



德创环保

TUNA CORPORATION



微信二维码

浙江德创环保科技股份有限公司

ZHEJIANG TUNA ENVIRONMENTAL SCIENCE&TECHNOLOGY CO.,LTD

公司总部

地址：浙江省绍兴市袍江工业区

电话：0575-88556000 传真：88556056

www.zj-tuna.com

全国免费服务热线 Hotline: 400-7116-117

固废处置及环保治理



浙江德创环保科技股份有限公司（股票简称“德创环保”，股票代码为603177）成立于2005年，深耕于环保产业的技术开发和工程化应用。经过十余年的稳步发展，公司已成为一家集烟气治理、废水处理、固废处理等多个业务板块的大型节能环保综合性企业，是国内一流的环保产业链整体解决方案供应商，产品技术全面达到国际先进水平。2017年2月，公司在上海证券交易所主板正式挂牌上市，标志着德创环保开启了全新的发展篇章。

公司坚持以技术创新引领行业发展，满足客户的多元化、高标准需求。公司拥有“省级企业研发中心”，并与中国科学院建立了紧密的合作关系，成立了院士专家工作站，同时与清华大学等高等学府开展学术交流和技术研发合作，不断推出自主研发新成果。已拥有国家专利88项，承担省级及国家级科技研发项目10项，同时系2项国家机械行业标准、3项脱硝催化剂标准的起草单位之一，综合研发实力居全国同行前列。

凭借着技术和服务上的优势，公司赢得了广泛的业务合作，树立了良好口碑，服务项目遍及国内28个省、市及自治区，并先后在美国、俄罗斯、意大利、瑞士、马来西亚、韩国等国家和地区承接了数十个项目，成为国际环保领域中备受瞩目的中国力量。

德者，人心之本，道之自然也。创者，创始，创新，创造。公司将始终坚持“人为本，德为先，创造美好生活空间”的经营理念，以“共建美好、绿色、和谐的人居环境”为统一愿景和使命，践行国家提出的“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，以行业引领者开创节能减排的未来方向，创造低碳美好空间，还人类一个美丽世界！

目录 Directory

- 01-02 公司荣誉
- 03-07 公司概况
- 09-11 垃圾焚烧烟气净化处理
- 12-13 SDA烟气净化处理工艺
- 13-14 湿法洗涤脱酸工艺
- 15 SNCR选择性非催化及还原脱硝工艺
- 16-17 SCR选择性催化及还原脱硝工艺
- 17-19 污泥处置——污泥低温碳化技术
- 20-21 油泥无害化处置——焚烧处理技术
- 23-24 部分案例



公司荣誉 Company Honor

- 火炬计划国家重点高新技术企业
- 国家级高新技术企业
- 浙江省名牌产品
- 院士专家工作站
- 浙江省级企业技术中心
- 浙江省企业研究院
- 中国环境保护产业协会会员单位
- 中国环境保护产业协会理事会理事（单位）
- 中国环保机械行业协会会员
- 中国环保机械行业协会理事单位
- 浙江省高新技术企业研发中心



德创理念

TUNA Philosophy

人为本，德为先，创造美好生活空间

德创质量目标

TUNA Quality Target

推行 ISO9001、ISO14001、ISO18001 体系，并持续改进。

进一步稳定并提升产品、工程、服务质量。

营销优质产品、工程、服务，满足顾客需求。

产品、工程交付合格率达 100%。

能成为适应变化，不断创新，永续经营，对社会有贡献的企业。

德创质量方针

TUNA Quality Policies

技术的德创，德创是品质——让品质替德创说话。

追求品质，德创从“心”开始。

品质建设，全员投入。

务实创新，创造顾客满意的烟气治理环保产品、工程，为顾客忠实服务。

经营宗旨

Operation Aim

诚信为本 合作共赢

公司训导

TUNA Guidelines

负责进取 忠诚廉正 令行禁止 礼仪谦让 勤业乐群 严谨务实 求精创新。

德创环保倡导“负责进取、忠诚廉正、令行禁止、礼仪谦让、勤业乐群、严谨务实、求精创新”的司训，并在公司内部推行任职资格体系管理，为员工规划职业发展道路，让每个员工与企业同成长、共命运，在“立德”中完善自我，在“求精”中提升自我，与企业共创美好未来。



优良环境 FINE ENVIRONMENT 多项研发 DIVERSIFIED R & D

为营造一个良好的技术研发环境，为不断开发能够适应市场 发展需要的技术和产品，德创环保组建了研发中心，获得省 级研发中心的称号，并与中国科学院合作成立院士工作站。同时配备有蜂窝式催化剂、平板式催化剂、除尘设备及固废处置等多个实验室。



产品售后 产品售后 尽善尽美 SOUND AND PERFECT

以客户需求为导向、以质量、服务为核心，交期、价格为重心是德创环保持续发展的基础，我们将一如既往地为广大业主朋友提供最优质的产品和最满意最完善的售前、售中、售后服务。公司制定了一整套的从设备选型、采购、深化设计、生产制作、安装调试、技术培训、技术维护及不定期回访的服务体系，真正做到一流的产品、一流的服务；同时每一环节都做好精心安排，解决客户的后顾之忧。



100%投入 全力为客户提供满意的服务
全国免费服务热线：400-7116-117

开拓创新 开拓创新 服务全球 GLOBAL SERVICE

德创环保以一流的产品设计、高效的制造安装和全方位的优质服务，在深深影响国内市场的同时，更深入开拓国际市场，满足越来越多海内外客户的多样化需求。



加工基地

PROCESSING BASE

在浙江省绍兴市、湖州市2地均有制造基地。



固废事业部

德创环保固废事业部致力于生活垃圾焚烧、生物质焚烧、危废焚烧、污泥焚烧、油泥焚烧等的烟气净化，涉及烟气治理的脱酸、除尘、脱硝、飞灰输送及稳定化等技术的开发、成套技术的提供、成套设备的供货及工程实施；致力于污泥、油泥的处置处理技术，实现无害化、减量化和资源化利用。针对不同客户需求提供干法、半干法、湿法、SNCR、SCR等多种组合工艺技术的整体解决方案。



生活垃圾烟气处理解决方案

近年来，随着中国城市化进程的加快以及人民生活水平的提高，城镇生活垃圾迅速增加，引起的环境污染问题日益严重。与垃圾填埋相比，焚烧处理优势明显，未来生活垃圾的处置将以焚烧为主。垃圾焚烧会产生有毒有害气体如SO_x、HCl、HF、二恶英等。德创环保针对垃圾焚烧烟气污染物特点，深入研究各污染物相互影响机理和多种污染物控制技术特点，提出垃圾焚烧烟气净化处理技术解决方案，对各种垃圾焚烧的排放要求实现有效控制。



我公司常用的解决方案

- “半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”工艺；
- “SNCR脱硝+半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”工艺；
- “SNCR脱硝+半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+SCR脱硝”工艺；
- “SNCR脱硝+半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+湿法洗涤+GGH(SGH)+SCR脱硝”工艺。



控制指标

德创环保可根据用户环保要求，提供不同的综合方案，确保经济、环保，指标达到国标GB18485-2014、欧标2000/76/EC及更加严格的排放要求，可实现超净排放。

GB18485-2014主要排放指标

序号	污染物项目	限值	取值时间
1	颗粒物(mg/Nm ³)	30	1小时均值
		20	24小时均值
2	氮氧化物(NO _x)(mg/Nm ³)	300	1小时均值
		250	24小时均值
3	二氧化硫(mg/Nm ³)	100	1小时均值
		80	24小时均值
4	氯化氢(mg/Nm ³)	60	1小时均值
		50	24小时均值
5	汞及其化合物(以Hg计)(mg/Nm ³)	0.05	测定均值
6	镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)(mg/Nm ³)	0.1	测定均值
7	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计)(mg/Nm ³)	1.0	测定均值
8	二噁英类(ngTEQ/Nm ³)	0.1	测定均值
9	一氧化碳(CO)(mg/Nm ³)	100	1小时均值
		80	24小时均值

绍兴中环垃圾焚烧烟气处理



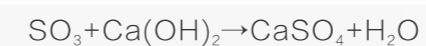
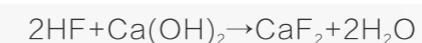
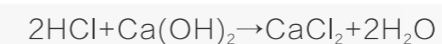
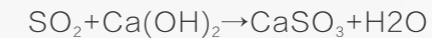
旋转喷雾干燥法烟气净化工艺

旋转喷雾干燥法工艺流程

旋转喷雾半干法脱酸技术是以石灰作为吸收剂，将浓度为20%的Ca(OH)₂浆液定量送入脱酸塔顶部雾化器中，旋转雾化器是一种高速旋转的雾化装置，转速可达1500r/min左右，浆液经雾化器雾化成雾滴在吸收塔内与烟气通过气、液两相传质反应，同时将液滴受热蒸发干燥，形成粉末状的脱酸副产物。脱酸后的烟气经过下游除尘器过滤，收集脱硫副产物。在脱酸塔至布袋除尘器的烟道中喷入活性炭粉，使其在烟气湍流的作用下，将烟气中的二噁英与重金属吸附去除，最后净化后烟气通过引风机由烟囱排出。

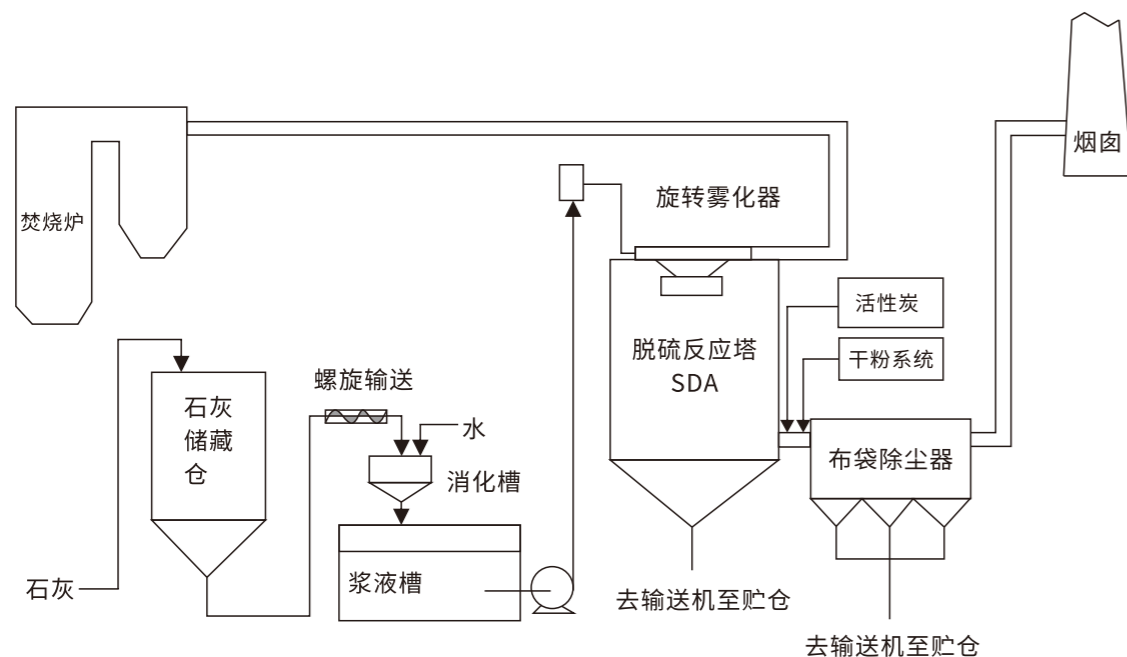
旋转喷雾法烟气净化工艺一般配置为：“半干法脱酸 + 干法脱酸 + 活性炭喷射脱二英 + 袋除尘器除尘”

脱酸化学反应式（以常用的石灰浆液作吸收剂为例）



旋转喷雾干燥法工艺流程

- 无废水产生，不需要配套废水处理系统；
- 除尘设备为袋除尘器，可稳定地实现粉尘的超低排放要求
- 净烟气中的水蒸汽含量未饱和，烟囱没有冒白烟现象；
- 一般可满足较严格的排放要求；
- 装备简单，投资少。



工艺流程示意图

湿法洗涤脱酸工艺

湿法洗涤脱酸工艺过程

烟气在进入湿法洗涤前，先进行干法或半干法烟气净化处理，除去部分酸性气体，经布袋除尘器去除粉尘后进入湿法洗涤。湿法脱酸工艺是利用碱性吸收剂(一般为NaOH溶液)在洗涤塔内吸收HCl和SO₂等酸性气体。湿法净化工艺净化效率很高，对HCl的脱除效率可达99%以上，对SO₂的脱除效率可达到95%以上。但是湿法净化工艺后续需要配置废水处理设施，且处理后烟气温度一般为60~70℃，为防止烟囱出口有白烟冒出，还需要配置烟气再加热装置，是干法和半干法净化工艺之后的尾气深度净化措施。

二恶英及重金属的去除设置在布袋除尘器前，依靠喷入的活性炭吸附去除。

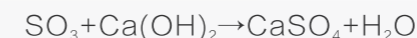
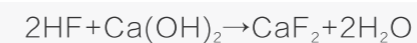
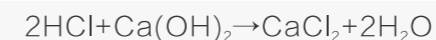
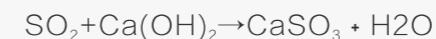
湿法洗涤脱酸工艺一般配置为：干法(或半干法)+ 活性炭喷射脱二英+袋除尘器除尘+ GGH + 湿法洗涤。

技术特点

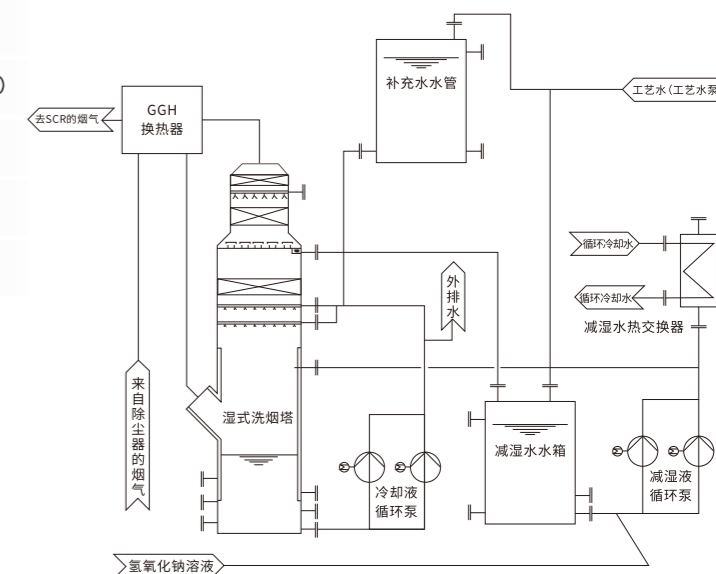
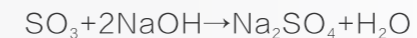
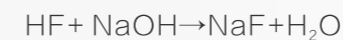
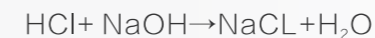
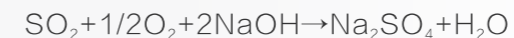
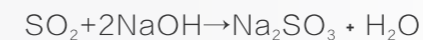
- 装置复杂，工艺流程长，初投资高；
- 脱酸效率最高，可达到任何排放要求。如超洁净排放、近零排放、重点地区要求等；
- 运行费用高，除了干法或半干法的运行费用外，还有湿法和GGH的运行费用；
- 既有飞灰处理，也有废水处理。

脱酸化学反应

酸性物质在石灰浆液中的化学反应



酸性物质在石灰浆液中的化学反应



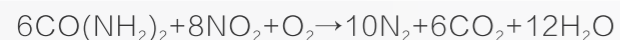
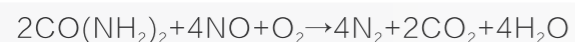
工艺流程示意图

SNCR选择性非催化及还原脱硝技术

SNCR脱硝技术工艺流程

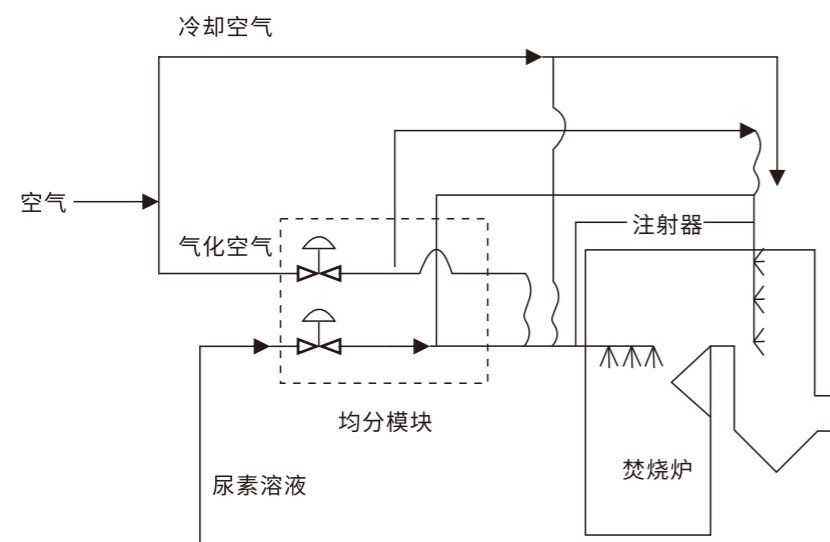
SNCR脱硝技术是以尿素或氨水等氨基作为还原剂，在温度850-1100℃条件下还原已生成的氧化氮，以降低NOx的排放量。整个过程不需要催化剂，这种方法亦称为选择性非催化吸收（SNCR）法。在垃圾焚烧SNCR脱硝技术中普遍采用尿素作为还原剂SNCR系统采取模块方式进行设计、制造，主要由还原剂循环模块、还原剂的水稀释模块、还原剂计量模块、还原剂均分模块、还原剂注入器等模块组件构成。

脱硝化学反应



SNCR脱硝技术特点

- 德创SNCR技术应用成熟可靠；
- 脱硝效率为40~70%
- 喷枪设计先进，制作精密，喷雾性能优越，还原剂利用率高；
- 初次投资低，系统运行稳定；
- 设备模块化，占地小；



工艺流程示意图

SCR选择性催化及还原脱硝技术

SNCR脱硝技术工艺流程

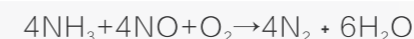
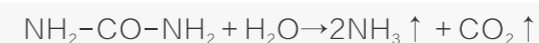
经脱酸后的烟气温度较低，需经加热器升温加热至170-230℃以上，在这样的温度条件下向烟气中加入NH₃，在催化剂的作用下，将烟气中的NOx转化为无害的N₂和H₂O。从而达到脱除和减少污染物的排放。在催化剂选用上，从安全性考虑，垃圾焚烧脱硝一般考虑采用尿素制氨得到还原剂。我公司采用尿素水解制氨工艺，该技术安全可靠，其原理是尿素水溶液在一定温度下发生水解反应，生成的气体中包含氨气和二氧化碳。

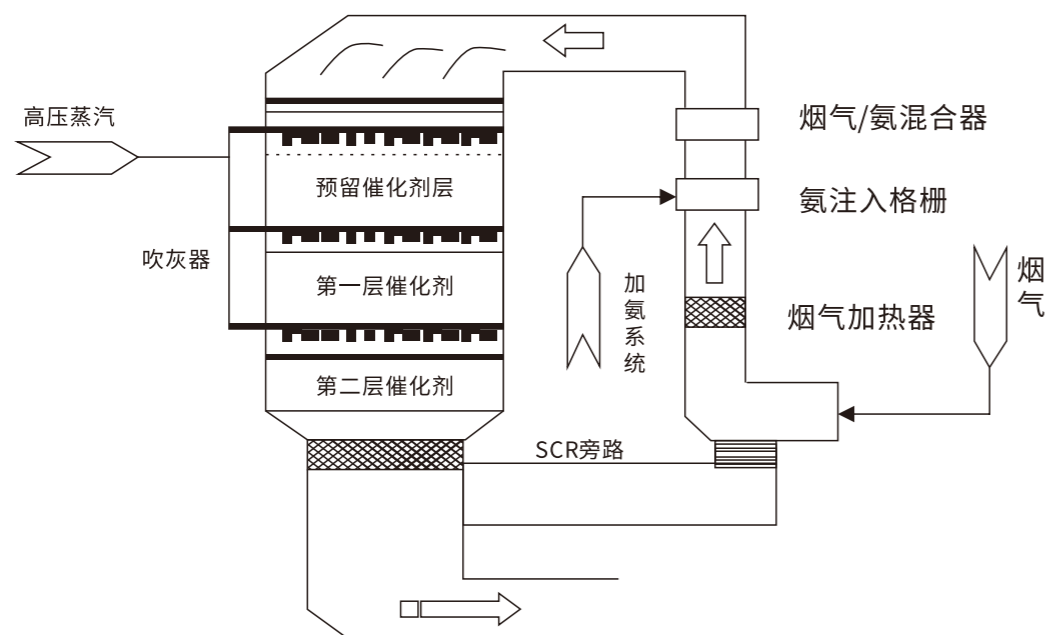
SCR脱硝系统由四个子系统组成：SCR反应器及辅助系统，尿素储存及制备系统，尿素水解制氨装置，输送及注入系统。SCR工艺流程：还原剂（尿素）经溶解稀释后送往储存罐中，尿素在注入SCR系统之前经由尿素水解制取氨，制取的氨和稀释空气混合，通过氨喷射格栅（或均混设备）喷入SCR反应器的上游烟气中，充分混合后的还原剂和烟气在SCR反应器中反应，去除NOx。

SCR脱硝技术特点

- 脱硝效率可达90%以上
- 可应用于各种焚烧炉
- 可靠性高，技术成熟，易于操作
- 氨逃逸率低，不易造成二次污染

SCR脱硝技术特点





低温SCR的工艺流程

污泥处置——污泥低温碳化技术

污泥低温碳化原理

污泥低温碳化的原理就是采用低温（300℃以下），中压（10MPa以下），将污泥中的细胞裂解，裂解后的污泥再次脱水，水分很容易脱出，使污泥含水率降至50%以下。碳化脱水后的污泥样似砂状，很容易干燥，强制风干可使含水率进一步降低至30%以下，自然风干（3-5天）含水率即可下降到10%以下。



原始脱水污泥



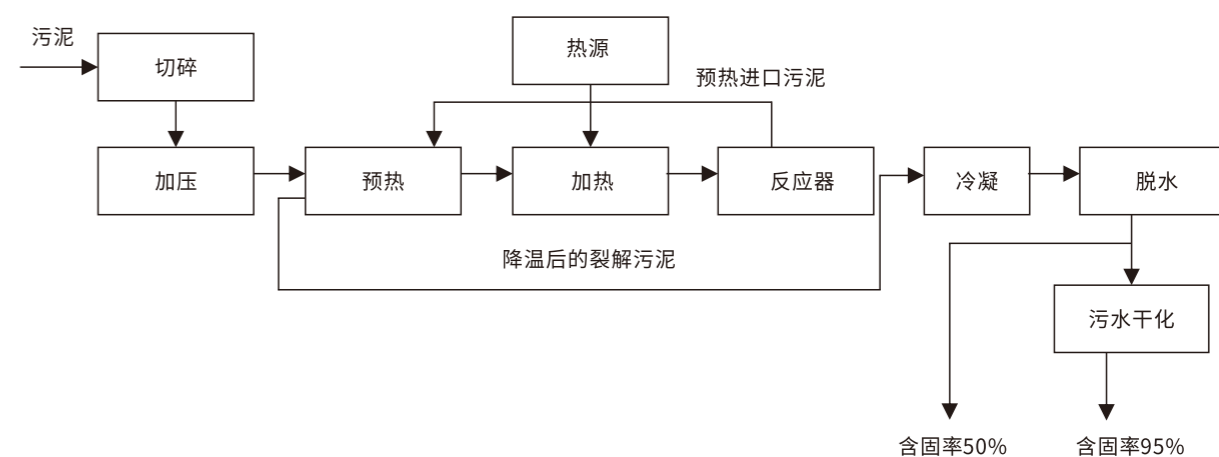
碳化后污泥

污泥低温碳化工艺过程

- Step1: 污泥预处理，将含水率80%左右的脱水污泥切碎，搅拌。
- Step2: 污泥加压，将污泥加压送入碳化系统。
- Step3: 污泥加热，通过外部热源为污泥加热。
- Step4: 污泥裂解反应，在高温高压状态下，污泥被裂解成液态。
- Step5: 冷凝/热交换，将加热的污泥水冷却，能量经热交换器回收。
- Step6: 污泥液脱水，脱水后的泥饼的含水率为50%以下。
- Step7: 上清液回收，使用膜过滤技术处理后的水返回污水处理厂。
- Step8: 干化，造粒，根据用户需要可以对碳化物进一步干化造粒，或保持原状。

污泥碳化的主要参数

- 进泥含水率：80%左右
- 碳化物含水率：50%以下
- 实际脱水：75%以上
- 反应时间：12分钟
- 反应温度：<300℃
- 反应压力：<10MPa



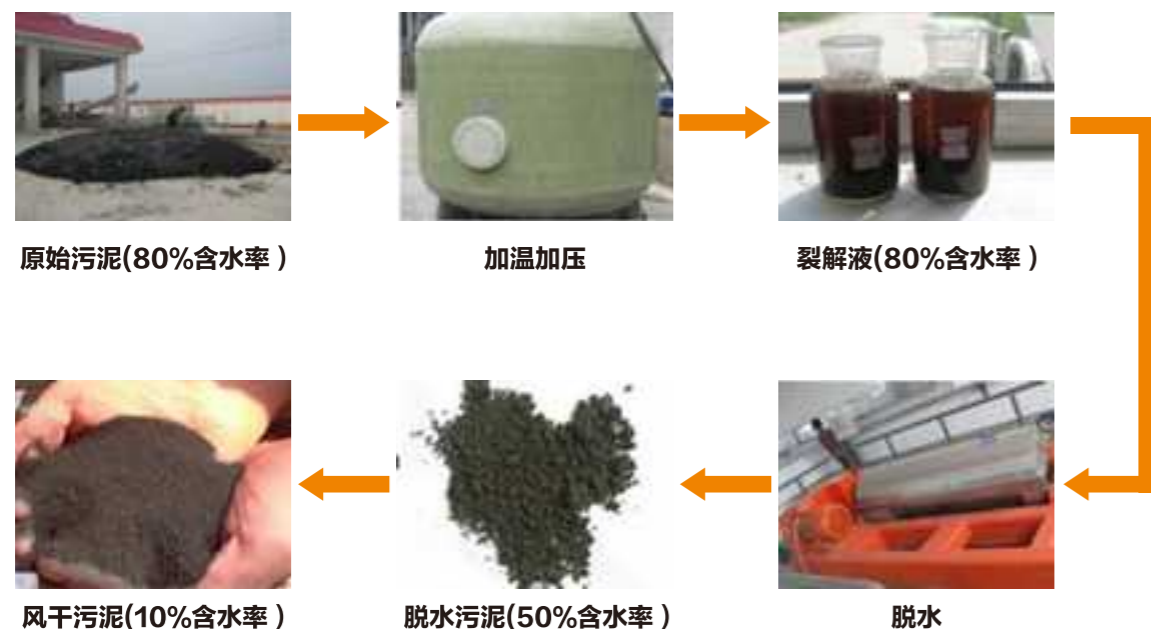
工艺流程示意图

污泥低温碳化工艺的主要特点如下

- 1) 污泥低温碳化技术最主要的优势是投资小、运行成本低。
- 2) 系统加压在10MPa左右，污泥裂解过程中，没有水分蒸发，没有气体泄漏，能源消耗少。
- 3) 由于裂解后污泥的流动性非常好，裂解液的能源回收效率极高，使得污泥低温碳化的能耗大大减少。
- 4) 剩余产物中的碳含量高，发热量大，可以资源化利用
- 5) 污泥碳化技术具有非常好的市场前景和社会效益。
- 6) 可以取传统工艺，独立实现污泥的处理和处置。

资源循环利用

脱水后的污泥碳化合物含水量极小，发热值相对较高，孔隙率大，松散，黑色，与煤炭外观极为相似。污泥碳化合物当污泥中的重金属含量在安全范围的时候，可以作为土壤修复剂。我们把污泥炭化处置后产出的生物碳施到土壤里面，一方面可以把土壤改良，另一方面让植物中的重金属水平大大的下降，实现生态修复。我们的污泥生物碳中富含氮磷钾，可以做园林碳基肥。这样通过产业链的连接，我们把农业废弃物结合在一起，做成了的循环经济，资源循环利用。也可作燃料利用。



油泥无害化处置——焚烧处理技术

污油泥根据来源不同主要分为以下几大类

污油泥是石油开发、生产、加工过程中产生的主要污染物。根据来源不同主要分为以下几大类：

- ① 油气开采产生污油泥：钻井开采；废弃的钻井泥浆和钻井岩屑等；
- ② 油品运输、储存产生污油泥：储油罐、储水罐、容器等；
- ③ 油品加工产生三泥：隔油池底泥、浮选浮渣和剩余活性污泥。

处理含油污泥的方法

现今国内外处理含油污泥的方法一般有：焚烧法、生物处理法、热洗涤法、溶剂萃取法、化学破乳法、固液分离法等。

法国、德国的石化企业多采用焚烧的方式，污泥先经过调制和脱水预处理，浓缩后的污泥再经设备脱水干燥，将泥饼送至焚烧炉进行焚烧，灰渣用于修路或埋入指定的灰渣填埋场，焚烧产生的热能用于供热发电。

焚烧工艺有处理速度快，减量化程度高，无害化彻底，处理量大，可实现含油量 $\leq 0.3\%$ 的农用土壤指标的特点，受到各国各企业的青睐。焚烧可比较彻底地消除污油泥中的有害有机物。

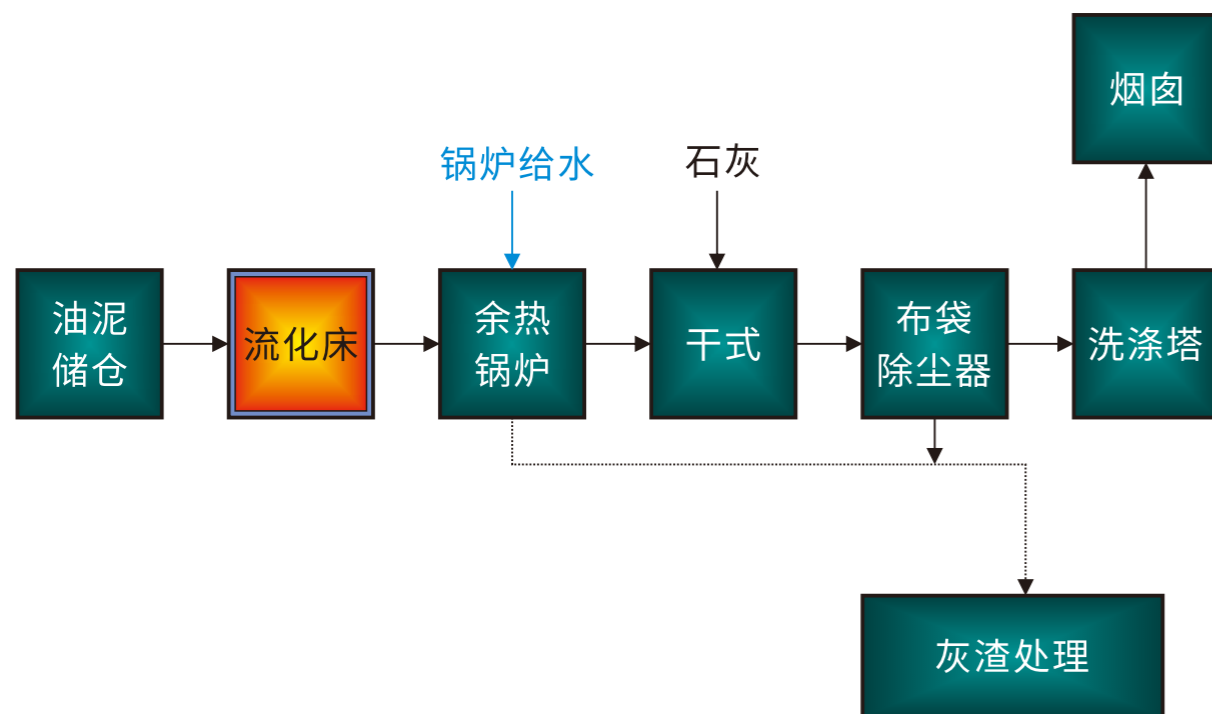
油泥焚烧无害化处置的主要特点如下

- 1) 焚烧工艺有处理速度快。
- 2) 减量化程度高。
- 3) 无害化彻底。
- 4) 处理量大。
- 5) 处理后的灰渣可实现含油量 $\leq 0.3\%$ 。
- 6) 可比较彻底地消除油泥中的有害有机物。

油泥流化焚烧无害化处理工艺

油泥流化焚烧法处理技术，是将油泥砂通过专用特种焚烧炉，根据油泥的情况不同，在炉内实现油泥独立流化燃烧或加煤掺烧，在回收利用油泥中的石油类物质热量的同时实现对油泥的无害化，减量化处理，焚烧炉烟气经过烟气净化处理后，烟气排放指标完全满足当地环保排放的要求，处理后的灰渣可以综合利用。

油泥流化焚烧无害化处理工程包括油泥专用焚烧炉，油泥贮存场及与之相关的管网系统，制备系统，储运系统，热控系统，电气系统，烟气净化系统和灰渣系统。



工艺流程示意图

控制指标

油泥经焚烧处理后达到GB18484《危险废物焚烧污染控制标准》要求及项目更严的排放要求。

焚烧残渣的热灼减率<5%，烟气排放达到控制要求。

GB18484—2001烟气排放要求

序号	污染物	不同焚烧容量时的最高允许排数浓度限值 (mg/m ³)		
		≤300 (kg/h)	300~2500 (kg/h)	≥2500 (kg/h)
1	烟气黑度	林格曼 I 级		
2	烟尘	100	80	65
3	一氧化碳 (CO)	100	80	80
4	二氧化硫 (SO ₂)	400	300	200
5	氟化氢 (HCl)	9.0	7.0	5.0
6	氯化氢 (HCl)	100	70	60
7	氮氧化物 (以NO ₂ 计)	500		
8	汞及其化合物 (以Hg计)	0.1		
9	镉及其化合物 (以Cd计)	0.1		
10	砷、镍及其化合物 (以As+Ni计)	1.0		
11	铅及其化合物 (以Pb计)	1.0		
12	铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 (以Cr+Sn+Sb+Cu+Mn计)	4.0		
13	二噁英类	0.5TEQ ng/m ³		

GB18484-2014 (征求意见稿) 烟气排放要求

序号	污染物项目	限值	取值时间
1	烟尘 (mg/Nm ³)	30	测定均值
2	二氧化硫 (mg/Nm ³)	200	1小时均值
3	氟化氢 (mg/Nm ³)	2.0	1小时均值
4	氯化氢 (mg/Nm ³)	50	1小时均值
5	氮氧化物 (以NO ₂ 计,mg/Nm ³)	400	1小时均值
6	汞及其化合物 (以Hg计,mg/Nm ³)	0.05	测定均值
7	铊、镉及其化合物 (以Tl+Cd计,mg/Nm ³)	0.05	测定均值
8	砷及其化合物 (以As计,mg/Nm ³)	0.05	测定均值
9	铅及其化合物 (以Pb计,mg/Nm ³)	0.5	测定均值
10	铬、锡、锑、铜、锰、镍及其化合物 (以Cr+Sn+Sb+Cu+Mn+Ni计,mg/Nm ³)	2.0	测定均值
11	二噁英类 (ngTEQ/Nm ³)	0.1	测定均值

部分案例

项目名称
连云港晨兴环保垃圾焚烧发电二噁英改造EPC总包工程 (1×500t/d)
诸暨八方垃圾焚烧发电厂锅炉烟气净化系统EPC总包工程 (1×500t/d)
绍兴市中环再生能源有限公司4#循环流化床焚烧炉超低排放项目改造工程
绍兴新民热电垃圾焚烧锅炉烟气脱硫脱硝工程 (1×75t/h)
绍兴美佳热电有限公司1#-4#锅炉脱硝工程 (4×90t/h)

项目名称
绍兴美佳热电有限公司1#-4#锅炉脱硝工程 (4×90t/h)
绍兴中成热电1-6#锅炉循环流化床烟气超低排放改造工程 (130t/h)
南通美亚热电#6锅炉烟气脱硫、湿式静电除尘器一体化装置总承包项目工程
浙江黄岩热电有限公司3、4锅炉烟气脱硝改造工程
海宁华德利锅炉烟气脱硫工程(1×75t/h)
浙江天圣化纤有限公司二期工程动力中心项目EPC总包工程 (脱硫)
宁波逸盛石化有限公司水煤浆锅炉脱硫装置总包合同 (1×100MW) 3#、4#和5#水煤浆锅炉SCR脱硝改造工程
大唐环境产业集团股份有限公司托克托项目分公司 #5、#6、#8机组脱硝系统超低排放改造工程 (3×600MW)
国电费县发电有限公司1、2号机组脱硫超低排放改造工程 (2×650MW)
大唐贵州发耳发电有限公司2、4脱硫脱硝超低排放改造工程 (2×660MW)
大唐长春第二热电有限责任公司1、2号机组超低排放脱硝改造工程 (2×200MW)
国电哈尔滨热电有限公司 #1、#2机组烟气脱硫超低排放改造项目EPC总承包工程 (2×350MW)
绥阳煤电锰一体化工业基地动力车间项目烟气脱硫系统总包工程 (3×150MW)
京能(赤峰)能源发展有限公司锅炉烟气脱硫项目总包工程 (2×135MWCFB)