

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3104.3—2017

代替 TB/T 3104—2005, TB/T 1661—1991, TB/T 2255—1991, TB/T 3078—2003

机车车辆闸瓦 第3部分：铸铁闸瓦

Brake shoe for rolling stock—
Part 3: Cast iron brake-shoes

2017-10-12 发布

2018-05-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 技术要求 1

4 检验方法 4

5 检验规则 7

6 标志、包装与运输 9

附录 A(规范性附录) 车辆用高磷铸铁闸瓦型式与尺寸 10

附录 B(规范性附录) 高磷铸铁金相 11

附录 C(规范性附录) 闸瓦超声波检验 25

附录 D(规范性附录) 闸瓦中磷的测定方法 28

附录 E(规范性附录) 双晶探头组合性能测试方法 31

前 言

TB/T 3104《机车车辆闸瓦》分为三个部分：

- 第1部分：合成闸瓦；
- 第2部分：粉末冶金闸瓦；
- 第3部分：铸铁闸瓦。

本部分为 TB/T 3104 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 TB/T 3104—2005《机车用铸铁闸瓦》、TB/T 1661—1991《铁道车辆高磷闸瓦》、TB/T 2255—1991《高磷铸铁金相》和 TB/T 3078—2003《铁道车辆高磷闸瓦超声波检验》。本部分以 TB/T 3104—2005 为主，整合了 TB/T 1661—1991、TB/T 2255—1991 和 TB/T 3078—2003 的内容。与 TB/T 3104—2005 相比，本部分主要技术变化如下：

- 增加了车辆用铸铁闸瓦型式尺寸（见 3.1 和附录 A）；
- 增加了超高磷闸瓦的组成及闸瓦瓦背钢板板材力学性能（见 3.2）；
- 修改了铸铁闸瓦的力学性能和化学成分及出厂检验规则（见 3.3 和 5.3.4, 2005 年版的 3.3.1 和 5.1.4）；
- 修改了铸铁闸瓦的金相组织及出厂检验规则（见 3.4 和 5.3.5, 2005 年版的 3.3.2 和 5.1.5）；
- 修改了铸铁闸瓦的耐压试验要求（见 3.6, 2005 年版的 3.5）；
- 增加了高磷铸铁闸瓦瓦背与瓦体的结合牢固质量和试验方法（见 3.7 和 4.6）；
- 修改了铸铁闸瓦的样板四爪与弧面间隙的要求（见 3.11, 2005 年版的 3.9）；
- 增加了超高磷铸铁闸瓦插销孔高度要求（见 3.12）；
- 修改了闸瓦制动摩擦磨损性能要求（见 3.13, 2005 年版的 3.11）；
- 修改了单铸试棒熔炼工艺要求（见 4.1.1, 2005 年版的 4.1.1）；
- 修改了拉伸试样制作要求（见 4.2, 2005 年版的 4.2）；
- 修改了化学成分分析方法（见 4.3, 2005 年版的 4.4）；
- 修改了铸铁闸瓦耐压试验方法（见 4.5, 2005 年版的 4.6）；
- 增加了铸铁闸瓦几何尺寸检验方法（见 4.8）；
- 修改了制动摩擦磨损性能试验方法（见 4.9, 2005 年版的 4.7）；
- 修改了闸瓦的标志要求（见 6.1, 2005 年版的 6.1）；
- 修改了产品合格证的要求（见 6.3, 2005 年版的 6.2）；
- 增加了高磷铸铁金相（见附录 B）；
- 增加了闸瓦超声波检验方法（见附录 C）；
- 增加了闸瓦中磷的测定方法（见附录 D）。

本部分由中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分起草单位：中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、中国铁道科学研究院机车车辆研究所、中国铁道科学研究院金属及化学研究所、中车戚墅堰机车有限公司、中车大连机车车辆有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、北京中车重工机械有限公司。

本部分主要起草人：钱坤才、蒋田芳、王京波、何忠、施建良、杜静远、冯遵委、吴建华、刘景梅、王璐。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

——TB/T 1610—1985；

——TB/T 1661—1985，TB/T 1661—1991；

——TB/T 2255—1991；

——TB/T 3078—2003；

——TB/T 3104—2005。

机车车辆闸瓦

第3部分：铸铁闸瓦

1 范围

本部分规定了机车车辆用铸铁闸瓦的技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装与运输。

本部分适用于铁道机车车辆用铸铁闸瓦(以下简称闸瓦),包括灰铸铁闸瓦(含中磷铸铁闸瓦)、高磷铸铁闸瓦、超高磷铸铁闸瓦和合金铸铁闸瓦。

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 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 6414—1999 铸件 尺寸公差与机械加工余量

GB/T 7216—2009 灰铸铁金相检验

GB/T 9439—2010 灰铸铁件

GB/T 15749—2008 定量金相测定方法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外线吸收法(常规方法)

JB/T 10061—1999 A型脉冲反射式超声波探伤仪 通用技术条件

JB/T 10062—1999 超声探伤用探头 性能测试方法

TB/T 2456.20 机车车辆专用量具 第20部分:车辆闸瓦样板

3 技术要求

3.1 闸瓦应按本部分及经规定程序批准的图样制造和验收,车辆用高磷铸铁闸瓦型式与尺寸见附录A。

3.2 高磷铸铁闸瓦、超高磷铸铁闸瓦由瓦背和瓦体组成。闸瓦瓦背长度方向应与钢板轧制方向一致,力学性能应符合表1的规定,其中,瓦背应进行防氧化处理,外瓦背加强筋和内瓦背应进行防渗碳处理。灰铸铁闸瓦、合金铸铁闸瓦为瓦体结构,无瓦背。

表1 瓦背的力学性能

抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 R_{eL} MPa	伸长率 $A_{4.52}$ %
≥ 370	≥ 235	≥ 26

3.3 闸瓦瓦体的化学成分和力学性能应符合表2的规定。

表2 瓦体的化学成分和力学性能

车型	种类	化学成分(质量分数) %							抗拉强度 R_m MPa	硬度 HBW10/3000
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr		
机车	灰铸铁	2.9~3.5	1.8~2.2	0.6~1.2	≤1.0	≤0.15	—	—	≥150	179~255
	高磷铸铁	2.8~3.6	1.5~2.2	0.8~1.2	1.3~2.0	≤0.15	—	—	≥150	179~255
	超高磷铸铁	2.0~2.6	1.8~2.8	1.0~1.5	4.0~5.5	≤0.15	0.5~1.0	0.5~1.0 (Ni0.3~0.6)	≥120	260~350
	合金铸铁	2.8~3.6	1.28~1.8	1.2~1.9	≤0.15	<0.07	0.4~1.0	0.3~0.9	200~320	200~260
车辆	高磷铸铁	2.6~3.1	2.2~3.0	0.8~1.2	2.0~2.5	≤0.15	—	—	≥150	187~260

3.4 瓦体的金相组织应符合表3规定。

表3 瓦体的金相组织

车型	种类	金相组织要求		
		石墨分布	石墨长度	基体组织
机车	灰铸铁	附录B中A、B、AB、BA型	GB/T 7216—2009中3~5级	附录B中珠光体+铁素体,铁素体数量小于或等于18%
	高磷铸铁	附录B中A、B、AB、BA型	附录B中石长7~石长35	附录B中珠光体+铁素体,铁素体数量小于或等于15%,磷共晶不少于12%,磷共晶分布形状为1~3级
	超高磷铸铁	附录B中A、B、F型或混合型	附录B中石长7~石长35	附录B中珠光体+铁素体,铁素体数量小于或等于10%,磷共晶分布形状不大于2级。磷共晶+莱氏体不少于45%
	合金铸铁	附录B中A、B、AB、BA、ABE型	GB/T 7216—2009中3~5级	GB/T 7216—2009中的珠光体,数量95%以上,硬化相为6%~15%
车辆	高磷铸铁	附录B中A、B、AB、BA型	附录B中石长7~石长35	附录B中珠光体+铁素体,铁素体数量小于或等于12%,磷共晶不少于20%,磷共晶形状分布不大于2级

3.5 闸瓦与车轮的接触部位不应出现白口组织。

3.6 灰铸铁、高磷铸铁、超高磷铸铁和合金铸铁闸瓦应按照4.5的规定进行耐压试验,试验后闸瓦不应产生永久变形和裂纹;车辆高磷铸铁闸瓦瓦背的加强筋不应折断或被熔蚀。

3.7 高磷铸铁闸瓦瓦背与瓦体采用冶金结合方式时,应进行超声波检测,检测结果应达到附录 C 中 C.7 的要求。

3.8 闸瓦不应有裂纹,不应有影响装配和使用性能的多肉、残留浇冒口、粘砂等缺陷。

3.9 闸瓦的未注铸造尺寸公差应符合 GB/T 6414—1999 的 CT11 级。错箱值不应大于 1.5 mm,超过时可采用磨削的方法修整。

3.10 闸瓦工作表面允许存在直径小于或等于 10 mm、深度不大于 4 mm 和距离闸瓦鼻部不小于 30 mm 的砂眼、气孔、缩孔、缩松、夹渣、夹砂、凹槽,但同一表面不应多于 4 个(直径和深度不大于 3 mm 的不计);闸瓦工作表面允许有深度不大于 4 mm、总表面积不大于 10% 工作面积的局部凹陷;浇口处允许有直径不大于 15 mm、深度不大于 6 mm 的缺肉。

3.11 闸瓦的装配圆弧面用标准瓦托或样板检查时,瓦鼻两侧弧面至少各有一个接触点,超高磷铸铁闸瓦瓦鼻的局部间隙应小于或等于 0.5 mm,其余闸瓦瓦鼻两侧的局部间隙应小于或等于 1.5 mm;超高磷铸铁闸瓦样板四爪与闸瓦两端弧面间隙应小于或等于 1.5 mm,其余闸瓦样板四爪与闸瓦两端弧面间隙应小于或等于 2.0 mm。

3.12 超高磷铸铁闸瓦插销孔高度应为 16.5 mm ~ 18 mm。

3.13 闸瓦制动摩擦磨损性能应符合下列规定:

a) 在紧急制动情况下,一次停车制动工况下的平均摩擦系数应符合表 4、表 5、表 6 的规定。

表 4 机车铸铁闸瓦的平均摩擦系数

制动初始速度 km/h	平均摩擦系数		
	灰铸铁闸瓦	高磷铸铁闸瓦	合金铸铁闸瓦
100	0.10 ± 0.04	0.13 ± 0.04	0.10 ± 0.04
80	0.11 ± 0.04	0.15 ± 0.04	0.11 ± 0.04
60	0.13 ± 0.04	0.17 ± 0.04	0.13 ± 0.04
40	0.16 ± 0.04	0.19 ± 0.04	0.18 ± 0.04

表 5 机车超高磷铸铁闸瓦的平均摩擦系数

制动初始速度 km/h	160	140	120	100	80	60	40
平均摩擦系数	0.12 ± 0.04	0.13 ± 0.04	0.14 ± 0.04	0.16 ± 0.04	0.18 ± 0.04	0.20 ± 0.04	0.24 ± 0.04

表 6 车辆高磷铸铁闸瓦的平均摩擦系数

制动初始速度 km/h	95	75	55	35
平均摩擦系数	0.16 ± 0.04	0.17 ± 0.04	0.19 ± 0.04	0.23 ± 0.04

b) 坡道匀速持续制动工况下的瞬时摩擦系数应符合下列规定:

1) 机车铸铁闸瓦在推力为 20 kN,平均速度为 40 km/h,持续制动 10 min 时,机车灰铸铁闸瓦的瞬时摩擦系数不应低于 0.10;机车合金铸铁、高磷铸铁闸瓦的瞬时摩擦系数不应低于 0.11;机车超高磷铸铁闸瓦的瞬时摩擦系数不应低于 0.12。

- 2) 车辆铸铁闸瓦在推力为 10 kN, 平均速度为 40 km/h, 持续制动 20 min 时, 瞬时摩擦系数不应小于 0.12。
- c) 在坡道连续制动试验后, 机车铸铁闸瓦(灰铸铁、高磷铸铁、超高磷铸铁和合金铸铁)在推力为 20 kN, 车辆高磷铸铁闸瓦在推力为 10 kN 时, 重复进行五次试验, 静摩擦系数的平均值不应小于 0.45。
- d) 在本部分规定的一次停车制动试验条件下, 机车灰铸铁、机车高磷铸铁、机车超高磷铸铁、合金铸铁闸瓦和车辆高磷铸铁的磨耗量应分别小等或等于 1 000 g、500 g、450 g、650 g 和 170 g。

4 检验方法

4.1 试棒的制取

4.1.1 同一熔化炉或同一班次生产的闸瓦在浇注后期, 按 GB/T 9439—2010 规定的方法浇注单铸试棒。在炉料、工艺条件或化学成分有变化时, 每包铁水在浇注后期, 按 GB/T 9439—2010 规定的方法浇注单铸试棒。

4.1.2 在闸瓦本体上进行试验时, 应从与试棒同批浇注的闸瓦中抽取。

4.2 力学性能

4.2.1 拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定执行。拉伸试样的尺寸和加工质量应符合 GB/T 9439—2010 的规定。

4.2.2 硬度检验方法按 GB/T 231.1 的规定执行。硬度试样应从单铸试棒下半段切取; 无试棒时, 则取 1 块闸瓦, 在其侧面刨去 6 mm ~ 10 mm, 在图 1 所示的 4 个测点测定硬度, 其平均值为试验结果。

单位为毫米

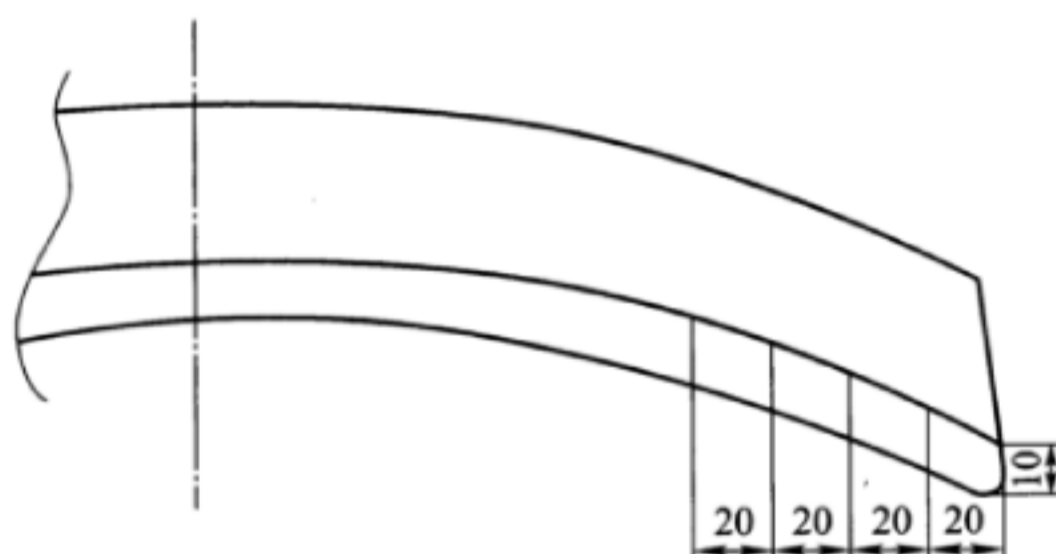


图 1 闸瓦本体硬度测点示意图

4.3 化学成分

从试棒或任意 1 块闸瓦本体上(距离瓦背不小于 10 mm 的任一位置)制取试样。碳、硫含量的检验方法按 GB/T 20123 的规定; 灰铸铁(磷含量 > 0.50%)、高磷铸铁、超高磷铸铁闸瓦中磷含量的检验方法按附录 D 的规定执行; 其他元素含量的检验方法按 GB/T 223 的规定。

4.4 金相组织

石墨分布: 检验方法按附录 B 的规定。

石墨长度: 灰铸铁和合金铸铁的检验方法按 GB/T 7216—2009 的规定, 其他铸铁的检验方法按附录 B 的规定。

基体组织: 合金铸铁的检验方法按 GB/T 7216—2009 的规定; 超高磷铸铁的磷共晶 + 莱氏体数量的检验方法按 GB/T 15749—2008 的规定; 其他的检验方法均按附录 B 的规定。

在闸瓦本体上取样时, 取样部位如图 2 所示。

单位为毫米

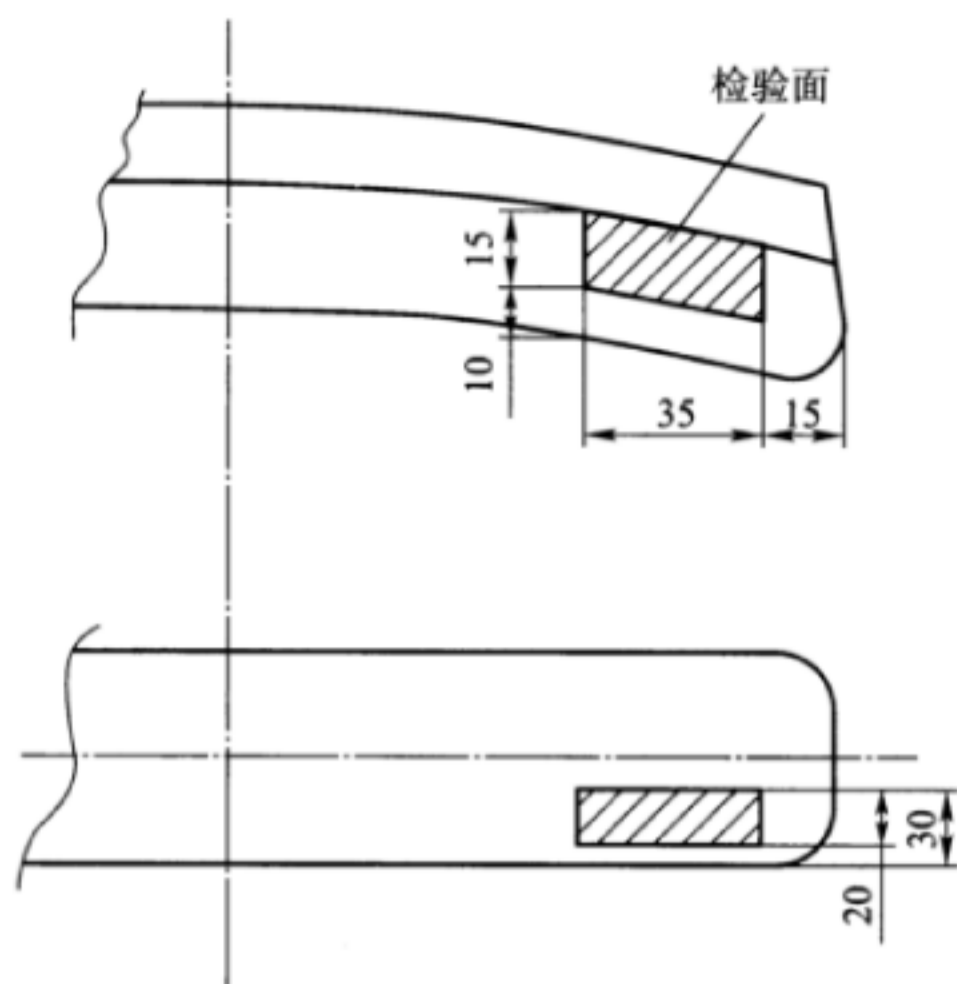


图2 金相试样取样部位示意图

4.5 耐压性能

在闸瓦鼻部(瓦鼻孔内加垫铁),机车灰铸铁闸瓦、机车高磷铸铁闸瓦、机车合金铸铁闸瓦施加90 kN的力,机车超高磷铸铁闸瓦和车辆高磷铸铁闸瓦施加70 kN的力,保持1 min。试验后检查闸瓦有无产生永久变形和裂纹。对车辆高磷铸铁闸瓦应继续加压直至瓦体断裂,断口度不小于30°,检查瓦背的加强筋有无折断或被熔蚀。

4.6 结合质量

高磷铸铁闸瓦瓦背与瓦体采用冶金结合方式时,其结合质量应按附录C规定的方法进行检验。

4.7 表面质量

表面质量采用目视检查,必要时可使用五倍放大镜等方法检查。

4.8 几何尺寸

车辆用铸铁闸瓦几何尺寸采用TB/T 2456.20规定的样板检测,机车用铸铁闸瓦采用标准瓦托或专用样板及量具检测。

4.9 制动摩擦磨损性能

试验方法按表7、表8、表9的规定。

表7 机车铸铁闸瓦(灰铸铁、高磷铸铁和合金铸铁)制动摩擦磨损性能试验方法

试验 顺序号	试验名称	闸瓦推力 kN	踏面初始温度 ℃	制动初始速度 km/h	要 求
1	闸瓦磨合	80	—	80	1. 连续进行10次一次停车制动试验,然后使车轮冷却到50℃以下。 2. 重复第1步,直至闸瓦和车轮踏面接触面积大于或等于80%
2	一次停 车制动	80	≤50	100,80,60,40, 40,60,80,100	1. 试验开始前称重。 2. 每个速度按此顺序试验2次。 3. 必要时可增加试验次数,但因此增加的磨耗量应在结果中扣除
3	一次停 车制动	40	≤50	100,80,60,40, 40,60,80,100	1. 每个速度按此顺序试验2次。 2. 试验完成后称重。 3. 必要时可增加试验次数,但因此增加的磨耗量应在结果中扣除

表7 机车铸铁闸瓦(灰铸铁、高磷铸铁和合金铸铁)制动摩擦磨损性能试验方法(续)

试验 顺序号	试验名称	闸瓦推力 kN	踏面初始温度 ℃	制动初始速度 km/h	要 求
4	坡道匀速 持续制动	20	≤50	40	1. 保持匀速。 2. 持续时间 10 min
5	静摩擦 系数	20	≤50	—	1. 闸瓦压紧车轮后,对车轮逐渐施加扭矩直至车轮转动。 2. 记录静摩擦系数。 3. 重复第1、第2步5次,取5次结果的平均值作为闸瓦的静摩擦系数
试验设备为 1:1 制动动力试验台。 基本试验条件为车轮踏面光洁,模拟轴重 23 t,车轮直径 1 050 mm 或 1 250 mm,单侧制动。					

表8 机车超高磷铸铁闸瓦制动摩擦磨损性能试验方法

试验 顺序号	试验名称	闸瓦推力 kN	踏面初始温度 ℃	制动初始速度 km/h	要 求
1	闸瓦磨合	80	—	80	1. 连续进行 10 次一次停车制动试验,然后使车轮冷却到 50℃ 以下。 2. 重复第 1 步,直至闸瓦和车轮踏面接触面积大于或等于 80%
2	一次停 车制动	80	≤50	160,140,120,100,80,60,40, 40,60,80,100,120,140,160	1. 试验开始前称重。 2. 每个速度按此顺序试验 2 次。 3. 必要时可增加试验次数,但因此增加的磨损量应在结果中扣除
3	一次停 车制动	40	≤50	160,140,120,100,80,60,40, 40,60,80,100,120,140,160	1. 每个速度按此顺序试验 2 次。 2. 试验完成后称重。 3. 必要时可增加试验次数,但因此增加的磨损量应在结果中扣除
4	坡道匀速 持续制动	20	≤50	40	1. 保持匀速。 2. 持续时间 10 min
5	静摩擦 系数	20	≤50	—	1. 闸瓦压紧车轮后,对车轮逐渐施加扭矩直至车轮转动。 2. 记录静摩擦系数。 3. 重复第1、第2步5次,取5次结果的平均值作为闸瓦的静摩擦系数
试验设备为 1:1 制动动力试验台。 基本试验条件为车轮踏面光洁,模拟轴重 23 t,车轮直径 1 050 mm 或 1 250 mm,单侧制动。					

表 9 车辆高磷铸铁闸瓦制动摩擦磨耗性能试验方法

试验 顺序号	试验名称	闸瓦推力 kN	踏面初始温度 ℃	制动初始速度 km/h	要 求
1	闸瓦磨合	40	—	75	1. 连续进行 10 次一次停车制动试验,然后使车轮冷却到 50℃ 以下。 2. 重复第 1 步,直至闸瓦和车轮踏面接触面积大于或等于 80%
2	一次停 车制动	40	≤50	95,75,55,35, 35,55,75,95	1. 试验开始前称重。 2. 每个速度按此顺序试验 2 次。 3. 必要时可增加试验次数,但因此增加的磨耗量应在结果中扣除
3	一次停 车制动	20	≤50	95,75,55,35, 35,55,75,95	1. 每个速度按此顺序试验 2 次。 2. 试验完成后称重。 3. 必要时可增加试验次数,但因此增加的磨耗量应在结果中扣除
4	坡道匀速 持续制动	10	≤50	40	1. 保持匀速。 2. 持续时间 20 min
5	静摩擦 系数	10	≤50	—	1. 闸瓦压紧车轮后,对车轮逐渐施加扭矩直至车轮转动。 2. 记录静摩擦系数。 3. 重复第 1、第 2 步 5 次,取 5 次结果的平均值作为闸瓦的静摩擦系数
试验设备为 1:1 制动动力试验台。 基本试验条件为车轮踏面光洁,模拟轴重 21 t,车轮直径 840 mm,单侧制动。					

5 检验规则

5.1 组批

同一熔化炉或同一班次生产的闸瓦为一检查批。

5.2 型式检验

5.2.1 在下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品定型或首次生产时；
- 产品结构、生产工艺或材料有重大改变时；
- 生产场地转移时；
- 产品停产 1 年以上,恢复生产时；
- 连续生产满 5 年时。

5.2.2 型式检验项目按表 10 的规定。

表 10 检验项目和要求

检 验 项 目	型式检验	出厂检验	出厂检验数量	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
表面质量	√	√	逐件	3.8 ~ 3.10	4.7
几何尺寸	√	√	5 件/批	3.1、3.11、3.12	4.8
力学性能	√	√	1 次/批	3.2、3.3	4.2
化学成分	√	√	1 次/批	3.3	4.3
金相组织	√	√	1 次/批	3.4、3.5	4.4
耐压性能	√	√	2 件/批	3.6	4.5
结合质量	√	√	3% / 批	3.7	4.6
制动摩擦磨损性能	√	√	每个检验周期 1 件	3.13	4.9

5.3 出厂检验

5.3.1 检验项目及检验频次

出厂检验项目及检验频次按表 10 的规定。

5.3.2 几何尺寸

闸瓦的配合部位和外形尺寸应逐批抽样检查。每批随机抽样不少于 5 块,若抽样检查均合格,则该批闸瓦配合部位和外形尺寸为合格。若有 1 块不合格,则应加倍抽样复验。仍有 1 块不合格,则该检查批为不合格批。此时应对该批闸瓦逐个检查,剔除或修理不合格品;对修理过的不合格品重新提交检查,合格后方可出厂。

5.3.3 力学性能

5.3.3.1 拉伸试验时,先用 1 根试样进行试验。若试验结果合格,则该批闸瓦的拉伸性能为合格;若试验结果不合格,也不是由于 5.3.3.2 所列原因引起的,则允许对同一批试棒中的另外 2 根试样进行复验。若复验结果中仍有 1 根达不到要求,则该批闸瓦的拉伸性能为不合格。

5.3.3.2 如果由于下列原因使试验结果不符合要求时,则该试验无效。此时应按 5.3.3.1 重新试验。

- a) 试样有铸造缺陷;
- b) 试样切削加工不当;
- c) 试样在试验机上安装不当,或试验机的操作不当。

5.3.3.3 从每批中取两件试样进行硬度检验。若试验结果都合格,则该批闸瓦的硬度为合格。若试验结果中有一个不合格,应加倍复验。若复验结果中仍有一个不合格,则该批闸瓦的硬度为不合格。

5.3.4 化学成分

若试验结果不合格,应在试棒或闸瓦上取样复验,复验结果符合要求,则化学成分为合格;复验结果仍不符合要求,则该批闸瓦的化学成分为不合格。

5.3.5 金相组织

若检验结果不合格,则在闸瓦上按图 2 取样进行复验。若复验结果符合要求,则金相组织为合格;否则闸瓦的金相组织为不合格。

5.3.6 耐压性能

取 2 块闸瓦进行耐压试验。若试验结果都合格,则该批闸瓦的耐压性能为合格。若试验结果中有一个不合格,应加倍复验。若复验结果中仍有一个不合格,则该批闸瓦的耐压性能为不合格。

5.3.7 结合质量

每批按 3% 进行抽查,至少抽 3 件。若有一件不合格,应加倍复验。若复验结果中仍有一件不合格,则该批闸瓦应逐件检验。

5.3.8 制动摩擦磨耗性能

5.3.8.1 制动摩擦磨耗性能检验为周期性检验。

5.3.8.2 同一种材料的闸瓦1年内生产量累计达到10 000块或以上时,以1年为1个检验周期;1年内生产量未达到10 000块时,以10 000块为1个检验周期,但检验周期不应超过5年。在每个检验周期内应至少进行1次检验。每次检验随机抽样至少1块,并从其他各项检验为合格的闸瓦中抽取。

5.3.8.3 若有任何1项检验结果达不到要求,应加倍抽样复验。若复验仍有不合格,则本周期检验为不合格。

5.3.8.4 周期检验不合格时,检验周期应缩短二分之一。连续两个周期检验均合格时,方可恢复正常检验周期。

6 标志、包装与运输

6.1 闸瓦在适当的位置应有制造厂代号、批号和闸瓦类别代号(灰铸铁、高磷铸铁、超高磷铸铁、合金铸铁闸瓦的代号分别为H、G、CG、J)等永久性标记,字迹清晰。

6.2 闸瓦应妥善包装,防止磕碰和掉块。

6.3 闸瓦出厂应附产品合格证,内容至少应包括:

- a) 制造厂名称、代号;
- b) 闸瓦型号、名称;
- c) 批号、数量;
- d) 闸瓦检验标记;
- e) 制造年、月;
- f) 执行的标准号。

6.4 在装卸、运输过程中,不应撒、砸闸瓦,以防止摔裂和掉块。

附 录 A
(规范性附录)
车辆用高磷铸铁闸瓦型式与尺寸

车辆用高磷铸铁闸瓦的型式与主要尺寸见图 A. 1。

单位为毫米

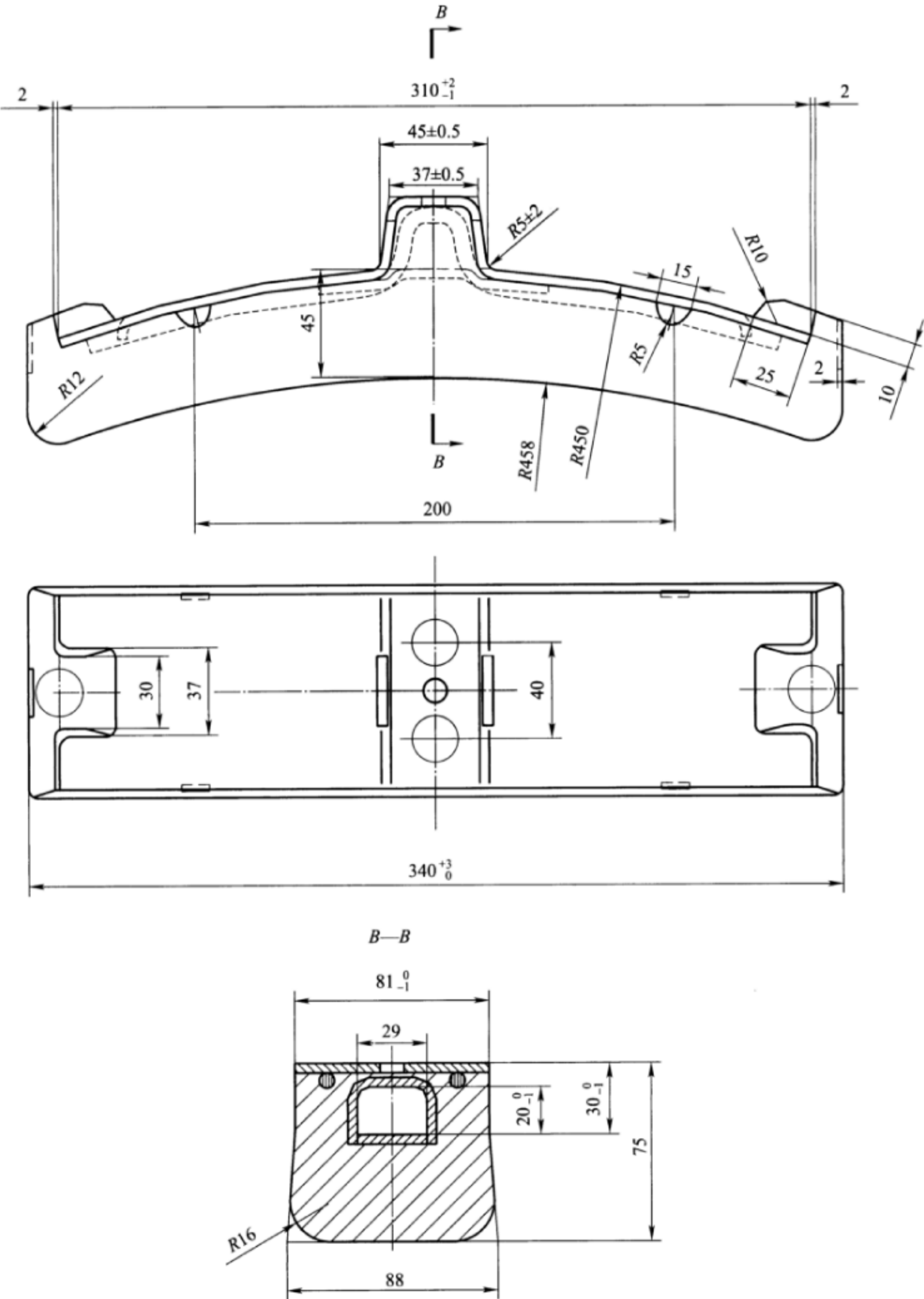


图 A. 1 闸瓦的型式与主要尺寸

附 录 B
(规范性附录)
高磷铸铁金相

B.1 概述

本附录规定用光学显微镜对高磷铸铁石墨分布形状、石墨长度、珠光体片间距、铁素体数量、磷共晶数量、磷共晶网孔断续状况、磷共晶分布形状、磷共晶类型和金相异常组织的评定方法,并列出评级图。

本附录适用于含磷量为 1.0%~3.0% 铸铁的显微组织检验。

B.2 试样的制备

B.2.1 金相试样从抗拉试样下半段或从试棒底部切除 10 mm 后截取,也可在铸件有代表性的部位上截取,不允许从浇冒口上截取。试样尺寸应包括试棒半径的二分之一。

B.2.2 制备金相试样过程中,应防止石墨剥落或变形,试样表面光洁,不应有抛光的条纹。

B.3 试验方法

B.3.1 用未浸蚀的试样检查石墨,用 4%~5% 硝酸酒精溶液浸蚀后检查基体。

B.3.2 显微检查应首先通观整个受检面,按大多数视场所示图像,根据检验项目的要求,对照相应的评级图评定。

B.4 检验项目和评级图

B.4.1 石墨分布形状

石墨分布形状分为六种类型,每种类型的说明及分布形状见表 B.1。

表 B.1 石墨类型和分布形状

类 型	说 明	石墨分布形状图
A	片状石墨均匀分布	图 B.1
B	片状和点状石墨聚集成菊花状分布	图 B.2
AB	A 和 B 型混合分布、A 型占多数	图 B.3
BA	B 和 A 型混合分布、B 型占多数	图 B.4
ABE	除 A、B 型外还夹有短小片状枝晶石墨呈方向性分布	图 B.5
F	星状和短片状石墨混合均匀分布	图 B.6



图 B.1 A 型(100×)



图 B.2 B 型(100×)



图 B.3 AB 型(100 ×)



图 B.4 BA 型(100 ×)



图 B.5 ABE 型(100 ×)



图 B.6 F 型(100 ×)

B.4.2 石墨长度

B.4.2.1 石墨长度分石长 35、石长 25、石长 15、石长 7 等四级,分级说明及分级见表 B.2。

B.4.2.2 选择有代表性的视场,按其中最长的三根石墨的平均值评定,被测量的视场不少于三个。

表 B.2 石墨长度分级

名 称	说 明	石墨长度分级图
石长 35	大多数视场中最长三根石墨的平均值在 30 mm ~ 40 mm	图 B.7
石长 25	大多数视场中最长三根石墨的平均值在 20 mm ~ 30 mm	图 B.8
石长 15	大多数视场中最长三根石墨的平均值在 10 mm ~ 20 mm	图 B.9
石长 7	大多数视场中最长三根石墨的平均值在 5 mm ~ 10 mm	图 B.10
如果大多数视场中最长三根石墨的平均值大于 40 mm,按实际长度平均值评定。 如果大多数视场中最长三根石墨的平均值小于 5 mm,按实际长度平均值评定。		



图 B.7 石长 35(100×)



图 B.8 石长 25(100×)



图 B.9 石长 15(100×)



图 B.10 石长 7(100×)

B.4.3 珠光体片间距

珠光体片间距分为三级,分级说明及分级见表 B.3。

表 B.3 珠光体片间距分级

级 别	说 明	珠光体片间距分级图
1	索氏体型珠光体(铁索体和渗碳体难以分辨)	图 B.11
2	细片状珠光体(片间距不大于 1 mm)	图 B.12
3	中等片状珠光体(片间距 1 mm ~ 2 mm)	图 B.13



图 B. 11 索氏体型珠光体(500 ×)



图 B. 12 细片状珠光体(500 ×)



图 B. 13 中等片状珠光体(500 ×)

B. 4. 4 铁素体数量

铁素体数量(%)分 18 级,分级规定见表 B. 4。

表 B. 4 铁素体数量分级

级 别	铁素体数量 %	铁素体数量分级图	级 别	铁素体数量 %	铁素体数量分级图
1	≈0	图 B. 14	10	15 ~ 16	图 B. 23
2	≈1	图 B. 15	11	17 ~ 19	图 B. 24
3	≈2	图 B. 16	12	20 ~ 22	图 B. 25
4	3 ~ 4	图 B. 17	13	23 ~ 25	图 B. 26
5	5 ~ 6	图 B. 18	14	26 ~ 28	图 B. 27
6	7 ~ 8	图 B. 19	15	29 ~ 32	图 B. 28
7	9 ~ 10	图 B. 20	16	33 ~ 36	图 B. 29
8	11 ~ 12	图 B. 21	17	37 ~ 40	图 B. 30
9	13 ~ 14	图 B. 22	18	41 ~ 44	图 B. 31

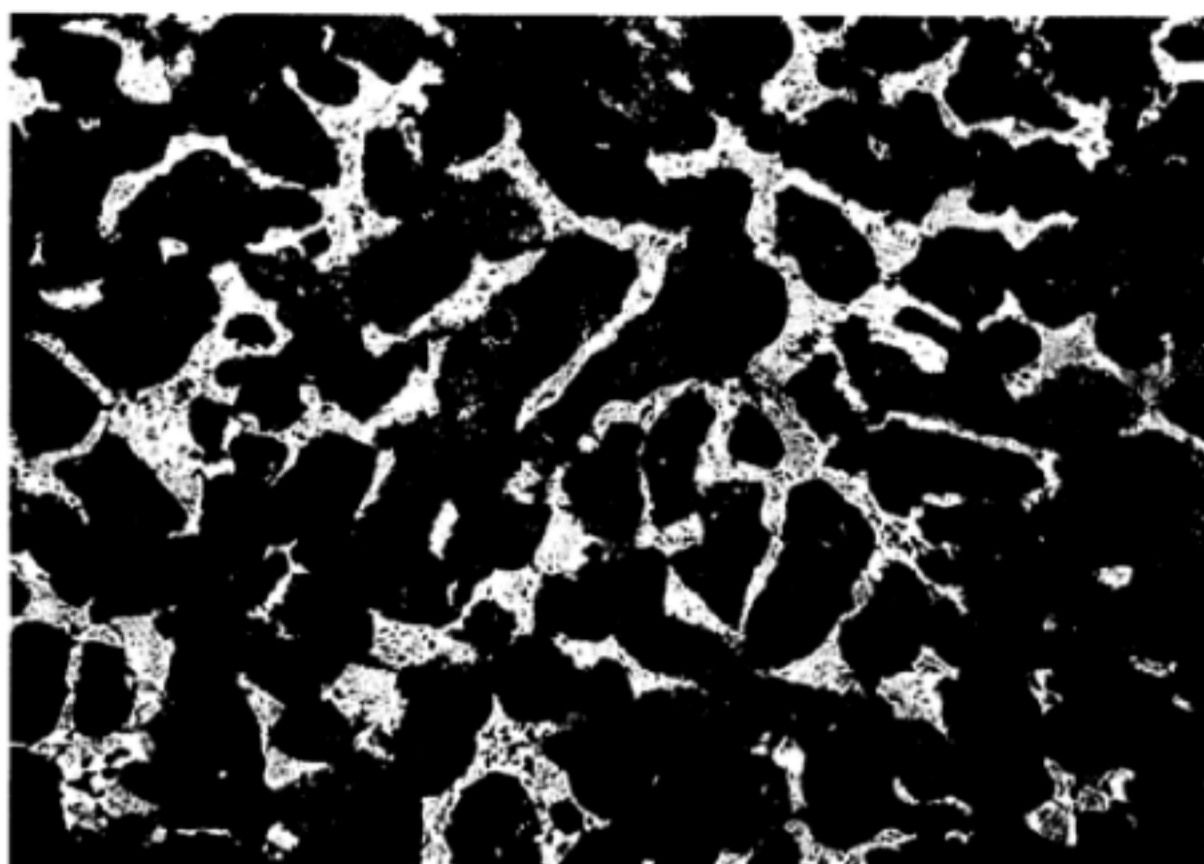


图 B. 14 $\approx 0\%$ (100 \times)

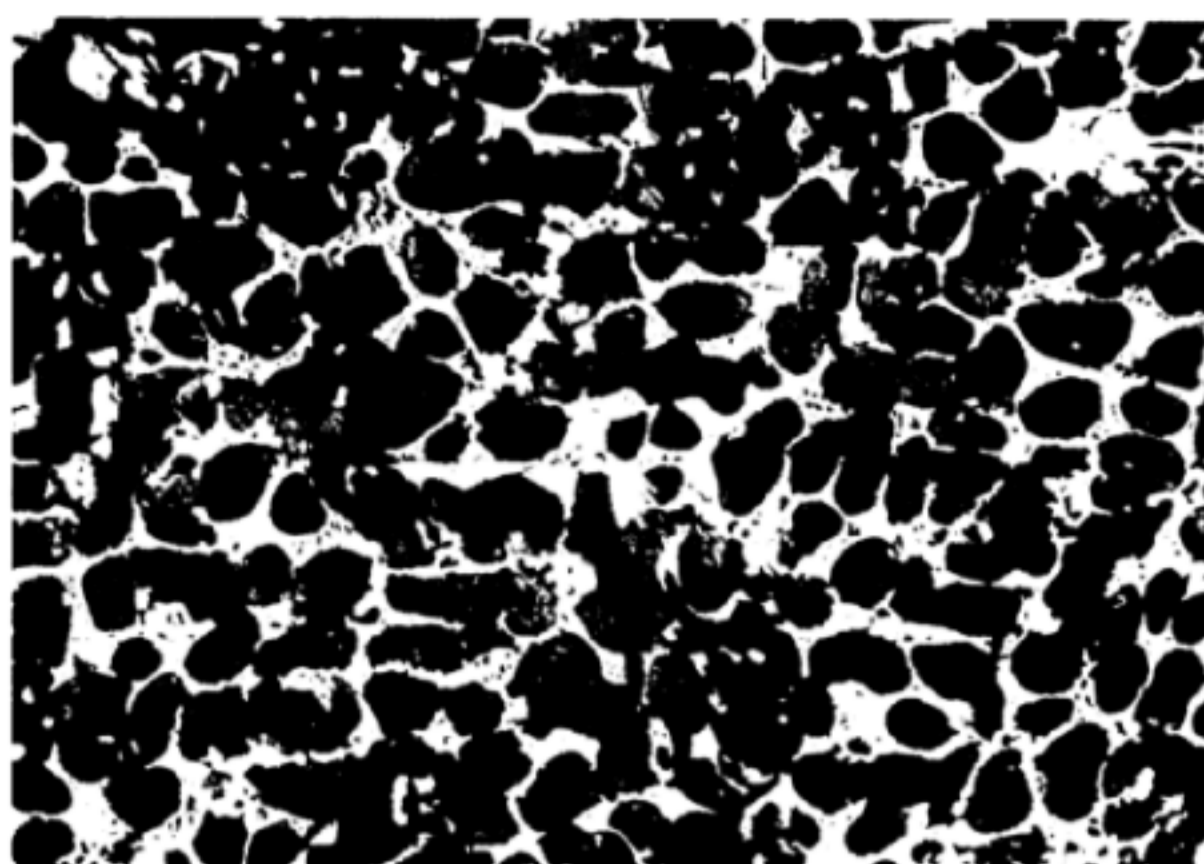


图 B. 15 $\approx 1\%$ (100 \times)

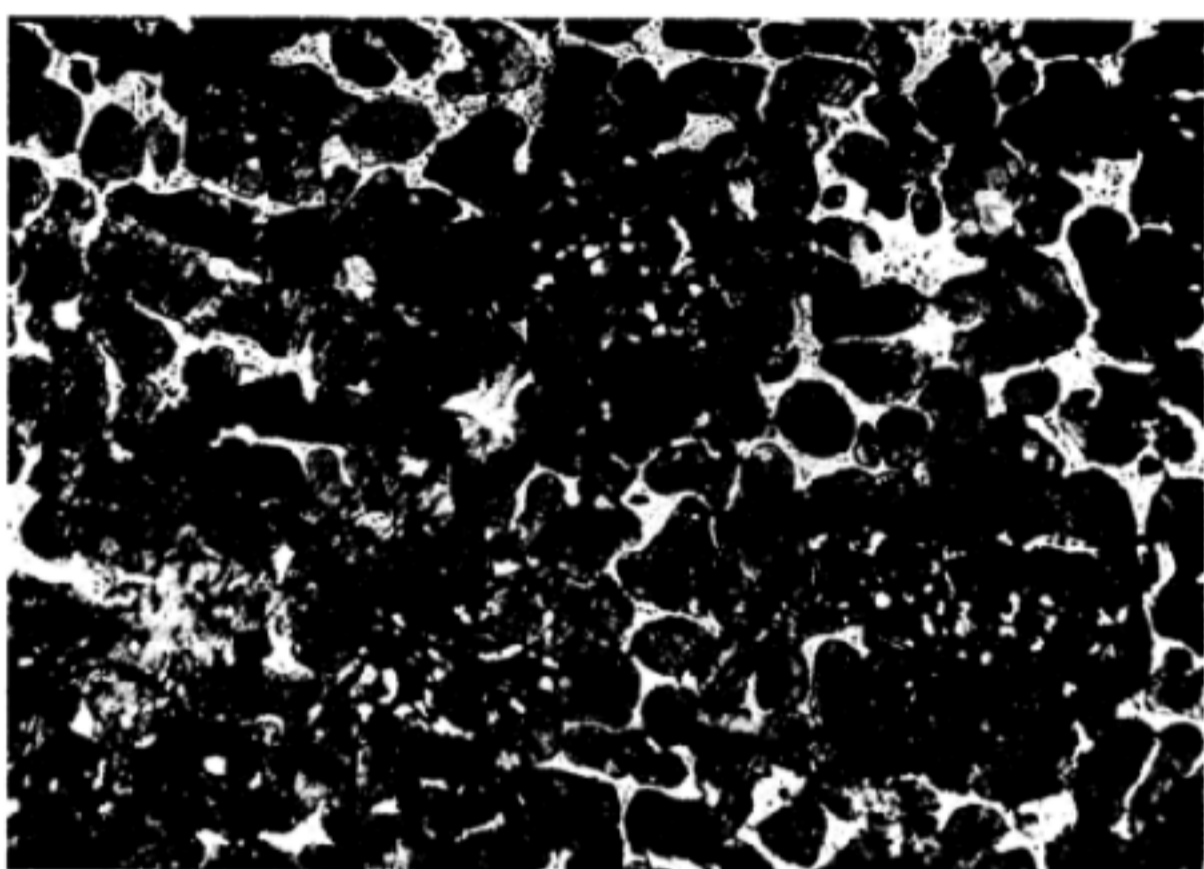


图 B. 16 $\approx 2\%$ (100 \times)

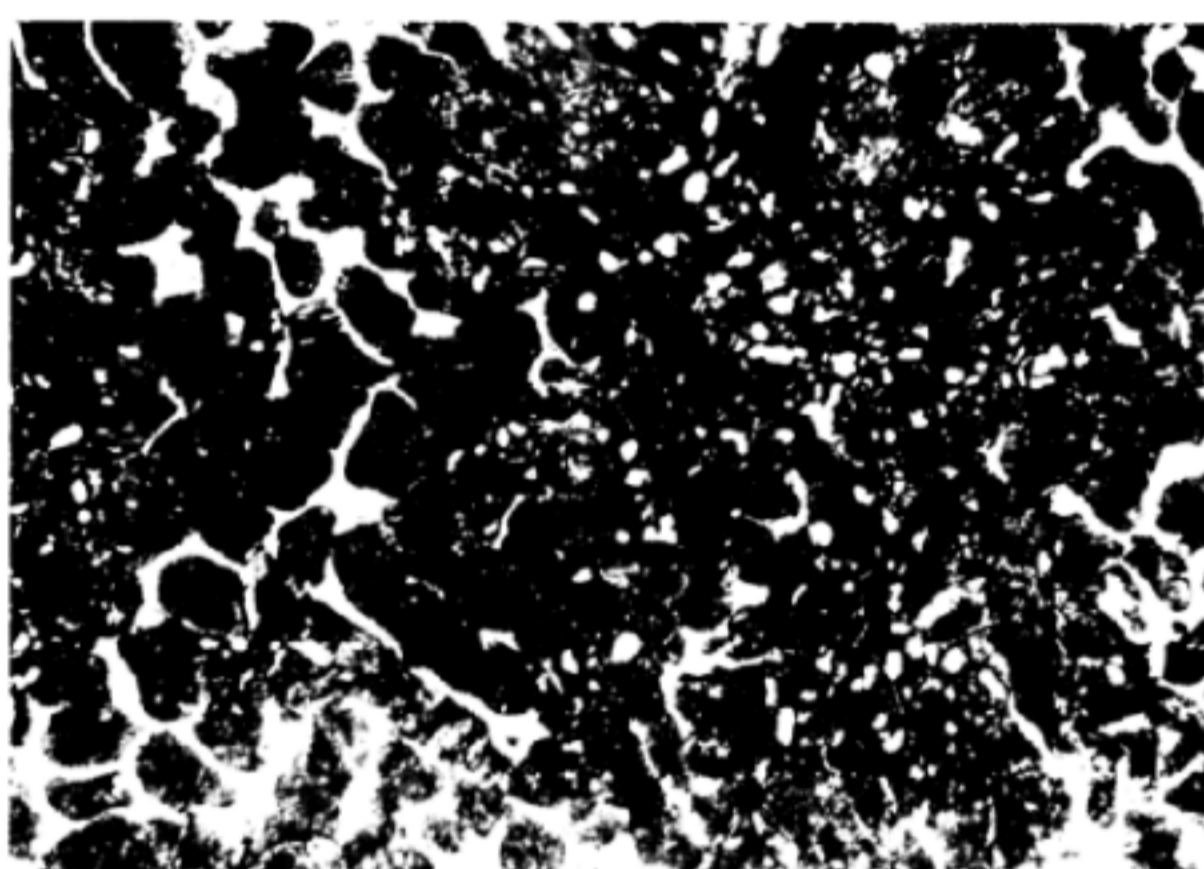


图 B. 17 3%~4% (100 \times)

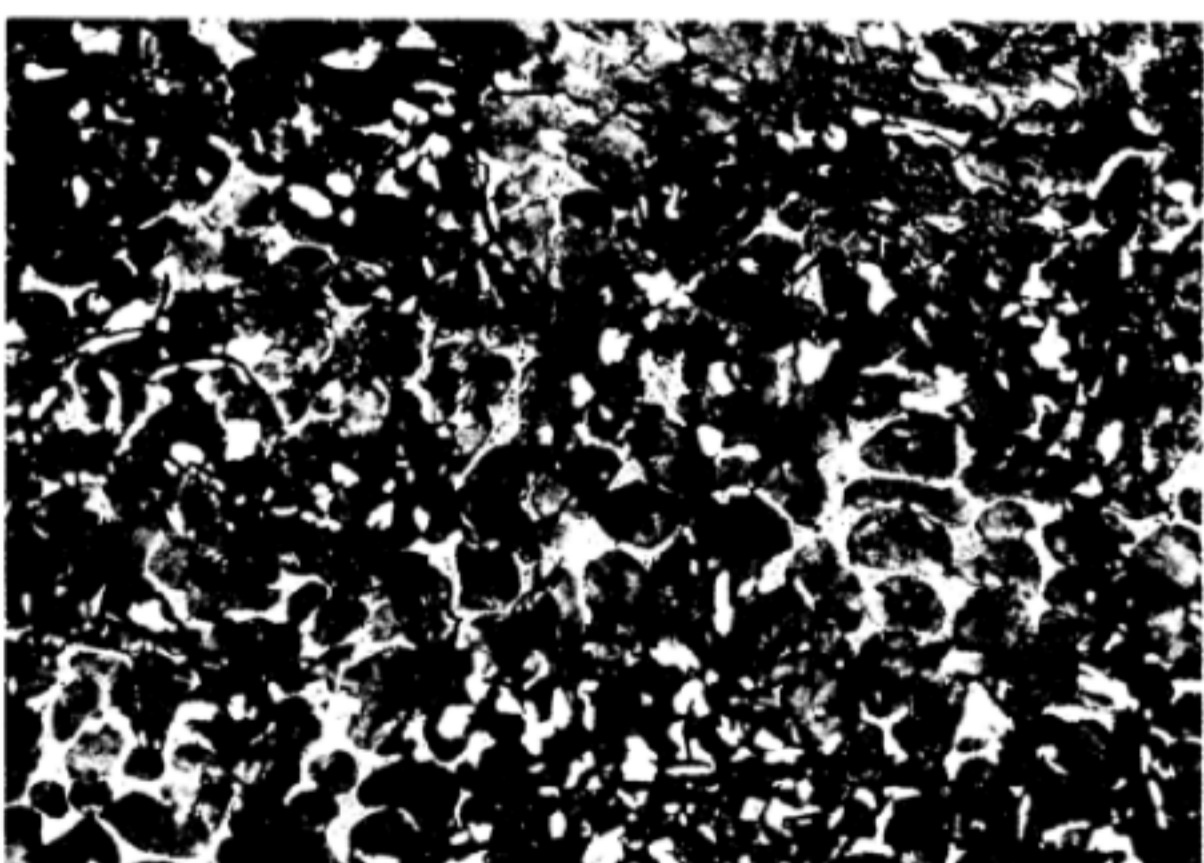


图 B. 18 5%~6% (100 \times)



图 B. 19 7%~8% (100 \times)

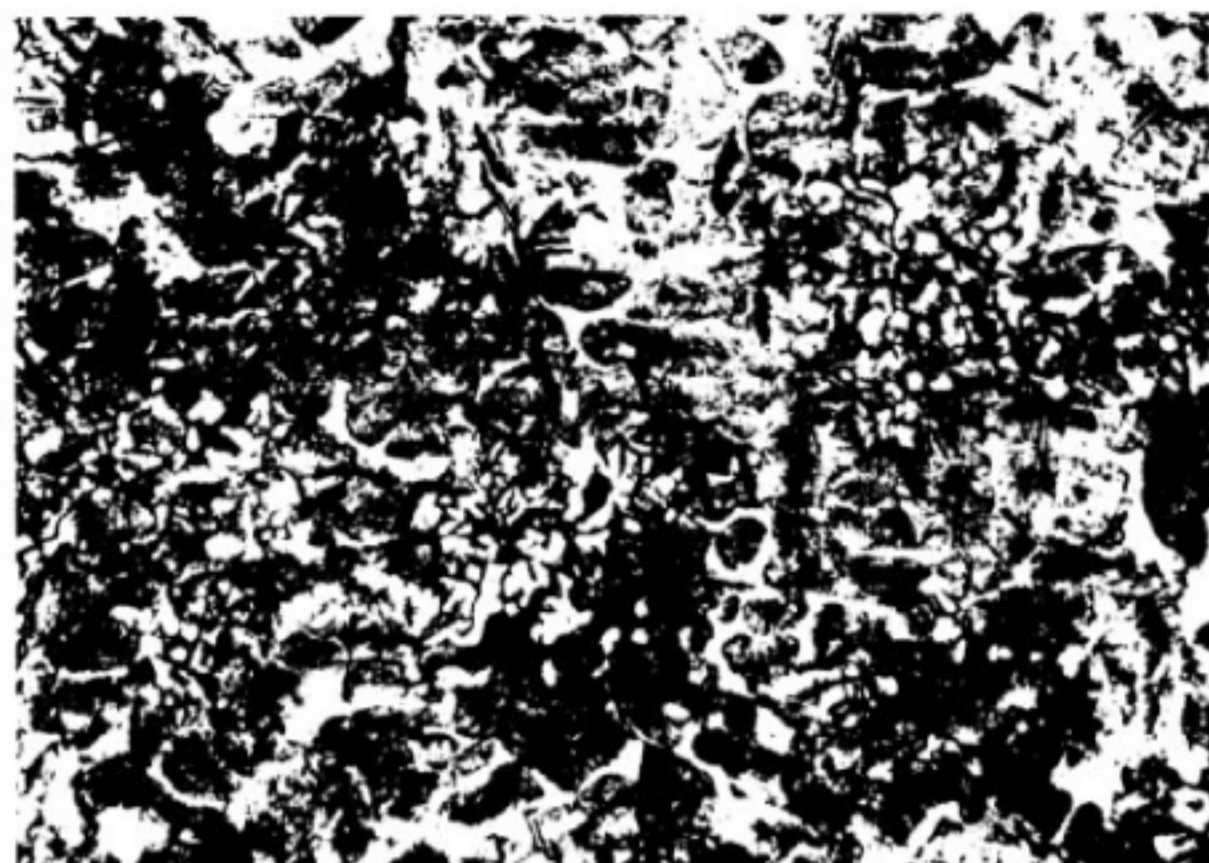


图 B. 20 9%~10% (100 ×)

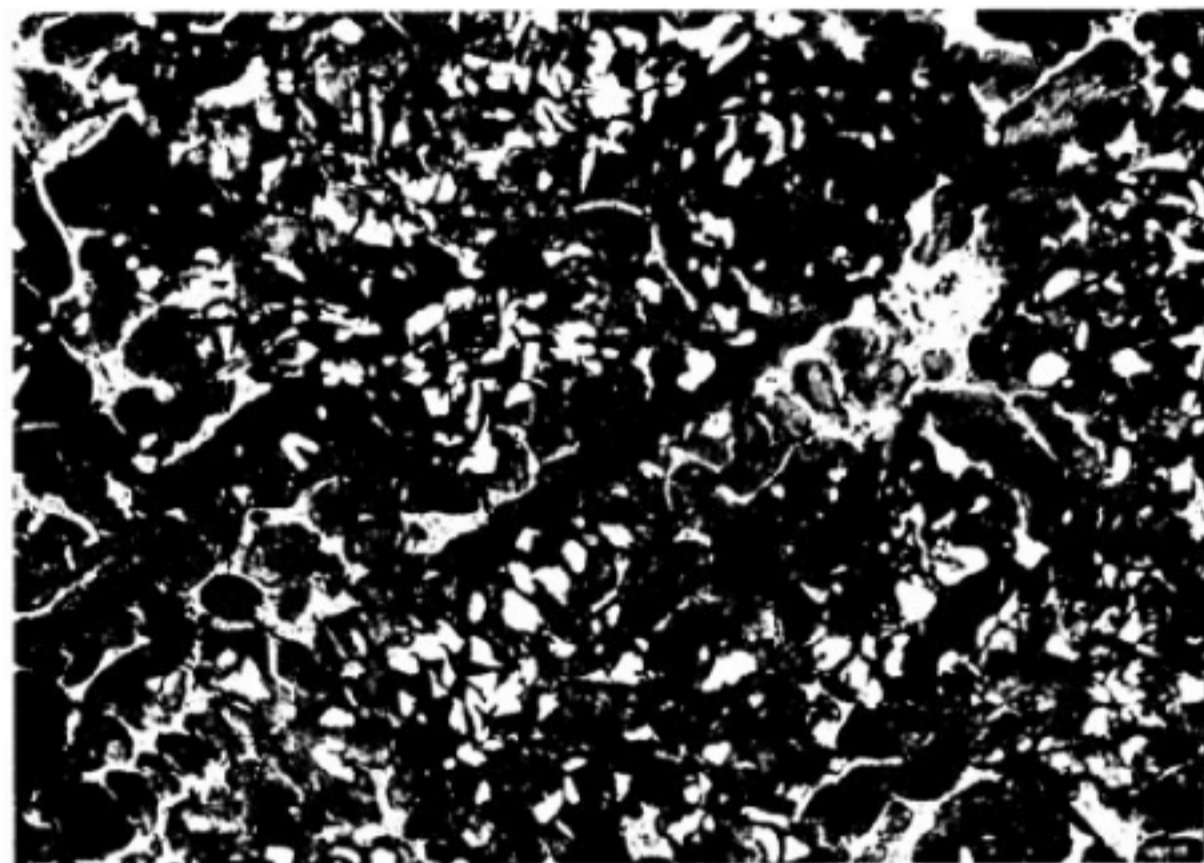


图 B. 21 11%~12% (100 ×)



图 B. 22 13%~14% (100 ×)



图 B. 23 15%~16% (100 ×)



图 B. 24 17%~19% (100 ×)



图 B. 25 20%~22% (100 ×)

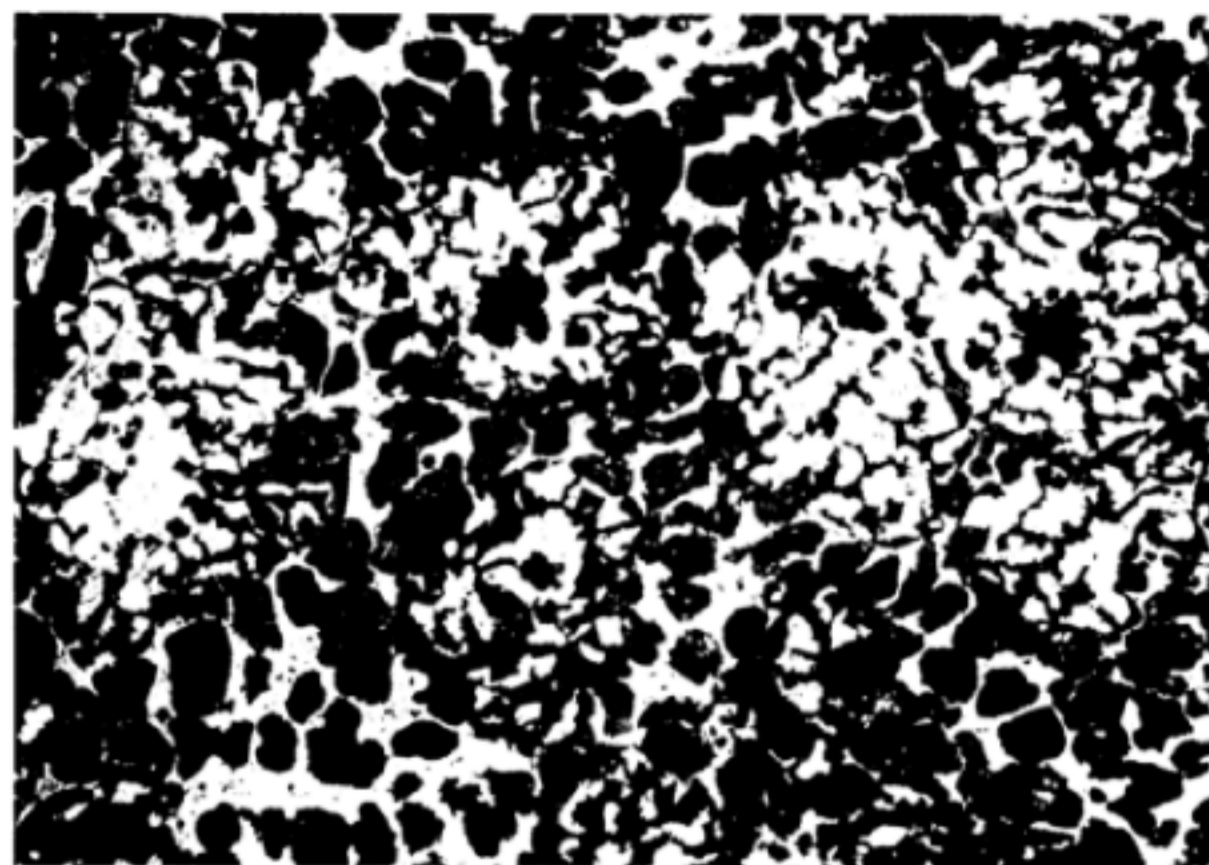


图 B. 26 23%~25% (100 ×)



图 B. 27 26%~28% (100 ×)



图 B. 28 29%~32% (100 ×)



图 B. 29 33%~36% (100 ×)

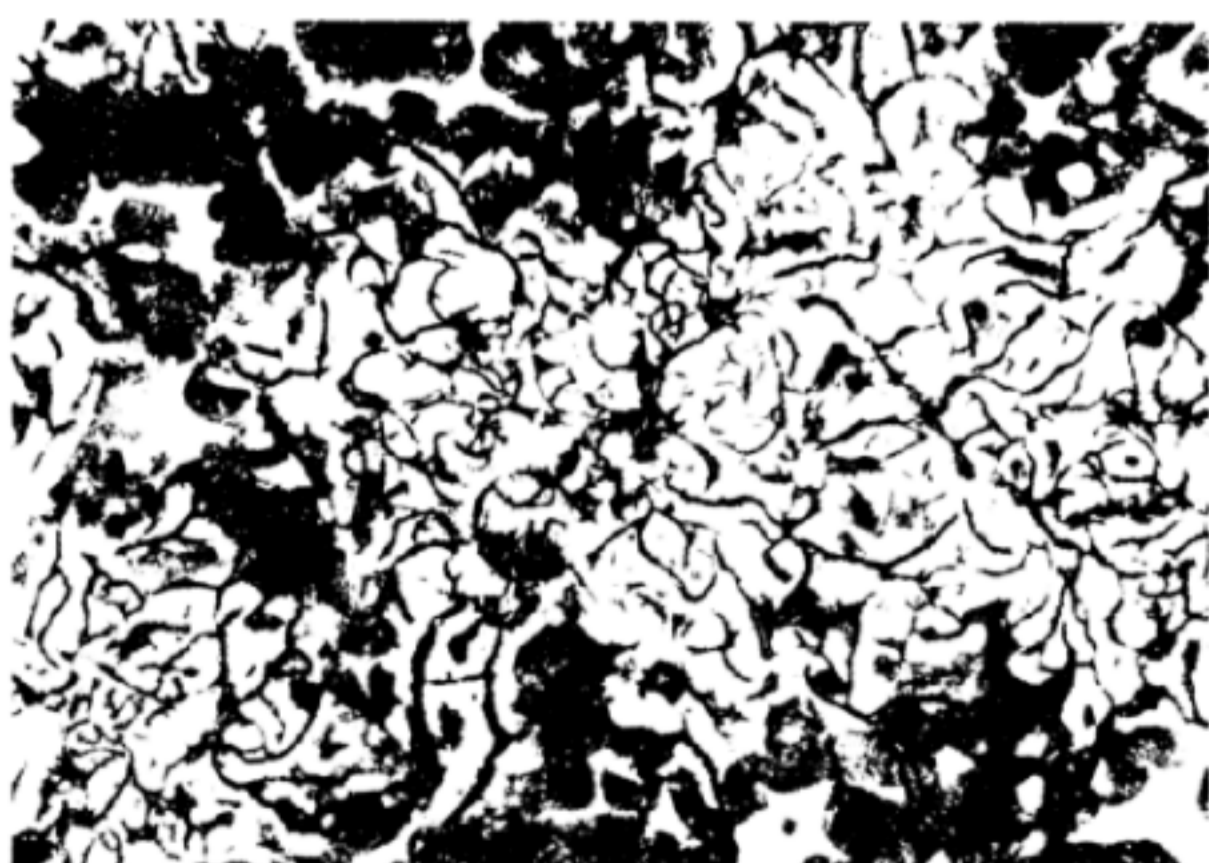


图 B. 30 37%~40% (100 ×)



图 B. 31 41%~44% (100 ×)

B. 4. 5 磷共晶数量

磷共晶数量(%)分 12 级,分级规定见表 B. 5。

表 B.5 磷共晶数量分级

级 别	磷共晶数量 %	磷共晶数量分级图	级 别	磷共晶数量 %	磷共晶数量分级图
7	11 ~ 12	图 B. 32	13	24 ~ 25	图 B. 38
8	13 ~ 14	图 B. 33	14	26 ~ 27	图 B. 39
9	15 ~ 16	图 B. 34	15	28 ~ 30	图 B. 40
10	17 ~ 19	图 B. 35	16	31 ~ 32	图 B. 41
11	20 ~ 21	图 B. 36	17	33 ~ 34	图 B. 42
12	22 ~ 23	图 B. 37	18	35 ~ 36	图 B. 43

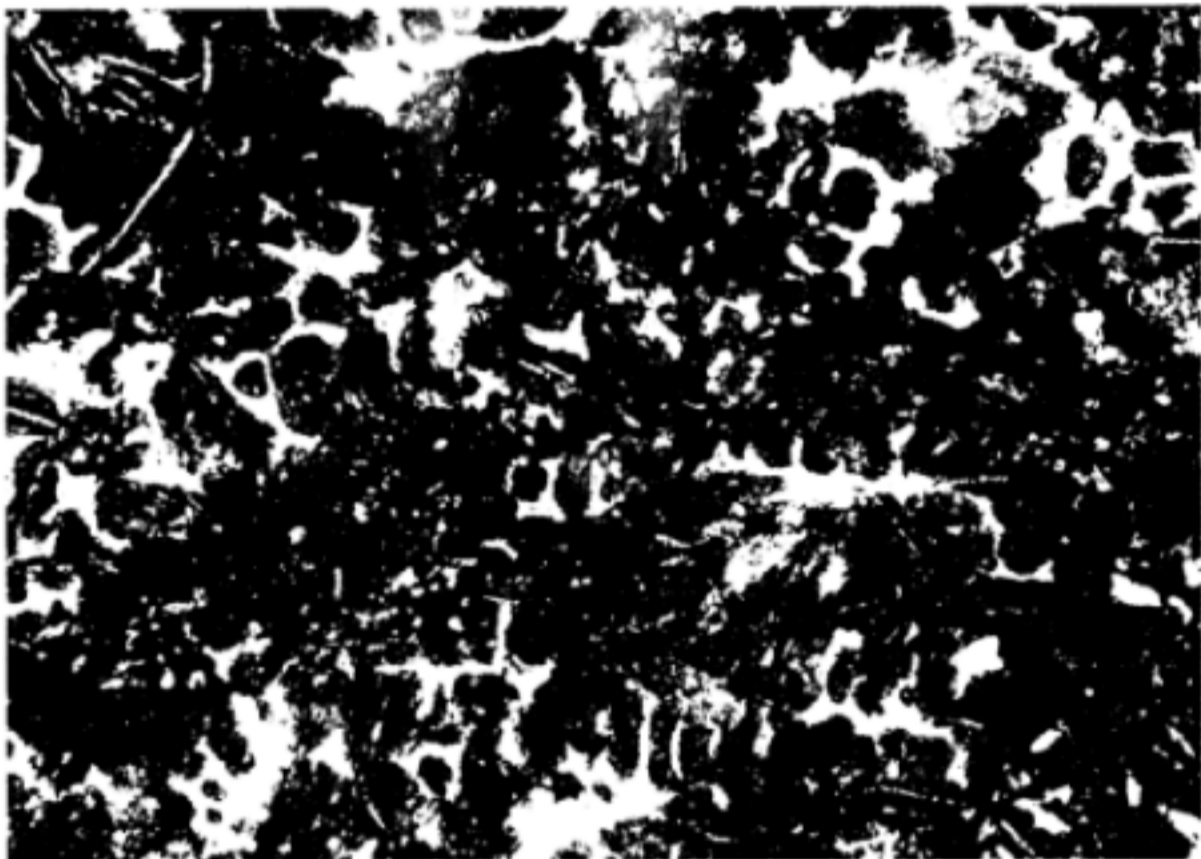


图 B. 32 11%~12% (100 ×)

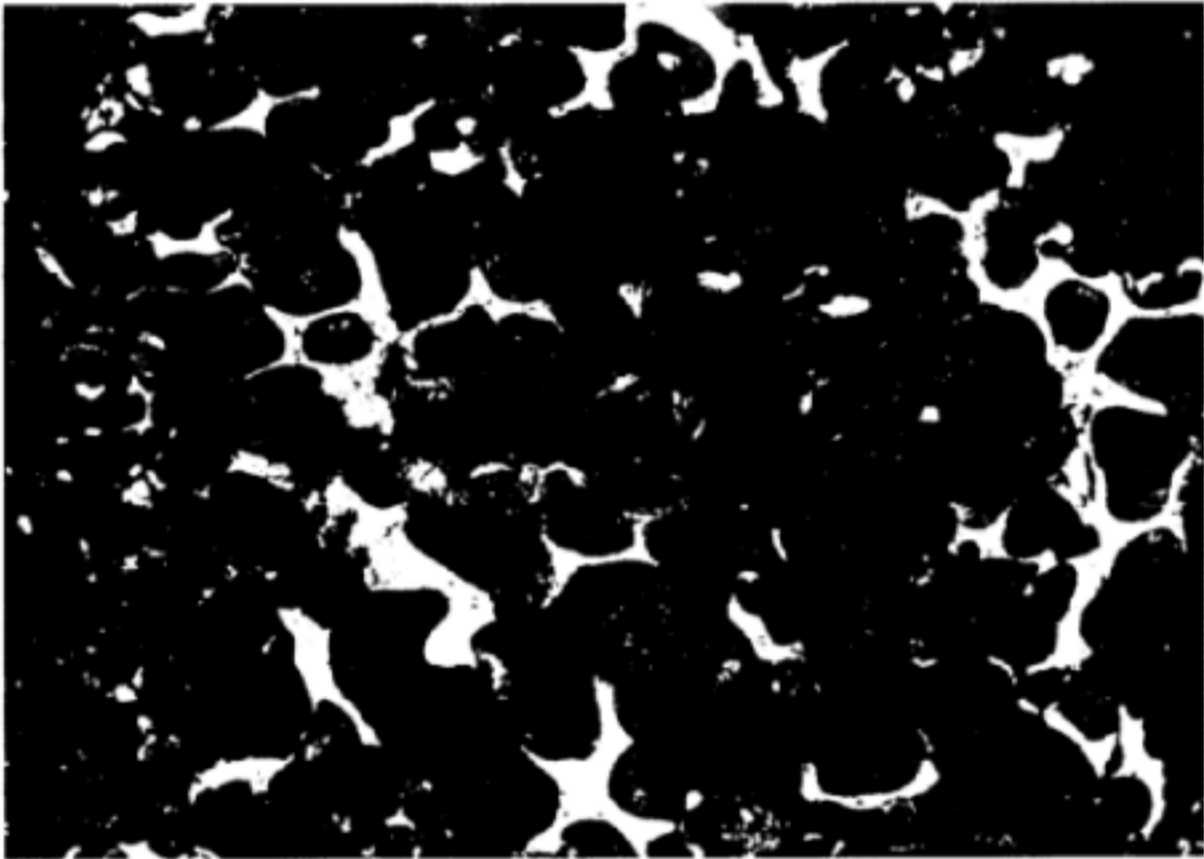


图 B. 33 13%~14% (100 ×)

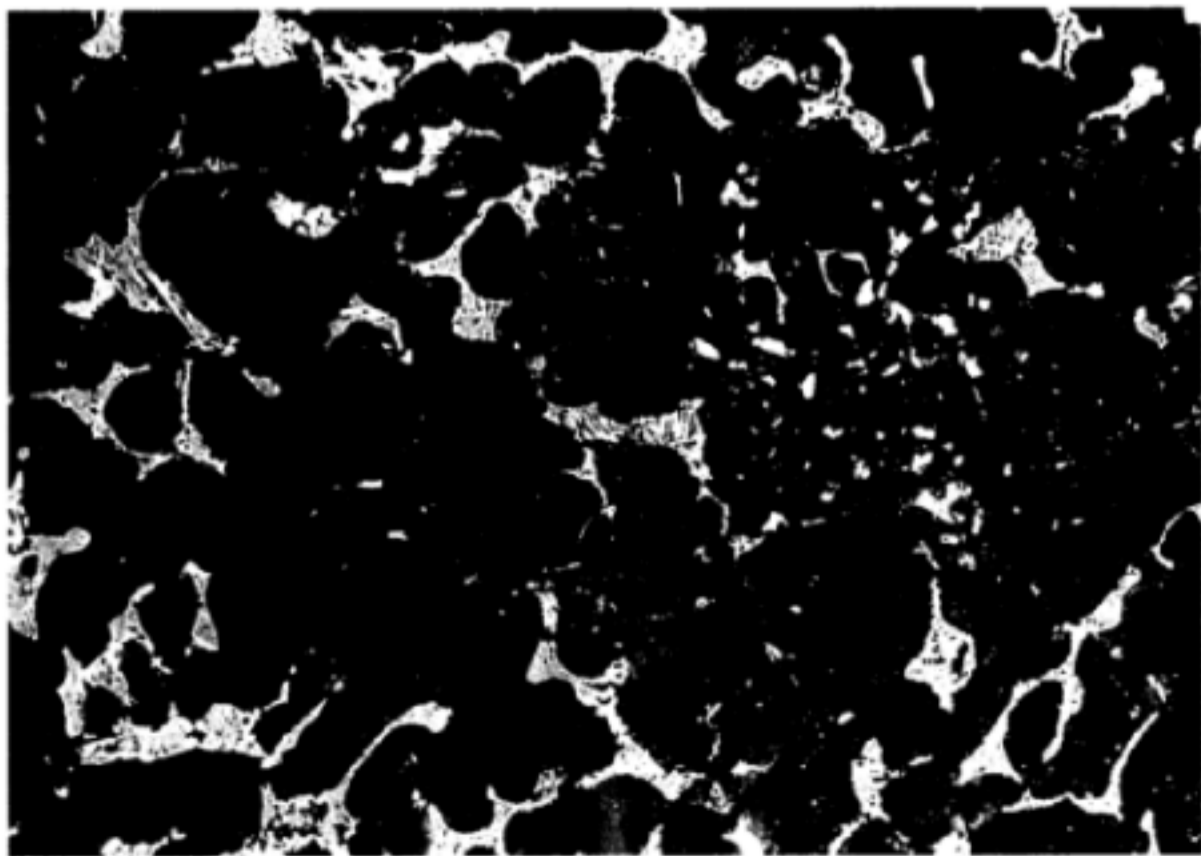


图 B. 34 15%~16% (100 ×)

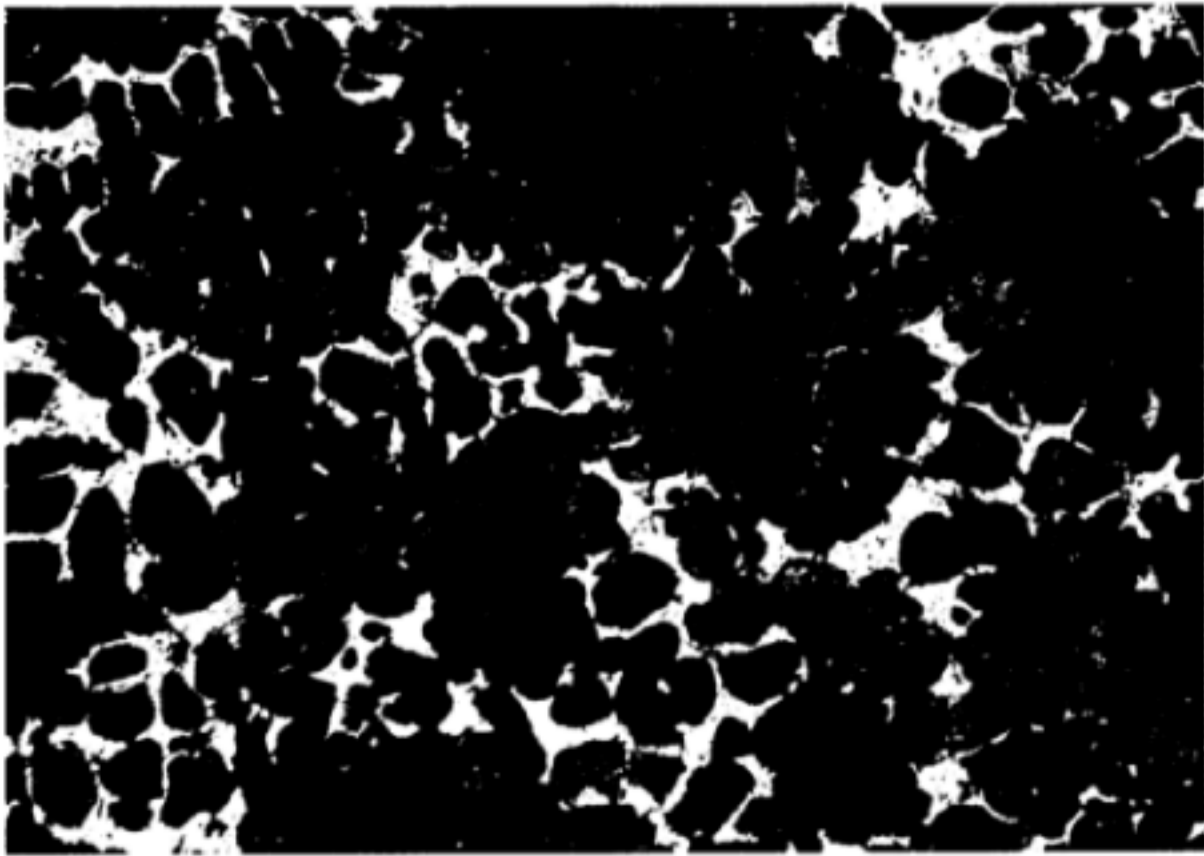


图 B. 35 17%~19% (100 ×)



图 B. 36 20%~21% (100 ×)

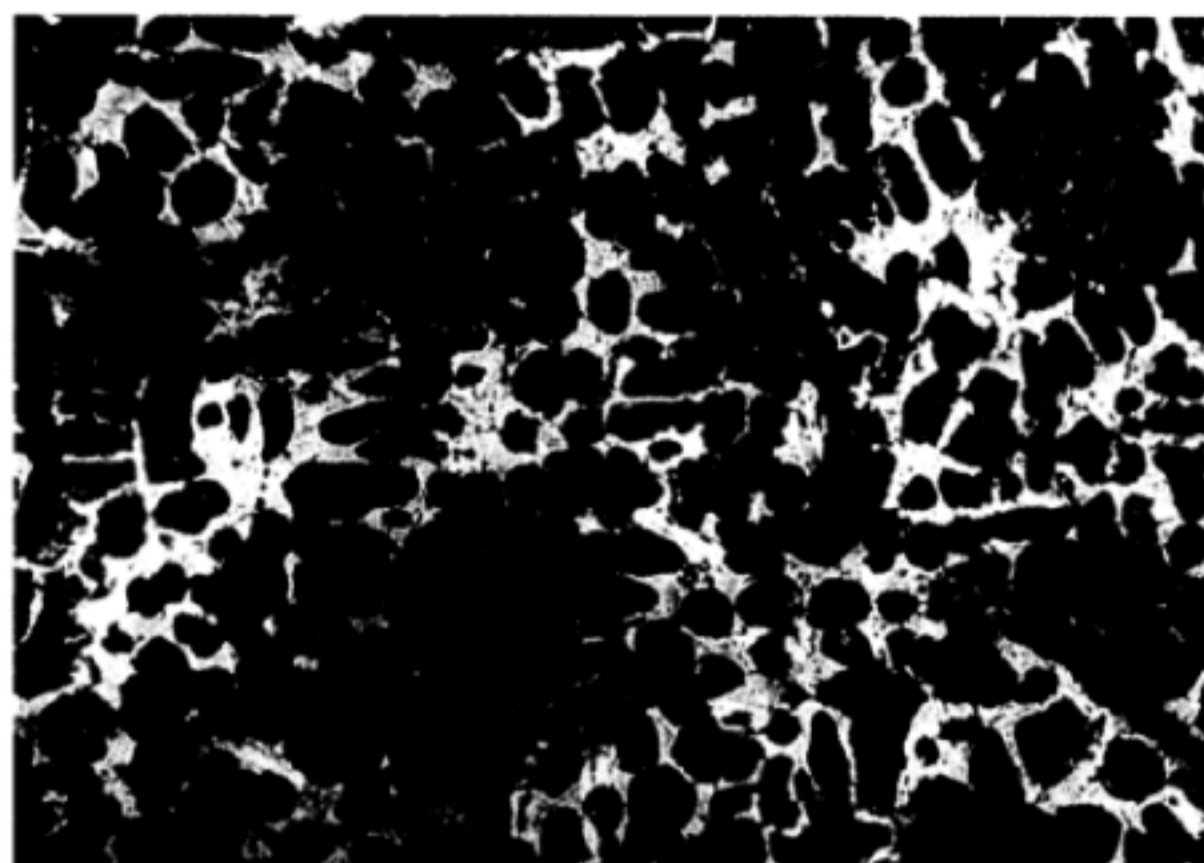


图 B. 37 22%~23% (100 ×)



图 B. 38 24%~25% (100 ×)



图 B. 39 26%~27% (100 ×)

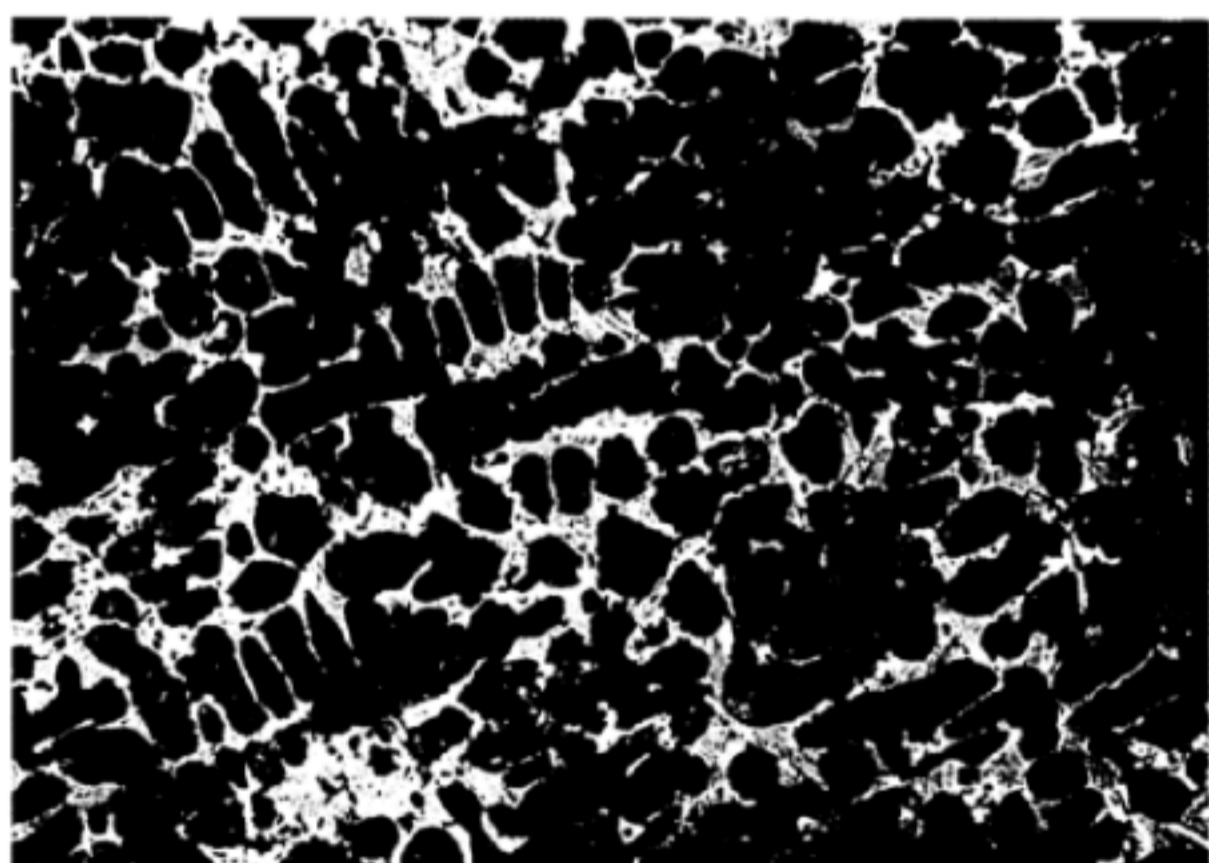


图 B. 40 28%~30% (100 ×)

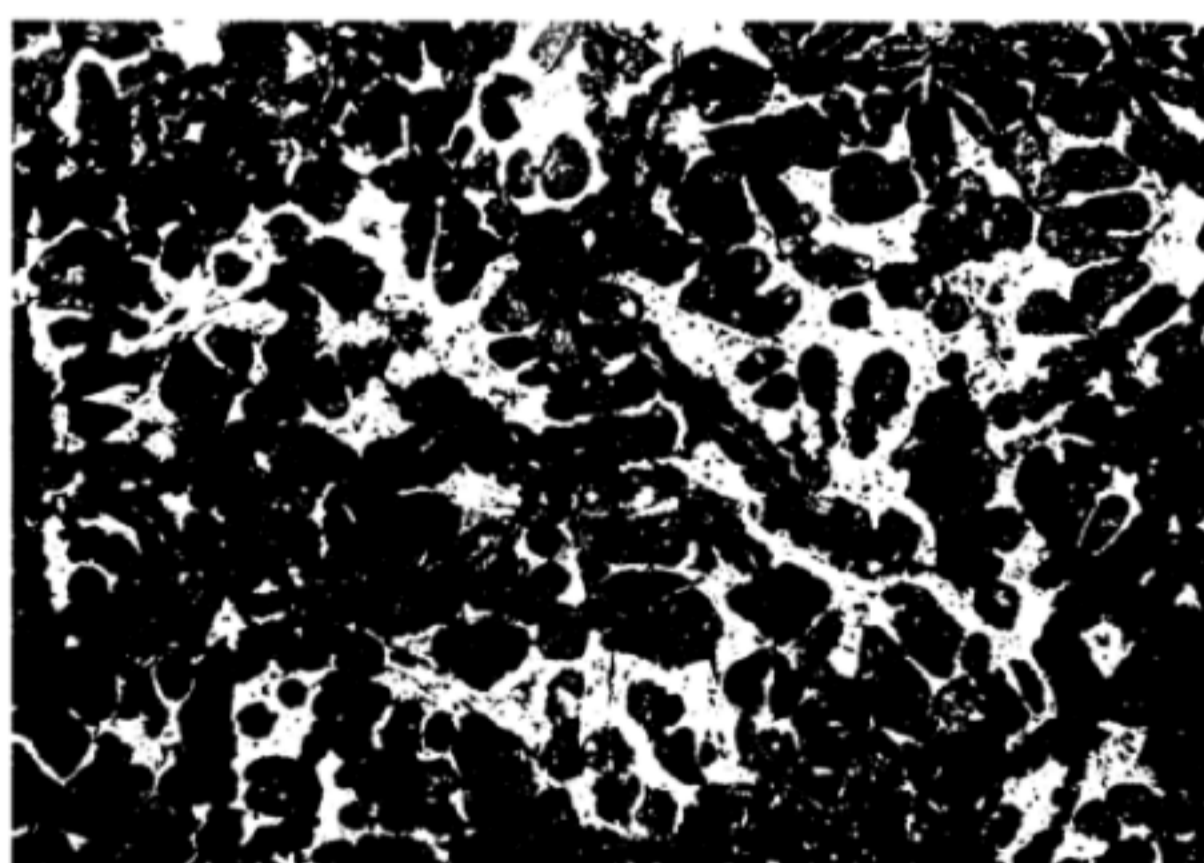


图 B. 41 31%~32% (100 ×)

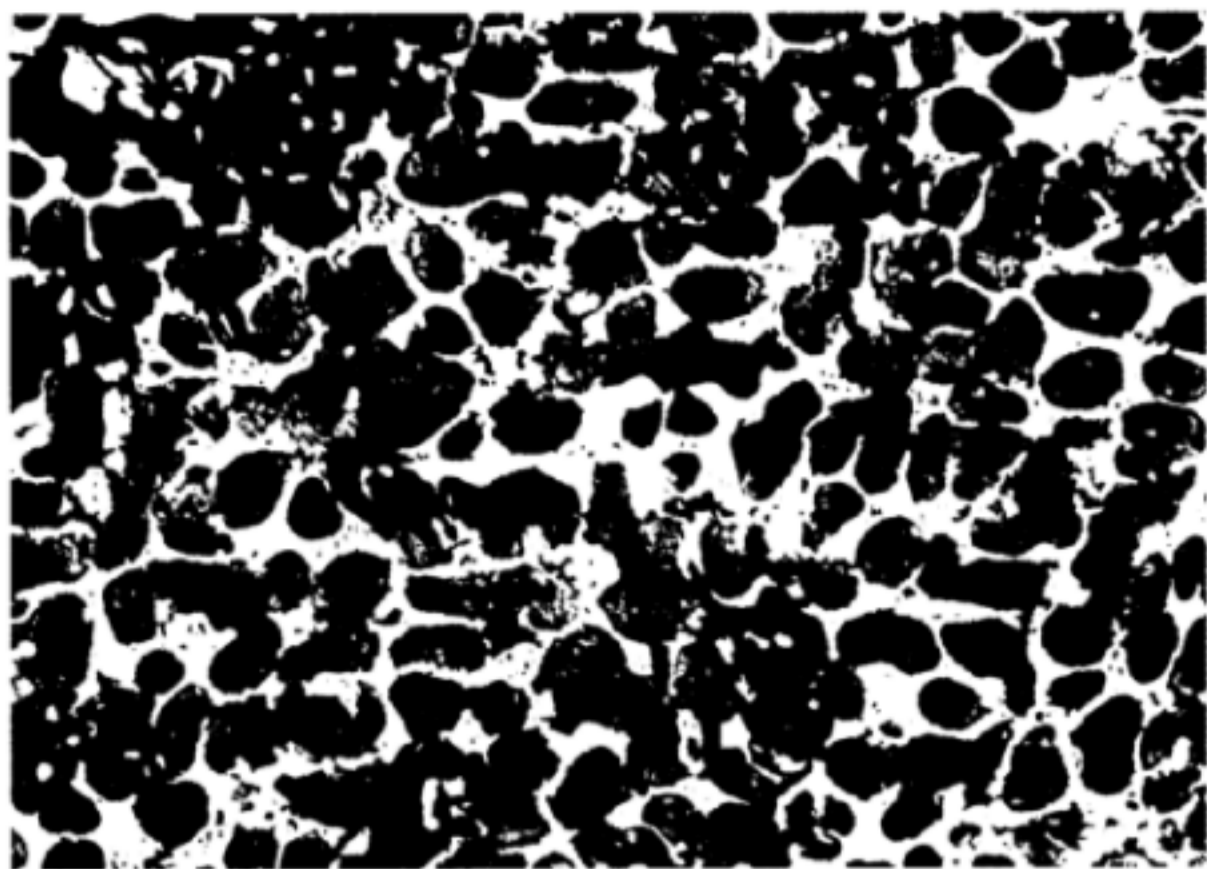


图 B. 42 33%~34% (100 ×)

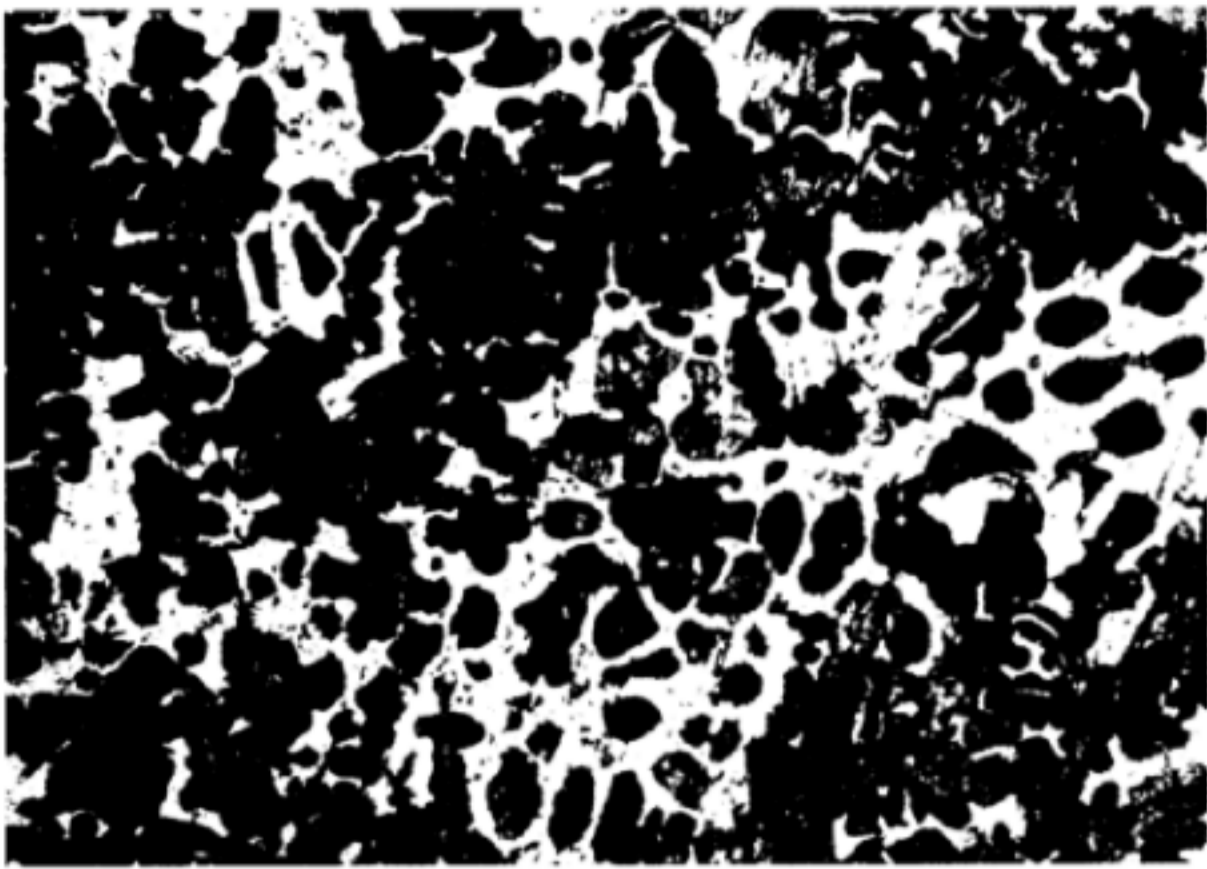


图 B. 43 35%~36% (100 ×)

B. 4. 6 磷共晶网孔断续状况

磷共晶网孔断续状况分三级:断续、部分连续、连续。网孔断续状况及分级见表 B. 6。

表 B. 6 磷共晶网孔断续状况分级

级 别	网孔断续状况	磷共晶网孔断续状况分级图
1	网孔断续	图 B. 44
2	网孔部分连续	图 B. 45
3	网孔连续	图 B. 46

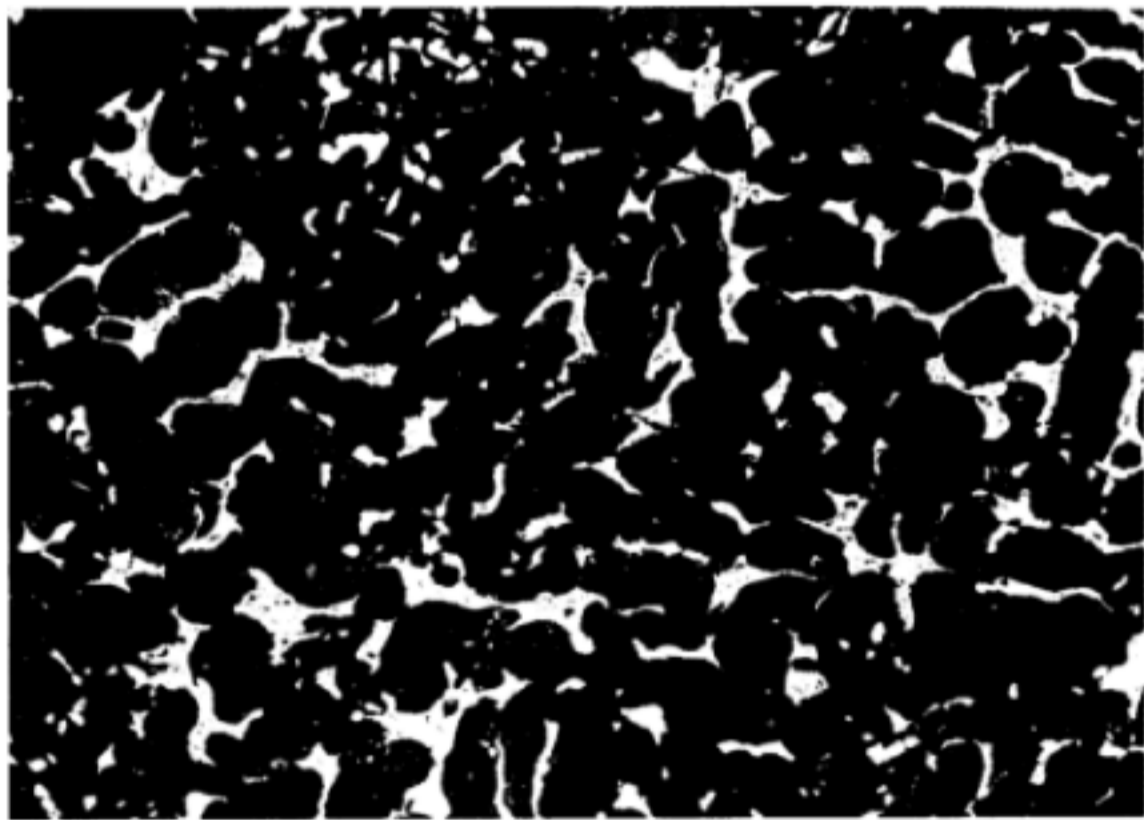


图 B. 44 网孔断续 (100 ×)

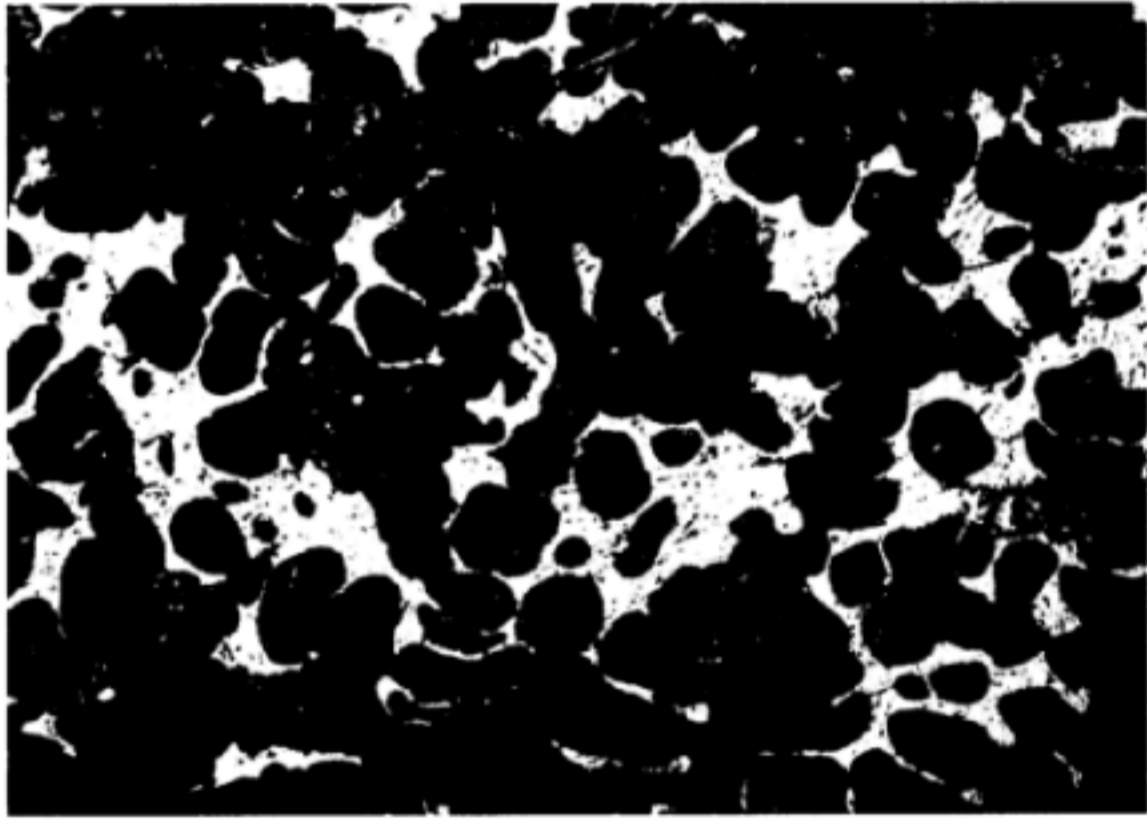


图 B. 45 网孔部分连续 (100 ×)

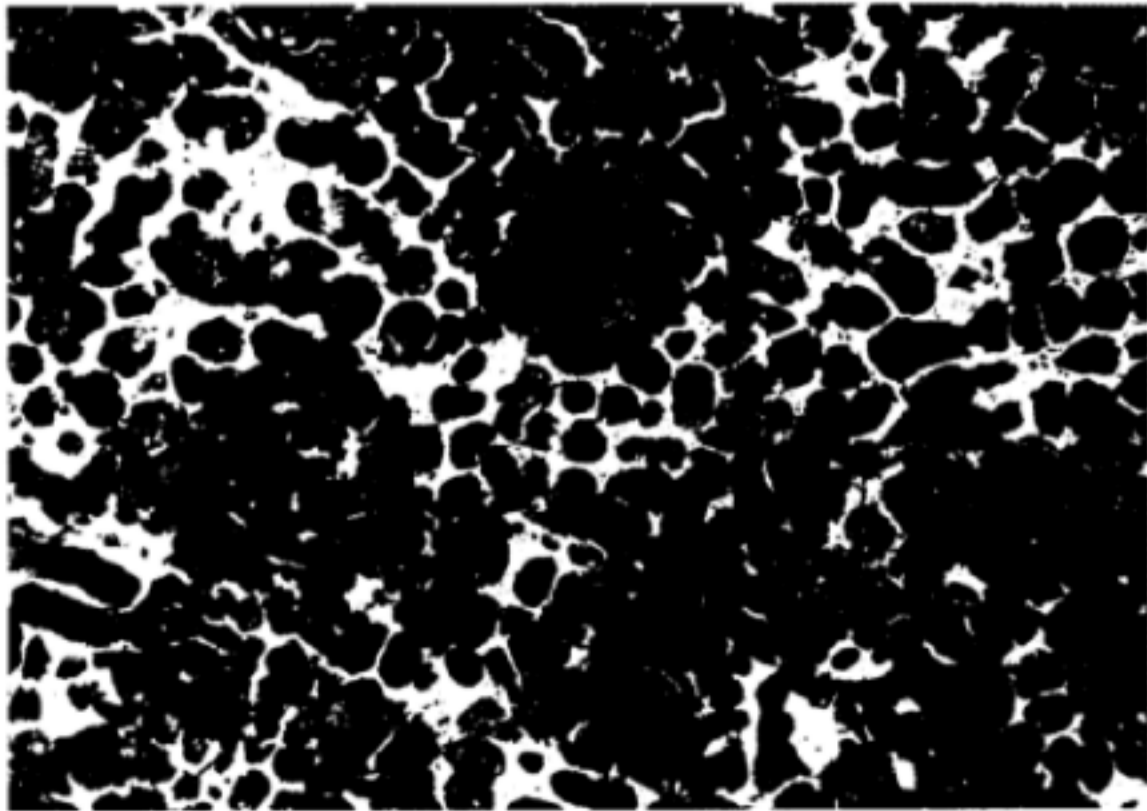


图 B. 46 网孔连续 (100 ×)

B. 4. 7 磷共晶分布形状

磷共晶分布形状分四级：均匀、较均匀、一般偏析、严重偏析。分布形状及分级见表 B. 7。

表 B. 7 磷共晶分布形状分级

级 别	磷共晶分布形状	磷共晶分布形状分级图
1	均匀分布	图 B. 47
2	较均匀分布	图 B. 48
3	一般偏析	图 B. 49
4	严重偏析	图 B. 50

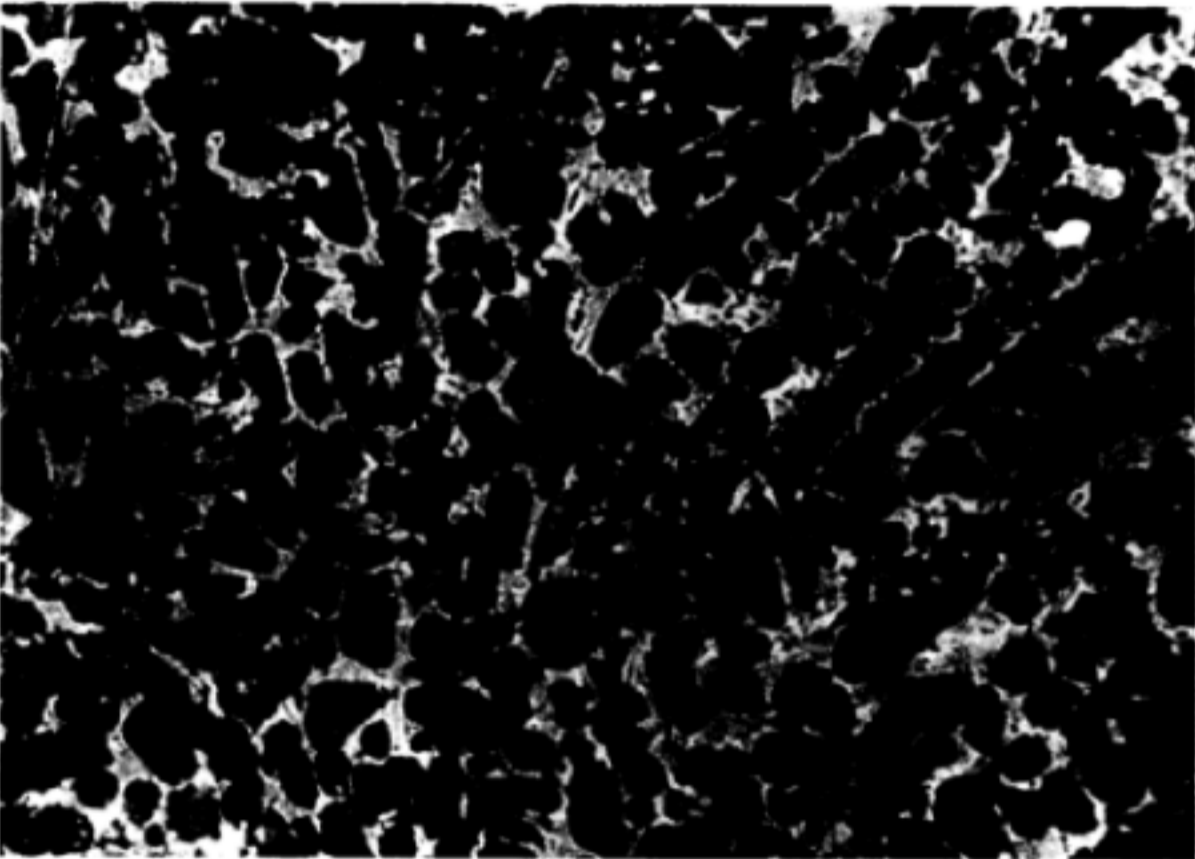


图 B. 47 均匀分布(100 ×)

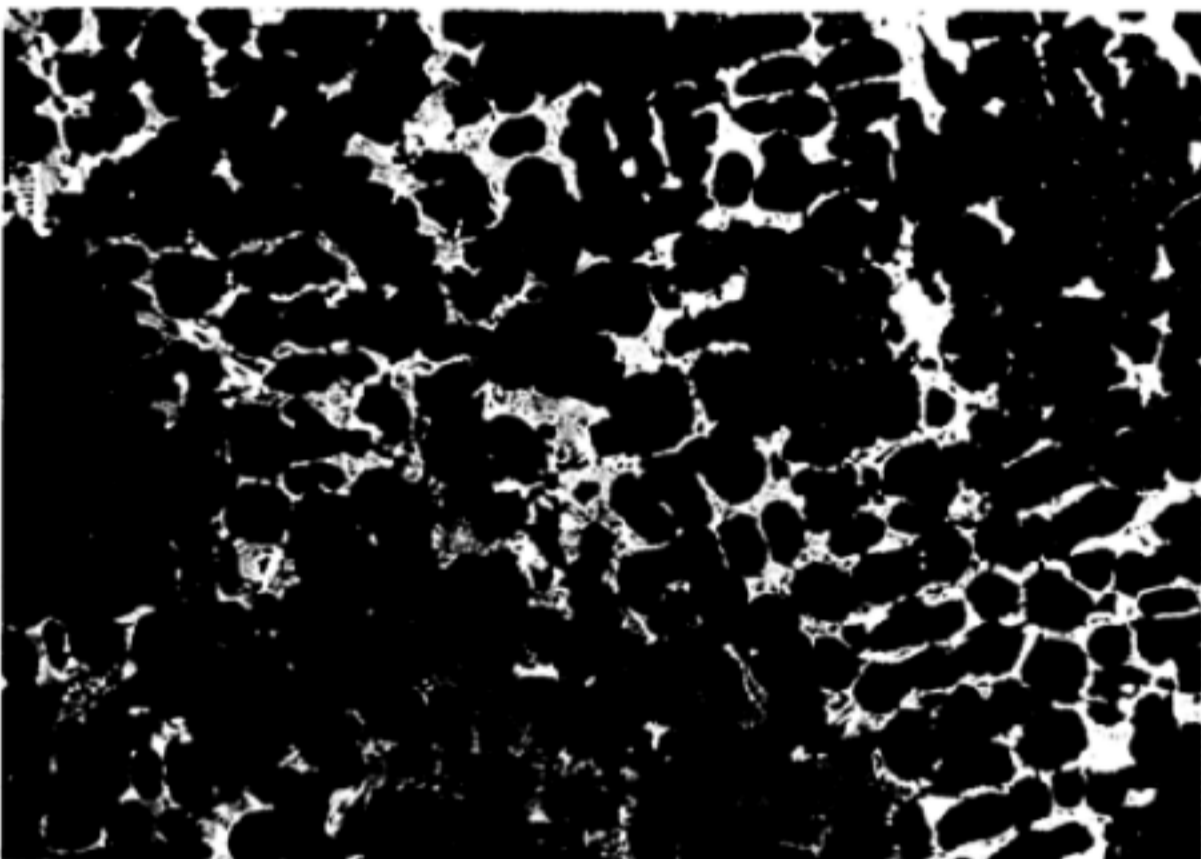


图 B. 48 较均匀分布(100 ×)

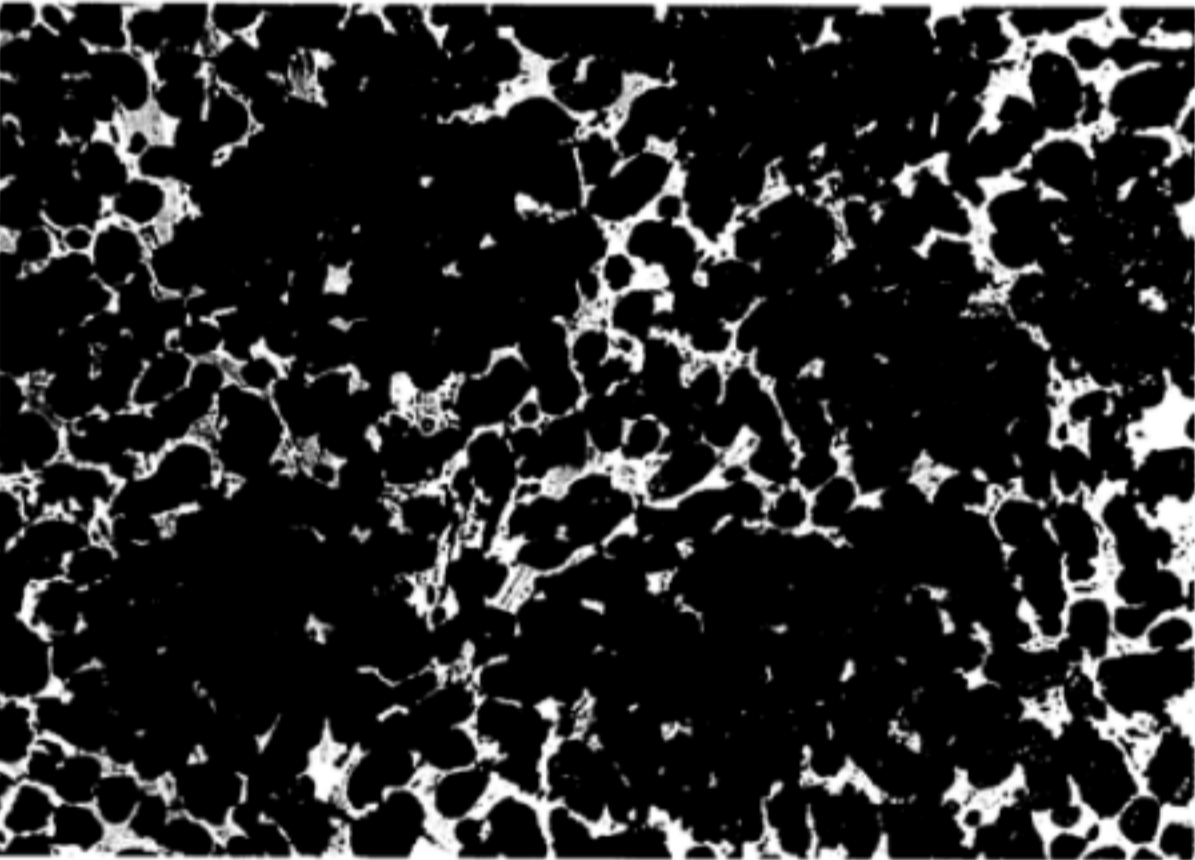


图 B. 49 一般偏析(100 ×)

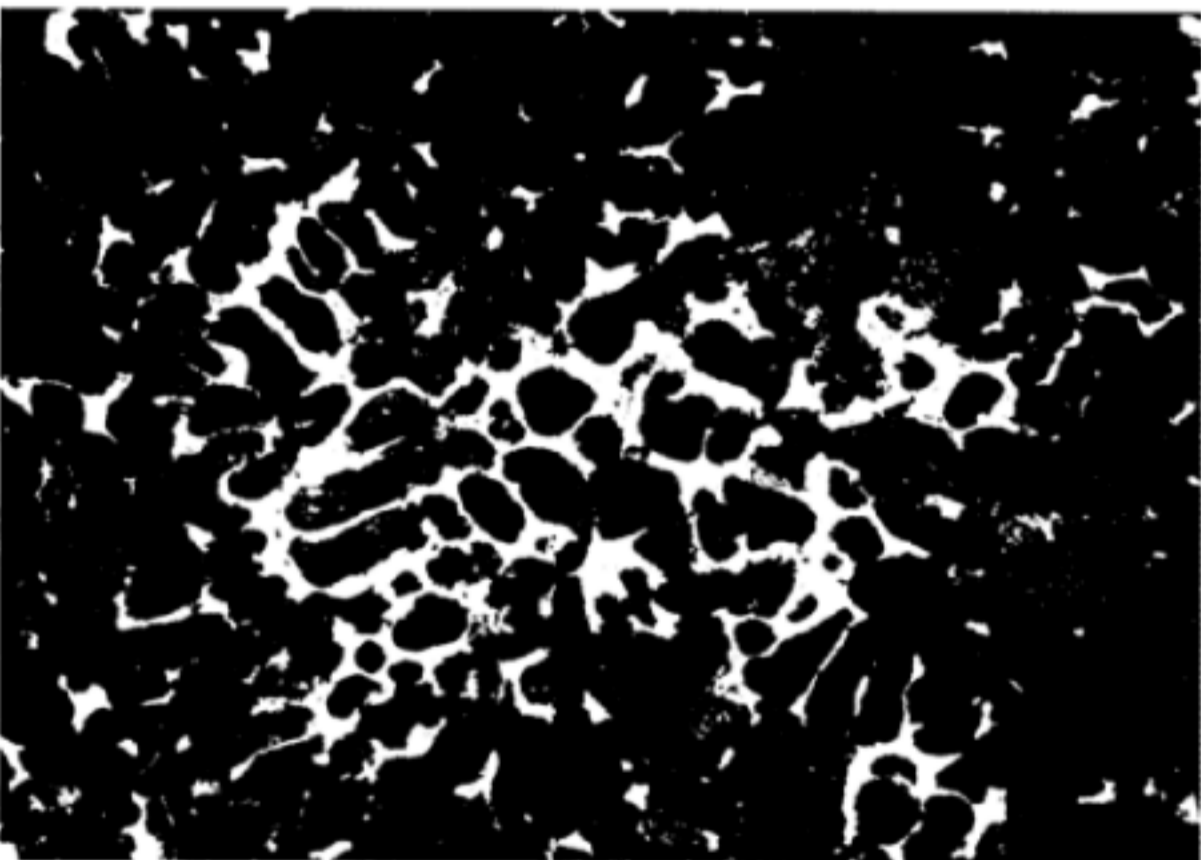


图 B. 50 严重偏析(100 ×)

B. 4. 8 磷共晶类型

磷共晶类型按其组成为三种。每种类型的组织与特征及类型见表 B. 8。

表 B. 8 磷共晶类型及组织与特征

类 型	组织与特征	磷共晶类型图
二元磷共晶	由磷化铁和点状奥氏体分解产物(铁素体和珠光体)组成	图 B. 51
三元鱼骨状磷共晶	由磷化铁、渗碳体和鱼骨状奥氏体分解产物组成	图 B. 52
三元莱氏体型磷共晶	由磷化铁、渗碳体和莱氏体形状的奥氏体分解产物组成	图 B. 53



图 B. 51 二元磷共晶(500 ×)



图 B. 52 三元鱼骨状磷共晶(500 ×)



图 B. 53 三元莱氏体型磷共晶(500 ×)

B. 4. 9 金相的异常组织

金相异常组织见表 B. 9。

表 B. 9 金相异常组织

顺 号	金相异常组织说明	放大倍数	金相异常组织图
1	石墨似蠕虫状异型石墨分布	(100 ×)	图 B. 54
2	石墨短小似 B 型分布	(100 ×)	图 B. 55
3	莱氏体面积大,外形不如磷共晶弯曲和尖锐	(100 ×)	图 B. 56
4	莱氏体组织(白色部分为莱氏体)	(100 ×)	图 B. 57
5	莱氏体和碳化物(白色带状和条块状为碳化物)	(100 ×)	图 B. 58
6	莱氏体和碳化物(白色细条状和带状为碳化物)	(100 ×)	图 B. 59
7	莱氏体组织(珠光体呈枝晶状分布)	(500 ×)	图 B. 60
8	莱氏体和碳化物(珠光体呈枝晶状分布)	(500 ×)	图 B. 61
9	部分球化珠光体	(500 ×)	图 B. 62



图 B. 54 似蠕虫状异型石墨(100 ×)



图 B. 55 石墨短小似 B 型石墨(100 ×)

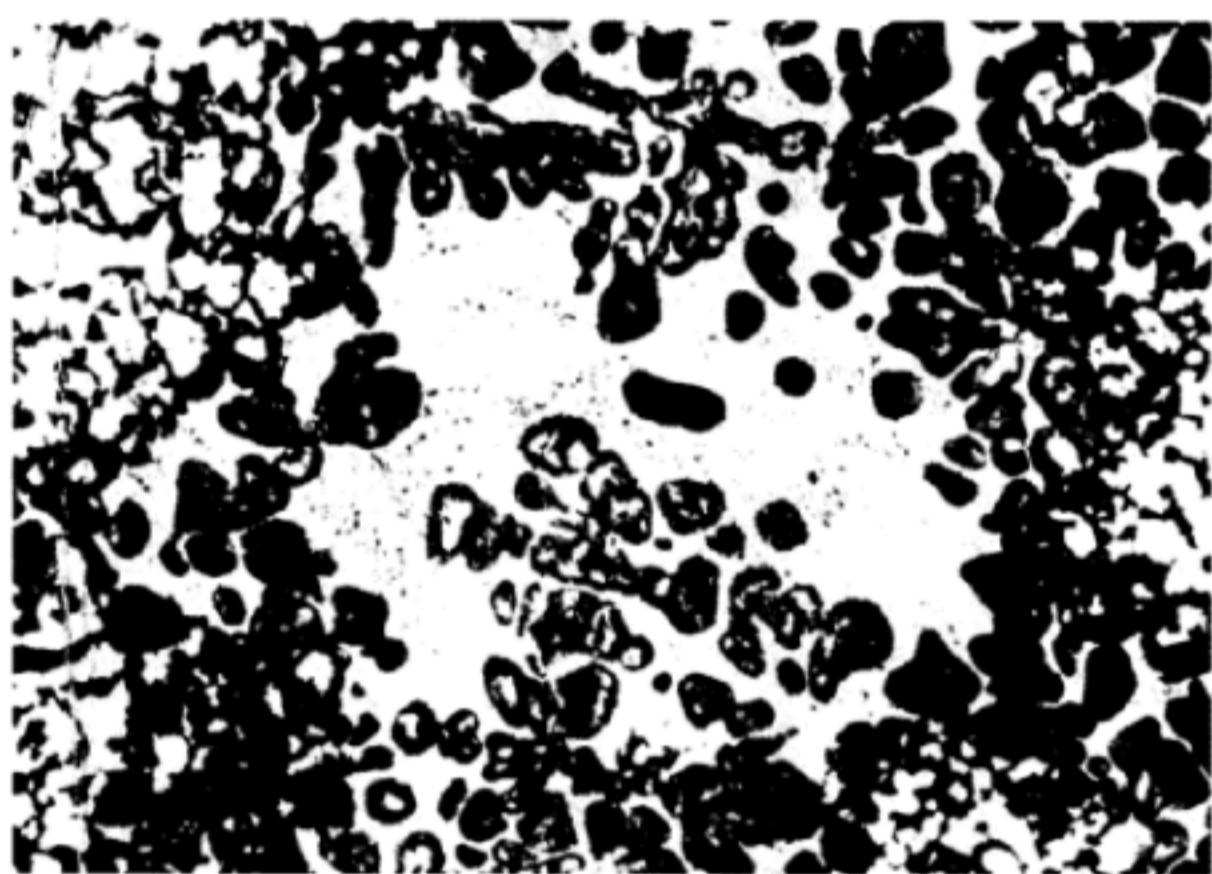


图 B. 56 莱氏体组织(100 ×)

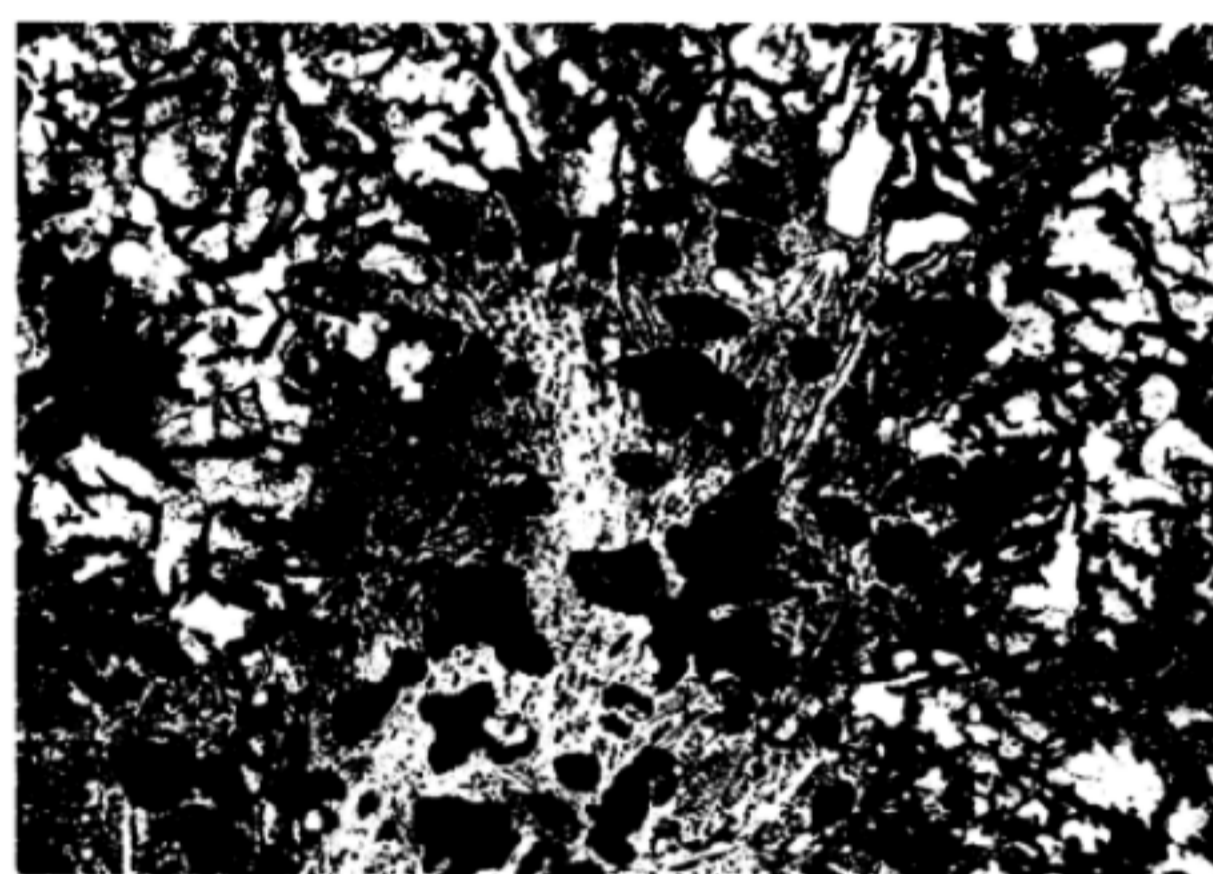


图 B. 57 莱氏体组织(100 ×)

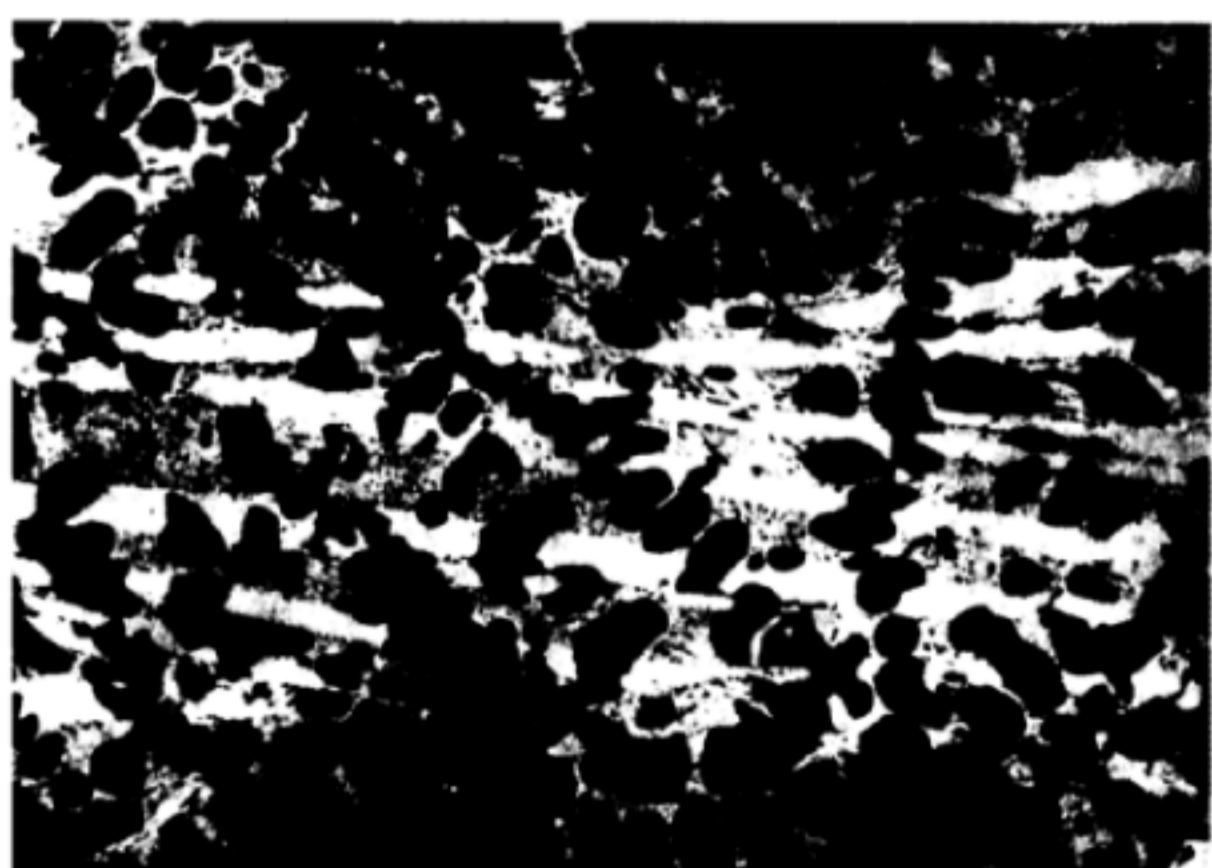


图 B. 58 莱氏体和碳化物(100 ×)

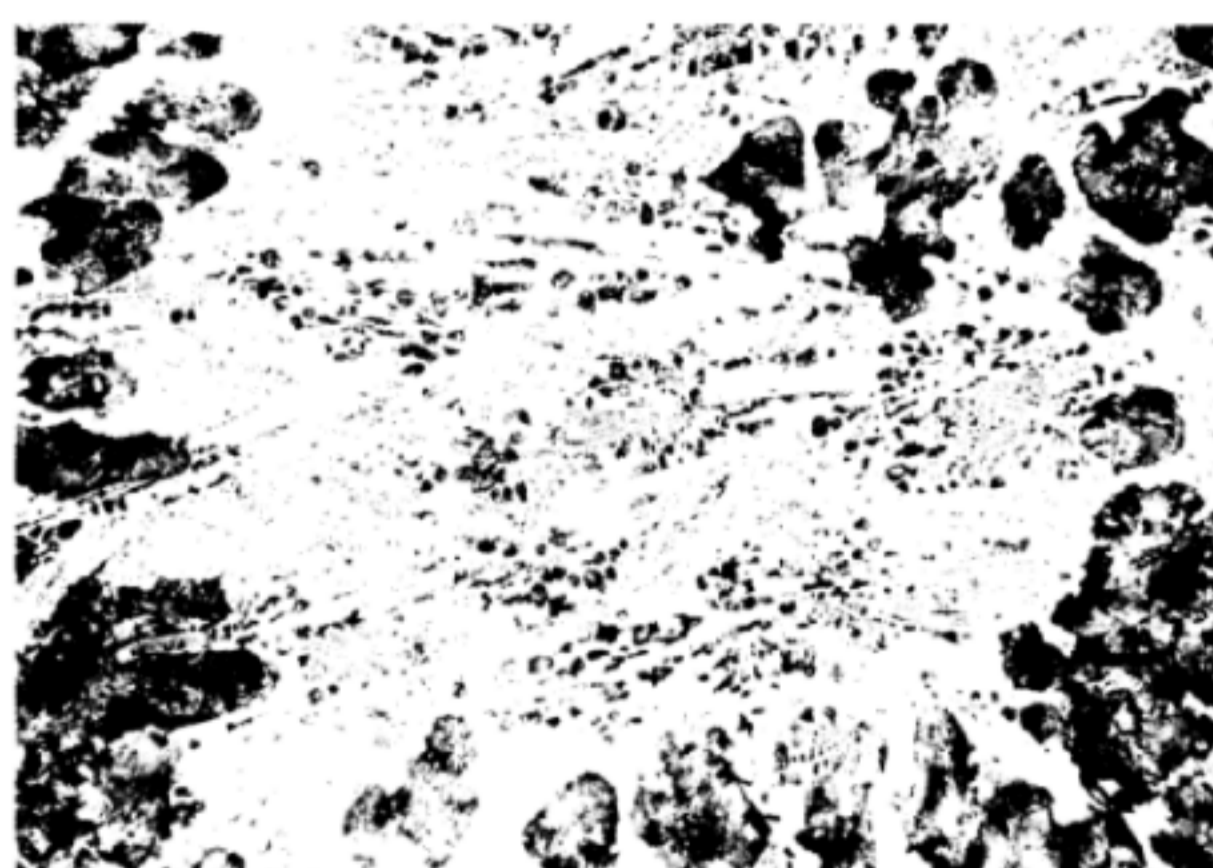


图 B. 59 莱氏体和碳化物(100 ×)

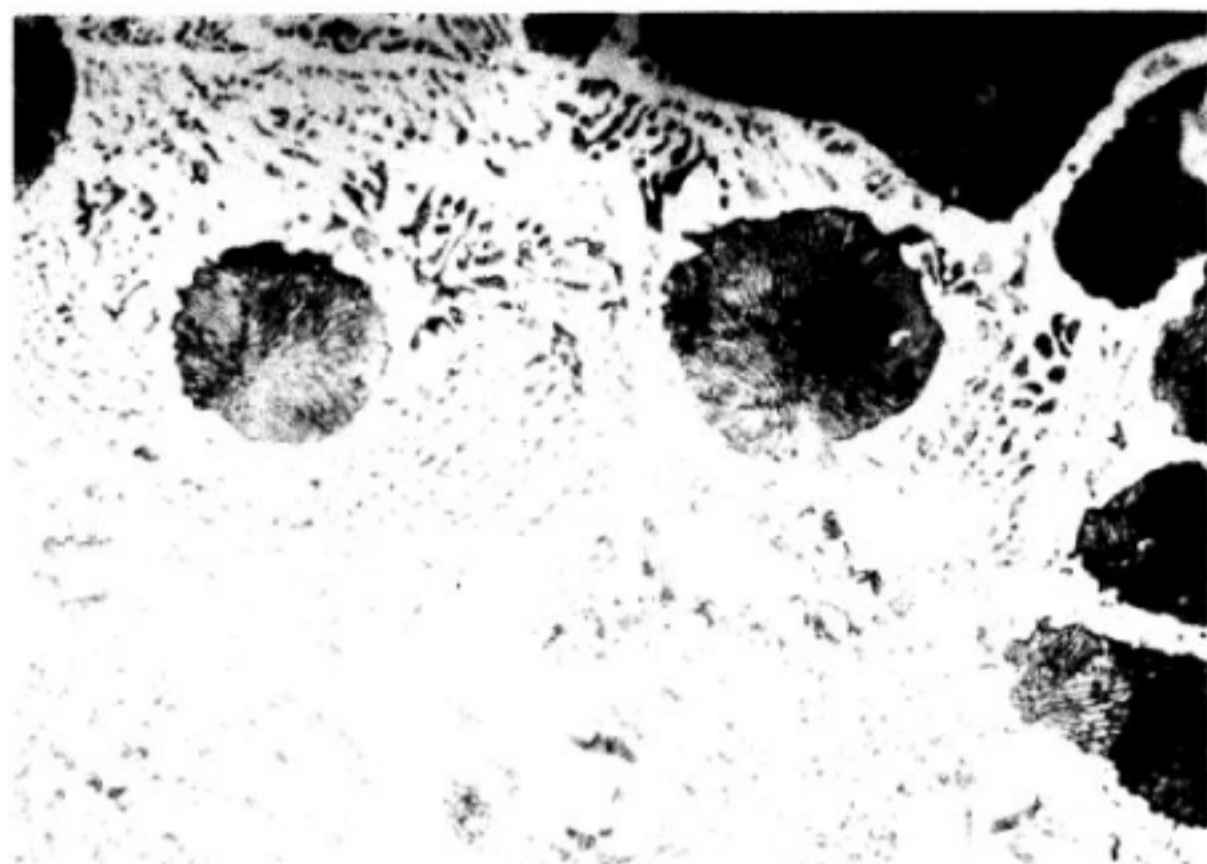


图 B. 60 莱氏体(珠光体呈枝晶状)
(500 ×)

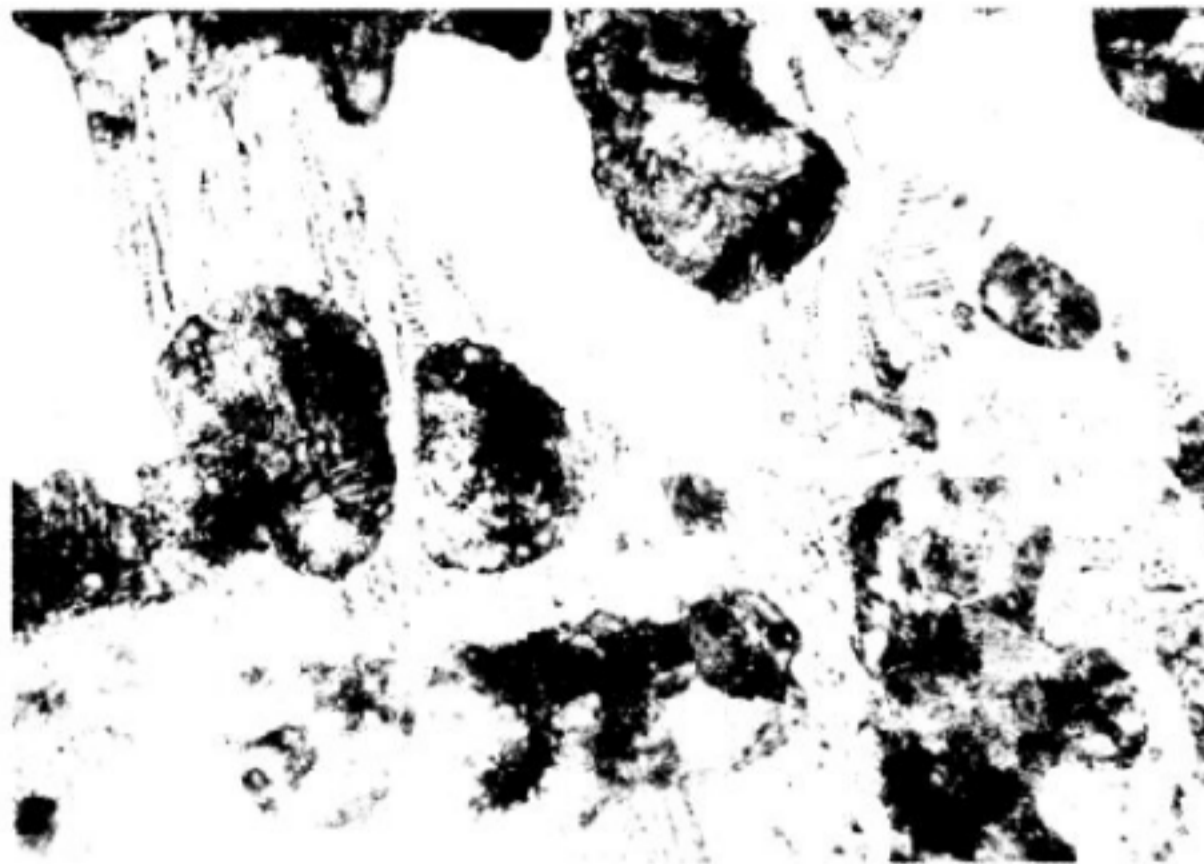


图 B. 61 莱氏体和碳化物(珠光体呈枝晶状)
(500 ×)



图 B. 62 部分球化珠光体(500 ×)

附 录 C
(规范性附录)
闸瓦超声波检验

C.1 概述

本附录适用于新制车辆高磷铸铁闸瓦瓦背与瓦体熔接质量的检验。

C.2 人员要求

从事超声波探伤的人员应取得铁道行业颁发的超声波无损检测Ⅱ级或Ⅱ级以上资格证书。

C.3 超声波探伤仪、试块、探头及耦合剂

C.3.1 超声波探伤仪

超声波探伤仪(以下简称“仪器”)的性能应符合 JB/T 10061—1999 的要求。

C.3.2 试块

C.3.2.1 试块型号为 GL-A 型,型式及尺寸见图 C.1 所示。

单位为毫米

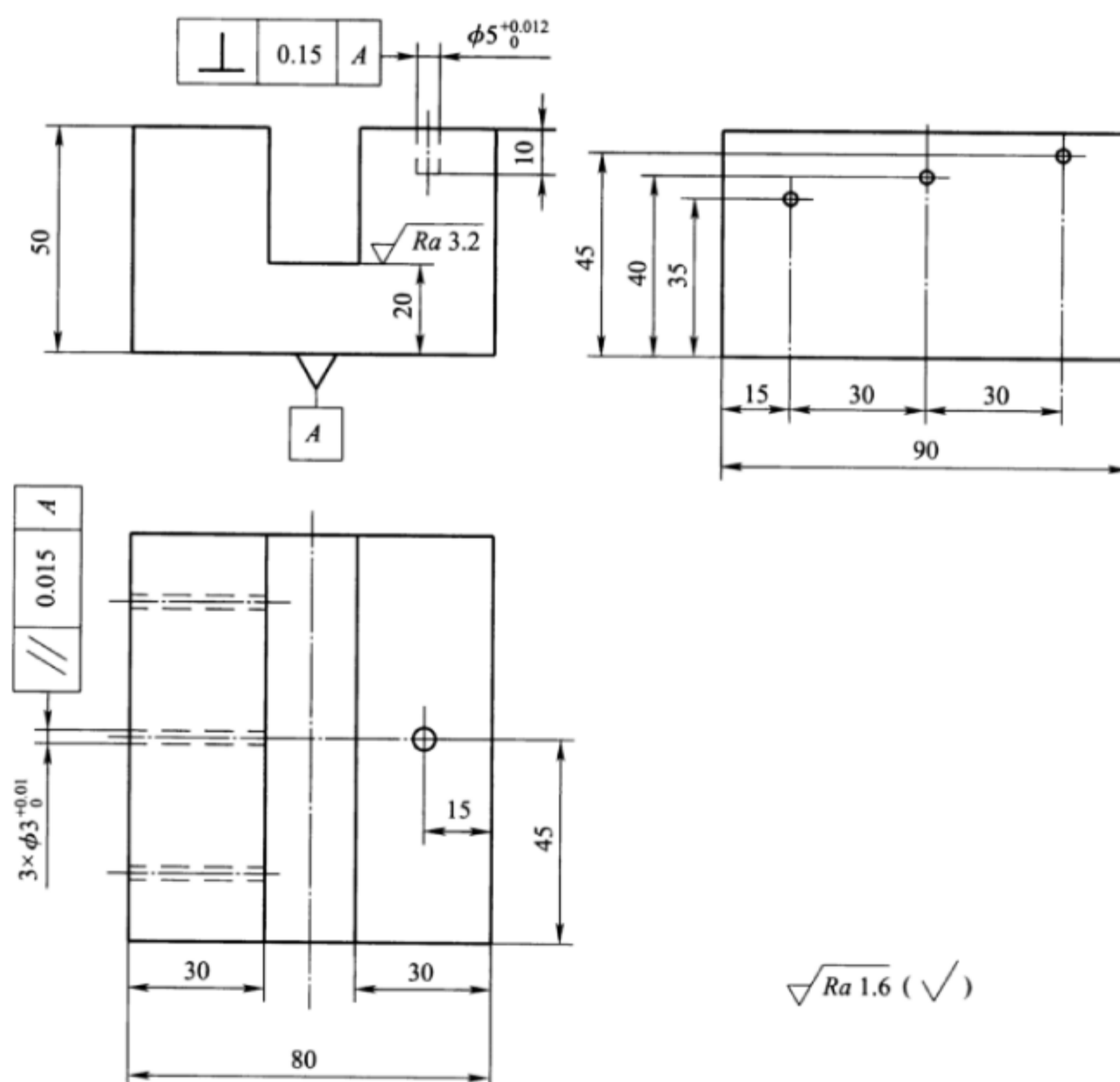


图 C.1 试块示意图

C.3.2.2 试块采用 45 号钢,试块锻件应进行正火、回火处理。

C.3.2.3 试块应经超声波探伤,用 5P14Z 直探头,以试块底面同声程处 $\phi 2$ mm 当量平底孔为灵敏度探测试块,试块一次底面回波前不应有缺陷波反射。

C.3.2.4 三个不同声程的 $\phi 3$ mm 的横孔用于测试探头的焦距。

C.3.2.5 声程 $T=40$ mm 处的 $\phi 5$ mm 的平底孔用于测试仪器与探头的组合灵敏度及调整探伤灵敏度。

C.3.2.6 声程 $T=20\text{ mm}$ 处的平面用于仪器的测距标定。

C.3.3 超声波探头

C.3.3.1 规格

采用 $5\text{P}8 \times 10\text{FG}40$ 双晶探头。

C.3.3.2 组合灵敏度余量

在试块规定的声程内,使 $\phi 5\text{ mm}$ 平底孔反射波高为仪器刻度满幅的 80% 时,仪器的灵敏度余量应不小于 40 dB,测试方法按附录 E 中 E.1 的规定。

C.3.3.3 焦距

在试块规定的不同声程内,使 $\phi 3\text{ mm}$ 的横孔反射波高为仪器刻度满幅的 80% 时为 $\pm 3\text{ dB}$,测试方法按附录 E 中 E.2 的规定。

C.3.3.4 隔声信噪比

在试块的 $\phi 5\text{ mm}$ 平底孔反射波高为仪器刻度满幅的 80% 时,再增益 20 dB,杂波信号幅度不能超过荧光屏垂直刻度满幅的 5%,测试方法按附录 E 中 E.3 的规定。

C.3.3.5 探头的其他性能

应符合 JB/T 10062—1999 的要求。

C.3.4 耦合剂

采用 68 号机油或其他耦合性能良好的耦合剂。

C.4 探伤条件

C.4.1 探伤时机

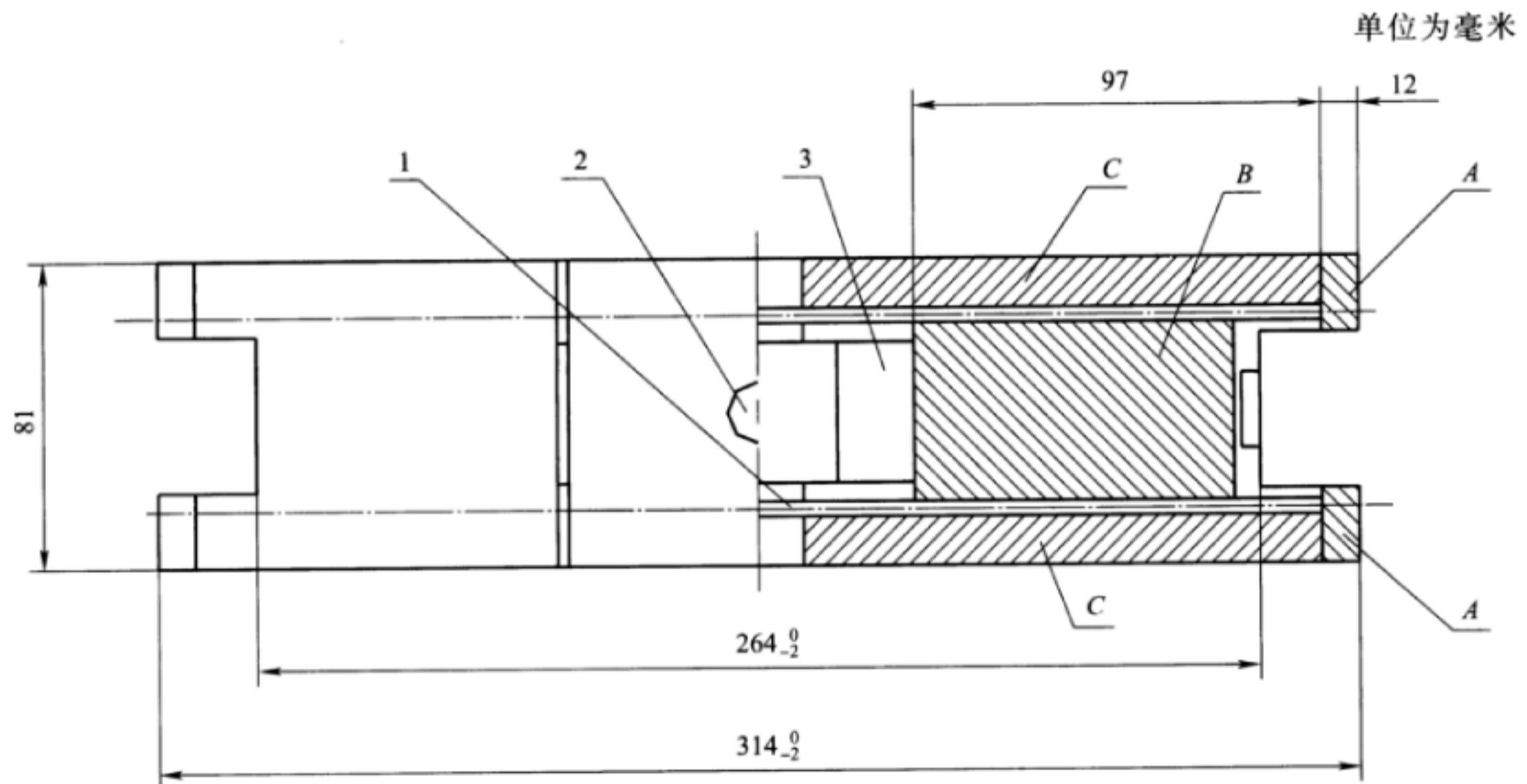
探伤时,闸瓦应自然冷却至环境温度。

C.4.2 探伤前的处理

闸瓦探伤前应清除瓦背表面型砂和渗铁等杂物,使瓦背表面满足超声波探伤要求。

C.4.3 探伤范围

如图 C.2 所示,阴影部位为探伤区域(两根加强筋、中间瓦鼻部位和加强板除外)。



说明:

1——加强筋;

2——中间瓦鼻;

3——加强板。

图 C.2 瓦背探伤区域示意图

C.4.4 探伤区域的划分

C.4.4.1 闸瓦背两端熔接面称 A 区。

C.4.4.2 闸瓦背加强筋以内的熔接面(除加强板外)称 B 区。

C.4.4.3 闸瓦背加强筋以外的两侧面称 C 区。

C.5 探伤方法及灵敏度**C.5.1 探伤方法**

采用双晶探头接触式脉冲多次反射法。

C.5.2 探头扫查方法

A 区探头长边垂直于加强筋,C 区探头长边平行于加强筋,B 区探头长边垂直或平行于加强筋;探头扫查速度不大于 50 mm/s,覆盖率不小于 10%。

C.5.3 测距的标定

将双晶探头置于试块声程 $T=20$ mm 处部位,调整仪器的水平旋钮,使第一次反射回波对准仪器水平刻度线的第 2 大格,第二次反射回波对准仪器水平刻度线的第 4 大格。此时,仪器水平测距为钢中声程 1:1。

C.5.4 探伤灵敏度

将双晶探头置于试块 $\phi 5$ mm \times 40 mm 的平底孔部位,调整仪器衰减器,使 $\phi 5$ mm 平底孔的最高反射波为仪器面板垂直刻度满幅的 80%,再增益 6 dB。

C.6 判伤及面积划分**C.6.1 判伤波形**

瓦背与瓦体熔接良好时,声波全部透过熔接面,无多次脉冲反射波,称为熔接良好;当有 8 次以上瓦背与瓦体界面多次脉冲回波呈包络状反射时,判为熔接不良缺陷。

C.6.2 熔接不良面积划分

当发现瓦背形成多次脉冲反射时,A 区探头不移动,C 区探头沿瓦背外侧平行移动,使多次反射波消失,C 区以探头的长边中心划分长度,B 区探头以探头的中心划分面积。

C.7 质量验收

C.7.1 闸瓦背每端的 A 区探伤部位至少有一处熔接良好为合格。

C.7.2 闸瓦背每端的 B 区熔接面积不小于 B 区面积的 50% 为合格。

C.7.3 闸瓦背每端的 C 区至少有连续长度不小于 30 mm 的熔接良好为合格。

附 录 D

(规范性附录)

闸瓦中磷的测定方法

D.1 概述

本附录适用于超高磷、高磷、灰铸铁闸瓦中磷含量在 0.50%~5.50% 的测定。

本附录适用于日常分析及炉前分析。

D.2 方法提要

试样以稀酸溶解,以过硫酸铵将磷氧化成正磷酸。硫酸介质中,磷酸根与钼酸铵、钒酸铋生成三元杂多酸,以抗坏血酸还原为磷钼钒兰,测其吸光度。

D.3 试样的制取方法

D.3.1 用钢丝刷或不影响测定成分的其他方法,把试样表面清理干净。用直径为 10 mm 的钻头,分别在闸瓦的两侧面钻取试样。一侧面钻孔部位不得少于 3 处,钻孔位置在侧面上平均分布于瓦背与瓦面之间,并离瓦面和瓦背不小于 12 mm 的区域上。

D.3.2 对于事故分析样品,应根据对该事故的具体要求取样。

D.3.3 钻样时,去掉表面约 5 mm,钻孔深度不小于瓦厚的二分之一。

D.3.4 在钻孔位置或钻孔内部如发现有气孔,夹渣或其他杂质时。在原孔附近的位置,平行于原孔重新钻取。

D.3.5 钻孔时进钻速度和钻头转速度不要太快,转速一般控制在 200 r/min 以下。避免钻屑太厚或氧化变质,要保持钻头锋利,不使试样成粉引起飞散损失。

D.3.6 将钻取的试样混合均匀,总量约 45 g,全部通过 0.18 mm 筛孔(80 目),过筛时应盖好筛盖,避免细粉损失。不能通过的大块要在淬火的钢中或其他制样设备中击碎后再过筛,至全部通过为止。

D.4 试剂

测定用的试剂按下列要求制备:

- a) 抗坏血酸(固体)。
- b) 钼酸铵(5%)。
- c) 磷混合显色液:将 35 mL 浓硫酸徐徐加入 200 mL 水中,加 3 g 硝酸铋 $[\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$,溶解后加 100 mL 钼酸铵、100 mL 无水乙醇,稀释至 1 000 mL。使用时每 100 mL 溶液中,加 0.25 g 抗坏血酸。

注:加抗坏血酸后,溶液可能出现淡黄色,但不影响使用。

- d) 溶样混酸:将 50 mL 浓硫酸徐徐注入 800 mL 水中,待冷却后加入 8 mL 浓硝酸,以水稀释至 1 000 mL,混匀。
- e) 过硫酸铵(15%)(当日配用)。
- f) 过氧化氢(30%)。
- g) 工业纯铁。
- h) 磷标准溶液:按下列要求制备:

- 1) 称取 1.098 2 g 基准磷酸二氢钾(KH_2PO_4)(预先经 105 °C 烘干至恒重)用适量水溶解,加 5 mL 硫酸(1+5)移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 250 μg 磷;
- 2) 移取 20.00 mL 上述的磷标准溶液,置于 500 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀,此溶液 1 mL 含 10 μg 磷。

D.5 分析步骤

D.5.1 试样量

按表 D.1 称取试样。

表 D.1 试样量

磷的含量范围	%	0.5 ~ 1.5	1.5 ~ 3.3	3.3 ~ 5.5
称样量	g	0.200 0	0.100 0	0.100 0
磷标准溶液浓度	μg/mL	10	10	10
移取磷标准溶液体积	mL	1.00	1.50	3.00
		1.50	2.00	4.00
		2.00	2.50	4.50
		2.50	3.00	5.00
		3.00	3.50	5.50
		3.50	4.00	6.00
吸收皿	cm	1	1	0.5

D.5.2 测定

D.5.2.1 将试样置于 250 mL 高型烧杯中,加 50 mL 溶样混酸及 5 mL 过硫酸铵,加盖表面皿低温缓慢加热(不要煮沸)至试样完全溶解(不断补充蒸发失去的水分)。煮沸,加 5 mL 过硫酸铵继续加热至析出二氧化锰水合物沉淀,再煮约 1 min,滴加过氧化氢至试液清亮,继续煮沸 1 min ~ 2 min,取下冷却,移入 100 mL 容量瓶中,以水洗涤溶样烧杯,并稀释至刻度,混匀后用快速定性滤纸干过滤。

D.5.2.2 移取滤液 2.00 mL 于 50 mL 容量瓶中,用磷混合显色液定容,混匀。室温放置 5 min ~ 10 min。

若样品含砷,可先加入几滴硫代硫酸钠(3%)—溴化钾(1%)(1+1)混合溶液(当日配用)后,用混合显色液定容。

室温与色泽稳定性有一定的关系,参见表 D.2。

表 D.2 室温与色泽稳定性的关系

室 温 ℃	发色时间 min	色泽稳定时间 h
10	30	> 2.0
15	20	> 1.5
20	< 10	> 1.0
25	< 7	> 0.5
40	< 5	> 0.5

若室温过高或过低时可用水浴调整。

D.5.2.3 用吸收皿,以磷混合显色液或水为参比,波长 660 nm 处,测其吸光度,在工作曲线上查出相应的磷量。

D.5.3 工作曲线的绘制

D.5.3.1 用标样绘制工作曲线:称取不同含磷量(见表 D.1),然后按 D.5.2.1 至 D.5.2.3 的要求进行,测其吸光度,以磷量为横坐标,吸光度为纵坐标,绘制工作曲线。

D.5.3.2 用标准溶液绘制工作曲线:称取与试样量(见表 D.1)一致的已知磷含量的工业纯铁 5 份,分别置于 250 mL 高型烧杯中,并移取磷标准溶液(见表 D.1),然后按 D.5.2.1 至 D.5.2.3 的要求进

行,测其吸光度,以标准溶液中磷量和工业纯铁中磷量之和为横坐标,测得的吸光度值为纵坐标,绘制工作曲线。

D.5.4 磷含量计算

磷的百分含量按公式(D.1)计算。

$$P(\%) = \frac{m_1 \cdot V}{m_0 \cdot V_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

V_1 ——分取试液体积的数值,单位为毫升(mL);

V ——试液总体积的数值,单位为毫升(mL);

m_1 ——从工作曲线上查得磷含量的数值,单位为克(g);

m_0 ——试样量的数值,单位为克(g)。

附录 E

(规范性附录)

双晶探头组合性能测试方法

E.1 组合灵敏度余量

将双晶探头置于试块声程 $T = 40$ mm 处的 $\phi 5$ mm 平底孔部位,调整仪器衰减器,使其最高反射波为仪器面板垂直刻度满幅的 80%,读出仪器衰减器读数 S 。

仪器衰减器分贝总量减去 S 即为双晶探头的组合灵敏度余量。

E.2 焦距

E.2.1 将双晶探头置于试块声程 $T = 40$ mm 处的 $\phi 3$ mm 横孔部位,调整仪器衰减器,使其最高反射波为仪器面板垂直刻度满幅的 80%,读取仪器衰减器读数 S_0 。

E.2.2 将双晶探头移至试块声程 $T = 35$ mm 处的 $\phi 3$ mm 横孔部位,调整仪器衰减器,使其最高反射波为仪器面板垂直刻度满幅的 80%,读取仪器衰减器读数 S_1 。

E.2.3 将双晶探头移至试块声程 $T = 45$ mm 处的 $\phi 3$ mm 横孔部位,调整仪器衰减器,使其最高反射波为仪器面板垂直刻度满幅的 80%,读取仪器衰减器读数 S_2 。

E.2.4 分别求出 $\Delta 1 = S_0 - S_1$ 和 $\Delta 2 = S_0 - S_2$ 的值, $\Delta 1$ 与 $\Delta 2$ 应小于或等于 3 dB。

E.3 隔声信噪比

将双晶探头置于试块声程 $T = 40$ mm 处的 $\phi 5$ mm 平底孔部位,调整仪器衰减器,使其最高反射波为仪器面板垂直刻度满幅的 80%,再增益 20 dB。此时,探头离开试块表面,擦去表面油层,读出此时杂波高度。
