

# 棉纺厂专家诊断系统的研究与开发\*

吕立斌<sup>1</sup> 陶国成<sup>2</sup>

(1. 盐城工学院 纺织工程系, 江苏 盐城 224003 2. 蚌埠坦克学院 实验中心, 安徽 蚌埠 233013)

**摘 要:**介绍了棉纺厂借助计算机的辅助, 根据在纺纱生产中提供的各个工序的半制品和成品的主要质量指标的试验数据进行处理分析与标准对照, 得出生产过程是否正常的结论, 并且提供造成这种状态的可能原因以及一般的解决措施, 同时, 提供纺纱专题方面的研究手段和成纱质量综合评判的手段。

**关键词:**棉纺; 专家系统; 控制图; 波谱图; 隶属度

**中图分类号:** TP182

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671-532X(2002)04-0033-03

随着计算机技术的发展, 计算机在纺织领域的应用日益广泛, 纺织生产的自动化已经成为一种必然趋势。本系统的研究与开发有助于纺织企业摆脱比较陈旧的质量管理观念、管理方法和管理手段, 提高质量管理的效率, 降低成本, 增强企业在国内外市场的竞争能力, 具有现实的意义。

## 1 国内外研究现状

专门为纺织生产开发的比较成熟的专家系统, 是德国人于 1988 年开发的一种用于剑杆织机的系统<sup>[1]</sup>, 该系统被用来诊断织机停机的原因, 系统解决问题所需的全部信息均由装在织机上的传感器自动传给计算机。驻机的专家系统对收集到的信息进行分析处理后, 得出的结论传给织机旁的工人, 后者便可参照计算机所给出的建议来维修或操作机器。在 1991 年的国际纺织机械展览会上, 专家系统首次被展出<sup>[2]</sup>, 其中之一是一种用于纺纱的诊断专家系统。Tsudakona 公司展示了一种用于喷气织机的模糊逻辑专家系统的原型, 在该系统中机器工艺参数的调整是根据多个输入数据来确定的。Eibit 公司展出了一种用于织物检验的专家系统, 该系统利用摄像机作检测头, 用图象分析技术对检测到的疵点进行分类处理。

国内对专家系统在纺织上开发应用的报道较

少。资料<sup>[3]</sup>介绍了由中国纺织大学开发的一种用于诊断纱条条干不匀率的专家系统——棉纺故障诊断专家系统(Cotton Spinning Diagnostic Expert System), 是一个用于棉纺生产过程中快速诊断故障, 提供专家决策, 实现质量控制的专家系统。资料<sup>[4]</sup>只是介绍了一种用于织机故障诊断的专家系统的研制设想——用故障分析法研究织机故障。资料<sup>[5]</sup>介绍了棉纺条干不匀故障诊断的推理思维过程——运用产生式的与或树处理棉纺条干不匀故障诊断问题的一些带有模糊性质的专家知识, 建立了相应的模糊推理规则, 并绘出正向推理网络图, 为建成棉纺故障诊断专家系统打下基础。

由于我国纺织生产的组织管理、机器配置以及生产环境与国外有很大的差距, 国外开发的生产用软件对我们可能根本不适用。因此, 此类软件只能由我们自己去开发。同时棉纺厂专家诊断系统软件在国内尚不多见, 实际应用的就更少。因此, 本系统的研究与开发具有重要的现实意义。

## 2 软件的系统结构

结合棉纺厂生产实际需要, 将棉纺厂专家诊断系统设计成一个功能先进、操作方便、界面友好并能直接应用于生产实际的专家系统。

系统菜单如下:

\* 收稿日期 2002-09-26

作者简介: 吕立斌(1968-), 男, 江苏盐城市人, 盐城工学院讲师, 硕士, 从事纺织产品开发和计算机在纺织中的应用。  
万方数据

表 1 系统菜单  
Table 1 System menu

系统维护	棉卷	精梳	棉条	粗纱	细纱	综合	专题研究	帮助
标准▶	重量不匀率	条卷▶	生条▶	重量不匀率	单强 CV 值	成纱质量综合评判	U 检验▶	内容
密码修改	含杂率	精梳卷▶	熟条▶	伸长率	百米重量 CV 值	纱条波谱分析	T 检验▶	版本号
备份	诊断原因			条干不匀率	单纱断裂强度	控制图分析	F 检验▶	
退出				诊断原因	条干 CV 值		正交设计▶	
					诊断原因		相关分析▶	

有关系统结构的功能说明如下：

2.1 系统维护

标准 标准是判断半制品和成品质量优劣的依据,是诊断的必要条件。把标准分为普通标准和 Uster 标准。普通标准分为棉卷、精梳、棉条、粗纱、细纱标准,每一种普通标准根据原料类型又分为纯棉普梳、纯棉精梳、涤棉标准;Uster 标准为 97Uster 公报发布的标准。还提供了时间段的设置、部门和纱线号数的设置、操作员的设置等。

密码修改 :根据工厂对技术资料保密的要求,系统设置了密码功能,操作者可以设置和修改进入该系统的口令。为了保证技术资料的安全性,本系统设置了一个超级用户和一个一般用户,超级用户对有关技术资料具有修改权,而一般用户对技术资料不具有修改权。

备份 :为了使数据及时得到保存,减轻系统的负担,系统提供了备份功能。

退出 :安全退出本系统。

2.2 半制品和成品的质量诊断

包括棉卷、精梳、棉条、粗纱、细纱这几方面。由于棉纺厂试验指标较多,为了能重点说明问题,本系统选择了棉纺厂常规试验指标来进行原因诊断,每一个工序半制品或成品的质量诊断指标是：

棉卷—重量不匀率、含杂率,条卷—重量不匀率,精梳条—重量不匀率、条干不匀率,生条—重量不匀率、条干不匀率,熟条—重量不匀率、条干不匀率,粗纱—重量不匀率、条干不匀率、伸长率;细纱—单纱强力变异系数、百米重量变异系数、单纱断裂强度、条干均匀度变异系数。

为了掌握某一个品种一段时间内某一指标的质量波动情况,给厂方提供一定的信息,本系统提供了指标质量曲线功能,并且在图上标出超标点及所对应的日期。

2.3 综合质量分析

成纱质量综合评判 :为了具体说明在一定时期内某一个品种的综合质量情况,采用 Uster 公报

97 标准,与国际接轨。

纱条波谱分析 :根据不同机型以及不同工艺参数下的波谱图的波长,来找出一定信度下的故障源。

控制图分析 :通过一系列的图表分析,从而判断生产是否处于控制状态。

2.4 专题研究

包括 U 检验、T 检验、F 检验、正交设计、相关分析等。

2.5 帮助

内容 :向用户提供一定的知识。

版本号 :对本系统简单的说明。

3 系统数据库的设计

系统数据库设计是系统功能设计的基础,应用系统的诸多功能都是以数据库为对象来进行操作的。数据库的设计就是将系统分析中所提出的本系统所要处理的全部数据加以分类,并设计成多个数据表,所设计的所有数据表及它们之间的关系构成应用系统的数据库。根据前面描述的系统结构,结合工厂实际需要,给出系统中所有数据库表中表的结构如图 1 所示。

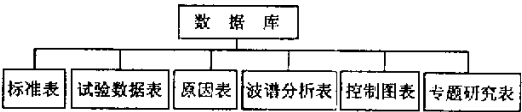


图 1 系统数据库结构图

Fig.1 Structural Diagram of System Data

标准表 :存放企业内控标准和 Uster 标准。

试验数据表 :存放试验的原始数据、中间数据和结果数据。

原因表 :存放导致质量不良的可能原因。

波谱分析表 :存放动态的理论波长数据,经验波长数据。

控制图表 :存放收集的试验数据。

其它 :包括 U 检验表、T 检验表、F 检验表、正

交设计表、相关分析表等。

#### 4 使用情况

以成纱质量综合评判的界面来说明：

为了具体说明在一定时期内某一个品种的综合质量情况,采用 Uster 公报 97 标准,界面设计如图 2 所示:界面由 4 部分组成:纱线类型选择、输入权重、综合评价结果、命令按钮和基本参数部分。

图 2 成纱质量综合评价窗体

Fig.2 Form of Comprehensive Criteria  
of Yarn Forming Quality

纱线类型选择部分:有 3 个单选按钮可供选择,分别为:普梳棉纱、精梳棉纱、精梳涤棉纱,在使用这项时首先选择纱线类型。

输入权重部分:根据一般情况,选择了纱线 4 个指标(分别为百米重量变异系数、条干变异系数、单纱断裂强度、单纱强力变异系数),请专家给出每个指标所占的权重系数,输入对应的 4 个文本框内。

基本参数部分:包括起止时间、生产部门、纱线号数的选择。

#### 参考文献:

- [1] Bernard Cruycke. Artificial Intelligence in Mordern weaving[J]. Melliland English, 1988 8: 273.
- [2] Jayaraman S. konwledge - base Systems Put Data to work for you[J]. Textile World, 1992 (5): 51 - 52.
- [3] 乐嘉锦. 棉纺故障诊断专家系统[J]. 中国纺织大学学报, 1991, 17(1): 70 - 76.
- [4] 夏少白. 故障诊断专家系统在纺织工业中的运用[J]. 纺织学报, 1993, 14(3): 45 - 47.
- [5] 姜怀, 孙健怡. 棉纺条干不匀故障诊断的推理思维过程[J]. 纺织学报, 1994, 15(9): 12 - 16.
- [6] 姚穆, 张一心. 棉纺厂纱条条干疵病诊断专家系统的建立[J]. 棉纺织技术, 1995, 23(11): 8 - 10.
- [7] 贺方松, 张文赓. 国内外纺织生产应用软件的开发现状与展望[J]. 纺织学报, 1995, 16(2): 55 - 57.
- [8] 傅京孙, 蔡自兴, 徐光佑. 人工智能及其应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1987.
- [9] 屈梁生, 何正嘉. 机械故障诊断学[M]. 上海: 上海科技出版社, 1986.

命令按钮部分:在以上 4 项工作完成后,按下确定按钮,将首先出现第一个提示窗口,提示纱线类型和输入权重是否确定,如果已确定(否则,请重新选择),则将出现第二个提示窗口,请输入部门代号,接着出现第三个提示窗口,请输入纱线号数,最后时间范围提示窗口。如果前面输入完全正确,结果将显示在综合评价结果部分的文本框内。预览报表按钮,将评价的结果以报表的形式表现出来并可打印输出。退出按钮,按此按钮,可退出成纱质量综合评价窗体,返回系统主窗口。

综合评价结果部分:在文本框内将给我们提供这样几方面的信息,某个部门纺制某种类型的纱线 4 种指标对 5 种评语的隶属度,计算出评判向量值,并将评判向量中取值最大的元素所对应的评语作为综合评语,以此对纱线质量作出综合评价。

#### 5 结语

本系统具有以下特点:①检验各个工序的半制品和成品的主要质量指标是否合格,及时提出提示,对不合格的提供一定范围的原因分析;②通过控制图来评价生产过程的稳定性——即对生产过程(工序)进行分析,确定何时需对生产过程加以调整;③提出了一种纱条波谱诊断数学模型,根据波谱图的波长和理论波长来对一定机型的纱条波谱进行故障诊断,从而找出故障源;④提供一种合理的成纱质量综合评判方法;⑤具有较为全面的专题研究手段(包括 U 检验、T 检验、F 检验、正交设计、相关分析等)。

(此文得到江南大学纺织服装学院谢春萍副教授、徐伯俊教授的大力指导和帮助,特表示感谢!)

[ 11 ] Kimerling K D , Kolenbrander , Michel J , et al . Light – emission from Silicon[ J ]. Solid State Physics ,1997 , 50 :333 – 381 .  
[ 12 ] 司俊杰 杨沁清 高俊华 ,等 .图形衬底上应变 SiGe/Si 超晶格的结构及光致发光研究 [ J ]. 半导体学报 , 1999 , 20( 5 ) : 353 .  
[ 13 ] 魏红振 余金中 刘忠立 .硅基光波导及光波导开关的研究进展 [ J ]. 半导体光电 ,1999 , 20( 6 ) 369 .  
[ 14 ] 韩伟光 余金中 王启明 .硅基键激光器的研究进展 [ J ]. 半导体光电 , 2000 , 21( 2 ) :77 .  
[ 15 ] Pavese L , Dal Negro L , Mazzoleni C . Optical gain in silicon nanocrystals[ J ]. Nature , 2000 , 409 :440 .  
[ 16 ] Zhang Q , Filios A , Lofgren C , et al . Ultra – stable visible electroluminescence from crystalline – Si/O superlattice[ J ]. Physics , 2000 , E8 :365 .

The Studying Development of Si – Based Photor Material

JIANG Xue-hua

( Department of Physics , Linyi Teachers ' College ,Shandong Linyi 276005 ,China )

**Abstract** :The meaning of studying and developing Si – based photon material is expressed . The physical mechanism of superlattices , Energy – band project and Si – based heterostructure is expressed . The new studying development of Si – Based photon material is introduced .

**Keywords** Si – based photon material ; superlattices ; energy – band project ; Si – based heterostructure

( 上接第 29 页 )

Construction Quality Control of Prestressed Technology for Round Concrete Pond Wall without Coherence

YANG Xi-jun<sup>1</sup> ,SONG Wei-ming<sup>2</sup>

( 1 .Yancheng City Center of Project Supervision ,Jiangsu Yancheng 224001 ,China 2 .Dafeng city Planning and Reconstruction Department ,Jiangsu Dafeng 224100 ,China )

**Abstract** :This paper briefly introduces the construction prestressed technology for round concrete pond wall and its problems , then puts forward the countermeasures . This is a beneficial reference for no coherence prestressed construction quality control and superuision .

**Keywords** prestress without coherence ; common problems ; technical measures ; quality control

( 上接第 35 页 )

Research & Development of Expert Diagnostic System in Cotton Spinning Mills

LV Li-bin<sup>1</sup> ,TAO Guo-cheng<sup>2</sup>

( 1 .Department of Textile Engineering of Yancheng Institute of Technology ,Jiangsu Yancheng 224003 ,China ;2 . Bengbu Institute of Tank , Anhui Bengbu 233013 ,China )

**Abstract** :This paper introduces the assistant of the computer in cotton spinning mills , the experiment data are processed and analyzed by comparison with the criteria according to the data of the major quality factors of semi – products and finished product provided by every procedure in spinning production . Then the computer makes the diagnosis and judges whether the spinning production is normal or not . Furthermore it gives the possible causes of the state and its common solutions . Meanwhile , it provides means of aspects of special subject in spinning production and means of comprehensive criteria of yarn forming quality .

**Keywords** cotton spinning ; expert system ; control chart ; spectrum chart ; the membership degree