



中华人民共和国国家标准

GB/T 34103—2017

海洋工程结构用热轧 H 型钢

Hot rolled H section steel for ocean engineering structure

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 发布
中国国家标准化管理委员会

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(SCA/TC 183)归口。

本标准起草单位：马钢(集团)控股有限公司、山东钢铁股份有限公司莱芜分公司、河北津西钢铁集团股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：龚庆华、吴保桥、王中学、赵一臣、刘宝石、程鼎、杜传治、叶高旗、王玉婕、吴坚、奚铁、李福荣、高海建、张卫斌、张步海、柏胜。

海洋工程结构用热轧 H 型钢

1 范围

本标准规定了海洋工程结构用热轧 H 型钢的分类及牌号、订货内容、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。

本标准适用于制造海洋工程结构用翼缘厚度不大于 50 mm 的热轧 H 型钢(以下简称 H 型钢)。

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 223.3 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 223.12 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 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 223.19 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 223.26 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 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- 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 钼磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- 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 磷钼酸铵容量法测定磷量
- 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 223.74 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定
- 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 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 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 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 5313 厚度方向性能钢板
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 11263 热轧 H 型钢和剖分 T 型钢
- 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值的判定

3 分类及牌号

H 型钢按强度级别分为:一般强度、高强度和超高强度海洋工程结构用钢三类。

H 型钢的牌号、厚度方向性能级别、用途应符合表 1 的规定。

当需方对 H 型钢有厚度方向性能要求时,则在牌号后加上要求的厚度方向性能级别,例如:AZ15 或 DH36Z25 或 EH420Z35。

表 1 H 型钢的牌号、厚度方向性能级别及用途

牌号	厚度方向性能级别 ^a	用途
A、B、D、E	Z15、Z25、Z35	一般强度海洋工程结构用钢
AH32、DH32、EH32、FH32 AH36、DH36、EH36、FH36 AH40、DH40、EH40、FH40	Z15、Z25、Z35	高强度海洋工程结构用钢
AH420、DH420、EH420、FH420 AH460、DH460、EH460、FH460 AH500、DH500、EH500、FH500 AH550、DH550、EH550、FH550 AH620、DH620、EH620、FH620 AH690、DH690、EH690、FH690	Z15、Z25、Z35	超高强度海洋工程结构用钢
注: 牌号中的字母 A、B、D、E、F 表示质量等级, H 表示高强度(Higher Strength)。		
^a 适用于翼缘厚度≥15 mm 的 H 型钢。		

4 订货内容

订货时,需方应提供下列信息并在合同中注明:

- a) 本标准编号;
- b) 产品名称及种类;

- c) 牌号;
- d) 规格;
- e) 交货状态;
- f) 交货长度;
- g) 重量和数量;
- h) 需方提出的特殊要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

H型钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 11263 的规定。

6 技术要求

6.1 钢的牌号和化学成分

6.1.1 一般强度、高强度钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 2 的规定,各牌号的碳当量(CEV)要求应符合表 3 的规定。

6.1.2 超高强度钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 4 的规定。

6.1.3 当需方对 H 型钢有厚度方向性能要求时,S 含量应符合 GB/T 5313 的规定。

6.1.4 H 型钢的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 2 一般强度和高强度钢的牌号和化学成分

牌号	化学成分 ^{a,f} (质量分数)/%													
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Nb	V	Ti	Mo	N	Als
A		≤0.50	≥0.50	≤0.035	≤0.035				—	—	—			—
B	≤0.21 ^a		≥0.80 ^b	≤0.035	≤0.035	≤0.35	≤0.30	≤0.30				—	—	—
D		≤0.35	≥0.60	≤0.030	≤0.030				0.01~	0.01~	≤0.02			e
E	≤0.18		≥0.70	≤0.025	≤0.025				0.05	0.05				
AH32														
AH36				≤0.030	≤0.030									
AH40														
DH32														
DH36	≤0.18							≤0.40					—	
DH40									0.02~	0.05~	≤0.02	≤0.08		e
EH32		≤0.50	0.90~	≤0.025	≤0.025	≤0.35	≤0.20		0.05	0.10				
EH36			1.60 ^c											
EH40														
FH32														
FH36	≤0.16			≤0.020	≤0.020			≤0.80					≤0.009 ^d	
FH40														

表 2 (续)

牌号	化学成分 ^{a,f} (质量分数)/%													
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Nb	V	Ti	Mo	N	Als
^a A级钢的C含量最大可到0.23%。 ^b B级钢做冲击试验时,Mn含量下限可到0.60%。 ^c 当AH32~EH40级钢的厚度≤12.5 mm时,Mn含量的最小值可到0.70%。 ^d 当F级钢中含铝时,N≤0.012%。 ^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Nb、V、Ti时,其含量应符合本表的规定;当单独加入Al时,酸溶铝(Als)含量应≥0.015%,可采用全铝(Alt)含量代替酸溶铝含量,此时全铝(Alt)含量应≥0.020%;若混合加入两种或两种以上细化晶粒元素时,则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 添加的任何其他元素,应在质量证明书中注明含量。														

表 3 一般强度和高强度钢的碳当量

牌号	碳当量(CEV) ^{a,b} /%
A、B、D、E	≤0.40
AH32、DH32、EH32、FH32	≤0.36
AH36、DH36、EH36、FH36	≤0.38
AH40、DH40、EH40、FH40	≤0.40

^a 碳当量计算式:CEV=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15。
^b 经供需双方协商,可采用焊接裂纹敏感系数(Pcm)代替碳当量,其值由供需双方协商确定。焊接裂纹敏感系数计算式:Pcm=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B。

表 4 超高强度钢的牌号和化学成分

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						

表 4 (续)

牌号	化学成分 ^{a,b} (质量分数)/%					
	C	Si	Mn	P	S	N
EH420	≤0.20	≤0.55	≤1.70	≤0.025	≤0.025	≤0.020
EH460						
EH500						
EH550						
EH620						
EH690						
FH420	≤0.18	≤0.55	≤1.60	≤0.020	≤0.020	
FH460						
FH500						
FH550						
FH620						
FH690						

^a 钢中添加的合金化元素和细化晶粒元素 Al、Nb、V、Ti 等含量应在质量证明书中注明。

^b 经供需双方协商,可采用碳当量(CEV)或焊接裂纹敏感系数(Pcm)来评估 H 型钢的可焊性。计算式按表 3 注^b,其值由供需双方协商确定。

6.2 冶炼方法

钢由转炉或电炉冶炼,需要时可进行炉外精炼。

6.3 交货状态

H 型钢以热轧状态交货,经供需双方协商,也可以其他状态交货。

6.4 力学性能

6.4.1 H 型钢的力学性能应符合表 5 的规定。

表 5 H 型钢的力学性能

牌号	拉伸试验 ^{a,b}			V 型冲击试验 ^c		
	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/°C	冲击吸收能量 KV_2 /J	
					纵向	横向
A	≥235	400~520	≥22	—	—	—
B				0	≥27	≥20
D				-20		
E				-40		
AH32	≥315	450~570		0	≥31	≥22
DH32				-20		
EH32				-40		
FH32				-60		

表 5 (续)

牌号	拉伸试验 ^{a,b}			V型冲击试验 ^c		
	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/°C	冲击吸收能量 KV_2 /J	
					纵向	横向
AH36	≥ 355	490~630	≥ 21	0	≥ 34	≥ 24
DH36				-20		
EH36				-40		
FH36				-60		
AH40	≥ 390	510~660	≥ 20	0	≥ 41	≥ 27
DH40				-20		
EH40				-40		
FH40				-60		
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。

^b 当屈服不明显时,可采用 $R_{m0.2}$ 代替上屈服强度。

^c 除非双方协议另有规定,冲击试验应取纵向试样。当根据双方协议进行横向冲击试验时,则不需再进行纵向冲击试验。

6.4.2 对厚度为 6 mm~<12 mm 的 H 型钢取冲击试验试样时,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表 5 规定值的 2/3 和 5/6。优先采用较大尺寸的试样。

6.4.3 H 型钢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 当需方对 H 型钢有厚度方向性能要求时,应按照 GB/T 5313 进行厚度方向拉伸试验,其断面收缩率应符合 GB/T 5313 的规定。

6.5 表面质量

H 型钢表面质量应符合 GB/T 11263 的规定。经供需双方协商,并在合同中注明,也可按 YB/T 4427 或双方协议的规定。

6.6 无损检验

6.6.1 有厚度方向性能要求的 H 型钢应进行超声波探伤。

6.6.2 经供需双方协商,并在合同中注明,其他 H 型钢也可进行超声波探伤。

6.6.3 探伤可按 GB/T 2970 或 EN 10306 或 ASTM A898/A898M 或双方协议规定的方法,探伤数量、合格级别应在合同中注明。

6.7 特殊要求

经供需双方协商,并在合同中注明,H 型钢可进行晶粒度等其他项目的检验。

7 试验方法

每批 H 型钢的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 6 的规定。

表 6 检验项目、取样数量和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分(熔炼分析)	1 个/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 个/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	冲击试验	3 个/批		GB/T 229
4	厚度方向拉伸试验	3 个/批	GB/T 5313	GB/T 5313
5	无损检验	见 6.6	见 6.6	见 6.6
6	晶粒度	1 个/批	GB/T 6394	GB/T 6394
7	表面质量	逐根	—	目视、量具
8	尺寸、外形	逐根	—	量具

8 检验规则

8.1 检查和验收

H 型钢的检查和验收由供方技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同所规定的任一检验项

目进行检查和验收。

8.2 组批规则

H 型钢应成批验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一交货状态的钢材组成。每批重量应不大于 60 t。

8.3 复验与判定

8.3.1 H 型钢拉伸试验和冲击试验的复验与判定应符合 GB/T 2101 的规定。

8.3.2 H 型钢厚度方向(Z 向)性能的复验与判定应符合 GB/T 5313 的规定。

8.4 数值修约

数值修约方法应符合 YB/T 081 的规定。

9 包装、标志及质量证明书

H 型钢的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2970 厚钢板超声检测方法
 - [2] YB/T 4427 热轧型钢表面质量一般要求
 - [3] ASTM A898/A898M 热轧结构型钢超声直射束检验方法
 - [4] EN 10306 钢铁 H 型钢和 IPE 梁的超声波检测
-