



纺织高职高专“十二五”部委级规划教材

高等职业技术学院任务驱动型教材

纺织检测技术

FANG ZHI
JIAN CE JI SHU

瞿才新◇主 编

陈春侠 陈继娥◇副主编

 中国纺织出版社



纺织高职高专“十二五”部委级规划教材
高等职业技术学院任务驱动型教材

纺织检测技术

瞿才新 主 编
陈春侠 陈继娥 副主编



中国纺织出版社

48038

内 容 提 要

本书系统介绍了纺织检测基础知识、原料检测技术、棉纺检测技术、织前准备检测技术、织造检测技术、针织检测技术等内容,重点介绍在半成品和生产过程中的质量控制技术与手段,具体包括检测项目、检测原理、检测仪器、检测过程、数据处理、质量分析等方面。该书与生产实际联系紧密,实用性强。

本书可作为高职高专院校现代纺织技术、针织与服装、纺织品检验与贸易等专业的基础教材,也可作为中等职业学校和纺织行业相关人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

纺织检测技术/瞿才新主编. —北京:中国纺织出版社,2011.8

纺织高职高专“十二五”部委级规划教材

ISBN 978-7-5064-7559-4

I. ①纺… II. ①瞿… III. ①纺织品—检测—高等职业教育—教材 IV. ①TS107

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第106509号

策划编辑:崔俊芳 裘 康 责任编辑:张冬霞
责任校对:余静雯 责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010—64168110 传真:010—64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

三河市世纪兴源印刷有限公司印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2011年8月第1版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:16.5

字数:336千字 定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》(简称《纲要》)中提出“要大力发展职业教育”。职业教育要“把提高质量作为重点。以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革。实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式”。为全面贯彻落实《纲要》,中国纺织服装教育协会协同中国纺织出版社,认真组织制订“十二五”部委级教材规划,组织专家对各院校上报的“十二五”规划教材选题进行认真评选,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,并对项目式教学模式的配套教材进行了探索,充分体现职业技能培养的特点。在教材的编写上重视实践和实训环节内容,使教材内容具有以下三个特点:

(1)围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从培养学生分析问题、解决问题的能力入手,教材附有课程设置指导,并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能,增加相关学科的最新研究理论、研究热点或历史背景,章后附形式多样的思考题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力,提升学生科技素养和人文素养。

(2)突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育 and 应用性学科的特点,注重理论与实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容,并通过多媒体等形式,直观反映生产实践的最新成果。

(3)实现一个立体——开发立体化教材体系。充分利用现代教育技术手段,构建数字教育资源平台,开发教学课件、音像制品、素材库、试题库等多种立体化的配套教材,以直观的形式和丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威、编辑专业、审读严格、精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国职业教育的发展要求。

中国纺织出版社

教材出版中心

| 前 言 |

长期以来我国纺织生产企业对纺织检测工作积累的实践经验缺乏理性、系统、科学的总结,有关资料比较分散,不成体系。为了更好地适应全国高等职业技术学校纺织专业的教学需求,并结合课程建设及纺织专业教学改革的需要,我们组织了全国纺织类高职高专院校中长期从事纺织检测技术的专家分模块分项目参编本书。本书重在应用性,内容涵盖了纺织检测基础知识、原料检测技术、棉纺检测技术、织前准备检测技术、织造检测技术、针织检测技术,资料翔实,图文并茂,可读性强。

本书由瞿才新任主编,陈春侠、陈继娥任副主编。编写分工为:模块一由广东纺织职业技术学院李竹君编写,模块二项目一、项目五、知识拓展由盐城纺织职业技术学院王建明、江苏悦达纺织集团有限公司戴俊编写,模块二项目二~项目四由盐城纺织职业技术学院陈春侠编写,模块三项目一、项目二由广东纺织职业技术学院王维亚编写,模块三项目三、项目四由常州纺织服装职业技术学院陶丽珍编写,知识拓展由盐城纺织职业技术学院瞿才新编写,模块四项目一由盐城纺织职业技术学院徐帅编写,模块四项目二由盐城纺织职业技术学院周彬编写,模块四项目三由盐城纺织职业技术学院刘勇编写,模块四项目四由盐城纺织职业技术学院陈春侠编写。模块五由广东纺织职业技术学院陈继娥编写,模块六项目一由盐城纺织职业技术学院吴昊、陈燕编写,模块六项目二由盐城纺织职业技术学院吴昊、秦晓编写。全书由瞿才新、陈春侠整理统稿。

由于编者水平和经验所限,书中难免有错误及疏漏之处,望广大同行、有关专家和广大读者批评指正。

编者
2011年5月

课程设置指导

本课程设置意义 《纺织检测技术》为现代纺织技术专业、针织与服装、纺织品检验与贸易专业的一门必修课程,它是在学生进入专业学习,掌握了纺织材料、纺织工艺知识以后,系统地介绍纺织检测基础知识、原料检测技术、棉纺检测技术、织前准备检测技术、织造检测技术、针织检测技术等内容。使学生全面了解纺织原料、半制品以及成品的检测过程,特别是在生产过程中的质量控制技术与手段,进而培养学生解决实际检测问题的能力。

本课程教学建议 本课程教学中,应根据在线和离线检测条件安排 60~80 个课时的实践教学,使学生掌握纺织检测的基本知识、相应的检测仪器、原理及检测方法。

建议本课程教学课时为 90~100 个课时,讲授时可根据本校本专业的特色和条件,如专业方向、软件和硬件条件等,对书中内容进行选择性介绍,有所侧重。

本课程教学目的 根据社会的需要,高职院校必须把培养学生的动手能力、实践能力和可持续发展能力放在突出的地位,促进学生技能的培养。使学生既具有较好的专业理论水平,又具有较丰富的实践经验,成为能在纺织行业从事产品质量检测与控制、生产管理、纺织品贸易等工作的应用型高级职业技术人才;同时能引导学生进行自主学习。

模块一 纺织检测基础知识

项目一 现代纺织检测原理	1
任务一 纺织检测系统的分类及组成	1
任务二 纺织检测常用传感器及原理	3
任务三 纺织检测仪器的基本性能指标	6
项目二 纺织品技术法规	8
项目三 纺织品标准	18
项目四 测试数据的统计分析	27
项目五 实验室大气条件	32

模块二 原料检测技术

项目一 原棉品质检验与评定	35
任务一 棉花轧花质量检测	35
任务二 原棉品级评定的依据及评定的方法	36
项目二 生丝质量品级评定	41
项目三 生苧麻品质检验	46
项目四 国产细羊毛及其改良毛洗净毛品质评定	48
项目五 化学纤维质量检测	51
任务一 化学短纤维比电阻测试方法	51
任务二 纤维卷曲率和卷曲弹性测试	54
任务三 化学纤维含油率的试验方法	56
知识拓展	60
1. 国内外棉花检验新技术——HVI 大容量棉花纤维测试仪测试	60
2. AFIS 测试系统	67

模块三 棉纺检测技术

项目一 开清棉工序检测	69
任务一 棉卷含杂率检测与控制	69
任务二 棉卷重量不匀率和棉卷伸长率的检测	73
任务三 开清棉落棉检测	76
项目二 棉条检测	78
任务一 棉条棉结杂质粒数的检测与控制	78
任务二 棉条短绒率检测与控制	80
任务三 棉条重量不匀率的检测与控制	82
任务四 熟条定量的检测与控制	84
任务五 条卷重量不匀率的检测与控制	86
任务六 棉条条干不匀率的检测	87
任务七 梳棉落棉检测	97
项目三 粗纱检测	99
任务一 粗纱捻度的检测	99
任务二 粗纱伸长率的检测	101
任务三 粗纱重量不匀率的检测与控制	103
项目四 细纱检测	105
任务一 细纱断头率检测	105
任务二 纱线直径测定	107
任务三 纱线线密度的检测	109
任务四 单纱断裂强力检测	112
任务五 细纱捻度的检测	115
任务六 纱线弹性试验	118
任务七 纱线条干检测	120
任务八 纱线毛羽检测	124
任务九 一克内棉结杂质粒数检测	126
任务十 十万米纱疵	128
任务十一 纱线耐磨性实验	132
任务十二 纱线的品质评定	134
知识拓展	136

1. 新型纺纱——气流纺纱线质量检测	136
2. 乌斯特 2007 公报简介	141

模块四 织前准备检测技术

项目一 络筒与整经工序检测技术	145
任务一 络筒百管断头率检测	145
任务二 络简单纱强力与伸长率检测	146
任务三 棉纱线筒子回潮率测试	148
任务四 整经断头率检测	150
任务五 经纱排列均匀试验	150
项目二 浆纱工序检测	152
任务一 浆液黏度和黏着力的检测	152
任务二 浆液的黏度和温度、浓度之间的关系测定	155
任务三 淀粉形状及其溶胀性的显微观察及测量	156
任务四 浆液含固率的检测	158
项目三 浆纱质量的检测	162
任务一 浆纱上浆率检测	162
任务二 浆纱回潮率检测	164
任务三 浆纱伸长率检测	165
任务四 纱线增强率和减伸率的检测	166
任务五 浆纱耐磨性检测	169
任务六 浆纱毛羽损失率检测	170
任务七 浆纱墨印长度检测	172
任务八 浆纱好轴率检测	174
项目四 穿经工序检测技术	177
任务一 穿经质量检测	177
任务二 结经质量检测	178

模块五 织造检测技术

项目一 织造工艺检测	181
-------------------------	------------

任务一	经纱上机张力检测	181
任务二	上机幅宽检测	184
任务三	织造缩率检测	185
任务四	其他缩率检测	188
任务五	织造断头率检测	190
任务六	织造停台率检测	194
项目二	织物性能测试	196
任务一	机织物长度、幅宽与厚度测试	196
任务二	织物坚牢度测试	201
任务三	织物外观保持性及舒适性测试	216

模块六 针织检测技术

项目一	经编检测技术	230
任务一	经轴质量检测	230
任务二	经纱张力检测	231
任务三	织物质量检测	234
子任务一	断纱检测技术	234
子任务二	织疵检测技术	235
子任务三	停车横条的数字化检测技术	237
项目二	纬编检测	240
任务一	纱线张力检测	240
任务二	织物质量检测	243
参考文献		254

模块一 纺织检测基础知识

项目一 现代纺织检测原理

任务一 纺织检测系统的分类及组成

纺织检测系统由计算机(包括硬件、软件与网络结构)和检测对象两大部分组成。纺织生产过程中的自动检测系统因检测对象、检测算法及采用的检测元件结构的不同而有所区别。从常规来看,检测系统为了获得信号,要将检测量 y 与给定值 r 相比较,得到偏差信号 e ,然后,利用偏差直接进行生产控制,使产品的偏差减小,直到消除偏差,使检测量接近或等于给定值。由于这种检测量是检测系统的输出,检测量的变化值又反馈到检测系统的输入端,与作为系统输入量的给定值相减,所以称为闭环负反馈系统,其结构如图 1-1 所示。

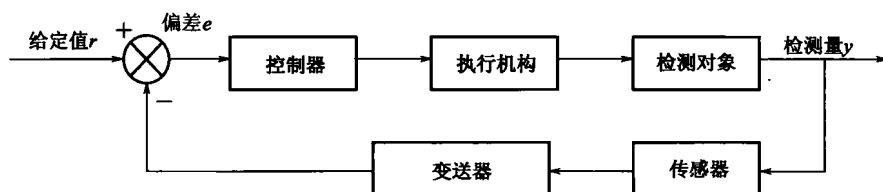


图 1-1 闭环检测系统结构图

从图 1-1 可以看出,该系统通过测量传感器对被检对象的检测量(如温度、压力、流量、位移、电阻、电容、磁场、光等物理量)进行测量,再由传感器、变送器将测量元件的输出信号转换成电信号,反馈给控制器。控制器将与反馈信号对应的工程量与系统的给定值比较,根据误差产生控制信号来驱动执行机构进行工作,使被控参数的值与系统给定全一致。

检测系统的另一种结构如图 1-2 所示,称为开环检测系统。该类检测是直接根据给定信号去检测被检对象。与闭环检测系统相比,其检测结构简单,但性能较差,常用在对检测精度要求不高的检测装置中。

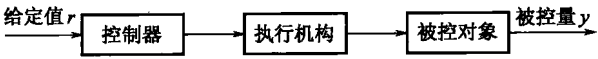


图 1-2 开环检测系统结构图

把图 1-1 和图 1-2 中的控制器用计算机系统来代替,就构成了计算机控制系统,其典型结构如图 1-3 所示。

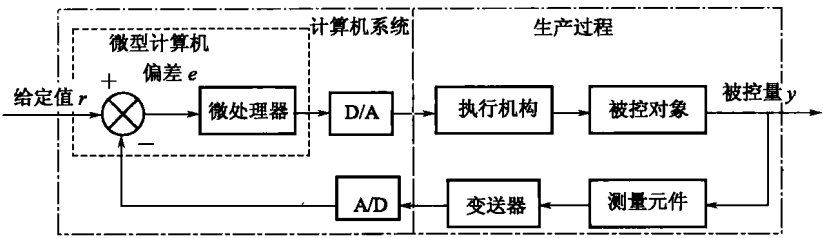


图 1-3 计算机控制系统的典型结构

计算机控制系统在结构上也可以分为开环控制系统和闭环控制系统两种。

1. 实时数据采集

对被控参数在一定的采样间隙进行测量,并将采样结果输入微型计算机。

2. 实时计算

微型计算机将采集到的被控参数进行处理后,按预先规定的控制规律进行控制率的计算(或称决策),决定当前的控制量。

3. 实时控制

根据实时计算结果,将控制信号送往执行机构。

4. 信息管理

随着网络技术和控制策略的发展,信息共享和管理也介入到控制系统中。

上述测量、控制、运算、管理的过程不断重复,使整个系统能够按照一定的动态品质指标进行工作,并且可对被控参数或控制设备出现的异常状态及时监督并迅速作出处理。

在计算机控制系统中,计算机直接连接着工作设备,不通过其他介质来间接进行控制决策,这种生产设备直接与计算机控制系统连接的方式,称为“联机”或“在线”控制。如生产设备不直接与计算机控制系统连接,则称为“脱机”或“离线”控制。如果计算机能够在工艺要求的时间范围内及时对被控参数进行测量、计算和控制输出,则称为实时控制。

任务二 纺织检测常用传感器及原理

1. 传感器的定义

通常把被测物理量(或非电量,如张力、位移、温度等)转换为与之有确定关系的电量(电压、电流等)或电量参数(电阻、电容、电感等)输出的装置即为传感器。传感器输出的电信号传给后续配套的测试装置,以满足信息的传输、处理、记录、显示及提供信号输出等要求。

传感器是人们认识事物的有力工具。在纺织领域中,对于很多事物的数据,人们无法用自己的感官直接观测到,例如,纱线的张力、均匀度,纱线的疵病、含水量,车间的温度,机器的噪声、振动等。而用传感器及其配套的仪器,就能得到所需的数据。因此,传感器是人类感官的延伸。在纺织生产尤其是自动化生产过程中,可以对生产过程实行在线检测。

传感器是实现自动检测和自动控制的首要环节。如果没有传感器对原始参数进行精确可靠的测量,那么无论是信号转换、信息处理或最佳数据的显示与控制,都是不可能实现的。

2. 传感器的组成

敏感元件:直接感受被测非电量并按一定规律转换成与被测量有确定关系的其他量的元件。

传感元件:又称变换器,是能将敏感元件感受到的非电量直接转换成电量的器件。

信号调节与转换电路:能把传感元件输出的电信号转换为便于显示、记录、处理和控制的有用电信号的电路。

常用的电路有电桥、放大器、变阻器、振荡器等。

辅助电路通常包括电源等。

3. 传感器的分类

根据输入物理量可分为:位移传感器、压力传感器、速度传感器、温度传感器及气敏传感器等。

根据工作原理可分为:电阻式、电感式、电容式及电势式传感器等。

根据输出信号的性质可分为:模拟式传感器和数字式传感器,即模拟式传感器输出模拟信号,数字式传感器输出数字信号。

根据能量转换原理可分为:有源传感器和无源传感器。有源传感器将非电量转换为电能量,如电动势、电荷式传感器等;无源传感器不起能量转换作用,只是将被测非电量转换为电参数的量,如电阻式、电感式及电容式传感器等。

4. 传感器的动静态指标及其中间转换

4.1 传感器的静态指标

传感器的静态特性是指对静态的输入信号,传感器的输出量与输入量之间所具有相互关系。因为这时输入量和输出量都和时间无关,所以它们之间的关系,即传感器的静态特性可用一个不含时间变量的代数方程,或以输入量作横坐标、把与其对应的输出量作纵坐标而画出的特性曲线来描述。表征传感器静态特性的主要参数有:线性度、灵敏度、分辨力和迟滞等。

4.1.1 传感器的线性度

通常情况下,传感器的实际静态特性输出是条曲线而非直线。在实际工作中,为使仪表具有均匀刻度的读数,常用一条拟合直线近似地代表实际的特性曲线、线性度(非线性误差)即这个近似程度的一个性能指标。

拟合直线的选取有多种方法。如将零输入和满量程输出点相连的理论直线作为拟合直线;或将与特性曲线上各点偏差的平方和为最小的理论直线作为拟合直线,此拟合直线称为最小二乘法拟合直线。

4.1.2 传感器的灵敏度

灵敏度是指传感器在稳态工作情况下输出量变化 Δy 对输入量变化 Δx 的比值。它是输出一输入特性曲线的斜率。如果传感器的输出和输入之间呈线性关系,则灵敏度 S 是一个常数。否则,它将随输入量的变化而变化。灵敏度的量纲是输出量、输入量的量纲之比。例如,某位移传感器,在位移变化 1mm 时,输出电压变化为 200mV ,则其灵敏度应表示为 200mV/mm 。当传感器的输出量、输入量的量纲相同时,灵敏度可理解为放大倍数。

提高灵敏度,可得到较高的测量精度。但灵敏度越高,测量范围越窄,稳定性也往往越差。

4.1.3 传感器的分辨力

分辨力是指传感器可能感受到的被测量的最小变化的能力。也就是说,如果输入量从某一非零值缓慢地变化,当输入变化值未超过某一数值时,传感器的输出量不会发生变化,即传感器对此输入量的变化是分辨不出来的。只有当输入量的变化超过分辨力时,其输出量才会发生变化。

通常传感器在满量程范围内各点的分辨力并不相同,因此常用满量程中能使输出量产生阶跃变化的输入量中的最大变化值作为衡量分辨力的指标。上述指标若用满量程的百分比表示,则称为分辨率。

4.1.4 传感器的迟滞特性

迟滞特性表征传感器在正向(输入量增大)和反向(输入量减小)行程间输出一输入特性曲线不一致的程度,通常用这两条曲线之间的最大差值 Δ_{MAX} 与满量程输出 $F \cdot S$ 的百分比表示。迟滞特性可由传感器内部元件存在能量的吸收造成。

4.2 传感器的动态特性

传感器的动态特性是指传感器在输入变化时,它的输出的特性。在实际工作中,传感器的动态特性常用它对某些标准输入信号的响应来表示。这是因为传感器对标准输入信号的响应容易用实验方法求得,并且它对标准输入信号的响应与它对任意输入信号的响应之间存在一定的关系,往往知道了前者就能推定后者。最常用的标准输入信号有阶跃信号和正弦信号两种,

所以传感器的动态特性也常用阶跃响应和频率响应来表示。

4.3 中间转换器

在进行测试时,由于所用传感器类型不同,传感器输出的电量可能是电路参数(R 、 L 、 C)也可能是各种形态的电压或电流参数(振幅、频率、相位等)。为了对信号进行有效的传输和最后驱动显示仪表、记录器、控制器或输入电子计算机进行数据处理等,还必须经过放大、运算、分析等中间变换。如电桥、调制器、滤波器、A/D、D/A 转换器。

4.3.1 电桥

电桥是将电阻、电感、电容等参数的变化转变为电压或电流输出的一种测量电路。

惠斯顿电桥的原理如图 1-4 所示。标准电阻 R_0 、 R_1 、 R_2 和待测电阻 R_x 连成四边形,每一条边称为电桥的一个臂。在对角 A 和 C 之间接电源 E ,在对角 B 和 D 之间接检流计 G 。因此电桥由 4 个臂、电源和检流计三部分组成。当开关 K_E 和 K_G 接通后,各条支路中均有电流通过,检流计支路起了沟通 ABC 和 ADC 两条支路的作用,好像一座“桥”一样,故称为“电桥”。适当调节 R_0 、 R_1 和 R_2 的大小,可以使桥上没有电流通过,即通过检流计的电流 $I_G = 0$,这时, B 、 D 两点的电势相等。电桥的这种状态称为平衡状态。这时 A 、 B 之间的电势差等于 A 、 D 之间的电势差, B 、 C 之间的电势差等于 D 、 C 之间的电势差。设 ABC 支路和 ADC 支路中的电流分别为 I_1 和 I_2 ,由欧姆定律得

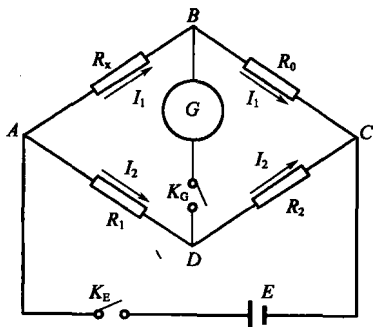


图 1-4 惠斯顿电桥

$$I_1 R_x = I_2 R_1$$

$$I_1 R_0 = I_2 R_2$$

两式相除,得

$$\frac{R_x}{R_0} = \frac{R_1}{R_2}$$

上式称为电桥的平衡条件。由上式得

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} R_0$$

即待测电阻 R_x 等于 R_1/R_2 与 R_0 的乘积。通常将 R_1/R_2 称为比率臂,将 R_0 称为比较臂。

4.3.2 调制与解调

(1) 调制:所谓调制,就是用一个信号(原信号,也称调制信号)去控制另一个信号(载波信号)的某个参量,从而产生已调制信号。解调则是相反的过程,即从已调制信号中恢复出原信号。根据所控制的信号参量的不同,调制可分为:

①调幅,使载波的幅度随着调制信号的大小变化而变化的调制方式。

②调频,使载波的瞬时频率随着调制信号的大小而变,而幅度保持不变的调制方式。

③调相,利用原始信号控制载波信号的相位。这三种调制方式的实质都是对原始信号进行频谱搬移,将信号的频谱搬移到所需要的较高频带上,从而满足信号传输的需要。

(2)解调:从已调制信号中恢复出原始信号的过程叫解调。

4.3.3 放大器

放大器的主要任务是不失真地放大微弱信号,以满足后续电路的要求。

4.3.4 滤波器

滤波器实质上是一种选频网络,它能从含有多频率成分的信号中选择出所需要频率的信号,滤出不需要的干扰。常见的是 RC 滤波电路。

任务三 纺织检测仪器的基本性能指标

1. 概述

在工程上检测仪器(简称为仪表)性能指标通常用精确度(又称精度)、变差、灵敏度来描述。仪表工校验仪表通常也是调校精确度、变差和灵敏度三项。

变差是指仪表被测变量(可理解为输入信号)多次从不同方向达到同一数值时,仪表指示值之间的最大差值,或者是仪表在外界条件不变的情况下,被测参数由小到大变化(正向特性)和被测参数由大到小变化(反向特性)不一致的程度,两者之差即为仪表变差。变差大小取最大绝对误差与仪表标尺范围之比的百分比。

变差产生的主要原因是仪表微动机构的间隙、运动部件的摩擦、弹性元件滞后等。仪表制造技术的不断改进,特别是微电子技术的引入,许多仪表完全电子化了,无可动部件,模拟仪表改为数字仪表等,所以变差这个指标在智能型仪表中显得不那么重要和突出了。

灵敏度是指仪表对被测参数变化的灵敏程度或是对被测的量变化的反应能力,是在稳态下,输出变化增量对输入变化增量的比值。

灵敏度有时也称“放大比”,也是仪表静特性曲线上各点的斜率。增加放大倍数可以提高仪表灵敏度,单纯加大灵敏度并不会改变仪表的基本性能,即仪表精度并没有提高,相反有时会出现振荡现象,造成输出不稳定。仪表灵敏度应保持适当的量。

对于仪表用户,如化工企业仪表工来讲,仪表精度固然是一个重要指标,但在实际使用中,往往更强调仪表的稳定性和可靠性,因为化工企业检测与过程控制仪表用于计量的为数不多,而是大量用于检测。另外,使用在过程控制系统中的检测仪表,其稳定性、可靠性比精度更为重要。

2. 精确度

仪表精确度又称精度或准确度。精确度和误差可以说是孪生兄弟,因为有了误差的存在,才有了精确度这个概念。仪表精确度简言之就是仪表测量值接近真值的准确程度,通常用相对百分误差(也称相对折合误差)表示。

仪表精确度按国家统一规定划分的等级有 0.005,0.02,0.05,0.1,0.2,0.35,1.0,1.5,2.5,4 等,仪表精确度等级一般都标志在仪表标尺或标牌上,如 0.5 等,数字越小,说明仪表精确度越高。要提高仪表精确度,就要进行误差分析。误差在后文中有详述。

3. 复现性

测量复现性是在不同测量条件下,如不同的方法,不同的观测者,在不同的检测环境对同一被检测的量进行检测时,其测量结果一致的程度。测量复现性必将成为仪表的重要性能指标。

测量的精确性不仅仅取决于仪表的精确度,它还包括各种因素对测量参数的影响,是综合误差。

测量复现性通常用不确定度来估计。不确定度是由于测量误差的存在而对被测量值不能肯定的程度,可采用方差或标准差表示。

4. 稳定性

在规定工作条件内,仪表某些性能随时间保持不变的能力,称为稳定性(度)。

仪表稳定性是化工企业仪表工十分关心的一个性能指标。由于化工企业使用仪表的环境相对比较恶劣,被测量的介质温度、压力变化也相对比较大,在这种环境中投入仪表使用,仪表的某些部件随时间保持不变的能力会降低,仪表的稳定性会下降。表征仪表稳定性现在尚未有定量值,化工企业通常用仪表零漂移来衡量仪表的稳定性。仪表投入运行一年之中零位没有漂移,则仪表稳定性较好;而仪表投入运行不到3个月,仪表零位就变了,说明仪表稳定性不好。仪表稳定性的好坏直接关系到仪表的使用范围,有时直接影响化工生产,仪表稳定性不好造成的影响往往比仪表精度下降对化工生产的影响还要大。仪表稳定性不好,仪表维护量也大,这是仪表工最不希望看到的事情。

5. 可靠性

仪表可靠性是化工企业仪表工所追求的另一重要性能指标。可靠性和仪表维护量是相辅相成的,仪表可靠性高,说明仪表维护量小,反之仪表可靠性差,仪表维护量就大。对于化工企业检测与过程控制仪表,大部分安装在工艺管道,各类塔、釜、罐、器上,而且化工生产具有连续性,多数是有毒、易燃易爆的环境,这些恶劣条件给仪表维护增加了很多困难,所以考虑到化工生产安全及仪表维护人员的人身安全,化工企业使用检测与过程控制仪表要求维护量越小越好,即要求仪表可靠性尽可能高。

随着仪表更新换代,特别是微电子技术引入仪表制造行业,使仪表可靠性大大提高。仪表生产厂商对这个性能指标也越来越重视,通常用平均无故障时间 MTBF 来描述仪表的可靠性。一台全智能变送器的 MTBF 比一般非智能仪表(如电动Ⅲ变送器)要高10倍左右,前者可高达100~390年。

技能训练

结合实验室仪器设备,掌握各仪器的检测原理,试对其检测所用传感元件、转换元件进行分类,同时对比现代检测仪器与传统检测仪器的优缺点?