

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

高 温 合 金 环 件 毛 坯

GB/T 14998—94

中 国 标 准 出 版 社

中华人民共和国国家标准

高温合金环件毛坯

GB/T 14998-94

Heat-resisting superalloy blanks  
for forged rings

代替 GBn 183-82

---

本标准适用于镍基和铁基高温合金锻制环件毛坯（以下简称环坯）。

## 1 外形、尺寸、重量

### 1.1 外形

环坯应呈鼓形或圆柱形，不得有明显的歪扭和双鼓形。

### 1.2 尺寸及重量

环坯的尺寸及重量范围为：

- † 外径 200~600mm；
- 内径 50~400mm；
- 高度 60~250mm；
- 重量 180kg以下。

超出以上规定范围的环坯，须由供需双方协商确定。

- 1.3 尺寸及重量允许偏差和不圆度在合同中注明。

## 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的规定。

表 1

牌 号		化 学 成 分 ， %										
新牌号	原牌号	C	Cr	Ni	W	Mo	Al	Ti	Fe	Nb	V	B
GH1140	GH140	0.06~0.12	20.0~23.0	35.0~40.0	1.40~1.80	2.00~2.50	0.20~0.80	0.70~1.20	余	—	—	—
GH2036	GH36	0.34~0.40	11.50~13.50	7.0~9.0	—	1.10~1.40	—	<0.12	余	0.25~0.50	1.25~1.55	—
GH2132	GH132	<0.08	13.5~16.0	24.0~27.0	—	1.00~1.50	<0.40	1.80~2.35	余	—	0.1~0.5	0.001~0.010
GH2135	GH135	<0.08	14.0~16.0	33.0~36.0	1.70~2.20	1.70~2.20	2.00~2.80	2.10~2.50	余	—	—	<0.015
GH3030	GH30	<0.12	19.0~22.0	余	—	—	<0.15	0.15~0.35	<1.5	—	—	—
GH4033	GH33	0.03~0.08	19.0~22.0	余	—	—	0.60~1.1	2.4~2.9	<4.0	—	—	<0.01

  

牌 号		化 学 成 分 ， %										
新牌号	原牌号	Ce	Mn	Si	P	S	Cu	Pb	Sb	Sn	Bi	As
GH1140	GH140	<0.05	<0.70	<0.80	<0.025	<0.015	—	—	—	—	—	—
GH2036	GH36	—	7.50~9.50	0.30~0.80	<0.035	<0.030	—	—	—	—	—	—
GH2132	GH132	—	1.0~2.0	<1.0	<0.030	<0.020	—	—	—	—	—	—
GH2135	GH135	<0.03	<0.40	<0.50	<0.020	<0.020	—	—	—	—	—	—
GH3030	GH30	—	<0.70	<0.80	<0.030	<0.020	<0.20	—	—	—	—	—
GH4033	GH33	<0.01	<0.35	<0.65	<0.015	<0.007	<0.07	<0.001	<0.0025	<0.0012	<0.001	<0.0025

注：B、Ce按计算量加入，可不做分析。

## GB/T 14998—94

**2.1.2 成品环坯化学成分允许偏差**

**2.1.2.1 成品环坯的化学成分最大允许偏差值应不超过表 2 的规定。**

表 2

牌 号	W	Mo	Ti	Cr
	%			
GH1140	±0.10	±0.05	-0.05	—
GH2135	±0.10	±0.10	±0.10	—
GH3030	—	—	+0.05 -0.02	+0.20 -0.10

**2.1.2.2 对于GH2036合金当其它要求符合本标准规定，成品化学成分有偏差时，在取得需方同意后，方可交货。**

**2.1.2.3 经需方同意，成品化学成分最大允许偏差值可按 GB/T 14992《高温合金牌号》中表 4 的规定。**

**2.1.3 根据需方的特殊要求，并经供需双方协商，可供应比表 1 规定的成分范围较严的合金。**

**2.2 制造方法****2.2.1 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，并应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的其它冶炼方法生产。

**2.2.2 加工方法**

环坯用锻锤或水压机锻压而成，总变形比应不少于 6。

**2.3 交货状态**

**2.3.1 环坯不经热处理交货。**

**2.3.2 环坯通常不经车光交货。根据需方要求，可以车光状态交货。**

**2.4 力学性能**

**2.4.1 从热处理的熔检试料上切取的试样的力学性能应符合 2.4.1.1~2.4.1.6 和表 3 的规定。**

**2.4.1.1 GH3030、GH1140 合金的拉伸性能及 GH2132 合金的高温拉伸性能供参考。**

**2.4.1.2 GH4033、GH2135 合金的力学性能如因锻造工艺不当，造成熔检试样晶粒粗大或锻裂导致不合格时，可剖环坯检验，其室温拉伸性能按表 3 中带“\*”的数据，其它性能与熔检料的要求相同。**

**2.4.1.3 GH4033、GH2036、GH2135 合金允许进行完全重复热处理一次。**

GH4033 合金允许在 750℃ 补充时效，保温时间以达到硬度要求为宜，GH2036 合金允许在 790~810℃ 补充时效，以获得要求的硬度值，但保温时间应不少于 5 h。补充时效工艺在质量证明书中注明。

**2.4.1.4 对于 GH4033、GH2036、GH2135 合金持久性能不合格时，可按括号内的数据重新进行试验，试样数量不加倍，再次不合格，则以括号内的数据按复验的规定处理。**

**2.4.1.5 对 GH2036 合金如含碳量为上限时，建议在 790~800℃ 下时效，如含碳量为下限时，建议在 770~780℃ 下时效。**

**2.4.1.6 热处理温度控制准确度，对于 GH2036 合金为 ±7℃，其它牌号为 ±10℃。**

表 3

牌 号	原牌号	热 处 理 制 度	瞬 时 拉 伸 性 能				室温冲击 $\sigma_k$ kgf·m/cm <sup>2</sup> 不小于	室温硬度 HB (d压痕直径) mm	高温持久性能			
			试验温度 ℃	抗拉强度 $\sigma_b$ kgf/mm <sup>2</sup>	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ kgf/mm <sup>2</sup>	伸长率 $\delta_5$ %			断面收缩率 $\psi$ %	试验温度 ℃	应力 kgf/mm <sup>2</sup>	时 间 h
GH1140	GH140	1080℃空冷	室温 800	63	—	40	—	—	—	—	—	
				25		40						45
GH2036	GH36	1140℃或1130℃* 保温1小时 20分, 水冷; 650~670℃保温 14~16小时升温至770~800℃ 保温14~20小时, 空冷	室温	85	60	15	20	3	3.45~3.65	650	38 (35)	35 (100)
				95	63	20	30	3	3.4~3.8	650	40	100
GH2132	GH132	980~990℃保温1~2小时, 油冷; 710~720℃保温16小时, 空冷	室温 650	75	—	15	—	—	—	—	—	—
				90	60	13	16	3	3.4~3.8	750	35 (30)	50 (100)
GH3030	GH135	1140℃保温4小时, 空冷; 830℃保温8小时, 空冷; 650℃保温16小时, 空冷	室温	*82	60	10	13	—	—	—	—	—
				65	—	30	—	—	—	—	—	—
GH4033	GH30	980~1020℃, 空冷	室温 700	—	—	30	—	—	—	—	—	—
				90	60	13	16	3	3.4~3.8	750	35 (30)	50 (100)
GH4033	GH133	1080℃保温8小时, 空冷; 750℃保温16小时, 空冷	室温	*82	60	10	13	3	3	750	35 (30)	50 (100)
				90	60	10	13	3	3	750	35 (30)	50 (100)

注: GH2036合金的1130℃固溶温度仅适用于电炉+电渣工艺生产的产品。

## GB/T 14998—94

2.4.2 首批生产时,根据供需双方协商,抽取一个环坯解剖,按表3规定的要求作弦向性能,提供实测数据,当环坯性能与熔检料性能相差太多时,由供需双方共同研究处理。

## 2.5 低倍组织

2.5.1 熔检料的横向试片的低倍组织应无肉眼可见的缩孔痕迹、空洞、裂纹、夹杂(包括外来金属夹杂)。

2.5.2 对低倍疏松的评级方法和标准由供需双方协商解决。

## 2.6 超声波探伤检验

环坯应逐个进行超声波探伤,其标准由供需双方协商确定。

## 2.7 表面质量

环坯表面不应有裂纹、夹渣、结疤和折叠,当发现缺陷时,允许用研磨方法消除,一般打磨深度端面不大于5mm,侧面不大于8mm,两对称端面打磨深度之和不大于7mm。但对30kg以下作为模锻盘件用的环坯,其打磨深度:端面不大于3mm,侧面不大于6mm;宽深比:端面不小于6,侧面不小于8。

## 3 试验方法

## 3.1 尺寸测量方法

环坯应用通用的测量工具逐件进行尺寸测量。

## 3.2 重量测量方法

环坯应用通用的称量工具逐件进行重量测量。

## 3.3 表面质量检查方法

环坯应逐件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,最终以电渣或真空自耗炉生产的合金,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 合金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

环坯进行超声波探伤应按GB 1786—79《锻制圆饼超声波探伤方法》的规定。

## 3.6 低倍组织试验方法

每炉批环坯应在相当于锭头部的90°熔检试样上取二块横向试样,按GB/T 14999.2《高温合金横向低倍组织酸浸试验法》规定进行横向低倍组织检验。

## 3.7 力学性能试验方法

3.7.1 供做力学性能的试样应在相当于锭头部的90°熔检试样上沿横截面的对角线距一顶角1/4处切取。

3.7.2 室温和高温力学性能的取样数量及试验方法应符合表4的规定。

高温拉伸、高温持久试验需方可采用其它常用试验方法。

表4

试验项目	取样数量,个	试验方法	试验项目	取样数量,个	试验方法
室温拉伸	2	GB 228—76	高温持久	2	YB 899—77
室温冲击	2	GB 229—63	布氏硬度	2	GB 231—63
高温拉伸	2	YB 941—78			

## 4 检验规则

### 4.1 验收

环坯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环坯进行检验。

### 4.2 组批

4.2.1 环坯应成批提交验收,每批应由同一合金牌号,同一炉号,同一规格的环坯组成。双联工艺料经供需双方同意可按母炉号组批。

4.2.2 每批环坯的最少数量应在合同中注明。

4.2.3 每批环坯应随同提交需方 $90 \pm 10$ mm方,200mm长试料二块,供需方检验用。

### 4.3 复验

4.3.1 力学性能试验不合格时,应在原样坯上取该项目的双倍数量的试样进行复验。复验时如需调整热处理工艺,则应按表3作各项力学性能试验。复验结果即使有一个试样不合格,则全批应予报废。

4.3.2 供方在熔检试样上检查横向低倍组织不合格时,对于单炼料可在该锭的第一个环坯上检查,如仍不合格时,除将不合格的环坯报废外,还应将所有锭头部的第一个环坯和不合格的相邻环坯进行检查,如仍不合格则全炉报废。对于双联工艺料,可在邻近的环坯上检查,如仍不合格,则全炉报废。但对复验不合格的环坯允许逐个进行检查,合格者可重新组批提交验收。

4.3.3 需方在熔检试样上检查横向低倍组织不合格时,一般不再复验。供方在有技术依据,且能确保产品质量的情况下,允许对某些有规律分布的低倍缺陷(如残余缩孔、粗大疏松、热加工裂纹等等)进行复验。复验仍不合格,则该炉批环坯判废。但允许供方按缺陷在锭中的部位、顺序对环坯的横向低倍进行检查或对全炉批环坯逐件检查。重新组批,提交验收。

4.3.4 按母炉号组批的双联工艺料,任何一项复验不合格时,供方可将不合格的子炉号报废,另外的子炉号逐炉检验合格后,重新按母炉号组批,提交验收。环坯的数量应不少于合同规定的数量。

4.3.5 需方复验不合格时,供方若对复验不合格的炉批进行重新组批,经需方同意,可在需方进行。

### 4.4 质量异议

需方应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,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,可提请上级部门指定的或由供需双方协商同意的仲裁单位进行仲裁试验,以便得出最后结论。

### 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。

## 5 包装、标志和质量证明书

5.1 环坯按锭节号管理,所有环坯应打上合金牌号、炉号和锭节号(或顺序号)。

5.2 环坯不经包装交货。

5.3 每批环坯应有质量证明书,注明牌号,母、子炉号,锭节号(或顺序号),数量,批重,单重,热处理工艺及按本标准规定的检验项目的试验结果(如复验,应包括两次试验结果)。并应打上技术监督部门的印记。

5.4 除本标准规定的要求外,对包装、标志和质量证明书另有要求,均由供需双方协商确定。

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由大冶钢厂负责起草。

本标准主要起草人张家福、柳文孝、张根良。

本标准委托冶金工业部标准化研究所负责解释。