

PiE: Case Study on Wastewater Treatment technology

PiE: 废水处理技术案例分享

演讲嘉宾：孙大勇、王文君

职称：EHS经理

所在公司：葛兰素史克（GSK）、辉瑞（Pfizer）

AGENDA 议程

WWTP Technologies 废水处理技术

Biological Processes 生物处理工艺

Case Study Examples 案例分享



Speaker Bio 嘉宾介绍

王文君

辉瑞全球环境、健康和安全（EHS）高级经理。

- 于1995年加入辉瑞公司，担任辉瑞大连工厂的EHS主管，1997年被任命为大连工厂的EHS和安保主管。于2009年1月加入现职。
- 文君在大连理工大学获化学工程本科与硕士学位。他于2008年在沈阳药科大学完成医药研究生课程。

联系方式：

- 邮箱：Wenjun.wang@Pfizer.com
- 手机号码：13609859662



嘉宾介绍

孙大勇

第三方EHS&S负责人，葛兰素史克

- 超过20年的跨国药企工作经验，涵盖了从工厂选址、新厂证照、报告的申请批准到厂房建设及交付、工厂转移和关闭的厂房全生命周期。
- 曾担任众多职位，包括：机械工程师、生产主管、设计协调、项目监管经理、工厂风险管理负责人、工厂转移经理、生产运营经理和价值流主管、EHS经理和中国区EHS负责人等多种角色。
- 相关证书：注册安全工程师、机电学士、质量管理硕士、六西格玛黑带

联系方式

邮箱：ken.d.sun@gsk.com

手机号：+86 13958096331



污水处理技术

抗生素去除效果

- 在可行的情况下，通过处理工艺和处理设施的设计，从源头减少抗生素的排放，例如洗涤塔，清洗液的灭活（如漂白剂），高浓度废水（如母液）的收集和固体废物焚烧等。
- 废水处理工艺通常有一级，二级和三级处理工艺以达到法规要求的排放标准
- 一般药厂的废水处理通常采用的是常规废水处理工艺，而并非专门设计用于去除或灭活抗生素的。

污水处理技术

抗生素去除效果

- 为了满足低排放标准，可能需要使用更先进的三级处理技术。
- 废水处理厂通常采用的三级处理技术包括紫外线 / 过氧化氢高级氧化，碱解和反渗透等技术，以最大程度地减少抗生素的排放。还有采用零排放措施来消除废水外排。
- 很多文献综述和实验研究已经论述了用于去除抗生素的废水处理技术。尽管都有一定的效果，但其技术有效性也存在很大差异。建议对系统进行分析或建模，以了解处理效果，这对于建立预测环境浓度（PEC）至关重要。

生物处理工艺

- 在市政污水处理和工业废水处理中，生物处理工艺都是最常见的废水处理工艺。
- 生物处理工艺通过多种机制去除废水中的有机物——包括生物机制（生物降解）和非生物机制（吸附，水解，光解）。
- 生物处理工艺通常只能降解部分抗生素。抗生物间存在着类别的差异；与大环内酯类和喹诺酮类相比，乙内酰胺（如青霉素类和头孢菌素类）通常会更容易去除。
- 由于污泥颗粒有很强的吸附力，疏水性抗生素（如乙内酰胺氨基糖苷，喹诺酮和大环内酯类）更可能浓缩在污泥中，同时，像磺胺甲噁唑这样的亲水性抗生素对污泥的亲合力较低。有效地处置剩余污泥对减少抗生素耐药性（AMR）也是至关重要的。

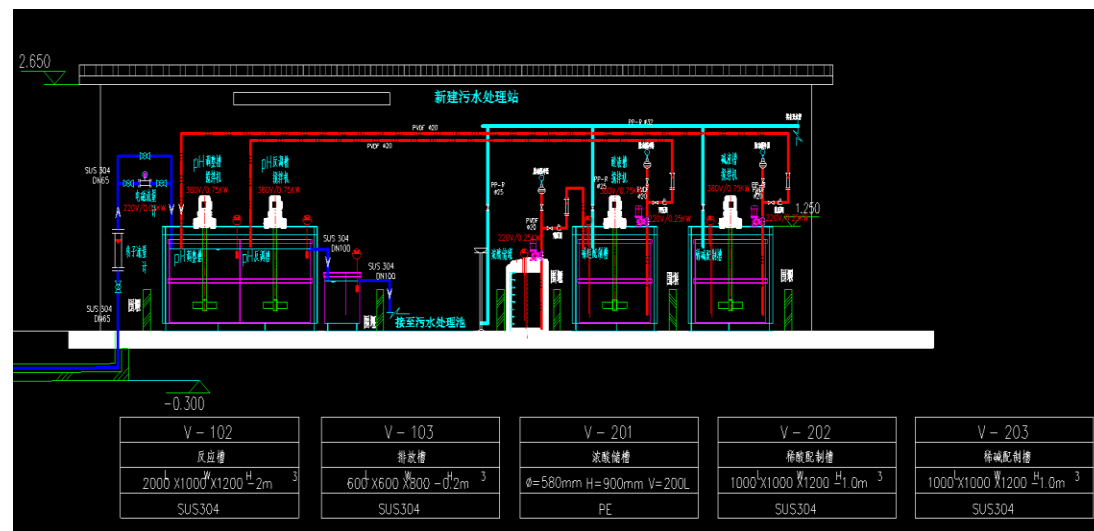
生物废水处理工艺

- 生物处理工艺中，影响抗生素去除效率的关键操作参数：
 - 水力停留时间
 - 污泥停留时间
 - 温度
 - 酸碱度（pH值）
 - 曝光度
 - 溶解氧
 - 有机负荷/优势菌种
 - 有毒物质
 - 微生物菌落多样性
 - 制药过程中的批次操作模式
- 目前有多种生物处理技术，其中最常见的是传统活性污泥法（CAS）。膜生物反应器（MBR）也常被使用，MBR因污泥停留时间更长、生物量更多，所以去除抗生素的效果通常好于CAS法。

案例1：废水处理-辉瑞DP工厂

■ 辉瑞抗生素制剂工厂（ β -内酰胺）

- 通过物料衡算来估算PEC值，排入环境中的浓度超过PNEC
- 设置预处理系统，将来自生产区域的废水送至预处理池，并长时间（小时）暴露在高碱度环境中（ $\text{pH} > 11$ ）。
- 将预处理后废水中和后（ $\text{pH} = 7.5$ ），排入工厂废水处理系统（膜生物处理系统-BRM），处理后通过市政管网再排放到市政污水处理厂。
- 通过对废水取样分析，预处理系统对抗生素去除效果很好—最终排入环境的抗生素浓度低于预测无效应浓度（PNEC）。



120D车间抗生素废水预处理系统

案例2：废水处理-零排放

■ 废水零排放

- 生化处理后的废水经过微电解，软化，砂滤，超滤，反渗透，超级反渗透，多效蒸发结晶处理后达到完全回收的效果。



超滤



反渗透



超级反渗透



多效蒸发

案例3：GSK欧洲β-内酰胺抗生素生产工厂

- GSK欧洲β-内酰胺抗生素生产工厂
 - 在可行的情况下，通过回收固体残留物从源头上收集抗生素残留物。
 - 然后将来自生产区域的废水送至预处理池，并长时间（小时）暴露在高碱度环境中（pH 12-13）。
 - 接着将预处理的废水中和，然后排放到市政污水处理厂进行处理（包括生物处理）并排放到较大的河流中。
 - 与文献记录的动力学半衰期进行对比后发现，预处理操作的抗生素去除效果很好—证实能将其控制在预测无效应浓度（PNEC）*的几个数量级内。



* Tsuji A, Nakshima E, Deguchi Y, Nishide K, Shimizu T, Horiuchi S, Ishikawa K, Yamana T; Degradation Kinetics and Mechanism of Aminocephalosporins in Aqueous Solution: Cefadroxil; J. Pharmaceutical. Sci.; 1981; 70(10); 1120-1128.

案例4: 废水处理 - 原料药生产工厂

- 原料药生产工厂
 - 预测无效应浓度 (PNEC) 值非常低 (1 微克 / 升的级别)
 - RQ_{环境} > 1
 - 改进产品收率, 减少过程中的损失
 - 常压蒸馏, 其余废弃物焚烧处理





CONTACT



pscinitiative.org



info@pscinitiative.org



Annabel Buchan:
+44 (0) 7794 557524



[PSCI](#)



[@PSCIinitiative](#)

WeChat

[制药供应链组织PSCI](#)

For more information about the PSCI please contact:

PSCI Secretariat
Carnstone Partners Ltd
Durham House
Durham House Street
London
WC2N 6HG

info@pscinitiative.org

+44 (0) 7794 557524

About the Secretariat

Carnstone Partners Ltd is an independent management consultancy, specialising in corporate responsibility and sustainability, with a long track record in running industry groups.

