

阀门受压铸钢件磁粉探伤检验

1 主题内容与适用范围

本标准规定了阀门受压铸钢件的磁粉探伤验收要求、器材、检验方法和质量等级。
本标准适用于阀门受压导磁铸钢件(以下简称铸钢件)表面或近表面缺陷的检验和质量评级及验收。与管道配套的法兰、管件等受压铸钢件及非受压铸钢件的磁粉探伤检验也可参照本标准执行。
当磁场强度等于 2.4 kA/m 时,材料中磁感应强度大于 1 T 的铸钢称为导磁钢。

2 引用标准

- GB 3721 磁粉探伤机
- GB 9444 铸钢件磁粉探伤及质量评级方法
- ZB J04 006 钢铁材料的磁粉探伤方法

3 验收要求

3.1 铸钢件不允许有裂纹缺陷存在,铸钢件的磁粉探伤验收合格等级应不低于表 1 的规定。

表 1

缺 陷 类 型	线 性 缺 陷	非 线 性 缺 陷
合格等级	3	

注:验收合格等级系指交货时的质量等级。

- 3.2 供需双方另有协议时,铸钢件的磁粉探伤质量验收合格等级应根据协议执行。同一铸钢件的不同部位,可选择不同的合格级;同一部位的不同类型的缺陷,也可选择不同的合格级。
- 3.3 对能做磁粉探伤检验的部位均应做磁粉检验,并应重点检验法兰根部、浇冒口根部及分型面等容易出现缺陷的部位。
- 3.4 经磁粉探伤检验不合格的铸钢件,在根据铸钢件有关规定进行焊补修复后,应再次根据本标准进行探伤和按表 1 验收。

4 人员资格

从事铸钢件磁粉探伤的人员,必须持有国家有关部门颁发的并与其工作相适应的资格证书。

5 探伤器材

- 5.1 设备
- 5.1.1 磁粉探伤机应符合 GB 3721 的规定,允许按被检铸钢件的具体情况选择磁化设备。
- 5.1.2 磁化设备应每半年校验一次,磁化电流值相对于额定值的改变量在±10%范围内。
- 5.2 磁粉
- 5.2.1 被选用的磁粉应能被磁铁吸引。
- 5.2.2 各类磁粉的磁性称量和粒度按表 2 的规定。

中华人民共和国机械电子工业部 1992-07-20 批准 1993-01-01 实施

表 2

磁 粉 类 型	磁粉称量,g ≥	粒 度,μm
干法用磁粉	7	300~50
湿法用磁粉		<80
荧光磁粉	4	<50

5.3 磁悬液

磁粉探伤用磁悬液应符合 GB 9444 的规定。

5.4 标准试片

5.4.1 磁粉探伤 A 型标准试片的材料、尺寸应符合 ZB J04 006 的规定。

5.4.2 A 型标准试片有三种规格:A-60/100、A-30/100、A-15/100,其灵敏度依次增高。本标准推荐采用 A-30/100 试片;也可以根据实际情况而定。

5.4.3 使用 A 型标准试片时,将试片刻槽的一面面向铸钢件放在其表面上,然后用两片胶纸将试片与铸钢件紧贴在一起,但不得贴住背面有人工槽的部位;最后,按选好的磁化方法和显示方法进行试验。如果在定向磁化的整个有效试验范围内,试片上显示的磁痕总长均达到人工槽圆周长度的 75%以上,则认为满足该试片反映的灵敏度要求。采用综合磁化法和旋转磁场磁化法时,试片上应能显示整个圆周的磁痕。

5.4.4 标准试片应根据试片使用说明妥善保管。如发现试片生锈、腐蚀、变形而引起磁特性变化时,则试片不得继续使用。

5.4.5 经对比试验证明不低于 A 型标准试片灵敏度的其他类型试片或试块,允许用于磁粉探伤灵敏度监测。

6 检验方法

6.1 前处理

6.1.1 磁粉探伤之前应清除检验区域表面的油脂、粘砂、氧化皮等干扰磁粉探伤操作和磁痕辨别的物质。

6.1.2 铸钢件检验区域表面粗糙度 Ra 值应在 6.3~100 μm 内。

6.1.3 干法检验时,铸钢件探伤表面应完全干燥。

6.2 探伤时机

标准中的质量验收等级系指交货状态下的质量等级,所以原则上应在结束一切加工和处理工序之后再行探伤。但当表面处理工艺会给缺陷检验带来困难时,则可在表面处理前探伤。经供需双方协商确定的在某工序间的检验不受此限制。

6.3 磁化方法

常用的磁化方法有:支杆法、磁轭法、通电法、穿棒法、线圈法、感应电流法、综合磁化法、旋转磁场磁化法等。

6.3.1 本标准推荐优先选用支杆法且磁化电流为三相全波整流或半波整流的方法,对铸钢件进行探伤。对于支杆法,为防止探伤时烧伤探伤表面,应将支杆触头与铸钢件表面紧密接触,而接通电流。通电完毕后,再移开触头。

6.3.2 除支杆法外,也可以根据铸钢件的大小、形状及技术要求等来选择某种合适的磁化方法。

6.3.3 无论采用哪种磁化方法均应使用标准试片进行试验,达到第 5.4.3 条的要求后方可进行铸钢件的磁粉探伤检验。

6.3.4 除综合磁化法和旋转磁场磁化法外,一般应在相互垂直的两个方向施加磁场。供需双方另有规定时,不受此限制。

6.4 磁化参数选取

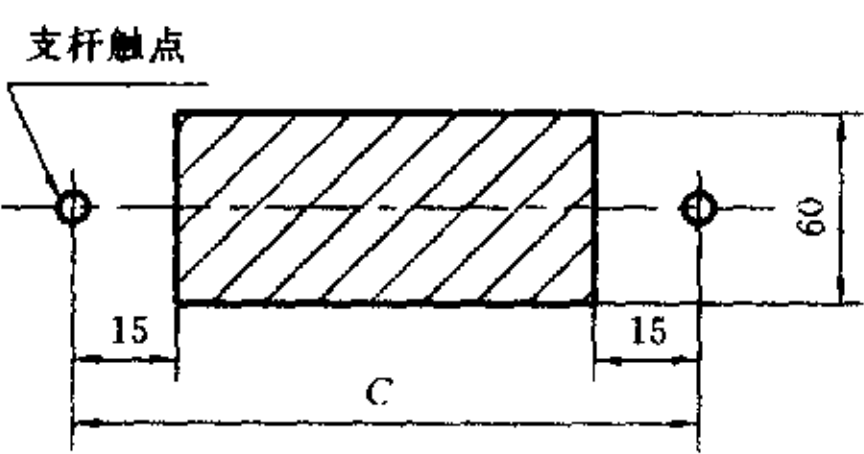
6.4.1 支杆法

磁化电流值根据探伤部位壁厚按表 3 选取。

表 3

探伤部位壁厚,mm	磁化电流值,A/mm(触头间距)
<20	3~4
≥20	4~5

正常情况下触头间距应尽可能保持在 150~230 mm 内。如铸钢件几何形状不允许时,触头间距可减少至 75~150 mm 之间。有效范围的确定如图 1。



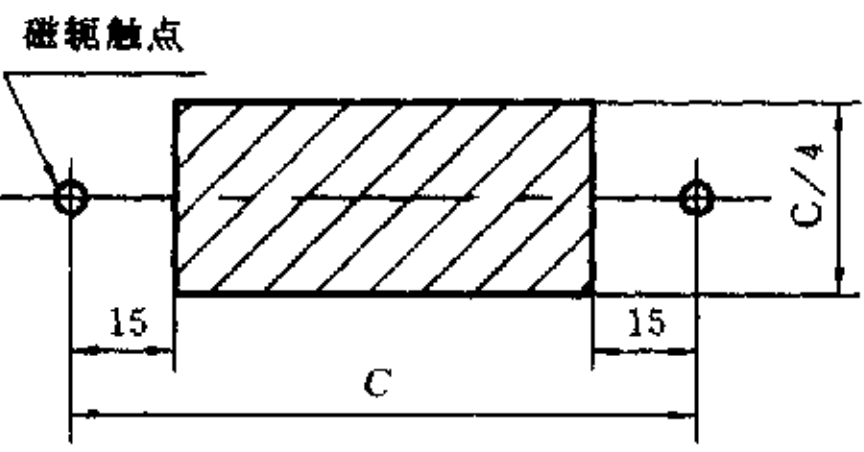
C—两极间距

图 1 支杆法磁化的有效范围(图中阴影部分的面积为有效范围)

6.4.2 磁轭法

交流电磁轭在使用磁轭最大间距时,其提升力应不小于 44 N;直流电磁轭的提升力应不小于 177 N。

磁轭间距应控制在 75~200 mm 的范围内,有效范围的确定如图 2。



C—两极间距

图 2 磁轭法磁化的有效范围(图中阴影部分的面积为有效范围)

6.4.3 磁化的有效范围也可以借助标准试片通过试验来确定。

6.5 磁痕显示

6.5.1 允许用湿法或干法施加磁粉进行缺陷磁痕显示,一般采用连续法。当合同要求采用剩磁法时,才可按合同要求的方法或按 GB 9444 第 6.3.1 条的规定进行。

6.5.2 连续法湿法显示,在磁化的同时,用浇淋或喷洒的方式施加磁悬液。磁悬液应能在被检表面缓慢流过,施加磁悬液结束后应再进行一次磁化。

磁化之前,用磁悬液润湿检验表面,有助于缺陷磁痕的迅速显示。

为避免磁悬液在坑凹处积存,可使铸钢件倾斜或用弱气流吹出积存的磁悬液。

6.5.3 连续法干法显示,在磁化的同时,用喷撒或散落的方式施加磁粉。磁粉应撒布均匀,最好能成雾

状,喷撒磁粉应在磁化结束之前完成,干法显示不得在二级以上风力的场所进行。

6.5.4 剩磁湿法或干法,在铸钢件磁化之后进行显示。其施加磁悬液或干磁粉的方式与连续法相同。湿法显示还可以将铸钢件浸入磁悬液施加磁粉。

铸钢件磁化后应尽快进行显示,并且不得接触高温、撞击、敲打或接近强磁场。

6.6 观察

6.6.1 一般用目视观察,也可以借助于倍数小于5倍的放大镜观察。

6.6.2 使用非荧光磁粉时,在可见光下进行观察。检验表面可见光的照度应不小于500 lx。

使用荧光磁粉时,必须在紫外线灯下观察。检验表面上紫外线灯下的辐射照度应不小于8 W/m²。紫外线波长范围应在330~400 nm,中心波长为365 nm。

6.6.3 观察时应对磁痕的真伪做出判断。当难以辨别真伪时,可通过仔细检查铸钢件表面或将磁痕部位重新打磨后重新检验等方法来辨别。必要时也可用磁粉探伤以外的方法来判别磁痕的真伪。

6.7 退磁

一般不做退磁。如合同规定要求退磁,则退磁方法和剩磁测试方法由供需双方商定。

7 质量等级

7.1 缺陷分类及评定方法

按磁粉探伤时缺陷显示磁痕的尺寸和性质,将缺陷分为三类:线性缺陷、非线性缺陷、裂纹。

7.1.1 线性缺陷是指缺陷磁痕显示的长度与宽度之比大于或等于3的缺陷;非线性缺陷是指缺陷磁痕显示的长度与宽度之比小于3的缺陷;根据缺陷磁痕显示特征和实际经验能定为裂纹的缺陷,则定为裂纹。

7.1.2 除裂纹外,凡缺陷磁痕间距小于或等于3 mm的三个或更多个缺陷形成的缺陷群,不论各个缺陷磁痕的大小和种类,这个缺陷群被视为一个缺陷。围绕这个缺陷群磁痕的周界为这个缺陷的周界范围。

缺陷类型的分类,以这个缺陷的长宽比按第7.1.1条进行。

若四个或四个以上的缺陷连在一条直线上且相邻间距小于或等于3 mm时,应直接定为4级。

7.1.3 对于线性缺陷来讲,当两个缺陷之间的距离小于表4规定的最大允许长度时,应看作一个缺陷来处理。这个缺陷的长度,等于原来两个缺陷的长度之和。否则应看作两个单独的缺陷来评定。

7.1.4 缺陷按其磁痕显示的最大长度来评定。

7.2 缺陷质量分级

7.2.1 线性缺陷等级及最大允许长度按表4的规定。

表 4				mm
缺 陷 等 级	壁 厚			
	≤13	>13~25	>25	
	线性缺陷最大允许长度			
1	2	5	5	
2	5	8	13	
3	8	13	18	
4	长度超过3级者			

7.2.2 非线性缺陷等级及最大允许长度按表5的规定。

表 5			mm
缺 陷 等 级	壁 厚		
	≤13	>13	
	非线性缺陷最大允许长度		
1	2	5	
2	5	8	
3	8	13	
4	长度超过 3 级者		

注：四个或四个以上非线性缺陷在一条直线上，且相邻间距小于或等于 3 mm 时也定为 4 级。

7.2.3 铸钢件缺陷磁痕凡被确认为裂纹时，定为不合格。

7.3 缺陷记录

7.3.1 按铸钢件质量验收等级要求属于不合格的缺陷磁痕的类型、位置和大小等应予记录。

7.3.2 记录缺陷磁痕可采用透明胶纸粘贴、照相或绘图等方法。

8 探伤报告

磁粉探伤报告应包括以下内容：

- a. 工件状况(材质、热处理状态、检验区域厚度、工件管理编号)；
- b. 探伤条件(探伤设备、磁粉材料、磁化方法、显示方法、磁化电流、试片规格、类型等)；
- c. 缺陷位置及类型、尺寸示意图；
- d. 质量最终等级和结论；
- e. 检验和审核人员签名(包括检验日期、审核日期)、单位盖章等。

附加说明：

本标准由机械电子工业部合肥通用机械研究所提出并归口。
本标准由开封高压阀门厂负责起草。
本标准主要起草人任志荣、潘荣宝、卫幸华。