

# 电线电缆检测项目及方法探究

郝博

辽宁省产品质量监督检验院 辽宁 沈阳 110141

**摘要:**在进行电线电缆检验活动中,有关技术人员应当清楚相关的检验规定,并按照检验规定,采取适当的检验手段,才能确保最后检验结论的正确性。在实际检验过程中,要严格依照检验程序的规定规范作业,才能提高检验工作的实施质量与效果。防止由于测试结果不正确,造成不合格的电线电缆材料运用到工程中,对电气系统的正常工作,产生不良影响。电力部门要对该项工作重点管理,要把最新的科学技术运用到测试工作的各个环节中,提升综合测试技术水平。

**关键词:**电线电缆;检测项目研究;检测方法;分析探讨

## 引言

电线电缆是在电网使用中所需要的电子产品,广泛应用于国民经济开发与工程建设中的各个领域。有关研究表明,目前中国的电线电缆工业水平已居于全球前列,其总生产容量已超过了全世界电力工业的四分之一,由此可见,电力电缆的生产质量对于我国国民经济的发展的重要意义。但目前,中国国内外电线电缆的生产厂家数量众多而混乱,产品技术水平不齐,且产品的质量与保证体系尚不健全,导致我国生产的电线电缆产品质量与其它发达国家存在较大的差距;另外,一些厂家为追求高额利润,使用不合格的原材料和生产工艺,进一步导致假冒伪劣的电线电缆产品充斥国内市场,严重阻碍国民经济的建设和发展、威胁国民的人身安全。近年来,国家对电线电缆的检测问题已逐步重视起来,并为此制定了一些严格的生产和质量规定,在一定程度上促进了我国电线电缆产品质量的提高。

## 1 电线电缆的外观尺寸检验项目

### 1.1 外观检测

观察电线电缆的外形,就可以初步判断电线电缆的性能好坏。首先检查电线电缆外表是否光洁均匀的,以及有没有裂纹、凹凸点、污斑等问题。第二步要检查电线电缆外表的锈蚀情况和氧化深度。

### 1.2 尺寸检测

就电线电缆来说,电力系统已对其提出了相关的规范化标准,而其中较为重要的便是高压电线电缆,在检测过程中,应严格地依据相关的规范要求对电缆的测量。通常情况下来说,对电线电缆的测量要求涉及多种的信息,比如:厚度、直径等信息,都属于电线电缆长度测量系统当中的构成<sup>[1]</sup>。在有关技术人员对其实际检查过程中,可能就从选择样品,对样本外表的绝缘厚度相应

检查。比较普遍的检查方式是,每隔一段距离,就对电线电缆的样品检查,即:相距一尺,充分保证电线电缆的绝缘厚度可以完全达到国家的规定标准。

### 1.3 结构检测

电线电缆的结构检验主要包括护层检查、断面检验、绝缘线芯与绞芯结构等的检验内容。结构测试主要是结合外观的检测结果分析。

### 1.4 标志检测

结合标准中,要求电线电缆的标志要具有耐擦和连续的特征,并需要保证更多的清晰度。检查办法是用沾取乙醇的脱脂棉球在电线电缆的标识处来回重复擦洗几次,擦拭后仍然清晰即代表标识合格。连续性是指一个标识的结尾处与下一标识的开头处的间距,护套 $\leq$ ,绝缘 $\leq$ ,相邻二个数字标记间的距应 $\leq 50\text{mm}$ <sup>[2]</sup>。

## 2 电线电缆检测项目

### 2.1 结构与尺寸的检测

电线电缆构造及长度测量涉及导线、绝缘、屏蔽、非金属护套、外径等,导线的测量分为结构和单线根数,屏蔽分为导线、绝缘、金属部分;盔装有金属丝、金属带,在测量中,通过外径千分尺来完成,将外径千分尺的两个评测头精确度调至 $\pm 0.01\text{mm}$ ,通过测量获取金属部分参数。对金属绒线在同一截面上互相呈直角的位置上检测,分别测定两次,取得平均值。金属带的测定中,采用了与上述测量一致的千分尺方法,在两个平均长度约为 $5\text{mm}$ 、测量精度为每 $\pm 0.01\text{mm}$ 的区域测量,对较大的区域则在距每一条距离的 $20\text{mm}$ 处测量。绝缘与非金属厚度护套的测量时,应该将每一根导线长度的截取部分做为代表,在有需要的条件下,也可把损伤部分截掉,然后按照不同的尺寸或按照对应的尺寸来计算平均强度和最薄部分的平均厚度。

## 2.2 导体直流电阻

导体直流电阻试验主要用于测试电线电缆的导线结构和横截面,能否满足有关要求。在实际的测试中,影响导体直流电阻的因素有导线结构、横截面等各因素。不同材质电阻尺寸能够直观体现出电线电缆的引体结构性质、粗细状况,根据相关的标准和规定原则,经过检测和设计之后,电缆和测量芯线的尺寸数据能够符合实际要求<sup>[3]</sup>。实际测试时,存在某些材料无法达到实际要求,例如电缆有折断现象、绞合电缆的部分单轨制有裂纹出现、电缆截面积不符合标准、材料的尺寸是否符合规定等。根据国家要求,对线缆直流电阻 < 1000m 以的导线电阻为计算基础,并按照实验计算结果将其折算为常温二十℃的每公里最大直流电阻值。根据常温折算后结果,若在总体上低于标准差,则电缆的各部分均合格;若高于标准差,则不合格。现阶段的质量检验机构仍普遍采用电桥法、电流法进行检查,但两者各有利弊,电桥法的测量范围也相对狭小,电流法又称为微欧计法,按照线缆电阻值大小,再根据均衡源流的输出电压精确测算线缆直流电流。这个步骤中可以产生不同额定电流,因为测量范围很广,所以测量电流的同时可以采用四段子量卡具来减少测试时由于材料等造成偏差。

## 2.3 绝缘电阻

电线电缆的绝缘电流测定,是在设备正常的操作情况下发生的漏电流测量,是电缆可靠性的重要指标,也证明了电缆的绝缘性能良好。与直流电阻的测量一样,国家政府部门在这个领域内也制定了有关法规,在绝缘电流的测量时必须折算出每公里的绝缘有功电量,绝缘电阻值的计算必须和直流测量结果成反比。低压电线电缆的测量一般分为100V、250V、500V、1000V四种。在国内的质检机构测量时通常采用100V、500V等,对被检测的电缆并无明确的要求,但在电流测量方面,通常采用10m的测量值,在检测前充电约十分钟左右。对电流的测量则通常采用压力-电流法,又有的叫做高阻计方法。部分电线电缆还配备有金属保护套,并具有屏蔽的能力,因此可用来检测带金属套的屏蔽层绝缘电阻;对无金属护套的绝缘在检测的同时,要事先把电线电缆浸泡在水中,检查导线与水间的绝缘电阻,同时在测试时候要确保温度正确<sup>[4]</sup>。国内为了研制直流电阻测量仪,研制出了检测仪表ZZJ—3D,该仪表检测整个流程非常简单,系统由计算机控制,可以高精度完成,该系统的准确度、稳定性都很大。也有专门的直流电阻、绝缘电阻测试仪表。

## 2.4 电压测试

电力系统在运行的过程中,通常,电线或电缆都需

要承受相对较强的电磁场影响,进而也需要对其产生相应较好的绝缘稳定性。为了能够全面保证电线电缆具备良好的绝缘强度,有效避免电磁场技术下出现电击穿等相应的问题,据此,必须对电线电缆进行电压试验。在此过程中,为可以完全保证电压实验测试结果的正确性,必须注意试验环境的特殊性,截取部分电线电缆的试样,正式进行电压试验测试。在电线电缆试样的二头都通常特定数额的电流,保持固定时间,观测电线电缆是否发生电击穿的情形<sup>[5]</sup>。需要对电线电缆的绝缘强度作一定的测试,确定电线电缆绝缘强度是否可以完全达到有关规定标准。在电压试验测试过程中,有关人员必须通过电线电缆样品的试验情况,确定不同类型的电线电缆不同的形式,有针对性的选择测试样品并进行压力实验测试。另外,在压力试验测试过程中,有关人员也必须小心使用金属的连接装置,并将其连接在地基当中,使试验过程受到充分保障,增加试验的稳定性和结果的精确性。

## 2.5 绝缘与护套的机械性能

在电线电缆的测试中,根据绝缘和护套材料的机械性能主要测试导线对抗外界机械冲击时的性能。在力学性能的测试中,主要测试性能包括了老化前的性能、老化后性能,主要性能指标则有抗张强度、断裂延伸的长度、抗张强度变形等。而在标准测试流程中,则一般参照GB/T2951.11-2008、GB/T2951.12-2008的标准规范进行。先按照要求设计片状试件,老化时、老化后的部位各五个;再按照计算流程分别进行了厚度、外径的测定,最后计算出横截面积。根据对应的测试温度、环境,可以进行老化测试;在老化测试结束之后,放置约十六h后进行抗拉强度试验。拉伸测试的同时要在垂直变形上进行记录,并选取相应的移动位置,并将该拉伸断裂,然后按照数据计算并进行标记,可以记录出最大抗拉强度、在断裂标记线上所按的长度、计算抗拉强度、断伸长度等,并选择中值的测量数据,计算出最大抗拉强度变动率、断裂伸长率的变动值等,这些技术性数据可以对应于各种材质不同的机械性能要求<sup>[6]</sup>。

## 2.6 工频耐压检测

工频耐压一般使用交流工作电压测试,电线电缆的工频耐压测试要点就是看电线电缆的工作电压,通常工频段电压为工作电压的3~5倍。各地电业部门的现场检验标准存在细微差别,但均在标准范畴之内。电线电缆产品的出厂验收标准较高,现场工程验收标准则较低。

在设计电线电缆的工频抗电压时,需要注意的是必须有一个直流电压,比如长十m的导线在加入交流电流时

它的泄漏电压一定要大于五A。给电线电缆的各相间增加直流额定负载电流,若无击穿或闪络等情况下的,泄漏电流低于额定的泄漏电流就表明被测电线电缆符合要求标准。

### 2.7 机械性检测

电线电缆的机械性检验有几种类型,按照制造流程的依次检验:进货检验、中间检验、最后检验工序检验等。按产品质量标准检验的要求分为:例行检验、抽样试验、型式检验等。

### 2.8 电线电缆的工序检测

电线电缆产品的工艺检查主要是着重于检查生产成品的细节,是为了在生产过程中避免因不规范、不标准化的操作给电线电缆制品造成缺陷,同时也是为了使生产成果实现质量最大化,并达到预定目标。在电线电缆的生产上,虽然技术不会太过复杂,但是在工艺方面也相对的偏多,其中就可包括了拉丝、采购退货、半导体绞合工艺等十几项技术,而为了保证电线电缆所生产的产品最后的品质,我们必须对每一个工艺都要运用的正确、合理、标准化的检验方式,并注意检验的注意事项,以确保工序的绝对无误,实现产品质量在工序中的零风险值。

## 3 电线电缆的弯曲性能检验项目

### 3.1 卷绕性能

用来制作电线电缆的金属钢板需要具有良好的柔韧性,可以保证电线电缆在工作过程中能够进行卷绕,不至于出现破裂。检查办法是把被检测电线电缆按标准圈数绕到测试杆上,以察看电线电缆是否会破裂。

### 3.2 扭曲性能

电线电缆中的金属丝材料如果出现裂缝或者不平衡,都可能造成电线电缆在扭曲情况下出现扭曲。测试目的是观察所测电线电缆所能接受的最大弯曲次数,是否达到了产品标准规定。

## 4 加强电线电缆检测的有效措施

### 4.1 加大宣传力度,强化质量意识

将法律的宣传教育工作置于企业专项治理整顿工作首位,有组织的引导企业职工认真学习相关法律法规,公开处理大案要案,形成了声势浩大的法律宣传舆论和公众监督环境。

### 4.2 打击假冒伪劣,规范生产经营

严厉打击假冒伪劣商品是目前保证电线电缆产品质量的最有效途径,严厉打击销售假冒伪劣商品主要从三方面着手,一是抓住源头,严厉打击制造假冒伪劣商品

的厂家;二是对经销假冒伪劣电线电缆产品的销售商,从严从重处理;三是对使用假冒伪劣商品的消费者打击宣传,适当惩罚。此外在严厉打击假冒伪劣的同时,还应注意加强指导、服务与引导,以促进行业标准化管理,提升服务质量。

### 4.3 监督检验,促进企业改革

加大对企业的监测考核力度,保证服务质量从源头入手。在加强监督抽查工作的同时,还要更注意培养产品质量安全意识、品牌意识,以引导产品从价格战转化为品质战争。在监督检查中,对不合格产品在查处的同时提供整改措施,以确保产品质量稳定提升,直至达到全面合格。

### 4.4 帮助技术改造,提高科技含量

引导企业提升劳动器具的产品质量、提升产品开发的质量与技术含量,强化自主开发和自主技术创新。为行业编制完善生产规范,引导其按照规范进行生产。健全公司的考核激励机制,强化企业生产的质量控制,形成长效机制。增强公司对产品质量责任的意识,做好公司质量体系认定、产品的认定和安全验证等。

## 结语

电线产品质量的优劣和整个供电系统的安全可靠运作有着紧密联系,所以,在对产品销售检查时期,质量检验技术人员应该结合情况,选用最好的检查办法,比较全面的对主要原料、半成品和成品材质检查。与此同时,为使测试结论更为精确并更具参考性,有关主管部门要对测试加以持续优化和完善,由此来为电网安全、平稳的运营打下扎实的基础,从而更好地推动国家社会经济的可持续发展。

## 参考文献

- [1]苏丹丹.电线电缆的检测项目及方法浅析[J].2021(2013-28):100-100.
- [2]侯林杰,侯鹏.电线电缆的检验项目及检验方法[J].电子乐园,2019(5):0206-0206.
- [3]王哲惟,张佳诚,吴云亮.浅谈电线电缆绝缘检测技术[J].建材与装饰,2019,571(10):226-226.
- [4]郑浩然,庄传盛,周威威,等.电缆用复合导体外覆层检测方法的研究[J].2021(2017-8):88-89.
- [5]邓岩.研究电线电缆产h)质量监督检验[J].黑龙江科技信息.2018(16):26-27.
- [6]熊莎.电线电缆的检测项目及检测方法研究[J].电力工程.2011(14):309.