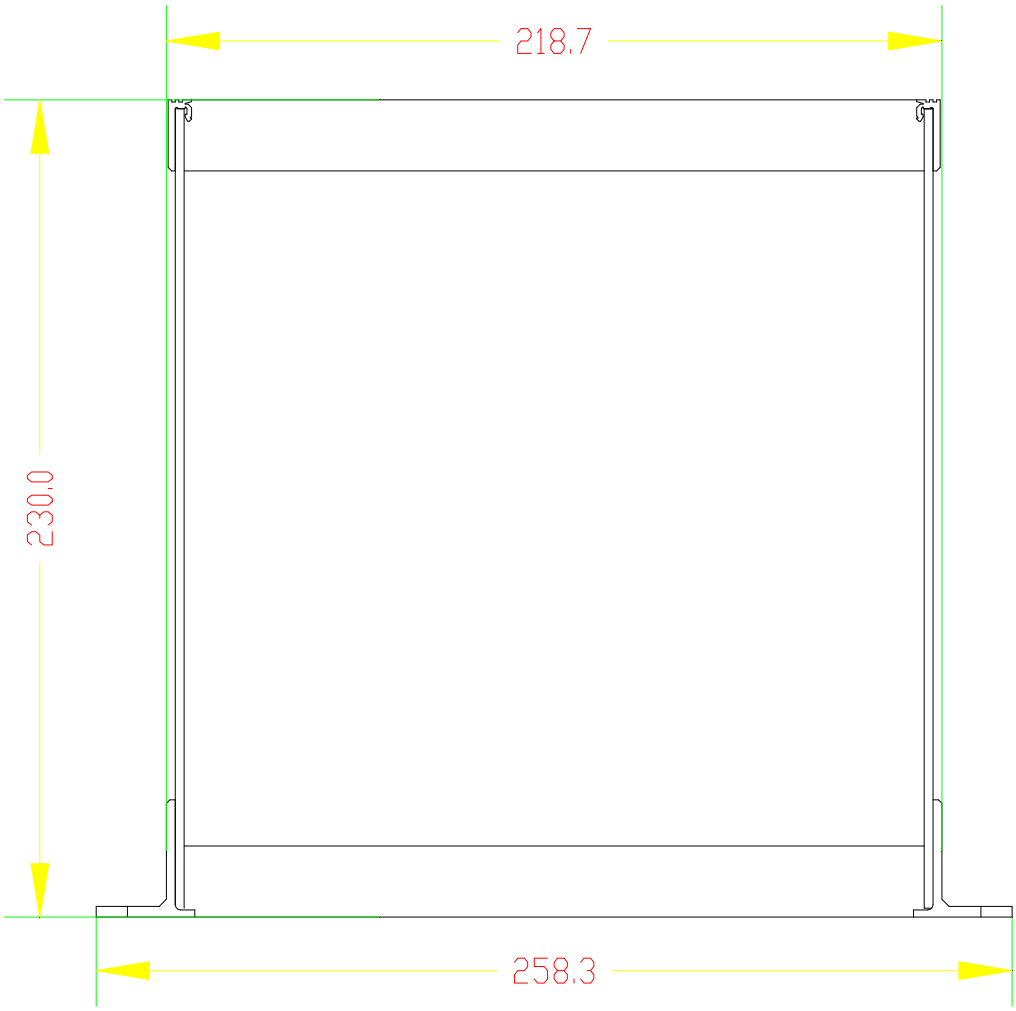


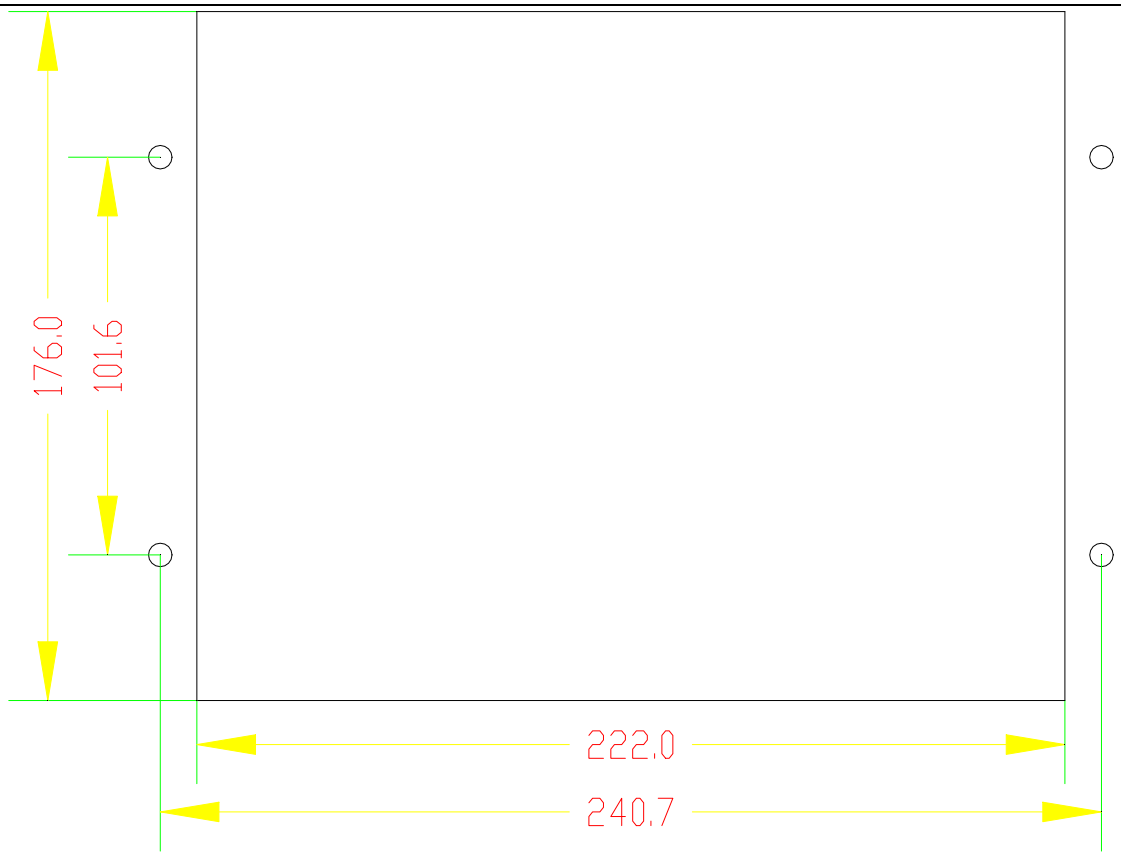
4.3 装置背板端子排布及定义图（84DI，8DO）



5. 附 录

5.1 TY8662 外形及开孔图




176.0
101.6
222.0
240.7