

科学实验仪器成套手册

第二册

北京师范大学出版社

科学实验仪器成套手册

第 二 册

科学实验仪器成套手册编委会

北京师范大学出版社

责任编辑 许国英

科学实验仪器成套手册

第二册

科学实验仪器成套手册编委会

*

北京师范大学出版社出版

上海海峰印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12.22 字数:294,000

1991 年 3 月 第 1 版 1991 年 3 月 第 1 次印刷

印数: 1-3000.00

ISBN7-303-01205-2/Z·9

定价: 18.00 元

科学实验仪器成套手册 (第二册)

编委会成员名单

总 编: 徐耀庭 高级工程师
名誉总编: 马 林 高级工程师
编写人员: 贾宗平 王光宗 张国林 关庆海 张玉霞
陈伯乐 周 昌 富克信 陈丽华 程济民

成套手册(稿)审定成员名单

马 林: 机电部仪表司 副总工程师、高级工程师
姬厚礼: 轻工部造纸研究所 工程师
沈培英: 上海市塑料研究所 工程师
叶人秒: 国家海洋局监测预报司 总工程师
朱海舟: 中国农科院土地研究所 副研究员
李胜业: 中国农机院 高级工程师
石 彬: 中国民航局气象处 工程师
马立人: 军事医学科学院 研究员

科学实验仪器成套手册编制出版说明

科学实验仪器是用来研究为提高产品质量而制定的一系列标准与工艺、测试方法和开发新技术与新产品、探索新元件与新材料的重要工具，是开展各种类型科学实验研究、设备诊断及野外实地考察、探测、预报等的关键设备。科学实验仪器成套性的研究，对仪器仪表行业进行宏观指导，为各部门单位充实测试手段具有重要意义。过去人们对工业过程自动化仪表方面，系统工程成套概念较强，而科学实验仪器方面，系统成套没有很好地开展起来，这不利于科学仪器的发展，也不利于广大用户对仪器的需求。国外工业发达国家，十分重视科学仪器的发展和成套性的研究，产品不断更新，测试技术水平高，成套性强。过去我国靠大量进口仪器，充实测试手段，装备各种类型实验室。自党的十一届三中全会以来，随着国民经济的发展，国内科学仪器有了较快的发展，产品技术开发和质量均有较大提高，逐步改变长期依赖进口的局面，这为开展科学仪器成套服务提供了有利条件。开展科学实验仪器成套性的研究，并编制科学实验成套仪器手册，有利于组织产销，便于设计部门和单位对仪器设备的选型，对于搞好成套服务，促进科学仪器的发展，是十分必要的。1987年原机械部特下达“科学实验仪器成套性的研究及成套手册的编制”课题任务，由中国自动化控制系统总公司会同各有关仪器仪表行业研究所进行大量的调研，编制完成了廿余个成套分册。

现根据国民经济发展需要，为管理部门提供基础技术资料，更好地进行宏观指导；为满足广大使用部门和单位对科学实验成套仪器手册这套工具书的迫切需求，经机电部中国自动化控制系统总公司与机电部机械标准化研究所共同商议决定分批陆续出版成套手册。

这次出版的成套手册共两册十三个分册，第一册主要有机械工厂理化实验室成套仪器、无损检测科学实验成套仪器、机械零件强度与可靠性科学实验成套仪器、机械工厂计量室成套仪器、地质部门科学实验成套仪器、黑色冶金工业中心实验室成套仪器、煤炭部门煤质分析检测成套仪器；第二册主要有轻工塑料科学实验成套仪器、轻工造纸科学实验成套仪器、大中医院生物医学医疗成套仪器、农业科学实验成套仪器、机场气象观测系统成套仪器、海洋环境调查科学实验成套仪器、其他有关仪器等分册。参加编制的单位有长春试验机研究所、上海光学仪器研究所、北京分析仪器研究所、中国农机院农村仪表应用技术研究所、长春气象仪器研究所、山东海洋仪器研究所等单位。成套手册的编制工作得到机电部仪表司有关领导同志及有关单位专家的大力支持，在此表示深切的感谢。由于编写工作量大，时间仓促，编制出版工作中可能有错误之处，请多加批评指正。

科学实验仪器成套手册编委会

一九九一年一月

机电部中国自动化控制系统总公司简介

本公司是机械电子工业部直属的以自动化控制系统工程成套为主，兼营物资流通的全国性企业。本公司经国家工商行政管理局登记注册，具有法人地位。

公司业务范围：为冶金、电力、煤炭、石油、纺织、轻工、建筑、交通、市政、机械等行业提供自动化控制系统成套设计、开发、生产、供货和服务；为金融财贸机构、机关事业单位、科研设计院所和厂矿企业提供成套办公自动化设备、科学实验装备。经营自动化仪表及装置、电工仪器仪表、光学仪器、分析仪器、试验机、实验室仪器、气象海洋仪器、电影机、照相机及复印机等十三类仪器仪表，各种仪表元器件；承办金属、非金属、炉料原材料和配套产品的代订、代购和调剂等物资供应业务；为仪表行业办理元器件和仪器设备的进口、出口业务。

本公司总部设在北京，直属单位有北京的设计研究所，北京销售成套公司；天津的华北分公司；沈阳的东北分公司；上海的华东分公司；重庆的西南分公司；西安的西北分公司；武汉的中南分公司及深圳的华仪工业开发公司。联营及合营单位有中国厦门仪器仪表公司、仪器仪表广州联合展销技术服务中心，还有北京顺义的自控成套厂。

本公司以全心全意为用户服务，为生产企业服务，为行业发展服务为宗旨。坚持用户第一、质量第一、信誉第一的方针。在平等互利的原则下同国内外公司、企业和科研、设计院所发展广泛的经济技术合作、联营经销，组织自控系统成套和科学实验仪器设备成套，组织国际投标和国内投标。

本公司热忱欢迎国内外用户前来洽谈业务，热忱欢迎国外厂商和国内各单位同我们加强合作，建立更广泛的联营业务关系。

总公司地址：北京市朝阳区团结湖北路2号

邮政编码：100026

电话：5022211

电 挂：

电传：

书号 ISBN 7-303-01205-2 / Z.9

定价：18.00

目 录

第一分册 轻工塑料科学实验成套仪器	(1)
一 概述	(3)
二 测试功能	(3)
三 适用范围	(4)
四 轻工塑料科学实验成套仪器一览表	(5)
第二分册 轻工造纸科学实验成套仪器	(23)
一 概述	(25)
二 测试功能	(26)
三 适用范围	(26)
四 轻工造纸科学实验成套仪器一览表	(27)
第三分册 大中医院、生物医学医疗成套仪器	(45)
一 概述	(47)
二 主要内容及功能	(48)
三 应用范围	(48)
四 大中医院、生物医学医疗成套仪器一览表	(49)
第四分册 农业科学实验成套仪器	(87)
一 概述	(89)
二 主要内容及功能分析说明	(89)
三 应用范围说明	(90)
四 农业科学实验成套仪器一览表	(91)
第五分册 机场气象自动观察系统成套仪器	(133)
一 概述	(135)
二 功能	(135)
三 适用范围	(136)
四 大型机场气象自动观测系统成套仪器一览表	(136)
五 中小型机场气象自动观测系统成套仪器一览表	(137)
第六分册 海洋环境调查科学实验成套仪器	(149)
一 概述	(151)
二 功能	(151)
三 应用范围	(151)
四 海洋环境调查科学实验成套仪器一览表	(153)

其 它 (185)

一 单台面微机动态轨道衡 (188)

二 双台面微机动态轨道衡 (189)

三 微机动态窄轨衡 (190)

四 微机动态 / 静态汽车衡 (191)

五 FXC 系列发动机性能测试仪 (192)

六 ZDC 系列直流电力测功器 (193)

七 多功能单纤维强力仪 (194)

第 一 分 册

轻工塑料科学实验成套仪器

轻工塑料科学实验成套仪器

一 概 述

塑料是现代新兴材料之一,它的产生和发展标志着人类又进入了一个新的文明阶段。塑料质轻,原料来源广泛,价格低廉,而且工艺性好,易注塑成形。

随着科学技术的进步,塑料诞生的历史虽不长,但它的发展却很快。塑料的品种日趋增多,而其质量和功能也不断地获得改进和提高,越来越多地应用在工农业生产和人们的社会生活之中。例如在机械和建筑工业上有很多部位,甚至是关键部位用塑料代替钢铁和木材,成为重要的结构材料。另外,用它制做机械零件,其比强度、比刚度都很好,而且耐磨性也佳,同时还具有电绝缘、隔热和耐腐蚀的物理化学性能。在农业上应用的大地种植覆盖薄膜,在渔业上应用的船缆绳索以及捕捞鱼网,在生物医学上应用的人造脏器以及在纺织工业上生产出的人造纤维及其织物,都是由塑料这个无迹不遍的新兴材料制成的。因此,各工业化国家都把发展塑料作为重要的工业手段之一。我国从60年代初开始大力发展起来的塑料工业,截止目前,不论是从生产的数量,还是发展的品种以及从应用的领域上看,我国已成为世界瞩目的塑料生产大国之一。

然而,虽然塑料本身具有许多优于金属及其它材料的特性,可是它也有其弱点,即它随着时间的延续和受光照、气候等因素的影响,有一个性能逐渐退化的现象,即所谓的“老化现象”。此外,也由于工艺处理规范不一,即使是同样成分的材料,其特性数据的差异也很大。因此,为了统一塑料性能的标准,加强塑料产品的质量管理,必须具有一套完整的检验规范和相续测试仪器予以保证。另外,这套检验规范和测试仪器对于改进塑料的品质和性能,对于开发新型塑料进行科学研究也是非常必要的。在国外,如美、日、英、德、意、法等先进工业发达国家,都有了完整的塑料检测仪器的开发与生产体系,不仅能满足其国内市场的需要,而且大量地出口国外。

我国塑料工业的质量管理与监测体系已经初步建立,迫切需要大量性能可靠的相续测试仪器,而规划和建立一套标准、完善的塑料检测科学仪器实验室这一任务,目前已迫切地提到日程上来了。

二 测试功能

塑料检测科学仪器实验室的任务,是对塑料原料、半成品和制成品进行化学、热学、电学以及力学性能等方面的检测,以保证其有纯正的化学成分,良好的化学性能和热、电、光、气候老化等物理功能及用作结构材料所必备的力学特性等。

塑料科学实验成套仪器可测定的内容有:塑料的成分、比重、熔点、粘度、流动与流变特性、热反应特性、变态温度、线胀系数、燃烧特性、酸值、透射率、导热系数、耐热温度、压力—温度—流动曲线、电阻系数、介质损耗、耐电压极限以及抗拉、抗压、抗弯、抗剪、抗撕裂、抗剥离强度、硬度和弹性模量等。除此外,尚能测定塑料的动态特

性,如:冲击韧性、耐磨强度、冲击回弹与粘、弹性等等。

塑料科学实验成套仪器随着塑料本身应用的领域不同,即其用途不同而需检测的项目和内容也不一样,因而每个部门实验室所配备的仪器种类和参数规格亦勿需强求一致。如:用于绝缘的塑料及其成品、半成品,就应配备检测电参数和热参数的仪器;用于包装的塑料及其成品、半成品,就应配备测试抗撕裂、抗剥离、耐磨损、抗冲击等性能的仪器;用作机械制件的塑料,则应配备检测其力学性能:抗拉、抗压、抗弯、耐磨等特性的仪器等等。但是,作为一个地区或一个专业计量检定部门或科研单位的实验室,则应配备全套仪器,以便对塑料及其制品、半成品进行全部参数和性能的综合检验与评定。

三 适用范围

本手册中所列的各种塑料检测仪器,适用于各类塑料生产厂的检验部门和中心试验室,各专业研究院、所与各大专院校塑料专业的实验室,以及国家塑料质量检验监督中心和计量检定部门等。

当今,由于各学科的相互渗透,各种技术的相互交叉,不仅轻工业部门,机械、电子、建筑、涂料等工业也广泛地应用了塑料。作为这些领域的质量检测和计量检定等部门,也需要配备本手册中所列的各种测试仪器。

四 轻工塑料科学实验成套仪器一览表

检 测 项 目	仪 器 设 备 名 称	页 码	备 注
1 一般物理性能与化学性能检测			
1.1 测量塑料原料的比重	1.1.1 上皿电子天平	7,8	
1.2 测量牛顿型液体的绝对粘度与非牛顿型液体的流变特性	1.2.1 旋转粘度计	8	
1.3 测定塑料原料在热反应时吸收或放出的热量以及热反应时的温度	1.3.1 差动热分析仪	9	
1.4 测定塑料原料在脱水、分解、蒸发、升华过程中某一特定温度下所发生的质量变化	1.4.1 微量热天平	9	
1.5 测定塑料、胶片接触燃源时的燃烧特性	1.5.1 SPI 式燃烧试验仪	10	
1.6 测定塑料原料的酸值	1.6.1 智能化酸度计	10	
1.7 测定塑料表面的反射率、透射率及其比色分析	1.7.1 光电式反射仪	11	
1.8 测定塑料的透明度与透射率	1.8.1 直读式数字透光雾度计	11	自选
	1.8.2 视觉透明度测试仪		
1.9 测定塑料成分并用于分析	1.9.1 气相色谱仪	12	另参见第三分册 1.16.1
2 热学性能检测			
2.1 测定塑料的导热系数与比热	2.1.1 导热系数测定仪	13	
2.2 测定塑料的线膨胀系数	2.2.1 热力学分析仪	13	
2.3 测量塑料的热变形温度及热变形曲线	2.3.1 热变形测试仪		自选
2.4 测量塑料的温度特性及 Vicat 软化点	2.4.1 热变形检测仪		自选
2.5 测量塑料的热压缩性能、热压缩蠕变曲线及熔融状态下的粘度	2.5.1 平行板式热压缩塑性测试仪		自选
2.6 测量塑料在一定压力下的流动温度与塑化流变曲线	2.6.1 流变仪	14	
2.7 测定塑料熔体的流动速率	2.7.1 熔融指数测定仪	14	

检 测 项 目	仪 器 设 备 名 称	页 码	备 注
3 电学性能检测			
3.1 测定塑料的绝缘电阻与电阻系数	3.1.1 超高阻微电流计	15	
3.2 测定塑料的高频介质损耗与介质常数	3.2.1 高频 Q 表	15	
3.3 测定塑料的耐高压击穿性能	3.3.1 自动耐高压击穿测试试验台	16	
4. 力学性能检测			
4.1 测定塑料抗拉、抗压、抗弯、撕裂、剥离等特性及其弹性模量等	4.1.1 微机控制电子万能试验机	17	
	4.1.2 台式电子万能试验机	17	
4.2 测定塑料的冲击韧性	4.2.1 非金属冲击试验机	18	
	4.2.2 悬臂梁冲击试验机	19	
4.3 测定塑料的耐磨性能和摩擦系数等	4.3.1 磨损试验机	19	
	4.3.2 摩擦试验机	20	
4.4 测定塑料的硬度	4.4.1 塑料用球压痕硬度计	20	
	4.4.2 邵尔 A 硬度计	21	
	4.4.3 邵尔 W 硬度计	21	
4.5 测定泡沫塑料的回弹性	4.5.1 塑料用落球回弹仪	22	
4.6 测定塑料片材双向拉伸特性	4.6.1 双轴向电子拉伸试验机	22	

1.1.1 上皿电子天平 MD 系列

用 途

适用工矿企业、科研单位、大专院校和医药卫生部门作精密称量分析。

结 构 原 理 及 特 点

MD 系列上皿电子天平采用闭环式电磁力平衡原理, 通过光电传感器测得位移信号, 经放大、A/D 转换后, 以数字形式显示出被测重量数。其结构有以下特点:

1. 采用高精度簧片作支承连接, 摆脱了传统式机械天平刀口、刀垫支承结构。具有结构简单、无机械磨损、使用方便等特点。
2. 具有清零, 去皮功能。
3. 称量速度快, 能在 2~5 s 内稳定重量显示值, 显示数码清晰。
4. 具有 BCD 码输出。作自动称量时, 可控制上下道工序, 也可远距离操作使用。
5. 配用 SC-1 数据处理器和 JZD-12A 打印机后, 可扩大使用功能。即, 可进行单位转换(克→格林, 克→盎司转换); 可进行百分比、累加、平均值、平方根等计算; 称量结果自动打印或手动打印。

主 要 技 术 指 标

型 号	名 称	最大载荷 g	最小读数值 mg	数字显示范围
MD2K-2	上皿电子天平	2 000	100	0.1~2 000
MD200-2	上皿电子天平	200	10	0.01~200
MD200-3	上皿电子天平	200	1	0.001~200
MD100-1	上皿电子天平	100	1	0.001~100
MD100-2	上皿电子天平	100	0.1	0.000 1~100
MD110-1	上皿电子天平	110	1	0.001~110
MD110-2	上皿电子天平	110	0.1	0.000 1~110
MD115-1	上皿电子天平	110 / 50	1 / 0.1	0.001~110 / 0.000 1~50
MD300-1	上皿电子天平	300	1	0.001~300
MD500-1	上皿电子天平	500	10	0.01~500
MD60-1	上皿电子天平	60	0.1	0.000 1~60
SC-1	数据处理器	专配 MD 系列电子天平		
JZD-12A	打印机	专配 MD 系列电子天平		
SJ 系列	打印机			

制造单位: 上海天平仪器厂

1.1.1 上皿式电子天平 TMP-1 型

用 途

用于工矿企业、农科、医疗卫生、高等院校和科研单位作精密衡量分析。

结 构 原 理 及 特 点

本天平是一种利用磁场中流过的电流所产生的力平衡作用于被称质量的重力,即电磁力平衡方式和零位测定法原理而设计的。借助于微处理器的功能,可进行一系列数据处理,是一种功能齐全,性能可靠,操作方便及称重迅速准确的上皿式天平仪器。

主 要 技 术 指 标

称量范围: 300 g / 30 g	打印输出: 有打印程序控制, 串行打印输出
最小读数值: 0.01 g / 0.001 g	
标准偏差: 0.01 g / 0.001 g	外形尺寸: 120 × 310 × 185, mm
灵敏度漂移: 满量程时 2 个字 / 0.5 h	

制造单位: 湖南仪表总厂天平仪器厂

1.2.1 旋转粘度计 NXS-11

用 途

用于测定各种牛顿型液体的绝对粘度和非牛顿型液体的流变特性。各种不同塑料在熔融状态下,都呈现流变特性并具有不同的粘度。

结 构 原 理 及 特 点

采取通用的上旋式结构,为转筒型。

主 要 技 术 指 标

粘度测量范围: $2.8 \times 10^7 \sim 1.78 \times 10^7$ mPa · s	转速范围: 5.6 ~ 360 r / min, 15 级
剪切应力范围: 27.67 ~ 27.97 kPa	转筒规格: 不同直径的外筒 2 个 不同直径的内筒 5 个
剪切速率范围: $1.23 \sim 996$ s ⁻¹	电源: 220 V
重复性: ± 1%	外形及安装尺寸: 360 × 360 × 660, mm

联营经销单位: 机电部中国自动化控制系统总公司

1.3.1 差动热分析仪 CDR-1

用 途

用于测定塑料原料在热反应时吸收或放出的热量及热反应时的温度。

结 构 原 理 及 特 点

采用热、电反应测控原理, 自动显示, 自动记录曲线。

主 要 技 术 指 标

DSC 量程: ± 4.18 , ± 10.5 , ± 20.9 , ± 41.8 , ± 62.7 和 ± 104.5 mJ/s	温控速率: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 40, 80 °C / min
DTA 量程: ± 10 , ± 25 , ± 50 , ± 100 , ± 250 , ± 500 , 和 $\pm 1\,000$ μ V	坩埚尺寸: $\Phi 5 \times 2.5$, mm, $\Phi 5 \times 4$, mm 加热气氛: 空气, 氮气, 氦气或氩气
温度范围: 室温 $\sim$ 800 °C	外形及安装尺寸: 430 $\times$ 630 $\times$ 1400, mm

联营经销单位: 机电部中国自动化控制系统总公司

1.4.1 微量热天平 WRT-2 型

用 途

用于测定塑料原料在脱水、分解、蒸发、升华过程中某一特定温度下所发生的质量变化。

结 构 原 理 及 特 点

采用热、电及微机系统进行检测的一种微量仪器, 其特点是检测速度快, 数字显示并可记录曲线。

主 要 技 术 指 标

最大载荷: 2 g	温控方式: 微机程序-PID-SCR
精度: 1 μ g	升温速率: 0.1 $\sim$ 320 °C / min
灵敏度: 10^{-7} g	真空度: 10^{-2} 托
温度范围: 最高 1 000 °C	外形及安装尺寸: 1 700 $\times$ 500 $\times$ 900, mm

联营经销单位: 机电部中国自动化控制系统总公司