



中华人民共和国国家标准

GB/T 6614—2014
代替 GB/T 6614—1994

钛及钛合金铸件

Titanium and titanium alloy castings

2014-09-03 发布

2015-06-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 6614—1994《钛及钛合金铸件》，本标准与 GB/T 6614—1994 相比，主要技术内容修订如下：

- 增加了规范性引用文件 GB/T 8170《数值修约规则与极限数值的表示和判定》、GB/T 20967《无损检测 目视检验 总则》；
- 增加了订货说明；
- 增加了母合金锭熔炼方法的种类；
- 删除了产品分类，1994 年版 3.1 修改为本标准 4.2，修改了产品的供应状态；
- 增加了 ZTA9、ZTA10、ZTA15 和 ZTA17 四种牌号钛合金铸件；
- 修改了力学性能单位及表示符号；
- 调整了表 1 中牌号和代号的排列位置；
- 增加了各表的表题；
- 增加了几何尺寸对需方提供铸型、模具或蜡模情况的补充说明；
- 增加了表面质量对目视检验的要求；
- 将“X 射线”修改为“射线”；
- 增加了对厚大铸件内部质量检验方法及质量判定标准的说明；
- 增加了焊接修补对焊接人员的资质的要求；
- 增加了对无损检测缺陷修补重新检测的要求；
- 修改了表 2 中热处理的冷却方式；
- 增加了热等静压处理代替消除应力退火处理的说明；
- 修改了检查和验收对检验反馈时限的要求；
- 增加了检查和验收对成分、性能不合格项的处理要求；
- 修改了组批；
- 增加了力学性能取样对试样缺陷的处理的要求；
- 增加了数值修约。

本标准由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)提出并归口。

本标准负责起草单位：沈阳铸造研究所、中国船舶重工集团公司第七二五研究所。

本标准参加起草单位：中国航空工业集团公司北京航空材料研究院、宝鸡钛业股份有限公司、贵州安吉航空精密铸造有限责任公司、武昌船舶重工集团有限公司、北京星航机电装备有限公司。

本标准主要起草人：刘宏宇、谢华生、杨学东、南海、冯军宁、刘琴、张日恒、马林芝、赵军、朱仲忍。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 6614—1986、GB/T 6614—1994。

钛及钛合金铸件

1 范围

本标准规定了钛及钛合金铸件的订货说明、技术要求、试验方法和检验规则,以及标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于机加石墨型、捣实型、金属型和熔模精铸型生产的钛及钛合金铸件。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 3623 钛及钛合金丝
- GB/T 4698(所有部分) 海绵钛、钛及钛合金化学分析方法
- GB/T 5677 铸钢件射线照相检测
- GB/T 6414 铸件 尺寸公差与机械加工余量
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8180 钛及钛合金加工产品的包装、标志、运输和贮存
- GB/T 9443 铸钢件渗透检测
- GB/T 15073 铸造钛及钛合金
- GB/T 20967 无损检测 目视检测 总则

3 订货说明

订购铸件的合同或订货单应写明以下内容:

- a) 本标准的名称及编号;
- b) 产品名称、牌号或代号、供应状态、铸件数量和图样编号;
- c) 技术要求及验收标准;
- d) 其他需要说明的事项。

4 技术要求

4.1 材料

4.1.1 用于熔炼浇注的母合金锭应采用真空自耗、感应电渣、等离子电弧、感应凝壳、电子束熔炼等方法进行熔炼。

4.1.2 当采用海绵钛作为原料时,母合金锭至少应进行两次熔炼。

4.1.3 允许采用同一牌号经过处理的返回料作为原料。

4.2 供应状态

4.2.1 铸件可选择以下状态供应：铸态(C)、退火态(M)、热等静压状态(HIP)或热等静压(HIP)+退火态(M)等。

4.2.2 当需方对铸件供应状态有特殊要求时,应由供需双方商定,并在合同或技术协议中注明。

4.3 化学成分

铸件的化学成分应符合 GB/T 15073 的规定。

4.4 力学性能

4.4.1 铸件附铸试样的室温力学性能应符合表 1 的规定。

4.4.2 允许从铸件本体上取样,其取样位置及室温力学性能指标由供需双方商定。

4.4.3 当需方有特殊要求时,其力学性能指标应由供需双方商定,并在合同或技术协议中注明。

表 1 附铸试样的室温力学性能

代号	牌号	抗拉强度 R_m /MPa 不小于	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa 不小于	伸长率 A / % 不小于	硬度 HBW 不大于
ZTA1	ZTi1	345	275	20	210
ZTA2	ZTi2	440	370	13	235
ZTA3	ZTi3	540	470	12	245
ZTA5	ZTiAl4	590	490	10	270
ZTA7	ZTiAl5Sn2.5	795	725	8	335
ZTA9	ZTiPd0.2	450	380	12	235
ZTA10	ZTiMo0.3Ni0.8	483	345	8	235
ZTA15	ZTiAl6Zr2Mo1V1	885	785	5	—
ZTA17	ZTiAl4V2	740	660	5	—
ZTB32	ZTiMo32	795	—	2	260
ZTC4	ZTiAl6V4	835(895)	765(825)	5(6)	365
ZTC21	ZTiAl6Sn4.5Nb2Mo1.5	980	850	5	350

注：括号内的性能指标为氧含量控制较高时测得。

4.5 几何形状、尺寸及公差

4.5.1 铸件几何形状和尺寸应符合铸件图样或订货协议的规定。若铸型、模具或蜡模由需方提供,则铸件尺寸由供需双方商定。

4.5.2 铸件尺寸公差应符合 GB/T 6414 的规定,图纸或合同中未注明时,应不低于 CT9 的要求(捣实型铸件应不低于 CT11)。如有特殊要求,由供需双方商定,并在合同或技术协议中注明。

4.6 表面质量

4.6.1 铸件应修整飞边、毛刺,表面光洁,不得有粘砂现象。

4.6.2 允许用打磨或其他方法清除铸件毛刺和表面轻微流痕、冷隔等缺陷。打磨后不允许发生氧化发蓝,并应与基体呈圆滑过渡。铸件打磨后应保证符合铸件图样尺寸的要求。不允许打磨的部位应在图样、合同或技术协议中注明。

- 4.6.3 铸件不允许有裂纹和穿透性缺陷,对铸件密封面的要求应在图样、合同或技术协议中注明。
- 4.6.4 其他表面缺陷应满足合同或技术协议中列出的目视验收标准。
- 4.6.5 需方对铸件表面质量有特殊要求时,由供需双方商定。
- 4.6.6 需方要求并在合同或技术协议中注明时,铸件表面可按照 GB/T 9443 进行无损检验或由供需双方商定。

4.7 内部质量

需方要求并在合同或技术协议中注明时,铸件可进行射线检查,检验方法和质量判定标准按照 GB/T 5677 的要求,或由供需双方商定。对于射线检查有难度的厚大铸件可采用其他检验方法,具体检验方法及质量判定标准由供需双方商定。

4.8 焊接修补

- 4.8.1 除零件图样、合同或技术协议规定的不允许补焊的部位外,铸件上所有裸露的气孔、缩孔、疏松、裂纹、夹杂和打磨后的尺寸缺陷,均允许进行焊补。焊补前对缺陷部位应彻底清理干净直至露出光亮金属表面。
- 4.8.2 加工过程中暴露的缺陷,或射线检查发现的缺陷,根据需要可进行焊补。
- 4.8.3 焊补应在真空或氩气保护下进行,焊点不得有氧化发蓝现象。
- 4.8.4 填充焊丝一般应采用与铸件相应牌号的材料或同一类型低一强度级别的材料,其质量应符合 GB/T 3623 的规定。焊前,焊丝表面应清洗干净,如有油污应进行清洗。
- 4.8.5 焊补时,供方应制定焊接工艺,并由具备相应资质的焊工完成。供方应保存相关的工艺文件以及焊工资格认证文件。
- 4.8.6 当焊补产生的应力有可能影响铸件正常使用时,铸件应进行消除应力退火处理。除非双方另有约定,消除应力退火处理决定应由供方作出。并按照 4.9 的方法空冷或炉冷到室温,或者按照双方约定内容进行。
- 4.8.7 对于采用无损检测方法检测出的缺陷,焊补后应对原缺陷位置重新进行相应检查。

4.9 热处理

- 4.9.1 铸件(含焊补件)可根据需要进行消除应力退火处理。
- 4.9.2 需方要求进行真空退火处理时,应在合同或技术协议中注明。
- 4.9.3 常用钛及钛合金铸件消除应力退火处理制度可参照表 2。特殊情况时,热处理制度由供需双方商定。

表 2 消除应力退火制度

合金代号	温度/℃	保温时间/min	冷却方式
ZTA1、ZTA2、ZTA3	500~600	30~60	炉冷或空冷
ZTA5	550~650	30~90	
ZTA7	550~650	30~120	
ZTA9、ZTA10	500~600	30~120	
ZTA15	550~750	30~240	
ZTA17	550~650	30~240	
ZTC4	550~650	30~240	

4.9.4 对内部质量有特殊要求的铸件可进行热等静压处理,热等静压处理可代替消除应力退火处理,热等静压制度由供需双方商定。

5 试验方法

5.1 铸件化学成分的分析方法按 GB/T 4698(所有部分)的规定执行。经供需双方商定,可采用其他分析方法进行分析。

5.2 铸件室温拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定执行。

5.3 铸件硬度试验按 GB/T 231.1 的规定执行。

5.4 铸件表面质量检查按 GB/T 20967 的目视方法或 GB/T 9443 的规定执行。

5.5 铸件射线检查按 GB/T 5677 的规定执行。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 铸件应由供方质量监督部门进行检验,保证铸件质量符合本标准的规定,并填写质量证明书。

6.1.2 需方对收到的铸件可按本标准的规定进行复验,如对复验结果有异议时,应在收到铸件 90 天内向供方反馈,否则视为同意验收。

6.1.3 需方在供方处进行铸件检验时,供方应提供给需方检验员按照本标准进行铸件生产所需一切合理的、必要的设施。需方检测工作应不干涉供方工作。

6.1.4 当供需双方对检验结果有异议时,应协商解决或由第三方进行仲裁分析,仲裁分析结果应视为判定是否符合本标准的最终结果。

6.2 组批

铸件应成批提交检验,每批应由同一牌号、同一原料批号、同一生产工艺、同一状态的铸件组成。每批不超过 20 个熔炼炉次。

6.3 检验项目

每批铸件应进行化学成分、力学性能、几何尺寸、表面质量的检验,要求特殊检验项目时,由供需双方商定,并在合同中注明。

6.4 取样位置和取样数量

6.4.1 化学成分取样

进行铸件化学成分分析时,可在每批铸件的任一炉次中,从铸件浇道、本体或同炉浇注的力学性能试样上取样,每批取一个试样。用于化学成分分析的试样取样应去除试样铸造表面氧化层。

6.4.2 力学性能取样

铸件测定力学性能时,可在每批铸件的任一炉次中,从同炉浇注的力学性能试样或铸件本体上取样,每批取两个试样。需方对取样位置和取样数量有特殊要求时,应由供需双方商定,并在合同中注明。如任一试样存在缺陷时,可使用同炉其他试样代替。

6.4.3 几何尺寸检查取样

每批铸件可采用逐件或抽查的方法检验铸件几何尺寸,具体检查方式由供需双方商定。

6.4.4 表面质量检查取样

铸件应逐件进行表面质量检查。

6.4.5 无损检验取样

铸件需进行无损检验时,每批检验数量、检验部位由供需双方商定。

6.5 复验

6.5.1 当化学分析结果不合格时,允许重新取样对不合格元素进行重新分析。重新分析结果仍不合格时,允许逐炉次取样进行分析,任一元素不合格时应判定该炉次铸件不合格,合格者重新组批验收。

6.5.2 在进行力学性能检验时,如果有一个试样的试验结果不合格,则加倍取样进行复验。如复验结果仍有一个试样不合格时,允许逐个熔炼炉次取样进行检验,当一个试样不合格时,判定该熔炼炉次铸件不合格,合格者可重新组批验收。

6.6 数值修约

检测结果的数值修约按 GB/T 8170 的规定执行。

7 标志、质量证明书、包装、运输和贮存

7.1 标志

铸件应在合适的位置打上标志或挂牌,标明:

- a) 材料牌号或代号;
- b) 批号或炉号;
- c) 状态。

7.2 质量证明书

每批铸件应附有质量证明书。除特殊要求外,一般应注明以下内容:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 合金牌号或代号;
- d) 供应状态;
- e) 铸件批号和(或)炉号;
- f) 铸件重量和数量;
- g) 合同要求的各项分析、检验结果及质量监督部门印记;
- h) 本标准编号;
- i) 出厂(或包装)日期。

7.3 包装、运输和贮存

铸件的包装、标志、运输和贮存按 GB/T 8180 的规定执行。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
钛及钛合金铸件
GB/T 6614—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

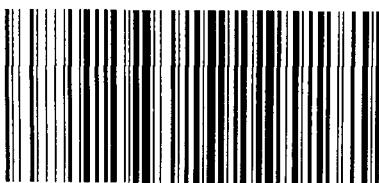
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2014年9月第一版 2014年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-49482 定价 16.00 元



GB/T 6614-2014

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)68510107