

TYB+A 系列  
低压智能保护监控器

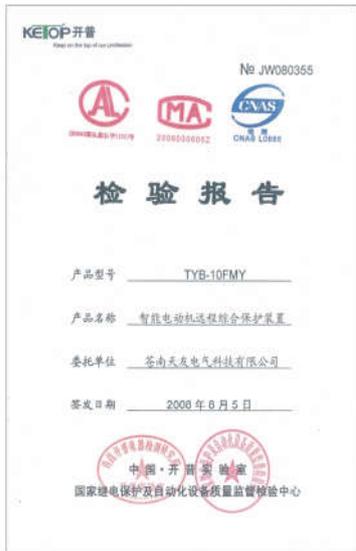
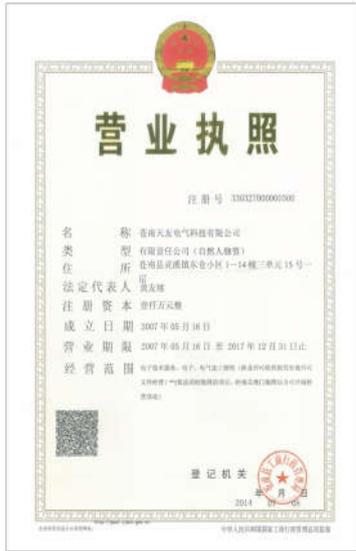
用户手册

苍南天友电气科技有限公司

[www.cntydq.cn](http://www.cntydq.cn)



# 企业资质



# 目 录

1. 产品特点.....	1
2. 产品结构.....	2
3. 设计选型.....	2
4. 安装尺寸.....	4
5. 产品性能.....	5
6. 外部接口.....	6
7. 典型接线.....	7
8. 启动控制接线.....	8
9. 保护功能.....	13
10. 控制功能.....	18
11. 测量与记录功能.....	19
12. 输入与输出功能.....	20
13. 参数设置.....	21
14. 通讯组网.....	26

## 企业简介

苍南天友电气科技有限公司是一家专注于低压智能保护监控器及多功能智能数显表等低压电器产品的设计、制造与销售的专业化高新企业。公司拥有优秀的技术研发人员和精良的生产、测试设备，产品广泛应用于石油、化工、水泥、冶金、建筑、造纸、矿山等工业领域，并通过国家继电器质量监督检验中心检验，拥有多项发明专利及完全的自主知识产权。公司始终坚持开拓创新的经营理念，严格实施 ISO9000 质保体系，向客户提供优质放心的产品。

依托于先进的技术与管理我们不惧挑战，我们的企业精神就是精益求精，我们的目标就是要让我们的产品与世界一流产品比肩！相信我们一定是您最可靠的合作伙伴！

本手册是 TYB+A 系列装置的用户手册。在安装、使用及参数设置之前请仔细阅读本手册并严格按照本手册的使用说明进行操作。如有疑问应及时与供货厂商联系，不能自行拆装与改动 TYB+A 的内部结构。

TYB+A 系列低压智能保护监控器适用于 380V 及以下的低压系统，是一种集低压电动机或馈电线路终端的保护、测量、控制及总线通讯为一体的新一代智能化综合装置。本系列产品体积小、功能完善，完全取代了原有分立元件配置的各种保护、辅助继电器、各种电测表及信号灯。TYB+A 系列产品可为低压电机及馈电回路提供完备的综合保护方案，避免了因电机或馈电线路过载、堵转、短路、欠压、不平衡、接地故障、断相等可能故障导致的生产事故，最大限度地保证设备运行的有效性与安全性；同时提供了开关量输入、故障输出、电能测量、操作记录、运行记录、故障记录、抗晃电及分批再（重）启动等重要功能，为现代化的设备管理、运行维护及事故分析处理带来了很大的方便。

TYB+A 系列低压智能保护监控器是基于 32 位 ARM 微处理器开发研制的低压综合保护与控制装置，具有先进的现场总线接口，可实现对电机或馈电回路的运行时间和操作次数的统计、自诊断以及与上位机的通讯，是智能化电机控制中心 MCC 或自动化工厂 DCS 系统终端单元的理想选择。

## 1. 产品特点

- 采用 32 位 ARM 高性能工业处理器，可连续的监测三相电流、三相电压、漏电流等传感器输入信号，高速计算各个采样参数，对电机或馈电回路提供可靠的实时保护。
- 测量参数全面，包括了三相实时电流、实时电压、额定电流百分比、零序电流、热容量、功率因数、视在功率、有功功率、无功功率、累计电能、本次电能及装置状态等参数。
- 采用分体结构，装置本体显示控制单元与电流互感器单元分开安装，显示控制单元外形小巧、结构紧凑、节省安装空间，能够满足各种开关柜的面板安装要求。
- “tE 时间保护”符合有关增安型防爆电动机过载保护的国家标准（GB3836.3-2000）要求。
- 显示控制单元采用中文液晶面板，显示清晰，可直观反映实时测量数据、设定参数、故障报警信息等内容。
- 配置有多种保护功能，可设置保护软压板，投退方便自由，输出跳闸或报警功能可选。
- 自动重启动功能可实现低压电动机的分散式再启动，并具有抗晃电保护功能。
- 外部故障保护可接入工艺综合联锁接点或其它跳闸接点，用以实现开车联锁和工艺故障跳闸或其它外部故障跳闸。
- 6 个开关量输入，每个开关量均可独立编程或设定逻辑关系。
- 5 个输出继电器，可作用于保护跳闸、遥控、再启动和报警控制。
- 内置 4-20mA 模拟量变送单元，可选电流、电压或功率变送输出。
- 维护管理功能可记录电机或馈电回路的累计运行时间和开关或接触器的累计操作次数。
- 带时标的事件记录功能，可方便用户实时查询包括跳闸记录、报警记录、启停记录、重启记录和电能记录等记录信息。
- 具有遥控功能，可根据控制权限实现自动控制或网络远程控制。
- 模拟量、开关量输入和输出回路性能优良，其内部均配有完善的电气和安全隔离。硬件和软件可以连续自我检测，以取得最大的可靠性。
- 具有标准的 RS485 通讯接口，支持 MODBUS-RTU 通讯协议，有特殊要求时，也可根据用户要求采用其他通讯协议。

技术说明，如有变更恕不另行通知

## 2. 产品结构

TYB+A 系列低压智能保护监控器由二部分组成：

- 主控本体显示及保护单元
- 外接显示单元



图 1 产品结构图

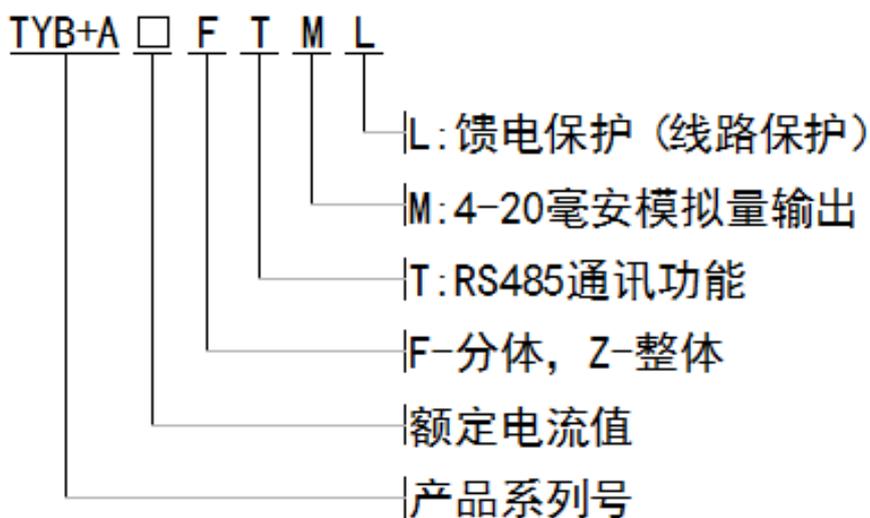
**主控本体显示及保护单元：**主控本体显示及保护单元一般固定安装在开关柜门内或固定安装导轨上，可直接通过其显示单元面板上的控制按钮、LED 指示灯及 LCD 液晶屏进行设备的控制、监视和保护参数设置，可单独完成全部保护功能。

**外接显示单元：**外接显示即分离的独立显示装置，可根据客户的需要或安装要求固定安装在抽屉式开关柜的面板上或柜内的合适位置。外接显示单元必须通过专用的通讯线缆与主控本体显示及保护单元进行连接，方可实现双重显示的功能。本单元不可独立使用。

**注意：**为保证产品的工作稳定性和可靠性，在安装设备时必须确保主控显示单元与电流测量单元的出厂编号完全一致，否则会造成不必要的测量误差。在产品检修及更换时，相应装置也需要一并更换。

## 3. 设计选型

### (1) 型号说明



技术说明，如有变更恕不另行通知

## (2) 设计选型表

表 1 TYB+A 选型设计说明				
功能号	功能描述			
F	表示分体型电机智能保护监控器, 具备基本保护、测量及功率计量功能			
FT	表示分体型电机智能保护监控器, 具备基本保护、测量、功率计量及通讯功能			
FTM	表示分体型电机智能保护监控器, 具备基本保护、测量、功率计量、通讯及模拟量输出功能			
FL	表示分体型馈电线路智能保护监控器, 具备基本保护、测量及功率计量功能			
FTL	表示分体型馈电线路智能保护监控器, 具备基本保护、测量、功率计量及通讯功能			
FTML	表示分体型馈电线路智能保护监控器, 具备基本保护、测量、功率计量、通讯及模拟量输出功能			
表 2 TYB+A 额定电流规格				
产品型号	产品名称	规格 (A)	备注	
TYB+A02	低压智能保护监控器	1-2	一次线直接穿过保护器 CT (互感器穿线孔直径 23mm)	
TYB+A05	低压智能保护监控器	1-5		
TYB+A10	低压智能保护监控器	3-10		
TYB+A30	低压智能保护监控器	8-30		
TYB+A50	低压智能保护监控器	20-50		
TYB+A100	低压智能保护监控器	35-100		
TYB+A150	低压智能保护监控器	60-150		
TYB+A200	低压智能保护监控器	80-200		
TYB+A300/5	低压智能保护监控器	120-300		需另外配置对应的 300/5、400/5、500/5、600/5 或 800/5 等外置电流互感器; 用户特殊需要时, 也 可选配相应的比 1 的外置电流互感器 (保护器互感器穿线孔直径 16mm)
TYB+A400/5	低压智能保护监控器	160-400		
TYB+A500/5	低压智能保护监控器	200-500		
TYB+A600/5	低压智能保护监控器	240-600		
TYB+A800/5	低压智能保护监控器	320-800		
TYB+A1000/5	低压智能保护监控器	400-1000		
TYB+A1200/5	低压智能保护监控器	480-1200	注意: 订货时须注明产品完整型号、名称及保护装 置工作电压、数量、外部显示单元线长度。	
TYB+A1600/5	低压智能保护监控器	640-1600		

选型示例 1: TYB+A50 FT 电机智能保护监控器 AC220 伏 10 台

选型示例 2: TYB+A50 FTL 馈电线路智能保护监控器 AC220 伏 10 台

TYB+A 系列低压智能保护监控器的整体式采购选型时, 需额外配置外部显示单元连线, 其标准长度为 60 厘米。用户可根据设备安装要求标明装置上下体之间连线距离, 最长距离小于 5 米。

## (3) 漏电互感器 (选装附件)

漏电电流互感器 (LJ 零序互感器) 可根据设计需要选装, 用于零序电流测量, 其二次侧输出接入 TYB+A 系列电机智能保护监控器, 作为接地保护故障输入。

注意: LJ 可承受 10 倍过载能力, 中心穿孔尺寸为 80 毫米。根据被保护系统接地故障电流的限值范围, 选配 2A 或 5A 电流。LJ-2A 一次侧输入 2A, 二次侧输出 1V; LJ-5A 一次侧输入 5A, 二次侧输出 1V。

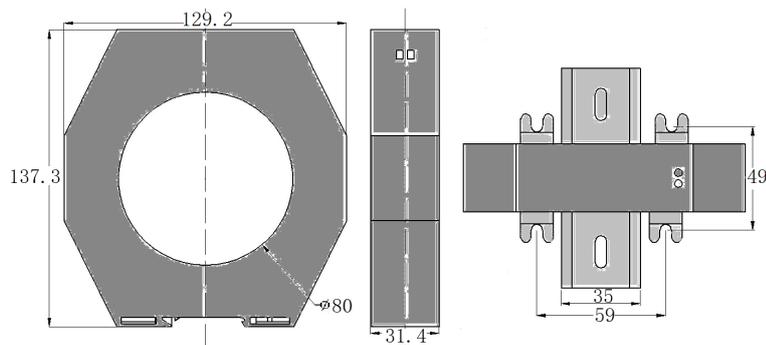


图 2 漏电电流互感器图

技术说明, 如有变更恕不另行通知

### 4. 安装尺寸

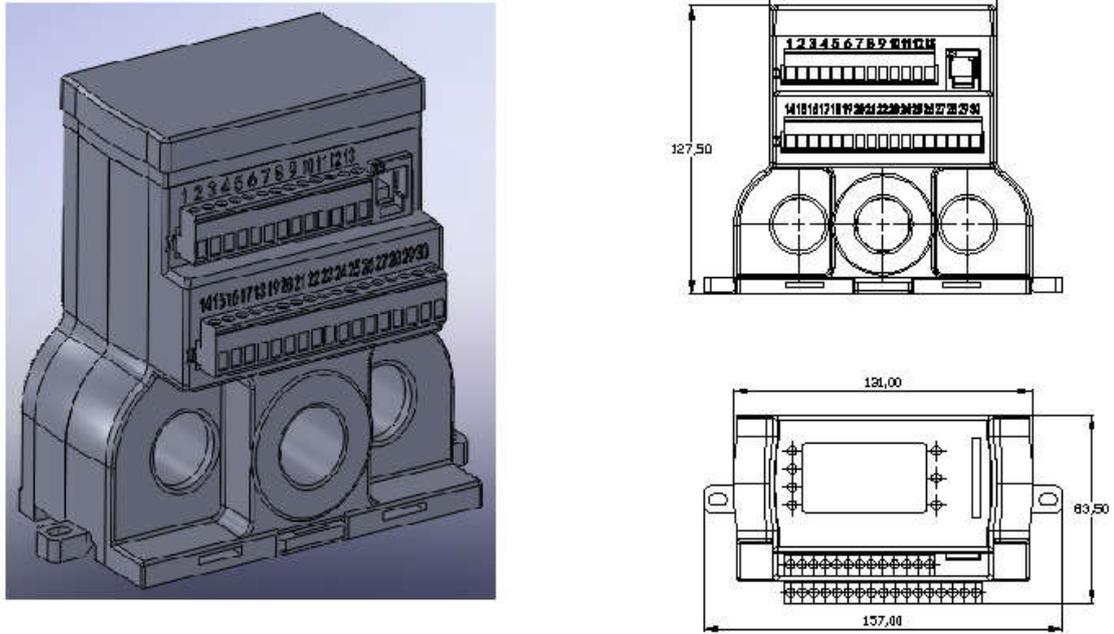


图 3 主控本体显示及保护单元尺寸图

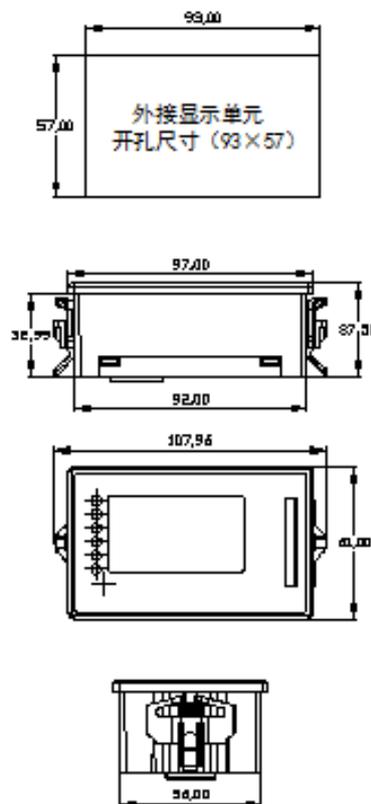


图 4 外接显示单元尺寸图

技术说明，如有变更恕不另行通知

## 5. 产品性能

- **工作条件**

工作温度	-35℃- +65℃	
储存温度	-25℃- +70℃	
相对湿度	≤95%无凝结	
海拔高度	≤4800m	
工作环境	无火灾爆炸危险介质、无雨雪、无震动及无冲击的场所	
  
- **工作电源** 80-250VAC、50Hz；90-250VDC
- **功耗** 正常工作时≤3W；保护启动时≤5W
- **允许中断时间** 600ms
  
- **额定电流 I<sub>e</sub>**

三相电流直接输入	5A、10A、30A、50A、100A、150A、200A	
三相电流间接输入	5A(通过 300/5、400/5、500/5、600/5、700/5、800/5 互感器接入)，用户特殊需要时也可选间接输入为 1A	
- **额定电压 U<sub>e</sub>** 三相相电压 220V
- **额定漏电流 I<sub>o</sub>** 2A、5A
  
- **测量准确度**

三相电流	0.05-1.2I <sub>e</sub>	≤±0.5%I <sub>e</sub>
零序电流	0.05-1.2I <sub>o</sub>	≤±0.5%I <sub>o</sub>
三相电压	0.05-1.2U <sub>e</sub>	≤±0.1%U <sub>e</sub>
功率因数	0.707-1	≤±0.5%
功率		≤±0.5%
电度	I≥0.05I <sub>e</sub> 、U≥0.05U <sub>e</sub>	≤±0.5%
模拟量输出 (AO)		≤±2.0%
  
- **保护动作准确度**

电流启动值	设定值±3%	
电压启动值	设定值±3%	
热量累加值	±10%	
不平衡度 (动作值/整定值)	±5%	
延时时间	±20ms	
  
- **继电器容量**

控制继电器接点容量	R1 ----10A/250VAC；R2、R3、R4、R5 ----5A/250VAC	
-----------	---	--
  
- **通讯**

通讯接口	RS485	
通讯规约	MODBUS-RTU、PROFIBUS-DP	
通讯速率	1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps	

技术说明，如有变更恕不另行通知

## 6. 外部接口

TYB+A 系列低压智能保护监控器具有 2 块 I/O 接线端子排 X1、X2 和一个外接显示单元接线端口 com1，分别安装在主单元的后部，如图 5 所示：

### (1) TYB+A 系列低压智能保护监控器端子图

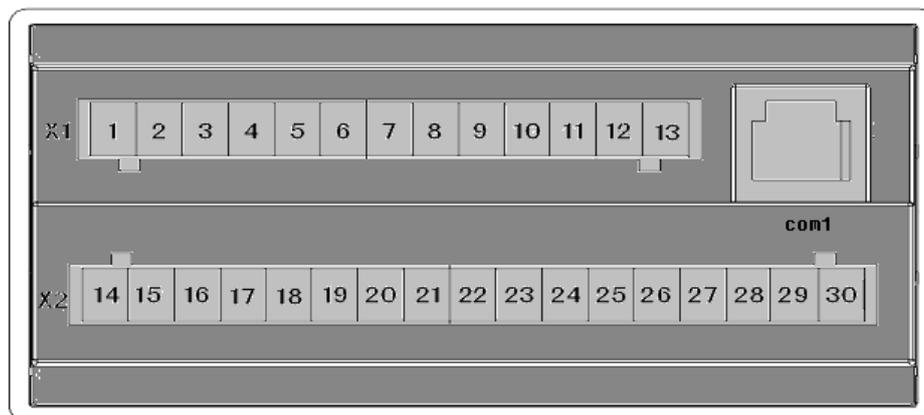


图 5 端子后视图

### (2) TYB+A 系列低压智能保护监控器端子定义表

表3 装置端子					
端口	端子编号	定义	描述	技术要求	备注
X1	1, 2	漏电流输入端	$I_o, I_n$	对应漏电互感器的输入端K1, K2	端子最大允许线径 $2.5\text{mm}^2$ ，外部电缆穿孔方向必须与↑箭头方向一致，配用外接CT时，也必须按↑规定方向接线
	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	开关量输入端	COM+, S6, S5, S4, S3, S2, S1	无源干接点 (5mA, 24VDC)	
	10, 11	4-20 mA 变送输出端	A0+, A0-	20mA对应额定电流设定值的2倍	
	12, 13	RS485通讯接口	A/T+, B/T-	屏蔽双绞线	
X2	14, 15	辅助电源输入端	L, N	AC 80-250V, DC 90-250V	
	16	接地端	PE	保护接地, 必须独立直接接地, 不能连接柜体	
	17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 23, 24, 25, 26	继电器输出端	NO (R1), NC (R1), COM (R1) NO (R2), COM (R2) NO (R3), COM (R3) NO (R4), COM (R4) NO (R5), COM (R5)	5个继电器出口支持多种电机启动及故障报警控制方式	
	27, 28, 29, 30	三相电压输入	$U_n, U_c, U_b, U_a$	交流三相电压	
com1		外部显示单元输入端		用于主体监控与保护单元的连接	通过专用屏蔽线连接

技术说明，如有变更恕不另行通知

## 7. 典型接线

### (1) 一次接线

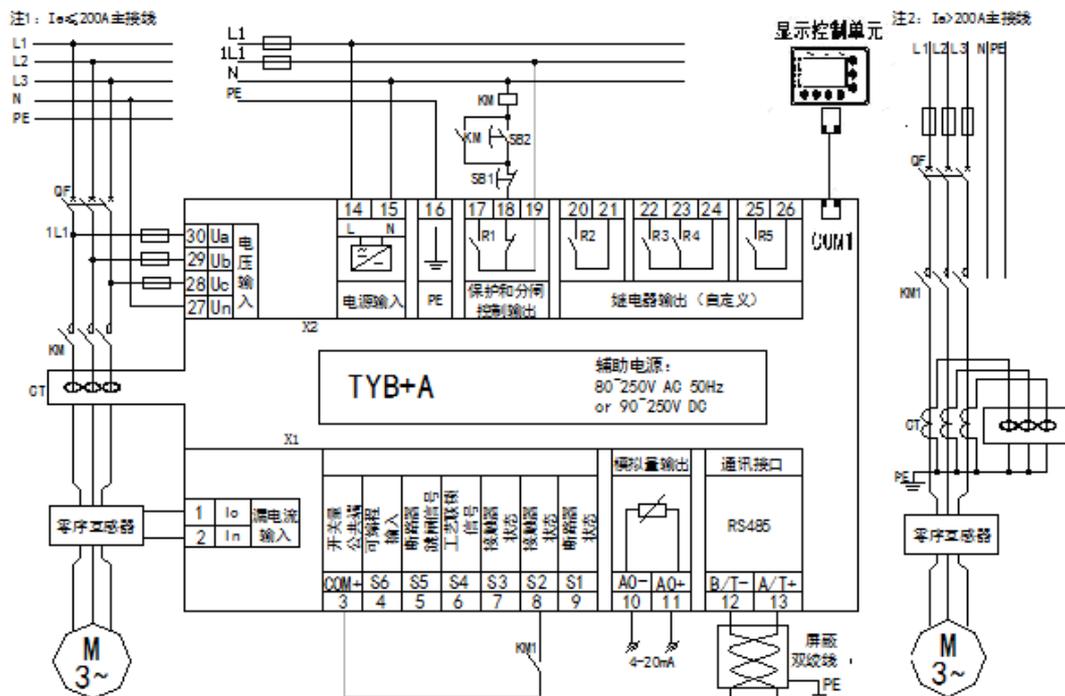


图 6 典型应用接线图

### (2) 二次接线 (200A 以上规格时使用)

200A 以上规格的低压智能保护监控器，其一次接线必须首先穿过 CT 变比为5A 或1A 的外置电流互感器，然后外置电流互感器的二次出线按图示的正确接线再穿过保护装置的本机互感器。

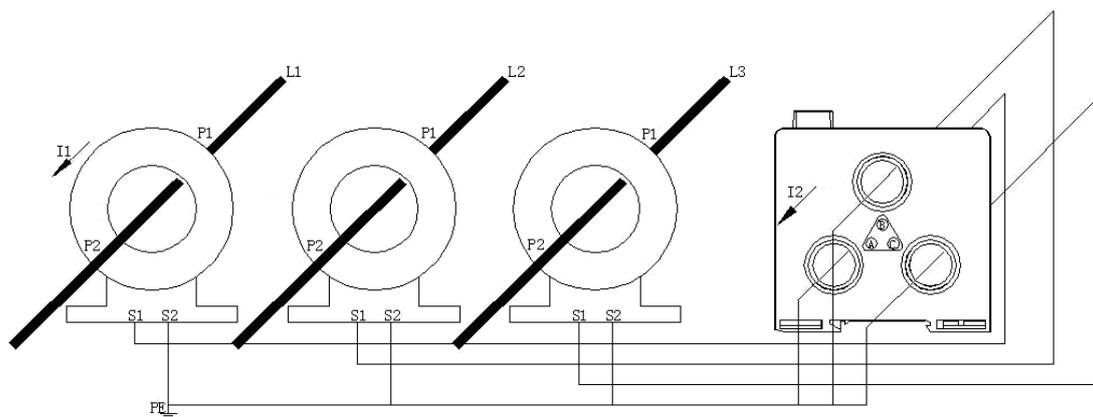


图 7 二次接线图

技术说明，如有变更恕不另行通知

## 8. 启动控制接线

TYB+A 系列低压智能保护监控器通过对输出继电器的控制，可实现多种启动控制方式，并可通过接触器辅助触点的状态反馈，对电机运行状态进行实时监测。TYB+A 系列低压智能保护监控器支持的启动控制方式如下所示：

表4 TYB+A系列低压智能保护监控器支持的启动控制方式：
● 直接启动（带控制按钮盒）
● 旁路启动（DCS、总线、面板或重启动）
● 正反转（直接启动）
● 带限位开关正反转（直接启动）
● Y-Δ启动
● 单绕组双速控制
● 双绕组双速控制
● 自耦变压器降压启动
● 软启动器及变频器控制
● 软启动器及变频器控制正反转
● 馈电单元控制

**注意：**电机控制方式的选择及抗晃电控制功能的实现，必须要有与之相匹配的外部控制接线回路。

### （1）直接启动（带控制按钮盒）

直接启动是电机的基本启动方式。直接启动是指在电机旁通过控制按钮盒直接控制电机启停的启动方式，即使 TYB+A 不工作，也可以通过控制按钮盒控制电机的启停。其中，S2 为接触器 KM 的反馈输入触点，可根据用户需要选用或自由配置。

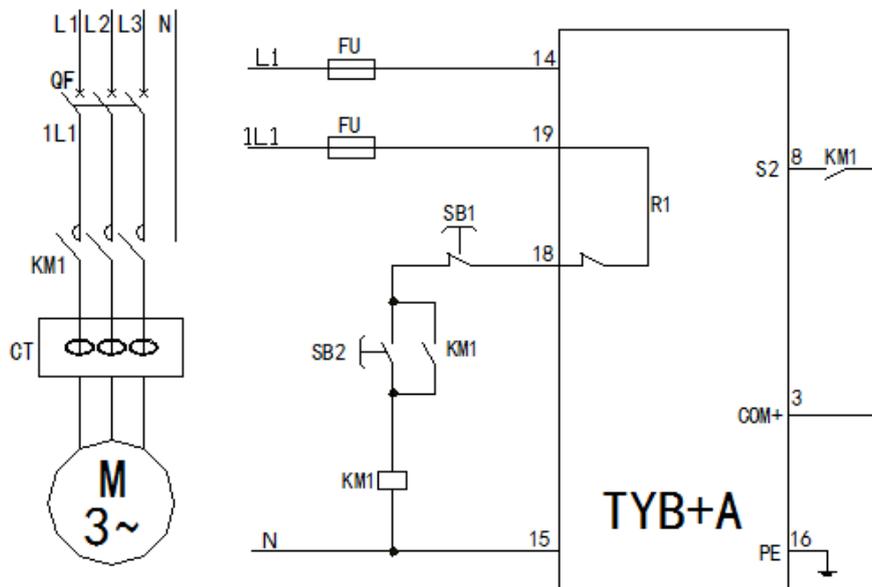


图8 直接启动控制原理图

### （2）旁路启动（DCS、总线、面板或重启动）

在选择开关处于自动位置时，装置接收到来自 DCS 的触点启动指令时触点闭合，电机启动运行；若权限允许，装置接收到来自总线、装置显示面板的启动命令或已预先设定的重启动控制指令时，TYB+A 将控制继电器 R3 常开触点闭合，从而启动电机运行。其中重启动功

技术说明，如有变更恕不另行通知

能仅在运行设备突然失电并短时间内恢复正常供电后，按预先设定的延时时间启动一次。当 TYB+A 接收到停机命令（来自总线、面板）或某种保护功能动作时，R1 常闭触点断开，实现设备停机。其中，S2 为接触器 KM 的反馈输入触点，可根据用户需要选用或自由配置。

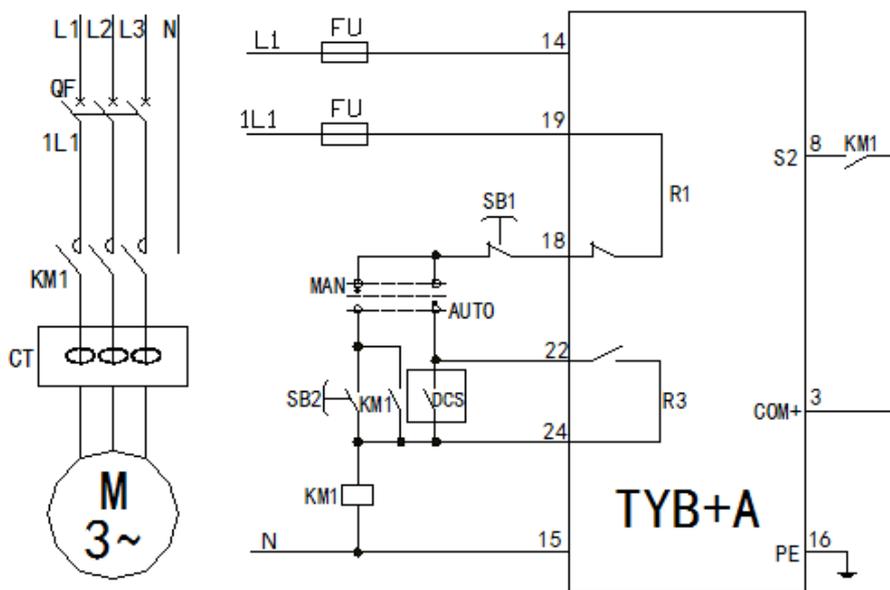


图 9 旁路启动控制原理图

(3) 正反转-直接启动（控制按钮盒、总线或面板）

正反转-直接启动正常情况下通过控制按钮盒，在电机旁通过控制按钮盒直接控制电机正反转-直接启动；也可通过总线或面板控制 R3 继电器输出使电机正转，通过控制 R4 继电器输出使电机反转。R3 和 R4 继电器之间采取硬接线联锁，确保两个继电器不会同时吸合。当接收到停机命令（来自总线、面板）或某种保护功能动作时，TYB+A 将发出停机命令，R1 继电器触点动作，实现设备停机。其中，S2、S3 为接触器 KM1、KM2 的反馈输入触点，可根据用户需要选用或自由配置。

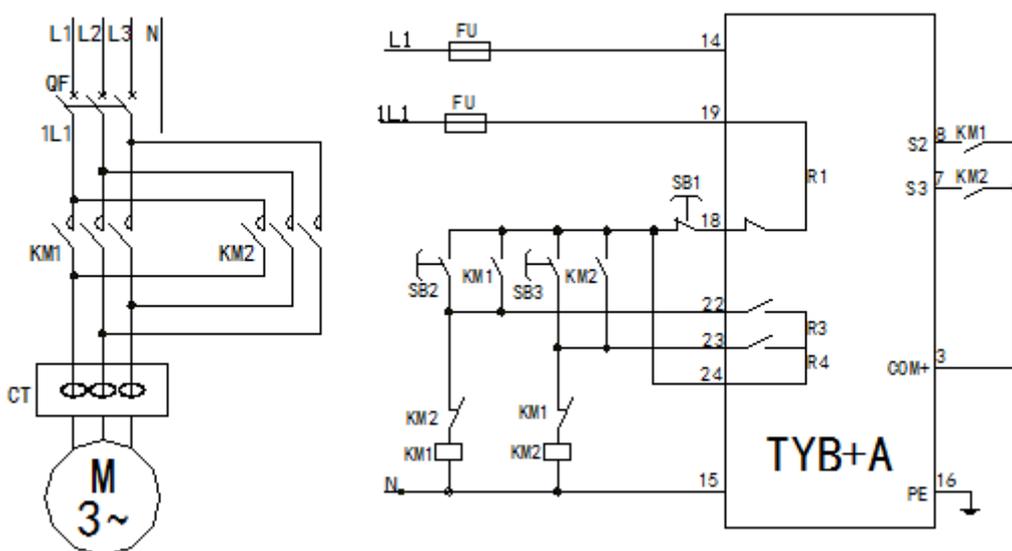


图 10 正反转-直接启动控制原理图

技术说明，如有变更恕不另行通知

(4) 带限位开关正反转-直接启动 (控制按钮盒、总线或面板)

带限位开关正反转-直接启动可通过控制启动按钮使电机正转或反转启动，工作过程中通过限位开关的控制，实现正反转自动循环；也可通过总线或面板控制 R3 和 R4 继电器，实现正反转自动循环。当按下停车按钮或接收到停机命令（来自总线、面板）以及某种保护功能动作时，TYB+A 将发出停机命令，R1 继电器触点动作，电机停机。

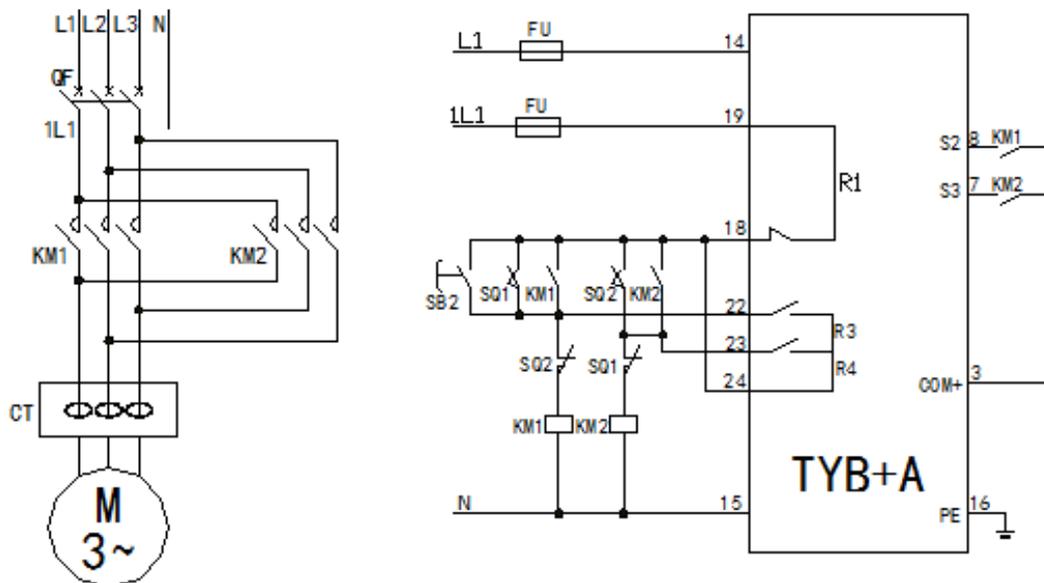


图 11 带限位开关正反转-直接启动控制原理图

(5) Y-Δ 启动

当电机在启动期间接成星型，启动电流只有三角型的 1/3，同时启动力矩也降至原来的 1/3。星三角启动的切换过程中，电机以星型降压启动，在切换时间到达后，进行 Y-Δ 切换，电机以三角形方式运行。

在设置参数时需要遵循下面的原则：

切换时间 < 启动时间，即在电机启动完成前必须完成运行方式的切换。

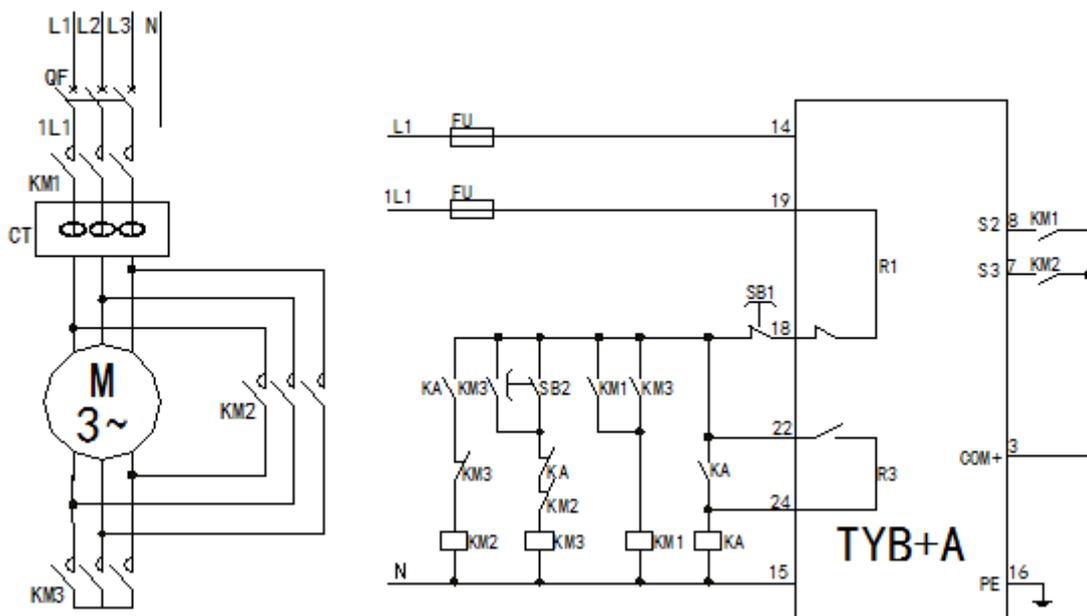


图 12 Y-Δ 启动控制原理图

技术说明，如有变更恕不另行通知

(6) 单绕组双速控制 (总线或面板)

单绕组双速电机通过三个接触器控制电机的速度，电机在不同速度间的切换不需停机。

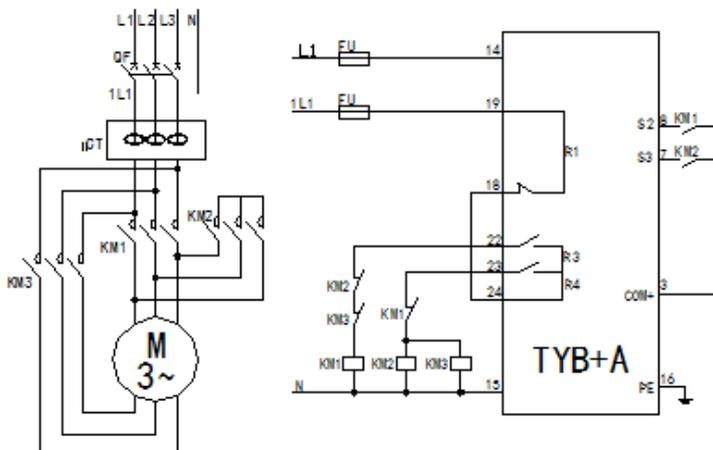


图 13 单绕组双速启动控制原理图

(7) 双绕组双速控制 (总线或面板)

双绕组双速电机通过两个接触器控制电机的速度。电机在不同速度之间的切换不需要停机。

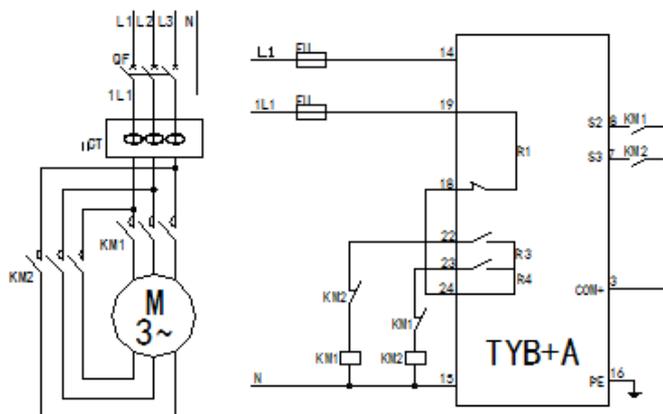


图 14 双绕组双速启动控制原理图

(8) 自耦变压器降压启动

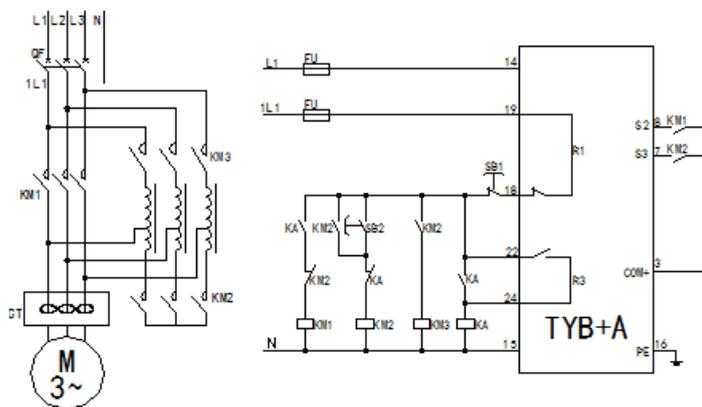


图 15 自耦变压器降压启动控制原理图

技术说明，如有变更恕不另行通知

(9) 软启动器及变频器控制（正转、正反转）

软启动器及变频器启动方式必须与软启动器及变频器的相关设备配套使用。故障时通过中间继电器，实现软启动或变频器装置的保护动作，由其控制电机的正常停车。若仅有正转时，仅需接入一组接触器及其控制电路即可。在控制过程中，可通过软启动器及变频器的相关参数调整电机的启动电压或运行参数。

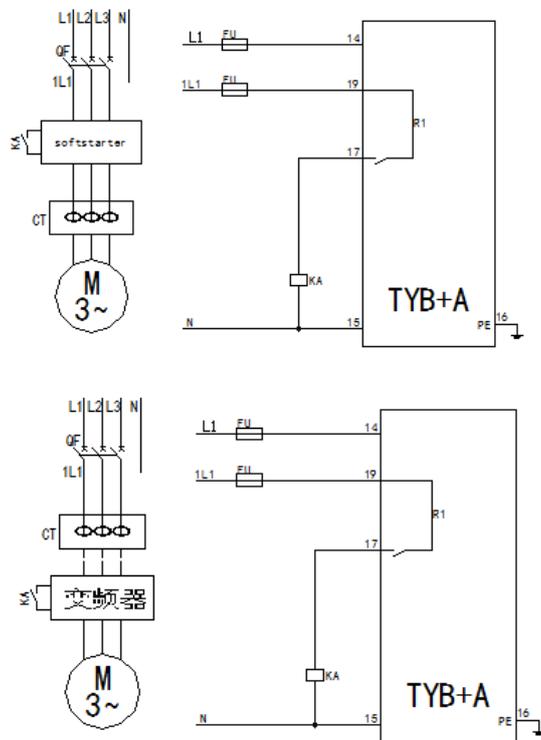


图 16 软启动器及变频器启动控制原理图

(10) 馈电保护单元的控制启动

“馈电保护单元”控制方式是 TYB+A 支持的一种特殊的控制模式，当选用“馈电单元”时，TYB+A 的所有馈电保护功能、监测和控制功能正常工作；回路的所有保护跳闸功能需要通过相关断路器的分励脱扣来实现。其中，S1 为断路器 QF 的反馈输入触点，可根据用户需要选用或自由配置。

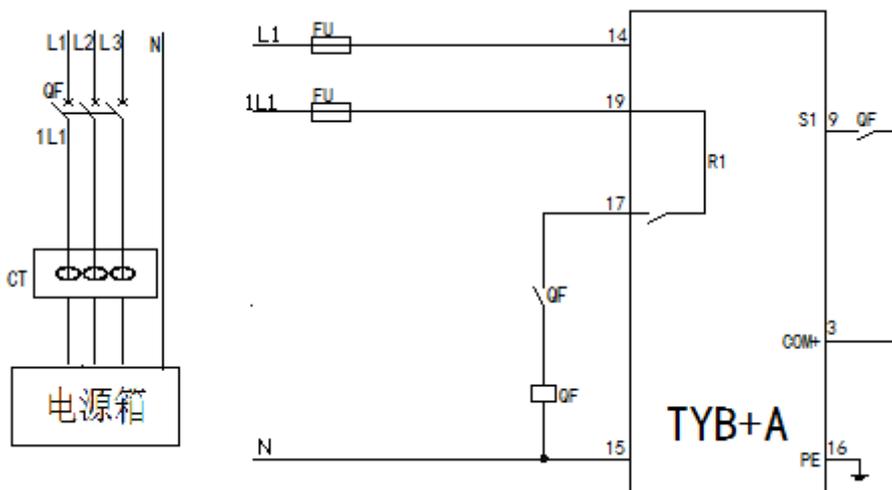


图 17 馈电保护单元控制原理图

技术说明，如有变更恕不另行通知

## 9. 保护功能

TYB+A 系列低压智能保护监控器通过对电机或馈电回路的三相电流、三相电压、漏电电流、接地电流、接触器状态及主开关状态的实时监测，实现对被控设备的完善保护。各保护功能相互独立，当多种保护功能同时触发时，只有最先达到跳闸条件的保护功能发出跳闸命令，且所有保护功能均可通过上位机或现场根据需要进行设置、启动、关闭或调整保护定值。

表5 TYB+A系列低压智能保护监控器支持的保护功能	
热过载保护	■
堵转保护	■
短路保护	■
(三相)不平衡保护(断相)	■
欠载(空载)保护	■
漏电流(接地故障)保护	■
欠电压保护(PT断线)	■
重启动(抗晃电)	■
失电再启动	■

### (1) 热过载保护

热过载保护是通过对电机热容量( $\theta$ )的跟踪计算来保护电机免于因过热而缩短寿命或损坏。最大热容值用 100%表示。

电机热容值直接显示在 LCD 液晶屏上，同时通过总线上传给上位机。

热过载保护原理如下图所示：

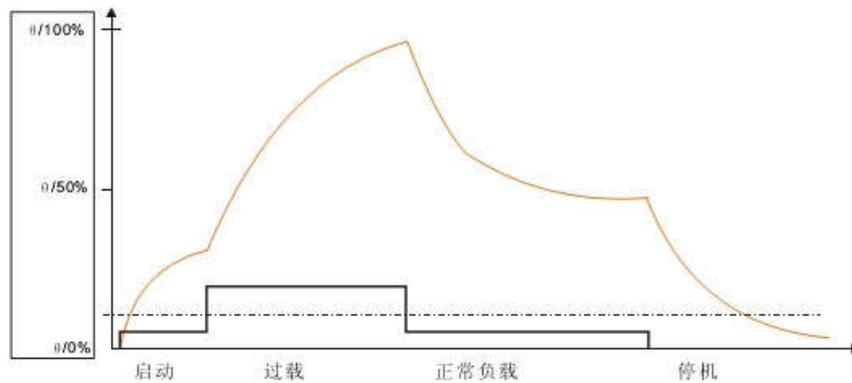


图 18 热过载保护原理图

TYB+A 系列低压智能保护监控器模拟了电机在各种状态（运行和停机）下的热状态，以便最大限度地使用电机，确保电机安全运行。热过载保护特性曲线如下图所示，通过修改电机在冷态 7 倍额定电流下所允许的过载时间  $t_7$ ，调整热过载保护特性曲线。

最大热容值用 100%表示。在环境温度为 40℃时，当电机在冷态情况下以 7.2 倍额定电流 (7.2I<sub>e</sub>) 运行  $t_7$  曲线时间后，热容值将达到最大值（即 100%）。

表 6 过载等级（环境温度为 40℃）	
跳闸等级	$t_7$ 时间 (s)
05	3-5
10	6-10
15	9-15

技术说明，如有变更恕不另行通知

20	14-20
25	17-25
30	19-30

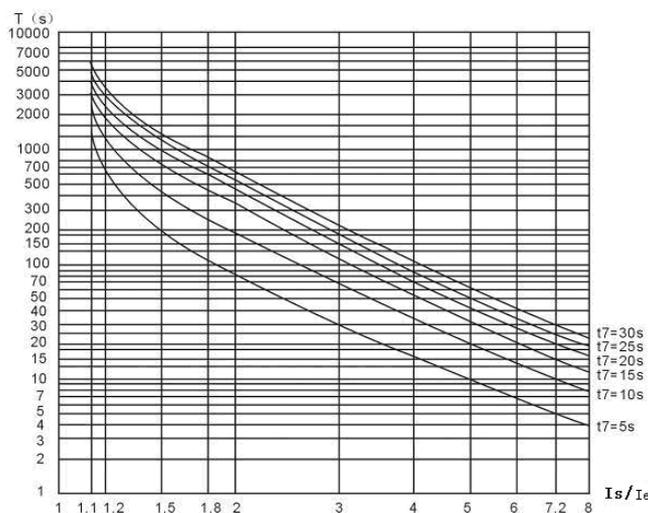


图 19 冷态热过载保护特性曲线（ $I_s$  表示启动电流， $I_e$  表示额定电流）图

当电机发生过载故障后，TYB+A 系列低压智能保护监控器发出故障信息，并上送总线，同时面板上显示“过载跳闸”。

需设置的保护参数如下：

表 7 热过载保护参数				
功能设置	功能开启/关闭	热过载保护 ( $t_7$ ) 曲线过载等级	冷却时间	报警值
设定范围	投/退	05, 10, 15, 20, 25, 30 (或编号 00, 01, 02, 03, 04, 05)	20-1300min	60-100%
默认值	投	05 (或编号 00)	30min	90%

(2) 堵转保护

堵转保护可防止电机驱动设备出现严重运转堵塞或因为电机超负荷运行而发热损坏电机。根据最大线电流和额定电流的比值是否越限来判断是否启动堵转保护功能。

需要设置的保护参数如下：

表 8 堵转保护参数				
功能设置	功能开启/关闭	报警值	跳闸值	跳闸延时
设定范围	投/退	120-800% $I_e$	120-800% $I_e$	1-60s
默认值	投	350%	400%	4

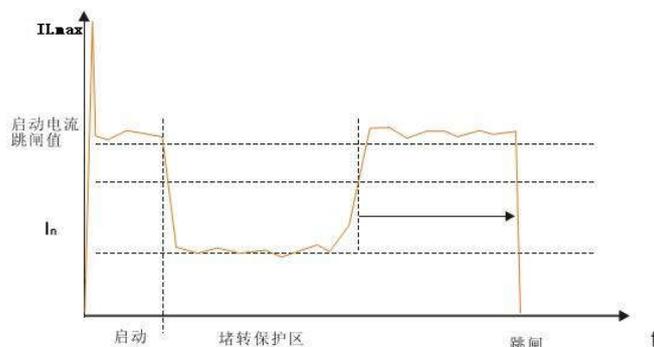


图 20 堵转保护示意图

当堵转保护功能开启后，堵转保护将在每次电动机启动完成后自动开启。

技术说明，如有变更恕不另行通知

当  $I_{L_{max}}/I_e$  达到报警值，TYB+A 发出堵转报警信息并上送总线，同时面板上显示“堵转报警”；当  $I_{L_{max}}/I_e$  达到跳闸值，保护将进入延时跳闸阶段（如果设定了延时时间）；如果在延时到达后仍未恢复，保护继电器动作，使电机停止。同时 TYB+A 发出堵转信息，并上送总线，面板上显示“堵转跳闸”。

### (3) 短路保护

当三相馈电回路中任意两相的实际电流超过 8 倍额定电流设定值时，则启动三相短路保护功能，TYB+A 保护触点瞬动、断路器瞬时跳闸，同时面板上发出跳闸信息并上送总线。

### (4) 三相不平衡保护（断相）

三相不平衡保护根据最大相电流和最小相电流（即  $I_{L_{max}} - I_{L_{min}}/I_{L_{max}}$ ）差值的相对值是否超限，来判断是否启动三相不平衡保护功能，同时应设定其它参数，如报警值、跳闸值、跳闸延时时间等。达到动作值时，TYB+A 发出报警或跳闸信息并上送总线，同时在面板上同步显示。

需要设置的保护参数如下：

表 9 三相不平衡保护参数				
功能设置	功能开启/关闭	报警值	跳闸值	跳闸延时
设定范围	投/退	20-90% $I_e$	20-90% $I_e$	1-30s
默认值	投	50%	60%	4

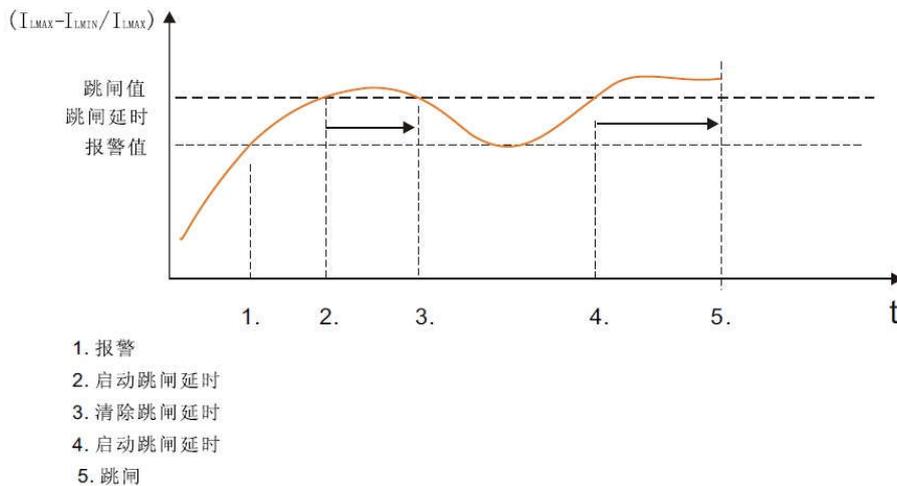


图 21 三相不平衡保护示意图

### (5) 欠载（空载）保护

欠载（空载）保护是根据最大线电流和额定电流的比值是否超限来判断是否启动欠载保护功能，同时应设定其它参数，如报警值、跳闸值、跳闸延时等。实际上欠载保护与空载保护属同一种类型的保护功能，需要设置的参数如下：

表 10 欠载保护参数				
功能设置	功能开启/关闭	报警值	跳闸值	跳闸延时
设定范围	投/退	20-90% $I_e$	5-90% $I_e$	1-650s
默认值	投	30%	10%	30

当  $I_{L_{min}}/I_e$  达到动作值，TYB+A 发出欠载报警信息并上送总线，同时面板上显示“欠载

报警”；当  $I_{Lmin}/I_e$  达到跳闸值，保护将进入延时跳闸阶段（如果设定了延时时间）；如果在延时到达后仍未恢复，保护继电器动作，使电机停止，同时 TYB+A 发出欠载保护跳闸信息，面板上显示“欠载跳闸”。

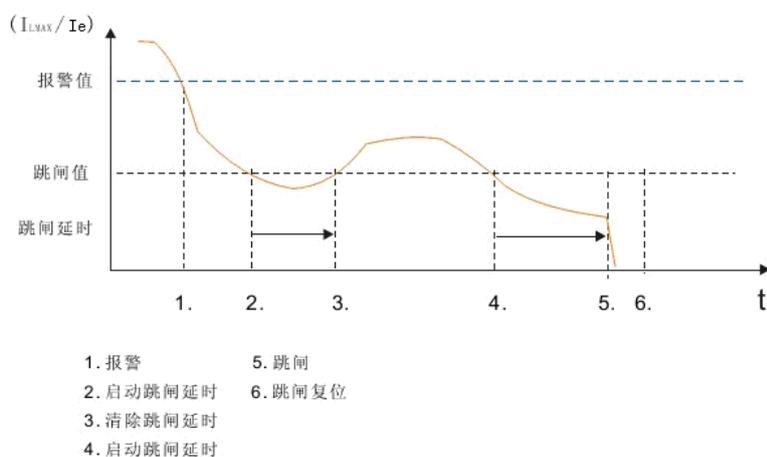


图 22 欠载保护示意图

### (6) 漏电流保护

TYB+A 的漏电流保护是通过外接的漏电电流互感器（零序互感器）的测量来避免电机或馈电回路运行于漏电流（接地故障）情况。以漏电流的大小是否越限来判断是否启动接地故障保护功能，同时应设定其它参数，如报警值、跳闸值、跳闸延时时间等。

需要设置的参数如下：

表 11 漏电流保护参数				
功能设置	功能开启/关闭	报警值	跳闸值	跳闸延时
设定范围	投/退	20-100% $I_e$	20-100% $I_o$	1-650s
默认值	投	50%	60%	5

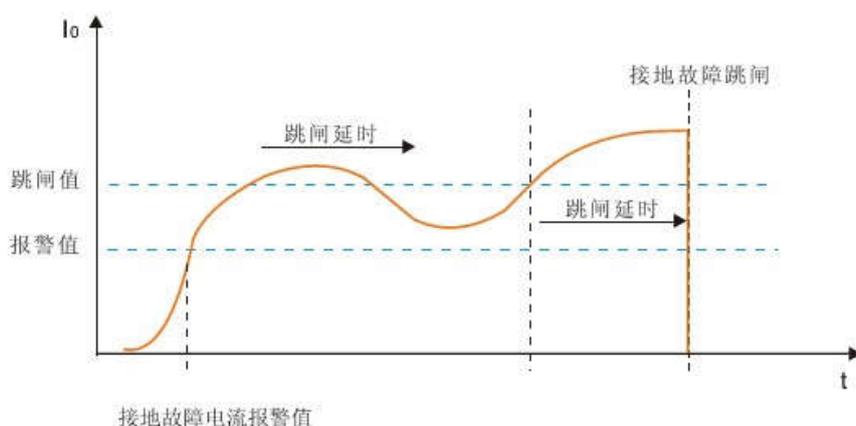


图 23 漏电流保护示意图

当  $I_o$  达到报警值，TYB+A 发出接地故障报警信息并上送总线，同时面板上显示“漏电故障报警”；当  $I_o$  到达跳闸值，保护将进入延时跳闸阶段（如果设定了延时时间）；如果在延时到达后仍未恢复，保护继电器动作，使电机停止，同时 TYB+A 发出漏电故障保护跳闸信息，面板上显示“漏电故障跳闸”。

### (7) 接地保护

接地保护可防止电机驱动设备因为电机或馈电回路的接地运行而发热损坏电机。根据漏

电流的大小以及最大线电流和额定电流的比值是否越限来判断是否启动接地保护功能。

需要设置的保护参数如下：

表 12 接地保护参数				
功能设置	功能开启/关闭	报警值	跳闸值	跳闸延时
设定范围	投/退	120-800%I <sub>e</sub>	120-800%I <sub>e</sub>	1-60s
默认值	退	350%	500%	4

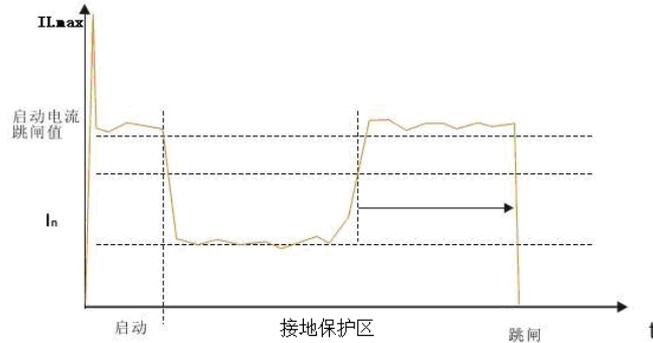


图 24 接地保护示意图

#### (8) 欠电压保护 (PT 断线)

根据最小线电压的大小是否越限来判断是否启动欠电压保护功能，同时应设定其他参数。当最小线电压达到报警值，TYB+A 发出接地故障报警信息并上送总线，同时面板上显示“欠压报警”；当到达跳闸值，保护将进入延时跳闸阶段（如果设定了延时时间）；如果在延时到达后仍未恢复，保护继电器动作，使电机停止，同时 TYB+A 发出欠电压保护跳闸信息，面板上显示“欠压跳闸”。若三相电流正常，一相电压瞬间消失则发出 PT 断线报警信息，面板上显示“PT 断线”。

需要设置的参数如下：

表 13 欠电压保护参数				
功能设置	功能开启/关闭	报警值	跳闸值	跳闸延时
设定范围	投/退	50-100%U <sub>e</sub>	50-100%U <sub>e</sub>	1-120s
默认值	投	80%	65%	4

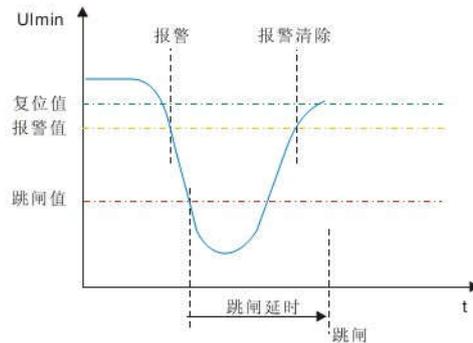


图 25 欠压保护示意图

#### (9) 重新启动及失电再启动 (抗晃电、分批再自动)

在工作回路正常供电的前提下，若电机处于运行状态且系统在电压瞬间跌落时，TYB+A 系列低压智能保护监控器可实现电机的抗晃电保护或使电机重新启动，从而实现电机的分批再启动控制功能。

表 14 自动重新启动保护参数设定

技术说明，如有变更恕不另行通知

功能设置	功能开启/关闭	电压恢复值	欠压时间	动作延时	恢复延时
设定范围	投/退	100-400V	0-650s	0-50s	1-650s
默认值	退	200V	30s	1s	4s

情形 1：电压跌落时间 < 抗晃电保护时间（0.5s）

若跌落电压在 0.5s 之前恢复到正常电压，电机尚未完全停转，则 TYB+A 系列低压智能保护监控器立即启动 R3 输出、并执行一次电机启动命令。若恢复时间内启动不成功，则不再继续启动。

情形 2：电压跌落时间 < 自动重新启动时间（欠压时间）

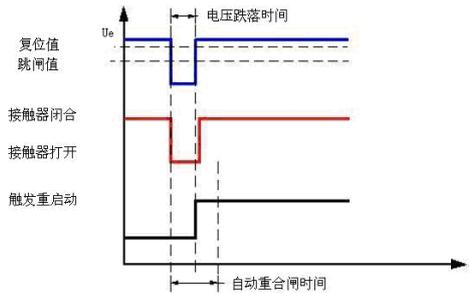


图 26 重启动示意图一

若跌落电压在自动重合闸时间即欠压时间之前恢复到正常电压，自动重新启动将按照预先设定的动作延时，启动 R3 并立即执行。若恢复时间内启动不成功，则不再继续启动。

情形 3：电压跌落时间 > 自动重合闸时间（欠压时间）

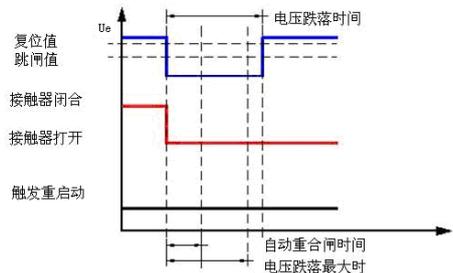


图 27 重启动示意图二

若跌落电压恢复到正常电压时间发生在电压跌落最大时间之后，TYB+A 不执行重新启动操作（电机的重新启动功能暂时关闭）。

## 10. 控制功能

### （1）继电器控制输出

TYB+A 系列低压智能保护监控器不仅支持多种电机启动控制方式，还可以按用户需要任意配置内部继电器的报警输出、故障输出及单相接地保护跳闸控制输出功能。通过控制 5 个内部继电器（R1, R2, R3, R4, R5）的吸合，改变外部的中间继电器或接触器的工作状态。

表 15 继电器控制

端子编号	名称	描述
17	R1	跳闸继电器 R1 输出 (NO)
18		跳闸继电器 R1 输出 (NC)
19		R1 继电器公共端

技术说明，如有变更恕不另行通知

20, 21	R2	继电器 R2 输出 (NO)
22	R3	继电器 R3 输出 (NO)
23	R4	继电器 R4 输出 (NO)
24	公共端	R2、 R3 继电器公共端
25, 26	R5	继电器 R5 输出 (NO)

### (2) 重(再)启动控制输出

对于连续运行的电动机回路,若系统出现短暂失电时,为尽快恢复生产,需要电动机能够在电源恢复时自动重新启动。

再启动功能提供系统短暂失电时电动机的自动重新启动功能,动作于“R3”继电器。再启动具有抗晃电功能,并自动记忆电机失电前的运行状态,在电源电压恢复到恢复电压定值时,如果在“失电时间”限定时间以内,则依据设定的“启动延时”时间后动作于“R3”;如果超过“失电时间”限定时间,R3 将不会动作。同时监控器可提供再启动记录,方便查询再启动功能的执行结果。对于连续运行的电动机群,通过对再启动功能中各个参数的适当配置,可完成动态的、分散的电动机群再启动功能。

再启动功能继电器“R3”输出只应用于直接启动、旁路启动和软启动三种控制输出方式,当“R3”设置成其他输出(如:报警输出)时,再启动输出自动无效。

带有抗晃电功能的直接启动典型接线如下图所示,其中,S2为接触器KM的反馈输入触点,可根据用户需要选用或自由配置,S3为电源继电器KA的反馈输入触点,作为工作回路的电源晃电检测输入。

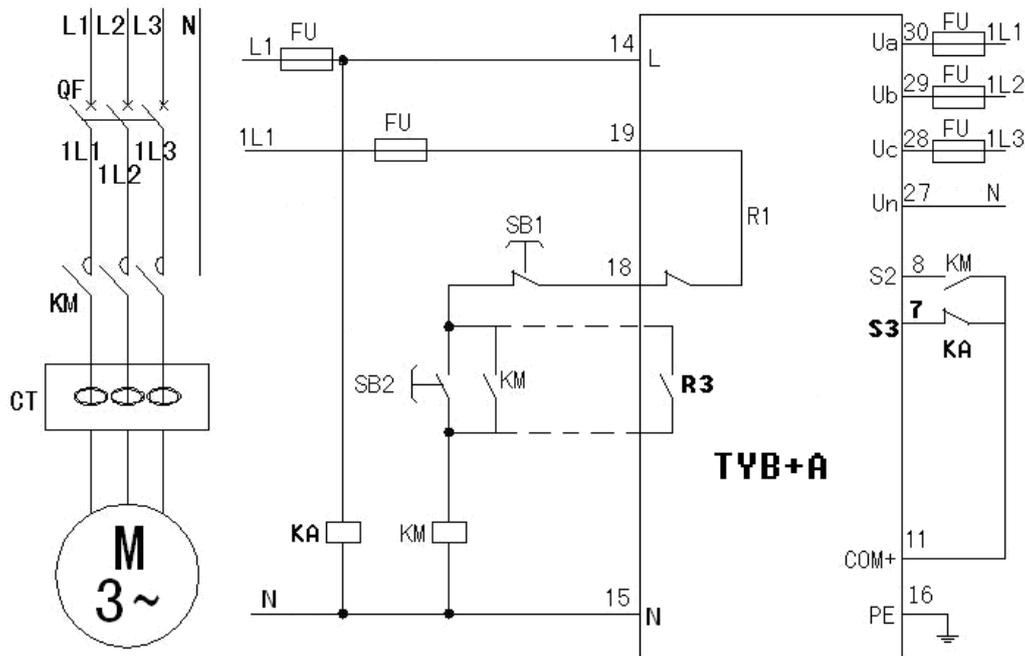


图 28 带有抗晃电功能的直接启动控制原理图

## 11. 测量与记录功能

### (1) 电流测量

TYB+A 系列低压智能保护监控器能够连续测量电机的三相电流,实现对电机的保护并可通过总线上传给上位机。其电流互感器穿孔方向必须按⇒箭头指示,三相穿孔方向必须一致。

技术说明,如有变更恕不另行通知

当电机的额定电流大于保护装置额定值时，装置不能用于直接测量，应使用额定电流更大的保护装置或需要配合外部 CT（要求测量精度为 0.2 级以上，电流饱和度在 8 倍以上的专用产品，其二次侧输出可为 5A 或 1A）进行电流测量。

注：对于单相电机回路，电流的测量是通过电流测量单元的 A 相进行的测量。

### （2）电压测量

TYB+A 系列低压智能保护监控器能够连续测量电机的三相电压，实现与电压相关的保护和计算，如功率等。

表 16 电压测量

端子编号	名称	描述
30	Ua	A 相电压输入
29	Ub	B 相电压输入
28	Uc	C 相电压输入
27	Un	电压中性线

### （3）漏电流测量

TYB+A 系列低压智能保护监控器通过漏电电流互感器（零序互感器）可对漏电流进行监测。可选配一次侧为 2A 或 5A 的零序互感器。

表 17 漏电流输入

端子编号	名称	描述
1	Io	漏电流输入
2	In	

注意：建议当漏电或接地故障功能不使用时，为避免外界信号可能对装置造成不必要的干扰，请将漏电流互感器输入端子 12 和 13 短接在一起。

### （4）事件记录

TYB+A 系列低压智能保护监控器通过内部记录，可实现操作记录、运行记录、故障记录等的实时记录，方便生产现场的运行管理和维护检修。具体功能包括：

**跳闸记录：**TYB+A 在电机或馈电回路在运行中故障时，可完整记录故障发生的时间、故障的类型及故障的动作参数，最多可记录最近 20 次的故障数据。

**报警记录：**TYB+A 在电机或馈电回路在运行中报警时，可完整记录报警发生的时间、故障的类型及故障的动作参数，最多可记录最近 20 次的故障数据。

**启动记录：**TYB+A 系列低压智能保护监控器可记录 20 次的电机连续运行的启动记录，包括启动时间、启动电流、停止时间及重启动时间也可设置操作记录的设定初始值或清 0。

**重启记录：**TYB+A 系列低压智能保护监控器可记录 20 次的电机重启运行的操作记录，包括启动时间、启动电流、停止时间及重启动时间也可设置操作记录的设定初始值或清 0。

**电能计量：**TYB+A 系列低压智能保护监控器通过测量电机实时的三相电流和三相电压，运算得到电机有功功率、无功功率、有功电度、无功电度、功率因素等。具体功能如下：

⊙**累计电能计量：**TYB+A 系列低压智能保护监控器可以记录电机运行后计量的总电能，也可通过参数设置对累计电能设定初始值或清 0。

⊙**单次电能计量：**TYB+A 系列低压智能保护监控器对电机当次启停过程所消耗的电能能够进行计量，最多可记录最近 20 次的启停电能计量值。

**输入记录：**TYB+A 系列低压智能保护监控器可对电机或馈电回路的指定开关量输入端口进行动作次数的累加，最多可记录最近 20 次闭合的动作时间及动作次数的累加值。

## 12. 输入与输出功能

### (1) 开关量输入

TYB+A 系列低压智能保护监控器提供 6 个可编程开关量输入点，通过装置提供的公共端 COM+，与外部无源开关连接。装置对输入点轮循检测触点通断状态，获取各种输入控制信息。各个开关量的输入状态可按用户要求任意定义。

表 18 开关量输入端子		
端子编号	名称	可编程设定选项
9	S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>无操作 若可编程输入定义成“无操作”，那么该点只监视开关量输入的状态，不执行任何操作</li> </ul>
8	S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>断路器 应用于采样断路器的工作状态</li> <li>接触器 KM1 应用于采样接触器 KM1 的工作状态</li> </ul>
7	S3	<ul style="list-style-type: none"> <li>接触器 KM2 应用于采样接触器 KM2 的工作状态</li> <li>外部故障 应用于采样外部故障的输入状态</li> </ul>
6	S4	<ul style="list-style-type: none"> <li>启动 1 应用于远程控制或 DCS 备用启动 1（DCS 系统相关的接线已经接好）</li> <li>启动 2 应用于远程控制或 DCS 备用启动 2（DCS 系统相关的接线已经接好）</li> </ul>
5	S5	<ul style="list-style-type: none"> <li>停机 应用于远程控制或 DCS 备用停机（DCS 系统相关的接线已经接好）</li> </ul>
4	S6	<ul style="list-style-type: none"> <li>跳闸复位 通过可编程输入进行跳闸复位</li> </ul>
3	COM+	<ul style="list-style-type: none"> <li>自定义 若定义成自定义状态时，可根据用户需要自由定义</li> <li>晃电输入 若开关量输入输入定义成晃电输入状态时，需采样晃电故障继电器的输入状态</li> </ul>

### (2) 模拟量输出

TYB+A 系列低压智能保护监控器具有 4-20mA 电流变送输出接口，可选电流、电压或功率变送输出。输出为 20mA 电流时，对应保护监控器额定电流设定值的 2 倍。

表 19 4-20mA 模拟量输出		
端子编号	名称	描述
11	AO+	4-20mA 模拟量输出正
10	AO-	4-20mA 模拟量输出负

### (3) 总线输出

TYB+A 系列低压智能保护监控器采用总线技术进行数据传输，并通过 RS485 接口与上位机系统通讯。总线接口遵循“MODBUS-RTU”的标准通讯协议，可支持参数设置、控制及监测等功能。通常上位机或 PLC 设备作为 MODBUS 通讯系统的主站，TYB+A 系列低压智能保护监

控器只能作为系统的子站，一条总线上最多能挂接 256 个节点。

通讯介质要求采用屏蔽双绞线，传输距离取决于通讯电缆的类型以及通讯传输速率，在通讯电缆的始末端需要配置一定的终端电阻。如用户有特殊需要，也可选用 PROFIBUS-DP 通讯协议。

表 20 总线接口端子

端子编号	名称	描述
13	A/T+	RS485A 通讯接口
12	B/T-	RS485B 通讯接口

### 13. 参数设置

TYB+A 可以通过面板或 RS485 总线端口设置更新 TYB+A 的各类参数。操作面板外观如下图所示：



图 29 操作面板示意图

#### (1) LED（发光二极管）状态指示

表 21 面板指示灯说明

LED 指示灯	LED 状态/颜色	描述
通信	闪	RS485 通信中
运行	亮	设备运行状态
报警	亮	报警指示
故障	亮	故障指示
启动 1	亮	面板手动控制电机启动时，指示电机启动方式为 1
启动 2	亮	面板手动控制电机启动时，指示电机启动方式为 2
停止	亮	指示电机停止状态

#### (2) 面板操作按钮

表 22 按钮功能说明

按钮	功能	描述
模式	模式按钮	用于进入下一级菜单
移位	移位按钮	用于菜单切换，在参数设置画面中，切换数字位
数据	数据按钮	用于翻页；在参数设置画面中，数字增循环
复位	复位/返回按钮	在故障状态时，用于故障复位，参数设置和查询时，用于返回上一级菜单，长按 2S 返回最上级页面
启动 1	启动 1	面板手动控制电机启动，方式为 1
启动 2	启动 2	面板手动控制电机启动，方式为 2
停止	停止	面板手动控制电机停止

技术说明，如有变更恕不另行通知

### (3) 主菜单

实时监测：按移位按钮可选择通过光标选择需要进入的菜单，选中菜单后，按模式按钮进入下一级菜单页面，如进入实时监测页面示例：



实时监测内容如下所示。

实时电流 1/7 Ia 40.00A Ib 40.00A Ic 40.00A	实时电压 2/7 Uab 380.00 V Ubc 380.00 V Uca 380.00 V	额定百分比 3/7 Ia/Ie 80.00 % Ib/Ie 80.00 % Ic/Ie 80.00 %	零序电流 4/7 0.00mA 热容量 0.00 %
1	2	3	4
cosφ 1.00 5/7 S 26.20Kva P 26.20KW Q 0.00Kvar	累计电能 6/7 9.36Kwh 本次电能 3.76Kwh	装置状态 7/7 运行 无故障 无报警 2014-06-01 20:00	
5	6	7	

表 23 主菜单显示内容

显示内容	范围	描述
实时电流	0-9999A	实时显示三相电流测量值
实时电压	0-9999V	实时显示电压测量值
额定百分比	0-100%	显示实时电流与电机额定设置值的百分比
零序电流	0-5000mA	显示漏电电流互感器实测漏电流
热容量	0-100%	电机过载容量百分比
累计电能	0-99999999Kwh	实时显示累计的电能测量值
本次电能	0-99999999Kwh	实时显示本次启动的电能测量值
装置状态	—	装置实时的运行状态

参数设置：按移位按钮选中进入参数设置页面，按模式按钮进入下一级菜单页面，先弹出输入密码页面，示例如下：



装置的默认密码为 0000，密码输入正确，开始进入参数设置页面，用户需及时修改登录密码，以防定值变更。修改密码后，没有授权的用户或输入密码错误后，将只能进入参数查询模式。此时，用户仍然可以看到已经设置的各类参数，但不能修改。示例如下：

进入参数设置页面后，按移位按钮可选择通过光标选择需要进入的设置菜单项，选中菜单后，按模式按钮进入下一级菜单页面，如进入数据设置页面示例：

按移位按钮选择数据位，按数据按钮对数字+1 循环设置。

表 24 参数设置内容

序号	参数名称	设置	设定范围	出厂默认值	描述
1	额定参数	电机电流 (Ie)	1-800A	—	设置范围按规格电流值设置。一般用户按照电机铭牌上的额定电流设置。
		零序电流 (Io)	1000-5000mA	2000mA	用户根据设备需要设置保护值，不用时设置为最大值
		电压 (Ue)	100-400V	380V	
2	启动参数	控制方式	本地/远程	本地	
		启动时间	4-250s	12s	
		转换时间	4-250s	4s	
3	启动方式		直接启动、旁路启动、正反转、带限位开关正反转、星三角启动、单绕组双速控制、双绕组双速控制、自耦变压器降压启动、软起动机控制、软起动机控制正反转、馈电单元控制	直接启动	
4	过载 (过流*) (过流*)	过载 (过流) 等级	05, 10, 15, 20, 25, 30	05	电机保护曲线详见图 19, 馈电回路保护曲线不同,

技术说明，如有变更恕不另行通知

		冷却时间	20-1300min	30min	
		报警值	60-100%	90%	
	堵转 (短路*)	R1	投/退	投	根据需要调整
		报警值	120-800%I <sub>e</sub>	350%I <sub>e</sub>	
		跳闸值	120-800%I <sub>e</sub>	400%I <sub>e</sub>	
		延时时间	1-60s	4s	
6	不平衡	报警值	20-90%I <sub>e</sub>	50%I <sub>e</sub>	馈电回路保护无此选项
		跳闸值	20-90%I <sub>e</sub>	60%I <sub>e</sub>	
		延时时间	1-30s	4s	
7	欠载	报警值	20-90%I <sub>e</sub>	30%I <sub>e</sub>	馈电回路保护无此选项
		跳闸值	5-90%I <sub>e</sub>	10%I <sub>e</sub>	
		延时时间	1-650s	30s	
8	漏电	采集方式	外部/内部/禁止	外部	
		报警值	20-100%I <sub>o</sub>	50%I <sub>o</sub>	
		跳闸值	20-100%I <sub>o</sub>	60%I <sub>o</sub>	
		延时时间	1-650s	5s	
9	欠压	报警值	50-100%U <sub>e</sub>	80%U <sub>e</sub>	
		跳闸值	50-100%U <sub>e</sub>	65%U <sub>e</sub>	
		延时时间	1-120s	4s	
10	欠压再启动	欠压再启动	投/退	退	
		恢复电压	100-400V	370V	
		欠压时间	1-650s	30s	
		恢复延时	1-650s	4s	带软启动器启动的延时时间要大于软启动器的时间,重负荷启动的电机启动时间也要相应延长
11	失电再启动	再启动	投/退	退	
		失电时间	1-650s	30s	
		启动延时	1-120s	5s	
12	报警设置	过载报警	投/退	退	投—表示打开该功能。 退—表示关闭该功能。
		短路报警	投/退	退	
		不平衡报警	投/退	退	
		欠载报警	投/退	退	
		漏电报警	投/退	退	
		过热报警	投/退	退	
		欠压报警	投/退	退	
		相序报警	投/退	退	
接到报警	投/退	退			
13	故障设置	过载故障	投/退	投	投—表示打开该功能。 退—表示关闭该功能。
		堵转故障	投/退	投	
		不平衡故障	投/退	投	
		欠载故障	投/退	投	
		漏电故障	投/退	退	

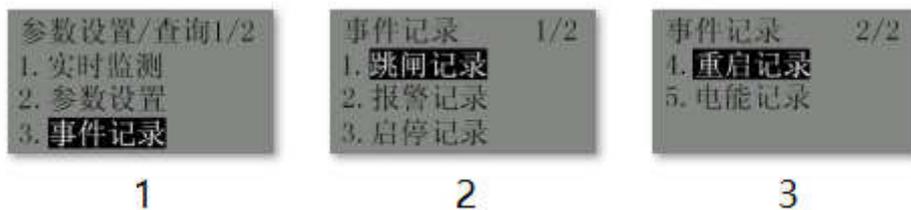
技术说明, 如有变更恕不另行通知

		过热故障	投/退	退	
		欠压故障	投/退	投	
		接地故障	投/退	投	
14	修改密码	0000	输入新秘密	0000	
15	输入设置	S1	无操作、断路器、接触器 KM1、接触器 KM2、外部故障、启动 1、启动 2、停机、跳闸复位、自定义、晃电输入	无操作	
		S2		无操作	
		S3		无操作	
		S4		无操作	
		S5		无操作	
		S6		无操作	
16	时间设置	日期、时间	2015-01-01 00: 00		
17	电能设置	电能设定	00000000.00Kwh		
18	输出设置	R2	故障输出、报警输出、报警故障输出、漏电故障输出、漏电报警输出、接地故障输出、接地报警输出、堵转故障输出、堵转报警输出、控制输出、不输出	故障输出	
		R3		控制输出	
		R4		控制输出	
		R5	不输出		
19	通信参数	地址	001-255	1	与上位机通讯地址一致
		波特率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200	9600	与上位机波特率一致
		校验位	无/奇/偶	无	此项为默认值, 不得更改
		停止位	1/2	1	此项为默认值, 不得更改
20	恢复出厂设置	0577	恢复出厂设置	0577	根据需要调整
21	显示设置	显示页面 (实时电流、实时电压、额定百分比、零序电流、热容量、实时功率、实时电能、装置状态可选)	投/退	投	根据需要调整
22	4-20ma 设置	模拟量设置	电流、电压、功率变送	电流	根据需要调整
23	接地设置	R1	投/退	投	根据需要调整
		报警值	120-800%I <sub>e</sub>	200%I <sub>e</sub>	
		跳闸值	120-800%I <sub>e</sub>	300%I <sub>e</sub>	
		延时时间	1-60s	4s	

注意：带\*标志的选项为馈电线路保护装置的保护选项名称。

**事件记录**：按移位按钮选中进入事件记录页面，按模式按钮进入下一级菜单，示例如下：

技术说明，如有变更恕不另行通知



显示跳闸记录、报警记录、启停记录、重启记录、电能记录。

在此页面上，按移位按钮选中进入事件记录页面，按模式按钮进入下一级菜单页面，可以详细显示每次事件的具体名称，动作时间及动作数据。

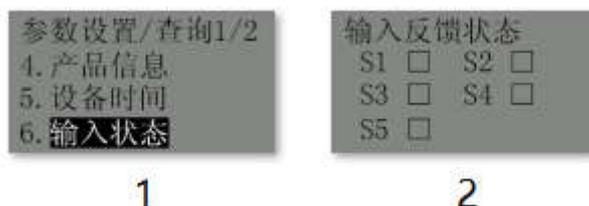
**产品信息**：按移位按钮选中进入产品信息页面，将显示产品型号、硬件及软件的版本号。



**设备时间**：按移位按钮选中进入设备时间事件记录页面，将显示当前年月日及系统时间。



**输入状态**：按移位按钮选中进入输入状态页面，将显示 6 个开关量输入端口 S1、S2、S3、S4、S5、S6 的当前通断状态。



**(4) 参数软件设置**：参数设置软件用来设置 TYB+A 的工作参数，并通过 RS485 总线与 TYB+A 交换数据。参数设置软件具有编辑参数、保存参数到文件、从文件中读取参数、更新参数及用户管理等功能。

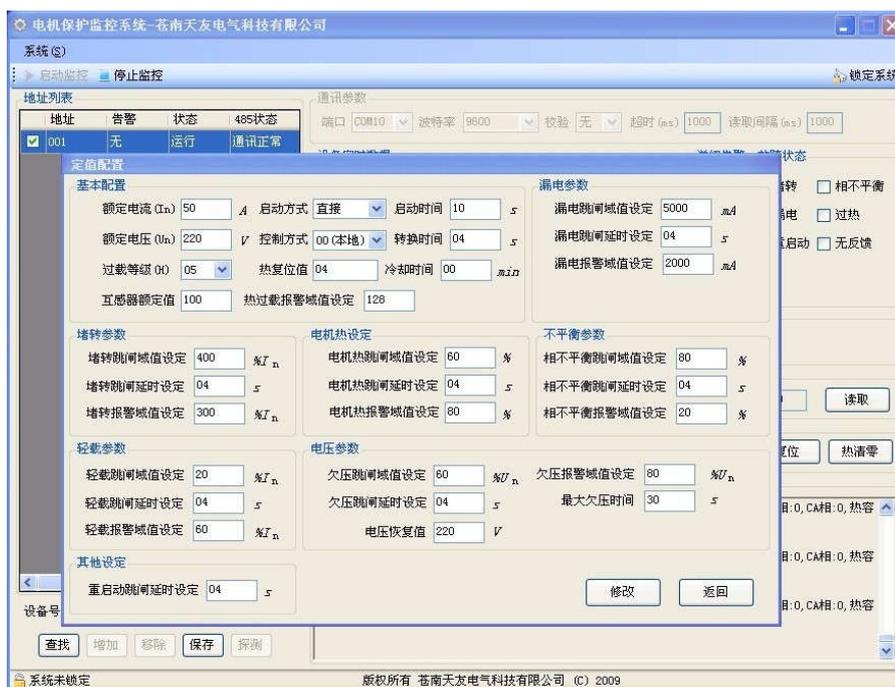
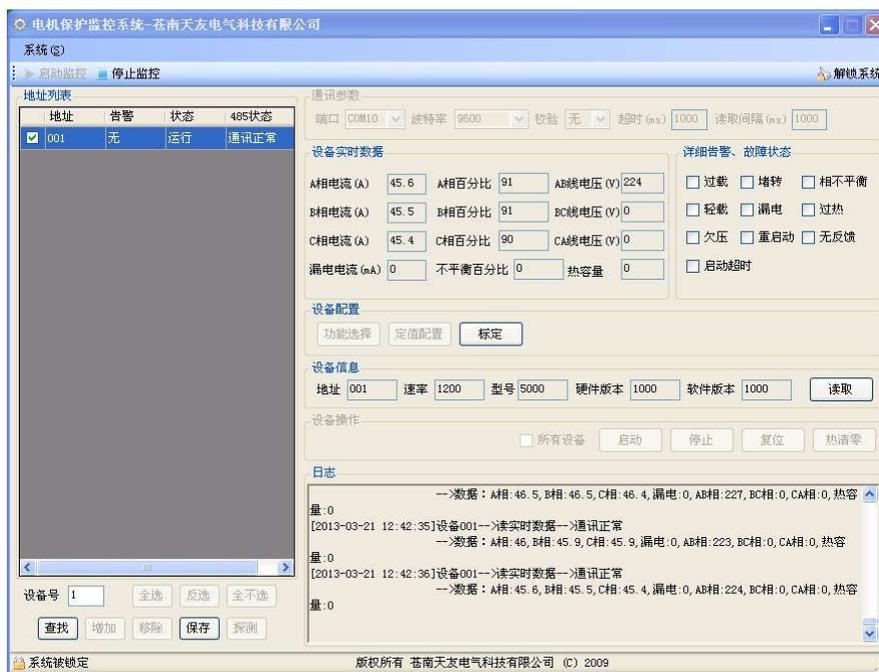


图 30 参数设置软件界面示意图

参数设置软件可在 Windows2000、Windows NT、Windows XP、Windows 7 及 Windows 8 等计算机操作系统环境下可靠运行。

## 14. 通讯组网

TYB+A 系列电机智能保护监控器可以通过 RS485 总线端口进行通讯，与上位机组网，形成电气集成自动化控制系统，从而实现生产过程的自动化。通过前端的 TYB+A 设备监控单元、自动化系统可将电力调度、变电站自动化、电能管理、过程自动化等功能融为一体，从而实

技术说明，如有变更恕不另行通知

现全厂低压电气系统运行参数的集中监视、测控和生产调度的自动化管理。

整个自动化控制保护系统可以采用开放式分层及分布式的网络结构，现场控制层、前置通讯层以及集中控制设备采用积木式结构，可随着系统规模扩大、缩减而递增或减少。

在 Windows2000、Windows NT、Windows XP 及 Windows 7 等计算机操作系统环境下，设备运行界面良好，安装方便，通过 MODBUS-RTU 通讯协议系统可同时对多达数百台现场电机的各个保护参数进行修改、整定，还可以实时显示设备的运行工作状态，以及实现生产事件记录及故障声光报警等功能。

每个现场站作为一个子站，可无人值守，上位系统为集控站。用户可根据实际需要，在每个现场站配置一套前置通讯设备，所属站内保护、测控及第三方智能设备（软启动器、PLC、多功能表、变频器、智能断路器等低压智能设备）在此相对集中，经前置通讯设备进行规约转换、处理后以网路接口，经双光纤环网接入监控系统。

集控站由电气主控室的操作员工作站及工程师工作站构成。操作员工作站完成站控层数据收集、处理、存贮及转发，集控站综合自动化系统的主要人机界面，用于图形及报表显示、事件记录及报警状态显示和查询、设备状态和参数的查询、操作指导以及操作控制命令的解释和下达等等。通过操作员工作站，运行值班人员能实现对全站生产设备的运行监测和操作控制。

系统软件界面外观如下图所示：



图 31 系统软件界面示意图

系统通讯组网方案框图如下图所示：

技术说明，如有变更恕不另行通知

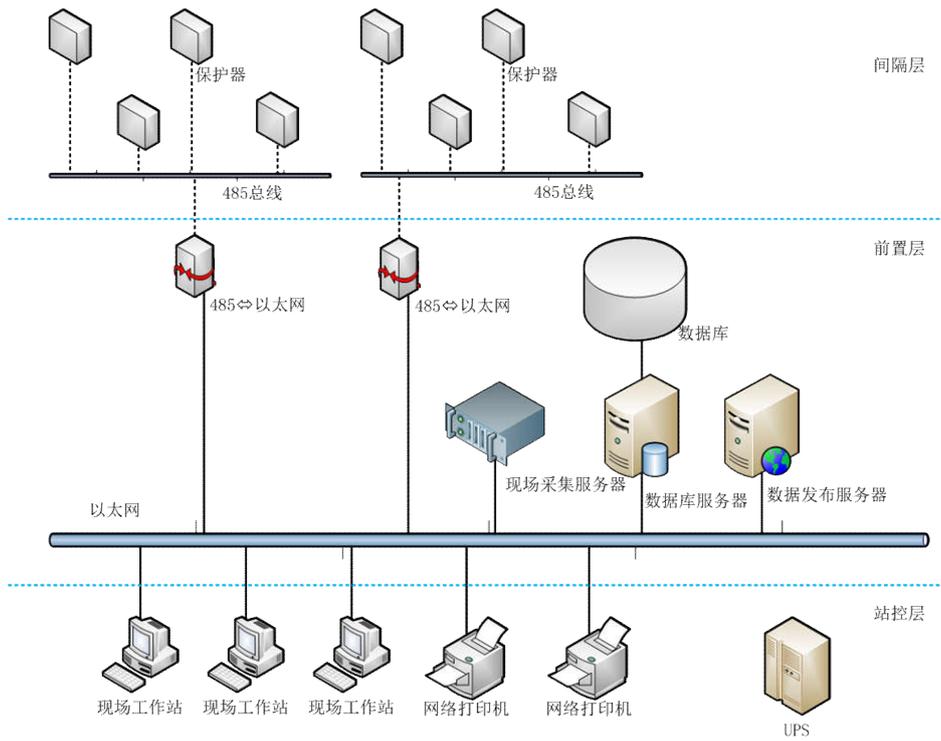


图 32 系统通讯组网方框示意图

## 主要工程业绩

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1. 内蒙古通辽电厂              |   |
| 2. 大庆炼油自备电厂             |   |
| 3. 大庆油田化学助剂厂自备电厂        |   |
| 4. 辽电抚顺章党电厂             |   |
| 5. 辽宁营口电厂               |   |
| 6. 中国石化葫芦岛炼油厂自备电厂       |   |
| 7. 天津塘沽电厂               |   |
| 8. 山东临沂电厂               |   |
| 9. 河南洛阳豫能阳光电厂           |   |
| 10. 贵州发耳电厂              |   |
| 11. 国电成都金堂发电有限公司        |   |
| 12. 国电四川电力公司白马电厂        |   |
| 13. 内蒙古包头铝业海平面高分子工业有限公司 |   |
| 14. 内蒙古新奥新能源有限公司        |   |
| 15. 内蒙古神华乌海能源西来峰煤化有限公司  |   |
| 16. 内蒙古乌海化工厂            |   |
| 17. 内蒙古伊泰集团有限公司         |   |
| 18. 内蒙古东华能源有限责任公司       |   |
| 19. 内蒙古天润化肥股份有限公司       |   |
| 20. 内蒙古建丰煤化有限责任公司       |   |
| 21. 内蒙古呼伦贝尔北方药业公司       | 2 千吨/年青霉素工业盐、2 千吨/年 VC 项目   |
| 22. 内蒙古乌海中联化工有限公司       | 40 万吨聚氯乙烯、32 万吨离子膜烧碱项目  |
| 23. 内蒙古鄂尔多斯东海新能源有限公司    | 36 万吨/年离子膜烧碱、40 万吨/年 PVC 项目   |
| 24. 内蒙古晨宏力集团化工有限责任公司    | 10 万吨/年离子膜烧碱、10 万吨/年 PVC 工程   |
| 25. 内蒙古久泰能源有限公司         | 1000 万吨/年甲醇工程   |
| 26. 吉化集团公司              | ABS 工程  |
| 27. 吉化集团公司丙烯腈厂          | 5 万吨/年甲基丙烯酸甲酯项目   |
| 28. 吉化集团公司精细化工基地        | 丙烯酰胺装置、EBA 装置、2-萘酚/2 酸装置、15000 吨/年 M18K 装置、5000 吨/年 MBS 装置、200 吨/年乙香兰素装置、1 万吨/年异丁烯和 3 千吨/年聚异丁烯装置、白炭黑装置、总体设计全厂公用工程(仓库地磅房、空压站、循环水、污水提升泵房、高压变/配电所) |
| 29. 吉化集团公司精细化学品厂        | 14500 吨/年高活性聚异丁烯扩建项目  |
| 30. 中油吉林销售公司            | 乙醇汽油调合项目  |
| 31. 新建油库工程              | 长春北油库、吉林阿会油库、淮海公司郑州油库、河南三门峡油库、 郑州淮海油库   |
| 32. 大庆炼油总厂              |   |
| 33. 大庆化学助剂厂             |   |
| 34. 大庆中兰石化有限公司          |   |
| 35. 中国石油吉林石化分公司         | 30 万吨/年聚乙烯装置  |
| 36. 吉林富利生物科技开发有限公司      | 利用玉米浸泡废水年产 2000 吨肌糖项目   |
| 37. 吉林通辽天擎化工有限公司        | 2000 吨/年异噻唑啉酮工程   |

技术说明，如有变更恕不另行通知

38. 抚顺石油一厂	石蜡加氢装置、酮苯脱蜡装置
39. 抚顺石油二厂	酮苯脱蜡装置
40. 抚顺石油三厂	所有低压配电室
41. 抚顺化塑厂	所有改造过的低压配电室
42. 抚顺洗化厂	所有改造过的低压配电室
43. 抚顺石化公司	电气隐患改造工程一期、电气隐患改造工程二期
44. 抚顺方泰精密碳材料有限公司	3100 吨/年高新碳材料项目
45. 大连西太平洋炼油厂	
46. 大连染化集团公司	氯碱搬迁改造工程
47. 沈阳化工厂	
48. 沈阳石蜡总厂	
49. 锦西炼油化工总厂	
50. 锦化化工集团	12 万吨/年离子膜烧碱改造工程、8 万吨/年 PVC 项目、8 万吨/年环氧丙烷项目
51. 锦州钛业有限公司	冲渣房异地扩能改造及副产品盐酸物理除杂项目
52. 河北盛华化工有限公司	5000 吨/年 CPVC 树脂项目
53. 河北泰纳新材料科技有限公司	聚乙烯改造合成橡胶新材料开发与应用项目一期
54. 河北冀衡股份有限公司	4.5 万吨/年离子膜烧碱项目
55. 河北沙河油墨厂	
56. 河南氯碱化工股份有限公司	5 万吨/年 PVC 工程
57. 河南南阳石蜡精细化工厂	
58. 郑煤集团商丘中亚化工有限公司	12 万吨/年醇醚工程
59. 中海油东营港储备库	油库库区工程
60. 山东寿光新龙电化集团	4 万吨/年聚氯乙烯装置
61. 山东恒通化学股份有限公司	8 万吨/年 PVC 工程
62. 山东中联化学有限公司	3 万吨/年三氯乙烯项目
63. 山东淄博永新化工有限公司	4 万吨/年 PVC 项目
64. 山东临沂化工集团	聚氯乙烯一期、二期工程
65. 山东临邑恒通化工股份有限公司	
66. 山东泰安新汶矿业集团有限责任公司	10 吨/年聚氯乙烯工程
67. 山东九九公司	
68. 山东大地盐化集团	15 万吨/年聚氯乙烯工程
69. 阳煤集团昔阳化工有限公司	40 万吨/年烧碱、40 万吨/年 PVC 工程
70. 德纳（南京）化工有限公司	6 万吨/年环氧乙烷项目
71. 泰兴丹天化工有限公司	26 万吨/年环氧乙烷及其配套项目
72. 广饶县金岭氯碱有限责任公司	8 万吨/年环氧丙烷工程
73. 四川省硅峰有机硅材料有限公司	3 万吨/年烧碱工程
74. 四川乐山巨星集团	2.5 万吨/年离子膜烧碱扩建工程、新建 4 万吨/年 PVC 工程
75. 四川永祥树脂公司	新建 12 万吨/年隔膜烧碱工程
76. 四川乐山和邦集团有限公司	
77. 重庆市映天辉氯碱化工有限公司	3 万吨/年三氯乙烯项目
78. 新疆独山子石化公司	项目一期工程
79. 甘肃新川化工有限公司	20 万吨/年 PVC 工程
80. 陕西神木泰安精细化工有限公司	4 万吨/年三氯乙烯、2 万吨/年四氯乙烯项目

技术说明，如有变更恕不另行通知

81. 宁夏英力特化工股份有限公司	10 万吨/年烧碱技术改造工程
82. 国电宁夏英力特宁东煤基化学有限公司	乙炔、一氧化碳脱硫剂多联产项目
83. 宁夏西部聚氯乙烯有限公司	12 万吨/年聚氯乙烯工程
84. 宁夏金昱元广拓能源有限公司	100 万吨/年真空制盐项目
85. 宁夏宁东神华集团	煤制油项目
86. 中国石化宁夏化工厂	
87. 安徽淮南化工厂	
88. 湖北宜化太平洋热电有限公司	4 万吨/年聚氯乙烯工程
89. 湖北宜昌山水投资有限公司	5 万吨/年离子膜烧碱、5 万吨/年 PVC 工程
90. 广东乳源东阳光电化工厂	2.5 万吨/年离子膜烧碱工程项目
91. 广西柳州东风化工有限公司	5 万吨/年离子膜烧碱、1 万吨/年聚氯乙烯工程
92. 黑龙江省宾洲水泥有限公司	(5000t/d)
93. 哈尔滨天鹅实业有限公司哈尔滨水泥厂	技改工程 (2000t/d)
94. 吉林金园水泥有限公司	
95. 吉林亚泰水泥有限公司金鹿分公司	
96. 辽源市金钢水泥有限公司	煤矸石综合利用工程 (5000t/d)
97. 辽宁银盛水泥集团有限公司	(5000t/d)
98. 河北金隆水泥集团	(2500t/d)
99. 唐山隆丰水泥有限公司	水泥生产线 (2500t/d)
100. 承德龙山水泥有限责任公司	二期 (5000t/d) 水泥熟料生产线
101. 保定太行利益水泥有限公司	水泥生产线
102. 华新水泥股份有限公司	(2200t/d) 水泥生产线
103. 山东榴园水泥有限公司	技改 (2500t/d)、二期技改工程 (2500t/d)
104. 山水集团淄博岭子水泥有限公司	熟料生产线 (5000t/d)
105. 山东安厦水泥集团有限公司	技改工程 (2500t/d)
106. 天瑞卫辉水泥生产基地	一期工程 (5000t/d)
107. 郑州天瑞水泥有限公司	(200 万 t/d) 粉磨站
108. 周口天瑞水泥有限公司	(200 万 t/d) 粉磨站
109. 河南省同方水泥有限公司	(5000t/d)
110. 河南省新乡平原水泥有限责任公司	(5000t/d)
111. 洛阳黄河同力水泥有限责任公司	(5000t/d) 生产线
112. 天瑞集团汝州水泥有限公司	扩建 (5000t/d) 生产线
113. 阳泉煤业 (集团)	新型干法水泥生产线技改工程 (2500t/d)
114. 商丘天瑞水泥有限公司	(200 万 t/d) 粉磨站
115. 华新水泥股份有限公司	(6000t/d) 水泥生产线
116. 大冶尖峰水泥有限公司	(5000t/d)
117. 河南省同力水泥有限公司	(2500t/d)
118. 陕西秦岭水泥股份有限公司	铜川 (4000t/d) 水泥熟料生产基地
119. 陕西社会水泥有限责任公司	(2500t/d)
120. 陕西富平水泥有限公司	(5000t/d)
121. 安徽淮南矿业集团水泥有限责任公司	二期技改工程 (2500t/d)
122. 安徽铁鹏海豹水泥有限公司	技改工程 (5000t/d)
123. 安徽红狮和德水泥有限公司	技改工程 (5000t/d)
124. 安徽淮南矿业集团水泥有限责任公司	熟料生产线

技术说明，如有变更恕不另行通知

125. 常州盘固水泥有限公司	(5000t/d)
126. 江苏天山水泥有限公司溧阳熟料基地	(5000t/d )
127. 徐州海螺水泥有限公司大将门水泥厂	(10000t/d)熟料生产线
128. 鹿泉东方鼎新水泥有限公司	(5000t/d)
129. 海螺集团中国水泥厂有限公司	技改工程 (5000t/d)
130. 浙江金圆水泥有限公司	(2500t/d)
131. 浙江红狮水泥有限公司	(5000t/d)
132. 浙江三狮水泥有限公司	技改工程 (5000t/d)
133. 浙江中新源水泥有限公司	(2000t/d)
134. 浙江尖峰登城水泥有限公司	(5000t/d)
135. 枞阳海螺水泥股份有限公司	(10000t/d)水泥熟料生产线
136. 长兴煤山众盛建材有限公司	(5000t/d)
137. 怀宁海螺水泥公司	(5000t/d)水泥熟料生产线
138. 湖南双峰海螺水泥有限公司	(5000t/d)水泥熟料生产线
139. 鹿泉东方鼎鑫水泥有限公司	(5000t/d)
140. 重庆金龙实业(集团)有限公司	(2500t/d)水泥生产线
141. 华新水泥股份有限公司	武穴二期工程(6000t/d)
142. 赣西水泥有限公司	生产线建设工程(1000t/d)
143. 江西环宇水泥有限公司	(2500t/d)
144. 江西万星水泥有限公司	(1200t/d)
145. 怀宁海螺水泥有限公司	(5000t/d)二期工程石镜石灰石矿山
146. 广西华润红水河水泥有限公司	水泥粉工程
147. 广西平南顶峰水泥有限公司	(4000t/d)水泥生产线
148. 广西华润红水河有限公司	技改工程(3200t/d)
149. 广西桂林海螺水泥有限公司	(5000t/d)水泥熟料生产线
150. 广西平南华润鱼峰水泥有限公司	二期(4000t/d)水泥熟料生产线
151. 池洲海螺水泥股份有限公司	(8000 t/d)水泥熟料生产线
152. 福州台泥水泥有限公司	(150 万 t/d)
153. 福建省永定兴鑫水泥有限公司	(2500t/d)
154. 建德红狮水泥有限公司	技改工程(5000t/d)熟料生产线、技改二期工程(5000t/d)
155. 广东英德海螺水泥有限责任公司	4X(5000t/d)水泥熟料生产线
156. 华盛澄迈水泥有限公司	(50 万 t/d)
157. 佛山市三水北江水泥实业有限公司	(2500t/d)离线改造工程
158. 华盛天涯吕江水泥有限公司	(5000t/d)
159. 老挝水泥工业有限公司	(2500t/d)
160. 巴基斯坦赞普水泥厂	提产扩建工程、(二线)油改煤工程
161. 云南临沧南华纸业有限公司	9.8万吨高级文化纸工程
162. 广西南宁糖业股份有限公司	5.1万吨高级涂料布纸工程
163. 广西劲达兴纸业有限公司	12万吨高级文化用纸工程
164. 南宁华劲纸业有限公司	3万吨文化纸改造工程
165. 广西田阳南华纸业有限公司	9.8万吨浆纸工程

技术说明, 如有变更恕不另行通知





国家重点工程配套



**苍南天友电气科技有限公司**  
CangNanTianyou Electrical Technology Co.,Ltd.

2015.01 地址：浙江苍南马站镇北兴街230号  
邮编：325800  
电话：0577-64662279  
手机：13506623663  
传真：0577-68880611  
网址：www.cntydq.cn  
邮箱：13506623663@163.com