[https://doi.org/10.1155/2022/5921691](https://doi.org/10.1155/2022/5921691" \t "_blank)

2022.12.22 Journal of Electrical and Computer Engineering

基于生物热微传感器网络的柔性可穿戴热成像系统用于早期乳腺癌检测：物联网技术

乳腺癌检测方法

1.X射线 2.磁共振成像 3.超声波 4.PET扫描 5.乳房热成像

文章的工作流程

可穿戴热成像系统（非侵入式），通过柔性生物热微传感器来测量和绘制在乳房表面观察到的热变化，可视化热图像能够通过网络与患者和主治医师进行通信。对乳房的物理特征模型进行模拟，研究乳房不同部位肯肿瘤产生的热梯度。

1. 通过pennes生物热方程，模拟肿瘤出现时对温度的影响
2. 介绍可穿戴的温度传感器
3. 给出模拟乳房的物理模型
4. 通过软件模拟不同深度的肿瘤对温度图像的影响
5. 进行试验验证

我认为还需要解决的问题

1. 没有实体的病理数据对实验进行支持
2. 没有对乳腺癌的检测，只有理论上的模拟

[Cyrcadia乳房监测仪简介：一种可穿戴的乳房健康监测设备 - ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169260720315911)

2020.10 ELSEVIER Computer Methods and Programs in Biomedicine

CMB（非侵入行，非压迫行和非放射源的可穿戴设备）

有临床数据支持

目前存在的一些乳腺癌检测方法很难在准确性和安全性上平衡

乳房表面温度的昼夜节律变化可以认为是肿瘤发展的第一个警告，

并不是瞬间的热成像进行检测

如何分析预测？

监督学习，每个温度曲线的目标标签来训练分类器

特征选择和分类器

数据集较小的解决办法 10倍分层交叉验证技术

可能的科研方向

数值和图像的整合进行预测

温度的昼夜节律变化预测

根据测得的温度构建出此时的胸部热成像图，根据该计算出的热成像图进行二次预测

主要需要解决数值的离散点向图像的转化

<https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2019.105074>

2020.1 热成像在早期乳腺癌检测中的作用-过去 现在 未来

热成像技术于1982年被批准乳房X光检查的辅助成像方式

Stefan-Boltzmann方程和Pennes方程提供生物支持

主要通过机器学习对乳腺热成像图进行分析

涉及，图像预处理，重点区域的分割，特征的提取和分类

本文主要是对整个流程的一个介绍和综述

在成像检测方面的科研方向

1. 图像关键区域的分割
2. 特征提取
3. 学习算法优化

属于是算法优化类型的科研