

## QUALICOAT 3.0 标准

### 1. QCT 3.0 Testing

#### 1.1. 取样

应选择三种不同的挤压型材，并根据本附录§ 1.1.1 或§ 1.1.2 制备测试样品。对于每个样品，应按照本附录第 1.2.1 节，在 QCT 3.0 认可的测试实验室中制备三个试样。

##### 1.1.1. 在喷涂工艺前取样（基材）

- 把挤压型材样板切割合适大小，以便适用于腐蚀测试的电解槽
- 试样表面应采用有机溶剂（丙酮、乙醇等）处理，以消除切削过程中沉积在表面的油、冷却剂、铝屑等残留物
- 为进行测试而选择的表面应是平坦的。

##### 1.1.2. 在喷涂工艺前取样（有涂层的铝材）

- 1.1.1 与 1.1.1 章节相同
- 应使用适当的产品去除涂层。
- 转化膜应使用适当的产品去除。

### 1.2. 测试方法和要求

#### 1.2.1. 电火花直读光谱测试(OES)

##### 测试方法

按照 EN 14726:2019 标准测试。

在 3 块不同的样板上测试。

测试的样板是机械制备的，且厚度至少 1mm。

##### 要求：

对于 **Aluminium QUALICOAT 3.0 grade** 的铝材，6060 和 6063 合金的元素重量%如下（EN573-3）：

- 6060 合金:

| 硅        | 铁        | 铜      | 锰      | 镁         | 铬     | 锌     | 钛      |
|----------|----------|--------|--------|-----------|-------|-------|--------|
| 0.30-0.6 | 0.10-0.3 | ≤ 0.10 | ≤ 0.10 | 0.35-0.60 | ≤ 0.0 | ≤ 0.1 | ≤ 0.10 |

- 6063 合金:

| 硅         | 铁     | 铜      | 锰      | 镁         | 铬      | 锌      | 钛      |
|-----------|-------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| 0.20-0.60 | ≤0.35 | ≤ 0.10 | ≤ 0.10 | 0.45-0.90 | ≤ 0.10 | ≤ 0.10 | ≤ 0.10 |

## 最终评估:

| 比率        | 值           | 评估 |
|-----------|-------------|----|
| 铁/硅       | <0.55       | 合格 |
| 镁/硅       | 0.80 – 1.30 | 合格 |
| 合金元素的重量 * | 在限值内        | 合格 |

(\*) 铜重量 (%) 的 QCT 建议最大值为 0.03。尽管如此，只要铜含量平衡，就可以使用铜含量高于 0.03 的 EN AW 6060 和 EN AW 6063 合金。

## 阳极循环极化测试(ACP)

### 测试方法

按照 ASTM G102 - 89(2015) e1 和 ASTM G69 标准测试。

在 3 块不同的样板上测试。

测试的表面为 1 cm<sup>2</sup>。为了达到这个表面，可以使用保护孔或者电化学保护罩

测试前将样品浸泡在电解质溶液中 0.5-1 小时，以实现电化学稳定。

### 要求:

aluminium QUALICOAT 3.0 grade”要求的 6060 和 6063 合金, ACP 测试的要求和参数如下表:

| 阳极循环极化测试 (ACP) 推荐参数                                  |
|------------------------------------------------------|
| Surface to be tested: 1 cm <sup>2</sup>              |
| 可能的扫描极限: - 0.1v (开始) / 0.1v (结束)                     |
| 对电极材料: 铂 (Pt)<br>对电极面积: 3 cm (大约)<br>测试区域的距离: 1–4 mm |
| 电解质溶液浓度 NaCl = 3,5%                                  |
| 参比电极溶液浓度 KCl = 3,0 M                                 |
| 稳定时间: 0,5–1 小时                                       |
| 测试温度: 23 ± 2 °C                                      |
| 电气绝缘: 设备内部装在接地的法拉第盒内                                 |
| 扫描速率: 10 mV/min                                      |
| 待定参数: 腐蚀电位 (E <sub>corr</sub> )                      |

#### ACP 测试的最终评估:

(aluminium QUALICOAT 3.0 grade 等级的) 6060 和 6063 合金的挤压铝型材腐蚀电位值的要求如下表:

| 参数   | 值 (V)                    | 评估 |
|------|--------------------------|----|
| 腐蚀电位 | AW 6060: $\geq -0.744$ V | 合格 |
|      | AW 6063: $\geq -0.774$ V | 合格 |

### 1.2.2. 金相研究

#### 测试方法

根据 ASTM-E112-2010 (仅确定晶粒尺寸) 标准方法。

在 3 块不同的样板上测试。

金相研究将分成两个阶段进行, 首先在抛光的型材表面上进行, 第二阶段在酸溶液中进行蚀刻。

#### 金相样品的准备

可以由不同的方法/步骤进行抛光, 实验室可以自己选择抛光方法。以下是典型事例 (每个实验室可以选择它认为的最佳方法)

1. 切割。
2. 将样品浸泡在热和冷的树脂 (丙烯酸树脂, 对苯二甲酸二烯丙酯树脂等) 中。
3. 砂纸打磨 (180, 240, 360, 400, 600, 800, 1000, 1200 等)。
4. 抛光: 使用氧化铝粉末  $1\mu\text{m}$ - $0.3\mu\text{m}$ , 或金刚石抛光膏等 ( $0.25\mu\text{m}$ )。
5. 用氨水去除样品表面氧化铝。
6. 用乙醇清洁样品表面。
7. 使用质量百分比为 5% 的氢氟酸进行化学腐蚀。(只适用于第二阶段)。

## PART 1. 试样挤压表面的金相研究

检测挤压铝型材样板的表面。样板的表面不应有缺陷或外部夹杂物。

### Part 1.1 无抛光工艺

| 测试: 金相研究                      |         |              |
|-------------------------------|---------|--------------|
| 标准/程序: QUALICOAT 规范 (附录 A13)  |         |              |
| 操作者:                          |         |              |
| 汇编                            | 表面缺陷    | 结果<br>数值(**) |
| xxxx-yy-zz                    | 挤压模具纹   |              |
|                               | 条纹      |              |
|                               | 拖裂      |              |
|                               | 暗带      |              |
|                               | 气泡      |              |
|                               | 毛刺 (麻面) |              |
| 总分                            |         |              |
| 最终评估 A(*) - (最低值: $\geq 11$ ) |         |              |

(\*) 最终评估:  
总分 6-10: 不合格  
总分  $\geq 11$  : 合格

(\*\*) 数值:  
1=有并且严重  
2=有但不严重  
3= 没有

### Part 1.2 有抛光工艺

| 测试: 金相研究                             |      |              |
|--------------------------------------|------|--------------|
| 标准/程序: QUALICOAT 规范 (附录 A13)         |      |              |
| 操作者:                                 |      |              |
| 汇编                                   | 表面缺陷 | 结果<br>数值(**) |
| xxxx-yy-zz                           | 夹杂   |              |
|                                      | 超压挤压 |              |
|                                      | 熔渣   |              |
|                                      | 氧化物  |              |
| 总分                                   |      |              |
| 最终评估 B(*) - (limit value: $\geq 8$ ) |      |              |

(\*) 最终评估:  
总分 4-7: 不合格  
总分  $\geq 8$  : 合格

(\*\*) 数值:  
1=有并且严重  
2=有但不严重  
3= 没有

**PART 2.有抛光工艺和化学蚀刻的金相研究**

| 测试: 金相研究                               |                       |        |
|----------------------------------------|-----------------------|--------|
| 标准/程序: QUALICOAT 规范 (附录 A13)           |                       |        |
| 操作者:                                   |                       |        |
| 汇编                                     | 表面缺陷                  | 结果     |
|                                        |                       | 数值(**) |
| xxxx-yy-zz                             | 二次重结晶                 |        |
|                                        | 等级的测定。(晶粒度 $\geq 5$ ) |        |
|                                        | 沉淀化合物                 |        |
|                                        | 晶粒中存在的夹杂物             |        |
|                                        | 晶粒间存在的夹杂物             |        |
| 总分                                     |                       |        |
| 最终评估 C (*) - (limit value: $\geq 11$ ) |                       |        |

(\*): 最终评估:  
总分 5-10: 不合格  
总分  $\geq 11$ : 合格

(\*\*) 数值:  
1=有并且严重  
2=有但不严重  
3= 没有

评估金相测试结果的参考照片

挤压铝型材没有化学蚀刻的金相研究 (Part1)

模具条纹. 不合格



条纹和撕裂(40X). 不合格



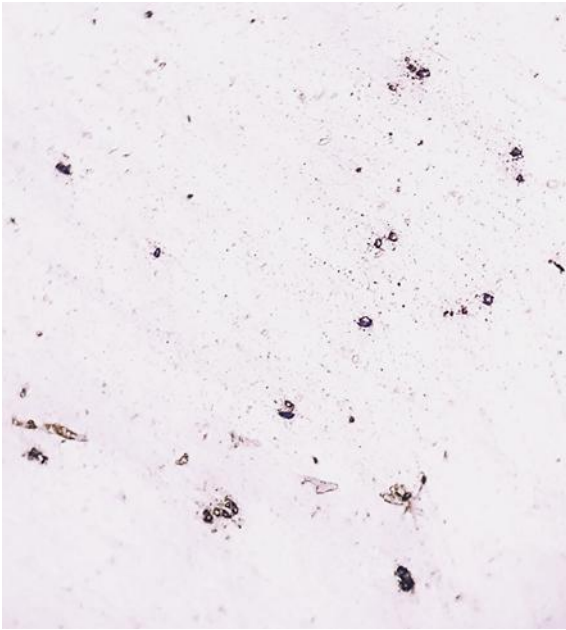
暗带. 不合格



渣坯 不合格



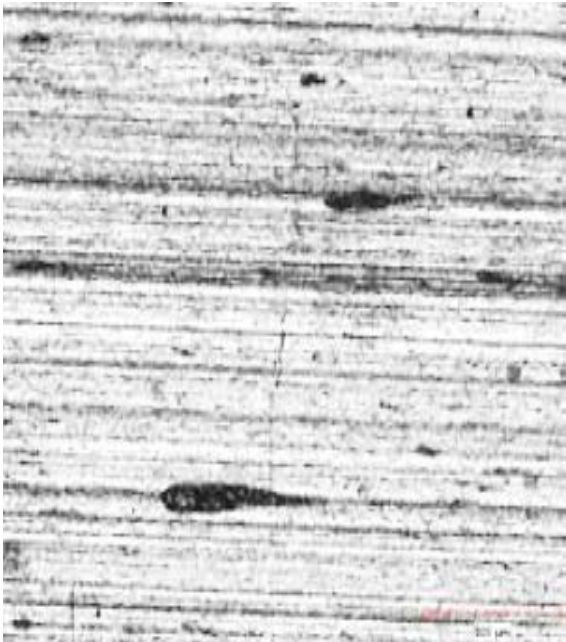
夹杂物 (40X). 不合格



超压(40X). 不合格



毛刺 不合格



金属夹杂 (40X). 不合格



铸锭夹杂 (100X). 合格



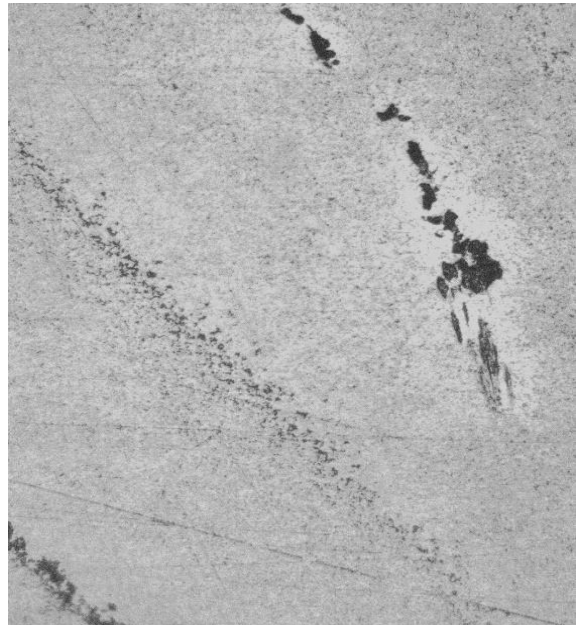
夹杂(100X). 不合格



氧化物 (100X). 合格

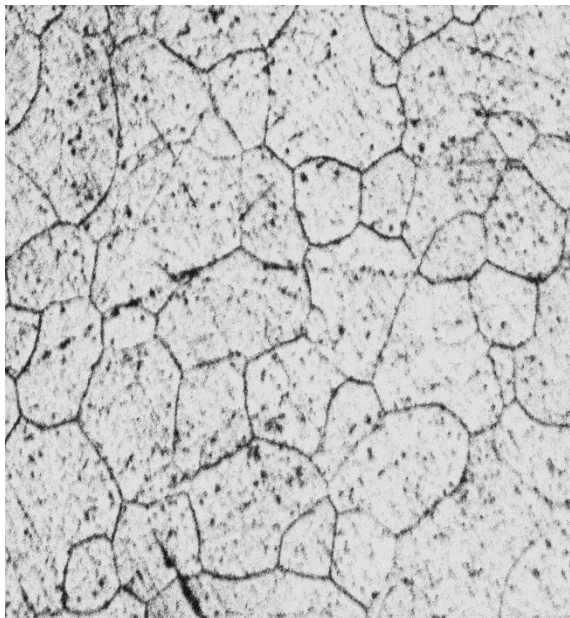


氧化物 (100X). 不合格

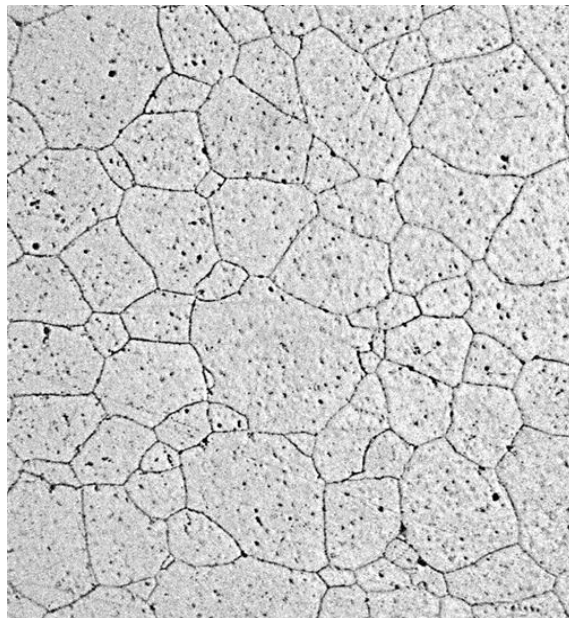


挤压铝型材化学蚀刻抛光后的金相研究 (Part2)

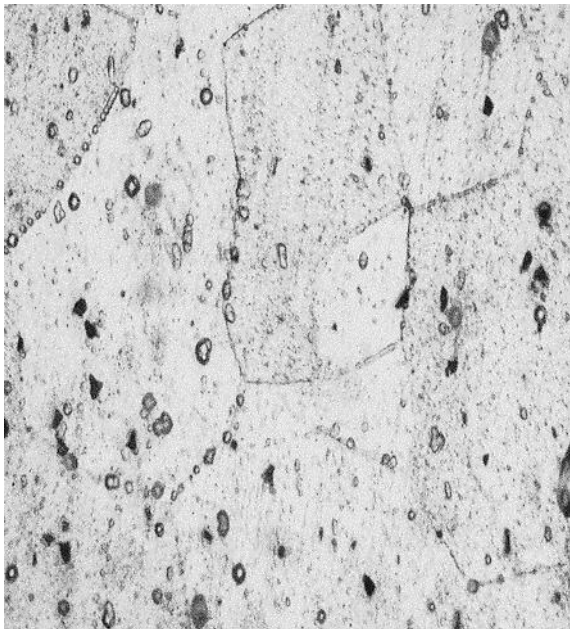
二次再结晶(40X). 合格



二次再结晶 (40X). 不合格



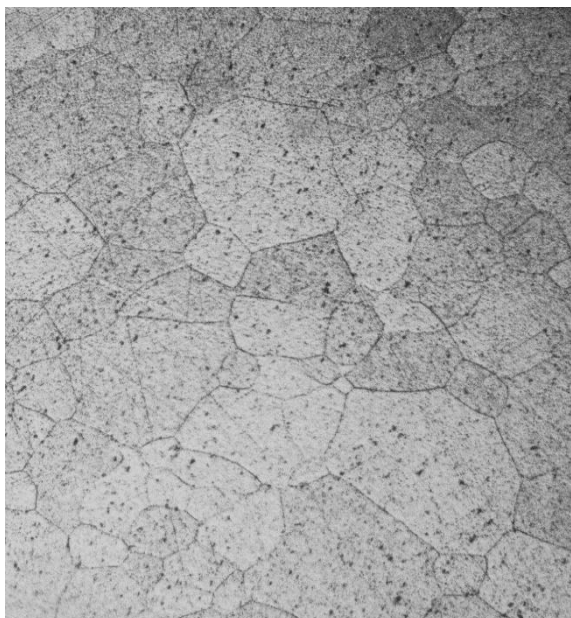
沉淀化合物 (400X). 不合格



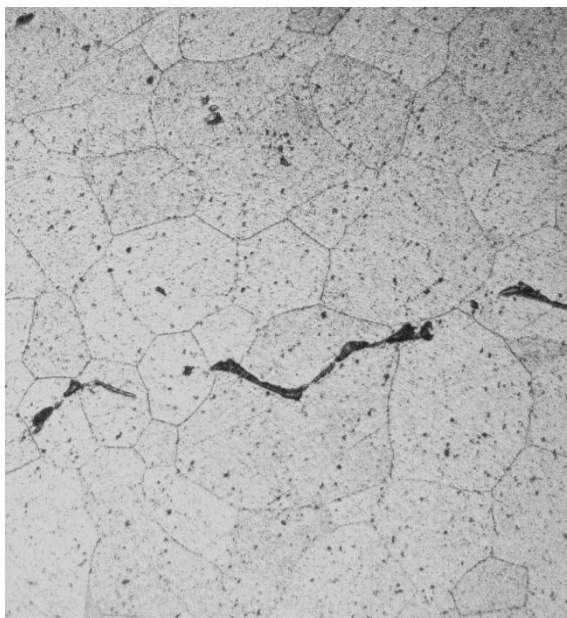
非金属夹杂物 (100X). 不合格



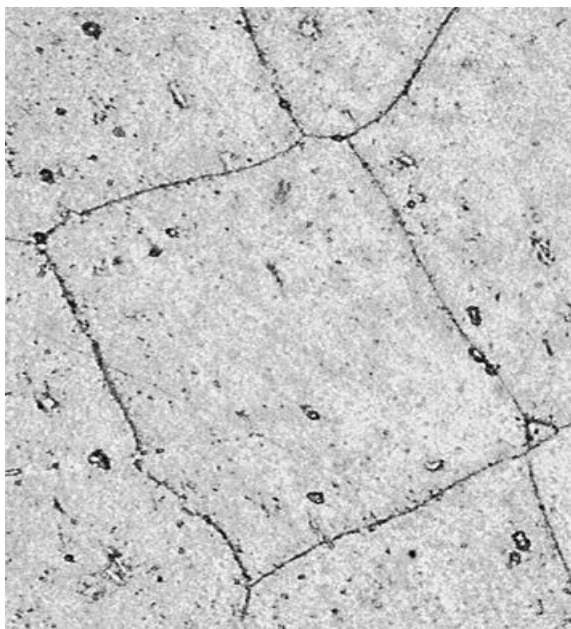
晶间夹杂 (100X). 合格



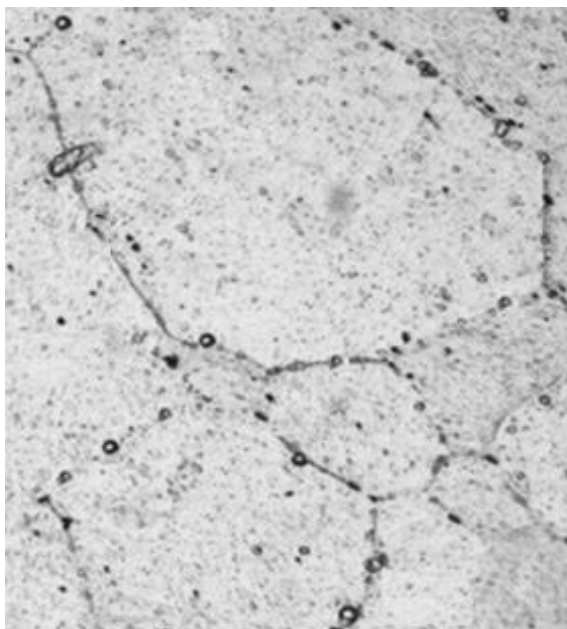
晶间夹杂 (100X). 不合格



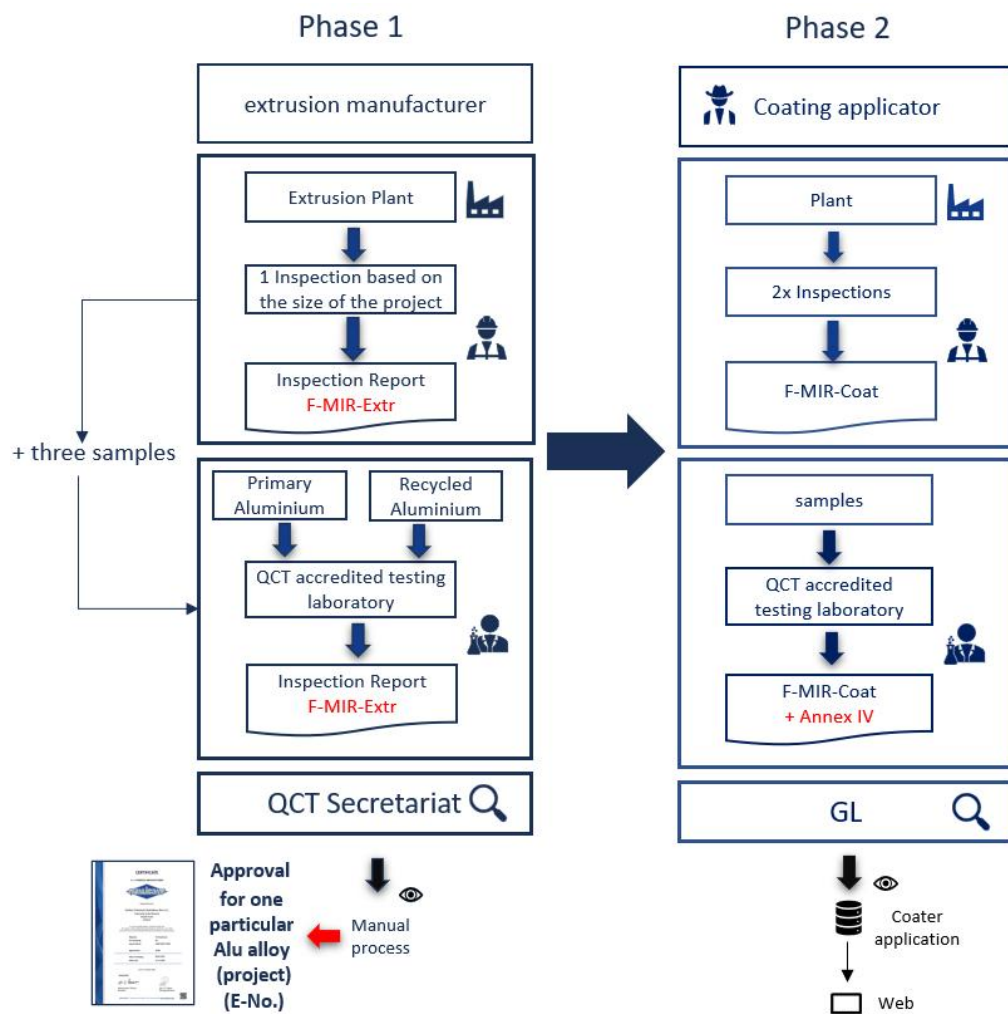
晶间夹杂 (400X). 合格



晶间夹杂 (400X). 合格



## 2. 基于项目的实施流程



### F-MIR Coat - Annex IV:

检查员应询问喷涂厂是否参与了 QCT 3.0 项目。

检查员应验证挤出机中的材料是否通过了 QCT 3.0 测试 (E-No.)

检查员应在涂层后取三个样品，并将其送至三个相关测试实验室 (Decotec、IFO DE 或 Qualital) 之一，以进行三次 QCT 3.0 测试。

第一年，QCT 将支付 AASS 和 FFC 测试的费用，以收集研究数据 (向 TC 报告)