



**高干度离心脱水机 &
污泥干化焚烧一体化工艺技术
在市政污泥处置中的应用**

绿水股份有限公司

2020年1月11日

罗成松 135 8857 8596

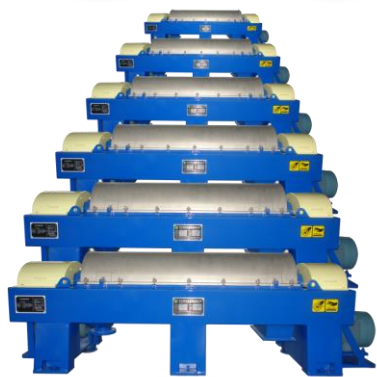
01

企业简介

01

公司简介

30⁺



31年
专注**污泥**领域环保装备研发智造



为**全球**最大的**单体污水处理厂**之一提供服务



为**亚洲**最大的**半埋式污水处理厂**提供服务



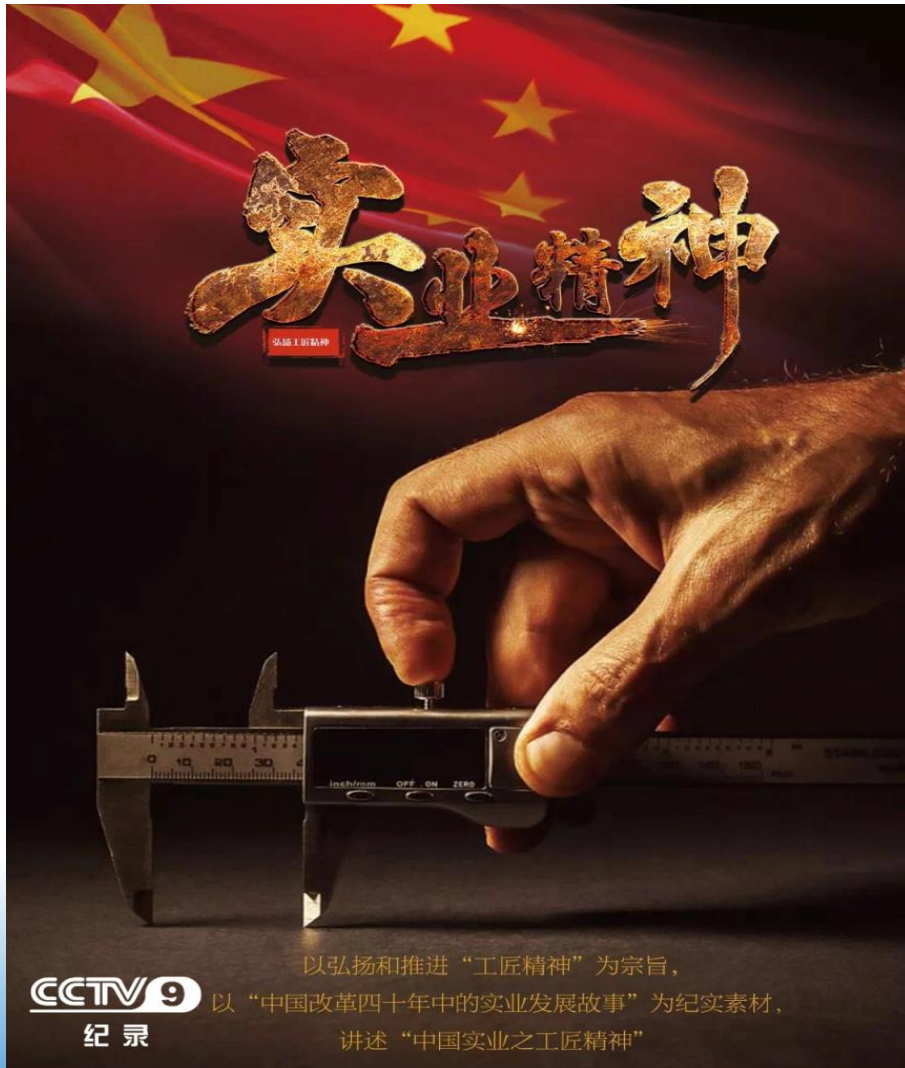
为**浙江省**最大的**单体污水处理厂**提供服务

为**浙西南**最大的**污泥干化焚烧厂**提供服务



为**首都**最大的**污泥干化焚烧厂**提供服务

公司简介



2019年，CCTV-9纪录片频道采访播出实业精神 《中国工业崛起背后的一湾绿水》

公司简介

◇ 通过欧盟CE认证



◇ 国家高新技术企业



◇ 浙江省绿水固废处理装备研究院

◇ 浙江省博士后工作站



◇ 国家863计划项目承担单位



◇ 中国环境保护产业协会骨干企业



◇ 浙江省诚信企业

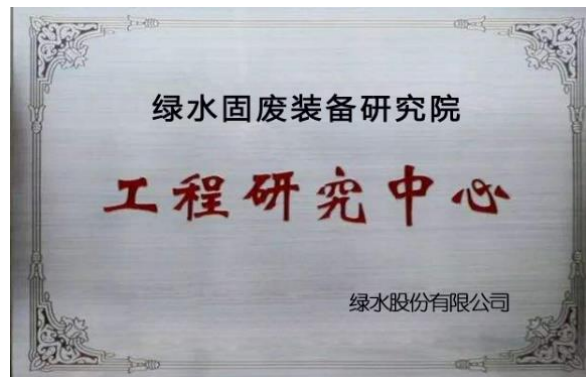


◇ 浙江省环保装备行业协会会长单位

◇ 「浙江制造」《卧式螺旋卸料沉降离心机》标准起草单位



◇ 《城镇污水处理厂污泥干化焚烧工艺设计与运行管理指南》参编单位



公司简介

浙江省绿水固废装备研究院

→ 专业技术人员49人
污泥脱水项目3000+个
污泥干化焚烧10+个

理事会

院长（负责制）

技术委员会

专家咨询委员会

项目部

综合部

行政科

人事科

设备科

后勤科

财务科

固废过滤与分离技术
研究所

污泥干化与焚烧技术
研究所

先进化工机械装备
研究所

过程控制与自动化
研究所

浙江省科技计划项目 验收证书

浙科验字〔2019〕911号

根据浙江省科技计划项目相关管理办法规定及项目验收情况，《污泥干化及焚烧一体化绿色环保设备的研发》予以验收通过。

计划类别：重大科技专项重点工业项目

项目编号：2015C02056

承担单位：绿水分离设备股份有限公司

参与单位：无

项目负责人：陈奕峰

项目组成员：邱吕宽、周凌峰、刘建宗、季大鹏、单威伟、王申生、杨春华、俞文广、张友根、张月辉、杜洪刚、李步宜



核心优势

- 依托“浙江省固废装备研究院”
- 依托“浙江省博士后工作站”
- 中青年科学家、跨世纪拔尖人才带队

- 10余个污泥干化焚烧项目成功运营
- 北京700吨/天项目，将代运营2年
- 丽水500吨/天BOT项目，稳定运营6年

丽水、苍南、龙港、淄博、汶上
嘉祥、海拉尔、贵阳、海宁等地

- 10余个污泥干化焚烧工程项目
 - 2~6个月成功调试
 - (进口工艺设备1~4年调试)



- 3000余个污泥脱水项目及10余个污泥干化焚烧工程项目安装



- 自主创新设计（各个专业）
- 配合设计院进行工程设计



ZZB 030-2015《卧式螺旋卸料沉降离心机》标准起草
《城镇污水处理厂污泥干化焚烧工艺设计与运行管理指南》参编单位

- 区域品牌、先进标准
- 市场认同、国际认证



公司简介

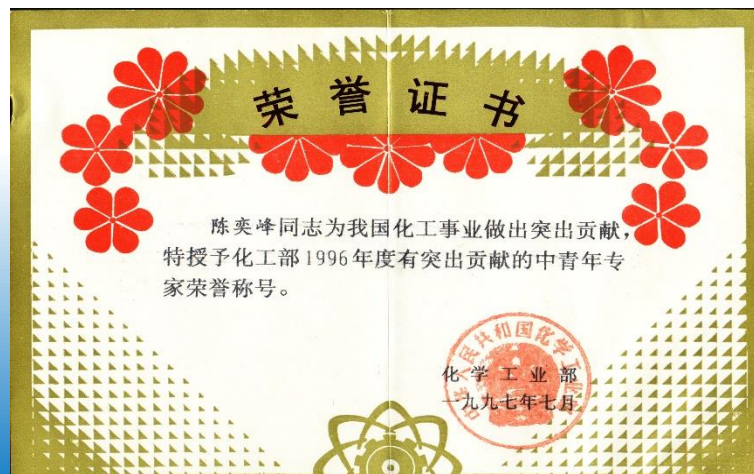
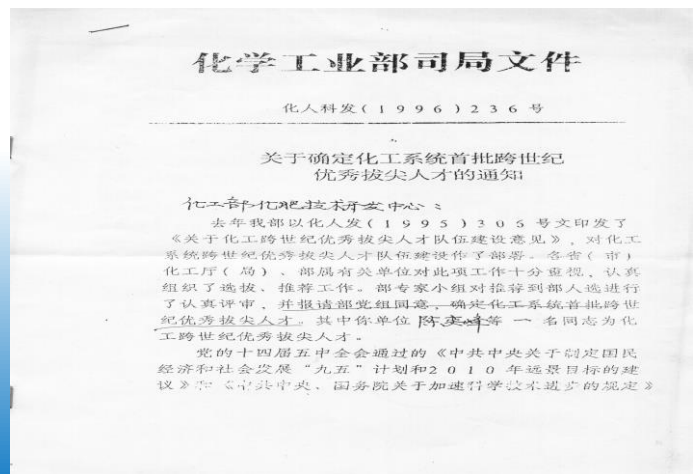
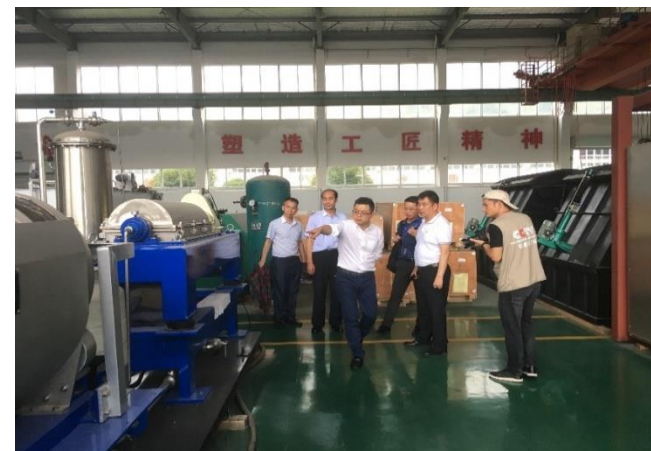
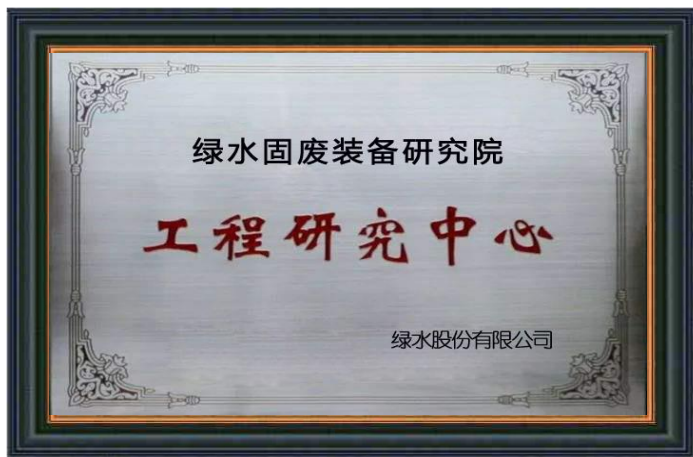


陈奕峰

总工程师

- 毕业于兰州大学力学系**固体力学**专业
- 曾任职于上海化工研究院 / 教授级高工

长期从事化工及环保技术及装备的开发，获**化学工业部“跨世纪优秀拔尖人才”**、**化工部1996年度有突出贡献的中青年科学家**荣誉称号。



标准制定



ICS 73.120
J 77

ZZB

浙 江 制 造 标 准

ZZB 030—2015

卧式螺旋卸料沉降离心机

Solid-bowl scroll discharge centrifuge

2015-11-23 发布

2015-12-04 实施

浙江省浙江制造品牌建设促进会

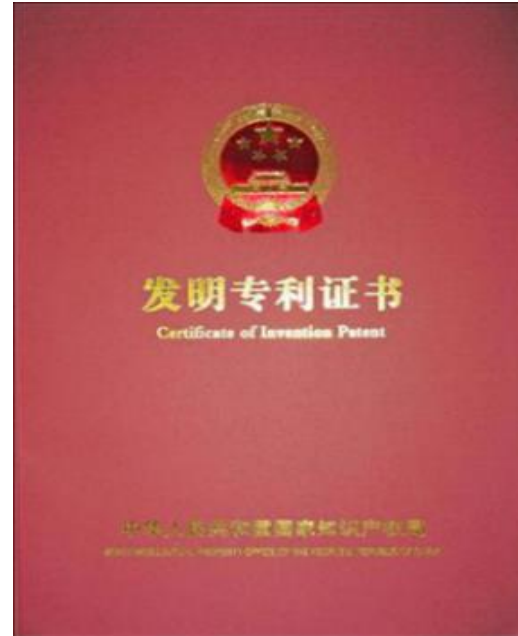
发布

ZZB 030-2015 《卧式螺旋卸料沉降离心机》标准

标准制定



≡ 专利/证书/技术支持



共获专利**56**项
 软件著作权**5**项
 发明专利**13**项

专利名称

污泥处置/专利号

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ①一种高热推动力的污泥干化系统 | ①发明2016106715257 |
| ②一种降低污泥间接干化中热损失的方法和系统 | ②发明2016106715030 |
| ③一种应用于污泥干化机的搅拌桨片结构 | ③发明2016106760981 |
| ④一种污泥空心桨干化机及其控制方法 | ④发明2016106763405 |
| ⑤一种污泥干化机的尾气处理和排放机构 | ⑤发明2016106753935 |

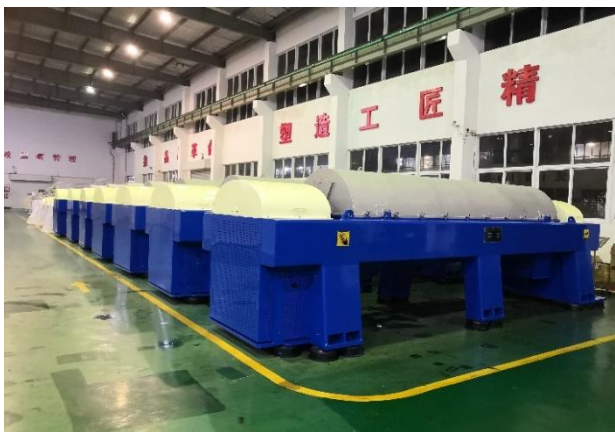
工程应用业绩

离心脱水项目

累计项目3000+



上海白龙港污水处理厂 污泥处理处置二期工程



投运时间：2019年10月 数量：17套
设备型号：LW850 总规模：280万吨/天
单台处理量：200m³/h



工程应用业绩—污泥干化焚烧

污泥干化焚烧业绩表

序号	公司/项目名称	处理对象	处理对象	处理规模	建设时间
1	温州苍南河滨污水处理厂污泥干化项目	市政污泥	干化	50t/d	2011年
2	山东开泰石化丙烯酸有限公司	工业污泥	干化	15t/d	2012年
3	丽水市青山环保科技有限公司	市政污泥	干化焚烧	500t/d	2013年
4	山东公用集团汶上水务有限公司	市政污泥	干化焚烧	50t/d	2016年
5	山东公用集团嘉祥水务有限公司	市政污泥	干化焚烧	50t/d	2016年
6	北京碧水源科技股份有限公司海拉尔污泥干化及焚烧整套设备及建筑安装项目	市政污泥	干化焚烧	80t/d	2016年
7	苍南县龙港镇污水处理厂干化项目	市政污泥	干化焚烧	50t/d	2017年
8	北京顺义区污泥干化及焚烧整套设备及建筑安装项目	市政污泥	干化焚烧	700t/d	2018年

工程应用业绩1.0版(2008-2013)

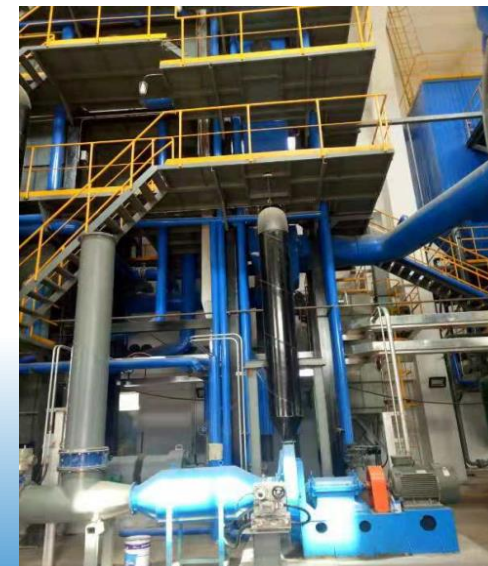


浙江省丽水市污泥处置中心项目



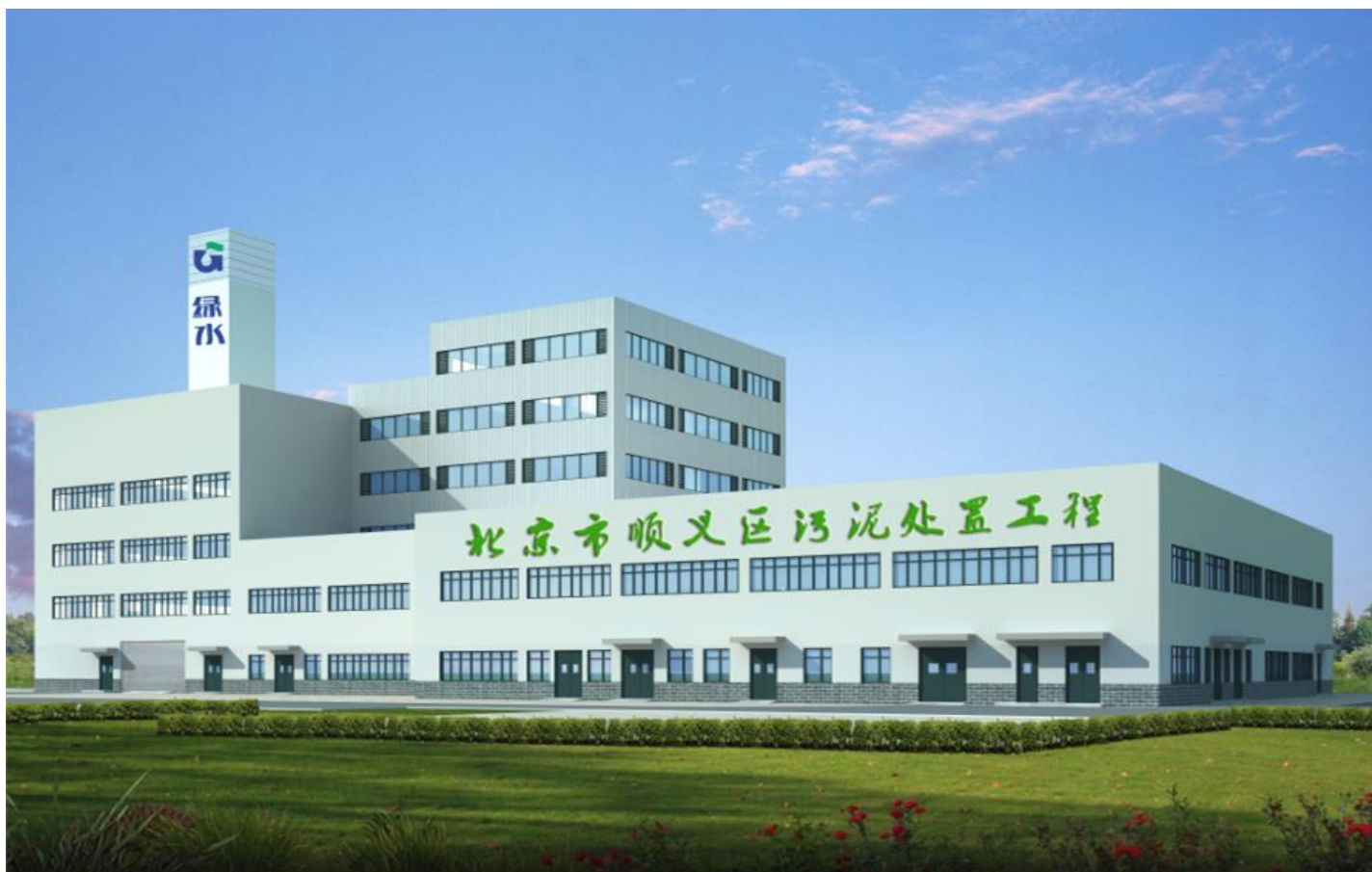
地区：浙江丽水；规模：500t/d；类别：污泥集中处置。

工程应用业绩2.0版(2014-2016)



地区：内蒙古海拉尔；规模：80t/d;类别：与污水厂配套。

工程应用业绩3.0版(2017-2020)



设计单位：



中国市政工程华北设计研究总院有限公司
NORTH CHINA MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.

原料种类：市政污泥 工艺路线：干化+焚烧

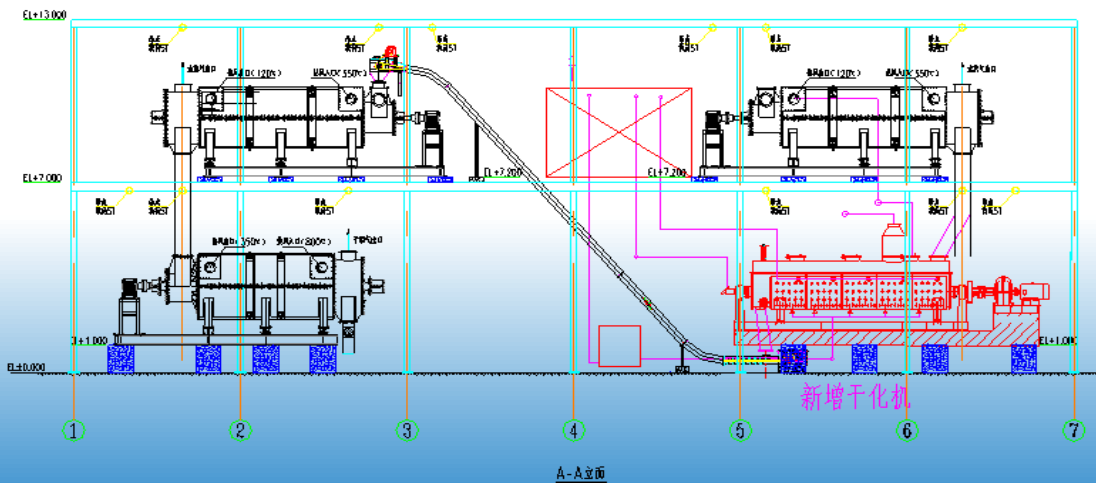
设计规模：700吨/天 签约时间：2018年

占地面积：35亩 调试完成：2019年8月



工程应用业绩

污泥干化技改项目实景 (云南水务浙江某公司污泥处置项目)



污泥处理/处置工厂设计理念

随着国家对生态环境建设的要求提高，今后的环保工程建设，须融入国内外环保工程建设的成功经验和先进技术，必须高起点，高标准建设，今后的工作主要致力于以下几方面：

污泥处理/处置工厂设计理念

全厂整体形象



绿色公园
智能一体化
布局合理
企业VI设计

污泥处理/处置工厂设计理念

中央控制室



污泥处理/处置工厂设计理念



数字化工厂详解



设计先进

工艺

配置先进

- 干化焚烧系统
- 辅助系统
- 三废排放系统

设备

配置先进

- 关键设备寿命大于20年
- 装置连续稳定运行330天

结构

设计先进

- 设备抗磨损耐腐蚀性能高
- 内衬结构不易脱落
- 运行效果好、效率高

自控

设计先进

- DCS控制，仪表进口品牌
- 实时监测生产运行数据
- 关键仪表寿命大于3年

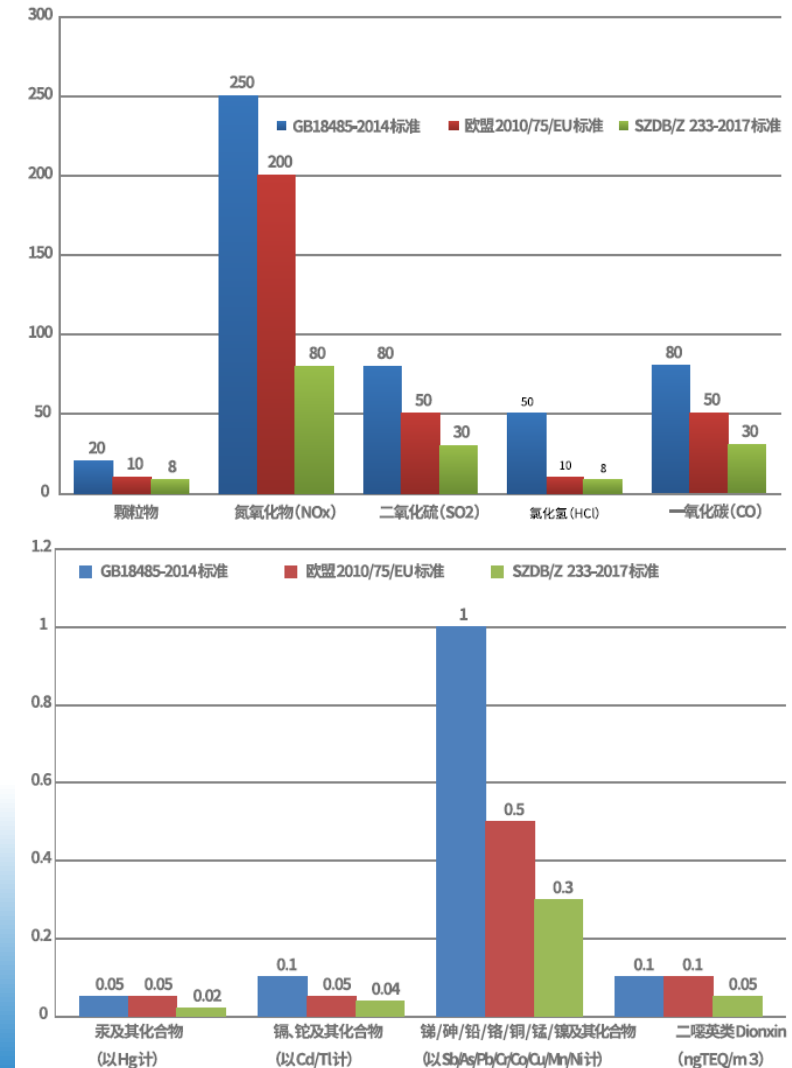
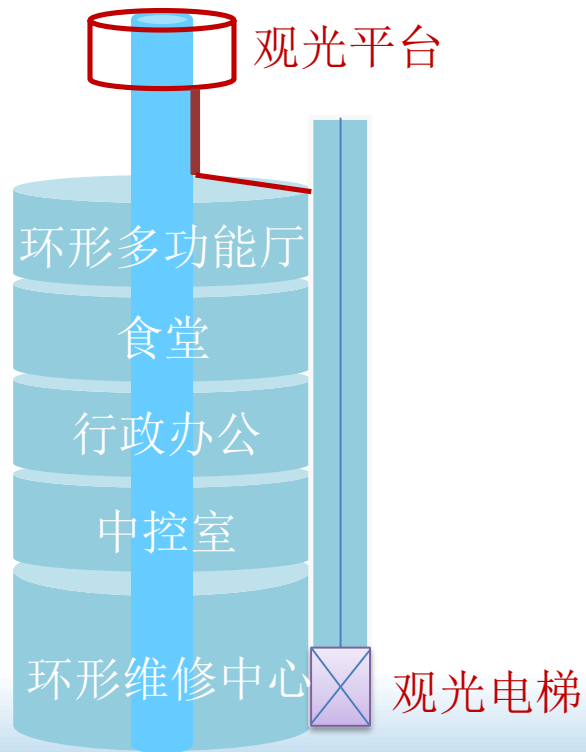
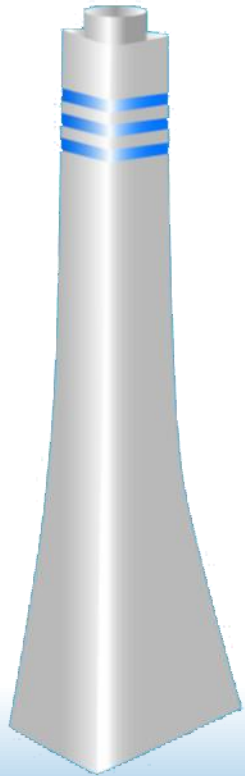
实时

监测系统

- 经济、排放指标实时显示
- 重点部位高清云平台监控
- 全厂全天候监测

污泥处理/处置工厂设计理念

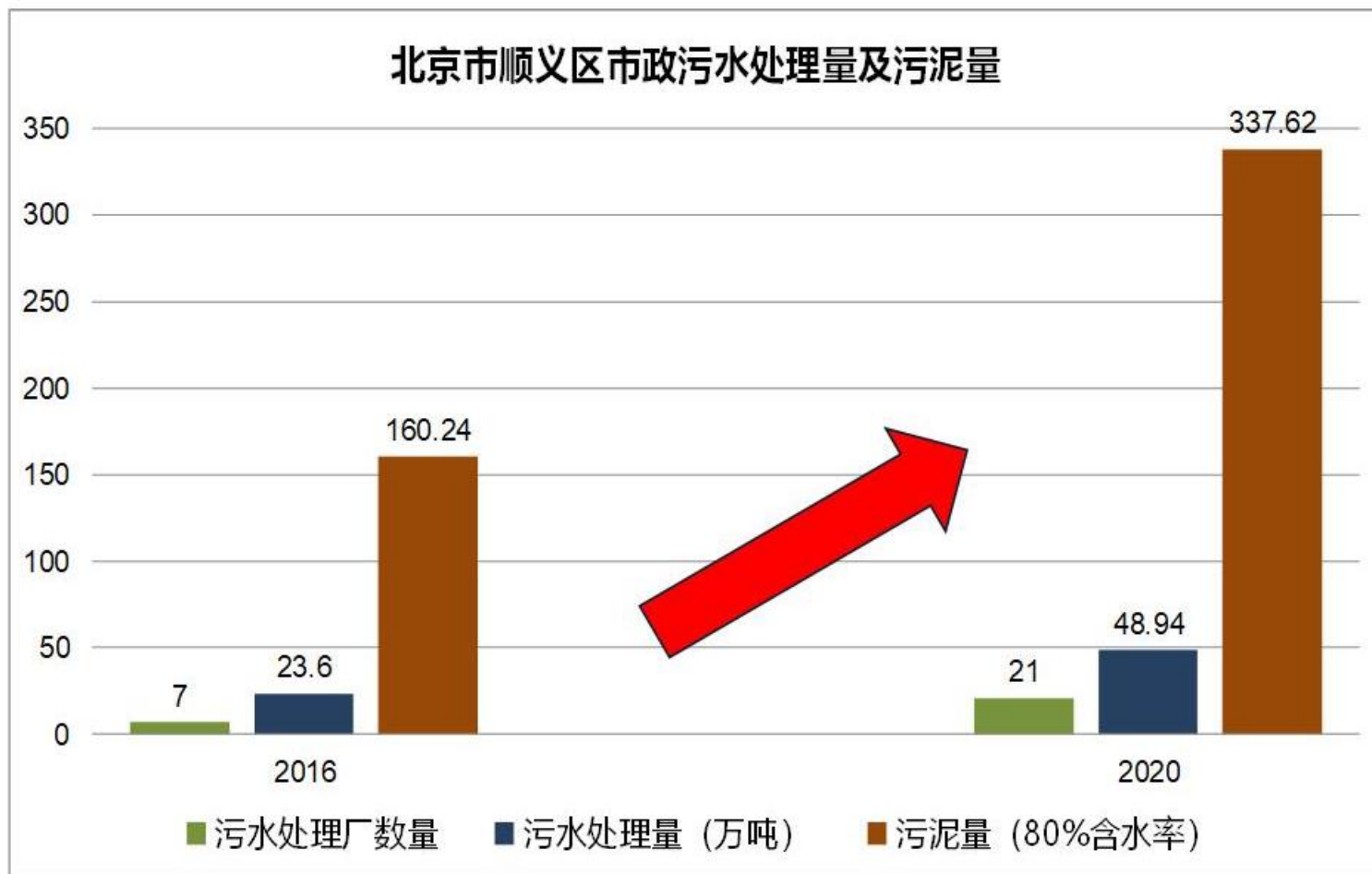
≡ 烟囱形象设计——邻避效应



北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

项目背景



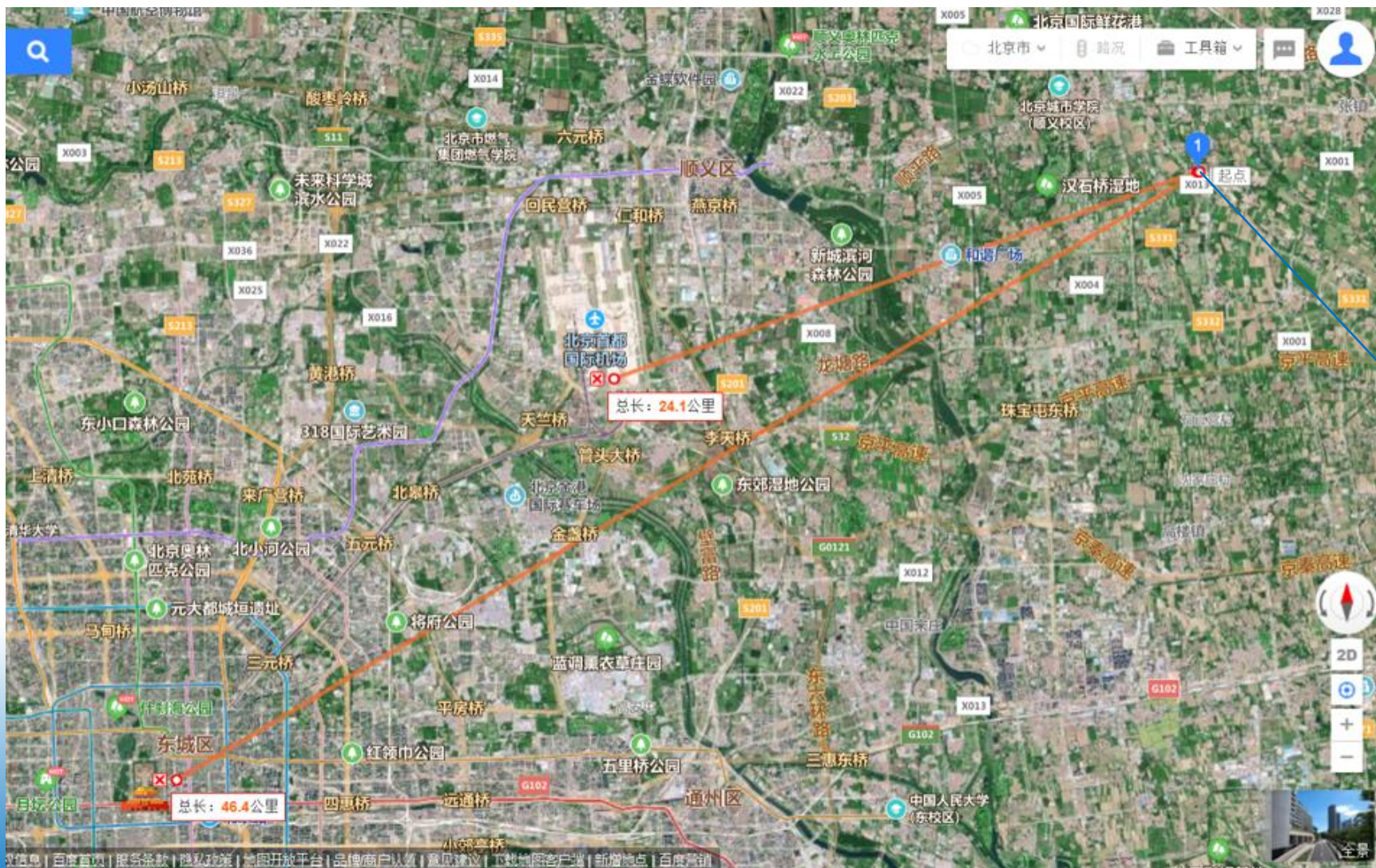
截止2016年止，顺义区现运行污水处理厂7座，7座污水厂的污水设计日处理能力共23.6万m³/d，实际处理15.71万m³/d，实际污泥日产量约160.24t/d。

到2020年，顺义区原有污水处理厂改造和新建污水处理厂总计达20余个，总污水处理设计规模将达到48.94万m³，污泥（含水率80%）产量约337.62t/d。

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍



项目位置



项目地址：
顺义区于东璐
杨镇与大孙镇交界处
距首都国际机场25公里



北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

效果图



北京顺义污泥处置中心项目

处理规模：400t/d

建设模式：EPC

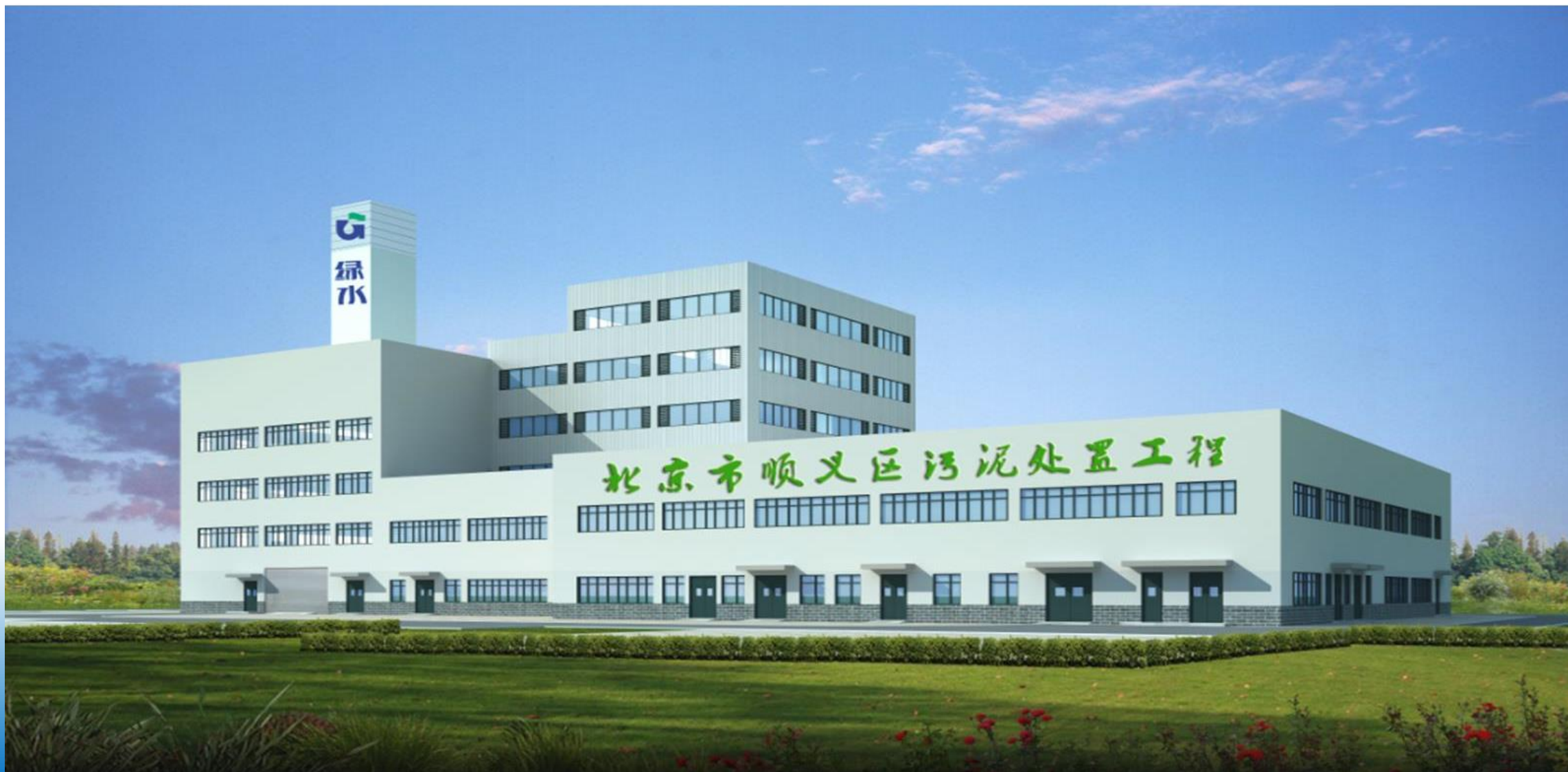
开工日期：2018年6月

建成日期：2019年8月

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍



 效果图



平面布置图

接收及储存区

干化区

焚烧区

烟气净化区

货流入口

人流入口

调压站

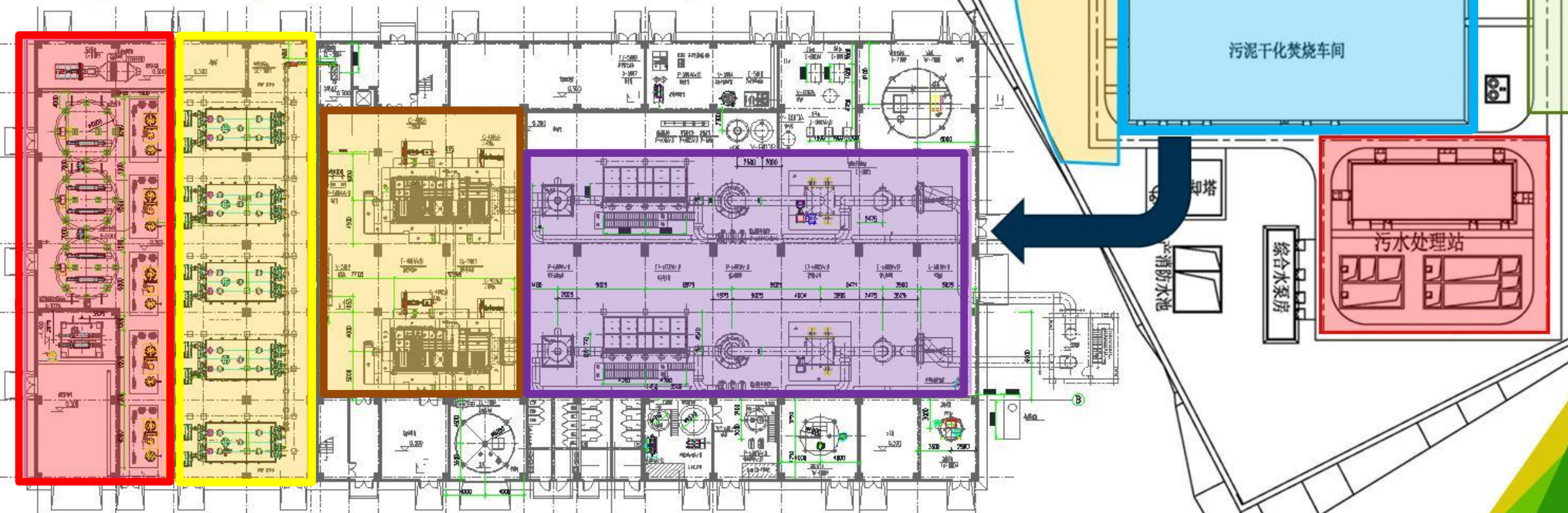
综合楼

污泥干化焚烧车间

污水处理站

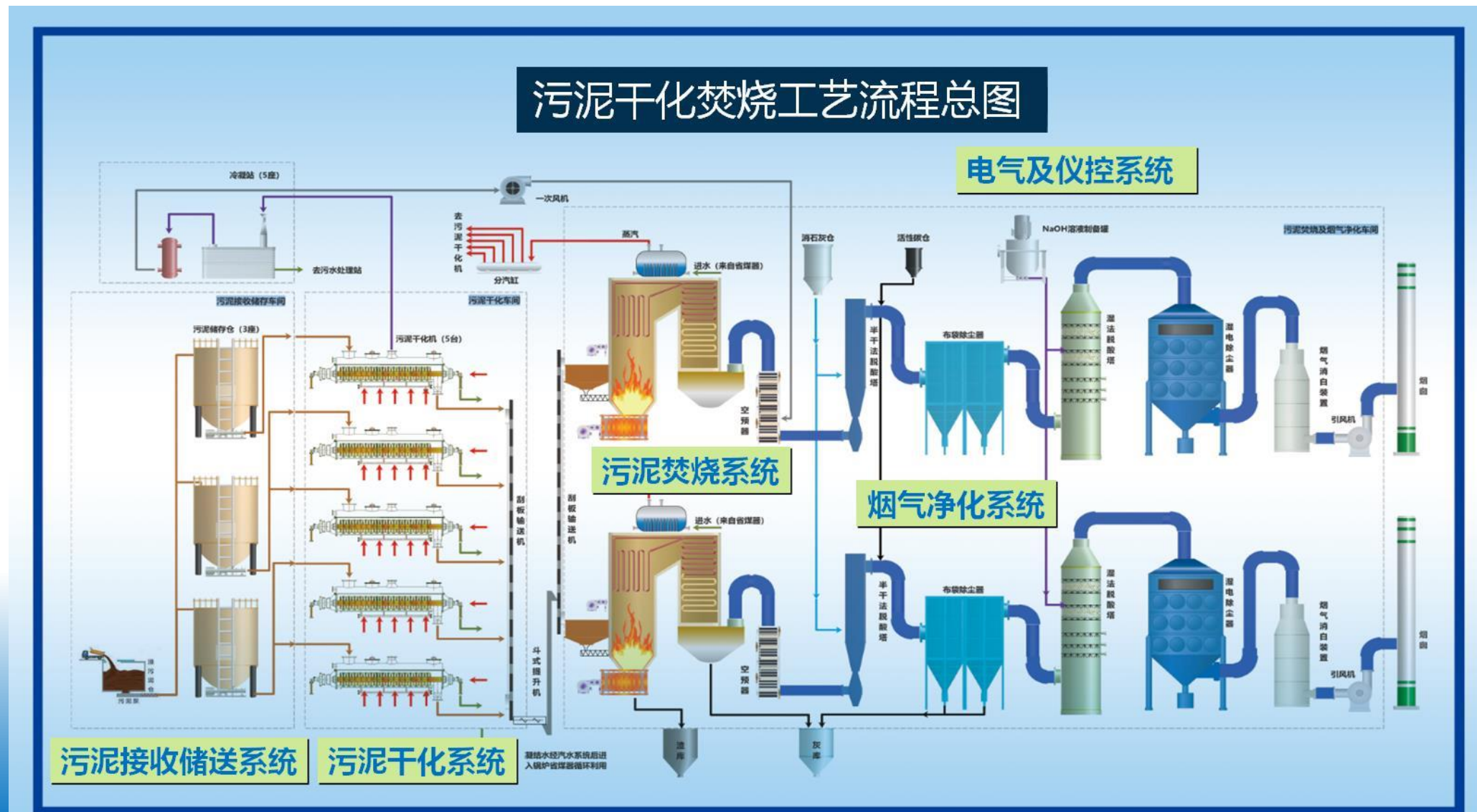
综合水泵房

卸塔
消防水池



北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

技术路线



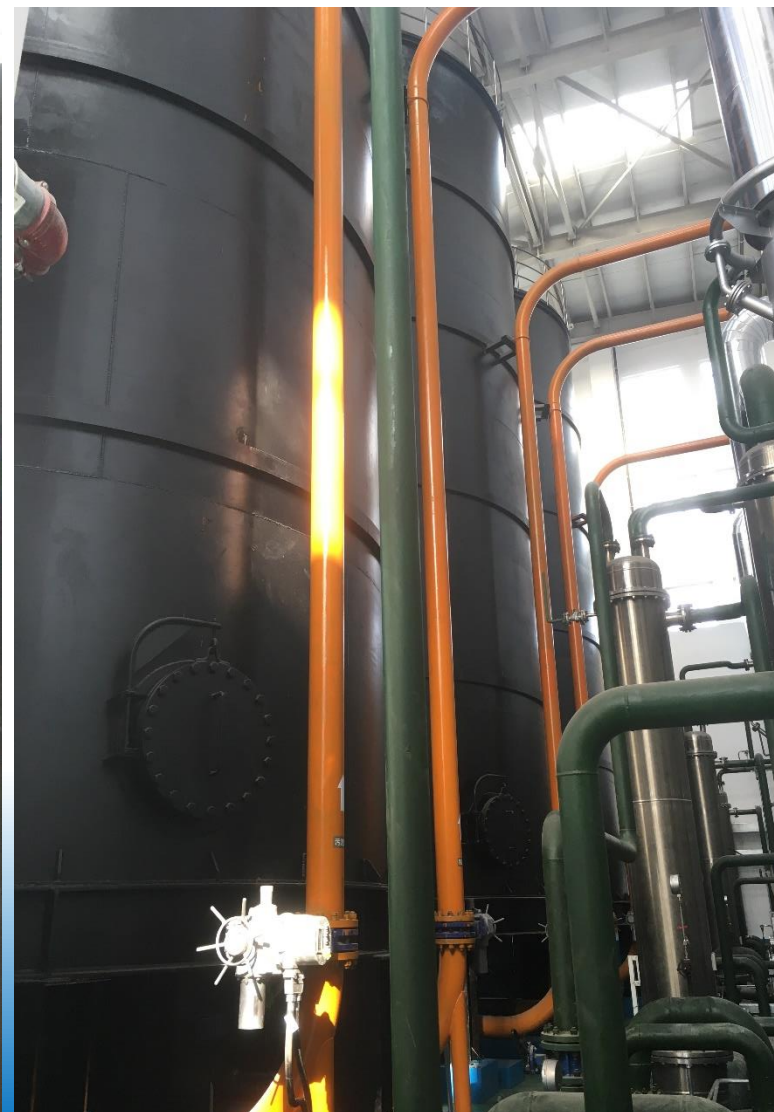
北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

污泥接收储运系统



计重 → 卸料 → 储存 → 螺杆泵输送

负压收集处理系统



北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍



污泥干化系统(空心桨叶干化机)



占地少

设备结构紧凑，占地面积少，基建投资小



能耗低

与对流传热工艺相比可以节能80%以上；



使用灵活

可处理生活污水、纺织污泥、造纸污泥等各种经污水处理后沉淀污泥；出料污泥含水率高低可调



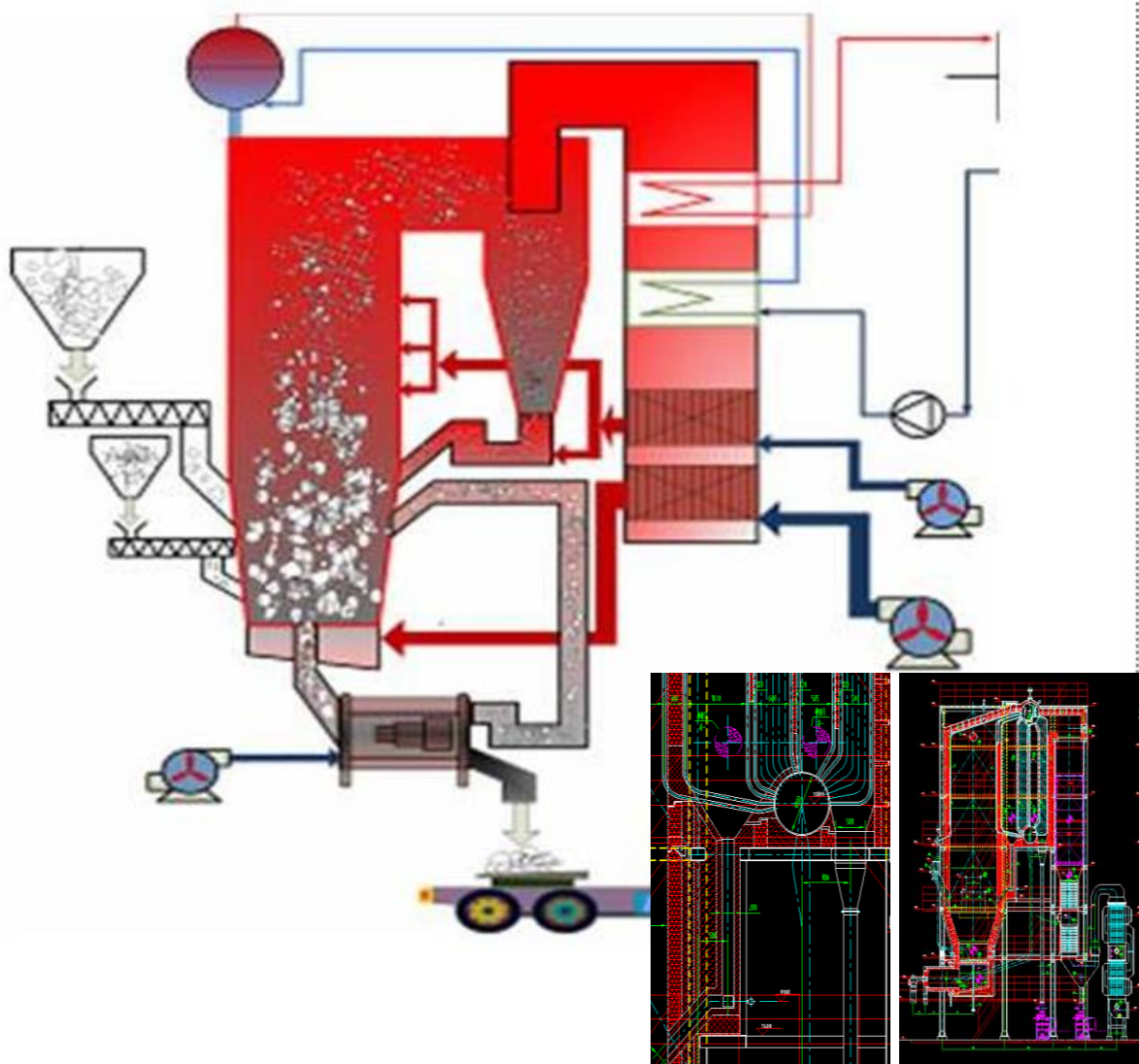
操作简单

操作运行管理简便，人工和自控要求都不高；



北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

污泥焚烧系统(改进型鼓泡流化床)



绿水污泥流化床焚烧技术具有以下显著优点:

- ◆ 特殊设计, 集循环流化床和鼓泡流化床的优势
- ◆ 废物适应性好, 可焚烧低热值、高水分、在其他燃烧装置中难以稳定燃烧的废弃物。
- ◆ 焚烧效率高, 市政污泥属高水分、低热值废料, 对于这种废料的焚烧, 流化床具有明显优势。
- ◆ 燃烧强度高, 单位截面的废物处理量大, 结构紧凑, 占地面积小。
- ◆ 炉内无活动部件, 运行故障少。

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍



污泥特性

接收污泥的空干基热值，最低5.156MJ/kg, 7.956 MJ/kg, 9.587MJ/kg, 折合入炉污泥（40%含水率）热值544kcal/kg, 热值973kcal/kg, 热值1222kcal/kg。

天然气作为辅助能源。

浙江中煤检测有限公司
(原浙江煤炭地质勘查院煤炭质量检测中心)
检验报告

报告编号: NO. 20184392 第 2 页 共 2 页

样品型号: 后沙峪水厂 委托单位: 北京市顺义区水务局

样品编号: M 20184392 报告日期: 2018年11月1日

项目	结果	空气干燥基(ad)	收到基(ar)	干基(d)	干燥无灰基(daf)
全水分(N)	/	/	73.1	/	/
工业分析					
分析水分(N)	4.54	/	/	/	/
灰分(N)	62.92	17.73	65.91	/	/
挥发分(N)	31.48	8.87	32.98	96.74	/
热值特征					
固定碳(N)	1.06	0.20	1.11	/	/
弹筒发热量 (MJ/kg)	5.79	/	/	/	/
高位发热量 (MJ/kg)	5.73	/	6.00	/	/
低位发热量 (MJ/kg)	5.156	-0.199	/	/	/
	1233	-48	/	/	/
元素分析					
全硫(N)	0.58	0.16	0.61	/	/
碳(N)	14.11	3.98	14.78	43.26	/
氢(N)	2.28	0.64	2.39	7.01	/
氮(N)	2.12	0.60	2.22	6.82	/
氧(N)	13.45	3.79	14.09	41.33	/
氯(N)	0.055	/	/	/	/
煤灰成分分析					
二氧化硅(N)	/	以下空白	以下空白	以下空白	以下空白
三氧化二铁(N)	/	/	/	/	/
三氧化二铝(N)	/	/	/	/	/
氧化钙(N)	/	/	/	/	/
氧化镁(N)	/	/	/	/	/
三氧化硫(N)	/	/	/	/	/
氧化钾(N)	/	/	/	/	/
氧化钠(N)	/	/	/	/	/
五氧化二磷(N)	/	/	/	/	/
总计(N)	/	/	/	/	/
煤灰熔融性特征温度(°C)					
变形温度DT	1240	软化温度ST	1300	半球温度HT	1350
流动温度FT					

浙江中煤检测有限公司
(原浙江煤炭地质勘查院煤炭质量检测中心)
检验报告

报告编号: NO. 20184393 第 2 页 共 2 页

样品型号: 马槽水厂 委托单位: 北京市顺义区水务局

样品编号: M 20184393 报告日期: 2018年11月1日

项目	结果	空气干燥基(ad)	收到基(ar)	干基(d)	干燥无灰基(daf)
全水分(N)	/	/	82.2	/	/
工业分析					
分析水分(N)	5.18	/	/	/	/
灰分(N)	54.28	10.19	57.25	/	/
挥发分(N)	39.31	7.38	41.46	96.97	/
热值特征					
固定碳(N)	1.23	0.23	1.30	/	/
弹筒发热量 (MJ/kg)	8.74	/	/	/	/
高位发热量 (MJ/kg)	8.68	/	9.15	/	/
低位发热量 (MJ/kg)	7.956	-0.375	/	/	/
	1903	-90	/	/	/
元素分析					
全硫(N)	0.58	0.11	0.61	/	/
碳(N)	20.01	3.76	21.10	49.26	/
氢(N)	2.92	0.55	3.08	7.20	/
氮(N)	3.32	0.62	3.50	8.19	/
氧(N)	13.71	2.57	14.46	33.82	/
氯(N)	0.070	/	/	/	/
煤灰成分分析					
二氧化硅(N)	/	以下空白	以下空白	以下空白	以下空白
三氧化二铁(N)	/	/	/	/	/
三氧化二铝(N)	/	/	/	/	/
氧化钙(N)	/	/	/	/	/
氧化镁(N)	/	/	/	/	/
三氧化硫(N)	/	/	/	/	/
氧化钾(N)	/	/	/	/	/
氧化钠(N)	/	/	/	/	/
五氧化二磷(N)	/	/	/	/	/
总计(N)	/	/	/	/	/
煤灰熔融性特征温度(°C)					
变形温度DT	1240	软化温度ST	1300	半球温度HT	1350
流动温度FT					

浙江中煤检测有限公司
(原浙江煤炭地质勘查院煤炭质量检测中心)
检验报告

报告编号: NO. 20184394 第 2 页 共 2 页

样品型号: 李桥水厂 委托单位: 北京市顺义区水务局

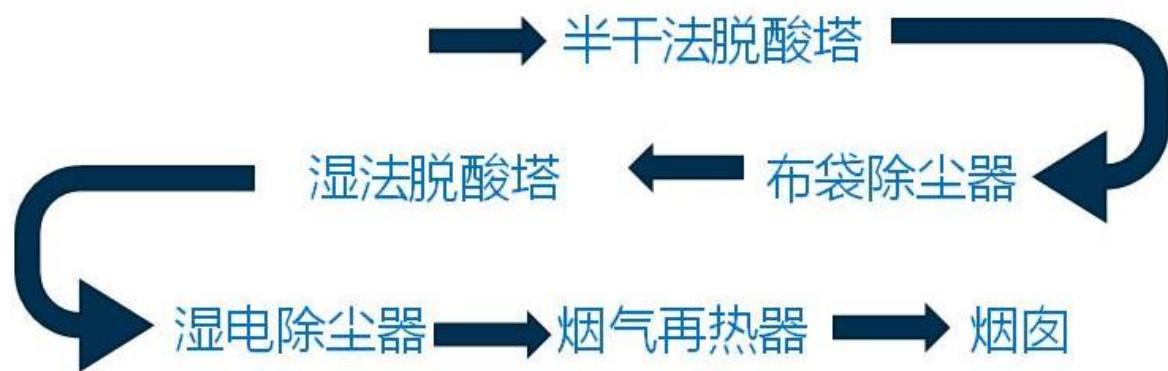
样品编号: M 20184394 报告日期: 2018年11月1日

项目	结果	空气干燥基(ad)	收到基(ar)	干基(d)	干燥无灰基(daf)
全水分(N)	/	/	82.2	/	/
工业分析					
分析水分(N)	5.36	/	/	/	/
灰分(N)	47.16	8.87	49.83	/	/
挥发分(N)	44.53	8.28	47.05	93.79	/
热值特征					
固定碳(N)	2.95	0.55	3.12	/	/
弹筒发热量 (MJ/kg)	10.47	/	/	/	/
高位发热量 (MJ/kg)	10.40	/	10.99	/	/
低位发热量 (MJ/kg)	9.587	-0.064	/	/	/
	2293	-15	/	/	/
元素分析					
全硫(N)	0.61	0.11	0.64	/	/
碳(N)	23.35	4.39	24.67	49.18	/
氢(N)	3.36	0.63	3.55	7.08	/
氮(N)	3.87	0.73	4.09	8.15	/
氧(N)	16.29	3.06	17.21	34.31	/
氯(N)	0.154	/	/	/	/
煤灰成分分析					
二氧化硅(N)	/	以下空白	以下空白	以下空白	以下空白
三氧化二铁(N)	/	/	/	/	/
三氧化二铝(N)	/	/	/	/	/
氧化钙(N)	/	/	/	/	/
氧化镁(N)	/	/	/	/	/
三氧化硫(N)	/	/	/	/	/
氧化钾(N)	/	/	/	/	/
氧化钠(N)	/	/	/	/	/
五氧化二磷(N)	/	/	/	/	/
总计(N)	/	/	/	/	/
煤灰熔融性特征温度(°C)					
变形温度DT	1220	软化温度ST	1300	半球温度HT	1310
流动温度FT					

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

烟气净化系统

焚烧后的烟气依次经过下列净化程序：



根据当地环保要求以上设备可灵活进行配置，能够满足苛刻的环保排放要求

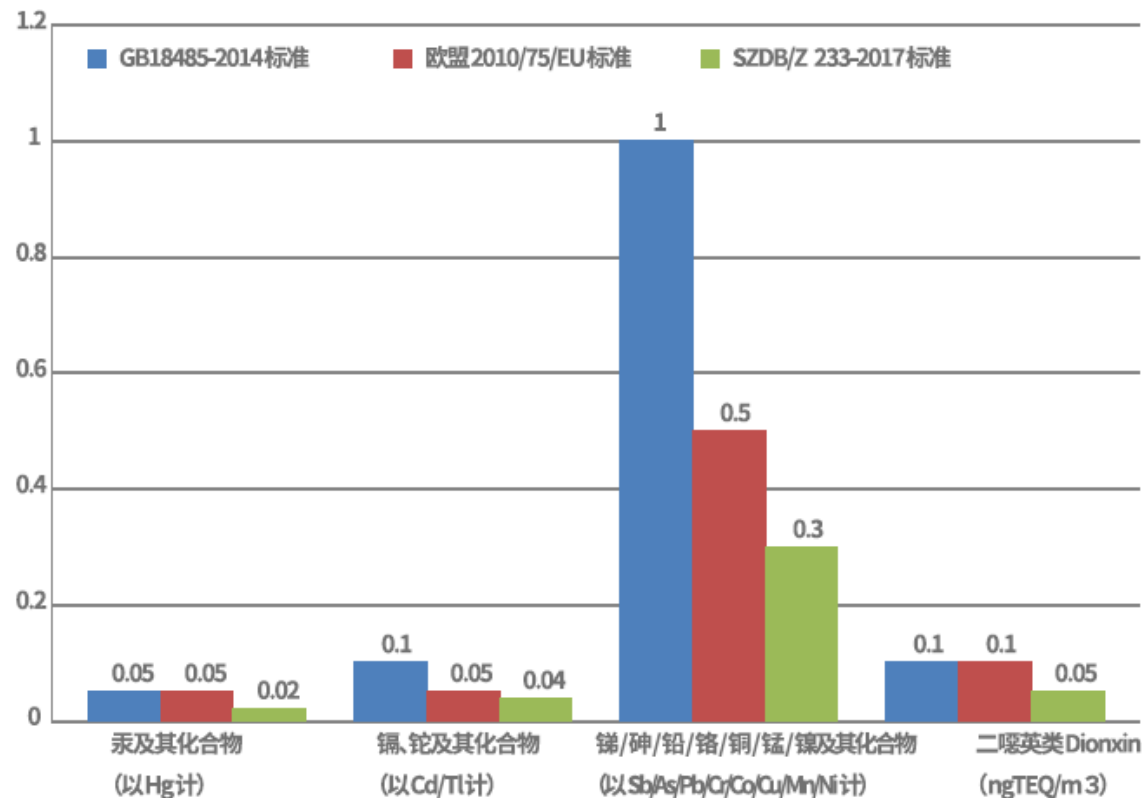
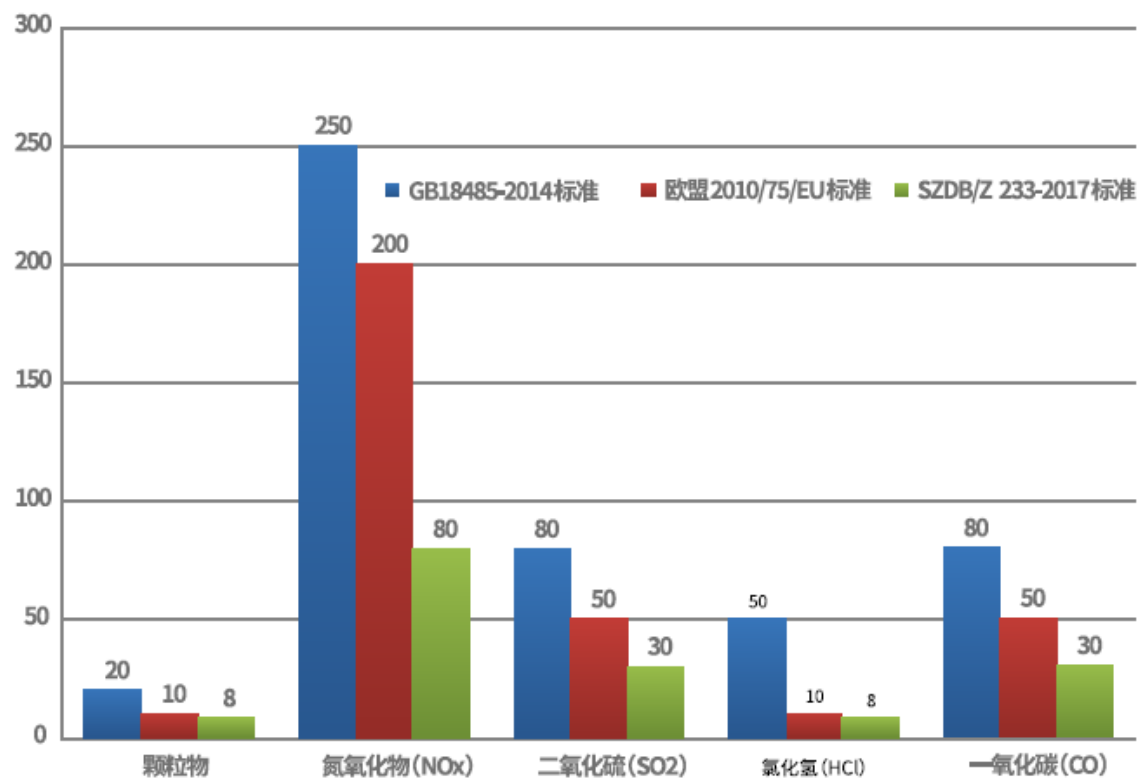
GB 18485-2014 生活垃圾焚烧污染控制标准

DIRECTIVE 2010/75/EU 欧盟垃圾焚烧污染物排放标准

序号	污染物名称	单位	本项目设计标准
1	烟尘	mg/Nm ³	20
2	HCl	mg/Nm ³	50
3	SO ₂	mg/Nm ³	80
4	NO _x	mg/Nm ³	250
5	CO	mg/Nm ³	55
6	Hg	mg/Nm ³	0.05
7	Cd	mg/Nm ³	0.1
8	Pb	mg/Nm ³	1.0
9	二噁英类	TEQng/Nm ³	0.1

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

烟气净化系统



烟气排放指标达到《欧盟工业排放指令》2010/75/EU

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

≡ 焚烧灰渣



来泥 (~80%含水率)



干化机出泥 (~40%含水率)



焚烧后底渣



焚烧后飞灰

检测结果:

检测项目	检测方法	单位	标准限值	样品名称/检测结果		检出限
				炉渣	飞灰	
铍(以总铍计)	HJ 766-2015	mg/L	0.02	ND	ND	0.0007
总铬	HJ 766-2015	mg/L	15	0.0107	0.0050	0.0020
镍(以总镍计)	HJ 766-2015	mg/L	5	ND	ND	0.0038
铜(以总铜计)	HJ 766-2015	mg/L	100	0.0033	ND	0.0025
锌(以总锌计)	HJ 766-2015	mg/L	100	0.0605	0.0149	0.0064
砷(以总砷计)	HJ 766-2015	mg/L	5	0.0437	0.0742	0.0010
硒(以总硒计)	HJ 766-2015	mg/L	1	0.0029	0.0277	0.0013
总钒	HJ 766-2015	mg/L	5	ND	ND	0.0029
钼(以总钼计)	HJ 766-2015	mg/L	1	ND	ND	0.0012
镉(以总镉计)	HJ 766-2015	mg/L	100	0.0882	0.0881	0.0018
铅(以总铅计)	HJ 766-2015	mg/L	5	ND	ND	0.0042
汞(以总汞计)	GB 5085.3-2007 附录 B	mg/L	0.1	0.0003	0.0016	0.0002
烷基汞	GB/T 14204-1993	mg/L	不得检出	未检出	未检出	甲基汞的检出限为 10ng/L, 乙基汞的检出限为 20ng/L
六价铬	GB/T 15555.4-1995	mg/L	5	ND	ND	0.004
无机氟化物(不包括氟化钙)	GB 5085.3-2007 附录 F	mg/L	100	5.20	8.30	0.74
氰化物(以 CN 计)	GB 5085.3-2007 附录 G	mg/L	5	ND	ND	0.0001
水分	GB/T 6284-2006	%	/	0.11	0.13	/

备注: 1. "ND"表示测试结果低于检出限(X), 即未检出;

2. 按照 HJ/T 299-2007 制备固体废物浸出液;
3. 烷基汞包括甲基汞和乙基汞;
4. 标准限值依据 GB 5085.3-2007 表 1.

***** 接下页 *****

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

污水处理

污水经过污水处理站处理后的的水质:

《循环冷却水用再生水水质标准》(HG/T3923-2007),

《水污染物排放标准》(DB11/307-2005),

《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)

以上三项标准中取数据较严格的数据;

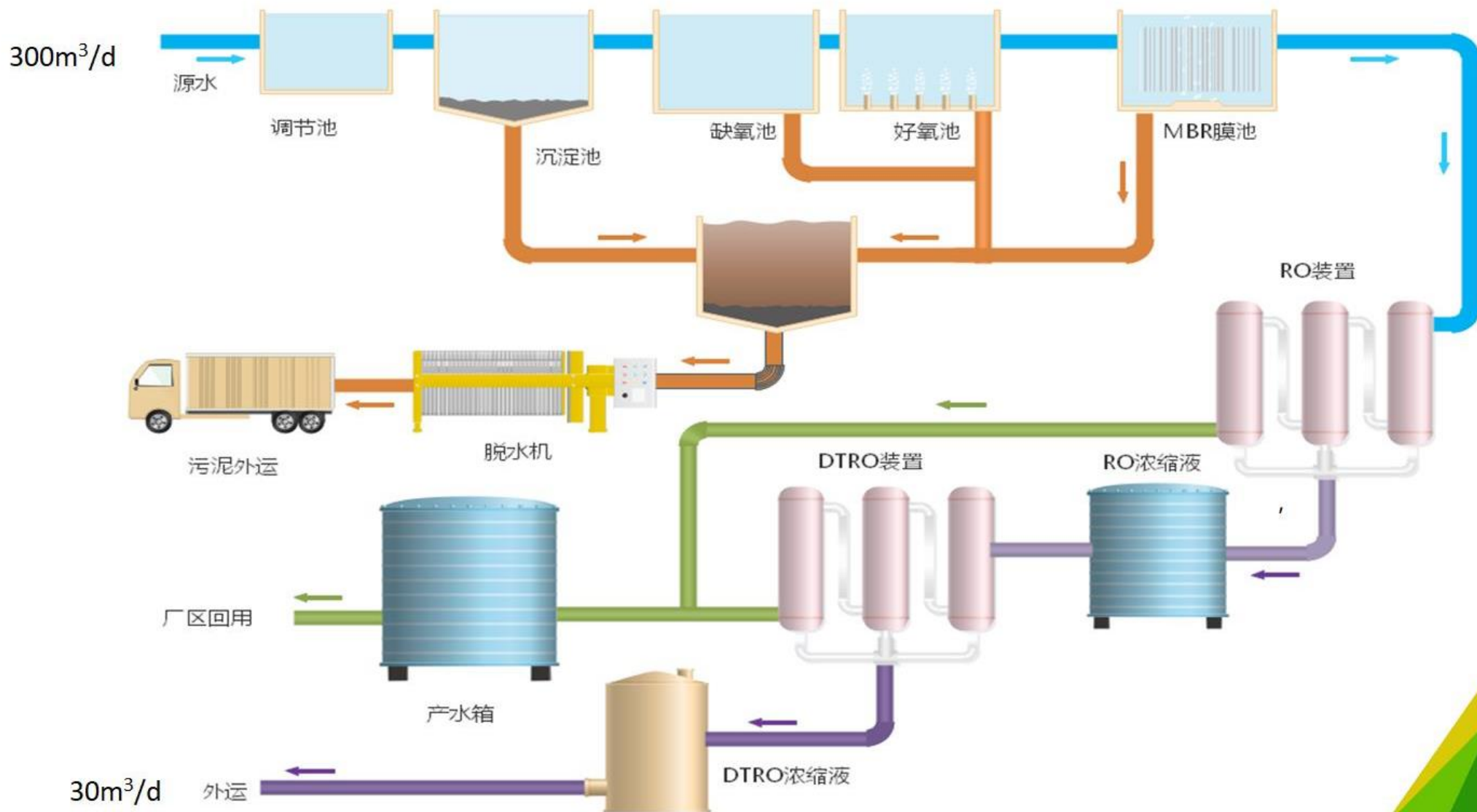
要求污水处理后洁净水全部厂区回用,不外排。

序号	主要指标	排放标准
1	pH	6.0-9.0
2	SS (mg/L)	≤30
3	BOD5 (mg/L)	≤15
4	CODcr (mg/L)	≤50
5	NH3-N (mg/L)	≤5.0
6	TN (mg/L)	≤20
7	TP (mg/L)	≤0.5
8	浊度 (NTU)	≤10
9	总碱度+总硬度 (mg/L)	≤700
10	硫化物 (mg/L)	≤0.1
11	油含量 (mg/L)	≤0.5
12	总溶固 (mg/L)	≤1000
13	细菌总数 (个/L)	≤1.0×10 ⁴

北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

污水处理系统

污水处理站工艺流程



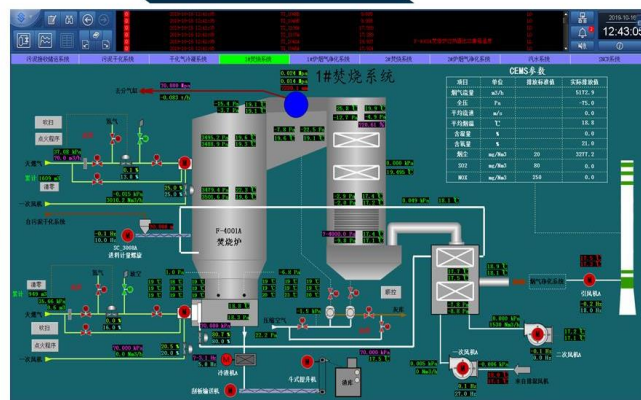
北京市顺义区污泥干化焚烧项目介绍

项目现场



控制界面

整洁的中央控室



绿水污泥干化焚烧技术的特点和优势

4.1 绿水公司污泥处置技术的目标和原则



4.2 绿水公司污泥处置技术的特点和优势

序号	特点/优势	备注
1	寻求能量平衡	污泥脱水由80%降至75%
2	保证污泥入炉热值不损失	能量损失和水污染
3	入炉污泥最佳水分的确定	少补充蒸汽和防止爆燃
4	采用热效率高的干燥型式	热效率高与焚烧炉无缝对接
5	采用热效率高的燃烧型式	燃烧效率高达85%以上，无残炭
6	三废达标排放	固废、污水和尾气达标处理
7	注重细节设计	实现安全和稳定运行

干化设备选型

项目	卧式薄层	卧式桨叶	卧式圆盘	流化床	喷雾干化	旋转气流
处理污泥附着性	良（粘滞区）	优	良（粘滞区）	良	优	良
制品形状	粉状	粒状	粉粒状	粉粒状	粉状	粉状
粉尘量	少	少	少	中	大	大
排气量	少	少	少	大	大	大
热源	蒸汽	蒸汽	蒸汽	导热油	烟气	烟气
热效率	85-90	80-90	80-90	60-70	60-80	60-80
占地面积	大(检修空间)	中	大(检修空间)	中	中	中
污泥安全性	好	好	好	差	差	差
维修强度	大(整体抽出)	小	大(整体抽出)	中	中	小
单台处理能力	中	大	大	大	中	中
与焚烧炉对接	冷却	直接输送	造粒/冷却	冷却	直接输送	直接输送

强调:

需根据污泥特性,进行适用性的改造,即进行由通用设备向专用设备的转化,同时还要考虑与焚烧炉的衔接.

国内污泥干化应用现状

技术路线	技术来源/代表厂商	典型项目	规模（吨/日）	备注
流化床干化	奥地利/安德里茨	上海石洞口污泥焚烧厂	320	导热油换热管
		上海白龙港污泥焚烧厂	2430	磨损容易泄漏
薄层干化	德国/SMS（同方）	成都污泥焚烧厂一期	400	保养维护周期短
		成都污泥焚烧厂二期	200	
圆盘干化	日本/天通新环境	合肥东方热电	300	臭气问题
两段式干化	法国/苏伊士得利满	深圳上洋污泥焚烧厂 (未开)	800	未启动
并流式喷雾干化	国产/清华（环兴）	杭州环兴污泥焚烧厂	360	尾气处理问题
		绍兴环兴污泥焚烧厂	600	运转不稳定
常规桨叶干化	国产	绍兴中环再生资源	1000	数量多（20）
倾斜式桨叶干化	日本/月岛机械	温州蓝田污泥焚烧厂	240	磨损问题
		上海竹园污泥焚烧厂	750	
改进型桨叶干化	德国/绿水股份	首都污泥焚烧处置中心	700	适应性改进
		丽水市区污泥处置中心	500	运行稳定

圆盘及浆叶干化设备对比

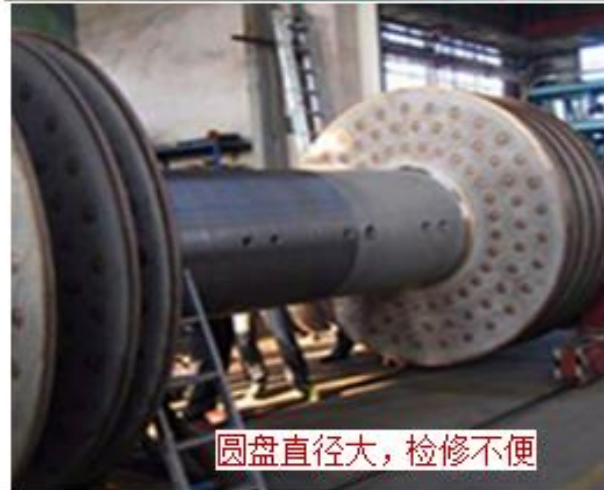
序号	项目	超圆盘	浆叶式
1	技术来源	日本	德国
2	轴数量	单轴，特定情况难以启动	双轴或四轴，特定情况易于启动
3	换热盘片类型	圆盘	契型浆叶
4	换热盘片布置	密集，间距密集	适中，间距适中
5	换热盘片厚度	5-6mm	8-12mm
6	换热盘片面积	密集布置可相对于浆叶式增加25%	密集布置适中，相比超圆盘式减少25%
7	检修方式及特点	轴向抽出。若发生盘片穿孔，必须将整根轴抽出进行维修。因盘片间距狭窄且圆盘半径大，很难对漏点进行焊接。	浆叶干化机只需保证电源切断后，从顶盖检修孔进入后即可进行检修。
8	检修期	3-7天左右	0.5天即可完成
9	检修空间	人员无法进入内部	人员可进入内部
10	出料状态	粉末状	粒状，更适宜焚烧
11	抗磨性能	因保留换热面积而牺牲盘片厚度，抗磨性能较低。	因浆叶比圆盘厚，大大提高抗磨性能。
12	大修年限	盘片厚度与间距较小，与浆叶式比较，发生磨损和露点的可能性大增，同等制造加工工艺条件下，检修年限明显短与浆叶式。	8-10年，绿水公司实际运行已超过6年，无漏点，无进行大修。

干化设备对比

项目	圆盘式	桨叶式
外形图	 <p>圆筒卧式</p>	 <p>双/四轴卧式</p>
盘片/桨叶布置	 <p>相对密集</p>	 <p>相对宽松</p>

干化设备对比

检修方式



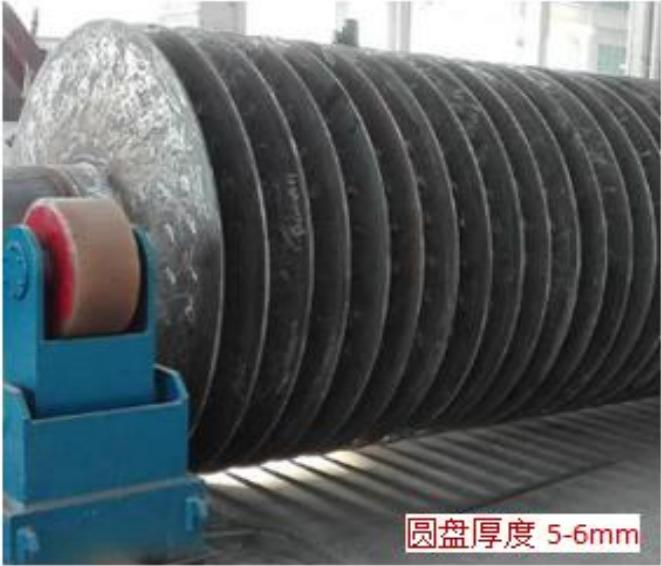
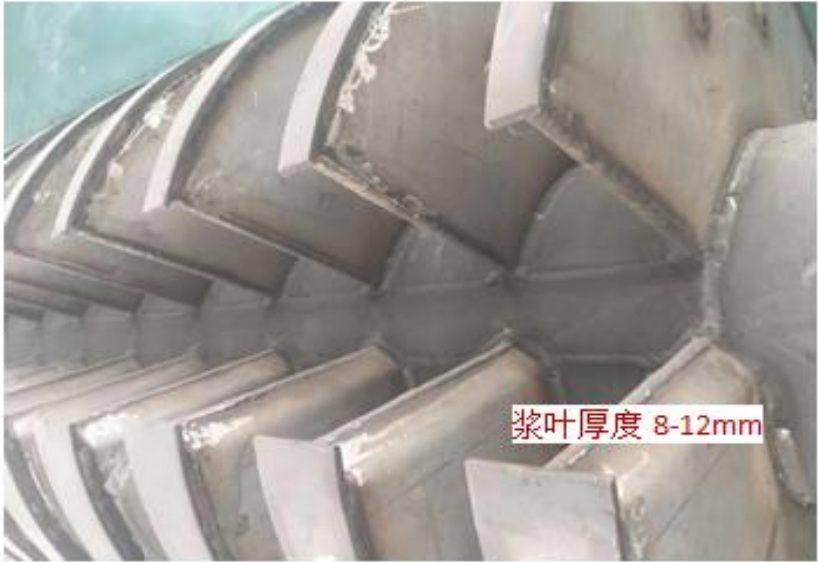
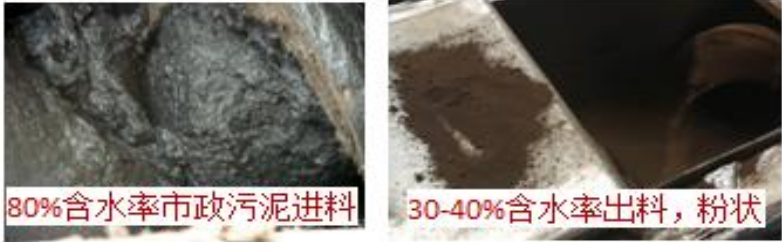
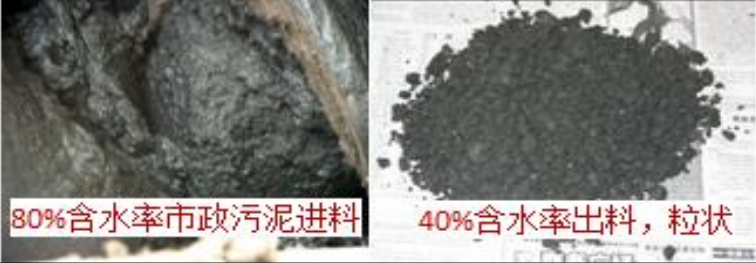
此图为安装时场景。
检修时只需保证电源切断后，
从顶盖检修孔进入后就可进行检修工作。
不用吊出轴。



浆叶直径、间距适宜，检修便利



干化设备对比

<p>盘片/浆叶厚度</p>	 <p>圆盘厚度 5-6mm</p>	 <p>浆叶厚度 8-12mm</p>
<p>进/出料状态</p>	 <p>80%含水率市政污泥进料</p> <p>30-40%含水率出料，粉状</p>	 <p>80%含水率市政污泥进料</p> <p>40%含水率出料，粒状</p>

干化设备对比



某公司桨叶式干化机内部结构图，设计直径较小，叶片结构自清洁性能差



某公司桨叶式干化机运行实况



日本.....公司桨叶式干化机内部结构图，设计倾斜式，实际运行会加大磨损，温州项目上出现穿孔现象。



绿水公司桨叶式干化机内部结构图，设计契型及刮泥结构，上两图实际运行 5 年的项目未出现磨损穿孔、或堵塞等现象。

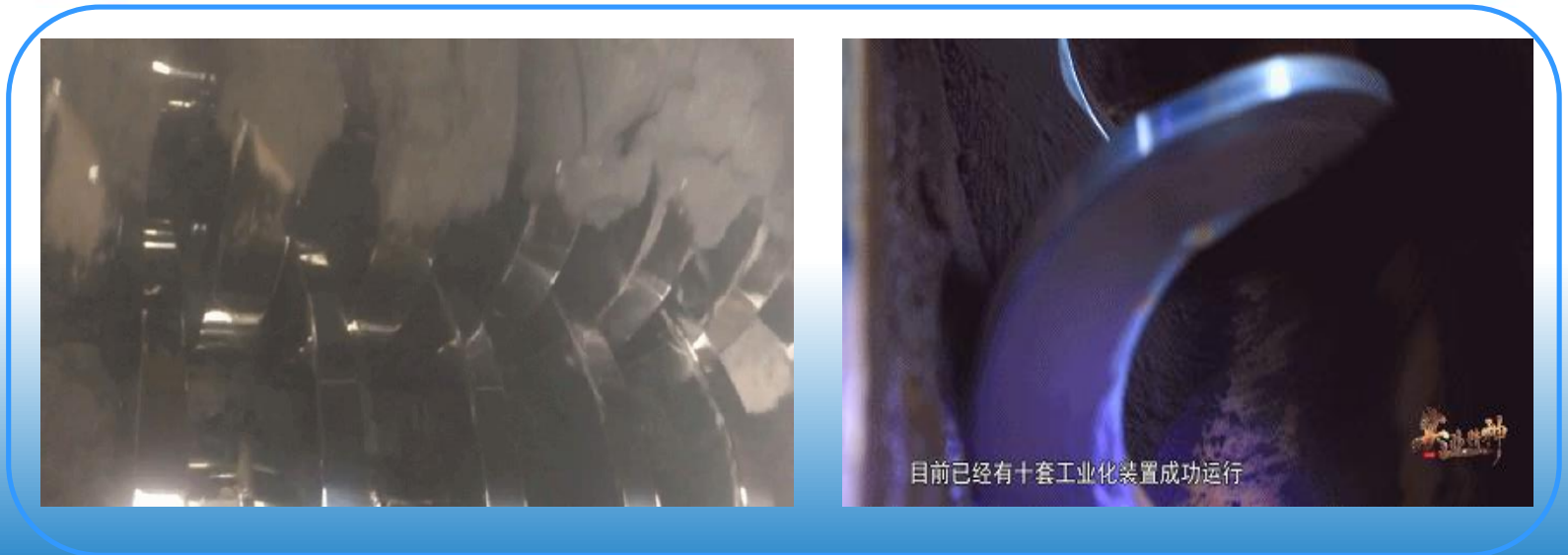
干化设备对比



← 国外*公司，
昆明项目。

安德里茨昆明污泥处项目，运行不稳定，出现大块卡料等情况，需额外添加破碎机才行。

委托运营单位：重庆水务集团渝水环保科技有限公司。



← 绿水股份，
青山项目。

目前已经有十套工业化装置成功运行

采用热效率高的干燥型式

针对污泥特性进行适应性改造

污泥特点：

含水率高达80%、粘度高、流动性差、腐蚀性突出、磨损性强。

改进措施：

- 1、排水机构；
- 2、污泥推进机构；
- 3、污泥抱团破碎机构；
- 4、防磨蚀的焊接。

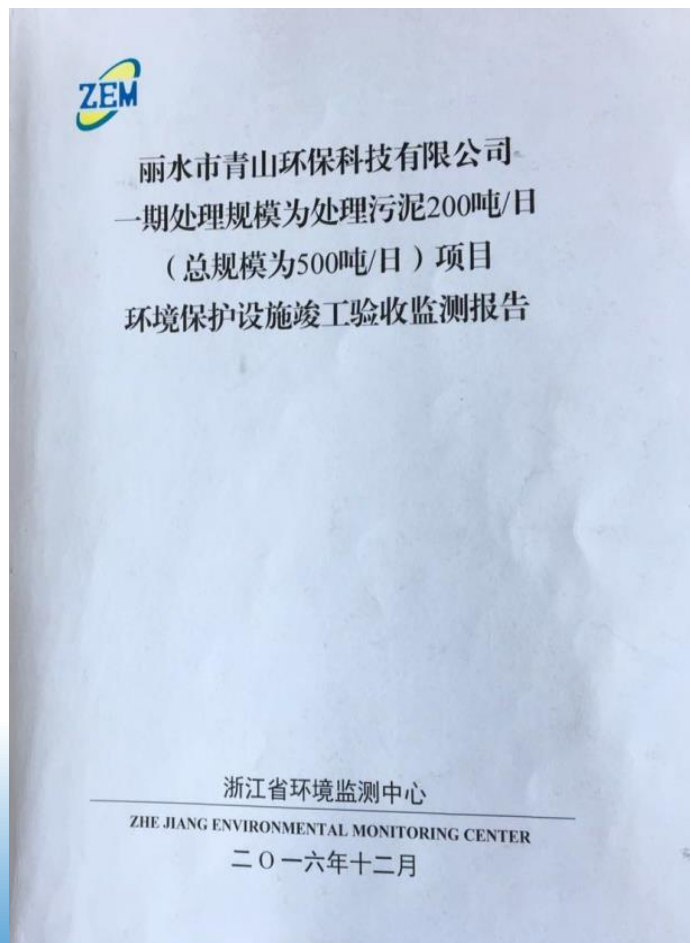
采用热效率高的干燥型式

实现与焚烧炉的无缝对接

- 1、污泥流化床干化工艺，后加冷却单元；
- 2、污泥圆盘干化工艺，后加造粒单元；
- 3、污泥浆叶干化工艺，无需后续单元，可直接输送入炉，工艺流程简单。且干化后污泥为颗粒状，是焚烧炉最佳的燃料形态。

三废排放

达标排放问题(固废)



噪声	合理布局高噪声源、妥善安排工作时段，并采取隔音、降噪、减振措施。确保厂区厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)规定声环境功能区标准要求。	度超标。根据现场调查，厂界边 200 米范围内均无声敏感点存在，不会对周边环境造成太大影响。
固废	企业必须积极推行清洁生产，减少固体废物的产生量，生产工艺中产生的固废应尽量回收利用。焚烧飞灰等属于危险废物，必须按国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求贮存，并按有关法律法规等要求转移、处置焚烧炉渣等普通固废必须按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2041)妥善收集、贮存，处置。	本项目飞灰已于 2015 年 11 月由浙江中科院应用技术研究分院析测试中心嘉兴中科检测技术服务有限公司危废鉴别，鉴定结果为该公司飞灰不属于危险废物，并于 2015 年 12 月向丽水经济技术开发区环保局备案(见附件 3)。目前，飞灰及炉渣定期由丽水市骏杰建材有限公司外运制砖，生活垃圾定期由环卫部门清运。
施工期	加强建设期的环境保护管理工作。建筑施工过程中产生的各类废水应有效处理后达标排放，未能纳管前废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准；要合理安排施工时间，采取有效的屏蔽措施，对高噪声施工设备实行科学合理调配，减轻噪声对周围环境的影响，确保施工期噪声达到《建筑施工厂界噪声限值》	/

三废排放

达标排放问题(污水)

——以“零排放”理念进行处置



三废排放

达标排放问题(废气)

——按“先抓源头、后治末端” 联动治污的理念

- 1 控制炉温（烧的彻底可以降低能耗，减少排放）；
- 2 炉内喷钙/氨（利用炉内的温度条件，实现较高的脱硫/硝率）；
- 3 脱酸塔增湿半干法脱酸（兼具干/湿法的优点）；
- 4 布袋除尘捕集颗粒（粉尘表面吸附了重金属、呋喃和二恶英）并进一步脱酸；
- 5 烟气循环实现低氮燃烧（减少能耗）；
- 6 烟气的NaOH喷淋（把关）；
- 7 管道喷入活性炭（把关）；
- 8 预设SCR接口（有必要可采取SNCR+SCR的组合方式脱硝）。

05

小结

05

小结：

1个温度：燃烧温度

2个半干：污泥半干和半干法脱酸

3个密闭：包括接收污泥在内的气液固三相都在密闭的设备和管道内运行

4个要点：自持、负压、不凝性气体和干化温度

5个不能回避的问题：经济、设备选型、细节、自动化和公众认可

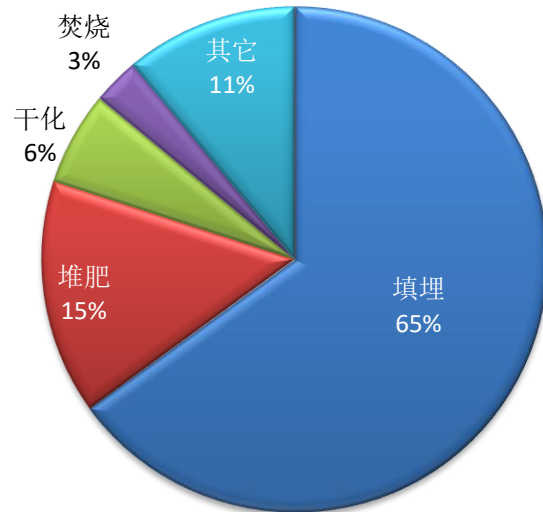
绿水公司污泥干化/焚烧技术的优势：

- 1、形成了独具特色的污泥干化/焚烧工艺包；
- 2、可提供污泥干化/焚烧成套技术和设备；
- 3、可提供设计、制造/安装、调试/运营在内的全方位技术支持和服务。

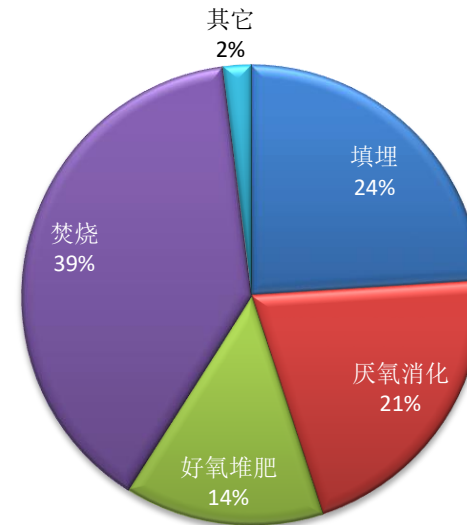
项目	绿水公司	国外
①设备投资费用	<50万元/吨	62.5~100万元/吨
②直接运行费用	80~165元/吨	280~474元/吨
③运行状态	稳定	大部分不正常
④调试时间	半年以内	1年~4年
⑤维护费用	5元/吨	42~60元/吨（上海*项目）
⑥售后服务	售后专业服务团队齐全 4小时响应解决方案 24小时至项目现场 备品备件周期短 7天~1个月及时补给	国内无专业售后服务团队 48小时至项目现场 备品备件周期长 关键部件进口需3~6个月补给

绿水公司选择干化焚烧路线的原因

中国污泥处置现状图（2010）



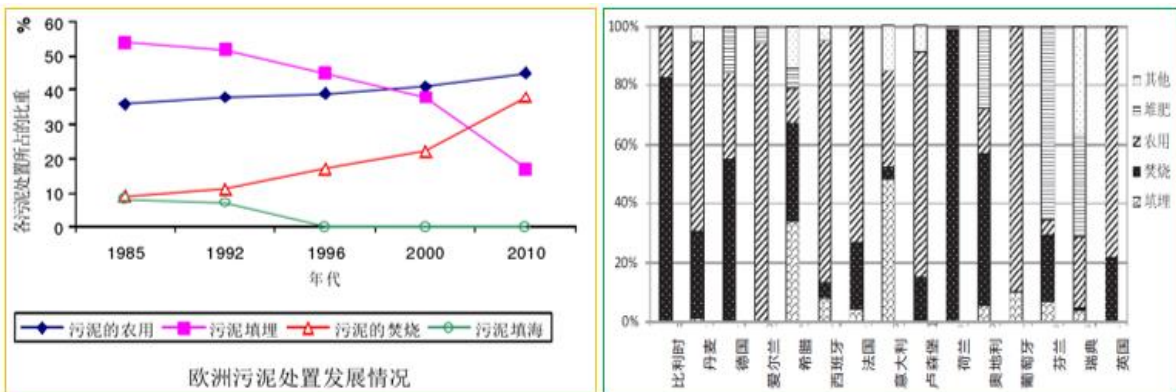
中国污泥处置现状图（2016）



数据来源：前瞻产业研究院

填埋场（2015年）	设计处理能力 吨/天	实际处理能力 吨/天
广州兴丰	2000-4500	6000-8000
上海老港一期	3000	4000
南京水阁1号	2000	2800
北京高安屯	1000	3400
北京阿苏卫	2000	3800
武汉陈家冲	1000	1800

中国污泥处置技术从 2019 年开始，由传统的卫生填埋、好氧堆肥、热水解+厌氧消化、湿式氧化、热解/气化、碳化、烧制陶粒和电厂掺烧等处置**迅速转变为独立干化焚烧**的方式，以上海（白龙港 2430 吨/浦东 800 吨/老港 800 吨/青浦 600 吨/竹园 750 吨/石洞口 360 吨）、北京（顺义 700 吨）等各地为代表力推市政污泥焚烧技术。**特别地，安吉和丽水**两地作为“绿水青山就是金山银山”的**两山理论**发源地，最终也选取了**独立干化焚烧**的处置方式。因此，**污泥焚烧可能是中国未来主流趋势。**



城市	2019年以前 处置方式及规模（吨/日）	2019年以后 处置方式及新增规模（吨/日）
北京	(热水解+厌氧消化)1850、堆肥2500	干化焚烧700已建
上海	填埋3980、厌氧消化1020、干化焚烧1000	干化焚烧4330在建
成都	干化焚烧600、掺烧1000、堆肥填埋1500	干化焚烧800、掺烧700在建
西安	(热水解+厌氧消化)1000、堆肥填埋2500	干化焚烧2200在筹
安徽	掺烧540、热水解消化200、填埋400	干化焚烧1000、掺烧300在筹
山东	掺烧500、晾晒制肥480、其它填埋	干化焚烧2000在筹
重庆	掺烧590、干化390、陶粒200、其它280	干化焚烧600在建
河南	厌氧800、堆肥600、焚烧100、其它填埋	干化焚烧1000在建
安徽	堆肥200	干化焚烧400在筹
浙江	其它处置方式800	干化焚烧1000在筹
黄山	其它处置方式120	干化焚烧150在建
广州	水泥窑600、肥/砖/埋1200、掺烧3867	干化焚烧540在建
宁波	电厂掺烧1350	干化焚烧500已建
武威	其它处置方式200	电厂掺烧210在建



一站式污泥处置技术集成商 卧螺离心机领军企业



《卧式螺旋沉降卸料离心机》ZZB030-2015标准起草单位

《城镇污水处理厂污泥干化焚烧工艺设计与运行管理指南》参编单位

罗成松 135 8857 8596