

220kV 变电站汇控柜防尘关键技术初探

赵昊然, 费传鹤, 刘华喜, 徐承森, 龚文静

(国网安徽省电力有限公司六安供电公司, 安徽 六安 237006)

摘要: 文章主要对我国安徽地区 220kV 变电站汇控柜防尘的关键技术进行了详细分析, 探究设计方法及制造工艺, 由此提升变电站汇控柜的防尘性能, 推动 220kV 变电站汇控柜在各地区的使用, 从而进一步优化整体防尘工作。

关键词: 变电站; 汇控柜; 防尘技术

中图分类号: TM73

文献标识码: A

文章编号: 1674-1064 (2021) 08-030-02

DOI: 10.12310/j.issn.1674-1064.2021.08.015

输配电设备会因为诸多情况而出现异常跳闸现象, 而产生跳闸的主要原因与设备工作不良有一定程度的关联。据不完全统计, 发生跳闸的主要原因, 除技术机械特性原因外, 其最主要的原因便是电站密封结构装置防尘措施不足, 将有可能导致电网设备存在各类异常情况。变电站是电力系统中变换电压及分配电能的重要场所, 汇控柜作为有效连接一次设备和二次设备的转站, 广泛运用于各个电压等级的变电站。在实际电压转换过程中, 相当一部分汇控柜安装在室外, 室外环境恶劣且具有一定程度的差异性, 使整体智能汇控柜在应用过程中极易出现问题。

目前, 我国 220kV 线路整体输电变电网络的构建, 具有极其重要的作用, 而在其发展过程中, 我国西电东输工程的深入推进, 使得各个地区的用电需求进一步增加。由此, 需要对整体电网的建设进行优化和完善, 加快特高压电站的有序建设, 成为当前电网发展的重要方向之一。220kV 线路的安全稳定性对于整体变电网络的平稳化运行具有极其重要的作用, 而对于汇控柜进行防尘、防柳絮、防飞虫设计, 是保证其柜内安装的二次设备元件正常工作的需求。

1 汇控柜进尘的现实原因

目前, 220kV 变电站汇控柜在应用过程中, 其使用条件具有一定程度的差异, 因此, 在经过综合分析之后, 可将汇控柜的进尘原因总结为人为因素、环境因素、材料因素、设备因素等几个方面。

人为因素。其主要原因在于, 汇控柜在具体操作过程中无法按照相应规定紧锁柜门, 导致整体汇控柜的封闭程度无法达到设计要求和设计效果, 从而发生进尘现象。当前变电站管理制度已经得到进一步健全、补充和完善, 以及智能巡视的逐渐普及, 使人为因素导致的各类进尘、进柳絮、进飞虫问题得到了有效解决。

环境因素。目前, 各个地区的环境差异性相对较大, 例

如, 华东地区 220kV 变电站汇控柜在应用过程中的进柳絮、进飞虫问题较多, 导致整体设备存在一定程度的损坏风险。整体设备制造厂家在制造过程中, 设备自身的密封标准往往按照 IP54 防护等级的规定进行, 使设备具备防柳絮、防飞虫的理想效果, 避免由此导致的设备问题。

材料因素。如果柜体材料选择不当, 在整体设备运行一段时间之后会由于环境的原因产生一定程度的腐蚀, 影响其材料的强度, 表面光滑度大幅度下降, 降低柜体的密封性, 导致进尘、进柳絮的问题^[1]。

设备因素。设备在设计过程中往往无法对特殊的环境需求进行考量, 或者在其设计过程中工艺存在一定程度的缺陷, 导致出现密封不严的现象。同时整体设计结构导致其清扫不便, 灰尘持续堆积, 对柜内所用的元器件的性能产生影响。由于整体汇控柜的防尘、防柳絮、防飞虫性能无法得到进一步优化, 部分变电站往往采取对整体汇控柜增加防尘罩滤网的临时性措施, 虽然能够改善和优化整体防尘工作, 但就其自身而言, 无法保证设备的正常使用和美观性。

2 防尘、防柳絮、防飞虫关键技术研究

为了妥善解决 220kV 变电站汇控柜的进尘、进柳絮、进飞虫问题, 要从整体汇控柜的源头设计角度出发, 对整体汇控柜的防尘、防柳絮、防飞虫的关键技术进行综合研究。

2.1 全封闭柜体和内外循环完全隔离的温湿度控制系统

建立完善全封闭的柜体以及内外循环的外隔离的温湿度控制系统, 在当前的汇控柜温湿度控制方案中, 主要控制方案是“呼吸器+加热器+温湿度控制器”, 其主要缺点在于整体汇控柜为非密封结构, 微小颗粒的灰尘会通过呼吸器进入汇控柜, 而呼吸器往往使用过滤棉, 在具体应用过程中容易造成灰尘阻塞现象, 对空气对流产生较为突出的影响, 进而影响温度的控制效果。常用的呼吸机如图 1、图 2 所示。

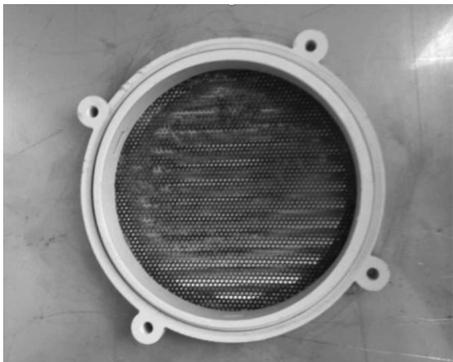


图1 呼吸机内侧视图



图2 呼吸机外侧视图

为改进现有的温湿度控制机柜的防尘效果,提出了充分应用电气柜专用的空调器的温湿度控制系统方案,其主要优点在于能够进一步采用空调器控制汇控柜,且设计为全封闭结构,其自身结构能够与空气循环完全隔绝,且避免灰尘,通过具体的温度控制系统进入柜内。汇控柜专用空调器能够对制冷、加热、除湿等诸多功能进行有效应用,可取消柜内的加热器,使整体新型温度控制系统得到优化。

2.2 易清扫及全密封内门技术

当前,汇控柜在具体内门结构的主要缺点在于内门非密封结构,内门上下左右均存在一定程度的缝隙,其缝隙尺寸往往有几厘米或十几厘米。如果打开柜门,对内门上的元器件进行操作时,灰尘容易通过内门的缝隙进入柜内。此外,内门与外门之间的构件存在下凹结构,导致灰尘、飞虫不利于清理^[2]。

技术改进后的汇控柜内门结构,其优点在于内门为全封闭结构,即内门上下左右不存在高度贯通性的缝隙,且内门下部与柜体之间设计了“平台”,防止灰尘、飞虫、柳絮通过内门进入柜内,也更容易保持清洁。

2.3 圆角矩形外翻边的柜门密封结构

为进一步提高外门的密封性能,汇控柜已经开始采用“外翻边框架+Ω型密封条”的综合设计方案。该方案在理论上具有良好的防尘、防水性能,但目前汇控柜柜门密封条拐

角处为直角结构,在安装过程中容易产生褶皱,严重限制了柜门的密封效果。为了解决现有的汇控柜外门密封设计的缺陷,对外翻边框架进行设计的过程中,需要在转角处采用大圆角结构,使密封条能够更加平滑的过渡,不易产生褶皱,从而提高汇控柜外门的密封效果。

2.4 电缆进线孔模块化密封技术

纵观目前的变电站汇控柜,汇控柜电缆进线普遍采用单一矩形开孔模式,开孔面积相对较大,防火泥缺少有效支撑,容易产生一定程度的塌陷及裂缝,影响汇控柜的密封效果,导致灰尘、飞虫、柳絮可能从汇控柜底部进入柜内。汇控柜电缆进线孔采用模块化密封技术,可以根据现场所用的实际电缆数量及走位位置,对整体电缆孔的大小进行灵活控制,从而便于后期防火泥施工,大幅度提升封堵效果。

2.5 外门多点固定技术

现有的汇控柜的门轴一般采用两点固定模式,门锁基本采用单点、两点、三点的固定模式,柜门可能会由于受力不均衡产生不同程度的变形,严重影响整体柜门的密封效果。在进行外门多点固定技术改进后,汇控柜门轴及门锁主要采用四点固定的方式,使柜门受力更为均匀,柜门不易变形,提高了柜门的密封效果^[3]。

3 结语

针对220kV变电站汇控柜的进尘、进柳絮、进飞虫的原因分析过程中,要通过详细且充分的实地调查,掌握当地具体情况,对汇控柜的进尘、进飞虫、进柳絮原因进行深入探究,分析汇控柜防尘、防飞虫、防柳絮的关键技术,对具有创新型的220kV汇控柜进行防尘防水试验等有效研究。试验结果显示,通过改进汇控柜设计方法及制造工艺,220kV变电站汇控柜防尘关键技术可以提升汇控柜的防尘防沙性能,满足各地区的使用需求,并向其他电压等级和密封装置推广应用,提升整体电网运营的可靠性,最大限度地优化电网建设的性能。

参考文献

- [1] 万新宇,肖立军.变电站户外箱柜状态监控系统设计[J].中国高科技,2018(24):62-63.
- [2] 北京北开电气股份有限公司.带空调的汇控柜[P].中国CN201320795573.9.2014-05-21.
- [3] 龚文静.浅谈关于变电站HGIS汇控柜温湿度控制系统的改造[J].科学与财富,2020(1):397.