

校园里的“迷你航天器”

“三、二、一，发射！”随着清脆的击掌声，一道银白色“火箭”划破天空。近日，在江北中心学校的科创节上，科学老师带领同学们用寻常塑料袋、可乐瓶玩出了航天级的创意。学生们通过亲手发射自制火箭，在牛顿定律与伯努利原理的实践中点燃了科学热情。

□现代金报 | 甬派 记者 钟婷婷



高于博

塑料袋火箭： 解锁空气动力学密码

空气的魔法： 伯努利与牛顿的共舞

“谁能用一口气吹满两米长的塑料袋？”在江北中心学校的科创节上，面对科学老师发起的挑战，同学们面面相觑。老师神秘一笑，将袋口悬在嘴前10厘米处轻轻吹气。周围的空气仿佛被无形力量牵引，争先恐后涌入袋中，一眨眼的工夫，一个塑料袋火箭的“舱体”就被吹得鼓鼓的。

这其实是流体力学中的伯努利效应在施展魔法。当速度较快的气流从唇间掠过袋口时，流动空气产生的低压区就像微型龙卷风，把静止空气源源不断卷入袋中。这一原理不仅藏在波音787机翼的弧线中，更渗透于生活的每个角落：足球明星C罗踢出的弧线球因气流速度差偏移2.5米，甚至台风登陆前渔民感知的“闷热低压”，都是伯努利方程的具象化演绎。而当同学们拍打鼓胀的塑料袋尾部，牛顿第三定律随即“登场”——手掌施加的作用力与空气反作用力的博弈，让“火箭”拖着银白尾迹直冲云霄。

不过，初次试射的场面令人捧腹——直筒状的“火箭”刚脱离手掌就在空中打转，最终软绵绵地栽向地面。

如何让这个用塑料袋做的火箭筒飞得更远呢？不妨试试给塑料袋尾部粘上三片硬卡纸，改良后的“火箭”尾部呈现出20度倾角的螺旋翼。当再次挥掌发射时，空气擦过螺旋翼的斜面产生的升力能推动箭体高速旋转，就像抽打后的陀螺越转越稳。这巧妙复刻了炮弹膛线的工作原理：旋转产生的角动量形成稳定轴心，让飞行轨迹变得笔直如尺。

航天启蒙课： 藏在生活里的飞行智慧

这场趣味实验背后，蕴藏着深厚的航天工程原理。国际空间站的姿态控制发动机、爱国者导弹的尾翼设计，甚至羽毛球尾部那圈螺旋羽毛，都在运用空气动力学的智慧。最令同学们惊叹的是，塑料袋火箭实验所用材料成本不到五毛钱，却完美演绎了看似遥不可及的航天技术。

从公元前200年希腊工程师希罗发明的蒸汽球，到现代F1赛车的地面效应套件；从敦煌壁画中飞天的飘带，到SpaceX星舰的襟翼设计，伯努利原理与旋稳定技术始终是贯穿着人类的飞天梦。当同学们看着塑料袋火箭划出银色轨迹时，他们见证的不仅是物理定律的具象化，更是跨越三千年的智慧传承。



水火箭发射装置。

设计小贴士：

- 火箭串联结构可用橡胶垫片和生料带进行加固，增加瓶体气密性。
- 降落伞建议用超轻尼龙布，伞绳长度约为伞面直径的1.5倍。
- 测试时先低气压试飞，避免高空开伞失败变“陨石”！

栏目主持人
记者 钟婷婷

特邀科普老师
高于博、蒋鑫
宁波市江北中心学校

水火箭： 压缩空气的大能量

让饮料瓶一飞冲天

水火箭实验，是许多学校科技节的传统项目。只需一个塑料瓶、少量水和一个打气筒，就能上演一场“水火箭”发射大秀。将水装入瓶中约1/3，用橡胶塞密封后倒置在发射架上，然后用气筒打气。当气压冲破临界点，瓶口瞬间喷出高速水流，火箭“嗖”地窜上几十米高空，划出一道炫酷弧线！

水火箭为何能一飞冲天？秘密藏在牛顿第三定律里——作用力与反作用力！打气时，瓶内气压不断升高，水和压缩空气积蓄巨大能量。当瓶塞被顶开，高压水流向下喷射，产生强大的反推力，就像火箭引擎喷出火焰一样，将瓶子推向天空。水不仅是“燃料”，还能增加喷射质量，让反作用力更强劲！

不过要注意，发射时务必远离火箭轨迹，瓶内气压别超过安全值，否则可能变身“塑料炸弹”。

二级推进与降落伞回收

想让水火箭挑战更高难度？试试二级推进系统！将两个塑料瓶通过螺纹接口串联，一级瓶装水作为主推进剂，二级瓶则储存少量水并内置触发机关。当一级瓶的水喷尽后，气压骤降触发二级分离装置，二级瓶的密封塞自动弹开，剩余的水和压缩空气瞬间释放，推动火箭继续攀升。

更酷的是，二级火箭还能搭载降落伞回收系统！在二级瓶顶部安装折叠式降落伞，用延时发条或惯性控制开伞时机。当火箭到达最高点开始下坠时，空气阻力触发开关，伞包“嘭”地弹出，像一朵空中蒲公英缓缓降落。这不仅保护火箭完好无损，还能重复使用，环保又炫技。

两米长的塑料袋、五毛钱的饮料瓶、三片卡纸尾翼……都是一些唾手可得的材料。但水火箭的设计背后其实蕴藏着许多科学原理：二级推进系统通过气压变化触发分离机关，复刻了火箭多级分离的太空分体术；尼龙降落伞的弹开机制与神舟飞船返回舱的减速伞原理如出一辙。

当某位同学调试的二级水火箭成功实现“太空分体”，并在降落伞缓冲下稳稳落地时，全场沸腾的欢呼声仿佛在宣告：未来的航天工程师，或许正诞生于此刻。



蒋鑫