

[电网调度]

电网大负荷期间主网系统 调控策略

文/国网天津市电力公司武清分公司 黄常维

电网负荷总体呈周期性变化。电网大负荷期间，电网设备温度较高，容易造成变压器及输电线路绝缘老化，缩短使用寿命且易发生事故。国家电网公司每年都会制定很多措施保障大负荷期间电网输电、变电及配电的供电可靠性。

地方调度大负荷期间基本职责

监控员的基本工作包括监控范围内变电站设备监控信息集中监视和变电站直流设备、交流设备以及辅助设备的巡视，主要包括：①通过监控系统监视变电站各种交直流设备运行是否正常；②监视设备事故、异常、缺陷、越限及开关变位信息；③监视变电站消防、安防系统缺陷信号；④通过站内实时交互系统，开展站内设备视频巡视；⑤通过输变电在线监测系统，监视输变电在线监测告警信息；⑥负责对主、备调系统电网故障告警信息进行比对。

地方调度应对大负荷的策略

1) 能大致预测未来短期及长期的负荷走势。电网的负荷管理是编制运行方式、检修计划、电力平衡、电网发展规划和保证电网安全、优质、经济运行的基础。负荷管理是电网调度机构日常工作的重要组成部分。负荷管理包括电网潮流，厂、站 15 日典型记录，变电站负荷月报，反映各地区负荷、电量、负荷率和峰谷差等情况的负荷月报，限电拉路序位，市区和郊区 10 kV 线路公休调荷日，负荷预测等。

2) 根据用电用户重要程度，制定拉路限电方案。当发供电设备发生重大事故时或者供电设备负载超过规定值时，切除部分相对不重要的负

荷。限电拉路序位容量应不低于上一年度地区最大负荷的 50%，限电拉路序位应包括变电站、线路开关双重编号、电压等级、负荷容量、负荷性质、公休调荷日和有无重要用户等内容。如有的用户停电后需尽快恢复供电时则应以后续序位弥补所限负荷。当地调未能按要求限制负荷时，值班调度员有权按市调直接拉路序位进行直接拉路。

3) 提前对调控人员进行事故演习，在大负荷期间应能立刻处理故障，尽快恢复供电。

4) 第一时间检查报文，排除信息误报设备误动的情况。确定断路器的动作是否正确，检查保护以及自动装置是否正确动作，初步确定光字牌信号及事件打印情况及事故特征。

5) 采取最快速度对故障范围内的设备外部外观进行全方位监察，首先通过一体化视频信息交互系统初步检查设备外观，并将事故基本情况和视频中的外部检查情况向上级汇报。

6) 根据发生故障的特点及巡视，初步确定故障范围和故障引起的停电范围，在配电网调控系统的模拟态进行事故推演，确定停电用户基本信息。

7) 迅速限制事故的发展速度，隔离危险区域并采取正确的安全措施，使事故对人身和设备安全的影响降到最低。

8) 确保优先对故障部分设备恢复正常供电。

9) 对所确定的故障范围内的设备迅速隔离, 立刻通知应急抢修单位到达现场处理故障, 保障用户正常供电。

10) 对已经烧毁的变压器开关等做好充分的安全防护措施, 向有关上级汇报, 由检修人员到现场更换设备并处理已损坏的废弃设备。

电网大负荷期间常见故障及处理策略

1. 变压器因重载出现故障

1) 变压器因重瓦斯、差动保护同时动作, 或虽未同时动作但掉闸时有明显的故障现象 (如爆炸声、火光和冒烟等), 应进行有关试验分析, 在未查明原因消除故障前不得试送电。经未发现变压器有内部故障迹象或查明原因消除故障后, 值班调度员可根据现场申请试送一次电, 或利用发电机零起升压的方法给变压器加压一次。如在加压过程中发现问题, 应立即停下, 重新检查。

2) 变压器开关因重瓦斯保护动作掉闸, 值班人员应立刻确认是否为瓦斯保护误动, 如变压器设备漏气或者气体传感器故障都有可能引起变压器内气体异常报警。变压器检查无异状时, 值班调度员可根据现场申请试送电一次。如检查证明是因为可燃气体而使保护装置动作时, 则变压器未经详细试验检查不得投入运行。

3) 变压器开关因差动保护动作掉闸, 值班人员检查证明不是由于变压器内部故障引起, 变压器检查无异状时, 值班调度员可根据现场申请试送一次, 或利用发电机零起升压的方法给变压器加压一次。

2. 线路开关因重载出现故障

1) 当线路开关掉闸后, 自动重合闸应动作而未动作时, 厂、站值班人员无需等待值班调度员的命令应立即试送电一次, 然后报告值班调度员, 并进行开关外部的带电检查。不能试送电的, 应报告值班调度员, 并进行开关外部检查, 如未发现任何故障现象 (如溅油、大量喷油、冒烟、开关位置移动和套管断裂等), 值班调度员可命令试送电一次, 属于这一类型的开关, 应在现场规程中明确规定, 并上报备案。

2) 线路开关掉闸自动重合 (或试送) 不良时, 应立即报告值班调度员。开关检查无异状时, 值班调度员可命令再试送电一次。但对短路电流比较大的变电站, 配电线路速断保护动作掉闸, 只允许试送电一次 (各地调度应有短路电流比较大的变

电站明细表, 以备调值班调度员遵照执行)。

3) 当试送电不良时, 如线路中间有 T 接变电站或线路分路 (段) 开关, 应拉开 T 接变电站或线路分路 (段) 开关后分段试送电。如为单开关双出线或多出线的线路, 可先将出口刀开关拉开一组, 分别进行试送电。

3. 母线因重载出现故障

当发生母线故障时, 厂站值班人员应根据仪表指示数据、信号显示、保护装置动作情况以及事故现象 (如火光、冒烟和爆炸声等) 迅速判断事故位置及原因。如母线因故障而不能正常供电, 则应拉开故障母线上所接的全部开关, 对母线设备进行检查。

电网大负荷期间运行典型风险分析

电网大负荷运行期间, 变电设备、输电线路和配电网等各级供电单元均处于重载或近饱和运行, 在此期间若因为人为原因导致误操作或者环节疏漏, 将导致更为严重的后果。

1. 调度监控典型风险分析

①漏监、错判告警信息; ②未及时联系调度和现场运维人员并反馈信息; ③未按照要求进行例行巡视、交接班确认; ④信息接入及验收把关不严; ⑤信息频发未及时采取有效措施; ⑥倒闸操作、转接令把关不严; ⑦未掌握准确现场信息作出错误判断。

1. 运维人员典型风险分析

①未及时检查并汇报设备运行状况; ②座机及移动电话均无法接通; ③专业人员直接与值班监控员进行业务联系; ④未提前通知值班监控员有频发信息上送; ⑤未及时汇报站内方式变化和缺陷消除情况; ⑥未及时、准确汇报现场信息; ⑦未及对变电站恢复有人值守。

结束语

电网大负荷期间, 电网设备短期内持续重载运行, 对电网设备绝缘和电力工作人员的能力都是极大的考验。据统计大负荷期间的输电、变电及配电故障占全年总故障65%左右, 其中重大故障占比75%左右。国家电网电科院一直将此课题视为重要工作之一, 设备绝缘性能也一直在不断加强, 相信在不久的将来, 能看到更坚强的智能电网, 能用到更可靠的设备, 实现全年零事故的终极目标。EA

(收稿日期: 2020.06.20)