

PSM 660 系列

数字式电动机保护装置

技术说明书

使用说明书

V1.02

国电南京自动化股份有限公司

2003 年 04 月

*本说明书可能会被修改, 请注意最新版本资料

*国电南自技术部监制

第一部分

技 术 说 明 书

目 录

1 装置简介	1
2 技术参数	4
2.1 额定参数	4
2.2 主要技术性能	4
2.3 绝缘性能	5
2.4 抗电磁干扰性能	6
2.5 机械性能	6
2.6 环境条件	6
3 装置硬件	8
3.1 机箱结构	8
3.2 交流插件	8
3.3 CPU 插件	9
4 保护原理	11
4.1 起动时间	11
4.2 过热保护原理	12
4.3 速断保护(I_{sd} , T_{sd})	13
4.4 过流保护(I_{gl} , T_{gl})	13
4.5 零序电流保护(I_0 , T_0)	14
4.6 负序电流元件	14
4.7 欠压保护(U_L , T_L)	15
4.8 非电量保护	15
4.9 差动保护	16
5 定值及整定说明	18
5.1 PSM660 系列数字式电动机保护装置的整定值清单及说明	18
5.2 PSM660 系列数字式电动机保护装置的软压板清单及说明	21

安 全 标 准

PSM 660 系列数字式电动机保护装置符合各种安全标准。

- GB/T 7261-2000 继电器及装置基本试验方法
- GB 9254-1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 9361-1988 计算站场地安全要求
- GB/T 14537-1993 量度继电器和保护装置的冲击和碰撞试验
- GB/T 14598.9-1995 (IEC 60255-22-3: 1989) 电气继电器

第 22 部分：量度继电器和保护装置的电气干扰试验

第三篇：辐射电磁场干扰试验

- GB/T 14598.10-1998 (IEC 60255-22-4: 1992) 电气继电器

第 22 部分：量度继电器和保护装置的电气干扰试验

第四篇：快速瞬变干扰试验

- GB/T 14598.13-1998 (IEC 60255-22-1: 1998) 电气继电器

第 22 部分：量度继电器和保护装置的电气干扰试验

第一篇：1MHz 脉冲干扰试验

- GB/T 14598.14-1998 (IEC 60255-22-2: 1996) 电气继电器

第 22 部分：量度继电器和保护装置的电气干扰试验

第二篇：静电放电试验

- GB/T 17626.5—1999 (IEC 61000-4-5: 1995) 电磁兼容 (EMC)

第 4 部分：试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

- GB/T 16836-1997 量度继电器和保护装置安全设计的一般要求
- IEC 60255-21-1: 1988 电气继电器

第 21 部分：量度继电器和装置的振动、冲击、碰撞和地震试验

第一章：振动试验（正弦）

1 装置简介

PSM 660 系列数字式电动机保护装置, 适用于 3kV, 6kV, 10kV 的小电流接地系统, 作为大中型异步电动机内部故障、过负荷等的保护。

本保护装置基本配置为两个 CPU 插件, 由 32 位微处理器构成的保护及控制单元, 该单元配置了大容量的 RAM 和 Flash Memory, 具有极强的数据处理、逻辑运算和信息存储能力; 另一 CPU 由总线不出芯片的单片机构成通用的人机接口单元。两个 CPU 插件之间相互独立, 无依存关系。各种保护功能及自动化功能均由软件实现。

表 1 本系列产品的型号及功能配置表

功能	PSM 661	PSM 662
电流速断保护		√
过电流保护		√
零序接地保护		√
负序过电流(定时限/反时限)		√
过热保护		√
欠压保护		√
非电量保护	√	√
电流差动保护	√	
差流速动保护	√	
断路器操作回路		√
汉化显示实时有效值	√	√
事故记录及录波功能	√	√
网络打印接口	选配	选配

说明: PSM 662 适用于以断路器或以熔断器—高压接触器 (F-C 回路) 控制的中高压异步电动机, 该装置的断路器操作回路为独立模件, 可单独使用或不用。

装置的特点:

1.1 完备的保护功能配置

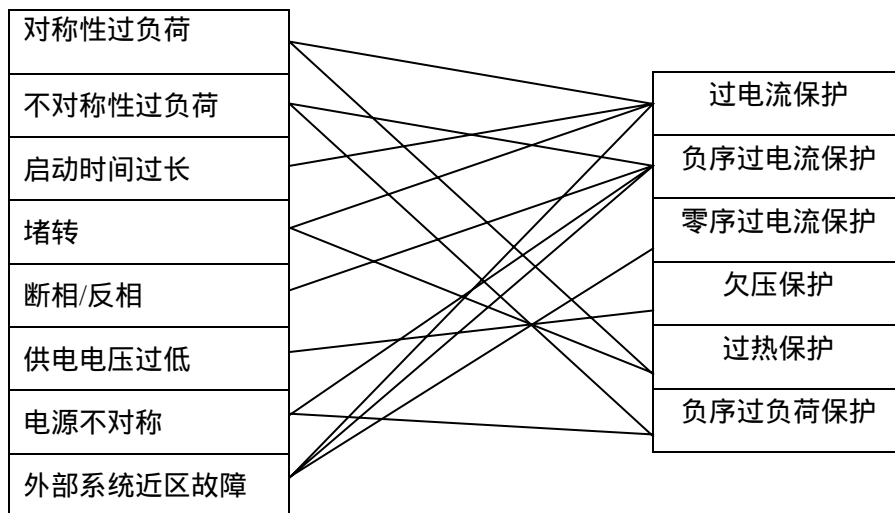
- 保护部分由电流速断保护、过流保护、过热保护、零序过流保护、负序过流保护(适用于电动机不平衡,断相和反相)、低电压保护组成。

用于电动机不平衡,断相和反相)、欠电压保护组成。

- 监视部分配有装置故障报警、保护定值及逻辑不合理报警、电动机过热报警以及每种保护动作的独立信号输出。

- 网络打印接口将装置同网络上其它设备间进行实时数据交换,便于定值及保护信息集中打印管理。

电动机保护配合示意图如下:



- 电流速断保护
- 过电流保护
- 过热保护（过热跳闸、过热告警、热积累记忆功能）
- 不平衡保护（断相/反相,负序过流保护,可选择定时限或反时限）
- 接地保护（零序过流保护,出口可整定跳闸或发信号,可选择定时限或反时限）
- 欠电压保护
- 电流纵差保护
- 非电量保护
- 显示实时电流电压值或热积累值
- 掉电不丢失的动作记录及信号记忆功能

- 网络打印功能

1.2 人性化设计

- 产品采用全汉化液晶显示及打印，人机界面清晰易懂
- 实时显示及传送各种运行状态及数据，便于当地及远方巡检
- 面板配置有 RS232 接口，可接至 PC 机进行人机对话操作，配备计算机界面的调试与分析软件，大大丰富了调试手段
- 可独立整定 16 套保护定值，定值切换安全方便

1.3 大资源

- 保护功能模件（CPU）的核心为 32 位微处理器，配置以大容量的 RAM 和 Flash Memory，使本产品具有极强的数据处理、逻辑运算和信息存储能力。Flash Memory 中可记录的录波报告为 10 个以上，可记录的事件数不少于 40 次。这些信息在装置掉电后不会丢失
- 保护采用 14 位的 A/D 转换器
- 设置了高精度的时钟芯片
- 配备高速以太网通信接口，并集成了 IEC 60870-5-103 标准通信规约

1.4 高可靠性

- 产品具有优异的抗干扰性能，通过 IEC 60255-22-4 标准规定的 IV 级（4kV±10%）快速瞬变干扰试验、IEC 60255-22-2 标准规定的 IV 级（空间放电 15kV，接触放电 8kV）静电放电试验
- 组屏或安装于开关柜时不需其它抗干扰模件

1.5 透明化

- 记录内部各元件动作行为和录波数据
- 记录各元件动作时内部各计算值
- 可将数据在 Psvi ew 软件上分析内部各元件动作过程

1.6 免调试概念

- 在采样回路中，选用高精度、高稳定的器件，保证正常运行的高精度，避免因环境改

变或长期运行而造成采样误差增大完善的自检功能，满足状态检修的要求产品中无可调节元件，无需在现场调整采样精度，大大提高运行稳定性

2 技术参数

2.1 额定参数

2.1.1 额定直流电压：220V 或 110V（订货注明）

2.1.2 额定交流数据：

a) 交流电压 $100/\sqrt{3}$ V

b) 交流电流 5A 或 1A（订货注明）

c) 额定频率 50Hz

2.1.3 功率消耗：

a) 直流回路 正常工作时，不大于 8W
 装置动作时，不大于 12W

b) 交流电压回路 每相不大于 0.5VA

c) 交流电流回路 额定电流为 5A 时：每相不大于 1.0VA
 额定电流为 1A 时：每相不大于 0.5VA

2.1.4 状态量电平：

CPU 及通信接口模件的输入状态量电平 24V（18 V～30V）

各 CPU 输出状态量（光耦输出）允许电平 24V（18 V～30V）

驱动能力 150mA

2.2 主要技术性能

2.2.1 采样回路精确工作范围（5%误差）

电压：0.4 V～120V

电流：0.20A～100A（额定 5A 时）

零序电流：20mA～5.00A

2.2.2 接点容量

操作回路接点负载：闭合容量 220VDC 5A；

信号回路接点负载：切换容量 220VDC 0.15A。

2.2.3 跳合闸电流（PSM 662 专用）

断路器跳闸电流 0.5A, 1A, 1.5A, 2A, 2.5A, 3A, 3.5A, 4A 以上（订货注明）

断路器合闸电流 0.5A, 1A, 1.5A, 2A, 2.5A, 3A, 3.5A, 4A 以上（订货注明）

2.2.4 各类元件定值误差

电流元件： $\leq \pm 5\%$

电压元件： $\leq \pm 3\%$

时间元件： $\leq (\pm 2 \text{ 整定值}) + 50\text{ms}$

2.2.5 整组动作时间(包括继电器固有时间)

速动段的固有动作时间：1.2 倍整定值时测量，不大于 40ms

差动的固有动作时间：1.5 倍整定值时测量，不大于 30ms

2.3 绝缘性能

2.3.1 绝缘电阻

装置的带电部分和非带电部分及外壳之间以及电气上无联系的各电路之间用开路电压 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻值，正常试验大气条件下，各等级的各回路绝缘电阻不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

2.3.2 介质强度

在正常试验大气条件下，装置能承受频率为 50Hz，电压 2000V 历时 1 分钟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。

2.3.3 冲击电压

在正常试验大气条件下，装置的电源输入回路、交流输入回路、输出触点回路对地，以及回路之间，能承受 1.2/50 μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验，开路试验电压 5kV。

2.3.4 耐湿热性能

装置应能承受 GB/T 2423.9 规定的恒定湿热试验。试验温度 $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(93 \pm 3)\%$ ，试验时间为 48h。在试验结束前 2 小时内根据 2.3.1 的要求，测量各导电电路对外露非带电金属部分及外壳之间、电气上不联系的各回路之间的绝缘电阻不小于 $1.5\text{M}\Omega$ ，介质耐压强度不低于 2.3.2 规定的介质强度试验电压幅值的 75%。

2.4 抗电磁干扰性能

2.4.1 脉冲干扰

装置能承受 GB/T 14598.13-1998 规定的干扰试验, 试验电源频率为 100kHz 和 1MHz, 试验电压为共模 2500V, 差模 1000V 的衰减振荡波。试验时给被试装置预先施加电源, 按 GB/T 14598.13 第 3.1.1 的表所列临界条件叠加干扰试验电压, 装置不误动、不拒动。

2.4.2 快速瞬变干扰

装置能承受 GB/T 14598.10-1998 标准规定的 IV 级 ($4\text{kV} \pm 10\%$) 快速瞬变干扰试验。

2.4.3 静电放电

装置能承受 GB/T 14598.14-1998 标准规定的 IV 级 (空间放电 15kV, 接触放电 8kV) 静电放电试验。

2.4.4 辐射电磁场干扰

装置应能承受 GB/T 14598.9-1995 标准规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场干扰试验。

2.4.5 浪涌

通过 GB/T 17626.5—1999 标准规定的浪涌 (冲击) 抗扰度 III 级干扰试验 (共模 2000V, 差模 1000V)。

2.5 机械性能

2.5.1 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。装置能承受 GB/T 11287-2000 中 3.2.2 规定的严酷等级为 1 级的振动耐久试验。

2.5.2 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。装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 1 级的冲击耐久试验。

2.5.3 碰撞

装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级的冲击碰撞试验。

2.6 环境条件

a) 环境温度: 工作: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。

贮存: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$, 在极限值下不施加激励量, 装置不出现不可逆的变化, 温度恢复后,

装置应能正常工作。

- b) 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25 °C 且表面无凝露。最高温度为+40°C时, 平均最大相对湿度不超过 50%。
- c) 大气压力：86kPa~106kPa； 66kPa~110kPa（根据合同要求）。

3 装置硬件

本装置在总体设计及各模块设计上均充分考虑了可靠性的要求，在程序执行、信号指示、通信等方面均给予了详尽的考虑。故本装置组屏或安装于开关柜上时，不需安装另外的交、直流输入抗干扰模块。

3.1 机箱结构

装置采用整面板形式，面板上包括汉化液晶显示器、信号指示灯、操作键盘等。

本装置的机箱采用背插式、防尘、抗振动的设计，确保装置安装于条件恶劣的现场时仍具备高可靠性。

3.2 交流插件

交流插件包括电压输入和电流输入两个部分，不同型号的装置其电压和电流输入元件的数目不同。

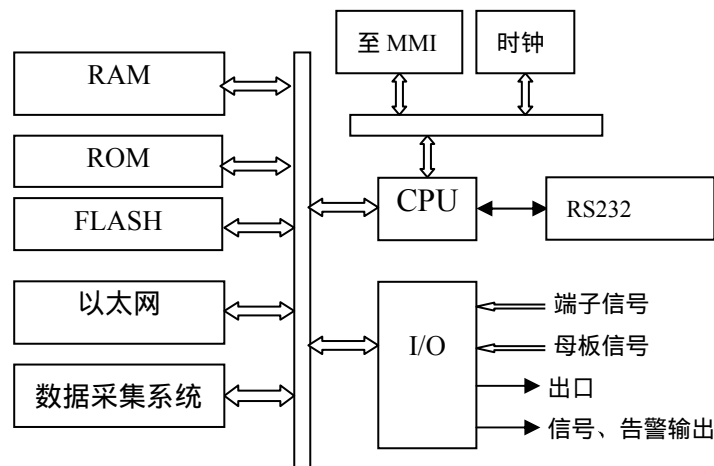
电压输入元件由电压变换器构成，其输入为交流 100V 时输出为交流 3V 左右。输入的线性范围为 0.4V~120V。

电流输入元件由电流变换器和并联电阻构成，有三种规格：

- ◆ 额定电流为 5A 时用 CT：输入为 100A 时的输出为 $5/\sqrt{2}$ V，输入的线性范围为 0.2A-100A。
- ◆ 额定电流为 1A 时用 CT：输入为 20A 时的输出为 $5/\sqrt{2}$ V，输入的线性范围为 100mA-20A。
- ◆ 接地保护用 CT：输入为 5.5A 时的输出为 $5/\sqrt{2}$ V，输入的线性范围为 20mA-6A。

3.3 CPU 插件

CPU 模件原理示意图



CPU 插件主要由以下几部分构成：

◆ CPU 系统

CPU 系统由微处理器 CPU、RAM、ROM、Flash Memory 等构成。高性能的微处理器 CPU（32 位），大容量的 ROM（1M 字节）、RAM（1M 字节）及 Flash Memory（1M 字节），使得该 CPU 模件具有极强的数据处理及记录能力，可以实现各种复杂的故障处理方案和记录大量的故障数据。C 语言编制的保护程序，使程序具有很强的可靠性、可移植性和可维护性。

◆ 数据采集系统

保护系统采用的数据采集系统由高可靠性的 14 位精度的 A/D 转换器、多路开关及滤波回路组成，最新技术的 A/D 转换芯片内部包含了采样保持及同步电路，具有转换速度快、采样偏差小、超小功耗及稳定性好等特点，故本装置的采样回路无可调整元件，也不需要到现场作调整，具备高度的可靠性。

◆ 通信部分

本装置配置一个 SCI（标准 RS232 串行接口）用于连接 PC 机，可以借助 PC 机的强大功能及配置的专用调试软件包对装置进行各种测试。

本插件内含通信速度极高、具备通用性接口的以太网芯片（选配），为本装置接入系统的通信接口。通常方式：装置提供 RJ45 通信接口，以 5 类屏蔽双绞线（STP5）线为通信介质。

◆ 时钟回路

插件内设置了硬件时钟回路。

另外，CPU 插件采用了多层印制板及表面封装工艺，外观小巧，结构紧凑，大大提高了装置的可靠性及抗电磁干扰能力。

3.4 电源插件

本插件为直流逆变电源插件。直流 220V 或 110V 电压输入经抗干扰滤波回路后,利用逆变原理输出本装置需要的三组直流电压,即 5V,24V(1)和 24V(2),三组电压均不共地,且采用浮地方式,同外壳不相连。

- a) +5V 为用于 CPU 的工作电源
- b) 24V(1) 为用于驱动继电器的电源
- c) 24V(2) 为用于外部开入的电源

为增强电源模件的抗干扰能力,本模件的直流输入及引出端子的 24V 电源皆装设滤波器。电源模件电原理图见附图。

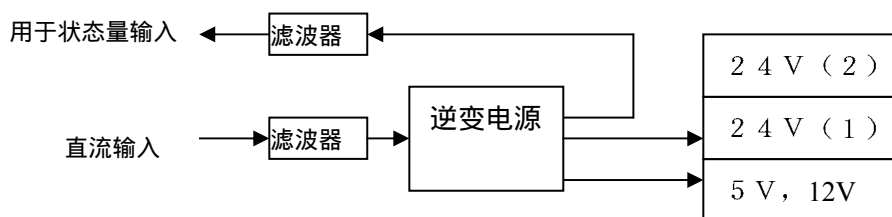


图 3—3 电源模件原理示意图

3.5 人机对话（MMI）插件

人机对话（MMI）插件的核心为一总线不出芯片的单片机，其主要功能是显示保护 CPU 输出的信息，扫描面板上的键盘状态并实时传送给保护 CPU。故对保护 CPU 而言，人机对话插件相当于是它的一个外设。保护 CPU 与 MMI 之间通过 SPI 接口进行通信，其通信速率高达 2Mb/s，且具有高度的可靠性。采用此种配置方式，既避免了保护 CPU 大量的总线外引，提高了保护装置的可靠性，又几乎不增加产品成本，提升了装置的性能价格比。

本插件上的显示窗口采用四行，每行十二个汉字的液晶显示器，人机界面清晰易懂，配置以 PS 系列保护装置通用的键盘操作方式，使得人机对话操作方便、简单。同时，考虑到低压保护运行的特点，在本插件上还配置了丰富的灯光指示信息，使本装置的运行信息更为直观。

4 保护原理

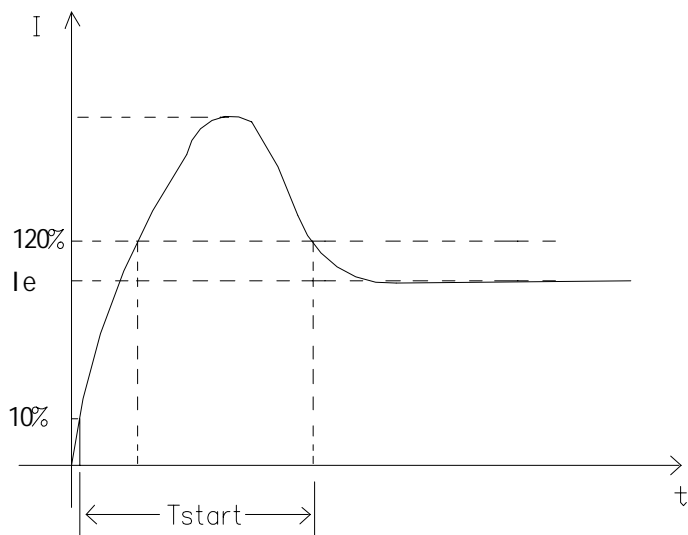
由于采用了 32 位微处理器后运算性能极大提高，所有元件均实时计算出，大大提高保护装置的整体可靠性。

4.1 起动时间

装置测量电动机起动时间 T_{start} 的方法：当电动机的最大相电流从零突变到 $10\%I_e$ 时开始计时，直到起动电流过峰值后下降到 $120\%I_e$ (I_e 为电动机额定电流，下同) 时为止，之间的历时称为电动机起动时间。同时，定值中还需输入电动机起动时间定值 T_{start0} ，它表示电动机从起动到转速达到额定转速的时间，可整定为电动机最长起动时间的 1.2 倍。

对于装置所测电动机起动时间 T_{start} 与起动时间定值 T_{start0} ，装置则以其中较短者作为电动机实际起动过程的时间。所以电动机每次起动，装置感受到的起动过程所经历的时间都可能不同。

PSM 660 数字式电动机保护装置将软压板指示灯“备用 10”定义为电动机起动时间指示灯，在电动机起动期间点亮，从而直观指示出电动机的起动过程。



异步电动机起动电流特性

4.2 过热保护原理

综合考虑了电动机正序、负序电流所产生的热效应，为电动机各种过负荷引起的过热提供保护，也作为电动机短路、启动时间过长、堵转等的后备。

用等效电流 I_{eq} 来模拟电动机的发热效应，即：

$$I_{eq} = \sqrt{K_1 I_1^2 + K_2 I_2^2}$$

其中 I_{eq} 为等效电流；

I_1 为正序电流；

I_2 为负序电流；

K_1 为正序电流发热系数，在电动机启动过程中 $K_1=0.5$ ，启动完毕恢复 $K_1=1$ ；

K_2 为负序电流发热系数， $K_2=3\sim10$ ，可取 $K_2=6$ 。

根据电动机的发热模型，电动机的动作时间 t 和等效运行电流 I_{eq} 之间的特性曲线由下列公式给出：

$$t = \tau \times \ln \frac{I_{eq}^2 - I_p^2}{I_{eq}^2 - I_\infty^2}$$

其中 I_p ：过负荷前的负载电流，若过负荷前处于冷态，则 $I_p=0$ 。

I_∞ ：长期允许负载电流，即保护不动作所要求的规定的电流极限值。可按额定电流 I_c 的 $1.05\sim1.15$ 倍整定。

τ ：时间常数，反映电动机的过负荷能力。

这一判据充分考虑了电动机定子的热过程及其过负荷前的热状态。装置用热含量来表示电动机的热过程，热含量与定子电流的平方成正比，通过换算，将其量纲化成反映电动机过负荷能力的时间常数 τ 。当热含量值达到 τ 时，装置即跳闸。当热含量达到 $K_a \times \tau$ ，发过热告警信号，其中， K_a 为告警系数，其取值范围为：

$$\left(\frac{I_{eq}}{I_\infty}\right)^2 < K_a < 1$$

热报警可整定为热积累跳闸的(60~99.9)%，装置提供实时热积累值显示，告警灯光指示和信号接点输出。过热告警功能可通过控制字 KG1.0 进行投入或退出，过热告警功能投入后，过热保护软压板无论是否投入，均具有告警功能。

根据电动机可连续启动两次的原则，每次启动其热积累不应大于 50%跳闸值，所以当热

积累值下降到 50%以下时，装置合闸闭锁接点返回。过热保护跳闸后，装置的热记忆功能启动，输出接点一直闭合，直到热积累值下降到 50%以下，过热合闸闭锁接点返回，这时电动机可以重新启动。紧急情况，要求立即启动时，可掀装置面板上“试验按钮”，进行热复归操作。此过热闭锁功能可通过控制字 KG1.1 进行投入或退出。

发热时间常数 τ 应由电机厂提供，如果厂家没有提供，可按下述方法之一进行估算：

①如果厂家提供电动机的热限曲线或一组过负荷能力的数据，则按下式计算 τ ：

$$\tau = \frac{t}{\ln \frac{I^2}{I^2 - I_{\infty}^2}}$$

求出一组 τ 后取较小的值。

②如已知堵转电流 I 和允许堵转时间 t ，也可由下式估算 τ ：

$$\tau = \frac{t}{\ln \frac{I^2}{I^2 - I_{\infty}^2}}$$

③按下式计算 τ ：

$$\tau = \frac{\theta_e \times K^2 \times T_{start0}}{\theta_0}$$

其中： θ_e 为电动机的额定温升； K 为启动电流倍数； θ_0 为电动机启动时的温升； T_{start0} 为电动机的启动时间。

4.3 速断保护（ I_{sd} ， T_{sd} ）

速断保护通过判断电流的大小来实现的，其整定范围为 $(4 \sim 12)I_e$ 。这样即可以有效地躲过电动机的巨大启动电流，又可以保证电动机正常启动后提供防备严重的过负荷造成的堵转保护。

动作时间 T_{sd} 可整定，对于用断路器控制的电动机整定时间一般较短，而用接触器控制的电动机整定时间一般较长，可选择整定为 0.3 秒。

4.4 过流保护（ I_{gl} ， T_{gl} ）

过流保护在电动机启动时自动退出，启动结束后自动投入。当电流大于整定电流且达到整定时间后，过流保护出口。

I_{gl} 为整定定值， T_{gl} 为整定时间。

4.4 零序电流保护 (I_0 , T_0)

电动机接地电流取决于供电系统接地方式。在不接地或高阻接地系统中，故障电流仅是几安培，在中阻接地系统中为数百安培。在大多数情况下，为了检测低的接地电流，常常需要零序电流互感器来取得零序电流。因此，微机式电动机保护设计为用两相电流互感器加零序电流互感器的方式，零序电流互感器的线性范围为 (20mA~5.00A)。

I_0 为整定定值， T_0 为整定时间。

4.5 负序电流元件

负序电流保护主要针对各种非接地性不对称故障，如：电动机发生某相断相时，负序分量的大小因故障前的负荷率而不同，负荷率大于 0.7 时，健全相才能引起过电流，因此常规保护不能有效保护不对称故障。在电动机正常运行时，由于供电电源的不对称，总存在一定的负序电流，该电流不会超过 $30\%I_e$ ，负序保护的整定应能躲过此负序电流，即按 $0.3I_e$ 整定。动作时间特性有两种时限特性可选择，选择定时限和反时限，极端反时限动作方程为：

$$t = \frac{80t_p}{\left(\frac{I}{I_p}\right)^2 - 1}$$

其中 t_p 为时间系数，范围是 (0.05~1)；

I_p 为负序电流整定值；

I 为故障负序电流；

t 为跳闸时间。

注意：整定值部分反时限时间为上面表达式中分子($80t_p$)的乘积值，单位是秒，整定范围是 0.4s~80s。

本保护装置采用两相式保护 CT，负序电流的计算可以根据以下公式计算得到：

$$\begin{aligned} 3I_2 &= \dot{I}_A + a^2 \dot{I}_B + a \dot{I}_C \\ &= \dot{I}_A + a^2 (-\dot{I}_A - \dot{I}_C) + a \dot{I}_C \\ &= (1-a^2) \dot{I}_A + (a-a^2) \dot{I}_C \end{aligned}$$

$$\dot{I}_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} \dot{I}_A e^{j30^\circ} + \frac{\sqrt{3}}{3} \dot{I}_C e^{j90^\circ}$$

过热保护中的负序电流也按上式计算。

4.6 欠压保护 (UL, TL)

当电压消失和降低时, 电动机的转速下降。电压恢复时, 在电动机绕组内开始流过比额定电流大好几倍的自启动电流, 这样大的自启动电流将使电网电压降加大, 使电压恢复的过程延长, 增加了电动机达到正常转速的困难, 严重时甚至不能自启动。为了保证重要电动机的自启动, 当电源短时消失或降低时, 必须切除一部分不重要的电动机, 使电网的电压降减小。同时, 当电压长期消失或降低时, 根据生产过程和技术保安等的要求, 不允许自启动或自启动已经没有必要, 这部分电动机要经欠压保护切除。因此, 这里将电动机负荷分为两类加以区分, 在满足欠压的基础上, 依据电流的大小分别对待。动作条件如下:

- ◆ 机端电压下降, 且低于定值 U_L ;
- ◆ 断路器或接触器处于合闸位置;
- ◆ 对于重要负荷 ($KG1.5=1$), A、C 相电流无流; 对于非重要负荷 ($KG1.5=0$), 任一相电流大于 1.2 倍的电动机额定电流;
- ◆ 欠压保护软压板投入;
- ◆ 欠压保护需经过硬压板投退时 ($KG1.4=1$), 处于投入状态。
- ◆ 欠压保护时间定值 (T_L) 延时到。

欠压保护的硬压板接入端子为 X3: 3。

上述动作条件 3) 中, 一般地, 重要电动机的动作时间 T_L 均设置较长 (如 10s), 而非重要电动机的动作时间 T_L 则设置得较短 (如 0.5s)。由于本装置只配备了一个欠压继电器, 这样的设置也可防止 TV 断线可能造成的误动。

在不使用本装置的简易测量功能时, 宜以线电压接入端子 (X1: 5, X1: 6)。否则, 宜以相电压接入。

4.7 非电量保护

本保护功能必须和外接光控继电器配合。从电动机来的非电量接点, 经光控继电器转换为 24V 信号后, 输出信号至装置的开关量输入端子 X3: 1~X3: 3。接收到非电量信号, PSM 661

为瞬时，PSM 662 可经延时（最长 6000 秒）出口跳闸，发出信号后，进行事件记录，并通过通讯将记录上传至后台计算机。非电量保护功能可经过软压板 7、软压板 8、软压板 9 进行投入或退出。

各装置对开关量输入端子 X3: 1~X3: 3 以及对应信号灯的缺省定义如下表，如工程应用有所不同，必须根据各工程的具体端子接入情况而定。其中，开关量输入 X3: 3 作为非电量输入端子时，必须保证控制字 KG1.4=0。

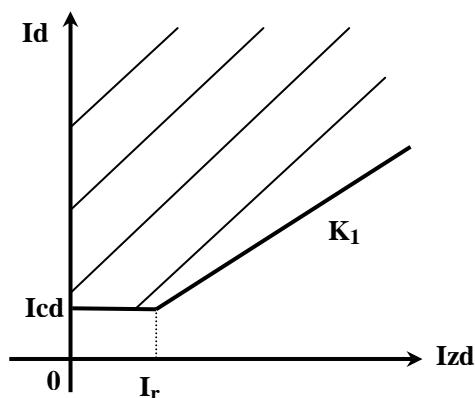
	PSM 661		PSM 662	
	缺省定义	对应信号灯	缺省定义	对应信号灯
非电量 1	非电量 1	备用 7	低水压	备用 8
非电量 2	非电量 2	备用 8	低油压	备用 9
非电量 3	非电量 3	备用 9	欠电压	备用 7

4.8 差动保护

4.8.1 比率差动原理

本装置采用常规比率差动原理，动作判据如下：

- i. $|I_d| \geq I_{cd}$
- ii. $|I_d| \geq K_1 * |I_{zd}|$



其中： I_d 为差动电流；

I_{cd} 为差动保护整定值，建议取为 $(0.5 \sim 0.8)I_e$ ；

K_1 为比例制动系数整定值，建议取为 $0.4 \sim 0.7$ 之间；

I_{zd} 为制动电流。拐点电流 I_r 建议取为 $(0.6 \sim 1.0)I_e$ 。

设 I_h 为电动机机端电流， I_l 为电动机中性点电流。

则： I_d 、 I_{zd} 根据下式计算

$$I_d = I_h - I_l$$

$$I_{zd} = (I_h + I_l) / 2$$

装置按相判别，任何一相满足以上动作判据时，差动动作，动作特性如上图所示。

差动保护可通过增加短暂延时，躲过电动机暂态过程造成的不平衡电流偏大，而使差动差动保护误动作的情况。此功能可由控制字 KG1.2 控制投入或退出。

4.8.2 整定值自动加倍

为防止电动机起动时，电动机机端和末端 TA 不平衡电流引起差动保护误动作，本装置提供了整定值自动加倍功能。在起动过程中将差动保护起动电流定值和比率制动系数放大一倍运行。起动过程完成后，差动保护按照原始定值运行。本功能可通过设置 KG1.1 投入或退出。

4.8.3 差动速断

差动速断定值一般取额定电流的 3~9 倍。

4.8.4 本保护不考虑 TA 断线情况，亦即 TA 断线即判为故障。差流越限告警，只发告警信号，告警定值为差动值的一半，时间为 10 秒。

5 定值及整定说明

5.1 PSM 660 系列数字式电动机保护装置的整定值清单及说明

PSM 661 数字式电动机差动保护装置整定值清单：

序号	定值名称	范围	单位	备注
1	控制字 1	0000~FFFF	无	参见控制字说明
2	控制字 2	0000~FFFF	无	测试保留
3	电动机额定电流	0.2~20.0	A	I_e
4	电动机启动时间	0.0~60.0	s	T_{start0}
5	差动起动电流	0.2~100.0	A	I_{cd}
6	拐点电流	0.2~100.0	A	I_r
7	制动系数	0.05~1.0	无	K_1
8	差速电流	0.1~100.0	A	I_{cdsd}

PSM 661 数字式电动机差动保护装置控制字 1（KG1）定义：

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
15	TA 额定电流为 1A	TA 额定电流为 5A
8~14	备用	备用
7	开入 5 作 <u>外部复归</u> 信号用	开入 5 作 <u>远方/就地</u> 切换
3~6	备用	备用
2	50ms 延时 退出	50ms 延时 投入
1	差动定值加倍 退出	差动定值加倍 投入
0	差流越限告警 投入	差流越限告警 退出

PSM 662 数字式电动机综合保护装置整定值清单:

序号	定值名称	范围	单位	备注
1	控制字 1	0000~FFFF	无	参见控制字说明
2	控制字 2	0000~FFFF	无	测试保留
3	电动机额定电流	0.2~20.0	A	I_e
4	电动机启动时间	0.0~60	s	T_{start0}
5	速断电流定值	0.2~100.0	A	I_{sd}
6	速断时间	0.0~20.00	s	T_{sd}
7	过流定值	0.2~100.0	A	I_{gl}
8	过流时间	0.1~3000	s	T_{gl}
9	零序电流定值	0.02~5.00	A	I_0
10	零序过流时间	0.0~20.00	s	T_0
11	负序电流定值	0.1~100.0	A	
12	负序过流定时限时间	0.04~20.00	s	
13	负序过流反时限时间	0.005~127.0	s	极端反时限, 指数为 2
14	过热启动电流	0.2~100.0	A	
15	发热时间常数 τ	6.0~3000	s	τ
16	负序电流热效应系数	3~10		一般可取为 6
17	过热报警系数	0.3~1.0		一般可取为 80%
18	散热时间倍数	0.1~5.0	无	一般可取为 4.0
19	欠电压定值	0.0~120.0	V	U_L
20	欠电压动作时间	0.0~100.0	s	T_L
21	非电量 1 延时	0~6000	s	
22	非电量 2 延时	0~6000	s	
23	非电量 3 延时	0~6000	s	

PSM 662 数字式电动机综合保护装置控制字 1 (KG1) 定义:

位	置 1 时的含义	置 0 时的含义
15	TA 额定电流为 1A	TA 额定电流为 5A
11~14	备用	备用
10	TV 断线报警 投入	TV 断线报警 退出
9	X1: 7~X1: 8 接入 测量 I_A	X1: 7~X1: 8 接入 $3I_0$
8	控回断线报警 投入	控回断线报警 退出
7	X3: 5 作 <u>外部复归</u> 信号用	X3: 5 作 <u>远方/就地</u> 切换
6	备用	备用
5	重要负荷	非重要负荷
4	X3: 3 控制欠压保护	X3: 3 为非电量输入
3	负序保护选 反时限方式	负序保护选 定时限方式
2	零序保护投 跳闸	零序保护投 告警
1	过热闭锁 投入	过热闭锁 退出
0	过热告警 投入	过热告警 退出

说明: PSM 662 中非电量保护均已作如下定义, 如各工程端子接入不同, 必须做相应改动。

	缺省定义	对应信号灯
非电量 1	低水压	备用 8
非电量 2	低油压	备用 9
非电量 3	欠电压	备用 7

5.2 PSM 660 系列数字式电动机保护装置的软压板清单及说明

PSM 661 数字式电动机差动保护装置的软压板清单及说明

压板名称	对应功能
差动保护	差动保护功能投退
差速保护	差速保护功能投退
备用 3	备用
备用 4	备用
备用 5	备用
备用 6	备用
备用 7	备用 7 功能投退
备用 8	备用 8 功能投退
备用 9	备用 9 功能投退
备用 10	保留

PSM 662 数字式电动机综合保护装置的软压板清单及说明

压板名称	对应功能
电流速断	电流速断保护功能投退
过流	过流保护功能投退
零序过流	零序过流保护功能投退
负序过流	负序过流保护功能投退
过热保护	过热保护保护功能投退
欠电压	欠电压保护功能投退
备用 7	备用 7 功能投退
备用 8	备用 8 功能投退
备用 9	备用 9 功能投退
备用 10	保留

说明：通过软压板投退保护功能可在菜单“系统设置/压板设置”下选择实现，详细可参见《PSM 660 系列数字式电动机保护装置 使用说明书》。

第二部分

使 用 说 明 书

目 录

1 装置介绍	1
1.1 面板布置	1
1.2 键盘简介	4
1.3 信号灯简介	5
1.4 串行接口	7
1.5 操作区简介	7
1.6 出厂铭牌	7
1.7 背板及端子简介	8
2 菜单操作	15
2.1 功能简介	15
2.2 操作说明	16
3 用户调式大纲	28
3.1 装置通电前检查	28
3.2 绝缘检查	28
3.3 上电检查	28
3.4 采样精度检查	28
3.5 接点输出校验	29
3.6 定值校验	29
3.7 跳合闸电流保持试验	29
3.8 相序检查	29
3.9 校准时钟	29
4 事件信息一览表	30
4.1 PSM 660 系列保护事件信息一览表	30
4.2 PSM 660 系列保护告警事件信息一览表(告警、呼唤为相同的灯光信号)	31
4.3 PSM 660 保护压板信息一览表	32
4.4 PSM 662 保护遥测量信息一览表	33

4.5 PSM 660 保护遥信信息一览表 33

5 附图 34

注意事项

感谢您购买了国电南京自动化股份有限公司的 PS640 系列数字保护装置，为安全、正确、高效地使用本装置，请务必阅读以下重要信息。

为防止电源损坏，保护各功能插件，请不要带电插拔各模块。

对保护进行测试时，请使用可靠的测试仪，进行测试，推荐使用 OMCRON 56 综合测试仪。

如遇装置异常，请与本公司联系。

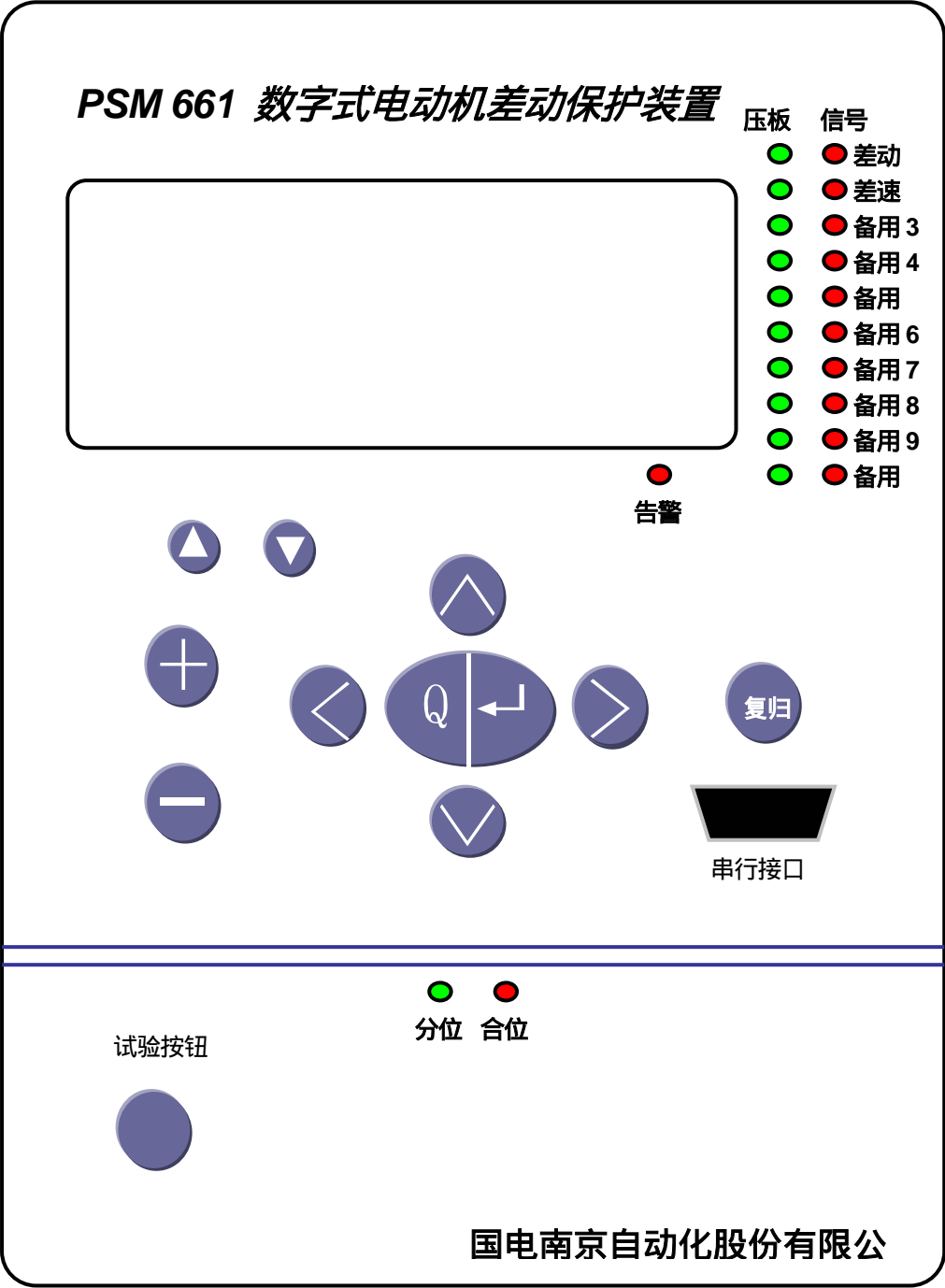
操作密码：99

请注意保密。
以免由于密码泄露，造成误操作。

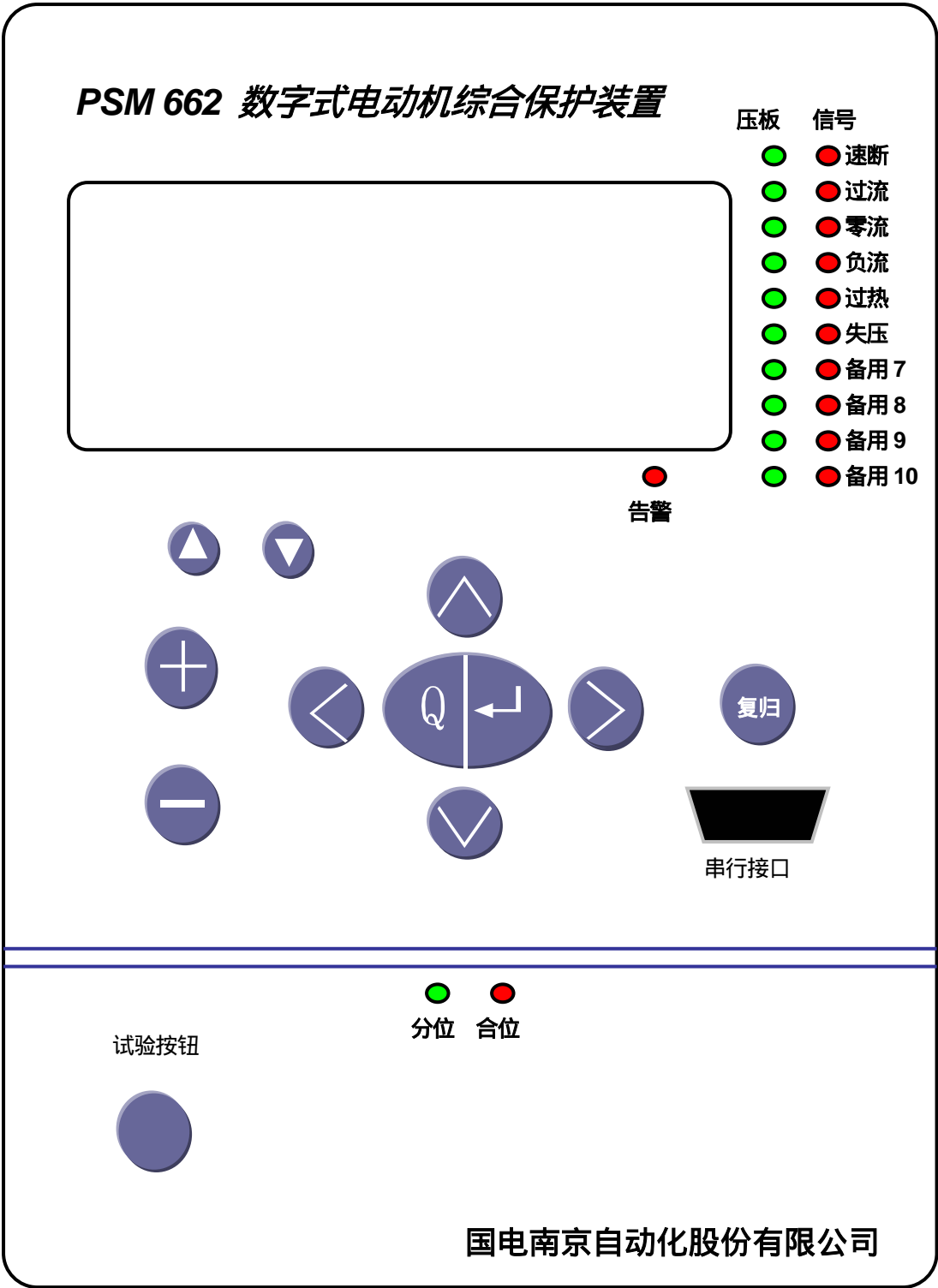
1 置介绍

1.1 面板布置

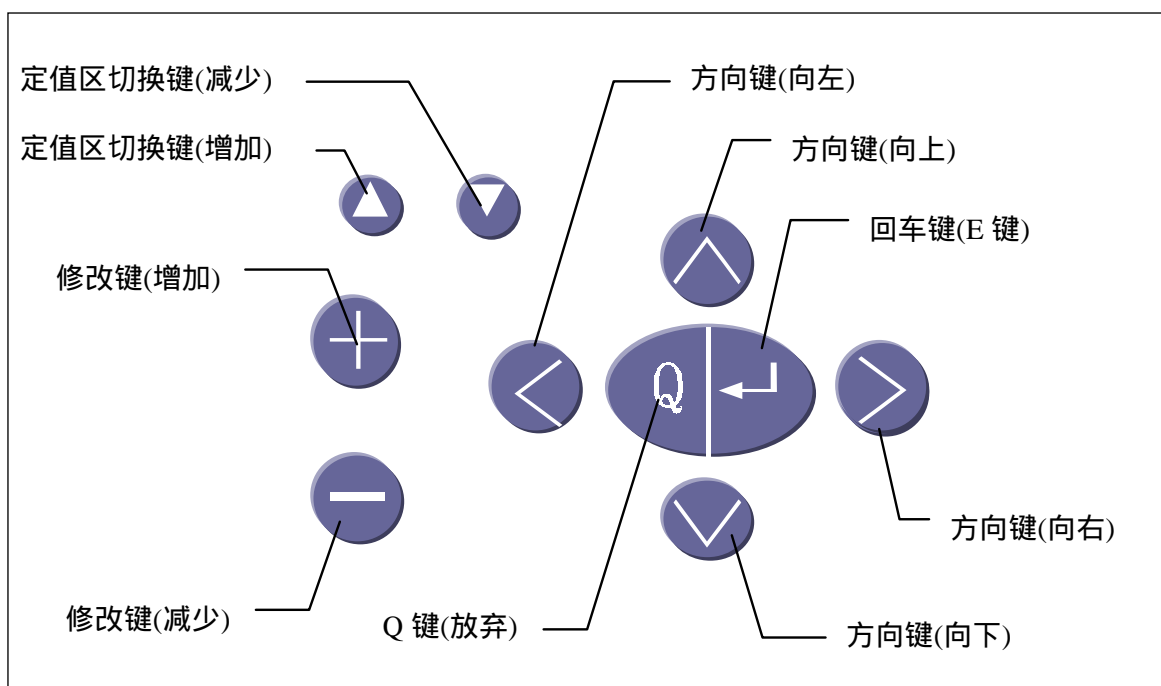
1.1.1 PSM 661 数字式电动机差动保护装置



1.1.2 PSM 662 数字式电动机综合保护装置



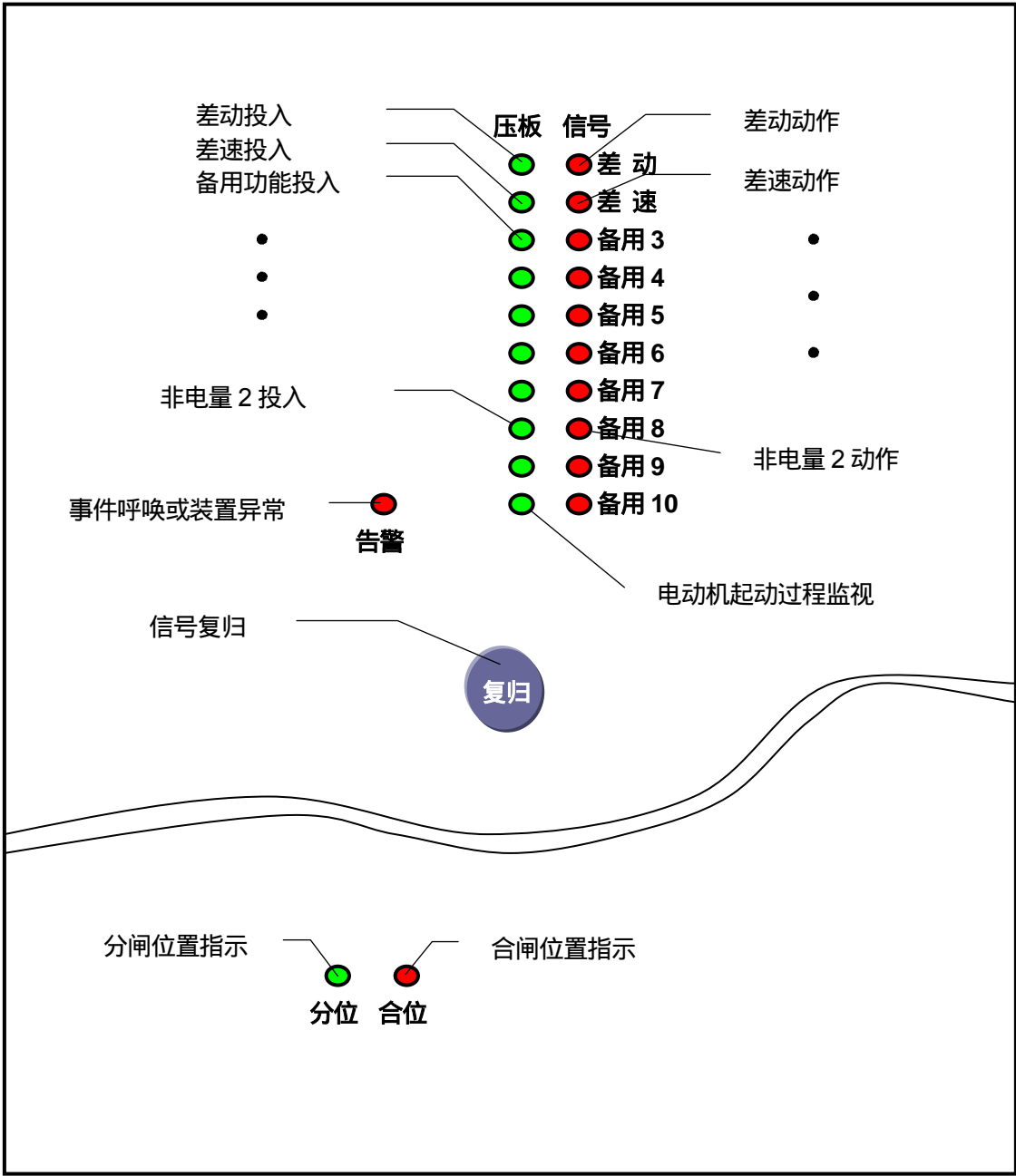
1.2 键盘简介



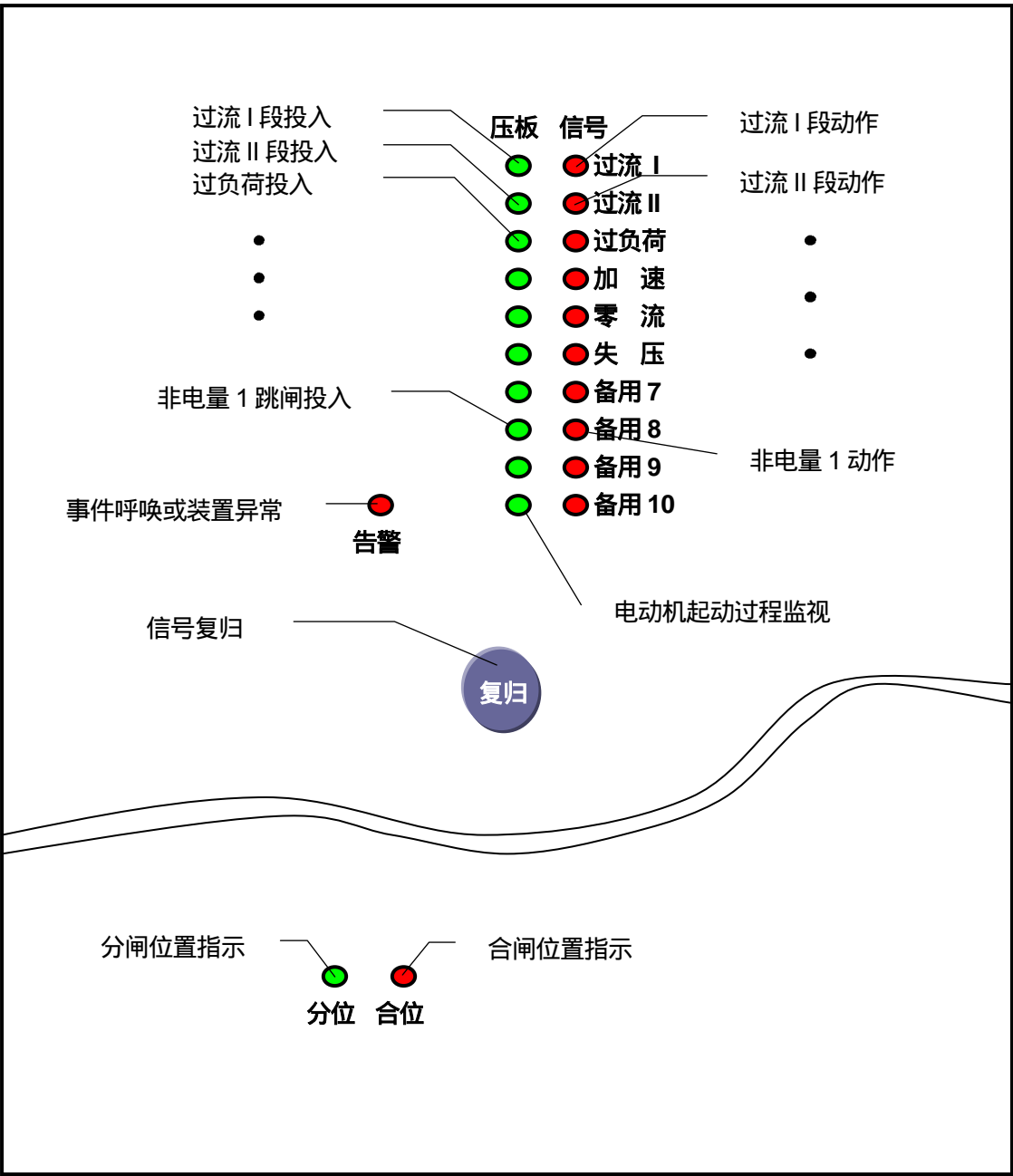
PSM 660 系列保护装置键盘示意图

1.3 信号灯简介

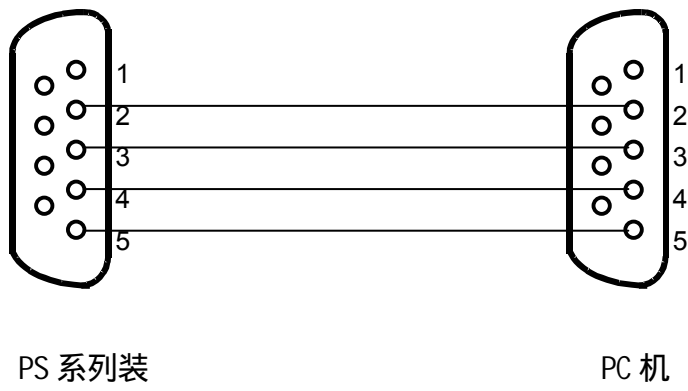
1.3.1 PSM 661 数字式电动机差动保护装置



1.3.2 PSM 662 数字式电动机综合保护装置



1.4 串行接口



1.5 操作区简介

“试验按钮”在 PSM 661 数字式电动机差动保护装置中作保留使用。

在 PSM 662 数字式电动机综合保护装置中，用于“过热闭锁合闸”起作用时，解除装置对于合闸回路的闭锁，保证电动机强行投入运行。装置的“过热闭锁合闸”功能详见《PSM 660 系列数字式电动机保护装置技术说明书》。

1.6 出厂铭牌

交流电流变换器的额定电流 5 A 或 1 A

直流电源电压 220 V 或 110 V

C T 电流	<input type="text"/>	A	定货序号	<input type="text"/>
直流电压	<input type="text"/>	V	出厂编号	<input type="text"/>
跳闸电流	<input type="text"/>	A	出厂日期	<input type="text"/>
合闸电流	<input type="text"/>	A		

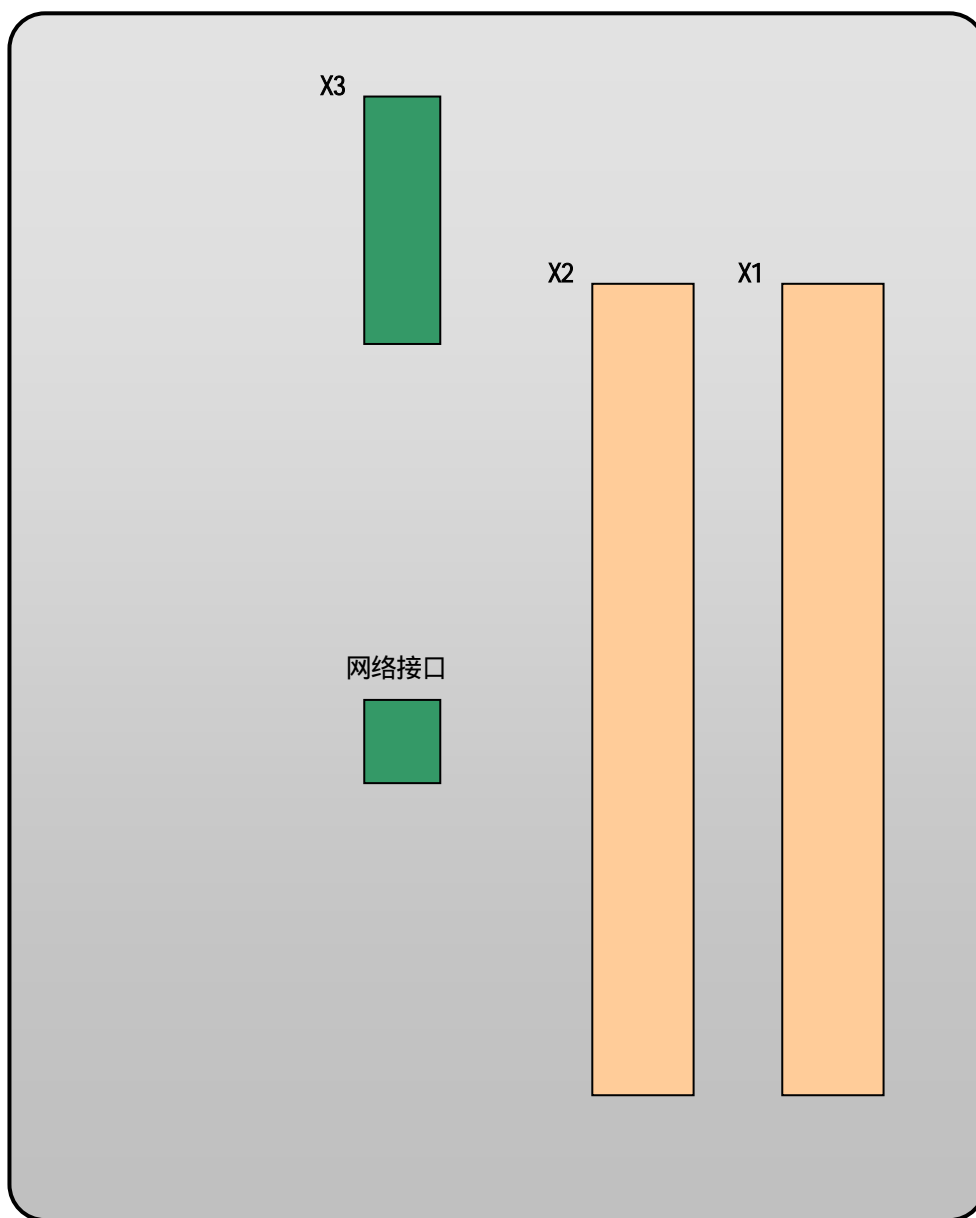
断路器跳闸电流
(0.5 A, 1 A, 1.5 A, 2 A, 2.5 A, 3 A, 3.5 A, 4 A)

断路器合闸电流
(0.5 A, 1 A, 1.5 A, 2 A, 2.5 A, 3 A, 3.5 A, 4 A)

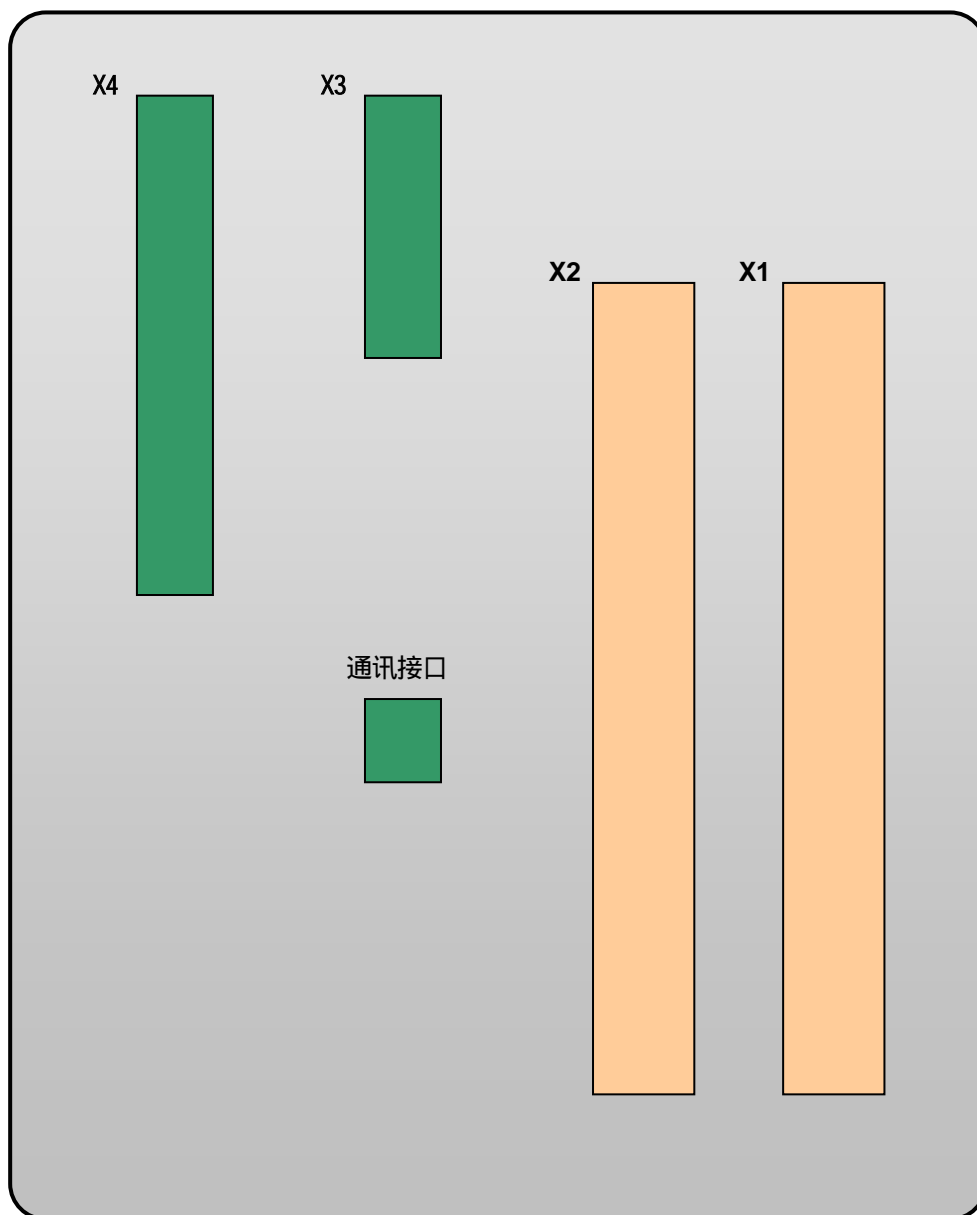
1.7 背板及端子简介

1.7.1 端子布置图

1.7.1.1 PSM 661 数字式电动机差动保护装置



1.7.1.2 PSM 662 数字式电动机综合保护装置



1.7.2 X1、X2 端子说明

1.7.2.1 PSM 661 数字式电动机差动保护装置

	X2	X1	
信号公共端	1	1	Ia1 机端 A 相电流极性端
保护动作信号	2	2	Ia1' 机端 A 相电流非极性端
告警信号	3	3	Ia2 中性点 a 相电流极性端
电源告警	4	4	Ia2' 中性点 a 相电流非极性端
备用出口	5	5	Ic1 机端 C 相电流极性端
备用出口	6	6	Ic1' 机端 C 相电流非极性端
出口 1—1	7	7	Ic2 中性点 c 相电流极性端
出口 1—1	8	8	Ic2' 中性点 c 相电流非极性端
出口 1—2	9	9	PE 接地端
出口 1—2	10	10	1 装置电源“+”端 (DC220V 或 110V)
24V 输出	24V(+) 11	11	
24V 输出	24VGND 12	12	2 装置电源“+”端 (DC220V 或 110V)

1.7.2.2 PSM 662 数字式电动机综合保护装置

		X2	X1		
信号公共端		1	1	Ia	A 相电流极性端
保护动作信号		2	2	Ia'	A 相电流非极性端
告警信号		3	3	Ic	C 相电流极性端
电源告警		4	4	Ic'	C 相电流非极性端
合闸闭锁		5	5	U	机端 A 相电压极性端
合闸闭锁		6	6	U'	机端 A 相电压非极性端
出口 1—1		7	7	I0(Iia)	零序 (A 相测量) 电流极性端
出口 1—1		8	8	I0'(Iia')	零序 (A 相测量) 电流非极性端
出口 1—2		9	9	PE	接地端
出口 1—2		10	10	1	装置电源“+”端(DC220V 或 110V)
24V 输出	24V(+)	11	11		
24V 输出	24VGND	12	12	2	装置电源“+”端(DC220V 或 110V)

1) “电源告警”接点信号说明：如装置电源未消失，仍能正常运行，则可能为电源模块 24V 回路欠压保护动作。如装置不再运行（表现为液晶黑屏与软压板信号灯消失），则可能为装置电源模块故障，表现为以下几种可能：

- A. 电源模块损坏，造成无输出；
- B. 电源模块过功率保护动作，切断所有输出；
- C. 电源模块 5V 回路过压或欠压保护动作，切断所有输出；
- D. 电源模块 12V 回路欠压保护动作，切断所有输出；

电源模块保护功能动作切除所有输出后，如造成电源模块保护功能动作的原因消失（如：人为触碰造成模块输出短接等），必须将装置的电源输入切除一分钟左右，再上电，电源模块才能正常工作。

2) 关于增加简易测控功能的说明：

A. 要具有较高精度的测量功能，必须取消零序电流保护。只需在端子 X1:7、X1:8 接入测量 CT 的 A 相电流，设置控制字 KG1.9 为 1，保证端子 X1:5、X1:6 接入的是 A 相电压，即可完成简单的测量功能。包括电流、电压、有功功率、无功功率及功率因素等测量值。如必须具有零序电流保护功能，则设置 KG1.9 为 0，装置自动取端子 X1:1、X1:2 接入的保护用 A 相电流作为测量量，同端子 X1:5、X1:6 接入的是 A 相电压，共同完成测量简单测量功能。

B. 遥控跳闸与保护跳闸共用两副输出接点（X2:7、X2:8）和（X2:9、X2:10），该接点经压板接入端子 X4:8，构成经压板的保护跳闸和遥控跳闸回路。同时，远方/就地切换开关接点接入开入量端子 X3:5，构成遥控跳闸开放回路。遥控合闸功能不能与过热闭锁功能输出接点共用，必须置位 KG1.1=0，取消过热闭锁功能，同时，远方/就地切换开关接点接入开入量端子 X3:5，构成遥控合闸回路。

C. 装置外加的手动分合开关，建议采用 LW21-16Z / 4.3406.4，其接点图为

	(分) →		↑		←(合)
1—2				X	X
3—4				X	X
5—6	X	X			
7—8		X		X	
9-10					X
11-12					X
13-14	X				
15-16	X				

远方/就地切换开关，建议采用 LW21-16 / 9.2202.2，其接点图为：

	远方	就地
1—2		X
3—4	X	
5—6		X
7—8	X	

D. 简单测控功能的装置具体接线，详细可参见工程典型设计图纸。

1.7.3 开关量输入端子说明

X3		
1	开入 1	非电量 1 电平输入（+24V）
2	开入 2	非电量 2 电平输入（+24V）
3	开入 3	非电量 3 电平输入（+24V）
4	开入 4	电平输入（+24V）
5	外部复归/远方	外部复归接点或远方运行模式接点电平输入（+24V）
6	开入公共负端	开入 24VGND

说明：

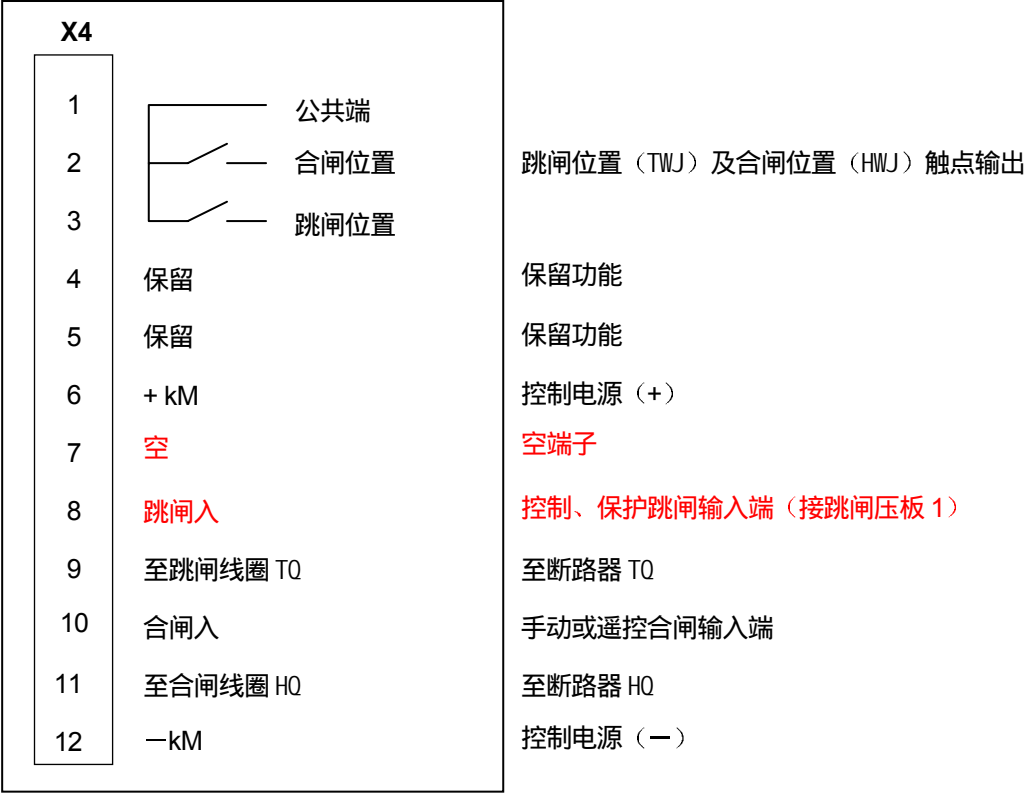
A. 典型设计中，X3: 6 端子正常通过屏柜端子接至 X2: 12（开入 24VGND），而端子 X3: 1~X3: 5 连接外部相应接点，同时外部相应接点的公共端必须与端子 X2: 11 相连。

B. 端子 X3: 5 所提供的“外部复归”和“远方/就地”运行模式接入两种功能，只能通过控制字 KG1. 7 进行切换选择。提供“外部复归”功能多用于非自动化系统中，而“远方/就地”运行模式则用于自动化系统中。此时如端子 X3: 5 为高电平，代表选择“远方”运行模式。

C. 在 PSM 662 数字式电动机综合保护装置中，通过控制字 KG1. 4 还可将端子 X3: 3 复用为欠压保护的投退硬压板输入。

D. 当 PSM 662 数字式电动机综合保护装置接 F-C 操作回路时，需在端子 X3: 4 引入反映电动机运行或切除的位置接点，作为低电压保护动作的判据。

1.7.4 PSM 662 数字式电动机综合保护装置的断路器操作回路



说明：

通过本说明书附录中的操作回路原理图可看出，装置的操作回路设计中还考虑了弃用装置内部防跳回路而改用断路器自身防跳回路的方式，以满足部分用户的需要。如不用装置内部防跳回路，则在跳闸模件上，将电阻 R4 摘除即可。

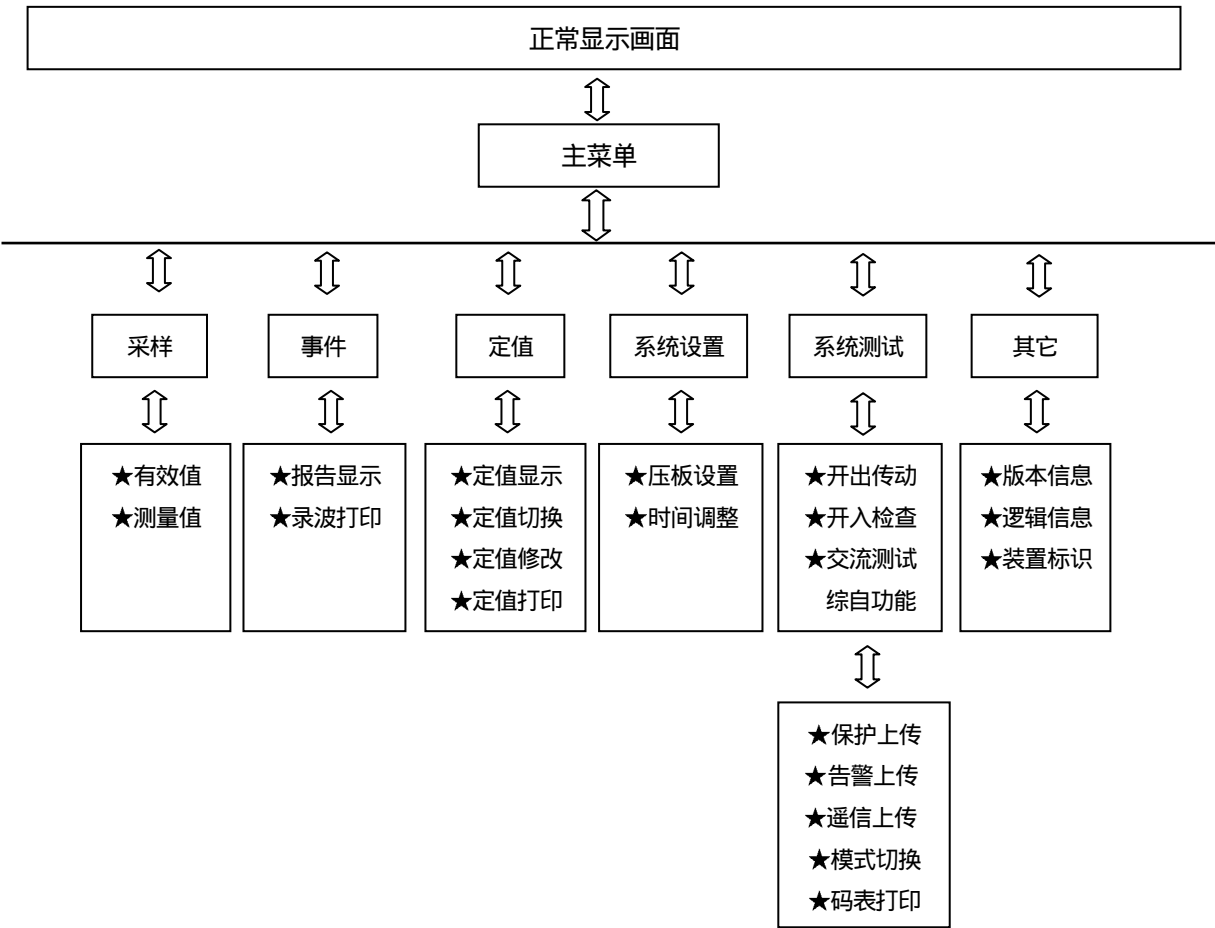
本装置提供 0.5A，1.0A，1.5A，2.0A，2.5A，3.0A，3.5A，4.0A 以上等八种跳合闸电流参数，跳合闸电流选择方法参照下表：

	0.5A	1A	1.5A	2A	2.5A	3A	3.5A	>4A
跳闸	都不连	TLX1	TLX2	TLX1 TLX2	TLX3	TLX1 TLX3	TLX2 TLX3	TLX1 TLX2 TLX3
合闸	都不连	HLX1	HLX2	HLX1 HLX2	HLX3	HLX1 HLX3	HLX2 HLX3	HLX1 HLX2 HLX3

跳合闸电流的选择宜采用向下靠的方式选择，如给定的跳闸电流为 1.3A，则跳闸回路应选用“1A”档的回路参数，而不是“1.5A”档的回路参数。这样才能保证跳闸回路的可靠性。合闸回路的参数选择也同样如此。

2 菜单操作

PSM 660 系列数字式电动机保护的键盘操作和液晶显示界面，采用对话框结合菜单式操作方式。以下说明以 PSM 661 数字式电动机差动保护装置为例，其余型号装置基本相同。



显示画面总体结构示意图

注：有★标记的菜单项负责执行具体的功能！

2.1 功能简介

2.1.1 采样

有效值：实时显示各模拟量通道的有效值和相角；

测量值：实时显示各测量量的大小；

2.1.2 事件

事故报告的查看、主动显示、打印；
录波报告的打印。

2.1.3 定值

定值显示：显示各个定值区的整定值；
定值切换：从一个定值区切换到另一个定值区运行；
定值修改：修改选定定值区中的整定值；
定值打印：打印选定定值区的定值单。

2.1.4 系统设置

压板设置：各种功能软压板投退；
时间调整：调整装置时间；

2.1.5 系统测试

开出传动：各输出开关量手动控制输出或返回；
开入检查：开入量实时显示；
交流测试：各模拟量通道的有效值和相角的实时显示；

综自功能：用于与后台监控及远动主站信息对点使用。由于涉及到自动化系统，此功能只在 KG1.7=0，开关量输入 5 有 24V 高电平输入的情况下有效。

- ✓ 保护上传：逐条发送保护 SOE 报文；
- ✓ 告警上传：逐条发送告警报文；
- ✓ 遥信上传：逐条发送遥信量变位信息；
- ✓ 遥测上传：逐条发送遥测量，固定发送值为满刻度值的一半；
- ✓ 码表打印：打印装置内部的各种通信码表，包括：保护 SOE 表、告警信息表、软压板信息表、遥信量表、遥测量表、遥控表。

2.1.6 其他

显示程序版本信息、逻辑信息及装置标识。

2.2 操作说明

2.2.1 正常显示画面

装置上电后，当面板方式开关在“远方”或“就地”状态时，MMI 进入正常显示画面：

PS6000 数字保护 定值区 01	PS6000 数字保护 定值区 01
2002-08-18 09:09:30	Ia1 0.004 A -153.7°
	Ia2 0.005 A -164.5°
	Ic1 0.002 A -168.6°

装置在正常显示画面中将轮流显示当前运行定值区号、日期及时间信息、电动机机端及中性点电流的有效值及相角、各相差动继电器的差流及制动电流有效值等信息。

2.2.2 主菜单

在正常显示画面下按【←】键即可进入主菜单，主菜单如下：

主菜单	
采样	系统设置
事件	硬件测试
定值	其他

进入主菜单后，可以用“^”键、“v”键、“<”键或“>”键选择相应的菜单项，按【←】键进入相应的子菜单或执行相应的操作，按【Q】键返回到前一画面。

2.2.3 采样

2.2.3.1 有效值

进入本菜单后 MMI 每隔 3 秒定时刷新模拟量通道的有效值和相角。

有效值	
Ia1	0.013 A -153.7°
Ia2	0.010 A -164.5°
Ic1	0.014 A -168.6°

用“^”键和“v”键翻行，“+”键和“-”键翻页，可观察各模拟量通道的有效值和相角。

2.2.3.2 测量值

进入本菜单后 MMI 每隔 3 秒定时刷新差动保护各中间计算值的大小。

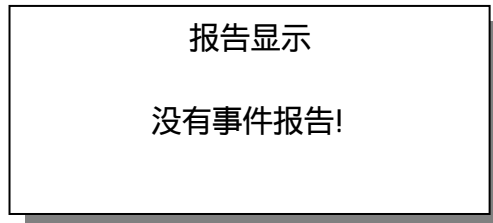
测量值	
差流 IA	0.003 A
差流 IC	0.001 A
制动 IA	0.004 A

用“^”键和“v”键翻行，“+”键和“-”键翻页，可观察各计算值的大小。

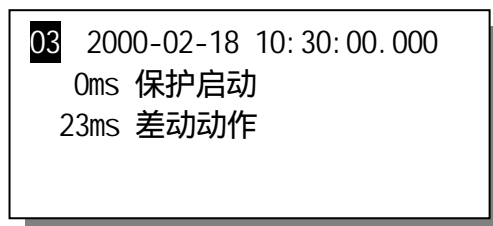
2.2.4 事件

2.2.4.1 报告显示

如果系统中没有事故报告，MMI 将会显示消息框，提示没有事故报告。（在消息框下如果使用者没有按0键返回，则2秒后自动返回）。

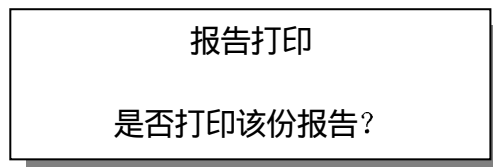


如果系统中有事故报告，将会显示事故报告浏览窗口，用“+”键和“-”键查看上一份或下一份报告，“^”键和“v”键查看当前报告的前一记录或下一记录。

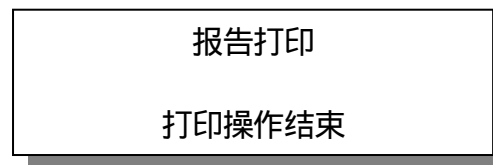


报告显示格式

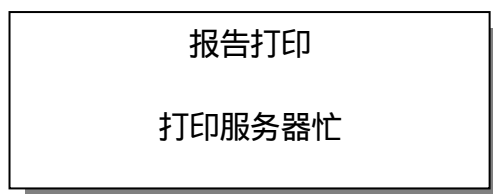
此时按【←】键提示是否打印事故报告



3秒内按【←】键打印该份事故报告，否则退出打印画面，如果打印完成提示



如果打印机或通讯有故障，则提示



2.2.4.2 录波打印

如果系统中有录波报告，将会显示录波报告浏览窗口，用“+”键和“-”键查看上一份或下一份报告，按【←】打印选定的录波报告

录波选择

录波序号 00±

录波段数 1

01.12.08 15:28:14.003

录波报告选择

2.2.5 定值

2.2.5.1 定值显示

进入本菜单后，MMI 将首先提示选择定值区。用“+”键和“-”键选择需显示的定值区号，按【←】键执行定值显示操作。

定值显示

请选择定值区:00±

当前运行区:01

定值区选择

定值显示(0 区)

控制字一..... 0000

控制字二..... 0000

差动起动电流..... 100.0A

定值显示

注：对无效定值区显示系统缺省定值！

用“^”键和“v”键翻行，“+”键和“-”键翻页。

2.2.5.2 定值修改

选择“系统设置”菜单下的“定值修改”子菜单，系统将提示选择需修改的定值区：

定值修改

请选择定值区: 00±

当前运行区: 01

选择定值区后，按【←】键进入定值修改窗口：

定值修改(0 区)

控制字一..... 0000

控制字二..... 0000

差动起动电流..... 100.0A

注：对于无效定值区显示系统缺省定值！

进入定值修改窗口后，可以用“^”键、“v”键、“<”键或“>”键选择修改位置，用“+”键和“-”键进行数值修改。控制字中有效位的内容，可掀“>”键,并保持3s左右，显示出控制字有效位内容的选择子菜单。在此子菜单中，可以方便的对控制字有效位进行投退。

控制字一.....0000

CT 额定电流 5A ±

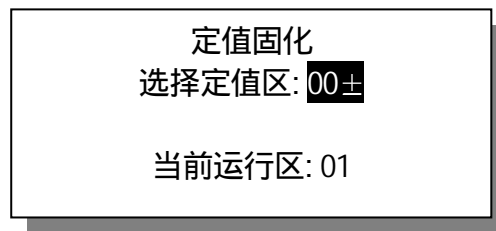
外部开入 5 复归用

非电量保护 3 退出

修改完毕后，按【←】键确认操作。若要放弃修改，按“Q”键，系统将放弃本次修改操作并返回定值修改主菜单。

确认全部修改完毕后，按【←】键进行固化操作。若要放弃修改，按“Q”键，系统将放弃本次修改操作并返回上一级菜单。

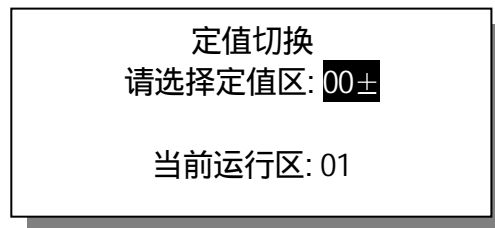
在进行固化操作前，系统将提示选择目标固化区。通过选择固化的目标定值区，可完成对某一定值区的修改或对某一定值区的复制。



选择目标固化区后，按【←】键进行固化操作，系统提示输入固化密码，其操作过程不再重复。

2.2.5.3 定值切换

选择“运行设置”菜单下的“定值切换”子菜单，或按**定值切换键**均可直接弹出定值切换窗口：

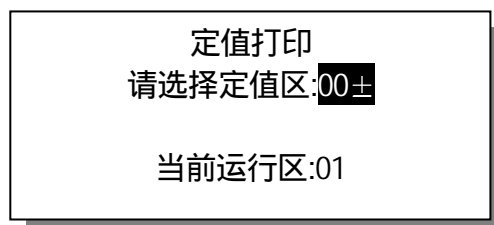


用“+”键和“-”键选择要切换的定值区（也可以用**定值切换键**）。此时若要放弃定值切换，按“Q”键即可。按【←】键开始切换定值，系统提示输入密码，其操作过程同压板切换，在此不再重复。

装置可提供多套定值区供存储，在进行**定值切换**前，必须保证即将切入的定值区已经存在定值，否则不能进行切换。可用**定值修改**命令先写入多套定值，再进行切换。

2.2.5.4 定值打印

进入本菜单后，MMI 将首先提示选择定值区。用“+”键和“-”键选择需打印的定值区号，按【←】键执行定值打印操作。



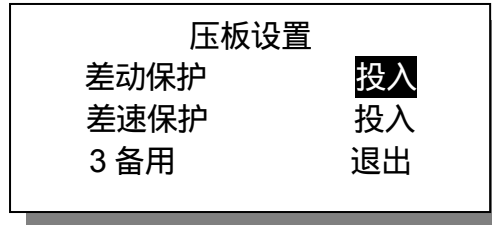
定值区选择

用“^”键和“v”键翻行，“+”键和“-”键翻页。

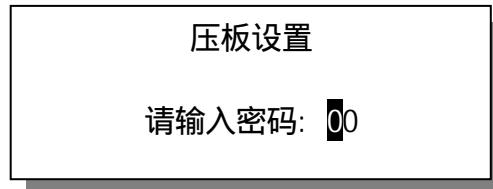
2.2.6 系统设置

2.2.6.1 压板设置

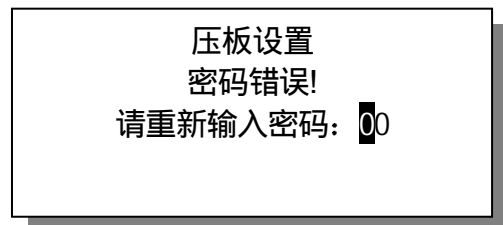
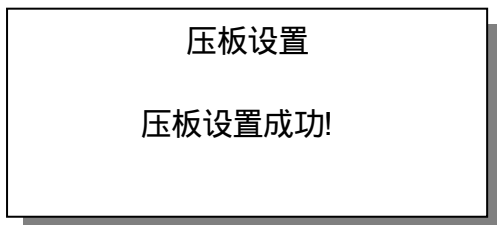
选择“系统设置”菜单下的“压板设置”子菜单，进入压板设置窗口：



用“^”键、“v”键选择不同的压板,用“+”键或“-”键选择投入或退出。若需放弃设置,按“0”键退出。按【←】键开始设置压板,系统提示输入密码:



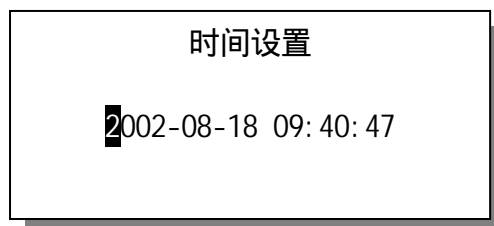
若密码错误,显示密码错误消息框,否则显示压板设置结果消息框.



在任意状态下按“0”键均将退回至上一菜单。

2.2.6.2 时间调整

选择“时间调整”菜单进入,用“^”键和“v”键翻行,“+”键和“-”键切换功能投入和退出。



2.2.7 系统测试

PSM 660 系列数字式保护提供一组对话框，用户可以通过对这组对话框的操作完成开出量(继电器)传动、开入量实时显示(人工检测开关量输入信号)、实时显示交流输入通道的模拟量值以及用于变电站自动化系统信息对点功能的测试，由于这组操作通常被用来测试装置、监控及远动后台数据库定义是否完好，因而称之为“系统测试”操作。进行“综自功能”操作，装置必须处于远方运行模式下，即设置 KG1.7=0，且开关量输入 5 有 24V 高电平输入；进行“开出传动”，“交流测试”两项操作时，装置必须处于就地模式，或非综自模式，即设置 KG1.7=0 且开关量输入 5 无 24V 高电平输入，或 KG1.7=1；进行“开入检查”操作时，装置处于上述任何模式下均可。

2.2.7.1 开出传动

选择“系统测试”菜单下的“开出传动”子菜单，系统提示输入密码：

开出传动 请输入密码：00

用“<”键、“>”键选择输入位置，用“+”键和“-”键输入密码，按【←】键进入。
若密码错误，显示密码错误消息框：

开出传动 密码错误! 请重新输入密码：00

密码输入正确后，系统提示进入开出传动操作菜单：

	开出传动
名称	启动 ±
方式	动作

用“^”键、“v”键选择不同的输入项，用“+”键和“-”键选择开出量名称、动作方式，按【←】键开始开出操作。

警告：现场整组联动试验做完后，建议不再使用*开出传动* 进行试验；如果一定要使用，建议该功能使用完毕后，先掉电再重新上电本装置，以此复归确保其节点初始输出状态正确无误。

2.2.7.2 开入检查

选择“系统测试”菜单下的“开入检查”子菜单，系统直接进入开入检查菜单，此状态下 MMI 每隔 2 秒定时刷新开入量状态。

开入检查	
开入 1	分位
开入 2	分位
开入 3	分位

用“^”键和“v”键翻行，“+”键和“-”键翻页查看。

2.2.7.3 交流测试

在交流测试模式下,保护将退出,以提供大电流下的通道精度测试!

选择“系统测试”菜单下的“交流测试”子菜单，系统提示输入密码：

交流测试
请输入密码: 00

密码校验窗口

交流测试
密码错误!
请重新输入密码 00

密码错误消息框

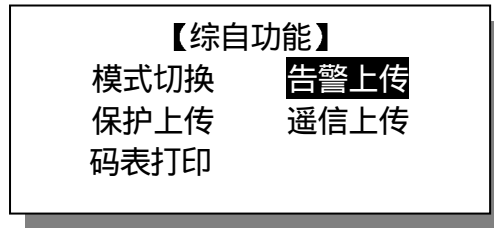
密码输入正确后，系统提示进入交流测试菜单。MMI 每隔 3 秒定时刷新模拟量通道的有效值和相角。

交流测试		
Ia1	0.013 A	-153.7°
Ia2	0.010 A	-164.5°
Ic1	0.014 A	-168.6°

用“^”键和“v”键翻行，“+”键和“-”键翻页查看各模拟量通道值。

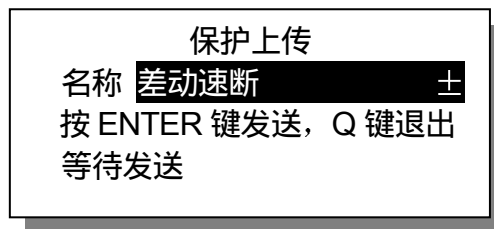
2.2.7.4 综自功能

进入“综自功能”菜单出现画面

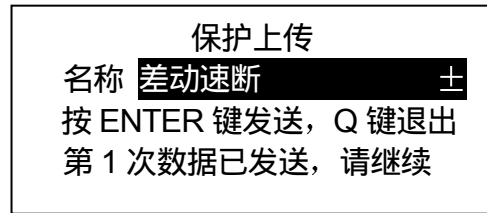


2.2.7.4.1 保护上传

进入“保护上传”，输入安全密码后出现画面



按【←】键后发送一次差动速断动作信息到监控及远动后台

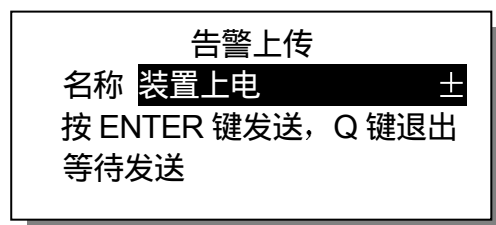


用“+”键或“-”键切换至不同条目，按 ENTER 键发送相应条目信息。

按【Q】键退出保护上传功能返回综自功能菜单

2.2.7.4.2 告警上传

进入“告警上传”，输入安全密码后出现画面



按【←】键后发送一次装置上电告警信息到监控及远动后台

告警上传
名称 装置上电 ±
按 ENTER 键发送, Q 键退出
第 1 次数据已发送, 请继续

用“+”键或“-”键切换至不同条目, 按 ENTER 键发送相应条目信息。

按【0】键退出告警上传功能返回综自功能菜单

2.2.7.4.3 遥信上传

进入“遥信上传”, 输入安全密码后出现画面

遥信上传
名称 开入 1 ±
按 ENTER 键发送, Q 键退出
等待发送

按【←】键后发送一次备用 1 遥信变位信息到监控及远动后台

遥信上传
名称 开入 1 ±
按 ENTER 键发送, Q 键退出
第 1 次数据已发送, 请继续

用“+”键或“-”键切换至不同条目, 按 ENTER 键发送相应条目信息。

按【0】键退出遥信上传功能返回综自功能菜单

2.2.7.4.4 模式切换

暂不提供此模式功能。

按【0】键退出模式切换功能返回综自功能菜单

2.2.7.4.5 码表打印

进入“码表打印”, 出现画面:

码表打印
是否打印码表?

按【←】键, 进行码表打印, 按【0】键退出“码表打印”功能。

2.2.8 其他

PSM 660 系列数字式保护提供一组操作菜单(对话框), 该项菜单包括版本信息、逻辑信息显示, 装置 IP 地址设置等功能。

2.2.8.1 版本信息

版本信息	
名称:	PSM661 电动机差动
版本:	V1.00
CRC0:	1458
CRC1:	1458

2.2.8.2 逻辑信息

逻辑信息	
类 型:	PSM661 差动
序列号:	PSM661S000---
CRC 码:	F94E

2.2.8.3 装置标识

在“其他”菜单下选择“装置标识”子菜单:

装置标识	
IP 地址:	172.020.020.011
设备名:	低压保护设备

IP 地址为 4 个由“.”号分隔的字节组成, 每个字节表示为一个 0-255 之间的十进制整数。该地址主要供变电站内的网络通信识别用, 在一个变电站内不能有相同的 IP 地址。IP 地址前两字节由自动化系统网络协调决定。后两字节中以下组合 (00.XX)、(01.XX)、(255.XX)、(XX.00)、(XX.255) 作为保留地址, 不得使用。

用“<”键、“>”键选择输入位置, 用“+”键和“-”键输入地址, 按【←】键进行设置, 此时系统提示输入密码, 密码输入正确后, 系统提示装置地址设置正确, 并自动退出本子菜单。

2.2.9 附加说明

(1) 按复归键可以复归灯光信号及所有开出量。

(2) 按 Q 键持续 1 秒可直接返回主画面。

3 用户调试大纲

本装置及其所组屏柜都在厂内经严格调试，出厂时装置及其屏柜都是完好的，接线是正确的。故本装置的调试仅检查运输安装时是否有损坏和屏柜向外的接线是否正确。考虑到本装置具有完善的软硬件自检功能，可以将故障部位准确定位到插件甚至芯片，本装置的交流采样回路无可调节元件，且具有良好的抗振动性能和温度特性，其精度由出厂调试保证。故可着重检查装置的状态量输入（光耦部分）、交流输入部分、跳合闸输出回路及信号回路（继电器接点部分）部分。

3.1 装置通电前检查

本装置具有较好的制造工艺，无可调节器件，且大量采用大规模集成电路，为保证装置的可靠性，一般调试情况下，请不要拔出装置的插件，在做绝缘检查时也不需要。

通电前检查装置外观应完好，应无损坏，端子无松脱，装置参数与要求一致。特别是电源电压、TA 额定电流、跳闸额定电流及合闸额定电流等。

3.2 绝缘检查

各插件各端子并联（通信端子可不作绝缘试验），用 500V 摇表按插件分别对地摇绝缘，绝缘电阻应大于 $20\text{M}\Omega$ 。由于电源模件 24V、220V 出入口带滤波器，对地有电容，摇绝缘时可将电源插座取下。

3.3 上电检查

- a. 按定值单输入各组定值到相应的定值区，然后把定值区切换到运行定值区。
- b. 分别投入各保护压板，面板灯光信号指示保护投入状况。

3.4 采样精度检查

本装置采样精度无需调节，采样误差应不大于 2%。一般情况下，可用微机保护测试仪定性校验。严格要求时，可将装置各相电流输入端子串联，接 5A 电流，电压输入端子接 50V 电压，装置应显示准确值并且各相一致，同时检验各模拟量通道的相位应正确（相位均以输入电压 U 作为参考相）。

3.5 接点输出校验

接点输出，包括信号接点输出校验，可配合定值校验进行。每路接点输出只检测一次即可，其它试验可只观察信号指示及液晶显示。

接点输出检测也可通过保护的开出传动菜单进行。该菜单功能可单独对每一路输出驱动。操作方法见使用说明书中的“操作指南”。

对配置有跳闸出口模件的装置，应带断路器作一次合闸传动和一次跳闸传动，并确认断路器正确动作。

3.6 定值校验

装置的保护功能及动作逻辑已经多次动模考验及其它测试，现场调试仅需校验定值即可。

3.7 跳合闸电流保持试验

将装置操作回路接模拟断路器，确认跳合闸电流保持状态的完好，各位置继电器反应正确。

3.8 相序检查

线路送电后观察显示器上显示的各相电流、电压量及其相位角，与实际情况应一致。

3.9 校准时钟

检查装置的日历时钟，应该是准确的，如果不对，则校准，设置方法见操作指南。

经以上校验正常后，可以确信装置及屏柜连线正确，能够正常工作，可以投入运行了。

4 事件信息一览表

4.1 PSM 660 系列保护事件信息一览表

事件名称	通信代码	备注
保护启动	01H	
电流速断	02H	
过流动作	03H	
零流动作	04H	
负序过流动作	05H	
过热保护动作	06H	
欠电压动作	07H	
负序反时限动作	08H	
低电压反时限动作	09H	
过热闭锁	0AH	
备用动作	0BH	
备用动作	0CH	
备用动作	0DH	
备用动作	0EH	
差动动作	0FH	
差速动作	10H	

4.2 PSM 660 系列保护告警事件信息一览表（告警、呼唤为相同的灯光信号）

事件名称	通信代码	装置反应	处理措施	备注
装置上电	01H			
RAM 错误	02H	告警、闭锁保护	停机检修	
EPROM 错误	03H	告警、闭锁保护	停机检修	
闪存错误	04H	告警、闭锁保护	停机检修	
开出异常	05H	告警、闭锁保护	停机检修	
AD 错误	06H	告警、闭锁保护	停机检修	
零漂超限	07H	告警、闭锁保护	停机检修	
无效定值区	08H	告警、闭锁保护	切换到有效定值区	无有效定值区则输入正确定值
定值校验错误	09H	告警、闭锁保护	重新输入正确定值	
逻辑定值校验错	0AH		输入正确逻辑定值	
电池错误	15H			
以太网初始化失败	16H			
PT 断线	1FH	呼唤	检修	
控制回路断线	20H			
跳闸失败	21H			
合闸失败	22H			
本体告警	23H			
弹簧未储能	24H			
油温高告警	25H			
差流超限告警	26H			
过热告警	27H			
零流接地告警	28H			

4.3 PSM 660 保护压板信息一览表

PSM 661 数字式电动机差动保护装置的软压板清单及说明

压板名称	对应功能
差动保护	差动保护功能投退
差速保护	差速保护功能投退
备用 3	备用
备用 4	备用
备用 5	备用
备用 6	备用
备用 7	备用 7 功能投退
备用 8	备用 8 功能投退
备用 9	备用 9 功能投退
备用 10	保留

PSM 662 数字式电动机综合保护装置的软压板清单及说明

压板名称	对应功能
电流速断	电流速断保护功能投退
过流	过流保护功能投退
零序过流	零序过流保护功能投退
负序过流	负序过流保护功能投退
过热保护	过热保护保护功能投退
欠电压	欠电压保护功能投退
备用 7	备用 7 功能投退
备用 8	备用 8 功能投退
备用 9	备用 9 功能投退
备用 10	保留

4.4 PSM 662 保护遥测量信息一览表

遥测量名称	通信代码	满量程值 (0XFFF=4095)	备注
测量 Ia	01H	6A	
测量 Ua	02H	120V	
P	03H	3*6*120VA	
Q	04H	3*6*120VA	
COSΦ	05H	1.00	
正序 I1	06H	120A	
负序 I2	07H	120A	
过热比	08H	2.00	

综自功能自动对点时，上传值为 0X7FF，即满量程的一半。

4.5 PSM 660 保护遥信量信息一览表

遥信量名称	通信代码	备注
开入 1	01H	
开入 2	02H	
开入 3	03H	
开入 4	04H	
开入 5(远方位置)	05H	
TWJ	06H	
HWJ	07H	
662A++	08H	
试验按钮	09H	
空	0AH	
CPU 备用遥信	0BH	
CPU 备用遥信	0CH	
保留	0DH	
空	0EH	
保留	0FH	
空	10H	
开出反馈	11H	
空	12H	
控制回路断线	13H	
事故总	14H	
告警总	15H	

5 附图

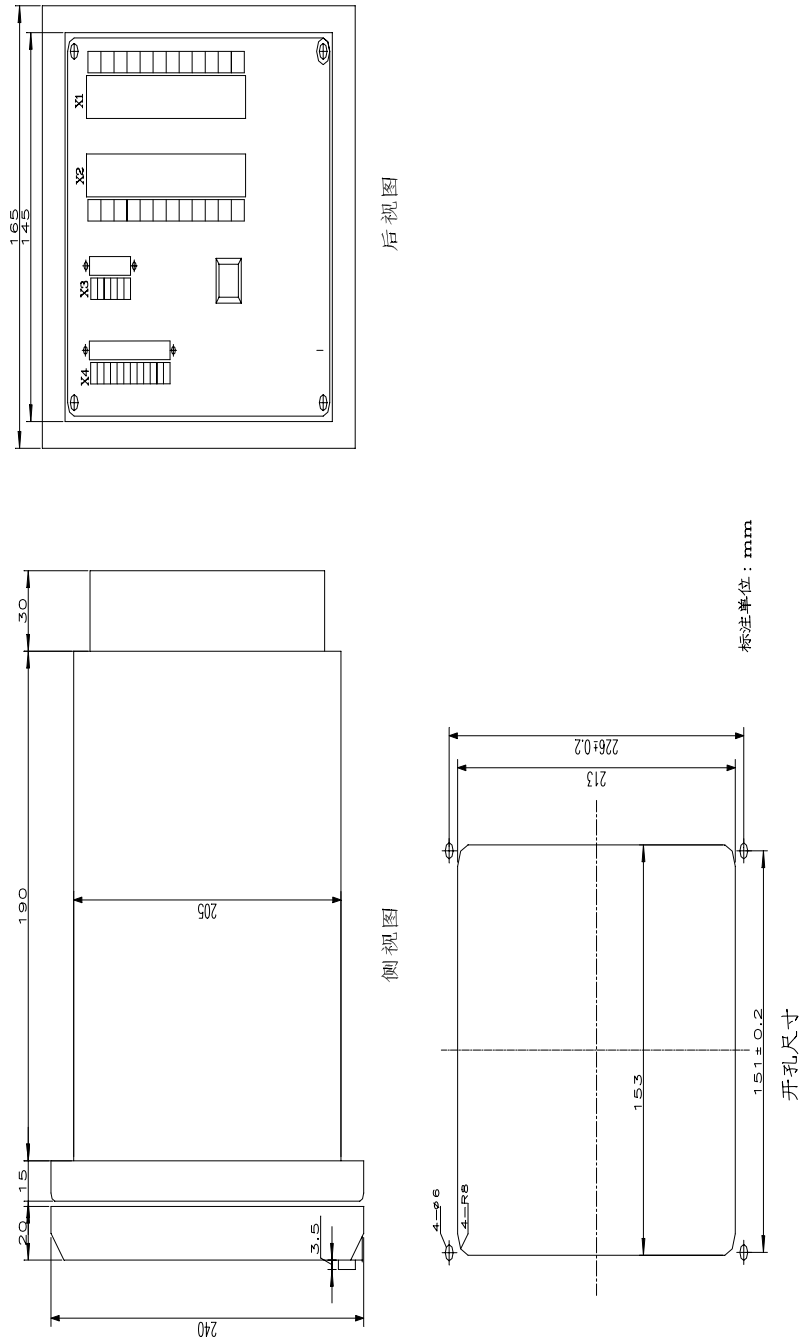
附图 1 跳闸模件电原理图 (1) (略)

附图 2 跳闸模件电原理图 (2) (略)

附图 3 PSM 661 装置端子图（略）

附图 4 PSM 662 装置端子图（略）

附图 5 PSM 660 系列装置开孔尺寸图



附图 6 PSM 661 逻辑框图 (PSM 661S000)(略)

附图 7 PSM 662 逻辑框图 (PSM 662S000)(略)