

10kV 变配电室低压开关的保护措施探究

李振飞 (晋能控股煤业集团同发东周窑煤业有限公司, 山西 左云 037100)

摘要: 本次研究对 10kV 变配电室低压开关保护现状与议, 发现常见的问题为电流速断整定值计算问题、低压开关漏电问题、低压开关容量问题等。然后对 10kV 变配电室低压开关保护对策加以研究, 对 10kV 变配电室高低压开关保护配合要点进行探析, 旨在加强对 10kV 变配电室低压开关的保护。

关键词: 10kV 变配电室; 低压开关; 保护措施

社会经济的快速发展下, 配电网送电是否安全、稳定, 关系到整个 10kV 变配电室运行状况。10kV 变配电室在输送线路、覆盖面积, 以及设备使用数量、路径等多方面要求较高, 易遭受外界因素影响, 比如: 气候因素、人为因素。对此, 需明确 10kV 变配电室低压开关保护中存在问题, 然后及时采用相关对策加强对 10kV 变配电室低压开关的保护, 确保供电稳定。

1 10kV 变配电室低压开关保护现状

10kV 变配电室低压开关有不同的特性, 即为短路瞬动特性、过载短延时特性, 瞬时动作开关时间 $< 0.1s$, 短暂延时过电流开关动作时间在 $0.4s$ 以内。一般条件下, 10kV 变配电室低压开关、高压开关间有较多保护级数, 所有开关保护操作存在的特性有一定差异, 造成上级保护配合、下级保护配合的基本原因。

①电流速断整定值计算存在问题是 10kV 变配电室的电流速断整定计算, 参照值为 3 倍过流定值, 该计算方法可促使电流速度整定值、短路电流间差异性加大、定值变小, 无法在第一时间明确电流速断保护动作, 对于保护选择构成严重威胁; ②低压开关容量存在问题是 10kV 变配电室选用非常大的容量低压开关, 使低压开关为脱扣前上一级保护产生跳闸情况, 导致上级保护、下级保护受到严重影响; ③低压开关漏电存在问题是支路开关漏电不会发生动作变化, 总开关会出现错误动作; 分路开关、总开关闭合的过程, 分路开关漏电闭锁故障发生, 总开关跳闸漏电问题凸显; 长短线系统长线路漏电发生后, 支路开关无其他动作, 使总开关产生不正确动作; ④在保护级数存在的问题中, 结合供电局相关规定估算下级保护, 了解到时限间无相关台阶, 过流保护及速断保护上级保护时限为 $0.4s$ 、下级速断保护为 $0.1s$, 趋于该种条件下上级保护、下级保护无法很好配合完成相关动作。

2 10kV 变配电室低压开关保护对策研究

2.1 联系负荷选用适合的低压开关

选择低压开关的过程, 需对低压用户用电负荷作以统计处理, 然后确定额定电流, 对应低压故障所致穿越电流期间, 防止发生容量较大低压开关无动作时, 发生高压开关错误动作状况。

2.2 合理选择断路器

运行期间和 10kV 变配电室低压开关匹配断路器包括 A 类及 B 类, 参照低压开关设备、控制设备相关标准, 选择为前者需明确相关要求: ①无人干预条件断路器能保

护性选择短暂延长; ②这类型断路器不会对短时额定耐受电流构成不良影响。可见, A 类断路器存在瞬动短路、负载延时、没有短路短延时等特性, 在人为因素影响下为获得短延时效果, 低压开关可选择保护应用另一类断路器。特别是 B 类断路器有智能控制器、万能断路器、电子脱扣器等, 可更好适应短时额定耐受电流, 处于短路瞬动、负载长延时, 以及短路短延时等状况下充分发挥保护功能。10kV 变配电室分支线配电开关建议选用 A 类, 断路器柜安装于变压器高压侧 10kV 变配电室低压开关建议选择 B 类, 有助于加强高低压断路器保护配合, 变压器高压侧开关跌落熔断器、负荷开关为组合状态, 电流、熔丝熔断时间方面均有较大区别, 熔丝熔断花费时间 $> 180s$ 10kV 变配电室低压开关会选择 B 类, 以便获得保护配合的效果。

2.3 低压开关漏电保护对策

①合理使用零序电压法对漏电电阻加以检测, 若是低压漏电保护装置有防爆功能, 可使用相同方法对支路开关漏电电阻、总开关漏电电阻加以检测处理。此方法不会对系统电容、电压造成不利影响, 以低压开关漏电的角度分析发现, 达到检测精准相关标准; ②应该加强漏电保护, 配合使用不同的方法处理, 以智能转换漏电保护方式, 使 10kV 变配电室低压开关漏电保护落实到位; ③实行分开直流回路、交流回路, 分支开关和直流回路之上, 使容量过小电容布设为隔直电容, 电抗器上端作以隔直电容改接处理, 可有效处理低压开关跳闸漏电问题, 要注意对制造商设计低压开关优化处理; ④经开关常闭触点、直流回路, 以及断路器辅助触点等方式串接, 10kV 变配电室低压开关不会应用较多常闭触点, 需在断路器辅助触点、直流回路辅助触点, 和这一触点共同完成串接方面工作, 达到断路器辅助触点、主触点工作目的。

2.4 保护级数完善方法

当前, 10kV 变配电室借助自动系统 / 计算机的作用加强内部保护, 不易于产生保护拒动情况, 为获得上级保护、下级保护的最好效果, 需要对保护级数作以压缩处理, 旨在促使变配电保护设置为进线保护、馈线保护。针对地方供电局专线柜, 如果遇到岩石 $0.1s$ 状况需作以两级保护处理, 表示 10kV 变配电室应将岩石设置在 $0.1s$ 。此外, 要加强整定值保护配合, 供电局专线柜电流速断整定值 $> 10kV$ 变配电室承受电柜整定值。

2.5 确定低压开关相关参数

①明确额定电流参数: 10kV 变配电室 (下转第 224 页)

④按照要求蒸汽过热炉已经并入全厂加热炉效率监控系统,为了控制好加热炉效,出口负压,出口氧含量为重点监控参数,在实际运行过程中由于蒸汽量的变化,燃气热值的变化,天气的变化造成波动较大,各个参数调整后仍然处于范围要求之外;

⑤在异常工况下,整个过热炉系统各参数会巨大波动,气化炉一段烧嘴跳出一个烧嘴时,蒸汽产量会减少一半以上,甚至两个同时跳出,蒸汽产量会减少至零。

5 解决方法

①针对 PC602C 在高阀位自动状态下会波动,在实际增加流量控压过程中,全程打到手动状态下控制,根据压力的升高降低控制阀位,达到控制压力在 6.0MPa 左右;

②针对管网温度被拉低,蒸汽带液,为避免出现这种情况,对死区要充分余热,采取了过热炉出口引蒸汽至 PV602C 放空的方法,管网与过热炉一起引入 PV602C 放空,保证总管及死区管线的温度,在并汽时保证温度平稳,根据温度计直观的保证蒸汽并管网的温度。联系 CSPC,申请 30t/h 蒸汽量,设置 PV602C 压控 6.0MPa 自动,手动开大调节阀增大气化框架顶超高压过热蒸汽放空至 30t/h,关小过热炉蒸汽出口放空阀门开度,将蒸汽压力提至大于管网压力 0.15MPa 以上。现场全开外送超高压蒸汽大阀副线双阀,打开外送超高压蒸汽大阀,缓慢关闭放空阀至全关,根据过热炉蒸汽出口温度,点燃主火嘴,控制温度至 520℃,

当温度高于 480℃后,联系 CSPC 和净化,超高压蒸汽开始外送。继续开大外送阀,直至汽包放空阀全关,根据蒸汽量及温度变化,点燃主火嘴,控制蒸汽温度至 525℃,关小 PV602C 阀门开度,将蒸汽放空量控制在 5t/h 左右。内操调整各项参数,调整至最优状态,投用过热炉相关连锁;

③蒸汽炉管设计 8 进 8 出,各个炉管是独立的,不会造成影响,实际在操作过程中可以调整单个的主火嘴燃气阀门开度,尽量均衡各个温度,没有大的安全风险。

6 总结

通过上述优化后方法从投用过热炉到蒸汽并网过程中,系统平稳运行,所有参数均在要求范围内,投用平稳后过热炉出口氧含量控制在 2.0~2.3% 之间保证热效率,炉膛负压控制在 -20~-30kPa 之间,所有人炉空气全部都经过烟道换热器,控制排烟温度在 110℃以下,内操根据蒸汽产量、炉管温度分布等联系外操配合调整燃气阀门与风门开度,炉膛温度分布均匀,保证了装置工况平稳安全运行。

参考文献:

- [1] 李平,薛莹莹,罗方涛,李宝成.浅谈蒸汽过热炉烘炉[J].中国化工贸易,2018(6):198-198.
- [2] 程红华.蒸汽过热炉存在的问题与改进[J].石油石化设备技术,2007,28(4):48-50.

(上接第 222 页)低压开关额定电流为电流范围内分布,如果达到上限即额定电流,最小电流也需达到供电相关标准;②明确额定电压参数:线电压是指电厂配电室中低压开关额定电压,较多企业使用低压开关额定电压,国外更多企业使用相电压标定;③不同类型断路器过载保护的主要功能是 A.B 2 类断路器产生过载情况时,易对线路加以有效保护,而且不同类型断路器过载保护指数基本一致,断路器短路瞬时分闸需联系具体状况,明确配电的相关指标;④低压短路分断能力、额定短路关合电流情况进行分析,极限分断能力、运行短路分断能力,即为短路分断能力,运行期间发挥短路分断能力,有助于确保供电的稳定性及安全性。

3 10kV 变配电室高低压开关保护配合要点探析

3.1 高压断路器柜、低压总开关保护配合要点

整定高压断路器柜电流速断保护,可避开变压器二次侧短路,对一次侧三相最大短路电流整定加以计算,获得一次侧三相最大短路电流,通过系数 * 变压器低压侧短路三相最大短路电流,计算出高压侧电流值。根据整定基本原则获取系数 1.2,变压器低压侧短路问题的发生使得定时限高压侧速断为保护的状态,开关无动作,这时高压断路器柜保护呈反时限,利于对保护整定值加以调节。10kV 变配电室能结合高压断路器工作原理,将低压总开关、高压断路器融合,加强对供电线路安全的保护,建议使用智能带短延时开关,选择低压侧总开关达到保护配合最佳效果、配电室自动化效果。

3.2 短路电流计算方法

以某配电室为例,计算其三相短路电流,变电室——配电室主干线路、线路电阻 R、电抗 X、变压器容量 SN、阻抗电压 UK、变比分别为: LGJ-240/2.5km、0.12Ω/km、0.3Ω、480kVA、0.042p.u、10:0.3。变压器低压出口 d2、低压出线柜下母排 d3 间的距离为 4.8m,母线电阻值为 0.03Ω/km、电抗为 0.166Ω。低压线 d4、低压出线柜下母排 d3 间的距离为 45m,低压出线 d5、低压出线柜下母排 d3 间的距离约为 90m,而 BVV 架空线路横截面积在 110mm² 左右,线路电阻和电抗分别为: 0.142Ω/km、0.31Ω。低压出线 d6——低压出线柜下母排 d3 的距离为 48m,低压出线 d7——低压出线柜下母排 d3 的距离为 98m,线路电阻及电抗分别为: 0.02km、-0.075Ω。

综上,电网系统中 10kV 变配电室低压开关保护中,容易发生电流速断整定值计算、低压开关漏电及低压开关容量等方面问题,因而需考虑到变配电室供电的安全、稳定,确定低压开关的相关参数,合理选择低压开关和断路器,并且优化保护级数等,以便有效保障用户用电的安全,满足用户对于供电的相关需求。

参考文献:

- [1] 解晓君.探究 10kV 变配电室高低压开关及电气设备选择[J].中国房地产业,2019(29):253.
- [2] 姚忠.探究 10kV 变配电室高低压开关及电气设备选择[J].中国高新区,2019(02):128.