



中华人民共和国国家标准

GB/T 12229—202X
代替 GB/T 12229—2005

通用阀门 碳素钢铸件技术条件

General purpose industrial valves—Specification of Carbon steel castings

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 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	II
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 铸造工艺及评定	2
4.2 化学成分	2
4.3 力学性能	3
4.4 热处理	3
4.5 尺寸和重量	4
4.6 目视检测	4
4.7 磁粉检测	4
4.8 射线检测	4
4.9 壳体试验	4
4.10 焊补	4
5 试验方法和检验规则	4
5.1 化学成分分析	4
5.2 力学性能试验	5
5.3 尺寸检测	5
5.4 目视检测	5
5.5 壳体试验	5
6 标识和质量证明书	5
6.1 标识	5
6.2 质量证明书	6
附录 A (资料性) 附加要求	7
参考文献	10
表 1 化学成分 ^a (质量分数%)	3
表 2 室温拉伸试验	3
表 A.1 非金属夹杂物级别	7
表 A.2 冲击吸收平均能量值	8
表 A.3 高温拉伸试验	8
表 A.4 气孔、夹砂、夹渣、缩孔、缩松可接受等级	9

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。

本文件代替GB/T 12229-2005《通用阀门 碳素钢铸件技术条件》，与GB/T 12229-2005相比主要技术变化如下：

- a) 更改本标准适用范围为“通用阀门用承压碳素钢铸件，非承压碳素钢铸件可以参照使用”（见第1章，2005年版的第1章）；
- b) 调整了规范引用标准（见第2章，2005年版的第2章）；
- c) 增加了术语和定义（见第3章）；
- d) 更改了技术要求（见第4章，2005年版的第4章）；
- e) 增加了铸造工艺及评定要求（见4.1）；
- f) 更改了碳素钢牌号和要求（见4.2，4.3，2005年版的3.2，3.3）；
- g) 更改了热处理要求（见4.4，2005年版的3.1）；
- h) 更改了尺寸和重量要求（见4.5，2005年版的3.4.1）；
- i) 增加了目视检测（见4.6）、磁粉检测（见4.7）、射线检测（见4.8）、壳体试验（见4.9）；
- j) 更改了焊补要求（见4.10，2005年版的3.4.5）；
- k) 增加附加要求（见附录A）。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TC188）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——GB/T 12229—1989，GB/T 12229—2005。

通用阀门 碳素钢铸件技术条件

1 范围

本文件规定了通用阀门用碳素钢铸件的技术要求、试验方法和检验规则、标识和附加要求。

本文件适用于通用阀门用承压碳素钢铸件。

非承压碳素钢铸件参照使用。

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 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法（适用部分）
- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 228.2 金属材料拉伸试验 第2部分：高温试验方法
- GB/T 229 金属材料夏比摆锤冲击试验方法
- 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 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 9452 热处理炉有效加热区测定方法
- GB/T 11351 铸件重量公差
- GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
- GB/T 13927 工业阀门 压力试验
- GB/T 15056 铸件表面粗糙度评定方法
- GB/T 15169 钢熔化焊焊工技能评定
- GB/T 16253 承压钢铸件
- 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 26480 阀门的检验和试验
- GB/T 32541 热处理质量控制体系
- GB/T 40800 铸钢件焊接工艺评定规范
- GB/T 40805 铸钢件 交货验收通用技术条件
- JB/T 7927 阀门铸钢件外观质量要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

承压铸件 casting for pressure purposes

与介质接触并承受介质压力的铸件，如阀体、阀盖、闸板、阀瓣等。

3.2

炉号 heat number

用字母、数字或用字母和数字组成的标号识别特定的一熔炼炉钢液浇注的铸件。

3.3

试块 test coupon

用于加工力学性能等试样的与铸件同炉浇注的部分。

3.4

试样 specimen

取自试块将被用于力学性能等试验的部分。

4 技术要求

4.1 铸造工艺及评定

4.1.1 铸造工艺

铸造工艺由供方确定，并使用经评定合格的铸造工艺进行批量铸件的生产。

4.1.2 铸造工艺评定

4.1.2.1 铸造工艺评定应在下列情况下进行：

- a) 模具首次生产；
- b) 铸造工艺设计方案发生重大改变，如浇冒口系统变更；
- c) 生产过程条件的改变，如场地、熔炼设备和主要原辅材料的变更等；
- d) 批量生产发现与工艺设计相关的铸造缺陷。

4.1.2.2 铸造工艺评定报告至少应包括以下内容：

- a) 铸造工艺设计文件；
- b) 热处理记录或报告；
- c) 化学成分和力学性能试验报告；
- d) 尺寸检测报告；
- e) 目视检测报告；
- f) 磁粉检测报告；
- g) 射线检测报告。

4.2 化学成分

铸件化学成分应符合表1的规定。

表1 化学成分^a (质量分数%)

牌号	C	Mn ^b	Si	P	S	Cr ^c	Ni ^c	Mo ^c	Cu ^c	V ^c
ZG205-415	0.18~0.23	0.50~1.10	0.60	0.030	0.020	0.30	0.40	0.12	0.30	0.03
ZG250-485	0.18~0.23	0.50~1.20	0.60	0.030	0.020	0.30	0.40	0.12	0.30	0.03
ZG275-485	0.18~0.25	0.80~1.20	0.60	0.030	0.020	0.30	0.40	0.12	0.30	0.03
WCA	0.18~0.25	0.70	0.60	0.035	0.030	0.50	0.50	0.20	0.30	0.03
WCB	0.18~0.25	1.00	0.60	0.035	0.030	0.50	0.50	0.20	0.30	0.03
WCC	0.18~0.25	1.20	0.60	0.035	0.030	0.50	0.50	0.20	0.30	0.03

^a 表中规定值除注明范围外,均为最大值;

^b 对于上限每减少0.01%的碳,允许增加0.04%的锰,WCA最大锰含量达1.10%,WCB最大锰含量达1.28%,WCC最大锰含量可达1.40%;

^c Cr+Ni+Mo+Cu+V≤1.00%。

4.3 力学性能

室温拉伸性能试验结果应符合表2的规定。

表2 室温拉伸试验

牌号	抗拉强度 R_m (MPa)	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ (MPa)	断后伸长率 A (%)	断后收缩率 Z (%)
ZG205-415	415~585	205	24	35
ZG250-485	485~655	250	22	35
ZG275-485	485~655	275	22	35
WCA	415~585	205	24	35
WCB	485~655	250	22	35
WCC	485~655	275	22	35

注:表中规定值除注明范围外,均为最小值。

4.4 热处理

4.4.1 铸件热处理应依据编制的书面作业程序进行。

4.4.2 热处理应以正火、正火加回火或淬火加回火的方式进行,正火或淬火的保温温度为900℃~980℃,回火保温温度为600℃~700℃。

4.4.3 热处理加热设备应不低于GB/T 32541对IV类热处理设备的要求。有效加热区炉温的均匀性应按照GB/T 9452进行测量。

4.4.4 正火或淬火热处理保温时间以该炉所装铸件的最大壁厚计算,厚度小于等于25mm时保温时间不小于1小时,厚度每增加25mm保温增加1小时,回火保温时间不少于正火、淬火保温时间。

4.5 尺寸和重量

铸件应符合采购方提供的图样尺寸和偏差的要求。如果图样未注明尺寸的偏差要求，则应符合GB/T 6414规定的铸件尺寸公差、几何公差和加工余量的要求。铸件重量公差应符合GB/T 11351的规定。

4.6 目视检测

4.6.1 铸件交货前应进行表面处理，铸件的外观质量应符合 JB/T7927 外观质量要求的规定，表面粗糙度应符合采购方图样要求。

4.6.2 铸件不可以用锤击、堵塞或浸渍的方法来防止渗漏。

4.6.3 铸件不宜使用内冷铁。若不能避免使用内冷铁时，则应保证铸件在机械加工时能完全去掉内冷铁，且内冷铁不得使铸件材质发生变化和产生裂纹。

4.7 磁粉检测

磁粉检测的数量或抽检比例由采购方确定，除非另有规定，检测区域、检测方法和接受准则应符合附录A.9的规定。

4.8 射线检测

射线检测数量或抽检比例由采购方确定，除非另有规定，检测区域、检测方法和接受准则应符合附录A.10的规定。

4.9 壳体试验

壳体试验可以在供方或采购方进行，接受准则由采购方确定，供方对铸件的质量负责。

4.10 焊补

4.10.1 铸件焊补应依据经过评定的焊接工艺规范进行，焊接工艺评定依据 GB/T40800 进行。

4.10.2 焊补铸件的焊工应按 GB/T 15169 的要求经考试合格持有相应的资格证书。

4.10.3 焊补后的焊补区域及其热影响区应予检验，验收准则应不低于铸件要求。

4.10.4 以下焊补为重大焊补，重大焊补后应进行焊后消除应力热处理，消除应力热处理保温温度应低于性能热处理时回火保温温度 25℃以上；或重新热处理，重新热处理按 4.4 进行。

a) 准备焊补凹坑的深度超过铸件壁厚的 20%或者 25mm 中的更小者；

b) 准备焊补的区域的面积大于 65cm²；

c) 壳体试验时发现的导致泄漏的缺陷（焊补需经采购方同意）。

4.10.5 如采购方要求提供 A.11 重大焊补要求中的一项或多项记录或报告，供方应提供。

5 试验方法和检验规则。

5.1 化学成分分析

5.1.1 熔炼分析

铸件生产厂每一熔炼炉号都应做熔炼化学成分分析，在浇注过程中取样，取样方法应符合GB/T 20066或GB/T 5678的规定。化学分析方法应符合GB/T 223(适用部分)或GB/T 4336的规定。化学成分分析结果应符合表1的规定。

5.1.2 成品分析

采购方可以从每一炉号、每一批或每个铸件上取其具有代表性的样品进行化学成分分析,取样方法、化学分析方法应符合5.1.1的规定。成品分析允许偏差应符合GB/T 222的规定。

成品分析也可要求供方进行。

5.2 力学性能试验

5.2.1 试块

5.2.1.1 力学性能试验用试样应取自与铸件相连的附铸试块或同炉浇铸的单铸试块。

5.2.1.2 附铸试块的附铸部位、尺寸和数量由采购方与供方双方商定,附铸试块应在热处理后与铸件分离。

5.2.1.3 单铸试块应与铸件同炉热处理,单铸试块的尺寸和切取试样的位置除采购方要求按 A.6 单铸试块外应符合 GB/T 40805 的规定。

5.2.2 拉伸试验

室温拉伸试验方法和试样应符合GB/T 228.1 的规定。同一熔炼炉号且同一热处理批号的铸件应取一个试样进行拉伸试验,试验的结果应符合表2的规定。

5.2.3 复验

5.2.3.1 由于下列原因致室温拉伸试验结果不符合表 2 的规定,该试验结果无效。从同一试块或同一炉号的另一试块上重新取一个试样进行试验,试验结果应符合表 2 的规定。

- a) 试样有缺陷或试验机功能不正常;
- b) 试样有加工缺陷;
- c) 拉伸试样断在标距之外。

5.2.3.2 当室温拉伸试验结果不是由于 5.2.3.1 所列原因外不符合表 2 的要求,可以在原试块或同一炉次的另一试块上重新取 2 个试样进行试验。2 个试样的试验结果均应符合表 2 的规定。

5.2.4 重新热处理

当室温拉伸试验或复验结果不符合表2的规定,允许对铸件及试块重新热处理后进行试验。除回火处理外,重新热处理不应超过两次。重新热处理后的试验结果应符合表2的规定。

5.3 尺寸检测

尺寸检测的内容和方法由采供双方协商确定。

5.4 目视检测

应对铸件所有内外表面目视检测,表面粗糙度的评定方法应符合GB/T 15056的规定。

5.5 壳体试验

壳体试验方法和接受准则应符合GB/T 13927或GB/T 26480的规定。

6 标识和质量证明书

6.1 标识

6.1.1 铸件上应以铸字方式进行标识,铸字的内容、位置、尺寸应符合采购方的图样要求。

6.1.2 当铸件的单重小于 20kg，且铸字标识有困难时，经采购方同意可以采用低应力钢印打印标识或挂标签、标牌标识。

6.2 质量证明书

交货铸件应附有质量证明书，内容应包括但不限于：

- a) 供方名称；
- b) 本文件号及版本号和材料牌号；
- c) 铸件名称、型号规格或图号、模具号；
- d) 炉号；
- e) 热处理状态；
- f) 化学成分；
- g) 力学性能；
- h) 合同或订单附加要求的检验和试验，记录和报告。

附录 A (资料性) 附加要求

以下附加要求仅当采购方在合同或订单中额外要求时适用。

A.1 铸造工艺方法、热处理记录

A.1.1 采购方与供方双方协商确定铸造工艺方法，如砂铸、硅溶胶精密铸造等。

A.1.2 供方需要提供热处理记录，包括热处理时间-温度曲线；重大焊补记录。

A.2 最大碳当量

A.2.1 最大碳当量 (CE) 是0.45。

A.2.2 碳当量由下式确定：

$$CE=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15。$$

A.3 氢氟酸烷工况对碳钢铸件的要求

A.3.1 最大碳当量 (CE) 是0.43，碳当量根据A.2.2确定。

A.3.2 熔炼分析钒 (V) 铌 (Nb) 的最大含量是：

$$V:0.02\% \quad Nb:0.02\% \quad V+Nb:0.03\%$$

A.3.3 熔炼分析镍 (Ni) 加铜 (Cu) 的最大含量是0.15%。

A.3.4 采购方可以要求增加特殊标识如“HF-N”在铸件上，以表明铸件符合A.3附加要求。

A.3.5 铸件焊补返修应选择低氢焊条。

A.4 钢中非金属夹杂物检验

A.4.1 铸件中非金属夹杂物含量的测定应依据GB/T 10561进行评定。

A.4.2 A、B、C、D类非金属夹杂物级别应符合表A.1的规定。

表A.1 非金属夹杂物级别

A类 (硫化物)	B类 (氧化铝)	C类 (硅酸盐)	D类 (球状氧化物)	总级别数
≤ 0.5级	≤ 1.0级	≤ 1.5级	≤ 2.0级	≤ 4.5级

A.4.3 DS类 (单颗粒球状类) 非金属夹杂物不低于1.5级。

A.5 硬度试验

除非另外规定，对铸件或同炉试块进行硬度试验，布氏硬度试验依据GB/T 231.1，洛氏硬度试验依据GB/T 231.2进行，布氏硬度最大值是237HBW、洛氏硬度最大值22HRC。

A.6 单铸试块

A.6.1 单铸试块可依据GB/T16253规定的B型、C型试块制作，或按A.6.2、A.6.3要求制作和按A.6.4加工。

A. 6.2 单铸试块的厚度应代表铸件的最大承压壁厚(T), 不包括定向凝固用芯块、法兰、附属件以及设计者指明为非重要截面, 采购方应在合同、订单、图样上指明铸件的最大承压壁厚(T)。

A. 6.3 单铸试块的尺寸应为 $3T \times 3T \times T$, (T为铸件最大承压壁厚), 当 $T \geq 125\text{mm}$ 时, 试块尺寸为 $375\text{mm} \times 375\text{mm} \times 125\text{mm}$ 试块应与铸件同炉浇注和同炉热处理。

A. 6.4 力学性能试验的试样的纵向中心线应位于至少离试块厚度T的表面 $1/4 T$ 处, 所有的标距长度必须离任何其他热处理表面至少 $1T$ (不包括与厚度T相对的表面)。

A. 7 冲击试验

冲击试验方法应符合GB/T 229的规定, 冲击吸收平均能量值应符合表A. 2的规定。

表A. 2 冲击吸收平均能量值

材料牌号	热处理方式 ^a	三个试样冲击吸收平均能量值 KV_2 (J)		
		室温	0℃	-29℃
所有牌号	N, NT	≥ 27	≥ 27	≥ 27
	QT	≥ 40		
注: 允许三个试样中的一个试样冲击吸收能量值低于表中的三个试样冲击吸收平均能量值, 但不得低于该值的70%。 通常选择室温、0℃或-29℃低温一组冲击试验。				
^a 热处理方式: N表示正火, NT表示正火加回火, QT表示淬火加回火。				

A. 8 高温拉伸试验

高温拉伸试验的方法和试样应符合GB/T 228. 2的规定。试验结果应符合表A. 3的规定。

表A. 3 高温拉伸试验

材料牌号	高温规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa (\geq)					
	100℃	200℃	290℃	350℃	400℃	450℃
所有牌号	210	175	145	135	130	125

A. 9 磁粉检测

铸件应进行磁粉检测, 检测方法应符合GB/T 9444的规定, 检测区域为内外表面全部可接触区域, 除非另有规定, 磁粉检测可接受的质量等级为SM2、LM2、AM2。对磁粉检测有困难的检测区域, 可以用渗透检测代替磁粉检测, 渗透检测方法应符合GB/T 9443的规定, 渗透检测可接受的质量等级为SP2、LP2、AP2。

A. 10 射线检测

A. 10.1 铸件射线检测方法应符合GB/T 5677或JB/T 6440的规定。

A. 10.2 射线检测区域, 除采购方另有要求外, 应符合GB/T12224或JB/T 6440的规定。

A. 10.3 铸件射线检测结果应符合以下要求:

- a) 不允许有裂纹、内冷铁缺陷存在。
- b) 气孔、夹砂和夹渣、缩孔和缩松应符合表A. 4的规定。

表A.4 气孔、夹砂、夹渣、缩孔、缩松可接受等级

缺陷类型	壁厚 < 51mm	壁厚 ≥ 51mm
气孔	2	3
夹砂和夹渣	3	
缩孔、缩松	2 (条状) 3 (树枝状)	
注：表中缺陷等级依据JB/T 6440评定，经需方同意，表中缺陷的等级可以依据行业通用的国外标准评定。		

c) 与管道焊接连接的阀门，焊接端坡口位置，气孔、夹砂和夹渣、缩孔、缩松类型缺陷均为1级。

A.10.4 经采购方同意可以用超声检测代替射线检测，超声检测的区域应符合GB/T12224或JB/T 6440的规定，检测方法和接受准则应符合GB/T7233.2的规定。

A.11 重大焊补补充要求

A.11.1 供方应经采购方的同意才可以焊补。

A.11.2 供方应采用采购方同意的焊接工艺规范进行焊补。

A.11.3 准备焊补的凹坑区域打磨后，经磁粉或渗透检测确认缺陷完全去除后才可以焊补，磁粉或渗透检测应形成记录。

A.11.4 重大焊补后，对重大焊补区域应进行射线检测，射线检测的方法和检测结果应符合A.10的规定。

A.11.5 供方应提供包括焊补位置、大小示意图，应用的焊接工艺规范及检验报告等焊补记录。

参 考 文 献

- [1] GB/T 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分： 高温试验方法
 - [2] GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分： 试验方法
 - [3] GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分： 试验方法
 - [4] GB/T 5677 铸件射线照相检测
 - [5] GB/T 7233.2 铸钢件 超声检测 第2部分： 高承压铸钢件
 - [5] GB/T 9443 铸钢铸铁件渗透检测
 - [6] GB/T 9444 铸钢铸铁件磁粉检测
 - [7] GB/T 10561 钢中非金属类杂物含量的测定-标准评级图显微检验法
 - [8] JB/T 6440 阀门受压铸钢件射线照相检验
-