

让生活更简单的防腐涂层

用于制造、维护和混凝土修复

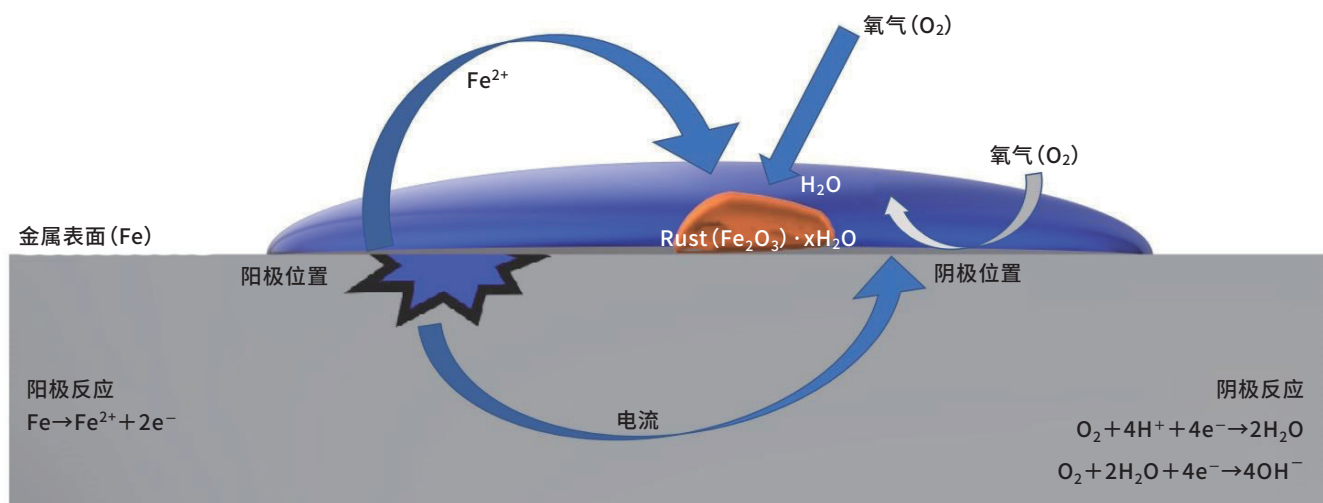
作者 **Julie Holmquist**, 内容编辑, Cortec公司, 明尼苏达州, 圣保罗

今

天的防腐涂料市场主要集中在车辆、桥梁、钢结构或其他金属的永久性面漆上。这些涂层的设计具有令人愉悦的外观, 同时也提供了一个屏障保护, 以防止大自然的腐蚀性元素, 并延缓锈迹的出现和传播。人们可能不会很快想到, 或者根本

不会想到, 涂层的设计旨在解决之前生锈的表面问题或临时的保护需求。然而, 对于那些从事金属制造、维护或混凝土修复的人来说, 这些技术使他们的生活和工作变得更加简单了。

图1 ❖ 金属的腐蚀过程。



为什么要防止腐蚀？

通常金属需要保护涂层的原因是，自然的氧化过程会使金属恢复到低能状态。当金属表面暴露在氧气和湿气中时，会发生氧化/还原反应，曾经闪亮的金属表面开始退化回其原始形态（图1）。这种反应的产物是氧化铁，或称铁锈，存在于自然环境中即为铁矿石。尽管这三种化合物的名称不同，但它们的化学组成都一样： Fe_2O_3 。为了阻止腐蚀的恶性循环，必须采取一些措施来干扰自然氧化反应。这通常是通过在裸露的金属和周围的氧气和水分之间涂上一层涂料来实现的。涂层可能包括牺牲金属颗粒，这些颗粒代替涂层表面进行氧化，和/或它们可能也包含腐蚀抑制剂或钝化剂，这些抑制剂或钝化剂暂时保持金属离子“被占据”，从而减少它们与氧、水和氯离子的相互作用。

表面预处理

正确的表面预处理对于避免涂层体系过早失效是至关重要的。基材必须清洁，无油脂、污垢或其他可能干扰涂料与金属的附着力的污染物。有一种较严重的污染物是铁锈，它不仅会导致附着问题，还会像面漆下的癌症一样继续侵蚀金属。

通常采用喷砂或水喷砂来获得无锈蚀的表面，但这并不总是最佳的选择。喷砂会对工人造成粉尘和噪音危害。¹ 此外，由于矽肺的危险，许多国家禁止使用喷砂来进行预处理。² 在这些情况下，Cortec公司的Corrvter®防锈转换器底漆/Corrvter MCI®防锈底漆等防锈转换底漆会是一种受欢迎的替代选择。该底漆可直接涂在锈蚀表面，在去除松散的锈迹后，再进行适当的干燥和固化即可（图2）。

防锈转化底漆的工作原理是将现有的锈转化为疏水钝化层，并形成一道屏障，以防止进一步生锈。它包含两种重要的化学成分：螯合剂和聚偏二氯乙烯树脂。螯合剂与游离金属离子形成键，使它们更稳定，反应性更低。这对于中断腐蚀过程非常重要，因为在腐蚀过程中，腐蚀电池的阳极和阴极上的自由离子会发生氧化和还原反应。聚偏二氯乙烯树脂是一种聚合物链，其组成对水、氧气和其他蒸汽具有极好的阻隔作用。螯合剂和聚偏二氯乙烯树脂一起钝化已经开始的锈蚀，并阻止其他更多的腐蚀元素进入金属。

CorrVerter是水性的，含有非常低的挥发性有机物，含量约为0.1磅/加仑（12克/升）。它显示出优异的5B附着力，这是一个全面成功的涂料体系要考虑的重要性能之一。作为水性涂料，很容易被清洗，但它具有与水性或溶剂型面漆兼容的多功能性，这是防锈转化底漆的一个很特别的选择。总之，这些特性使它非常实用，也非常好用。

图2 ❖ CorrVerter用于带聚氨酯面漆的生锈钢板。



图3 ❖ 锈迹斑斑的钢筋，其中一半涂有防锈转化底漆。



在何处使用防锈转化底漆

尽管在许多维护和涂层应用中，可以使用铁锈转化底漆来使表面处理变得简单，但其中一个特别有优势的应用是混凝土修复。混凝土通常都需要修复，因为表面下的钢筋已经开始生锈，随着腐蚀，锈蚀会扩大，并对混凝土保护层施加

图 4 ❖ 粘结测试结果。

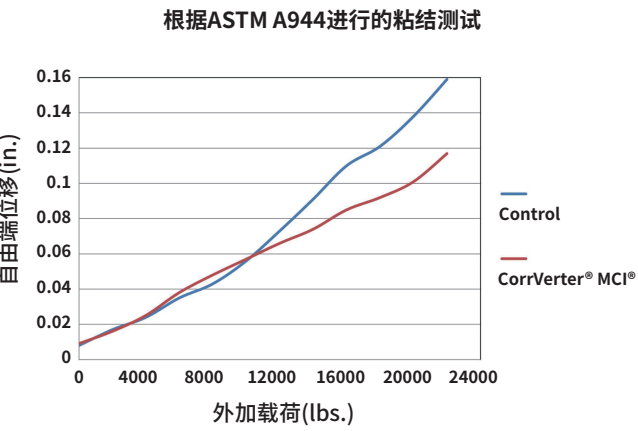


图 5 ❖ 钢筋上的不粘保护涂层在嵌入混凝土之前无需移除。



表 1 ❖ 钢筋与混凝土的粘结强度（ASTM A944-99）。

外加荷载， 磅(公斤)	载荷载端延伸率，英寸（mm）	
	参考样	MCI CorShield*
2,800(1,270)	0.053(1.35)	0.050(1.27)
7,300(3,311)	0.090(2.29)	0.091(2.31)
10,400(4,717)	0.220(5.59)	0.134(3.40)
15,000(6,804)	0.293(7.44)	0.171(4.34)
20,900(9,480)	0.319(8.10)	0.214(5.44)

*根据AET测试报告#05-01412, 三次测试的平均值。

压力，直至其脱落。在修复时，任何保留在原位的金属钢筋都必须通过适当的表面预处理，来与修补材料产生较好的附着力，这通常通过劳动密集型的喷砂完成。然而，在许多情

况下，也可以使用好的防锈转化底漆（图3）来完成。选择后者时，重要的是要确保防锈转化漆具有较好的粘结测试和出色的耐腐蚀性（图4）。³

防锈底漆也被用来保护葵花籽油储罐、螺旋楼梯、电力线桥墩和汽车轮毂等等。例如，在几个大型的葵花籽油罐需要涂漆，但又不允许通过喷砂或水喷砂来进行除锈的情况下，在动力清洗掉浮锈后，可以涂上一层防锈转化底漆。在上面又涂有一层2K环氧中间漆和一层2K瓷釉面漆。这样，底漆是相容的，考虑到生锈表面的预处理问题，也没有进行喷砂处理。⁴

用于临时防腐的可移除涂层

另一个不太为人所知的防护涂层类别是“可移除”或“临时”金属防锈涂层，它满足了永久性涂层所不能满足的一个重要需求。临时涂层通常用于运输或储存等过渡期间的保护。它们有时直接喷涂在裸金属上，有时直接喷涂在车辆表面（例如，在运输过程中为保护消防车而喷涂的可移除涂层）。有些涂层比其他涂层更容易去除，甚至可能不引人注意，以至于根本不需要去除。为了获得最佳的整体体验，在决策过程中应该考虑到这一特性。

不粘、水性、易于去除

Cortec的不粘水性可去除涂层技术，在市场上的名称为VpCI®-391 和 MCI CorShield®，具体取决于它所使用的行业。事实证明，它适用于各种临时保护应用（图5）。它的水性技术有助于良好的清洁和可操作性。另一个重要特点是它的不粘表面，在部件储存期间不太可能吸引灰尘和污垢。当涂层需要去除时，可以使用碱性清洗剂相对轻松地将其去除。然而，有趣的是，这有时候没有必要，因为它的外观并不显眼，并且具有较好的混凝土粘结性能。

焊接接头和螺栓接头是不需要去除临时涂层的两个主要接头。清洁、无腐蚀的表面是确保良好焊接作业的必要条件，其表面可以预先用涂层进行保护，但通常在焊接前必须将涂层清理干净，这会造成额外的工作。VpCI-391可以很容易地用于该应用；并且，由于试验表明该产品对焊缝几何形状或机械性能不产生任何负面影响，因此甚至可能不需要移除。⁵

对于重型设备螺栓接头上的内螺纹，防护也很关键，它可能特别容易受到腐蚀，因而对接头和设备组件本身的完整性有直接影响。使用不需要去除的保护性“临时”涂层，将极大地减轻组装或接收组件的任何人的生产麻烦。然而，由于对内螺纹进行涂敷也会影响螺栓扭矩，因此必须对涂层产品进行测试，以确保其不会产生干扰。VpCI-391以最小的影响通过了扭矩系数测试，因此可供大型重型设备制造商使

用，无需拆除螺纹接头。⁶ 这种涂层同时解决了关键的锈蚀问题，而不会对后续的装配过程产生严重影响。

在建筑行业，这种不沾涂层可使用MCI CorShield来保护钢筋。通常，施工延误意味着钢筋会堆在外面等待使用，或者安装在填充梁，或伸缩缝中的金属钢筋暴露在构件中，直到项目可以继续。另一个问题是，环氧涂层钢筋在安装过程中出现缺口和损坏，使暴露区域容易受到腐蚀，这可能会为以后的问题打开大门。在任何一种情况下，这种不粘的“可去除”涂层都可以在现场涂施，并保留下来，以延长保护时间。这种涂层最终会硬化，并在室外无遮蔽条件下提供六个月至两年的保护。根据ASTM A944-99的测试结果（表1），在这些应用中能够使用的一个关键因素是涂层良好的混凝土附着力。这样就无需在将涂层钢筋嵌入混凝土之前去除涂层，实现了施工中期钢筋保护的便利。

水性和可剥离

另一种独特的临时涂层是VpCI-372，一种水性可剥离涂层。这种类型的涂层可以像普通涂层一样通过喷涂、滚涂或浸涂的方式进行涂覆，但干燥后会形成蜡状纹理。保护期结束后，可手动剥离涂层并作为固体废物丢弃。除了防腐蚀之外，该涂层还提供一定程度的耐磨性，例如，当卡车在路上行驶时，砾石可能会击中涂层部分。该涂层还被配制成一种额外的弹性版，当需要对复杂表面（如管螺纹）进行保护时，它更容易剥离。其他潜在的应用包括金属船和正准备储存的设备、间歇使用设备上的重型设备叉车齿和平地机叶片，或需要准备装运的单个制造零部件等等。

结论

防腐涂层超出了桥梁、汽车或重型设备外部的标准面漆。防锈转化涂料可用于表面处理，而可去除涂料可满足重要临时保护的需求。无论具体情况如何，制造商、维护人员甚至建筑工人都应该了解可以让他们的工作更轻松的特种涂

料。无论是为涂装准备的生锈表面的预处理、进行混凝土修复，还是在运输和储存期间保护金属部件，这些特殊技术都满足了防腐和缓解腐蚀领域的重要需求，同时消除了任务的许多困难。✂

致谢

特别感谢Cortec公司的技术服务工程师Lisa Marston所提供的技术支持。Julie Holmquist是Cortec公司的内容作者，她在该公司撰写腐蚀控制方面的文章已有六年了。您可以通过电邮jholmquist@cortecvci.com联系到她。

所有图片（除主图外）均由Cortec®公司提供。

参考资料

¹ See “Protecting Workers from the Hazards of Abrasive Blasting Materials.” OSHA Fact Sheet. Accessed 11 August 2021.

² See “OSHA Silica Rule: Compliance Workbook with a Step by Step Checklist.” Blastone International. Accessed 11 August 2021.

³ “CorrVerter® MCI® Rust Primer: The Clear Winner Against Rebar Corrosion in Concrete Repairs.” Press Release. Cortec Corporation. 23 November 2020.

⁴ “Sunflower Oil Reservoir Preservation.” Case History 548. Cortec Corporation. February 2017. Accessed 12 August 2021.

⁵ See “New White Paper Confirms Compatibility of Cortec Coatings for Corrosion Protection of Welded Joints.” News Alert. Cortec Corporation. 23 January 2017. Accessed 11 August 2021.

⁶ Contact Cortec for details: <https://www.cortecvci.com/>.

⁷ “Cortec® Names MCI® CorShield® Brand as Go-To for Exposed Rebar Protection.” Press Release. Cortec Corporation. November 16, 2020.