

## 71. 污泥低成本原位无害化处理和建材资源化利用技术

技术依托单位：佛山水木金谷环境科技有限公司

技术发展阶段：推广应用

适用范围：河道污泥及市政污泥处理及资源化利用

主要技术指标和参数：

### 一、工艺路线及参数

1. 污泥通过泵站运输至筛分设备，先进行泥沙分离，沙子直接用于制砌块，泥浆进入无害化和减量化处理；
2. 根据前期检测的泥浆中污染物成分，选择性添加重金属固封药剂，实现对污泥无害化处理；
3. 再通过新型表面活性污泥脱水剂，在对污泥进行适度脱水的同时保持污泥的高度分散性；
4. 脱水后的污泥通过行星分仓搅拌设备破碎分散；
5. 污泥微颗粒均匀分散后，将其与建筑垃圾与水泥混合搅拌、成型，制作成免烧结的各型混凝土制品；
6. 混凝土制品原位回用于项目工程。

### 二、主要技术指标

污泥无害化与浓缩脱水，处理后的脱水泥饼重金属离子浸出液达到《河湖污泥处理厂产出物处置技术规范》（SZDB/Z 236—2017）IV类余土要求，泥饼含水率40%-50%之间。脱水泥饼搅拌分散后95%污泥颗粒粒径 $\leq 5\text{mm}$ 。生产的普通混凝土路面砖各项指标达到《混凝土路面砖》（GB/T 28635-2012）

要求，其浸出液中重金属离子浓度符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水以上限值要求。

### 三、技术特点

集成污泥筛分脱水、污泥无害化处理、脱水淤泥搅拌分散、免烧制砌块以及尾水处理等关键技术，实现污泥的无害化、减量化和资源化。

### 四、技术推广应用情况

1. 河南平舆县第二污水厂污泥资源化项目，日处理市政污泥 100t，生产砌块 300m<sup>3</sup>，2019 年 11 月完成验收并投产；深圳坪山河老河道综合整治项目，清淤工程量 8.46 万 m<sup>3</sup>，2019 年 8 月完成验收，资源化砌块回用于坪山河湿地公园与河道护坡；

2. 佛山市高明区 1200t 市政污泥应急处置项目，2019 年 12 月处置完毕。

3. 襄阳护城河淤泥资源化处置项目，资源化处理河道淤泥 2000t，已完成竣工验收。

### 五、实际应用案例

案例名称	深圳坪山河干流综合整治及水质提升工程项目
业主单位	中建水务环保有限公司
工程地址	深圳坪山区坪山河湿地公园坪山河老河道段
工程规模	清淤工程量 8.46 万 m <sup>3</sup> ，处理脱水淤泥 150t/d；
项目投运时间	2018 年 8 月
验收情况	验收单位：坪山区环保保护和水务局；

	<p>验收时间：2019年8月3日；</p> <p>验收结论：坪山河干流综合整治及水质提升工程水质达标考核结果为：水质达标，坪山河干流水质达到治理目标。</p> <p>河道清淤工程按计划完成，脱水淤泥检测结果符合《河湖污泥处理厂产出物处置技术规范》（SZDB/Z 236—2017）IV类余土要求，全部淤泥得到妥善处置。</p> <p>同意再生砌块用于坪山河湿地公园建设。</p>
<p>工艺流程</p>	<p>该技术主要包括底泥清淤、淤泥脱水、尾水处理、脱水水泥饼资源化利用等四部分。（1）水力冲挖清淤的底泥通过底泥泵泵送至设置在岸上的底泥浓缩脱水站，先对底泥进行垃圾分拣，分拣出来的砂石、建筑垃圾运输至制品站的破碎系统进行破碎筛分，作为水泥制品材料消化；（2）针对淤泥中的重金属投加石灰和氯化铁等重金属固化剂，稳定沉淀重金属离子；（3）对淤泥进行脱水处理，采用带式脱水，脱水后淤泥含水率低于50%；（4）淤泥脱水产生的尾水，经絮凝、沉淀、过滤处理形成清水，通过管道输送作为水力冲挖用水，循环使用。（5）对浓缩脱水后的淤泥，在现场资源化工厂中，通过添加水泥和砂石骨料、固化剂等，制作成各型混凝土制品，回用于河堤防护工程及岸上景观工程。</p>
<p>主要工艺运行和控制参数</p>	<p>（1）污泥无害化与浓缩脱水处理，针对性加入钝化药剂稳定固化泥浆中重金属。污泥脱水加入表面活性脱水药剂，采用高压带式脱水机，对泥浆适度脱水。处理后的脱水泥饼重金属离子浸出液达到《河湖污泥处理厂产出物处置技术规范》（SZDB/Z 236—2017）IV类余土要求，泥饼含水率控制在40%-50%之间。</p> <p>（2）脱水后的泥饼，采用行星式搅拌系统，通过碎石骨料间的摩擦分散污泥，分散后95%污泥颗粒粒径<math>\leq 5\text{mm}</math>。</p> <p>（3）将分散后污泥颗粒与水泥、砂石按照配合比混合搅拌，经振动成型系统压制成各式砌块。生产的普通混凝土路面砖各项指标达到《混凝土路面砖》（GB/T 28635-2012）要求，其浸出液中重金属离子浓度符合《地</p>

	表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水以上限值要求。
关键设备及设备参数	砂石分离机 (100m <sup>3</sup> /h)、垃圾分拣机 (分离粒径: 3mm 以上)、污泥浓缩平台 (100m <sup>3</sup> /h)、污泥脱水平台 (20m <sup>3</sup> /h) 和自动泡药机 (3m <sup>3</sup> /h), 行星式搅拌机 (150m <sup>3</sup> /h), RH510 成型机 (300m <sup>3</sup> /d)
污染防治效果和达标情况	清淤底泥再生砌块强度及外观性能指标《混凝土路面砖》(GB/T 28635-2012); 清淤底泥再生砌块浸出液毒性指标《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB/T 5085.3-2007); 实现全量淤泥资源化利用, 零淤泥外运填埋, 淤泥资源化再生产品全部回用于工程项目建设;
二次污染治理情况	无二次污染
投资费用	2500 万元
运行费用	人工费用: 4000 元/d; 电耗: 1600 度/d (一天双班 16 小时); 水泥砂石原材料费用: 135000 元/d; 其他运行费用: 6000 元/d; 生产混凝土砌块量: 300m <sup>3</sup> /d; 成本: 146600 元/d, 即 488 元/m <sup>3</sup> 砌块; 市场产品产值: 195000 元/d, 即 650 元/d。
能源、资源节约和综合利用情况	本技术将水体整治过程的环保清淤、污泥无害化处理、脱水、搅拌、成型、水质生态处理连为一个整体。通过在河道现场原位制作淤泥生态混凝土砌块, 全程无废渣、废气 (无高温烧制工艺)、废水排放。生态砌块再原位回用于河道护坡、景观绿道铺设等用途, 实现清淤底泥无害高效资源化利用。