

JIANZHU JI GONGCHENG
JIEGOU GANGCAI SHOUC

●熊中实 倪文杰 编著

建筑及工程结构钢材手册

中国建筑工业出版社

建筑与工程结构钢材手册

熊中实 倪文杰 撰著

中国建材工业出版社
一九九九年七月·北京

图书在版编目(CIP)数据

建筑与工程结构钢材手册/熊中实,倪文杰撰著. - 北京

:中国建材工业出版社,1999.7

ISBN 7-80090-964-6

I. 建… II. ①熊… ②倪… III. ①建筑材料-钢-技术/手册
②工程结构-钢-建筑材料-技术/手册 IV. TU511.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 44699 号

* * *

建筑与工程结构钢材手册

熊中实 倪文杰 撰著

*

中国建材工业出版社出版(北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店经销

铁道部十六局印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:63.5 印张 字数:1568 千字

1999 年 7 月第一版 1999 年 7 月第一次印刷

印数:1-1000 册 定价:298 元

ISBN 7-80090-964-6/TU·247

前 言

“百年大计,质量第一”,较好地表述了确保建设工程质量的重要意义,随着全面质量管理以及工程监理制度的实施,我国建设工程质量逐年提高,各种优质工程随处可见。但从各种新闻媒体报道中,也常看到,各种劣质工程、豆腐渣工程被曝光,楼房垮塌、大桥垮塌、水管漏水、气管漏气、煤气管爆炸等事故时有发生,给国家及人民生命财产安全造成巨大的损失,因建设工程质量引发的纠纷和民事诉讼案件也呈现逐年上升的趋势,建设工程质量已成为社会热点问题之一。

钢材可直接用于建造各种钢结构的主体,修造桥梁、船舶、锅炉、压力容器、流体输送管路及管线、工业厂房、塔架及其他钢结构建筑,也大量用作钢筋混凝土结构的骨架,是影响建筑及工程结构质量的重要因素,必须引起高度的重视。衡量钢材质量的依据是钢材产品标准,通常所说产品合不合格,就是指合不合产品标准的规定。假冒伪劣钢材无标准可言,对建筑及工程结构质量的危害容易引起人们的重视。正规企业按标准生产的钢材,如果选用不当或不注意相关的技术条件,也会给工程质量留下相当的隐患,这样一个潜在的危险,却常常不为人们所注意。本书对建筑及工程结构用钢材产品标准作了全面系统的介绍,为读者熟悉钢材产品标准、随时查阅提供方便,以便正确地选材和合理使用,加强从钢材采购到使用全过程的标准化管埋。

本书包括建筑及工程结构用钢材的钢材材质、型钢、钢板和钢带、钢管、钢丝和钢丝绳、钢筋用钢材、锅炉和压力容器用钢材、船舶用钢材、桥梁用钢材等九部分。除最新颁布执行的国家标准和冶金行业标准外,还搜集了其他行业,特别是建筑行业的钢材标准。侧重介绍建筑及工程结构用钢材的品种、技术条件及相关的指标数据、包装、标志、质量证明书等。并增加了对标准及某一类标准的内容、适用范围及相关知识的介绍。本书全部采用法定计量单位,并对原标准及引用资料中的单位进行了统一。如强度(应力)、压力的单位诸如 MPa、N/mm²、kgf/mm²、kgf/cm² 等统一为 MPa;冲击功单位统一为 J;冲击值单位统一为 J/cm² 并进行了换算,为读者省去了对照和换算的麻烦;插图规范、正确,对原标准及资料中的插图逐一进行了审核,按《机械制图》国家标准的要求重新绘制,并改正了其中的错误。具有资料新、系统、详实、数据准确、方便实用等特点。可供工程建设设计、施工、材料管理、供销人员使用,也可供有关科研院所、大专院校参考。

本书由熊中实、倪文杰撰著。其中一~四由熊中实撰著,五~十由倪文杰撰著。由于编者水平有限,书中疏漏和不妥之处,敬请读者批评指正。

目 录

前言	(1)
一 钢材材质	(1)
(一)钢的分类及牌号	(1)
(二)碳素结构钢	(4)
(三)低合金高强度结构钢	(10)
(四)焊接结构用耐候钢	(16)
(五)高耐候性结构钢	(18)
(六)优质碳素结构钢	(20)
(七)合金结构钢	(30)
(八)不锈钢	(50)
(九)耐热钢	(71)
二 型钢	(85)
(一)型钢验收、包装、标志及质量证明书	(85)
(二)碳素结构钢和低合金结构钢热轧条钢技术条件	(88)
(三)热轧圆钢和方钢	(89)
(四)热轧扁钢	(93)
(五)热轧工字钢	(97)
(六)热轧普通工字钢	(102)
(七)热轧轻型工字钢	(107)
(八)热轧 H 型钢和剖分 T 型钢	(110)
(九)焊接 H 型钢	(120)
(十)热轧槽钢	(131)
(十一)热轧普通槽钢	(136)
(十二)热轧轻型槽钢	(141)
(十三)热轧等边角钢	(143)
(十四)热轧不等边角钢	(150)
(十五)不锈钢热轧等边角钢	(156)
(十六)窗框用热轧型钢	(164)
(十七)电梯 T 型导轨	(173)
(十八)电梯对重用空心导轨	(184)
(十九)冷弯型钢技术条件	(190)
(二十)通用冷弯开口型钢	(192)
(二十一)结构用冷弯空心型钢	(206)
(二十二)卷帘门及钢窗用冷弯型钢	(213)
(二十三)钢门窗用电焊异型钢管	(216)
(二十四)护栏波形梁用冷弯型钢	(222)

(二十五)冷弯波形钢板·····	(225)
(二十六)立井罐道用冷弯方形空心型钢·····	(236)
三 钢板和钢带 ·····	(239)
(一)钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书·····	(239)
(二)热轧钢板表面质量的一般要求·····	(253)
(三)热轧钢板和钢带·····	(257)
(四)冷轧钢板和钢带·····	(264)
(五)热连轧钢板和钢带·····	(268)
(六)一般结构用热连轧钢板和钢带·····	(271)
(七)宽度小于 600mm 冷轧钢带 ·····	(273)
(八)厚度方向性能钢板·····	(275)
(九)花纹钢板·····	(276)
(十)碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带·····	(278)
(十一)碳素结构钢和低合金结构钢冷轧薄钢板及钢带·····	(280)
(十二)碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带·····	(281)
(十三)碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带·····	(282)
(十四)碳素结构钢冷轧钢带·····	(284)
(十五)低碳钢冷轧钢带·····	(287)
(十六)高强度结构钢热处理和控轧钢板、钢带 ·····	(292)
(十七)建筑用压型钢板·····	(294)
(十八)不锈钢热轧钢板·····	(305)
(十九)不锈钢冷轧钢板·····	(316)
(二十)耐热钢板·····	(329)
(二十一)不锈钢和耐热钢冷轧钢带·····	(336)
(二十二)不锈钢复合钢板和钢带·····	(354)
(二十三)不锈复合钢冷轧薄钢板和钢带·····	(358)
(二十四)镍-钢复合板·····	(362)
(二十五)铜-钢复合钢板·····	(365)
(二十六)钛-钢复合板·····	(367)
(二十七)连续热镀锌薄钢板和钢带·····	(371)
(二十八)单张热镀锌薄钢板·····	(378)
(二十九)宽度小于 700mm 连续热镀锌钢带 ·····	(380)
(三十)连续电镀锌冷轧钢板及钢带·····	(387)
(三十一)连续热浸镀锌铝锌硅合金镀层钢带和钢板·····	(391)
(三十二)连续热浸镀锌铝稀土合金镀层钢带和钢板·····	(395)
(三十三)彩色涂层钢板及钢带·····	(400)
(三十四)不锈钢涂层薄钢板和钢带·····	(404)
(三十五)钢板网·····	(408)
四 钢管 ·····	(416)
(一)钢管的验收、包装、标志和质量证明书·····	(416)

(二)结构用无缝钢管·····	(419)
(三)结构用无缝钢管·····	(440)
(四)结构用不锈钢无缝钢管·····	(459)
(五)冷拔无缝异型钢管·····	(468)
(六)直缝电焊钢管·····	(495)
(七)普通碳素钢电线套管·····	(502)
(八)建筑装饰用不锈钢焊接管材·····	(504)
(九)低压流体输送用焊接钢管·····	(511)
(十)低压流体输送用镀锌焊接钢管·····	(513)
(十一)低压流体输送用镀锌炉焊钢管·····	(516)
(十二)低压流体输送用大直径电焊钢管·····	(519)
(十三)输送流体用无缝钢管·····	(522)
(十四)流体输送用不锈钢无缝钢管·····	(541)
(十五)流体输送用电焊钢管·····	(550)
(十六)流体输送用镀锌焊接钢管·····	(552)
(十七)流体输送用不锈钢焊接钢管·····	(555)
(十八)矿用流体输送电焊钢管·····	(561)
(十九)承压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管·····	(568)
(二十)一般低压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管·····	(572)
(二十一)承压流体输送用螺旋缝高频焊钢管·····	(576)
(二十二)一般低压流体输送用螺旋缝高频焊钢管·····	(579)
(二十三)桩用螺旋焊缝钢管·····	(583)
(二十四)钢制管接头·····	(585)
(二十五)钢制对焊无缝管件·····	(586)
(二十六)钢板制对焊管件·····	(600)
(二十七)锻钢制承插焊管件·····	(613)
(二十八)锻钢制螺纹管件·····	(620)
(二十九)P3 型镀锌金属软管·····	(627)
(三十)S 型钎焊不锈钢金属软管·····	(628)
五 钢丝和钢丝绳·····	(631)
(一)钢丝验收包装标志及质量证明书·····	(634)
(二)冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝·····	(637)
(三)一般用途低碳钢丝·····	(641)
(四)一般用途热镀锌低碳钢丝·····	(644)
(五)一般用途电镀锌低碳钢丝·····	(647)
(六)网围栏用镀锌钢丝·····	(650)
(七)钢丝网架夹芯板用钢丝·····	(653)
(八)镀锌电焊网·····	(655)
(九)一般用途圆钢钉·····	(658)
(十)钢丝绳包装、标志及质量证明书·····	(661)

(十一)钢丝绳	(663)
(十二)电梯用钢丝绳	(709)
(十三)密封钢丝绳	(712)
(十四)镀锌钢绞线	(720)
六 钢筋用钢材	(724)
(一)热轧盘条	(725)
(二)低碳钢热轧圆盘条	(727)
(三)无扭控冷热轧盘条	(729)
(四)预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条	(731)
(五)钢筋混凝土用热轧光圆钢筋	(733)
(六)钢筋混凝土用热轧带肋钢筋	(736)
(七)环氧树脂涂层钢筋	(742)
(八)钢筋混凝土用余热处理钢筋	(746)
(九)钢筋混凝土用焊接钢筋网	(751)
(十)热轧再生钢筋	(755)
(十一)冷轧扭钢筋	(758)
(十二)冷轧带肋钢筋	(761)
(十三)预应力混凝土用热处理钢筋	(766)
(十四)预应力混凝土用钢丝	(769)
(十五)预应力混凝土用低合金钢丝	(773)
(十六)预应力混凝土用钢绞线	(776)
(十七)进口热轧变形钢筋	(780)
七 锅炉和压力容器用钢材	(786)
(一)锅炉用钢板	(786)
(二)锅炉用碳素钢及低合金钢厚钢板	(791)
(三)低中压锅炉用无缝钢管	(795)
(四)高压锅炉用无缝钢管	(800)
(五)低中压锅炉用冷拔无缝钢管	(811)
(六)高压锅炉用冷拔无缝钢管	(815)
(七)锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管	(818)
(八)压力容器用钢板	(825)
(九)低温压力容器用低合金钢钢板	(830)
(十)压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板	(833)
(十一)压力容器用热轧钢带	(837)
(十二)焊接气瓶用钢板	(839)
(十三)化肥设备用高压无缝钢管	(841)
八 船舶用钢材	(846)
(一)船体用结构钢	(847)
(二)造船用碳素结构钢板	(850)
(三)造船用球扁钢	(853)

(四)热轧 L 型钢	(857)
(五)船用锚链圆钢	(860)
(六)电焊锚链用圆钢	(863)
(七)铸造锚链钢	(865)
(八)船舶用碳钢无缝钢管	(867)
(九)国外普通强度船体结构钢	(872)
(十)国外高强度船体结构钢	(881)
(十一)我国及国外规范对各级钢材的选用规定	(893)
九 桥梁用钢材	(906)
(一)桥梁用结构钢	(906)
(二)桥梁缆索用热镀锌钢丝	(908)
十 钢材基础知识	(911)
(一)钢材标准常用术语	(911)
(二)金属材料使用性能	(921)
(三)金属材料工艺性能和试验	(936)
(四)金属材料组织	(938)
(五)金属热处理	(940)
(六)法定计量单位和常用单位换算	(944)
(七)钢材检验验收及试样截取的一般规定	(949)
(八)化学成分对钢性能的影响	(951)
(九)我国和国外主要产钢国家的牌号表示方法	(958)

— 钢材材质

钢材材质是指生产钢材所用的钢种及其牌号。在实际工作中，钢的牌号都由其相关标准予以规定，钢的牌号选定后，钢的相关技术要求也就得到了保证。因此，钢材材质直接关系到钢材的化学成分、工艺性能、使用性能及加工处理工艺的制订，具有十分重要的作用，必须给予足够的重视。

(一) 钢的分类及牌号

1 钢的分类

钢是含碳量小于 2.11%的铁碳合金。由于其原料丰富，可以廉价地大规模工业化生产，性能优异，并可通过各种加工处理来改变其形状、尺寸和性能，更好地满足国民经济发展和人们的多种需求，是目前生产量和消费量最大、也是最重要的一种工程材料。

钢的分类方法很多，常用的有以下几种：

1.1 按化学成分分：

1.1.1 碳素钢

- 低碳钢 含碳量 $\leq 0.25\%$
- 中碳钢 含碳量 $> 0.25 \sim 0.60\%$
- 高碳钢 含碳量 $\geq 0.60\%$

1.1.2 合金钢

- 低合金钢 合金元素总量 $\leq 5\%$
- 中合金钢 合金元素总量 $> 5\% \sim 10\%$
- 高合金钢 合金元素总量 $\geq 10\%$

1.2 按冶炼方法分

1.2.1 冶炼炉别

- 转炉钢
- 平炉钢(我国即将全部淘汰)
- 电炉钢

1.2.2 脱氧程度与浇注制度

- 沸腾钢(F)
- 半镇静钢(b)
- 镇静钢(Z)
- 特殊镇静钢(TZ)

1.3 按品质分类

1.3.1 普通钢 磷含量 $\leq 0.45\%$ ，硫含量 $\leq 0.050\%$

1.3.2 优质钢 磷、硫含量均 $\leq 0.035\%$

1.4 按用途分类

1.4.1 建筑及工程用钢

- 一般结构钢
- 钢筋钢
- 锅炉用钢
- 容器用钢
- 桥梁用钢
- 船舶用钢
- 其他工程结构钢

1.4.2 机器结构钢

- 调质钢
- 表面热处理钢
- 易切结构钢
- 弹簧钢
- 滚动轴承钢
- 其他机器结构钢

1.4.3 工具钢

- 量具钢
- 刀具钢
- 模具钢

1.4.4 特殊性能钢

- 不锈钢耐酸钢
- 耐热钢
- 电工用钢
- 耐磨钢
- 低温用钢

1.5 按综合分类

1.5.1 建筑及工程用钢

- 碳素结构钢
- 低合金高强度结构钢
- 其他工程结构钢

1.5.2 机器结构钢

- 优质碳素结构钢
- 合金结构钢
- 专门用途的机器结构钢

1.5.3 工具钢

- 碳素工具钢
- 合金工具钢
- 高速工具钢

1.5.4 特殊性能钢

- 不锈钢耐酸钢

- 耐热钢
- 电工用硅钢
- 耐磨钢等

2 我国钢的牌号表示方法

根据《钢铁产品牌号表示方法》(GB221—79)的规定,我国钢号用汉语拼音字母、国际化学元素符号及数字结合起来表示。即用汉语拼音字母表示钢的名称、用途、特性、脱氧程度、冶炼质量等,采用汉语拼音字母表示产品名称、用途、特性和工艺方法时,一般从代表该产品名称的汉字的汉语拼音中选取,原则上取第一个字母,当和另一产品所取字母重复时,改取第二个字母或第三个字母,或同时选取两个汉字的汉语拼音的第一个字母。

采用的汉语拼音字母原则上只取一个,一般不超过两个,见表 1.1.1。用国际化学元素符号表示钢中的主要元素,用阿拉伯数字表示钢的顺序号、元素含量或性能数据等。

表 1.1.1

名称	采用汉字及其拼音		采用符号
	汉字	拼音	
屈服点(碳素结构钢、低合金高强度结构钢)	屈	Qu	Q
易切削钢	易	Yi	Y
滚动轴承钢	滚	Gun	G
碳素工具钢	碳	Tan	T
原料纯铁	原铁	YuanTie	YT
电工用纯铁	电铁	DianTie	DT
电工用热轧硅钢	电热	DianRe	DR
电工用冷轧无取向硅钢	电无	DianWu	DW
电工用冷轧取向硅钢	电取	DianQu	DQ
家用电器用热轧硅钢	家电热	JiaDianRe	JDR
钢轨钢	轨	Gui	U
自行车用钢	自	Zi	Z
铆螺钢(冷墩钢)	铆螺	MaoLuo	ML
标准件用碳素钢	标螺	BiaoLuo	BL
锚链钢	锚	Mao	M
地质钻探钢管用钢	地质	DiZhi	DZ
中空钢	中空	ZhongKong	ZK
焊接用钢	焊	Han	H
铸钢	铸钢	ZhuGang	ZG
轧辊用铸钢	铸辊	ZhuGun	ZU
船用钢	船	Chuan	C
汽车大梁用钢	梁	Liang	L
汽车车轮轮辐用钢	轮辐	LunWang	LW
矿用钢	矿	Kuang	K
锅炉钢	锅	Guo	g

续表 1.1.1

名称	采用汉字及其拼音		采用符号
	汉字	拼音	
桥梁钢	桥	Qiao	q
压力容器用钢	容	Rong	R
多层压力容器用钢	容层	RongCeng	RC
低温压力容器用钢	低容	DiRong	DR
焊接气瓶用钢	焊瓶	HanPing	HP
沸腾钢	沸	Fei	F
半镇静钢	半	Ban	b
镇静钢	镇	zhen	Z
特殊镇静钢	特镇	TeZhen	TZ
高级电工纯铁或高级优质钢	高	Gao	G
特级电工纯铁	特	Te	E
超级电工纯铁	超	Chao	C
A 级碳素结构钢			A
B 级碳素结构钢			B
C 级成家结构钢			C
D 级碳素结构钢			D

代表平均含碳量的数字，结构钢用万分之几的两位数表示；工具钢、不锈钢耐热钢用千分之几的一位数字表示。滚动轴承钢、高速工具钢及含碳大于 1% 的合金工具钢，钢号中一般不表示含碳量；碳素结构钢(用屈服点的数值表示)及某些用顺序号表示的专业用钢，钢号中也不表示含碳量。代表合金元素的数字，除铬轴承钢和低铬合金工具钢中的铬以千分之几表示以外，其他合金元素一律以平均含量的百分数数字写在其元素符号的右边。如果元素的平均含量小于 1.5%，则只写元素符号，不标明元素的含量。有时两个钢号的化学成分，除其中某个合金元素含量有些差别外，都基本相同，而这个元素的含量在两个钢号中又都小于 1.5%，这时，在合金元素含量较高的钢号中，该元素符号右边加“1”以示区别，例如合金结构钢 12CrMoV 钢和 12Cr1MoV 钢的含铬量均小于 1.5%，但 12Cr1MoV 含铬较高(0.9%~1.2%)。铸钢、焊接用钢的钢号在头部分别加“ZG”和“H”以示区别。保证淬透性结构钢钢号则在尾部加“H”以示区别。

(二) 碳素结构钢

参见标准 GB 700—88，该标准规定碳素结构钢的技术条件。适用于一般结构钢和工程用热轧钢板、钢带、型钢、棒钢。该产品可供焊接、铆接、栓接构件用。一般在供应状态下使用。该标准规定的化学成分适用于钢锭(包括连铸坯)、钢坯及其制品。

碳素结构钢原称普通碳素结构钢，是参照国际标准(ISO630 结构钢)制订的新标准(GB700—88)的名称，在各类钢中产量最大，用途最广泛，多轧制成型材(圆、方、扁、工、

槽、角等)、异型型钢(轻轨、窗框钢、汽车车轮轮辋钢等)和钢板等,用于厂房、桥梁、船舶等建筑及工程结构。这类钢材一般不需经过热处理即直接使用。

碳素结构钢按屈服点的大小分为 Q195、Q215、Q235、Q255、Q275 五个不同强度级别的牌号,并按照使用上对质量的不同层次的要求,又将各牌号分为 A、B、C、D 四个不同的质量等级。在钢的强度级别和质量等级等方面,为使用部门提供了范围较大的选择余地。

1 牌号表示方法、代号和符号

1.1 牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服点的字母、屈服点数值、质量等级符号、脱氧方法符号等四个部分按顺序组成。

例如: Q235—A · F

1.2 符号

Q—钢材屈服点“屈”字汉语拼音首位字母;

A、B、C、D—分别为质量等级;

F——沸腾钢“沸”字汉语拼音首位字母;

b——半镇静钢“半”字汉语拼音首位字母;

Z——镇静钢“镇”字汉语拼音首位字母;

TZ——特殊镇静钢“特镇”两字汉语拼音首位字母。

在牌号组成表示方法之中,“Z”与“TZ”符号予以省略。

2 尺寸、外形、重量及允许偏差

钢材的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合相应标准的规定。

3 技术要求

3.1 牌号和化学成分

3.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1.2.1 规定。

表 1.2.1

牌号	等级	化学成分, %					脱氧方法
		C	Mn	Si	S	P	
				不大于			
Q195		0.06~0.12	0.25~0.50	0.30	0.050	0.045	F、b、Z
Q215	A	0.09~0.15	0.25~0.55	0.30	0.050	0.045	F、b、Z
	B				0.045		
Q235	A	0.14~0.22	0.30~0.65 ¹⁾	0.30	0.050	0.045	F、b、Z
	B	0.12~0.20	0.30~0.70 ¹⁾		0.045		
	C	≤0.18	0.35~0.80		0.040	0.040	Z
	D	≤0.17			0.035	0.035	TZ
Q255	A	0.18~0.28	0.40~0.70	0.30	0.050	0.045	F、b、Z
	B				0.045		
Q275		0.28~0.38	0.50~0.80	0.35	0.050	0.045	b、Z

注: 1) Q235A、B 级沸腾钢锰含量上限为 0.60%。

3.1.1.3 钢中残余元素铬、镍、铜含量应各不大于 0.30%, 氧气转炉钢的氮含量应不大

于 0.17%；镇静钢硅含量下限值为 0.12%。

3.1.1.2 D 级钢应含有足够的形成细晶粒结构的元素，例如钢中酸溶铝含量不小于 0.015%或全铝含量不小于 0.020%。

于 0.008%。如供方能保证，均可不做分析。

经需方同意，A 级钢的铜含量，可不大于 0.35%。此时，供方应做铜含量的分析，并在质量证明书中注明其含量。

3.1.1.4 钢中砷的残余含量应不大于 0.080%。用含砷矿冶炼生铁所冶炼的钢，砷含量由供需双方协议规定。如原料中没有含砷，对钢中的砷含量可以不做分析。

3.1.1.5 在保证钢材力学性能符合该标准规定情况下，各牌号 A 级钢的碳、硅锰含量和各牌号其他等级钢碳、锰含量下限可以不作为交货条件，但其含量(熔炼分析)应在质量证明书中注明。

3.1.1.6 在供应商品钢锭(包括连铸坯)、钢坯时，供方应保证化学成分(熔炼分析)符合表 1 规定.但为保证轧制钢材各项性能符合该标准要求，各牌号 A、B 级钢的化学成分可以根据需方要求进行适当调整，另订协议。

3.1.2 成品钢材、商品钢坯的化学成分允许偏差应符合 GB 222 中表 1 的规定。

沸腾钢成品钢材和商品钢坯化学成分偏差不作保证。

3.2 冶炼方法

钢由氧气转炉、平炉或电炉冶炼，除非需方有特殊要求，并在合同中注明，冶炼方法一般由供方自行决定。

3.3 交货状态

钢材一般以热轧(包括控轧)状态交货。根据需方要求，经双方协议，也可以正火处理状态交货(A 级钢材除外)。

3.4 力学性能

3.4.1 钢材的拉伸和冲击试验应符合表 1.2.2 规定，弯曲试验应符合表 1.2.3 规定。

表 1.2.3

牌号	试样方向	冷弯试验 $B=2a$ 180°		
		钢材厚度(直径), mm		
		60	>60~100	>100~200
		弯心直径 d		
Q195	纵	0	—	—
	横	$0.5a$		
Q215	纵	$0.5a$	$1.5a$	$2a$
	横	a	$2a$	$2.5a$
Q235	纵	a	$2a$	$2.5a$
	横	$1.5a$	$2.5a$	$3a$
Q255		$2a$	$3a$	$3.5a$
Q275		$3a$	$4a$	$4.5a$

注：B 为试样宽度，a 为钢材厚度(直径)。

表 1.2.3

牌号		等级	拉伸试验												冲击试验		
			屈服点 σ_s , MPa						抗拉强度 σ_b MPa	伸长率 δ_5 , %						温度 ℃	V 型 冲击功 (纵向) J
										钢材厚度(直径), mm							
			≤16	>16 ~40	>40 ~60	>60 ~100	>100 ~150	>150		≤16	>16 ~40	>40 ~60	>60 ~100	>100 ~150	>150		
			不小于							不小于							
Q195	—	(195)	(185)	—	—	—	—	315~430	33	32	—	—	—	—	—	—	
Q215	A	215	205	195	185	175	165	335~450	31	30	29	28	27	26	—	—	
	B														20	27	
Q235	A	235	225	215	205	195	185	375~500	26	25	24	23	22	21	—	—	
	B														20	27	
	C														0		
	D														—20		
Q255	A	255	245	235	225	215	205	410~550	24	23	22	21	20	19	—	—	
	B														20	27	
Q275	—	275	265	255	245	235	225	490~630	20	19	18	17	16	15	—	—	

3.4.1.1 牌号 Q195 的屈服点仅供参考, 不作为交货条件。

3.4.1.2 进行拉伸和弯曲试验时, 钢板和钢带应取横向试样, 伸长率允许比表 1.2.2 降低 1%(绝对值)。型钢应取纵向试样。

3.4.1.3 各牌号 A 级钢的冷弯试验, 在需方有要求时才进行。当冷弯试验合格时, 抗拉强度上限可以不作为交货条件,

3.4.2 夏比(V 型缺口)冲击试验应符合表 1.2.2 的规定。

3.4.2.1 夏比(V 型缺口)冲击功值按一组三个试样单值的算术平均值计算, 允许其中一个试样单值低于规定值, 但不得低于规定值的 70%。

3.4.2.2 当采用 5 mm×10 mm×55 mm 小尺寸试样做冲击试验时, 其试验结果应不小于规定值的 50%。

3.4.3 用沸腾钢轧制各牌号的 B 级钢材, 其厚度(直径)一般不大于 25mm。

3.5 表面质量

钢材的表面质量应符合各有关标准规定。

4 包装、标志、质量证明书

钢材的包装、标志、质量证明书应符合 GB247 和 GB2101 的规定。

5 用途举例

钢的特性及主要用途见表 1.2.4。

表 1.2.4

牌号	性能特点	用途
Q195	强度不高, 塑性、韧性、加工性能和焊接性能好	用于轧制薄板和盘条。冷、热轧薄钢板及以其为原板制成的镀锌、镀锡及塑料复合薄钢板大量用作屋面板、装饰板、通风除尘管道、包装容器、仪表壳、开关箱、防护罩等。盘条则多冷拔成低碳钢丝或经镀锌制成镀锌低碳钢丝, 用于捆绑、张拉固定或用作钢丝网、铆钉、圆钉、螺栓等

表 1.2.4

牌号	性能特点	用途
Q215	强度稍高	用途与 Q195 大体相同, 还大量用作焊管坯、炉撑、地脚螺钉、螺栓、圆钉等
Q235	含碳适中, 综合性能较好, 强度、塑性和焊接等性能得到较好配合	大量用作建筑钢筋或轧成型钢、钢板, 用以建造厂房房架、高压输电铁塔、桥梁、车辆、锅炉、容器、船舶等。C、D 级钢还可作某些专业用钢使用
Q255	性能与 Q235 差不多, 强度稍有提高, 塑性有所降低	应用不如 Q235 广泛, 主要用作铆接与栓接结构
Q275	强度、硬度较高, 耐磨性较好	用于制造轴类、农业机具、耐磨零件、钢轨接头夹板、垫板、车轮、轧辊等

6 新旧 GB 700 标准牌号对照(参考件)

GB700—88 的牌号表示方法以及对各牌号所规定的技术要求与 B700—79 都不同, 新旧标准牌号对照如表 1.2.5, 供参考。

表 1.2.5

GB 700—88	GB 700—79
Q195 不分等级, 化学成分和力学性能(抗拉强度、伸长率和冷弯)均须保证, 但轧制薄板和盘条之类产品, 力学性能的保证项目, 根据产品特点和使用要求, 可在有关标准中另行规定	1 号钢 Q195 的化学成分与该标准 1 号钢的乙类钢 B1 同, 力学性能(抗拉强度, 伸长率和冷弯)与甲类钢 A1 同(A1 的冷弯试验是附加保证条件)。1 号钢没有特类钢
Q215 A 级 B 级(做常温冲击试验, V 型缺口)	A2 C2
Q235 A 级(不做冲击试验) B 级(做常温冲击试验, V 型缺口) C 级(作为重要焊接结构用) D 级(作为重要焊接结构用)	A3 (附加保证常温冲击试验, U 型缺口) C3 (附加保证常温或 -20℃ 冲击试验, U 型缺口) — —
Q255 A 级 B 级(做常温冲击试验, v 型缺口)	A4 C4 (附加保证冲击试验, U 型缺口)
Q275 不分等级, 化学成分和力学性能均须保证	C5

7 碳素结构钢牌号与各国碳素结构钢标准牌号对照, 见表 1.2.6。

表 1.2.6

中国 GB 700	国际标准化 组织 ISO	原苏联 ГОСТ	美国		日 JIS	德国 DIN	英国 BS	法国 NF
			ASTM	UNS				
Q195	HR2 ($\sigma_s 195$)	CT1KII	Cr·B ($\sigma_s 185$)		SS330(SS34) ($\sigma_s 205$)	St33	040A10	A33
		CT1CII			SPHC ($\sigma_s 205$)			
		CT1IIIC			SPHD ($\sigma_s 205$)			