

Analysis and Improvement Measure on Middle Closed High Voltage Switching Equipment

WANG Yu-sheng, LI Shao-hua, XIAO Cheng-qian

(Pingdingshan Power Supply Company, Pingdingshan, 467001, Henan, China)

pdsxcq@sohu.com

Abstract: Middle closed high voltage switching equipment is used widely in distribution system, for its less volume, less consumed ground and compact frame. But some parts of equipment are not suitable for locale use for its design and manufacture. Some improvement measures are put forward based on locale experience.

Keywords: Middle Closed; High Voltage Switching Equipment; Analysis; Improvement Measure

中置式高压开关柜的问题分析及改进措施

王予生, 李少华, 肖承仟

(河南省电力公司平顶山供电公司, 平顶山 河南 467001)

pdsxcq@sohu.com

【摘要】中置式高压开关柜由于体积小, 占地面积少, 结构紧凑, 在电力配电系统中广泛应用。但由于在设计制造中, 部分附件与生产现场使用有很多不太适应的地方。笔者根据现场经验, 对存在的问题进行了分析, 提出几点改进措施。

【关键词】中置式; 高压开关柜; 问题分析; 改进措施

1 引言

中置式高压开关柜具有技术性能高, 设计新颖, 结构合理, “五防” 连锁功能可靠, 体积小, 柜体工艺先进, 柜内继电仪表室、母线室、断路器室等分隔封闭, 安装检修方便, 操作简单, 运行可靠性高寿命长等特点, 因此, 我公司 35kV 及以下系统中大多都是采用中置式高压开关柜。我公司管辖的变电站有 50 多座, 在 10-35kV 系统中使用中置柜有 600 多面, 中置柜型号较多, 主要是 KYN 型、DYK 型、GG-A 型。虽然中置式高压开关柜具有明显的优点, 但在现场使用中, 仍然出现了较多问题与生产运行不太适应的地方, 存在安全隐患。笔者根据现场经验, 提出几点改进措施, 供用户和生产制造厂家参考探讨。

2 运行中存在的问题

2.1 母线排加装绝缘热缩护套弊端多

近几年来, 由于电网建设迅速, 开关柜也出现了供不应求的局面, 大多数厂家为了减小柜体尺寸, 而将母排间绝缘距离和母排对柜体的绝缘距离减小, 这样做的结果是空气绝缘净距离和爬电比距都小于《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》的规定, 为了满足绝缘强度生产厂家采取了在母线排上加装热缩护套的办法。加装热缩护套的弊端很多, 一是母线排一般载流量较大, 产生的热量被热缩护套包着, 不利

于散热; 二是加热缩套后易产生静电吸附灰尘, 当天气潮湿时, 产生较大的放电现象, 降低了热缩套的绝缘强度; 三是热缩护套不防火, 当电气火灾事故发生时, 热缩护套便成了“引火入室”、“火上加油”的介质, 加速了事故的进一步扩大。我公司曾发生过两起因电缆头着火, 引燃母线室内热缩护套着火, 使母线排烧熔开关烧毁的事故。所以, 母线排不要加装热缩护套, 导体间和对地绝缘距离应符合国家电网公司 18 项反措要求。

2.2 中置柜电缆室后柜门闭锁程序不合理

大部分开关柜在操作闭锁程序上设计不合理, 当线路停运转检修时, 需要合上线路接地刀闸, 或者在电缆头处装设接地线。而生产厂家设计的开关的操作顺序是: 开关断开后, 将开关手车拉至试验位置, 使用机械闭锁将电缆室柜门闭锁, 当接地刀闸合上后, 才能打开电缆室柜门。此种设计理念可能是基于防止人身触电事故的发生, 但是, 却忽视了《安规》第七条规定, 接地前必须对接地设备验明无电压的规定。在现场操作中, 电缆线路接地前, 必须验明电缆线路无电压, 验电时必须打开电缆室柜门。所以, 开关柜在操作闭锁程序上设计与现场使用相矛盾。

2.3 开关柜背面电缆室柜开启不方便。

在我公司变电站中, 有相当一部分开关采用的是

KYN 系列中置柜, 开关柜背面采用的是挡板式门, 用很多螺丝紧固, 有的观察窗位置过高, 有的观察窗窗口太小。这样做的缺点有两点, 一是对设备巡视观察不方便, 看不清接地刀闸的运行位置, 电缆室下部安装有避雷器的也看不清避雷器运行状况。二是当电缆线路检修需要验明无电装设接地线, 打开电缆室的柜门时非常困难, 还需要用专用的内六方扳手。

2.4 开关柜前面板上储能指示灯含义不统一

开关柜面板上设一开关储能指示灯, 是告知运行维护人员该开关机构是否已储能。早期的产品, 开关柜上无储能指示灯, 这样不利于监视开关是否储能。近期生产的开关柜设有储能指示灯, 但指示灯含义不统一, 有的是“未储能”时指示灯亮, 有的是“已储能”时指示灯亮, 有的是仅在“储能过程中”指示灯亮, 指示灯含义不统一不利于运行人员判断开关是否储能。

2.5 中置开关柜电缆室内避雷器位置不合适

目前中置柜都是电缆线引出, 为防止过电压, 电缆室下部都安装有避雷器。但是, 有的避雷器安装位置在电缆头连接处的正下方, 占据了电缆线的安装位置。由于电缆室内空间狭窄, 电缆较粗且又硬, 不易弯曲, 给电缆头连接安装带来困难。

2.6 手车开关面板上的标识没有中文标识

手车开关面板上装有分、合闸位置指示器和手动分、合闸按钮, 分合闸位置指示器用 0、1 数字表示开关的运行状态, 手动分合闸按钮用红绿颜色区分, 有的用英文标识。这些部件对于运行维护来说非常重要, 但都没有中文标识。

2.7 中置柜综自保护面板下端未留微机“五防”开关操作回路的电编码锁孔

按照规定, 电气设备应装设“五防”装置。现在, 变电站使用微机“五防”装置非常普遍, 为了防止误断合开关, 在开关操作回路电源中串接一“五防”电编码锁, 而生产厂家在中置柜综自装置面板下未预留出微机“五防”开关操作回路的电编码锁孔, 这样对现场微机“五防”装置的安装接线非常不便。

3 改进的措施及建议

3.1 母线排不要加装绝缘热缩护套, 空气绝缘净距离应符合要求

根据《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》(国家电网生[2005]400号)第 11.1.5 条, 高压开关柜应选用“五防”功能完备的加强绝缘型产品, 其外绝缘应满足以下条件:

空气绝缘净距离: $\geq 125\text{mm}$ (对 12kV), $\geq 360\text{mm}$ (对 40.5kV)

爬电比距: $\geq 18\text{mm/kV}$ (对瓷质绝缘), $\geq 20\text{mm/kV}$ (对有机绝缘)。

所以, 建议中置柜内母线排不要加装热缩护套, 线间和对地绝缘距离应符合国家电网公司 18 项反措要求, 以防止火灾事故的发生。

3.2 中置柜电缆室后柜门使用带电显示器闭锁

针对开关柜在操作闭锁程序上设计不合理问题。在生产中我们是将地刀闭锁电缆室柜门的机械闭锁装置拆除, 而采用微机五防闭锁。我们建议厂家将这部分功能拆除, 可以采用线路侧带电显示器, 当带电显示器有电压时闭锁电缆室柜门, 带电显示器无电压时允许打开电缆室柜门。但是带电显示器有电只能证明线路有电压, 带电显示器无电不能充分证明线路无电压。所以, 电缆线路需接地时, 必须先验明无电压, 这一点用户要十分清楚。

3.3 开关柜背面电缆室柜门由挡板式改为转轴式门

建议将电缆室后挡板改为带转轴的柜门, 门上能挂微机闭锁的锁具。在其门下端适当位置开一个 $200 \times 150\text{mm}$ 的观察孔, 观察孔用可推拉的有机玻璃档住。这样观察设备时可通过有机玻璃窗口, 当用红外测温仪对电缆头测温时可以推开有机玻璃进行测温。当电缆线路验电装接地线时电缆室门也容易打开且不会误操作。

3.4 开关柜前面板上的储能指示灯指示应统一

根据现场运行经验, 笔者建议将储能指示灯统一改为“已储能”指示灯常亮为最佳。如果采用“未储能”指示灯亮方式, 也就是说开关已储能后指示灯就不亮, 但当灯具损坏或电路故障时指示灯也不亮, 运行人员无法判断是否正常。如果采用开关“储能过程中”指示灯亮方式, 当指示灯不亮时也可能是灯具故障或回路故障, 说明不了是否储能还是回路故障。只有采用“已储能”指示灯常亮方式, 能说明开关机构储能正常, 否则就是开关未储能或是指示灯回路故障,

只要“已储能”指示灯不亮，运行人员就应该进一步检查确定原因。

3.5 中置开关柜电缆室内避雷器位置要合适

为防止过电压，电缆室下部安装避雷器的位置的位置要适当，给安装电缆头时留下位置，使安装更加方便，为用户着想。

3.6 手车开关面板上的标识应使用中文标识

手车开关面板上的分、合闸按钮可作为检修调试用，也可作为紧急跳闸按钮使用，分、合闸位置指示器是表明开关运行的状态，这些部件对于运行维护、操作检查都非常重要，应该使用户一目了然。建议生产厂家在这些部位的上端用中文标识、下端用英文或数字标识则更清楚，便于现场的运行维护和巡视检查。

3.7 中置柜综合装置面板下端应留有微机“五防”开关操作回路的电编码锁孔

为了微机“五防”装置在现场安装非常方便，建议厂家在中置柜综合装置面板下面，预留出微机“五防”开关操作回路的电编码锁孔，并配上电编码锁的二次线。

4 结束语

中置式高压开关柜在现代电网建设中发挥着越来越重要的作用，但在实际运行中，仍存在一些缺陷和问题。因此，有必要对存在的问题进行分析，并思考解决的措施和办法。通过采用上述改进后，中置开关柜将更完善合理，对安全生产起到保障作用，运行操作巡视检查非常方便，安装维护也非常便利，更有利于生产厂家的市场竞争。

References (参考文献)

- [1] "State Power Grid Corporation of 18 major anti-accident measures", China Electric Power Press, 2007.10
《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》，中国电力出版社 2007.10;
- [2] The People's Republic of China national standard low-voltage switchgear and control equipment GB 14048.2-2008 [S] Part II: low-voltage circuit breakers
中华人民共和国国家标准 低压开关和控制设备 GB 14048.2-2008[S] 第二部分：低压断路器；
- [3] The People's Republic of China national standard high-voltage switchgear and control equipment standards for common technical requirements. GB / T 404-1997 [S].
中华人民共和国国家标准 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求. GB/T 404-1997[S].
- [4] The People's Republic of China power industry standard for indoor AC high voltage switchgear order technical requirements. GL / T 11022-1999 [S].
中华人民共和国电力行业标准 户内交流高压开关柜订货技术条件. GL/T 11022-1999[S].