

公正棉入库检验抽样规范性结果准确性影响因素分析

帕那尔·谢肉拜

阿勒泰地区市场监督管理局纤维检验所 新疆 阿勒泰 836500

【摘要】：公正棉入库检验属于棉花质量监督管理体系的重要部分，公正棉入库检验的抽样操作是否规范，检验结果是否准确，直接影响到棉花交易结算是否公平、纺织生产是否稳定、棉花产业政策能否有效执行。本文对影响检验结果准确性的各种因素做了详细的分析。研究表明，抽样规范性是由随机性、代表性、可追溯性三个主要原则所构成的，实现程度取决于抽样方案的设计是否科学、现场操作是否标准、全过程质量控制是否有效。检验结果准确与否，会受样品代表性、检测设备状态、环境条件、检验方法适用性、人员操作一致性等诸多方面相互作用而产生的影响。抽样规范性和结果准确性之间存在着明显的因果联系，抽样环节出现规范性缺失问题，会使得样品偏离总体真实分布，从而造成后续检验结果出现系统性偏差，而且这种偏差很难通过实验室环节的精度提高来纠正。本文创建起“抽样规范性—样品品质—检验精确度”的影响链剖析架构，给充实公正棉入库检验品质管控体系赋予了理论支撑。

【关键词】：公正棉；入库检验；抽样规范性；结果准确性；影响因素

DOI:10.12417/3041-0630.26.12.042

1 引言

棉花公证检验制度是我国棉花质量监督管理体系的重要组成部分，它的基本功能就是通过标准化的检验程序，客观、公正地评定棉花的质量等级和重量指标，给棉花交易、仓储、纺织加工等环节提供可靠的依据^[1]。棉花由加工企业进入专业监管仓库的节点上，入库检验具有质量把关和数据确认两种功能，检验结论对当批棉花的交易结算价格有影响，也会影响后续纺织配棉的工艺参数设定和产品质量控制^[2]。

2 影响公正棉入库检验结果准确性的因素分析

2.1 样品因素：检验准确性的源头制约

样品是检验的对象，样品质量的好坏直接影响到检验结果所能达到的精度上限。样品因素对检验准确性的影响主要表现在三个方面。

第一，样品的代表性。如果抽取的样品在关键质量指标上存在系统性的差异，那么即使实验室检测再准确，检验结果也一定会和真实的值有偏差。样品的代表性问题，在棉花批次内一致性较差的时候尤其明显，部分地区存在机采棉和手摘棉掺混加工的情况，造成批次内质量变异加大，取样代表性不足的风险明显提高^[3]。另外仓库码垛方式也会对抽样的代表性造成影响，码垛过密或者过高会造成部分棉包无法被正常抽取。

第二，样品的完整性。样品在抽取、封装、运输、保存过程中如果受到损伤、污染或者变质，都会影响到后面检验结果的可靠性。回潮率样品如果封装不严密造成水分逸散或者吸湿，就会使回潮率检验值与实际值相差较大^[4]。

第三，样品的均匀性。棉花属于纤维材料，它的质量指标

在样品内部也会出现不均匀分布的情况。样品制备过程中如果混合不充分或者取样部位不当，会造成同一批样品的各个子样的检验结果存在较大差异。

2.2 设备因素：检验精度的硬件保障

检测设备是产生检验结果的物质载体，设备精度和稳定程度直接影响到检验数据是否可靠。设备因素影响可以从精度水平、校准状态、运行稳定性这三个方面进行分析。

就精度而言，各种检测设备所用的测量原理、分辨率、重复性等各不相同。回潮率检验中电测器法和烘箱法测量精度不同、适用范围也不同，设备选型不当会造成系统误差。仪器化公证检验时，同一样品在不同的设备上进行检测，所得结果会有所不同。

在校准状态下，检测设备要定期进行校准来保证测量的准确性。设备管理员要保证每台检测仪器都在校准状态、受控环境中使用。校准过期或者校准不合格的设备如果继续使用，就会造成不可预料的测量误差。关键设备的校准状况关乎检验数据是否可信。

设备在长时间使用之后会出现性能漂移的情况。在检验高峰时段，设备处于连续的高负荷运行状态，故障概率增大，故障处理滞后会导致检验工作无法不间断进行，检验数据也不一致。建立设备日常检查、周期维护制度，对重要设备定时开展设备间比对，属于防范设备因素干扰检验准确性的一种方式^[5]。

2.3 环境因素：检验条件的外部约束

检验环境的物理化学条件会对一些检验项目的检测结果产生明显的影响。温度、湿度、光照等环境因素的变动会引起

棉纤维的物理状况发生变化，从而对测量结果造成影响。

回潮率检验时，环境湿度对样品平衡含水率的影响最为直接。如果样品在抽取之后到检验前的时间内暴露在与棉包储存环境不同的空气中，回潮率会发生很大的变化，使检验结果不能反映棉花入库时的实际水分状态。

颜色级检验时，检验环境的照明条件十分重要。颜色级感官检验要在模拟昼光条件下进行，光源的色温、显色指数等参数要符合标准要求。如果分级室的光照条件不好，检验人员对颜色级的判定就会出现误差。

实验室温度、湿度控制也会对仪器化检验所用的检测设备造成影响，并且还会使测量结果出现偏差。温度和湿度的变化会造成设备传感器的响应特性发生改变，从而引起测量结果不稳定。

2.4 方法因素：检验路径的科学性

检验方法的选择和执行都会对结果准确性产生影响。方法因素影响表现在标准方法适用性、操作程序规范性、数据处理方法准确性这三个方面。

标准方法的适用性要求检验所用的方法与棉花品种、检验项目相适应。长度检验可以采用手扯尺量法或者大容量快速测试仪法，两种方法在测量原理和精度上存在差别。方法选择不当会造成检验结果不能真实地反映棉花的质量水平。

操作程序的规范性，就是检验人员按照规定步骤、方法操作。任何偏离标准操作程序的行为，比如取样量不足、测试次数不够、读数时机不恰当等等，都会造成额外的测量误差。在颜色级检验时，操作人员手法不一样，所得到的结果也会不一样。

数据处理方法的正确性，就是检验数据的计算、修约、统计分析是否符合规定的程序。错误的计算公式、不当的修约规则或者不合理的异常值处理都会造成最终检验结论与真实值不符。

2.5 人员因素：检验主体的能力边界

人是检验活动的执行者，人员的专业素质、技术水平、工作状态影响检验操作是否规范、检验结果是否可靠。

检验人员专业技能主要是对检验标准、操作规程有准确的理解，并且要熟练操作。抽样人员如果对抽样方案的理解不深刻，在抽样过程中就会产生主观的偏见。检验人员如果对手扯尺量法的操作要领掌握不好，长度检验结果会因为人而不同。

在判断能力上，有些检验项目需要检验人员依靠感官来完成，比如颜色级、轧工质量的感官检验。此种检验对人员的经验积累以及判断的一致性有较高的要求。为了防止出现主观上

的误判，检验机构可以提供参照物来作为统一的评判标准。

工作状态方面检验人员的身心状况、工作态度、责任心都会影响到检验质量。高强度、高压力的检验任务下，疲劳工作会使人注意力降低、操作变形，造成检验结果不稳定。创建岗前培训、在岗练兵、精准考核能力提升体系，是减少人员因素影响的有效途径。

3 抽样规范性对结果准确性的影响机理

3.1 抽样误差的传递与放大机制

抽样误差指的是样本统计量和总体参数之间的差别，它属于抽样调查中无法避免的误差来源。棉花入库检验时，抽样误差的大小同抽样方案设计的好坏、抽样操作的执行质量有关。

从抽样方案设计角度来说，样本量过小会造成抽样误差变大，样本对总体的代表性降低。GB 1103.1—2023把抽样规则由固定的百分比变为梯级抽样，这是由于认识到抽样误差会随着批量的增大而累积。梯级抽样规则就是增加大批量样本量来缩小抽样误差，保证抽样精度在各个批量之间比较一致。

从抽样操作执行的角度来说，即使抽样方案设计得合理，但是现场抽样的操作不规范，比如没有严格按照随机的原则来抽样、取样的位置偏离了规定的范围、样品的数量不够等，都会使抽样的误差进一步增大。更严重的是，操作不规范所引入的往往是系统性的偏差，比如抽样人员会倾向于选择容易到达的地方进行取样，从而造成某些地方的棉花被过分地代表出来，而其他的棉花则被低估了。系统性偏差不能用增加样本量来消除，因为偏差的方向是一致的。

一旦出现抽样误差，就会顺着检验链条向下传递。进入实验室的样品如果偏离了总体真实分布，那么实验室检测环节无论多么精确，其输出的检验结果都会是对“错误对象”的精确测量——精确，但不准确。误差在传递过程中还会被放大，回潮率样品的代表性不够就会造成公定重量计算出现偏差，而公定重量又是交易结算的直接依据。

3.2 “样品—检验”二元结构的质量控制逻辑

棉花入库检验可以简化为一个“样品—检验”的二元结构，即抽样环节是从总体中抽取样品，检验环节是对样品进行检测并推断总体。这两个环节在质量控制逻辑上存在着本质的不同。

抽样环节质量控制目标是“代表性”，即保证样品是总体的缩影。该目标的达成要依靠随机性原则的执行以及抽样的规范性。代表性一旦消失，就再也没有其他方法可以弥补，因为已经不可能回到总体中重新抽样。

检验环节质量控制目标为准确性,即保证样品检测结果真实地反映样品的质量状况。该目标的达成要依靠设备精度、环境控制、方法规范、人员操作等诸多条件。即使检验环节的准确性很高,如果样品本身不具备代表性,那么检验结果仍然只是对样本的准确度,而不是对总体的准确度。

认识到这种二元结构质量控制逻辑的不同,有利于认识抽样规范性在检验链条中所处的不可替代的基础性位置。检验机构质量控制资源过多地向实验室检测环节倾斜,而忽略了抽样环节的规范性控制,就会造成质量控制结构上的失衡,实验室设备再精密、方法再科学,也无法弥补抽样环节的缺陷。

3.3 规范性与准确性的协同优化路径

提高公正棉入库检验整体质量水平,要从抽样规范性、检验准确性两个方面共同入手。

从抽样规范性的角度来讲,要重视抽样方案设计的科学性,加强现场抽样的标准,提高抽样过程记录的可追溯性。根据棉花批次大小及质量变异情况来决定抽样方案,使用标准化的操作规程和可视化指导工具来规范抽样人员的现场操作,采用条码技术、视频监控等方式对抽样全过程进行可记录、可核查。

从检验准确性角度出发,应该提高检测设备精度和稳定性、改善检验环境控制水平、规范检验方法执行程序、提高检验人员专业水平。就具体而言,应该建立设备全生命周期管理制度,保证设备一直处在校准状态;严格控制检验环境的温湿度和照明条件;建立检验人员能力验证和比对制度,保证检验结果的一致性、可靠性。

参考文献:

- [1] 赵卫华,刘沛沛,谷庆金.现代科技在棉花检验检测中的创新应用[J].中国质量监管,2025(4):106-107.
- [2] 朱艳丽,代珊珊,贾秋月.棉花检验质量管控中的问题识别与改进策略[J].棉花科学,2025(7):83-85.
- [3] 黄立生,刘丽娜,成炜玮.探析棉花检验质量提升策略[J].中国纤检,2024(1):35-37.
- [4] 艾尔肯·买买提,夏力哈尔·阿德力别克,魏继胤.棉花检验实验室检验实施现状及优化措施[J].化纤与纺织技术,2024,53(8):112-114.
- [5] 靳镕臣,罗卫.棉花公证检验实验室设备故障分析及应对方法[J].中国纤检,2024(10):36-37.

两个维度的协同优化要求检验机构创建起涵盖抽样和检验全过程的质量管理机制,把“不漏样、不重复、不替代”的抽样要求同检验环节的精度需求有效对接起来。只有这样,才能保证公证检验的结果是准确的、具有代表性的,充分发挥公证检验在棉花质量监督工作中的作用。

4 结语

公正棉入库检验的抽样规范性、结果准确性是棉花公证检验质量的一体两面。抽样规范性是以随机性、代表性、可追溯性这三个主要原则为基础的,实现这些原则依靠制度框架的完备性、抽样方案的科学性以及现场操作的标准化程度。检验结果的准确性是由样品、设备、环境、方法、人员等许多因素共同造成的,任何一个环节的疏忽都会使检验结论与实际不符。

更重要的是,抽样规范性和结果准确性之间存在着一种深刻的因果联系,即抽样环节出现不规范情况的时候,样品就会偏离总体分布,这样的偏差会沿着检验链条传到下游,并且会被放大,最后使得检验结果出现系统性的偏差。该认识显示了抽样环节在检验链条中是源头的、基础的,也给检验机构质量管理工作资源调配指明了方向。

随着棉花产业数字化水平提高、检验技术进步,公正棉入库检验的抽样规范性、结果准确性会得到进一步提高。二维码棉包标志的广泛应用给棉花质量溯源打下了技术基础,全自动抽样和检验设备的研制和应用可以减少人为因素对检验质量的影响。在此过程中,一直保持抽样规范性和结果准确性之间的内在联系,就是提高棉花公证检验质量的要领。