

# 城市清淤设备淤泥脱水技术的探讨

长沙中联重工科技发展股份有限公司 许平增 / Xu Pingzeng

随着人们生活水平的不断提高, 人们的环保意识逐渐增强, 都非常关注自己的生活环境和生存空间。面对日益恶化的各种环境, 改善和治理的呼声越来越高。其中水体环境的保护和治污尤显突出。在我们生活的城市及其周围地区, 各种水体环境包括水库、湖泊、河道、沟渠等, 由于治理难度大并且严重扰民, 多少年来都没有对这些水域开展清淤工作, 在水底堆积不少的淤泥, 严重影响了水体环境, 使得水质变黑发臭。自二十世纪 90 年代以来, 国内有些城市开始关注这个问题, 采取各种方式对城市湖泊进行清淤治理, 还清新的环境于人们。如北京的六海、杭州的西湖、昆明的滇池、南京的玄武湖、南昌的八一湖、长春的南湖等等。

环保清淤是将河道、湖泊等的淤泥从水底切削、收集、抽取、输送至特定的地区集中进行环保处理的全过程。城市淤泥中生活垃圾、建筑垃圾堆积成山, 湖底蕴藏大量的沼气、毒气、臭气, 甚至带有重金属等有害污染物质。如何进行环保清淤、清出的淤泥如何处理, 是当今国际社会都在探讨的问题, 如果某个环节处理不好, 清淤工程将带来严重的、大面积的二次污染, 后果不堪设想。

环保清淤过程中淤泥通常以低于 40% 的浓度进行输送, 因此, 如何迅速地使淤泥微粒沉淀、凝固, 实现淤泥的迅速脱水, 以减少大量水份在输送、回流、处理时所耗费的无用功和高昂的代价, 同时最大限度地减少二次污染, 淤泥脱水处理是环保清淤工程中的关键一环。

## 1 国内现状

目前国内清淤(疏浚吹填)行业中对淤泥的处

理方法主要采取堆泥场的方式, 具体做法是:

(1) 铺设底滤料层: 在吹填土表面铺设一层  $300\text{g}/\text{m}^2$  无纺布和一层竹片笆, 然后人工推运粉煤灰滤料;

(2) 排水管网施工: 排水管网系统由集水井(砖砌结构)、多级管道、塑料排水管 and 机泵(潜水泵)组成, 在垂直方向设置梅花点排列的竖向滤层集水井;

(3) 自然脱水: 堆积在堆泥场的淤泥经自然风干脱水, 水过滤后经排水管流入集水井, 机泵(潜水泵)将水抽入水处理池;

(4) 水质处理、排放: 将水处理池中的水进行水质处理, 使其达到排放标准, 达标后再排放回水库、湖泊、河道、沟渠等。

淤泥的远距离输送则通常采用接力排泥方式: 即用两台或两台以上的清淤设备进行接力排泥, 淤泥堆放至地处城郊偏僻的地方, 这种方法要求堆泥场面积充足、地基渗透性强, 采取自然风干脱水方式。并对淤泥进行掩埋或转运, 减少对环境的污染。如北京的六海清淤施工中即采用了此种方式, 用两台海狸 600 型挖泥船进行接力排泥, 一台将淤泥由西海送至北京展览馆后湖, 再通过另一台接力送至紫竹院公园大湖。

这两种淤泥脱水的方法均脱水时间长, 占地面积大, 对于城市湖泊环保清淤, 因场地有限, 周边排泥场地无法落实, 城市湖泊作为人们休闲、旅游的活动场所, 周围亦不容许淤泥长期堆放, 污染城市环境。这两种方法操作的难度很大, 脱水效果不甚理想。因排泥场的质量问题, 造成清淤设备的时常停机, 影响进度是很普遍的。

采用机械快速脱水, 及时处理淤泥, 是当今社会发展的趋势。国内生产的污泥机械脱水装置主要

用于城市污水处理。污水处理过程中的污泥，一般是带水的粒状或絮状物质的疏松结构，体积庞大，都需要降低其含水率，一般采用自然干化、机械脱水、污泥烘干及焚烧等，脱水所用设备有真空过滤机、板框压滤机、带式过滤机及离心脱水机等，上海市离心机械研究所研制了我国首辆移动式污泥脱水成套设备。减轻了对环境的二次污染，也为污泥资源的综合利用创造了极为有利的条件。

这些脱水设备都不太适合淤泥脱水，淤泥中含有大量的石头、砖块、玻璃瓶及铁器等尖锐、坚硬物质，会大大降低设备的使用寿命或损坏设备；并且生产能力有限，无法满足城市环保清淤的需要。

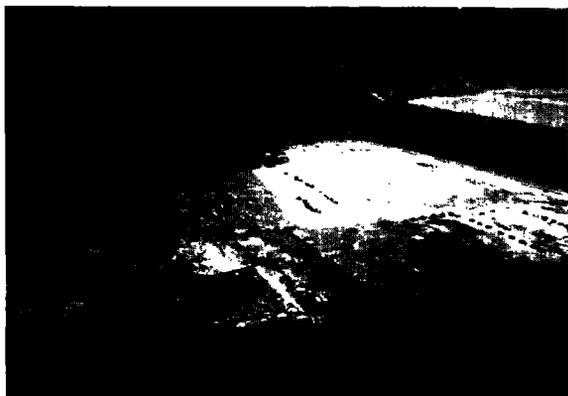


图1 淤泥填埋场



图2 我国首辆移动式污泥脱水成套设备

## 2 国外淤泥脱水方法

国外发达国家环保意识特别强，非常重视城市环保清淤和淤泥的脱水处理，以及对脱水后淤泥的综合利用进行了广泛深入的研究，并形成产业。日本尤为重视，如图3为日本的淤泥脱水处理工厂。

国外淤泥脱水方法大致有以下几种：



图3 日本的淤泥脱水处理工厂

### 2.1 中固化处理：

此方法是在加气助送技术的基础上，用空气压缩机加入固化材料（凝集剂），加气压送，（如图4）。输泥管中的淤泥，被加入的凝集剂逐步固化，达到脱水的目的。借助膨胀空气的力量，将管中的淤泥徐徐前移，送至排泥场。

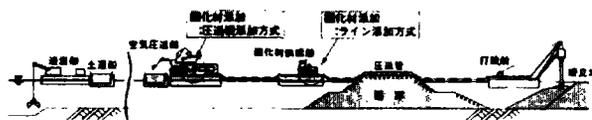


图4 管中固化处理与加气压送示意图



图5 管中固化处理排泥效果

### 2.2 分级压榨脱水

清淤设备清出的淤泥，通过泥沙分离装置进行分筛，分离出的砂石可有效利用，在分离出的泥水中加入固化剂，再进行高压压榨脱水。图6为泥石分离装置，图7为分级压榨脱水设备。

### 2.3 移动式连续脱水

将淤泥脱水装置安放在车辆或船舶上，设备具可移动性。淤泥连续进入凝集沉淀槽，在凝集沉淀槽



图6 泥石分离装置

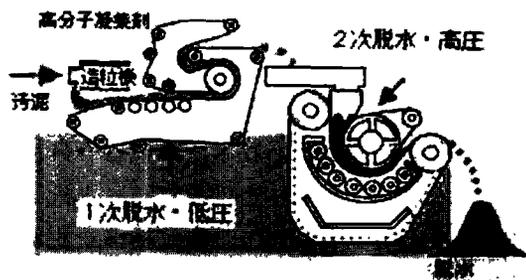


图9 高压脱水示意图

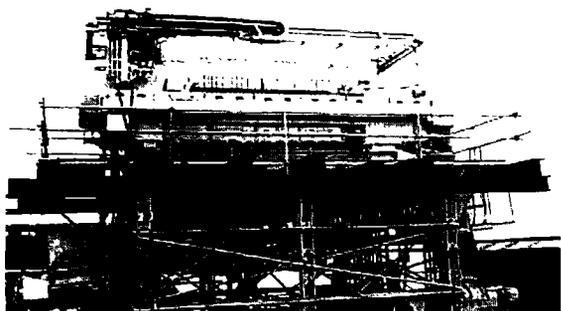


图7 分级压榨脱水设备

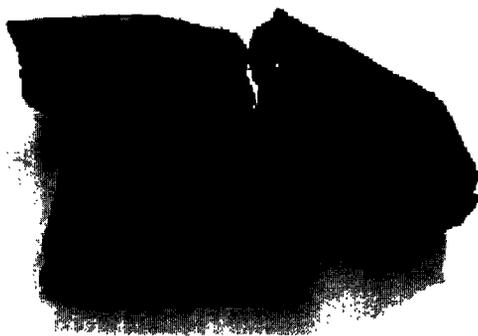


图10 淤泥脱水效果

中加入无害凝集剂，再进行真空脱水，进行灭菌热处理后，及时转运，且水达到排放要求。图8为移动式连续脱水船。



图8 移动式连续脱水船

### 2.4 高压脱水

此方法为连续式脱水，处理能力强，适应范围广。其流程为：在淤泥中，加入高分子凝集剂，进入造粒机中进行一次脱水（低压），再进行二次脱水（高压）。图9为高压脱水示意图，图10为淤泥脱水效果实例。

### 3 建议

笔者认为在城市环保清淤过程中，根据我国的国

情，借鉴国外的先进经验，采取以下方法较为合适：

(1) 清淤设备清出的淤泥经多级分筛，将淤泥中的石头、砖块、玻璃瓶及铁器等尖锐、坚硬物质分离出来，自然脱水后直接运走；

(2) 在余下的淤泥中加入絮凝剂，加速泥沙沉降，再进行机械强制性脱水处理，目的在于提高机械脱水设备的工作效率和设备使用能力，便于城区运输，避免污染城市环境；

(3) 机械脱水设备使用离心脱水机；

(4) 脱水干燥后的淤泥供给有机肥料厂作原料，城市湖泊淤泥含有丰富的有机碳、氮、磷等有机质，是不可多得的有机肥料（日本曾要求中国出口苏州河底泥和西湖淤泥，作有机肥用）；

(5) 在湖边设置多级集水沉降池和水处理池，将水处理池中的水进行水质处理，达标后再排放回湖泊，保护宝贵的水资源。

可依据不同的工况，制定具体的实施方案，实现淤泥机械脱水工厂化、产业化。随着城市清淤设备、机械脱水技术的发展，该新兴行业将给我们带来巨大的商机！

(收稿日期：2004-02-13)