

带电作业工器具机械性能预防性试验开展的问题及建议

尹敏 杨楠 陆磊 张王彪 杨伟辉

云南钧衡电力检测技术有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要] 带电作业工器具及电力安全工器具是电力运维工作中的重要组成部分, 对于保障电力运维工作有效开展以及保护作业人员的安全具有重要作用。通过提高带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能预防性试验的有效性, 能够强化电力运维人员的安全保障, 因此应当加强对机械性能预防性试验的体系建设, 从管理和规范两个层面出发, 探索在人员、设备、标准等方面的缺陷, 并以此为基础构建更为科学完善的检测体系。

[关键词] 带电作业工器具; 电力安全工器具; 机械性能; 预防性试验

DOI: 10.33142/hst.v6i4.9171

中图分类号: TM08

文献标识码: A

Problems and Suggestions for Conducting Preventive Tests on the Mechanical Performance of Live Working Tools and Instruments

YIN Min, YANG Nan, LU Lei, ZHANG Wangbiao, YANG Weihui

Yunnan Junheng Electric Power Testing Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: Live working tools and power safety tools are important components of power operation and maintenance work, playing an important role in ensuring the effective implementation of power operation and maintenance work and protecting the life safety of workers. By improving the effectiveness of preventive tests on the mechanical performance of live working tools and power safety tools, the safety guarantee of power operation and maintenance personnel can be strengthened. Therefore, it is necessary to strengthen the construction of a preventive testing system for mechanical performance, starting from two levels of management and standardization, to explore deficiencies in personnel, equipment, standards, and other aspects, and build a more scientific and comprehensive testing system based on this.

Keywords: live working tools and instruments; electric power safety tools and instruments; mechanical properties; preventive testing

引言

电力事业和社会民生具有重要关联, 同时也是保障社会经济发展的重要基础, 因此确保供电安全对于维护有序的社会生产环境具有重大意义。带电作业工器具以及电力安全工器具作为调节和检修电力生产的工具, 通过加强对其机械性能的预防性试验能够有效促进器具性能的进步, 构建积极的电力安全形势, 从而保障电力系统的稳定运行。

1 带电作业工器具及电力安全工器具的定义

带电作业工器具和电力安全工器具皆为输配电检修人员在输配电设备维护和修理过程中所使用的工器具, 具体而言, 带电作业工器具主要指用于带电作业的工具和器械, 通常经过特殊设计或改制, 同时其试验和保管也需要特别定制; 安全工器具则是指在输发变配电以及电气设备上进行检修以及测试的安全工具和器械的统称。

带电作业工器具包括绝缘工具、绝缘防护用具、绝缘手工工具、绝缘遮蔽用具、屏蔽用具、金属承力工具、检测及检修工具、清洗工具; 而电力安全工器具可以分为绝缘安全工器具和一般防护工器具两类, 其中绝缘安全工器具包括基本绝缘安全工器具和辅助绝缘安全工器具两种。

基本绝缘安全工器具的绝缘强度较大, 能够较大, 可以短时间接触带电体以及接触带电作业工器具, 这类电力

安全工器具也可称为带电作业工器具。辅助绝缘安全工器具的绝缘强度无法承受带电作业工器具和输配电线路的工作电压, 主要用于加强基本安全工器具的防护作用, 从而避免接触电压、跨步电压以及泄露电流对作业人员的伤害, 主要包括绝缘手套、绝缘靴以及绝缘胶垫等等^[1]。

一般防护器具主要针对高空事故, 由于作业人员需要进行高空输配电作业, 因此需要一系列登高作业的用具, 比如脚扣、升降板以及梯子等, 同时还包括其他基础防护用具, 比如安全帽、安全带、护目眼镜等。

2 带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验

带电作业工器具及电力安全工器具的试验类型有型式试验、出厂试验、抽样试验和预防性试验四种, 其中预防性试验的目的为排查电力安全工器具的安全隐患, 通过对器具的外观以及性能进行检查, 从而能够发现带电作业工器具及电力安全工器具在使用过程中由于老化损失而出现的问题, 防止在使用过程中出现安全事故。带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验主要针对器具的机械强度, 考验器具能否承受输配电作业过程中的机械荷载, 其中尤其以作业过程中所受的冲击荷载为主, 包括静负荷试验以及动负荷试验两种。

3 带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验开展的问题

相较于电气性能预防性试验,带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能试验较为薄弱,在多个方面仍然存在可改进的空间,以下将从管理层面和规范层面出发,论述机械性能预防性试验开展的具体问题。

3.1 管理层面问题

3.1.1 忽略机械性能预防性试验

带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验的目的在于能够在器具正式投入使用之前识别出其中的安全问题,从而提前发现并且解决其中的潜在风险,有效保证作业人员的生命安全^[2]。但实际上存在较多企业忽视了对作业器具的机械性能预防性试验,从而导致以下现象:

①没有开展机械强度预防性试验。比如在对绝缘绳进行预防性试验时,常常出现仅检测其电气性能,而未能对其机械强度进行相关测试的情况。

②未能严格遵守带电作业工器具及电力安全工器具的检验周期,导致作业过程中使用已过试验周期的器具,增添了作业人员的安全隐患。

③相关检验数据记录不全。一般而言器具在完成机械性能预防性试验后,需要在器具表面粘贴试验合格证,并且在上面注明下次检验日期,同时在相关的工器具试验检测报告记录当中将试验结果和试验数据进行清晰记录。但在实际过程当中,能够将落实全项数据检验管理的企业并不多,导致出现管理混乱的问题,进而降低机械性能预防性试验对安全隐患的防控效能。

3.1.2 未能严格遵照试验流程

在带电作业工器具和电力安全工器具机械性能预防性试验的开展过程当中,为保证试验的有效性,应当严格遵守相应的试验流程。但由于部分试验人员专业性不足,导致其在试验过程中出现疏漏,使得试验结果无法准确反映该器具的机械强度。其中,部分试验人员试图用自身经验替代标准化操作规程,从而导致关键试验流程被略过,比如在对安全帽进行冲击性能试验以及耐穿刺性能试验时,按照试验规程,需要一批内至少两项以上安全帽抽查合格后才可投入使用,且若有一项不合格则该批安全帽报废,而在实际的试验过程当中,部分试验人员所采用的试样少于一项,或者用外观性检查替代机械性试验。此外,还存在部分试验人员试验操作细节不规范的问题,在试验过程中注意力不集中,导致无法将仪器中所显示数据准确记录,或者在使用拉力试验机时加载速度过快,从而降低了试验的有效性。

3.2 规范层面问题

3.2.1 未能建立统一的试验操作规范

关于带电作业工器具以及电力安全工器具的机械性能试验,我国的电力国家标准以及电力行业标准皆构建了

相应的试验标准体系表,同时在国标和行标之外,还存在诸多比如机械标准、计量标准、电子标准等相关门类标准体系,因此在安电力作业工器具的机械性能试验技术方面,存在大量相关技术标准,但此类规定并不统一,如表 1 所示,在不同规范下,复合绝缘子的机械性能预防性检验标准并不一致,因此将导致试验人员无法就机械性试验具体标准建立清晰的认知^[3]。同时又由于机械性能试验本身作为一种有损检测,在试验过程中不可避免地会对设备的使用寿命造成一定损害,因此在标准不统一的情况下,当施加的试验荷重过大或试验次数过多,皆会造成对器具的无意义损耗,因此标准的统一性和科学性对于带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能试验具有重要意义。

表 1 同规范下复合绝缘子的机械性能检测标准

试验规范	型式试验		预防性试验	
	静荷载试验倍数	动荷载试验倍数	静荷载试验倍数	动荷载试验倍数
DL409—1991《电力行业安全工作规程》	2.5	1.5	2.5	1.5
DL/T878—2004《带电作业用绝缘工具试验导则》	2.5	1.5	1.2	1.0

3.2.2 缺乏专业机械性能预防性试验设备

机械性能试验包括静荷重试验和动荷重试验两种,对于不同的作业器具,需要根据其实际使用情况选择不同的试验项目,比如对绝缘拉板和吊线杆这类在作业过程中主要受静荷载重作用的工具,则只做静负荷试验,对于操作杆、收紧器这类可能会在作业过程中受到冲击荷载重作用的器具,除在静负荷试验之外,还需要开展相应的动负荷试验。但无论是动负荷试验或静负荷试验,在实际的操作过程当中仍然存在关于试验方法和试验设备等技术性问题的欠缺。特别是动负荷试验,当前大多数企业和单位皆缺乏相应的动负荷试验设备,从而导致许多机械试验无法正常开展,而对于需要进行动负荷试验的器具而言,仅仅开展静负荷拉力试验难以真实反映工具在作业现场使用过程中可能出现的安全隐患,难以在试验场景中重现现场使用情况,导致检测数据缺乏可比性,因此降低了机械性能预防性试验的时效性。

4 带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验开展的建议

4.1 增强对机械性能预防性试验的重视

带电作业工器具以及电力安全工器具的机械性能预防性试验是保障电力运维检修作业人员安全的重要一环,唯有保证安全工器具自身能够对作业人员形成良好的防护作用或在作业过程中不会因为冲击、荷载过重等原因而发生安全事故,才能切实地维护作业人员的工作安全。因此,相关企业以及单位需要充分重视机械性能预防性试验,

应当结合试验流程以及实际工作要求,建立相应的检验制度和体系,细化要求相关试验内容以及试验标准,并且组建相应的监察小组,对试验工作进行随机抽查,对相关的试验数据记录情况、器具合格标签及合格信息情况、具体检验过程进行检查,并且以此为基础设立相应的奖惩规则,避免出现管理混乱的情况。对于不具备相关试验能力的企业和单位,则可以通过委托获得国家或地方 CMA 或 CNAS 检测资质的专业机构,从而落实对相关作业工器具的隐患排查工作。

4.2 提高试验人员的专业素养

对于带电作业工器具及电力安全工器具机械性能预防性试验而言,试验人员的专业素养对于试验结果的真实性和有效性具有直接影响。因此,为保证试验结果有效,应当聘请专业人员开展相关试验工作,同时构建完善人员培训制度,通过引进先进的机械性能预防性试验经验以及技术,不断提高试验人员的专业素养,从而在整体上提高试验质量。此外,还应当在学习中推行责权制度,构建同试验结果直接挂钩的预防性检验体系,促使试验人员为检验结果的实效性负责,提高试验人员对试验细节的重视度。对在工作中失误率较高的试验人员,应当进行严厉惩处,构建谨慎的试验氛围,同时对工作表现优秀的试验人员进行奖励,提高其工作积极性,从而为电力运维活动提供切实的安全保障。

4.3 落实不合格器具的更换以及报废工作

带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能预防性试验的直接目的在于找出具有安全隐患的作业工器具,并且通过对试验不合格的器具进行维修和更换,确保电力运维人员能够拥有良好的设备条件,因此,在带电作业工器具及电力安全工器具的试验过程中若发现遗失、损坏以及实验不合格的情况,试验人员应当将相关情况进行准确记录,并且反映给管理部门或安全员,并且将不合格或遗失的器具进行替换。此外,还存在由于作业人员由于操作违规而导致电气工器具损坏情况,对此类由于人为因素而导致的工器具损耗,则应当由相关责任人承担设备的更新费用支出。同时在日常管理过程中,检验人员应当注重同作业人员的交流,一方面可以帮助作业人员养成正确规范地使用作业器具的良好意识,降低设备的损耗率,另一方面检验人员可以通过对实际作业过程的观察,从而可以对相关工器具的检验关键具有更为清晰的认识,能够有效提高检验人员的专业经验。

4.4 构建科学统一的检验标准

当前,带电作业工器具及电力安全工器具始终处于不断更新的状态,因此为保证机械性能预防性试验的有效性,相关企业和单位应当加强对各类工器具的特点和性能分析,结合具体的操作方法和操作环境,不断细化试验流程,规范检测工作,提供科学统一的检验标准,从而保证检验

结果符合相关质量要求。在构建检测标准时,需要根据工器具的具体类型设立相应的检验规定,比如说在对安全带开展静负荷试验时,由于在电力运维作业中所使用的安全带主要有围杆作业安全带、区域限制安全带、坠落悬挂安全带,应当根据各类安全带在实际作业过程中所需承受的负载情况给出相应的静拉力值,并且每半年试验一次。同时以现行标准为指导,给出相应的加速度标准,在试验过程中严格遵守相应流程,避免由于操作原因导致试验结果出现失真。在具体试验过程中,若出现试验人员对标准意见不一的情况,则需要通过结合过往的试验结果进行分析,通过对相应试验标准同试验工器具间的适宜度和损耗性进行综合考虑,从而选择更为科学合理的机械性能检测标准,在确保该试验体系能够准确反映工器具的安全隐患基础上,尽量降低机械性能预防性试验对工器具的无意义损耗。

4.5 配备专业机械性能预防性试验设备

机械性能预防性试验设备的作用是通过模拟或加强作业环境当中工器具的受力情况,从而准确体现出工器具的性能状况,并且对工器具中所含的安全隐患进行提示。由于各种器具的用途和使用场所不同,因此所采取的试验标准、试验方法以及试验设备均有所差异,所以在带电作业工器具及电力安全工器具的机械性能预防性试验当中,设备的安全性对于试验结果的可参考性具有直接的影响。企业和单位应当根据试验项目的要求配备相应的试验设备,从而确保试验能够满足相关标准要求,同时该试验项目能够准确反映出工具在实际作业过程中的使用状态。若缺少足够预算或条件,则可以通过委托专业第三方开展相应的检测工作。

5 结束语

综上所述,随着带电作业工器具及电力安全工器具使用年限的提升,其机械性能呈现明显的下降趋势,因此需要通过开展一系列机械性能预防性试验从而确保作业人员能够得到具有良好安全保障的工器具,企业和单位应当积极探索成效更高的机械性能预防性试验体系,提高管理质量,健全试验设备,构建科学标准,促使试验能够满足安全第一、预防为先的目的。

[参考文献]

- [1]蒲建宇,朱思杰.电力安全工器具检查试验管理与技术探讨研究[J].电气技术与经济,2019(2):53-54.
 - [2]蒲建宇,柴从信.浅议电力安全工器具试验管控与方法[J].电动工具,2019(1):17-20.
 - [3]王建军.电力安全工器具机械性能预防性试验开展的问题及建议[J].智能城市,2016,2(7):77.
- 作者简介:尹敏(1989.1—),男,毕业院校:云南开放大学,专业:机电一体化,就单位:云南钧衡电力检测技术有限公司,职务:质量负责人,职称:助理工程师。