

**PTQ2000C 微机智能准同期控制器**

# 使用说明书



**国电旭振**

深圳市国电旭振电气技术有限公司

<http://www.szgdx.com>

**衷心感谢您对本公司产品的信任,为了保证本产品被正确使用和安全可靠地运行,请您仔细阅读本手册。**

深圳市国电旭振电气技术有限公司

2006 年版权所有, 保留所有权利。

在没有得到本公司正式书面许可时, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书(含软件等)的部分或全部, 不得以任何形式(包括资料和出版物)进行传播。

本产品如有改动, 恕不另行通知。

## 一、概述

在电力系统中，同步发电机并列和线路并网操作是经常进行的，为了保证安全快速地将设备并入电网，必须使用准同期控制器。

PTQ2000C 微机智能准同期控制器既可以用于同步发电机并列操作，也可以用于线路差频并网和线路同频并网；既可以单独使用，也可以与 PFX-1 分线器一起构成多通道准同期控制器；既可以现场操作，也可以通过 RS-485 由上位机远程操作。各通道（1#通道除外）可以单独设定，可以任意组合。它有多种非常完善的自动调频、调压方式供选择，有自动合闸、无压合闸、合闸人工认可功能。可以随时送出系统参数、通道参数和现场参数，可以远程修改功率角等参数。远程通讯完全遵从国际工业控制《MODBUS》通讯协议规定（通过专用通讯模块 PTX-1R），非常适合于大、中型发电厂和变电站的集中控制。它以单片机为核心，具有高集成度、高可靠性、硬件简单、性能完善等特点。

## 二、主要功能

1. 在发电机工作方式下，对待并发电机以选定的方式自动调频、调压，预测合闸相角达到设定值后以选定的导前时间  $t_{dq}$  发出合闸脉冲（命令）完成并列操作。相位差指示灯直观指示发电机与电网的相位关系，若同期成功，指示灯会一直停留在同期点上，很快（软件）会闭锁转为待命状态，同期反馈开关信号作为硬件闭锁可以防止已合闸的通道由于误操作再次调节和合闸。若不成功指示灯不会停留在同期点上，很快（约 2 秒）投入调频功能（暂不投入调压），再 12 秒后自动投入下一次同期控制。如果期间修改参数则不允许同期控制，参数修改至少 2 秒后才允许控制。闭锁期间装置处于待机状态，直到接到重新启动命令或通道切换命令才重新投入运行。
2. 在线路差频并网工作方式下，装置完成频差（包括同频）、压差测量。并用开关量的方式给出“频差大”、“同频”、“压差大”等信号。在频差（设定值比发电机工作方式时小）、压差条件满足时象发电机工作方式一样预测合闸相角达到设定值后以选定的导前时间发出合闸命令完成并列操作。
3. 在线路同频并网工作方式下，装置检测同频、压差和功率角，给出“同频”、“压差大”、“功率角越限”等开关信号。并随时接受上位机或面板对功率角等参数的修改。在同频条件下，压差、功率角条件满足时发出合闸命令完成并列操作。
4. 在发电机工作方式下，调频电路采用变参数脉宽调节，基本脉宽可以由用户设定。电网正常时跟踪电网频率，电网不正常或电网掉线时锁定 50Hz。频率除进行变参数调节外，还设有加速度限制和低速(<43Hz)调节总量限制。调节功能可以人工解除。

5. 在发电机工作方式下,调压电路在发电机频率  $f < 43\text{Hz}$  时不工作,发电机本身故障时不工作,合闸检测期间不工作。电网不正常或电网掉线时锁定额定电压,在  $46\text{Hz} \sim 54\text{Hz}$  时正常调节。调压方式有模拟(脉宽)调节和数字调节两种,数字调节又有计数调节和特制脉宽调节两种,它们都是变参数调节。调节功能同样可以人工解除。模拟调节适合于伺服电机带动的多圈电位器励磁给定,数字调节适合于数字励磁装置或带数字电位器给定的励磁装置。计数调节类似多次快速按动数字电位器的加、减键,直观但继电器动作过于频繁;特制脉宽调节类似适当按住数字电位器的加、减键一段时间达到连加、连减功能。
6. 正常工作时,数码管最高位显示通道号。第二位作辅助显示,显示与频率有关内容时显示(F);显示与电压有关内容时显示(U);显示与相位有关内容时显示(P);当显示频率差、电压差、相位差时如果出现负号则显示(-)。其余低四位用来显示内容。可以显示发电机(待并侧)频率、发电机电压、电网(系统侧)频率、电网电压、发电机与电网频率差、发电机与电网电压差、发电机与电网相位差。可以用加、减键轮回选择,同时相应辅助指示灯点亮使意义十分明确。如显示发电机频率,则“发电机”、“频率”辅助指示灯同时点亮;又如显示发电机与电网电压差,则“发电机”、“电网”、“电压”辅助指示灯同时点亮。其它类同。
7. 本装置可以现场进行参数设置。除了一些公共参数外,每一个通道都有各自的参数。按一下参数键即进入参数设置状态,参数灯亮,通常从参数 11(1#通道工作方式选择)开始,再按一下即退出参数设置。具体操作参见第七节,参数含义见第三节。
8. 本装置能快速、准确地捕捉首次出现的合闸时机,可以选择自动合闸、自动+人工认可、人工合闸。另外还可以选择具有无压合闸功能(利用认可键合闸)。
9. 本装置具有多种故障检测功能:
- (A) 发电机掉线或无压(发电机电压、频率显示为 0)
  - (B) 电网掉线或无压(电网电压、频率显示为 0)
  - (C) 电网频率偏差  $> 1.5\text{Hz}$  (参看电网频率显示)
  - (D) 电网电压异常(过、欠压,参看电网电压显示)
  - (E) 发电机频率偏差  $> 4\text{Hz}$  (起车时除外,参看显示)
  - (F) 发电机过压(参看发电机电压显示)
  - (G) 通道故障(由 PFX-1 分线器传送过来)
- 这些故障都不允许发同期合闸命令!
10. 本装置在线路工作方式中利用在发电机工作方式下的增速、减速、升压、降压继电器送出“频差大”、“同频”、“压差大”、“功率角越限”等现场信息。在线路差频并网时主要是前三个信息有意义,“功率角越限”转意为“导前角尚未达要求”此信息仅供参考,只要有一点

频差导前角总会达到要求。在线路同频并网时主要是后三个信息有意义。

11. 本装置一般与 PFX-1 分线器一起工作，它们之间通讯用串行半双工 RS-485；如果有上位机或系统网络，此通讯线同时送往上位机构成以 PTQ2000C 为主机，PFX-1 分线器和上位机为辅机的通讯网。波特率从 1200 到 9600 任选，但三方必须选择一致。通讯内容主要是“命令”、“应答”、“参数”、“数据”等。通讯协议仿远程通讯《RTU 模式》。另外我们开发有专用通讯模块 PTX-1R，上位机或系统网络通过它与 PTQ2000C 通讯，通讯协议完全遵从《MODBUS》规定，有《RTU 模式》和《ASCII 模式》任选，具体参见 PTQ2000C 通讯软件手册。

12. 本装置与 PFX-1 分线器除了串行通讯外，还需要在硬件上将“发电机”、“电网”PT 电压信号，继电输出“同期”、“增速”、“减速”、“升压”、“降压”线相连，另外“同期反馈”输入在需要时也要相连（此信号用来测量导前时间、辅助合闸闭锁）。

### 三、参数说明

1. 参数 0，调试参数，发电机（待并侧）电压测量修正，它是用来修正发电机电压测量电路的制造误差，用户一般不能进入此参数。调试时首先进入此参数，此参数整定范围为 $\pm 12.5\%$ ，整定精度为 0.1%，但此参数本身不显示，显示的是发电机电压测量值，这样只要调整此参数使显示值与实际值相同即可，非常方便。注意若显示值与实际值相差超过 $\pm 8\%$ 时，最好先修改测量分压电阻，然后再调整此参数。
2. 参数 1，调试参数，电网（系统侧）电压测量修正，它是用来修正电网电压测量电路的制造误差。同样用户不能进入，其它与参数 0 类同。
3. 参数 2，多通道/单通道选择（显示 8888/1111），出厂设定根据用户要求设定为多通道/单通道。
4. 参数 3，合闸手动/自动选择（显示 HE--/HEAU），出厂设定为自动。
5. 参数 4，合闸人工认可（显示 HE11/HE00，HE11 为需认可），出厂设定为不需认可。
6. 参数 5，允许/不允许无压合闸（显示 HU11/HU00，HU11 为允许），出厂设定为不允许。
7. 参数 6，波特率设置（显示为 1200、2400、4800、9600）出厂设定为 2400。
8. 参数 7，发电机调频（速）手动/自动选择（显示 TF--/TFAU），手动即不允许工作，出厂设定为自动。
9. 参数 8，发电机调压手动/自动选择（显示 TU--/TUAU），手动即不允许工作，出厂设定为自动。
10. 参数 9，发电机调压方式选择：数字/模拟调节（显示 dddd/AAAA）。数字调节对应调节参数为参数 23；模拟调节即脉宽调节，对应调节参数为参数 24。出厂设定为模拟调节。

11. 参数 10, 在选择数字调压方式下, 计数/(特制)脉宽调节选择(显示 CCCC/PPPP)。计数调节利用参数 23 作基本调节计数; 脉宽调节利用参数 23 作基本调节力度指标, 利用参数 24 和 25 制作出符合调节力度的模仿连加(连减)按钮动作脉宽来。在选择模拟调节时此参数不出现, 出厂设定计数调节。
12. 参数 11, 1#通道工作方式选择: 线路/发电机(显示 EEEE/FFFF), 通常用户进入参数设置状态时, 首先进入此工作方式选择。出厂设定为发电机方式。虽然原则上说 1#通道可以设置为任意工作方式, 但在多通道情况下我们规定: 如果通道中至少有一个是发电机必须选 1#通道为发电机工作方式(其余任选); 在通道都为线路的情况下, 如果至少有一个是线路差频并网必须选 1#通道为差频并网工作方式。
13. 参数 12, 1#通道电网(系统侧)电压取样转角/不转角选择(显示 PH11/PH00), 出厂设定为不转角。
14. 参数 13, 1#通道电网(系统侧)电压取样选择转角时, 转角+30° /-30° 选择(显示 30° /-30° ), 出厂设定为-30° 。
15. 参数 14, 1#通道选择线路工作方式时, 差频/同频并网选择, 显示 dF11/dF00, 出厂设定为同频。在选择 1#通道为发电机工作方式时此参数不出现。
16. 参数 15, 1#通道导前时间设置, 设定范围为 0.05S~0.8S 设定精度为 0.01S。导前时间用于补偿从准同期装置合闸命令发出到真正合闸的一系列时延, 出厂设定为 0.3S。如果连接了“同期反馈”信号, 同期合闸成功后本装置会自动修改此参数。
17. 参数 16, 1#通道发电机(待并侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度为 0.5V。一般标准 PT 电压为 100V, 由于可能的取样电压互感器制造误差, 以及“线电压”/“相电压”、 $\Delta$ /Y 接法等原因, 额定电压对应的取样电压不为 100V, 是多少设置多少。出厂设定为 100V。
18. 参数 17, 1#通道电网(系统侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度 0.5V, 与参数 16 类同。出厂设定为 100V。
19. 参数 18, 发电机允许频率差设置, 设定范围为 $\pm 0.05\text{Hz}$ ~ $\pm 0.6\text{Hz}$ , 设定精度为 0.01Hz。出厂设定为 0.2Hz。但当 1#通道设置为线路差频并网工作方式时此参数应为“线路频差”设置, 设定范围为 $\pm 0.02\text{Hz}$ ~ $\pm 0.3\text{Hz}$ , 设定精度为 0.01Hz。
20. 参数 19, 发电机允许电压差设置, 设定范围为额定电压的 1%~8%。设定精度为 0.1%。系统会根据此设定值作正偏调整(正差为设定值的 1.5 倍, 负差为设定值的 0.5 倍), 出厂设定为 3%。但当 1#通道设置为线路工作方式时此参数应为“线路压差”设置, 设定范围为 $\pm 1\%$ ~ $\pm 18\%$ , 设定精度为 0.1%。

21. 参数 20, 发电机（线路差频并网）允许合闸相位差设置，设定范围为 $\pm 1.0^{\circ} \sim \pm 6.0^{\circ}$ ，设定精度为 $0.1^{\circ}$ 。出厂设定为 $3.0^{\circ}$ 。但当 1#通道设置为线路同频并网工作方式时此参数应为“功率角”设置，设定范围为 $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，设定精度为 $1^{\circ}$ 。参数 18、19、20 一般作发电机的参数设置，参数 42、43、44 一般作类似的线路参数设置。但参数 18、19、20 设置总是跟 1#通道的工作方式选择相符，当 8 个通道都为线路同频并网工作方式时，除 1#通道取参数 18、19、20 外，其余通道都取参数 42、43、44。所以作这样安排是为了照应单通道工作时只取前 27 个参数。
22. 参数 21, 发电机调频脉宽设置，设定范围为 $0.1S \sim 0.8S$ 基本调节总间隔为 $1S$ ，设定精度为 $0.01S$ ，变系数调节。出厂设定为 $0.3S$ 。
23. 参数 22, 合闸宽度设置，设定范围为 $0.2S \sim 1S$ ，设定精度为 $0.01S$ ，出厂设定为 $0.5S$ 。
24. 参数 23, 发电机数字调压系数设置，设定范围为 $2 \sim 10$ 设定精度为 $1$ ，当参数 9 设置为数字调压时有效，出厂设定为 $6$ 。
25. 参数 24, 发电机模拟调压脉宽（数字单次调压脉宽）设置，设定范围为 $0.1S \sim 0.8S$ ，设定精度为 $0.01S$ ，当参数 9 设置为模拟调压时它的含义为模拟调压脉宽，出厂设定为 $0.3S$ 。当参数 9 设置为数字调压且参数 10 设置为脉宽调压时它的含义为数字单次调压脉宽。相当于数字电位器 $\pm 1$ 个数字时按钮按下的最大时间我公司的数字电位器设计为 $0.3S$
26. 数 25, 发电机数字调压增量脉宽设置，设定范围为 $0.02S \sim 0.2S$ ，设定精度为 $0.01S$ ，出厂设定为 $0.06S$ ，我公司的数字电位器设计此值为 $0.06S$ 。当参数 9 设置为数字调压且参数 10 设置为脉宽调压时有效，其它设置时此参数不出现。它与参数 24 “数字单次调压脉宽”配合完成对“数字特制脉宽”的制配。假定“数字单次调压脉宽”设为 $TA$ ，本参数设为 $TB$ ，如果参数 23 数字调压系数 $K=1$ ，那么“数字特制脉宽” $T=TA-0.01$ ； $K=2$ ， $T=TA-0.01+TB$ ； $K=3$ ， $T=TA-0.01+2TB \dots$
27. 参数 26, 发电机（待并侧）过电压值设置，它的含义是过电压值与额定电压的比，设定范围为 $110\% \sim 130\%$ 。出厂设定为 $120\%$ 。
28. 参数 27, 设备号设置，设定范围为 $0 \sim 99$ ，出厂设定为 $10$ 。
29. 参数 28, 2#通道工作方式选择：线路/发电机（显示 EEEE/FFFF），出厂设定为发电机方式。
30. 参数 29, 2#通道电网（系统侧）电压取样转角/不转角选择（显示 PH11/PH00），出厂设定为不转角。
31. 参数 30, 2#通道电网（系统侧）电压取样选择转角时，转角 $+30^{\circ} / -30^{\circ}$ 选择（显示 $30^{\circ} / -30^{\circ}$ ），出厂设定为 $-30^{\circ}$ 。
32. 参数 31, 2#通道选择线路工作方式时，差频/同频并网选择，显示 dF11/dF00，出厂设定

为同频。在选择 2#通道为发电机工作方式时此参数不出现。

33. 参数 32, 2#通道导前时间设置, 设定范围为 0.05S~0.8S 设定精度为 0.01S。出厂设定为 0.3S。如果连接了“同期反馈”信号, 同期合闸成功后本装置会自动修改此参数。

34. 参数 33, 2#通道发电机(待并侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度为 0.5V。出厂设定为 100V。

35. 参数 34, 2#通道电网(系统侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度为 0.5V。出厂设定为 100V。

36. 参数 35, 3#通道工作方式选择: 线路/发电机(显示 EEEE/FFFF), 出厂设定为线路方式。

37. 参数 36, 3#通道电网(系统侧)电压取样转角/不转角选择(显示 PH11/PH00), 出厂设定为不转角。

38. 参数 37, 3#通道电网(系统侧)电压取样选择转角时, 转角+30° /-30° 选择(显示 30° /-30° ), 出厂设定为-30° 。

39. 参数 38, 3#通道选择线路工作方式时, 差频/同频并网选择, 显示 dF11/dF00, 出厂设定为同频。在选择 3#通道为发电机工作方式时此参数不出现。

40. 参数 39, 3#通道导前时间设置, 设定范围为 0.05S~0.8S 设定精度为 0.01S。出厂设定为 0.3S。如果连接了“同期反馈”信号, 同期合闸成功后本装置会自动修改此参数。

41. 参数 40, 3#通道发电机(待并侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度为 0.5V。出厂设定为 100V。

42. 参数 41, 3#通道电网(系统侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度为 0.5V。出厂设定为 100V。

43. 参数 42, 线路差频并网允许频率差设置, 设定范围为 $\pm 0.02\text{Hz} \sim \pm 0.3\text{Hz}$ , 设定精度为 0.01Hz。出厂设定为 0.1Hz。

44. 参数 43, 线路并网允许电压差设置, 设定范围为额定电压的 $\pm 1\% \sim \pm 18\%$ , 设定精度为 0.1%。出厂设定为 $\pm 5\%$

45. 参数 44, 线路同频并网“功率角”设置, 设定范围为 $10^\circ \sim 60^\circ$ , 设定精度为 $1^\circ$ , 出厂设定为 $30^\circ$ 。此参数可以在现场由上位机临时修改, 直到 $80^\circ$ 。但(停电后)不保存。

46. 参数 45, 4#通道工作方式选择: 线路/发电机(显示 EEEE/FFFF), 出厂设定为线路方式。

47. 参数 46, 4#通道电网(系统侧)电压取样转角/不转角选择(显示 PH11/PH00), 出厂设定为不转角。

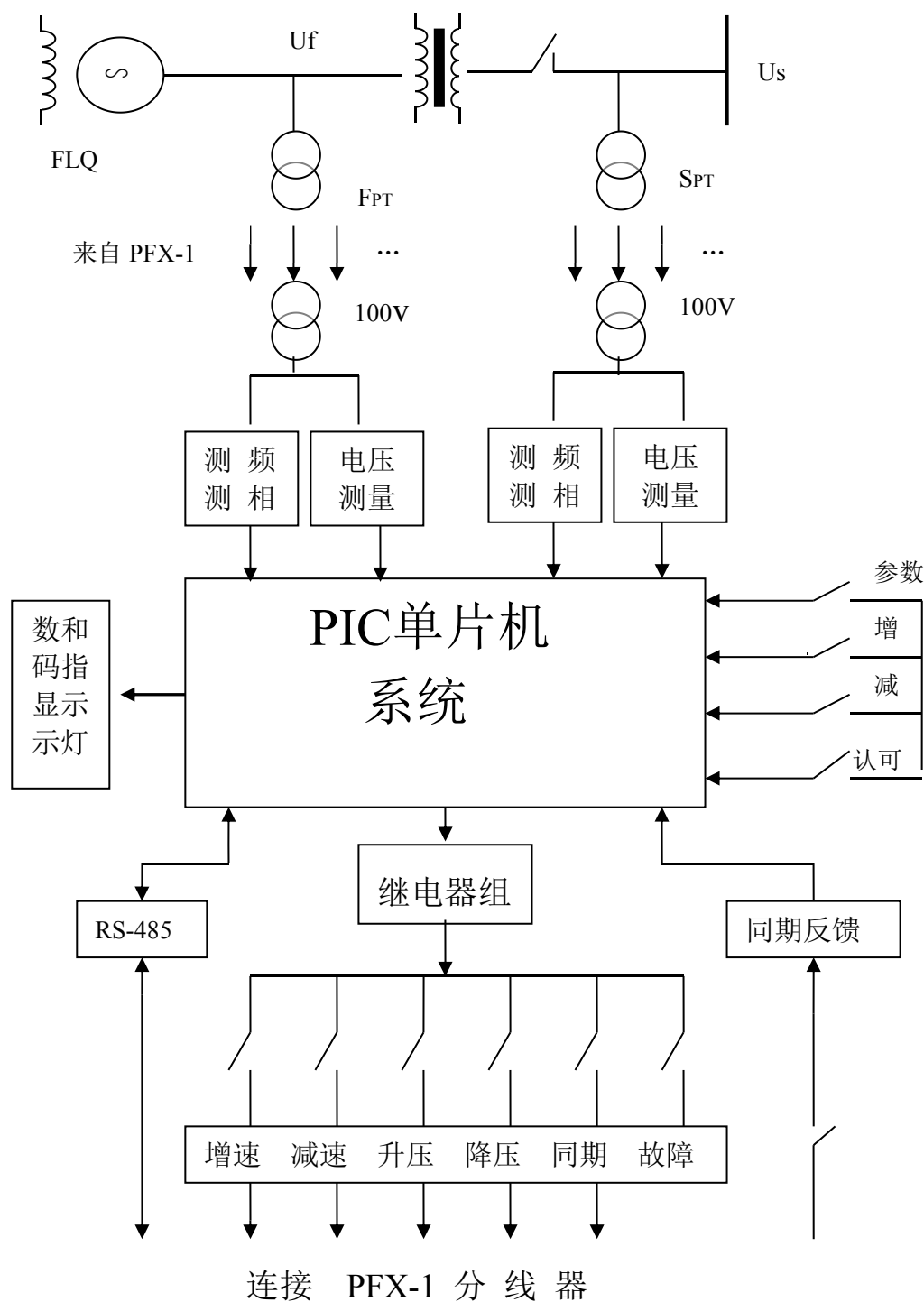
48. 参数 47, 4#通道电网(系统侧)电压取样选择转角时, 转角+30° /-30° 选择(显示 30° /-30° ), 出厂设定为-30° 。



49. 参数 48, 4#通道选择线路工作方式时, 差频/同频并网选择, 显示 dF11/dF00, 出厂设定为同频。在选择 4#通道为发电机工作方式时此参数不出现。
50. 参数 49, 4#通道导前时间设置, 设定范围为 0.05S~0.8S 设定精度为 0.01S。出厂设定为 0.3S。  
如果连接了“同期反馈”信号, 同期合闸成功后本装置会自动修改此参数。
51. 参数 50, 4#通道发电机(待并侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度为 0.5V。  
出厂设定为 100V。
52. 参数 51, 4#通道电网(系统侧)额定电压设置, 设定范围为 50V~125V, 设定精度为 0.5V。  
出厂设定为 100V。
53. 参数 52, 5#通道工作方式选择, 类同参数 45。
54. 参数 53, 5#通道电网(系统侧)电压取样转角/不转角选择, 类同参数 46。
55. 参数 54, 5#通道电网(系统侧)电压取样选择转角时, 转角+30° /-30° 选择, 类同参数 47。
56. 参数 55, 5#通道选择线路工作方式时, 差频/同频并网选择, 出厂设定为同频。类同参数 48。
57. 参数 56, 5#通道导前时间设置, 类同参数 49。
58. 参数 57, 5#通道发电机(待并侧)额定电压设置, 类同参数 50。
59. 参数 58, 5#通道电网(系统侧)额定电压设置, 类同参数 51。
60. 参数 59, 6#通道工作方式选择, 类同参数 45。
61. 参数 60, 6#通道电网(系统侧)电压取样转角/不转角选择, 类同参数 46。
62. 参数 61, 6#通道电网(系统侧)电压取样选择转角时, 转角+30° /-30° 选择, 类同参数 47。
63. 参数 62, 6#通道选择线路工作方式时, 差频/同频并网选择, 出厂设定为同频。类同参数 48。
64. 参数 63, 6#通道导前时间设置, 类同参数 49。
65. 参数 64, 6#通道发电机(待并侧)额定电压设置, 类同参数 50。
66. 参数 65, 6#通道电网(系统侧)额定电压设置, 类同参数 51。
67. 参数 66, 7#通道工作方式选择, 类同参数 45。
68. 参数 67, 7#通道电网(系统侧)电压取样转角/不转角选择, 类同参数 46。
69. 参数 68, 7#通道电网(系统侧)电压取样选择转角时, 转角+30° /-30° 选择, 类同参数 47。
70. 参数 69, 7#通道选择线路工作方式时, 差频/同频并网选择, 出厂设定为同频。类同参数 48。
71. 参数 70, 7#通道导前时间设置, 类同参数 49。
72. 参数 71, 7#通道发电机(待并侧)额定电压设置, 类同参数 50。
73. 参数 72, 7#通道电网(系统侧)额定电压设置, 类同参数 51。
74. 参数 73, 8#通道工作方式选择, 类同参数 45。
75. 参数 74, 8#通道电网(系统侧)电压取样转角/不转角选择, 类同参数 46。

76. 参数 75, 8#通道电网（系统侧）电压取样选择转角时，转角 $+30^{\circ}$  /  $-30^{\circ}$  选择，类同参数 47。
77. 参数 76, 8#通道选择线路工作方式时，差频/同频并网选择，出厂设定为同频。类同参数 48。
78. 参数 77, 8#通道导前时间设置，类同参数 49。
79. 参数 78, 8#通道发电机（待并侧）额定电压设置，类同参数 50。
80. 参数 79, 8#通道电网（系统侧）额定电压设置，类同参数 51。

四、系统组成框图



## 五、装置技术条件

1. 电源： AC85V~250V DC100V~250V
2. 输入 PT 信号：  
发电机（待并侧）标准电压： 0V~100V+30V  
电网（系统侧）标准电压： 0V~100V+30V
3. 输入同期反馈信号： 合闸辅助常开触点信号
4. 输出信号： 增速、减速、升压、降压同期合闸及故障六个接点信号，以继电器方式输出，接点容量为交流阻性 220V/5A；交流阻性 380V/2A；直流 110V/0.8A, 直流 220V/0.2A。
5. 其它条件参见原机械工业部 JB/T 3950-1999 《自动准同期装置》行业标准。

## 六、箱体结构

### 1. 机箱

机箱尺寸：高×宽×深=120×180×200 mm

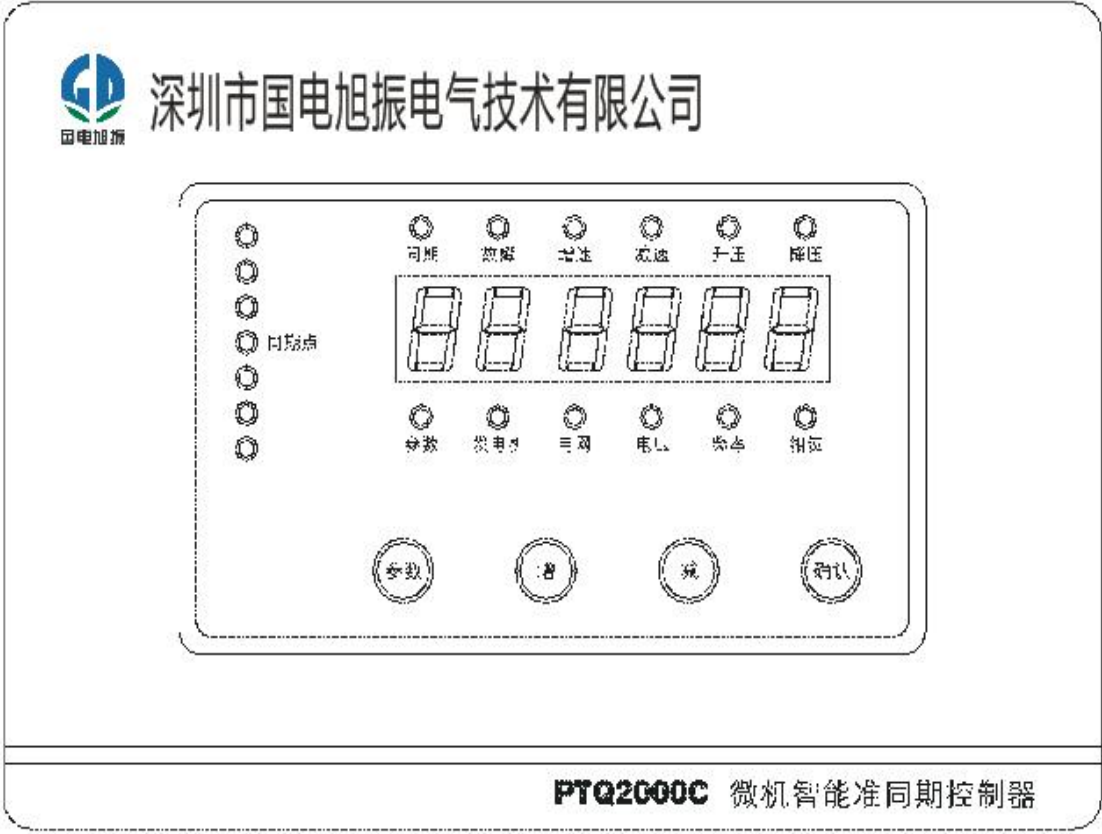
开孔尺寸：高×宽=122×182 mm

面板高×宽=140×200 mm

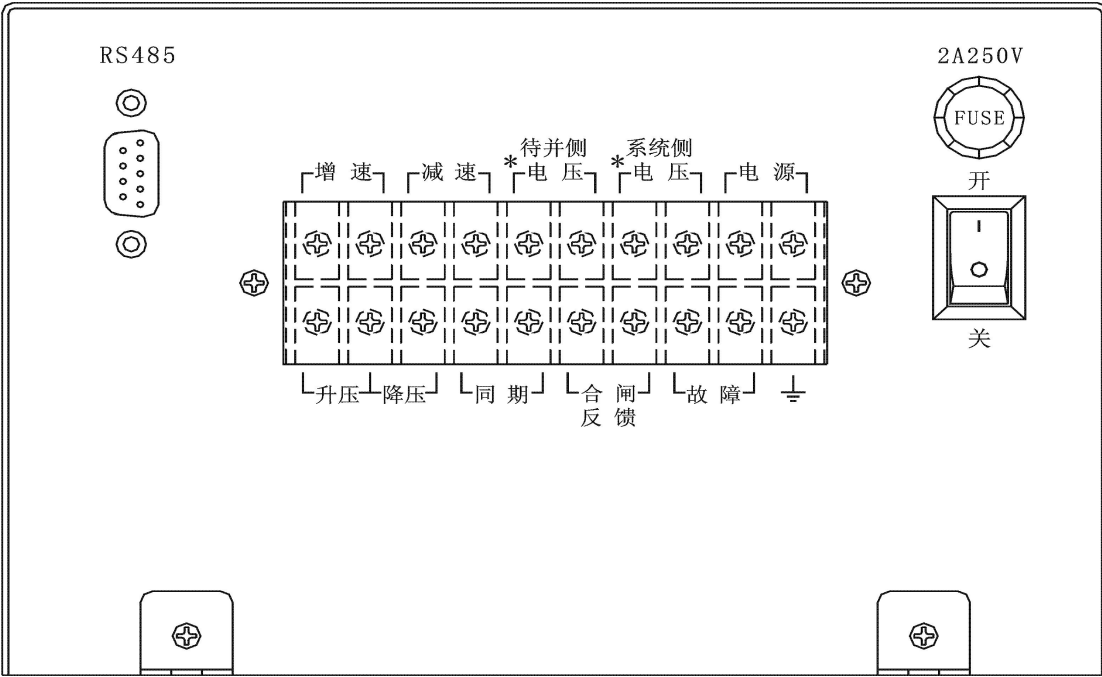
安装孔：Φ4                      孔距：120 mm

安装孔到面板距离：210 mm

### 2. 装置面板示意图



3. 背板接线图



注意：RS-485 九芯母插座 3 脚—A，2 脚—B，5 脚为保护地。

七、使用方法

1. 参数设置

面板上有四个按钮开关（参数、增、减、认可），配合数码管显示可以进行参数设置。具体操作如下：

按一下《参数》键即进入参数设置状态，参数设置状态又有参数序号增/减状态（N 态）和参数值设定状态（C 态）。首先进入参数 11（1#通道工作方式选择）N 态，此时参数序号（数码管高两位）显示 11 并闪烁，低 4 位显示工作方式选择线路/发电机（EEEE/FFFF）。一般来说数码管高两位显示参数序号，低 4 位显示参数内容。在 N 态用《增》、《减》键增、减的是参数序号，用高两位数码管闪烁作区分。按《认可》键即从 N 态切换到 C 态，低 4 位数码管闪烁，此时用《增》、《减》键增、减的是参数值。再按《认可》键又从 C 态切换到 N 态。由此反复，可以设定所有参数。参数含义参见第三节。

注意有的参数会根据前面的参数选择自动跳过，在选择单通道运行方式时参数最大只能增到参数 27。再增便返回到参数 2。参数设置完成后，再按《参数》键即退出参数设置状态进入正常工作状态。

#### i. 装置运行

通常一上电装置即进入正常工作状态，在单通道运行方式下装置在确认同期开关没有合上（同期反馈开关断开）时立即投入同期操作。在多通道运行方式下，装置会处于待命状态等待分线器或上位机的“通道选择启动”命令才投入同期操作。同期合闸成功后（相差指示灯停留在同期点上）本装置会很快闭锁转为待命状态，同期反馈开关信号作为硬件闭锁可以防止已合闸的通道由于误操作再次调节和合闸。在正常工作和待命状态下，数码管可以显示各种现场参数，参见二.6 节。

#### ii. 使本装置投入运行除了上电复位和与分线器或上位机通讯外，本装置还保留有各种手动操作方式，分述如下：

a) 在待命状态下，如果是单通道运行方式，同时按《认可》键和《增》（或《减》）键可以退出待命状态立即投入同期操作。

b) 在待命状态下，如果是多通道运行方式，同时按《认可》键和《增》（或《减》）键即进入手动通道选择状态（可用于通讯失效、调试等），数码管高两位（第一位是通道号）闪烁，再用《增》、《减》键修改通道号，最后按《认可》键即投入新通道的同期操作。

c) 在工作状态下，按《认可》键可以作“无压合闸”操作键（允许无压合闸时）或“合闸认可”键（需合闸认可时）。

3. 本装置除了作同期操作外，在待命状态下，还可以与 PFX-1 分线器一起对分线器各通道硬件作自检。具体操作参见分线器说明书。

4. 选择单通道运行时规定 1#通道为选定通道，通道可以设定为任意工作方式。选择多通道工

作时除 1#通道有特殊规定外，其余通道可以任意设定，任意组合。对于 1#通道我们作如下规定：如果通道中至少有一个是发电机必须选 1#通道为发电机工作方式；在通道都为线路的情况下，如果至少有一个是线路差频并网必须选 1#通道为差频并网工作方式。

## 八、调试步骤

PTQ 2000C 微机智能准同期控制器有字码管显示，可以方便地观察发电机电压、频率，电网电压、频率以及它们的电压差、频率差、相位差。

若在现场调试，必须将主同期开关断开。可以接入实际电网、发电机电压进行调试，首先选发电机工作方式。

1. 使两路输入信号有一定频差、压差，观察增速、减速、升压、降压继电器动作是否正确。
2. 调整一路输入（模拟发电机信号）使频差、压差在设定范围内，观察同期继电器是否正确动作，条件许可可以用示波器观察。由于两路输入信号相位差不可能总是为“零”，模拟同期一般不能成功，14 秒后是否可以再次合闸。
3. 两路输入接同一信号源（第一次使用一定要做）。当同名端相接时同期继电器应能正确合闸，几秒后应能闭锁，相差指示灯应一直停留在同期点上。当异名端相接时同期继电器永远不能合闸！
4. 接着设定为线路差频并网工作方式，重复上述 1, 2, 3 过程，注意“增速”、“减速”、“升压”、“降压”转意为“频差大”、“同频”、“压差大”、“相位差不合适”。
5. 如认为必要还可以再设定为线路同频并网工作方式，重复上述 1, 3 过程，注意“降压”转意为“功率角越限”。
6. 当任何一路信号掉线（或无压）时，发故障信号；相应电压、频率显示为 0，电压差、频率差、相位差显示----。当电网频率偏差 $>1.5\text{Hz}$  时，发故障信号；当发电机频率偏差 $>4\text{Hz}$  时，若发电机从低速升速过程中则不发故障，若发电机速度从偏差 $<4\text{Hz}$  中退出来则发故障信号；当电网电压过高、过低（ $70\%U_e$ ）时，发故障信号。这些故障都可以从相应电压或频率显示中表示出来。参见二—9，故障状态下不允许同期合闸。

## 九、投入步骤

1. 在单通道工作方式，直接将输入、输出信号连接到本装置上。对照接线图接线，注意发电机和电网电压的同名端必须正确连接。
2. 在多通道工作方式，必须先将各通道输入、输出信号连接到 PFX-1 分线器上再汇总跟本装置连接，特别注意各通道发电机（待并侧）和电网（系统侧）电压的同名端的正确连接，必须每

个通道校验。最后连接 RS-485 通讯线，注意 A、B 的引脚号必须对应。具体可参见 PFX-1 分线器使用说明书。

3. 接通同期装置电源和分线器电源，必要时修改参数。
4. 准备合上所选通道主同期开关。
5. 接通各通道发电机（待并侧）PT 电压和电网（系统侧）PT 电压信号。在单通道工作方式，装置在确认同期开关没有合上（同期反馈开关断开）时本装置立即投入同期操作。
6. 在多通道工作方式，通过分线器或上位机选择通道并投入同期操作。
7. 观察频率、电压、频差、压差、相差（或同频、功率角），最后观察是否并列成功。

## 十、订货须知

1. 本装置保修期二年。
2. 请尽可能提供发电机组参数，以便出厂时对参数进行整定。