



基础设施创新者™
QuakeWrap, Inc.
6840 S. Tucson Blvd.
Tucson, AZ 85756 U.S.A.
Phone: (520) 791-7000
Fax: (520) 791-0600
Toll Free: (866) QuakeWrap [782-5397]
www.QuakeWrap.com

高效快速的桩修复解决方案

Mo Ehsani 博士、专业工程师、结构工程师

沿海环境中潮汐作用的干湿循环会导致水下桩木的快速恶化。船体会撞击木制桩，海洋蛀虫也会攻击木质桩，直接蚕食桩木。当桩木的横截面减小时，会降低桩木的强度，并引发安全问题，必须及时妥善解决。

在过去的几十年里，引入了各种由玻璃纤维或高密度聚乙烯制成的外套来修复这类桩木。然而，这些外套必须根据具体的直径和长度定制。这会导致修复时间长，增加修复的运输和存储成本。同时，这些外套通常需要使用环氧树脂或不锈钢硬件来围绕损坏的桩木创建新的桩基础。这也会增加成本，而且使用化学品可能会对环境造成潜在的伤害，可能无法获得项目的许可。

高效快速的新型桩修复解决方案

Form-A-Tube®是一种新的桩木修复系统，可以克服上述所有缺点。该产品在美国使用特殊的抗紫外线聚氯乙烯 (PVC) 制造。Form-A-Tube®宽 16cm，可以设计成任意长度。Form-A-Tube®可以轻松地堆叠和弯曲在货架上进行运输和存储。一个货架上的 Form-A-Tube®可以制作 50 个直径为 46 cm，高 20 cm 的新桩。



图一. 一个货架上的 Form-A-Tube®可以制作 50 个直径为 46 cm，高 20 cm 的新桩。

Form-A-Tube®边缘具有相互锁定的公母接头，它们可以轻松拼合或滑入彼此。Form-A-Tube®的连接确保了新桩直径的精确性。因此，将七条 Form-A-Tube®并排连接在一起可以制作出 36cm 直径的新桩，而八条 Form-A-Tube®则可以制作出 41cm 直径的新桩，以此类推。Form-A-Tube®的标准长度为 1.2 米或 2.4 米长，也可以定制更长的 Form-A-Tube®。该产品的一个独特特点是，通过连接较短的部分并错开连接点，可以在工地上从短条带段制作出任意长度的新桩。在这里，将 0.9 米和 0.3 米长的 Form-A-Tube®连接到旁边的 1.2 米长的 Form-A-Tube®，再将 0.6 米长的两段 Form-A-Tube®连接到一起。

安装步骤

Form-A-Tube®的安装非常简单；大多数码头业主和运营商都可以自行进行修复。具体步骤如下：

通过五到六个间隔环穿过尼龙带，并将其固定在桩木周围。这些间隔环的长度在 3.8 到 7.6cm 之间变化，并在桩木周围创建统一的间隔距离，将 Form-A-Tube 对称地围绕在桩木周围。如果修复深度接触不到海床，可以类似地将 7.6 到 12.7cm 长的底部固定钉包裹在桩木周围，以支撑所需高度的新桩。

将必要数量的 Form-A-Tube®连接在一起，并使用胶带将其固定在一起，防止其移动。公母连接器位于边缘。不同长度的 Form-A-Tube®可以连接起来，创建任意长度和直径的新桩。

桩修复

桩周围应安装间隔器和裙边销。在处理和安装过程中，可以使用胶带防止 Form-A-Tube®滑动。将 Form-A-Tube®组装缠绕在桩周围：最后一段 Form-A-Tube®可以滑入位或用槌轻轻推入。可以将一块长泡沫片塞入管子和桩之间，以密封底部从而防止混凝土灌浆流出。此外，可以将折叠的塑料片缠绕在桩周围，并用裙边销在桩下方用尼龙绑带固定在桩上。一旦管子靠在裙边销上，塑料片就被折叠到管子上，并用非绑定材料固定在周围。这起到了“吸水布”的作用，确保没有灌浆流入河水中。为了增加安全性，可以在管子周围缠绕几根拉紧带，以帮助抵抗湿灌浆的压力。或者，可以将 300mm 宽的热缩膜缠绕几圈在待修复桩周围。这不仅有助于抵抗灌浆压力，而且在灌浆操作过程中保持 Form-A-Tube®表面清洁。拉紧带或热缩膜可以在第二天灌浆硬化后拆除。对于灌浆的放置，建议使用管沉管法。将管子插入环形空间的底部。可以从当地五金店购买灌浆材料，并通过手工或使用泵进行混合和放置。当灌浆时，逐渐将软管拉起，确保软管的尖端始终在已灌注的灌浆中。这个过程将水推到顶部，水会从管子的顶部边缘溢出，而不与灌浆混合，这可能会降低灌浆的强度。Form-A-Tube®的独特“T”型轮廓抓住了灌浆，并防止管子未来的移动。作为最后一步，将灌浆的顶部完成成坡度，以使河水远离桩。还建议用涂层涂封灌浆的顶部表面。用槌固定最后一段 Form-A-Tube®。泡沫和塑料裙边可以防止环形空间中灌浆泄漏。



图二:应该在桩周围安装间隙和裙板销。在处理和安装过程中,可以使用胶带来防止条带滑动。

大部分讨论都集中在创建一个圆形的桩上,但需要注意的是,一旦连接了 Form-A-Tube®,它们可以适应大多数的几何形状。举例来说,在下面这个项目中,三根桩被封装在一个椭圆形的 Form-A-Tube®中。在用三管法放置灌浆之前,会先安装扳手条带。T型槽将管道与灌浆粘合在一起。Form-A-Tube®可以用来制作任何形状的新桩。如果需要进一步加固桩,可以在第一步的支撑架上安装碳纤维增强聚合物(CFRP)加强筋。这些 FRP 筋不会生锈,确保了修复桩的长期使用寿命。有一个展示此安装过程的视频可在网址 www.Form-A-Tube.com/videos 上观看。



图三: Form-A-Tube®可用于创建任何形状的新桩。槽钉在使用三管法放置灌浆之前安装。T型槽将管道与灌浆粘合在一起。