

张洪波 主编

国内外钢筋标准 实用手册



 中国标准出版社

国内外钢筋标准 实用手册

张洪波 主编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

国内外钢筋标准实用手册/张洪波主编. —北京: 中国标准出版社, 2009

ISBN 978-7-5066-5441-8

I. 国… II. 张… III. 建筑材料—钢筋—标准—世界—手册 IV. TU511.3-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 176605 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 1/32 印张 9 字数 257 千字

2009 年 11 月第一版 2009 年 11 月第一次印刷

*

定价 25.00 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

我国是钢铁生产和消费大国,粗钢产量连续 13 年居世界第一。2008 年,粗钢产量达到 5 亿吨,占全球产量的 38%,国内粗钢表观消费量 4.53 亿吨,直接出口折合粗钢 6 000 万吨,占世界钢铁贸易量的 15%。钢铁产业有力支撑和带动了相关产业的发展,促进了社会就业,对保障国民经济又好又快发展做出了重要贡献。

2009 年 1 月 14 日国务院常务会议审议并原则通过了《钢铁产业调整振兴规划》,规划中指出:“积极落实国家扩大内需措施,稳定建筑用钢市场,保障重点工程用钢,建筑用钢占国内消费量的比重稳定在 50%左右。”“推广高强度钢筋使用和节材技术,提高建筑工程用钢标准,修改相关设计规范,淘汰强度 335 MPa 及以下热轧带肋钢筋,加快推广使用强度 400 MPa 及以上钢筋,促进建筑钢材的升级换代。400 MPa 及以上热轧带肋钢筋使用比例达到 60%以上。”

钢筋是指钢筋混凝土用和预应力钢筋混凝土用钢材,广泛用于各种建筑结构、特别是大型、重型、轻型薄壁和高层建筑结构,是建筑用钢的主要品种。手册收录了钢筋的牌号组成、化学成分、尺寸规格、力学工艺性能、包装、标志、储存和检验,也介绍了钢筋配料计算、钢筋连接的基本知识,各国钢筋牌号和性能对照,共 10 章。手册中所选用的标准是各国和国际标准化组织、协会中有代

表性的标准,包括中国标准(GB、YB)、英国标准(BS)、德国工业标准(DIN)、美国标准(ASTM)、日本工业标准(JIS)、俄罗斯标准(ГОСТ)、国际标准化组织标准(ISO)等,基本涵盖了国内外现行的钢筋标准。希望读者掌握了解国内外最新钢筋标准状况,促进企业技术进步,满足国民经济对钢铁产品数量、品种、质量的要求。

在手册中还收录了一些盘条的内容,主要是因为盘条主要供作拉丝的坯料,也可直接用作建筑材料和加工成机器零件。

本书可供钢铁生产企业技术人员,建筑施工、设计人员,钢材贸易商,钢材质检人员使用,也可供标准化管理人员、相关专业大中专师生使用。

本书由张洪波主编,王坤、张健、钟秋、王帅斌、朱艳平、李勇、邵龙乾、刘少平、崔军、刘北冀、李直、黄英、田力坤等人参与了资料收集与编写工作。

由于引用的标准数量较多,各国标准术语、量和单位、文本格式均有不同,加之编者学识有限,书中有不妥之处,敬请读者批评指正,以便今后改正。

编 者

2009年7月

目 录

第 1 章 钢筋基本知识	1
第 1 节 钢筋的分类及术语	1
第 2 节 钢筋牌号表示方法	6
第 3 节 钢筋包装及标志	7
第 4 节 钢筋配料计算	21
第 5 节 钢筋的成品化学成分允许偏差	26
第 6 节 钢筋的性能及检验	29
第 7 节 钢筋的焊接与机械连接	34
第 2 章 中国(GB、YB)钢筋及其性能	50
第 1 节 基础钢材	50
1. 碳素结构钢(GB/T 700—2006)	50
2. 优质碳素结构钢(GB/T 699—1999)	53
3. 低合金高强度结构钢(GB/T 1591—2008)	57
4. 合金结构钢(GB/T 3077—1999)	69
5. 热轧钢棒(GB/T 702—2008)	85
6. 冷拉圆钢、方钢、六角钢(GB/T 905—1994)	91
第 2 节 钢筋	95
1. 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋(GB 1499.2—2007)	95
2. 热轧光圆钢筋(GB 1499.1—2008)	100

3. 冷轧带肋钢筋(GB 13788—2008)	102
4. 钢筋混凝土用余热处理钢筋(GB 13014—1991)	105
5. 预应力混凝土用螺纹钢筋(GB/T 20065—2006)	108
6. 冷轧扭钢筋(JG 190—2006)	110
7. 预应力混凝土用钢棒(GB/T 5223.3—2005)	113
8. 低碳钢热轧圆盘条(GB/T 701—2008)	117
9. 预应力混凝土钢棒用热轧盘条(YB/T 4160—2007)	118
10. 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条(GB/T 24238—2009)	118
11. 热轧圆盘条(GB/T 14981—2009)	120
12. 优质碳素钢热轧盘条(GB/T 4354—2008)	122
13. 预应力混凝土用钢丝(GB/T 5223—2002)	123
14. 预应力混凝土用低合金钢丝(YB/T 038—1993)	127
15. 中强度预应力混凝土用钢丝(YB/T 156—1999)	129
16. 预应力混凝土用钢绞线(GB/T 5224—2003)	132
17. 钢筋混凝土用钢筋焊接网(GB/T 1499.3—2002)	138

第3章 国际标准化组织(ISO)钢筋及其性能 142

第1节 基础钢材 142

1. 结构钢(ISO 630:1995)	142
2. 耐大气腐蚀结构钢(ISO 4952:2006)	143
3. 易切削结构钢(ISO 683-9:1988)	144

第2节 钢筋 146

1. 高屈服强度钢棒、型材(ISO 4951:2001)	146
2. 光圆钢筋(ISO 6935-1:1991)	147
3. 带肋钢筋(ISO 6935-2:1999)	148
4. 预应力混凝土用钢 一般要求(ISO 6934-1:1991)	150
5. 预应力混凝土用钢 冷拉钢丝(ISO 6934-2:1991)	152
6. 预应力混凝土用钢 淬火回火钢丝(ISO 6934-3:1991)	154
7. 预应力混凝土用钢 钢绞线(ISO 6934-4:1991)	155

8. 预应力混凝土用钢 热轧或带随后处理的钢筋(ISO 6934-5;1991) ...	157
9. 钢筋混凝土及焊接网制造用冷加工钢丝(ISO 10544;1992)	159
第4章 美国(ASTM)钢筋及其性能	162
第1节 基础钢材	162
1. 碳素结构钢(ASTM A36/A36M;2004)	162
2. 高强度低合金钢(ASTM A242/A242M;2004)	163
3. 结构级高强度碳锰钢(ASTM A529/A529M;2005)	164
4. 高强度低合金 NbV 结构钢(ASTM A572/A572M;2003)	164
5. 最小屈服强度为 345 MPa 的高强度低合金钢 (ASTM A588/A588M;2003)	167
第2节 钢筋	168
1. 碳素钢线材(ASTM A510M;1996)	168
2. 不锈钢棒材和型钢(ASTM A276;2005)	172
3. 钢筋混凝土用变形和光圆碳素钢筋(ASTM A615/A615M;2005) ...	178
4. 钢筋混凝土用变形钢筋(ASTM A616/A616M;1996)	180
5. 钢筋混凝土用光面钢筋(ASTM A617/A617M;1996)	181
6. 预应力混凝土无涂层高强度钢筋(ASTM A722/A722M;1998)	181
7. 钢筋混凝土用变形和光面低合金钢筋(ASTM A706/A706M;2005) ...	182
8. 淬火和回火碳素钢棒(ASTM A321;1995)	183
9. 易切削不锈钢棒(ASTM A582/A582M;1995)	184
10. 预应力混凝土用光面 7 丝钢绞线(ASTM A416/A416M;2002)	185
第5章 日本(JIS)钢筋及其性能	189
第1节 基础钢材	189
1. 普通结构用轧制钢材(JIS G3101;2004)	189
2. 优质碳素结构钢(JIS G4051;2005)	192
3. 易切削碳素钢(JIS G4804;1999)	193
4. 建筑结构用轧制钢材(JIS G3136;2005)	194

5. 高耐候性结构钢(JIS G3125;2004)	197
6. 焊接结构用耐候钢(JIS G3114;2004)	198
第 2 节 钢筋	201
1. 低碳钢线材(JIS G3505;2004)	201
2. 预应力混凝土用无镀层钢丝和钢绞线(JIS G3536;1999)	201
3. 预应力混凝土用高碳钢丝(JIS G3538;1994)	204
4. 冷加工钢棒(JIS G3108;1987)	204
5. PC 钢筋(JIS G3109;1994)	205
6. 细径异形 PC 钢棒(JIS G3137;1994)	206
7. 建筑结构用热轧钢棒(JIS G3138;1994)	207
8. 钢筋混凝土用钢筋(JIS G3112;2004)	207
9. 不锈钢盘条(JIS G4308;1998)	210
第 6 章 德国(DIN)钢筋及其性能	213
第 1 节 基础钢材	213
1. 一般碳素结构钢(DIN 17100;1986)	213
2. 非合金结构钢(DIN EN 10025-2;2004)	214
3. 热轧结构钢(DIN EN 10025-3~6;2004)	217
4. 非合金优质钢(DIN EN 10083-2;2004)	223
第 2 节 钢筋	224
1. 焊接钢线材(DIN 17145;1980)	224
2. 带肋钢筋、钢丝、钢丝网(DIN 488-1~3;1986)	229
3. 钢筋混凝土用可焊接钢筋 一般要求(DIN EN 10080-1;1999)	230
4. A 级钢筋交货技术条件(DIN EN 10080-2;1999)	233
5. B 级钢筋交货技术条件(DIN EN 10080-3;1999)	233
6. C 级钢筋交货技术条件(DIN EN 10080-4;1999)	234

第 7 章 俄罗斯(ГОСТ)钢筋及其性能	236
第 1 节 基础钢材	236
1. 普通碳素钢(ГОСТ 380:1994)	236
2. 优质碳素结构钢(ГОСТ 1050:1988)	237
3. 合金结构钢(ГОСТ 4543:1971)	240
第 2 节 钢筋	249
1. 带肋钢筋(热轧、冷轧)(СТО АСНМ 7:1993)	249
2. 热轧钢筋(ГОСТ 5781:1982)	250
第 8 章 英国(BS)钢筋及其性能	252
第 1 节 基础钢材	252
1. 机械和工程用钢 部分 1 碳钢、碳锰钢(BS 970-1:1996)	252
2. 渗碳钢(BSEN 10084:1998)	253
3. 耐候结构钢(BSEN 10155:1993)	256
第 2 节 钢筋	258
1. 钢筋混凝土用钢筋网(BS 4483:1985)	258
2. 钢筋混凝土用冷拉钢丝(BS 4482:1985)	258
3. 预应力混凝土用高强度钢丝和钢绞线(BS 5896:1980)	259
4. 空心截面钢(BS 7668:1994)	260
5. 钢筋混凝土用碳钢筋(BS 4449:2005)	260
6. 预应力混凝土用热轧和热轧后再加工高强度合金钢钢筋 (BS 4486:1980)	262
第 9 章 其他国家钢筋及其性能	264
第 1 节 钢筋(AS/NZS 4671:2001)	264
第 2 节 热镀锌或锌铝合金预应力圆钢丝和钢绞线 (NF A35-035:2001)	265

第 10 章 钢筋牌号、性能对照	269
第 1 节 名称、适用范围、牌号或强度级别对照	269
第 2 节 质量、截面积允许偏差对照	271
第 3 节 化学成分对照	272
第 4 节 力学性能对照	275

钢筋基本知识

第 1 节 钢筋的分类及术语

一、钢筋的分类

钢筋混凝土结构中常用的钢材有钢筋和钢丝(包括钢绞线)两类。直径在 6 mm 以上者称为钢筋,直径在 5 mm 以内者称为钢丝。

钢筋的种类比较多,按照不同的标准可分为不同的类型。

1. 按化学成分分类,钢筋可分为碳素钢钢筋和普通低合金钢钢筋两种。

(1) 碳素钢钢筋是由碳素钢轧制而成。碳素钢钢筋按含碳量多少又分为:低碳钢钢筋($w(C) < 0.25\%$);中碳钢筋($w(C) = 0.25\% \sim 0.6\%$);高碳钢钢筋($w(C) > 0.60\%$)。常用的有 Q235、Q215 等品种。含碳量越高,强度及硬度也越高,但塑性、韧性、冷弯及焊接性等均降低。

(2) 普通低合金钢钢筋是在低碳钢和中碳钢的成分中加入少量元素(硅、锰、钛、稀土等)制成的钢筋。普通低合金钢筋的主要优点是强度高,综合性能好,用钢量比碳素钢少 20% 左右。常用的有 24MnSi、25MnSi、40MnSiV 等品种。

2. 按生产工艺可分为热轧钢筋、余热处理钢筋、冷拉钢筋、冷拔钢筋、热处理钢筋、碳素钢丝、刻痕钢丝、钢绞线、冷轧带肋钢筋、冷轧扭钢筋等。

(1) 热轧钢筋是用加热钢坯轧成的条形钢筋。由轧钢厂经过热轧

成材供应,钢筋直径一般为 5~50 mm。分直条和盘条两种。

(2) 余热处理钢筋又称调质钢筋,是经热轧后立即穿水,进行表面控制冷却,然后利用芯部余热自身完成回火处理所得的成品钢筋。其外形为有肋的月牙肋。

(3) 冷加工钢筋有冷拉钢筋和冷拔低碳钢丝两种。冷拉钢筋是将热轧钢筋在常温下进行强力拉伸使其强度提高的一种钢筋。钢丝有低碳钢丝和碳素钢丝两种。冷拔低碳钢丝由直径 6~8 mm 的普通热轧圆盘条经多次冷拔而成,分甲、乙两个等级。

(4) 碳素钢丝是由优质高碳钢盘条经淬火、酸洗、拔制、回火等工艺而制成的。按生产工艺可分为冷拉及矫直回火两个品种。

(5) 刻痕钢丝是把热轧大直径高碳钢加热,并经铅浴淬火,然后冷拔多次,钢丝表面再经过刻痕处理而制得的钢丝。

(6) 钢绞线是把光面碳素钢丝在绞线机上进行捻合而成的钢绞线。

(7) 冷轧带肋钢筋是用热轧盘条经多道冷轧减径,一道压肋并经消除内应力后形成的一种带有二面或三面月牙形的钢筋。强度级别各国大致相同,均在 550 MPa 上下,规格 4~9 mm。用于普通钢筋混凝土结构,如现浇的楼板、基础底板的受力筋与分布筋、剪力墙的分布筋、梁柱的箍筋等。

(8) 冷轧扭钢筋是采用 Q215 或 Q235 系列的低碳钢热轧圆盘条经专用的钢筋冷轧扭机组调直、冷轧并冷扭一次成型,具有规定节距的连续螺旋状高强钢筋。

3. 钢筋按其表面形式可分为光面钢筋和变形钢筋。

(1) 光面钢筋表面为圆滑的钢筋,分光面圆钢筋和光面方钢筋。HPB235 级钢筋均轧制为光面钢筋,但部分 RRB400 级钢筋也有光面的钢筋。

(2) 变形钢筋有“螺纹形”、“人字形”和“月牙形”三种。一般 HRB335、HRB400 级钢筋轧制成“人字形”;RRB400 级钢筋则轧制成“螺纹形”及“月牙形”纹。

4. 按屈服强度划分

按屈服强度可分为 HPB235 级、HRB335 级、HRB400 级及

HRB500 级钢筋、RRB400 级钢筋,其中 HPB235 级~HRB500 级为热轧钢筋,RRB400 级钢筋为余热处理钢筋,它们的屈服强度分别为:

HPB235 级,屈服点为 235 MPa,抗拉强度为 370 MPa。

HRB335 级,屈服点为 335 MPa,抗拉强度为 490 MPa。

HRB400 级,屈服点为 400 MPa,抗拉强度为 570 MPa。

HRB500 级,屈服点为 500 MPa,抗拉强度为 630 MPa。

RRB400 级,屈服点为 440 MPa,抗拉强度为 600 MPa。

5. 按供货方式划分

按钢筋供货方式可分为盘圆钢筋(直径 ≤ 10 mm)和直条钢筋(长度 6~12 m,根据需方要求,也可按其他定尺供应)。

6. 按在结构中的作用和形状划分

(1) 受拉钢筋。这类钢筋配置在钢筋混凝土构件中的受拉区,主要承受拉力。

(2) 弯起钢筋。它是受拉钢筋的一种变化形式。

(3) 受压钢筋。它是通过计算用以承受压力的钢筋,一般配置在受压构件中。

(4) 分布钢筋。这些钢筋常用在墙、板或环形构件中。

(5) 箍筋。箍筋的主要作用是固定受力钢筋在构件中的位置,并使钢筋形成坚固的骨架,同时它还可以承担部分拉力和剪力等。

(6) 架立钢筋。它的作用是使受力钢筋和箍筋保持正确位置,以形成骨架。其直径一般为 8~12 mm。

(7) 腰筋及其他。腰筋要用拉筋联系,拉筋直径采用 6~8 mm。

二、钢筋术语

钢筋术语见表 1.1-1。

表 1.1-1 钢筋术语

术 语	定 义
混凝土钢筋用钢	用于混凝土构件钢筋的钢。要求具有一定的强度和焊接性能、冷弯性能,常采用低合金钢和碳素钢,有热轧钢筋和冷轧钢筋,外形有带肋和光圆两种

续表 1.1-1

术 语	定 义
普通热轧钢筋	按热轧状态交货的钢筋。其金相组织主要是铁素体加珠光体,不得有影响使用性能的其他组织存在(如基圆上出现的回火马氏体组织)
细晶粒热轧钢筋	在热轧过程中,通过控轧和控冷工艺形成的细晶粒钢筋。其金相组织主要是铁素体加珠光体,不得有影响使用性能的其他组织存在(如基圆上出现的回火马氏体组织),晶粒度不粗于9级
热轧光圆钢筋	经热轧成型,横截面通常为圆形,表面光滑的成品钢筋
冷轧带肋钢筋	热轧圆盘条经冷轧后,在其表面带有沿长度方向均匀分布的三面或二面横肋的钢筋
余热处理钢筋	热轧后立即穿水,进行表面控制冷却,然后利用芯部余热自身完成回火处理所得的成品钢筋
带肋钢筋	横截面通常为圆形,表面通常带有两条纵肋和沿长度方向均匀分布的横肋的钢筋
月牙肋钢筋	横肋的纵截面呈月牙形,且与纵肋不相交的钢筋
螺纹钢筋	是一种热轧成带有不连续的外螺纹的直条钢筋,该钢筋在任意截面处,均可用带有匹配形状的内螺纹的连接器或锚具进行连接或锚固
纵肋	平行于钢筋轴线的均匀连续肋
横肋	与纵肋不平行的其他肋
带肋钢筋的公称直径	与钢筋的公称横截面积相等的圆的直径
带肋钢筋的相对肋面积	横肋在与钢筋轴线垂直平面上的投影面积与钢筋公称周长和横肋间距的乘积之比
肋高	测量从肋的最高点到芯部表面垂直于钢筋轴线的距离
肋间距	平行钢筋轴线测量的两相邻横肋中心间的距离
横肋间隙	钢筋周圈上横肋不连续部分在垂直于钢筋轴线平面上投影的弦长
冷轧扭钢筋	低碳钢热轧圆盘条经专用钢筋冷轧扭机调直、冷轧并冷扭(或冷滚)一次成型具有规定截面形式和相应节距的连续螺旋状钢筋
成型钢筋	按规定尺寸、形状加工成型的非预应力钢筋制品,分为单件产品和钢筋骨架产品两类

续表 1.1-1

术 语	定 义
组合成型钢筋	将成型钢筋连接成平面体或空间体的钢筋制品
加工成型单件产品	按设计规定的尺寸、形状所加工的非预应力钢筋产品
钢筋骨架	将加工成型单件产品连接成设计形状的平面或空间组合产品,如:可操作的梁、板、柱、墙钢筋等
冷拉钢丝	用盘条通过拔丝模或轧辊经冷加工而成产品,以盘卷供货的钢丝
消除应力钢丝	按下述一次性连续处理方法之一生产的钢丝。 (1) 钢丝在塑性变形下(轴应变)进行的短时热处理,得到的应是低松弛钢丝。 (2) 钢丝通过矫直工序后在适当温度下进行的短时热处理,得到的应是普通松弛钢丝
螺旋肋钢丝	钢丝表面沿着长度方向上具有规则间隔的肋条
刻痕钢丝	钢丝表面沿着长度方向上具有规则间隔的压痕
钢筋焊接网	纵向钢筋和横向钢筋分别以一定的间距排列且互成直角、全部交叉点均焊接在一起的网片
纵向钢筋	与焊接网制造方向平行排列的钢筋
横向钢筋	与焊接网制造方向垂直排列的钢筋
并筋	焊接网中并列紧贴在一起的同类型、同直径的两根钢筋。并筋仅适用于纵向钢筋
光圆钢棒	横截面为圆形的钢棒
螺旋槽钢棒	沿着表面纵向,具有规则间隔的连续螺旋凹槽的钢棒
螺旋肋钢棒	沿着表面纵向,具有规则间隔的连续螺旋凸肋的钢棒
带肋钢棒	沿着表面纵向,具有规则间隔的横肋的钢棒
淬火和回火钢棒	热轧盘条经加热到奥氏体化温度后快速冷却,然后在相变温度以下加热进行回火所得钢棒
标准型钢绞线	由冷拉光圆钢丝捻制成的钢绞线
刻痕钢绞线	由刻痕钢丝捻制成的钢绞线
横拔型钢绞线	捻制后再经冷拔成的钢绞线

第2节 钢筋牌号表示方法

钢筋牌号表示方法见表 1.2-1。

表 1.2-1

产品名称	牌号	牌号构成	英文字母含义
热轧光圆钢筋	HPB235	由 HPB+屈服强度特征值构成	HPB—热轧光圆钢筋的英文 (Hot rolled plain bars)缩写
	HPB300		
普通热轧钢筋	HRB335	由 HRB+屈服强度特征值构成	HRB—热轧带肋钢筋的英文 (Hot rolled ribbed bars)缩写
	HRB400		
	HRB500		
细晶粒热轧钢筋	HRBF335	由 HRBF+屈服强度特征值构成	HRBF—在热轧带肋钢筋的英文缩写后加“细”的英文 (Fine) 首位字母
	HRBF400		
	HRBF500		
冷轧带肋钢筋	CRB550	由 CRB+抗拉强度最小值构成	CRB—冷轧带肋钢筋的英文 (Cold rolled ribbed bars)缩写
	CRB650		
	CRB800		
	CRB970		
预应力混凝土用螺纹钢筋	PSB785	由 PSB+规定屈服强度最小值构成	PSB—预应力螺纹钢筋的英文 (Pre-stressing screw bars)缩写
	PSB830		
	PSB930		
	PSB1080		
冷轧扭钢筋	CTB550	由 CTB+抗拉强度最小值构成	CTB—冷轧扭钢筋的英文 (Cold-rolled and twisted bars)缩写
	CTB650		
余热处理钢筋	RRB400	由 RRB+抗拉强度最小值构成	RRB—余热处理钢筋的英文 (Remained heat retreatment ribbed bars)缩写