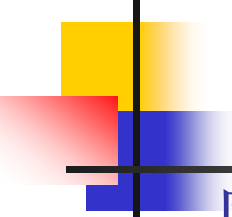


从电鱼放电说起

少年班 王文芹 PB02000851

指导老师：程福臻
章江英



引言

- 恩格斯在100多年前总结自然科学成就时指出：“地球几乎没有有一种变化发生而不同时显示出电的现象”。
- 下面从生物电的一种说起：电鳐和电鳗等电鱼可以放出强大的电流。



内容要点

本文对电鱼放电的原理提出了一个模型，之后提出相关的一些应用。

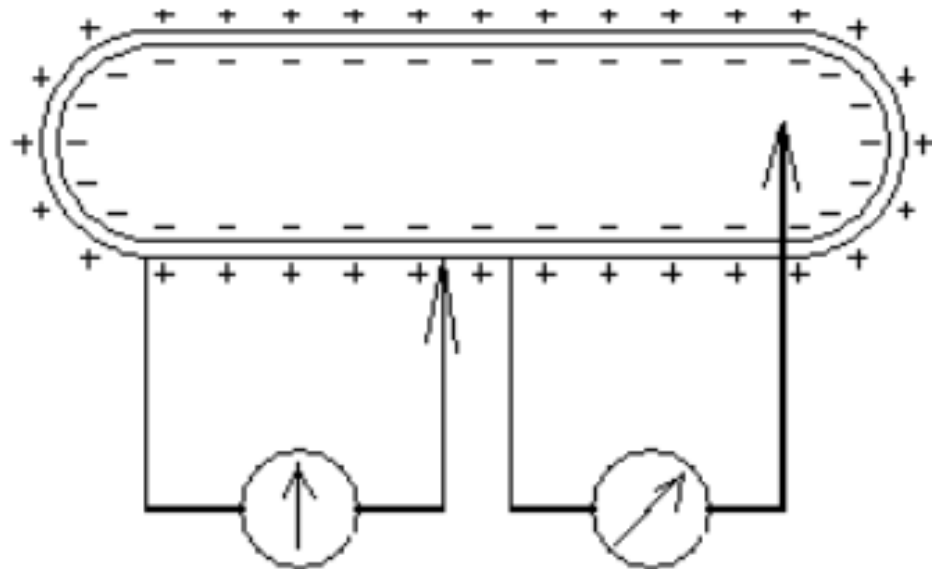
- 一 电鱼为什么会放电
- 二 一个设想——用电鳗加热水
- 三 电鳗和伏打电池
- 四 前景及问题

电鱼放电模型

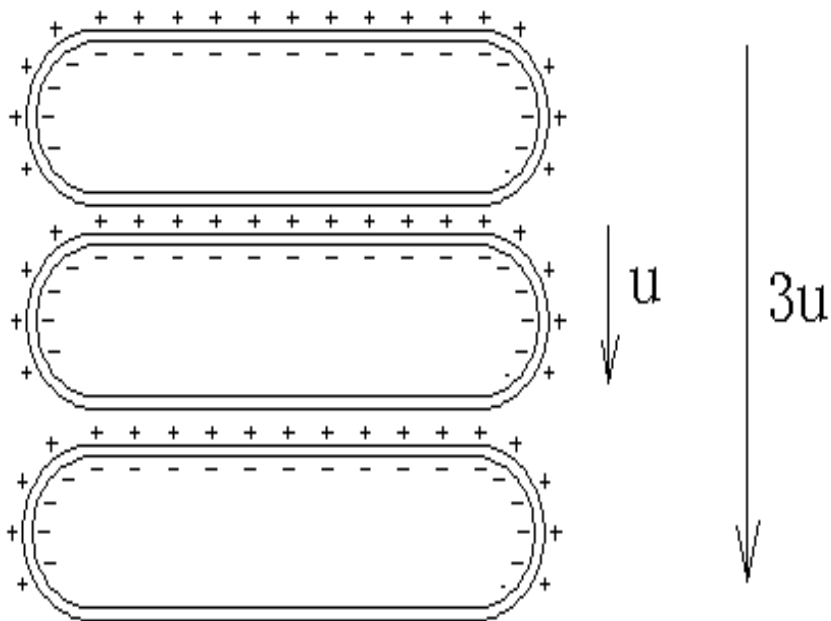
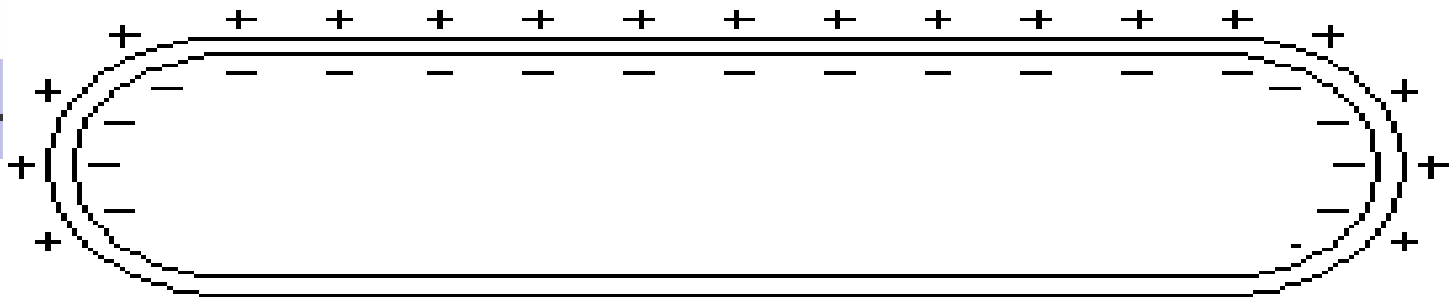
处于静息状态时，电板的膜电位：细胞膜外带正电，细胞膜内带负电

- 一般不受刺激时，电鱼身体上两个部位之间没有电势差。

细胞的膜电位



■ 神经层接收电信号时，产生 动作电位。



● 6000 ~ 10000 个肌电板串联而成

● 每个肌电板有能力产生 0.15V 左右的电压。

● 实际中电鳗放电的电压最高可高达 800V。

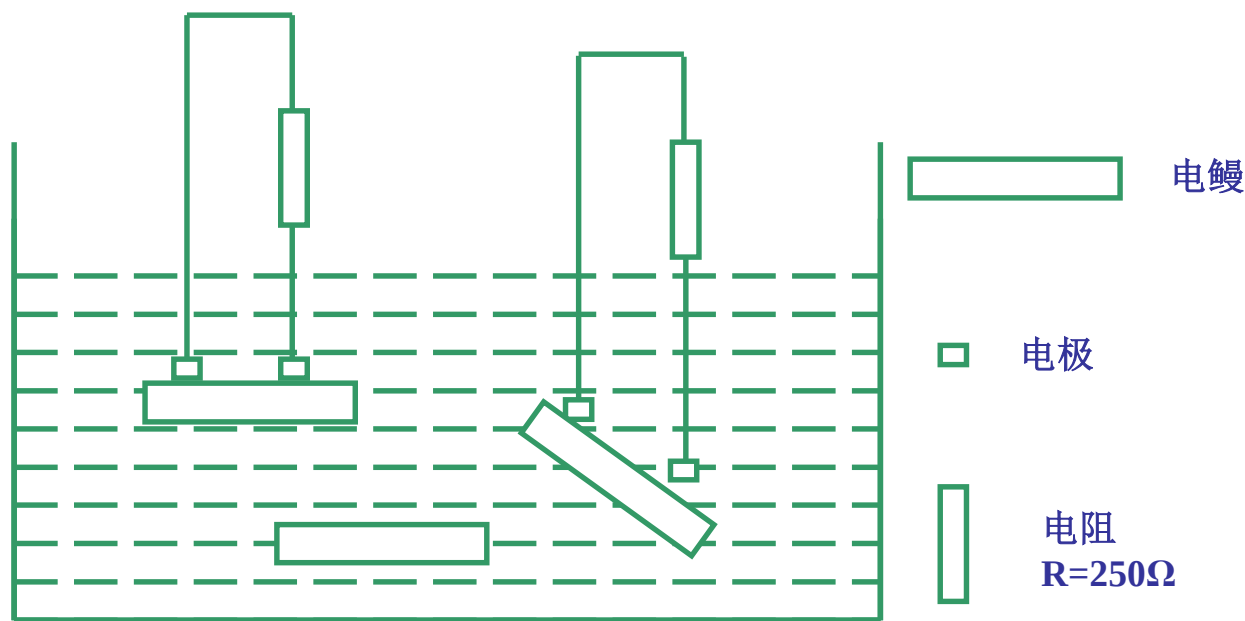


一个设想——利用电鳗加热水

■ 大水池里有很多成年电鳗, 水面很多对电极

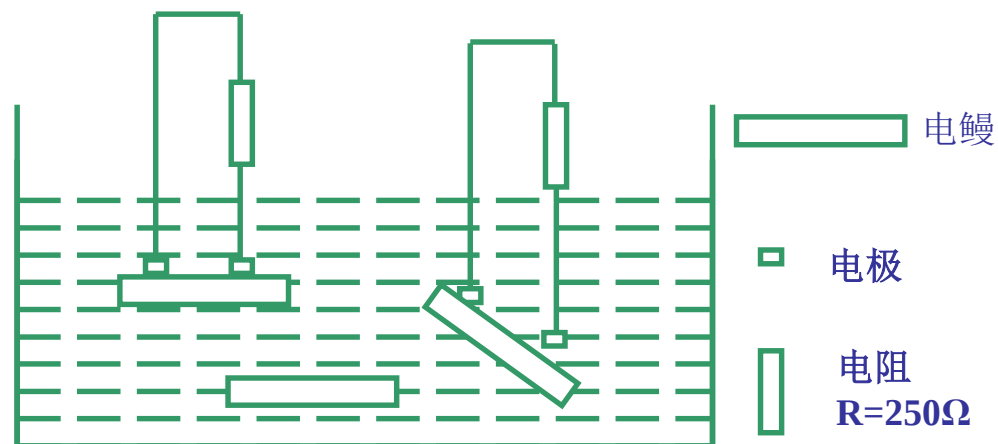
■ 每对电极的两个电极在水池外用导线串上一个电阻连接起来。电阻用于对池外水加热。

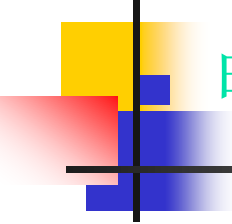
● 电鳗放电烧水示意图



假设

1. 电阻 250Ω 且电阻不被烧坏。
2. 电鳗的数量足够多，对一对固定的电极来说，总会不停的有电鳗撞上来，提供电压。
3. 电鳗频繁放电后因为疲劳电压降低，采取各种措施让放电的平均电压保持在500 伏左右。
4. 电鳗撞上电极放电时，认为电流全部流入电极。





电极所串的电阻的功率：由焦尔定律，

$$p = \frac{u^2}{R} = 1000 \text{ W}$$

- 这时通过电鳗的电流即为通过电阻的电流：

$$\frac{500}{250} = 2 \text{ (A)}$$

可行性分析

- 允许通过电鳗的最大电流就是2.5—3 A
- 休息时作游客观赏之用。
- 难得的美味

这也是电鳗噢！

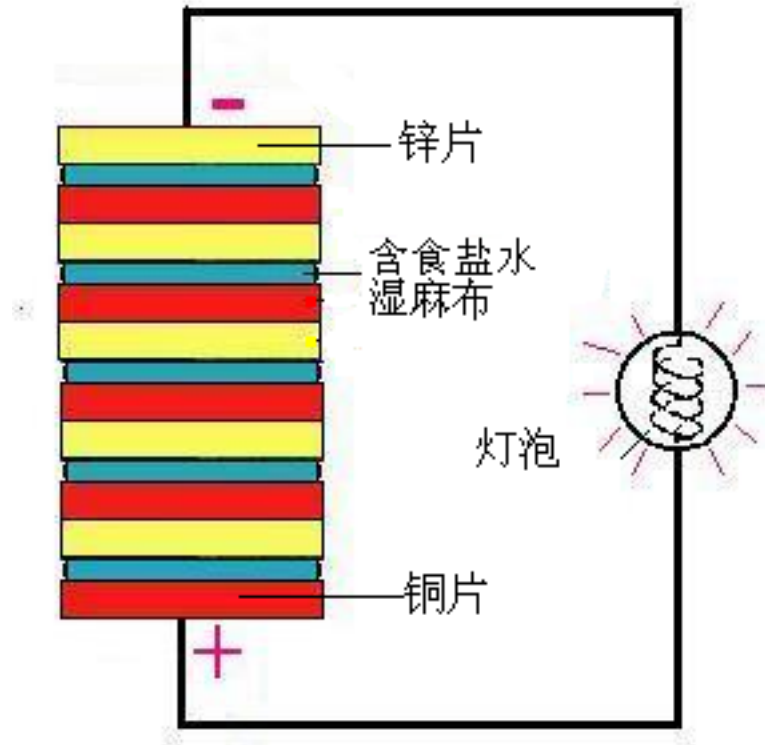


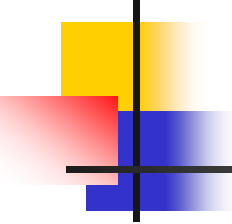
电鳗和伏打电池

- 最初, 伏打把一个铜板和一个锌片插在盐水中, 电池功率很小。

后来模仿电鱼的电器官, 把许多铜片、盐水泡过的湿麻布片和锌片交替叠在一起, 得到功率较大的直流电池。

串联增大了总的电动势





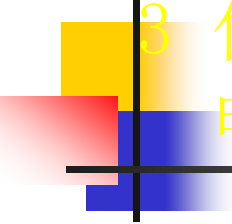
前景及问题

- 1 海滩晒盐的时候，可以利用电鳗的电能加热池里的海水。

从爱护动物的角度来说可能有些残忍。

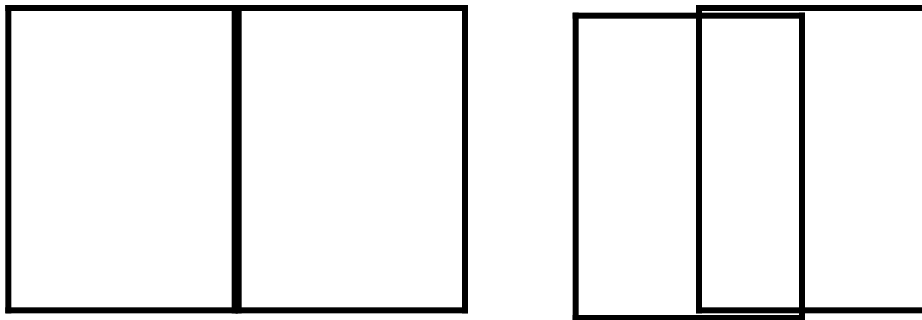
笔者没有对用电鳗烧水的模型做过实验，也许上面的假设有一些很难实现。

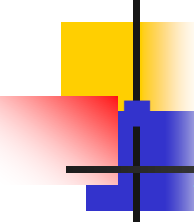
- 2 可以考虑在数字信号方面的可能应用：
信号强弱不定、非周期、功率较小。



3 仿造电鱼发电的原理，研制可以在海水中产生电能的船舶、潜水艇等。

- 在一艘船的船舷边上，串联很多小盒子，小盒子的外壳都用跟细胞膜性质相近的半透膜构成，让它们总是浸泡在海水里。



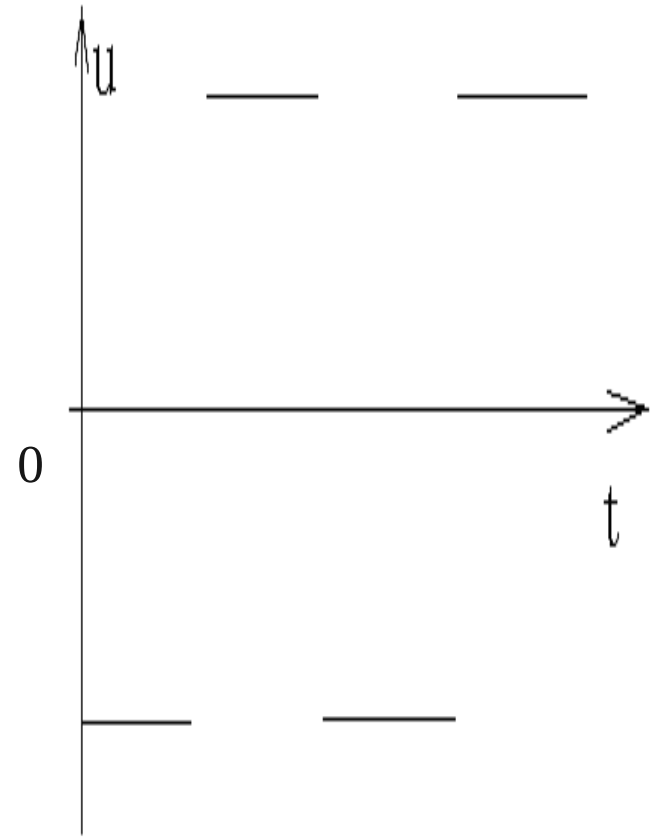


海水就如同细胞液，里面有各种离子。每个盒子的右边都与某种信号源相连。

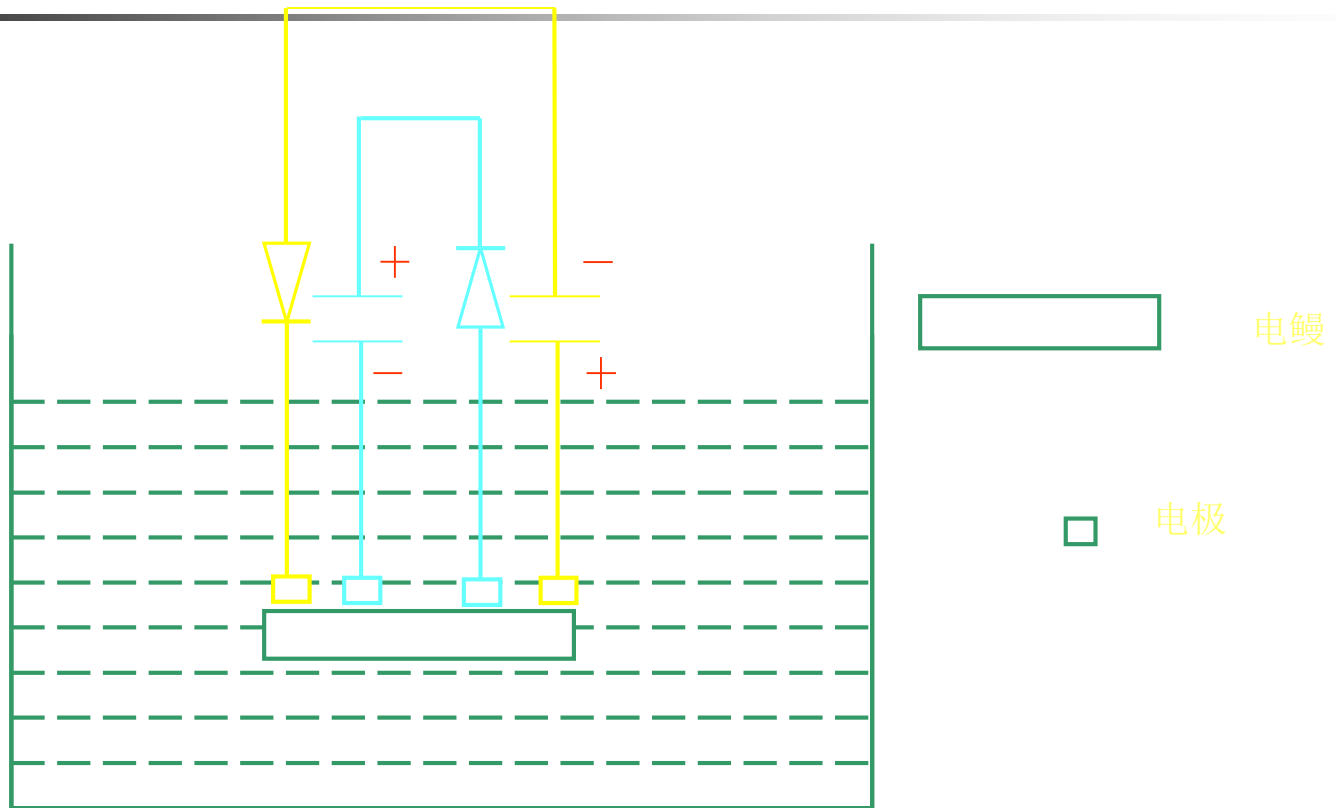
- 当信号源不发出信号时，每个盒子的电势分布就如同细胞处于静息状态下。信号源发出信号时，于信号源相连的那一边（附近）的膜就成为全透膜，而另一侧情况不发生变化。这样就产生了电动势。把这些盒子串联起来可以得到更大的电动势。

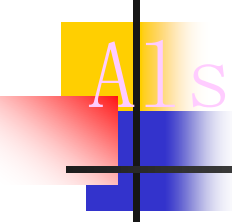
- 若信号源持续的发出信号，不仅该侧附近的膜会变成全透膜，相距更远的甚至对面的膜也会失去选择透过性。我们需要的是持续的电流。

- 改进：把盒子的两边都接上信号源，让两边的信号源交替的发出信号，那么该发电器产生的电压就是一个方波的图形。



4 给电容器充电，利用二极管





Also:

- 5 密码：用仪器记下电鳗在某段时间放电的各参数，利用其高度随机性生成某种迭代规则。
- 6 充当高功率脉冲电源的输入端：把离散的、较小的功率转化为较大的功率输出。



感谢学校提供我们这样一个机会展
示自己的想法!

感谢程福臻和章江英老师对我的鼓
励和指导!

感谢0200、0100所有给我帮助的同
学!

感谢各位的观看!

