

佛山膨胀型阻燃剂防火测试

产品名称	佛山膨胀型阻燃剂防火测试
公司名称	广州国检检测有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	广州市番禺区南村镇新基村新基大道1号金科工业园2栋1层101房
联系电话	13926218719

产品详情

膨胀型阻燃剂(IFR)主要是通过凝聚相阻燃（主要是成炭）发挥作用的。下述阻燃均属于凝聚相阻燃。

在固相中延缓或阻止材料的热分解，减少或中断可燃物的来源。

填料稀释被阻燃的可燃材料，且热容较大，既可蓄热，又可导热，因而被阻燃材料不易达到热分解温度。

材料燃烧时表面生成多孔炭层，此层隔热、隔氧，又可阻止可燃气进入气相。IFR即主要按此机理阻燃。

阻燃剂受热分解吸热，阻止被阻燃材料温度升高。工业上大量使用的氢氧化铝及氢氧化镁均属此类阻燃剂。

IFR可在燃烧早期将燃烧中止。例如，聚乙烯醇及环氧树脂在空气中于500（相当燃烧聚合物的表面温度）下处理时，它们几乎完全分解，但如加入有膨胀阻燃性的磷系阻燃剂，则可形成抗热炭层，聚合物的可燃性明显下降。

一、膨胀炭层的形成

IFR一般包括炭源（常为多羟基化合物，如季戊四醇）、酸源(如聚磷酸铵，即APP)及发泡剂（如三聚氰胺），它们是通过下述相互作用而形成炭层的：在较低温度（150左右，具体温度取决于酸源和其他组分的性质）下，由酸源产生能酯化多元醇和可作为脱水剂的酸；在稍高于释放酸的温度下，酸与多元醇（炭源）进行酯化反应，而体系中的胺则作为此酯化反应的催化剂，加速反应进行；体系在酯化反应前或酯化过程中熔化；反应过程中产生的水蒸气和由气源产生的不燃性气体使已处于熔融状态的体系膨胀发泡。与此同时，多元醇和酯脱水炭化，形成无机物及炭残余物，且体系进一步膨胀发泡；反应接近完成时，体系胶化和固化，最后形成多孔泡沫炭层。

现在工业上采用的IFR的酸源主要是聚磷酸铵(APP)，它受热时，按下述三步分解。第一步是APP热分解放出氨气和生成含磷酸，第二步是含磷酸在280 ~420 °C下失水形成交联结构，最后一步是在420 ~ 520 °C下交联结构降解。

IFR在高温下的反应必须在适当的时候和以适当的速率发生，而且随聚合物类型及热条件的不同，这些反应发生的时间和速率也是有所改变的。

二、膨胀型阻燃剂中各组分间的协同作用

在IFR的三组分中，酸源是最主要的，它在三组分中的比例也最大，可为其他两组合之和甚至更高。由于主要的阻燃元素系含于酸源中，所以酸源也往往称为阻燃剂，而炭源及发泡剂则称为协效剂。单一酸源的阻燃效率不高，但随协效剂的加入而明显改善。

APP与IFR中其他组分的协效作用与被阻燃的材料有关，例如在PP中的协效作用比在其他高聚物中好。当含APP及季戊四醇的PP燃烧时，APP不仅是用于形成炭层，而且参与了凝聚相的其他化学反应。如果材料燃烧时，IFR中的磷生成氧化磷，则对材料氧指数的贡献较小，炭层中的磷含量也会下降。

在多元醇三聚氰胺系统中，三聚氰胺从固相吸热蒸发，生成的蒸气和降解生成的小分子气态产物(NH₃、H₂O、CO、CO₂和烃类)进入气相中，同时参与磷酰化，和使炭层膨胀。

含APP和季戊四醇的膨胀型阻燃系统已用于多种聚合物(PP、PE、PS)中，所形成的炭层结构与聚合物基质十分有关，但炭层中的碳原子和磷原子的含量与阻燃剂中的含量相对应，炭层中存在聚磷酸链，含有一定量的正磷酸盐。如以焦磷酸二铵代替APP，则会生成焦磷酸盐碎片，而不是正磷酸盐碎片。

500 °C以下时，炭层表面的磷 / 碳比随温度升高而增大，而炭层主体中的此比例则随温度升高而下降，且氧 / 碳比也是这种情况。这说明，阻燃剂中的磷迁移至表面且被氧化。

在膨胀型阻燃剂中加入分子筛，可提高阻燃效率，降低释热，抑制生烟。而且，分子筛可使形成的磷-碳结构更加稳定。还有，分子筛有助于在聚合链中形成有机磷酸酯和磷酸铝，从而可限制聚合物解聚，减少进入火焰区中的可燃气态产物量。另外，分子筛有利于形成“粘连”结构，而这种结构及其与聚合链的相互作用，可增强材料的阻燃性能。实际上，膨胀型防火屏障层中的多芳香结构能使材料强度提高，而材料表面则变得较为柔韧，这可降低材料表面在高温下产生裂纹的可能性，从而使氧扩散进入基材和可燃性气态产物进入燃烧区的速率都得以减慢。

膨胀型阻燃剂也能在气相发挥阻燃作用，因为磷-氮-碳体系遇热可能产生NO及NH₃，而极少量的NO及NH₃也能使自由基化合而导致链反应终止。另外，自由基也可能碰撞在组成泡沫体的微粒上而互相化合成稳定的分子，致使链反应中断。

膨胀型阻燃剂必须与高聚物类型相匹配，才能有效地发挥其阻燃功效。

在含磷系IFR的聚合物中，加入含氮、卤及锑的化合物，可以增强阻燃效率和产生协同效应。这时形成的P-N键可参与形成网络结构，使磷固定而不易扩散。