

T/STMD

团体标准

T/STMD 00XX-2024

高性能铸态球墨铸铁铸件

(征求意见稿)

山东省机械工业科学技术协会 发布

2024 - XX - XX 发布

2024- XX - XX 实施



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省机械工业科学技术协会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：单承民、胡广智、陈国梁。



# 高性能铸态球墨铸铁铸件

## 1. 范围

本标准适用于铁模覆砂、壳型、砂型等工艺铸造的高性能铸态球墨铸铁件。其他铸造工艺生产的高性能铸态球墨铸铁件也可参考使用。

本标准规定了高性能铸态球墨铸铁件的术语和定义、牌号及表示方法、生产方法和化学成分、技术要求、取样、检验方法、检验规则及质量证明书、防锈、包装储存和运输要求。

## 2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的规范引用而成为本文件必不可少的条款。凡是注日期的引用文件，仅该日期对应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 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法 测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 228.1~4（所有部分） 金属材料室温拉伸试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 1348 球墨铸铁件
- GB/T 5611 铸造术语
- GB/T 5677 铸件 射线照相检测
- GB/T 5678 铸造合金光谱分析取样方法
- GB/T 6060.1 表面粗糙度比较样块 第1部分：铸造表面
- GB/T 6414 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量
- GB/T 7233（所有部分） 铸钢件超声探伤及质量评级方法
- GB/T 9441 球墨铸铁金相检验
- GB/T 9444 铸钢铸铁件 磁粉检测
- GB/T 11351 铸件重量公差
- GB/T 18851.1 无损检测 渗透检测 第1部分：总则
- 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 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- GB/T 24733 等温淬火球墨铸铁件
- T/CFA 010604 耐磨钢铁冲击试验方法

## 3. 术语和定义

GB/T 5611 中确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 高性能球墨铸铁

具有珠光体和铁素体混合基体，珠光体占比超过 50%，抗拉强度 $\geq 700\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq \text{GB/T1348-2019}$  要求延伸率的 2.5 倍，且屈服强度不低于 GB/T1348-2019 要求的球墨铸铁。

### 3.2

#### 高性能铸态球墨铸铁

是指不通过热处理就能达到所要求的力学性能的球墨铸。

### 3.3

#### 高性能铸态球墨铸铁件

是指用高性能铸态球墨铸铁制作的铸件。

### 3.4

#### 铸件的主要壁厚

代表材料力学性能的铸件断面厚度。

## 4. 订单信息

### 4.1 下列订货信息由铸件需方提供

- A. 铸件材料牌号（供方可以就材料牌号的选用提出建议）。
- B. 任何特殊要求（包括主要壁厚位置及公差要求）由供需双方协商确定。

### 4.2 所有的订货要求应在签订技术协议时由供需双方协商确定。

## 5. 铸态高性能球墨铸铁的牌号及表示方法

### 5.1 高性能球墨铸铁牌号

GQT700-6, GQT700-10, GQT800-5, GQT850-6, GQT900-6, GQT950-5 等 6 种。

### 5.2 高性能铸态球墨铸铁件表示方法

GQT \*\*\*-\*:

高性能铸态球墨铸铁 抗拉强度值 (MPa) 断后延伸率 (%)

示例 GQT900-6

高性能铸态球墨铸铁 抗拉强度 900 (MPa) 断后延伸率 6 (%)

## 6. 生产方法和化学成分

铸铁高强度球墨铸铁的生产方法、化学成分由供需双方商定，生产方法和化学成分的选择应保证铸件材料符合本文件所规定的性能指标，高性能球墨铸铁件化学成分不作为铸件验收依据；若需方有特殊要求时，应由供需双方协商确定。

表 1 铸态高性能球墨铸铁的化学成分

牌号 元素	C	Si	Mn	P	S	Mg	Re	Cu	Ni	Mo
GQT700-6	3.6-3.8	2.4-2.8	0.25-0.5	≤0.05	≤0.022	0.025-0.6 5	0.015-0. 04	0.4-0.8	-	-
GQT700-10	3.5-3.9	2.5-2.9	0.35-0.6	-	-	-	-	0.4-0.7	-	-
GQT800-5	3.5-3.7	2.3-2.55	≤0.45	≤0.05	≤0.022	0.03-0.06	0.02-0.0 4	0.65-0.8	-	-
GQT850-6	3.5-3.9	2.4-2.7	-----	-	-	-	-	0.5-0.85	-	-
GQT900-5	3.6-3.8	2.1-2.6	0.25-0.5	≤0.05	≤0.022	0.025-0.6 5	0.015-0. 04	0.5-0.8	-	-
GQT950-6	3.5-3.9	2.4-2.8	<0.5	-	-	-	-	0.6-0.85	-	-

## 7. 技术要求

### 7.1 试样

单铸试样、并排浇注试样、附铸试样和本体试样的力学性能应符合表 2 的要求。

表 2 铸态高性能球墨铸铁单铸试样、并排浇注试样、附铸试样和本体试样的力学性能

牌 号	铸件主要壁厚 t (mm)	抗拉强度 $\sigma_b$ (≥MPa)	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (≥MPa)	延伸率 $\delta$ (≥%)	布氏硬度 (HB)	室温 (23°C±5°C) 冲击吸收功 Ak		珠光体含 量 (%)
						(平均值≥J)	最小值 (≥ J)	
GQT700-6	≤30	700	440	6	210-290	100		65-85
	30<t≤60	680	420	5				
	60<t≤100	660	410	5				
GQT700-10	≤30	700	440	10	210-290	110		65-85
	30<t≤60	680	420	8				
	60<t≤100	660	410	8				

GQT800-5	$\leq 30$	800	520	5	245-305	90		$\geq 75$
	$30 < t \leq 60$	780	500	4				
	$60 < t \leq 100$	770	490	4				
GQT850-6	$\leq 30$	850	530	6	245-310	80		$\geq 80$
	$30 < t \leq 60$	820	510	5				
	$60 < t \leq 100$	800	500	5				
GQT900-6	$\leq 30$	900	600	6	255-320	60		$\geq 85$
	$30 < t \leq 60$	880	580	5				
	$60 < t \leq 100$	860	560	5				
GQT950-6	$\leq 30$	950	610	6	255-325	40		$\geq 90$
	$30 < t \leq 60$	930	590	5				
	$60 < t \leq 100$	910	570	5				
备注	<p>注 1: 材料牌号是按壁厚<math>\leq 30\text{mm}</math> 的试块测得的力学性能而确定的;</p> <p>注 2: 本表所列的室温 (<math>23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}</math>) 冲击功采用无缺口试样测定, 无缺口试样冲击吸收功数值为三个试样的平均值。</p>							

## 7.2 本体试样

7.2.1 如果必须在铸件本体上取样, 取样位置及要达到的力学性能指标, 由供需双方商定。

7.2.2 铸件本体试样的力学性能不仅仅受到材料性能的影响, 还受到取样部位缺陷的影响。

## 7.3 铸件

力学性能以试样的抗拉强度 $\sigma_b$ 、延伸率 $\delta$ 作为验收依据; 对其他力学性能指标如屈服强度 $\sigma_s$ 、布氏硬度 HB 和室温 (低温) 冲击吸收功  $A_k$ 、断裂韧性  $K_{II}$ 、疲劳强度 $\sigma_{-1}$  等的要求双方商定在合同中注明。

## 7.4 金相组织

7.4.1 球化率及石墨球大小: 球化率 $\geq 80\%$  (GB/T 9441 规定的 3 级以上), 石墨球数的计算按照 GB/T 9441 执行, 石墨球直径应 $\leq 0.06\text{mm}$  (GB/T 9441 规定的 6 级以上), 更精确的石墨形态、球化级别由供需双方商定。

7.4.2 基体组织: 基体组织的要求由供需双方商定, 参考珠光体含量数据如表 2, 一般要求珠光体占比超过 50% (GB/T 9441 规定的珠 55-珠 95, 铁素体在铁 30 以下)。

7.4.3 磷共晶数量: 磷共晶数量 $\leq 1.5\%$  (GB/T 9441 规定的磷 1.5)

7.4.3 碳化物数量: 碳化物数量 $\leq 3\%$  (GB/T 9441 规定的碳 3)

## 7.5 几何形状及其尺寸公差

7.5.1 铸件的几何形状及其尺寸应符合图样的要求。

7.5.2 铸件的尺寸公差按 GB/T 6414 的规定执行。

7.5.3 铸件的加工余量由供需双方在订货时商定。

## 7.6 重量偏差

铸件的重量偏差按 GB/T 11351 的有关规定执行。有特殊要求时应在产品图样或技术合同中规定。

## 7.7 表面质量

7.7.1 铸件应清理干净，修整多余部分；

7.7.2 浇冒口残余、粘砂、氧化皮及内腔残余物等去除要求应符合技术规范或有供需双方订货时商定。

7.7.3 铸件表面粗糙度应符合图样要求，标准等级由供需双方商定。

7.7.4 铸件交货时应符合需方的防锈要求。

## 7.8 铸件的缺陷及修补

7.8.1 不应有影响铸件使用性能的铸造缺陷（如裂纹、冷隔、缩孔等）存在。

7.8.2 允许存在能加工去除的表面缺陷。

7.8.3 铸件非加工表面及铸件内部允许存在的缺陷种类、数量、范围，应符合需方图样技术要求或供需双方供货协议的规定。

7.8.4 不影响铸件使用性能的缺陷可以修补，修补技术方法由供需双方商定。

## 7.9 特殊要求

需方对磁粉探伤、超声波检验、射线检验等有要求时，供方应按需方要求进行检验，其检验的部位、频次和数量由供需双方商定。

## 8. 取样

### 8.1 取样原则

试样应尽可能代表铸件的主要壁厚，尽可能在铸件上取样。使用试样的方法（单铸试样、双排试样、附铸试样和本体试样）由供需双方商定。

### 8.2 取样方法

8.2.1 力学性能的测试取样方法按 GB/T 1348 的规定进行；

8.2.2 常规化学成分的取样方法按 GB/T 20066 的规定进行；

8.2.3 光谱的取样方法按 GB/T 5678 进行。

### 8.3 取样批次

由同一包球化处理的铁液浇注的铸件为一个批量，构成一个取样批次。其他取样批次的构成按 GB/T 1348 之 10.1 执行。

### 8.4 取样数量

8.4.1 拉伸试样的取样数量为一组 2 件；

8.4.2 常温无缺口冲击试样数量为一组 3 件，若需开 V 型或 U 型缺口，由供需双方商定；

8.4.3 硬度和金相试样的取样数量为取首尾各 1 件共 2 件；经供需双方商定可以取试样，也可以检测铸件本体的指定位置。

## 9. 试验方法

### 9.1 化学成分

9.1.1 当需方对铸件的化学成分有要求时，按需方要求执行；如需方技术要求中无规定时，化学成分由供方自行确定。

9.1.2 化学成分分析采用光谱分析法或常规化学分析法进行。

9.1.3 光谱分析法按 GB/T20125 规定执行。

9.1.4 化学成分的仲裁分析执行标准如表 3

表 3：化学成分仲裁所依据的标准

碳	GB/T 20123	铬	GB/T 223.12
硅	GB/T 223.69	钼	GB/T 223.26
锰	GB/T 223.60	铜	GB/T 223.18
硫	GB/T 223.58	镍	GB/T 223.23
磷	GB/T 223.68		

### 9.2 力学性能

9.2.1 铸件拉伸性能试验按 GB/T 228.1~4 的规定执行。

9.2.2 铸件材料冲击功检验按 T/CFA 010604 的规定执行，测试 3 件无缺口冲击试样，采用平均值和最小值。

9.2.3 铸件硬度的检验方法按 GB/T231.1 的规定执行。

### 9.3 金相组织

金相组织按 GB/T 9441 和 GB/T 24733 的规定执行。

### 9.4 几何形状和尺寸公差

铸件几何形状和尺寸公差按 GB/T 6414 的规定执行。

### 9.5 重量偏差

铸件的重量偏差按 GB/T 11351 的规定执行。

### 9.6 表面质量

9.6.1 铸件表面质量采用目测方法检验。

9.6.2 铸件表面粗糙度检验按 GB/T 6060.1 的规定执行。

### 9.7 缺陷

9.7.1 铸件表面缺陷采用目测方法检验。

9.7.2 铸件内部缺陷采用无损检测，原则上在提交样件时进行；在生产工艺稳定的条件下，无损检测的方式和频次由供需双方商定。

- A. 射线探伤按 GB/T 5677 的规定执行；
- B. 超声探伤按 GB/T 7233 的规定执行；
- C. 磁粉探伤按 GB/T 9444 的规定执行；
- D. 渗透探伤按 GB/T 18851.1 的规定执行。

## 10. 验收规则及结果评定

### 10.1 检验规则

- 10.1.1 每个批次都有进行检验。
- 10.1.2 或供需双方商定检验批次、数量。

### 10.2 复检

复检及验收规则按 GB/T 1348 的规定执行。

### 10.3 试样及铸件的热处理

- 10.3.1 热处理当铸件本体基体珠光体含量未达到规定数值时，由供需双方商定，允许通过热处理方法提升，热处理次数不超过 2 次。
- 10.3.2 铸件需要热处理时，试样随铸件一起热处理。

### 10.4 出厂检验

#### 10.4.1 检验依据

- A. 产品图样；
- B. 技术要求；
- C. 合同中规定的相关条款。

#### 10.4.2 检验内容

- A. 力学性能；
- B. 金相组织；
- C. 几何形状、尺寸公差；
- D. 重量偏差；
- E. 表面质量；
- F. 内部缺陷；
- G. 供需双方商定的其他内容。

#### 10.4.3 检验报告

提交产品时，供方向需方提交力学性能报告及需方要求的其他检验报告。

## 11. 标志和质量证明书

11.1 铸件应有供方标志。标志的内容、位置、尺寸（字号、字高、凹凸）和方法按产品图样或由供需双方商定。

11.2 铸件出厂应附有供方检验部门签章的质量证明书，证明书应包括下列内容：

- A. 供方名称或标识；
- B. 零件号或订货合同号；
- C. 材质牌号及执行标准；
- D. 批次号；
- E. 各项检验结果及检验日期；

## 12. 防锈、包装和储存

12.1 铸件的防锈、包装和储存方式由供需双方商定；

12.2 对于长途运输的铸件，应按运输条例的规定，由供需双方商定包装和运输工具。

## 13. 实验报告

实验报告包括以下部分：

- A. 标准号
  - B. 样品的名称及特征描述
  - C. 测定方法
  - D. 检验结果
  - E. 实验报告编号
  - F. 检测日期
  - G. 实验员
-