

ICS 27.060

J 98

JB

中华人民共和国行业标准

JB/T 5263—2005

代替JB/T 5263—1991

电站阀门铸钢件技术条件

Specification for steel casting for power station valves

2005-07-26 发布

2005-11-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 订货须知	1
4 材料及其热处理	1
5 质量	3
6 焊补	3
7 检验、试验方法与规则	4
8 标记和质量保证书	4
表1 铸件化学成分	2
表2 铸件力学性能	2
表3 铸件非加工面允许的残留高度	3
表4 高温清除铸件表面缺陷时的最低预热温度	3
JB/T 5263—2005《电站阀门铸钢件技术条件》标准释义	5

前 言

本标准对应于 ASTM A217/A217M-1996《高温承压零件用马氏体不锈钢和合金钢铸件技术条件》，本标准与 ASTM A217/A217M-1996 的一致性程度为非等效，主要差异如下：

- 在 ASTM A217/A217M-1996 给出的 10 个材料级别中选择性地采用了其中 4 个材料级别，即 WC1、WC6、WC9 和 C12A；
- 重新起草了“范围”和“规范性引用文件”等章条，修改了“一般交货条件”、“质量”和“补充要求”等章条；
- 技术要求内容有所增减、章条编排有所调整。

本标准代替 JB/T 5263—1991《电站阀门铸钢件技术条件》，与 JB/T 5263—1991 相比主要变化如下：

- 增加了订货须知（见第 3 章）；
- 材料级别中删除了 WCB，增加了 C12A（1991 版的 3.1.2、3.1.3；本版的 4.1、4.2）；
- 增加了合金钢铸件的最低回火温度和最低预热温度要求（见 4.3 和 5.6）；
- 增加了焊补以外的修补方法限制（见 5.7）；
- 增加了合金钢铸件缺陷分类（见 6.4）。

本标准由原全国锅炉标准化技术委员会（CSBTS/TC 73）提出。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）归口。

本标准起草单位：青岛电站阀门有限公司、上海发电设备成套设计研究所、温州飞球电站阀门制造有限公司、武汉锅炉集团阀门有限公司。

本标准主要起草人：钟立生、龙建南、杨志聪、冯燕

本标准所代替标准的历次版本发布情况如下：JB/T 5263—1991。

电站阀门铸钢件技术条件

1 范围

本标准规定了电站阀门承压铸钢件（非承压件可参照执行）的订货须知、材料及其热处理、质量、焊补、检验、试验方法与规则及标记和质量保证书等技术要求。

本标准适用于电站阀门合金钢铸件（以下简称铸件）。

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 5611	铸造术语
GB/T 6414	铸件 尺寸公差与机械加工余量
GB/T 7233	铸钢件超声探伤及质量评级标准
GB/T 11351	铸件重要公差
GB/T 11352	一般工程用铸造碳钢件
GB/T 12229	通用阀门 碳素钢铸件技术条件
GB/T 15056	铸造表面粗糙度 评定方法
JB/T 3595	电站阀门 一般要求
JB/T 6439	阀门受压铸钢件 磁粉探伤检验
JB/T 6440	阀门受压铸钢件 射线照相检验
JB/T 6902	阀门铸钢件 液体渗透检查方法
JB/T 7927	阀门铸钢件 外观质量要求

3 订货须知

订货合同或询价单应包括以下内容：

- 产品铸件图样，其中有表面粗糙度、公差、材料级别等要求；
- 供方铸件编号和铸造工艺、铸件图（若需要应由需方认可）；
- 验收要求和需要补充的内容。

4 材料及其热处理

4.1 铸件的化学成分应符合表1的规定。

4.2 所有铸件都应按设计要求和化学成分进行热处理。铸件应先冷却到相变区域温度以下再进行热处理。

4.3 所有铸件应以正火加回火状态供货。回火温度应符合以下要求：

- WC1和WC6铸件的回火温度应不低于595℃；
- WC9铸件的回火温度应不低于675℃；
- C12A铸件的回火温度应不低于730℃。

表1 铸件化学成分

元 素	材 料 级 别			
	WC1	WC6	WC9	C12A
	成 分, %			
C	≤0.25	0.05 ~ 0.20	0.05 ~ 0.18	≤0.12
Mn	0.50 ~ 0.80	0.50 ~ 0.80	0.40 ~ 0.70	0.30 ~ 0.60
P	≤0.035	≤0.035	≤0.035	≤0.020
S	≤0.040	≤0.040	≤0.040	≤0.018
Si	≤0.60	≤0.60	≤0.60	0.20 ~ 0.50
Ni	—	—	—	≤0.40
Cr	—	1.00 ~ 1.50	2.00 ~ 2.75	8.0 ~ 9.5
Mo	0.45 ~ 0.65	0.45 ~ 0.65	0.90 ~ 1.20	0.85 ~ 1.05
Nb	—	—	—	0.060 ~ 0.10
N	—	—	—	0.030 ~ 0.070
元 素	规定的残余元素, %			
Al	—	—	—	≤0.04
Cu	≤0.50	≤0.50	≤0.50	—
Ni	≤0.50	≤0.50	≤0.50	—
Cr	≤0.35	—	—	—
W	≤0.10	≤0.10	≤0.10	—
V	—	—	—	0.18 ~ 0.25
残留元素总量	≤1.00	≤1.00	≤1.00	—

4.4 铸件经热处理后的力学性能及最高使用温度应符合表2的规定。

表2 铸件力学性能

性 能	材 料 级 别			
	WC1	WC6	WC9	C12A
σ_b , MPa	450 ~ 620	485 ~ 655	485 ~ 655	585 ~ 760
σ_s , MPa	≥240	≥275	≥275	≥415
δ , %	≥24	≥20	≥20	≥20
ψ , %	≥35	≥35	≥35	≥45
最高使用温度, °C	482	593	593	648

5 质量

- 5.1 铸件外观质量应符合 JB/T 7927 的要求，表面粗糙度应符合 GB/T 15056 的要求。
- 5.2 铸件的尺寸公差、加工余量和重量偏差除应符合图样的规定外，还应符合 GB/T 6414 和 GB/T 11351 的有关规定，但铸件承压部位的壁厚不得有负偏差。
- 5.3 铸件可进行冷矫正，冷矫正如在热处理后进行，应设法消除应力。
- 5.4 铸件加工面的缺陷深度不得超过加工余量的 2/3。
- 5.5 铸件非加工面上浇口、冒口、补贴和工艺拉筋切割后，其残留高度应符合表 3 的规定。切割表面应进行修磨，其根部应与铸件表面圆滑过渡。

表 3 铸件非加工面允许的残留高度

mm

最大尺寸	≤120	>120~200	>200~350	>350
允许残留高度	3	4	5	6

- 5.6 当采用高温方法来清除和修补铸件的表面缺陷时，应按表 4 所列的最低温度进行预热。

表 4 高温清除铸件表面缺陷时的最低预热温度

材料级别	WC1		WC6	WC9	C12A
厚度, mm	≤16	>16	—	—	—
最低预热温度, °C	100	120	150	200	200

- 5.7 为防止渗漏，铸件不得用锤击、堵塞、填充异物和浸渗等方式修补。
- 5.8 铸件铸造过程中不得使用内冷铁和泥芯撑。

6 焊补

- 6.1 焊补前应根据合同、图样或工艺要求对铸件进行磁粉、渗透、射线或超声检测，对检测到的缺陷应进行清除，清除后方可对铸件实施焊补。
- 6.2 铸件的焊补应在铸件热处理前由考试合格的焊工按有关焊补工艺进行。
- 6.3 焊补时焊条的选用应保证被焊补部分的化学成分与母材相近，力学性能等级相同。
- 6.4 铸件焊补前应将其有缺陷部位清除到露出正常铸态组织，焊补措施取决于缺陷的严重程度。根据缺陷清除后凹陷部位的大小、深浅，可以将缺陷分为以下三类：
- 微缺陷：缺陷清除后凹陷处的壁厚仍大于设计要求的最小壁厚；
 - 轻缺陷：介于微缺陷和重缺陷之间的缺陷；
 - 重缺陷：属于下列情况之一的缺陷：
 - 1) 在水压试验中，从铸件壁中出现渗漏者；
 - 2) 缺陷清除后凹陷处的深度超过该处名义厚度的 20% 或 25mm 中较小者；
 - 3) 缺陷清除后凹陷处的面积超过 65cm² 者。
- 6.5 对于微缺陷，只需将缺陷表面打磨平滑，不必进行焊补；对于轻缺陷和重缺陷均应进行焊补，并应明确记录其缺陷大小和焊补过程；对于重缺陷，如在铸件热处理后实施焊补，焊补后还应消除内应力或重新热处理，并明确记录焊后热处理工艺。
- 6.6 铸件焊补后，对焊补处应按照与铸件相同的质量标准进行检验。重缺陷焊补后应进行射线或超声检测。

6.7 铸件同一部位缺陷的焊补次数不得超过三次。

6.8 凡属下列类型的缺陷不允许焊补，应予报废。

- a) 涉及面广，无法清除干净的砂眼、夹渣、气孔、缩松、贯穿性裂纹等缺陷；
- b) 所在部位无法焊补或焊补后不能保证质量或不能采取有效的检查手段；
- c) 精加工后发现的缺陷，经焊补不能保证质量的。

7 检验、试验方法与规则

7.1 铸件化学成分分析、力学性能试验方法与规则应符合 GB/T 11352 和 GB/T 12229 的有关规定。

7.2 铸件外观质量检验与分级应符合 JB/T 7927 的规定，铸件表面粗糙度评定方法应符合 GB/T 15056 的规定。

7.3 铸件磁粉检测应符合 JB/T 6439 的规定、渗透检测应符合 JB/T 6902 的规定，射线检测应符合 JB/T 6440 的规定，超声检测应符合 GB/T 7233 的规定。

7.4 铸件水压试验可以由订货合同规定在供方交货前或需方机械加工后进行，水压试验方法应符合 JB/T 3595 的规定。

8 标记和质量保证书

8.1 出厂的铸件应标记合同号和炉次号，及材料级别或材料代号，对于重量小的铸件标注确有困难的，炉次号可用炉次代号代替，标注位置应不影响铸件使用。

8.2 铸件经检验合格后，在铸件非加工面上应有合格标志。

8.3 铸件出厂时应附有质量保证书，其内容如下：

- a) 熔炼炉次号或炉次代号；
- b) 铸件名称、铸件图号；
- c) 材料级别及热处理状态；
- d) 化学成分和力学性能；
- e) 焊补记录；
- f) 无损检测记录；
- g) 按图样或协议要求的特殊试验记录。

JB/T 5263—2005 《电站阀门铸钢件技术条件》 标准释义

JB/T 5263—1991《电站阀门铸钢件技术条件》的修订工作，是原全国锅炉标准化技术委员会 2002 年工作计划之一。根据计划的要求和阀门行业的技术发展趋势，形成了 JB/T 5263—2005《电站阀门铸钢件技术条件》。现就编制情况说明如下：

一、修订 JB/T 5263 的基础框架

1. 根据我国电力建设市场的需要，本次修订确立了非等效采用 ASTM A217/A217M-1996《高温承压零件用马氏体不锈钢和合金钢铸件技术条件》的原则。

2. 标准所适用的具体铸钢件材料级别的确定主要依照 ANSI B16.34-1998《法兰、螺纹和焊接端连接的阀门》。

二、删除和增加适用材料级别的说明

JB/T 5263—2005 中适用的材料级别删除了 WCB、增加了 C12A，理由如下：

1. 删除 WCB 级材料

由于该材料并非合金钢铸件，且该材料已在 GB/T 12229《通用阀门 碳素钢铸件技术条件》中覆盖，因此，为避免标准适用范围的重复，修订中将其予以删除。

2. 增加 C12A 级材料

C12A 是为响应电站阀门对焊接管道材料的需求而增加的。我国 300MW 以上火电机组的主蒸汽管道、再热蒸汽管道热段的用材由珠光体耐热钢的 10CrMo910 (DIN 17175)、ASTM A335-P22 发展到使用 X20CrMoV121 (DIN 17175)、ASTM A335-P91 (以下简称 P91)、10Cr9Mo1VNb (GB 5310—1995)。与珠光体耐热钢钢管对焊连接的电站阀门铸件是选用 ZG20CrMoV、ZG15CrMo1V、WC6、WC9 材料，通过机组的常年运行证明，这些材料是完全可以满足各方面技术性能要求的。自 1984 年，ASME 和 ASTM 将 P91 引入标准后，国际上 P91 材料在火电厂大容量机组的主蒸汽管道、再热蒸汽热段管道逐步被广泛使用。P91 材料的开发成功，使珠光体耐热钢和奥氏体耐热钢之间增加了新的材料，填补了火电

厂蒸汽管道在 590℃ ~ 650℃ 温度范围的材料空缺,使超临界机组和超超临界机组的发展有了相应的材料基础。P91 钢管被广泛使用,相对于珠光体耐热钢管其主要优势表现在:

- (1) 减少了管道壁厚,如主蒸汽管道、再热蒸汽管道壁厚减少一半,管道元件、直角三通可减少 60% 以上,电站阀门受压件壁厚也减少 40% 以上;
- (2) 重量减少 65% 以上;
- (3) 提高发电厂的效率 8% 左右。

随着 P91 的广泛应用,使 JB/T 5263—1991 中电站阀门铸钢件材料不能满足 P91 管道的对焊连接要求。其一,珠光体耐热钢与马氏体耐热钢的高温强度相差太大;其二,阀门壁厚与管道壁厚之比在 3 倍左右,造成了对焊连接困难。目前处理该问题的临时方法,是在管道与阀门之间加 P91 材料的过渡管接头实施焊接,但在管系布置中需加阀门支撑点,因阀门太重,管道难以支撑,不属长远之计。

解决以上问题的较好办法是开发马氏体耐热钢的电站阀门承压铸钢件,虽然在该材料的开发过程中还有许多技术问题需要去攻关,但应是发展方向,所以在 JB/T 5263 加入新材料级别 C12A,才能适用市场的需求。

三、JB/T 5263—2005 适用材料级别范围分析

对应于 ASTM A217/A217M-1996 中列出的十个材料级别,我国应用情况分成以下四类:

1. 未使用于电站阀门的有两个材料级别,即:WC11 和 CA15。
2. 在我国引进型机组和电站阀门铸钢件引进技术中,未使用的有四个材料级别,即:WC4、WC5、C5、C12。
3. 已被广泛使用的有三个材料级别,即:WC1、WC6、WC9。
4. 需要开发的有一个材料级别,即:C12A。

因此,JB/T 5263 修订时其材料适用范围宜包括上述第 3 条和第 4 条所叙及的四个材料级别,即:WC1、WC6、WC9 和 C12A。

四、热处理内容的补充

考虑到最终热处理是保证铸件质量的必要手段,也是消除供需争议的重要依据,因此,在标准修订时有必要就此补充有关规定,可省去在供需双方订单上进行繁琐的描述。这些补充规定如下:

1. 规定所有铸件应以正火加回火状态供货并规定回火温度

确定最低回火温度并进行回火是消除铸态组织的基本方法,在标准中提出具体回火温度,将不仅确保铸件内在质量,而且也为供需双方因铸件内在质量发生争议时,又提供了一个分析依据。

2. 规定高温方法清除铸件表面缺陷的最低预热温度

用高温方法来清除铸件的表面缺陷，是各铸钢件制造厂的惯用方法，如碳弧气刨、电弧焊、气割等方法。为保证在清除缺陷过程中产生的热应力最小，宜规定最低预热温度，以有效地指导缺陷的清除。

3. 规定铸件焊后热处理

铸件焊后热处理是消除重缺陷焊补后造成的内应力的有效方法，也是电站阀门铸钢件在长期使用中保持稳定的组织状态的必要手段，标准中提出焊后热处理要求，有助于控制铸件内在质量。

五、其他补充内容

对以下补充内容，主要是从提高铸件质量的角度出发而提出的。

1. 对于 WC1、WC6、WC9 三种材料硫（S）、磷（P）最高含量都分别降低了 0.005。也就是高于 ASTM A217/A217M 标准。在做了市场调研后，本着提高铸件质量的目的和我国电站阀门企业的实际情况，降低硫（S）、磷（P）最高含量对铸件的内在质量将会有很大提高，对于综合势力较强的企业冶炼技术也能达到此要求，所以是可行的。

2. 规定为防止泄漏，铸件不得用锤击以及堵塞、填充异物和浸渗等方法进行堵漏或修补。

六、其他说明

相对于 JB/T 5263—1991，JB/T 5263—2005 其他变化说明如下：

1. 标准结构和编写规则按 GB/T 1.1—2000 进行了调整。

2. 标准章条安排趋近于 ASTM A217/A217M-1996，为更一致采用 ASTM 和 ASME 材料标准奠定了基础。

3. 考虑到所引用的标准中，有些是既规定了检验或试验方法，又规定了检验或试验规则（如 GB/T 11352 和 GB/T 12229 等），为使标准简练，修订时将检验（或试验）方法和检验（或试验）规则要求合并归为一章；有些标准如 JB/T 7927，既规定了检验与分级方法，又规定了验收级别，因此，这些标准出现在检验方法章条中，同时也出现在质量要求中。