

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

高 温 合 金 热 轧 钢 板

GB/T 14995—94

中 国 标 准 出 版 社

中华人民共和国国家标准

高温合金热轧板

GB/T 14995—94

Hot-rolled heat-resisting superalloy plates

代替 GBn 179—82

本标准适用于厚度为4~14mm,使用温度为600~950℃的镍基和铁基高温合金热轧板,可用于航空、航天、燃气轮机及其它工业用的高温承力部件。

1 尺寸、外形

1.1 尺寸及其允许偏差

1.1.1 板材的厚度为4~14mm,具体规格由供需双方协商确定,并应在合同中注明。

1.1.2 板材的厚度、宽度和长度的允许偏差应符合GB 709—65《热轧厚钢板品种》的有关规定。

1.1.2.1 需方有特殊要求时,经双方协议,可以供应缩小厚度偏差的板材,并应在合同中注明。

1.1.2.2 根据需方要求,供方可供应3~4mm的热轧板,其厚度允许偏差应按4mm热轧板的偏差规定。

1.1.3 经供需双方协议,可以按倍尺交货,圆角允许交货。因取试样而短尺的板材每炉允许交一张(交货不小于100张时,每炉允许交二张)。

1.2 不平度

交货状态下的板材,每米长度的不平度不得大于10mm。

2 技术要求

2.1 牌号和化学成分

2.1.1 合金的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表1和2.1.1.1~2.1.1.4的规定。

表 1

牌 号		化 学 成 分, %																	
		C	Cr	Ni	W	Mo	Al	Ti	Fe	Nb	B*	Zr*	Ce*	Mn	Si	P	S	其它	
	新牌号	原牌号	不大于																
	GH 1085	GH 35	0.06 ~0.12	20.0 ~23.0	35.0 ~40.0	2.50 ~3.50	—	<0.50	0.70 ~1.20	余	1.20 ~1.70	—	—	0.05	0.70	0.80	0.030	0.020	
	GH 1131	GH 131	<0.10	19.0 ~22.0	25.0 ~30.0	4.80 ~6.00	2.80 ~3.50	—	—	余	0.70 ~1.30	0.005	—	—	1.20	0.80	0.020	0.020	N; 0.15~0.30
	GH 1140	GH 140	0.06 ~0.12	20.0 ~23.0	35.0 ~40.0	1.40 ~1.80	2.00 ~2.50	0.20 ~0.60	0.70 ~1.20	余	—	—	—	0.05	0.70	0.80	0.025	0.015	
	GH 2018	GH 18	<0.06	18.0 ~21.0	40.0 ~44.0	1.80 ~2.20	3.70 ~4.30	0.35 ~0.75	1.80 ~2.20	余	—	0.015	0.05	0.02	0.50	0.60	0.020	0.015	
	GH 2132	GH 132	<0.08	13.5 ~16.0	24.0 ~27.0	—	1.00 ~1.50	<0.40	1.75 ~2.30	余	—	0.003 ~0.010	—	—	2.00	1.00	0.020	0.015	V; 0.10~0.50
	GH 2302	GH 302	<0.08	12.0 ~16.0	38.0 ~42.0	3.50 ~4.50	1.50 ~2.50	1.80 ~2.30	2.30 ~2.80	余	—	0.010	0.05	0.02	0.60	0.60	0.020	0.010	
	GH 3030	GH 30	<0.12	19.0 ~22.0	余	—	—	<0.15	0.15 ~0.35	<1.0	—	—	—	—	0.70	0.80	0.015	0.010	Pb <0.001
	GH 3039	GH 39	<0.08	19.0 ~22.0	余	—	1.80 ~2.30	0.35 ~0.75	0.35 ~0.75	<3.0	0.9 ~1.30	—	—	—	0.40	0.80	0.020	0.012	
	GH 3044	GH 44	<0.10	23.5 ~26.5	余	13.0 ~16.0	<1.50	<0.50	0.30 ~0.70	<4.0	—	—	—	—	0.50	0.80	0.013	0.013	
	GH 3128	GH 128	<0.05	19.0 ~22.0	余	7.5 ~9.0	7.5 ~9.0	0.40 ~0.80	0.40 ~0.80	<2.0	—	0.005	0.06	0.05	0.50	0.80	0.013	0.013	

*合金中B、Ce、Zr均按计算量加入,不作分析。如有特殊要求,应在合同中注明。

GB/T 14995—94

2.1.1.1 GH 1035合金中的Ti和Nb任选其一，不得同时加入。

2.1.1.2 GH 1140合金电弧炉冶炼时， $Al + Ti < 1.55\%$ ；采用电炉加电流或真空冶炼时， $Al + Ti < 1.75\%$ 。

2.1.1.3 GH 3039合金中允许有铈存在。

2.1.1.4 GH 3030和GH3039合金的Cu不得大于0.20%，其余合金的Cu含量报分析结果。

2.1.2 成品板材化学成分允许偏差

当对成品板材进行化学分析时（需方检验或需方要求供方检验成品板材化学成分时），GH 1140合金板材化学成分允许偏差不得超过如下规定：

W ± 0.1%

Mo ± 0.05%

Ti - 0.05%

2.1.2.1 经需方同意，成品板材化学成分亦允许有不超过 GB/T 14992《高温合金牌号》表4所规定的偏差。

2.2 冶炼方法

合金应采用经供需双方主管部门批准的冶炼方法生产，并在质量证明书中注明。经供需双方协商亦可采用能满足本标准规定要求的其它冶炼方法生产。

2.3 交货状态

板材应以固溶处理、酸洗、平整、切边后的状态交货。

2.4 力学性能

2.4.1 板材在交货状态下的力学性能应符合表2的规定。

表 2

牌 号		检 验 试 样 状 态	试 验 温 度 ℃	瞬 时 拉 伸 性 能		
新牌号	原牌号			抗拉强度	伸长率	断面收缩率
				σ_b kgf/mm ²	δ_5 %	ψ %
GH 1035	GH 35	交 货 状 态	20	60.0	35.0	
			700	35.0	35.0	
GH 1131	GH 131	交 货 状 态	20	75.0	34.0	
			900	18.0	40.0	
			1000	11.0	43.0	
GH 1140	GH 140	交 货 状 态	20	65.0	40.0	45.0
			800	25.0	40.0	50.0

GB/T 14995—94

续表 2

牌 号		检 验 试 样 状 态	试 验 温 度 ℃	瞬 时 拉 伸 性 能		
新牌号	原牌号			抗拉强度	伸长率	断面收缩率
				σ_b kgf/mm ²	δ_5 %	ψ %
GH 2018	GH 18	交货状态 + 800 ± 10℃ × 16小时, 空冷	20	95.0	15.0	
			800	44.0	15.0	
GH 2132	GH 132	交货状态 + 700 ~ 720℃ × 12 ~ 16小时, 空冷	20	90.0	20.0	
			650	75.0	15.0	
			550	80.0	16.0	
GH 2302	GH 302	交 货 状 态	20	70.0	30.0	
		交货状态 + 800 ± 10℃ × 16小时,空冷	800	55.0	6.0	
GH 3030	GH 30	交 货 状 态	20	70.0	30.0	
			700	30.0	30.0	
GH 3039	GH 39	交 货 状 态	20	75.0	40.0	45.0
			800	25.0	40.0	50.0
GH 3044	GH 44	交 货 状 态	20	75.0	40.0	
			900	19.0	30.0	
GH 3128	GH 128	交 货 状 态	20	75.0	40.0	
		交货状态 + 1200℃, 空冷	950	18.0	40.0	

2.4.1.1 当板材厚度小于7 mm时, 供方仅提供力学性能实测数据, 填于质量证明书中, 不作判定依据。

2.4.1.2 GH 1131, GH 2132合金高温拉伸性能检验, 供方只做一个温度, 当合同中不注明时, 应分别按650℃和900℃进行检验。

2.4.1.3 断面收缩率除GH 1140, GH 3039合金按表2规定外,其余牌号均报实测结果,不作判定依据。

2.4.2 需方有特殊要求,需增做高温持久性能时,其性能要求和试验条件(温度,应力,断裂时间等)应由供需双方协商确定,并在合同或协议中注明。

2.4.3 交货状态板材推荐的固溶处理制度按表3规定(板温)进行,供方应在质量证明书中注明实际的成品板材固溶处理制度。

表 3

牌 号		成品固溶处理制度
新 牌 号	原 牌 号	
GH1035	GH 35	1100~1140℃, 空冷
GH 1131	GH 131	1130~1170℃, 空冷
GH 1140	GH 140	1050~1090℃, 空冷
GH 2018	GH 18	1100~1150℃, 空冷
GH 2132	GH 132	980~1000℃, 空冷
GH 2302	GH 302	1100~1130℃, 空冷
GH 3030	GH 30	980~1020℃, 空冷
GH 3039	GH 39	1050~1090℃, 空冷
GH 3044	GH 44	1120~1160℃, 空冷
GH 3128	GH 128	1140~1180℃, 空冷

2.5 低倍检验

板材的横向低倍组织不应有缩孔痕迹、夹杂、裂纹、空洞和针孔。横向低倍组织的检验在合金板坯上进行。

经需方同意,供方可在中间坯上逐块进行超声波探伤检验,代替横向低倍检验。

2.6 晶粒度

交货状态下板材应作晶粒度检查,报实测结果,并在质量证明书中注明,不作判定依据。

2.7 超声波探伤检验

板材应逐张进行超声波探伤,检验结果不应有分层。

2.8 表面质量

交货状态的板材,表面应光滑平整,不得有疤痕、重皮、氧化皮、麻坑、过酸洗痕迹。

板材的两面允许有在偏差范围内(不超出板材最小厚度)的下列缺陷:一般的和局部的擦伤、划伤、轧辊压痕和小麻点。

凡超出上述规定的缺陷,允许用粒度细于80号的细砂轮顺轧制方向清除,但必须保证板材的最小厚度。清理面积不作规定。

3 检验方法

3.1 尺寸测量方法

板材应用通用的千分尺、钢卷尺等测量工具逐张进行尺寸测量,测量板材厚度应在距离板材顶角不小于100mm和距离各边缘不小于20mm处测量。

3.2 不平度测量方法

将板材自由地轻放在检查平台上,以通用直尺沿板材长度或宽度方向,测量波峰或凸出高度最大值减去板材厚度数值。

3.3 表面质量检查方法

板材应逐张用肉眼进行表面质量检查。

3.4 化学分析方法

3.4.1 合金的化学分析取样方法按GB 222—63《钢的化学分析用试样采取法》有关规定,每炉取一个试样。最终以电渣或真空电弧炉生产的板材,对C、Al、Ti元素应从锭头部和尾部取样分析,其它规定分析元素只从锭头部取样分析。

3.4.2 板材的化学分析可按通用的方法进行,但仲裁分析时,应按YB 790—75《高温合金化学分析方法》进行。YB 790—75未规定的或不适用的元素化学分析方法,其仲裁分析方法由供需双方协商确定。

3.5 超声波探伤方法

板材进行超声波探伤检验,可按供方通用的方法或供需双方协议规定的方法进行。

3.6 低倍、高倍、力学性能试验方法

3.6.1 每批供低倍、高倍、力学性能检验用的试样,应在距板坯或板边不少于50mm处沿纵向(垂直于轧制方向)切取,但供方应保证合金板材纵向性能必须满足本标准的规定。

3.6.2 每张检验板材切取的试样数量、部位及试验方法应按表4规定。

表 4

试验项目	试样数量	试验方法	取样部位
板坯横向低倍	2	GB/T 14999.2—94	一头一尾
晶 粒 度	2	GB/T 14999.4—94	一边一中
室 温 拉 伸	2	GB 228—76	一边一中
高 温 拉 伸	2	YB 941—78	一边一中

注:当板厚不小于7.0mm时,力学性能试样规格采用圆形试样,小于7.0mm时,可以制备非标准试样。

3.6.3 需方复验时,高温拉伸、高温持久试验可按其它常用方法进行。

4 检验规则

4.1 验收

板材的验收由供方技术监督部门进行,需方有权按本标准规定对板材进行检验。

4.2 组批

4.2.1 板材应成批提交验收,每批应由同一合金牌号、同一炉号、同一尺寸和同一热处理制度的板材组成。

4.2.2 同一合金牌号、同一炉号、同一热处理制度的板材中,其厚度相同而长宽不同时,可按同一批次取样检验。

4.2.3 每批检验用的板材选取张数规定如下:

100张以下选取1张;

100张或100张以上,选取2张。

4.3 复验

4.3.1 某一项检验结果不符合本标准要求时,允许对不合格项目取双倍数量的试样进行复验。试样应在原不合格板上切取。若复验结果仍不合格时,则全批板材应报废。

4.3.2 供方有权将复验不合格的板材进行分类和重新加工(热处理、轧制等),作为新的一批提交验收。同一批板材组批次数不得超过二次。

4.4 质量异议

需方在接到供方的材料后,应尽快按本标准的规定对材料进行检验。检验中发现材料不符合本标准规定的要求,应立即向供方提出。供方在接到需方质量异议时,也应及时与需方协商处理。

4.5 仲裁试验

当供需双方对某项试验结果有分歧时,应由双方同意的或主管部门指定的仲裁单位进行仲裁试验。高温拉伸、高温持久试验方法由仲裁单位确定。

4.6 冶金来源缺陷的处理

当需方在成品或半成品零件上发现冶金来源缺陷,并经供需双方鉴定确认时,供方应予退货,并且当需方要求时,应予补制。如供需双方对缺陷性质难以确定时,可提请上级部门指定的或双方同意的仲裁单位仲裁,以便作出最后结论。

5 包装、标志和质量证明书

5.1 板材应逐张标上明显的印记,标明合金牌号、炉号、规格。

5.2 同一批板材应紧密打包成捆交货,每捆重量不应超过2t。当需方对包装有特殊要求时,应在合同中注明。

5.3 每批板材上应挂有标牌,注明:合金牌号、炉号、规格、张数、重量和供方名称。

5.4 每批供应的合金板材,应附有供方的质量证明书。质量证明书上应填写供方名称、需方名称、合同号、标准号、合金牌号、冶炼方法、炉号、规格、张数、重量、发货日期及按本标准或合同、协议所规定的各项检验结果(如进行复验,应包括二次检验结果),并应打上技术监督部门的印记。

5.5 除本标准规定的要求外,包装、标志和质量证明书的其它要求均按GB 247—80《钢板和钢带验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》进行。

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由抚顺钢厂负责起草。

本标准主要起草人李以忻、姚永丰。

本标准委托冶金部标准化研究所负责解释。