

模拟“神二十”发射 小学老师用塑料瓶制作火箭

1 用塑料瓶制作“水火箭”飞天

“我们自制的实验火箭，跟真实的火箭发射原理相同，主要是借助反冲力。”王印介绍，小学四年级会学到反冲力这个知识点——它是指当一个物体喷出气体、液体或者固体时，被喷出的物体就会产生一个反方向推力。

王印说，为了方便学生动手制作，火箭主体选用生活中常见的塑料瓶，制作时将瓶口改装成空气阀门，而“燃料”就是普通的自来水和空气。发射前将火箭立在自制的发射架上，用打气筒或气泵向瓶内加气，通过自行车上的刹车线连接阀门，通过刹车线来拉动阀门，从而实现“点火”，火箭在反冲力的作用下会快速升空。

“水火箭发射原理很简单，但实际操作有一定难度。”王印说，火箭升空速度很快，三四秒就能飞到百米高。水和气压的比例等参数很重要，是控制推力大小的关键，它决定了火箭能否以合适的速度顺利升空。此外，他们还给火箭安装了尾翼，用来控制运动轨迹。

据王印介绍，自制火箭可以飞到200米左右的极限高度，但出于安全考虑，一般飞行高度控制在百米。另一个原因是因为如果飞得太高可能导致降落得更远，不方便回收。

“1-2-3! 发射!”一枚模拟搭载神舟二十号发射的运载火箭，从尾部喷出大量水花后完成升空……这段在网上走红的“水火箭”发射视频，是浙江湖州一小小学老师王印和学生们一起手工制作的。

“火箭主体由塑料瓶制作，以水和空气为‘燃料’，通过向密闭的瓶内加压，再喷射出瓶内的水作为动力升空。最难的是5个喷口同时喷射，误差不能超过0.02秒，不然火箭姿态就会歪斜。”4月29日，王印告诉华西都市报、封面新闻记者，他从2021年开始自制火箭，之前还被央视关注过。目前，他们已经自制了轻型、大型、重型等多种型号火箭，长度最高的达到了3米，能飞百米高，还能实现分级助推、分离等，“作为老师，我的初衷还是为了激发学生的学习热情，培养他们对航天的兴趣和动手动脑能力。”



正在发射的自制“水火箭”。

2

自制火箭模拟“神二十”发射成功

“我们自制火箭不是简单做一次试验，而是当成一个工程项目来做。从2021年开始，除了最基础的火箭，我们一直在设计制作更多的火箭型号。”王印说，他们参照真实的火箭给“水火箭”命名，并且根据推力大小，自制了轻型、大型、重型等多种型号



自制火箭发射升空。

火箭。

王印介绍，他们制作的轻型火箭一般长度在40厘米到50厘米，大小就像一个碳酸饮料瓶；大型火箭长度则在1米以上，由4个及以上的瓶子串在一起，这种多级火箭可以实现助推分离，降落回收；还有长度2米以上的重型火箭，最大的可达3米，由容量12.9升的水桶制成，这种重型火箭飞得更高，载物能力也更强。

王印和学生们目前制作的最新火箭模拟搭载神舟二十号的运载火箭，上面还捆绑了四个助推器，在上升过程中，四个助推器会脱落。“最难的是5个喷口要同时喷射，误差不能超过0.02秒，如果超过了这个时间，火箭姿态在上升过程中就可能歪斜。在经过多次试验后，他们最终找到了最佳方案并成功发射。”

3

培养动手动脑能力点燃航天梦

“光靠老师给学生讲解知识点可能抽象、枯燥，我于是想通过实验的方式让孩子们有直观的理解。”王印谈起当初为何会带着学生自制火箭时说，他从小喜欢做手工，大学学的又是机械工程专业，所以决定带学生尝试自制火箭，没想到取得了意外成功。

“火箭升空时很壮观，这也更能激发孩子们的学习热情。”王印说，带着学生做火箭不是为了发射成功后看热闹、好玩，而是要在研究制作过程

中让孩子们理解相关知识点。并且这些制作项目需要适合孩子们操作，不能太难，也不能太容易，要让他们去经历、去体会，学会解决问题，学会创造发明。更要让他们长大后，将这种能力应用到不同领域的工作中。

王印说，他们目前正在研发可垂直回收的火箭，火箭尾部由垂直支架构成，上升时支架收拢变成尾翼，下降时支架展开支撑火箭直立落地。

华西都市报·封面新闻记者 杨博 杨涛
受访者供图