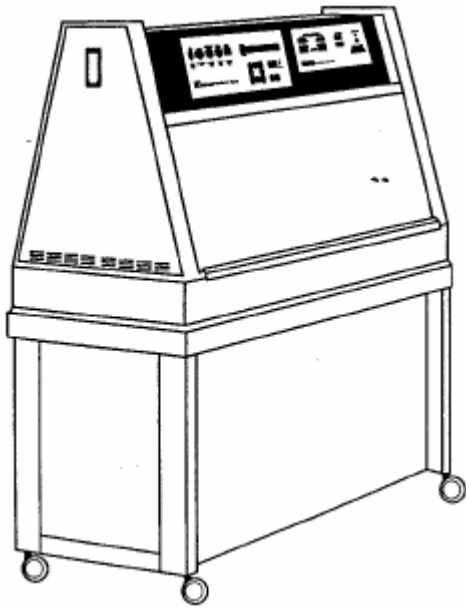




加速 老化试验机



适用于以下序列号的设备:

XX-XXXX-73~75-basic

XX-XXXX-73~75-se

XX-XXXX-73~75-spray

XX-XXXX-73~75-cw

Q-Lab 总部

800 Canterbury Rd.
Cleveland, OH 44145
Tel: +1-440-835-8700
Fax: +1-440-835-8738

欧洲办事处

Express Trading Estate
Farnworth
Bolton BL4 9TP
Tel:+44-(0)-1204861616
Fax:+44-(0)-1204861617

中国办事处

美国 Q-Lab 公司中国代表处
上海市共和新路 3388 号
永鼎大厦 1001 室
邮编 200436
电话: 021-58797970
传真: 021-58797960

佛罗里达服务部门

1005 SW 18TH Ave.
Homestead, FL 33034
Tel:+1-305-245-5600
Fax:+1-305-245-5656

亚利桑那服务部门

24742 W. Durango St.
Buckeye, AZ 85326
Tel: +1-623-386-5140
Fax: +1-623-386-5143

目 录

1. 安全事项
 - 1.1 电击危险
 - 1.2 欧洲电磁兼容
 - 1.3 紫外线危险
2. 概述
3. 安装
 - 3.1 拆箱
 - 3.2 场地放置
 - 3.3 用电要求
 - 3.4 用水要求
 - 3.4.1 冷凝系统
 - 3.4.2 喷淋系统
 - 3.4.3 排水
4. 紫外灯
 - 4.1 灯管的类型
 - 4.2 光强控制
 - 4.3 灯管的冷却
 - 4.4 UV 调节板
5. 湿气系统
 - 5.1 冷凝
 - 5.2 喷淋
6. 温度控制
 - 6.1 黑板温度传感器
 - 6.2 实验室温度传感器
 - 6.3 水温传感器
 - 6.4 在光照中的温度控制
 - 6.5 在冷凝中的温度控制
 - 6.6 在喷淋中的温度控制
7. 控制器的操作
 - 7.1 控制器概述
 - 7.2 控制器显示
 - 7.3 按键及其功能
 - 7.4 编程
 - 7.4.1 P1:设置测试时间
 - 7.4.2 P2:选择运行的程序/步骤
 - 7.4.3 P3:修改及创建测试程序
 - 7.4.4 P4:校准黑板温度
 - 7.4.5 P5:设置报警音量
 - 7.4.6 P6:设置网络地址
 - 7.4.7 V-2061-L,程序框图
 - 7.5 诊断
8. 测试的运行
 - 8.1 选择一个循环
 - 8.1.1 标准测试程序
 - 8.1.2 定制测试程序
 - 8.2 安装测试样品
 - 8.3 重新放置测试样品
9. 校准
 - 9.1 紫外传感器
 - 9.1.1 CR10 校准仪
 - 9.1.2 AutoCal 校准步骤
 - 9.2 平板温度传感器
10. 数据记录
 - 10.1 连接 QUV 到电脑
 - 10.2 查看电脑上的数据
11. 常规维护
 - 11.1 更换灯管
 - 11.2 清洁水盘
 - 11.3 检查喷嘴
12. 维修和故障处理
 - 12.1 故障和状态信息
 - 12.2 水量不足
 - 12.3 没电源
 - 12.4 灯管座松开
13. 更换零件列表
14. 技术支持和服务
15. 保修信息
16. 电气连接图
 - 16.1 V-2056, QUV/Basic
 - 16.2 V-2057, QUV/se&QUV/cw
 - 16.3 V-2058, QUV/Spray
17. 管道系统附图

1.0 安全事项

如果用户不按照手册上的指导进行操作，则 Q-Lab 公司将不对用户的任何行为及其产生的后果负责，如测试仪在被发出时发现零部件出现故障，则 Q-Lab 公司将负责更换。

用户只能使用 Q-Lab 公司提供的或推荐的零部件进行更换维修，否则 Q-Lab 公司将对出现的问题及其产生的后果不负责任。



这个标志表示“注意!”参考操作说明.在这个说明书中，所有警告和注意的前面都有此标志

1.1 电击危险



这个标注表示电击危险，只有专业维修人员可以维修 QUV 上有此标志的地方

灯管的电压为 400 伏，当进行 UV 循环时，橡胶灯座给灯管提供电压，当灯管只有一侧与灯管座连接时，灯管裸露的接头会有 400V 的电压。

QUV 装有互锁开关，当用户打开侧面的梯形尾盖时，互锁开关将切断灯管的电源。(图 1)



1.2 欧洲电磁兼容

QUV 试验箱符合欧洲电磁标准 89/336/EEC 及 EN55011 和 EN50082.2 的要求。

警告：这是 A 类产品，在家庭或公共场所，这种产品可能会引起无线电干扰，用户需采取适当措施。



1.3 紫外线危险

- QUV 灯管可能引起严重的日光灼伤或眼睛发炎
- 在操作之前必须懂得各种安全事项
- 除非是专业人士在进行维护或电源关闭的状态或在说明书中有详细的操作步骤之外，其他情况下都不要随意打开机箱
- 在打开设备取出样品前必须关掉灯管电源
- 未戴紫外防护眼镜不要直视亮着的灯管
- 不要被灯的冷蓝色的外表或无热量及可见光所蒙骗，QUV 灯光是类似于阳光中的高效紫外光源，这些灯管的防护措施类似于在日光浴或日光理疗中的防护措施。在未经遮护的灯管下直视几分钟可能会导致眼花或眼睛灼伤，这种情况与直视太阳光的情况类似，并产生类似于滑雪者所患的“雪盲症”。持续暴露在紫外灯光下可能导致皮肤早衰或永久的皮肤损伤。
- 日光灼伤和眼睛发炎是延迟反应，症状（疼痛、发红、发炎、辣热）开始时并不明显，在 UV 灯下暴露 4 到 12 小时后才会显现。
- 在严重的日光灼伤和眼睛发炎后，皮肤和眼睛以后可能对紫外光包括日光更敏感。
- 在正常操作下，箱门关闭，则无紫外辐射的危险。当门关闭时，QUV 的紫外线泄漏小于通过一扇封闭的窗户辐射进来的阳光紫外线的强度的 1/20。当门开着但样品架都安装着时，泄漏仍然少于通过一扇窗的阳光强度。注意：QUV 不产生任何明显的红外辐射。
- UV 灯灼伤程度取决于暴露时间，离灯远的距离和灯管可见表面的百分比。不同条件下 QUV 光允许每日暴露的时间有具体的数据。这些时间是以美国政府工业卫生学家协会发表的紫外暴露阈值（TLV）为基础的。这些阈值代表了某些条件。通常在这些条件下，所有工人都是可以长期暴露而没有副作用。这些阈值不应被用来测定暴露在 UV 灯下的光敏性，阈值应用作控制紫外线暴露的依据，并且不应认为是安全和危险之间的界限，12 次每次暴露 5 秒钟等同于 1 次暴露 1 分钟。
- 如果需暴露在 UV 灯下，必须戴护目镜、保护皮肤用的遮光衣或合格的日光防护液。
- 浅色皮肤对紫外线更敏感，而有些人对紫外线敏感，一些普通药物可以增强对紫外线的抗敏感性。
- UV 灯管除用作 QUV 试验外，不要用于其它用途。丢弃灯管时，用电线切割器或老虎钳去除尾端的插头（不要打破灯管）。UV 灯管对植物生长或类似的情况是无用的。

警告：防止灼伤，应减少暴露时间。使用保护装置！



图 2. 一个样品架移开后，手距离灯源 50 毫米：允许每天曝露 1 分钟。

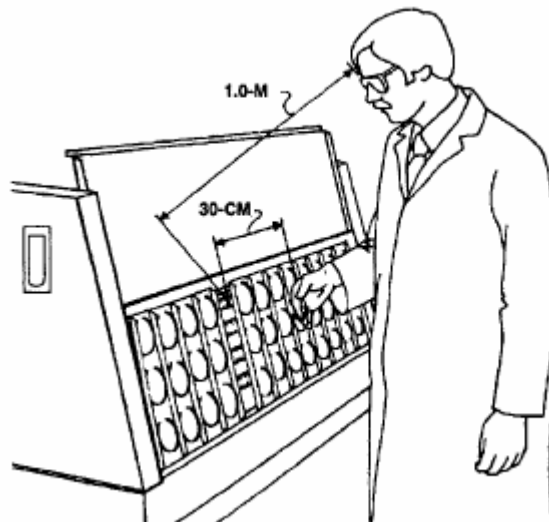


图 3. 一个样品架移开后，手距离灯源 30 厘米：允许每天曝露 6 分钟。脸距离灯源 1 米：允许曝露 18 分钟。

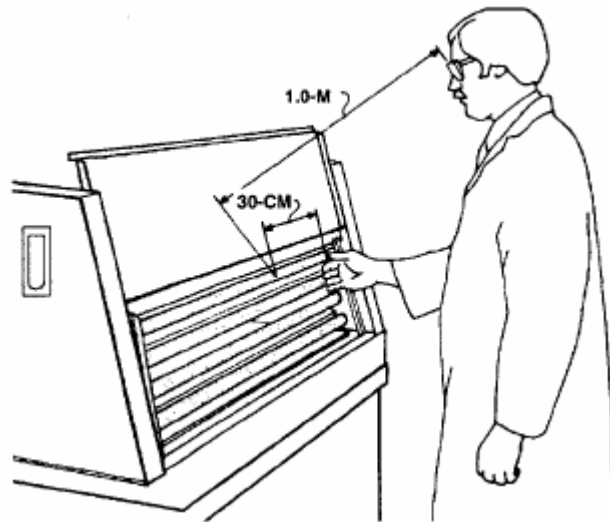
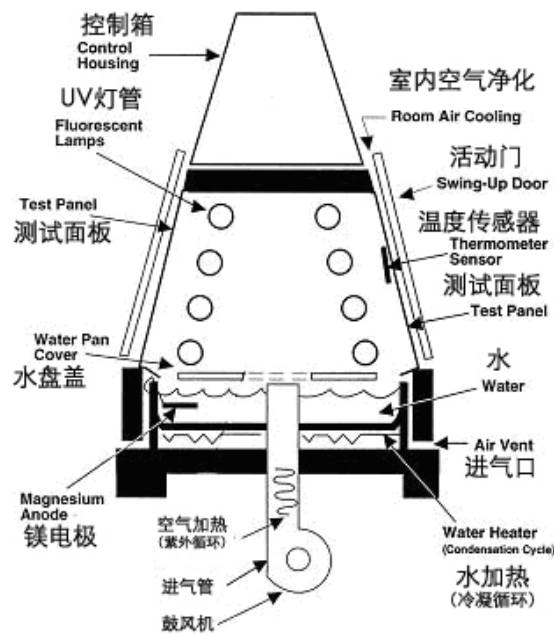


图 4.所有样品架移开后，手距离灯源 30 厘米：允许每天曝露 2 分钟。脸距离灯源 1 米：允许曝露 6 分钟。

2.0 概述

QUV 加速老化试验机是一台模拟气候老化的实验室仪器，它用于预测材料暴露在室外环境下相应的耐久性。创新的冷凝系统和喷淋系统可以分别模拟露水和雨水，荧光紫外灯则模拟日光的老化现象。当在做光照和潮湿的实验循环时，其温度是自动控制的。在几天或几个星期内，QUV 再现几个月或几年在室外才可能发生的老化效果。观察到的材料的变化情况有：褪色、粉化、开裂、模糊、起泡、光泽消失、强度减小以及脆化等。



QUV 的部件

QUV 符合下列标准:

ASTM G-154 (旧版本为 G-53), 非金属材料的 光/水 曝露标准

ASTM D-4587, 涂料的 曝露标准

ASTM D-4329, 塑料的 曝露标准

ASTM D-4799, 沥青屋顶材料的 曝露标准

BS2782, 第 5 部分, 540B 法 (例: 对于实验室光源) 标准

ISO 4892, 实验室光源下的塑料的 曝晒标准

SAE J2020, 汽车外饰材料的加速曝晒标准

“通用汽车”的标准 (GM) TM-58-10

3.0 安装

3.1 拆箱

割断纤维板箱上的金属条, 搬离纤维板箱, 割断与滑板相连的金属条, 移动设备到指定位置, 撕掉里外不同位置上的胶带。



轮脚的安装: 把 QUV 一边抬起, 把轮脚装入脚架底部的安装孔中。

3.2 场地放置

QUV 只能安放于室内, 下面是环境条件

室温: QUV 最好能装在有空调的房间里, 这样可以使室温保持在 21°C 至 27°C 。室温超过这个范围, 则 QUV 对温度的控制有影响。室温过高并会减弱样品的冷凝效果。

通风: 每台 QUV 产生 700W 的热量。这个热量与两个人产生的热量差不多, 相当于 2400BTU/hr。所以不会对空调产生有太大的负荷。每台 QUV 每天会蒸发大约 8 升水。不要将其放在强气流的地方, 那样会造成设备的一端比另一端温度低一些。

相对湿度: 室内的最大相对湿度应该在温度从 31°C 升到 40°C 的过程中, 而湿度从 80% 线性地降到 50% 这样一个的环境内。

运输和储存温度：-40℃到 80℃

污染控制：额定为二级污染

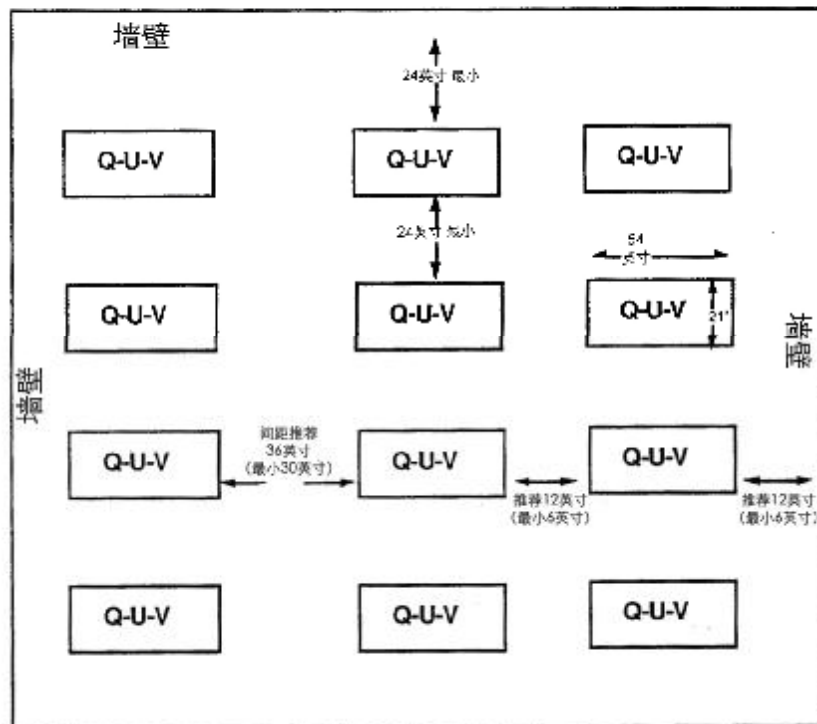
噪音水平：不超过 74dBA

海拔：2000m 或以下

运行：适合 QUV 连续运行的地方

场地空间：当几台 QUV 安装在同一房间时，保持仪器之间或仪器与墙壁之间的距离是有必要的。如 QUV 摆放得过于拥挤，就会影响开门、样品的取放或进行维修保养。下图所示为我们根据经验得出的仪器的摆放情况。

多台QUV布局平面图



3.3 用电要求

QUV 是随机带着电源线的。电源的要求如下：

电压：QUV 的电压标示在设备的铭牌上，有 120V 和 230V 两种选择。确保供给 QUV 的电压在额定电压的±10%的范围内。

电流: 对于一台 QUV, 在 120V 的型号时, QUV/se 和 QUV/spray 的最大电流为 16A, QUV/basic 的最大电流为 14A。而 230V 的型号时, QUV/se 和 QUV/spray 的最大电流 8A, QUV/basic 的最大电流为 7A。

频率: 50Hz 或 60Hz

电源开关: 120V QUV 使用 20A 的断路器, 而 230V QUV 使用 10A 的断路器 (断路器是主电源开关的一部分)。如果几台 QUV 连接在同一条电路上, 则每台 QUV 都有足够的过流保护能力。

电源插座: 电源插座必须放置在接近 QUV 以及工作人员容易够到的范围内, 不要使用外延电线。电源线插头是 QUV 的主要断开装置, 所以在维修时要拔下插头。

插头: 120V 电压时, 试验机用三脚接地插头, 230V 的设备没有配电源插头。用户必须按照当地的电气标准选用的三芯接地插头, 并按照以下接线端接线:

	120V	230V
火线	黑色	棕色
零线	白色	蓝色
地线	绿色	绿/黄

瞬时过电压现象: 安装 II 类瞬时过电压装置

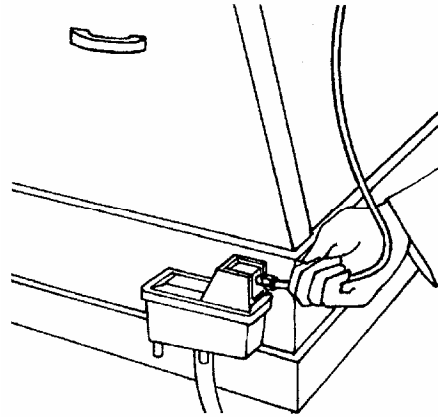
3.4 用水要求

QUV 用水实现冷凝作用, QUV/spray 也用水来实现喷淋作用, 下面描述了水的连接和要求。

注意: 如果 QUV 只运行紫外条件的程序, 则不必连接水源。

3.4.1 冷凝水系统

供水装置通过水管与 QUV 右后方的进水装置相连, 我们推荐使用 1/4 英寸 (6mm) 塑料管, 铜管也可。



供水装置

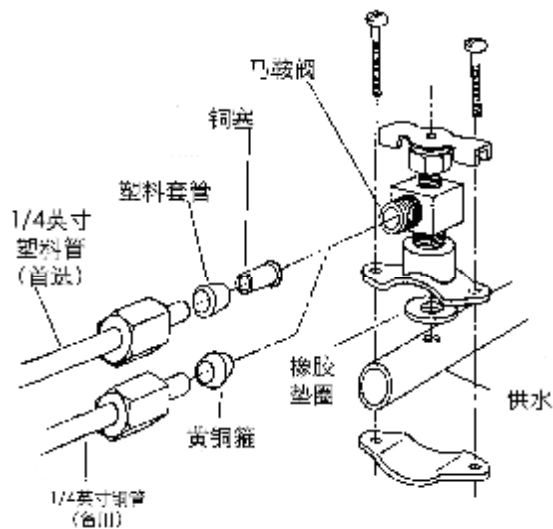
纯度：可使用普通水，水盘里的水通过蒸发变成水蒸汽之后在样品表面凝结，有很高的纯度。如果使用蒸馏水或去离子水可以减少定期清洗水盘底部的污垢。

不要用“水软化剂”对水进行预处理，因为这仅仅变换了最初供应的水中的钠离子，水的软化剂会增加水的侵蚀作用。

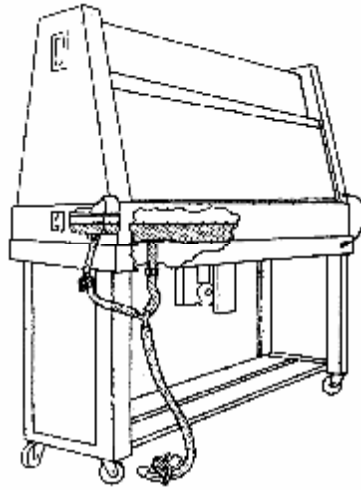
水压：水压至少为 2 psi (13.8 KPa)，但不能高于 80 psi (550 KPa)

水量：每台 QUV 每天大约需要 8 升水用于冷凝循环。

连接：下图显示了连接水管的整套部件，你可以方便的连接现成的水管。没有必要在塑料或铜的水管上打孔，因为阀门是带穿孔功能的。如图所示安装带螺纹的阀门，然后用 1/4 英寸 (6mm) 管子将带螺纹阀门同进水阀门连接起来。



水位调节：打开水源开关时，水通过进水装置流入水盘，确保水盘的水能够完全遮盖盘底。QUV 的供水装置在出厂时已经调节好，水位在 10mm 到 15mm 之间。



水位控制系统

3.4.2 喷淋水系统（仅限 QUV/spray 型号）

喷淋系统通过连接截止阀上的软管接头供水，阀位于 QUV 右侧下方。连接时，把一根 ½ 英寸 (12 mm) 的软管插入软管接头，并用软管夹固定。



纯度：与冷凝水循环系统不同，喷淋系统的水必须有很高的纯度。水的电阻率高于 $200 \text{ k}\Omega\text{-cm}$ 。这就需要去离子，蒸馏或者反渗透系统以及过滤器。低纯度水会在样品表面上产生污垢或堵塞喷嘴，因此，介于纯水机与 QUV/spray 仪器之间的所有管、阀或连接器必须用不锈钢或塑料材料，不要用铁、钢、镀铜等材料。水的 PH 值在 6.0 到 8.0 之间，

压力：水压至少需要 25 psi (172 kPa) 以便喷淋水能散布所有测试样品的表面。最大水压不能超过 80 psi (550 kPa)

喷淋水温度：喷淋水的温度对测试有很大影响，水温过冷可能会引起更严重的热冲击，水温过高可能会对长时间的腐蚀测试有很大的影响。QUV/spray 没有加热或冷却喷淋水的功能，喷淋水的温度取决于您工厂，气温和您的储水装置等。如果您认为喷淋水温度严重影响您的测试，则需要增加控制喷淋水温度的装置。

3.4.3 排水

水盘清洁排水：排水管已安装，并在底部用夹子夹注。水管在运行期间仍然需要夹注。只有在清洁水盘和其他维护的时候松开固定夹钳。进行此操作时进水装置和设备之间的水管必须关闭，以防止水流入到进水装置。

进水溢出排水：QUV 用 $\frac{1}{2}$ 英寸 (12mm) 的水管连接进水装置的溢出口和地面排水口。此装置是

为了防止进水阀失灵时可以起到保护作用。

水盘溢出排水（仅限 QUV/spray 型号）：QUV 用 1-¼ 英寸 (32 mm) 的水管连接排水管接头和水盘底部。连接水管时，先将其浸泡在热水中，使其具有柔韧性，然后抹些酒精或者润滑油在排水管接头上，这样就可把排水管及接头对接上。



4.0 紫外灯系统

4.1 灯管类型

QUV 使用荧光紫外灯再现太阳光的老化作用。有四种类型可以选择，UVA-340, UVA-351, UVB-313 EL 和 QFS-40。所有类型灯管都发出紫外光而不是可见光和红外光。除此之外，普通的冷白光灯管可以用于 QUV/cw。它主要发生的是可见光而不是紫外光。所有灯管在用电方面都相当于

普通的 40 瓦的日光灯。

由于这些灯管发出的总能量和波谱分布不同，所以得到的测量结果是很不一样的。具体的应用条件决定于使用哪种灯管。

长波紫外线灯(UVA 灯):

长波紫外线灯对不同类型聚合物的比较尤其有用。因为 UVA 灯在 295 nm 的普通太阳光波长截止点以下没有任何的紫外线输出,它们通常不像短波紫外线破坏材料那样快,但它们比较接近真实的户外老化。

UVA-340: UVA-340能发出从365 nm到295 nm间的最接近太阳光的波长。它的辐射峰值是在340 nm。UVA-340灯对不同试验方法的对照测试尤其有用。

UVA-351: UVA-351 模拟日光被窗户玻璃过滤后的紫外线部分。它适用于户内环境应用。用于测试室内环境的材料,例如油墨和那些靠近窗边的聚合物的老化性能。

短波紫外线灯(UVB灯):

短波紫外线灯辐射波长低于295 nm的非自然短波紫外线,使材料的腐蚀较快,一般用于QC测试和测试比较耐久的材料。由于它们辐射的是非自然短波紫外线,所以相比与真实户外老化,产生的结果不规则。UVB有两种类型,他们有相同的光谱分布,但发出的紫外线总量不同。

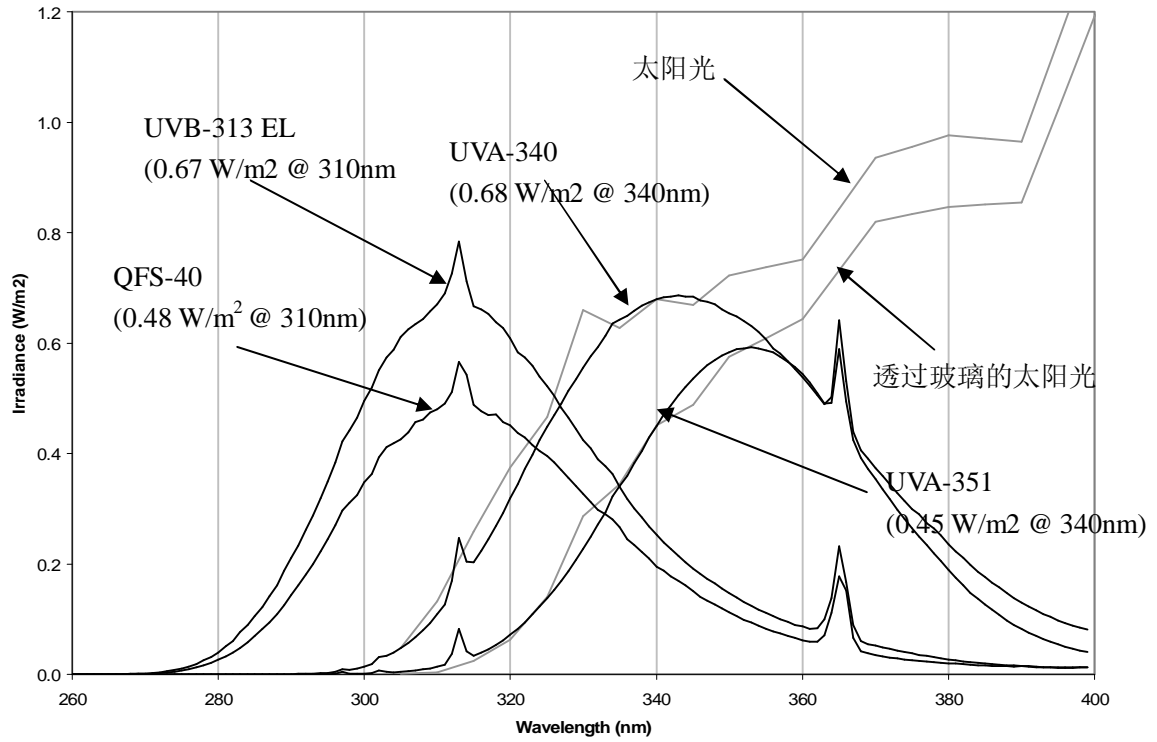
QFS-40: 和众所周知的FS-40或者F40 UVB一样,这是最早期的 QUV 灯。FS-40 灯已经被使用许多年,而且仍然用于一些汽车测试,特别是涂层。QFS-40 灯只用于 QUV/basic。

UVB-313 EL: 与 QFS-40 灯相比,UVBV-313 EL产生比较高的紫外线,因此加快了测试过程。同时,在QUV/se 和 QUV/spray机型中,减小UVB-313 EL灯的输出功率能发出类似QFS-40的辐光强。这使灯的寿命延长,减少灯替换损耗。

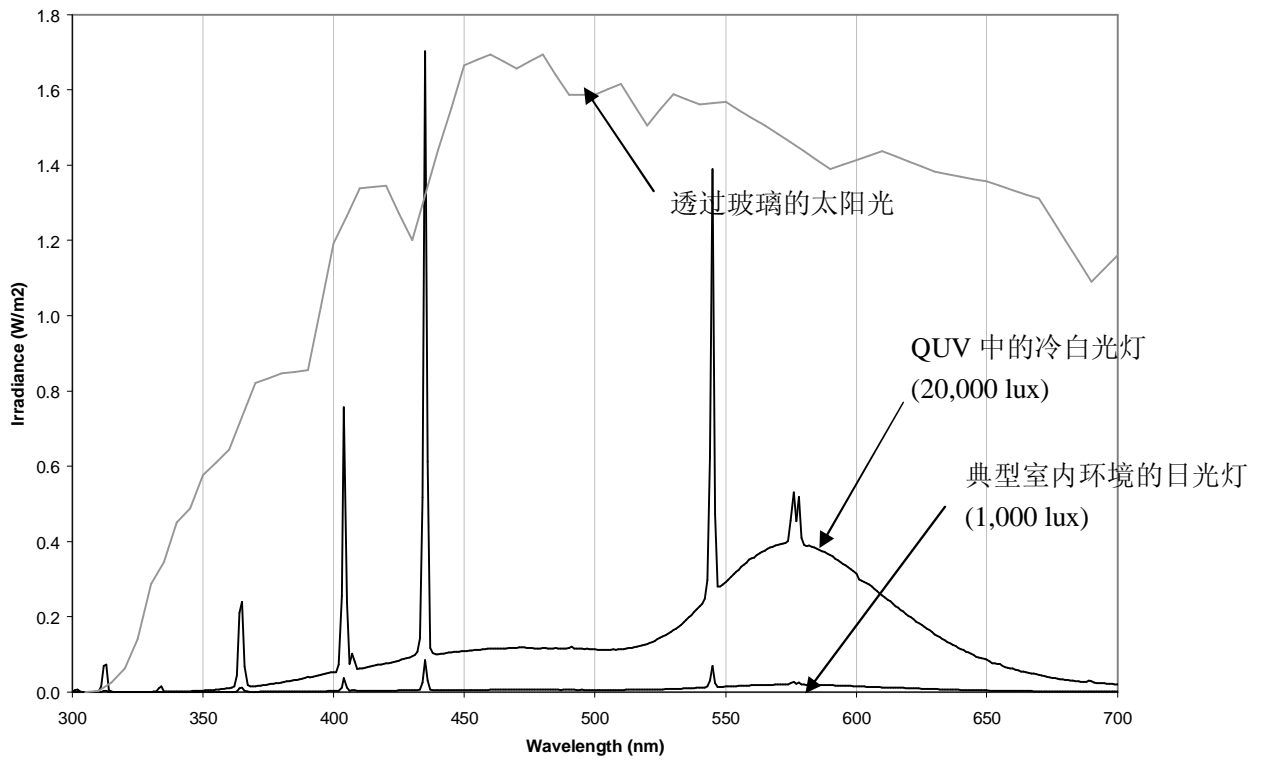
冷白光灯

日光灯普遍被用于商业广告,零售和办公室环境。同样的日光灯能被用于 QUV/cw,但被设置在非常高的强度下来测试材料耐光性。

不要混合使用不同类型的灯: 在QUV中混合不同类型的灯会产生矛盾,它也使校准变得复杂。一些用户想要在一边放UVA灯,在另一边放UVB灯。这也是不可取的。每一边都会有少量紫外线穿过隔板,照射在另一侧的样品上。如果您的QUV中有不同类型的灯在两侧,则会得到不同类型不同程度的老化。



紫外灯与太阳光的比较



冷白光灯与太阳光的比较

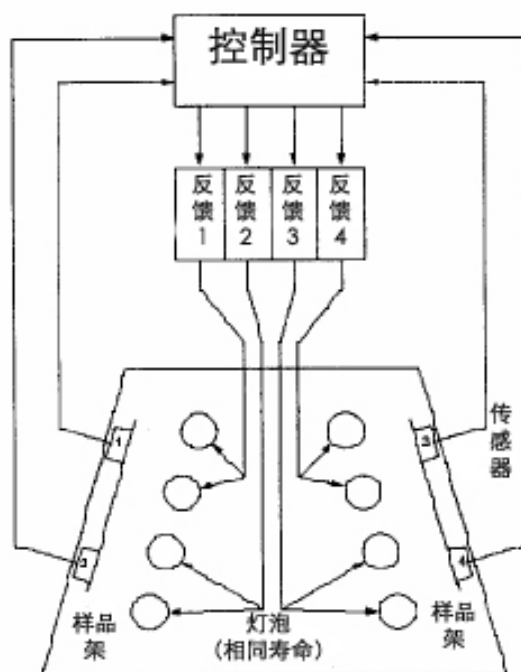
4.2 辐照控制

与户外老化相比，实验室老化测试的优点除了加快老化速度之外还需要确保对结果的再现性。为了提高再现性，必须控制光，湿度，温度等重要参量。对光的控制尤其重要。

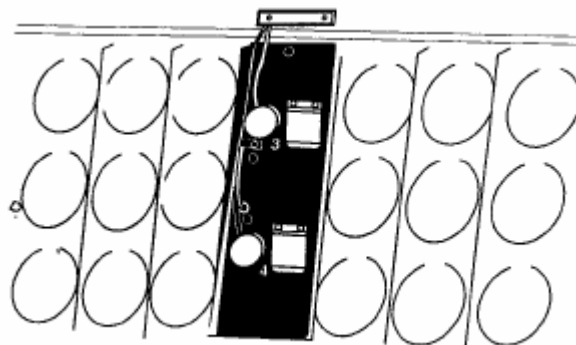
像其他灯管一样，QUV 灯管的老化会导致灯管输出下降，没有太阳眼辐照强控制系统的 QUV 使用轮换位置的方法来补偿。这个程序见 11.1 节。这个系统可用于很多应用标准，但它具有内在的局限性。这种轮换位置方法不能补偿因灯管的批次不同或周围环境的不同而带来的影响。同时在旋转过程中光照仍会有一些下降（对于详细的讨论调查见 Q-Lab 的公告 LU-8010，实验室老化测试的光强控制。）

具有太阳眼辐照强控制系统的 QUV (QUV/se, QUV/spray, QUV/cw)，用一个反馈系统来控制光照强度。使用者选择适当的辐光强，太阳眼自动维持设定的辐照强度，控制器通过四个传感器监控紫外光强度。四组反馈回路对灯强度引起的各种变化进行调节。

在太阳眼反馈系统的控制下，辐光强得到连续的自动监控和精确保持。



四个 UV 传感器安装在样品区中间的黑板上，两个在前侧，两个在后侧，每个传感器监控一组（两支）灯的强度。太阳眼控制器调节每组灯的整流器的能量，以使相应灯的光强达到设定值。每个传感器必须单独校准，传感器镜头应定期用一块干净、柔软的布清洁。



UV 传感器在样品区的位置

光强可以设置在很高到很低的范围内，除非是较为特殊的测试，一般按以下建议设定。

UVA-340 灯的辐照度

0.68 W/m², @ 340nm

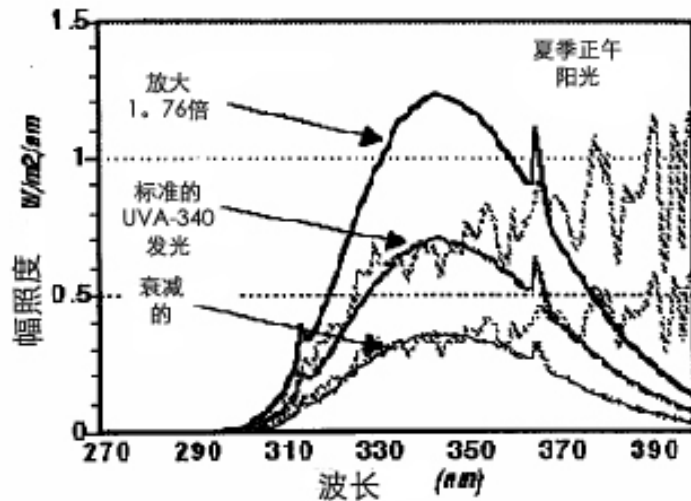
相当于夏季正午的日光，得到快速效果

1.38 W/m², @340nm

两倍于太阳最大值，得到快速效果

0.35 W/m², @ 340nm

相当于三月/九月的日光,适合普通测试或较低 UV 光强的测试



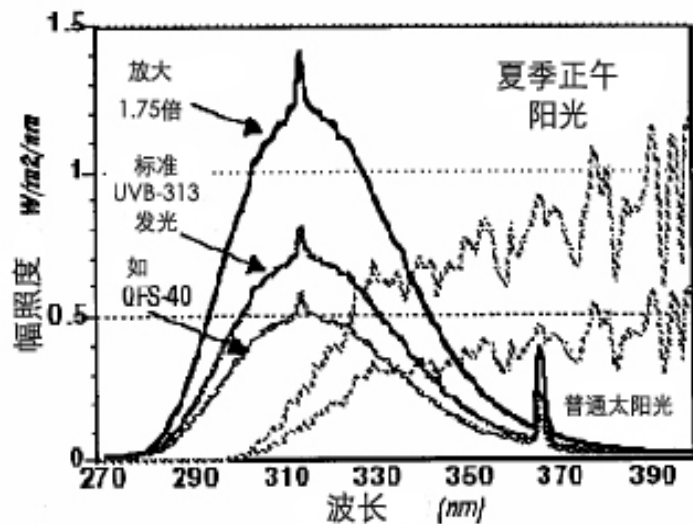
UVB-313 灯的辐照度

0.67 W/m², @ 310nm

1.23 W/m², @ 310nm
非常快速的测试,应用于质量控制或耐久性好的材料测试。

0.48 W/m², @ 310nm

UVB-313 灯管执行 SAE J2020 标准时的长时间光照

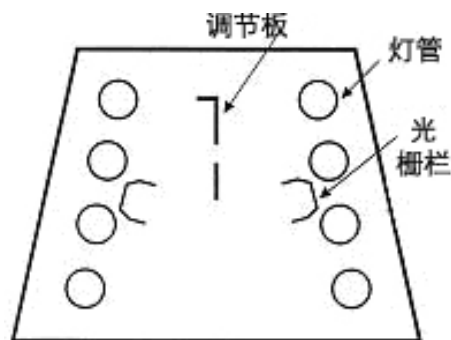


4.3 灯管的冷却

荧光灯是水银蒸汽灯。壳壁上的最冷点控制着水银蒸汽压。水银灯最有效的工作温度大约是 40 °C，QUV 在控制室的每一端都有风扇对灯管进行冷却，这些风扇把空气吹到灯管的端部（从风扇排出的空气，不进入试验箱）。冷却风扇可以帮助灯管在 UV 循环中更有效地工作。尾盖板（即盖住 QUV 的两端和遮住灯的端部的两块梯形板），必须在合适的位置引导空气流过灯的端部。为了检查风扇的运转情况，可以从控制室的任一端倾听微弱的嗡嗡声。

4.4 UV 调节板

一个特制的 UV 调节板系统（已获专利）从样品盘的顶部到底部形成一致的辐光强。在缺少这些反射板的试验机中，顶部或底部的紫外强度比中部的紫外强度低，这是因为样品盘中心的样品同时受到好几支灯的光照，而顶部和底部的样品只受到一支灯的光照。另一个原因是每边灯发出的 UV 光穿过测试室照射到另一边的样品上，UV 调节板有选择地阻拦和反射从一边穿到另一边的 UV 光。调节板有平行的细长铝片组成。一个 UV 调节板装在两边的中心位置，另一个调节板在试验箱的顶部中间位置（如图）。



5.0 潮湿系统

QUV 都可以通过冷凝再现户外的潮湿效果，QUV/spray 另外还具有喷淋功能。

5.1 冷凝

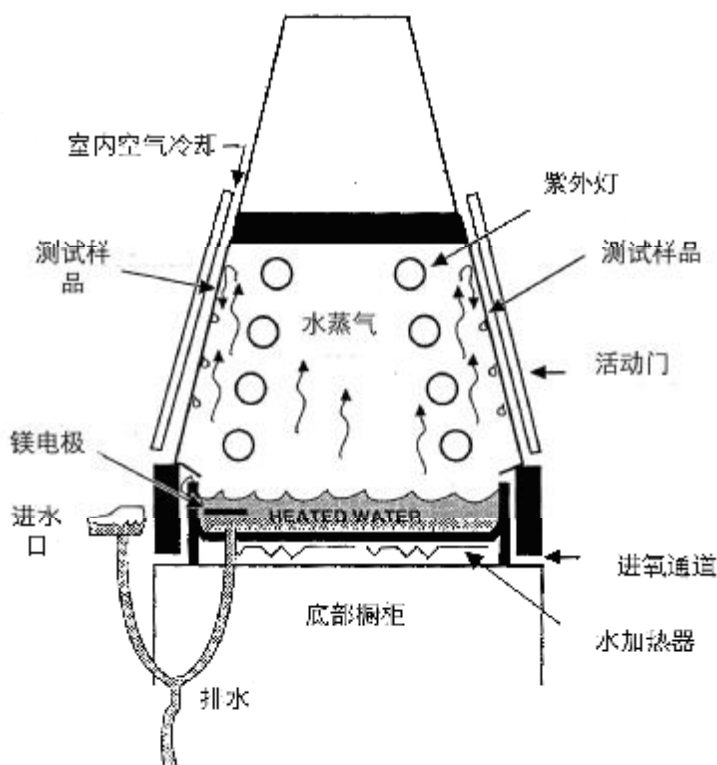
QUV 冷凝系统实质上是蒸发的水蒸汽被试验箱的样板限制在试验箱内，样板背面的空气使样板温度较水蒸汽温度低一些，这个温差使得水蒸汽在样板上凝聚。

样板上的翻盖并不密封，使得空气可以到达测试样品的背面。翻盖可以调节降低样品温度的对流方式，而且可以减小样品温度由于气流和室温的变化而引起的波动。

像木材或橡皮这样绝缘的厚样品,由于导热能力差导致冷凝不充分。可以将 QUV 移到装有空调房间或增加冷凝循环的温度来增加冷凝效果。。

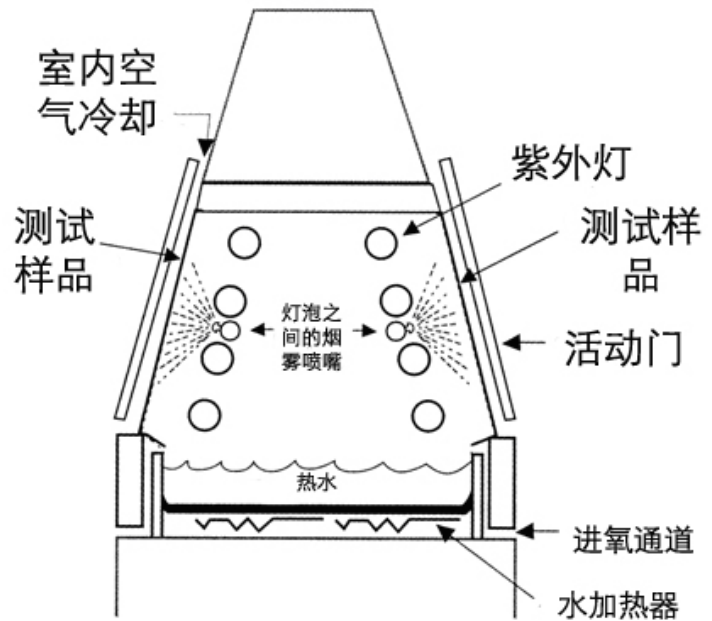
冷凝循环期间，水通过水盘下的加热元件加热，水蒸汽充满试验箱，在 100%湿度时达到平衡，水蒸汽连续在样品上凝结，而它们通过其背面的室内空气保持低温。在样品上凝结蒸汽，最后流回到水盘里。

水通过蒸发变成的水蒸气后有很高的纯度。水盘顶部附近的狭缝可使氧气和水蒸气混合。有些蒸汽会通过这条狭缝外逸，而有些蒸汽则从试验架周围外逸。



5.2 水喷淋

水喷淋. QUV/spray 可将水喷淋在样品上从而产生热冲击或侵蚀的效果。喷淋和冷凝循环可以通过编程设定。QUV 喷淋系统由 12 个喷嘴(每侧 6 个)、连接管、控制阀和排水部分组成。喷嘴安装在灯管之间,在喷淋循环中,当水被喷淋到样品上时,灯是关闭的。



水流量调节

我们推荐的水流量是 7 升/分钟。这已经足够使喷淋覆盖整个样品区。如果水流量太小则无法覆盖。水流量的调节是通过下图的一些部件实现的,除了流量计在前面,这些部件都安装在设备背后较低的地方。操作说明书后面附有详细描述系统各部件的图。

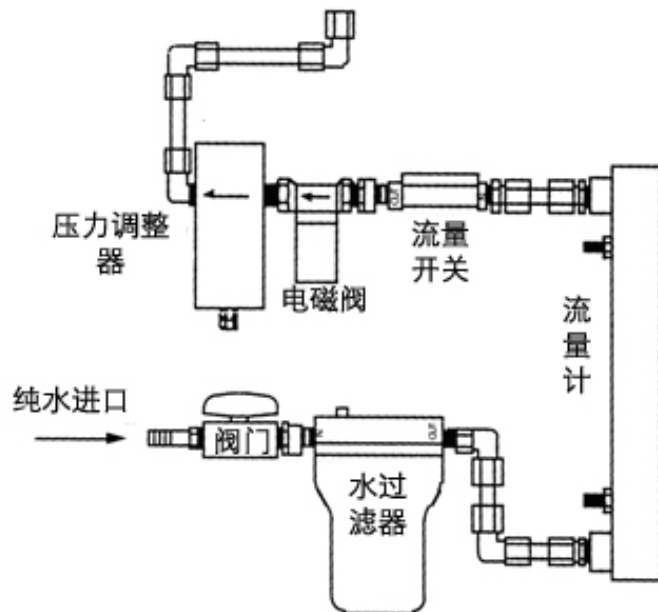
球阀: 可以手动关闭水流

喷淋水过滤装置: 过滤掉水中微小的颗粒

流量计: 显示每分钟的水流量 (LPM)

电磁阀: 由控制器的电信号控制开或关。此阀用来控制测试中喷淋的开或关状态。

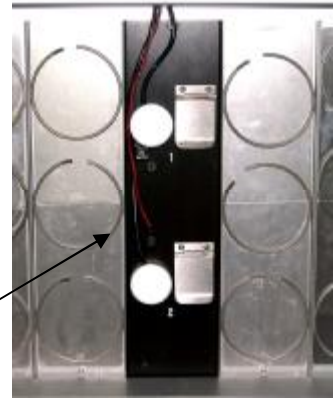
水压调整器: 维持稳定的水压,保持通过喷嘴时有稳定的水流量。设置压力时,打开喷淋功能,调节压力旋钮使流量计达到 7LPM



6.0 温度控制系统

6.1 黑板温度传感器

黑板温度传感器测量 QUV 内样品温度，传感器安装在样品区中间的黑板上（靠着太阳眼传感器 1 号和 2 号）



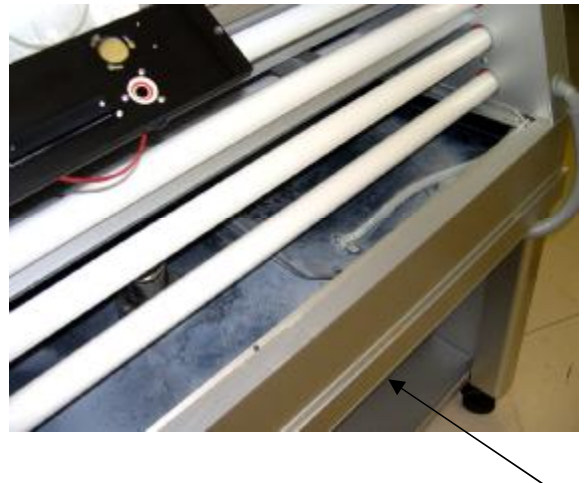
6.2 实验室温度传感器

实验室温度传感器测量 QUV 周围的空气温度。传感器安装在 QUV 的下部。这个传感器的作用是帮助诊断平板温度过高或过低故障是否是由于实验室温度造成的。



6.3 水温传感器

水温传感器用来测量 QUV 内部水温，传感器安装在水盘内的一个管子中。水温传感器的作用是探测水盘是否没水了以及冷凝过程初期时是否快速加热



6.4 UV 循环温度控制

UV 循环系统的元件包括一个鼓风机，空气加热器，空气分配系统，平板温度传感器和控制器。

- **鼓风机：**安装在仪器的底部，在整个 UV 循环中，鼓风机是连续工作的。
- **空气加热器：**安装在鼓风机上部的空气管道里，在需要时用来加热鼓风机吹出的空气。
- **空气分布：**鼓风机吹出的空气通过水盘中心的空气管道进入试验箱。一个铝制的空气导向器引导整个试验箱的空气。铝制的水盘盖使空气和水隔离开来。空气最终由水盘顶部的排气孔排出。

黑板的最低温度大约是 45°C，这个温度来源于灯源，要达到更高的温度，控制器可以根据黑板实际温度以及温度设定值来控制空气加热器。

6.5 冷凝温度控制

在冷凝循环期间，温度由水加热器控制。加热器安装在水盘下面，在冷凝循环的大部分阶段，风机和空气加热器不工作。不过，在冷凝循环的最初几分钟风机运转以便使试验箱迅速冷却。为使温度下降到冷凝温度设定点，出厂前微处理器已设置了风机运转时间。

6.6 喷淋循环温度控制

喷淋程序期间没有温度控制。水加热器，空气加热器和鼓风机都处于关闭状态，实际黑板温度是显示的，但不能设定温度。

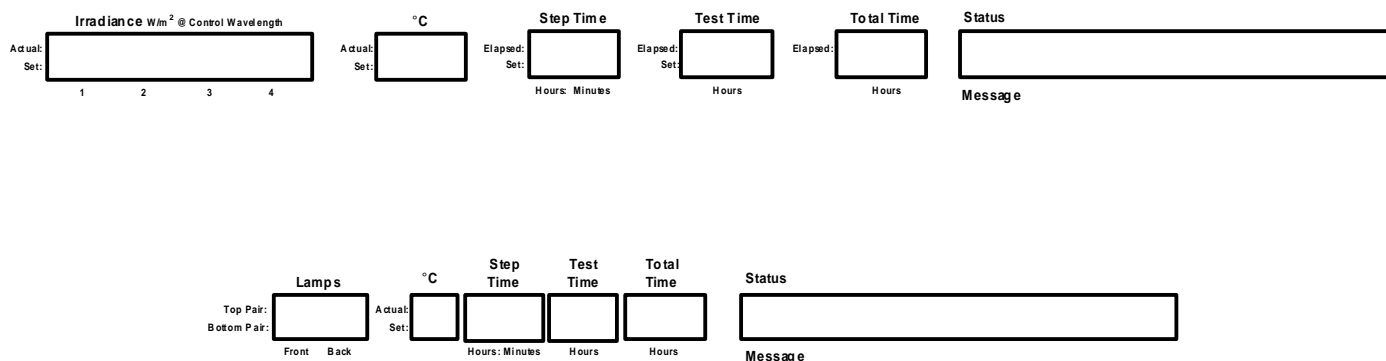
7.0 控制器的操作

7.1 控制器概述

QUV 加速老化试验机的主要特征之一是微处理控制器。这个内置的计算机控制着 QUV 的全部功能。人机对话软件通过使用键盘和液晶显示屏（LCD）进行简易的编程。用户可以直接调用许多已经预先设置好的一些通用的测试循环，或者方便地创建新的循环。设备还有个可以设置总测试时间的定时器来停止所进行的测试。显示器持续显示所有的循环过程，包括测试进程中的设定值和实际值，并且不断地监测可能出现的错误。例如，一旦加热器烧坏了，则会出现低温报警。同时会使设备停下来。

7.2 控制器显示

QUV 控制器用液晶显示面板来显示不同的试验参数和错误信息。这些参数都显示在以下面板的相应位置。



光强(QUV/se & QUV/spray): 显示当前的辐照强度。下面一行显示用户设定值，上面一行显示四组灯的实际辐照强度。单位是 W/m^2 ，其中 UV-B 灯的是在 310nm 处的光强，UV-A 灯的是在 340nm 处的光强。

灯 (QUV/basic): 显示灯管是否在工作状态。下面一行显示的是下面的灯管，上面一行显示的是上面的灯管。

灯 (QUV/cw): 显示当前的光强。下面一行显示用户设定值，上面一行显示四组灯的实际辐照强度。冷白光灯的显示单位为 $lux \times 10^4$ 。

°C: 显示平板温度。下面一行显示用户设定值，上面一行显示平板的实际温度，如果温度后跟有“*”，则表示加热器当前正在加热。

步骤时间: 显示当前步骤在测试循环中的时间。下面一行显示执行当前步骤所需的时间（小时：分

钟), 上面一行显示当前步骤已进行的时间。

测试时间: 显示某个测试的时间。下面一行显示用户设定值 (0-9999 小时), 上面一行显示已运行的时间。

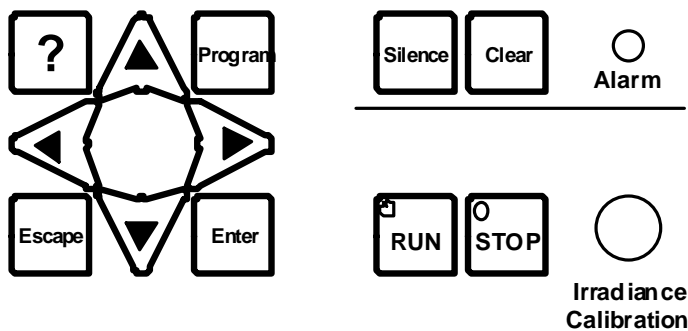
总时间: 该项显示 QUV 已经工作的总时间。

状态显示: 状态显示告诉用户试验箱内正在进行的状态。一个典型的状态信息如“RUNNING CYCLE A = ASTM G154 CYCLE 1” 状态。状态栏也用于程序设定。

信息显示: 告诉用户正在运行的步骤。一个典型的信息是“A/STEP 1 UV 60°C 0.89W/M2 0:00/8:00”。它的意思详见程序设计章节。信息显示还可以显示出错/警告信息, 很多时候只是提供信息而不是指仪器故障。一个典型的信息是“OUTER COVER IS OFF”, 当盖板盖上后, 该信息会消失。

7.3 按键及其功能

控制器有一个 12 个按钮的按键, 显示如下



RUN (运行): 用于开始运行一个测试。除非用户选择一个不同的循环/步, 否则当按下此键时, 设备会继续运行原来的测试, 且从之前停下来时刻开始。这样, 这个循环就在连续的运行了。运行时 RUN 键上的绿色 LED 灯会发亮。

STOP (停止): 用于停止一个测试。按下该键时, QUV 的鼓风机继续运转 1 小时, 冷却和干燥样品以防止其暴露在高温和湿气中继续腐蚀。当处于 STOP 状态时键上的蓝色 LED 灯会发亮。

SILENCE (消音): 停止当前的报警声但并不删除错误信息, 如果有多种错误, 会再次出现报警声。

CLEAR (清除): 用于取消错误信息。在按“CLEAR”键后, 你必须紧接着按“ENTER”键。如果有多项信息, 重复上面步骤取消显示的每一项信息。

PROGRAM (程序): 用于进入编程模式。当按“PROGRAM”键时, 控制器处于编程模式下, 编程模式允许用户设置测试时间, 选择测试循环, 修改或创建循环, 校准温度计, 设置报警音量或连接网络地址等。编程说明见 7.4

UP/DOWN ARROWS (上/下箭头): 使用这些箭头可以更改参数和在同一参数的不同选择间滚动。

LEFT/RIGHT ARROWS (左/右箭头): 在状态显示中移动光标，光标所处的参数不断闪烁。

“?” 控制器进入诊断模式。提供用户各种信息，如空气加热器以多大的百分比的功率工作，软件版本，UV 传感器最后一次校准至今的时间等，在诊断章节中有完整的诊断信息列表。

ENTER (确认): 用于编程时接受当前选择，并进入下一级子菜单。

ESCAPE (取消): 用于编程时取消当前选择，或返回上一级菜单。

警报灯: 警报 LED 是一盏红色指示灯，在测试结束、出错或有警告信息时闪烁。大多数警报伴随有警报声。

光强校准: 这是在需要校准 UV 传感器时用来连接 CR10 校准仪的端口。详见校准章节。

7.4 编程

按下 PROGRAM 键进入编程模式，然后用上下键在六个程序中选一个。

程序 1 (PROGRAM 1) 设置/重置测试时间

程序 2 (PROGRAM 2) 选择一个测试循环

程序 3 (PROGRAM 3) 修改或创建一个测试循环

程序 4 (PROGRAM 4) 校准温度传感器

程序 5 (PROGRAM 5) 改变报警音量

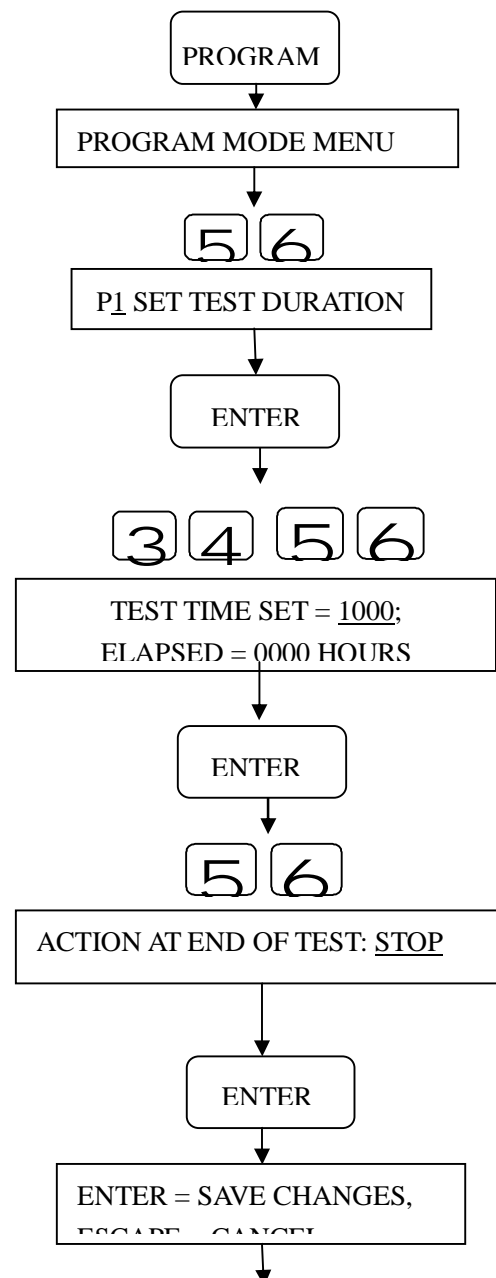
程序 6 (PROGRAM 6) 设置网络的地址

按 ENTER 键可以进入当前程序下的菜单，使用方向键改变参数。按 ENTER 键可以进入下一级菜单，保存改变的程序。使用 ESCAPE 键回到上一程序或退出。

7.4.1 程序 1 设置/重设置测试时间

程序 1 允许你设置测试时间和设置当测试结束后设备该怎么做。也可以在一个测试结束后重新设置时间为 0。

1. 按 PROGRAM 键进入程序模式
2. 按上下键直到显示 P1
3. 按 ENTER 键
4. 按上下键改变测试时间设置, 这个时间是用户打算运行整个测试的总时间, 如果想重新设置已用时间, 比如开始一个新的测试, 就使用左右键移到已用时间, 然后用上下键更改。
5. 按 ENTER 键确认选择
6. 使用上下键选择测试结束时控制器需要做何操作。有几种选择: (STOP)停止, (STOP+ALARM)停止+提醒, (ALARM)提醒, (MESSAGE ONLY)只有信息或(NONE)无任何操作。
7. 按 ENTER 键确定你的选择
8. 控制器允许一次反悔, 再按 ENTER 键将保存所做的更改, 或者按 ESCAPE 键取消并返回上级菜单。



ENTER

7.4.2 程序 2 选择运行的循环/步骤

程序 2 允许在已经设置好的 10 个程序中选择任何 1 个来运行。也可以选择从某个步骤开始，和这个步骤开始的时间。程序的设定在程序 3 中

1. 按 PROGRAM 键进入程序模式

2. 按上下键直到显示 P2

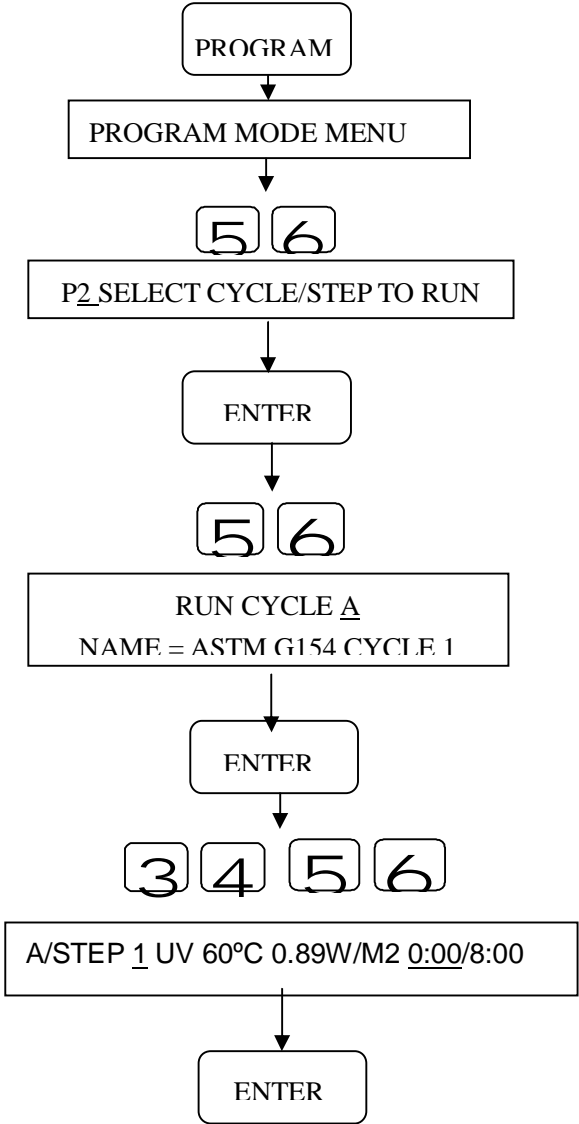
3. 按 ENTER 键

4. 按上下键选择想要的循环

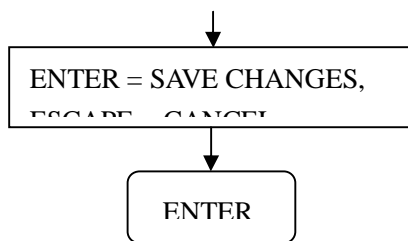
5. 按 ENTER 键

6. 按上下键选择需要开始的步骤，按左右键选择步骤开始的时间，再按上下键设置想要的时间（通常为 0:00）

7. 按 ENTER 键



8. 控制器允许一次反悔，按 **ENTER** 键保存所做的更改，或者按 **ESCAPE** 键取消并返回上级菜单。



7.4.3 程序 3 修改或创建一个测试循环

程序 3 允许修改现有循环或创建一个新的测试循环。一个测试循环可以包括 25 个步骤。一旦一个循环被修改或创建，必须在程序 2 中被选择运行

1. 按 **PROGRAM** 键进入程序模式

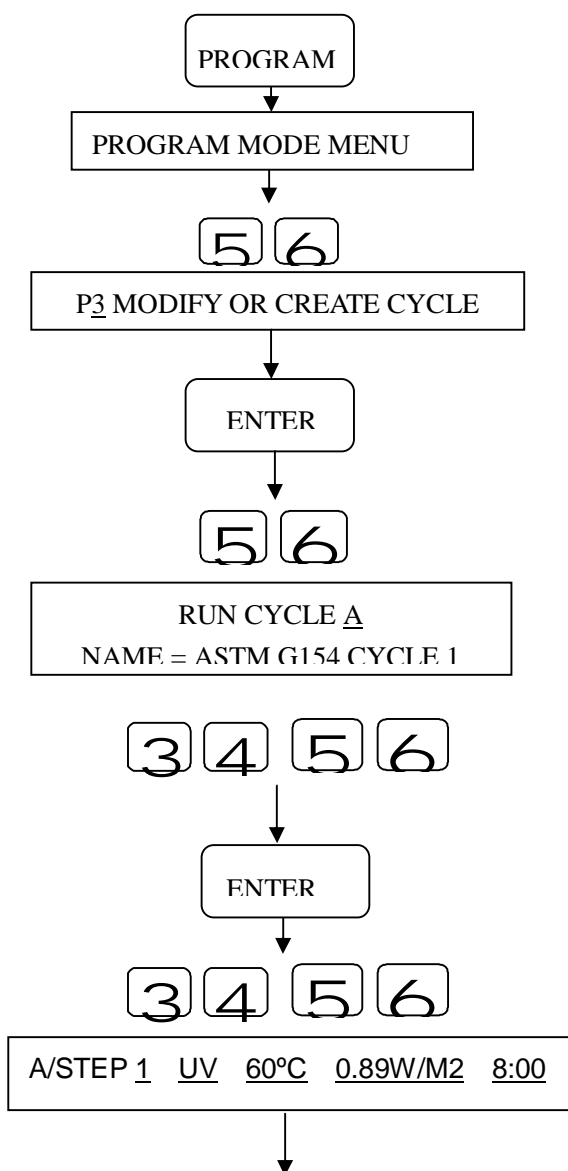
2. 按上下键直到显示 **P3**

3. 按 **ENTER** 键

4. 按上下键选择想要的循环。按左右键翻到测试的名称，按上下键选择字母数字符号来编辑名称

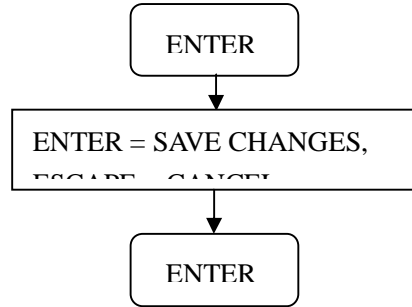
5. 按 **ENTER** 键

6. 按上下键选择需要开始的步骤，按左右键翻到功能，温度，光强或时间，然后按上下键选择需要的值。功能有以下几种选择：光照，冷凝，喷淋（只有 **QUV/spray**），子循环和回到第一步。循环的最后一步是从最后一步回到第一步。



7. 按 ENTER 键

8. 控制器允许一次反悔，按 ENTER 键保存所做的更改，或者按 ESCAPE 键取消并返回上级菜单。



子循环：子循环功能可以用于在运行某个步骤前重复运行一些步骤。例如：你想模仿白天间歇性光照和下雨以及晚上的露水，可以通过 UV 光照和喷淋周期重复交替随后再进行一个周期的冷凝来模拟测试。程序见下

J/步骤 1 子循环 步骤 2—3 重复 3 次 (J/STEP 1 SUBCYCLE STEP 2-3 REPEAT 3X)
J/步骤 2 UV 60°C 0.89W/M² 3:55 (J/STEP 2 UV 60°C 0.89W/M2 3:55)
J/步骤 3 喷淋 0:05 (J/STEP 3 SPRAY 0:05)
J/步骤 4 冷凝 50°C 12:00 (J/STEP 4 CONDENSATION 50°C 12:00)
J/步骤 5 转到步骤 1 (J/STEP 5 FINAL STEP GO TO STEP 1)

QUV 将会在冷凝步骤之前运行 UV 和喷淋步骤三次

一个测试循环中可以编辑多个子循环。不过，控制器不允许同一步骤出现在不同的子循环中

7.4.4 程序 4 校准平板温度

程序 4 允许校准平板温度

1. 按 PROGRAM 键进入程序模式

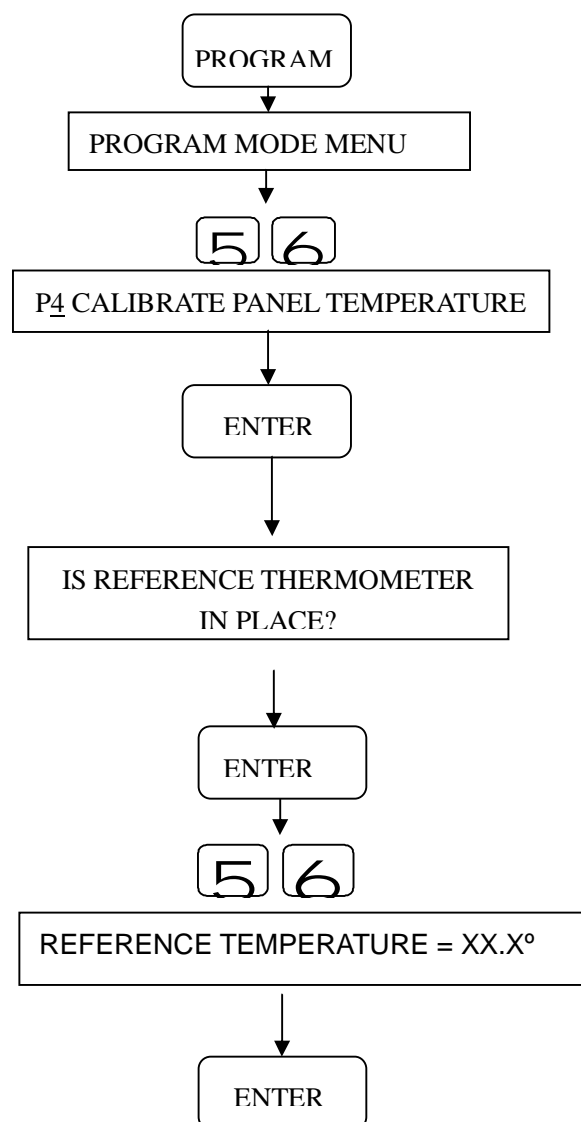
2. 按上下键直到显示 P4

3. 按 ENTER 键.

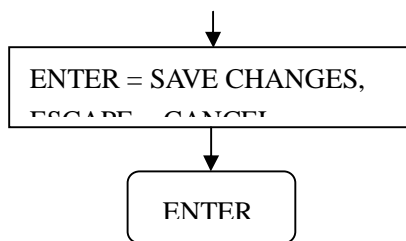
4. 按 ENTER 键（实际校准程序参见校准章节）

5. 按上下键直到显示的温度与参考温度计相对应

6. 按 ENTER 键



7. 控制器允许一次反悔，按 **ENTER** 键保存所做的更改，或者按 **ESCAPE** 键取消并返回上级菜单。



7.4.5 程序 5 设定报警音量

程序 5 允许更改报警音量

1. 按 **PROGRAM** 键进入程序模式

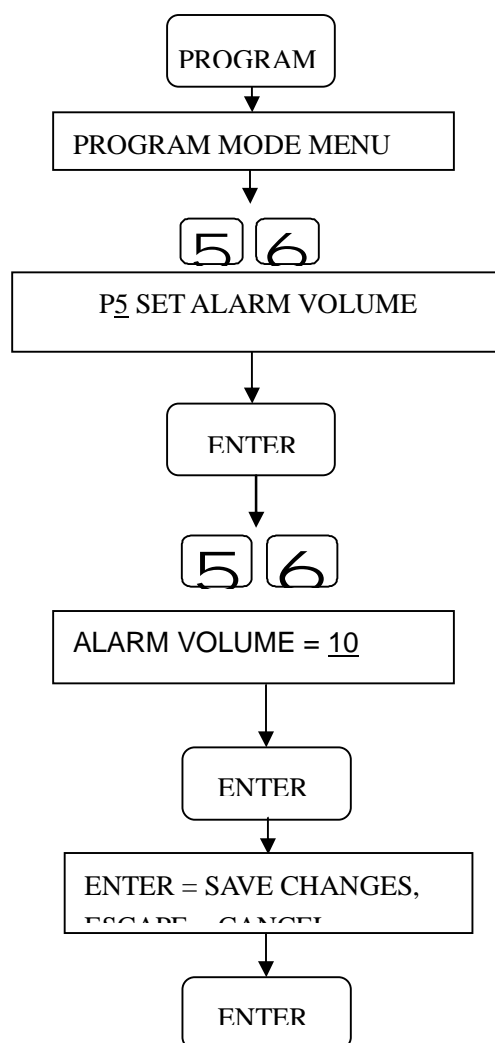
2. 按上下键直到显示 **P5**

3. 按 **ENTER** 键.

4. 按上下键调节音量高低

5. 按 **ENTER** 键.

6. 控制器允许一次反悔，按 **ENTER** 键保存所做的更改，或者按 **ESCAPE** 键取消并返回上级菜单。



7.4.6 程序 6 设置网络地址

程序 6 允许设置 QUV 连接到计算机的地址。你需要向计算机管理员咨询正确的地址设置，参见第 10 章的附加章节

1. 按 PROGRAM 键进入程序模式

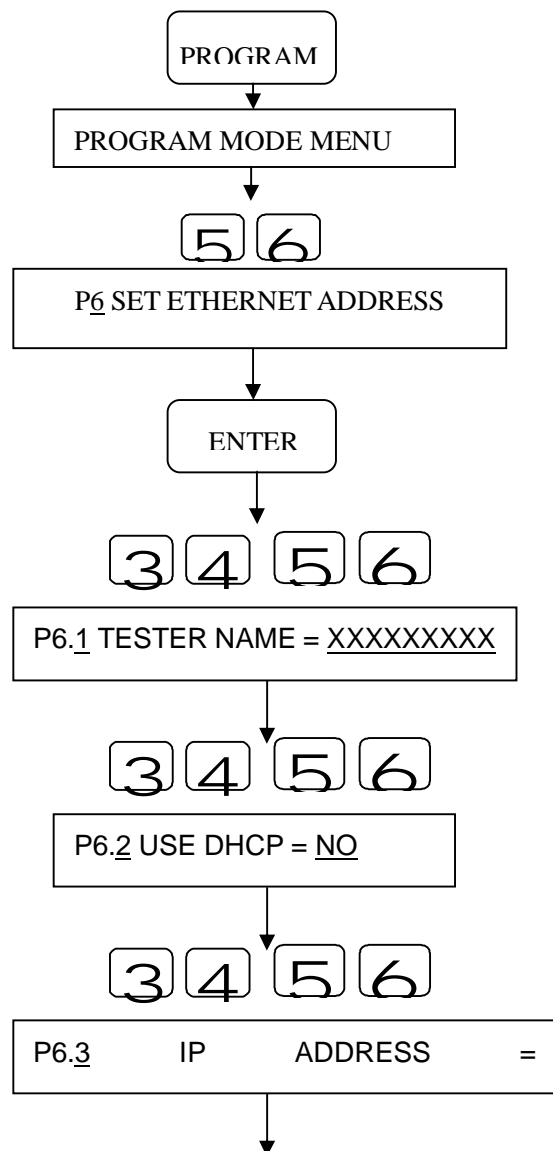
2. 按上下键直到显示 P6.

3. 按 ENTER 键..

4. 按上下键直到显示 P6.1。按左右键翻到测试的名称，按上下键选择字母数字符号编辑名称

5. 按左右键翻到 P6.1，然后按上键翻到 P6.2。按左右键翻到 NO，如果需要的话再按上键变为 YES.

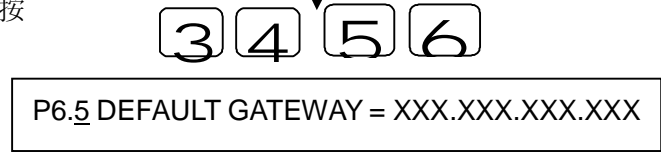
6. 按左右键翻到 P6.2，然后按上键翻到 P6.3。按左右键翻到地址，然后按上下键更改。



7. 按左右键翻到 P6.3, 然后按上键翻到 P6.4。按左右键翻到子网掩码设置, 然后按上下键更改。



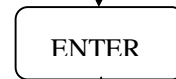
8. 按左右键翻到 P6.4, 然后按上键翻到 P6.5。按左右键翻到默认网关设置, 然后按上下键更改。



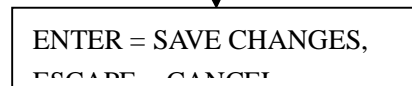
9. 按左右键翻到 P6.5, 然后按上键翻到 P6.6。按左右键翻到目的地端口设置, 然后按上下键更改。



5. 按 ENTER 键。



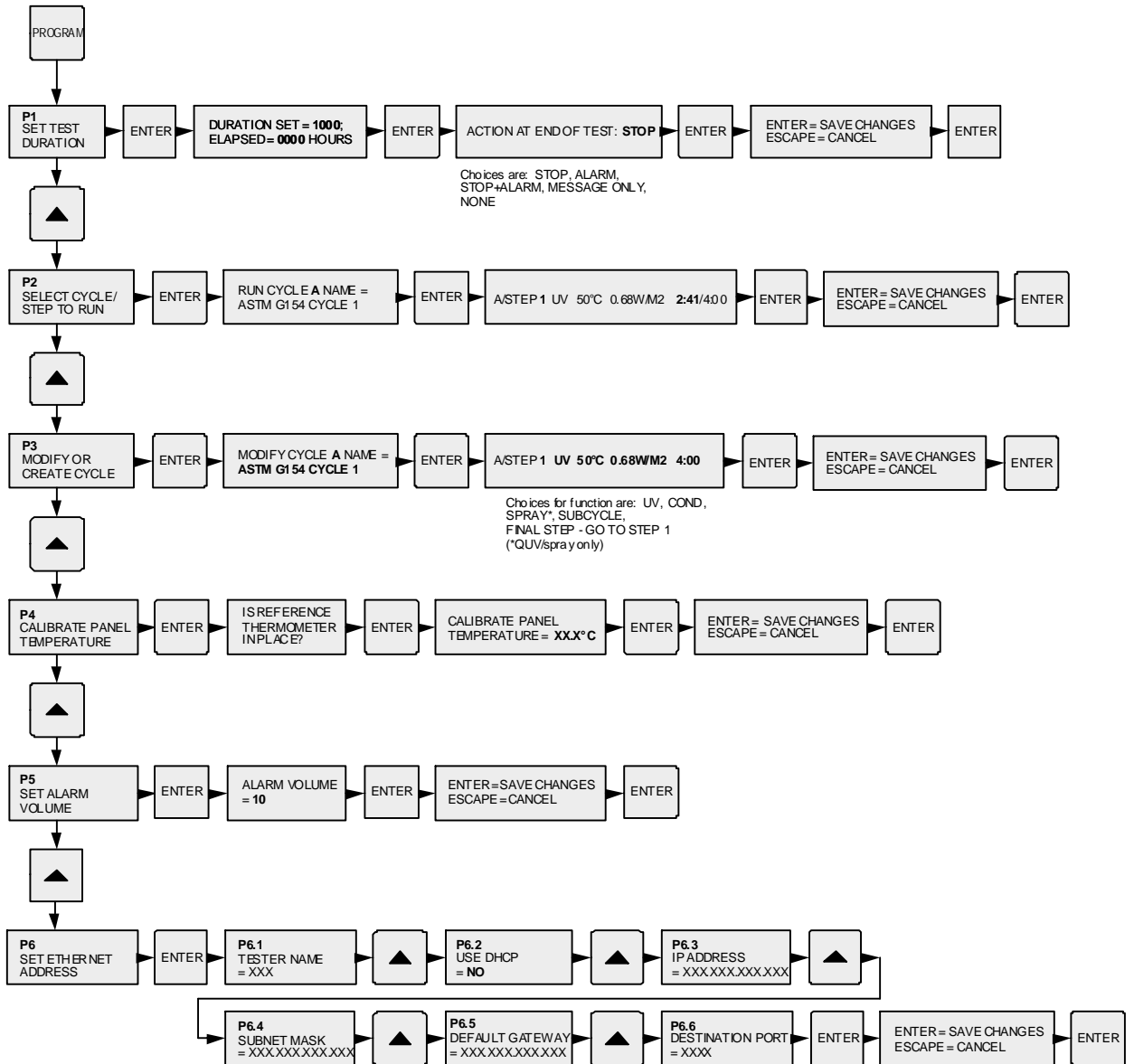
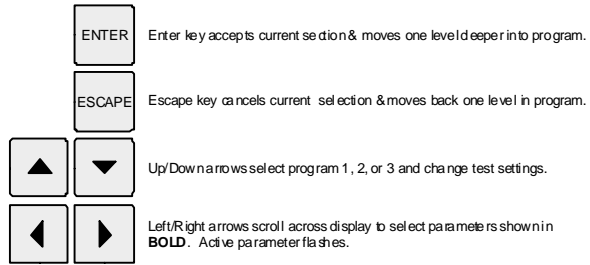
6. 控制器允许一次反悔, 按 ENTER 键保存所做的更改, 或者按 ESCAPE 键取消并返回上级菜单。



QUV Programming

Rev. 10 MAR 05

V-2061-L



7.5 诊断

按“?”键可以进入诊断模式。这个模式中可以找到以下信息，这些信息可以帮助发现并维修一些常见错误信息。

DIAG 1 LABORATORY TEMPERATURE = XX°C
DIAG 2 UV PROP=XX°C, INT=XX ON = XX% * (* 当空气加热器工作时出现)
DIAG 3 COND PROP=XX°C, INT=XX, ON=XX% * (* 当水温加热器工作时出现)
DIAG 4 WATER TEMPERATURE = XX°C
DIAG 5 CONTROLLER TEMPERATURE = XX°C
DIAG 7 VERSION X.XXX CHECKSUM=XXXX
DIAG 8 XXXX HOURS SINCE LAMP SERVICE (仅限 QUV/basic 型号)
DIAG 9 JOULES/M2 = XXX,XXX,XXX (仅限 QUV/se & QUV/spray 型号)
DIAG 10 XXXX HOURS SINCE UV SENSOR CAL (仅限 QUV/se & QUV/spray 型号)
DIAG 11 UV% CH1=XXX CH2=XXX CH3=XXX CH4=XXX (仅限 QUV/se & QUV/spray 型号)

8.0 测试的运行

8.1 选择一个测试循环

ASTM, SAE, ISO 等组织都为 QUV 编写过许多标准测试循环。一般情况最好使用标准循环。8.11 节里显示了预先编好的标准循环。偶尔如果需要进行特殊测试时使用自定义循环。8.1.2 给了设置自定义循环的向导。

任何一个循环中最重要的是选择灯管的类型。参见 4.1 章节中各种灯的介绍以及不同程序中灯管的类型的选择。确认在开始测试前安装了正确的灯管。灯管的型号印在灯管一端的壁上。如果需要更换灯管，请参见 11.3 章节。

8.1.1 标准测试循环

下面显示的是 QUV 预先编写好的循环。可以按 PROGRAM 键进入 P2 目录下选择，针对每种测试的所用灯管的类型也列在下面

循环 A: **ASTM G154 CYCLE 1**

灯管型号: UVA-340

型号: basic, se, spray (QUV/basic 型号中没有设置光强)

<u>步骤</u>	<u>功能</u>	<u>光强(W/m²)</u>	<u>温度 (°C)</u>	<u>时间 (小时: 分钟)</u>
1	UV	0.89	60	8:00
2	冷凝	n/a	50	4:00
3	转到步骤 1			

循环 B: **ASTM G154 CYCLE 2**

灯管型号: UVB-313

型号: basic, se, spray (QUV/basic 型号中没有设置光强)

<u>步骤</u>	<u>功能</u>	<u>光强 (W/m²)</u>	<u>温度 (°C)</u>	<u>时间 (小时: 分钟)</u>
1	UV	0.71	60	4:00
2	冷凝	n/a	50	4:00
3	转到步骤 1			

循环 C: **SAE J2020 (also ASTM G154 CYCLE 3)**

灯管型号: QFS-40 (UVB-313 灯可以用于 QUV/se 和 QUV/spray 型号)

型号: basic, se, spray (QUV/basic 型号中没有设置光强)

<u>步骤</u>	<u>功能</u>	<u>光强 (W/m²)</u>	<u>温度 (°C)</u>	<u>时间 (小时: 分钟)</u>
1	UV	0.49	70	8:00
2	冷凝	n/a	50	4:00
3	转到步骤 1			

循环 D: ASTM G154 CYCLE 4

灯管型号: UVA-340

型号: se, spray

步骤	功能	光强 (W/m ²)	温度 (°C)	时间 (小时: 分钟)
1	UV	1.55	70	8:00
2	冷凝	n/a	50	4:00
3	转到步骤 1			

循环 E: ASTM G154 CYCLE 5

灯管型号: UVB-313

型号: basic, se, spray (QUV/basic 型号中没有设置光强)

步骤	功能	光强 (W/m ²)	温度 (°C)	时间 (小时: 分钟)
1	UV	0.62	80	20:00
2	冷凝	n/a	50	4:00
3	转到步骤 1			

循环 F: ASTM G154 CYCLE 6

灯管型号: UVA-340

型号: se, spray

步骤	功能	光强 (W/m ²)	温度 (°C)	时间 (小时: 分钟)
1	UV	1.55	60	8:00
2	冷凝	n/a	50	4:00
3	转到步骤 1			

循环 G: ASTM G154 CYCLE 7

灯管型号: UVA-340

型号: spray

步骤	功能	光强 (W/m ²)	温度 (°C)	时间 (小时: 分钟)
1	UV	1.55	60	8:00
2	喷淋	n/a	n/a	0:15
3	冷凝	n/a	50	3:45
4	转到步骤 1			

循环 H: ISO 11507/4892-3

灯管型号: UVB-313, UVA-340, UVA-351

型号: basic, se, spray (QUV/basic 型号中没有设置光强)

步骤	功能	光强 (W/m ²)	温度 (°C)	时间 (小时: 分钟)
1	UV	0.71	60	4:00
2	冷凝	n/a	50	4:00
3	转到步骤 1			

循环 I: EN 927-6

灯管型号: UVA-340

型号: spray

步骤	功能	光强 (W/m ²)	温度 (°C)	时间 (小时: 分钟)
1	冷凝	n/a	45	24:00
2	子循环	重复步骤 3-4 48x		
3	UV	0.89	60	2:30
4	喷淋	n/a	n/a	0:30
5	转到步骤 1			

循环 J: Cool Whites

灯管型号: 冷白光灯

型号: cw

步骤	功能	光强 (W/m ²)	温度 (°C)	时间 (小时: 分钟)
1	UV	0.60	40	24:00
2	转到步骤 1			

8.1.2 自定义测试循环

按 PROGRAM 键进入 P3 程序。参见 7.4.3 节编写自定义循环的细节。一般一个自定义的循环在一个空白的测试循环内编写 (basic, se, and spray 型号时用循环 J) 而不是改变原有的循环。下面是设置辐照强度和湿气循环的一些向导。

光强设定值向导

光强可以设置从很低到很高的一个范围, 我们推荐使用下表中的正常值或最大值。光强也许可以达到比所示更高的水平, 但是我们不推荐, 因为在其他灯管或者更高的室温等条件下就不一定能达到。

光强设定值

灯管型号	正常值	最大值
UVA-340	0.68 ¹ W/m ² @ 340 nm	1.55 W/m ² @ 340 nm
UVA-351	0.87 ² W/m ² @ 340 nm	1.55 W/m ² @ 340 nm
UVB-313	0.67 ³ W/m ² @ 310 nm	1.23 W/m ² @ 310 nm
QFS-40	0.48 ⁴ W/m ² @ 310 nm	0.86 W/m ² @ 310 nm
Cool White	0.60 x10 ⁴ lux (6,000 lux)	2.00 x10 ⁴ lux (20,000 lux)

¹0.68 W/m²@ 340 nm 是太阳光光强的最大值 (CIE 85 表格 4).

²0.87 W/m² @340 nm 是 UVA-351 灯在无太阳眼的 QUV 型号中的典型光强

³0.67 W/m²@310 nm 是 UVB-313 灯在无太阳眼的 QUV 型号中的典型光强

⁴0.48 W/m² @ 310 nm 是 SAE J2020 中的指定光强也是 QFS-40 灯在无太阳眼的 QUV 型号中的典型光强

选择光强设定值时需要考虑的因素

加速：光强设定值对大部分材料腐蚀的速率都有明显的影响。如果需要最快得到结果推荐使用最大值，它对质量控制应用以及耐久材料的测试尤其有用。而这些应用如果用较低光强则需要相当长的时间。

灯管的寿命：辐照强度影响灯管的寿命，强度越大寿命越短。最大值辐照可以维持大约 1,000 小时，正常辐照可以维持更长的时间。不过，无论是否还能维持在光强设定值，灯管都需要一年换一次，因为，由于冷凝和箱内的空气流动会使灯管变脏，导致光谱分布受到影响。

与实际符合程度：光强设定值会影响测试与实际的符合程度。理论上说，测试时设定光强为正常值比设定为最大值更符合自然户外暴露的情况（尽管我们没有实际观察到）。这是因为光强的最大值实际上是远高于实际的日光。

在没有太阳眼的 QUV 型号中，测试时设定光强为正常值也比设定为最大值更具有相关性，这是因为在没有太阳眼的 QUV 型号中的典型光强接近所示的正常值。

黑板温度范围：尽管这个温度是由空气加热器控制的，但光强设定值也影响 QUV 能达到的温度最大值和最小值。这是因为灯管辐射出相当大的热量，强度越大热量也就越大，所以要使黑板的温度达到 75°C，就要设置较强的光强，要使黑板的温度低于 55°C，就要设置较低的光强。

湿气循环向导：

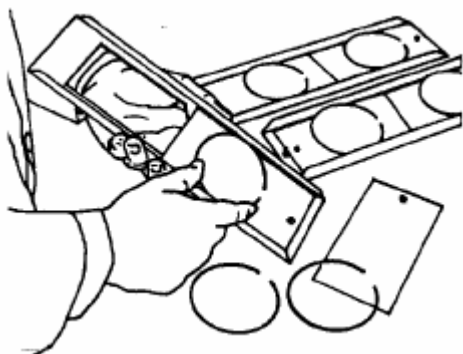
冷凝：这是“传统”QUV 湿气循环。所有 QUV 的型号都有冷凝的功能。通常在进行数小时的 50°C 的冷凝循环来制造并加速户外的湿气冲击。冷凝温度最低应为 40°C 来确保有足够的热传递产生冷凝。由于产生完全冷凝需要 1 个小时，因此控制器至少要进行 2 小时的冷凝循环。

喷淋和冷凝（仅限 QUV/spray 型号）：在测试中设计短的喷淋周期可以在样品上产生热冲击。通常只需要几分钟的的喷淋循环就足够快速的冷却样品了。由于喷淋只运行几分钟，因此只需要少量的纯水。在喷淋后，冷凝循环紧跟着进行，最大化加速腐蚀效果。

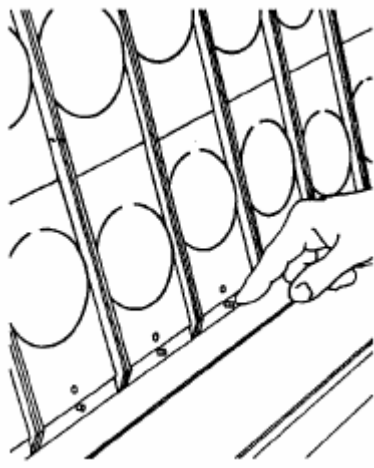
喷淋（仅限 QUV/spray 型号）：在样品测试中设计长的喷淋周期可以产生机械腐蚀。用户通常设置几小时的喷淋循环，这对于木质材料样品非常有用，进行喷淋时，样品温度相对较冷，这与喷淋水的温度相当。这个循环需要大量的去离子水。

8.2 测试样品的固定

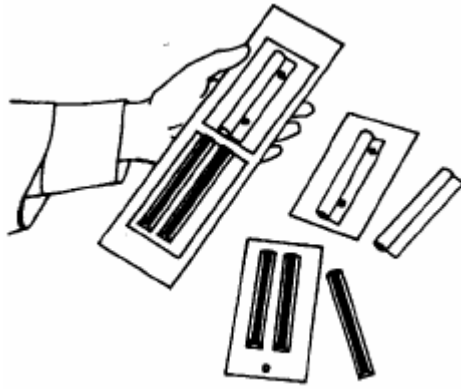
QUV 可以测试各种形状大小的材料。最方便的是 3×6 英寸(75×150mm)厚度为 1/4 英寸(6mm)的平板。QUV 有 24 个 (QUV/basic 型号有 25 个) 标准样品架, 每个样品架容纳 2 嵌板



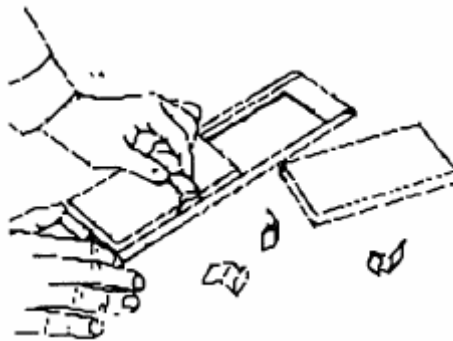
厚度为 1/4 英寸 (6mm) 的平板由绷紧的环扣在样品架上。贴着平板推动该环就可以固定平板了。为了有适当的弹力, 保持环的开口在样品架的中心位置, 即离开样品架的边缘, 如图所示。要移去环, 只要扳起开口附近的一边即可。



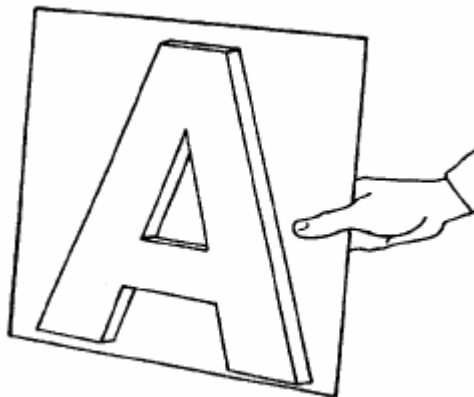
一个小的圆柱阻止样品架下滑, 把有圆柱的一端朝下安装样品架。



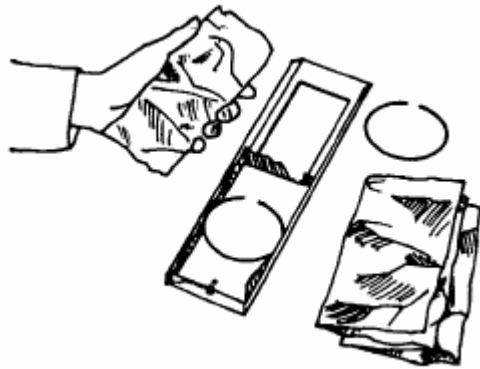
为了固定各种形状样品，首先将它们附在一块 3×6 英寸（75×150mm）的铝板上，然后将板固定在标准样品架上。采用防水胶或由防腐金属（黄铜、铅或不锈钢）制造的机件扣住样品。为了保证冷凝充分，奇形怪状的部分应被固定得合理且有良好的热接触。



对于超过 1/4 英寸（6mm）厚的样品，例如木头，可选购较厚的样品架固定，零件号 V-133。



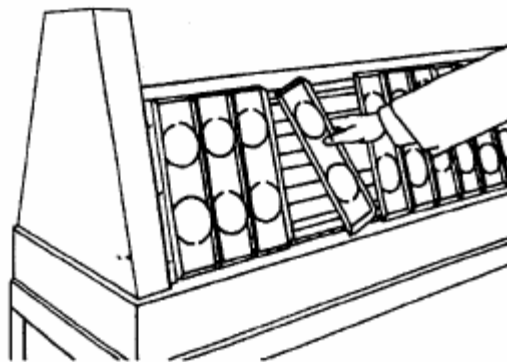
特别大的样品可以被固定在一块很大的铝板上，该板被安装在相当于几个托架的框架上，这块板高 12.75 英寸（325mm），确信该板与样品安装区域的开口一样宽，避免冷凝循环期间水蒸汽的逃逸。



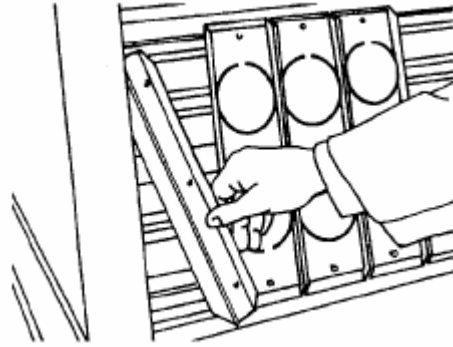
细薄、易弯曲的薄膜样品只要把它们裹在一块铝板上固定就可以了。



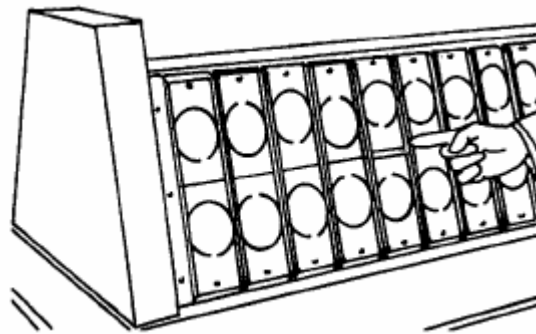
一旦测试样品被安装在样品架上后，它们可以被放置在 QUV 内。样品架叠在一起便于取用。轻轻把它们抱在怀里，用手托住进行更换。



样品架安装在 QUV 框架得样品槽上。因为置于最左边和最右边的样品离灯管远。所以它们接收的 UV 光照比其他的样品少。ASTM G154 不允许将样品放两侧，除非必要情况，我们也不推荐将样品放在最左或最右。



边缘橡皮封条对防止蒸汽逸出是很必要的，安装末端标有“TOP”的封条。



这些样品架实际上组成了箱体的一个面，为了使箱内完全密封，需要放上所有的样品架，而且必须装上样品或者使用空白平板，防止蒸汽逸出，影响冷凝和温度控制。样品架必须紧密排列，使缝隙小于 1/32 英寸 (1 mm)。

8.3 重新放置测试样品

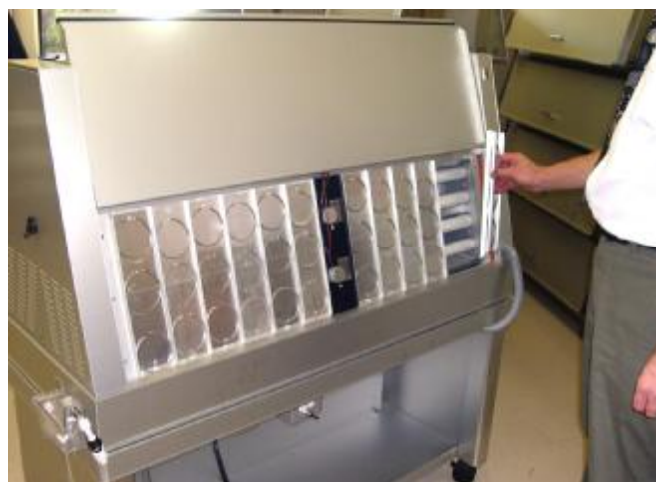
为了补偿 UV 光和温度的一致，我们推荐至少每星期重新放置测试样品，最好的做法是从左边尽头移除 2 片样品架，把所有其他的样品面板滑向左边，随后在右边放上刚才取下的 2 片样品架。为了防止不必要的紫外辐射，确保在样本更替中紫外灯是关闭的。

从左边尽头移除 2 片样品架。

把所有其他的样品架滑向左边。



放上刚取下的两片样品架



9.0 校准

9.1 紫外传感器

因紫外传感器位于 QUV 苛刻的环境中，需要经常校准它们。信息“Time to Calibrate”在紫外工作每 500 个小时后出现。校准工作通过 CR-10 校准仪完成。

9.11 CR-10 校准仪

CR-10 校准仪是用于太阳眼光强控制系统的。它能快速简便地校准系统。尽管这是每个系统必需配备的附件，但用户可以用一个校准仪校准多台 QUV 的光强。

CR-10 校准仪是用于测量荧光紫外灯。它不能被用来测量太阳光，氙灯或其它可见光源。它被校准后用来测量 UV-A 灯管在 340nm 波长处的以 W/m^2 为单位的能量，UV-B 灯管在 310nm 波长的以 W/m^2 为单位的能量

CR-10/cw 设计为只能测量 QUV/cw 型号中的冷白光灯。校准测量单位为 10^4 lux。因此，如果 CR-10 读出 0.6 那么这个是确切的数字是 0.60×10^4 lux 或 6000 lux。

校准仪本身必须定期的返回 Q-Lab 做重新校准。这是为了调整长时间使用后可能发生的变化。我们建议每年重新校准。

9.12 Autocal 校准程序（专利）

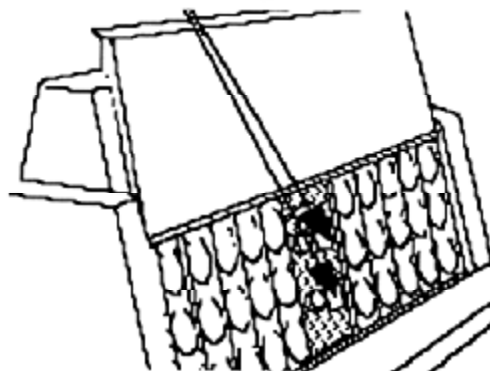
Autocal 校准系统可以在几秒钟内校准太阳眼系统。可以获得最准确的结果，它是在 QUV 处于 UV 循环并正常工作时校准系统。例如 QUV 在 UV 温度为 $70^\circ C$ 下正常工作，则当 QUV 处于 $70^\circ C$ 时校准系统。太阳眼传感器有一个温度系数，因此，如果在与正常工作温度有温差时校准，则当到达工作温度时，传感器反而不准确。



警告，确定所有样品架安装好，那样操作者可以避免暴露在紫外光下。

注意：在门上装备有连锁开关 QUV，当门被打开进行校准的时候，灯是应该关闭，这样校准无法进行。不过，当校准仪的电缆插进控制器上的端口时，有一个特殊的电路可以在门打开的情况下，灯依然保持点亮的。所以不在使用 CR10 时，请不要把它插在设备上。

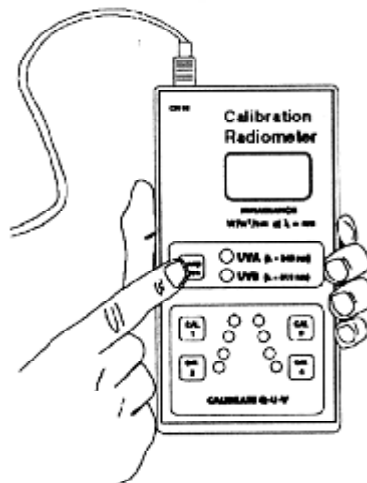
1. 找到在 QUV 样品安放区中放置四个太阳眼传感器的位置。两个传感器安放在 QUV 前部，另两个安放在 QUV 后部。用户可以在黑色铝板上找到它们。为了得到精确的结果传感器的窗子必须保持干净。我们建议用软布蘸上酒精定期清洗。



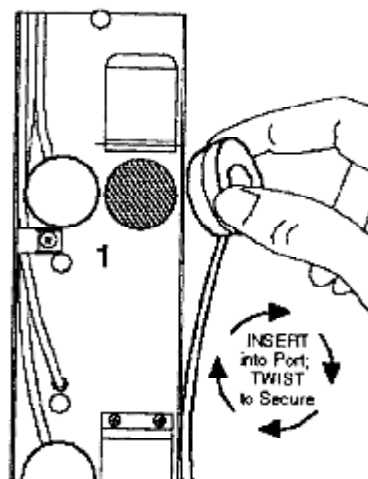
2. 为了得到最精确的结果，在插入 CR10 前，确保 QUV 已经在正常的温度设定上稳定运行了。例如，如果 QUV 应在 70°C 的 UV 正常运行，则确保校准前已经达到 70°C 了

3. 将校准连接线分别插入校准仪和 QUV 控制面板上的太阳眼控制器端口。校准仪由太阳眼控制器提供电源。

4. 通过校准仪上的“Lamp Type”(灯型)按钮选择灯型(即 UV-A 或 UV-B)。确保选择的灯型与 QUV 所用的灯型一致。校准仪会一直显示“0.00”直到一种灯型被选定。



5. 将光强传感器放入校准窗口 1，校准仪的显示屏会显示样品区的实际光强。



6. 按住“Cal 1”键直到该键旁的两个 LED 灯闪烁，并且听到鸣叫。这是在输送一个信号给太阳眼光强控制器，告诉它实际光强。控制器自动更新光强值。几秒钟后，QUV 显示的光强值应和 CR10 显示的一样。如不一样，则重新按住 Cal 1 键

7. 其他 3 个传感器重复这个过程。确保所按的 Cal 键要对应于相应的 CR10 传感器所在的校准窗口。

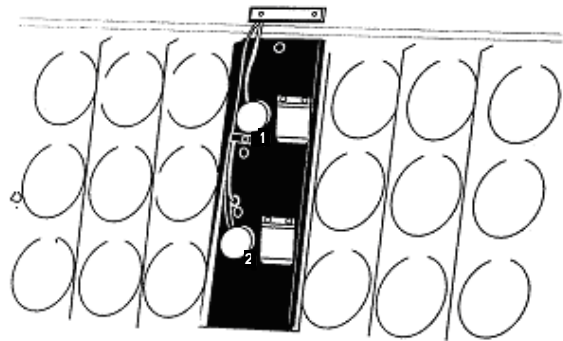
注意：即使 CR10 的光强值与 QUV 的一样，也要确保按住 Cal 键。如果你不按所有四个 Cal 键，这个提醒校准时间的信息是不会消失的，并且校准的时间不会重置的。

9.2 平板温度传感器

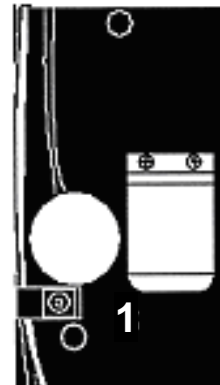
所有温度计需要偶尔校准以确保准确，为了保证精确温度，每隔六个月校准温度计一次。校准如下：

1. 按 STOP 键终止测试

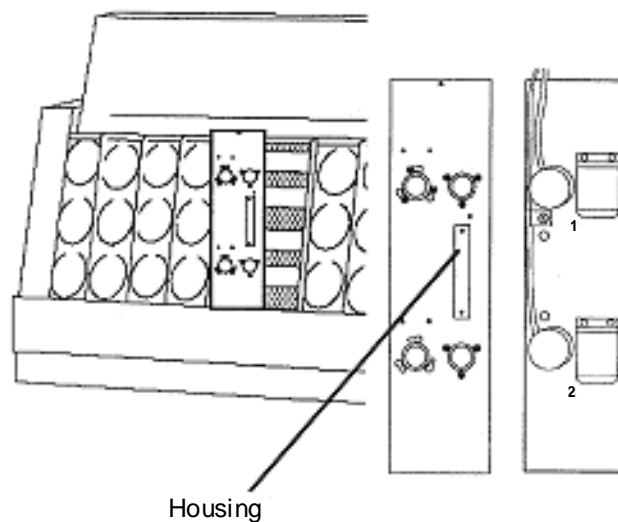
2. 找到固定在 QUV 后部样品区的黑色传感器面板



3. 通过松开上部中央的翼形螺钉可以松开平板温度计

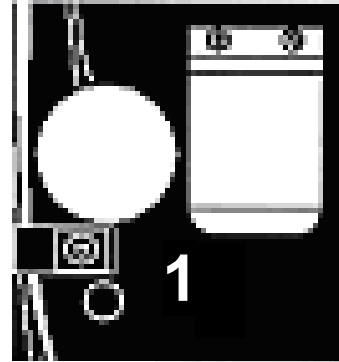


4. 将传感器面板翻转过来，找到温度计传感器外壳。该外壳由在面板另一边的两个螺丝固定，松开这些螺丝，移开外壳并将它放在一旁。



机架

5. 接下来，用螺丝刀拿掉位于顶部螺丝上的夹子。这使温度传感器可穿过面板。



6. 将温度传感器放入一个盛有热水的绝热杯，同时放入校准过的参考温度计。热水的温度应与测试循环中最高温度大致相同。等待 10 分钟后温度稳定。比较读数，水在整个过程中会逐渐冷却，所以确保两个温度计在同一时间读数。大点的保温杯会减小这个问题。如果 QUV 温度计与校准过的水银温度计的读数不一致，就应该重新校准。
7. 重新校准，见 7.4.4 的步骤。

10.0 数据传输

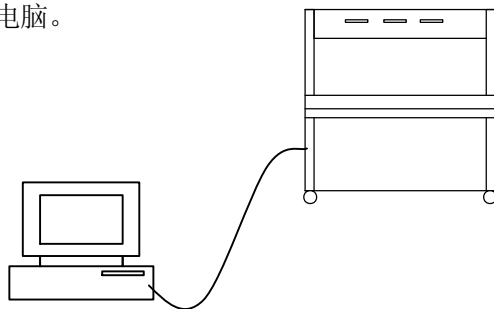
曝露过程中 QUV 都可以和电脑联机持续记录并存储所有数据。这对整个测试过程中的对这些参数存档是很有用的。记录数据的软件和操作说明可以从 Q-Lab 公司得到。联系 Q-Lab 服务或销售部门可以获得软件和说明。

注意：电脑必须使用 Microsoft Windows XP 操作系统

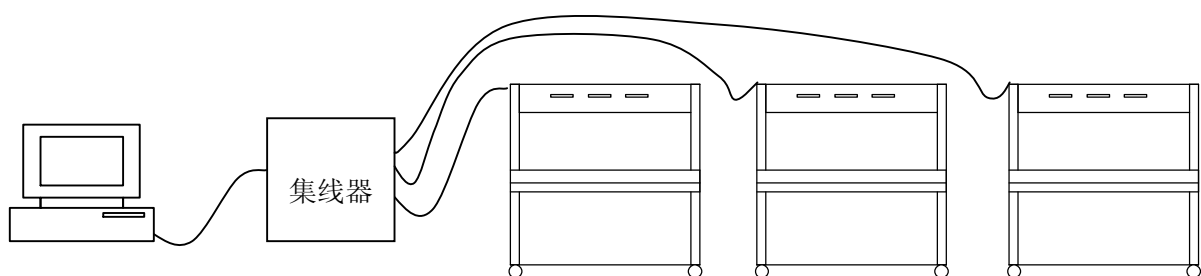
10.1 连接 QUV 到电脑

插上网线，就可以连接 QUV 到电脑了。网线另一端接电脑。可以有以下几种方式

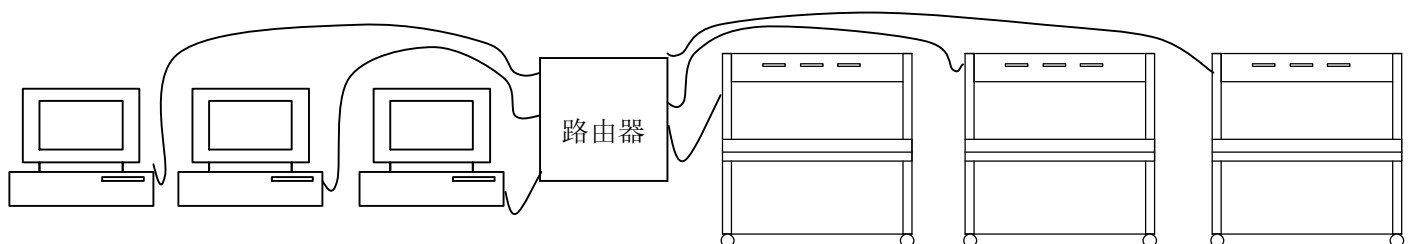
a) 直接连电脑。



b) 通过 hub 连多台 QUV



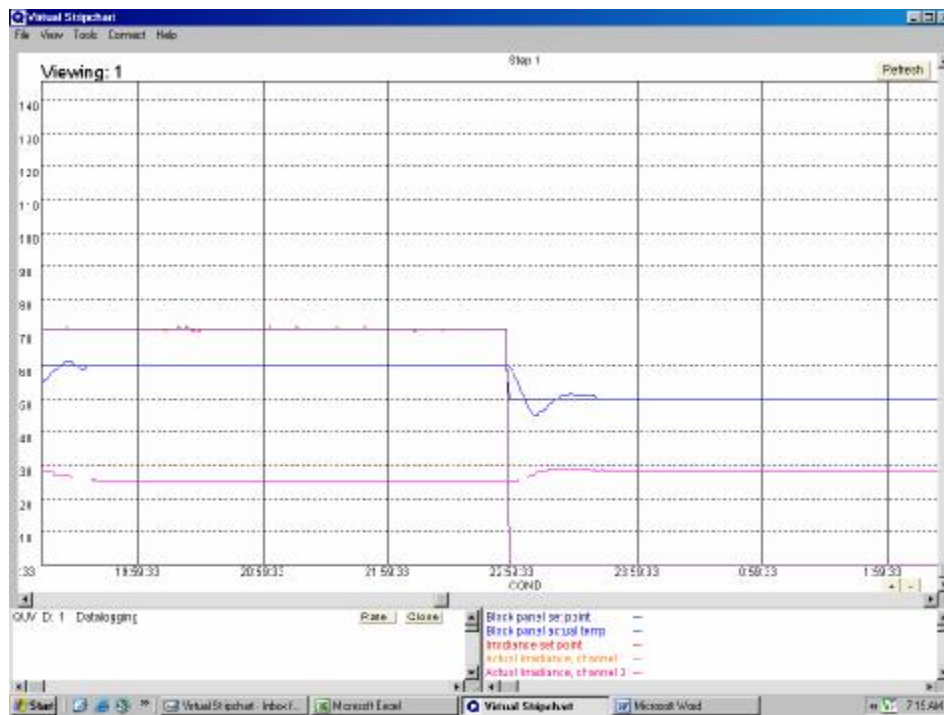
c) 通过局域网连接多台电脑和 QUV.



10.2 察看电脑上的资料

在 QUV 连接上电脑并且装好软件后，只要电脑和 QUV 都工作就可以连续存储 QUV 操作参数。任何时候都可以通过图表来查看数据。

这是图表形式的例子。



这是表格形式的例子。数据也可以输出到电子表格制作软件中，如 excel，得到期望的图形。

Virtual Stripchart

File View Tools Connect Help

QUV ID #: Refresh

Total Time	Test Time	Time Stamp	Cycle Num	Mode	Stop Number	Stop Time	Subseq. Rep	Function	Irrad Set	Irrad 1	Irrad 2	Irrad 3	Irrad 4	BP Set	BP Temp	Lab Temp
149	149	15:49:33	1	1	1	0:49	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:47:33	1	1	1	0:50	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:48:33	1	1	1	0:51	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:49:33	1	1	1	0:52	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:50:33	1	1	1	0:53	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:51:33	1	1	1	0:54	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:52:33	1	1	1	0:55	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:53:33	1	1	1	0:56	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:54:33	1	1	1	0:57	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:55:33	1	1	1	0:58	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:56:33	1	1	1	0:59	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:57:33	1	1	1	1:0	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:58:33	1	1	1	1:1	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	15:59:33	1	1	1	1:2	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:0:33	1	1	1	1:3	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:1:33	1	1	1	1:4	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:2:33	1	1	1	1:5	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:3:33	1	1	1	1:6	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:4:33	1	1	1	1:7	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:5:33	1	1	1	1:8	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:6:33	1	1	1	1:9	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:7:33	1	1	1	1:10	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:8:33	1	1	1	1:11	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:9:33	1	1	1	1:12	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:10:33	1	1	1	1:13	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:11:33	1	1	1	1:14	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:12:33	1	1	1	1:15	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:13:33	1	1	1	1:16	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:14:33	1	1	1	1:17	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28
149	149	16:15:33	1	1	1	1:18	1	2	0	0	0	0	0	50	50	28

QUV ID: 1 Datalogging Rate Close

- Black panel set point —
- Black panel actual temp —
- Irradiance set point —
- Actual irradiance, channel 1 —
- Actual irradiance, channel 2 —

Start Virtual Stripchart - Inbox i... Microsoft Excel Virtual Stripchart 23 MAR 05 abc - Micro... 7:21 AM

如果您想连续纪录所有的 QUV 参数，请联系 Q-Lab 获得软件和详细的说明。

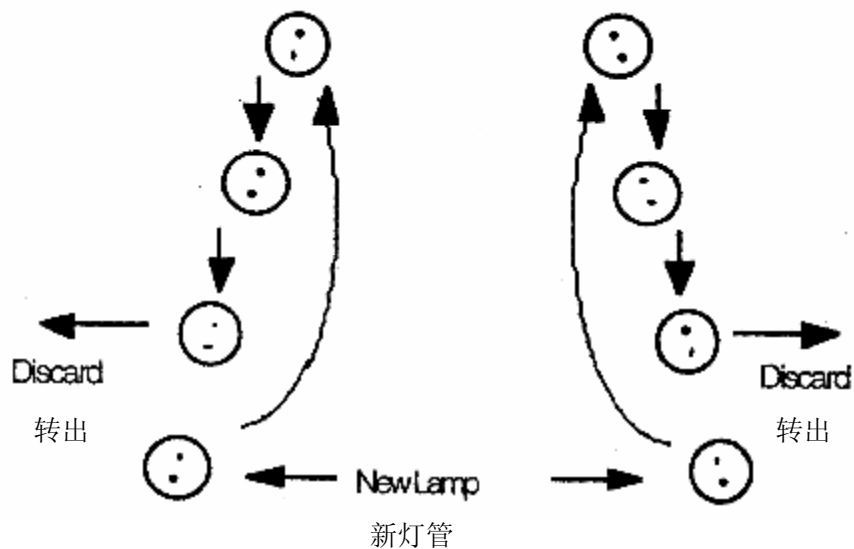
11.0 常规维护

11.1 灯管的更换

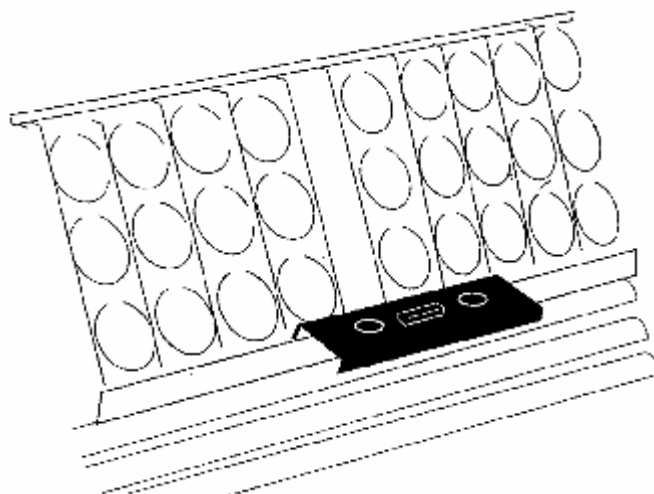
QUV/se, QUV/spray, 和 QUV/cw: 在 QUV/se, QUV/spray 和 QUV/cw 中的太阳眼光强控制会自动保持所设定的光强。一般灯管每年只用更换一次。一年后灯管需要被更换，因为冷凝和空气流动等会使灯管变脏。灰尘会改变灯发出的光谱的能量。

一年之内需要更换灯管的情况是当灯管无法达到设定值。这个可能发生在你使它运行在超过正常值的状态。如果工作在最大值时，那么灯管只能工作大约 1000 小时；但在普通设定值下能工作整整一年。如果光强低于设定值的 0.10 W/m^2 ，会有错误提示。如果发生了，更换一组灯管，没有必要更换所有的灯管。更换灯管后一定要重新校准系统。

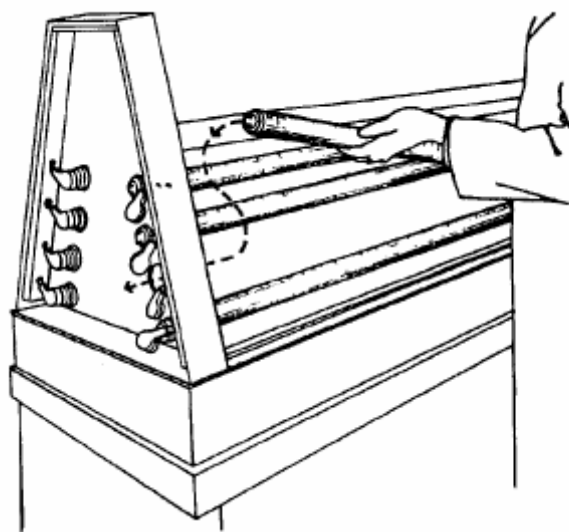
QUV/basic: 像其他灯管一样，输出光强会随着使用情况而下降。在最初工作的 100 小时，灯管的输出亮度会快速下降，随后在以后的时间里会慢慢的下降。为了补偿这种下降，QUV/basic 需要一个简单的旋转/替换系统。这个系统包括更换每边中工作了 400 个小时的老化灯管。那时剩余 6 个灯管会像下面显示的那样旋转。这样，每边会有这些使用时间的灯管：0，400 小时，800 小时，1200 小时。测试样品接受到的辐光强是 4 种不同使用时间曲线的平均值。箱内的全部输出是所有灯管的平均值并且是相对稳定的。灯管工作 400 小时大约需要 4 到 6 个星期，取决于 UV/冷凝周期的选择。每 400 小时会有错误信息提示你旋转灯管。



更换灯管时，需把传感器面板取出放在一边。抬起面板支架把他们放在门边。



现在移除两侧的梯形外壳，拔掉灯管两头的黑色插座。握住灯管从一边抽出直到拉出垫圈。以同样的方式抽出另一端。



有时候在最开始的几天新灯管会闪烁或螺旋型闪烁。不要惊慌，这不影响他们的光谱频率或者光强。

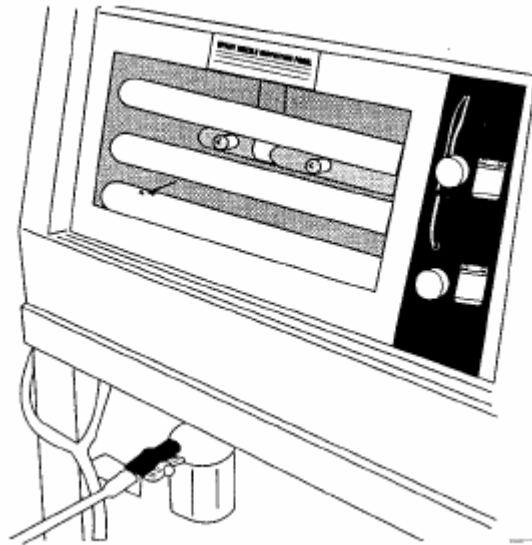
11.2 清洁水盘

水盘里不干净的水不会影响测试，因为只有纯净的蒸汽才会冷凝在样品上。不过，当水面有会阻碍蒸发的太多浮垢，或者底部已积有 1/8 英寸（3mm）厚的沉积物时，需要更换一次水，清洗水盘，首先拿出水盘盖子。虽然通过湿/干真空清洗机可以简单的清除浮垢，但大多数实验室还是排干水盘的水。没有必要清除水盘底部的所有水垢，因为极薄的一层水垢没有坏处，它可作为特别的保护层。

当你清洗水盘时你会看到镁阳极。如果水盘玻璃衬套层形成裂纹，镁阳极对盘的铁质底盘提供了阴极保护层。阳极浸在水中并由一根电线与水盘形成电气连接。如果玻璃衬套形成裂纹，暴露了铁质底面，会形成一个以镁为阳极，以铁为阴极，以水作电解液的原电池。该电池实际上是产生大约 1V 电压的铁/镁电池。该电压引起镁极的腐蚀而保护作为阴极的铁。在这些条件下，铁不会生锈。当镁阳极完全腐蚀掉时应进行更换。

11.检查喷嘴-每3个月（仅限 QUV/spray 型号）

定期检查喷淋是很重要的。如运行太久，喷嘴有可能堵塞而不能进行合适的喷淋。使用 QUV/spray 附带的 2 片喷淋检查板可以检查喷淋系统。简单的从一边移除样品架并把玻璃面板装上去，运行喷淋步骤检查这个玻璃面板表面是否都湿掉。如果有地方没有被喷湿，那地方的喷淋头需要被取下清洁。



使用扳手可以从喷淋管道上取下喷嘴。喷嘴被取下后，可以拆开用压缩空气或小刷子清洗。



12.0 维修和故障处理

QUV 的设计使得用户实际上能够进行所有的修理工作。任何时候需要更换 QUV 的配件，都必须由 Q-Lab 公司提供或推荐的。如果使用其它配件，Q-Lab 公司将不对出现的有关问题及其产生的后果负责。

12.1 故障和状态信息

大多数问题会通过错误信息提示用户。当然许多只是信息，而不是表示设备有问题。例如信息“OUTER COVER IS OFF”在每次取走外盖板时都会出现，当盖板盖上时，信息就会消失。

有些信息表示设备出现故障，例如当水盘缺水时，“M33 WATER PAN TOO HOT XX°C”（水盘太热）就会出现。信息最后的 XX°C 显示控制器关闭测试前盘子达到的温度。

如需要故障排除的指导时，可致电或传真给 Q-Lab 公司技术服务部，电话为 440/835-8700 传真为 440/835-8460。

代码	信息	原因
M1	门开着	门是开着的
M2	外盖打开	外盖连锁开关打开
M10	测试结束	若测试时间>设定时间，并选择“仅信息提示”
M11	测试结束	若测试时间>设定时间，并选择“报警”
M12	测试中断	若测试时间>设定时间，并选择“停止”
M13	测试中断	若测试时间>设定时间，并选择“停止+报警”
M20	面板温度过高 XX°C	UV 循环： 1. 空气加热器的继电器总是闭合，空气加热器无法停止 2. 实验室温度过高 冷凝循环：

		<ul style="list-style-type: none"> 3. 水加热器的继电器总是闭合，水加热器无法停止 4. 实验室温度过高
M21	面板温度过低 XX°C	<p>UV 循环：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 空气加热器的继电器一直断开,空气加热器不工作 2. 空气加热器故障 3. 风机继电器总是断开，下面的风机不工作 4. 下面的风机故障 5. 实验室温度过低 <p>冷凝循环：</p> <ul style="list-style-type: none"> 6. 样品架缺失使热量散失 7. 下面的风机继电器总是闭合,风机一直工作 8. 水加热器的继电器总是打开,水加热器不工作 9. 水加热器故障 10. 实验室温度过低
M22	UV 温度故障 XX°C	此步骤时间过短
M23	冷凝温度故障 XX°C	此步骤时间过短
M24	面板温度失控 XX°C	<p>UV 循环：空气加热器的继电器总是闭合，空气加热器无法停止</p> <p>冷凝循环：水加热器的继电器总是闭合，水加热器无法停止</p>
M25	实验室温度在 XX°C 报警	实验室温度会引起箱体温度故障
M30	更换电池	若电池电压过低
M33	水盘过热 XX°C — 可能水盘无水	供水系统关闭
M34	控制器过热 XX°C	实验室温度过高
M43	水喷淋应该打开时却关闭	<ul style="list-style-type: none"> 1. 供水系统关闭 2. 水过滤器堵塞 3. 电磁阀打不开。重新做次喷淋循环，如果电磁阀正常工作，打开时会有声音。必要时更换电磁阀
M44	水喷淋应该关闭时却开启；	<ul style="list-style-type: none"> 1. 电磁阀总是打开 2. 喷淋继电器总是闭合 3. 流量开关总是在闭合的位置上
M50	UV 光强过高	<ul style="list-style-type: none"> 1. 镇流器故障 2. UV 传感器故障 3. 光强设定值过低
M51	UV 光强过低	<ul style="list-style-type: none"> 1. 橡胶灯管座掉了或松开（下面的图显示紧固的过程） 2. 灯管已烧坏 3. 灯管老化

		4. UV 传感器故障 5. 光强设定值过高
M52	镇流器或镇流器继电器故障	1. 镇流器故障 2. 镇流器继电器总是打开
M53	镇流器继电器闭合	镇流器继电器总是闭合
M54	运行继电器闭合	运行继电器总是闭合
M55	继电器正在检查	此信息在控制器对继电器是否有问题而进行检查时出现
M60	灯管镇流器故障 1	1. 橡胶灯管座掉了或松开（下面的图显示紧固的过程） 2. 灯管已烧坏 3. 镇流器故障
M61	灯管镇流器故障 2	1. 橡胶灯管座掉了或松开（下面的图显示紧固的过程） 2. 灯管已烧坏 3. 镇流器故障
M62	灯管镇流器故障 3	1. 橡胶灯管座掉了或松开（下面的图显示紧固的过程） 2. 灯管已烧坏 3. 镇流器故障
M63	灯管镇流器故障 4	1. 橡胶灯管座掉了或松开（下面的图显示紧固的过程） 2. 灯管已烧坏 3. 镇流器故障
M65	灯管维护	每 400 小时需要更换灯管(仅限 QUV/basic 型号)
M66	校准 UV 传感器	每 500 小时需要校准 UV 传感器（仅限 QUV/se 和 QUV/spray 型号）
M69	灯管应该熄灭时开启	镇流器继电器总是闭合
M70	加热器应该关闭时开启	运行继电器和加热器继电器总是闭合
M80	闪存故障	可能控制器存在问题，重启 QUV。如果问题依然存在，联系 Q-Lab 公司
M81	闪存数据丢失	可能控制器存在问题，重启 QUV。如果问题依然存在，联系 Q-Lab 公司
M82	存储器错误，存储器重置	可能控制器存在问题，按 CLEAR 和 ENTER 键，如果问题依然存在，联系 Q-Lab 公司
M92	平板温度传感器故障	平板温度传感器损坏
M93	水温传感器故障	水温传感器损坏
M94	实验室温度传感器故障	实验室温度传感器损坏

记住：在解决一个问题后,必须清除控制器上的故障信息。首先按“CLEAR”键，接着按“ENTER”键。去除信息后再开始运作。每个错误都要按照这个方法消除。如果还有错误,警报和信息还会出现。

12.2 水量不足

如果有喷淋水，但是每分钟少于 7 升，调节压力到最大。如果仍然少于 7 升，检查以下步骤：

- 1 检查进水压力，确保水压至少为 25psi；
- 1 检查喷嘴，确保喷嘴没有堵塞。（见 11.3 节）
- 1 检查水过滤器，确保过滤器干净；首先关闭球阀，按下过滤器顶部的红色减压按钮，松开底部并移出滤心。
- 1 更换压力调节器

12.3 没电源

完全没电

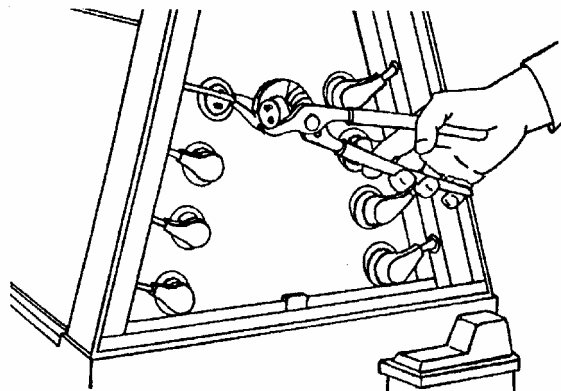
1. 电源开关故障
2. 变压器故障

电源开关/电流断路器跳电

1. 电源开关故障
2. 因为空气加热器或水加热器的继电器闭合，所以空气加热器和水加热器同时工作
3. 短路

12.4 灯管插座松开

如果橡胶灯座松了并且从灯脚上掉下，用钳子挤压插座。这会使插座内的铜套管变紧。确保执行这个过程时电源是断开的。



13. 更换零件列表

只要有必要更换 QUV 上的任何部件，请使用 Q-Lab 提供或推荐的部件。

零件编号		描述	basic	se	spray	cw
100V-120V	200V-240V					
V-131.0-X	V-131.0-X	3 英寸伸缩杆	•	•	•	•
V-130.12-X	V-130.12-X	3 英寸尾端封条—右侧	•	•	•	•
V-130.11-X	V-130.11-X	3 英寸尾端封条—左侧	•	•	•	•
V-131.3-X	V-131.3-X	3 英寸样品架（带扣环）	•	•	•	•
V-130.13-X	V-130.13-X	4 英寸尾端封条—左侧	•	•	•	•
V-130.14-X	V-130.14-X	4 英寸尾端封条—右侧	•	•	•	•
V-131.4-X	V-131.4-X	4 英寸样品架 w/rings	•	•	•	•
V-130.16-X	V-130.16-X	6 英寸尾端封条—右侧	•	•	•	•
V-130.15-X	V-130.15-X	6 英寸尾端封条—左侧	•	•	•	•
V-131.6-X	V-131.6-X	6 英寸样品架（带扣环）	•	•	•	•
CV-256	CV-257	空气加热器	•	•	•	•
IC-1308-K	IC-1308-K	镇流器		•	•	•
V-2048	V-2048	镇流器	•			
CV-153	CV-154	鼓风机	•	•	•	•
CR10	CR10	校准仪		•	•	
CR10/cw	CR10/cw	QUV/cw 校准仪				•
V-4049-K	V-4049-K	控制板	•	•	•	•
V-4086	V-4086	控制器电池	•	•	•	•
V-2077-X	V-2078-X	控制器变压器	•	•	•	•
IC-1065	IC-1065	CR10 校准仪连接线		•	•	•
IC-1440	n/a	CR10 插座适配器 (9V)		•	•	•
V-4040-K	V-4040-K	电流传感器面板	•			
V-2292-X	V-2292-X	流量开关			•	
V-2285	V-2285	流量计			•	
V-2342	V-2342	保险丝, 0.5A	•	•	•	•
IC-8999	IC-8999	互锁开关	•	•	•	•
V-4041-K	V-4041-K	键盘/辐射仪接口板	•	•	•	•
IC-1500	IC-1505	灯管冷却风扇	•	•	•	•
V-106	V-106	灯管垫圈	•	•	•	•
UVB-313 EL	UVB-313 EL	UVB-313 型灯	•	•	•	
QFS-40	QFS-40	QFS-40 型灯	•	•	•	
UVA-340	UVA-340	UVA-340 型灯	•	•	•	
UVA-351	UVA-351	UVA-351 型灯	•	•	•	
V-2089	V-2089	cool white 型灯	•			•

零件编号		描述	basic	se	spray	cw
100V-120V	200V-240V					
V-4051-X	V-4051-X	液晶显示面板	•	•	•	•
V-131.3T-X	V-131.3T-X	长伸缩杆固定架	•	•	•	•
CV-207	CV-207	镁电极	•	•	•	•
V-2202	V-2200	主电源开关/电流断路器	•	•	•	•
CV-234	n/a	电源线	•			
IC-1520	n/a	电源线		•	•	•
n/a	CV-234.1	电源线	•	•	•	•
IC-1525	n/a	电源线插头		•	•	•
HS-4650	HS-4650	水压调节器			•	
F-8385	F-8385	继电器	•	•	•	•
V-132-3	V-132-3	3 英寸托架固定环	•	•	•	•
V-132-4	V-132-4	4 英寸托架固定环	•	•	•	•
V-132-6	V-132-6	6 英寸托架固定环	•	•	•	•
V-155	V-155	橡胶灯座	•	•	•	•
V-141	V-141	安全护目镜	•	•	•	•
HS-4680	HS-4680	截止阀			•	
V-4059-K	V-4059-K	软件/处理器电路板	•	•	•	•
HS-4660	HS-4661	电磁阀			•	
V-440-K	V-440-K	空间节省框架	•	•	•	•
V-4116	V-4116	喷嘴			•	
V-2156-X	V-2156-X	温度传感器	•	•	•	•
V-133-K	V-133-K	厚平板固定器, 50 一组	•	•	•	•
IC-1124-X	IC-1124-X	紫外传感器		•	•	•
CV-218	CV-218	供水装置	•	•	•	•
F-8887-X	F-8887-X	供水过滤器装置	•	•	•	•
CV-218V	CV-218V	供水阀	•	•	•	•
V-2287-X	V-2287-X	过滤器装置			•	
V-2288	V-2288	滤芯			•	
CV-230	CV-231	水加热器	•	•	•	•
CV-210-K	CV-210-K	水盘	•	•		•
HS-4550-K	HS-4550-K	水盘			•	

14.0 技术支持和服务

Q-Lab 公司在美国东部时间周一至周五，早上 8:30 至下午 5:00 提供技术支持和服务。电话：440/835-8700 或传真 440/808-8460。

15.0 保修

Q-Lab 公司对其产品提供一年的保修服务。

QUV 被担保为自发票之日起一年内因制造或是材料上出现的问题。责任仅限于更换或者维修那些因制造或材料上有问题而退回到工厂的零件（其运费已付）。在所有事件的责任也仅限于对购买款项已付的负责。由于意外事故或是滥用设备所引起的破坏，公司不负任何责任。人工成本也不包含其中。Q-Lab 公司不设其他担保，包括那些带有暗示性的商业性或满足特殊目的的担保。除了 Q-Lab 明文规定的以外没有其他形式的担保。Q-Lab 公司对销售或产品使用之外的任何意外损坏，间接损坏，特殊损坏，偶然损坏不负责任。



Q-Lab 实验室产品公司
美国俄亥俄州克利夫兰市
坎特伯雷路 800 号
电话：(440) 835-8700
传真：(440) 835-8738
网址：www.q-lab.com

欧洲办事处
英国 伯尔顿
法尼沃夫市
快递贸易广场
电话：(01204) 861616
传真：(01204) 861617