

WZBF

温州泵阀团体标准

T/WZBF 049—2024

通用阀门 不锈钢铸件技术条件

General purpose industrial valves-Specification of stainless steel castings

2024 - 03 - 15 发布

温州市泵阀工业协会

2024 - 03 - 15 实施

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 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	3
4.5 铸件力学性能	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	6
5.1 化学成分分析	6
5.2 力学性能试验	6
5.3 尺寸检测	7
5.4 外观检测	7
5.5 壳体检测	7
6 标志和质量证明	7
6.1 标志	7
6.2 质量证明书	7
7 附加要求	7
附录 A（资料性） 附加要求	8

前 言

本标准依据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。

本标准阀门主体材料压力—温度等级符合GB/T 12224《钢制阀门 一般要求》标准。

本文件由浙江石化阀门有限公司牵头组织制订。

本文件由温州市泵阀工业协会提出并归口。

本标准主要起草单位：浙江石化阀门有限公司、温州理工学院、浙江东方职业技术学院、浙江北泽阀门有限公司、凯喜姆阀门有限公司、温州金星阀门有限公司、浙江中特气动阀门成套有限公司、浙江中信阀门有限公司、浙江奥工阀门有限公司、浙江瑞尔铸造有限公司、浙江万鑫阀门有限公司。

本标准主要起草人：罗建康、廖来凤、何少凯、熊帮国、苏忠根、项光耀、薛红权、章成选、柳相卿、金相阳、杨选建、张雄杰、季忠信、章吉祥、李保升。

本标准于2024年3月15日首次提出。

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考适用。

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 热处理质量控制体质
- 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
- GB/T 12230 通用阀门 不锈钢铸件技术条件

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-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 铸件化学成分 (%) (表中化学成分没有注明范围的, 均为≤)

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	-	-	2.00	0.20
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	2.0	0.040	0.040	17.0~21.0	8.0~12.0	0.5	-	-	-	-
CF3A	0.03	1.50	2.00	0.040	0.040	17.0~21.0	8.0~12.0	0.5	-	-	-	-
CF8	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0~21.0	8.0~11.0	0.5	-	-	-	-
CF8A	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0~21.0	8.0~11.0	0.5	-	-	-	-
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	0.80~1.00	-	-	-
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

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	-	0.50~15.0	-	-	-

注：表中规定值除注明范围外，均为最大值。

4.5 铸件力学性能

室温力学性能试验应符合表 2 的规定。

表 2 室温力学性能试验

牌号	抗拉强度	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

4.61 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。

4.62 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应按 GB/T 9452 进行测量。

4.63 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 25mm 时保温时间不少于 1h，厚度每增加 25mm 保温时间增加 1h。但 CN3MN 和 CK3MCuN 保温时间至少为 4h。

表 3 热处理要求、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	1050~1150	水冷
ZG03Cr19Ni11Mo2N ZG07Cr19Ni11Mo2	固溶热处理	1080~1150	水冷
ZG03Ni28Cr21Mo2	固溶热处理	1100~1180	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	1065~1150 870~900	水冷 水冷或快速冷却

CK20	固溶热处理	1150~1200	水冷
CK3McuN、CN3MN	固溶热处理	1200~1250	水冷
CN7M、CG6MMnN	固溶热处理	1200~1250	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，切内冷铁不应使铸件材质发生变化和发生裂纹。

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 29% 或者 25mm 中的更小者；
- b) 准备补焊区域的面积大于 65cm²。

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，数量按照订货的规定，且至少 2 条。

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重新取一个试验进行试验，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

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 20kg，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) 本文件编号个材料编号；
- 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；
- 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加工后的零件进行铁素体含量测定时，应尽量避开机械加工的表面，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)	总计别数
≤0.5 级	小于等于 1.0 级	≤1.5 级	≤2.0 级	≤4.5 级

A3.3 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的平均值应符合表 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，应用的焊接工艺规程及检验报告等补焊纪律。
- 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 1h。