

中华人民共和国国家标准

高 耐 候 结 构 钢

Superior atmospheric corrosion resisting structural steel

GB/T 4171—2000

批准并发布：国家质量技术监督局

发布日期：2000年10月25日

实施日期：2001年9月1日

前 言

本标准是根据耐候钢的发展和应用情况，参考国际、国内有关标准，对 GB/T 4171—1984《高耐候结构钢》进行修订。

本标准此次修订对以下主要技术内容进行了修改：

——改变牌号表示方法；

——增加强度级别和牌号；

——调整各牌号的化学成分和力学性能，降低硫含量和碳含量，增加规定 -20℃ 冲击试验，提高主要性能指标。

本标准自实施之日起，代替 GB/T 4171—1984《高耐候结构钢》。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准由冶金工业信息标准研究院，武汉钢铁集团有限公司负责起草。

本标准主要起草人：唐一凡、黄颖、曾萍、栾燕、邓濂献、刘宝石。

本标准 1984 年 2 月首次发布。

1 范围

本标准规定了高耐候性结构钢的定义、尺寸、外形、技术要求、试验方法、验收规则及包装、标志、质量证明书等。

本标准适用于耐大气腐蚀的热轧、冷轧钢板、钢带和型钢。车辆、集装箱、建筑、塔架和其他结构件用的产品通常在交货状态下使用，可制作螺栓连接、铆接和焊接的结构件。作为焊接的结构件用钢的厚度，一般应不大于16mm。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示牌本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差

GB/T 223.3—1988 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷磷钼酸重量法测定磷量

GB/T 223.5—1997 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量

GB/T 223.11—1991 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 223.14—1989 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—1991 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量

GB/T 223.19—1989 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—1994 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量

GB/T 223.49—1994 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-偶氮氯膦 mA 分光光度法测定稀土含量

GB/T 223.58—1987 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 223.60—1997 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 223.61—1988 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量

GB/T 223.63—1988 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—1988 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—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后磷酸钾滴定法测定硫含量

GB/T 223.69—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量

GB/T 223.72—1991 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—1987 金属拉伸试验法

GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法

GB/T 232—1999 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 247—1997 钢板与钢带验收、包装、标志及质量证明书一般规定

GB/T 708—1988 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 709—1988 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2101—1989 型钢验收、包装、标志及质量证明书一般规定

GB/T 2975—1998 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 11253—1989 碳素结构钢和低合金结构钢冷轧薄钢板及钢带

GB/T 17505—1998 钢及钢产品交货一般技术要求

3 定义

本标准采用下列定义：

耐候钢即耐大气腐蚀钢。

高耐候钢是在钢中加入少量的合金元素，如Cu、P、Cr、Ni等，使其在金属基体表面上形成保护层，以提高钢材的耐候性能。这类钢的耐候性能比焊接结构用耐候钢好，称作高耐候性结构钢。

4 分类和代号

4.1 分类

高耐候性结构钢按主要化学成分分为两类：

铜磷钢

铜磷铬镍钢

4.2 牌号表示方法

钢的牌号由代表“屈服点”和“高耐候”的汉语拼音字母及屈服点的数字组成，含Cr、Ni的高耐候钢在牌号后加代号“L”。

例如：Q345GNHL

Q——屈服点“屈”字的汉语拼音的首位字母；

GNH——分别为“高”“耐”“候”三个字汉语拼音的首位字母；

345——屈服点的数字，单位MPa；

L——主要成分含有铬镍的高耐候钢代号。

5 尺寸、外形及其允许偏差

5.1 钢板和钢带的尺寸、外形及其允许偏差应符合GB/T 709和GB/T 708的有关规定。

5.2 型钢的尺寸、外形及其允许偏差应符合有关标准的规定。

6 技术要求

6.1 牌号和化学成分

6.1.1 钢的牌号和化学成分应符合表1的规定。

6.1.2 Q295GNH的锰含量上限可以到1.00%，硅含量下限可以到0.10%。

6.1.3 如加稀土元素(RE)时,其加入量下限为0.02%。

6.1.4 为了改善钢的性能,各牌号均可添加一种或一种以上的微量合金元素钼、铌、钒等。

6.1.5 成品钢材、钢坯的化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

表 1

牌号	统一数字代号	化 学 成 分,%									
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Ti	RE (加入量)
Q295GNH	L52951	≤0.12	0.20 ~ 0.40	0.20 ~ 0.60	0.07 ~ 0.15	≤0.035	0.25 ~ 0.55			≤0.10	≤0.15
Q295GNHL	L52952	≤0.12	0.10~ 0.40	0.20~ 0.50	0.07~ 0.12	≤0.035	0.25~ 0.45	0.30~ 0.65	0.25~ 0.50		
Q345GNH	L53451	≤0.12	0.20~ 0.60	0.50~ 0.90	0.07~ 0.12	≤0.035	0.25~ 0.50			≤0.03	≤0.15
Q345GNHL	L53452	≤0.12	0.25~ 0.75	0.20~ 0.50	0.07~ 0.15	≤0.035	0.25~ 0.55	0.30~ 1.25	≤0.65		
Q390GNH	L53901	≤0.12	0.15~ 0.65	≤1.40	0.07~ 0.12	≤0.035	0.25~ 0.55			≤0.10	≤0.12

6.2 冶炼方法

钢由氧气转炉或电炉冶炼。除非需方有特殊要求,冶炼方法由供方选择。

6.3 交货状态

热轧钢材以热轧或控轧或正火状态交货。冷轧钢

材一般以退火状态交货。

6.4 力学性能和工艺性能

6.4.1 钢材的力学性能和工艺性能应符合表2的规定。

表 2

牌 号	交货状态	厚度 mm	屈服点 σ_s MPa 不小于	抗拉强度 σ_b MPa 不小于	伸长率 δ_5 % 不小于	180° 弯曲试验
Q295GNH	热 轧	≤6	295	390	24	$d = a$
		>6				$d = 2a$
Q295GNHL		≤6	295	430	24	$d = a$
		>6				$d = 2a$
Q345GNH		≤6	345	440	22	$d = a$
		>6				$d = 2a$
Q345GNHL		≤6	345	480		$d = a$
		>6				$d = 2a$
Q390GNH	≤6	390	490	22	$d = a$	
	>6				$d = 2a$	
Q295GNH	冷轧	≤2.5	260	390	27	$d = a$
Q295GNHL						
Q345GNHL			320	450		

注: d 为弯心直径, a 为钢材厚度。

6.4.2 根据需方要求可作冲击试验, 并应符合表 3 的规定。

表 3

牌 号	V 形缺口冲击试验		
	试验方向	温度, ℃	平均冲击功, J
Q295GNH	纵向	0 -20	≥27
Q295GNHL			
Q345GNH			
Q345GNHL			
Q390GNH			

注: 试验温度应在合同中注明。

6.4.2.1 冲击试验结果按三个试样的平均值计算, 允许其中一个试样单值低于表 3 的规定值, 但不得低于规定值的 70%。

6.4.2.2 当采用 5mm×10mm×55mm 或 7.5mm×10mm×55mm 小尺寸试样作冲击试验时, 其试验结果应不小于表 3 规定值的 50% 或 75%。

6.5 表面质量

6.5.1 钢材的表面不得有裂纹、气泡、结疤、夹杂、折叠。钢材不得有分层。如表面有上述缺陷, 允许清除, 清除的深度不得超过钢材厚度公差之半。清除处应圆滑无棱角。型钢表面缺陷不得横向铲除。

6.5.2 热轧钢材允许存在其他不影响使用的缺陷, 但均应保证钢材的最小厚度。

6.5.3 冷轧钢板和钢带表面允许有轻微的擦伤、氧化色、酸洗后浅黄色薄膜、折印、深度或高度不大于公差之半的局部麻点、划伤和压痕。

6.5.4 钢带允许带缺陷交货, 但有缺陷的部分不得超过钢带总长度的 8%。

7 试验方法

7.1 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。

7.2 厚度为 6~<12mm 的钢板、钢带及型钢或直径为 12~16mm 的钢棒作冲击试验时, 应采用 5mm×10mm×55mm 或 7.5mm×10mm×55mm 小尺寸试样。冲击试样可保留一个轧制面。

表 4

检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
化学成分	1 (每炉罐号)	GB/T 222	GB/T 223
拉伸	1	GB/T 2975	GB/T 228
弯曲	1	GB/T 2975	GB/T 232
冲击	3	GB/T 2975	GB/T 229

8 检验规则

8.1 钢材应由供方技术监督部门检查和验收。必要时, 需方有权按本标准要求进行检查。

8.2 钢材应成批验收。每批由同一炉罐号、同一品种、同一尺寸、同一轧制制度和同一交货状态的钢材组成, 重量不得超过 60t。

8.3 复验

8.3.1 如果冲击试验结果不符合规定时, 应从同一张(卷)或一根钢材上再取 3 个试样进行试验, 先后 6 个试样的平均值应不低于表 3 的规定值。允许其中有 2 个试样低于规定值, 但低于规定值 70% 的试样只允许有 1 个。

8.3.2 钢材的其他复验应符合 GB/T 247、GB/T 2101 或 GB/T 17505 的规定。

9 包装、标志和质量证明书

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

附录 A

(提示的附录)

新旧牌号对照表

高耐候性结构钢新牌号与旧牌号对照见表 A1。

表 A1

新 牌 号	旧 牌 号
Q295GNH	09CuP (09CuPRE、09CuPTiRE)
Q295GNHL	09CuPCrNi-B
Q345GNH	—
Q345GNHL	09CuPCrNi-A
Q390GNH	—