

团 体 标 准

T/CFA 020101052.1—2024

工程机械用搅拌臂铸件 第 1 部分：铸钢件

Stirring arm casting for construction machinery
Part 1: Steel 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.....	4
4.8 焊补.....	4
4.9 热处理.....	4
4.10 矫正.....	4
4.11 几何形状与尺寸、尺寸公差和重量公差.....	4
4.12 无损检测.....	4
4.13 表面防护.....	4
5 试验方法.....	5
5.1 原材料放射性污染检查.....	5
5.2 化学成分.....	5
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.....	7
5.8 无损检验.....	7
5.9 表面防护.....	7
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
6.7 表面质量检验和缺陷.....	7
6.8 几何形状、尺寸公差和重量公差.....	7
6.9 检验结果的判定.....	7
6.10 复验.....	8
7 标志、包装、运输和贮存.....	8
7.1 标志和合格证.....	8

7.2 包装	9
7.3 运输和贮存	9
图 1 铸钢件单铸试样取样位置及尺寸示意图	5
图 2 铸钢件本体力学性能试样取样位置示意图	6
图 3 铸钢件单铸和本体力学性能试样图	6
表 1 铸钢件牌号及化学成分	2
表 2 铸钢件单铸试样（常温）力学性能要求	2
表 3 铸钢件本体试样（常温）力学性能要求	3

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 020101052.1 《工程机械用搅拌臂铸件 第 1 部分：铸钢件》。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、郗俊峰、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、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 1 部分：铸钢件

1 范围

本文件规定了工程机械用铸钢搅拌臂铸件（以下简称铸钢件）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筑、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 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分：试验方法
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）
- 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 6414 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量
- GB/T 7233.1 铸钢件 超声检测 第 1 部分：一般用途铸钢件
- GB/T 9443 铸钢铸件 渗透检测
- GB/T 9444 铸钢铸件 磁粉检测
- 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 16923 钢件的正火与退火
- GB/T 16924 钢件的淬火与回火
- 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 40802 通用铸造碳钢和低合金钢铸件
- SN/T 0570 进口再生原料放射性污染检验规程
- TB/T 2942.2 机车车辆用铸钢件 第 2 部分：金相组织检验图谱

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

铸钢件的铸造工艺方法应由制造方决定，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放射性污染

废钢铁中的放射性污染宜按以下要求控制：

- 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 α 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

铸钢件的牌号由需方确定，并在图样或技术协议中明确。

4.3 化学成分

铸钢件采用ZG270-500、ZG310-570、ZG340-640 或ZG370-710 牌号时，化学成分宜符合表 1 的规定。

表 1 铸钢件牌号及化学成分

牌号	质量分数 (%)								
	C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Mo	Al
ZG270-500	0.32~0.40	0.30~0.50	0.7~0.85	≤0.030	≤0.030	≤ 0.30	≤0.30	≤0.15	0.06~0.09
ZG310-570	0.32~0.45	0.45~0.55	0.85~0.95	≤ 0.030	≤ 0.030	≤ 0.30	≤0.30	≤0.10	0.06~0.09
ZG340-640	0.45~0.50	0.50~0.60	0.95~1.15	≤0.025	≤0.025	≤ 0.40	≤0.35	≤0.20	0.06~0.09
ZG370-710	0.45~0.55	0.50~0.60	1.0~1.20	≤0.020	≤0.025	≤ 0.40	≤0.35	≤0.20	0.06~0.09

注：对上限减少 0.01 %的碳，允许增加 0.04 %的锰，锰的上限不应高于 1.25 %。

4.4 力学性能

4.4.1 铸钢件单铸试样的力学性能

铸钢件选用ZG270-500、ZG310-570、ZG340-640 或ZG370-710 牌号时，其单铸试样的力学性能应符合表 2 的规定。

表 2 铸钢件单铸试样（常温）力学性能要求

牌号	热处理工艺	强度分级	屈服强度	抗拉强度	断后伸长率	断面收缩率	冲击吸收能量	硬度 HBW
			$R_{p0.2}/\text{MPa}$	R_m/MPa	A/%	Z/%	KV_2/J	
ZG270-500	正火+回火	I	300	550	20	30	29	175~225
		II	270	500	18	25	23	170~220

续表 1

牌号	热处理工艺	强度分级	屈服强度	抗拉强度	断后伸长率	断面收缩率	冲击吸收能量	硬度 HBW
			R _{p0.2} /MPa	R _m /MPa	A/%	Z/%	KV ₂ /J	
ZG310-570	正火+回火	I	340	640	18	24	25	180~230
		II	310	570	15	22	17	175~225
ZG340-640	正火+回火	I	370	710	16	21	17	185~235
		II	340	640	14	18	15	180~230
ZG370-710	正火+回火	I	400	780	14	18	13	195~245
		II	370	710	12	16	11	190~240

注：需方无提高指标要求时，强度分级宜选用 II。

4.4.2 铸钢件本体试样的力学性能

采用本体试样力学性能时，需方应在提供给供方的图样或技术协议中注明。选用 ZG270-500、ZG310-570、ZG340-640 和 ZG370-710 牌号时，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、断面收缩率和冲击吸收能量仅供参考，不作为验收依据。特殊情况由供需双方商定。

表 3 铸钢件本体试样（常温）力学性能要求

牌号	热处理工艺	强度分级	屈服强度	抗拉强度	断后伸长率	断面收缩率	冲击吸收能量	硬度 HBW
			R _{p0.2} /MPa	R _m /MPa	A/%	Z/%	KV ₂ /J	
ZG270-500	正火+回火	I	280	520	18	25	22	170~220
		II	270	500	16	23	21	170~220
ZG310-570	正火+回火	I	330	600	15	22	17	175~225
		II	310	570	13	20	16	170~220
ZG340-640	正火+回火	I	370	710	14	18	15	180~235
		II	340	640	12	16	13	175~230
ZG370-710	正火+回火	I	390	740	13	16	12	190~240
		II	370	710	11	14	10	185~235

注：需方无提高指标求时，强度分级宜选用 II。

4.5 金相组织

铸钢件的金相组织为珠光体+铁素体，晶粒度应不低于 6 级。

4.6 表面质量

4.6.1 表面粗糙度

铸钢件表面粗糙度 Ra 应小于 100 μm。

4.6.2 外观状态

铸钢件应清除表面飞边、毛刺、粘砂和氧化皮等。

4.6.3 浇冒口切割残余量

铸钢件浇冒口的切割残余量应小于 2 mm，表面打磨平滑。

4.7 缺陷

4.7.1 本体缺陷

铸钢件不应有影响使用性能的缺陷。

4.7.2 机械加工面缺陷

铸钢件加工面上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 mm。

4.7.3 非机械加工面缺陷

铸钢件非加工面 100 cm² 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 mm，超过 4 处应做焊补处理。

4.8 焊补

铸钢件焊补应按GB/T 40802-2021 中的 4.9 和附录 C 执行。

4.9 热处理

铸钢件应进行热处理。铸钢件热处理应参照GB/T 16923 或GB/T 16924 规定执行。

4.10 矫正

铸钢件变形应采用机械矫正的方法消除，矫正后应做消除应力处理。

4.11 几何形状与尺寸、尺寸公差和重量公差

4.11.1 几何形状与尺寸

铸钢件的几何形状与尺寸应符合订货图样或合同规定要求。

4.11.2 尺寸公差

铸钢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。

4.11.3 重量公差

铸钢件的重量公差应符合GB/T 11351 -- 2017 的MT 6 级的规定。

4.12 无损检测

铸钢件出厂不做无损检测。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。

4.13 表面防护

4.13.1 铸钢件表面防护工艺和材料

铸钢件表面防护应喷涂水基防锈底漆，喷涂应在铸件检验合格后进行，颜色由需方确定并在提供给供方的图样中注明。

4.13.2 防护处理后的干燥处理

铸钢件表面喷涂水基防锈底漆后应做烘干处理。

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 规定执行。

5.2 化学成分

5.2.1 化学成分分析

铸钢件化学成分分析应按GB/T 4336 规定执行，或按GB/T 223.69、GB/T 223.60、GB/T 223.4、GB/T 223.3 和GB/T 223.68 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

铸钢件化学成分分析试样取样应按GB/T 20066 规定执行，光谱分析试样取样应按GB/T 5678 规定执行，需方抽检可从本体取样。

5.3 力学性能

5.3.1 取样位置与尺寸

5.3.1.1 单铸试样

铸钢件单铸试样形状尺寸和切取位置宜按图 1 执行，单位为毫米（mm）。

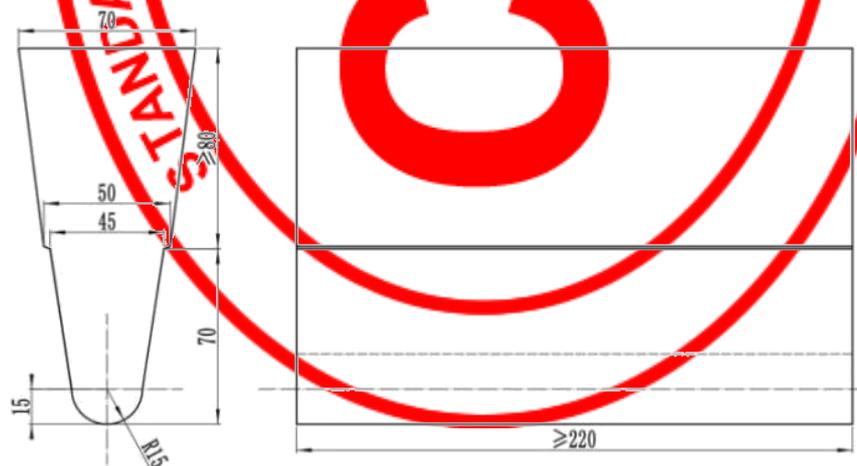
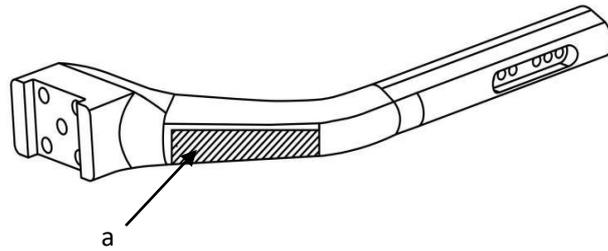


图 1 铸钢件单铸试样取样位置及尺寸示意图

5.3.1.2 本体试样

铸钢件本体试样取样位置应按图 2 执行。



标引序号说明:

a 取样位置, 取样深度距离铸件表面 5 mm。

图 2 铸钢件本体力学性能试样取样位置示意图

5.3.1.3 拉伸试样

铸钢件拉伸性能试验用试样应符合图 3 要求。

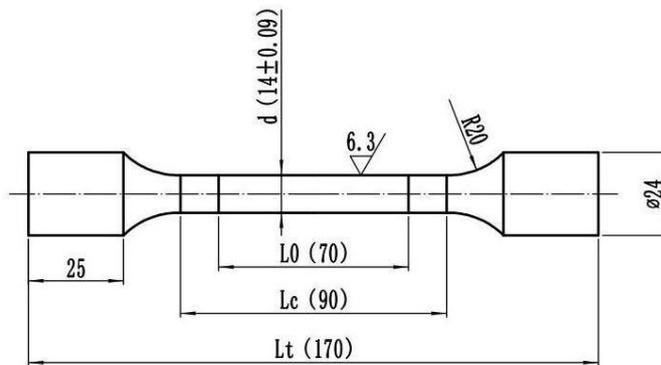


图 3 铸钢件单铸和本体力学性能试样图

5.3.2 拉伸试验

铸钢件拉伸试验应按GB/T 228.1 的规定执行。

5.3.3 冲击试验

铸钢件单铸冲击试验应按GB/T 229 的规定执行。

5.4 硬度试验

铸钢件布氏硬度试验应按GB/T 231.1 的规定执行。

5.5 金相组织

铸钢件金相组织检测应按TB/T 2942.2 的规定执行。

5.6 表面质量检验

5.6.1 表面粗糙度

铸钢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

铸钢件外观检验在精抛丸后进行目测检验, 铸件缺陷使用游标卡尺检验。

5.6.3 浇冒口切割残余量

铸钢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

铸钢件几何形状、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 无损检验

铸钢件需方要求无损检测时,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 7233.1 规定执行, α 或 γ 射线照相检测应按GB/T 5677 规定执行。

5.9 表面防护

铸钢件应逐件目测检验。

6 检验规则

6.1 检验批次的划分

铸钢件批次的划分应按GB/T 40802 执行。

6.2 化学成分取样

铸钢件化学成分分析的试样应在同一炉次钢液中采集,或同炉热处理的铸钢件上取样。化学成分有偏差时,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

铸钢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

铸钢件硬度检验应每一批次至少抽取 3 个试样,检验其中 1 个,如不合格时,应加倍检验。

6.5 金相组织检验

铸钢件金相组织应每一批次检验 1 个试样,如不合格时,应加倍检验。

6.6 冲击吸收能量检验

铸钢件冲击性能检验时,应每一批次采集 3 个冲击试样进行试验,3 个试样的平均值应符合表 2 和表 3 的要求;3 个试样中的最低值应不低于规定值的 70%。

6.7 表面质量检验和缺陷

铸钢件表面质量和缺陷宜应分别按本文件 4.6 和 4.7 要求逐件检验。检验不合格时允许焊补。

6.8 几何形状、尺寸公差和重量公差

铸钢件的几何形状、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,不能修复的铸件作报废处理或由供需双方商定。

6.9 检验结果的判定

6.9.1 铸钢件无效试验结果

铸钢件拉伸性能试验出现不符合要求存在下列原因之一时，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。

6.9.2 铸钢件无效试验结果的处理

铸钢件无效试验结果应按本文件 5.3 方法重新做拉伸性能试验。

6.10 复验

6.10.1 拉伸试验

6.10.1.1 铸钢件拉伸性能试验结果不是因本文件 6.9.1 引起不符合要求时，供方可复验。

6.10.1.2 铸钢件拉伸试验结果不合格时，应从同一批铸钢件中取 2 个备用单铸试样进行试验，如 2 个试样的试验结果均符合表 2 规定，则该批量铸钢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，则判断该批次铸件合格；如铸件本体试样性能不合格，则判断该批次铸件不合格。

6.10.2 冲击吸收能量

铸钢件冲击吸收能量不合格时，应从同一批量铸钢件中取 3 个备用单铸冲击吸收能量试样进行试验，该结果与原结果相加重新计算平均值，3 个试样中的最低值应不低于规定值的 70%。若新平均值符合表 2 规定，则该批碳素钢的冲击吸收能量为合格；否则，该批次铸件不合格。也可从铸件本体取样，如铸件本体试样冲击吸收能量符合表 3 规定，则判断该批次铸件合格；如铸件本体试样冲击吸收能量不合格，则判断该批次铸件不合格。

6.10.3 重新热处理

当铸钢件力学性能（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，可对铸钢件连同试样一起进行重新热处理，重新力学性能试验应按本文件 5.3、5.4 和 5.5 进行；重新热处理次数应不超过 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

每个铸钢件应在非加工面上做下列或其中的一部分的标志；无法在铸钢件上做出标志时，标志可打印在附于每批铸钢件的纸质标签上。

- 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

出厂铸钢件应附有检验合格证，合格证应包括：

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

7.2 包装

7.2.1 包装材料

铸钢件包装材料采用木质托盘，尼龙布防雨，钢带勒紧等措施。

7.2.2 包装单重

铸钢件包装单重不应超过 2 t。

7.3 运输和贮存

铸钢件运输和贮存应防雨、防潮。

