ICS 77.140.75
H 48

中华人民共和国国家标准

GB/T 34105—2017

海洋工程结构用无缝钢管

Seamless steel tubes for ocean engineering structures

2017-07-31 发布　　2018-04-01 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:攀钢集团成都钢钒有限公司、衡阳华菱钢管有限公司、中国船级社、淮安市振达钢管制造有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:成海涛、黄平佳、赵斌、巨正安、戴钟平、董莉、吴红、肖松良、曾柯、权秀、李奇。

海洋工程结构用无缝钢管

1 范围

本标准规定了海洋工程结构用无缝钢管的牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形和重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于海洋工程结构用无缝钢管。

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 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 223.14 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 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

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 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

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 223.58 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 铋磷钼蓝分光光度法和锑磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

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含量

GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法

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 246 金属管 压扁试验方法

GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书

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 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)

GB/T 5777—2008 无缝钢管超声波探伤检验方法

GB/T 7735—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管缺欠的自动涡流检测

GB/T 8363 铁素体钢落锤撕裂试验方法

GB/T 12606—2016 无缝和焊接(埋弧焊除外)铁磁性钢管纵向和/或横向缺欠的全周向自动漏磁检测

GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差

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 20124　钢铁　氮含量的测定　惰性气体熔融热导法(常规方法)
GB/T 20125　低合金钢　多元素含量的测定　电感耦合等离子体发射光谱法
GB/T 21143　金属材料　准静态断裂韧度的统一试验方法
GB/T 31925—2015　厚壁无缝钢管超声波检验方法

3　牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服强度“屈”字的汉语拼音首位大写字母、规定最小屈服强度数值、“海”字的汉语拼音首位大写字母、质量等级符号等四个部分组成。

示例：Q360HD,其中：

Q　——屈服强度“屈”字的汉语拼音首位大写字母；
360 ——钢管规定最小屈服强度数值,单位为兆帕(MPa)；
H　——海工用钢“海”字的汉语拼音首位大写字母；
D　——钢管质量等级为D级。

4　订货内容

按本标准订购钢管的合同或订单应包括下列内容：

a)　本标准编号；
b)　产品名称；
c)　钢的牌号；
d)　尺寸规格；
e)　订购的数量(总重量或总长度)；
f)　交货状态；
g)　特殊要求。

5　尺寸、外形和重量

5.1　外径和壁厚

钢管的公称外径(D)和公称壁厚(S)应符合GB/T 17395的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应GB/T 17395规定以外尺寸的钢管。

5.2　外径和壁厚的允许偏差

5.2.1　钢管外径允许偏差应符合表1的规定。当合同中未注明外径允许偏差级别时,钢管外径允许偏差应符合普通级的规定。

表1　热轧(扩)钢管的外径允许偏差　　单位为毫米

钢管种类	钢管公称外径	允许偏差	
		普通级	高级
热轧、冷拔(轧)	≤54	±0.4	±0.3
	>54	±0.75%D	±0.5%D
热扩	—	±1%D	

5.2.2 热轧(扩)钢管壁厚允许偏差应符合表2的规定。当合同中未注明壁厚允许偏差级别时,钢管壁厚允许偏差应符合普通级的规定。

表2 热轧(扩)钢管的壁厚允许偏差

单位为毫米

钢管种类	钢管公称壁厚 S	允许偏差	
		普通级	高级
热轧钢管	≤4.0	±0.45	±0.35
	>4.0	$+12.5\%S$ $-10\%S$	$\pm10\%S$
热扩钢管	—	$\pm15\%S$	$+12.5\%S$ $-10\%S$

5.2.3 冷拔(轧)钢管的壁厚允许偏差应符合表3的规定。

表3 冷拔(轧)钢管的壁厚允许偏差

单位为毫米

钢管种类	钢管公称壁厚 S	允许偏差
冷拔(轧)	≤3.0	$+12.5\%S$ $-10\%S$ 或±0.15,取其中较大者
	>3.0	$\pm10\%S$

5.2.4 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表1、表2、表3规定以外尺寸允许偏差的钢管。

5.3 长度

5.3.1 通常长度

钢管的通常长度为3 000 mm～12 500 mm。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应长度大于12 500 mm的钢管。

5.3.2 定尺和倍尺长度

5.3.2.1 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。

5.3.2.2 钢管的定尺长度应在通常长度范围内,定尺长度的允许偏差应符合如下规定:

a) 定尺长度不大于6 000 mm,$^{+10}_{0}$ mm;

b) 定尺长度大于6 000 mm,$^{+15}_{0}$ mm。

5.3.2.3 钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为:$^{+20}_{0}$ mm,每个倍尺长度应按下述规定留出切口余量:

a) 外径不大于159 mm,5 mm～10 mm;

b) 外径大于159 mm,10 mm～15 mm。

5.4 弯曲度

5.4.1 钢管的每米弯曲度应符合表4的规定。

表 4　钢管的每米弯曲度　　单位为毫米

钢管尺寸	每米弯曲度
$S\leqslant 15$	$\leqslant 1.5$
$15>S\leqslant 30$	$\leqslant 2.0$
$S>30$ 或 $D\geqslant 351$	$\leqslant 3.0$

5.4.2　钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 0.12%。

5.5　不圆度和壁厚不均

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可规定钢管的不圆度和壁厚不均分别不超过外径公差和壁厚公差的 80%。

5.6　端头外形

5.6.1　公称外径不大于 60 mm 的钢管，管端切斜应不超过 1.5 mm；公称外径大于 60 mm 的钢管，管端切斜应不超过公称外径的 2.5%，但最大应不超过 6 mm。钢管的切斜见图 1 所示。

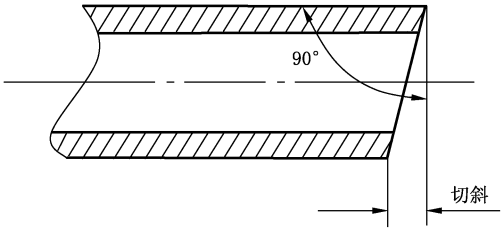


图 1　切斜

5.6.2　钢管的端头切口毛刺应予清除。

5.7　重量

5.7.1　钢管按实际重量交货，亦可按理论重量交货。钢管理论重量的计算按 GB/T 17395 的规定，钢的密度取 7.85 kg/dm^3。

5.7.2　根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可规定交货钢管的实际重量与理论重量的偏差符合如下规定：

a)　单支钢管，$^{+10}_{-3.5}$ %；

b)　订货单元重量不小于 18 t 时，每个订货单元，−1.75%。

6　技术要求

6.1　钢的牌号和化学成分

6.1.1　壁厚不大于 25 mm 的钢管，其牌号和化学成分(熔炼成分及成品成分)应符合表 5 的规定。附录 A 列出了与本标准牌号有对照关系的其他牌号。

6.1.2　壁厚大于 25 mm 的钢管，其牌号应符合表 5 的规定，化学成分由供需双方协商并按表 5 规定进行适当修正。

6.1.3　碳含量大于 0.12%时，碳当量(CEV)应按式(1)计算，其值应符合表 5 的规定。碳含量不大于 0.12% 时，可采用焊接裂纹敏感性指数(Pcm)代替 CEV，Pcm 应按式(2)计算，其值应符合表 5 的规定。

$$CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \quad \cdots\cdots(1)$$

$$Pcm = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B \quad \cdots\cdots(2)$$

表 5　化学成分及碳当量

牌号		质量分数[a]/%									碳当量[b]/%	
		C[c]	Si	Mn[c]	P	S	Nb	V	Ti	其他[d,e]	CEV	Pcm
		不大于										
Q245H	B	0.24	0.40	1.20	0.025	0.020	[f]		0.04	[g]	0.43	0.25
	C											
	D											
Q290H	B	0.24	0.40	1.20	0.025	0.020	0.05	0.06	0.04	[g]	0.43	0.25
	C											
	D											
Q320H	B	0.24	0.40	1.40	0.025	0.020	0.05	0.07	0.04	[g]	0.43	0.25
	C											
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q345H	B	0.20	0.45	1.50	0.025	0.015	0.05	0.10	0.04	[h]	0.43	0.25
	C											
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q360H	B	0.20	0.45	1.50	0.025	0.015	0.05	010	0.04	[h]	0.43	0.25
	C											
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q390H	B	0.20	0.45	1.50	0.025	0.015	0.05	0.10	0.04	[h]	0.43	0.25
	C											
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q415H	B	0.20	0.45	1.70	0.025	0.015	0.05	0.10	0.04	[i]	0.43	0.25
	C											
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						

表 5（续）

牌号		质量分数[a]/%									碳当量[b]/%	
		C[c]	Si	Mn[c]	P	S	Nb	V	Ti	其他[d,e]	CEV	Pcm
		不大于										
Q450H	C	0.20	0.45	1.70	0.025	0.015	0.05	0.10	0.04	[i]	0.43	0.25
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q485H	C	0.18	0.45	1.80	0.025	0.015	[j]			[i]	0.43	0.25
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q555H	C	0.18	0.45	1.90	0.025	0.015	[j]			[k]	依照协议	
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q625H	C	0.18	0.45	2.00	0.025	0.015	[j]			[l]	依照协议	
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						
Q690H	C	0.18	0.45	2.00	0.025	0.015	[j]			[l]	依照协议	
	D											
	E											
	F				0.020	0.010						

[a] 细化晶粒元素含量应在质量证明书中注明。

[b] 对壁厚大于 20 mm 钢管，碳当量的最大值可协商确定。

[c] 碳含量比规定最大碳含量每减少 0.01%，则允许锰含量比规定最大锰含量高 0.05%。但是，对于规定最小屈服强度不小于 245 MPa 但不大于 360 MPa 牌号的锰含量不应超过 1.65%；对于规定最小屈服强度大于 360 MPa 但小于 485 MPa 牌号的锰含量不应超过 1.75%；对于规定最小屈服强度不小于 485 MPa 但不大于 555 MPa 牌号的锰含量不应超过 2.00%；对于规定最小屈服强度大于 555 MPa 牌号的锰含量不应超过 2.20% 。

[d] 规定最小屈服强度不大于 345 MPa 牌号的 N≤0.012%，其余牌号 N≤0.015%。如供方能保证可不进行氮含量分析。

[e] 钢中全铝含量 Alt≥0.018%，或酸溶铝 Als≥0.015%。

[f] Nb+V≤0.06%。

[g] Cr≤0.30%，Ni≤0.30%，Mo≤0.15%，Cu≤0.30%，B≤0.001%。

[h] Cr≤0.30%，Ni≤0.30%，Mo≤0.15%，Cu≤0.50%，B≤0.001%。

[i] Cr≤0.50%，Ni≤0.50%，Mo≤0.50%，Cu≤0.50%，B≤0.001%。

[j] Nb+V+Ti≤0.15%。

[k] Cr≤0.50%，Ni≤1.00%，Mo≤0.50%，Cu≤0.50%，B≤0.004%。

[l] Cr≤0.55%，Ni≤1.00%，Mo≤0.80%，Cu≤0.50%，B≤0.004%。

6.2 制造方法

6.2.1 钢的冶炼方法

钢应采用电弧炉加炉外精炼或氧气转炉加炉外精炼方法冶炼。

6.2.2 管坯的制造方法

管坯应采用连铸或热轧(锻)方法制造,钢锭也可直接用做管坯。

6.2.3 钢管的制造方法

钢管应采用热轧(扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。

6.3 交货状态

6.3.1 热轧(扩)钢管应以热轧状态或热处理状态交货,冷拔(轧)钢管应以热处理状态交货。

6.3.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按合同规定的热处理状态交货。

6.4 拉伸

钢管的纵向拉伸性能应符合表 6 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,$D \geqslant 219$ mm 的钢管,拉伸试验试样可按钢管横向取样,钢管的横向拉伸性能应由供需双方协商确定。

6.5 冲击

6.5.1 外径不小于 70 mm,且壁厚不小于 6.5 mm 的钢管,应进行纵向冲击试验,其夏比 V 型缺口冲击试验的冲击吸收能量和试验温度应符合表 6 的规定。

表 6 钢管的纵向力学性能

牌号		拉伸				冲击	
		下屈服强度 R_{eL}[a,b]/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	屈强比[a,c] R_{eL}/R_m	断后伸长率 A/%	试验温度/℃	冲击吸收能量 KV_2/J
		不小于		不大于	不小于		不小于
Q245H	B	245	415～655	0.93	23	20	31
	C					0	
	D					−20	
Q290H	B	290	415～655	0.93	23	20	31
	C					0	
	D					−20	
Q320H	B	320	435～655	0.93	22	20	31
	C					0	
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	

表 6（续）

牌号		拉伸				冲击	
		下屈服强度 R_{eL}[a,b]/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	屈强比[a,c] R_{eL}/R_m	断后伸长率 A/%	试验温度/℃	冲击吸收能量 KV_2/J
		不小于		不大于	不小于		不小于
Q345H	B	345	470～655	0.93	21	20	34
	C					0	
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	
Q360H	B	360	460～760	0.93	21	20	35
	C					0	
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	
Q390H	B	390	490～760	0.93	19	20	39
	C					0	
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	
Q415H	B	415	520～760	0.93	18	20	42
	C					0	
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	
Q450H	C	450	535～760	0.93	18	0	45
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	
Q485H	C	485	570～760	0.93	17	0	48
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	
Q555H	C	555	625～825	0.93	16	0	55
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	

表 6（续）

牌号		拉伸				冲击	
		下屈服强度 R_{eL}[a,b]/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	屈强比[a,c] R_{eL}/R_m	断后伸长率 A/%	试验温度/℃	冲击吸收能量 KV_2/J
		不小于		不大于	不小于		不小于
Q625H	C	625	695～915	0.97[d]	15	0	62
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	
Q690H	C	690	760～990	0.97[d]	14	0	69
	D					−20	
	E					−40	
	F					−60	

[a] 当屈服不明显时，可测量规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替 R_{eL}。

[b] 壁厚 $S>25$ mm 的钢管，其最小屈服强度可协商确定，并按本表规定进行适当修正。

[c] 适用于外径大于 323.9 mm 的钢管。

[d] 经协商可规定较低的屈强比值。对于牌号 Q690H，$R_{p0.2}$/Rm 适用。

6.5.2 表 6 中的冲击吸收能量为标准尺寸试样夏比 V 型缺口冲击吸收能量规定值。当钢管尺寸不能制备标准尺寸试样时，可制备小尺寸试样。当采用小尺寸冲击试样时，其最小夏比 V 型缺口冲击吸收能量规定值应为标准尺寸试样冲击吸收能量规定值乘以表 7 中的递减系数。冲击试样尺寸应优先选择尽可能的较大尺寸。

表 7 小尺寸试样冲击吸收能量递减系数

试样规格	试样尺寸(高度×宽度)/mm	递减系数
标准尺寸	10×10	1
小尺寸	10×7.5	5/6
小尺寸	10×5	2/3

6.5.3 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，外径不小于 219 mm 的钢管，冲击试验可取横向试样，横向冲击性能由供需双方协商确定。

6.6 硬度试验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可进行硬度试验，硬度值由供需双方协商确定。

6.7 工艺性能

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，外径大于 22 mm 且壁厚与外径之比不大于 10%的钢管可做压扁试验。试样压扁后的平板间距离 H 按式(3)计算。试样压至两平板间距离为 H 时，试样上不应出现裂纹或裂口。

$$H=\frac{(1+\alpha)S}{\alpha+S/D} \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：

H ——平板间距离，单位为毫米(mm)；

S ——钢管的公称壁厚，单位为毫米(mm)；

D ——钢管的公称外径，单位为毫米(mm)；

α ——单位长度变形系数，其值应符合表 8 的规定。

表 8 钢管压扁系数

牌号	单位长度变形系数 α
规定最小屈服强度大于 415 MPa	0.07
其余牌号	0.09

6.8 附加检验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，对于具有特殊质量要求钢管可按附录 B 进行附加质量检验。

6.9 表面质量

钢管的内外表面不应有目视可见的裂纹、折叠、轧折、离层和结疤。这些缺陷应完全清除，清除深度应不超过壁厚的下偏差，清理处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。不超过壁厚下偏差的其他局部缺欠允许存在。

6.10 无损检测

6.10.1 钢管应逐根全长进行超声检测。超声检测对比样管纵向刻槽深度应符合 GB/T 5777—2008 中验收等级 L2 的规定。当钢管壁厚与外径之比不小于 0.3 时，钢管内壁人工缺陷由供需双方协商确定。

6.10.2 当钢管壁厚与外径之比大于 0.2 且小于 0.3 时，钢管应按 GB/T 31925—2015 的规定逐根全长进行超声检测。超声检测对比样管纵向刻槽深度等级应符合：热轧(扩)钢管 U2.5，冷拔(轧)钢管 U2。

6.10.3 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可增加以下一种或两种方法的无损检测：

a) 按 GB/T 7735—2016 的规定进行涡流检验，验收等级 E4H 或 E4。

b) 按 GB/T 12606—2016 的规定进行漏磁检验，验收等级 F4。

6.10.4 当钢管采用涡流或漏磁探伤时，单只钢管每端平均剩磁应不大于 20 Gs。

7 试验方法

7.1 钢管的化学成分分析取样按 GB/T 20066 的规则进行。化学成分的仪器分析按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 的规定进行，湿法分析按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.16、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.72、GB/T 223.78、GB/T 223.86 的规定进行，但仲裁时应按湿法分析的规定进行。

7.2 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具进行测量。

7.3 钢管的内外表面应在充分照明条件下进行目视检查。

7.4 钢管检验项目的取样方法和试验方法应符合表 9 的规定。

表 9 钢管的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	熔炼成分:每炉取 1 个试样 成品成分:每炉在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 20066	见 7.1
2	拉伸	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	冲击	每批在两根钢管上各取一组 3 个试样	GB/T 2975	GB/T 229
4	硬度	每批在两根钢管上各取 1 个试样	协商	协商
5	压扁	每批在两根钢管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
6	超声	逐根	—	GB/T 5777—2008 GB/T 31925—2015
7	涡流	逐根	—	GB/T 7735—2016
8	漏磁	逐根	—	GB/T 12606—2016
9	尺寸和外形	逐根	—	见 7.2
10	表面质量	逐根	—	见 7.3

8 检验规则

8.1 检查和验收

钢管的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

8.2 组批规则

8.2.1 钢管应按批进行检查和验收。

8.2.2 若钢管在切成单根后不再进行热处理,则从一根管坯轧制的钢管截取的所有管段都应视为一根。

8.2.3 每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格和同一热处理制度或炉次(若适用)的钢管组成。每批钢管的数量应不超过如下规定:

a) 外径不大于 76 mm,且壁厚不大于 3 mm:400 根;
b) 外径大于 351 mm:50 根;
c) 其他尺寸:200 根。

8.3 取样数量

钢管检验项目的取样数量应符合表 9 的规定。

8.4 复验与判定规则

钢管的复验与判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

9 包装、标志和质量证明书

钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。

附 录 A
（资料性附录）
牌 号 对 照

本标准牌号与其他牌号的对照关系参见表 A.1。按本标准订购的钢管，也可采用表 A.1 中的其他牌号，其他牌号的相关要求可由供需双方协商并参照本标准执行。

表 A.1 本标准牌号与其他牌号对照表

序号	本标准牌号	其他牌号
1	Q245HB/C/D	B、BR、BN、BQ
2	Q290HB/C/D	X42、X42R、X42N、X42Q
3	Q320HB/C/D/E/F	X46、X46N、X46Q
4	Q345HB/C/D/E/F	—
5	Q360HB/C/D/E/F	X52、X52N、X52Q
6	Q390HB/C/D/E/F	X56、X56N、X56Q
7	Q415HB/C/D/E/F	X60、X60N、X60Q
8	Q450HC/D/E/F	X65Q
9	Q485HC/D/E/F	X70Q
10	Q555HC/D/E/F	X80Q
11	Q625HC/D/E/F	X90Q
12	Q690HC/D/E/F	X100Q

附 录 B
（资料性附录）
特殊质量要求

B.1 总则

B.1.1 本附录提供了具有特殊质量要求钢管的附加条款。

B.1.2 当首次供货或使用新钢级，订购数量较大时，需方可要求供方用数据证明所采用的制造方法能够满足钢管的特殊质量要求。

B.1.3 订货合同应指出下列那些条款适用于特定的订货批。

B.2 可焊接性评定

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可进行钢管的可焊接性评定。评定要求由供需双方协商确定。

B.3 落锤撕裂试验（DWT）

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按 GB/T 8363 进行落锤撕裂试验（DWT）。试验的取样数量和取样方法，以及试验温度和平均剪切面积最小值由供需双方协商确定。

B.4 裂纹尖端张开位移试验（CTOD）

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按 GB/T 21143 进行裂纹尖端张开位移试验（CTOD）。试验的取样数量和取样方法，以及试验温度、试样的加工方法和试样缺口的位置由供需双方协商确定。