

袖珍世界钢号手册

HANDBOOK OF DESIGNATION AND TRADE NAME OF WORLDWIDE IRONS AND STEELS

# 机械和工程 结构用钢

《袖珍世界钢号手册》编写组 编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



袖珍世界钢号手册

# 机械和工程结构用钢

《袖珍世界钢号手册》编写组 编



机械工业出版社

本书较系统地介绍了中外机械和工程结构用钢的品种规格、化学成分与力学性能等技术数据。全书按内容和产品分类,分章节介绍世界各主要产钢国家或地区(中、日、韩、美、俄、德、英、法、瑞典及中国台湾)和 ISO 国际标准的各类机械和工程结构用钢产品,并提供同类冶金产品的中外牌号对照,还增加了中国非合金结构钢、低合金高强度结构钢、合金结构钢与轴承钢的统一数字代号(ISC)索引。

本书是在《袖珍世界钢号手册》第4版(2009)第2章的内容基础上作进一步修订和增删而成的,以分册形式出版,使专业读者能查阅到自己最关心的和最新的技术信息。

本书的特点是,针对性强、品种齐全、数据准确、标准新、方便查阅。

本书可供钢铁生产企业、使用部门、科研设计院所、经贸部门、合资或外资公司等工程技术人员查阅,还可作为外贸、供销人士业务指南,并可供大专院校相关专业师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械和工程结构用钢/《袖珍世界钢号手册》编写组编. —北京:机械工业出版社, 2011.5

(袖珍世界钢号手册)

ISBN 978-7-111-33931-1

I. ①机… II. ①袖… III. ①钢—型号—世界—手册 IV. ①TG142—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 053683 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:张秀恩 责任编辑:张秀恩 版式设计:霍永明

责任校对:李秋荣 封面设计:姚毅 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 43 印张 · 1210 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-33931-1

定价:110.00 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

策划编辑:(010) 88379770

社服务中心:(010)88361066 网络服务

销售一部:(010)68326294 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

## 编者的话

《袖珍世界钢号手册》自1993年出版以来，每隔五年修订再版一次，至今已十八年了，自第1版至第4版累计印数已近5万册，表明深受广大读者的支持和欢迎。本手册在编写和修订过程中，始终坚持“以实用为主”和“以读者方便为主”两个原则，引导读者从中外技术标准的更新入手，及时了解和掌握国际先进的钢铁产品及其质量的发展动向。但由于中外新标准内容的迅速增加和各方面的需要越来越多，本手册经过多次修订后篇幅也不断扩大。为了便于查阅，本手册第4版起将各国（或地区）的各类钢和合金分列为“通用钢材和合金”与“专业用钢和精品钢材”（合金）两大类，对后一类又按材料属性进一步分列。现在第4版发行已二年多了，根据专业读者的反映，希望手册内容再进一步按专业细化，既可降低定价，又便于携带。经出版社和编者多次商讨后，决定在本手册第4版（2009）的内容基础上，进一步修订出版下列五个分册，作为尝试，其他内容将再作考虑。

- 1 袖珍世界钢号手册——通用钢铁材料。
- 2 袖珍世界钢号手册——机械和工程结构用钢。
- 3 袖珍世界钢号手册——不锈钢、耐热钢和特殊合金。
- 4 袖珍世界钢号手册——铸钢和铸铁。
- 5 袖珍世界钢号手册——钢铁焊接材料。

以分册形式出版的这本《袖珍世界钢号手册 机械和工程结构用钢》，是在《袖珍世界钢号手册》第4版第2章的内容基础上作进一步修订和增删，主要包括：（1）根据2008~2009年颁布的我国和ISO国际标准以及日韩英德法等新标准进行了修订或增补，（2）补充编写中外结构用钢牌号表示方法，（3）由于多种标准的更新，对本书的中外结构用钢的牌号对照进行了全面增订；（4）改正了第4版中的印刷错误多处；（5）附录中增添了我国非合金结构钢、低合金高强度结构钢、合金结构钢与轴承钢的统一数字代号（ISC）索引。

参加本分册修订工作的有：林慧国、李明、范广华、苏秀青、王梁、毛英杰、牟素霞等7人。由林钢担任主审。我们相信，经过此次修订后，这本《袖珍世界钢号手册 机械和工程结构用钢》使专业读者能查阅到自己最关心的和最新的技术信息。但是以分册形式的选编和出版，仅仅是一项尝试性的工作，我们还缺乏经验，书中仍然会存在不少缺点，希望读者继续批评指正。

最后，编者郑重声明，任何出版物和网站，如果需要引用本书编写的内容，必须事先征得本书编者的同意，否则将承担有关的责任和后果。

编者

2011年1月

# 《袖珍世界钢号手册》

## 编写说明（摘要）

(1) 本手册所选编的中外钢铁产品牌号和规格，均引用各国（地区）最新和现行的钢铁材料技术标准，并在节题等处标出其标准号及颁布的年份。

我们认为，引用的标准号及颁布的年份，这两者都是重要的依据。如果仅标出标准号（无年份），就无法知道此标准是否属于现行的，还是已更新的或是已作废的。有的标准修订前后变化很大，连原来的钢号都不相同了，若不标出该标准颁布的年份，有可能产生误导。

(2) 在修订过程中，也参考一些国际知名的外文版手册，但本手册的主要内容仍然以引用各国（地区）的技术标准为主，或按标准的原文进行摘编和核对，参考书仅起导向作用，因此未将参考书目一一列出。

(3) 在修订过程中，也考虑到欧洲各国已等效采用欧洲标准的问题。不过，由于德、英、法等国的本国标准使用历史悠久，习惯影响很深，至今在很多场合新旧两种钢号还处在交替过程中，而且欧洲标准中并没有完全包括德、英、法等国常用的所有钢号。我们参考了近年出版的外文手册，仍然保留一部分原先标准及其钢号。所以，此次也保留了一部分原先标准及其钢号。

(4) 本手册第2章较系统地介绍了中外机械和工程结构用钢的牌号、化学成分、性能与工艺数据，以及国产钢号的特性与用途举例等，其中“专业用钢和精品钢材”各节突出介绍各种专业用板带材、管材、钢丝及精品钢材（合金等）。

(5) 本手册中介绍的各国（地区）的规格和性能，尤其是力学性能，虽摘自有关现行标准，但仍视为参考性数据。因为各表中所列的力学性能，仅适用于一定规格的钢材；对于特殊形状的钢材，表中所列的数据不能完全反映形状变化所带来力学性能的变化，以及尺寸效应。所以设计和应用时应根据关键部位实测值进行考虑。

(6) 关于屈服应力的名称与符号。我国常用屈服点、屈服强度或规定非比例延伸强度来表示。而 ISO 国际标准和德文书籍中以拉丁字母 Re 表示屈服应力，有时称屈服强度；日本标准中称“耐力”；英文标准和手册中以 YS 表示屈服应力（Yield stress）或屈服强度（并未细分为屈服点或屈服强度）。其次，我国的屈服强度常采用  $\sigma_{0.2}$  表示，而国外所称的屈服强度，除指明（永久塑性变形）0.2% 外，还有 1.0%、0.5%、0.1%、0.05% 等。所以对于外文标准中表示的 Re 或 YS 符号，就很难一概采用  $\sigma_{0.2}$  表示。故对引用的国外标准，则酌情作适当处理，未强求统一。

(7) 各国间的钢号对照关系，主要根据钢的化学成分来确定的（有些非合金钢

材是按力学强度确定)。即使同一种钢,由于化学成分上下限的差异,或由于组织不同,工艺及尺寸因素等影响,均可使钢的性能出现差别。因此,钢号对照只能反映彼此间的近似关系,尤其工程建设和制造业在选择某种钢的代用材料时,需要慎重考虑,一般需通过试验后进行合理选用,不能简单套用。

(8) 一部分新标准的牌号变化很大,例如我国的结构钢,以及欧洲标准的结构钢等牌号,都与老标准的牌号有所不同,但这些老标准使用历史较久,影响面大,还涉及到其他相关的标准,为方便查阅,书中采用列表进行新旧牌号对照。

# 《袖珍世界钢号手册》第4版

## 前言（摘要）

近五年来，钢铁材料的生产、科技和市场都经历着新的变革。我国钢铁生产仍持续较高的增长，随着科技创新，我国由钢铁大国向钢铁强国转变的步伐正在加快。在钢材消费和市场方面，据主管部门预测，从现在至2020年我国钢材的需求量还有增长的空间，因此大量钢材进口和粗钢出口并存的局面还会持续一个时期。今后我国钢铁工业发展的着力点是，在节能环保和科技创新的同时，必须优化产品结构，发展高技术含量、高附加值的产品，提高钢材总量中精品钢材的比例，提高各行业不同需要的专业用钢比例，以全面满足国民经济各部门对钢铁产量、品种、质量的要求。本手册在此次修订时，充分考虑了上述新的发展形势，尽力为各部门在借鉴和学习国外开发钢材品种、提高质量的经验，以及在提高精品钢材比例和促进某些关键材料国产化等方面提供查阅方便。

经过约两年时间的修订，在本手册第4版中，读者可以看到其内容和编排上都有较大变化，主要是：

其一，将各国（或地区）的各类钢材分列为“通用钢材”与“专业用钢和精品钢材”两大类，对每种产品均标出相应的标准号及其颁布的年份。在内容和目录编排方面，都比本手册前三版进一步细化，以方便读者查阅。

其二，各国技术标准不断更新的步伐在加快。例如，近五年来我国新颁布和更新的钢材与合金的技术标准就有几十种；国外有关钢铁材料的标准几乎每年都有更新。因此本手册第四版对各章的修订面都比较大，还新增了若干实用性强的内容。

在修订过程中，也考虑到欧洲各国已等效采用欧洲标准的问题，除了对新老交替的标准及其牌号作分析与对照外，还根据“以实用为主”的原则作了适当处理（详见“编写说明”）。

此次修订时，对韩国和中国台湾地区钢铁产品技术标准的更新，也成为本手册的亮点和特色之一。

其三，在此次修订中，对本手册中介绍的所有中国钢铁及合金牌号，尽量添加了相对应的统一数字代号（ISC），以促进ISC的推广使用。即使所引用的部分新老标准中尚未列出相应的统一数字代号，我们也尽力克服困难，作了增补工作。

本手册第4版由林慧国、瞿志豪、茅益明主编。参加此次修订工作的还有李明等10余人。对他们的大力支持和辛勤工作表示感谢。

编 者

2008年7月

# 目 录

编者的话

《袖珍世界钢号手册》编写说明 (摘要)

《袖珍世界钢号手册》第4版前言 (摘要)

## 第1章 中国结构用钢

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 1.1 通用结构用钢 .....                                              | 1   |
| 1.1.1 碳素结构钢 .....                                             | 1   |
| 1.1.2 低合金高强度结构钢和耐候结构钢 .....                                   | 3   |
| 1.1.3 优质碳素结构钢和非调质机械结构钢 .....                                  | 9   |
| 1.1.4 合金结构钢 .....                                             | 20  |
| 1.1.5 保证淬透性结构钢 [GB/T 5216—2004] .....                         | 38  |
| 1.1.6 易切削结构钢 [GB/T 8731—2008] .....                           | 43  |
| 1.1.7 冷镦和冷挤压用钢 .....                                          | 46  |
| 1.1.8 弹簧钢和轴承钢 .....                                           | 52  |
| 1.2 专业用钢和精品钢材 .....                                           | 59  |
| 1.2.1 船体用结构钢 [GB 712—2000] .....                              | 59  |
| 1.2.2 造船用球扁钢 [GB/T 9945—2001] 和船用锚链圆钢 [GB/T 18669—2002] ..... | 61  |
| 1.2.3 桥梁用结构钢 [GB/T 714—2008] .....                            | 63  |
| 1.2.4 高层建筑结构用钢板 [GB/T 19879—2005, YB 4104—2000] .....         | 67  |
| 1.2.5 锅炉和压力容器用钢板 [GB 713—2008] .....                          | 71  |
| 1.2.6 低温压力容器用低合金钢板 [GB 3531—2008] .....                       | 75  |
| 1.2.7 汽车大梁用热轧钢板和钢带 [GB/T 3273—2005] .....                     | 76  |
| 1.2.8 石油天然气输送管线用钢热轧宽带 [GB/T 14164—2005] .....                 | 76  |
| 1.2.9 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带 [GB/T 3524—2005] .....                 | 78  |
| 1.2.10 优质碳素结构钢热轧钢带 [GB/T 8749—2008] .....                     | 79  |
| 1.2.11 冷轧低碳钢板及钢带 [GB/T 5213—2008] .....                       | 79  |
| 1.2.12 高强度结构用调质钢板 [GB/T 16270—2009] .....                     | 80  |
| 1.2.13 连续热镀锌钢板及钢带 [GB/T 2518—2008] .....                      | 83  |
| 1.2.14 热镀锌锡合金碳素钢冷轧薄钢板及钢带 [GB/T 5065—2004] .....               | 86  |
| 1.2.15 彩色涂层钢板及钢带 [GB/T 12754—2006] .....                      | 87  |
| 1.2.16 优质结构钢冷拉钢材 [GB/T 3078—2008] .....                       | 89  |
| 1.2.17 船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管 [GB/T 5312—2009] .....                   | 95  |
| 1.2.18 低中压锅炉用无缝钢管 [GB/T 3087—2008] .....                      | 96  |
| 1.2.19 高压锅炉用无缝钢管 [GB 5310—2008] .....                         | 97  |
| 1.2.20 高压化肥设备用无缝钢管 [GB 6479—2000] .....                       | 104 |
| 1.2.21 结构用无缝钢管 [GB/T 8162—2008] .....                         | 106 |



|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 1.2.22 结构用高强度耐候焊接钢管 [YB/T 4112—2002] | 109 |
| 1.2.23 低压流体输送用焊接钢管 [GB/T 3091—2008]  | 110 |
| 1.2.24 合金结构钢丝 [YB/T 5301—2006]       | 110 |
| 1.2.25 碳素和合金弹簧钢丝                     | 112 |
| 1.2.26 油淬火-回火弹簧钢丝 [GB/T 18983—2003]  | 116 |
| 1.2.27 冷镦钢丝 [GB/T 5953.1/2—2009]     | 119 |
| 1.2.28 建筑用钢筋、钢丝和钢棒                   | 121 |

## 第2章 法国结构用钢

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1 通用结构用钢                                                                  | 127 |
| 2.1.1 非合金结构钢                                                                | 127 |
| 2.1.2 低合金钢和耐候钢                                                              | 128 |
| 2.1.3 表面硬化结构钢 (含渗氮结构钢)                                                      | 130 |
| 2.1.4 调质结构钢                                                                 | 132 |
| 2.1.5 易切削结构钢                                                                | 134 |
| 2.1.6 弹簧钢和轴承钢                                                               | 137 |
| 2.1.7 非现行标准结构钢                                                              | 143 |
| 2.2 专业用钢和精品钢材                                                               | 151 |
| 2.2.1 冷成形用高屈服强度冷轧钢板和钢带 [NF EN 10268 (2007)]                                 | 151 |
| 2.2.2 锅炉和压力容器用钢                                                             | 151 |
| 2.2.3 结构钢冷轧和热连轧钢带                                                           | 152 |
| 2.2.4 高温和低温用承压无缝钢管和焊接钢管 [NF EN 10216, 10217 (2007/2005)]                    | 155 |
| 2.2.5 特殊用途的冷轧或冷拔棒材和线材 [NF EN 10016-4 (1995)]                                | 159 |
| 2.2.6 螺纹紧固件用钢                                                               | 159 |
| 2.2.7 锚链用钢 [NF A35-566 (1983)]                                              | 163 |
| 2.2.8 建筑用钢筋和型钢 [NF A35-015, A35-016, A35-019, A35-022, A35-256 (1984/1986)] | 164 |

## 第3章 德国结构用钢

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 通用结构用钢                                                   | 165 |
| 3.1.1 非合金结构钢                                                 | 165 |
| 3.1.2 低合金结构钢和耐候钢                                             | 167 |
| 3.1.3 表面硬化结构钢 (含渗氮结构钢和表面淬火用钢)                                | 174 |
| 3.1.4 调质结构钢                                                  | 185 |
| 3.1.5 易切削结构钢                                                 | 197 |
| 3.1.6 冷镦和冷挤压用钢                                               | 200 |
| 3.1.7 弹簧钢和轴承钢                                                | 203 |
| 3.2 专业用钢和精品钢材                                                | 207 |
| 3.2.1 冷冲压用低合金钢 [DIN EN 10149-2/3 (1995), DIN SEW 092 (1990)] | 207 |
| 3.2.2 高温压力容器用钢 [DIN EN 10216-2 (2007)]                       | 209 |
| 3.2.3 高温结构用钢 [DIN EN 10028-2 (2009)]                         | 212 |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.4 低温钢 [DIN EN 10028-4, 10216-4 (2009/2004)]                            | 221 |
| 3.2.5 机械和工程用结构钢焊接圆钢管与无缝圆钢管 [DIN EN 10296-1, 10297-1 (2003)]                | 223 |
| 3.2.6 精密机械用结构钢冷拔无缝钢管与冷定径焊接钢管 (方形管与矩形管)<br>[DIN EN 10305-1 ~ 6 (2003/2005)] | 227 |
| 3.2.7 银亮钢冷拔材 [DIN EN 10277-2/4/5 (2008)]                                   | 229 |
| 3.2.8 结构用热成形和冷成形空心型材 [DIN EN 10210-1, 10219-1 (2006)]                      | 233 |
| 3.2.9 机械用弹簧钢丝 [DIN EN 10270-1/2 (2001)]                                    | 236 |
| 3.2.10 钢筋混凝土用钢筋 [DIN 488-1 (1984)]                                         | 237 |

## 第4章 国际标准化组织 (ISO) 结构用钢

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1 通用结构用钢                                                           | 238 |
| 4.1.1 普通结构用钢材                                                        | 238 |
| 4.1.2 低合金高强度钢和耐候钢                                                    | 240 |
| 4.1.3 表面硬化结构钢 (含渗氮结构钢)                                               | 244 |
| 4.1.4 调质结构钢                                                          | 247 |
| 4.1.5 易切削结构钢                                                         | 255 |
| 4.1.6 冷镦和冷挤压用钢                                                       | 257 |
| 4.1.7 弹簧钢和轴承钢                                                        | 263 |
| 4.2 专业用钢和精品钢材                                                        | 269 |
| 4.2.1 工程建设用钢材 [ISO 1052 (1982)]                                      | 269 |
| 4.2.2 低合金高强度钢棒材和型钢 [ISO 4951-2/3 (2001)]                             | 270 |
| 4.2.3 高屈服强度热轧薄板 [ISO 4996 (2008)]                                    | 271 |
| 4.2.4 冷作成形用高强度钢宽幅钢板 [ISO 6930-1/2 (2001/2004)]                       | 272 |
| 4.2.5 改善成形性能的高屈服强度钢冷轧薄板 [ISO 13887 (2004)]                           | 272 |
| 4.2.6 结构用耐候钢热轧薄板 [ISO 5952 (2005)]                                   | 273 |
| 4.2.7 连续热镀锌合金、铝硅合金薄钢板和连续电镀锡薄钢板 [ISO 4999, 5000,<br>5950 (2005/2008)] | 274 |
| 4.2.8 结构钢热轧薄板 [ISO 4995 (2008)]                                      | 275 |
| 4.2.9 结构钢冷轧薄板 [ISO 4997 (2007)]                                      | 276 |
| 4.2.10 热轧碳素钢薄板和结构钢带 [ISO 3573, 6316 (2008)]                          | 276 |
| 4.2.11 压力容器用钢板 [ISO 9328-2 ~ 6 (2004)]                               | 277 |
| 4.2.12 优质超厚热轧板卷 [ISO 13976 (2005)]                                   | 288 |
| 4.2.13 细晶粒承压钢板 [ISO 2604-8 (1985)]                                   | 289 |
| 4.2.14 不同温度使用的承压无缝钢管 [ISO 9329-1 ~ 3 (1989/1997)]                    | 291 |
| 4.2.15 不同温度使用的承压焊接钢管 [ISO 9330-1 ~ 5 (1990/2000)]                    | 293 |
| 4.2.16 机械用弹簧钢丝 [ISO 8458-2/3 (2002)]                                 | 295 |
| 4.2.17 钢筋混凝土用钢筋 [ISO 6935-1/2 (2007)]                                | 296 |

## 第5章 日本结构用钢

|                |     |
|----------------|-----|
| 5.1 通用结构用钢     | 298 |
| 5.1.1 普通结构用碳素钢 | 298 |

|        |                                                              |     |
|--------|--------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.2  | 低合金高强度钢和耐候钢 .....                                            | 298 |
| 5.1.3  | 碳素结构钢 .....                                                  | 302 |
| 5.1.4  | 合金结构钢 .....                                                  | 304 |
| 5.1.5  | 保证淬透性结构钢 (H 钢) .....                                         | 306 |
| 5.1.6  | 易切削结构钢 .....                                                 | 309 |
| 5.1.7  | 冷镀锌 .....                                                    | 309 |
| 5.1.8  | 弹簧钢和轴承钢 .....                                                | 312 |
| 5.2    | 专业用钢和精品钢材 .....                                              | 314 |
| 5.2.1  | 焊接结构用碳钢和碳锰钢板 [JIS G3106 (2008)] .....                        | 314 |
| 5.2.2  | 压力容器用碳锰钢板 [JIS G3115 (2005)] .....                           | 316 |
| 5.2.3  | 锅炉和压力容器用碳素钢板 [JIS G3118, G3103 (2005/2007)] .....            | 317 |
| 5.2.4  | 锅炉和压力容器用合金钢板 [JIS G3119, G3120, G3124 (2007/2004)] .....     | 318 |
| 5.2.5  | 低温压力容器用碳素钢板和镍合金钢板 [JIS G3126, G3127 (2004/2005)] .....       | 319 |
| 5.2.6  | 高温压力容器用铬钼合金钢板 [JIS G4109, G4110 (2008)] .....                | 321 |
| 5.2.7  | 热镀锌、热镀锌铝合金薄钢板和板卷 [JIS G3302, G3317, G3321 (2005/2007)] ..... | 322 |
| 5.2.8  | 高压气罐用钢板、钢带和钢管 [JIS G3116, G3473 (2005/2007)] .....           | 325 |
| 5.2.9  | 结构用钢管 [JIS G3444, G3441 (2006/2004)] .....                   | 325 |
| 5.2.10 | 螺栓用钢 [JIS G4107, G4108 (2007)] .....                         | 326 |
| 5.2.11 | 建筑结构用钢材 [JIS G3136, G3138, G3475 (2005/2008)] .....          | 329 |
| 5.2.12 | 钢筋混凝土用钢筋 [JIS G3112, G3109, G3137 (2004/2008)] .....         | 329 |

## 第 6 章 韩国结构用钢

|       |                                                     |     |
|-------|-----------------------------------------------------|-----|
| 6.1   | 通用结构用钢 .....                                        | 332 |
| 6.1.1 | 普通结构用碳素钢 .....                                      | 332 |
| 6.1.2 | 低合金高强度钢和耐候钢 .....                                   | 333 |
| 6.1.3 | 碳素结构钢 .....                                         | 335 |
| 6.1.4 | 合金结构钢 .....                                         | 337 |
| 6.1.5 | 保证淬透性结构钢 (H 钢) .....                                | 341 |
| 6.1.6 | 易切削结构钢 .....                                        | 343 |
| 6.1.7 | 冷镀锌 .....                                           | 344 |
| 6.1.8 | 弹簧钢和轴承钢 .....                                       | 347 |
| 6.2   | 专业用钢和精品钢材 .....                                     | 348 |
| 6.2.1 | 铁塔用高强度钢 [KS D3781 (2007)] .....                     | 348 |
| 6.2.2 | 压力容器用碳素钢板 [KS D3521 (2008)] .....                   | 348 |
| 6.2.3 | 中、常温压力容器用高强度钢板 [KS D3610 (1991/2006 确认)] .....      | 349 |
| 6.2.4 | 低温和高温使用的压力容器用钢板 [KS D3541, D3543 (2008/2004)] ..... | 350 |
| 6.2.5 | 锅炉和压力容器用碳素钢板与含钼合金钢板 [KS D3560 (2007)] .....         | 350 |
| 6.2.6 | 钢管用热轧碳素钢带 [KS D3555 (2008)] .....                   | 351 |
| 6.2.7 | 锅炉与热交换器用合金钢管 [KS D3572 (2008)] .....                | 351 |
| 6.2.8 | 机械结构用碳素钢管 [KS D3517 (2008)] .....                   | 352 |
| 6.2.9 | 机械结构用合金钢管 [KS D3574 (2008)] .....                   | 353 |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 6.2.10 碳素钢线材 [KS D3554, D3559 (2002/2007)] ..... | 354 |
|--------------------------------------------------|-----|

## 第7章 俄罗斯结构用钢

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 7.1 通用结构用钢 .....                                         | 356 |
| 7.1.1 普通碳素钢 .....                                        | 356 |
| 7.1.2 低合金高强度钢 .....                                      | 362 |
| 7.1.3 优质碳素结构钢 .....                                      | 367 |
| 7.1.4 合金结构钢 .....                                        | 368 |
| 7.1.5 易切削结构钢 .....                                       | 378 |
| 7.1.6 冷锻钢和冷冲压用钢 .....                                    | 379 |
| 7.1.7 弹簧钢和轴承钢 .....                                      | 380 |
| 7.2 专业用钢和精品钢材 .....                                      | 382 |
| 7.2.1 桥梁结构用钢 [ГОСТ 6713 (1991)] .....                    | 382 |
| 7.2.2 铁道用钢 (钢轨钢) [ГОСТ P51685, P51045 (2000/1997)] ..... | 382 |
| 7.2.3 造船钢板 [ГОСТ 5521 (1993)] .....                      | 384 |
| 7.2.4 锅炉钢板 [ГОСТ 5520 (1979)] .....                      | 385 |
| 7.2.5 高温结构用钢 [ГОСТ 20072 (1994)] .....                   | 386 |
| 7.2.6 结构部件用钢材 [ГОСТ 27772 (1988)] .....                  | 388 |
| 7.2.7 高强度包装铁皮 [ГОСТ 17006 (1994)] .....                  | 390 |
| 7.2.8 搪瓷用钢板和冷成形用钢板 (非现行标准) .....                         | 391 |
| 7.2.9 机械用弹簧钢丝 [ГОСТ P50567, 1070 (1993/1981)] .....      | 392 |
| 7.2.10 钢筋混凝土用热轧钢筋 [ГОСТ 10884, 5781 (1994/1982)] .....   | 392 |

## 第8章 瑞典结构用钢

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 8.1 通用结构用钢 .....                                      | 394 |
| 8.1.1 碳素结构钢 .....                                     | 394 |
| 8.1.2 合金结构钢 .....                                     | 396 |
| 8.1.3 弹簧钢和易切削结构钢 .....                                | 402 |
| 8.2 专业用钢和精品钢材 .....                                   | 404 |
| 8.2.1 固定海上作业平台用可焊接结构钢薄板与型材 [SS EN 10225 (2009)] ..... | 404 |
| 8.2.2 经热处理的冷轧窄钢带 [SS EN 10132 (2001)] .....           | 407 |

## 第9章 英国结构用钢

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 9.1 通用结构用钢 .....     | 410 |
| 9.1.1 非合金结构钢 .....   | 410 |
| 9.1.2 低合金钢和耐候钢 ..... | 411 |
| 9.1.3 优质碳素结构钢 .....  | 413 |
| 9.1.4 合金结构钢 .....    | 416 |
| 9.1.5 易切削结构钢 .....   | 419 |
| 9.1.6 冷锻和冷挤压用钢 ..... | 420 |
| 9.1.7 弹簧钢和轴承钢 .....  | 424 |

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.2 专业用钢和精品钢材 .....                                                                  | 430 |
| 9.2.1 焊接结构用钢 [BS EN 10025-3 (2004)] .....                                            | 430 |
| 9.2.2 固定海洋作业焊接结构用低合金钢 [BS EN 10225 (2009)] .....                                     | 431 |
| 9.2.3 BS 航空标准“S”系列和“T”系列结构钢 .....                                                    | 434 |
| 9.2.4 DTD 规格航空用结构钢 .....                                                             | 440 |
| 9.2.5 热轧、冷轧碳素钢和碳锰钢钢板与钢带 [BS 1449 (1991)] .....                                       | 444 |
| 9.2.6 压力容器用碳素钢和合金钢 [BS EN 10207 (2005), BS1501-1/2,<br>1502, 1503 (1980/1989)] ..... | 448 |
| 9.2.7 锅炉和过热器用钢管 [BS 3059-1/2 (1987/1990)] .....                                      | 453 |
| 9.2.8 热交换器用钢管 [BS 3606 (1992)] .....                                                 | 453 |
| 9.2.9 常温用承压无缝钢管和焊接钢管 [BS EN 10216-1, 10217-1 (2004/2005)] .....                      | 454 |
| 9.2.10 表面精整的结构钢棒材 (银亮钢棒材) [BS EN 10277-2 (2008)], [BS 970-3<br>(1991)] .....         | 454 |
| 9.2.11 螺栓用钢 [BS 1506 (1990)] .....                                                   | 457 |
| 9.2.12 弹簧钢丝 [BS EN 10270-1/2 (2001)] .....                                           | 459 |
| 9.2.13 钢筋混凝土结构用钢筋 [BS 4449, 4482 (2005/1997)] .....                                  | 460 |

## 第 10 章 美国结构用钢

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.1 通用结构用钢 .....                                                               | 461 |
| 10.1.1 碳素结构钢和碳锰结构钢 .....                                                        | 461 |
| 10.1.2 低合金高强度钢 .....                                                            | 463 |
| 10.1.3 合金结构钢 .....                                                              | 470 |
| 10.1.4 保证淬透性结构钢 .....                                                           | 489 |
| 10.1.5 易切削结构钢 .....                                                             | 497 |
| 10.1.6 弹簧钢和轴承钢 .....                                                            | 498 |
| 10.2 专业用钢和精品钢材 .....                                                            | 507 |
| 10.2.1 商业质量等级 M 系列碳素钢棒材 [ASTM A29/29M (2005)], SAE J403<br>(2001)] .....        | 507 |
| 10.2.2 制造薄板、厚板、焊管、无缝管、线材、棒材、锻件用碳素钢 [SAE J403<br>(2001)] .....                   | 508 |
| 10.2.3 制造薄板、厚板、钢带、无缝管、线材、棒材、异型材用 C-Mn 钢 [SAE J403<br>(2001)] .....              | 509 |
| 10.2.4 钢材市场的非标准低合金高强度钢 .....                                                    | 510 |
| 10.2.5 汽车行业用 H 钢和 RH 钢 [SAE J1268, 1868 (1995/1993)] .....                      | 519 |
| 10.2.6 汽车行业用易切削结构钢 [SAE J403 (2001)] .....                                      | 524 |
| 10.2.7 航空、航天结构用钢 (AMS 规格) .....                                                 | 524 |
| 10.2.8 压力容器用碳素钢板 [ASTM A515/A515M, A516/ A516M (2010/2006)] .....               | 529 |
| 10.2.9 中低温压力容器用合金钢板 [ASTM A738/A738M (2007)] .....                              | 530 |
| 10.2.10 深冲压用冷轧、热轧薄钢板和钢带 [ASTM A619, A620M, A621, A622M<br>(1997)] (非现行标准) ..... | 532 |
| 10.2.11 锅炉与过热器用碳素钢和 C-Mo 钢无缝钢管 [ASTM A209M, A210M                               |     |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| (2003/2002, 2007 确认)]                                               | 533 |
| 10.2.12 锅炉、过热器与热交换器用合金钢无缝钢管 [ASTM A213/A213M (2010a)]               | 533 |
| 10.2.13 锅炉与过热器用合金钢焊接钢管 [ASTM A250/A250M (2005/2009)]                | 537 |
| 10.2.14 钢筋混凝土结构用光圆钢筋 (或钢坯) [ASTM A615/A616 (2009b/1996a)]           | 537 |
| 10.2.15 钢筋混凝土结构用低合金螺纹钢筋、变形钢筋与电镀锌钢筋 [ASTM A706M, A767M (2009b/2009)] | 539 |
| 10.2.16 钢筋混凝土结构用钢丝与钢绞线 [ASTM A82M, A779M (2005a/2010) 确认]           | 540 |

## 第 11 章 中国台湾地区结构用钢

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 11.1 通用结构用钢                                 | 543 |
| 11.1.1 普通结构用碳素钢                             | 543 |
| 11.1.2 耐候钢                                  | 544 |
| 11.1.3 机械结构用碳素钢                             | 546 |
| 11.1.4 合金结构钢                                | 548 |
| 11.1.5 保证淬透性结构钢 (H 钢)                       | 552 |
| 11.1.6 易切削结构钢                               | 554 |
| 11.1.7 冷镦钢和紧固件用钢                            | 555 |
| 11.1.8 弹簧钢和轴承钢                              | 558 |
| 11.2 专业用钢和精品钢材                              | 559 |
| 11.2.1 焊接结构用碳素钢和碳锰钢 [CNS 2947 (2003)]       | 559 |
| 11.2.2 中、常温压力容器用碳素钢板 [CNS 8969 (1995)]      | 560 |
| 11.2.3 中、常温压力容器用高强度钢板 [CNS 11107 (1995)]    | 561 |
| 11.2.4 锅炉和压力容器用碳素钢板与钼合金钢板 [CNS 8696 (1995)] | 562 |
| 11.2.5 锅炉和压力容器用铬钼合金钢板 [CNS 10716 (1995)]    | 563 |
| 11.2.6 锅炉和压力容器用锰钼与锰镍钼合金钢板 [CNS 8971 (1995)] | 564 |
| 11.2.7 汽车结构用热轧钢板与钢带 [CNS 9274 (1993)]       | 565 |
| 11.2.8 冲压或普通成形用热轧软钢板与钢带 [CNS 4622 (2003)]   | 566 |
| 11.2.9 钢管用热轧碳素钢带 [CNS 4624 (1993)]          | 567 |
| 11.2.10 机械结构用碳素钢管 [CNS 4437 (1995)]         | 567 |
| 11.2.11 建筑结构用轧制钢材 [CNS 13812 (2003)]        | 569 |
| 11.2.12 钢筋混凝土用钢筋 [CNS 9272 (1993)]          | 570 |

## 第 12 章 中外机械和工程结构用钢牌号表示方法与中外牌号对照

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 12.1 中外结构用钢的牌号表示方法               | 571 |
| 12.1.1 中国的牌号表示方法                 | 571 |
| 12.1.2 德国的牌号表示方法                 | 577 |
| 12.1.3 法国的牌号表示方法                 | 581 |
| 12.1.4 国际标准化组织 (ISO) 钢铁材料牌号的表示方法 | 583 |
| 12.1.5 日本的牌号表示方法                 | 587 |

|         |                       |     |
|---------|-----------------------|-----|
| 12.1.6  | 韩国的牌号表示方法 .....       | 590 |
| 12.1.7  | 俄罗斯的牌号表示方法 .....      | 593 |
| 12.1.8  | 瑞典的牌号表示方法 .....       | 595 |
| 12.1.9  | 英国的牌号表示方法 .....       | 596 |
| 12.1.10 | 美国的牌号表示方法 .....       | 598 |
| 12.1.11 | 中国台湾地区的牌号表示方法 .....   | 600 |
| 12.2    | 中外结构用钢钢号对照 .....      | 601 |
| 12.2.1  | 碳素结构钢钢号近似对照 .....     | 601 |
| 12.2.2  | 耐候结构钢钢号近似对照 .....     | 602 |
| 12.2.3  | 低合金高强度结构钢钢号近似对照 ..... | 603 |
| 12.2.4  | 优质碳素结构钢钢号近似对照 .....   | 605 |
| 12.2.5  | 合金结构钢钢号近似对照 .....     | 607 |
| 12.2.6  | 保证淬透性结构钢钢号近似对照 .....  | 611 |
| 12.2.7  | 冷镦和冷挤压用钢钢号近似对照 .....  | 613 |
| 12.2.8  | 易切削结构钢钢号近似对照 .....    | 616 |
| 12.2.9  | 弹簧钢钢号近似对照 .....       | 617 |
| 12.2.10 | 轴承钢钢号近似对照 .....       | 618 |

## 附录 中国机械和工程结构用钢的统一数字代号 (ISC) 索引

|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| 附录 A | 中国合金结构钢等的统一数字代号索引 .....  | 621 |
| 附录 B | 中国轴承钢的统一数字代号索引 .....     | 641 |
| 附录 C | 中国低合金钢的统一数字代号索引 .....    | 642 |
| 附录 D | 中国结构用非合金钢的统一数字代号索引 ..... | 656 |

# 第 1 章 中国结构用钢

## 1.1 通用结构用钢

### 1.1.1 碳素结构钢

(1) 中国 GB 标准碳素结构钢的钢号与化学成分 [GB/T 700—2006] (表 1-1)

表 1-1 碳素结构钢的钢号与化学成分 (质量分数) (%)

| 钢号   | 质量 <sup>①</sup><br>等级 | 数字代号<br>ISC | C                                        | Si    | Mn    | P<br>≤ | S<br>≤ | 其他 | 脱氧方法 <sup>③</sup> |
|------|-----------------------|-------------|------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|----|-------------------|
| Q195 | —                     | U11952      | ≤0.12                                    | ≤0.30 | ≤0.50 | 0.035  | 0.040  | ②  | F, Z              |
| Q215 | A                     | U12152      | ≤0.15                                    | ≤0.35 | ≤1.20 | 0.045  | 0.050  | ②  | F, Z              |
| Q215 | B                     | U12155      | ≤0.15                                    | ≤0.35 | ≤1.20 | 0.045  | 0.045  | ②  | F, Z              |
| Q235 | A                     | U12352      | ≤0.22                                    | ≤0.35 | ≤1.40 | 0.045  | 0.050  | ②  | F, Z              |
| Q235 | B                     | U12355      | ≤0.20                                    | ≤0.35 | ≤1.40 | 0.045  | 0.045  | ②  | F, Z              |
| Q235 | C                     | U12358      | ≤0.17                                    | ≤0.35 | ≤1.40 | 0.040  | 0.040  | ②  | Z                 |
| Q235 | D                     | U12359      | ≤0.17                                    | ≤0.35 | ≤1.40 | 0.035  | 0.035  | ②  | TZ                |
| Q275 | A                     | U12752      | ≤0.24                                    | ≤0.35 | ≤1.50 | 0.045  | 0.050  | ②  | F, Z              |
| Q275 | B                     | U12735      | ≤0.21 <sup>④</sup><br>≤0.22 <sup>④</sup> | ≤0.35 | ≤1.50 | 0.045  | 0.045  | ②  | Z                 |
| Q275 | C                     | U12758      | ≤0.20                                    | ≤0.35 | ≤1.50 | 0.040  | 0.040  | ②  | Z                 |
| Q275 | D                     | U12759      | ≤0.20                                    | ≤0.35 | ≤1.50 | 0.035  | 0.035  | ②  | TZ                |

① 钢号后缀字母: A、B、C、D 表示质量等级。

② 残余元素含量 (质量分数): Cr≤0.30%, Ni≤0.30%, Cu≤0.30%。

③ F—沸腾钢; Z—镇静钢; TZ—特殊镇静钢。

④ Q275B 的 C 含量 (质量分数) 根据钢材厚度作调整; 厚度≤40mm 的钢材, C≤0.21%; 厚度>40mm 的钢材, C≤0.22%。

(2) 中国 GB 标准碳素结构钢的力学性能 (表 1-2 和表 1-3)

表 1-2 碳素结构钢的力学性能 (一)

| 钢号   | 质量<br>等级 | 上屈服强度 $R_{eH}/\text{MPa} \geq$ 下列厚度 (或直径) 时/mm |        |        |         |          |          | 抗拉强度 $R_m$<br>/MPa |
|------|----------|------------------------------------------------|--------|--------|---------|----------|----------|--------------------|
|      |          | ≤16                                            | >16~40 | >40~60 | >60~100 | >100~150 | >150~200 |                    |
| Q195 | —        | 195                                            | 185    | —      | —       | —        | —        | 315~430            |
| Q215 | A        | 215                                            | 205    | 195    | 185     | 175      | 165      | 335~450            |
| Q215 | B        | 215                                            | 205    | 195    | 185     | 175      | 165      | 335~450            |
| Q235 | A        | 235                                            | 225    | 215    | 215     | 195      | 185      | 370~500            |
| Q235 | B        | 235                                            | 225    | 215    | 215     | 195      | 185      | 370~500            |



(续)

| 钢号   | 质量等级 | 上屈服强度 $R_{eH}/\text{MPa} \geq$ 下列厚度(或直径)时/mm |                |                |                 |                  |                  | 抗拉强度 $R_m$<br>/MPa |
|------|------|----------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|
|      |      | $\leq 16$                                    | $> 16 \sim 40$ | $> 40 \sim 60$ | $> 60 \sim 100$ | $> 100 \sim 150$ | $> 150 \sim 200$ |                    |
| Q235 | C    | 235                                          | 225            | 215            | 215             | 195              | 185              | 370 ~ 500          |
| Q235 | D    | 235                                          | 225            | 215            | 215             | 195              | 185              | 370 ~ 500          |
| Q275 | A    | 275                                          | 265            | 255            | 245             | 225              | 215              | 410 ~ 540          |
| Q275 | B    | 275                                          | 265            | 255            | 245             | 225              | 215              | 410 ~ 540          |
| Q275 | C    | 275                                          | 265            | 255            | 245             | 225              | 215              | 410 ~ 540          |
| Q275 | D    | 275                                          | 265            | 255            | 245             | 225              | 215              | 410 ~ 540          |

注: 1. Q195 的上屈服强度值仅供参考, 不作交货条件。

2. 钢材厚度  $> 100\text{mm}$  的钢材, 抗拉强度下限允许降低 20MPa, 宽带钢(包括剪切钢板)抗拉强度上限不作交货条件。

表 1-3 碳素结构钢的力学性能(二)

| 钢号   | 质量等级           | 断后伸长率 $A(\%) \geq$<br>下列厚度(或直径)时/mm |                |                 |                  |                  | 冲击试验(纵向试样) |                 |
|------|----------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------|-----------------|
|      |                | $\leq 40$                           | $> 40 \sim 60$ | $> 60 \sim 100$ | $> 100 \sim 150$ | $> 150 \sim 200$ | 温度<br>/℃   | 冲击吸收能量<br>KV/J  |
|      |                |                                     |                |                 |                  |                  |            |                 |
| Q195 | —              | 33                                  | —              | —               | —                | —                | —          | —               |
| Q215 | A              | 31                                  | 30             | 29              | 27               | 26               | —          | —               |
| Q215 | B              | 31                                  | 30             | 29              | 27               | 26               | +20        | 27              |
| Q235 | A              | 26                                  | 25             | 24              | 22               | 21               | —          | —               |
| Q235 | B <sup>①</sup> | 26                                  | 25             | 24              | 22               | 21               | +20        | 27 <sup>①</sup> |
| Q235 | C              | 26                                  | 25             | 24              | 22               | 21               | 0          | 27              |
| Q235 | D              | 26                                  | 25             | 24              | 22               | 21               | -20        | 27              |
| Q275 | A              | 22                                  | 21             | 20              | 18               | 17               | —          | —               |
| Q275 | B              | 22                                  | 21             | 20              | 18               | 17               | +20        | 27              |
| Q275 | C              | 22                                  | 21             | 20              | 18               | 17               | 0          | 27              |
| Q275 | D              | 22                                  | 21             | 20              | 18               | 17               | -20        | 27              |

① 厚度小于 25mm 的 Q235B 级钢材, 如供方能保证冲击吸收能量值合格, 经需方同意, 可不作检验。

(3) 中国 GB 标准碳素结构钢的冷弯性能(表 1-4)

表 1-4 碳素结构钢的冷弯性能

| 钢号   | 试样方向 | 冷弯试验 $180^{\circ}, b=2a$<br>下列厚度(或直径)时/mm |                 | 钢号   | 试样方向 | 冷弯试验 $180^{\circ}, b=2a$<br>下列厚度(或直径)时/mm |                 |
|------|------|-------------------------------------------|-----------------|------|------|-------------------------------------------|-----------------|
|      |      | $\leq 60$                                 | $> 60 \sim 100$ |      |      | $\leq 60$                                 | $> 60 \sim 100$ |
| Q195 | 纵向   | 0                                         | —               | Q235 | 纵向   | $a$                                       | $2a$            |
|      | 横向   | $0.5a$                                    | —               |      | 横向   | $1.5a$                                    | $2.5a$          |
| Q215 | 纵向   | $0.5a$                                    | $1.5a$          | Q275 | 纵向   | $1.5a$                                    | $2.5a$          |
|      | 横向   | $a$                                       | $2a$            |      | 横向   | $2a$                                      | $3a$            |

注: 1. 试样冷弯  $180^\circ$ ;  $b$ —试样宽度,  $a$ —试样厚度(或直径)。

2. 钢材厚度(或直径)  $> 100\text{mm}$  的钢材, 冷弯试验由供需双方协商确定。