

ICS 77.140.50
H 46



中华人民共和国国家标准

GB 712—2011
代替 GB 712—2000

船舶及海洋工程用结构钢

Ship and ocean engineering structural steel

2011-06-16 发布

2012-02-01 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

本标准中第2、3、4章,第6.6.2以及附录B为推荐性的,其余为强制性的。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准参照中国船级社(CCS)《材料与焊接规范》对GB 712—2000《船体用结构钢》进行修订。

本标准自实施之日起,GB 712—2000《船体用结构钢》废止。

本标准与GB 712—2000相比,主要变化如下:

- 修改了标准名称;
- 增加了订货内容;
- 增加了高强度、超高强度6个钢级的24个牌号和Z向钢Z25、Z35两个级别;
- 对钢中P、S等有害元素加严控制;
- 增加了高强度、超高强度钢级24个牌号的化学成分、力学性能等;
- 增加了表面质量修磨面积的规定;
- 钢带的表面质量允许不正常部分减少为6%;
- 增加“数值修约”一章;
- 增加附录A(钢材的牌号、交货状态和冲击检验批量)、附录B(各船级社规范中规定船体用钢各钢级、牌号的对应关系表)。

本标准的附录A为规范性附录,附录B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、冶金信息标准研究院、重庆钢铁股份有限公司、新余钢铁集团有限公司、天津钢铁集团有限公司、南京钢铁股份有限公司、湖南华菱湘潭钢铁有限公司、江苏沙钢集团有限公司、首钢总公司、湖南华菱涟源钢铁有限公司、中国船级社。

本标准主要起草人:刘徐源、朴志民、王晓虎、赵捷、曹志强、李红、赖朝彬、吴波、徐海泉、黄正玉、师莉、成小军、曹忠孝、马玉璞、原建华、陈英俊、董天真、朱爱玲、李小莉、高燕、李晓波。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB 712—1965、GB 712—1979、GB 712—1988、GB 712—2000。

船舶及海洋工程用结构钢

1 范围

本标准规定了船舶及海洋工程用结构钢的分类和牌号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、要求、检验和试验、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于制造远洋、沿海和内河航区航行船舶、渔船及海洋工程结构用厚度不大于 150 mm 的钢板、厚度不大于 25.4 mm 的钢带及剪切板和厚度或直径不大于 50 mm 的型钢(以下简称钢材)。

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 223.5 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 223.12 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 223.14 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 223.16 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 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- 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-胺酚蓝光度法测定氮量
- GB/T 223.40 钢铁及合金 铈含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
- 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 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- 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 228.1 金属材料拉伸 第 1 部分:室温试验方法(GB/T 228.1—2011,ISO 6892-1:2009,MOD)
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- 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 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2970 厚钢板超声波检验方法
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样的制备
- 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 5313 厚度方向性能钢板
- 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 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据的判定原则

3 分类及牌号

钢材按强度级别分为：一般强度、高强度和超高强度船舶及海洋工程结构用钢三类。
钢材的牌号、Z 向钢级别及用途应符合表 1 的规定。

表 1

牌 号	Z 向钢	用 途
A,B,D,E	Z25、Z35	一般强度船舶及海洋工程用结构钢
AH32、DH32、EH32、FH32 AH36、DH36、EH36、FH36 AH40、DH40、EH40、FH40	Z25、Z35	高强度船舶及海洋工程用结构钢
AH420、DH420、EH420、FH420 AH460、DH460、EH460、FH460 AH500、DH500、EH500、FH500 AH550、DH550、EH550、FH550 AH620、DH620、EH620、FH620 AH690、DH690、EH690、FH690	Z25、Z35	超高强度船舶及海洋工程用结构钢

4 订货内容

4.1 按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- 本标准编号；
- 牌号；
- 规格；
- 重量；
- 尺寸及尺寸、外形精度；
- 交货状态；
- 标志；
- 特殊要求。

4.2 订货合同对 e)~g) 项内容未明确时，可由供方自行确定。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

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，厚度下偏差为 -0.30 mm 。
型钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合相应标准的规定。

6 要求

6.1 牌号和化学成分

6.1.1 一般强度级、高强度级钢材的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定。以 TMCP 状态交货的高强度级钢材，其碳当量最大值应符合表 3 的规定。

6.1.2 超高强度级钢材的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 4 的规定。

6.1.3 钢材的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 2

牌号	化学成分 ^{a,b,c,d} (质量分数)/%										
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Nb	V	Ti
A	≤0.21 ^e	≤0.50	≥0.50	≤0.035	≤0.035	≤0.35	≤0.30	≤0.30	—	—	—
B		≤0.35	≥0.80 ^f	≤0.030	≤0.030	≤0.35	≤0.30	≤0.30	—	—	—
D			≥0.60	≤0.025	≤0.025	≤0.35	≤0.30	≤0.30	—	—	—
E	≤0.18		≥0.70	≤0.030	≤0.030	≤0.35	≤0.30	≤0.30	—	—	—
AH32	≤0.18	≤0.50	0.90~ 1.60 ^g	≤0.025	≤0.025	≤0.35	≤0.20	≤0.40	0.02~ 0.05	0.05~ 0.10	≤0.02
AH36											
AH40											
DH32											
DH36											
DH40											
EH32											
EH36											
EH40											
FH32	≤0.16			≤0.020	≤0.020	≤0.35	≤0.20	≤0.80			≤0.08
FH36											
FH40											

^a A 级型钢的 C 含量最大可到 0.23%。

^b B 级钢材做冲击试验时, Mn 含量下限可到 0.60%。

^c 当 AH32—EH40 级钢材的厚度 ≤12.5 mm 时, Mn 含量的最小值可为 0.70%。

^d 对于厚度大于 25 mm 的 D 级、E 级钢材的铝含量应符合表中规定;可测定总铝含量代替酸溶铝含量,此时总铝含量应不小于 0.020%。经船级社同意,也可使用其他细化晶粒元素。

^e 细化晶粒元素 Al、Nb、V、Ti 可单独或以任一组合形式加入钢中。当单独加入时,其含量应符合本表的规定;若混合加入两种或两种以上细化晶粒元素时,表中细化晶粒元素含量下限的规定不适用,同时要求 Nb+V+Ti ≤0.12%。

^f 当 F 级钢中含铝时, N ≤0.012%。

^g A、B、D、E 的碳当量 $C_{eq} \leq 0.40\%$ 。碳当量计算公式: $C_{eq} = C + Mn/6$ 。

^h 添加的任何其他元素,应在质量证明中注明。

表 3

牌号	碳当量 ^{a,b} /%		
	钢材厚度≤50 mm	50 mm<钢材厚度≤100 mm	100 mm<钢材厚度≤150 mm
AH32、DH32、EH32、FH32	≤0.35	≤0.38	≤0.40
AH36、DH36、EH36、FH36	≤0.38	≤0.40	≤0.42
AH40、DH40、EH40、FH40	≤0.40	≤0.42	≤0.45

^a 碳当量计算公式: $Ceq = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$ 。

^b 根据需要,可用裂纹敏感系数 P_{cm} 代替碳当量,其值应符合船级社接受的有关标准。裂纹敏感系数计算公式:
 $P_{cm} = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$ 。

表 4

牌 号	化学成分 ^{a,b} (质量分数)/%					
	C	Si	Mn	P	S	N
AH420	≤0.21	≤0.55	≤1.70	≤0.030	≤0.030	≤0.020
AH460						
AH500						
AH550						
AH620						
AH690						
DH420	≤0.20	≤0.55	≤1.70	≤0.025	≤0.025	
DH460						
DH500						
DH550						
DH620						
DH690						
EH420	≤0.20	≤0.55	≤1.70	≤0.025	≤0.025	
EH460						
EH500						
EH550						
EH620						
EH690						
FH420	≤0.18	≤0.55	≤1.60	≤0.020	≤0.020	
FH460						
FH500						
FH550						
FH620						
FH690						

^a 添加的合金化元素及细化晶粒元素 Al、Nb、V、Ti 应符合船级社认可或公认的有关标准规定。

^b 应采用表 3 中公式计算裂纹敏感系数 P_{cm} 代替碳当量,其值应符合船级社认可的标准。

6.2 冶炼方法

钢由转炉或电炉冶炼,需要时,应进行炉外精炼。

6.3 交货状态

钢材的交货状态应符合附录 A 的规定。

6.4 力学性能

6.4.1 钢材的力学性能应符合表 5 和表 6 的规定。

6.4.2 对厚度为 6 mm~<12 mm 的钢材取冲击试验试样时,可分别取 5 mm×10 mm×55 mm 和 7.5 mm×10 mm×55 mm 的小尺寸试样,此时冲击功值分别为不小于规定值的 2/3 和 5/6。优先采用较大尺寸的试样。

6.4.3 钢材的冲击试验结果按一组 3 个试样的算术平均值进行计算,允许其中有 1 个试验值低于规定值,但不应低于规定值的 70%。

6.4.4 Z 向钢厚度方向断面收缩率应符合表 7 的规定。3 个试样的算术平均值应不低于表 7 规定的平均值,仅允许其中一个试样的单值低于表 7 规定的平均值,但不得低于表 7 中相应钢级的最小单值。

表 5

牌 号	拉伸试验 ^{a,b}			试验温 度/℃	V 型冲击试验					
	上屈服强度 R_{eH} /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸 长 率 A/%		以下厚度(mm)冲击吸收能量 KV_2 /J					
					≤50		＞50～70		＞70～150	
					纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向
					不小于					
A ^c	≥235	400～520	≥22	20	—	—	34	24	41	27
B ^d				0	27	20	34	24	41	27
D				—20						
E				—40						
AH32	≥315	450～570		0	31	22	38	26	46	31
DH32				—20						
EH32				—40						
FH32				—60						
AH36	≥355	490～630	≥21	0	34	24	41	27	50	34
DH36				—20						
EH36				—40						
FH36				—60						
AH40	≥390	510～660	≥20	0	41	27	46	31	55	37
DH40				—20						
EH40				—40						
FH40				—60						

^a 拉伸试验取纵向试样。经船级社同意, A 级型钢的抗拉强度可超上限。

^b 当屈服不明显时,可测量 $R_{p0.2}$ 代替上屈服强度。

^c 冲击试验取纵向试样,但供方应保证横向冲击性能。型钢不进行横向冲击试验。厚度大于 50 mm 的 A 级钢,经细化晶粒处理并以正火状态交货时,可不作冲击试验。

^d 厚度不大于 25 mm 的 B 级钢,以 TMCP 状态交货的 A 级钢,经船级社同意可不作冲击试验。

表 6

钢级	拉伸试验 ^{a,b}			V 型冲击试验		
	上屈服强度 R_{eH}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\%$	试验温度/℃	冲击吸收能量 KV_2/J	
					纵向	横向
AH420	≥ 420	530~680	≥ 18	0	42	28
DH420				-20		
EH420				-40		
FH420				-60		
AH460	≥ 460	570~720	≥ 17	0	46	31
DH460				-20		
EH460				-40		
FH460				-60		
AH500	≥ 500	610~770	≥ 16	0	50	33
DH500				-20		
EH500				-40		
FH500				-60		
AH550	≥ 550	670~830	≥ 16	0	55	37
DH550				-20		
EH550				-40		
FH550				-60		
AH620	≥ 620	720~890	≥ 15	0	62	41
DH620				-20		
EH620				-40		
FH620				-60		
AH690	≥ 690	770~940	≥ 14	0	69	46
DH690				-20		
EH690				-40		
FH690				-60		

^a 拉伸试验取纵向试样。冲击试验取纵向试样,但供方应保证横向冲击性能。

^b 当屈服不明显时,可测量 $R_{m,0.2}$ 代替上屈服强度。

表 7

厚度方向断面收缩率/%	Z 向性能级别	
	Z25	Z35
3 个试样平均值	≥ 25	≥ 35
单个试样值	≥ 15	≥ 25

6.5 表面质量

6.5.1 钢材表面不应有气泡、结疤、裂纹、折叠、夹杂和压入氧化铁皮等有害缺陷。钢材不应有肉眼可见的分层。

6.5.2 钢材的表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈及由于压入氧化铁皮和轧辊所造成的不明显的粗糙、网纹、划痕及其他局部缺陷,但其深度不应大于钢材厚度的负偏差,并应保证钢材允许的最小厚度。

6.5.3 钢材的表面缺陷允许用修磨方法清除,清理处应平滑无棱角,清理后钢材任何部位的厚度不应小于公称厚度的 93%,且减薄量应不大于 3 mm;单个修磨面积应不大于 0.25 m²,局部修磨面积之和不应大于总面积的 2%,两个修磨面之间的距离应大于它们的平均宽度,否则认为是一个修磨面。焊补应符合中国船级社规范的规定。

6.5.4 对于钢带,由于没有机会去除表面带缺陷部分,故允许表面带有一定的缺陷,但每卷钢带缺陷部分的长度不应大于钢带总长度的 6%。

6.6 无损检验

6.6.1 Z 向钢板应进行超声波探伤,探伤级别应在合同中注明。

6.6.2 根据需方要求,经供需双方协议,其他钢板也可进行无损检验。

7 检验和试验

7.1 外观、尺寸和外形检查

7.1.1 钢材的外观应目视检查。

7.1.2 钢材的尺寸和外形用合适的测量工具检查。钢板厚度的测量部位应在距钢板的侧边不小于 10 mm 任意处,钢带厚度的测量部位应在距钢带的侧边不小于 40 mm 任意处。

7.2 其他各项检验

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 8 的规定。

表 8

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 20124,GB/T 20125
2	拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	冲击试验	3/批	GB/T 2975	GB/T 225
4	Z 向钢厚度方向断面收缩	3/批	GB/T 5313	GB/T 5313
5	超声波探伤检验	逐张	—	GB/T 2970
6	表面质量	逐张/逐件	—	目视及测量
7	尺寸、外形	逐张/逐件	—	合适的量具

7.3 组批

7.3.1 钢材应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一交货状态、厚度差小于 10 mm 的钢材组成。

7.3.2 对于拉伸试验,每批钢材的重量不大于 50 t;对于冲击试验,其批量应符合附录 A 的规定。

7.3.3 Z 向钢按轧制坯验收。当 Z25 钢硫含量不大于 0.005% 时,可按批检验,每批重量不大于 50 t。

7.4 取样位置

7.4.1 拉伸试验试样应在每一批中最厚的钢材上制取。当钢材的厚度不大于 40 mm 时,取全截面矩形试样,试样宽度为 25 mm。当试验机能力不足时,可在试样的一个轧制面加工,使厚度减薄至 25 mm。当钢材的厚度大于 40 mm 时,取圆截面试样,其轴线距钢材表面应为钢材 1/4 厚度处或尽量接近此位置,试样的直径为 14 mm;可根据试验机能力,采用全截面试样。

7.4.2 冲击试验试样也应在每一批中最厚的钢材上制取,其方向为纵向。

当钢材的厚度不大于 40 mm 时,冲击试样应为近表面试样,试样边缘距一个轧制面小于 2 mm;当钢材的厚度大于 40 mm 时,试样轴线应位于钢材 1/4 厚度处或尽量接近此位置。缺口应垂直于原轧制面。

7.5 复验与判定

7.5.1 拉伸试验的复验与判定

钢材拉伸试验的复验与判定按符合 GB/T 17505 的规定。

7.5.2 Z 向钢厚度方向断面收缩率的复验与判定

图 1 规定了允许复验的三种情况。在这些情况下,需要对剩余的 3 个备用试样进行试验。6 个试样的平均值应大于规定的最小平均值,低于平均值的结果不大于 2 个,但不得低于表 7 规定的最小单值。否则该批钢材不能验收。

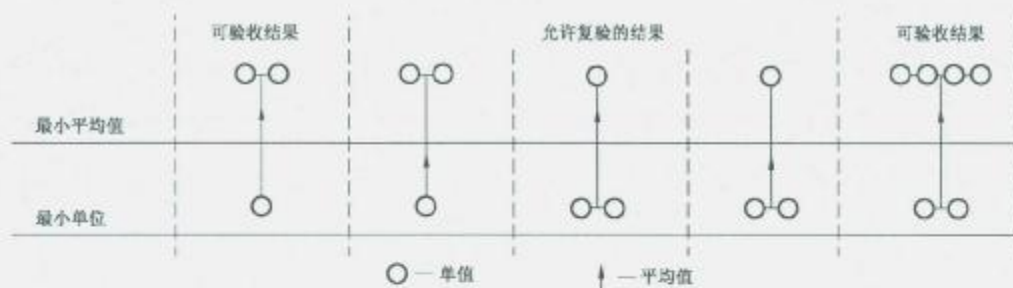


图 1

7.5.3 冲击试验的复验与判定

7.5.3.1 单件钢材的复验

当一组 3 个试样的冲击试验结果不合格时,若低于规定平均值的试样不多于 2 个,且低于规定平均值 70% 的试样不多于 1 个,可在原取样钢材附近再取一组 3 个试样进行复验。前后两组 6 个试样的算术平均值不应低于规定的平均值,且低于规定平均值的试样不应超过 2 个,其中低于规定平均值 70% 的试样不应超过 1 个,否则该件钢材不能验收。

7.5.3.2 批量钢材的复验

如果单件钢材的复验不符合要求,将该件钢材挑出。可在该批钢材中另取两件钢材,每件钢材各取一组试样进行再验。再验的每组试验结果都应符合要求,否则,该批不能验收。

7.5.4 重新热处理

对复验不合格的钢材,允许进行重新热处理并按新的一批提交验收。

8 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。

9 数值修约

数值修约应符合 YB/T 081 的规定。



附录 A
(规范性附录)

钢材的牌号、交货状态和冲击检验批量

钢材的牌号、交货状态和冲击检验批量应符合表 A.1~A.3 的规定。

表 A.1

牌 号	脱氧 方法	产品 形式	交 货 状 态				
			钢材厚度 t/mm				
			$t\leq 12.5$	$12.5<t\leq 25$	$25<t\leq 35$	$35<t\leq 50$	$50<t\leq 150$
A	沸腾	型材	A(-)	—			—
	厚度不大于 50 mm 除沸 腾钢外任何方法;厚度大于 50 mm 镇静处理	板材	A(-)				N(-)、TM(-)、 CR(50)、AR*(50)
		型材	A(-)				—
B	厚度不大于 50 mm 除沸 腾钢外任何方法;厚度大于 50 mm 镇静处理	板材	A(-)		A(50)		N(50)、CR(25)、 TM(50)、AR*(25)
		型材					—
D	镇静处理	板材	A(50)		—		
		型材					
	镇静和细化晶粒处理	板材	A(50)			CR(50)、 N(50)、 TM(50)	CR(25)、N(50)、 TM(50)
		型材				AR*(25)	—
E	镇静和细化晶粒处理	板材	N(每件)、TM(每件)				
		型材	N(25)、TM(25)、AR*(15)、CR*(15)				—

注 1: A-任意状态;AR-热轧;CR-控轧;N-正火;TM(TMCP)-温度-形变控制轧制。AR*:经船级社特别认可后,可采用热轧状态交货;CR*:经船级社特别认可后,可采用控制轧制状态交货。

注 2: 括号内的数值表示冲击试样的取样批量(单位为吨),(-)表示不作冲击试验。由同一块板坯轧制的所有钢板应视为一件。

注 3: 所有钢级的 Z25/Z35,细化晶粒元素、厚度范围、交货状态与相应的钢级一致。

表 A.2

钢材 等级	细化晶 粒元素	产品 型式	交货状态(冲击试验取样批量)					
			厚度 t/mm					
			$t\leq 12.5$	$12.5<t\leq 20$	$20<t\leq 25$	$25<t\leq 35$	$35<t\leq 50$	$50<t\leq 150$
A32	Nb 和/或 V	板材	A(50)	N(50),CR(50),TM(50)				N(50),CR(50),TM(50)
		型材	A(50)	N(50),CR(50),TM(50),AR*(25)				—
A36	Al 或 Al 和 Ti	板材	A(50)		AR*(25)		—	
		N(50),CR(50),TM(50)			N(50),CR(25),TM(50)			
		型材	A(50)	N(50),CR(50),TM(50),AR*(25)				—

表 A.2 (续)

钢材等级	细化晶粒元素	产品类型	交货状态(冲击试验取样批量)					
			厚度 t /mm					
			$t \leq 12.5$	$12.5 < t \leq 20$	$20 < t \leq 25$	$25 < t \leq 35$	$35 < t \leq 50$	$50 < t \leq 150$
A40	任意	板材	A(50)	N(50), CR(50), TM(50)				N(50), TM(50), QT(每热处理长度)
		型材	A(50)	N(50), CR(50), TM(50)				—
Nb 和/或 V		板材	A(50)	N(50), CR(25), TM(50)				N(50), CR(25), TM(50)
		型材	A(50)	N(50), CR(50), TM(50), AR * (25)				—
D32	Al 或 Al 和 Ti	板材	A(50)	AR * (25)	—			N(50), CR(25), TM(50)
N(50), CR(25), TM(50)								
D36		型材	A(50)	N(50), CR(50), TM(50), AR * (25)				—
D40	任意	板材	N(50), CR(50), TM(50)				N(50), TM(50), QT(每热处理长度)	
		型材	N(50), CR(50), TM(50)				—	
E32	任意	板材	N(每件), TM(每件)				—	
E36		型材	N(25), TM(25), AR * (15), CR * (15)					
E40	任意	板材	N(每件), TM(每件), QT(每热处理长度)				—	
		型材	N(25), TM(25), QT(25)					
F32	任意	板材	N(每件), TM(每件), QT(每热处理长度)				—	
F36		型材	N(25), TM(25), QT(25), CR * (15)					
F40	任意	板材	N(每件), TM(每件), QT(每一热处理长度)				—	
		型材	N(25), TM(25), QT(25)					

注 1: A 任意状态; CR 控轧; N 正火; TM(TMCP) 温度-形变控制轧制; AR * : 经船级社特别认可后,可采用热轧状态交货; CR * : 经船级社特别认可后,可采用控制轧制状态交货; QT: 淬火加回火。

注 2: 括号中的数值表示冲击试样的取样批量(单位为吨), (—) 表示不作冲击试验。

表 A.3

钢材等级	细化晶粒元素	产品型式	交货状态(冲击试验取样批量)	
			厚度 t /mm	供货状态
AH420, AH460, AH500, AH550, AH620, AH690	任意	板材	$t \leq 150$	TM(50), QT(50),
		型材	$t \leq 50$	TM+T(50)
DH420, DH460, DH500, DH550, DH620, DH690	任意	板材	$t \leq 150$	TM(50), QT(50),
		型材	$t \leq 50$	TM+T(50)
EH420, EH460, EH500, EH550, EH620, EH690	任意	板材	$t \leq 150$	TM(每件), QT(每件),
		型材	$t \leq 50$	TM+T(每件)
FH420, FH460, FH500, FH550, FH620, FH690	任意	板材	$t \leq 150$	TM(每件), QT(每件),
		型材	$t \leq 50$	TM+T(每件)

注1: TM(TMCP)-温度-形变控制轧制; QT-淬火加回火; TM(TMCP)+T-温度-形变控制轧制+回火。

注2: 括号中的数值表示冲击试样的取样批量(单位为吨)。

附录 B
(资料性附录)

各船级社规范中规定船体用钢各钢级、牌号的对应关系表

各船级社规范中规定钢材各钢级、牌号的对应关系见表 B.1。

表 B.1

本标准	船 级 社 规 范												GB 712— 2000
	ABS			BV	CCS	DNV	GL		KR	LR	NK	RINA	ZY
	AR, CR	TMCP	N				AR, CR, N	TMCP					
A	AB/A	AB/A	AB/AN	BVA	CCSA	NV A	GL-A	GL-ATM	KRA	LRA	KA	RINA-A	ZYA
B	AB/B	AB/B	AB/BN	BVB	CCSB	NV B	GL-B	GL-BTM	KRB	LRB	KB	RINA-B	ZYB
D	AB/D	AB/DN	AB/DN	BVD	CCSD	NV D	GL-D	GL-DTM	KRD	LRD	KD	RINA-D	ZYD
E	AB/E	AB/E	AB/EN	BVE	CCSE	NV E	GL-E	GL-ETM	KRE	LRE	KE	RINA-E	—
AH32	AB/AH32	AB/AH32	AB/AH32N	BVAH32	CCSAH32	NV A32	GL-A32	GL-A32TM	KRAH32	LRAH32	KA32	RINA-AH32	A32
DH32	AB/DH32	AB/DH32	AB/DH32N	BVDH32	CCSDH32	NV D32	GL-D32	GL-D32TM	KRDH32	LRDH32	KD32	RINA-DH32	D32
EH32	AB/EH32	AB/EH32	AB/EH32N	BVEH32	CCSEH32	NV E32	GL-E32	GL-E32TM	KREH32	LRFH32	KE32	RINA-EH32	E32
FH32	AB/FH32	AB/FH32	AB/FH32N	BVEFH32	CCSEFH32	NV F32	GL-F32	GL-F32TM	KRFH32	LRFH32	KF32	RINA-FH32	—
AH36	AB/AH36	AB/AH36	AB/AH36N	BVAH36	CCSAH36	NV A36	GL-A36	GL-A36TM	KRAH36	LRAH36	KA36	RINA-AH36	A36
DH36	AB/DH36	AB/DH36	AB/DH36N	BVDH36	CCSDH36	NV D36	GL-D36	GL-D36TM	KRDH36	LRDH36	KD36	RINA-DH36	D36
EH36	AB/EH36	AB/EH36	AB/EH36N	BVEH36	CCSEH36	NV E36	GL-E36	GL-E36TM	KREH36	LRFH36	KE36	RINA-EH36	E36
FH36	AB/FH36	AB/FH36	AB/FH36N	BVEFH36	CCSEFH36	NV F36	GL-F36	GL-F36TM	KRFH36	LRFH36	KF36	RINA-FH36	—
AH40	AB/AH40	AB/AH40	AB/AH40N	BVAH40	CCSAH40	NV A40	GL-A40	GL-A40TM	KRAH40	LRAH40	KA40	RINA-AH40	—
DH40	AB/DH40	AB/DH40	AB/DH40N	BVDH40	CCSDH40	NV D40	GL-D40	GL-D40TM	KRDH40	LRDH40	KD40	RINA-DH40	—
EH40	AB/EH40	AB/EH40	AB/EH40N	BVEH40	CCSEH40	NV E40	GL-E40	GL-E40TM	KREH40	LRFH40	KE40	RINA-EH40	—
FH40	AB/FH40	AB/FH40	AB/FH40N	BVEFH40	CCSEFH40	NV F40	GL-F40	GL-F40TM	KRFH40	LRFH40	KF40	RINA-FH40	—
AH420	AB/AQ43	AB/AQ43	AB/AQ43N	BVAH420	CCSAH420	NV A420	GL-A420	GL-A420TM	KRAH43	LRAH42	KA43	RINA-A420	—
DH420	AB/DQ43	AB/DQ43	AB/DQ43N	BVDH420	CCSDH420	NV D420	GL-D420	GL-D420TM	KRDH43	LRDH42	KD43	RINA-D420	—
EH420	AB/EQ43	AB/EQ43	AB/EQ43N	BVEH420	CCSEH420	NV E420	GL-E420	GL-E420TM	KREH43	LRFH42	KE43	RINA-E420	—
FH420	AB/FQ43	AB/FQ43	AB/FQ43N	BVEFH420	CCSEFH420	NV F420	GL-F420	GL-F420TM	KRFH43	LRFH42	KF43	RINA-F420	—
AH460	AB/AQ47	AB/AQ47	AB/AQ47N	BVAH460	CCSAH460	NV A460	GL-A460	GL-A460TM	KRAH47	LRAH46	KA47	RINA-A460	—
DH460	AB/DQ47	AB/DQ47	AB/DQ47N	BVDH460	CCSDH460	NV D460	GL-D460	GL-D460TM	KRDH47	LRDH46	KD47	RINA-D460	—
EH460	AB/EQ47	AB/EQ47	AB/EQ47N	BVEH460	CCSEH460	NV E460	GL-E460	GL-E460TM	KREH47	LRFH46	KE47	RINA-E460	—
FH460	AB/FQ47	AB/FQ47	AB/FQ47N	BVEFH460	CCSEFH460	NV F460	GL-F460	GL-F460TM	KRFH47	LRFH46	KF47	RINA-F460	—

表 B.1 (续)

本标准	牌 号										GB 712— 2000
	ABS	BV	CCS	DNV	GL	KR	LR	NK	RINA	ZY	
AH500	AB/AQ51	BVAH500	CCSAH500	NV A500	GL-A500	KRAH51	LRAH50	KA51	RINA-A500	—	—
DH500	AB/DQ51	BVDH500	CCSDH500	NV D500	GL-D500	KRDH51	LRDH50	KT51	RINA-D500	—	—
EH500	AB/EQ51	BVEH500	CCSEH500	NV E500	GL-E500	KREH51	LREH50	KE51	RINA-E500	—	—
FH500	AB/FQ51	BVFH500	CCSFH500	NV F500	GL-F500	KRFH51	LRFH50	KF51	RINA-F500	—	—
AH550	AB/AQ56	BVAH550	CCSAH550	NV A550	GL-A550	KRAH56	LRAH55	KA56	RINA-A550	—	—
DH550	AB/DQ56	BVDH550	CCSDH550	NV D550	GL-D550	KRDH56	LRDH55	KD56	RINA-D550	—	—
EH550	AB/EQ56	BVEH550	CCSEH550	NV E550	GL-E550	KREH56	LREH55	KE56	RINA-E550	—	—
FH550	AB/FQ56	BVFH550	CCSFH550	NV F550	GL-F550	KRFH56	LRFH55	KF56	RINA-F550	—	—
AH620	AB/AQ63	BVAH620	CCSAH620	NV A620	GL-A620	KRAH63	LRAH63	KA63	RINA-A620	—	—
DH620	AB/DQ63	BVDH620	CCSDH620	NV D620	GL-D620	KRDH63	LRDH63	KD63	RINA-D620	—	—
EH620	AB/EQ63	BVEH620	CCSEH620	NV E620	GL-E620	KREH63	LREH63	KE63	RINA-E620	—	—
FH620	AB/FQ63	BVFH620	CCSFH620	NV F620	GL-F620	KRFH63	LRFH63	KF63	RINA-F620	—	—
AH690	AB/AQ70	BVAH690	CCSAH690	NV A690	GL-A690	KRAH70	LRAH70	KA70	RINA-A690	—	—
DH690	AB/DQ70	BVDH690	CCSDH690	NV D690	GL-D690	KRDH70	LRDH70	KD70	RINA-D690	—	—
EH690	AB/EQ70	BVEH690	CCSEH690	NV E690	GL-E690	KREH70	LRFH70	KE70	RINA-E690	—	—
FH690	AB/FQ70	BVFH690	CCSFH690	NV F690	GL-F690	KRFH70	LRFH70	KF70	RINA-F690	—	—

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
船舶及海洋工程用结构钢
GB 712—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 27 千字
2011年9月第一版 2011年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-43345 定价 21.00 元



GB 712-2011

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533