

焦耳数等效神话

作者：Doug Grossman, Q-Lab公司总裁
美国俄亥俄州韦斯特莱克坎特贝利路800号，邮编：44145

焦耳数等效是这样一种理念：增加老化测试中的辐照度就可以相应地缩短测试时间并得到相同结果。换言之，焦耳数等效是指，老化测试中的各种老化结果与总焦耳数（也即辐照度 \times 时间）严格成比例，而不论测试时间有多长。例如，在 1.1 W/m^2 下照射1,000小时与在 0.55 W/m^2 下照射2,000小时相同。因此，有人认为，两次暴露将产生相同的老化结果。但是，测试结果并非如此。

焦耳数等效（名词） - 即增加老化测试中的辐照度就可以相应缩短测试时间并得到相同结果的理念。

在Q-Lab公司，我们每年与成百上千的被焦耳数等效神话“洗脑”的工程师讨论。然而，让他们信服这种盲目计算是一种伪科学，往往需要费很大劲。

有时，较高的辐照度会导致老化速度更快。但是，通过焦耳数相等来断定老化试验极其罕见。计算几乎总是错误的。

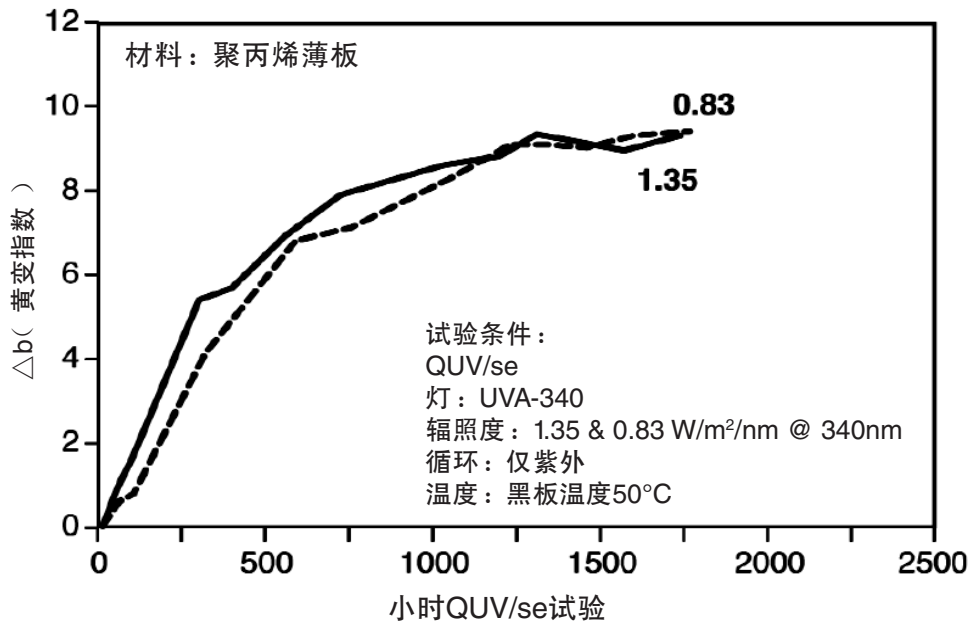
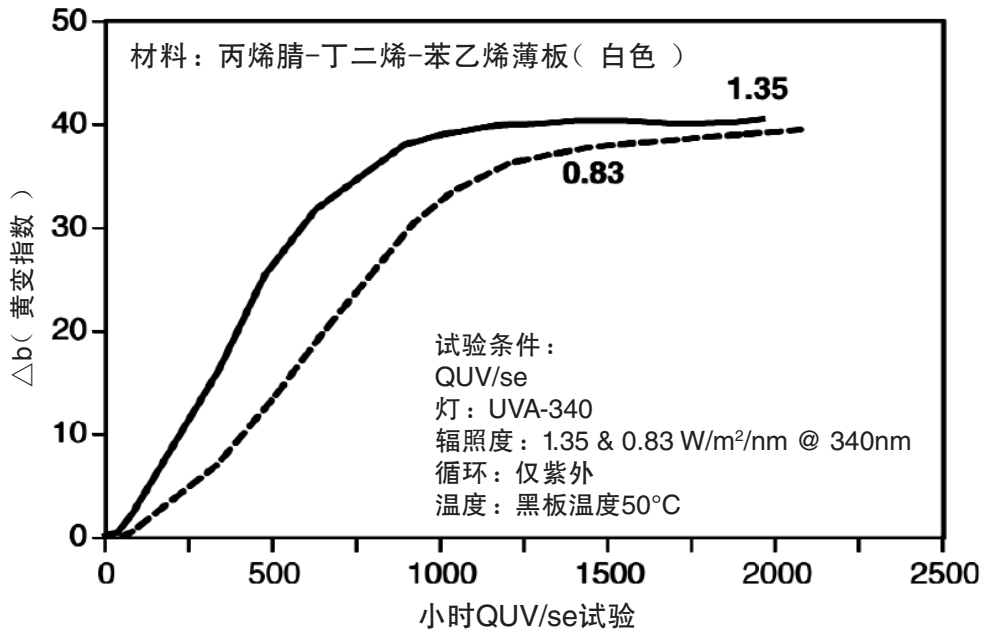
只有在满足以下15个条件时，焦耳数等效才会发生：

1. 材料仅含有一种受光照影响的化合物。
2. 该化合物中只有一种光化学反应路径。
3. 该路径不受温度影响。
4. 该光化学反应路径不受饱和度影响。换言之，该化学物可以不断地吸收并利用瞬时辐照度。
5. 光化学反应的副产物不会累积，也不会影响之后的光化学反应。
6. 主反应的副产物不会与材料中其他化合物发生二次反应。
7. 紫外吸收剂和紫外稳定剂不会被消耗完。
8. 黑暗周期无反应。
9. 没有与光照无关的氧化反应。
10. 没有任何与光照无关的反应。
11. 只会产生一种老化模式。
12. 接触到水不会影响材料中任何成分的老化。
13. 湿/干循环不影响材料中任何成分的老化。
14. 水分吸收不会影响材料中任何成分的老化。
15. 热循环不会影响材料中任何成分的老化。

辐照度对几种不同材料类型的影响的图表在下页。从这些实例中，您可以看到，焦耳数等效计算往往会得到错误的结果。



辐照度水平对 Δb 的影响



Q-Lab Corporation

www.q-lab.com



Q-Lab Headquarters
 Westlake, OH USA
 Tel: +1-440-835-8700
 info@q-lab.com

Q-Lab Florida
 Homestead, FL USA
 Tel: +1-305-245-5600
 q-lab@q-lab.com

Q-Lab Europe, Ltd.
 Bolton, England
 Tel: +44-1204-861616
 info.eu@q-lab.com

Q-Lab Arizona
 Buckeye, AZ USA
 Tel: +1-623-386-5140
 q-lab@q-lab.com

Q-Lab Deutschland GmbH
 Saarbrücken, Germany
 Tel: +49-681-857470
 vertrieb@q-lab.com

Q-Lab China 中国代表处
 Shanghai, China 中国上海
 电话: +86-21-5879-7970
 info.cn@q-lab.com