

# CB

## 中国船舶工业总公司部标准

CB/T 1209—92

---

### 0Cr17Ni4Cu4Nb(17-4PH)马氏体 沉淀硬化不锈钢金相检验

1992-07-04 发布

1993-03-01 实施

---

中国船舶工业总公司 发布

# 0Cr17Ni4Cu4Nb(17-4PH)马氏体沉淀硬化 不锈钢金相检验

分类号: U05

## 1 主题内容与适应范围

本标准规定了 0Cr17Ni4Cu4Nb 马氏体沉淀硬化不锈钢金相检验的基本要求、金相组织检验、评定方法和评定图。

本标准适用于 0Cr17Ni4Cu4Nb 马氏体沉淀硬化不锈钢显微组织状态、晶粒度等级、 $\delta$ -铁素体含量的检验。

## 2 引用标准

GB 6394 金属平均晶粒度测定方法

## 3 代号

TS1——退火态  
TS2——轧制态  
TS3——固溶态  
TS4——固溶时效态  
G——晶粒度  
F——铁素体

## 4 金相取样及检验结果的表示

### 4.1 金相取样

金相检验试样应在零件上或与零件同材质、同炉处理的试棒上截取。测定  $\delta$ -铁素体含量的试面应平行轧制方向。测定组织状态和晶粒度的试面应垂直于轧制方向。

### 4.2 金相检验结果表示法方法

4.2.1 若评定结果与某一级别图相似,则以该级别图的级别来表示检验结果,例如:G1、G2 等。

4.2.2 若评定结果介于某两个级别之间则用两个级别来表示,例如:F2/3、F3/4。对占优势的级别应在该级别数字下方用短横线标出,例如:F2/3 表示其  $\delta$ -铁素体含量介于 2~3 级之间且以 2 级为优势。

## 5 检验评定方法

### 5.1 显微组织检验

显微组织检验在抛光且经浸蚀或擦蚀后的试样表面进行,推荐试剂成分见附录 A(参考件),显微放大倍数为 400 倍。所观察视场的显微组织应能代表整个试样的显微组织。

### 5.2 晶粒度的评定方法

晶粒度的评定在抛光且经浸蚀后的试样表面进行。

### 5.2.1 比较法

5.2.1.1 用比较法评定晶粒度级别时,将制备好的试样放在 100 倍或 400 倍显微放大倍数下进行全面观察,选择具有代表性的视场与 6.2 条第二评定图比较,以较相近的级别为该试样的晶粒度级别。

5.2.1.2 若晶粒度级别超出本标准级别范围时,可在适当的显微放大倍数下进行观察,再与本标准级别比较,然后换算成标准晶粒度级别。

5.2.1.3 晶粒度的评级至少应观察五个视场,以大多数视场的级别来评定,对相差甚大的个别视场应特别给出。

### 5.2.2 直测计算法

晶粒度的直测计算法按 GB 6394 所述步骤及要求进行。

### 5.3 $\delta$ -铁素体含量的评定方法

5.3.1  $\delta$ -铁素体含量采用视场内  $\delta$ -铁素体相的总面积占整个视场面积的百分比来表示。

5.3.2  $\delta$ -铁素体含量级别的评定在抛光且经浸蚀后的试样表面进行。显微放大倍数为 100 倍, $\delta$ -铁素体沿轧制方向呈条状分布。选择具有代表性的视场与 6.3 条第三评定图比较评定。

5.3.3  $\delta$ -铁素体含量的评定至少应评定五个视场,取其算术平均值。

## 6 金相组织评定级别图

### 6.1 显微组织状态评定图

0Cr17Ni4Cu4Nb 马氏体沉淀硬化不锈钢一般有四种显微组织状态,其显微组织组成列于表 1。显微组织状态的评定按第一评定图的图 1~图 4 进行。

异常组织见图 5(过烧组织)、图 6(严重过烧组织),其特征为  $\delta$ -铁素体沿晶界析出。

表 1 显微组织状态评定表

处理状态	显微组织组成	图号
退火态(TS1)	索氏体(S)+少量 $\delta$ -铁素体( $\delta$ -F)	图 1
轧制态(TS2)	细小马氏体(M)+ $\delta$ -铁素体( $\delta$ -F)+少量残余奥氏体(Ar)	图 2
固溶态(TS3)	马氏体(M)+ $\delta$ -铁素体( $\delta$ -F)+少量残余奥氏体(Ar)	图 3
固溶时效态(TS4)	回火马氏体(M <sub>r</sub> )+ $\delta$ -铁素体( $\delta$ -F)+少量残余奥氏体(Ar)	图 4

第一评定图

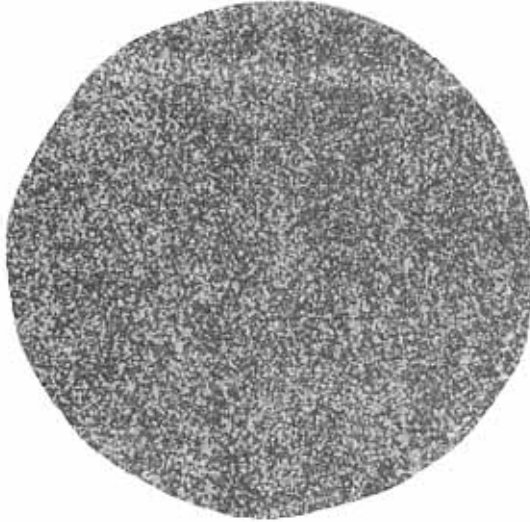


图 1 TS1 400×



图 2 TS2 400×



图 3 TS3 400×



图 4 TS4 400×

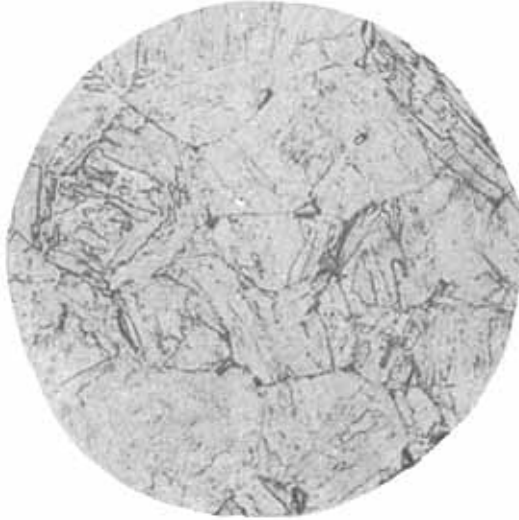


图 5 400×

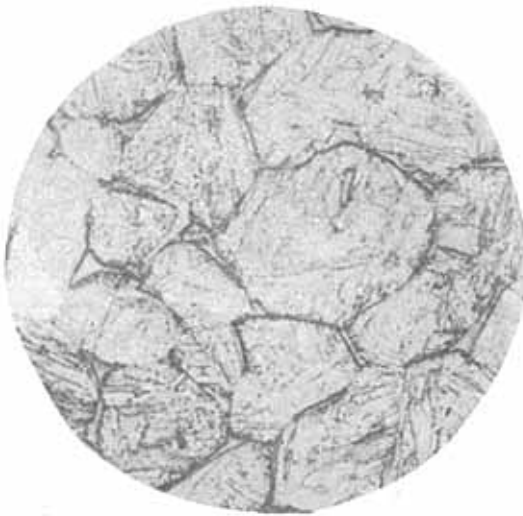


图 6 400×

## 6.2 晶粒度评定图

晶粒度分为八级。评定说明见表 2。晶粒度按第二评定图的图 7~图 14 评定。

表 2 晶粒度评级表

级 别	晶粒平均直径,mm	相当于 GB 6394	图 号
G1	0.044	6	图 7a、7b
G2	0.030	7	图 8a、8b
G3	0.022	8	图 9a、9b
G4	0.015 6	9	图 10a、10b
G5	0.011 0	10	图 11a、11b
G6	0.007 8	11	图 12a、12b
G7	0.005 6	12	图 13a、13b
G8	0.004 0	13	图 14a、14b

第二评定图



a G1 400×



b G1 100×

图 7

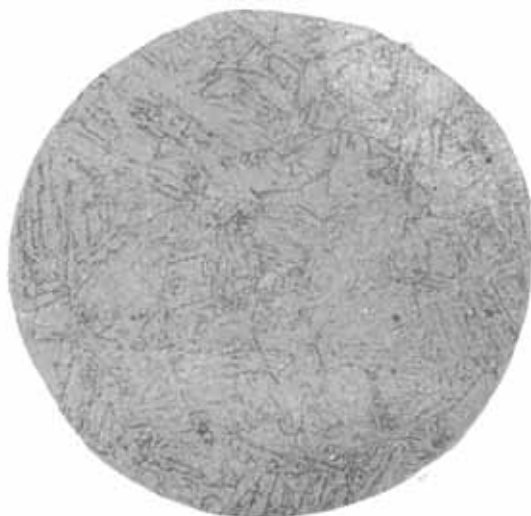


a G2 400X

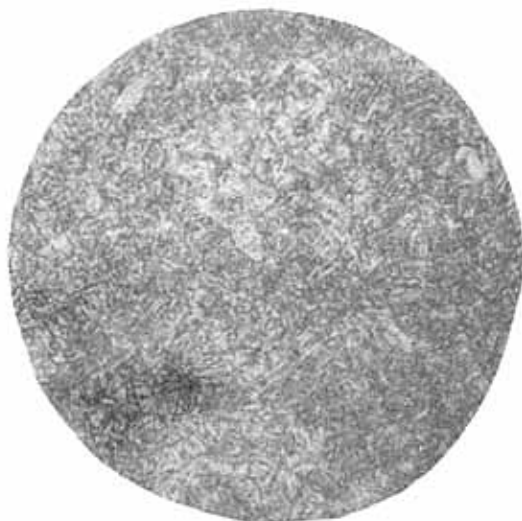


b G2 100X

图 8



a G3 400X



b G3 100X

图 9



a G4 400×

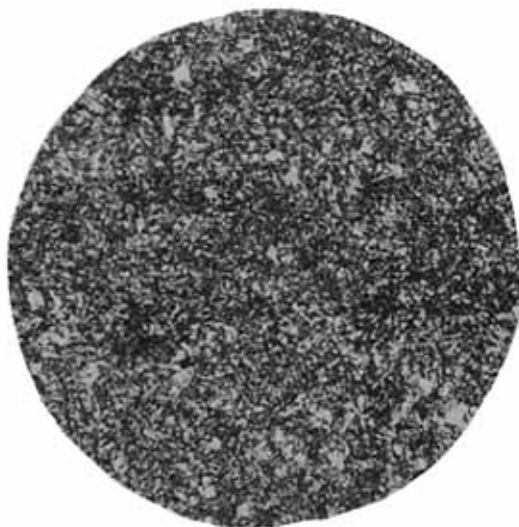


b G4 100×

图 10



a G5 400×



b G5 100×

图 11

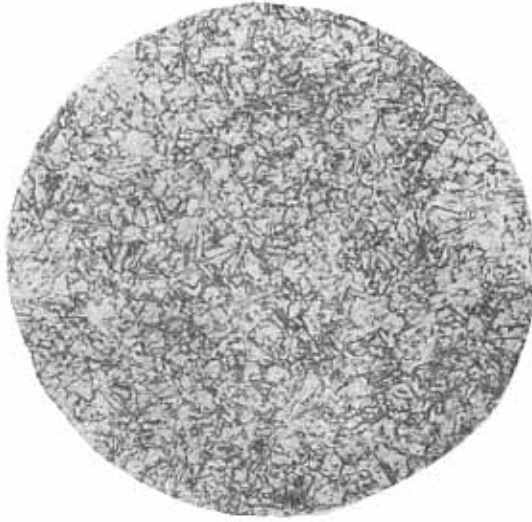


a G6 400×

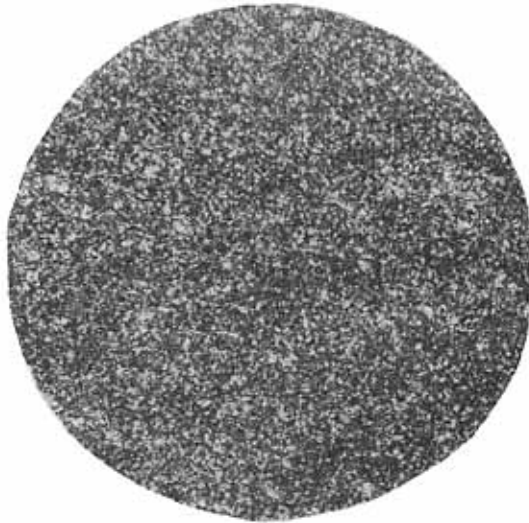


b G6 100×

图 12

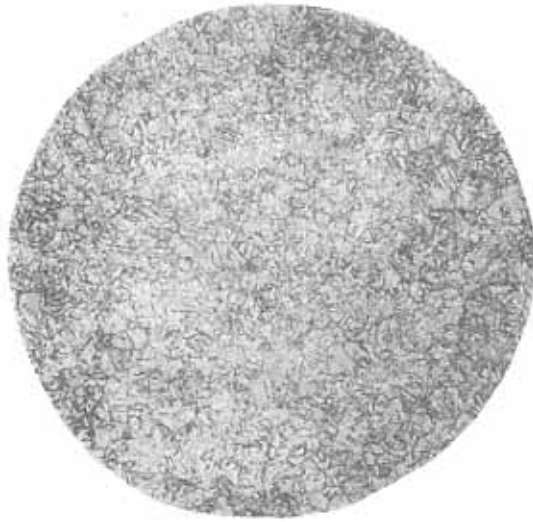


a G7 400×



b G7 100×

图 13



a G8 400×



b G8 100×

图 14

### 6.3 $\delta$ -铁素体含量评定图

$\delta$ -铁素体含量分为七级。评定说明见表 3,  $\delta$ -铁素体含量按第三评定图的图 15~图 21 评定。

表 3  $\delta$ -铁素体含量评定表

级 别	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
$\delta$ -铁素体含量, %	<1	3	5	7	10	15	20
图号	图 15	图 16	图 17	图 18	图 19	图 20	图 21

第三评定图

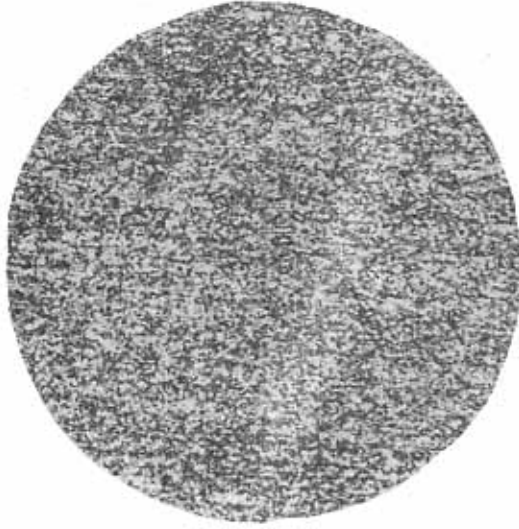


图 15 F1 100×



图 16 F2 100×

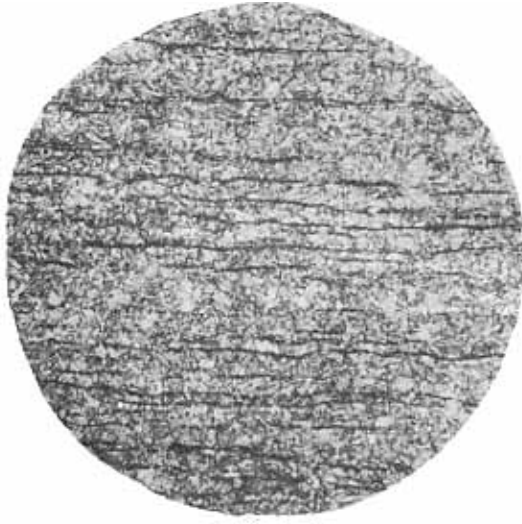


图 17 F3 100×

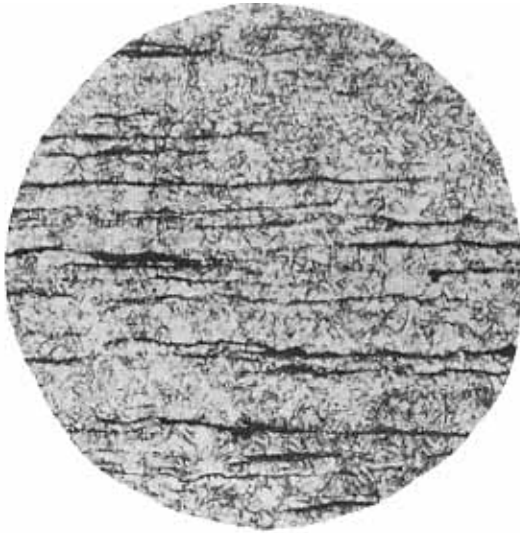


图 18 F4 100×



图 19 F5 100×

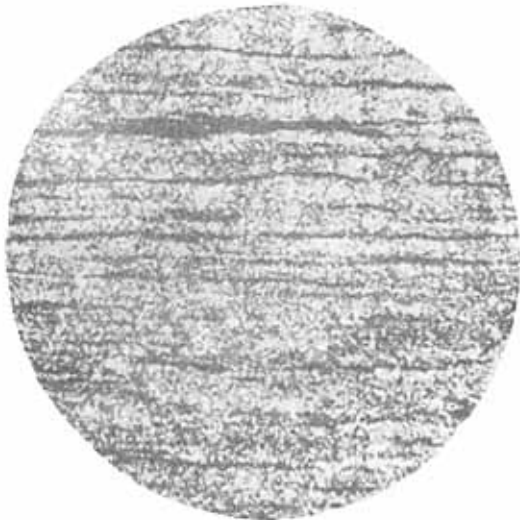


图 20 F6 100×

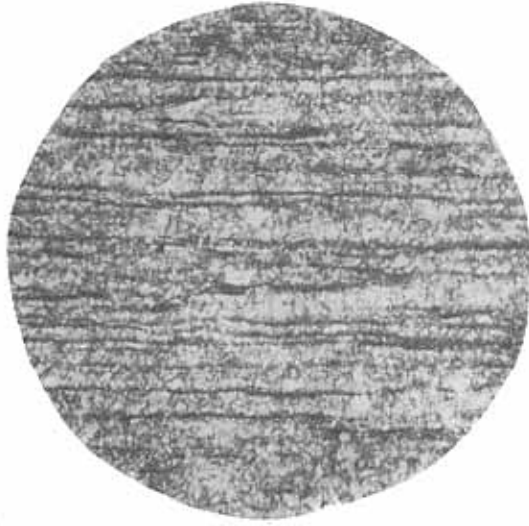


图 21 F7 100×