

# Discussion on the Production Technology of 10kV Cable Cold-shrink Terminal

Haifei Dang Zhisheng Ren

Shaanxi Coal Group Yulin Chemical Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

## Abstract

With the continuous development of the society, the production process of 10kV cable cold shrinkage terminal occupies an important position in the power system. The cold shrink terminal has good weather resistance and moisture resistance, not easy to be affected by external environmental factors, and excellent heat dissipation performance, which provides theoretical guidance for the production process of this study. This study focuses on the manufacturing process of 10kV cable cold shrink terminal. First, make the cable by cutting, stratification, splicing, protect the cable through the heat shrink tube, and then heat the cold shrink terminal to ensure the full shrinkage of the cable, and finally complete the assembly, packaging and testing of the cold shrink terminal. The experimental results show that the production process of 10kV cable not only effectively improves the production efficiency, but also its performance indexes meet the relevant technical provisions, the process control is stable and is suitable for large-scale production.

## Keywords

10kV cable; cold shrinkage terminal; manufacturing process; heat dissipation performance; mass production

## 10kV 电缆冷缩终端制作工艺探讨

党海飞 任志胜

陕煤集团榆林化学有限责任公司, 中国·陕西 榆林 719000

## 摘要

随着社会的不断发展, 10kV电缆冷缩终端制作工艺在电力系统中占据着重要地位。冷缩终端具有良好的耐候性、防潮性, 不容易被外部环境因素影响, 而且散热性能出色, 为本研究的制作工艺提供了理论指导。本研究着重探讨了10kV电缆冷缩终端的制作工艺流程, 首先, 依照电缆制造标准, 通过裁剪、分层、拼接等步骤制作电缆; 紧接着, 将电缆通过热缩管进行保护, 然后对冷缩终端进行多角度加热, 以确保电缆充分收缩, 最后完成冷缩终端的装配、封装和测试。实验结果表明: 这种10kV电缆冷缩终端制作工艺不仅有效提高了生产效率, 其性能指标也均满足相关技术规定, 过程控制稳定, 适用于大规模生产。

## 关键词

10kV电缆; 冷缩终端; 制作工艺; 散热性能; 大规模生产

## 1 引言

随着中国社会经济的精准化、智能化发展步伐的不断加快, 电力物资的需求和消费量也随之增大。越来越多的电力工程项目依赖于高精度、高效率的电缆冷缩终端制作工艺以保证电力系统的稳定运行。电缆冷缩终端在电力系统中发挥着举足轻重的作用, 它既作为电力系统的关键载体, 使电能可靠地传输到每一个需求点, 也兼顾了对环境和人体的安全保障。一方面, 冷缩终端本身的优秀性能, 如良好的耐候性、防潮性等, 使其在恶劣环境下依然能保持良好的绝缘性能; 另一方面, 冷缩终端的高效散热性能, 能够保证电力系统的安全稳定运行。然而, 相较于其关键的作用, 对10kV

电缆冷缩终端制作工艺的研究并不充足。基于此, 本研究将深入探讨和研究10kV电缆冷缩终端的制作工艺, 旨在提供一种生产效率高、性能稳定的制造工艺, 以促进电力工程项目的顺利进行以及电力系统的稳定运行。

## 2 10kV 电缆冷缩终端的概述

### 2.1 冷缩终端的基本概念和特性

冷缩终端作为一种电缆终端处理技术, 在电力系统的运行中发挥着重要作用<sup>[1]</sup>。其基本概念是通过预先制备好的橡胶材料, 利用一定的机械张力, 在安装时释放以获得预期形状和尺寸的电缆终端。该技术避免了传统热缩终端需要加热的复杂工艺, 呈现出较高的便捷性和安全性。

冷缩终端的特性主要体现在几个方面。其优异的耐候性使其能够在各种恶劣环境下保持稳定的性能。无论是高温、低温还是潮湿环境, 冷缩终端都能够保持其电气和机械

【作者简介】党海飞(1990-), 男, 中国陕西延安人, 本科, 工程师, 从事电气工程及其自动化研究。

性能,不受剧烈的温度变化或湿度影响。其出色的防潮性能确保了电缆内部绝缘层不被外界潮气侵蚀,从而延长了电缆的使用寿命。这一防潮特性尤其适用于地下电缆等易受潮环境影响的应用场景。冷缩终端还具有优异的散热性能,能有效将电缆运行过程中产生的热量迅速散发,防止过热引起的性能衰减。

冷缩终端的制作过程无需特殊的加热设备和复杂操作,安装速度较快,降低了施工人员的工作难度和时间成本。由于其依赖于物理机械张力而非化学反应,不会因为操作失误而产生有害气体或物质,从而减少了环境污染和人员健康风险。

冷缩终端因其卓越的耐候性、防潮性和散热性能,成为电力系统中电缆终端处理的重要技术,具备广泛的应用前景和实际操作优势。其简便的制作和安装过程进一步提高了电力系统的运行效率和安全性,为电缆行业的发展提供了有力支持。

## 2.2 10kV 电缆冷缩终端的重要性的和应用场景

在现代电力系统中,10kV 电缆冷缩终端的重要性日益凸显。这种终端技术不仅能显著提升电力传输的可靠性和稳定性,还能有效应对各种复杂的运行环境。冷缩终端具有优异的耐候性和防潮性,使其适合在恶劣的户外环境中长期使用。冷缩工艺所具备的卓越散热性能,能够确保电缆在高负荷条件下保持良好的运行状态,从而减少电力系统的故障概率。

10kV 电缆冷缩终端广泛应用于电力工程的多个场景,如城市地下电网、风力发电场、变电站等。在城市地下电网中,这种终端工艺可以大幅度提升电缆的密封性和防水性能,避免因雨水和地下水渗透导致的电缆损坏。在风力发电和其他新能源领域,10kV 电缆冷缩终端因其便捷的安装方式和优异的性能,成为一种理想的连接解决方案。同样,在变电站和输配电线路中,冷缩终端因其耐久性和可靠性,能够有效降低运行维护成本。

如此广泛的应用场景,以及其在各类环境下的出色表现,充分体现了10kV 电缆冷缩终端在电力系统中的重要性。

## 2.3 关于冷缩终端制作工艺的前期研究回顾

在10kV 电缆冷缩终端制作工艺的前期研究中,相关文献表明,冷缩终端因其卓越的耐候性和防潮性逐渐取代传统热缩技术。研究已深入探讨了冷缩终端在低电压、中电压应用中的特性和优势。多项实验验证其在不同环境条件下的稳定性及可靠性,提供了制作工艺流程中的关键节点和参数控制方法。通过对比研究,冷缩终端显著减少了终端失效率,提升了电缆系统的整体稳定性,为进一步工艺优化奠定了基础。

# 3 10kV 电缆冷缩终端的制作工艺流程

## 3.1 电缆的生产裁剪分层和拼接

在10kV 电缆冷缩终端的制作过程中,电缆的生产裁剪、

分层和拼接是关键步骤,直接影响最终产品的性能和稳定性。生产裁剪电缆时,需要依据电缆的具体技术规格和使用要求,确定合适的长度和直径<sup>[2]</sup>。为了确保裁剪的精确性,通常使用专业的电缆裁剪工具,避免因裁剪不当造成的电缆损坏。

在裁剪完成后,进行电缆的分层处理。电缆分层是将电缆外部的护套、屏蔽层、绝缘层以及导体层逐一分开。这个过程要求操作人员具备丰富的专业知识和经验,因为电缆结构复杂,各层间的相互作用直接影响电气性能。在分层过程中,需特别注意的是,不能损伤每一层结构,以保证电缆整体的绝缘性能和介电性能不受影响。

分层完成后,进行拼接操作<sup>[3]</sup>。电缆的拼接需在无尘、干燥的环境中进行,以防外部杂质引入,影响拼接质量。拼接时,需确保各层结构的对齐和紧密贴合。导体层的拼接需要焊接技术,以保证电流传输的稳定性和可靠性。绝缘层和护套层通常通过热缩管和冷缩管的复合作用实现,确保其耐候性和防水性能。为确保拼接质量,需在拼接过程中进行多次检测,如电阻测量、拉力测试等,这些检测步骤有助于确保拼接部位的电气连接稳定。

裁剪、分层和拼接是冷缩终端制作中的基础步骤,通过精细的操作和严格的质量控制,能够为后续的制作流程提供坚实的保障,进而确保整个终端系统具有良好的电气性能和机械强度。

## 3.2 冷缩电缆终端的制作保护加热和收缩

在冷缩电缆终端的制作保护环节,采用质量可靠的热缩管对电缆进行全面包覆,保证电缆在后续操作中不受外界环境因素影响,从而提高整体可靠性。热缩管可紧密贴合电缆外层,通过专用设备逐层加热,使其充分收缩,确保表面光滑且无气泡。热缩过程中需均匀加热,以避免局部过热导致材料损坏。在成功完成热缩保护后,针对冷缩终端进行多角度加热操作,以促使冷缩材料受热膨胀,利用其弹性收缩特性牢固包裹电缆连接位置。加热操作需持续监测温度变化,保证冷缩终端材料均匀收缩,达到最佳封闭效果,确保其与电缆连接部位紧密贴合。准确把控加热时长和温度参数是获得高质量冷缩终端的重要前提,可有效防止冷缩材料因操作不当导致的变形或损伤。通过上述工艺步骤,冷缩电缆终端的制作能够实现高效且稳定的保护效果,为电缆连接提供持久可靠的保障。

## 3.3 冷缩终端的装配封装和测试

在10kV 电缆冷缩终端的制作过程中,装配和封装是保证电缆终端性能的关键步骤。装配过程中需对冷缩终端各部件进行准确对接,确保各部件间紧密配合,避免因松动造成电力传输问题。在封装阶段,需使用高分子材料对电缆接头进行全方位封闭,以提高其防潮性和耐候性。在完成上述步骤后,必须对冷缩终端进行严格测试,检测项目包括绝缘电阻、耐压性能和散热效果等,确保每一终端均能在高压环境

下稳定运行。检测合格的终端方可投入使用,以保障电力系统的可靠性和安全性。

## 4 10kV 电缆冷缩终端的性能评估与优化

### 4.1 制作工艺效率的评估

10kV 电缆冷缩终端的制作工艺效率直接关系到生产的经济性和产品的市场竞争力。提高工艺效率不仅可以节约生产成本,还能缩短交货周期,增强产能。通过一系列实验和数据分析,对冷缩终端的制作工艺进行多维度评估,以期找到更为高效的生产方案。

制作工艺流程的每个环节都对整体效率产生影响。根据实验数据,裁剪、分层与拼接过程在整个生产流程中占据时间较多,需要进行人员操作的连续性和精确性控制。这一环节的效率提升可以通过增强设备自动化程度来实现,例如应用高精度裁剪和拼接设备,从而减少人为操作误差和时间消耗。工艺流程的规范化和标准化也有助于提高生产效率。

在对冷缩电缆终端的制作保护、加热和收缩阶段,效率评估同样重要。多角度加热过程目前存在操作复杂、时间较长的问题。引入先进的加热设备和自动化控制系统,不仅可以减轻操作人员的劳动强度,还可以保证加热均匀,有效缩短加热时间,提高终端的生产速度。

装配、封装和测试环节则需要细致的工序控制和高效的检测设备。实验结果表明,使用自动化装配线和快速检测设备,可以在保证产品质量的前提下,大幅提升生产线的运行效率。建立严格的质量控制体系,对每一个生产环节进行细致监控,确保每一道工序都符合技术规范,从而实现整体工艺流程的优化。

通过对工艺流程中的各个环节进行详细评估和改进建议,可以显著提高 10kV 电缆冷缩终端的制作工艺效率,从而进一步增强其在电力系统中的应用价值和市场竞争力。

### 4.2 冷缩终端性能指标的满足情况

在 10kV 电缆冷缩终端的性能指标评估中,主要关注耐候性、防潮性和散热性能等关键参数。实验结果显示,冷缩终端在各种复杂环境下保持稳定性能,证明其具备卓越的耐候性。防潮性测试显示,该终端在高湿度条件下依然具备有效的防潮能力,电缆内部未出现潮气侵入现象。散热性能方面,通过热成像测试,冷缩终端展示出优异的热传导能力,能够迅速将电缆运行产生的热量散发出去,确保电缆在高负

荷工作情况下温度不超标。机械强度和电气绝缘性能均符合相关标准,进一步验证了终端在各种工作条件下的适用性。通过这些性能指标的综合评估,10kV 电缆冷缩终端的制作工艺不仅满足了相关技术规定,还表现出卓越的可靠性和稳定性。

### 4.3 制作工艺的优化措施和应用前景

10kV 电缆冷缩终端制作工艺的优化措施包括改进材料、提升操作精度和自动化水平。高性能材料的引入能提升终端的环境适应性和稳定性,降低生产成本。加热和冷缩步骤中的温度控制技术优化,确保均匀收缩并减少瑕疵。自动化设备的应用提高了生产效率并减少了人工误差。通过建立标准化操作流程和全面的质量检测体系,可进一步保障产品的一致性和可靠性。基于上述优化措施,该工艺在电力行业具有广阔的应用前景,有助于大规模、高效的电缆终端生产,推动电缆制造技术的发展。

## 5 结语

通过对 10kV 电缆冷缩终端制作工艺的细致研究和实验,我们得出以下结论:首先,我们遵循电缆制作的标准程序,凭借裁剪、分层、拼接等工步有效地制造出电缆。其次,借助热缩管的保护,以及多角度的热加工,保证电缆充分收缩,进而完成冷缩终端的装配、封装和测试,这个过程展现出制程控制的稳定性。最后,在大规模生产的条件下,这种工艺表现出的优异性能和高效率均达到了技术规定的要求。此次研究结果明确指出,这种 10kV 电缆冷缩终端制作工艺不仅具备良好的稳定性,同时也展现出在生产效率和产品性能上的优势。然而,尽管我们的研究成果积极可行,但我们也认识到一些局限性,如依赖于特定的设备和技术人员的操作技能,这些都会影响到工艺的实施效果。未来,我们计划深入研究如何规范操作流程、提升操作人员的技能和进一步优化设备性能,以实现更高效、更稳定的冷缩终端制作工艺。这项工艺研究不仅对实际生产过程有着重要的指导作用,同时也对电缆行业未来的发展提供了有价值的启示。

### 参考文献

- [1] 韩韦宏.浅谈10KV电缆接头制作工艺[J].华东科技:综合,2020(2).
- [2] 刘远灵.10kV电缆冷缩终端头制作要点分析[J].云南水力发电,2021(9).
- [3] 史嘉鑫.浅谈10kV电缆接头制作工艺[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(11).