

FRP复合材料的特性及应用（二）岩土工程师考试 PDF转换  
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/525/2021\\_2022\\_FRP\\_E5\\_A4\\_8D\\_E5\\_90\\_88\\_E6\\_c63\\_525761.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/525/2021_2022_FRP_E5_A4_8D_E5_90_88_E6_c63_525761.htm)

3、几种加固方法的比较 3.1 扩大截面法 这种加固方法是通过增大受力面积来提高结构的承载力，一般用在一些较小且对净空没要求不高的结构中。

这种方法虽然具有成本较低的优点，但是增加了原结构的自重，同时减小了净空，工期长，有很大的局限性。目前，在较大的工程中很少用。

3.2粘钢法 在用钢板加固时，一般将钢板贴在被加固的结构受力部位的外边缘，同时封闭粘贴部位的裂缝和缺陷，约束混凝土的变形。粘钢法加固的特点：

既可提高结构强度，又可提高刚度； 适应结构（钢结构）

又粘又铆，适应节点加固； 延伸率大，适应冲击、振动结构加固； 钢板表面处理要求严格，粘结面易生锈； 厚钢板端点处应力集中，混凝土易剥离。

由上述可知，采用这种方法加固必须注意几点：

对钢板的尺寸要求很严格。抗弯时宜薄点，以保证它和原结构的变形协调；抗剪时不仅宜厚点，而且在锚固时应使端部钢板延伸到应力较小区，防止应力集中造成对结构承载力的损害；

贴完后，必须对钢板边缘裂缝进行处理； 还要对钢板进行防腐处理，这也是一项长期的任务。所以其造价很高，而且它的使用范围还有一定的局限性，一般只用在刚度要求很严格的地方。

3.3FRP复合材料法 FRP复合材料法加固的特点：

高强度、高弹模，厚度薄、重量轻； 材料可任意长度，任意交叉，适应任意曲面和任意形状结构；

耐腐蚀，抗疲劳性能好； 施工简便，与混凝土结合密实； 材料防潮要求严格，且不宜加固节

点区域。在目前的FRP材料加固市场中，碳纤维占的比例最多。碳纤维是一种导电、易发生脆性破坏的材料，可以承受很大的静载，但在绝缘性要求很高的电气化铁路、地铁及隧道工程中，不宜采用；同为高强高弹模的芳纶纤维不存在这样的局限，能经常承受冲击载荷，芳纶纤维的极限破坏形式为塑性破坏，而且还是它的优势所在，其在抗剪方面也有很大的优势，在加固墩子时一般也是利用它优异的抗剪性能，但芳纶纤维在裁剪时须用专门的陶瓷剪刀。

#### 4、FRP复合材料的选择

##### 4.1环境影响

在高碱度和高潮湿度的地区，宜选择碳纤维复合材料，不宜选择玻璃纤维复合材料；在温度变化较大的地区，玻璃纤维的热膨胀系数与混凝土相似，宜选择玻璃纤维；玻璃纤维和芳纶纤维是良好的绝缘体，而碳纤维是可导电体，为避免钢筋的潜在电流腐蚀，碳纤维材料不应与钢筋直接接触。

##### 4.2荷载影响

对于经常承受冲击或振动荷载的结构，应优先选择芳纶纤维和玻璃纤维复合材料，它们的韧性、抗冲击性能都比碳纤维复合材料好；对于要求耐蠕变和疲劳的结构，应优先选择碳纤维复合材料，碳纤维材料耐蠕变和疲劳的能力比芳纶纤维和玻璃纤维材料好得多。

##### 4.3保护层影响

保护层的厚度和类型应根据FRP复合材料的要求选择。对环境的抗力（如潮湿、温度、冲击、曝晒等）、施工现场抗力、人为破坏的抗力等，应采取有效的保护措施，以免使FRP复合材料的力学性能减退。保护层通常采用两种方法：

- 在FRP复合材料外加厚树脂胶层，提供有弹性的保护层；
- 在FRP复合材料外粉抹一层高强水泥砂浆，保护FRP复合材料不受损害。

#### 5、结语

在我国，自现在及今后相当长的一段时期，各类桥梁及房屋建筑结构的维修、加固、改造将成

为建设工程的侧重点。目前国内常用的加固方法主要有纤维布复合材料加固、粘钢板、扩大截面等方法，由上述分析可知，FRP复合材料加固法具有非常明显的优势，并且具有良好的经济效益，必将在结构工程中得到广泛的应用。（百考试题岩土）100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)