

110kV 电厂并网线路保护整定及事故分析

周晓锋

(无锡供电公司, 江苏 无锡 214000)

摘 要: 本文结合 110kV 电厂并网线路的两种运行方式, 分析了并网线路保护的整定情况, 对正常运方及特殊运方下线路故障的保护动作、调度处理进行了分析, 提出了建议, 为电厂的调度运行管理及保护方面的培训提供一些新的思路。

关键词: 电厂并网线路; 保护整定; 事故分析; 调度处理

0 引言

110kV 电厂并网线路在保护配置与整定方面与传统的 110kV 馈供线路方式有所不同, 在整定中需考虑线路两侧均可作为电源的情况, 给保护之间的配合带来困难, 也给调度员对该类线路故障的判断与处理带来疑点难点。本文将对 110kV 电厂并网线路保护整定情况以及线路故障的调度处理进行分析, 并提出电厂调度运行管理的建议。

1 电厂并网线路运行方式及保护配置情况

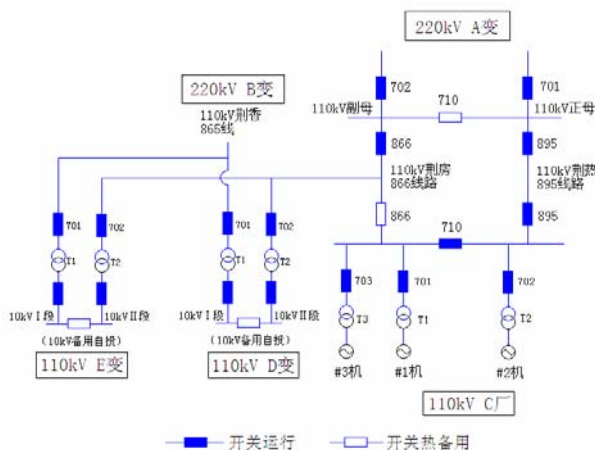


图 1 110kV 荆热 895、荆房 866 线正常运行方式

C 厂原由 110kV 荆热 895 线单线并网, 后考虑到电厂运行的安全可靠, 将 C 厂附近的 110kV 荆房 866 线支接入 C 厂, 作为备用并网线路。110kV 荆热 895、荆房 866 线正常运行方式如图 1 所示。荆热线两侧配置 RCS-943A (光差) 保护; 荆房线 A 变侧配置 RCS-941A (距离、零序) 保护, C 厂侧配置 RCS-943A 保护 (其光纤差动保护停用)。荆房、荆热线线路 A 变侧均启用检无压重合闸, C 厂

侧重合闸均停用。

2 并网线路保护整定情况

2.1 线路两侧距离 I 段情况

A 变: 距离 I 段按线路变压器组整定, 躲过对侧变压器低压侧故障, 保护范围伸入对侧变压器。

C 厂: 距离 I 段按躲过变电所 110kV 母线故障整定, 确保与变电所其他 110kV 线路保护取得配合。

2.2 线路两侧零序 I 段情况

A 变: 零序 I 段保护范围至对侧变压器内, 当电厂侧变压器发生故障, 系统侧零序 I 段保护也将动作, 线路跳闸后靠重合闸补救。

C 厂: 零序 I 段保护停用。

3 事故情况下保护动作分析

3.1 正常运方时事故分析

110kV 荆热 895、荆房 866 线正常运方时故障分析如图 2 所示。

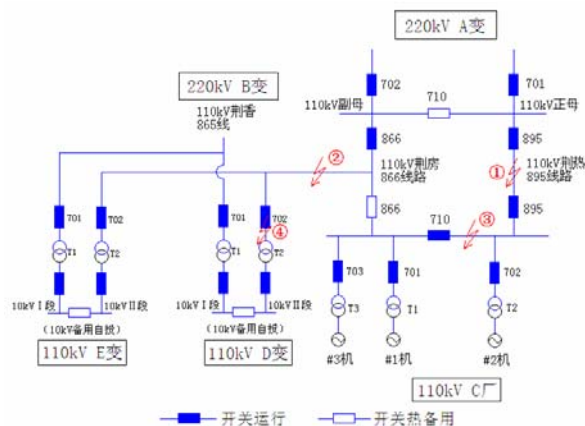


图 2 110kV 荆热 895、荆房 866 线正常运方时故障示意图

故障①为荆热线 (中段) 永久性故障, A 变光

差、距离 I 段、零序 I 段保护动作跳闸，C 厂光差、距离 I 段保护动作跳闸。A 变侧开关重合不成。C 厂侧重合闸不动作。

故障②为荆房线（中段）永久性故障，A 变距离 I 段、零序 I 段保护动作跳闸，重合不成，D 变、E 变 10kV 备用自投动作。

故障③为 C 厂 110kV 母线永久性故障，A 变荆热开关距离 I 段、零序 I 段保护动作跳闸，重合不成。同时 C 厂发电机保护动作，跳开主变开关。

故障④为 D 变 2 号主变高压侧套管永久性故障，D 变主变保护动作跳开 702、102 开关，同时 A 变荆房开关距离 I 段、零序 I 段保护动作跳闸，重合成功。

3.2 特殊运方时事故分析

在荆热线路停役操作时，C 厂侧荆房开关先进行合环，然后荆热开关解环，随后线路两侧改冷备用，将线路停役。

当线路合环时，A 变荆热、荆房开关距离 I 段保护范围将伸到相邻线路全线，甚至到相邻线路同一母线的其他线路上。若此时线路或 C 厂内部发生永久性故障（瞬间故障动作行为与其类似），都将导致两条线路同时跳闸。以荆热线与 C 厂 110kV 母线故障进行分析，如图 3 所示。

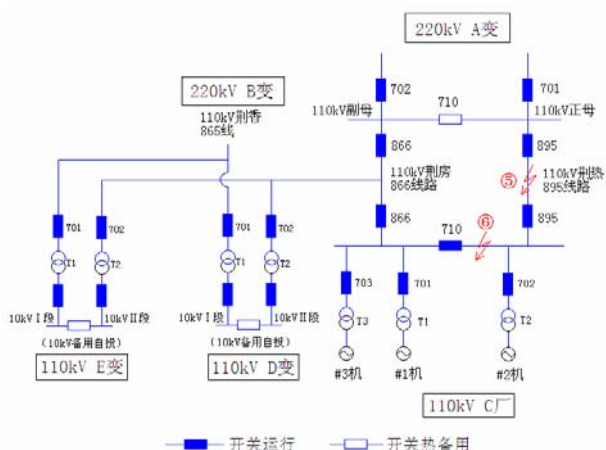


图 3 110kV 荆热 895、荆房 866 线特殊运方时故障示意图

故障⑤为荆热线（中段）永久性故障，A 变荆热开关光差、距离 I 段、零序 I 段保护动作跳闸，重合不成；C 厂荆热开关光差、距离 I 段保护动作跳闸。A 变荆房开关距离 I 段保护动作跳闸（零序 I 段视故障电流情况，可能不动作）；C 厂荆房开关保护检测为区外故障，保护不动作，此时荆房线路由 C 厂供电。由于 A 变荆房开关重合闸系检无压重合闸，荆房开关重合闸不动作。

线路发生永久性故障，故障电流的大小与 C 厂电压下降的大小视故障情况而定，可能引起 C 厂低周低压解列保护动作。

故障前后 C 厂机组出力变化的大小是机组能否稳定的条件之一。若当时 C 厂机组出力与 D 变、E 变负荷相近，则 C 厂低周低压解列保护可能不动作，此时会形成 C 厂带 D 变、E 变各一台主变小系统运行。若当时 C 厂机组出力与 D 变、E 变负荷相差较多，则 C 厂低周低压解列保护可能动作，跳开荆房开关（进线开关为第一解列点），D 变、E 变 10kV 备用自投动作，负荷转移至 110kV 荆香线供电。

故障⑥为 C 厂 110kV 母线永久性故障，A 变荆房与荆热开关距离 I 段、零序 I 段保护同时动作跳闸，重合不成；同时 C 厂发电机保护动作，跳开主变开关。通常母线故障会伴随巨大的故障电流，母线电压急速降低，导致低周低压解列保护动作，但解列保护一般为 0.5s 动作，若当时故障已切除，解列保护将不动作。

4 调度处理的要点及建议

4.1 调度处理的要点

1) 通过保护动作情况，准确判断故障点，采取措施尽快处理。

2) 并网线路故障对系统稳定的影响。故障发生后，电厂侧装设的低周低压解列保护可能会动作，从而导致电厂孤厂运行或机组解列。此时应要求输电部门立即巡线并处理故障。如另一条线路具备并网条件，应尽快安排电厂并网，减少孤厂运行时间。

3) 如出现小系统运行，小系统范围内 110kV 线路重合闸停用，备用电源自动投入装置应停用，防止非同期合闸。按频率按电压减负荷装置应停用，防止误动。同时要求电厂做好小系统运行调频、调压工作。

4.2 调度运行管理的建议

1) 在电力设备由一种运行方式转为另一种运行方式的操作过程中，被操作的有关设备均应在保护范围内，允许部分保护装置在操作过程中失去选择性。在电网运行方式改变时发生故障，可根据动作保护的保护区范围进行分析。

2) 尽量采用专用并网线路，避免出现电厂并网线路 T 接负荷变电所，以避免出现电厂带变电所负荷小系统运行。另外，有地方电厂并网的系统侧变电所，运行时应注意负荷情况，如正好与电厂出力

相当,则当上一级电源跳闸后,将出现电厂带小系统运行,这会给调度运行及保护配合上带来不少问题,应尽量避免。如出现小系统运行时,小系统范围 110kV 线路重合闸应停用,备用电源自动投入装置应停用,按频率按电压减负荷装置应停用。同时电厂做好小系统运行调频、调压工作。

3) 电厂 110kV 母线装设母差保护。若未装设母差保护,系统侧线路保护瞬时段应伸入电厂内部,确保快速切除母线故障,减少对机组的影响。

5 结束语

在对地方电厂的调度运行管理中,可以通过一些技术手段和运行管理来加强电厂的稳定运行,从而使得电厂更好地服务地方经济发展。在调度班组日常培训中,适当增加此种事故预想,提高调度员

对疑难问题的思考和处理经验,全面提升调度员综合水平,更好保证电网安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 国家电力调度通信中心.电力系统继电保护规定汇编(第二版)[M]. 北京:中国电力出版社,2000.
- [2] 王世祯.电网调度运行技术[M].沈阳:东北大学出版社,1997.
- [3] 国家电力调度通信中心.电网调度运行实用技术问答[M]. 北京:中国电力出版社,2000.

作者简介:

周晓锋(1983—),男,福建福清人,助理工程师,从事电力调度工作, E-mail: 27174225@qq.com。