

厂址：天津西青经济开发区民和道12号
邮编：300385
http://www.benefo.com
E-mail: benefo@benefo.com

执行标准：
IEC60947-2
GB/T14048.2



特别提示：

 百利 **BENEFO**  天低 **TIANDI** 均为我公司的注册商标，任何单位及个人不得以任何方式使用以上商标，否则将依法追究其侵权责任；我公司不授权除本公司之外的任何单位及个人使用上述商标；敬请用户选用我公司产品时注意商标的甄别，以防假冒。

版本号：V202006001

天津市百利电气有限公司营销中心

地址：天津西青经济开发区民和道12号

邮编：300385

电话：022-23975781 022-23975830

022-23976077 022-23976162

传真：022-23975951

天津市百利电气有限公司维修服务中心

地址：天津西青经济开发区民和道12号

邮编：300385

电话：022-83963707

传真：022-23979625



TW30 系列 智能型万能式断路器

用户手册



高新技术企业



获天津名牌产品



获中国CQC标志认证



欧盟CE认证



获ISO9001质量体系认证



采用国际标准产品标志



国家3A级标准化良好行为企业



天津市百利电气有限公司

企业简介

天津市百利电气有限公司是一个现代化的企业，是上市公司——天津百利特精电气股份有限公司（股票简称：百利电气；股票代码：600468）的全资子公司，企业工厂坐落于天津西青经济开发区。

公司以高新技术为先导，具有国内先进的计算机软件及加工设备，在不断完善现有产品的基础上，近几年先后研发了TM40、TW60和TQ50等在行业内处于先进地位的新产品，塑壳断路器最大壳架电流达到2000A，自动转换开关额定电流范围为1A~6300A，万能式断路器最大壳架电流达到7100A，这些性能指标均达到了国内同类产品中的较高水平。百利电气全系列产品均具有体积小、无飞弧、智能化、分断能力高等特点，并分别荣获国家级新产品奖、天津市技术创新和科技进步奖项。

公司产品用于国家的重点项目有：神五、神六、神七、神八、神九、神十、天宫一号、北京奥运、和国家抗“非典”等工程项目。产品在国内市场中占据了重要位置，同时销往伊朗、越南、印尼、刚果、加拿大、阿联酋等世界各地。

公司质量管理体系取得ISO9001认证，产品被认定为天津名牌产品，产品商标被认定为天津著名商标，公司荣获天津市优秀企业及国家高新技术企业。

公司将以整合的优势为客户提供质量可靠的产品，并提供优质服务。

目 录

1、正常工作条件及产品型号意义	3
2、结构简介及形式	4
3、技术数据及规格	6
4、保护特性及参数设定方法	6
5、电气附件	18
6、机械附件	26
7、安装和调试	35
8、使用、维护与检修	36

警 示！

尊敬的用户：

为了保护人身及设备的安全，断路器在投入运行前，务必请按下述步骤进行操作。

1. 断路器在安装使用前必须认真阅读用户手册。
2. 断路器必须在正常工作条件下使用。
3. 断路器安装完毕后，在主电路通电前必须进行以下步骤操作试验，证明一切正常后才能通电。
 - a. 应仔细检查有无异物落入断路器内，如有必须彻底清除，断路器必须保持清洁。
 - b. 用500V兆欧表检查断路器相与相，相与地绝缘电阻应不小于10MΩ。
 - c. 二次回路按有关接线图接线并检查欠电压、分励、闭合电磁铁、电动机、智能型控制器等工作电压是否与实际相符，然后进行二次回路通电。如是抽屉式断路器则应将断路器本体摇至试验位置，这时欠电压脱扣器吸合，断路器才能操作。
 - d. 电动机贮能后，按闭合按钮，断路器闭合。
 - e. 按分励按钮，断路器应断开。
 - f. 使用智能型控制器自测试功能使断路器可靠分断，测试完毕应按 RESET复位键。断路器经上述步骤试验证明操作正常后才能投入运行。

感谢您的合作。

产品真伪查验方法

为维护广大用户的合法权益，让用户放心的使用我公司的产品，同时为了防止您购进假冒伪劣产品，给您造成损失或隐患，我公司生产的产品加贴刮开式数码防伪标识，帮助您识别真伪。当您购买或使用我公司产品时，请按下述方法查验真伪。

1、认标识

首先查看标有“天津市百利电气有限公司质控中心”及“BENEFO 百利 天津百利电气”商标和字样的刮开式防伪标识是否完好无损。

2、读编码

刮去标识物上的银粉薄膜，看到一组20位数的防伪密码，按正常读文章的顺序识读密码。

3、电话查询

请拨打8008285315免费查询电话，按语音提示输入密码，按‘#’号键结束，等待语音回答，您将会听到三种回答中的一种，请区别对待。

(1) 正确输入密码，并且是首次查询，您可以听到：“您所查询的产品是天津市百利电气有限公司生产的‘百利’牌产品，是正牌产品，请您放心使用。‘谢谢!’”

(2) 输入错误号码，您可以听到：“您查询的防伪身份码错误，谨防假冒。”此种情况为假冒产品或输入密码有误。

(3) 正确输入密码但不是首次查询，您可以听到：“您所查询的防伪身份码已于×年×月×日×时×分被首次查询，此码已作废，谨防假冒。”

(4) 重新输入

您在查询中途如发现输入错误时，不必挂机，可随时按‘*’号键，查询系统可返回到初始状态，语音提示您重新输入正确的防伪密码。

感谢您使用我公司的产品。

天津市百利电气有限公司

TW30系列智能型万能式断路器（以下简称断路器），额定绝缘电压1000V(6300A时,690V)，额定电流630A～6300A，适用于交流50Hz，额定工作电压400V、690V，主要在配电网中用来分配电能和保护线路，防止电源设备遭受过载、欠电压、短路、单相接地等故障的危害。该断路器具有多种智能保护功能，可做到选择性保护，且动作精确，可避免不必要的停电，提高供电可靠性。

执行标准

IEC60947-2《低压开关设备和控制设备 断路器》

GB14048.2《低压断路器》

1、正常工作条件及产品型号意义

1.1 周围空气温度

1.1.1 上限值不超过+40℃

1.1.2 下限值不低于-5℃

1.1.3 24h的平均值不超过+35℃

注：上限值超过+40℃或下限值低于-5℃的工作条件，用户应与制造厂协商。

1.2 安装地点的海拔不超过2000m。

1.3 大气条件

大气相对湿度在周围空气温度+40℃时不超过50%，在较低温度下可以有较高的相对湿度，最湿月的平均最大相对湿度为90%，同时该月的月平均最低温度为+25℃，并考虑到因温度变化发生的在产品表面上的凝露。

1.4 污染等级

3级

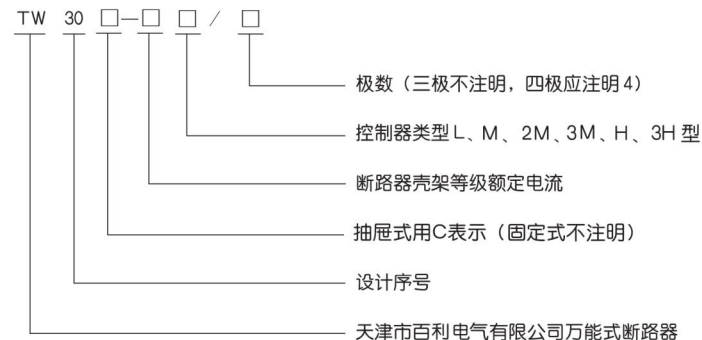
1.5 安装类别

额定工作电压690V及以下的断路器用于安装类别IV；辅助电路安装类别，除了欠电压脱扣器线圈，电源变压器初级线圈与断路器主电路的相同外，辅助电路安装类别为III。

1.6 安装条件

断路器应安装在干燥，无尘和无腐蚀性气体的环境中，不能受到撞击和震动，如这些条件不能满足，就应装入相应防护等级的开关柜中，断路器的垂直倾斜度不超过5°。

1.7 产品型号及意义



注：3M、3H型控制器具体功能需咨询协议供货。

2、结构简介及形式

2.1 断路器为立体布置形式，具有结构紧凑、体积小特点。触头系统封闭在绝缘底板内，且每相触头用绝缘板隔开，形成一个个小室，而智能型控制器、手动操作机构、电动操作机构依次在其前面形成各自独立的单元，如其中某一单元损坏，可将其整体拆下更换新的。

抽屉式断路器由插入式断路器本体与抽屉座组成，抽屉座内的导轨能推进拉出，插入式断路器本体座落于这一导轨进出抽屉，通过插入式断路器本体上的母线与抽屉上的桥式触头的插入来联结接通主回路。

抽屉座具有三个工作位置：“连接”位置、“试验”位置、“分离”位置。位置变更通过手柄的旋进旋出来实现。三个位置的指示通过抽屉底座横梁上的指针显示，也可在接线端子上输出触点信号（用户选装）。当处于“连接”位置时，主回路和二次回路均接通；当处于“试验”位置时，主回路断开有绝缘板隔开，仅二次回路接通；可进行一些必要的动作试验；当处于“分离”位置时，主回路和二次回路全部断开，并且抽屉式断路器具有机械联锁装置，断路器只有在“连接”位置或“试验”位置才能使断路器闭合，而在“连接”与“试验”的中间位置断路器不能闭合。

2.2 安装方式

固定式、抽屉式

2.3 传动方式

电动机传动、手动

2.4 智能控制器型式

L型：采用编码开关和拨动开关整定方式，具有过载长延时、短路短延时、瞬时、接地等四段保护特性外，还具有负载电流光柱显示、故障状态记录、试验功能、各种报警信号输出等、适用于一般工业应用场合。

M型：采用数码显示和按钮整定方式，由于保护特性域值范围较宽，辅助功能较全，是一种多功能型，可适用于大部分要求较高的工业应用场合。

2M型：除具有M型的所有功能外，还可以增选功能表、电压表。

3M型：（液晶显示）四相电流及接地电流测量、保护。LED状态指示、键盘操作。

H型：（数码管显示）可具有2M型的所有功能，同时该种控制器可通过网卡或接口转换来实现遥测、遥调、遥控、遥信的“四遥”功能，适用于网络系统，通过上位机可集中监察和控制。

3H型：（液晶显示）电流、电压显示和通讯功能为基本配置。

TW30-L和TW30-M、2M型控制器无通讯接口，TW30-H型（数码管显示）控制器功能表和信号触点单元为基本配置，接口为RS485，数据传输协议为MODBUS，不需另选，TW30-L型控制器无发电机保护，无负载监控功能，无电流表和功能表功能，短延时为定时限特性。

1. 接线端子
2. 手柄
3. 隔离板
4. 位置指示
5. 手摇手柄
6. 固定板
7. 手把
8. 灭弧室
9. 欠电压脱扣器
10. 分励脱扣器
11. 二次接线组
12. 闭合电磁铁
13. 辅助触头
14. 闭合按钮
15. 电动机储能机构
16. 机械储能手柄
17. 断开按钮
18. 智能型控制器
19. 支撑件
20. 外壳
21. 标牌
22. 铭牌
23. 机械储能状态指示
24. 主触头位置指示

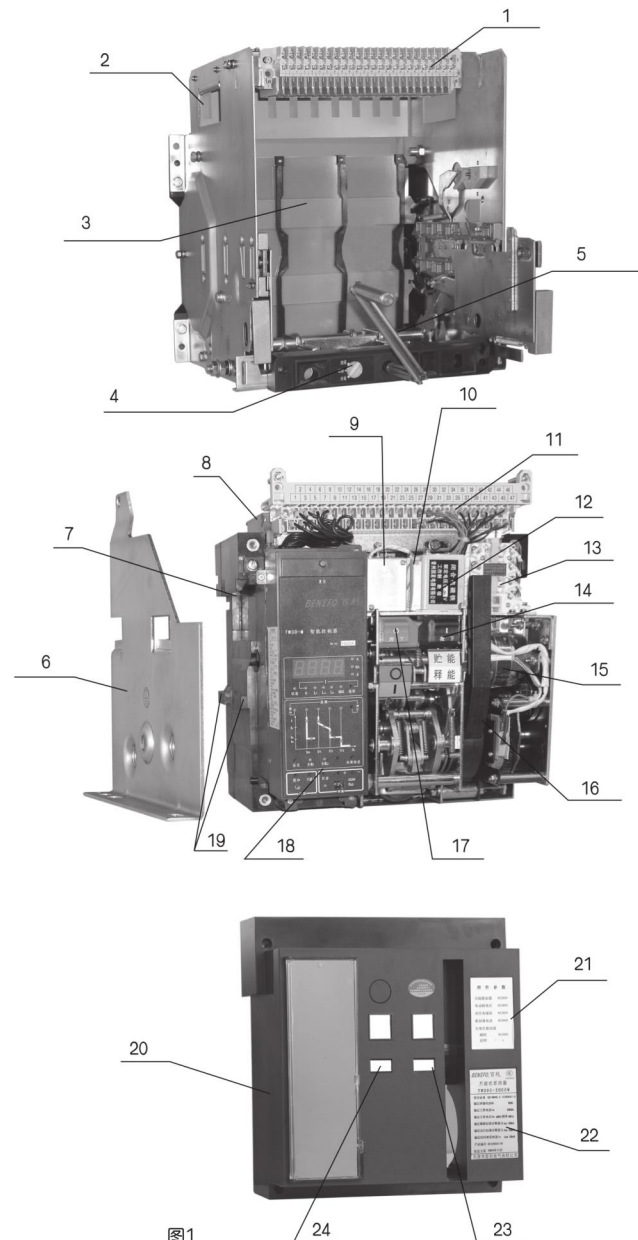


图1

3、技术数据及规格

3.1 断路器的额定电流见表1

表 1

壳架等级 额定电流 I_{nm} A	额定电流 I_n A
2000	630、800、1000、1250、1600、2000
3200(4000)	2000、2500、2900、(3200、3600、4000)
6300	4000、5000、6300

注：4000A三极断路器在3200A四极框架上派生。

3.2 断路器操作性能见表2

表 2

断路器操作性能（次）				
壳架等级额定电流 I_{nm} A	每小时操作循环次数	不通电 (n)	通电 (n')	总计 (n+n')
2000	20	9000	1000	10000
3200(4000)	10	4500	500	5000
6300	5	1500	500	2000

3.3 断路器的额定分断能力及额定短时耐受电流见表3

表 3

壳架等级 额定电流 I_{nm} (A)	额定极限短路 分断能力 I_{cu} (kA)/ $\cos \Phi$		额定运行短路 分断能力 I_{cs} (kA)/ $\cos \Phi$		额定短时 耐受电流 I_{cw} (kA)/ $\cos \Phi$ 1s	
	400V	690V	400V	690V	400V	690V
2000	80/0.2	50/0.25	80/0.2	50/0.25	65/0.2	40/0.25
3200(4000)	100/0.2	65/0.2	80/0.2	65/0.2	65/0.2	50/0.25
6300	120/0.2	75/0.2	100/0.2	75/0.2	85/0.2	65/0.2

4、保护特性及参数设定方法

4.1 过载长延时保护见表4

表 4

配电和电动机保护用	整定电流 I_{r1} (A)	(0.4~1.0) I_n +OFF (最小160A)				
	整定时间 T_L (S)	30s、60s、120s、240s (L型)				
		15s、30s、60s、120s、240s、480s +OFF (M、H型)				
	动作特性	$\leq 1.05 I_{r1}$ >2h 不动作 $> 1.3 I_{r1}$ $T = [(1.5 I_{r1})^2 * t_L] / I^2$ I—过载电流				
发电机保护用	整定电流 I_{r1} (A)	(0.4~1.25) I_n (最小160A)				
	整定时间 T_L (S)	15s、20s、30s、40s、50s、60s +OFF (M、H型)				
	动作特性	$\leq 0.95 I_{r1}$ >2h 不动作 $> 1.05 I_{r1}$ $T = [(1.2 I_{r1})^2 * t_L] / I^2$ I—过载电流				

4.2 短路短延时保护见表5

表 5

整定电流 I_{r2} (A)	(3~10) I_n +OFF (L型)	
	(0.4~15) I_n (M型)	
	(1.5~15) I_n (H型)	
整定时间 T_s (S)	0.2s、0.4s (L型)	
	0.1s、0.2s、0.3s、0.4s+OFF (M、H型)	
动作特性	$\leq 0.9 I_{r2}$ 不动作	$I > 8 I_{r1}$ 定时限动作 $I \leq 8 I_{r2}$ $T = [(8 I_{r1})^2 * t_L] / I^2$ I—短路电流
	$> 1.1 I_{r2}$ 延时动作	

4.3 短路瞬时保护见表6

表 6

整定电流 I_{r3} (A)	壳架等级额定电流 2000A: 1.0 I_n ~50kA+OFF 3200A (4000A): 1.0 I_n ~75kA+OFF 6300A: 1.0 I_n ~100kA+OFF	
动作特性	$\leq 0.85 I_{r3}$ 不动作	
	$> 1.15 I_{r3}$ 瞬时动作	($t < 100ms$)

4.4 接地漏电保护（两种选一）见表7

表 7

接地保护	整定电流 I_{r4} (A)	(0.2~0.8) I_n +OFF (最小160A, 最大1200A)	
	整定时间 t_{Δ} (s)	0.2s、0.4s、0.6s、0.8s (L型)	
		0.1s、0.2s、0.3s、0.4s+OFF (M、H型)	
漏电保护	动作特性	$\leq 0.9 I_{r4}$ 不动作 $> 1.1 I_{r4}$ 定时限动作	
	整定电流 $I_{\Delta n}$ (A)	0.5~30.0A (步长0.1A) (2M、3M、H型)	
	整定时间 t_{ϵ} (s)	瞬时(0.04)、0.06、0.08、0.17、0.25、0.33、0.42、0.5、0.58、0.67、0.75、0.83 +OFF	
	动作特性	$< 0.8 I_{\Delta n}$ 不动作	
		$\geq 1.0 I_{\Delta n}$ 延时动作	

4.5 负载监控（两种方式）见表8

表 8

两个负荷限值	整定电流	负载1 (I_{c1})	(0.2~1) I_n (最小160A)	(M、H型)
		负载2 (I_{c2})	(0.2~1) I_n (最小160A)	(M、H型)
	动作特性	$\leq 0.9 I_{c1}$ (I_{c2})	不吸合	$T1 = (1.5 I_{r1})^2 / I^2 * (t_L / 2)$
		$> 1.1 I_{c1}$ (I_{c2})	延时吸合	$T2 = (1.5 I_{r1})^2 / I^2 * (t_L / 4)$
一个负荷限值	整定电流	负载1 (I_{c1})	(0.2~1) I_n (最小160A)	(M、H型)
		负载2 (I_{c2})	(0.2~1) I_n (最小160A)	(M、H型)
一个负荷重合	动作特性	$\leq 0.9 I_{c1}$ (I_{c2})	不吸合	$T1 = (1.5 I_{r1})^2 / I^2 * (t_L / 2)$
		$> 1.1 I_{c1}$ (I_{c2})	延时吸合	$T2 = 60s$

4.6 不平衡或断相保护见表9

表 9

整定电流 δ	40%~100%+OFF（OFF表示退出，级差1%）	
动作或报警特性	在0.9 δ ~1.1 δ	$\leq 0.9\delta$ 不动作
	之间延时动作或报警	$>1.1\delta$ 延时动作
延时时间 T δ	0.11+OFF（OFF表示只报警不跳闸，级差0.1S）	
精 度	10%（固有40ms）	

4.7 RS485通讯接口（需外配接口转换器）见表10

表 10

特性	形式	RS485
	规约	《低压电器数据通讯规约》V1.0
	速度	9600波特
	最多可接用户数	255
传输	遥测	电网动作参数值
	遥调	调整断路器设定参数值
	遥控	控制开关的合分闸
	遥信	系统监察、负荷曲线、参数检查、各种开关量、系统信息、故障信息、故障系统用各种统计信息等。

注：In=630A~800A时 I $\leq$ 80A； In=3200A~4000A时 I $\leq$ 180A；
In=1000A~2000A时 I $\leq$ 100A； In=4000A~6300A时 I $\leq$ 220A；
In=2000A~3200A时 I $\leq$ 180A； I 为以上电流值时，智能控制器不显示工作电流。

4.8 控制器的其它功能

4.8.1 负载监控功能

负载监控可用于预报警，也可用于控制支路负荷，控制器可输出两个无源信号触点。有两种方式可选，方式一可控制两路负荷，当运行电流超过整定值1.2倍时按反时限特性延时分别发出信号触点，反时限特性同过载，但曲线速率及电流整定值可单独设置，一般整定值 $I_{c1}>I_{c2}$ ，输出的触点可用于报警，也可用于控制分断两路负荷，保证主系统供电。方式二一般用于控制支路负荷，当运行电流超过 I_{c1} 整定值的1.2倍后，延时发出触点分断支路负荷，若分断后运行电流恢复正常，当电流值低于 I_{c2} 整定值，且持续60s后，控制器再发出一个信号触点，可接通已分断的负荷，恢复系统供电。

4.8.2 接地、漏电故障保护功能

4.8.2.1单相接地保护功能

单相接地保护指故障电流在几百安培以上的金属性接地保护，一般用于中性点直接接地系统，控制器分两种不同保护方式，一种为差值型（T），控制器根据三相电流和中性相电流矢量和进行保护。根据断路器极数分为3PT、4PT、（3P+N）T三种形式，分别见图2、3、4，另一种方式为地电流型（W）控制器直接取主电源的中性点与地之间的一个附加电流互感器的输出电流信号进行保护，互感器在N线与PE线之间，见图5外加中性极互感器或地电流互感器安装外形尺寸见图6、7、8。

注：在TN系统中，差值型接地保护为3PT时，适用于较为平衡的系统。如不能充分保证负载平衡的情况下，建议最好选用4PT或（3PT+N）T形式的接地保护。

4.8.2.2 漏电保护功能

控制器漏电保护主要通过零序互感器取信号，灵敏度较高，既适用于几个安培高阻接地系统的接地保护，同时也适用于直接接地保护系统。一般只报警不脱扣，需要时也可分断断路器，连接方式见图6、图7，外分配ZCT分负载电路用（ZCT）和变压器用（ZT）两种，外形尺寸分别见图

4.8.3 MCR接通分断和模拟脱扣保护功能

控制器可增选MCR接通分断和模拟脱扣保护，这两种均为瞬时动作，但动作电流整定值不一样，模拟脱扣整定值较高，一般为控制器瞬时保护域值的最大值（50KA/75KA）。MCR整定值较低，一般为10KA，前一种方式断路器工作过程一直起作用。后一种方式只在断路器电源通电瞬间起作用（约100ms内）。正常闭合运行期间不起作用。

4.8.4 热记忆功能

断路器在遇到长延时和短延时故障分断后，为了保证配电网及断路器载流导体的冷却时间，设置冷却时间，长延时为30min，短延时为15min；在此冷却时间内断路器合闸运行，如再次发生过载长延时或短延时故障，延时时间自动缩短，用以保护线路和设备。

4.8.5 信号报警功能

控制器有独立的四组信号报警触点输出，其功能是可编程的，可通过ST编程器进行功能设置，所提供的触点输出功能为：无定义、瞬时故障、接地漏电、不平衡、短延时故障、长延时故障、故障跳闸、负载1报警、负载2报警、自诊断报警、故障预报警。（修改方法详见ST编程器的使用说明）

TW30-2M/H型（数码管显示）控制器四种触点功能默认见下表11

表 11

输出继电器编号	触点输出1	触点输出2	触点输出3	触点输出4
2M默认状态	负载1报警	负载2报警	自诊断报警	故障跳闸
H默认状态	负载1报警	负载2报警	遥控分闸	遥控合闸

4.8.6 自诊断功能

主要用于控制器自身工作运行的检查和保护

- a. 控制器具有本机故障诊断功能，发生故障时能发出出错信号，“Er”显示或发光管闪烁，且输出接点信号。
- b. 当局部环境温度达到 $80\pm5^{\circ}\text{C}$ 能显示“Er”或发光管闪烁，且输出接点信号。

4.8.7 电流表功能

在数码管上显示主回路的最大相电流，在按动『选择』键时，显示指示灯所在相的电流。

4.8.8在数码管上显示主回路的最大线电压，在按动『选择』键时，显示指示灯所在线电压（按用户要求选装）。

4.8.9整定功能

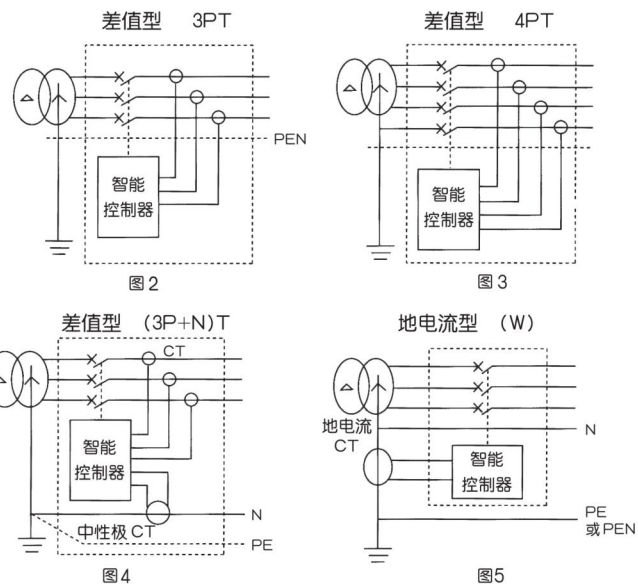
按动『设定』整定功能键『+』、『-』键可以按用户要求整定所需的电流和延时时间，在达到所需的电流或延时时间后再按『贮存』键，即能符合用户的整定电流及延时动作时间，详见安装、调试部分的内容。

4.8.10试验功能

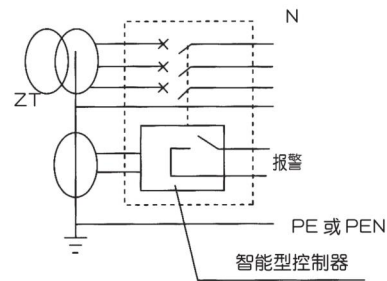
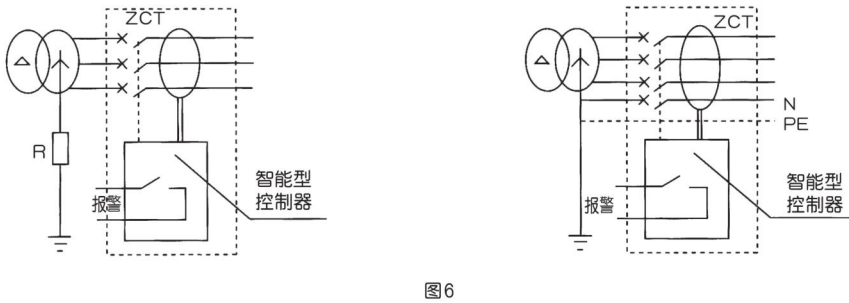
按动『设定』功能键及『+』、『-』键，选择所需要的电流值，再按试验键，进行『脱扣』或『不脱扣』试验，详见安装、调试部分的内容。

4.8.11通讯接口功能

控制器具有通讯接口功能，能和计算机联网传输断路器的运行情况信息，并可用计算机对断路器进行遥控、遥测。



用途	负载电路用 ZCT1	变压器接地线用外部 ZT100
型号	ZCT1	ZT100



ZCT1 漏电互感器

当接地保护方式为漏电型 (E) 时，外加的特殊矩形互感器。安装尺寸如下图。

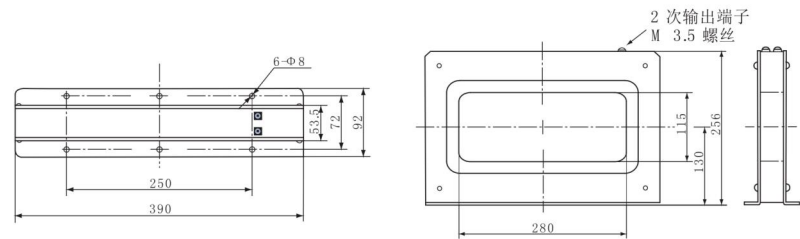


图 8-1 ZCT1 互感器

ZT100 互感器

当接地方式为地电流返回型 (W) 时外加的特殊互感器，安装尺寸如下图所示。

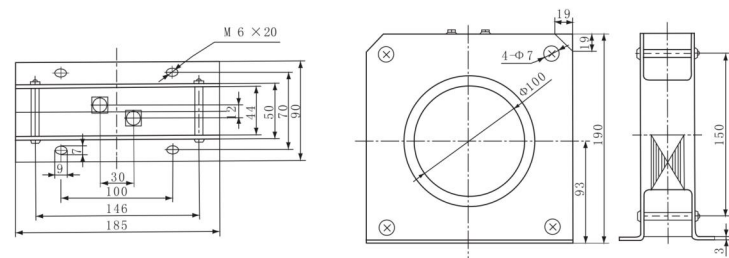


图 8-2 ZT100 互感器

4.8.12 TW30-L型智能控制器面板见图9

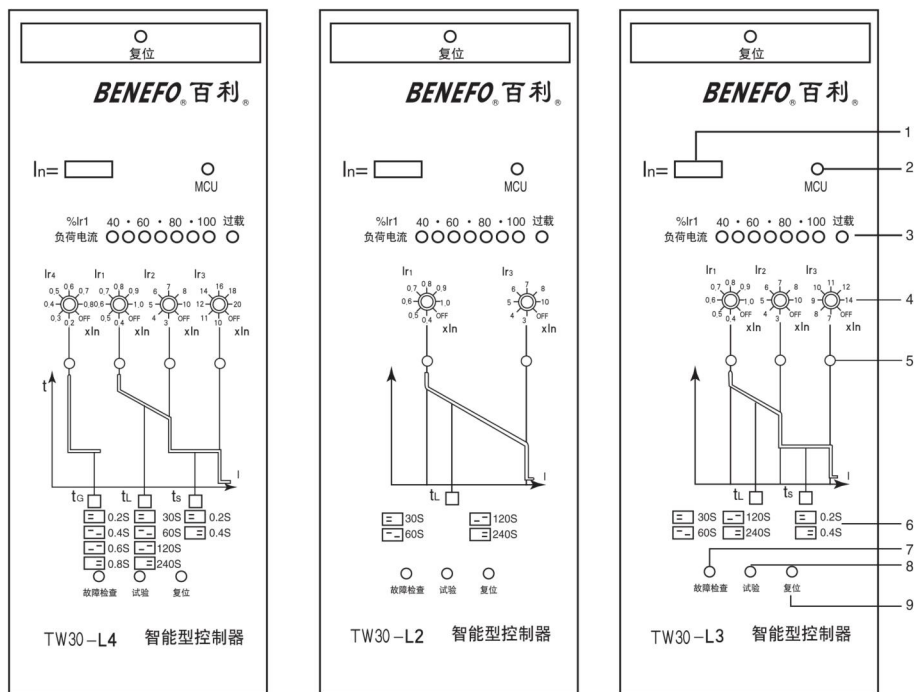


图9

- 1、额定电流标识:控制器过载保护可调最大值。
- 2、MCU 指示:正常工作时恒亮,出现自我诊断故障时闪烁,如电源故障则熄灭。
- 3、光柱指示:显示最大相运行电流,从40%~100%,级差10%,故障时“过载”红灯亮。
- 4、电流整定值调节开关:可用于接地、长延时、短延时、瞬时的电流整定值整定。
- 5、故障类别指示:故障保护后可区分故障原因。
- 6、时间整定值调节开关:可用于接地、长延时、短延时延时动作时间整定。
- 7、故障检查键:按一下,可显示上次故障跳闸的原因。
- 8、试验键:按一下,控制器发出跳闸信号,用于断路器跳闸测试。
- 9、复位键:每次故障或试验后需按一次,使控制器正常工作。

4.8.13 TW30-M、TW30-2M、TW30-H型智能控制器面板见图10、11、12

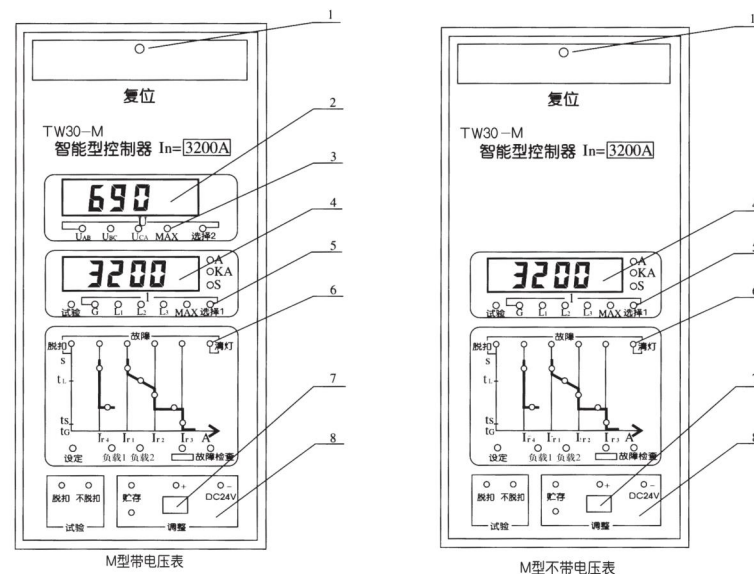


图10

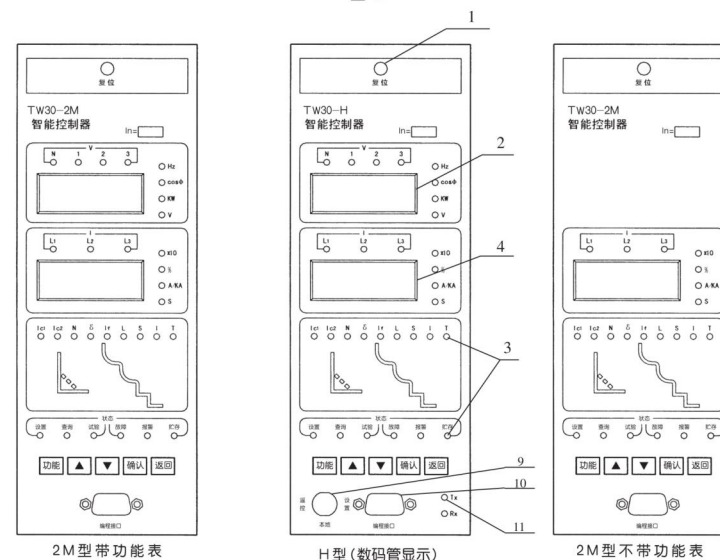


图11

1—故障脱扣复位按钮

断路器脱扣后，需将此按钮按下，方可再次闭合断路器。

2—电压表显示

显示各相线电压，正常显示最大值。

3—发光二极管指示

指示各整定，试验及故障状态和类别。

4—电流表显示

显示各相运行电流及接地漏电电流，正常显示最大相电流，同时还可以显示整定、试验及故障的电流值或时间值。

5—选择键

可整定、试验、检查各种状态或类别。

6—“清灯”键

按此键后，控制器复位进入正常运行状态。整定、试验、故障后均按此键方可闭合断路器。

7—测试电源插孔

8—防护罩

脱扣器进入正常运行后应加封防护罩保护整定参数。

9—钥匙锁

仅H型控制器配备，可选“设置、本地、遥控”各种位置状态。

10—编程口

用于和ST编程器连接，可实现更多的功能选择。

11—通信指示

仅H型控制器具备，Tx表示发送数据，Rx表示接收数据。

4.8.14 TW30-3M, 3H型智能控制器（液晶显示）面板见图12

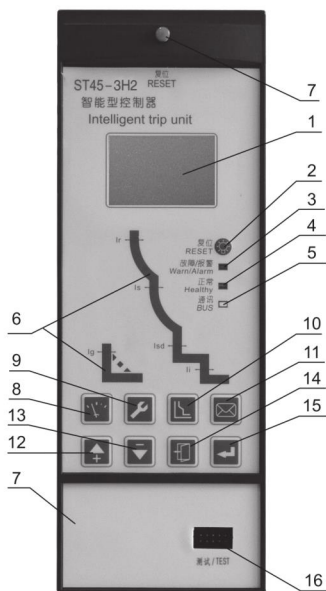


图12

1、LCD界面显示

2、故障和报警复位键

3、“故障/报警”LED

正常工作时，LED不点亮；故障跳闸时，红色LED会快速闪烁；在出现报警时红色LED恒亮。

4、“正常”LED只要ST45通电而且工作状态正常，绿色LED始终闪烁。

5、通讯指示灯（3M型控制器无此灯）

通讯状态指示如下：

Profibus: 无通讯时熄灭，通讯时恒亮；

Modbus: 无通讯时熄灭，通讯时闪烁；

Device Net: 无通讯时闪烁，通讯时恒亮。

6、曲线LED

曲线内隐藏有红色LED指示灯。在故障跳闸时相应的LED灯闪烁指示故障类型；

在保护参数设置时，LED恒亮指示当前设定的项目。

7、复位按钮

故障跳闸或试验跳闸时此按钮弹出，在没有被按下时，断路器不能合闸；在按钮被按下去后，故障指示同时被复位。

键盘说明

8、测量—功能键1，切换到测量默认主题菜单。

9、设定—功能键2，切换到参数设定主题菜单。

10、保护—功能键3，切换到保护参数设定主题菜单。

11、信息—功能键4，切换到历史记录和维护主题菜单。

12、向上—在当前所用等级向上移动菜单内容，或向上改变选定参数。

13、向下—在当前所用等级向下移动菜单内容，或向下改变选定参数。

14、退出—退出当前所用等级进入上一级菜单，或取消当前参数的选定。

15、选择—进入当前项目指向的下一级菜单，或进行当前参数的选定，存储所作修改。

16、测试端口—前面板底部有一个16针测试端口可插入一只插入式便携电源箱或检测单元。

4.8.15 TW30-L型用户保护参数设定方法

L型控制器参数整定可在非工作状态下进行。整定电流值时用专用工具（小型钟表用的螺丝刀）旋转编码开关至所需刻度值位置即可。整定时间值时，使拨动开关移动到所需时间图示位置见图9。注意，各指向刻度和位置必须到位，不得停留在两刻度值的中间位置，同时各种保护参数不得交叉设定，还要求 $I_{r1} < I_{r2} < I_{r3}$ 。L型控制器的各种保护设有“OFF”退出位置，表示不要此项功能，用户根据实际应用可重新组合保护特性。脱扣器参数全部调整结束后按复位键。

4.8.16 工厂出厂设置参数的整定值见表

表7

负载监控	接地保护	长延时保护	短延时保护	瞬时保护
$I_{c1}=I_n$	$I_{r4}=0.4I_n$	$I_{r1}=I_n$	$I_{r2}=3I_n$	$I_{r3}=10I_n$
$I_{c2}=I_n$	$t_G=0.1s(L型) t_G=0.2s$	$t_L=60s$	$t_S=0.2s$	

注：接地保护，如用户无此项要求，出厂时设定为关闭状态。

4.8.17 TW30-M型控制器用户保护参数设定方法

用『设定』、『+』、『-』、『贮存』四个按钮，可对控制器各种参数进行整定，控制器的各种保护参数不得交叉设定，即：应为 $I_{r1} < I_{r2} < I_{r3}$ ，控制器断电复位后，再按设定键，可循环检查设定的各种参数。

4.8.18 接地保护参数设定

- 按『设定』键，至接地保护电流曲线灯亮。
- 用『+』、『-』键输入 I_{r4} 值， $I_{r4}=(0.2\sim0.8)I_n$ ，最大1200A，用户可选择。
- 按『贮存』键，贮存灯亮表示整定值已锁定。
- 再按『设定』键一次，此时，接地保护时间曲线灯亮。
- 用『+』、『-』键输入 t_G 值， $t_G=(0.1、0.2、0.3、0.4)s$ ，用户可选择。
- 按『贮存』键，贮存灯亮表示整定值已锁定。
- 接地时间整定中“OFF”表示接地只报警不脱扣。接地保护方法用户任选其一。

4.8.19 长延时保护参数设定

- 按『设定』键，至长延时保护电流曲线灯亮。
- 用『+』、『-』键输入 I_{r1} 值， $I_{r1}=(0.4\sim1)I_n$ ，用户可选择。
- 按『贮存』键，贮存灯亮表示整定值已锁定。
- 再按『设定』键一次，此时长延时保护时间曲线灯亮。
- 用『+』、『-』键输入 t_L 值，见表4，用户可选择。
- 按『贮存』键，贮存灯亮表示整定值已锁定。
- 按『清灯』键。

4.8.20 短延时保护参数设定

- 按『设定』键，至短延时保护电流曲线灯亮。
- 用『+』、『-』键，输入 I_{r2} 值， $I_{r2}=(0.4\sim15)I_n$ ，用户可选择。
- 按『贮存』键，贮存灯亮表示整定值已锁定。

d. 再按『设定』键一次，此时，短延时保护时间曲线灯亮。

e. 用『+』、『-』键输入 t_s 值，见表5，用户可选择。

f. 按『贮存』键，贮存灯亮表示整定值已锁定。

g. 按『清灯』键。

4.8.21 瞬时保护参数设定

a. 按『设定』键，至瞬时保护电流曲线灯亮。

b. 用『+』、『-』键输入 I_{rs} 值， $I_{rs}=1.0I_n\sim 50kA/75kA$, 用户可选择。

c. 按『贮存』键，贮存灯亮表示整定值已锁定。

d. 按『清灯』键。

注：整定值中“OFF”表示瞬时功能取消。

4.8.22 TW30-2M、TW30-H型（数码管显示）控制器用户保护参数设定方法

采用控制器面板上的『功能』、『↑』、『↓』、『确认』、『返回』五个功能键可对各种保护参数进行调整。正常工作状态连续按『功能』键直到“设置”灯闪亮，再按一次『确认』键，“设置”灯仍闪亮，但同时某一类别灯亮，表示已进入总参数设置状态，此时按『↑』、『↓』键，设置参数的类别灯循环亮，可查看各原始设置参数值。需要重新设置时，首先按『↑』、『↓』键至要调整类别然后按一次『确认』键，“设置”灯转为恒定发光，表示已可以对该项参数进行修改。修改时仍用『↑』、『↓』键调整显示数值大小，直到所需值或最近的数值为止，再按一下“确认”键，贮存绿色状态指示灯闪烁一次表示调整参数已被锁定，此时按“返回”键可逐项退出，直到状态指示灯全部熄灭。注意：“设置”灯闪亮时无法进行数据修改，只有对应某一类别，且“设置”灯恒亮时才可以进行修改，同时若各种参数均未修改则贮存功能无效。

以长延时参数调整为例：

a. 控制器正常运行时，按一下“功能”键至“设置”灯闪亮，按一下“确认”键后“设置”闪亮，同时某一类别灯亮，此时数码管显示值为原始设置参数；

b. 循环按『↑』、『↓』键，可查看各类别的原始参数。到长延时类别灯（L）灯及“A/KA”灯亮，则表示已到长延时电流设置位置，再按一次“确认”键，此时“设置”灯恒定亮，表示已可进行长延时电流值参数修改；

c. 需要修改参数时按『↑』、『↓』键，直到最近所需的数值时按一次“确认”键，“贮存”状态指示灯闪亮一次表示修改的参数已锁定；

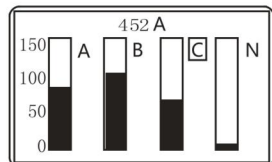
d. 按一次“返回”键退到上一级菜单，即“设置”灯闪亮。同样方法到长延时类别灯“L”及“S”灯亮，表示已可调整时间值；

e. 需要修改参数时按『↑』、『↓』键，直到最近所需的数值时按一次“确认”键，“贮存”状态指示灯闪亮一次表示修改的参数已锁定。

f. 参数全部设定好后，按“返回”键直到正常运行状态（6种状态灯均不亮）

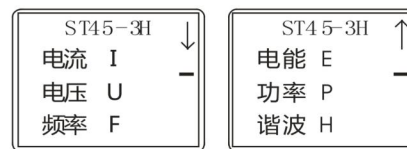
4.8.23 ST45-3H2控制器提供了4个主题菜单和1个缺省界面

● 缺省界面



- 控制器上电时显示缺省界面
- 在各主题菜单下按 按钮或相应的主题键返回缺省界面
- 5分钟内无任何键操作则方框光标自动指示当前最大档
- 在非故障弹出界面下，若30分钟内无任何键操作则自动返回缺省界面

● “测量”菜单 按 进入“测量”主菜单



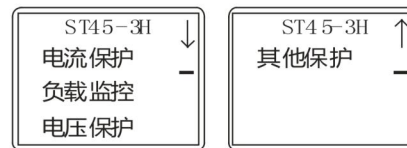
- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其它非故障界面按 跳转到测量菜单

● “系统参数设定”菜单 按 进入“系统参数设定”主菜单



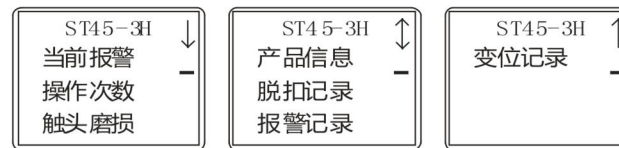
- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其它非故障界面按 跳转到系统参数设定菜单

● “保护参数设定”菜单 按 进入“保护参数设定”主菜单



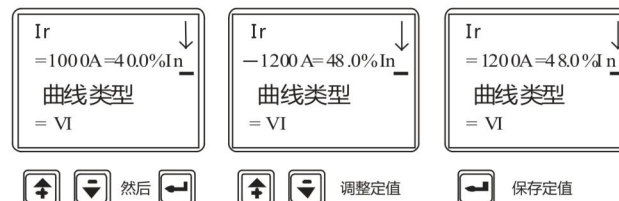
- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其它非故障界面按 跳转到保护参数设定菜单

● “历史记录和维护”菜单 按 进入“历史记录和维护”主菜单



- 按 或 按钮返回缺省界面
- 在其它非故障界面按 跳转到历史记录和维护菜单

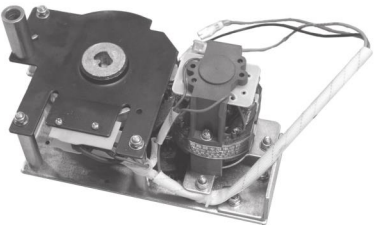
◆ 子菜单操作示例：过载长延时保护设定



符号与意义对照表

序号	符号	意 义
1	I_{nm}	对应断路器壳架的最大额定电流
2	I_n	断路器额定电流
3	I_o	外加漏电互感器的额定电流
4	$I_{r1}, I_{r2}, I_{r3}, I_{r4}$	分别表示长延时、短延时、瞬时、接地或漏电整定电流值
5	$t_L, t_s, t_G,$	分别表示长延时、短延时和接地整定时间值
6	K	系数, 用于表示过载长延时的曲线速率或接地反时限剪切系数
7	N	多种含义: 四极产品, 表示N相; 电压显示, 指相电压
8	$\delta_1, \delta_2, \delta_3$	分别表示A、B、C三相电流不平衡率
9	L_1, L_2, L_3, N	分别表示A、B、C、N相
10	I_{c1}, I_{c2}	分别表示负载监控1, 负载监控2电流整定值
11	$Er1 \sim Er13$	自诊断故障代码
12	T	自诊断故障状态指示灯
13	U	电压指示, 可分别指示相和线电压
14	F	频率指示
15	$\cos \phi$	功率因数指示
16	P	有功功率指示
17	$I, kA, s, \%, \times 10, V, kW, Hz$	单位指示: 安培, 千安, 秒, 百分比, 操作次数, 伏, 千瓦, 赫兹
18	$I_{c1}, I_{c2}, \delta, I_r, L, S, I$	保护特性类别指示: 负载1, 负载2, 不平衡率, 接地或漏电, 长延时, 短延时, 瞬时

5、电气附件



5.1 电动操作机构
断路器具有电动机预储能及自动再储能功能兼有手动储能功能
◇ 特性

额定电压	AC400	AC230V	DC220V	DC110V
动作电压	(85%~110%) Ue			
功耗	180VA		180W	
储能时间	< 5s (在Ue情况下测得)			



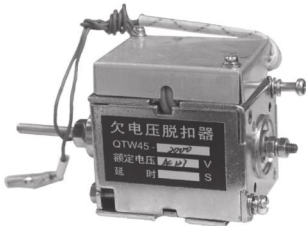
5.2 闭合电磁铁
电动机储能结束后, 合闸电磁铁使操作机构的储能弹簧瞬间释放, 断路器快速合闸。
◇ 特性

额定电压	AC400V	AC230V	DC220V	DC110V
动作电压	(85%~110%) U_e			
所需功率	36VA	24VA	24W	24W
合闸时间	<50ms			



5.3 分励脱扣器
远距离使断路器分闸
◇ 特性

额定电压	AC400V	AC230V	DC220V	DC110V
动作电压	(70%~110%) U_e			
所需功率	36VA	24VA	24VA	24VA
合闸时间	<50ms			



5.4 欠电压脱扣器
欠电压脱扣器具有瞬时和延时两种型式 (用户任选一种), 性能见表

类 别		欠电压延时脱扣器	欠电压瞬时脱扣器
脱扣器动作时间		延时 1s、3s、5s	瞬 时
脱扣器动作电压值	35%~70% U_e	能使断路器断开	
	$\leq 35\%U_e$	断路器不能闭合	
	$\geq 85\% \sim 110\%U_e$	断路器可靠闭合	
在 1/2 延时时间内, 当电源电压恢复到 85% U_e 时		断路器不断开	—



5.5 辅助触头

辅助触头的约定发热电流为6A。

辅助触头形式：三常开三常闭。

（特殊情况下也可：四常开四常闭、五常开一常闭、一常开五常闭、五常开五常闭）

◇ 辅助触头在正常条件接通与分断能力见表

电流种类	使用类别	额定控制容量	额定工作电压	接通与分断能力				通断操作循环次数和操作频率		
				U/U _e	I/I _e	Cos Φ	T _{0.95} (ms)	操作循环次数	每分钟操作循环次数	通电 (S)
交流	AC-15	300VA	400V	1.1	10	0.3	—	10	6	0.05
直流	DC-13	60W	220V	1.1	1.1	—	300			

◇ 辅助触头在正常条件下的接通与分断能力见表

电流种类	使用类别	额定控制容量	额定工作电压	接 通				分 断			
				U/U _e	I/I _e	Cos Φ	T _{0.95} (ms)	U/U _e	I/I _e	Cos Φ	T _{0.95} (ms)
交流	AC-15	300VA	400V	1	10	0.3	—	1	1	0.3	—
直流	DC-13	60W	220V	1	1	—	300	1	1	—	300

- 注：1、辅助触头的通电操作性能为 6000 次以上。
- 2、每分钟操作循环次数为 6 次或与主电路相同，触头接通时间为 0.05s 或与主电路接通时间相同。



5.6 直流电源模块

当智能控制器外接二次回路电源为DC110V或DC220V时，须通过该模块转换成直流24V给智能控制器提供电源。

断路器的控制回路接线图见图 13、14、15

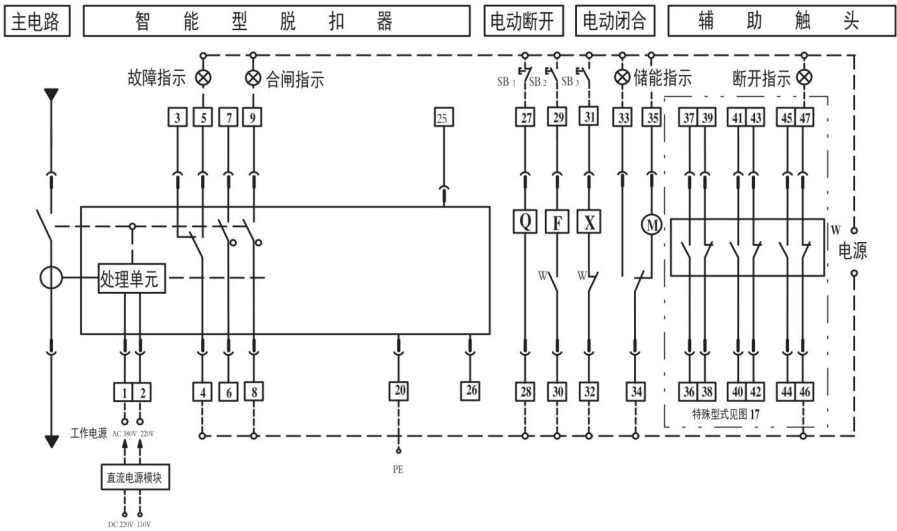


图 13 L、M 型智能控制器

- SB2 分励按钮（用户自备）

SB1 欠压按钮（用户自备）

F 分励脱扣器

0 常开触点（5A/AC380V）

3、4、5 控制器故障跳闸指示信号触点

25、26 外接中性极或地电流互感器输入
- Q 欠电压瞬时脱扣器或欠电压延时脱扣器

M 储能电动机

SB3 合闸按钮（用户自备）

X 合闸电磁铁

W 辅助触头

* 智能型控制器的工作电源选用为直流电源时，需加电源模块，（1#、2# 端子严禁再接入交流电源，1# 为正、2# 为负）。

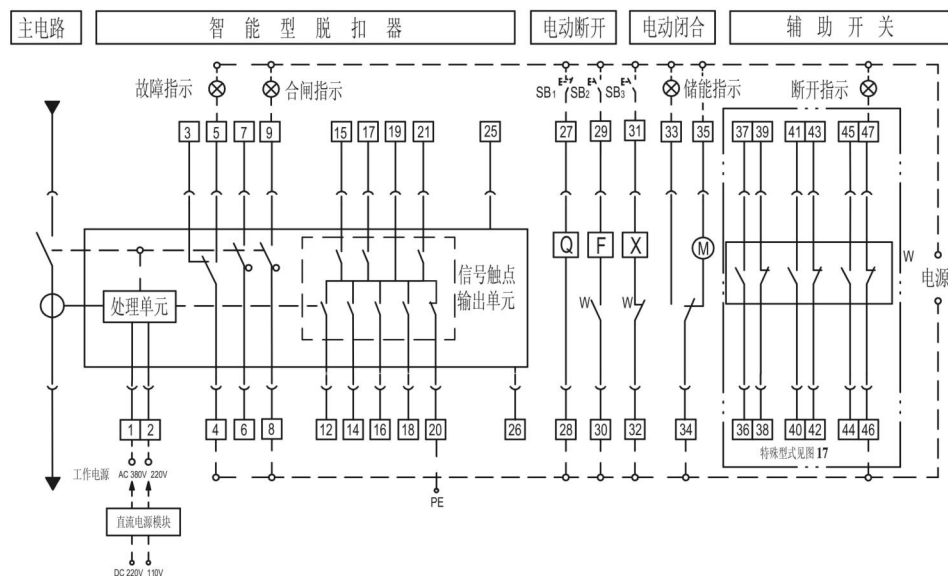


图14 L、M型智能控制器+附加功能

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| SB2 分励按钮（用户自备） | Q 欠电压瞬时脱扣器或欠电压延时脱扣器 |
| SB1 欠压按钮（用户自备） | M 储能电动机 |
| F 分励脱扣器 | SB3 合闸按钮（用户自备） |
| 0 常开触点(16A/AC250V) | X 闭合电磁铁 |
| 3、4、5控制器故障跳闸指示信号触点(16A/AC250V) | W 辅助触头 |
| 6、7和8、9两组辅助点状态(16A/AC250V) | X 闭合电磁铁 |
| 12、19: DO信号报警输出，功能为：常开 过载预警； | 14、19: DO信号报警输出，功能为：常开 短路脱扣信号； |
| 15、19: DO信号报警输出，功能为：常开 长延时脱扣信号； | 16、19: DO信号报警输出，功能为：常开 接地脱扣或报警 |
| 17、19: DO信号报警输出，功能为：常开 负载监控1信号； | 18、19: DO信号报警输出，功能为：常开 负载监控2信号 |
| 20、19: DO信号报警输出，功能为：常闭 自诊断报警； | 21、19: DO信号报警输出，功能为：常开 OCR故障跳闸 |
- PE:保护接地线（连接到大地或相连金属部位）

*: 1、12#-21#端子触点容量(5A/AC250V)；

2、智能型控制器的工作电源选用为直流电源时，需加电源模块，（1#、2#端子严禁再接入交流电源，1#为正、2#为负）。

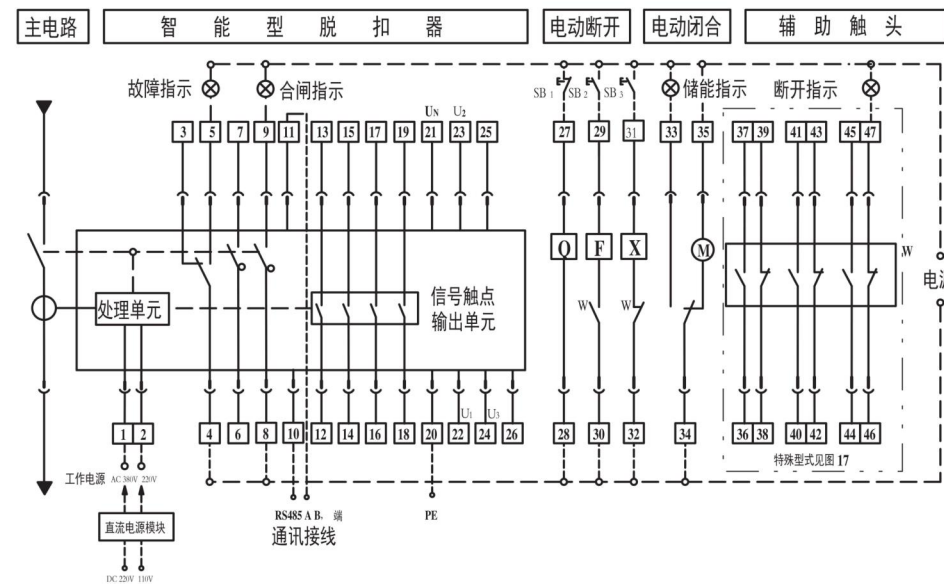


图15 2M、3M、H、3H型智能控制器

- | | |
|---|---------------------|
| SB2 分励按钮（用户自备） | Q 欠电压瞬时脱扣器或欠电压延时脱扣器 |
| SB1 欠压按钮（用户自备） | M 储能电动机 |
| F 分励脱扣器 | SB3 合闸按钮（用户自备） |
| 0 常开触点 { 5A/AC380V 2M型 }
{ 16A/AC380V H型 } | X 合闸电磁铁 |
| | W 辅助触头 |

1#、2# 为控制器电源输入端，3#、4#、5# 为控制器故障跳闸指示用信号触点；6#、7#、8#、9# 为反应断路器状态的辅助触头；12#~19# 为控制器内部各种信号输出触点，触点容量为 AC250V, 5A或 DC28V, 5A；20# 为保护地线；21#~24# 为电压信号输入端10#~11# 分别为 RS485A, RS485B 通讯引出线。25#、26# 为外接中性极或地电流互感器输入端。

* 智能型控制器的工作电源选用为直流电源时，需加电源模块，（1#、2# 端子严禁再接入交流电源 1# 为正、2# 为负）。

[illegible]

F	分励脱扣器	M	储能电动机
O	常开触点 (16A/AC380V H型)	X	闭合电磁铁
Q	欠电压瞬时脱扣器或欠电压延时脱扣器	W	辅助触头

* 智能型控制器的工作电源选用为直流电源时，需加电源模块，（1#、2#端子严禁再接入交流电源，1#为正、2#为负）。

图17

6、机械附件

6.1 断路器位置触点信号输出装置：

用于指示断路器连接、试验、分离位置状态输出信号。
连接、试验、分离位置各有一开—闭触点信号输出，触点的
约定发热电流为6A。

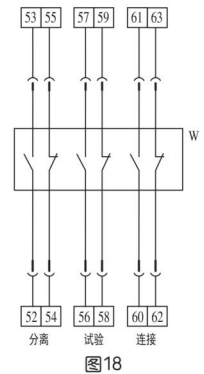


图18

6.2 机械联锁

6.2.1 联锁机构安装在断路器的右侧板上，垂直方向放置的断路器用连杆实现联锁见图19，水平方向放置的断路器用
钢缆绳实现联锁见图21，当其中一台断路器处于合闸状态时，则另一台就无法合闸，联锁机构由用户安装。

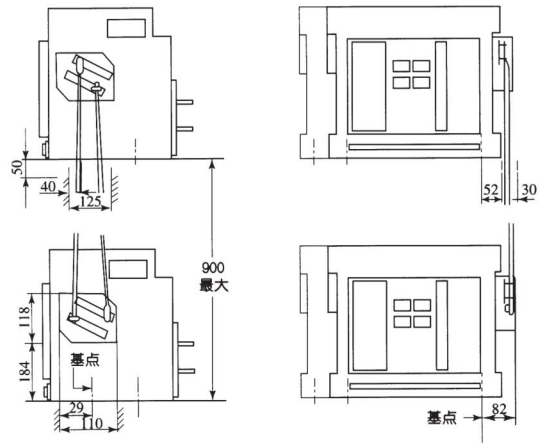


图19

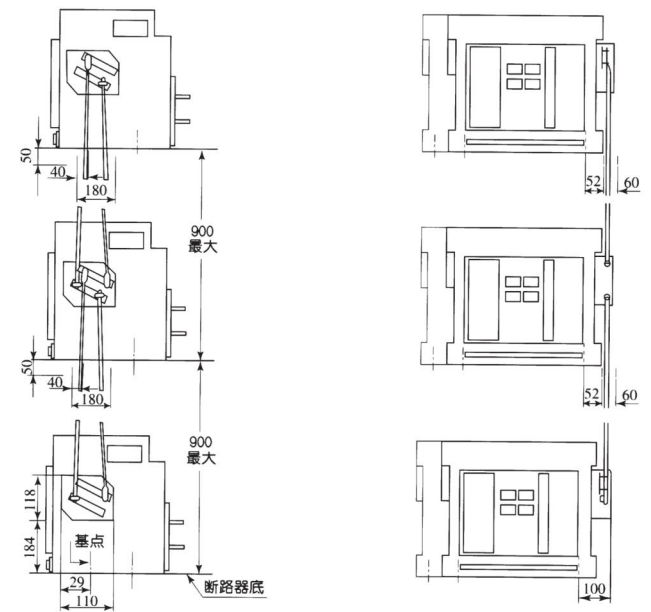


图20

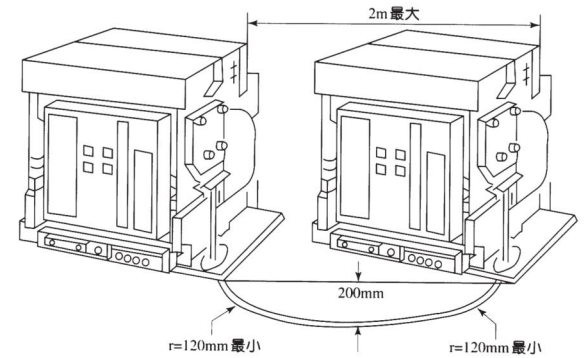


图21

6.2.2 门联锁机构安装在断路器上，避免断路器在“接通”位置上电气柜体小室门打开。

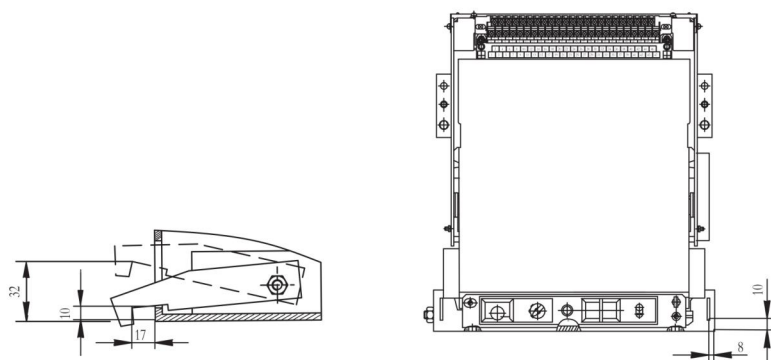


图 22

6.2.3 门框开孔尺寸见图23

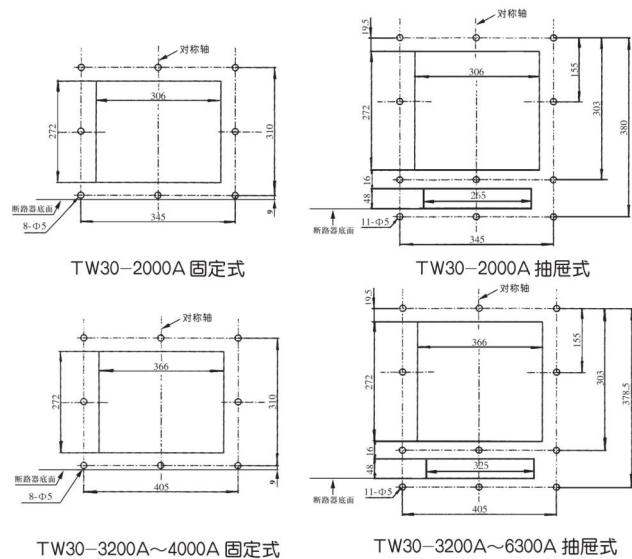


图 23

6.2.4 安装尺寸及外形尺寸

6.2.5 断路器安装尺寸及外形尺寸见图24-1、24-2、24-3、24-4、24-5、24-6。

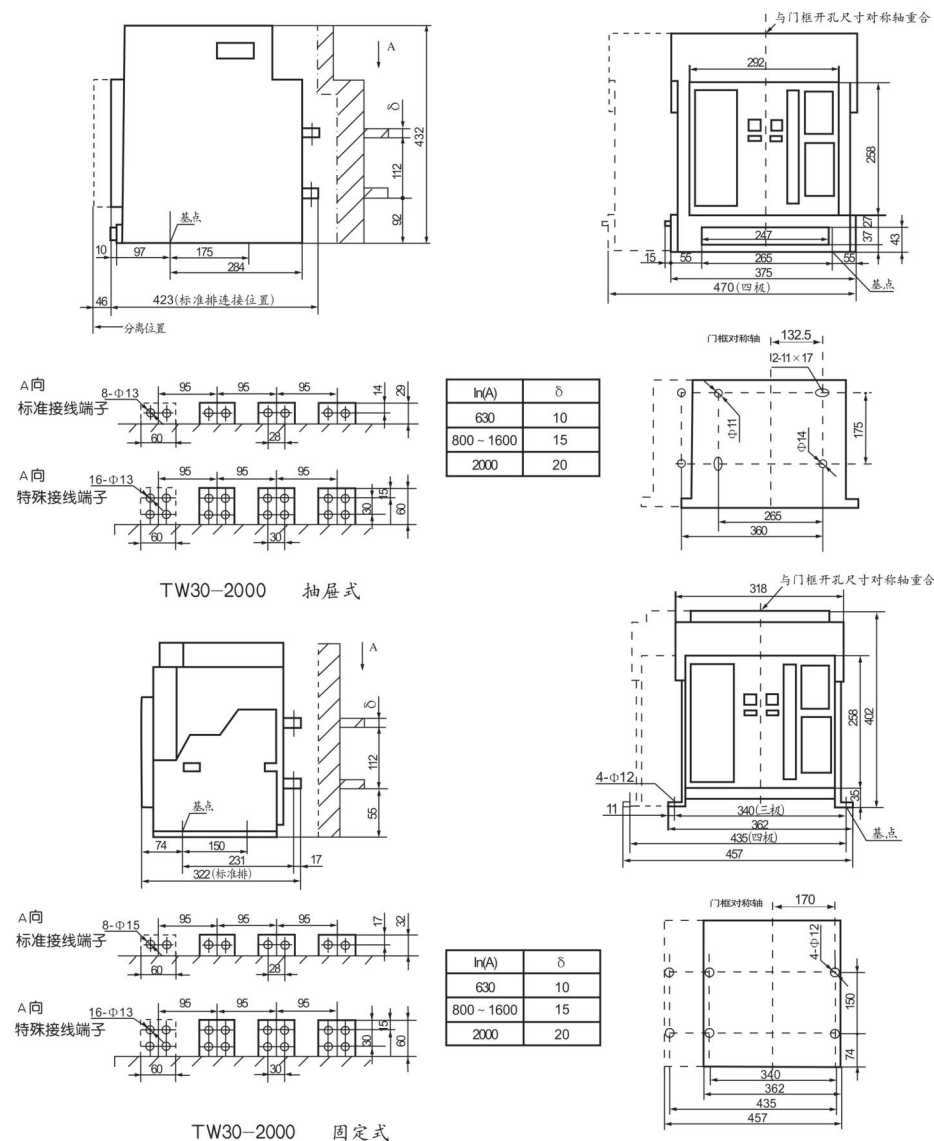
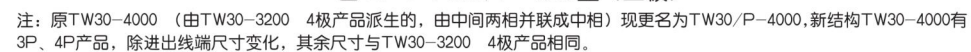
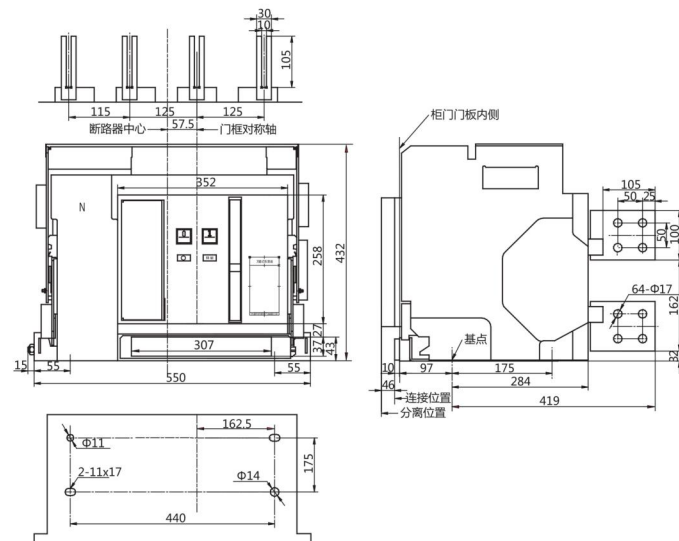
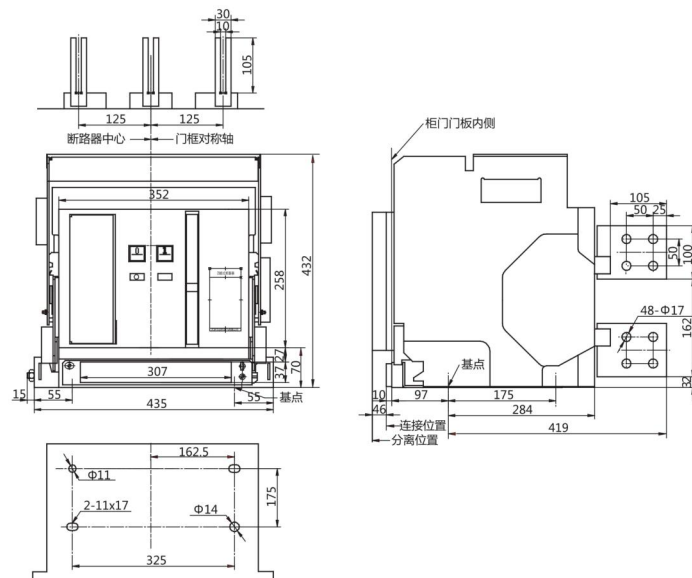


图 24-1 TW30-2000 型



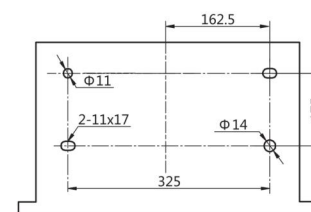
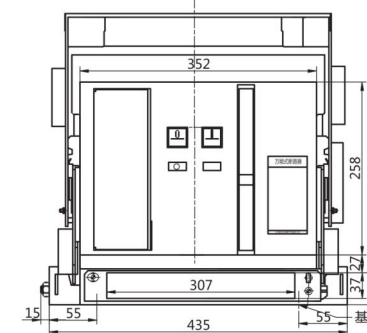
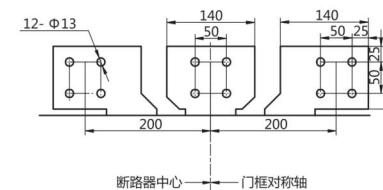


TW30-4000 四极抽屉式断路器（垂直接线）外形及安装尺寸



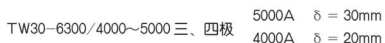
TW30-4000 三极抽屉式断路器（垂直接线）外形及安装尺寸

图24-4 TW30-4000抽屉式（垂直接线）

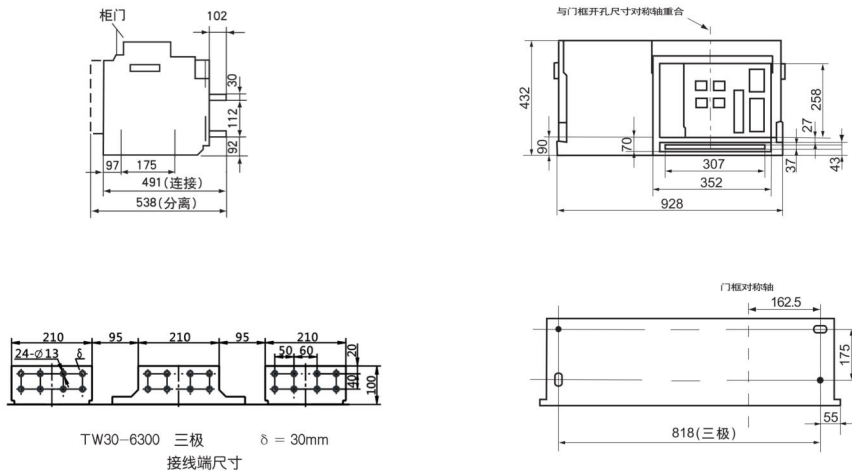


TW30-4000 三极抽屉式断路器（水平接线）外形及安装尺寸

图24-5 TW30-4000抽屉式（水平接线）



抽屉式断路器外形及安装尺寸



TW30-6300 抽屉式断路器外形及安装尺寸

图24-6 TW30-6300型

7.1 安装前先检查断路器的规格是否符合要求。

7.2 安装前先以500V兆欧表检查断路器绝缘电阻, 在周围介质温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度50%~70%应不小于 $10\text{M}\Omega$, 否则应烘干, 待绝缘电阻达到要求方可使用。

7.3 固定式断路器的安装

断路器两侧有固定安装板，用提供的螺钉将断路器固定在水平的底板上。

7.4 抽屉式断路器的安装

抽屉式断路器供货时，其固定和抽屉座部分一起发货。开箱和安装时应先从抽屉底左下方孔中抽出摇手柄插入进出装置孔内，将摇手柄逆时针方向摇至位置显示“分离”，并到位，抽出手柄，取出断路器，然后将抽屉座用螺钉安装在柜中，再将断路器放在抽屉座导板上，推动导板，使断路器坐在抽屉座内，顺时针转动摇手柄，至位置显示“连接”，并听到“嗒嗒”声响。

注：断路器安装时，在接地标记处进行可靠接地，固定式断路器应严格遵守安全区的有关规定。

7.5 断路器安装完毕按接线图13/图14/图15接线，在主电路通电前（抽屉式断路器即抽屉座上的指针指在试验位置）进行下列操作试验。

a) 检查欠电压脱扣器,分励脱扣器及闭合电磁铁、电动操作电压是否相符(欠电压脱扣器应吸合,断路器才能操作);

b) 上下扳动手柄，七次后面板显示（贮能），并听到“咔嗒”一声，即贮能结束，按动“/下”按钮或闭合电磁铁通电，断路器可靠闭合。扳动手柄能再次贮能。

c) 电动机通电操作至面罩显示（贮能），将伴随“咔嚓”一声，贮能结束，电动机自动断电，按动“ $\frac{1}{\text{按下}}$ ”按钮（或闭合电磁铁通电），断路器可靠闭合。此时电动机能再通电贮能。

d) 断路器闭合后, 无论用欠电压、分励脱扣器或面罩上的“ $\frac{Q}{\text{按下}}$ ”按钮或智能型控制器的脱扣试验, 均应使断路器断开。

7.6 各种保护参数的设定（无需将断路器与主电源相连即可设定和试验）L型控制器的保护参数设定见图。M型及2M、H型控制器的保护参数设定见4.8.22

控制器配断路器在现场调试,定期检查或维修后等各环节均需用电器的试验功能模拟故障信号来检查控制器,以及控制器与断路器配合的完好情况。试验时,首先闭合断路器,然后按一下控制器面板上的『试验』按键,则控制器发出瞬时信号,信号分断路器(指L型),同时面板指示瞬间故障。试验完后需按一下『清灯』、『复位』键使控制器进入正常运行状态。对于M、H型智能控制器,试验时分别对接地、长延时、短延时、瞬时等特性进行试验,试验分脱扣和不脱扣试验两种。试验是先用『设定』、『+』、『-』键调整显示出模拟故障的动作电流值(注意不要按『贮存』键,否则原始已设定的参数值要被改变),然后按『脱扣』键则可做断开试验,若按『不脱扣』键试验的各种指示状态和断开实验一样,只是断路器不断开。以长延时脱扣试验为例:先按『设定』键看长延时电流和时间整定值,如 $I_{r1}=1600A$, $t_{L1}=15s$,再按『+』键调整出一个模拟故障电流值,要求试验电流 $I \geq 1.3I_{r1}$ (因为长延时故障动作点为 $1.3I_{r1}$),例 $I=2000A$,然后按一下『脱扣』键,则长延时状态指示灯闪烁,试验指示灯亮进入试验故障延时阶段,延时时间 $T=(1.5I_{r1}/I)^2 \cdot t_{L1}=(1.5 \times 1600/2000)^2 \times 15=21.2s$,延时后显示故障延迟时间,发出脱扣断开指令,长延时故障、脱扣动作指令。试验结束后按一下『清灯』、『复位』键使控制器进入正常运行状态。同时,负载监控整定操作步骤也类同:按『设定』键,负载指示灯1亮,显示负载电流出厂整定值 I_{c1} ,按『-』键,每按一次,电流以2%递减,直到按至所需电流 I_{c1} 为止。按『贮存』键,再按『设定』键,负载指示灯2亮,显示负载电流出厂整定值 I_{c2} ,按『-』键直到按至所需电流 I_{c2} 为止。按『贮存』键。

7.7 故障检查

断路器断开后控制器可指示故障原因，并显示故障电流值和时间值，按选择键可循环查看故障电流值和时间值。
断路器后控制器仍有故障记忆功能。只有当再次出现新故障时，才清除过去故障记忆状态，并保存当前故障状态。

7.8 外接铜排最小尺寸见表12。

表 12 （建议参考值）

额定电流 In (A)	外接铜排规格 mm × mm	每极根数	额定电流 In A	外接铜排规格 mm × mm	每极根数
630	40 × 5	2	2900	100 × 10	3
800	50 × 5	2	3200	100 × 10	4
1000	60 × 5	2	4000	120 × 10	4
1250	80 × 5	2	5000	120 × 10	5
1600	100 × 5	2	6300	100 × 10	8
2000	100 × 5	3			
2500	100 × 5	4			

7.9 安全间距（最小距离）见图21及表13。

表 13

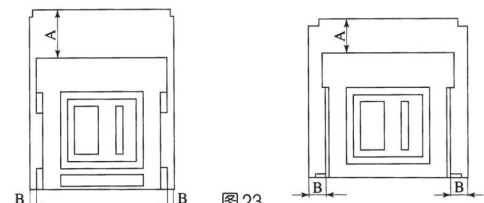


图 23

	至绝缘体		至金属体	
	A	B	A	B
抽屉式	0	0	0	0
固定式	0	30	0	70

7.10 进出线接法

主电路电源进线有上进线（标准型）和下进线采用下进线不会影响开关运行特性（即下进线也正常运行）。

8、使用、维护与检修

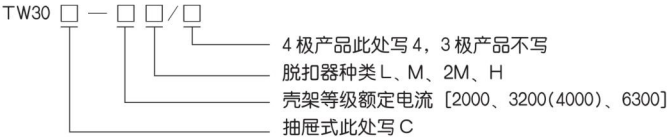
8.1 断路器在投入运行前，必须按下述步骤进行操作

- 8.1.1 必须认真阅读用户手册
- 8.1.2 断路器必须在正常工作条件下使用。
- 8.1.3 必须用控制器的试验功能做脱扣断开试验1-2次，确保控制器和断路器处于正常运行状态。
- 8.1.4 长期搁置不用的断路器，在投入运行之前应首先清除尘垢，必要时还应用干净的棉布蘸上工业酒精，将接触面揩干净。在此之后，还应测量断路器的绝缘电阻，若发现断路器已受潮应作干燥处理。特别是灭弧室，在使用前应先烘烤一次，以保证良好的绝缘，待合格后，才投入运行。

8.2 维护

- 8.2.1 在使用过程中，各个转动部分应定期注入润滑油，一般1-2年。
- 8.2.2 定期清刷灰尘，以保持其绝缘良好。
- 8.2.3 定期检查电流整定值，通过试验按钮查看是否可靠动作。
- 8.2.4 断路器的触头长期使用后，如发现其表面有毛刺或金属颗粒等，应加以清除，以保证良好的接触。

订货举例说明



例:TW30-2000L/4 表示 固定式 2000L 型 4 极产品
TW30C-3200M 表示 抽屉式 3200M 型 3 极产品