

环糊精在涂料工业上的应用

多功能的香料 香料能提供的不仅仅是令人舒适的气味——某些香料还能驱逐有害的或恼人的动植物，而某些香料在防止细菌和霉菌方面很有效，甚至某香料还会影响我们的情绪。瓦克已经开发出来一种方法，把这些敏感易挥发的物质与环糊精包合在一起，从而开创性地将其用于建筑行业。

香料无处不在——在大自然中，在我们的日常生活里。古时候，人们喜欢气味怡人的植物性物质。早在公元前 30 世纪，波斯人就已经通过蒸馏的方法从植物成分中提炼易挥发的油类。后来，采用“HEREAL（灵化的）”或“ESSENTIAL（精华的）”这样的词汇来形容这些油类，存在于树叶、花瓣、果实、果皮、种子、根、树皮或木材中。然而，只有几乎不到百分之一的已知植物中才含有精油。

这些香料中的大多数都能产生多重生物学效应。例如，已知某些香料可以影响情绪并唤起记忆——这是嗅觉与脑边缘系统紧密联系的结果，大脑的该部分负责控制本能的、激发性的以及情感的行为。一些精油可以阻止细菌与霉菌的传播，也就是说，它们具备抗细菌和抗霉菌的性能；另一些则可以用作驱赶蛾、蚊子、蚂蚁、鸟或猫的遏制剂。精油和其它香料由于具有强大的多功能性，因而吸引了建筑专家们的注意力。他们坚信精油可以给予建筑物外墙和内墙上的表面、涂层以及涂料前所未有的附加性能。例如在户外，持续释放能驱赶鸟类香气的抹灰或涂料，可以防止鸽子的排泄物破坏建筑的美感并危害健康。此类应用尚未可行，因为香料的挥发性强，几天之内就会从抹有灰泥或涂有涂料的墙壁上挥发掉。另一个问题在于众多精油极不稳定，它们只不过与抹灰-砂浆膏剂或液体墙壁涂料相接触，就会发生化学变化。不过，瓦克最近的一项创新技术解决了这些难题。



气味怡人、抗细菌、以及增强食物的香味：柠檬草（左边）和普通百里香（右边）。

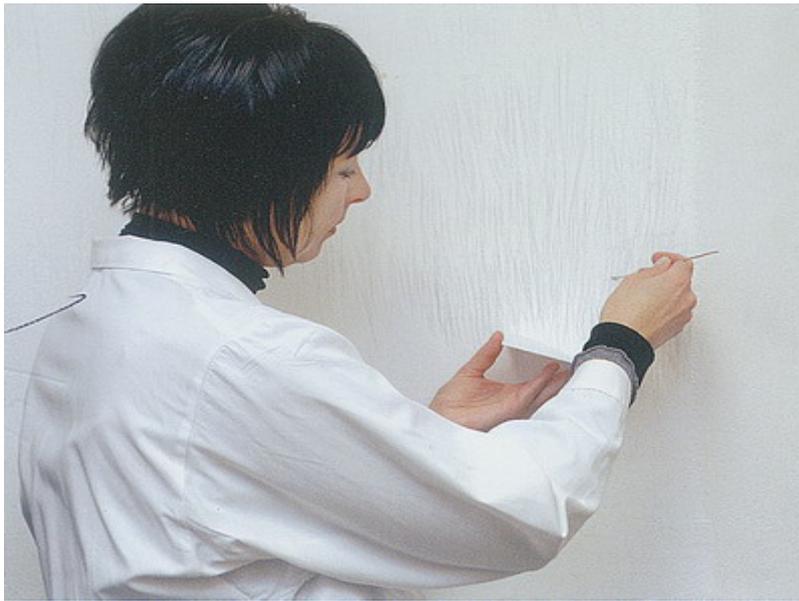
精油的挥发性极强 实际上，我们的祖先早已经注意到动物会避开某些散发芳香的植物。比如说很早人们就知道蛾会避开薰衣草花。我们的祖母们会在衣柜中放置装有薰衣草花的香囊，以防衣物遭受蛾（更确切地说，是蛾的幼虫）的侵袭。薰衣草花中提取的精油能够遮盖羊毛和不洁衣服的气味，正是这些气味吸引雌蛾找到合适的地方产卵。蛾避开了衣柜，就消除了衣服的危险。大量其它种类的精油及其分离出来的物

质同样能够阻挡多种生物。化学家及香水专家 Marlies Regiert（瓦克精细化学品环糊精产品的开发、市场与销售负责人）引用了两个例子：“柠檬草中提取的香茅油可以驱赶鸟类；对于建筑物外墙应用的抹来和涂料，后一种香料是很好的选择。”同样，很久以前人们就已经发现了精油的抗菌性能。一些治疗口腔和咽喉疾病的药用漱口剂中含有百里香、茶树、薄荷和/或桉树油作为活性剂。厨师们也学会利用精油的杀真菌和杀细菌的作用。佐有新鲜百里香和/或丁香等调料的生肉比未经处理的生肉保鲜期要长。古埃及人利用精油的防腐作用保存死尸并制成木乃伊。近年来，一些研究机构——特别是位于高湿度热带地区的研究机构——已经进行了有关精油抗菌和驱蚊作用的科学研究。经证实，一些油类及其某些成分效果显著。其中最重要的就是从普通百里香中提炼出来的百里香油。它同样具有强效的消灭细菌和真菌的作用。其主要成分百里酚的效力大约是传统杀菌剂苯酚（也称为羟苯或“石炭酸”）的三十倍。肉桂树皮油和香茅油都具有强力的杀细菌性能，而丁香油和肉桂树叶油对于阻止真菌传播非常有效。茶树油也拥有明显的抗微生物的作用。

通过分子包合实现完美保护 大量精油及其典型成分——萜烯——暴露在空气、光、酸和碱性介质或者高温下时都很不稳定。举例来说：属于醛（例如肉桂醛和柠檬醛）或酚（例如百里酚）类的精油成分极易氧化，从而丧失生物活性。在某些情况下，这种化学变化甚至会产生有害物质。以茶树油为例，其主要成分（松油烯-4-醇）的含量随着变应原（它们中的 p -异丙基甲苯）浓度的增加而降低。因此防止香料发生化学变化就变得格外重要，尤其对于需要长期效用的应用而言。Marlies Regiert 发现了稳定这种敏感性物质的方法，同时还能防止它们过快挥发。她的理念是以成功实施在其它亲油性物质上的方法为基础，在合适的环糊精中进行 分子包合。环糊精是一种环糖分子，由若干个相互连接的葡萄糖单元构成。每个环糊精分子都能在期空腔中容纳一个亲油性客体分子，并在适当条件下重新将其释放。最好将这种糖分子想象为微小的藏宝箱，可以储存香料分子，并保护它们不受氧、光和热的影响。时机适当 之时，能够打开该小型藏宝箱并释放出完全没有发生变化的香料分子。打开这些分子藏宝箱的钥匙就是湿气。需要水分将环糊精-香料包合化合物分解成其两种组分；换言之，香料的释放是由湿气来控制的。这对建筑待业中的应用造成了两种结果。首先，只有当水分能够进入香料包合物的分子中时，包合化合物才起作用——这意味着预备释放香料的建筑材料决不能具有憎水性的表面。其次，温度越高，就会释放出越多的香料分子。

抵抗空气、紫外线和热侵蚀 “大量实例表明，这些恰恰就是建筑行业的要求，” Marlies Regiert 说“公共卫生间就是个例子。卫生间内的湿度越高，霉菌传播的速度越快。诸如含有环糊精-百里酚包合物的涂料或抹灰，就会在此环境中释放出数量巨大的杀菌剂百里酚。另外，一旦释放出客体分子，每个环糊精分子都能在其空腔中吸收一个发出臭味的分子。”由 7 个葡萄糖单元组成的 β -环糊精分子是保护主要由萜烯构成的精油的理想选择。这是因为期空腔的尺寸恰好能够封装一个萜烯分子。包含后香料不再受空气、紫外光或热的影响。不用特殊保护的包合萜烯，在室温下存储 10 年后，仍几乎保持完整状态。而且因为包合物

不挥发，所以使用该方法稳定的香料也不会挥发。



含有包含香料的乳胶漆的长期测试：每隔四周检测一次实验室中的涂料样品。

久经考验 瓦克精细化学品的专家们已经进行了全面的测试，以确定乳胶漆中的 β -环糊精/香料包合化合物的行为。他们使用含有包含香料的乳胶漆涂覆墙壁。随后，每隔四周，测试人员都将嗅闻所涂覆的表面——每一表面都已用水弄湿。在实验室里，还可以通过气相色谱法监控香料的释放。结果是：四年后，弄湿的涂料仍持续释放特有的香味，依然具有薄荷、柠檬或香水的特性。如果采用精油及其成分，释放速度则基本上不会变化。



法国人在巴黎的一些地铁站内使用精选的香料舒缓压力，减少争执。

以受控方式释放香料或吸收恶臭物质的原理已经应用于多种家庭护理产品中。该原理也适用于建筑

行业粘结剂，这种粘结剂以聚合物乳液为基础而且不含溶剂。这样，从抗菌、驱虫以及改善情绪等香料的所有用途就被开创性地引入到建筑行业。Marlies Regiert 设想了一些有趣的应用，尤其用于公共地区：“想想停车场、地铁和换乘列车站。许多人认为这些地方令人讨厌，而且争斗事件屡见不鲜。能够持续释放精油的涂料或抹灰或能改善这种情况，因为精油可以平缓紧张的神经，减少争执。事实上，巴黎一些地铁站里的空气已经充满了香气。” 瓦克利用生物技术从淀粉中制造所有的环糊精，而大量的包合香料同样是源自于植物。很快，含有粘结剂的传统建筑材料就将能过由可再生原料制成的产品而承担全新的功能。目前，客户们正在不同的气候条件下测试这种包合香料，期前期结果让人充满希望。



总结：许多精油和其它香料都能产生一系列生物学效应，但是易挥发且通常极不稳定。因此，目前它们还不能实现工业化应用。然而，在环糊精中进行分子包合是一种新型高效的稳定这些敏感物质的方法，合它们能够用于建筑行业中常见的涂料、抹灰和其它表面涂层中。