



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

桩修复加固新技术

在经历岁月的侵蚀后，水下桩总会失去其最初的承载能力。在经历岁月的侵蚀后，水下桩总会失去其最初的承载能力。当条件有限，无法替换破损桩基础时，传统的桩修复的方法是用玻璃纤维层压板包裹，然后填充混凝土。但是这些玻璃纤维层压板需要提前订购，运输和存储都很麻烦，并且无法进行结构补强。经过多年的研发和并且有多个美国专利保护的高强度和高承载能力 PileMedic®系统改革了传统桩修复工艺。PileMedic®系统的主要创新点如下：

- 与传统的固定尺寸的玻璃纤维层压板不同，PileMedic®系统层压板弹性好。一个货架上可以装载折叠后的PileMedic®系统至少可以修复50个桩基。
- PileMedic®层压板需要的施工空间和存储空间非常小。而加强后柱体的抗弯强度增加了一倍以上。
- 强度——PileMedic®系统的强度是钢材的两到三倍。
- 尺寸和形状——0.12cm厚的PileMedic®系统足够柔韧，可以包裹任何形状和大小的桩。在现场，从长卷中切下与桩周长相等的长度。将PileMedic®系统的第二层涂上特殊的环氧树脂糊，并将其包裹在桩的第一层上，形成桩周的双层结构层压板。这将不再需要模具制作尺寸固定的层压板，节省了大量时间，减少了运输和存储成本。PileMedic®系统和桩之间的环形空间稍后填充有灌浆、混凝土或环氧灌浆。
- 约束——独特的PileMedic®系统设计可在桩周360度均匀施加约束压力，与传统玻璃纤维层压板相比，显著增加了木桩或混凝土桩的强度。许多加固项目需要在桩周放置纵向钢筋和扎带。钢筋笼体积庞大，需要两名或更多潜水员进行操作。PileMedic®还消除了对横向扎带的需求，使潜水员能够根据设计，只需要安装垂直钢筋。不再需要潜水员安装超重的

钢筋笼，这将为项目节省大量成本。

- 防腐保护 —— 众所周知，水中氧气是腐蚀过程的燃料。PileMedic®在桩周创建了无缝且防水的外壳，阻止了任何湿气或氧气的进入。这将大幅降低桩的腐蚀速率。



PileMedic®层压板在装载平底船之前被切割到合适尺寸，并涂覆上环氧树脂，然后才被缠绕在桩周。



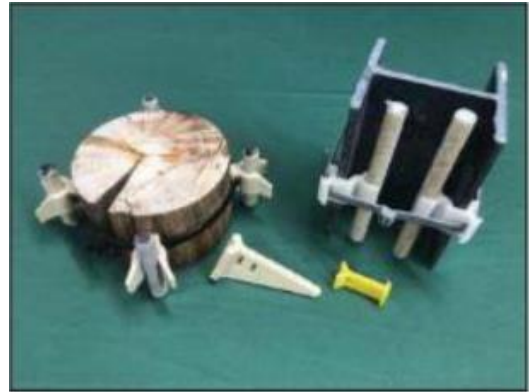
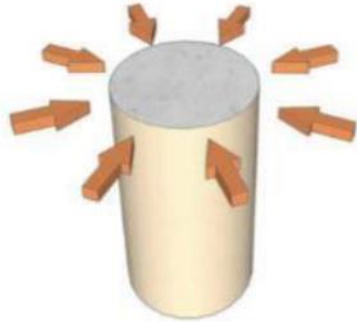
一个货架上可以装载折叠后的 PileMedic®至少可以修复 50 个桩基。

创新点改进设计和应用

美国交通部是众多采用 PileMedic®系统的客户之一。通过大量工程实践，QuakeWrap 又研发了几种配件，来提高建筑质量，并实现更精确的工程设计，其中一些重要创新点包括：

间隔块：这些塑料部件有多种形状和尺寸，可实现多种用途。潜水员可以通过几个间隔块穿过拉链扣并固定在桩周。然后可以轻松安装纵向钢筋（通常由不易腐蚀的玻璃纤维增强塑料制成）。这使工程师能够准确地确定每根钢筋的位置，有助于计算改造后桩的强度。间隔块还定义了外套和桩之间的环形空间，稍后将用灰浆或混凝土填充。在某些情况下，修复部分的桩延伸到水线以上，水下土壤可以帮助 PileMedic®形成了底部的密封。然而，也有一些情况，修复长度受到飞溅区的限制，需要在现有桩的 PileMedic®修复高度处创建密封。创新研发的底部围裙销钉用于形成底部密封。

钢桩的剪切传递：钢桩相对光滑的表面不利于任何混凝土粘结力。专利保护的设计 ShearWrap® 解决了这个问题，这一创新点可以代替焊接。针对各个工程进行单独计算，从而确定项目所需的原件的尺寸和数量。



夹层提供了对桩的均匀约束 修复过程中使用了各种形状和大小的塑料间隔块以及裙边

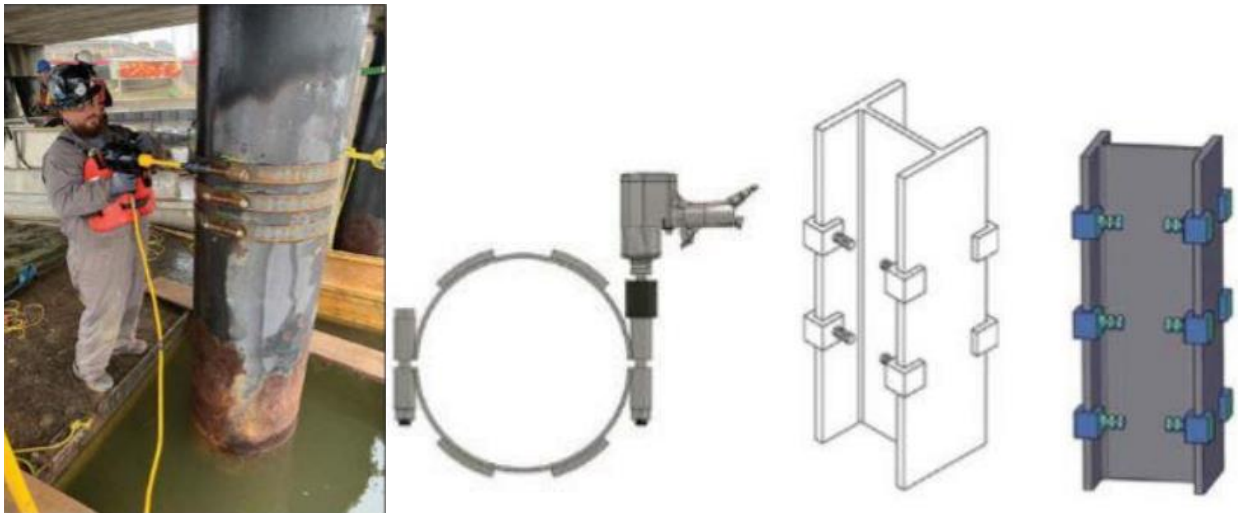
测试结果

自 PileMedic®系统推出以来，各国政府机构已经对其进行了独立测试，以验证 PileMedic®层压板在各种应用场景中的功效。其中包括由美国国家科学基金会（NSF）和加州交通部（Caltrans）资助的一项关于快速修复地震损坏桥墩的研究，一项由内布拉斯加州道路部资助的用于加强劣化木桥桩的研究，另一项由德克萨斯州交通部资助的 PileMedic®用于修复腐蚀损坏的 H 型钢桩的研究。比如，加利福尼亚交通部（Caltrans）通过了对由 PileMedic®修复的混凝土桥墩的测试，这些桥墩在地震中严重受损。俄亥俄州立大学（OHIO）和休斯顿大学进行了对 PileMedic®修复的腐蚀钢桩的研究，即使是部分严重腐蚀的钢桩在使用 PileMedic®系统修复后也恢复了其完整强度。内布拉斯加州道路局测试并通过了该州使用 PileMedic®的修复木桩的强度检测。在夏威夷的珍珠港，使用 PileMedic®对 90 根混凝土桩进行了修复，安装过程遇到了水下能见度差和水流流速快等各种极端条件的挑战。但是 PileMedic®系统出色的完成这一修复任务。正如一些潜水队安装成员所指出的那样，与传统桩套修复工艺相比。使用 PileMedic®系统将修复时间减少了 1/3，劳务/潜水费用约占总修复成本的 75%，因此 PileMedic®在桩修复项目中将会节省大量时间和费用。

工程应用

PileMedic®已在欧洲、北美、南美、澳大利亚和日本等世界各国推广应用。其中包括在弗吉尼亚州切萨皮克市的 Perdue Agribusiness 进行了超过 500 根木桩的修复，其中一些桩甚至是横截面完全丢失损失。西雅图港使用 PileMedic®修复了 90 根混凝土桩。此外，印第安纳州使用 PileMedic®修复了 95 根钢桩，尼日利亚使用 PileMedic®修复了属于尼日利亚国家石油公司的 265 根钢桩，而在西西里岛，使用 PileMedic®修复了 100 根码头桩。此外，PileMedic®还被用于澳大利亚众多桥梁、以及紧急维修越南一处因系泊事故受损的码头。同时，

PileMedic®成功用于修复乌克兰的混凝土桩（www.tinyurl.com/PLM-UKR），在联邦政府 2013 年现场操作指南中也将 PileMedic®列为修复灾难（包括飓风、地震、恐怖主义等）中损坏的柱桩的选定产品。



这显示了如何在海桩上使用 ShearClamp，并将 ShearWrap 钢带扭绕在圆形钢桩周围。

Mo Ehsani 教授，PE，SE，是 QuakeWrap Inc.的总裁，也是亚利桑那大学土木工程学院教授。他的联系方式为 mo@quakewrap.com。系统的详细信息可在两场网络研讨会中获得，这些研讨会已录制完成，可在 www.PileMedic.com/webinars.html 上下载。