

电力技术

新时期电线电缆制造工艺研究

王时佳

浙江立洲线缆股份有限公司 浙江嘉兴 314000

【摘要】电缆线是电力输送的关键构件，它是现代化建设进程中信息化与电气化的重要基石。在当前时代背景下，各类工程项目都与电缆线的生产紧密相连，电缆线的生产过程堪比推动国家经济增长的命脉。电缆线涵盖了裸导线、电力传输电缆、绕线、电气设备用电缆线以及通讯电缆和光缆等五个主要类别，其生产流程相当繁琐。在确保生产成本得到有效控制的前提下，对电缆线的生产技术进行深入探讨，有助于消除不利因素，增强企业市场竞争力，进而提升企业的整体实力。鉴于此，本文将深入剖析在新时代背景下企业电缆线生产技术的各个方面。

【关键词】电线制造；电缆制造；制造工艺

【中图分类号】TM246

Research on Wire and cable manufacturing technology in the new era by

Wang Shijia

Zhejiang Lizhou Cable Co., LTD., Zhejiang Jiaxing 314000

【Abstract】Cables are essential components in power transmission, serving as a critical foundation for the informatization and electrification of modern construction. In today's context, cable production is closely linked to various engineering projects, and the production process is vital to national economic growth. Cables are categorized into five main types: bare conductors, power transmission cables, wound cables, electrical equipment cables, and communication and optical cables, each with a complex production process. By effectively controlling production costs, a thorough exploration of cable production technology can help eliminate adverse factors, enhance market competitiveness, and boost overall corporate strength. This article will delve into the various aspects of cable production technology in the new era.

【Key words】wire manufacturing; cable manufacturing; manufacturing process

引言：

在社会节奏加快及工业转型升级的大背景下，工业链条中的关键环节——电线电缆行业迎来了蓬勃的发展机遇。迈入工业现代化门槛，电线电缆生产技术正面临着向节能减排转型的重要任务，同时，与先进电子材料及组件的结合成为行业发展的必然趋势，以满足不断变化的产业原料需求。为了优化和提升电线电缆的制造技术，必须精心筛选成本与品质的平衡策略，进而有效提高企业的生产效率和产品质量，并细致评估单位时间内的经济收益效率。

1 新时期电线电缆制造工艺的基本特征

近期，我国工业制造领域持续壮大，各类先进技术、高端装备以及创新材质的推广，彻底转变了传统的生产模式，淘汰了过时的制造技术，推动了制造业的转型升级。以电线电缆生产为例，随着自动化设备的升级换代和多种新型高分子材料的普及，电线电缆行业已步入智能化、自动化的新纪元。在新时代的大背景下，电线电缆生产技术展现出新的风貌，具体体现在：自动化设备在电线电缆生产中占据了核心地位，取代了以往人力操作的传统方式；同时，在生产过程中广泛应用了多种新型材料，从而显著增强了产品的性能和材料质量。某电线电缆 OS-ELM、RBF、BPNN 模型性能对比如表 1 所示。

表 1 某电线电缆 OS-ELM、RBF、BPNN 模型性能对比

算法	出胶率误差 (%)	传送率误差 (%)	运行总时间(s)
BPNN	< 2.00	< 2.00	20.376
RBF	< 0.40	< 0.40	6.155
OS-ELM	< 0.02	< 0.05	1.132

1.1 工艺复杂性

当前，我国对于多种电线电缆的需求量持续攀升，对产品质量和功能性的要求也在不断提高，同时，对成本的控制也在不断加强。这促使众多新型电线电缆的制造技术、设备和材料得到研发，从而冲破了传统工艺的束缚，引领电线电缆行业进入了智能化和自动化的新纪元。电线电缆的制造过程变得更加精细复杂，然而，借助于自动化装备的创新、先进工艺技术和新型材料的运用，我们成功实现了产品的产量

增加、品种多样化、品质与性能的提升、使用寿命的延长以及成本的有效控制^[1]。举例来说,在特高压电缆的制造过程中,应用了连续挤出技术和高精度挤出设备,确保了电缆绝缘的挤出过程时间和稳定性的精准控制,满足了电缆绝缘长距离连续挤出的稳定性需求。电线电缆制造的复杂性对企业的生产环境布局、设备配置、生产流程以及制造工艺等方面提出了严峻挑战,企业需要根据不同产品的规格和质量标准做出精准判断和全面考虑。不同规格和种类的电讯电缆产品具有不同的结构形式和质量要求,这要求相应的生产设备产能、生产效率、工艺流程的组合各不相同,对生产线的布局和物流动线的安排也有特定需求。任何环节的细节处理不当都可能会影响产品质量,因此必须保证各工艺环节的完整性及生产能力的均衡。同时,企业还需关注物料的回收和处置工作,从原料管理做起,对整个制造过程实施动态管理。

1.2 设备更新速度加快

电线电缆行业在制作过程中,设备更新的频繁性成为促进新技术快速进步的关键要素之一,同时它也助力于迅速解决传统制造设备中存在的若干问题。在导体和半导体材料的加工环节,迫切需要导入自动化与智能化的生产设备,如高效拉丝设备、多层绕制设备等,这些都直接关系到电线电缆生产的效率与品质。生产及加工装备的快速更新换代,不仅映射出我国市场经济发展的多元性,而且对电线电缆产品的自主研发能力产生了深刻且长远的影响。设备更新的快速步伐,同样映射出我国对基础设施产业的高度关注^[2]。

1.3 工艺过程管理科学性

在电线电缆的生成作业中,每一道工序的任何小瑕疵都可能对整个生产流程及关联环节产生不利影响,进而影响电线电缆的最终品质,甚至在极端情况下,会干扰生产的正常秩序,引发产品报废,造成资源损耗与企业经济损失,并延长交付时间。通过科学而高效的生产管理与组织,可以保证工作人员严格遵循工艺标准执行任务,确保各个操作环节和工序顺畅实施,为电线电缆的制造提供坚实基础与质量保障^[3]。以生产多芯电缆为例,唯有实施科学高效的管理,方能保证各个部件的长度和质量达到工艺文件的标准,满足电缆总体长度生产需求,确保按时履行交货合约,防止产品报废与材料损耗。

2 电线电缆制造过程中成本的控制及完善路径

2.1 电线电缆制造成本控制

电缆线作为建筑项目中的核心构件,承担着电力传输的关键职能,其最初的应用宗旨在于普及电力供应至千家万户。随着时间推移,其应用范畴逐渐扩展至能量的转换介质。在科技飞速进步的当代,各类工程项目对线缆的需求日益增长。线缆生产商需针对具体工程需求对线缆进行检测,进而依据检测结果定制产品,以确保通过精确的数值工艺、严格

的技术规范来调整产品的尺寸、材料用量及外形设计,实现产品的多样化,以适应不同工程的需要^[4]。通过对电线电缆的定制化生产,不仅能够有效降低成本,还能为企业带来最大的经济收益。

2.2 电线电缆制造成本控制的完善路径

首先,以生产流程的优化对产品价值进行重新评估。电子类产品普遍存在的一个现象是价值迅速贬值,而革新生产流程的核心目标就是保持电线电缆产品在市场中的价格稳定。在采用先进技术生产新型产品之前,必须对市场状况进行详尽调研,并对产品价值做出准确判断,旨在确保在保持成本最低的前提下,实现利润的最大化。其次,针对生产流程的改进,对成本计算方式进行调整。在电线电缆的制造过程中,人力、技术、原材料、机器设备等各项投入均计入成本,任何成本要素的波动都会对电线电缆的最终成本产生影响。因此,应依据最新的生产流程调整传统的成本计算模式,全面考量所有影响成本的因素,以追求成本的最小化。再次,依据产品具体信息,对成本计算的条件进行精准优化。电线电缆制成后的检测环节也是成本构成的要素之一^[5]。在成本计算时,应针对产品类型进行分类,例如技术成本应与产品功能价值相匹配、材料成本应与产品外观价值相对应、工艺成本应与产品设计价值相结合等,然后对这些成本进行精细化处理,计算出最终的均衡值。

3 新时期电线电缆制造工艺要点

在电线生产领域中,因产品种类和型号的不同,其制造技术流程也展现出显著的多样性。该流程通常涵盖拉伸、编织、涂覆等多个关键环节。产品的质量等级越高,其生产技术就越加精细,对材料、设备以及技术的要求也更加严苛。

3.1 拉丝

拉丝工艺是电线生产的基础步骤之一,对于后续生产流程具有决定性影响。在单线拉伸和模具压缩形变等环节,车间操作人员必须精确控制线材横截面的形态及尺寸,确保其满足生产标准,并将相关数据实时录入操作系统。操作人员需要对电线生产的模板和成品规格有深入的认识^[6]。在拉伸过程中,主要采用物理压缩变形的办法,这对自动化设备的灵敏度提出了较高要求。在资深技术人员指导下,逐步推进智能化批量生产及质量审核体系的建立。

3.2 绞合

在电线电缆生产过程中,绞合工艺是不可或缺的一环之一,它要求对电缆的延展性能指标有确切的规定。该工艺流程主要包括导体的编织、缆线的组装、编织保护层以及螺旋状缠绕等核心步骤。此过程中,对生产设备的性能参数进行严格监控至关重要,以确保绞合质量的稳定与可信度。特别是在对电线电缆质量标准要求严格的工程项目中,必须对绞合过程中的绕制规则及方向次序等关键细节执行精确管理,

以确保半成品在每个环节的质量符合标准。此外,绞合工艺对设备的自动化程度以及操作人员的技能水平提出了较高要求。车间工作人员需要定期对生产设备进行检查,以发现并排除机械或系统参数的故障,确保原材料的加工与实际需求精确匹配^[7]。绞合工艺的关键参数设置,需根据具体工程应用的实际情况来确定,并建立在详实可靠的研究开发数据之上,不断优化和完善绞合工艺中各环节的质量审核与评价体系。

3.3 包覆

电线的包覆环节,作为电缆生产中至关重要的步骤之一,必须对多层包裹的严密性和防护效果进行细致的评估与效能检测,以确保电线电缆的总体抗干扰特性及其物理性能的稳定性得到增强。在进行封装作业时,生产车间的员工需仔细对照设备预设的各项参数,并对原料及产品规格进行反复确认。对于那些抗压强度较低的电缆产品,必须对屏蔽层和绝缘层的共挤工艺进行严格的监控与管理。在通讯工程使用的电缆生产中,封装过程需对同轴电缆的绝缘层实施物理发泡挤出工艺,以便提高通讯电缆的品质。针对不同种类的材料和元件,其封装的顺序和并发作业方式将明显不同,因此必须从节省原料和减少能源消耗的角度出发,进一步优化这一制造环节的具体应用准则^[8]。

3.4 质量检验

鉴于电子行业内部对电线电缆生产与加工需求的多样化,各电子制造企业须针对核心操作环节的质量审核任务进行系统分类与统筹安排,以逐步增进新技术的应用品质和产线作业的效率化。在探索和实践新一代电线电缆生产流程或供应链体系时,企业应多角度地深化质量评价准则与数据参数的研究,从而探寻改善和革新经营策略的关键环节与实施路径,并切实减少人工操作成本的开支。产品质量审核的关键任务是整合传统与现代电线电缆生产流程中的异同点,进行全方位的追踪与监管,同时针对不同产品的生产效率和性能指标进行形象化的数据统计分析,利用多元化的信息技术手段,不断提高企业对电子材料和产品资源的运用效率^[9]。

参考文献

- [1]冯怡康, 骆建香, 张麟, 等. 电线电缆产品质量安全风险成因与应对之策[J]. 中国市场监管研究, 2022, (05): 77-80.
- [2]孙学鹏. 电线电缆的制造工艺技术分析[J]. 电子技术, 2022, 51 (02): 118-119.
- [3]蒋宝军. 新时期电线电缆制造工艺研究[J]. 科技风, 2021, (06): 195-196.
- [4]轩义军. 刍议新时期铜芯电线电缆制造工艺[J]. 中国金属通报, 2020, (09): 208-209.
- [5]张金成. 电线电缆制造工艺与影响因素分析[J]. 集成电路应用, 2020, 37 (04): 130-131.
- [6]杜娟. 电线电缆生产工艺控制关联成本控制及核算[J]. 数码世界, 2020, (04): 253.
- [7]龙景阳. 新时期电线电缆制造工艺研究[J]. 机电信息, 2020, (02): 86-87.
- [8]夏国春. 电线电缆生产工艺控制关联成本控制及核算[J]. 建材与装饰, 2019, (27): 125-126.
- [9]吴士杰, 冯成, 张波. 电线电缆绞线工艺简述[J]. 现代传输, 2019, (04): 69-72.
- [10]张金成. 电线电缆制造的新工艺分析[J]. 集成电路应用, 2019, 36 (03): 82-83.

作者简介: 王时佳 (1986-), 男, 汉族, 浙江嘉兴人, 本科, 高级经济师, 研究方向: 机电工程技术。

4 新时期电线电缆制造工艺的具体应用

在当今时代, 科技飞速进步和工业制造水平的提升, 令电线电缆生产设备的功能日益强大, 自动化水平不断提高, 对人力的依赖度有所下降。原材料的性能同样得到了显著增强, 众多高效率和环保材料得到广泛应用, 这直接促进了电线电缆的品质和使用年限的提高^[10]。新技术的投入使用, 推动了生产工序的改革和优化, 简化了传统的生产流程, 降低了成本, 提高了效率, 带来了显著的经济收益。以光伏电缆生产为例, 传统工艺包括拉丝、绞合、分别挤绝缘层和屏蔽层等多个步骤, 这种分步进行的生产方式既耗费设备资源, 又消耗能源和人力, 效率低下, 成本高昂。新型的高速串联挤出技术能够在单条生产线上完成绝缘层和屏蔽层的同步挤包, 整个生产流程从绝缘层的挤出到保护层的挤出都在一条线上完成, 且生产完成后进行辐照处理。这一创新技术及生产线大大减少了能源消耗, 提高了生产效率, 降低了人力成本, 为企业经济效益的增长提供了有力支撑。

结束语:

总的来看, 在新时代的大背景下, 电线电缆生产技术通过采纳先进设备、创新技术和环保材料, 实现了对传统生产方式的彻底革新, 减少了人工依赖, 稳步迈向智能化、自动化和一体化制造。此外, 在确保生产效率和产品质量的前提下, 行业还注重提高生产过程的环保和节能性能, 有效控制能源消耗, 减轻对环境的潜在负担。展望未来, 企业将继续在电线电缆生产技术上革新与提升, 引入更尖端的设备与更环保的材料, 通过技术进步不断缩短与行业内优秀企业的差距, 从而提高企业电线电缆的生产能力和产品品质, 推动企业的持续健康发展。