

ICS 77.140.80

CCS J 31

# 团 体 标 准

T/CFA020101052. 2—2024

## 工程机械用搅拌臂铸件 第 2 部分：球墨铸铁件

Stirring arm casting for construction machinery

Part 2 : Ductile iron casting

(公告稿)

2024 - 03 - 01 发布

2024 - 04 - 01 实施

中国铸造协会 发布



## 目 次

前 言.....	III
引 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	2
4.1 制造.....	2
4.2 牌号.....	2
4.3 化学成分.....	2
4.4 力学性能.....	2
4.5 金相组织.....	3
4.6 表面质量.....	3
4.7 缺陷.....	3
4.8 焊补.....	3
4.9 热处理.....	4
4.10 几何形状与尺寸、尺寸公差和重量公差.....	4
4.11 无损检测.....	4
4.12 表面防护.....	4
5 试验方法.....	4
5.1 原材料放射性污染检查.....	4
5.2 化学成分.....	4
5.3 力学性能.....	5
5.4 硬度试验.....	6
5.5 金相组织.....	6
5.6 表面质量检验.....	6
5.7 几何形状与尺寸、尺寸公差和重量公差.....	6
5.8 无损检测.....	6
5.9 表面防护.....	6
6 检验规则.....	7
6.1 检验批次的划分.....	7
6.2 化学成分取样.....	7
6.3 拉伸试验.....	7
6.4 硬度检验.....	7
6.5 金相组织检验.....	7
6.6 表面质量检验和缺陷.....	7
6.7 几何形状、尺寸公差和重量公差.....	7

6.8 检验结果的判定 .....	7
6.9 复验 .....	7
7 标志、包装、运输和贮存 .....	8
7.1 标志和合格证 .....	8
7.2 包装 .....	8
7.3 运输和贮存 .....	9
图 1 球墨铸铁件单铸试样取样位置示意图 .....	5
图 2 球墨铸铁件的本体试样取样位置示意图 .....	5
图 3 球墨铸铁件拉伸试样图 .....	6
表 1 球墨铸铁件牌号及化学成分 .....	2
表 2 球墨铸铁件单铸试样力学性能 .....	2
表 3 球墨铸铁件本体试样力学性能 .....	3
表 4 球墨铸铁件单铸试块（Y 型）尺寸 .....	5

## 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》给出的规定起草。

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。

本文件是 T/CFA 020101052.2—2024 《工程机械用搅拌臂铸件 第 2 部分：球墨铸铁件》。T/CFA 020101052包涵以下部分：

- 第 1 部分：铸钢件
- 第 2 部分：球墨铸铁件
- 第 3 部分：耐磨合金镶铸件

本文件由中国铸造协会青年企业家分会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件主要起草单位：晋城市金工铸业有限公司、珠海仕高玛机械制造有限公司、江苏人民机具有限公司、临清市新科精密机械有限责任公司、江苏羽翼铸造有限公司、通辽市大林型砂有限公司。

本文件起草人：王银花、王晋晗、王璿璐、王喜春、薛海波、田芳芬、王甜晶、薛玉柱、张朝提、王甜颖、聂凯军、郝俊峰、贺思涯。

本文件为首次发布。



## 引 言

搅拌机被广泛应用于工程建设、冶金、饲料、垃圾处理等多个领域，其覆盖行业范围极为广阔，市场需求不断增长。

我国搅拌机生产厂商众多，产品质量参差不齐，特别是搅拌机的重要工作部件——搅拌臂，需要高强度韧性、高抗磨、长使用寿命等特性。为规范工程机械用搅拌臂铸件质量，促进市场最佳秩序建立、促进产销共同效益，特制定本标准。

本文件的发布将提升、规范工程机械类搅拌臂铸件质量，提高搅拌臂的使用寿命，降低生产成本，节约资源，减排增效，发挥标准的引领作用，推动经济社会高质量发展。

T/CFA 020101052 分为三个部分：

- 第 1 部分：铸钢件
- 第 2 部分：球墨铸铁件
- 第 3 部分：耐磨合金镶铸件

## 工程机械用搅拌臂铸件 第 2 部分：球墨铸铁件

### 1 范围

本文件规定了工程机械用球墨铸铁搅拌臂铸件（以下简称球墨铸铁件）的技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于工程建设、冶金、饲料、垃圾处理等搅拌机用搅拌臂铸件的制造和验收。搅拌扣铸件的制造和验收可参照本文件。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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. 4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法
- 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 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 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 6414 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量
- GB/T 9441 球墨铸铁金相检验
- GB/T 9443 铸钢铸铁件 渗透检测
- GB/T 9444 铸钢铸铁件 磁粉检测
- GB/T 11351 铸件重量公差
- GB/T 15056 铸造表面粗超度 评定方法
- 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 24234 铸铁 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）
- GB/T 34904 球墨铸铁件 超声检测
- JB/T 6051 球墨铸铁热处理及质量检验
- SN/T 0570-2023 进口再生原料放射性污染检验规程

### 3 术语和定义

GB/T 5611 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 技术要求

### 4.1 制造

#### 4.1.1 铸造工艺方法

球墨铸铁件的铸造工艺方法由制造方决定，有特殊需求由供需双方协商。

#### 4.1.2 熔炼使用的废钢铁原料夹杂放射性废物

废钢铁中夹杂放射性废物，其放射性污染按以下要求控制：

- 废钢铁的外照射贯穿辐射剂量率宜不超过  $0.35 \mu\text{SVV/h}$ ；
- 废钢铁的  $\alpha$  表面放射性污染水平检测值宜不超过  $0.030 \text{ /Bq/cm}^2 \beta$ ；
- 表面放射性污染水平检测值宜不超过  $0.030 \text{ /Bq/cm}^2 \beta$ 。

### 4.2 牌号

球墨铸铁件的牌号选用由需方确定，并在图样或技术协议中明确。

### 4.3 化学成分

球墨铸铁件的化学成分由制造方确定，球墨铸铁件牌号和相应的化学成分可参见表 1。

表 1 球墨铸铁件牌号及化学成分

牌号	质量分数 (%)							
	C	Si	Mn	S	P Sn	Cu	Mg	RE
QT500-8	3.5~3.8	2.4~2.8	0.3~0.6	≤0.020	≤0.035 -	0.2~0.4	0.03~0.06	0.01~0.03
QT600-4	3.4~3.7	2.3~2.7	0.5~0.8	≤0.020	≤0.035 ≤0.02	0.3~0.5	0.03~0.06	0.01~0.03
QT700-3	3.4~3.7	2.2~2.7	0.7~1.0	≤0.020	≤0.035 ≤0.03	0.35~0.45	0.03~0.06	0.01~0.03

### 4.4 力学性能

#### 4.4.1 单铸试样

球墨铸铁件单铸试样的力学性能应符合表 2 规定。

表 2 球墨铸铁件单铸试样力学性能

牌号	屈服强度 $R_{P0.2}$ (min.)MPa	抗拉强度 $R_m$ (min.)MPa	断后伸长率 A (min.) %	硬度值 HBW
QT500-8	320	500	8	185~225
QT600-4	370	600	4	200~245
QT700-3	420	700	3	225~270

#### 4.4.2 本体试样



球墨铸铁件本体试样的屈服强度、抗拉强度和硬度应符合表 3 规定，断面伸长率仅供参考，不作为验收依据。特殊情况由供需双方商定。

表 3 球墨铸铁件本体试样力学性能

牌 号	铸件壁厚 $t$ mm	屈服强度 $R_{p0.2}(\text{min.})/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m$ (min.)/MPa	断后伸长率 A (min.)/%	硬度值 HBW
QT500-8	$t \leq 60$	320	500	7	180~230
	$60 < t \leq 150$	300	500	6	175~225
QT600-4	$t \leq 60$	370	600	4	190~240
	$60 < t \leq 150$	360	600	3	185~235
QT700-3	$t \leq 60$	420	700	3	215~260
	$60 < t \leq 150$	400	700	2	210~250

#### 4.5 金相组织

球墨铸铁件金相组织应为珠光体+铁素体+少量碳化物；石墨颗粒大小等级应为 5 级~7 级，球化级别应不低于 3 级。

#### 4.6 表面质量

##### 4.6.1 表面粗糙度

球墨铸铁件表面粗糙度  $R_a$  应小于  $100 \mu\text{m}$ 。

##### 4.6.2 外观状态

球墨铸铁件应清除表面飞边、毛刺、粘砂和氧化皮。

##### 4.6.3 浇冒口切割残余量

球墨铸铁件浇冒口的切割残余量应小于  $2 \text{mm}$ ，表面应打磨平滑。

#### 4.7 缺陷

##### 4.7.1 本体缺陷

球墨铸铁件本体不应有影响使用性能的缺陷。

##### 4.7.2 机械加工面缺陷

球墨铸铁件机械加工面可存在加工余量范围内的表面缺陷，加工后可残留不超过 2 处铸造缺陷，且长、宽、深均应小于  $3 \text{mm}$ 。

##### 4.7.3 非机械加工面缺陷

球墨铸铁件非机械加工面  $100 \text{cm}^2$  面积上，可存在不超过 4 处的铸造缺陷，且长、宽、深均应小于  $4 \text{mm}$ 。

#### 4.8 焊补

球墨铸铁件的铸造缺陷不应焊补修复。

#### 4.9 热处理

球墨铸铁件可不进行热处理。如需热处理应按JB/T 6051 规定执行，热处理工艺应由制造方确定。

#### 4.10 几何形状与尺寸、尺寸公差和重量公差

##### 4.10.1 几何形状与尺寸

球墨铸铁件的几何形状与尺寸应符合订货图样或合同规定要求。

##### 4.10.2 尺寸公差

球墨铸铁件尺寸公差等级应符合订货图样或合同要求；无明确要求时应执行GB/T 6414 -- 2017 的DCTG 8 级，安装部位尺寸的公差等级应不低于DCTG 6 级。

##### 4.10.3 重量公差

球墨铸铁件的重量公差应符合GB/T 11351 -- 2017 的MT 6 级的规定。

##### 4.11 无损检测

球墨铸铁件不做无损检测。需方有要求时，应在图样或技术要求中注明检测位置和等级。

##### 4.12 表面防护

###### 4.12.1 表面防护工艺和材料

球墨铸铁件表面防护应喷涂水基防锈底漆，喷涂宜在检验合格后进行，颜色由需方确定并在图样中注明。

###### 4.12.2 防护处理后的干燥处理

球墨铸铁件表面喷涂水基防锈底漆后宜做烘干处理。

#### 5 试验方法

##### 5.1 原材料放射性污染检查

原材料放射性污染检查应按SN/T 0570 -- 2023 的规定执行。

##### 5.2 化学成分

###### 5.2.1 化学成分分析

球墨铸铁件化学成分分析应按GB/T 24234 或GB/T 223.69、GB/T 223.60、GB/T 223.4、GB/T 223.3 和GB/T 223.68 的规定执行。仲裁试验时应采用化学分析方法。

###### 5.2.2 化学成分分析试样取样

球墨铸铁件化学成分分析试样取样应按GB/T 20066 规定执行，光谱分析用试样取样应按GB/T 5678 的规定执行。需方抽检也可本体取样。

### 5.3 力学性能

#### 5.3.1 取样位置与尺寸

##### 5.3.1.1 单铸试样

球墨铸铁件单铸试样形状尺寸和切取位置见图 1，尺寸应按表 4 选定。

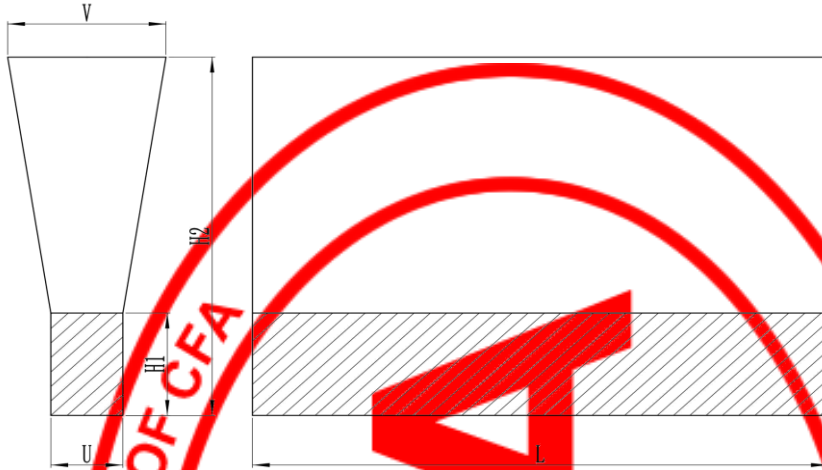


图 1 球墨铸铁件单铸试样取样位置示意图

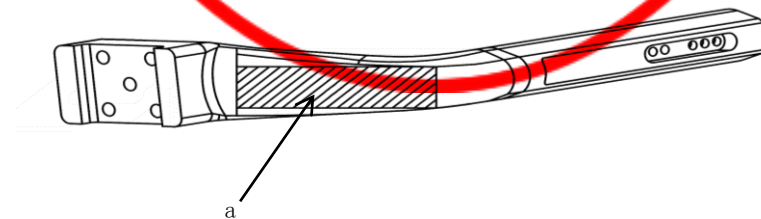
表 4 球墨铸铁件单铸试块（Y 型）尺寸

铸件壁厚 $t$ /mm	试块尺寸 /mm					试块的最小吃砂量 /mm
	U	V	H1	H2	L	
$t \leq 12.5$	12.5	40	25	135	根据试样规格确定试块长度	40
$12.5 < t \leq 30$	25	55	40	140		
$30 < t \leq 60$	50	100	50	150		80
$60 < t \leq 150$	75	125	65	175		

注：依据球墨铸铁件的壁厚适当选取U的尺寸。

##### 5.3.1.2 本体试样

球墨铸铁件本体试样取样位置及尺寸见图 2，单位为毫米（mm）。



标引序号说明：

a 为取样位置，取样深度距离铸件表面 5 mm。

图 2 球墨铸铁件的本体试样取样位置示意图

### 5.3.1.3 拉伸试样

球墨铸铁件力学性能拉伸试样应符合图 3 的尺寸规定。

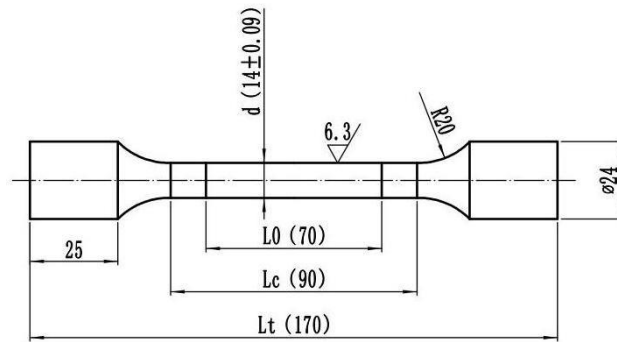


图 3 球墨铸铁件拉伸试样图

### 5.3.2 拉伸试验

球墨铸铁件拉伸试验应按GB/T 228.1 的规定执行。

### 5.4 硬度试验

球墨铸铁件布氏硬度试验应按GB/T 231.1 的规定执行。

### 5.5 金相组织

球墨铸铁件金相组织检测应按GB/T 9441 规定执行。

### 5.6 表面质量检验

#### 5.6.1 表面粗糙度

球墨铸铁件表面粗糙度检验应按GB/T 15056 的规定执行。

#### 5.6.2 表面缺陷

球墨铸铁件外观检验在精抛丸后应目测检验，铸件缺陷应使用游标卡尺检验。

#### 5.6.3 浇冒口切割残余量

球墨铸铁件浇冒口切割残余量在精抛丸后应采用高度尺或相应精度的测量工具进行检验。

### 5.7 几何形状与尺寸、尺寸公差和重量公差

球墨铸铁件几何形状、尺寸公差和重量公差检验，应选择对应精度的检测工具或三坐标测量仪进行检验。

### 5.8 无损检测

需方要求球墨铸铁件无损检测时，渗透检测应按GB/T 9443 规定执行，磁粉检测应按GB/T 9444 规定执行，超声检测应按GB/T 34904 规定执行， $\alpha$  或  $\gamma$  射线照相检测应按GB/T 5677 规定执行。

### 5.9 表面防护

球墨铸铁件应逐件目测检验。

## 6 检验规则

### 6.1 检验批次的划分

球墨铸铁件批次划分应按GB/T 1348 规定执行。

### 6.2 化学成分取样

化学成分分析的取样应在同一炉次金属液中采集，或同炉铸件上取样。化学成分不合格时，应以同批次试样的力学性能检验结果为判定依据。

### 6.3 拉伸试验

球墨铸铁件拉伸试验应每一批次检验 1 个试样，如不合格时，应加倍检验。

### 6.4 硬度检验

球墨铸铁件硬度检验应每一批次检验其中 1 个试样，如不合格时，应加倍检验。

### 6.5 金相组织检验

球墨铸铁件金相组织检验应每一批次检验 1 个试样，如不合格时，应加倍检验。

### 6.6 表面质量检验和缺陷

球墨铸铁件表面质量和缺陷应分别按本文件 4.6 和 4.7 逐件检验，检验不合格时允许打磨修整。

### 6.7 几何形状、尺寸公差和重量公差

球墨铸铁件几何形状、尺寸公差和重量公差应逐件检验。检验不合格时，可进行修复，不能修复的铸件应进行报废处理或由供需双方商定。

### 6.8 检验结果的判定

#### 6.8.1 球墨铸铁件无效试验结果

球墨铸铁件拉伸性能试验出现不符合要求时，存在下列原因之一，定义为无效试验结果：

- a) 试样安装不当或试验机功能不正常；
- b) 拉伸试样断在标距之外；
- c) 试样加工不当；
- d) 试样存在铸造缺陷。

#### 6.8.2 球墨铸铁件无效试验结果的处理

球墨铸铁件无效试验结果应按本文件 5.3 重新做拉伸性能试验。

### 6.9 复验

#### 6.9.1 力学性能试验结果

球墨铸铁件力学性能试验结果不是因本文件 6.8.1 引起不符合要求时，供方可复验。

### 6.9.2 拉伸试验结果

球墨铸铁件拉伸试验结果不合格时，应从同一批球墨铸铁件中随意抽取 2 个备用单铸试样，如 2 个试样的试验结果均符合表 2 规定，则该批次球墨铸铁件的拉伸性能为合格；若复验中仍有 1 个试样结果不合格，则该批次铸件不合格。也可从铸件本体取样，如铸件本体试样性能符合表 3 规定，则判定该批次铸件合格；如铸件本体试样性能不合格，则判定该批次铸件不合格。

### 6.9.3 重新热处理

当球墨铸铁件力学性能（包括拉伸性能、冲击吸收能量和硬度）和金相组织复验结果仍不符合表 2 和表 3 规定时，可对球墨铸铁件随同试样一起重新热处理，并按本文件 5.3和 5.4 重新做力学性能试验，重新热处理次数不应超过 2 次（回火除外）。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志和合格证

#### 7.1.1 标志

每个球墨铸铁件应在非加工面上做下列标志或其中的一部分；无法在球墨铸铁件上做出标志时，标志可打印在附于每批球墨铸铁件的纸质标签上。

- a) 供方标志或二维码；
- b) 批量号；
- c) 需方要求的标志。

#### 7.1.2 合格证

出厂球墨铸铁件应附有检验合格证，合格证包括：

- a) 供方名称；
- b) 球墨铸铁件号或批量号；
- c) 球墨铸铁件图号或订货合同号；
- d) 材料牌号、熔炼炉号、热处理状态；
- e) 制造日期或编号；
- f) 所规定的各项检验结果；
- g) 双方商定的其他内容。

### 7.2 包装

#### 7.2.1 包装材料

球墨铸铁件包装材料应采用木质托盘，尼龙布防雨，钢带勒紧等措施。

#### 7.2.2 包装单重

球墨铸铁件包装单重不宜超过 2 t。

### 7.3 运输和贮存

球墨铸铁件运输和贮存应防雨、防潮。

