



中华人民共和国国家标准

GB/T 4171—2008

代替 GB/T 4171、GB/T 4172—2000、GB/T 18982—2003

耐 候 结 构 钢

Atmospheric corrosion resisting structural steel

2008-10-10 发布

2009-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准参考了 EN 10025-5:2004《结构钢热轧产品——第 5 部分:改善耐大气腐蚀性结构钢交货技术条件》、ISO 4952:2006《改善耐大气腐蚀性结构钢》、ISO 5952:2005《改善耐大气腐蚀性结构用热连轧钢板》、ASTM A242/A242M-04《高强度低合金结构钢》、ASTM A588/A588M-05《最小屈服点为 50 ksi [345 MPa] 高强度低合金耐大气腐蚀钢》、ASTM A606-04《耐大气腐蚀的高强度低合金热轧及冷轧钢板和钢带》、ASTM A871/A871M-03《耐大气腐蚀的高强度低合金钢板》、JIS G 3114:2004《焊接结构用耐候钢》和 JIS G 3125:2004《高耐候性轧制钢材》等,结合国内耐候钢的发展和应用情况,对 GB/T 4171—2000《高耐候结构钢》、GB/T 4172—2000《焊接结构用耐候钢》、GB/T 18982—2003《集装箱用耐蚀钢板及钢带》进行了整合修订。

本标准代替 GB/T 4171—2000《高耐候结构钢》、GB/T 4172—2000《焊接结构用耐候钢》和 GB/T 18982—2003《集装箱用耐蚀钢板及钢带》。

本标准与上述三个标准相比,对下列主要技术内容进行了修改:

- 重新制定标准名称;
- 重新制定钢牌号;
- 重新制定各牌号的化学成分和力学性能;
- 增加了关于评估耐大气腐蚀性相对大小的附录。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为资料性附录。

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。

本标准主要起草单位:鞍钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、广州珠江钢铁有限责任公司、首钢总公司、安阳钢铁集团有限责任公司。

本标准主要起草人:管吉春、朴志民、王晓虎、李烈军、李轲新、韦弦。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 4171—84、GB/T 4171—2000;
- GB/T 4172—84、GB/T 4172—2000;
- GB/T 18982—2003。

耐候结构钢

1 范围

本标准规定了耐候结构钢的尺寸、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。

本标准适用于车辆、桥梁、集装箱、建筑、塔架和其他结构用具有耐大气腐蚀性能的热轧和冷轧的钢板、钢带和型钢。耐候钢可制作螺栓连接、铆接和焊接的结构件。

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 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 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
 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 223.13 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量
 GB/T 223.16 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 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 223.28 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 硫氰酸盐分光光度法
 GB/T 223.30 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
 锡量
 GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
 GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法 磷钼钼蓝分光光度法
 GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
 GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸胺容量法测定磷量
 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 223.76 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 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998)
 GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(GB/T 229—2007,ISO 148-1:2006,MOD)
 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 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

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样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 6394 金属平均晶粒度测定法

GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法(GB/T 10561—2005, ISO 4967:1998(E), IDT)

GB/T 17505 钢及钢产品一般交货技术要求(GB/T 17505—1998, eqv ISO 404:1992)

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)

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

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 术语和定义

本标准采用下列术语和定义:

3.1

耐候钢 atmospheric corrosion resisting steel

通过添加少量的合金元素如 Cu、P、Cr、Ni 等,使其在金属基体表面上形成保护层,以提高耐大气腐蚀性能的钢。

4 分类和代号

4.1 分类

各牌号的分类及用途见表 1。

表 1

类别	牌 号	生产方式	用 途
高耐候钢	Q295GNH、Q355GNH	热轧	车辆、集装箱、建筑、塔架或其他结构件等结构用,与焊接耐候钢相比,具有较好的耐大气腐蚀性能
	Q265GNH、Q310GNH	冷轧	
焊接耐候钢	Q235NH、Q295NH、Q355NH Q415NH、Q460NH、Q500NH Q550NH	热轧	车辆、桥梁、集装箱、建筑或其他结构件等结构用,与高耐候钢相比,具有较好的焊接性能

4.2 牌号表示方法

钢的牌号由“屈服强度”、“高耐候”或“耐候”的汉语拼音首位字母“Q”、“GNH”或“NH”、屈服强度的下限值以及质量等级(A、B、C、D、E)组成。

例如:Q355GNHC

Q 屈服强度中“屈”字汉语拼音的首位字母;

355 钢的下屈服强度的下限值,单位为 N/mm^2 ;

GNH——分别为“高”、“耐”和“候”字汉语拼音的首位字母;

C——质量等级。

5 订货内容

订货时用户需提供以下信息：

- a) 本标准号；
- b) 产品名称(钢板、钢带或型钢)；
- c) 牌号；
- d) 规格及尺寸外形允许偏差；
- e) 交货状态；
- f) 重量；
- g) 其他要求。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 尺寸

不同牌号的供货尺寸范围见表 2。经供需双方协商,可以供表 2 以外的规格。

表 2

单位为毫米

牌 号	厚度或直径	
	钢板和钢带	型 钢
Q235NH	≤ 100	≤ 100
Q295NH	≤ 100	≤ 100
Q295GNH	≤ 20	≤ 40
Q355NH	≤ 100	≤ 100
Q355GNH	≤ 20	≤ 40
Q415NH	≤ 60	—
Q460NH	≤ 60	—
Q500NH	≤ 60	—
Q550NH	≤ 60	—
Q265GNH	≤ 3.5	—
Q310GNH	≤ 3.5	—

6.2 尺寸允许偏差

6.2.1 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定。

6.2.2 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 708 的规定。

6.2.3 型钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合有关产品标准的规定。

7 技术要求

7.1 钢的牌号和化学成分

7.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 3 的规定。

表 3

牌 号	化学成分(质量分数)/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	其他元素
Q265GNH	≤0.12	0.10~ 0.40	0.20~ 0.50	0.07~ 0.12	≤0.020	0.20~ 0.45	0.30~ 0.65	0.25~ 0.50 ^c	a,b
Q295GNH	≤0.12	0.10~ 0.40	0.20~ 0.50	0.07~ 0.12	≤0.020	0.25~ 0.45	0.30~ 0.65	0.25~ 0.50 ^c	a,b
Q310GNH	≤0.12	0.25~ 0.75	0.20~ 0.50	0.07~ 0.12	≤0.020	0.20~ 0.50	0.30~ 1.25	≤0.65	a,b
Q355GNH	≤0.12	0.20~ 0.75	≤1.00	0.07~ 0.15	≤0.020	0.25~ 0.55	0.30~ 1.25	≤0.65	a,b
Q235NH	≤0.13 ^d	0.10~ 0.40	0.20~ 0.60	≤0.030	≤0.030	0.25~ 0.55	0.40~ 0.80	≤0.65	a,b
Q295NH	≤0.15	0.10~ 0.50	0.30~ 1.00	≤0.030	≤0.030	0.25~ 0.55	0.40~ 0.80	≤0.65	a,b
Q355NH	≤0.16	≤0.50	0.50~ 1.50	≤0.030	≤0.030	0.25~ 0.55	0.40~ 0.80	≤0.65	a,b
Q415NH	≤0.12	≤0.65	≤1.10	≤0.025	≤0.030 ^f	0.20~ 0.55	0.30~ 1.25	0.12~ 0.65 ^e	a,b,c
Q460NH	≤0.12	≤0.65	≤1.50	≤0.025	≤0.030 ^f	0.20~ 0.55	0.30~ 1.25	0.12~ 0.65 ^e	a,b,c
Q500NH	≤0.12	≤0.65	≤2.0	≤0.025	≤0.030 ^f	0.20~ 0.55	0.30~ 1.25	0.12~ 0.65 ^e	a,b,c
Q550NH	≤0.16	≤0.65	≤2.0	≤0.025	≤0.030 ^f	0.20~ 0.55	0.30~ 1.25	0.12~ 0.65 ^e	a,b,c

^a 为了改善钢的性能,可以添加一种或一种以上的微量合金元素:Nb 0.015%~0.060%,V 0.02%~0.12%,Ti 0.02%~0.10%,Alr ≥0.020%。若上述元素组合使用时,应至少保证其中一种元素含量达到上述化学成分的下限规定。
^b 可以添加下列合金元素:Mo≤0.30%,Zr≤0.15%。
^c Nb、V、Ti 等三种合金元素的添加总量不应超过 0.22%。
^d 供需双方协商,S 的含量可以不大于 0.008%。
^e 供需双方协商,Ni 含量的下限可不作要求。
^f 供需双方协商,C 的含量可以不大于 0.15%。

7.1.2 成品钢材化学成分的允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 冶炼方法

钢采用转炉或电炉冶炼,且为镇静钢。除非需方有特殊要求,冶炼方法由供方选择。

7.3 交货状态

热轧钢材以热轧、控轧或正火状态交货,牌号为 Q460NH、Q500NH、Q550NH 的钢材可以淬火加回火状态交货,冷轧钢材一般以退火状态交货。

7.4 力学性能和工艺性能

7.4.1 钢材的力学性能和工艺性能应符合表 4 的规定。

表 4

牌 号	拉 伸 试 验 ^a									180°弯曲试验 弯心直径		
	下屈服强度 R_{eL} /(N/mm ²)				抗拉强度 R_m /(N/mm ²)	断后伸长率 A /%						
	不小于					不小于						
	≤16	>16~ 40	>40~ 60	>60		≤16	>16~ 40	>40~ 60	>60	≤6	>6~ 16	>16
Q235NH	235	225	215	215	360~510	25	25	24	23	a	a	2 a
Q295NH	295	285	275	255	430~560	24	24	23	22	a	2 a	3 a
Q295GNH	295	285	—	—	430~560	24	24	—	—	a	2 a	3 a
Q355NH	355	345	335	325	490~630	22	22	21	20	a	2 a	3 a
Q355GNH	355	345	—	—	490~630	22	22	—	—	a	2 a	3 a
Q415NH	415	405	395	—	520~680	22	22	20	—	a	2 a	3 a
Q460NH	460	450	440	—	570~720	20	20	19	—	a	2 a	3 a
Q500NH	500	490	480	—	600~760	18	16	15	—	a	2 a	3 a
Q550NH	550	540	530	—	620~780	16	16	15	—	a	2 a	3 a
Q265GNH	265	—	—	—	≥410	27	—	—	—	a	—	—
Q310GNH	310	—	—	—	≥450	26	—	—	—	a	—	—

注： a 为钢板厚度。

^a 当屈服现象不明显时，可以采用 R_{eH} 。

注：a 为钢板厚度。

* 当屈服现象不明显时，可以采用 $R_{p0.01}$ 。

7.4.2 钢材的冲击性能应符合表 5 的规定。

表 5

质 量 等 级	V 型缺口冲击试验 ^a		
	试样方向	温度/℃	冲击吸收能量 KV_2 /J
A	纵向	—	—
B		+20	≥47
C		0	≥34
D		-20	≥34
E		-40	≥27 ^b

a 冲击试样尺寸为 10 mm×10 mm×55 mm。

b 经供需双方协商，平均冲击值可以 ≥60 J。

7.4.2.1 经供需双方协商，高耐候钢可以不作冲击试验。

7.4.2.2 冲击试验结果按三个试样的平均值计算，允许其中一个试样的冲击吸收能量小于规定值，但不得低于规定值的 70%。

7.4.2.3 厚度不小于 6 mm 或直径不小于 12 mm 的钢材应做冲击试验。对于厚度 ≥6 mm~<12 mm 或直径 ≥12 mm~<16 mm 的钢材做冲击试验时，应采用 10 mm×5 mm×55 mm 或 10 mm×7.5 mm×55 mm 小尺寸试样，其试验结果应不小于表 5 规定值的 50% 或 75%。应尽可能取较大尺寸的冲击试样。

7.5 其他要求

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可增加以下检验项目。

a) 晶粒度

钢材的晶粒度应不小于 7 级，晶粒度不均匀性应在三个相邻级别范围内。

b) 非金属夹杂物

钢材的非金属夹杂物应按 GB/T 10561 的 A 法进行检验,其结果应符合表 6 的规定。

表 6

A	B	C	D	DS
≤2.5	≤2.0	≤2.5	≤2.0	≤2.0

7.6 表面质量

7.6.1 钢材表面不得有裂纹、结疤、折叠、气泡、夹杂和分层等对使用有害的缺陷。如有上述缺陷,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。

7.6.2 热轧钢材表面允许存在其他不影响使用的缺陷,但应保证钢材的最小厚度。

7.6.3 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。

7.6.4 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%。

8 试验方法

8.1 钢材的外观应目视检查。

8.2 钢材的尺寸、外形应用合适的测量工具测量。

8.3 每批钢材的检验项目、试样数量、取样方法和试验方法应符合表 7 的规定。

表 7

序号	试验项目	试样数量	取样方法	试验方法
1	化学分析	1 个/炉	GB/T 20066	GB/T 223, GB/T 4336, GB/T 20125
2	拉伸试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 228
3	弯曲试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 232
4	冲击试验	1 组(3 个)/批	GB/T 2975	GB/T 229
5	晶粒度	1 个/批	GB/T 6394	GB/T 6394
6	非金属夹杂物	1 个/批	GB/T 10561	GB/T 10561

9 检验规则

9.1 组批规则

钢材应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一轧制制度和同一交货状态的钢材组成;冷轧产品每批重量不得超过 30 t。

9.2 复验

9.2.1 如果冲击试验结果不符合规定时,应从同一取样产品上再取 3 个试样进行试验,先后 6 个试样的平均值应不小于表 5 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% 的试样只允许有一个。

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

9.3 数值修约

除非在合同或订单中另有规定,当需要评定试验结果是否符合规定值时,其修约方法应按 YB/T 081 的规定进行。

10 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 或 GB/T 2101 的规定。

附 录 A
(资料性附录)
新旧牌号及相近牌号对照表

本标准的牌号与旧牌号及相近牌号对照见表 A.1。

表 A.1

GB/T 4171—2008	GB/T 4171—2000	GB/T 4172—2000	GB/T 18982—2003	TB/T 1979—2003
Q235NH	—	Q235NH	—	—
Q295NH	—	Q295NH	—	—
Q295GNH	Q295GNHL	—	—	09CuPCrNi-B
Q355NH	—	Q355NH	—	—
Q355GNH	Q345GNHL	—	—	09CuPCrNi-A
Q415NH	—	—	—	—
Q460NH	—	—	—	—
Q500NH	—	—	—	—
Q550NH	—	—	—	—
Q265GNH	Q295GNHL	—	—	09CuPCrNi-B
Q310GNH	—	—	Q310GNHLJ	09CuPCrNi-A

附录 B

(资料性附录)

本标准牌号与国外相近牌号对照表

本标准的牌号与国外相近牌号对照见表 B.1。

表 B.1

GB/T 4171— 2008	ISO 4952: 2006	ISO 5952: 2005	EN 10025-5: 2004	JIS G 3114: 2004	JIS G 3125: 2004	ASTM			
						A242M- 04	A588M- 05	A606- 04	A871M- 03
Q235NH	S235W	HSA235W	S235J0W S235J2W	SMA400AW SMA400BW SMA400CW	—	—	—	—	—
Q295NH	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Q295GNH	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Q355NH	S355W	HSA355W2	S355J0W S355J2W S355K2W	SMA490AW SMA490BW SMA490CW	—	—	Grade K	—	—
Q355GNH	S355WP	HSA355W1	S355J0WP S355J2WP	—	SPA-H	Type1	—	—	—
Q415NH	S415W	—	—	—	—	—	—	—	60
Q460NH	S460W	—	—	SMA570W SMA570P	—	—	—	—	65
Q500NH	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Q550NH	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Q265GNH	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Q310GNH	—	—	—	—	SPA-C	—	—	Type4	—

注 1: 本表只是钢级的对照, 未包括牌号的质量等级。

注 2: A242M、A588M、A606 等标准中只规定一个钢级, 没有牌号, 但有多化学成分与其对应, 本表只列出与本标准相似的化学成分代号。

附录 C

(资料性附录)

改善耐大气腐蚀性能钢材的附加信息

自保护氧化层的耐腐蚀的效果与其组成成分以及钢中合金元素及其化合物的作用有关。耐大气腐蚀性能取决于基板的自动保护氧化层的形成过程中干湿交替的气候条件。所提供的保护作用与环境以及主要是在结构中的部位等其他条件有关。

在结构件的设计及生产过程中,对于表面自动保护氧化层的形成及再生应作出规定。对于设计者来说,在计算过程中考虑裸露钢材的腐蚀,或者是提高产品的厚度对浸蚀进行补偿。

在空气中含有某些特殊的化学物质或者结构件长时间与水接触、或一直裸露在潮湿的空气中、或在海洋性气候中使用时,建议采用常规表面保护。在涂漆前需去除产品表面的氧化铁皮。在相同条件下,涂漆后耐大气腐蚀剂的腐蚀敏感程度小于一般的结构钢。

非暴露结构件的表面与制造过程有关,需保持通风。否则需进行适当的表面保护。保护程度与最敏感的气候条件和结构件在腐蚀过程中的有效期有关。因此,就不同的用途选用何种合适的产品这一问题,使用方应与制造方进行协商。



附录 D

(资料性附录)

评估低合金钢的耐大气腐蚀性指南

本附录译自 ISO 5952:2005 的附录 A,与此相关的详细内容可以参见 ASTM G101。参照此附录,可以对各牌号耐腐蚀性的相对大小进行评估。在 ASTM 相关标准中,钢材具有较好的耐大气腐蚀性能时,要求其按本附录计算出的耐腐蚀性指数应为 6.0 或 6.0 以上。

D.1 范围

本附录提供通过化学成分对低合金钢的耐大气腐蚀性进行评估的一种方法。

本方法利用基于钢的化学成分的预测公式计算钢的耐腐蚀性指数。

由于世界上有多种耐腐蚀性指数正在使用,因此当选择一种指数时,考虑到不同的使用环境和钢的化学成分是必要的。基于使用环境和钢的化学成分的不同,任何指数都可能不适用,因此,由供需双方共同来确定使用那种指数以及在预计的使用环境中该指数的大小是必要的。

D.2 术语

低合金钢是含有合金元素总量大于 1%但小于 5%的碳钢。

注:大多数“低合金耐候钢”含有添加的 Cr 和 Cu 元素,也可能含有添加的 Si、Ni、P 或其他的能增加耐大气腐蚀性能的合金元素。

D.3 方法

D.3.1 Legault 和 Leckie 公布了基于钢的化学成分来预测暴露于不同大气环境下 15.5 年后的低合金钢的腐蚀情况的公式。该公式是以 Larrabee 和 Coburn 公布的大量数据为基础的。

D.3.2 为了使用,工业环境(Kearny, N.J.)下的 Legault-Leckie 公式被修改以便能计算基于化学成分的耐大气腐蚀性指数。这些修改包括常量的删除和公式中变量符号的变动。修改后的耐大气腐蚀性指数(I)计算公式如下。指数越大,钢的耐腐蚀性能越好。

$$I = 26.01(\%Cu) + 3.88(\%Ni) + 1.20(\%Cr) + 1.49(\%Si) + 17.28(\%P) - 7.29(\%Cu)(\%Ni) - 9.10(\%Ni)(\%P) - 33.39(\%Cu)^2$$

D.3.3 预测公式应使用在钢的化学成分满足 Larrabee—Coburn 试验时的化学成分范围的情况下。这些化学成分范围如下:

Cu 0.012%~0.51%

Ni 0.05%~1.1%

Cr 0.10%~1.3%

Si 0.10%~0.64%

P 0.01%~0.12%

D.3.4 最小允许耐大气腐蚀性指数应由制造商(供应商)和购买商双方协议确定。