

污泥连续化学破壁调理系统与特色药剂

汇报人：晏永祥

长沙理工大学

2025年04月

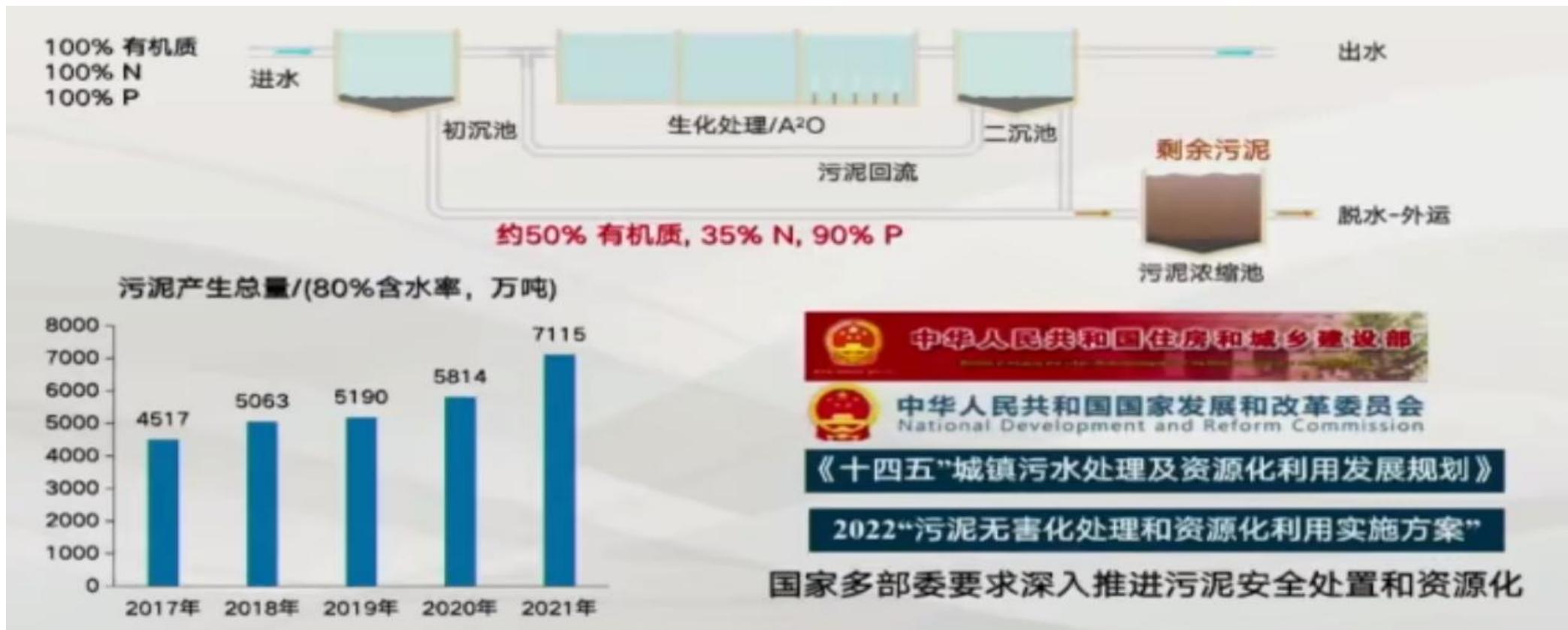


01

污泥化学破壁调理系统

我国污泥现状

2021年我国污水处理过程污泥产生总量突破**7100万吨**，2025年预计达到**9000万吨**（以污泥80%含水率计算），污泥量巨大，分布广，于全国各地。



污泥处理过程存在的主要问题

1、污泥调理设备

污泥调理设备主要采用钢筋混凝土建造的方形池子，调理池高达5米，池体积50~300m³不等，池中间设置有1~2个搅拌器，搅拌器搅拌速度60~90转/分钟，如右图。

存在问题：调理池体积大，搅拌器搅拌速度慢，污泥调理过程中，**池底层、中间层和池上层的污泥**与调理药剂接触的量、时间和速度不同，造成污泥调理后，池底层、中间层和池上层的污泥脱水效果不相同。另外，为达到调理效果，搅拌器设计动力偏大，还要不停搅拌，电耗高。



污泥处理过程存在的主要问题

2、污泥调理方法

污泥调理方法主要是间歇调理，**一池一池调理**。

存在问题：间歇调理过程容易出现**前后池调理的污泥浓度不相同**现象，造成药剂加入过量或不足，致使污泥调理质量不稳定，一天生产过程中污泥一旦调理不好，后续板框机脱水泥饼不但含水率会升高，出现粘布现象，还会延长卸泥时间，增加工人劳动强度，降低脱水设备生产效率。间歇调理还存在重复调理现象，每次调理后，池子底部都会有剩余污泥进入下一次调理，重复调理会降低药剂调理效果，为达到调理效果，需要加大药剂用量，从而增加了污泥调理的药剂成本。

污泥脱水处理过程存在的主要问题

3、污泥脱水调理药剂

污泥调理药剂主要有：聚丙烯酰胺、聚氯化铝、聚合硫酸铁和氯化铁等。

主要存在问题：聚丙烯酰胺架桥能力强，能够快速让污泥絮凝脱水，但经过聚丙烯酰胺处理过的污泥具有保水性，难于深度脱水。传统的无机水处理剂聚氯化铝、聚合硫酸铁和氯化铁等，虽然可以让污泥脱水，但调理时其对污泥的穿透能力不够，用其对污泥进行调理后的脱水泥饼，特别是经过聚丙烯酰胺处理过的污泥泥饼，难于达到深度脱水处理要求。有机混凝剂调理，可以替代部分的无机调理剂，减少污泥增量，但使用成本高，石灰廉价，调理效果好，但用量大，污泥增量。

污泥脱水处理过程存在的主要问题

3、污泥深度脱水设备

污泥深度脱水机械设备：主要有板框压滤机和超高压带式压滤机等，超高压带式压滤机能够将污泥含水率降到60%以下，压榨压力达到5.0~8.0MPa，。

主要存在问题：超高压带式压滤机的设备投资大，损耗也大，特别是压榨滤布的损耗特别大，10天左右就需要更换滤布，生产成本低。高压隔膜板框压滤机脱水效果好，是发展方向，但设备投资也比较大，行业普遍使用的是1.2~1.6MPa的压滤机，这类压滤机投资小，但其脱水泥饼含水率偏高，如何让现存的大量压滤机发挥出更好的效果，降低其生产污泥含水率，提高其生产效率，是目前企业迫切需要解决的问题。

影响污泥脱水效果的主要因素

污泥减量化、无害化、稳定化和资源化是污泥处理改善环境质量的要求，其中**污泥脱水效果**是影响污泥处理项目效益好坏的关键。污泥脱水后，含水率越低，后续处置成本就越低，项目的经济效益就越好，反之就越差，而污泥脱水调理质量直接影响到污泥脱水效果。

提高污泥脱水调理效果，是污泥处理行业必需要解决的难点问题，影响污泥脱水效果的主要因素有：

污泥自身性质（如污泥颗粒粒径、有机物含量、污泥粘性、污泥含氧量和污泥pH值等）、污泥浓度、污泥流量、污泥调理剂、污泥理方式和调理时间等。

污泥连续化学破壁调理与控制系统

污泥连续化学破壁调理与控制系统，充分考虑了污泥调理的各种影响因素，可以调节污泥流量和药剂用量、能让污泥与污泥调理剂**连续快速均匀混合**，能让污泥调理剂**破坏污泥细胞壁**，深入到污泥细胞内，从而有效提高污泥调理质量，提高污泥脱水效率，减少污泥调理药剂用量，降低泥饼含水率，还可以**除去生产过程产生的臭味**，让污泥脱水车间空气清新无恶臭味道，泥饼也没有异味，有利于保护操作人员的身体健康，此外，还可以对污泥调理系统设备进行**监视和自动调控**，防止生产运行在非正常状态之下，保证污泥脱水调理系统**连续高质量运行**。

污泥连续化学破壁调理与控制系统



在用户中使用的污泥连续化学破壁调理与控制系统

污泥连续化学破壁调理与控制系统



在用户中使用的污泥连续化学破壁调理与控制系统

污泥化学破壁调理技术原理

“破壁调理”原理：本技术采用自身具有较强穿透力的污泥调理剂，该调理剂是在传统铝铁盐制备过程中加入带有磁性的活性铁氧体原料反应得到的，该活性组分在污泥调理时能产生电磁诱导作用，促使污泥调理剂有效成分快速破壁深入到污泥细胞内部，让污泥细胞内水转变为自由水，从而显著改善污泥的机械脱水性能。另外，本技术用专用催化剂与污泥调理剂发生协同作用，让污泥在极短时间内产生“羟基自由基及过氧自由基”，使污泥发生“类芬顿”反应，“羟基自由基及过氧自由基”的强氧化性，能够实现污泥“除臭”，经过调理的污泥进行压滤脱水后可获得不返水吸潮、没有恶臭味道、含水率更低的污泥泥饼。

污泥连续化学破壁调理与控制系统特点

一、污泥调理剂与污泥连续快速均匀混合

系统内设置的污泥调理器，能让污泥与污泥调理剂快速均匀混合。

二、降低污泥比阻和毛细吸水时间

催化剂与污泥调理剂协同作用，大幅降低污泥比阻和毛细吸水时间值。

三、污泥调理剂对污泥破壁，使污泥细胞内水变为自由水

电磁诱导效应促使污泥调理剂对污泥破壁，使污泥细胞内水变为自由水。

四、实现污泥“除臭”

“羟基自由基及过氧自由基”的“类芬顿”反应，能实现污泥“除臭”。

五、实现PLC在线控制

污泥连续化学破壁调理与控制系统优势

优势1

可用于不同类型污泥脱水调理。药剂调理时，起效快，反应效率高，调理时间短，调理质量稳定。

优势2

污泥调理连续精准加药。污泥脱水调理连续化和智能化，加药量精准，污泥调理质量好，脱水效率高。



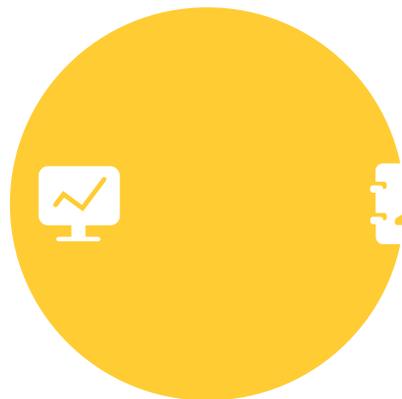
污泥连续化学破壁调理与控制系统优势

优势3

**调理药剂与调理设备
匹配度高，减少药剂用量。**

优势4

**核心调理设备没有动力装
置，调理过程除污泥泵输送动
力外，不额外消耗电能。**



优势5

**调理后污泥无异味。能让污泥
脱水车间无恶臭气味，工作环境好。**

优势6

**泥饼不粘滤布，可延长滤
布使用时间，泥饼易脱落，卸
泥速度更快。**

公司特色调理药剂

药剂1 高效污水复合除磷剂HQ330系列产品

本品为黄棕色液体，其固型物含量约45%，呈酸性，除磷性能优于传统聚氯化铝和聚合硫酸铁，能快速与污水中磷或磷酸根离子络合成水不溶物，繁花大且结实，固液分离速度快，出水清澈透明，药剂用量少，性价比高，用量为污水量的30-100ppm，污水总磷可降低到0.1mg/L。

药剂2 高效污泥调理剂HQ-4180系列产品

本品为无色透明液体，与污泥反应速度快，属于高分子聚合物，固型物含量约40%，pH值呈中性，用量为绝干污泥量的0.5~1.5%，经过调理的污泥滤水速度快，污泥含水率低，适应低温环境条件。



公司特色调理药剂

药剂3 全无氯污泥调理剂HQ-220系列产品

本品为黄棕色透明液体，不含氯离子，含带磁性高价铁离子成分，与污泥反应速度快，属于高分子复聚物，总铁含量达到10%，呈酸性，用量为绝干污泥量的15~20%，经过调理的污泥滤水速度快，污泥含水率低，适用于污泥焚烧脱水使用。

药剂4 污水混凝增效剂HQ-520

本品为无色透明液体，属于无机高分子复聚物，固含量约40%，碱性，使用本品能明显改善聚氯化铝和聚合硫酸铁的混凝性能，混凝处理起效快，絮体结实，能明显提高污水处理设施生产能力。

公司特色技术

1、污泥连续化学破壁调理系统与特色药剂技术

污泥深度脱水是污泥减量化、稳定化和无害化处理的关键，也是影响污泥处理效益的重要环节，公司污泥连续化学破壁调理系统与特色药剂成套技术（授权专利1：ZL202021881636.9，授权专利2：ZL202021817527.0，授权专利3：ZL202021881576.0）可将污泥含水率从99%降低到50%，本技术有如下特点：1）适应性广，可处理不同行业的污泥，可对污泥进行精准调理。2）可用于高、中和低压脱水设备，处理后污泥含水率更低。3）可对现有污泥调理系统进行升级改造，资金投入少，4）污泥调理设备体积小，不需要特殊占地。5）运行能耗低，不需要专用搅拌机械。6）污泥调理药剂无氯，减少污泥对焚烧设备的腐蚀。

公司特色技术



污泥连续化学破壁调理系统与特色药剂

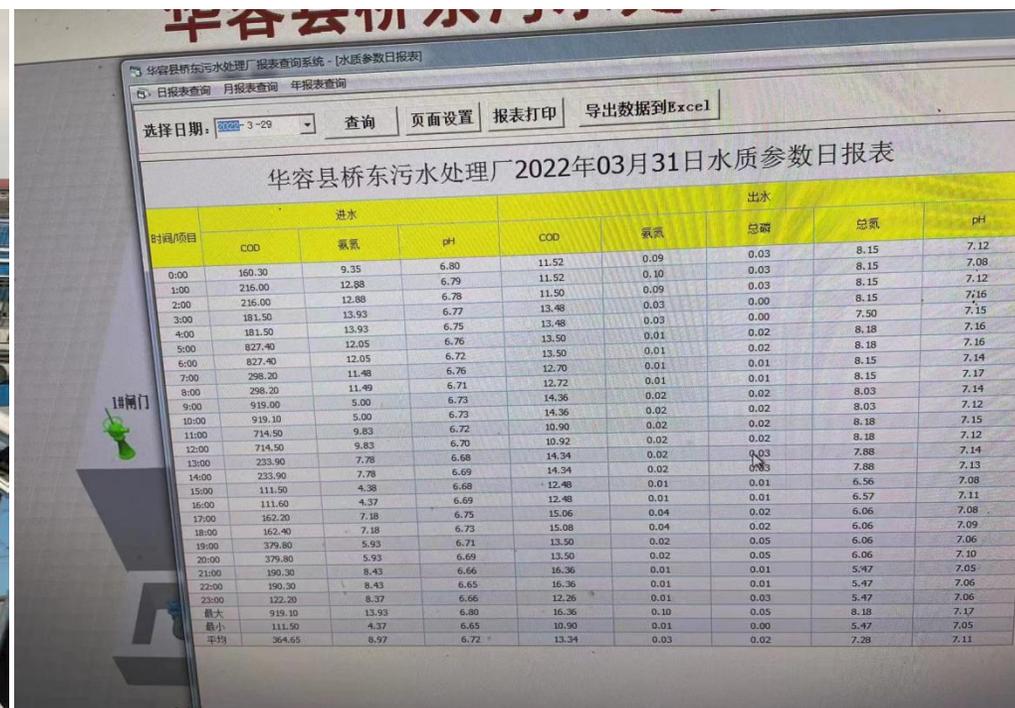
应用案例

污泥调理技术在市政和工业污泥处理行业均有使用，替代污水厂原来污泥调理系统和药剂，在压榨压力1.2MPa条件下压榨100分钟或压榨压力为1.4MPa条件下压榨80分钟或压榨压力为1.6MPa条件下压榨60分钟，脱水污泥含水率稳定在50%~55%。



应用案例

高效复合除磷剂HQ330在污水除磷中使用，药剂用量仅为聚氯化铝的80%，除磷后污水总磷可稳定控制在0.1mg/L，出水清澈透明。



华容县桥东污水处理厂 报表查询系统 - [水质参数日报表]

选择日期: 2022-3-29 查询 页面设置 报表打印 导出数据到Excel

华容县桥东污水处理厂2022年03月31日水质参数日报表

时间/项目	进水			出水				
	COD	氨氮	pH	COD	氨氮	总磷	总氮	pH
0:00	160.30	9.35	6.80	11.52	0.09	0.03	8.15	7.12
1:00	216.00	12.88	6.79	11.52	0.10	0.03	8.15	7.08
2:00	216.00	12.88	6.78	11.50	0.09	0.03	8.15	7.12
3:00	181.50	13.93	6.77	13.48	0.03	0.00	8.15	7.16
4:00	181.50	13.93	6.75	13.48	0.03	0.00	7.50	7.15
5:00	827.40	12.05	6.76	13.50	0.01	0.02	8.18	7.16
6:00	827.40	12.05	6.72	13.50	0.01	0.02	8.18	7.16
7:00	298.20	11.48	6.76	12.70	0.01	0.01	8.15	7.14
8:00	298.20	11.48	6.71	12.72	0.01	0.01	8.15	7.17
9:00	919.10	5.00	6.73	14.36	0.02	0.02	8.03	7.14
10:00	919.10	5.00	6.73	14.36	0.02	0.02	8.03	7.12
11:00	714.50	9.83	6.70	10.92	0.02	0.02	8.18	7.15
12:00	714.50	9.83	6.70	10.92	0.02	0.02	8.18	7.12
13:00	233.90	7.78	6.68	14.34	0.02	0.03	7.88	7.14
14:00	233.90	7.78	6.69	14.34	0.02	0.03	7.88	7.13
15:00	111.50	4.38	6.68	12.48	0.01	0.01	6.56	7.08
16:00	111.50	4.37	6.69	12.48	0.01	0.01	6.57	7.11
17:00	162.40	7.18	6.75	15.06	0.04	0.02	6.06	7.08
18:00	162.40	7.18	6.73	15.08	0.04	0.02	6.06	7.09
19:00	379.80	5.93	6.71	13.50	0.02	0.05	6.06	7.06
20:00	379.80	5.93	6.71	13.50	0.02	0.05	6.06	7.10
21:00	190.30	8.43	6.66	16.36	0.01	0.01	5.97	7.05
22:00	190.30	8.43	6.65	16.36	0.01	0.01	5.47	7.06
23:00	122.20	8.37	6.66	12.26	0.01	0.03	5.47	7.06
最大	919.10	13.93	6.80	16.36	0.10	0.05	8.18	7.17
最小	111.50	4.37	6.65	10.90	0.01	0.00	5.47	7.05
平均	364.65	8.97	6.72	13.34	0.03	0.02	7.28	7.11



03



产业化合作

研究及产业化基础



- 董事长有20多年水处理药剂开发、生产管理和推广应用经验，师从中科院生态环境中心栾兆坤研究员，参与**中科院高效水处理剂技术产业化骨干项目**；
- 作为校方项目主持人，参与生产规模位居**全球首位的水处理剂校企合作生产科研基地建设**；担任长沙理工大学净水与净水材料新技术研究所所长10年。
- 2016年主持**全额投资、自主组织设计、施工和调试的造纸污泥深度脱水处理项目建设，一次试车成功，脱水污泥含水率达到50%**，项目采用PLC自动控制，污泥连续调理，技术水平领先国内同行；
- 2023年主持**全额投资、自主组织设计、施工和调试的农药化工污泥深度脱水处理项目建设，一次试车成功，脱水污泥含水率达到50%**，项目采用PLC自动控制，污泥连续调理，技术水平领先国内同行；
- **参编十三五高等学校教材《水污染控制工程》、《环境保护与环境管理概论》，出版专著《现代环境化学原理及其环境污染治理研究》。**
- **主要代表论文《高有机质污泥深度脱水处理关键技术产业化研究》。**

研究及产业化基础

参与项目获得**2004年**
国家科技进步奖二等奖

01

参与项目获得**2018年**
湖南省科技进步奖二等奖

02

拥有污水处理与污泥脱
水处理处置方面**专利10多项**

03

成功开发出**污泥连续化学破**
壁调理系统及特色调理药剂

04

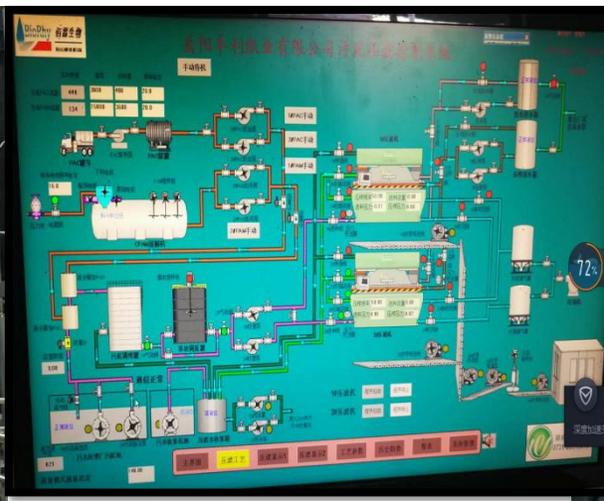
技术成果

 知名度

在**无机盐行业**和**环保行业**有较高知名度，得到**人民日报**和**人民周刊**等**20**多家国内主流媒体广泛报道。

主持建设岳阳丰利纸业污泥脱水项目

2017年12月至2018年6月，我们全额投资、自主设计建设了岳阳丰利纸业污泥脱水项目，该项目生产规模为每天生产脱水污泥90吨，设计两台河北景津400平方压榨压力为2.0MPa的隔膜压滤机，生产使用污泥浓缩调理一体化DCS控制系统，该系统自动化程度高，生产调试一次取得成功，在压榨压力1.8MPa和压榨时间60分钟条件下，泥饼含水率达到50%。



与中节能国祯湖南公司合作共建产学研基地

中节能国祯污水处理厂使用污泥调理剂HQ-220（液体）处理污泥，在用量15%、压榨压力1.6MPa和压榨时间50分钟的情况下，脱水泥饼含水率达到50%。使用污水除磷剂每万立方米水用量220kg，与原来使用PAC用量减少20%，出水总磷可达到0.1mg/L。



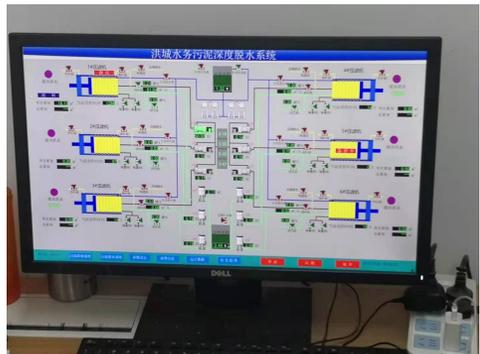
华容县桥东污水处理厂2022年03月31日水质参数日报表

检测项目	COD	氨氮	TP	COD	氨氮	总磷	总氮	TP
5:00	108.72	9.15	4.80	11.53	2.09	0.03	8.15	7.12
1:00	236.00	12.88	6.79	11.50	0.09	0.03	8.15	7.08
2:00	229.00	12.88	6.79	11.50	0.09	0.03	8.15	7.07
3:00	181.50	13.93	6.77	13.90	0.03	0.00	7.50	7.15
4:00	181.50	13.93	6.79	13.90	0.03	0.02	8.28	7.36
5:00	327.90	15.05	6.79	13.30	0.01	0.02	8.18	7.35
6:00	327.90	15.05	6.72	13.30	0.01	0.01	8.23	7.44
7:00	298.30	11.46	6.79	13.30	0.01	0.01	8.15	7.17
8:00	298.30	11.46	6.72	13.30	0.02	0.02	8.23	7.44
9:00	419.00	3.00	6.72	14.38	0.02	0.02	8.03	7.12
10:00	419.00	3.00	6.72	14.38	0.02	0.02	8.08	7.10
11:00	724.38	3.83	6.72	16.00	0.02	0.02	8.18	7.17
12:00	724.38	3.83	6.72	16.00	0.02	0.02	8.23	7.44
13:00	233.00	7.79	6.06	14.14	0.02	0.01	7.98	7.13
14:00	233.00	7.79	6.06	14.14	0.02	0.01	7.98	7.13
15:00	111.30	4.39	6.06	13.48	0.01	0.01	6.57	3.11
16:00	111.30	4.27	6.06	13.48	0.01	0.01	6.56	3.08
17:00	301.30	7.18	6.72	13.08	0.04	0.01	6.56	2.88
18:00	301.30	7.18	6.72	13.08	0.04	0.01	6.56	2.88
19:00	278.00	5.73	6.03	13.10	0.02	0.02	6.06	2.10
20:00	278.00	5.73	6.06	13.30	0.01	0.01	5.87	2.05
21:00	193.20	8.41	6.03	16.38	0.01	0.01	6.47	2.06
22:00	193.20	8.27	6.06	16.38	0.01	0.01	6.47	2.06
23:00	119.20	11.03	6.06	16.38	0.02	0.02	6.19	2.17
24:00	119.20	8.97	6.03	16.38	0.01	0.01	6.47	2.06
25:00	364.43	6.97	6.72	13.74	0.02	0.02	7.28	7.11



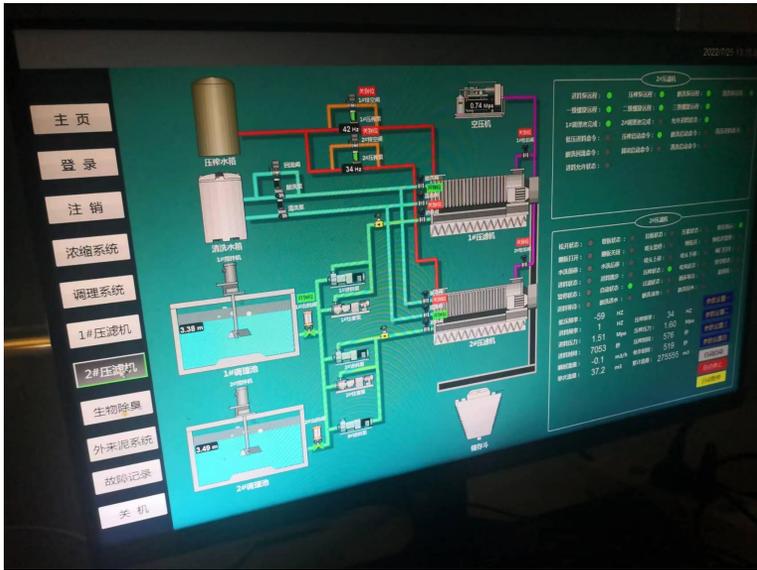
与南昌水务集团合作（城北污水处理厂）

2021年7月20日-21日，用高效污泥调理剂HQ-220处理南昌洪城水业城北污水处理厂污泥，在用量12%（折固6%，不用聚丙烯酰胺）、压榨压力1.6MPa和压榨时间60分钟的情况下，6台600平方大型压滤机脱水泥饼含水率从原来的63%降到51%。



与中冶生态环保集团合作（安徽滁州污水处理厂）

2022年7月24日-28日，公司用高效污泥调理剂处理中冶生态滁州污水处理厂污泥，在用量**16%**（折固**8%**，不用聚丙烯酰胺）、压榨压力**1.6MPa**和压榨时间**30分钟**的情况下，**400**和**600**平方大型压滤机脱水泥饼含水率从原来的**60%**降到**55%**。



参加全国性技术经验交流会



发展合作

• 污泥调理系统升级改造

- ① 污泥调理方式：间歇调理---连续调理
- ② 污泥调理控制：人工操作---智能控制
- ③ 污泥调理能耗：能耗大----零能耗
- ④ 污泥调理质量：不稳定---稳定
- ⑤ 脱水泥饼含水率：高---低

本项目将按新质生产力要求对传统污泥调理系统进行升级改造，让污泥调理实现连续化和智能化，让所有污泥脱水设备发挥更大作用。

发展合作

- **污泥深度脱水系统**
 - 利用公司先进技术优势承接污泥脱水系统工程项目建设，**实施交钥匙工程。**
- **延伸产业链**
 - **建设污泥资源化利用项目。**对于高热值污泥，采用低温裂解技术，建设污泥就地资源化项目，就是污泥在污水处理厂内就地资源化；对于低热值污泥，建设集中处置的污泥资源化利用项目。产品为建材原料、建材产品或无害化的矿化污泥。
- **药剂生产基地**
 - 与传统药剂生产企业合作，利用传统药剂作为原料制备专用污泥调理药剂，**建设污泥调理药剂生产供应基地。**

合作案例1-市政污泥处理系统升级改造



污泥调理现场照片

2024年，湖南某市政污水处理厂，污水处理能力5万m³/天，板框压滤机最高压榨压力1.3MPa。

改造前：间歇调理，泥饼含水率60%~70%

存在问题：污泥间歇调理，一池泥调理60m³，调理药剂与污泥混合不均匀，调理质量不稳定，调理后污泥在进泥时间2.0小时，压榨压力1.3MPa，压榨时间2.0小时，压滤机一个工作周期5小时，泥饼含水率65%以上。

改造后：采用连续化学破壁调理工艺，泥饼含水率低至50%~55%

改造效果：污泥连续调理，调理质量稳定，调理后污泥在进泥时间2小时，在相同压榨压力和压榨时间条件下，泥饼含水率降至55%以下。

合作案例2-工业污泥处理技术改造项目



建设中的污泥连续化学破壁调理系统

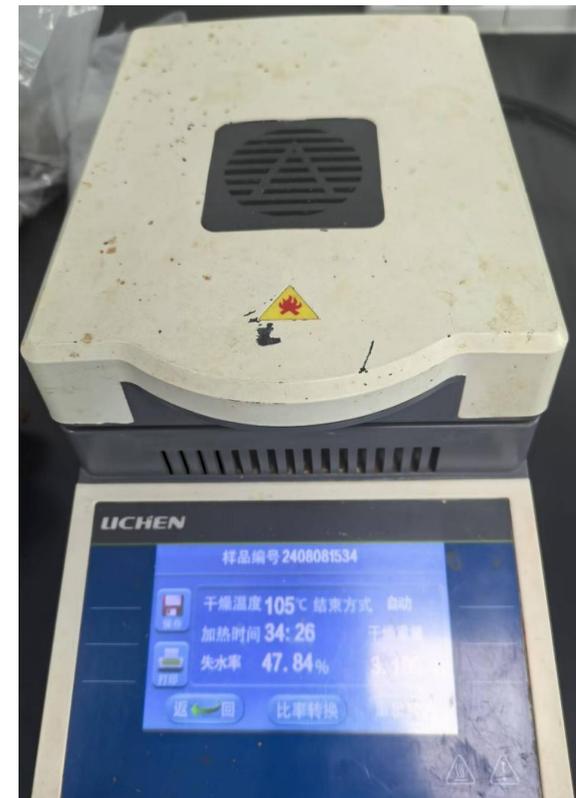
2024年，湖南某农药厂，污水处理能力2万m³/天。
工厂原工艺：间歇调理，调理剂用石灰和三氯化铁
存在问题：污泥间歇调理，一罐泥调理3m³，进泥与调理时间40分钟/次，一板框需要调理3次，总时间120分钟，每次调理石灰为人工加入，用量达到污泥量的35%，调理质量不稳定，调理后污泥pH值12.0，生产车间充满氨臭味，生产环境差，压滤机一个工作周期6小时，泥饼含水率65%，污泥焚烧成本1200元/吨泥，泥量12吨/天。

新工艺：采用连续化学破壁调理工艺，不用石灰和三氯化铁
改造效果：污泥连续调理，调理质量稳定，调理后污泥pH值为5.5，生产车间无氨臭味，工作环境好，压滤机一个工作周期为3小时，压榨压力2.3MPa，压榨时间1小时，泥饼含水率降至50%，泥量5吨/天，减少55%，污泥处置焚烧费用减少200多万元/年。

近期研究进展

与北控集团深圳、成都相关污水厂合作研究

2024年8月07日-08日，用高效污泥调理剂处理北控深圳横岭污水处理厂(60万m³/天)污泥，在药剂用量20%（折固10%，不用聚丙烯酰胺）、压榨压力1.6MPa和压榨时间60分钟的情况下，脱水泥饼含水率达到47.84%，用户目前使用聚丙烯酰胺、PAC和石灰调理污泥，泥饼含水率50%。



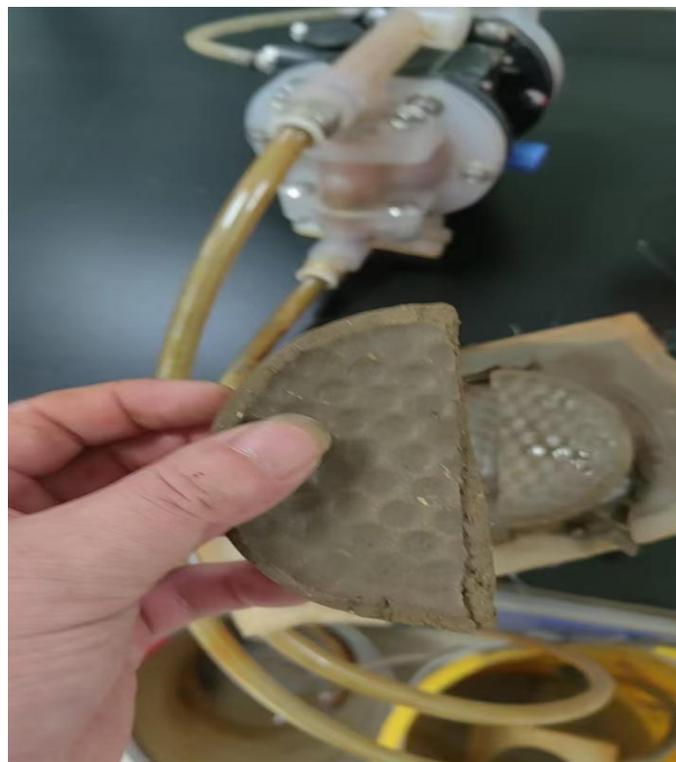
与北控集团深圳、成都相关污水厂合作研究

2024年8月27日-28日，用高效污泥调理剂处理北控龙泉陡沟河污水二厂(10万m³/天)污泥，在药剂用量20%（折固10%，不用聚丙烯酰胺）、压榨压力2.5MPa和压榨时间60分钟的情况下，脱水泥饼含水率达到53.18%，用户目前使用聚丙烯酰胺和PAC调理污泥，泥饼含水率70%左右，泥饼粘滤布。



与海天集团成都相关污水厂合作研究

2024年8月07日-08日，用高效污泥调理剂处理海天集团成都天府污水厂(5万m³/天)污泥，在药剂用量20%（折固10%，不用聚丙烯酰胺）、压榨压力2.0MPa和压榨时间60分钟的情况下，脱水泥饼含水率达到43.18%，用户目前使用带式压滤机脱水，脱水污泥含水率83%。



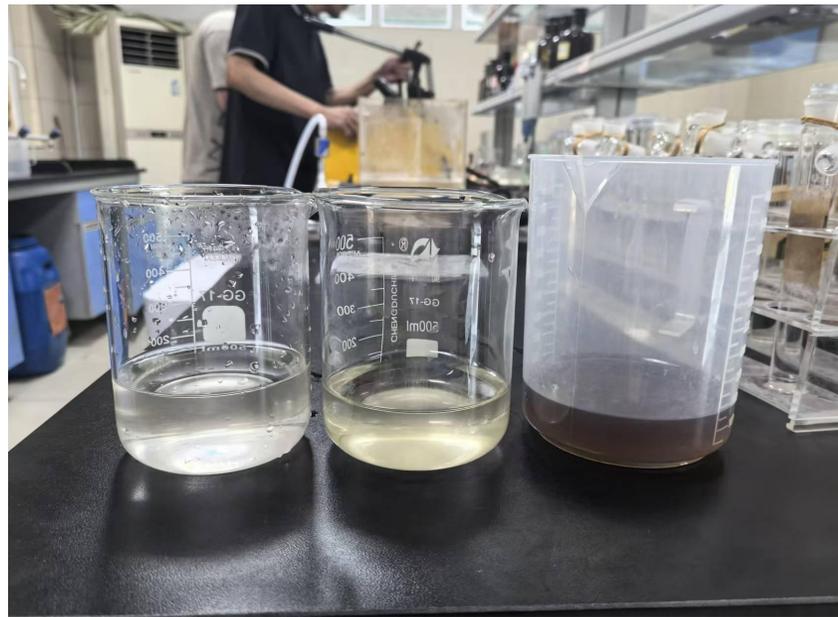
与海天集团成都相关污水厂合作研究

2024年8月27日-28日，用高效污泥调理剂处理海天集团成都乐山污水厂(15万m³/天)污泥，在药剂用量20%（折固10%，不用聚丙烯酰胺）、压榨压力2.5MPa和压榨时间60分钟的情况下，脱水泥饼含水率达到50.16%，用户目前使用三氯化铁和石灰调理，污泥含水率60%。

2024年8月27日-28日，用高效污泥调理剂处理海天集团成都彭山污水厂(2万m³/天)污泥，在药剂用量20%（折固10%，不用聚丙烯酰胺）、压榨压力1.5MPa和压榨时间60分钟的情况下，脱水泥饼含水率达到60.16%，用户目前使用三氯化铁和石灰调理，污泥含水率60%。

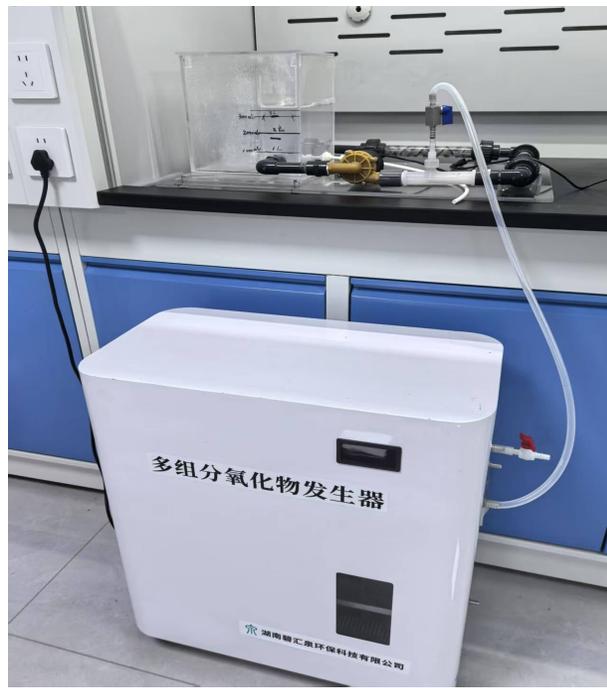
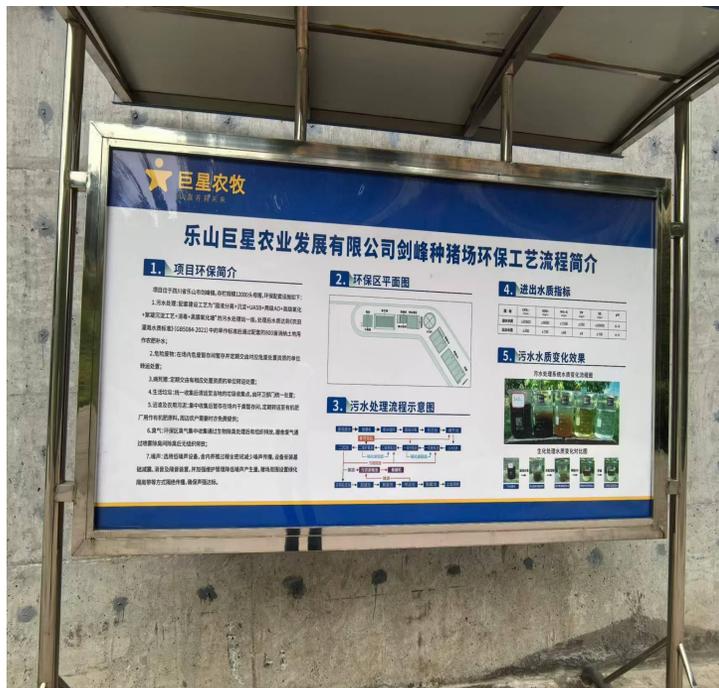
与四川意龙环保公司合作研究

在四川井研县意龙环保公司污水厂，处理其曝气后二沉池出水的印染废水和混合污泥：污水用超级离子化装置进行深度处理，不用任何化学药剂，不产生废渣，在处理时间为160分钟的情况下，印染污水COD从580mg/L下降到50mg/L，外观从黄棕色变为无色。污泥用公司无氯污泥调理剂处理，在压榨压力2.0MPa和压榨时间60分钟条件下，泥饼含水率达到50%以下。



与四川乐山巨星农业发展有限公司合作研究

在四川乐山巨星农业发展有限公司污水处理厂，处理其曝气后二沉池出水的养殖废水：污水用超级离子化装置进行深度处理，不用任何化学药剂，不产生废渣，在处理时间为60分钟的情况下，养殖污水COD从460mg/L下降到206%mg/L，外观从黄色变为无色，达到用户要求。该公司用芬顿法处理，处理后出水颜色为淡黄色。



与东莞建晖纸业公司合作研究

污泥脱水研究情况：用高效污泥调理剂调理建晖纸业浓度为9%的混合污泥，在药剂用量15%（不用聚丙烯酰胺和PAC）、压榨压力1.0MPa和压榨时间30分钟的情况下，脱水泥饼含水率达到38.73%，泥饼平均厚度为2.3cm，最后达到3.0cm。



与东莞建晖纸业公司合作研究

污水深度处理研究情况：用超级离子化装置对二沉池污水进行深度处理，不用任何化学药剂，不产生废渣，在处理时间为30分钟的情况下，污水COD从112mg/L下降到51mg/L，外观从淡黄色变为无色。



与中国诚通岳阳天岳环保公司合作研究

2024年9月份，我们对岳阳天岳环保公司的造纸污泥进行了脱水处理和污水深度处理研究。污泥脱水研究情况：用高效污泥调理剂调理岳阳纸业浓度为2.5%的污泥(生化污泥和化学污泥)，在药剂用量25%（不用聚丙烯酰胺和PAC）、压榨压力1.5MPa和压榨时间60分钟的情况下，脱水泥饼含水率分别达到52.83%（生化污泥）和53.58%（化学污泥），泥饼平均厚度为2.0cm以上。



脱水污泥及检测数据（生化污泥）



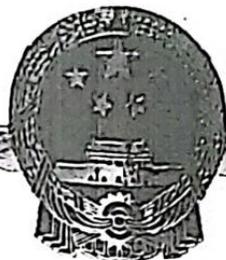
脱水污泥及检测数据（化学污泥）

与北控永州道县污水厂合作

2025年2月份，我们与北控永州道县污水厂合作进行大生产试验：用我们的调理系统和污泥调理剂调理其污泥浓度为3.5%的污泥，在药剂用量15%（不用聚丙烯酰胺和PAC）、压榨压力1.4MPa和压榨时间90分钟的情况下，脱水泥饼含水率可达到52.83%



相关证书与资料



统一社会信用代码
91430111MA4PQ57W9K

营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 湖南碧汇泉环保科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
法定代表人 晏永祥



注册资本 壹仟万元整
成立日期 2018年07月17日
住所 长沙经济技术开发区人民东路二段189号中部智谷8栋602房

经营范围 环保材料、水处理设备的研发；环保技术推广服务；环保设备设计、开发；水污染治理；新材料、新设备、节能及环保产品的安装；环保咨询；环保技术推广服务；水处理技术咨询服务；水处理设备的安装；环保设备、环保材料、节能环保产品、水处理剂、水处理设备、文化用品销售；化工产品销售、研发、检测服务；环保设备生产（限分支机构）；节能环保设备制造（限分支机构）；污水处理设备的制造（限分支机构）；新材料、新设备、节能及环保产品工程的设计、施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，未经批准不得从事P2P网贷、股权众筹、互联网保险、资管及跨界从事金融、第三方支付、虚拟货币交易、ICO、非法外汇等互联网金融业务）

登记机关

2023年2月21日





高新技术企业 证书

企业名称：湖南碧汇泉环保科技有限公司

证书编号：GR202243000467

发证时间：2022年10月18日

有效期：三年

批准机关：



公益证书

尊敬的晏永祥同志：

您在环治公益讲堂——第35期污泥深度脱水处理
技术交流会上做讲座，为促进环境治理事业做出了贡献。

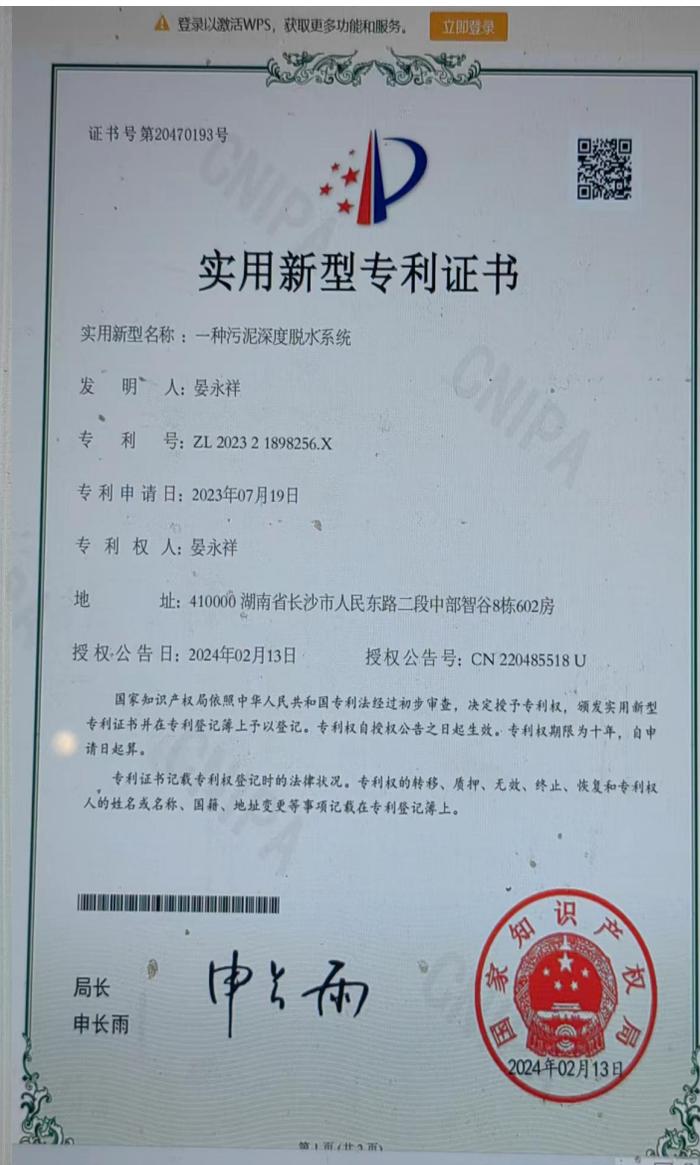
特此感谢！

湖南省环境治理行业协会

2022年2月25日



部分污泥处理专利:



部分污泥处理专利:



部分污泥处理专利:

证书号第 13129301 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥调理罐

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1881588.3

专利申请日: 2020年09月02日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路289号嘉盛华庭6栋105房

授权公告日: 2021年05月07日 授权公告号: CN 213141794 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 申长雨



2021年05月07日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第 13116803 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥脱水调理装置

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1882458.1

专利申请日: 2020年09月02日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路289号嘉盛华庭6栋105房

授权公告日: 2021年05月07日 授权公告号: CN 213141796 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 申长雨



2021年05月07日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第 13116291 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥连续浓缩塔及污泥处理系统

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1881576.0

专利申请日: 2020年09月02日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路289号嘉盛华庭6栋105房

授权公告日: 2021年05月07日 授权公告号: CN 213141793 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 申长雨



2021年05月07日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

部分污泥处理专利:

证书号第 13129301 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥调理罐

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1881588.3

专利申请日: 2020年09月02日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路289号嘉盛华庭6栋105房

授权公告日: 2021年05月07日 授权公告号: CN 213141794 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 申长雨



2021年05月07日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第 13116803 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥脱水调理装置

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1882458.1

专利申请日: 2020年09月02日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路289号嘉盛华庭6栋105房

授权公告日: 2021年05月07日 授权公告号: CN 213141796 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 申长雨



2021年05月07日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第 13116291 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥连续浓缩塔及污泥处理系统

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1881576.0

专利申请日: 2020年09月02日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路289号嘉盛华庭6栋105房

授权公告日: 2021年05月07日 授权公告号: CN 213141793 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 申长雨



2021年05月07日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

部分污泥处理专利:

证书号第 13690160 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥焚烧换热脱硝处理装置

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1817086.4

专利申请日: 2020 年 08 月 27 日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路 289 号嘉盛华庭 6 栋 1 105 房

授权公告日: 2021 年 07 月 16 日 授权公告号: CN 213699460 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况, 专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长 申长雨



2021 年 07 月 16 日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第 13131344 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥焚烧换热脱硝脱磷一体化装置

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1817104.9

专利申请日: 2020 年 08 月 27 日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路 289 号嘉盛华庭 6 栋 1 105 房

授权公告日: 2021 年 05 月 07 日 授权公告号: CN 213146580 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况, 专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长 申长雨



2021 年 05 月 07 日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第 13191967 号



实用新型专利证书

实用新型名称: 一种污泥调理塔及污泥处理系统

发明人: 晏永祥

专利号: ZL 2020 2 1881537.0

专利申请日: 2020 年 09 月 02 日

专利权人: 湖南碧汇泉环保科技有限公司

地址: 410007 湖南省长沙市雨花区劳动东路 289 号嘉盛华庭 6 栋 1 105 房

授权公告日: 2021 年 05 月 14 日 授权公告号: CN 213202808 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效, 专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况, 专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长 申长雨



2021 年 05 月 14 日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

普通高等教育“十三五”规划教材

水污染控制工程

主 编 曾永刚 刘艳君 李 博 副主编 晏永祥



电子科技大学出版社
University of Electronic Science and Technology of China Press

普通高等教育“十三五”规划教材

水污染控制工程

主 编 曾永刚 刘艳君 李 博 副主编 晏永祥



电子科技大学出版社
University of Electronic Science and Technology of China Press

普通高等教育“十三五”规划教材



环境保护与环境管理概论

赵晨晨 李 杰 曲荣军 晏永祥 主 编

吉林出版集团股份有限公司

现代环境化学原理及其 环境污染治理研究

周曾艳 晏永祥 著



吉林科学技术出版社

2023年7月和2024年 5月

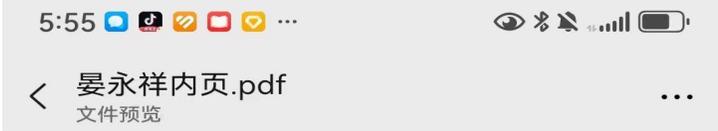




晏永祥

2023年度人物专家视点：

新技术研发要尊重科学，环境治理也要尊重科学，从源头预防污染，从过程减少污染，从终端治理污染，每个环节都不能少。做为科研工作者，科学研究图的是创新，但从事环保治理，更重要的是要讲实效，要解决实际问题。)



晏永祥 碧水蓝天梦 科技伴梦行

一、建设我国第一个生产规模最大的高纯聚合氯化铝喷雾干燥现代化生产基地

2000年-2003年，晏永祥在广西南宁化工集团(股份)有限公司工作期间，引进中科院生态环境研究中心技术，采用氢氧化铝和工业盐酸为原料一步法合成液体聚合氯化铝产品，再用喷雾干燥现代化生产技术，建设8000吨/年粉状高纯聚合氯化铝产品项目，实现当年筹建，当年建成投产，项目一次试车成功，产品投产后替代日本同类产品实现70%出口创汇。产品在东南亚国家具有比较优势，该项目生产规模2002年扩建至20000吨/年，2003年扩建至30000吨/年，产品供不应求。至此，建成了我国第一个生产规模最大的采用氢氧化铝和工业盐酸为原料一步法合成液体聚合氯化铝，再用喷雾干燥现代化生产技术，生产粉状高纯聚合氯化铝的现代化生产基地。该项目2003年获得南宁市科技进步奖二等奖，2004年，该项目作为中科院生态环境研究中心高效水处理剂技术产业化骨干项目，获得国家科技进步奖二等奖。

二、成功将高纯聚合氯化铝作为中碱性施胶沉淀剂用于国内造纸，使我国造纸行业实现了从酸性造纸到中碱性造纸的跨越，推动了我国造纸行业技术进步

2003年-2006年，晏永祥在天津科技大学攻读博士学位期间，与广西南宁化工集团(股份)有限公司合作，成功将高纯聚合氯化铝替代硫酸铝作为中碱性造纸施胶沉淀剂用于国内造纸行业，填补了国内造纸行业空白，该技术的成功开发，使我国造纸行业实现了从酸性造纸到中碱性造纸的跨越，推动了我国造纸行业技术进步，2006年，该“PAC-中碱性施胶沉淀剂研制开发”项目获得南宁市科技进步奖二等奖。

三、建设高效水处理剂产学研基地，解决水污染突发问题

2010年-2012年，晏永祥与衡阳市建衡实业有限公司合作，共建水处理剂生产科研基地。2012年1月，与衡阳市建衡实业有限公司合作的“年产2万吨高效聚合氯化铝项目”建成，并一次试车成功。2012年春节的除夕，广西龙江河受到重金属镉污染突发事件影响，政府需要大量的净水剂，因春节原因企业普遍放假，水处理剂缺口很大，为此，合作基地就在除夕夜连夜开工生产，同时召集司机送货，大年初一下午，净水剂产品源源不断地送到了广西，保证了龙江河污染突发事件的治理需要，解决了广西龙江河受到重金属镉污染的突发问题。

四、建设生产规模位居全球首位的铝铁盐产品产学研生产基地

经过7年的努力，晏永祥与衡阳市建衡实业有限公司合作的铝铁盐产品生产能从初期的年产5万吨增加到2017年的20万吨，企业经济效益明显提高，该项目成果的技术水平在湖南省石化行业协会召集的成果鉴定会上，被与会专家评为全国领先。2018年，该项目成果被湖南省政府评为湖南省科技进步奖二等奖，被中国产学研合作促进会评为中国产学研创新成果奖二等奖，晏永祥的事迹被长沙晚报作为“新时代的奋斗者”刊出，晏永祥被湖南省环境治理行业协会聘为水处理专家，连续三年被评为湖南省环保治理行业“领军人物”、“先锋人物”和“环保人物”，在中国无机化工发展四十年总结大会上，被全国无机盐信息中心授予“全国无机化工行业四十年创新发展贡献者”称号，又经校企双方5年努力，2022年该企业铝铁盐产品总生产能力达到110

万吨/年，2023年8月，该成果通过了由湖南省科学技术信息研究所负责，广西大学王双飞院士、同济大学李凤亭院士和中南大学、湖南大学、湖南石化协会等多位权威专家参与的成果鉴定，专家一致认为，该成果属于国内首创，综合技术居国际领先水平，该成果经过全国无机盐信息中心查证，铝铁盐产品生产规模位居全球首位，该企业也是国内外铝铁盐行业唯一一个连续10多年年均产能增速达到30%以上的生产企业。

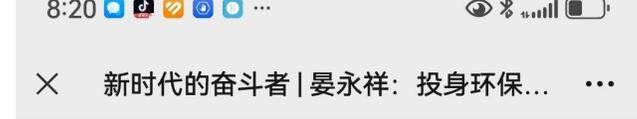
五、建设污水处理产学研合作基地，开发污泥

生产效率低，含水率高，连续调理技术则有效解决了这些问题，该调理技术结合其污泥调理药剂，可以达到污泥深度脱水的目的，利用普通板框压滤机也能生产出含水率达到55%的污泥，如使用隔膜压滤机，在压榨压力分别为1.6MPa、2.0MPa、2.5MPa和3.0MPa时，生产出的污泥含水率可分别达到55%、50%、45%和40%，能满足用户不同使用场景的要求。该项技术已获得多项国家专利授权，特别是高浓度污泥破壁调理药剂与调理新工艺，可提高设备脱水生产效率20%-30%。

通过「QQ浏览器」使用以下文档功能

全屏播放 标注/填写 转为... [去使用 >](#)

3台山东泉津压滤机生产的隔膜板框压滤机，最高压... 过了污泥量的30%，甚至达到50%，即使如此，脱水污...



掌上长沙

新时代的奋斗者 | 晏永祥：投身环保事业18年 用技术改善水环境

0000-00-00 0:00 观看：212967



长沙晚报记者 李静

视频编导：易亿；摄像：易亿；剪辑：易亿

走进高新区伟方环保公司的实验室时，长沙理工大学净水与净水材料新技术研究所所长晏永祥教授正在将研发的药剂滴进长沙某污水厂送来的污泥样本中。短短几分钟，污泥样本中的水从脱水设备迅速流出，原本黏稠的污泥变成一块硬邦邦类似水泥的污泥“饼”。

“深度脱水后的污泥可以焚烧处理产生热能，改变了以往高含水率污泥填埋处理造成二次污染的情况。”今年年初，晏永祥带领公司科研团队成功研发申报的污泥三级脱水(含压滤和低温干燥)成套设备(简称“首台套”)，可使污泥脱水干度达50%以上，实现了污泥中“污染物”资源化回收利用

晏永祥：将环保视为科研的“核心”

2023-12-05 16:18:51

作为水处理领域的探路者，长沙理工大学化学化工学院晏永祥博士将环保视为科研的“核心”，走上了污水治理及其药剂研发之路。

从污泥中走出的科技

晏永祥及其团队开发出高效污泥调理剂HQ-220液体。该污泥调理剂为有机-无机复合物调理剂，可以单独使用，不需要添加聚丙烯酰胺，解决了滤布易堵塞的问题，且用量少，与传统聚氯化铝或聚合硫酸铁相比，用量可减少20%到30%。目前，该产品已实现了工业化应用，使用效果较好。

污泥脱水难除受化学药剂影响外，自身的脱水活性也很重要，污水处理过程需要进行好氧曝气，污水外排时曝气池去公...



科技兴则民族兴，科技强则国家强。科技创新始终是一个国家、一个民族发展的重要力量，也始终是推动人类社会进步的重要力量。党的二十大报告强调，科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。改革开放以来，国家涌现出一大批敢闯敢干、执着攻关创新的科技工作者，在改革开放的历史进程中发挥了不可或缺的重要作用。长沙理工大学化学化工学院晏永祥博士便是其中之一。作为水处理领域的探路者，他将环保视为科研的“核心”，并走上了污水和污泥治理及其药剂研发之路。

“做科研工作，科学研究图的是创新；但从环保治理，更重要的是要拼实效，要解决实际问题。”这是水处理专家、长沙理工大学晏永祥博士常说的一句话。

晏永祥平时穿着朴素，戴着一副厚厚的眼镜，性格内向，不善言辞。不过，一旦谈及他的环保本行，就像变了一个人似的，眼神中充满光亮，双手不自觉挥舞。湿润环保技术领域20多年，他希望通过环保技术研发改善水环境的初心一直没有动摇。



一次接触 投身环保事业二十余载
“以前国内环保意识薄弱，忽视了污水排放的危害，造成很多水资源和土壤资源的二次污染。”说起二十年前的环保观念和环保产业，晏永祥感慨颇深。

原本专注化学研究的晏永祥，在研读过程中聆听了中科院生态环境研究中心梁兆坤研究员关于我国污水治理方面的专题报告，激动不已。水污染给老百姓生产生活带来的影响使他揪心不已，“环保技术注定是一种科学研究新方向，环保产业也一定是造福百姓的新产业。”正是这一次接触，晏永祥认识了梁兆坤研究员并拜他为师，将研究方向专注于水处理药剂开发和污水治理。

晏永祥研究生毕业后到了南宁化工集团（股份）有限公司，被分配到公司企划部从事新产品的规划工作。2000年是龙年，也是晏永祥的本命年。这一年，他提出引进中科院生态环境研究中心技术，开发高效水处理剂聚合氯化铝产品的建议，规划项目第一次提出来的时候就被公司总工否定了，但属龙性格的晏永祥没有放弃该项目，自己接着进行市场调研，发现除国内大量使用聚合氯化铝作为水处理剂外，东南亚国家由于雨水多，也需要大量使用水处理剂产品，且大都在使用日本生产的聚合氯化铝，国内出口到东南亚国家的产量几乎为零，南宁市离东南亚国家较近，具有地理优势，因此，晏永祥再次提出了建设聚合氯化铝水处理剂项目的建议，但该项目第二次在公司讨论时又被总工否决了，理由是产品生产成本高，项目产品效益不明显。晏永祥不服气，继续进行深入研究，这一次调研他发现，东南亚国家使用的水处理剂虽然也叫聚合氯化铝，但品质与国内相比，相差较大，市场价格比国内产品高几倍，而且高纯聚合氯化铝在国外还可以用于造纸，作为中碱性造纸的施胶沉淀剂，国内造纸行业仍然是酸性造纸，使用的施胶沉淀剂为硫酸铝，高纯聚合氯化铝用于造纸在国内仍然是空白，晏永祥想，本项目建议开发的高效聚合氯化铝（包括高纯聚合氯化铝和聚硫酸铝），虽然生产成本稍高于国内同类的普通聚合氯化铝，但产品品质优于国内其他产品，达到日本产品的水平，但生产成本远低于日本产品，在国际市场上不但具有成本优势，产品出口到东南亚国家也有地利优势，在国内造纸行业还可以填补空白，造纸行业从酸性造纸过渡到中性造纸是早晚的事情，产品生产所需要的主要原料盐酸和氢氧化铝，也占优势，公司自己有盐酸，广西平果铝业公司有氢氧化铝，想到这里，晏永祥激动不已，主动找公司董事长汇报，并得到了公司董事长的表态支持。于是，晏永祥第三次提出了开发建设高效聚合氯化铝项目的建议，第三次讨论由于董事长的明确支持，项目建设讨论得以通过。该产品第一期8000吨/年高效聚合氯化铝项目，实现当年建设，当年投产，当年赢利，产品70%出口创汇，产品供不应求，并成功将高纯聚合氯化铝作为AKD施胶沉淀剂用于国内造纸。该产品的成功开发，使我国造纸行业实现了从酸性造纸到中性造纸的跨越，推动了我国造纸行业技术进步，两年后该项目扩建至30000吨/年，产品仍然供不应求，2004年，该项目作为中科院生态环境研究中心高效水处理剂技术产业化骨干项目，获得国家科技进步二等奖，公司为此专门召开了一次科技大会，晏永祥被公司评为“科技之星”，接着被南宁市市委市政府评为南宁市“先进科技工作者”和“创新明星”，晏永祥2001年发表在《广西化工》的论文“我国聚合氯化铝工业现状、存在问题及发展建议”，引起了全国铝盐行业协会的高度重视，并增聘他为全国无机化工行业铝盐专家组成员，晏永祥从此投身到环保事业中，至今已有24年。

开启产业化合作模式
2006年，晏永祥博士毕业后分配到长沙理工大学化学化工学院工作，晏永祥到长沙理工大学工作的消息传到了衡阳市建衡实业有限公司，该公司董事长何朝辉先生主动找到晏永祥寻求合作。2010年5月，晏永祥代表长沙理工大学与衡阳市建衡实业有限公司合作，共建造纸化学品与水处理剂生产科研基地，开启了产业化合作模式。2012年1月，长沙理工大学与衡阳市建衡实业有限公司的“年产2万吨高效聚合氯化铝项目”建成，并一次试车成功，由于春节临近，项目试车成功员工放假。2012年又是一个龙年，晏永祥的本命年，这年春节的除夕，晏永祥正在和家人吃年夜饭，突然手机铃声大作，晏永祥接听了，这是一个来自广西柳州领导的爱理电话，广西龙江河受到重金属镉污染突发事件影响，政府需要大量的净水剂，他们已把电话打到了全国各地，因春节期间企业已普遍放假，水处理剂缺口很大，希望作为广西路的铝盐专家为广西这个事情想想办法。晏永祥放下电话后，打回与衡阳



新闻
发扬艺术之光?传承两会精神——「著名艺术家两会献言——朱清荣倡议两会新概念打造花青河南培轩健康管理咨询有限公司董事长张辉致武汉华冶机电工程有限公司董事长、武汉优新时代中国中医药伟人的战略转移 向2024
英智未来发布AI公共服务平台BaySton
广东莱蒙装备科技有限公司总经理陈川
可视屏发明人、中国可视屏设备的研发生产
福建中医药大学清宫医馆团队开展进校园、进社
两会解码科技创新 | 福建海兴 变废为宝 深耕



- 34 著名中医许宗宽 传承中医精华 深耕中医抗
- 34 千年古树（北京）茶文化有限公司创始
- 34 “获得太多，还是自己吗？” SK-II首发
- 34 乌海市鑫山文武体育科技有限公司总经理周
- 34 中国移动董事长杨杰：从“5G+”到“AI+

- 热门
- 1 温度学派中医院（江苏）院长、温度学派中
- 2 江苏天医大源健康管理咨询有限公司董事长高建
- 3 2024“声耀中华”传媒新盛典云南首演承
- 4 黑龙江海洋达能源科技有限公司董事长孙先
- 5 中西医结合治疗膝关节炎的策略及节录节

高有机质污泥深度脱水处理 关键技术产业化研究

晏永祥^{1,3}, 曹俊², 何开荣², 杨柳², 段伟², 李信池², 肖富元³
(1. 长沙理工大学, 湖南 长沙 410015; 2. 湖南国祯环保科技有限责任公司,
湖南 长沙 410004; 3. 湖南碧汇泉环保科技有限公司, 湖南 长沙 410221)

DOI:10.3772/j.issn.1673-6516.2022.04.022

高有机质污泥一般是指污泥中有机质含量高于50%的污泥,其主要特性是含水率高(可高达99%以上),有机质含量高,容易腐化发臭。污泥中有机质含量越高,其多糖、蛋白质和菌胶团含量越高,污泥粘性也越高,越难脱水处理,但其热值也越高,越有利于焚烧和资源化利用,经济价值也越高。焚烧处置能彻底解决高有机质污泥的无害化和资源化利用问题,也是国内外普遍认可的污泥有效处置方法,难点是高有机质污泥粘性和深度脱水难、脱水成本高。长沙理工大学净水与净水材料新技术研究所(以下简称“研究所”)以污泥高效环保治理为目标,针对高有机质污泥的上述特点围绕高有机质污泥深度脱水处理技术进行科研攻关,攻克了其脱水难题。此外,联合湖南国祯环保科技有限公司、湖南碧汇泉环保科技有限公司等单位开展应用推广研究,实现了该技术的产业化示范并取得良好成效。

1 高有机质污泥调理剂开发

目前,用于污泥脱水的化学药剂包括无机药剂和有机药剂两大类,无机药剂主要是氯化铁、聚合氯化铝、聚合氯化铝铁、硫酸铝、硫酸亚铁和聚合硫酸铁等,无机混凝剂主要是石灰、煤灰、煤粉和硅藻土等;有机药剂主要是聚二甲基二烯丙基氯化铵、聚乙烯酰胺、聚胺和聚丙烯酰胺等。高有机质污泥难调理脱水,有机质含量越高越难调理,能否破解这个问题,是实现高有机质

污泥深度脱水的关键。为了解决这个问题,研究团队对传统污泥调理剂进行优化和改进,在药剂中增加了降解多糖、脂肪和蛋白质胶体的成分,提高药剂的混凝能力,开发出新一代有机、无机复合物HQ系列污泥调理剂。实践表明,HQ系列污泥调理剂用量只需要传统无机药剂用量的20%~40%,可将脱水污泥含水率直接降低到45%以下。2021年7月,新一代污泥调理剂在江西南昌洪城环境城北和城东两个大型污水处理厂进行了大生产试验。试验过程中使用这两个厂的压滤机,没有改变原有的生产工艺和生产条件,用研究所开发的高效污泥调理剂HQ220替代原来的药剂生产。其中,城北污水处理厂原来用聚合氯化铝和聚丙烯酰胺组合进行调理,城东污水处理厂原来用聚合硫酸铁和聚丙烯酰胺组合进行调理,原来其脱水污泥含水率都为60%左右,切药剂生产后,城东和城北厂污泥含水率都达到45%以下,分别降到了42%和43%。

2 污泥脱水处理工艺开发

在HQ系列污泥高效调理剂的基础上,研究团队进一步优化改良了高有机质污泥深度脱水的系列工艺。

2.1 污泥浓缩与调理工艺

采用化学调理是目前国内较为主流的处理工艺,在污泥中加入适量的化学调理剂,使污泥颗粒絮凝,从而提高污泥的脱水性能。目前,工业上污泥化

学调理的主要流程如下:先用叠螺机对污泥进行浓缩,将污泥浓度从99%浓缩到95%左右,然后加入污泥调理剂进行间歇调理,即分批次进行调理,每次调理50~500m³,所用到的污泥调理设备为带搅拌的50~500m³的污泥调理池。这样处理存在的问题是污泥浓缩为连续进行,污泥调理为间歇进行,且由于污泥调理池体积较大,污泥与调理剂混合不充分,经常出现污泥调理不好的现象。另外,由于池底抽不干净,每次调理污泥都会有20%左右的污泥进行了重复调理,既浪费了药剂,又降低的调理设备产能。为此,研究团队开发了污泥连续浓缩和连续调理工艺,即浓缩后的污泥直接进入其开发的污泥连续调理设备,不需要分批调理,由于污泥调理设备体积小,污泥与药剂混合充分,污泥调理效率高,解决了长期以来污泥间歇调理造成的污泥调理效率低和污泥重复调理的问题。污泥连续调理可以实现自动化管理,相同污泥处理系统,污泥调理效率可提高30%以上,药剂用量可减少10%。

2.2 污泥脱水设备

国内外运用较多的脱水设备主要有带式压滤机,板框压滤机和螺旋压滤脱水机,都有各自的优点和缺点。团队结合多年药剂开发的经验,并综合考量药剂反应快与方便药剂使用等因素,经过反复论证和优化开发出污泥脱水设备,选用压榨压力为2MPa的隔膜板框压滤机,调理设备体积小,搅拌强度大,污泥调理效果好。实验室所用压滤机过滤面积为0.5m²,产业化研究压滤机为100m²。



图2 学生在实验室做污泥脱水实验

3 污泥深度脱水处理技术产业化合作

湖南国祯环保科技有限公司是安徽国祯节能环保科技股份有限公司的子公司。该公司在全国管理运营不同工艺的污水处理厂100余座,运营规模约400万t/d。2021年3月,长沙理工大学与湖南国祯环保科技有限公司合作,开发污泥深度脱水产业化技术,目前第一个污泥脱水示范项目已在湖南国祯环保科技有限公司衡阳污水处理厂建成投产,该项目为技术改造项目,采用污泥浓缩与连续调理工艺替代原来的间歇调理工艺,

压滤机为3台山东景津压滤机厂生产的隔膜板框压滤机,最高压力为2MPa,改造后,项目一次试车成功。

衡山县污水处理厂原来用氯化铁和石灰作为污泥调理剂,污泥调理采用间歇调理工艺,车间地面经常有白色的石灰粉末,极易污染车间空气及工厂设备,生产车环境亟待改善,车间工人需要长期佩戴口罩工作,且生产时石灰投加量大,吨泥药剂成本400元以上。通过项目开发的深度脱水处理技术进行改造后,该厂污泥调理采用连续调理,使用污泥调理剂HQ220,吨泥药剂用量仅需要60kg,吨泥药剂成本不到200元,污泥含水率达到50%以下,最低含水率可达42%。新工艺与原来生产工艺对比,减少了药剂用量,还将压滤机一周期工作从原来的超过5h缩短到3h,污泥产量提高了30%,明显降低了设备的运行费用,电费统计每吨泥耗电由原来的超过80kW·h降低到50kW·h,有效降低了污泥调理成本,提高了污泥处理效率和处理质量。



图3 产学研基地挂牌仪式

4 结语

研究所开发的高效污泥无氧调理剂和污泥浓缩与连续调理工艺,能处理高含水率市政污泥,脱水污泥含水率降至50%以下,最低可达到40%。高有机质污泥深度脱水处理技术提高了污泥调理效率,减少了污泥调理药剂用量,使压滤机工作效率提高了30%,降低了污泥处理成本,所得污泥可直接用于污泥焚烧处置,避免了二次污染,进一步解决了污泥处理的关键难点、堵点。且该技术适用范围广,易于应用推广,目前已初步实现产业化并取得显著的经济、社会和生态效益,为我国环保产业的进步作出积极贡献。

项目负责人简介

晏永祥,长沙理工大学教授,硕士研究生导师,主要从事功能性高分子材料、环保水处理剂和造纸化学品的开发与产业化研究工作,主持建设了国内生产规模最大的铝铁盐水处理剂生产科研基地,出版专著1部。



图1 在南昌洪城环境城北污水处理厂进行大生产试验(2021年7月)



公司第一代污泥连续调理设备



公司第一代污泥连续调理设备





公司第二代污泥连续调理设备



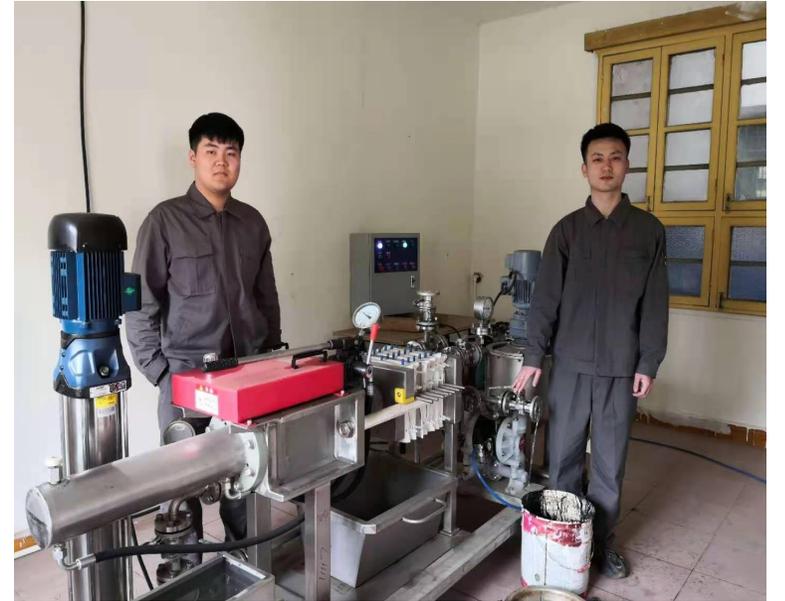
公司第二代污泥连续调理设备



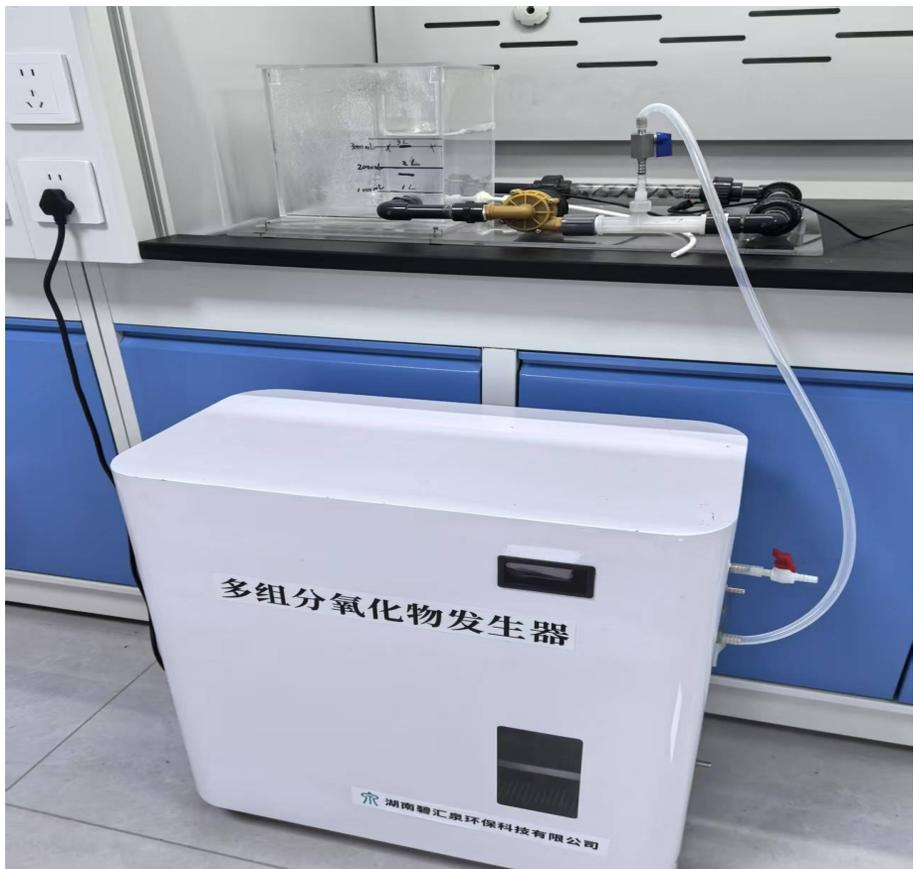
污泥第三代调理系统



公司实验室一角



公司实验室仪器与设备



公司实验室仪器与设备



谢谢

汇报人：晏永祥