

## 前 言

为了增加高强度结构钢的品种,使标准和产品配套,提高产品质量,满足科技进步、工程设计日益向高参数、轻量化、大型化发展的要求,制订本标准。在制订本标准过程中,主要参照国际标准 ISO 4950 第三部分:淬火加回火状态供应的高屈服强度扁平钢材。同时结合国内实际情况,参照采用国内生产厂家的企业标准,反映了国内在这方面的科技成果,以便于标准实施。

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:武汉钢铁公司、冶金部信息标准研究院。

本标准主要起草人:文银莲、唐一凡、柯史炫、邓濂献。

# 中华人民共和国国家标准

## 高强度结构钢热处理和控轧钢板、钢带

GB/T 16270—1996

High-strength structural steel plates and strips:  
products supplied in the heat-treated  
or controlled rolled condition

本标准参照采用 ISO 4950《高屈服扁平钢材》。

### 1 范围

本标准规定了低合金高强度结构钢板和钢带的牌号和 technical 要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等。

本标准适用于以淬火加回火、正火加回火、正火、控轧状态供应的屈服强度为 420 MPa~690 MPa 的高屈服强度结构用厚度不大于 100 mm 的厚钢板和钢带。

### 2 引用标准

引用标准见附录 A(标准的附录)。

### 3 牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服强度的汉语拼音字母,屈服强度数值、质量等级符号 C、D、E 三个部分按顺序排列。

例如:Q460E

其中:Q——钢材屈服点的“屈”字汉语拼音的首位字母;

460——屈服强度的数值(规定残余伸长应力值),单位 MPa。

C、D、E——分别为质量等级符号。

### 4 尺寸、外形、重量及允许偏差

钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB 709 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	质量等级	化 学 成 分, %											
		C	Mn	Si	P	S	V	Nb	Ti	Cr	Ni	Mo	B
		不大于	不 大 于										
Q420	C	0.20			0.035	0.035							
	D	0.18	1.00~1.60	0.55	0.030	0.030	0.10	0.06	0.20	0.30	0.70	0.20	
	E	0.18			0.025	0.025							
Q460	C	0.20			0.035	0.035							
	D	0.18	1.00~1.60	0.55	0.030	0.030	0.10	0.06	0.20	0.30	0.70	0.20	
	E	0.18			0.025	0.025							
Q500	D				0.030	0.030							
	E	0.18	1.00~1.60	0.55			0.10	0.06	0.20	0.60	1.00	0.40	0.003
Q550	D				0.030	0.030							
	E	0.18	1.00~1.60	0.55			0.10	0.06	0.20	0.60	1.00	0.40	0.003
Q620	D				0.030	0.030							
	E	0.18	1.00~1.60	0.55			0.10	0.06	0.20	0.80	1.50	0.60	0.003
Q690	D				0.030	0.030							
	E	0.18	1.00~1.60	0.55			0.10	0.06	0.20	1.20	1.50	0.60	0.003

- 5.1.2 在保证钢材力学性能符合本标准规定情况下,锰含量下限不作为交货条件。
- 5.1.3 表中的 V、Nb、Ti 等细化晶粒元素至少应加一种或加 Al,而且最低含量应为 0.015%。
- 5.1.4 为改善钢的性能,各牌号钢可加入 RE 元素,其加入量按 0.02%~0.20% 计算。
- 5.1.5 表 1 中的 Cr、Ni、Mo、B 等合金元素,生产厂可根据钢板厚度和具体条件,有选择的加入一种或几种。但必须提供钢的合金含量。
- 5.1.6 对于不进行调质处理的 Q460、Q550 的 Ni 含量上限可分别到 1.00%、1.20%,Q500、Q550 的 Mo 含量上限可到 0.60%。
- 5.1.7 经供需双方协商,钢中可加入 N 元素,其熔炼分析含量不得大于 0.020%。
- 5.1.8 钢中 Cu 残余含量不得大于 0.30%。如果 Cu 作为合金元素不得大于 1.50%。
- 5.1.9 成品钢板和钢带的化学成分允许偏差应符合 GB 222 的规定。
- 5.2 交货状态  
各牌号的钢板和钢带按如下规定状态交货:  
Q420、Q460、Q500、Q550 淬火+回火、正火+回火、正火、控轧  
Q620、Q690 淬火+回火或其他的热处理方式  
根据要求,生产厂应通告使用者所采用的热处理制度。
- 5.3 力学性能和工艺性能

各牌号钢板和钢带在按 5.2 规定的交货状态下的力学性能和工艺性能应符合表 2 的规定。

表 2 力学性能,工艺性能

牌号	质量等级	屈服强度(规定残余伸长应力 $\sigma_{0.2}$ ) 不小于		抗拉强度 $\sigma_b$ MPa	伸长率 $\delta_5, \%$	冲击功 $A_{kv}, J$			180°冷弯试验 $d$ —弯心直径 $a$ —试样厚度
		厚度, mm				0 C	-20 C	-40 C	
		≤50	>50~100		不 小 于				
Q420	C	420	400	520~670	18	40	40	27	$d=3a$
	D								
	E								
Q460	C	460	440	550~710	17	40	40	27	$d=3a$
	D								
	E								
Q500	D	500	480	610~770	16	—	40	27	$d=3a$
	E								
Q550	D	550	530	670~830	16	—	40	27	$d=3a$
	E								
Q620	D	620	600	720~890	15	—	40	27	$d=3a$
	E								
Q690	D	690	670	770~940	14	—	40	27	$d=3a$
	E								

5.3.1 进行拉伸和冷弯试验时,应取横向试样;进行冲击试验时,应取纵向试样。

5.3.2 夏比(V型缺口)冲击试验结果,冲击功按一组三个试样算术平均值计算,允许其中一个试样单值低于表 2 规定值,但不得低于规定值的 70%。

5.3.3 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%。

5.3.4 按照表 2 要求进行冷弯试验不得有裂纹。如生产厂能保证弯曲试验合格,可不做检验。

#### 5.4 表面质量

5.4.1 钢板和钢带表面不得有气泡、结疤、裂纹、折叠、夹杂和压入的氧化铁皮。钢板不得有分层。

5.4.2 钢板和钢带表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈、由压入氧化铁皮脱落所引起的不显著的表面粗糙、划伤、压痕及其它局部缺陷,但其深度不得大于厚度公差之半,并应保证钢板的最小厚度。

5.4.3 钢板和钢带表面缺陷允许修磨清理,但应保证钢板的最小厚度,清理处应平滑无棱角。

### 6 试验方法

6.1 每批钢板和钢带的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 3 的规定。

6.2 钢板和钢带厚度大于等于 12 mm 时,做冲击试验应采用 10 mm×10 mm×55 mm 的试样;厚度为 6~小于 12 mm 时,应采用 5 mm×10 mm×55 mm 的小尺寸试样。冲击试样可保留一个轧制面。

### 7 检验规则

7.1 钢板和钢带应由供方技术监督部门检查和验收。

7.2 钢板和钢带应成批验收,每批由同一牌号,同一质量等级、同一炉罐号、同一尺寸、同一热处理制度的钢板组成。每批钢板和钢带重量不得大于 60 t。

7.3 钢板和钢带的夏比(V型缺口)冲击试验结果不符合规定时,应从同一批钢板上再取一组三个试样进行试验。前后六个试样的平均值不得低于表 2 规定值,允许其中两个试样低于规定值,但低于规定值 70%的试样只允许一个。

7.4 钢板和钢带检验项目的复验和验收规则应符合 GB 247 的规定。

表 3 试验方法

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(每炉罐号)	GB 222	GB 223
2	拉伸	1	GB 2975	GB 228 GB 6397
3	冷弯	1	GB 2975	GB 232
4	低温冲击	3	GB 2975	GB 4159

## 8 包装、标志及质量证明书

钢板和钢带的包装、标志及质量证明书应符合 GB 247 的规定。

## 附录 A

(标准附录)

## 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文,在标准出版时,所示版本均为有效,所有标准都会有被修订,使用本标准的各方面应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 222—84 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB 223.3—88 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 223.4—88 钢铁及合金化学分析方法 硝酸铵氧化容量法测定锰量
- GB 223.9—89 钢铁及合金化学分析方法 铬天青 S 光度法测定铝量
- GB/T 223.10—91 钢铁及合金化学分析方法 铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝量
- GB/T 223.11—91 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 223.14—89 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒量
- GB/T 223.16—91 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量
- GB 223.17—89 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量
- GB/T 223.18—94 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠-碘量法测定铜
- GB 223.19—89 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 223.23—94 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟镍直接光度法测定镍
- GB/T 223.24—94 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟-三氯甲烷萃取光度法测定镍
- GB 223.26—89 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钼量
- GB 223.27—84 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-乙酸乙酯萃取光度法测定钼量
- GB 223.39—85 钢铁及合金化学分析方法 氯磺酚 S 光度法测定铌量
- GB 223.40—85 钢铁及合金化学分析方法 离子交换分离-氯磺酚 S 光度法测定铌量
- GB 223.49—85 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-偶氮氯膦 mA 光度法测定稀土总量
- GB 223.54—87 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- GB 223.58—87 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 223.59—87 钢铁及合金化学分析方法 铈磷钼蓝光度法测定磷量
- GB 223.60—87 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅量
- GB 223.61—87 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB 223.62—87 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB 223.63—88 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB 223.64—88 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 223.67—89 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫量
- GB 223.68—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧-碘酸钾容量法测定硫量
- GB 223.69—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧气体容量法测定碳量
- GB/T 223.71—91 钢铁及合金化学分析方法 燃烧重量法测定碳量
- GB/T 223.72—91 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 223.74—91 钢铁及合金化学分析方法 燃烧重量法或燃烧气体容量法测定非化合碳量
- GB/T 223.75—91 钢铁及合金化学分析方法 甲醇蒸馏-姜黄素光度法测定硼量
- GB/T 223.76—94 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
- GB 228—87 金属拉伸试验方法
- GB 229—94 金属夏比冲击试验方法

- GB 232—88 金属弯曲试验方法
  - GB 247—88 钢板和钢带验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
  - GB 709—88 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
  - GB 2975—82 钢材力学及工艺性能试验取样规定
  - GB 6397—86 金属拉伸试验试样
-