

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB / T 2255—91

高磷铸铁金相

1992—05—06 发布

1992—10—01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

高磷铸铁金相

1. 主题内容与适用范围

本标准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、铁索体数量、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，并列评级图。

本标准适用于含磷量为 1.0 ~ 3.0% 铸铁的显微组织检验。

2. 试样的制备

2.1. 金相试样从抗拉试样下半段或从试棒底部切除 10mm 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一半。

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，不允许有抛光的条纹。

3. 检验规则

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。

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象，根据检验项目的要求，对照相应的评级图评定。

4. 检验项目和评级图

4.1. 石墨分布形状

4.1.1. 石墨分布形状分为六种。

4.1.2. 石墨分布形状的说明见表 1

表 1

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

石墨分布形状图(100×)

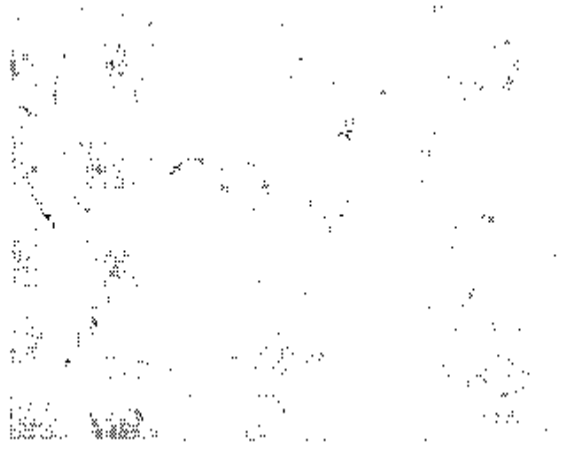


图1 A型



图2 B型

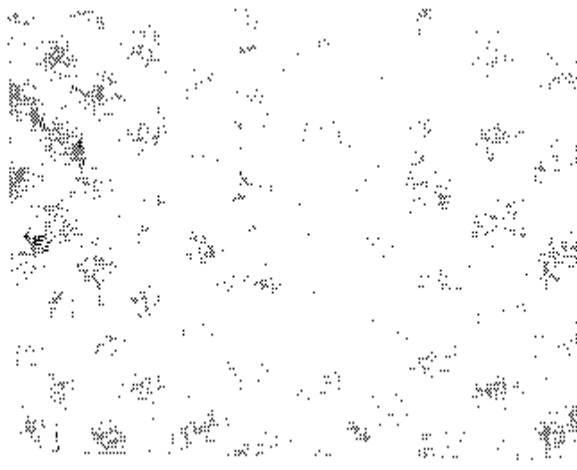


图3 AB型

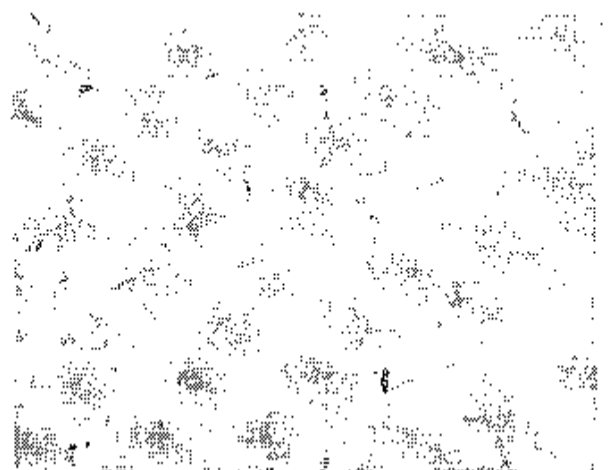


图4 BA型

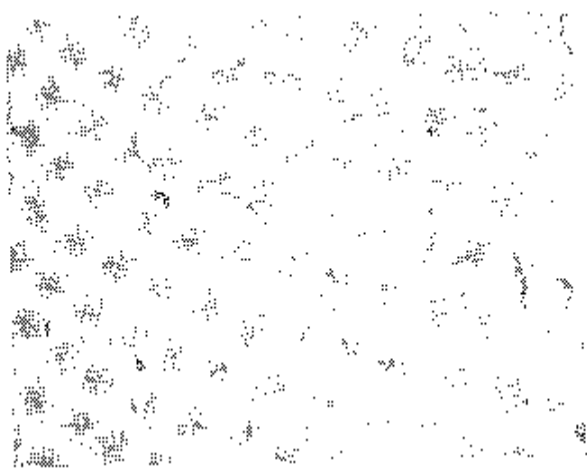


图5 ABE型

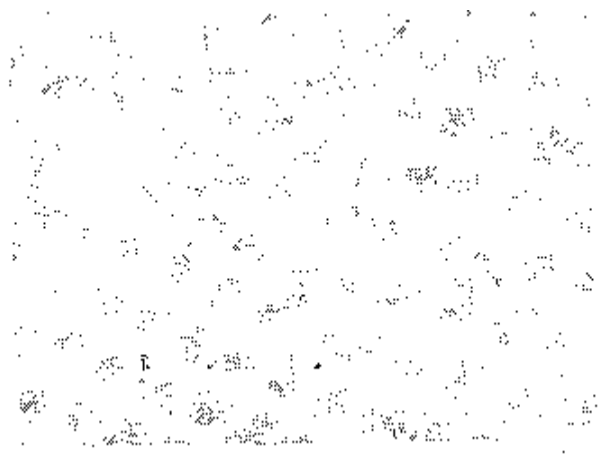


图6 F型

4.2. 石墨长度

4.2.1. 石墨长度分石长 35、石长 25、石长 15、石长 7 等四级。

4.2.2. 选择有代表性的视场，按其中最长的三条以上的石墨的平均值评定，被测量的视场不少于三个。

4.2.3. 石墨长度的分级规定见表 2

表 2

名 称	说 明	图 号
石长 35	大多数视场中最长三根石墨在 3.0 ~ 40mm	7
石长 25	大多数视场中最长三根石墨在 20 ~ 30mm	8
石长 15	大多数视场中最长三根石墨在 10 ~ 20mm	9
石长 7	大多数视场中最长三根石墨在 5 ~ 10mm	10

注： 如果大多数视场中最长石墨三根大于 40mm，记实际三根长度平均值。

如果大多数视场中最长石墨三根小于 5mm，记实际三根长度平均值。

石墨长度分级图(100×)

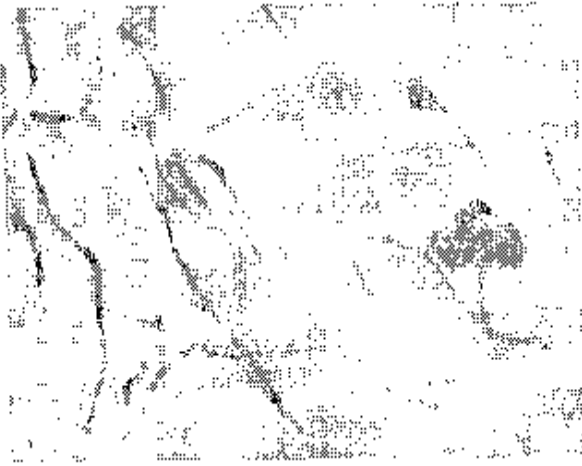


图 7 石长 35

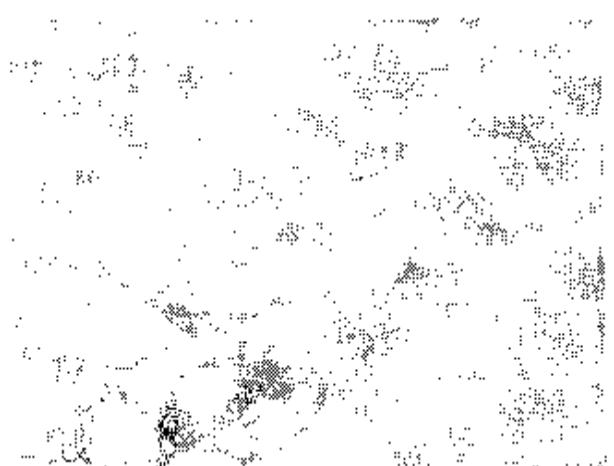


图 8 石长 25

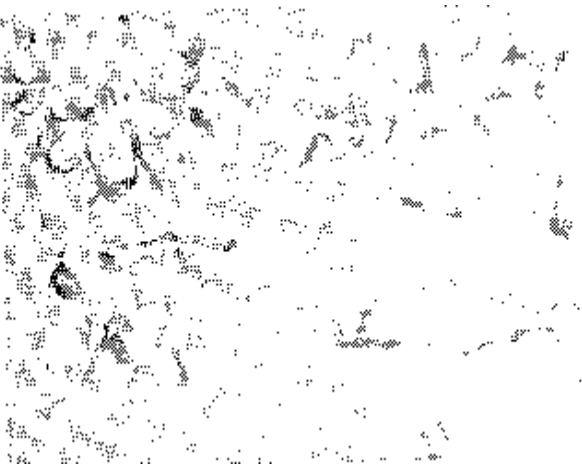


图 9 石长 15

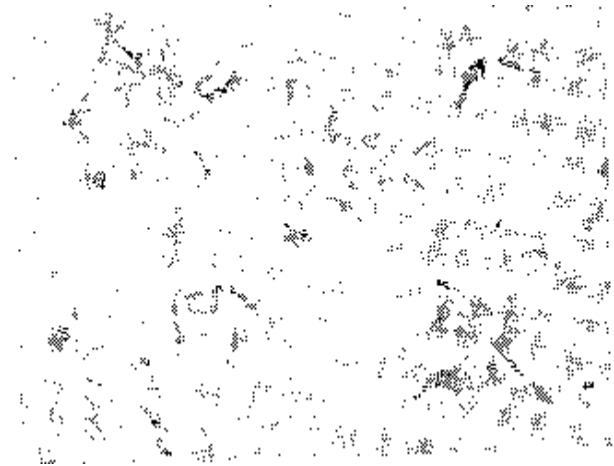


图 10 石长 7

4.3. 珠光体片间距。

4.3.1. 珠光体片间距分为三级。

4.3.2. 珠光体片间距说明见表 3

表 3

级 别	说 明	图 号
1	索氏体型珠光体(铁索体和渗碳体难以分辨)	11
3	细片状珠光体(片间距不大于 1mm)	21
3	中等片状珠光体(片间距 1 ~ 2mm)	13

珠光体片间距分级图(500 ×)

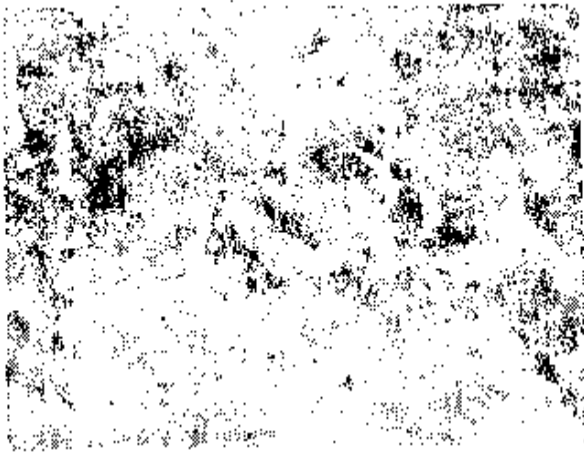


图 11 索氏体型珠光体

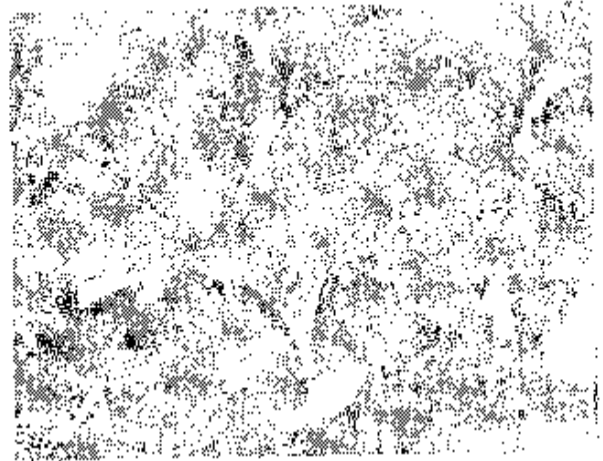


图 12 细片状珠光体

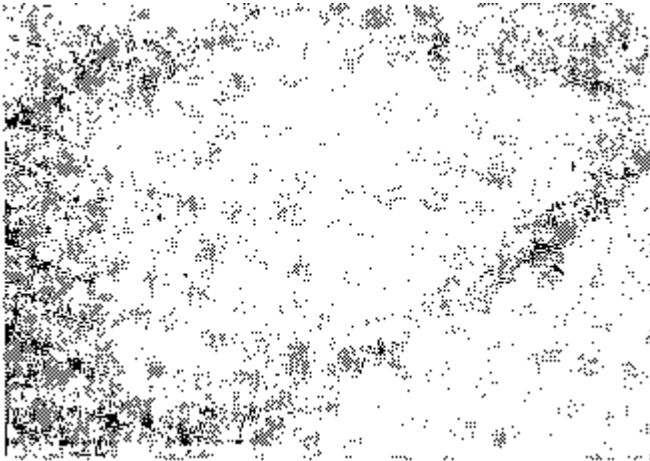


图 13 中等片状珠光体

4.4. 铁索体数量

4.4.1. 铁索体数量(%)分 18 级。

4.4.2. 铁索体数量分级规定见表 4。

表 4

级 别	铁索体数量	图 号		级 别	铁索体数量	图 号
1	0	14		10	15 ~ 18	23
2	1	15		11	17 ~ 19	24
3	2	16		12	20 ~ 22	25
4	3 ~ 4	17		13	23 ~ 25	26
5	5 ~ 6	18		14	26 ~ 28	27
6	7 ~ 8	19		15	29 ~ 32	28
7	9 ~ 10	20		16	33 ~ 36	29
8	11 ~ 12	21		17	37 ~ 40	30
9	13 ~ 14	22		18	41 ~ 44	31

铁素体数量分级图(100×)

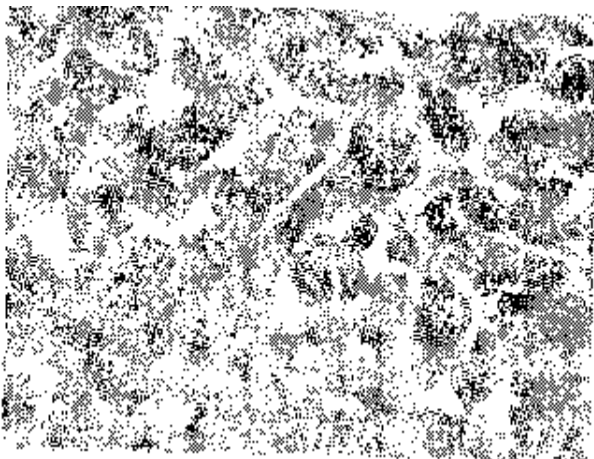


图 14 0%

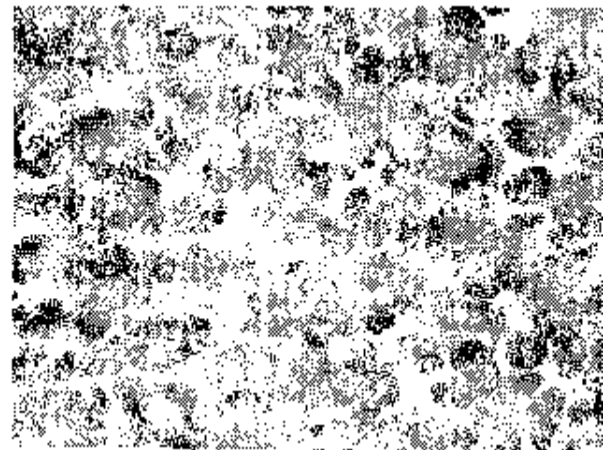


图 15 1%

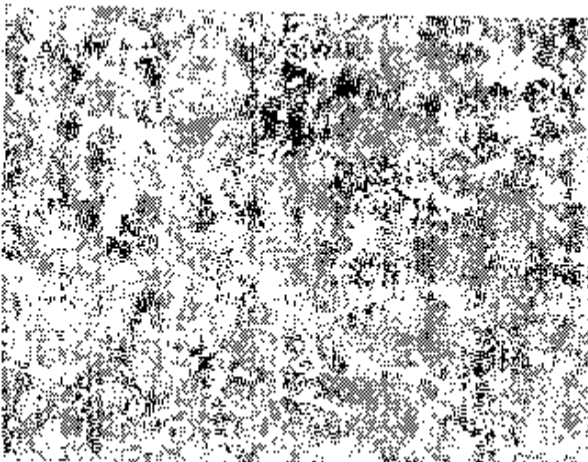


图 16 2%

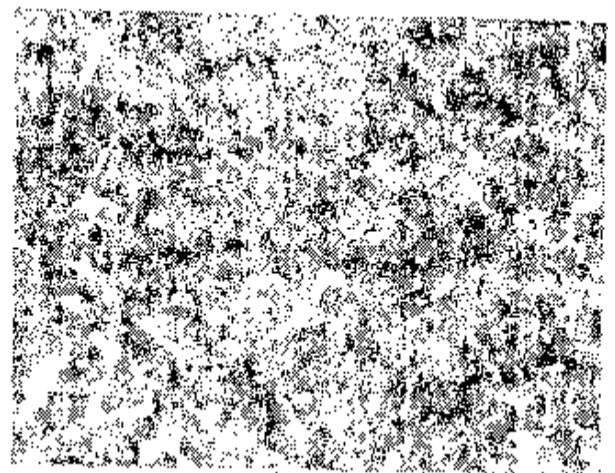


图 17 3% ~ 4%

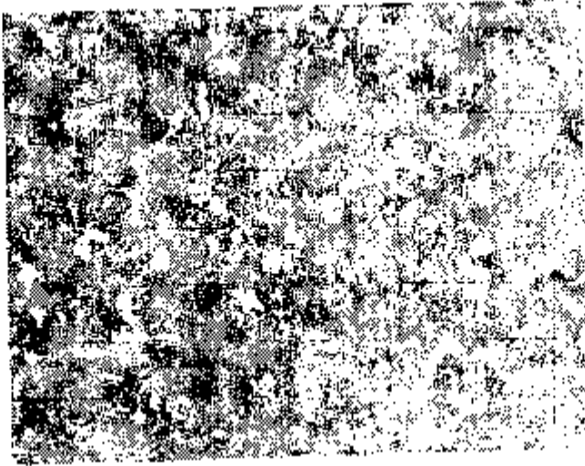


图 18 5% ~ 6%

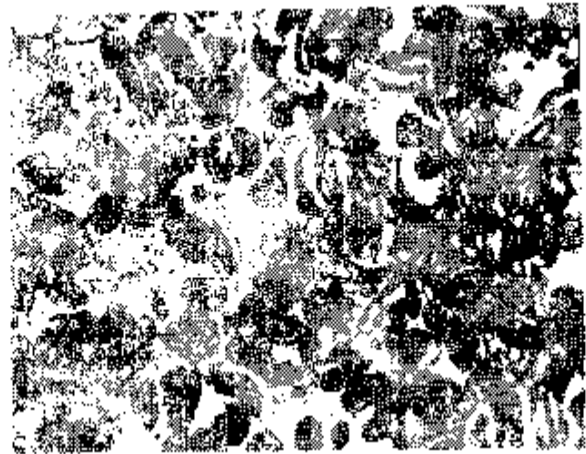


图 19 7% ~ 8%

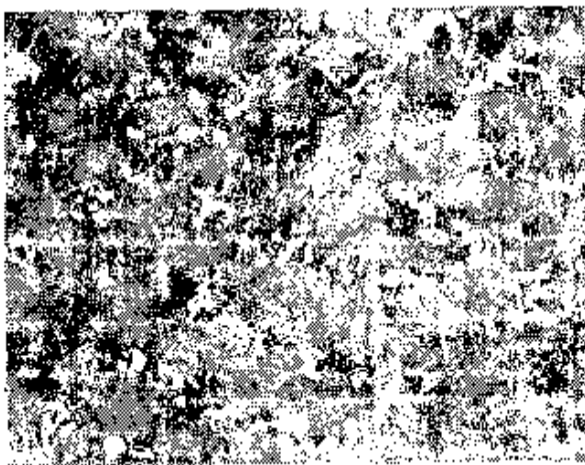


图 20 9% ~ 10%

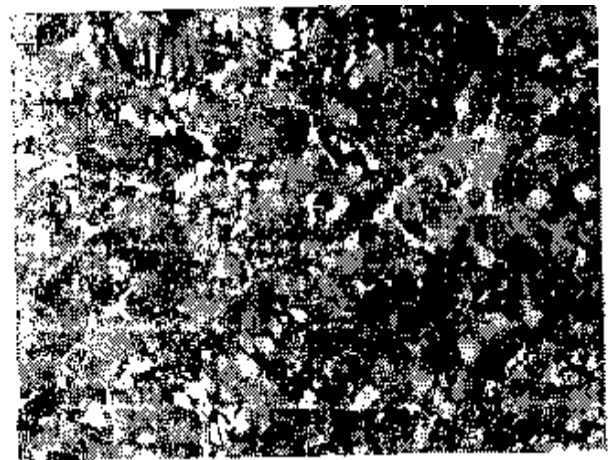


图 21 11% ~ 12%

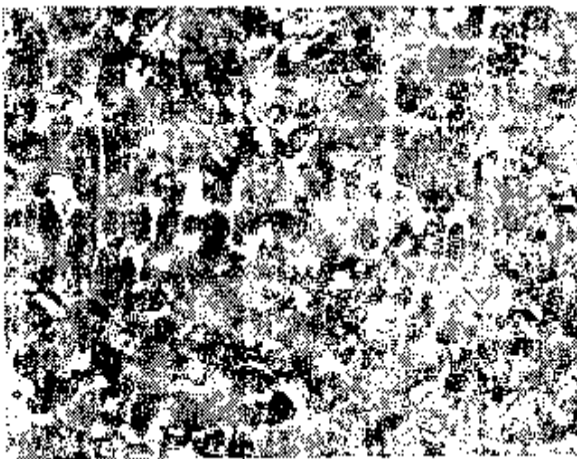


图 22 13% ~ 14%

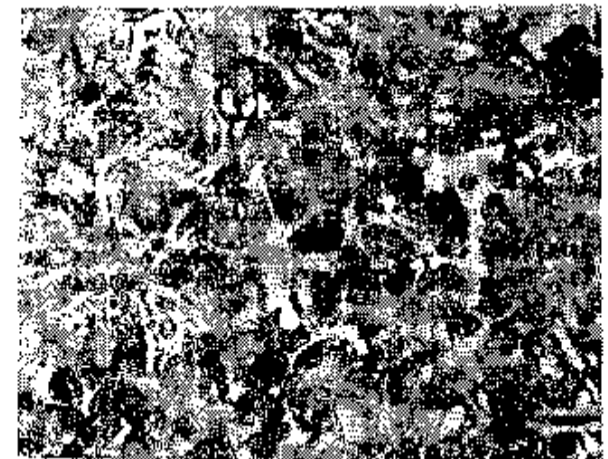


图 23 15% ~ 16%

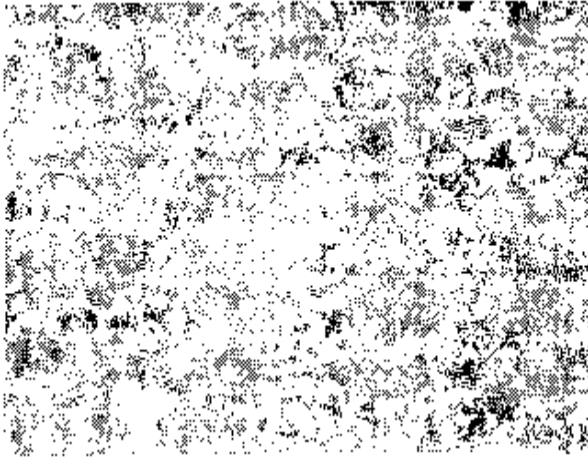


图 24 17% ~ 19%

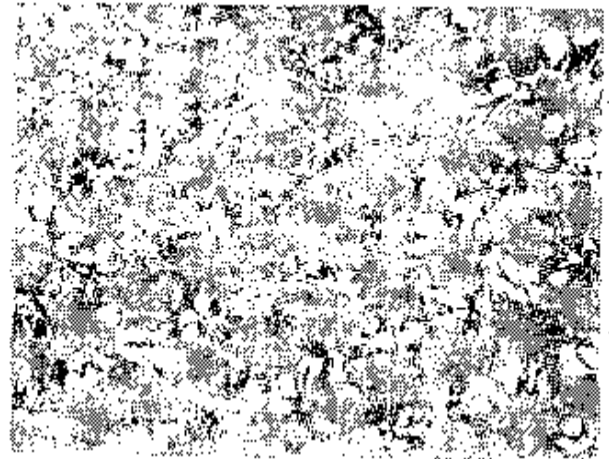


图 25 20% ~ 22%

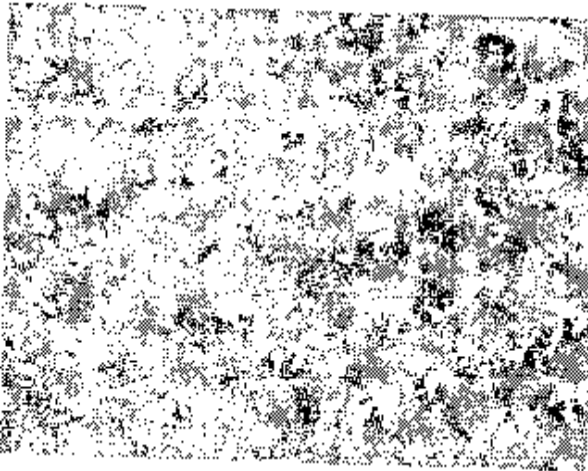


图 26 23% ~ 25%

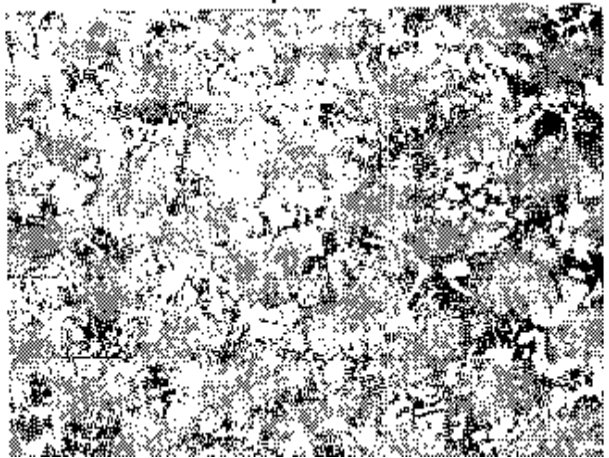


图 27 26% ~ 28%

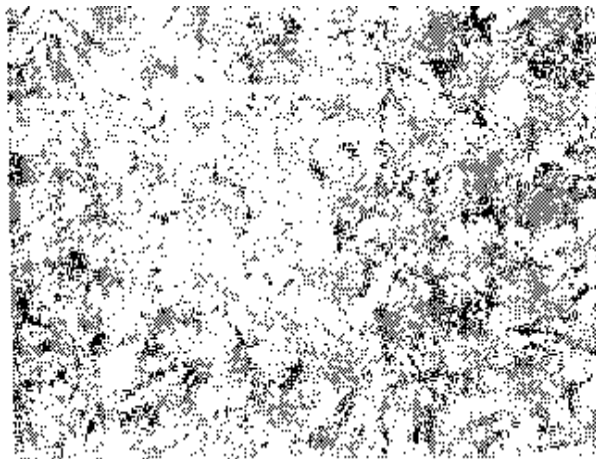


图 28 29% ~ 32%

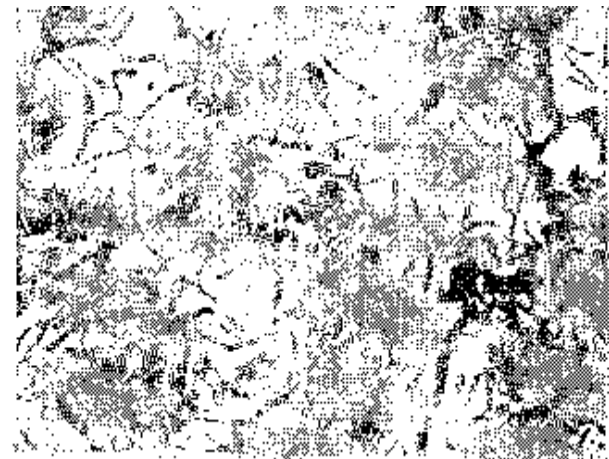


图 29 33% ~ 36%

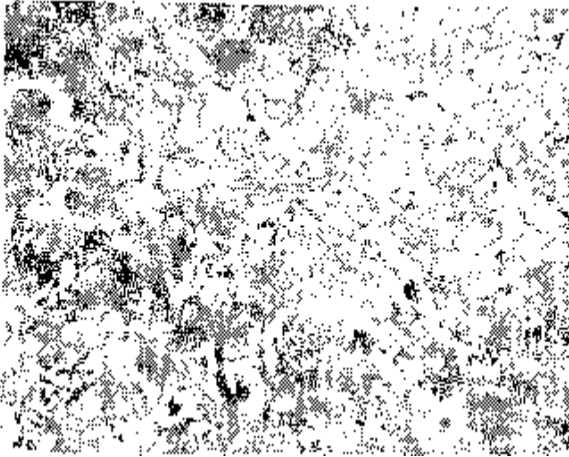


图 30 37% ~ 40%

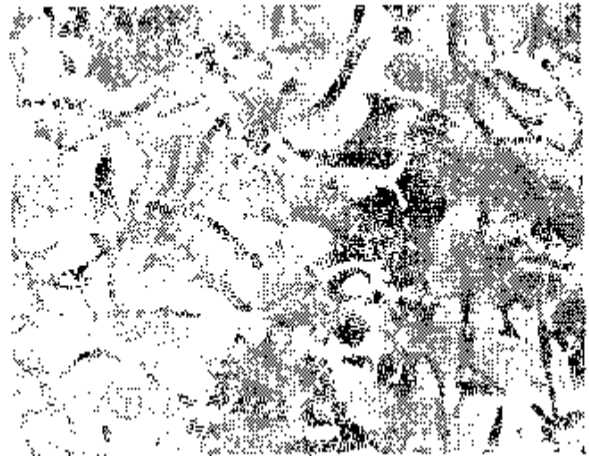


图 31 41% ~ 44%

4.5. 磷共晶数量

4.5.1. 磷共晶数量(%)分 12 级。

4.5.2. 磷共晶数量的分级规定见表 5

表 5 %

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

磷共晶数量分级图(100×)

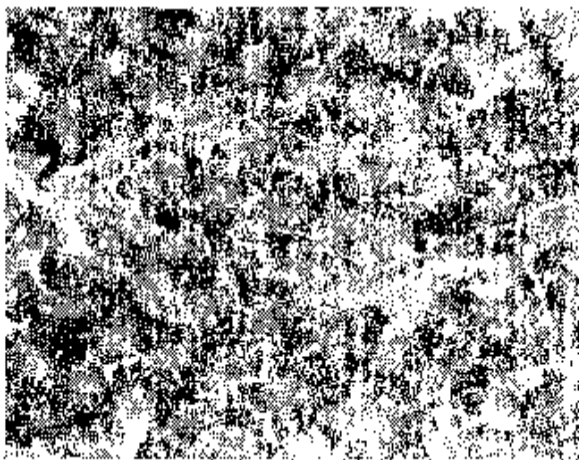


图 32 11%—12%

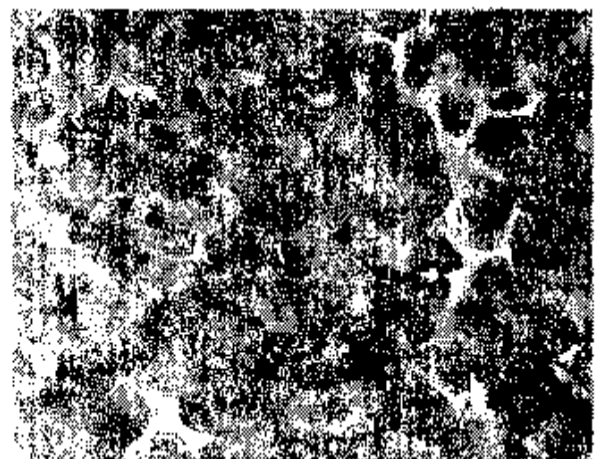


图 33 13%—14%

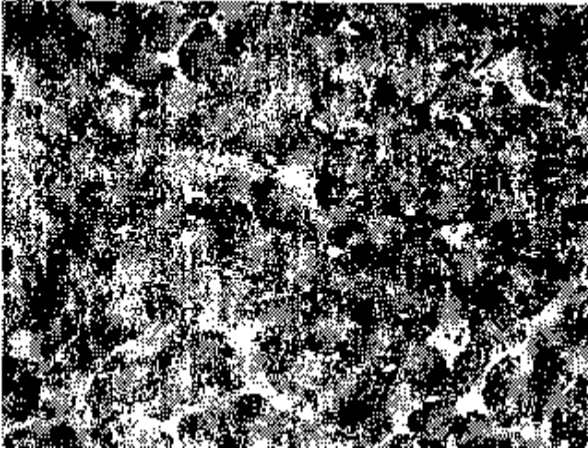


图 34 15%—16%

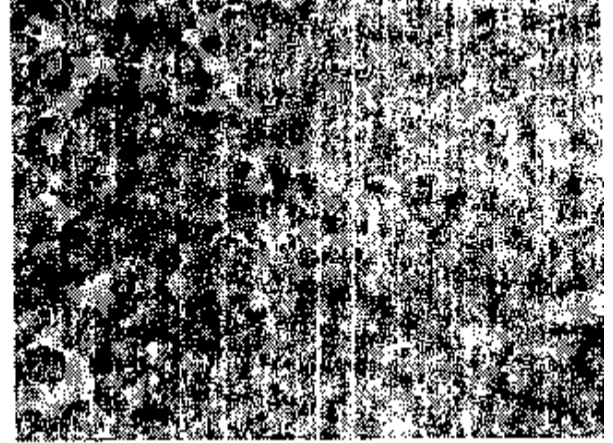


图 35 17%—19%

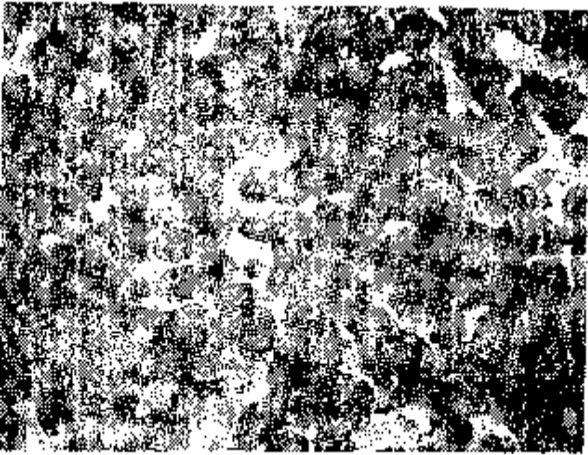


图 36 20%—21%

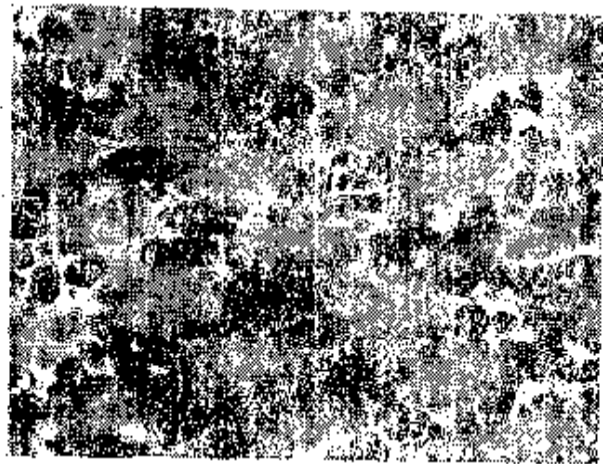


图 37 22%—23%

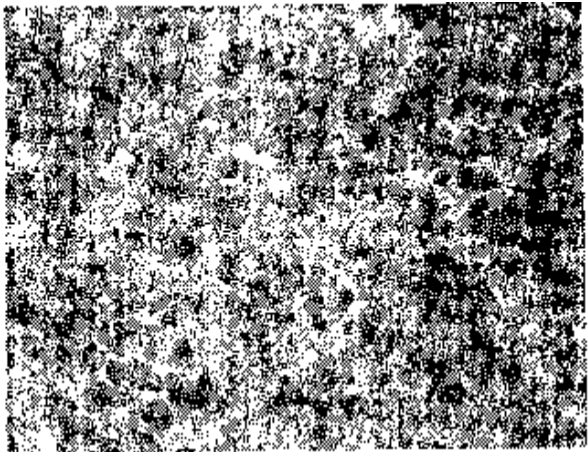


图 38 24%—25%

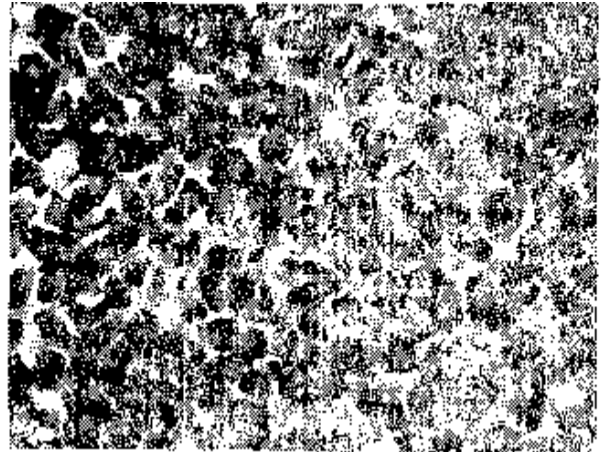


图 39 26%—27%

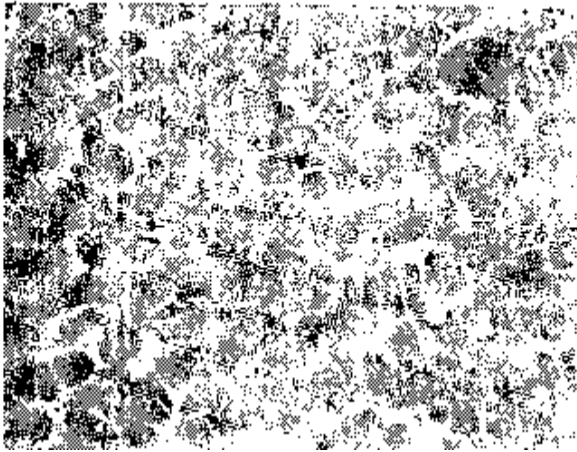


图 40 28%—32%

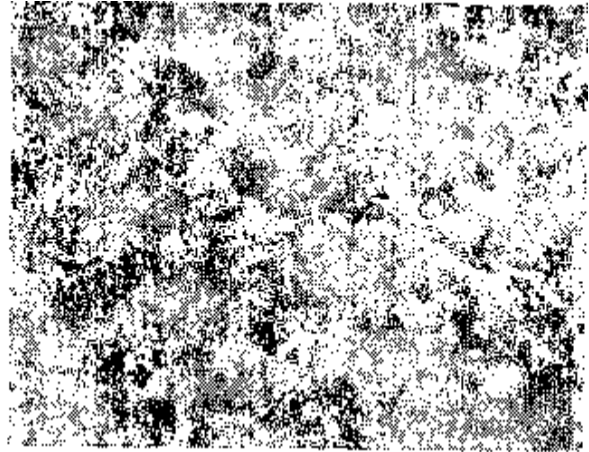


图 41 31%—32%

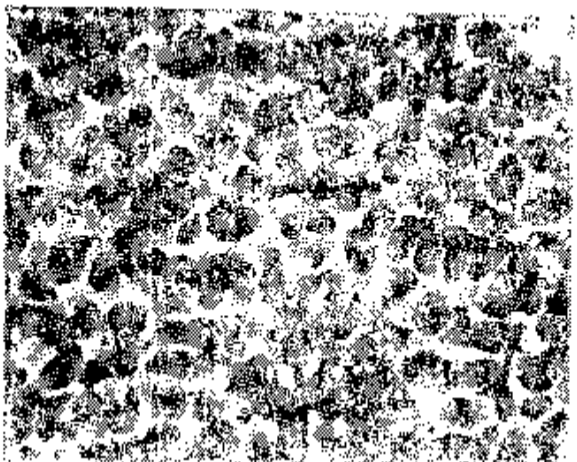


图 42 33%—34%

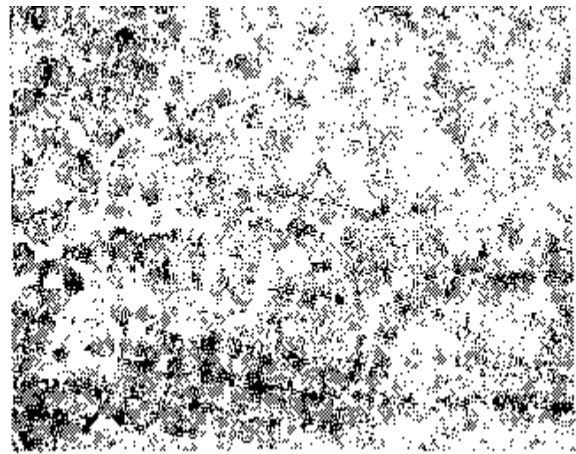


图 43 35%—36%

4.6. 磷共晶网孔断续状况

4.6.1. 磷共晶网孔断续状况分三级：断续、部分连续、连续。

4.6.2. 磷共晶网孔断续状况见表 6

表 6

级 别	网孔断续状况	图 号
1	网孔断续	44
2	网孔部分连续	45
3	网孔连续	46

4.7. 磷共晶分布形状

4.7.1. 磷共晶分布形状分四级：均匀、较均匀、一般偏析、严重偏析。

4.7.2. 磷共晶分布形状见表 7

4.8. 磷共晶类型

4.8.1. 磷共晶类型按其组成为三种。

磷共晶网孔断续状况分级图(100×)

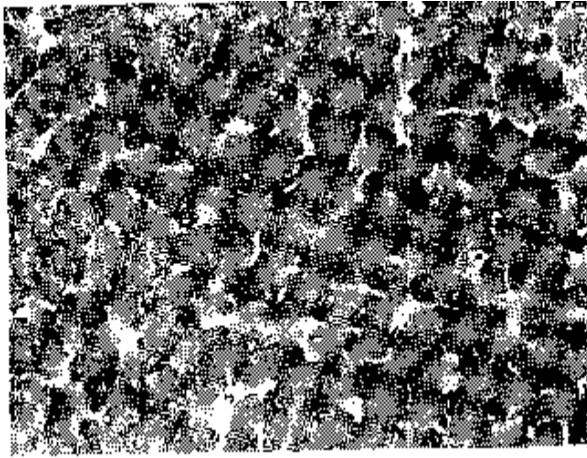


图 44 网孔断继

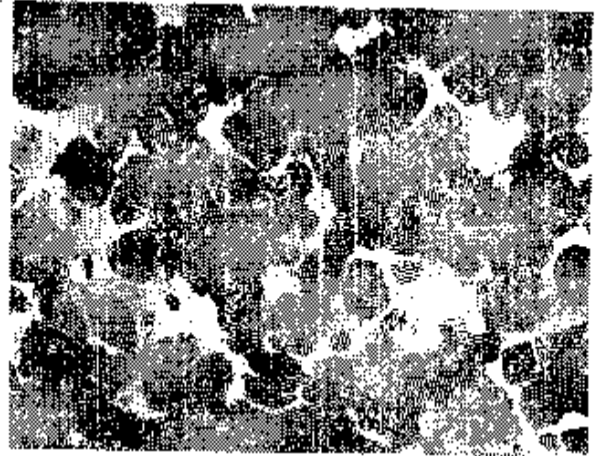


图 45 网孔部门连续

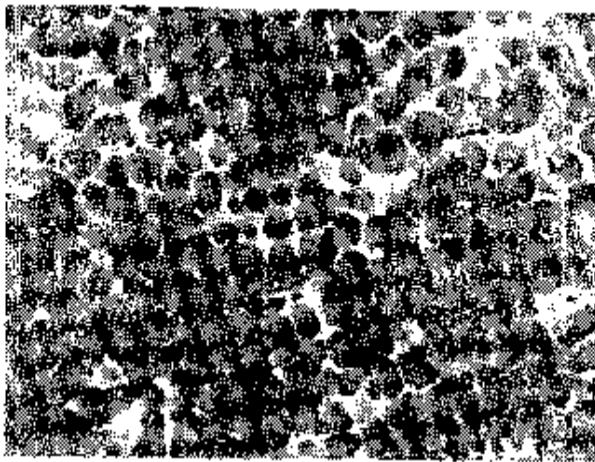


图 46 网孔连续

表 7

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

磷共晶分布形状分级图(100×)

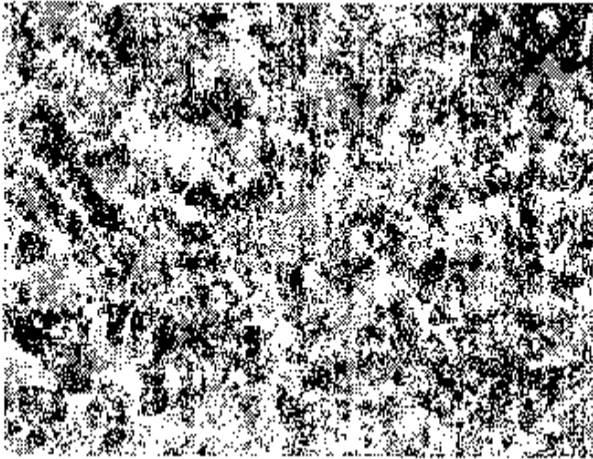


图 47 均匀分布

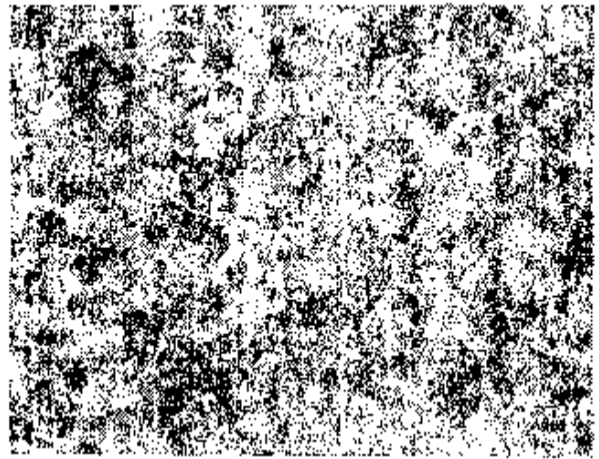


图 48 较均匀分布

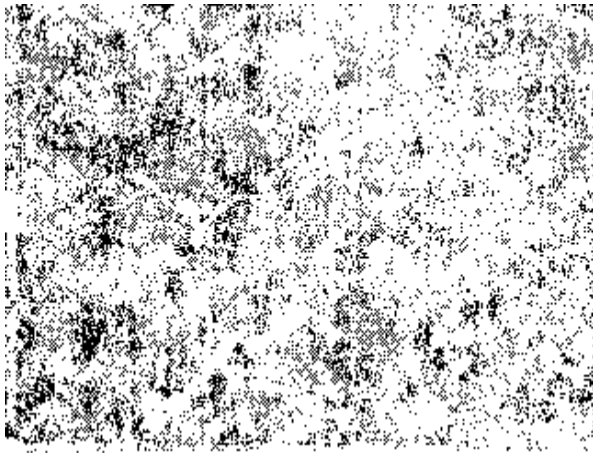


图 49 一段偏折

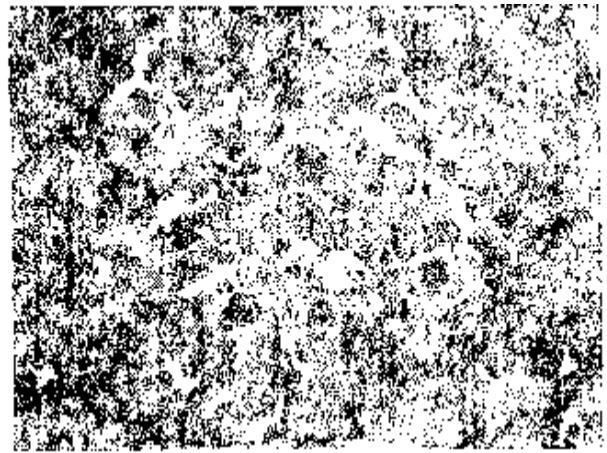


图 50 严重偏折

4.8.2. 磷共晶类型见表 8

表 8

类 型	组 织 与 特 征	图 号
二元磷共晶	由磷化铁和点状奥氏体分解产物(铁索体和珠光体)组成	51
三元鱼骨状	由磷化铁、渗碳体和鱼骨状奥氏体分解产物组成	52
三元莱氏体型	由磷化铁、渗碳体和莱氏体形状的奥氏体分解产物组成	53

4.9. 金相的异常组织

金相异常组织见表 9

磷共晶类型图(500 ×)

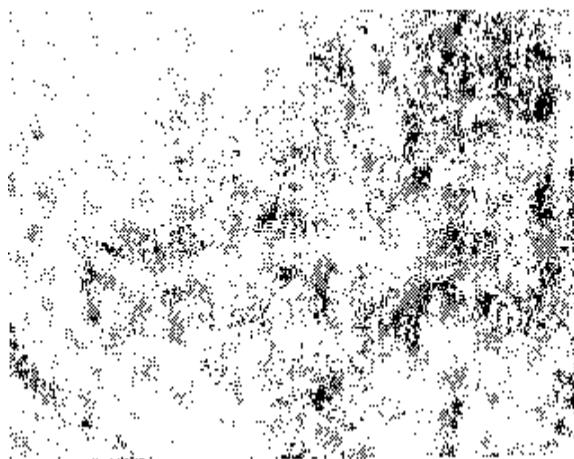


图 51 二元磷共晶

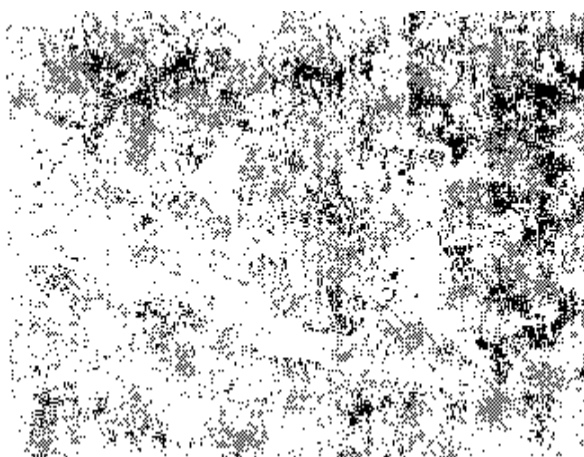


图 52 三元鱼骨状磷共晶

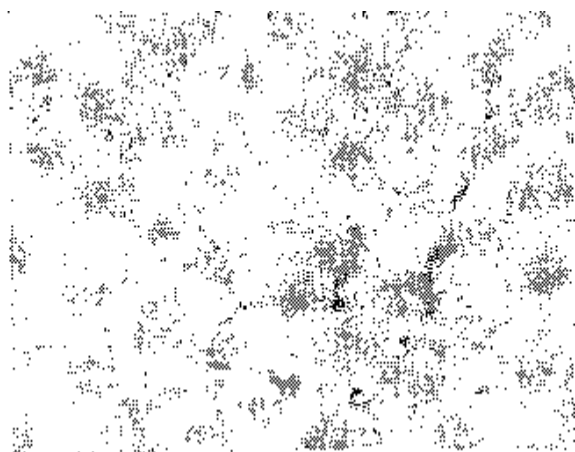


图 53 三元某氏型体磷共晶

表 9

顺 号	说 明 (100 ×)	图 号
1	石墨似蠕虫状异型石墨分布	54
2	石墨短小似 B 型分布	55
3	莱氏体面积大, 外形不如磷共晶弯曲和尖锐	56
4	莱氏体组织(白色部分为莱氏体)	57
5	莱氏体和碳化物(白色带状和条块状为碳化物)	58
6	莱氏体和碳化物(白色细条状和带状为碳化物)	59
7	莱氏体组织(珠光体呈枝晶状分布)(50C ×)	60
8	莱氏体相碳化物(珠光体呈枝晶状分布)(500 ×)	61
9	部分球化珠光体	62

金相异常组织图

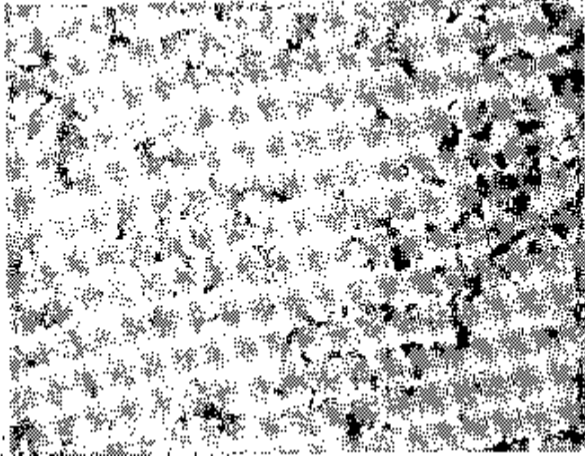


图 54 似蠕虫状异型石墨

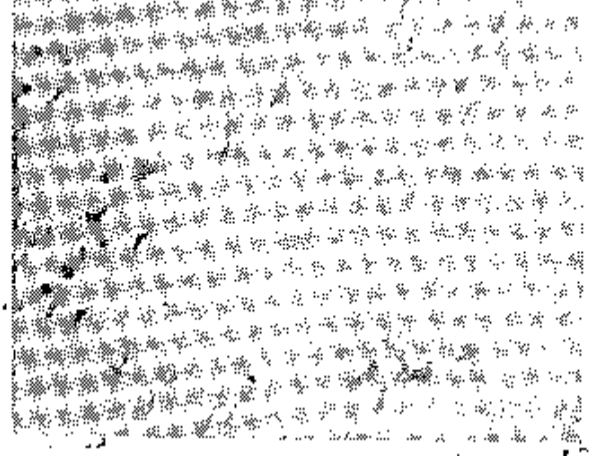


图 55 石墨短小似 B 型石墨

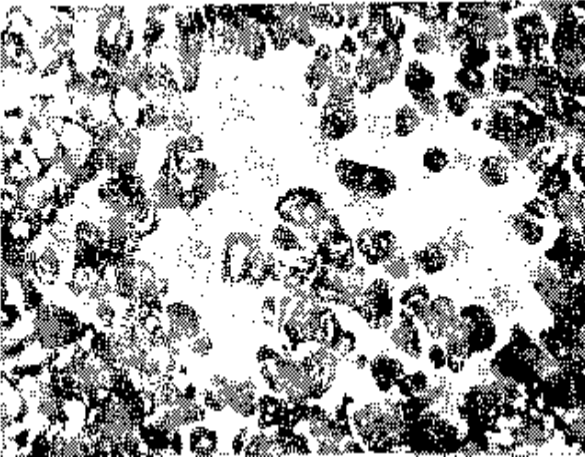


图 56 莱氏体组织

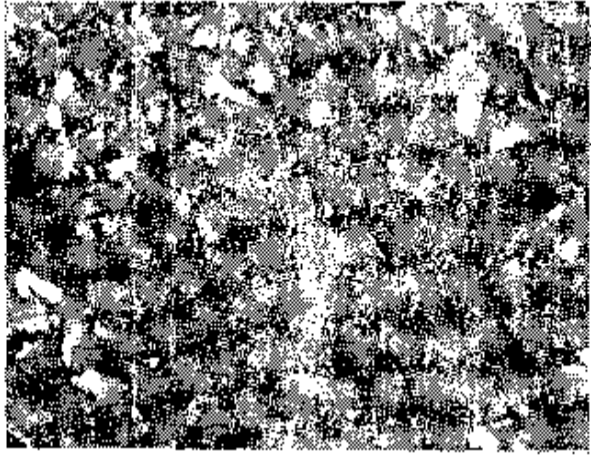


图 57 莱氏体组织

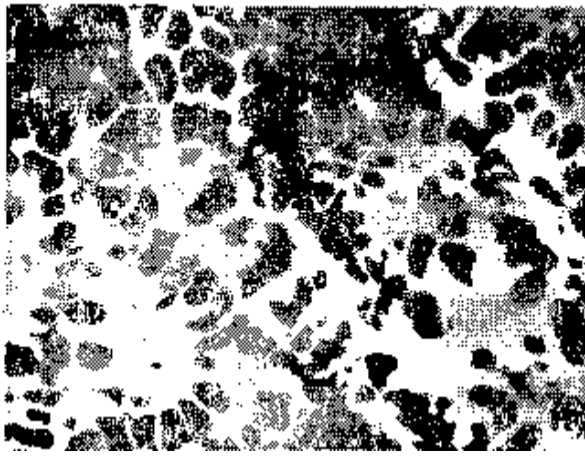


图 58 莱氏体和碳化物

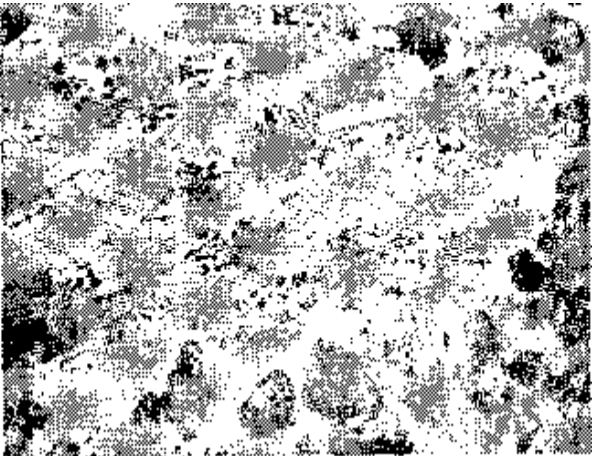


图 59 莱氏体和碳化物

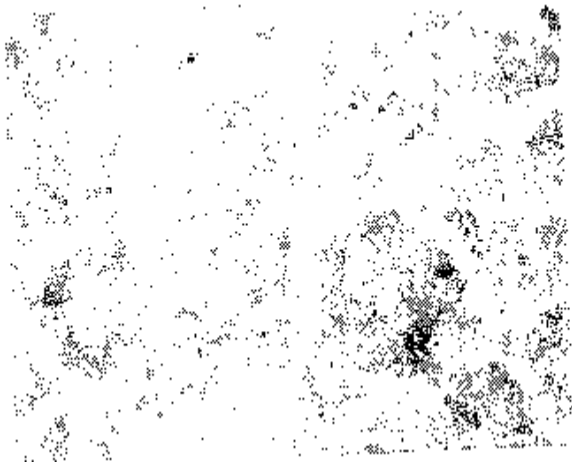


图 60 莱氏体(珠光体呈枝晶状)

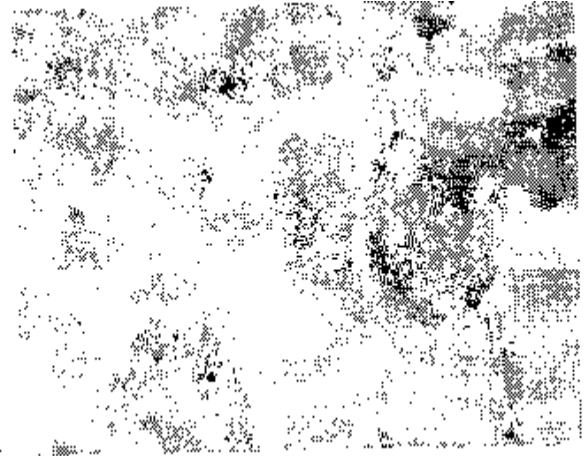


图 61 莱氏体和碳化物(珠光体呈枝晶状)

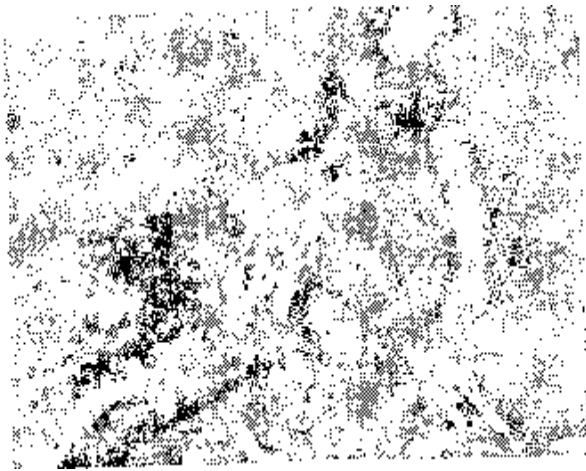


图 62 部分球化珠光体

附加说明：

本标准由铁道部戚墅堰机车车辆工艺研究所提出并归口。

本标准由铁道部戚墅堰机车车辆工艺研究所负责起草。