

# 混凝土表面缺陷处理方案

深圳市帕斯卡系统建材有限公司

## 目录

1、技术方案及工艺流程.....	2
1.1 混凝土表面缺陷修补.....	2
1.1.1 蜂窝、麻面.....	2
1.1.2 表面掉块等松散体处理.....	2
1.2 混凝土顶部缺陷表面修补后化学灌浆回填处理.....	4
2、混凝土缺陷修补材料.....	6
2.1 PSI-130 渗透结晶型快速堵漏材料.....	6
2.2 PSI-530 高渗透性环氧灌浆材料.....	7
4.3 PSI-HY 高性能环氧胶泥.....	9
4.4 PSI-EPM 高性能环氧砂浆(堆砌型).....	10

# 混凝土表面缺陷处理方案

## 1、技术方案及工艺流程

### 1.1 混凝土表面缺陷修补

缺陷修补程序:缺陷素描→素描图确定→基面打磨凿挖→基面确认→修补及养护→必要检测→验收。

对于混凝土表面缺陷的修补原则为:采用多磨少补、宁磨不凿,尽量不损坏建筑物表面混凝土的完整性,保证工程的质量。

#### 1.1.1 蜂窝、麻面

先对蜂窝、麻面等松散体进行凿除,凿坑边缘应凿成 1:1 的坡度,平面上应是一个四边形或多边形规整的形状,凿除深度以蜂窝、麻面清除彻底为准。

- ① 对凿除后深度 $\leq 5\text{mm}$ :用 PSI-HY 高性能环氧胶泥(分 2~3 次批刮)修补平整。
- ② 对深度 $> 5\text{mm}$ :用 PSI-EPS 高性能环氧砂浆(抗冲耐磨)修补,表层 1mm 用 PSI-HY 高性能环氧胶泥修补平整。

#### 1.1.2 表面掉块等松散体处理

对检查发现的掉块部位松散混凝土均全部凿除或切除,直至出露密实混凝土为止。凿坑四周应成规则形状,严禁随意凿挖,严防在凿除过程中伤及周边完好密实的混凝土。凿除部位的混凝土主要采用环氧砂浆修补。对于凿除过程中发现混凝土保护层过深的部位,采取插筋、钢筋网与环氧砂浆相结合的修补方法,插筋、钢筋网必须与原混凝土钢筋相焊接。

##### ① 环氧砂浆修补

环氧砂浆修补前,将基面松散混凝土清除干净并用水冲洗洁净,待基面至饱和面干状态,采用 PSI-EPS 高性能环氧砂浆进行修补,表层批刮 1mm PSI-HY 高性能环氧胶泥做加强保护。为保持良好的粘结力,环氧砂浆修补前,先在基面涂刷一层不超过 1 mm 厚的环氧基液,力求基液涂刷薄且均匀,消除涂层中的气泡,并在用手触摸不粘手并能拔丝时(约 30 min)再填补环氧砂浆。环氧砂浆修补时,砂浆应摊铺均匀,每层厚度不宜超过 1~2.0cm,用铁镩反复压抹,使表面翻出浆液,气泡必须刺破压紧;

养护：环氧砂浆修补完成后，养护温度控制  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，养护期 5~7 d。环氧胶泥修补分多次进行，来回刮和挤压，将气泡孔内的气体排出，保证填充密实，待材料完成收缩后，再进行一次涂刷处理，表面收光。

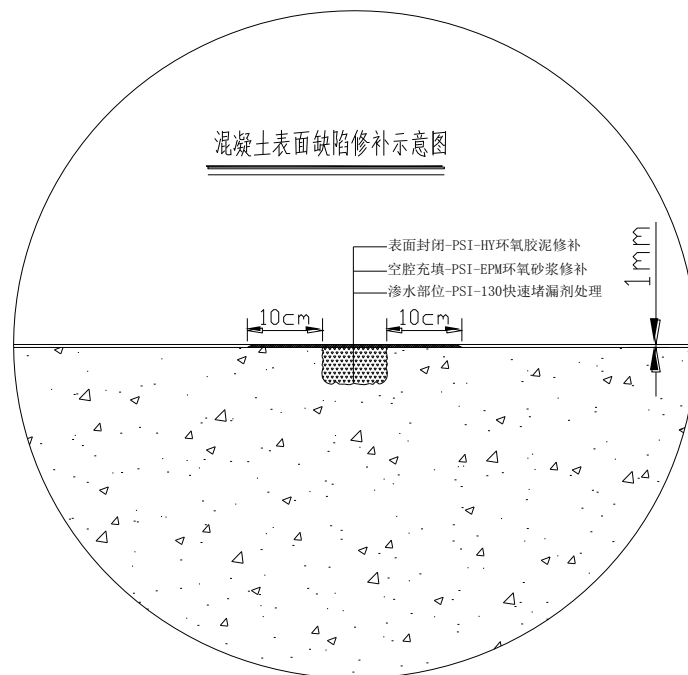
## ② 钢筋保护层过大处理

表层缺陷凿除后，若发现钢筋保护层超过  $\leq 2\text{cm}$ ，基本属正常偏差，若能对原钢筋进行调整的则调整至正常设计值，若不能调整的则不进行专门处理。

若原钢筋保护层超过  $> 2\text{cm}$ ，若能对原钢筋进行调整的，则调整至标位，若不能调整的，则进行如下处理：

首先按该缺陷部位原钢筋网规格及排、间距重新铺设钢筋网，且新铺设的钢筋网应与原衬砌内钢筋网进行焊接或绑扎牢固。若无法与原钢筋网焊接或绑扎牢固的，则在缺陷处理区内按  $30 \times 30\text{cm}$  间距打  $\Phi 20$  插筋，插筋外露距衬砌面 5cm（即与钢筋保护层厚度相同），伸入砧内或基岩内总长  $\geq 50\text{cm}$ ，且注入 PSI-HY 环氧胶泥进行锚固，并使钢筋网与插筋焊接牢固。

在重新铺设钢筋网前，应先将钢筋网以内的凿除部位用环氧砂浆填补至钢筋网底部后，再铺设钢筋网，待钢筋网铺设好后，再将钢筋网以上部位用环氧砂浆进行修补，最后表层批刮 1mm PSI-HY 高性能环氧胶泥修补平整。



## 1.2 混凝土顶部缺陷表面修补后化学灌浆回填处理

顶部缺陷化灌回填处理程序：顶部混凝土缺陷表面修补时预埋化灌管→待表面修补材料有强度→通风检查管路联通性（增补灌浆嘴）→封缝→化学灌浆→待凝→表面修饰→灌后检测→现场验收。

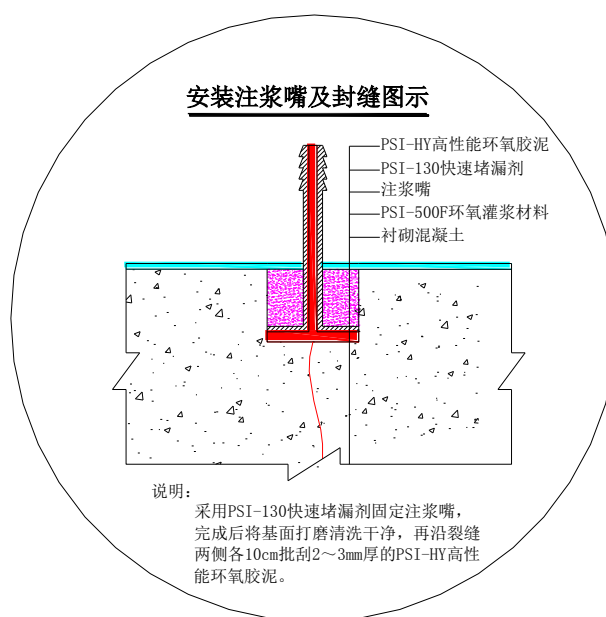
顶部混凝土缺陷表面修补方法遵照 3.1.2 表面掉块等松散体处理方法进行处理，在处理的同时必须预埋灌浆嘴外接 $\Phi 6$ 的化学灌浆管路，灌浆嘴的制埋必须底部贴近凿除的原混凝土基面，确保因环氧砂浆在修补混凝土顶部缺陷时由重力原因导致的顶部空腔可以填充饱满。

### ① 顶部混凝土缺陷表面修补

对检查发现的顶部掉块部位松散混凝土均全部凿除或切除，直至出露密实混凝土为止。凿坑四周应成规则形状，严禁随意凿挖，严防在凿除过程中伤及周边完好密实的混凝土。凿除部位的混凝土主要采用环氧砂浆修补。对于凿除过程中发现混凝土保护层过深的部位，采取插筋、钢筋网与环氧砂浆相结合的修补方法，插筋、钢筋网必须与原混凝土钢筋相焊接。

### ② 顶部混凝土缺陷表面修补时置埋化灌孔

顶部混凝土缺陷表面修补时，依据缺陷范围梅花状布埋灌浆嘴，灌浆嘴的安装详见下图：《安装注浆嘴及封缝图示》。



### ③ 待强

必须等待修补的材料凝固有强度后，才能进行下一步骤操作。

### ④ 通风检查管路连通性

在灌浆前连接灌浆管路进行高压风检查与周边缺陷、架空、伸缩缝等串通情况，待尽可能吹干孔。灌浆前应对所有已埋灌浆嘴采取保护措施。

### ⑤ 封缝

再进行高压风清理时，若发现有外漏，则进行封缝处理，缝面处采用 PSI-HY 环氧胶泥进行封缝，用 PSI-HY 环氧胶泥沿原裂缝左右各 100mm 宽度刮抹 1mm 左右厚(保证裂缝中心的环氧胶泥厚度，两边可以略薄)。

### ⑥ 化学灌浆

灌浆顺序：“由较低高程向较高高程灌注”的原则进行灌注。待浆液充满顶部空腔后达到灌浆结束条件即可。灌浆材料：采用 PSI-530 环氧灌浆材料，浆液配比应根据现场灌浆情况选用适合的配比使用。灌浆起始压力及结束标准：注浆起始压力为 0.2Mpa，灌浆最大压力 0.4Mpa（灌浆压力建议可依据现场实际情况 0.3Mpa~0.6Mpa）依据原则为灌注时应根据注入量的大小而定，注入量大的取小值，注入量小的取大值；灌浆结束标准，吸浆量小于 0.02L/5min（或吸浆量为 0 时），再继续灌注 30min 压力不下降即可结束灌浆。

### ⑦ 待凝

### ⑧ 表面修饰

灌浆结束待材料初凝后采用角磨机切除并对环氧胶泥表面进行打磨处理，灌浆嘴凿除后采用 PSI-HY 高性能环氧胶泥进行修补，使表面平顺并与周围混凝土颜色基本一致。

### ⑨ 灌后质量检查与验收

修补后的混凝土缺陷表面应干燥、无渗出物，内部浆液充填、胶结、扩散良好。

## 2、混凝土缺陷修补材料

### 2.1 PSI-130 渗透结晶型快速堵漏材料

PSI-130 快速堵漏剂是一种结晶型的速凝、不收缩、高粘结强度的，且具有微膨胀性的遇水硬化之粉状优质产品。用于混凝土结构的裂缝、漏洞的止水及其它缺陷的修理，最适合于土木工程、建筑结构恶性渗漏止水。

#### (1) 适用范围

土木工程建筑结构物和混凝土快速止水专用。

#### (2) 施工准备

将施工处先凿成 U 型槽或孔洞，并用钢刷和清水将施工面清理干净。

#### (3) 特性

- ① 接着性: 接着力很强，遇水后会略为膨胀，以填塞所有孔隙达到防水功效。
- ② 安全性: 无毒亦无侵蚀性，对皮肤不会造成伤害。
- ③ 耐久性: 没有氧化和收缩的问题，使用年限与一般混凝土一样长久。
- ④ 适应性: 当漏水位置出现收缩裂缝时，能再次产生结晶体封堵渗漏。

#### (4) 施工说明

- ① 一次调配置以 2 分钟用完为限，不宜调太多，以免浪费
- ② 施工时要用力，保持固定位置不动约 30--60 秒。大面积施工时，施工处保持潮湿 20 分钟。
- ③ 在有压力水线流的情况下，注意要待 PSI-130 堵漏料团发热和开始变硬时压堵水流。

#### (5) 包装情况

包装: 塑料桶包装，重量为 25kg/桶，颜色为灰色。

#### (6) 性能指标

## PSI-130 堵漏材料技术参数

序号	试验项目	标准要求	检验指标
1	安定性	合格	合格
2	凝结时间 (min) ≤	初凝	5
		终凝	15
3	抗压强度 (Mpa) ≥	1h	4.5
		3d	15
4	抗折强度 (Mpa) ≥	1h	1.5
		7d	4.0
5	抗渗压力 Mpa 7d ≥	1.2	1.5
6	粘结强度 Mpa 7d ≥	1.0	1.5
7	耐热性能 100℃, 5h	无开裂、起皮、脱落	合格
8	冻融循环 -15℃ 20 次	无开裂、起皮、脱落	合格

## 2.2 PSI-530 高渗透性环氧灌浆材料

## (1) 产品介绍

PSI-530 高性能改性环氧灌浆材料是由低温流动性能好、环氧值高，低粘度的环氧树脂与能参与固化反应的稀释剂配制而成的改性环氧灌浆材料。所采用新型固化体系接近无害，使浆材的毒性、刺激性气味和腐蚀性大大降低，固结体无毒。

PSI-530 高性能改性环氧灌浆材料在有水、潮湿、干燥的基面上均可进行施工。能在低温和水下固化，其固化体收缩率小，能适应一定范围内混凝土裂缝的开合度变化，与潮湿混凝土有较好的粘接强度。

PSI-530 高性能改性环氧灌浆材料适用于混凝土结构中的各类裂缝的加固、补强、防渗灌浆处理工程，能有效地恢复结构整体性和密实性（强度），既能加固混凝土结构又可堵住裂缝渗水。

## (2) 产品特性

- 具高渗透性；
- 配浆后粘度小；可灌注性能好（能渗入 0.01mm 的裂缝）；
- 浆材的配比及可灌时间调节范围宽，操作时间长，有效的保障灌浆工艺的实施；
- 与混凝土粘接性能好；固结体收缩率低；与混凝土适应能优异；
- 水下固化性能好；潮湿面附着力强；能在水下、潮湿、干燥的工况环境中均可进行施工；
- 与混凝土、砖、岩石层及多种金属都有良好的粘接性能；



- 固结体无毒；具环保性；

### (3) 适用范围

- 各类混凝土裂缝的化学灌浆、补强、加固、防渗处理工程；
- 大坝基础防渗帷幕补强和基础防渗处理；
- 大体积混凝土建筑物水下基础补强、加固及防渗工程施工；

### (4) 使用方法

- 配浆配合比为质量比，A 液（改性树脂）5~6 份：B 液（固化剂）1 份。也可根据裂缝的宽和深度及所需要的灌注要求，选择不同的配合比例；
- 配浆时 B 液（固化剂）应缓慢地边搅边加入 A 液中，应匀速且慢速混合搅拌；
- 施工现场应严禁高温、火源；
- 操作人员应采取防护措施，应配带手套、护目镜、防护口罩及防护服。必要时请致电本公司咨询。

### (5) 检测方法

- 产品检测方法 JC/T1041-2007 《混凝土裂缝环氧树脂灌浆材料》。

### (6) 包装储存

- 塑料桶/铁桶包装，规格：25kg/桶，30kg/桶，200kg/桶；
- 产品属防火、防高温类产品。

### (7) 性能指标

PSI-530 环氧材料技术参数

序号	测试项目			性能指标
1	浆液密度 (kg/cm <sup>3</sup> )		配浆比	1.05± 0.05
2	初始粘度 (mPa.s)		20℃± 1	≤20
3	可操作时间 h		20℃± 1	≥6~12 (h) (可调)
4	聚合物抗压强度 (MPa)		28d	≥ 60
5	聚合物抗拉强度 (MPa)		28d	≥ 15
6	“结抗拉强度 (MPa)	干粘	28d	≥ 4.0
		湿粘	28d	≥ 3.5
7	拉伸剪切强度 (MPa)		28d	≥5.0
8	抗渗压力 (MPa)		28d	≥ 2.0
9	渗透压比		%	≥ 350

### 4.3 PSI-HY 高性能环氧胶泥

#### (1) 产品介绍

PSI-HY 高性能环氧胶泥，是一种高性能新型混凝土缺陷修补材料，由改性环氧树脂和复合促进剂两个组分组成，具有优异的施工性能和力学性能、与混凝土良好的匹配性、化学稳定性能好及良好的耐候性等特性，并可有效阻止氯化物的渗透，保护混凝土内的钢筋使用寿命，同时提高了混凝土的抗碳化性能，是一种理想的混凝土修补材料。

PSI-HY 高性能环氧胶泥广泛应用于各类工业、民用建筑、桥梁、洞库及水利大坝混凝土表面气孔、蜂窝、麻面及裂缝等缺陷修补及封堵，提高抗磨蚀和抗气蚀性能；同时也可用于混凝土防渗、抗磨以及外观整体化处理。

#### (2) 性能特点

- 与混凝土的粘结力极强，28d 的粘结强度可达 5.0MPa 以上；
- 早期强度高，1d 强度可达 30MPa，7d 强度可达 70MPa 以上；
- 耐磨性好，有优异的抗冲击性能；
- 收缩率极低，体积稳定性好，无收缩开裂现象；
- 施工性能好，具有良好的触变性能；
- 耐老化性优良，使用寿命长。

#### (3) 技术指标

PSI-HY 高性能环氧胶泥性能参数

项目	指标	参照标准	
胶凝时间 (20℃)	≤8h	DL/T5126-2001《改性砂浆试验规程》， DL/T5150-2001《水工混凝土试验规程》	
砂浆“8”字模抗拉粘结强度，28d	≥3.5MPa		
抗拉强度，28d	≥20MPa		
固结体抗压强度	1d		≥30MPa
	7d		≥70MPa
	28d		≥90MPa
抗化学腐蚀性 (20℃, 100h)	30%NaOH		无开裂、剥落现象
	50%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	无开裂、剥落现象	
	10%盐水	无开裂、剥落现象	

#### (4) 施工工艺

- 施工前将混凝土待施工基面清理干净，除去松散的浮浆、油污、脱模剂等，如有蜂窝麻面，应将蜂窝麻面凿除清理干净，并保持施工基面干燥。如基面比较光滑，可用钢丝刷刷毛后再施工。为保证更好的粘结效果，可在施工基面上涂刷帕斯卡

混凝土界面处理剂，待其干燥后再进行修补施工。

- 将产品两个组分按说明质量比（A:B=10:3 或 10:4）进行混合，采用低速搅拌器搅拌 5 分钟以上至均匀胶泥状即可。搅拌好的修补胶泥确保在 30min 内用完。
- 将搅拌好的胶泥用专用修补工具（如刮刀、铲刀、镩刀等）按压至修补基面内，朝同一方向快速一次涂抹，尽量减少反复涂抹的次数。
- 施工人员应穿戴防护衣物、口罩、手套及眼罩等，施工时严禁吸烟，并妥善做好防火措施。
- 施工完成后，未用完的修补胶泥应采取回收处理，施工机具可用丙酮或汽油清洗。

#### 4.4 PSI-EPM 高性能环氧砂浆(堆砌型)

##### (1) 产品介绍

PSI-EPM 高性能环氧修补砂浆，是由环氧树脂、矿粉、石英砂等，多种无机粉体填充材料经高温复合形成的一种无流态膏状改性砂浆。分为 A、B 两个组份存储。使用时，按标准的比例配制即可施工。PSI-EPM 高性能环氧修补砂浆具有堆砌性，各项力学性能指标和施工操作性能得到明显改善。经高温和冻融老化试验证明，能有效提高混凝土抗冲磨及耐老化性能，延长混凝土使用寿命，提高混凝土抗渗性能及混凝土的体积稳定性。

PSI-EPM 高性能环氧修补砂浆主要用于混凝土缺陷修补时对混凝土破损部位需要填充加固修补的坑、洞的填充修补，替代混凝土填充回填或堆砌厚度较大时的修补施工。PSI-EPM 高性能环氧修补砂浆与新老混凝土的干、湿基面均具有较好的粘结性能，能完全与新老混凝土基面结合成一体，在侧墙、顶拱的立面上施工时不会发生流挂现象，在修补坑洞时可较大厚度的堆砌施工。与混凝土具有很好的相融性，经表面收光处理后的抗冲耐磨性极好，处理后的表面能与混凝土形成整体且色差相近。

##### (2) 性能特点

- 在潮湿的环境下与混凝土粘结性能好，湿基面粘结强度 7d 可达 5MPa 以上；
- 体积收缩率极低，力学强度高，无收缩开裂现象，7d 抗压强度可达 70MPa 以上；
- 耐磨性好，有优异的抗冲击性能；
- 收缩率极低，体积稳定性好，无收缩开裂现象；
- 施工性能好，可大厚度的堆砌施工，具有良好的触变性能；
- 耐老化性优良，使用寿命长；
- 提高混凝土抗磨蚀和抗气蚀性能。

##### (3) 技术指标

PSI-EPM 高性能环氧砂浆性能参数

序号	测 试 项 目		性能指标控制
1	胶凝时间, h	20℃±	≤15
2	耐磨失重量, %, (15000 转/min)	1h 失重量	≤0.3
3	粘结强度, MPa	7d	≥5
		28d	≥7
4	抗拉强度, MPa	7d	≥20
		28d	≥30
5	抗冲耐磨强度, h/kg/m <sup>2</sup>	28d	≥7.5
6	抗压强度, MPa	7d	≥70
		28d	≥90

#### (4) 施工工艺

- 施工前将混凝土待施工基面清理干净, 除去松散的浮浆、油污、脱模剂等, 如有蜂窝麻面, 应将蜂窝麻面凿除清理干净, 并保持施工基面干燥。如基面比较光滑, 可用钢丝刷刷毛后再施工。为保证更好的粘结效果, 可在施工基面上涂刷帕斯卡混凝土界面处理剂, 待其干燥后再进行修补施工。
- 将产品两个组分按说明质量比 (A:B=10:3 或 10:4) 进行混合, 采用低速搅拌器搅拌 5 分钟以上至均匀胶泥状即可。搅拌好的修补胶泥确保在 30min 内用完。
- 将搅拌好的胶泥用专用修补工具 (如刮刀、铲刀、镘刀等) 按压至修补基面内, 朝同一方向快速一次涂抹, 尽量减少反复涂抹的次数。
- 施工人员应穿戴防护衣物、口罩、手套及眼罩等, 施工时严禁吸烟, 并妥善做好防火措施。
- 施工完成后, 未用完的修补胶泥应废弃, 施工机具可用丙酮清洗。

#### (5) 使用配比

- A 组分为改性环氧树脂胶泥及骨料; B 组分为促进剂。
- 使用混合配比 (质量比): A: B=10:3 或 10:4。

#### (6) 贮存与有效期

- 本产品应密封存放于通风阴凉干燥处, 远离火源, 贮存处严禁明火, 未开封产品保质期为一年。