

钢铁材料力学与工艺性能标准试样图集 及加工工艺汇编

GANGTIE CAILIAO LIXUE YU GONGYI XINGNENG BIAOZHUN SHIYANG TUJI JI JIAGONG GONGYI HUIBIAN

主 编 王克杰 方 健 周立富

副主编 潘贻芳 田庆荣 廖 力 王承忠 任永秀 闵凡启 程道米 蔡士达 王建国



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

钢铁材料力学与工艺性能标准试样图集 及加工工艺汇编

主 编	王克杰	方 健	周立富
副主编	潘贻芳	田庆荣	廖 力
	王承忠	任永秀	闵凡启
	程道米	蔡士达	王建国

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书由多年从事钢铁材料力学试样加工及力学试验的专家共同编写。本书共分三篇。第一篇主要介绍金属材料板材、棒材、管材等各种材料涉及的各种力学试样的标准图谱、图中涉及的符号、技术说明以及试样加工主要加工工序、加工设备和加工要点。第二篇详细介绍力学试样的加工工艺,涉及普通加工工艺及装备、简洁高效的专用加工装备以及集成化自动化试样加工中心和生产线。第三篇介绍力学试样取样方法、多国船级社认可力学试验参数对照表以及表面粗糙度新旧表示方法对照表等参考资料。

本书对各钢铁机械企业、科研院所工科院校以及试样加工部门中的力学实验室设计、管理和试验人员及试样加工人员等具有很高的参考和实用价值。

图书在版编目(CIP)数据

钢铁材料力学与工艺性能标准试样图集及加工工艺汇编/王克杰,方健,周立富主编.
—北京:冶金工业出版社,2014.4

ISBN 978-7-5024-6466-0

I. ①钢… II. ①王… ②方… ③周… III. ①钢—金属材料—材料力学性质 ②铁—金属材料—材料力学性质 IV. ①TG142.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 269801 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcs@cnmip.com.cn

责任编辑 戈 兰 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红 责任校对 石 静 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-6466-0

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷

2014 年 4 月第 1 版,2014 年 4 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16;17.5 印张;4 彩页;449 千字;254 页

148.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

钢铁材料质量的
提高依赖于冶金
科技的创新与精细
试样加工及先进
水平的检测

回 去 後

二〇一三年六月十八日

组 织 委 员 会

顾 问 中国钢研科技集团有限公司 田志凌
钢研纳克检测技术有限公司 贾云海 鲍 磊

主 任 委 员 张振武

副主任委员 方 健 潘贻芳 沈 巍 王淑兰 杨瑞民 乐金涛
周立富 高俊庆 徐卫星

委 员 (按姓氏笔画排列)

王 萍	王 烽	王洪亮	刘 杰	刘百川	刘建华
朱 刚	朱海根	李树庆	李荣峰	欧阳琦	郑安慧
原建华	耿小红	彭敦远	崔全法	廉晓洁	

编辑委员会

主	编	王克杰	方 健	周立富				
副	主 编	潘贻芳	田庆荣	廖 力	王承忠	任永秀	闵凡启	
		程道米	蔡士达	王建国				
编	委	(按姓氏笔画排序)						
		丁富连	王中开	付常林	刘 杰	李树庆	李和田	
		毕革平	汪湘波	周 红	洪成发	贾天聪	费瑞琪	

前 言

在全国冶金物理测试信息网和力学试样加工技术委员会直接领导下,《钢铁材料力学与工艺性能标准试样图集及加工工艺汇编》在全国冶金物理测试信息网成立三十周年之际正式修订出版发行。本图集是在1990年9月全国冶金物理测试信息网组织编写的《钢铁材料标准试样图汇编》及2001年5月编写的《钢铁材料标准试样加工工艺图册》基础上修订而成的。此次修订距原图集编写已有二十余年,与工艺图册相隔十余年,这期间,我国的钢铁生产发生了巨大的变革,钢产量跃居世界第一,品种不断扩大,质量快速提升,部分产品达到了世界先进水平,同时相关的产品标准和试验方法标准也已多次修订,并完成了与国际标准的接轨。其中许多产品对力学与工艺性能试验项目和要求有很大变化,这就需要在力学试验上必须有很大的改进,对试样尺寸和表面精度要求更高;加工速度加快、周期更短,以适应工业发展需要。同时近十年,双面铣、双开肩数控机床试制成功,开创了试样加工领域新纪元;各试样加工生产企业研发出许多新的加工技术,研制了多种高性能、多功能的加工机床、设备和加工生产线,这极大地提高了钢铁材料试样加工水平,提高了试样成品质量、制备速度,在缩短周期同时大大减少了取样损失,为企业节约了大量的人力、物力,创造了可观的经济效益。因此原标准和工艺图册必须进行修改,以适应产品和试验方法标准以及新加工工艺及方法的要求和发展。

本书包括三篇,第一篇是常用力学性能试样图集,给出了当前力学试验标准有效版本中常用力学与工艺性能试样的标准图、主要技术参数以及主要加工工序和要点;第二篇是力学试样加工工艺简介,涉及了常规试样加工工艺、专用加工设备、加工中心和加工生产线等新技术、新工艺和新装备内容;第三篇介绍了力学试样取

样方法以及多国船级社力学试样参数对比等力学试验工作者比较关心的一些技术资料。

本书的编写是由全国冶金物理测试信息网力学试样加工技术委员会、钢铁研究总院钢研纳克检测技术有限公司、天津钢铁集团有限公司、宝钢股份有限公司、重庆钢铁股份有限公司、马鞍山钢铁股份有限公司、太原钢铁集团有限公司、武汉钢铁集团公司，莱芜钢铁集团有限公司、上海秀阳材料检测技术有限公司、齐齐哈尔华工机床制造有限公司、北京科技大学新金属材料国家重点实验室等科研院所、工科院校和钢铁企业、试样加工专用设备生产厂共同协作完成的。由于时间、条件以及参与人员的水平有限，书中难免有不妥之处，敬请有关读者能予谅解并批评指正。

《钢铁材料力学与工艺性能标准试样图集及加工工艺汇编》

编辑委员会

2013 年 10 月

目 录

第一篇 力学标准试样图集

第 1 章 金属材料 室温拉伸试样	3	1.4.3 加工工序及方法	11
1.1 圆形横截面带头比例拉伸试样 (GB/T 228.1—2010)	3	1.5 管壁厚度纵向圆形横截面试样 (GB/T 228.1—2010)	11
1.1.1 试样图解及符号说明	3	1.5.1 试样图解及符号说明	11
1.1.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	3	1.5.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	12
1.1.3 加工工序及方法	4	1.5.3 加工工序及方法	12
1.2 矩形横截面拉伸试样 (GB/T 228.1—2010)	5	1.6 金属薄板、薄带试样 (GB/T 228.1—2010)	13
1.2.1 试样图解及符号说明	5	1.6.1 试样图解及符号说明	13
1.2.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	6	1.6.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	14
1.2.3 加工工序及方法	6	1.6.3 加工工序及方法	15
1.3 管材全壁厚纵向弧形试样 (GB/T 228.1—2010)	7	1.7 金属棒材、线材、型材定标距试样 (GB/T 228.1—2010)	16
1.3.1 试样图解及符号说明	7	1.7.1 试样图解及符号说明	16
1.3.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	7	1.7.2 试样编号及 L_0 、 L_c 等的规定	17
1.3.3 加工工序及方法	9	1.7.3 加工工序及方法	17
1.4 管段试样 (GB/T 228.1—2010)	9	1.8 静态弹性模量和泊松比试样 (GB/T 22315—2008)	17
1.4.1 试样图解及符号说明	9	1.8.1 试样图解及符号说明	17
1.4.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	9	1.8.2 加工工序及方法	18

第2章 金属材料 高温拉伸试样 20

2.1 薄板试样 (厚度 $0.1 \sim <3\text{mm}$ 的薄板、带和扁材) (GB/T 4338—2006)	20
2.1.1 试样图解及符号说明	20
2.1.2 试样尺寸、编号及规定	20
2.1.3 加工工序及方法	21
2.2 等截面产品试样 (直径或厚度小于 4mm 的线材、 棒材和型材)(GB/T 4338—2006)	21
2.2.1 试样图解及符号说明	21
2.2.2 加工工序及方法	22
2.3 圆形和矩形横截面带头比例试样 (GB/T 4338—2006)	23
2.3.1 试样图解及符号说明	23
2.3.2 试样尺寸、编号及规定	23
2.3.3 加工工序及方法	24
2.4 管段试样 (GB/T 4338—2006)	25
2.4.1 试样图解及符号说明	25
2.4.2 加工工序及方法	26
2.5 管材纵向弧形试样 (管壁厚度 $>0.5\text{mm}$) (GB/T 4338—2006)	26
2.5.1 试样图解及符号说明	26
2.5.2 试样尺寸、编号及规定	26
2.5.3 加工工序及方法	27

第3章 金属材料 厚度方向性能试样 28

3.1 带延伸部分试样 (GB/T 5313—2010)	28
------------------------------------	----

3.1.1 试样图解及符号说明	28
3.1.2 试料厚度与直径的对应关系	28
3.1.3 加工工序及方法	28
3.2 不带延伸部分试样 ($20\text{mm} \leq t \leq 80\text{mm}$) (GB/T 5313—2010)	29
3.2.1 试样图解及符号说明	29
3.2.2 试料厚度与试样直径的对应关系	29
3.2.3 加工工序及方法	29
3.3 不带延伸部分试样 ($80\text{mm} < t \leq 400\text{mm}$) (GB/T 5313—2010)	30
3.3.1 试样图解及符号说明	30
3.3.2 试料厚度与试样直径范围	30
3.3.3 加工工序及方法	30

第4章 金属材料 薄板和薄带(r 值)和(n 值)试样 31

4.1 r 值带肩试样 (GB/T 5027—2007)	31
4.1.1 试样图解及符号说明	31
4.1.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	31
4.1.3 加工工序及方法	32
4.2 r 值不带肩试样 (GB/T 5027—2007)	33
4.2.1 试样图解及符号说明	33
4.2.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	34
4.2.3 加工工序及方法	34
4.3 r 值带凸耳试样 (GB/T 5027—2007)	35
4.3.1 试样图解及符号说明	35
4.3.2 试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	36
4.3.3 加工工序及方法	36

4.4	n 值带肩试样 (GB/T 5028—2008)	37	6.1.2	试样各部位的尺寸及公差	50
4.4.1	试样图解及符号说明	37	6.1.3	加工工序及方法	51
4.4.2	试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	38	6.2	圆柱试样 (GB/T 7963—1987)	51
4.4.3	加工工序及方法	38	6.2.1	试样图解及符号说明	51
4.5	n 值不带肩试样 (GB/T 5028—2008)	39	6.2.2	试样各部位的尺寸、公差及符号	51
4.5.1	试样图解及符号说明	39	6.2.3	加工工序及方法	52
4.5.2	试样尺寸、编号及 L_0 、 L_c 规定	39			
4.5.3	加工工序及方法	40			
第5章	金属材料 铸铁拉伸试样	42	第7章	金属材料 应力腐蚀单轴加载拉伸试样	53
5.1	灰铸铁拉伸标准试样 A 型 (GB/T 977—1984)	42	7.1	试样图解及符号说明	53
5.1.1	试样图解及符号说明	42	7.2	试样尺寸及公差	53
5.1.2	加工工序及方法	43	7.3	加工工序及方法	54
5.2	灰铸铁拉伸试样标准样 B 型 (GB/T 977—1984)	43	第8章	金属材料 夏比冲击试样	55
5.2.1	试样图解及符号说明	43	8.1	夏比冲击 V 型缺口标准试样 (GB/T 229—2007)	55
5.2.2	加工工序及方法	44	8.1.1	试样图解及符号说明	55
5.3	灰铸铁拉伸试样辅助样 (GB/T 977—1984)	45	8.1.2	加工工序及方法	56
5.3.1	试样图解及符号说明	45	8.2	夏比冲击 U 型缺口标准试样	
5.3.2	加工工序及方法	45		(GB/T 229—2007)	57
5.4	球墨铸铁拉伸试样 (GB/T 1348—2009)	47	8.2.1	试样图解及符号说明	57
5.4.1	试样图解及符号说明	47	8.2.2	加工工序及方法	57
5.4.2	试样尺寸的规定	47			
5.4.3	加工工序及方法	48	第9章	金属材料 艾氏冲击试样	59
第6章	烧结金属材料拉伸试样	50	9.1	金属艾氏冲击单缺口正方形(矩形)截面试样	
6.1	扁平试样 (GB/T 7963—1987)	50		(GB/T 4158—1984)	59
6.1.1	试样图解及符号说明	50	9.1.1	试样图解及符号说明	59
			9.1.2	试样尺寸及偏差	60
			9.1.3	加工工序及方法	60

9.2 金属艾氏冲击双缺口正方形(矩形)截面试样 (GB/T 4158—1984)	61	(GB/T 6296—1986)	71
9.2.1 试样图解及符号说明	61	10.1.1 试样图解及符号说明	71
9.2.2 试样代号、试样厚度及尺寸偏差	62	10.1.2 标准试样尺寸和偏差要求	71
9.2.3 加工工序及方法	62	10.1.3 加工工序及方法	72
9.3 金属艾氏冲击试样三缺口正方形截面试样 (GB/T 4158—1984)	63	10.2 灰铸铁圆柱形无缺口冲击非标准试样 (GB/T 6296—1986)	72
9.3.1 试样图解及符号说明	63	10.2.1 试样图解及符号说明	72
9.3.2 试样代号、试样厚度及尺寸偏差	64	10.2.2 试样尺寸和偏差要求	73
9.3.3 加工工序及方法	64	10.2.3 加工工序及方法	73
9.4 金属艾氏冲击单缺口圆形截面试样 (GB/T 4158—1984)	65	10.3 球墨铸铁冲击标准试样 (GB/T 1348—2009)	73
9.4.1 试样图解及符号说明	65	10.3.1 试样图解及符号说明	73
9.4.2 试样代号、试样厚度及尺寸偏差	66	10.3.2 加工工序及方法	74
9.4.3 加工工序及方法	66		
9.5 金属艾氏冲击双缺口圆形截面试样 (GB/T 4158—1984)	67	第 11 章 烧结材料 无缺口冲击试样	75
9.5.1 试样图解及符号说明	67	11.1 试样图解及符号说明	75
9.5.2 试样代号、试样厚度及尺寸偏差	67	11.2 加工工序及方法	75
9.5.3 加工工序及方法	68		
9.6 金属艾氏冲击三缺口圆形截面试样 (GB/T 4158—1984)	69	第 12 章 金属材料 压缩试样	76
9.6.1 试样图解及符号说明	69	12.1 圆柱体压缩试样 (GB/T 7314—2005)	76
9.6.2 试样代号、试样厚度及尺寸偏差	69	12.1.1 试样图解及符号说明	76
9.6.3 加工工序及方法	70	12.1.2 试样尺寸和适用检测项目	76
		12.1.3 加工工序及方法	77
第 10 章 金属材料 铸铁冲击试样	71	12.2 正方形柱体压缩试样 (GB/T 7314—2005)	77
10.1 灰铸铁无缺口圆柱形冲击标准试样		12.2.1 试样图解及符号说明	77
		12.2.2 试样尺寸和适用检测项目	77
		12.2.3 加工工序及方法	78
		12.3 矩形板状压缩试样 (GB/T 7314—2005)	78

12.3.1 试样图解及符号说明	78	14.5 X 型坡口对接焊接头落锤试样	
12.3.2 加工工序及方法	78	(GB/T 6803—2008)	89
12.4 带凸耳板状压缩试样	79	14.5.1 试样图解及符号说明	89
12.4.1 试样图解及符号说明	79	14.5.2 加工工序及方法	89
12.4.2 加工工序及方法	80		
第 13 章 铸铁压缩试样	81	第 15 章 金属材料 动态撕裂试样	92
13.1 试样图解及符号说明	81	15.1 标准动态撕裂试样 (GB/T 5482—2007)	92
13.2 加工工序及方法	81	15.1.1 试样图解及符号说明	92
		15.1.2 加工工序及方法	92
第 14 章 铁素体钢 NDT 落锤试样	82	15.2 大型动态撕裂试样 (GB/T 5482—2007)	93
14.1 NDT 落锤试验标准试样 (GB/T 6803—2008)	82	15.2.1 试样图解及符号说明	93
14.1.1 试样图解及符号说明	82	15.2.2 加工工序及方法	94
14.1.2 试样编号及尺寸规定	83		
14.1.3 加工工序及方法	83	第 16 章 铁素体钢 落锤撕裂试样	95
14.2 NDT 落锤试验辅助试样 (GB/T 6803—2008)	83	16.1 压制 V 型缺口试样 (GB/T 8363—2007)	95
14.2.1 试样图解及符号说明	83	16.1.1 试样图解及符号说明	95
14.2.2 试样编号及尺寸规定	84	16.3.2 加工工序及方法	96
14.2.3 加工工序及方法	85	16.2 压制人字型缺口试样 (GB/T 8363—2007)	96
14.3 单边 V 型坡口对接焊接头落锤试样		16.2.1 试样图解及符号说明	96
(GB/T 6803—2008)	85	16.2.2 加工工序及方法	97
14.3.1 试样图解及符号说明	85	16.3 压制人字缺口背面开切口加垫片试样	
14.3.2 加工工序及方法	86	(GB/T 8363—2007)	97
14.4 K 型坡口对接焊接头落锤试样		16.3.1 试样图解及符号说明	97
(GB/T 6803—2008)	87	16.3.2 加工工序及方法	98
14.4.1 试样图解及符号说明	87		
14.4.2 加工工序及方法	87	第 17 章 金属拉伸蠕变、持久试样	99
		17.1 矩形横截面标准蠕变试样 (GB/T 2039—1997)	99

17.1.1	试样图解及符号说明	99
17.1.2	试样公差	100
17.1.3	加工工序及方法	100
17.2	圆形横截面标准蠕变试样 (GB/T 2039—1997)	100
17.2.1	试样图解及符号说明	100
17.2.2	试样公差	100
17.2.3	加工工序及方法	101
17.3	直径 5mm 的圆形横截面标准持久试样 (GB/T 2039—1997)	102
17.3.1	试样图解及符号说明	102
17.3.2	试样公差	103
17.3.3	加工工序及方法	103
17.4	直径 10mm 的圆形横截面标准持久试样 (GB/T 2039—1997)	103
17.4.1	试样图解及符号说明	103
17.4.2	试样公差	103
17.4.3	加工工序及方法	104
17.5	矩形横截面标准持久试样 (GB/T 2039—1997)	105
17.5.1	试样图解及符号说明	105
17.5.2	原始计算长度与厚度的关系	106
17.5.3	加工工序及方法	106
17.6	圆形横截面缺口持久试样 (GB/T 2039—1997)	107
17.6.1	试样图解及符号说明	107
17.6.2	加工工序及方法	107

第 18 章 金属材料 应力松弛试样 109

18.1	拉伸应力松弛试样 (GB/T 10120—1996)	109
------	----------------------------	-----

18.1.1	试样图解及符号说明	109
18.1.2	加工工序及方法	110
18.2	等弯矩环状弯曲应力松弛试样 (GB/T 10120—1996)	110
18.2.1	试样图解及符号说明	110
18.2.2	加工工序及方法	111

第 19 章 金属材料 磨损试样 112

19.1	圆环形磨损试样 (GB/T 12444.1—1990)	112
19.1.1	试样图解及符号说明	112
19.1.2	加工工序及方法	113
19.2	蝶形磨损试样 (GB/T 12444.1—1990)	113
19.2.1	试样图解及符号说明	113
19.2.2	加工工序及方法	114
19.3	试环磨损试样 (GB/T 12444—2006)	114
19.3.1	试样图解及符号说明	114
19.3.2	加工工序及方法	115
19.4	试块磨损试样	115
19.4.1	试样图解	115
19.4.2	加工工序及方法	115

第 20 章 金属材料 疲劳试样 116

20.1	旋转弯曲疲劳试样 (GB/T 4337—2008)	116
20.1.1	试样图解及符号说明	116
20.1.2	加工工序及方法	117
20.2	轴向疲劳试验光滑圆形试样 (GB/T 3075—2008)	118

20.2.1	试样图解及符号说明	118	20.9	扭应力疲劳试样 (GB/T 12443—2007)	128
20.2.2	试样编号及尺寸规定	119	20.9.1	试样图解及符号说明	128
20.2.3	加工工序及方法	119	20.9.2	加工工序及方法	129
20.3	轴向疲劳试验光滑圆形螺纹头试样 (GB/T 3075—2008)	119	20.10	滚动接触疲劳试验 JP-1 号试样 (GB/T 10622—1989)	129
20.3.1	试样图解及符号说明	119	20.10.1	试样图解及符号说明	129
20.3.2	试样编号及尺寸规定	120	20.10.2	加工工序及方法	129
20.3.3	加工工序及方法	121	20.11	滚动接触疲劳试验 JP-2 号试样 (GB/T 10622—1989)	130
20.4	疲劳试验光滑矩形截面试样 (GB/T 3075—2008)	121	20.11.1	试样图解及符号说明	130
20.4.1	试样图解及符号说明	121	20.11.2	加工工序及方法	130
20.4.2	试样编号及尺寸规定	121	20.12	滚动接触疲劳试验 JP-3 号试样 (GB/T 10622—1989)	130
20.4.3	加工工序及方法	122	20.12.1	试样图解及符号说明	130
20.5	轴向力疲劳试样 (GB/T 3075—2008)	122	20.12.2	加工工序及方法	130
20.5.1	试样图解及符号说明	122	20.13	滚动接触疲劳试验 JP-4 号试样 (GB/T 10622—1989)	132
20.5.2	加工工序及方法	124	20.13.1	试样图解及符号说明	132
20.6	轴向疲劳 V 型缺口圆形截面试样 ($K_t=3$, 工作部分 40mm) (GB/T 3075—1982)	125	20.13.2	加工工序及方法	133
20.6.1	试样图解及符号说明	125	20.14	滚动接触疲劳试验 PS-1 号试样 (GB/T 10622—1989)	133
20.6.2	加工工序及方法	125	20.14.1	试样图解及符号说明	133
20.7	轴向疲劳 V 型缺口圆形截面试样 ($K_t=3$, 工作部分 60mm) (GB/T 3075—1982)	126	20.14.2	加工工序及方法	133
20.7.1	试样图解及符号说明	126	20.15	滚动接触疲劳试验 PS-2 号试样 (GB/T 10622—1989)	134
20.7.2	加工工序及方法	127	20.15.1	试样图解及符号说明	134
20.8	U 型缺口矩形截面试样 (GB/T 3075—1982)	127	20.15.2	加工工序及方法	135
20.8.1	试样图解及符号说明	127			
20.8.2	加工工序及方法	128			

20.16	高温旋转弯曲疲劳试样 (GB/T 2107—1980)	135	21.3	金属疲劳裂纹扩展速率试样 (CCT 样, M(T) 试样)	
20.16.1	试样图解及符号说明	135		(GB/T 6398—2000)	144
20.16.2	加工工序及方法	136	21.3.1	试样图解及符号说明	144
20.17	高温旋转弯曲疲劳缺口小试样		21.3.2	加工工序及方法	145
	(GB/T 2107—1980)	136	21.4	da/dN 标准试样尺寸标准化曲线图	
20.17.1	试样图解及符号说明	136		(GB/T 6398—2000)	145
20.17.2	加工工序及方法	137	21.4.1	试样图解及符号说明	145
20.18	高温纯弯曲式旋转弯曲缺口疲劳试样		21.4.2	加工工序及方法	145
	(GB/T 2107—1980)	137	21.5	缺口样图及疲劳裂纹 (GB/T 6398—2000)	145
20.18.1	试样图解及符号说明	137	21.5.1	试样图解及符号说明	145
20.18.2	加工工序及方法	137	21.5.2	加工工序及方法	147
20.19	纯弯曲旋转弯曲疲劳试样 (GB 2107—1980)	139	21.6	金属疲劳裂纹扩展速率试样紧凑拉伸试样的	
20.19.1	试样图解及符号说明	139		U 型锁孔夹具图 (GB/T 6398—2000)	147
20.19.2	加工工序及方法	139	21.6.1	试样图解及符号说明	147
20.20	冷热疲劳试样 (HB 6660—1992)	140	21.6.2	加工工序及方法	148
20.20.1	试样图解及符号说明	140	21.7	焊接接头疲劳裂纹扩展速率试样 (CT 样)	
20.20.2	加工工序及方法	141		(GB/T 9447—1988)	148
第 21 章	金属材料 疲劳裂纹扩展试样	142	21.7.1	试样图解及符号说明	148
21.1	金属疲劳裂纹扩展速率紧凑拉伸 C(T) 试样		21.7.2	加工工序及方法	149
	(GB/T 6398—2000)	142	21.8	焊接接头疲劳裂纹扩展速率试样 (CCT 样)	
21.1.1	试样图解及符号说明	142		(GB/T 9447—1988)	149
21.1.2	加工工序及方法	143	21.8.1	试样图解及符号说明	149
21.2	金属疲劳裂纹扩展速率三点弯曲 SE(B) 试样		21.8.2	加工工序及方法	150
	(GB/T 6398—2000)	143	21.9	焊接接头疲劳裂纹扩展速率缺口形状和	
21.2.1	试样图解及符号说明	143		最小预裂纹试样 (GB/T 9447—1988)	150
21.2.2	加工工序及方法	144	21.9.1	试样图解	150
			21.9.2	加工工序及方法	150

21.10 焊接接头疲劳裂纹扩展速率 CT 试样的 U 型锁孔夹具 (GB/T 9447—1988)	150	22.2.3 加工工序及方法	158
21.10.1 试样图解及符号说明	150	22.3 准静态断裂韧度的统一试验方法 J1CSEB 试样 (GB/T 21143—2007)	160
21.10.2 加工工序及方法	150	22.3.1 试样图解及符号说明	160
21.11 疲劳裂纹引发缺口形式 (GB/T 4161—2007)	152	22.3.2 试样编号及尺寸规定	160
21.11.1 试样图解及符号说明	152	22.3.3 加工工序及方法	161
21.11.2 加工工序及方法	153	22.4 准静态断裂韧度的统一试验方法 J1CCT 试样 (GB/T 21143—2007)	161
21.12 C 型拉伸 [A(T)] 试样 ($X/W=0.5$) (GB/T 4161—2007)	153	22.4.1 试样图解及符号说明	161
21.12.1 试样图解及符号说明	153	22.4.2 试样编号及规定	161
21.12.2 加工工序及方法	153	22.4.3 加工工序及方法	161
21.13 C 型拉伸 [A(T)] 试样 ($X/W=0$) (GB/T 4161—2007)	153	22.5 准静态断裂韧度的统一试验方法 CTOD 试样 (GB/T 21143—2007)	162
21.13.1 试样图解及符号说明	153	22.5.1 试样图解及符号说明	162
21.13.2 加工工序及方法	156	22.5.2 试样编号及尺寸规定	163
第 22 章 金属材料 断裂韧性试样	157	22.5.3 加工工序及方法	164
22.1 平面应变断裂韧度 K_{IC} 试验方法 SEB 试样 (GB/T 4161—2007)	157	第 23 章 金属材料 工艺性能试样	165
22.1.1 试样图解及符号说明	157	23.1 室温扭转试样 (GB/T 10128—2007)	165
22.1.2 试样编号及规定	157	23.1.1 试样图解及符号说明	165
22.1.3 加工工序及方法	158	23.1.2 加工工序及方法	166
22.2 平面应变断裂韧度 K_{IC} 试验方法 CT 试样 (GB/T 4161—2007)	158	23.2 金属材料弯曲试样 (GB/T 232—2010)	166
22.2.1 试样图解及符号说明	158	23.2.1 试样图解及符号说明	166
22.2.2 试样编号及规定	158	23.2.2 加工工序及方法	166
		23.3 金属材料薄板 (带) 反复弯曲试样 (GB/T 235—1999)	168
		23.3.1 试样图解及符号说明	168