

力值与硬度计量手册

中 册

力值计量及材料试验机

主编单位 中国计量科学研究院

主 编 蔡正平

副主编 李玉智 施昌彦 何开茂

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。

中册共分三、四、五三篇：第三篇是力值计量，包括力的概念，力值传递系统，标准测力机，标准测力计，工作测力计及称重仪，材料的机械性能试验，材料试验机的分类，拉力、压力、万能试验机测力原理与误差分析，试验机的检定等。第四篇是国产材料试验机，包括拉力试验机 8 台，压力试验机 5 台，万能试验机 7 台，扭转试验机 2 台，冲击试验机 4 台，疲劳试验机 8 台，蠕变及持久强度试验机 10 台，延伸计 3 种。第五篇是国外材料试验机，包括静负荷试验机 11 台，动负荷试验机 5 台。本册着重介绍了各种测力机，测力计及试验机的结构、性能、使用、调整、维护及检修等知识。

本手册可供力值与硬度计量、检验、修理、材料测试、工程设计等方面的技术人员及工人使用参考。

力值与硬度计量手册

中 册

力值计量及材料试验机

主编单位 中国计量科学研究院

主 编 蔡正平

副 主 编 李玉智 施昌彦 何开茂

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 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

*

1980 年 10 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1980 年 10 月第一次印刷 印张：31 3/4

印数：0001—8,910 字数：964,000

统一书号：15031·276

本社书号：1731·15—2

定 价：3.85 元

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。

下册共分六、七、八等三篇：第六篇是硬度计量，包括布氏、洛氏、表面洛氏、维氏、显微及肖氏硬度的试验法、应用以及几种因素对硬度值测定的影响；布氏、维氏、显微及努普硬度压痕直径或对角线长度与硬度值对照表，金刚石压头及标准硬度块的技术要求，硬度计的检定等；并附有黑色金属硬度及强度换算值(GB 1172-74)、各种金属材料的硬度值等。第七篇是国产硬度计，包括布氏硬度计 6 台，洛氏硬度计 11 台，维氏和显微硬度计 8 台，多用硬度计 4 台及其它硬度计 10 台。第八篇是国外硬度计，包括布氏及洛氏硬度计 8 台，维氏及显微硬度计 10 台及多用硬度计 9 台。在第七与第八篇内，着重介绍了各种硬度计的结构、性能、使用、调整、维护及检修等知识。

本手册可供力值与硬度计量、检验、修理、材料测试、工程设计等方面的技术人员及工人使用参考。

力 值 与 硬 度 计 量 手 册

下 册

硬度计量及硬度计

主编单位 中国计量科学研究院

主 编 蔡正平

副 主 编 李玉智 施昌彦 何开茂

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 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

1980 年 10 月 第 一 版 开本：787×1092 1/16

1980 年 10 月 第一次印刷 印张：29

印数：0001—8,110 字数：883,000

统一书号：15031·296

本社书号：1823·15—2

定价：3.60 元

前 言

计量工作是实现四个现代化的技术基础。

解放以来,党和国家很重视计量工作。一九五九年国务院发布了《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计量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建设的需要,一九七七年五月二十七日国务院颁布了《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,对于提高产品的质量和产量、保障安全生产、降低原材料消耗、节省劳动力、提高工作效率、合理进行国内外贸易,对于实现工业自动化、农业机械化、国防现代化,对于提高科学研究水平以及对于保障人民健康等,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器、标准器,开展工作的项目逐步增加,有些项目达到了较高的水平,计量网点的布局已经初步形成并正在进一步完善。

为了适应四个现代化对力值与硬度计量工作的迫切要求,中国计量科学研究院主编,与有关单位组成了《力值与硬度计量手册》编写小组。参加编写的有中国计量科学研究院蔡正平、施昌彦、周培贤、李玉智、何开茂、刘智敏等,内蒙古自治区标准计量所蒋义端,广东省标准计量所林鲁山,鞍钢计量处马文义,昆明市计量检定所和胜祖,安徽省标准计量局左家麟,广西壮族自治区标准计量所杨志文,云南省计量标准局任文敏,绩溪一一八信箱刘巽豪,上海市计量测试管理局二所卢少明、范春林,贵州省标准计量局张会臣,福州市计量测试所施教平,青岛国棉二厂李志芳。此外,江苏省计量所吴国良、西安市计量所肖武成、新疆维吾尔自治区计量局王长颂、宁夏回族自治区计量所胡慎康、唐山市计量所陈德荣、天津市计量所尚家甫、烟台地区计量所李世玮等也参加过编写。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,编写了这本工具书。

本书的主要对象为具有一定工作经验的省、市、地区及厂矿企业从事力值与硬度计量工作的技术人员和工人,也可供大专院校、科研部门及有关单位的技术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。上册为基础部分,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术语的定义,介绍了误差理论和实验数据处理方法,并选取了有关的检定规程和技术条件。中册和下册介绍了力值与硬度计量的基本概念、基准器、标准器、工作机器和仪器及量值传递等,着重介绍了各种材料试验机 and 硬度计的结构、性能、安装、使用、调整、维护、修理等知识,每种机器和仪器均附有较详细的结构图或示意图。

在编写过程中,得到了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,各计量部门,有关高等院校等共一百多个单位的大力支持,其中长春材料试验机研究所、长春材料试验机厂、吴忠材料试验机厂、南京土壤仪器厂、华东电子仪器厂、营口仪器三厂等提供了不少素材,对此,我们表示感谢。

由于我们的水平所限,本书会存在一定的缺点和错误,希望读者提出宝贵的意见,以利改正。

《力值与硬度计量手册》编写小组

一九七九年十二月

力值与硬度计量手册

下 册

硬度计量及硬度计

主編单位 中国計量科学研究院

主 編 蔡正平

副主編 李玉智 施昌彦 何开茂

科 学 出 版 社

前 言

计量工作是实现四个现代化的技术基础。

解放以来,党和国家很重视计量工作。一九五九年国务院发布了《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计量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建设的需要,一九七七年五月二十七日国务院颁布了《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,对于提高产品的质量和产量、保障安全生产、降低原材料消耗、节省劳动力、提高工作效率、合理进行国内外贸易,对于实现工业自动化、农业机械化、国防现代化,对于提高科学研究水平以及对于保障人民健康等,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器、标准器,开展工作的项目逐步增加,有些项目达到了较高的水平,计量网点的布局已经初步形成并正在进一步完善。

为了适应四个现代化对力值与硬度计量工作的迫切要求,中国计量科学研究院主编,与有关单位组成了《力值与硬度计量手册》编写小组。参加编写的有中国计量科学研究院蔡正平、施昌彦、周培贤、李玉智、何开茂、刘智敏等,内蒙古自治区标准计量所蒋义端,广东省标准计量所林鲁山,鞍钢计量处马文义,昆明市计量检定所和胜祖,安徽省标准计量局左家麟,广西壮族自治区标准计量所杨志文,云南省计量标准局任文敏,绩溪一一八信箱刘巽豪,上海市计量测试管理局二所卢少明、范春林,贵州省标准计量局张会臣,福州市计量测试所施教平,青岛国棉二厂李志芳,此外,江苏省计量所吴国良、西安市计量所肖武成、新疆维吾尔自治区计量局王长颂、宁夏回族自治区计量所胡慎康、唐山市计量所陈德荣、天津市计量所尚家甫、烟台地区计量所李世玮等也参加过编写。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,编写了这本工具书。

本书的主要对象为具有一定工作经验的省、市、地区及厂矿企业从事力值与硬度计量工作的技术人员和工人,也可供大专院校、科研部门及有关单位的技术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。上册为基础部分,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术语的定义,介绍了误差理论和实验数据处理方法,并选取了有关的检定规程和技术条件。中册和下册介绍了力值与硬度计量的基本概念、基准器、标准器、工作机器和仪器及量值传递等,着重介绍了各种材料试验机和硬度计的结构、性能、安装、使用、调整、维护、修理等知识,每种机器和仪器均附有较详细的结构图或示意图。

在编写过程中,得到了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,各计量部门,有关高等院校等共一百多个单位的大力支持,其中长春材料试验机研究所、长春材料试验机厂、吴忠材料试验机厂、南京土壤仪器厂、华东电子仪器厂、营口仪器三厂等提供了不少素材,对此,我们表示感谢。

由于我们的水平所限,本书会存在一定的缺点和错误,希望读者提出宝贵的意见,以利改正。

《力值与硬度计量手册》编写小组

一九七九年十二月

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	255	(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、1 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	326
(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) DC 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、GIU-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、HCH-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

(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

(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) 第一机械工业部部标准《材料 试验机型号编制方法》(JB2387- 78)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

(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

(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	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	477
(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	480
(一) 主要技术参数	480
(二) 结构	480
(三) 使用	483
(四) 故障排除	483
四、XLL-50、100、250 型橡胶拉力试验机	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 型单纱强力试验机	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	492
(一) 主要技术参数	492
(二) 结构	493
七、Y 371 型缕纱强力试验机	493
(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	496

(一) 主要技术参数	496
(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	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	513
(一) 主要技术参数	513
(二) 结构	514
(三) 使用	520
(四) 故障排除	521
三、CH-4、5 型液压式钢球负荷试验机	521
(一) 主要技术参数	521
(二) 结构	522
四、NSY-500 型三轴应力试验机	523
(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	528
(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	531
(一) 主要技术参数	531
(二) 结构	532
(三) 使用	542
(四) 故障排除	544
二、DLY-6、12 型液压式万能试验机	545
(一) 主要技术参数	545

(二) 结构	547	三、JB 3-36 型三用冲击试验机	591
三、WE-10 B 型液压式万能试验机	547	(一) 主要技术参数	591
(一) 主要技术参数	547	(二) 结构	592
(二) 结构	547	(三) 使用	593
四、WJ-10 型机械式万能试验机	551	(四) 故障排除	594
(一) 主要技术参数	551	四、JB 5-30 型高温冲击试验机及	
(二) 结构	552	JB 6-30 型低温冲击试验机	594
(三) 使用	559	(一) 主要技术参数	595
(四) 故障排除	562	(二) 结构	595
五、WD-5、10 型电子式万能试验机	563	第二十七章 疲劳试验机	596
(一) 主要技术参数	563	一、PQ 2-693 型悬臂弯曲疲劳试验机	596
(二) 结构	564	(一) 主要技术参数	596
(三) 使用	566	(二) 结构	596
(四) 故障排除	568	(三) 使用	597
六、MWN-4 型木材万能试验机	569	二、PQ 1-6 型纯弯曲疲劳试验机	599
(一) 主要技术参数	569	(一) 主要技术参数	599
(二) 结构	570	(二) 结构	599
(三) 使用	574	(三) 使用	600
(四) 故障排除	575	三、PQ 9-510 型高温高速纯弯曲	
七、GT-3、10、100 型弹簧试验机	575	疲劳试验机	601
(一) 主要技术参数	576	(一) 主要技术参数	601
(二) 结构	576	(二) 结构	603
(三) 使用	577	(三) 使用	608
(四) 故障排除	578	(四) 故障排除	609
第二十五章 扭转试验机	579	四、PL 3 系列单向脉动疲劳试验机	610
一、NN-30、50、100 型扭转试验机	579	(一) 主要技术参数	610
(一) 主要技术参数	579	(二) 结构	611
(二) 结构	579	(三) 使用	615
(三) 使用	580	(四) 试件实际受力的修正	617
二、50 型扭转试验机	581	五、PL 2-7 型低频拉压疲劳试验机	618
(一) 主要技术参数	581	(一) 主要技术参数	618
(二) 结构	581	(二) 结构	618
(三) 使用	583	(三) 使用	621
第二十六章 冲击试验机	585	六、PL 1-5 型高频拉压疲劳试验机	622
一、JB-6、10、30 型摆锤式冲击试验机	585	(一) 主要技术参数	622
(一) 主要技术参数	585	(二) 结构	622
(二) 结构原理	585	(三) 使用	625
(三) 使用	588	七、PF 1-5 型弯扭疲劳试验机	628
(四) 故障排除	588	(一) 主要技术参数	628
二、JB-30 A 型摆锤式冲击试验机	589	(二) 结构	628
(一) 主要技术参数	589	八、PF 1-3.2 型弯扭疲劳试验机	629
(二) 结构	589	(一) 主要技术参数	930
(三) 使用	591		

(二) 结构	630
第二十八章 蠕变及持久强度试	
验机	631
一、CC-3 型持久强度试验机	631
(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	636
(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	646
(一) 主要技术参数	646
(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

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、ZDM2.5、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、FMC-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 600 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和 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	963
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、CJS-13 型高温真空布氏硬度计	985
(一) 主要技术参数	985
(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	995
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	1006
(二) 结构	1006
五、MN-15 型洛氏硬度计	1008
(一) 主要技术参数	1008
(二) 结构	1010
六、HR-150 AT 型洛氏硬度计	1011
(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	1019
(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	1019
(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	1023
(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	1026
(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	1028
(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	1031
一、HV-120 型维氏硬度计	1031
(一) 主要技术参数	1031
(二) 结构	1031
(三) 使用	1034
(四) 故障排除	1035
二、HV 1-5 型小负荷维氏硬度计	1036
(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	1039
(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	1041
(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	1045

(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、CJS-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、CYT-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	1096
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

二、HPO-3000 型布氏硬度计	1106	五、岛津高温真空维氏硬度计	1137
(一) 主要技术参数	1106	(一) 主要技术参数	1137
(二) 结构	1106	(二) 结构	1138
(三) 使用	1108	(三) 使用	1140
三、KPE-3000 型布氏硬度计	1108	六、ZWICK 323 型维氏及显微硬度计	1142
(一) 主要技术参数	1108	(一) 主要技术参数	1142
(二) 结构	1108	(二) 结构	1142
(三) 使用	1110	(三) 使用	1144
(四) 故障排除	1110	七、M 型显微硬度计	1145
四、LOS-3000 型布氏硬度计	1111	(一) 主要技术参数	1145
(一) 主要技术参数	1111	(二) 结构	1145
(二) 结构	1111	(三) 使用	1147
五、TK 型洛氏硬度计	1114	(四) 故障排除	1148
(一) 主要技术参数	1114	八、ISOMA-M104 A 型显微硬度计	1148
(二) 结构	1115	(一) 主要技术参数	1148
六、TK-2 型洛氏硬度计	1116	(二) 结构	1149
(一) 主要技术参数	1116	(三) 使用	1150
(二) 结构	1116	九、HAUSER-249 A 型显微硬度计	1151
(三) 使用	1117	(一) 主要技术参数	1151
(四) 故障排除	1117	(二) 结构	1151
七、4 JR 型洛氏硬度计	1117	(三) 使用	1153
(一) 主要技术参数	1117	十、哈德曼(Hanemana)型显微硬度计	1153
(二) 结构	1117	(一) 主要技术参数	1153
八、ARK-A 型洛氏硬度计	1118	(二) 结构	1153
(一) 主要技术参数	1118	(三) 使用	1153
(二) 结构	1119	第四十六章 多用硬度计	1155
第四十五章 维氏及显微硬度计	1120	一、A-200 型布洛维硬度计	1155
一、TII 型维氏硬度计	1120	(一) 主要技术参数	1155
(一) 主要技术参数	1120	(二) 结构	1155
(二) 结构	1120	二、SA-200 型表面洛氏硬度计	1156
(三) 使用	1122	(一) 主要技术参数	1156
(四) 故障排除	1122	(二) 结构	1157
二、AVERY-6406 型维氏硬度计	1123	三、D-200 型洛氏及表面洛氏硬度计	1157
(一) 主要技术参数	1123	(一) 主要技术参数	1157
(二) 结构	1123	(二) 结构	1157
(三) 使用	1125	四、HP-250 型布洛硬度计	1158
三、ČISLO 568 01 型维氏硬度计	1132	(一) 主要技术参数	1159
(一) 主要技术参数	1132	(二) 结构	1159
(二) 结构	1133	(三) 使用	1162
(三) 使用	1134	(四) 故障排除	1163
(四) 故障排除	1134	五、HPO-250 型布维硬度计	1163
四、HPO-10 型维氏硬度计	1134	(一) 主要技术参数	1164
(一) 主要技术参数	1134	(二) 结构	1164
(二) 结构	1135	(三) 使用	1165
(三) 使用	1136		
(四) 故障排除	1137		

六、RR ₄ 型布洛硬度计	1166		
(一) 主要技术参数	1166	表 9 弹簧钢的硬度值(YB8-59)	1186
(二) 结构	1166	表 10 不锈钢耐酸钢的硬度值(YB10-59)	1187
七、HAUSER-291(b)型布洛维硬度计	1168	表 11 黄铜加工产品的硬度值(YB146-65)	1187
(一) 主要技术参数	1168	表 12 锡青铜加工产品的硬度值(YB147-65)	1187
(二) 结构	1169	表 13 铸造用锡青铜的硬度值(YB147-65)	1188
(三) 使用	1172	表 14 铸造用特殊青铜的硬度值(YB147-65)	1188
(四) 故障排除	1173	表 15 白铜加工产品的硬度值(YB148-65)	1188
八、GNEHM OM-150 型布洛维硬度计	1173	表 16 镍合金加工产品的硬度值(YB144-65)	1189
(一) 主要技术参数	1173	表 17 铝合金加工产品的硬度值	1189
(二) 结构	1175	表 18 铸造铝合金的硬度值	1190
(三) 使用	1176	表 19 锌合金的硬度值(GB470-64)	1190
九、FRANKOSKOP-532 型五用硬度计	1177	表 20 铅基轴承合金的硬度值	1190
(一) 主要技术参数	1177	表 21 锡基轴承合金的硬度值(YB487-65)	1191
(二) 结构	1177	表 22 硬质合金的硬度值(YB104-60)	1191
附录四 黑色金属硬度及强度换算值(GB1172-74)	1179		
表 1 黑色金属硬度及强度换算值(a)	1179	附录六 合金中各组成相的显微硬度值	1192
表 2 黑色金属硬度及强度换算值(b)	1181	附录七 硬质合金及其他化合物的显微硬度值	1194
附录五 各种金属材料的硬度值	1182	附录八 某些纯金属的显微硬度值(负荷在 10~15 克力之间)	1195
表 1 灰口铸铁的硬度值(JB297-62)	1182	附录九 矿物和人造宝石的显微硬度值	1196
表 2 球墨铸铁的硬度值(JB298-62)	1182	附录十 各种材料各组成相的努普硬度值	1198
表 3 可锻铸铁的硬度值(JB299-62)	1182	附录十一 各种材料的努普硬度值	1199
表 4 优质碳素结构钢的硬度值(GB699-65)	1183		
表 5 易切削钢的硬度值(YB191-63)	1183		
表 6 碳素工具钢的硬度值(YB5-59)	1183		
表 7 合金结构钢的硬度值(YB6-59)	1184		
表 8 合金工具钢的硬度值(YB7-59)			