

实验室商品条码标准化在质量控制中的应用与实践

左丹宏*

(四平市产品质量检验院, 四平 136001)

摘要: 随着信息技术的迅速发展, 商品条码作为一种有效的信息载体, 在实验室质量控制中扮演着越来越重要的角色。本文通过深入分析商品条码的基本构成、功能以及其在实验室中的应用, 探讨了条码标准化如何提升产品质量检验的效率和准确性。文章重点讨论了商品条码在提升数据可追溯性、优化质量监测流程以及增强产品质量合规性等方面的作用, 并通过具体案例分析展示了商品条码标准化在实验室质量控制中的实际应用效果。研究表明, 商品条码标准化是提升实验室工作效率和质量管理水平的关键技术之一。

关键词: 商品条码; 标准化; 质量控制; 实验室; 产品检验

Application and practice of laboratory commodity bar code standardization in quality control

ZUO Dan-Hong*

(Siping City Product Quality Inspection Institute, Siping 136001, China)

ABSTRACT: With the rapid development of information technology, commodity barcode, as an effective information carrier, plays an increasingly important role in laboratory quality control. This paper discusses how barcode standardization can improve the efficiency and accuracy of product quality inspection through an in-depth analysis of the basic composition and function of commodity barcodes and their application in the laboratory. This paper focuses on the role of commodity barcodes in improving data traceability, optimizing quality monitoring processes, and enhancing product quality compliance, and demonstrates the practical application effect of commodity barcode standardization in laboratory quality control through specific case analysis. The results show that the standardization of commodity barcodes is one of the key technologies to improve the efficiency and quality management level of laboratories.

KEY WORDS: commodity barcode; standardization; quality control; laboratory; product inspection

0 引言

商品条码技术利用按特定编码规则排列的黑白条纹来表达信息, 提供了一种快速、准确的数据读取方法。这种技术主要包括起始符、数据字符、校验字符和终止符, 主要功能是实现信息的快速输入, 减少人为输入错误, 并实现数据的实时更新和追踪, 特别在产品追溯和质量管理领域发挥着关键作用。在实验室环境中, 商品条码的标准化通过统一条码类型、数据编码规则以及配套的读取设备和数据处理软件, 保证了来自不同时间、地点或批次的样品数据具有可比性, 极大地提高了实验数据的准确性和可靠性。本文旨在探讨商品条码标准化在实验室质量控制中的重要性, 分析其如何优化实验室操作流

程, 提升数据处理效率, 并确保产品质量合规, 以此强调其在科学研究和质量监控中的核心意义。

1 商品条码标准化在质量控制中的作用

1.1 提升数据的可追溯性

商品条码的唯一性和信息透明度是提升实验室数据可追溯性的关键因素。每个条码均具有独一无二的编码, 确保了信息的唯一性, 从而允许准确地追踪到每个样品的来源、处理过程以及质量控制的各个阶段^[1]。例如, 在药品生产中, 每个批次的原料和成品都通过条码进行标记, 使得在出现质量问题时, 可以迅速溯源到具体的生产环节或原料供应商。此外, 实验数据的追踪和历史记录管理通过条码系统实现自动化, 减少了手

* 通信作者: 左丹宏, 助理工程师, 研究方向为商品条码。E-mail: 798119872@qq.com

* Corresponding author: ZUO Dan-Hong, Assistant Engineer, Siping City Product Quality Inspection Institute, Siping 136001, China. E-mail: 798119872@qq.com

工记录的错误和遗漏，增强了数据的完整性和准确性。通过这种方式，实验室能够建立起全面的数据档案，为质量评估和未来的质量改进提供了可靠的数据支持。

1.2 优化质量监测流程

商品条码标准化在实验室中极大地优化了质量监测流程。自动化的数据录入系统通过扫描条码快速准确地收集样品信息，显著减少了传统手工录入的时间消耗和人为错误^[2]。例如，在食品安全检测实验室，检测人员可以通过扫描条码快速获取样品的详细信息，包括采样时间、地点、检测指标等，确保每一步操作的精确性和追踪性。此外，自动化检验流程中，条码系统还能实时更新数据，与质量管理体系无缝对接，使得监测结果能够即时反馈，加快了决策过程。这种实时性不仅提高了实验室响应各种质量问题的能力，也增强了对潜在问题的预防控制。通过条码技术的应用，整个质量监测流程变得更加高效和可靠，显著提升了实验室的工作效率和质量控制标准。

1.3 增强产品质量合规性

商品条码标准化在实验室质量控制中起到了至关重要的作用，特别是在确保产品质量合规性方面。通过标准化的条码系统，实验室可以确保所有数据录入、处理和报告都严格遵守国家和国际标准。例如，在制药行业，合规性是监管机构最关注的问题之一。通过使用标准化的条码跟踪系统，从原料采购到成品出库的每个环节都有详细记录，便于在任何时候进行质量审计和合规性验证。此外，条码系统还支持实施更细致的质量控制措施，如批次追踪和有效期管理，确保产品不仅在生产过程中符合质量标准，也保证了在市场流通中的安全性和可靠性。这种全面的追踪能力大大减少了产品召回的风险和与质量不合格相关的成本，为企业和消费者提供了额外的安全保障^[3]。

2 实验室中商品条码标准化在质量控制中的实践案例分析

2.1 案例选择的标准与分析方法

在选择实践案例以展示商品条码标准化的影响时，我们依据几个关键标准进行筛选：首先，案例需要反映标准化条码系统在实验室质量控制流程中的具体应用和效果；其次，所选案例应涵盖不同规模的实验室，包括小型私人实验室和大型公共测试机构，以显示条码系统在不同环境下的适应性和效益；最后，案例中必须有明确的前后对比数据，以量化条码标准化带来的改进效果。

分析方法方面，采用定性和定量相结合的方式。定性分析侧重于条码实施前后的操作流程、工作效率、数据准确性和用户反馈。定量分析则通过具体的统计数据，如错误率下降的百分比、处理时间的缩短和成本节约等指标，来评估条码标准化的实际效益。这种综合分析方法旨在全面展示商品条码标准化在实验室质量控制中的实际应用和显著优势。

2.2 实践案例

2.2.1 案例背景与实施前的问题

本案例涉及一家大型制药公司的质量控制实验室。在实施商品条码标准化之前，实验室面临数据管理混乱和追溯效率低

下的问题。由于缺乏统一的信息追踪系统，实验数据常常出现录入错误，错误率高达 5%，并且每次追溯产品信息需耗时约 30 分钟^[4]。此外，手工输入数据导致的信息滞后和不一致，使得在产品质量出现问题时，迅速定位问题和采取措施变得复杂且耗时。这些问题严重影响了实验室的工作效率和产品质量的可靠性，亟须通过技术改进来解决。

2.2.2 实施条码标准化的流程

为了解决上述问题并提高整体质量控制效率，该制药公司的实验室采取了一系列措施实施商品条码标准化。整个流程分为以下几个关键步骤。

(1) 需求分析与系统设计

通过与实验室技术人员和管理层的讨论，收集具体的需求信息，包括希望通过条码系统解决的主要问题、预期的功能以及系统与现有工作流程的兼容性。基于这些需求，设计了一个包含条码生成、扫描、数据管理和报告系统的综合条码标准化方案^[5]。

(2) 选择合适的条码技术

鉴于实验室对条码扫描的精度和速度有较高要求，选择了先进的二维条码系统，因其能够存储更多信息且容错率高。选用的扫描设备能够快速识别条码，并与实验室的信息管理系统直接对接。

(3) 系统开发与集成

IT 团队根据设计方案开发了条码生成与扫描的软件，并与现有的实验室信息管理系统进行集成。这包括开发自动化的数据输入接口，确保从条码读取的数据可以直接转入数据库，减少手工输入。

(4) 员工培训与试运行

在系统开发完成后，组织了多次员工培训，确保实验室人员能够熟练操作新系统。培训内容包括条码的生成、读取，以及如何处理扫描异常情况。此外，还进行了为期一个月的试运行，以便调整和优化系统中存在的任何问题。

(5) 全面实施与持续优化

试运行后，收集反馈并进行了必要的调整，随后在全实验室范围内全面推广使用。为确保系统的持续有效运行，设立了一个技术支持团队来处理日常的技术问题和进行系统升级。此外，还定期评估条码系统的性能，根据实验室的发展需求和技术进步进行持续优化^[6]。

2.2.3 实施后的成效与评估

实施商品条码标准化后，该制药公司的实验室在多个关键指标上取得了显著的改进。以下是一份详细的前后对比数据表格（见表 1），展示了实施前后的具体成效。

从表 1 中可以看出，商品条码标准化实施后，最显著的改进是数据录入错误率的显著下降，从原来的 5% 降至 0.5%，提升了 90%。这一变化直接减少了因数据错误导致的质量控制问题。同时，数据追溯时间和数据录入时间也大幅减少，分别提高了 83.33% 和 80%，极大提升了工作效率和响应速度^[7]。

在实验室进行的用户满意度调查中，用户满意度从 7 分提高到 9 分，显示了员工对新系统的高度认可和满意。产品质量

合规性问题的显著减少，从每月平均 2 起降至 0.2 起，凸显了条码系统在提升产品质量管理方面的有效性。

尽管取得了显著成效，实施过程中也遇到了一些挑战，如技术适应性问题 and 标准更新维护的挑战。

表 1 实施前后指标数据对比
Table 1 Comparison of indicator data before and after implementation

指标	实施前	实施后	改进百分比
数据录入错误率	5%	0.5%	90%
数据追溯时间(平均)	30 分钟	5 分钟	83.33%
数据录入时间(平均)	15 分钟	3 分钟	80%
追溯信息的准确性评级(1~10)	6	9	50%
产品质量合规性问题	每月平均 2 起	每月平均 0.2 起	90%
用户满意度评分(1~10)	7	9	28.57%

3 推广实验室商品条码标准化的实用策略

3.1 制定符合实际需要的标准化策略

在推广实验室商品条码标准化时，关键在于策略的实用性和针对性。制定策略应基于详细的需求分析，考虑不同实验室的特定需求和操作环境。例如，对于需要处理大量样本的高通量实验室，策略中应包括高效的条码生成和读取系统，以及与自动化样本处理设备的集成。对于专注于高精度测试的小型实验室，策略则应强调条码系统的精确性和可靠性。此外，制定策略还需考虑实验室的现有基础设施和技术能力，确保所推广的条码系统能与现有系统无缝对接，最小化技术和财务上的负担。通过这种方式，实验室能够在确保数据质量和效率的同时，有效控制成本。这种策略的实施将确保条码标准化的成功推广，从而提升整个实验室网络的操作效率和质量控制水平^[8]。

3.2 强化人员培训与技术支持

为确保商品条码标准化在实验室中的顺利实施和长期维护，强化人员培训和技术支持是关键。成功的条码系统部署不仅依赖于先进的技术，也依赖于操作人员的熟练程度。实验室应定期举办培训工作坊，涵盖条码系统的基本操作、故障排查、数据安全和最佳实践等内容，确保所有相关人员都能熟练使用新系统。此外，针对不同层级的员工，培训内容应有所差异，技术人员需要深入了解系统的技术细节和维护方法，而普通操作人员则重点学习日常使用和基本问题解决技巧^[9]。

同时，建立一个响应迅速的技术支持团队也至关重要。这个团队不仅提供问题解决方案，还负责系统的定期检查和更新，确保条码系统的稳定运行和技术更新。通过这种综合的人员培训和技术支持策略，可以大幅降低系统故障率，延长设备寿命，并提升整个实验室的工作效率和数据处理能力。

3.3 建立与改进监管机制

建立健全的监管机制是推广实验室商品条码标准化的关键环节。监管机制应包括对标准化过程的定期审核和评估，确保所有实验室遵循统一的条码使用标准，从而保障数据的一致性和可靠性。具体来说，可以设立专门的质量控制小组，负责监督条码系统的实施质量，包括条码的生成、使用和数据录入的准确性。此外，该小组还负责收集使用过程中的反馈，定期分析数据，识别可能的问题，并提出改进措施^[10]。

此外，监管机制还应包括强化对新技术和条码标准的跟踪更新，确保实验室在条码技术快速发展的背景下，能及时更新和升级系统。通过建立这样一个全面而动态的监管框架，实验

室可以持续提升条码标准化的质量和效果，最终实现更高效、更准确地质量控制。

4 结束语

文章通过具体实践案例分析，展示了标准化流程的实施步骤、遇到的挑战及其解决策略，以及实施后的明显成效。未来，随着技术的不断进步，条码系统将能更深入地与人工智能、大数据分析及物联网技术结合。这种整合将进一步提高实验室数据处理的智能化和自动化水平，使质量监控更为精确和实时。此外，随着全球化和标准化趋势的加强，条码技术的更新和标准化也将持续优化，以适应更广泛的应用场景和更严格的国际标准，为全球科研和生产领域带来更广泛的协作和创新潜力。

参考文献

- [1] 熊永红,郑磊,李承欣,等.浅谈商品条码的质量和检验[J].条码与信息系统,2022,(04):35-37.
- [2] 王晓兵.商品条码标准化发展的思考[J].中国科技投资,2017,(03):232.
- [3] 李盛,陈美玲.新时期标准化视域下商品条码规制方向分析[J].中国标准化,2023,(04):57-59.
- [4] 韩伟,郑伟.浅谈商品条码的标准化化管理[J].中国标准化,2021,(04):53-54,57.
- [5] 邢健全.商品条码应用问题和标准化管理对策[J].条码与信息系统,2023,(03):33-35.
- [6] 周桐.条码标准化构建数字生态悦享智慧生活[J].条码与信息系统,2024,(01):42-44.
- [7] 苏克芳,曹燕.加强商品条码产品信息服务助推质量诚信体系建设[C].//第十一届中国标准化论坛论文集,2014:184-187.
- [8] 郝元,张龄羽,胡敏.商品条码实验室能力验证统计方法应用分析[J].中国自动识别技术,2021,(06):71-76.
- [9] 包先雨,陈枝楠,仲建忠,等.电子标签与商品条码的数据转换模型研究[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2015,38(06):783-787.
- [10] 吴煜.数字化时代下商品条码在生活中的技术应用[J].标准生活,2024,(04):60-64.

作者简介

左丹宏，助理工程师，研究方向为商品条码。