

1 主题内容与适用范围

本标准规定了在磁粉检测的一般概念,磁粉检测设备、器材和材料,磁粉检测方法中使用的术语。

本标准适用于磁粉检测。供制定标准和指导性技术文件及编写和翻译教材、图书、刊物等出版物时使用。

2 磁粉检测的一般概念

2.1 磁场 magnetic field

在磁化的试件或通电导体内部和周围有磁力线存在的空间。

2.2 漏磁场 magnetic leakage field

在试件的缺陷处或磁路的截面变化处,磁力线离开或进入表面时所形成的磁场。

2.3 表面磁场 surface field

被检试件表面的磁场。

2.4 剩磁 residual magnetism

移去外加磁场,仍保留在试件中的磁性。

2.5 周向磁场 circumferential field

电流从导体或试件一端流向另一端时,在导体或试件内部及周围产生的环型磁场。

2.6 纵向磁场 longitudinal field

磁力线与试件纵轴平行,并通过试件的磁场。

2.7 旋转磁场 rotational magnetic field

大小及方向随时间成圆形、椭圆形或螺旋形变化的磁场。

2.8 合成磁场 resultant magnetic field

在试件上同时导入纵向和周向磁场所形成的磁场。

2.9 磁极 magnetic pole

磁铁的两端,即外部磁场的表面位置。

2.10 双极磁场 bipolar field

试件内部具有两个极的纵向磁场。

2.11 磁矩 magnetic moment

表征物质作为磁场源的矢量。闭合电流和分子的有序定向磁矩形成宏观磁矩。

2.12 磁畴 magnetic domain

铁磁材料中原子磁矩或分子磁矩平行排列的区域。

2.13 磁路 magnetic circuit

主要由磁性材料组成,包括气隙在内的磁通通过的回路,称为磁路。

- 2.14 磁化力 magnetic force
磁场作用于铁磁材料上产生的磁力。
- 2.15 磁化 magnetizing
铁磁材料内分子磁矩呈有序排列而出现的磁性现象。
- 2.16 磁饱和 magnetic saturation
无论如何提高外加磁场的强度,试件内部的磁通无明显的增加,此时的磁化状态称为磁饱和。
- 2.17 铁磁性 ferromagnetic
能被磁场磁化或被磁场强烈吸引的材料,称为铁磁材料。
- 2.18 磁导率 magnetic permeability
磁感应强度(B)与产生磁感应的外加磁场强度(H)之比。
- 2.19 有效磁导率 effective magnetic permeability
由磁导率(μ)和退磁因子 $N/4$ 所决定的一个因数(N 为比列常数)。
- 2.20 磁力线 lines of force
将磁粉撒在永久磁铁覆盖物(一般用纸)上,形成的线条称为磁力线。
- 2.21 磁通 magnetic flux
磁路中磁力线的总数。
- 2.22 磁通密度 magnetic flux density
法向单位面积内的磁通。
- 2.23 磁通穿透深度 flux penetration
磁通在试件中所达到的深度。
- 2.24 磁场强度(H) magnetic field strength
磁场在给定点的强度。
- 2.25 磁场分布 magnetic field distribution
在磁场中,场强的分布。
- 2.26 奥斯特 Oersted
C. G. S 制中的磁场强度单位,目前已由 SI 单位安培/米取代。
- 2.27 高斯 Gauss
C. G. S 制中的磁通密度单位,其值等于每平方厘米通过一根磁力线。
- 2.28 磁阻 reluctance
表示试件难易磁化的值。
- 2.29 磁滞 hysteresis
磁通落在磁场后面的滞后现象。
- 2.30 居里温度 Curie temperature
在此温度以上,铁磁性材料不能再被外加磁场所磁化,并将失去原有的磁性。
同义词:居里点 Curie point
- 2.31 矫顽力 coercive force
使磁性材料恢复到原来未磁化状态所需要的反向磁化力。
- 2.32 脉动直流电 rectified alternating current
交流电整流后,未经平滑滤波的电流。
- 2.33 峰值电流 peak current
激励时所得到的直流电流或周期电流的最大瞬时值。
- 2.34 集肤效应 skin effect
交流电流产生的磁化主要集中在铁磁材料近表面的一种现象。

- 2.35 电弧 arc
电流通过间隙时产生的高温放电发光。
- 2.36 烧伤 burning
因接触处阻抗大,或发生电弧,或接触时间过长引起试样局部过热。
- 2.37 本底 background
在试件表面上显现可观察的一般外观表示。
同义词:背景
- 2.38 黑光 black light; ultraviolet radiation
波长在32~40 μm 的紫外辐射。
- 2.39 荧光 fluorescent light
某些物质吸收光辐射能的同时,激发出的可见光。
- 2.40 可见光 visible light
波长在40~70 μm 范围内的辐射能。
- 2.41 黑光滤波器 black light filter
能通过紫外光而吸收其他波长辐射的滤波器。
- 2.42 不连续性 discontinuity
固有或人为地使材料的自然结构或外形发生突然变异。
- 2.43 缺陷 defect
超过允许规定界线的不连续性,称为缺陷。
- 2.44 近表面缺陷 near surface defect
不露出试件表面,但在表面附近的缺陷。

3 磁粉检测设备、器件和材料

- 3.1 磁粉 magnetic particle
磁粉检测中,使用的具有一定尺寸和形状的铁磁性粉末。
- 3.2 荧光磁粉 fluorescent magnetic powder
在黑光照射下,能发出荧光的磁粉。
- 3.3 磁轭 yoke
轭状的电磁铁或永久磁铁。
- 3.4 触头 prods
与软电缆相连,并将磁化电流导入和导出试件的手持式棒状电极。
- 3.5 电极 electrode
用以将电流引入或引出试件的导体。
- 3.6 接触板 contact heads
用与夹紧试件,使其通过电流的电极装置。
- 3.7 接触垫 contact pads
为使电极与试件接触良好而使用的一种可更换的金属垫,一般都是用铜丝编成的。
同义词:夹板
- 3.8 永久磁铁 permanent magnet
长期保留高度磁化而不变的磁铁。
- 3.9 电磁铁 electromagnet
一个线圈缠绕的软铁芯,电流通过线圈时软铁芯形成的磁铁。
- 3.10 磁化线圈 magnetizing coil

产生磁化场的线圈组件。

- 3.11 穿棒 threading bar
用以对试样进行周向磁化的载流导体。
- 3.12 安匝数 ampere turns
线圈匝数与通过线圈的电流安培数之积。
- 3.13 安培表分流器 ammeter shunt
能承受大电流的,与安培表并联的低阻值精细电阻器。
- 3.14 断电相位控制器 phase controlled circuit breaker
用交流电剩磁探伤时,控制交流电断电相位的装置。
- 3.15 退磁装置 demagnetizer
退去试件中剩磁的装置。
同义词:退磁机
- 3.16 载液 carrier fluid
在磁粉探伤中,用于悬浮磁粉的一种液体。
同义词:媒质
- 3.17 磁悬液 suspension
磁粉或磁膏悬浮在载液中形成的一种液体。
- 3.18 磁悬液浓度 particle content
磁悬液中磁粉重量与载液容量的比值(g/L)。
- 3.19 浓缩物 concentrates
即浓缩的磁悬液,探伤时将其适当的稀释。
- 3.20 调节剂 conditioning agent
加到水基磁悬液中,使其具有适当润湿性,分散性或防腐性的物质。
- 3.21 磁粉喷枪 powder blower
利用压缩空气使磁粉分布于试件表面上的装置。
- 3.22 聚合物技术 polymer technique
利用聚合物作为磁粉悬浮液的检验技术。
- 3.23 对比度 contrast
试件与磁粉显示之间颜色的反衬或色差。
- 3.24 反差剂 contrast aid
为了获得合适的本底,提高对比度而在表面施加的涂层或薄膜。
- 3.25 试块 test block
具有已知人为或自然缺陷的,用于评价探伤效果的试样。
- 3.26 磁场计 magnetic field meter
测量磁通密度用的一种仪器。
- 3.27 磁场指示器 magnetic field indicator
用于测定从试件发出漏磁场相对强度的袖珍仪。
- 3.28 钳式安培计 clip-on ammeter; clammeter
测量环形导体电路中电流强度的仪器。
- 3.29 检验介质 detecting medium
用以确定磁化的检测表面上有无不连续性的磁粉或悬浮液

4 磁粉探伤方法

- 4.1 磁粉检测 magnetic particle testing
利用漏磁和合适的检验介质发现试件表面和近表面的不连续性的无损检测方法。
- 4.2 干粉法 dry method
采用干磁粉检验的方法。
- 4.3 湿粉法 wet method
采用磁悬液检验的方法。
- 4.4 连续法 continuous method
在外加磁场的同时,将检验介质施加到试件上进行探伤的方法。
- 4.5 剩磁法 residual magnetic method
将试件磁化,待切断电流或移去外加磁场后,再进行探伤的方法。
- 4.6 感应电流法 induced current method
使交变磁场通过试件中心,产生感应电流进行磁化的方法。
- 4.7 中心导体法 central conductor method
用一根通电的棒、管或电缆从试件的内孔或开口中心穿过进行磁化的方法。
同义词:穿棒法 threading bar technique
- 4.8 电流磁化法 current magnetization method
利用接触板和触头使电流通过试件进行磁化的方法。
- 4.9 周向磁化法 circumferential magnetization method
利用周向磁场进行磁化的方法。
- 4.10 纵向磁化法 longitudinal magnetization method
利用纵向磁场进行磁化的方法。
- 4.11 组合磁化法 resultant magnetization method
利用合成磁场进行磁化的方法。
- 4.12 局部磁化法 local magnetization method
使铁磁性材料或试件的一部分达到磁化的方法。
- 4.13 瞬时磁化法 flash magnetization method
用持续时间非常短的电流进行磁化的方法。
- 4.14 旋转磁场法 rotational magnetic field method
利用旋转磁场进行磁化的方法。
- 4.15 线圈法 coil method
利用通电的线圈环绕试件的局部或全部的磁化方法。
- 4.16 磁轭磁化法 yoke magnetization method
借助磁轭将纵向磁场导入试件中的一部分的磁化方法。
- 4.17 电缆接近法 adjacent cable technique
利用绝缘的载流电缆接近试件的表面进行磁化的方法。
- 4.18 间接磁化法 indirect magnetization method
电流不通过试样,而通过导体使试件感应磁化的方法。
- 4.19 多向磁化法 multiaspect magnetization method
给试件按顺序、快速施加两个或多个方向的磁场磁化的方法。
- 4.20 退磁 demagnetization
将试件中剩磁减小到规定值以下的过程。

- 4.21 退磁因子 demagnetization factor
退磁因子是试件长度与直径之比的函数。
- 4.22 磁痕 magnetic particle indication
缺陷或其他因素引起的漏磁而形成磁粉的积聚。
- 4.23 磁写 magnetic writing
局部无规则磁化产生的虚假磁痕。
- 4.24 毛状迹痕 furring
试件过分的磁化引起的毛状磁粉堆积。
- 4.25 伪指示 false indication
磁粉检验中非磁性方法产生的一种指示。
- 4.26 凝聚 coagulation
磁粉在磁悬液中的结块。
- 4.27 灵敏度 sensitivity
磁粉检验中能显示试件表面或近表面最小缺陷的能力。
- 4.28 相关指示 relevant indication
由于不连续性引起的指示。
- 4.29 非相关指示 nonrelevant indication
不是由于不连续性引起的指示。

附录 A
汉语索引
(补充件)

	A	磁通·····	2.21
		磁通穿透深度·····	2.23
安培表分流器·····	3.13	磁通密度·····	2.22
安匝数·····	3.12	磁写·····	4.23
奥斯特·····	2.26	磁悬液·····	3.17
	B	磁悬液浓度·····	3.18
背景·····	2.37	磁滞·····	2.29
本底·····	2.37	磁阻·····	2.28
表面磁场·····	2.3		D
不连续性·····	2.42	电磁铁·····	3.9
	C	电弧·····	2.35
触头·····	3.4	电极·····	3.5
穿棒·····	3.11	电缆接近法·····	4.17
穿棒法·····	4.7	电流磁化法·····	4.8
磁饱和·····	2.16	断电相位控制器·····	3.14
磁场·····	2.1	对比度·····	3.23
磁场分布·····	2.25	多向磁化法·····	4.19
磁场计·····	3.26		F
磁场强度·····	2.24	反差·····	3.23
磁场指示器·····	3.27	反差剂·····	3.24
磁畴·····	2.12	非相关指示·····	4.29
磁导率·····	2.18	峰值电流·····	2.33
磁轭·····	3.3	复合磁化法·····	4.11
磁轭磁化法·····	4.16		G
磁粉·····	3.1	干粉法·····	4.2
磁粉含量·····	3.18	感应电流法·····	4.6
磁粉检测·····	4.1	高斯·····	2.27
磁粉喷枪·····	3.21		H
磁痕·····	4.22	合成磁场·····	2.8
磁化·····	2.15	黑光·····	2.38
磁化力·····	2.14	黑光滤波器·····	2.41
磁化线圈·····	3.10		J
磁极·····	2.9	集肤效应·····	2.34
磁矩·····	2.11		
磁力线·····	2.20		
磁路·····	2.13		

夹板	3.7	湿粉法	4.3
间接磁化法	4.18	试块	3.25
检验介质	3.29	双极磁场	2.10
矫顽力	2.31	瞬时磁化法	4.13
接触板	3.6		
接触垫	3.7	T	
近表面缺陷	2.44	调节剂	3.20
局部磁化法	4.12	铁磁性	2.17
聚合物技术	3.22	退磁	4.20
居里温度	2.30	退磁因子	4.21
		退磁机	3.15
K		退磁装置	3.15
可见光	2.40		
		W	
L		伪指示	4.25
连续法	4.4		
灵敏度	4.27	X	
漏磁场	2.2	线圈法	4.15
		相关指示	4.28
M		旋转磁场	2.7
脉动直流电	2.32	旋转磁场法	4.14
毛状迹痕	4.24		
媒质	3.16	Y	
		荧光	2.39
N		荧光磁粉	3.2
凝聚	4.26	永久磁铁	3.8
浓缩物	3.19	有效磁导率	2.19
Q		Z	
钳式安培计	3.28	载液	3.16
缺陷	2.43	中心导体法	4.7
		周向磁场	2.5
S		周向磁化法	4.9
烧伤	2.36	纵向磁场	2.6
剩磁	2.4	纵向磁化法	4.10
剩磁法	4.5	组合磁化法	4.11

附录 B
英文索引
(补充件)

A

adjacent cable technique	4.17
ammeter shunt	3.13
ampere turns	3.12
arc	2.35

B

background	2.37
bipolar field	2.10
black light	2.38
black light filter	2.41
burning	2.36

C

carrier fluid	3.16
central conductor method	4.7
circumferential field	2.5
circumferential magnetization method	4.9
clip-on ammeter	3.28
coagulation	4.26
coercive force	2.31
coil method	4.15
concentrates	3.19
conditioning agent	3.20
contact heads	3.6
contact pads	3.7
continuous method	4.4
contrast	3.23
contrast aid	3.24
Curie point	2.30
Curie temperature	2.30
current magnetization method	4.8

D

defect	2.43
demagnetization	4.21
demagnetization factor	4.21

demagnetizer	3. 15
detecting medium	3. 29
discontinuity	2. 42
dry method	4. 2

E

effective magnetic permeability	2. 19
electrode	3. 5
electromagnet	3. 9

F

false indication	4. 25
flash magnetization method	4. 13
flux penetration	2. 23
ferromagnetic	2. 17
fluorescent light	2. 39
fluorescent magnetic powder	3. 2
furring	4. 24

G

Gauss	2. 27
-------------	-------

H

H	2. 24
hysteresis	2. 29

I

indirect magnetization method	4. 18
induced current method	4. 6

L

lines of force	2. 20
local magnetization method	4. 12
longitudinal field	2. 6
longitudinal magnetization method	4. 10

M

magnetic circuit	2. 13
magnetic domain	2. 12
magnetic field	2. 1
magnetic field distribution	2. 25
magnetic field indicator	3. 27
magnetic field meter	3. 26

magnetic field strength	2.24
magnetic flux	2.21
magnetic flux density	2.22
magnetic moment	2.11
magnetic leakage field	2.2
magnetic particle	3.1
magnetic particle testing	4.1
magnetic particle indication	4.22
magnetic permeability	2.18
magnetic pole	2.9
magnetic saturation	2.16
magnetic writing	4.23
magnetizing coil	3.10
magnetizing	2.15
multiaspect magnetization method	4.19

N

near surface defect	2.44
nonrelevant indication	4.29

O

Oersted	2.26
---------------	------

P

particle content	3.18
peak current	2.33
permanent magnet	3.8
phase controlled circuit breaker	3.14
polymer technique	3.22
powder blower	3.21
prods	3.4

R

relevant indication	4.28
rectified alternating current	2.32
reluctance	2.28
residual magnetism	2.4
residual magnetic method	4.5
resultant magnetic field	2.8
resultant magnetization method	4.11
rotational magnetic field	2.7
rotational magnetic field method	4.14

S

sensitivity	4.27
skin effect	2.34
surface field	2.3
suspension	3.17

T

test block	3.25
threading bar	3.11
threading bar technique	4.7

U

ultraviolet radiation	2.38
-----------------------------	------

V

visible light	2.40
---------------------	------

W

wet method	4.3
------------------	-----

Y

yoke	3.3
yoke magnetization method	4.16

附加说明:

本标准由全国无损检测标准化技术委员会提出并归口。

本标准由冶金工业部钢铁研究总院负责起草。

本标准主要起草人张毅民。