

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 153—1999

优质碳素结构钢和合金结构钢连 铸方坯低倍组织缺陷评级图

Standard diagrams for macrostructure and defect in
quality carbon structural steel and alloy
structural steel continuous casting blank

1999-08-19 发布

2000-01-01 实施

国家冶金工业局 发布

前 言

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国钢标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：重庆特殊钢股份有限公司、冶金信息标准研究院、北京科技大学、大冶特殊钢股份有限公司、宝山钢铁(集团)公司、长城特殊钢公司。

本标准主要起草人：黎玉春、徐茂君、栾 燕、成国光。

中华人民共和国黑色冶金行业标准

优质碳素结构钢和合金结构钢连 铸方坯低倍组织缺陷评级图

YB/T 153—1999

Standard diagrams for macrostructure and defect in
quality carbon structural steel and alloy
structural steel continuous casting blank

1 范围

本标准规定了优质碳素结构钢和合金结构钢连铸方(矩形)坯及圆坯(以下简称连铸坯)的低倍组织缺陷形貌特征、产生原因和评级原则。

本标准适用于评定优质碳素结构钢、合金结构钢、弹簧钢等连铸坯的横截面酸蚀低倍组织缺陷。连铸坯尺寸范围为:100~300 mm 的方或矩形坯,90~350 mm 圆坯。其他尺寸的连铸坯可参照使用。根据供需双方协议,也可用于评定不锈钢和轴承钢连铸坯。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 226—1991 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

3 分类和评定

3.1 试样显示方法

试样显示方法按 GB/T 226 的规定执行。

3.2 各类缺陷的形貌特征、产生原因及评定原则

3.2.1 中心疏松

形貌特征:在酸蚀试样上,集中在中心部位的空隙和暗点。

产生原因:钢液凝固时体积收缩而没有足够的钢液补充及最后凝固时气体析集和杂质集聚。

评定原则:根据试样中心部位的暗点和空隙数量、大小及密集程度评定。

3.2.2 中心偏析

形貌特征:在酸蚀试样的中心部位呈现腐蚀较深的暗斑,有时在暗斑周围有灰白色带及疏松。

产生原因:钢液在凝固过程中,由于选分结晶的影响及连铸坯中心部位冷却较慢,造成心部的成分偏析。连铸坯鼓肚加重偏析程度。

评定原则:根据暗斑的大小和数量评定。

3.2.3 缩孔

形貌特征:在酸蚀试样的中心部位呈现不规则的空洞。

产生原因:钢液凝固时柱状晶发达及局部柱状晶“搭桥”,中心最后凝固部分集中收缩而得不到钢液补充。

评定原则:根据空洞的大小评定。

3.2.4 内部裂纹

3.2.4.1 角部裂纹

形貌特征:在酸蚀试样的角部,距表面有一定深度并与表面垂直,裂纹严重时,沿对角线向内部扩展。

产生原因:钢液在结晶器内、外冷却强度不当及冷却不均,造成连铸坯角部受的应力超过钢的强度。

评定原则:根据裂纹的宽度、长度和数量以及距表面的距离而评定。

3.2.4.2 皮下裂纹

形貌特征:在酸蚀试样的边部细等轴晶与柱状晶的交界处产生并沿柱状晶向内部扩展的裂纹。

产生原因:结晶器变形,局部摩擦力过大,对弧不准,结晶器及二冷区冷却不均,连铸坯鼓肚及矫直应力过大。

评定原则:根据裂纹的宽度、长度和数量以及距表面的距离评定。

3.2.4.3 中间裂纹

形貌特征:在酸蚀试样上裂纹在柱状晶区内出现,并沿柱状晶扩展,水平连铸的连铸坯中间裂纹垂直于坯表面,下半部偏多。

产生原因:连铸坯由于冷却不均,出二冷区后表面温度回升产生热应力,在拉坯和矫直时连铸坯受的机械应力过大。柱状晶发达也助长裂纹的发生。

评定原则:根据裂纹的宽度、长度和数量评定。

3.2.4.4 中心裂纹

形貌特征:在酸蚀试样的中心区出现的裂纹。

产生原因:连铸坯凝固末期坯的心部钢液凝固收缩产生的应力,连铸坯鼓肚,二冷制度不当,矫直应力过大,钢液过热度高。气体含量高也能引起连铸坯中心裂纹。

评定原则:根据裂纹的宽度、长度和数量评定。

3.2.5 皮下气泡

形貌特征:在酸蚀试样的皮下沿柱状晶生长方向,呈分散或呈簇分布的细长裂缝或椭圆形气孔。

产生原因:钢液脱氧不良及二次氧化,气体含量高,加入钢液的原材料或浇注系统不干燥,结晶器润滑油用量过多。

评定原则:根据气泡距表面的距离、大小和数量评定。

3.2.6 非金属夹杂物

形貌特征:在酸蚀试样上呈不同形状和不同颜色的非金属颗粒或非金属夹杂腐蚀剥落后出现的凹坑。

产生原因:冶炼时脱氧产物、二次氧化产物等形成的夹杂物进入结晶器内未能上浮。

评定原则:根据夹杂物的数量、大小及密集程度评定。

3.2.7 白亮带

形貌特征:在酸蚀试样上,呈现抗蚀能力较强,组织致密的白色亮带。

产生原因:电磁搅拌不当,钢液运动速度快,凝固前沿温度梯度减小、凝固前沿富集溶质的钢液流出形成白亮带。

评定时记录距边缘的距离和带的宽度。

3.2.8 夹渣

形貌特征:在酸蚀试样上呈现不同形状和不同颜色的块状或颗粒。

产生原因:中间罐低液位浇注产生旋涡将渣吸入至结晶器内未能上浮分离或结晶器内液面波动过大,将渣卷入钢液在凝固前未能浮出形成中心夹渣。距连铸坯表面 10 mm 以内的夹渣称为皮下夹渣。

评定时记录夹渣的大小、数量和位置。

3.2.9 异金属夹杂

形貌特征:在酸蚀试样上呈现颜色与基体组织不同,无一定形状的金属块,有的与基体组织有明显界线,有的界线不清楚。

产生原因:由于加入的合金料或浇注过程中掉入异金属未完全熔化。

评定时记录异金属夹杂的大小和位置。

3.2.10 翻皮

形貌特征:在酸蚀试样上有的呈现亮白色弯曲带,并在其上或周围有气孔和夹杂物;有的呈不规则暗黑线条;有的由密集的空隙和夹杂物组成的条带。

产生原因:由于浇注过程中结晶器内液面波动过大,或水口插入浅,倾角不合适等将液面氧化膜卷入钢液在凝固前未能浮出。

评定时记录翻皮长度和位置。

3.3 评级图片

需要评级的缺陷各分为四级,不评级的缺陷只列一张典型图片。评级图片边长(或直径)的实际尺寸为 100 mm。各类评级图片见附录 A。

3.4 评定方法

评定各类缺陷以肉眼可见为限,根据严重程度按照评级图进行比较分别评定。当其严重程度介于相邻两级之间时可评半级。在进行评定其他尺寸的连铸坯缺陷级别时,可根据各缺陷评级图按比例缩小或放大。

3.5 合格级别

各类缺陷允许与否及合格级别,在有关产品标准中规定。

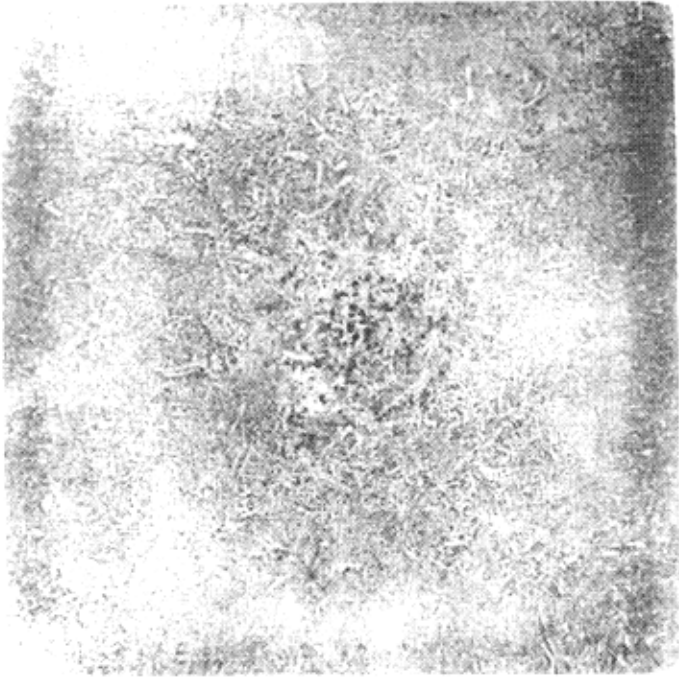
4 试验报告

试验报告应包括下列内容:

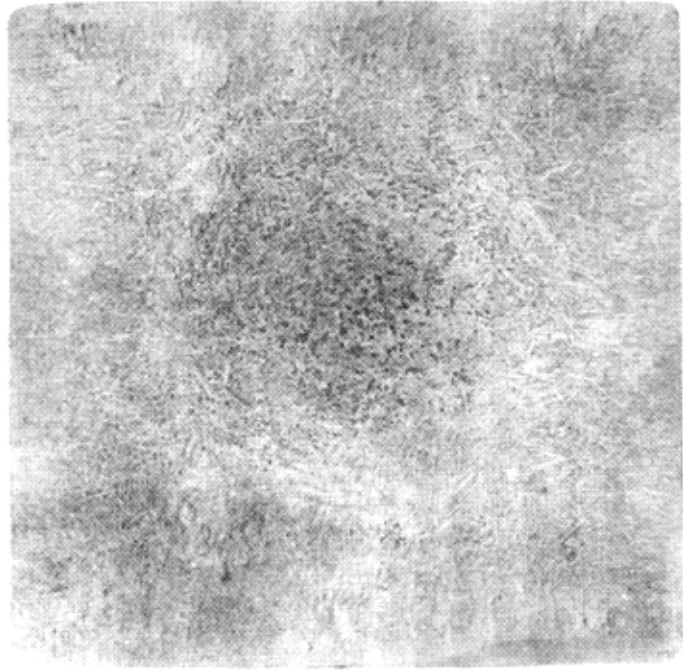
- a) 委托单位;
- b) 检验牌号;
- c) 检验试样的熔炼号;
- d) 试样编号;
- e) 连铸坯规格;
- f) 检验结果:缺陷类型、评定级别及应说明的情况等;
- g) 检验者、审核者及检验日期。

附录 A
(标准的附录)
评级图

第一评级图

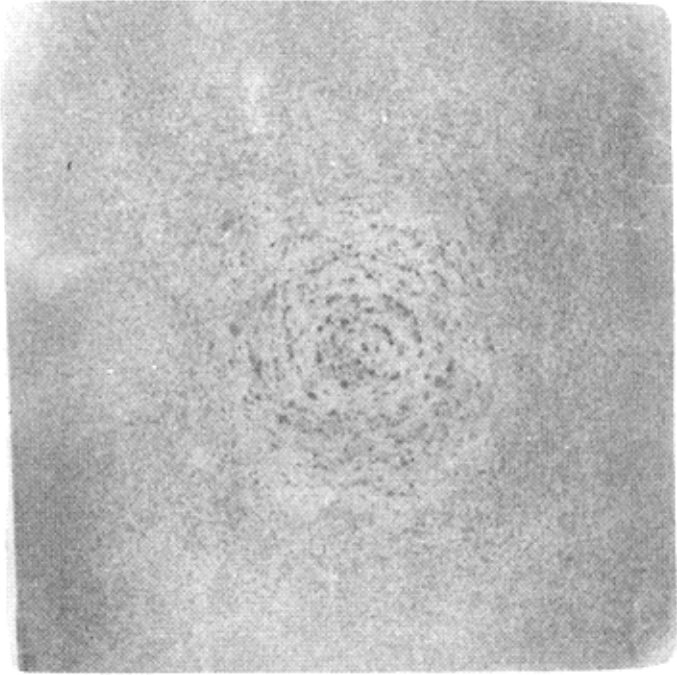


1级

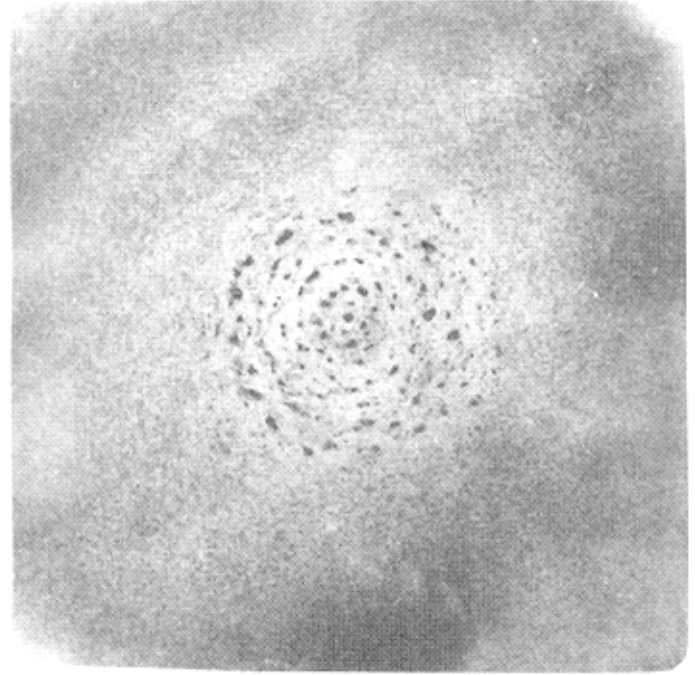


2级

图 A1 中心疏松



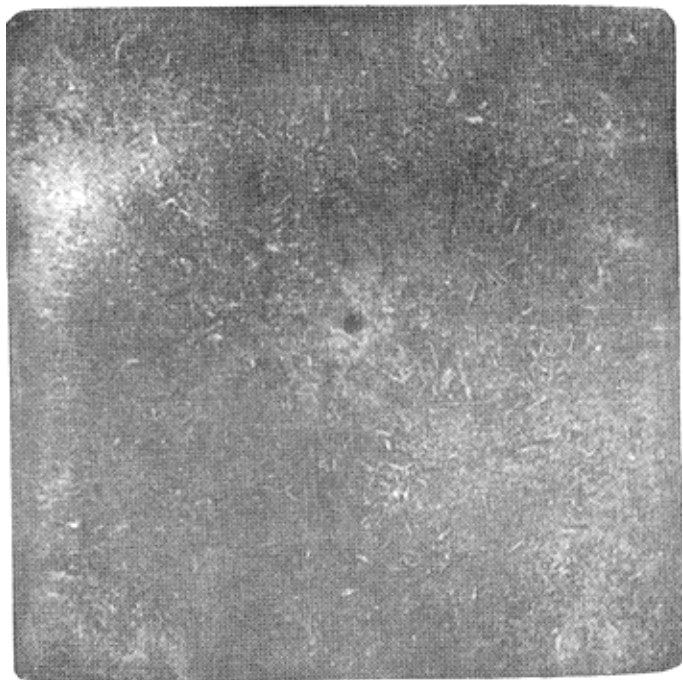
3级



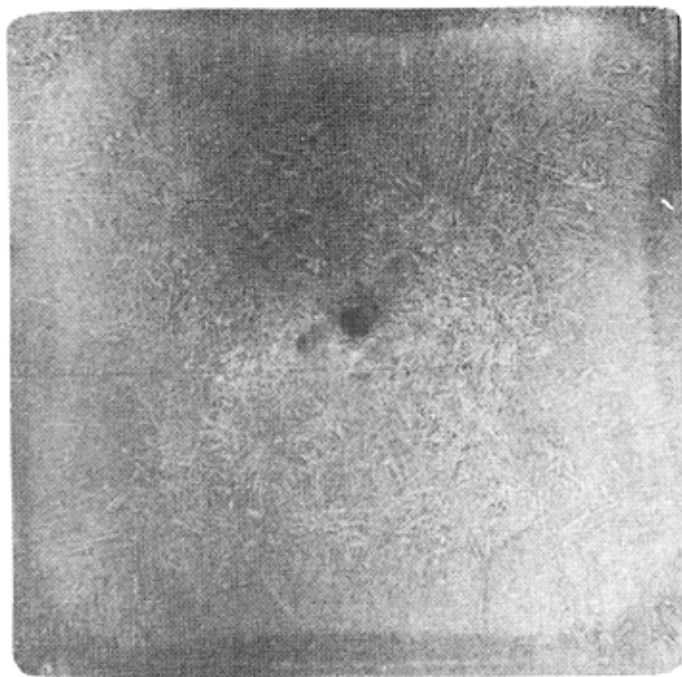
4级

图 A1(完)

第二评级图

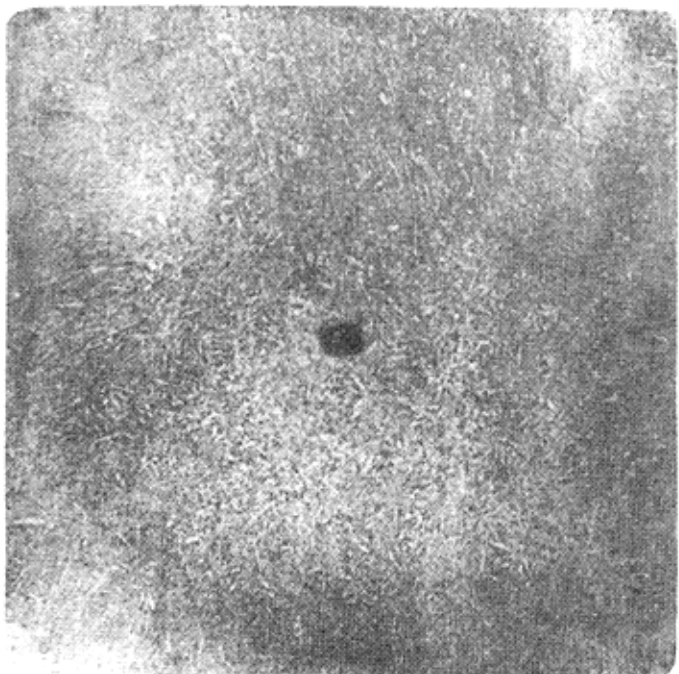


1级

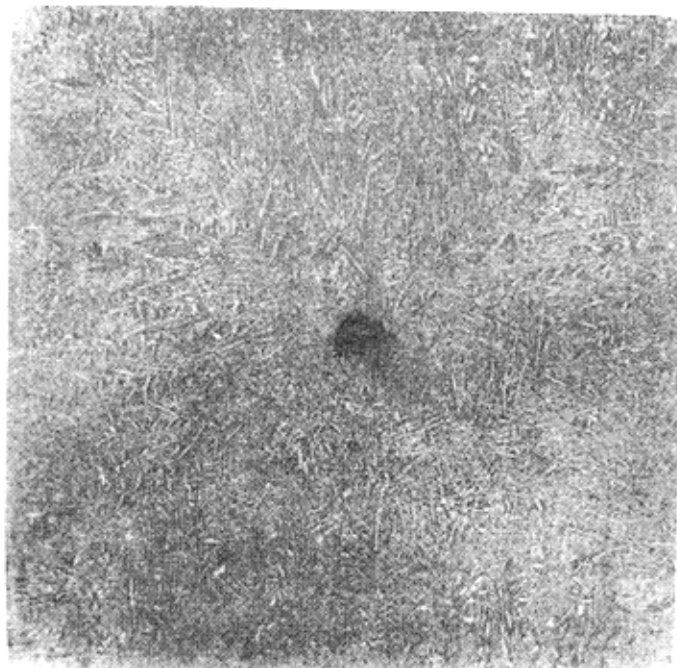


2级

图 A2 中心偏析



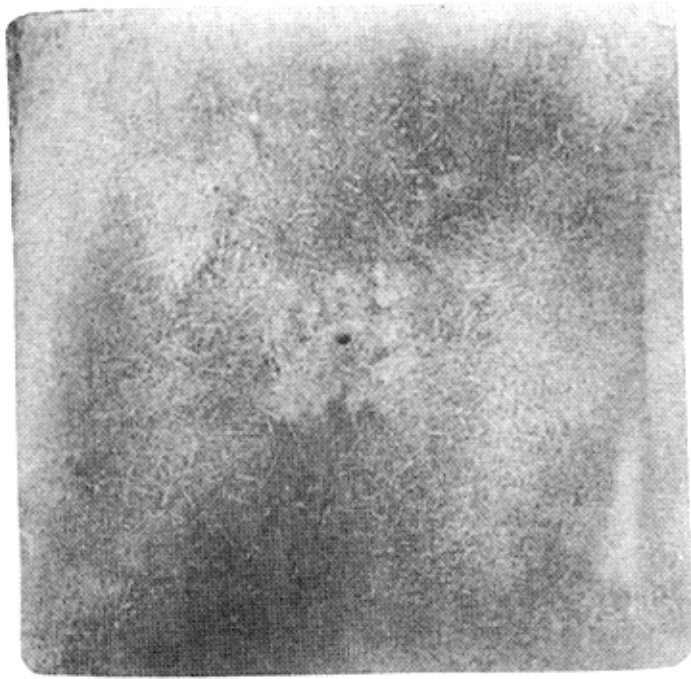
3级



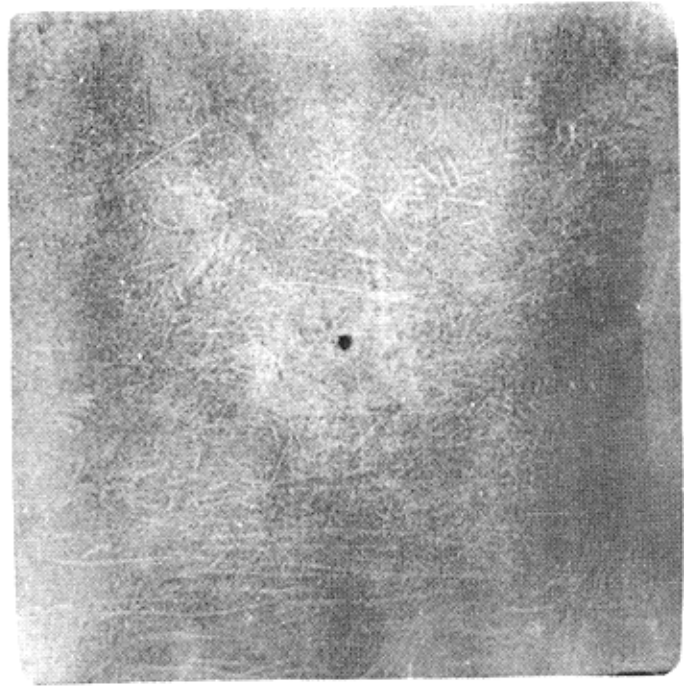
4级

图 A2(完)

第三评级图

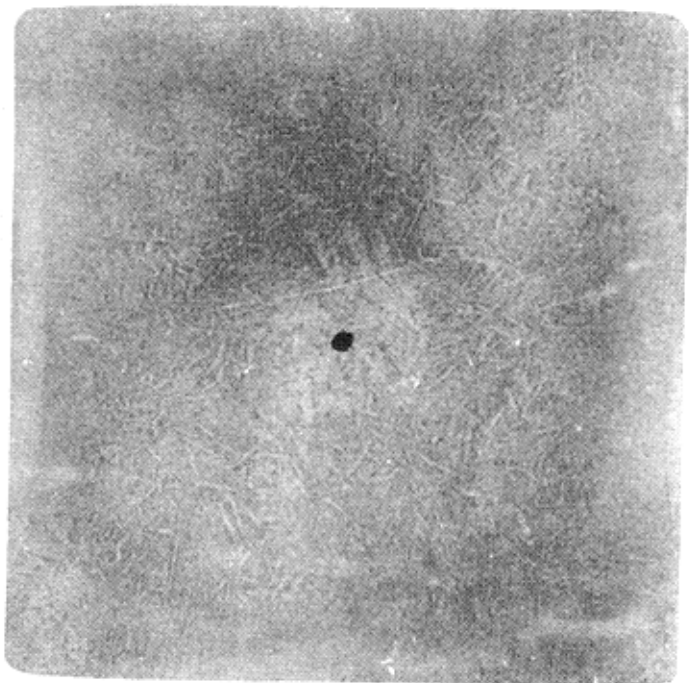


1级

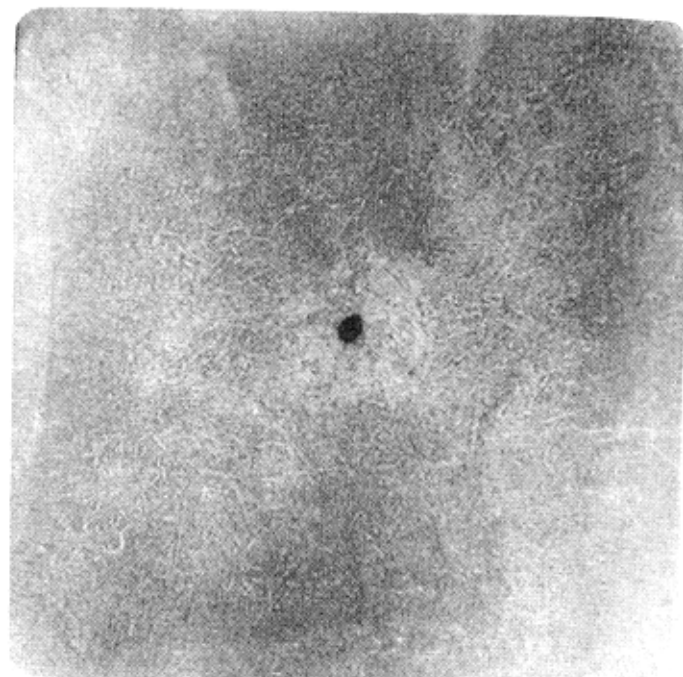


2级

图 A3 缩孔



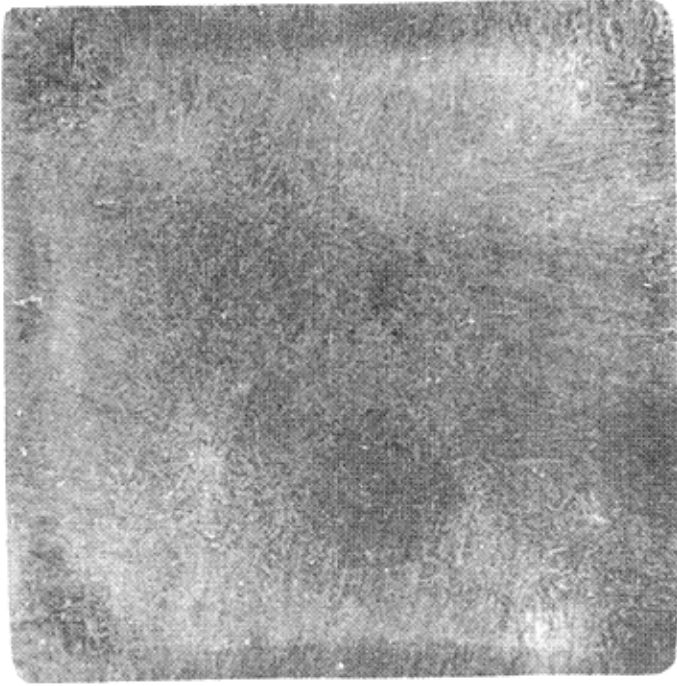
3级



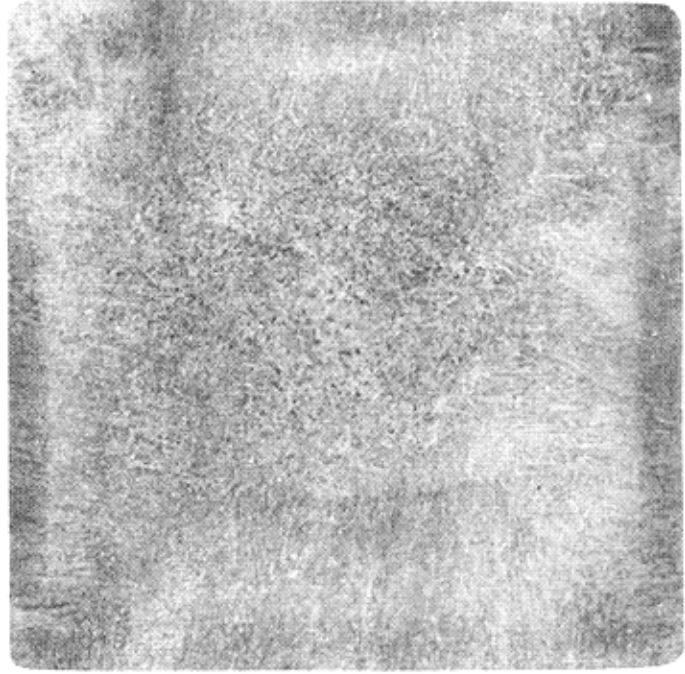
4级

图 A3(完)

第四 a 评级图

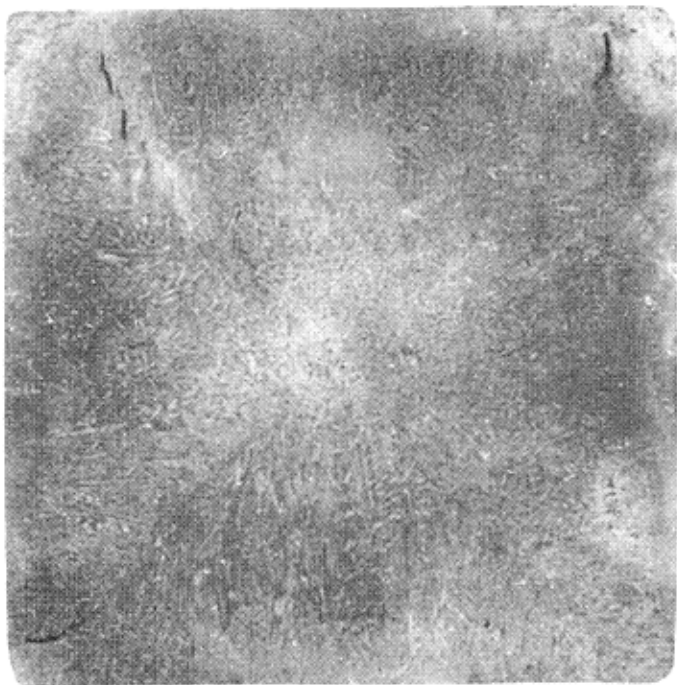


1 级

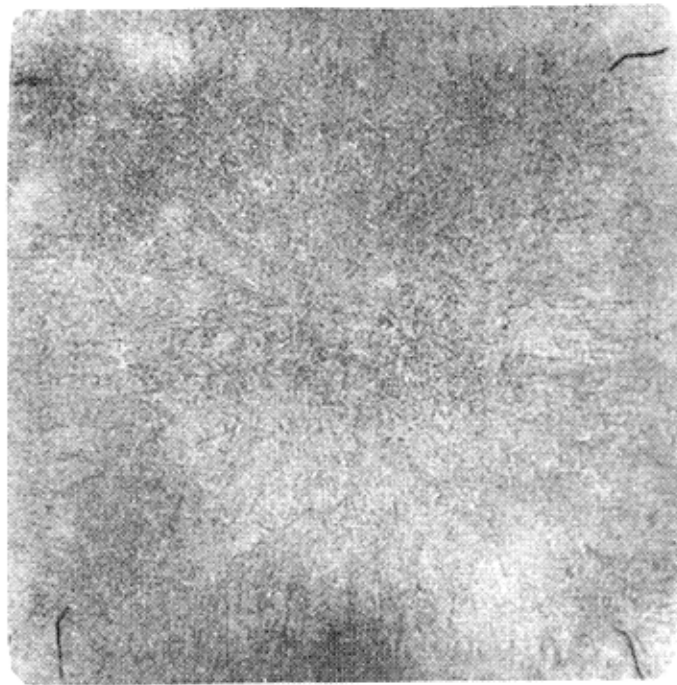


2 级

图 A4 角部裂纹



3 级



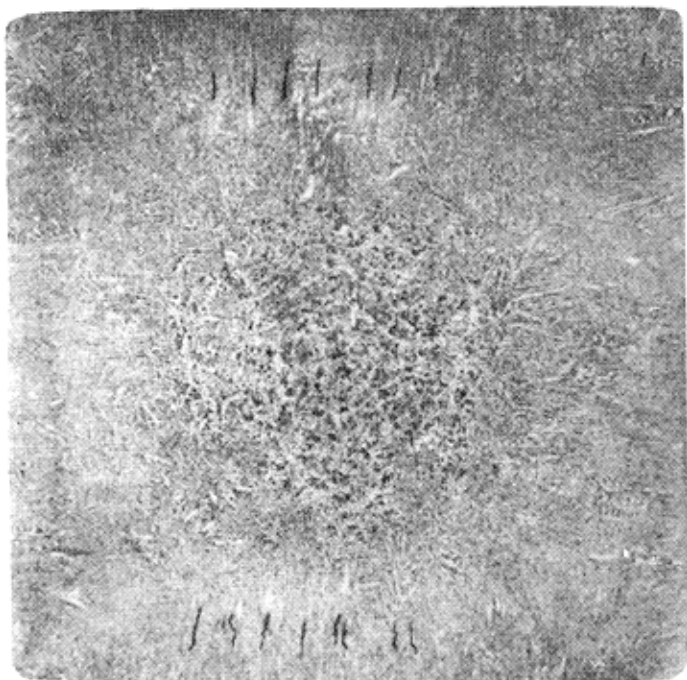
4 级

图 A4(完)

第四 b 评级图



1 级

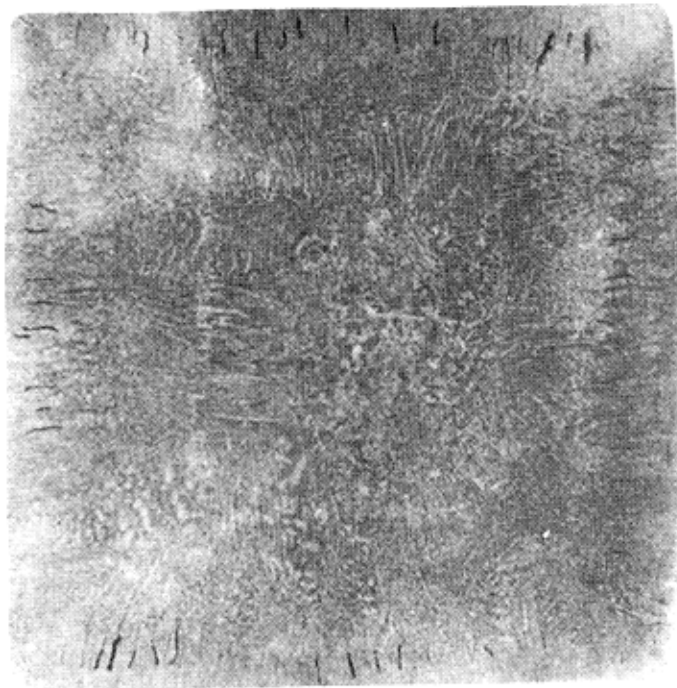


2 级

图 A5 皮下裂纹



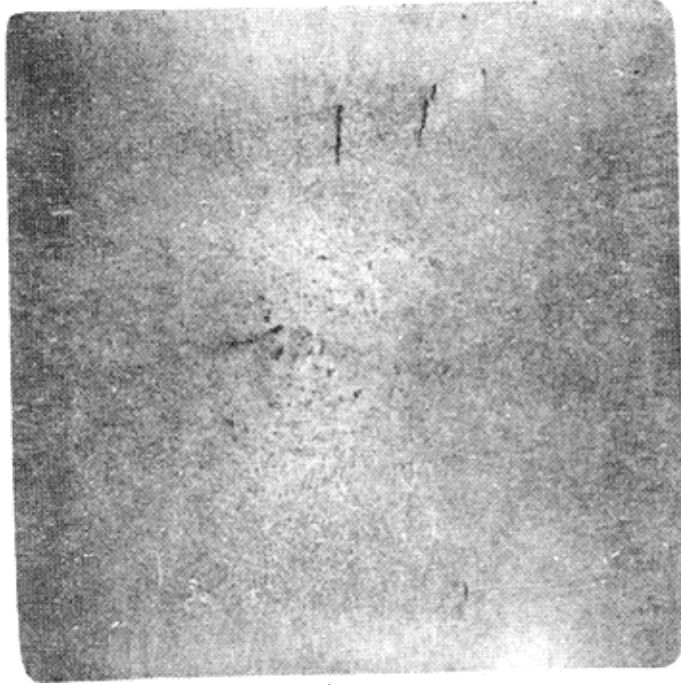
3级



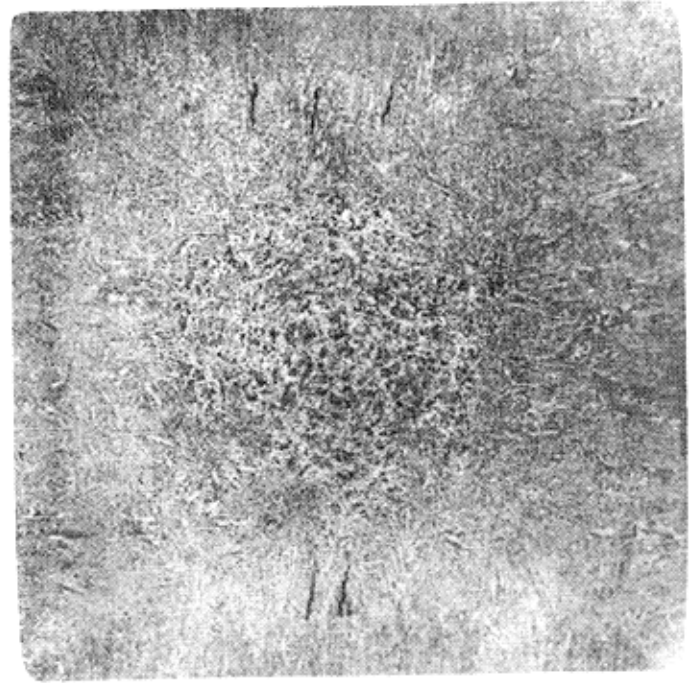
4级

图 A5(完)

第四 c 评级图



1 级



2 级

图 A6 中间裂纹



3 级



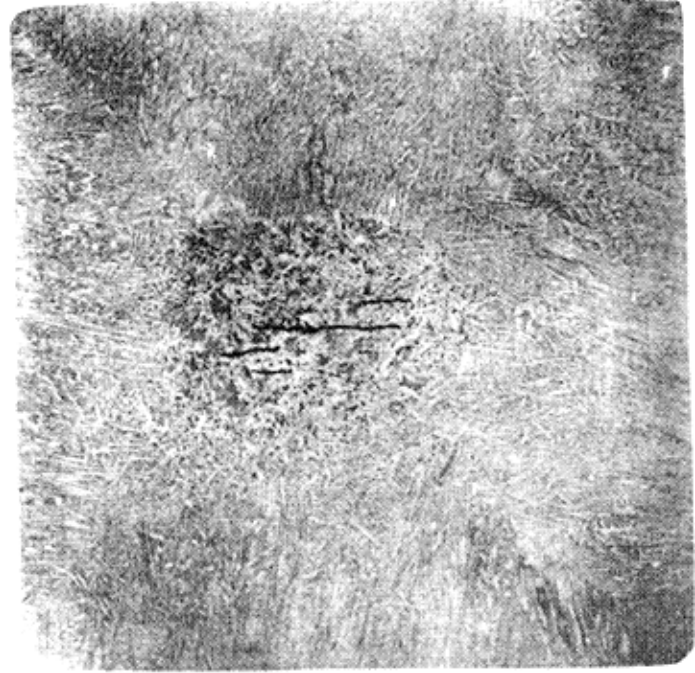
4 级

图 A6(完)

第四 d 评级图



1 级

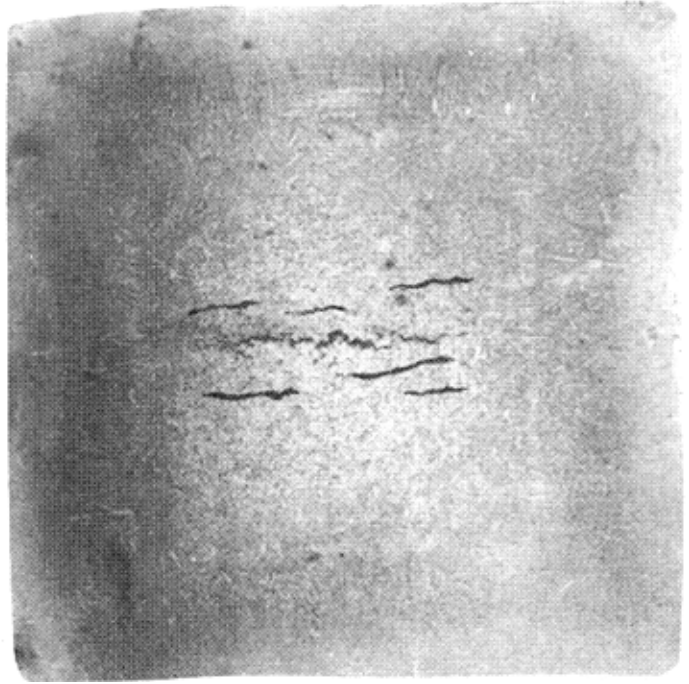


2 级

图 A7 中心裂纹



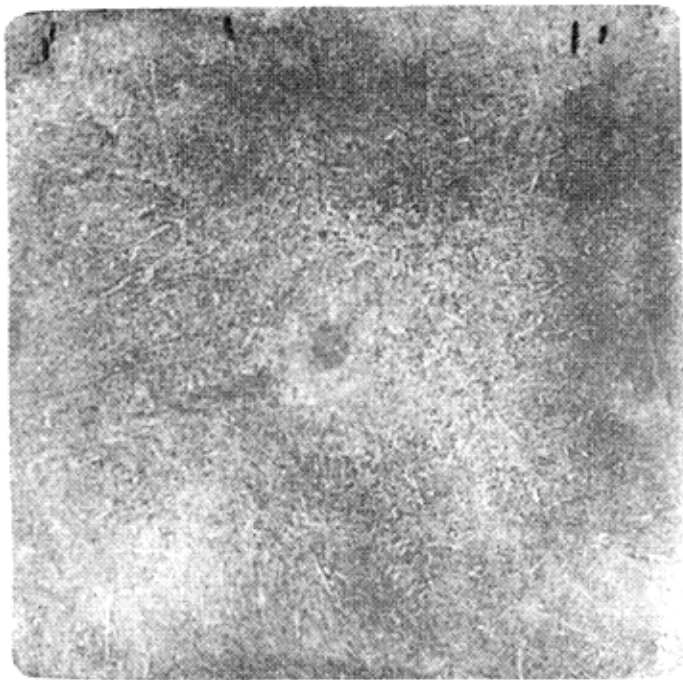
3 级



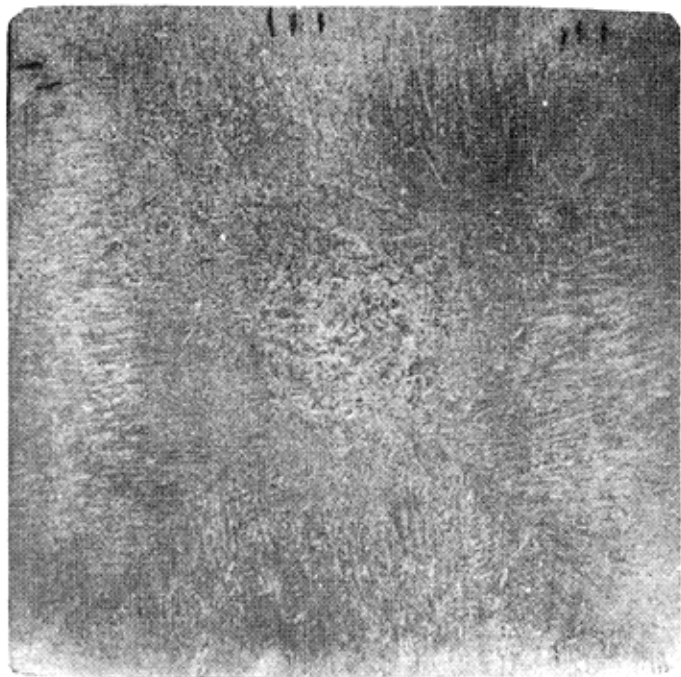
4 级

图 A7(完)

第五评级图

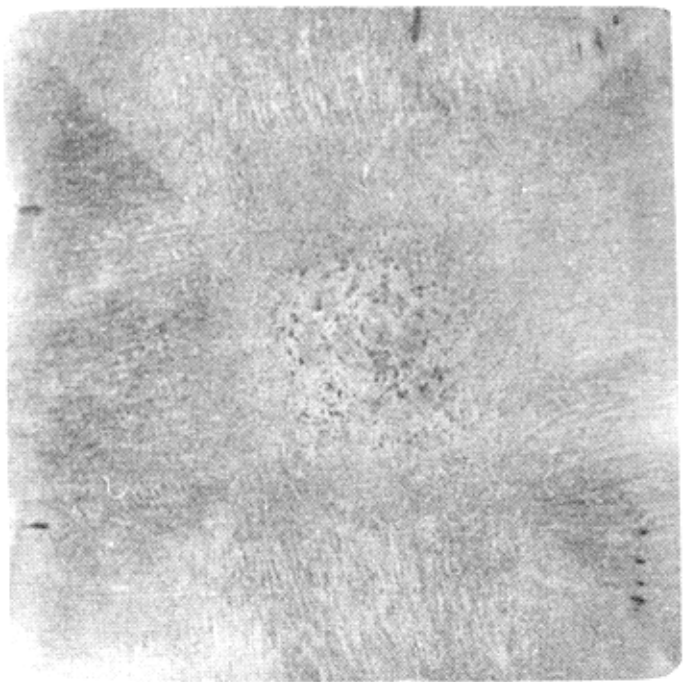


1 级

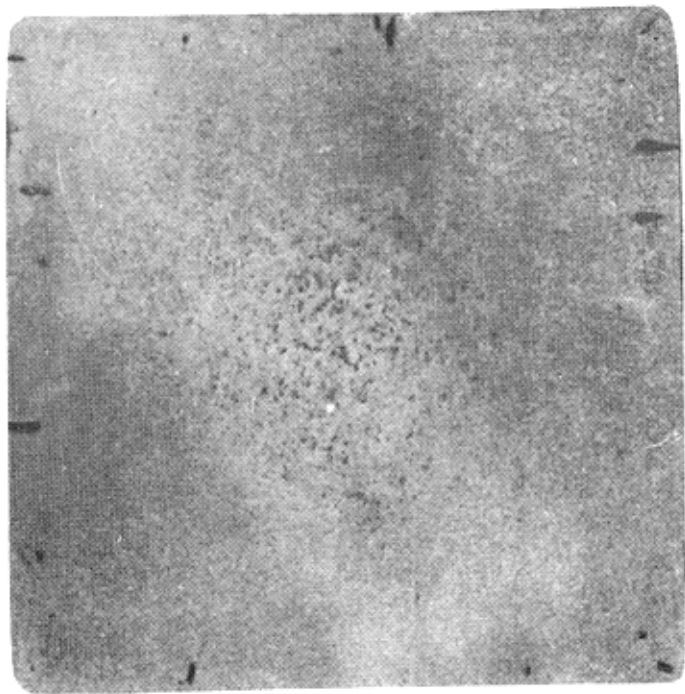


2 级

图 A8 皮下气泡



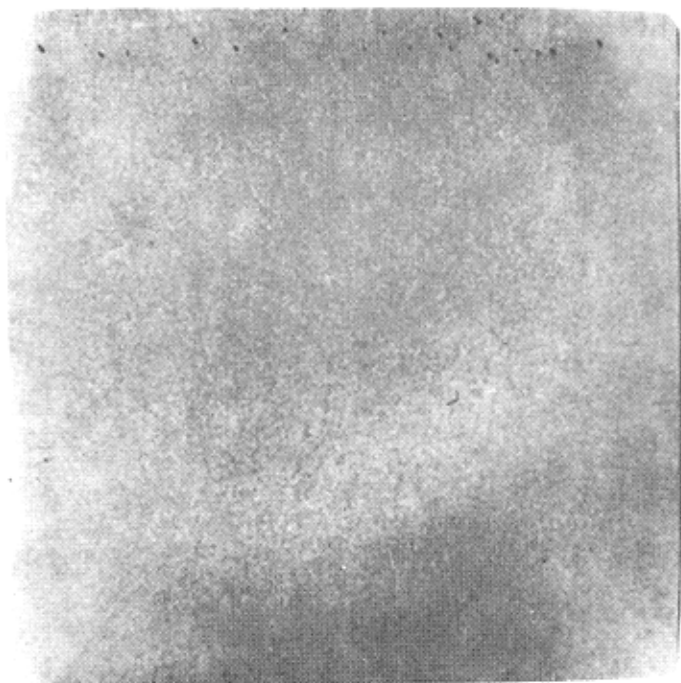
3级



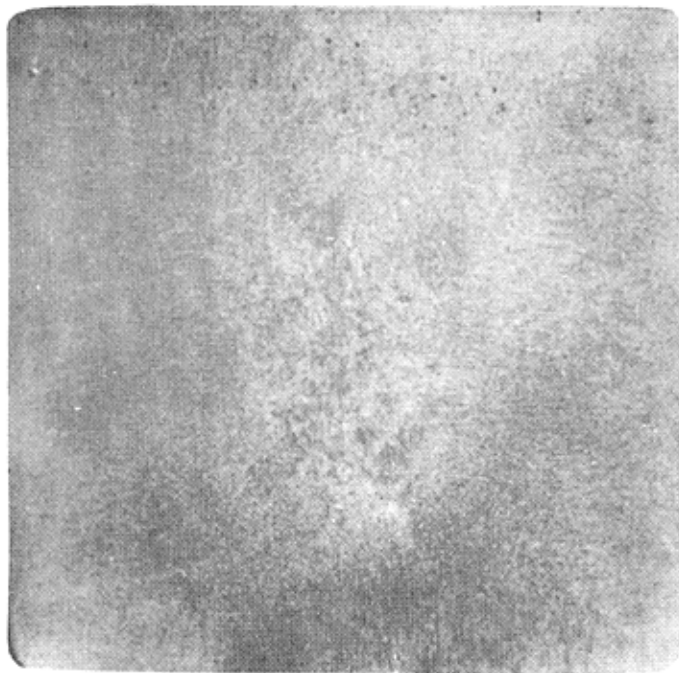
4级

图 A8(完)

第六评级图

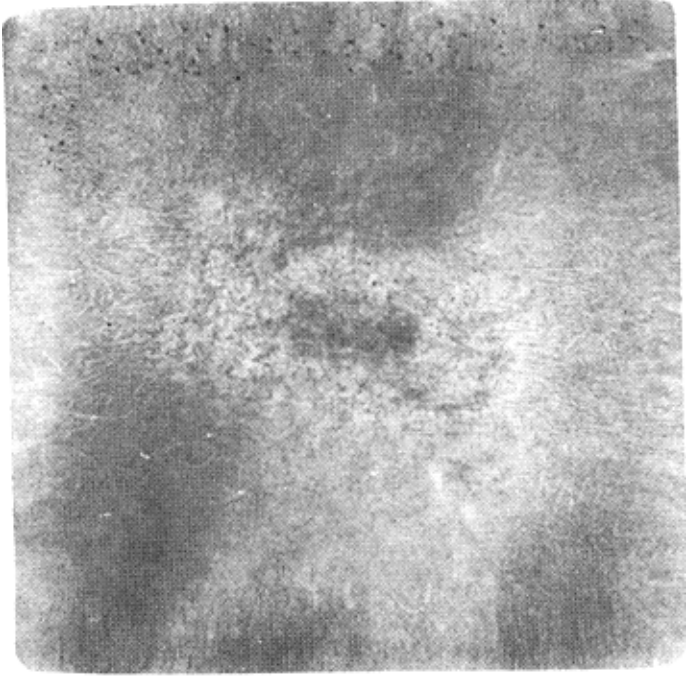


1级

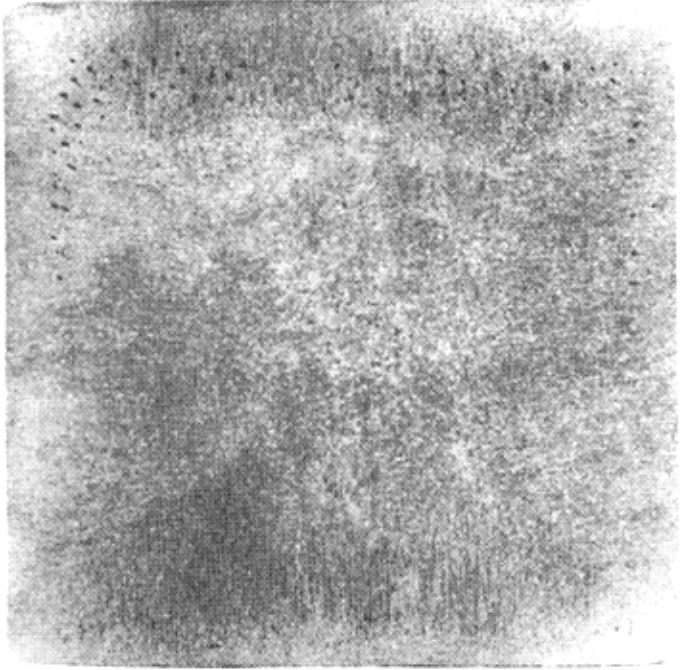


2级

图 A9 非金属夹杂物



3级



4级

图 A9(完)



图 A10 白亮带

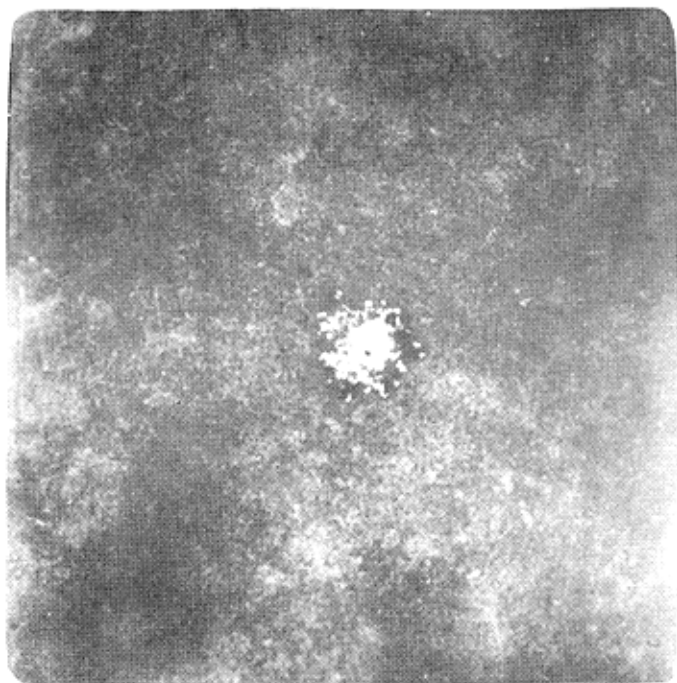


图 A11 中心夹渣

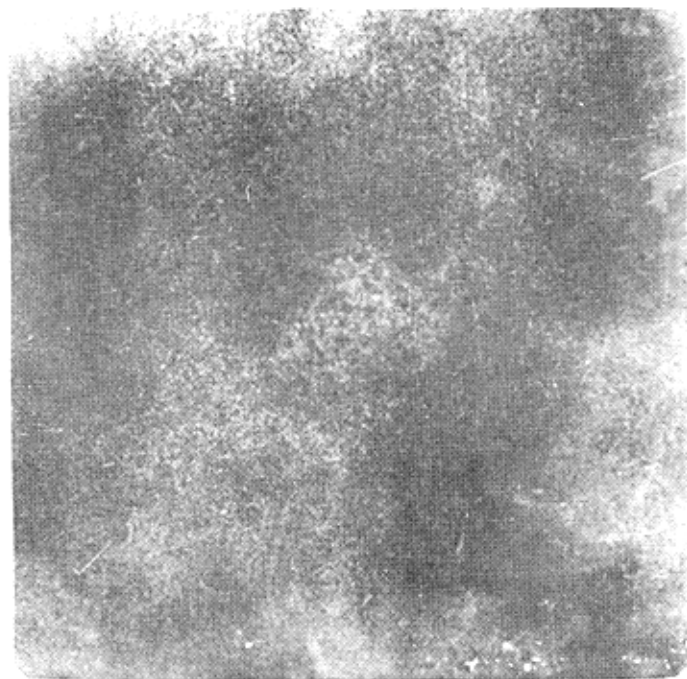


图 A12 皮下夹渣

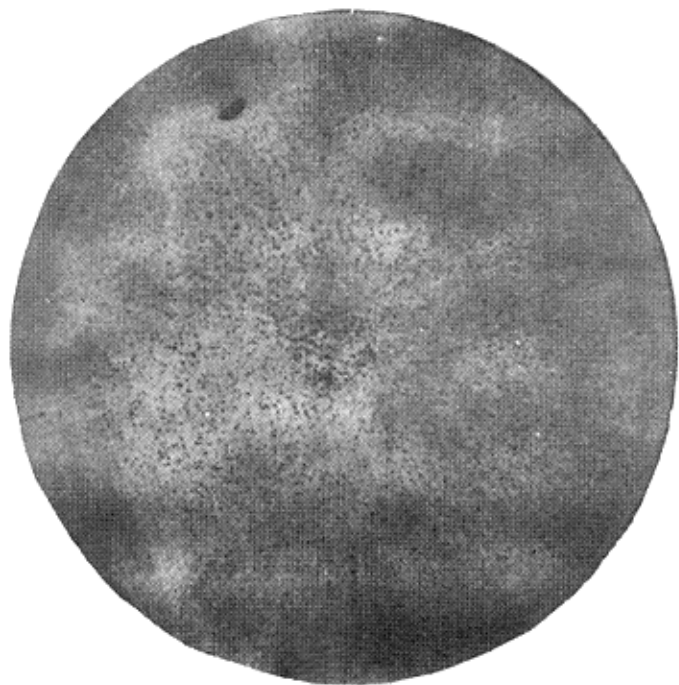


图 A13 异金属夹杂



图 A14 翻皮