



垃圾综合处理园区污水“零排放”

设计经验分享

-以广州东部固体资源再生中心为例

广东省建筑设计研究院有限公司

孟凡松 设计室主任

Tel: 17702069817

Email:718117331@qq.com

2020年9月

目·录

- 1 园区概况及功能分区
- 2 环保“零排放”要求
- 3 水量平衡—污水的来源与去处
- 4 工艺比选与设计方
- 5 结语





1

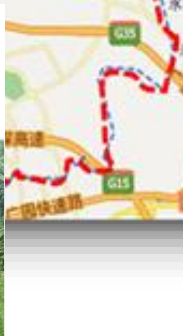
园区概况与功能分区

1 园区概况与功能分区



1.1 园区厂址

广州东部固体资源再生中心位于萝岗区九龙镇福山村，征地面积**965.5亩**。



1 园区概况与功能分区



1.2 功能分区与规模

垃圾焚烧发电厂：4000t/d

生物质综合处理厂：

一期：有机垃圾1000t/d，死禽畜40t/d，
粪便1000t/d

远期：有机垃圾2200t/d，死禽畜100t/d

市政污泥厂：

一期250t/d，远期350t/d

炉渣综合利用车间：950t/d



1 园区概况与功能分区



1.2 功能分区与规模

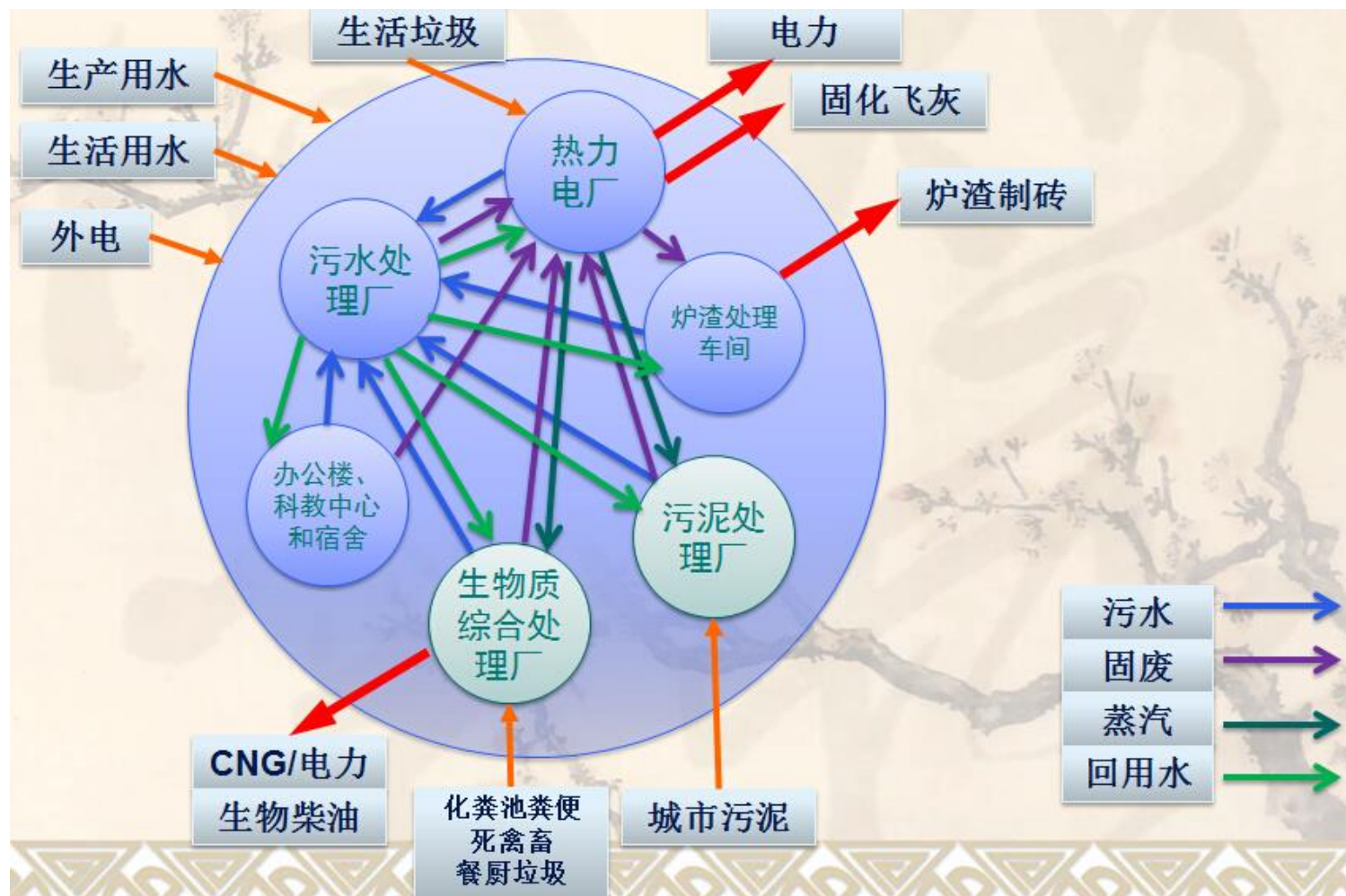


1 园区概况与功能分区

1.2 功能分区与规模

热电厂：所有厂区的固废处理中心以及蒸汽供给方（供给污泥厂）

污水处理厂：所有厂区污水的处理中心以及回用水供给方

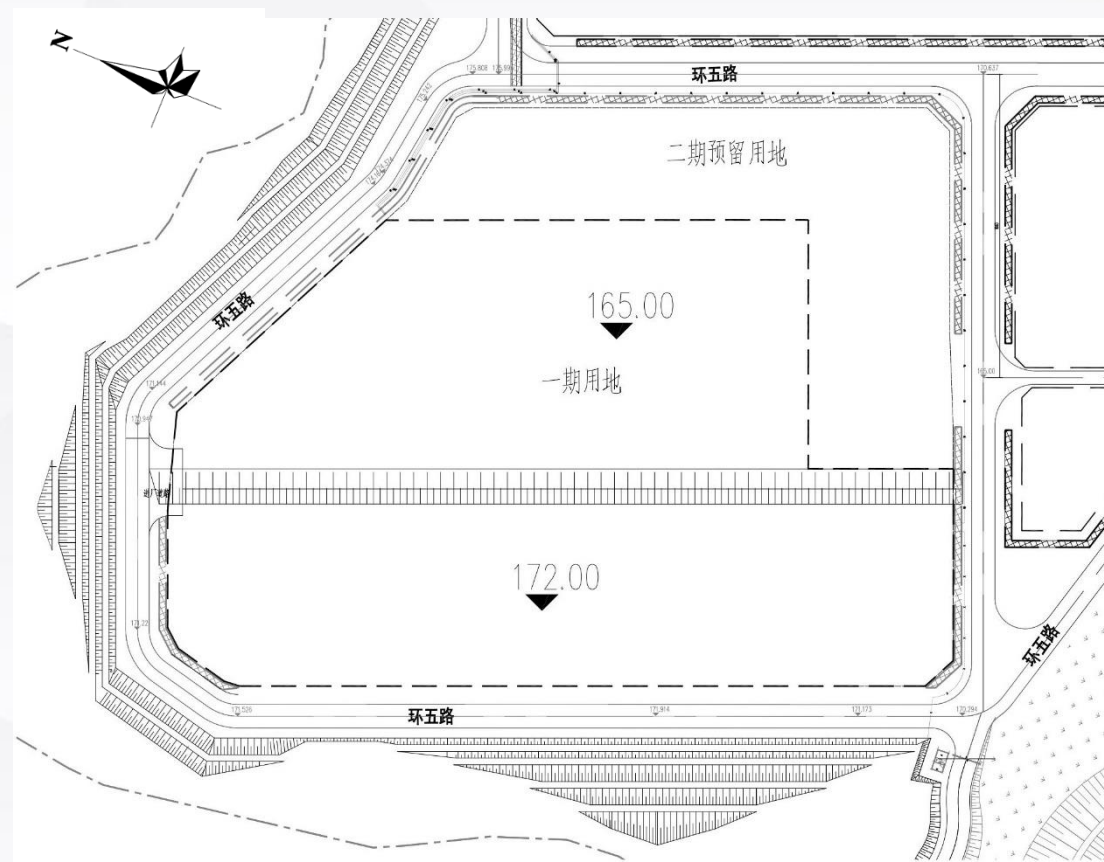


1 园区概况与功能分区



1.3 污水处理厂建设条件

- **厂址位置与用地要求：**拟建场址位于厂区中心西北角，地面起伏变化较大，经公配工程坪整后，现状地面分为两部分，一为高程约在165m左右，一为高程约在172m左右。





2

环保“零排放”要求

2 环保“零排放”要求



本项目环评特别批复要求

- 2014年，《广州东部固体资源再生中心（萝岗福山循环经济产业园）项目环境影响报告书》经过广州市环保局正式批准，根据环评要求，再生中心污水实行**零排放**。一因定义为**循环经济产业园**

“三同时”制度要求

- 同时**热电厂**计划2017年运营，**生物质综合处理厂**计划2017年建成，作为该两个项目的重要配套设施(污水处理中心)，根据“**三同时**”制度的要求污水处理厂必须**同步建设**。



3

水量平衡——污水的来源与去处



污水的来源

➤ 热电厂

- 高浓度污水(渗沥液) :参照珠三角特别是李坑焚烧厂实际运行情况, 考虑雨季长, 取垃圾量的**15%**
- 低浓度污水:一体化净水设备、车间平台冲洗水、定员生活污水、化验室用水等分类统计。

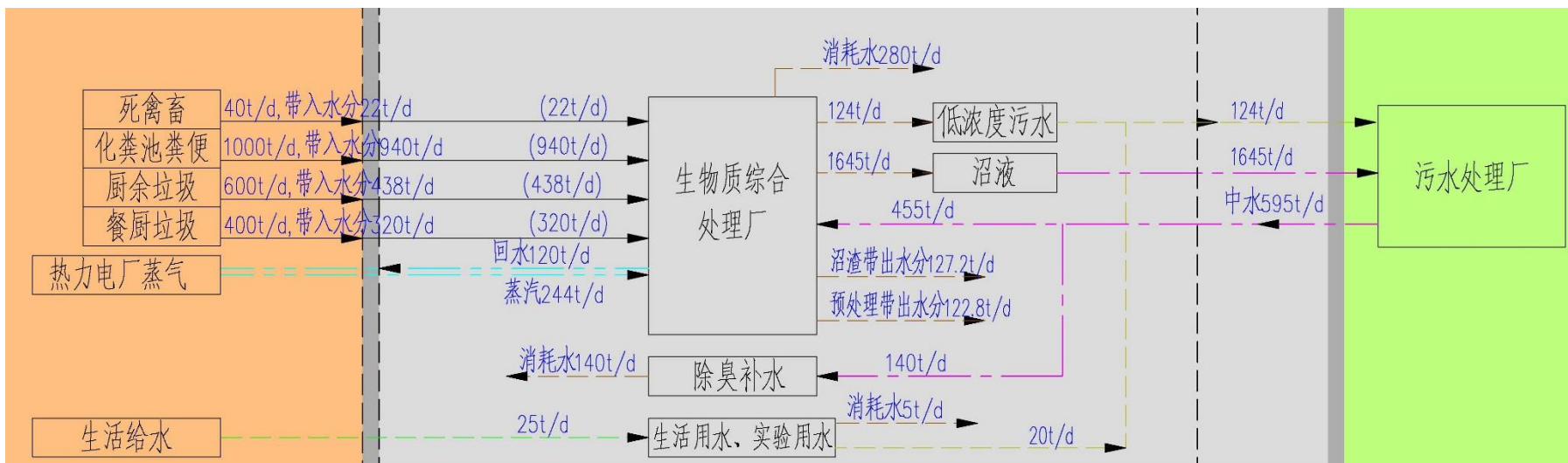
序号	项目	用水量 (m ³ /d)	污水量 (m ³ /d)
1	一体化净水设备反冲洗水	1588	159
2	锅炉软化水除盐水制备反冲洗水	810	65
3	车间、卸料平台冲洗水	178	142
4	生活污水	20	16
5	化验室用水	6	4
6	小计	2602	386

3 水量平衡——污水的来源与去处



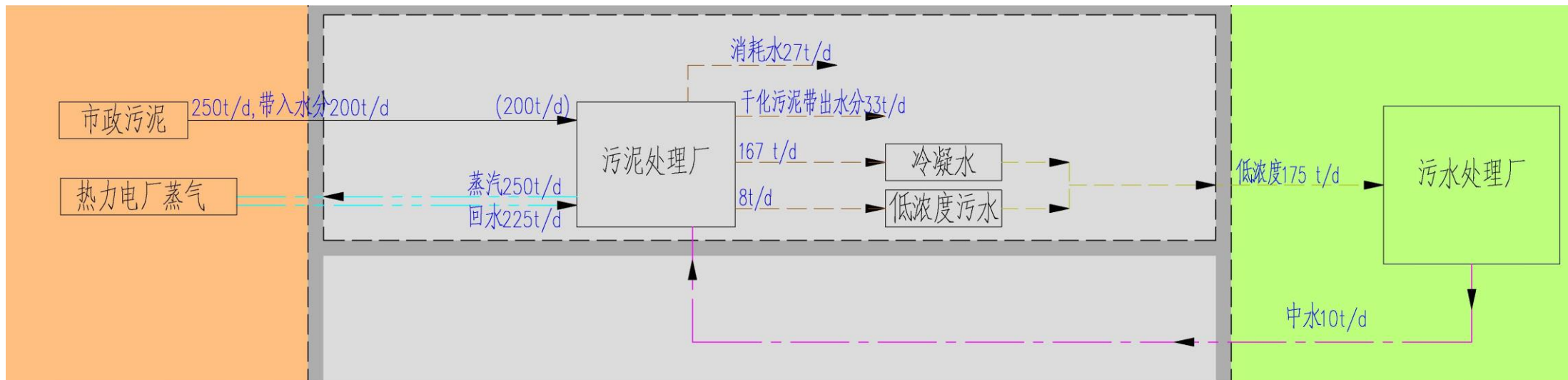
污水的来源

- 生物质厂
- 高浓度污水：沼液，2397m³/d(近期1645m³/d)
- 低浓度污水：场地清洗水、生活污水,232m³/d (近期144m³/d)



污水的来源

➤ 污泥厂

➤ 低浓度污水：干化冷凝水、冲洗水、车间生活污水, 175m³/d



污水的来源

公用配套

低浓度污水: 202m³/d

序号	项目	分项	用水量 (m ³ /d)	污水量 (m ³ /d)
1	洗车设施	洗车设施	102	81.6
		洗车地面冲洗水	7.5	6
		车间生活用水	3	2.4
2	办公楼	生活用水	140	112
3	合计		252.5	202



污水的来源

➤ 污水量汇总

废水类别		第三资源 热力电厂	综合 处理厂	污泥 处理厂	公共配套	合计
总体 工程	高浓度污水	600	1645 (752)	—	—	2245 (752)
	低浓度污水	386	144 (88)	175	202	907 (88)
	合计	986	1789 (840)	175	202	3152 (840)

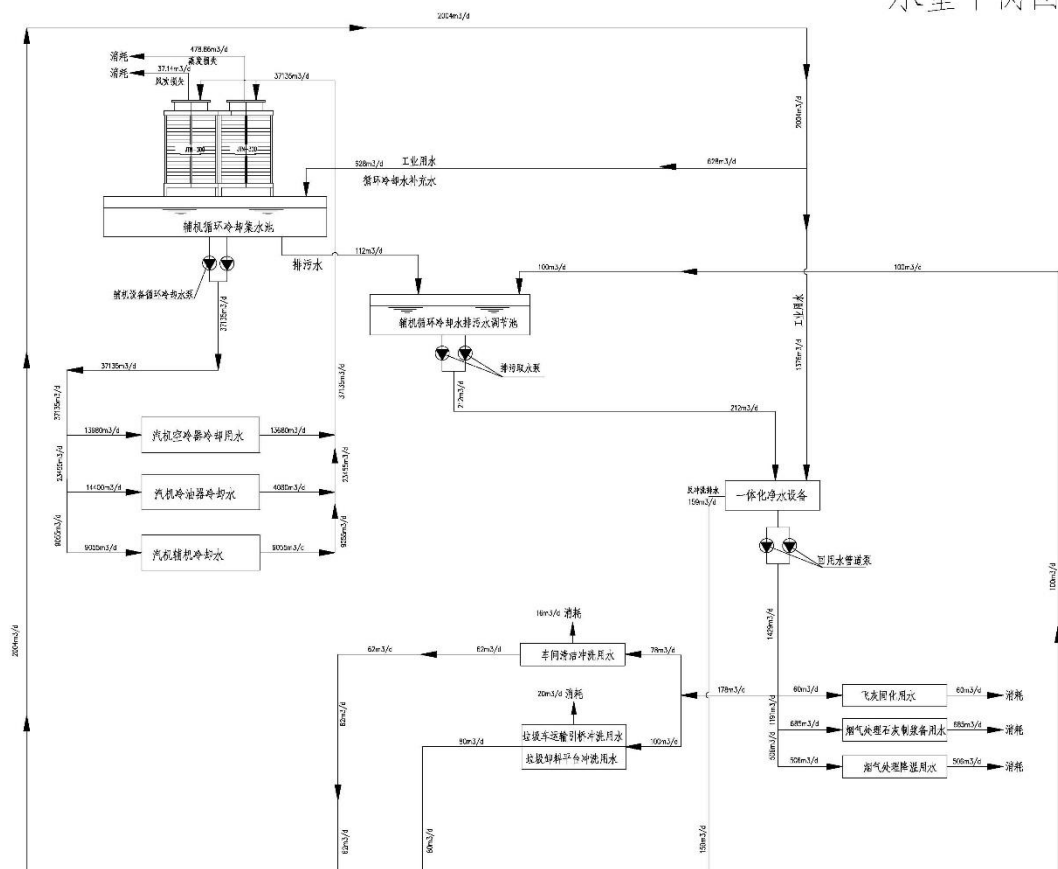
共产生尾水（再生水） 2882.8m³/d



污水的去处

➤ 热电厂

水量平衡图



零排放要求，处理后的污水可全部回用到园区各生

产用水及杂用水

- 循环冷却水补充水；
- 烟气处理用水；
- 飞灰固化用水；
- 车间平台冲洗杂用水
- 锅炉软化水、除盐水 **(不适用)**



污水的去处

➤ 生物质厂

- a、生物除臭补水、生物柴油制备；
- b、死禽畜卫生处理厂；
- c、粪便预处理；
- d、餐厨垃圾预处理
- e、厂区内冲洗杂用水

➤ 污泥处理厂

- a、加药用水
- b、冷却塔循环冷却补充水；

➤ 公用配套工程

- a、洗车用水；
- b、道路浇洒；
- c、景观绿化用水；
- d、未预见用水



园区水量平衡

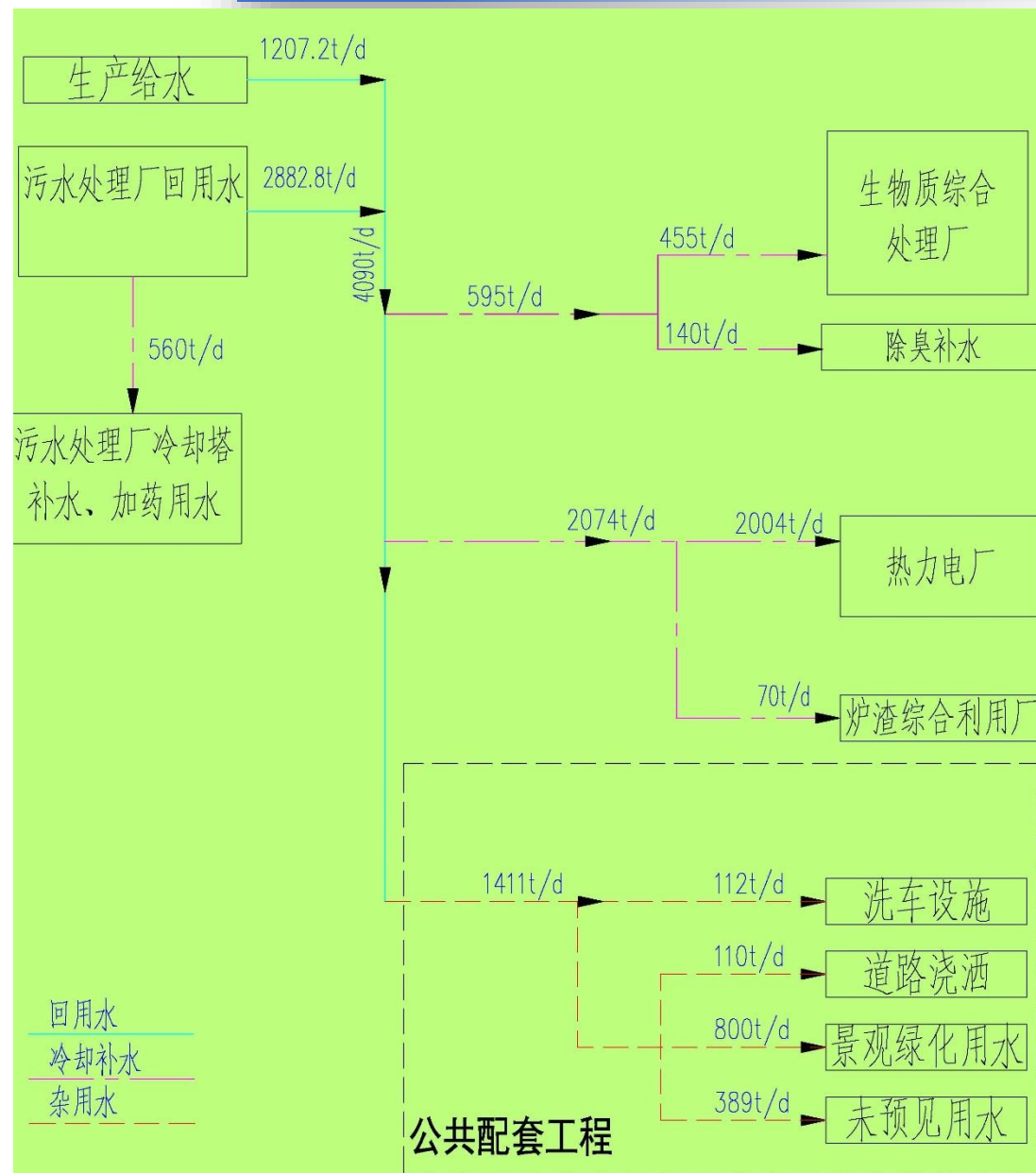
➤ 污水处理后可全部回用且存在用水缺口

a、缺口部分由市政给水补充;

➤ 回用尾水优先供给热力电厂、生物质厂生产使用

a、该部分对水质要求更低（循环冷却水、烟气处理用水、生物质厂预处理调配用水;

b、其余部分供给配套生活杂用水





4

工艺比选与设计方案

4 工艺比选及设计方案



➤ 设计进水水量

根据园区水平衡分析，污水产生总量约一期工程 $3152\text{m}^3/\text{d}$ ，其中高浓度污水 $2245\text{m}^3/\text{d}$ 低浓度污水一期 $907\text{m}^3/\text{d}$ 。

综合考虑工程分线设计，本设计设计规模确定如下：

高浓度污水分期建设，建设规模为 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，一期建设 $2250\text{m}^3/\text{d}$ ，二期增加 $750\text{m}^3/\text{d}$ ；

低浓度污水一次建成，规模为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

➤ 设计进水水质

综上对高浓度、低浓度污水水质的分析，为保证处理效果，本次设计水质采用最不利的情况下的浓度，因此进水水质如下表：

项目名称		COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总氮	TDS
高浓度	热电厂	≤ 60000	≤ 30000	≤ 2500	≤ 3000	≤ 14500
	综合处理厂	≤ 15000	≤ 7500	≤ 2750	≤ 3300	
低浓度		≤ 800	≤ 320	≤ 145	≤ 174	

4 工艺比选及设计方案



➤ 设计出水水质

根据本项目的要求，出水水质需满足《城市污水再生利用工业用水水质》中的敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》道路清扫、城市绿化、车辆冲洗标准，因此设计出水水质如下表：

序号	污染物	单位	排放标准
1	pH	——	6.5-8.5
2	浊度	MTU	5
3	BOD ₅	mg/L	10
4	COD _{Cr}	mg/L	50
5	NH ₄ -N	mg/L	10
6	色度	(稀释倍数)	30
7	总氮	mg/L	40
8	总磷	mg/L	1
9	总大肠菌群数	个/L	3
10	阴离子表面活性剂	mg/L	0.5
11	溶解性总固体	mg/L	1000
12	总溶氧	mg/L	1.0
13	游离余氯	mg/L	管网末端水不小于0.2
14	氯离子	mg/L	250
15	总硬度 (以CaCO ₃ 计)	mg/L	450
16	硫酸盐	mg/L	250

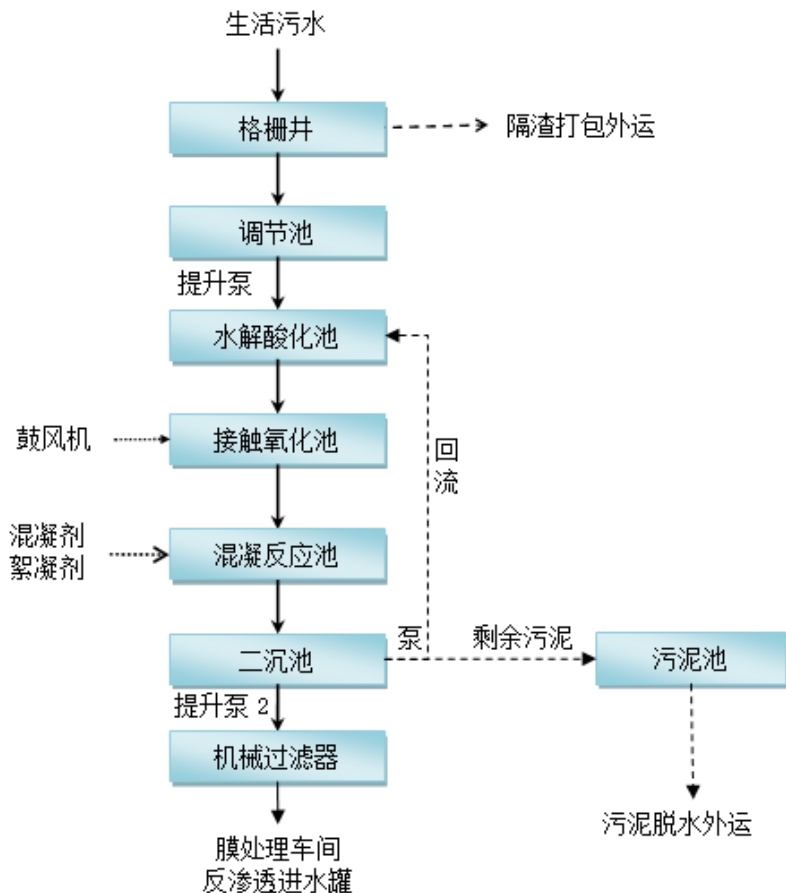
4 工艺比选及设计方案



低浓度污水工程技术方案

低浓度污水处理工艺流程:

推荐采用水解酸化+接触氧化法



低浓度污水水质特点: 有机物的浓度不高, $B/C = 40\%$, 可生化活性较好, 但氨氮浓度偏高, 为普通生活污水5~6倍。

项目分期	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮
低浓度	≤800	≤320	≤145

低浓度污水处理工艺特点:

- a、BOD5负荷高, MLSS量大, 处理效率高, 耐负荷冲击性强。
- b、处理时间短。装置设备小, 因而占地面积小。
- c、维护管理方便, 无污泥回流, 没有活性污泥法中所容易产生的污泥膨胀。
- d、易于培菌驯化, 较长时期停运后, 再运转时生物膜恢复快。
- e、剩余污泥量少。

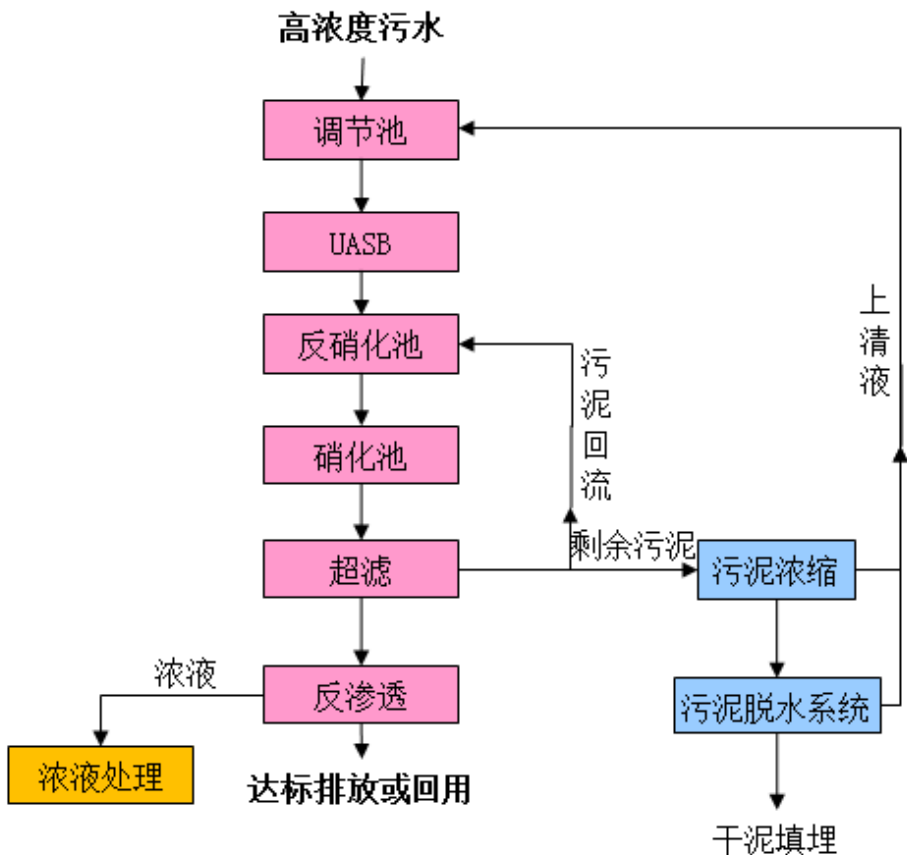
4 工艺比选及设计方案



高浓度污水工程技术方案

高浓度污水处理工艺流程:

推荐使用 “UASB+MBR+RO”处理工艺方案



高浓度污水水质特点: 高浓度污水水质有如下特点见下表:

项目名称	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	TDS
高浓度	≤60000	≤30000	≤2500	≤14500
综合处理厂	≤15000	≤7500	≤2750	0

高浓度污水处理工艺特点:

- a、将UASB处理工艺与MBR工艺结合, 可以充分利用UASB处理高浓度废水时高去除效率、有效降低后续处理工艺能耗的特点。
- b、利用MBR硝化能力强, 占地面积小、易自动控制和操作方便, 运行稳定的优点, 处理效果更为明显。
- c、采用RO工艺单元, 可以确保出水水质达标, 可以提高膜系统的产水率, 降低膜系统的浓缩液产生量。

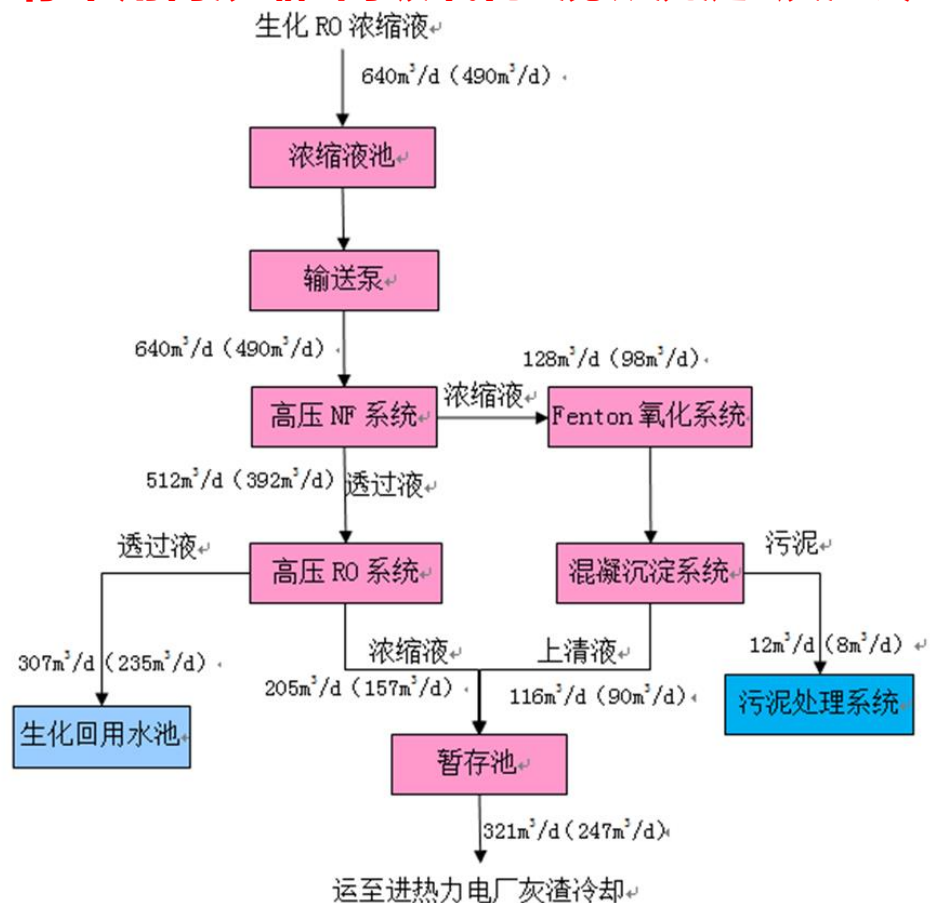
4 工艺比选及设计方案



➤ 浓缩液处理单元设计

➤ 浓缩液处理工艺流程:

推荐采用再浓缩+高级氧化+混凝沉淀+灰渣冷却



➤ 浓缩液水质特点:

- 1) **盐份含量高:** 填埋场渗沥液通常含有大量的盐份, 总的含盐量通常高达10000mg/L以上;
- 2) **有机污染物浓度高:** 超滤系统产水COD可达1200mg/L, 经过RO截留于浓缩液中COD浓度可以达到5000mg/L。

➤ 浓缩液处理工艺特点:

- a、浓缩液处理效果好, 高级氧化后的清液不能回用, 只可用于灰渣冷却;
- b、二次污染较小, 经混凝沉淀后, 去污泥处理系统处理;
- c、自动化控制, 管理方便;
- d、工程投资较低, 运行成本低, 浓缩液运行费用约为35~45元/吨。

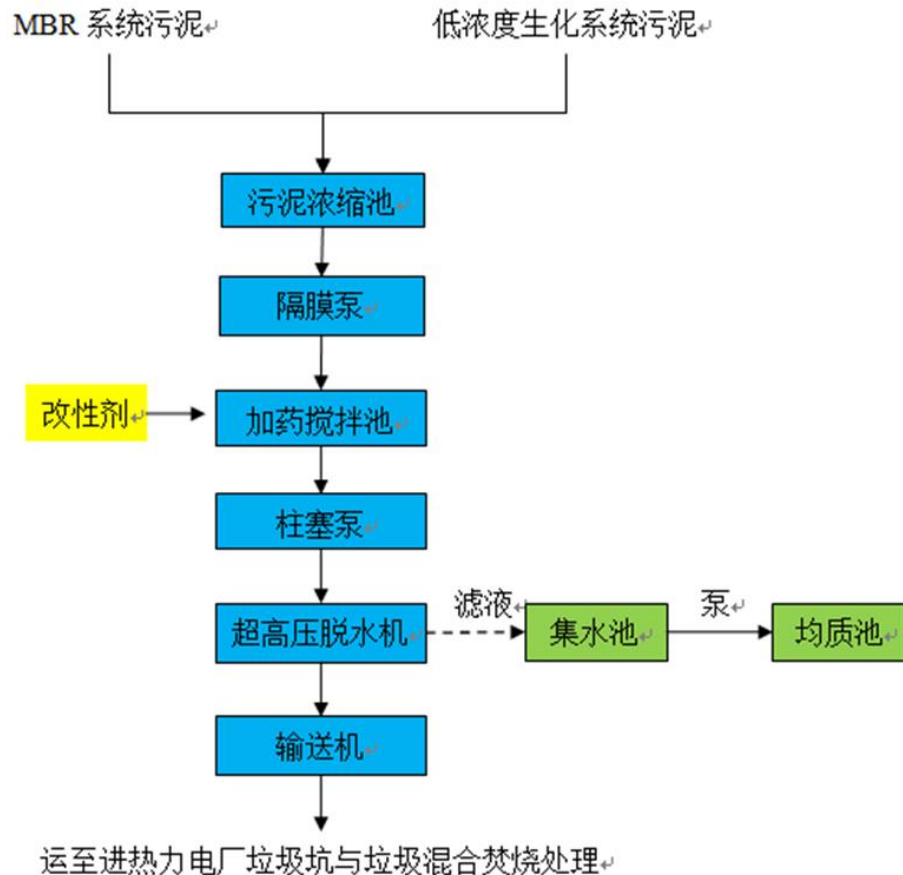
4 工艺比选及设计方案



污泥处置单元设计

污泥处置工艺流程:

本设计推荐使用污泥脱水+掺拌焚烧处理



污泥特点:

污水处理过程中产生的污泥，有机物含量较高，并且很不稳定，易腐化，含有大量病菌及寄生虫，若不经妥善处理和处置将造成二次污染，必须进行必要的污泥处理和处置

污泥处置方案比选:

方案名称	优点	缺点
脱水+安全填埋	投资量少、处理量大、效果明显、对污泥的卫生学指标和重金属指标要求较低	污泥含水率要求较低
脱水+垃圾掺拌焚烧	污泥减量明显，充分利用附近垃圾焚烧厂，投资底，减少运输费用	掺拌量只能占焚烧垃圾量有一定比例，要有匹配相当量的焚烧厂
污泥土地利用	投资少、能耗低、运行费用低	容易对土壤及周边环境造成影响
污泥焚烧后建材利用或直接填埋	污泥减量明显	焚烧过程中会不同程度的产生二恶英，对烟气的处理要求高，投资大

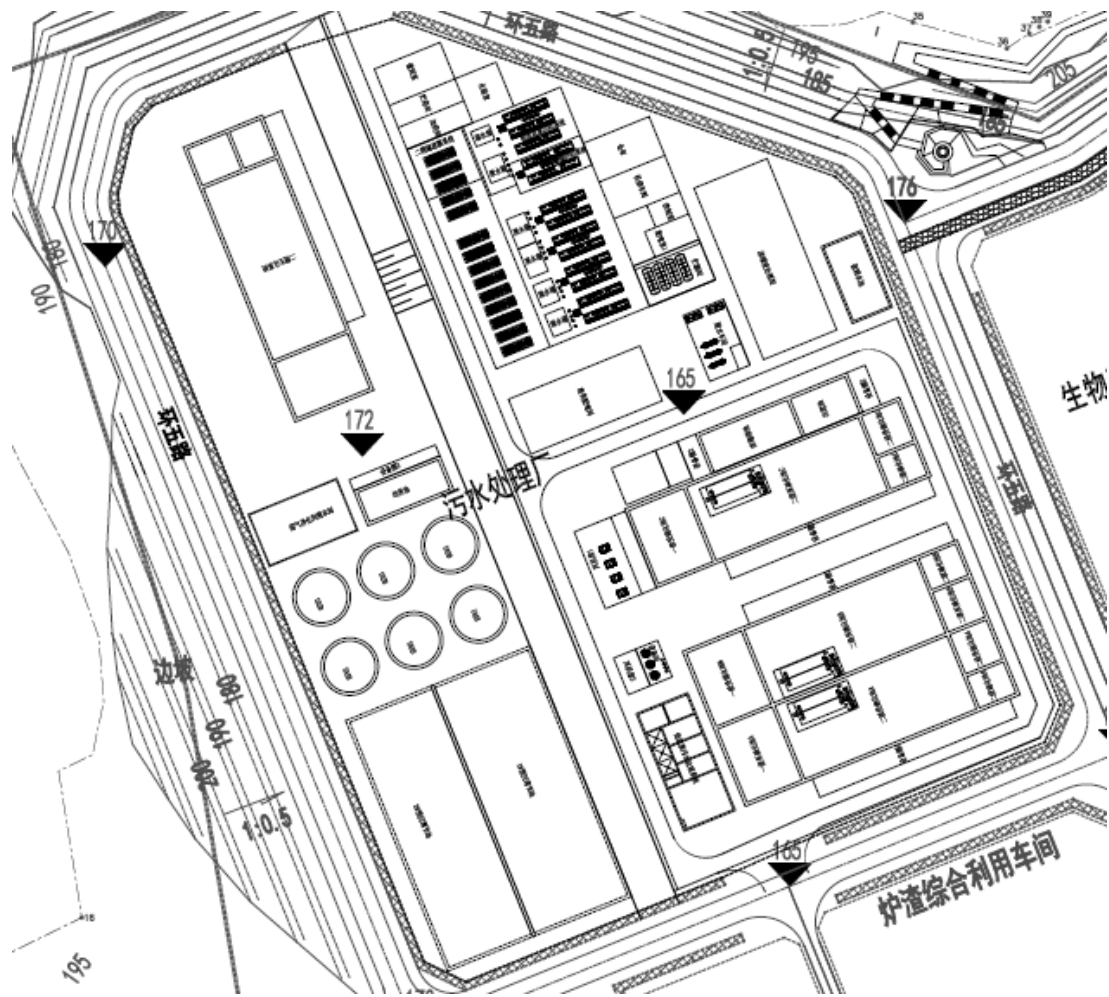
4 工艺比选及设计方案



厂址平面布置

平面布置原则：

- (1) 遵守国家和有关部委的各种规范、标准，以保证安全生产；
- (2) 考虑风向、朝向及卫生要求；
- (3) 处理构筑物与设施的布置顺应流程、集中紧凑，以便运行管理；
- (4) 水工构筑物与设施布置与不同功能的辅助设施按功能差异，分别相对独立布置，并协调好与环境的关系；
- (5) 管道与渠道的平面布置，与高程布置相协调，顺应各种介质输送的要求，尽量避免多次提升和迂回曲折；
- (6) 协调好辅助建筑物、道路、绿化与构建筑物的关系，做到方便生产运行，保证安全畅通，美化厂区环境。





5

结语



本项目污水处理厂是垃圾园区水平衡、“零排放”的核心，本项目采用餐厨厂污水与渗沥液水合并处理改善污水生化性，建议今后类似项目考虑市政污水厂或高碳源工业废水厂（啤酒、聚酯等）合并园区进行废水处理进一步改善废水C/N比，可实现更佳的综合效益！



感谢聆听

THANKS

