

[继电保护]

继电保护快速性及选择性在实际中的应用

文/中国石油天然气股份有限公司华北石化分公司（河北沧州） 郝思佳 于晗培 王 靖

一些工业企业在要求保护快速启动的同时，又想要电网供电可靠，以保证不影响生产且不发生事故，故保护选择的时候总是有些顾此失彼，难以做到两全及合理的取舍。文章结合大型炼化企业保护现状，对其某处保护进行分析与模拟，对于快速性与选择性的合理配置进行了全面解析，证实了实际应用中可以将二者很好地结合，以满足企业用户需求。

大型工业企业，特别是长工艺流程的连续生产企业，对供电的可靠性要求很高。由于外部电网或内部供电网络晃电或异常的原因，造成电压瞬间跌落或电流变大等情况，此时继电保护若瞬时启动，则容易误切除设备电源，影响生产。但若是故障发生时，保护启动切除太晚则容易造成设备的损坏或人员的安全受到影响。

本文结合大型炼化企业继电保护现状，对其某处保护进行分析与模拟，对于快速性与选择性的合理配置进行了全面解析，证实了实际应用中可以将二者很好地结合，以满足企业用户需求。

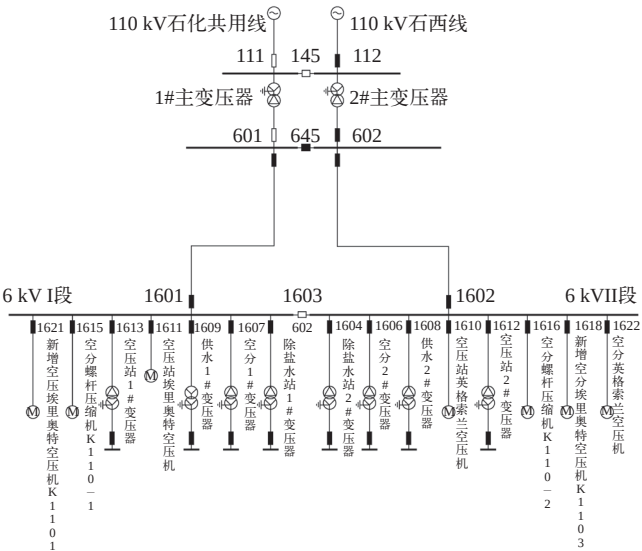
电网实际接线及保护配置

以电网中某一个6 kV开闭所上下级保护配置为例，电网一次接线如图1所示。

以1601进线保护及1609馈线保护的过电流保护作为示例说明速动性及选择性取舍，见表1。

表1 1601进线与1609馈线原保护配置情况

回路编号	设备名称	设备容量	保护项目	电压比	保护定值	
					整定值/A	延时时间/s
1601	I 段进线	630 kV·A	速断	800/1	4.4	0.9
1602	II 段进线		速断		11	0
1609	1#供水电站变		低电压	25/70 V	1.2	0.5
1608	1#供水电站变		过电流		10	0



1609馈线配置速断保护和过电流保护，速断保护一次动作值为1 500 A，二次动作值为10 A，不经延时瞬时动作于1609馈线断路器；过电流保护一次动作值为180 A，二次动作值为1.2 A，经0.5 s延时后动作于1609馈线断路器。1609开关速断保护和过电流保护均无方向及复压闭锁。保护配置如图2所示。

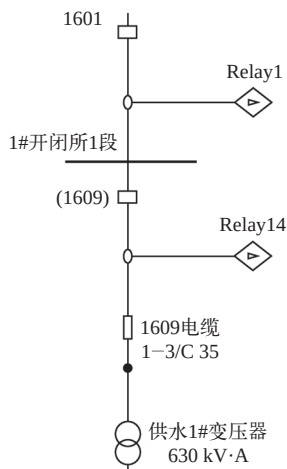


图2 1609及1601保护配置图

短路电流情况及保护实际动作情况短路电流情况

故障时动作分析如下。

(1) 故障发生在6 kV母线上，如图3所示。

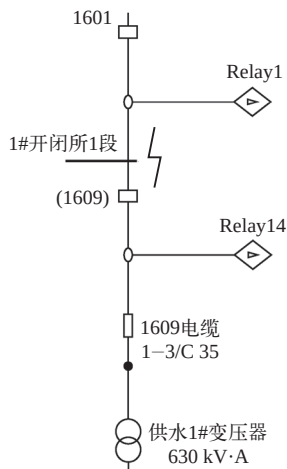


图3 故障发生在6 kV母线上

此时最小故障电流为13 627.30 A，母线无母差保护。1601开关速断保护电流为8 800 A，0 s动作于跳闸，可实现快速切除故障的目的。

(2) 故障发生在供水变高压侧出口，如图4所示。

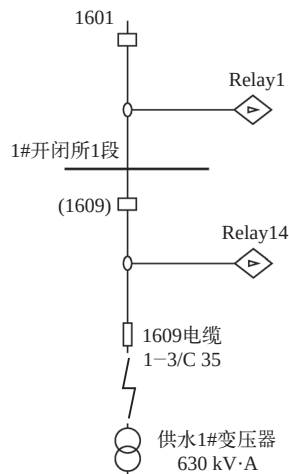


图4 故障发生在供水变高压侧出口

此时，流过开关1609与1601的电流为穿越式电流，最小故障电流依然为13 627.3 A。此时1609与1601开关有三种动作情况：

1) 1609开关速断保护1 500 A，0 s动作跳1609开关，故障切除。

2) 1609开关没动作，1601开关速断保护电流为8 800 A，0 s动作跳1601开关，故障切除。但是此时整个6 kV段失电，扩大停电范围。

3) 1609开关与1601开关速断保护同时动作，0 s切除故障，但是整个6 kV段依然整个失电，停电范围扩大。

(3) 故障发生在供水变压器低压侧出口，如图5所示。

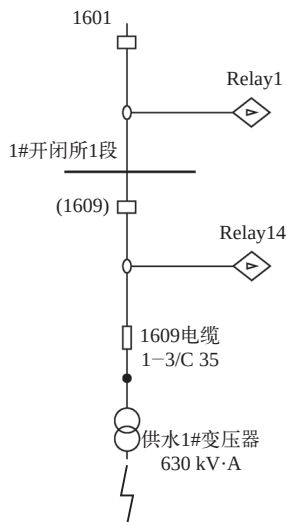


图5 故障发生在供水变压器低压侧出口

此时，流过开关1609与1601开关的电流依然为穿越式电流，最小故障电流为1 043.71 A。

1609过电流保护180 A，0.5 s切除故障，其他保护不启动。

保护配合TCC曲线如图6所示。

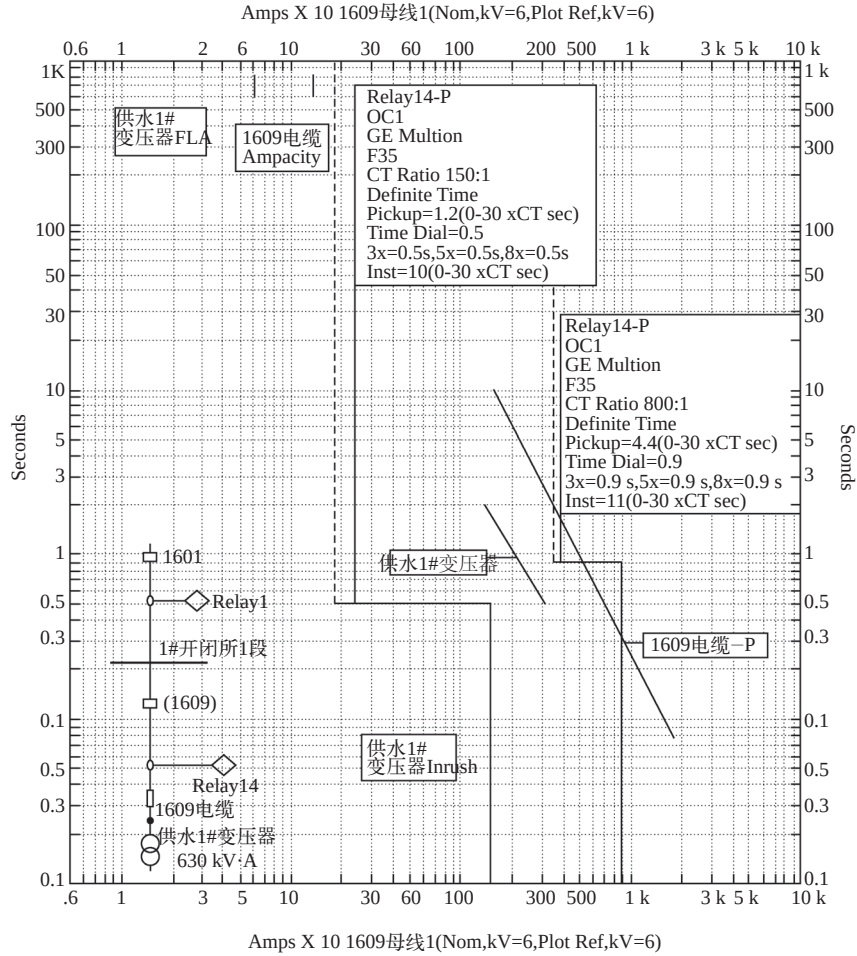


图6 保护配合TCC曲线图

从上述分析可以看到，进线1601开关速断保护0 s的时间虽然可以快速切除故障，但是在下级6 kV设备出口及速断在灵敏度的范围内故障时，进线1601产生越级跳闸事故，导致整个6 kV母线段失去电压，扩大了事故停电面积，也并非希望看到的局面。

整改及解决方案

经过上面的分析，重新对1609及1601开关过电流保护进行配置及计算，最新定值结果见表2。

表2 1601进线与1609馈线现保护配置情况

回路编号	设备名称	设备容量	保护项目	变比	保护定值	
					整定值 /A	延时时间 /s
1601	I 段进线	630 kV·A	过电流	800/1	1.7	1.3
1602	II 段进线		速断		2.8	0.6
			低电压		25/70 V	0.5
1609	1#供水电站变		过电流	150/1	1.2	0.7
1608	1#供水电站变		速断		10.6	0

最新的定值1609开关速断保护一次值1 600 A，0 s跳闸；1601开关速断保护2 800 A，0.6 s跳闸。两者之间满足了很好的配合关系，切0.6 s对于6 kV进线来说也在故障的可承受范围之内，既能够很快切除故障，又能够满足配合关系，不至于导致越级跳闸，降低了扩大停电范围的风险。

结束语

本文结合大型炼化企业保护现况，对其某处保护进行分析与模拟，对于快速性与选择性的合理配置进行了全面解析，证实了实际应用中可以将二者很好地结合，以满足用户需求。EA

(收稿日期：2018.12.20)

(编辑：朱金凤)