

电线电缆检测与质量控制要点分析

朱腾飞

江苏省产品质量监督检验研究院 江苏 南京 210007

摘要: 电线电缆的检测和质量控制对于电力系统的安全与稳定至关重要。通过外观和尺寸检测、电气性能检测和机械性能检测、阻燃性能检测等环节,可以有效地控制电线电缆的质量。同时,还要注意原材料控制、生产工艺控制、质量检验控制以及储存和运输控制等环节的质量管理,以确保电线电缆的质量符合要求。只有加强各个环节的控制,才能更好地保障电力系统的安全与稳定运行,为社会的经济发展提供有力支撑。

关键词: 电线电缆; 检测与质量; 控制要点

引言: 电线电缆是电力系统中重要的组成部分,其质量和性能直接影响到电力系统的安全与稳定。然而,由于种种原因,电线电缆的质量问题时有发生,给电力系统和用户带来了潜在的安全隐患。因此,对电线电缆的检测和质量控制显得尤为重要。本文将就电线电缆检测与质量控制要点进行分析和探讨。

1 电线电缆检测

1.1 外观检测。外观检测是电线电缆检测的初步环节,也是非常关键的环节之一。在这个环节中,主要对电线电缆的外观进行检查,以确定其表面是否存在破损、划痕、变形等现象。首先,检查电线电缆的表面是否有明显的损伤或划痕。这些损伤或划痕可能是由于运输或存储过程中的不当操作所导致的。如果发现有此类问题,需要对该批次的电线电缆进行进一步的质量检测,以确保其性能不受影响。其次,要检查电线电缆的形状是否正常,是否存在变形的情况。例如,电线电缆的线芯是否排列整齐,线芯与线芯之间是否存在偏移等现象。如果发现有此类问题,需要对该批次的电线电缆进行修正,以保证其在使用过程中的性能表现。此外,还要注意检查电线电缆的标志是否清晰、规范。电线电缆的标志应该包括品牌标志、规格型号、额定电压、长度等信息。这些信息应该清晰、易读,并且符合国家或行业标准要求。如果发现有不符合标准的情况,需要及时进行处理,以保证消费者的使用安全^[1]。

1.2 尺寸检测。尺寸检测是电线电缆检测的重要环节之一,主要包括电缆外径、绝缘和护套的厚度、屏蔽及铠装等指标的检测。这些尺寸指标直接影响电线电缆的性能和使用寿命,因此必须进行严格的控制。首先要检查电线电缆的结构是否符合标准或设计要求;其次要检测最少导体根数或最大单丝直径,绝缘平均厚度、最薄处厚度,护套平均厚度、最薄处厚度,铜丝编织密度、

铜带厚度、铜带搭界率,铠装钢带厚度、宽度、钢带间隙率等指标必须符合标准或技术文件的要求;以确保电线电缆的安全性能和使用寿命。例如,如果导体直流电阻不符合要求,就会导致电线电缆在使用过程中过热,降低使用寿命;如果出现绝缘厚度不符合要求,就会出现电线电缆在使用过程中击穿,从而导致漏电等问题,甚至引发安全事故。因此,在检测过程中,应该使用专业的测量设备对这些指标进行精确的测量,并确保其符合标准。此外,还要注意检查电线电缆的护套厚度等指标。护套是保护电线电缆不受外界环境侵蚀的重要保护层,如果护套厚度不足或质量不良,再加上可能出现的敷设不当造成的护套破损,在使用过程中引发安全事故。因此,在检测过程中,应该使用专业的测量设备对这些指标进行精确的测量,并确保其符合标准。

1.3 电气性能检测。电气性能检测是电线电缆检测的核心环节,主要包括绝缘电阻、耐压试验、介质损耗角正切值等指标的检测。这些指标的检测结果可以反映出电线电缆的电气性能是否符合要求,直接影响到电线电缆的电气安全和使用效果。首先,绝缘电阻的检测是电气性能检测中最为基础和重要的项目之一。绝缘电阻是指电线电缆绝缘层对电压的抵抗能力,它可以反映出电线电缆的绝缘性能。如果绝缘电阻值过低,可能会导致电线电缆在使用过程中出现漏电、短路等问题,甚至引发安全事故。其次,耐压试验是检测电线电缆电气性能的重要项目之一^[2]。耐压试验是指对电线电缆施加一定的高电压,检测其是否能够承受住这个电压而不会发生击穿或损坏的现象。这个试验可以检测电线电缆的耐压等级是否符合标准,确保其在正常工作电压下不会发生电击穿或热损坏等现象。最后,介质损耗角正切值也是电气性能检测中的重要指标之一。介质损耗角正切值是指电线电缆中电介质对交流电压的消耗量与电压和电流的

比值。这个指标可以反映出电线电缆的介质材料性能,如果介质损耗角正切值过大,可能会导致电线电缆在使用过程中出现过热、老化等问题。因此,对于以上三个电气性能检测结果不符合标准要求的电线电缆,不应该出厂,更不能被使用。

1.4 热性能检测。主要包括热阻、导体最高温度、运行温度等指标的检测。这些指标的检测结果可以反映出电线电缆在使用过程中的热性能是否符合要求,直接影响到电线电缆的安全和使用效果。首先,热阻是衡量电线电缆散热性能的重要指标。热阻是指电线电缆在通过电流时,其表面温度升高的程度与电流的比值。如果热阻过高,可能会导致电线电缆在使用过程中出现过热现象,从而缩短其使用寿命,甚至引发安全事故。因此,对于热阻检测结果不符合标准要求的电线电缆,不能被使用。其次,导体最高温度和运行温度也是反映电线电缆热性能的重要指标。导体最高温度是指电线电缆在通过最大允许电流时,其导体的最高温度。运行温度则是指电线电缆在工作状态下,其表面温度的平均值。这些指标可以反映出电线电缆在使用过程中的耐热性能,如果这些指标不符合标准要求,可能会导致电线电缆在使用过程中出现过热现象,从而引发安全隐患。为了确保电线电缆的热性能符合要求,需要进行严格的检测和控制^[9]。

1.5 机械性能检测。机械性能检测是对电线电缆的机械强度和韧性等性能进行检测的重要环节。这些性能指标直接关系到电线电缆的使用寿命和安全性,因此对其进行严格的检测和控制是十分必要的。首先,机械强度检测是评估电线电缆在承受外力作用下的表现的重要指标。电线电缆必须能够承受一定的拉力、压力和弯曲等外力作用,以确保其在使用过程中的安全性和可靠性。在机械强度检测中,应该使用专业的拉伸试验机等设备对电线电缆的绝缘、护套或者整根电缆进行测试,以确定其在承受一定外力作用下的表现。如果机械强度不符合标准要求,可能会导致电线电缆在使用过程中出现断裂等现象,从而引发安全事故。其次,韧性检测是评估电线电缆在弯曲、扭曲等变形情况下的表现的重要指标。电线电缆在使用过程中需要承受一定的弯曲和扭曲等变形,如果其韧性不足,就可能导致变形、断裂等问题。在韧性检测中,应该使用专业的弯曲试验机等设备对电线电缆进行测试,以确定其在变形情况下的表现。如果韧性不符合标准要求,可能会导致电线电缆在使用过程中出现变形等现象,从而影响到其正常使用和安全性。为了确保电线电缆的机械性能符合要求,需要进行严格的检测和控制。在检测过程中,应该使用专业的

测量设备对电线电缆的机械性能指标进行测量,并记录数据。如果发现有不符合标准的情况,应该及时暂停生产、返工或者更换,以保证电线电缆的安全性能和使用效果。

1.6 阻燃性能检测。电线电缆的阻燃性能检测是质量控制的重要环节之一。阻燃性能的优劣直接关系到电线电缆在火灾等异常情况下的表现,对于保障人身安全和财产安全具有重要意义。通常的试验方法有单根垂直燃烧试验、成束燃烧试验、氧指数等。这些试验方法能够模拟电线电缆在不同条件下的燃烧情况,对其阻燃性能进行全面评估。在单根垂直燃烧试验中,电线电缆在特定火焰条件下垂直燃烧,观察其燃烧时间、碳化距离等指标,这种方法主要用于评估电线电缆的阻燃性能,适用于对单根电线电缆进行质量检测;成束燃烧试验则是在多根电线电缆组成的束状物上进行测试,观察束状物在火焰条件下的燃烧情况,这种方法更接近实际使用情况,适用于对多根电线电缆组成的电缆束进行质量检测。氧指数是通过测量电线电缆绝缘或护套材料在氧气和氮气混合物中的燃烧特性,计算其氧气浓度的最低值,这种方法能够评估电线电缆的阻燃性能和燃烧时的稳定性,适用于对不同材料和结构的电线电缆进行质量检测。

2 电线电缆质量控制要点

2.1 原材料控制。原材料的质量对于电线电缆的生产至关重要,因为它们直接影响到电线电缆的各项性能指标,如电气性能、机械性能以及热性能等。因此,对于原材料的控制是保证电线电缆质量的基础。对于导体材料来说,铜材和铝材的选择是关键。高纯度的铜材和铝材具有更好的导电性能和机械性能,因此应该作为首选。在采购过程中,应该选择具有良好信誉和质量的供应商,并严格按照国家标准进行原材料的采购和检验。只有这样,才能确保所使用的导体材料符合要求,从而为电线电缆的生产打下坚实的基础。对于绝缘材料来说,选择性能稳定、耐老化、耐高温的材料是至关重要的。绝缘层是保护电线电缆不受外界环境侵蚀的重要部件,因此它的质量直接影响到电线电缆的使用寿命和安全性。在选择绝缘材料时,应该充分考虑其物理和化学性能,以及其对于使用环境条件的适应性。

2.2 生产工艺控制。生产工艺的控制对于保证电线电缆的质量至关重要。在生产过程中,应严格按照工艺要求进行操作,避免出现绝缘层破损、导体断裂等问题。同时,还要注意生产环境的清洁和卫生,以防止污染和杂质混入产品中。首先,在生产过程中应该注意工艺的

细节。例如在导体绞制过程中,应该保证导体的直径和绞距符合标准,避免出现导体断裂或松动等问题;在挤塑工艺中应该控制好温度、压力和时间等参数,以确保绝缘层的质量和厚度符合要求;在成缆工艺中应该注意缆芯的结构和排列方式,以确保电线电缆的电气性能和机械性能得到保障。其次,生产环境的控制也是非常重要的。生产车间的清洁度和温度湿度等环境条件都会影响到电线电缆的质量。因此,应该对生产环境进行严格的监控和管理,确保生产环境的稳定和适宜^[4]。

2.3 质量检验控制。质量检验是保证电线电缆质量的重要环节,通过对产品进行严格的质量检验,可以有效地确保产品的质量符合国家标准或行业标准。首先,应该制定明确的质量检验标准和流程。在制定质量检验标准时,应该参考国家和行业的有关标准,结合企业的实际情况进行制定。还要明确质量检验的流程,包括检验的时机、检验的方法、检验的指标等。其次,应该注重检验人员的培训和管理。质量检验人员的专业技能和素质对质量检验的效果有着重要的影响。因此,应该定期对检验人员进行培训,提高他们的专业技能和素质,确保他们能够准确地、客观地进行质量检验。在质量检验过程中,应该注重细节控制。对于每一个批次的产品,都应该进行抽检或全检,确保每一个批次的产品都符合质量要求。同时,还要注意观察产品的外观、尺寸、颜色等方面是否存在异常情况。对于不合格的产品,应该及时进行处理。对于返工的产品,应该明确返工的原因和措施,并严格按照返工流程进行操作,确保返工后的产品质量得到保障。对于报废的产品,应该建立报废管理制度,及时进行报废处理,避免对环境和安全造成不良影响。

2.4 储存和运输控制。储存和运输过程中如果不注意,可能会导致电线电缆的质量受损。因此,在储存和运输过程中,应该采取一系列措施来保证产品质量。首先,应避免阳光直射、潮湿、高温等不利因素对产品的

影响。对于储存环境,应该保持干燥、通风、阴凉、干燥等条件,避免产品受潮、霉变等问题。对于运输过程中,应该选择合适的运输方式(如陆运、海运、空运等),并根据产品的特点和要求选择适宜的包装方式,以避免产品在运输过程中受到损坏或变形^[5]。其次,还要注意防止碰撞和挤压。在储存和运输过程中,产品可能会受到碰撞和挤压,这可能会导致产品损坏或变形。因此,应该采取措施来减少碰撞和挤压的可能性,如使用缓冲材料、加强包装等。此外,在储存和运输过程中,还应该建立完善的管理制度,包括产品的标识、验收、保管、发货等方面的管理。对于每一个环节,都应该明确责任和要求,并严格执行管理制度,确保每一个环节的质量得到保障。

结论:电线电缆的检测和质量控制对于保证电力系统的安全与稳定具有重要意义。在生产和应用过程中,应加强外观检测、尺寸检测、电气性能检测、机械性能检测和阻燃性能检测等环节的控制,确保电线电缆的质量符合要求。同时,还要注意原材料控制、生产工艺控制、质量检验控制以及储存和运输控制等环节的质量管理,以提高电线电缆的质量和使用寿命。

参考文献

- [1]张志刚, 王晓.基于农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术的探讨[J].水利水电工程设计, 2017, 36(5): 40-44.
- [2]王建军, 赵明.电线电缆的阻燃特性检测方法研究[J].消防科学与技术, 2021, 40(3): 44-48.
- [3]王峰, 张丽丽.电线电缆的成品检测技术研究[J].电线电缆标准, 2020, 49(1): 23-27.
- [4]刘明, 王奎山.电线电缆的机械性能检测方法[J].电气应用, 2019, 38(18): 57-61.
- [5]赵娜, 王志伟.电线电缆的电气性能检测技术[J].电气技术, 2020, 21(5): 47-51.