

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15749—2008  
代替 GB/T 15749—1995

## 定量金相测定方法

Measuring method in quantitative metallography

2008-10-20 发布

2009-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准代替 GB/T 15749—1995《定量金相手工测定方法》。

本标准与 GB/T 15749—1995 相比,主要变化如下:

- 修改了标准的名称;
- 增加了前言、试验报告、附录 A“物相形态参考图”和附录 B“测量参考图”;
- 增加了线段刻度测定法、图像分析仪测定法;
- 删除了基本原理及附录 A“测量实例”;
- 对术语进行了增减。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国船舶重工集团公司提出。

本标准由全国海洋船舶标准化技术委员会船用材料应用工艺分技术委员会归口。

本标准起草单位:中国船舶重工集团公司第七二五研究所、广州广船国际有限公司。

本标准主要起草人:郭海霞、童惠荣、李雪峰、杨之勇。

本标准所代替标准的发布情况为:

- GB/T 15749—1995。

# 定量金相测定方法

## 1 范围

本标准规定了用网格数点法、网格截线法、显微镜测微目镜测定法、线段刻度测定法及图像分析仪测定法测定物相体积百分数的方法。

本标准适用于各类合金显微组织中物相体积百分数的测定。

## 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 13298 金属显微组织检验方法

## 3 术语、定义和符号

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1.1

**体视学 stereology**

由二维截面或投影面上的图像特征参数复原(或推证)三维空间图像形貌的科学。

#### 3.1.2

**定量金相 quantitative metallography**

根据体视学原理，由金相试样磨面上测量和计算出的二维参量来确定三维空间中物相体积百分数。

#### 3.1.3

**阈值分割 threshold division**

根据临界值把图像转换为只有两种颜色的二值图像。

### 3.2 符号

下列符号适用于本标准。

$A_A$ ——待测物相面积，%；

$L$ ——某角度测量线段长，单位为毫米(mm)；

$L_L$ ——待测物相线，%；

$L_1 \sim L_8$ ——某角度的测量线段被物相所截割的线段长，单位为毫米(mm)；

$P_P$ ——待测物相点，%；

$V_V$ ——待测物相体积，%。

## 4 测定方法

### 4.1 总则

#### 4.1.1 体视学互换公式见公式(1)。

$$V_V = A_A = L_L = P_P \dots\dots\dots(1)$$

#### 4.1.2 试样的切取和制备按 GB/T 13298 的有关规定进行。

#### 4.1.3 放大倍数的选择应以清晰地分辨待测物相的形貌和边界为准，在此基础上，选择较低倍数。

4.1.4 测量时应选择具有代表性的视场。测量视场数取决于待测物相均匀性,一般不少于五个视场并应避免视场间的重叠,取平均值作为测量结果。

4.1.5 物相含量的计算结果应至少保留小数点后一位。

4.1.6 物相常见形态为:近似等轴状、条带状及不规则状,参见附录 A。

4.1.7 网格数点法仅适用于形态近似等轴状物相的含量测定,其他方法适用于所有形态物相的含量测定。

#### 4.2 网格数点法

4.2.1 采用网格数点法对物相进行测量,网格间距与待测物相间的距离接近,参见图 B.1。

4.2.2 将网格覆盖在待测图像上,数出落在待测物相上的格点数。待测物相边界上的格点,以 1/2 点计算。

4.2.3 点百分数  $P_p$  为落在待测物相上的格点数与网格总格点数的百分比,按公式(1)计算待测物相体积百分数  $V_v$ 。

#### 4.3 网格截线法

4.3.1 采用网格截线法对物相进行测量,网格间距与待测物相间的距离接近,参见图 B.1。

4.3.2 放大倍数在满足 4.1.3 时,还应保证在此放大倍数下绝大多数待测物相的最小截距不小于测量网格的最小刻度(1 mm)。

4.3.3 将网格覆盖在待测图像上,测出落在待测物相上的线段长。当测量线段与待测物相边界重合时,以重合线段的 1/2 计算。

4.3.4 线百分数  $L_L$  为落在待测物相上的线段长与网格总线段长的百分比,按公式(1)计算待测物相体积百分数  $V_v$ 。

#### 4.4 显微镜测微目镜测定法

4.4.1 采用可旋转的显微镜测微目镜直接在显微镜视场中对物相进行测量,参见图 B.2。

4.4.2 放大倍数满足 4.1.3 时,还应保证在此放大倍数下绝大多数待测物相的最小截距不小于显微镜测微目镜最小刻度(1 mm)。

4.4.3 对于所有形态的待测物相,都需测量近似等分的八个角度上的待测物相所截割的线段长。当测量线段与待测物相边界重合时,以重合线段的 1/2 计算。

4.4.4 按公式(2)计算线百分数  $L_L$ ,再按公式(1)计算待测物相体积百分数  $V_v$ 。

$$L_L = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8}{8 \times L} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

#### 4.5 线段刻度测定法

4.5.1 在待测图像上画出最小刻度为 1 mm 的多角度线段或采用最小刻度为 1 mm 的多角度线段工具对物相进行测量,参见图 B.3。

4.5.2 放大倍数在满足 4.1.3 时,还应保证在此放大倍数下绝大多数待测物相的最小截距不小于测量工具最小刻度(1 mm)。然后按 4.4.3、4.4.4 进行测定。

#### 4.6 图像分析仪测定法

4.6.1 采用可实现自动化的图像分析仪对物相进行测量。

4.6.2 侵蚀试样要求待测物相衬度明显且轮廓线清晰。

4.6.3 测量步骤如下:

- a) 在图像分析软件中打开待测图像。
- b) 加载标尺。
- c) 若图像为灰度图像,直接进行阈值分割提取待测物相;若图像为真彩色图像,可直接进行阈值分割提取待测物相,也可将图像彩色灰度化后进行阈值分割提取待测物相。
- d) 自动测量待测物相面积百分数  $A_A$ ,按公式(1)计算待测物相体积百分数  $V_v$ 。

## 5 试验报告

试验报告一般包括下列内容：

- a) 材料名称、牌号、规格、批号、编号、热处理状态及检验项目；
- b) 所采用的标准号；
- c) 使用仪器的型号及编号；
- d) 侵蚀剂、放大倍数及检测结果；
- e) 报告日期及报告编号；
- f) 检测人员与审核人员签字。

附录 A  
(资料性附录)  
物相形态参考图

- A.1 近似等轴状待测物相(黑色)见图 A.1、图 A.2。
- A.2 条带状待测物相(黑色)见图 A.3、图 A.4。
- A.3 不规则状待测物相(黑色)见图 A.5、图 A.6。

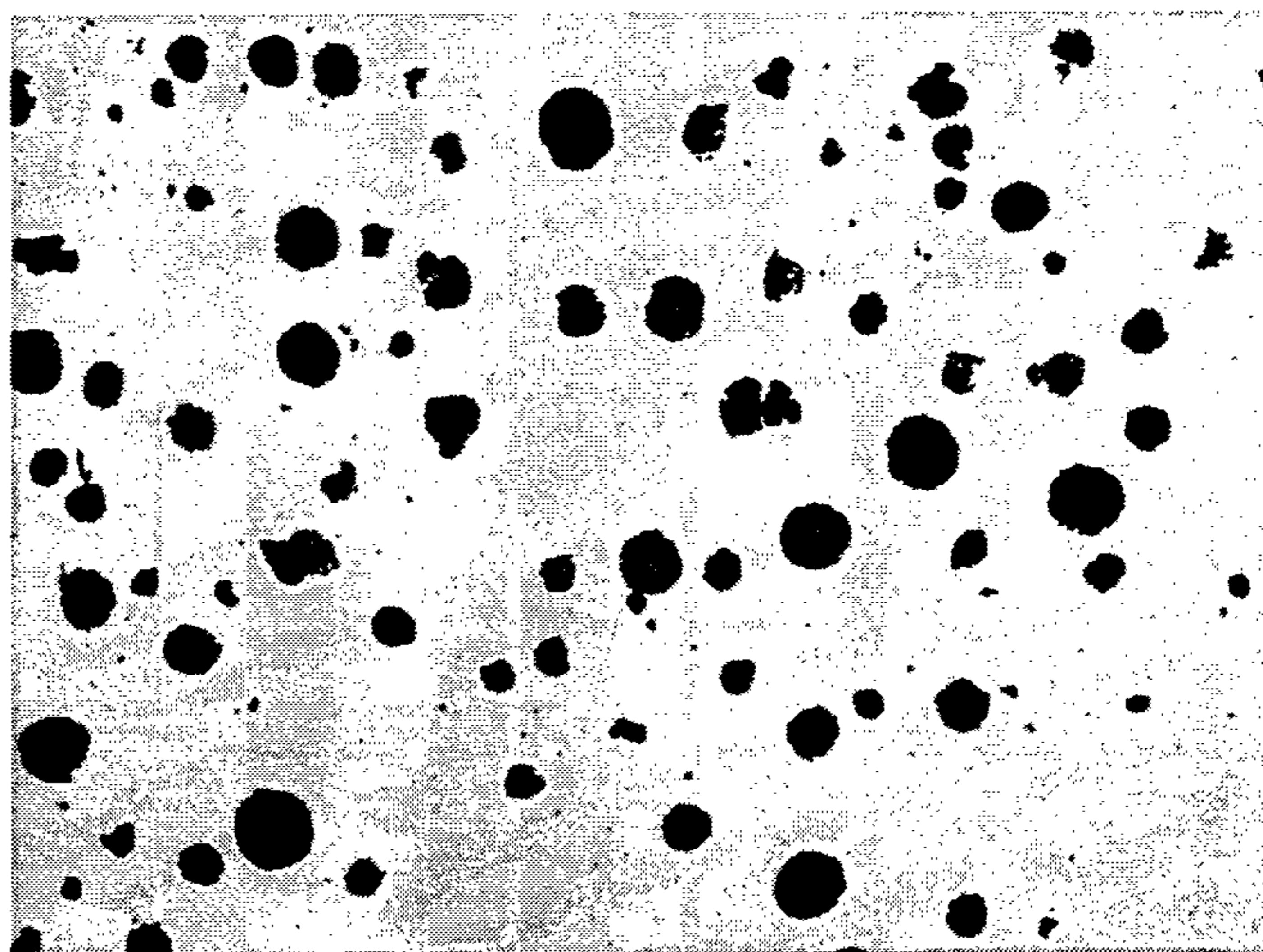


图 A.1 球墨铸铁中球状石墨 100×

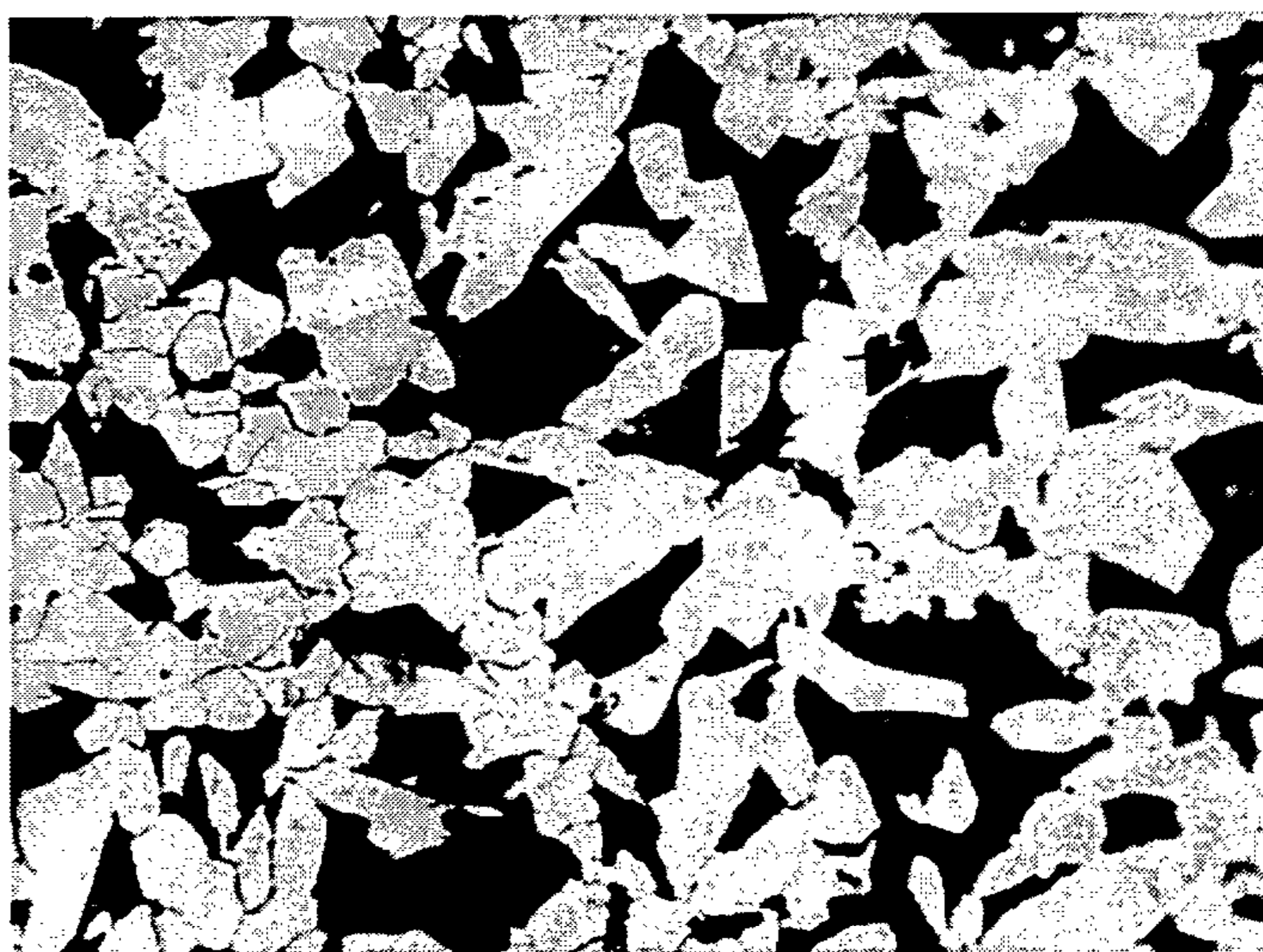


图 A.2 正火钢中珠光体 200×



图 A.3 灰铸铁中条状 A 型石墨 500 ×



图 A.4 轧制钢中带状珠光体 500 ×



图 A.5 (铁素体 + 奥氏体) 双相不锈钢中铁素体 200 ×



图 A.6 (铁素体+奥氏体)双相不锈钢中铁素体 200×



附录 B  
(资料性附录)  
测量参考图

- B.1 网格数点法及网格截线法见图 B.1。
- B.2 显微镜测微目镜测定法见图 B.2。
- B.3 线段刻度测定法见图 B.3。

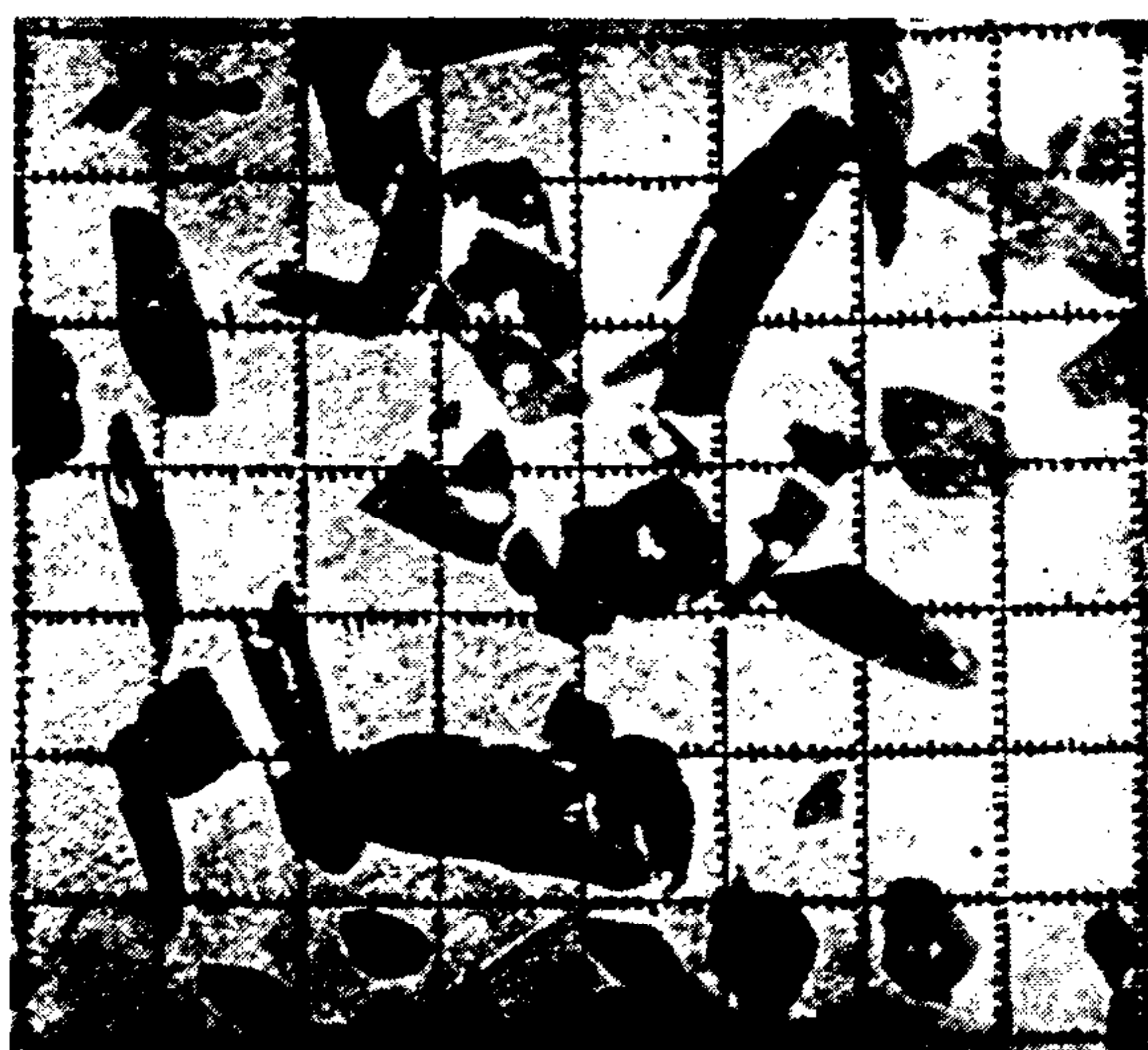


图 B.1 网格数点法及网格截线法测量

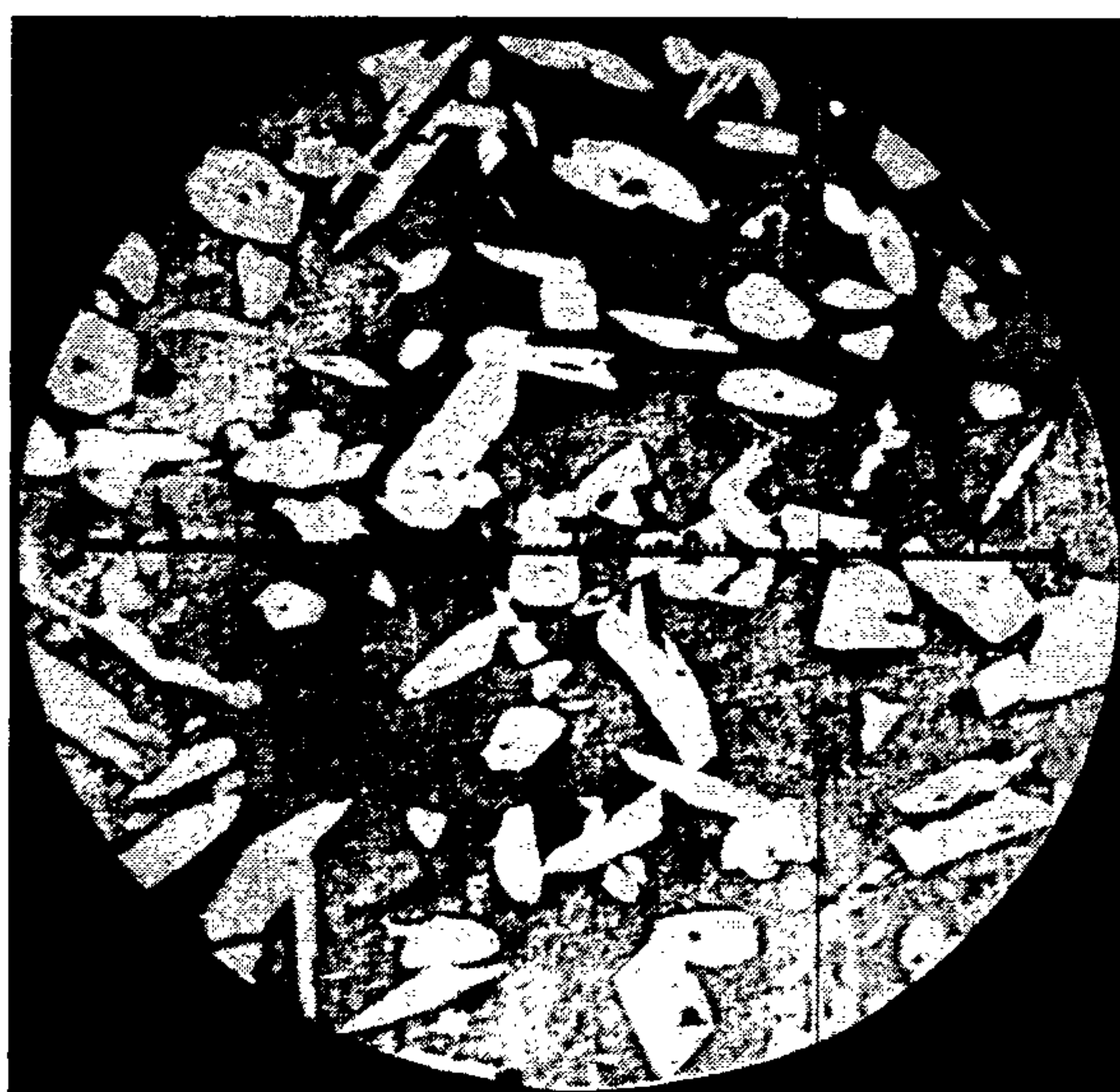


图 B.2 某角度的测微目镜测量



图 B.3 多角度线段工具测量

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
定 量 金 相 测 定 方 法  
GB/T 15749—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

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 0.75 字数 10 千字

2009年1月第一版 2009年1月第一次印刷

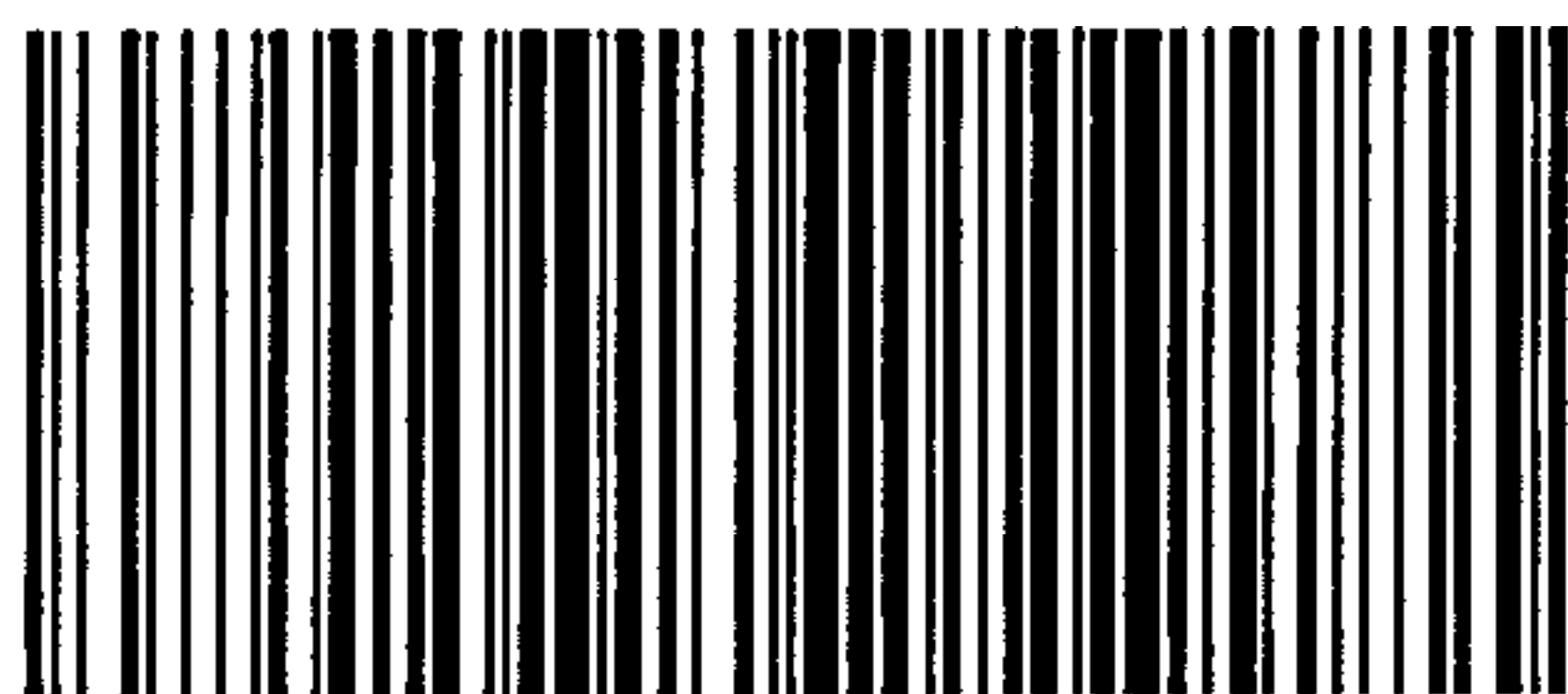
\*

书号: 155066·1-35395

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)68533533



GB/T 15749—2008