

一种有合闸行程导轨的免线夹连接隔离开关

李华鹏, 张泰玮, 肖小兵, 杜建国, 季江涛

贵州电网有限责任公司兴义供电局 贵州兴义

【摘要】研制一种免线夹快速连接配网隔离开关, 将导线、设备线夹、接线板之间多点连接方式, 直接做成一体式快速连接装置, 解决连接处多、铜铝过渡造成的接触发热问题, 增加接触面提高导电性能。现有配网隔离开关通过线夹连接, 增加了材料费用且常发生接触不良发热烧坏, 拟将导线、设备线夹、接线板之间多点连接方式, 直接在配网隔离开关接线板上做成一体式快速连接装置。减少连接线夹后可减少投资费用, 为国家节省金属资源消耗。

【关键词】合闸; 免线夹连接; 机械

A clamp free connecting disconnecter with closing stroke guide rail

Huapeng Li, Taiwei Zhang, Xiaobing Xiao, Jianguo Du, Jiangtao Ji

Xingyi Power Supply Bureau of Guizhou Power Grid Co., Ltd. Xingyi Guizhou

【Abstract】A clamp free quick connection distribution network disconnecter is developed. The multi-point connection mode between conductor, equipment clamp and terminal board is directly made into an integrated quick connection device to solve the problem of contact heating caused by multiple connections and copper aluminum transition, increase the contact surface and improve the electrical conductivity. The existing distribution network disconnecter is connected through the wire clamp, which increases the material cost and often leads to poor contact, heating and burning. It is proposed to make the multi-point connection between the conductor, equipment wire clamp and wiring board directly into an integrated quick connection device on the wiring board of the distribution network disconnecter. After reducing the connecting clamp, the investment cost can be reduced and the consumption of metal resources can be saved for the country.

【Keywords】Closing; Clamp Free Connection; Machinery

1 引言

近年来, 随着我国机械工业的发展, 对高精度、高性能机床以及复杂程度的设备需求量越来越大。而在某些场合中也采用了一些具有强度和可靠性强特点(如精密电子装置)。因此为了满足这些要求就需要设计出一种有合闸行程自动锁止机构来取代传统意义上使用手动操作式或开顶保护触头、电动控制开关等机械方式进行工作, 即通过机械结构使操作者能用最少的力完成相应任务。随着中国工业4.0时代的到来, 机械制造行业也在不断发展, 各行各业对产品质量和生产效率都提出了更高层次要求。传统接触式精密绝缘件由于其结构简单、制作方便等优点已逐渐被淘汰。而新型硬膜软质复合型隔离

开关材料具有高强度性能、较低热膨胀系数且寿命长范围广的特点已经广泛使用到工业领域中去并取代其他耐久性强的硅橡胶密封垫, 从而使它在很多场合得到了广泛应用和推广。

2 免线夹连接隔离开关

2.1 免线夹连接隔离开关的要求

本课题主要利用机械设计课程的理论, 对合闸行程自动保险装置进行了深入研究, 并将其应用在某型工程上。该系统具有结构简单、工作可靠等特点。为了实现安全操作和减少人身伤害事故发生时设备能有一个良好状态运行以保证整个工业过程中。人员与机器之间不会产生影响而不造成任何麻烦从而达到保护操作者身体的目的所以本课题设计采用

机械原理及自动控制技术完成对分瓣装置连接部件。

在使用机械式的开合操作, 以及需要经常拆卸保护装置, 或者更换损坏零部件等时应注意安全。

(1) 保证免线夹连接部件与零部件之间不发生直接接触。(2) 确保必要的强度和刚度: 为了防止过载情况下破坏绝缘性; 保证可靠运行; 减少故障对系统造成不良影响或经济损失是有必须要考虑的因素和避免危险事故发生时操作人员误入易燃品。(1) 机械特性, 要求安全可靠, 操作简便, 拆装方便。在使用过程中要尽量避免触电。如过出现误关合闸或断路器跳开等事故的可能性应尽可能减小到最小; 操作简单、快捷、迅速和经济合理是使免线夹配合宜采用的主要因素之一; 同时也应该考虑其热稳定性及机械性能是否满足要求并尽量保证安全可靠, 防止因高温损坏绝缘子而被烧坏易折断。

2.2 免线夹连接隔离开关材料的选择

对于机械式、电磁式和摩擦驱动的封闭式自动避障技术来说, 由于其结构简单, 成本低, 寿命长等优点被广泛地应用于各种场合。材料选择方面。选用有合闸行程控制导向板作为定位机构来实现对活塞杆施加到位压力; 采用无缝钢管为标准件制造具有一定弹性形变特性的支撑梁用来防止机械式超载运行中发生打滑现象; 在保证安全和操作便捷情况下, 还需使导轨安装于限位开关上。铸造铝合金是用熔融的高合金来制造, 因为它所具有耐蚀性强, 抗疲劳强度高优点。在使用过程中可能会出现腐蚀现象。所以我们要选用高质量铝制材料: 如 ZG60、HC35 等低热膨胀型材; 也可选一些铜、锌锰合金和青铜基体作为浇注料进行加工生产; 同时还可以用铝合金的导电性能好并承受压力小且耐磨损性强。

3 免线夹连接隔离开关的问题分析

①运行过程中隔离开关连接点多容易出现接触不良故障; ②设备线夹与导线接触面无过渡, 易出现接触不良发热烧坏 (如图一); ③导电触头结构不合理, 接触面小, 导电性能不好; ④安装增加工艺; ⑤运行振动作用下导致的连接松动出现接触不良; 由于合闸操作过程中, 操作者的误动作, 造成了安全事故, 因此在对其进行设计时应严格把关。在使用分型断续杆来代替人工拆开隔离开关前滑块和松动螺母以达到保护作用; 当开关打开后不能保证闭合状态下的正常工作时间内合闸操作人员也能

顺利地脱掉该部件并重新启动, ⑥金属资源浪费。在合闸操作过程中, 由于操作者的注意力集中, 导致接触面过度磨损、裂纹或松脱现象。这些问题都会造成安全事故。为了防止上述情况发生并提高其使用寿命以确保人身和设备的安全性、可靠性以及经济性是需要解决好两方面: 加强对隔离开关检修时触头产生破损及变形等。影响因素进行分析与研究; 在操作过程中, 由于操作者注意力集中导致接触面过度磨损或裂纹产生的现象。合闸操作过程中出现的问题: 由于合闸机构没有起到作用, 而导致了断线情况, 造成了不必要的损失。在使用分瓣弹簧或橡胶保护下接触不良时可能会使其松弛、脱落甚至是损坏等现象发生; 或者因密封圈变形等原因致使弹簧折断、卡死等等都有可能引起误操作和故障发生; 另外由于合闸机构没有起到作用而导致无法继续工作, 从而造成了不必要的损失。



图一

4 免线夹连接隔离开关的机械结构及力学基础

目前, 机械结构主要是采用金属或铸钢制成的。由于铸造、焊接等工艺方法可以获得较高的材料利用率和良好力学性能。然而金属塑性变形在一定程度上会导致强度下降甚至断裂失效; 而铝合金则。具有优良力学性能且比刚度大、可用于高速运行条件下工作要求严格可靠稳定安全; 因此本课题将选用铝基合金作为制造导电齿轮及同步带轮部件的材料, 以保证其在高温环境下不致损坏。在上文所提到的装配式合闸开关, 是一种特殊形式的连接件, 其主要部件有: 丝杠螺母、滑块 (或夹板) 和隔离开关。由于两钳之间存在间隙配合关系而产生了接触压力。当两钳间没有间隙时触点松开使压入高压液进入分度盘中并经导柱传出闭合回路; 弹簧压缩弹簧收缩从而带动定子线圈的磁铁吸引力通过滑块与转子上的小孔相连。

该装置是一种新型的夹具, 其具有安全、可靠等特点, (1) 免线夹紧机构在工作时需要有足够大

驱动力。当操作人员不小心操作造成了触电事故而被停电掉包损坏整个设备或者其他物品都会受到伤害;

(2) 该部件采用的是可拆式连接结构, 可以用拆卸过得方便简单的方式来进行固定使其成为一个整体, 这样就减少了装置自身使用时间和成本等问题。(3) 保证绝缘手套不被击伤, 从而防止了触电事故。由于操作者操作时动作错误或受到伤害的现象而造成人身伤亡。操作者误将导流杆推入到输电线上后需要人工进行检修或者更换新部件以保护其不受损坏并避免对其他用户造成干扰等问题发生在安全用隔离开关中也是有必要的。传统的装配式成套装夹具, 其装卸过程是通过人工手杆操作实现。这种方法需要使用工人师傅反复踩点、多次拉线等动作来完成。由于在实际生产中存在一些不确定因素(如工件质量及尺寸精度和工艺要求), 导致工件难以达到预期目标或无法满足客户需求而被拒收合同; 同时传统的装配式成套夹具也有一定程度上出现, 装卸过程时产生的人工误差和压板磨损造成产品不合格现象发生。本次设计的合闸限位开关, 是利用了弹簧夹紧原理, 在接触式元件上加上一个弹性垫圈将其固定。当松开间隙后触深就会带动衔铁向上拉伸或压住。这样可以有效地防止漏液和过流物对操作者造成伤害, 由于弹簧片采用的是孔形的结构材料还有就是用铆钉与耳座连接在一起而成, 所以在这里不做讨论。

5 合闸行程导轨的免线夹连接隔离开关方案

5.1 免线夹连接隔离开关的选取

(1) 标准夹具的尺寸, 在本设计中, 主要是参考了一些其他厂家生产出来的产品, 结合自己所学知识和经验选用合适、恰当。同时考虑到合闸限位机构对精度要求比较高, 所以采用的是半精形弹簧。

(2) 标准夹具与钳子之间留有间隙: 当零件装配时由于制造误差以及热变形等原因会使部分螺栓松动或者脱落而造成一定程度的安全隐患。本课题的主要研究内容是利用 ANSYS 3D 对合闸拉压隔离开关夹具进行动力学仿真。建立装配模型, 计算力、重力与弹簧座之间相互作用。通过有限元分析软件 Pro/E 和 PROEUS 等软件, 模拟零件在不同工况下受载荷及变形情况; 选择合适类型参数并确定合理方法确定正确的程序执行顺序以及最终结果。

5.2 免线夹连接隔离开关的优化

免线夹紧装置是一种特殊的机械结构, 它与普通拉杆连接, 可实现两部分之间的相对移动。定子部件(也称为固定式锁块)和动梁。定子转子采用的是外六角螺栓进行固联; 在装配时应保证其可靠稳定地工作; 当需要更换新零件或检查维修后需将转子铁芯拧紧以防止脱落等情况发生意外事故造成人身伤害并影响其他设备正常运行。定活传动在正常工作时, 是通过电机的动力来带动导流丝杠转动, 从而实现夹具中固定位置松开。如果需要特殊情况可以使用不同材料制造。张紧机构: 由于合闸开关操作简便快捷方便安全可靠等特点而被广泛采用; 另外还可用于对接触不良或断相故障进行检修、过载保护和熔焊时保护。

目前, 由于制造工艺的提高, 装配质量也得到了有效控制, 加上对高压设备的要求日益升高。在保证产品品质和安全生产前提下采用高技术含量、高质量且低成本实现机械化作业。因此对于传统专用型压板机而言其主要优势在于能满足一定程度上不同规格型号及重量制品装卸与运输过程中对密封性能提出更高层次化需求: (1) 改进电磁弧光控装置①消除电火花, 使其在断开电源后, 能继续正常工作; ②采用新型的电磁熔丝材料或使用新工艺制作隔离开关。这样可以减少接触电阻、减小对极性导体之间冲击等。③选用合适规格型号和质量并满足生产要求即可制造出符合国家标准隔热板及其他部件以达到良好效果; ④根据实际需要可进行局部改进。(2) 采用新型防尘材料来提高隔离开关的绝缘性能。可使磁性元件与基体金属件或橡胶基体上均具有不同功能和特性而添加相应装置并加装屏蔽层等措施防止灰尘、杂物进入系统中造成火灾危害; 还可以在电磁铁上加阻尼环来延长它们的使用。

(1) 增加免线板与外壳接触面间垫片厚度; 保证压紧力足够大时可减少弹簧间隙以使松脱装置寿命延长; 采用橡胶或塑料弹性隔膜等材料对壳体进行填入的方法来防止脱落部件进入装配系统内而造成不必要损失。

6 总结与展望

在本装置中, 由于合闸操作时, 需要夹紧的弹簧和松开式压板(亦可以加抱死块)来实现对隔离开关部件进行固定。而弹簧部分与连接座之间采用螺栓将其固定。免线穿行挡是利用橡胶或塑料作为

密封材料制成了一种新型闭合防振胶膜以防止脱扣现象发生在闭环制动过程中,当合闸操作时,由于压力的作用会产生一定的摩擦力从而使松开式压板。本课题通过对合闸拉压隔离开关的操作过程、问题分析和故障诊断,总结出了以下几点主要结论:(1)在使用橡胶材料制造导流板时应选用耐磨性能较好的铜芯为原料。同时还需注意的是不能用热处理后再进行切削加工。(2)对于一些需要保护触头或接触面磨损严重且对压力敏感的部位,可采用更换垫圈式防松螺栓来解决该问题。

参考文献

- [1] 武波,吴金莲.剪刀式隔离开关故障原因分析及改进措施[J].机械研究与应用,2021,34(06):
- [2] 黄欣,陆洪建,王磊,刘亮,吴明凯.隔离开关智能操作控制

装置的研制[J].宁夏电力,2021(05):58-62+69.

- [3] 王建洲.高压断路器与隔离开关运行异常及处理[J].农村电工,2021,29(09):43-44.

收稿日期: 2022年3月11日

出刊日期: 2022年4月18日

引用本文: 李华鹏,张泰玮,肖小兵,杜建国,季江涛,一种有合闸行程导轨的免线夹连接隔离开关[J].电气工程与自动化,2022,1(1):17-20
DOI: 10.12208/j.jeea.20220005

检索信息: 中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS