

# 疯狂的实验

天津医科大学  
生物医学工程与技术学院

2016-2017 学年下学期（春）  
公共选修课

## 第四章 疯狂的实验——生物学

伊现富 (Yi Xianfu)

天津医科大学 (TIJMU)  
生物医学工程与技术学院

2017 年 3 月



## 1 史海撷华

## 1 史海撷华



## 种柳行动

- 范·黑尔蒙特（最后一个炼金术士，第一个化学家），首位用泥土、树木和称实际操作实验的人
- 200 磅在炉中烘干的泥，5 磅重的柳树幼枝，定期浇水
- 5 年后拔出柳树，对土和柳树分别称重

## 结果与结论

- 泥土减重 2 盎司，树木增重 164 磅零 3 盎司
- 164 磅的木质、树皮以及根系都只来源于水（当时唯一合理的结论）

## 启示

- 为实验铺平了道路，使其从此成为获取认识的手段
- 他的想法启发了很多的学者，开展罐中植物的研究
- 为“光合作用”这一神秘过程的探究开了先河
- 学生借此测试洞察力，练习严谨的实验设计

## 种柳行动

- 范·黑尔蒙特（最后一个炼金术士，第一个化学家），首位用泥土、树木和称实际操作实验的人
- 200 磅在炉中烘干的泥，5 磅重的柳树幼枝，定期浇水
- 5 年后拔出柳树，对土和柳树分别称重

## 结果与结论

- 泥土减重 2 盎司，树木增重 164 磅零 3 盎司
- 164 磅的木质、树皮以及根系都只来源于水（当时唯一合理的结论）

## 启示

- 为实验铺平了道路，使其从此成为获取认识的手段
- 他的想法启发了很多的学者，开展罐中植物的研究
- 为“光合作用”这一神秘过程的探究开了先河
- 学生借此测试洞察力，练习严谨的实验设计

## 种柳行动

- 范·黑尔蒙特（最后一个炼金术士，第一个化学家），首位用泥土、树木和称实际操作实验的人
- 200 磅在炉中烘干的泥，5 磅重的柳树幼枝，定期浇水
- 5 年后拔出柳树，对土和柳树分别称重

## 结果与结论

- 泥土减重 2 盎司，树木增重 164 磅零 3 盎司
- 164 磅的木质、树皮以及根系都只来源于水（当时唯一合理的结论）

## 启示

- 为实验铺平了道路，使其从此成为获取认识的手段
- 他的想法启发了很多的学者，开展罐中植物的研究
- 为“光合作用”这一神秘过程的探究开了先河
- 学生借此测试洞察力，练习严谨的实验设计

## 现象

- 含羞草在夜间合拢叶片，白天打开。
- 如果把含羞草置于一个它无法知晓昼夜的环境中，情况会怎样呢？

## 实验

- 1729 年，让·雅克·德奥图斯·德迈朗（天文学家）
- 把一株含羞草放到漆黑的柜中

## 结果

- 叶片在没有太阳光的情况下，还可以有规律地开合。

## 启示

- “时间生物学”（研究生物体内部的生物钟）的创立者



## 现象

- 含羞草在夜间合拢叶片，白天打开。
- 如果把含羞草置于一个它无法知晓昼夜的环境中，情况会怎样呢？

## 实验

- 1729 年，让·雅克·德奥图斯·德迈朗（天文学家）
- 把一株含羞草放到漆黑的柜中

## 结果

- 叶片在没有太阳光的情况下，还可以有规律地开合。

## 启示

- “时间生物学”（研究生物体内部的生物钟）的创立者

## 现象

- 含羞草在夜间合拢叶片，白天打开。
- 如果把含羞草置于一个它无法知晓昼夜的环境中，情况会怎样呢？

## 实验

- 1729 年，让·雅克·德奥图斯·德迈朗（天文学家）
- 把一株含羞草放到漆黑的柜中

## 结果

- 叶片在没有太阳光的情况下，还可以有规律地开合。

## 启示

- “时间生物学”（研究生物体内部的生物钟）的创立者

## 现象

- 含羞草在夜间合拢叶片，白天打开。
- 如果把含羞草置于一个它无法知晓昼夜的环境中，情况会怎样呢？

## 实验

- 1729 年，让·雅克·德奥图斯·德迈朗（天文学家）
- 把一株含羞草放到漆黑的柜中

## 结果

- 叶片在没有太阳光的情况下，还可以有规律地开合。

## 启示

- “时间生物学”（研究生物体内部的生物钟）的创立者

## 疑问

人的睡眠规律究竟只是习惯，抑或是人体内存在着生物钟？

## 实验

- 实验一：把生物钟从每天 24 小时调整为 48 小时、12 小时——实验无果而终
- 实验二：把生物钟从每天 24 小时调整为 21 小时、28 小时，测量体温——结果模棱两可
- 实验三：宽 20 米、高 8 米的猛犸洞窟（漆黑、安静、恒温）——结果显示出两面性

## 启示

随后的实验证实，人体内确实存在着生物钟。它的运转大致跟一天 24 小时相吻合，并且每天都会根据实际时长进行自动调整。

## 疑问

人的睡眠规律究竟只是习惯，抑或是人体内存在着生物钟？

## 实验

- 实验一：把生物钟从每天 24 小时调整为 48 小时、12 小时——实验无果而终
- 实验二：把生物钟从每天 24 小时调整为 21 小时、28 小时，测量体温——结果模棱两可
- 实验三：宽 20 米、高 8 米的猛犸洞窟（漆黑、安静、恒温）——结果显示出两面性

## 启示

随后的实验证实，人体内确实存在着生物钟。它的运转大致跟一天 24 小时相吻合，并且每天都会根据实际时长进行自动调整。

## 疑问

人的睡眠规律究竟只是习惯，抑或是人体内存在着生物钟？

## 实验

- 实验一：把生物钟从每天 24 小时调整为 48 小时、12 小时——实验无果而终
- 实验二：把生物钟从每天 24 小时调整为 21 小时、28 小时，测量体温——结果模棱两可
- 实验三：宽 20 米、高 8 米的猛犸洞窟（漆黑、安静、恒温）——结果显示出两面性

## 启示

随后的实验证实，人体内确实存在着生物钟。它的运转大致跟一天 24 小时相吻合，并且每天都会根据实际时长进行自动调整。

## 疑问

人体能够承受什么样的温度？

## 实验

- 建造桑拿室， $45^{\circ}\text{C}$ - $100^{\circ}\text{C}$ - $127^{\circ}\text{C}$
- 穿衣服发汗，赤裸着手持一只平底锅，上面放着一块牛排

## 结果及结论

- 24 页的《皇家协会学报》
- 有一个“与生命体直接相关的自然的系统”消除热量？（降温——汗液等的蒸发加之以血液流动！）



## 疑问

人体能够承受什么样的温度？

## 实验

- 建造桑拿室， $45^{\circ}\text{C}$ - $100^{\circ}\text{C}$ - $127^{\circ}\text{C}$
- 穿衣服发汗，赤裸着手持一只平底锅，上面放着一块牛排

## 结果及结论

- 24 页的《皇家协会学报》
- 有一个“与生命体直接相关的自然的系统”消除热量？（降温——汗液等的蒸发加之以血液流动！）





## 疑问

人体能够承受什么样的温度？

## 实验

- 建造桑拿室， $45^{\circ}\text{C}$ - $100^{\circ}\text{C}$ - $127^{\circ}\text{C}$
- 穿衣服发汗，赤裸着手持一只平底锅，上面放着一块牛排

## 结果及结论

- 24 页的《皇家协会学报》
- 有一个“与生命体直接相关的自然的系统”消除热量？（降温——汗液等的蒸发加之以血液流动！）



## 现象

如果用两种不同的金属触碰蛙腿，连成通路，它们的肌肉会抽搐。

## 理论

- 加尔瓦尼：“动物电流”与生命力有关，效果与电流通过无生命的物质是不同的。
- 伏特：世界上只有一种电，如论市雷雨天的闪电还是抽搐的蛙腿，原理都与这种电有关。

## 启示

- 《弗兰肯斯坦》（第一部科幻小说）——玛丽·雪莱
- 眨眼睛的尸体——对于绞死者进行头颅实验

## 现象

如果用两种不同的金属触碰蛙腿，连成通路，它们的肌肉会抽搐。

## 理论

- 加尔瓦尼：“动物电流”与生命力有关，效果与电流通过无生命的物质是不同的。
- 伏特：世界上只有一种电，如论市雷雨天的闪电还是抽搐的蛙腿，原理都与这种电有关。

## 启示

- 《弗兰肯斯坦》（第一部科幻小说）——玛丽·雪莱
- 眨眼睛的尸体——对于绞死者进行头颅实验

## 现象

如果用两种不同的金属触碰蛙腿，连成通路，它们的肌肉会抽搐。

## 理论

- 加尔瓦尼：“动物电流”与生命力有关，效果与电流通过无生命的物质是不同的。
- 伏特：世界上只有一种电，如论市雷雨天的闪电还是抽搐的蛙腿，原理都与这种电有关。

## 启示

- 《弗兰肯斯坦》（第一部科幻小说）——玛丽·雪莱
- 眨眼睛的尸体——对于绞死者进行头颅实验

## 实验材料

1882 年，威廉·博蒙特；亚力克西斯·圣马丁（受伤的士兵）

## 疑问

消化仅仅是一个纯化学的过程，还是同时需要人体提供某种未知的生命力量促使其完成？消化和腐烂的区别是否在于前者拥有人体内的未知生命力量，而后者没有？

## 实验

用丝线系好的食物，塞入胃中——拉出，观察消化情况；插入软管、导出胃液，把一把牛肉粒置于其中；……

## 结果

- 器皿中胃液的化学能量足以完成消化（无需未知的生命力量）。
- 推翻了胃液仅仅是流于胃中储存起来的唾液的推测。
- 医学伦理

## 实验材料

1882 年，威廉·博蒙特；亚力克西斯·圣马丁（受伤的士兵）

## 疑问

消化仅仅是一个纯化学的过程，还是同时需要人体提供某种未知的生命力量促使其完成？消化和腐烂的区别是否在于前者拥有人体内的未知生命力量，而后者没有？

## 实验

用丝线系好的食物，塞入胃中——拉出，观察消化情况；插入软管、导出胃液，把一把牛肉粒置于其中；……

## 结果

- 器皿中胃液的化学能量足以完成消化（无需未知的生命力量）。
- 推翻了胃液仅仅是流于胃中储存起来的唾液的推测。
- 医学伦理

## 实验材料

1882 年，威廉·博蒙特；亚力克西斯·圣马丁（受伤的士兵）

## 疑问

消化仅仅是一个纯化学的过程，还是同时需要人体提供某种未知的生命力量促使其完成？消化和腐烂的区别是否在于前者拥有人体内的未知生命力量，而后者没有？

## 实验

用丝线系好的食物，塞入胃中——拉出，观察消化情况；插入软管、导出胃液，把一把牛肉粒置于其中；……

## 结果

- 器皿中胃液的化学能量足以完成消化（无需未知的生命力量）。
- 推翻了胃液仅仅是流于胃中储存起来的唾液的推测。
- 医学伦理

## 实验材料

1882 年，威廉·博蒙特；亚力克西斯·圣马丁（受伤的士兵）

## 疑问

消化仅仅是一个纯化学的过程，还是同时需要人体提供某种未知的生命力量促使其完成？消化和腐烂的区别是否在于前者拥有人体内的未知生命力量，而后者没有？

## 实验

用丝线系好的食物，塞入胃中——拉出，观察消化情况；插入软管、导出胃液，把一把牛肉粒置于其中；……

## 结果

- 器皿中胃液的化学能量足以完成消化（无需未知的生命力量）。
- 推翻了胃液仅仅是流于胃中储存起来的唾液的推测。
- 医学伦理











## 真正的疯狂

- 蚯蚓没有听觉——达尔文为蚯蚓演奏巴松管、笛子和钢琴





TEX

LATEX

X<sub>Y</sub>TEX

Beamer

