

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9438—2013  
代替 GB/T 9438—1999

---

## 铝合金铸件

Aluminum alloy castings

2013-09-18 发布

2014-06-01 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
铝 合 金 铸 件  
GB/T 9438—2013

\*

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(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 [www.spc.net.cn](http://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 18 千字  
2013年12月第一版 2013年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-47787 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)68510107

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 GB/T 9438—1999《铝合金铸件》的修订。

本标准与 GB/T 9438—1999 相比,主要技术内容变化如下:

- 增加了熔模和石膏型铸件的非加工和加工后表面质量的要求;
- 删除了低倍试验检验铸件内部质量的要求;
- 增加了超大型铸件(铸件表面积 $>30\,000\text{ cm}^2$ )允许焊补的面积和数量;
- 修改了组批的规定;
- 增加了合金化学成分光谱检验方法;
- 删除了工艺检验;
- 增加了铸件质量保证书及相关要求。

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。

本标准参加起草单位:安徽华菱西厨装备股份有限公司、阜新万达铸业(集团)有限公司、烟台路通精密铝业有限公司、河北工业大学、中国兵器科学研究院宁波分院、安徽省恒泰动力科技有限公司、保定市立中车轮制造有限公司、青岛正大铸造有限公司、中国航空工业集团公司北京航空材料研究院、一汽铸造有限公司。

本标准主要起草人:冯志军、许正华、高玉良、陈国诗、占亮、赵维民、刘闯、朱秀荣、章高伟、马春江、宋敬清、刘国利、佟国栋。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9438—1988、GB/T 9438—1999。

# 铝 合 金 铸 件

## 1 范围

本标准规定了铝合金铸件的分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。  
本标准适用于采用砂型铸造和特种铸造(不含压铸)生产的铝合金铸件。

## 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 1173 铸造铝合金

GB/T 6414 铸件 尺寸公差和机械加工余量

GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法

GB/T 11351 铸件重量公差

GB/T 15056 铸造表面粗糙度 评定方法

GB/T 20975(所有部分) 铝及铝合金化学分析方法

HB 6578 铝、镁合金铸件检验用标准参考射线底片

HB/Z 61 渗透检验

JB/T 7946.3 铸造铝合金针孔

## 3 铸件分类

铸件分类见表1。

表1 铸件的分类

类别	定 义
I类	承受重载荷,工作条件复杂,用于关键部位,铸件损坏将危及整机安全运行的重要铸件
II类	承受中等载荷,用于重要部位,铸件损坏将影响部件的正常工作,造成事故的铸件
III类	承受轻载荷或不承受载荷,用于一般部位的铸件

## 4 技术要求

### 4.1 化学成分

4.1.1 合金的化学成分应符合 GB/T 1173 的规定。

4.1.2 对于不承受载荷或承受轻载荷且没有特殊物理性能和使用性能要求的 III 类铸件,经需方同意,

可不进行化学成分分析。

## 4.2 供货状态

4.2.1 按 GB/T 1173 的规定,铸件呈铸态或热处理状态供货。

4.2.2 铸件的供货状态应由需方在图样或技术协议中规定。

## 4.3 力学性能

4.3.1 单铸试样的力学性能应符合 GB/T 1173 的规定。

4.3.2 铸件按其类别检验附铸或本体试样力学性能。

4.3.2.1 用附铸试样或从铸件上切取的本体试样检验力学性能,三根试样的抗拉强度和伸长率的平均值分别不低于 GB/T 1173 规定值的 75% 和 50%。允许其中一根试样的性能偏低: I 类铸件指定部位的抗拉强度和伸长率分别不低于规定值的 70% 和 40%, I 类铸件非指定部位和 II 类铸件分别不低于规定值的 65% 和 40%。

4.3.2.2 按图样或技术协议的规定,对铸件的指定部位进行硬度检验,其硬度值不低于 GB/T 1173 的规定。

4.3.3 对铸件有其他力学性能要求时,其技术要求和检验方法由供需双方协商后,在图样或技术协议中规定。

## 4.4 几何形状、尺寸和重量公差

4.4.1 铸件的几何形状和尺寸应符合图样的要求,铸件尺寸公差应符合 GB/T 6414 的规定。

4.4.2 铸件重量应符合图样或技术协议的要求,铸件重量公差应符合 GB/T 11351 的规定。

## 4.5 表面质量

4.5.1 铸件表面粗糙度应符合图样或技术协议的要求。

4.5.2 铸件应清理干净,不得有毛刺、飞边,非加工表面上的浇冒口应清理至与铸件表面齐平。待加工面上浇冒口的残留量应在图样规定的余量范围内,如果没有专门规定,一般不应高出铸件表面 5 mm,但不得影响射线检查。

4.5.3 铸件表面不允许有冷隔、裂纹、缩孔、穿透性缺陷及严重的残缺类缺陷(如浇不足、机械损伤等)。

4.5.4 铸件待加工表面上允许有经加工可去除的任何缺陷。

4.5.5 铸件上作为加工基准所用的部位应平整。

4.5.6 除另有规定外,在金属型铸件的非加工表面上,允许有铸型分型、错箱、顶杆及排气塞等痕迹,但凸出处不应超过表面 1 mm 或凹下处不应低于表面 0.5 mm。

4.5.7 砂型、金属型铸件的非加工表面和加工后表面,一般允许有:

### a) 单个孔洞

在非加工表面上,单个孔洞的最大直径不大于 3 mm,深度不超过壁厚的 1/3。在安装边上不应超过壁厚的 1/4,且不大于 1.5 mm。在上述缺陷的同一截面的反面,不得有类似缺陷。

在加工后表面上,单个孔洞的最大直径不大于 1.5 mm,深度不超过壁厚的 1/3,且不大于 1 mm。

### b) 成组孔洞

对于 I、II 类铸件的孔洞,最大直径不大于 1.5 mm,深度不超过壁厚的 1/3,且不大于 1 mm;对于 III 类铸件,最大直径不大于 2 mm,深度不超过壁厚的 1/3,且不大于 1.5 mm。

上述缺陷的数量、边距等应符合表 2 的规定。

4.5.8 熔模和石膏型铸件的非加工和加工后表面上,经清理干净后允许有:

a) 最大直径不大于 1 mm,深度不大于 0.5 mm 的单个孔洞,在 3 cm×3 cm 面积上数量不多于

3个,且边距不小于10 mm。在一个铸件的非加工表面上孔洞总数不多于5个,加工后表面上不多于3个。直径和深度不大于0.3 mm的单个孔洞不计。

b) 直径和深度不大于0.3 mm的密集性气孔,其分布区域面积不得超过受检面积的10%。

表2 表面孔洞限量

铸件表面积/cm <sup>2</sup>	单个孔洞									成组孔洞						孔洞边缘距铸件边缘的距离/mm
	在10 cm×10 cm单位面积上孔洞总数/个不多于			孔洞边距/mm不小于			一个铸件上的孔洞总数/个不多于			以3 cm×3 cm单位面积为一组其孔洞数/个不多于			在一个铸件上组的数量/组不多于			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
<1 000	2	4	6	15	10	10	4	6	7	2	3	4	1	2	2	不小于孔洞最大直径的2倍
1 000~3 000	2	4	6	15	10	10	6	8	9	2	3	4	2	3	4	
>3 000~6 000	2	4	6	15	10	10	10	10	13	2	3	4	2	3	4	
>6 000~8 000	2	4	6	15	10	10	15	15	17	2	3	4	3	4	6	
>8 000~30 000	2	4	6	15	10	10	18	18	20	2	3	4	3	4	6	
>30 000	2	4	6	15	10	10	20	22	25	2	3	4	3	4	6	

注:在非加工表面上最大直径小于1 mm,加工后表面上最大直径小于0.5 mm的单个孔洞不予计算。

4.5.9 I类或液压、气压等铸件的加工表面一般按JB/T 7946.3的2级针孔验收,局部允许3级针孔但一般不超过受检面积的25%。当气密性试验满足设计要求时,允许降一级验收。II类铸件按3级针孔验收。

4.5.10 除另有规定外,螺纹孔内部起始旋入4个牙距之内不允许有缺陷。4个牙距之外是否允许有缺陷以及允许缺陷的大小、数量应符合图样或技术协议的规定。

4.5.11 铸件非加工表面上的铸字和标志应清晰可辨,位置和字体应符合图样要求。

4.5.12 对不同于本标准规定的铸件表面缺陷,应符合图样或技术协议的规定。

#### 4.6 内部质量

4.6.1 各类铸件内部不允许存在裂纹。各类铸件内部缺陷应符合HB 6578的规定,允许级别见表3。I类非指定部位和II类液压、气压件内部圆形针孔按2级验收,局部允许4级针孔,但不超过受检面积的25%。当气密性试验满足要求时,允许按4级验收。

表3 内部缺陷允许级别

缺陷种类	I类铸件指定部位		I类铸件非指定部位和II类铸件		其他铸件	
	壁厚≤12 mm	壁厚>12 mm~50 mm	壁厚≤12 mm	壁厚>12 mm~50 mm	壁厚≤12 mm	壁厚>12 mm~50 mm
圆形针孔	2	2	4	4	—	—
长形针孔	1	1	2	2	—	—
气孔	1	1	2	3	5	5
缩孔	1	—	2	—	3	—
疏松	1	1	2	2	4	3
夹杂物(低密度)	1	1	2	2	4	4
夹杂物(高密度)	1	1	2	1	4	3

4.6.2 上述缺陷允许级别,是指其中一种缺陷单独存在时的规定。如两种或两种以上不同类型的缺陷同时存在,应符合技术协议的规定。

4.6.3 铸件内部的偏析,应符合技术协议的规定。

4.6.4 有气密性要求的铸件,应按图样或技术协议的规定进行气密性试验。必要时,允许对铸件进行浸渗处理。

4.6.5 如需方要求检验铸件的断口或显微组织时,由供需双方商定。

#### 4.7 铸件修补及校正

4.7.1 可用打磨的方法清除缺陷,打磨后的尺寸,应符合铸件尺寸公差的要求。

4.7.2 变形的铸件允许用机械方法校正,校正后应全部检查是否有裂纹产生。

4.7.3 除另有规定外,铸件可用焊补的方法修复。焊补方法由供需双方商定。

4.7.4 除另有规定外,焊补用填充金属应与铸件合金一致。

4.7.5 当采用氩弧焊焊补时,焊补面积、焊补次数和焊补最大深度,一般应符合表4的规定。特殊情况下的焊补,由供需双方商定。

表4 铸件允许的焊补面积及数量

铸件类型	铸件表面积/cm <sup>2</sup>	焊补面积/cm <sup>2</sup> 不大于	焊补处数/个 不多于	焊补最大 深度/mm	一个铸件上总焊 补数/个 不多于	焊区边缘 最小间距
小型件	<1 000	10( $\phi$ 36 mm)	3	—	3	不小于相 邻两焊区 最大直径 的和
中型件	1 000~3 000	10	3	—	5	
		15( $\phi$ 44 mm)	2	—		
	>3 000~6 000	10	4	—	10	
		15	3	—		
		20( $\phi$ 50 mm)	2	10		
		25( $\phi$ 56 mm)	1	8		
大型件	>6 000~30 000	10	4	—	13	
		15	4	—		
		20	3	10		
		25	2	8		
超大型铸件	>30 000	10	5	—	15	
		20	5	—		
		30	3	25		
		40	2	20		

注1: 焊补面积是指扩修后的面积。  
注2: 焊补面积小于2 cm<sup>2</sup>的焊区,不计入焊补数。

4.7.6 同一处焊补不超过3次。焊区边缘间距(包括反面的焊区)不得小于两相邻焊区直径之和。

4.7.7 铸件应在铸态下进行焊补。热处理后需焊补的铸件,焊补后按原状态进行热处理,热处理后的铸件应重新检验单铸或附铸试样的力学性能。当氩弧焊区面积小于2 cm<sup>2</sup>,焊区间距不小于100 mm,经需方同意,焊补后可不进行热处理,但在同一铸件上,不得多于5处。而ZL301、ZL305合金的铸件,焊补后一律按原状态进行热处理。

4.7.8 铸件焊补应按焊补工艺规定进行。焊补区不得有裂纹、未焊透、未熔合等缺陷。I、II类铸件焊补后需经X射线照相(或其他方法)检验。检查面积不应小于焊补面积的2倍。焊补区域的内部质量应符合4.6.1的规定。

- 4.7.9 凡经焊补的铸件应在焊补处作标记,或在有关技术文件中标注在示意图上以备检验。  
4.7.10 铸件允许采用供需双方商定的其他方法,如浸渗、粘补、热等静压等进行修补。

## 5 试验方法

### 5.1 化学成分

铸件化学成分的检验方法按 GB/T 20975(所有部分)或 GB/T 7999 的规定执行。在保证分析精度的条件下,允许使用其他检测方法。当分析结果有争议时,应按 GB/T 20975(所有部分)进行仲裁。

### 5.2 力学性能

- 5.2.1 拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定执行。  
5.2.2 硬度试验按 GB/T 231.1 的规定执行。

### 5.3 表面质量

- 5.3.1 目视或用适当的量具、仪器或试验方法检验其外观质量。  
5.3.2 铸件非加工表面的粗糙度评级按 GB/T 15056 的规定执行。  
5.3.3 铸件加工表面针孔度评级按 JB/T 7946.3 的规定执行。  
5.3.4 铸件需进行荧光或煤油浸润检查时,按 HB/Z 61 的规定执行。

### 5.4 内部质量

- 5.4.1 用 X 射线照相方法检验时,铸件内部针孔、气孔、疏松等缺陷评级按 HB 6578 的规定执行。  
5.4.2 铸件的气密性检验按供需双方商定的试验方法进行。  
5.4.3 铸件断口、显微组织等按供需双方商定的试验方法进行检验。

## 6 检验规则

### 6.1 组批

同一熔炼炉次的合金、在 8 h 以内浇注的、采用同一热处理工艺的相同铸件为一批。特殊情况下的组批由供需双方商定。

### 6.2 检验项目

- 6.2.1 铸件按其类别进行检验,各类铸件的检验项目见表 5。

表 5 各类铸件检验项目

铸件类别	合金			铸件										
	化学成分	抗拉强度、伸长率(单铸试样)	布氏硬度	表面粗糙度	表面缺陷	尺寸公差	显微组织	重量公差	X 射线探伤	荧光探伤	气密性试验	抗拉强度、伸长率(本体或附铸试样)	其他性能	布氏硬度
I	▲	▲*①	●*	●	▲	▲	●	●	▲	▲	●	▲	●	●
II	▲	▲*	●*	●	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●
III	▲	●	●*	●	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●



表 5 (续)

铸件类别	合金			铸件										
	化学成分	抗拉强度、伸长率(单铸试样)	布氏硬度	表面粗糙度	表面缺陷	尺寸公差	显微组织	重量公差	X射线探伤	荧光探伤	气密性试验	抗拉强度、伸长率(本体或附铸试样)	其他性能	布氏硬度
注 1: 符合▲为必检项目,●为仅当需方要求时才进行检验。 注 2: 带*为铸件本体取样性能如已检验,则不必再检验单铸试样性能。 注 3: 带①为在不可能制备本体试样或附铸试样时,必须用单铸试样测定力学性能。														

6.2.2 铸件类别由需方在图样中标注或在有关技术文件中规定。对于未注明类别的铸件视为Ⅲ类铸件。图样标记包括:所用合金牌号或代号、铸造方法、铸件供货状态、铸件类别以及所执行的标准等。

示例:  $\frac{\text{ZL 101-SB-T6}}{\text{II-GB/T 9438—2013}}$

### 6.3 取样方法

#### 6.3.1 化学成分

6.3.1.1 化学成分分析所取试样应按 GB/T 1173 的规定执行。

6.3.1.2 当用几个熔炼炉次的熔融金属浇注一个铸件时,每一炉次都要检验化学成分。

#### 6.3.2 力学性能

6.3.2.1 检验力学性能的单铸或附铸试样应与铸件是同一批。如果一个热处理炉次中包括几个熔炼炉次的铸件,则该热处理炉次中的各熔炼炉次的铸件力学性能均需检验。

6.3.2.2 单铸试样的尺寸应符合 GB/T 1173 的规定,附铸试样的尺寸、工艺应由供需双方商定,铸件切取试样可采用 GB/T 228.1 中直径不小于 6 mm 的圆形试样或按专用标准切取其他比例的试样。

6.3.2.3 对不便于切取拉伸试样的铸件可检验铸件的硬度。抽检比例由供需双方商定。

6.3.2.4 铸件硬度检验部位及抽查方法,按图样及技术协议的规定执行。

#### 6.3.3 铸件尺寸

铸件易变动的尺寸应逐件检验,必检尺寸由供需双方商定。无法检验的尺寸,按图样或技术协议的规定执行。

#### 6.3.4 表面质量

铸件的表面质量应逐件检验。

#### 6.3.5 内部质量

6.3.5.1 I、II类铸件应按图样及有关技术文件的规定进行 X 射线检验。其检验部位和比例由供需双方商定,检验数量按每个熔炼炉次所浇注的铸件数计算。

6.3.5.2 对难以进行 X 射线照相检验的盲区部位,应由供需双方商定抽样解剖检查。

### 6.4 判定及复验

#### 6.4.1 化学成分

合金化学成分第一次送检分析不合格时,允许重新取样分析不合格元素。若第二次分析仍不合格,

则判定该熔炼炉次合金化学成分不合格。

#### 6.4.2 力学性能

6.4.2.1 单铸试样力学性能的检验按 GB/T 1173 的规定执行,如单铸试样力学性能不合格,附铸试样或本体试样力学性能合格,则判定铸件力学性能合格。

6.4.2.2 如果一个熔炼炉次中同一热处理状态的铸件,在不同的热处理炉次中进行热处理,并且该熔炼炉次中的试样已在一个热处理炉次中经检验合格,则另一热处理炉次中该熔炼炉次的铸件可按同热处理炉次中任一熔炼炉次的合格试样交付。

6.4.2.3 当被抽检的铸件本体取样力学性能不合格时,可加倍抽检,重新取样检验力学性能。如果加倍抽检的结果都合格,则该炉(批)铸件力学性能合格,否则判定不合格。当加倍抽检仍不合格时,允许重新热处理后取样检验,但只允许重复热处理两次。

6.4.2.4 当试样存在铸造缺陷或由于试验本身故障造成检验结果不合格的,不计入检验次数中,但是需要更换试样重新送检。

6.4.2.5 以铸态供货的铸件,当力学性能不合格时,允许对铸件进行适当的热处理,其力学性能仍按铸态指标验收。

6.4.2.6 当有硬度要求时,按 GB/T 1173 的规定执行。若不合格,可重复热处理后复验,第三次热处理后硬度仍不合格,则判定该铸件不合格。

6.4.2.7 由于硬度不合格而重复热处理时,除检验硬度外,还应按原要求检验单铸、附铸或本体试样的力学性能。

#### 6.4.3 铸件几何形状、尺寸和重量公差

铸件几何形状、尺寸和重量检查不符合 4.4 要求,则判定铸件不合格。

#### 6.4.4 表面质量

铸件表面质量检查不符合 4.5 要求,则判定铸件不合格。

#### 6.4.5 内部质量

6.4.5.1 铸件内部质量检查不符合 4.6 要求,则判定铸件不合格。

6.4.5.2 当用 X 射线照相检验抽查有不合格时,应取双倍试样或铸件。如仍不合格,应逐个检验全部铸件。

### 7 标志、包装、运输和贮存

#### 7.1 标志

7.1.1 铸件应在图样指定部位标注合金代号、熔炼炉号等。标记应清晰可见,可追溯。

7.1.2 铸件应附有质量证明书,其上注明:

- a) 供方单位名称;
- b) 标准的编号及名称;
- c) 铸件名称和合金牌号(代号);
- d) 化学成分分析结果、力学性能检测结果和其他检验项目的检测结果;
- e) 炉批号;
- f) 数量(件数)、铸件批号;
- g) 出厂日期;

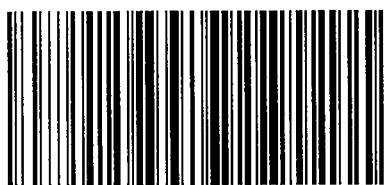
GB/T 9438—2013

h) 检验合格印记。

## 7.2 包装、运输和贮存

铸件的包装应保证在运输和存放期间无机械损伤和锈蚀。

---



GB/T 9438—2013

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·1-47787

定价: 16.00 元