

涂 装 质 量 检 查

编制：刘雄光

2003. 10. 20

International®

AKZO NOBEL

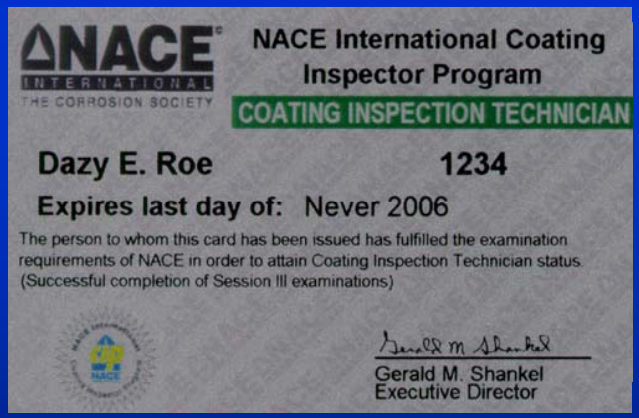
为什么要进行涂装质量检查？

- 业主购买的是良好的表面处理和优质的涂料，要得到的是涂料长久的防腐蚀保护
- 在涂装工作中，必须具备良好的设备、完善的施工管理和训练有素的工人
- 更为重要的一点：进行有效的涂装质量管理
  - 使涂装按照规格书的要求进行
  - 避免减少涂层缺陷的产生

涂装检查人员的资质

- 许多重要涂装工程都要求从事涂装检查人员具有一定的资质
  - FROSIO 挪威表面处理培训和认证资格
  - NACE 美国国家腐蚀工程师协会，涂装检查员认证





国际油漆技术服务工程师

- 国际油漆的涂装技术服务工程师都通过美国NACE或相似机构的认证。
- 他将在现场参与表面处理前测试、表面处理、涂装施工、涂层的最初固化以及修补过程。
- 他会与业主代表、监理和承包商／涂装分包商一起配合工作。

International

AKZO NOBEL

涂装质量检查阶段

- 车间底漆施工时
- 表面预处理的检查
- 施工前和施工中的检查
- 施工后的检查

International

AKZO NOBEL

涂装检查的内容

- 钢结构的缺陷处理
- 钢材的原始状态
  - 锈蚀程度
  - 旧漆膜状态
  - 油污
- 表面处理
  - 设备、磨料
  - 清理级别
  - 粗糙度
  - 盐份
- 气候条件
  - 空气温度
  - 相对湿度
  - 钢板表面温度
  - 露点
- 施工中的检查
  - 湿膜厚度
  - 灯光照明
  - 脚手架
  - 通风
  - 气候条件
- 施工后的检查
  - 干膜厚度
  - 固化和干燥
  - 附着力
  - 针孔/漏涂点
  - 漆膜外观

International

AKZO NOBEL

检查仪器的使用

- 气候条件
  - 温湿度计摇表
  - 钢板温度计
  - 露点计算表
- 表面处理
  - 表面清洁度
  - 表面粗糙度
- 漆膜厚度
  - 湿膜厚度
  - 干膜厚度
- 漆膜附着力
  - 划格法
  - 拉开法

International

AKZO NOBEL

检测仪器



International

AKZO NOBEL

气候条件

- 标准
  - ISO 8502-4 油漆施工前冷凝可能性指导性方法
- 使用的仪器
  - 温湿度计摇表
  - 钢板温度计
  - 露点计算表

温湿度计—摇表

- 不同类型，相同的原理





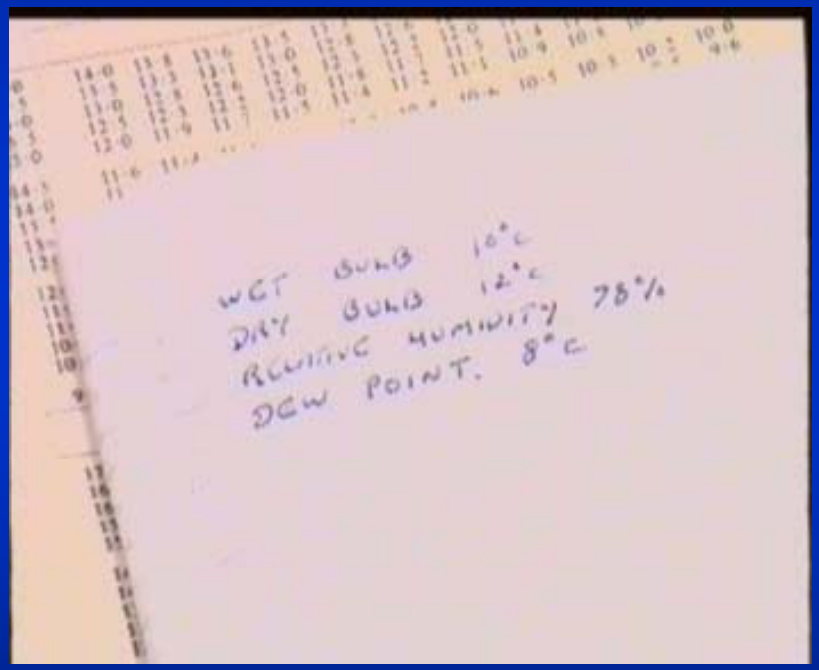
International

AKZO NOBEL

露点计算尺



气象图表



International

AKZO NOBEL

钢板温度计

- 电子式
- 磁性



相对湿度、钢板温度和露点

- 干温：15℃　湿温：10 ℃
  ↓
- 相对湿度：52%
  ↓
- 露点温度：5 ℃ （根据干温和相对湿度查表得知）

- 钢板温度：阳光照射下18 ℃　无阳光处 14 ℃

- 钢板温度高于露点温度13 ℃ 和9 ℃

气候条件控制的两个要点

- 相对湿度： 低于85%
- 露点： 钢板温度高于露点温度3℃
- 无论何种情况，都以露点要求为最终要求

International

AKZO NOBEL

表面粗糙度的要求

- 集装箱：30-50微米
- 重防腐：40-75微米
- 无溶剂/玻璃鳞片涂料：75-100微米

International

AKZO NOBEL

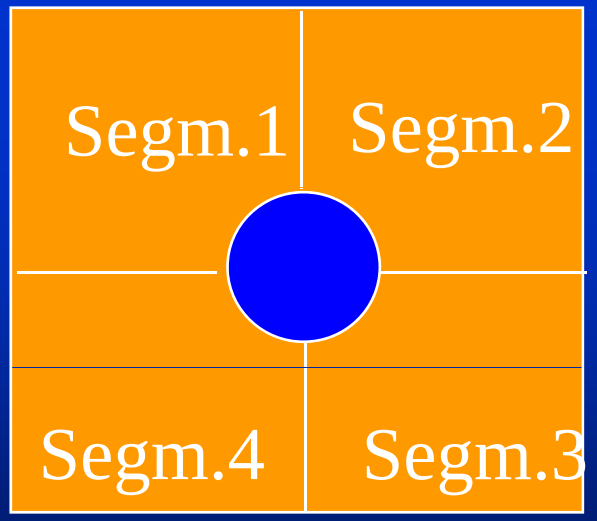
表面粗糙度检测常用方法

- ISO 8503-1 粗糙度样板
- NACE RP0287-95 复制胶带法

表面粗糙度 --- ISO 8503 (cont.)

- 分为两种样板：
  - 钢砂 G
  - 钢丸 S



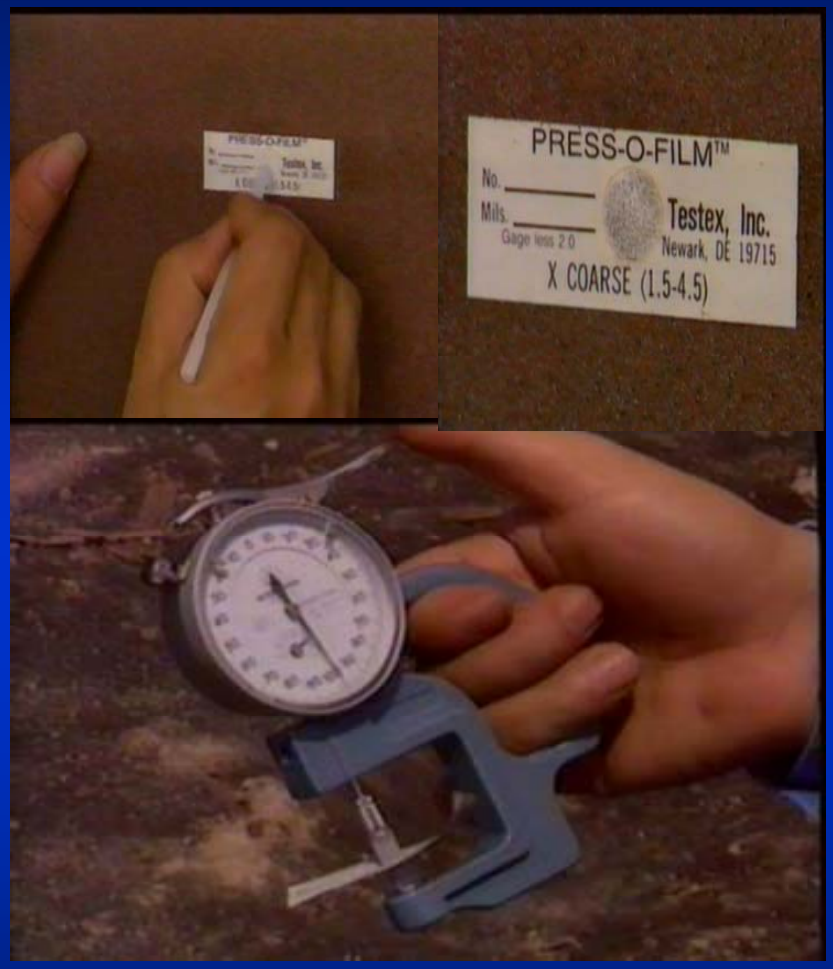


ISO 8503-1

钢砂处理表面		
细Fine G	表面轮廓等于样板I－II， 但不包括II	Ry23 – 49微米 （典型值25 – 45微米）
中Medium G	表面轮廓等于样板II－III， 但不包括IV	Ry50 –84微米 （典型值55 – 80微米）
粗Coarse G	表面轮廓等于样板III－IV， 但不包括IV	Ry23 – 49微米 （典型值85 – 129微米）
钢丸处理表面		
细Fine S	表面轮廓等于样板I－II， 但不包括II	Ry23 – 34微米 （典型值25 – 30微米）
中Medium S	表面轮廓等于样板II－III， 但不包括IV	Ry35 – 59微米 （典型值40 – 55微米）
粗Coarse S	表面轮廓等于样板III－IV， 但不包括IV	Ry60 – 84微米 （典型值65 – 80微米）

复制胶带法

- 选用两种胶带
  - Course 粗： 20-50微米
  - X Course X 粗：38-115微米
- 胶带纸在粗糙表面上复制好印痕，然后用千分尺量出其粗糙度
- 最后得出的结果要减去胶带纸本身的厚度50微米



表面灰尘清洁度

- ISO 8503-2

  油漆施工前钢板表面灰尘的评估
  （压敏胶带法）

- 一般防腐要求在3级以内

- 储罐要求在2级以内

灰尘清洁度

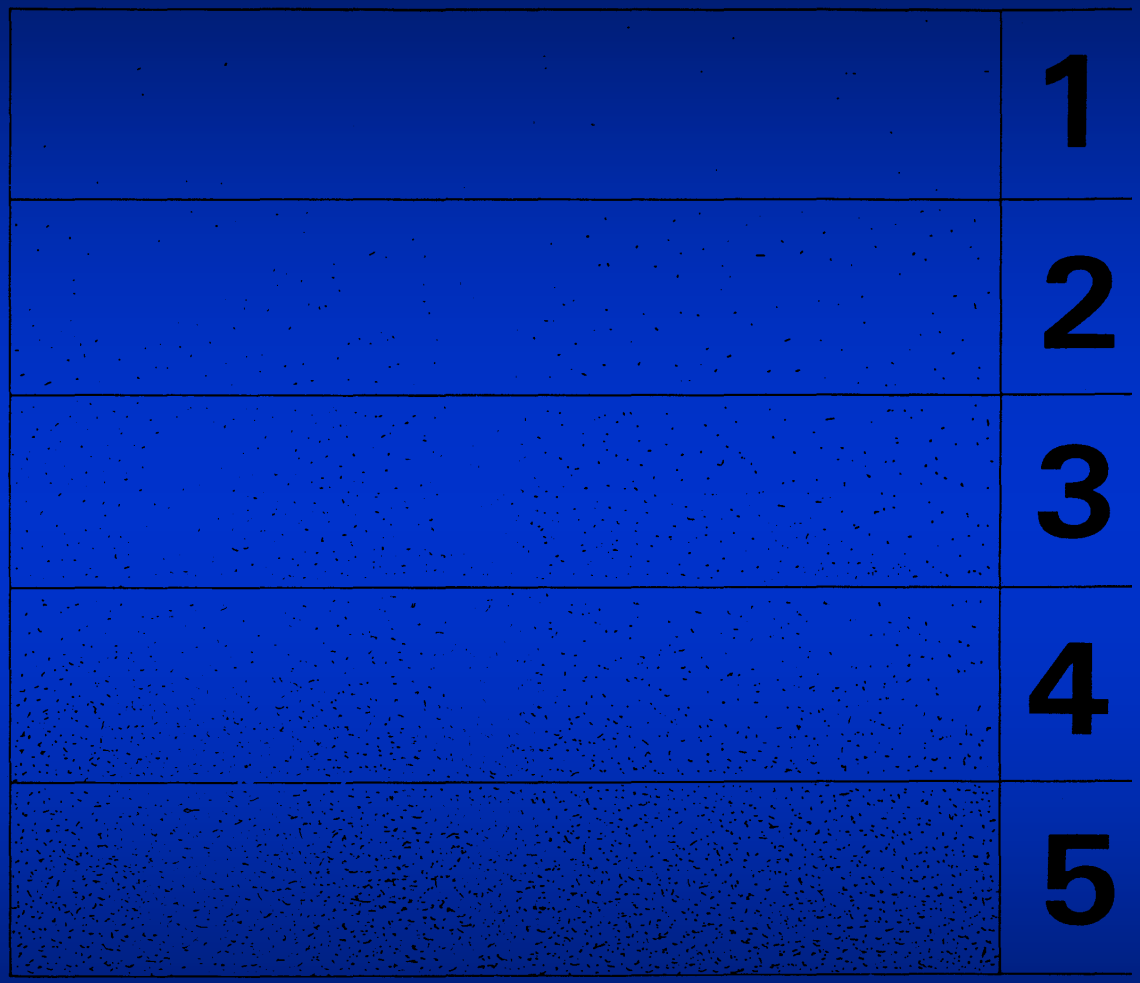


Figure 1 — Pictorial references corresponding to dust quantity ratings 1, 2, 3, 4 and 5

International

AKZO NOBEL

灰尘清洁度

0：10倍放大镜下不可见的微粒

1：10倍放大镜下可见但肉眼不可见（颗粒直径小于50μm）

2：正常或校正视力下刚刚可见（直径为50～100μm）的颗粒

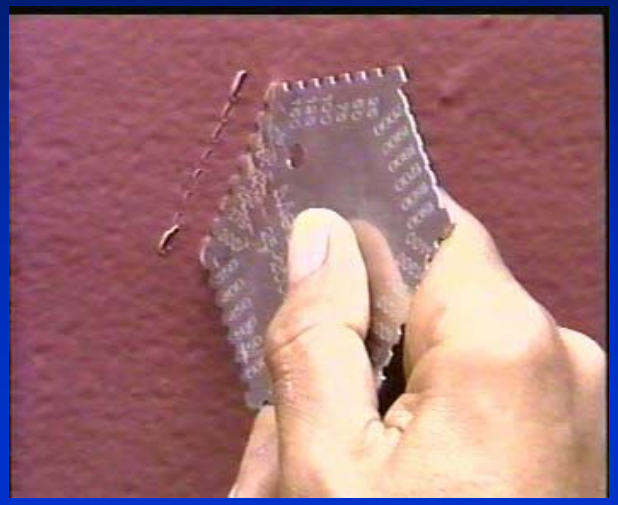
3：正常或校正视力下明显可见（直径小于0.5mm）的颗粒

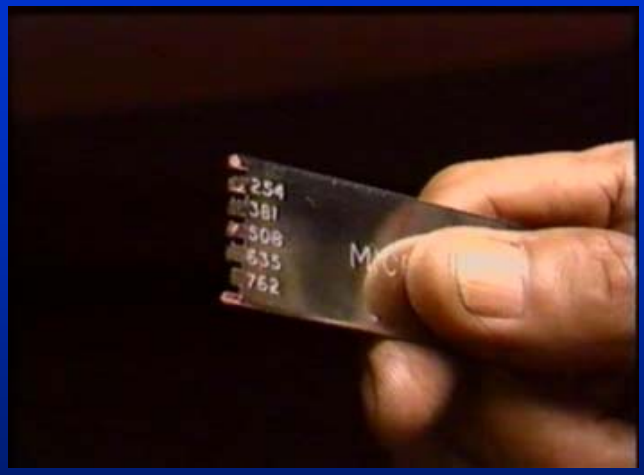
4：直径为0.5～2.5mm的颗粒

5：直径大于2.5mm的颗粒

湿膜测厚仪

- 梳齿状湿膜仪
  - 六边形 Elcometer 112 （25 - 3000微米）
  - 四边形 Elcometer 154 （50 - 800微米）
  - 三角形
  - Elcometer 120 滚轮式





International

AKZO NOBEL

湿膜厚度测量

- ISO 2808 - 97 方法 No.1
- 测到的湿膜就在于最后一个触到和没有触到的梳齿间
- 确定的湿膜就是最后一个触到湿漆膜的梳齿读数



International

AKZO NOBEL

干膜测厚仪

- 杠杆式磁性测厚仪：误差允许在± 5 %
- 电子式：误差可以控制在± 1-3 %



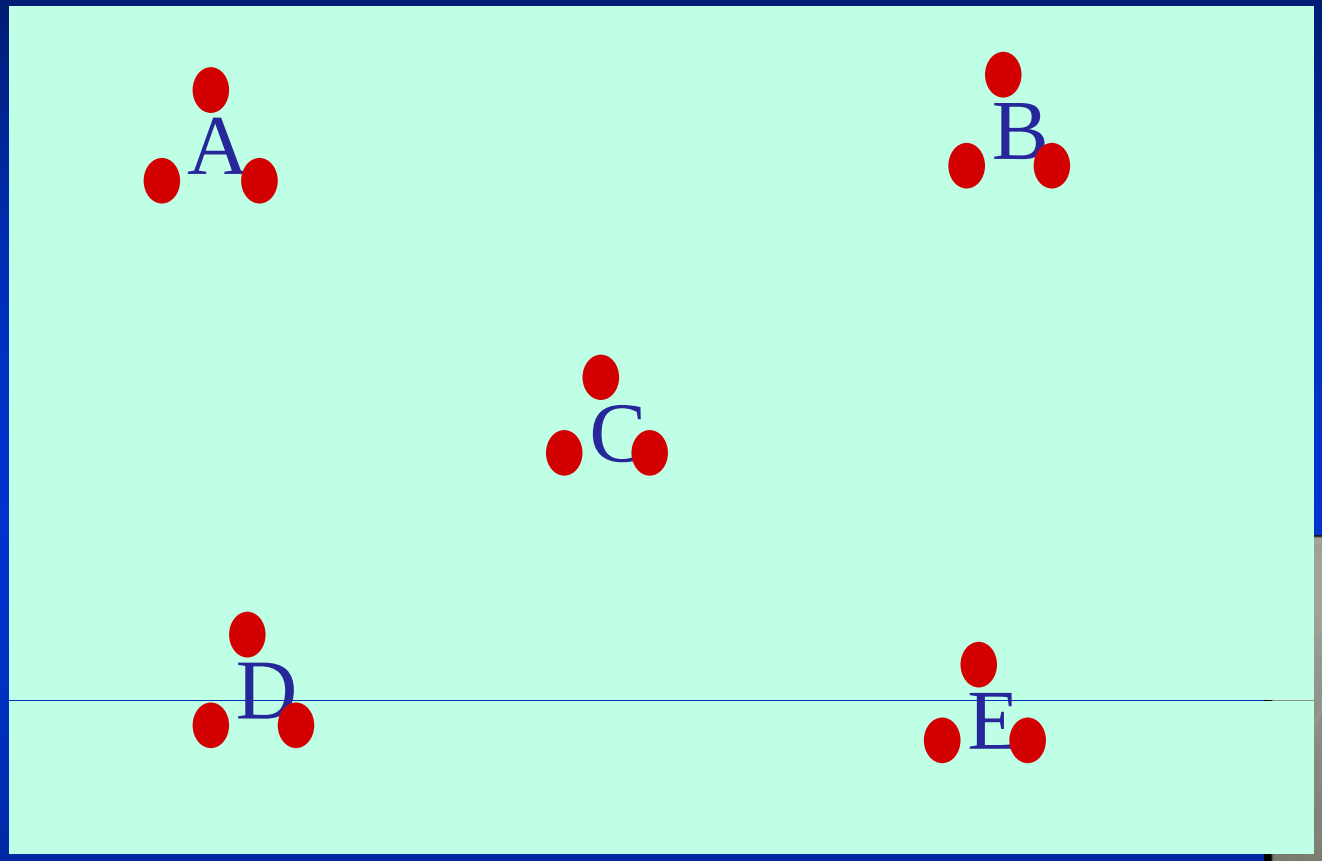




International

AKZO NOBEL

SSPC PA2 - 1996

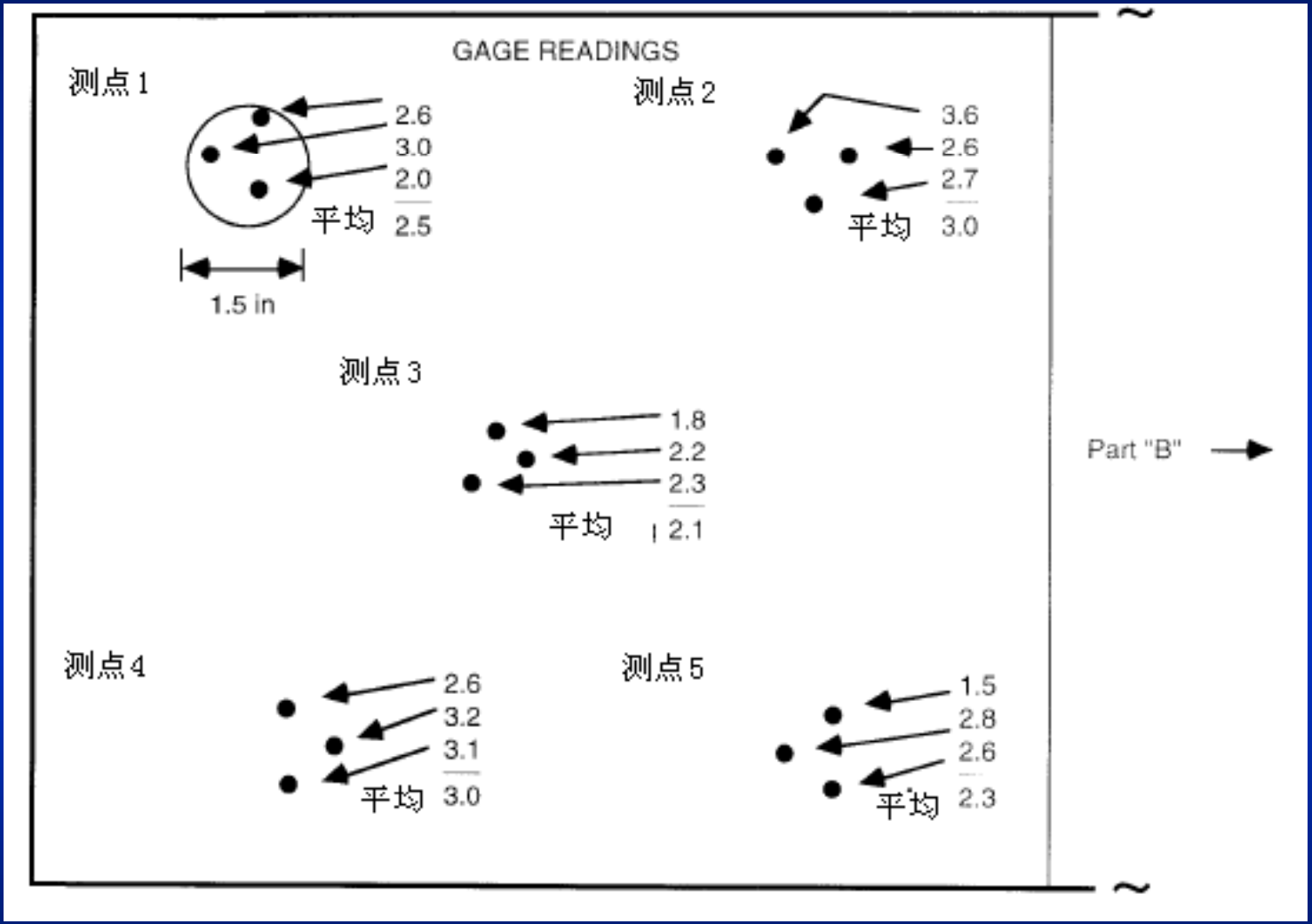




International

AKZO NOBEL

SSPC PA2 - 1996



International

AKZO NOBEL

SSPC-PA 2 方法要求：

- 每100平方英尺（10平方米）上，五个测试点 (每个点取三个读数的平均值)
- 五个测试点的平均值不得低于规定的厚度
- 单个测试点的厚度不得低于规定厚度的80%

300 英尺2 (30 米2) 或以下的区域

按每100 英尺^2 (10 米^2)进行测试

1,000 英尺² (100 米²)以下的区域

任意挑选三个100 英尺² (10 米²) 的区域进行测试

International

AKZO NOBEL

1,000 英尺² (100 米²)以上的区域，

按上述方法测试第一个 1,000 英尺² (100 米²)，

对于其余的每一个1000 英尺² (100 米²)，

任意挑选一个100 英尺² (10 米²)的区域进行测试

International

AKZO NOBEL

测量规则

序号	面积	测量方法
1	10 m^2	测量5 个点，每个点测3次，取其平均值
2	30 m^2	每10个平方米，按1进行测量
3	100 m^2	选3个区域，每个区域10 m^2
4	大于100 m^2	第一个100 m^2 按上面3执行，以后第100m^2 随意选 10 m^2 进行测量
备注		在上面3和4的情况下，如果发现测量结果不符合规格书要求，那么，每10 m^2 都要进行测量

International

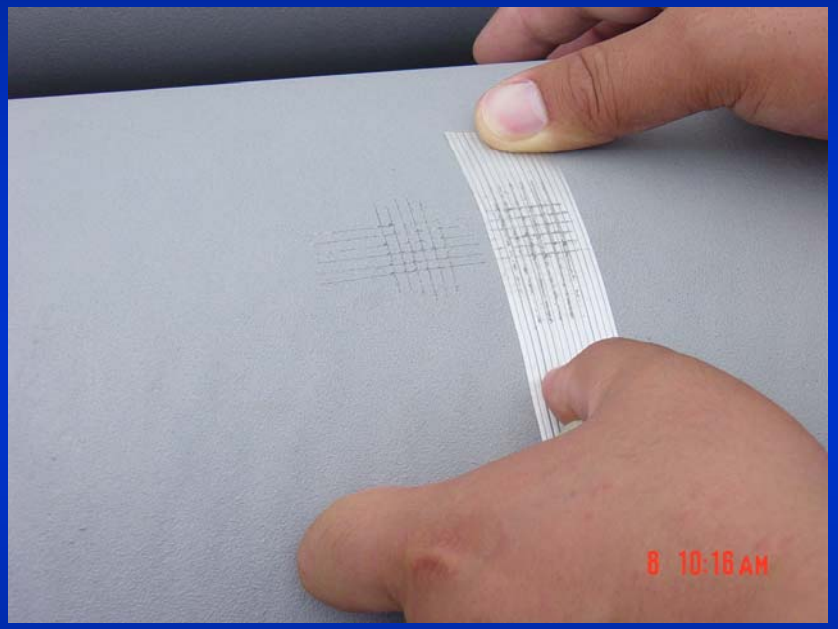
AKZO NOBEL

附着力

- ISO 2409 十字划格法
- ASTM D3359-87
- ISO 4624 拉开法

划格法





International

AKZO NOBEL

ISO 2409 划格法

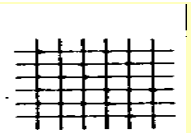
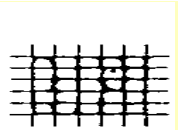
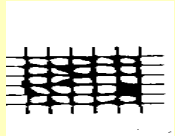
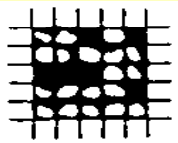
- 使用单刀锋或多刀锋切割工具，间隔1 mm或2 mm，90交叉划线，划进漆膜直至底材上面。
- 漆膜厚度最高DFT250微米。切割间隔距离如下：
- 0 - 60微米： 1 mm , 坚硬底材
- 0 - 60微米： 2 mm , 柔软底材
- 60 – 120微米： 3 mm , 坚硬或柔软的底材
- 121 - 250微米： 3 mm, 坚硬或柔软的底材

级别**描述**

- 0完全光滑：无任何方格分层
- 1交叉处有小块的剥离，影响面积为5%
- 2交叉点沿边缘剥落，影响面积为5—15%
- 3沿边缘整条剥落，和／或部分或全部不同的格子，影响面积15—35%
- 4沿边缘整条剥落，有些格子部分或全部剥落，影响面积35—65%
- 5 任何不同根据4来进行分级的剥落级别

ASTM 3359-87

- < 50 μm = 1 mm 刀距 (11 cuts)
- 50 - 125 μm = 2 mm 刀距 (6 cuts)
- > 125 μm = 按方法A执行或刀距 3 mm
- 方法A 为划 X 法
- 注意：ASTM标准与ISO标准的区别在于附着力好坏的序号相反

5B	None
4B	
3B	
2B	
1B	
0B	Greater than 65%

International

AKZO NOBEL

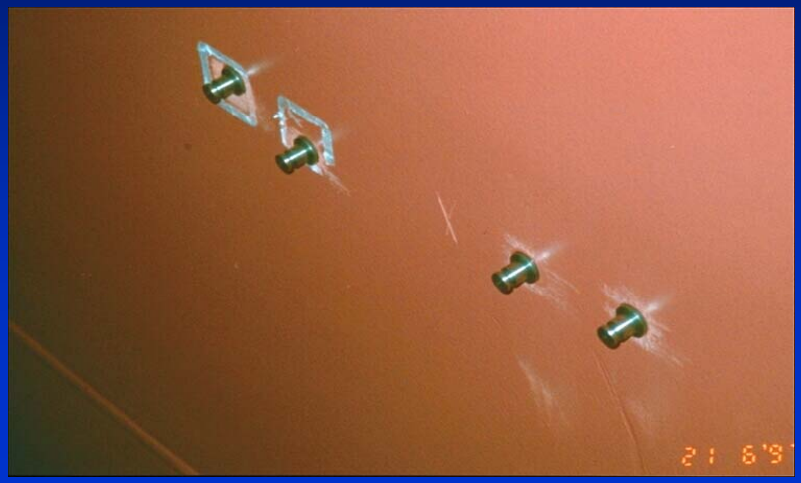
拉开法：机械式 Ecometer 106

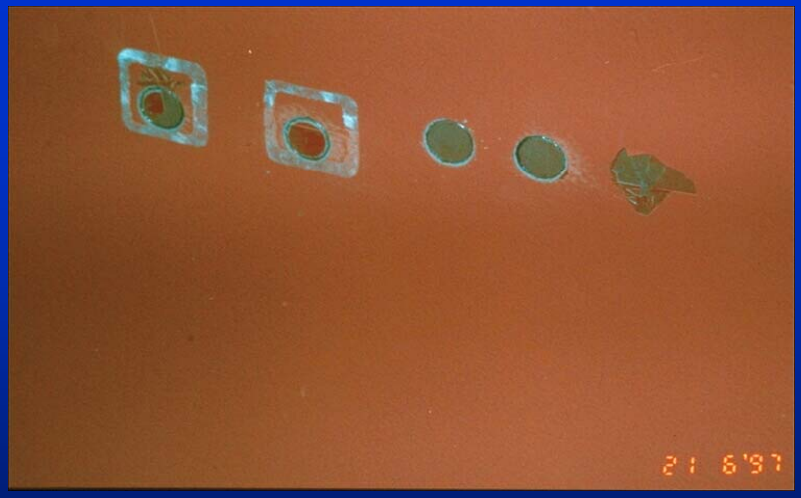




拉开法：液压式 PTA GM 01







International

AKZO NOBEL

- 小圆柱与面漆之间100％的破坏：100％ Y / Z
- 底漆与底材之间100％的附着力破坏：100％ A / B
- 底漆与底材之间100％的附着力破坏：100％ B / C
- 第一度涂层100％的破坏：100％B
- 第二度涂层100％的破坏：100％A
- 第一度和第二度涂层都有50％的破坏：50％B和50％C

International

AKZO NOBEL

低压海绵针孔检漏仪

- ASTM G-62 -85, 方法 A
- NACE RP0188-99
  - 电压 5 – 90V DC
  - 检测范围：DFT 25 -500 微米
  - 有些行业规定最高DFT 在250微米
  - 加入润湿剂（比如显影水）可以提高检测效果，通常为30ml : 4L





International

AKZO NOBEL

高压交流针孔检漏仪 High Voltage Pore Detector

- ASTM G-62-85, 方法 B
- NACE RP0188-99
  - 根据不同的漆膜厚度进行电压的调整
  - 拖动速度为0.3m/S

DFT μm	电压 V
200 – 380	1 500
300 – 380	2 000
400 – 500	2 500
530 – 1000	3 000
1010 – 1390	4 000
1420 – 2000	6 000
2060 – 3180	10 000
3200 – 4700	15 000





International

AKZO NOBEL