

无损检测标准汇编

表面检测方法(下)

全国无损检测标准化技术委员会 编
中国质检出版社第三编辑室



中国质检出版社
中国标准出版社

无损检测标准汇编

表面检测方法

(下)

全国无损检测标准化技术委员会 编
中国质检出版社第三编辑室

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

无损检测标准汇编. 表面检测方法. 下/全国无损检测
标准化技术委员会, 中国质检出版社第三编辑室编. —北
京: 中国标准出版社, 2011

ISBN 978-7-5066-5842-3

I. ①无… II. ①全…②中… III. ①无损检验-标准-汇
编-中国②磁粉检验-标准-汇编-中国 IV. ①TG115.28-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 087407 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区复外三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

电话:(010)64275360 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 14 字数 410 千字

2011 年 6 月第一版 2011 年 6 月第一次印刷

*

定价 75.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

目 录

磁 粉 检 测

GB/T 9444—2007 铸钢件磁粉检测	3
GB/T 10121—2008 钢材塔形发纹磁粉检验方法	19
GB/T 15822.1—2005 无损检测 磁粉检测 第1部分:总则	29
GB/T 15822.2—2005 无损检测 磁粉检测 第2部分:检测介质	45
GB/T 15822.3—2005 无损检测 磁粉检测 第3部分:设备	63
GB/T 23906—2009 无损检测 磁粉检测用环形试块	75
GB/T 23907—2009 无损检测 磁粉检测用试片	85
JB/T 5442—1991 压缩机重要零件的磁粉探伤	94
JB/T 6063—2006 无损检测 磁粉检测用材料	103
JB/T 6065—2004 无损检测 磁粉检测用试片	121
JB/T 6066—2004 无损检测 磁粉检测用环形试块	131
JB/T 6870—2005 便携式旋转磁场探伤仪 技术条件	141
JB/T 7367.1—2000 圆柱螺旋压缩弹簧 超声波探伤方法	149
JB/T 7411—1994 电磁轭探伤仪技术条件	153
JB/T 8118.3—1999 内燃机 活塞销 磁粉探伤技术条件	160
JB/T 8290—1998 磁粉探伤机	163
JB/T 8468—1996 锻钢件磁粉检验方法	169
JB/T 9628—1999 汽轮机叶片 磁粉探伤方法	177
JB/T 9630.1—1999 汽轮机铸钢件 磁粉探伤及质量分级方法	183
JB/T 9736—1999 喷油嘴偶件、柱塞偶件、出油阀偶件 磁粉探伤方法	191
JB/T 9743—1999 内燃机 连杆螺栓 磁粉探伤技术条件	195
JB/T 9744—1999 内燃机零、部件 磁粉探伤方法	199
JB/T 10338—2002 滚动轴承零件磁粉探伤规程	207
SY/T 5448—1992 油井管无损检测方法 钻具螺纹磁粉探伤	214

注：本汇编收集的国家标准和行业标准的属性已在本目录上标明（推荐性或强制性），年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家清理整顿前出版的，故正文部分仍保留原样；读者在使用这些国家标准时，其属性以本目录上标明的为准（标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对）。



磁粉检测





中华人民共和国国家标准

GB/T 9444—2007/ISO 4986:1992

代替 GB/T 9444—1988

铸钢件磁粉检测

Magnetic particle testing for steel castings

(ISO 4986:1992, Steel castings—Magnetic particle inspection, IDT)

2007-08-23 发布

2008-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准等同采用 ISO 4986:1992《铸钢件 磁粉检测》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 4986:1992。

为方便使用,本标准做了下列编辑性修改:

- “本国际标准”一词改为“本标准”;
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- 将资料性附录 D 和附录 F 整合修改为附录 D。

本标准代替 GB/T 9444—1988《铸钢件磁粉探伤及质量评级方法》。

本标准与 GB/T 9444—1988 相比主要变化如下:

- 修改了磁粉检测条件(1988 年版的第 3 章;本版的第 2 章);
- 修改了检测方法(1988 年版的第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 8 章和 7.4;本版的第 3 章);
- 修改了验收(1988 年版的 7.1 和 7.2;本版的第 4 章);
- 修改了结果评定(1988 年版的 7.3;本版的第 5 章);
- 增加了订货单(见第 6 章);
- 增加了资料性附录“不连续性质 显示类型”(见附录 A);
- 增加了资料性附录“表面状况的等效性(指南)”(见附录 B);
- 增加了资料性附录“质量等级图例”(见附录 C);
- 调整和增加了资料性附录“无损检测 磁粉检测”(1988 年版的第 2 章;本版的附录 D);
- 调整和增加了资料性附录“正方形法图例”(1988 年版的 6.2.3 的图;本版的附录 E)。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)归口。

本标准起草单位:沈阳铸造研究所。

本标准主要起草人:李兴捷、王子文、吴登远。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9444—1988。

铸钢件磁粉检测

1 范围

本标准规定了应买方要求,在合同中约定有检测程序时,确定表面不连续¹⁾验收界限的磁粉检测方法。

本标准适用于用各种铸造方法生产的铁磁性铸钢件的磁粉检测。

当磁场强度为 2.4 kA/m 时,钢的磁感应强度若大于 1T,即为铁磁性钢。

注:像所有无损检测方法一样,本标准构成合同规定的总的评定或特殊评定的一部分。

2 磁粉检测条件

2.1 本标准适用于检测铸钢件各部位和按百分率抽检的铸钢件。在给供方的询价单,尤其是订货单中应清楚地说明检测条件,并为供方所接受。

2.2 双方协议应明确规定进行磁粉检测的制造阶段。

2.3 铸钢件的每个被检部位应规定如下内容:

——质量等级(见表 1);

——不连续显示的类型(线状显示或非线状显示)(见附录 A)。

2.4 对于铸钢件的每个被检部位,宜根据不连续显示的类型分别规定质量等级(有关表面状况,见 3.3)。

2.5 除非另有规定,质量等级同时适用于线状、点线状、非线状显示(簇状)。

2.6 不连续显示的质量等级,低于或等于表 1 的质量等级且符合第 5 章的规定,检测结果认为合格。否则,铸造厂应采取经买方同意的办法,保证被检铸钢件符合上述规定。

2.7 通常,只要铸钢件中任何一块面积为 $105\text{ mm} \times 148\text{ mm}^{2)}$ 的区域,不连续没有超过所规定的质量等级,铸钢件中合格不连续的级别就不用限定。

3 检测方法

3.1 操作方法

附录 D 阐述了磁粉检测的规程。

3.2 人员资格

应由技术上能胜任的人员来操作和评定结果,其资格在询价或订货时应被双方认可。

3.3 表面状况

3.3.1 被检表面应清洁,无油、脂、砂、锈斑及其他任何会影响对磁粉显示正确评定的物质。经喷砂、喷丸(圆形或角形丸)、磨削、机械加工处理,被检表面应与所要求的质量等级相对应。

3.3.2 当使用非荧光检测介质时,检测介质的颜色应与被检表面的底色有足够的反差。也可通过采用彩色检测介质或被检表面覆盖一层反差增强剂来达到这一要求。

3.3.3 铸钢件被检区域的表面要求,应在询价或订货时通过协议规定(见附录 B)。

3.4 观察条件

显示观察应在目视或不超过放大 3 倍下进行(见表 1)。

1) 表面不连续指的是金属中露出表面或非常接近表面的不连续,其结果使磁桥变窄。

2) A6 样式。

表 1 磁粉检测的质量等级

质量等级		001		01		1		2		3		4		5	
显示观察手段		目视或放大镜 ^a				目视		目视		目视		目视		目视	
放大倍数		≤3				1		1		1		1		1	
应考虑的最小显示长度/mm		0.3				1.5		2		3		5		10	
非线状簇状显示(SM) ^b	总面积/mm ²	—		—		10		35		70		200		500	
	单个显示长度/mm	1		1		2 ^c		4 ^c		6 ^c		10 ^c		16 ^c	
线状显示(LM) ^d 或点线状显示(AM) ^e	显示类型	单个或累加		单个或累加		单个	累加	单个	累加	单个	累加	单个	累加	单个	累加
	壁厚 $\delta \leq 16 \text{ mm}$	0		1		2	4	4	6	6	10	10	18	18	25
	壁厚 $16 \text{ mm} < \delta \leq 50 \text{ mm}$	0		1		3	6	6	12	9	18	18	27	27	40
	壁厚 $\delta > 50 \text{ mm}$	0		2		5	10	10	20	15	30	30	45	45	70
应用实例		航空航天制造业： —熔模铸件； —特殊使用。				根据表面粗糙度和应用情况的其他铸件									
注：本表规定了 A6-105 mm×148 mm 评定框内允许的最大面积(mm ²)和最大长度(mm)。															
^a 允许采用带目镜测微尺的放大仪。															
^b 非线状显示(SM)： $L < 3b$ ，式中 L 是显示的长度， b 是显示的宽度。															
^c 允许有二个不超过表中规定的长度显示。															
^d 线状显示(LM)： $L \geq 3b$ 。															
^e 点线状显示(AM)：至少含有三个最大间隙为 2 mm 的线状显示或非线状显示。															

4 验收

4.1 不连续显示

4.1.1 磁粉检测可检测到直接目视发现不了的表面不连续。不连续显示分为线状³⁾、点线状⁴⁾、非线状(簇状)。附录 A 中所列出的不连续可以与不同类型的磁粉显示相对应。

4.1.2 不连续的检出与磁化铸钢件的磁场方向有关,除非另有规定,应控制在两个大致垂直的方向上进行磁化,以保证不连续至少在一个方向上削弱磁场。

4.2 质量等级

4.2.1 根据表 1,质量等级分为 7 级。被检表面状况应符合相应的质量等级要求(表面状况见附录 B)：
——精密；
——光滑；
——粗糙。

4.2.2 线状或点线状显示的最大允许长度随铸钢件截面厚度 δ 而变化,规定了 3 个厚度级别：
——δ≤16 mm；
——16 mm<δ≤50 mm；
——δ>50 mm。

3) 最大尺寸 L(长度)至少为最小尺寸 b(宽度)的 3 倍(L≥3b),见表 1。

4) 见表 1 脚注 e。

4.2.3 表 1 给出了最小显示长度,相应级别中小于该长度的显示不予考虑。

4.2.4 附录 C 给出了按 1:1 比例绘制的线状和非线状显示的图例,这些图例是按附录 D 的规程和表 1 的规定绘制的。

5 结果评定

5.1 对铸钢件的不连续显示进行分级时,应将 105 mm×148 mm 评定框放置在显示最严重的位置上。若被评定的显示小于或等于订货单中规定的质量等级,评定为检测合格。

5.2 显示相同是指被检显示与非线状显示的形态相同或与线状显示的长度相等。

5.3 给出的显示类型仅起指导作用,评定质量等级是依据表 1 中的不连续显示长度。

5.4 累加长度计算应包括点线状显示和非点线状显示。

6 订货单

询价和订货单应包括下列内容:

- a) 铸钢件被检部位和百分率(见第 2 章);
- b) 双方协议规定的进行磁粉检测的制造阶段(见第 2 章);
- c) 被检区域的表面状况(见 3.3);
- d) 铸钢件被检部位的不连续显示的类型和质量等级(见第 2 章和 4.2);
- e) 操作人员资格(见 3.2);
- f) 是否沿互相垂直的方向进行检测,如否,应说明(见 4.1);
- g) 检测完毕后,铸钢件是否要退磁(见附录 D)。

附 录 A
(资料性附录)
不连续性质与显示类型对应关系

不连续性质	代号	最佳方向磁场所获得的显示	类型	定义
气孔 点蚀坑	A	非线状(簇状)	SM	$L<3b$
		点线状	AM	$d\leq 2$
砂眼 夹杂物	B	非线状(簇状)	SM	$L<3b$
		点线型	AM	$d\leq 2$
缩孔(松)	C	线状	LM	$L\geq 3b$
		非线状(簇状)	SM	$L<3b$
		点线状	AM	$d\leq 2$
热裂纹	D	线状	LM	$L\geq 3b$
		点线状	AM	$d\leq 2$
裂纹	E	线状	LM	$L\geq 3b$
		点线状	AM	$d\leq 2$
残留芯撑	F	线状	LM	$L\geq 3b$
		非线状(簇状)	SM	$L<3b$
		点线状	AM	$d\leq 2$
残留内冷铁	G	线状	LM	$L\geq 3b$
		非线状(簇状)	SM	$L<3b$
		点线状	AM	$d\leq 2$
冷隔	H	线状	LM	$L\geq 3b$
		点线状	AM	$d\leq 2$
L = 显示长度; b = 显示宽度; d = 相邻两个显示边缘之间的距离(mm)。				

附录 B
(资料性附录)
表面状况的等效性(指南)

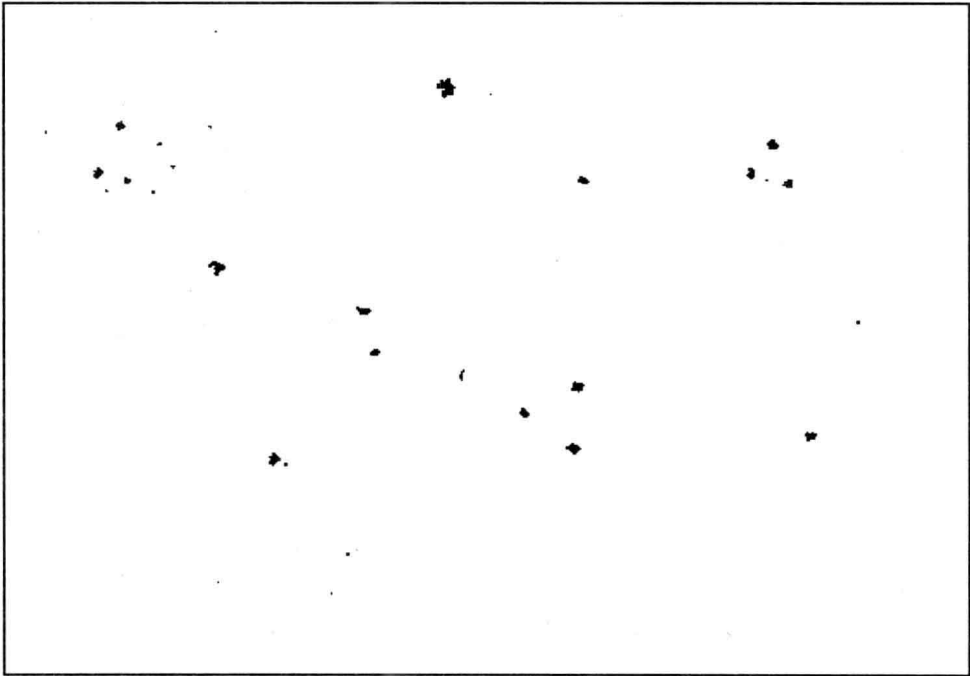
表面状况	精密						光滑				粗糙	
表面粗糙度 $Ra/\mu m^a$	1.6		3.2		6.3		12.5		25		>25	
表面处理方法	精磨, 精密研磨		精磨, 精密加工, 研磨		光滑喷丸, 熔模铸造		光滑喷丸, 精密铸造(陶瓷型)		打磨, 光滑加工		中度喷丸, 仔细造型	
BNIF341-02	—	—	—	—	1S2	—	2S2 3S2	1S1	4S2 5S2	2S1 3S1	1S3 2S3 5S3 6S3	4S1 5S1 6S1
ACI	—	—	—	—	—	S1S1	—	S1S3	—	S1S4	—	—
CSC(铸造表面比较样块)	—	—	—	C30	—	C40	—	C70	—	C90	—	—
SCRATA	—	—	—	—	—	—	—	A1	H1 H2	A2 A3	G2 G3	A4 C3 D3
LCA2 磨削	15	—	16	—	17	—	18	—	19	—	—	—
LCA3 喷丸处理	—	N7 (15)	—	N8 (16)	—	N9 (17)	—	N10 (18)	—	N11 (19)	—	—
^a 表面粗糙度值 Ra 是由样块制造商提供的。 S1: 铸态或喷丸处理状态。 S2: 磨削状态。												

附 录 C
(资料性附录)
质量等级图例

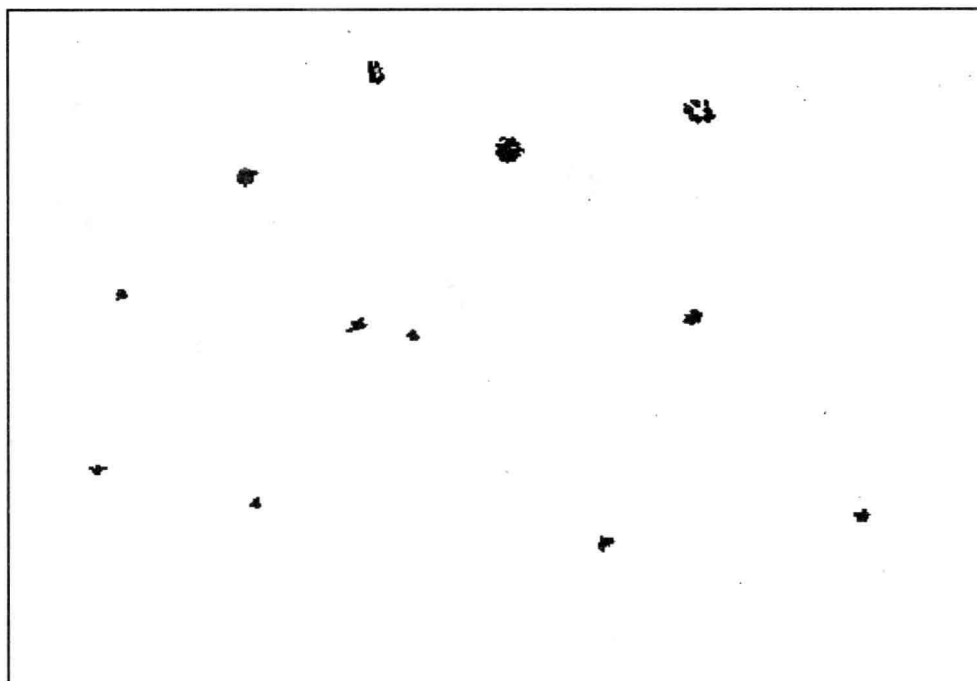
C.1 非线状显示

C.1.1~C.1.5 给出了非线状显示(SM1~SM5)的示意图。

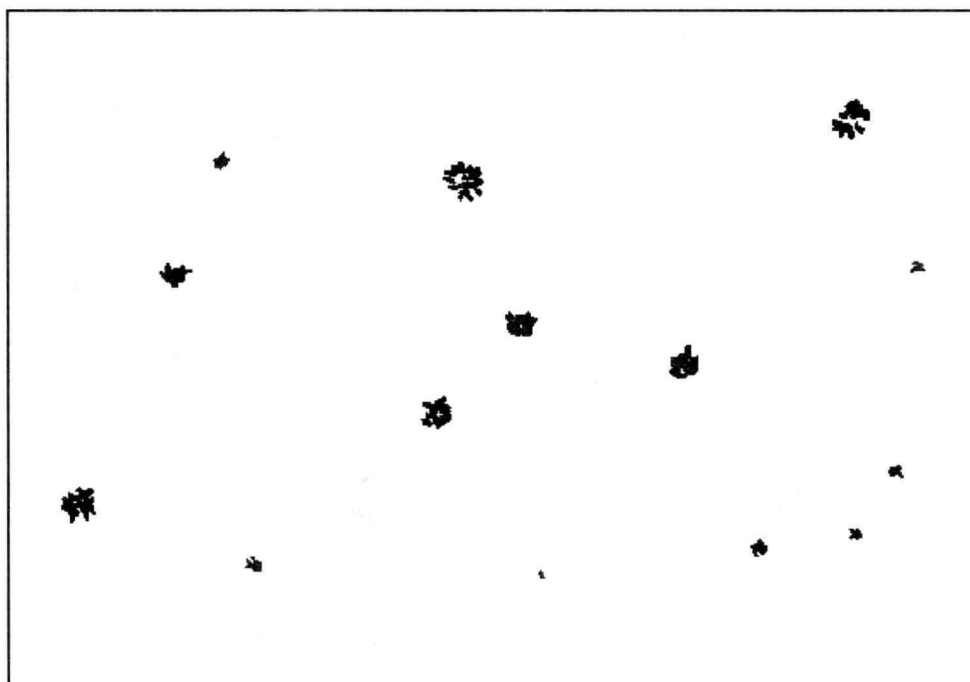
C.1.1 质量等级 SM1



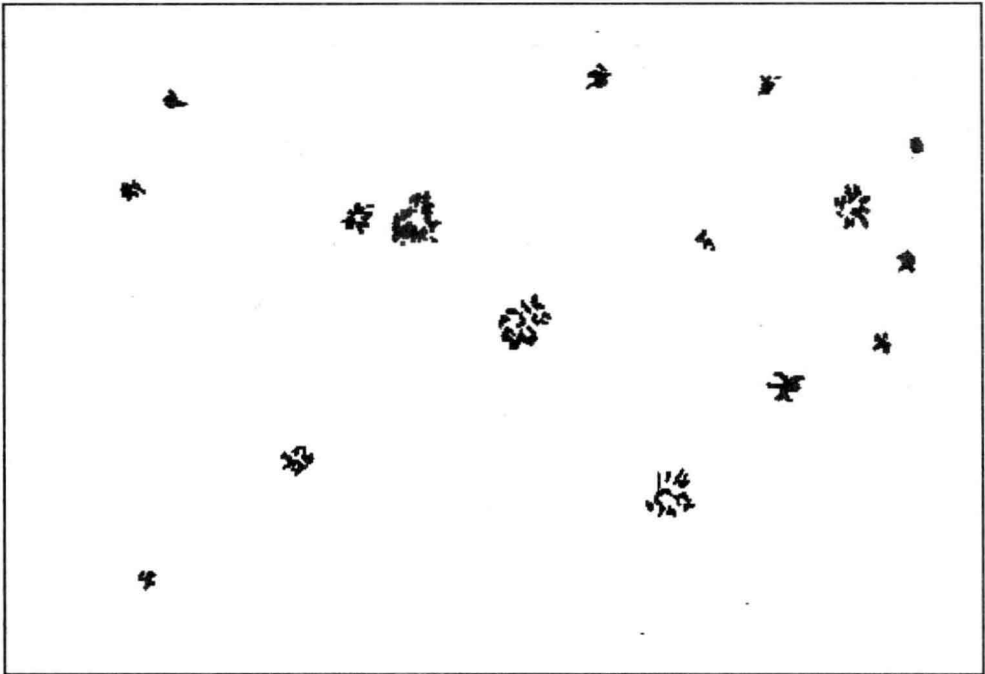
C. 1.2 质量等级 SM2



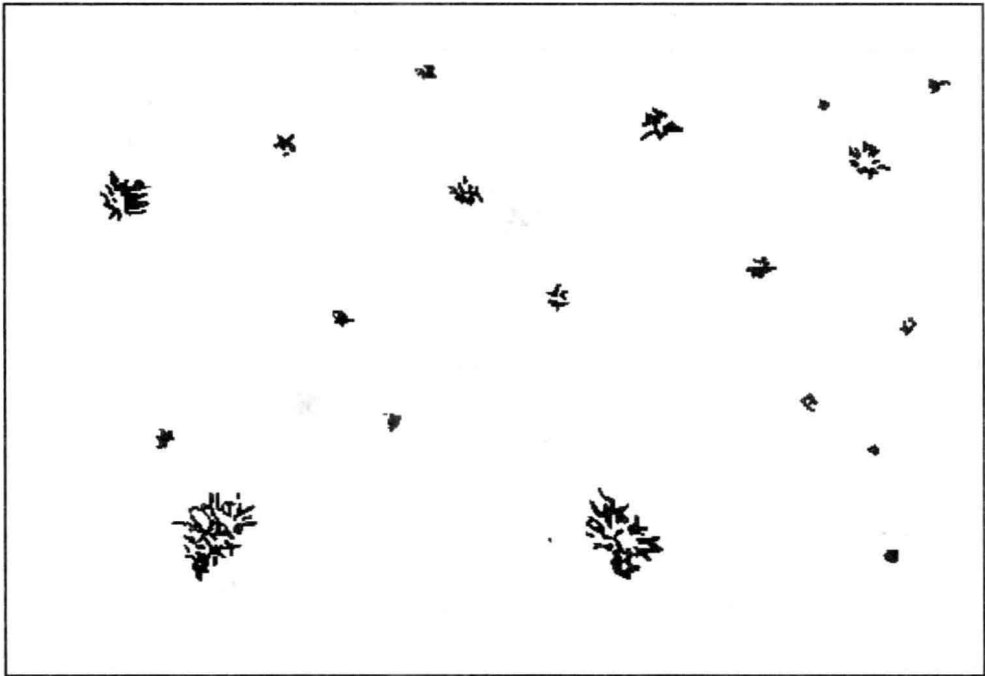
C. 1.3 质量等级 SM3



C. 1.4 质量等级 SM4



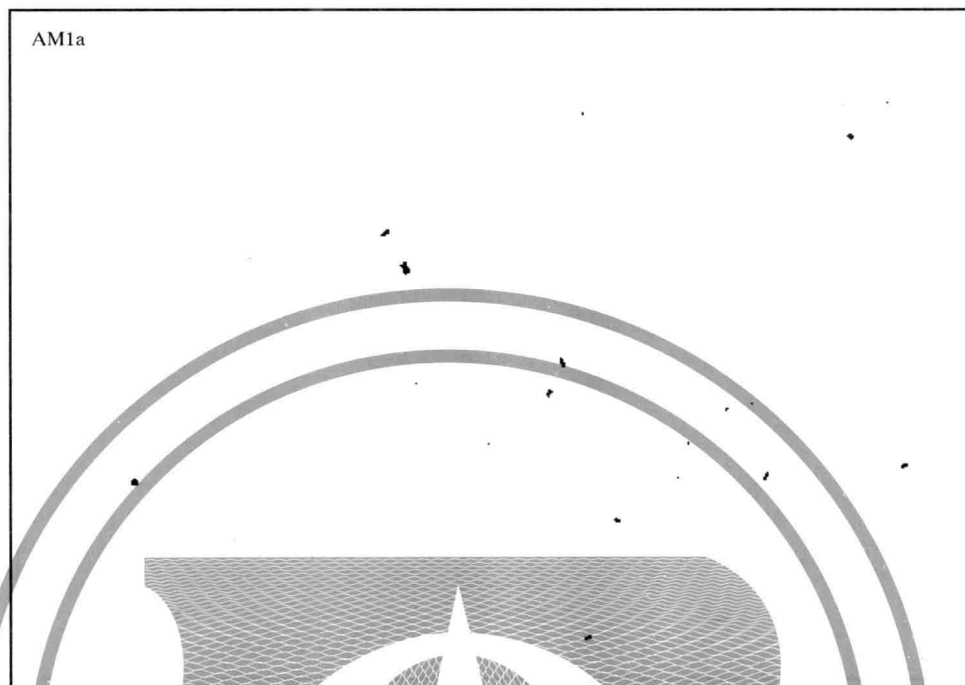
C. 1.5 质量等级 SM5



C. 2 线状和点线状显示(用 AM 代表)

C. 2.1~C. 2.7 给出了线状和点线状显示(显示类型代号 A~H)的示意图。括号内的质量等级与示意图大致相符。

C.2.1 质量等级 AM1a



C.2.2 质量等级 AM1b

