



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28909—2012

---

## 超高强度结构用热处理钢板

Extra-high strength structural steel plates in the heat-treatment condition

2012-11-05 发布

2013-05-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：济钢集团有限公司、鞍钢股份有限公司、湖南华菱湘潭钢铁有限公司、冶金工业信息标准研究院、首钢总公司。

本标准主要起草人：孙卫华、张殿英、高玲、王晓虎、刘徐源、李小莉、师莉、王姜维、胡淑娥、晁飞燕、冯勇。

# 超高强度结构用热处理钢板

## 1 范围

本标准规定了超高强度结构用热处理钢板的订货内容、牌号表示方法、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、标志及质量证明书等。

本标准适用于厚度不大于 50 mm 的矿山、建筑、农业等工程机械用钢板。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 222 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 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.13 钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵容量法测定钒含量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.17 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 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.54 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/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 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸重量法测定硅含量
- GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB/T 223.62 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/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 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- 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 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- 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 硫含量的测定 重量法
- GB/T 223.75 钢铁及合金 硼含量的测定 甲醇蒸馏-姜黄素光度法
- GB/T 223.76 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/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼量
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

## GB/T 28909—2012

- GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 2970 厚钢板超声波检测方法
- 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 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 14977 热轧钢板表面质量的一般要求
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求
- 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 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 20126 非合金钢 低碳含量的测定 第2部分:感应炉(经预加热)内燃烧后红外吸收法
- YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定原则

### 3 订货内容

订货时需方应至少提供如下信息:

- a) 本标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 规格尺寸;
- e) 交货状态;
- f) 重量;
- g) 其他特殊要求。

### 4 牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服强度的汉语拼音字母、规定屈服强度的下限值、质量等级符号三个部分组成。例如:Q1200D。其中:

- Q ——钢的屈服强度的“屈”字汉语拼音的首位字母;
- 1200 ——规定屈服强度下限数值,单位 MPa;
- D ——质量等级为 D 级。

### 5 尺寸、外形、重量及允许偏差

#### 5.1 不平度

5.1.1 钢板不平度应符合表 1 中 N 类的规定,经供需双方协商并在合同中注明,不平度可也可按表 1 中 S 类的规定。

5.1.2 钢板不平度的测量应符合 GB/T 709 的规定。

5.1.3 当波形间距(直尺与钢板接触点之间的距离)为 300 mm~1 000 mm 时,对于 N 类不平度,不平度最大允许值为波形间距的 1.5%,且不超过表 1 中的规定值,对 S 类不平度,不平度最大允许值为波形间距的 1%,且不超过表 1 中的规定值。

表 1

单位为毫米

公称厚度	N 类		S 类	
	下列测量长度的不平度 <sup>a</sup> , 不大于			
	1 000	2 000	1 000	2 000
≥3~5	12	17	7	14
>5~8	11	15	7	13
>8~15	10	14	7	12
>15~25	10	13	7	11
>25~40	9	12	7	11
>40~50	8	12	6	10

<sup>a</sup> 当波形间距不大于 1 000 mm 时, 测量长度为 1 000 mm

5.2 除钢板不平度外, 钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定。

5.3 经供需双方协商, 也可供应其他尺寸、外形、重量及允许偏差的钢板。

## 6 技术要求

### 6.1 牌号及化学成分

6.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。

表 2

牌号	化学成分(质量分数)/%											
	C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Ni	B	Cr	Mo	Als
	不大于											不小于
Q1030D Q1030E Q1100D Q1100E	0.20	0.80	1.60	0.020	0.010	0.08	0.14	4.0	0.006	1.60	0.70	0.015
Q1200D Q1200E Q1300D Q1300E	0.25	0.80	1.60	0.020	0.010	0.08	0.14	4.0	0.006	1.60	0.70	0.015

6.1.1.1 在保证钢板性能的前提下, 表 2 中规定的 Cr、Ni、Mo 等合金元素可任意组合加入, 也可添加表 2 规定以外的其他合金元素, 具体含量应在质量证明书中注明。

6.1.1.2 钢中 Cu 为残余元素时, 其含量应不大于 0.30%, 铜为合金元素时, 不大于 0.80%; As 含量应不大于 0.08%。如供方能保证, 可不做分析。

6.1.1.3 当采用全铝(Alt)含量计算时, Alt 应不小于 0.020%。

6.1.1.4 根据用户要求, 由供需双方协议, 可规定各牌号碳当量, 碳当量按公式(1)计算(附录 A 列出

了碳当量参考值)。

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15} \dots\dots\dots(1)$$

6.1.2 成品钢板的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 冶炼方法

钢由转炉或电炉冶炼,并进行炉外精炼。

6.3 交货状态

钢板以淬火+回火、淬火状态交货。

6.4 力学性能

6.4.1 钢板的力学性能应符合表 3 的规定。

6.4.2 厚度不小于 6 mm 的钢板应做冲击试验。冲击试样尺寸取 10 mm×10 mm×55 mm 的标准试样;当钢材不足以制取标准试样时,应采用 10 mm×7.5 mm×55 mm 或 10 mm×5 mm×55 mm 小尺寸试样,冲击吸收能量应分别为不小于表 8 规定值的 75%或 50%,优先采用较大尺寸试样。

6.4.3 夏比(V 型缺口)冲击功按三个试样的算术平均值计算,允许其中一个试样值比表 2 规定值低,但不得低于规定值的 70%,否则,应从同一抽样产品上再取 3 个试样进行试验,先后 6 个试样试验结果的算术平均值不得低于规定值,允许有 2 个试样的试验结果低于规定值,但其中低于规定值 70%的试样只允许有一个。

表 3

牌号	拉伸试验 <sup>a</sup>				夏比(V 型缺口)冲击试验 <sup>b</sup>	
	规定塑性延伸强度 R <sub>p0.2</sub> / MPa	抗拉强度 R <sub>m</sub> / MPa		断后伸长率 A / %	冲击吸收能量 KV <sub>2</sub>	
		≤30 mm	>30 mm~50 mm		温度/℃	J
Q1030D Q1030E	≥1 030	1 150~1 500	1 050~1 400	≥10	-20 -40	≥27
Q1100D Q1100E	≥1 100	1 200~1 550	—	≥9	-20 -40	≥27
Q1200D Q1200E	≥1 200	1 250~1 600	—	≥9	-20 -40	≥27
Q1300D Q1300E	≥1 300	1 350~1 700	—	≥8	-20 -40	≥27

<sup>a</sup> 拉伸试验取横向试样。  
<sup>b</sup> 冲击试验取纵向试样。

6.5 表面质量

6.5.1 钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂等缺陷。钢板不得有分层。如有上述表面缺陷,允许清理,清理深度从钢板实际尺寸算起,不得超过钢板厚度公差之半,并应保证钢板的最小厚度。缺陷清理处应平滑无棱角。

6.5.2 钢板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表面粗糙、划伤、压痕及其他局部缺陷,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。

6.5.3 钢板不允许焊补。

6.5.4 除焊补的规定外,经供需双方协商,并在合同中注明,表面质量执行 GB/T 14977 的规定。

#### 6.6 超声波检测

如需方要求,钢板可逐张进行超声波探伤,检测方法按照 GB/T 2970 的规定。经双方协商,也可采用其他检测标准,具体检测标准和合格级别应在合同中注明。

6.7 经供需双方协商,可对钢板提出其他特殊要求。

### 7 试验方法

钢板的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 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	化学成分	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、 GB/T 20125、GB/T 20126
2	拉伸	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	冲击	3/批	GB/T 2975	GB/T 229
4	尺寸、外形	逐张	—	符合精度要求的量具
5	表面	逐张	—	目视
6	超声波检测	逐张	—	GB/T 2970

### 8 检验规则

8.1 钢板验收由供方技术监督部门进行。

8.2 钢板应成批验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一厚度、同一热处理制度的钢板组成,每批重量不大于 40 t。

8.3 钢板检验结果不符合本标准要求时,可进行复验。检验项目的复验和判定应符合 GB/T 17505 的规定。

### 9 数值修约

数值修约应符合 YB/T 081 的规定。

### 10 包装、标志及质量证明书

钢板的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

附 录 A  
(资料性附录)  
碳当量参考值

碳当量参考值见表 A.1。

表 A.1

牌号	碳当量 CEV/%
Q1030	$\leq 0.82$
Q1100	$\leq 0.82$
Q1200	$\leq 0.86$
Q1300	$\leq 0.86$