



中华人民共和国国家标准

GB/T 25830—2010

高温合金盘(环)件通用技术条件

General specification of superalloy disks and rings

2010-12-23 发布

2011-09-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
高温合金盘(环)件通用技术条件
GB/T 25830—2010

*

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 0.75 字数 18 千字

2011年6月第一版 2011年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-42147 定价 16.00 元

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

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。

本标准主要起草单位:钢铁研究总院、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:袁英、庄景云、张继、栾燕、冯漆、刘宝石、戴强。

引 言

本标准是变形高温合金盘(环)件的通用技术条件,不涉及特定合金的应用条件和使用性能,仅对技术要求和检验规则做出一般性规定。本标准应与专用技术文件配套使用,不能单独用于订货。

高温合金盘(环)件通用技术条件

1 范围

- 1.1 本标准规定了经过热加工生产的变形高温合金的盘(环)件产品(包括自由锻、模锻和环轧产品)交货的技术要求、试验方法、检验规则,以及包装、标志及质量证明书和订货内容等。
- 1.2 本标准适用于锻制圆饼和环件毛坯、模锻盘、锻(轧)环等产品(以下统称盘(环)件)。
- 1.3 当合同或专用技术文件中的规定与本标准中的规定不一致时,应以合同或专用技术文件为准。

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(所有部分) 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(GB/T 228.1—2010,ISO 6892-1:2009,MOD)

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 230.1 金属材料洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)

GB/T 231.1 金属材料布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 1786 锻制圆饼超声波检验方法

GB/T 2039 金属拉伸蠕变及持久试验方法

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 3075 金属材料 疲劳试验 轴向力控制方法

GB/T 4162 锻轧钢棒超声检测方法

GB/T 4337 金属材料 疲劳试验 旋转弯曲方法

GB/T 4338 金属材料 高温拉伸试验方法

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法

GB/T 13239 金属材料 低温拉伸试验方法

GB/T 14992—2005 高温合金和金属间化合物高温材料的分类和牌号

GB/T 14999.1 高温合金棒材纵向低倍组织酸浸试验方法

GB/T 14999.2 高温合金横向低倍组织酸浸试验方法

GB/T 14999.6 锻制高温合金双重晶粒组织和一次碳化物分布测定方法

GB/T 15248 金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法

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 20127(所有部分) 钢铁及合金 痕量元素的测定

GB/T 25828 高温合金棒材通用技术条件

GB/T 25829 高温合金成品化学成分允许偏差

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定原则

HB 5214 金属室温缺口拉伸试验方法

HB 5354 热处理工艺质量控制

3 术语和定义

GB/T 14999.1、GB/T 14999.2 和 GB/T 14999.6 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热处理炉批 heat treatment furnace number

由同一热处理炉、同一图号、同一材料、同一尺寸、同一预处理状态、同一热处理制度(一次或连续)处理的盘(环)件组成。

3.2

检验批 inspection batch

由同一图号、同一熔炼炉号、同一热处理炉批、同一交货状态、同一表面质量、同一尺寸或外形,在同一时间提交检验的所有盘(环)件组成。

3.3

试样 test specimens

盘(环)件自身附带的样件或具有相同、相近工艺的同—生产批、同一热处理炉次的理化检验专用模拟件。

4 技术要求

4.1 冶炼方法

4.1.1 合金应按以下方法之一进行冶炼,可以选择供需双方同意的能满足使用条件的其他冶炼方法。所采用的冶炼方法应在合同和质量证明书中注明。

- a) 电弧炉;
- b) 电弧炉+电渣重熔;
- c) 电弧炉+真空自耗重熔;
- d) 非真空感应炉;
- e) 非真空感应炉+电渣重熔;
- f) 非真空感应炉+真空自耗重熔;
- g) 真空感应炉;
- h) 真空感应炉+电渣重熔;
- i) 真空感应炉+真空自耗重熔;
- j) 真空感应炉+电渣重熔+真空自耗重熔;
- k) 真空感应炉+真空自耗重熔+电渣重熔。

4.1.2 当冶炼工艺、锭型尺寸有变化时,应征得需方同意。

4.2 均匀化处理

盘(环)件的均匀化处理按专用技术文件选择。

4.3 制造方法

盘(环)件采用开坯、锻、模锻、轧制等加工工艺制造,其中对材料要求的变形比按专用技术文件执行。

4.4 化学成分

4.4.1 常用的变形高温合金牌号和化学成分见 GB/T 14992—2005 的表 1。允许在产品标准或合同、协议中规定较严格的化学成分范围,以及对微量元素、痕量元素和有害元素的控制要求。

4.4.2 成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 25829 的规定,其结果应符合合同或专用技术文件的规定。

4.5 热处理

盘(环)件应按专用工艺技术文件规定进行热处理,热处理工艺质量控制按 HB 5354 的规定执行。表面状态应符合图纸和专用技术文件的要求,实际热处理制度应在质量证明书中注明。

4.6 交货状态

4.6.1 根据需方要求,供方可以提供以下不同交货状态的盘(环)件,产品的最终处理状态应在合同和质量证明书中注明。其他交货状态,供需双方协商确定。

- a) 锻或轧态;
- b) 车光;
- c) 热处理、车光。

4.6.2 盘(环)件经最终热处理至规定的硬度交货时,硬度指标和表面状态按合同或专用技术文件规定执行。

4.7 力学性能

4.7.1 按专用技术文件选择在熔检料、或盘(环)解剖件、或试样环上进行力学性能试验。

4.7.2 力学性能应符合合同或专用技术文件的规定。

4.8 冶金质量

4.8.1 坯料

4.8.1.1 低倍和高倍组织

按照 GB/T 25828 的规定或专用技术文件进行检验。

4.8.1.2 外观质量

坯料表面经粗加工后进行低倍腐蚀检查,不允许有目视可见的残余缩孔、过烧、空洞、裂纹、夹杂和夹渣等缺陷。局部出现上述缺陷时,允许用倾斜法打磨清理,打磨处应圆滑过渡。端面缺陷打磨宽深比应不小于 6;侧面缺陷打磨宽深比应不小于 8。

4.8.1.3 超声波检验

坯料表面经机械加工到超声波探伤要求的粗糙度后,应逐个进行超声波检验,探伤级别与合格标准应符合供需双方签订的技术协议或专用技术文件的规定。

4.8.2 盘(环)件

4.8.2.1 低倍组织

4.8.2.1.1 径轴向低倍组织

4.8.2.1.1.1 在经热处理的酸浸纵向试样上,不应有目视可见的裂纹、折叠、分层、空洞、夹杂和严重偏

析等冶金缺陷,其评定方法应符合 GB/T 14999.1 规定或专用技术文件的规定。

4.8.2.1.1.2 变形流线应基本沿盘(环)件总的轮廓线分布,且规则、无穿流、无严重的涡流现象。

4.8.2.1.1.3 当需要时,供方应提供低倍(1:1)晶粒度实际检查照片。

4.8.2.1.2 横向表面低倍组织

4.8.2.1.2.1 盘(环)件经粗加工、酸浸后不允许有裂纹、分层、空洞、夹杂和严重偏析等冶金缺陷。

4.8.2.1.2.2 盘(环)件经热处理、酸浸后按 GB/T 6394 和 GB/T 14999.2 测定表面宏观晶粒度、个别粗晶粒、粗晶区、碳化物偏析等,其评定方法应符合产品标准或专用技术文件的规定。

4.8.2.1.3 其他

当需要时,对低倍组织检验时发现的浅、暗色腐蚀区域,可按 4.8.2.2.3 进行高倍组织检验,鉴定点偏、黑斑、白斑等偏析。

4.8.2.2 径轴向高倍组织

4.8.2.2.1 晶粒度

受检样经热处理、腐蚀后,借助显微镜测定晶粒度。等轴晶按照 GB/T 6394 相应规定测定和评级;双重晶粒组织按照 GB/T 14999.6 相应规定测定和评级,按照产品标准或专用技术文件验收。

4.8.2.2.2 一次碳化物

当需要时,受检样不经腐蚀,借助显微镜检查一次碳化物的分布状态,按照 GB/T 14999.6 和专用技术文件的规定进行评定和验收。

4.8.2.2.3 偏析

当需要时,借助显微镜对低倍组织中出现的浅、暗色腐蚀区域进行分析。对检验出的点偏、黑斑、白斑按专用技术文件的规定处理,或由供需双方根据具体使用要求协商解决。

4.8.2.2.4 析出相

根据需方要求,可以对合金中的析出相进行检验。检验方法和验收标准按照专用技术文件的规定,或由供需双方根据具体使用要求协商解决。

4.8.2.3 超声波检验

经粗加工后的盘(环)件应逐件进行超声波探伤检验,采用方法和探伤标准应经需方同意,其合格级别应符合专用技术文件的规定。

4.9 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.9.1 盘(环)坯应呈鼓形或圆柱形,不应有明显的歪扭、偏斜及双鼓形;环坯内外径要同心,圆周壁厚要均匀。

4.9.2 盘(环)件的尺寸、重量及其允许偏差应符合供需双方签订的盘(环)件图纸要求。

4.10 外观质量

盘(环)件表面不允许有过热和过烧等影响材质的缺陷存在。不允许有目视可见的裂纹、结疤、折叠、夹渣、嵌入物、氧化皮等冶金缺陷。允许用倾斜打磨的方法清除这些缺陷,打磨处应圆滑过渡,清理

深度不应超过图纸规定的加工余量之半。清理后的表面状态应满足图纸要求。

5 试验方法

- 5.1 化学分析取样按照 GB/T 20066 有关规定进行,成品化学分析在最终熔炼炉号的铸锭(或坯料或成品)上进行。痕量元素分析按 GB/T 20127 的规定进行,其他元素的分析方法按 GB/T 223 或其他相关标准规定进行。
- 5.2 力学性能试验取样位置和试样制备按 GB/T 2975 规定。
- 5.3 洛氏硬度试验按 GB/T 230.1 进行;布氏硬度试验按 GB/T 231.1 进行。
- 5.4 室温拉伸试验按 GB/T 228.1 进行;高温拉伸试验按 GB/T 4338 进行;低温拉伸试验按 GB/T 13239 进行;室温缺口拉伸试验按 HB 5214 进行。
- 5.5 冲击试验按 GB/T 229 进行。
- 5.6 光滑和缺口持久、蠕变试验按 GB/T 2039 进行。
- 5.7 轴向力控制疲劳试验按 GB/T 3075 进行。
- 5.8 旋转弯曲疲劳试验按 GB/T 4337 进行。
- 5.9 轴向等幅低循环疲劳试验按 GB/T 15248 进行。
- 5.10 低倍组织检验用目视或借助于 10 倍以下的放大镜按 GB/T 14999.1 和 GB/T 14999.2 进行。
- 5.11 等轴晶晶粒度按 GB/T 6394 的规定测定和评级。
- 5.12 双重晶粒组织和一次碳化物分布按 GB/T 14999.6 规定测定和评级。
- 5.13 棒坯的超声波检验按 GB/T 4162 的规定进行;饼坯和盘件超声波检验按 GB/T 1786 的规定进行;环坯和环件超声波检验按 HB/Z 59 的规定进行。
- 5.14 成品的尺寸用通用的卡尺、千分尺或钢卷尺测量量具进行测量。
- 5.15 成品应逐件用目视进行表面质量检查,必要时,可采用其他方法检查。

6 检验规则

6.1 检查和验收

- 6.1.1 产品的质量应由供方质量检验部门进行检验和验收。
- 6.1.2 供方应保证交货的产品符合合同或专用技术文件及图纸的规定,需方有权按照合同或专用技术文件及图纸的规定进行检验和验收。

6.2 组批规则

盘(环)件应按批提交检验和验收。每批由同一图号、同一熔炼炉号、同一热处理炉批、同一交货状态、同一表面质量、同一尺寸或外形,在同一时间提交检验的所有盘(环)件组成。经电渣或真空自耗重熔的双联工艺生产的盘(环)件,经供需双方协商允许按母炉号组批。

6.3 检验项目、取样部位及取样数量

- 6.3.1 根据盘(环)件产品的使用要求,选择检验类别或类别的组合、或检验项目的序号。表 1 概括了盘(环)件常用的检测项目、取样数量和取样部位。其他要求检验的项目,按照合同或专用技术文件的规定执行。
- 6.3.2 对于采用不同图号组批的盘(环)件,征得需方同意后,可以用尺寸最大(截面积最大)的盘(环)件的理化检验结果代表本批盘(环)件的检验结果。

表 1

类别	序号	检验项目		取样数量/个	取样部位 ^{a,b,c}
一般 检验	1	化学分析		1~2/炉	取样按 GB/T 20066 要求； 最终是电渣冶炼的合金，对 C、Al、Ti 元素应 从锭头和锭尾分别取样，其他规定元素只从 锭头部取样
				1	复验时在解剖件或试样环上任取
	2	硬度	试样	2/批	熔检试样：对应铸锭头部位置
			盘(环)件	按相应技术条件	按图纸规定部位
	3	外观质量		逐件	交货产品
	4	尺寸、外形		逐件	交货产品
5	超声波检验		逐件	坯料和盘(环)件	
专项 检验	6	横向低倍		1/炉	熔检试样：对应铸锭头部位置
		横向表面低倍		按相应技术条件	盘(环)件
	7	径轴向低倍		1/炉	解剖件：径轴向剖面
	8	径轴向高倍		1~2/批	熔检试样：对应铸锭头部位置； 解剖件：径轴向中心和 1/2R 处； 试样件：技术要求或图纸规定部位
常规 力学 性能	9	室温冲击		2/批	熔检试样：对应铸锭的头部位置； 解剖件：轮缘弦向； 试样件：弦向
	10	室温拉伸			
	11	高温拉伸			
	12	高温光滑持久			
	13	高温缺口持久			
专项 力学 性能	14	室温缺口拉伸		1~2/批	熔检试样：对应铸锭的头部位置； 解剖件：轮缘弦向； 试样件：弦向
	15	低温拉伸			
	16	蠕变			
	17	疲劳			
<p>^a 铸锭的最后凝固端称为铸锭的头部。</p> <p>^b 硬度允许在冲击试样上进行(冲击试验前)。</p> <p>^c 因熔检坯锻造工艺不当导致力学性能检验不合格时，可用中间坯改锻成熔检试样检验，也可在解剖件或试样环上取弦向试样检验。</p>					

6.3.3 当供方在 90 mm×90 mm 方熔检样上进行检验时，应向需方提供 90 mm×90 mm×200 mm 的长试料两块，提供需方复验。

6.3.4 当供方在相当于铸锭头部的半个解剖件(或在供需双方指定的解剖件)上进行检验时，剩余的半个解剖件提供需方复验。

6.3.5 当供方在半个试样件上进行检验时，剩余的半个试样件提供需方复验。

6.4 复验与判定规则

6.4.1 当化学分析不合格时,允许在原取样部位重新取样对不合格元素复验,若仍不合格,该炉批判为不合格。

6.4.2 当某项力学性能试验结果不合格时,允许从原受检样上取双倍数量的试样对不合格的项目进行重复试验。复验结果即使有一个试样不合格,该批盘(环)件判为不合格。如能确定是由于热处理不当造成的,允许对盘(环)件按特定合金的热处理制度进行重新热处理后,再进行全部性能的检验。若仍不合格,该批盘(环)件判为不合格。重新热处理只允许进行一次。补充时效不计为重复热处理。

6.4.3 熔检试样的横向低倍组织检验不合格时,单炼料可在该锭的第一个坯料上检查,如仍不合格,还应对相邻坯料和所有相对锭头部的第一个坯料进行检查;经电渣和自耗炉重熔料,应对邻近坯料进行检查;双联工艺生产的坯料按母炉号组批时,允许供方将不合格子炉号报废,其余子炉号逐炉检查。

当供方在有技术依据,且能确保产品质量的情况下,允许对坯料中一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)进行复验,复验仍不合格时,则该炉批坯料报废。但允许供方按缺陷在锭中的部位、顺序对坯料的横向低倍进行检查或对全炉批坯料逐个检查,重新组批提交验收。

6.4.4 盘(环)件横向表面低倍组织检验存在冶金裂纹、偏析或晶粒度不合格时,单件判为不合格。对于盘(环)件表面低倍组织检查如发现点偏、黑斑、白斑,按专用技术文件的规定处理,或由供需双方根据具体使用要求协商解决。

6.4.5 解剖件径轴向低倍组织检验不合格时,如系因合金冶炼造成的空洞、夹杂和严重偏析,不允许重复试验,该炉批盘(环)件判为不合格;如能确认该盘(环)件上述缺陷是由于合金铸锭头、尾未切净造成的,可在相邻的盘(环)件上进行检验。如检验合格,该炉批盘(环)件判为合格;如果是因为锻造或轧制过程中产生的裂纹或折叠,不影响盘(环)件的机械加工和成品盘(环)件的质量,在有充分技术依据时,该批盘(环)件判为合格。

6.4.6 熔检试样、解剖件、试样件径轴向高倍组织检验不合格时,允许复验。如复验结果仍不合格,该批判为不合格。因局部组织或热处理不当造成检验不合格时,允许供方重新热处理后作为新的一批提交验收;或逐个进行检验,合格者交货。

6.4.7 当坯料或盘(环)件超声波检验不合格时,单件判为不合格。

6.4.8 当坯料或盘(环)件尺寸、外形、外观质量检验不合格时,单件判为不合格。允许供方根据实际情况将不合格的炉批改锻或改轧成其他尺寸或重新热处理,重新组批提交验收。

6.5 试验结果无效

由于取样、制样、试验不当而获得的试验结果,应视为无效。

6.6 力学和化学试验结果的修约

除非在合同或产品标准中另有规定,当需要评定试验结果是否符合规定值,所给出的检验或试验结果应修约到与规定值本位数字所标识的数位一致,其修约方法应按 YB/T 081 的规定进行。

6.7 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后,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,可提请双方同意的仲裁单位仲裁。

7 包装、标志及质量证明书

7.1 包装

盘(环)件按照订货合同要求进行包装。

GB/T 25830—2010

7.2 标志

7.2.1 供方应尽量满足需方要求在盘(环)件指定部位进行标识。

7.2.2 标记内容应具有可追溯性。标记包括:材料牌号、熔炼炉号、锭节号、盘(环)件代号。

7.3 质量证明书

每批盘(环)件均应附有供方质量检验部门签发的质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称或代号;
- b) 需方名称;
- c) 合同号;
- d) 采用的标准号或技术协议号;
- e) 盘(环)件名称及图号;
- f) 合金牌号;
- g) 熔炼炉号、锭节号;
- h) 交货状态;
- i) 本批数量或重量;
- j) 材料生产厂及冶炼方法;
- k) 试样热处理制度及合同或专用技术文件规定的各项检验结果(如复验,应包括两次检验结果);
- l) 质量检验部门印记。

注:当超出上述内容时,由供需双方协商。

8 订货内容

合同或订单中应注明下列内容:

- a) 采用的标准号或技术协议号;
- b) 合金牌号;
- c) 冶炼方法;
- d) 盘(环)件名称、图号;
- e) 数量;
- f) 检验项目;
- g) 交货状态;
- h) 其他技术要求。



GB/T 25830-2010

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-42147

定价: 16.00 元

打印日期: 2011年7月22日 F008A00