

# 进口渗透结晶防水体系应用研究

王 宾

上海三凯工程咨询有限公司 上海 200000

**【摘要】**：地下工程防水是保障建筑结构耐久性与使用功能的核心环节，传统柔性防水体系存在寿命有限、施工条件受限、后期维修困难等诸多缺陷。本文以进口克瑞斯渗透结晶防水体系为研究对象，结合工程实践与相关学术研究，系统分析了该体系的材料性能与自愈合作用机理，详细阐述了涂刷、干撒、内掺三种典型施工工艺的技术要点，并结合典型工程案例验证了该体系的实际应用效果。研究表明，该体系可实现与主体结构同寿命的长效防水效果，具备 0.4mm 以内静态裂缝的自愈合能力，且能有效适应潮湿基面、狭窄施工空间等复杂施工环境，为地下工程防水提供了可靠的技术解决方案。

**【关键词】**：防水工程；克瑞斯渗透结晶防水；施工管控；自愈合性能

DOI:10.12417/2705-0998.26.08.092

## 1 引言

城市化发展推动地下工程大量兴建，防水质量直接决定建筑使用效果与结构寿命。国内既有地下工程渗漏问题普遍，易造成钢筋锈蚀、混凝土碳化，大幅折损建筑使用年限<sup>[1]</sup>。

以 SBS 改性沥青卷材为代表的传统柔性防水，设计寿命仅 15 年，远不及建筑主体，后期返修成本高；且施工对基面、作业空间要求高，复杂节点易出现破损、搭接失效等隐患<sup>[2]</sup>。

水泥基渗透结晶防水材料自 90 年代引入国内，依靠渗透、自愈合优势得到广泛应用。克瑞斯进口渗透结晶防水体系历经长期工程检验，技术与管控体系成熟，适配各类复杂工况。本文结合材料特性、施工工艺及实际案例，梳理应用要点为同类工程提供借鉴。

## 2 克瑞斯渗透结晶防水体系的材料性能与作用机理

### 2.1 核心材料性能

克瑞斯 C35 结晶防水添加剂是该防水体系的核心产品，属于粉状水泥基渗透结晶材料，可提升混凝土防水性能，并实现裂缝自修复。该材料综合性能显著优于传统防水材料：

①具备优秀的裂缝自愈合能力。试验证明，掺加该产品的混凝土出现 0.4mm 裂缝并承受水压时，可自主完成裂缝修复，能有效解决混凝土干缩、沉降引发的微裂缝渗漏问题，保障防水长效性<sup>[3]</sup>。

②抗渗能力提升明显。检测数据显示，掺入克锐思 C35 后，混凝土渗水深度由 10mm 降至 2mm，抗渗效果提升 80%。相关研究佐证，此类材料可将混凝土 28d 抗渗压力从 0.4MPa 提升至 1.4MPa，二次抗渗压力也可达 1.2MPa<sup>[4]</sup>。

③可延长结构使用寿命。经检测，该材料能阻隔氯离子侵入，使钢筋钝化周期延长 30 年。其成分无腐蚀性，不会损伤钢筋，且可与多数混凝土外加剂混用，对凝结时间无干扰，施工适用性强<sup>[5]</sup>。

### 2.2 作用机理

克瑞斯渗透结晶防水体系依靠高活性化学物质发挥作用：材料遇水后，活性成分沿混凝土毛细孔渗透，促使未水化水泥再次反应，生成不溶于水的晶体，封堵孔隙、提升混凝土密实度，阻断渗水通道。

材料活性成分可长期留存于混凝土内，后期结构出现微裂缝并遇水时，会再次触发结晶反应、填补缝隙，实现反复自修复。该体系防水性能与主体结构同步，可达成同寿命长效防水效果。

## 3 施工工艺

克瑞斯渗透结晶防水体系根据工程的不同需求，可采用涂刷/喷涂、干撒、内掺三种典型的施工工艺，不同工艺的技术要点，本文以居住项目（泰康之家·楚园）1.3 期为列介绍克瑞斯渗透结晶防水体系的应用<sup>[6][7]</sup>。

### 3.1 典型施工工艺要点

#### 3.1.1 涂刷/喷涂施工

涂刷/喷涂施工是该体系最常用的表面施工方式，适用于地下室外墙、顶板等部位的防水施工。其施工流程为：基层处理→特殊部位加强→清扫湿润基面→涂刷浆料→养护。

在涂刷/喷涂施工作业中，其核心施工控制要点如下：

浆料按粉水体积比 3:1 调配，用量控制为 1.5kg/m<sup>2</sup>，可有效保证防水效果，避免涂层开裂、粘结不牢等问题。施工采用交替变换方向涂刷，待底层涂层微粘后再续涂，不得一次成型，施工过程保证涂层整体均匀性与整体性。浆料调配遵循随配随用原则，单次调配的浆料需在 30 分钟内施工完毕，超时未使用的浆料需直接废弃，严禁掺入新料二次搅拌复用，避免浆料活性失效影响防水施工质量。施工温度宜为 5~35℃，低于 5℃ 严禁施工。涂层完工 12 小时内做好防护，禁止人员踩踏及雨水冲刷<sup>[8]</sup>。



喷涂



涂刷

### 3.1.2 干撒施工

干撒施工主要适用于地下室底板的防水施工，尤其适合垫层潮湿、传统卷材难以施工的环境。其施工流程为：垫层湿润→钢筋绑扎→干撒粉料→混凝土浇筑。

施工前将垫层洒水湿润并保证无明水，在底板浇筑前 30~60 分钟，以 1.5kg/m<sup>2</sup> 的用量过筛均匀撒布粉料与垫层表面，同步检查覆盖率并及时补撒漏点。混凝土浇筑期间安排专人旁站，材料层破损随即补撒；遇四级及以上大风、雨雪天气，立即停止作业<sup>[9]</sup>。



干撒面积定量



桶装干撒料摆放



清点材料用量，核对总量

### 3.1.3 内掺施工

内掺施工是将防水添加剂直接掺入混凝土中，使混凝土整体具备防水与自愈合能力，适用于后浇带、主体结构等部位。该工艺在使用前需要进行试配实验，确定合适的掺量，参考用

量：底板 3-3.5kg/m<sup>3</sup>、侧墙和顶板 3.5-4kg/m<sup>3</sup>。

在添加过程中，严禁将干粉直接投入正在搅拌的混凝土，可在搅拌站与骨料预混，或在罐车内调制成悬浊液加入，保证混合均匀。添加后在运输单上做好标注，现场核验无误再浇筑，并做好混凝土振捣与坍落度检测，把控施工质量。



搅拌站内掺渗透结晶



确认浇筑信息



混凝土振捣

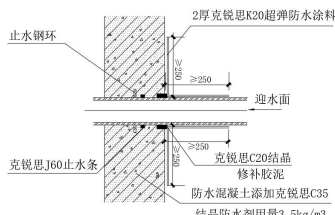
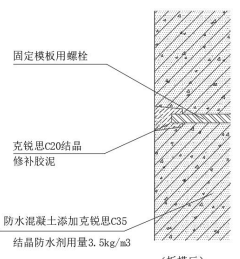
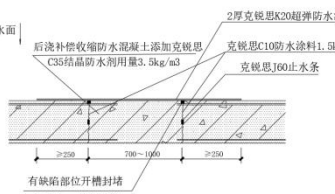


试块留置

### 3.2 细部节点加强处理

本文论从底板防水、侧墙防水、顶板防水等三个方面介绍克锐思应用分析：

位置	施工措施	节点图
底板防水		
后浇带	<p>超前止水区域浇筑前先清理污物，并在垫层底部铺设 400×8 橡胶止水带；该区域以泡沫板隔断，浇筑掺有克锐思防水剂的防水混凝土后，取出泡沫板并吹净杂物，再灌注饱满的双组份聚硫密封胶。后浇带两侧底板浇筑掺克锐思防水剂的防水混凝土，后浇带部位两侧安装克锐思 J60 止水条，随后浇筑高一等级、掺加克锐思防水剂</p>	<p>基础底板后浇带防水做法示意图</p>

	的补偿收缩混凝土。	顶板防水										
侧墙穿墙管防水做法	<p>沿穿墙管周边剔凿出 20mm×25mm 的 U 型槽，清理干净并洒水润湿后，采用克锐思®C20 结晶修补胶泥分层填实；在穿墙管与墙体交接处涂刷 1.5mm 厚水性聚氨酯防水涂料，墙体及管道涂刷范围均向外延伸 250mm。</p>  <p>单管穿墙防水构造示意图</p>	<p>在顶板后浇带混凝土里面添加克锐思®C35 防水剂浇筑混凝土。浇筑前清除杂物。并安装克锐思 J60 止水条或者钢板止水带，待整体顶板后浇带区域混凝土成型后，沿后浇带整体涂刷 1.5 厚水性聚氨酯防水涂料，后浇带施工缝两边各沿 250mm。</p>  <p>顶板后浇带防水构造示意图</p>										
螺栓头防水	<p>处理墙体外侧外露螺栓头，露出或剔凿出 20mm×25mm 的 U 型槽。槽内清理干净并喷水润湿，用克锐思®C20 结晶修补胶泥分层填充补实。</p>  <p>穿墙螺栓防水构造示意图</p>	<p>明确浇筑部位混凝土标号及克锐思®C35 结晶防水剂混凝土每立方添加量（添加量为 4 kg/m³），并联合商混站进行试验出具相应的报告</p>  <p>顶板防水构造示意图</p>										
侧墙防水	<p>明确底板混凝土标号，克锐思®C35 结晶防水剂掺量为 3.5kg/m³；联合商混站开展适配试验，确定混凝土坍落度与和易性并出具配合比报告，施工缝防水选用克锐思 J60 止水条或钢板止水带。</p>  <p>侧墙防水构造示意图</p>	<p><b>4 材料应用案例分析</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>应用概况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新加坡滨海湾金沙酒店</td> <td> <p>施工部位：地下空间的防水、各种地板、隧道、屋顶、集水坑和水池的防水处理</p> <p>采用方法： 直接在混凝土中添加防水添加剂使混凝土结构防腐和防止氯离子的渗透，从而使地下结构免受海水的侵蚀。</p> </td> </tr> <tr> <td>上海世博轴</td> <td> <p>环境概况：该工地紧邻黄浦江，地下结构为三层，其垫层非常潮湿</p> <p>施工方法：：防水材料干撒于垫层上再浇筑混凝土底板的做法</p> </td> </tr> <tr> <td>奥林匹克公园瞭望塔</td> <td> <p>地下室底板：防水材料干撒法</p> <p>地下室外墙：防水材料涂刷</p> <p>后浇带：混凝土中直接添加防水添加剂</p> </td> </tr> <tr> <td>北京英蓝国际金融中心</td> <td> <p>地下室底板、内墙、顶板：涂刷防水材料</p> <p>后浇带、屋面：涂刷防水材料</p> </td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	应用概况	新加坡滨海湾金沙酒店	<p>施工部位：地下空间的防水、各种地板、隧道、屋顶、集水坑和水池的防水处理</p> <p>采用方法： 直接在混凝土中添加防水添加剂使混凝土结构防腐和防止氯离子的渗透，从而使地下结构免受海水的侵蚀。</p>	上海世博轴	<p>环境概况：该工地紧邻黄浦江，地下结构为三层，其垫层非常潮湿</p> <p>施工方法：：防水材料干撒于垫层上再浇筑混凝土底板的做法</p>	奥林匹克公园瞭望塔	<p>地下室底板：防水材料干撒法</p> <p>地下室外墙：防水材料涂刷</p> <p>后浇带：混凝土中直接添加防水添加剂</p>	北京英蓝国际金融中心	<p>地下室底板、内墙、顶板：涂刷防水材料</p> <p>后浇带、屋面：涂刷防水材料</p>
项目名称	应用概况											
新加坡滨海湾金沙酒店	<p>施工部位：地下空间的防水、各种地板、隧道、屋顶、集水坑和水池的防水处理</p> <p>采用方法： 直接在混凝土中添加防水添加剂使混凝土结构防腐和防止氯离子的渗透，从而使地下结构免受海水的侵蚀。</p>											
上海世博轴	<p>环境概况：该工地紧邻黄浦江，地下结构为三层，其垫层非常潮湿</p> <p>施工方法：：防水材料干撒于垫层上再浇筑混凝土底板的做法</p>											
奥林匹克公园瞭望塔	<p>地下室底板：防水材料干撒法</p> <p>地下室外墙：防水材料涂刷</p> <p>后浇带：混凝土中直接添加防水添加剂</p>											
北京英蓝国际金融中心	<p>地下室底板、内墙、顶板：涂刷防水材料</p> <p>后浇带、屋面：涂刷防水材料</p>											
侧墙后浇带防水	<p>侧墙后浇带混凝土掺用克锐思®C35 防水剂，浇筑前清理内部杂物并装设克锐思 J60 止水条；混凝土成型后，于后浇带两侧墙体、管道各向外延伸 250mm，涂刷 1.5mm 厚水性聚氨酯防水涂料。</p>  <p>侧墙后浇带防水构造示意图</p>											

## 5 结论与展望

本文以克瑞斯进口渗透结晶防水体系为研究对象,分析了其材料性能、作用机理、施工工艺与工程应用,研究表明:

(1)该体系具备优异的自愈合与抗渗性能,可实现 0.4mm 以内微裂缝的自愈合,有效提升混凝土的抗渗能力,且防水寿命与主体结构同步,解决了传统防水体系寿命短的问题。

(2)该体系具备多种施工工艺,可适应不同的工程部位与施工环境,尤其是潮湿基面、狭窄空间等传统防水难以施工的场景,同时通过严格的全流程质量管控,可有效保障施工质

量。

(3)多个典型案例验证了该体系的可靠性,在新建工程与维修工程中均取得了良好的应用效果,具备广泛的应用前景。

未来,随着地下空间开发的不断深入,越来越多的复杂地下工程将对防水技术提出更高的要求,渗透结晶防水体系凭借其优异的性能,将在更多的工程中得到应用,同时随着材料技术的不断发展,该体系的性能也将得到进一步的优化,为地下工程的防水提供更加可靠的保障。

## 参考文献:

- [1] 李忠临.应用与结构同寿命的防水材料建造好房子[J].建筑,2024,(6):60-61.
- [2] 张二芹,高剑秋.水泥基渗透结晶型防水材料的研究现状[J].广东建材,2022,38(7):23-26.
- [3] 李冰,郭荣鑫,万夫雄,等.不同条件下内掺水泥基渗透结晶型防水材料混凝土自愈合性能研究[J].硅酸盐通报,2019,38(7):2208-2212.
- [4] 任锦龙,邢国荣,李昂,等.基础底板水泥基渗透结晶防水施工技术[J].建筑技术,2016,47(1):16-18.
- [5] 泰康保险集团股份有限公司.进口渗透结晶防水体系在地下工程中应用简介[R].2018.
- [6] GB 50108-2008,地下工程防水技术规范[S].
- [7] GB 18445-2012,水泥基渗透结晶型防水材料[S].
- [8] 泰康健康产业投资控股有限公司.渗透结晶防水施工要求[R].2022.
- [9] 康少兵.浅析水泥基渗透结晶型防水材料(CCCW)及工程应用[C].全国第二十三届防水技术交流大会,2022.