

# 关于负荷管理终端电源采集和远程控制的优化措施

方俊忠

(盐城东台市供电公司, 江苏 东台 224200)

**摘 要:** 为保证负荷管理终端的正常可靠运行, 本文提出了负荷管理终端运行和远程控制的三种现场优化措施, 包括负荷管理终端电源的采集、多台变压器并列运行的跳闸控制方式和用户侧开关的低成本改造方法。实践证明, 通过这些措施不仅达到了解决了负荷管理终端设备现场运行的一些问题, 而且进一步优化了负荷管理系统远程控制功能的现场状况, 提高了用户侧开关的可控率, 为有序用电管理和电费催缴工作提供了可靠的措施。

**关键词:** 负荷管理; 优化; 控制; 预购电

## 0 引言

90 年代初期, 负荷管理控制技术在我国的开始进行推广, 由于当时国情的限制, 主要在电力需求紧张时期用于远方控制, 起到限电不拉路的作用。随着电力需求的变化, 负荷管理系统的功能也随之变化, 不断拓展, 其负荷监测与控制、数据采集、预购电等功能在营销管理中发挥了越来越重要的作用。

随着经济的快速发展, 电力用户的用电需求和方式也发生了很大的变化。虽然负荷管理系统主台软件不断更新, 满足了系统运行要求, 但负荷管理终端运行现场却存在很多新问题, 如: 终端电源的接线方式不能保证终端不断电; 终端控制开关跳闸后造成变压器因过载而烧坏; 老式手动开关不具备远程控制要求等。

## 1 一起因终端装置失电导致总开关无法合闸的案例分析

### 1.1 事件经过

2010 年 9 月 24 日下午, 东台市秋林面粉厂电工电话到用电检查班反映, 该用户 9 月 23 日下午因预购电量用完总开关跳闸, 在 9 月 24 日上午已经预缴电费购电, 但是回到车间后对总开关进行操作始终无法合闸, 请用电检查员帮忙分析处理。随后, 用电检查员通过现场操作测试后发现, 总开关无法合闸的原因是控制回路受终端控制, 且此时终端已失电。

### 1.2 原因分析

该用户是实行负控购电的预购电方式, 其工作

原理是: 用户预缴电费购买电量通过营销系统传递到负荷管理系统, 负荷管理系统通过无线电自动将电量下发到用户侧终端, 当终端内的剩余电量达到预定的跳闸电量时, 终端发出跳闸指令, 总开关控制回路跳闸。导致该用户总开关无法合闸的原因是终端失电, 无法接收负荷管理系统下发的电量, 导致终端始终控制总开关而无法合闸。如图 1 所示, 该用户的终端电源接在总开关下侧 X、Y 处, 当总开关跳闸后, X、Y 处和终端失电, 终端因无法接收系统下发的电量而无法解除对总开关的控制, 导致总开关无法合闸。

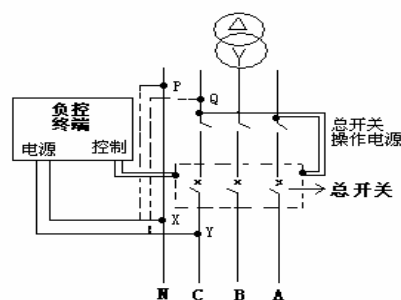


图 1 用户侧终端电源接线方式

### 1.3 解决措施

如图 1 所示, 将终端电源接线改接到总开关刀闸上侧 P、Q 处, 终端接收到系统下发的电量后自动解除对总开关的控制, 总开关合闸成功。

我们从案例中做进一步假设, 如果该用户是夜间生产, 停电发生在夜间且照明回路也失电, 则可能引发安全事故; 如果该用户有两台变压器, 终端电源取自其中一台变压器出线侧, 当该变压器停运时, 终端便失电, 无法正常工作。这个案例给我们

推行负控预购电和终端远程控制带来了新的思考。

## 2 用户侧变压器的投运方式

用户根据自己的实际生产需求，可能安装一台或以上的变压器，并且老用户与新用户的计量方式和配电柜布置方式有所不同，因此终端电源接线方式和开关控制的选择也必须满足用电安全的要求。

### 2.1 单台变压器

对于单台变压器用户，一般只有一个总开关，只需终端电源取在总开关上侧，如图 1P、Q 处即可保证终端正常工作。以前安装的终端只接一个控制回路，控制总开关，在实际运行中也存在问题。由于用户侧配电盘布置是根据用户要求进行设计的，因此其配电输出回路方式也有所不同，主要分为照明回路接在总开关下侧和照明回路与动力回路并联两种方式，如图 2、图 3 所示。对于照明回路接在总开关下侧的用户，当用户预购电不足总开关跳闸后，照明回路也失电，如果发生在夜间则可能引起用户用电安全事故。

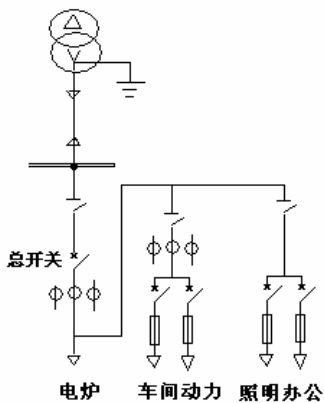


图 2 照明回路接在总开关下侧

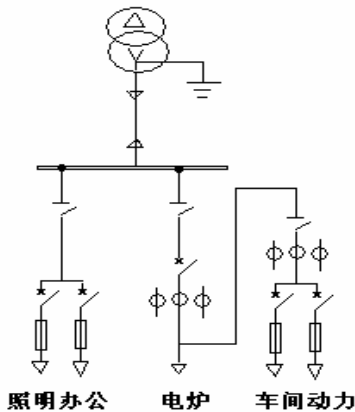


图 3 照明回路与动力回路并联

### 2.2 多台变压器

对于两台及以上变压器的用户，其运行方式有多种，现以两台变压器为例，根据实际用电情况其运行方式主要有四种。

#### 2.2.1 两台变压器为子母关系

两台变压器为子母关系，就是两台变压器不能同时运行，只能运行一台，基本电费按照容量大的计算。东台地区地处沿海，织造和养殖企业较多，属季节性生产，因此两台变压器为子母关系的用户较多。对于这类用户，以往的处理方法是将终端电源取自容量大的变压器或安装一个双向刀闸手动控制终端的电源。

#### 2.2.2 两台变压器独立运行

两台变压器独立运行是指，两台变压器中任何一台可停用或启用，且没有公共的输出回路。织造和养殖行业采用这种方式的也比较多，与两台变压器为子母关系的运行特点相近，当其中一台变压器停运时，都可能引起终端失电。

#### 2.2.3 两台变压器联合运行

两台变压器联合运行是指，两台变压器的输出回路通过联络柜连接，有共同的输出回路。这种运行方式，只需把终端电源接在联络柜总开关刀闸上侧即可。

#### 2.2.4 两台变压器为一主一所关系

两台变压器为一主一所关系是指，其中一台为主变，另一台为所变。由于所变为主变提供操作电源，不允许停电，因此终端电源接在所变输出回路即可保证其电源的可靠性。

对于 2.2.1 和 2.2.2 两种运行方式，不管终端电源取自哪一台变压器，都存在失电的可能性，从而影响终端的正常运行。因此，采用通过加装中间继电器的方式同时取两台变压器的输出电压作为终端的电源。接线方式如图 4、5 所示。

在图 4 中，当 1#变启用，2#变暂停时，中间继电器线圈不带电，中间继电器不动作，电源通过继电器的常闭节点流向终端。

图 5 中，当 1#变暂停，2#变启用时，中间继电器线圈带电，中间继电器动作，电源通过继电器原来的常开节点(现为常闭节点)流向终端。

实践证明，这种电源采集方式能够满足终端电源的工作要求，为终端提供稳定、可靠的电源。

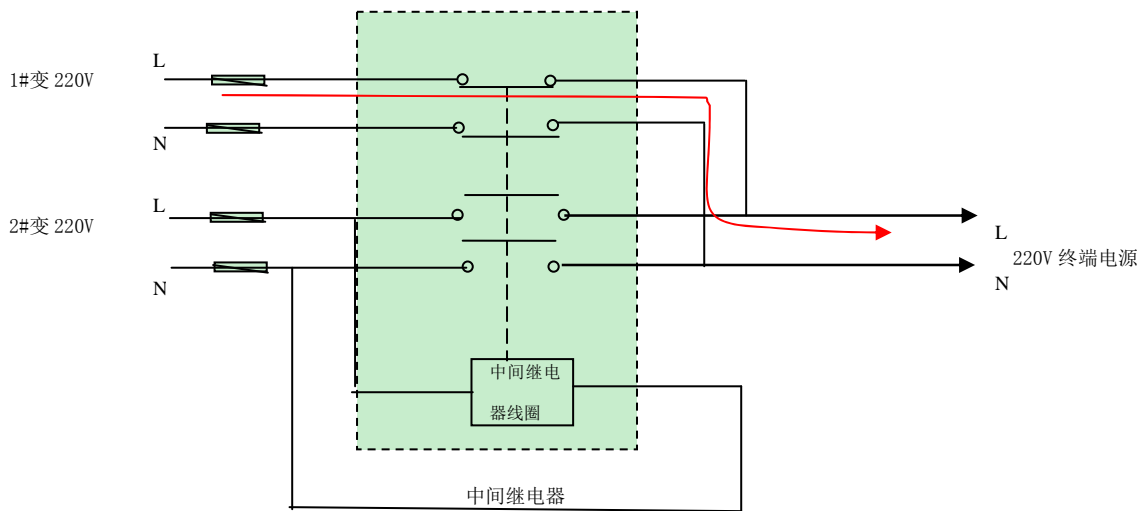


图 4 1#变启用、2#变暂停电源采集电路

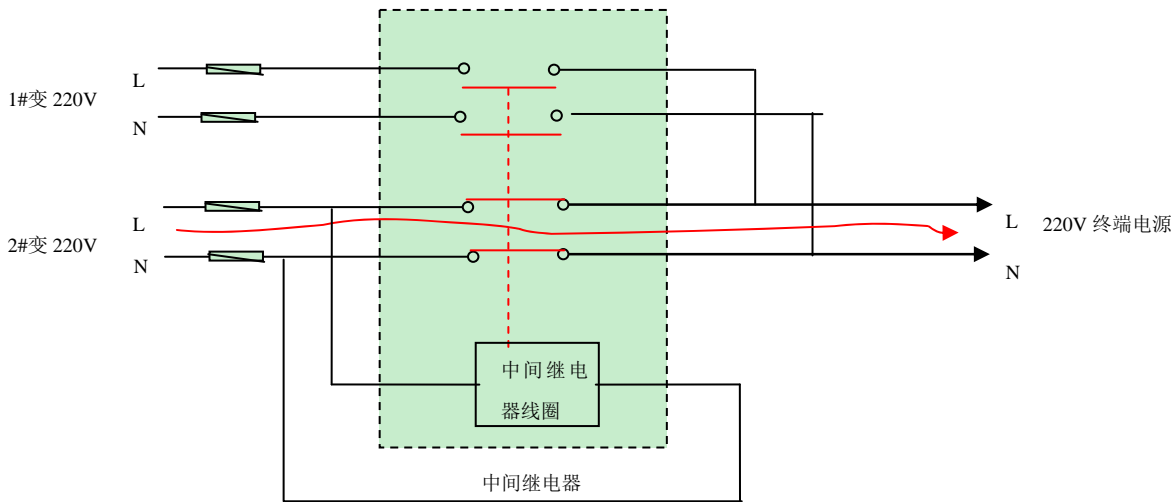


图 5 1#变暂停、2#变启用电源采集电路

值得注意的是，目前使用的负荷管理终端电源一般为交流 220V/110V，为方便取得终端电源，有的施工单位取计量电压互感器二次侧 110V 电源作为终端电源，这种接法不符合《电能计量规程》中计量互感器二次侧不能串并联其他回路的规定，会影响计量的准确性。

### 3 多台变压器用户的远程跳闸控制方式

在有序用电管理中，负荷管理系统的远程跳闸功能作为一种技术手段在错峰限电和购电催费工作中发挥了积极的作用。但对于两台及以上变压器并列运行的用户，如果简单地按负荷大小的开关轮次来控制负荷的话，一台容量大的变压器下总开关跳闸后很容易造成其它变压器因过载而烧坏，引发事

故。

因此，为了达到对用户用电的控制又要保障企业的正常用电，通过联络柜将多台变压器的输出并联起来并平均分配到各分路。负荷管理终端跳闸回路的具体接线为：第一轮接联络柜，要确保联络柜开关跳闸后，两侧负荷仍保持平衡，任何一台变压器都不会过载。第二轮和第三轮按负荷的重要程度，分别接次要的分路开关或总开关实现了对用户负荷的控制又满足了用电安全的需要。

但是，如果用户侧没有自动开关或自动开关已经损坏，终端就无法对其进行控制。

### 4 利用交流接触器等设备进行负控开关低成本改造方法

在电力供需平衡紧张时，政府提出首要是确保居民生活用电，同时确保农业生产用电以及医院、学校、抗震救灾物资生产企业等重要用户的用电需求，严禁出现拉路限电的情况。随着负荷管理系统远程控制技术的不断完善，负荷管理系统远程跳闸限电已逐步取代调度中心拉闸线路。

但许多老用户的老式开关不具备自动跳闸功

能，终端无法对其进行控制，因此必须对此类用户的开关进更换或改造。由于更换或改造费用很高，用户在意识上和利益上都情愿。利用交流接触器或空开及中间继电器等设备对开关进行低成本改造，不但起到了远程自动控制的作用，而且改造费用也相对较低。具体改造方法如图 6 所示。

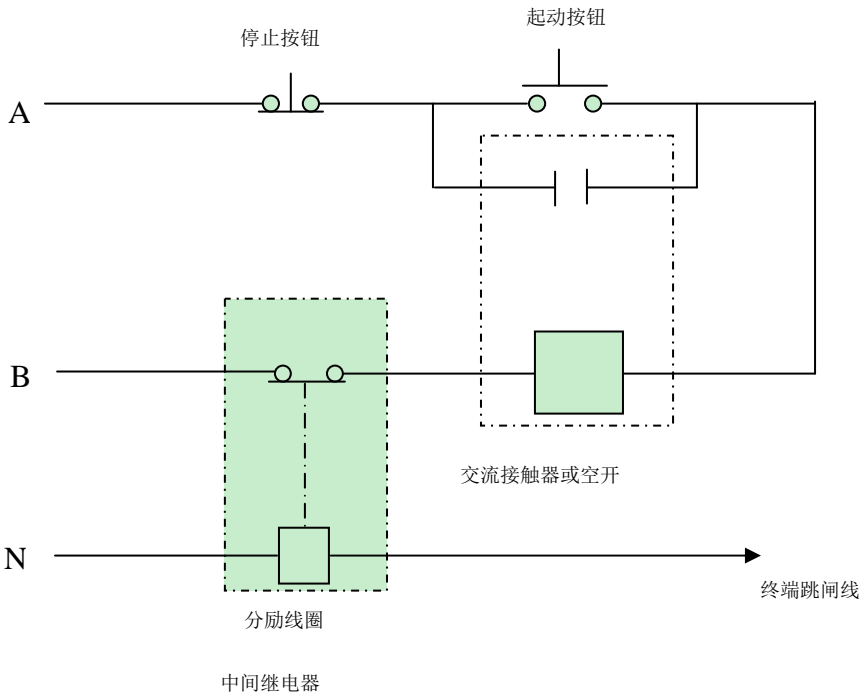


图 6 开关改造电路

如图 6 所示，当用户终端的预购电用完时，中间继电器分励线圈得电，交流接触器或空开的线圈失压，使回路跳闸。这种改造方式接线简单，成本低，用电性能稳定，运行状态良好。

具体改造材料及费用如表 1 所示。

表 1 改造费用表

变压器容量	材料	费用/元
50-80kVA	CJ20-250 交流接触器	620
100kVA	CJ20-400 交流接触器	730
160-250kVA	DZ20J-630P/3310 空开	1360
315kVA 及以上	DW15-630 或 DW15-1200 空开	1550

## 5 结论

通过对负荷管理终端电源接线的改进，保障了负荷管理终端运行的稳定性，不仅提高了负荷管理系统采集质量，而且确保了电力用户负控购电安全和提高了供电企业对电力用户用电在控、可控的能

力。通过对用户现场控制开关进行优化后，不但保证了用户开关的可靠运行，还有利于电网的安全稳定运行。

采取以上措施进一步完善了负荷管理系统的采集和控制功能，还充分发挥了负荷管理系统在降低电费回收风险、提高错峰限电方案可执行率和改善供电服务质量等方面的作用。

### 参考文献：

- [1] 江苏省电力公司. 电力系统继电保护原理及实用技术[M].北京:中国电力出版社,2005.
- [2] 电力行业职业技能鉴定指导中心. 电力负荷控制员[M].北京:中国电力出版社,2007.

### 作者简介：

方俊忠（1979-），男，江西樟树人，工程师，从事负荷管理专业和有序用电管理工作。