

# 现代生物技术在环境检测中的应用

龚燕飞<sup>1</sup>, 聂宏林<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>陕西职业技术学院 陕西西安, 710100)

(<sup>2</sup>陕西中圣科技发展有限公司 陕西西安, 710004)

**摘要:** 21世纪以来, 随着我国电子通信等技术的迅猛成长, 使得我国经济在相关方面发展上得到了科技保障。现代生物技术基于生命科学的发展逐渐有了雏形。它主要是研究生物相关组织或者有机体, 把研究结果有效地运用现实生活中去, 从而让企业完成新品的开发。如今, 我国相关专家对现代生物技术的不断探索与发现, 该技术可以运用在多个领域与行业。

**关键词:** 现代生物技术; 环境监测; 应用分析

**DOI编码:** doi: 10.3969/j.issn.1001-9227.2014.08.0097

**Abstract:** In the 21st century, with the rapid growth of China's electronic communications and other technology, the development of China's economy has been in the IT security related aspects on. Based on the development of modern biotechnology, life sciences gradually been taking shape. It is mainly related to the study of biological tissue or organism, effectively use the findings to real life, allowing companies to complete the development of new products. Today, our experts to constantly explore modern biotechnology and found that the technique can be applied in many fields and industries.

**Key words:** Modern biotechnology; Environmental monitoring; Application analysis

**中图分类号:** Q81

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-9227 (2014) 08-0097-03

## 0 引言

同时, 基于新材料、环境等方面的科学技术的不断进步, 与之相应的在环境污染方面的分析技术也取得了快速的发展。研究分析层也从宏观转入了微观, 比如单细胞、分子等, 研究分析的目标也与其生命特征相挂钩, 例如DNA、蛋白质等。在进行测量方面, 现代生物技术主要有芯片、生物酶、标记生物荧光、免疫以及生物传感器等, 基于其灵敏度高、容易采样、操作方便以及特征明显等特点, 使得该技术可以广泛地运用在检测领域。

## 1 现代生物技术的涵义

### 1.1 现代生物技术的定义

现代生物技术的综合性比较强, 其由多个学科组成, 同时各学科之间相辅相成, 它以微生物、细胞、遗传、分子、系统生物以及免疫等学科为理论基础, 在此基础上与电子、化学等学科相结合, 这样使得其可以在多个领域得到广泛的运用。举例来说, 在食物检测、环境检测、农业生物、医学生物、农作物与动物检测等领域。

### 1.2 现代生物技术研究内容和特点

在对相关方面的技术内容与特点进行研究时, 从中可以发现现代生物技术以生物为研究对象, 它不受到自然资源等方面的影响, 它是以运用与开发新资源为研究目的; 在研究环境方面, 一般不是很复杂而且在操作时也比较容易。通常在常温常压的条件下, 来进行生物相关方面的研究, 因此, 也可以看出它的过程相对容易, 也能使得操作具有连续的特点。同时, 其不会对研究的环境造成生物污染, 从而也可以使得资源得到充

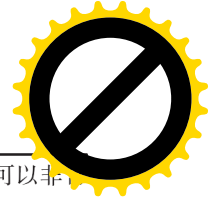
分的利用; 基于研究与开发的产品可靠性强、质量优越以及纯度高等方面的特点, 为今后的发展指明了新的方向, 奠定了研究的基础。根据人们日常生活中的需要, 现代生物技术通过对品种进行相关方面的改进, 使得其在满足需要的同时实现价值最大化。

## 2 环境检测工作中现代生物技术的应用

### 2.1 生物酶技术

#### (1) 生物酶抑制技术

该技术的原理是利用如化肥、有机污染物、农药等这些在外部对某些酶有一定抵制作用的环境污染物, 然后加入催化这些酶的显色剂, 根据显色剂是否变色以及变色程度反映对酶的抵制情况来分辨污染物的存在或者存在的比率如何。当前, 国内和国外都利用显色剂显色这一原理研制出便于携带、易于操作的酶片、酶标签等快速检测产品, 该类产品代表着在线检测农药技术的升级。美国纽约的一所研究所研制出一种用于检测农药的“酶便签”。乙酰胆碱酯酶对该酶便签反应明显, 因此可用它来检测淡水中的有机磷和带有氨基甲酸酯的农药, 灵敏度为0.1-10mg/kg。一位在台湾农业试验站的知名博士利用家蝇脑对乙酰胆碱酯酶的敏感反应建立酶法, 同时研制出相应的专用工具、专用软件, 来检测蔬菜是否含有有机磷等恶性农药, 灵敏度极高。最近, 上海复旦大学、同济大学开发了可以方便、有效的检测农药是否含有有机磷的酶片, 检测限为0.1-10mg/kg。鉴于重金属可以影响脲酶、HZO:酶、转化酶等土壤酶的活性, 土壤酶对重金属反应灵敏, 我们可以从酶的各类指标中看出重金属的污染程度。有报道指出重金属在跟乙二胺四乙酸或者二乙基三胺五乙酸络合后能对荧光酶起到抑制, 故而判断土壤中重金属的含量可以通过荧光菌的放射强度。



## (2) 酶免疫测定技术

测定酶免疫技术是一项根据抗体与抗原之间的特殊性、差异性反应,将生物化酶技术、免疫性技术相结合,用于检测环境领域的新技术。将破坏环境的污染物当做抗原,动物给予特定的免疫力抗体,这种抗原和抗体可以在动物身体外进行相关反应,加入一种类似跟踪物的酶,来显示稀少的抗原和抗体之间的免疫反应。其中使用最广泛的是酶联免疫吸附测定技术,它结合抗原抗体之间的特异性反应与显色剂对酶的敏感反应,用先进的光学分析仪器来对需要检验样品中反应结果进行测定。在利用酶联免疫吸附测定技术进行测定的过程中,需要充分放大酶的催化作用,很多种酶分子通过催化每分钟能产生 $10^5$ 分子以上的产物,从而使测定更加敏感、精确。当前,对灭菌剂、杀虫剂等多种农药和抗菌素、多氯联苯等污染物的酶免疫测定方法已经在国内外报道过多次。如今,国内外已经开始大批量生产可以即时有效进行分析的酶联免疫吸附剂。布鲁梅尔介绍了一种光纤传感器,它的理论基础是免疫的竞争性,加入荧光酶这种显色物,可使得对含有环戊二烯类杀虫剂的检测更为精确、细致。哈里斯指出通过抗体和大分子的蛋白或者细微的有机配体相络合可以检测化妆品、饮用水等食物中的有机污染。

### 2.2 金标免疫速测技术

20世纪90年代以来,出现了一种新的测速技术,这一技术可以将比较特异的抗体(或抗原)以条带状的形式固定在硝酸纤维素膜上面,把带有金标记的胶体试剂附着在一个结合垫上,当要检测的样品到达试纸的一端样品垫后,它会通过作用向前移动,和带有金标记的胶体试剂相互起到反应,继续移动到抗体(或抗原)所在的位置,他们两个结合的产物又会跟抗体(或抗原)发生作用,进行结合,最终滞留在检测带,我们就能看到带金标记的胶体而得出最直接的结论,这种技术是在新材料、单克隆和免疫胶体金层析等技术的基础上,慢慢发展演变而来的速测技术,被称为试纸测速技术。

试纸测试技术现在已经在毒品和医学检测中普遍的运用起来了。毒品类的检测试条由美国的泛普公司研究出来,可以一步到位检测出毒品,它的检测极限是 $200\text{ng/mL}$ 。这个技术也被国内所采纳,运用到了各项检测研究中,例如对牛奶的检测中,可以检测牛奶中是否含有抗生素,对饲料也可以检测其是否残留一些环境中的添加剂。上海交大也成功的转化运用了这一技术,把它灵活的运用在农药的检测上,它的检测方法如下:在玻璃纤维上面,用胶体金对特殊的抗体进行标记以及固定,把需要检测的农药样品滴在上面,让固定在试纸上的抗体和胶体金跟这个农药发生结合反应,看看上面发生了什么变化,颜色变化,以及颜色的深浅来判断农药的存在与否以及农药剂量的多少,这个检测方法有很多优点,在环境检测中,跟酶联免疫法相比,虽然准确性、特异性上没有什么太大差别,灵敏度还有所降低,但是胶体金跟酶相比,成本很低,而且检测起来更为方便,对温度也没什么依赖,更加适合在线检测环境污染物。该技术检测时间更快,结果清晰明确,稳定性好,不会有什么交叉反应,有较强烈的特殊性,适合推广应用。

### 2.3 生物芯片技术

20世纪90年代中期以来还有一个科技发明技术对社会有

着更为深远的影响,那就是生物芯片技术。这项技术可以非迅速的检测出各种基因的变化情况,基因芯片有着自己主动检测的能力。环境污染物会影响生物,一些比较敏感的细胞,它的基因会发生非常巨大的变化,DNA会产生突然的变异或者呈现多样化发展,基因的排列顺序可能会发生变化,这个技术就可以找出它的变化,与普通正常的基因有何区别,从而可以找出环境中有害的物质会对基因敏感的生物体产生何种影响,影响的程度又是怎么样的,然后据此推断被检测的环境中的污染和污染产生的各种不同的效应。

生物芯片有很多不同的分类,芯片上要由不同性质的探针作为样品进行固定,样品不同决定了生物芯片的多样性,有基因、蛋白质等芯片,也有单纯的芯片,组织芯片。程金平、王文华是上海交通大学的教授,研究出了受外部刺激最先表达的基因可以成为一个效应指标,来检测与评价甲基汞神经的毒性,因为它能运用基因芯片的技术来选择出甲基汞这个毒性对实验老鼠大脑最敏感,最先表达产生突变等影响的基因,在这个机制中起到非常重要的作用,也就是即刻早期基因。这项技术所运用的芯片既可靠又耐用,非常的稳定,专一性强,对DNA-芯片采用纳米金来做记号,然后对环境当中的污染物仔细地进行检测,可以转化成光学信号,很少受到当时的环境影响,而且操作起来简便快捷。国外又发现了一重比基因芯片和蛋白质芯片更新颖,功能更多的一种芯片,称之为细胞和组织芯片,它能为检测环境带来更多的可能性,可以给出更加多更加复杂的信息,甚至一些潜在的影响也能在这个芯片中找到理论依据。

### 2.4 生物发光检测技术

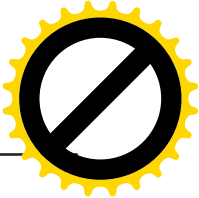
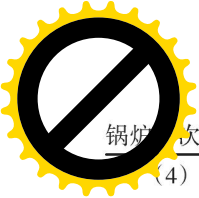
发光菌是进行生物发光特点的细菌,同时也是革兰氏阴性兼性厌氧杆菌中的其中一种。发光菌对土壤中的各类成分检测具体重要的作用,而重金属检测问题,发光菌与重金属共存下,其指标的变化引起发光强度大小可以作为检测依据,而想迅速有效检查出更精确的Zn和Cu元素得需要依靠荧光菌这样的生物材料,外国一些媒体曾报道过。荧光脂酶产生于相关的生物催化反应中,在反应过程中具有发光的特点,基于荧光脂酶的这种特定,我们可以对其进行编码,从而获取相关的LUX基因。细菌基因中会逐渐产生降解和诱导基因,是因为它们的长期适应,产生了依赖性,这些基因对被测物具有特殊的作用。而判断化学物的存在与否还需要两者基因的重新组合,产生相应的作用使得lux基因得到展现,同时他们的组合体对环境检测其他化学物质有着巨大的作用。

### 2.5 生物传感器

生物传感技术在现代技术社会的飞跃发展下得到了广泛的运用。生物传感器对人类的作用也日趋明显,特别是它在环境问题上的检测技术。同时传感器远远超过一般传统的研究技术,其主要特点是体积小、灵敏性强、准确度高、容易实现自动分析,从而加速了各个行业各个领域的技术革新。生物传感器的基本组成包括识别能力的感受器和换能器,其工作原理是通过感受器的分子识别功能,待测的物质发生化学或物理变化,产生一系列信号,通过换能器显示记录结果。以采用不同的材料来进行划分,可以归纳为微生物、免疫、细胞以及酶等

(下转第100页)





#### (4) 定位器模块性能不稳定

每次停炉检修都对定位器模块进行更换、接线部分进行检查、对执行器的组态进行确认并进行调试,更换的新模块运行一段时间后又出现液力耦合器的自动回关现象,每次回关的现象均相同,即OP值保持不变,但反馈信号大幅度波动,2至3秒钟后又恢复到原开度的反馈值,干扰和接线部分均已经排除,分析为定位器的性能不稳定导致,每次液力耦合器回关如果调整不及时将导致锅炉炉膛压力联锁停车,继而后续工段停车,咨询原供货厂家目前升级的产品只是增加了更多的报警功能,未能彻底解决此问题,无法满足目前设备的运行的要求,决定对执行器进行重新选型,更换为性能稳定的执行机构。

### 3 解决策略

通过对液力耦合器回关的原因进行排除,确认为位置定位器模块性能不稳定导致回关,经过讨论和论证对电动执行器进行更换,更换为性能更加稳定的LIMITORQUE(利密托克)电动执行机构,对执行器的各项重点组态参数如下:

(1) 故障位置(即断电和短信号)保持当前位置不变,当现场因检修或端子松动不会出现液力耦合器突然回关,留出时间待仪表人员进行处理。

(2) 模拟量输出定义类型为4-20mA,通过安全栅进行隔离,引入DCS用于显示液力耦合器的反馈的开度,方便操作人员对OP值和PV值进行比对。

(3) 输出的力矩的大小定义为80%-90%之间(满量程为350N·M),确保力矩的大小满足实际工况。

(4) 对现场的断电和断信号分别进行测试,检查执行器的故障位置,经过试验均保持当前位置不变。

### 4 效果的检验

改造前液力耦合器开度反馈的趋势如图1所示。

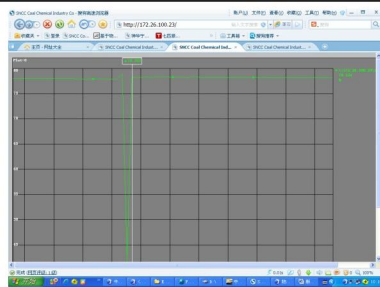


图1

改造后液力耦合器开度反馈趋势如图2所示。

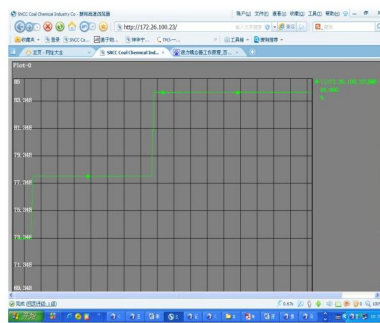


图2

通过对改造前后的液力耦合器的反馈运行趋势的对比,很明显的可以看出在执行器更换后液力耦合器的运行平稳,从根本上解决了液力耦合器自动回关的问题。

### 5 结束语

此次改造对锅炉的一次风机液力耦合器的回关问题得到了解决,目前引风机和二次风机仍然存在相同的隐患,以后择机对其进行改造,新改造的电动执行器目前对断电和断信号的故障的检测无法远程进行监控,需要继续对此问题进行分析制定解决的方案,对风机的运行得到更好地监控。

(上接第98页)

四个方向的传感器。在原有的测试技术前提下,信号在酶与待测物作用后的试纸颜色变化而变化,其过程也相对简便,控制了过程中不必要的浪费,从而降低了实验的费用。

### 3 结论

总而言之,虽然各种生物技术都还有不足的地方,因为它们会受到技术的材料和方法的影响,但是生物技术在各类检测中将会运用的越来越多,而未来生物技术的趋势将会是生物传感器。

#### 参考文献

[1] 张青. 现代生物技术在环境检测中的应用[J]. 科技与企业,2013

(22).

[2] 项慰刚. 生物技术在环境监测中的应用[J]. 湖南农机,2013(03).  
[3] 石忠国,李天柱,银路. 现代生物技术的物种特性及演化路径研究[J]. 科学学研究,2012(05).  
[4] 金明兰,尹军. 现代生物技术在环境科学研究中的应用[J]. 吉林建筑工程学院学报,2009(06).  
[5] 周仕林,刘冬. 生物传感器在环境监测中的应用[J]. 理化检验(化学分册),2011(01).  
[6] 王明泉,王晓珊. 生物芯片技术及其在环境科学领域的应用[J]. 环境科学与技术,2007(05).  
[7] 华军. 环境生物技术的研究现状及发展前景[J]. 污染防治技术,2006(02).  
[8] 刘娜,孟庆雷,钟立华. 酶联免疫吸附法在环境监测领域中的应用[J]. 安徽农业科学,2008(24).