

前 言

本标准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 4172—1984《焊接结构用耐候钢》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;
- 调整各牌号的化学成分和性能;
- 增加一些规定和条款。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 4172—1984《焊接结构用耐候钢》。

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、姚 平、栾 燕、邓濂猷、刘宝石。

本标准于 1984 年 2 月首次发布。

中华人民共和国国家标准

GB/T 4172—2000

焊接结构用耐候钢

代替 GB/T 4172—1984

Atmospheric corrosion resisting steel for welded structure

1 范围

本标准规定了焊接结构用耐候钢的定义、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。

本标准适用于桥梁、建筑和其他结构件用具有耐候性能的热轧钢材,包括钢板、钢带和型钢,厚度至100 mm。

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为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。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 二安替吡啶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 223.8—1991	钢铁及合金化学分析方法 氟化钠分离-EDTA 容量法测定铝量
GB/T 223.9—1989	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—1991	钢铁及合金化学分析方法 钢铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝量
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 钼试剂萃取光度法测定钼量
GB/T 223.16—1994	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 223.24—1994	钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-二丁二酮肟分光光度法测定镍量
GB/T 223.26—1989	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/T 223.27—1994	钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-乙酸丁酯萃取分光光度法测定钼量
GB/T 223.30—1994	钢铁及合金化学分析方法 对-溴苦杏仁酸沉淀分离-偶氮胂Ⅲ 分光光度法测定锆量
GB/T 223.39—1994	钢铁及合金化学分析方法 氯磺酚 S 光度法测定铌量
GB/T 223.40—1985	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/T 223.53—1987	钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
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 223.59—1987	钢铁及合金化学分析方法 钼磷钼蓝光度法测定磷量
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 223.62—1988	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—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 管式炉内燃烧后碘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 223.71—1997 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—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 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 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。

焊接结构用耐候钢是在钢中加入少量的合金元素，如 Cu、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，同时保持钢材具有良好的焊接性能。

4 分类和代号

4.1 分类

钢材按交货状态分为两类：

- a) 热轧或正火状态交货；
- b) 调质状态交货。

4.2 牌号表示方法

钢的牌号由代表“屈服点”和“耐候”的汉语拼音字母及屈服点的数字组成，在牌号后加上质量等级代号(C、D、E)。

例如：Q355NHC、Q460NHD

Q——屈服点“屈”字汉语拼音的首位字母；

NH——分别为“耐”、“候”二字的汉语拼音的首位字母；

355、460——屈服点的数字，单位 MPa。

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 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 Q235NH、Q295NH 的硅含量下限可以到 0.10%，Q355NH 的锰含量下限可以到 0.60%。

6.1.3 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：Ni≤0.65%、Nb0.015%~0.050%、V0.02%~0.15%、Ti0.02%~0.10%、Mo≤0.30%、Zr≤0.15%、Al≥0.020%。

6.1.4 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	V
Q235NH	L52350	≤0.15	0.15~ 0.40	0.20~ 0.60	≤0.035	≤0.035	0.20~ 0.50	0.40~ 0.80	
Q295NH	L52950	≤0.15	0.15~ 0.50	0.60~ 1.00	≤0.035	≤0.035	0.20~ 0.50	0.40~ 0.80	
Q355NH	L53550	≤0.16	≤0.50	0.90~ 1.50	≤0.035	≤0.035	0.20~ 0.50	0.40~ 0.80	0.02~ 0.10
Q460NH	L54600	0.10~ 0.18	≤0.50	0.90~ 1.50	≤0.035	≤0.035	0.20~ 0.50	0.40~ 0.80	0.02~ 0.10

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

各牌号的钢材以热轧、控轧或正火状态交货。Q460NH 可以淬火加回火状态交货。

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	钢材 厚度 mm	屈服点 σ_s MPa 不小于	抗拉 强度 σ_b MPa	断后 伸长率 δ_5 , % 不小于	180° 弯曲 试验	V 型冲击试验					
						试样 方向	质量 等级	温度 ℃	冲击功 J 不小于		
Q235NH	≤16	235	360~490	25	$d=a$	纵 向	C	0	31		
	>16~40	225		25	D		-20				
	>40~60	215		24	$d=2a$		E	-40	27		
	>60	215		23							
Q295NH	≤16	295	420~560	24	$d=2a$		C	0	34		
	>16~40	285		24	$d=3a$		D	20			
	>40~60	275		23					E	40	27
	>60~100	255		22							
Q355NH	≤16	355	490~630	22	$d=2a$		C	0	34		
	>16~40	345		22	$d=3a$		D	-20			
	>40~60	335		21					E	-40	27
	>60~100	325		20							
Q460NH	≤16	460	550~710	22	$d=2a$		D	-20	34		
	>16~40	450		22	$d=3a$						
	>40~60	440		21							
	>60~100	430		20			E	-40	31		

注: d 为弯心直径, a 为钢材厚度

注: d 为弯心直径, a 为钢材厚度

6.4.2 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2规定值,但不得低于规定值的70%。

6.4.3 当采用5 mm×10 mm×55 mm或7.5 mm×10 mm×55 mm小尺寸试样作冲击试验时,其试验结果应不小于表2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。其他不影响使用的缺陷允许存在,但均应保证钢材的最小厚度。

6.5.2 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10%。

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3的规定。

表3

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

7.2 厚度为6~22 mm的钢板钢带及型钢或直径为12~16 mm的钢棒作冲击试验时,应采用5 mm×10 mm×55 mm或7.5 mm×10 mm×55 mm小尺寸试样。冲击试样可保留一个轧制面。

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,需方有权按本标准规定进行检查。

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60 t。

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

焊接结构用耐候钢新牌号与旧牌号对照见表 A1。

表 A1

新 牌 号	旧 牌 号
Q235NH	16CuCr
Q295NH	12MnCuCr
Q355NH	15MnCuCr
Q460NH	15MnCuCr-QT

