

预张紧钢丝绳网片-高强聚合物砂浆加固工法

1 前言

预张紧钢丝绳网片-高强聚合砂浆加固施工工法是一项新型的加固技术,其主要的加固材料为高强不锈钢绞线网、渗透型聚合物砂浆、界面剂、固定销以及张拉端。高强不锈钢绞线网是由高强不锈钢绞线编织而成的网状材料,具有强度高、不生锈、运输及施工方便等优点。渗透性聚合砂浆为无机材料,具有良好的粘结性能和耐久性能,同时这种材料在耐火和耐高温方面也有优异表现。

2 特点

2.0.1. 高强聚合物砂浆强度比一般混凝土强度高,压抹(喷涂)以后强度发展快;聚合物砂浆收缩性小,基本不会产生裂缝。

2.0.2. 高强聚合物砂浆二氧化碳的透过性差以及氯化物的渗透阻抗性好,可以预防原结构混凝土表面的炭化,并防止内部钢筋的腐蚀。

2.0.3. 高强聚合物砂浆力学性质与现有混凝土相近,具有渗透性、长期粘结性能好。

2.0.4. 高强聚合物砂浆冻融及耐久性好,属环保材料,对人体不会造成危害。

2.0.5. 高强钢绞线强度高,其标准强度约为普通钢材的5倍,因

此加固后对结构自重增加很小。

2.0.6.在结构加固的过程中不影响建筑的使用,对被加固的母体表面没有平整要求,节点处理方便,可以加固有缺陷或强度低的混凝土结构。

2.0.7.抗弯加固不仅可以显著地提高承载力,而且可以显著地提高刚度。

2.0.8.解决了加固后的耐久性、耐火、耐高温性能问题,加固性能可靠。

2.0.9.提供了一定的预应力,在所有加固工艺中是唯一一个能减少原结构初始裂缝的加固工艺。

3. 适用范围

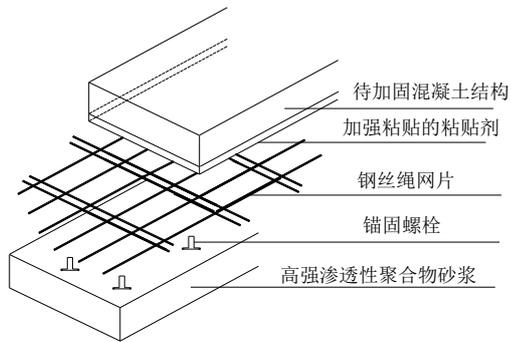
(1)本加固方法可提高混凝土梁、板的抗弯和抗剪承载力,抑制混凝土梁、板构件的裂缝的产生和发展。

(2)当受弯和受剪加固时,被加固混凝土结构的实际混凝土强度等级不应低于 C15。

(3)可以提高混凝土柱的抗压以及抗剪承载力,可以提高混凝土柱的轴压比,并且可以增加混凝土构件的耗能能力。

(4)可以提高钢筋混凝土剪力墙以及砖砌体墙的抗压和抗剪承载力,并且可以控制墙体裂缝的发展。

4 工艺原理



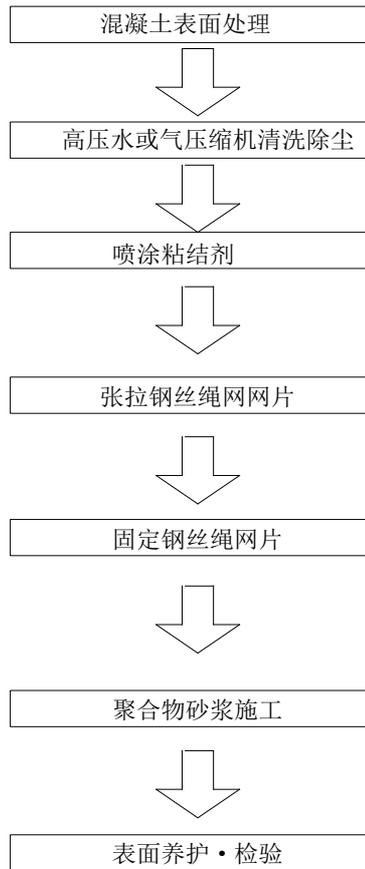
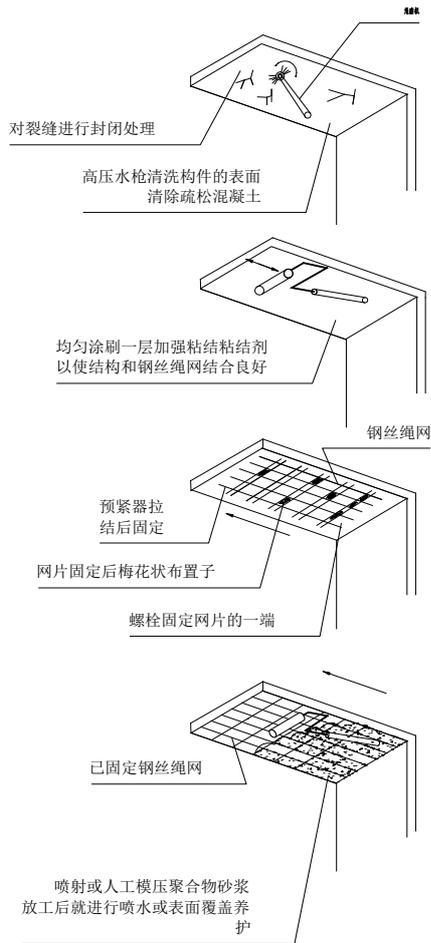
钢丝绳网片——聚合物砂浆外加层加固效果图

预张紧钢丝绳网片-高强聚合砂浆加固技术是一项新型的加固技术，是用固定钉将高强度不锈钢绞线网固定在原构件上，通过专用固定段和张拉端对钢丝绳网片进行“预张紧”

产生一定的预应力，在加固构件表面喷涂一层粘结剂后，将渗透性聚合物砂浆喷涂在加固构件表面上，钢丝绳网片通过粘合强度及弯曲强度优秀的高强聚合物砂浆附着。预张紧力除了钢丝绳受力初期的应力滞后，使新增外加层与混凝土结构构件的变形协调，共同承担荷载作用下的弯矩和剪力，同时它可以控制结构裂缝的继续发展。

5 工艺流程及操作方法

5.1 加固施工工序（见下图）



5.2 技术要点

5.2.1 定位放线

通过现场勘查确定加固的分布范围及具体位置,严格按照设计图纸要求的尺寸并结合实际部位尺寸,核对无误后进行定位放线。

5.2.2 基面处理

(1)对加固构件表面的油垢、污物等杂质,用角磨机打磨除去1~2mm 厚表层,打磨完毕用压缩空气吹净浮尘,并用高压水枪清洗干净。

(2)结构表面松散,碳化的混凝土应剔除,直至露出新的结构面,

用聚合物砂浆对凹陷部位进行修补。

(3)对有裂缝的构件混凝土加固构件要先进行修补（如右图）。当原构件钢筋有锈蚀现象时，应对外露钢筋进行除锈及阻锈处理。

(4)若原构件钢筋经检测，认为结构内部钢筋有锈蚀时，宜采用喷涂型阻锈剂进行处理。

5.2.3 不锈钢绞线裁切、下料

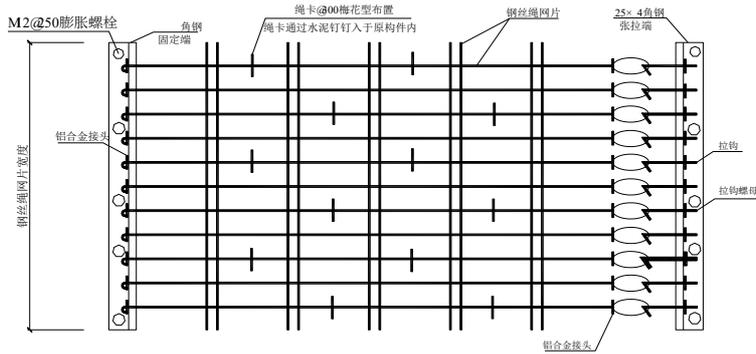
应按照设计文件的说明和加固的具体尺寸进行钢绞线网片下料，平行于主受力方向钢绞线在加固面的外侧，垂直于主受力方向钢绞线在加固面的内侧。量好施工部位尺寸以后,现场放线定位,采用钢绞线网切割机切割钢绞线，在钢丝绳网片的端头套上专用紧固环，并使紧固环扎紧钢丝绳线头，钢绞线的端部应从拉环包裹处露出 20mm 左右。施工效果如上图

5.2.4 涂刷粘结剂

粘结剂施工前,待加固构件表面清理干净并撒水 3-4 次,充分湿润,晾至表面无明水，然后均匀涂刷 1-2mm 厚界面剂。界面剂按照产品说明书进行配置，随用随搅拌，涂刷分布要均匀涂刷，尤其是被钢绞线遮挡的基层。

5.2.5 不锈钢绞线网的固定、张紧与销固

不锈钢绞线网在施工时采用一端固定一端张拉的方式，并采用绳卡进行固定，具体详见下图。



钢绞线布置节点图

(1)固定端和张拉端固定:

采用 25×4mm 的角钢作为张拉端和固定端,通过 M12@250 膨胀螺栓与原结构固定。根据设计图纸的尺寸结合现场实测尺寸加工角钢,在角钢上测量出安装 M12 固定螺栓以及钢绞线的位置,并用十字线标清,采用台钻按照标清的位置钻孔,对加工完毕的角钢涂刷防锈漆两遍。钢绞线固定端采用铝合金接头,张拉端采用不锈钢拉钩和螺母进行固定。

(2)不锈钢绞线网按照设计要求编排完毕后,采用张拉器控制不锈钢拉钩和螺母进行张拉,将其绷紧于结构表面。张拉的松紧要求:以纵筋手握有弹性即可,不得出现有弯曲和不绷紧现象,且钢丝绳在绷紧状态下距离加固构件结构面不应小于 10mm。

(3)将套有垫圈的绳卡对不锈钢绞线网的各节点进行从头至末端顺序逐段钻孔锚固,间距一般为 300mm,呈梅花型布置绳卡长度不应小于 55mm,直径不应小于 4 mm,净埋深不应小于 40 mm。

5.2.6 渗透性聚合物砂浆施工

(1)渗透性聚合物砂浆施工前,应用高压水冲洗待加固构件并保持

潮湿状态，以减少聚合物砂浆在固化过程中水分的损失，有利于聚合物砂浆的充分固化，使之达到设计值。

(2)根据产品说明书采用小型砂浆搅拌机进行搅拌，搅拌 3-5 分钟至均匀无结块，一次搅拌的聚合物砂浆不宜过多，确保在半小时内用完。

(3)在界面剂凝固前抹第一层聚合物砂浆，抹灰厚度以基本覆盖钢绞线网片为宜，采用铁抹子压实、拉毛，使聚合物砂浆透过钢绞线网与被加固构件基层结合紧密。

(4)第一层抹灰初凝后开始第二遍抹灰，厚度控制在 10mm-15mm，抹灰应挤压密实、压光，使前后抹灰层结合紧密。

(5)聚合物砂浆抹灰范围应比设计抹灰范围外边缘宽不小于 15mm。

5.2.7 湿润养护

聚合物砂浆层终凝后，应及时进行喷水养护，养护时间不得少于 7d，养护期间应保持表面湿润。聚合物砂浆层未达到硬化状态时，不得浇水养护或直接受雨水冲刷。

6 材料与设备

性聚合物砂浆物理性能，见表 9-4-2(表二)。

不锈钢绞线网的规格及性能

表 9-4-1

钢丝规格	名义横截面积	破断拉力	抗拉强度	弹性模量
------	--------	------	------	------

(mm)	(mm ²)	KN	(MPa)	(MPa)
φ2.4	2.93	5.0	1704.70	1.05 × 10 ⁵
φ3.2	5.1	7.478	1466.3	1.16 × 10 ²
φ4.5	11.64	15.02	1290.4	1.26 × 10 ⁵

渗透性聚合物砂浆物理性能(MPa)

表 9-4-2(表一)

养护时间	抗压强度	抗折强度(MPa)	粘结强度
1 天标养	36.0	5.4	≥1.5MPa
3 天标养	55.2	7.4	
28 天标养	70.5	11.1	

渗透性聚合物砂浆物理性能

表 9-4-2(表二)

检测材料		渗透性聚合物砂浆
检测材料		
压缩强度(MPa)		42.0
热膨胀系数(/°C)		10.2 × 10 ⁻⁶
透水抵抗性(cm/sec)	7 天	1.01 × 10 ⁻⁶
	28 天	1.54 × 10 ⁻⁶
碳化深度(mm)	28 天	3
	60 天	7
抗化学腐蚀性能(%)	5% H ₂ SO ₄	86

	10%Na ₂ SO ₄	100
	10%CaI ₂	99

7、质量控制

7.1 质量控制标准

工程质量应满足《》(JGJ)标准规定,

7.2 质量控制要求

(1)施工前应检查钢绞线网、渗透性聚合物砂浆的质量检验报告及产品出厂合格证,其各项指标应达到规范设计要求。

(2)基层应清洁、无油污、无浮尘。

(3)不锈钢绞线网的固定与张紧工序中须严格按照工序质量要求进行作业,不得出现漏销、悬垂现象。

(4)粘结剂的涂刷应保证均匀。

(5)渗透性聚合物砂浆材料拌和稠度大时不得加水稀释,使用时一定要严格按照说明书的配合比,拌和量不宜太多,控制在有效的操作时间内。

(6)禁止在日平均气温40℃以上或日平均气温5℃以下的地方施工,如需施工须有必要的保证措施。

(7)渗透性聚合物砂浆材料的保管应注意夏天的直接阳光照射及雨淋。

(8)施工过程中对成品的保护非常重要,对按要求施工完毕的构件

做好标示工作,提醒他人禁止在硬化期间对高强不锈钢绞线网进行扰动。

(9) 聚合物砂浆养护必须按照规定进行施工。