

# 第十五章 JB/T 3829—1999

## 蠕墨铸铁 金相

### 1 范围

本标准规定了蠕墨铸铁金相组织的评定方法。

本标准适用于蠕墨铸铁件在金相显微镜下,进行石墨形态、蠕化率、珠光体数量、磷共晶和碳化物的类型、数量的评定。

### 2 石墨形态

#### 2.1 蠕虫状石墨在光学显微镜下的二维形态

观察石墨形态在未浸蚀的试样上进行。

表 1

名 称	特 征	图 号
蠕虫状石墨	大部分表现为彼此孤立、两侧不甚平整、端部圆钝的石墨	图 1

## 第二篇 铸铁标准规范汇编

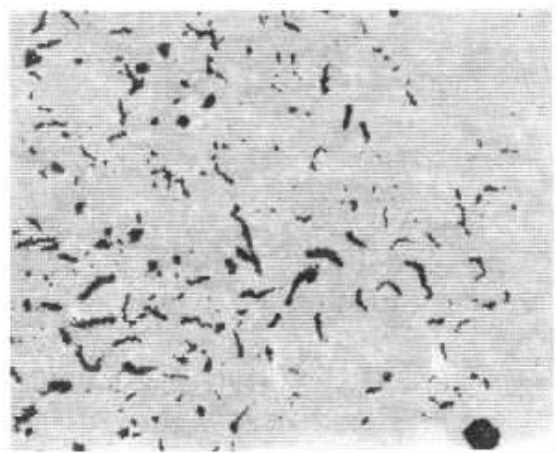


图1 蠕虫状石墨 100×

## 2.2 蠕虫状石墨的三维形态

试样深腐蚀后,在扫描电子显微镜下观察,可看到蠕虫状石墨的三维形态。

表2

名称	特征	图号
蠕虫状石墨共晶团	在共晶团内蠕虫状石墨分枝生长而又联系在一起	图2
蠕虫状石墨部分分枝	光学显微镜下观察到的部分圆形石墨与蠕虫状石墨联系在一起,是蠕虫状石墨的一部分	图3
蠕虫状石墨分枝端部	端部圆钝,通常呈螺旋生长特征	图4
蠕虫状石墨分枝侧面	侧面呈层叠状特征	图5



图2 蠕虫状石墨共晶团 400×

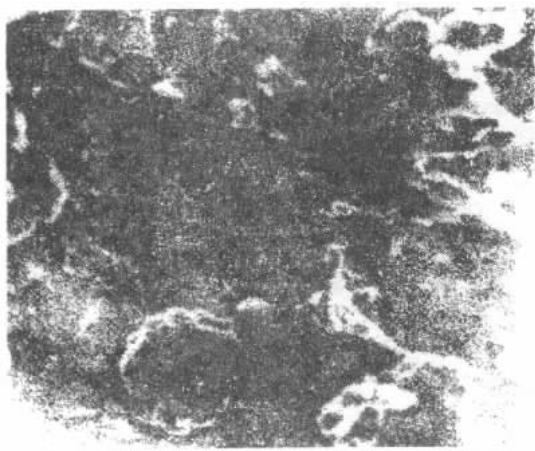


图3 蠕虫状石墨部分分枝 300×

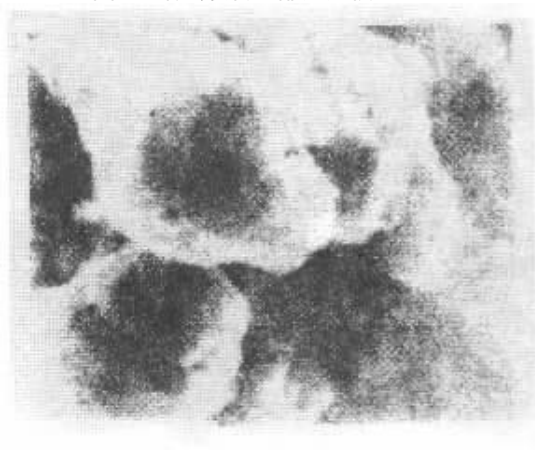


图4 蠕虫状石墨分枝端部 2600×

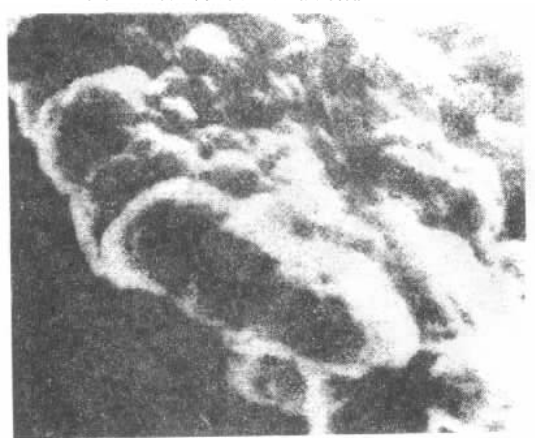


图5 蠕虫状石墨分枝侧面 1000×

## 第二篇 铸铁标准规范汇编

## 2.3 卷曲状石墨和珊瑚状石墨

在蠕墨铸铁生产中可能出现的这两种石墨不是蠕虫状石墨。

表 3

名称	特征	图号
卷曲状石墨	石墨呈卷曲形,端部尖锐,有时呈枝晶间分布,属片状石墨	图 6
卷曲状石墨三维形态	石墨呈卷曲形,端部尖锐。共晶团内石墨之间互相联系,分枝频繁	图 7 和图 8
珊瑚状石墨	石墨细小,端部平钝,有时呈枝晶间分布	图 9
珊瑚状石墨三维形态	共晶团内石墨之间互相联系,分枝频繁,呈棒状特征,端部平钝	图 10 和图 11

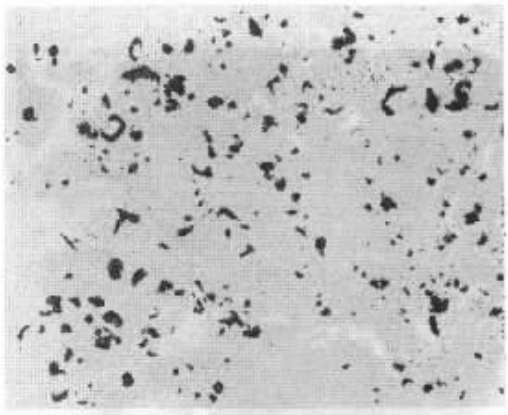


图 6 卷曲状石墨 200×

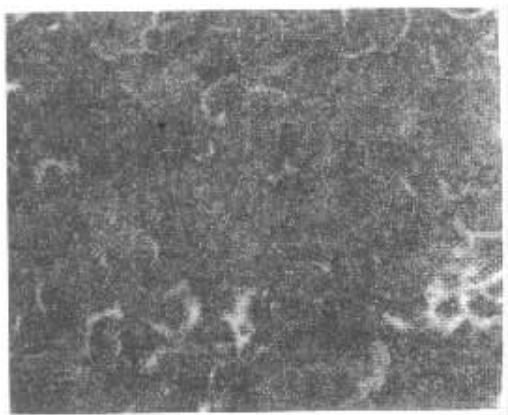


图 7 卷曲状石墨三维形态 300×

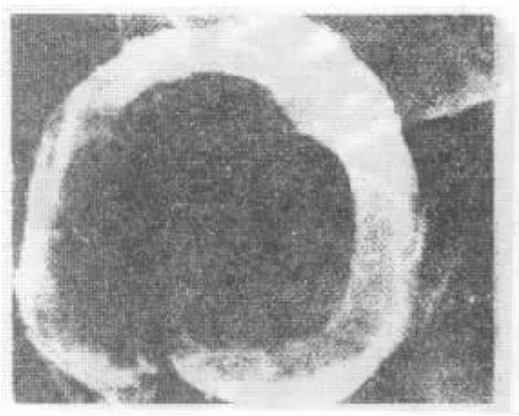


图 8 卷曲状石墨三维形态 3000×

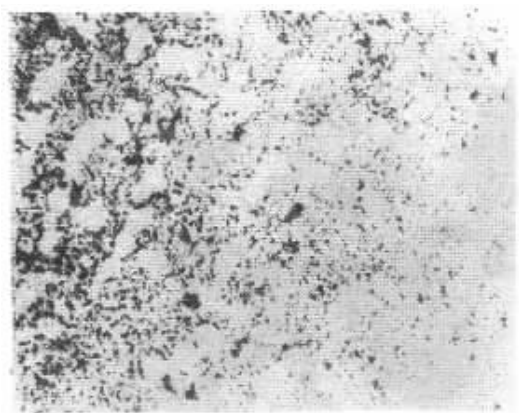


图 9 珊瑚状石墨 200×

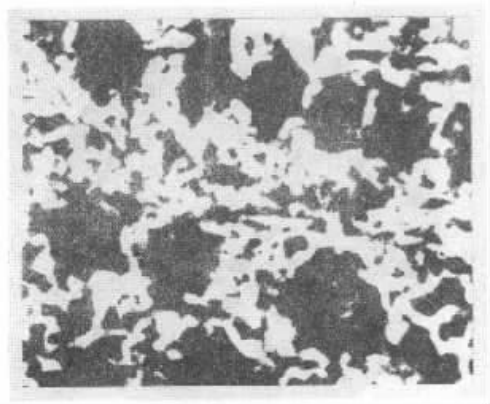


图 10 珊瑚状石墨三维形态 1000×

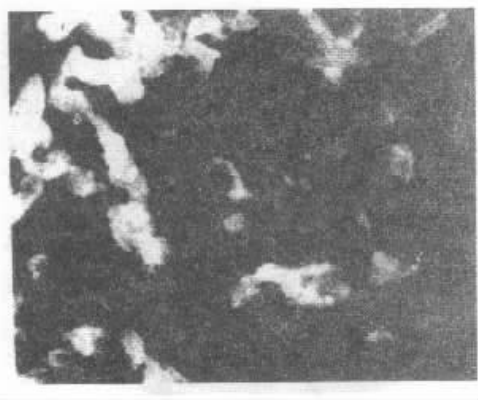


图 11 珊瑚状石墨三维形态 3000×

## 第二篇 铸铁标准规范汇编

## 3 蠕化率

调查蠕化率应在未浸蚀的试样上进行,放大倍数为 100 倍,按大多数视场对照图片评定。

在评定蠕化率时,允许出现小于 5% 的片状石墨。

表 4

蠕化串级别	蠕虫状石墨数量	图号
蠕 95	> 90%	图 12
蠕 85	> 80% ~ 90%	图 13
蠕 75	> 70% ~ 80%	图 14
蠕 65	> 60% ~ 70%	图 15
蠕 55	> 50% ~ 60%	图 16
蠕 45	> 40% ~ 50%	图 17
蠕 35	> 30% ~ 40%	图 18
蠕 25	> 20% ~ 30%	图 19
蠕 15	> 10% ~ 20%	图 20

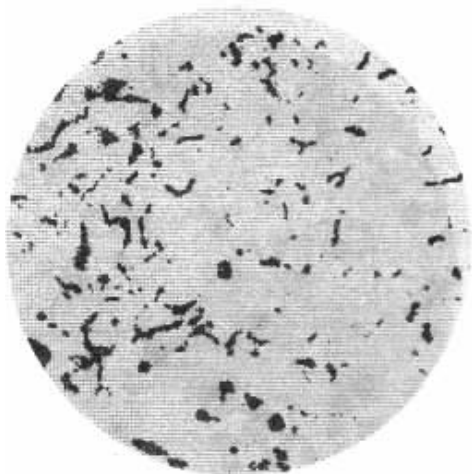


图 12 蠕 95

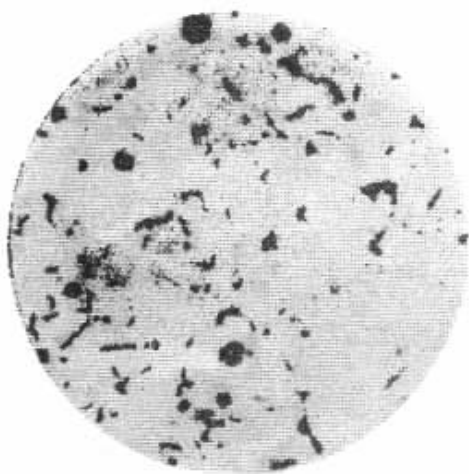


图 13 蠕 85

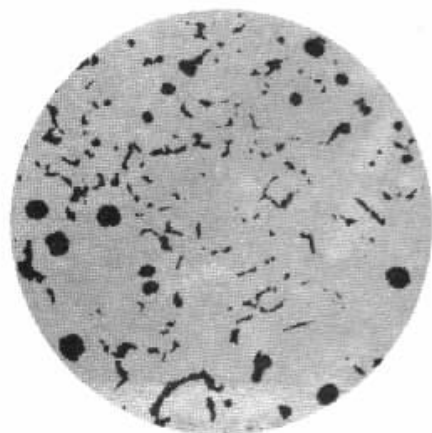


图 14 蠕 75

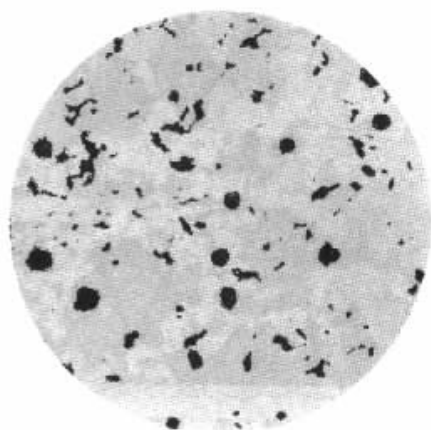


图 15 蠕 65

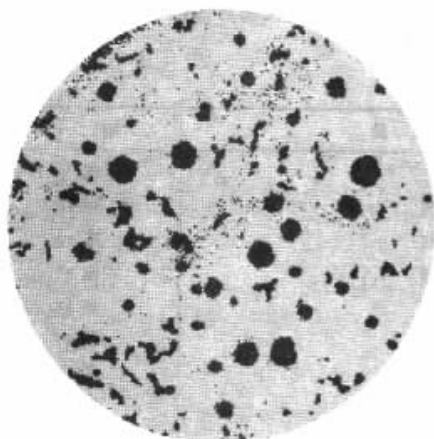


图 16 蠕 55

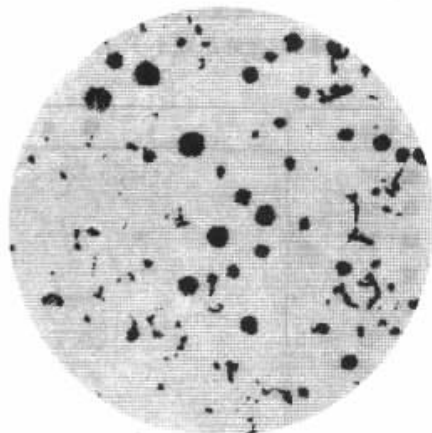


图 17 蠕 45

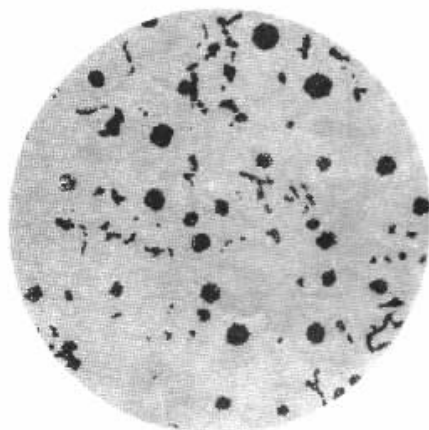


图 18 蠕 35

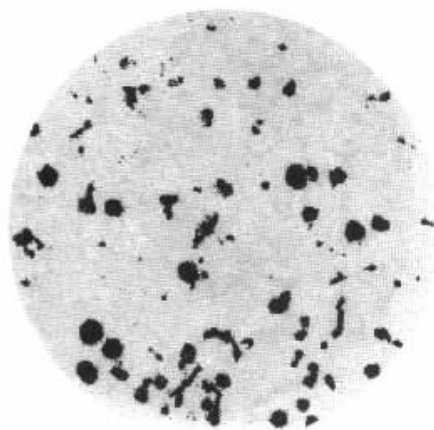
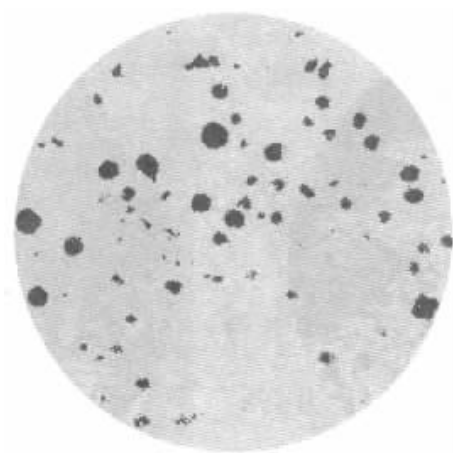


图 19 蠕 25

## 第二篇 铸铁标准规范汇编



## 4 珠光体数量

珠光体数量的百分比,按大多数视场对照图片评定。

试样用 2% ~ 5% 硝酸酒精溶液浸蚀,放大倍数为 100 倍。

表 5

名 称	球光体数量	图 号
珠 95	> 90%	图 21
珠 85	> 80% ~ 90%	图 22
珠 75	> 70% ~ 80%	图 23
珠 65	> 60% ~ 70%	图 24
珠 55	> 50% ~ 60%	图 25
珠 45	> 40% ~ 50%	图 26
珠 35	> 30% ~ 40%	图 27
珠 25	> 20% ~ 30%	图 28
珠 15	> 10% ~ 20%	图 29
珠 5	≤ 10%	图 30

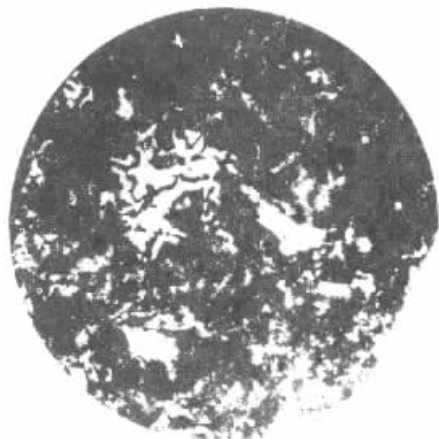


图 21 珠 95

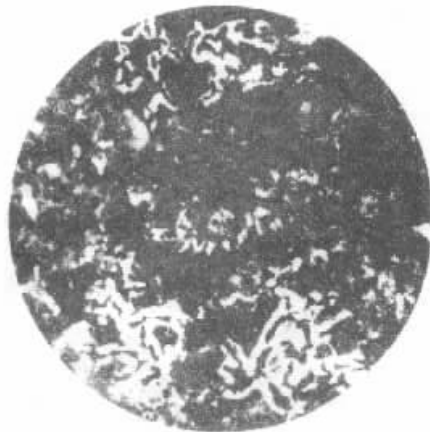


图 22 珠 85





图 23 珠 75



图 24 珠 65



图 25 珠 55



图 26 珠 45

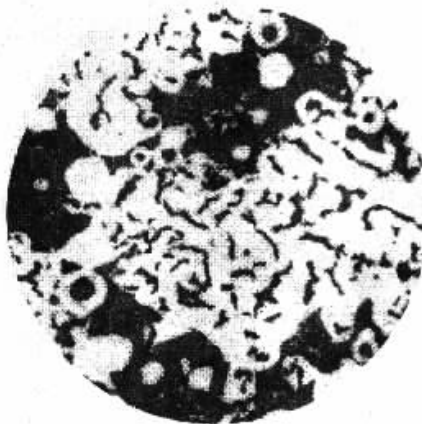


图 27 珠 35



图 28 珠 25

## 第二篇 铸铁标准规范汇编

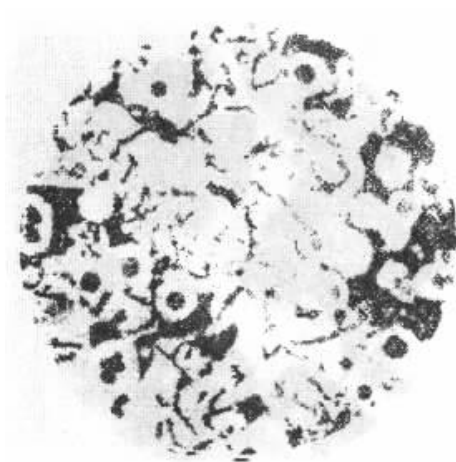


图 29 珠 15

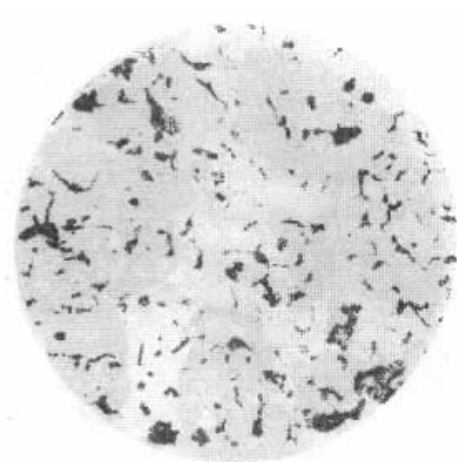


图 30 珠 5

## 5 磷共晶类型

蠕墨铸铁金相组织中的磷共晶按类型分为：二元磷共晶、三元磷共晶、二元磷共晶复合物和三元磷共晶复合物。

试样用 2% ~ 5% 硝酸酒精溶液浸蚀，放大倍数为 400 倍。

表 6

名 称	特 征	图 号
二元磷共晶	在磷化铁上均匀分布着奥氏体分解产物	图 31
三元磷共晶	在磷化铁上分布着奥氏体分解产物及碳化物	图 32
二元磷共晶复合物	二元磷共晶和条块状碳化物复合	图 33
三元磷共晶复合物	三元磷共晶和条块状碳化物复合	图 34



图 31 二元磷共晶

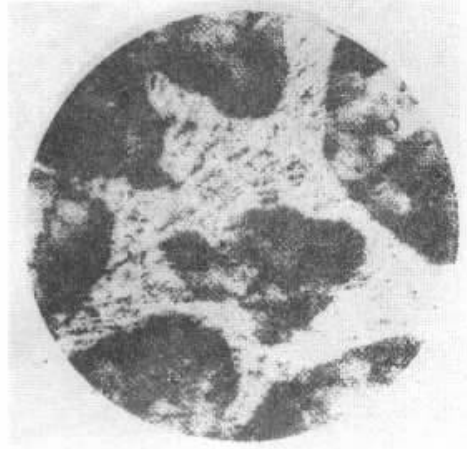


图 32 三元磷共晶



图 33 二元磷共晶复合物

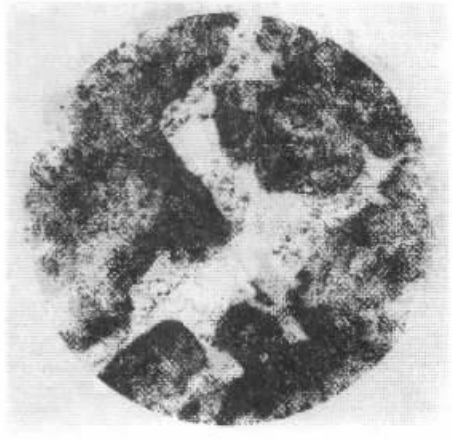


图 34 三元磷共晶复合物

## 第二篇 铸铁标准规范汇编

## 6 磷共晶数量

磷共晶数量的百分比,按大多数视场对照图片评定。

试样用 2% ~ 5% 硝酸酒精溶液浸蚀,放大倍数为 100 倍。

表 7

名 称	磷 共 晶 数 量	图 号
磷 0.5	$\approx 0.5\%$	图 35
磷 1	$\approx 1\%$	图 36
磷 2	$\approx 2\%$	图 37
磷 3	$\approx 3\%$	图 38
磷 5	$\approx 5\%$	图 39

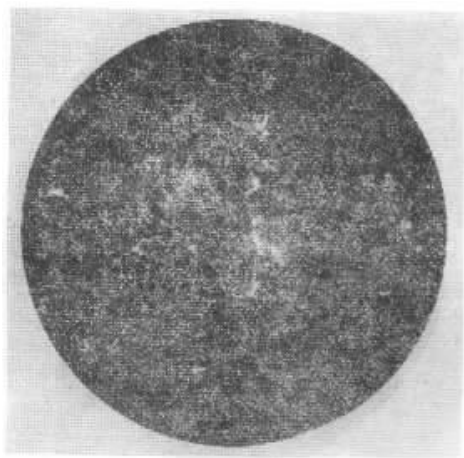


图 35 磷 0.5



图 36 磷 1

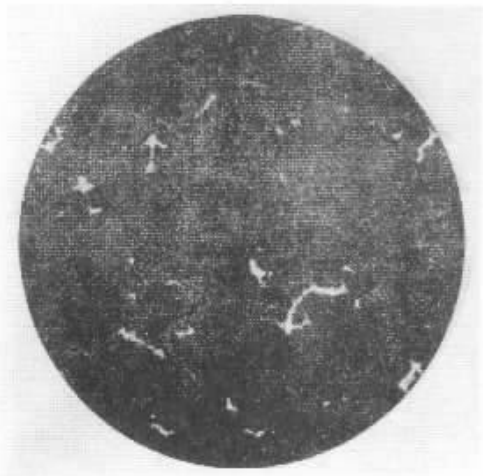


图 37 磷 2

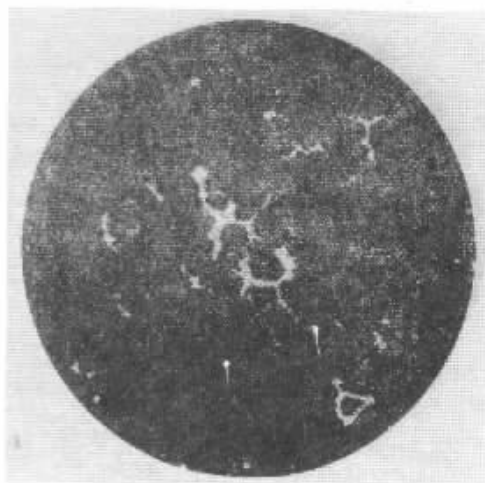


图 38 磷 3



图 39 磷 5

## 7 碳化物类型

蠕墨铸铁中碳化物类型常见的有莱氏体型碳化物、块状碳化物和条状碳化物。

试样用 2% ~ 5% 硝酸酒精溶液浸蚀, 放大倍数为 400 倍。

表 8

名称	特征	图号
莱氏体型碳化物	呈骨骼状	图 40
块状碳化物	呈块状	图 41
条状碳化物	呈条状	图 42

## 第二篇 铸铁标准规范汇编

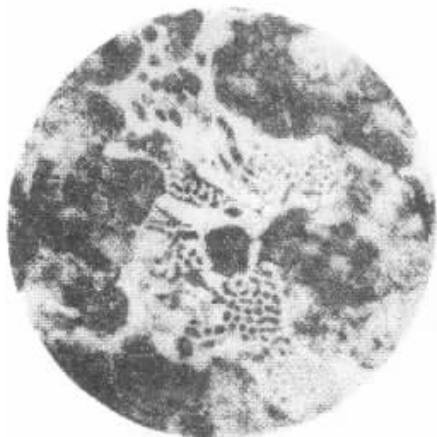


图 40 莱氏体型碳化物

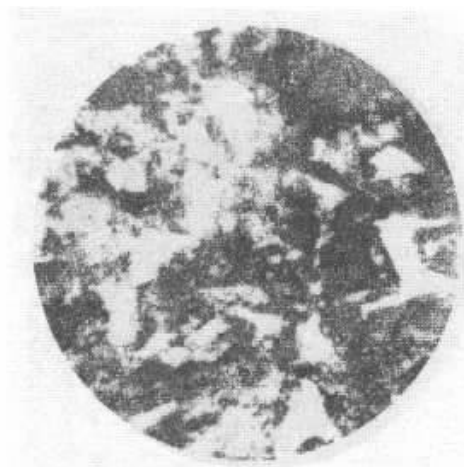


图 41 块状碳化物



图 42 条状碳化物

## 8 碳化物数量

碳化物数量的百分比,按大多数视场对照图片评定。

试样用 2% ~ 5% 硝酸酒精溶液浸蚀,放大倍数为 100 倍。

表 9

名称	碳化物数量	图号
碳 1	≈ 1%	图 43
碳 2	≈ 2%	图 44
碳 3	≈ 3%	图 45
碳 5	≈ 5%	图 46
碳 7	≈ 7%	图 47
碳 10	≈ 10%	图 48

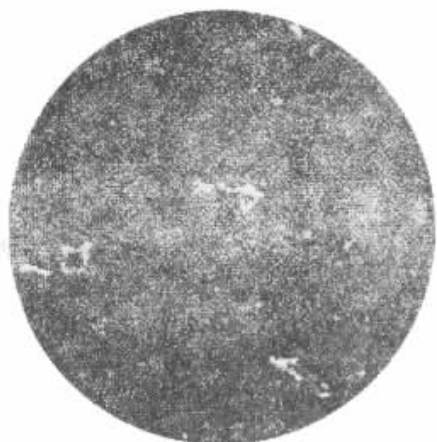


图 13 碳 1



图 44 碳 2



图 45 碳 3

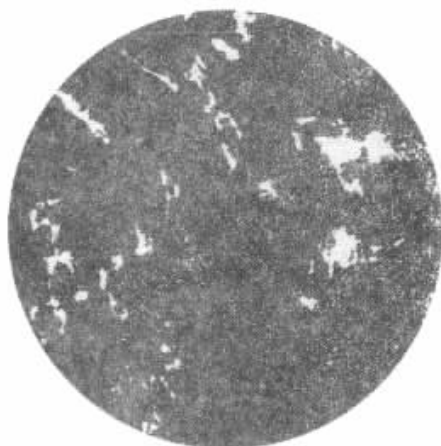


图 46 碳 5



图 47 碳 7



图 48 碳 10