

ICS 23.060.01
CCS J 16



中华人民共和国国家标准

GB/T 12230—2023

代替 GB/T 12230—2005

通用阀门 不锈钢铸件技术条件

General purpose industrial valves—Specification of stainless steel castings

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

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 熔炼 2

 4.2 铸造工艺及评定 2

 4.3 浇口和冒口切割 2

 4.4 铸件化学成分 2

 4.5 力学性能 5

 4.6 热处理 5

 4.7 尺寸和重量 6

 4.8 外观检测 6

 4.9 壳体试验 6

 4.10 补焊 6

5 试验方法和检验规则 7

 5.1 化学成分分析 7

 5.2 力学性能试验 7

 5.3 尺寸检测 7

 5.4 外观检测 8

 5.5 壳体试验 8

6 标志和质量证明书 8

 6.1 标志 8

 6.2 质量证明书 8

7 附加要求 8

附录 A（资料性） 附加要求 9

参考文献 11

表 1 化学成分 3

表 2 室温力学性能试验 5

表 3 热处理方式、保温温度、冷却方法 6

表 A.1 非金属夹杂物级别 9

表 A.2 低温冲击试验温度以及冲击吸收能量平均值 10

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 12230—2005《通用阀门 不锈钢铸件技术条件》，与 GB/T 12230—2005 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围(见第1章,2005年版的第1章)；
- b) 增加了术语和定义(见第3章)；
- c) 增加了熔炼要求(见4.1)；
- d) 增加了铸造工艺及评定要求(见4.2)；
- e) 增加了浇口和冒口切割要求(见4.3)；
- f) 更改了不锈钢材料牌号(见4.4、4.5,2005年版的3.2、3.3)；
- g) 更改了热处理要求(见4.6,2005年版的3.4)；
- h) 更改了补焊要求(见4.10,2005年版的3.5.3)。

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/TC 188)归口。

本文件起草单位：兰州高压阀门有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、江苏万恒铸业有限公司、武汉华科能源环境科技股份有限公司、浙江永园阀门有限公司、江苏亿阀股份有限公司、维都利阀门有限公司、浙江石化阀门有限公司、远大阀门集团有限公司、凯瑞特阀业有限公司、四川飞球(集团)有限责任公司、江苏苏盐阀门机械有限公司、温州系统流程装备科学研究院、浙江伯特利科技股份有限公司、安徽省屯溪高压阀门有限公司、成都成高阀门有限公司、合肥通用机械研究院特种设备检验站有限公司、大通互惠集团有限公司、承德高中压阀门管件集团有限公司、天津贝特尔流体控制阀门有限公司、凯斯通阀门有限公司、江苏江沅机械有限公司、江苏大升液压设备有限公司、宣达实业集团有限公司、盐城市精工阀门有限公司、安徽省白湖阀门厂有限责任公司、四川省金镞重工有限公司、江苏宏泰石化机械有限公司、慎江阀门有限公司、江苏九龙阀门制造有限公司、河南赛福特特种设备检测有限公司、永隆阀门有限公司、宁波日安阀门有限公司、般德阀门科技有限公司、宁波杰克龙精工有限公司、浙江瑞格铜业有限公司、浙江梵盛流体控制股份有限公司、江苏远洋阀门智控股份有限公司、中阀控股(集团)有限公司、江苏雄越石油机械设备制造有限公司、浙江华龙巨水科技股份有限公司、芜湖市金贸流体科技股份有限公司、江苏恒达机械制造有限公司。

本文件主要起草人：乐精华、陈文鑫、王晓钧、彭林、曹峤、张焕东、张传虎、李焕瑀、沈圣华、王学丰、项光武、范红杰、彭宇林、朱永平、韩欣霖、吴婵曼、胡道忠、吴尖斌、慕彦云、孙福广、王子杰、战永富、孙占远、李东明、李军辉、韩文豪、王寅、林瑞瑞、项石、黄杰、程亚军、姜金维、李慧、潘凯、禹红丽、余金贤、邬海峰、夏许超、严荣杰、李振坤、黄辉、玉金贵、王志鹏、徐向永、葛兵、孙雄、陈元庆。

本文件于1989年首次发布,2005年第一次修订,本次为第二次修订。

通用阀门 不锈钢铸件技术条件

1 范围

本文件规定了通用阀门不锈钢铸件的技术要求、试验方法和检验规则、标志和质量证明书以及附加要求。

本文件适用于奥氏体不锈钢承压铸件。

奥氏体不锈钢非承压铸件可参照使用。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
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 13927 工业阀门 压力试验
GB/T 15056 铸造表面粗糙度 评定方法
GB/T 15169 钢熔化焊焊工技能评定
GB/T 16253—2019 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—2016 热处理质量控制体系
JB/T 7927 阀门铸钢件外观质量要求
NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定

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 purpose

与介质接触并承受介质压力的铸件。

注: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,与铸件同炉钢液浇注的部分。

3.4

试样 specimen

取自试块将被用于力学性能等试验的部分。

3.5

固溶热处理 solution heat treatment

铸件加热到适当温度并充分地保温,使过剩相充分溶解,然后快速冷却以获得过饱和固溶体的热处理工艺。

3.6

稳定化热处理 stabilization heat treatment

用于提高含钛或铌的奥氏体不锈钢抗晶间腐蚀能力的热处理工艺。

4 技术要求

4.1 熔炼

铸件的熔炼应采用电炉或精炼炉,如氩氧脱碳电炉(AOD)。

4.2 铸造工艺及评定

4.2.1 铸造工艺

铸造工艺应评定合格后用于铸件的批量生产。

4.2.2 铸造工艺评定

4.2.2.1 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;
- c) 生产过程条件的改变,如场地、熔炼设备等;
- d) 批量生产发现与工艺设计相关的铸造缺陷。

4.2.2.2 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) 外观检测报告;
- f) 渗透检测报告;
- g) 射线检测报告。

4.3 浇口和冒口切割

浇口和冒口的切割方式不应有影响切割部位材料的化学成分和力学性能,宜采用机械切割或等离子弧切割加打磨。

4.4 铸件化学成分

铸件化学成分应符合表 1 的规定。

表 1 化学成分

牌号	化学成分(质量分数)/%											
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Nb	V	Cu	N
ZG03Cr19Ni11N	0.03	2.00	1.50	0.030	0.035	18.00~20.00	9.00~12.00	—	—	—	0.50	0.12~0.20
ZG07Cr19Ni10	0.07	1.50	1.50	0.030	0.040	18.00~20.00	8.00~11.00	—	—	—	0.50	—
ZG03Cr19Ni11Mo2N	0.030	2.00	1.50	0.030	0.035	18.00~20.00	9.00~12.00	2.00~2.50	—	—	0.50	0.12~0.20
ZG07Cr19Ni11Mo2	0.07	1.50	1.50	0.030	0.040	18.00~20.00	9.00~12.00	2.00~2.50	—	—	0.50	—
ZG03Ni28Cr21Mo2	0.03	2.00	1.00	0.025	0.035	19.00~22.00	26.00~30.00	2.00~2.50	—	—	2.00	0.20
CF3	0.03	1.50	2.00	0.040	0.040	17.0~21.0	8.0~12.0	0.50	—	—	—	—
CF3A	0.03	1.50	2.00	0.040	0.040	17.0~21.0	8.0~12.0	0.50	—	—	—	—
CF8	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0~21.0	8.0~11.0	0.50	—	—	—	—
CF8A	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0~21.0	8.0~11.0	0.50	—	—	—	—
CF3M	0.03	1.50	1.50	0.040	0.040	17.0~21.0	9.0~13.0	2.0~3.0	—	—	—	—
CF8M	0.08	1.50	1.50	0.040	0.040	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	—	—	—	—
CF8C	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0~21.0	9.0~12.0	0.50	8×C~1.00	—	—	—
CF10	0.04~0.10	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0~21.0	8.0~11.0	0.50	—	—	—	—
CF10M	0.04~0.10	1.50	1.50	0.040	0.040	18.0~21.0	9.0~12.0	2.0~3.0	—	—	—	—
CG3M	0.03	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0~21.0	9.0~13.0	3.0~4.0	—	—	—	—
CG6MMnN	0.06	4.0~6.0	1.00	0.030	0.040	20.5~23.5	11.5~13.5	1.50~3.00	0.10~0.30	0.10~0.30	—	0.20~0.40
CG8M	0.08	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0~21.0	9.0~13.0	3.0~4.0	—	—	—	—
CK20	0.04~0.20	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0~27.0	19.0~22.0	0.50	—	—	—	—
CK3MCuN	0.025	1.20	1.00	0.010	0.045	19.5~20.5	17.5~19.5	6.0~7.0	—	—	0.50~1.00	0.18~0.24

GB/T 12230—2023

表 1 化学成分 (续)

牌号	化学成分(质量分数)/%											
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Nb	V	Cu	N
CN3MN	0.03	2.00	1.00	0.010	0.040	20.0~22.0	23.5~25.5	6.0~7.0	—	—	0.75	0.18~0.26
CN7M	0.07	1.50	1.50	0.040	0.040	19.0~22.0	27.5~30.5	2.0~3.0	—	—	3.0~4.0	—
CT15C	0.05~0.15	0.15~1.50	0.50~1.50	0.03	0.03	19.0~21.0	31.0~34.0	—	0.50~1.50	—	—	—
注: 表中规定值除注明范围外,均为最大值。												

4.5 力学性能

室温力学性能试验结果应符合表 2 的规定。

表 2 室温力学性能试验

牌号	抗拉强度 R_m /MPa	规定塑性延伸强度		断后伸长率 $A/\%$
		$R_{p0.2}$ /MPa	$R_{p1.0}$ /MPa	
ZG03Cr19Ni11N	440~640	—	230	30
ZG07Cr19Ni10	440~640	—	200	30
ZG03Cr19Ni11Mo2N	440~640	—	230	30
ZG07Cr19Ni11Mo2	440~640	—	210	30
ZG03Ni28Cr21Mo2	430~630	—	190	30
CF3	485	205	—	35
CF3A	530	240	—	35
CF8	485	205	—	35
CF8A	530	240	—	35
CF3M	485	205	—	30
CF8M	485	205	—	30
CF8C	485	205	—	30
CF10	485	205	—	35
CF10M	485	205	—	30
CG3M	515	240	—	25
CG6MMnN	585	295	—	30
CG8M	515	240	—	25
CK20	450	195	—	30
CK3MCuN	550	260	—	35
CN3MN	550	260	—	35
CN7M	425	170	—	35
CT15C	435	170	—	20
注：表中规定值除注明范围外，均为最小值。				

4.6 热处理

4.6.1 铸件热处理应依据编制的书面作业程序进行。热处理方式、保温温度、冷却方式应符合表 3 的规定。

4.6.2 热处理加热设备应不低于 GB/T 32541—2016 对Ⅳ类热处理设备的要求。有效加热区炉温的均

匀性应按 GB/T 9452 进行测量。

4.6.3 固溶热处理和稳定化热处理保温时间以该炉所装铸件的最大壁厚计算,厚度小于或等于 25 mm 时保温时间不少于 1 h,厚度每增加 25 mm 保温时间增加 1 h。但 CN3MN 和 CK3MCuN 保温时间至少为 4h。

表 3 热处理方式、保温温度、冷却方法

牌号	热处理方式	保温温度/℃	冷却方法
ZG03Cr19Ni11N、ZG07Cr19Ni10	固溶热处理	1 050~1 150	水冷
ZG03Cr19Ni11Mo2N、 ZG07Cr19Ni11Mo2	固溶热处理	1 080~1 150	水冷
ZG03Ni28Cr21Mo2	固溶热处理	1 100~1 180	水冷
CF3、CF3A、CF8、CF8A、CF3M、 CF8M、CG3M、CG8M、CF10、CF10M	固溶热处理	1040~1150	水冷
CF8C	固溶热处理+ 稳定化热处理	1 065~1 150 870~900	水冷 水冷或快速冷却
CK20	固溶热处理	1 150~1 200	水冷
CK3McuN、CN3MN	固溶热处理	1 200~1 250	水冷
CN7M、CG6MMnN	固溶热处理	1 120~1 200	水冷
CT15C	铸态	—	—

4.7 尺寸和重量

铸件应符合图样尺寸和偏差要求。如果图样未注明尺寸的偏差要求,则应符合 GB/T 6414 相应的铸件尺寸公差、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。

4.8 外观检测

4.8.1 铸件交货前应进行酸洗或喷砂等表面处理,铸件的外观质量应符合 JB/T 7927 的规定,表面粗糙度应符合图样要求。

4.8.2 铸件不应用锤击、堵塞或浸渍的方法来防止渗漏。

4.8.3 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,且内冷铁不应使铸件材质发生变化和产生裂纹。

4.9 壳体试验

壳体试验的验收准则应符合 GB/T 13927 或 GB/T 26480 的规定。

4.10 补焊

4.10.1 铸件补焊应依据经过评定的焊接工艺规范进行,焊接工艺评定依据 NB/T 47014 进行。

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

4.10.3 补焊后的补焊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 以下补焊为重大补焊：

- a) 准备补焊凹坑的深度超过铸件壁厚的 20% 或者 25 mm 中的更小者；
- b) 准备补焊区域的面积大于 65 cm²。

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

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 16253—2019 中表 7 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

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。

5.2 力学性能试验

5.2.1 试块

试块应符合 GB/T 16253—2019 中 3.7 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，则该试验结果无效。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符合表 2 的要求，且非 5.2.3.1 所列情况的，可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。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

尺寸检测可采用卡尺等工具测量。

5.4 外观检测

目视检测铸件内外表面,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

壳体试验方法应符合 GB/T 13927 或 GB/T 26480 的规定。

6 标志和质量证明书

6.1 标志

6.1.1 铸件上应以铸字方式进行标记,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 20 kg,且铸字标记有困难时,经采购方同意可以采用低应力钢印打印标记。

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) 本文件编号和材料牌号;
- c) 铸件名称、型号规格或图号、模具号(如有);
- 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报告(如有)。

7 附加要求

如果订货合同或订单中有附加要求,可参照附录 A。

附录 A
(资料性)
附加要求

A.1 铸造工艺方法、残余元素、热处理记录

- A.1.1 确定铸造工艺方法，如砂铸、硅溶胶精密铸造等。
- A.1.2 提供表 1 中未规定的残余元素及含量。
- A.1.3 提供热处理记录，包括热处理时间-温度曲线。

A.2 铁素体含量

奥氏体不锈钢铸件中铁素体含量的测定方法按 GB/T 38223 的规定。当采用铁素体测量仪对加工后的零件进行铁素体含量测定时，应尽量避免机械加工的表面，测量点不少于 6 点，取算术平均值为测量值，测量值应符合采购方的要求。

A.3 金相检验

- A.3.1 铸件中非金属夹杂物含量的测定应依据 GB/T 10561—2005 进行评定，A.3.2、A.3.3 中的非金属夹杂物的级别按照 GB/T 10561—2005 确定。
- A.3.2 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.3.3 DS 类(单颗粒球状类)非金属夹杂物级别不大于 1.5 级。

A.4 硬度试验

对铸件或试块进行硬度试验，布氏硬度试验依据 GB/T 231.1 的规定进行，洛氏硬度试验依据 GB/T 230.1 的规定进行，试验结果符合采购方要求。

A.5 晶间腐蚀试验

不锈钢晶间腐蚀试验方法可按 GB/T 4334 的规定进行，试样应无晶间腐蚀倾向。

A.6 低温冲击试验

低温冲击试验方法及试样应符合 GB/T 229 的规定，冲击试验温度及冲击吸收能量平均值应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 低温冲击试验温度以及冲击吸收能量平均值

材料牌号	冲击试验温度/℃	三个试样冲击吸收能量平均值 KV ₂ /J
ZG03Cr19Ni11N	−196	≥ 70
ZG07Cr19Ni10	−196	≥ 60
ZG03Cr19Ni11Mo2N	−196	≥ 70
ZG07Cr19Ni11Mo2	−196	≥ 60
ZG03Ni28Cr21Mo2	−196	≥ 60
CF3	−196	≥ 70
CF8	−196	≥ 60
CF3M	−196	≥ 70
CF8M	−196	≥ 60

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能量平均值,但不应低于该值的 70%。

A.7 渗透检测

铸件渗透检测方法应符合 GB/T 9443 的规定,检测区域为内外表面全部可接触区域,铸件渗透检测可接受的质量等级为 SP2、LP2、AP2。

A.8 射线检测

A.8.1 铸件射线检测方法应符合 GB/T 5677 或 JB/T 6440 的规定。

A.8.2 射线检测区域应符合 GB/T 12224 或 JB/T 6440 的规定。

A.8.3 铸件射线检测结果应符合 JB/T 6440—2008 中 6.1、6.2 的规定。

A.9 重大补焊补充要求

A.9.1 准备补焊的凹坑区域打磨后,经渗透检测确认缺陷完全去除后才可以补焊,渗透检测应形成报告。

A.9.2 应提供包括补焊位置、大小示意图,应用的焊接工艺规范及检验报告等补焊记录。

A.9.3 焊后热处理除 CT15C 外,应重新固溶处理。固溶处理的保温温度等应符合 4.6 的规定,但 CK3MCuN、CN3MN 保温时间可以为 1 h。

参 考 文 献

- [1] GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
 - [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 4334 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体(双相)不锈钢晶间腐蚀试验方法
 - [5] GB/T 5677 铸件 射线照相检测
 - [6] GB/T 9443 铸钢铸铁件 渗透检测
 - [7] GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
 - [8] GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
 - [9] GB/T 38223 奥氏体不锈钢铸件中铁素体含量测定方法
 - [10] JB/T 6440 阀门受压铸钢件射线照相检验
 - [11] JB/T 6440—2008 阀门受压铸钢件射线照相检验
-