

力值与硬度计量手册

上册

力值与硬度计量基础及规范

《力值与硬度计量手册》编写小组 编

62

科学出版社

内 容 简 介

本手册分为上、中、下三册：上册为力值与硬度计量基础及规范；中册为力值计量及材料试验机；下册为硬度计量及硬度计。

上册共分两篇：第一篇是力值与硬度计量基础，包括计量工作常识、计量单位及其换算、常用公式及数值表、数学公式、误差理论和数据处理等。第二篇是力值与硬度计量规范，包括测力机、测力计、试验机、硬度计和硬度块的检定规程及技术条件，其它计量器具性能、材料的物理性能和机械性能等。

本手册可供力值与硬度计量、检验、修理、材料测试、工程设计等工人及技术人员使用参考。

力值与硬度计量手册

上 册

力值与硬度计量基础及规范

《力值与硬度计量手册》编写组 编

*

科学出版社出版

北京朝阳区门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978年3月第1版 开本：787×1092 1/32

1978年3月第一次印刷 印张：15 1/2

印数：0001—17,350 字数：432,000

统一书号：15031·101

本社书号：045·12—2

定 价：1.70 元

国务院发布关于统一计量制度的命令

确定公制为基本计量制度

一九五九年三月二十二日国务院全体会议第八十六次会议原则通过了“科学技术委员会关于统一我国计量制度和进一步开展计量工作的报告”和“统一公制计量单位中文名称方案”，现在发布命令如下：

一、国际公制（即米突制，简称公制）是一种以十进十退为特点的计量制度，使用简便，已经为世界上多数国家所采用，现在确定为我国的基本计量制度，在全国范围内推广使用。原来以国际公制为基础所制定的市制，在我国人民日常生活中已经习惯通用，可以保留。

市制原定十六两为一斤，因为折算麻烦，应当一律改为十两为一斤；这一改革的时间和步骤，由各省、自治区、直辖市人民委员会自行决定。中医处方用药，为了防止计算差错，可以继续使用原有的计量单位，不予改革。

二、在我国使用的英制，除了因为特殊需要可以继续使用外，应当一律改用公制。

有些偏僻地区和少数民族地区还在继续使用旧杂制的，应当照顾这些地区的群众习惯、民族特点和避免影响市场的交易，采取稳妥步骤予以改革。如何改革，由有关省、自治区人民委员会自行决定。

海里（涅）因为是国际间广泛通用的计算海程单位，可以继续使用。

三、凡是采用公制的，都应当按照“统一公制计量单位中文名称方案”逐步采用统一的公制计量单位中文名称；继续沿用市制的，计量单位名称不变。方案中未规定的计量单位中文名称，由中华人民共和国科学技术委员会制定公布施行。

四、为了保证我国计量制度的统一，计量器具的一致、准确和正确使用，应当迅速建立和健全国家的各种计量基准器和各级计量标准器以及地区的和企业的计量机构，构成全国计量网，进一步地开展计量工作。省、自治区、直辖市一级的计量机构，应当尽快地建立和健全起来。省、自治区、直辖市以下各级计量机构和企业的计量机构的建立，由省、自治区、直辖市人民委员会根据需要自行决定。各级计量机构统归同级科学技术委员会领导。在没有成立科学技术委员会的地方，由各该级人民委员会指定相应的部门领导。

国务院

一九五九年六月二十五日

前 言

计量工作是在生产斗争中诞生,为阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动服务的。

解放以来,党和国家很重视计量工作。一九五九年国务院正式发布了《关于统一计量制度的命令》,从根本上结束了旧中国遗留下来的在度量衡制度方面的混乱局面,对我国计量事业和计量科学技术的发展起了巨大的推动作用。

为了贯彻毛主席提出的抓纲治国的战略决策,进一步发展我国的计量事业,使计量工作更好地适应社会主义革命和社会主义建设发展的需要,国务院于一九七七年五月二十七日颁发了《中华人民共和国计量管理条例(试行)》,这是加强计量管理工作的又一项法令性文件。

计量工作同经济建设、国防建设、科学研究和人民生活都有密切关系。加强计量管理,保证国家计量制度的统一和计量器具的一致、准确和正确使用,对于提高产品质量、保障安全生产、提高劳动效率、降低原材料消耗,对于实现科学种田和农业机械化,对于提高科学研究水平和进行国内外贸易等,都具有重要的作用。

我国的力值与硬度计量工作,解放前是完全空白的,现在已经有了常用的基准、标准,开展工作的项目不断增加,有些还达到了较高的水平;计量网点的布局也已经初步形成并正在进一步完善,队伍在不断扩大。为了适应工农业生产和科学研究对力值与硬度计量的迫切需要,由中国计量科学研究院主编,并与内蒙古自治区标准计量所、云南省计量标准局、广东省标准计量所、上海市计量测试管理局、广西壮族自治区标准计量处、鞍钢计量处、昆明市计量检定所、福州市计量测试所、芜湖市标准计量管理所、贵州省标准计量局、青岛国棉二厂等单位组成《力值与硬度计量手册》编写小组,同国内有关单位一起,在总结以往经验的基础上,经过几年的努力,编写了这本简明、实用、内容又比较完整的本专业的工具书。

本书的主要对象为具有初步工作经验的省、市、地区及厂矿企业的力值与硬度计量人员和检验人员,也可供大专院校、科研部门及有关单位的材料试验人员、修理人员与工程设计人员参考使用。

本书在内容选择上,力求适合我国情况,取材注意普遍性与先进性相结合;以普及为主,兼顾提高。上册基础部分,选编了本专业常用的符号、公式、数值表、计量单位换算及计量名词定义,也比较系统地介绍了误差理论和实验数据处理方法。误差理论方面的文字叙述力求简练,尽量引用实例说明或以表格形式表达。本专业有关的规范较多,我们只选取了常用的检定规程、技术条件二十多种,并对有关计量名词术语及符号作了必要的统一,其余的编成索引,以便于查阅。同时,在《上册》中还编入了与本专业有关的材料的物理、机械性能和计量器具的主要性能指标,以供日常工作中需要时查阅。《中期》和《下册》介绍了力值与硬度计量的基本概念、原理,包括基准器、标准器、量值传递等;着重介绍了试验机 and 硬度计的结构、性能、安装、使用、调整、维护、修理等知识;每种仪器均附有较详细的结构图或示意图。

本手册的出版是社会主义大协作的产物。参加本书编写工作的,除了编写小组的十几个单位外,还有江苏省计量管理所、天津市计量管理所、西安市标准计量所、新疆维吾尔自治区标准计量处、宁夏回族自治区计量所、福建省计量所、唐山市计量所、烟台地区计量所等。国内有关材料试验机的研究和使用的部门,材料试验机厂、衡器厂等有关生产厂,大部分的省、市计量部门,部分高等院校等共一百多个单位参加了这项工作,其中长春材料试验机研究所、长春材料试验机厂、掖县材料试验机厂、长春第二材料试验机厂、吴忠材料试验机厂、红山试验机厂、广州材料试验机厂、南京上键仪器厂等提供了不少素材,很多工人、检定人员都积极投入了编写,体现了无产阶级文化大革命以来的新气象。本书的编写出版,说明我国的社会主义制度具有无比的优越性。

由于我们的水平所限,编写过程中一定存在不少缺点和错误,希望同志们提出宝贵的批评意见,以便再版时改正。

《力值与硬度计量手册》编写小组

一九七七年七月

目 录

第一篇 力值与硬度计量基础

第一章 计量工作常识	1	三、受冲击荷载梁的计算公式	29
一、计量制度	1	四、1至1000 诸数的平方、立方、平方根、立方根、十底对数、倒数、圆周长和圆面积表	30
(一) 米制	1	五、自然对数表	47
(二) 市制	2	六、三角函数表	49
(三) 国际单位制	2	七、数学常数	55
(四) 其他制度	6	八、物理常数	55
附录(一) 基本量基准器、标准器的精度	7	九、我国主要城市重力加速度表	56
附录(二) 力学量的导出体系	7	第四章 数学公式	57
二、常用计量名词	8	一、代数	57
(一) 测量	8	(一) 比例	57
(二) 测量方法	8	(二) 指数	57
(三) 计量器具	9	(三) 对数	57
(四) 计量器具的参数及性能	9	(四) 行列式	57
(五) 测量误差	10	(五) 方程解法	58
(六) 计量器具的误差	11	(六) 排列、组合及二项式公式	58
(七) 基准器、标准器及检定传递	13	二、三角	59
第二章 计量单位及其换算	14	(一) 度和分	59
一、统一公制计量单位中文名称方案	14	(二) 三角函数	59
二、市制计量单位	15	(三) 双曲函数	60
三、英、美制常用计量单位	16	三、几何	61
四、长度单位换算	17	(一) 初等几何	61
五、面积单位换算	17	(二) 解析几何	63
六、体积和容积(容量)单位换算	18	四、微分和积分	65
七、质量单位换算	18	(一) 微分	65
八、力值单位换算	19	(二) 积分	65
九、压力(应力)单位换算	19	(三) Γ 函数	68
十、功、能单位换算	20	(四) B 函数	69
十一、功率单位换算	20	五、级数及近似公式	69
十二、摄氏温度和华氏温度换算	21	(一) 级数的和	69
十三、粘度换算	21	(二) 幂级数	70
(一) 运动粘度和恩氏粘度换算	21	(三) 近似公式	72
(二) 运动粘度和雷得伍德粘度及赛波特粘度换算	22	(四) 欧拉公式及其推论	72
(三) 富氏级数	72	第五章 概率论和误差分布	75
第三章 常用公式及数值表	23	一、概率论提要	75
一、截面的几何及力学特性	23	(一) 概率	75
二、受静荷载梁的应力、弯矩、挠度及转角计算公式	25		

(二) 随机变量及分布函数	75
(三) 数字特征	76
(四) 大数定律	76
(五) 中心极限定理	76
二、误差分布	77
(一) 各种分布一览表	77
(二) 各种分布关系图	80
三、正态分布的应用	80
四、韦伯分布的应用	83
五、常用分布数值表	85
第六章 偶然误差	88
一、测量误差及精度评定	88
二、直接测量偶然误差的计算	89
三、误差传播定律和算术平均值原理	91
(一) 误差传播定律	91
(二) 算术平均值原理	91
四、权和不等精度直接测量	92
(一) 权的概念	92
(二) 独立测量值函数的权	92
(三) 不等精度直接测量	92
五、最小二乘法	93
第七章 系统误差和综合误差	96
一、系统误差的发现	96
(一) 判别系统误差的简单方法	96
(二) 两组数据系统误差的检验	98
二、分布检验	100
(一) 概率纸法	100
(二) 皮尔逊法	102
(三) 柯尔莫哥洛夫法	103
三、方差分析	104
(一) 一元方差分析——多组测量的系统误差检验	104
(二) 多元方差分析	106
四、系统误差的消除	108
(一) 固定误差消除法	108
(二) 线性误差消除法——对称观测法	109
(三) 周期误差消除法——半周期偶数观测法	110
五、回归分析	110
六、综合误差的计算——误差合成定律	112
(一) 误差分析	112
(二) 误差合成定律	113
(三) 相关系数	114

第八章 数据处理	116
一、有效数字和数字修约规则	116
二、粗大误差剔除准则	116
(一) 莱伊达标准(3 σ 标准)	117
(二) 肖维纳标准	117
(三) 戈罗夫斯基标准	117
三、数据图形表示法	118
(一) 图纸选择和坐标分度	118
(二) 作图方法	118
四、经验公式	118
(一) 观察法	118
(二) 近似法	118
(三) 严格算法	120
五、插值方法	122
(一) 内插法	122
(二) 外推法	122
六、测量结果计算过程图	123
第九章 质量评估、优选法简介	124
一、质量评估	124
(一) 计量评估	124
(二) 计件评估	125
(三) 计点评估	125
二、优选法	126
(一) 单因素方法	126
(二) 多因素方法	128
第十章 标准代号及符号	129
一、国际标准化组织和各国国家标准代号	129
二、机械制图	129
(一) 图线及其画法	129
(二) 剖面符号	130
(三) 表面光洁状况和镀(涂)层的代号(符号)	131
(四) 尺寸公差的注法	132
(五) 表面形状和位置公差代号及其注法	134
(六) 机动示意图中的规定符号	137
三、公差和配合	143
(一) 定义、制度	143
(二) 优先配合	150
四、电工系统图形符号	153
(一) 基本符号	153
(二) 导线、电缆、母线及其连接	154
(三) 电阻	155
(四) 电感器	156
(五) 电感线圈、变压器	156

(六) 旋转电机	157
(七) 化学电源和热电源	158
(八) 联接装置	159
(九) 电气测量仪表	162
(十) 熔断器	162
(十一) 电真空器件	162
(十二) 半导体器件	164

(十三) 音频讯号器件	165
(十四) 共轭设备及元件	165
五、化学元素周期表	166
六、字母表	167
(一) 拉丁字母	167
(二) 希腊字母	168
(三) 俄语字母	168

第二篇 力值与硬度计量规范

第十一章 力值计量规范	169
一、直接加荷式二等标准测力机 检定暂行办法	169
二、杠杆式 6 吨力二等标准测力机 检定暂行办法	170
三、三等标准测力计检定规程	172
四、拉力、压力 and 万能材料试验机 检定规程	176
五、小负荷材料试验机检定规程	179
六、摆锤式冲击试验机检定规程	180
七、金属材料试验机通用技术要求	184
附录(一) 液压式万能材料试验机 主参数系列	186
附录(二) 摆锤式冲击试验机主参 数系列	186
八、纯弯曲疲劳试验机技术条件	186
九、悬臂弯曲疲劳试验机技术条件	188
十、拉力蠕变试验机技术条件	189
十一、水泥抗拉、抗折强度试验机 技术条件	191
第十二章 硬度计量规范	194
一、金属洛氏硬度计检定规程	194
二、金属表面洛氏硬度计检定规程	198
三、金属布氏硬度计检定规程	199
四、金属维氏硬度计检定规程	202
五、二等标准洛氏硬度块检定规程	204
六、二等标准表面洛氏硬度块检定 规程	206
七、二等标准布氏硬度块检定规程	208
八、二等标准维氏硬度块检定规程	211
九、洛氏硬度压头技术条件	213
第十三章 其它计量器具性能	217
一、游标卡尺	217
二、千分尺	218
三、杠杆千分尺	219

四、百分表	220
五、千分表	220
六、90°角尺	221
七、万能角度尺	223
八、塞尺	224
九、半圆样板	225
十、测量显微镜	226
十一、万能工具显微镜	228
十二、砂表	228

第十四章 材料的物理性能和

机械性能	230
一、常用元素的物理性能和机械 性能	230
二、钢的物理性能和机械性能	231
(一) 各种元素对钢性能的影响	231
(二) 普通碳素钢的机械性能	232
(三) 优质碳素结构钢的机械性能	232
(四) 普通低合金结构钢的机械性能	233
(五) 合金结构钢的 物理性能和机械 性能	235
(六) 弹簧钢的物理性能和机械性能	237
(七) 不锈钢的物理性能和机械性能	238
(八) 铸钢的机械性能	239
三、铸铁的机械性能	239
(一) 灰铸铁的机械性能	239
(二) 可锻铸铁的机械性能	241
(三) 球墨铸铁的机械性能	241
四、有色金属及合金的物理性能和 机械性能	242
(一) 铜及铜合金的机械性能	242
(二) 铸铜的机械性能	243
(三) 铝及铝合金的物理性能和机械 性能	244
(四) 铸铝合金的物理性能和机械 性能	244
(五) 镁合金的机械性能	245

(六) 钛及钛合金的机械性能	245	机械性能	248
五、金属的硬度	246	七、国产木材的物理性能和机械性能	248
六、塑料的物理性能和机械性能	247	(一) 填料对塑料主要性能的影响	247
(一) 填料对塑料主要性能的影响	247	八、水泥的机械性能	250
(二) 常温下一些塑料的物理性能和机械性能	247	九、材料的弹性模量及泊松比	252
(三) 国产各种聚酰胺的物理性能和机械性能	247	附录 有关标准索引	253

目 录

第三篇 力 值 计 量

第十五章 概述	253	第十七章 标准测力计	311
一、力值计量工作的意义	253	一、EY-001~100 型显微镜式	
二、力的概念和计量单位	254	一等标准测力计	311
三、测力的方法	255	(一) 主要技术参数	311
(一) 利用力的动力效应测定力值	255	(二) 结构	311
(二) 利用力的静力效应测定力值	295	(三) 使用	315
四、力值计量传递系统	256	二、ES-001~015 型百分表式三等	
第十六章 标准测力机	258	标准测力计	315
一、BZC600 II 型直接加荷式二等		(一) 主要技术参数	315
标准测力机	258	(二) 结构	316
(一) 主要技术参数	258	(三) 使用	316
(二) 结构	258	三、ES-03~100 型百分表式三等	
(三) 使用	261	标准测力计	319
二、EE-01、I 型直接加荷式二等		(一) 主要技术参数	319
标准测力机	267	(二) 结构	320
(一) 主要技术参数	267	(三) 使用	324
(二) 结构	268	四、长盒型百分表式三等标准	
(三) 使用	268	测力计	324
三、EE1-6 型杠杆式二等标准		(一) 主要技术参数	324
测力机	272	(二) 结构	325
(一) 主要技术参数	272	(三) 使用	326
(二) 结构	274	五、水银箱式三等标准测力计	325
(三) 使用	276	(一) 主要技术参数	327
四、EE 1-100 型杠杆式二等标准		(二) 结构	327
测力机	277	(三) 使用	328
(一) 主要技术参数	277	附录 国外标准测力计技术参数	331
(二) 结构	278	(一) AMSLER 型拉压两用水银	
(三) 使用	287	箱式标准测力计	331
五、EE 2-200、200 A 型液压式二		(二) AMSLER 型压力水银箱式	
等标准测力机	291	标准测力计	331
(一) 主要技术参数	291	(三) AMSLER 型水银箱式标准测	
(二) 结构原理	292	力计水银的体积及重量表	332
(三) 使用	299	(四) AMSLER 长盒型百分表式标准	
六、EE 2-60 型液压式二等标准		测力计	332
测力机	302	(五) JIC 型标准测力计	332
(一) 主要技术参数	302	第十八章 工作测力计及称重仪	333
(二) 结构原理	302	一、弹簧式工作测力计(拉力表)	333
(三) 使用	307	(一) 结构	333
(四) 故障排除	310	(二) 使用	333
		二、GU-2 型液压式工作测力计	

(指重表)	334
(一) 主要技术参数	334
(二) 结构	334
(三) 使用	336
三、BHR-4.7 型电阻应变式测力及称重传感器(荷重传感器)	337
(一) 主要技术参数	337
(二) 结构原理	337
(三) 使用	340
四、BLR-1 型电阻应变式测力及称重传感器(拉压力传感器)	340
(一) 主要技术参数	340
(二) 结构原理	340
五、DC-1 型自动平衡式称量仪表	341
(一) 主要技术参数	341
(二) 结构原理	341
(三) 使用	345
(四) 故障排除	346
六、BHC-1.2 型电阻应变式测力及称重传感器(荷重传感器)	347
(一) 主要技术参数	347
(二) 结构	348
(三) 使用	348
(四) 故障排除	350
七、SDC 型数字式电子秤	350
(一) 主要技术参数	350
(二) 结构原理	350
(三) 使用	359
(四) 故障排除	361
八、SDH 型数字式电子秤	361
(一) 主要技术参数	361
(二) 结构原理	362
(三) 使用	364
(四) 故障排除	364
九、HGH-1 型电阻应变式测力及称重传感器(荷重传感器)	365
(一) 主要技术参数	365
(二) 结构	365
(三) 使用	367
十、CR 型电阻应变式测力及称重传感器	368
(一) 主要技术参数	368
(二) 结构	368
(三) 使用	370
十一、YC 1~4 型压磁式工作测力计(测压仪)	370
(一) 主要技术参数	370

(二) 结构原理	371
(三) 使用	374
十二、YC 1~4 型压磁式工作测力计(测压仪)	375
(一) 主要技术参数	375
(二) 结构原理	376
(三) 使用	378
十三、LY-101 型压电式测力传感器	378
(一) 主要技术参数	378
(二) 结构原理	378
(三) 使用	379

第十九章 材料的机械性能试验

及材料试验机的分类	381
一、材料的机械性能试验	381
(一) 拉伸试验	381
(二) 压缩试验	414
(三) 弯曲试验	417
(四) 扭转试验	418
(五) 剪切试验	421
(六) 蠕变试验	422
(七) 持久试验	422
(八) 松弛试验	423
(九) 冲击试验	424
(十) 疲劳试验	429
(十一) 断裂韧性试验	431
二、材料试验机的分类	436
(一) 分类	436
(二) 型号	437
(三) 常用材料试验机新旧型号对照表	440
(四) 第一机械工业部标准《材料试验机型号编制方法》(JB2387-79)摘录	441

第二十章 拉力、压力、万能试验机

的测力原理与误差分析	448
一、测力原理	448
(一) 杠杆荷重测力原理	448
(二) 摆锤测力原理	449
(三) 弹簧测力原理	453
(四) 压力表测力原理	454
(五) 扭力棒测力原理	454
(六) 电子传感器测力原理	455
二、误差分析	455
(一) 安装不水平所造成的误差	455
(二) 摩擦阻力所造成的误差	456

(三) 测力机构参数改变所造成的误差	458
(四) 正切摆测力原理试验机的综合误差	463
(五) 采用正弦摆原理的测力机构的	

误差分析	464
第二十一章 试验机的检定	467
一、静负荷拉力、压力、万能材料试验机的检定	467
二、摆锤式冲击试验机的检定	471

第四篇 国产材料试验机

第二十二章 拉力试验机

一、LJ-500、1000 型机械式拉力试验机

验机	474
(一) 主要技术参数	474
(二) 结构	474
(三) 使用	475
(四) 故障排除	476

二、1-5-2 型机械式拉力试验机

(一) 主要技术参数	478
(二) 结构	478
(三) 故障排除	479

三、LJ-5000 型机械式拉力试验机

(一) 主要技术参数	480
(二) 结构	480
(三) 使用	483
(四) 故障排除	483

四、XL-50、100、250 型橡胶拉力试验机

验机	484
(一) 主要技术参数	484
(二) 结构	484
(三) 使用	486
(四) 故障排除	488

五、Y 361-1、3、30 型单轴强力试验机

验机	488
(一) 主要技术参数	488
(二) 结构	488
(三) 使用	491
(四) 故障排除	491

六、ZLL-10、30 型纸张拉力试验机

验机	492
(一) 主要技术参数	492
(二) 结构	493

七、Y 371 型绕线强力试验机

(一) 主要技术参数	494
(二) 结构	494
(三) 使用	495
(四) 故障排除	495

八、DL-1000 B 型电子式拉力试验机

验机	496
----	-----

(一) 主要技术参数

(二) 结构	497
(三) 使用	501
(四) 故障排除	506

第二十三章 压力试验机

一、NYL-50、100、200 型压力试验机

验机	508
(一) 主要技术参数	508
(二) 结构	508
(三) 使用	511
(四) 故障排除	512

二、YE 4-100、YE-200 A、500 型压力试验机

验机	513
(一) 主要技术参数	513
(二) 结构	514
(三) 使用	520
(四) 故障排除	621

三、CH-4、5 型液压式钢球负荷试验机

验机	521
(一) 主要技术参数	521
(二) 结构	522

四、NSY-500 型三轴应力试验机

(一) 主要技术参数	523
(二) 结构	524
(三) 使用	527

五、YE-60 型压力试验机

(一) 主要技术参数	528
(二) 结构	528

第二十四章 万能试验机

一、WE-10、30、60、100 型液压式万能试验机

验机	531
(一) 主要技术参数	531
(二) 结构	532
(三) 使用	542
(四) 故障排除	544

二、DLV-6、12 型液压式万能试验机

验机	545
(一) 主要技术参数	545

(二) 结构	547
三、WE-10 B 型液压式万能试验机	547
机	547
(一) 主要技术参数	547
(二) 结构	547
四、WJ-10 型机械式万能试验机	551
(一) 主要技术参数	551
(二) 结构	552
(三) 使用	559
(四) 故障排除	562
五、WWD-6、10 型电子式万能试验机	563
机	563
(一) 主要技术参数	563
(二) 结构	564
(三) 使用	566
(四) 故障排除	568
六、MWVN-4 型木材万能试验机	569
(一) 主要技术参数	569
(二) 结构	570
(三) 使用	574
(四) 故障排除	575
七、GT-3、10、100 型弹簧试验机	575
(一) 主要技术参数	576
(二) 结构	576
(三) 使用	577
(四) 故障排除	578
第二十五章 扭转试验机	579
一、NN-30、50、100 型扭转试验机	579
(一) 主要技术参数	579
(二) 结构	579
(三) 使用	580
二、50 型扭转试验机	581
(一) 主要技术参数	581
(二) 结构	581
(三) 使用	583
第二十六章 冲击试验机	585
一、JB-6、10、30 型摆锤式冲击试验机	585
(一) 主要技术参数	585
(二) 结构原理	585
(三) 使用	588
(四) 故障排除	588
二、JB-30 A 型摆锤式冲击试验机	589
(一) 主要技术参数	589
(二) 结构	589
(三) 使用	601

三、JB 3-36 型三用冲击试验机	591
(一) 主要技术参数	591
(二) 结构	592
(三) 使用	593
(四) 故障排除	594
四、JB 5-30 型高温冲击试验机	594
JB 6-30 型低温冲击试验机	595
(一) 主要技术参数	595
(二) 结构	595
第二十七章 疲劳试验机	596

一、PQ 2-693 型悬臂弯曲疲劳试验机	596
(一) 主要技术参数	596
(二) 结构	596
(三) 使用	597
二、PQ 1-6 型纯弯曲疲劳试验机	599
(一) 主要技术参数	599
(二) 结构	599
(三) 使用	600
三、PQ 9-510 型高温高速纯弯曲疲劳试验机	601
(一) 主要技术参数	601
(二) 结构	603
(三) 使用	608
(四) 故障排除	609
四、PL 3 系列单向脉动疲劳试验机	610
(一) 主要技术参数	610
(二) 结构	611
(三) 使用	615
(四) 试件实际受力的修正	617
五、PL 2 7 型低频拉压疲劳试验机	618
(一) 主要技术参数	618
(二) 结构	618
(三) 使用	621
六、PL 1-5 型高频拉压疲劳试验机	622
(一) 主要技术参数	622
(二) 结构	622
(三) 使用	625
七、PF 1-5 型弯曲疲劳试验机	628
(一) 主要技术参数	628
(二) 结构	628
八、PF 1-3.2 型弯曲疲劳试验机	629
(一) 主要技术参数	630

(二) 结构	630
第二十八章 蠕变及持久强度试验机	
(一) 主要技术参数	631
(二) 结构	631
(三) 使用	634
二、CC-2 A 型持久强度试验机	635
(一) 主要技术参数	636
(二) 结构	636
(三) 使用	639
三、CC-2 型持久强度试验机	641
(一) 主要技术参数	641
(二) 结构	641
(三) 使用	642
四、RL-4 型蠕变及持久强度试验机	642
(一) 主要技术参数	642
(二) 结构	643
(三) 使用	645
(四) 故障排除	645
五、RD 2-3 型蠕变及持久强度试验机	648
(一) 主要技术参数	648
(二) 结构	648
(三) 使用	652
六、RL 3/4 型蠕变试验机	652
(一) 主要技术参数	653
(二) 结构	653
(三) 使用	655

七、RL 8-1 型真空蠕变试验机	656
(一) 主要技术参数	656
(二) 结构	657
(三) 使用	660
八、CJS-16 型多头蠕变试验机	661
(一) 主要技术参数	661
(二) 结构	661
(三) 使用	664
九、BCQ-2 型玻璃钢持久强度试验机	664
(一) 主要技术参数	664
(二) 结构	665
十、BLR-1 型玻璃钢拉力蠕变试验机	665
(一) 主要技术参数	666
(二) 结构	666

第二十九章 延伸计

一、Y-610 型杠杆式延伸计	668
(一) 主要技术参数	668
(二) 结构原理	668
(三) 使用	668
二、415 型镜式延伸计	669
(一) 主要技术参数	669
(二) 结构原理	670
(三) 使用	671
三、差动变压器式延伸计	672
(一) 主要技术参数	672
(二) 结构原理	672
(三) 使用	675

第五篇 国外材料试验机

第三十章 静负荷试验机	676
一、W 型 2 吨力机械卧式拉力试验机	676
(一) 主要技术参数	676
(二) 结构	676
(三) 使用	678
二、HM-12 A 机械式拉力试验机	679
(一) 主要技术参数	679
(二) 结构	679
(三) 使用	680
(四) 故障排除	681
三、ZDM 2.5, 5, 10 型机械式万能试验机	682
(一) 主要技术参数	682

(二) 结构	682
(三) 使用	685
(四) 故障排除	686
四、ZDM 30, 50, 100 型液压式万能试验机	686
(一) 主要技术参数	686
(二) 结构	687
(三) 使用	694
(四) 故障排除	694
五、ZDML 400 吨力液压卧式万能试验机	695
(一) 主要技术参数	695
(二) 结构	696
(三) 使用	699

六、UHP 40 型液压式万能试验机	700	(一) 主要技术参数	716
(一) 主要技术参数	700	(二) 结构	716
(二) 结构	700	(三) 使用	717
(三) 使用	702	(四) 故障排除	719
七、HMLI-30 型液压式万能试验机	702	二、ZD 40 Pu 单向脉动试验机	719
(一) 主要技术参数	702	(一) 主要技术参数	719
(二) 结构	702	(二) 结构	720
八、GMC-50 型液压式万能试验机	705	(三) 使用	724
(一) 主要技术参数	705	(四) 故障排除	726
(二) 结构	705	三、ZDM 200 Pu 双向脉动试验机	726
九、鲍尔温 50 吨力万能试验机	706	(一) 主要技术参数	726
(一) 主要技术参数	706	(二) 结构	727
(二) 结构	707	(三) 使用	728
(三) 使用	709	四、UHS 200 型双向脉动试验机	731
(四) 故障排除	710	(一) 主要技术参数	731
十、AMSLER 20 SZBDA 599、100 SZBDA 230 型液压式万能试验机	711	(二) 结构	732
(一) 主要技术参数	711	(三) 使用	740
(二) 结构	712	五、MK-30 型摆锤式冲击试验机	742
十一、AMSLER 800 公斤力·米扭转试验机	713	(一) 主要技术参数	742
(一) 主要技术参数	714	(二) 结构	742
(二) 结构	714	(三) 使用	743
(三) 使用	715	(四) 故障排除	744
第三十一章 动负荷试验机	716	附录二、从公斤力到牛顿(Kgf→N)的换算表	745
一、ZDM 100 Pu 单向脉动试验机	716	附录三、从牛顿到公斤力(N→Kgf)的换算表	748

目 录

第六篇 硬 度 计 量

第三十二章 概述	745	(一) 洛氏和表面洛氏金刚石压头的技术条件	948
一、硬度及硬度试验的特点	745	(二) 维氏和显微金刚石压头的技术条件	949
二、硬度量值的传递系统	745	(三) 洛氏和表面洛氏金刚石压头的检定	949
第三十三章 布氏硬度	747	(四) 维氏和显微金刚石压头的检定	950
一、布氏硬度试验法及其应用	747	附录 1. 上海金刚石工具厂制造的洛氏金刚石压头型号及外形图及 RC-1 型洛氏金刚石压头图	951
二、布氏硬度的测量误差	833	附录 2. 上海金刚石工具厂制造的维氏、显微、努普、超声波硬度计用金刚石压头型号及外形图、HV-2 型维氏金刚石压头图及 HV-5 型显微金刚石压头图	952
(一) 布氏硬度测量的误差来源	833	二、标准硬度块	953
(二) 几种因素对布氏硬度值的影响	834	(一) 二等标准硬度块的主要技术要求	953
第三十四章 洛氏及表面洛氏硬度	837	(二) 二等标准硬度块的尺寸	953
一、洛氏硬度试验法及其应用	837	(三) 标准硬度块的允许压痕数一览表	954
二、表面洛氏硬度试验法及其应用	851	(四) 标准硬度块材料一览表	954
三、洛氏及表面洛氏硬度的测量误差	854	(五) 标准硬度块热处理工艺一览表	954
(一) 洛氏硬度测量的误差来源	854	第三十八章 硬度计的检定	956
(二) 几种因素对洛氏及表面洛氏硬度值的影响	855	一、布氏硬度计的检定	956
第三十五章 维氏及显微硬度	859	(一) 外观和工作性能检查	956
一、维氏硬度试验法及其应用	859	(二) 部件检定	956
二、显微硬度试验法及其应用	874	(三) 示值检定	957
三、维氏及显微硬度的测量误差	941	(四) 垂直度和同心度检查	958
(一) 维氏及显微硬度测量的误差来源	941	(五) 检定周期及其他	958
(二) 几种因素对维氏和显微硬度值的影响	941	二、洛氏和表面洛氏硬度计的检定	959
第三十六章 肖氏硬度	944	(一) 外观和工作性能检查	959
一、肖氏硬度试验法及其应用	944	(二) 部件检定	959
二、几种因素对肖氏硬度值的影响	945	(三) 示值检定	960
(一) 工作台和试件质量的影响	945	(四) 垂直度和同心度检查	960
(二) 冲头质量 m 的影响	945	(五) 检定周期及其他	961
(三) 冲头落下高度的影响	945	三、维氏硬度计的检定	961
(四) 冲头顶端球面半径 r 的影响	945	(一) 外观和工作性能检查	961
(五) 反弹高度的测定误差的影响	946	(二) 部件检定	961
(六) 试件表面光洁度的影响	946	(三) 示值检定	961
(七) 试件表面的倾斜度或硬度计的倾斜度的影响	946	(四) 垂直度和同心度检查	962
第三十七章 金刚石压头及标准硬度块	948	(五) 检定周期及其他	962
一、金刚石压头	948		

第七篇 国产硬度计

第三十九章 布氏硬度计

一、HB-3000 型布氏硬度计	963
(一) 主要技术参数	963
(二) 结构	963
(三) 使用	966
(四) 故障排除	967
二、HB 4-3000 型门式布氏硬度计	968
(一) 主要技术参数	968
(二) 结构	969
(三) 使用	973
三、HB 6-3000 型中型布氏硬度计	973
(一) 主要技术参数	973
(二) 结构	973
(三) 使用	976
四、HB 9-3000 型自动布氏硬度计	978
(一) 主要技术参数	978
(二) 结构	978
(三) 使用	984
(四) 故障排除	985
五、CJ3-13 型高温真空布氏硬度计	985
(一) 主要技术参数	989
(二) 结构	986
(三) 使用	989
六、CJS-24 型高低温真空布氏硬度计	989
(一) 主要技术参数	989
(二) 结构	989
(三) 使用	994
(四) 故障排除	994

第四十章 洛氏硬度计

一、HR-150 型洛氏硬度计(吴忠)	995
(一) 主要技术参数	995
(二) 结构	995
(三) 使用	998
(四) 故障排除	998
二、HR-150 型洛氏硬度计(广州)	1001
(一) 主要技术参数	1001
(二) 结构	1001
(三) 故障排除	1004
三、HR-150 A 型洛氏硬度计(掖县)	1004
(一) 主要技术参数	1004
(二) 结构	1004
(三) 使用	1006
四、HR-150 A 型洛氏硬度计(广州)	1006
(一) 主要技术参数	1008

(二) 结构	1006
--------	------

五、MN-15 型洛氏硬度计

(一) 主要技术参数	1008
(二) 结构	1010

六、HR-150 AT 型洛氏硬度计

(一) 主要技术参数	1011
(二) 结构	1011
(三) 使用	1016

七、HR-150 BT 型洛氏硬度计

(一) 主要技术参数	1019
(二) 结构	1019

八、HR 4-150 AT 型光学洛氏硬度计

(一) 主要技术参数	1019
(二) 结构	1019

九、HR7-150 型数字显示洛氏硬度计

(一) 主要技术参数	1023
(二) 结构	1023
(三) 使用	1023

十、CJS-7 A 型高温真空洛氏硬度计

(一) 主要技术参数	1026
(二) 结构	1026

十一、HR 2-45 型表面洛氏硬度计

(一) 主要技术参数	1028
(二) 结构	1030

第四十一章 维氏和显微硬度计

一、HV-120 型维氏硬度计

(一) 主要技术参数	1031
(二) 结构	1031
(三) 使用	1034
(四) 故障排除	1036

二、HV 1-5 型小负荷维氏硬度计

(一) 主要技术参数	1036
(二) 结构	1036
(三) 使用	1038
(四) 故障排除	1039

三、HV 1-10 型小负荷维氏硬度计

(一) 主要技术参数	1039
(二) 结构	1040
(三) 使用	1041

四、HV 8-5 型高温真空维氏硬度计

(一) 主要技术参数	1041
(二) 结构	1041
(三) 使用	1043

五、HV 8-3 型高温真空维氏硬度计

(一) 主要技术参数	1045	二、HB 1-0.5 型携带式布氏硬度计	1083
(二) 结构	1045	(一) 主要技术参数	1083
(三) 使用	1046	(二) 结构原理	1083
六、HX-200 型显微硬度计	1048	(三) 使用	1084
(一) 主要技术参数	1048	三、HB 2 型锤击式布氏硬度计	1085
(二) 结构	1048	(一) 主要技术参数	1085
(三) 使用	1050	(二) 结构原理	1085
(四) 故障排除	1051	(三) 使用	1086
七、71 型显微硬度计	1052	四、HD 7-10 型携带式洛维硬度计	1086
(一) 主要技术参数	1052	(一) 主要技术参数	1086
(二) 结构	1054	(二) 结构原理	1086
(三) 使用	1054	(三) 使用	1088
(四) 故障排除	1057	(四) 故障排除	1088
八、CJ5-12 型高温真空显微硬度计	1058	五、HC-1 型超声波硬度计	1088
(一) 主要技术参数	1058	(一) 主要技术参数	1088
(二) 结构	1058	(二) 结构原理	1089
(三) 使用	1060	(三) 使用	1092
第四十二章 多用硬度计	1062	(四) 故障排除	1093
一、HD 8-187.5 型光学布洛维硬度计	1062	六、GYT-1 型磁性硬度计	1093
(一) 主要技术参数	1062	(一) 主要技术参数	1093
(二) 结构	1062	(二) 结构原理	1094
(三) 使用	1066	(三) 使用	1095
(四) 故障排除	1067	(四) 故障排除	1095
二、GWY-72 II 型光学布洛维硬度计	1068	七、XY-1 型赵氏橡胶硬度计	1096
(一) 主要技术参数	1068	(一) 主要技术参数	1096
(二) 结构	1071	(二) 结构原理	1096
(三) 使用	1074	(三) 使用	1097
(四) 故障排除	1075	(四) 故障排除	1098
三、R.B.187.5 型布洛维硬度计	1076	八、SY-1 型土壤硬度计	1098
(一) 主要技术参数	1076	(一) 主要技术参数	1098
(二) 结构	1076	(二) 结构原理	1098
四、HD 9-45 型光学表面洛氏维氏硬度计	1078	(三) 使用	1100
(一) 主要技术参数	1078	九、TE-2 型土壤硬度计	1101
(二) 结构	1078	(一) 主要技术参数	1101
第四十三章 其它硬度计	1080	(二) 结构原理	1101
一、HS-19 型肖氏硬度计	1080	(三) 使用	1101
(一) 主要技术参数	1080	十、PHJ-30 型苹果硬度计	1103
(二) 结构原理	1080	(一) 主要技术参数	1103
(三) 使用	1082	(二) 结构原理	1103
(四) 故障排除	1083	(三) 使用	1103

第八篇 国外硬度计

第四十四章 布氏及洛氏硬度计	1104	(二) 结构	1104
一、ALPHA-3000 型布氏硬度计	1104	(三) 使用	1105
(一) 主要技术参数	1104	(四) 故障排除	1105