

前 言

本标准与 ISO 630:1995《结构钢》的一致性程度为非等效,主要差别如下:

- 不设屈服强度 185 N/mm² 级和 355 N/mm² 级的牌号;
- 设 195 N/mm² 级、215 N/mm² 级的牌号 Q195、Q215;
- Q235 和 Q275 的 A 级钢磷含量降低 0.005%;
- Q235B 级钢按脱氧方法将厚度分两档,且碳含量均为 0.20%;
- 厚度小于 25 mm 的 Q235B 级钢材,如供方能保证冲击吸收功值合格,经需方同意,可不作检验;
- 大于 80 mm~100 mm 厚的 Q275 钢材,屈服强度提高 10 N/mm²;
- 增加冷弯试验;
- 根据国内情况规定具体的组批规则。

本标准代替 GB/T 700—1988《碳素结构钢》,与 GB/T 700—1988 相比主要变化如下:

- “脱氧方法”取消半镇静钢;
- 取消 GB/T 700—1988 中 Q255、Q275 牌号;
- 新增 ISO 630:1995 中 E275 牌号,改为新的 Q275 牌号;
- 取消各牌号的碳、锰含量下限,并提高锰含量上限;
- 取消沸腾钢、镇静钢硅含量的界限;
- 硅含量由 0.30% 修改为 0.35% (Q195 除外);
- Q195 牌号的磷、硫含量分别由 0.045% 和 0.050% 降低为 0.035% 和 0.040%;
- 取消厚度(或直径)不大于 16 mm 一档的断后伸长率的规定;
- 表 2 脚注增加“宽带钢(包括剪切钢板)抗拉强度上限不作交货条件”和“厚度小于 25 mm 的 Q235B 级钢材,如供方能保证冲击吸收功值合格,经需方同意,可不作检验”;
- 修改对钢中氮含量的规定;
- 修改对冲击试验的规定,并增加宽度 5 mm~10 mm 试样最小冲击吸收功图;
- 组批按“同一炉罐号”修改为“同一炉号”,并取消混合批对炉号数量的限制。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:冶金工业信息标准研究院、首钢总公司、邯郸钢铁集团有限责任公司、本溪钢铁(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人:唐一凡、栾燕、王丽萍、孙萍、张险峰、戴强。

本标准于 1965 年 1 月首次发布,1979 年 10 月第一次修订,1988 年 6 月第二次修订。

碳 素 结 构 钢

1 范围

本标准规定了碳素结构钢的牌号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于一般以交货状态使用,通常用于焊接、铆接、栓接工程结构用热轧钢板、钢带、型钢和钢棒。

本标准规定的化学成分也适用于钢锭、连铸坯、钢坯及其制品。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 222—2006 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量

GB/T 223.10 钢铁及合金化学分析方法 铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝含量

GB/T 223.11 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

GB/T 223.24 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量

GB/T 223.32 钢铁及合金化学分析方法 次磷酸钠还原-碘量法测定砷含量

GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量

GB/T 223.59 钢铁及合金化学分析方法 铈磷钼蓝光度法测定磷量

GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量

GB/T 223.64 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量

GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

GB/T 223.72 钢铁及合金化学分析方法 氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法 (GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998)

GB/T 229 金属夏比缺口冲击试验方法 (GB/T 229—1994,eqv ISO 83:1976,eqv ISO 148:1983)

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法 (GB/T 232—1999,eqv ISO 7438:1985)

GB/T 247 钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备 (GB/T 2975—1998,eqv ISO 377:1997)

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法 (GB/T 20066—2006,ISO 14284:1996,IDT)

3 牌号表示方法和符号

3.1 牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服强度的字母、屈服强度数值、质量等级符号、脱氧方法符号等 4 个部分按顺序组成。例如：Q235AF。

3.2 符号

Q——钢材屈服强度“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；
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中，“Z”与“TZ”符号可以省略。

4 尺寸、外形、重量及允许偏差

钢板、钢带、型钢和钢棒的尺寸、外形、重量及允许偏差应分别符合相应标准的规定。

5 技术要求

5.1 牌号和化学成分

5.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

表 1

牌 号	统一数字 代号 ^a	等级	厚度(或直径) /mm	脱氧方法	化学成分(质量分数)/%，不大于				
					C	Si	Mn	P	S
Q195	U11952	—	—	F、Z	0.12	0.30	0.50	0.035	0.040
Q215	U12152	A	—	F、Z	0.15	0.35	1.20	0.045	0.050
	U12155	B						0.045	0.045
Q235	U12352	A	—	F、Z	0.22	0.35	1.40	0.045	0.050
	U12355	B			0.20 ^b				0.045
	U12358	C		Z	0.17			0.040	0.040
	U12359	D		TZ				0.035	0.035
Q275	U12752	A	—	F、Z	0.24	0.35	1.50	0.045	0.050
	U12755	B	≤40	Z	0.21			0.045	0.045
			>40		0.22				
	U12758	C	—	Z	0.20			0.040	0.040
U12759	D	TZ		0.035		0.035			
^a 表中为镇静钢、特殊镇静钢牌号的统一数字，沸腾钢牌号的统一数字代号如下： Q195F——U11950； Q215AF——U12150，Q215BF——U12153； Q235AF——U12350，Q235BF——U12353； Q275AF——U12750。 ^b 经需方同意，Q235B 的碳含量可不大于 0.22%。									

5.1.1.1 D级钢应有足够细化晶粒的元素,并在质量证明书中注明细化晶粒元素的含量。当采用铝脱氧时,钢中酸溶铝含量应不小于0.015%,或总铝含量应不小于0.020%。

5.1.1.2 钢中残余元素铬、镍、铜含量应各不大于0.30%,氮含量应不大于0.008%。如供方能保证,均可不做分析。

5.1.1.2.1 氮含量允许超过5.1.1.2的规定值,但氮含量每增加0.001%,磷的最大含量应减少0.005%,熔炼分析氮的最大含量应不大于0.012%;如果钢中的酸溶铝含量不小于0.015%或总铝含量不小于0.020%,氮含量的上限值可以不受限制。固定氮的元素应在质量证明书中注明。

5.1.1.2.2 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。

5.1.1.3 钢中砷的含量应不大于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。如原料中不含砷,可不做砷的分析。

5.1.1.4 在保证钢材力学性能符合本标准规定的情况下,各牌号A级钢的碳、锰、硅含量可以不作为交货条件,但其含量应在质量证明书中注明。

5.1.1.5 在供应商品连铸坯、钢锭和钢坯时,为了保证轧制钢材各项性能达到本标准要求,可以根据需方要求规定各牌号的碳、锰含量下限。

5.1.2 成品钢材、连铸坯、钢坯的化学成分允许偏差应符合GB/T 222—2006中表1的规定。

氮含量允许超过规定值,但必须符合5.1.1.2.1条的要求,成品分析氮含量的最大值应不大于0.014%;如果钢中的铝含量达到5.1.1.2.1规定的含量,并在质量证明书中注明,氮含量上限值可不受限制。

沸腾钢成品钢材和钢坯的化学成分偏差不作保证。

5.2 冶炼方法

钢由氧气转炉或电炉冶炼。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选择。

5.3 交货状态

钢材一般以热轧、控轧或正火状态交货。

5.4 力学性能

5.4.1 钢材的拉伸和冲击试验结果应符合表2的规定,弯曲试验结果应符合表3的规定。

5.4.2 用Q195和Q235B级沸腾钢轧制的钢材,其厚度(或直径)不大于25 mm。

5.4.3 做拉伸和冷弯试验时,型钢和钢棒取纵向试样;钢板、钢带取横向试样,断后伸长率允许比表2降低2%(绝对值)。窄钢带取横向试样如果受宽度限制时,可以取纵向试样。

5.4.4 如供方能保证冷弯试验符合表3的规定,可不作检验。A级钢冷弯试验合格时,抗拉强度上限可以不作为交货条件。

5.4.5 厚度不小于12 mm或直径不小于16 mm的钢材应做冲击试验,试样尺寸为10 mm×10 mm×55 mm。经供需双方协议,厚度为6 mm~12 mm或直径为12 mm~16 mm的钢材可以做冲击试验,试样尺寸为10 mm×7.5 mm×55 mm或10 mm×5 mm×55 mm或10 mm×产品厚度×55 mm。在附录A中给出规定的冲击吸收功值,如:当采用10 mm×5 mm×55 mm试样时,其试验结果应不小于规定值的50%。

5.4.6 夏比(V型缺口)冲击吸收功值按一组3个试样单值的算术平均值计算,允许其中1个试样的单个值低于规定值,但不得低于规定值的70%。

如果没有满足上述条件,可从同一抽样产品上再取3个试样进行试验,先后6个试样的平均值不得低于规定值,允许有2个试样低于规定值,但其中低于规定值70%的试样只允许1个。

表 2

牌号	等级	屈服强度 ^a $R_{eH}/(N/mm^2)$, 不小于						抗拉强度 ^b $R_m/$ (N/mm^2)	断后伸长率 $A/\%$, 不小于					冲击试验(V型缺口)	
		厚度(或直径)/mm							厚度(或直径)/mm					温度/ ℃	冲击吸收功 (纵向)/J 不小于
		≤16	>16~ 40	>40~ 60	>60~ 100	>100~ 150	>150~ 200		≤40	>40~ 60	>60~ 100	>100~ 150	>150~ 200		
Q195	—	195	185	—	—	—	—	315~430	33	—	—	—	—	—	—
Q215	A	215	205	195	185	175	165	335~450	31	30	29	27	26	—	—
	B													+20	27
Q235	A	235	225	215	215	195	185	370~500	26	25	24	22	21	—	—
	B													+20	27 ^c
	C													0	
	D													—20	
Q275	A	275	265	255	245	225	215	410~540	22	21	20	18	17	—	—
	B													+20	27
	C													0	
	D													—20	

^a Q195 的屈服强度值仅供参考, 不作交货条件。

^b 厚度大于 100 mm 的钢材, 抗拉强度下限允许降低 20 N/mm²。宽带钢(包括剪切钢板)抗拉强度上限不作交货条件。

^c 厚度小于 25 mm 的 Q235B 级钢材, 如供方能保证冲击吸收功值合格, 经需方同意, 可不作检验。

表 3

牌 号	试样方向	冷弯试验 180° $B=2a^a$	
		钢材厚度(或直径) ^b /mm	
		≤60	>60~100
		弯心直径 d	
Q195	纵	0	—
	横	0.5a	
Q215	纵	0.5a	1.5a
	横	a	2a
Q235	纵	a	2a
	横	1.5a	2.5a
Q275	纵	1.5a	2.5a
	横	2a	3a
^a B 为试样宽度, a 为试样厚度(或直径)。 ^b 钢材厚度(或直径)大于 100 mm 时, 弯曲试验由双方协商确定。			

5.5 表面质量

钢材的表面质量应分别符合钢板、钢带、型钢和钢棒等有关产品标准的规定。

6 试验方法

6.1 每批钢材的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 4 的规定。

表 4

序 号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	化学分析	1(每炉)	GB/T 20066	第 2 章中 GB/T 223 系列标准、GB/T 4336
2	拉伸	1	GB/T 2975	GB/T 228
3	冷弯			GB/T 232
4	冲击	3		GB/T 229

6.2 拉伸和冷弯试验,钢板、钢带试样的纵向轴线应垂直于轧制方向;型钢、钢棒和受宽度限制的窄钢带试样的纵向轴线应平行于轧制方向。

6.3 冲击试样的纵向轴线应平行轧制方向。冲击试样可以保留一个轧制面。

7 检验规则

7.1 钢材的检查和验收由供方技术监督部门进行,需方有权对本标准或合同所规定的任一检验项目进行检查和验收。

7.2 钢材应成批验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一质量等级、同一品种、同一尺寸、同一交货状态的钢材组成。每批重量应不大于 60 t。

公称容量比较小的炼钢炉冶炼的钢轧成的钢材,同一冶炼、浇注和脱氧方法、不同炉号、同一牌号的 A 级钢或 B 级钢,允许组成混合批,但每批各炉号含碳量之差不得大于 0.02%,含锰量之差不得大于 0.15%。

7.3 钢材的夏比(V 型缺口)冲击试验结果不符合 5.4.6 规定时,抽样产品应报废,再从该检验批的剩余部分取两个抽样产品,在每个抽样产品上各选取新的一组 3 个试样,这两组试样的复验结果均应合格,否则该批产品不得交货。

7.4 钢材其他检验项目的复验和检验规则应符合 GB/T 247 和 GB/T 2101 的规定。

8 包装、标志、质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247 和 GB/T 2101 的规定。

附 录 A
(规范性附录)
小尺寸冲击试样的冲击吸收功值

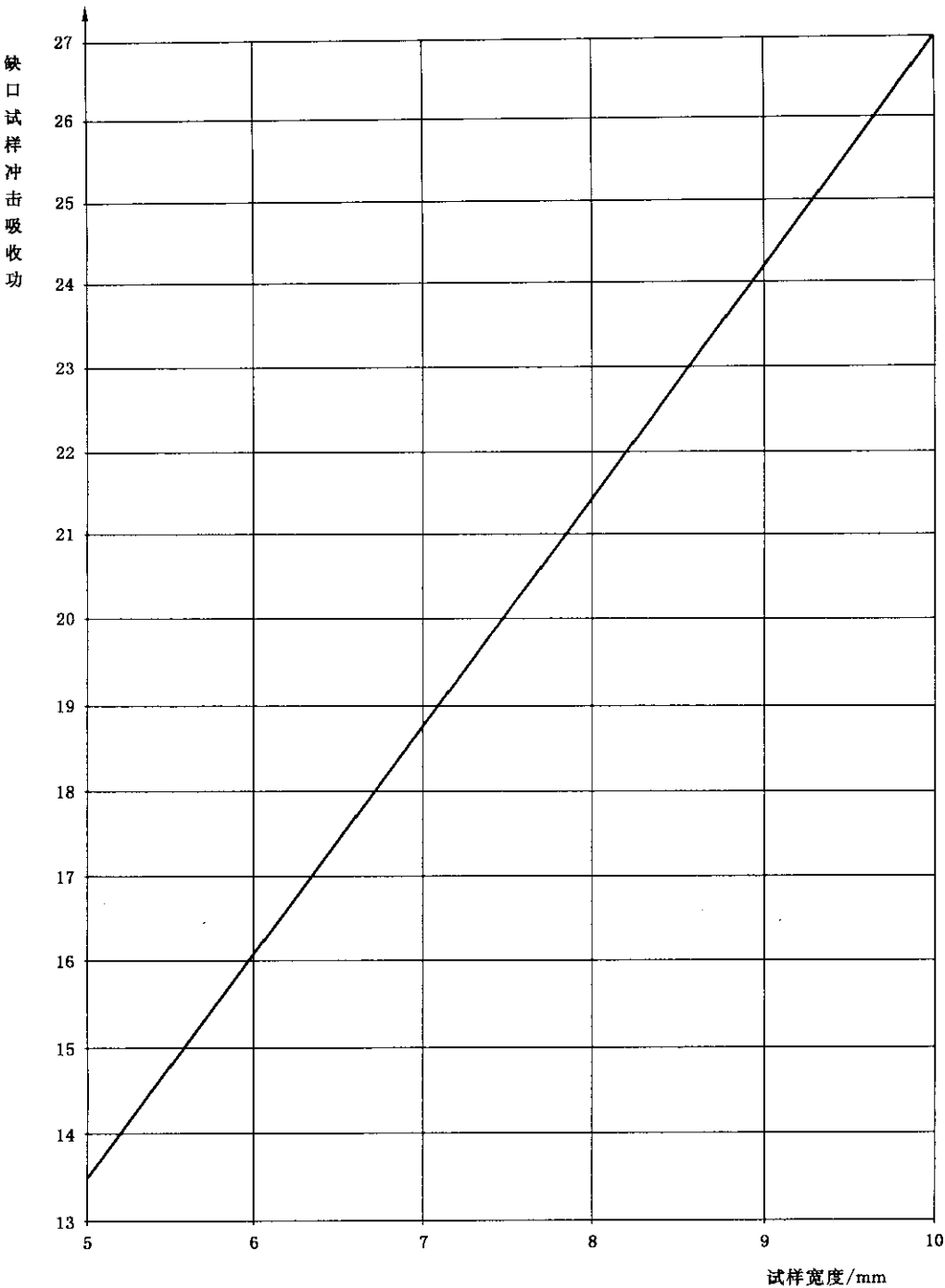


图 A. 1 宽度 5 mm~10 mm 试样的最小冲击吸收功值