

狠抓工具管理确保带电作业安全

荆州地区电力局 舒文华

带电作业作为一种特殊的检修手段在电网的安全及经济运行中发挥着极为重要的作用。带电作业的安全与否,将直接关系到电网的安全及稳定运行。我认为,除了保证带电作业人员的技术素质和实际操作水平外,大力加强对带电作业工具的管理是确保带电作业安全的重要保证。从近几年全国发生的几起

带电作业事故来看,大多数都是因为带电作业工器具制作工艺及质量存在问题,或是因为保管不善等原因造成。因此,《安规》及《带电作业技术管理制度》都对带电作业的工具管理提出了严格的要求。几年来,我们狠抓了带电作业工具各个方面管理,确保了我局带电作业的安全。

硬梯共分四节,每节3 m。同时,每副硬梯还配有2副拉线卡盘,四节主梯可以根据工地现场情况组成三种不同形式:即旋转硬梯、门

型梯、人字梯,增大了使用范围,提高了硬梯的使用效率。硬梯主要性能参数如下表:

项目	检修极限 工作高度 m	旋转范围 °	允许承受 负荷 N	带电操作工作 点对地传导媒 介安全距离 m	适用范围 kV	工频耐压 kV
参数	10.6	360	2059.4	35 kV $\geq$ 2 110 kV $\geq$ 3.5 220 kV $\geq$ 5.5	35~220	440

2 旋转硬梯适用环境

旋转硬梯使用工作环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。操作工作环境湿度范围:相对湿度80%。总重量104 kg,最高工作电压220 kV,最大安全承载动负荷686.5 N,最大静载能力1029.7 N。

3 旋转硬梯主要特点

a. 将输电线路杆塔上使用的转向梯与原通用绝缘硬梯有机地结合起来,绝缘梯的四方拉线固定不动,梯子可旋转任一方位作 360° 旋转,扩大了工作面,工作半径为1.6m。

b. 能根据工作点的高度,任意调节主梯

工作高度,最大工作高度可达10.6 m。

c. 由于采用积木式组合结构,零部件拆卸方便,便于携带运输。

d. 硬梯有三种不同的组合形式,可按使用说明结构组装成旋转梯,6 m人字梯和3 m门形梯,做到一梯多用。在不同组合硬梯时,相同零件允许串用。

e. 它做到了安全、可靠、灵活、轻巧,一具多用。尤其变电站更需操作工具占地小,操作范围大又适应不同电压等级和不同空间。

该项目1992年2月通过了华中网局组织的技术鉴定,并荣获原能源部1992年度电力科学进步四等奖,华中电管局科技进步二等奖。

1 工具的保管

带电作业工作的特殊性给带电作业工具的保管提出了极为严格的要求。特别是绝缘工具,我们把它存放在专门的库房内。根据我区多雨、天气潮湿等特点,库房内除装有红外线灯泡等烘干设备外,还备有专用的去潮设备。同时,库房内保持无尘、通风、干燥,相对湿度应控制在60%左右。卡具类等金属工具应与绝缘工具分开存放。绝缘绳索类,操作杆类,绝缘拉板、拉杆类、绝缘梯架类、卡具类等带电作业工具分门别类地摆放整齐。绝缘绳类统一挂在专门挂勾上,绳与绳之间保持一定的空间,以利空气流动,使绳索干燥迅速、彻底。对于空心结构的绝缘操作杆、检测杆,在送入库房内存放时,分别将其堵塞头取下,以保证管内壁通风、干燥。

带电作业工具有专人保管。工具保管员由具有带电作业实践经验,且工作认真负责的同志担任。带电工具出入库均予以登记。带电工具用毕入库前,工具保管员对其进行外观检查和验收,发现缺陷及时处理,待进行电气及机械试验合格后方可入库待用,否则将其作为淘汰工具及时清出库房。

根据《带电作业技术管理制度》的要求,也为了便于我们对带电作业工具的管理,我们对全部带电作业工具重新进行了编号,编号用4位阿拉伯数值表示。第一位数表示工具的类别,用“1”表示绳类,用“2”表示操作杆类,用“3”表示卡具类等;第二位数表示工具适用的电压等级,用“0”表示35 kV及以下电压等级,用“1”表示110 kV,“2”表示220 kV;第三、四位数则表示工具的序号。如“2212”则表示第12号220 kV级绝缘操作杆。带电作业工具有了具体的编号后,工具房内的工具便可对号入座,设备台帐、试验记录、领用登记簿上的设备编号均可互相对应起来,从而使我们对每件工具的使用性能及安全状况做到心中有数,一目了然。

2 工具使用的管理

带电作业工具在条件较好的库房内保管得很好,但是在出库房后,在运输途中或使用过程中若不严格遵守有关规定,同样也会给带电作业造成危险。因此,我们要求在运输过程中,带电作业工具必须装入专用的工具袋或工具箱中,以提高带电作业工具的防潮、防尘及防损坏的能力。

在工作现场,要求全部作业工具均放置在专用防水帆布上,严禁直接放在地上;操作人员应戴上清洁、干燥的手套,并不得赤手触摸带电作业绝缘工具。开始作业前,应仔细检查每件带电作业工具是否变形、损坏和失灵;对于绝缘工具,还必须使用2500 V绝缘摇表对其表面绝缘进行检测。检测时,应严格保持检测电极极宽2 cm,极间宽2 cm的要求。对于绝缘阻值低于700 M Ω 的绝缘工具应用清洁干燥的毛巾将其表面擦拭干净后再测,如仍不合格,则禁止使用该工具。等电位作业人员所穿全套屏蔽服各部位均应连接可靠,并用电阻表检测其各部位间的电阻值,其值均不得大于20 Ω 。

有时外出进行连续数天的带电检修作业,中途可能遇到大雾及阴雨潮湿等天气,带电作业工具在带电作业车内将很难保持干燥状态。为了保证带电作业工具在经受了潮湿天气的影响后,仍能继续保持良好的带电作业性能,我们特配备了一台日本产罗宾牌2700 W的小型单相汽油发电机。用该机来启动带电作业工具车上配备的功率为2000 W的烘干机,从而有效地改善了带电作业绝缘工具在外出使用过程中保持良好的绝缘性能的能力。

3 工具的电气及机械试验管理

带电作业工具都应具有良好的介电强度和机械强度。即使是电气及机械性能均合格的新购进和新制作的工具,在经过了一定时

间和次数的使用后,它们无论是在电气上或是在机械上都会出现一定程度的老化、疲劳及损伤现象。因此,《安规》要求我们对所使用的带电作业工具定期进行电气预防性试验、检查性试验及机械试验是十分必要的。

由于受设备条件的限制,我局只能对带电作业工具进行电气检查性试验及机械试验,对于绝缘工具的整段耐压试验必须每年送武高所进行。针对这一问题,结合我区实际,我们合理地确定了两项电气试验的时间。即:在每年的上半年,雨季时间长,带电作业工作较少,我们将电气检查性试验定于3月份进行;而在每年的下半年,晴朗天气较多,带电作业工作也开展的多,故将耐压试验较为严格的整段耐压试验定于9月份进行。

关于带电作业工具的机械试验,我们是用两根 $\Phi 300$ mm、长为6 m的水泥杆装配成一个简易试验台,并配备一台液压拉力机和一架测力仪表。这样,常用的带电作业工具机械试验均可在上面进行。试验时,我们严格按《安规》提出的试验项目及试验标准进行试验。在做机械静荷重试验时,工具所受拉力较大,部分卡具弹性变形严重,有的绝缘拉板被拉坏,于是有人对2.5倍的静试验荷重产生了怀疑,甚至提出将试验荷重降低或只做动荷重试验,以免将工具拉坏。针对这些想法,我们组织参与试验的工作人员反复学习《安规》及进行带电作业工具试验的目的和基本原理,使大家统一了思想,明确了“降低试验标准就是降低带电作业的安全可靠性”的道理。虽然现行的带电作业工具的试验标准,在一定的程度上加速了带电作业工具的老化及机械疲劳过程,一些专家及同行对其合理性也提出了异议,但是,我们认为遵守《安规》是我们唯一的选择。为了确保带电作业的安全,我们宁可将工具拉坏,也绝不可将不合格的工具漏检。同时,我们也希望科研单位尽快制定切合实际的试验标准及试验方法。

在进行带电作业工具试验中,我们要求

试验人员详细地做好记录。对检测出的不合格的试件,都要分析试验不合格的原因。如:1993年9月在武高所进行的绝缘工具的整段耐压试验中,有一副自制的绝缘硬梯闪络。经检查,发现该梯结构中,每间隔350 mm都加有一根 $\Phi 6$ mm圆钢做的加强筋。我们分析其闪络原因,认为加强筋减小了试件的有效电容,增大了梯表面的泄漏电流。于是,我们改进制作工艺,将加强筋间隔由350 mm扩大到700 mm,并在加强筋外套一根绝缘树脂管。这样,绝缘梯的机械强度没有降低多少,但其绝缘性能却大大提高了。再如1993年8月,在进行带电作业工具的机械试验时,有一根绝缘拉板被拉坏。该拉板为80年代初利用外购的环氧树脂板自制的。经过受力和计算,发现该拉板(宽50 mm,厚10 mm)强度不够。于是,我们改用宽50 mm,厚12 mm的环氧树脂板重新制做了一副拉板,再做拉力试验时,没有发现异常现象。

4 外购工具的管理

近年来,带电作业工具正逐步走向商品化。但由于没有定点的带电作业工具生产厂家,致使一些乡镇企业的产品大量涌进电力系统,并给带电作业工作带来了不少的隐患。例如:1988年9月14日,甘肃金昌供电局因软梯回头脱出,造成作业人员高空坠落身亡;1991年1月,泰安电业局发生的绝缘吊杆爆炸事故;1991年7月10日,西宁供电局发生的绝缘检测杆爆炸事故等都是因为生产工艺及产品质量存在问题而造成。因此,加强外购带电作业工具的管理,杜绝低劣质产品进入电力生产系统,也是确保带电作业安全的一个重要保证。为此,我们对外购带电作业工具作了如下的规定:

a. 对所购带电作业工具必须向厂家提出电气、机械性能及制造工艺等方面的要求。

b. 采购带电作业工具必须派带电班成员参加。(下转第70页)

鲤桂线带电升压工程的回顾

湖南省电力工业局 万民存

在湖南省带电作业的历史上,湘南山区由鲤鱼江到桂阳的110 kV 升压线路工程,堪称壮丽的一页。

那是70年代初期,为满足郴州、桂阳地区负荷日益增长的需要和建设湘南110 kV 环网,上级决定,由湘南电业局主持,省电力设计院设计,鲤鱼江电厂供电所(郴州电业局前身)和衡阳供电所施工,将35 kV 鲤鱼江—黄砂坪线路带电升压为110 kV 鲤桂线。

鲤黄线的主要用户是黄砂坪铅锌矿,由于是单回路供电,不能停电进行升压施工。该线路途径资兴、郴县、桂阳三县,全长66 km,导线为LGJJ-120,全线共计杆塔350基,全部为水泥双杆、双木横担。鲤桂线升压段60 km,两端新架进出线2.5 km。升压段杆塔共318基,包括直线杆226基,直线耐张杆53基,转角杆36基,换位杆3基。带电改造项目为:木横担全部换为铁横担,增加瓷瓶、增加地线支架,增设架空地线54 km,收紧弧垂6个耐张段。另外,带电移杆1基,立杆1基,跨越4条35 kV 带电线路架成一档。其中,"1~"11、"58~"191杆由鲤鱼江电厂供电所施工,"12~"57、"192~"318杆由衡阳供电所施工。

经过现场勘测设计、方案拟定、工具制

~~~~~

(上接第64页)

c. 所购产品必须具有全国带电作业质检中心(即武汉高压研究所)签发的合格证,并经我方进行电气及机械试验,合格后,方可投入使用。

带电作业工具的管理工作是一项长期的、经常性的工作,稍有不慎,都将会产生不

作、技术培训等一系列准备工作之后,于1972年3月进入现场正式施工,经过4个月的奋战,于1972年7月下旬完成全部带电改造工作,并于1972年12月30日一次试送成功。正式投入110 kV 运行。

鲤鱼江电厂供电所和衡阳供电所带电作业班原来都只有十来名成员,为满足工程需要,从工程班、维修班抽调了人员,整个工程参加带电作业的人数达70余人,原来搞过带电作业的约占1/3,第一次参加带电工作的占2/3,后经理论讲课,实际操作和规程学习,考试合格后均取得了合格证才正式开展施工。开始,每组每天完成两基直线杆,后来创造每组每天完成四基直线杆的记录,在带电放架空地线及耐张杆、换位杆等施工过程中,也不断改进施工方法,克服难关;针对曾出现的一些不安全苗头和情况,及时分析,认真处理,有效地保证了施工的安全,在施工进度、工程质量上达到了优秀水平。在升压之后20多年的实践中,主要运行指标均超过一般110 kV 线路的水平。

回顾往事,历历在目,参加这项工程的领导干部、技术人员,特别是我们淳朴、勇敢、智慧、热诚的外线工人,功不可没!

堪设想的后果。虽然我们在近几年的带电作业工具的管理方面做了一定的工作,我局的带电作业安全水平也有了极大的提高,但是,我们决不能掉以轻心,以此为满足。我们要在继续搞好自己的管理工作的同时,还要虚心学习外地兄弟单位的带电作业工具管理经验,不断提高自己的管理水平。