

污泥破胞复合调理技术在污水厂污泥深度脱水中的应用

作者：刘海鑫、王堃、李太辉、阳红，单位：中船重工环境工程有限公司

新疆阿克苏纺织工业城（开发区）污水处理厂一期工程污泥含水率需降至60%以下后作为填埋场覆盖土。对污泥破胞复合调理技术、石灰铁盐调理技术和超高压弹性压榨机脱水技术三种脱水工艺方案，从经济和环保角度进行了分析。工程实践表明，与石灰铁盐调理技术和超高压弹性压榨机脱水技术相比，污泥破胞复合调理技术更有优势，其药剂投加量、运行成本和填埋处置费均较低。

1 污泥破胞复合调理技术

1.1 工艺流程

在该项技术中，复合调理剂加入污泥中将起到骨架构建体的作用，在污泥中形成坚硬网格骨架，即使在高压作用下仍然保持多孔结构，与传统污泥调理脱水方法相比，能更有效地解决污泥中有机质可压缩性问题，并能通过调理剂的复杂物理化学作用，破坏污泥颗粒内部水的存在方式，显著改善污泥的固液分离特性，有效提高污泥脱水性能。

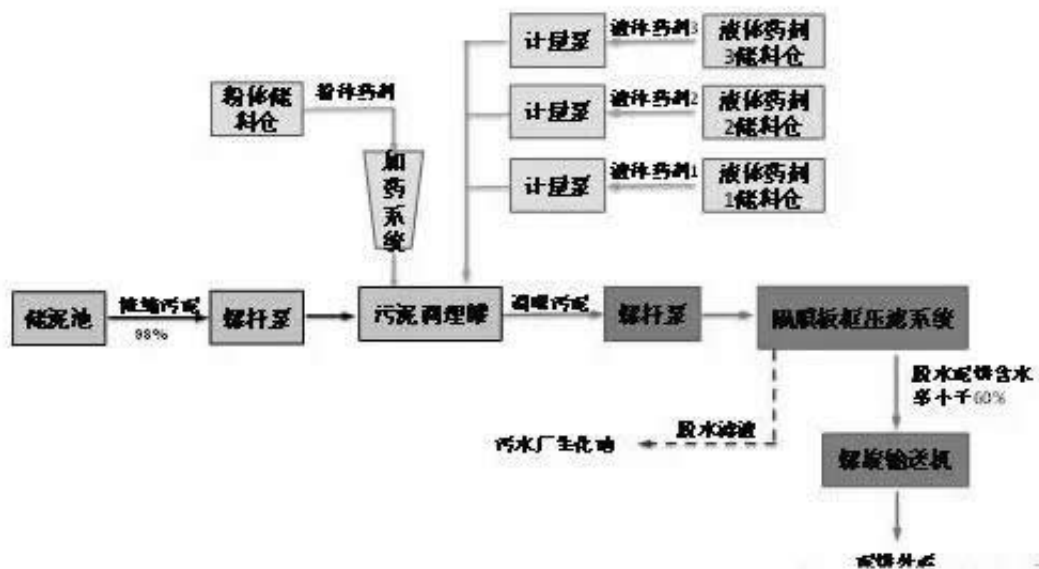


图1污泥破胞复合调理技术工艺流程

该项污泥脱水技术原理见图2。破胞试剂可以对污泥絮体进行改性，尤其是对污泥胞外聚合物进行破坏，改变污泥水分分布，提高污泥的可脱水性能；骨架构建体在污泥调理过程中改变污泥絮体形貌，过滤过程中形成坚硬网格骨架，从而保持水的过滤通道，提高脱水效率。骨架构建体与破胞试剂协同作用，能显著提高污泥的脱水率，降低调理剂各组分投加量，减小泥饼增容，节约药剂成本。



图2污泥破胞复合调理技术原理

1.2工艺特点

①由于使用污泥破胞复合药剂，可以破坏污泥絮体结构，脱除污泥中的结合水。药剂投加量低于污泥绝干基的20%，可以将脱水泥饼含水率降至60%以下。而相同投加量的石灰+三氯化铁调理剂脱水，脱水泥饼含水率一般会在60%以上。

②工艺流程中脱水滤液色度与自来水相当，pH呈中性，返回污水处理厂生化段不会造成负作用。同时，复合调理剂有除磷效果，可以将大部分磷元素截留在脱水泥饼中，所以脱水滤液中磷元素含量很低，返回污水处理厂不会对生化段的污水除磷造成负担。

③骨架构建体的加入可实现高效脱水处理与高效固化的优势互补，能有效解决固化过程中湿污泥团块化问题，提高固化效率，并使泥饼后续自然干化中水分蒸发的效果大大改善。

④由于脱水药剂不含氯离子，焚烧处置时降低了二噁英污染物产生的可能，对设备腐蚀小；水泥窑协同处置对水泥品质影响小；填埋处置时不会产生高氯离子渗滤液。所加药剂对污泥中的蛔虫卵、粪大肠菌群、重金属有去除作用，脱水泥饼pH为中性，达到污泥土地利用（农用，园林绿化、土地改良）标准和填埋标准中的泥质要求，可用于改善新疆荒漠土质。所以，脱水泥饼不会受到泥饼处置方式的困扰。

⑤由于药剂投加量小，脱水药剂对泥饼增容增重影响最小，可以最大限度保留污泥热值，提高了污泥处置利用的经济附加值。需要处置的泥饼量减少，可以大幅度降低泥饼外运的运输费用和泥饼处置费用。

⑥使用污泥破胞复合药剂调理脱水，能有效破坏污泥中的有害菌体，从而消除污泥中的臭味，改善污泥处理及处置环境。

⑦污泥调理过程中不会出现强酸和强碱情况，不会造成机械设备和滤布的腐蚀问题，将由于设备维护而造成停工的损失降到最低。

2与石灰铁盐调理、超高压弹性压榨机脱水技术的比较

污泥破胞复合调理技术采用的药剂投加量少，工艺配套设备和土建工程量少，污泥改性效果好，产泥量少，脱水滤液可直接返回污水处理厂，脱水泥饼热值不受所加破胞药剂的影响且不含氯离子，采用此种工艺的脱水泥饼可以作为填埋场覆盖土进行综合利用。

超高压弹性压榨机脱水技术，工艺设备投资较大，运行时机械压力负荷大，设备需要经常维护容易造成停工停产。

经济性角度考虑，湿泥是以80%含水率计，无论项目运行费用，还是脱水污泥后期处置成本方面，石灰铁盐调理技术比污泥破胞复合调理技术均高出20%左右。

因此，无论从经济性还是环保角度考虑，污泥破胞复合调理技术相比石灰铁盐调理技术和超高压弹性压榨机脱水技术，均更有优势。

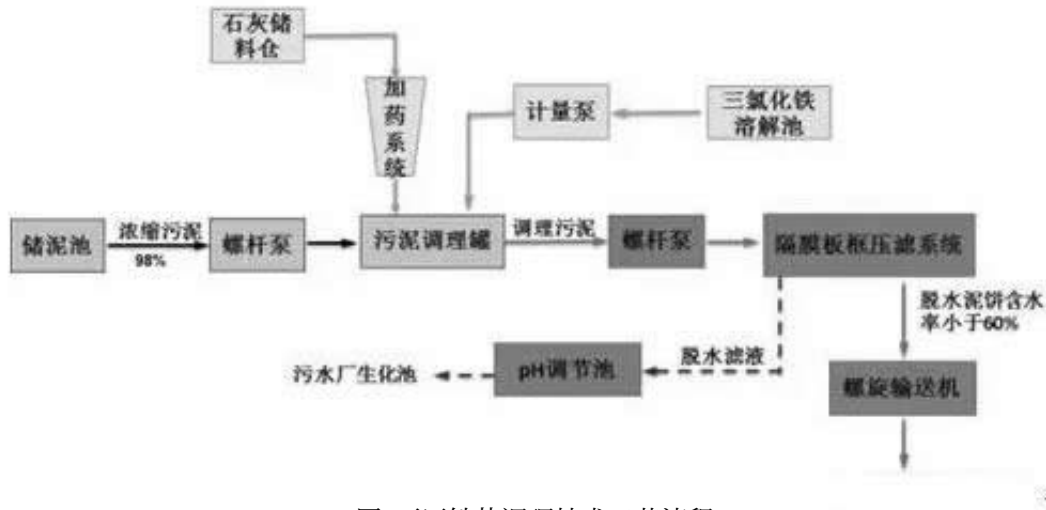


图3石灰铁盐调理技术工艺流程

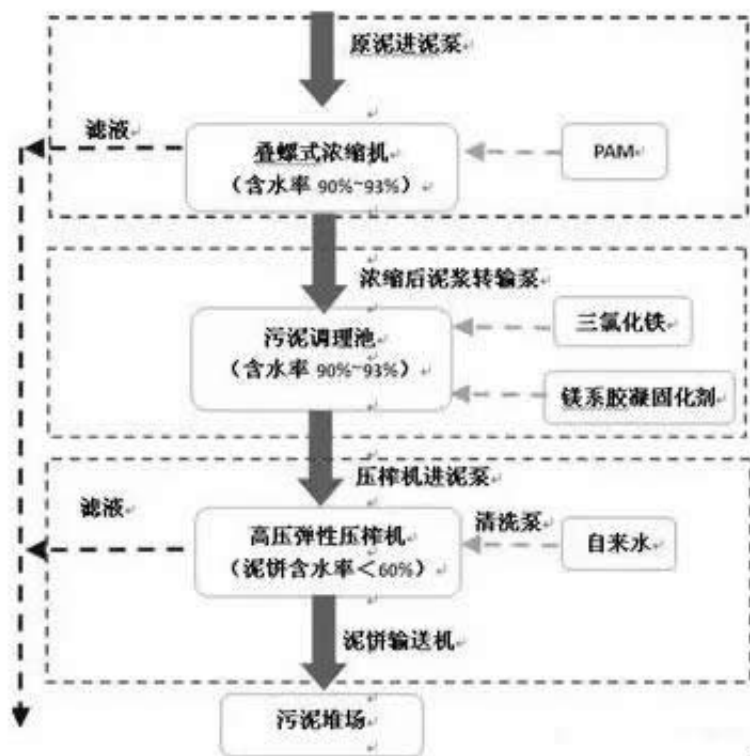


图4超高压弹性压榨机脱水技术工艺流程

3工程实例

3.1项目简介

综合比较三种方法，阿克苏纺织工业城污泥深度脱水项目最终采用了污泥破胞复合调理技术。目前，该工程已投产运营，日处理含水率98%的污泥1250t，投资约1200万元。

工艺流程简介：污水处理厂重力浓缩后含水率98%的污泥通过泵输送至污泥调理池，在污泥调理池中投加骨架结构体和破胞药剂，使之与污泥混合均匀，在两种药剂协同作用下对污泥胞外聚合物进行破坏，改变污泥水分分布，从而达到污泥改性效果。改性后的污泥再用高压泵输送至板框脱水机，脱水后得到含水率为60%以下的块状泥饼。

3.2经济效益分析

本项目运行期间骨架结构体药剂投加量为2.5t/d，单价为400元/t；破胞药剂投加量为1.8t/d，单价为3000元/t；耗电量为2268kW·h/d，新疆阿克苏地区电价为0.48元/(kW·h)；用水量为25m³/d，单价为2.5元/m³；人工费合计1元/t；综合计算得到污泥处理费用为63.2元/t。该工艺固体药剂投加量小，日产污泥量为68.8t/d。

与传统的石灰铁盐调理技术和超高压弹性压榨机脱水技术相比，本项目采用的污泥破胞复合调理技术每年可节约运行成本95万元；由于投加药剂的不同，泥饼量的增加较小，相比其他两种工艺可节约后期填埋处置费用约80万元/a。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/113776.html>