



市政污水提标改造 —— BAF和LHPS在提标改造中的应用 与工程研究进展

李树青

德国BHU环保科技有限公司
威海水务投资有限责任公司

《中国给排水》2019年中国污水处理厂提标改造（污水处理提质增效）高级研讨会
2019年8月27-30日 中国宁波

内容

主要内容

- BHU公司简介
- 中国污水处理现状
- 技术工艺概念一——新建污水处理工艺
- 技术工艺概念二——扩建改建污水处理
- 技术工艺概念三——污泥处理处置StR®
- 总结



BHU公司简介

关于我们

- 一家从事水、污水和污泥处理的技术公司
- 总部位于德国巴登-符腾堡州的斯图加特市
- 原公司拥有悠久的历史，成立于1896年。新公司于2000年更名BHU。
- 全球拥有60多个大型业绩
- 中国分公司设立在青岛
- 中国有10个市政和工业水项目业绩

陕西延能化污水处理项目, 2018



威海市政污水处理项目, 2019



BHU公司简介

- » BHU环保科技有限公司基于当前先进科技，为净水制备、污水处理以及污泥处理提供技术、工艺和设备设施。
- » BHU 环保科技有限公司拥有涵盖市政和工业领域全方位水和污泥处理的工艺和技术，包括新建处理设施以及升级改造现有设施。
- » 我们的专有技术使我们成为您在项目任何阶段可信赖的合作伙伴，支持您从项目的设计规划到最后全面实施运行。
- » BHU环保科技有限公司通过专注优化技术，成功发展了自己的专有技术 (StR®污泥处理技术, LHPS®高效沉淀池, BAF®曝气生物滤池, 用于RO前端的BiosS-Treat® 滤池, DAF®气浮装置)



中国污水处理现状

中德污水出水标准对照

项目参数	单位	典型进水值 地区有差异	中国 出水标准 一级B	中国 出水标准 一级A (2015)	中国 出水标准 特别排放限值 (各地区有个别 差异)	比较: 德国 出水值 * **
COD _{Cr}	mg/l	300 – 500	60	50	30	75
BOD ₅	mg/l	150 – 250	20	10	6	15
SS	mg/l	200 – 300	20	10	5	-
NH ₄ -N	mg/l	35 – 60	8	5	1,5	10
TN	mg/l	40 – 80	20	15	15/10***	13
TP	mg/l	5 - 10	1	0,5	0,3	1

• 五级水厂—— 6000 kg/d BOD₅ 相当于 10万居民当量

** 基础：在德国2小时混合采样 / 在中国实时监测取样

*** “/” 右侧限值适用于水体富营养化问题严重的地区

技术工艺概念一——新建水处理工艺

工艺概念

Pre LHPS

前置高效沉淀池

+

3级BAF生物滤池

+

Post LHPS

后置高效沉淀池

山东省威海
经区污水处理厂
50.000 m³/d

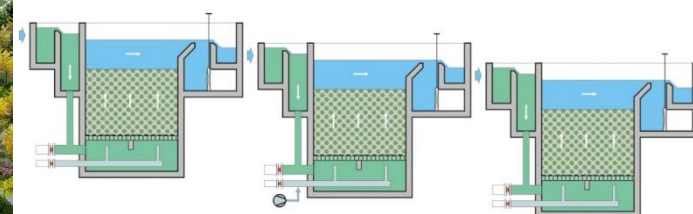


3级BAF生物滤池

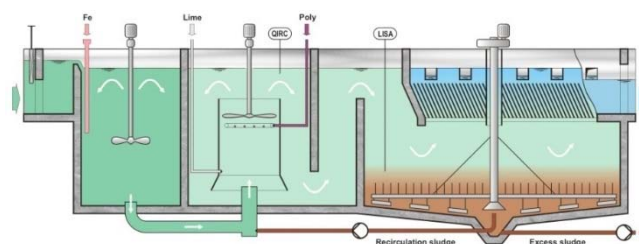
前置反硝化

硝化

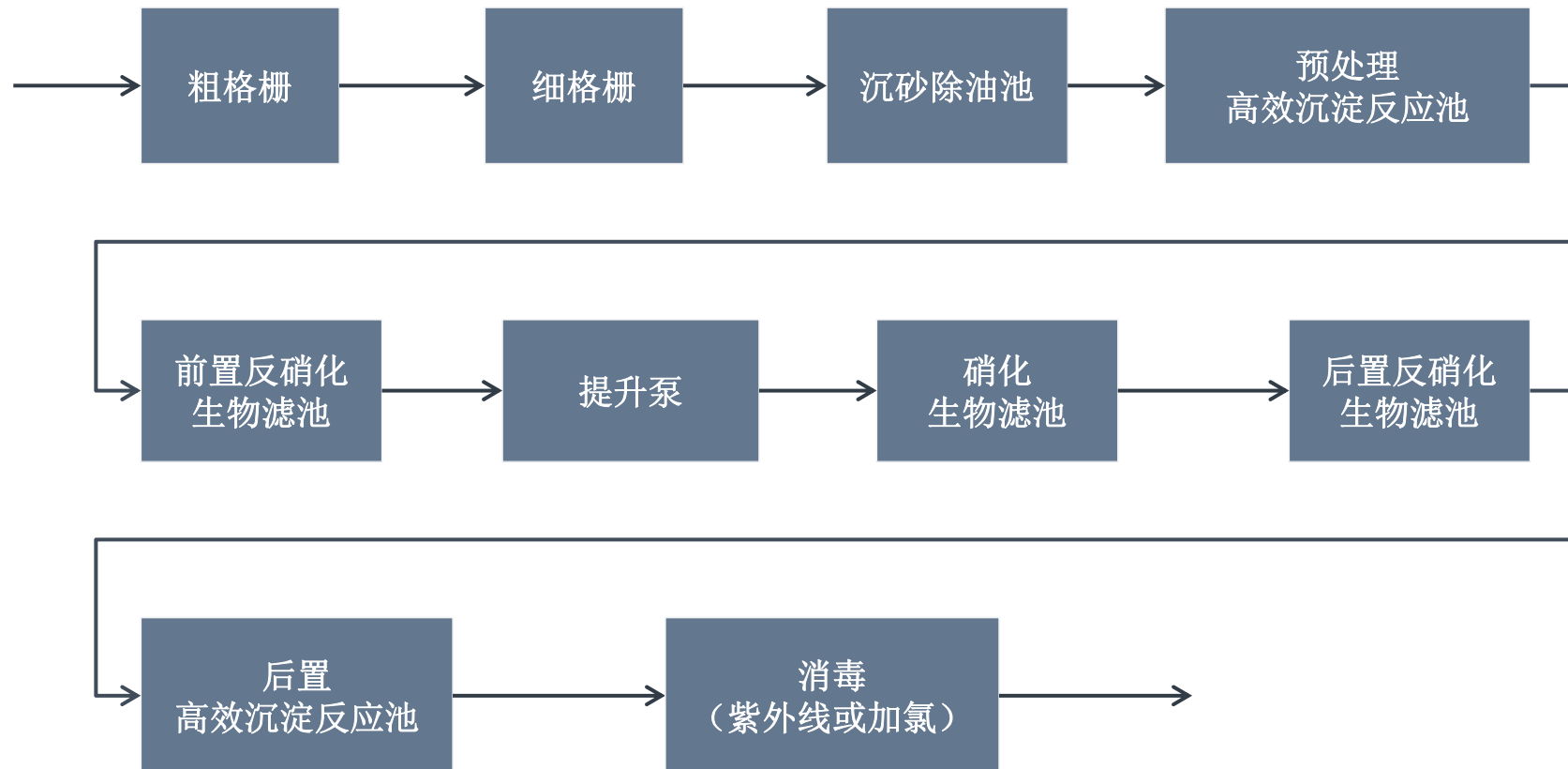
后置反硝化



LHPS高效沉淀反应池



技术工艺概念一——新建水处理工艺 工艺流程



技术工艺概念一——新建水处理工艺 占地面积

例如山东省威海经区污水处理厂：

设计：

$4 \times 50\,000 \text{ m}^3/\text{d}$

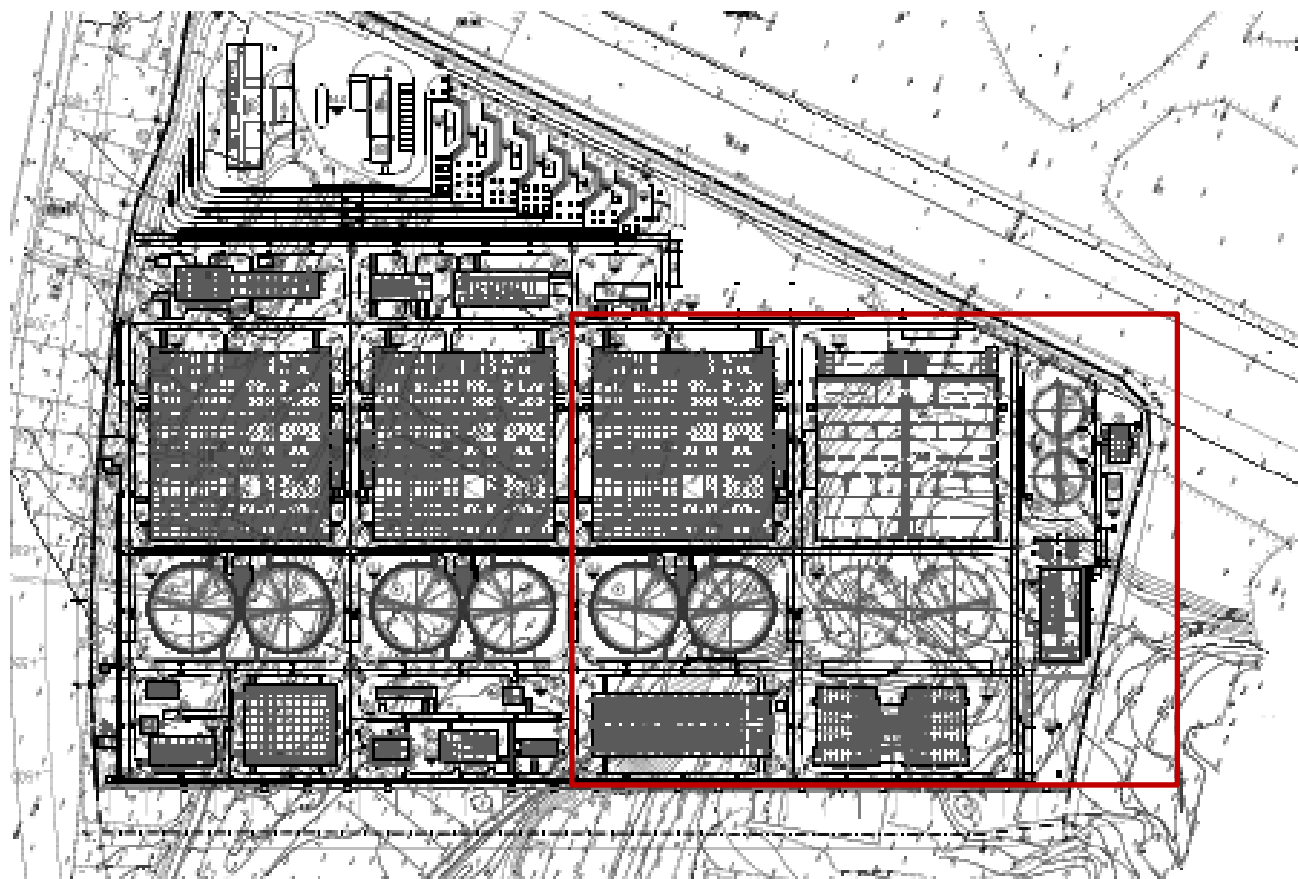
所需用地：

$4 \times 160 \times 100 \text{ m} =$
 $64\,000 \text{ m}^2$

相当于

$3.2 \text{ m}^2/\text{m}^3/\text{d}$

红色框内修改设计如下：



技术工艺概念一——新建水处理工艺 占地面积

例如山东省威海经区污水处理厂：

新建设计：

$2 \times 50\,000 \text{ m}^3/\text{d}$

用地 $16\,000 \text{ m}^2$

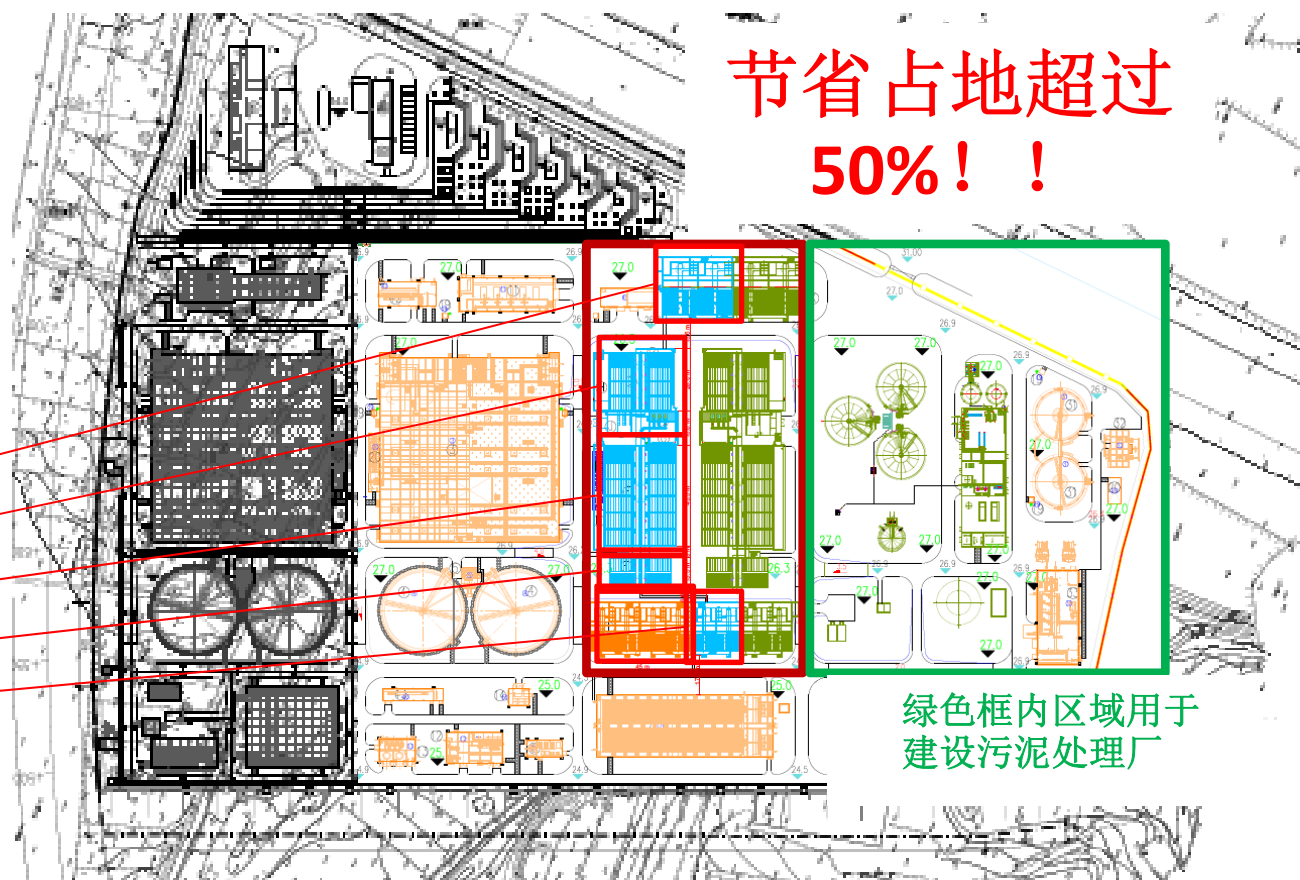
相当于

$6.2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$

每条工艺包括：

- » 前置高效沉淀池
- » 前置反硝化滤池
- » 硝化反应滤池
- » 后置反硝化滤池
- » 后置高效沉淀池

该占地内我们还为现状10万吨水厂
提标改造建造了4座高效沉淀池



技术工艺概念一——新建水处理工艺 占地面积



技术工艺概念一——新建水处理工艺 脱氮效率

就该污水处理厂而言，**BAF**工艺的脱氮效率
相比传统**AO**工艺高出了**17%**！

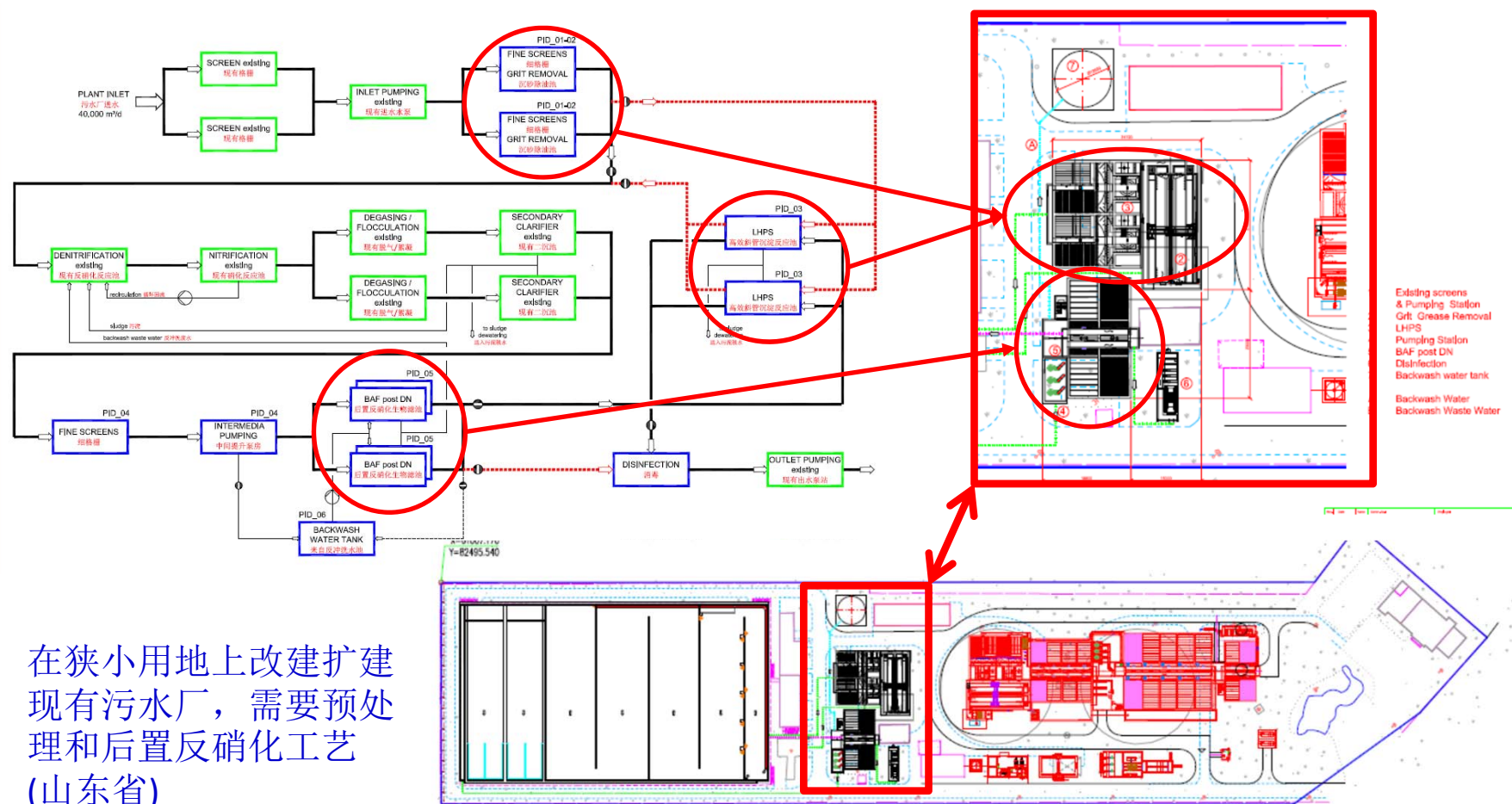
达到同样的处理效果，**BAF**工艺相较传统**A O**工
艺，处理每吨污水节省了外加碳源成本**0.06元**！

按**5万吨**水厂计算，每年可节约成本
 $0.06 \times 50000 \times 365 =$
1,095,000元。

技术工艺概念一——新建水处理工艺 脱氮效率



技术工艺概念二 —— 扩建改建污水处理工艺



技术工艺概念三 —— 污泥处理处置StR®

全中国

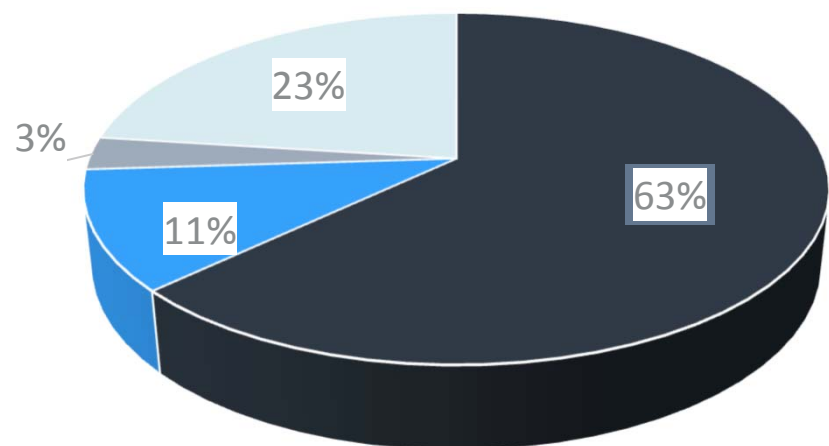
污水厂数量(2017):
3900座

污水处理能: 1.8亿 m³/d

目前污泥年产量:
>4000万吨

预计2020年污泥产量:
6000万吨

现在主流处理处置方法



■ 填埋 ■ 土地利用 ■ 建材 ■ 未明确统计

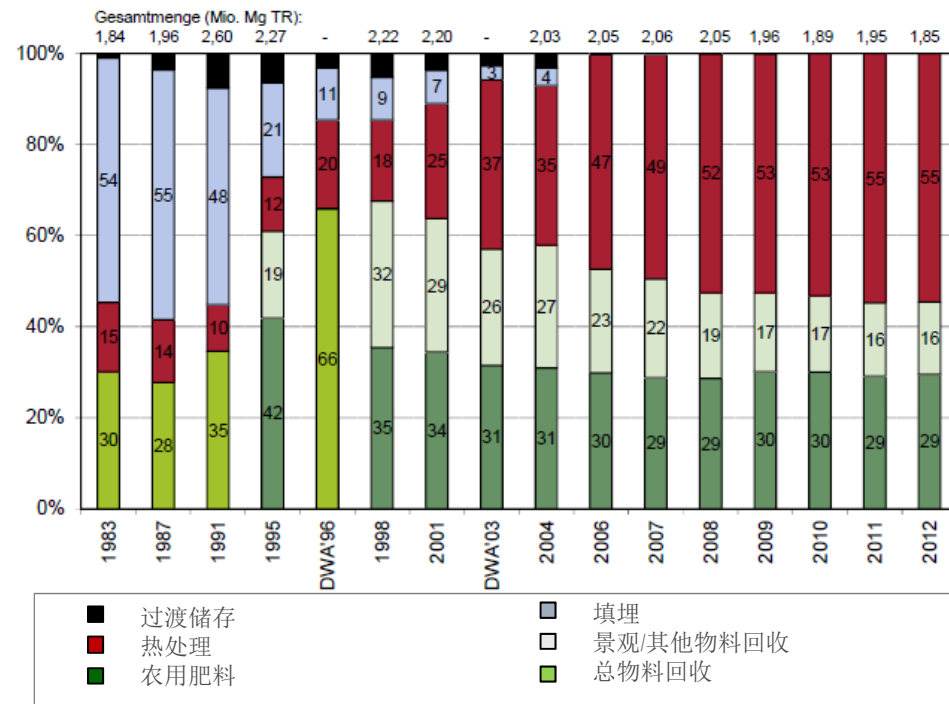
技术工艺概念三 —— 污泥处理处置StR®

德国污泥处理处置政策

- 30多年的探讨之路
- 2005年起禁止污泥填埋
- 2017年8月出台新的污泥法 <强制磷回收>

其它配套政策和法律, 如:

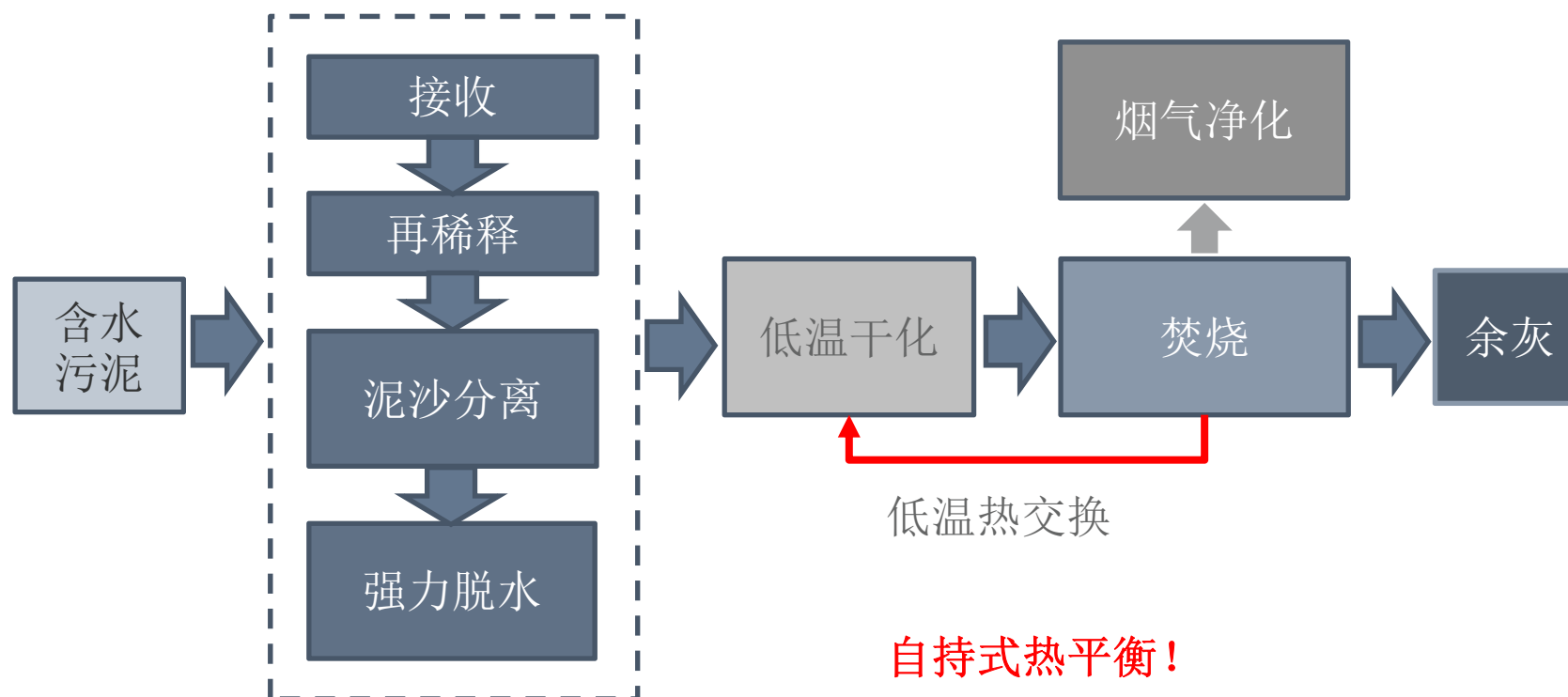
- 2000年4月的可再生能源法（EEG）鼓励再生能源的利用



资料来源: www.dwa.de/KA

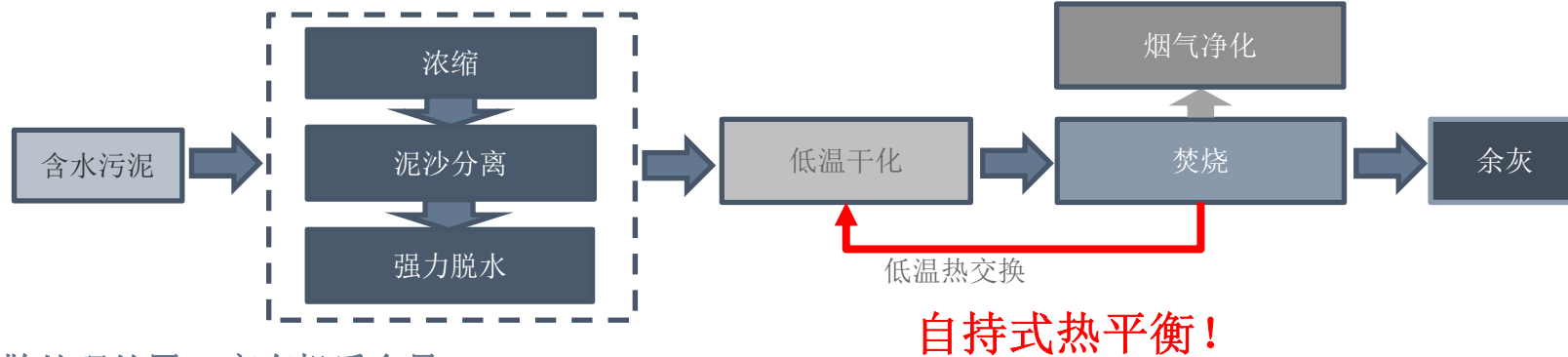
技术工艺概念三 —— 污泥处理处置StR® 工艺种类

集中处理处置

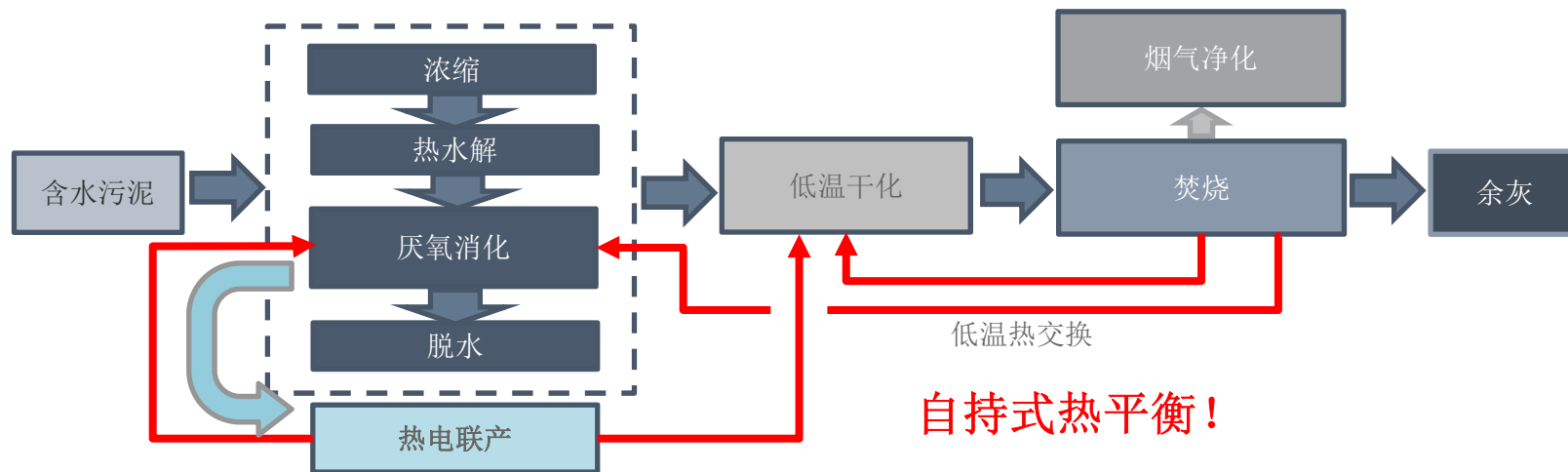


技术工艺概念三 —— 污泥处理处置StR® 工艺种类

分散处理处置 – 低有机质含量



分散处理处置 – 高有机质含量



技术工艺概念三 —— 污泥处理处置StR® 烟气排放

经处理后的烟气排放值

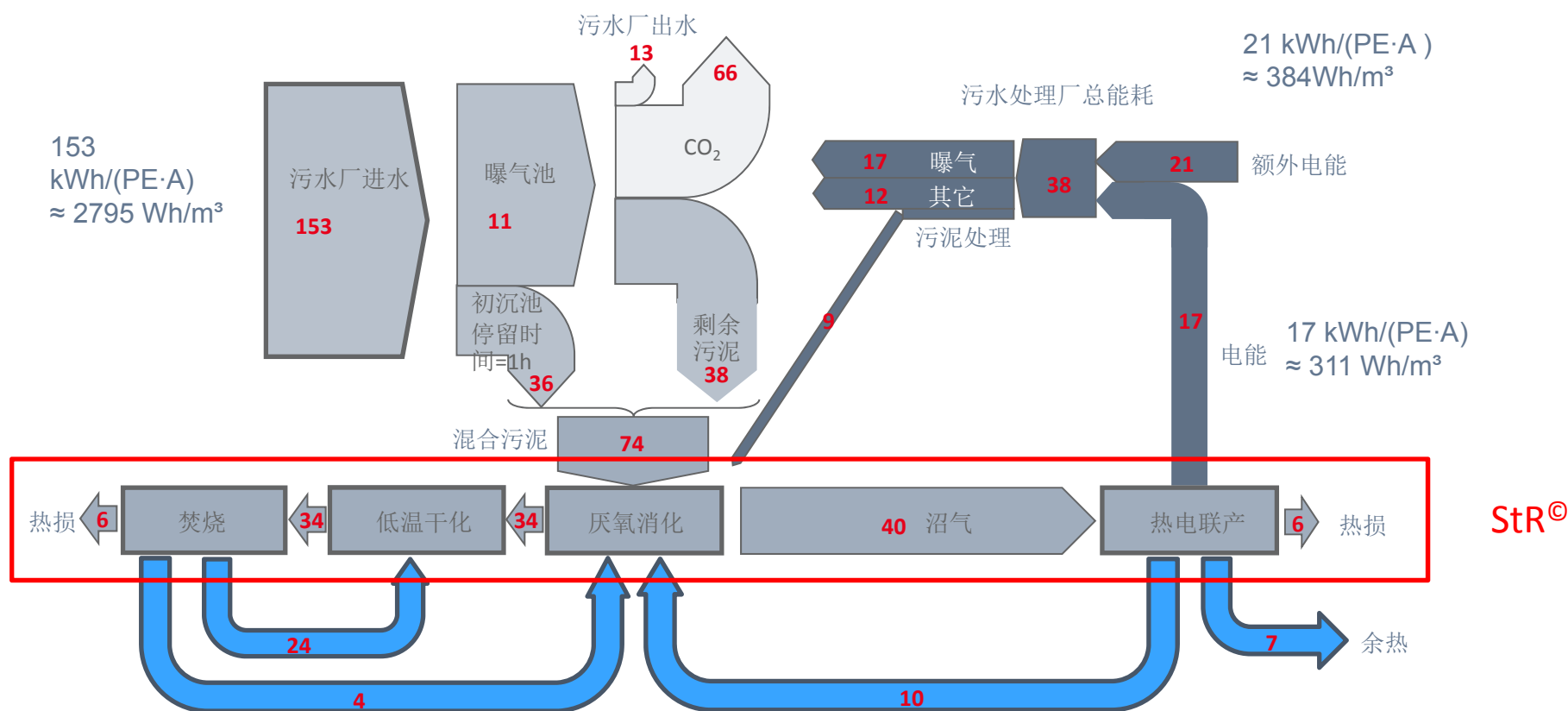
项目	焚烧厂实际测定值	GB18485/2014	水泥旋转焚烧窑
粉尘	<10 mg/nm ³	20 mg/nm ³	30 mg/nm ³
总碳	10 mg/nm ³		
氟化氢	1 mg/nm ³		
SO ₂	50 mg/nm ³	80 mg/nm ³	100 mg/nm ³
CO	50 mg/nm ³	80mg/nm ³	
NOx	150 mg/nm ³	250 mg/nm ³	320 mg/nm ³
二噁英	<0.1 mg/nm ³	1 mg/nm ³	5 mg/nm ³

总结

- » 中国国家出水标准——尤其是自2017年起推行的“准四标准”——要求进一步深度处理工艺以去除氮和磷
- » 对于高出水要求以及狭小的可用土地面积，倾向于采用多级固定床反应装置。根据我们长期在中国的经验，推荐使用多级生物滤池工艺
- » 为达到最佳预处理效果，除磷和去除悬浮固体，我们推荐高效斜管沉淀反应池。
- » 市政污泥的处理推荐使用StR®工艺，与曝气生物滤池结合，能够获得更高的有机干固体含量污泥，并优化能源利用。
- » 与推荐的工艺技术相结合，使得碳平衡最佳

总结

大型污水处理厂的能量流的典型案例：活性污泥法，单位：kWh/(人·年)



联系我们

李树青

项目经理/总经理助理

BHU Umwelttechnik GmbH

Einsteinstraße 57

71229 Leonberg

Germany



电话: +49 7152 3588 857

传真: +49 7152 3535 467

手机: +49 151 1953 3762

+86 152 5160 8586

Email: Shuqing.li@bhu-et.de

公司网址: <https://www.bhu-et.com>

问答Q&A

谢谢！