

飞行的空气炮

90分钟科学实验课

用矿泉水瓶和气球，打出一个看得见的“空气甜甜圈”

看见空气·造出涡环·玩转科学



今天的科学任务

先猜一猜，再亲手做，最后用挑战验证

0–8 min

神秘演示

8–18 min

认识空气

15–40 min

破解原理

40–55 min

动手造炮

55–80 min

显形挑战

80–90 min

总结回收

我们要破解的3个问题

- ① 空气明明看不见，为什么能掀起碎纸片？
- ② 为什么不是一团风，而是一个圈？
- ③ 怎样让空气圈飞得更远、更准？

小科学家口号

先猜，再试，再解释！

空气真的“空”吗？

看不见，不代表不存在

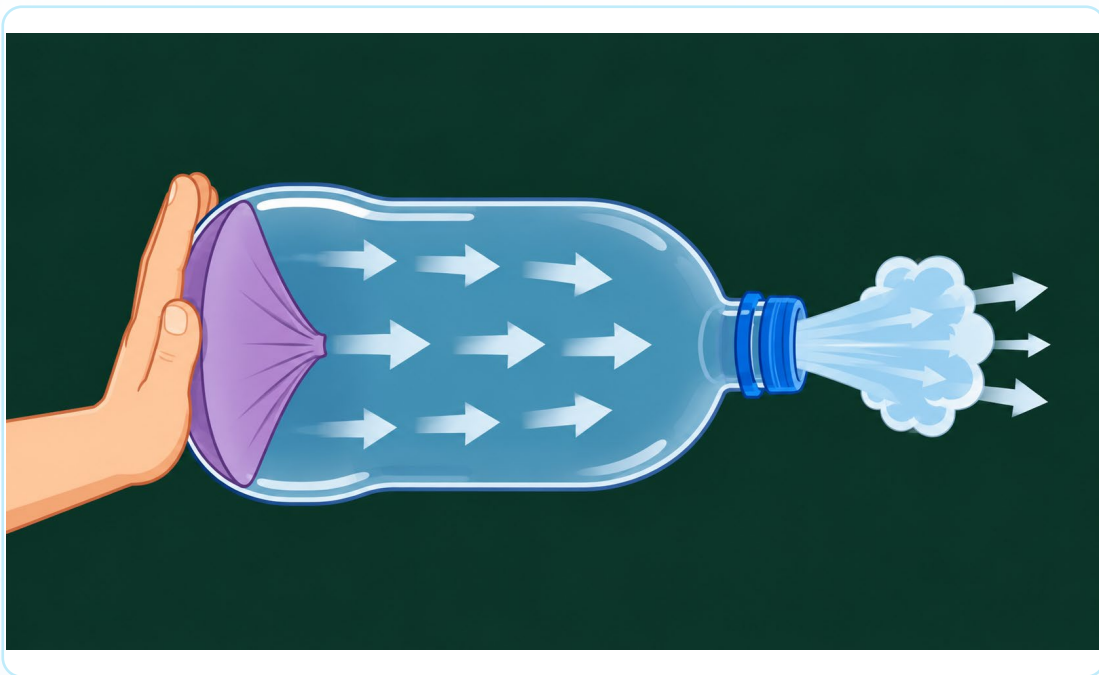


空气里有很多看不见的小分子。
它们一直在到处跑、互相撞。
拍气球皮时，我们把空气推向瓶口。
所以空气虽然透明，也能产生力量。

空气不是“没有”，而是看不见的流体。

原理①：第一下，空气被“推”出去

压力差让空气从瓶口冲出



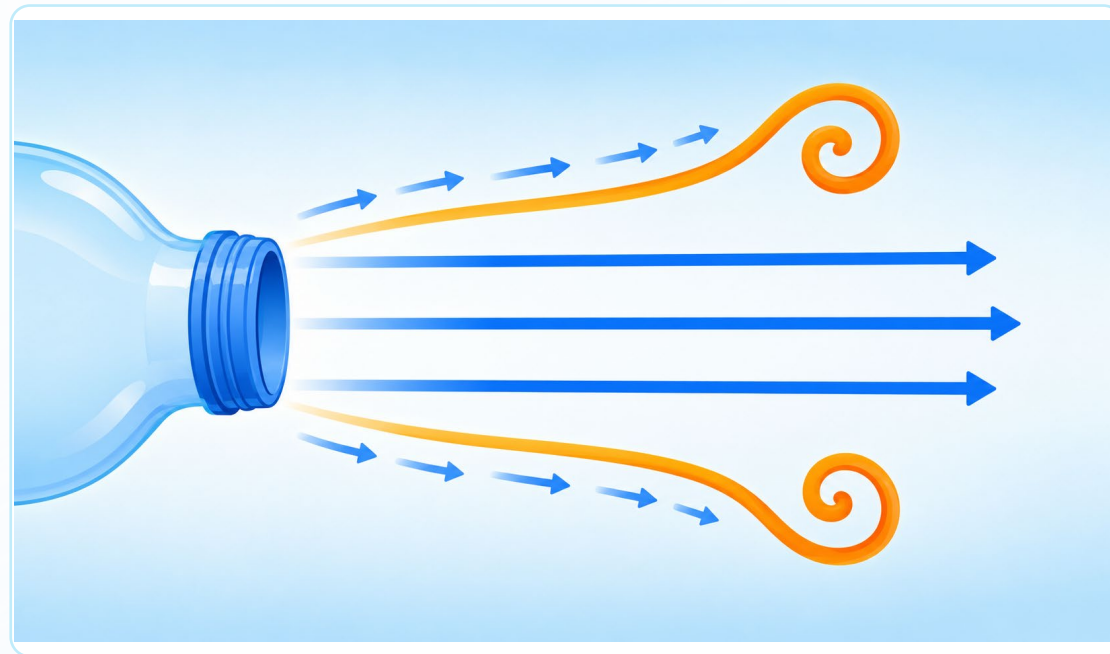
1. 拉气球皮：瓶子里的空间突然变大，松手时又突然变小。
2. 瓶内空气被挤压，压强变大。
3. 瓶口是出口，空气就高速冲出去。
4. 这团空气带着向前的力量。

第一步：空气被挤压，然后冲出瓶口。

原理②：快慢空气为什么会卷起来？

速度差造成“互相带动、互相阻碍”

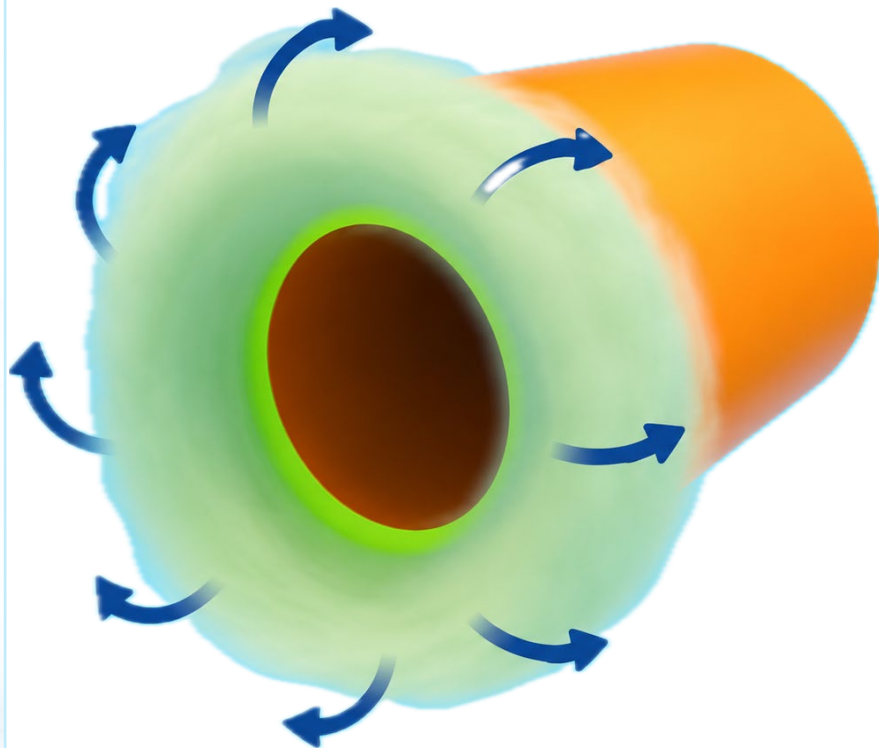
1. 瓶口中间：空气跑得最快。
2. 瓶口边缘：被瓶壁和外面空气拖慢。
3. 快空气会带动慢空气。
4. 慢空气也会拖住快空气。
5. 交界处一弯，就像卷被子一样卷起来。



速度差 → 互相拉扯 → 卷成旋涡

原理③：圆形瓶口，卷出一圈涡环

从正面看，它像一个会旋转的空气甜甜圈



横截面上
空气向外翻卷

圆形瓶口的每一圈边缘都在“卷”。
许多小旋涡连成一个大圆环。
这个圆环叫：涡环。
涡环不是一团乱风，是有队形的空气圈。

蓝箭头：旋转方向

绿色圈：看见的涡环

原理④：涡环为什么能飞远？

它是一股“有组织的风”

1. 刚发射时，它已经有向前的速度。
2. 环里的空气一边向前飞，一边绕圈转。
3. 旋转让队形更稳定，不容易马上散开。
4. 飞了一段路后，摩擦和乱流会让它慢慢消失。

普通风：很快散；涡环：带着队形往前飞。



旋转有什么用？

把“角动量”说成人话：旋转有惯性



旋转的东西，不会一下子停下来。
涡环里的空气也在旋转。
所以它能暂时保持“空气圈”的形状。
但它不是硬轮胎，最后还是会散。

记住：旋转帮助稳定，向前飞主要靠最开始那一下推力。

材料清单

把这些材料摆在桌上，我们就能开始造空气炮

🗑️ 矿泉水瓶：瓶身是“炮筒”，瓶口是“炮口”

🎈 气球皮：像一只弹簧手，把空气推出去

✂️ 剪刀 + 橡皮筋：裁剪、固定、密封

🔥 香：让看不见的空气圈显形

🗑️ 碎纸片 + 糖果 / 蜡烛：用来做挑战实验

安全提醒：剪刀、香、蜡烛由成人统一管理。



制作：三步造炮

步骤越清楚，成功率越高



1 剪

从瓶身中部剪开，只保留带瓶口的上半段。



2 套

剪开气球，绷紧蒙在瓶底，用橡皮筋缠上。



3 试

轻拍气球皮，感受空气从瓶口冲出去。

关键：瓶口要圆，气球皮要绷紧，边缘要密封。

安全规范：好玩，但要守规则

科学实验第一条：安全



剪刀：不奔跑、不挥舞。
烟源：干冰小朋友千万不要用肢体触摸，会瞬间受伤
发射：不对人脸、眼睛、耳朵。
观察：看烟雾保持距离，教室保持通风。
收尾：瓶子回收，气球皮统一收集。

实验：让空气圈“显形”

烟不是涡环本身，它只是帮我们看见空气运动

空气本来透明，看不见。
烟雾会跟着空气一起走。
烟雾像给空气穿上一件白衣服。
看到烟圈，就等于看到涡环的轨迹。

安全：点香由成人操作，保持通风。



挑战一：掀开碎纸堆找糖果

同样距离，比一比谁能用空气圈掀开纸堆

把碎纸片松松盖成一小堆，下面藏一颗糖。
所有小组站在同一条发射线，距离相同。
只能用空气炮，不能靠近用手拨。
轮流发射，尝试把纸堆掀开。
成功露出糖果的小组可以拿走下面的糖果。限时三分钟。

挑战结论：涡环能把推力送到目标；力度、角度、瞄准点会一起影响结果。



挑战二：远距离吹灭蜡烛

用涡环冲散火焰旁边的热空气

蜡烛从 1 米开始，成功后再往后退。
只能用空气炮，不能靠近吹气。
发射前先瞄准火焰旁边，不对人发射。
涡环到达火焰时，会冲散火焰旁边的热空气。
火焰不稳定，就会熄灭。

挑战结论：涡环能把“有组织的风”送到远处。



怎样让空气圈更清楚、更远？

每次只改一个条件，才像真正的实验

1 气球皮
绷紧一点，回弹更快

2 密封
边缘压紧，少漏气

3 力度
太轻不成圈；太猛会炸散

4 环境
关风扇，避开穿堂风

实验记录表

改变条件	飞得远吗？
轻拍 / 重拍	□ □ □
松皮 / 紧皮	□ □ □
有风 / 无风	□ □ □

小科学家原则：一次只改变一个条件。

拓展：涡环不只在课堂里

水、空气、烟雾里都可能出现它



海豚会玩气泡环。
火山有时会喷出烟圈。
飞机和直升机周围也会产生旋涡。
只要流体被快速推出孔洞，就可能形成涡环。

空气和水都叫“流体”：它们都会流动，也都会卷起来。

总结：今天你已经是空气炮物理学家

把现象说清楚，就是科学

空气可以被推动，也能产生力量。
纸堆挑战告诉我们：力度、角度、瞄准都很重要。
蜡烛挑战告诉我们：涡环能把力量送到远处。
每做完一个挑战，先说清楚“现象 → 结论”。

课后挑战：换不同力度和角度，找出最稳、最准的空气圈！



谢谢大家！

空气炮物理学家，下课！



记住：看见问题，比看见答案更重要。

下一次看到风、烟、水流，试着找找它们有没有“卷起来”。