

# 提高备自投保护动作可靠性的方法

龚立锋，孟彦直

(苏州张家港市供电公司，江苏 张家港 215600)

**摘 要：**本文根据备自投保护的動作原理对现场工作中发现的备自投保护存在着一些问题和不安全因素进行了分析！并通过引入压变二次空开辅助接点和增加“充电完成”后台信号对备自投保护进行改造，提高备自投动作可靠性，避免大面积停电事故。本文还从变电站安全运行的角度论述了改造方案的可行性。

**关键词：**备自投装置；技术改造；安全；可靠

## 0 引言

备自投（以下简称 BZT）装置是电力系统中为了提高供电可靠性而装设的自动装置，用于提高供电可靠性,对保证连续供电有重要作用。BZT 装置是当工作电源因故障断开以后，能自动而迅速地将备用电源投入到工作或将用户切换到备用电源上去，从而使用户不停电的一种自动装置。BZT 装置在我公司应用相当广泛，有效保证了电网安全运行。但在实际运行维护工作中我们发现在公司现有条件下，BZT 装置存在的一些不可避免的问题。通过对本公司变电站 BZT 装置运行情况进行分析和总结，本文提出了一些可行性改造方案，来消除这些不安全因素。

## 1 BZT 装置的工作原理

我公司 110 kV 及 35kV 变电站基本都采用分段（桥）接线方式。正常运行时，两段母线分列运行，每台主变各带一段母线，两段母线互为备用，采用分段 BZT，简称“方式 3、方式 4”。如图 1 所示。

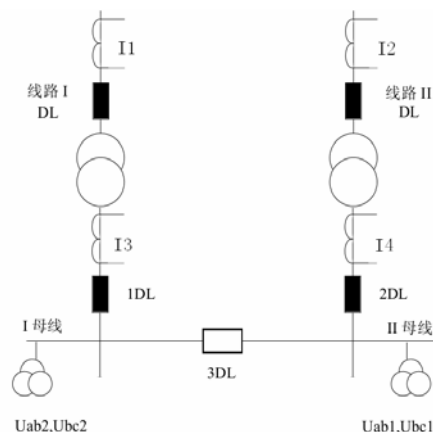


图 1 变电站一次接线图

方式 3 动作过程：I 母无压起动（三相电压均小于无压起动定值）、#1 进线无流，II 母有压则经跳闸延时后跳开 1DL，确认 1DL 跳开且 I 母无压（三相电压均小于无压合闸定值）后经合闸延时合上 3DL。方式 4 与方式 3 类似。

## 2 问题的提出和解决

### 2.1 误动

#### 2.1.1 轻负荷运行条件下误动问题分析

在某些情况下，某台主变可能轻载运行。BZT 保护在这种主变轻负荷运行时存在以下问题。由于 BZT 装置采样精度所限，无流闭锁整定值一般按照厂家推荐值来整定，并不是按照主变的容量和实际运行情况来整定，一般为 0.2A。其他常用定值清单如表 1 所示。

表 1 BZT 装置定值清单

内容	定值	备注
有压定值	70V	二次值
无压启动定值	50V	二次值
无压合闸定值	30V	二次值
无流检查定值	0.2A	
方式 3/4 跳闸时间	7S	
方式 3/4 合闸时间	1S	

根据我们实际运行统计，变电站主变低压侧的二次侧电流（I3 或者 I4）小于 0.2A 的情况并不在少数。这种情况下，一旦某种原因造成其中一条压变二次侧空开误跳开，就会满足 BZT 装置动作条件（无压无流条件），BZT 保护动作，切除一台主变。这种情况下 BZT 保护是不应该动作的，大大增加了全站失电的风险。经查询相关事故通报，此类事故较多。比如：

(1) 某日某变电站一条 10kV 开关柜上线路保护预试工作,在工作过程中工作人员发现 BZT 装置动作,跳开了主变低压侧开关,合上了母联开关。工作人员根据信息检查发现 10kV 压变柜内的保护电压空气开关已跳开,一主变轻载(二次值小于无流检查定值 0.2A),所以满足了 BZT 动作条件,BZT 装置动作。此时引起的后果不仅是引起跳开母线上所带用户的短时停电。另外此时变电站实际已变成单电源运行,实际发生故障就可能引起全站失电、大面积停电事故,给电网的安全稳定运行留下了很大隐患。事后分析,可能是因为工作中 PT 二次侧误短路引起的压变柜空开跳开导致了这起事故的发生。

(2) 某日某变电站,集中组屏方式下 10kV 线路保护预试工作,也发生了同样的事故。事后分析,因为母线电压的端子排上连接片各相之间比较靠近导致误碰,也使 PT 失压,备自投保护误动作。

2.1.2 问题的解决

这些事故无一例外都是 PT 电压小母线被误碰,电流没有闭锁引起。为了避免主变轻负荷运行条件下 BZT 装置误动事故的再次发生,提高设备的安全度。我们提出以下几个方案:

(1) 当变电站负荷很轻时,适当改小 BZT 装置的无流检查定值。但是存在运行管理难度大等缺点。而且每个装置的采样精度不一样,一味改小定值会影响 BZT 装置的正常动作,影响设备安全。

(2) 从管理上改进工作方法,在工作前,工作负责人先查看现场的工作条件和整个变电站的运行方式,是否是特殊运行方式。如果发现主变负荷很轻,遇到特别危险的工作时(比带电搭接电压小母线等),可以考虑申请短时停用 BZT 装置,等工作结束后申请投入。另外工作人员工作时要格外注意和运行设备有联系的回路和电压回路,在被修设备上工作一定要和运行设备和电压小母线可靠断开,并在带电的部位用显眼的绝缘胶布贴好,标明“带电,注意安全”,给工作人员直观的认识。

(3) 技术上对 BZT 装置进行改造。我们认为 PT 二次侧空气开关跳开引起的电压跌落不是真正的系统故障引起的电压跌落,此时 BZT 装置是不需要动作的。根据现场条件,只要对 BZT 装置增加一个外部闭锁条件,无需对保护的程序和 BZT 装置内部接线改动,就能有效避免类似事故的发生。经分

析 BZT 装置原理和现场二次接线图,通过在 PT 二次侧空气开关上加装辅助接点,引入 BZT 装置的闭锁开入位置。无论任何原因空开跳开,该常开辅助接点即去闭锁 BZT 装置动作。此方案改造简单、方便。如图 2 所示。

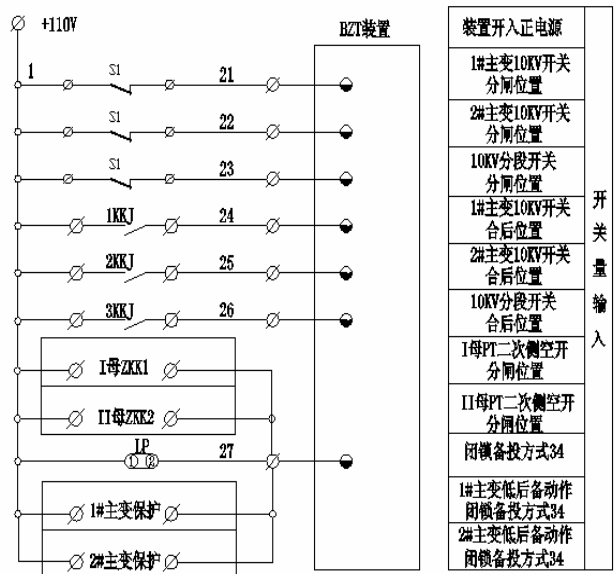


图 2 BZT 装置改造图

图中可以看出,本次改造加装了 I 母, II 母 PT 二次侧空气开关辅助接点常闭接点,经过我们多次现场试验,能有效闭锁 BZT 装置,避免 PT 二次空气开关跳开所引起的 BZT 装置误动情况,有效地保证了设备安全。为保证不误闭锁备投,还可以用两副常闭接点串联,以此提高可靠性。

2.2 BZT 装置拒动问题的分析和改善建议

BZT 装置已广泛应用于 110 kV 及 35kV 变电站,其可靠性直接影响着整个变电站乃至系统的安全稳定运行,如果 BZT 保护拒动会导致对外大面积停电。特别当前“供电优质服务”的大前提下。但也正是这种形式,停电不易,尤其是全站停电。备自投装置只能在新变电站投运时有机会整组传动,送电后基本没有机会带开关试验。当变电站改扩建时,有时由于条件受限,备自投装置没有实际验证机会。我们总结了可能引起 BZT 装置拒动的几个重要因素,并提出了一些改善意见。

第一:当然有条件必须将相应开关停电,实际带开关跳、合闸试验正常,实际操作开关检验装置开入量正确,模拟实际做 BZT 装置闭锁逻辑的试验(主要有手动跳闸闭锁,PT 断线闭锁,主变后备保护动作闭锁)均正常后,方可将 BZT 装置投入运行。

第二：备自投装置不正常运行后要立即发出信号，但根据我们对目前所有 BZT 装置的统计得知，我公司的 BZT 装置都没有“BZT 装置未充电”这一告警信号。为此运行中我们应该注意：

1) 每次设备巡检时，应注意 BZT 装置的充电标志。各个厂家标志很不同，要加强培训。

2) 联系备自投厂家对装置的软件和硬件进行升级改造，例如对 BZT 装置设置“BZT 装置未充电”告警信号，BZT 装置没有充电立即发出告警，在装置上加装告警灯，发出声光告警提示运行人员。另外设置遥信，监控发现有“BZT 装置未充电”，立即通知运行检修人员到现场查看是否存在异常情况，以便迅速得到解决。

### 3 结论

本文通过对张家港地区现有 110 kV 及 35kV 变电站内的 BZT 装置在运行中遇到的问题进行分析，提出了几个改造方案和安全注意事项供电力同行参考。希望提出的建议和看法在今后的变电站建设上，得到有关部门的重视并在设计上得到完善。并且使

BZT 装置进行技术改造之后，能够在保证安全可靠的前提下减少 BZT 装置误动和拒动的几率，以取得显著的经济效益。

#### 参考文献：

- [1] 江苏省电力公司. 电力系统继电保护原理与实用技术 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.
- [2] 邹森源. 电力系统继电保护及安全装置反事故措施要点 [M]. 沈阳: 白山出版社, 2000.
- [2] 电力技术标准汇编. 继电保护与自动装置 [M]. 沈阳: 白山出版社, 2000.

---

#### 作者简介：

龚立锋（1981—），男，江苏人，工程师，从事电力系统继电保护调试和运行维护工作；

孟彦直（1978—），男，江苏人，高级技师，从事电力系统继电保护管理工作。