

# 强电场、强磁场环境对水的 理化特性的影响

物理实验教学中心

大连海洋大学

# 一、实验目的和要求

- 1. 了解使用高压（脉冲）电场发生器，EM5型电磁铁
- 2. 掌握强电场和强磁场环境对各种水体理化指标的影响
- 3. 掌握利用仪器测试水体理化指标的方法

## 二、实验仪器

- EM5型电磁铁
  - EC500型pH/电导率/TDS/盐度计
  - Do300型防水手提式溶解氧/温度仪
  - PH-III型智能变温粘滞系数实验仪等
- 
- ZGF-1型直流高压发生器、自制高压脉冲发生器
  - EC500型pH/电导率/TDS/盐度计
  - Do300型防水手提式溶解氧/温度仪
  - XSP-8CE生物显微镜等

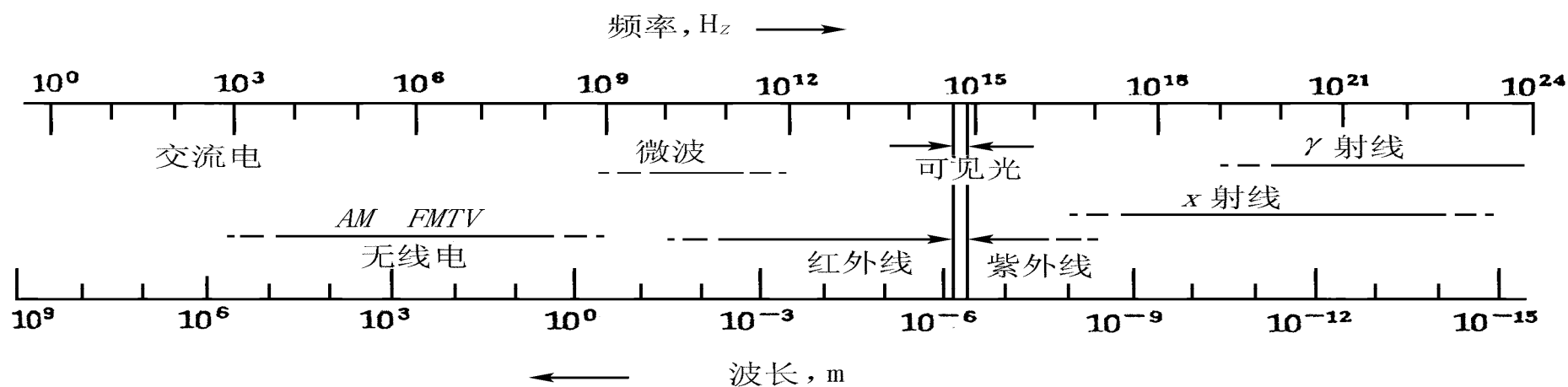
## 三、实验原理

- 1. 谈谈奇特的电场水、磁（场）化水

众所周知，空气、阳光和水是生物赖以生存的自然环境因子，在地球的形成和人类的生活中，水系统起着独特的作用。维尔纳德斯基强调指出，对于基本的、最宏大的地质过程进展的影响而言，没有任何物质可以与水相比。

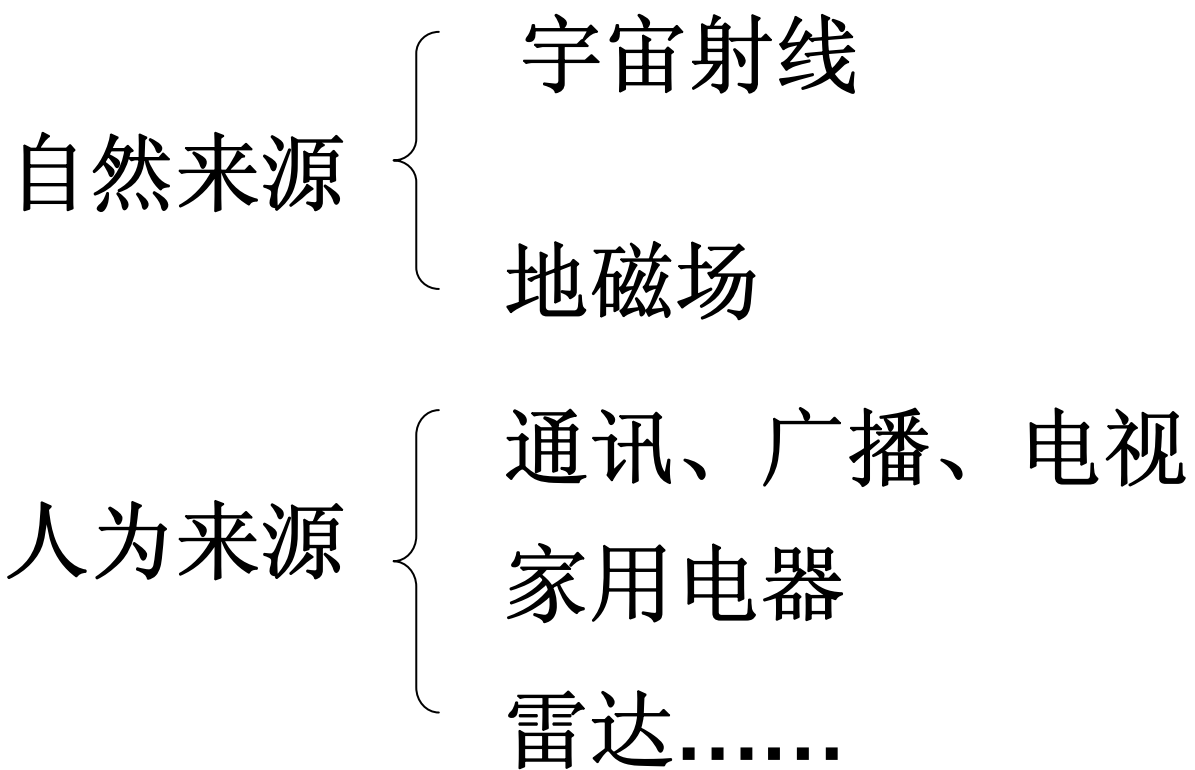
### 三、实验原理

但是，受到宇宙、地球和人为因素的影响，环境中，充满着复杂的电磁环境因子。



### 三、实验原理

电磁波(环境)的主要来源可分为:



## 三、实验原理

- 人们通过试验的方法发现，通过电磁的处理，可使水系统显著活化。最典型的例子就是磁化水的医疗作用和电场水的浅川效应

把水放到电场中，电场能够显著的促进水的蒸发，与自然状态相比，蒸发速度有时能达到其10倍左右，这就是“浅川效应”，特别令人不可思议的是，如果把电场中加速蒸发过的水去掉电场让其自然蒸发，其蒸发速度并不恢复到自然状态，而是比普通水自然状态的蒸发速度还要慢。

## 三、实验原理

- 电磁处理的水的奇特的现象，目前还没有找到合理的答案，而一些解释是仅局限于在试验的基础上的推测。

水中的分子不是以单一分子形式存在的，而是结成几十个的大分子团。而电磁处理能将其“粉碎”成较小的分子团甚至单分子，即活化水。

在打碎分子团的基础上，甚至能使水分子中的氢键断裂，水中产生带电离子和自由基团。





## 三、实验原理

- 经过电磁处理后的水其很多理化指标，比如渗透压、表面张力、pH值、介电常数、电导率、溶氧量、折射率、透光率等等都有不同程度的变化

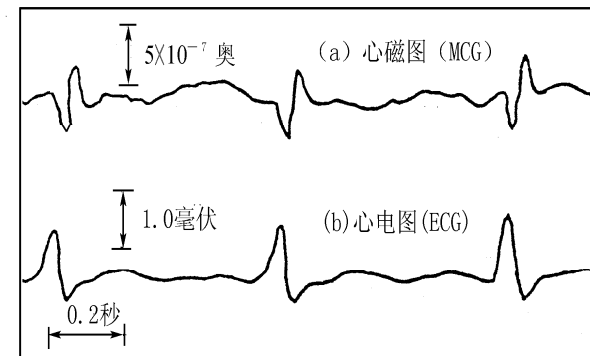
## 三、实验原理

- 2. 电场、磁场的生物学效应

生物体本身含有大量的水分（60%—90%）和许多种微量元素，这些以游离态形式存在的自由水中，离子的成分和含量与海水相似，因此电磁场对生物体具有一定的作用。（积极或消极）

### 三、实验原理

- 电场对植物生长的影响
- 高压电场的果蔬保鲜作用
- 高压脉冲电场的杀菌作用
- 磁场处理种子的生物学效应
- 生物的向磁性和背磁性
- 人体的磁场（心电图、心磁图等）



## 四、实验内容

### 1. 测量经高压静电场处理水的理化指标变化

- 准备纯水、自来水、海水，分别分装于**A1**，**A2**、**B1**，**B2**、**C1**，**C2**等6个烧杯中

**对照组： A<sub>1</sub> 、 B<sub>1</sub> 、 C<sub>1</sub>**

**处理组： A<sub>2</sub> 、 B<sub>2</sub> 、 C<sub>2</sub>**

## 四、实验内容

- 将处理组置于**10kv/cm**的静电场中处理**30分钟**
- 分别测量**pH值**、**溶氧量**、**电导率**、**盐度**、**折射率**、**盐度**等的变化



## 四、实验内容

- 测量对照组烧杯内水的pH值，溶氧量和电导率并和处理组对比，填入表格**2-1**中

组别	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
测量量	(纯水)	(纯水)	(自来水)	(自来水)	(海水)	(海水)
pH						
溶氧量 mg/L						
电导率 μS						

改变处理时间和电场强度

## 四、实验内容

### ● 2. 测量经强磁场处理水的理化指标变化

准备纯水、自来水、海水，分别分装于  
**A<sub>1</sub> ~ A<sub>4</sub>、B<sub>1</sub> ~ B<sub>4</sub>、C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub>**等12个烧杯中

**对照组： A<sub>1</sub> 、 B<sub>1</sub> 、 C<sub>1</sub>**

**处理组：** { **A<sub>2</sub> 、 B<sub>2</sub> 、 C<sub>2</sub> (0.1T)**  
**A<sub>3</sub> 、 B<sub>3</sub> 、 C<sub>3</sub> (0.5T)**  
**A<sub>4</sub> 、 B<sub>4</sub> 、 C<sub>4</sub> (1.0T)**

## 四、实验内容

- 将处理组水体依次放入强磁场中，2、3、4组水体处理的磁感应强度分别为**0.1T**、**0.5T**、**1.0T**
- 分别测量**pH**值，溶氧量和电导率，填入表格**1-1**、**1-2**和**1-3**中。

组序号 水体	I (对照)	II (0.1T)	III (0.5T)	IV (1T)
A (纯水)				
B (自来水)				
C (海水)				



## 四、实验内容

- 3. 测量经高压脉冲电场处理水的理化指标变化
- 4. 测量经高压脉冲电场处理水生单细胞藻类的光合作用变化（设计）

藻类生物量

产氧率

叶绿素

# 五、注意事项

## ● 减少误差

注意温度、湿度影响

多次测量取平均

## ● 仪器的操作

严格按照说明

规范操作

## ● 注意安全

听从教师指导安排

高压电场不可带电操作

电磁铁操作减少停留的时间

不带易受磁场影响的物品（手机、磁卡等等）