

镁、铝 防护

Rockhard 系列烘烤和双组分室温冷固化密封胶、底漆和面漆

Indestructible 涂料应用于镁和铝的发展与生产已有 50 多年的历史。我们首次应用于镁要追溯到 1950 年推出的 Rockhard 系列涂料，最初是用于 SRN1 气垫船和韦斯特兰野鸭直升机。这些初始涂料为烘干（烘烤）体系，但其仍然构成了该系列的基础，尽管在随后的几年中有了相当大和持续的发展。

我们认为，似乎是其标准镁防护的美国 AMS 3132 酚醛基体系是我们的 Rockhard 系列产品的先驱。英国在 1940 年代就利用这一技术进行镁防护，并已在不久前被取代。然而，当前人们依然采用某些技术规格过时的薄膜原则，但现在依然有需求。

如同许多其他行业一样，当前主要的航空航天底漆制造商都是从几家大公司合并而来。以罗尔斯 罗伊斯航空发动机为例，除其他公司外还包括霍克西德利和布里斯托尔航空航天公司。每个公司都有自己的镁防护体系；因此 Rockhard 系列包括按不同规格发布的不同产品以达到同样的效果。我们还听闻到人们会提及格拉斯哥体系、德比体系、布里斯托尔体系甚至 Leavesdon 体系。

最新进展包括传统烘焙和温度冷固化（修补）系列的研究，重视改进性能要求和不断变化的环境和安全立法工作。这些新增内容详情请见产品清单。当前正在开展低温冷固化双组分体系研究旨在提供腐蚀与防护性能匹配烘焙产品，我们认为这一进展特别令人兴奋。如同我们所有的产品系列一样，我们会持续设计 Rockhard 产品以满足特定客户的要求。

前处理

历史上我们曾采用了商用前处理，也就是英国的铬酸盐基处理。在美国，已经有了向无铬体系迈进的趋势，采用了包括 HAE、Tagnite、Magoxid 和 Keronite 在内的重型阳极氧化和新型阳极技术。这种趋势如今在世界各地随处可见，并且采用了多个额外的无铬体系。

我们现在认为，预处理和密封/涂底操作之间需要有更多协同，我们现在可以提供一种无铬浸入式铝前处理体系。提高镁防护这一目标正在获得持续进展。请参阅我们的 Iptreat 信息单以了解全部详细信息。



MAG 溶胶

另外，与英国一所大学的共同研究开发了“溶胶-凝胶”体系，这一体系可对不同等级的镁提供优秀的防腐蚀性能。作为英国政府资助研究组合的一部分，这一成果正用于典型航空航天铝合金并接受评估。请参阅我们的 MAG-SOL 信息表。

然而，我们认为在航空航天应用中所有的前处理方法都能从完全表面处理体系的使用中受益。

对于镁，我们认为在涂装进一步的底漆或颜色涂料之前使用密封胶是必不可少的。

对于铝，可以选铬酸盐底漆，或者现在更常见的无铬底漆。

Rockhard 烘烤密封胶

有两个基本系列，两个系列均可成功密封镁和铝。然而，各系列属性稍有不同。

961 型

576-450-002-R1 具有良好的耐高温能力；220 °C 下 1000 小时是常规测试。它对于随后的底漆或装饰涂料的涂料间附着力也有显著益处。然而，其在特定温度下颜色稳定性较差，如果正确固化，透明涂料会变为深巧克力棕色。白色产品在较高温度下使用则会变为深乳色/棕色。最新的 R1 版本配方不含乙酸乙酯乙二醇。

该产品广泛应用于镁直升机齿轮箱体，并且是西科斯基公司等众多制造商的指定产品。它也用作镁发动机外壳的填缝胶，之后再涂装装饰彩色涂料。

最新进展便是获得 VOC (挥发性有机化合物)含量更低的产品，这是在特定客户要求下实现的，针对浸渍/流动涂料涂装专门设计。利用最新一代配方技术引入活性稀释剂，实现了涂装粘度下 VOC 减少 25% 以上的成果。该产品正用于铝换热器中。如需了解进一步信息，请参阅我们的 IP576-4675 技术数据表。

985 型

985-111-800 的涂装参数稍显复杂，但它确实有一些独特的优势。它是能够通过涂料间固化并在涂装外涂层后最终完全固化形成相当厚的涂层。这种材料的颜色保持性优于 **961** 级，可以用作装饰涂料。人们认为 **985** 体系对于阳极浴中使用的化学品的抗性要稍好，当重新阳极化是生产过程的一部分时，这一点使得这一系列更适宜使用。

此外，最近进展表明现在广泛指定和使用的无甲苯、低 VOC 产品 (**IP985-547**) 获得了赛峰集团和空中客车公司直升机的批准。

在检修状态下，并非任何时候都能够利用高温烘烤密封胶；待涂组件可能包括几个不同的金属零件，由此在温度升高时产生不同的膨胀率。对于这些类型的涂装，我们开发了一种固化方式，可令技术性能接近全烤级。

985-111-002 被麦克唐奈-道格拉斯波音公司用于检修阿帕奇直升机齿轮箱。

IP985-125 便是这种低温固化系列的市售产品，其正在接受固化温度必须低于 150°C 的其他航空航天和工业领域的评估。

Rockhard 烘烤底漆

对于铝防护，可利用底漆体系作为透明密封剂的补充或替代品。对镁使用 **576** 和 **985** 密封剂后再使用底漆也非常常见。

Rockhard 底漆都基于 **985** 体系，含有传统使用的铬酸盐颜料，实践证明它是一种很好的防腐体系。

700-155-003 已被用于多种涂装中，包括对铝风扇外壳和涡轮发动机的涂装。本产品依旧是罗尔斯·罗伊斯指定用于 **MSRR 9226** 的产品。

然而，环境和安全立法的改变迫使我们不断向无铬体系迈进。在欧洲和美国尤其如此。人们已经对替代性无铬防锈颜料展开了大量开发工作；由此产生的 **IP985 6500** 底漆便是无甲苯产品。

底漆已经过罗尔斯罗伊斯主要测试实验室测试，铝涂料具有 **6000** 小时以上的 **ASTM B-117** 耐中性盐雾性能。该产品现在已获整个法国赛峰集团和空中客车直升机公司批准并采用，技术性能相对先前采用的含铬体系已得到实际改进。

Rockhard 烘烤面漆

与 Rockhard 底漆一样，面漆系列都是基于 **985** 体系，可确保广泛温度范围内的颜色稳定性。

黑色高光 (**614-150-002**)，黑色哑光 (**615-155-001**) 和飞机灰色高光 (**985-000-693**) 多年来已用于各种工程，包括起落架、换热器、发动机外壳和控制齿轮。这些产品通常会发布进入 **DTD 5562**，它们满足 **MSRR 9226** 要求。

作为针对 **985** 密封剂和底漆研究的体现，现在可以使用另一种低 VOC 含量和无甲苯面漆系列 (**IP985 系列**)。

现有多种颜色系列可供选择，且这个系列已获批准，已被整个赛峰集团应用于航空航天和军事应用，此外还被空中客车直升机公司采用。

此系列无疑仍然符合 **DTD 5562** 和 **MSRR 9226** 要求。

Rockhard 烘烤体系极其耐化学腐蚀、非常坚硬和耐腐蚀。例如，这两个体系仍用于航空航天、军事和其他高性能应用的涡轮叶片和各类工程零件涂料。

Rockhard 冷固化双组分体系

Rockhard 2 组分体系最初设计用作 Rockhard 烘烤体系修补，现在用于烘烤/烘干不理想或不可能的情况，或者需要良好的耐腐蚀性或耐化学性的情况。

因其本身具有室温固化能力，这些产品可用于温度敏感底物，包括复合材料、某些塑料，甚至木材和石棉。

这一系列的此类特定产品已用于非典型航空航天应用，包括作为 HAL DHRUV 先进轻型直升机复合材料机身面板的底漆填料。

一系列密封剂、底漆和面漆可供选用，既有传统的低固，高 VOC 含量产品，也有最新技术的低 VOC 含量，无 HAPS 溶剂级产品。此外，作为烘烤产品研究成果的体现，现在还提供含有铬酸盐和无铬酸盐防锈颜料。

该产品已获批准，并以多种规格使用，包括 Def-Stan 80-161 (**DTD 5555**); **MSRR 9064**; **LB 568**; **PWA 36568/9** 和 **CPW 714/5**。

举例而言，这些系列包括 **750-450-004** (透明密封剂); **IP3-6700** (低 VOC 无铬酸盐底漆); **750-152-009** 和 **700-155-005** (高光和哑光黑色面漆) 及低 VOC 含量 **IP3** 系列高光颜色，均须与相关催化剂共同使用。

我们期待当下所开展的旨在探究提高表面硬度方法和防腐和耐化学性方面方法的开拓性研究，包括纳米技术，将产生一系列具有等同于烘烤系列产品性能的冷固化产品。



16-25 Pentos Drive, Sparkhill, Birmingham, B11 3TA 英國

电话: +44 (0)121 702 2485

电子邮件: sales@indestructible.co.uk

网站: www.indestructible.co.uk