



中华人民共和国国家标准

GB/T 35740—2017

工业阀门用镍和镍基合金铸件技术条件

Specification of nickel and nickel alloy castings for industrial valves

2017-12-29 发布

2018-07-01 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

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	1
5 试验方法	5
6 标志	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会(SAC/TC 188)归口。

本标准负责起草单位：兰州高压阀门有限公司、合肥通用机械研究院、大通互惠集团有限公司、江苏万恒铸业有限公司、宣达实业集团有限公司。

本标准参加起草单位：安徽应流机电股份有限公司、上海中洲特种合金材料股份有限公司、伯特利阀门集团有限公司、凯瑞特阀业有限公司、慎江阀门有限公司、环球阀门集团有限公司、江苏亿阀集团有限公司、温州系统流程装备科学研究院。

本标准主要起草人：乐精华、黄明亚、曾瑞宏、季严海、史庆泰、杜应流、冯明明、金克雨、李运龙、智佐长、吴光忠、钱玉峰、柯一杭。

工业阀门用镍和镍基合金铸件技术条件

1 范围

本标准规定了工业阀门用镍和镍基合金铸件(以下简称铸件)的术语和定义、技术要求、试验方法和标志。

本标准适用于工业阀门用的镍(Ni),镍-铜(Ni-Cu),镍-钼(Ni-Mo),镍-铬-铁(Ni-Cr-Fe)和镍-铬-钼(Ni-Cr-Mo)等镍和镍基合金铸件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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(所有部分) 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法

GB/T 5677 铸钢件射线照相检测

GB/T 9443 铸钢件渗透检测

GB/T 12220 工业阀门 标志

JB/T 6440 阀门受压铸钢件射线照相检测

JB/T 7927—2014 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

铸造工艺出品率 process yield

砂模铸件质量与浇注铸件所用的金属液总质量之比(%)。铸造工艺出品率 $N(\%)$ 按式(1)计算:

$$N = \frac{m_z}{m_j + m_m + m_z} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

m_z ——铸件毛坯质量,单位为千克(kg);

m_j ——浇注系统质量,单位为千克(kg);

m_m ——冒口质量,单位为千克(kg)。

4 技术要求

4.1 冶炼和铸造

4.1.1 型芯材料

铸造砂型和砂芯,应选用型砂中不含苯磺酸作固化剂的造型材料。

GB/T 35740—2017

4.1.2 冶炼

4.1.2.1 铸件冶炼应采用真空炉精炼,即对合金熔液进行充分的除渣、除气,并将合金熔液成分调整到冶炼工艺要求的最佳范围。

4.1.2.2 大气中熔化时应采用真空精炼后的炉料或棒料再快速重熔,熔化时要求对合金液始终实行严密覆盖,且覆盖剂不得与镍及镍基合金发生不良化学反应或采用氩气对合金熔液隔离保护,使合金熔液不与大气接触。

4.1.3 铸造工艺

4.1.3.1 凡公称压力 \geq PN63,公称尺寸 \geq DN 50 的承压铸件及介质为强腐蚀或有特殊要求的,合同要求进行射线检测的承压铸件,应采用砂模工艺的“顺序凝固”的工艺铸造,不应采用熔模精密铸造工艺铸造。

4.1.3.2 除 4.1.3.1 所要求之外的工业阀门用镍及镍基合金铸件,若用户同意可采用熔模精密铸造工艺。

4.1.4 冷铁

4.1.4.1 砂模铸件使用的“外冷铁”,不得使铸件材质发生变化,不得影响铸件的表面质量。

4.1.4.2 铸件不应使用“内冷铁”,若不能避免用“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。

4.1.5 浇注系统

铸件的浇注系统,不得冲击砂型及砂芯,应能快速充满铸型,且有利于型腔中气体排出。砂模铸造工艺应遵守“顺序凝固”的原则。

4.1.6 冒口

4.1.6.1 砂模铸造铸件的冒口,应采用排气、排渣良好且可以在浇注后期,实行合金液补浇的保温发热“明冒口”的铸造工艺;不应采用“暗冒口”的铸造工艺。

4.1.6.2 铸件砂模铸造的明冒口使用的保温“覆盖剂”,不得影响铸件和冒口材质发生变化。

4.1.7 铸造工艺出品率

砂模承压铸件的铸造工艺出品率 $N(\%)$ 应不高于 42%。

4.1.8 浇注系统和冒口切割

铸件的浇注系统和冒口切割,应采用等离子弧切割或机械切割,不准许采用电焊条“熔割”。

4.2 化学成分

铸件化学成分见表 1。

%

表 1 铸件化学成分

合金类型	Ni	Ni-Cu 合金		Ni-Mo 合金			Ni-Cr-Fe 合金		Ni-Cr-Mo 合金								
		M35-1	M30C	N3M	N7M	N12MV	CY40	CU5MCuC	CW12MW	CW6M	CW2M	CW6MC	CX2MW	CX2M			
牌号	CZ100																
C ≤	1.00	0.35	0.30	0.03	0.07	0.12	0.40	0.05	0.12	0.07	0.02	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Mn ≤	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Si	≤2.00	≤1.25	1.00~2.00	≤0.50	≤1.00	≤1.00	≤3.00	≤1.0	≤1.00	≤1.00	≤0.80	≤1.00	≤0.80	≤0.80	≤0.80	≤0.80	≤0.50
P ≤	0.03	0.03	0.03	0.030	0.030	0.030	0.03	0.030	0.030	0.030	0.03	0.015	0.03	0.025	0.025	0.020	0.020
S ≤	0.02	0.02	0.02	0.020	0.020	0.020	0.02	0.020	0.020	0.020	0.02	0.015	0.02	0.020	0.020	0.020	0.020
Cu	≤1.25	26.0~33.0	26.0~33.0	—	—	—	B	1.50~3.50	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Mo	—	—	—	30.0~33.0	30.0~33.0	26.0~30.0	B	2.5~3.5	16.0~18.0	17.0~20.0	15.0~17.5	8.0~10.0	12.5~14.5	15.0~16.5	15.0~16.5	15.0~16.5	15.0~16.5
Fe	≤3.00	≤3.50	≤3.50	≤3.00	≤3.00	4.0~6.0	≤11.0	余量	4.5~7.5	≤3.00	≤2.00	≤5.0	2.0~6.0	≤1.50	≤1.50	≤1.50	≤1.50
Ni	≥95.00	余量	余量	余量	余量	余量	余量	38.0~44.0	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量
Cr	—	—	—	≤1.0	≤1.0	≤1.00	14.0~17.0	19.5~23.5	15.5~17.5	17.0~20.0	15.0~17.5	20.0~23.0	20.0~22.5	22.0~24.0	22.0~24.0	22.0~24.0	22.0~24.0
Nb	—	≤0.50	1.0~3.00	—	—	—	B	0.60~1.20	B	B	B	3.15~4.50	B	B	B	B	B
W	—	—	—	—	—	—	B	B	3.75~5.25	B	≤1.0	B	2.5~3.5	B	B	B	B
V	—	—	—	B	B	0.20~0.60	B	B	0.20~0.40	B	B	B	≤0.35	B	B	B	B

注 1: 表中“B”为允许存在的微量元素。

注 2: 表中 CZ100 为工业阀门用“铸镍”(Cast Nickel)的铸件牌号。

注 3: 表中 M35-1, M30C 为工业阀门用 Ni-Cu 合金铸造 (Monel) 的铸件牌号。

注 4: 表中 CY40 为工业阀门用 Ni-Cr-Fe 合金铸造 (Inconel) 的铸件牌号。

注 5: 表中 CU5MCuC 为工业阀门用 Ni-Cr-Fe 合金铸造 (Incoloy) 的铸件牌号。

注 6: 表中 N3M, N7M, N12MV 为工业阀门用 Ni-Mo 合金铸造 (Hastelloy B) 的铸件牌号。

注 7: 表中 CW12MW, CW6M, CW6MC(C-276), CW2M(C-4), CX2MW, CX2M 为工业阀门用 Ni-Cr-Mo 合金铸造 (Hastelloy C) 的铸件牌号。

GB/T 35740—2017

4.3 力学性能

铸件的力学性能见表 2。

表 2 铸件的力学性能

合金类型	Ni	Ni-Cu 合金		Ni-Mo 合金			Ni-Cr-Fe 合金		Ni-Cr-Mo 合金					
牌 号	CZ100	M35-1	M30C	N12MV	N3M	N7M	CY40	CU5MCuC	CW6M	CW2M	CW6MC	CX2MW	CW12MV	CX2M
抗拉强度/ MPa	345	450	450	525	525	525	520	495	495	495	485	550	495	495
屈服强度/ MPa	≥125	170	225	275	275	275	240	275	275	275	275	310	275	270
延伸率 (50 mm) ^a /%	10	25	25	6	20	20	20	4	25	20	25	30	4	40

注：力学性能中的屈服强度和抗拉强度读数值或计算值圆整至最接近的 5 MPa，延伸率精确到 1%。

^a 最小延伸率，标距为 50 mm。

4.4 热处理

铸件的热处理，应在铸件修整完工后进行，热处理要求见表 3。

表 3 热处理要求

牌 号	热处理要求
CZ100, M35-1, CY40 Class1, M30C,	铸态供货
N12MV, N7M, N3M	铸件应加热到不低于 1 095 °C 固溶化处理
CW12MW, CW6M, CW6MC, CW2M	铸件应加热到不低于 1 175 °C 固溶化处理
CY40 Class2	铸件应加热到不低于 1 040 °C 固溶化处理
CX2MW	铸件应加热到不低于 1 205 °C 固溶化处理
CU5MCuC	铸件应加热到不低于 1 150 °C 固溶化处理， 然后在 940 °C ~ 990 °C 进行稳定化处理
CX2M	铸件应加热到不低于 1 150 °C 固溶化处理

4.5 外观质量和精整

4.5.1 铸件的外观质量类型和级别按 JB/T 7927—2014 规定的，接受级别为：类型 b~类型 l 中的 A 和 B；不接受级别为：类型 a 裂纹。

4.5.2 对不影响铸件最小壁厚的结疤、折叠、夹渣等，可打磨处理。

4.5.3 对介质为高压氧气的阀体、阀盖等铸件的内外表面，尤其是内表面（流道的内表面），应进行 100% 精细清理。可采用打磨、喷砂、抛光等方法，应避免尖锐边缘。与介质接触的铸件内腔非加工的内表面粗糙度 Ra 应不大于 25 μm 。

4.5.4 铸件交货前应进行酸洗钝化处理。

4.6 铸件质量

4.6.1 承压铸件应按 JB/T 6440 进行射线检测,结果应满足下列要求:

- a) 气孔(A):不低于 2 级;
- b) 夹砂(B):不低于 2 级;
- c) 缩孔(CA、CB、CC、CD):不低于 2 级;
- d) 热裂纹和冷裂纹(D、E):无;
- e) 嵌入物:无。

4.6.2 承压铸件应按 GB/T 9443 进行渗透检测,结果应满足下列要求:

- a) 无裂纹。对于渗透检查出的深度不大于 0.8 mm,长度不大于 4 mm 的微裂纹,且不影响铸件设计壁厚,允许打磨清除。
- b) 线性显示:铸件厚度小于或等于 13 mm 时,长不大于 4 mm;铸件厚度为 13 mm~25 mm 时,长不大于 6 mm;铸件厚度大于 25 mm 时,长不大于 8 mm;各线性显示之间的分隔距离,应大于验收的显示长度。
- c) 圆形显示:铸件厚度小于或等于 13 mm 时,直径不大于 4 mm;铸件厚度大于 13 mm 时,直径不大于 6 mm;在一条线上,边缘之间相距离小于或等于 2 mm 的 4 个或更多的圆形显示为不合格。
- d) 密集缺陷:密集缺陷系指尺寸小于 0.5 mm 的集中缺陷,累积长度在任何 100 mm×100 mm 的面积上不大于 2 mm。

4.6.3 晶间腐蚀检测:铸件应按 GB/T 4334 进行晶间腐蚀试验,应无晶间腐蚀倾向。

4.7 焊补

4.7.1 铸件焊接性能差,对于穿透性裂纹和放射性裂纹及缩松、缩孔、冷隔不允许焊补;对于强度试验时渗漏的阀体、阀盖不允许焊补。

4.7.2 小裂纹和小气孔及小渣孔(不超过铸件表面积的 5%)可补焊;对于渗透检测出的深度大于 0.8 mm 但不大于 1.5 mm 的零星微裂纹,允许进行一次焊补修复,若一次焊补修复后仍不合格,该铸件应报废。补焊时应采用同种材质焊丝的氩弧焊,不应用电弧焊;并应有防止铸件因补焊而产生裂纹的工艺防护措施。对于有热处理要求的铸件,焊后应重新进行热处理。热处理次数不应超过两次。焊工应取得 NB/T 47014 合格证。

4.8 密封面

阀门密封面应采用镍和镍基合金本体的密封面,不应采用阀门的密封面堆焊钴-铬-钨硬质合金或其他硬质合金。

4.9 连接端

镍和镍基合金铸造阀门与管道的连接形式不应采用焊接形式连接。

5 试验方法

5.1 化学成分

每一熔炼炉次铸件都应进行材料的化学成分分析,分析方法按 GB/T 222 和 GB/T 223(所有部分)的规定,分析结果应符合表 1 的规定。

5.2 力学性能

5.2.1 每一熔炼炉次铸件应进行力学性能检测,试验方法应按 GB/T 228.1 的规定,试验结果应符合表 2 的规定。

5.2.2 试棒应该是标准规定的试棒,试棒应采用能代表被检测铸件的同一熔炼炉的合金浇注,试棒可按标准单独铸造或与铸件一起整体铸造。拉伸试样应加工成 GB/T 228.1—2010 中图 13 所示的形状和尺寸,试验方法应按 GB/T 228.1 的规定。

5.2.3 试棒应与它所代表的铸件采用相同的热处理工艺。

5.2.4 如果试样出现加工缺陷或有裂纹,就应报废,并由取自同一熔炼炉次的合金和采用相同的热处理工艺的试样代替。

5.2.5 如果试样进行力学性能试验是因热处理不合格,则该批铸件及试棒可进行再次热处理,但铸件热处理不应超过两次。

5.3 外观检查

铸件表面应清理干净,与介质接触的内表面质量采用目视检查,应符合 4.5.1 的要求。

5.4 无损检测

当技术协议要求铸件应进行无损检测时,铸件射线检测方法按 JB/T 6440 及 GB/T 5677 的规定。渗透检测方法按 GB/T 9443 的规定。

5.5 晶间腐蚀

晶间腐蚀试验方法按 GB/T 4334 的规定。

6 标志

6.1 标志应不影响铸件的使用性能。按 GB/T 12220 的规定。

6.2 对于小铸件,经买方同意,可仅标记材质号,其他内容以标签的形式固定在铸件上。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工业阀门用镍和镍基合金铸件技术条件
GB/T 35740—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

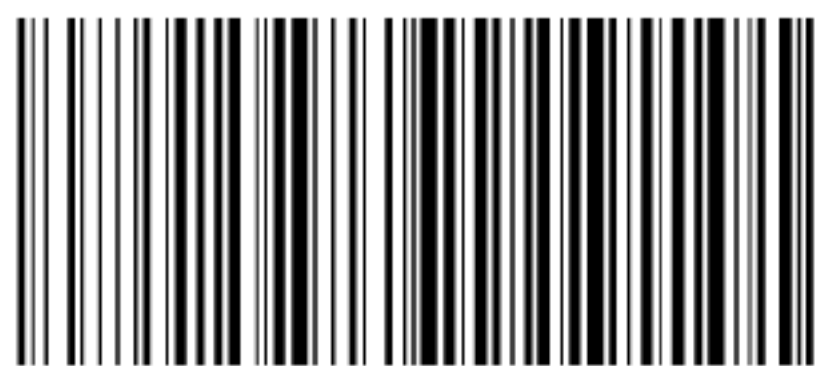
服务热线: 400-168-0010

2018年1月第一版

*

书号: 155066·1-59609

版权专有 侵权必究



GB/T 35740-2017