

带电可视化万能销钉操作器的研究

李力争 郭辉 靳巍 王建超

(国网郑州供电公司, 河南 郑州 450000)

【摘要】带电可视化万能销钉操作器是一种能够在高压环境下实现准确销钉操作的技术设备。通过引入带电可视化图像采集技术、人机交互控制系统、销钉操作与定位技术以及力度与角度控制技术,实现了精确的销钉操作。带电可视化万能销钉操作器在工业领域具有广阔的应用前景,并能够提高工作效率、降低风险,进一步推动了工业生产的发展。

【关键词】带电可视化; 万能销钉操作器; 关键技术

引言

随着工业技术的不断进步,高压设备的维护和检修变得越来越重要。然而,传统的维护方式依赖于人工进入设备内部进行操作,存在着极大的风险和操作困难。因此,研究开发一种能够在高压环境下进行准确销钉操作的技术设备变得迫切。带电可视化万能销钉操作器的研究应运而生,其通过引入先进的图像采集技术和控制系统,实现了高效、安全的销钉操作。

一、带电可视化技术概述

带电可视化技术属于比较高端的技术形式,特别是在高压电力机械工作状态下能够随时展现工作的具体情况。而在以往的维护及操作期间,常常会因为高压电场环境的影响而难以了解到设备里面的实际工作状态,但又不能面对面地进行观测,否则会引发不必要的意外。这个时候带电可视化技术的出现巧妙地解决了这一难题,它借助于一定的传感器与图像传输设备,不需要高压设备停止工作就可以随时展现设备里面的具体工作情况。带电可视化技术的核心是应用了光学规律以及成像传感功能。简而言之就是把光学传感器置于设备上或重要地方,就能够把光学信号变成电信号,借助与图像传输设备就可以展现在屏幕上。这样一来,相关员工就能够形象的看见设备里面是怎样进行运转的,而且还容易发现潜在的风险。另外,在可视化技术的基础上对图像进行转换和分析,不仅可以使图像的清晰度更高,而且面对意外故障可以给出更多的数据,从而帮助工作人员给出合理的判断。带电可视化技术能够在各个行业发挥出应有的作用,比方说电力行业,航空航天业以及机械智能化行业等。电力行业应用带电可视化技术能够实现随时对设备实际运行情况的监测,在第一时间找到设备存在的故障以及引发故障的原因,进一步保障运行的稳定性与有效性。对于机械智能化来说,带电可视化

技术,主要是在对高压设备的检修和保养方面使用,它能够保证设备工作更加顺畅,无风险。而航空航天行业应用带电可视化技术能够有效发现航空器飞行控制设备中所潜在的风险和故障,从而为其稳定运行奠定坚实的基础。

二、带电可视化万能销钉操作器的设计原理

带电可视化万能销钉操作器使用时主要依赖的也是带电可视化技术,其目的就是在高压电力设备检修和保养过程中,发挥出应有的销钉作用,使工作更加稳定有效。因此,其涵盖了带电可视化技术和销钉操作两个方面。带电可视化系统对于操作器来说是最关键的,借助于有关的光学传感器以及图像传输设备就可以把设备里面的实际工作状态呈现到相应的屏幕上。它包含有各种形式的光学传感器,比方说光纤传感器,还有我们经常用到的摄像头,都能够有效获取设备里面的工作信息,并把它变成电信号发送出来。接着利用图像传输设备就可以展现在屏幕上。这样一来,工作人员从屏幕上就能够形象的看见设备里面是怎样实际运行的以及销钉在什么地方?从而保障销钉工作的精准性和有效性。接下来我们要说的是销钉操作部分,它在带电可视化万能销钉器中也发挥着极其关键的作用,它主要有三个部分组成,其中分别是定位机构、控制系统和操作工具。定位机构从字面意思上来理解就是可以有效确定位置的具体所在,确保操作器进行销钉的精准性。而控制系统主要是用来控制销钉器的实际工作情况,比方说向下销的距离,多少下等。另外,各种操作设备都需要拥有各方面的功能,这样销钉操作才能够灵活地进行,比方说设备必须是绝缘的,防护措施要得当等。如此一来,带电可视化技术与销钉操作部分紧密协调,才能够保障带电可视化万能销钉操作器有效发挥出其应有的作用,清晰展现高压设备的实际工作情况,

使销钉准确无误。而且工作人员从屏幕上就能直观地看到设备里面是怎么工作的？找到销钉的具体所在，然后借助于销钉操作部分实现高效的销钉作业。以上设计不仅方便有效，而且稳定风险性低，大大增强了销钉的工作效能。

三、带电可视化万能销钉操作器的结构设计分析

（一）操作器的结构与材料选择

带电可视化万能销钉操作器设计的核心方面有两个，一是操作器应用什么样的结构，二是使用什么样的材料？对于操作器的结构来说，不仅要使其具备相应的功能，而且要保证作业的便捷和有效，降低其风险性。另外，最好应用高效绝缘材料，能够承受高温，可以在腐蚀的环境下完成高强度的作业。而且对于各种各样的定位，都方便工作人员顺利地完销钉任务。比方说操作器配置有手柄，这样工作人员握起来就比较方便，而且可以大大提高销钉作业的精准性和有效性。同时操作器如果具有伸缩的功能，能够随时改变长短，这样工作起来会更加方便，应用的领域更广。另外，操作器必须是安全可靠的，能达到一定的硬度和强度，这样才不容易发生意外。关于应用什么样的材料？最关键的是要保障其绝缘性，避免有电流流过，危及人的生命。一般来说，操作器的各个独立元件都要具备高效的绝缘性，比方说选择一些复合原料，还有玻璃纤维增强塑料等。再有就是操作器要使用熔点高的材料，这样才能实现在高温状态下工作。结合各种材料的熔点，匹配一定的塑料，陶瓷等材料加以使用。最后，操作器可以承受一定的机械强度，即便是在腐蚀的环境中也能够健康有效的运行。

（二）设计过程中需要考虑的安全性要求

对于带电可视化万能销钉操作器的设计来说，最关键的还是要降低其危险系数，确保其工作的稳定性和可靠性。操作器一定要是绝缘的，不然就可能会流入电流，从而危及人的生命，引发不必要的风险。因此更加凸显出应用高性能的绝缘材料，配置合理结构的重要性，这样才可以有效避免危险发生，保障工作人员的安全。同时防护装置一定要达标，杜绝工作人员和高压装置相碰撞。比方说，手柄上要覆盖一层绝缘材料，这对工作人员就是一种保护，它能有效隔离人与高压设备，从而大大降低销钉作业的危险性，提高其定位的精准度，避免出现不必要的危险。控制部分选择的各种参数要合理，防止力度过猛损坏设备或伤到人。由于高压环境会影响到带电可视化技术的使用，主要是会降低图像的清晰度，引发信号出现波动。所以，我们还要采取有力措施保障带电可视化系

统的稳定性，使其能够在各种环境下都可以安全有效的传输信号。这样操作器才可以健康稳定的使用，不会因为各种干扰而受到影响。可以说这跟使用什么样的材料、应用什么样的结构及采取的工艺水平有着直接的关系。

四、带电可视化万能销钉操作器的关键技术

（一）带电可视化图像采集技术

带电可视化万能销钉操作器中重要的核心技术要属带电可视化图像信息获取。因为这是要在高压环境下，获取设备里面的图像信息并在屏幕上呈现。为确保获取图像信息的安全性和可靠性，必须匹配有效的传感器才行，尤其是相应的分辨率必须达到一定的标准，这样得到的图像才是清晰的。我们用的最多的有高清摄像头、红外传感器等设备，具体选用哪一种要结合实际情况来定，而且要保证设备可以在高压状态下进行工作。应用什么样的背景光源也关系着图像的清晰度。由于高压装置里面经常会发生电弧放电或者一些别的光源，都会对传感器的工作造成影响。所以应用恰当的背景光源，采取有效地光源筛选技术非常重要，这样才能确保图像达到一定的质量标准。另外，获取的图像信息也许会因为高压环境而出现噪点，降低其清晰度等情况，所以有必要对图像进行处理与强化，比方说采取降噪措施，边缘化操作等，进一步提升图像的质量。为保证把获取的图像信息能够及时的进行传送，并呈现在屏幕上，我们还要考虑图像传送的快慢，安全性和可靠性，改进传输技术方面。

（二）人机交互控制系统设计技术

人机交互控制系统是带电可视化万能销钉操作器中另一个重要的关键技术。它负责操作员与操作器之间的信息交互和指令传递。用户界面的设计直接影响操作员与操作器的交互体验。设计人性化、直观的用户界面，采用易于理解和操作的图形化界面，以提升用户操作的便利性和效率。人机交互控制系统应提供准确的操作控制方式，例如按钮、触摸屏或手势识别等，使得用户能够方便地对操作器进行控制。同时，操作控制系统还需要提供及时有效的反馈机制，向用户返回操作结果和状态信息，确保用户能够准确地了解当前操作情况。人机交互控制系统在设计过程中需要充分考虑安全性需求。例如，设置合适的权限管理机制，防止未经授权的用户操作设备；设计安全开关或密码锁定功能，以防止误操作导致意外发生。为了保障操作器的稳定性和可靠性，人机交互控制系统的设计需要考虑异常情况和故障处理的方法。例如，设置自动故障检测与报警机制，以及合适的故

障处理程序,以便操作员能够迅速应对故障并采取必要的措施。

(三) 销钉操作与定位技术

销钉操作和定位技术在带电可视化万能销钉操作器中也发挥着极其关键的作用。尤其是对于销钉的具体所在和向下距离都要依赖他们,有效防范了销钉作业发生意外。因为一旦定位失误,销钉任务不但难以完成,还可能会引发不必要的危险。而定位技术主要是参照设备里面的具体工作情况来判断销钉位置的。也就是说带电可视化图像获取在这里是最关键的,只有把准确的图像呈现给大家,才能够有效根据所看到的设备工作状态找到销钉的具体位置。另外,借助于高效的定位机构或有关设备,也可以帮助工作人员进行判断,尤其是依据各方面的参数,就可以有效控制销钉用力的大小,以及从什么方向进行销钉作业等。而且关于这一方面最好设置出有针对性的控制体系,才能有效杜绝销钉作业出现失误,引发危险。操作器还需要满足各种形式的销钉作业,比方说直销钉、曲线销钉等,配备合理的装置与结构,确保各种销钉作业能够顺利完成。其中电动或气动设备就是一种很不错的选择,它不仅能保证力度和角度的安全准确性,而且借助于有效的传感器和控制装置,就能把实际的销钉情况随时展现给大家,便于工作人员进行及时控制,防止力度不合适的情况出现。

(四) 销钉力度与角度控制技术

销钉力度与角度控制技术是带电可视化万能销钉操作器中的另外一个关键技术,它们对于销钉的质量和效率至关重要。销钉力度的控制直接影响到销钉的效果和设备的安全性。通过合理的设计和控制系統,可以实现精确的力度控制。可以采用电动或气动装置,配合力传感器,监测沉入抵达设定的力度,以避免过度或不足对设备的损坏。控制系统可以根据不同设备和销钉的需求,提供不同的力度设定和调节方式。销钉的角度对于销钉的准确性和稳定性也具有重要影响。通过准确的角度控制,可以确保销钉能够按照预设的角度进入设备,避免偏斜或错误的进入。可以采用旋转装置或角度传感器,结合控制系统,确保销钉的角度控制精度。

五、带电可视化万能销钉操作器在工业领域的应用前景

带电可视化万能销钉操作器对于工业发展来说具有极大的促进作用。特别是对高压电力装置进行维修和保养期间,利用带电可视化万能销钉操作器能够有效获取设备里面的图像信息,然后借助于图像传输装置呈现在屏幕上。根据以上图像,工作人员就能有

效判断出销钉所在处,确保销钉作业顺利完成,就是说在没有工人到设备里面查看的情况下就能知道销钉的位置,尽可能地保证了工作人员的安全,高效地完成了销钉任务。对于航空航天业来说,高压及电气装置在其中发挥着关键的作用。而带电可视化万能销钉操作器的出现在一定程度上增强了对这些高压电气装置维护和保养的安全性和可靠性。借助于可视化图像的展现,工作人员能够随时查看设备里面的运行情况,高效开展销钉作业,从而为设备的健康稳定工作奠定坚实的基础,大大降低了由于维修和保养所造成的资金消耗。进行电力装置制造的时候,利用带电可视化万能销钉操作器也能够快速确定销钉的位置,保障操作人员采用合适的力度与角度完成销钉操作,使电力装置能够安全可靠地运行。带电可视化万能销钉操作器对于别的领域进行设备检修和维护也是不可或缺的。比方说像一些变电站,存在于高压的条件下,如果借助于操作器来实施销钉作业,这样工作人员就不用置身于危险的境地,不仅大大增强了工作的效率,而且有效避免了意外的发生。

结束语

本研究通过对带电可视化万能销钉操作器的研究,充分探索了其在工业领域的应用前景和发展潜力。该操作器通过实时图像采集和控制系統的设计,能够在高压环境下实现准确销钉操作并保障操作人员的安全。未来的研究可以进一步优化操作器的性能和功能,扩大其应用范围,并进一步推动工业技术的发展。带电可视化万能销钉操作器必将在工业生产中发挥重要的作用,提高生产效率、降低风险,推动行业的进步和创新。

参考文献:

- [1] 陈燕,张立志,姜苏平.带电可视化万能销钉操作器设计与应用研究[J].仪器仪表学报,2019,40(12):41-49.
- [2] 王伟,郑智慧,温浩东,等.带电可视化万能销钉操作器的设计与实验研究[J].北京工业大学学报,2020,46(6):1158-1164.
- [3] 蒋卫东,肖家骏,徐鹏程,等.带电作业可视化探头与万能销钉操作器的研究[J].保电与调度,2018,38(9):112-117.
- [4] 李柯,钟炜,张勇,等.带电作业安全的可视化万能销钉操作器设计研究[J].机械设计与制造工程,2021,50(4):199-203.
- [5] 赵迪.带电可视化万能销钉操作器在高压电场中的应用研究[D].东北电力大学,2017.