

开关柜 PM 级活门闭锁缺陷问题及优化措施

陈金英 汪宁 陈利民 李红雷 王茜
天津平高智能电气有限公司 天津东丽区 300300

【摘要】目前, 开关柜配有“五防”装置的关闭功能和挂机械锁功能, 以防止误开启活门不当造成的电击。但是, 从控制开关柜手车拉出后, 必须手动安装加挂机械锁, 如果工作人员没有安装锁, 可能会导致误开启活门。

【关键词】开关柜; 活门; 闭锁; 触电

活门是开关和控制装置的部件, 由金属制成, 有两个可转换的位置, 其中一个位置允许将隔离器的可移动触头与固定触头组合, 另一个位置是外壳或隔断的一部分, 它覆盖着固定触头。活门可以是金属的, 也可以是非金属的; 如果由接地金属材料制成, 则为 PM 级; 如果完全或部分由绝缘材料制成, 则为 PI 级。因此, 活门机构是控制活门在这两个位置移动的机构。

1 概况

随着国民经济的发展, 电力负荷日益增加。目前 12kV 架空进线开关柜的额定电流主要为 2500A、3150A、4000A (简称大电流开关柜)。现有的中压金属封闭式开关设备存在一些亟待解决的技术问题。为此, 国家电网公司运维检修部组织中国电力科学研究院、经营单位、生产企业、检测机构开展一次及二次接口、土建接口配电设备产品的接口。KYN28A-12 开关柜作为国网主要标准化、差异化产品, 主要解决性能提升方面的以下问题: (1) 标准化接口问题; (2) 断路器及可拆件机械寿命; (3) 开关柜内部电弧; (4) 接地电路的动态和热稳定性; (5) 开关柜整机安装到位; 但对于

KYN28A-12 开关柜的大电流绝缘 (PM 级、绝缘净距), 没有进行深入研究。高压控制柜的长期可靠运行对供电和配电系统具有重要意义。目前, 由于设计和技术的不足, 3150A 甚至 2500A 的机柜都采用绝缘活门, 以满足净距的要求。但也有些缺点就是不满足 PM 级存在触电风险, 发生事故。如果 PM 级活门在金属活门表面流化 3mm 涂层, 从而满足绝缘要求及 PM 级对人体的静电防护保障人身安全具有重要意义。

2 开关柜活门机构

2.1 结构及工作原理

开关柜活门的结构和机构状态如图 1 所示。活门驱动机构对称地分布在腔室的两侧。拐臂可以围绕枢轴旋转, 并通过销轴连接到板的下端。当手推车从测试位置移动到工作位置时, 手推车的车轮向下压在旋转臂上, 使其在 8 支点上顺时针旋转。下推杆由手推车向上移动。与此同时在 8 支点附近顺时针方向上升, 上活门和下活门逐渐打开。相反, 当手车从工作位置返回到测试位置时在方向盘后面, 复位弹簧的拉动下, 两个活门逐渐调整。

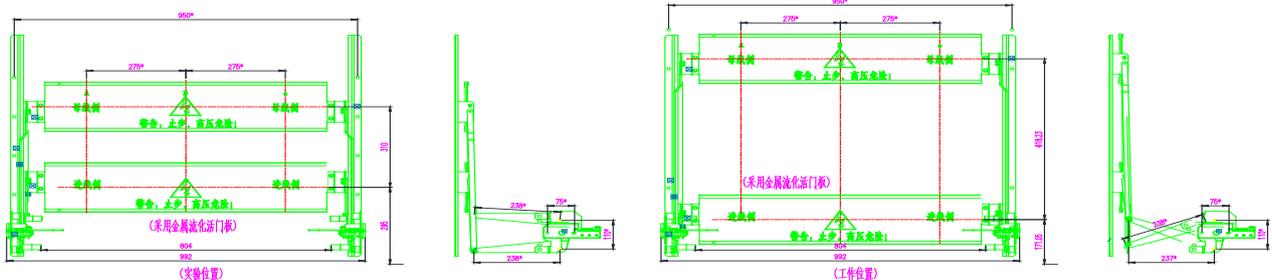


图 1 开关柜活门机构结构及状态图

2.2 活门机构的特点

(1) 机构设计智能、简单, 传动环节少, 运动轻、灵活、可靠。

(2) 活门机构为旋转式结构。与平动结构相比, 活门开启后阀门与小车触臂、出线座之间的距离更长, 更有利于提高活门与手动车间之间的绝缘强度。

(3) 将手车拉出机柜后, 活门自带闭锁机构, 确保手车室维修时的安全。

2.3 设计和生产过程中的注意事项

(1) 活门机构为旋转结构。为了在活门开启后留下隐藏的空间, 并相应增加手车室的深度。

(2) 接触手车拐臂决定阀门开启速度, 它应该设计成线的形状, 由不均匀开启, 即 40 毫米后的手车, 活门迅速打开超过 80%, 手车顺利触头盒, 此段折线要陡, 活门慢慢开启。

(3) 剪刀板要避免与安装板干涉当手车被推动时,

上下活门可以以足够的角度上下翻转,从而完全开启。

(4) 装配时,应保证扶手两侧与地面高度一致,从而在推出扶手的过程中实现左右平衡,避免一侧活门出现偏差。

2.4 活门机构的可靠性

活门机构作为开关柜的一个特殊组成部分,与开关柜和手动车间有着内在的联系,其协调关系决定了开关柜装置的性能和安全性。在这个过程中,一旦活门开启的太慢向上或向下,会同小车推板(杆)配合欠佳、变形和开启欠妥,触臂可以导致绝缘距离不够而放电并导致事故。

(1) 加强传动机构各部件的刚度和强度控制,防止重复运行后变形。

(2) 协调活门打开速度和手车动触头与活门距离的关系,确保手车行进到活门前时,活门打开的距离足以让手车进入,以避免手车动触头在推进过程中损坏活门。

(3) PM 级金属活门对静触头的绝缘距离应不少于 125mm,若不满足 125mm 大于 110mm 时可采用金属流化活门流化涂层大于 3mm。

(4) 确保小车在启动过程中保持平衡,不偏离阀门一侧。(5) 加强传动机构零件的精度控制及手车两侧活门推板(推杆)与活门机构的配合,使活门机构动作准确可靠,以避免活门因卡涩而打开不全。

3 设计高压开关柜相关元器件的选择

在高压开关柜的设计中,元件的选择将决定整个设备的质量。

3.1 主母线

在设计开关柜时,所选的主线应满足以下要求:线路所能承受的额定电流应满足相关设计要求。从设计的角度来看,在主线设计方案中给出了主线的选择规范、标准和标称电流值。同时,在设计人员与用户签订相关技术设计协议时,应明确主线选择规范和标称电流值,以避免差异。因此,在设计过程中,经常有必要反复检查为主要管道选择的标准是否能抵抗相关的额定电流值,同时经常保持一定的裕度,以确保设备的正常运行。

3.2 分支母线

多数情况下,一旦确定了主母线的规格,进线柜、分段柜、接触柜的选型标准也随之确定。选择标准通常与主总线的选择标准相同。然而,在许多特殊情况下,其他母线的规格可能与主母线的规格不同,前提是额定电流可以持续,但为了总体一致性,接口尺寸必须相同。支路母线的选择准则不仅与母线的选择准则和额定电流有关,而且与柜内电流互感器的变化程度有关。

3.3 电流互感器

电流互感器一般位于大电流交流电路中。其主要作用是将电路中的大电流分流或转换成相对较小的电流,使相关设备可以随时测量电流,保证电流值不超过母线的额定电流值。起到继电保护的作用。电流互感器的作用能有效确保操作人员的人身安全,二次设备的正常运行,同时在初级和次级绕组之间的绝缘损坏,使高压击穿,电流互感器可以通过地面在高压下到地球,使相关设备潜在的低电位状态,以避免安全事故。

3.4 温度的变化

仪器控制和负载电流的强度,因为许多构成设备的连接装置在一个相对封闭的空间,电流通过相关设备,无论是上班才会产生大量的热量和持续播放这些卡路里的封闭空间中,这将允许温度的急剧升高,在一次运行中,部件可以承受运行极限温度对其他相关设备造成的损坏,影响整个供电系统的正常运行。相应,以确保这些部件、连接设备正常运行的高可靠性和安全以及整个温、预防措施、设计层面的连接,还可以涂覆材料导电或镀锡膏冷却以防止事故与生产有关的其他装置装配采取监视措施、质量控制避免因设备不适合电网运行而损坏。

设计和制造应考虑到机构的运行要求,准确计算使用的材料;在调试过程中,必须保证机构的灵活性、可靠性和轻便性,以最大限度地提高开关柜的运行安全性和稳定性。

【参考文献】

[1] 李建. 6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备 [s]. 2018.

[2] 徐明. 高压开关柜滑轮传动活门机构的设计 [J]. 煤矿机械, 2018, 29(4): 114-116.