## 核磁测温实验

#### 实验思路：

#### 通过制作假体来模拟人的大脑组织，再利用核磁设备对假体进行扫描获得一组不同温度条件下的图片。从图片的相位信息中计算出相位差，将相位差映射为温度差。温度差与基线温度进行对比，从而计算出每张核磁图片的温度数值。

为了验证我们的算法从核磁图片中计算温度的准确性，需要将核磁测温的结果和人工测温的结果进行对比，以便分析温度差异。在进行测温实验时，需准备两组相同的假体，一组用于核磁测温，另一组做为对照组。为了进一步缩小实验中测温的误差范围，期望在一个模拟核磁设备的密闭条件下测量对照组假体的温度。

#### 实验方案：

1、使用大烧杯模拟脑壳，在烧杯中使用聚丙烯酸和氯化钠制作2个凝胶状假体（A和B），其中假体A用于放入核磁设备扫描，假体B放在核磁设备外部作为测温对照组

2、分别在假体A、B中央位置挖出一个大小为5x5x5(厘米)的小方块用于加热，两个方块标记为A’和B’

3、在另一个烧杯中加入水和小方块A’、B’，然后加热水温到90摄氏度，保持温度一段时间，确保方块中心温度和表面温度相同

4、使用温度计快速测量大烧杯中假体A、B表面和中心温度，同时测量小方块A’、B’表面和中心温度，做好记录

5、将小方块A’放入假体A中挖出的位置后，整体放入核磁设备中扫描

6、将小方块B’放入假体B中挖出的位置后，整体放入模拟核磁设备的密闭环境中

7、开启核磁设备，进行扫描成像，记录扫描开始时间和获得图像的时间。在获得MRI图像的同时测量假体B的中心位置（即B’）的温度，并做好记录

8、一次扫描成像后不拿出假体A。在间隔5、10、15、20、25、30分钟时再次扫描并获取MRI图像，同时测量并记录假体B的中心位置（即B’）的温度

9、获得一组时间间隔为5分钟的核磁扫描数据和对照组的温度测量数据

10、利用获得的实验数据计算出假体的区域温度图

注意：一次核磁扫描结束后，立即将获得的成像数据及时保存到文件中，防止数据被覆盖。

#### **实验材料：**

1. 烧杯两个
2. 氯化钠、聚丙烯酸、水
3. 玻璃棒、温度计、刀、计时器
4. 水浴加热设备
5. 密闭纸箱（用于模拟核磁设备密闭环境）

#### 假体制作：

在水中加入1.32 g/L 氯化钠和10 g/L聚丙烯酸（PAA）可制得合适的凝胶盐。

PAA凝胶盐的制作步骤：

1、在水中加入氯化钠搅拌至完全溶解。

2、加入PAA搅拌至其完全悬浮。

3、一小时后，将悬浮液搅拌成浆液。搅拌至少需要20分钟，以去除肉眼可见的块状物。

4、24小时后浆液就可使用了。浆液的外观应该是半透明的，没有气泡，没有肉眼可见的块状物。

**凝胶假体的成分：（下表均为重量百分比）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 脑部 | 肌肉 |
| 水 | 93％ | 91.48％ |
| TX-151 胶凝剂 | 7％ | 8.4％ |
| 氯化钠 | 0 | 0.12％ |
| 电导率(S/m) | 0.52 | 0.8 |
| 相对介电常数 | 78.1 | 79.8 |

注：

1、电导率：用来描述物质中电荷流动难易程度的参数。电导率σ的标准单位是西门子/米(简写做S/m)，为电阻率ρ的倒数，即σ=1/ρ。

2、相对介电常数：表征介质材料的介电性质或[极化](https://baike.baidu.com/item/%E6%9E%81%E5%8C%96/4900053" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E4%BB%8B%E7%94%B5%E5%B8%B8%E6%95%B0/_blank)性质的物理参数。其值等于以预测材料为介质与以[真空](https://baike.baidu.com/item/%E7%9C%9F%E7%A9%BA/80607" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E4%BB%8B%E7%94%B5%E5%B8%B8%E6%95%B0/_blank)为[介质](https://baike.baidu.com/item/%E4%BB%8B%E8%B4%A8/5419484" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E4%BB%8B%E7%94%B5%E5%B8%B8%E6%95%B0/_blank)制成的同尺寸电容器[电容量](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E5%AE%B9%E9%87%8F/117078" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E4%BB%8B%E7%94%B5%E5%B8%B8%E6%95%B0/_blank)之比，该值也是[材料](https://baike.baidu.com/item/%E6%9D%90%E6%96%99/2089204" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E4%BB%8B%E7%94%B5%E5%B8%B8%E6%95%B0/_blank)贮电能力的表征。