



中华人民共和国国家标准

GB/T 5680—2010
代替 GB/T 5680—1998

奥氏体锰钢铸件

Austenitic manganese steel castings

(ISO 13521:1999, MOD)

2010-12-23 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准修改采用 ISO 13521:1999《奥氏体锰钢铸件》。

本标准与 ISO 13521:1999 相比,主要的技术性差异如下:

- 修改了牌号表示方法;
- 降低了有害元素 S 的含量;
- 增加了含钨奥氏体锰钢铸件牌号;
- 增加了金相组织要求;
- 增加了部分牌号锰钢试样的力学性能(下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、冲击吸收能);
- 增加了无损探伤检验要求;
- 增加了对铸件外观质量的规定;
- 增加了取样检验规则;
- 增加了标志、贮存、包装、运输要求;
- 删除了第 3 章一般交付条件和第 8 章附加要求。

本标准代替 GB/T 5680—1998《高锰钢铸件》。

本标准与 GB/T 5680—1998 相比,主要技术内容修订如下:

- 修改了标准名称;
- 修改了牌号表示方法;
- 调整和增加了牌号;
- 调整了化学成分;删除了钢的成品化学成分允许偏差要求;
- 对有害元素 P 进行了强制控制,降低了 P 的含量;
- 各牌号允许加入微量 V、Ti、Nb、B 和 RE 等元素;
- 增加了热处理规范;
- 减小了锰钢铸件尺寸公差和重量公差;
- 修改了重大焊补要求;
- 增加了铸件本体附铸试块要求;
- 修改了硬度检验规则;
- 修改了金相试样取样要求;
- 增加了晶粒度要求;
- 提高了单铸试块(试样)的热处理要求;
- 增加了单铸 Y 型试块规范。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

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:暨南大学、浙江裕融实业有限公司。

本标准参加起草单位:江西铜业集团(德兴)铸造有限公司、郑州鼎盛工程技术有限公司、广西钟山长城矿山机械厂、中铁宝桥股份有限公司、中铁山桥集团有限公司、宁国市东方碾磨材料有限责任公司、徐州卡勒米特抗磨工程研究所、南京建达机械设备有限公司、安徽省机械科学研究所。

本标准主要起草人:李卫、李来龙、黄明富、卢洪波、周忆平、翟耀忠、刘辉、赵金斌、王东善、王健、宋量。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- GB 5680—1985、GB/T 5680—1998。

奥氏体锰钢铸件

1 范围

本标准规定了奥氏体锰钢铸件(以下简称铸件)的牌号,技术要求,试验方法,检验规则,标志、贮存、包装和运输等要求。

本标准适用于冶金、建材、电力、建筑、铁路、国防、煤炭、化工和机械等行业的受不同程度冲击负荷的耐磨损铸件。其他类型的耐磨损奥氏体锰钢铸件也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- 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 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- 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 223.43 钢铁及合金 钨含量的测定 重量法和分光光度法
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- 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 金属材料 室温拉伸试验方法
- 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 232 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 5613 铸钢牌号表示方法
- GB/T 5677 铸钢件射线照相检测
- GB/T 6060.1 表面粗糙度比较样块 铸造表面
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法
- GB/T 6414—1999 铸件 尺寸公差与机械加工余量
- GB/T 9443 铸钢件渗透检测
- GB/T 11351 铸件重量公差
- GB/T 13925 铸造高锰钢金相
- GB/T 15056 铸造表面粗糙度 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

3 牌号

奥氏体锰钢共分为10个牌号,见表1。

4 技术要求

4.1 制造

除另有规定外,炼钢方法和铸造工艺由供方自行决定。

4.2 化学成分

4.2.1 各牌号的化学成分应符合表 1 规定。

表 1 奥氏体锰钢铸件的牌号及其化学成分

牌 号	化学成分(质量分数)/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	W
ZG120Mn7Mo1	1.05~1.35	0.3~0.9	6~8	≤0.060	≤0.040	—	0.9~1.2	—	—
ZG110Mn13Mo1	0.75~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.040	—	0.9~1.2	—	—
ZG100Mn13	0.90~1.05	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.040	—	—	—	—
ZG120Mn13	1.05~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.040	—	—	—	—
ZG120Mn13Cr2	1.05~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.040	1.5~2.5	—	—	—
ZG120Mn13W1	1.05~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.040	—	—	—	0.9~1.2
ZG120Mn13Ni3	1.05~1.35	0.3~0.9	11~14	≤0.060	≤0.040	—	—	3~4	—
ZG90Mn14Mo1	0.70~1.00	0.3~0.6	13~15	≤0.070	≤0.040	—	1.0~1.8	—	—
ZG120Mn17	1.05~1.35	0.3~0.9	16~19	≤0.060	≤0.040	—	—	—	—
ZG120Mn17Cr2	1.05~1.35	0.3~0.9	16~19	≤0.060	≤0.040	1.5~2.5	—	—	—

注:允许加入微量 V、Ti、Nb、B 和 RE 等元素。

4.2.2 钢的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

4.3 热处理

当铸件厚度小于 45 mm 且含碳量少于 0.8% 时,ZG90Mn14Mo1 可以不经过热处理而直接供货。厚度大于或等于 45 mm 且含碳量高于或等于 0.8% 的 ZG90Mn14Mo1 以及其他所有牌号的铸件必须进行水韧处理(水淬固溶处理),铸件应均匀地加热和保温,水韧处理温度不低于 1 040 ℃,且须快速入水处理,铸件入水后水温不得超过 50 ℃。

4.4 硬度

除非供需双方另有约定,室温条件下铸件硬度应不高于 300 HBW。

4.5 金相组织、力学性能、弯曲性能和无损探伤检验

经供需双方商定,室温条件下可对锰钢铸件、试块和试样做金相组织、力学性能(下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、冲击吸收能)、弯曲性能和无损探伤检验,可选择其中一项或多项作为产品验收的必检项目,具体要求见附录 A。

4.6 表面质量

4.6.1 铸件不允许有裂纹和影响使用性能的夹渣、夹砂、冷隔、气孔、缩孔、缩松、缺肉等铸造缺陷。

4.6.2 铸件浇口、冒口、毛刺、粘砂等应清除干净,浇口、冒口打磨残余量应符合供需双方认可的规定。

4.6.3 铸件表面粗糙度应按 GB/T 6060.1 选定,并在图样或订货合同规定。

4.7 尺寸、形位和重量公差

铸件的几何形状,尺寸、形位和重量偏差应符合图样或订货合同规定。如图样和订货合同中无规

定,铸件尺寸偏差应达到 GB/T 6414—1999 中 CT11 级的规定,有关形位公差要求列于附录 B,铸件重量偏差应达到 GB/T 11351 中 MT11 级的规定。

4.8 焊补

4.8.1 铸件缺陷允许焊补,焊补前须将铸件缺陷部位清理干净,焊补后应不影响铸件的使用和外观质量。

4.8.2 铸件经较大范围焊补后,是否再次进行水韧处理,应由供需双方商定。

4.8.3 除非供需双方另有商定,铸件为焊补面准备的坡口深度超过壁厚的 40% 或 25 mm(以坡口深度较小者为准),被认为是重大焊补。

4.8.4 重大焊补须经需方事先同意。重大焊补应有焊补位置和范围等记录,施焊条件由供方确定。需方如果对焊前准备、焊条材质、焊补工艺、焊后处理有要求,应与供方协商。焊补后均应按照检验铸件的同一标准进行检验。

4.9 矫正

铸件如产生变形,允许在水韧处理后和室温下对铸件矫正。

5 试验方法

5.1 化学分析

5.1.1 化学分析用试样(块)应取盛钢桶内或浇注中途的钢液制取。

5.1.2 化学分析用试样的取样和制样方法按 GB/T 20066 的规定执行。

5.1.3 化学分析的方法按 GB/T 223. 69, GB/T 223. 5, GB/T 223. 4, GB/T 223. 59, GB/T 223. 67, GB/T 223. 11, GB/T 223. 26, GB/T 223. 23, GB/T 223. 43 的规定执行。也可以使用光谱分析法等现代仪器分析方法。

5.2 布氏硬度试验按 GB/T 231. 1 规定进行。

5.3 表面粗糙度检验方法按 GB/T 6060. 1 和 GB/T 15056 规定执行。

5.4 铸件几何形状和尺寸检验应选择相应精度的检测工具、量块、样板或划线检验。

6 检验规则

6.1 检验地点和时间

6.1.1 检验地点由供需双方商定,检验一般应在供方进行,检验样品可在供方的工厂内选取。

6.1.2 根据双方协议,供需双方商定检验日期。在供方地点检验时,如果需方代表在商定时间未到场,为避免制造周期中断,除非明文禁止,供方可以自行检验,并将检验结果提交需方。

6.2 检验权利和责任

6.2.1 铸件和试样的检验一般由供方检查部门进行。

6.2.2 供方不具备必需的检验手段,或供需双方对铸件质量发生争议时,检验可在第三方独立机构进行。

6.2.3 需方代表有权进入制造和存放待查铸件、试块、试样的地点,并可根据规定指定待选样品,有权参加样品选取和铸件、试块、试样制备以及检验。

6.3 检验批的划分

检验批的划分按以下三种,具体要求由供需双方商定。

6.3.1 按炉次分批:铸件为同一类型,由同一炉次浇注,在同一炉作相同热处理的为一批。

6.3.2 按数量或重量分批:同一牌号在熔炼工艺稳定的条件下,多个炉次浇铸的并经相同工艺多炉次

热处理后,以一定数量或以一定重量的铸件为一批。

6.3.3 按件分批:指某些铸件技术上有特殊要求的,以一件或几件为一批。

6.4 化学成分检验

每炉作为一批,每批取一个试样进行化学成分检验。如果检验结果为不合格,则要加倍取样复检,其中仍有一个试样为不合格,则该批铸件为不合格。采取切屑时,应取自铸造表面 6 mm 以下。

6.5 硬度检验

6.5.1 硬度应在铸件表面下方大于等于 2 mm 处测试。当硬度在铸件本体测试有困难时,硬度也可以在铸件本体的附铸试块上测试。硬度测试面须经机械加工、线切割或电火花技术制取,但线切割或电火花加工面还须机械加工去掉热影响区。

6.5.2 在未完成水韧处理之前,附铸试块不可与铸件本体脱离。如果需方未提出特殊要求,附铸试块的位置和尺寸由供方决定。

6.5.3 硬度检验按批进行,每批随机抽取 3 件铸件(或 3 个试块)进行检验,若有 1 件不合格,可再随机抽取同样数量的铸件(试块)进行复检,两次取样不合格铸件(试块)数量大于或等于 2 时,则该批铸件为不合格。若第一次取样即有 2 件(试块)不合格,则该批次铸件为不合格。按件分批时,抽样方法由供需双方商定。硬度检验不合格时,允许对该批铸件及试块重新热处理,然后进行标准所要求的硬度检验。重新热处理后硬度检验合格,则该批铸件仍为合格。但是,未经需方同意,不允许对铸件及试块进行多于两次的重新热处理。

6.6 表面质量检验

铸件的表面质量按 4.6 要求逐件检验。

6.7 尺寸、形位和重量检验

铸件的尺寸、形位和重量偏差可按 4.7 的要求逐件检验或按供需双方商定的方法抽检。

6.8 检验结果的修约

化学成分和硬度的检验结果,可按照标准规定的试验方法中的原则加以修约,尺寸测量结果不能修约。

7 标志、贮存、包装和运输

7.1 标志和合格证

7.1.1 每个铸件表面应做下列标志:

- a) 需方名称、地址和到站;
- b) 铸件名称、规格和牌号;
- c) 装箱号;
- d) 毛重量与净重量;
- e) 供方名称和地址。

当无法在铸件上做出标志时,标志可打印在附于每批铸件的标牌上。

7.1.2 出厂铸件应附有检验部门出具的产品合格证或质量合格证明书,包括:

- a) 供方名称和地址;
- b) 商标;
- c) 铸件名称和牌号;
- d) 铸件检验批号;
- e) 检验结果(检验报告);

- f) 铸件图号或订货合同号；
- g) 标准号；
- h) 出厂日期。

7.2 贮存、包装和运输

铸件在检验合格后应进行防护处理和包装。

铸件防护、贮存、包装和运输应符合订货合同的规定。

附 录 A
(规范性附录)
补 充 要 求

经供需双方商定,可规定下列补充要求(A. 1、A. 2、A. 3 和 A. 4)中的一项或多项作为产品验收的必检项目,而未规定的条款不作为验收依据。

A. 1 金相组织检验

除了 ZG120Mn7Mo1,水韧处理后其他牌号铸件或附铸试块的显微组织应为奥氏体或奥氏体加少量碳化物。

A. 1. 1 碳化物按 GB/T 13925 中规定分未溶、析出和过热三类级别进行评定。

A. 1. 1. 1 未溶碳化物级别不大于 W3 级为合格。

A. 1. 1. 2 析出碳化物级别不大于 X3 级为合格。

A. 1. 1. 3 过热碳化物级别不大于 G2 级为合格。

A. 1. 1. 4 碳化物超过 A. 1. 1. 1、A. 1. 1. 2 或 A. 1. 1. 3 规定时,可在铸件或附铸试块上取样复查,或在铸件及其附铸试块重新水韧处理后取样复检,其复检结果若过热碳化物超过规定者应判废,未溶和析出碳化物超过规定者允许重新水韧处理。但是,未经需方同意,不允许对铸件及试块进行多于两次的重新热处理。

A. 1. 2 非金属夹杂物按 GB/T 13925 中规定评级,不大于 4A 和 4B 级且视场内超过 6 mm 的夹杂物不超过 2 个为合格。

A. 1. 3 晶粒度按 GB/T 6394 中规定评级,显微晶粒度级别数不小于 2 为合格。

A. 1. 4 金相试样的制取应距铸造表面不少于 6 mm。试验方法按 GB/T 13925 规定进行。

A. 2 力学性能(下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、冲击吸收能)检验

A. 2. 1 经水韧处理后的 ZG120Mn13 和 ZG120Mn13Cr2 试样的力学性能(下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、冲击吸收能)应符合表 A. 1 的规定。

表 A. 1 奥氏体锰钢及其铸件的力学性能

牌 号	力 学 性 能			
	下屈服强度 R_{eL} MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A %	冲击吸收能 K_{U2} J
ZG120Mn13	—	≥685	≥25	≥118
ZG120Mn13Cr2	≥390	≥735	≥20	—

A. 2. 2 拉伸试验按 GB/T 228 的规定执行。冲击试验按 GB/T 229 的规定执行。

A. 2. 3 所用试样取自浇铸铸件时单独铸出试块,也可在铸件或铸件附铸试块上切取。单铸试块的形状和尺寸应符合图 A. 1、图 A. 2 或图 A. 3 的要求。除另有规定外,单铸试块与其所代表的锰钢和铸件应用相同工艺同炉一起进行水韧处理。在未完成水韧处理之前,附铸试块不可与铸件本体脱离。如果需方未提出特殊要求,附铸试块的位置和尺寸由供方决定。

A. 2. 4 下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率等力学性能检验按批进行,每批取一个试样,若不合格,可从同一批中取两个备用拉伸试样进行复检,如两个新试样中任一个的检验结果仍达不到技术要求,则该

批铸件为不合格。

A.2.5 冲击吸收能检验按批进行,每一批取三个 U 型缺口(缺口深度为 2 mm)的夏比冲击试样,三个试样冲击吸收能量的平均值应符合表 A.1 中的规定。三个检验中只允许有一个值低于规定值,但不得低于规定下限值的 70%。若不合格,可从同一批中取三个备用冲击试样进行复检,复检结果与原结果相加重新计算平均值,若新平均值不能满足规定的要求,或复检值中有任何一个低于规定的下限值的 70%时,则该批铸件为不合格。

A.2.6 因下列原因而不符合规定的力学性能检验结果视为无效。

- a) 试样安装不当或试验机功能不正常;
- b) 拉伸试样在标距之外断裂;
- c) 试样制备不当;
- d) 试样中存在异常。

在此情况下,应从同一试块(铸件)或同批次的另一试块(铸件)中制取一个新试样,其检验结果可代替不良试样的检验结果。

A.2.7 力学性能检验不合格时,允许对该批试块及铸件重新热处理,然后进行标准所要求的所有力学性能检验。重新热处理后力学性能检验合格,则该批试块及铸件仍为合格。但是,未经需方同意,不允许对试块及铸件进行多于两次的重新热处理。

A.3 弯曲性能检验

A.3.1 弯曲试样和其所代表的锰钢用同炉钢液在单独的铸型中浇铸。其断面尺寸为 13 mm×19 mm,长度为 300 mm,而且除了需要清理表面不平整或脱碳层外,试样无需加工和磨削就进行水韧处理和检验。

A.3.2 在室温条件下,试样应能向着断面 13 mm 厚度方向冷弯 150°而不完全断裂。如果弯曲后试样表面有裂纹,但试样仍保持在一块上,同样视为合格。

A.3.3 除另有规定外,弯曲试样与其所代表的锰钢和铸件应用相同工艺同炉一起进行水韧处理。

A.3.4 弯曲检验按 A.2.4、A.2.6 和 A.2.7 要求进行。

A.3.5 除 A.3.1、A.3.2、A.3.3 和 A.3.4 外,弯曲试验按 GB/T 232 规定执行。

A.4 无损探伤

A.4.1 渗透探伤

用渗透探伤检测铸件表面缺陷时,需要检查的表面和验收的质量等级由供需双方商定,其检测方法和评级标准按 GB/T 9443 的规定执行。

A.4.2 射线照相检查

用 X 或 γ 射线检查铸件内部缺陷时,需要检查的范围和验收的质量等级由供需双方商定,其检查方法和评级标准按 GB/T 5677 的规定执行。

A.5 残余元素的化学分析

当需要规定残余元素时,由供需双方商定残余元素的项目、含量及总量。

A.6 单铸试块

单铸试块中基尔试块、梅花试块和 Y 型试块的形状和尺寸应分别符合图 A.1、图 A.2 和图 A.3 的要求。

单位为毫米

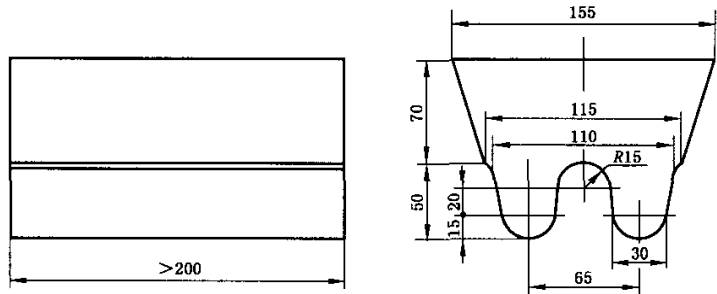


图 A.1 基尔试块

单位为毫米

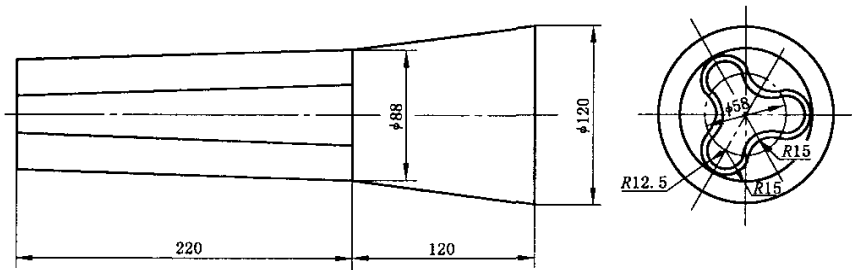


图 A.2 梅花试块

单位为毫米

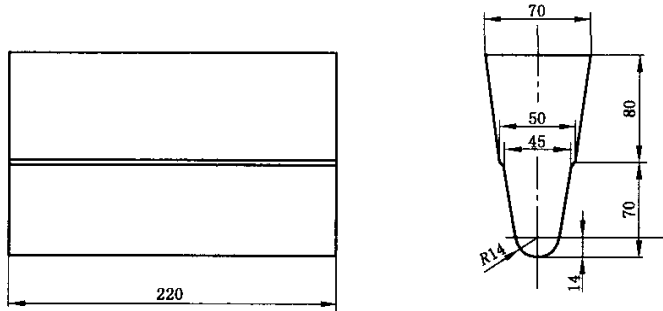


图 A.3 Y型试块

附 录 B
(规范性附录)
铸件的形位公差

由于锰钢铸件机械加工较困难,常为毛坯直接使用,其形状、装配尺寸公差列于表 B. 1、表 B. 2、表 B. 3和表 B. 4,以供制造厂生产时选用。

表 B. 1 铸孔和槽的尺寸公差 单位为毫米

孔径和槽尺寸	≤25	>25~40	>40~63	>63~100
公差值	+3.0 0	+3.5 -0	+4.0 -0	+4.5 -0

表 B. 2 装配孔距的尺寸公差 单位为毫米

装配尺寸孔距	≤160	>160~250	>250~400	>400~630	>630~1 000	>1 000~1 600
公差值	±2.5	±3.0	±3.5	±4.0	±4.5	±5

表 B. 3 直线度和平面度公差 单位为毫米

铸件基本尺寸	≤250	>250~400	>400~630	>630~1 000	>1 000~1 600	>1 600~2 500
公差值	2	3	4	5	6	7

表 B. 4 圆度公差 单位为毫米

铸件基本尺寸	≤400	>400~630	>630~1 600	>1 000~1 600	>1 600~2 500
公差值	4.5	5	6	7	8