



# PIRAT — 适于中国的能源与资源高效的污水处理系统

## CLIENT 国际可持续创新伙伴关系项目 II 期

世界很多地区的污水处理都耗费大量能源与资源。通过使用创新的流程科技可以降低污水处理的能量消耗，提高净水效率。此外，新方法使用污水中的物质和污泥作为次生原料，如将污泥中的有机剩余物质用于沼气的生产。中德联合科研项目 PIRAT 系统开发了高能效的污水处理方案，并从污水中回收磷。

### 资源高效化污水处理

中国正在拓展污水处理的能力，以满足未来大部分国民的污水处理需求。同时，国内许多现存的污水处理厂需要尽快扩容及升级改造，以适应愈发严格的污水处理厂出水中氮、氨氮及磷含量的排放标准规定。除消除污水中营养物质以外，提高处理过程的能源效率以及磷的回收同样具有重要的意义。



一家中国城镇污水处理厂的蛋形污泥厌氧消化池塔

科研项目“城镇污水处理厂能源流程优化与资源高效化污水处理技术”（PIRAT 系统）为中国开发了创新

的污水处理工艺。项目的重点之一是把磷的去除和回收相结合的方案。为了将欧美研发的科技成果根据中国国情进行本地化改造，项目使用沉淀与结晶技术对磷回收的方案进行系统性的研究。

### 用高效能技术满足净水高要求

污水处理厂的建造和扩建以及相应的水体情况改善造成中国污水处理领域的能源需求持续上升。中国污水处理厂要通过向污泥厌氧处理转化以及使用其它消化基质提高能效。与此同时这种处理方式可以明显降低污泥产量。

为了在满足持续提升的除氮要求的同时，达到低耗运行的目标，必须要额外降低各设备的耗电量。此外还须开发和实施新的高能效除氮技术和策略。为优化各个处理环节的运行及协调整个处理流程，项目开发测量、控制与管理策略。

### 处理工艺在中国的试验

由于中德两国的基本情况有所差异，如污水组成成分、处理指标与应用的处理工艺各不相同，中国无法照搬在德国开发的技术和经验。PIRAT 项目的方法是组建



由中德两方伙伴共同参与的跨学科研究团队，针对中国市场选择特定的工艺专门进行调整和后续开发。中德团队通过紧密合作，用模拟模型为中国的两家污水处理厂开发方案并对处理工艺进行试验，用以提高设备的能源效率、增加脱氮除磷的效果并对磷进行回收。为确保方案能在其他的污水处理厂推广，项目针对中国国情专门开发相应的设计方法和规划工具。

项目的另一项目标是将污水处理厂更好地与其他基础设施进行对接。其中包括循环回收产物的质量、处理(使用)与市场推广营销，以及如何将产生的沼气进一步处理和输入城市天然气管网。与此同时，民众的接受与支持也是考量的要点。

总而言之，PIRAT 系统将对水体保护、气候保护及可持续资源管理做出重要的贡献。



中国当地一家污水处理厂的生物滤池

#### 资助项目框架

CLIENT II 国际可持续创新伙伴关系二期项目

#### 项目名称

PIRAT 系统——能源过程优化与资源高效型污水处理技术在市政污水处理厂的应用

#### 项目时间

2018 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日

#### 资助代码

02WCL1469 A-J

#### 联合资助金额

3,039,538 欧元

#### 联系方式

Heidrun Steinmetz 教授

德国凯撒斯劳滕工业大学

地址: Paul-Ehrlich-Str. 14 67663 Kaiserslautern

电话: +49 (0) 631 205-2944

E-Mail: heidrun.steinmetz@bauing.uni-kl.de

#### 项目伙伴

德国马格德堡应用技术大学，德累斯顿地下水研究中心，德国艾母登/里尔应用技术大学，德国霍恩海姆大学，BHU 环保技术有限公司，LUG 工程技术有限公司，Soepenbergl 有限公司，Thorsis 科技有限公司，环保科技，散装货物环保技术工程有限公司，同济大学，上海金山排海工程有限公司，中国农业大学，中国节能环保集团，中国光大水务集团，上海市环保局

#### 网页

bmbf-client.de

#### 出版人

德国联邦教育与研究部

资源、循环经济与地理研究处

53170 波恩

#### 编辑与版面设计

项目方 Jülich 研究中心有限公司

adelphi 科研有限公司

#### 插图

第 1 页: 凯撒斯劳滕工业大学

第 2 页: BHU 环保技术有限公司

#### 信息截至时间

2019 年 6 月