

烟台碳纤维加固公司

产品名称	烟台碳纤维加固公司
公司名称	山东恒基加固工程有限公司
价格	260.00/件
规格参数	
公司地址	芝罘区楚凤一街楚凤商务大厦（注册地址）
联系电话	15653508998

产品详情

[碳纤维加固](#)技术概述

前言

碳纤维加固工艺原理:将抗拉强度极高的碳纤维用环氧树脂预浸成为复合增强材料（单向连续纤维）；用环氧树脂粘结剂沿受拉方向或垂直于裂缝方向粘贴在要补强的结构上，形成一个新的复合体，使增强粘贴材料与原有钢筋混凝土共同受力增大结构的抗裂或抗剪能力，提高结构的强度、刚度、抗裂性和延伸性。

一、概述

钢筋混凝土结构由于设计、施工、使用以及意外灾害等多种原因，会影响结构的正常使用，需要维修、加固补强。FRP（纤维复合材料）修复补强钢筋混凝土结构是近十年来发展起来的一种结构修复补强新

技术。FRP具有轻质高强、抗腐蚀、耐久性好、施工简便、不影响结构的外观等优异特性，因此，该项加固技术较之传统的修复补强施工工艺具有明显的优越性。该项技术在国际上深受重视，近些年来在日本及欧美等发达国家发展迅速，已广泛应用于桥梁、地铁、工业与民用建筑以及烟囱、水池、筒仓等特殊结构的修复补强，成为钢筋混凝土结构修复补强的新趋势。FRP从材料构成上主要有碳纤维复合材料（CFRP）、玻璃纤维复合材料（GFRP）、芳纶纤维材料（AFRP）。本工法以CFRP为例介绍FRP修复补强混凝土结构，AFRP和GFRP参照本工法。

二、工法特点

1. 材料轻质高强。碳纤维片的抗拉强度比同截面钢材高7~10倍，将它用环氧树脂与钢筋混凝土构件粘贴后，能可靠地与构件形成一体、共同工作，具有优异的补强效果，而结构自重的增加几乎可以忽略。

2. 抗腐蚀。能有效地防护构件的混凝土和钢筋免受酸、碱、盐、水等介质的腐蚀。

3. 耐老化。碳纤维片与环氧树脂胶结材料本身及经其补强的混凝土构件可以长期承受紫外线、核辐射。长期在-54~82℃温度下使用，强度不会降低。经加速暴露老化试验验证可历时40年性能不变。且在表面涂装后，耐久性将更加突出。

4. 高温性能：碳纤维本身具有非常高的耐热性，但碳纤维增强复合材料与混凝土粘贴后的耐热性由环氧树脂决定。因为环氧树脂在接近80℃时发生软化，所以碳纤维增强复合材料的耐热温度为80℃（80℃的强度保持率为80%，从设计强度的安全率考虑，80℃应视作使用的上限温度）。另外，当温度达到260℃并持续该温度两小时后降至室温，碳纤维复合材料的抗拉强度不发生任何变化。

5. 保持结构原状，外形美观。碳纤维片便于随构件原形裁剪、贴附。修复补强不增加构件高宽尺寸及体积，且表面可以涂刷、粘贴饰面材料、防火材料。

6. 施工简便、快捷。传统加固补强施工工艺如粘钢、外包混凝土方法必须进行大量混凝土剔凿、钢筋绑扎、焊接、浇筑混凝土以及大型机械设备吊装等作业，而碳纤维片加固补强施工却不需要。因此它对施工空间要求很低，便于在狭窄空间作业，施工快捷，对生产、使用的干扰很小。

三、工艺原理

碳纤维片是用抗拉强度极高的碳纤维丝在高温下“拉拔”成型，单向排列，并经环氧树脂胶预浸而成的碳纤维增强复合片材。以环氧树脂作为胶结材料，将纤维片材沿受力方向或垂直于裂缝方向粘贴在受损结构上，胶结材料作为它们之间的剪力连接媒介，形成新的复合体。使增强贴片与原有钢筋共同受力，增大了结构抗拉或抗剪能力，并能有效地提高结构的强度、延性及抗裂性，控制裂缝和挠度的继续发展；必要时也可交叉粘贴单向纤维片材。整个工艺的关键在于碳纤维片粘贴的紧密性与牢固性，以保证与原结构形成整体，共同工作。

碳纤维片修复补强工法为满足上述要求，需保证以下方面：

- (1) 材料性能必须符合设计规定。
- (2) 正确地掌握工艺流程，每道工序都要有利于保证碳纤维片粘贴紧密。

四、材料

碳纤维片材加固混凝土结构主要材料有碳纤维片材和碳纤维胶。

(1)碳纤维片的抗拉强度、弹性模量以及延性等性能指标须符合设计规定和产品标准。

(2)粘结剂要有足够的粘结性能，工艺过程中各部位所使用的环氧树脂胶结材料的种类、型号，应根据施工时的温度、湿度进行选择。并正确掌握主剂和固化剂的配比，使渗透性、粘稠度、固化速度等方面能满足不同季节施工的需要。

五、工艺程序

- (1) 施工准备
- (2) 混凝土表面处理
- (3) 配制并涂刷底胶
- (4) 配制修补胶并对混凝土表面不平整处进行填补和找平处理。
- (5) 配制并涂刷结构胶粘剂
- (6) 粘贴碳纤维片材

(7) 表面防护

六、操作要点

1. 施工工具设备

主要机具设备有切割机、角磨机和滚刷等。

2. 混凝土基底处理

(1)将混凝土构件表面的残缺、破损部分清理干净并达到结构密实部位。

(2)检查外露钢筋是否锈蚀，如有锈蚀，需进行必要处理。

(3)对经过剔凿、清理和露筋的构件残缺部分，用高于原构件混凝土强度的环氧砂浆进行修补、复原，达到表面平整。

(4)裂缝修补。缝宽小于0.20mm的裂缝，用环氧树脂进行表面涂抹密闭；大于或等于0.20mm的裂缝用环氧树脂灌缝。

(5)对贴片范围的定位、划墨线，按修复、补强设计要求进行。

(6)将构件表面凸出部分(混凝土构件交接部位、模板的段差等)打磨平整。修复后的段差要尽量平顺。

(7)棱角的部位，用磨光机磨成圆角。圆角半径宜 30mm，最小不得小于20mm。

3. 涂底层树脂

(1)把底层树脂的主剂和固化剂按规定比例称量准确后放入容器内，用搅拌器拌合均匀。一次调和量应在可使用时间内用完为准，超过可使用时间不得再用。

(2)用滚筒刷均匀地涂抹底层涂料。

(3)指触干燥时间因气温不同，一般在3h到1d之间变化。

(4)底层涂料固化后，在构件表面有凝结凸起时，要用砂纸磨光。磨光后若露出混凝土基面，应再补涂底层涂料。

4. 构件表面的残缺修补

构件表面凹陷部位(蜂窝、麻面、小孔等)应用环氧腻子填平，修复至表面平整。内角(段差、起拱等)要用环氧腻子填补，使之平顺。

5. 粘贴碳纤维片

(1)确认粘贴表面干燥。

(2)防止碳纤维片受损。碳纤维片在运输、储存、裁切和粘贴过程中，严禁受到弯折。因此，贴片前应用钢直尺与壁纸刀按规定尺寸剪切碳纤维片，每段长度一般不超过6m为宜。要使用更长的片材时，除精心防止弯折外，对脱泡(即赶出气泡)、渗浸过程必须加倍谨慎操作。

(3)纤维片纵向接头必须搭接10cm以上。该部位应多涂粘结树脂。纤维片横向不需要搭接。

(4)粘结树脂的主剂和固化剂应按规定的比例称量准确，装入容器，用搅拌器搅拌均匀。一次调和量应在可使用时间内用完为准。

(5)贴片前用滚筒刷均匀地涂抹粘结树脂，称为下涂。下涂的涂量标准如下：200g / m²的碳纤维片为400 ~ 500g / m²；300g / m²的碳纤维片为500 ~ 600g / m²。涂量是根据施工部位及施工面的粗糙程度而变化的。拱起部分、拐角部分、纤维片搭接部位以及残缺修补处要多涂一些。

(6)贴片时，在碳纤维片和树脂之间不应留有空气。为此，可用罗拉(专用工具)沿着纤维方向在碳纤维片上滚压多次，使粘结树脂充分渗浸入碳纤维束中。

(7)纤维片施工30min(根据干燥程度)后，用滚筒刷均匀涂抹粘结树脂，称为上涂。上涂涂量标准如下：300g / m²的纤维片为200 ~ 100g / m²；300g / m²的纤维片为300 ~ 200g / m²。上涂时和(6)一样，用脱泡罗拉沿纤维方向用力滚压2 ~ 3次，使纤维内部补充、渗浸粘结树脂。

(8)进行空鼓检查，并进行处理。

(9)需粘贴2层以上碳纤维片时，必须在首层修补完空鼓后进行，重复第5 ~ 8步骤，并遵守(3)的规定。

(10)如碳纤维片施工不符合质量标准，则需进行相应处理，其中空鼓处理方法如下： 注入粘结树脂法。在碳纤维片上打开2个以上的孔，使用注射器注入粘结树脂(或低粘度型树脂)。 割刀切入填充树脂修补法。沿纤维方向切入2~3刀，用橡胶刮板、毛刷沾上适量粘结树脂，填进割开的缝内。 补丁补修法。当贴片完全固化后，无法用割刀切开或注入树脂，或纤维片表面出现褶皱或松弛时，应采用此方法割去不良部分，重新粘贴碳纤维片。

6. 养护

(1)粘贴碳纤维片后，需自然养护24h达到初期固化，并应保证固化期间不受干扰。

(2)在每道工序以后树脂固化之前，宜用塑料薄膜等遮挡以防止风沙或雨水侵袭。

(3)当树脂固化期间存在气温降低到5℃ 以下的可能时，可采用低温固化树脂，或采取有效的加温措施。

(4)碳纤维片粘贴后达到设计强度所需自然养护的时间：平均气温在10℃ 以下时，需要2周；平均气温在10℃ 以上20℃ 以下时，需要1~2周；平均气温高于20℃ 时，需要1周。在此期间应防止贴片部分受到硬性冲击。

7. 涂装。

涂装应在树脂初期固化后进行，并应遵守所用涂料的相关标准和施工规定。

8、施工管理

项目管理(项目经理)负责根据加固补强设计文件制定施工组织设计。技术管理(技术员)负责为加固补强设计和技术组织措施的实现。作业管理(工长)负责组织、指导、调配和监督工人操作。作业小组是劳动组织的基本单位，负责加固补强的构件打磨、涂刷树脂、缺陷修补、裂缝封闭、贴片、养护等操作全过程。

七、质量要求

1. 所有进场材料须符合质量标准，并具有产品出厂合格证，其各种性能指标及技术参数均应符合本工程加固补强设计要求。

2. 碳纤维片材在运输、储存中不得受挤压，以免碳纤维受损。也不得直接日晒和雨淋。胶结材料应阴凉密闭储存。

3. 各工序的施工质量，由工长负责指导、监督。每一工序完成后督促操作小组自检，确认合格提请技术人员检查认可后才能进行下道工序，否则必须返修至合格为止。

4. 各工序的施工质量要求如下：

(1) 结构物表面处理。将混凝土构件表面的残缺、破损部分清除干净达到结构密实部位；检查外露钢筋是否锈蚀，如有锈蚀，进行必要处理。混凝土裂缝也必须处理。

(2) 对经过剔凿、清理和露筋的构件残缺部分，进行修补、复原。混凝土表面的浆楞、模板段差必须打磨平顺。构件纵、横向棱角必须按规定倒角。清洗打磨过的构件表面，并使其充分干燥。

(3) 涂刷底层涂料。底涂应涂刷均匀，不得漏涂，严禁使用不适合温、湿度条件，或超过可使用时间以及添加溶剂稀释的涂料。

(4) 构件表面残缺修补。构件表面小孔、阴角，必须用环氧腻子修补平整。腻子涂刮后，表面仍存在的凹凸糙纹，应再用砂纸打磨平整。

(5) 粘贴碳纤维片。

粘贴碳纤维片时须符合下述条件：

a. 碳纤维片材应按规定裁切；

b. 底层涂料和环氧腻子达到指触干燥(树脂表面达到固化硬结)；

c. 粘结树脂的类型与施工时的气温适合，主剂和固化剂应按规定的比例称量准确，装入容器，用搅拌器搅拌均匀。

d. 以上各点经工长和技术员检查通过。

e. 贴片位置已按设计要求定位、划线；

碳纤维片粘贴的质量检验标准：

a . 下涂和上涂渗入碳纤维束良好；

b . 碳纤维片粘结密实；

c . 对于直径在10mm以上30mm以下的空鼓，每平方米少于10个可认为合格；若每平方米在10个以上，则认为不合格，需进行补修；对于直径在30mm以上的空鼓，只要出现，即认为不合格，需要进行补修；

d . 片材无滑移、翘起、松脱现象；

e . 顺纤维方向搭接长度不小于10cm。各幅及各层之间的搭接部位不得位于同一条直线上，必须错开至少50cm；

f . 碳纤维片材规格、贴片位置、长度、宽度、纤维方向、层数符合设计规定。

(6)养护须严格遵守自然养护的时间要求。

八、安全措施

工长要每天进行班前安全教育和随时安全检查。施工前检查脚手架、上下梯道、孔口周围护栏的适用性和牢固性，严防高空坠落。工长督促工人戴好防护目镜、手套、口罩、安全帽、安全带等劳保用品。在有电力设备或开关的场所施工，必须防止碳纤维片与电器接触，避免因碳纤维导电发生危险。且要防止碳纤维飞散。在封闭环境作业时，使用有机溶剂要有通风换气措施，并严禁吸烟，避免火灾。严防树脂涂料或其组份溅入眼内，不慎入眼可用清水冲洗，溅在皮肤上可用肥皂水冲洗，严重时要及时送医院治疗。