

## 下水道中的积泥何去何从？难题破解

先科普一下：下水道中的积泥有个专业名称，叫做“通沟污泥”。对于通沟污泥，当前的做法是清淘后，在附近绿地内晾晒，然后直接送入垃圾填埋场填埋的临时处置，不但影响管网周边绿地的环境，同时由于成分复杂，含水率变化大，垃圾填埋场逐步拒绝接收此部分污泥的进入。随着城市管网的不断建设，沟泥日产量将大大增多，由此带来的处置矛盾会进一步加剧，寻找新的沟泥处置措施已迫在眉睫。

目前对通沟污泥进行专门处理和回用已成为发展方向。通沟污泥的干固体中有机质含量较低，其平均含量约为17.2%，而无机质(灰分)的含量占到了82.8%，颗粒度>0.2mm的颗粒物数量占70%以上。因此，通沟污泥处理的核心是对其进行分选，通过筛分、洗涤和过滤等预处理手段，将其分为粗大垃圾、细砂、有机栅渣、粉砂以及污水五部分，以备进一步处理。

粗大垃圾经分离后转到垃圾处理部门进一步处理处置和回收利用;可沉砂砾(粒径0.2~10mm)可用于以用作低档建材回收利用;矿化物质(粒径<0.2mm)可用作市政道路路基回填砂建回收利用;有机栅渣(2~10mm)可用于污泥堆肥，或作为污水厂的碳源补充至生化处理单元。滤出的污水可通过管道重新输送至污水处理厂进行处理，也可进一步去除污水中的有机物颗粒以作为通沟污泥处理工艺设备的冲洗水;分离出的污泥可直接脱水后外运处置。

目前国内已建成通沟污泥处置工程有北京清河通沟污泥处理工程、上海市浦东新区和长宁区通沟污泥处理工程，分别采用多级分离工艺和水力淘洗处理工艺。

本文介绍上海市闵行区通沟污泥处理工程设计经验，采用了改进的多级分离工艺，根据污泥回用需求将污泥组分分别分离回收利用及处置;并通过初始污泥分离喂料，显著降低粗大物质分离和可沉砂砾的分离工艺的电耗和水耗，每日可节省20.7kW·h电能和193.5m<sup>3</sup>冲洗水。

### 1浦东新区通沟污泥多级分离工艺流程

浦东新区通沟污泥处理工程处理规模60吨/天，采用多级分离工艺通过筛分+粗大物质分离和洗涤+沉砂分离和洗涤工艺，将其分为大型杂物、粗大物质(粒径>10mm，约3~6t/d)、可沉砂砾(粒径0.2~10mm，约2~5t/d)，处理所得干渣平均含水

率45%，但处理出

水中矿化物质(粒径<0.2mm)含量较高

，运行半年以来，泵站进水池已沉积约20m<sup>3</sup>

的砂粒，影响泵站正常运行。浦东新区通沟污泥处理设备间和分离产物见图1、2。



①大型杂物筛分 ②平衡喂料 ③粗大物质分离和洗涤(洗涤转鼓) ④沉砂分离和洗涤工艺(洗砂装置) ⑤螺旋输送机 ⑥冲洗水水泵

图1浦东新区通沟污泥处理工艺



a. 粒径 > 10mm 粗大物料

b. 粒径 0.2~10mm 可沉砂砾

图2 通沟污泥分级处理出渣

## 2 上海市闵行区通沟污泥多级分离改进工艺

上海市闵行区通沟污泥减量化处理工程，设计规模60吨/天，污泥含水率80~95%。在借鉴浦东新区通沟污泥工艺基础上，将初始污泥根据污泥成份分离喂料，并新增矿化物质(粒径<0.2mm)和有机栅渣(2~10mm)的分离工艺，能将通沟污泥中粗大物质(粒径>10mm)，可沉砂砾(粒径0.2~10mm)、矿化物质(粒径<0.2mm)、有机栅渣(2~10mm)分别分离出来，其工艺流程见图3。

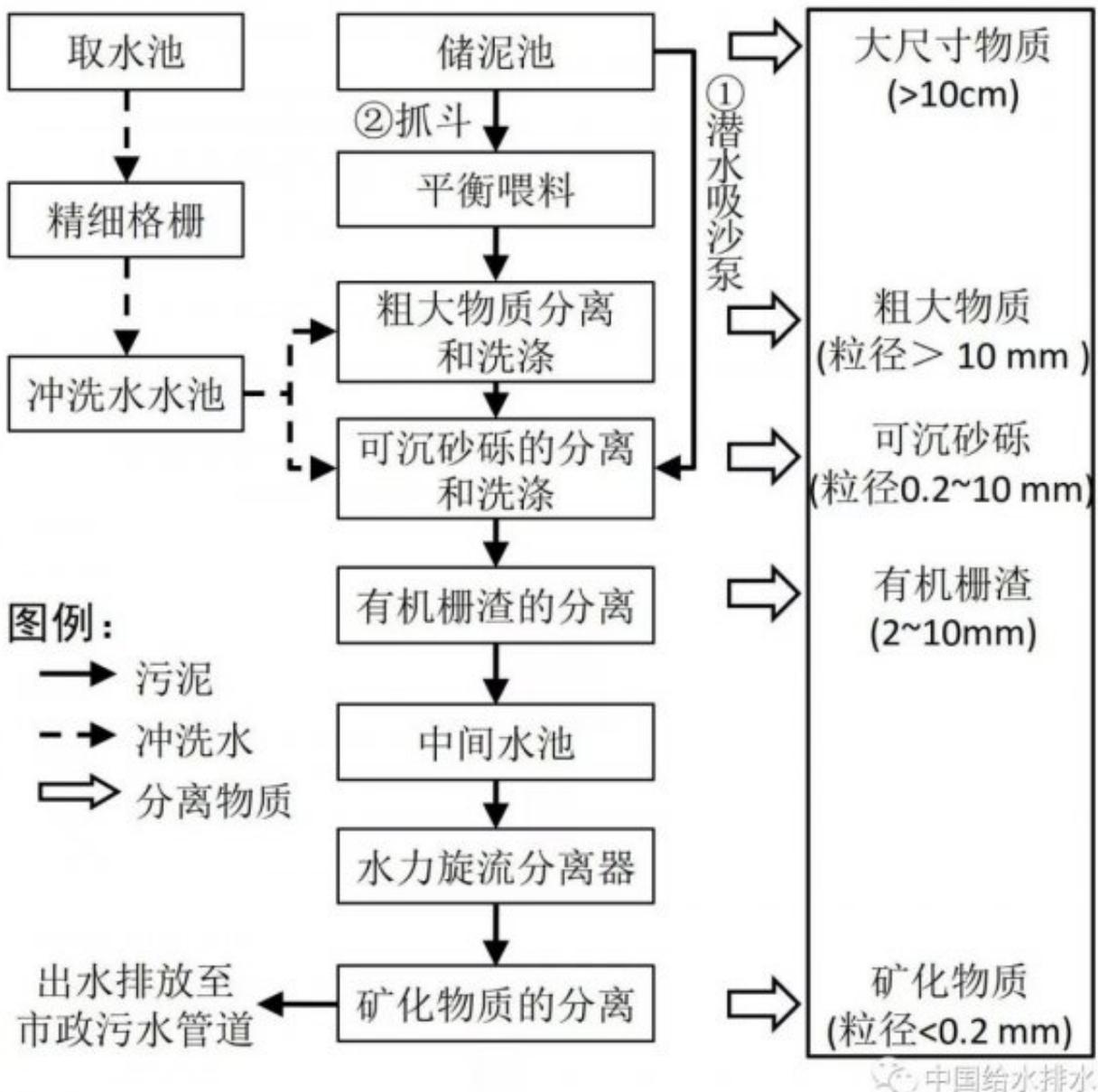


图3通沟污泥工艺流程图

#### 进料接收、储存与平衡喂料

污泥清运车将通沟污泥倾倒入排入半地下通沟污泥储泥池，设计储泥量1天污泥量，上覆水平振动筛网，将大尺寸的砖块、树枝等杂质分离。

通沟污泥含水率较高，污泥在储泥池中静置后污泥浓度分布不均匀。本工程在储泥池中增设钢格栅(格栅间距5mm)，将储泥池分隔为大颗粒物沉积的浓缩池和小颗粒悬浮的取水池。

浓缩池中的污泥通过抓斗起吊入喂料仓，经运输螺杆连续地将污泥喂入洗涤转鼓，进行洗涤分离;将满足粗大物质分离和洗涤处理目标的颗粒直接经取水池中的潜水吸沙泵输送至沉砂分离和洗涤工艺段处理。本工程工艺能够减少粗大物质分离和洗涤工艺段的处理时间，提高工艺的运行效率。储泥池改进工艺详见图4、5。

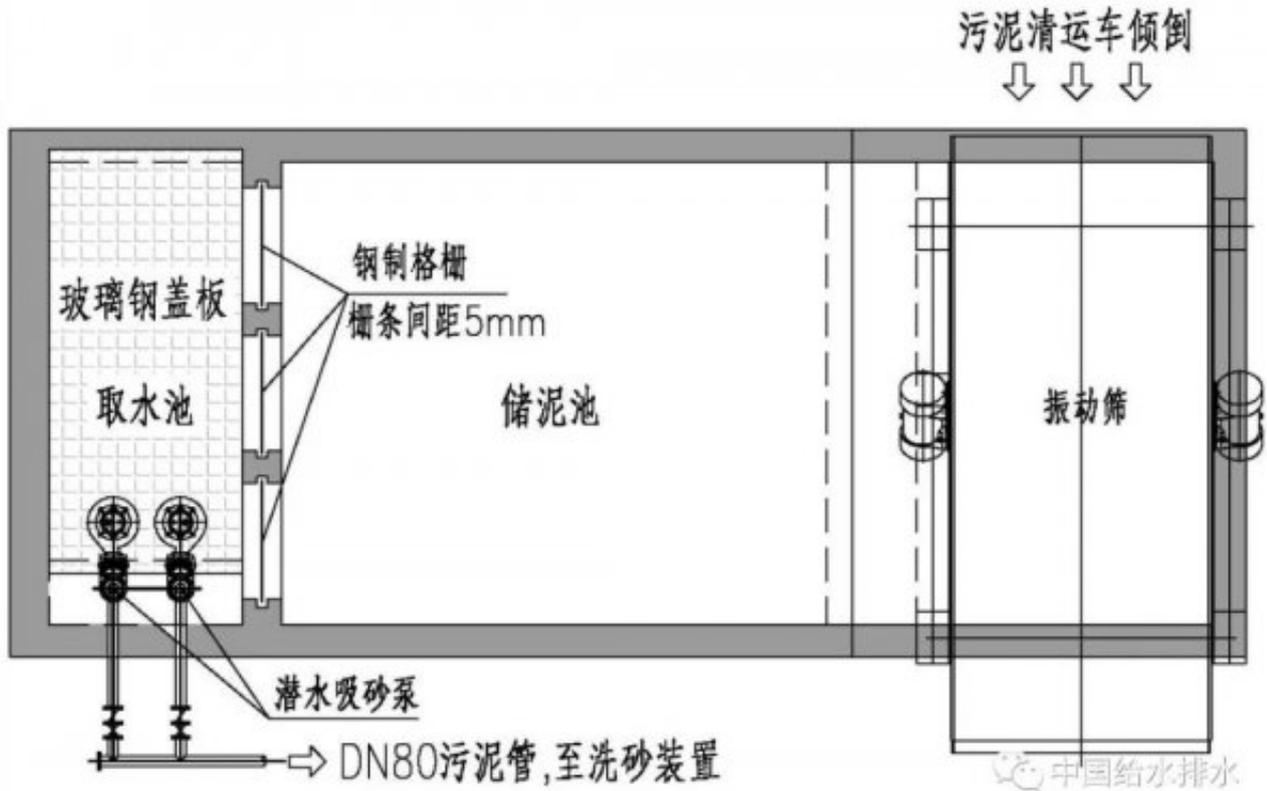


图4储泥池平面设计图

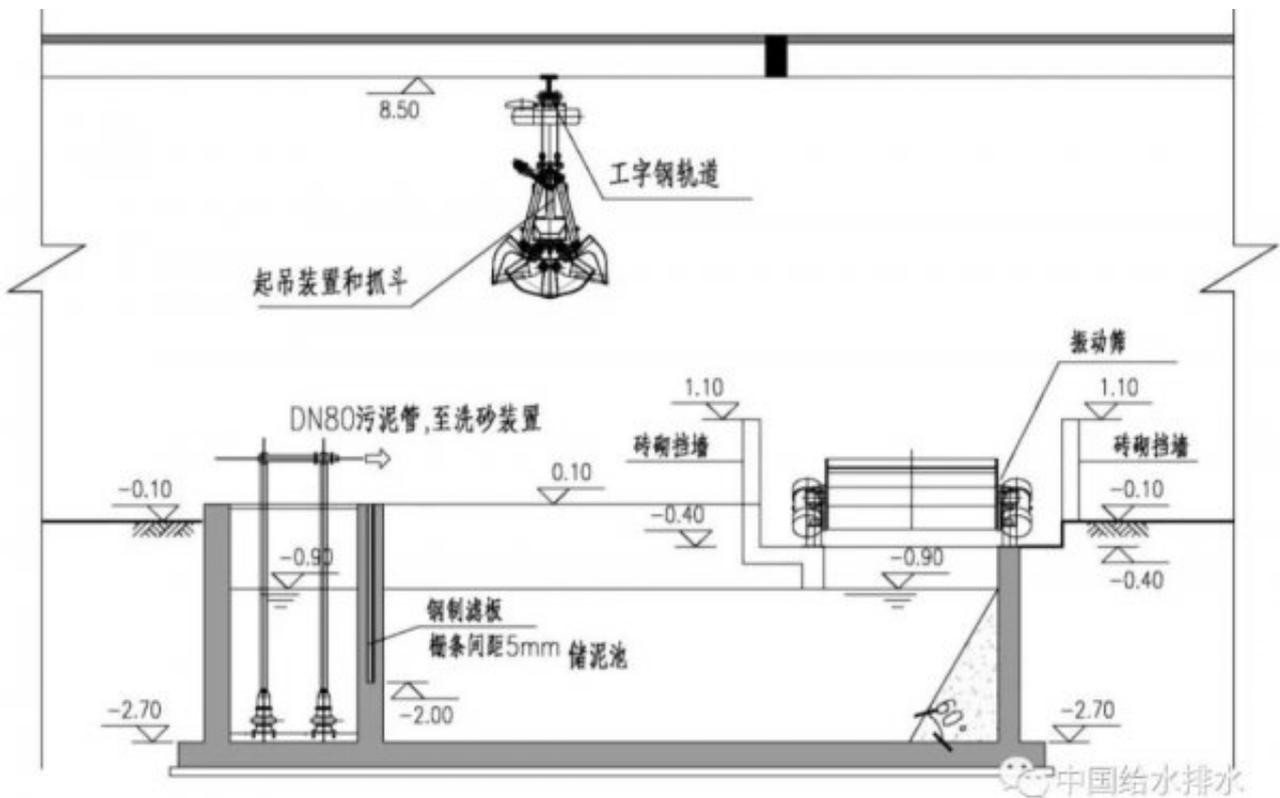


图5储泥池立面设计图

粗大物质分离和洗涤

### 经喂料仓转

输的污泥进入洗涤转鼓进行

匀化和软化处理。洗涤转鼓设计筛孔孔径10mm，过筛

通量 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，冲洗水需水量 $34.3\text{m}^3$

/h。洗涤转鼓能将通沟污泥内所有大于10mm孔径的物料分离取出，并将粘附在大颗粒物质上的有机组分冲洗下来，出渣满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)可至填埋场填埋。

### 可沉砂砾的分离和洗涤

储泥池经砂水提升泵转输的砂水混合液，以及洗涤转鼓分离冲洗得到的砂水混合液，通过管道接入洗砂装置。洗砂装置设计砂水混和液的进料流

量 $16\text{L}/\text{s}$ ，最大固体物质处理通量 $3\text{t}/\text{h}$ ，冲洗水需水量 $11\text{m}^3$

/h。洗砂装置通过附壁效应产生高效固液分离机制，砂水混合液与装置底部引入上冲水流，在箱体底部形成流化砂床，实现有机物和矿化物的分离，粒径 $>0.2\text{mm}$ 的无机砂砾分离效率可达95%。

### 有机栅渣的分离

洗砂装置上部溢流液连同有机物作为液体通过DN300不锈钢管排入精细过滤装置进行深度过滤处理。精细过滤装置设计筛网孔径1mm，过筛流量 $19\text{L}/\text{s}$ ，冲洗水需水量 $4.2\text{m}^3$

/h。精细过滤装置可去除污泥中的有机絮体，将污泥中砂砾、碎石表面活性有机物质与无机物质分离，分质处置，达到通沟污泥处置无害化的要求。

### 矿化物质的分离

精细过滤装置处理后滤液进入中间水池，经渣浆泵泵入水力旋流分离器进一步分离细砂。水力旋流分离器设计流量 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，分离 $10\mu\text{m}$ 以上砂粒的效率可达90%以上。

超细颗粒物分离水力旋流器进水液体在压力作用下沿切线方向进入水旋流分离器内，会在分离器内产生很高的离心力，比分离界限大的颗粒被压入向下运动的初级旋涡流，碰撞接触分离器内壁，然后向下进入下流液排放喷头。小于分离界限的颗粒则进入向上流动的次级旋涡流，与绝大部分液体一起沿旋流器中轴向上通过上流液口排出。

### 冲洗水制备及处理

工艺冲洗水取自场地北侧河水，经精细格栅(栅间距2mm)过滤，防止堵塞洗涤转鼓和洗砂装置喷头，系统冲洗水需水量共计 $49.5\text{m}^3/\text{h}$ (洗涤转鼓 $34.3\text{m}^3/\text{h}$ ，洗砂装置 $11\text{m}^3/\text{h}$ ，精细过滤装置 $4.2\text{m}^3/\text{h}$ )。

### 除臭系统设计

本工程喂料仓、洗涤转鼓、洗砂装置、水力旋流分离器等均为全密封装置，其他外露设备及水池经加罩进行臭气收集后，采用离子除

臭设备处理臭气，并在设备间送离子

风，离子除臭装置设计处理风量 $Q=10000\text{m}^3/\text{h}$ ，离子送风设备风量 $Q=20000\text{m}^3$

/h。(作者简介:阎轶婧(1988-)，女，上海人，硕士，同济大学建筑设计研究院<集团>有限公司工程师，主要从事水处理技术研究、给排水设计及海绵城市设计工作。)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/128556.html>