



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43653—2024

## 铸铁件交货验收通用技术规范

General technical specifications for delivery and acceptance of iron castings

2024-03-15发布

2024-10-01实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 ..... Ⅲ

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 订货信息 ..... 2

5 铸造工艺性分析 ..... 3

6 样件认证 ..... 3

7 制造 ..... 4

8 技术要求 ..... 5

9 试验方法 ..... 6

10 检验规则 ..... 7

11 标识、防护和质量证明书 ..... 9

附录 A (资料性) 制造工艺计划 ..... 11

附录 B (资料性) 铸件本体硬度(布氏硬度)检测方法 ..... 13

参考文献 ..... 17

# 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。

本文件由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC54)提出并归口。

本文件起草单位：共享装备股份有限公司、合肥江淮铸造有限责任公司、浙江省机电设计研究院有限公司、福建龙生机械有限公司、仙居东方液压机有限公司、潍柴动力股份有限公司、山东天力机械铸造有限公司、浙江博星工贸有限公司、山东隆基机械股份有限公司、中车永济电机有限公司、安徽双松机电制造有限公司、山东汇丰铸造科技股份有限公司、慈溪汇丽机电股份有限公司、韶关金宝铸造有限公司、杭州联德精密机械股份有限公司、浙江佳力风能技术有限公司、湖北路中宝金属制品有限公司、东亚科技(苏州)有限公司、重庆精鸿益科技股份有限公司、东莞市燊华塑胶五金有限公司、飞龙汽车部件股份有限公司、广东林工工业装备有限公司、广东金志利科技股份有限公司、珠海市玛斯特五金塑胶制品有限公司、深圳市盈德精密制造有限公司、上海交通大学、上海大众汽车有限公司、浙江德明汽车部件有限公司、安徽丰源装备科技有限公司、河北技投机械设备有限公司、河北卡玛液压机械有限公司、聊城新烁机械有限公司、淄博泰鼎机械科技有限公司、青岛南阳三诚机械有限公司、漳州海力机械制造有限公司。

本文件主要起草人：彭凡、薛蕊莉、夏小江、赵永征、伍启华、姜爱龙、马立宏、郭亮、程超增、曾光华、冯长虹、周康康、王莉、王宪康、刘玉里、黄兴兵、罗宇、刘全荣、王海、王剑、苏建勇、刘庆坤、刘宪民、周志强、刘鹏、周长猛、阮建刚、田腾飞、钱振杰、刘新年、黄飞鸿、高运华、向可友、徐德安、陈加梁、邓小明、陈寅、高建东、张岳岭、应浩、杨尚广、焦洪雷、穆常松、王立林、李樯、黄晋、宣鹏程、诸葛宝钧、郑石竹。

# 铸铁件交货验收通用技术规范

## 1 范围

本文件规定了铸铁件的订货信息、铸造工艺性分析、样件认证、制造、技术要求、试验方法、检验规则及标识、防护和质量证明书。

本文件适用于各种工艺生产的铸铁件(以下简称铸件)的制造、交付与验收。

## 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 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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法  
GB/T 231.1—2018 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法  
GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法  
GB/T 4341.1 金属材料 肖氏硬度试验 第1部分:试验方法  
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 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 7216 灰铸铁金相检验  
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定  
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 13298 金属显微组织检验方法  
GB/T 14203 火花放电原子发射光谱分析法通则  
GB/T 15056 铸造表面粗糙度 评定方法  
GB/T 15248 金属材料轴向等幅低循环疲劳试验方法  
GB/T 17394.1 金属材料 里氏硬度试验 第1部分:试验方法  
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 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 20967 无损检测 目视检测 总则
- 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 25746 可锻铸铁金相检验
- GB/T 26656 蠕墨铸铁金相检验
- GB/T 34904 球墨铸铁件 超声检测
- GB/T 36589 铸件 工业计算机层析成像(CT)检测
- GB/T 38440 铸铁楔压强度试验方法
- GB T 38441 生铁及铸铁 铬、铜、镁、锰、钼、镍、磷、锡、钛、钒和硅的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 39638 铸件 X射线数字成像检测

3 术语和定义

GB/T 5611界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铸造试块(试样) castsample  
代表铸件材料性能的试块(试样)。  
注：试块(试样)包括单铸试块、并排试块、附铸试块和本体试样。

3.2

制造工艺计划 manufacturingprocessplan  
铸件生产过程的详细计划。  
注：包括详细的生产过程操作步骤和要求清单。

4 订货信息

4.1 必备信息

- 需方在订货合同中提供包括但不限于以下信息：
- a) 订货数量和交付计划；
  - b) 材料标准编号、材料牌号；
  - c) 相关图纸、技术规范；
  - d) 模具、工具和铸型的情况；
  - e) 铸件的内外状态要求,无损检验的范围和频次；
  - f) 铸件标识的方法、位置和内容；
  - g) 防护、包装、装载、运输及交货地点；
  - h) 铸件的交付状态,如机加工、铸态、热处理或表面处理等；
  - i) 铸件的重量、结算重量；
  - j) 交货时需提交的检验文件类型。

4.2 可选信息

- 如有必要,订货时还可提供以下信息：
- a) 主要壁厚；
  - b) 材料标准中未提及的其他性能；
  - c) 首批样件的验证流程及批量交付要求；



- d) 无损检测的要求(技术要求、范围和/或频次)；
- e) 由供方执行的加工方法和程度；
- f) 由供方执行的其他特定的检验；
- g) 统计抽样方法；
- h) 检验和试验程序,如检验和试验不在供方进行,需方指定的检验地点；
- i) 检验批次的组成；
- j) 其他供方的、历史的典型质量问题等；
- k) 其他特殊的要求等。

#### 4.3 产品图、模具及工装器具

4.3.1 需方向供方提供必要的图纸,必要时提供三维数模或标准样件。若需对图纸或数模做必要的修改,经供需双方协商确定。

4.3.2 如由需方提供用于生产的模具、工具或铸型,在订货合同里写明相关信息,供方评审其可行性。

#### 5 铸造工艺性分析

5.1 供方接到订货合同后,应进行铸件的铸造工艺性分析,铸件的铸造工艺性审查时宜考虑生产便捷、检测方便、利于成形、避免形成铸造缺陷等,宜考虑(但不局限于)下列因素：

- a) 铸件材料与技术条件的解读与分析,包括材料化学成分、力学性能要求指标及其他附加技术条件；
- b) 铸件质量验收要求的分析,包括非加工面尺寸公差的标准等级、无损检测位置及等级等要求；
- c) 铸件基本结构分析,如最小壁厚、临界壁厚、壁的过渡、清砂条件等；
- d) 铸件功能设计分析,如避免变形、应力集中、断面承载工艺符合性等；
- e) 铸造工艺分析,如便于造型、减少砂芯、避免铸造缺陷等；
- f) 在保证铸件强度的情况下,优先考虑铸件的轻量化设计。

5.2 在不影响铸件使用性能的情况下,供方宜与需方协商优化铸件结构设计。

#### 6 样件认证

##### 6.1 认证样件数

认证的首批样件数、认证准则,应在订货合同里规定,样件经需方认证通过后,供方方可投入小批量试生产和批量件生产。

注：首批认证样件可以是单件样件,或小批量样件。

##### 6.2 制造程序

6.2.1 制造程序应按照订货合同和产品标准执行,如无明确规定时由供方决定。如果需方有要求,供方应针对制造过程潜在失效模式及影响进行分析并提供完整的制造工艺计划,制造工艺计划模板见附录 A。制造工艺计划至少包含以下内容：

- a) 列出适用铸件的名称和图纸号；
- b) 修订版本记录,包括变更原因、时间信息和添加新铸件的信息；
- c) 需方的技术规范,以及供方铸造工艺文件；
- d) 如果新铸件需经需方认证,或铸造流程及工艺发生改变,修订后的新版制造工艺计划应提交需方审核。

- 6.2.2 制造工艺计划中引用的铸造工艺图纸或工艺数模,仅供现场查看。
- 6.2.3 认证样件应在获得制造工艺计划批准后浇注。可根据通过认证的样件工艺改善情况更新制造工艺计划,调整批量件的制造流程。
- 6.2.4 如果满足所有认证样件的要求,应按固定程序冻结制造工艺计划。认证样件经需方批准后,制造工艺计划的变更应经需方审批。

6.3 工艺设计审批

- 6.3.1 铸造工艺设计完成后,供方宜向需方提交工艺验证报告(仿真模拟报告)和铸件试块(试样)位置示意图,由需方书面批准后方可安排生产。
- 6.3.2 投入小批量或批量生产前,供方宜向需方提交模具尺寸检测报告,由需方审核批准后执行。

6.4 检验项目审批

投入生产前,供方宜向需方提交铸件质量检验计划,由需方审核批准后执行。认证过程的检验项目应按表 1 的规定执行。

表 1 过程控制检验项目

检验类型	首批样件检测频率	小批量样件检测频率	验收标准
化学成分	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
拉伸性能	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
冲击吸收能量	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
布氏硬度	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
弯曲性能	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
疲劳强度	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
楔压强度	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
其他力学性能	按需方要求	按需方要求抽检	按需方技术要求
金相组织	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
外观	100%	按需方要求抽检	按需方图纸或技术要求
尺寸	100%	按需方要求抽检	按需方图纸或技术要求
无损检测	按需方要求	按需方要求抽检	按需方技术要求
解剖试验	按需方要求	按需方要求抽检	按需方技术要求
重量公差	100%	按需方要求抽检	按需方技术要求
其他检验项目	按需方要求	按需方要求抽检	按需方技术要求

7 制造

7.1 模具

- 7.1.1 制造过程中,供方应使用需方认证批准的模具,供方有义务维护和保护模具。
- 7.1.2 因工艺变更进行的重大模具修改,应获得需方的同意。
- 7.1.3 新制模具应提交模具尺寸检验报告或验收合格证。

7.2 原材料

铸件生产不应使用放射性超标的原材料。必要时应对原材料进行  $\gamma$ 放射性检验。

7.3 熔炼、浇注

熔炼、浇注工艺应由供方自行确定。如需方有特殊要求,双方可共同商定熔炼、浇注工艺。

7.4 热处理

需要热处理的铸件,供方应向需方提供热处理工艺报告,并按照相应的热处理工艺执行,需方有要求时可提供铸件热处理工艺过程的记录曲线。

7.5 焊补

7.5.1 不影响铸件使用性能的缺陷可以焊补,焊补技术要求由供需双方商定,推荐参考 ISO 15614-3或按需方批准的方法执行。

7.5.2 需方可在订货合同中对焊接工艺以及焊工资质提出要求。

8 技术要求

8.1 化学成分

铸件的化学成分一般不作为验收的依据。如果对成分有特定要求的,需方应在订货合同或技术规范中给出。

8.2 力学性能

8.2.1 铸件的拉伸性能、冲击吸收能量、布氏硬度、疲劳强度、弯曲性能、楔压强度等力学性能,应符合相对应的材料标准。

8.2.2 如对力学性能有特定的要求,应在订货合同或技术规范中规定,并明确试块(试样)类型和接收准则。

8.3 金相组织

铸件的金相组织应符合相对应的铸铁材料的金相标准,检验位置及特殊要求由供需双方商定。

8.4 无损检测

8.4.1 铸件的无损检测,应注明:

- 采用的无损检测方式、执行的标准;
- 检测范围(检测位置、数量、频率);
- 接受准则。

8.4.2 无损检测报告中应注明检测的铸件缺陷尺寸、位置,标识号宜用图表、视频或照片,并随铸件产品质量证明书一并提交需方。

8.5 解剖检验

若需方要求对产品进行解剖检验,应在订货合同或技术规范中明确具体解剖检验的要求。



## 8.6 几何形状和尺寸

铸件的几何形状和尺寸应符合订货图样要求,并应注明几何公差、尺寸公差和加工余量的要求,未注明的应按 GB/T 6414 选择公差等级和加工余量。

## 8.7 表面质量

除非订货合同里有明确规定,交付的铸件应进行清理。未规定铸件表面粗糙度的,按 GB/T 6060.1 选择粗糙度等级。

## 8.8 重量公差

应在订货合同或技术规范里确定铸件重量公差,如未做规定,应按 GB/T 11351 选择重量公差等级。

## 8.9 附加要求

有关铸件其他的附加要求,如铸件承压或密封性要求,均应在订货时规定。

## 9 试验方法

### 9.1 试块(试样)

9.1.1 如有需要,试块(试样)的类型应在相应的材料标准中规定或在订货时商定。试块(试样)可以是:

- 单铸试块;
- 并排试块;
- 附铸试块;
- 本体试样。

试块的厚度应符合相应材料标准中规定的铸件相关壁厚。

9.1.2 如果图纸或材料标准或订货合同未规定试块(试样)的类型和位置,则应由供方自行决定。

9.1.3 试块(试样)的数量和尺寸应符合相应材料标准规定的试验(包括重新试验)所需的数量和尺寸。

9.1.4 如果进行热处理,则试块应与同一检验批次的铸件一起进行相同的热处理,除非相关材料标准中另有规定。

### 9.2 化学成分

9.2.1 常规化学成分分析用试样应按 GB/T 20066 的规定制备,铸件常规化学成分分析方法应按 GB/T 223.3、GB/T 223.4、GB/T 223.60、GB/T 20123 的规定执行。

9.2.2 光谱分析的试样应按 GB/T 5678 或 GB/T 14203 的规定制备,光谱分析应按 GB/T 24234、GB/T 38441 的规定执行。

9.2.3 对化学成分分析结果的仲裁,按照常规化学成分分析方法执行。

### 9.3 力学性能

9.3.1 拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定执行。

9.3.2 冲击试验按 GB/T 229 的规定执行。

9.3.3 布氏硬度检验按 GB/T 231.1—2018 的规定执行;洛氏硬度检验按 GB/T 230.1 的规定执行;里氏硬度检验按 GB/T 17394.1 的规定执行;肖氏硬度检验按 GB/T 4341.1 的规定执行。

9.3.4 铸件本体硬度的检测方法宜采用附录 B 的方法。

9.3.5 疲劳强度试验按 GB/T 15248 的规定执行。

9.3.6 楔压强度试验按 GB/T 38440 的规定执行。

9.3.7 弯曲强度试验按 GB/T 232 的规定执行。

#### 9.4 金相检验

9.4.1 铸铁的金相试样应与铸件同时浇注、同炉热处理(如热处理时)的试块或铸件上截取。

9.4.2 在铸件上取样时,应在铸件表层以下取样,取样部位应避开受到激冷影响的区域。

9.4.3 金相检验试样制备按 GB/T 13298 的规定执行。

9.4.4 铸铁件的金相检验按对应材料的金相检验标准执行,如灰铸铁件金相检验按 GB/T 7216 的规定执行,球墨铸铁金相检验按 GB/T 9441 的规定执行,蠕墨铸铁金相检验按 GB/T 26656 的规定执行,可锻铸铁金相检验按 GB/T 25746 的规定执行。

9.4.5 石墨形态既可用金相检验法,也可用其他无损检验方法测定。有争议时应以金相图像分析法检测结果裁定。

#### 9.5 无损检测

9.5.1 磁粉检测按 GB/T 9444 的规定执行。

9.5.2 渗透检测按 GB/T 9443 的规定执行。

9.5.3 超声检测应按对应材质的超声检测标准执行。如球墨铸铁的超声波检测按 GB/T 34904 的规定执行。

9.5.4 射线检测按 GB/T 5677 的规定执行或按 GB/T 39638 的规定执行。

9.5.5 工业计算机层析成像检测按 GB/T 36589 的规定执行。

9.5.6 目视检测按 GB/T 20967 的规定执行。

#### 9.6 解剖试验

解剖试验的具体方法应由供需双方协商确定。

#### 9.7 形状和尺寸公差

推荐采用三维划线仪、测量臂、激光扫描仪、射影尺寸工具等。

#### 9.8 表面质量

9.8.1 铸件表面质量采用目视法进行检测。

9.8.2 铸件表面粗糙度检测按 GB/T 15056 的规定执行。

9.8.3 机械处理的铸件表面外观,应选择相应精度的检测工具、样板等进行检测。

#### 9.9 铸件重量公差

按 GB/T 11351 的规定检测铸件重量公差。当需方有特殊要求时,宜由供需双方商定。

### 10 检验规则

#### 10.1 一般要求

10.1.1 供方应进行必要检验以确保符合订货合同或技术规范要求。检验应由有资质的人员执行。

10.1.2 在检验过程中,供方应确保样件、试样、试块及检验批次之间的对应性和可追溯性。

10.1.3 供需双方应协商确定适当的检验方法。

10.1.4 根据铸件的重量和壁厚选取试块(试样)型式(单铸试块、附铸试块、并排试块、本体试样),如无明确规定,试块(试样)型式由供方确定。

10.1.5 需热处理时,试块应与所代表的同一检验批次的铸件同炉进行热处理,热处理后再制取试样。

10.1.6 抽检发现不合格项时,同批次铸件应加严抽检频次。

10.2 检验类型

10.2.1 未明确规定的检验项目

未明确规定的检验由供方确定并执行。

10.2.2 明确规定的检验项目

10.2.2.1 提供的信息

当需方明确规定通过具体检验来验证订货合同或技术规范要求的符合性时,订货合同包括:

- 检验批次和每个检验批次的样品数量;
- 样件和试样的取样和制备条件;
- 检验批次的标识(如有)。

10.2.2.2 检验地点

检验的地点通常在供方处,或在双方商定的地点。

10.2.3 连续检验

特殊情况下,明确规定的检验项可通过协商由供方对铸件的特性或制造过程的连续检验进行替代。需要通过连续性检验的检验项目、检验数值、检验频次以及必要的文件应在订货时协商确定。必要时,订货合同还应明确需方有权对连续性检验进行验证。

10.3 检验批次

10.3.1 检验批次组成

对于每一种类型的检验,检验批次应在采购规范或订货合同中说明。检验批次可按以下形式划分:

- 单个的铸件;
- 经过相同处理的单一熔炼批次的多个铸件;
- 同一浇包浇注的铸件;
- 经过相同热处理的多个铸件;
- 一定重量的铸件;
- 一定数量的铸件;
- 生产时间。

10.3.2 检验批次的大小

检验批次的大小应在订货合同中规定。

10.3.3 检验频次

抽样规则、检验频次应按照材料标准、产品标准或需方的规定执行。

## 10.4 检验结果处理

### 10.4.1 力学性能和化学成分试验数据的表示

订货合同和产品标准中没有特殊规定的情况下,力学性能和化学成分的检验数据,应按照 GB/T 8170 的规定修约。

### 10.4.2 试验的有效性

#### 10.4.2.1 力学性能试验发生下列情况则视为无效检验,应进行复检:

- a) 因取样或试样制备不当或试验进行不当而产生的试验结果;
- b) 由于在一个(或多个)试样上发现缺陷或试样切削加工不当(铸造缺陷、断裂发生在拉伸试样标距以外)等引起的不合格。

#### 10.4.2.2 所有检验项目的检验结果合格,则可判定该批次铸件合格。

## 10.5 力学性能复检

### 10.5.1 总则

如果没有特殊规定,当一个或多个力学试验结果不合格时,应按照 10.5.2 的规定重新检验。

### 10.5.2 检验结果判定

如首次检验的力学性能不合格时,则按下列情况进行复检及判定。

- a) 检验批次为单个铸件时,应进行两次与出现不合格结果相同的重复试验。若两次重复试验的结果都合格,则可判定力学性能合格,否则,应判定为该铸件力学性能不合格。
- b) 检验批次为多个铸件时,应重新选取两个样品进行重复试验。若两次试验的力学性能均合格,则可判定该批次铸件的力学性能合格,否则为不合格。
- c) 冲击试验复验时,双倍取样 2组 6个试样,复验的每组试验结果都应大于或等于规定的最小值和平均值。
- d) 如试样复检不合格,经供需双方同意,可将本体试样检测的结果作为判定是否合格的依据。

## 11 标识、防护和质量证明书

### 11.1 标识

要求铸件上作出标识时,应由供方作出标识。标识的内容、位置、尺寸(字号、字高、凸凹)和标识的方法,应符合需方要求。

### 11.2 防护

11.2.1 铸件发运前,应在铸件表面涂防锈漆、防锈油或防锈水进行表面防护。需方没有特殊规定的情况下,防锈漆、防锈油或防锈水类型由供方自行确定,但应确保防锈漆、防锈油或防锈水不应含有铅或铬酸盐颜料,需方有特殊规定时,应按需方的规定执行。

11.2.2 做好表面防护的铸件按照运输条件(运输方式、运输周期、是否采用集装箱等)进行相适应的包装。

11.2.3 包装、储存方式应由供方自行决定,除非在接受订货合同时已达成具体协议。

11.3 质量证明书

铸件出厂时,应附有铸件的质量证明书,证明书应至少包括下列内容:

- 供方名称或标识;
- 铸件号或订货合同号;
- 材料牌号;
- 批次号;
- 各项检验结果;
- 执行的标准编号。



附 录 A  
(资料性)  
制造工艺计划

铸件制造工艺计划文件清单见表 A. 1。

表 A. 1 制造工艺计划文件清单

步骤	生产流程运作和描述	控制文件		附注(注释、公差等)
		需方	供方	
1	造型准备			
2	铸造工艺图纸/数模			
3	模型图纸/数模			
4	模型准备及模型检测			
5	铸字造型			
6	型腔检测			
7	熔炼及处理			
8	炉前快速检测			
9	浇注			浇注温度范围
10	冷却和落砂			打箱时间
11	清除浇冒系统			方法
12	一次抛丸			
13	热处理			
14	试块清理和标识			
15	试样的力学性能检测			
16	金相组织检测			
17	几何形状、尺寸检验和划线			确认是否缺肉
18	表面质量检验			去除多余铸造材料
19	本体硬度检测			
20	磁粉(MT)检测			
21	渗透(PT)检测			MT检测不到的区域
22	超声(UT)检测			
23	射线(RT)检测			仅用于认证样件
24	压力或密封性检测			
25	二次抛丸			有特殊要求明确钢丸类型

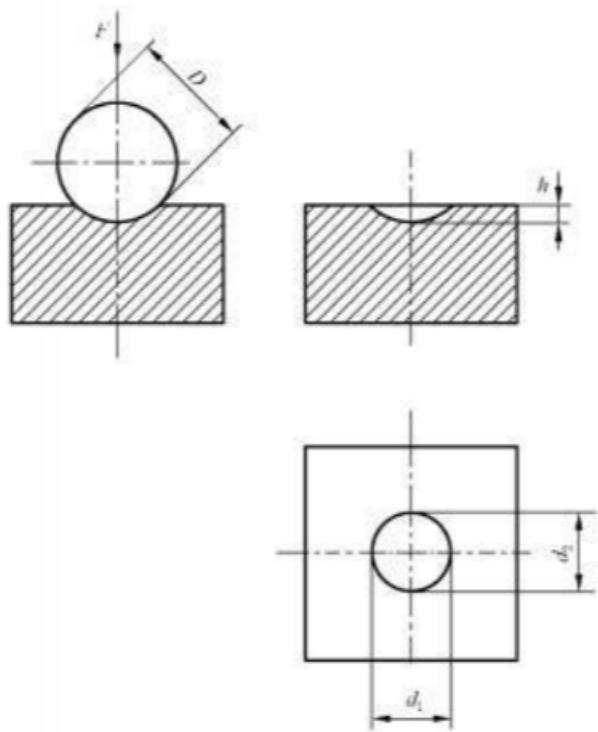
表 A.1 制造工艺计划文件清单 (续)

步骤	生产流程运作和描述	控制文件		附注(注释、公差等)
		需方	供方	
26	最终外观检测			
27	标识			
28	防护-喷涂			
29	包装			取决于地点和时间
30	质量报告审查			
31	发运放行			
制造工艺计划文件中注明铸件名称、图纸编号、修订版本记录(包括变更原因、变更时间、责任人签字等信息)。				

附 录 B  
(资料性)  
铸件本体硬度(布氏硬度)检测方法

B.1 原理

采用钢球压头施加动态试验力作用于试件表面产生压痕,通过测量压痕直径,并根据专用布氏硬度对照表,查表确定被测件的布氏硬度值。  
具体的示意图如图 B.1所示。



标引符号说明：

$D$  — 钢球压头的直径,单位为毫米(mm)；  
 $F$  — 施加的动态试验力,单位为牛顿(N)；  
 $d_1, d_2$  — 试样表面压痕的直径,单位为毫米(mm)；  
 $h$  — 表面压痕深度,单位为毫米(mm)。

图 B.1 铸件本体布氏硬度试验原理

B.2 试验设备

B.2.1 硬度计

按 JJF 1595的规定校准锤击式硬度计。

B.2.2 压头

压头由淬火硬化钢或者用等硬度的硬质合金制成,压头直径为  $10\text{ mm}\pm0.01\text{ mm}$ 。

B.2.3 压痕测量装置

显微镜或其他压痕测量装置标尺的分度精确为  $0.1\text{ mm}$ ,并能估测至  $0.05\text{ mm}$ 。

B.2.4 标准试块条

B.2.4.1 技术要求

B.2.4.1.1 标准试块条(以下简称“试块条”)的4个工作面无锈蚀、裂纹及其他影响压痕测量的缺陷。试块条的两端面经过防锈处理,每个试块条上标注编号。

B.2.4.1.2 试块条的形状和尺寸见表 B.1。

表 B.1 试块条的形状和尺寸

形状	长/mm	宽、高/mm	倒角
长方体	150	12±0.1	2×45°

B.2.4.1.3 试块条工作面的平面度不大于 0.02 mm。

B.2.4.1.4 试块条两相对工作面平行度不大于 0.01 mm/50 mm。

B.2.4.1.5 试块条工作面的表面粗糙度  $Ra \leq 1.6 \mu m$ 。

B.2.4.1.6 试块条的硬度值均匀度不大于 4.0%。

B.2.4.2 试块条的校准

按 GB/T 231.3 的规定标定标准布氏硬度块。

B.3 试件

B.3.1 试件(铸件)平稳放置,周围无干扰且安全便于操作。

B.3.2 避免由于受热、冷加工等对试样(铸件)表面硬度的影响,试验面宜是平面。

B.3.3 试样(铸件)试验面光滑和平坦,并具有金属光泽,无氧化皮及其他污物,尤其不能有油脂。

B.3.4 试样(铸件)不可带有磁性,表面特征见表 B.2。

表 B.2 试样表面特征

硬度计类型	表面粗糙度 Ra	试件直接检测最小厚度	最小抛磨深度	
			加工件	毛坯件
锤击式硬度计	$\leq 1.6 \mu m$	10倍压痕深度	1 mm	3 mm~5 mm

B.4 试验程序

B.4.1 试验一般在 10℃~35℃下进行。

B.4.2 试验前先检查锤击式硬度计的外观、主要部件及设备标签是否完好,是否处于检定有效期内。

B.4.3 硬度检测时,压痕距边缘至少 12.5 mm,锤击对比试块条上两压痕边缘距离至少 5 mm。任意两压痕中心之间距离至少为平均压痕直径的 3 倍,任一压痕中心距试样边缘距离至少为平均压痕直径的 2.5 倍。

B.4.4 按 GB/T 231.1—2018 中表 1 给出的公式计算平面试样的布氏硬度值,将试验结果修约到 3 位有效数字。布氏硬度值也可通过 JJF 1595—2016 中附录 A 给出的锤击式硬度计的压痕与布氏硬度值的对照表查得。

B.5 数据处理

B.5.1 分别在试件和试块条的两个直径方向,测量压痕直径的平均值,按表 B.3 确定试件的硬度。对

照表 B.3,先查出“试块条上的压痕直径”对应的列,再查出“试件上的压痕直径”对应的行,列和行相交之处的数值即为所查的布氏硬度值。

B.5.2 将所查的布氏硬度值乘以所用的试块条上刻印的修正系数( $H_p/197$ ),即得到了试件的锤击布氏硬度值,见公式(B.1)。

$$H = K \times H_p$$

.....( B. 1 )

式中：

- H — 试件的锤击布氏硬度值。
- K — 修正系数( $H_p/197$ )。
- $H_p$ — 两压痕在表 B.3查得的布氏硬度值。

B.6 试验报告

试验报告至少包括以下内容：

- a) 有关试样的详细描述；
- b) 试验日期；
- c) 试验温度；
- d) 试验结果；
- e) 当布氏硬度转换成另一硬度值时,注明转换标准；
- f) 影响试验结果的各种因素。



表 B.3 铸铁件锤击硬度压痕直径与布氏硬度值查询表

试件上的压痕 直径/mm	布氏硬度值																					
	试块条上的压痕直径/mm																					
	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1
2.0	203	182	164	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.1	227	203	183	165	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.2	252	226	203	184	167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.3	278	250	225	203	185	169	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.4	306	274	247	224	203	185	170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	335	301	271	246	223	203	186	171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.6	366	328	296	268	244	222	203	187	172	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.7	397	357	321	291	265	242	222	203	187	172	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.8	430	386	349	316	287	263	241	221	203	188	174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.9	466	418	377	342	311	284	260	239	220	203	188	174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0	500	448	405	367	334	305	280	257	237	219	203	188	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.1	—	483	435	397	360	328	301	277	255	236	218	203	189	176	—	—	—	—	—	—	—	—
3.2	—	518	467	423	386	352	322	297	274	253	235	218	203	189	177	—	—	—	—	—	—	—
3.3	—	554	500	463	412	377	346	318	293	271	252	234	218	203	190	178	—	—	—	—	—	—
3.4	—	—	534	484	441	403	369	339	313	290	269	250	233	217	203	190	179	—	—	—	—	—
3.5	—	—	568	516	470	430	394	363	334	309	287	267	249	232	217	203	191	179	—	—	—	—
3.6	—	—	—	550	500	457	419	386	356	329	305	284	264	247	231	216	203	191	180	—	—	—
3.7	—	—	—	583	531	485	445	409	378	350	324	302	281	262	246	230	216	203	191	180	—	—
3.8	—	—	—	—	562	516	472	434	400	371	344	320	298	278	260	244	229	215	203	191	180	—
3.9	—	—	—	—	—	546	501	460	425	393	365	339	316	295	276	259	243	229	215	203	192	181
4.0	—	—	—	—	—	—	530	487	449	416	386	359	334	312	292	274	257	242	228	215	203	192

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 231.3 金属材料 布氏硬度试验 第 3 部分 :标准硬度块的标定
  - [2] JJF 1595—2016 携带式布氏硬度计校准规范
  - [3] ISO 15614-3 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials— Welding procedure test—Part3: Fusion welding of non-alloyed and low-alloyed cast irons
  - [4] EN 1559-1 Founding—Technical conditions of delivery—Part1:General
  - [5] EN 1559-3 Founding—Technical conditions of delivery—Part3: Additional requirements for iron castings
-

# www.bzxz.net

免费标准下载网