

国家钢铁材料测试中心 中国标准出版社第五编辑室 编

金属力学及工艺性能 试验方法标准汇编 (第3版)

— 上 —



 中国标准出版社

金属力学及工艺性能 试验方法标准汇编

(第 3 版) 上

国家钢铁材料测试中心 编
中国标准出版社第五编辑室

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

金属力学及工艺性能试验方法标准汇编. 上/国家
钢铁材料测试中心, 中国标准出版社第五编辑室编. —3
版. —北京: 中国标准出版社, 2010

ISBN 978-7-5066-5836-2

I. ①金… II. ①国… ②中… III. ①金属-力学性
能试验-标准-汇编-中国②金属-工艺性能试验-标准-
汇编-中国 IV. ①TG115-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 096881 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 44.25 字数 1 317 千字

2010 年 7 月第三版 2010 年 7 月第三次印刷

*

定价 226.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

前 言

随着工业技术和科学的发展,近五年来金属力学及工艺性能试验方法的国家标准发生了重大变化。在2005~2009年间共制修订了63项金属力学及工艺性能试验方法国家标准,这些标准积极采用国际标准和国外先进标准,系统地完善了我国金属力学及工艺性能试验方法国家标准体系,使标准的整体水平有了一个很大的提高。

1996年和2005年,《金属力学及工艺性能试验方法标准汇编》相继出版了第1版和第2版。该书自出版发行以来,受到广大读者的热情支持和厚爱,对我国金属力学及工艺性能试验方法的发展做出了一定的贡献。为了使国内各部门的力学性能实验室及时掌握和了解这方面最新最全的标准,我们将截至2009年12月底发布的金属力学及工艺性能试验方法标准进行了归纳、分类和编排,编辑了《金属力学及工艺性能试验方法标准汇编》第3版。在本次修订中,除了包括当前国内金属力学及工艺试验方法标准体系表中的全部标准外,还增加了一些与此相关的标准,使内容更加全面。由于篇幅的原因,本次修订将全书分为上下两册。上册包括通用标准、拉伸、压缩、弯曲及扭转试验、金属延性试验、疲劳试验标准四部分,共收入45项标准;下册包括硬度试验、冲击试验、断裂力学试验、高温长时试验、其他力学性能试验标准五部分,共收入34项标准。本书是其中的上册。

本汇编目录中,凡标准名称后用括号注明原国家标准号“(原GB××××—××××)”,均由国家标准转化而来。这些标准因未另行出版行业标准文本(即仅给出行业标准号,正文内容完全不变),故本汇编中正文部分仍为原国家标准。

本书所收集的国家标准和行业标准的属性(推荐性或强制性)已在目录中表明,标准年号用四位数字表示。鉴于部分标准是在标准清理整顿前出版的,目前尚未修订,故正文部分仍保留原样(包括标准正文中“引用标准”或“规范性引用文件”一章中的标准的属性),但其属性以本汇编目录中标明的为准,读者在使用这些标准时请注意查对。

鉴于本汇编收录的标准发布年代不尽相同,汇编时对标准中所使用的计量单位、符号等未作改动。

本次收录的所有标准均为2005年经中国国家标准化管理委员会与国家发展和改革委员会清理整顿之后现行有效的标准。

高怡斐、梁新帮、朱林茂、李颖、赵俊平、刘涛、张海龙和周峰峦参加了本汇编的编写工作,并得到了贾云海教授的大力支持,在此一并表示感谢。

编 者

2010年3月

第2版前言

随着工业技术和科学的发展,金属力学及工艺性能试验方法的国家标准也相应的发生了改变,并且积极采用国际标准和国外先进标准,标准的整体水平有了一个较大的提高。

1996年版的《金属力学及工艺性能试验方法国家标准汇编》自出版发行以来,受到广大读者的热情支持和厚爱,对我国金属力学及工艺性能试验方法的发展做出了一定的贡献,现在1996版已经售罄。目前1996版所收录的标准有所修订,为保证广大读者了解最新标准,并且能够系统地了解冶金工业标准,特将本汇编列入冶金工业系列标准汇编,出版第2版。

这套冶金工业系列标准汇编,汇集了由国家标准和行业标准主管部门批准发布的现行国家标准和行业标准,各分册汇编内容如下:

钢铁产品分类、牌号、技术条件、包装尺寸及允许偏差标准汇编(第3版)

钢坯、型钢、铁道用钢及相关标准汇编

钢管、铸铁管及相关标准汇编

生铁、铁合金及其他钢铁产品标准汇编(第2版)

特殊合金标准汇编

钢铁及铁合金化学分析方法标准汇编(第2版)

金属材料物理试验方法标准汇编(第2版)

焦化产品及其试验方法标准汇编(第2版)

炭素制品及其试验方法标准汇编(第2版)

矿产品原料及其试验方法标准汇编(第2版)

冶金机电设备与制造通用技术条件标准汇编(上、下)(第2版)

金属力学及工业性能试验方法标准汇编(第2版)

本汇编为《金属力学及工艺性能试验方法标准汇编》(第2版),除保留第1版仍有效的标准外,增收了2004年12月31日前批准发布的金属力学及工艺性能试验方法国家标准。本汇编为国家标准的汇编,共收入60项国家标准。

本汇编所收集的国家标准年代号用四位数字表示。鉴于部分标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保持原样;读者在使用这些标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文“引用标准”或“规范性引用文件”中标准的属性请读者注意查对)。

鉴于本汇编收录的标准发布年代不尽相同,汇编时对标准中所用计量单位、符号、格式等未作改动。本分册由李久林编。

编者

2005年1月

第1版前言

金属力学及工艺性能试验方法是检测金属材料性能的重要手段之一,这些试验方法广泛地应用于冶金、机械、航空、船舶、建筑、交通、国防、商检以及压力容器制造等部门。力学及工艺性能试验方法的标准化是获得准确可靠的试验结果、正确地评定冶金产品质量的重要保障。近年来,随着我国工业和科学技术的发展,标准化工作进展很快,根据新的标准化方针政策,目前新制修订的金属力学及工艺性能试验方法国家标准基本上参照和等效采用国际标准化组织标准和国外先进标准。而且,在标准门类和覆盖面方面已初步形成了一个完整的体系,这对于提高国内有关技术人员和试验人员的测试水平以及与国际技术交流,提供了十分有利的条件。为了使国内各部门的力学性能试验室及时掌握和了解这方面最新最全的标准,我们将1996年6月份以前发布的金属力学及工艺性能试验方法国家标准进行了归纳、分类和编排,编辑了《金属力学及工艺性能试验方法国家标准汇编》。本书共收入了国家标准60个。

《金属力学及工艺性能试验方法国家标准汇编》汇集了本领域现行和最新的国家标准。本汇编汇集的标准除了包括当前国内金属力学及工艺试验方法国家标准体系表中的全部标准外,还增加了一些与此相关的标准,使内容更加全面。为了便于检索使用,本汇编根据试验方法的类型和特点,将标准分为九部分:通用标准、拉伸、压缩、弯曲及扭转试验、硬度试验、冲击试验、疲劳试验、高温长时试验、断裂力学试验、工艺性能试验、其他力学性能试验。

根据国家技术监督局1993年10月20日关于强制性国家标准公告,金属材料的力学及工艺性能试验方法方面的标准都是推荐性标准。因此,本书所汇集的标准均为推荐性标准,有些标准在目录和正文的标准号中仍保留GB的形式,不改为GB/T,也不再另作说明。

编 者

1996年6月20日

目 录

一、通用标准

GB/T 1172—1999	黑色金属硬度及强度换算值	3
GB/T 2975—1998	钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备	14
GB/T 10623—2008	金属材料 力学性能试验术语	29
GB/T 24182—2009	金属力学性能试验 出版标准中的符号及定义	55

二、金属拉伸、压缩、弯曲及扭转试验标准

GB/T 228—2002	金属材料 室温拉伸试验方法	139
GB/T 4338—2006	金属材料 高温拉伸试验方法	177
GB/T 5027—2007	金属材料 薄板和薄带 塑性应变比(r 值)的测定	207
GB/T 5028—2008	金属材料 薄板和薄带 拉伸应变硬化指数(n 值)的测定	215
GB/T 7314—2005	金属材料 室温压缩试验方法	223
GB/T 8358—2006	钢丝绳破断拉伸试验方法	241
GB/T 10128—2007	金属材料 室温扭转试验方法	249
GB/T 13239—2006	金属材料 低温拉伸试验方法	265
GB/T 17600.1—1998	钢的伸长率换算 第1部分:碳素钢和低合金钢	286
GB/T 17600.2—1998	钢的伸长率换算 第2部分:奥氏体钢	302
GB/T 22315—2008	金属材料 弹性模量和泊松比试验方法	318
GB/T 24191—2009	钢丝绳 实际弹性模量测定方法	346
GB/T 24584—2009	金属材料 拉伸试验 液氮试验方法	352
YB/T 5349—2006	金属弯曲力学性能试验方法(原 GB/T 14452—1993)	363

三、金属延性试验标准

GB/T 232—1999	金属材料 弯曲试验方法	385
GB/T 235—1999	金属材料 厚度等于或小于 3 mm 薄板和薄带 反复弯曲试验方法	393
GB/T 238—2002	金属材料 线材 反复弯曲试验方法	399
GB/T 239—1999	金属线材扭转试验方法	405
GB/T 241—2007	金属管 液压试验方法	411
GB/T 242—2007	金属管 扩口试验方法	417
GB/T 244—2008	金属管 弯曲试验方法	421
GB/T 245—2008	金属管 卷边试验方法	427
GB/T 246—2007	金属管 压扁试验方法	431
GB/T 2976—2004	金属材料 线材 缠绕试验方法	435
GB/T 4156—2007	金属材料 薄板和薄带 埃里克森杯突试验	439
GB/T 22565—2008	金属材料 薄板和薄带 拉弯回弹评估方法	445

GB/T 24171.1—2009	金属材料 薄板和薄带 成形极限曲线的测定 第1部分:冲压车间成形极限图的测量及应用	455
GB/T 24171.2—2009	金属材料 薄板和薄带 成形极限曲线的测定 第2部分:实验室成形极限曲线的测定	466
GB/T 24172—2009	金属超塑性材料拉伸性能测定方法	491
GB/T 24183—2009	金属材料 制耳试验方法	503
GB/T 24524—2009	金属材料 薄板和薄带 扩孔试验方法	509
YB/T 5293—2006	金属材料 顶锻试验方法(原 GB/T 233—2000)	516
YB/T 5361—2006	金属管 管环拉伸试验方法(原 GB/T 17104—1997)	519

四、金属疲劳试验标准

GB/T 3075—2008	金属材料 疲劳试验 轴向力控制方法	525
GB/T 4337—2008	金属材料 疲劳试验 旋转弯曲方法	545
GB/T 6398—2000	金属材料疲劳裂纹扩展速率试验方法	563
GB/T 12347—2008	钢丝绳弯曲疲劳试验方法	603
GB/T 12443—2007	金属材料 扭应力疲劳试验方法	611
GB/T 15248—2008	金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法	621
GB/T 24176—2009	金属材料 疲劳试验 数据统计方案与分析方法	640
YB/T 5345—2006	金属材料滚动接触疲劳试验方法(原 GB/T 10622—1989)	661



一、通用标准



前 言

1 本标准所列换算值(见表 1、表 2)是对包括碳钢、铬钢、铬钒钢、铬镍钢、铬钼钢、铬镍钼钢、铬锰硅钢、超高强度钢、不锈钢等钢系中主要钢种进行实验的基础上制定的。

2 表 1 所列各钢系的换算值,适用于含碳量由低到高的钢种;表 2 主要适用于低碳钢。

3 本标准所列换算值只有当试件组织均匀一致时,才能得到较精确的结果,因此应尽量避免各种换算。

本标准自生效之日起,同时代替 GB/T 1172—1974。

本标准由中国计量科学研究院提出并归口。

本标准起草单位:中国计量科学研究院;中国航空工业总公司第三〇四研究所;中国航空工业总公司第六二一研究所;山东莱州试验机总厂。

本标准主要起草人:李玉书、李芷娟、张宏运、唐荣森、孙浩君。

本标准 1975 年 3 月 1 日首次发布,1999 年 3 月 23 日修订。

本标准由中国计量科学研究院负责解释。

中华人民共和国国家标准

GB/T 1172—1999

黑色金属硬度及强度换算值

代替 GB/T 1172—1974

Conversion of hardness and strength
for ferrous metal

1 范围

本标准适用于碳钢、合金钢等钢种的硬度与强度的换算。

2 换算值表

表 1 为碳钢及合金钢硬度与强度换算值。

表 2 为碳钢硬度与强度换算值。



表

硬 度							
洛 氏		表 面 洛 氏			维 氏	布氏($F/D^2=30$)	
HRC	HRA	HR15N	HR30N	HR45N	HV	HBS	HBW
20.0	60.2	68.8	40.7	19.2	226	225	
20.5	60.4	69.0	41.2	19.8	228	227	
21.0	60.7	69.3	41.7	20.4	230	229	
21.5	61.0	69.5	42.2	21.0	233	232	
22.0	61.2	69.8	42.6	21.5	235	234	
22.5	61.5	70.0	43.1	22.1	238	237	
23.0	61.7	70.3	43.6	22.7	241	240	
23.5	62.0	70.6	44.0	23.3	244	242	
24.0	62.2	70.8	44.5	23.9	247	245	
24.5	62.5	71.1	45.0	24.5	250	248	
25.0	62.8	71.4	45.5	25.1	253	251	
25.5	63.0	71.6	45.9	25.7	256	254	
26.0	63.3	71.9	46.4	26.3	259	257	
26.5	63.5	72.2	46.9	26.9	262	260	
27.0	63.8	72.4	47.3	27.5	266	263	
27.5	64.0	72.7	47.8	28.1	269	266	
28.0	64.3	73.0	48.3	28.7	273	269	
28.5	64.6	73.3	48.7	29.3	276	273	
29.0	64.8	73.5	49.2	29.9	280	276	
29.5	65.1	73.8	49.7	30.5	284	280	
30.0	65.3	74.1	50.2	31.1	288	283	
30.5	65.6	74.4	50.6	31.7	292	287	
31.0	65.8	74.7	51.1	32.3	296	291	
31.5	66.1	74.9	51.6	32.9	300	294	
32.0	66.4	75.2	52.0	33.5	304	298	
32.5	66.6	75.5	52.5	34.1	308	302	
33.0	66.9	75.8	53.0	34.7	313	306	
33.5	67.1	76.1	53.4	35.3	317	310	
34.0	67.4	76.4	53.9	35.9	321	314	
34.5	67.7	76.7	54.4	36.5	326	318	
35.0	67.9	77.0	54.8	37.0	331	323	
35.5	68.2	77.2	55.3	37.6	335	327	
36.0	68.4	77.5	55.8	38.2	340	332	
36.5	68.7	77.8	56.2	38.8	345	336	
37.0	69.0	78.1	56.7	39.4	350	341	

抗 拉 强 度 σ_b , N/mm ²								
碳 钢	铬 钢	铬 钒 钢	铬 镍 钢	铬 钼 钢	铬 镍 钼 钢	铬 锰 硅 钢	超 高 强度钢	不 锈 钢
774	742	736	782	747		781		740
784	751	744	787	753		788		749
793	760	753	792	760		794		758
803	769	761	797	767		801		767
813	779	770	803	774		809		777
823	788	779	809	781		816		786
833	798	788	815	789		824		796
843	808	797	822	797		832		806
854	818	807	829	805		840		816
864	828	816	836	813		848		826
875	838	826	843	822		856		837
886	848	837	851	831	850	865		847
897	859	847	859	840	859	874		858
908	870	858	867	850	869	883		868
919	880	869	876	860	879	893		879
930	891	880	885	870	890	902		890
942	902	892	894	880	901	912		901
954	914	903	904	891	912	922		913
965	925	915	914	902	923	933		924
977	937	928	924	913	935	943		936
989	948	940	935	924	947	954		947
1 002	960	953	946	936	959	965		959
1 014	972	966	957	948	972	977		971
1 027	984	980	969	961	985	989		983
1 039	996	993	981	974	999	1 001		996
1 052	1 009	1 007	994	987	1 012	1 013		1 008
1 065	1 022	1 022	1 007	1 001	1 027	1 026		1 021
1 078	1 034	1 036	1 020	1 015	1 041	1 039		1 034
1 092	1 048	1 051	1 034	1 029	1 056	1 052		1 047
1 105	1 061	1 067	1 048	1 043	1 071	1 066		1 060
1 119	1 074	1 082	1 063	1 058	1 087	1 079		1 074
1 133	1 088	1 098	1 078	1 074	1 103	1 094		1 087
1 147	1 102	1 114	1 093	1 090	1 119	1 108		1 101
1 162	1 116	1 131	1 109	1 106	1 136	1 123		1 116
1 177	1 131	1 148	1 125	1 122	1 153	1 139		1 130

表 1

硬 度							
洛 氏		表 面 洛 氏			维 氏	布氏($F/D^2=30$)	
HRC	HRA	HR15N	HR30N	HR45N	HV	HBS	HBW
37.5	69.2	78.4	57.2	40.0	355	345	
38.0	69.5	78.7	57.6	40.6	360	350	
38.5	69.7	79.0	58.1	41.2	365	355	
39.0	70.0	79.3	58.6	41.8	371	360	
39.5	70.3	79.6	59.0	42.4	376	365	
40.0	70.5	79.9	59.5	43.0	381	370	370
40.5	70.8	80.2	60.0	43.6	387	375	375
41.0	71.1	80.5	60.4	44.2	393	380	381
41.5	71.3	80.8	60.9	44.8	398	385	386
42.0	71.6	81.1	61.3	45.4	404	391	392
42.5	71.8	81.4	61.8	45.9	410	396	397
43.0	72.1	81.7	62.3	46.5	416	401	403
43.5	72.4	82.0	62.7	47.1	422	407	409
44.0	72.6	82.3	63.2	47.7	428	413	415
44.5	72.9	82.6	63.6	48.3	435	418	422
45.0	73.2	82.9	64.1	48.9	441	424	428
45.5	73.4	83.2	64.6	49.5	448	430	435
46.0	73.7	83.5	65.0	50.1	454	436	441
46.5	73.9	83.7	65.5	50.7	461	442	448
47.0	74.2	84.0	65.9	51.2	468	449	455
47.5	74.5	84.3	66.4	51.8	475		463
48.0	74.7	84.6	66.8	52.4	482		470
48.5	75.0	84.9	67.3	53.0	489		478
49.0	75.3	85.2	67.7	53.6	497		486
49.5	75.5	85.5	68.2	54.2	504		494
50.0	75.8	85.7	68.6	54.7	512		502
50.5	76.1	86.0	69.1	55.3	520		510
51.0	76.3	86.3	69.5	55.9	527		518
51.5	76.6	86.6	70.0	56.5	535		527
52.0	76.9	86.8	70.4	57.1	544		535
52.5	77.1	87.1	70.9	57.6	552		544
53.0	77.4	87.4	71.3	58.2	561		552
53.5	77.7	87.6	71.8	58.8	569		561
54.0	77.9	87.9	72.2	59.4	578		569
54.5	78.2	88.1	72.6	59.9	587		577

(续)

抗 拉 强 度 $\sigma_b, \text{N/mm}^2$								
碳 钢	铬 钢	铬 钒 钢	铬 镍 钢	铬 钼 钢	铬 镍 钼 钢	铬 锰 硅 钢	超 高 强度 钢	不 锈 钢
1 192	1 146	1 165	1 142	1 139	1 171	1 155		1 145
1 207	1 161	1 183	1 159	1 157	1 189	1 171		1 161
1 222	1 176	1 201	1 177	1 174	1 207	1 187	1 170	1 176
1 238	1 192	1 219	1 195	1 192	1 226	1 204	1 195	1 193
1 254	1 208	1 238	1 214	1 211	1 245	1 222	1 219	1 209
1 271	1 225	1 257	1 233	1 230	1 265	1 240	1 243	1 226
1 288	1 242	1 276	1 252	1 249	1 285	1 258	1 267	1 244
1 305	1 260	1 296	1 273	1 269	1 306	1 277	1 290	1 262
1 322	1 278	1 317	1 293	1 289	1 327	1 296	1 313	1 280
1 340	1 296	1 337	1 314	1 310	1 348	1 316	1 336	1 299
1 359	1 315	1 358	1 336	1 331	1 370	1 336	1 359	1 319
1 378	1 335	1 380	1 358	1 353	1 392	1 357	1 381	1 339
1 397	1 355	1 401	1 380	1 375	1 415	1 378	1 404	1 361
1 417	1 376	1 424	1 404	1 397	1 439	1 400	1 427	1 383
1 438	1 398	1 446	1 427	1 420	1 462	1 422	1 450	1 405
1 459	1 420	1 469	1 451	1 444	1 487	1 445	1 473	1 429
1 481	1 444	1 493	1 476	1 468	1 512	1 469	1 496	1 453
1 503	1 468	1 517	1 502	1 492	1 537	1 493	1 520	1 479
1 526	1 493	1 541	1 527	1 517	1 563	1 517	1 544	1 505
1 550	1 519	1 566	1 554	1 542	1 589	1 543	1 569	1 533
1 575	1 546	1 591	1 581	1 568	1 616	1 569	1 594	1 562
1 600	1 574	1 617	1 608	1 595	1 643	1 595	1 620	1 592
1 626	1 603	1 643	1 636	1 622	1 671	1 623	1 646	1 623
1 653	1 633	1 670	1 665	1 649	1 699	1 651	1 674	1 655
1 681	1 665	1 697	1 695	1 677	1 728	1 679	1 702	1 689
1 710	1 698	1 724	1 724	1 706	1 758	1 709	1 731	1 725
	1 732	1 752	1 755	1 735	1 788	1 739	1 761	
	1 768	1 780	1 786	1 764	1 819	1 770	1 792	
	1 806	1 809	1 818	1 794	1 850	1 801	1 824	
	1 845	1 839	1 850	1 825	1 881	1 834	1 857	
		1 869	1 883	1 856	1 914	1 867	1 892	
		1 899	1 917	1 888	1 947	1 901	1 929	
		1 930	1 951			1 936	1 966	
		1 961	1 986			1 971	2 006	
		1 993	2 022			2 008	2 047	