

铁碳合金平衡组织观察

一、实验目的

- (1) 识别和研究铁碳合金(碳钢和白口铸铁)在平衡状态下的显微组织。
- (2) 分析含碳量对铁碳合金显微组织的影响，理解成分、组织与性能之间相互关系。

二、实验原理

- 铁碳合金的显微组织是研究钢铁材料性能的基础。铁碳合金平衡状态的组织是指合金在极为缓慢的冷却条件下(如退火状态)所得到的组织，其相变过程均按Fe-Fe₃C相图进行，所以我们可以根据该相图来分析铁碳合金的平衡组织。

- 如相图所示，含碳量小于0.02 %的合金为工程纯铁，含碳量大于0.02 %、小于2.11%的合金为碳钢，含碳量大于2.11%的合金为白口铸铁。所有碳钢和白口铸铁在室温下的组织均由铁素体(F)和渗碳体(Fe_3C)这两个基本相所组成。只是因含碳量不同，铁素体和渗碳体的相对数量、析出条件以及分布情况各有所不同，因而呈各种不同的组织形态。

三、组织形貌特征

- 1、铁素体(F)：是碳在 α -Fe中的固溶体。
- a)、颜色：用3—5%硝酸酒精浸蚀后呈亮白色。
- b)、形状：
 - 工程纯铁：呈多边形的等轴晶(单一的F晶粒)
 - 亚共析钢：20钢中的F呈大块状
 - 45钢中的F呈块状
 - 70钢中的F呈网状

2、渗碳体（ Fe_3C ）：是铁与碳形成的一种化物。

a)、颜色：用3—5%硝酸酒精浸蚀后呈亮白色、用碱性苦味酸钠水溶液浸蚀后，则渗碳体呈黑色（而铁素体仍为白色）。

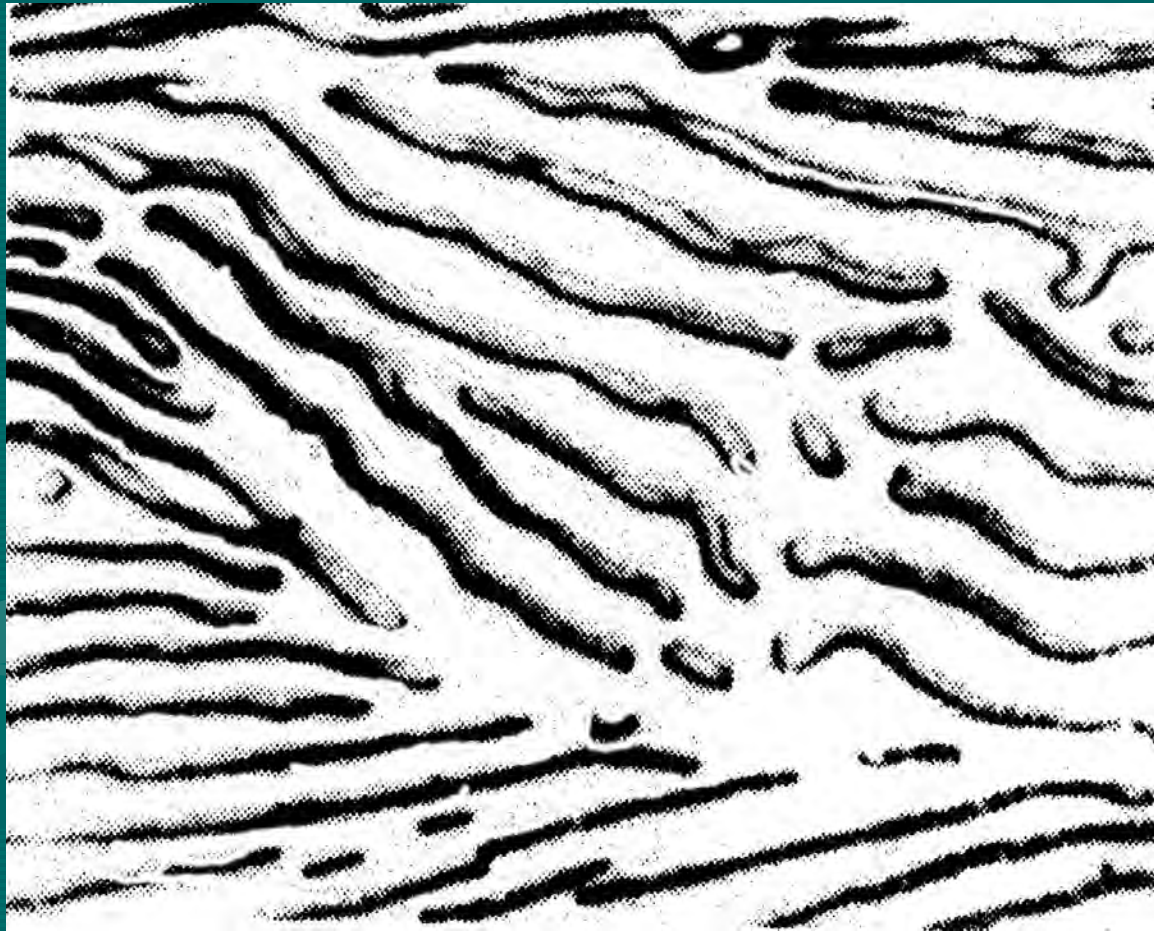
b)、形状：

一次渗碳体：呈粗大条片状（过共晶白口铁中）

二次渗碳体：呈网络状（过共析钢中）

三次渗碳体：呈断续细片状（工程纯铁中）

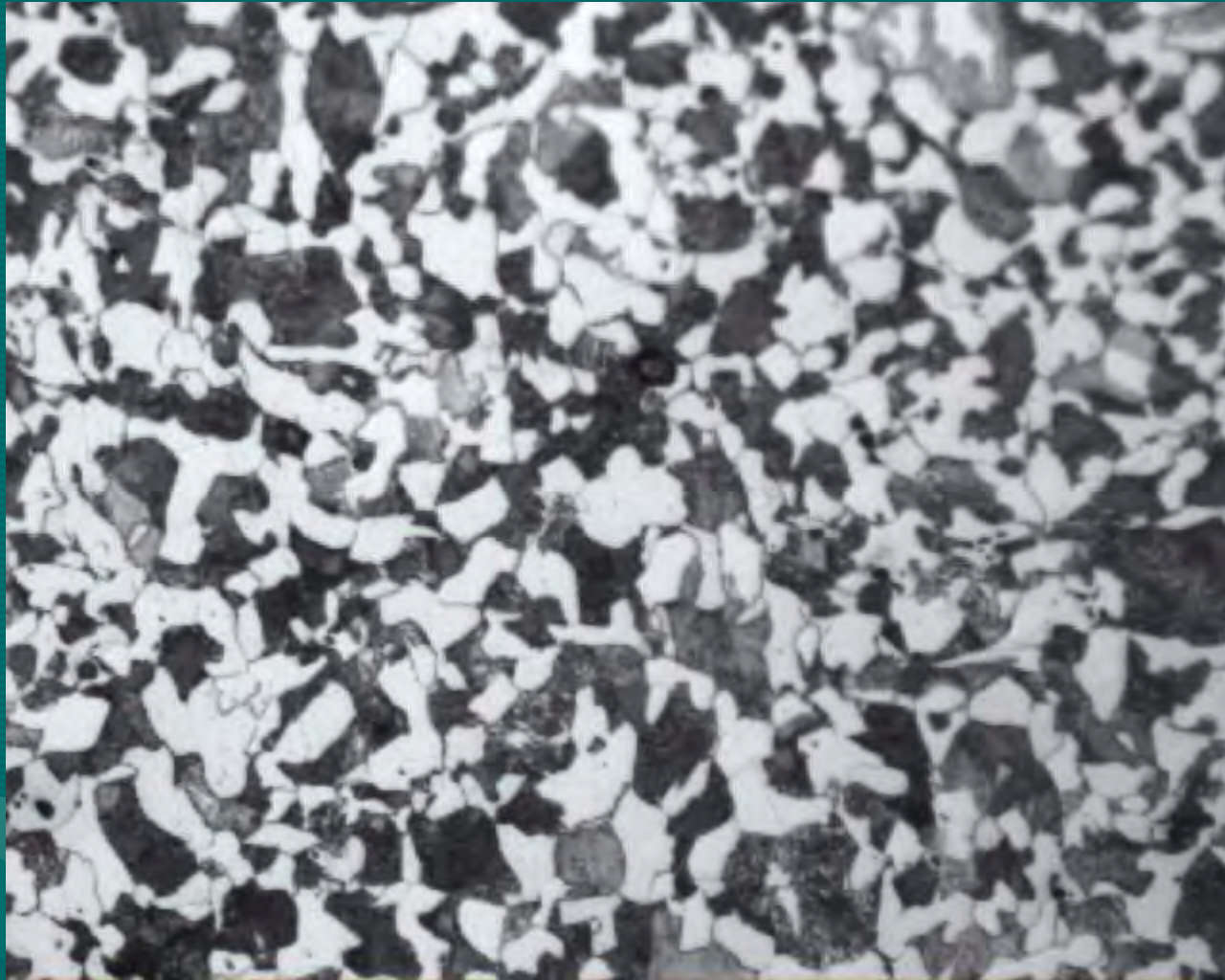
- 3、珠光体(P)：是铁素体和渗碳体的机械混合物。
- 形状：不同放大倍数下所观察到的形貌是不一样的，
a)、高倍（ $2000\times$ ）下所观察到的形貌如下图：



- b)、中倍 (500×) 下所观察到的形貌如下图:

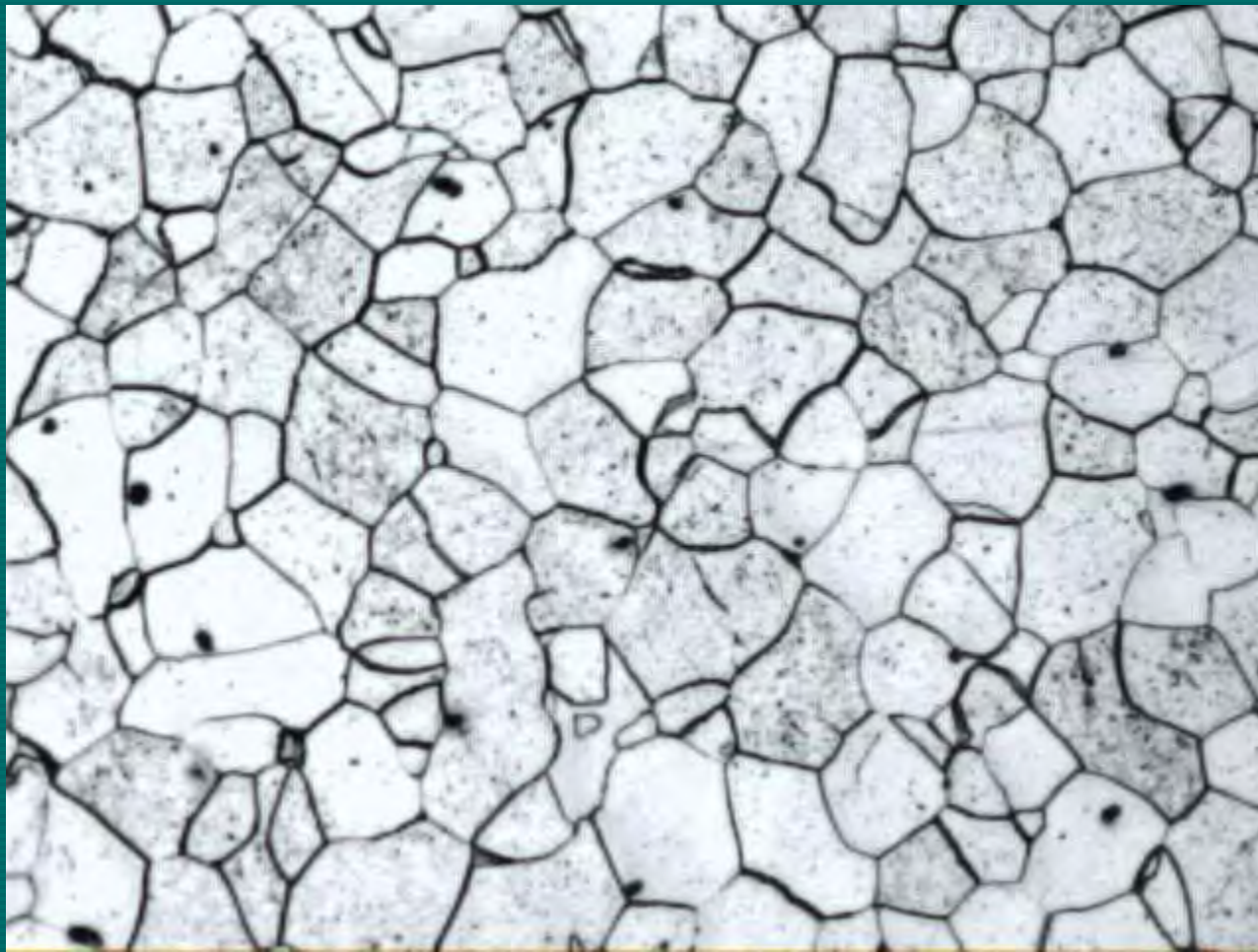


- c)、低倍下所观察到的形貌如下图:

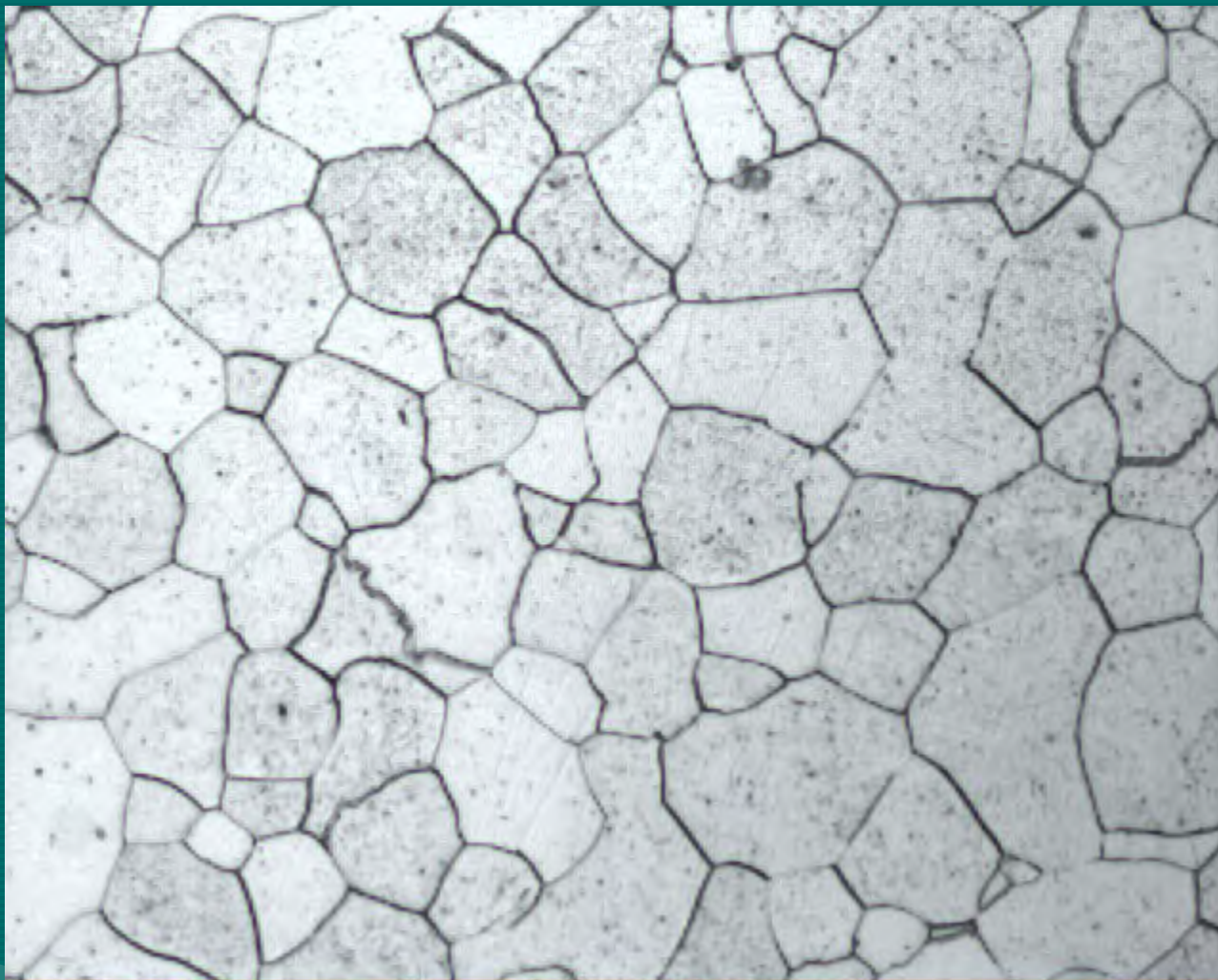


四、本次实验内容

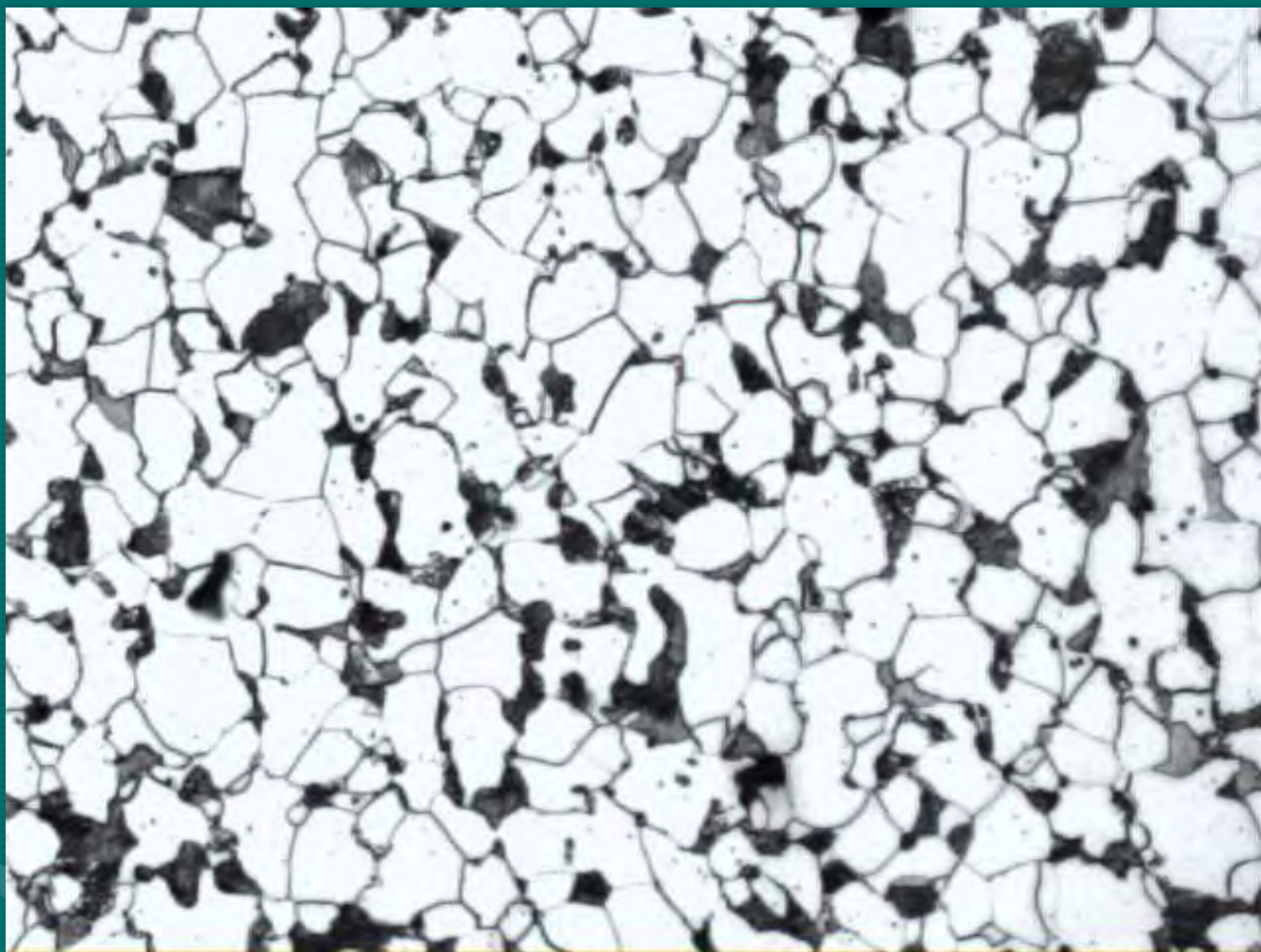
- 1、工程纯铁：F+少量 $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{III}}$
- 2、20钢：F+P
- 3、45钢：F+P
- 4、70钢：F+P
- 5、T8钢：P
- 6、T12钢：P+ $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{II}}$
- 7、T12钢：P+ $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{II}}$ （苦味酸浸蚀）
- 8、T14钢：P+ $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{II}}$
- 9、亚共晶白口铁：P+ $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{II}}$ + L_d
- 10、共晶白口铁： L_d
- 11、过共晶白口铁： $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{I}}$ + L_d



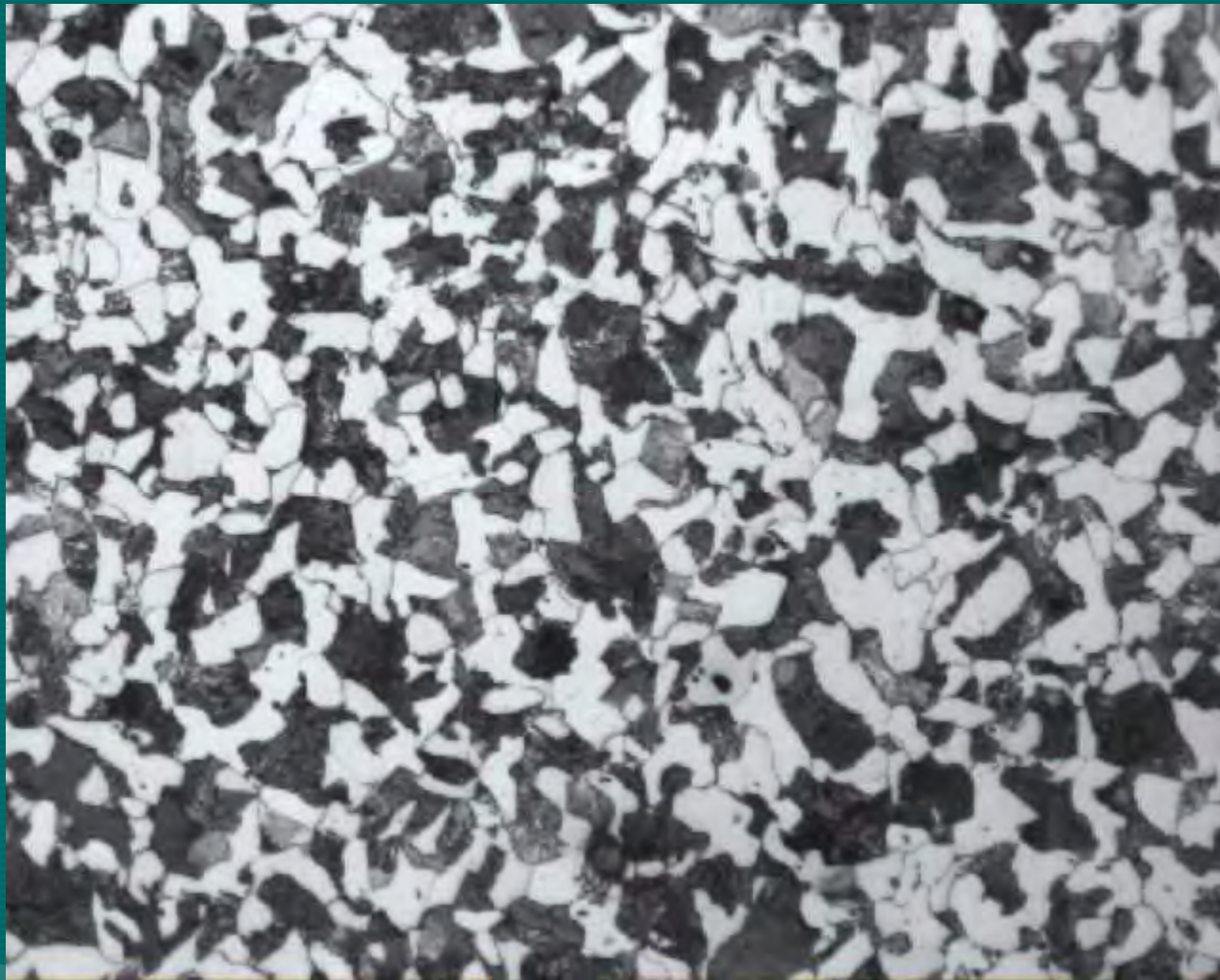
材料名称：工程纯铁 处理过程：退火
金相组织：F+少量 $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{III}}$ 放大倍数：500×
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



材料名称：工程纯铁 处理过程：退火
金相组织：F+少量 $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{III}}$ 放大倍数：500 \times
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



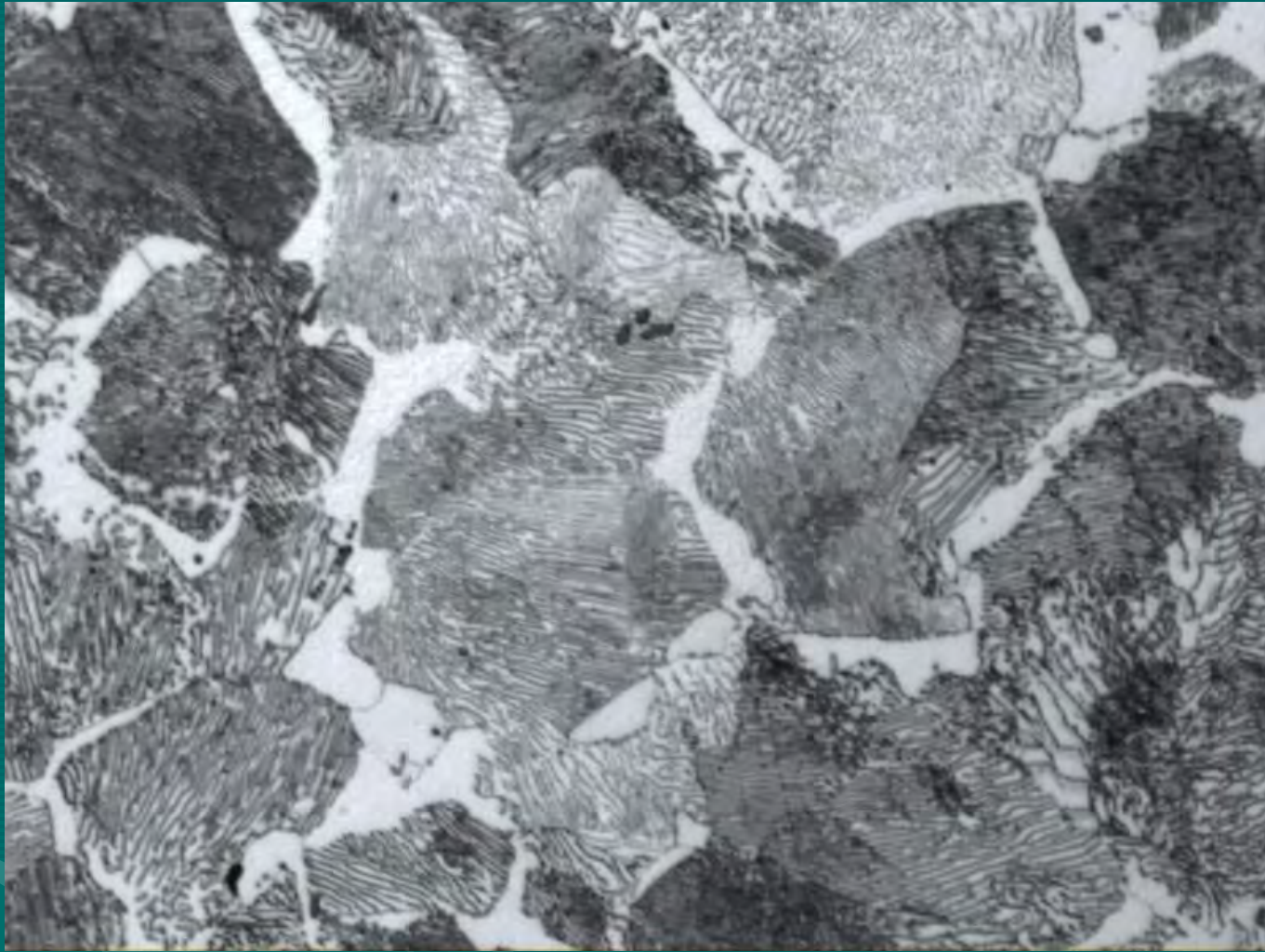
材料名称：20钢 处理过程：退火
金相组织：F+P 放大倍数：500×
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



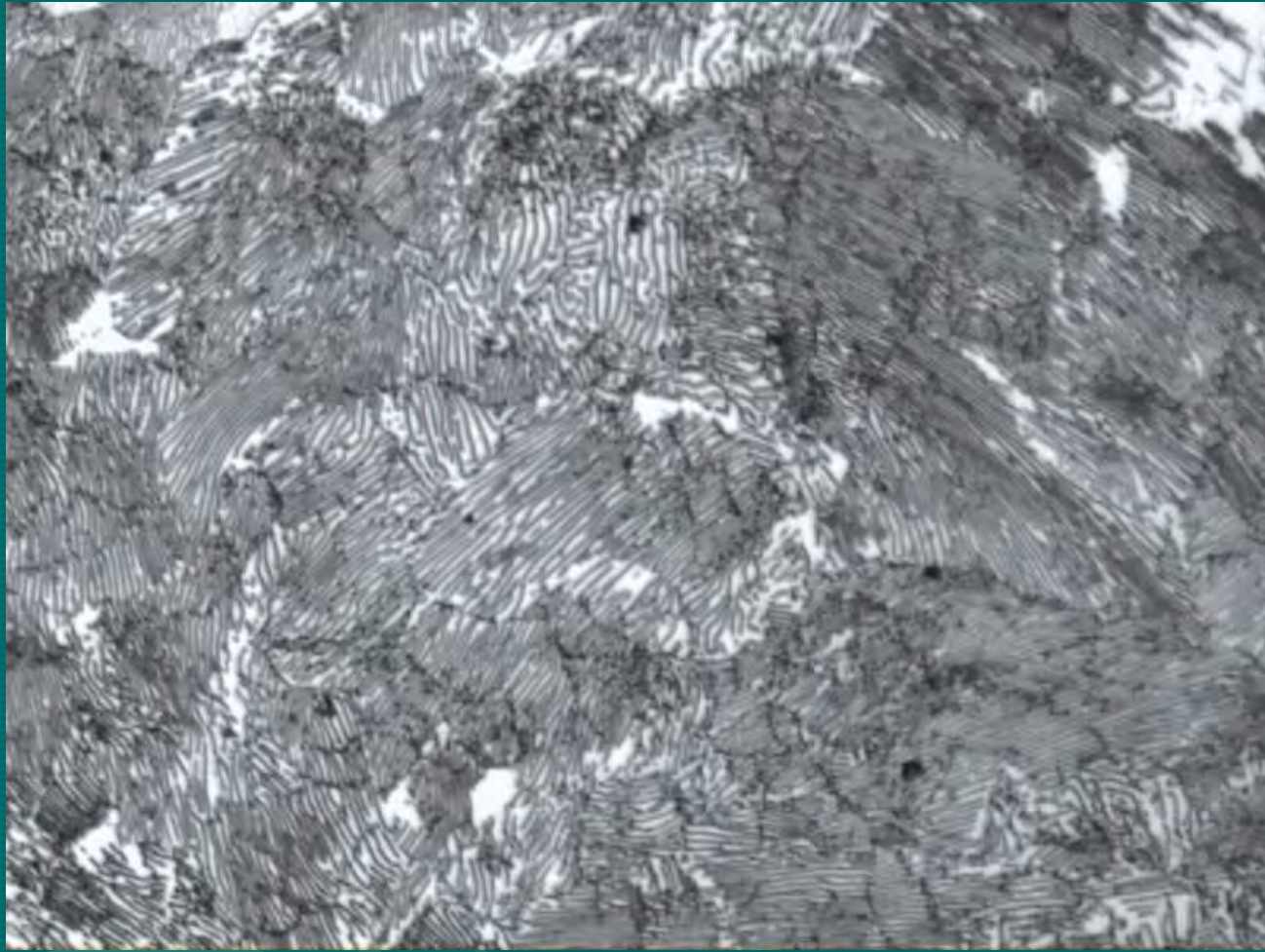
材料名称：45钢
金相组织：F+P
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精

处理过程：退火

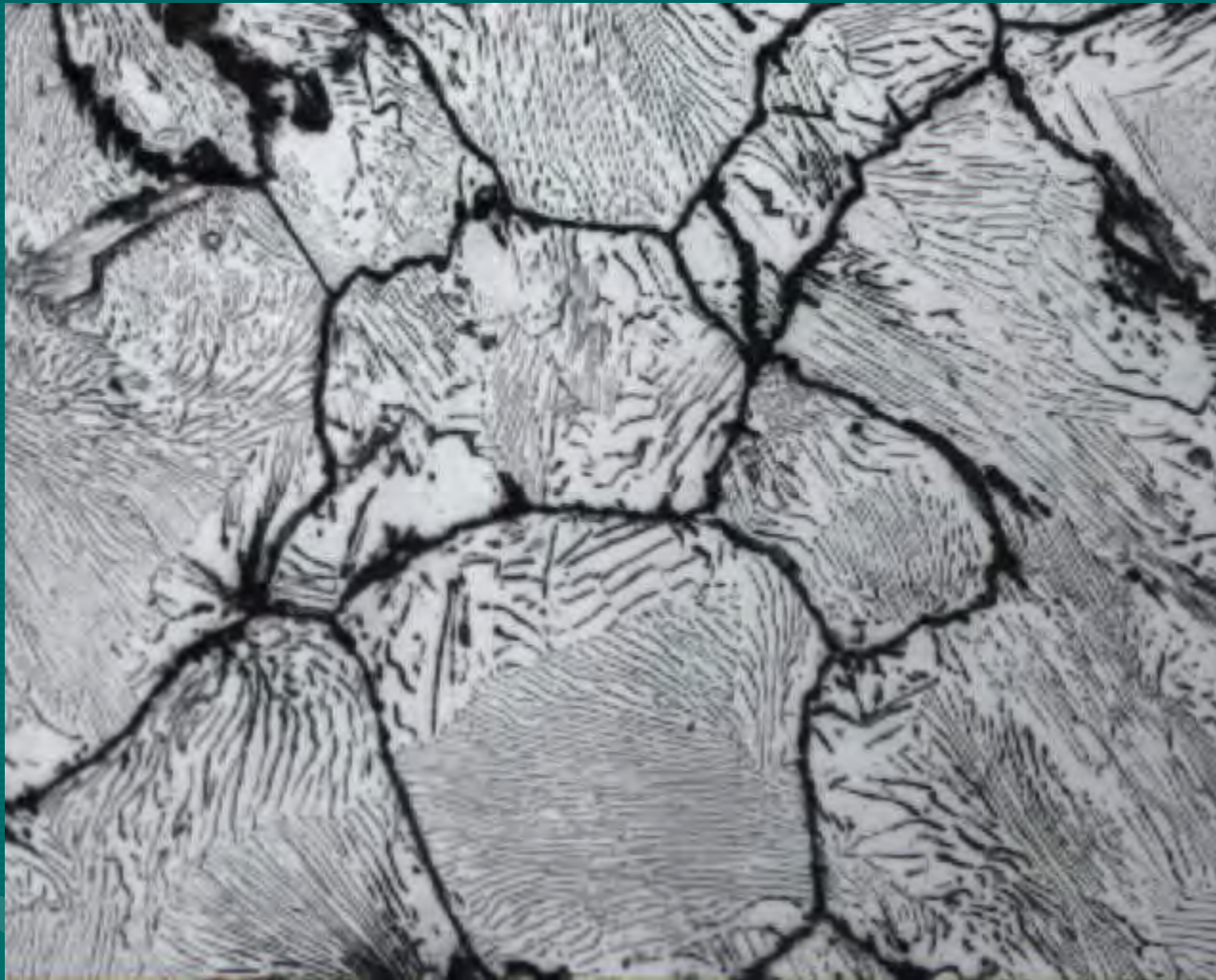
放大倍数：500×



材料名称：70钢 处理过程：退火
金相组织：F+P 放大倍数：500×
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



材料名称：T8钢 处理过程：退火
金相组织：片状P 放大倍数：500×
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



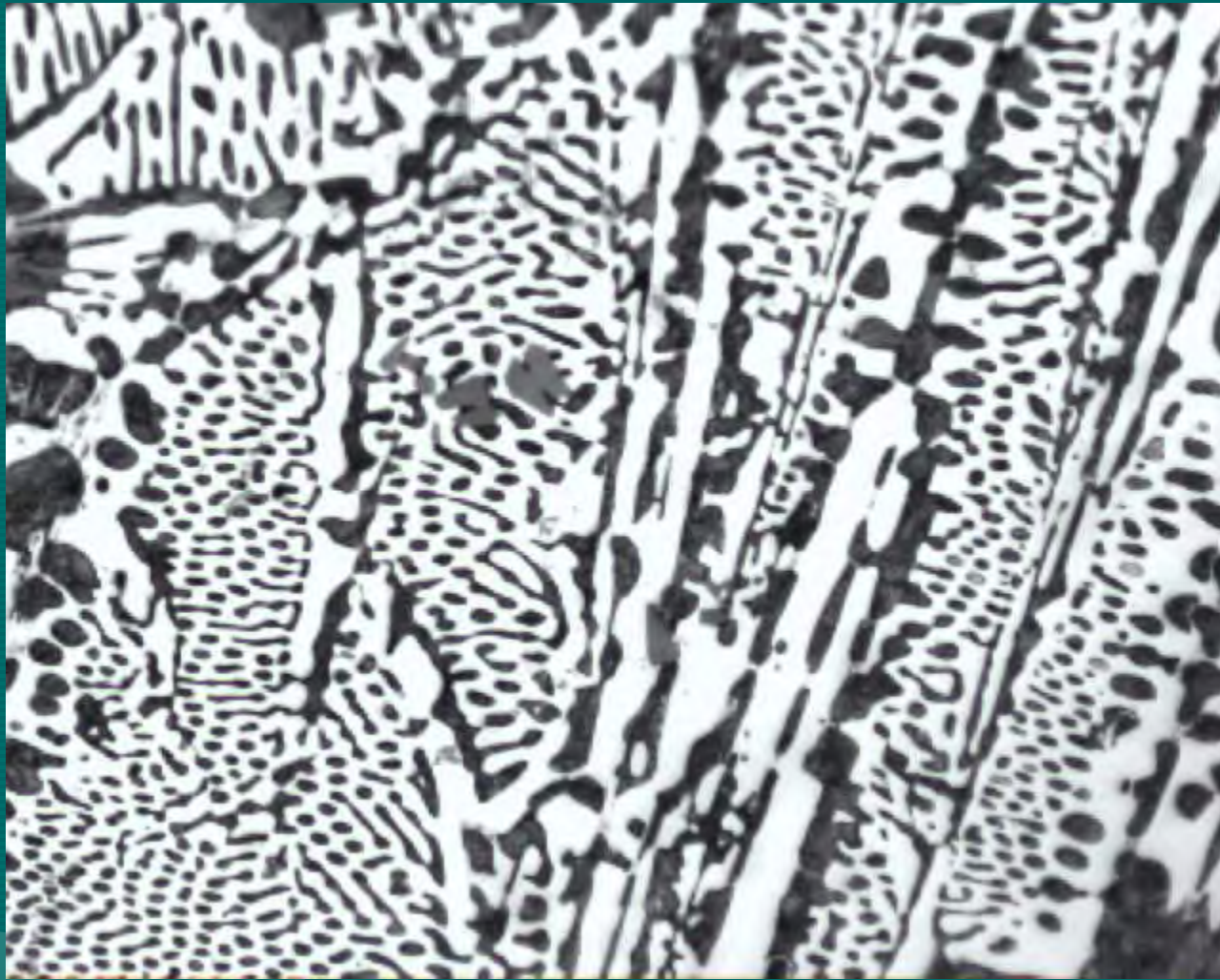
材料名称：T12 处理过程：退火
金相组织：P+Fe₃C_{II} 放大倍数：500×
浸蚀剂：碱性苦味酸钠水溶液



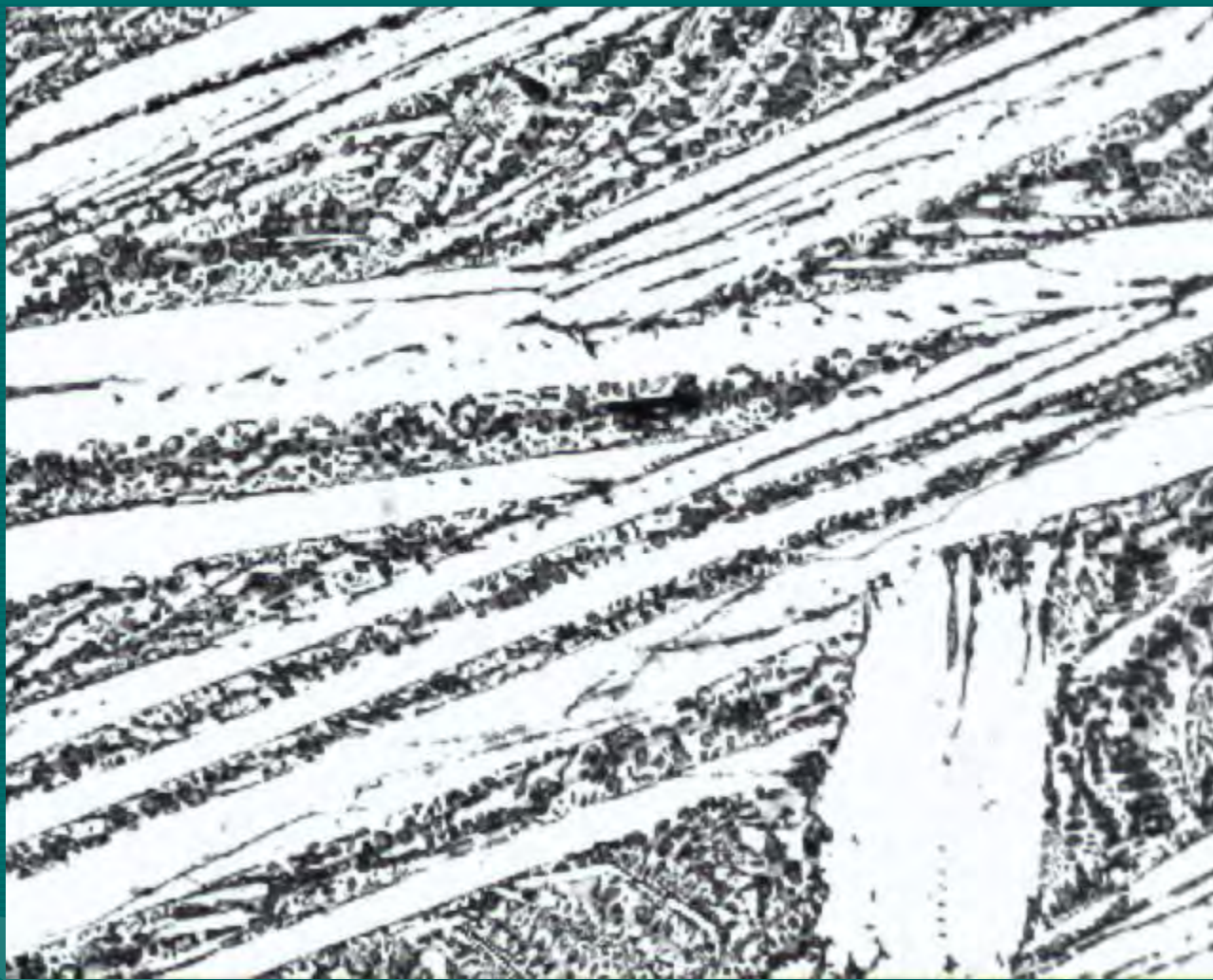
材料名称：T14 处理过程：退火
金相组织：P+Fe₃C_{II} 放大倍数：500×
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



材料名称：亚共晶白口铁 处理过程：退火
金相组织： $P+Fe_3C_{II}+L_d$ 放大倍数： $200\times$
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



材料名称：共晶白口铁 处理过程：退火
金相组织： L_d 放大倍数： $200\times$
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精



材料名称：过共晶白口铁 处理过程：退火
金相组织： $\text{Fe}_3\text{C} \text{ I} + \text{L}_d$ 放大倍数：200×
浸蚀剂：3--5%硝酸酒精