



乾龙电器

QianLong Electric

JD6-6 系列

剩余电流保护器

使用说明书



- 发明专利号：CN991068440
- 公司通过ISO9001国际质量体系认证

杭州乾龙电器有限公司

HANGZHOU QIANLONG ELECTRIC CO.,LTD

尊敬的用户：

欢迎您选用本公司的产品，使用前请仔细阅读本说明书，以免误操作。如有不明之处可来电询问，我们一定竭诚为您服务！

服务电话：0571—63819921

安 全 提 示

相线与相线、相线与零线之间的电击事故不能保护！

互感器插头拔出不能投运！

本产品的“告警”功能启用，就是剩余电流动作保护功能退出，此“告警”功能必须经供电管理部门批准后方可启用！

目录

1. 概述·····	1
2. 产品分类·····	1
3. 产品特点·····	1
4. 面板功能及外形、安装尺寸·····	2
5. 技术参数·····	3
6. 型号及接线桩含义图·····	4
7. 使用环境要求·····	5
8. 安装、试验·····	6
9. 漏电告警启用和退出·····	8
10. 故障分析排除 ·····	9
11. 敬告用户 ·····	10
12. 订货须知 ·····	10
13. 发货清单 ·····	11
附录一：配接主开关的接线图 ·····	12
附录二：自动跟踪定档功能 ·····	14
附录三：零序电流互感器孔径与电缆线径之间配合表 ·····	17
附录四：关于企业标准 Q/QLD006-2014《JD6-6 系列剩余电流保护器》中附录 D《特种波形漏电动作功能技术要求》的说明·····	17
附录五：显示、查询功能 ·····	21
附录六：JD6-6 设置说明 ·····	22

一、概述

JD6-6 系列剩余电流动作保护器是我公司研发的新一代高科技产品，该产品能够区别普通漏电电流和特种波形漏电电流（类似于人畜触电波形，即接触电流），同时还具有剩余电流动作值自动跟踪定档功能及其它一系列针对线路情况的记录、显示、查询等功能。该产品的核心技术——特种波形漏电的识别和普通漏电的分离，是本公司的一项发明专利（发明专利号：CN991068440）。

该产品适用于三相四线中，中性点直接接地的低压配电 TT 接地系统，用来对线路进行接地故障和间接接触保护，控制及减少线损，防止因此而引起的设备事故以及电气火灾。同时在额定漏电动作值处于高档位投运时，能针对人畜发生触电的特种波形漏电提供良好的后备保护。

二、产品分类

- 1、本产品按输出控制分**节能式（J）**和**通用式（T）**。节能式与普通交流接触器配接；通用式能与节能接触器、锁扣式接触器、空气断路器等多种主开关配接。
- 2、本产品按功能分为**基本型**、**增强型**、**通讯型**三种。

三、产品特点

- 1、**基本型**产品能识别、分离对地泄漏电流和特种波形漏电流（类似于人畜触电波形）。做到既能保持较高的投运率，又能最大限度地确保人畜安全。（见附录四）
- 2、数码显示剩余电流动作档位值和线路实时剩余电流值及剩余电流最大相。
- 3、剩余电流动作档位和分断时间多档可调，既可作总保，也可作分支保，可适应分级保护。
- 4、有自动跟踪定档功能，能根据线路实际剩余电流变化进行自动定档，方便使用者。
- 5、设有“告警”功能，启用该功能后，如线路剩余电流超过当前剩余电流动

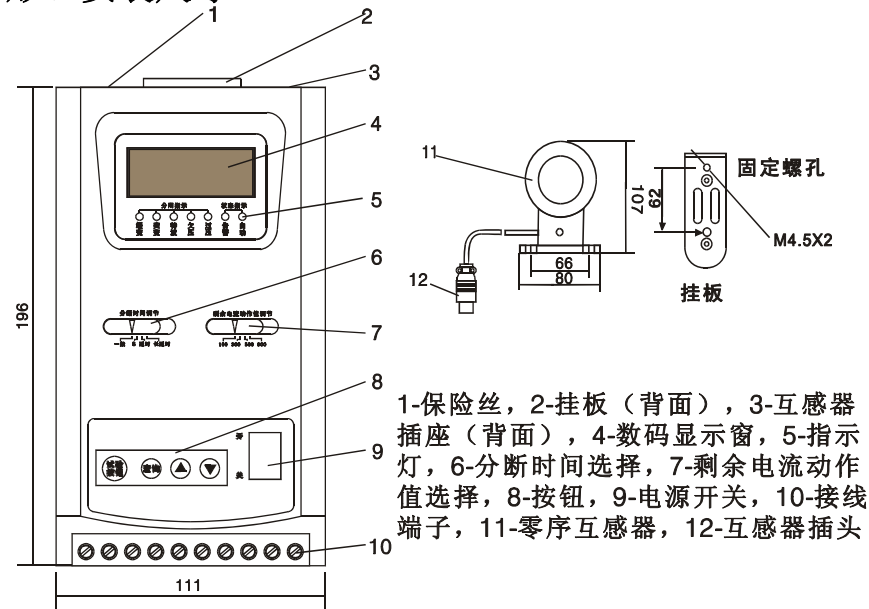
作值时，只告警不跳闸（灯光闪亮）。方便线路查找故障点时使用。

6、可通过查询功能查看各种原因跳闸的累计次数。（见附录五）

7、增强型产品具有以上功能外，还具有三相欠压、过压保护功能，并具有记录和查询历史故障跳闸的次数和最近 20 次的跳闸故障的发生时间、故障剩余电流值及最大相。

8、通讯型产品具有增强型功能外，内置 RS485 通讯接口，能与上位机通讯，把故障记录等参数上传至上位机，以便查看分析和控制线路的运行情况，适应以后农网自动化管理的需求。（资料另行提供）

四、面板功能及外形、安装尺寸



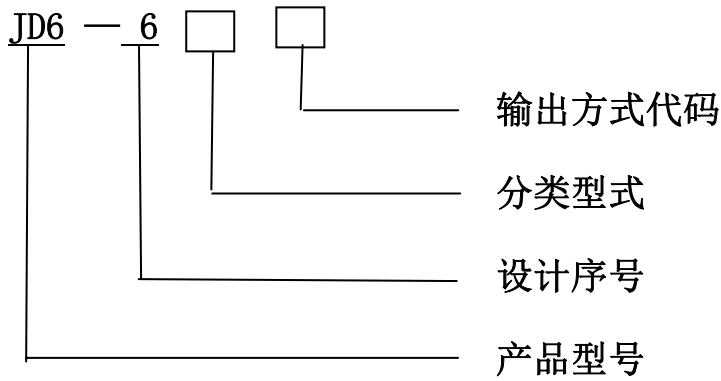
零序互感器内孔径	额定电流	允许单根导线的最大截面积	互感器两安装孔中心线间距离
小环Φ45	≤250A	BV95mm ² （四根绝缘导线）以下	75 mm（Φ6 的安装孔）
中环Φ60	≤400A	BV120mm ² （四根绝缘导线）以下	55 mm（Φ5 的安装孔）
大环Φ82	≤630A	BV240mm ² （四根绝缘导线）以下	44 mm（Φ4 的安装孔）

五、技术参数

1. 额定电压	380V
2. 额定频率	50Hz
3. 额定主电路电流	63A~630A 节能式（无声运行） 10A~630A 通用式（无节能功能）
4. 额定剩余电流动作值	手动调节：0.1A、0.3A、0.5A、0.8A
5. 额定剩余电流不动作值	0.05A、0.15A、0.25A、0.4A
6. 额定分断时间	0.2s/0.5s（S型）可调
7. 额定辅助电压	AC 220V
8. 采样电压	增强型 380V/220V
9. 额定欠压动作值	单相 160(±5%) V（电压恢复正常后自动重合闸）
10. 额定过压动作值	单相 300(±5%) V（电压恢复正常后自动重合闸）
11. 保护器输出接点容量	节能式 220V 3A 通用式 合闸接点为 10A，跳闸接点为 5A
12. 延时自动重合闸	20s~30s
13. 动作特性分类	AC 型
14. 短时耐受电流	6300A
15. 特种波形漏电动作特性	
动作电流值：	≤50mA
分断时间：	≤0.15s

该功能与原有线路剩余电流的相位无关，且在线路剩余电流小于 0.8A 时，与原有线路剩余电流的大小无关。

六、型号及接线桩含义图



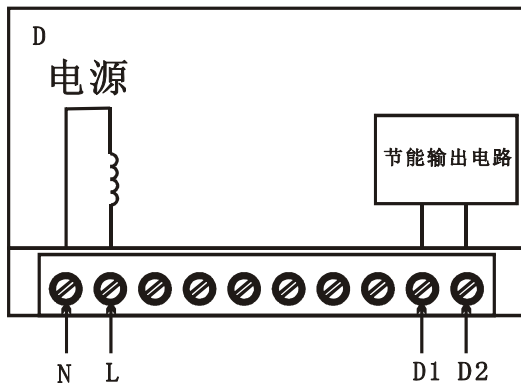
JD6-6 产品的输出方式为：有节能输出的节能式(J)和无节能输出的通用式(T)。

分类型式：基本型、增强型、通讯型

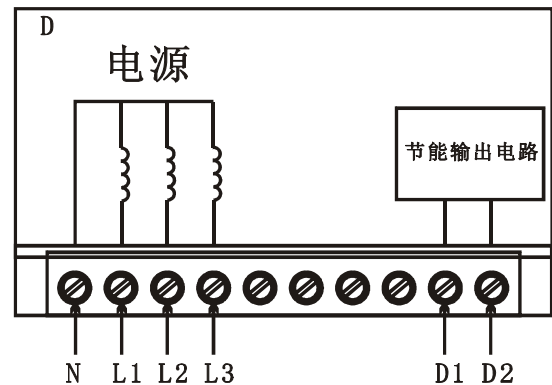
分类型式与输出方式的代码粘贴在接线端子上方。(有：基本 J、增强 J、通讯 J、基本 T、增强 T、通讯 T)

具体接线桩含义说明如下：

1. 节能（J）式接线桩示意图：



基本 J 型接线桩示意图



增强 J 型、通讯 J 型接线桩示意图

说明：

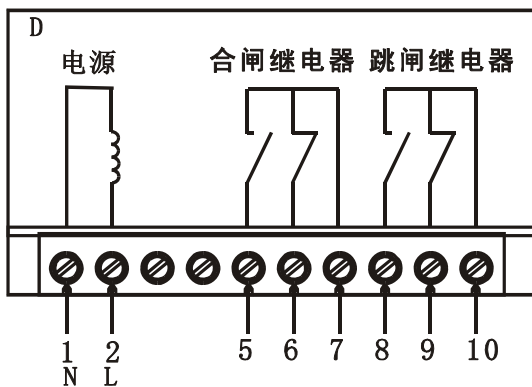
D——漏电保护器

N、L1、L2、L3 分别为保护器辅助电源的零线和相线。

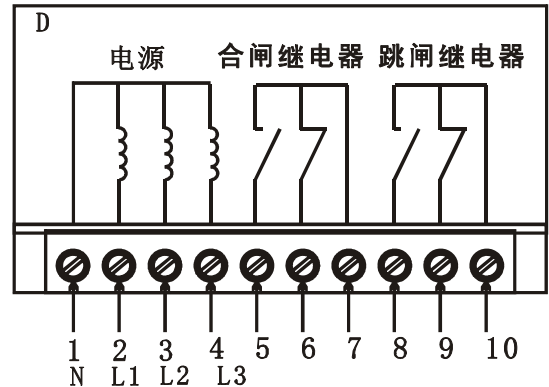
D1、D2 外接接触器线包（220V、380V 接触器线包电压通用）

2. 通用（T）式接线桩示意图：

通用式可配接各种不同的主开关；（具体配接线路图见附录一）



基本 T 型接线桩示意图



增强 T 型、通讯 T 型接线桩示意图

说明：N、L1、L2、L3 分别为保护器辅助电源的零线和相线。7、10 为输出继电器电源的公共输入端，5、8 为输出继电器的常开接点，6、9 为输出继电器的常闭接点。注：合闸继电器为复位继电器，每次电源开关开启或重合闸，继电器吸合 0.2 秒即复位。

七、使用环境：

1. 环境温度： $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
2. 相对湿度： $\leq 90\%$
3. 海拔高度： $\leq 2000\text{m}$
4. 污染等级： 3 级
5. 安装类别： III

6. 安装场所的外磁场强度不得超过地磁场的 5 倍，应垂直安装。避免靠近爆炸性、可燃性物件、应无腐蚀性气体及雨雪侵袭及强烈冲击和震荡的地方。

7. 对低压电网的要求

由于本产品有特殊的功能，因此，对电网有一定的要求，否则将影响其功能的发挥。

7.1 在安装前，首先要确认变压器低压侧中性点直接接地（TT 接地系统），以及接地状况是否良好。需重点检查接地电阻是否小于 $10\ \Omega$ ；检查接地线与接地扁铁的连接是否松动或锈蚀。

7.2 在接地线近地面处，用钳形电流表测量漏电流；在主电路交流接触器或断路器的负载侧，用钳形电流表测量四线（L1、L2、L3、N）总的剩余电流，如有分路，各分支路的剩余电流也必须测量；同时要注意分析所测量的三相四线剩余电流（漏电矢量和）与配变低压侧中性点接地线上所测量的电流值，当这两个测量值有较大偏差时，则要重点检查线路是否有混线现象存在（指的是与相邻的独立配电变压器低压线路混线）。

7.3 根据“7.1、7.2”所测的剩余电流值的大小及其幅度变化情况，确定该条被保护的线路是否适宜即时安装保护器，若被测量的线路剩余电流较大，而且超过保护器的最高额定动作值的 $1/2$ 时，则需将漏电故障排除后，方能安装。

八、安装、试验

1. 本产品节能式可配接普通交流接触器（CJ20、CJ10、CJ12 等）组合使用。通用式可配接 CJ20（S）锁扣式交流接触器、节能接触器、空气断路器等各种主开关。（见附录一）。

2. 零序互感器安装位置应远离大型接触器、电流（压）互感器；大电流母排；补偿起动器等强磁场（上下、左右、前后距离至少 20cm 以上）。互感器安装于主开关下桩出线侧，也可安装于进线侧。互感器上标志的箭头方向为负荷侧，切勿反穿。保护器可就近主开关安装。

3. 相线和中性线（N）贯穿零序互感器时的两头各 10cm 内必须整理成束，并捆扎，不能急转弯。

4. 首先固定好保护器的挂板，把保护器挂扣好后。按附录一接线图上要求接

线。连接线截面积不得小于 1.5mm^2 的铜芯绝缘导线。

5. 检查接线无误，选择合适（100、300、500、800mA）的剩余电流动作值档位，检查互感器穿线方向是否正确，插上互感器信号插头。在主电路不带负荷的情况下送电。

6. 闭合保护器电源开关，0.5s 后，配接的主开关应闭（吸）合投运。

7. 如果与普通无电动合闸的断路器配接，投运时，必须先合保护器上的电源开关，然后再合上断路器，顺序不能颠倒。

8. 调试：

在检查安装、接线和不带负荷闭（吸）合投运正常后，可接上主电路负荷，待主开关闭合后，从保护器的数显屏上直接检查当时状态下的线路剩余电流情况，及时调整保护器上的剩余电流动作值在合适的档位上。若需要启动自动跟踪定档功能，只要将手动分档设定在最高档位上即可（详见附录二）。保护器投入正常运行、进入保护状态。再按第“9”条要求进行试验。

9. 保护器正面下方有 1 个“试验”按钮，主开关闭（吸）合后，按动试验按钮，主开关即跳闸。20~30s 后，自动重合闸。每次重合闸后，5s 内再次按试验按钮，则跳闸后闭锁，5s 后则不会闭锁。

10. 实地模拟接地试跳（必须由专业电工来进行此项工作）

（1）若按钮试跳正常投运后，只表明保护器安装正确，而不能确定线路或配变中性点接地线是否正常，因为这将直接影响到保护器的动作正确率。一旦中性点接地线接地不良，按动保护器上的试验按钮能动作，但实际对地试跳可能不会动作。为此，应进行实地模拟接地试跳。在被保护线路中任选一家用户进线（家保前端）上进行对地试跳，并在附近打开一盏电灯，方便观察是否跳闸。实地接地试跳要注意：

a) 取 100W 灯泡或试跳笔（合计 400mA 电流或 600 Ω 电阻档），保护器动作电流值处于 300mA 档位。选取灯泡或电阻必须与保护器的动作电流值档位相配。根据保护器不同的额定剩余电流动作值，具体配置的试验灯泡如下：

400mA———相当于 100W 灯泡

600mA———相当于 150W 灯泡

800mA———相当于 200W 灯泡

b) 把接灯泡的其中一根线接地，接地要良好（如自来水管、大铁架或电杆拉线下端。如果用螺丝刀插入地下作地桩时，必须选择较潮湿、土壤性重的地方，深度在 20cm 左右，切不可选择沙石较多，土壤干燥或深度少于 10cm，否则接地电阻值增大，灯泡暗红，甚至不亮，直接影响试跳效果）。另一根接线去触碰相线，灯泡应该亮一下后熄灭（说明主开关已跳闸）。

c) 带负荷实地灯泡试跳，三相线路中有可能其中一相不跳闸。

若不跳闸，则检查 100W 灯泡的接地电流值是否有 400mA 以上电流，没有则说明接地电阻还是较大，应重新良好接地。若有 400mA 以上电流而其中一相不跳闸，这说明三相线路本身存在着较大的不平衡漏电，而在该相的灯泡接地突然增加对地漏电时，其三相线路的剩余电流（合成矢量和漏电）有可能比原来减少或不变。（处理办法：加大灯泡功率，直到跳闸）

(2) 若直接在配电柜上进行漏电特性试验，那么灯泡（或试跳器）的二根线必须跨接“零序互感器”两头（即一根线接于“零序互感器”以前的零线端，而另一根线接于“零序互感器”以后的任意一相线端子上）。

(3) 特种波形漏电（类似于人畜触电波形）试验详见附录四。

九、漏电告警功能启用和退出：

长按“查询”按钮 5s，状态指示“告警”灯亮，漏电“告警”功能启用。这

时如果线路剩余电流超过当前剩余电流动作值时，则保护器只告警不跳闸（告警指示灯闪亮）。在漏电“告警”功能启用状态下，再长按“查询”按钮 5s，状态指示“告警”灯灭，漏电“告警”功能退出。

敬告：剩余电流保护器处于“告警”状态时，保护器无剩余电流动作保护功能，仅用于必须带电检修线路漏电故障等不允许停电的紧急状态，该功能必须经供电企业技术主管部门批准后方可使用。请用户注意！

十、故障分析排除

故障类别	故障现象	原因分析	排除方法
不能投运	“试验”按钮按下不跳闸	保护器坏	更换保护器
		互感器坏或接触不良	关闭电源，重新插好互感器或更换互感器，再开启电源
	保护器不合闸，且显示“H——”	互感器没插或接触不良	关闭电源，重新插好互感器，再开启电源。
	“欠压”“过压”灯亮，不能合闸	电源不正常	检查三相四线电压
	合闸后马上跳闸，“缓变”指示灯亮	负载漏电超过设定值（太大），或（零）线路混用	适当调节额定剩余电流动作值；或检查线路及用电设备，排除漏电故障
	按试验按钮跳闸后没有重合闸	按动试验按钮距合闸时间太短，引起保护器自锁	试验按钮必须等合闸5秒钟后再按
		延时、长延时没有重合闸功能	
	按试验按钮能跳闸，实地灯泡试验不跳闸	配电变压器中性点接地线没接地或接触不好，或临时接地装置深度位置不够理想，电阻值较高	检查中性点接地线以及临时接地装置情况
		加灯泡试验后，其合成矢量和反而下降，达不到额定动作值	增大试验灯泡的功率
如遇其他故障，敬请与本公司或当地分公司、办事处联系，本公司会尽快给您指导答复或派技术人员前来解决			

十一、敬告用户

1. 剩余电流保护器对相线与相线之间、相线与零线之间（穿过同一零序互感器回路内）漏电或电击事故不起保护作用。
2. 用户原有的用电设备接零保护必须拆除，必须改为接地保护。
3. 穿过互感器以后的零线不得重复接地，被保护线路的任何线不得与其他线路混用。
4. 本保护器的互感器有穿线方向标志，不能穿反，互感器反穿后，使剩余电流保护器某些功能不能正常工作。
5. 剩余电流保护器正常使用时，应按 GB13955-2005《剩余电流动作保护装置安装和运行》的要求对保护器进行定期或不定期检查试跳。
6. 打开保险丝座盖前，必须关掉电源开关。
7. 漏电告警功能：当保护器的漏电“告警”功能启用时，如果线路的实际剩余电流值超过保护器的动作电流档位值时，“告警”指示灯会不断闪亮，同时接通输出接点（输出接点可根据用户需要另定），可以使外接告警器告警，但保护器不跳闸。
8. 本保护器具有互感器拔出自锁功能，如互感器没插或接触不良，主开关将不能投运。
9. 该保护器如果在仓库中存储超过 6 个月以上，安装时必须重新进行特性测试后方可使用。
10. 该保护器的建议使用年限为 6 年。

十二、订货须知

用户订货时须说明产品的型号、分类和输出方式（或配接的主开关）、零序互感器大小、数量。（如：需订购 JD6—6 基本 J 型、标准环、剩余电流保护器 50 台）

有特殊要求的可协商解决。（互感器大小选配详见附录三）。

特殊配接组合，如与无电动操作机构的断路器组合，或与特殊的节能交流接触器组合时，应及时向我公司的技术部门咨询，以免在应用时出现不必要的技术问题。

十三、发货清单

每台剩余电流保护器单独一个泡沫盒包装，内有：

- | | |
|--------------------|-----|
| 1、剩余电流保护器（附不干胶合格证） | 1 台 |
| 2、零序互感器 | 1 只 |
| 3、挂板 | 1 块 |
| 4、使用说明书 | 1 本 |
| 5、保险丝及安装螺丝 | 1 袋 |

附录一：

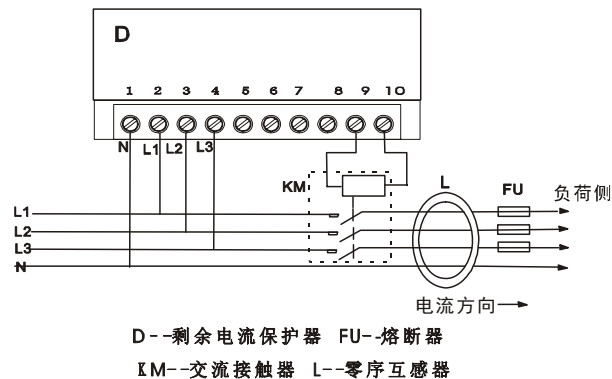
配接（各类主开关）表

名称型号	分类型式	输出方式	配 接 主 开 关
JD6-6 系列 剩余电流 保护器	基本型 增强型 通讯型	节能式（J）	普通交流接触器。如 CJ10、CJ20 型
		通用式（T）	节能型交流接触器； CJC-F 型交流接触器（停电断开）； CJC-I 型交流接触器（停电不断开）； CJ20(S) 型机械锁扣式交流接触器； CJ20III 型集成电子锁扣式交流接触器； 带分励脱扣线圈，电动合闸的 DW 型空气断路器；（可自动重合闸） DZ 型塑壳断路器上专用的 CD 型电磁（动）操作机构；（可自动重合闸）
		反推通用式 （T）	带分励脱扣线圈的 DZ、DW 型空气断路器； （不能自动重合闸）

配接主开关的接线图

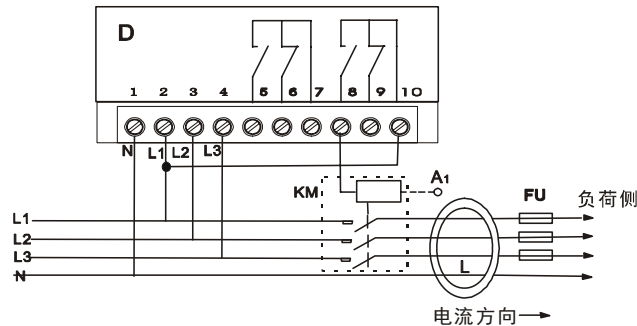
（一）、节能型（J 型）与普通交流接触器配接图：（具有节能功能）：

（基本 J 型 L2、L3 两端子不接线）



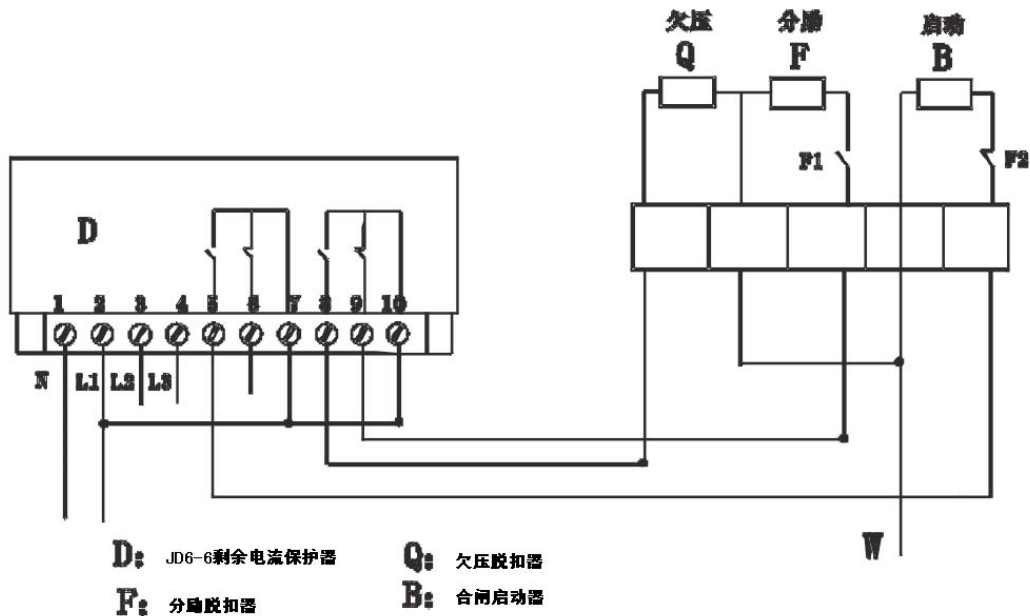
(二)、通用型 (T 型) 与节能型交流接触器配接图

(基本 T 型 L2、L3 两端子不接线)



D--剩余电流保护器 FU--熔断器 KM--交流接触器 L--零序互感器
A1--接触器线圈电压380V接A相或B相;线圈电压220V接N

(三)、通用型 (T 型) 与 DW15 等空气断路器配接图



电源接法：基本型，接 1 (N) ,2 (L1)

增强型，接 1 (N) ,2 (L1), 3 (L2) ,4 (L3)

控制接口说明：7、10 为输出继电器电源的公共输入端，5、8 为输出继电器的常开接点，6、9 为输出继电器的常闭接点

注：反推型：正常情况，分励线圈驱动继电器不动作，在发生漏电的情况下该继电器启动。适用于对空气断路器的控制。

注：除本说明书的配接接线图外，如用户要求，可提供配接其他主开关的接线图
附录二：

自动跟踪定档功能

该功能的开发，能科学地、合理地根据线路剩余电流的缓慢变化自动确定适当的动作值档位，当线路发生危险的接地故障漏电，使保护装置在较小的动作值动作跳闸，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。

1、自动跟踪定档值及启用

保护器的剩余电流自动跟踪定档动作值： $I' \Delta n$ 分为：80、160、240、320、400、480、560、640、720、800 mA 连续的十档，档位级差为 80mA（档位动作值和档位级差亦可按客户要求设置）。自动跟踪状态时的最高动作电流值不超过手动状态时的最高动作电流值。

自动跟踪定档功能的启用：

自动跟踪定档功能是在该机安装完毕，接线无误，并且将手动分档设定在最高动作值档位；这时送电合闸，延时 1h 后看到保护器显示窗的“自动”指示灯闪亮，则该功能自动启用。

也可在保护器合闸后，持续按“试验”按钮超过 5s，“自动”指示灯闪亮，待合闸后则该功能即启用。

如果要退出该功能，只需将手动档位拨到不是最高档位的任意档位，则该功能退出，“自动”指示灯灭。

2、自动跟踪定档的工作模式

当保护器“自动”指示灯闪亮时，保护器已进入自动跟踪状态。

能自动跟踪线路的实际剩余电流，并根据其大小自动升降 $I' \Delta n$ 的档位。

即先测出线路的剩余电流值，再自动选择适当的 $I' \Delta n$ 作为初始档位，然后根据线路中剩余电流的变化情况来自动调升或降低档位，实现剩余电流动作值的自动跟踪定档功能。使保护器在最理想的剩余电流动作值下运行。

如线路初始的实际剩余电流小于 80mA，开机后，会自动把档位设定在自动档位值=160mA。这时如果实际剩余电流突然增加超过 160mA，保护器马上跳闸，并且在 20s~30s 内自动重合闸，重合闸后如实际剩余电流小于 160mA，则合闸成功正常投运。重合闸后如实际剩余电流仍大于 160mA，保护器则再次跳闸并闭锁（跳死）。如果实际剩余电流是缓慢增加，这时的实际剩余电流 \geq 自动档位值（如 160mA）-80 mA 时，保护器开始计时，剩余电流在 80 ~160mA 间变化保持 60s 以上，保护器的动作值档位就自动调升到 240 mA 档。如果剩余电流继续缓慢增加，增加到 \geq 自动档位值（如 240mA）-80mA 时，保护器又开始计时，剩余电流在 160mA~240mA 间变化保持 60s 以上，保护器的动作值就又自动调升到 320 mA 档。依次类推，一直调升到接近或等于手动分档的最高档位为止。

如果保护器的自动跟踪定档档位处于 800 mA，但线路的剩余电流下降，那么动作值就自动下降，随着实际剩余电流的不断下降，档位会一直降到最低档，即自动档位值=80 mA 为止。例如，保护器当前的自动跟踪档位是 640mA，但线路的实际剩余电流降至 100mA，并保持 60s，这时保护器的自动跟踪档位将降至 100mA+80mA 以上最近的 240mA 档。

线路剩余电流变化与自动跟踪定档的关系见后面附图所示。

3、自动跟踪档位显示

当保护器处于自动跟踪定档工作模式时，保护器用“自动”指示灯闪亮来表示，显示窗千位显示“E”，右三位显示动作档位值。

4. 启用单相接地保护功能

启用条件：①启用自动跟踪定档功能；

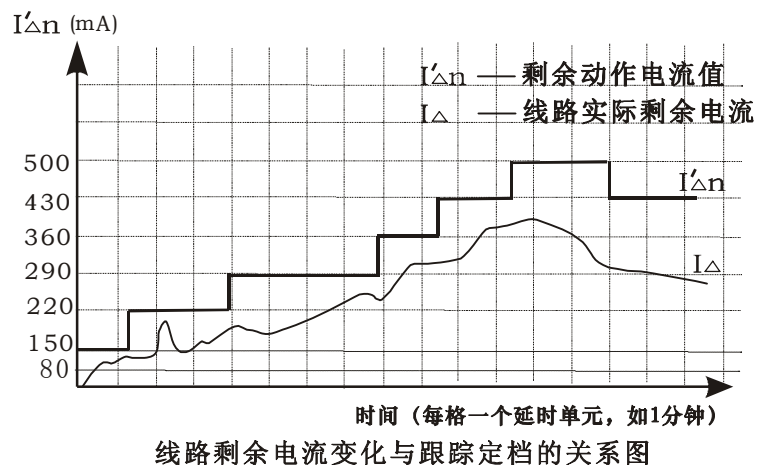
②将分断时间选择在最小档；

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，保护器就动作，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。这样能最大限度地提高供电线路的安全性。

自动跟踪状态中，因单相漏电切除而引起的剩余电流超限（除最大自动跟踪档位外），该保护器不动作。从而避免因单相漏电切除而引起的误动作，提高产品实际应用时的投运率。

5. 额定剩余动作电流的实时档位和检测保护器的自动跟踪定档功能，其动作特性要求符合 GB14048.2-2008《低压开关设备和控制设备第2部分：断路器》附录 B 的有关规定，及 Q/QLD 006-2014《JD6-6 系列剩余电流保护器》中第 7 章的有关规定。

附图：



附录三：

零序电流互感器孔径与电缆线径之间配合表

本产品配套的零序电流互感器按标准环配置，若需要增大，则另行计入材料费，此费在定价后另行计算。

零序互感器内孔径	额定电流	允许单根导线的最大截面积	互感器两安装孔中心线间距离
小环 $\Phi 45$	$\leq 250\text{A}$	BV95mm ² (四根绝缘导线) 以下	75 mm ($\Phi 6$ 的安装孔)
中环 $\Phi 60$	$\leq 400\text{A}$	BV120mm ² (四根绝缘导线) 以下	55 mm ($\Phi 5$ 的安装孔)
大环 $\Phi 82$	$\leq 630\text{A}$	BV240mm ² (四根绝缘导线) 以下	44 mm ($\Phi 4$ 的安装孔)

由于用户所选导线材料以及接线端子材料不同，所以上述仅供参考。

附录四：

关于企业标准 Q/QLD006-2014《JD6-6 系列剩余电流保护器》中

附录 D《特种波形漏电动作功能技术要求》的说明

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执行的是本公司企业产品标准 Q/QLD006-2014《JD6-6 系列剩余电流保护器》。

1. JD6-6 系列剩余电流保护器的技术指标全部达到 GB/T22387 -2008《剩余电流动作继电器》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，增加了识别特种波形漏电的功能，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器存在的技术矛盾得到缓解。

2. JD6-6 型保护器的特种波形漏电保护功能的技术要素就是把人、畜触电时所发生的接触电流（特种波形漏电）与线路中所出现的对地漏电流区分开来分别处理，用数字电路对这一特种波形漏电进行了辨认和分离，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、畜生命安全的作用，为此该功能的核心技术获得国家发明专利（CN991068440）。

3. 人畜触电的主要特征描述：

国标 GB/T13870.1-2008《电流对人和家畜的效应 第1部分：通用部分》和国标 GB/T12113-2003《接触电流和保护导体电流的测量方法》对通过人体的电流有简要描述，并规定“将流过人体的电流称为：接触电流”。接触电流是漏电流的一种，但又和漏电电流不同，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《触电漏电保护器及应用》一书中已描述。人体触电波形“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，人体触电在很短的时间内（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，决定了流过人体的触电电流，在起始的一段时间里为递增的周期性函数。”如图 1 所示。

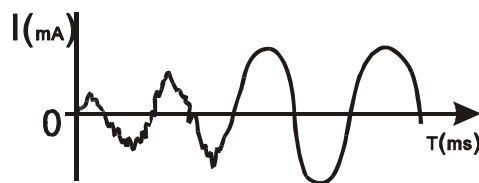


图 1——触电波形示意图

触电的现象是复杂的，我公司经过多年无数次的试验，一般情况下，上述人、畜触电电流波形是最常见和最普通的，这是人、畜触电时的主要特征。

4. 特种波形漏电动作特性技术参数：

4.1、特种波形漏电动作值： $\leq 50\text{mA}$

4.2、分断时间： $\leq 0.15\text{s}$

4.3、特种波形漏电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，保护器的特波保护功能就不会动作。活体触电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、相线与零线之间的活体触电不能保护）

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，保护器可能动作，特波指示灯亮。

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。

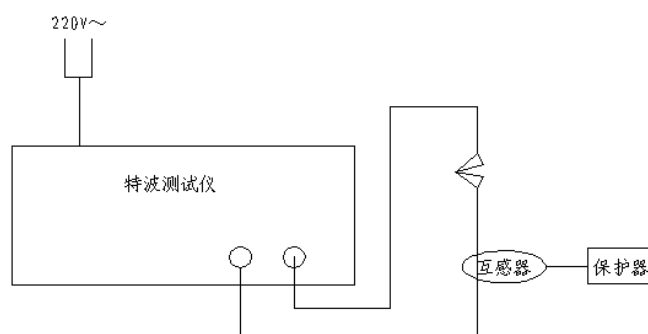


图2 特波专用试验仪试验图

先按图 2 接好线，将保护器的动作档位开关置于任意动作电流档，分断时间置于 $<0.5s$ 或 $<0.2s$ 档，并开启保护器，这时只需按动特波专用试验仪器的试验按钮，保护器即可动作，并显示特波动作，即特波指示灯闪亮。

注：此试验电路的穿线有方向性，如按试验按钮保护器不动作，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，将保护器置于 500mA 或 800mA 动作电流档，分断时间置于 $<0.5s$ 或 $<0.2s$ 档，并开启保护器，将猪肉皮的一端用导线可靠接地或接保护装置互感器前端的零线，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（穿过互感器）开关的出线的相线上，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，保护器不应动作；然后将试跳笔去触碰猪肉皮，保护器应动作，特波指示灯闪亮。

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。

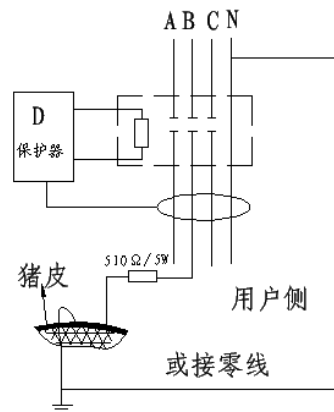


图 3 带皮的猪肉试验图

附录五：

显示、查询功能

1. 左边（千位）字母显示定义

——在额定剩余电流最大档位置时，按“查询”功能键后再按“▲”或“▼”切换键时，此符号及后面数据表示为剩余电流的缓变超限跳闸次数；

——在额定剩余电流最大档位置时，按“查询”功能键后再按“▲”或“▼”切换键时，此符号及后面数据表示为剩余电流的突变超限跳闸次数；

——在额定剩余电流最大档位置时，按“查询”功能键后再按“▲”或“▼”切换键时，此符号及后面数据表示为特波超限跳闸次数；

——按动“查询”功能键后再按“▲”或“▼”切换键时，此符号及后面数据表示保护器断电次数（包括闭锁次数）；

——表示保护器额定电流档位，但按动“查询”功能键后再按“▲”或“▼”切换键时，此符号及后面数据表示过压跳闸次数；

——按动“查询”功能键后再按“▲”或“▼”切换键时，此符号及后面数据表示欠压缺相跳闸次数；

H ——在跳闸时表示没有互感器或互感器接触不良。但按动“查询”功能键后，再按“▲”或“▼”切换键时，此符号及后面数据表示互感器故障跳闸次数；

2. 显示说明：

(1) 正常投运情况下轮流（显示 2 秒后，灭 0.25 秒）显示两个数值；

a. 额定剩余电流动作档位值显示“E”开头；如 E300

b. 实时线路的剩余电流值，以及此刻最大漏电的相序；如 L500

(2) 因剩余电流超限或特波引起的跳闸，轮流（显示 2 秒后，灭 0.25 秒）显示两个数值；

- a. 额定剩余电流动作档位值显示“E”开头；如 E300
- b. 实际跳闸剩余电流值和引起跳闸的相序。同时相应的分闸指示灯开始闪亮。如 E500

(3) 因过压或欠压引起的跳闸，轮流（显示 2 秒后，灭 0.25 秒）显示两个数值；

- a. 额定剩余电流动作档位值显示“E”开头；如 E300
- b. 发生故障跳闸的实时电压值（千位显示“U”）。同时相应的分闸指示灯开始闪亮。如 U150

3. 跳闸次数查询及显示

本保护器具有记录跳闸次数的功能，并可以通过“查询”键查看各种原因的跳闸次数，在需要查看各种跳闸次数时，先按“查询”键进入查询功能，此时数码管的千位显示字母（字母定义同 1），其它几位显示数字为跳闸的累计次数。按“▲”切换键可以依次按照“A、B、C、D、E…H”顺序查看各数据，按“▼”切换键可以按上述相反顺序查看各数据，停止按键超过 10 秒钟，自动回到正常显示状态。

附录六：

JD6-6 设置说明：

1: 功能设置：

- ①、时间档位 在 0.2s 档（即在最左边），
- ②、长按“▼”键 5s 以上，数码管显示出功能设置状态，按“▲”键和“▼”键可以上下翻动依次显示出“CC（特波档位）”、“AU（自动跟踪）”、“GJ（告

警)”、“GY（过压）”、“QY（欠压）”、“CD（特波）”、“TB（突变）”、“HB（缓变）”等档位窗口，如果要修改，则按“查询”键进行功能修改，“1”代表启用，“0”代表关闭。全部修改完成后，在长按“▼”键 5s 以上确认设置并保存。

2: 告警功能的启用:

- ①、在功能设置中将“GJ(告警)”设置为“1”，即启用告警功能。
- ②、长按“查询”键 5 秒钟以上，告警指示等亮，表示告警启用成功，即缓变漏电只告警不跳闸。
- ③、如果要退出告警功能在长按“查询”键 5 秒钟以上，告警指示等灭，表示告警功能退出。

注：告警功能必须在功能必须经供电管理部门批准后方可启用或做为线路查找故障时启用。

3: 自动跟踪功能启用:

- ①、在功能设置中将“AU（自动跟踪）”设置为“1”，即启用自动跟踪功能。
- ②、将动作值档位放在最高档。

通讯型：在进行①、②两条操作以后，如果要启用只要长按“试验按钮”，自动指示灯亮表示自动跟踪功能启用，如果要退出则将档位选择开关退出在最高档即可。在断电来电的情况下，机器的设置不会更改与断电前设置情况一致。

普通型：在进行①、②两条操作以后，在上（开）电 1 小时后自动启用自动跟踪功能，自动跟踪指示灯亮；在上（开）电后，如需要快速启用自动跟踪功能，只需要长按“试验按钮”，自动指示灯亮表示自动跟踪功能启用。



杭州乾龙电器有限公司

地址：浙江省杭州市临安区锦天路669号

电话：0571-63819921

传真：0571-63819909