

## <<生物电化学系统>>

### 图书基本信息

书名：<<生物电化学系统>>

13位ISBN编号：9787030347428

10位ISBN编号：7030347420

出版时间：2012-6

出版时间：科学出版社

作者：王爱杰、任南琪、陶虎春

页数：350

字数：464500

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<生物电化学系统>>

### 内容概要

生物电化学系统是一个崭新且富有挑战性的领域，在资源和能源回收以及环境污染修复等方面已经日渐展现出其独有的特色和吸引力。

生物电化学系统包含微生物学、电化学、过程工艺学等复杂过程，尽管不断有新的发现和认识被报道，但是迄今为止科学家对生物电化学系统的认知还不甚完整，大量关键科学与技术问题还有待解决，还需要新的理论和方法支撑以开展更为深入系统的研究。

《生物电化学系统：从胞外电子传递到生物技术应用》的英文原著是国际上首部系统阐述生物电化学系统在污水处理、沉积物产电、产品生物合成以及污染生物修复等方面的原理与应用的权威著作。

《生物电化学系统：从胞外电子传递到生物技术应用》是该领域我国首次引进的专著。

《生物电化学系统：从胞外电子传递到生物技术应用》不仅介绍了生物电化学系统的基本原理、电极材料、电子传递、电化学方法、电极微生物、物质氧化与还原等内容，还结合产能、资源回收、污染物降解等方面阐明了生物电化学系统功能化所涉及的反应器构型优化、工艺设计与放大、配套设施等问题，力求使读者对生物电化学系统有深入的了解。

全书内容深入浅出，信息量大，理论体系和脉络完整严谨，注重系统性、科学性、前沿性、实践性和指导性。

《生物电化学系统：从胞外电子传递到生物技术应用》可以作为从事环境科学与工程、环境微生物学、环境生物技术等相关专业研究人员、高校教师及研究生的有价值的参考书或教学参考资料。

<<生物电化学系统>>

作者简介

Korneel Rabaey

Advanced Water Management Centre ,  
Gehrmann Building , Research Rd ,  
The University of Queensland ,  
Brisbane QLD4072 , Australia

Largus T. Angenent

Department of Biological and Environmental Engineering ,  
Cornell University ,  
214 Riley-Robb Hall ,  
Ithaca , NY 14850

Uwe Schröder

Sustainable Chemistry and Energy Research ,  
Research Institute of Ecological Chemistry ,  
Technische Universität Braunschweig ,  
Hagenring 30 , 38106 Braunschweig , Germany

Jürg Keller

Advanced Water Management Centre ,  
Gehrmann Building , Research Rd ,  
The University of Queensland ,  
Brisbane QLD 4072 , Australia

## &lt;&lt;生物电化学系统&gt;&gt;

## 书籍目录

译者前言序编著者第1章 生物电化学系统:面向环境和工业生物技术的新方法1.1 燃料电池和生物电学1.2 基本原理1.2.1 微生物与电流1.2.2 生物电化学系统中的微生物群落1.2.3 从微生物代谢到电流产生1.3 测量指标和性能评价1.3.1 电势测量1.3.2 基于速率的性能评价指标1.3.3 基于效率的性能评价指标1.4 应用1.5 致谢参考文献第2章 微生物利用生物质产能2.1 生物质:储存在有机物中的太阳能2.2 生物质的含能量2.3 由生物质生产生物乙醇2.4 厌氧产甲烷消化:废物稳定化与能源化2.4.1 工艺性能2.4.2 产甲烷微生物学2.4.3 厌氧消化中胞外电子传递的重要性2.4.4 厌氧消化的应用2.5 生物质产氢2.6 展望参考文献第3章 酶燃料电池及其与BES/MFC的互补关系3.1 引言3.2 微生物燃料电池和酶燃料电池的相似点3.2.1 生物反应器设计3.2.2 原位生物反应器类型3.2.3 阳极电解液中的催化剂3.2.4 催化剂和/或介体固定3.2.5 直接电子传递催化剂3.3 MET和DET系统的催化剂来源3.4 微生物燃料电池和酶燃料电池的性质比较3.5 酶生物燃料电池中的酶3.6 燃料的深度/完全氧化3.7 结论参考文献第4章 基于可溶性化合物的电子穿梭4.1 引言4.2 氧化还原穿梭体4.3 早期的实验研究4.4 外源性氧化还原介体4.4.1 人造介体4.4.2 地表环境中的天然氧化还原介体4.5 内源性氧化还原介体4.5.1 已知的由微生物产生的氧化还原介体4.5.2 未确定的内源性氧化还原介体4.6 溶解性氧化还原中介体的鉴定方法4.6.1 恒电位仪控制的电化学电池4.6.2 环境条件4.6.3 序批式实验4.6.4 培养基配方4.6.5 电化学方法4.6.6 介体转化4.6.7 介体的化学结构4.7 溶解性氧化还原介体穿梭与微生物代谢的相关性4.8 生物电化学系统中的溶解性氧化还原穿梭体4.8.1 微生物燃料电池参考文献第5章 从微生物到电子活性表面的直接电子传递5.1 简介5.2 胞外电子传递——微生物联结5.2.1 与胞外电子传递相关的膜的局部位点5.2.2 细菌纳米导线5.2.3 纳米导线的特征5.3 胞外电子传递的生态学意义参考文献第6章 生物电化学系统中的基因改造微生物6.1 引言6.2 希瓦菌和硫还原地杆菌的胞外呼吸6.3 采用异源基因进行表达的原因6.4 在大肠杆菌中进行异源基因表达的方法和挑战6.5 生物技术应用——研制“超级细菌”6.5.1 “超级细菌”在BES中的应用6.5.2 应用于生物修复的“超级细菌”6.6 结束语参考文献第7章 电化学损失7.1 简介7.2 各部分的电化学损失7.2.1 活化极化7.2.2 欧姆极化7.2.3 浓差极化(传质和反应极化)7.2.4 反应物交互扩散——内部电流7.2.5 阴阳两极间pH分化7.3 方法7.3.1 测量极化曲线的实验方法7.4 结论参考文献第8章 分析生物电化学系统的电化学方法8.1 循环伏安法研究电极上微生物的电子传递8.1.1 简介8.1.2 周转和非周转伏安实验8.2 塔菲尔曲线在生物电化学系统研究中的重要性8.2.1 简介8.2.2 利用塔菲尔曲线评价微生物燃料电池性能8.3 利用电化学交流阻抗图谱(EIS)评价生物电化学系统的电化学特性8.3.1 简介8.3.2 实验仪器和方法8.3.3 EIS数据的显示和分析8.3.4 利用阻抗图谱测定关键电化学参数8.3.5 微生物燃料电池研究中电化学阻抗图谱的应用8.4 结论参考文献第9章 生物电化学系统中的材料9.1 简介9.1.1 电极的比表面积和材料成本9.2 MFC中的电极材料9.2.1 阳极材料9.2.2 阴极材料9.2.3 膜9.3 其他材料9.3.1 电流收集器9.3.2 导线、电阻和负载9.4 微生物电解池的材料9.5 结论和展望参考文献第10章 影响BES性能的技术因素及规模化的瓶颈10.1 简介10.2 BES应用于污水处理时涉及的限制因素10.2.1 占地面积和能量效率10.2.2 电导率的影响10.2.3 缓冲液浓度的影响10.2.4 是否设置膜分隔10.3 放大试验设计限制因素10.3.1 放大试验和电压损失10.3.2 流体力学和力学10.4 成本和材料的选择10.4.1 材料特性和成本10.4.2 阳极10.4.3 阴极10.4.4 膜10.5 克服设计限制因素10.5.1 限制因素和应对措施参考文献第11章 有机物氧化11.1 引言11.2 呼吸作用下氧化生成二氧化碳11.3 微生物燃料电池阳极的发酵11.4 发酵微生物与嗜阳极微生物的共生作用11.5 产甲烷菌对发酵产物的竞争性利用11.6 发酵产物的电催化氧化11.7 总结参考文献第12章 生物电化学系统中硫化物的转化12.1 简介12.2 各种形态硫的特征12.2.1 单质硫12.2.2 硫化物与多硫化物12.2.3 硫酸盐和其他氧化态阴离子12.2.4 水溶液中各种形态硫的电化学电势与pH的关系12.3 现有的硫化物和硫酸盐去除技术12.3.1 硫化物去除技术12.3.2 硫酸盐去除技术12.3.3 现有脱硫技术的评价12.4 非生物电化学方法去除水中硫化物12.4.1 简介12.4.2 硫化物的自发氧化与产电12.4.3 硫化物氧化的终产物12.4.4 电沉积单质硫的特征12.5 BES去除水中硫化物12.5.1 简介12.5.2 硫化物在生物电池中的氧化12.6 展望参考文献第13章 生物电化学系统中的化学催化阴极13.1 简介13.2 氧还原反应(ORR)13.2.1 简介13.2.2 氧还原催化剂13.2.3 MFC的阴极构型13.3 析氢反应(HER)13.3.1 简介13.3.2 析氢催化剂13.3.3 MEC阴极构型13.4 前景参考文献第14章 反应器中的生物电化学还原14.1 简介14.2 好氧生物阴极14.3 缺氧和厌氧生物阴极14.4 生物阴极上的电子转移14.5 限制因素14.6 展望参考文献第15章 生物电化学系统应用于地下污染修复15.1 土壤和地下蓄水层

## &lt;&lt;生物电化学系统&gt;&gt;

污染的生物修复 15.2 化学与电化学电子传递途径的比较 15.2.1 氯代烃 15.2.2 无机污染物 15.3 面向实地应用的展望、前景和挑战 参考文献第16章 深海底泥微生物燃料电池的理论、发展和应用 16.1 简介 16.2 底泥氧化还原化学的基本原理 16.3 深海底泥微生物燃料电池(BMFC)的设计原理和测试方法 16.4 阳极材料和设计 16.5 阴极材料与设计 16.6 BMFC设计过程中性能和实用性思考 16.7 BMFC的微生物生态学 16.8 控制功率输出的因素 16.9 BMFC规模化和环境多变性 16.10 BMFC的商业可行性 参考文献第17章 微生物燃料电池作为生化需氧量和毒性传感器 17.1 引言 17.1.1 基于溶解氧探头的BOD传感器 17.1.2 光度BOD传感器 17.1.3 滴定和呼吸运动传感器 17.1.4 带介体的电化学BOD传感器 17.2 无介体的微生物燃料电池 17.2.1 电化学活性细菌 17.2.2 电化学活性菌群的富集 17.2.3 无介体MFC的微生物学 17.2.4 MFC的性能优化 17.3 MFC作为BOD传感器的设计和性能 17.3.1 MFC测定大于10mg/L的BOD值 17.3.2 MFC测定小于10mg/L的BOD值 17.3.3 含有氧和硝酸盐样品的BOD测定 17.4 MFC作为毒性传感器 17.5 结论 17.6 致谢 参考文献第18章 生物电化学系统可转化利用的原料 18.1 简介 18.2 BES利用的确定基质 18.2.1 VFA和其他发酵终产物 18.2.2 可溶性碳水化合物、氨基酸和异生物质 18.3 BES利用的复杂基质和污水 18.3.1 纤维素类给料 18.3.2 几丁质 18.3.3 生活污水 18.3.4 模拟工业废水和实际工业废水 18.4 给料成分的其他方面 18.5 污水处理工艺中的给料和BES的整合 18.6 结论 18.7 致谢 参考文献第19章 BES与污水和污泥处理系统的整合 19.1 引言 19.2 BES作为独立的处理单元或者置于活性污泥处理系统之后对污水进行深度处理 19.3 在BES系统之前进行有机废水的酸化预处理 19.4 通过厌氧消化池将污泥稳定化后进入BES系统 19.5 利用BES阴极产生的碱度控制厌氧消化反应器的pH 19.6 利用BES阴极的反硝化作用去除水中的营养成分 19.7 BES阴极产生用于污水处理的化学品 19.8 展望 参考文献第20章 小型适用的BES配套设备 20.1 引言 20.2 人工共生 20.3 微生物燃料电池及其构型 20.3.1 外围设备的定义 20.3.2 搭建功率分配器 20.3.3 保证连续自动运行的最低外设要求 20.3.4 电池组的复杂性 20.3.5 微生物电解池在有电能输入时将有机物转化为其他形式的能量(氢气或甲烷) 20.3.6 微生物电解池消耗电能同时驱动目标反应(如反硝化) 参考文献第21章 生物电化学系统的数学模拟 21.1 简介 21.2 数学模型 21.2.1 模型特征 21.2.2 模型特征对模型使用者的影响 21.3 生物电化学系统的数学建模目标 21.4 生物电化学系统数学建模的关键元素 21.5 现有的生物电化学系统模型 21.6 生物电化学系统当今面临的挑战 21.6.1 生物电极动力学 21.6.2 电子传递机制 21.6.3 微生物活性:生物能量学和动力学 21.6.4 物质传递——对流、扩散和迁移 21.6.5 生物膜与空间模型 21.7 生物电化学建模的前景 参考文献第22章 展望:研究方向和生物电化学系统的新型应用 22.1 注重应用研究 22.2 基础理论研究 22.2.1 认识生物电化学工艺的基本原理 22.2.2 从实际出发的创新性基础理论研究 22.3 应用研究面临的机遇 22.3.1 当前研究的贡献和不足 22.3.2 生物电化学系统是否可以用于污水处理 22.3.3 生物电化学系统的最佳功能是产电吗? 22.4 潜在的新型BES的应用 22.4.1 阴极还原的新选择 22.4.2 阳极氧化的新选择 22.5 生物电化学系统与实际处理系统的集成 22.6 生物电化学系统未来发展的展望 参考文献



## &lt;&lt;生物电化学系统&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：第1章生物电化学系统：面向环境和工业生物技术的新方法 1.1燃料电池和生物电学 1839年，William Grove首先意识到在电的作用下将水分解获得氢气和氧气的逆过程也应当是能够进行的（Grove，1839）。

基于此，他建立了世界上第一个利用气体的新型电池，后来命名为燃料电池。

然而，就在他的发明获得了初步成功的时候，化石燃料的出现大大降低了人们对这项技术的兴趣。

而70多年以后，Potter最先阐述了微生物能够通过物质转化产生还原力进而产生电流的发生过程（Potter，1911）。

Cohen（1931）对细菌产生还原力的能力进行了研究，并指出微生物很小的能量传递能力是产生电流的根本限制因素。

直到20世纪60年代，微生物的这种产电能力才真正与燃料电池结合起来，微生物燃料电池（MFC）的雏形就此产生（Berkand Canfield，1964；van Hees，1965）。

微生物燃料电池（MFC）可以定义为，微生物充当催化剂，将化学能转变为电能的系统。

微生物燃料电池是生物燃料电池的一种，相对于微生物燃料电池来说，生物燃料电池更广泛地利用了生物催化剂（从整个细胞到酶）来完成氧化反应和/或还原反应。

利用酶作催化剂的生物燃料电池将会在本书的第3章介绍。

图1.1反映了过去20年，微生物燃料电池领域中文献的引用数量，说明MFC备受学术界的关注。

最近十年，关于微生物燃料电池的研究不仅直接与产电和供水有关，还与微生物以及工程方面的许多突破性进展有关。

生物质作为一种能源资源日益受到重视，是一类存在和分布十分广泛，并且潜能蕴含巨大的能源形式，1kg生物质的化学需氧量（COD）相当于4kW·h的能量。

当前，能够用于产能的废弃生物质基本都是水溶液中以溶解物或者悬浮物的形式存在，主要有以下几种类型：木头碎片/刨片/木屑、作物残渣、蔬菜水果和园圃的废弃物。

其他存在形式的生物质利用程度上更加困难，本书第18章会对液态和半固态的生物质原料进行综述。

近来，研究者发现MFC系统能够产生更多形式的能量，并不仅以电能作为唯一产物。

如果在MFC两端施加电压，在阴极会产生氢气（第14章）。

这样的系统就被称为微生物电解池MEC（Logan et al.，2008）。

最近人们将MFC和MEC归为一类，统称为生物电化学系统（BES）（Rabaey et al.，2007）。

在环境领域中，BES中的微生物统指系统中可以利用并承担一定生态功能的所有微生物。

随着这一研究领域的迅速崛起，出现了大量用来描述此项技术、工艺以及相关微生物的专业术语。

表1.1总结了一些常用的术语。

BES多种多样的应用形式与新产品、新工艺紧密联系。

这些新产品、新工艺多出现在生物精炼工业和废水处理领域。

第2章将对这些产品和工艺进行概述。

## <<生物电化学系统>>

### 媒体关注与评论

国际上首部系统阐述生物电化学系统在污水处理、沉积物产电、产品生物合成以及污染生物修复等方面原理与应用的权威著作。

本书在阐述技术原理的同时，提供了很多正在讨论的关键问题或者发展思路，这将为读者更快地站在技术前沿角度感受其发展的潜力提供重要的方向。

——王爱杰 教授

## <<生物电化学系统>>

### 编辑推荐

《生物电化学系统:从胞外电子传递到生物技术应用》可以作为从事环境科学与工程、环境微生物学、环境生物技术等相关专业研究人员、高校教师及研究生的有价值的参考书或教学参考资料。



<<生物电化学系统>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>