



天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格  
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

## 500kV第一串短引线保护误动分析及整改

大唐国际发电股份有限公司张家口发电厂（075133） 程建明

**【摘要】** 本文简要介绍了2003年7月7日，张家口发电厂网控500/220kV联络变发生闪络事故，第一串短引线保护由于CT二次负担配置不合理，造成在穿越性故障电流流过时，CT二次回路中存在不平衡电流，而造成保护误动，并对误动原因进行分析、判断及整改措施。

**【关键词】** 短引线 误动 分析 整改

张家口发电厂500kV系统采用一个半断路器接线方式，其中#2主变（出口开关5011、5012）和500/220kV联络变接入第一串系统，联络变采用三相分离式自耦变压器，保护配置南自厂两套WBZ-500型差动保护和WBZ-1201型分相差动保护；第一串短引线保护采用DL-23C型电磁型电流继电器，保护定值为3.2A，短引线保护投退方式根据#2主变和联络变运行方式进行回路切换。

### 1 故障发生时系统运行方式及故障现象

2003年7月7日，张家口发电厂500kV第一串系统#2机组停备，联络变正常运行，5011、5012、5013成串运行，联变及第一串短引线保护正常投入。15时04分，当时张家口地区降大暴雨，造成500/220kV联变500kV侧A相套管闪络故障，联变I、II套差动保护正确动作跳500kV侧5012、5013及220kV侧2250开关。与此同时，第一串短引线保护动作跳5011开关。网控室发第一串短引线动作；联变PT断线；B柜差动保护；A柜差动保护；220KV、500KV故录动作等光字。

### 2 一次设备及保护装置检查

(1)通过对联变故障录波图分析和第一串及联变等设备就地检查，发现联变A相套管有放电痕迹，其它设备无异常。

(2)做相应措施后，通电检查联变保护装置正常，定值正确。通电检查第一串短引线保护继电器定值结果如表1：

表1

	整定值	实测动作值	
		通入交流电流	通入直流电流
LJa	3.2A	3.15A	2.9A
LJb	3.2A	3.2A	2.9A
LJc	3.2A	3.2A	2.9A

(3)通过点极性方法检查第一串各开关短引线保护用CT二次线圈极性端接线正确，检查CT回路各相直阻平衡，无开路现象。

(4)短引线保护CT回路绝缘检查（各相对地，单位MΩ）：

表2

	A	B	C	N
5011开关	50	50	50	50
5012开关	200	200	200	200
5013开关	200	200	200	200

### 3 保护误动原因分析

第一串短引线保护原理展开如图1（当时运行方式下）：

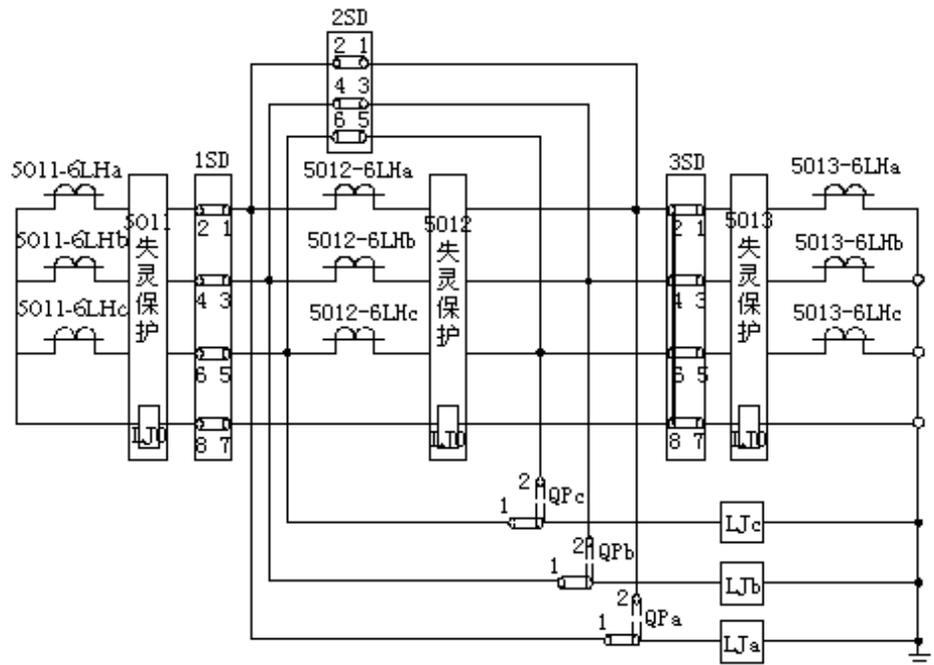


图1

保护投退方式：#2主变和联变均正常运行时，短接1SD和3SD的2、4、6、8，2SD不接通；当#2主变停运后成串运行时，短接3SD的2、4、6、8，2SD不接通，QP切换到“1”位；当联变停运后成串运行时，短接1SD的2、4、6、8，2SD不接通，QP切换到“2”位；当#2主变和联变都停运后成串运行时，接通2SD，QP切换到“1”、“2”位均可。当时运行方式为#2主变停运，第一串成串运行。

通过对短引线保护原理接线图分析，可以看出500kV第一串短引线保护电流回路与各开关的失灵保护公用一组CT。各开关失灵保护电流回路的“N”线中串联了零序电流判别继电器（此继电器在基建设计中无，后发变组出口开关启动失灵回路改进时另加，型号为DL-23C，该继电器额定电流较小，定值

0.1A，线圈直阻较大，约30Ω)。在当时运行方式下构成短引线保护时，利用支路电流法分析各CT电流通路（如图2），可以看出：由于5011开关CT二次回路相当于串联了3个DL-23C型零序电流继电器，导致CT二次负载增大，90Ω以上，当时故障时短路电流二次值达6A以上，计算出所带负载远远超过了CT铭牌允许的额定负载50VA，造成CT饱和，而5012开关CT在电流通路上只有1个零序电流继电器，因此两个开关CT回路所带负载不平衡，使得CT饱和特性存在较大差异，在差动回路中产生很大的不平衡电流，最终造成在区外故障时，短引线保护误动，5011、5012开关跳闸。

当时5011、5012开关CT二次电流流向如图2（以A相为例）：

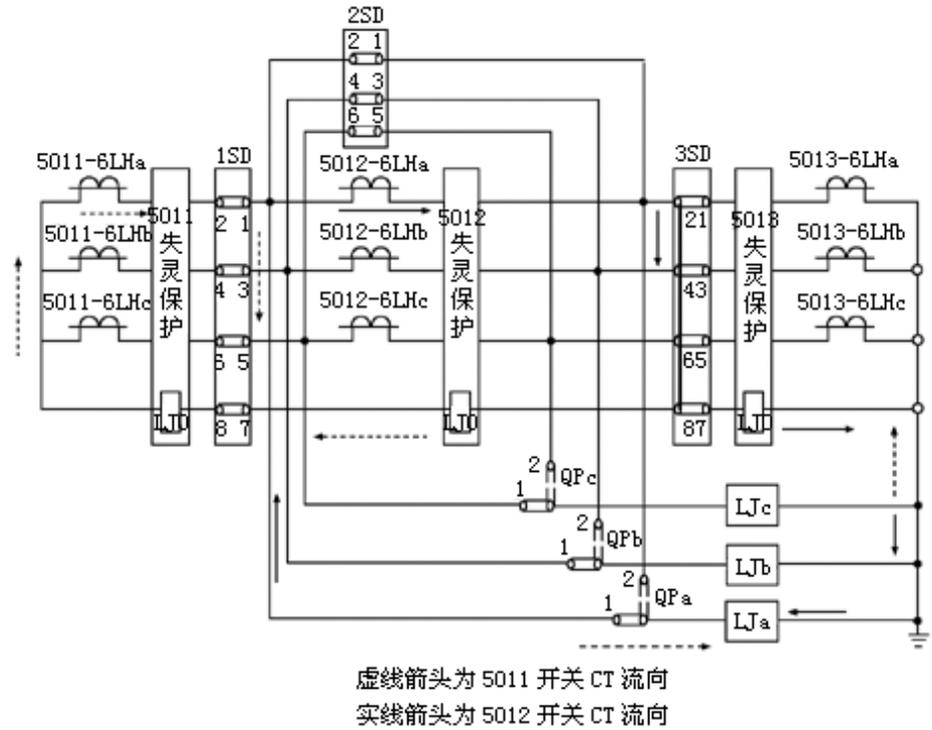


图2

#### 4 整改措施

(1) 将第一串短引线保护电流继电器和失灵保护零序电流继电器更换为交流阻抗较小的静态继电器，线圈直阻2Ω左右，减小二次负载对CT测量精度的影响，安排在第一串停电期间更换。

(2) 对第一串短引线保护二次电流切换回路接线进行改进，增加“N”线切换连接片。已在2003年7月底完成整改，改进如图3：

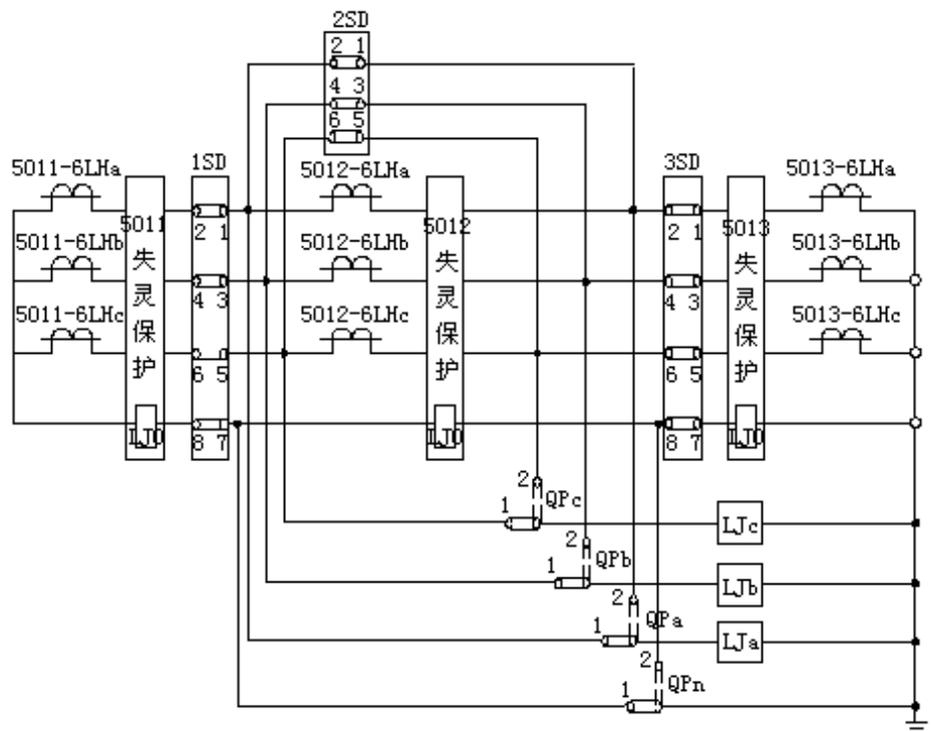


图3

## 5 结论及建议

本次第一串短引线保护装置误动完全是由于在二次接线回路改进中缺乏对CT二次负载的实测和计算，忽视了CT二次负载对测量精度和保护装置的影响造成的。继电保护人员应加强对二次回路的维护、检验力度，定期对CT二次负载进行实测、分析，检查电流互感器的10%误差曲线，改变以往“重装置、轻回路”的工作作风。

文章作者：程建明

发表时间：2005-07-18 00:00:00

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)