

第3版

实用 钢铁材料手册

曾正明 主编



Practical



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

实用钢铁材料手册

第 3 版

曾正明 主编



机械工业出版社

本手册是一部标准新、品种全、内容详实的实用型钢铁材料工具书。全手册共 16 章, 即: 钢铁材料的基本知识, 生铁及铁合金, 铸铁及铸钢, 常用钢种, 型钢, 钢板及钢带, 钢管, 钢丝, 钢丝绳和钢绞线, 建筑用钢, 汽车、农机用钢, 锅炉、压力容器用钢, 电工用钢, 其他专业用钢, 特殊合金, 钢铁材料的中外牌号对照。介绍了各种钢铁材料的品种、规格、性能和用途。

本手册可供机械、冶金、石油、化工、建筑、车辆、船舶、轻工、军工、矿山等各行业从事工程设计、制造、施工、维修的工程技术人员、购销人员使用, 也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用钢铁材料手册/曾正明主编. —3 版. —北京: 机械工业出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-111-49911-4

I. ①实… II. ①曾… III. ①钢—金属材料—技术手册②铁—金属材料—技术手册 IV. ①TG141—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 071798 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 孔 劲 责任编辑: 孔 劲 章承林

版式设计: 霍永明 责任校对: 陈延翔 刘秀芝

封面设计: 张 静 责任印制: 刘 岚

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2015 年 6 月第 3 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 60. 75 印张 · 2 插页 · 1665 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-49911-4

定价: 168.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010—88361066

读者购书热线: 010—68326294

010—88379203

编辑热线: 010—88379772

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

金书网: www.golden-book.com

教育服务网: www.cmPedu.com

前 言

钢铁材料是工业生产的物质基础，是衡量一个国家经济实力与设计水平的重要标志。钢铁材料的品种规格繁多、性能用途各异，在制造业、建筑业和工程建设中的应用十分广泛。《实用钢铁材料手册》自 2001 年出版以来，曾于 2007 年进行了修订，出版了第 2 版，深受读者的欢迎。为了给广大工程技术人员在生产实践中能正确选材、合理用材提供科学依据，现在我们决定出版发行第 3 版。

本手册强调实用性，具有下列四大特点：

1. 钢铁标准最新——编写过程中，全面核实查对了现行的国家标准和行业标准，采用最新标准资料，精心加工整理，共搜集各类标准 360 多个，其中有 34 个是 2012 年刚发布的最新标准。

2. 每项都有用途——本手册对每一种铁合金、铸铁件、铸钢件以及每种钢材都说明了用途，尤其是第四章，对每一常用钢种的每一个牌号都阐述其特性和用途，方便读者正确选用和合理使用。

3. 基本知识充实——钢铁材料的基本知识，如对钢铁材料的分类、牌号表示方法、使用性能、常用术语、质量计算以及储运管理等都一一作了介绍，这无论是对新读者或是老读者都十分有益。

4. 特设专业用钢——对一些用钢量较大的行业，特设专业用钢，如对建筑用钢、汽车用钢、农机用钢、锅炉用钢、压力容器用钢、电工用钢等，集中地进行编写，这对读者的查阅较为方便。

编写本手册时，在内容上力求新、准、全，在文字上力求简明扼要，在形式上力求多用图表，使其尽可能做到实用、可靠、查找方便。

本手册可供机械、冶金、石油、化工、建筑、车辆、船舶、轻工、军工、矿山等各行业从事工程设计、制造、施工、维修的工程技术人员、购销人员使用，也可供大专院校相关专业师生参考。

本手册由曾正明主编，虞莲莲审核。参加编写的人员有陈雷、王贵华、胡清寒、付蓉、付宏祥、李伟东、曾晶、曾鹏、付杰、付爽杰等。

本手册在编写过程中，得到了中国第一汽车集团公司领导的热情支持，在此谨致以诚挚的谢意。由于作者水平有限，书中难免存在缺点和错误，希望读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 钢铁材料的基本知识 1

一、钢铁材料的分类 1

1. 生铁的分类 1

2. 铸铁的分类 1

3. 钢的分类 2

4. 钢材的分类 4

5. 钢材的一般用途 4

二、钢铁牌号的表示方法 6

1. 常用化学元素符号（GB/T 221—2008） 6

2. 钢铁产品牌号中经常采用的命名符号（GB/T 221—2008） 6

3. 生铁和铁合金牌号的表示方法 7

4. 铸铁和铸钢牌号的表示方法 8

5. 钢产品牌号的表示方法 9

三、钢铁材料的性能 11

1. 物理性能 11

2. 力学性能 13

3. 化学性能 15

4. 工艺性能和试验 15

四、常用钢铁材料的基本性能数据 16

1. 常用钢铁材料的密度 16

2. 常用钢铁材料的线胀系数 16

3. 常用钢铁材料的熔点、热导率及比热容 17

4. 常用钢铁材料的弹性模量、切变模量与泊松比 17

五、钢铁材料的热处理 18

1. 铁碳合金相图 18

2. 铁碳合金的基本组织 18

3. 钢铁材料的热处理及应用 19

六、合金元素对钢铁性能的影响 23

1. 常见元素对铸铁性能的影响 23

2. 主要合金元素对钢性能的影响 24

七、钢铁材料的选用 26

1. 金属材料的选用原则 26

2. 汽车用钢铁材料的选用 27

3. 常用零件钢铁材料的选用 29

八、钢铁产品有关术语 31

1. 钢及合金术语（GB/T 20566—2006） 31

2. 钢材标准常用术语 35

3. 钢材交货状态 37

4. 钢材产品缺陷术语 38

5. 铸铁件、铸钢件的缺陷术语 43

九、钢铁材料的标记 44

1. 钢产品的标记代号（GB/T 15575—2008） 44

2. 钢材的涂色标记 45

3. 生铁的涂色标记 46

十、钢材质量的计算 46

1. 常用钢材理论质量的计算方法 46

2. 钢材理论质量计算简式 48

十一、钢材的储运管理 48

第二章 生铁及铁合金 50

一、生铁 50

1. 炼钢用生铁（YB/T 5296—2011） 50

2. 铸造用生铁（GB/T 718—2005） 50

3. 球墨铸铁用生铁（GB/T 1412—2005） 51

4. 含钒生铁（YB/T 5125—2006） 52

5. 含镍生铁（GB/T 28296—2012） 52

二、铁合金 53

1. 硅铁（GB/T 2272—2009） 53

2. 硅铬合金（GB/T 4009—2008） 54

3. 硅钙合金（YB/T 5051—2007） 54

4. 硅钡合金（YB/T 5358—2008） 54

5. 硅铝合金（YB/T 065—2008） 55

6. 硅钡铝合金（YB/T 066—2008） 55

7. 硅钙钡铝合金（YB/T 067—2008） 56

8. 稀土硅铁合金（GB/T 4137—2004） 56

9. 稀土镁硅铁合金（GB/T 4138—2004） 57

10. 锰铁（GB/T 3795—2006） 57

11. 微碳锰铁（YB/T 4140—2005） 58

12. 锰硅合金（GB/T 4008—2008） 58

13. 电解金属锰（YB/T 051—2003） 59

14. 金属锰 (GB/T 2774—2006)	59	2002)	100
15. 铬铁 (GB/T 5683—2008)	60	8. 工程结构用中、高强度不锈钢	
16. 金属铬 (GB/T 3211—2008)	61	(GB/T 6967—2009)	102
17. 钒铁 (GB/T 4139—2012)	62	9. 一般用途耐蚀钢铸件 (GB/T 2100—	
18. 低磷钒铁 (YB/T 4247—2011)	62	2002)	104
19. 钒氮合金 (GB/T 20567—2006)	62	10. 铸钢轧辊 (GB/T 1503—2008)	105
20. 五氧化二钒 (YB/T 5304—2011)	63	第四章 常用钢种	109
21. 铌铁 (GB/T 7737—2007)	63	一、结构钢	109
22. 钼铁 (GB/T 3649—2008)	64	1. 碳素结构钢 (GB/T 700—2006)	109
23. 钨铁 (GB/T 3648—1996)	64	2. 优质碳素结构钢 (GB/T 699—1999) ...	110
24. 钛铁 (GB/T 3282—2012)	64	3. 低合金高强度结构钢 (GB/T 1591—	
25. 硼铁 (GB/T 5682—1995)	65	2008)	118
26. 铁合金产品必测元素 (GB/T 3650—		4. 合金结构钢 (GB/T 3077—1999)	121
2008)	66	5. 保证淬透性结构钢 (GB/T 5216—	
27. 铁合金的密度和熔点	66	2004)	139
第三章 铸铁及铸钢	68	6. 易切削结构钢 (GB/T 8731—2008)	145
一、铸铁	68	7. 耐候结构钢 (GB/T 4171—2008)	149
1. 灰铸铁件 (GB/T 9439—2010)	68	8. 弹簧钢 (GB/T 1222—2007)	150
2. 球墨铸铁件 (GB/T 1348—2009)	72	9. 冷镦和冷挤压用钢 (GB/T 6478—	
3. 蠕墨铸铁件 (GB/T 26655—2011)	76	2001)	154
4. 可锻铸铁件 (GB/T 9440—2010)	79	二、工具钢	160
5. 奥氏体铸铁件 (GB/T 26648—2011) ...	82	1. 碳素工具钢 (GB/T 1298—2008)	160
6. 抗磨白口铸铁件 (GB/T 8263—		2. 合金工具钢 (GB/T 1299—2000)	162
2010)	83	3. 优质合金模具钢 (GB/T 24594—	
7. 铬锰钨系抗磨铸铁件 (GB/T 24597—		2009)	171
2009)	85	4. 高速工具钢 (GB/T 9943—2008)	175
8. 耐蚀铸铁件 (GB/T 9437—2009)	86	三、轴承钢	179
9. 高硅耐蚀铸铁件 (GB/T 8491—2009) ...	87	1. 高碳铬轴承钢 (GB/T 18254—2002) ...	179
10. 排气歧管铸铁件 (GB/T 26653—		2. 高碳铬不锈轴承钢 (GB/T 3086—	
2011)	89	2008)	181
11. 铸铁轧辊 (GB/T 1504—2008)	90	3. 碳素轴承钢 (GB/T 28417—2012) ...	181
二、铸钢	94	四、特殊钢	182
1. 一般工程用铸造碳钢件 (GB/T 11352—		1. 不锈钢 (GB/T 1220—2007)	182
2009)	94	2. 含铜抗菌不锈钢 (YB/T 4171—	
2. 焊接结构用铸钢件 (GB/T 7659—		2008)	207
2010)	95	3. 耐热钢 (GB/T 1221—2007)	209
3. 大型低合金钢铸件 (JB/T 6402—		第五章 型钢	219
2006)	96	一、棒钢	219
4. 奥氏体锰钢铸件 (GB/T 5680—		1. 热轧圆钢和方钢 (GB/T 702—2008) ...	219
2010)	98	2. 热轧六角钢和八角钢 (GB/T 702—	
5. 耐磨钢铸件 (GB/T 26651—2011)	99	2008)	220
6. 耐磨损复合材料铸件 (GB/T 26652—		3. 冷拉圆钢、方钢、六角钢 (GB/T 905—	
2011)	100	1994)	221
7. 一般用途耐热钢和合金铸件 (GB/T 8492—			

4. 锻制圆钢和方钢 (GB/T 908—2008)	222	10. 高强度结构用调质钢板 (GB/T 16270—2009)	269
二、扁钢	223	11. 碳素工具钢热轧钢板 (GB/T 3278—2001)	271
1. 热轧扁钢 (GB/T 702—2008)	223	12. 高速工具钢钢板 (GB/T 9941—2009)	271
2. 优质结构钢冷拉扁钢 (YB/T 037—2005)	223	13. 不锈钢热轧钢板和钢带 (GB/T 4237—2007)	272
3. 锻制扁钢 (GB/T 908—2008)	223	14. 耐热钢钢板和钢带 (GB/T 4238—2007)	285
4. 结构用热轧宽扁钢 (YB/T 4212—2010)	225	15. 低焊接裂纹敏感性高强度钢板 (YB/T 4137—2005)	292
5. 结构用热轧翼板钢 (GB/T 28299—2012)	225	16. 厚度方向性能钢板 (GB/T 5313—2010)	294
三、角钢和工、槽钢	230	17. 热轧花纹钢板和钢带 (YB/T 4159—2007)	294
1. 热轧等边角钢 (GB/T 706—2008) ...	230	18. 超高强度结构用热处理钢板 (GB/T 28909—2012)	295
2. 热轧不等边角钢 (GB/T 706—2008)	232	二、冷轧钢板	296
3. 热轧工字钢 (GB/T 706—2008)	233	1. 冷轧钢板和钢带的尺寸规格 (GB/T 708—2006)	296
4. 热轧槽钢 (GB/T 706—2008)	234	2. 碳素结构钢冷轧薄钢板及钢带 (GB/T 11253—2007)	297
四、其他型钢	235	3. 冷轧低碳钢板及钢带 (GB/T 5213—2008)	298
1. 冷拉异型钢 (YB/T 5346—2006)	235	4. 不锈钢冷轧钢板和钢带 (GB/T 3280—2007)	299
2. 工业链条用冷拉钢 (YB/T 5348—2006)	241	三、复合钢板	310
3. 通用冷弯开口型钢 (GB/T 6723—2008)	242	1. 不锈钢复合钢板和钢带 (GB/T 8165—2008)	310
4. 结构用冷弯空心型钢 (GB/T 6728—2002)	247	2. 钛—钢复合板 (GB/T 8547—2006)	312
第六章 钢板及钢带	260	3. 钛—不锈钢复合板 (GB/T 8546—2007)	313
一、热轧钢板	260	4. 锆—钢复合板 (YS/T 777—2011) ...	314
1. 钢板和钢带的理论质量	260	四、镀涂钢板	315
2. 热轧钢板和钢带的尺寸规格 (GB/T 709—2006)	260	1. 连续热镀锌钢板及钢带 (GB/T 2518—2008)	315
3. 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带 (GB/T 3274—2007)	263	2. 连续电镀锌、锌镍合金镀层钢板及钢带 (GB/T 15675—2008)	323
4. 碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板和钢带 (GB/T 912—2008)	263	3. 连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带 (GB/T 14978—2008)	324
5. 优质碳素结构钢热轧厚钢板和钢带 (GB/T 711—2007)	263	4. 限制有害物质连续热镀锌 (铝锌) 钢板和钢带 (YB/T 4213—2010)	326
6. 优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带 (GB/T 710—2008)	265		
7. 合金结构钢热轧厚钢板 (GB/T 11251—2009)	266		
8. 合金结构钢薄钢板 (YB/T 5132—2007)	267		
9. 弹簧钢热轧钢板 (GB/T 3279—2009)	268		

5. 热镀铅锡合金碳素钢冷轧薄钢板及钢带 (GB/T 5065—2004)	329	2012)	373
6. 冷轧电镀锡钢板及钢带 (GB/T 2520— 2008)	331	6. 不锈钢板薄壁无缝钢管 (GB/T 3089— 2008)	379
7. 彩色涂层钢板及钢带 (GB/T 12754— 2006)	332	7. 不锈钢小直径无缝钢管 (GB/T 3090— 2000)	380
五、钢带	335	8. 奥氏体—铁素体型双相不锈钢无缝钢管 (GB/T 21833—2008)	381
1. 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带 (GB/T 3524—2005)	335	9. 冷拔或冷轧精密无缝钢管 (GB/T 3639— 2009)	383
2. 低碳钢冷轧钢带 (YB/T 5059— 2005)	336	10. 冷拔异型钢管 (GB/T 3094— 2012)	386
3. 优质碳素结构钢热轧钢带 (GB/T 8749— 2008)	337	11. 薄壁不锈钢水管 (CJ/T 151— 2001)	404
4. 热处理弹簧钢带 (YB/T 5063— 2007)	337	二、焊接钢管	405
5. 弹簧钢、工具钢冷轧钢带 (YB/T 5058— 2005)	337	1. 焊接钢管的尺寸规格和理论质量 (GB/T 21835—2008)	405
6. 弹簧用不锈钢冷轧钢带 (YB/T 5310— 2010)	338	2. 直缝电焊钢管 (GB/T 13793— 2008)	424
7. 磁头用不锈钢冷轧钢带 (YB/T 085— 2007)	341	3. 低压流体输送用焊接钢管 (GB/T 3091— 2008)	425
8. 彩色显像管弹簧用不锈钢冷轧钢带 (YB/T 110—2011)	341	4. 流体输送用不锈钢焊接钢管 (GB/T 12771—2008)	426
9. 工业链条用冷轧钢带 (YB/T 5347— 2007)	342	5. 机械结构用不锈钢焊接钢管 (GB/T 12770—2012)	428
10. 锯条用冷轧钢带 (YB/T 5062— 2007)	342	6. 奥氏体—铁素体型双相不锈钢焊接钢管 (GB/T 21832—2008)	430
11. 包装用钢带 (GB/T 25820— 2010)	342	7. 冷拔精密单层焊接钢管 (GB/T 24187— 2009)	432
12. 防静电地板用冷轧钢带 (YB/T 4244— 2011)	343	8. 双层铜焊钢管 (YB/T 4164— 2007)	434
13. 钢铝复合用钢带 (GB/T 28904— 2012)	344	9. 深井水泵用电焊钢管 (YB/T 4028— 2013)	434
第七章 钢管	345	三、复合钢管	436
一、无缝钢管	345	1. 给水涂塑复合钢管 (CJ/T 120— 2008)	436
1. 无缝钢管的尺寸规格和理论质量 (GB/T 17395—2008)	345	2. 钢塑复合管 (GB/T 28897—2012)	437
2. 输送流体用无缝钢管 (GB/T 8163— 2008)	345	3. 钢塑复合压力管 (CJ/T 183— 2008)	439
3. 流体输送用不锈钢无缝钢管 (GB/T 14976—2012)	345	4. 结构用不锈钢复合管 (GB/T 18704— 2008)	442
4. 结构用无缝钢管 (GB/T 8162— 2008)	370	5. 内衬不锈钢复合管 (CJ/T 192— 2004)	445
5. 结构用不锈钢无缝钢管 (GB/T 14975— 2012)	373	第八章 钢丝	447
6. 不锈钢板薄壁无缝钢管 (GB/T 3089— 2008)	379	一、钢丝综合	447
7. 不锈钢小直径无缝钢管 (GB/T 3090— 2000)	380		
8. 奥氏体—铁素体型双相不锈钢无缝钢管 (GB/T 21833—2008)	381		
9. 冷拔或冷轧精密无缝钢管 (GB/T 3639— 2009)	383		
10. 冷拔异型钢管 (GB/T 3094— 2012)	386		
11. 薄壁不锈钢水管 (CJ/T 151— 2001)	404		
二、焊接钢管	405		
1. 焊接钢管的尺寸规格和理论质量 (GB/T 21835—2008)	405		
2. 直缝电焊钢管 (GB/T 13793— 2008)	424		
3. 低压流体输送用焊接钢管 (GB/T 3091— 2008)	425		
4. 流体输送用不锈钢焊接钢管 (GB/T 12771—2008)	426		
5. 机械结构用不锈钢焊接钢管 (GB/T 12770—2012)	428		
6. 奥氏体—铁素体型双相不锈钢焊接钢管 (GB/T 21832—2008)	430		
7. 冷拔精密单层焊接钢管 (GB/T 24187— 2009)	432		
8. 双层铜焊钢管 (YB/T 4164— 2007)	434		
9. 深井水泵用电焊钢管 (YB/T 4028— 2013)	434		
三、复合钢管	436		
1. 给水涂塑复合钢管 (CJ/T 120— 2008)	436		
2. 钢塑复合管 (GB/T 28897—2012)	437		
3. 钢塑复合压力管 (CJ/T 183— 2008)	439		
4. 结构用不锈钢复合管 (GB/T 18704— 2008)	442		
5. 内衬不锈钢复合管 (CJ/T 192— 2004)	445		
第八章 钢丝	447		
一、钢丝综合	447		

1. 钢丝的分类 (GB/T 341—2008)	447
2. 冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝的尺寸规格和理论质量 (GB/T 342—1997)	448
3. 常用线规号与公称直径对照表	450
二、常用钢丝	451
1. 一般用途低碳钢丝 (YB/T 5294—2009)	451
2. 重要用途低碳钢丝 (YB/T 5032—2006)	451
3. 优质碳素结构钢丝 (YB/T 5303—2010)	453
4. 合金结构钢丝 (YB/T 5301—2010)	454
5. 不锈钢丝 (GB/T 4240—2009)	455
6. 冷顶锻用不锈钢丝 (GB/T 4232—2009)	459
7. 热处理型冷镦钢丝 (GB/T 5953. 1—2009)	463
8. 非热处理型冷镦钢丝 (GB/T 5953. 2—2009)	465
9. 非调质型冷镦钢丝 (GB/T 5953. 3—2012)	466
10. 六角钢丝 (YB/T 5186—2006)	466
11. 轴承保持器用碳素结构钢丝 (YB/T 5144—2006)	467
12. 工业网用金属丝 (JB/T 7860—2000)	467
13. 电解抛光用不锈钢丝 (GB/T 28902—2012)	469
14. 机编钢丝网用镀层钢丝 (YB/T 4221—2010)	470
三、弹簧用钢丝	472
1. 重要用途碳素弹簧钢丝 (YB/T 5311—2010)	472
2. 冷拉碳素弹簧钢丝 (GB/T 4357—2009)	473
3. 非机械弹簧用碳素弹簧钢丝 (YB/T 5220—1993)	476
4. 合金弹簧钢丝 (YB/T 5318—2010)	477
5. 弹簧垫圈用梯形钢丝 (YB/T 5319—2010)	477
6. 油淬火—回火弹簧钢丝 (GB/T 18983—2003)	478
四、工具用钢丝	481
1. 碳素工具钢丝 (YB/T 5322—2010)	481

2. 合金工具钢丝 (YB/T 5301—2010)	482
3. 高速工具钢丝 (YB/T 5302—2010)	482
第九章 钢丝绳和钢绞线	484
一、钢丝绳	484
1. 钢丝绳的分类	484
2. 一般用途钢丝绳 (GB/T 20118—2006)	484
3. 压实股钢丝绳 (YB/T 5359—2010)	510
4. 不锈钢钢丝绳 (GB/T 9944—2002)	521
5. 电梯用钢丝绳 (GB 8903—2005)	526
6. 电梯门机用钢丝绳 (YB/T 4251—2011)	531
7. 公路护栏用镀锌钢丝绳 (GB/T 25833—2010)	532
二、钢绞线	535
1. 镀锌钢绞线 (YB/T 5004—2012)	535
2. 锌—5% 铝—混合稀土合金镀层钢绞线 (GB/T 20492—2006)	538
3. 不锈钢钢绞线 (GB/T 25821—2010) ...	540
4. 防振锤用钢绞线 (YB/T 4165—2007) ...	542
第十章 建筑用钢	543
一、建筑用型钢	543
1. 热轧 H 型钢和剖分 T 型钢 (GB/T 11263—2010)	543
2. 耐火热轧 H 型钢 (YB/T 4261—2011)	552
3. 护栏波形梁用冷弯型钢 (YB/T 4081—2007)	554
4. 抗震结构用型钢 (GB/T 28414—2012)	554
5. 建筑结构用冷弯薄壁型钢 (JG/T 380—2012)	556
二、建筑用钢板	564
1. 建筑结构用钢板 (GB/T 19879—2005)	564
2. 高层建筑结构用钢板 (YB/T 4104—2000)	567
3. 建筑用低屈服强度钢板 (GB/T 28905—2012)	568
4. 冷轧高强度建筑结构用薄钢板 (JG/T 378—2012)	569
5. 耐火结构用钢板及钢带 (GB/T 28415—2012)	574

6. 建筑用压型钢板 (GB/T 12755—2008)	576
7. 建筑装饰用搪瓷钢板 (JG/T 234—2008)	578
8. 公路桥涵用波形钢板 (JT/T 710—2008)	581
三、建筑用钢管	581
1. 建筑结构用冷弯矩形钢管 (JG/T 178—2005)	581
2. 建筑结构用冷成形焊接圆钢管 (JG/T 381—2012)	592
3. 结构用耐候焊接钢管 (YB/T 4112—2013)	607
4. 建筑脚手架用焊接钢管 (YB/T 4202—2009)	608
5. 装饰用焊接不锈钢管 (YB/T 5363—2006)	609
6. 建筑结构用铸钢管 (JG/T 300—2011)	612
四、建筑用钢筋	617
1. 钢筋混凝土用热轧光圆钢筋 (GB 1499.1—2008)	617
2. 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋 (GB 1499.2—2007)	618
3. 预应力混凝土用螺纹钢筋 (GB/T 20065—2006)	620
4. 冷轧带肋钢筋 (GB 13788—2008) ...	621
5. 高延性冷轧带肋钢筋 (YB/T 4260—2011)	622
6. 冷轧扭钢筋 (JG 190—2006)	624
7. 混凝土结构用成形钢筋 (JG/T 226—2008)	626
8. 预应力混凝土用钢棒 (GB/T 5223.3—2005)	630
9. 钢筋混凝土用钢筋焊接网 (GB/T 1499.3—2010)	634
第十一章 汽车、农机用钢	638
一、汽车、农机用型钢和钢棒	638
1. 汽车用冷弯型钢 (GB/T 6726—2008)	638
2. 汽车车轮轮辋用热轧型钢 (YB/T 5227—2005)	647
3. 汽车车轮挡圈、锁圈用热轧型钢 (YB/T 039—2005)	653
4. 拖拉机大梁用槽钢 (YB/T 5048—2006)	657
5. 履带用热轧型钢 (YB/T 5034—2005)	657
6. 汽车曲轴用调质钢棒 (GB/T 24595—2009)	659
二、汽车用钢板	660
1. 汽车用低碳加磷高强度冷轧钢板及钢带 (YB/T 166—2012)	660
2. 汽车大梁用热轧钢板和钢带 (GB/T 3273—2005)	661
3. 汽车车轮用热轧钢板和钢带 (YB/T 4151—2006)	662
4. 汽车用高强度热连轧钢板及钢带：冷成形用高屈服强度钢 (GB/T 20887.1—2007)	662
5. 汽车用高强度热连轧钢板及钢带：高扩孔钢 (GB/T 20887.2—2010)	664
6. 汽车用高强度热连轧钢板及钢带：双相钢 (GB/T 20887.3—2010)	664
7. 汽车用高强度热连轧钢板及钢带：相变诱导塑性钢 (GB/T 20887.4—2010)	665
8. 汽车用高强度热连轧钢板及钢带：马氏体钢 (GB/T 20887.5—2010)	666
9. 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带：烘烤硬化钢 (GB/T 20564.1—2007)	666
10. 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带：双相钢 (GB/T 20564.2—2007)	668
11. 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带：高强度无间隙原子钢 (GB/T 20564.3—2007)	668
12. 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带：低合金高强度钢 (GB/T 20564.4—2010) ...	669
13. 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带：各向同性钢 (GB/T 20564.5—2010)	670
14. 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带：相变诱导塑性钢 (GB/T 20564.6—2010) ...	671
15. 汽车用高强度冷连轧钢板及钢带：马氏体钢 (GB/T 20564.7—2010)	672
16. 工程机械用高强度耐磨钢板 (GB/T 24186—2009)	673
三、汽车用钢管和钢丝	674
1. 汽车半轴套管用无缝钢管 (YB/T 5035—2010)	674

2. 柴油机用高压无缝钢管 (GB/T 3093—2002)	674	11. 高温用锻造镗孔厚壁无缝钢管 (YB/T 4173—2008)	720
3. 传动轴用电焊钢管 (YB/T 5209—2010)	675	12. 高压给水加热器用无缝钢管 (GB/T 24591—2009)	722
4. 汽车附件、内燃机、软轴用异型钢丝 (YB/T 5183—2006)	677	13. 给水加热器用奥氏体不锈钢焊接钢管 (YB/T 4223—2010)	723
第十二章 锅炉、压力容器用钢	680	14. 承压用复合无缝钢管 (GB 28883—2012)	724
一、锅炉、压力容器用钢板	680	15. 低温管道用无缝钢管 (GB/T 18984—2003)	726
1. 锅炉和压力容器用钢板 (GB 713—2008)	680	16. 气瓶用无缝钢管 (GB 18248—2008) ...	728
2. 压力容器用调质高强度钢板 (GB 19189—2011)	683	17. 大容积气瓶用无缝钢管 (GB 28884—2012)	729
3. 低温压力容器用低合金钢钢板 (GB 3531—2008)	684	第十三章 电工用钢	730
4. 低温压力容器用 9% Ni 钢板 (GB 24510—2009)	684	一、电工用钢板、钢带	730
5. 压力容器用热轧不锈钢复合钢板 (YB/T 4282—2012)	685	1. 家用电器用热轧硅钢薄钢板 (YB/T 5287—1999)	730
6. 压力容器用镍—钢复合板 (NB/T 47002.2—2009)	686	2. 中频用电工钢薄带 (YB/T 5224—2006)	730
7. 承压设备用不锈钢钢板及钢带 (GB 24511—2009)	688	3. 冷轧取向和无取向电工钢带 (片) (GB/T 2521—2008)	731
8. 焊接气瓶用钢板和钢带 (GB 6653—2008)	691	4. 半工艺冷轧无取向电工钢带 (片) (GB/T 17951.2—2002)	734
二、锅炉、压力容器用钢管	692	5. 高磁感冷轧无取向电工钢带 (片) (GB/T 25046—2010)	735
1. 高压锅炉用无缝钢管 (GB 5310—2008)	692	6. 二极管用冷轧钢带 (YB/T 4215—2010)	737
2. 高压锅炉用内螺纹无缝钢管 (GB/T 20409—2006)	697	7. 可充电电池用冲孔镀镍钢带 (GB/T 20253—2006)	737
3. 低中压锅炉用无缝钢管 (GB 3087—2008)	701	8. 同轴电缆用电镀钢带 (YB/T 5088—2007)	738
4. 低中压锅炉用电焊钢管 (YB 4102—2000)	701	9. 铠装电缆用钢带 (YB/T 024—2008)	739
5. 锅炉、换热器用不锈钢无缝钢管 (GB 13296—2013)	703	10. 风力发电塔用结构钢板 (GB/T 28410—2012)	740
6. 锅炉和换热器用奥氏体不锈钢焊接钢管 (GB/T 24593—2009)	706	二、电工用型钢、套管	742
7. 锅炉和换热器用焊接钢管 (GB/T 28413—2012)	709	1. 输电铁塔用冷弯型钢 (YB/T 4206—2009)	742
8. 换热器用焊接钢管 (YB 4103—2000)	714	2. 铁塔用热轧角钢 (YB/T 4163—2007)	747
9. 电站冷凝器和换热器用钛—钢复合管板 (YS/T 749—2011)	715	3. 碳素结构钢电线套管 (YB/T 5305—2008)	750
10. 高效换热器用特型管 (GB/T 24590—2009)	716	三、电工用钢丝、钢绞线及其他	751

1. 铠装电缆用热镀锌或热镀锌-5% 铝-混合稀土合金镀层低碳钢丝 (GB/T 3082—2008)	751
2. 光缆增强用碳素钢丝 (GB/T 24202—2009)	752
3. 光缆增强用碳素钢绞线 (YB/T 098—2012)	754
4. 架空绞线用镀锌钢线 (GB/T 3428—2012)	756
5. 原料纯铁 (GB/T 9971—2004)	758
6. 电磁纯铁 (GB/T 6983—2008)	759
第十四章 其他专业用钢	760
一、铁道用钢	760
1. 铁路用热轧钢轨 (GB 2585—2007)	760
2. 起重机钢轨 (YB/T 5055—1993)	761
3. 热轧轻轨 (GB/T 11264—2012)	762
4. 铁路轨距用热轧型钢 (YB/T 2010—2003)	763
5. 33kg/m 护轨用槽型钢 (TB/T 3110—2005)	765
6. 电气化铁路接触网支柱用热轧 H 型钢 (YB/T 4238—2010)	766
7. 车轴用异型及圆形无缝钢管 (GB/T 25822—2010)	767
8. 电气化铁道铝包钢绞线 (TB/T 2938—1998)	770
9. 铁路机车、车辆车轴用钢 (GB 5068—1999)	771
10. 铁路货车滚动轴承用冷拉轴承钢 (YB/T 4101—1998)	773
11. 铁路货车滚动轴承用渗碳轴承钢 (YB/T 4100—1998)	773
二、船舶、桥梁用钢	774
1. 船舶及海洋工程用结构钢 (GB 712—2011)	774
2. 船用锚链圆钢 (GB/T 18669—2012)	777
3. 热轧球扁钢 (GB/T 9945—2012)	778
4. 热轧 L 型钢 (GB/T 706—2008)	780
5. 船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管 (GB/T 5312—2009)	782
6. 海洋石油平台用热轧 H 型钢 (YB/T 4274—2012)	783
7. 海洋平台结构用钢板 (YB/T 4283—2012)	786
8. 桥梁用结构钢 (GB/T 714—2008) ...	789
9. 组合结构桥梁用波形钢腹板 (JT/T 784—2010)	793
10. 桥梁缆索用热镀锌钢丝 (GB/T 17101—2008)	794
11. 桥梁主缆缠绕用低碳热镀锌圆钢丝 (GB/T 24215—2009)	795
12. 缆索用环氧涂层钢丝 (GB/T 25835—2010)	795
三、矿用钢	796
1. 矿用高强度圆环链用钢 (GB/T 10560—2008)	796
2. 矿用高强度圆环链 (GB/T 12718—2009)	797
3. 矿用热轧型钢 (YB/T 5047—2000)	799
4. 矿山巷道支护用热轧 U 型钢 (GB/T 4697—2008)	799
5. 煤机用热轧异型钢 (GB/T 3414—1994)	802
6. 矿用 W 型钢带 (MT/T 861—2000)	805
7. 液压支柱用热轧无缝钢管 (GB/T 17396—2009)	806
8. 矿山流体输送用电焊钢管 (GB/T 14291—2006)	807
四、石油天然气用钢	815
1. 抽油杆用圆钢 (GB/T 26075—2010)	815
2. 凿岩钎杆用中空钢 (GB/T 1301—2008)	818
3. 凿岩用锥体连接中空六角形钎杆 (GB/T 6481—2002)	819
4. 凿岩用螺纹连接钎杆 (GB/T 6482—2007)	822
5. 钻探用无缝钢管 (GB/T 9808—2008)	826
6. 石油裂化用无缝钢管 (GB/T 9948—2006)	828
五、化工用钢	830
1. 耐硫酸露点腐蚀钢板和钢带 (GB/T 28907—2012)	830

2. 烧结型高通量换热器 (HG/T 4379—2012)	830	5. 200L 油桶用冷轧薄钢板和热镀锌薄钢板 (YB/T 055—1994)	862
3. 工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管 (HG/T 3690—2012)	832	6. 核电站用碳素钢无缝钢管 (GB 24512.1—2009)	863
4. 高压化肥设备用无缝钢管 (GB 6479—2013)	837	7. 核电站用合金钢无缝钢管 (GB 24512.2—2009)	865
六、模具用钢	838	第十五章 特殊合金	868
1. 塑料模具用扁钢 (YB/T 094—1997)	838	一、高温合金	868
2. 塑料模具用热轧钢板 (YB/T 107—2013)	841	1. 高温合金的牌号和化学成分 (GB/T 14992—2005)	868
3. 塑料模具钢模块 (YB/T 129—1997)	843	2. 高温合金成品化学成分允许偏差 (GB/T 25829—2010)	886
4. 电渣熔铸合金工具钢模块 (YB/T 155—1999)	844	3. 高温合金的材料选用	889
七、内燃机、汽轮机等用钢	844	4. 转动部件用高温合金热轧棒材 (GB/T 14993—2008)	891
1. 内燃机气阀用钢及合金棒材 (GB/T 12773—2008)	844	5. 高温合金冷拉棒材 (GB/T 14994—2008)	893
2. 汽轮机叶片用钢 (GB/T 8732—2004)	847	6. 高温合金热轧板 (GB/T 14995—2010)	893
3. 涡轮机高温螺栓用钢 (GB/T 20410—2006)	850	7. 高温合金冷轧板 (GB/T 14996—2010)	895
4. 轴流式水轮机不锈钢叶片铸件 (JB/T 7350—2002)	853	8. 一般用途高温合金管 (GB/T 15062—2008)	897
八、钟表用钢	853	9. 高温合金环件毛坯 (YB/T 5352—2006)	898
1. 手表用不锈钢扁钢 (YB/T 5134—2007)	853	10. 高温合金锻制圆饼 (YB/T 5351—2006)	900
2. 手表用碳素工具钢冷轧钢管 (YB/T 5061—2007)	854	二、耐蚀合金	900
3. 手表用不锈钢冷轧钢带 (YB/T 5133—2007)	854	1. 耐蚀合金的牌号和化学成分 (GB/T 15007—2008)	900
4. 表用 Y100Pb 易切削高碳钢棒 (QB/T 2272—2007)	855	2. 耐蚀合金成品化学成分允许偏差 (GB/T 15007—2008)	906
5. 钟用钢棒与钢丝 (QB/T 1541—2005)	855	3. 耐蚀合金的材料选用	907
九、其他用钢	856	4. 耐蚀合金棒 (GB/T 15008—2008)	908
1. 自行车用热轧碳素钢和低合金钢宽钢带及钢板 (YB/T 5066—1993)	856	5. 耐蚀合金热轧板 (YB/T 5353—2012)	909
2. 自行车链条用冷轧钢带 (YB/T 5064—1993)	858	6. 耐蚀合金冷轧板 (YB/T 5354—2012)	912
3. 搪瓷用热轧钢板和钢带 (GB/T 25832—2010)	858	7. 耐蚀合金冷轧带 (YB/T 5355—2012)	916
4. 搪瓷用冷轧低碳钢板及钢带 (GB/T 13790—2008)	861	8. 耐蚀合金锻件 (YB/T 5264—1993)	917
		第十六章 钢铁材料的中外牌号对照	920

一、铸铁的中外牌号对照	920	5. 保证淬透性结构钢的中外牌号对照 ...	933
1. 灰铸铁的中外牌号对照	920	6. 高耐候结构钢的中外牌号对照	934
2. 球墨铸铁的中外牌号对照	920	7. 焊接结构用耐候钢的中外牌号对照 ...	934
3. 黑心可锻铸铁的中外牌号对照	921	8. 易切削结构钢的中外牌号对照	934
4. 白心可锻铸铁的中外牌号对照	921	9. 冷镦和冷挤压用钢的中外牌号对照 ...	935
5. 珠光体可锻铸铁的中外牌号对照	922	10. 弹簧钢的中外牌号对照	937
二、铸钢的中外牌号对照	922	11. 碳素工具钢的中外牌号对照	938
1. 铸造碳钢的中外牌号对照	922	12. 合金工具钢的中外牌号对照	939
2. 焊接结构用碳素铸钢的中外牌号 对照	922	13. 高速工具钢的中外牌号对照	940
3. 低合金铸钢的中外牌号对照	923	14. 高碳铬轴承钢的中外牌号对照	941
4. 中高强度不锈钢的中外牌号对照	923	15. 渗碳轴承钢的中外牌号对照	941
5. 一般用途耐蚀铸钢的中外牌号对照 ...	924	16. 不锈钢和耐热钢的中外牌号对照	942
6. 一般用途耐热铸钢和耐热合金的中外 牌号对照	925	附录	948
三、钢的中外牌号对照	926	附录 A 金属材料常用量的符号	948
1. 碳素结构钢的中外牌号对照	926	附录 B 金属材料常用性能名称和符号 新旧标准对照	949
2. 优质碳素结构钢的中外牌号对照	927	附录 C 常用计量单位（新旧）对照 换算	949
3. 低合金高强度结构钢的中外牌号 对照	929	附录 D 不锈钢和耐热钢新旧牌号 对照	950
4. 合金结构钢的中外牌号对照	930	参考文献	956

第一章 钢铁材料的基本知识

钢铁材料又称黑色金属材料。钢铁是对钢和生铁的总称。钢铁主要由铁和碳两种元素组成，又称铁碳合金。

钢与铁的区别主要在于碳的质量分数大小。碳质量分数的大小对钢与铁的性质影响极大。生铁中碳的质量分数大于 2.0%，钢中碳的质量分数小于 2.0%。生铁硬而脆，几乎没有塑性，主要用于炼钢，少部分用于铸造零件。钢不仅有良好的塑性，而且具有强度高、韧性好、耐高温、耐腐蚀、易加工、抗冲击、易提炼等优良的力学和物理化学性能，因此在工业生产中被广泛利用。钢铁材料是工业中应用最广、用量最多的金属材料。

一、钢铁材料的分类

1. 生铁的分类（表 1-1）

表 1-1 生铁的分类

分类方法	分类名称	说 明
按用途分	（1）炼钢生铁	炼钢生铁是指用于平炉、转炉炼钢的生铁，一般含硅量较低（ $w_{Si} \leq 1.75\%$ ），含硫量较高（ $w_S \leq 0.07\%$ ），质硬而脆，断口呈白色，也称白口铁
	（2）铸造生铁	铸造生铁是指用于铸造各种生铁铸件的生铁，一般含硅量较高（ w_{Si} 可达 3.75%），含硫量稍低（ $w_S \leq 0.06\%$ ），断口呈灰色，也称灰口铁
按化学成分分	（1）普通生铁	普通生铁是指含有很少其他合金元素的生铁，如炼钢生铁、铸造生铁均属此类
	（2）特种生铁	1）天然合金生铁——用含有共生金属的铁矿石或精矿、用还原剂还原而制成的一种特殊生铁，可用来炼钢及铸造 2）铁合金——在炼铁时特意加入其他成分的元素，炼成含有多种合金元素的特种生铁，其品种较多，如锰铁、硅铁、铬铁等，是炼钢的原料之一，也可用于铸造

注：成分含量皆指质量分数。

2. 铸铁的分类（表 1-2）

表 1-2 铸铁的分类

分类方法	分类名称	说 明
按断口颜色分	（1）灰铸铁	这种铸铁中的碳大部分或全部以自由状态的片状石墨形式存在，其断口呈暗灰色，有一定的力学性能和良好的可加工性，普遍应用于工业生产中
	（2）白口铸铁	白口铸铁是组织中完全没有或几乎完全没有石墨的一种铁碳合金，其断口呈白亮色，硬而脆，不能进行切削加工，很少在工业上直接用来制作机械零件。由于其具有很高的表面硬度和耐磨性，又称激冷铸铁或冷硬铸铁
	（3）麻口铸铁	麻口铸铁是介于白口铸铁和灰铸铁之间的一种铸铁，其断口呈灰白相间的麻点状，性能不好，极少应用

(续)

分类方法	分类名称	说 明
按化学成分分	(1) 普通铸铁	是指不含任何合金元素的铸铁, 如灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁等
	(2) 合金铸铁	是在普通铸铁内加入一些合金元素, 用以提高某些特殊性能而配制的一种高级铸铁。如各种耐蚀、耐热、耐磨的特殊性能铸铁
按生产方法和组织性能分	(1) 普通灰铸铁	参见“灰铸铁”
	(2) 孕育铸铁	这是在灰铸铁基础上, 采用“变质处理”而成, 又称变质铸铁。其强度、塑性和韧性均比普通灰铸铁好得多, 组织也较均匀。主要用于制造力学性能要求较高, 而截面尺寸变化较大的大型铸件
	(3) 可锻铸铁	可锻铸铁是由一定成分的白口铸铁经石墨化退火而成, 比灰铸铁具有较高的韧性, 又称韧性铸铁。它并不可以锻造, 常用来制造承受冲击载荷的铸件
	(4) 球墨铸铁	简称球铁。它是通过在浇注前铁液中加入一定量的球化剂和墨化剂, 以促进呈球状石墨结晶而获得的。它和钢相比, 除塑性、韧性稍低外, 其他性能均接近, 是兼有钢和铸铁优点的优良材料, 在机械工程上应用广泛
	(5) 特殊性能铸铁	这是一种有某些特性的铸铁, 根据用途的不同, 可分为耐磨铸铁、耐热铸铁、耐蚀铸铁等。大都属于合金铸铁, 在机械制造中应用较广泛

3. 钢的分类 (表 1-3)

表 1-3 钢的分类

分类方法	分类名称	说 明
按化学成分分	(1) 碳素钢	碳素钢是指钢中除铁、碳外, 还含有少量锰、硅、硫、磷等元素的铁碳合金, 按其含碳量的不同, 可分为: 1) 低碳钢——含碳量 $w_C \leq 0.25\%$ 2) 中碳钢——含碳量 $w_C > 0.25\% \sim 0.60\%$ 3) 高碳钢——含碳量 $w_C > 0.60\%$
	(2) 合金钢	为了改善钢的性能, 在冶炼碳素钢的基础上, 加入一些合金元素而炼成的钢, 如铬钢、锰钢、铬锰钢、铬镍钢等。按其合金元素的总含量, 可分为: 1) 低合金钢——合金元素的总含量 $\leq 5\%$ 2) 中合金钢——合金元素的总含量 $5\% \sim 10\%$ 3) 高合金钢——合金元素的总含量 $> 10\%$
按冶炼设备分	(1) 转炉钢	用转炉吹炼的钢, 可分为底吹、侧吹、顶吹和空气吹炼、纯氧吹炼等转炉钢; 根据炉衬的不同, 又分酸性和碱性两种
	(2) 平炉钢	用平炉炼制的钢, 按炉衬材料的不同分为酸性和碱性两种, 一般平炉钢多为碱性
	(3) 电炉钢	用电炉炼制的钢, 有电弧炉钢、感应炉钢及真空感应炉钢等。工业上大量生产的, 是碱性电弧炉钢