

青岛纺织工程与管理

QingDao Textile Engineering and Administration

2009年 第4期

青岛市纺织工程学会 主办
锦桥纺织网 协办

E-mail: qzb1949@sina.com

本期目录

【管理论坛】

纺织企业集团产品研发中心组建研讨 邱兆宝

【青岛市纺织工程学会 会员论文选】

隐枚举法的改进及在配棉中的应用 史倩 牟世超

喷气包芯纱包覆效果研究 邢明杰

【学习园地】

试验数据的处理 摘自《棉花检验学》

【国家标准】

GB 1103-2007《棉花 细绒棉》

纺织企业集团产品研发中心组建研讨

青岛市纺织工程学会 邱兆宝

摘要：目前，多数纺织企业集团通过整合重组和资本市场运作，已初步形成产权明晰、权责明确、管理科学的多元投资主体的现代化公司法人治理结构。但是资产重组决不是一次单纯的资本优化过程，更重要的是应从战略的角度，以资产和技术为纽带，形成高新技术战略联盟。集团内部的技术创新机制是否协调有序已成为集团可持续发展的关键因素。因此，根据集团的总体战略目标和经济、技术等方面的实际情况，必须建立一套战略性的可持续发展的技术创新体系，这对集团的持续发展壮大具有重大意义。

技术创新是集团可持续发展的保障，技术创新体系必须为集团的可持续发展提供动力。这种技术创新体系不仅为现有的增长点提供技术上的保障，同时也应该为未来的增长所需的新技术进行前瞻性开发，抢占未来的技术制高点。

本文力图从实际出发，阐述集团产品研发中心组建的基本思路和运作方式。

关键词：技术创新；可持续发展；产学研联合；运行机制；队伍建设

一、序言

随着资产重组和结构调整力度的加大，集团的资本结构和经营机制均发生变化：一方面资本结构的调整，使集团规模扩大，另一方面，在重组过程中，通过对价值链的纵向整合，产生技术研究和开发的规模化效应。组建集团产品研发中心并通过企业之间建立起来的共享的技术创新体系，不仅降低了技术创新的风险与成本，而且优化了技术开发组织结构，由封闭型向开放网络型的转变，缩短了技术创新成果扩散的时间。

旧有的产品开发体系是一种单一、分散的封闭型组织，这种开发组织形式一方面资源分散，技术力量单薄，技术创新停滞在一个较低的水平上，另一方面缺乏统一的协调和部署，造成内部缺乏指导，宝贵的科研资源被浪费。这种封闭型的开发体系已完全不适应现代科技和经济竞争的需要。因此，集团必须围绕组织和机制改革促进科技创新的指导思想，锐意改革，形成一种开放式的网络化科技开发组织结构。

集团应在战略思维的指导下，在内部建立二个层次的开发机构。一是成立集团产品研发中心，主要从事新技术、新门类、中长远战略性产品的开发。这一开发层为企业未来的产品换代提供前瞻性的技术储备；二是控股子公司自行设立开发机构，这一层次的开发机构主要从事新产品设计的商品化开发，将集团中心的概念性产品转化为符合工艺化规模生产的商品化试制，为新产品的大量生产做准备。

目前，有的集团科技发展的状况与调整结构、转变增长方式的迫切要求还不相适应，与可持续发展的要求还不相适应，为此，必须下更大的气力、做更大的努力，大力推进科技进步和创新，带动生产力质的飞跃，推动企业从资源依赖型转向创新驱动型。

建设创新型集团，核心是增强自主创新能力，推动科学技术的跨越式发展，把增强自主创新能力作为调整产业结构、转变增长方式的中心环节，培养高水平创新人才，形成有利于自主创新的体制机制，大力推进体制创新、制度创新、科技创新。

二、组建思路与发展目标

（一）指导方针

围绕集团改革与发展的总体目标，依据国家产业政策，建立以集团为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系，形成自主创新的基本体制架构；坚持科学发展观，坚持信息化带动，加强企业技术中心建设，采用先进适用技术改造提升传统工业，走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型科研之路。

（二）组建思路

—— 长短目标结合。中心建设必须通过制定中长期发展规划和年度工作计划，将长期目标与短期任务有机结合，既考虑紧密结合集团发展需要，面向市场，积极从事科技成果转化和开发创新工作，又注重中心的长期技术积累和技术创新能力的提高。

—— 产学研结合。中心建设必须注意产学研结合，既解决目前技术能力不足、开发创新能力不强等问题，又进行影响长远发展的突破性技术创新工作，为持续发展和经济效益不断提高作出贡献。

—— 部分与整体结合。中心是技术创新体系中的重要组成部分，但并没有包容全部技术力量，因此，必须处理好中心与控股企业技术部门的相互关系，使全部技术力量得到最佳配置，创新能力和技术管理能力得到充分发挥。

—— 硬环境和软环境结合。在优化硬件（仪器设备等）的同时，注意软环境建设，即必须能够选择最合适的人才到最合适的岗位，充分发挥科技人员的创新才能，使中心的运行处于良好的软硬环境之中。

—— 分阶段与分层次结合。中心的建设应当分阶段进行，即：在初创时期，其工作重点应当放在模仿创新上；发展时期，重点放在模仿创新与自主创新的结合上；完善时期，重点放在自主创新上。每个阶段，中心都应当将自己的技术力量进行分工，分层次做好长中短期技术创新工作。

（三）职能设置

1、新产品、新技术、新工艺、新装备研究开发

中心重点从事较为长远的，并具有市场前景的新产品开发和将重大科技成果转化为商品的中间试验，并以产品为龙头，带动相关技术、工艺、装备和材料的研究开发。尤其要重视引进技术的消化、吸收和创新，以及已有科技成果的综合集成和二次开发工作，形成具有自己知识产权的主导产品和专利技术。

2、参与集团技术发展战略的制定和重大技术引进和技术改造项目的论证

中心要对本行业及相关的全球技术和市场信息有较强的获取能力，并要具有综合分析和判断能力，结合实际情况提出有关建议，供领导决策时参考。参与集团发展战略和技术进步规划的制定，以及参与重大技术引进和技术改造项目的论证工作。

3、产学研联合和对外合作交流

与有关的高等院校、研究院所以及国内外同行建立长期的、稳定的技术交流合作关系，促进产学研合作创新。中心不仅要根据市场需求来确定开发什么产品，采取何种工艺，需要什么技术，还要根据具体情况确定如何用最少的投入和最短的周期来获取技术（自主开发、联合开发或购买）。

4、人才的吸引、凝聚和培训

以较好的工作条件吸引国内外科技人才以各种形式来工作，通过“干中学”培养和造就高素质的科技人才。

5、技术服务和辐射

对控股企业技术开发机构的工作提供系统的指导、咨询、评价和服务，对科技成果进行技术经济评估，促进科技成果的推广应用。

（四）发展目标

集团的自主创新能力显著增强，科技促进集团发展的能力显著增强，前沿技术研究与应用综合实力显著增强；装备技术、新型纤维材料应用、产品开发创新能力、工艺与环保技术、资源消耗水平、信息化水平及快速反应能力达到国内先进水平。

三、标准实验室建设

（一）总体设计

标准实验室应具备的基本功能：

- 1、以棉花和纱线质量的检测为主体的棉纺织工艺专家指导系统；
- 2、以系列小样机、特种试验仪器为主体的新产品试制专家指导系统；
- 3、多组份纺织品技术研究系统。

将棉花和纱线质量的检测仪器组成局域网，形成一个完善的产品质量保证体系；同时配备纺纱设备状态维修的监测体系。新产品试制专家指导系统主要立足于小样机和特种试验仪器，形成一个专门进行集团

新产品开发的完整体系；在上述二个系统的基础上，再购置部分特种纤维专用仪器设备，进行多组份纤维复合技术研究。

集团标准试验室的建立可以减少下属企业对该方面的重复投资和解决试验的准确性问题（企业一般没有能力自行建设和管理标准实验室），还可以直接为企业打小样，解决企业打小样的周期和实际过程中出现的浪费问题。

（二）标准试验室功能设计

全自动大容量棉花测试仪主要用于棉花的逐包检验并组批，为企业实现精细配棉降低成本服务，优化生产工艺，保证质量；纱线检测分析仪器主要用于纱线的质量控制，保持生产的稳定性；纺纱设备监测仪器主要用于改变现有设备计划维修体制。

新产品试制专家指导系统保持与大生产体系高度相关的工艺体系，进行新产品的试验试制工作，直接生产小样，既具有迅捷的生产响应速度，又降低试制的成本。

多组份纤维复合技术研究系统主要立足于现有的功能性纤维的应用研究，着眼于纤维发展的趋势，结合市场的最新需求进行功能性纺织品的开发研究和市场开拓工作。

标准试验室集质量检测、技术创新、市场开发、信息交流为一体，重点开展纺织生态工程与新型纤维的应用研究（包括：测试、检验、工艺和产品）。充分运用多元纤维资源（化学纤维、天然纤维、新型生物化学纤维）的高性能、高功能，开发以及纤维的再生循环利用技术。

试验仪器、小样机基本配置表

全自动大容量棉花测试仪
棉结、短绒测试仪
纱线检测-全自动条干测试分析仪
纱线检测-全自动单纱强力仪
纱线检测-纱疵分析仪
清花梳棉小样机
并条小样机
粗纱小样机
细纱小样机
络筒小样机
整经小样机
浆纱小样机
织布小样机
针织小样机
测色配色系统
染色小样机
甩干小样机
织物功能性专用测试仪器
配套软件

四、组织结构与运行机制

（一）组织结构

中心采取矩阵式组织结构，实行项目经理负责制，组织由不同专业技术人员组成的跨部门的课题组，实行课题组长负责制。根据项目的进展情况，课题组成员可以根据需要进行调整。为了保证研究开发成果最终实现向生产部门的转移，在项目的研究开发阶段就要充分考虑工艺、装备和生产条件。

重视利用外部资源，建立创新合作机制。集团的技术创新，一方面在主攻方向上要充分依靠自身的科

研力量进行，另一方面，还应积极利用国内外的科技人才和技术资源，借助国内外一批实力雄厚的高等院校和科研院所的力量，共同合作创新。利用外部资源合作创新有利于开拓科研人员的思路，培育未来市场所需的领先技术，逐步形成集团的核心竞争能力。

为保证课题的研究质量，中心设专家委员会（专家外聘），对项目进行论证、评价，确定项目的技术经济指标，建立科学合理的项目立项管理制度。

在研究开发计划安排与科技成果转化的组织与管理方面，中心要保持与控股企业内其它技术开发机构和职能部门的沟通与配合，为了确保中心的研究开发成果向生产部门顺利转移，生产及营销部门的人员一般在研究开发尚未完成时就要选择一个适当的时机介入。

在目前企业技术中心研究开发能力较弱的情况下，产学研合作、国际技术合作和吸引科研院所以不同的形式成为企业技术中心的组成部分，是目前中心迅速提高研究开发能力，获得技术支撑的捷径。

中心研究开发的成果，从总体上来说是一种技术、知识、信息储备的超前研究成果。对于较短期的成果，必须通过试制、试销等方式，充分了解市场的反应情况，及时准确地为新产品的投产及技术中心的技术、产品发展方向的调整提供市场信息。

（二）运行机制

中心能否履行其职能，关键在于能否建立起一套科学高效的运行机制，能否有效地运用现代化管理方式和手段，在人财物的分配组合中，努力做到整体效益最佳。总体来说，中心的运行机制模式是一个动态循环的反馈模式，中心通过不断循环反复运行，使其研究开发活动不断地深入开展。

中心的运行机制可以表达为：正确决策是前提，组织管理是保障，资源供应是条件，过程控制是关键。

正确决策是前提：正确的技术发展决策决定了中心的发展目标、方向和重点。因此，决策的正确性，是中心能否持续、良好、健康发展的前提。

组织管理是保障：在中心运行过程中，建立专家委员会。确定项目组织管理方式是保障中心有效运转的基础，没有组织管理上的保障，难以保证中心研究开发项目的可行性、可操作性和技术目标的实现。

资源供应是条件：资金、人才、研究、开发手段与条件等，是中心有效开展研究工作必不可少而条件。

过程控制是关键：在研究开发过程，随着研究工作的深入及技术市场的变化。原先拟定的研究目标可能要发生变化，因此，要及时根据市场、技术发展的趋势和要求，不断地调整研究开发的目标，避免研究出的成果与科技发展、市场需求相脱节。

中心应当重点抓好三个方面的管理工作。

（1）项目管理

选题。中心的项目的选题，必须坚持“以市场需求为导向，以经济效益为中心”的原则，选题立项前组织有关销售、生产和科技人员进行广泛的调查研究，分析技术上成功的可能性和预期可能产生的效益，并结合实际情况综合考虑，确定选题立项的优先顺序和具体研究开发计划。一般性项目的选题重点应当放在能显著提高产品质量，提高劳动生产率，降低材料及能源消耗等降低成本、增加利润的产品、工艺、设备的研究开发项目上。战略性项目的选题，必须坚持“以长期市场为导向，以培育技术能力为中心”的原则，选题立项前要对潜在市场需求、未来技术发展趋势、竞争者的研究开发进展情况及本技术优劣状况等进行严密细致的分析，将选题立项的重点放在超前性的技术研究上。

立项。中心的研究开发要建立和执行科学严格的立项程序。所有拟研究开发的项目，必须由中心项目负责人以“项目建议书”的形式提出，并经专家委员会审查评价。凡专家评价没有通过的项目，一般不予立项研究。

实施。中心实行合同管理制，课题组要和技术中心签订合同，中心依据合同对项目的实施进行监督控制和鉴定验收。实行科研项目组长负责制，项目组长必须对课题的实施负组织责任，同时，中心给予项目组长以人员配备、奖励权及课题经费的支配权。

（2）人才管理

队伍建设。中心必须根据集团发展的战略要求，制定人才队伍建设规划，通过各种渠道培养和引进所需的各类人才。中心应当制定特别条款，提高吸引高水平专家和高学历学者到技术中心工作的力度，使中心真正起到“筑巢引凤”的作用。同时，中心必须利用各种条件和可能，有计划地培养和造就自主创新的

学科带头人和技术骨干。

人事管理。中心必须建立适应研究开发活动规律的动态的人事管理制度，以鼓励优胜劣汰；必须允许专业技术人员双向选择、合理流动，以人尽其才；允许技术中心从研究开发的实际需要出发，从内外招聘人员，租(借)用专业研究所的人员，聘用国内外专题客座研究人员，以形成合理的人才队伍。

激励机制。为了调动科技人员的积极性，必须建立起一套行之有效的奖励制度，包括物质激励和精神激励。研究开发成果投入应用并获利后，应将一定比例的新增利润分配给有功人员，以充分调动从事技术创新的科技人员的积极性。

(三) 风险管理

技术创新组织的运作直接影响技术创新的成败。一方面，对有限的资源进行高效运作，是技术创新过程应首先考虑的问题。另一方面，整个技术创新过程中，风险性是一个最为显著的特征。因此，应对技术创新运用市场手段进行资源配置，并对技术创新的全过程进行有效的风险控制。

(1) 引入市场机制，实现科技资源的优化配置

采取行政手段对科技资源进行配置已经不适合新的经济环境，它不仅使资金不能得到充分高效的利用，而且导致科研与市场脱节，科研成果的商品化难以实现。为此应建立以中心为主体的研究与技术开发体系。其中中心负责整个集团研究开发的计划、资源分配与控制工作，在运作方面要符合市场经济的要求。

(2) 完善技术创新风险管理

技术创新风险具有广泛存在性，它既包括由于外部环境的不确定性，项目本身的难度与复杂性而导致的客观风险，也包括由于决策者风险态度不合理、决策失误、项目管理不当而导致的主观风险，因此，对技术创新采用科学合理的方法来进行风险管理，是提高企业技术创新活动的成功率，减少企业技术创新的风险损失的有效手段。

—— 优化风险决策机制。中心是集团最高层次的研究开发机构，肩负管理、协调和进行重大科研项目开发等任务。中心设专家委员会，对提出的研究项目进行技术上的可行性论证，当项目能够创造较高的收益时，项目才予以立项和实施。

—— 建立风险预警管理系统。所谓预警管理，是根据技术创新过程和外部科技经济状况的变化对风险进行评估预测针对风险的性质和程度适时发出不同程度的警报，对技术创新风险进行预控。集团可通过中心的监测情报网所收集的信息，对市场和技术外部环境变化进行预测，降低技术开发过程的不确定性。当所进行的技术开发项目因技术、经济的变化不宜再继续时，对技术方案应作调整或取消，以避免更大的损失。

—— 强化研究项目的计划和过程控制管理。项目立项后应该编写项目计划，确定项目应达到的目标、行动步骤和协调控制目标，借此对资金、人员和科研设备进行有效的分配和对技术创新过程进行控制，以减少技术创新过程中的风险。

—— 加强技术转移过程管理，降低商品风险。技术创新概念性产品转化为商品化批量生产的过程中，存在较大的不确定性。为了防范和降低转化风险，加快技术成果的商品化进程，集团在开发项目评估通过后，专门组成技术转移工作小组，由负责技术开发和商品化开发的技术骨干及相关生产部门、销售部门的代表参加，共同完成项目的商品化。技术转移小组的一个重要任务就是要协调好技术开发与产品开发人员之间的关系，使双方在目标一致的基础上找到最佳的技术解决办案。

五、技术创新体系建设

科技自主创新与体制创新、管理创新是密不可分的。要推进科技自主创新，必须从战略高度来认识科技自主创新对保证集团持续健康发展的重要作用，只有集中各种资源来增强自主创新能力才能保证集团在市场中的竞争地位。同时，要勇于打破束缚科技创新的科技体制和管理体制，真正有效建立起产学研相结合的科技创新体系，形成科技创新与集团发展、社会进步紧密结合的新机制。要努力实现人力、物力、财力的最佳结合，提高科技自主创新效益。要改善组织管理，加强一些关键性、战略性技术领域的消化吸收和自主创新力度，加大研究与开发的投入力度，增强持续创新的能力。

(一) 技术创新体系建设的主要内容

以市场为导向，以提高自主创新能力和产业竞争力为主要目标，坚持集团主体和政府推动相结合，发展高新技术产业和传统产业改造提升相结合，重点突破和一般提升相结合，以完善创新投入、运行和激励机制为重点，加快高新技术产业化和传统产业改造提升，推动技术进步，实现经济可持续发展。

（二）技术创新体系建设的目标

建立和完善适应经济发展的要求和现代科学技术发展规律的技术创新体系，自主创新能力和技术装备水平大幅度提高，拥有自主知识产权和核心技术的产品大大增加，建设体系完善、机制健全、自主创新能力强、能参与国际市场竞争的现代创新型集团。

（三）技术创新体系建设的重点

1、加强产学研联合，促进科研成果转化

产学研联合已经成为实施技术创新项目，提高技术创新能力的有效途径。要在总结经验的基础上，努力探索市场经济条件下产学研联合的新内容、新机制。一是在合作内容上逐步深化。由过去的单一技术项目合作、短平快项目合作、短期合作逐步拓展为制度创新、关键技术的联合攻关和共建技术中心、共建股份制实体的长期合作。二是在推进方法上不断创新。大力拓展产学研联合的范围和空间，围绕亟需解决的技术难题搞好有效衔接，提高联合的针对性和实效性。三是在合作机制上进一步向制度化、法制化推进。加强合作过程的法制化管理，用法律约束合作各方的行为，着力解决好技术评估、技术价值、管理体制、知识产权归属等问题。四是吸引研究单位、外资、金融机构、民间资本等参与技术创新建设。

2、参与重大攻关项目

按照纺织工业“十一五”技术创新规划确定的重点技术项目，发挥集成优势，参与国家、省市在科技和产业领域的重大攻关项目，使其成为承担国家和省市重大技术创新项目的主体。

3、推进技术标准和知识产权战略

把自主研发形成的专利技术，实施对外专利许可或专利权转让，使专利技术产业化。推动专利、名牌产品、驰名商标建设。

4、建立完善的激励机制

机制创新是技术创新能力培育的有力保证。其中：人才机制是前提，投入机制是保证，激励机制是动力。因此，为激发科技人员创新的积极性，应当从机制上理顺分配关系，确立劳动、资本、技术、管理等生产要素按贡献参与分配的原则；注重效率，充分体现知识和人才的价值；努力提高科技人员的待遇，确保在新产品研发中做出贡献的个人得到应有的回报，使他们的报酬与其创造的价值和贡献相对应，以充分调动他们在技术创新中发挥更大的积极性。

在建立激励机制方面，可以尝试以技术项目配套方式对技术开发人员提供生活补贴；还可以实行课题制，对一些科研贡献大的科技人员实行课题津贴，使科技人员通过自己的知识劳动提高自己的收入；及时表彰优秀科技成果和科技先进集体与个人，使科技人员在企业技术创新活动中找到自我实现的价值。

激励机制的基本内容：

（1）产权机制

——通过确立创新者与创新成果之间的所有权来推动技术创新，有利于保证研发人员的创新成果不受侵害。技术创新的成果属无形资产，需要确定适宜的产权保护期，用专利权的形式加以保护和确立。

——通过实施股份制度，产权多元化，分割给技术创新的关键人员部分产权，增强技术创新的关键人员对集团的切身利益感，激励其推动技术创新。

（2）市场激励

——通过市场的价格机制来诱导技术创新，并减少技术创新的不确定性因素。节省相对昂贵的生产要素，开发具有市场价值和前景的新产品。

——通过竞争性研究开发，形成竞争性的创新环境，提高创新的效率。

（3）约束机制

完善技术中心绩效评价体系，把研发投入、自主知识产权、研发预算机制、科技人员培养使用和创新成效等作为评价主要内容。系统科学地设计评价指标、统计口径、评价程序、评价方法，对技术中心实行动态的管理。建立健全按需设岗、公开竞争、项目聘任、契约管理、严格考核的约束机制，从而激励科研

人员积极创新，多出成果、快出成果。

5、科技人才队伍建设

坚持以人力资源能力建设为主题，以调整和优化科技创新人才结构为主线，建立与市场经济相适应、符合国际惯例的科技创新人才管理体制和机制，建设一支包括基础研究人才、高技术研究人才、技术开发和产业化人才、科技创业人才在内的，数量充足、素质精良的科技创新人才队伍。

—— 通过自身培养和面向社会公开招聘等多种形式吸引优秀科技人才。

—— 对科技人员开展继续教育，与大专院校联合培训，不断更新科技人员的知识。

—— 发挥纺织行业和相关行业专家、学者、教授、重点实验室的作用，发挥应用基础科学人才在解决行业深层次科技难题中的骨干作用。在纺织行业中形成善于把需求转为技术问题，又从技术问题抽象到科学，以及从科学认识拓展到技术领域，又能从技术生产力创造新的需求的科学能力。

—— 建立和健全完善的用人机制，鼓励老年科技人员与青年科技人员共同承担项目，对青年人进行传、帮、带，为中青年优秀人才脱颖而出创造条件。

—— 大胆引进优秀人才，实施以事业吸引英才、以待遇留住高才、以情感凝聚人才的策略，并且要千方百计为他们搭起施展才华的舞台，使他们的潜能得到充分的发挥。

6、加大科技投入力度

从战略的高度出发，多方筹措资金，加大科技投入，以保证技术创新的资金需求；扩大技术创新资金来源渠道，通过争取政府财政补助、申报国家创新基金等多种渠道，充实技术创新资金。

【青岛市纺织工程学会 会员论文选】

隐枚举法的改进及在配棉中的应用

史倩 牟世超

(青岛大学)

摘要：在缺乏通用有效的解决整数（0-1）规划算法的条件下，隐枚举法已被成功地应用到基于整数规划模型的应用问题中，本文对E. BALAS提出的隐含枚举法进行了改进，给出一种简单可行的算法，并给出基于该算法的配棉应用系统案例。

关键词：隐枚举法 配棉 管理决策

1 概述

在管理与决策应用问题中，如果问题的本质特征十分明确，问题所处的环境及最优解决方案可以用明确的语言（数学或逻辑的、定量或定性的）加以描述，则该类问题系结构化问题，一般可以求得最优解。但是，实践中决策者面临的问题往往是那些有规律可循，但又不完全有把握，即所了解但不够全面、有所分析但不够确切、有所估计但不够确定的半结构化决策问题。特别，具有半结构化特征的数学规划模型有时没有最优解，只能求得满意解；有些问题就是有满意解，也难能用简易的算法求得。这样，枚举法成为求解半结构化问题的可行算法。

借助于计算机，枚举法一般先求可行解，再排除劣解，最后从非劣解（有效解）中选择满意解。枚举法最大的缺憾在于迭代次数过大，特别当约束条件过于严格的时候。E.BALAS提出的隐枚举法对枚举法进行了改进，特点是改完全枚举为局部枚举，并将其成功运用到求解0-1整数规划问题中。

应当指出，隐枚举法是以0-1整数规划为背景建立的。由于0-1规划算法的技巧性及变量的抽象性，使许多人望而却步或浅尝则止，实际应用更为罕见，需要研究较为有效的简易算法，推广整数规划，丰富枚

举法。为进一步拓展隐枚举法的应用范围，本文就有关问题做点粗浅的探讨，并给出基于该算法的配棉应用系统案例。

2 算法的改进

E.BALAS 提出的方法的含义是：对决策问题

$$\min S = \sum_{i=1}^n C_i X_i$$

$$\text{s.t. } X_i \in \{0,1\} \quad (i=1,2,\dots,n)$$

从某一可行解（决策变量组合）出发，确定一个目标值。然后，通过对决策变量的改进，形成新的变量组合。当新的变量组合的目标值小于先前变量组合的目标值并满足所有约束条件时，就用新的变量组合的目标值替代先前变量组合的目标值，否则，舍去这组变量组合。

重复以上步骤，通过隐含枚举，直至可行域中所有变量组合皆被筛选过。

隐枚举法的特点是只检验变量组合的一部分，就能找出问题的最优解或满意解。与枚举法相比，大大减少了迭代次数。

2.1 决策变量的改进

实践中体会到，改进的着眼点应该是 0—1 变量，即用实际意义下的整数变量（投入要素）替代 0—1 变量，将原 0—1 变量：

$$X_i \in (0,1)$$

改进为 $X_i \in \{0, 1, \dots, m\}$ ， $(i=1, 2, \dots, n)$ 。要求改进后的诸 X_i 仍然保持整数特性。

模型改进为

$$\min S = \sum_{i=1}^n C_i X_i$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^n A_i X_i \leq (\geq, =) B_i$$

$$X_i \in \{0, 1, \dots, m\} \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

这样，变量同样保留整数意义，但 0—1 变量却改进为一般意义下的整数决策变量。当运用到求解实际整数规划应用问题时，LP、MLP 等建模思路可以直接被套用。

2.2 变量组合的改进

在整数初值的基础上，通过给定的整数步长增加值来修正前一组变量组合，形成新的整数变量组合。

即

$$X_i \leftarrow X_i + \Delta X_i \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

$$\Delta X_i \in D, X_i \in D, D = (0, 1, 2, \dots, m)$$

显然，形成的新的变量组合仍然保持整数属性。

整数步长选择的好坏是十分重要的，因为它有双重意义：一是实际意义，整数解的修正量必须是整数，才能保证新变量组合的整数属性；二是计算意义，可以有效控制枚举数，尽量减少迭代次数。

3 模型的改进

3.1 初值选择

枚举法实质上是一种有规律的迭代法。初值选择对迭代效果影响显著。用数学模型表示的管理决策问题一般都是半结构化问题。因此，可以借助于对问题的分析、估计确定迭代初值。一般数学规划问题决策

变量可以有上界、下界，即对约束条件 $L_i \leq X_i \leq U_i$ ($i=1, 2, \dots, n$)，完全可以根据决策需要取 L_i 或 U_i 作为隐含枚举法的初值。从理论上，初值越接近可行解，枚举次数就越少。

3.2 约束条件的优先级

为减少枚举次数，一个有效的途径是建立约束条件优先级。约束条件优先级体现决策目标的重要程度，即在首先满足某些主要决策目标的前提下，才考虑其它次要决策目标。

计算时，将决策变量组合依次通过按优先级排列的有序约束条件检验，如果优先级在前的约束条件未通过，则筛掉这组决策变量组合。

3.3 目标函数的改进

更为特殊的情况是可以不设置目标函数，不苛求最优解，只需要满意解。实际上，通过人工筛选处理过的初始变量组合就是一组满意解，在次基础上通过不断的迭代改善，最终会获得十分理想的满意解。

计算出的每个可行解对应一组可行方案，将这些可行方案的目标值存储到结果数据库中。当满足约束条件的全部可行解都筛选完毕，可按照决策者的意愿进行方案排序，确定最满意方案。最满意解可以理解为选择该方案从理论上能够实现最满意的决策效果。

应当指出，管理决策是一个从资料收集、方案制定、方案选择到方案实施评价的综合系统过程。最满意方案被选中仅仅是决策过程中的一个阶段，只有做好后续阶段中的决策执行、方案实施评价与反馈等工作，才能取得管理决策综合最优的效果。

4 案例

某企业接客户订单生产 JC16.4tex 纱，计划日产量 7 吨，确定混棉队数为 7 队，棉台容量为 36 包。可用原棉 12 批，原棉检验指标如表 1 所示

表 1 原棉检验分类统计表（简表）

序号	厂内编号	库存(吨)	包数(包)	包重(公斤)	上半部平均长度(mm)	整齐度(%)	比强度(gf/tex)	马克隆值	成熟度指数
01	2001	13.44	60	224.00	30.55	83.58	33.03	4.56	0.85
02	2002	19.35	85	227.65	30.67	84.09	33.47	4.60	0.85
03	2003	22.96	100	229.60	30.59	84.02	33.36	4.69	0.85
04	2005	11.39	50	227.80	29.71	82.58	31.17	4.21	0.83
05	2006	27.62	120	230.17	29.64	82.83	32.03	4.36	0.84
06	2008	19.74	87	226.90	28.56	84.20	31.60	4.21	0.83
07	2009	19.71	87	226.55	29.21	83.57	31.32	4.24	0.83
08	2015	19.83	87	227.93	29.85	83.83	34.25	3.81	0.83
09	2016	19.81	87	227.70	30.08	81.06	32.87	4.04	0.83
10	2017	19.32	87	222.07	29.42	83.95	32.06	4.27	0.84
11	2046	9.66	116	83.28	29.68	81.38	29.68	3.79	0.82
12	2047	14.86	176	84.43	31.19	84.67	36.50	3.71	0.83

经分析，确定以下混棉方案，见表 2

表 2 混棉方案

序号	厂内编号	库存(吨)	包数(包)	包重(公斤)	混棉包数下限(包)	混棉包数上限(包)
01	2001	13.44	60	224.00	2	2
02	2002	19.35	85	227.65	5	5
03	2003	22.96	100	229.60	10	12
04	2005	11.39	50	227.80	7	8
05	2006	27.62	120	230.17	5	6
06	2046	9.66	116	83.28	3	4
07	2047	14.86	176	84.43	3	3

根据混棉目标值，经 0—1 隐枚举法运算形成 4 个可行方案，选择一满意方案经接批处理后，形成配棉成份分类排队表，如表 3 所示。

完整的配棉成份分类排队表包括“本期混棉平均指标与质量成本预测”和“上期混棉平均指标与实际质量成本”，本文从略。

表 3 配棉成份分类排队表（简表）

配棉类别：JC16.4tex

队号	厂内 编号	混棉比 (%)	混用 包数	使用 天数	用棉进度										
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
1	2005	22.10	7	7	_____										
接批	2016		7	27	_____										
2	2003	31.83	10	9	_____										
接批	2017		10	23	_____										
3	2002	15.78	5	17	_____										
4	2006	15.95	5	24	_____										
5	2046	4.62	4	29	_____										
6	2001	6.21	2	30	_____										
7	2044	3.51	3	59	_____										

参考文献：

[1] 邱兆宝，配棉技术经济模型研讨，纺织学报，1990（06）

喷气包芯纱包覆效果研究

邢明杰

（青岛大学，青岛，266071）

摘要：探讨了喷气包芯纱的包覆机理，分析了影响包芯纱的成纱机理及影响包芯纱包覆效果的主要因素。通过实验测试，并对喷气包芯纱与环锭包芯纱进行了比较，显示出了喷气包芯纱的优越性。

关键词：喷气纺纱 包芯纱 包覆机理 包覆率

1 前言

喷气纺纱作为一种很有前途的新型纺纱方法，它利用喷嘴内部产生的高速旋转气流带动经超大牵伸装置牵伸后的纤维须条经过假捻、初始包缠和退捻等一系列过程，形成具有独特风格的包缠纱。包芯纱是由长丝（也有以短纤维为纱芯）外包短纤维须条而成，实现了化纤长丝与包覆纤维原料优良性能的最佳组合和应用。喷气包芯纱的开发，具有很大的优势和潜力。

为了充分利用喷气纺的优势，我们对喷气包芯纱的包覆机理及效果进行了探讨，希望为喷气纺包芯纱的产品开发提供一些理论依据。

2 喷气包芯纱的包覆机理

在喷气纺包芯纱时，短纤维流连同长丝在前钳口输出后，被吸入喷嘴。在第一喷嘴（靠近前钳口）气流的作用下，前钳口输出的须条分离出一部分头端自由纤维。同时，将其缠绕在主体纱条（包括芯丝及部分外包纤维）上，形成初步包缠，其包缠方向与纱条假捻捻向相反。当纱条进入第二喷嘴后，由于第二喷嘴的涡流回转方向与第一喷嘴涡流回转方向相反，从而产生了相反的气流作用。因为外包纤维包覆方向和纱芯的假捻方向相反，在纱芯的退捻作用下，最终形成紧密的包缠。从而，外包纤维包覆在长丝周围形成喷气纺长丝包芯纱。由此可以看出，用喷气纺包芯纱的关键是如何使前罗拉输出的须条产生足够的头端自由纤维，因为头端自由纤维的多少将直接决定包覆效果的好坏，也影响纱线的强力。

3 喷气包芯纱包覆效果的测定

理想的包芯纱包覆效果，就是指外包纤维均匀、连续的分布在芯丝的周围。包覆效果的好坏将直接影响后续产品的质量。如果外包纤维的包覆不匀，尤其是露芯，将对染整后的产品形成质量疵点。

如何确切的研究喷气包芯纱的包覆效果，目前还没有一种比较完善的方法。我们通过切片法和染色法两种方法进行了检验，确定了三种典型的效果模型：中心型、偏心型、外露型。

通过显微镜下获得纤维横截面的切片效果图象，并与相同原材料同细度的环锭包芯纱进行了对比。我们在实验中每个纱样随意取片段 40 个，然后从纱线的横向和纵向分别做出切片进行观察，并求其外露率，即外露型的个数占总个数的比例。采用外露率间接表示喷气包芯纱包覆效果。实验结果如表 1 所示。

表 1 喷气包芯纱及环锭包芯纱切片类型统计对照表

切片类型 纱线类型	中心型		偏心型		外露型	
	切片个数	所占比例	切片个数	所占比例	切片个数	所占比例
喷气包芯纱	15	42.9%	15	42.9%	5	14.2%
环锭包芯纱	14	40.0%	12	34.9%	7	20.0%

喷气包芯纱及环锭包芯纱的典型截面切片照片及外观照片，如图 1、图 2 和图 3、图 4 所示。

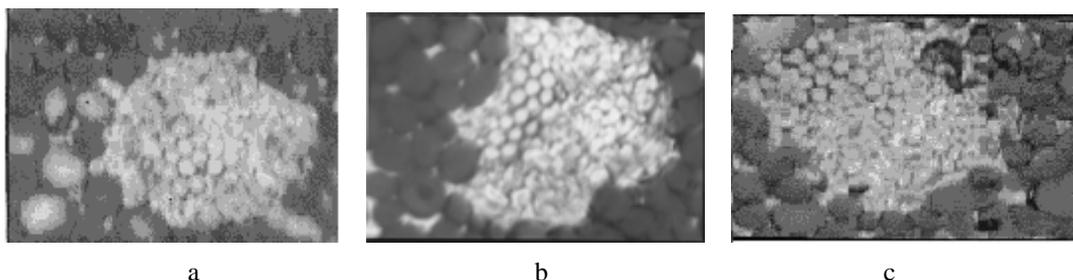


图 1 喷气包芯纱

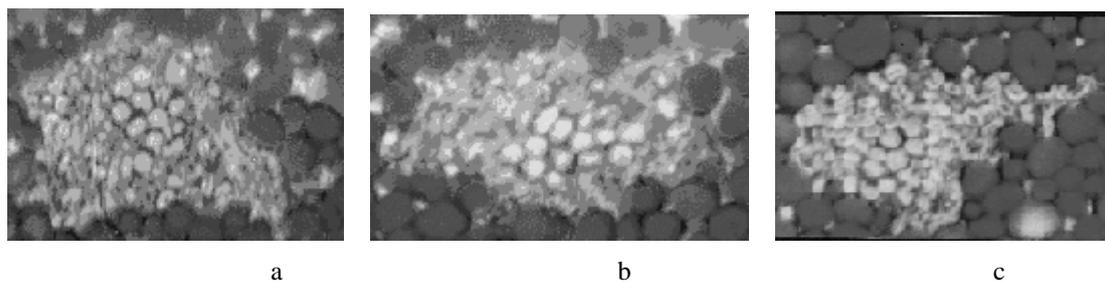


图 2 环锭包芯纱

以上可看出喷气包芯纱的包覆效果明显好于环锭包芯纱。因为由于喷气纺纱的特殊包缠成纱机理和包缠纱结构，使得喷气纺纱中能产生一定数量的头端自由纤维，并使边缘纤维的头端缠绕于纱条主干上，产生了一定的倾斜方向的力，使得长丝的向外转移困难，加之包缠纤维内外包缠，而在环锭纺实际纺纱的过程中，钳口须条位置和宽度不够稳定，无法将芯纱稳定于须条中央。所以喷气纺包芯纱的包覆效果要好一些。

4 影响喷气包芯纱包覆效果的因素分析

喷气包芯纱要得到良好的包覆效果，必须产生足够的头端自由纤维，并使得头端自由纤维能够均匀的包缠在纱条的主干上。因此影响喷气包芯纱包覆效果的因素有：包缠纤维的长度、第一二喷嘴的气压、超喂比、集合器开口的大小及喷嘴结构、纺纱速度、主牵伸倍数等。

(1) 包缠纤维的长短直接影响包缠效果，纤维长有利于包缠；纤维短则对包缠不利。

(2) 在纺纱过程中，要配置合理的喷嘴气压，使得从前罗拉钳口输出的须条产生足够多的头端自由纤维。同时，由于超喂比的存在也可产生较多的头端自由纤维，稍大一点的超喂比可获得良好的包覆效果。集合器开口大小与外包纤维数量存在很好的线性关系，随着集合器开口的增加，外包纤维的包缠数量增多，而平行无包缠形态所占比例大大下降，这是因为随着集合器开口的增加，前钳口处须条宽度增加，边缘纤维不易受捻回的控制而扩散成头端自由纤维的数量增加。

(3) 第一喷嘴管壁与纤维之间的摩擦作用极为重要。纤维进入第一喷嘴后受到气流作用使须条的边缘纤维扩散成头端自由纤维，由于管壁的摩擦力，使其包缠在芯纤维上。在第一喷嘴材料及纤维性能不变的情况下，若改变第一喷嘴的结构，使它同纤维间的摩擦力增加，将有利于头端纤维的产生和包缠。因此可在第一喷嘴进口处刻槽。

(4) 在其他工艺参数不变的情况下，适当增大纺纱速度有利于成纱强力的提高。但是若单方面的提高纺纱速度，成纱强力会有所下降。由于纺纱速度过快，使得须条在喷嘴中运动的时间过短，须条来不及加捻、解捻和包缠就已输出，从而使成纱强力降低。

(5) 主牵伸倍数增加使纤维在牵伸区位移增加，头端自由纤维与芯纤维的比例发生变化，芯纤维的数量相对减小，而包覆纤维数量相对增加，从而使纱线包缠更加紧密。

5 结论

(1) 目前对包覆效果的测定，还没有一种比较完善的方法。文中采用外露率间接表示喷气纺制包芯纱包覆效果，实现了对喷气包芯纱的客观评价。

(2) 喷气包芯纱的包覆机理和成纱结构，更适于包芯纱产品的开发。

参考文献：

- [1] 任学勤. 提高包芯纱包覆效果的实践[J]. 北京纺织. 2000(4)
- [2] 王静荣等. 环锭细纱机纺包芯纱的成纱机理研究[J]. 青岛大学学报(工程技术版). 2002(4)
- [3] 孙卫国等. 影响氨纶包芯纱性能主要因素的研究[J]. 北京纺织. 2000(3)

作者简介：邢明杰（1964-），男，教授，工学博士。主要研究方向为纺织新技术、新工艺与新设备。xmjqdu@126.com

【学习园地】

试验数据的处理

试验结果不可避免地会有随机误差，往往也含有系统误差，甚至粗大误差。

随机误差是指在实际测量条件下，多次测量同一量时，误差的绝对值和符号的变化，时大时小、时正时负，以不可预定方式变化着的误差。它是由于人们无法控制的偶然因素的影响造成的，是不可能消除的。但人们可以通过多次重复试验的方法或提高测试技术水平，来降低随机误差的影响。仅含有随机误差的试验数据多呈正态分布。

系统误差是由于某种不可忽视的原因而造成的固定不变的或按某种规律变化着的误差。当试验结果含有系统误差时，试验结果的正确度差，即试验结果不准。因此，对系统误差的发现和消除是试验工作中应十分重视的问题，而且在给出试验的最后结果中应消除系统误差成分。

粗大误差是指超出在规定条件下预期的误差。含有粗大误差的试验结果称为异常值，它会明显地歪曲客观现象，在试验数据中必须首先予以剔除。

总之，对一组试验数据，在进行数据的处理时，一般应按下述步骤进行：首先检查并剔除异常数据，然后检查并消除系统误差，接着对仅含随机误差的数据进行精密度检查，最后给出最终试验结果。

一、异常值的发现与剔除

要消除异常值，无非从两个方面入手，事先防范，事后把关。

事先防范就是在整个试验工作中要认真。不要拿错试样；不要读错、抄错或算错数据；对试验报告要有三级审核制度等，以免差错。另外，在试验过程中，当发生试验方法标准中明令要废弃的数据的情况时，该数据必须废弃。如拉伸试验中纤维在钳口断裂的数据；纤维明显滑脱的数据。斯特洛仪法的试验中，断裂负荷小于 30N 的数据等等。

事后把关就是对一组数据首先要进行异常值的检验和剔除。

异常值的检验方法与法则很多，有的还制定了国家标准，如 GB 4883《数据的统计处理和解释正态样本异常值的判断与处理》。GB 6379《试验方法的精密度通过实验室间试验确定标准试验方法的重复性和再现性》标准中也有较详细的论述。下面对正态分布测试数据的异常值检验方法，格拉布斯(Grubbs)检验方法和狄克逊(Dixon)检验方法作一简单介绍。

(一) 格拉布斯检验方法

格拉布斯检验法仅适用于在测试数据中发现一个异常值的情况。

设 n 个测试数据为 $X_1, X_2 \cdots X_n$ 。检验步骤如下：

$$\text{首先计算平均值 } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\text{标准差 } S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

然后将 n 个数据按从小到大的顺序排列成 $X(1) \leq X(2) \leq \cdots \leq X(n)$ 。

接着计算统计量 G_n ：

$$G_n = \frac{X(n) - \bar{X}}{S} \text{ 和 } \frac{\bar{X} - X(1)}{S} \text{ 中的较大者}$$

最后，查显著性水平 $\alpha = 0.05$ 和 $\alpha = 0.01$ 时与 n 对应的格拉布斯检验法临界值 $G(0.05)$ 和 $G(0.01)$ (见附表一)，并进行判断：

若 $G_n \leq G(0.05)$ ，则 n 个数据无异常；

$G(0.05) < G_n \leq G(0.01)$ ，则相应的 $X(1)$ 或 $X(n)$ 为异常值；

$G_n > G(0.01)$ ，则相应的 $X(1)$ 或 $X(n)$ 为高度异常值。

(二) 狄克逊检验方法

狄克逊检验用于在测试数据中发现多个异常值的情况。

设 n 个测试数据为 $X_1, X_2 \cdots X_n$ 。检验步骤如下：

首先将 n 个数据按从小到大的顺序排列成 $X(1) \leq X(2) \leq \dots \leq X(n)$ 。
 然后根据样本量 n 的大小，计算相应的狄克逊检验统计量 D ，如下表：

样本大小	统计量
$n: 3 \sim 7$	$D_{10} = \frac{X(2) - X(1)}{X(n) - X(1)}$ 和 $\frac{X(n) - X(n-1)}{X(n) - X(1)}$ 中的较大者
$n: 8 \sim 10$	$D_{11} = \frac{X(2) - X(1)}{X(n-1) - X(1)}$ 和 $\frac{X(n) - X(n-1)}{X(n) - X(2)}$ 中的较大者
$n: 11 \sim 13$	$D_{21} = \frac{X(3) - X(1)}{X(n-1) - X(1)}$ 和 $\frac{X(n) - X(n-2)}{X(n) - X(2)}$ 中的较大者
$n: 14 \sim 30$	$D_{22} = \frac{X(3) - X(1)}{X(n-2) - X(1)}$ 和 $\frac{X(n) - X(n-2)}{X(n) - X(3)}$ 中的较大者

接着查显著性水平 $\alpha = 0.05$ 和 $\alpha = 0.01$ 时与 n 对应的狄克逊检验临界值 $D(0.05)$ 和 $D(0.01)$ (见附表二)，
 并进行判断：

- 若统计量 $D \leq D(0.05)$ ，则 n 个数据无异常值；
- $D(0.05) < D \leq D(0.01)$ ，则相应的 $X(1)$ 或 $X(n)$ 为异常值；
- $D > D(0.01)$ ，则相应的 $X(1)$ 或 $X(n)$ 为高度异常值。

最后对剔除异常值后余下的数据继续进行检验。即，如果数据中的最小值或最大值被剔除后，应对余下的 $n-1$ 个数据继续进行狄克逊检验，直到不能检出异常值为止。

(三) 异常值的处理原则

对于检出的异常值如何处理，下面提出几个要点：

经格拉布斯法及狄克逊检验后，认为是异常值的数据，首先要从技术上查明原因。若从技术上查明了原因(如确认抄错、算错等)，则将此异常值剔除。若查不出原因，则保留异常值，剔除高度异常值。

对于一组测试数据，格拉布斯检验和狄克逊检验，都必须分别独立地进行。格拉布斯检验只进行一次。两种检验结果分别记录在册。如只发现一个异常值，取格拉布斯检验所得的结论；如发现多个异常值，则取狄克逊检验所得的结论。

当样本的正态性假设不够充分时，有可能导致连续地剔除。因此，当出现连续剔除情况时，对数据的剔除要特别慎重。

二、系统误差的发现与消除

为消除系统误差对测试结果的影响，同样也可以采用事先防范和事后把关的方法。事先防范往往是根据可能会引起系统误差的因素，对测试的方法和步骤等进行周密的安排，以便消除或降低系统误差的影响。有关这方面的试验设计请参考有关资料，这里从略。至于事后把关，就是对含有系统误差的数据，利用一定的数据处理方法予以消除。但对于不同性质的系统误差，其处理方法是不同的。

系统误差可分为已定系统误差和未定系统误差两种。已定系统误差一般是固定不变的或按某种规律变化的误差。

固定不变的系统误差是指每个测试数据中都包含着一个固定的偏差。因此，其平均值也包含着这个偏差。于是，只要在平均值中减去这个偏差，便消除了此系统误差。

对于按某种规律变化的系统误差，显然，只要找出其变化规律，也同样可以消除它的影响。

总之，已定系统误差是可以消除的。但不是说所有的系统误差都是可以消除的。由于人们认识水平的

限制，对于产生系统误差的某种原因及系统误差变化的规律尚不了解时，此时产生的系统误差称未定系统误差。未定系统误差不能消除，人们只好将含有未定系统误差的数据当作不存在系统误差的情况进行处理。

检验是否存在系统误差的方法也是多种多样的。但对于纤维检验工作来说，最简单易行，也是最通用的方法就是在检验工作中使用校准棉样。并用修正系数来消除系统误差。为此，我国制定了国家标准 GB / T 13776 《用校准棉样校准棉纤维试验结果》，具体内容详见第二章有关部分。

此外，组织并参加全国比对试验也是检查并克服系统误差的行之有效的办法。目前，全国棉花比对试验工作由国家纤维质检中心组织进行。

三、精密度检查

当试验数据剔除了异常值，消除了系统误差后，第三步还得检查试验数据的随机误差是否过大。因为，当试验数据的随机误差过大，而且重复试验数据又太少时，试验结果是很不可靠的，也就是说这样的结果可信度是不够的，不能贸然下试验结论。为此，试验数据还得进行精密度检查。只有当试验的精密度符合要求时，才能给出测试的最终结果，否则还应该增加重复试验数据个数。

精密度是表征试验结果中随机误差的大小，随机误差越小，精密度越高。定义如下：精密度是指在确定的条件下，将试验步骤实施多次所得结果之间的一致程度。

精密度的好坏一般上用重复性和再现性这两个指标来表示。

重复性是指用相同的方法，同一试验材料，在相同的条件下获得的一系列结果之间的一致程度。其中，相同的条件指同一操作者，同一设备，同一试验室和短暂的时间间隔

重复性的定量定义指的是一个数值 r ，是指在上述重复性条件下得到的两次试验结果之差的绝对值以某个指定的概率低于这个数值。除非另有指出，一般指定的概率为 95%。

再现性是指用相同的方法，同一试验材料，在不同的条件下获得的单个结果之间的一致程度。不同的条件指不同的操作者，不同设备，不同试验室，不同或相同的时间

再现性的定量定义指的是一个数值 R ，是指用相同的方法，同一试验材料，在上述的不同条件下得到的两次试验结果之差的绝对值以某个指定的概率低于这个数值。除非另有指出，一般指定的概率为 95%。

上面有关精密度的表述，是通过组织精密度试验，以得到重复性 r 值和再现性 R 值，再根据 r 和 R 值，来判定在各种情况下，试验的随机误差是否在允许的范围内，从而确定试验结果能否被接受。在 1985 年发布的第一批棉纤维试验方法标准中，以及美国的 ASTM 试验方法标准中，多是采用这种方法来处理精密度问题的。这种方法的优点在于： r 和 R 值的确定，是通过严密的组织和试验安排，由多个试验室参与试验而得到的。因此， r 和 R 值对于各个实验室是通用的，对各试验室试验结果的要求是一视同仁的。另外，根据 r 和 R 值，还可以判定两个试验室的试验结果是否均可接受。

但是，由于组织精密度试验，要耗费一定的人力物力。因此，还很难做到每次试验方法标准都能给出 r 和 R 值。另一方面，因试验的随机误差还与所用的仪器有关，因此，在组织精密度试验中，给出的 r 和 R 值都与试验时选用的仪器型号相关联。用不同的仪器型号，有不同的 r 和 R 值。但国家规定，在制定标准时，一般都不指定仪器的型号。因此，即使组织了精密度试验，得到的 r 和 R 值也往往要放在参考件中。

总之，在没有现成的重复性 r 值和再现性 R 值时，如何处理试验方法的精密度？这是大家所关心的问题。

其实，规定试验方法的精密度，实质就是对试验的随机误差予以限制。基于这一基本思想，有了处理精密度的第二种表述方法。即在 95% 的概率水平下，规定个置信界限，以此来界定随机误差的大小。具体方法如下：

首先根据 n 次重复试验的结果计算 95% 概率水平下，试验结果的置信界限(置信区间)，置信界限的相对值按下式计算：

$$\Delta\% = \frac{1.96CV}{\sqrt{n}}$$

式中： n 为重复试验次数；

CV 为试验结果的变异系数。

给定 95% 概率水平下，可接受的置信界限相对值，它可根据经验确定。一般取 5%。

判断。若 $\Delta\% \leq 5\%$ ，则试验结果可接受，最终结果为 n 次试验结果的平均值。若 $\Delta\% > 5\%$ ，则应增加试验次数，直到 $\Delta\% \leq 5\%$ 时，取各重复试验结果的平均值作为最终试验结果。

精密度问题的第二种表述方法可用于任何重复试验数据服从正态分布的试验项目。ISO 的许多试验方法标准，以及 1992 年发布的 GB/T 13783 标准都采用这种表述方法。

这种表述方法的缺点在于可接受的置信界限相对值要根据经验确定，当积累的经验数据不多时，给定的这个界限可能偏严或偏松。另外，这种表述因对再现性没有规定，所以不好比较。

两个试验室的测试结果，也不好发现试验的系统误差。要解决这些问题，必须使用校准棉样。

附表一 格拉布斯检验法临界值表（双侧检验）

α			α			α		
n	0.05	0.01	n	0.05	0.01	n	0.05	0.01
3	1.153	1.155	26	2.841	3.157	51	3.136	3.491
4	1.481	1.496	27	2.859	3.178	52	3.143	3.500
5	1.715	1.764	28	2.876	3.199	53	3.151	3.507
6	1.887	1.973	29	2.893	3.128	54	3.158	3.516
7	2.020	2.319	30	2.908	3.236	55	3.166	3.524
8	2.126	2.274	31	2.924	3.253	56	3.172	3.531
9	2.215	2.387	32	2.938	3.270	57	3.180	3.539
10	2.290	2.482	33	2.952	3.286	58	3.186	3.546
11	2.355	2.564	34	2.965	3.301	59	3.193	3.553
12	2.412	2.636	35	2.979	3.316	60	3.199	3.560
13	2.462	2.699	36	2.991	3.330	61	3.205	3.566
14	2.507	2.755	37	3.003	3.343	62	3.212	3.573
15	2.549	2.806	38	3.014	3.356	63	3.218	3.579
16	2.585	2.852	39	3.025	3.369	64	3.224	3.586
17	2.620	2.894	40	3.036	3.381	65	3.230	3.592
18	2.651	2.932	41	3.046	3.393	66	3.235	3.598
19	2.681	2.968	42	3.057	3.404	67	3.241	3.605
20	2.709	3.001	43	3.067	3.415	68	3.246	3.610
21	2.733	3.031	44	3.075	3.425	69	3.252	3.617
22	2.758	3.060	45	3.085	3.435	70	3.257	3.622
23	2.781	3.087	46	3.094	3.445	71	3.262	3.627
24	2.802	3.112	47	3.103	3.455	72	3.267	3.633
25	2.822	3.135	48	3.111	3.464	73	3.272	3.638
			49	3.120	3.474	74	3.278	3.643
			50	3.128	3.483	75	3.282	3.648

附表二

狄克逊检验法临界值表（双侧检验）

n	统计量	0.05	0.01	n	统计量	0.05	0.01
3	$D_{10} = \frac{X_{(2)} - X_{(1)}}{X_{(n)} - X_{(1)}}$	0.970	0.994	17	中的较大者	0.529	0.610
4		0.829	0.926	18		0.514	0.594
5	和 $\frac{X_{(2)} - X_{(1)}}{X_{(n)} - X_{(1)}}$	0.710	0.821	19		0.501	0.580
6	中的较大者	0.628	0.740	20		0.489	0.567
7		0.569	0.680	21		0.478	0.555
8	$D_{11} = \frac{X_{(2)} - X_{(1)}}{X_{(n-1)} - X_{(1)}}$	0.608	0.717	22		0.468	0.544
9	和 $\frac{X_{(n)} - X_{(n-1)}}{X_{(n)} - X_{(2)}}$	0.564	0.672	23		0.459	0.535
10	中的较大者	0.530	0.635	24		0.451	0.517
11	$D_{21} = \frac{X_{(3)} - X_{(1)}}{X_{(n-1)} - X_{(1)}}$	0.619	0.709	25		0.443	0.517
12	和 $\frac{X_{(n)} - X_{(n-2)}}{X_{(n)} - X_{(2)}}$	0.583	0.660	26		0.436	0.510
13	中的较大者	0.557	0.638	27		0.429	0.502
14	$D_{22} = \frac{X_{(3)} - X_{(1)}}{X_{(n-2)} - X_{(1)}}$	0.586	0.670	28		0.423	0.495
15		0.565	0.647	29		0.417	0.489
16	和 $\frac{X_{(n)} - X_{(n-2)}}{X_{(n)} - X_{(3)}}$	0.546	0.627	30		0.412	0.483

摘自《棉花检验学》

【国家标准】

ICS 59.060.10
B 32



中华人民共和国国家标准

GB 1103—2007
代替 GB 1103—1999

棉花 细绒棉

Cotton—Upland cotton

2007-06-05 发布

2007-09-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 质量要求	2
5 抽样	6
6 检验方法	7
7 检验规则	10
8 检验证书	11
9 包装和标志	11
10 储存与运输	12
图1 棉花色特征图	6
表1 品级条件	2
表2 品级条件参考指标	3
表3 马克隆值分级分档	4
表4 断裂比强度分档	4
表5 长度整齐度指数分档	5
表6 成包皮棉异性纤维含量分档及代号	5

前 言

本标准 4.9.2、4.9.3、4.9.4 条款为推荐性,其余为强制性。

本标准与 GB 1103—1999 相比,修订的主要内容如下:

- 重新修订了“主体品级、准重、公定重量、危害性杂物”的定义。
- 增加了“异性纤维、成包皮棉异性纤维含量、色特征级”的定义。
- 明确将成包皮棉的抽样及检验分为“按批检验”和“逐包检验”两种情况。
- 明确棉花长度采用手扯尺量法检验或大容量快速棉纤维测试仪(以下简称“HVI”)检验。HVI 检验采用上半部平均长度。棉花手扯长度实物标准根据 HVI 测定的棉花上半部平均长度结果定值。采用手扯尺量法检验时,应经常采用棉花手扯长度实物标准进行校准。
- 将马克隆值级由三级修订为三级五档。
- 增加了成包皮棉异性纤维含量分档内容。明确了棉花加工单位对成包皮棉异性纤维含量检验的抽样、检验方法和质量标识的要求。棉花交易时,要求对批量交易成包皮棉异性纤维进行定量或定性检验的,可由交易有关方面协商确定具体的抽样方法和抽样数量。
- 明确成包皮棉按批检验可采用 HVI 检验。
- 增加了长度整齐度指数、断裂比强度的分档内容。
- 明确了本标准所涉及的断裂比强度均采用 3.2 mm 隔距,HVI 校准棉花标准(HVICC)的校准水平。
- 增加了成包皮棉逐包检验的抽样方法、数量和检验顺序。
- 明确了逐包检验的成包皮棉在加工后先行顺序堆放,取得检验结果后,棉花加工单位可按检验结果和买方需求组批销售。
- 取消了“七级以下为级外棉”的规定。
- 取消了“五级棉花长度大于 27 mm,按 27 毫米级计”的限制。
- 增加了“32 毫米”长度级。
- 棉花回潮率最高限度由 10.5%改为 10.0%。
- 明确了皮棉成包时可使用回潮率在线自动检测装置测定回潮率。
- 明确了采用“逐包检验”的棉花的杂质检验,按同一籽棉大垛、同一天、同一条生产线加工的棉包作为一个含杂率检验单元,检验结果作为该单元每包棉花的含杂率。

本标准由国家质量监督检验检疫总局提出。

本标准由中国纤维检验局归口。

本标准起草单位:中国纤维检验局、农业部种植业管理司、中国棉花协会、中国棉纺织行业协会。

本标准主要起草人:徐水波、杨照良、何永政、于小新、熊宗伟、王丹涛、刘孝峰、康玉国、程隆禄、唐淑荣、江凤。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 1103—1972、GB 1103—1999。

引 言

2003年9月,国务院批准了《棉花质量检验体制改革方案》(以下简称《方案》)。同年12月,国家发改委同国家质检总局、财政部、供销社和农业发展银行联合下发了《关于印发棉花质量检验体制改革方案的通知》(发改经贸〔2003〕2225号)。

国务院批准的《方案》确定,由专业纤维机构对棉花加工企业生产大包型棉花逐包实行仪器化公证检验,并要求抓紧研制中国棉花色特征图,制定仪器化检验棉花质量标准,从2004棉花年度开始在改革试点中试用和验证,在试用和进一步扩大验证试验的基础上加以完善,发布实施。

据此,中国纤维检验局牵头成立仪器化检验国家标准起草小组,制定了《仪器化检验棉花质量标准(草案)》,并在2004棉花年度棉花质量检验体制改革试点期间进行验证。针对验证中暴露出的问题和有关情况,有关部门联合制定发布了《棉花质量仪器化公证检验技术规范(试行)》(以下简称仪器化检验技术规范),从2005棉花年度开始,在棉花质量检验体制改革推行中试行,并扩大了验证范围和覆盖面。

因此,当前我国棉花流通中同时实施两套棉花质量标准:一是GB 1103—1999《棉花 细绒棉》(以下简称GB 1103),其适用范围是按现行体制要求加工生产的小包型棉花;二是《棉花质量仪器化公证检验技术规范(试行)》,其适用范围是按新体制要求加工生产的大包型棉花。与此相对应,对加工成包皮棉质量有两种检验方法:一种是依据GB 1103标准,以目测手扯感官为主,辅之以常规仪器的检验方法,并按批检验出证;另一种是依据仪器化检验技术规范,采用棉花大容量快速测试仪(简称HVI)的检验方法,并逐包检验出证。

在目前GB 1103与仪器化检验技术规范并行中,暴露出两套质量评价体系之间不统一,存在一些不相衔接的问题,主要表现在:HVI检验的棉花色特征级与现行感官检验的棉花品级不一致,HVI检验的上半部平均长度与现行感官检验的手扯长度不一致等,由此给棉花市场交易、贸易结价带来一定困难。为此,有关部门要求尽快对GB 1103棉花标准进行修订。要求修订后的标准既适用于感官检验,又适用于仪器化检验;既要符合中国国情现实可行,又能体现仪器化检验作为棉花标准改革的方向。修订后的棉花标准是适用于棉花流通的唯一标准,适用于棉花流通各个环节,适用于符合规定的不同包型。本标准就是在这样的背景下进行修订的。

棉花 细绒棉

1 范围

本标准规定了细绒棉的质量要求、分级规定、检验方法、检验规则、检验证书、包装及标志、储存与运输要求等。

本标准适用于生产、收购、加工、贸易、仓储和使用的细绒棉。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 6102.1 原棉回潮率试验方法 烘箱法
- GB/T 6102.2 原棉回潮率试验方法 电测器法
- GB/T 6498 棉纤维“马克隆值”试验方法
- GB/T 6499 原棉含杂率试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则
- GB/T 13786 棉花分级室的模拟昼光照明
- GB/T 19617 棉花长度试验方法 手扯尺量法
- GB/T 20392 HVI 棉纤维物理性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

主体品级 cotton modal grade

按批检验时，占80%及以上的品级，其余品级仅与其相邻。

3.2

毛重 gross weight

棉花及其包装物重量之和。

3.3

净重 net weight

毛重扣减包装物重量后的重量。

3.4

准重 conventional weight

净重按棉花实际含杂率折算成标准含杂率后的重量。

3.5

公定重量 conditioned weight

准重按棉花实际回潮率折算成公定回潮率后的重量。

3.6

籽棉准重衣分率 conventional lint percentage of seed cotton

从籽棉上轧出的皮棉准重占相应籽棉重量的百分率。

3.7

籽棉公定衣分率 conditioned lint percentage of seed cotton

从籽棉上轧出的皮棉公定重量占相应籽棉重量的百分率。

3.8

异性纤维 foreign fiber

混入棉花中的非棉纤维和非本色棉纤维,如化学纤维、毛发、丝、麻、塑料膜、塑料绳、染色线(绳、布块)等。

3.9

成包皮棉异性纤维含量 the content of foreign fiber in a baled cotton

成包皮棉异性纤维含量是指从样品中挑拣出的异性纤维的重量与被挑拣样品重量之比,用克每吨(g/t)表示。

3.10

危害性杂物 dangerous foreign matters

混入棉花中的硬杂物和夹杂物,如金属、卵石及异性纤维等。

3.11

色特征级 cotton color grade

依据棉花色特征分级的级别。棉花样品的反射率(Rd)和黄色深度(+b)测试值在棉花色特征图上的位置所对应的级别。

4 质量要求

4.1 品级

根据棉花的成熟程度、色泽特征、轧工质量,棉花品级分为7个级,即一至七级。三级为品级标准级。

4.1.1 品级条件

棉花品级条件见表1。

表1 品级条件

品级	籽 棉	皮 棉 包			锭 子 棉		
		成熟程度	色泽特征	轧工质量	成熟程度	色泽特征	轧工质量
一级	早、中期优质白棉,棉瓣大,有少量一般白棉和带淡黄染、黄线的棉瓣,杂质很少	成熟好	色洁白或乳白,丝光好,稍有淡黄染	黄根、杂质很少	成熟好	色洁白或乳白,丝光好,微有淡黄染	索丝、棉结、杂质很少
二级	早、中期好白棉,棉瓣大,有少量轻弱棉和个别半僵棉瓣,杂质少	成熟正常	色洁白或乳白,有丝光,有少量淡黄染	黄根、杂质少	成熟正常	色洁白或乳白,有丝光,稍有淡黄染	索丝、棉结、杂质少
三级	早、中期一般白棉和晚期好白棉,棉瓣大小都有,有少量弱棉和个别僵瓣棉,杂质稍多	成熟一般	色白或乳白,稍见阴黄,稍有丝光,淡黄染,黄染稍多	黄根,杂质稍多	成熟一般	色白或乳白,稍有丝光,有少量淡黄染	索丝、棉结,杂质较少
四级	早、中期较差的白棉和晚期白棉,棉瓣小,有少量僵瓣或轻霜、淡灰棉,杂质较多	成熟稍差	色白略带灰、黄,有少量污染棉	黄根、杂质较多	成熟稍差	色白略带阴黄,有淡灰、黄染	索丝、棉结、杂质稍多

表 1 (续)

品级	籽 棉	皮 辊 棉			锯 齿 棉		
		成熟程度	色泽特征	轧工质量	成熟程度	色泽特征	轧工质量
五级	晚期较差的白棉和早、中期僵瓣棉,杂质多	成熟较差	色灰白带阴黄,污染棉较多,有糟絨	黄根、杂质多	成熟较差	色灰白有阴黄,有污染棉和糟絨	索丝、棉结、杂质较多
六级	各种僵瓣棉和部分晚期次白棉,杂质很多	成熟差	色灰黄,略带灰白,各种污染棉、糟絨多	杂质很多	成熟差	色灰白或阴黄,污染棉、糟絨较多	索丝、棉结、杂质多
七级	各种僵瓣棉、污染棉和部分桃棉,杂质很多	成熟很差	色灰暗,各种污染棉、糟絨很多	杂质很多	成熟很差	色灰黄,污染棉、糟絨多	索丝、棉结、杂质很多

4.1.2 品级条件参考指标

品级条件参考指标见表 2。

表 2 品级条件参考指标

品级	成熟系数	断裂比强度/ cN/(tex)	轧工质量				
			皮 辊 棉		锯 齿 棉		
			黄根率/ %	七头率/ %	疵点/ 粒/100g	五头率/ %	不孕籽 含棉率/ %
一级	1.6	30	0.1	0.4	1000	0.4	20~30
二级	1.5	28	0.2	0.4	1200	0.4	20~30
三级	1.4	26	0.3	0.5	1500	0.5	20~30
四级	1.2	24	0.4	0.5	2000	0.6	20~30
五级	1.0	22	0.5	0.6	3000	0.6	20~30

注 1: 疵点包括破籽、不孕籽、黄根、软籽表皮、僵片、带纤维屑屑及棉结七种。

注 2: 轧工质量指标也是籽棉的质量要求。

注 3: 断裂比强度为 3.2 mm 隔距, HV1 校准棉花标准 (HVICC) 校准水平。

4.1.3 根据品级条件和品级条件参考指标,制作品级实物标准。品级条件也是籽棉“四分”(分挑、分晒、分存、分售)的依据。

4.1.4 品级实物标准

4.1.4.1 品级实物标准分基本标准和仿制标准。

4.1.4.2 同级籽棉在正常轧工条件下轧出的皮棉产生同级皮辊棉、锯齿棉基本标准。

注: 符合表 2 轧工质量参考指标要求,视为正常轧工条件。

4.1.4.3 基本标准分保存本、副本、校准本。保存本为基本标准每年更新的依据;副本为品级实物标准仿制的依据;校准本用于仿制标准损坏、变异等情况下的修复、校对。

4.1.4.4 皮辊棉、锯齿棉仿制标准根据基本标准副本的品级程度进行仿制。

4.1.4.5 皮辊棉、锯齿棉仿制标准是评定棉花品级的依据。各级实物标准都是底线。

4.1.4.6 黄棉、灰棉、拔杆剥桃棉,由各棉省、自治区、直辖市参照基本标准副本的品级程度制作参考

棉样。最高品级不高于四级。

4.1.4.7 基本标准和仿制标准应每年更新,并保持各级程度的稳定。

4.1.4.8 基本标准和仿制标准使用期限为一年(自当年九月一日至次年八月三十一日)。

4.2 长度

4.2.1 长度以1 mm为级距,分级如下:

25毫米,包括25.9 mm及以下;

26毫米,包括26.0 mm~26.9 mm;

27毫米,包括27.0 mm~27.9 mm;

28毫米,包括28.0 mm~28.9 mm;

29毫米,包括29.0 mm~29.9 mm;

30毫米,包括30.0 mm~30.9 mm;

31毫米,包括31.0 mm~31.9 mm;

32毫米,32.0 mm及以上。

4.2.2 长度规定

4.2.2.1 28毫米为长度标准级。

4.2.2.2 六、七级棉花的长度均按25毫米计,记为25.0 mm。

4.2.3 棉花手扯长度实物标准

棉花手扯长度实物标准根据HVI测定的棉花上半部平均长度结果定值。

4.3 马克隆值

4.3.1 马克隆值分三个级,即A、B、C级。B级分为B1、B2两档,C级分为C1、C2两档。B级为马克隆值标准级。

4.3.2 马克隆值分级分档范围见表3。

表3 马克隆值分级分档

分 级	分 档	范 围
A 级	A	3.7~4.2
B 级	B1	3.5~3.6
	B2	4.3~4.9
C 级	C1	3.4及以下
	C2	5.0及以上

4.4 回潮率

棉花公定回潮率为8.5%,棉花回潮率最高限度为10.0%。

4.5 含杂率

棉花标准含杂率,皮辊棉为3.0%,锯齿棉为2.5%。

4.6 断裂比强度

断裂比强度分档见表4。

表4 断裂比强度分档

断裂比强度范围/ (cN/tex)	分 档
<24.0	很差
24.0~25.9	差

表 4 (续)

断裂比强度范围/ (cN/tex)	分 档
26.0~28.9	中等
29.0~30.9	强
≥31.0	很强

注：断裂比强度为 3.2 mm 隔距，HVICC 校准水平。

4.7 长度整齐度指数

长度整齐度指数分档见表 5。

表 5 长度整齐度指数分档

长度整齐度指数范围/ %	分 档
<77.0	很低
77.0~79.9	低
80.0~82.9	中等
83.0~85.9	高
≥86.0	很高

4.8 危害性杂物

4.8.1 采摘、交售、收购和加工棉花中的要求

4.8.1.1 在棉花采摘、交售、收购和加工中严禁混入危害性杂物。

4.8.1.2 采摘、交售棉花，禁止使用易产生异性纤维的非棉布口袋，禁止用有色的或非棉线、绳扎口。

4.8.1.3 收购、加工棉花时，发现混有金属、砖石、异性纤维及其他危害性杂物的，必须挑拣干净后方可收购、加工。

4.8.2 成包皮棉异性纤维含量分档及代号

成包皮棉异性纤维含量分档及代号见表 6。

表 6 成包皮棉异性纤维含量分档及代号

含量范围/ (g/t)	<0.10	0.10~0.39	0.40~0.80	>0.80
程度	无	低	中	高
代号	N	L	M	H

4.9 色特征

4.9.1 反射率和黄色深度

反射率和黄色深度用于反映棉花的色特征。

4.9.2 色特征级

棉花按色特征分为白棉、淡黄染棉、黄染棉 3 种类型，共 13 个色特征级。

色特征级用两位数字表示，第一位是级别，第二位是类型。

白棉分 6 个色特征级，代号分别为：11、21、31、41、51、61；

淡黄染棉分 4 个色特征级，代号分别为：12、22、32、42；

黄染棉分 3 个色特征级，代号分别为：13、23、33；

31 为色特征级标准级。

4.9.3 色特征图

色特征级的分布和范围由色特征图表示,见图1。

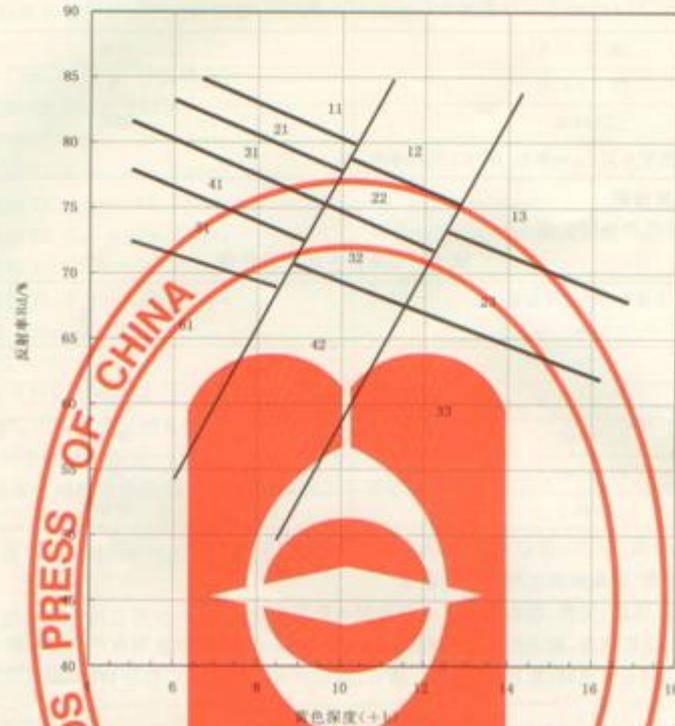


图1 棉花色特征图

4.9.4 色特征级的确定

棉花样品表面反射率与黄色深度的测试结果,在棉花色特征图上的位置所对应的色特征级,即为该棉花样品的色特征级。

5 抽样

5.1 抽样原则

5.1.1 抽样应具有代表性。

5.1.2 抽样分籽棉抽样和成包皮棉抽样。

5.2 籽棉抽样

5.2.1 收购籽棉每500 kg(不足500 kg的按500 kg计)抽样数量不少于1.5 kg。

5.2.2 籽棉大垛以垛为单位抽样,抽样数量:10 t及以下大垛抽样10 kg;10 t以上,50 t及以下大垛抽样20 kg;50 t以上大垛抽样25 kg。

5.2.3 收购籽棉采取多点随机取样方法。

5.2.4 籽棉大垛采取在不同方位、多点、多层随机取样方法,取样深度不低于30 cm。

5.3 成包皮棉抽样

成包皮棉抽样分按批检验抽样和逐包检验抽样。

5.3.1 按批检验抽样

5.3.1.1 成包皮棉抽样,每10包(不足10包的按10包计)抽1包。从每个取样棉包包身上部开包后,去掉棉包表层棉花,抽取完整成块样品约300g,形成批样。抽完批样样品后,再往棉包内层于距棉包外层10cm~15cm处,抽取回潮率检验样品约100g,装入取样筒内密封,形成回潮率检验批样。严禁在包头取样。

5.3.1.2 皮棉滑道抽样,棉花加工单位可以从皮棉滑道上抽样。在整批棉花的成包过程中,每10包(不足10包的按10包计)抽样一次。每次随机抽取约300g样品,形成批样,供品级、长度、马克隆值和含杂率检验;每次随机抽取约100g样品供回潮率检验;每次随机抽取约2kg样品,全部样品合并作为该批棉花异性纤维含量的检验批样。

5.3.2 逐包检验抽样

5.3.2.1 逐包检验抽样仅适用于包重为 (227 ± 10) kg的棉包。

5.3.2.2 使用专用取样装置,在每个棉包两侧面中部分别切取长200mm、宽105mm或124mm、重量不少于125g的切割样品。

5.3.2.3 取样时,将每个切割样品按原样平均分成两半,其中一个切割样品中对应棉包外侧的一半和另一个切割样品中对应棉包内侧的一半合并形成一个检验用样品,剩余的两半合并形成备用样品。棉花样品应保持原切取的形状、尺寸,即样品为长方形且平整不乱。

5.3.2.4 检验用样品的品级、含杂率检验和HVI的长度、长度整齐度指数、断裂比强度、马克隆值、反射率、黄色深度和色特征级检验。

5.3.2.5 异性纤维抽样,棉花加工单位在加工过程中,对同一籽棉大垛、同一天、同一条生产线加工的棉包,从皮棉滑道上每10包随机一次抽取约2kg样品,全部样品合并作为相应棉包异性纤维含量的检验批样。

5.3.3 棉花交易中,要求对批量交易成包皮棉异性纤维进行定量或定性检验的,可由交易有关方面协商确定具体的抽样方法和抽样数量。

6 检验方法

6.1 品质检验

6.1.1 品级检验

6.1.1.1 检验品级,以实物标准结合品级条件确定。

6.1.1.2 品级检验应在棉花分级室进行,分级室应符合GB/T 13786或具备北窗光线。

6.1.1.3 逐样检验品级。抽样时,手持棉样,压平、握紧,使棉样密度与品级实物标准密度相近,在实物标准旁进行对照确定品级,逐样记录检验结果。

6.1.1.4 按批检验时,计算批样中各品级的百分比(计算结果保留一位小数)。有主体品级的,要确定主体品级,检验结果按主体品级和相邻品级所占百分比出证;无主体品级的,按各品级所占百分比出证。

6.1.1.5 逐包检验时,逐包出具品级检验结果。

6.1.2 长度检验

6.1.2.1 棉花长度检验分手扯尺量法检验和HVI检验,以HVI检验为准。

6.1.2.2 棉花手扯长度实物标准作为校准手扯尺量长度的依据。采用手扯尺量法检验时,应经常采用棉花手扯长度实物标准进行校准。

6.1.2.3 按批检验时,长度采用手扯尺量法检验或HVI逐样检验,分别按GB/T 19617或GB/T 20392执行,计算批样中各试样长度的算术平均值及各长度级的百分比。长度平均值对应的长度级定为该批棉花的长度级。

6.1.2.4 逐包检验时,长度采用HVI检验,按GB/T 20392执行。逐包出具长度和长度级检验结果。

6.1.2.5 长度检验结果保留一位小数。

6.1.3 马克隆值检验

6.1.3.1 按批检验时,马克隆值按 GB/T 6498 或 GB/T 20392 进行检验。按 GB/T 6498 检验时,随机抽取批样数量的 30% 作为马克隆值试验样品,逐样测试马克隆值;按 GB/T 20392 检验时,逐样测试马克隆值。各个试验样品,根据马克隆值分别确定其马克隆值级及档次。计算批样中各马克隆值级所占的百分比,其中百分比最大的马克隆值级定为该批棉花的主体马克隆值级;计算批样中各档百分比及各档平均马克隆值。检验结果按主体马克隆值级及各级、各档所占百分比和各档的平均马克隆值出证。

6.1.3.2 逐包检验时,马克隆值采用 HVI 检验,按 GB/T 20392 执行。逐包出具马克隆值及相应值级及档次检验结果。

6.1.3.3 马克隆值检验结果保留一位小数。

6.1.4 异性纤维含量检验

6.1.4.1 异性纤维含量检验仅适用于成包皮棉,采用手工挑拣方法。

6.1.4.2 棉花加工单位对从皮棉滑道上抽取的异性纤维检验批样进行检验,其结果作为该批样所对应棉包的异性纤维含量检验结果。

6.1.4.3 异性纤维含量检验结果保留两位小数。

6.1.5 断裂比强度检验

6.1.5.1 断裂比强度按 GB/T 20392 逐样进行检验。

6.1.5.2 按批检验时,计算批样中各档百分比及各档平均值,检验结果按各档所占百分比和各档的平均值出证。

6.1.5.3 逐包检验时,逐包出具断裂比强度和档次检验结果。

6.1.5.4 断裂比强度检验结果保留一位小数。

6.1.6 长度整齐度指数检验

6.1.6.1 长度整齐度指数按 GB/T 20392 逐样进行检验。

6.1.6.2 按批检验时,计算批样中各档百分比及各档平均值,检验结果按各档所占百分比和各档的平均值出证。

6.1.6.3 逐包检验时,逐包给出长度整齐度指数检验结果和档次。

6.1.6.4 长度整齐度指数结果保留一位小数。

6.1.7 反射率、黄色深度和色特征级检验

6.1.7.1 反射率、黄色深度和色特征级检验仅适用于逐包检验,执行 GB/T 20392,逐样给出检验结果。

6.1.7.2 反射率、黄色深度检验结果保留一位小数。

6.2 重量检验

6.2.1 含杂率检验

6.2.1.1 收购时可机检或估验,估验结果应经常与 GB/T 6499 检验结果对照。对估验结果有异议时,以 GB/T 6499 检验结果为准。

6.2.1.2 按批检验时,成包皮棉含杂率检验方法执行 GB/T 6499。

6.2.1.3 逐包检验时,以同一籽棉大垛,同一天,同一条生产线加工的棉包为一个含杂率检验单元。检验结果作为该单元每包棉花的含杂率。含杂率检验方法执行 GB/T 6499。

6.2.1.4 含杂率检验结果保留一位小数。

6.2.2 回潮率检验

6.2.2.1 回潮率批样取样后即验或密封后待验,待验须在 24 h 内完成。回潮率检验按 GB/T 6102.1 或 GB/T 6102.2 执行,以烘箱法为准。

6.2.2.2 皮棉成包时使用回潮率在线自动检测装置的,由该装置确定每包棉花的回潮率,以烘箱法

为准。

6.2.2.3 回潮率检验结果保留两位小数。

6.2.3 籽棉折合皮棉的公定重量检验

6.2.3.1 每份试样称量 1 kg。籽棉试样用衣分试轧机加工。要求不出破籽,不带油污棉,轧工质量应符合表 2 轧工质量参考指标要求。将轧出的皮棉称量。称量都精确到 1 g。

6.2.3.2 籽棉准重衣分率按式(1)、式(2)计算,修约到 0.1 个百分点。

$$G_n = G \times \frac{100 - Z}{100 - Z_n} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$L_n = \frac{G_n}{G_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

G_n ——从籽棉试样轧出的皮棉准重,单位为克(g);

G ——从籽棉试样轧出的皮棉重量,单位为克(g);

Z ——轧出皮棉实际含杂率,%;

Z_n ——皮棉标准含杂率,%;

L_n ——籽棉准重衣分率,%;

G_0 ——籽棉试样重量,单位为克(g)。

6.2.3.3 一个以上试样时,以每个试样准重衣分率的算术平均值作为籽棉平均准重衣分率,计算修约到 0.1 个百分点。

6.2.3.4 籽棉公定衣分率按式(3)计算,修约到 0.1 个百分点。

$$L_n = \frac{G}{G_0} \times \frac{(100 - Z) \times (100 + R_n)}{(100 - Z_n) \times (100 + R)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

L_n ——籽棉公定衣分率,%;

R_n ——棉花公定回潮率(8.5),%;

R ——轧出皮棉实际回潮率,%。

6.2.3.5 一个以上试样时,以每个试样籽棉公定衣分率的算术平均值作为籽棉平均公定衣分率,计算修约到 0.1 个百分点。

6.2.3.6 籽棉折合皮棉的公定重量按式(4)计算,修约到 0.1 kg。

$$W_i = L \times W_0 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

W_i ——籽棉折合皮棉的公定重量,单位为千克(kg);

W_0 ——籽棉重量,单位为千克(kg);

L ——相应籽棉公定衣分率,%。即一个试样时为 L_n ,一个以上试样时为各试样的平均公定衣分率。

6.2.4 成包皮棉公定重量检验

6.2.4.1 按批检验的成包皮棉,由棉花加工单位逐包称量并标注毛重,逐包检验的成包皮棉,由棉花加工单位逐包自动称量并标注毛重。出厂后,以批为单位进行公定重量检验。称量毛重的衡器精度不低于 1%。称量时,应尽量接近衡器最大量程。

6.2.4.2 根据批量大小,从批中抽取有代表性的棉包 2 包~5 包,开包称取包装物重量,计算单个棉包包装物的平均重量,修约到 0.01 kg。

6.2.4.3 每批棉花净重按式(5)计算,修约到 0.001 t。

$$W_1 = (W_i - N \times M) / 1\,000 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- W₂——批棉花净重,单位为吨(t);
- W₁——批棉花毛重,单位为千克(kg);
- N——批棉花棉包数量;
- M——单个棉包包装物平均重量,单位为千克(kg)。

6.2.4.4 每批棉花准重按式(6)计算,修约到0.001 t。

$$W_3 = W_2 \times \frac{100 - Z}{100 - Z_0} \dots\dots\dots(6)$$

式中:

- W₃——批棉花准重,单位为吨(t);
- Z——批棉花平均含杂率, %。

6.2.4.5 每批棉花的公定重量按式(7)计算,修约到0.001 t。

$$W = W_3 \times \frac{(100 - Z) \times (100 + R)}{(100 - Z_0) \times (100 + R_0)} \dots\dots\dots(7)$$

式中:

- W——批棉花公定重量,单位为吨(t);
- R——批棉花平均回潮率, %。

6.2.5 数值修约

均按 GB/T 8170 执行。

7 检验规则

7.1 检验项目

- 7.1.1 籽棉收购检验项目:品级、长度、回潮率、含杂率、籽棉公定衣分率、籽棉折合皮棉的公定重量。
- 7.1.2 成包皮棉检验项目分按批检验的检验项目和逐包检验的检验项目。
 - 7.1.2.1 按批检验项目包括:品级、长度、马克隆值、异性纤维、回潮率、含杂率、公定重量,如采用 HVI 检验,增加长度整齐度指数和断裂比强度检验项目。
 - 7.1.2.2 逐包检验项目包括:品级、长度、马克隆值、异性纤维、回潮率、含杂率、毛重、长度整齐度指数、断裂比强度、反射率、黄色深度、色特征级。

7.2 检验顺序

- 7.2.1 籽棉收购检验:在翻包检验危险性杂物、籽棉称量、抽样、试样称量、试轧及轧出皮棉称量、从轧出皮棉中分别抽取样品检验回潮率、含杂率,其余样品供品级、长度检验。
- 7.2.2 成包皮棉按批检验:先从批样中抽取含杂率检验样品供含杂率检验,应避免杂质失落;剩余样品在检验品级后,再分别抽取样品进行长度和马克隆值检验或用 HVI 进行长度、马克隆值、长度整齐度指数、断裂比强度检验。回潮率样品供回潮率检验。
- 7.2.3 成包皮棉逐包检验:先按检验单元逐包抽取含杂率检验样品供含杂率检验,应避免杂质失落;在逐样对剩余样品先后进行品级和异性纤维定性检验之后,再用 HVI 进行长度、马克隆值、长度整齐度指数、断裂比强度、反射率、黄色深度和色特征级检验。

7.3 成包皮棉组批规则

7.3.1 按批检验

- 7.3.1.1 棉花加工单位应按相同类型、轧花方式对成包皮棉进行组批,并具有主体品级、长度级、主体马克隆值级,不符者应挑包整理。
- 7.3.1.2 成批棉花可以分证,不宜合证。如零星棉包需要合证,必须类型、轧花方式、主体品级、长度级及主体马克隆值级相同,回潮率相差不超过 1%,含杂率相差不超过 0.5%。合证后的回潮率、含杂率按加权平均计算。

7.3.2 逐包检验

逐包检验的成包皮棉在加工后先行顺序堆放,取得检验结果后,棉花加工单位可按检验结果和买方需求组批销售。

8 检验证书

8.1 棉花检验证书是棉花的质量凭证。按批检验的成包皮棉和逐包检验的成包皮棉均应出具棉花检验证书。

8.2 按批检验

8.2.1 经专业纤维检验机构公证检验的棉花,以专业纤维检验机构出具的检验证书为棉花的质量凭证;未经专业纤维检验机构检验的棉花,以供方提供的出厂检验证书为棉花的质量凭证;需方对供方提供的检验结果有异议的,可向专业纤维检验机构申请检验,以其出具的检验证书为准。

8.2.2 供方提供的按批检验的出厂检验证书应载明下列内容:产品名称、批号、包数、产地、加工单位、检验项目及检验结果(主体品级及各相邻品级的百分比,长度级及各长度级百分比,主体马克隆值级及各级、各档所占百分比和各档的平均马克隆值,异性纤维含量,回潮率、含杂率、毛重、公定重量)、检验单位、检验人员、签发证书日期、证书编号、证书有效期及备注(含区棉花需在备注中注明)。

8.2.3 专业纤维检验机构按批检验的棉花检验证书应载明下列内容:产品名称、检验依据、批号、包数、产地、加工单位、检验项目及结果(主体品级及各相邻品级的百分比,无主体品级的提供各品级百分比,长度级、各长度级百分比及平均长度,主体马克隆值级及各级、各档所占百分比和各档的平均马克隆值,异性纤维定性检验结果,回潮率、含杂率、毛重、公定重量)、检验单位、检验人员、签发证书日期、证书编号、证书有效期及备注。如采用 HVI 检验,证书内容应增加的检验项目及结果有长度整齐度指数、断裂比强度各档百分比及各档平均值。

8.3 逐包检验

由专业纤维检验机构逐包出具公证检验证书。证书应载明下列内容:棉包号码号及其载明内容(产品名称、产地、加工单位、流水包号、加工单位提供的回潮率、毛重和异性纤维含量等)、检验项目及结果(品级、长度值及长度级、马克隆值及相应马克隆值级及档次、异性纤维定性检验结果、长度整齐度指数及档次、断裂比强度及档次、反射率、黄色深度、色特征值和含杂率)、检验单位、签发证书日期、证书编号、证书有效期及备注。

8.4 棉花检验证书有效期一年,从签发之日起计算。超过证书有效期的棉花应重新进行检验,按重新检验结果出证。

9 包装和标志

9.1 包装

棉花成包时,必须包装完整,包型相同的各包重量相当。不得将棉短绒、不孕籽回收棉、油花、脚花及危害性杂物等混入包内。

9.2 棉花质量标识

9.2.1 按批检验的成包皮棉应标示棉花质量标识。

9.2.2 棉花质量标识按棉花类型、主体品级、长度级、主体马克隆值级顺序标示。

9.2.3 质量标识代号

类型代号:黄棉以字母“Y”标示,灰棉以字母“G”标示,白棉不作标示;

品级代号:一级至七级,用“1”……“7”标示;

长度级代号:25毫米至32毫米,用“25”……“32”标示;

马克隆值级代号:A、B、C级分别用A、B、C标示;

皮辊棉、锯齿棉代号:皮辊棉在质量标示符号下方加横线“—”表示;锯齿棉不作标示。

示例。

- 二级锯齿白棉,长度 29 毫米,主体马克隆值级 A 级,质量标识为:229A;
- 四级锯齿黄棉,长度 27 毫米,主体马克隆值级 B 级,质量标识为:Y427B;
- 四级皮辊白棉,长度 30 毫米,主体马克隆值级 B 级,质量标识为:430B;
- 五级锯齿白棉,长度 29 毫米,主体马克隆值级 C 级,质量标识为:529C;
- 五级皮辊灰棉,长度 28 毫米,主体马克隆值级 C 级,质量标识为:G528C;
- 六级锯齿灰棉,长度 27 毫米,主体马克隆值级 C 级,质量标识为:G625C。

9.3 标志

9.3.1 按批检验

9.3.1.1 对用棉布包装的棉包,在棉包两头用黑色刷明标志,内容包括:棉花产地(省、自治区、直辖市和县)、棉花加工单位、棉花质量标识、批号、包号、毛重、异性纤维含量代号、生产日期。

9.3.1.2 对用塑料包装的棉包,在棉包两头采取不干胶粘贴或其他方式固定标签,标签载明内容同 9.3.1.1。

9.3.2 逐包检验

9.3.2.1 采用条码作为棉包标志。

9.3.2.2 对用棉布包装的棉包,棉包两头用黑色刷明标志,棉花产地(省、自治区、直辖市和县)、棉花加工单位、包号(加工流水编号,不得重复)、毛重、异性纤维含量代号、生产日期。

9.3.2.3 棉布包装的棉包条码应固定在棉包两头。

9.3.2.4 对用塑料包装的棉包,在棉包两头固定条码作为标志,其标志内容同 9.3.2.2。

10 储存与运输

10.1 成包皮棉在贮存时要注意通风、防潮,防止发生霉变和火灾。

10.2 棉花在运输过程中,要防止火灾、水浸、雨淋和污染。

10.3 棉花运输要货证相符,货证同行。按批检验的,一批棉花原则上不得分开装运,特殊情况下确需分开装运的,要证书或证书复印件、码单或码单复印件及货运单据齐全,同一车(船)内装有几个批次等级的,要做到批次、等级分舱、分层装运。

10.4 在中转环节,供、需双方不得更改质量标识,不得伪造检验证书。