

# 基于表面等离子体共振和电 化学联用的DNA传感器研究 进展

汇报人：

汇报时间：2024-01-16

# 目录



- 引言
- 表面等离子体共振技术原理及应用
- 电化学检测技术原理及应用

# 目录



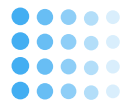
- 基于SPR和电化学联用DNA传感器设计策略
- 实验方法与结果分析
- 挑战、机遇及未来展望



01

引言





# 研究背景与意义

01

## DNA传感器的重要性

DNA传感器在生物医学、环境监测、食品安全等领域具有广泛应用，能够快速、灵敏地检测目标DNA序列。

02

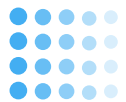
## 表面等离子体共振 (SPR) 技术

SPR技术是一种基于物理光学现象的检测技术，具有高灵敏度、无需标记等优点，适用于DNA传感器的构建。

03

## 电化学方法

电化学方法具有响应快速、设备简单、易于微型化等优点，与SPR技术结合可进一步提高DNA传感器的性能。



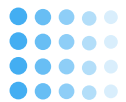
# 国内外研究现状及发展趋势

## 国内外研究现状

目前，国内外已报道了多种基于SPR和电化学联用的DNA传感器，取得了较高的灵敏度和特异性。然而，仍存在一些挑战，如提高传感器的稳定性、降低背景信号等。

## 发展趋势

未来，基于SPR和电化学联用的DNA传感器将朝着更高灵敏度、更低检测限、更广泛应用领域等方向发展。同时，随着纳米技术、生物技术等领域的不断进步，有望开发出性能更优的DNA传感器。



# 本报告主要研究内容

## 研究目的

本报告旨在探讨基于表面等离子体共振和电化学联用的DNA传感器的研究进展，分析现有技术的优缺点，并展望未来的发展趋势。

## 研究方法

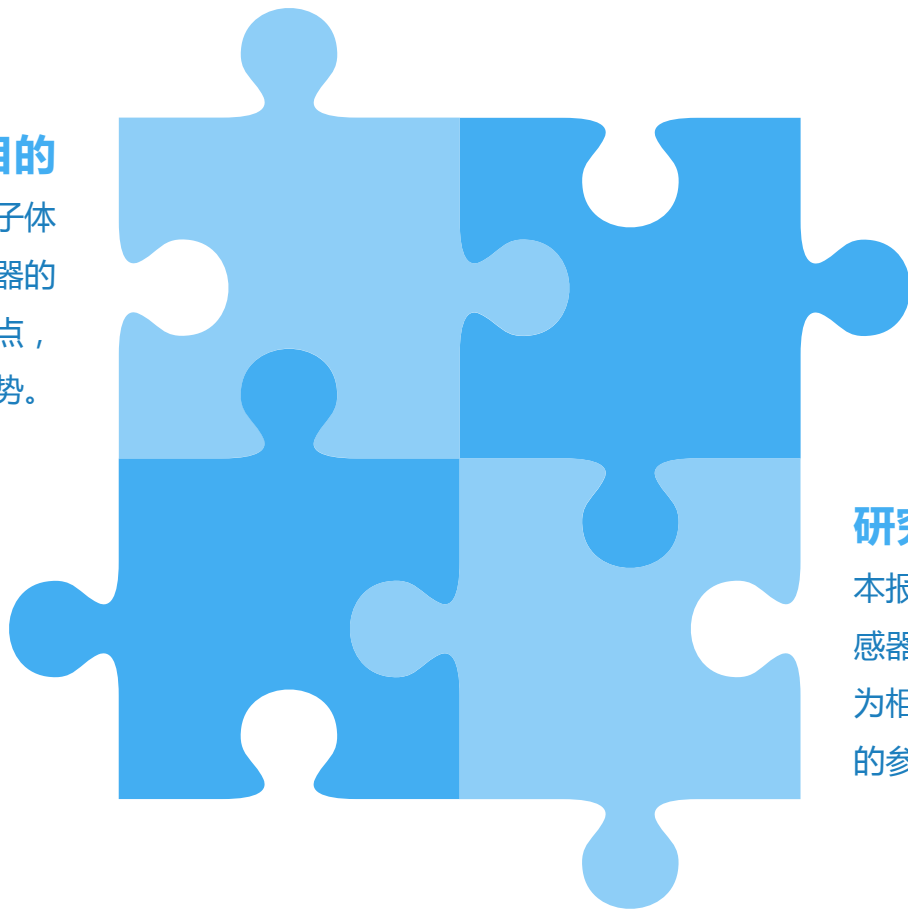
通过文献调研、实验研究和理论分析等方法，对基于SPR和电化学联用的DNA传感器进行深入研究。

## 研究结果

总结归纳了近年来基于SPR和电化学联用的DNA传感器的研究成果，包括传感器设计、性能优化、应用拓展等方面。

## 研究意义

本报告的研究结果对于推动DNA传感器技术的发展具有重要意义，可为相关领域的研究人员提供有价值的参考和借鉴。

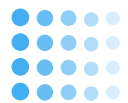




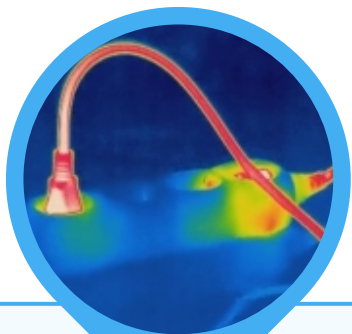
02

● 表面等离子体共振技术原 ●  
理及应用



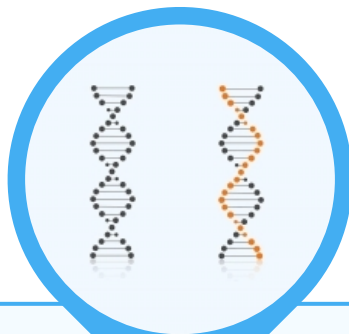


# 表面等离子体共振技术基本原理



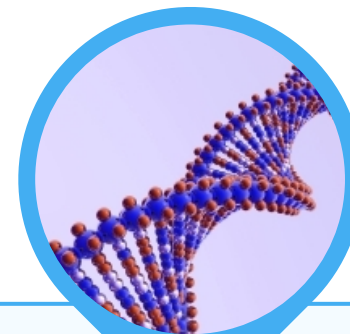
## 表面等离子体波

在金属和电介质界面处，入射光波与金属表面自由电子相互作用，形成沿金属表面传播的电磁波，称为表面等离子体波。



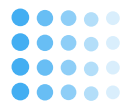
## 共振条件

当入射光波矢量的分量与表面等离子体波波矢相等时，发生共振，此时反射光强急剧下降，形成表面等离子体共振（SPR）现象。



## 敏感膜

在金属膜表面涂覆一层生物敏感膜，当待测物与敏感膜相互作用时，会引起金属膜表面折射率变化，从而改变SPR共振条件，实现对待测物的检测。



# SPR技术在生物传感器中应用

01

## 免疫传感器

利用抗原-抗体特异性结合反应，将抗体固定在SPR芯片表面，通过检测抗原与抗体结合前后SPR信号变化，实现对抗原的定量检测。

02

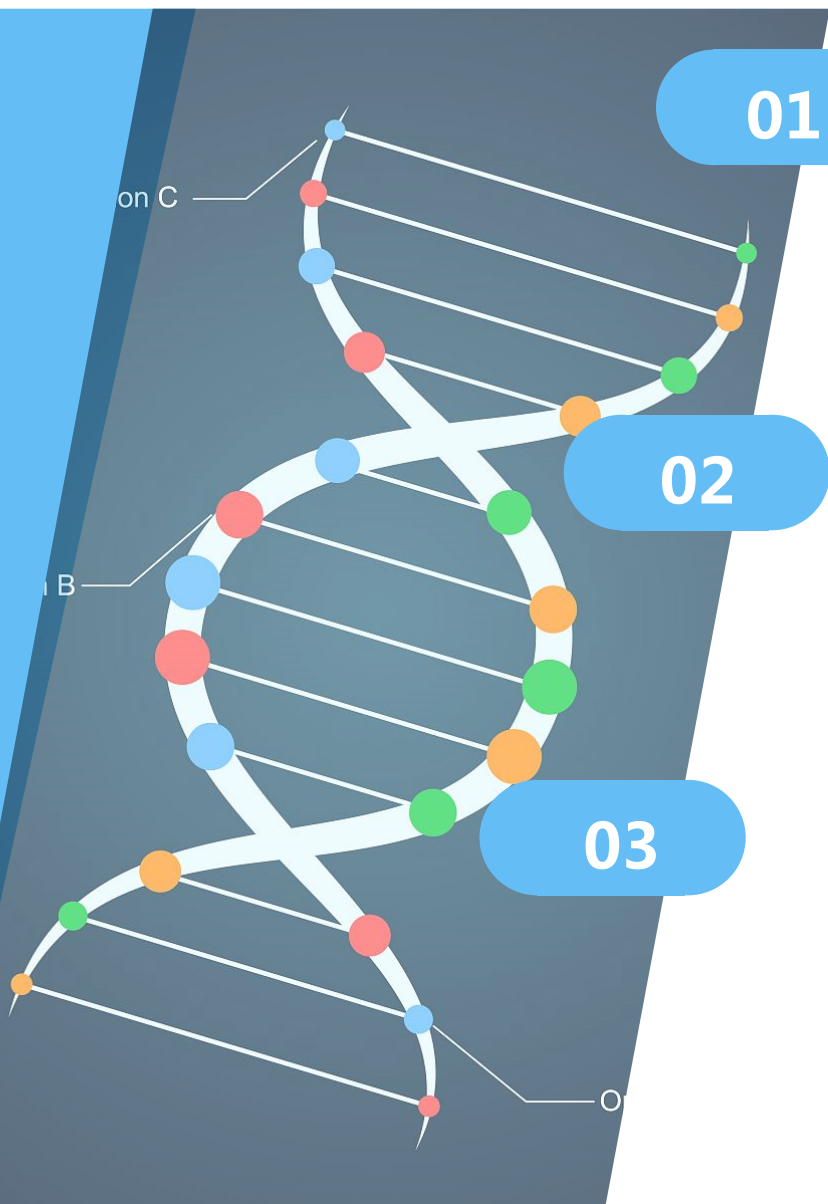
## DNA传感器

将DNA分子固定在SPR芯片表面，通过检测DNA与目标分子相互作用前后SPR信号变化，实现对目标分子的检测。DNA传感器具有高灵敏度和高特异性，可用于基因诊断、药物筛选等领域。

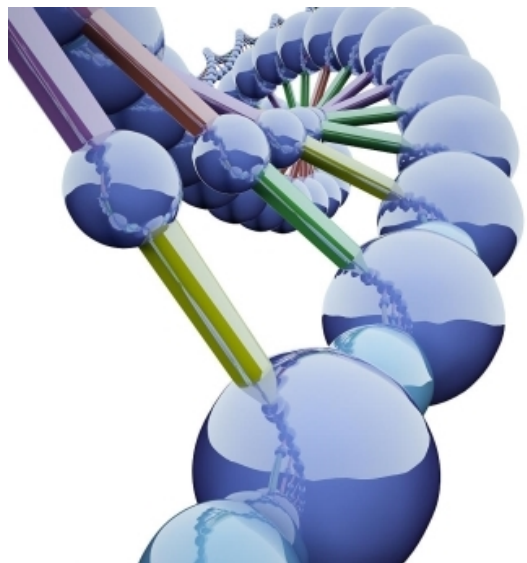
03

## 细胞传感器

将细胞固定在SPR芯片表面，通过检测细胞生长、代谢等生理活动引起的SPR信号变化，实现对细胞功能和代谢状态的实时监测。



# SPR技术优缺点分析



能够检测到微小的折射率变化，实现对低浓度待测物的检测。

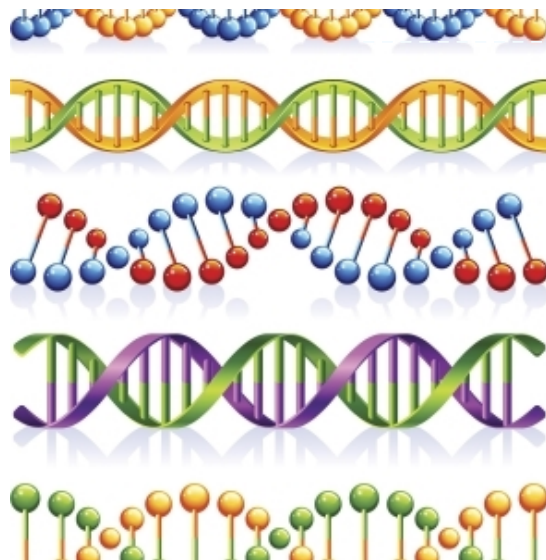


## 02

无需标记

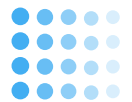
## 01

高灵敏度



待测物无需荧光标记等处理，简化了实验步骤和降低了成本。

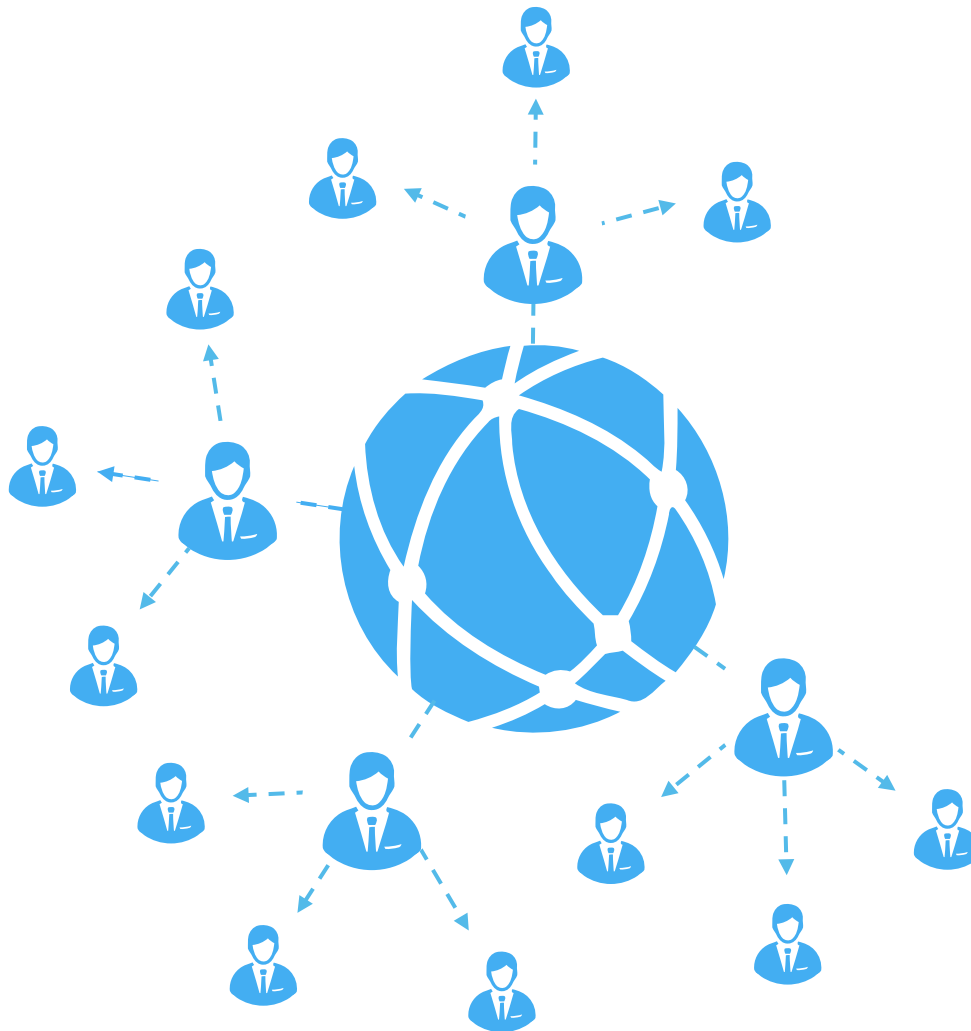


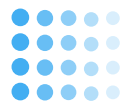


# SPR技术优缺点分析



- 实时监测：可以实时监测生物分子相互作用过程，提供动力学信息。





# SPR技术优缺点分析

01

选择性有限

对于复杂样品中的多种组分，SPR技术可能难以区分不同组分的信号。

02

受环境因素影响

温度、pH值等环境因素可能影响SPR信号的稳定性和准确性。

03

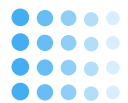
仪器成本高

高精度SPR仪器价格昂贵，限制了其在一些领域的应用。

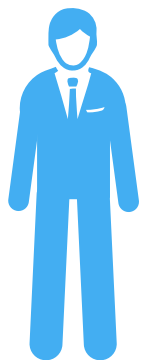


03

• 电化学检测技术原理及应  
用 •

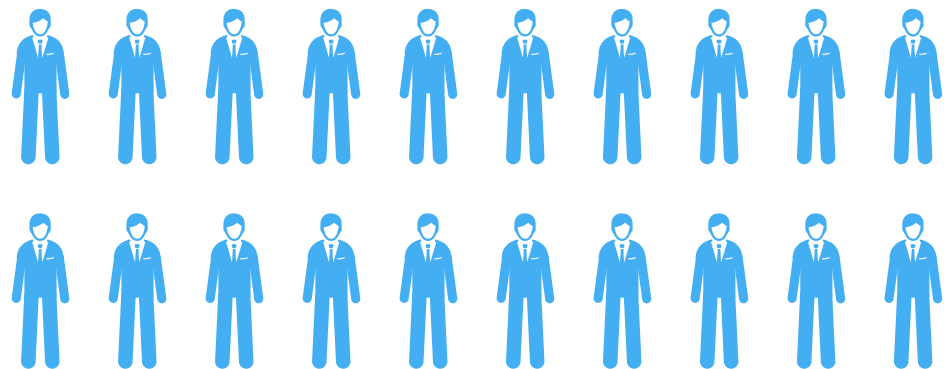


# 电化学检测技术基本原理

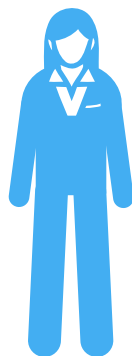


## 01

### 电化学反应基础

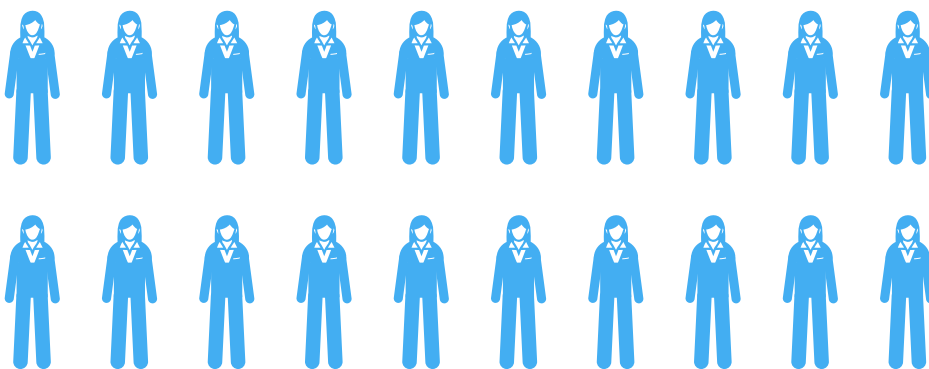


电化学检测技术基于电化学反应原理，通过测量电极表面发生的氧化还原反应产生的电流、电位等电信号，实现对目标物的定性和定量分析。

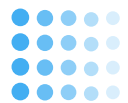


## 02

### 传感器构建



将具有特异性识别功能的生物分子（如DNA、酶等）固定在电极表面，构建成生物传感器，用于识别目标物并转化为可测量的电信号。



# 电化学DNA传感器设计思路

## 特异性识别元件

选择具有高特异性识别能力的DNA序列作为识别元件，通过化学键合或物理吸附等方式固定在电极表面。

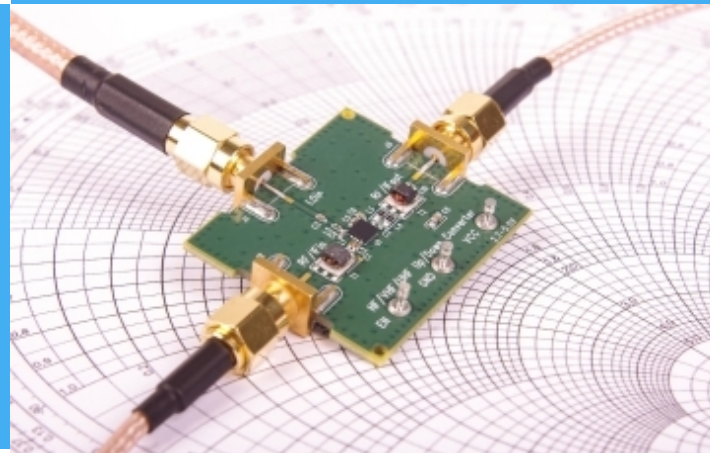
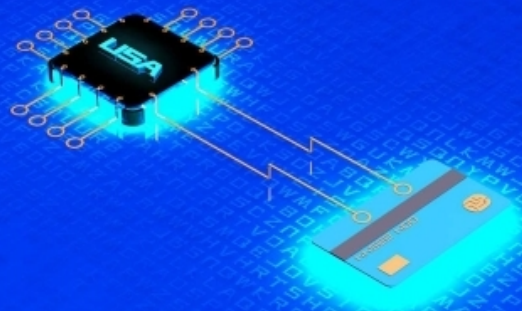


## 传感器优化与稳定性

优化传感器结构，提高固定化DNA的稳定性和活性，降低背景信号干扰，提高传感器的重现性和稳定性。

## 信号转换与放大

利用电化学活性物质作为信号转换元件，将DNA与目标物结合产生的变化转换为电信号，并通过信号放大技术提高检测灵敏度。





以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/218065107043006076>