

JOBET杰贝特

合格证

本产品执行GB/T 14048.2标准，
经检验合格，准予出厂。

名 称：剩余电流动作断路器
型 号：JBTM1LC (Z) 系列
检 验 员：检 03
检验日期：见产品或包装

生产基地：安徽省合肥市长丰县下塘镇双杰电气3号厂房
客服热线：0551-66677701-8303
网址：<http://jobet.sojonline.com>

JOBET 杰贝特

使用说明书

**JBTM1LC(Z) 系列
剩余电流动作断路器**

受控

<20251020>

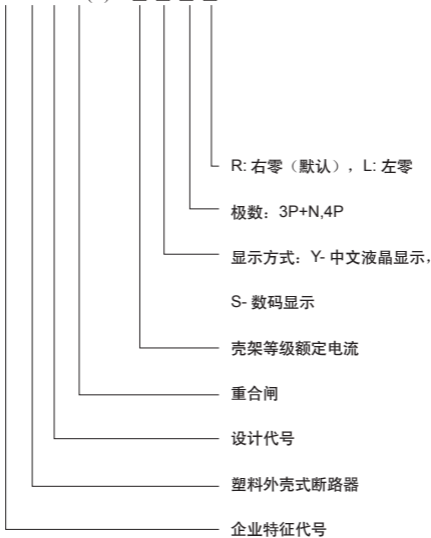
安装使用前敬请仔细阅读说明书，请妥善保管备用

目 录

1、产品概述	1
2、产品特点	1
3、正常工作条件	3
4、主要性能指标	5
5、脱扣器动作性能	5
6、操作说明（数码屏请见附录 D）	5
7、外接端子说明	10
8、产品外形及安装尺寸	11
9、安装及首次使用	12
10、注意事项	12
11、订货说明	13
附录 A 自动跟踪定档功能的说明	14
附录 B 通信功能的说明	17
附录 C 特殊波形剩余电流动作功能的说明	19
附录 D	23
D-1 数码屏操作说明	23
D-2 数码显示代码对照表	30
D-3 数码断路器分闸显示及常规故障排除建议	33
D-4 光伏并网专用参数	34

产品命名规则

JBT M 1 LC(Z) - □ □ □ □



R: 右零 (默认), L: 左零

极数: 3P+N, 4P

显示方式: Y- 中文液晶显示,

S- 数码显示

壳架等级额定电流

重合闸

设计代号

塑料外壳式断路器

企业特征代号

1、产品概述

1.1 本产品适于三相四线中性点直接接地（TT）的低压电网系统，用来对线路或用电设备的接地故障、过电流、短路、过电压、欠电压、断电自动跳闸及缺相等进行保护，也可对人身触电危险提供间接接触保护。

产品符合标准：GB / T 14048.2，GB/T 32902，DL/T 20.. 剩余电流断路器通信规约

注：本说明书同时适用于右N型产品（N极在右边）与左N型产品（N极在左边）。

2、产品特点：

2.1. 保护功能：

具有剩余电流自动跟踪和突变、特波功能；过压、欠压、缺相保护功能，并检测电压恢复正常后自动重合闸；电子式过载、短路短延时及瞬时保护（电子式具备该功能）；缺零保护，以及停电跳闸功能。

2.2. 显示功能：

合闸状态下，自动轮显当前额定剩余电流动作值、额定电流值、当前时间、及最大漏电值及相位相，当前三相电压参数，当前三相电流参数等。

2.3. 设置、查询功能：

可通过按键设置剩余电流告警、自动跟踪、突变、特波、自动重合闸、过压、欠压、缺相、过载、缺零保护等功能的启用和禁用。也可通过通信设置上述功能，运行数据的启用告警和禁用告警功能只能通过通信接口设置。

可通过按键设置额定剩余电流，额定极限不驱动时间，额定电流，短路短延时倍数，短路短延时时间，短路瞬时倍数，定时试跳时间，实

时时钟以及用户密码等主要参数。

可通过按键查询，跳闸记录，试验记录，总跳闸次数，闭锁跳闸次数，等诸多参数。

2.4. 控制功能：

可通过试验按键实现现场试验跳闸控制。

可通过远程预约分闸，合闸，及试跳，以及预约取消控制功能。

可通过外部分断、复位接口实现断路器的同步分闸和合闸功能。

2.5. 自检功能：

具有远程试跳，定时试跳，及按键试跳等三种自检功能。

2.6. 监控记录功能：

记录 30 日内的剩余电流，三相电压，三相电流的日最大值和时标、最小值和时标，共 14 项记录。

记录近 10 次跳闸的剩余电流，三相电压，三相电流参数及时标。

记录近 10 次剩余电流报警（强送）事件，断路器自检的事件，剩余电流超限事件，共 3 项记录。

累计断路器跳闸总次数，闭锁性跳闸次数，剩余电流跳闸次数等 6 项累计参数。

2.7. 辅助功能：

RS485 通信功能，完全支持国家能源局即将发布的《DL/Txxx-xxxx 剩余电流断路器通信规约》，目前为报批稿。符合浙江省发布的《剩余电流动作断路器技术规范》的要求。

剩余电流超限报警功能。

高亮液晶屏，及 8 个按键实现参数设置、参数校准、系统重启、数据查询、按键试验、分闸等现场操作。

2.8. 性能及工艺

本产品电路板选用高集成工业级材料，采用先进的防雷设计，完全符合 GB/T 14048.2标准中对电磁兼容的要求。产品基本上包含了目前市场上高端产品的功能。

3、正常工作条件

- 3.1、环境温度 $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ；
- 3.2、相对空气湿度最湿月的平均最低温度不超过 25°C 时，该月的月平均最大相对湿度不超过 90%，并考虑到因温度变化发生在产品表面上的凝露；
- 3.3、海拔不超过 2000 米；
- 3.4、污染等级：3 级；
- 3.5、安装类别 III；
- 3.6、安装场所的外磁场在任何方向不超过地磁场的 5 倍。

4、主要性能指标

型号	参数说明
壳架等级额定电流	125A,250A,400A,630A,800A
额定电流 $I_n(\text{A})$	$(0.4 - 1.0)I_n$ 可调
辅助电源电压 $U_e(\text{AC V})$	400
适用极数	4P 或 3P+N
额定剩余动作电流 $I_{\Delta n}$;	可定制 10 组参数数值可选（出厂默认 50~800mA 可调，默认设置 300mA）
额定剩余不动作电流 (mA)	$I_{\Delta no} = 50\%I_{\Delta n}$

型号	参数说明	
额定极限不驱动时间 (s)	可定制 3 组参数数值 (默认 0.06/0.2/0.3 可调, 出厂默认设置 0.06s)	
延时重合闸时间 (s)	20-60	
剩余电流告警	出厂默认禁止, 用户可开启	
自动定档 (剩余电流跟踪)	出厂默认禁止, 用户可开启	
突变保护 (剩余电流突变)	出厂默认禁止, 用户可开启	
特波保护	出厂默认开启, 用户可禁止	轮显时或按复位: 1. 按 ▼ 进入功能设置界面。 2. ◀ 开启 3. ▶ 禁止 数码屏参照附录 D-2
自动重合闸	出厂默认开启, 用户可禁止	
过压动作值	出厂默认 275±5%V (用户可整定), 默认禁止, 可开启	
欠压动作值	出厂默认 165±5%V (用户可整定), 默认禁止, 可开启	
缺相动作值	出厂默认 120±5%V (用户可整定), 默认禁止, 可开启	
全失压功能	出厂默认开启, 用户可禁止	
过载保护	出厂默认开启, 用户可禁止	
短路延时保护	出厂默认禁止, 用户可开启	
不平衡保护	出厂默认禁止, 用户可开启	
缺零保护	出厂默认禁止, 用户可开启	
远动分断	出厂默认开启, 用户可禁止	
动作特性分类	AC 型	
产品使用类别	A 类或 B 类	
备注	以上功能的开启或禁止, 具体以产品为准	

5、动作性能

5.1、反时限过电流断开动作特性

脱扣器额定工作电流 (A)	1.05I _n (冷态)	1.30I _n (热态)
I _n ≤ 63A	≥ 1h 不动作	< 1h 动作
I _n > 63A	≥ 2h 不动作	< 2h 动作

5.2、瞬时脱扣电流整定值

整定电流倍数	约定时间
10 I _n ± 20%	< 0.2s

6 操作说明（数码屏请见附录 D）

6.1 按键说明（见图 6-1）



图 6-1

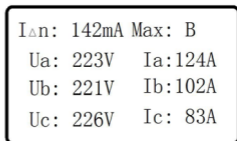


图 6-2

断路器具有【试验】、【复位】、【分闸】、【左移】、【右移】、【递增】、【递减】、【确认】八只按键。

按键除上述基本功能外，还定义了快捷键及组合键，具体描述如下：
在轮显状态下（跳闸状态时，静显跳闸原因）按下：

【◀】进入跳闸记录查询界面。

【▶】进入跳闸次数查询界面。

【▲】进入自检记录查询界面。

【▼】进入功能设置界面。

【确认】进入密匙校验，密匙确认成功进入参数设置界面。

【▲】+【▼】进入密匙校验，密匙确认成功进入数据清除界面。

【◀】+【▶】轮显当前参数信息界面。

【复位】+【▼】进入密匙校验，密匙确认成功进入厂家维护参数界面。

6.3 运行显示说明：

6.3.1 断路器运行显示。

断路器正常运行过程中，合闸运行，剩余电流告警运行，试合闸中以及跳闸闭锁四种状态均可能出现。断路器在合闸运行状态或剩余电流告警运行状态时，为送电运行状态，断路器按照图 6-2，图 6-3 或图 6-4 轮显。断路器在试合闸中或跳闸闭锁状态时，为拉闸运行状态，断路器固定显示当前跳闸信息及断路器状态如图 6-5 或图 6-6 所示。

合闸运行	
不驱动时间：	300ms
额定电流：	250A
2014-04-26 11-26-43	

图 6-3

剩余电流告警运行	
不驱动时间：	300ms
额定电流：	250A
2014-04-26 11-26-43	

图 6-4

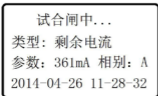


图 6-5

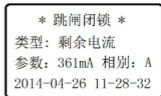


图 6-6

6.3.2 剩余电流超限告警。

出现当前剩余电流值超过设定的剩余电流告警值时，断路器自动显示告警参数，告警显示如图 6-7 所示。

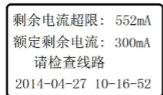


图 6-7

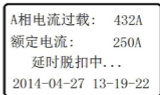


图 6-8

6.3.3 超负荷告警。

出现当前任意相电流值超过额定电流值的 1.3 倍时，断路器自动显示告警参数，超负荷显示如图 6-8 所示。

6.4 按键操作说明

6.4.1 【复位】：断路器在闭锁（分闸时）状态下，相当于合闸按钮，按下【复位】键，开始进行重合闸。设置功能时退出设置、查询功能并恢复到轮显状态恢复到系统正常运行状态；

6.4.2 【试验】：即按键试跳功能，按下【试验】键，断路器应跳闸，如不跳闸表示断路器不正常，应当及时拆下修理。具体显示说明见自检说明。

6.4.3 【分闸】：强制分闸功能，按下【分闸】键，断路器立即分闸并闭锁，直到用户按下【复位】键，断路器解除闭锁，进行自动重合闸。

6.4.4 【◀】【▶】在信息查询状态时做翻屏用，在设置及密码输入状态时做光标左移使用。

【▲】【▼】：查询参数时做翻页用，设置及密码输入状态时做数字增量使用。

6.4.4.1 【◀】在轮显或跳闸停显状态下，按下【◀】键，进入跳闸信息查询状态。按【▲】、【▼】键，可查询最近几次的跳闸信息。如图 6-9 显示，C 相剩余电流跳闸，跳闸时最大剩余电流值 241mA，跳闸时间 2014 年 04 月 01 日 18 时 27 分 01 秒。

近01次跳闸信息： 类型：剩余电流 参数：241mA 相别：C 2014-04-01 16-27-01
--

图 6-9

总跳闸：	5 次
闭锁跳闸：	2 次
剩余电流跳闸：	3 次
电流跳闸：	1 次

图 6-10

6.4.4.2 【▶】：在轮显或跳闸停显状态下，按下此键，进入跳闸次数查询状态。显示跳闸次数参数。

如图 6-10，所示为总跳闸 5 次，闭锁跳闸 2 次，剩余电流跳闸 3 次，电流跳闸 1 次。

6.4.4.3 【▲】：在轮显或跳闸停显状态时，按下【▲】键，进入自检记录查询状态。按【▲】、【▼】键。可查询最近几次的自检记录。如图 6-11。表示自检通过，自检时间 2014 年 4 月 2 日，10 点 27 分 01 秒。

近01次试验信息：
类型：按键试跳
结果：成功
2014-04-02 10-27-01

图 6-11

6.4.4.4 【▼】：在轮显或跳闸停显状态时，按下【▼】键，进入功能设置状态，如图 6-12，图 6-13 所示，可设置剩余电流电告警，自动定档，突变保护，特波保护，自动重合闸，过压保护，欠压保护，断相保护，全失压保护，过载保护，短路延时保护，缺零保护和远动分断等功能的启用或禁用。按【◀】启用，按【▶】键禁用。

1. 剩余电流告警：启用
2. 自动定档：禁用
▶3. 突变保护：禁用
4. 特波保护：禁用

图 6-12

5. 自动试合闸：启用
6. 过电压保护：禁用
7. 欠电压保护：禁用
▶8. 断相保护：禁用

图 6-13

6.4.5 【确认】：参数设置及密码输入状态时做确认功能使用。在轮显或跳闸停显状态时，按下【确认】键，如图 6-16 所示，提示进入密匙校验状态，密钥确认后，进入参数调整界面，按【◀】、【▶】键实现光标移动，按【▲】，【▼】键实现改变参数值。参数输入完成，按【确认】键确认并进入下一项参数设置，（注意：若输入参数超过允许设定范围，则系统放弃新参数，保留原来设定的参数）。按【复

位】键放弃设置，并退出设置状态。可设置额定剩余动作电流，额定极限不驱动时间。额定电流，过载长延时时间，用户密码，当前时间等参数。如图 7-14，图 7-15 示为剩余电流、极限不驱时间、过载电流、长延时时间，短延时倍数，短延时时间，等参数的设置。



图 6-14

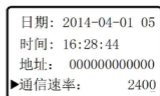


图 6-15

6.4.6 【▲】+【▼】：同时按下两个按键进入密匙校验状态，密匙校验成功后允许进入数据清除界面，如图 6-17 示，此时按下【确认】键。则将清除所有存数的记录参数。并恢复到正常显示状态。



图 6-16

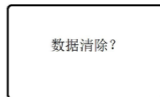


图 6-17

6.5 校验调试说明

如需校验调试时请向厂家索取最高权限密码及校准方法。

7 外接端子说明:

因为客户定做或者标准改变原因，可能与本说明书不一致，请以产品本体端子标牌为准，敬请谅解。外接端子如图所示（注：6、7 脚用户

不提出时为空脚)。



图 7-1 外接端子

8 产品外形及安装尺寸如下图表：

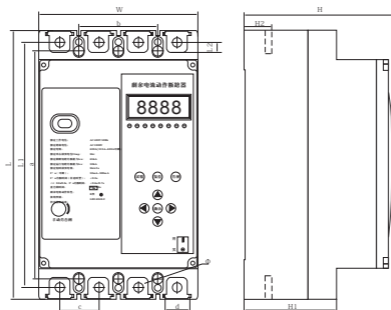


图 8

型号规格	外形尺寸				安装尺寸						端子中心距	进出端子尺寸
	L	W	H	H1	a	b	Φ	L1	L2	H2	c	d
125	220	122	136.5	81.5	199	60	6*Φ4	200	7	28	30	18
250	240	142	132	84	199	70	6*Φ4	218	10	25.5	36	22
400	335	196	177	99	272	96	6*Φ6	305	15	37	48	36
630	335	196	177	99	272	96	6*Φ6	305	15	38	48	36
800	370	282	188	105	333	140	6*Φ7	333	12	40	70	47

注：右N型（N极在右边）产品与左N型（N极在左边）产品外形与安装尺寸相同。

9、安装及首次使用

9.1、断路器应垂直安装，用螺钉通过安装孔固定。

9.2、用户根据负荷选择合适的导线，把导线接入断路器（须配接铜接头）。断路器的上接线端（N、1、3、5）为主电路的电源进线端，下接线端为出线端。电源中性线（零线）必须接在“N”端子，请注意左N与右N型产品区别。

9.3、安装完毕，确认船型开关处于“开”开状态，然后给断路器送电。液晶屏显示“试合闸中”，表示断路器处于分闸状态，这时断路器会自动合闸，20-60秒合闸正常后，合闸成功，液晶屏轮显当前参数。

10、注意事项：

10.1 请注意本产品的零线（N极）是在左边或右边，按标识接线。左右零线按键操作方法一样。

10.2 漏电断路器投入正常运行后，每月试跳1次，并作好记录；

10.3 不可用相线对中性线短路的办法来试验跳闸，以免造成短路电流，

烧坏装置，应当在其中串联一只约 $1K\Omega$ 左右的电阻（根据规程确定）；

10.4 对同时接触被保护电路两线引起的触电危险，不能进行保护；

10.5 不得擅自将断路器开封，否则后果自负。

10.6 根据国家和行业剩余电流动作断路器农村安装运行规程（DL/T736-2000），对断开电源会造成事故或重大生命、经济损失的紧急状态时，经供电企业技术主管部门批准将剩余电流断路器暂时退出运行，将保护器设置为剩余电流报警方式。进入报警状态后（告警指示灯常亮），断路器失去剩余电流保护功能。在紧急状态解除后，断路器必须重新投入运行，不能无理由长期使用。

10.6 自动重合闸电源开关关闭时产品失去保护功能，电力检修时将产品分断后并将船形开关关闭。

10.7 当产品出现故障，将自动重合闸电源开关关闭，用手动合闸临时解决用电，请注意人身安全。

11、保修说明及售后服务

在用户遵守保管和使用条件下，本公司生产的产品，自生产日期（以产品合格证或产品上标明的日期为准）起十八个月内或者从购买之日起（以发票开据日期为准）十二个月内，产品因制造质量问题而发生损坏或

不能正常工作时，本公司负责无偿修理或更换。但是，在下述情况下引起的故障，即使在保修期内亦作有偿修理或有偿更换：

- a) 产品的使用情况不符合标准规范要求；
- b) 自行改装及不适当的维修等原因；
- c) 地震、火灾、雷击、异常电压，其他不可抗拒的自然灾害等原因。

自动跟踪定档功能的说明

为满足顾客愿望，我公司根据多年对用户实际应用的实地调研结果，在不影响原剩余电流保护功能的基础上增设剩余电流自动跟踪定档功能，它具有能科学、合理地根据季节和天气晴雨变化原因引起线路剩余电流变化而自动确定适当的动作值档位的特点，当线路发生危险的接地故障时，使保护装置在理想的动作值档位下动作，解决了使用管理上的难题，有利于较大地提高剩余电流保护装置的投运率和可靠性，扩大保护面，提高对供电线路剩余电流的安全保护性能。

断路器的自动跟踪定档功能，其动作要求符合 GB14048.2-2008 附录 B 中 B7.2 和 B7.3 的有关规定。

1、额定剩余电流动作值 $I_{\Delta n}$ 分可为：50、100、150、200、300、400、500、600、700、800mA 十档（实际值可根据用户的要求定制）。在使用时，需根据线路剩余电流大小，手动从上述十个档的额定剩余电流动作值选择最佳的额定剩余电流动作值。断路器选择自动跟踪时，其额定剩余电流动作值以手动定档值为上限无极自适应调节。

自动跟踪适应功能的启用步骤：

①、安装完毕，确认接线无误后，根据线路情况将额定剩余电流动作值设置到合理档位；

②、通过功能设置键，设置启用自动跟踪保护功能。

③、若想退出该功能，则设置禁止自动跟踪保护。

以上设置均可采用通信方式设置。

当断路器的剩余电流动作值档位设定后（无论手动设定或自动定档），如果剩余电流超过设定值，断路器即跳闸，跳闸后 20s~60s 钟

能自动重合闸，若重合闸后 3s 钟内因剩余电流仍超限而再次跳闸，则跳闸后闭锁不再重合闸。

2、自动跟踪适应的工作模式

A、当自动跟踪功能启用时，手动分档的最大档位成为自动跟踪适应的最高限值，如 $I \Delta n=500\text{mA}$ 时，自动跟踪适应的最大剩余电流动作值 $I' \Delta n$ 只能到 500mA，依此类推。

B、当断路器处于自动跟踪适应工作模式时，能自动跟踪线路的实际剩余电流，并根据其大小自动确定 $I' \Delta n$ 的值，即先测出线路的剩余电流 $I \Delta n$ ，再选择适当的 $I' \Delta n$ 作为初始值，然后根据线路中剩余电流的变化情况来自动调升或降低其剩余电流动作值，实现剩余电流动作值的自动跟踪适应功能。使断路器在最理想的剩余电流动作值下运行。线路剩余电流变化与自动跟踪适应的关系见附图所示。

3、断路器处于自动跟踪适应工作模式时，以最高档 500mA、线路的初始的实际剩余电流为 50mA 为例：

3.1、第一次开机（或设置启用自动跟踪功能）后，会自动把额定剩余电流动作值设定在 $I' \Delta n=500\text{mA}$ 。

3.2、若线路剩余电流突然增加并超过 500mA，断路器则马上跳闸，并且在 20s-60s 钟内自动重合闸，重合闸后如线路剩余电流小于 500mA，则合闸成功正常投运。重合闸后如线路剩余电流仍大于 500mA，断路器则再次跳闸并闭锁（跳死）。

3.3、若线路剩余电流缓慢变化值范围在 10mA 内保持 3 分钟以上，断路器键根据当前剩余电流值自动将额定剩余电流动作值调节到当前剩余值的 1.5 倍。

若剩余电流继续缓慢变化到某个值并在 10mA 范围内变化时，断路器再次启动自动跟踪。依次类推，其自动跟踪适应的剩余电流动作

值范围在 75mA 至手动定档设定值范围内。

4、单相接地保护功能启用

启用条件：① 启用自动跟踪定档功能；

② 将分断时间选择在最小档；

这时供电线路的负载侧任意一条相线对地的突增电流大于 130mA，断路器就动作，并有一次重合闸，重合闸后，若接地故障未排除，则再次跳闸并闭锁。这样可以最大限度地提高供电线路的安全性。

带通信功能的说明

1、串口通信方式：

以下称个人电脑或数据终端（以下称：主站）的 RS232 串行接口或 USB 接口通过 RS232/RS485 转换器的 A、B 输出端，用双绞线与 Drs2 产品（以下称：从站）的输出端子 A、B 对应相连接即可。

2、TCP/IP 通信方式：

从站的输出端子与串口联网服务器的 RS232/RS485 端口对应相连，串口联网服务器的网口接入 internet 实现串口与以太网相连。

3、光纤通信方式：

从站通过 RS-485 口接入光纤转换器，光线转换器再接入光纤集线器与主站设备的串口相连。

4、无线通信方式：

通过 GPRS_DTU（无线数据传输终端）进行无线传输，组网方式为以下三种方案：

方案一：公网动态 IP+ 域名（DNS）解析 1, 开通 ADSL 宽带业务，通过 ADSL 方式，连上 intelnet 公网，获得公网动态 IP2, 向 DNS 服务商联系开通动态域名。监控点（无线数据传输终端）先采用域名寻址方式连接 DNS 服务器，

再由 DNS 服务器找到中心公网动态 IP，建立连接。

方案二：公网固定 IP1，向电信或网通等运营商申请固定 IP。监控点（无线数据传输终端）直接向中心发起连接。

方案三：采用 APN 专线连接。此种方案无论实时性、安全性和稳定性较前两种方案都有很大提高，在资金允许的情况下是最佳选择

组网方式。

5、备注：

如果从站和其它具有 RS485 端口的设备相连接时，只需要将它们同名端用双绞线连接方可；如果将从站带通信接口功能的产品用作有线网络时的终端设备时，外接端子的 SO 端子必须接地。

特殊波形剩余电流动作功能的说明

接触电流（特殊波形剩余电流）与线路中所出现的剩余电流区分开来分别处理，用由于该功能具有超前性，而且国内外针对“触电”还没有相应的标准，所以本产品对这一特殊功能说明如下：

1、LMM32LE 系列带剩余电流保护动作断路器的技术指标全部达到 GB14048.2 - 2008 的要求，并通过了国家 3C 强制性产品认证。在此基础上，产品有所创新，增加了识别特殊波形剩余电流保护的功能，因而使产品的可靠性、安全性得到较大的提升。使传统的剩余电流保护装置存在的技术矛盾得到缓解。

2、特殊波形剩余电流保护功能的技术要素就是要把人、畜直接接触电击时所发生的对地电流，用数字电路对这一特殊波形剩余电流进行了辨认和分离，并研发出具有这一保护功能的产品。因此，该产品既有较高的投运率，又在相当程度上起到了保护人、畜生命安全。

3、人畜触电的主要特征描述：

国标 GB/T13870.1《电流通过人体的效应第一部分：常用部分》和国标 GB/T12113《接触电流和保护导体电流的测量方法》对通过人体的电流作有简要描述，并规定“将流过人体的电流称为：接触电流”。接触电流是剩余电流电流的一种，但又和剩余电流电流不同，是一种非正弦、非线性电流波形。我国早年知名教授滕松林、杨校生在 94 年编著出版的《触电剩余电流断路器及应用》一书中已描述。人体接触电流波形“其特性受人体电阻特性的制约，人体阻抗为一复杂的电网络，在一般条件下，主要取决于人体的皮肤阻抗。由于生理上的原因，

人体接触电流在很短的时间内（约 2 至 3 个周期），皮肤阻抗为时变网络，其电阻值由大变小，以后转变为非时变网络。皮肤阻抗的这一特性，决定了流过人体的接触电流，在起始的一段时间里为递增的周期性函数。”如图 1 所示。我们把它定义为特殊波形。



图 1、直接接触电流波形示意图

直接接触电击的现象是复杂的，我公司经过多年无数次的试验，一般情况下，上述人、畜直接接触电击电流波形是最常见和最普通的，这是人、畜直接接触电击时的主要特征。

4 特殊波形剩余电流动作特性技术参数：

4.1、特殊波形剩余电流动作值： $\leq 50\text{mA}$

4.2、分断时间： $\leq 0.15\text{s}$

4.3、特殊波形剩余电流的动作特性与线路原剩余电流的相位、大小无关。

5、拒（不）动和误动的可能

5.1、拒动

简单的说，没有 50mA 特波发生，断路器的特波保护功能就不会动作。活体直接接触电流在什么情况下可能没有特波发生。比如：全身出汗时触电；洗澡时触电或皮肤非常细嫩，皮肤角质层触电瞬时就击穿；活体的皮肤伤口处触电等等。其次，接触皮肤的电压太低，角质层触电瞬时的特波电流平缓，波形和幅值不对，也不会动作。（相线与相线、相线与零线之间的直接接触电击事故不能保护）。

5.2、误动

有时，有类似特波波形的对地电流发生，比如：一根带电相线的螺丝刀插入地下，断路器可能动作，可能判断为特波。

6、验证

6.1、如要验证该产品特波分离动作功能，可用我公司的特波专用试验仪器。接线如图 2 所示。

先按图 2 接好线，将断路器的动作档位开关置于任意动作电流档，分

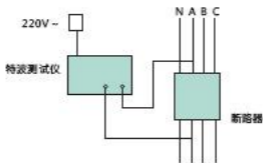


图2、特波专用试验仪试验图

断时间置于 $<0.3s$ 或 $<0.2s$ 档，并闭合断路器，这时只需按动特波专用试验仪器的试验按钮，断路器即可动作。

注：此试验电路的穿线有方向性，如按试验按钮断路器不动作，可以改变穿线方向或改变电源线的相线和零线位置再试。

6.2、如有必要也可用一新鲜带皮的猪肉来进行试验，如图 3 所示。试验时，将断路器置于 500mA 或 800mA 动作电流档，分断时间置于 $<0.3s$ 或 $<0.2s$ 档，并合闸断路器，将猪肉皮的一端用导线可靠接地，另外用试跳笔（或一个阻值为 510 欧姆功率大于 5 瓦的电阻），把试跳笔的线端夹子夹在断路器的出线的相线上，把试跳笔的电流档加到 300mA，先将试跳笔对地，（接地必须良好）试跳笔上的指示灯亮，断路器不应动作；然后将试跳笔去触碰猪肉皮，断路器应动作。

注：因国标 GB13955-2005《剩余电流动作保护装置的安装和运行》中规定“严禁利用动物作为试验物的方法”。如果用户要用动物来进行此项功能验证，请与我公司联系。

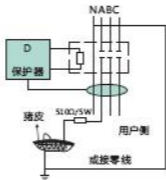


图3. 带皮的猪肉试验图

D-1 数码屏操作说明

6.1 按键说明



图 6-1 按键功能

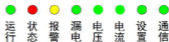


图 6-2 显示界面

断路器具有【左移】、【右移】、【递增】、【递减】、【确认】、【复位】、【试验】【分闸】八只按键。

按键除上述基本功能外，还定义了快捷键及组合键，具体描述如下：

在轮显状态下（跳闸状态时，静显跳闸原因）按下：

【◀】进入跳闸记录查询界面。

【▶】进入跳闸次数查询界面。

【▲】进入自检记录查询界面。

【▼】进入功能设置界面。

【确认】进入密匙校验，密匙确认成功进入参数设置界面。

【▲】+【▼】进入密匙校验，密匙确认成功进入数据清除界面，按【确认】清楚数据并回到轮显界面。

【◀】+【▶】在分闸状态时，同时按【◀】+【▶】键，可以正常轮显参数

【复位】+【▼】进入厂家维护参数界面。

6.2 显示说明

高亮度 4 位 LED 数码管显示，结合 8 个 LED 指示灯，显示直观。

8 只 LED 指示灯分别为：

运行指示灯（绿色）：指示系统运行状态，指示灯每 3 秒闪烁一次，为断路器正常运行，否则系统异常。

状态指示灯（红色）：指示闸位状态，熄灭为合闸状态，常亮为跳闸闭锁状态，闪烁为重合闸状态。

报警指示灯（黄色）：指示报警或报警状态，熄灭时，为退出报警状态，且无超限报警发生，常亮为剩余电流状态报警，闪烁为漏电超限报警。

剩余电流指示灯（绿色）：指示剩余电流值，4 位数码管显示的参数为剩余电流类型时，指示灯亮。

电压指示灯（绿色）：指示电压值，4 位数码管显示的参数为电压类型时，指示灯亮。

电流指示灯（绿色）：指示电流参数值，4 位数码管显示的参数为电流性质时，指示灯亮。

设置指示灯（绿色）：指示设置状态，进入参数设置或功能设置状态时，指示灯常亮，否则熄灭。

通信指示灯（绿色）：指示通信状态，常态为熄灭状态；有通信时，指示灯闪烁。

6.3 运行显示说明：

6.3.1 断路器运行显示。断路器在运行过程中，有合闸运行、剩余电流报警运行、试合闸中以及跳闸闭锁四种状态均可能出现。断路器在轮显状态下或剩余电流报警运行状态时，为送电运行状态，断路器按图 6-3、6-4、6-5 轮显当前参数。报警指示灯指示断路器是否工作在剩余电流报警状态，如图 6-7 所示。

断路器在试合闸过程中或跳闸闭锁状态时，断路器为分闸运行状态，断路器固定显示当前跳闸信息如图 6-8 所示。状态指示灯指示断路器当前的闸位状态，指示灯熄灭为合闸状态，闪烁为试合闸状态，常亮为断路器跳闸闭锁状态。



图 6-3 当前额定
剩余电流值



图 6-4 当前剩余电流
值及最大相图



图 6-5 当前 A
相电压值



图 6-6 当前 B 相
电流值图



图 6-7 报警状态指示灯
常亮图



图 6-8 本次故障分
闸原因显示

6.4 按键操作说明

6.4.1 【复位】：断路器在闭锁（分闸）状态下，按下【复位】键，相当于合闸按钮，开始进行重合闸。

恢复到系统正常运行状态；退出设置、查询功能并恢复到轮显状态

6.4.2 【试验】：即按键试跳功能，按下【试验】键，断路器应跳闸，如不跳闸表示断路器不正常，应当及时拆下修理。具体显示说明见自检说明。

6.4.3 【分闸】：强制分闸功能，按下【分闸】键，断路器立即分闸并闭锁，直到用户按下【复位】键，断路器解除闭锁，重新进行合闸。

6.4.4 【◀】【▶】在信息查询状态时做翻页用，在设置及密码输入状态时做光标左移使用。

【▲】【▼】：查询参数时做翻页用，设置及密码输入状态时做数字增量使用

6.4.4.1 【◀】：轮显或跳闸停显状态下，按下【◀】键，进入跳闸信息查询状态。按【▲】、【▼】键。可查询最近5次跳闸信息。按【◀】或【▶】键，可查询本次跳闸信息的跳闸原因（显示参数详见《附录1.显示参数对照表》），跳闸的月日，跳闸的时分。如图 6-9、6-10、6-11 显示，C 相 299V 过压跳闸，跳闸时标 06 月 28 日 16 时 45 分。



○ ○ ○ ● ○ ○ ○
手 状 报 测 电 电 设 通
电 态 警 电 流 置 信

图 6-9 故障原因显示



○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
手 状 报 测 电 电 设 通
电 态 警 电 流 置 信

图 6-10 故障发生月日



○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
手 状 报 测 电 电 设 通
电 态 警 电 流 置 信

图 6-11 故障发生时分

6.4.4.2 【▶】：在轮显或跳闸停显状态下，按下此键，进入跳闸次数查询状态。显示跳闸次数参数。

如图 6-12、6-13 所示为总跳闸 102 次，闭锁跳闸 23 次。



图 6-12 总跳闸次数



图 6-13 闭锁跳闸次数

6.4.4.3 【▲】：查询参数时做翻页用，设置及密码输入状态时做数字增量使用。在轮显或跳闸停显状

态时，按下【▲】键，进入自检记录查询状态。按【▲】、【▼】键。可查询最近 5 次自检记录。按【◀】、【▶】键，可查询本条自检记录的自检结果，自检的月日，自检的时分。Done 表示自检通过，FAIL 表示自检失败。如图 6-11、6-15、6-16 显示。为本次自检成功，时间 06 月 28 日 16 时 45 分。



图 6-14 自检成功



图 6-15 自检发生月日



图 6-16 自检发生时分

6.4.4.4 【▼】：查询参数时做翻页用，设置及密码输入状态时做数字减量使用。在轮显或跳闸停显状态时，按下【▼】键，进入密匙校验状态，如图 7-5 所示，密匙校验成功后允许进入功能项设置。

可设置漏电报警 (L.300)，自动跟踪 (Auto)，突变保护 (-tbn)，特波保护 (-tbo)，重合闸 (rESu)，过压 (u.285)，欠压 (n.165)，缺相 (p.120)，全失压 (ULSt)，过载 (r.250)，短路短延时 (-r2-)，缺零 (-qL-)，外部分断 (E-Fd) 13 项功能，按【▲】、【▼】键实现功能项却换，

按【◀】键实现功能投入，按【▶】键实现功能项退出，参数闪烁显示表示该功能处于退出状态，参数常亮显示表示该功能投入使用状态。图 6-17 所示为漏电报警功能设置，当前剩余电流动作值为 300mA。图 6-18 所示为自动跟踪功能设置，图 6-19 所示过电压值为 285V。具体参数参见《附录 1 显示参数对照表》。

6.4.4.5 【确认】：参数设置及密码输入状态时做确认功能使用。在轮显或跳闸停显状态时，按下【确认】键，进入密匙校验状态，密匙校



图 6-17 剩余电流报警功能



图 6-18 自动跟踪保护功能



图 6-19 过电压保护功能

验成功后允许进入参数设置。按【◀】、【▶】键实现光标移动，按【▲】、【▼】键实现改变参数值。按【确认】键保存，并进入下一项设置（当输入参数非法时，将停留在本项设置状态），按【复位】键放弃设置，并退

出设置状态。可设置额定剩余动作电流动作值 (L.300)，额定极限不驱动时间 (t.300)，剩余电流突变保护值 (E.50)，额定电流 (r.400)，过载长延时间 (d.012)，短路延时倍数 (r2.06)，短延时时间 (S.200)，瞬时倍数 (r3.08) 过电压整定值 (u.285)，欠电压整定值 (n.165)，缺相整定值 (p.120)，定时试跳时间 (25.00)，当前年月 (14.04.) 当前日时 (18.20.) 当前分秒 (25.32) 通信地址后 4 位 (0000.)，通信波特率 (2400) 用户密码 (9009) 共 18 项参数。如图 6-20、6-21、6-22、6-23、6-24、6-25 所示。具体参数参见《附录 1 显示参数对照表》。

6.4.4.6 【▲】+【▼】：同时按下两个按键进入密匙校验状态，密匙校验成功后允许进入数据清除界面，如图 6-26 所示，此时按下【确认】

运行 状态 报警 漏电 电压 电流 设置 通信

图 6-20 额定剩余
电流整定

运行 状态 报警 漏电 电压 电流 设置 通信

图 6-21 额定不驱
动时间整定

运行 状态 报警 漏电 电压 电流 设置 通信

图 6-22 突变保
护值整定

运行 状态 报警 漏电 电压 电流 设置 通信

图 6-23 额定电
流整定

运行 状态 报警 漏电 电压 电流 设置 通信

图 6-24 短路短
延时整定

运行 状态 报警 漏电 电压 电流 设置 通信

图 6-25 通信波
特率整定

键。则将清除所有存数的记录参数。并恢复到正常轮显状态。

6.4.4.7 【◀】+【▶】：同时按下两个按键进入当前参数信息轮显状态。



图 6-26 数据清除

图 6-26 数据清除

附录 D-2

数码显示代码对照表

序号	代码	指示灯	描述说明
1. 功能设定			
1	L.300	设置, 剩余电流	剩余电流报警功能设定 (300 为实际整定的额定剩余电流动作值)
2	Auto	设置, 剩余电流	剩余电流自动跟踪功能设定
3	-tbn	设置, 剩余电流	剩余电流突变功能设定
4	-tbo	设置, 剩余电流	剩余电流特波功能设定
5	rESu	设置, 剩余电流	重合闸功能设定
6	u.275	设置, 电压,	过电压保护功能设定 (275 为实际整定的过电压阈值, 下同)
7	n.165	设置, 电压,	欠电压保护功能设定
8	p.120	设置, 电压,	断相保护功能设定

9	ULSt	设置, 电压,	全失压功能设定
10	r.250	设置, 电流,	电流保护功能设定
11	-r2-	设置, 电流,	短路短延时功能设定
12	bp	设置, 电流,	三相电流不平衡保护设定
13	-qL-	设置, ,	缺零保护功能设定
14	E-Fd	设置, ,	外部分断功能

2. 参数整定

1	L.300	设置, 剩余电流	额定剩余电流动作值为 300mA (8 档由用户定制)
2	t.300	设置, 剩余电流	极限不驱动时间为 300ms (3 档由用户定制)
3	E. 50	设置, 剩余电流	剩余电流突变值为 50mA (范围: 30-99, 步长: 1mA)
4	r.250	设置, 电流,	额定电流整定值为 250A (范围: 0.4-1.0Imn, 步长: 1A)
5	d.012	设置, 电流,	长延时时间为 12s (范围: 03-18s, 步长: 1S)
6	r2.08	设置, 电流,	电流短路延时倍数为 8 倍 (范围: 2-10 倍步长: 1 倍)
7	S.200	设置, 电流,	电流短路延时时间为 200ms (范围: 30-600ms 步长: 1ms)
8	r3.10	设置, 电流,	电流瞬时倍数为 10 倍 (范围: 4-12 倍步长: 1 倍)
9	u.285	设置, 电压,	过电压整定值为 285V (范围: 220-350V 步长: 1V)
10	n.165	设置, 电压,	欠电压整定值为 165V (范围: 150-220V 步长: 1V)
11	P.120	设置, 电压,	缺相整定值为 120V (范围: 80-150V 步长: 1V)
12	25.00	设置	定时试跳时间 25 日 00 时
13	14.04.	设置	14 年 04 月
14	10.14.	设置	10 日 14 时
15	33.28	设置	33 分 28 秒
16	0000.	设置	通信地址 xxxxxxxx0000
17	2400	设置	通信波特率为 2400
18	0000	设置	密码为 0000

3. 跳闸原因显示

1	A.999	剩余电流	剩余电流 (包括突变、特波) 跳闸, 剩余电流最大相位 A 相
2	B.298	电压	B 相电压过压跳闸
3	--dd-	电压	断路器全失压跳闸

4	C.618	电流	C相电流过载跳闸
5	-r2-	电流	电流短路短延时跳闸
6	-r3-	电流	短路瞬动跳闸
7	-AJ-	剩余电流	按键试跳
8	A.294	电压	A相 294V 过电压跳闸
9	C.146	电压	C相 146V 欠电压跳闸
10	B.042	电压	B相 042V 缺相跳闸
11	-dS-	剩余电流	定时试跳
12	YCFd	剩余电流	远程分闸
13	-bS-	无	外部手动分闸
14	-Sd-	无	手动分闸
15	-HG-	无	互感器故障跳闸
16	noFF	无	试合闸失败
17	Boot	无	固件升级
18	FAIL	无	试跳失败
19	DonE	无	试跳成功
20	qCu-	无	数据清除
21	-No-	无	无此项参数

数码断路器分闸显示及常规故障排除建议

序号	数码管	指示灯	故障描述	故障排除建议
1	xxxx 状态灯	闪烁	断路器在自动重合闸状态	按复位键，60 秒内合闸不成功，表示断路器的自动重合闸功能失效；可用配套内六角扳手按标识方向旋转手动分合闸旋钮，手动将断路器合闸，应急使用。建议方便时更换断路器。
2	xxxx	状态灯常亮	断路器在闭锁（分闸）状态	按“复位”键，状态指示灯闪烁，表示断路器开始自动重合闸，若指示灯还是常亮，则根据下方数码管和指示灯情况描述，做相应处理。
3	xxxx	报警亮	剩余电流报警功能启用	剩余电流报警功能启用，断路器按键试跳和线路产生剩余电流均不会跳闸；但不影响其他功能的使用。
4	E.468	剩余电流	剩余电流 468mA， 剩余电流引起的跳闸	检查，并排除线路剩余电流故障，或在允许条件下设置断路器报警功能启用。
5	-Sd-	...	手动或用户按【分闸】按键分闸	按【复位】键，断路器自动重合闸。
6	-HG-	剩余电流	互感器被拔出，或 互感器故障	将互感器插入对应插座，或更换互感器。
7	A.295	电压	A 相电压 295V，过 电压引起的跳闸	待电压恢复正常后断路器自动重合闸；或设置断路器过电压保护功能禁用。
8	B.156	电压	B 相电压 156V，欠 电压引起的跳闸	待电压恢复正常后断路器自动重合闸；或设置断路器欠电压保护功能禁用。
9	C.109	电压	C 相电压 109V，失 压（缺相）引起的 跳闸	待电压恢复正常后断路器自动重合闸；或设置断路器失压保护功能禁用。
10	-dd-	电压	断路器上端三相失 压。	断路器检测电压正常会自动重合闸。

序号	数码管	指示灯	故障描述	故障排除建议
11	-Jd-	剩余电流	线路接地故障	检查，并排除线路接地故障。再按【复位】键合闸。
12	-bS-	…	外部分断跳闸	外部接线端子（3-4）短路，若解除端子短接线还不能合闸。则需更换断路器。
13	A.810	电流	A相电流 810A，过载保护	线路负载超过设定额定电流，请检查线路负载情况，在断路器允许的情况下，增大额定电流整定值。若超出断路器额定值范围的，需更换大型号的断路器。
14	-r2-	电流	电流短路短延时保护	线路短路，请检查线路负载情况。排除故障后按【复位】键重合闸。
15	-r3-	电流	电流短路瞬时保护	线路短路，请检查线路负载情况。排除故障后按【复位】键重合闸。
16	-qL-	…	线路缺零保护	断路器上端低压侧零线断线，请检查零线。排除故障后按【复位】键重合闸。
17	-dS-	剩余电流	断路器定时试跳	断路器自动重合闸，可通过主站设置断路器定时试跳功能禁用。
18	-YC-	剩余电流	主站远程操控断路器分闸	按【复位】键，自动重合闸。
197	-AJ-	剩余电流	用户按【实验】按键试跳成功	断路器自动重合闸。
20	FAIL	…	合闸失败	试跳失败，应及时更换断路器。

附录 D-4 光伏并网专用参数

光伏并网专用断路器：应具备两段过流保护，失压保护、过压保护、有压合闸、并网检测功能。失压动作值整定值为 $20\%U_n$ ，时间为 $0s\sim 10s$ 可设定；过压保护整定在 $135\%U_n$ ；有压合闸整定为 $\geq 85\%U_n$ （失压、过压、欠压保护跳闸后能在 $20s\sim 60s$ 自动内重合闸），应具备反应故障及运行状态标识；

功能设置表（禁用是出厂前关闭，启用是开启，用户也可自行更改）					
序号	功能项	设置	序号	功能项	设置
01	剩余电流报警禁用	禁用	09	断相保护启用	启用
02	剩余电流自动跟踪禁用	禁用	10	全失压保护启用	启用
03	突变保护禁用	禁用	11	过载保护启用	启用
04	特波保护禁用	禁用	12	短路短延时保护启用	启用
05	自动重合闸启用	启用	13	三相不平衡保护禁用	禁用
06	上电试合闸启用	启用	14	缺零保护禁用	禁用
07	过电压保护启用	启用	15	外部分断功能启用	启用
08	欠电压保护启用	启用	16		
参数设置表（出厂为默认值，用户可根据实际情况修改）					
序号	功能项	设置	序号	功能项	设置
1	剩余电流档位	500mA	09	短路瞬时倍数	10
02	极限不驱动时间	300ms	10	过电压保护值	290V
03	剩余电流突变值	50mA	11	欠电压保护值	176V
04	三相不平衡保护	80%	12	断相保护	120V
05	额定电流	默认为壳架 电流	13	过压延时时间	5s
06	反时限动作时间	3s	14	欠压延时时间	5s
07	短路短延时倍数	06	15	断相延时时间	5s
08	短路短延时时间	200ms	16	全失压延时时间	5s

备注：有压合闸：85%-110%可以自动重合闸

订货说明

用户订货时必须说明：

- a. 漏电断路器的名称及型号，确认零线位置（左 N 或右 N），
- b. 显示方式：液晶或数码管；
- c. 漏电断路器的额定电流 I_n (A)（出厂默认整定为最大电流值）；
- d. 漏电断路器的出厂额定剩余动作电流（默认 300mA）；
- e. 极数
- f. 数量。

尊敬的顾客：

为了保护我们的环境，当本产品的寿命终了时，请您做好产品或其零部件材料的回收工作，对于不能回收的材料也请做好处理，非常感谢您的合作与支持！