

自然曝晒耐候性测试

关于如何合理安排自然曝晒测试的简要介绍

Q-Lab Corporation
张恒

[点击查看课程资料和视频回放](#)

提示

您会收到来自info@email.q-lab.com的邮件，并附有下载，反馈和未来网络讲座报名链接

利用Zoom中提问功能，随时提问!

欢迎参加下周我们讲座的第二部分“加速户外测试”



Thank you for attending our webinar!

We hope you found our webinar on *Natural Outdoor Weathering Testing* to be helpful and insightful. The link below will give you access to the slides and recorded webinar.

You can help us continue to provide valuable and high quality content by completing our [3-question survey](#) about your webinar experience. Every piece of feedback is carefully reviewed by a member of our team.

目的

- 户外使用的产品，功能和表观性能的下降
- 老化测试是用于确定产品耐候性，或者材料耐受长期户外暴露的影响
- 加速测试现在是用来预测服役寿命**最常用**的方法,但是...
- 自然老化是耐久性测试**最准确**的方法

意义

- 自然户外老化是确认耐久性最准确办法
- 一个常见的误解是自然老化慢
 - 产品开发不能接受慢
- 加速老化是第一选择
 - 但加速老化可能给出误导性的结果
- 户外老化不会错
 - 基准性的测试也可以适当地快

得到户外结果的不同办法

- 现场调查
 - 但你可能不了解暴露和使用的所有背景
- 了解客户投诉
 - 可以用于参照，但已经太晚了
 - 投诉之前就要知道
- 将产品放在户外，观察变化
 - 要看户外的地点，可能影响相关性
 - 不一定有好的代表性
- 将样品送往认证的商业第三方测试机构

为什么使用第三方试验场

- 商业试验场在知名的基准环境运行，客户可以得到多数相关数据
 - 商业试验场提供产品耐久性的客观结果
 - 商业试验场的专业人员确保测试的准确性
 - 商业试验场提供完整的专业文件和报告
- 商业试验场有经验推荐最好的方法
- 商业试验场有专业设备来曝晒和评估

选择测试方案

- 没有单一“普适”的标准曝晒测试方案
 - 所有测试选项需要评估和选择
 - 每一选项可能影响测试结果
 - 选择适合实际使用产品的最佳选项

• 选项

测试地点

有背板或无背板

评估方法

曝晒方式

周期

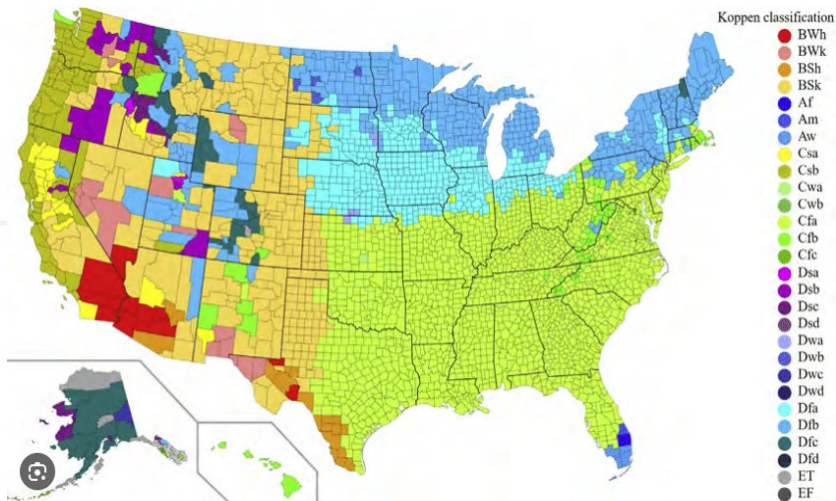
样品选取

曝晒角度

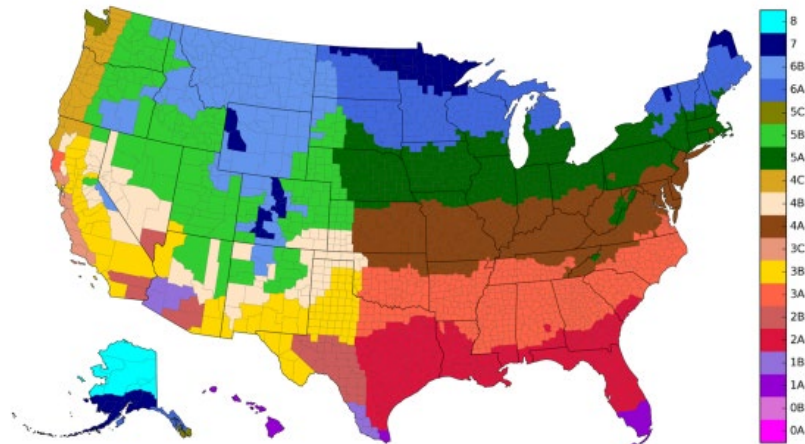
处理(清洗?)

环境分类

Köppen system



ASHRAE system



商业基准曝晒场

- 将样品送往认证实验室
- 基准环境
 - Florida, Arizona
 - 知名的, 可比较
- 作为基准地点有充分的理由
- 对于美国, 两个主要的大气环境分区

<warmer-cooler>



<drier-wetter>

哪里去测试: Florida 或 Arizona

Florida

- 主要的基准
- 炎热,潮湿,阳光充沛
- 代表多数地区环境温度
 - 美国东部,欧洲,东亚,非洲,南美,中国,印度

Arizona

- 主要的基准
- 非常炎热,干燥,阳光充沛
- 代表多数干燥地区
 - 美国西部,中东,北非

主要的测试地点



Arizona



Florida

如何测试: 曝晒类型

样板/样品

- 直接曝晒
- 黑箱
- 玻璃下
- 盐水喷淋
- 霉菌

- 基于实际使用地点

完整产品

- 服役区域
- 特殊项目
- 使用环境
- 再现实际使用环境

如何测试: 直接曝晒

- 最常用的选项
- 暴露于所有老化因素
- 样品直接接受阳光和雨水
- 特殊曝晒架
- 选择角度和朝向



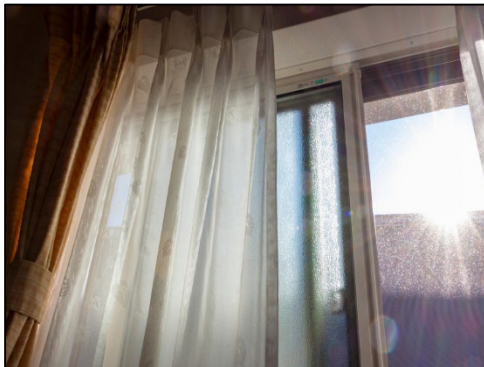
如何测试: 黑箱

- 样品暴露于5°朝南的大金属箱表面
- 箱体尺寸 12 英尺 宽 * 5.5 英尺高 * 9 英寸深
 - 3.65m宽×1.65高×0.23m深
- 曝晒时黑箱聚集阳光辐照能
- 专门为汽车涂料测试设计，仅在Florida使用
- 用于直接曝晒时，更高温度的场景



如何测试: 玻璃下

- 样品暴露于玻璃后
- 玻璃滤除部分紫外线并阻挡雨水
- 样品离玻璃 3"(75mm)



高温玻璃箱

- 玻璃黑箱
 - 在Arizona使用，测试汽车内饰材料
- Q-Lab AIM Box
 - 汽车内饰材料
 - 密封
 - 汽车玻璃罩
 - 温度限制
 - 79, 85, 93, 102, 110°C



盐水喷淋

- 用于测试汽车零部件的耐道路盐水
- 样板划线，每周2次5%盐水喷淋
- 测试通常仅持续10到20周



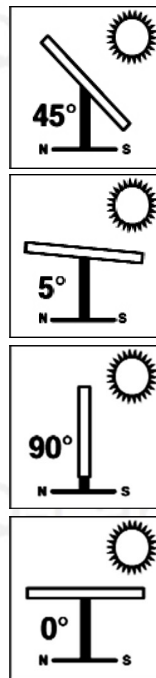
生物曝晒

- 霉菌生长在遮阳环境,阴暗的地方
- 相对湿度70到85%
- 普通支架90°朝北
- 霉菌增强支架，树林中朝北
- 额外加水雾，藻类生长



如何测试: 曝晒角度

- 45°适合大部分样品
 - 工业涂料, 木器清漆
- 5°适合汽车涂料, 水平屋顶, 平台
- 90°墙面材料, 建筑涂料
- 0°水平用于积水场景
- 纬度角(25°Florida南部)用于太阳能板
- 变换角度(5, 25, 45°)获得最大太阳辐照



如何测试: 背板种类

无背板



- 整个样品暴露在大气中
- 最常用的方式
- 硬质样板
- 硬质塑料样品

网状背板



- 支撑柔软样品: 类似橡胶样品
- 安装3D样品
- 升温不明显
- 不影响潮湿时间

背板



- 纺织品和织物
- 通常增加潮湿时间和温度
- 模拟实际使用条件
- 绝热

测试多长时间?

- 基于要求
 - 根据材料指标设定时间，评判合格或失效
- 基于任意日历周期
 - 例如6个月, 2年, 或5年
- 基于任意太阳辐照量
 - 例如1年Florida辐照, 5年Arizona紫外辐照
- 基于失效
 - 当样品达到预设的失效点
- 基于对比测试
 - 当测试和参照样品的差异足够大

样品种类

样片

- 样板,标样,色板,样块,样条
- 单一材料
- 容易处理
- 基本性能数据
- 表面表观性能
- 制样带来误差
- 通常测试多个重复样

样件

- 窗户, 轮毂, 门, 屋顶, 平台, 汽车, 房屋
- 零部件
- 更大,占有更多空间
- 得到比样片更真实的数据
- 从生产线上抽样
- 通常测试整体样件

测试的最佳尺寸

太小?

- 尺寸要足够
 - 小样品需要特殊夹具
- 不能使用标准样品夹
 - 遮盖区域不能太大
- 特殊安装

太大?

- 不易移动
- 曝晒的额外费用
 - 使用更多支架面积
- 安装费用
 - 可能需要特殊安装支架

样品的“理想尺寸”是4"到6"x12"板

硬质样板

常见样品安装

- 硬质,无需额外支撑
- 金属或木制
- 软质材料使用背板



其他样品

- 非硬质样板
 - 织物色块, 3D样件, 小样板
 - 使用“子样架”暴露
- 通常费用更高
- 更多人工
 - 安装和曝晒
 - 预防恶劣天气



“样件”无尺寸限制



样品处理

- 清洗
 - 去除灰尘和霉菌
 - 更多表面老化影响
 - 可能的物理损伤(柔软表面的划痕)
- 裁切
 - 截取部分样品，用于曝晒
- 遮盖
 - 遮盖样品部分区域，用于比较

评估

- 老化数据
 - 目视评估
 - 颜色测量
 - 光泽保留率
 - 物理性能
- 过程报告
 - 至少每1/4周期
- 最终报告
 - 汇集所有文件档案



比对测试

- 对比两个新产品
 - 哪个更好,相同?
 - 性能相同,但成本更低?
- 对比新旧产品
- 对比竞品
- 对比不同批次
 - 品控

气候数据

- 空气温度和潮湿
- 降雨量和时间
- 潮湿时间
- 黑板和白板温度
 - 直接,黑箱和玻璃下
- 太阳辐照
 - 0, 5, 25, 45, 90度朝南
- 总紫外辐照
 - 0, 5, 25, 45, 90度朝南
- 玻璃下辐照
- 风速和风向



不确定度和波动度

- ASTM G 141 波动度
 - 季节间
 - 年份间
- 样品均匀性
- 结果的不确定度
 - 评估
 - 取样方式
 - 样品

基准优势

- 在基准地点测试是快速和准确
 - 好的测试既要快又要准确
 - 快速、相同的结果才能被接受
- 相同场地的测试数据可与其他测试比对
- 基准老化数据已被接受
 - 已被许多标准采用

加速倍率多大?

大概

- Florida(与其他 温和环境可比)
 - 2×倍于其他南部地区
 - 3×倍于中纬度地区
 - 4×倍于北部温和地区
- 同样适用于其他纬度25~60°的地区
 - 会有例外情况
- Arizona(与其他 干燥环境可比)
- 相比Florida，加速倍率数据公布不多

户外测试 vs. 加速测试

户外测试

- 慢
- 更准确
- 不确定度小*
- 任意尺寸样品
- 无数量限制
- 总是准确的**
- 高性价比

加速测试

- 更快速
- 有风险
- 更大不确定度
- 仅小尺寸样品
- 数量限制
- 不够可靠

*短周期测试有波动度问题

**基于正确的测试方案

合理的预期

满意度的增加基于合理的预期

- 户外老化慢但重复性更好
- 可以测试大样品、费用低
 - 更多重复样
- 加速测试需要户外老化来确认
- 过程评估和统计确认是必要的
- 比较测试是最可靠的方法

感谢您的时间

问题?

info@q-lab.com
13701620302(微信)

We make testing simple. |

