

浅析隔离开关绝缘子力学性能试验装置

沈杰 李国勇

杭州勇腾电力科技有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i3.6268

[摘要] 现有的实验装置无法随取随用,且只能进行单一的力学性能检测的缺点,现设计出一种隔离开关绝缘子力学性能试验装置解决了该问题。隔离开关绝缘子力学性能试验装置便于携带,可对绝缘子进行抗拉、抗弯和抗扭实验,一机多用。下面将对这种隔离开关绝缘子力学性能实验装置进行阐释。

[关键词] 绝缘子; 隔离开关; 力学性能试验

Analysis of the Mechanical Performance Test Device for Isolating Switch Insulators

Shen Jie, Li Guoyong

Hangzhou Yongteng Power Technology Co., Ltd

[Abstract] The existing experimental device cannot be used at any time and can only perform a single mechanical performance test. A mechanical performance test device for isolation switch insulators has been designed to solve this problem. The mechanical performance test device for isolation switch insulators is easy to carry and can perform tensile, bending, and torsional tests on insulators, making it versatile for one machine. The following will explain the mechanical performance experimental device of this isolation switch insulator.

[Keywords] Insulator isolation switch mechanical performance test

前言

绝缘子是安装在不同电位的导体或导体与接地构件之间的能够耐受电压和机械应力作用的器件。早年间绝缘子多用于电线杆,后经过不断地发展,绝缘子也被应用于开关器件中,如隔离开关,隔离开关是一种主要用于隔离电源、倒闸操作、用以连通和切断小电流电路且具有无灭弧功能的开关器件。

应用于隔离开关的绝缘子通常要进行抽检,检测其力学性能,但是目前对隔离开关用支柱绝缘子的力学性能检测,还仅仅停留在固定场所的实验室内开展,且必须有多种绝缘子试验机分别试验才能完成绝缘子的抗弯、抗拉实验,且检测设备配置价格高昂,占用试验场地面积大,检测面狭窄,只能进行少量的、局部批次的例行试验检测,无法做到随地检测。

同时,针对隔离开关用支柱绝缘子的新安装现场、抽检现场以及运维时,目前均未对隔离开关用支柱绝缘子进行力学性能试验,但在新安装现场、抽检现场和运维过程中,均发现较多的隔离开关用支柱绝缘子产生开裂、断裂的现象,因此急需开发一种检测绝缘子力学性能的装置,可以克服上

述现有技术的缺点。

隔离开关绝缘子力学性能试验装置

为了解决现有技术中存在的缺点,现设计了一种隔离开关绝缘子力学性能试验装置。这项装置属于力学测验设备技术领域,包括两块防护侧板、固定圆盘、高精度转盘、固定板、水平设置的滑动平台、传动组件、滑动组件、丝杆组件和用于测试力学性能并外接电脑的传感器组件;两块防护侧板之间从上至下依次固定连接水平设置的顶板和中间板,滑动平台设置在顶板和中间板之间;顶板和中间板之间的背部一侧还竖直设置有防护主板,防护主板上设置有延竖直方向延伸的矩形限位孔。

这项装置的优点在于通过设置动力装置,在输出动力的同时能够增大扭矩,同时,通过两个同步带轮的设置,可以在输出扭矩的时通过和精密丝杆的配合输出拉力,实现一套动力系统输出多种力,即可以实现在同一台装置上对绝缘子进行不同的力学性能测验。通过设置滑动组件配合滑动平台,使输出的拉力方向始终沿着竖直方向,防止偏移,使检测的结果更加准确可靠。通过整个装置各个部件的相互配合,实现对绝缘子不同的力学性能进行检测,且便携式设计,方便

搬运、移动,使现场作业更加快捷、方便、准确。

隔离开关绝缘子力学性能试验装置构成及技术方案

隔离开关绝缘子力学性能试验装置包括两块相互平行间隔且竖直设置的防护侧板、在抗拉实验和抗扭实验中用于固定待检测工装的固定圆盘、在抗扭实验中用于固定待检测工装的高精度转盘、在抗拉实验和抗弯实验中用于固定待检测工装的固定板、水平设置的滑动平台、用于输出动力的传动组件、滑动组件、丝杆组件和用于测试力学性能并外接电脑的传感器组件;两块所述防护侧板之间从上至下依次固定连接有水平设置的顶板和中间板,所述滑动平台设置在所述顶板和所述中间板之间;所述顶板和所述中间板之间的背部一侧还竖直设置有防护主板,所述防护主板上设置有沿竖直方向延伸的矩形限位孔;所述传动组件包括伺服电机、第一减速机、第一同步带轮、第二减速机和第二同步带轮,所述伺服电机的输出端与所述第一减速机的输入端传动连接,所述第一减速机的输出端与一竖直设置的传动轴固定连接,所述传动轴从下至上依次与所述第一同步带轮和第二减速机的输入端固定连接,所述第二同步带轮和所述第一同步带轮设置在同一水平面内且通过传送带传动连接,所述第二减速机的输出端贯穿所述中间板与所述高精度转盘的轴孔固定连接;所述丝杆组件包括竖直设置的精密丝杆和与所述精密丝杆螺纹配合的丝杆螺母座,所述丝杆螺母座卡设在所述矩形限位孔内,所述顶板上设有固定螺纹孔,所述精密丝杆的上端部穿过顶板的固定螺纹孔与所述顶板螺纹连接,所述精密丝杆的下端部穿过所述中间板与所述第二同步带轮的轴孔固定连接;所述滑动组件包括竖直设置在所述矩形限位孔两侧的至少两根滑轨,所述滑轨固定在所述防护主板的内侧,且每根所述滑轨上均对应设置有与所述滑轨相配合的高强度滑块;所述滑动平台与设置在不同所述滑轨上的高强度滑块均固定连接,且所述滑动平台的下端面与所述丝杆螺母座的上端面固定连接,所述固定圆盘安装在所述滑动平台上,且固定圆盘的底端贯穿所述滑动平台。

装置具体实施方式

下面将结合附图,对该装置的具体实施方式进行清楚完整的描述。

如图所示,隔离开关绝缘子力学性能试验装置包括两块相互平行间隔且竖直设置的防护侧板 1、在抗拉实验和抗扭实验中用于固定待检测工装 8 的固定圆盘 21、在抗扭实验中用于固定待检测工装 8 的高精度转盘 121、在抗拉实验和抗弯实验中用于固定待检测工装 8 的固定板 17、水平设置的滑动平台 2、用于输出动力的传动组件 3、滑动组件 4、丝杆组件 6 和用于测试力学性能并外接电脑的传感器组件;两块防护侧板 1 之间从上至下依次固定连接有水平设置的顶板 11 和中间板 12,滑动平台 2 设置在顶板 11 和中间板 12 之间;顶板 11 和中间板 12 之间的背部一侧还竖直设置有防护主板

14;传动组件 3 包括伺服电机 31、第一减速机 32、第一同步带轮 33、第二减速机 34 和第二同步带轮 35,伺服电机 31 的输出端与第一减速机 32 的输入端传动连接,第一减速机 32 的输出端与一竖直设置的传动轴固定连接,传动轴从下至上依次与第一同步带轮 33 和第二减速机 34 的输入端固定连接,第二同步带轮 35 和第一同步带轮 33 设置在同一水平面内且通过传送带传动连接,第二减速机 34 的输出端贯穿中间板 12 与高精度转盘 121 的轴孔固定连接;丝杆组件 6 包括竖直设置的精密丝杆 61 和与精密丝杆 61 螺纹配合的丝杆螺母座 62,丝杆螺母座 62 卡设在矩形限位孔 1401 内,顶板 11 上设有固定螺纹孔 1101,精密丝杆 61 的上端部穿过顶板 11 的固定螺纹孔 1101 与顶板 11 螺纹连接,精密丝杆 61 的下端部穿过中间板 12 与第二同步带轮 35 的轴孔固定连接;滑动组件 4 包括竖直设置在矩形限位孔 1401 两侧的至少两根滑轨 41,滑轨 41 固定在防护主板 14 的内侧,且每根滑轨 41 上均对应设置有与滑轨 41 相配合的高强度滑块 42;滑动平台 2 与设置在不同滑轨 41 上的高强度滑块 42 均固定连接,且滑动平台 2 的下端面与丝杆螺母座 62 的上端面固定连接,固定圆盘 21 安装在滑动平台 2 上,且固定圆盘 21 的底端贯穿滑动平台 2。

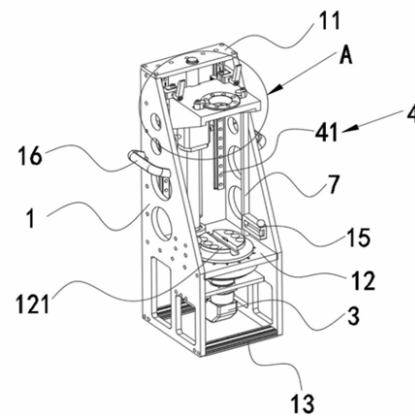


图1

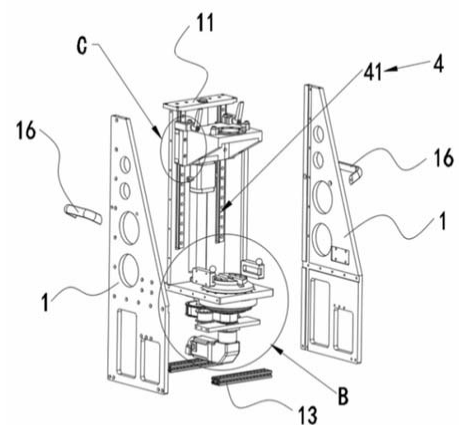


图2

进一步地, 高强度滑块 42 的顶端设置有固定组件 5, 固定组件 5 包括固定把手 51、L 形卡块 52、L 形滑块 53 和与固定把手 51 固定连接的螺母销 54, L 形滑块 53 一边卡设在滑轨 41 的轨道内, 另一边通过一螺栓与滑动平台 2 的顶端固定连接; L 形卡块 52 与 L 形滑块 53 之间靠近滑轨 41 卡紧处的相邻两端面紧密配合; 螺母销 54 依次贯穿固定把手 51、L 形卡块 52 的非贴紧边和 L 形滑块 53 的非贴紧边, 且螺母销 54 与 L 形卡块 52 螺纹连接。高精度转盘 121 的顶端两侧设置有分别固定在两块防护侧板 1 上的两个支撑块 15, 两个支撑块 15 相对的侧面上均分别设置有支撑凹槽 1501, 支撑凹槽 1501 为盲槽, 支撑凹槽 1501 的一端与支撑块 15 的外侧面贯通, 且位于支撑凹槽 1501 上贯穿支撑块 15 的一端两侧的槽壁上设置有贯穿支撑块 15 的固定孔 1502; 固定板 17 的两端卡设在两个支撑凹槽 1501 内。滑动平台 2 的顶端还固定连接有至少两个锁紧卡块 22, 锁紧卡块 22 的外形呈上端宽下端窄状, 且锁紧卡块 22 的上端设置在固定圆盘 21 的上端。第一同步带轮 33 和第一减速机 32 之间水平设置有支撑板 37, 支撑板 37 的两端分别固定连接在两侧防护侧板 1 上; 连接第一同步带轮 33 和第二同步带轮 35 的传送带的两侧均分别设置有压紧轮 36, 压紧轮 36 与一竖直固定在支撑板 37 上的竖杆转动连接。

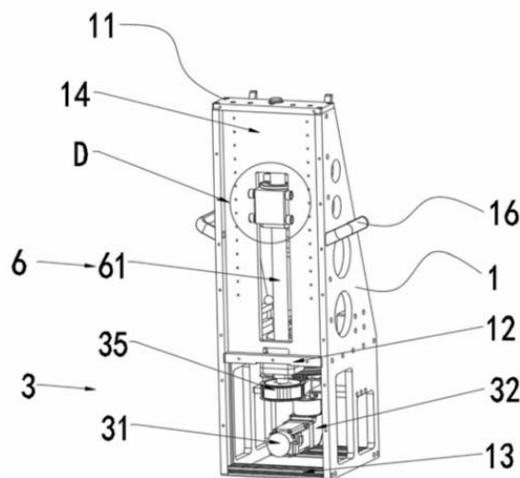


图3

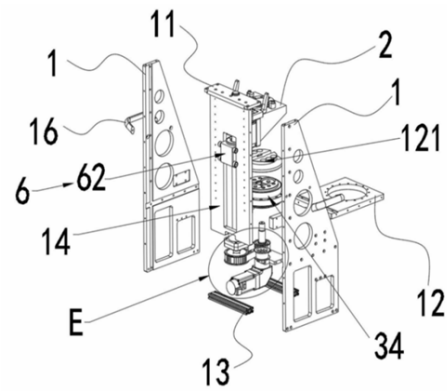


图4

结语

近年来, 绝缘子等产品种类、性能不断提升, 特别是复合绝缘材料的普遍应用, 已由电力系统逐步延伸至轨道交通等其他领域。同时, 随着全球电网建设规模的不断扩大以及我国高速动车组、电力机车和电气化铁路领域的快速发展, 绝缘子等市场需求持续增加, 推动了行业发展。具体产品方面, 虽然其总体产量保持增长, 但产品结构有所变化。想要生产出更优质的产品, 厂家就必须要在生产技术方面做好提升与革新, 提升对应的技能, 生产出更具技术含量的产品, 才会更具市场优势。

参考文献

- [1] 隔离开关中支柱绝缘子的风载荷计算[J]. 刘学军; 冯涛. 高压电器, 2015 (05)
- [2] 国内绝缘子的发展及工艺展望[J]. 张海兵; 刘少华; 余翔. 广西电力, 2013 (03)
- [3] 复合绝缘子内部缺陷超声相控阵柔性耦合检测[J]. 陈海燕; 李亮; 夏正武; 李彩莲; 刘国强. 高电压技术, 2019 (04)
- [4] 动态载荷下支柱瓷绝缘子的应力特征研究[J]. 李尊; 刘强; 吴豫; 孙才华; 高源. 电瓷避雷器, 2019 (05)
- [5] 高压直流输电线路耐张串用长棒形悬式瓷绝缘子的机械特性[J]. 王黎明; 汪创; 袁田; 赵宇明; 傅观君; 关志成. 高电压技术, 2012 (03)
- [6] 高压输电线路绝缘子串风偏计算模型的研究[D]. 张艳玲. 太原理工大学, 2012