

UV光固化技术



目 录

1

简介

2

发展

3

基本原理

4

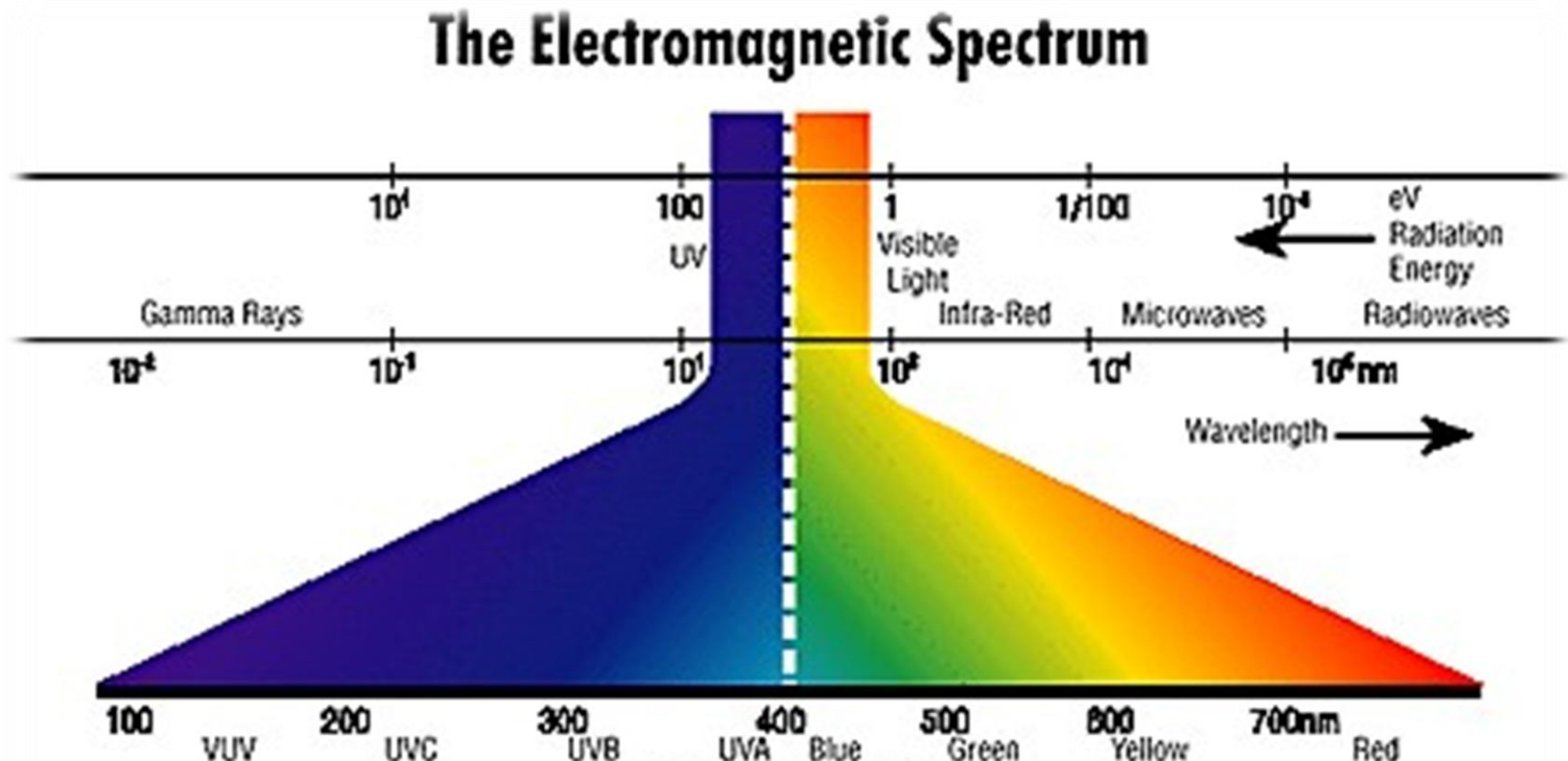
设备及影响因素

5

实例及应用

简介

紫外线光UV（波长200~400nm）固化是辐射固化的一类，它是利用紫外光引发具有化学反应活性的液态物质快速转变为固态物质的过程。紫外光固化技术被认为是一种环境友好的绿色技术，亦称3E 技术，即节能（energy）、环保（environment）、经济（economy）。





发展

1、UV固化是20世纪60年代问世的新型绿色环保技术，1968年德国Bayer公司开发了第一代UV固化木器涂料。

2、70年代，美国福特公司第一个应用电子束（EB）辐射固化汽车零件和仪表表面涂层。与此同时，木板涂层EB固化生产线在欧洲市场问世。辐射固化技术应用在发达国家和地区经历了一段迅猛发展阶段，本世纪初保持10%的速率。

3、我国虽早在20世纪70年代就已引进辐射固化技术，但真正的发展应开始于20世纪90年代，目前，我国光固化发展从无到有，从小到大，已发展成为成熟，快速增长的朝阳产业。中国已发展成为继美国、日本之后，全球第三大辐射固化产品生产地，这其中又以光固化涂料产量最大。这些都标志着我国辐射固化技术的发展，产品的开发以及市场的开拓已在世界上占有重要的地位。



基本原理

1、预聚物(Oligomer)

预聚物又称低聚物或树脂，是UV 胶的骨架，主要指一类具有不饱和和双键结构的分子聚合物，它进一步发生反应，扩展后形成的交联固化体，赋予材料以基本的物理化学性能。例如：黏度、抗张强度、剪切强度、硬度和柔顺性等。

2、单体(Monomer)

单体又称为活性稀释剂(reactive diluents)，多为含有一个或多个双键的小分子，主要用于调节体系的粘度和参加聚合反应，但是对聚合速率和材料的性能也有影响。单体按官能度的多少可分为单官能单体、二官能单体及多官能单体。单官能单体有利于提升胶质的柔韧性和附著；二官能单体及多官能单体不仅起稀释剂的作用，而且起交联剂的作用，它们对硬度、韧性和强度有重要影响



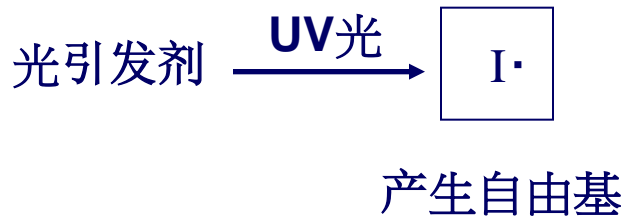
基本原理

3、光引发剂(Photoinitiators)

光引发剂是一种能吸收紫外光或可见光，经过化学变化产生具有引发聚合能力的活性中间体物质，是光聚合体系的关键组分，对UV固化体系的灵敏度（固化速率）起决定作用。光引发剂有自由基光引发剂和阳离子光引发剂，分别应用于自由基体系和阳离子体系。

基本原理

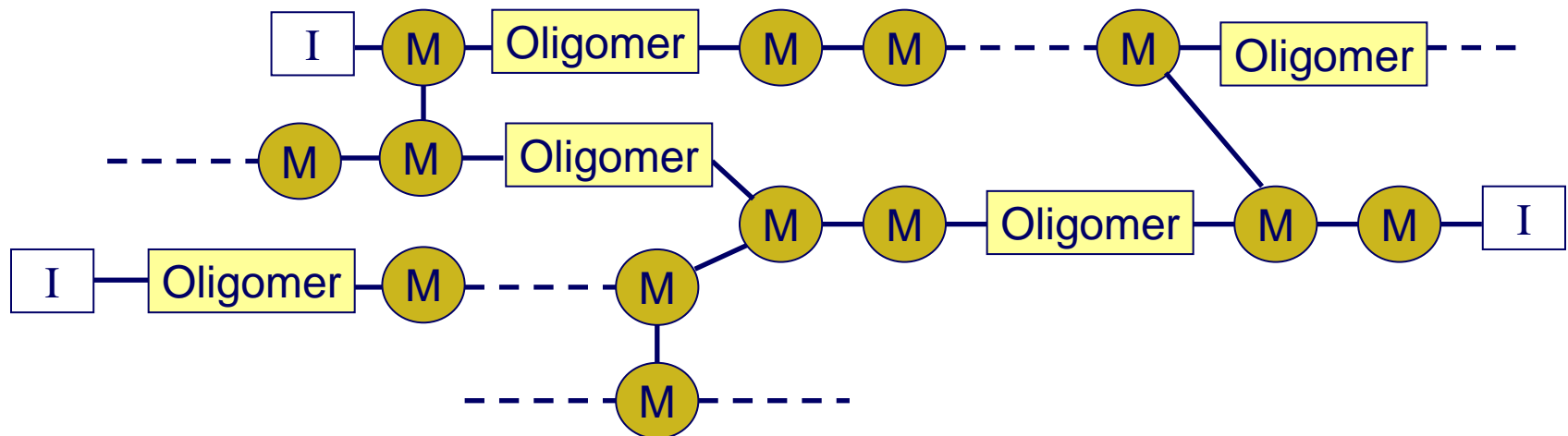
自由基聚合产生原理



聚合过程



连锁聚合形成了网状结构，引发硬化过程





基本原理

UV 自由基固化经过以下步骤：

- (1) 自由基光引发剂受到UV 照射后，激发分解产生自由基：
- (2) 链引发：光引发剂的自由基引发预聚物和单体分子的不饱和双键产生新的自由基
- (3) 链增长：由预聚物和单体产生的自由基可以继续引发预聚物和单体分子中不饱和双键产生自由基，进行自由基连锁反应。
- (4) 链终止：化学反应中，由于自由基含有未偶化电子，非常活泼，极倾向于其他自由基偶合或发生酸化作用，使链反应终止。

设备



桌面式



手提式



传送带式

UV固化装置由光源系统、通风系统、控制系统、传送系统和箱体等五个部分组成。



设备

光源系统

由UV灯管、灯罩、变压器（镇流器）、电容器（触发器）组成。

1. UV灯功率的选择。

(1) UV灯的功率即UV灯光的辐射能量，也称穿透力。若UV灯的功率不够，即使光照时间再长，过UV固化装置的次数再多，产品也达不到完全固化。

(2) UV灯功率一般要满足 $80\sim 120\text{W/cm}$ 的要求，但功率越大热量也会越大，因此要根据固化物和固化速度不同来选择功率。

(3) UV灯的最大寿命一般为 $800\sim 1000$ 小时，达到后即应更换。

2. 反射罩 反射罩的类型有聚焦型、非聚焦型和多面反射型。一般采用的是聚焦型。这种反射罩的结构特点是反射的UV光线能量集中，在这方面应注意的是反射罩的选材和形状。

3. 变压器的选择必须与UV灯的功率相配.即变压器必须有足够的输出电压，以保证UV灯能全功率工作。

4. 电容器电容的选择应与灯管和变压器相配套。

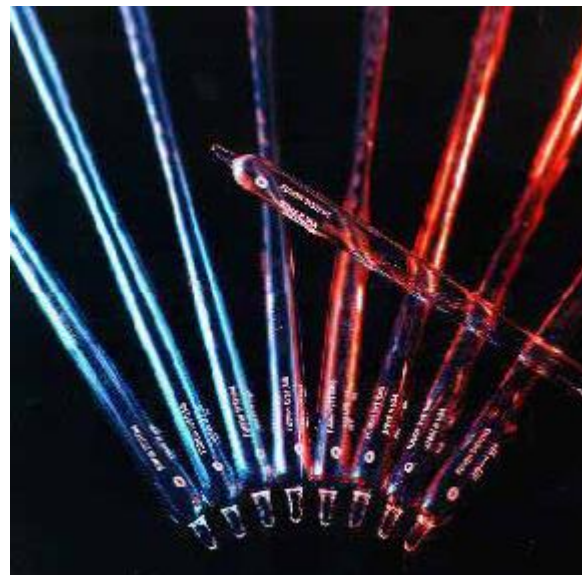
设备

电极式UV 灯(Electrode Arc Lamp)

- 中压水银灯
- 高压水银灯
- 金属卤素灯
- 脉冲式氙气灯



无电极式UV灯 (Electrodeless Lamp)





影响UV固化的几个因素

一、 紫外光能量的影响

需要的紫外光能量要确保彻底固化，供给的能量科学合理地大于其所需的能量属正常。紫外光能量过多时，不仅浪费能源，还会引起过量固化的负效应，如团聚、反固化反应等。紫外光能量不足，则无法完全固化。

二、 固化距离的影响

紫外灯和反光罩与被照物表面的距离在7-8cm为最佳固化距离（紫外能量最强），但根据固化基材的不同，一般距离在10-15cm左右。距离过低，因紫外灯表面温度很高，基材遇热变形；距离过高，紫外能量小，基材表面不干发粘，固化距离一定要跟基材、涂料、灯管功率等适当调整。

三、 工作环境的影响

UV固化因温度原因粘度变化很大，所以应调整室温，一般15-25℃较合适，并且注意印刷时不能受到直射阳光的照射。



应用

木材涂层——木材底漆和表层清漆以及色漆：填料（填充木板内部和表面空隙）；水基家俱涂层。

塑料涂层——薄膜涂层和硬涂层：汽车部件、器械、光盘、信用卡、窗户薄膜以及汽车前灯和发光部件的金属化塑料低材涂层。

纸张涂层——装饰纸、标签、卡片和书面等的表面上光、金属化纸张底材涂层。

地板涂层——乙烯基地毡、乙烯基硅、镶木地板。

金属涂层——食品罐头、汽车和器械装饰、交通隧道墙板。

硅酮涂层（纸张/薄膜）——脱膜衬里、标签、铸件。

电子涂层——保形涂层、封装化合物、光刻胶、软（硬）盘、光盘、录相带、磁带、光纤。

油墨——平板印刷（纸板盒、软包装品、杂志、出版物）、丝网印刷（塑料标签、塑料瓶、金属箔、纸和纸板包装品）和印刷。

粘合剂——层压材料（纸或薄膜/木材、薄膜、纸、箔等）、普通粘接（汽车部件、光学器件）、和压敏胶（标签、接触纸/薄膜等）。

交联——热收缩膜、电绝缘材料。

Thank You !

联系人：季先生

手机：13913721306

邮箱：117325788@qq.com

手机版网址：www.w-coating.com

www.w-moyi.com



膜易网

w-moyi.com