GoodFellow

行业聚焦
制造业

GoodFellow
您的全球材料供应商

成功开发定制玻璃配方

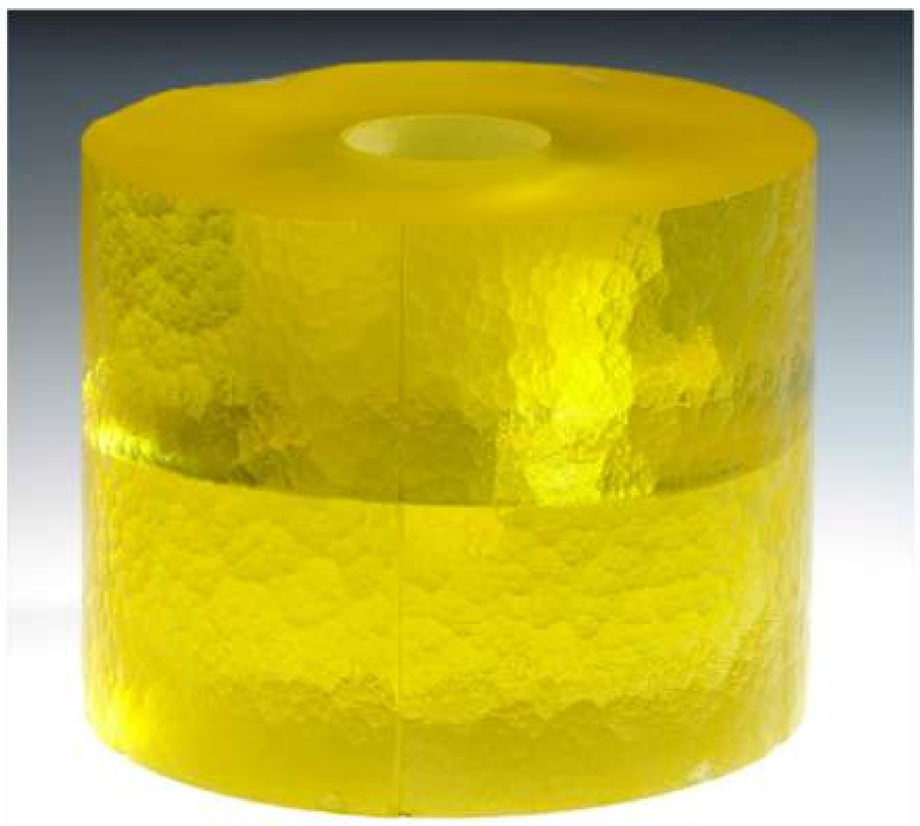
玻璃主要表现出两个本质特征:第一,它是一种非晶固体(非晶态),这意味着它的分子呈现出长程无序的排列状态;第二,对玻璃进行加热时,它表现出从硬脆的固体状态到熔融状态的可逆性,且材料结构在此过程中不会发生显著变化。从这两个本质特征出发,可以对玻璃配方进行创新性开发,并以此为高科技研究提出的应用需求提供新的解决方案。

要想开发出成功的玻璃配方,首先要对所用的原材料有全面的认识,还要了解这些原材料之间是如何发生动态相互作用的,此外对配方工艺本身还应具备丰富的经验。除了以上技能要求外,开发玻璃配方还有另一个关键要素:那就是要具备前瞻性的思维方式,如此才能创造出一种具备独特功能的新型材料。

迎接应用需求的挑战

研究人员通常会事先对相关科学文献进行全面的研究并进行一段时间的内部评估,然后才会决定是否有必要考虑定制玻璃配方的技术应用。针对所需的特征和性能,研究人员首先考虑的问题是:是否可以采用熟悉的或容易获得的材料来满足这些要求?只有在所有其他可能性都被排除后,才会考虑采用定制玻璃配方。

如今,经特殊配方制成的技术玻璃在越来越多的科学领域中得以应用(详见方框内容)。然而,比可以用于特定领域更重要的是,在玻璃中增加了某些性能,这些性能可能会在广泛的领域内得以应用。关于配方对功能的影响,以下仅介绍几个典型例子。



技术玻璃的应用: 一个平衡问题

为达到特定的性能目标,几乎每一种技术玻璃的应用都要求达到性能的平衡——相对于大多数市面销售玻璃类型的性能平衡,这种平衡要复杂微妙得多。例如,上图显示的定制玻璃将用于某新产品中,因此需要具备某些特定性能,而且它还必须易于加工以便进行商业量产。

为此,需要开发出多种可能的玻璃配方并分别进行机械加工,经过对比后才能选出最理想的配方。这种高度精细的试错过程是开发定制玻璃的典型特征之一,配方科学只有在经历实际的应用测试后,才能得出最佳组合。

GoodFellow
Your global supplier for materials

顾特服（上海）贸易有限公司
上海市静安区恒丰路568号
恒汇国际大厦803室
Tel: 021-6112 1560
Email: china@goodfellow.com

扫描二维码
关注我们的微信账号

行业聚焦
制造业

您的全球材料供应商

定制热性能

通过仔细选择原材料的类型和比例以及对配方工艺本身进行调整，可以让定制玻璃的熔融温度达到特定应用的特定要求。例如，特制的耐用玻璃在400°C时才熔化，而其他普通玻璃的玻璃化温度通常低于150°C。即使是对于现有的非定制玻璃，经过一定调整也可以在低于传统容器玻璃熔融温度100°C的温度下熔化。

在技术玻璃的开发过程中也可以对其他热性能进行修改。这一点十分重要，因为玻璃的热稳定性和/或热膨胀必须与同一部件中的其他材料相匹配，也必须符合相关应用的操作要求，这样才能确保结构稳定性和性能。关于在配方过程中控制热性能，哈勃太空望远镜（Hubble Space Telescope）上的镜子就是一个高科技的应用实例；其镜子采用超低膨胀玻璃制成，并且保存在几乎恒温（21°C）的环境中以防止发生翘曲。

技术玻璃的应用：一个平衡问

航空航天应用——仪器仪表、辐射防护装置、连接器

汽车行业应用——灯光控制、传感器、安全气囊引爆系统

电子学应用——传感器、电容器、恒温器、部件涂层

电信行业应用——光纤设备

光学应用——特殊透镜、镜子、红外和紫外滤光器

燃料电池和微波应用——气密连接器、密封部件

医学应用——骨科植入物的生物活性涂层

阻挡或传导电磁能量

当作为涂层或部件使用时，可以通过特殊配方使玻璃能够阻挡或传导特定波长的光（例如，紫外线（UV）和红外线）以及阻挡辐射。虽然能够阻挡紫外线的玻璃涂层早已存在，但现在的新型配方是将紫外线防护嵌入到玻璃中。此外，现在还开发出一种精密的玻璃带通滤波器，用于高红外透射。另外还有一种技术相对简单但应用范围更广的特殊配方玻璃，这种玻璃用于生产有色啤酒瓶，以避免啤酒的风味受“光击污染”的影响而消失殆尽。

尽管铅玻璃不像过去几年那样普及，但在保护航空电子产品在使用过程中免受辐射方面，使用铅玻璃依然是最有效的方式。在辐射探测方面，可以通过在配方中添加特定的氧化物掺杂剂来制作专业玻璃，用于设定和校准X射线荧光光谱仪（XRF）的标准组。

特殊配方玻璃是光纤工业的基础

Your global supplier for materials

顾特服（上海）贸易有限公司
上海市静安区恒丰路568号
恒汇国际大厦803室
Tel: 021-6112 1560
Email: china@goodfellow.com

扫描二维码
关注我们的微信账号

GoodFellow

行业聚焦
制造业

GoodFellow
您的全球材料供应商

将光和颜色的力量最大

在精密的光纤通信领域，可以采用特殊配方玻璃制作密集波分复用系统的(DWDM)衬底，用以大幅度提升光纤束的功能容量。技术玻璃配方专家还开发出一种创新的二色性(两种颜色)玻璃，这种玻璃可以根据光照和环境的变化从红色变为绿色。这是通过在玻璃内添加氧化物来实现的，而不是通过多层涂层的方式，后者虽然更常见但可靠度相对较低。对于众多应用而言，出于美学或功能性考虑，通过在玻璃配方中有选择性地掺杂稀土元素，可以对最终成品的颜色进行严格控制。

通过定制玻璃配方可以改变的性能

热性能——熔融温度、稳定性、与其他部件相互兼容的膨胀系数

物理耐久性——具备极高硬度和耐磨性的耐磨涂层和部件

颜色——玻璃和釉料的美观性和实用性

化学耐久性——耐酸碱性

折射率匹配和色散——用于光学和光纤应用

协作与保密

在商业上，任何新材料或新部件的开发都是高度机密。然而，开发过程中涉及与外部专家的合作，该过程从本质上来讲高度协作的。对于参与开发的人员而言，能开发出满足独特需求的新产品是一件令人兴奋的事情，为此他们会相互信任与尊重，让合作过程成为一次共享发现之旅，不但可以让产品性能得以实现，在商业上也会获得巨大回报。

对于各种气密件而言，玻璃和金属的热性能必须相互匹配，这样才可以成功实现预期性能。

哈勃太空望远镜(Hubble)的背面
图像来源: 美国航空航天局(NASA)，2009年

哈勃太空望远镜(Hubble Space Telescope)上的镜子是用超低膨胀玻璃制成的。
图像来源: 美国航空航天局(NASA)，2009年

GoodFellow
Your global supplier for materials

顾特服（上海）贸易有限公司
上海市静安区恒丰路568号
恒汇国际大厦803室
Tel: 021-6112 1560
Email: china@goodfellow.com

扫描二维码
关注我们的微信账号