

## 1. 水工混凝土高耐久薄层防护与修复技术

### ◆ 技术简介

该技术研制出一种适合于水流冲刷面、侵蚀性环境等耐久性要求高的混凝土部位防护与薄层修补用材料与技术。可改善水泥基材料表面吸水率、密实性、界面延韧性、基体抗裂和抗冲耐磨性，消除了混凝土表面微细孔及微细裂纹外部侵蚀和结构破坏的突破点。

### ◆ 技术指标

- (1) 外观：均匀、无结块；
- (2) 骨料最大粒径：4.75mm；
- (3) 28d 抗压强度： $\geq 80.0\text{MPa}$ ；
- (4) 28d 抗折强度： $\geq 15.0\text{MPa}$ ；
- (5) 28d 轴拉强度： $\geq 5.0\text{MPa}$ ；
- (6) 28d 粘结抗拉强度： $\geq 2.5\text{MPa}$ ；
- (7) 吸水率： $\leq 3\%$ ；
- (8) 抗冲磨强度（钢球法）： $\geq 10\text{h} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$ ；
- (9) 抗渗压力： $\geq 1.5\text{MPa}$ ；
- (10) 氯离子扩散系数： $\leq 2.5 \times 10^{-12}\text{m}^2/\text{s}$ 。

### ◆ 应用范围及前景

适用于溢洪道、输水箱涵（洞）、排沙洞、闸墩（墙）等水工建筑物表面修复与防护，以及交通、市政等相关领域。

该技术绿色环保、施工简便、耐久性好、经济性优，在工程推广中得到广泛认可，但目前施工一般采用人工抹涂方式，施工效率较低，人为因素影响大，施工质量难以保证，已难以满足工程大面积施工需求，未来研发配套喷涂、刮涂设备可大大提高该技术的施工质量与效率，节约劳动力与经济成本。目前，许多大型水利工程进入维护期及新建工程高质量需要，该技术具有广阔的应用前景。

技术名称：水工混凝土高耐久薄层防护与修复技术

持有单位：南京瑞迪高新技术有限公司、安徽瑞和新材料有限公司、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院

联系人：王冬

电话：025-85829723、13815885543

## 2. 路通连续缠绕玻璃钢夹砂输水管技术

### ◆ 技术简介

该技术是由连续缠绕工艺制成的玻璃钢夹砂管道和整体橡胶圈套筒接头组成的输水管。连续缠绕工艺是在循环钢带组成的连续输出模具上，把热固性树脂、连续纤维、短切纤维和石英砂按逐层叠加以“3D 打印”的方式连续铺层，形成致密一体管壁的管材生产方法。整体橡胶圈套筒接头是以全宽橡胶倒顺牙式唇形密封结构作为密封体，外部玻璃钢结构增强，是橡胶压缩密封和水力密封双密封体。

### ◆ 技术指标

- （1）直径 DN250~4000mm；压力等级 PN0.1~3.2MPa；刚度等级 SN1250~100000N/m<sup>2</sup>；
- （2）直埋管性能符合 JC/T2538-2019 和 GB/T21238-2016 要求；
- （3）顶管符合 GB/T21492-2019 要求；
- （4）巴氏硬度≥40。

### ◆ 应用范围及前景

适用于水利引调水、城市给排水、海水取排水等领域包括直埋、非开挖顶管和混凝土管或盾构管片或输水隧洞的现场内衬管。在现有已腐蚀或者出现结构裂缝的大型混凝土管或盾构管片或输水隧洞的现场结构修复，恢复输水能力并延长结构寿命方向上，应用前景广阔。

|                               |
|-------------------------------|
| 技术名称：路通连续缠绕玻璃钢夹砂输水管技术         |
| 持有单位：福建路通管业科技股份有限公司           |
| 联系人：王磊                        |
| 电 话：0595-87967006、15359616600 |

### 3. 国产渗透结晶型混凝土自愈合抗裂防水新技术

#### ◆ 技术简介

该技术包含内掺技术（自愈型无机增殖防水剂）和外喷技术（纳米硅离子浸透性改质剂）。前者是无定形活性硅与水泥中的氢氧化钙结合，在混凝土的毛细孔和裂缝中产生不可溶的 CSH 水化硅酸钙晶体，提高了混凝土的抗渗性和耐久性；后者是“纳米等级”的硅离子深入渗透到混凝土内部 30~50mm，跟混凝土中的钙离子化学反应，使混凝土致密性更好，抑制碳酸气体、水等劣化因子的侵入，提高混凝土密实性和强度，延长结构寿命。

#### ◆ 技术指标

（1）内掺技术-SJ 自愈型无机增殖防水剂：

1）产品物理力学性能：①外观：均匀、无结块；②含水率 $\leq 1.5\%$ ；③细度，0.63mm 筛余 $\leq 5\%$ ；④氯离子含量 $\leq 0.1\%$ ；⑤减水率 $< 8\%$ ；⑥含气量 $\leq 3.0\%$ 。

2）产品应用性能：①凝结时间差：初凝， $> -90\text{min}$ ；②7d $\geq 100$ ；③抗压强度比 28d $\geq 100\%$ ；④收缩率比（28d） $\leq 120\%$ ；⑤掺防水剂混凝土的抗渗压力（28d），Mpa：抗渗压力比（28d） $\geq 250\%$ ；⑥第二次抗渗压力比（56d） $\geq 200\%$ 。

（2）外喷技术-SK 纳米硅离子浸透性改质剂：

1）产品物理力学性能：①外观：透明、无气味；②密度 $\geq 1.10\text{g/cm}^3$ ；③pH 值： $11 \pm 1$ ；④粘度： $11.0 \pm 1.0\text{s}$ ；⑤表面张力 $\leq 20.0\text{mN/m}$ ；⑥凝胶化时间（终凝） $\leq 100\text{min}$ ；⑦贮存稳定性，100 次循环外观无变化，混凝土表面亲水性不得呈珠状滚落。

2）产品应用性能：①抗压强度比 $\geq 110\%$ ；②48h 吸水量比 $\leq 50\%$ ；③抗透水压力比 $\geq 300\%$ ；④抗酸性（PH=5 盐酸溶液 30d）；⑤无起泡、开裂、脱落和明显侵蚀痕迹；⑥抗渗性（混凝土渗入高度） $\leq 15\text{mm}$ ；⑦吸水率 $\leq 0.01\text{mm/min}$ ；⑧氯离子吸收量降低效果 $\geq 90\%$ ；⑨抗碳化值 7d $\geq 30$ 、28d $\geq 20$ 。

#### ◆ 应用范围及前景

该技术适用于大坝、水闸、水库、水电站、泵站、渠道、隧洞、地下建筑物等水工混凝土以及民用建筑、市政工程等领域混凝土的养护抗裂、抗渗、防碳化、抗冻融、裂缝自愈等，提升和修复混凝土耐久性及其整体功能。

针对新建水工构筑物，可以通过内掺技术解决混凝土的开裂和抗渗问题，提高混凝土耐久性，针对老旧水工构筑物，可以通过外喷技术解决现有运维中的水工建筑物混凝土增强、修复、防渗、防碳化等病害治理需求。

技术名称：国产渗透结晶型混凝土自愈合抗裂防水新技术

持有单位：苏州佳固士新材料科技有限公司、重庆交通大学、  
北京市水科学技术研究院、河海大学

联系人：姚国友

电 话：0512-69593200、手机：18210191663

