

低压柜抽屉触头夹紧力测试的应用和实施

张 鹏

(中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司 PMT5)

摘要：本文介绍了低压柜抽屉触头发热的危害及产生原因，阐述了低压柜抽屉触头夹紧力测试实施的必要性，某大型石化公司大检修期间通过实施低压柜抽屉触头夹紧力测试项目，消除设备隐患苗头、防患于未然，有效防止低压柜触头发热引起的电气事故。

关键词：抽屉柜；触头；夹紧力

0 引言

石化企业的生产负荷主要以电动机为主，然而低压电动机占绝大部分，因此为低压电动机供电的低压抽屉柜则显得尤为重要，它的安全稳定运行在石化装置中起着关键性的作用。低压抽屉柜由于具有操作简单、动作安全可靠、检修维护方便等优点被广泛应用于石化企业变配电室。近年来，石化企业因低压抽屉柜触头发热短路造成的生产装置非计划停工事故时有发生，而事故的主要原因则是由于低压柜抽屉一次触头变形、松动、老化造成的，这些问题成为电气维护人员的难题。

1 低压柜抽屉触头发热的危害及产生原因

1.1 触头发热产生的危害

低压抽屉柜故障或事故中，触头发热故障是最为常见的一类，同时触头发热故障是个渐变过程，在安全隐患转变过程中，开关柜的电气性能将进入逐步降低的恶性循环过程，给企业安全平稳生产埋下巨大的安全隐患。由于在持续的电流作用下，触头处的热量将会不断聚集，造成柜内电磁环境的恶化，加速触头

部分发生氧化。触头接触面的热量聚集超过柜内绝缘套管及其他电气设备元件的耐热水平时，绝缘套管的绝缘性能就会下降。绝缘套管发生绝缘击穿、电流互感器发生爆裂等事故后，开关柜内的电气线路就会形成对地或对其他电气设备放电的电气通道，造成开关柜发生单相或两相间放电短路故障，如图 1 所示，部分有可能造成电气事故扩大，导致供电变压器及其他配电设备电气性能发生波动，同时剧烈的发热有可能造成开关柜起火燃烧或爆炸，严重危害运行维护人员的人身安全。



图 1 低压柜抽屉因触头发热导致短路故障图

1.2 触头发热产生的原因

低压柜抽屉由于其独特的结构，在日常停送电操作和运行过程中，触头接触面不能有效重合、动作弹簧片老化或性能下降、周围运行环境变差等因素都有可能造成触头接触面自身发热量增多，触头温升速率

加快, 从而导致开关柜出现触头发热故障或事故。究其原因, 主要表现为触头的夹紧力不够。

2 触头夹紧力测试实施的必要性

由于低压柜抽屉触头发热带来的危害极大, 自某大型石化公司生产装置于 2017 年开工投产, 为防止低压柜抽屉触头过热造成短路事故, 要求电气维保人员定期对大回路抽屉 (75kW 及以上) 一次触头开展测温。通过与其他石化企业电气专业交流沟通, 了解到某企业研制生产了低压开关柜触头夹紧力检测仪, 可通过测量抽屉柜触头的夹紧力准确发现和判断触头的缺陷。为此, 组织开展了关于低压柜抽屉触头夹紧力测试的技术交流, 并在变电所进行低压柜抽屉触头夹紧力的实际测量。为确保变电所低压抽屉主回路接插件触头接触压力满足要求, 在四年后实施的全厂装置大检修电气专业计划讨论和对接中, 策划将对变电所低压柜抽屉全面实施一次触头夹紧力测试。

3 触头夹紧力测试仪的结构

低压柜抽屉一次触头夹紧力检测仪由探头手柄部分、微型传感器 - 电阻应变计、4 位半数显表头组成, 触头夹紧力检测仪实测如图 2 所示。检测仪手柄可夹具更换各种规格触头, 微型传感器封装在测试触头内; 压力检测仪数显部分采用高精度 A/D 转换器配合 4 位半显示器, 精度达到 0.5%。



图 2 低压柜抽屉一次触头夹紧力检测仪实测图

4 触头夹紧力测试的应用和实施

在大检修期间, 对全厂 27 个变电所内 925 面低

抽屉柜共计 6125 个抽屉回路 (2 万余个抽屉一次触头) 进行夹紧力检测, 按照所使用低压柜型的抽屉一次触头夹紧力不小于 70N 的标准, 触头夹紧力合格率在 99.9% 以上。检修期间共计发现变电所低压柜抽屉一次触头不合格数量为 31 个。其中, 检测夹紧力不达标的触头 8 个, 由于外力导致触头变形的有 19 个, 弹簧片脱落或松动的触头有 3 个, 均在检修期间进行了更换或修复; 其次, 检测报告中给出了各变电所所有抽屉触头的夹紧力测试值, 并将接近临界值 (70~80N 之间) 夹紧力的触头进行标识, 将在日后的运行中重点观察。

下一步, 在日常维保期间由电气维护人员结合日常设备检修, 对停电的抽屉柜开展触头夹紧力测试, 以确保主回路接插件触头接触压力满足要求; 其次, 重点对低压柜抽屉接近临界值 (70~80N 之间) 夹紧力的触头进行检查和测温, 利用停电机会开展触头夹紧力测试, 发现夹紧力不满足要求及时更换。

5 应用效果

通过在大检修期间开展低压柜抽屉一次触头夹紧力测试项目, 能够准确判断和发现低压柜抽屉一次触头存在的一次触头变形、松动等缺陷, 及时消除隐患苗头、防患于未然, 可有效防止和避免因低压柜抽屉触头变形、夹紧力不够而发热引起的电气事故, 从而保证石化企业生产装置的安稳运行。

参考文献

- [1] 王群峰, 高旭, 巴玉江. 低压开关柜触头夹紧力检测仪开发应用 [J]. 电气时代, 2018 (11): 62-64.
- [2] 王超. 浅析低压开关柜触头发热原因分析及解决措施 [J]. 电气开关, 2020, 58 (1): 103-104, 108.

(收稿日期: 2024-01-03)