

PTQ2000B1

# 微机智能准同期控制保护器

## 使用说明书



深圳市旭振电气技术有限公司

SHENZHEN XUZHEN ELECTRIC TECHNOLOGY CO.,LTD

<http://www.szxt.com>

衷心感谢您对本公司产品的信任，为了保证本产品安全可靠的运行，请您仔细阅读本手册。



## 一、概述

在电力系统中，同步发电机和线路变压器的并列操作是经常进行的，为了保证安全快速地将同步发电机并入电网，必须使用准同期控制器。

PTQ2000B1 型微机智能准同期控制保护器在同期合闸前是一个准同期装置，对被同期对象的电压、频率、相位、加速度、滑差速率的测量由软、硬件结合完成，有很高的测量精度和准确性。它有自动调速、调压功能，调速采用模糊控制变参数脉宽方式，很容易跟各种调速机械（液压伺服、直流伺服、交流伺服）匹配；调压有脉宽方式和计数方式，计数调压适合于数字给定的励磁装置；脉宽调压适合由伺服电机驱动的电位器给定的励磁装置，如果对脉宽设置合适也同样可以用于数字给定的励磁装置。可以选择自动合闸也可以选择人工认可合闸，合闸闭锁后是一个智能型的发电机过流（反时限控制）、过压、飞车保护器。非常适合于中小型发电厂的控制设备。它以 PIC 单片机为核心，具有高集成度、高精度、高可靠性、硬件简单、性能完善等特点。

## 二、主要功能

1. 对待并发电机以选定的方式自动调频、调压，计算滑差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（用户选择“自动合闸”时）完成并列操作。当用户选择“人工认可”时，用户还必须持续按外接的《认可》键才能发出合闸命令，“人工认可”功能还提供了上位机远程控制的手段。并列过程中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，很快会闭锁。同期完成后启动过流、过压、飞车保护功能。

若不成功指示灯不会停留在同期点上，很快（约 2 秒）投入调速功能控制发电机的转速（暂不投入调压），再 10 秒后自动投入下一次同期控制。但会自动加上“人工认可”功能，可以用《参数》键或外接的《认可》键清除。另外本装置保留有“无压合闸”功能，在证实外电网确实无电的情况下可以用外接的《认可》键发出合闸命令，如果电网有电则操作无效，必须经由同期控制才能发出合闸命令。

2. 同期合闸前，调速电路在任何情况下（除发电机测量电压线本身掉线外）都可以工作，跟踪电网频率，电网掉线（或电网无电）时锁定 50Hz。频率（速度）调节采用模糊控制进行变参数调节。对液压调速机和直流伺服电机控制的调速机可以将参数 11 调频脉冲宽度设小一些，对普通交流电机控制的调速机应该将参数 11 脉冲宽度设大一些。对转动惯量小一些的系统可以将参数 12 调频间隔设小一些，反之设大一些。

3. 同期合闸前，调压电路在发电机频率  $GF < 42\text{Hz}$  时不动作，在  $45\text{Hz} \sim 55\text{Hz}$  时正常调节，电网掉线时锁定额定电压。调压方式有脉宽调节和计数调节两种供选择，分别适合于伺服电机控制的模拟电位器调节和数字调节。参见下节。

4. 同期装置保留有无压合闸功能在电网还没有电压时，允许用《认可》键发出合闸命令，若电网有电压此功能自动无效。

5. 正常工作时，数码管可以显示发电机电压（UF）、发电机频率（FF）、电网电压（UE）、电网频率（FE）、发电机与电网电压差（Ud）、发电机与电网频率差（Fd）、发电机与电网相

位差(Pd)、发电机电流(最大电流)(AF)。用加、减键轮回选择,同时相应辅助指示灯点亮使意义更明晰。

6. 同期合闸前本装置具有多种故障检测功能:

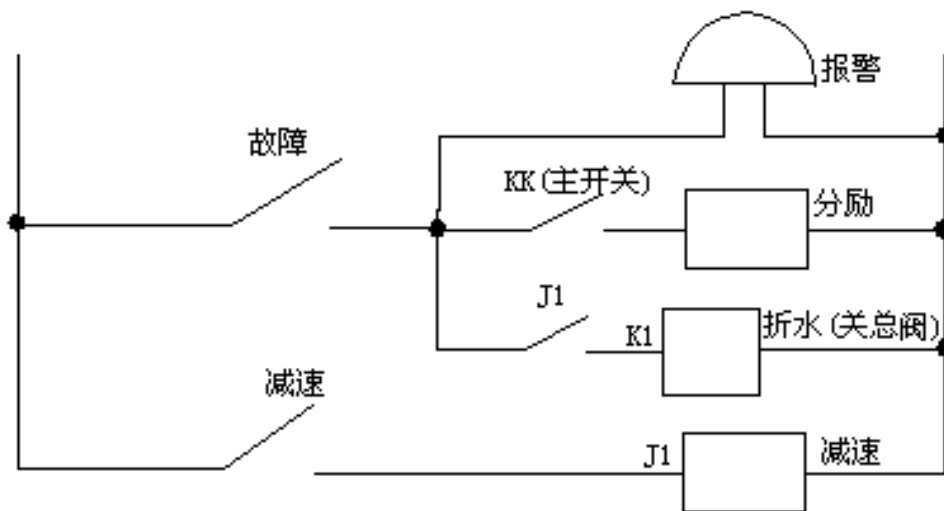
- (A) 电网掉线(电网电压、频率显示为0)
- (B) 发电机掉线(发电机电压、频率显示为0)
- (C) 电网频率偏差>3Hz(参看电网频率显示)
- (D) 发电机频率偏差>5Hz(刚起车时除外,参看发电机频率显示)
- (E) 电网电压异常(过、欠压,参看电网电压显示)

这些故障都使故障灯亮(但故障继电器并不动作),并且不允许发同期合闸命令。

7. 同期合闸成功后本装置变成智能过压、过流、飞车保护器,当发电机电压连续大于过压设定值时判为过压故障,发过压故障跳闸命令(故障继电器动作,故障灯亮)同时自动切换到显示发电机电压。同样,当发电机电流超过过流设定值一定时间时(电流越大时间越短,所谓反时限控制)发过流故障跳闸命令,同时自动切换到显示发电机电流。

本装置为了在“跳闸”后防止“飞车”会同时输出“减速”信号,20秒后若检测到发电机频率≤52HZ,“减速”信号切除。“减速”信号除了可以控制调速机减速外,它与“故障”信号“与”可以产生“飞车控制”信号用来关闭阀门或打开旁路阀,参看下图。至于防止“跳闸”后“过压”一般的励磁装置都有“跳闸”后自动切换到“恒压”运行的功能,只要将真正的“跳闸”信号(取自同期开关的辅助触点)送至励磁装置即可。

“跳闸”后最迟一分钟自动退出故障状态,故障继电器切除,但故障指示灯仍然亮。本装置会再次跟踪电网电压、频率,但不会发同期合闸命令,必须用《参数》键或外接《认可》键解锁后故障指示灯灭才重新允许同期控制。当然可以用《参数》键或外接《认可》键提早退出故障状态。本装置自主“跳闸”后一般都会启动防“飞车”功能,如果由于其它原因“甩负荷”引起“飞车”,本装置的“飞车”检测同样会启动防“飞车”功能,故障处理跟过压、过流差不多。



### 三、参数说明



1. 参数 0, 输入电压 400V/100V 选择, (显示 U400/U100) 用加 (减) 键选它与输入电压值相匹配, 出厂设定为 100V。
2. 参数 1, 自动合闸/人工认可方式选择, (显示 HEAU/HE--)。出厂设定为自动 (HEAU) 方式, 自动合闸的概念是当电压、频率、相位等条件满足时, 自动发出同期合闸命令。人工认可方式是除了上述条件外还必须加上“人为”因素—按外接《认可》键, 这样安全一些, “人工认可”功能还提供了上位机远程控制的手段。
3. 参数 2, 允许/不允许无压合闸 (显示 HUYY/HUn0), 出厂设定为不允许 (HUn0) 无压合闸。无压合闸的概念是当电网还没有电压时可以用《认可》键合闸, 一旦电网有电压此功能自动失效, 这样可以防止误操作。
4. 参数 3, 电压调节方式选择。脉宽调节/计数调节 (显示 PPPP/CCCC), 出厂设定脉宽调压 (PPPP)。计数调压适合于数字电位器给定的励磁装置或全数字的励磁装置; 脉宽调压适合由伺服电机驱动的电位器给定的励磁装置, 也同样可以用于数字电位器或全数字励磁装置 (但必须对脉宽设置合适)。
5. 参数 4, 导前时间设置。设定范围为 0.10S~2.50S 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。带储能的合闸开关时延很短。
6. 参数 5, 允许电压差设置。设定范围为额定电压的 2.0%~10.0%。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 3.0%。
7. 参数 6, 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。
8. 参数 7, 调压脉宽设置, 当参数 3 选脉宽调节时此参数有意义。设置范围为 0.1S~0.8S, 调节总宽度 (调节宽度+调节间隔) 大约为 1S, 设置精度为 0.01S, 事实上此设置仅为基本设置, 系统实际调节时会自动变系数调节 (变调节间隔或变宽度)。出厂设定为 0.3S。
9. 参数 8, 计数调压次数设置, 当参数 3 选计数调节时此参数有意义。设定范围为 2~10, 出厂设定为 4。实际调节时也是变系数的 (改变调节间隔和次数)。
10. 参数 9, 调速脉宽设置, 设定范围为 0.2S~3.0S, 设定精度为 0.1S, 它与参数 10 配合使用, 变系数调节。出厂设定为 0.4S。
11. 参数 10, 调速间隔设置, 设定范围为 3.0S~25S, 设定精度为 0.1S, 出厂设定为 10S。它与参数 9 配合使用, 总调节周期=调速脉宽+调速间隔。
12. 参数 11, 合闸宽度设置。设定范围 0.3S~1S, 设定精度为 0.01S, 出厂设定为 0.5S。
13. 参数 12, 额定电流比设置。它的含义是发电机额定电流与电流互感器额定电流的比。设定范围为 30%~100%, 设定精度为 1%。出厂设定为 80%。
14. 参数 13, 过电流值阈值设置。它的含义是过电流值与额定电流的比, 设定范围为 105~

150%。出厂设定为 120%。

15. 参数 14, 过电流时间设置。它的含义是刚刚达到过电流值时, 延长多少时间跳闸, 由于采用反时限控制, 过电流值越大, 时间越短, 其设定范围 2S~180S, 出厂设定 20S。
16. 参数 15, 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 110~130%。出厂设定为 120%。
17. 参数 16, 过速(飞车)频率设置。它是用来在“甩负荷”时作飞车检测、保护用的参数, 设定范围为 55~75HZ, 出厂设定为 60HZ。
18. 参数 17, 调试参数。发电机电压测量修正, 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。
19. 参数 18, 调试参数。电网电压测量修正, 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。
20. 参数 19, 调试参数。发电机电流测量修正, 它是用来修正发电机电流测量电路的制造误差, 注意我们用 100 表示额定电流。实际调试中应注意主电流互感器标准次级电流为 5A, 当额定电流比(参数 11)为 80%, 那么次级电流 4A 时, 电流显示值为 100。

#### 四、技术条件

##### 1. 电源电压:

交流: 160V—330V    直流: 150V—250V

##### 2. 输入信号:

发电机标准电压: 0V~100V+30V (或 0V~400V+120V)

电网标准电压: 0V~100V+30V (或 0V~400V+120V)

发电机三相电流: 0A~5A+2A (取自三相标准电流互感器)

标准电压分别取自被同期对象两侧电压互感器的同名相。注意 400V/100V 端子, 采用标准电压互感器时选 100V, 直接采用 380V 时选 400V。另外参数 0 也必须作相应修改。三相电流建议接成三相四线制。

##### 3. 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, 以继电方式输出。

接点容量: 交流阻性 220V/5A; 交流阻性 380V/2A;

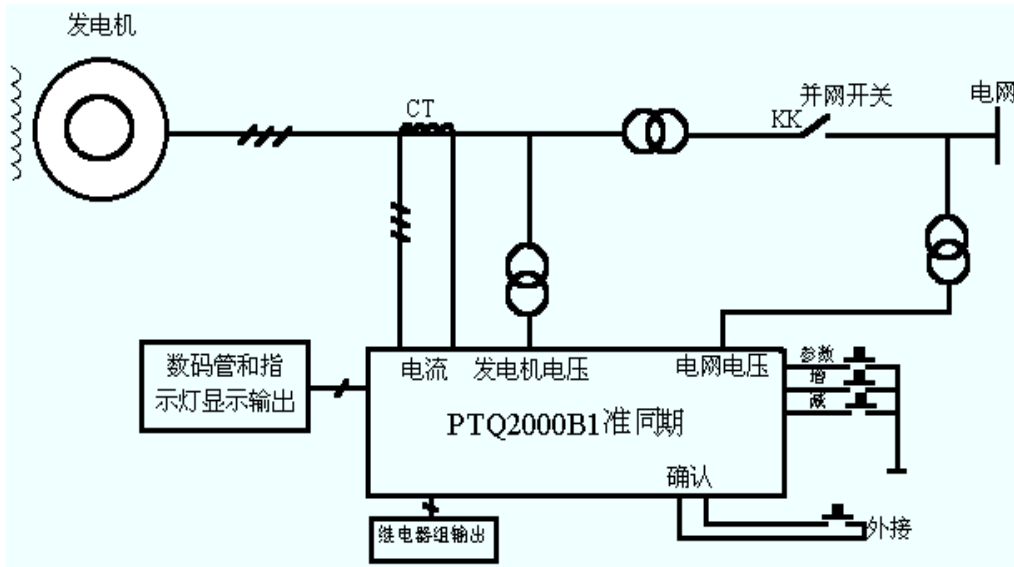
直流 110V/0.8A, 直流 220V/0.2A。

建议当外部负载电源为交流时, 在负载线圈上并联一个 0.1 $\mu$ f 的电容, 负载电源为直流时在负载线圈上反并联一个二极管; 负载容量较大时(同期、故障接点)建议用中间继电器过渡一下。

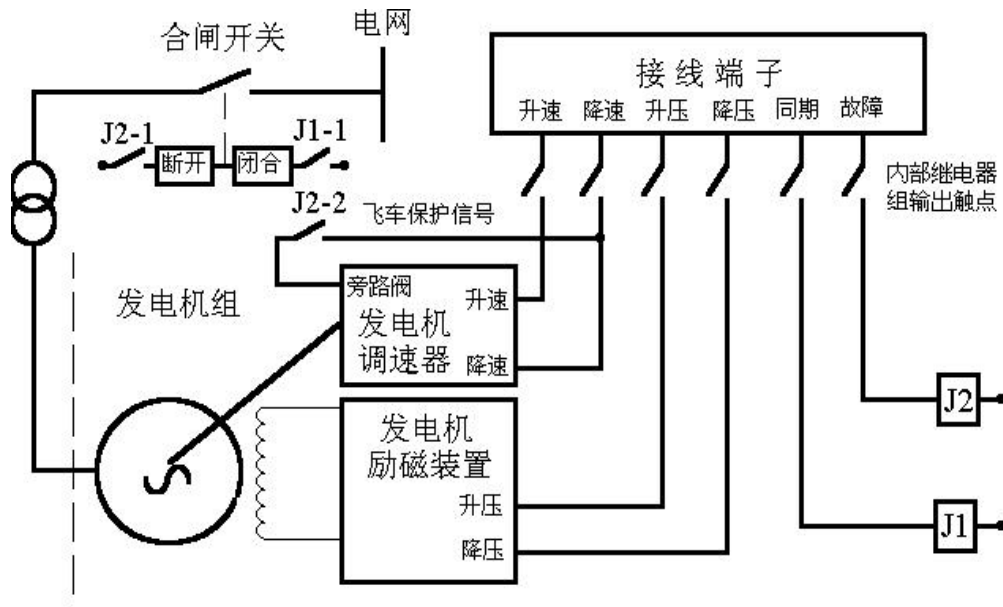
##### 4. 机箱尺寸: 高×宽×深=75×150×250 mm

面板: 高×宽×厚=80×160×10mm

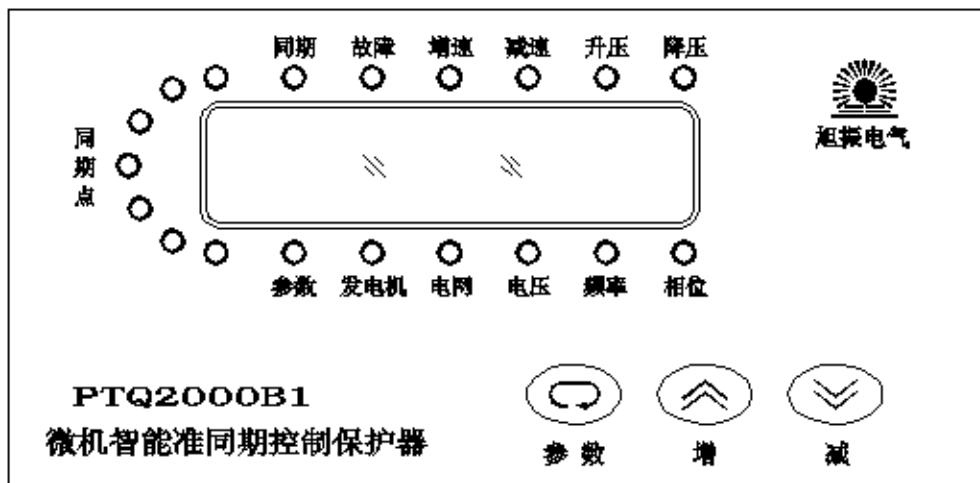
### 五、系统框图



系统框图

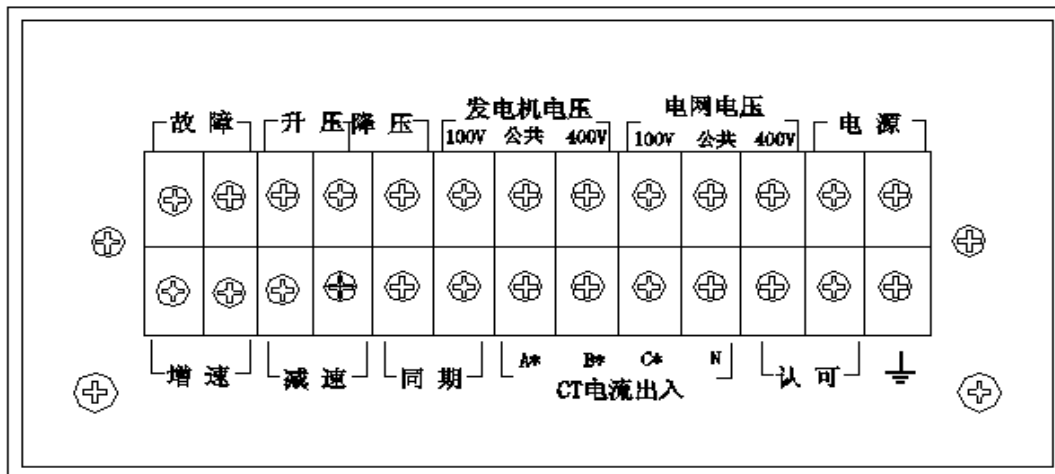


接线图



B1型准同期控制保护器面板示意图





B1型同期控制保护器背板接线图

## 六、使用方法

### 1. 安装接线

按接线示意图接好线，特别注意发电机电压和电网电压的同名端一定不能接错，否则将会出现严重的问题。另外发电机三相电流的同名端也不能接错，建议接成三相四线所谓“Y”接法，如果同时接有三相电流表可以先通过电流表再接同期装置。由于继电器触点容量有限，同期、故障信号最好经过中间继电器再输出。本装置的《认可》键是外接的，一般用绞合线引到操作面板或上位机上。

### 2. 参数设定

第一次工作时必须对参数进行查验、设定，面板上有三个按钮（参数、增、减），配合数码管显示可以进行参数设定。具体操作如下：

按一下《参数》键即进入参数设置状态，首先进入参数 0 或上一次设定参数，可通过加、减键设定参数值。再按一下《参数》键即进入下一个参数，依次进入其它参数直到参数 16，最后返回到参数 0。数码管前两位显示参数序号，后 4 位显示参数内容，参数含义见第三节。参数设定完成后，按住参数键超过 0.8S 或停止操作 8S 后即退出参数设定状态进入正常工作状态。

### 3. 运行

一般情况下一上电即进入正常工作，本装置立即开始对发电机的转速、电压进行调节。为了减少调节量，准同期装置上电时发电机的转速、电压都不宜偏离正常值过大。调节完成后本装置立即捕捉第一次出现的合闸时机完成并列任务。数码管可以显示发电机电压（UF）、发电机频率（FF）等数据（参见二.5）。可以用加、减键轮回选择显示不同数据。（特别提醒：同期合闸后人们只关心发电机数据，事实上发电机电流、电压、频率的序号是相连的，发电机电压选择退一个便是发电机电流，进一个便是发电机频率。）

选择“人工认可”时装置同样对发电机的转速、电压进行调节，但不会自动发“同期”命令。现场人员用《认可》键或上位机用“合闸允许”命令可以与同期装置一起完成并列任务。另外《认可》键可以用于“无压合闸”和“故障解锁”。见下节。

准同期合闸成功后本装置变成过流、过压、飞车保护器。如果出现故障，本装置会发



出故障跳闸命令(参见二.7)，“跳闸”最迟一分钟后故障继电器复位，本装置会再次跟踪电网电压、频率，变成准同期装置，不过“故障”灯仍亮提示曾经有过故障，操作人员必须用《认可》键、《参数》键解锁后才重新允许同期控制。

## 七、调试步骤

PTQ 2000B1 微机智能准同期控制保护器有数码管显示，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，另外还能观察发电机电流。

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。

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”，模拟同期一般不成功，12秒后是否可以再次同期？但注意会自动加上“人工认可”功能。

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，变成过流、过压、飞车保护器。当异名端相接时同期继电器永远不能合闸！

4. 当任何一路信号掉线时，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 $>3\text{Hz}$ 时，发出故障信号；当发电机频率偏差 $>5\text{Hz}$ 时，若发电机从低速升速过程中则不发出故障，若发电机速度从偏差 $<5\text{Hz}$ 中退出来则发故障信号；当电网电压过高、过低时，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。故障状态下不允许同期合闸。

## 八、投入步骤

1. 对照接线图，正确接线。特别注意发电机和电网电压的同名端必须正确连接。

400V/100V 连接正确。

2. 接通同期装置电源，必要时修改参数。

3. 接通发电机 PT 电压、三相电流和电网 PT 电压信号。

4. 合主同期开关，观察是否并列成功。（无自动调速器的小型机组可根据调频、调压指示人工调节，待电压、频率满足条件后同样自动合闸、并闭锁。）

5. 并列成功后，装置变成过流、过压、飞车保护器。观察发电机电流、电压、频率是否正常。

## 九、订货须知

1. 本装置保修期一年。

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。





深圳市旭振电气技术有限公司

2003 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。

## 深圳市旭振电气技术有限公司

地 址：深圳市龙岗区清林西路留学生创业园二园 509

邮 编：518172

电 话：0755—84613718、84613728、84613768

传 真：0755—84613799、28933416

服务热线：**400-099-3718**

网 址：[www.szxt.com](http://www.szxt.com)

企业邮箱：[szxt@szxt.com](mailto:szxt@szxt.com)