

GE
Plastics

Lexan*

PC 树脂产品宣传册



Lexan SLX
树脂和薄膜



Lexan EXL
树脂



Lexan Visualfx*
树脂



GE imagination at work



目录

介绍	1	加工	44
应用	2	6.1 预干燥	44
2.1 电气产品	2	6.2 设备	44
2.2 照明	2	6.3 加工条件	44
2.3 电信	3	6.4 排气	44
2.4 护目镜	3	6.5 生产的中断	45
2.5 汽车照明	4	6.6 清洁机筒	45
2.6 电器	4	6. 重复利用	45
2.7 包装	5	二次加工	46
2.8 餐具和厨房用具	6	7.1 焊接	46
2.9 卫生保健用品	6	7.2 粘合剂	46
2.10 媒体	7	7.3 机械装配	46
2.11 挤压	7	7.4 喷漆	47
Extreme Lexan* 树脂	8	7.5 金属化	47
3.1 Lexan SLX 树脂	8	7.6 激光打标	48
3.2 Lexan EXL 树脂	8		
3.3 Lexan Visualfx* 树脂	9		
3.4 Lexan 低离子树脂	9		
产品选择概述	10		
特性和设计	22		
5.1 常规特性	22		
5.2 机械特性	22		
5.3 热学特性	31		
5.4 可燃性	31		
5.5 电气特性	33		
5.6 美学特性和光学特性	34		
5.7 耐环境性	35		
5.8 加工性	41		
5.9 成型收缩率	43		



1 介绍

Lexan 聚碳酸酯树脂

Lexan 聚碳酸酯树脂是一种非结晶热塑性工程塑料，具有良好的力学、光学、电学和热学性能。Lexan 产品系列提供各种粘度和产品选择，可用于多种设计用途。这些特性包括：

- 环保阻燃，符合环保标签要求
- 抗冲改性
- 玻璃增强
- 光学性能
- 符合 FDA 和 USP 严格的要求。

Lexan 树脂具有以下特性：

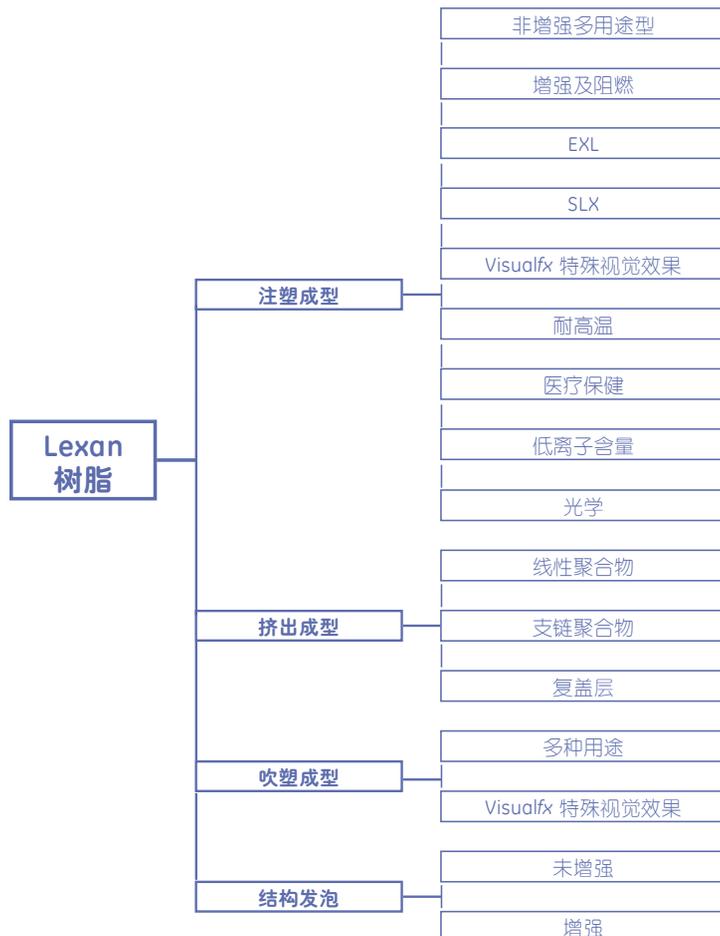
- 冲击强度高
- 固有的清澈透明特质
- 产品纯净、稳定、耐用
- 良好的耐热性——
相对热指数高达 125°C/257°F
- 高温下尺寸稳定性良好
- 自由的颜色选择——
透明、半透明、不透明
- 阻燃性
- 抗紫外线
- 符合 FDA 规范
- 加工性能良好

Lexan 树脂可以通过各种加工工艺生产出固定尺寸的产品，包括注塑成型、挤出成型、吹塑成型和发泡工艺。我们已经开发出具备极高流动性的型号，可以完美地满足薄壁流动距离长的应用。

第一次使用寿命终结后，Lexan 树脂可以被破碎重用。作为一种热塑性工程塑料，Lexan 树脂有高重复使用价值。在很多情况下，Lexan 可在相同行业的类似应用中回收利用。此外，Lexan 树脂可在要求较低的应用中降级重复使用。

Lexan 树脂的典型应用包括：

- 建筑——透明窗户
- 光学镜片、视力矫正眼镜、太阳镜镜片
- 光盘 (CD)、数字式视频光盘 (DVD)
- 医疗保健产品
- 水瓶
- 移动电话外壳
- 电子设备外壳
- 电器产品
- 照明设备
- 车灯



应用

电子电气设备

照明设备

通信设备

眼镜

汽车照明设备

电器产品

包装

餐具和厨具

医疗保健设备

光学媒体

挤出成型

2.1 电子电气设备

由于 Lexan 广泛的产品系列中包含了阻燃和非阻燃，非增强和玻纤增强型号，因此 Lexan 树脂被大量应用于电子产品当中。其中包括表箱和保险丝盒；家用开关、插头和插座；接电装置、继电器和连接器。

Lexan 树脂在电工行业领域表现出的重要特性包括：

- 环保阻燃，符合环保标签要求，其大部分牌号已通过 850°C 灼热丝测试。
- 良好的热学特性，所有牌号均通过 125°C 的球压测试。
- 具有很好的外观，可做成高光泽或磨砂效果，Lexan Visualfx 特殊视觉效果系列提供丰富的颜色和美学效果以供选择
- 抗冲击性能良好
- 良好的抗漏电和抗电弧性能 CTI > 175 伏特
- 恶劣环境下电气性能依旧良好
- 良好的加工性
- 可激光标记

2.2 照明设备

Lexan 树脂被广泛用于照明设备，为制造商提供重量轻、质量高的零件。其优秀的加工性缩短了制造周期，同时，使复杂设计成为可能，可以用复杂的扣位装自己产品。

典型的应用包括：直管日光灯、路灯，交通灯、聚光灯，反光镜，灯座，应灯、防暴灯，导线管，供电路轨系统和灯罩。Lexan 树脂在这些典型应用中表现出的特性有：

- 耐温范围广，能够在零度到 +125°C 的温度范围内正常使用。
- 良好的光学性能
- 好的耐热性，热变形温度高达 133°C
- 尺寸稳定性好，收缩率小且保持一致
- 抗漏电和电弧 (CTI > 175 伏)
- 抗紫外线
- 固有的耐蚀性和长期的耐候性,可通过使用GE石英的表面硬化增强处理,提高抗刮擦和耐化学品腐蚀性能。
- Lexan Visualfx 特殊视觉效果系列提供了丰富的透明和不透明颜色供您选择



2.3 通信设备

Lexan 树脂可用于多种室内和室外通信设备的外罩，这些通信设备包括电源工具连接盒以及基站。Lexan 树脂提供如下这些特性：

- 耐高温
- 良好的冲击强度
- 良好的尺寸稳定性
- 良好的紫外线稳定性
- 环保阻燃，符合环保标签的要求
- Lexan Visualfx 特殊视觉效果系列提供了具有美学效果产品，可使您的产品与众不同。

当结构件需要在高温下承受高负载时，Lexan 结构发泡材料将是理想选择。它们应该是金属或其它塑料的完美替代品，能够高效生产如室外配线箱等的大型零件。由于自身具备较高的刚性对重量比，因此 Lexan 结构泡沫塑料产品可以减轻重量，这对通信设备意义重大。此外 Lexan 结构泡沫塑料的抗紫外线能力极佳，产品也可喷上各种颜色。

2.4 眼镜

已开发了一个系列的 Lexan 光学性能 (OQ) 树脂，专门用于光学行业。该产品系列包括：用于安全眼镜的高冲击强度牌号用于视力矫正镜片的光学质量净室级牌号以及用于太阳镜和滑雪镜的紫外线屏蔽可达 400nm 的牌号。在处方和非处方眼镜领域，Lexan 聚碳酸酯树脂的应用持续增多，这是由于它独特的性能，其中包括：

- 通过透光率、黄指数及雾度测量显示其透明度高
- 冲击强度满足许多国际公认的弹道冲击测试行业标准
- 折射率高，所生产镜片可比传统镜片薄 20%
- 比重低于传统材料，可生产更轻的镜片
- 能够被着色成多种颜色
- 紫外线屏蔽性能好



摩托罗拉，移动电话

2.5 汽车照明设备

耐用轻巧的 Lexan LS 树脂经开发专门用于制造汽车前照灯和尾灯。它无限的设计弹性和可塑性使它能够生产成各种复杂的形状。绝佳的透明度造就了非凡的照明性能。同时，集成功能又减少了元件数量，简化了装配。

Lexan LS 树脂与包括GE石英在内的多个表面硬化处理系统兼容，从而为车辆的长久使用提供了最佳的抗磨损保护。

Lexan 也是生产视圈的理想材料，它易电镀而无需使用底层漆或涂料。汽车灯光设备公司因此能够生产轻便，尖端的零部件，并且非常经济高效。这要感谢 Lexan 树脂与生俱来的设计自由度，以及它薄壳成型和零件集成的特性。

Lexan Visualfx 树脂可以带来美观效果。Lexan 高温树脂可以抵抗更高的热度。

2.6 电器产品

Lexan 树脂被广泛应用于电器行业，涉及到的电器产品有食物搅拌机和处理机，蒸气熨斗的水槽，以及烤箱控制面板。这些产品体现了Lexan 树脂的重要特性，包括：

- 优异的实际抗冲击性能
- 良好的耐热性
- 加工的一致性
- 类似优质玻璃的透明度和光泽度
- 色彩范围广，在这些产品不同的型号中，具有很多透明，半透明，不透明的颜色，以及很多 Visualfx 特殊视觉效果
- 固有的涉及自由度

像真空吸尘器的马达端盖，导流板和刷子固定架这样的产品，对刚性和硬度的要求极高，玻纤增强的 Lexan 聚碳酸酯能提供极高的模量和冲击强度。它的装配工序简单，能够进行设计集成和复杂的扣位装配。



戴森，真空吸尘器

2.7 包装

Lexan 聚碳酸酯是一种经济高效、符合用户要求且保护环境的塑料，它是一次性纸箱和玻璃瓶的替代品，它也因此声名鹊起。Lexan 树脂瓶受到奶品厂商、分销商和顾客的一致欢迎。这种水瓶可以重复冲洗、最多使用50次，质量好，具有玻璃般的透明度，并且能够保持所装物品的原味。

在包装方面 Lexan 树脂的主要优势包括以下几点：

- 类似玻璃的透明度和光泽度
- 能够极好的保持原有芳香，复合 FDA 和欧洲食品接触法规
- 冲击强度高
- 耐高温，能够进行重复的冲洗循环使用
- 轻便易于处理和运输方便
- 与现有的材料处理系统兼容
- 设计自由度大，能够塑造成各种瓶体形状、大小和式样
- 颜色范围广，Lexan Visualfx 树脂使您的产品与众不同
- 可在其它非食品应用中循环使用

Lexan 树脂也可用于生产水瓶，和牛奶包装，它的关键特性在于它本身无味，能够保持内容物的风味；以及耐高温性，能够经受高温清洗；此外与玻璃产品相比，它的使用寿命较长。制模人员可以使用特制的支链树脂生产高质量、瓶壁厚度更均匀的水瓶。

在食品包装应用领域中 Lexan 树脂也可作为共挤多层薄膜的面层。在 Lexan 树脂表现出以下这些特性：

- 机械强度高
- 良好的耐热性
- 高光泽度
- 表面光滑，易卷膜



2.8 餐具和厨房用品

Lexan 聚碳酸酯制成的餐具和厨具在家庭、商业和饮食业市场中很受欢迎。此外，这种产品完全符合 FDA 和欧洲食品法的规定。Lexan 树脂向这些市场提供了下列重要特性：

- 内在的高冲击强度和使用韧性，使产品几乎不会破碎
- 热学和尺寸稳定性良好，可使用热空气、水浴或微波炉进行反复的高温冲洗，对食物进行重新加热。
- Lexan Visualfx 特殊视觉效果系列使您的产品在外观上与众不同



特百惠家居塑料制品

2.9 医疗保健设备

Lexan 树脂可为医疗保健设备提供：透明度、抗冲击性、生物相容性耐热性、设计自由度！在不断变化的医疗保健行业中，塑料正在取代许多医药产品和设备中的传统材料。塑料可以大大降低制造系统的成本，同时还可以满足各种应用中关键的性能特性。例如，由于其内在的透明性、易加工性、高耐热性和高冲击强度，Lexan 树脂已经成为许多医疗保健应用领域最有希望的候选材料。Lexan 产品可经受伽马射线、EtO 气体和高压蒸气的消毒。

Lexan 树脂还可满足医疗保健应用的特殊需求，这些应用要求生物相容性，符合 USP VI 和/或 ISO10993 标准。其中典型的医疗应用是活塞、注射器、针套管、透析装置、滤血器和血液加氧作用器。Lexan 树脂和耐高热的聚碳酸酯混合后，可制造适用于医疗领域中要求更高的耐温产品。

在医疗领域的应用中，Lexan 树脂表现出的主要特性包括：

- 透明度
- 冲击强度
- 耐高温
- 易加工和设计多样性
- 多种消毒选择



Dideco, 医疗设备

2.10 光学媒体

GE 高新材料集团在美国、欧洲和太平洋地区都设有专门的制造基地，向光盘市场供应聚碳酸酯树脂。特别制造的 Lexan 光学性能 (OQ) 树脂延续了非凡的产品一致性，在纯度和加工型方面表现优异。由于分子量小，这种材料具有极高的熔体流动率，这使得成型光盘复折射率小，并且具有绝佳的刻录坑和轨道复制能力。

GE 高新材料集团与行业合作伙伴紧密合作，继续推动尖端材料和处理技术的发展。这势必会彻底改变新光学媒体的生产。最近，新开发出一种流动 Lexan OQ 树脂。它具有更低的复折射率，表面复制功能得到加强，并且非常的平整，适用于制作 DVD 格式的碟片。

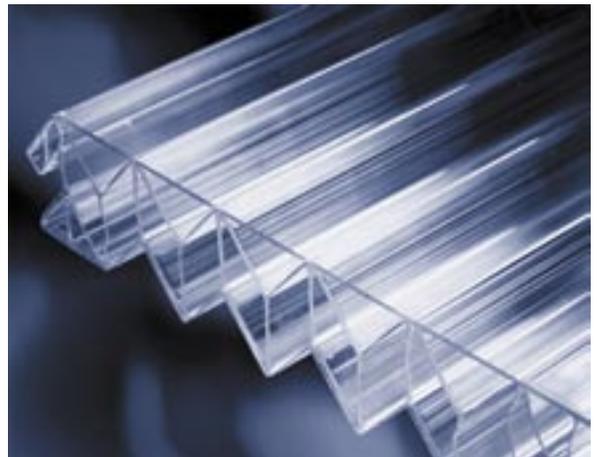
2.11 挤出成型

特别开发的紫外线稳定型 Lexan 树脂可在传统设备上轻易地挤出成型。其中包括用于单层、多层和双层板材挤压的线性和支化聚合物。

一般情况下，Lexan 树脂挤压规格可提供：

- 易加工及稳定
- 极好的外观和透明性
- 杰出的抗冲击性能

此外，我们已专门开发出玻璃般清晰的紫外线外披复盖层，用以提升单层、多层和双层聚碳酸酯板材的紫外线稳定性。关于例如防水卷材这样的典型应用，我们这些独特的材料符合许多室外耐候性的行业标准，并可提高生产力。



Extreme Lexan 树脂

Lexan SLX 树脂

Lexan EXL 树脂

Lexan Visualfx 树脂

Lexan 低离子含量树脂



使用 Lexan SLX 树脂制造的反射镜外罩

3.1 Lexan SLX 树脂

Lexan SLX 树脂是 GE 高新材料集团推出的新型注塑成型品。聚酯碳酸盐技术是以间苯二酚芳基化物为基础发展而成。这种独特的共聚物具有超强的耐候性。很快会有两个系列的产品推向市场。SLX1000 / 2000 系列产品符合 UL94 标准, 可在恶劣的天气条件下使用, 这两个系列的产品都具有透明的特性, 并有多色可选。SLX 具有 Lexan 树脂耐热性高且抗冲击强度大的特性, 并且暴露在紫外线中时能够保持光泽和色泽。该产品最初针对户外照明行业。SLX 由其适合在镜片和反射镜中使用, 其耐候性是紫外线级聚碳酸酯的四倍。根据 GE 照明集团提供的资料显示, 由于 PMMA 和玻璃的发脆, PC 的发黄造成的质量投诉是他们面临的一个大问题。照明设备制造厂商现在可以不用进行表面覆盖抗紫外线涂层这样的复杂而昂贵的二次加工了。

SLX6000 是一种不透明的混合物, 具有很高的光泽度, 在经过严酷气候的考验后, 仍能保持完美的光泽度。该产品线也可以提供极高的耐热性和抗冲击特性, 以及改进的抗刮痕性和抗化学侵蚀性。SLX 混合物是室外用油漆的完美替代品。应用范围包括拖拉机引擎盖和室外电信设备的外罩。

3.2 Lexan EXL 树脂

它是新一代超级耐用型聚碳酸酯。当您的工作需要一种可以承受各种严酷条件的材料时, Lexan EXL 将是一个很好的选择。它不但能够向您提供标准 Lexan 聚碳酸酯树脂所具有的特性, 而且具有增强的抗冲击性能, 低温韧性可以抵抗高热和潮湿老化。

其特性包括:

- **耐候性**
户外使用时仍保持良好的冲击韧性
- **抗冲击性**
耐低温度达 -60°C
- **阻燃性**
符合和 TC099 标准
- **抗化学侵蚀性**
可以抵抗多种工业化工用品和日用化学品的侵蚀
- **加工性**
可以减少 20 - 40% 的周期时间, 而且可以消除黏附现象
- **耐高温, 抗潮湿老化**
暴露于高热和潮湿环境时, 所造成的性能下降低于普通聚碳酸酯



这些优点加上其轻便的特性，使得 Lexan EXL 树脂可应用于许多领域，其中包括电信、便携式电子设备和户外设备。它还具有多种不透明的颜色。因此，对于正在寻找更好耐久性和弹性的设计工程师来说，Lexan EXL 树脂是理想的材料。

目前我们的产品系列综合了 Lexan EXL 的不同特性，为特定的应用领域制造材料解决方案，从而满足许多不同市场的需求。将来，我们将推出新的树脂，并扩大当前的产品组合，使其涵盖透明产品。

3.3 Lexan Visualfx 树脂

Lexan Visualfx 产品组合由六个具有颜色和特殊效果的产品系列构成，并且有一系列专门服务对其提供支持。

通过标准处理设备的处理后，Lexan Visualfx 材料可直接在模具中提供质量稳定的高品质外观。此外，在很多情况下，特殊效果可免二次加工，如喷漆、电镀或热升华转移印刷，提供了经济高效的产品差异。

由于一些 Lexan 树脂的美观效果会影响最终材料的特性，并且制模行为也可能受到影响，因此我们建议您对产品进行测试。GE 高新材料集团向客户提供全面的加工和设计支持。

3.4 Lexan 低离子含量

在洁净室应用中，即使是极小数量的离子都会导致环境受到污染，和缩短电子设备的服务寿命。Lexan 低离子含量树脂通过专利技术制造，该技术不但能够将 Lexan 树脂的气体释出降低到极低水平，而且可以大大降低离子释出的数量。Lexan 聚碳酸酯的这些特殊低离子、超洁净等级可以满足行业中一些最严格的洁净室规范。典型的行业应用包括那些对污染物高度敏感的行业，包括洁净室装置、硅晶片载体芯片载体、硬盘驱动器的内部元件。

Lexan 树脂通常

由于具有下列特性而被选择在这些应用领域中使用：

- 离子释出处于十亿分之一的数量级上
- 气体释出量极少
- 具有颜色，可在装配处理中区分产品
- 抗紫外线性能



使用 Lexan Visualfx 树脂制造的博朗剃须刀

产品选择概览

4.1 产品描述

4.1a Lexan 100 系列(未增强, 非阻燃)

- 粘度范围广:
 - 120 系列: 低粘度
 - 140 系列: 中、低粘度
 - 160 系列: 中粘度
 - 100 系列: 高粘度
 - 130 系列: 极高粘度
- R 级产品具有易脱模特性
- H 级产品具有耐水解性能
- 1x3R 级产品可抵抗紫外线
- 1x4R 级产品符合食品接触法规要求
- 所有等级产品均有多种可选颜色
- 有 Visualfx (特殊视觉效果) 树脂系列

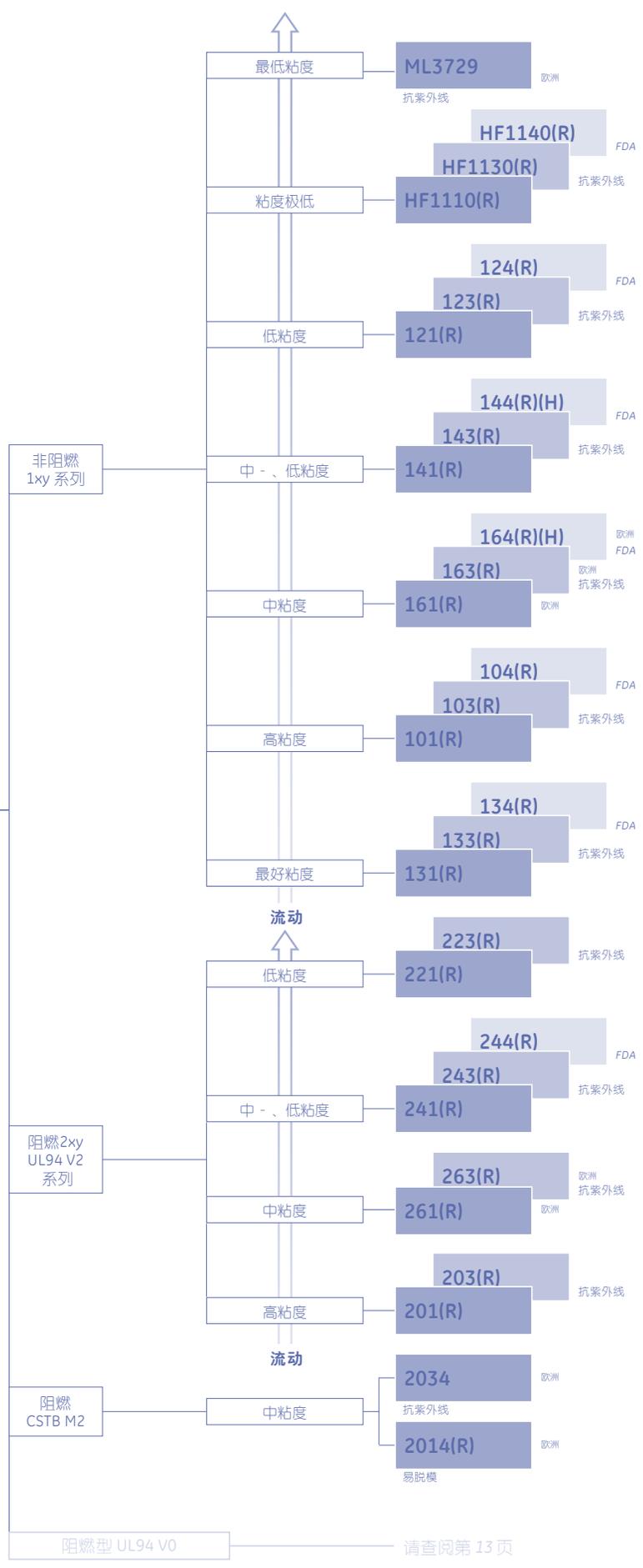


Lexan 树脂

注塑成型

- 第 15 页 [SLX
Visualfx (特殊视觉效果)]
- 第 17 页 [EXL
抗冲改性
增强及阻燃]
- 第 18 页 [耐高温
医疗保健设备]
- 第 19 页 [低离子含量
光学]

请查阅第 20 页



4.1b Lexan 树脂 HF 系列（高流动速率）

- 在基础聚碳酸酯聚合物的独特化学基础上运用各种改进方法合成
- 黏度极低，内在特性降低极小
- 极为适合薄壁 大流长应用
- 所有等级产品都易脱膜
- HF1130R 能够抗紫外线
- HF1140R 适合食品领域应用

4.1c Lexan 树脂 200 系列 （未增强、阻燃型）

- 不同等级的粘度：
220 系列：低粘度
240 系列：中、低粘度
260 系列：中粘度
200 系列：高粘度
- R 级产品具有易脱膜特性
- 2x3R 级产品可抵抗紫外线
- 所有等级产品具有多种可选颜色
- 所有等级产品在已测量的厚度方面均符合 UL94 V2 标准

4.1d Lexan 树脂 900 系列 （未增强、阻燃型）

- 经过 UL94 燃烧分类评定的透明和不透明等级产品
- 有不同的粘度等级
- 所有产品具有易脱膜特性
- 9x3 和 9x3A 等级产品可抵抗紫外线
- 9xy 系列只具有不透明颜色
- 9xyA 系列有透明和不透明颜色供选择
- 9x5 系列，符合环保标签要求（将查阅第13 页）
- 有 Visualfx 特殊视觉效果产品系列

4.1e Lexan 树脂 LS 系列（透镜系统）

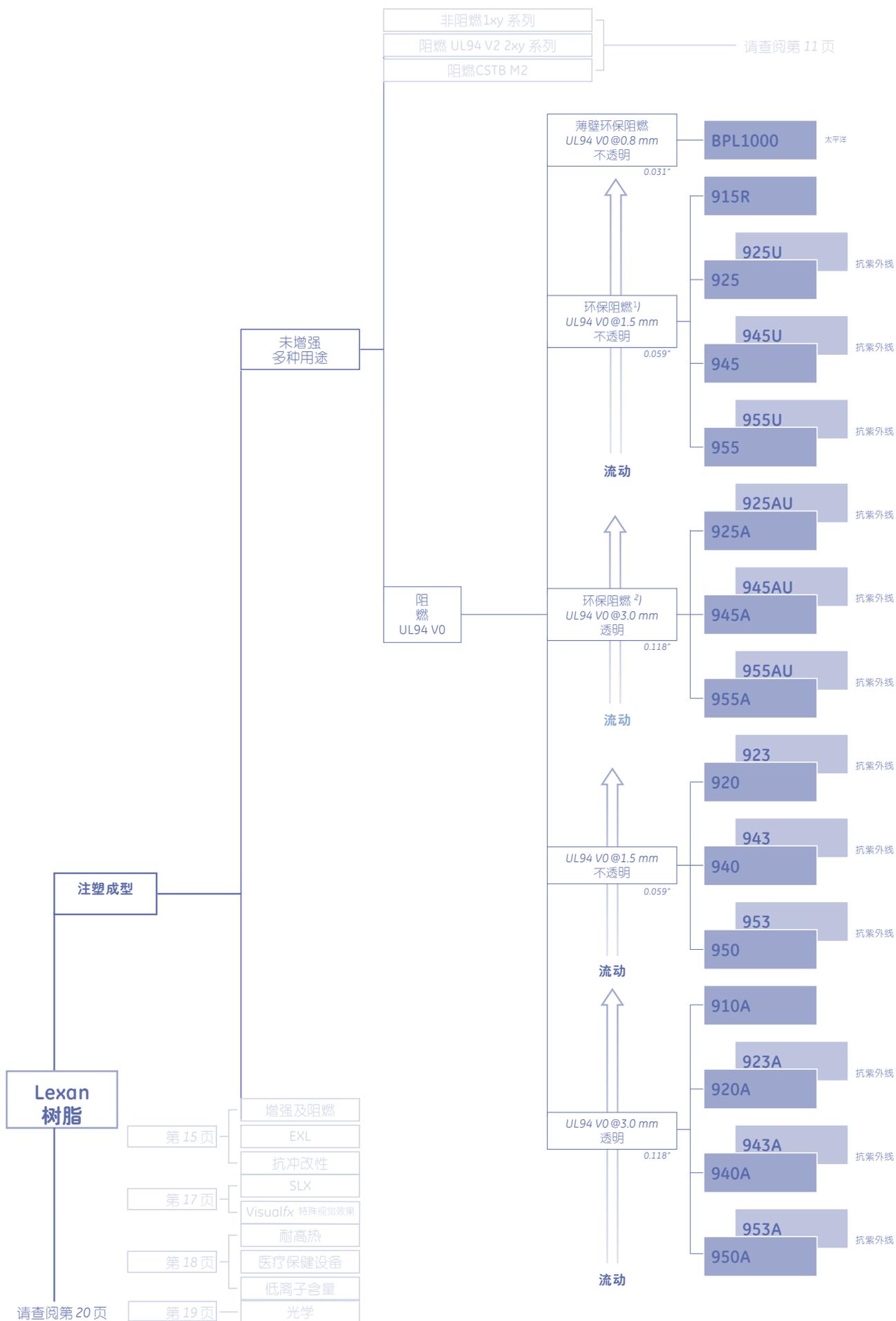
- 特别为汽车车灯而开发
- 已通过认证
- 粘度等级供选择
- 全球性生产
- Lexan LS2 树脂满足全球所有汽车 OMS 规范，包括 AE 576
- 可着色性
- 与不同的表面硬化处理系统兼容
- 同时兼顾了冲击强度和流动性
- 有 Visualfx 树脂产品系列

4.1f Lexan 树脂光学媒体

- 特制的 Lexan OQ (光学性能) 树脂能够满足数据存储光盘最苛刻的纯度要求
- 该等级产品具有超高的溶体流动率和更低的复折射率，可满足高密度的 DVD 市场要求
- 用于制造 LCD 的产品具有不同的熔融粘度供选择
- 透明颜色范围各种透明颜色供选择，而且有不透明白色以满足更高的反射率要求

4.1g Lexan 树脂玻纤增强的阻燃系列

- 符合 UL94 阻燃要求的产品
- 10% 到 40% 玻纤增强型号
- 极高的刚度、高耐热性和超强的冲击强度（与其它填充树脂相比）
- 极为稳定的力学和电气特性
- 热膨胀系数更低，模具收缩更小
- 有不同粘度等级供选择
- R 级产品具有易脱膜性能



4.1h Lexan 树脂挤出成型和吹塑成型系列

- 挤出成型、注吹成型和挤吹成型等级产品
- 线性聚合物和支链聚合物
- 经过 CSTB M2 认证的材料
- 特制的等级产品满足抗紫外线、耐水解的特殊要求，并符合大部分食品接触法规。

4.1i Lexan 树脂结构发泡成型

- 无压力成型由其适合大型零部件
- 耐高温，良好的阻燃性和极高的电阻率
- 5% 玻纤填充发泡
- 特制低压化学发泡剂，在标准和较高的生产温度下使用

4.1j 耐高温系列

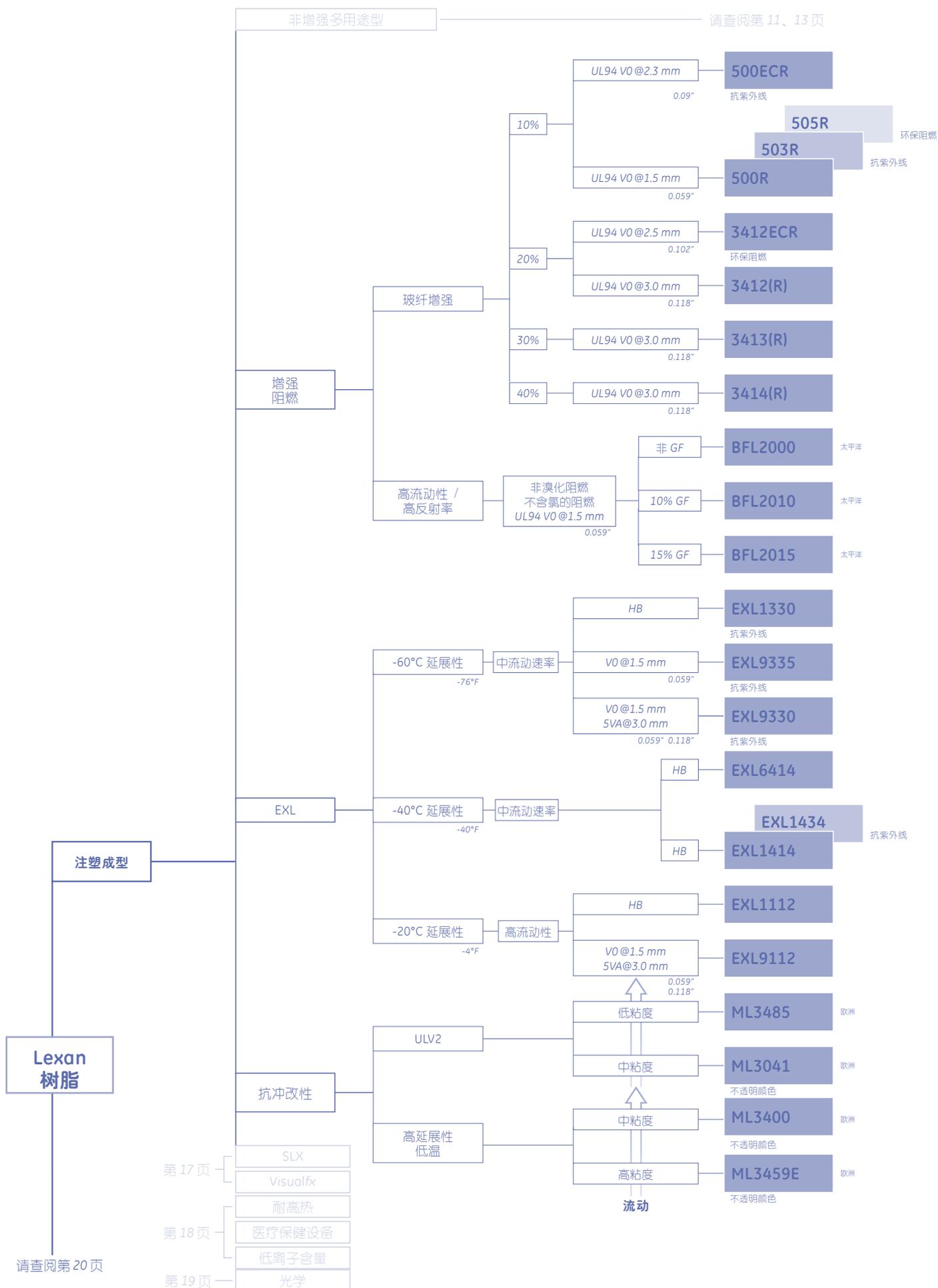
- 耐热型聚碳酸酯的混合物可承受 150°C (302°F)
- 符合 FDA 规范的等级产品，可用于食品接触应用
- 易脱模

4.1k 医疗保健设备

- 面向医疗保健市场完整的产品组合
- HP 等级产品在要求 EtO 消毒的应用中使用
- HPS 等级产品在要求伽玛射线消毒的应用中使用
- 某些等级产品可以经受多次高压消毒循环，同时维持冲击强度和韧性
- 耐化学侵蚀等级产品可长时间暴露在脂类中

4.1l 眼镜

- OQ2 等级产品可提供安全眼镜和护目镜要求的透明度和冲击强度
- 经熔融过滤处理的 OQ3 产品可提供超清晰的树脂，取代处方眼镜使用的玻璃和热固性塑料
- 防紫外线 OQ4 等级产品在彩色太阳镜应用中使用
- 提供与玻璃和热固性塑料类似的光学特性
- 满足国际上眼镜冲击强度标准
- 折射率高，比重小，因此可以生产出更薄更轻的光学镜片



4.1m Extreme Lexan 树脂

4.1m.1 Lexan SLX 树脂

Lexan SLX 树脂 2000 系列

- 中粘度
- 通过 UL94 认证
- 抗紫外线
- 有透明或不透明颜色可选
- 是户外恶劣天气应用的理想选择
- 易加工（与 Lexan 中粘度等级产品相似）

Lexan SLX 树脂 5000/6000 系列

- 中粘度
- 高光泽度
- 抗紫外线
- 有不透明颜色可选
- 是户外涂料的理想替代品
- 易加工

4.1m.2 Lexan EXL 树脂

- 仅有不透明颜色可选

非阻燃级产品

EXL14X4 系列：中粘度

EXL1112 系列：低粘度

EXL1330 等级产品：中粘度

EXL6414 等级产品：中粘度

- EXLXX3X 等级产品可抵抗紫外线

阻燃级产品

EXL933X 系列：中粘度

EXL9112 等级产品：低粘度

- EXLXX3X 等级产品可抵抗紫外线

- 所有等级产品均具有易脱模特性

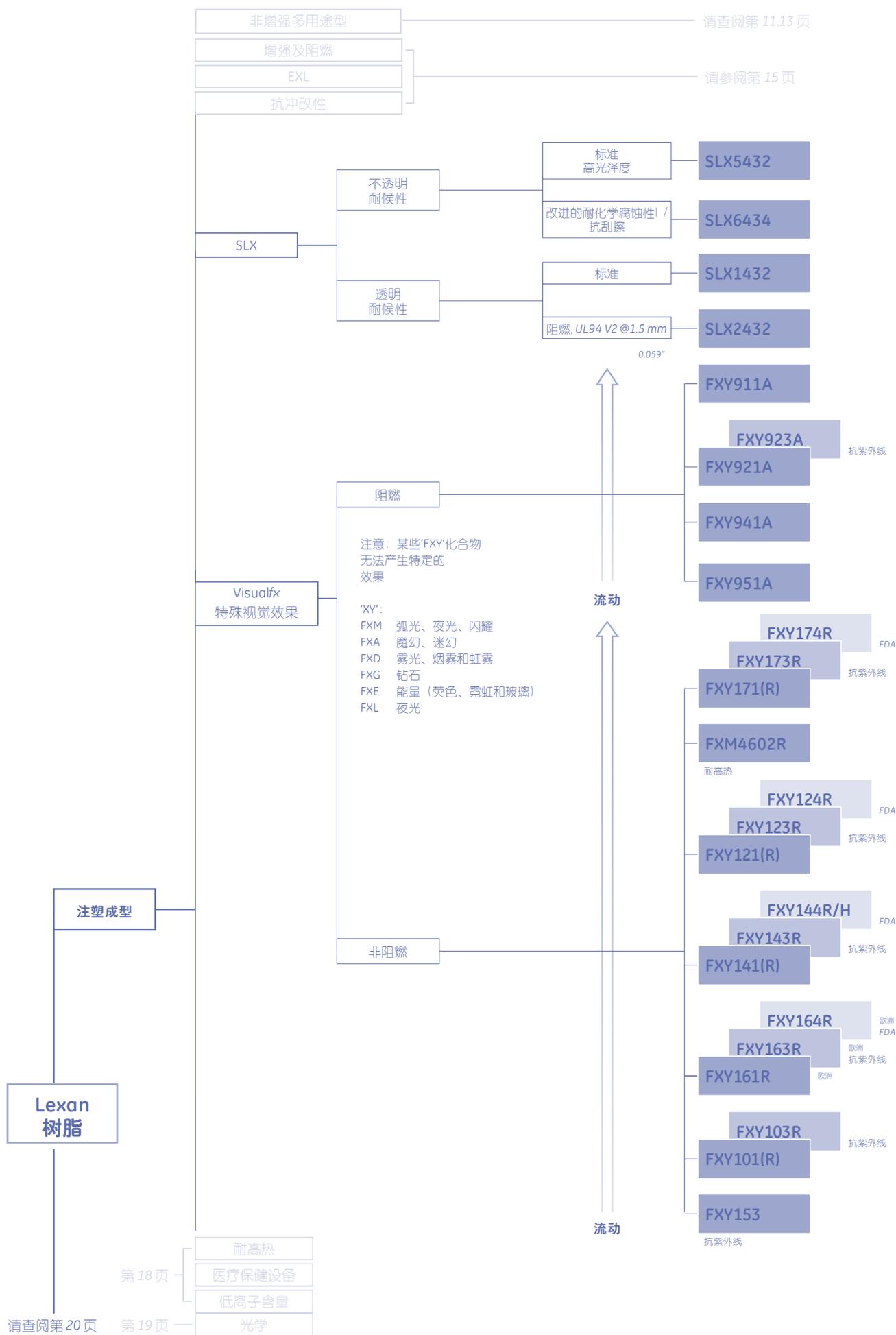
4.1m.3 Lexan Visualfx 树脂

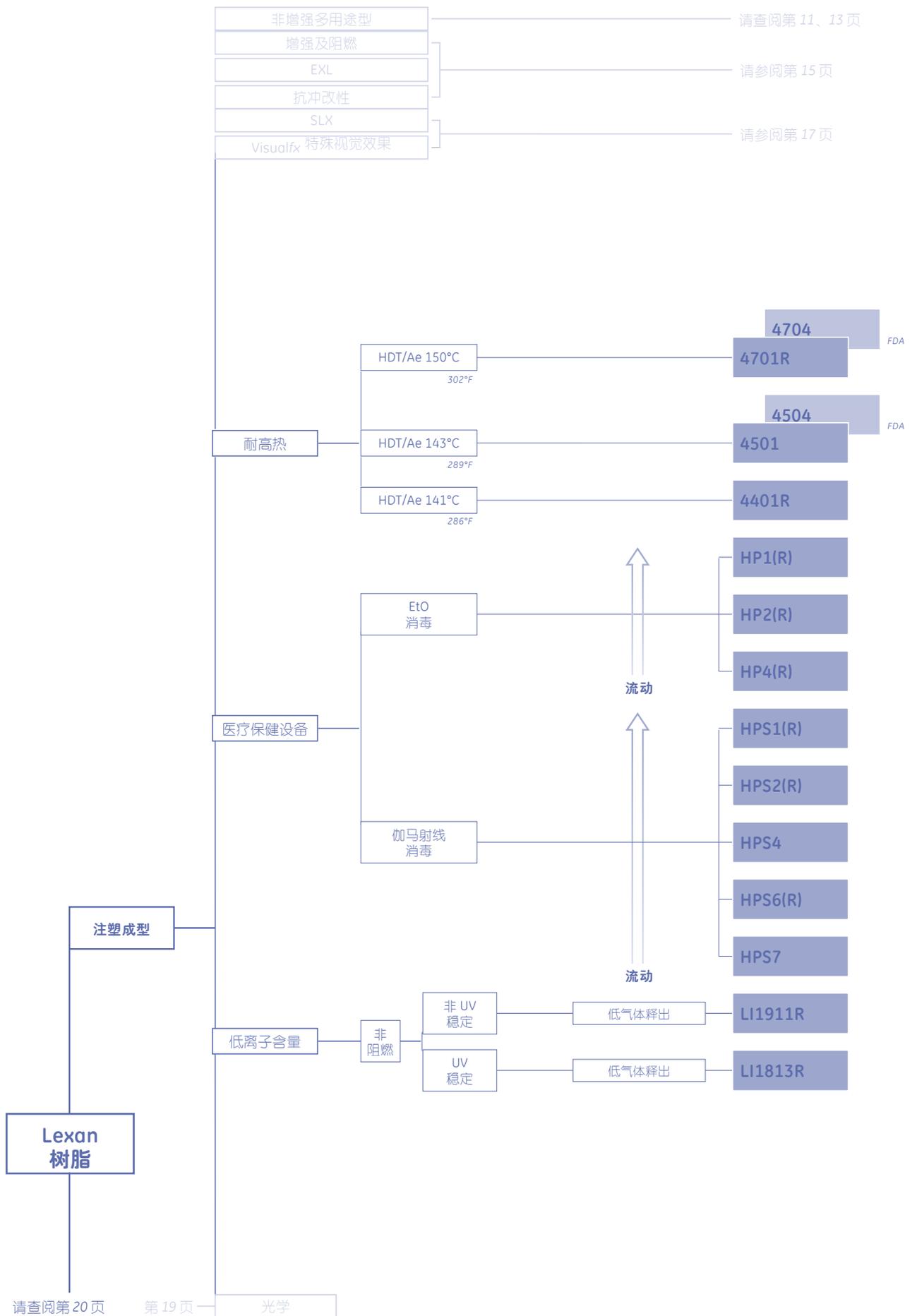
下面的产品系列具有广泛的产品性能：

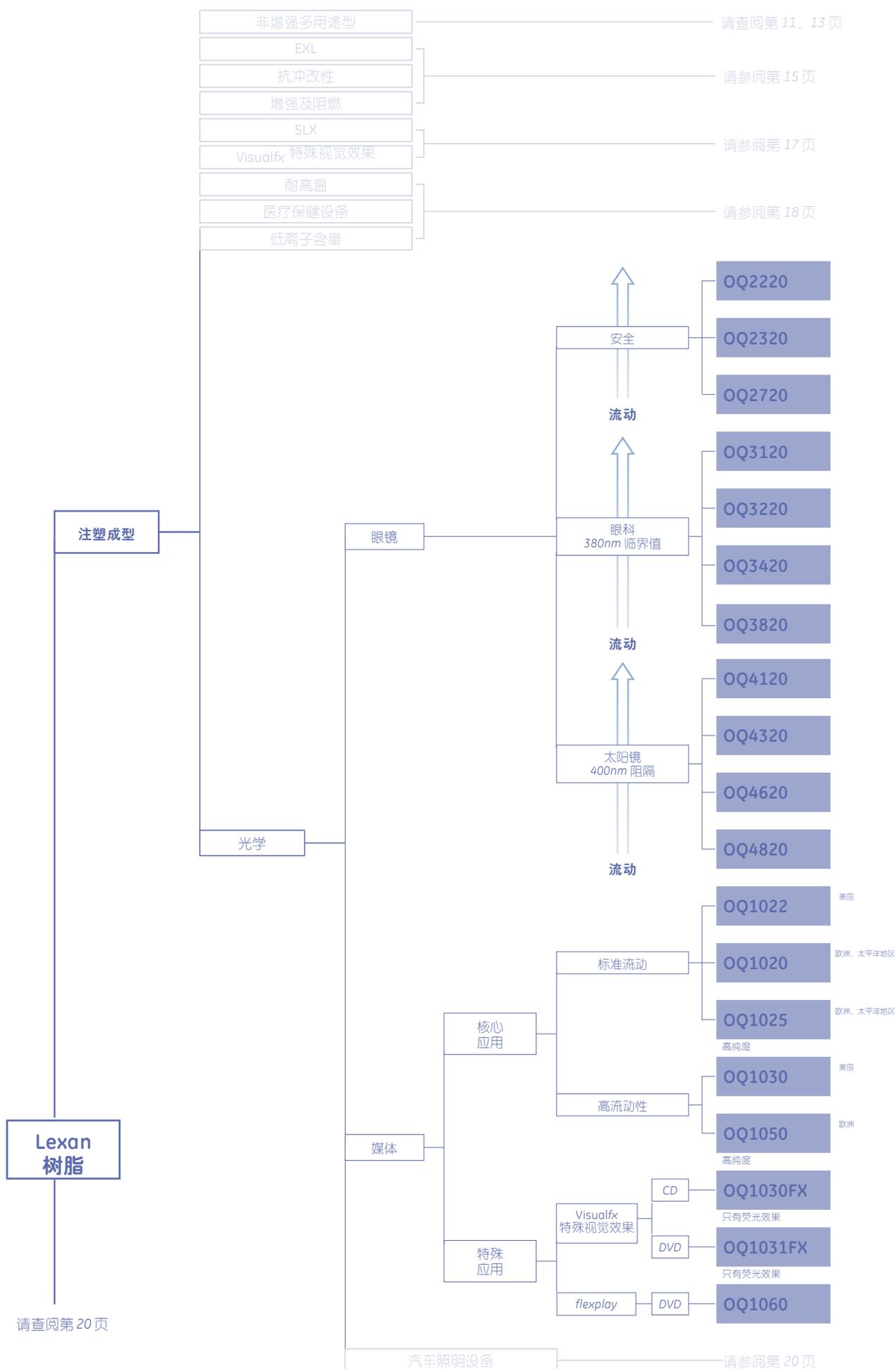
- FXM 系列提供金属效果(弧光、夜光和闪耀)
- FXA 系列提供变色效果
- FXD 提供雾光效果 (雾光、烟雾和虹雾)
- FXG 提供钻石效果
- FXE 提供能量效果 (荧光、霓虹和玻璃)
- FXL 提供夜光效果

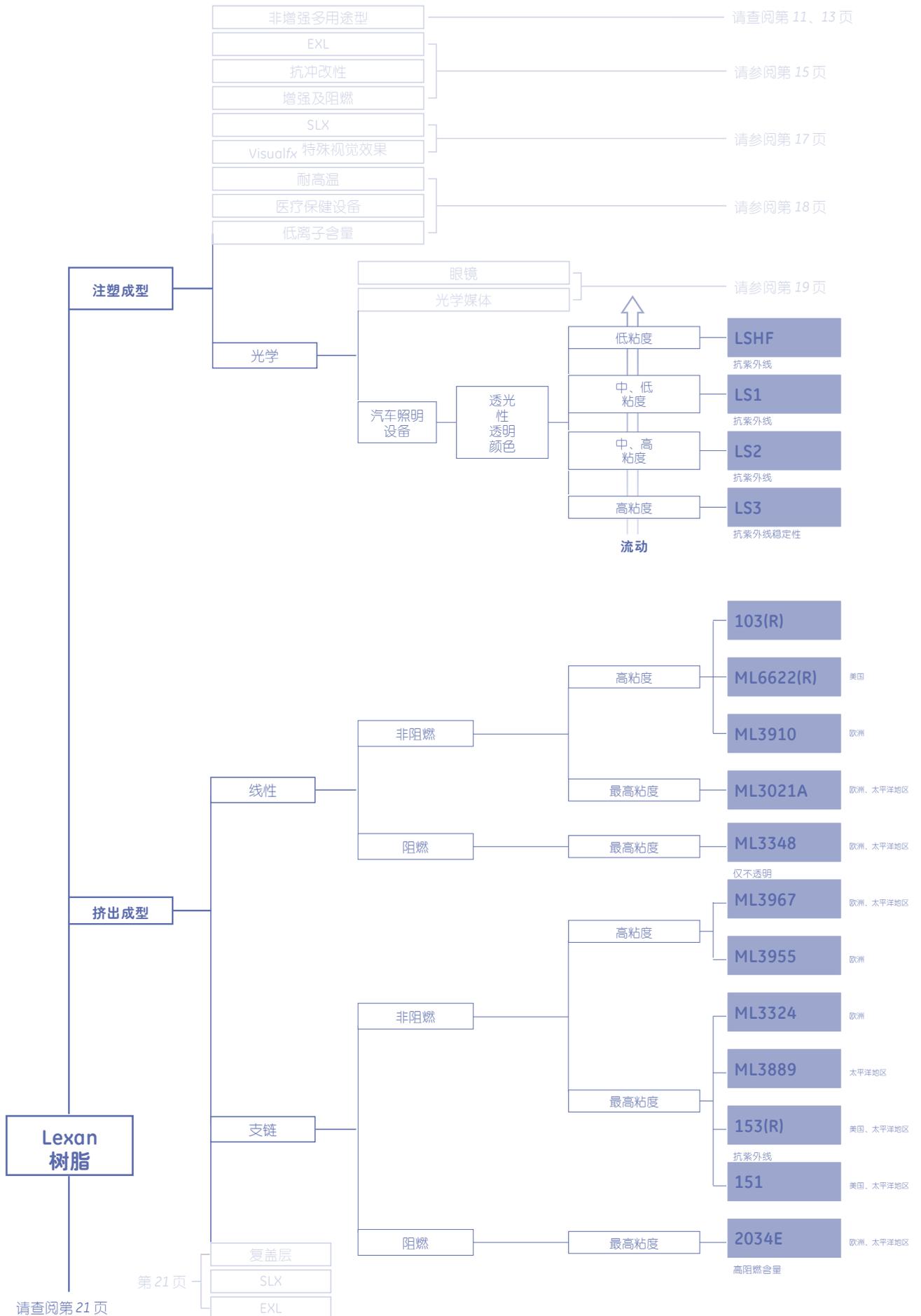
4.1m.3 低离子含量系列

- 超清晰树脂适合于要求气体释出小的应用
- 可滤去的离子数保持在十亿分之一的水平
- 抗紫外线等级产品可有效过滤紫外线

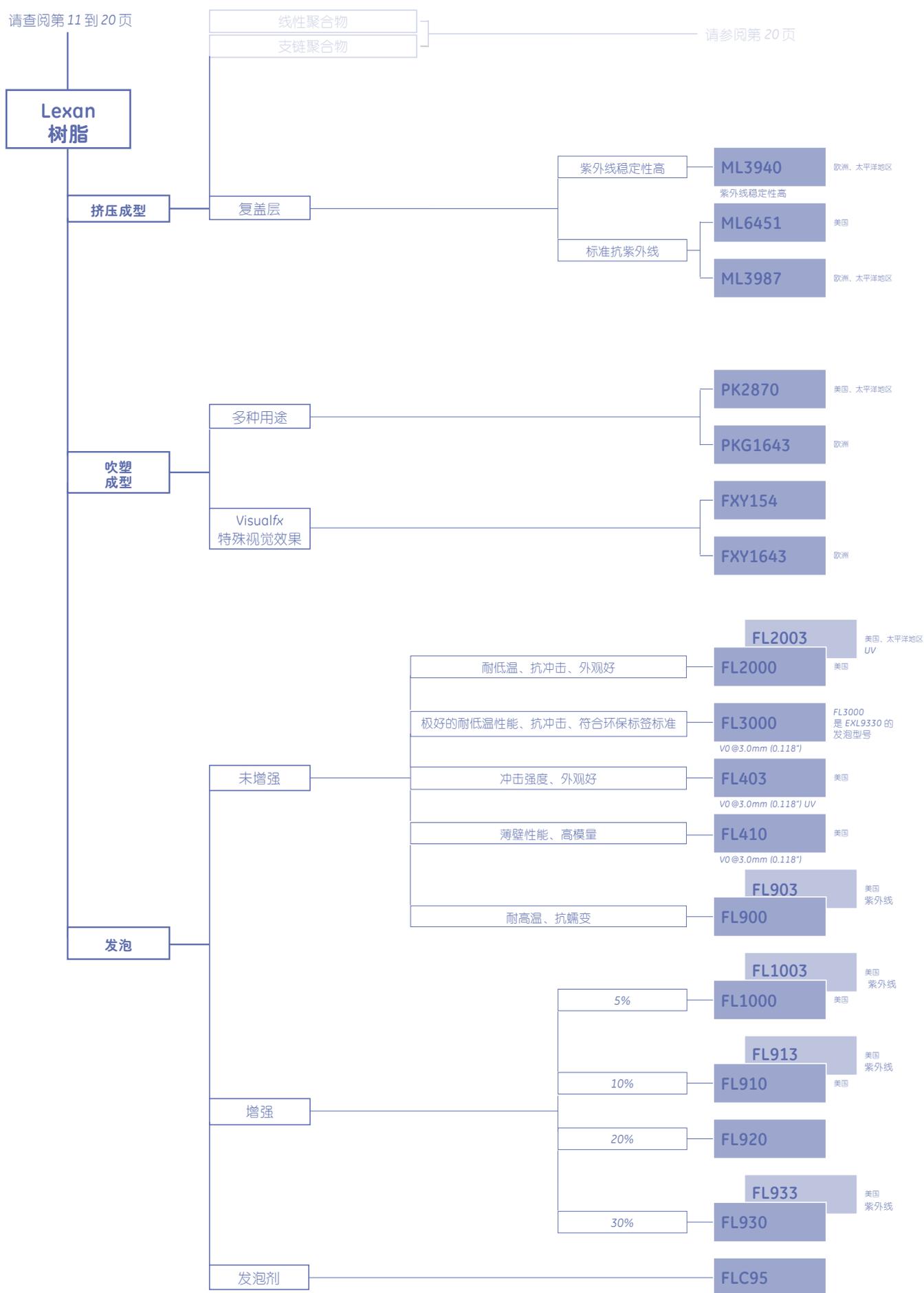








请查阅第 11 到 20 页



5

特性和设计

5.1 性能概要

Lexan 聚碳酸酯树脂是一种非结晶热塑性工程塑料，具有良好的机械、光学、电学和热学性质。

它在零度到超过 80°C/176°F 的高温中，具有独特性能，包括抗冲击性。

一种典型的 Lexan 树脂能够提供：

- 良好的透明度
- 极高的韧性
- 收缩率小及保持一致
- 尺寸稳定性
- 一致的加工性
- 抗紫外线
- 阻燃性
- 耐热性
- 多样的颜色

Lexan 树脂凭借其异乎寻常的冲击强度和实际韧性，成为各类行业中要求苛刻的应用的首选材料。

Lexan 树脂的设计计算与其它材料相同。塑料的物理性质取决于预计的温度和压力等级。只要这种相关性被确定，并且定义了应用的最终使用环境，就可以使用标准工程计算来精确预测零部件性能。然而，在 Lexan 树脂的设计过程中，注意要考虑到聚碳酸酯树脂的缺口敏感性和它较差的耐水解性能。

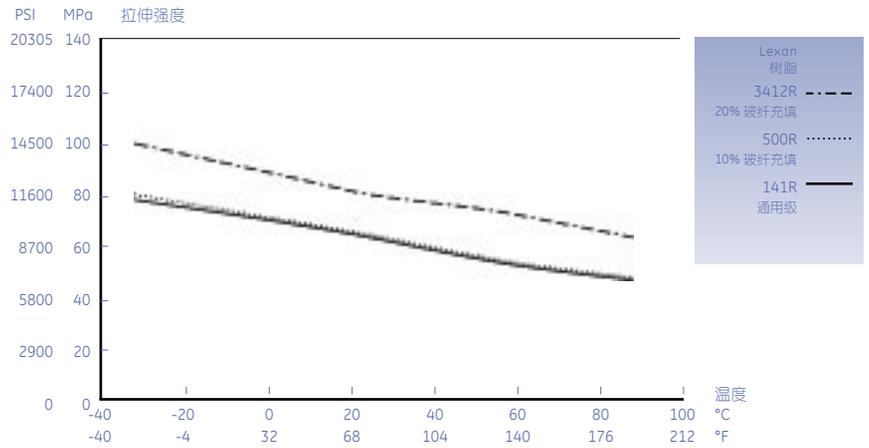
5.2 机械性能

一般情况下，Lexan 树脂能在极大的温度范围内表现出优秀的力学性质。如

■ 图表 1 和图 2 所述，当温度升高时，Lexan 树脂的拉伸强度和弯曲模量的降幅极小。但是，温度对冲击强度的效果却恰恰相反：随着温度的降低，Lexan 树脂的刚性和脆性会小幅上升。

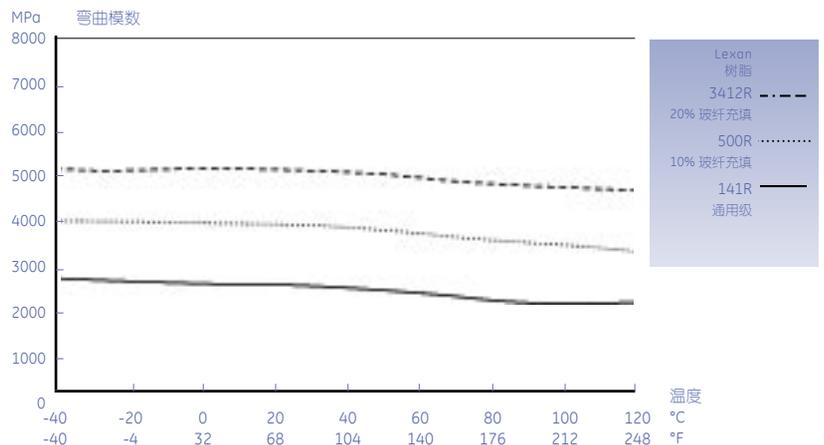
■ 图 1

拉伸强度是温度的一个函数 (ISO) ASTM 标准也显示有类似趋势存在。



■ 图 2

Lexan 树脂产品的弯曲模量是温度的一个函数 (ISO) ASTM 也显示有类似趋势存在。



5.2a 冲击强度

Lexan 树脂异乎寻常的冲击强度和实际韧性使得您的产品不易碎，即使在最严酷的环境中也有很高的安全保障和耐用性。

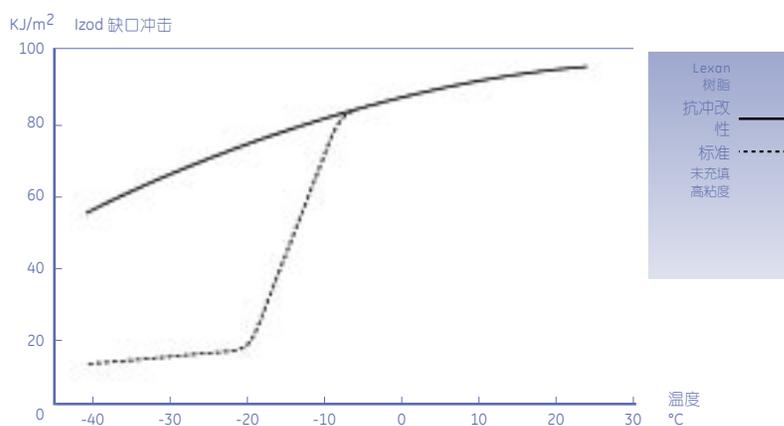
将 Lexan 树脂与其它树脂（如 ABS）混合（Cycloy* 即通过该方法制成），或与冲击改善剂混合，可提高它在极低温度下的冲击强度。

■ 例如，图 3 将 Lexan 抗冲改性型树脂的缺口冲击强度与标准 Lexan 等级产品进行了比较。Lexan 抗冲改性型树脂经过各种喷涂系统的喷涂后，具有极好的冲击保持力。

有多个因素可确定塑料零件对冲击能量的吸收。除材料类型以外，这些因素还包括：

- 壁厚
- 几何形状和大小
- 操作温度与环境
- 加荷速率
- 加荷引起的应力状态

■ 图 3
Lexan 树脂缺口冲击强度是与温度有关的函数关系
(ISO 180/4A 3.2 毫米)



对于如 Lexan 树脂这样的弹性聚合体，产品中出现屈服时的负载值受三个因素的影响。对设计的影响更大的一个事实在于：在适当条件下，延展型聚合体的特性将从弹性和容许变形性响应转变成脆性和破坏性响应。通常以转变温度来描述这一行为变化。当温度高于该转变温度时，易发生弹性失效；当温度低于该转变温度时，易发生脆性失效。如

■ 图 4 所示。

ISO & ASTM 冲击值的说明

冲击性质对测试样品的厚度和分子取向非常灵敏。在 ASTM 和 ISO 中使用的样品厚度的不同可能对冲击值产生重要的影响。如果厚度从 3 mm/0.118" 变成 4 mm/0.157"，由于分子量和样品厚度对 Izod 缺口冲击的影响而导致失效模式在特定温度下由弹性方式变成脆性方式。这种情况已在

■ 图 5 中说明。

如果材料已经在 3 mm/0.118" 的厚度时出现脆性失效模式（例如无机物和玻璃纤维增强牌号）那么该材料将不会受到影响。抗冲击改性牌号也不会受到影响，因为它们只在厚于 4 mm/0.157" 时出现脆性失效模式。

因此，对于完全相同的材料，ISO 和 ASTM 冲击值可能会完全不同。但是，所描述的延脆性转变在很少发挥真正的作用，因为大部分零件的设计壁厚都小于 3-mm/0.118"。

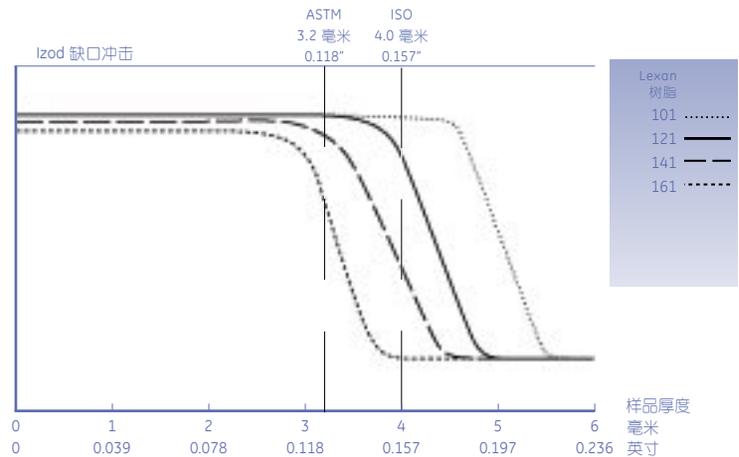
■ 图 4

图表显示出温度对冲击响应所造成的影响。(ISO 180/4A)(3.2 毫米 / 0.126 英寸)



■ 图 5

样品厚度和分子量对 Lexan 树脂的 Izod 缺口冲击属性的影响。



5.2.b 刚性

图 5.1、5.2、5.3 和 5.4 显示了 Lexan EXL 等级产品的缺口冲击值，并且在不同温度下，将 Lexan EXL 与其它 Lexan 和 Cycloy 树脂等级产品进行了比较。(请参阅 26 页中的图 5.3 和 5.4)。

Lexan 树脂系列使得设计者可以选择各种刚性的材料。

不同等级产品间的刚性值差异很大。在从零度到 120°C/248°F 的范围内，同一等级产品的刚度性质将保持一定的连续性。

图 5.1
EXLASTM 缺口
Izod - 阻燃

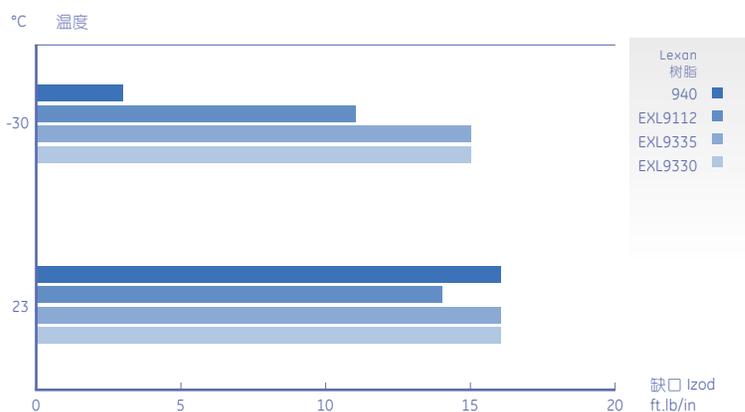
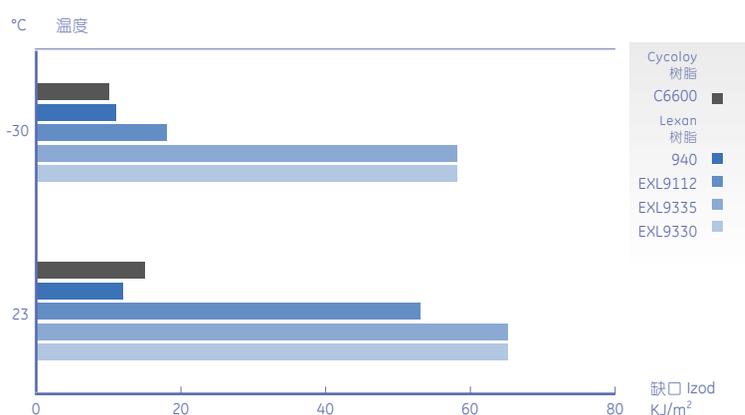
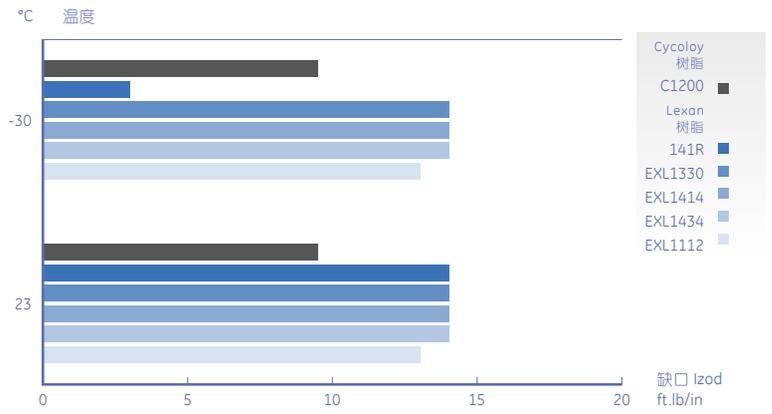


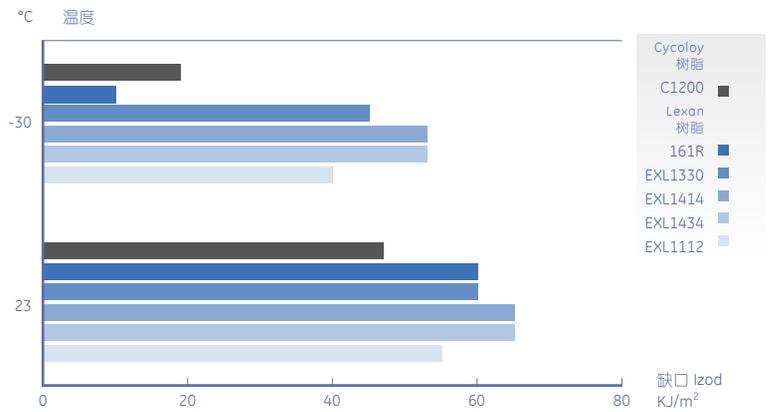
图 5.2
EXL ISO 缺口 Izod
- 阻燃



■ 图 5.3
EXL ASTM 缺口
Izod 非阻燃



■ 图 5.4
EXL ISO缺口 Izod
非阻燃



产品的硬度的定义是负载和变形之间关系。硬度主要由应力 - 应变关系曲线来表征。一般而言，在对材料的硬度进行比较时，所用的最佳参数为杨氏模量 (ISO 527)，该模量取决于应力 - 应变关系曲线。

图 6 划出了三个材料的应变曲线，非增强 Lexan 树脂 141R，10% 玻纤增强 Lexan 树脂和 20% 玻纤增强 Lexan 树脂 Lexan 500R 树脂很好的结合了能量吸收和模量两个因素，而 Lexan 3412R 树脂则是高模量要求的最佳选择。

在计算产品硬度时更为重要的一点是需要注意加负载时的温度。这是因为，从图 7 和图 8 中我们可以看到，温度极大地影响着热塑性塑料的应力 - 应变关系曲线。

图 6
Lexan 树脂的应力 - 应变关系曲线 (23°C/73°F)

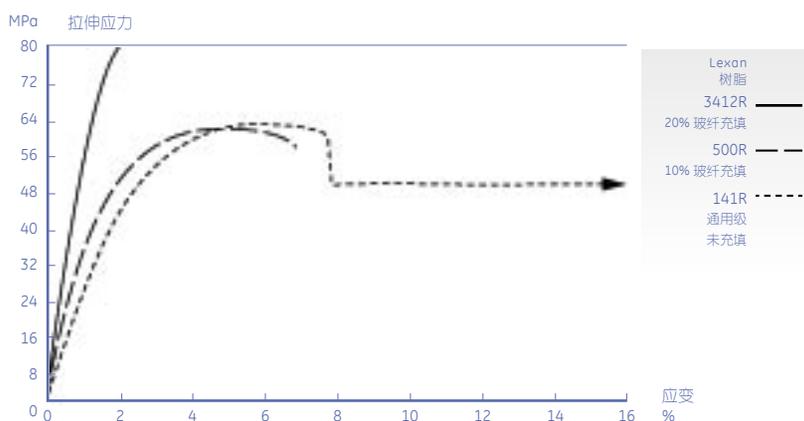


图 7
Lexan 树脂 141R 的应力 - 应变关系曲线 (ISO 527) ASTM 也显示有类似趋势存在。

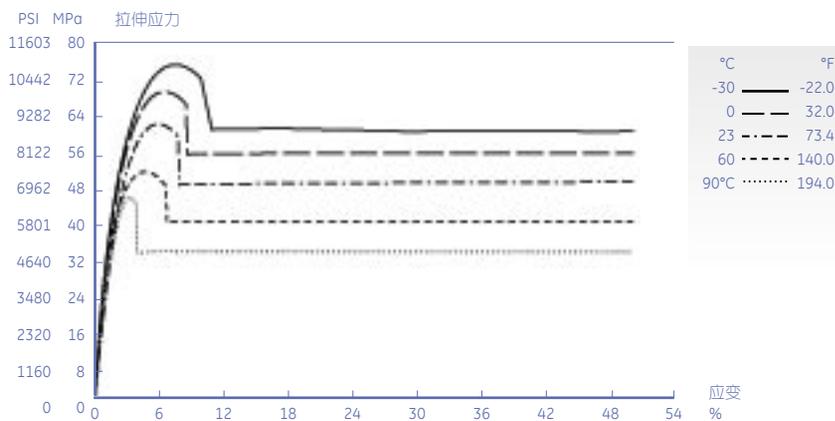
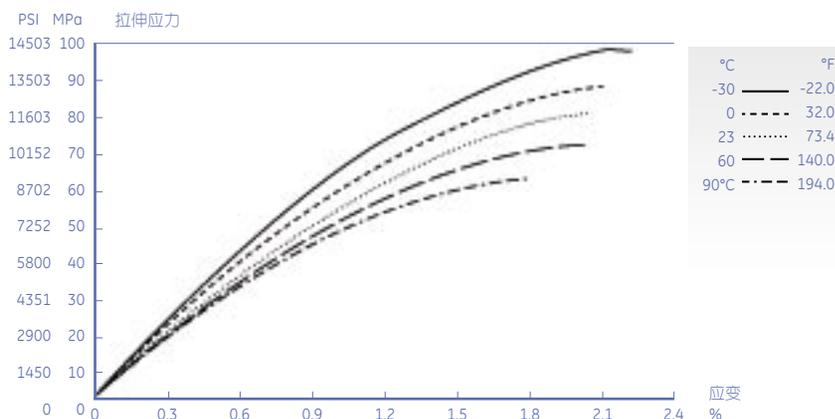


图 8
Lexan 树脂 3412R 的应力 - 应变关系曲线 (20% 玻纤充填) (ISO 527) ASTM 也显示有类似趋势存在。



5.2.c 强度

产品强度指在给定条件下，产品所能承受的不会造成产品失效的最大负载。为了测定产品的强度，我们必须首先对产品失效进行定义。恰当的失效定义取决于具体应用以及允许产品变形的程度。

材料的强度是一项与应力 - 应变关系属性有关的材料的固有属性。拉伸测试则为工程设计提供了最有价值的信息。对于未充填的 Lexan 树脂产品。

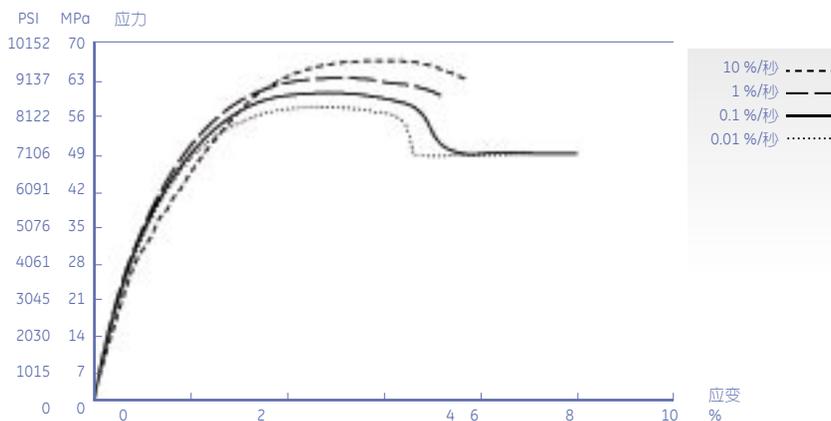
在较小应变范围内，应力随应变呈正比例增长。然而，随着测试的进行，开始呈非线性变化。通过密切观察应力 - 应变关系曲线，我们发现，事实上，并不存在成比例增加的现象。随着应变的增长，屈服点最终将出现，从而达到最大应力。如果应变继续增长，则颈缩现象出现。此后，颈缩现象将在材料组织中扩散，直到材料失效为止。

应用中变形的速率至关重要。对于 Lexan 树脂 500R 而言，图 9 显示了这种差异。

5.2.d 性能超时

我们应该留意两类现象。第一类是例如蠕变等静态时间依赖现象（这种现象的产生是由于单独一项长期存在载荷造成）。第二类是诸如疲劳等动态时间依赖现象（这种现象由循环载荷造成）。两类行为均受到工作环境以及元件设计的重要影响。

图 9
Lexan 树脂 500R 的应 - 应变关系曲线 (10% 玻纤充填) 23°C/73.4°F (ISO 527) ASTM 也显示有类似趋势存在。



5.2.d1 蠕变行为

由于持续长期负载所造成的几何形状变形的速率，被称为蠕变。对塑胶而言，蠕变速率取决于温度、所受的载荷以及时间。在某一应力条件下，蠕变值非常低，在长期持续载荷应用中可忽略不计。

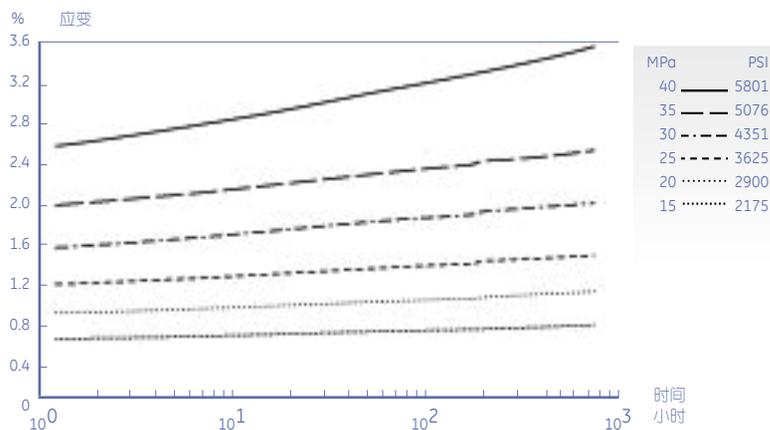
■ 如图 10 所示：Lexan 树脂即使在高负荷情况下，它的蠕变依然很小。这种特性是由于其无定形结构及固有的高耐高温性所致。在较高温度条件下，蠕变行为更趋明显，这一点可以从 ■ 图 11 中看到。

5.2.d2 耐疲劳

在设计需要承受循环载荷或振动条件的零件时，耐疲劳是需要考虑的一项非常重要的参数。例如，设计需要振动的结构元件、反复冲击的元件、往复力学元件、塑胶扣件以及模内塑胶铰链时，均需考虑疲劳因素。循环载荷将导致材料发生力学老化和断裂扩散，最终会导致失效。通常，在远低于材料屈服点的一定应力条件下，当零件遭受循环载荷时，就会发生疲劳失效。

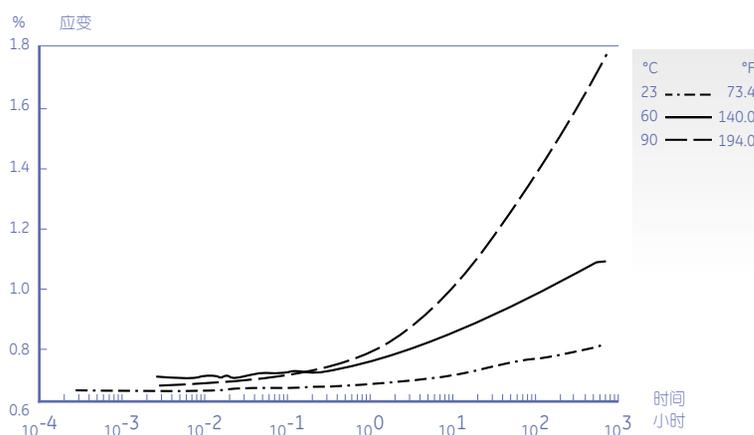
■ 图 10

Lexan 树脂 141R 在持续载荷（蠕变）下的变形 (ISO 899-1)(23°C/73.4°F) ASTM 也显示有类似趋势存在。



■ 图 11

Lexan 树脂 141R 在持续载荷（蠕变）下的变形 (15 MPa/2175PSI) (ISO 899-1) ASTM 也显示了类似趋势



在上述应用条件下，单轴疲劳曲线图可用于对产品生命周期进行预测。这些曲线图可用于测定材料所能够承受但不致发生失效的疲劳极限或最大循环应力。

■ 图 12 所示为未充填及已充填 Lexan 树脂产品的对比图。

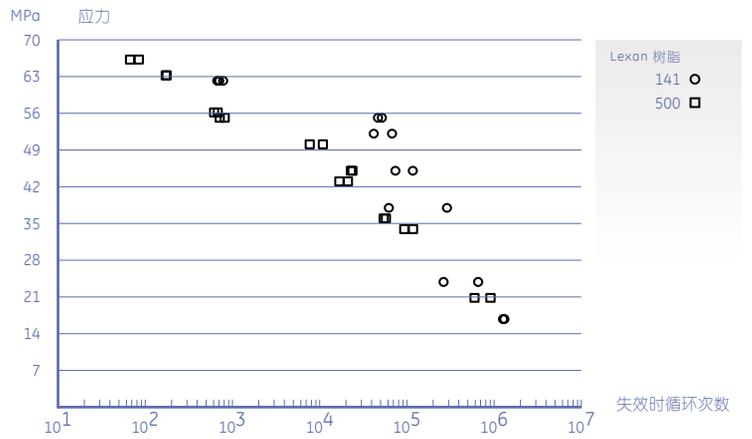
尽管拉伸及扭转测试条件下也能进行疲劳测试，但这种测试通常在弯曲条件下进行。此时，在一定变形及频率下不断对材料样进行测试，并将失效时的循环次数记录下来。

此后，在一定偏差或适用应力范围内，重复执行这一流程。测试数据通常将应力及循环日志以图表的形式显示出来；该图表数据一般被称为 S-N 曲线，如 ■ 图 12 所示。S-N 曲线可以被视为“理想”状态下的曲线图。

然而，由于存在诸如载荷类型、元件大小以及载荷频率等因素对测试性能的影响，实际上，通常会使用修改后的极限值。

当然，疲劳测试只能针对给定材料在疲劳环境下的生存能力，给出一个指示。因此，最终应在实际工作环境下对塑胶件进行测试。

■ 图 12
Lexan 树脂 141 和 Lexan 树脂 500 之单轴疲劳测试 (频率 5 Hz, 23°C/73.4°F)



5.3 热学性能

Lexan 树脂具有非常好的热学性能。然而，所有的热塑性塑料都会在高温下会软化。最常用的热学试验就是维卡软化温度测试，它测量塑料开始迅速软化时的温度。

第二个常用热测试为热变形温度测试，在对诸如 Lexan 树脂等无定形材料进行测试时，这种测试与玻璃转变温度 (T_g) 有很大的关系。

其它热测试包括球压测试 (IEC 60695-10-2) 根据这项测试，几乎所有的 Lexan 树脂在 125°C/257°F 时均能通过测试。

依照 UL746B，Lexan 树脂在相对热指数 (RTI) 为 80°C/176°F 到 130°C/266°F 之间能够通过测试。对同一材料会有最多三个 RTI 指标，电性能、机械冲击性能及非机械冲击性能。

5.4 易燃性

最广为接受的塑料的阻燃性能标准为 UL 指标，该指标可确认出某种材料的阻燃能力。■ 表 1 为针对 Lexan 树脂的“UL 94”（阻燃性测试）的总体概览。需要注意的是：根据不同的颜色和/或厚度，每种被测 Lexan 树脂会有不同的指标。

此外，根据 IEC 60695-2-1 标准，灼热导线测试结果将取决于材料样的厚度，以及实际测试的温度。在 1 毫米/0.039 英寸条件下，几乎所有等级的 Lexan 树脂均能通过 850°C/1562°F 测试，而在 1.6 毫米/0.063 英寸条件下，大多数阻燃剂将通过 960°C/1760°F 测试。而特殊材料在 1 毫米/0.039 英寸条件下，亦能通过 960°C 测试。

■ 表 1

UL 标准对阻燃性所做出的规定

UL 指标	厚度		Lexan 树脂产品
UL94 5VA	> 3.0 毫米	> 0.118 英寸	500R、503R、3412R、 505R、3412ECR、945、955、EXL9330、EXL9112
UL94 V0	< 1.5 毫米	< 0.059 英寸	940、 BPL1000、915R、945
	1.5 - 2.5 毫米	0.059 - 0.098 英寸	920、923、943、950、953、500R 9x5R 系列、505R、3412ECR、BFL 系列、EXL9335
	> 2.5 毫米	> 0.098 英寸	9x0A 系列、3412R、3413R、3414R、FL3000、FL403、FL410 9x5A(U) 系列、2034、2034E
UL94 V1	1.5 - 3.0 毫米	0.059 - 0.118 英寸	500ECR、9x5A 系列
UL94 V2	< 1.5 毫米	< 0.059 英寸	BPL1000、BFL2000、201(R)、203(R)、221(R)、241R、243R、261R、 HF1110R、HF1130R、HF1140R
	1.5 - 3.0 毫米	0.059 - 0.118 英寸	9x0A 系列、9x5A(U) 系列、2XY 系列、SLX2443
UL94 HB	< 1.5 毫米	< 0.059 英寸	101R、103R、121R、123R、124R、141R、143R、144R、161、163R、 LS1、LS2、LS3、EXL1414
	1.5 - 3.0 毫米	0.059 - 0.118 英寸	1XY 系列

如欲了解详细信息，请访问 UL 的网站，网址为 data.ul.com/ULiQ_Link
关于 Visualfx UL 指标，请检查相关资料 (Ex: FXY921 与 921 的 UL 指标相同)

5.4.a 运输业规定

根据 ISO 4589 标准，通用级 Lexan 树脂的氧指数 (LOI) 为 25%-28%，而 Lexan 树脂 900A 材料的极限含氧量 (LOI) 为 38%。这就意味着，所有的 Lexan 树脂都具有自熄性。图 13 所示为通用电气高新材料各类树脂的氧指数对比图。

这些特性使得 Lexan 树脂成为各类电工应用的理想材料。

Lexan 树脂广泛应用于运输业的各个领域。运输行业及各国均要求强制执行严格的阻燃性要求。

法国的铁路行业就是一个例子，根据 NF F 16-101 规定，人们必须严格遵守 I, F, M 条例，而德国铁路行业则须参照 DIN 5510 标准。

在航空领域，Lexan 树脂符合空中客车公司针对烟尘及毒性物质所制订的第 ABD0031 标准要求，详见下 表 2。

根据美国联邦汽车安全法规 FMVSS302，所有 Lexan 树脂在厚度 >1.5 毫米 / 0.059 英寸条件下通过测试，而且阻燃级型号在厚度低于 1.5 毫米 - / 0.059 英寸条件下也通过了测试。

图 13
氧指数 (ISO 4589)

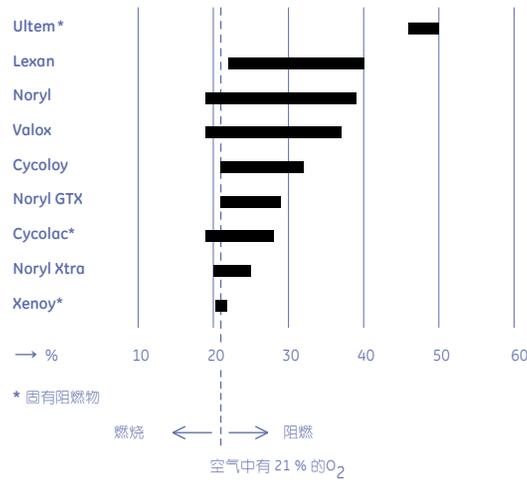


表 2

根据空中客车标准 ABD0031，Lexan 树脂的典型值。

	FAR25853	烟尘 D4min	毒性物
Lexan 树脂 500R	b	< 200	通过
Lexan 树脂 940	b	< 200	通过
Lexan 树脂 950	b	< 200	通过
Lexan 树脂 950A	b	< 200	通过

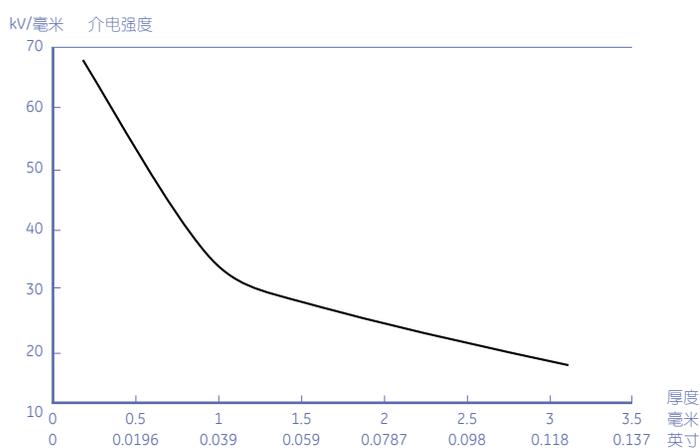
5.5 电气属性

作为一种有机材料，Lexan 树脂是一种优质电绝缘材料。

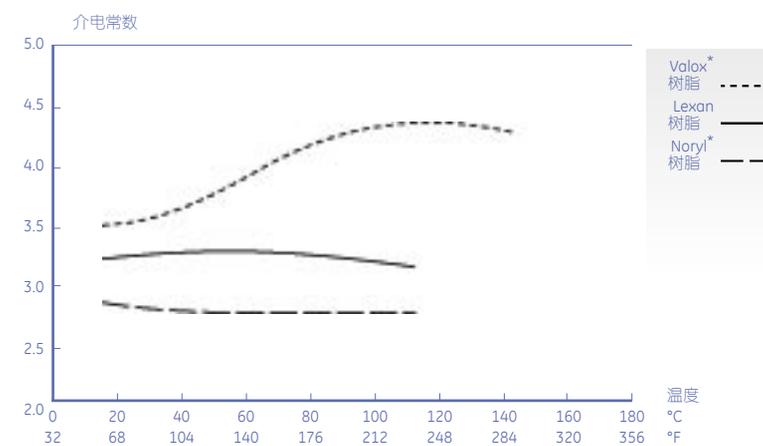
5.5.a 介电强度

从图 14 中我们可以看到，介电强度与厚度呈非线性关系。标准 Lexan 树脂介电强度，通常在 3.2 毫米/0.126 英寸条件下为：17 kV/毫米；在 1.5 毫米/0.059 英寸条件下为：27 kV/毫米；在 1 毫米/0.039 英寸条件下为：35 kV/毫米；在 0.25 毫米/0.0098 英寸厚度下为：67-kV/毫米。

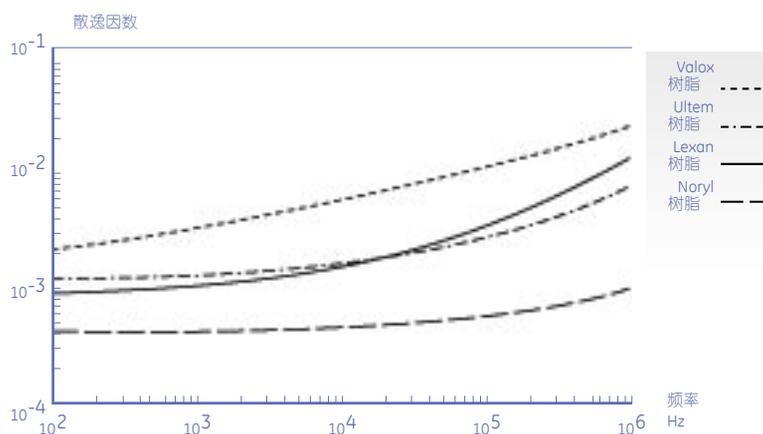
■ 图 14
未充填 Lexan 树脂的介电强度是厚度的一个函数。



■ 图 15
未充填材料在 60 Hz 和 50% RH 时的相对电容率。



■ 图 16
未充填材料在 23°C (73.4°F) 时的散逸因数



5.5.b 相对电容率

图 15 所示，与其它通用电气新材料聚合物相比，Lexan 树脂相对电容率值处于中低水平。较低的相对电容率非常适用于对电子元件进行绝缘和隔离的应用。在一些文献中，相对电容率也叫做介电常数。

5.5.c 散逸因数

如图 16 所示，Lexan 树脂的电散逸因数在一个较广泛的温度范围内还是非常低的。天线外壳需要较高的电磁穿透，影响散逸因数的参数可以帮助达到此要求。

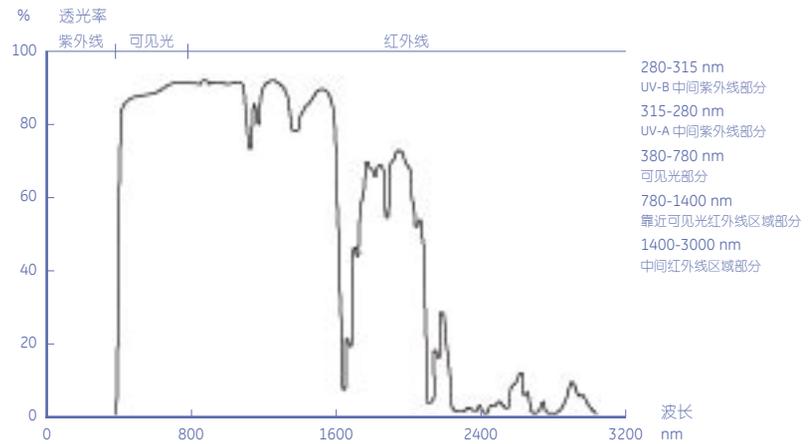
5.6 美学及光学特性

Lexan 树脂的透明特性与生俱来，是一种有着极佳美学效果的“水白色”材料。其可选颜色种类丰富，有透明的、半透明的、乳白的，以及不透明的产品供您选择。此外，Lexan 树脂还能十分精确地持续复制出模具表面的效果。设计师利用这一特性，就能设计出品质优良、高光泽或具有出色表面纹理效果的杰作。

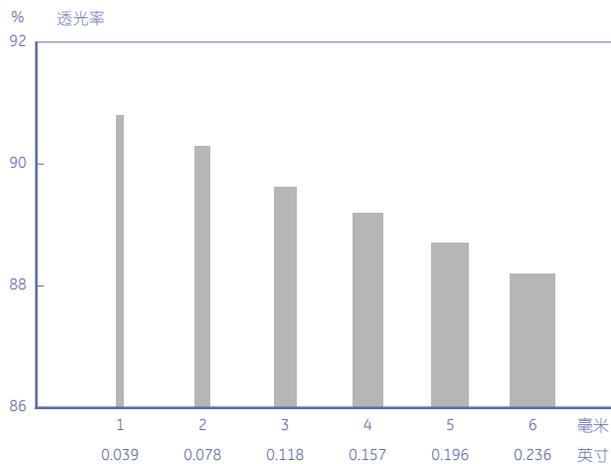
Lexan 树脂有很好的透光率，接近于玻璃，光线折射率高达1.586。其最高透光率包括可见光部分及红外线区域部分，如 ■ 图 17 所示。

■ 图 18 所示为通用级本色 Lexan 141R 树脂在不同厚度下的透光率。根据用户要求，透明 Lexan 树脂的透光率可根据要求改变。如 Lexan 143R-111 和 Lexan LS2-111，可用于过滤 380 nm 的 UV (紫外线) 射线。Lexan OQ4320 树脂则能过滤 400 nm 的射线，因此提供了一种额外的太阳光保护功能，同时也不会影响可见光区域部分光线的透光率。

■ 图 17
紫外线稳定型 Lexan 树脂的透光率



■ 图 18
自然色的 Lexan 树脂 141R 的透光率是厚度的函数。



5.7 各种使用环境下的特性

对于如遥控器控制面板等应用而言，一些特殊颜色能够只让红外线透过，而阻隔所有可见光区域内光线的透过，详情如■图 19 所示。

在照明工业中，乳白色能够实现部分光扩散特性。厚度是控制透光率的关键。Lexan 树脂能够制成具有不同透光值的各种乳白色材料。

5.7.a 耐化学药品腐蚀

Lexan 树脂在某些化学环境、温度及应力的综合影响下会受到损坏。因此，如果最终产品会接触到如润滑剂、垫圈、O形环、清洁剂等时，要对此进行评估，看是否会影影响材料性能。

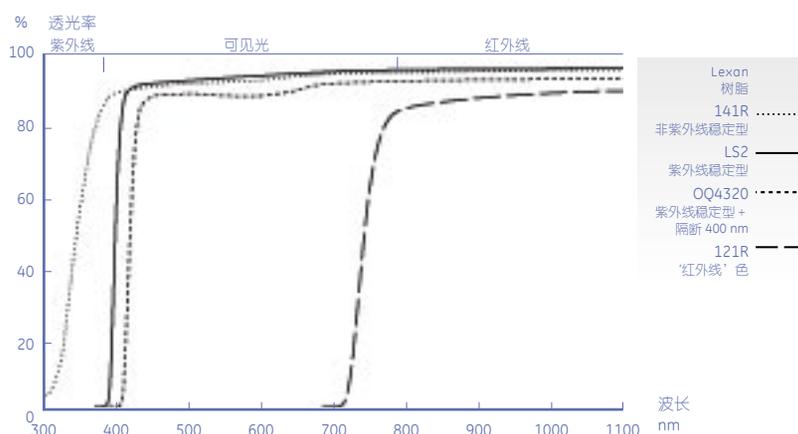
我们强烈建议用户在实际使用条件下，对产品进行测试。保证最终用户测试效果能够达到所要求的性能，并能做出合理解释，是最终用户的职责。

Lexan 树脂通常在放到水、无机酸和有机酸中时，能够较好地保持原有特性；但是，如果 Lexan 树脂放置于热水之中，或潮湿的环境下，同时受到较大应力时，就可能会出现裂纹和/或发生脆化现象。

Lexan 树脂无法溶解于脂肪烃类、醚类以及醇类物质中。Lexan 树脂部分溶于芳香烃类，可溶于氯代烃类并在强碱性溶液下缓慢溶解。

■表 3 (见下页) 列出了在通用电气高新材料测试条件下的 Lexan 树脂化学兼容性整体概览。

■图 19
透明 Lexan 树脂的
透光率



异丁烷	-	盐, 无机盐	碘化钾	+
甲烷	-	硫酸铝铵 (铵明矾)	硝酸钾	+
氧	+	氯化铝	高锰酸钾	-
臭氧 2%	-	氟化铝	过硫酸钾	+
丙烯	+	硫酸铝钾	硫酸钾	+
二氧化硫	-	硫酸铝钠	饱和氯化银	-
六氟化硫	-	重碳酸铵	硝酸银	+
		溴化铵	饱和碳酸氢钠	0
卤代		碳酸铵	碳酸氢钠 13%	-
二溴乙炔	-	重铬酸铵	硫酸钠	+
四溴乙炔	-	过硫酸铵	溴酸钠	+
溴氯甲烷	-	砒霜/三氧化二砷	溴化钠	+
四氯化碳	-	碳酸钡	碳酸钠	+
氯乙醇 2	-	氯化钡	碳酸钠溶剂	-
氯苯	-	硫酸钡	氯化钠	+
氯丁烷	-	碳酸钙剂	十二烷基硫酸醚钠	0
氯仿	-	氯化钙	亚铁氰化钠	+
二溴甲烷	-	硫酸钙	氟化钠	+
二氯乙烷	-	溴化钙	次氯酸钠 6%	+
二氯酚	+	氯化铜 (II)5%	次氯酸钠 15%	-
二氯甲	-	氯化铁 (III)	硝酸钠 10%	-
溴醋酸乙酯	+	硫酸铵铁 (III)	过硼酸钠	+
		饱和氯化铁 (III)	过硼酸钠	+
酮		硝酸铁 (III)	硅酸钠	+
甲乙酮/丁酮	-	硫酸铁 (III)	硫化钠	-
		溴化锂	亚硫酸钠	+
金属和金融氧化物		氢氧化锂粉末	溴化铟	+
氧化铝	+	溴化镁	氯化锡 (III)	+
砒霜/三氧化二砷	-	氯化镁	氯化锡 (IV)	+
氧化钙剂	-	硝酸镁	四氯化钛	+
氧化亚铜/一氧化二铜	+	硫酸镁	磷酸钠 5%	-
金属汞	-	硝酸水银 (I)	溴化锌	+
		氯化汞 (II)	碳酸锌	+
苯酚/石碳酸		磷酸铵	氯化锌	-
烯丙基 4 甲氧基苯酚	-	硝酸镍	氧化锌	-
甲酚	-	干燥碳酸氢钾	硫酸锌	+
对-苯基苯酚	-	硫酸氢钾		
五氯苯酚	-	溴酸钾	盐, 有机盐	
苯酚磺酸	-	溴化钾	醋酸铝	+
苯酚 5%	-	碳酸钾	醋酸铵	-
苯氧乙酸/苯基醋酸	+	氯化钾	草酸铵	+
		饱和氯化钾	硫酸苯胺	+
		氯化钾 15%	醋酸钾 30%	-
		硫酸铬钾/铬明矾	Quinine sulphate	-
		氰化钾粉末	醋酸钠 30%	-
		重铬酸钾	溴化缬氨酸 dl	+

5.7.b 消毒

Lexan 树脂医疗保健产品系列能够符合USP Class VI 和 ISO 10993 标准，以及各种消毒方式要求。Lexan 产品能经受伽马射线、EtO（环氧乙烯）气体和高压蒸气消毒。

5.7.c 清洁与脱脂

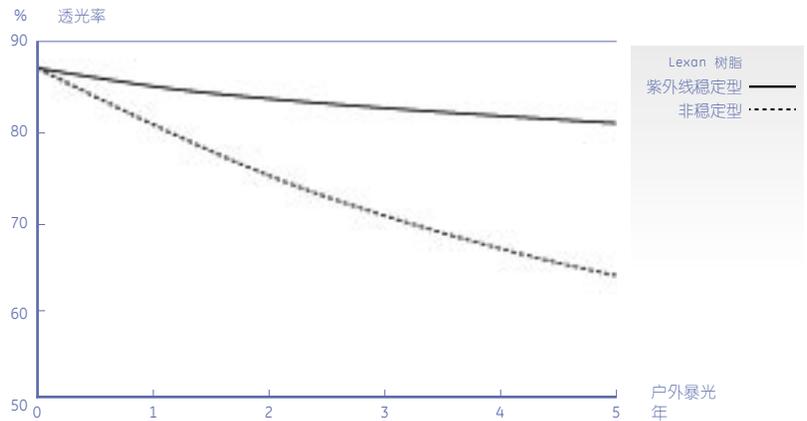
Lexan 树脂生产的产品可用甲基醇或异丙醇、温和型肥皂液、庚烷或己烷来进行清洁和除油污处理。但不能使用氯化烃、酮（如丁酮）、强酸或碱性物质（如氢氧化钠）进行清洁。

5.7.d 紫外线照射

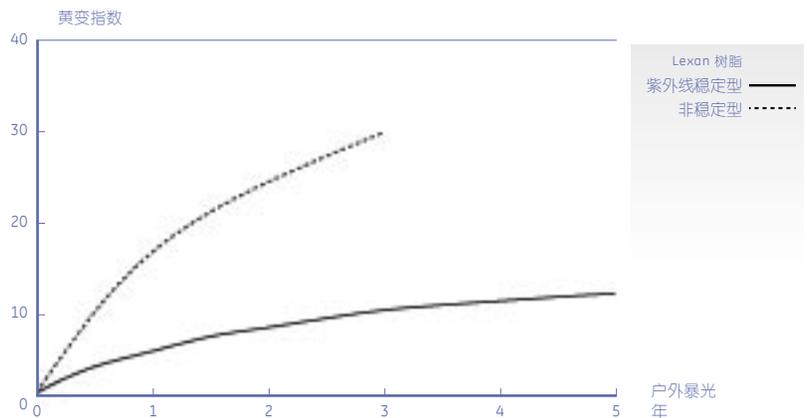
Lexan 树脂长期置于紫外线照射及侵蚀环境之下可能会受到影响。受影响的程度取决于产品类别、特定的颜色以及侵蚀环境。

Lexan 树脂能够完美地应用于各种室内和室外应用。图 20 和 图 21 显示出紫外线稳定型 Lexan 树脂产品经长期置于UV 照射之下仍能保证较好的透光率，并在长期暴露在恶劣的气候条件下以后，仍能保持本来颜色而不变黄。

■ 图 20
根据 ASTM G7 标准在美国佛罗里达州进行户外暴露试验后得到的透明 Lexan 树脂的透光率。



■ 图 21
根据 ASTM G7 标准在美国佛罗里达州进行户外暴露试验后得到的透明 Lexan 树脂黄变指数

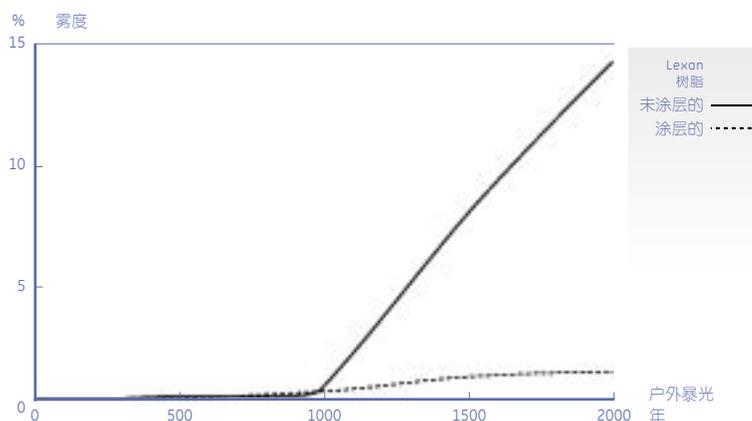


对于需要暴露在强光和高度潮湿的恶劣环境下的产品，Lexan 树脂可以用各种方式进行额外保护。订制的清澈紫外线涂层可进一步改进了 Lexan 板的抗侵蚀能力；用户可以通过使用各类涂料，包括GESilicon的涂料来改进零件的抗侵蚀、划伤和磨损的能力。

■ 图 22 和图 23 所示为：通过采用硅树脂硬质涂层，来提高抗雾度及抗颜色变黄的能力。

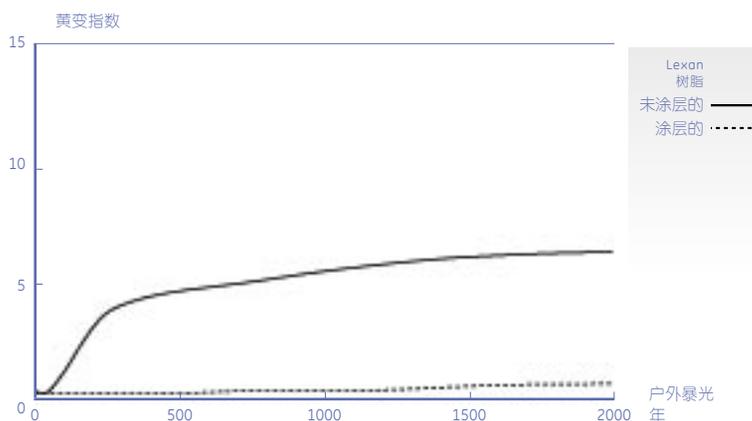
■ 图 22

在加速室外暴光之后，透明 Lexan 树脂（涂层的和未涂层的）所产生的雾度变化。



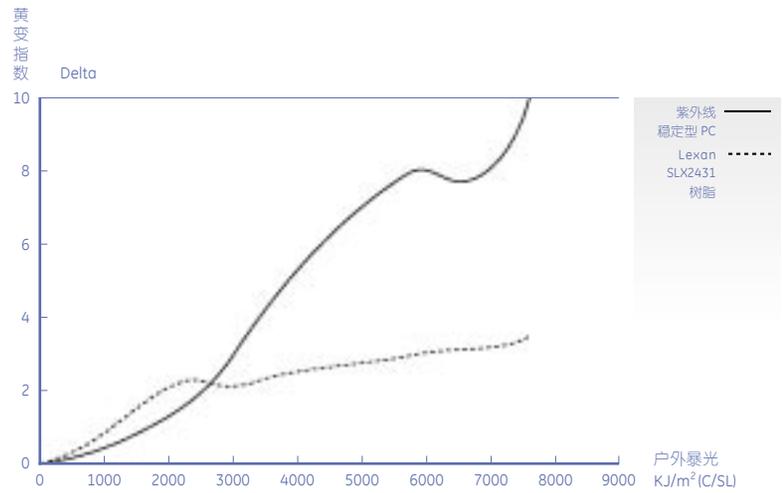
■ 图 23

在加速室外暴光之后，透明 Lexan 树脂（涂层的和未涂层的）的黄变指数变化。

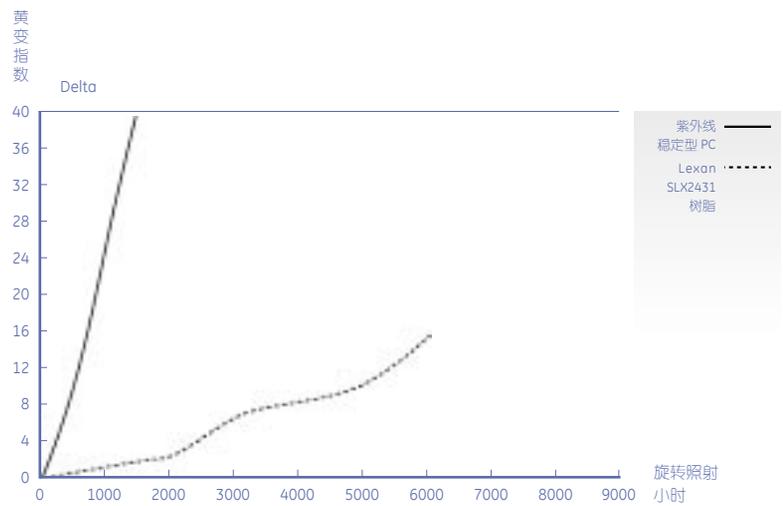


■ 图 23.1、23.2 和 23.3 所示为紫外线稳定型 PC 树脂与 SLX2431 的黄变指数比较。

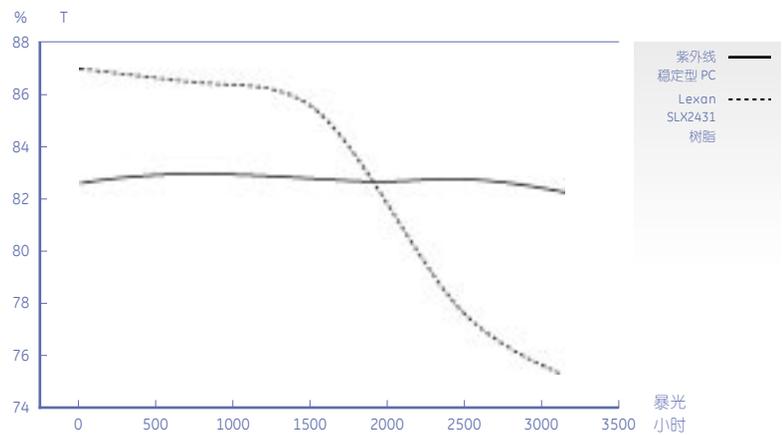
■ 图 23.1
氙弧侵蚀后的黄变指数变化



■ 图 23.2
照射后黄变指数的变化 (400W 水银灯, 90°C)



■ 图 23.3
暴光照射后的透光率变化 (400W 水银灯, 90°C)

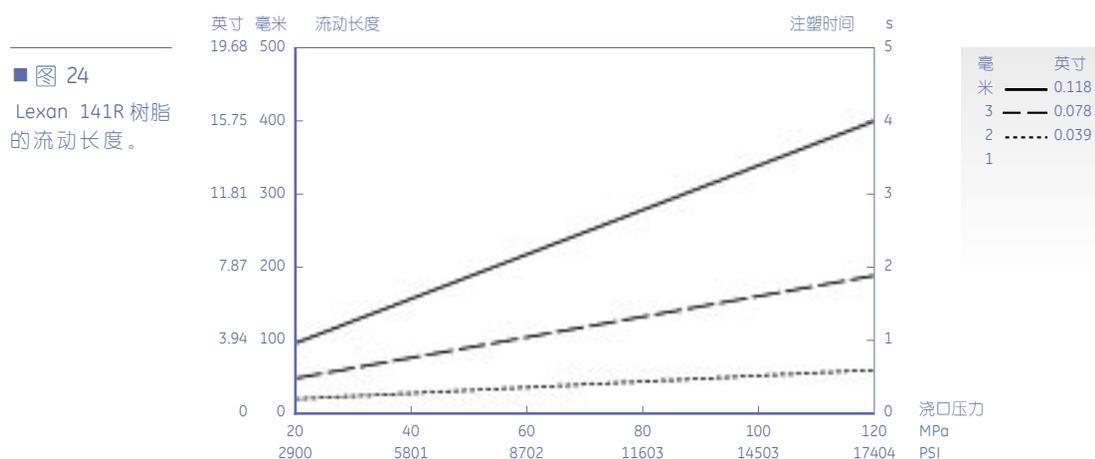


5.8 加工性

为了生产挤出板材、吹塑或注塑产品,控制材料的流动性是关键。这用流动长度和融体温度的关系来表征。所给出的通用电气高新材料塑料的流动长度是以塑

料在圆形管道内的流动长度来计算的,而注射压力值将依照半径流量长度值而绘制出来。在预测某一零件是否能被填充时,测定塑料在圆形管道内的流动长度至关重要。

例如, ■ 图 24 所示为 Lexan 树脂 141R 在不同压力和厚度下的流动长度。材料的融体流动长度是粘度、剪切强度和热属性的一个函数。



5.8a 粘度

我们通过控制分子量来得到不同粘度的 Lexan 树脂：分子量越大，粘性越强。可供产品选择从超低粘性 Lexan 树脂 OQ 产品（DVD 格式），到高粘性产品（如 ■ 图 25 所示）。■ 图 26 所示为各种粘度的玻纤填充产品，而 ■ 图 27

所示为特定阻燃产品。普通粘度测试包括熔融粘度、MV 和熔体流动速率、MVR 及测量等。

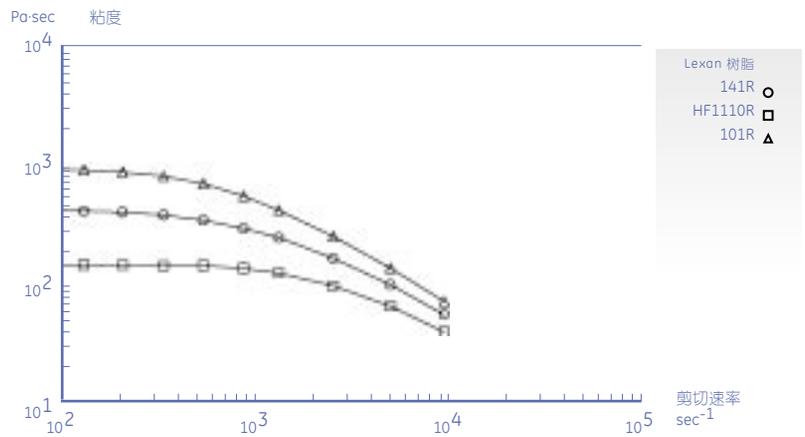
5.8b 剪切情况

MV 测试可以在各种剪切速率下进行。由于不同的材料表现出明显不同的 MV 曲线，因此，应对 MV 曲线进行对比，而非 MVR。

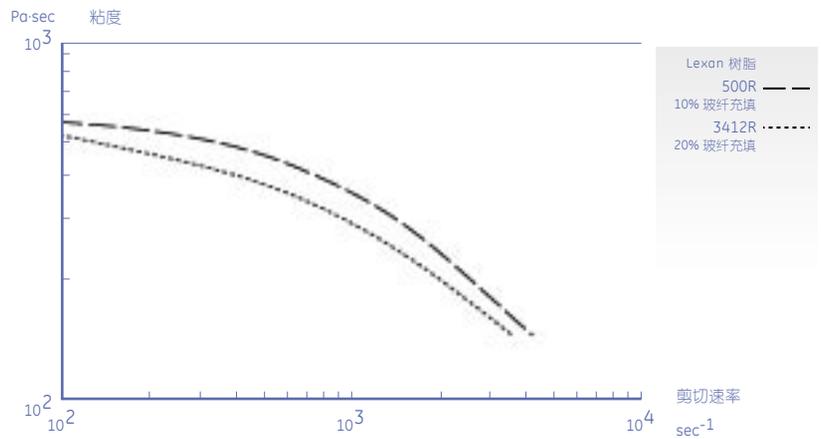
与其它热塑性塑料相比，Lexan 树脂有非常低的剪切变稀现象。与多数热塑性材料不同，聚碳酸酯显示出来的几乎是“牛顿”力学行为，换句话说，粘度几乎不受剪切速率的影响。

在要求精确注射模拟条件下，必须让剪切曲线表征出在不同温度下，剪切速度与粘度的关系。

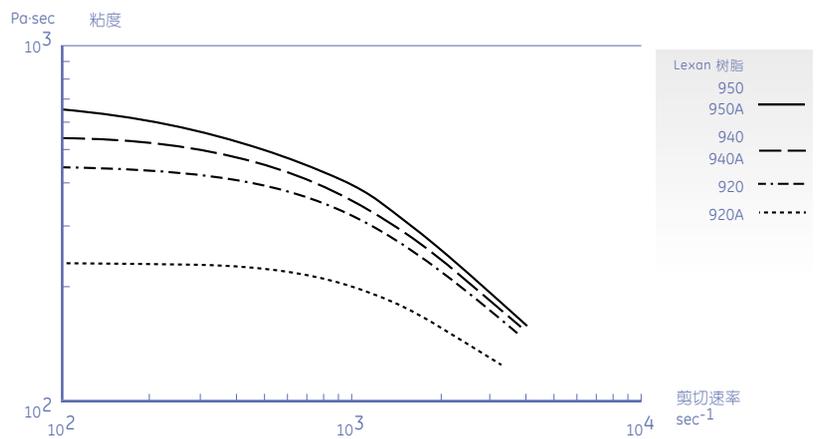
■ 图 25
毛细管 熔融粘度
表明 Lexan 树脂
有很广的粘度范围
(300°C/572°F)



■ 图 26
标准玻纤填充
Lexan 树脂的毛细管
熔融粘度
(300°C/572°F)



■ 图 27
标准阻燃 Lexan 树脂
产品的毛细管
熔融粘度
(300°C/572°F)



5.9 模具收缩率

模具收缩率是指当离开模具、在室温下冷却后，塑胶件的收缩。由于模具几何形状、工艺条件、树脂种类各不相同，因此模具收缩率（用百分比表示）可能差别很大。

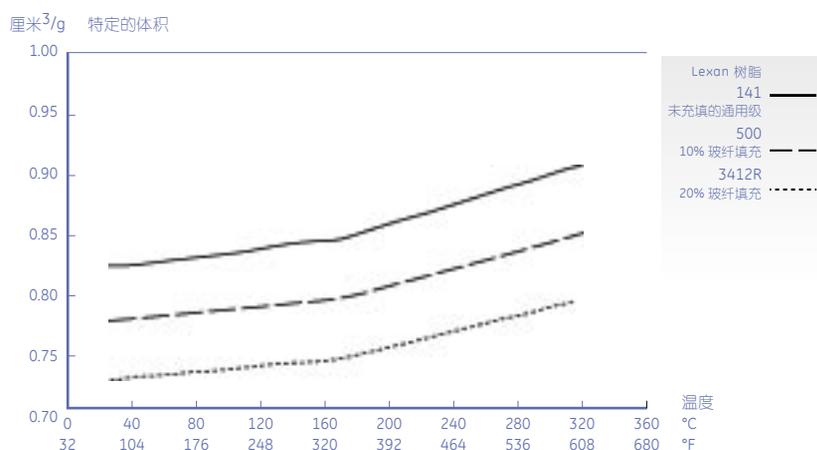
作为一种无定形材料，Lexan 树脂比半结晶材料的收缩率要低。就无定形材料而言，垂直流动方向和流动方向的收缩率是接近的，这就能确保制造出精密的部件。玻纤填充物的使用增加了材料的取向性，但却降低了收缩率。判定对材料收缩的影响通常用PVT（压力 - 体积 - 温度）关系式来表示。非增强和玻

纤增加 Lexan 树脂产品的关系可从下面的 ■图28 中参阅。

注塑过程中背压和保压对收缩率有显著影响。一般来说，保压越大、保压时间越长，收缩率越小。请参阅 ■图 29

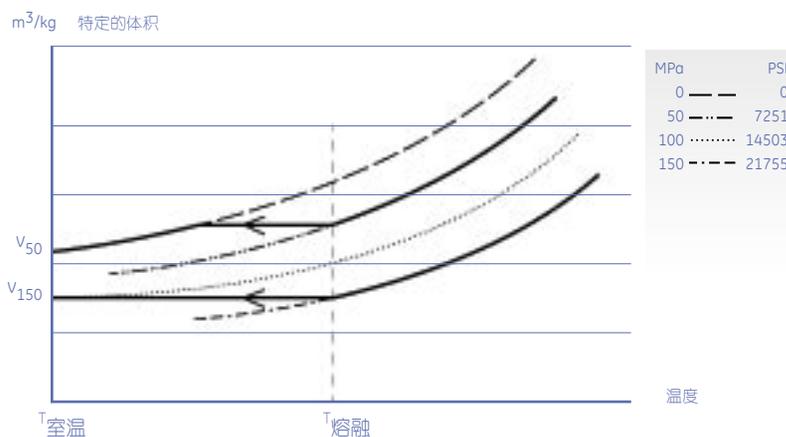
■ 图 28

非增强和玻纤增强 Lexan 树脂 (80MPa) 的压力—体积—温度变化关系(ISO)ASTM 标准也显示类似趋势存在。



■ 图 29

Lexan 树脂 PC 的典型压力—体积—温度变化关系。保压压力越高，收缩率越低。



加工工艺

Lexan 聚碳酸酯可通过注塑成型、结构发泡成型、注（拉）吹成型和挤出成型、挤吹成型。用 Lexan 聚碳酸酯挤出成型的板材可以用热成型加工。我们可用传统设备加工而且加工范围很广。生产周期可以加快，而且如果加工过程中没有被污染，废品可破碎再用。对于 Visualfx 系列而言，加工工艺没有重大差别。

6.1 干燥

在正常生产温度下，多数热塑性塑料材料吸收大气中的潮气而导致聚合物降解，从而相应地降低某些性能（尤其是冲击强度）。因此，为了保证最佳的产品性能与外观，在模塑之前，请确保 Lexan 聚碳酸酯树脂被彻底干燥。建议干燥温度为 120°C/248°F；达到干燥要求的所需时间取决于干燥剂的类型，时间从两小时到四小时不等。目标是使湿气含量/含水率不超过 0.02%。超过 24 小时的过长干燥时间将不会影响聚合物的性能，但是可能会增加脱模困难。

6.2 设备

- 不应采用高压比螺杆或短压缩段的螺杆。建立用户使用常规 3 段螺杆，其中，螺杆长径比 (L:D) 为 20:1 - 25:1；压缩比为 2:1 - 2.5:1。
- 对 Lexan 树脂处理工艺而言，可采用针对螺杆和挤出机料筒的常规结构材料。然而，最好采用耐腐蚀性强、耐磨性好的螺杆和双金属式机筒，特别在进行玻纤填充产品的加工时。

- 采用通风式料筒和螺杆进行预干燥效果并不理想，因此，建议 Lexan 树脂用户不要采用这种方案。如果用户采用通风挤出机料筒，那么材料中的水分以及注射能力百分比，会由于水解作用而使材料发生降解。
- 建议选用有自带的电热丝和加热器控制的自由流量喷嘴。喷嘴开口必须尽可能大。
- 最小可使用 35 N/mm² 的锁模力，但更常用的压力介于 40 and 50 N/mm² 之间。对于复杂的薄壁零件，要求快速的注射速度以及较大的注射压力，此时，要求锁模力高达 80 N/mm²。

加工复杂薄壁零件要认真选用正确的工具/设备组合，因为它要求快速注塑和有较大的注射压力。

6.3 工艺条件

熔融温度

最重要是不要让塑料在料管中停留过长时间，因为这会造成材料降解。对 Lexan 树脂而言，理想的最长料管滞留时间为 6 到 12 分钟，并取决于所选定的熔融温度。当加工 Lexan 树脂达到熔融温度范围的上限时，建议用户的注塑量/射胶量应为料筒容量的 60% - 80%，以便最大程度减少滞留时间。对 Visualfx 而言，较高的熔融温度有利于形成最佳成品外观。

背压 建议采用

5 到 10 bar (72-145 psi) 的设备背压，以提高熔融质量，保证注塑量的一致性。对于玻纤增强牌号而言，建议认真监控背压以使纤维损坏程度降至最低。

螺杆旋转速度

螺杆旋转速度不应超出 250-300 mm/s (9.8-11.8 inch/s)。对于增强材料，建议以较低的螺杆转速加工。

抽退过程

应足以保证留住树脂而只排出空气，以避免熔料降解和造成后续的成型问题。

螺杆缓冲区

建议采用 3-10 毫米/0.118"-0.393" 的螺杆缓冲区，缓冲区尺寸取决于螺杆直径。如果没有缓冲区，则保压不可能发生作用。

注塑速度

由于 Lexan 树脂有着快速的设置时间，尤其对于玻纤增强牌号更为突出，因此，应尽可能采用最快的注塑速度。如果选择了快速注塑速度，那么，充足的排气是必需的。对于 Visualfx 产品而言，建议采用较低的注塑速度。

模具温度

Lexan 树脂都能采用温控模具进行成型。应选择较高的模具温度从而获得高流动，低模内应力和理想的外观效果。Visualfx 产品也是如此。

6.4 排气

好的排气是必要的，这可以避免起泡、烧焦，以及有助于充满模腔。理想情况下，排气孔位置应设在材料流动通道的末端。排气孔位置不当会造成打不满，融接线强度不足、收缩率不均、变形，或需要更大的注塑压力才能充填模腔等情况。

6.5 停工

需要注意的是，一般不应使 Lexan 树脂在熔胶筒内隔夜或隔个周末留存。如果无法避免生产时间的延长，建议采取如下防范措施。

- 降低机筒温度至 170°C - 180°C/338°F - 356°F
- 加热器不要停机
- 确保温度不会低于 160°C/320°F。这样做是为了避免树脂粘附在熔胶筒的壁上，这样可能会使得在树脂冷却和收缩时金属颗粒脱落和树脂降解，进而在生产重新启动时在注塑件中造成黑点。
- 在生产拖延时，螺杆应置为空以避免过热。

6.6 熔胶筒的清洗

在换料时，需要对熔胶筒进行彻清洗。Lexan 树脂的最佳清洗剂为 PMMA。Lexan 树脂不应使用 PA 或 ABS 作为清洗剂。如果随后将注塑的树脂为 POM、ABS 或 PA，熔胶筒温度应降低。Visualfx 产品切换，应彻底清洗设备。

6.7 回收利用

生产过程中产生的水和次品都可以回收利用。在回收利用过程中，请认真对待，以防混入杂质，并确保已对回收料进行干燥处理。回收料和原始材料的混和物的比例可以为 20:80。回收料不应用于要求有高冲击性能或者和某些溶剂接触的情况。

注
有关工程热塑性塑料工艺的更多信息，请参阅位于 geplastics.com 的通用电气高新材料手册：

- 注射成型袖珍指南
- 热塑性工程塑料在挤出成型工业中的应用

图 30

Lexan 通用树脂 141R 的典型注塑温度：

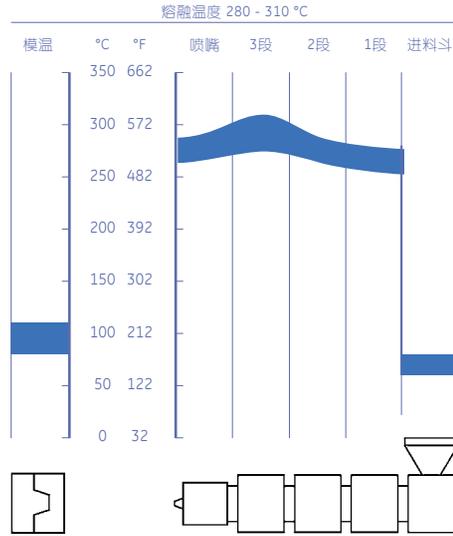


图 31

Lexan 树脂阻燃型号 940 的典型注塑温度：

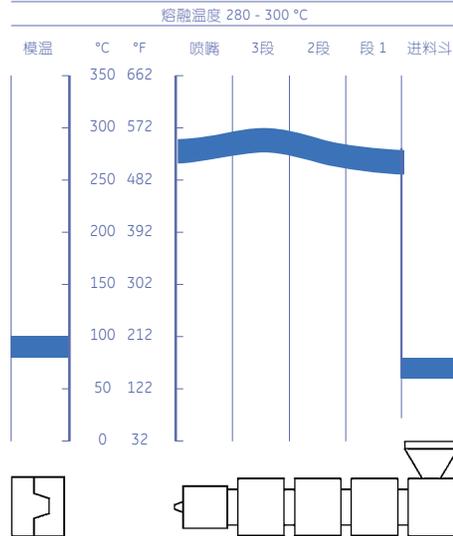
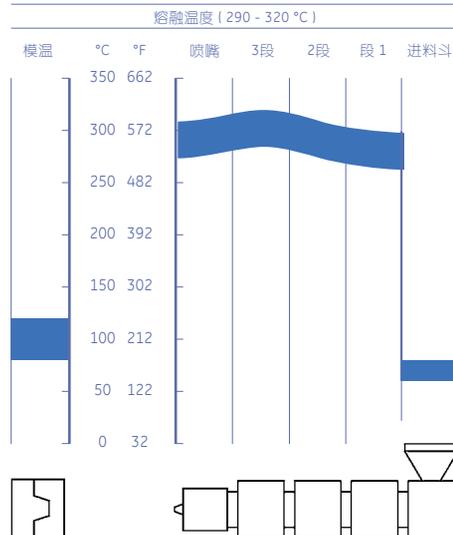


图 32

Lexan 树脂玻璃纤维增强阻燃型号 500R 的典型注塑温度：



二次加工

尽管多数 Lexan 树脂产品是最终产品，但有时也需要进行后加工、装配以及修整等工序。设计工程师可以对 Lexan 树脂进行各种二次加工。

7.1 焊接

焊接是热塑性工程塑料常用的一项装配技术。Lexan 产品可使用各类工艺进行焊接。选出何种工艺取决于产品的尺寸、形状以及功能要求：

- 在260°C-300°C/500°F-572°F温度条件下，热板焊接能够达到出色的焊接强度
- 可用振动、轨道还是旋转方式，进行摩擦焊接。
- 超声波焊接较为常用，尤其适用于移动电话元件制造。20 kHz 超声波焊接工艺的焊幅范围为 25 - 40 μm (0-峰值)
- 感应焊接

7.2 粘合剂

Lexan 树脂产品能够粘在别的塑料、玻璃、铝、铜、钢、木头或其它材上。用户可以使用各种粘合剂，有时还需要另外一些合适的底漆（见 ■ 表4）。通常，Lexan 树脂零件能够非常容易地通过溶剂粘接到由 Lexan、Cyclocac ABS 或 Cycloy PC/ABS 合金制成的零件上，溶剂可以是丁酮或丁酮与环己酮的混和物（理想配比为 50:50）。

清洁产品

为避免粘贴失效，粘贴前对 Lexan 树脂产品进行彻底清洁十分必要。包括清除油类、油脂、漆、脱模剂、锈，等等。必须使用与 Lexan 树脂兼容的溶剂进行清洗。这些溶剂包括异丙醇、庚烷或非碱性清洁剂溶液。通过砂纸打磨、喷砂处理或蒸汽喷冲 粘贴表面，粘贴强度可以得到进一步增强。

7.3 机械装配

Lexan 树脂产品的加工过程广泛使用机械装配技术。为了达到最佳效果，机械扣件应避免受油和油脂的污染。这将取决于扣件的类型、长期应力或所遭受的应变等。夹紧力应得以控制，或分布于一个较大的表面区域内。这样做是为了在装配之后降低零件在本地所受到的应力；并降低由于蠕变和松弛引起的扣位松动。设计中的缺口和机械扣件中的缺口也应避免。

建议用户采用如下装配技术：

- 建议采用自攻锁紧螺钉而不是螺纹切削螺钉。螺纹最大牙侧角最好为 30°以减少应力。
- 只可使用只造成低残留应用的嵌入式零件。最好采用加热或超声波技术进行装配。压力或膨胀的镶嵌件中会在螺柱上产生压力，因此请慎用。
- 滑扣装配
- 铆钉
- 柱桩结构

■ 表 4

粘合剂与 Lexan 树脂的相容性

	环氧 2K	PUR 1K	PUR 2K	PUR 热 熔融反应	MS 聚合物	硅树脂 1K	硅树脂 2K	丙烯酸 2K	氰化- 丙烯酸酯
底漆	无	有	无	无	无	有/无	无	无	无
有无伤害	t°下发生。	无	无	无	无	烷氧基	无	有	有

7.4 喷漆

使用现有有机涂料并采用常规加工工艺对 Lexan 树脂进行加工, 可获得各种颜色和纹理。喷漆是改善外观并确保颜色一致的一种非常经济的方式。

预处理

- 使用酒精或脂肪族碳氢化合物清洁剂清洁产品。
- 或:
- 使用稀释的清洁剂机洗产品。这些清洁剂可以为天然的酸性, (pH 3 - 4), 也可以为中性 (pH 8 - 9)。应避免使用 (pH >11) 的碱性清洁剂

涂料的选择

涂料的选择取决于所希望达到的装饰效果、特定的功能需求以及所采用的技术。各种常用及水性色漆均能很好地适用于 Lexan 树脂。一般包括:

- 丙烯酸
- 环氧
- 聚酯
- 聚硅氧烷
- 聚亚安酯

特殊涂层

- 如今, 人们开发出了各种硅氧烷涂层技术, 利用这种技术固有的类似玻璃般的光学属性, 我们就能生产出具有耐磨性、抗化学药品特性以及紫外线稳定性的透明 Lexan 树脂产品。这些特殊涂层能够很轻松地通过浸涂、刷涂或喷涂工艺加工。

- 丙烯酸类涂层能够应用于诸如要求紫外线保护并具有耐磨性的光盘 (CD) 应用当中。
- 涂层可用于帮助减少颜色的变化。
- 导电涂层还能防护无线频率干扰 (RFI) 或电磁干扰 (EMI)。

涂料溶剂

在选择涂料对例如 Lexan 树脂等无定形树脂进行加工处理时, 慎重选择溶剂非常重要。需要强调的是, 在溶剂和基材之间达到一个非常理想的状态是非常困难的。

尽管我们难以划定一个准确确定溶剂混和物的尺度, 但是仍然存在一些基本原则。例如, 强溶剂可以用不溶解的液体, 像丁醇和二戊烯来中和。另一方面, 对于容易发生脆化效应的溶剂, 我们可以通过添加较强的易溶溶剂来解决。需要说明的是, 低沸点溶剂会快速地导致脆化效应。

应力破裂是由如下情况造成: 溶剂作用和内应作用共同造成的。理想状态下, 产品中应力的等级应低于 5 MPa。通过优化产品和模具设计, 以及采用适当的注模工艺, 可以实现这一目标。一般而言, 如果应力等级高于 10 MPa, 那么, 喷漆过程就变得至关重要。如果有任何疑问, 应使用甲苯、丙醇或碳酸丙烯的混和物对 Lexan 树脂产品进行检测。

7.5 电镀

通过电镀工艺, 一些金属的属性 (诸如反射率、耐磨性、电导率和装饰性表面) 将能添加到塑料中。在各种电镀技术中, 本文提到了其中三种技术。

真空电镀

真空电镀通过物理气相沉积技术, 将蒸发金属 (通常为铝) 沉积至基材上。为了实现蒸发金属的目的, 纯金属需要在真正的真空状态下加热。为了保证采用这项技术能成功地对 Lexan 树脂进行处理, 强烈建议用户进行辉光放电预处理。

经真空电镀后, 必须对铝进行防护以使其免受环境影响。这是因为, 铝同时具有超薄层厚度特性和对湿度非常敏感。通常大多数情况下, 这种保护通过 Plasil/Glipoxan 顶层 (用于真空中的一种硅树脂单体) 的使用来实现, 或通过一种透明涂层来实现。

通常, 对于非增强 Lexan 树脂而言, 由于 Lexan 产品在注塑之后具有非常好的外观, 因此在进行电镀之前, 它并不需要在底层喷漆, 或上底漆。然而, 在某些情况下, 还是建议用户选用底层涂料以提高反射率, 尤其是本文所提到的玻纤填充 Lexan 树脂材料。

多数情形下，应户应进行表面活性处理。建议用户不要使用布或溶剂来清洁，因为经电镀处理之后，容易出现划痕。最好的方法是保持模具清洁，或者先将它们保存在干净的容器中，然后注塑成型之后，马上电镀。

电镀

电镀有两种方法。第一种方法，电解是使用通过影响金属电解沉积的电镀技术，这种技术来源于对金属盐的溶解。经常用到的金属包括铬、镍或金。

第二种电镀方法，非电解是电镀过程并没有产生电流的工艺。电镀进一步可分为非选择性（双面）和选择性（单面）电镀。

- 对于非选择性或整体非电解电镀，一般要求对 Lexan 树脂进行预腐蚀。
- 选择性电镀首先应将需要保留的零件区域遮盖起来。然后将产品装入装满金属盐溶液的容器内进行金属沉积反应。
- 如果仅需要屏蔽电磁干扰，可以在 1 - 2 μm 的化学镀铜层之外最后涂上一层化学镀镍层。

烫印金属箔

这种干式电镀技术是用加热冲模或橡胶滚将金属铝箔印制到塑料表面上。标准铝箔可用于对 Lexan 树脂零件进行加工，但我们建议用户在使用之前对每种牌号与新应用产品的相容性及熔点进行测试。

7.6 激光标记

热塑性塑料的激光打标流程极为复杂。不同的应用需求，不同种类的材料、颜料、添加物质以及不同的设备，其工艺流程均不同。通过采用先进的研发程序，并对激光打标过程中可能发生的热、光、力学、以及化学流程进行研究，通用电气高新材料部门已经获得了许多宝贵的知识与经验。

这项研究的一个非常重要的成果是，我们已经开发出了一系列范围广泛的可为用户量身订制的材料，这些材料采用了本公司的一些颜料和添加物的专有组合技术。这些材料包括 Lexan 树脂产品 121R 和 141R，他们能提供暗反差光线下的激光打标功能。

— 注

有关热塑性工程塑料设计中的喷漆、镀金属等二次加工信息，可访问 geplastics.com，可下载下列通用电气高新材料手册：

- 装配指南
- 设计指南
- 喷漆指南
- 金属化指南

地址

•可在以下网站获得此 Lexan PC 树脂产品指南的更多相关信息：
geplastics.com/resins/materials/lexan.html

•访问 GE 塑料业务：
geplastics.com

欧洲总部

General Electric Plastics B.V.
1 Plasticslaan, P.O. Box 117
NL -4600 AC Bergen op Zoom
The Netherlands
T: +31 164 292911
F: +31 164 292940

英国

GE Plastics Limited
Old Hall Road
Sale
Cheshire M33 2HG
United Kingdom
T: +44 161 9055000
F: +44 161 9055119

德国

General Electric Plastics GmbH
Eisenstrasse 5
D-65428 Rüsselsheim Germany
T: +49 6142 6010
F: +49 6142 65746

法国

General Electric Plastics France
S.A.L.
Z.I. St. Guénault B.P. 67
F-91002 Evry-Cedex France
T: +33 1 60796900
F: +33 1 60775653

意大利

General Electric Plastics Italia
S.p.A.
Viale Brianza, 181
I-20092 Cinisello Balsamo
(Milano)
Italy
T: +39 02 618341
F: +39 02 61834211

俄罗斯

General Electric International A/O
Kosmodamianskaia Nab, 6th
floor
Building 1
115054 Moscow Russia
T: +7 095 9357278
F: +7 095 9357231

西班牙

General Electric Plastics Ibérica
S.A.
Avenida Diagonal, 652-656
Edificio D. Planta 3
08034 Barcelona Spain
T: +34 93 2521600
F: +34 93 2802619

瑞典

GE Polymerland Sweden A.B.
Solna Strandväg 98, Box 324
17175 Stockholm Sweden
T: +46 0 855950180
F: +46 0 855950185

丹麦

GE Polymerland ApS
Groningen 25
DK-1270 Copenhagen Denmark
T: +45 33 979570
F: +45 33 324910

芬兰

GE Polymerland Finland O.Y.
Virtatie 5
SF-01300 Vantaa
Finland
T: +358 9 47618800
F: +358 9 47618820

土耳其

GE Plastics Turkey
Dudullu Organize Sanayi Bolgesi
2.Cadde No 173
81250 Umraniye
Istanbul Turkey
T: +90 216 3651565 (pbx)
T: +90 216 3654959 (pbx)
F: +90 216 3650115

美洲

美国

GE Plastics
One Plastics Avenue
Pittsfield, MA 01201 USA
T: 1 413 448 7110
电报: GEPLASTICS

加利福尼亚州

GE Polymerland, Inc.
4160 Hacienda Dr.
Pleasanton, CA 94588
T: 1 510 414 8992
F: 1 925 463 7282

GE Polymerland, Inc.
7700 Irvine Center Drive
Suite #450
Irvine, CA 92618
T: 1 714 328 5188
F: 1 949 754 1639

伊利诺斯州

GE Polymerland, Inc.
2200 Cabot Drive
Suite 102
Lisle, IL 60532
T: 1 630 248 0706
T: 1 630 505 2500
F: 1 630 505 2528

马萨诸塞州

GE Polymerland, Inc.
One Plastics Ave.
Pittsfield, MA 01201
T: 1 413 496 2558
F: 1 413 448 7176

密歇根州

P.O. Box 5011
Southfield, MI 48086-5011
H 25900 Telegraph Road
Southfield, MI 48034
T: 1 810 351 8000

俄亥俄州

GE Polymerland, Inc.
Suite 660, 6000 Lombardo Center
Seven Hills, OH 44131
T: 1 216 573 7460
F: 1 216 524 4409

康涅狄格州

41 Woodford Ave.
Plainville, CT 06062
T: 1 860 747 7433
F: 1 860 747 7432

北卡罗来纳州

GE Polymerland, Inc.
9930 Kincey Ave.
Huntersville, NC 28078
T: 1 704 641 1075
F: 1 704 992 4937

波多黎各

General Computer Building
P.O. Box 2010
Bayamon Puerto Rico 00960
Road 174, No. 101
Minillas Industrial Park
Bayamon Puerto Rico 00959
T: 1 787 288 2340
F: 1 787 288 2348

巴西

GE Plastics South America S/A
Av. dos Nacoes Unidas,
12995-20 andar
Brooklin Novo
04578-000 São Paulo, SP Brazil
T: +55 11 55052800
F: +55 11 55051757

加拿大

GE Plastics - Canada
General Electric Canada Inc.
2300 Meadowdale Blvd.
Mississauga, Ontario
LSN 5P9 Canada
T: 1 905 858 5700
F: 1 905 858 5798

墨西哥

GE Polymerland
Monte Pelvoux No. 220-2 Floor
Col. Lomas de Chapultepec
MX, D.F. 11000
T: +8 011 5522846711
F: +8 011 5522845760

亚太地区

太平洋总部

GE 塑料太平洋总部
200040 中国上海
南京西路1468号
中欣大厦26层
T: +86 21 32224500
F: +86 21 62898998

GE Plastics Pacific Pte. Ltd.
#09-00 GE Tower
240 Tanjong Pagar Road
Singapore 0208
T: +65 220 7022
F: +65 326 3290

澳大利亚

H GE Plastics (Australia) Pty. Ltd.
175 Hammond Road
Dandenong, Victoria 3175
Australia
T: +61 3 97037201
F: +61 3 97948563

GE Plastics (Australia) Pty. Ltd.
57/2 O'Connell Street
Parramatta, New South Wales
2150
Australia
T: +61 2 96893888
F: +61 2 96893530

GE Plastics (Australia) Pty. Ltd.
Legal and General Building
206 Greenhill Road
Eastwood, South Australia 5063
Australia
T: +61 8 82725044
F: +61 8 82722479

印度班加罗尔

GE Plastics
Gateway Tower 8th Floor
DLF City Phase III, NH-8
Gurgaon 122002, India
T: +91 124 5018014

中国

GE 塑料大中华区
200040 中国上海
南京西路1266号
恒隆广场16层
T: +86 21 62881088
F: +86 21 62880818

GE 塑料中国工厂
200131 中国上海
外高桥保税区
爱都路59号
T: +86 21 50460000
F: +86 21 50460100

LNP 太平洋办事处
200040 中国上海
南京西路1468号
中欣大厦26层
T: +86 21 32224500
F: +86 21 62898998

LNP 工程塑料有限公司
200120 中国上海
浦东大道138号
永华大厦办公室7E
T: +86 21 58829025
F: +86 21 58829027

GE 塑料业务南沙厂
511458 中国广州
番禺区南沙经济技术开发区
塑料大道1号
T: +86 20 84980148
F: +86 20 84980202

中国香港特别行政区

GE Plastics Hong Kong Limited
Room 1008, Tower I, The
Gateway
25 Canton Road, Tsimshatsui
Kowloon, Hong Kong
T: +85 3 26290853
F: +85 3 26290804

LNP Engineering Plastics (Asia)
Pte. Ltd.
Room 1008, Tower 1, The
Gateway,
25 Cannon Road
Tsimshatsui, Kowloon
T: +85 2 26290812
F: +85 2 26290800

印度

GE Plastics India Limited
Plastics Avenue
P.O. Jawahar Nagar
Baroda - 391320
Gujarat, India
T: +91 265 2232147/2232177
F: +91 265 2232144

GE Plastics India Limited
Millers' Boulevard
70/2, Millers Road
Bangalore - 560052
Karnataka, India
T: +91 80 2263144/3145
F: +91 80 2254247

GE Plastics - Haryana
8th Floor - Gateway Towers
DLF City Phase III - NH 8
Gurgaon - 122002
Haryana, India
T: +91 124 5018001
F: +91 124 5018021/8022

GE Plastics - Mumbai
Solitaire Corporate Park
Building 7
8th Floor, Unit 1, New Link Road
Mumbai 400093, India
T: +91 22 56972390
F: +91 22 56972383

印度尼西亚

GE Plastics - Indonesia
KH Mas Mansyur Kav. 126
Jakarta 10220, Indonesia
T: +62 21 5744980
F: +62 21 5747101

日本

GE Plastics Japan, Ltd.
Tokyo Office
Nihombashi Hamacho Park Bldg.
2-35-4, Nihombashi-Hamacho
Chuo-ku, Tokyo 103, Japan
T: +81 3 56956800
F: +81 3 56954859

GE Plastics Japan - Moka
2-2 Kinugaoka, Moka-Shi
Tochigi-Ken 321-4392, Japan
T: +81 285 802111
F: +81 285 802156

LNP Engineering Plastics, Japan
Nihombashi, Hamacho Park
Building,
2-35-4, Nihombashi-Hamacho,
Chuo-Ku
Tokyo 103-0007, Japan
T: +813 5695 4606
F: +813 5695 4859

GEM Polymers Ltd. Osaka Factory
5, Takasago, 1-Chome, Takaiishi-
City
Osaka 5920001, Japan
T: +81 722 680457
F: +81 722 680458

韩国

H GE (USA) Plastics Korea Co., Ltd.
231-8, Nonhyundong
Kangnamku
Seoul 135-010, Korea
T: +82 2 510 6250/6000
F: +82 2 510 6666/6224

GE Plastics Korea - Chungju
240-18, Mokhaeng-Dong,
Chungju City
Chungbuk 380240, Korea
T: +82 43 8508110
F: +82 43 8508054

LNP Engineering Plastics, Korea
231-8, Nonhyun-Dong,
Kangnam-Ku
Seoul 135010, Kor ea
T: +82 2 5106789
F: +82 2 5106461

马来西亚

GE Plastics Malaysia
Lot 762 Jalan Haji Sirat,
42100 Klang, Selangor Darul
Ehsan
T: +60 3 32913133
F: +60 3 32903133

LNP Engineering Plastics (Asia)
Pte. Ltd.
Lot 35, Persiaran Bunga
Tanjung 2,
Senawang
Industrial Park, 70400 Seremban,
Negeri Sembilan
Darul Khusus, Malaysia
T: +60 6 6767700
F: +60 6 6786518

新加坡

GE Plastics Singapore Pte. Ltd.
23 Benoi Road
Singapore 629895
T: +65 8610081
F: +65 6 610709

GE Plastics - Singapore
Sales & Marketing Office
80 Anson Rd., #38-00 IBM Towers
Singapore 079907
T: +65 223 7022
F: +65 223 7033

LNP Engineering Plastics (Asia)
Pte. Ltd.
171 Chin Swee Road #03-07,
San Centre
Singapore 169877
T: +65 6535 2022
F: +65 6536 5022

中国台湾地区

GE Plastics, Taiwan
8F-1, 35 Min Chuan E. Road Sec. 3
Taipei, Taiwan, R.O.C.
T: +886 2 5092124
F: +886 2 5091625

LNP Engineering Plastics Taiwan
Inc.
13F, Room E1, No. 168,
Tun Hua North Road
Taipei 105
T: +88 6 227147000
F: +88 6 225453305

泰国

GE Plastics - Thailand
21st Floor Thaniya Plaza Bldg.
52 Silom Road
Bangkok 10500, Thailand
T: +66 2 2312323
F: +66 2 2312322
H Application Development
Center

GE Plastics (Thailand) Company
Limited
64/22 Moo 4 Tumbol Pluak
Daeng,
Amphur Pluak Daeng, Rayong
21140
Thailand
T: +66 38 95523542
F: +66 38 955244

Cycolac 树脂

Cycoloy 树脂

Geloy* 树脂

Lexan 树脂

Noryl 树脂

Softfx* 树脂

Starflam* 树脂

Supec* 树脂

Thermocomp* 树脂

Ultem 树脂

Valox 树脂

Verton* 树脂

Visualfx 树脂

Xenoy 树脂

Xylex* 树脂

GE 高新材料集团

E-mail: gelit@ge.com

geplastics.com

General Electric Company USA

One Plastics Avenue

Pittsfield, MA 01201

T: 1 800 845 0600

太平洋地区总部

200040 中国上海

南京西路1468号

中欣大厦26层

T: +86 21 3222 4500

F: +86 21 6289 8998

欧洲

总部

Plasticslaan 1

4612 PX Bergen op Zoom

The Netherlands

T: +31 164 29 2911

F: +31 164 29 2940

了解更多信息

拨打免费电话号码与我们联系:

美国: 1 800 845 0600

中国大陆: 1 800 820 4377

日本: +0120 800 312

韩国: 1 080 850 6000

中国香港特别行政区: +800 900 956

中国台湾地区: +00 801 86 1002

新加坡: 1 800 860 0002

巴西: 1 800 772 2864

墨西哥: 1 800 SALES GE

1 800 725 3743

免责声明: 通用电气公司 (GE) 高新材料集团所属部门、其子公司及附属机构的材料及产品在销售时均符合GE高新材料集团的标准销售条件, 后者包括在适用的分销商协议或其他销售协议中, 或印制在订购确认书及发票的背面, 且可以根据要求提供。尽管此处所含所有信息、推荐或建议在给出时均基于诚实的原则, GE高新材料集团不做出关于下列各项的任何明确或暗示的担保或保证: (i) 此处所述结果能够在最终使用条件下取得, 或 (ii) 任何含有GE高新材料集团材料、产品、推荐或建议的设计的有效性或安全性。除在GE高新材料集团的标准销售条件中特别说明以外, 在任何情况下, 对由于使用此处所述的材料、产品或服务导致的任何损失, GE高新材料集团及其代表均不承担责任。使用者完全负责自主决定GE高新材料集团材料、产品、推荐或建议对其自身特定用途的适用性。使用者必须确定并执行所有必需的测试及分析, 以确保其含有GE高新材料集团的材料或产品的成品具有在最终使用条件下的安全性及适用性。本文件或其他任何文件中的任何内容、或任何口头推荐或建议均不变更、修改、替代或取消GE高新材料集团标准销售条件或本免责声明中的任何条款, 除非特别经过GE高新材料集团书面明确同意此类修改。此处所含的关于任何材料、产品或设计的可能或建议用途的声明均不代表或意味着授予关于通用电气公司及其任何子公司或附属机构有关此类用途或设计的任何专利或其他知识产权的许可、或理解为建议使用此类材料、产品或设计时侵犯任何专利权或其他知识产权。

© 2006 通用电气公司。保留所有权利。

* Cycolac、Cycoloy、Geloy、Lexan、Noryl、Starflam、Supec、Thermocomp、Ultem、Valox、Verton、Visualfx 和 Xenoy 是 General Electric Company 的注册商标。Softfx 和 Xylex 是 General Electric Company 的商标。



GE imagination at work

PLA-650-CH-REV1-1006