第一图书网, tushu007.com

<<化学与生物传感器>>

图书基本信息

书名：<<化学与生物传感器>>

13位ISBN编号：9787030336040

10位ISBN编号：7030336046

出版时间：2012-3

出版时间：科学出版社

作者：赵常志　等编著

页数：239

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

第一图书网, tushu007.com

<<化学与生物传感器>>

内容概要

本书基于编者多年教学和科研的成果，结合近年来化学与生物传感器的发展和应用，比较系统地阐述了化学与生物传感器的基本原理、构造及应用。
全书共9章，包括绪论、化学与生物传感器中的换能器、敏感膜和敏感元件的制备技术、电化学传感器、电化学生物传感器、光化学与生物传感器、其他化学与生物传感器、化学与生物传感器的应用、化学与生物传感器的未来。
本书内容丰富，编排新颖，特别适合于教学和培训使用。
本书可供高等学校化学、应用化学、生物化学、环境化学以及相关专业本科生和研究生使用，还可供化学化工、生物技术、医疗卫生、药检质检、环境监测等部门的科研人员和分析检验人员参考。

第一图书网, tushu007.com

<<化学与生物传感器>>

书籍目录

前言
主要符号说明
第1章 绪论
1.1 传感器和传感器系统
1.1.1 传感器的概念及其系统的组成
1.1.2 传感器的作用与功能
1.1.3 传感器的种类和名称
1.2 分子识别与传感器
1.2.1 分子识别
1.2.2感官与传感器
1.2.3 生物传感器的响应机理和构造
1.2.4 化学与生物传感器的性能参数
1.2.5 化学与生物传感器的命名
第2章 化学与生物传感器中的换能器
2.1 电化学换能器
2.1.1 电化学换能器的组成和相关理论
2.1.2 电极、参比电极和辅助电极
2.1.3 固体电极
2.1.4 修饰电极
2.1.5 pH电极
2.2 半导体器件
2.2.1 导体与半导体
2.2.2 半导体器件的性质
2.3 光化学换能器
2.3.1 光电器件
2.3.2 光导纤维
2.3.3 光化学换能器的类型与原理
2.4 石英晶振
2.4.l 压电效应与逆压电效应
2.4.2 声波质量换能器及频变原理
2.5 其他换能器
2.5.1 热敏电阻
2.5.2 场效应晶体管
2.5.3 光电极
第3章 敏感膜和敏感元件的制备技术
3.1 敏感元件的构成及材料
3.2 敏感元件的制备方法和性能
3.2.1 吸附法
3.2.2 共价键合法
3.2.3 聚合物包埋法
3.2.4 交联法
3.2.5 微胶囊法
3.2.6 夹心法
3.3 化学修饰电极
3.3.1 CME的分类

第一图书网, tushu007.com

3.3.2 CME中基底电极的表面处理
3.3.3　CME的制备方法
3.4　溶胶一凝胶技术
3.5 光器件的化学修饰
3.5.1 化学修饰玻璃材料
3.5.2　化学修饰光纤
第4章 电化学传感器
4.1 半导体气体传感器
4.1.1 半导体气体传感器的工作原理
4.1.2 半导体气敏传感器的结构和主要性能
4.1.3　燃气报警器
4.2 电势型化学传感器
4.2.1 离子选择性电极
4.2.2 场效应管电化学传感器
4.2.3 基于化学修饰电极的电势型传感器
4.3 电流型化学传感器
4.3.1 电流型气体传感器
4.3.2　过氧化氢传感器
4.3.3　无酶葡萄糖传感器
第5章 电化学生物传感器
5.1 电化学测试的基本原理
5.1.1 电流型传感器的测量系统
5.1.2 电流的产生及测量
5.1.3 常用的控制电势技术
第6章　光化学与生物传感器
第7章　其他化学与生物传感器
第8章　化学与生物传感器的应用
第9章　化学与生物传感器的未来
参考文献
附录

第一图书网, tushu007.com

章节摘录

第1章　绪　　论1.1　传感器和传感器系统1.1.1　传感器的概念及其系统的组成人和动物是依靠感官与自然环境相联系的。
感官包括眼、鼻、耳、舌和皮肤等，人们通过这些感官感受自然，即感觉颜色、气味、声音、滋味和冷热等自然现象。
感官不仅使人们感觉到生活的美好，更重要的是把人同自然和环境联系起来，使人类通过感知自然而认识自己所处的环境。
所以，传感器最早来自“感觉”一词。
人们用眼睛看，可以感觉到物体的形状、大小和颜色；用耳朵听，可以感觉到声音；用鼻子嗅，可以感觉到气味；用舌品尝，可以感觉到滋味；用手抚摸，可以感觉到物体的温度和硬度。
这种视觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉是人类感觉外界刺激所必须具备的感官，称为“五官”，它们就是天然的传感器。
同人的感官相似，传感器是指一些能把光、声、力、温度、磁感应强度、化学作用和生物效应等非电学量转化为电学量或转换为具有调控功能的元器件。
它们是能感受规定的被测量并按照一定的规律将其转换成可用信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成。
其中，敏感元件是指传感器中能直接感受或响应被测量的部分；转换元件是指传感器中将敏感元件感受或响应的被测量转换成适于传输或测量的电信号部分。
传感器是人类通过仪器探知自然界的触角，它的作用与人的感官相类似（图1-1）。
计算机相当于人的大脑，传感器就相当于人的五官。
人的五官如果出了毛病，大脑就不能得出正确的结论，行为就会陷入盲目性，由此可见传感器的重要性。
在科学技术高度发达的现代社会中，人类已进入瞬息万变的信息时代，人们在从事工业生产和科学实验等活动中，主要依靠对信息资源的开发、获取、传输和处理。
传感器处于研究对象与测控系统的接口位置，是感知、获取与检测信息的窗口，它提供系统赖以进行决策和处理所必需的原始数据。
一切科学实验和生产过程，特别是在自动监测和自动控制系统中要获取的信息，都要通过传感器转换为容易传输与处理的信号。
如果没有传感器对原始参数进行精确可靠的测量，如果传感器不能灵敏地感受被测量，或者不能把感受到的被测量精确地转换成电信号，其他仪表和装置的精确度再高也没有意义，无论是信号转换或信息处理，或者是数据的显示与控制，都将成为一句空话。
不难看出，传感器是自动控制系统和信息系统的关键基础器件，其技术水平直接影响到自动化系统和信息系统的水平。
自动化技术水平越高，测量环境越恶劣，对传感器技术的依赖程度就越大。
所以传感器技术的日新月异必将对科学技术的迅猛发展、人类生存环境的监控，以及未来空间的拓展起到举足轻重的作用。
从“传感器”的字面来看，传感器不但要对被测量敏感，即“感”，而且要把它对被测量的信息传送出去，即“传”。
所以，通常传感器在不同场合或行业又称为变换器、转换器、检测器、探测器（探头、探针）和敏感元（器）件等。
传感器的英文一般用sen-sor、transducer、detector、probe、sensing element等表达。
这些不同的提法反映出在不同的行业和领域中，它们是根据各自用途对同一类型的器件使用不同的技术术语。
从仪器仪表学科的角度强调，它是一种感受信号的装置，所以称为“传感器”；从电子学的角度，则强调它是能感受信号的电子元件，称为“敏感元件”，如热敏元件、磁敏元件、光敏元件及气敏元件等；从环境监测的角度，则强调的是对物质成分和浓度的检测器，可称为“检测器”或“监测器”，

第一图书网, tushu007.com

如一氧化碳气体检测器、水质监测器。
这些不同的名称在大多数情况下并不矛盾。
例如，热敏电阻既可以称为“温度传感器”，也可以称为“热敏元件”。
但有些情况下，则只能用“传感器”一词，如利用压敏元件并具有质量块、弹簧和阻尼等结构的加速度传感器很难用“敏感元件”等词来称谓，而只有用“传感器”才更为贴切。
另外，某些提法在含义上比较狭窄，而传感器是使用最为广泛而概括的用词。
作为对外部环境及其变化具有某种响应的传感器，无论其外形、结构、检测对象如何，首先都要有选择性地“捕捉”或“接受”信息，然后把已感应到的信息按一定规律转换成某种可用信号而输出，以满足信息的传输、处理、记录、显示和控制等要求。
应当指出，这里所谓的“可用信号”是指便于处理、传输的信号，一般为电信号，如电压、电流、电阻、电容、频率等。
虽然光导纤维使光信号的传输变得快捷，但信号的处理、显示和控制还是电信号更方便。
如今，人们使用着各种各样的传感器，电冰箱、微波炉、空调有温度传感器；电视机有红外传感器；录像机、摄像机有湿度传感器；液化气灶有气体传感器；汽车有速度、压力、湿度、流量、氧气等多种传感器。
这些传感器的共同特点是利用各种物理、化学、生物效应等实现对被检测量的测量。
可见，在传感器中包含两个必不可少的因素，其一是检测信号；其二是能把检测的信息变换成一种与被测量有确定函数关系的，而且便于传输和处理的量。
例如，传声器（话筒）就是一种传感器，它感受声音的强弱，并转换成相应的电信号。
又如，煤气报警器根据敏感元件能感受到气体浓度的变化，并把它转换成相应的电信号。
传感器是以敏感元件为主体，加上输入、输出及辅助单元而构成的，单独的敏感元件未必是实用的传感器。
对物理型传感器而言，一般可由敏感元件单独构成，即可直接实现“被测非电量—有用电量”的转换；而对化学与生物传感器来说，通常必须通过前置敏感元件（感受器）预转换后，再由转换元件（换能器）进行二次转换才能完成，即只能间接实现“被测非电量—有用非电量（或非有用电量）—有用电量”的转换。
此时，传感器的构成就相对复杂，须由敏感元件、转换元件和其他辅助器件等组成。
实际上，传感器的具体构成方法视被测对象、转换原理、使用环境及性能要求等具体情况的不同而有较大差异，但最基本的传感器构成形式可由图1-2表示。
如图1-2所示，传感器一般由感受器和换能器组成，信号放大器、数据处理和显示输出常由附属或外部设备承担，一般不算作传感器的必需组成部分。
感受器的作用是有选择性地“捕捉”或“接受”信号，使自己产生“响应”；换能器的作用则是把特定的“响应”按一定规律转换成某种可用信号而输出，以满足下一步信息的传输、处理、记录、显示和控制等要求。
所以，作为敏感器件使用的传感器主要包括感受器和换能器，但要完成测量，一般还要有信号的放大和显示记录装置才能构成一个传感器系统。
很多时候，传感器都是由感受器、换能器以及初级放大部件一起构成一个独立器件并作为测量控制系统的一部分而工作的。
1.1.2　传感器的作用与功能1.测量与数据采集这是传感器最基本的功能，绝大多数传感器都能实现测量与数据采集。
例如，科学研究中的实验测量、生态环境中的数据采集、产品制造中的数量计测以及销售中所需的计量统计等都需要传感器来完成。
2.监测与控制作用传感器能检测系统中处于某种状态的信息，并由此跟踪和控制系统的状态。
例如，在企业的生产线上装备着各种各样的检测、显示与控制装置，以保证产品的正常生产和质量。
在这些系统中，传感器首先对各种设备的运行参数和工作状态，原料、半成品和产品的质量和数量加以检测，显示在各类显示器上，提供给操作和监控人员进行控制和调节，或者传输指令给各种自动控制系统，如配料加料、温度调节、酸度控制、灌注包装等，以实现生产的自动化。

第一图书网, tushu007.com

高度自动化的工厂、设备、装置或系统可以说是传感器的大集成。
从计算机集成制造系统、几十万千瓦的大型发电机组、连续生产的轧钢生产线，到无人驾驶的自动化汽车操纵系统，直至宇宙飞船或星际、航海、深海探测器等，均需配置数以千计的传感器，用以检测各种各样的工况参数，以达到运行监控的目的。
3.检测与诊断作用传感器对所关心的信号进行采集，然后判断是否合乎指标，能否正确工作。
现在使用医用传感器可以对人体的表面和内部温度、血压及腔内压力、血液及呼吸流量、肿瘤、血液的分析、脉波及心音、心脑电波等进行高准确度的诊断，还能实现对病患的自动监测与监护。
在环境保护方面，传感器可用于对大气、水质污染的检测，以及放射性和噪声的测量等。
4.观测与探测作用传感器是科学研究和工业技术的“耳目”。
在基础科学和尖端技术的研究中，大到上千光年的茫茫宇宙，小到10-13 cm 的粒子世界；长到数十亿年的天体演变，短到10 - 24 s 的瞬间反应；高到5 × 104～108 °C 的超高温或3 × 108 Pa 的超高压，低到0.01 K的超低温或10-13 Pa 的超真空；强到25 T 以上的超强磁场，弱到10-11 T 的超弱磁场，要检测如此极端巨微的信息，单靠人的感官或一般电子设备已无能为力，必须借助配有相应高精度的传感器系统。
因此，某些传感器的发展是一些边缘科学研究和高新技术开发的先驱。
资源探测传感器可用于陆地、海洋、气象、太空资源以及空间环境等方面的测量，如测定农田土地实际状态、作物分布，预防判断灾情，掌握森林资源、海洋资源、渔业资源等。
5.建设现代生活传感器在家庭生活中已得到普遍应用，各种电子产品的遥控器，监测煤气泄漏的报警器，空调、电热水器、电冰箱和电饭锅中使用的温度传感器，糖尿病人使用的血糖仪，这些传感器为家庭生活提供了方便，性能安全可靠且能够节省能源。
有统计资料表明，家用电器中所采用的热敏传感器占热敏传感器总产量的40 % 左右。
传感器在生活、生产和科技领域有着非常广泛的应用。
日本把传感器技术列为20世纪80 年代十大技术之首，美国把传感器技术列为20 世纪90 年代的关键技术，而我国有关传感器的研究和应用方兴未艾。
1.1.3 传感器的种类和名称对不同应用领域、不同行业的成千上万种传感器进行分类本身就是一门科学，正确、科学地分类取决于对传感器认识的程度与水平。
对传感器进行分类将有助于从总体上认识和掌握传感器，并且对传感器的开发与应用都具有重要意义。
传感器的种类繁多，一种被测量可以用不同的传感器来测量，而且传感器的原理多种多样，同一原理的传感器可以应用于不同领域。
因此，对传感器的分类是仁者见仁，智者见智，分类的方法也是多种多样。
对比人的感官，从理论上传感器可以按表1-1 来分类。
但实际上，对传感器这样一个品种繁多、结构和功能多种多样的大家庭，至今国内外还没有一个统一的被普遍接受的分类方法。
传感器可以按被测量、能源种类、工作机理（作用原理）、使用要求、技术水平等进行分类。
按被测量主要有位移、压力、力、速度、温度、流量、气体成分等传感器；按能量种类分为机、电、热、光、声、磁六种能量传感器；按工作机理可分为结构型（空间型）和物性型（材料型）两大类。
结构型传感器是依靠传感器结构参数的变化实现信号变换，从而检测出被测量，这是目前应用最多、最普遍的传感器；物性型传感器是利用某些材料本身的物性变化来实现被测量的变换，其主要是以半导体、电介质、磁性体等作为敏感材料的固态器件。
结构型传感器常采用按能源种类再分类，如机械式、磁电式、电式等；物性型传感器主要按其物性效应再分类，如压电式、压磁式、磁电式、热电式、光电式、仿生式等。
按所使用的材料可以将传感器分为陶瓷传感器、半导体传感器、复合材料传感器、金属材料传感器、高分子材料传感器等；按技术水平传感器又可分为普通型和先进型两大类。
1.物理传感器物理传感器（physical sensors）是利用某些变换元件的物理性质或某些功能材料的特殊性能制成的传感器。
它是利用某些物理效应，把被测的物理量转化为便于处理的能量形式信号的装置，其输出的信号和输

第一图书网, tushu007.com

入的信号有确定的关系。
主要的物理传感器有光电式传感器、压电式传感器、压阻式传感器、电磁式传感器、热电式传感器、光导纤维传感器等。
物理传感器一般是直接利用物理型元器件的性质制备的，如光电效应、压电效应、热敏效应、压敏效应、热敏效应等。
目前，人们的工业生产和日常生活都离不开物理传感器，它在生态环境监测中也逐渐发挥越来越重要的作用。
例如，以前的海啸报警系统的基础是地震检波仪，当检测到海底出现大的、浅的地震时，就可能出现海啸。
但是这个方法并不是很准确，常会发出错误的警告，因为并不是每次地震都会引起海啸。
为了克服这个缺点，海啸报警装置被换成了安放在海底的压力传感器，这些传感器可以检测到在其上路过的轻微的海啸。
日本和美国都相继在其海岸线下沿着电缆线放置了一系列海底压力传感器，当这些传感器检测到海啸时，安放在旁边的浮标就通过卫星将信号传到海岸上，使人们及时得到预警，避免可能发生的危险。
另外，物理传感器不仅本身是物理传感器家族的重要成员，化学和生物传感器的基体往往是物理传感器或与物理传感器相关的元件，灵活运用物理传感器必然能够创造出更多的产品，产生更好的效益，因此物理传感器也是其他类型传感器发展的基础。
2.化学与生物传感器化学传感器（chemical sensors）是能够将各种化学物质（电解质、化合物、分子、离子等）在自然环境中的存在形式定性和定量地转换成有用信号而输出的装置。
它一般由感受器（receptor）与换能器（transducer）组成，感受器具有化学敏感层的分子识别结构，换能器是可以进行信号转换的物理传感装置。
待测物质经具有分子识别功能的感受器识别后，所产生的化学信号由换能器转化为与分析物特性有关的电信号或者光信号输出，再经由电子线路，通过仪表进行信号的再加工，构成分析装置和系统。
因而，化学传感器是应用化学反应中产生的各种信息及其变化（如光效应、热效应、场效应和质量变化等）而设计的各种精密而灵敏的检测装置，其工作原理如图1-3 所示。
在科学研究、工农业生产和环境保护等很多领域，化学量的检测与控制技术正在得到越来越广泛的应用，而化学传感器是这个过程的首要环节。
随着现代科学技术的不断发展，新原理、新材料的不断发现，以及加工工艺的不断发展和完善，化学量传感器的发展也异常迅速，品种越来越多，涉及的学科也越来越多，这就使得化学传感器成为一个多学科交叉、综合性很强的技术学科，同时是一门实用性很强的技术科学。
生物传感器（biosensors）是一种特殊的化学传感器，它以生物活性单元（如酶、抗体、核酸、细胞等）作为敏感基元，能对被测物进行高选择性地识别，通过各种理化换能器捕捉目标物与敏感基元之间的作用，然后将作用的程度用离散或连续的信号表达出来，从而得出被测物的种类和含量。
生物传感器具有选择性高，响应速度较快，操作简

第一图书网, tushu007.com

<<化学与生物传感器>>

编辑推荐

阐述化学与生物传感的基本原理，叙述几种典型的换能器法和技术，以及各种化学与生物传感器的原理、构造和应用　　介绍化学与生物敏感器件的制作方法　　适用于化学、化工及相关专业本科生及研究生教学

第一图书网, tushu007.com

<<化学与生物传感器>>

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