

实践课堂：沉浸科考——认识海洋

一场关于盐度、密度与光的奇妙探索之旅

主讲人：季雅雯 | 日期：2026年7月8日

我们的蓝色星球：海洋的奥秘



🌐 生命的摇篮

地球表面超70%被海洋覆盖，它是孕育万物的生命之源。这片蔚蓝不仅塑造了地球的气候，更承载着地球上最丰富的生物多样性与生态系统。

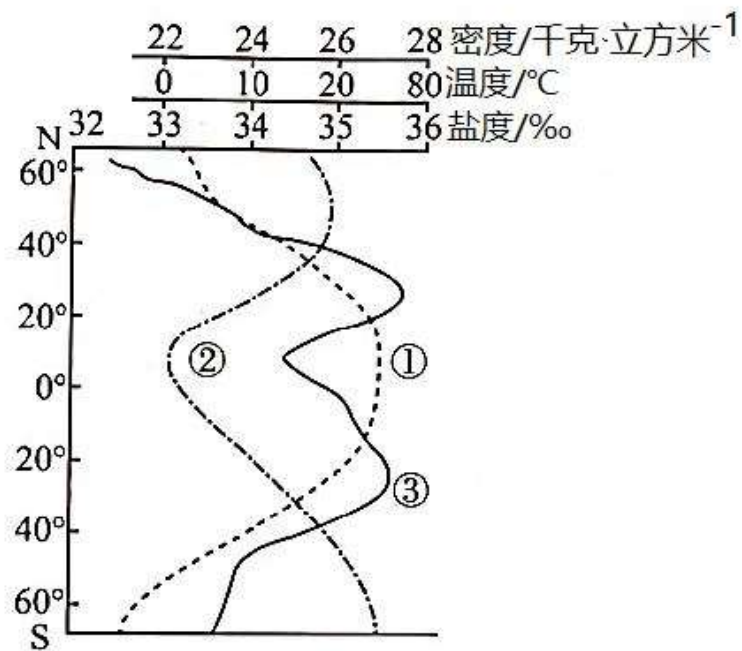
印象中的海洋

是平静如镜的海面，还是波涛汹涌的巨浪？是色彩斑斓的珊瑚礁，还是深海中神秘的发光生物？海洋在每个人心中都有着独特的模样。

🍷 海洋的“三明治”

海洋并非一碗“均匀的汤”，而是像巨大的三明治一样层层叠叠。今天，我们将深入海面之下，探索这个隐藏的分层结构及其背后的奥秘。

温故知新



知识回顾：为什么海水会分层？

答：海洋不是均匀的“水碗”，而是受温度、盐度和压力影响形成的多层结构。就像油和水不会混合一样，不同密度的海水也会自然形成上下分明的层次。

—— 探索从观察开始，真相从实验验证 ——

探险任务



01 制作“双层海水”

亲手调配一份盐水，通过层层叠加制造出稳定的盐度分层水体。亲身体验密度差异带来的神奇分层效果，感受海洋环境的物理特性。



02 观察“浮沉之谜”

将不同材质、不同密度的小物体依次放入“双层”中，观察它们在水层中停留的奇妙位置。探索浮力与密度之间的奥秘，解开物体浮沉的科学谜题。



03 见证“光的奇幻之旅”

观看老师的演示实验，用光束穿透分层的海水，亲眼见证光在不同盐度、不同密度介质中的传播路径与折射现象，探索光影在深海中的独特变化。

✦ 带上你的好奇心，让我们一起潜入这场充满惊喜的海洋科学探索之旅吧！ ✦

光的奇幻之旅



提出疑问

不同盐度的海水密度各异会改变光的传播路径。

当光线从表层海水进入另一层海水时，会发生什么神奇的现象呢？

一个需要等待的奇迹

等待的时间也不要浪费，我们先来进行另一个实验。

01 实验演示步骤

- ① 激光入射：用激光笔从水槽侧面斜射入水中。
- ② 初始观察：在水层分层清晰时，记录光路在清水、盐水及界面的形态。
- ③ 静待扩散：静候一会儿，让盐分子缓慢扩散，观察水层界限的变化。
- ④ 二次观测：再次照射激光，对比此时光路与初始状态的差异。

02 核心观察要点

- 聚焦界面：光线穿过两层水的交界处时，传播方向是否发生了“偏折”？
- 关注变化：静置后再次观察，光路的偏折程度是变大、变小还是消失了？
- 深度思考：为什么会出现这样的变化？这与介质的密度有什么关系？

制作“双层海水”



实验原理小贴士：
利用不同浓度盐水的密度差异，在重力作用下形成稳定的液体分层现象。

01 制备“深海”（高盐度）

- ① 取半杯清水，加入5-6勺食盐，充分搅拌至完全溶解，模拟高密度海水。
- ② 滴入几滴色素并搅匀，让“深海”带上颜色，为后续观察分层做准备。

02 注入“表层水”（关键慢动作）

另备一杯滴入不同颜色色素的清水，作为低密度的表层水。

核心操作：用吸管紧贴盐水液面，极其缓慢地注入清水，或用其他东西引流。

成功关键：动作务必轻柔，切忌倾倒，防止液体混合。

你的“海洋”由你创造！



动手时刻：打造专属“海洋分层” (限时 12 分钟)

现在，请大家化身小小科学家，利用密度差原理，亲手调配出色彩斑斓的“海洋”。老师会在教室里巡回指导，帮助大家解决实验中遇到的各种问题。

你的“海洋”由你创造！



动手时刻：打造专属“海洋分层”（限时 12 分钟）

现在，请大家化身小小科学家，利用密度差原理，亲手调配出色彩斑斓的“海洋”。老师会在教室里巡回指导，帮助大家解决实验中遇到的各种问题。



Q1：分层效果不明显？

这通常是因为密度差不够大。请检查是不是盐加得太少了，或者色素滴加的量不够，导致颜色对比度低。可以尝试再加入一些盐并充分搅拌。



Q2：颜色混在一起了？

大概率是注入清水时动作太快，引起了剧烈的水流对流。正确的做法是：将清水沿着杯壁缓缓倒入，或者使用一根吸管/筷子引流，让水流平稳地滑入杯底。



Q3：分层慢慢消失了？

这是正常的物理现象，并非实验失败。分子在永不停息地做无规则运动，盐分子会慢慢扩散，最终使整杯水变成均匀的溶液。这正是分子扩散理论的直观展现。

观察沉浮之谜

01 / 释放“探测器”

- ① 待液面完全平静、分层清晰后，用镊子轻取几颗**泡沫颗粒**，缓缓放入水中，观察其停留位置。
- ② 重复操作，放入几块土豆，对比两者在液体中的“落脚点”有何不同。

02 / 核心观察与思考

观察：两种液体是否形成了明显的上下分层？分界处清晰吗？

思考：泡沫颗粒和土豆块为什么会停在不同的位置？这与液体的“轻重”有什么关系？



安全操作温馨提示

色素具有染色性，实验中请小心操作，避免溅到衣物或实验台表面，若不慎沾到请立即用清水清洗；使用镊子等工具时请注意力度，保持桌面整洁，实验结束后及时清理。

我们看到了什么？



01 美丽的分层现象

浓盐水沉在底部，清水浮于上部，两者形成一道清晰、稳定的分界面，互不混淆。

02 微观世界的浮沉法则

- 泡沫颗粒：密度最小，像云朵般漂浮在清水的最表面。
- 土豆块：密度居中，恰好“卡”在水与盐水的交界层，成为悬浮的标记点。



课堂思考：如果我们放入一个密度比底部浓盐水还要大的物体，它最终会停留在哪里？

结论一：盐度与密度的秘密



01 盐度决定密度

盐度是影响海水密度的核心因素。在同等温度条件下，盐度越高，海水的密度就越大，就像在水中加入溶质会增加单位体积的质量一样，这是海水物理性质的基础规律。



02 密度决定分层

密度差异造就了海水的垂直分层现象。高密度的高盐度海水会自然下沉，而低密度的低盐度海水则会上浮，这种稳定的结构在河流入海口、冷暖洋流交汇处尤为显著。



03 密度决定浮力

海水密度直接影响浮力大小，密度越大，浮力越强。这决定了水中物体的浮沉状态，不同密度的物体会精准地悬浮在与其密度相匹配的水层中，保持动态平衡。

核心规律总结：密度的传导效应

高盐度 → 高密度 → 下沉至水体下层

低盐度 → 低密度 → 上浮至水体上层

光的奇幻之旅



回顾疑问

不同盐度的海水密度各异会改变光的传播路径。

当光线从表层海水进入另一层海水时，会发生什么神奇的现象呢？

见证奇迹的时刻

01 实验演示步骤

- ① 激光入射：用激光笔从水槽侧面斜射入水中。
- ② 初始观察：在水层分层清晰时，记录光路在清水、盐水及界面的形态。
- ③ 静待扩散：静候一会儿，让盐分子缓慢扩散，观察水层界限的变化。
- ④ 二次观测：再次照射激光，对比此时光路与初始状态的差异。

02 核心观察要点

- 聚焦界面：光线穿过两层水的交界处时，传播方向是否发生了“偏折”？
- 关注变化：静置后再次观察，光路的偏折程度是变大、变小还是消失了？
- 深度思考：为什么会出现这样的变化？这与介质的密度有什么关系？

透过清澈的容器，我们将亲眼见证光线在不同密度介质中的传播轨迹。这不仅是一次视觉的震撼，更是探索光的折射定律的绝佳契机。

结论二：会“拐弯”的光线

折射原理

光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向会发生偏折，这就是**折射**。海水密度越大，光的传播速度越慢，折射角度也就越大。密度分层的海水，就像一层层透镜，让光线发生弯曲。

现象演变：曲与直

分层清晰时，光线在界面发生**一次明显折射**，呈折线传播；静置后盐分子扩散，形成密度渐变区，光线则沿**平滑曲线**持续偏折，而非生硬的折线。

科学原理：密度差

海水盐度不均导致密度差异，光在不同密度介质中传播速度不同。当光线穿过密度界面时，传播方向发生偏折，这就是物理中的**折射现象**，也是光线“拐弯”的本质。

现实意义：隐形透镜

这一原理揭示了海洋能见度的秘密：复杂的密度结构如同巨大的“**海洋透镜**”，改变光线传播路径。这不仅影响潜水观察，更关系到海洋生物的生存视野与水下探测技术的应用。

—— 光线在海水中的每一次偏折，都是密度递变写下的自然法则 ——

知识回顾：今天的两大发现

01 关于密度

- **核心规律**：盐度与密度呈正相关，盐度越高，海水的密度就越大。
- **水体分层**：密度差异是海水垂直分层的根本原因，造就了稳定的海洋层结。
- **浮沉原理**：密度决定了物体在海水中的浮力状态，是理解海洋物理的基础。

02 关于光学

- **折射差异**：海水密度不同，对光线的折射率也不同，密度越大折射能力越强。
- **光路偏折**：光线穿越密度不同的水层界面时，传播方向会发生明显的偏折。
- **环境影响**：这种光学现象不仅塑造了海洋独特的光影，还影响着生物的视觉与生存。

探索启示：密度与光学是打开海洋奥秘的两把钥匙，它们不仅解释了海水的物理特性，更揭示了海洋生态系统的独特性。

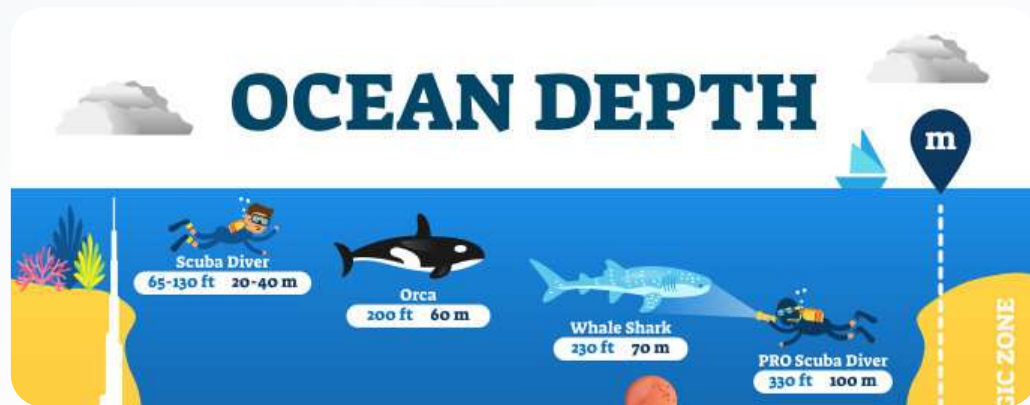
从实验室到真实海洋

在真实的海洋中，海水密度不仅受盐度控制，**温度与压力**是更关键的变量。通常温度越低、压力越大，海水密度就越高。这些细微的密度差异，构建了海洋独特的分层结构，支撑起整个海洋生态系统的运转。



01. 驱动全球洋流的引擎

密度差异驱动着海水的垂直对流与水平流动，形成了巨大的海洋传送带。它不仅调节着全球气候，还将深层营养带向海面，滋养着丰富的海洋生命。



02. 海洋生物的垂直家园

密度分层造就了不同的光照、温度和营养环境。海洋生物演化出适应不同水层的能力，从表层的浮游生物到数千米下的深海生物，形成了独特的垂直分布奇观。



探索永不止步

—— 感谢大家的参与和探索！ ——