



AP03601

玩耍 · 阅读 · 启迪



水火箭 套装

MY FIRST WATER ROCKET

学习手册

阅读启发灵感



△ 警告：
内含细小部件，3岁以下
儿童请勿玩耍，以防误吞。



建议年龄

6+

玩耍 · 阅读 · 启迪

目录

● 注意事项	01
● 包装清单	04
● 安装说明	07
● 实验活动	13
● 发射前须知事项	14
● 它背后有什么科学奥秘呢	21
● 水火箭发射实验记录表	28
● 现代太空火箭	29
● 自己动手设计火箭	31

注意事项

警告

开始前，请和孩子一起阅读说明，以确保您了解安全信息。该包装与说明书内含重要信息，请予以保留。

本产品是为6岁以上的儿童设计。

产品内含可能造成窒息危险的小零件，不适合3岁及以下的儿童使用。

儿童在组装产品时应接受父母的监督。

该套件仅供室外使用。

需要清洁时，请用干净的布擦拭表面。

不要对着人的眼睛或脸部发射，以免发生危险。不要使用本产品以外的任何物体代替发射物。

此套装已配备专用打气筒，请勿使用其他高压打气筒，以免导致产品损坏。

1 | 注意事项





2 | 包装清单



包装内容



编号	名称	数量	编号	名称	数量
1	火箭瓶体	1	6	垫片	1
2	打气筒	1	7	O型密封圈	2+1(备用)
3	空气管	1	8	火箭瓶盖	1
4	尾翼	4	9	贴纸	1
5	喷嘴	1			

需自备的材料

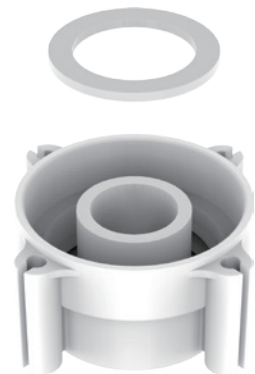


水

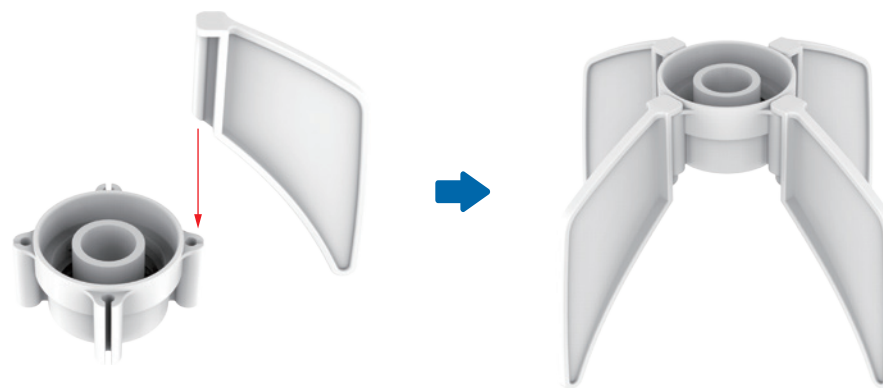
3 | 安装说明



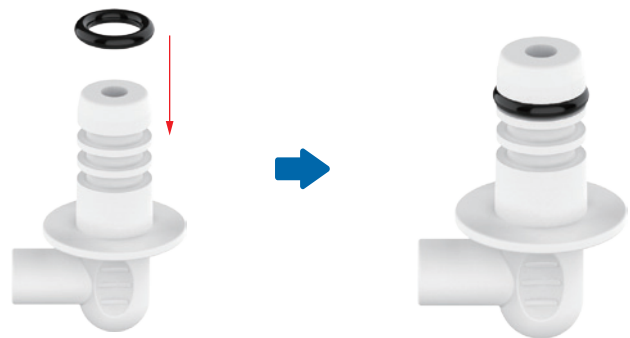
- 1 将垫片放到火箭瓶盖内,注意垫片需要摆放平整。



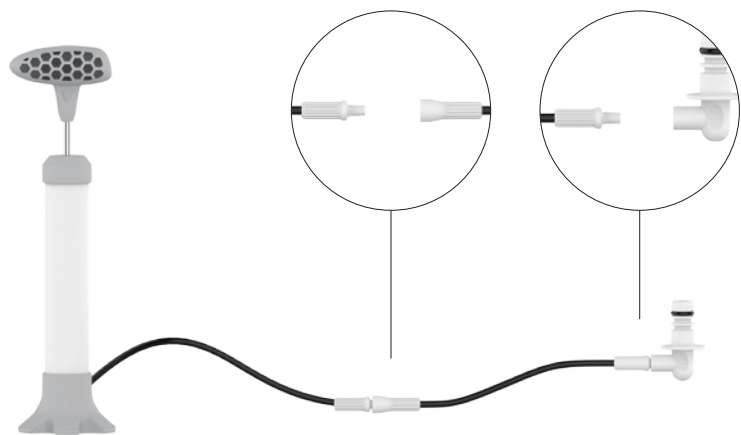
- 2 按图示分别将四片尾翼由上往下插接到火箭瓶盖上。



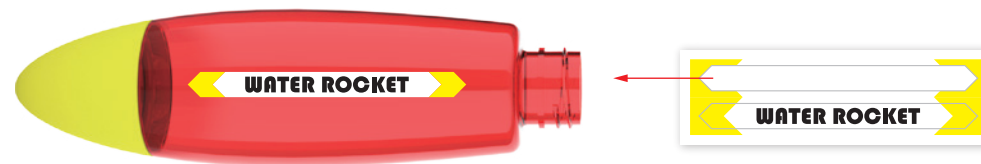
- 3 在喷嘴凹槽内安装一个 O 型密封圈, 装得越多, 瓶子内的压力就会越高, 火箭就会飞得越高。(建议先安装一个 O 型密封圈, 在成人监督下可尝试安装多个并进行发射)。



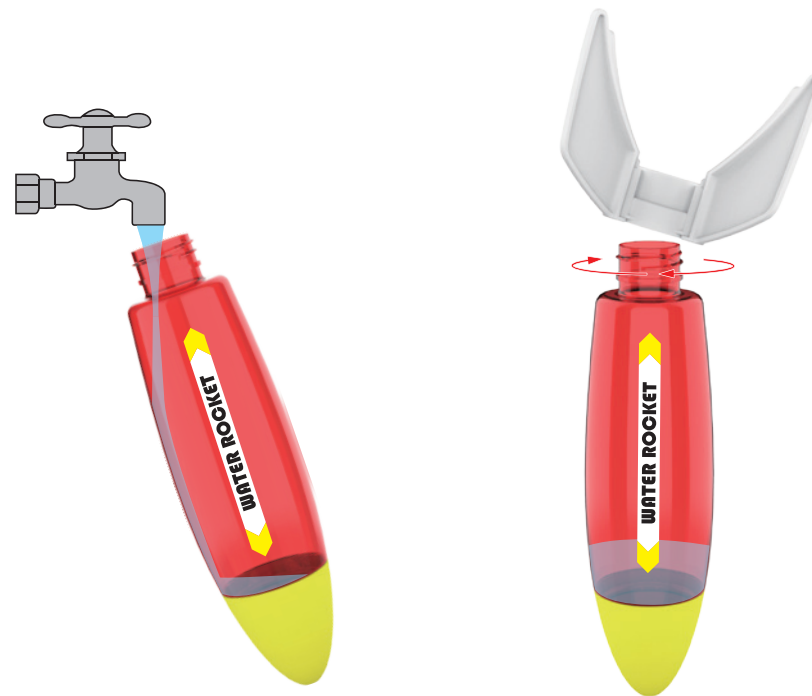
- 4 将打气筒上的充气管连接到空气管上, 然后连接到喷嘴。空气管总长约 2m。(下图不按比例显示)

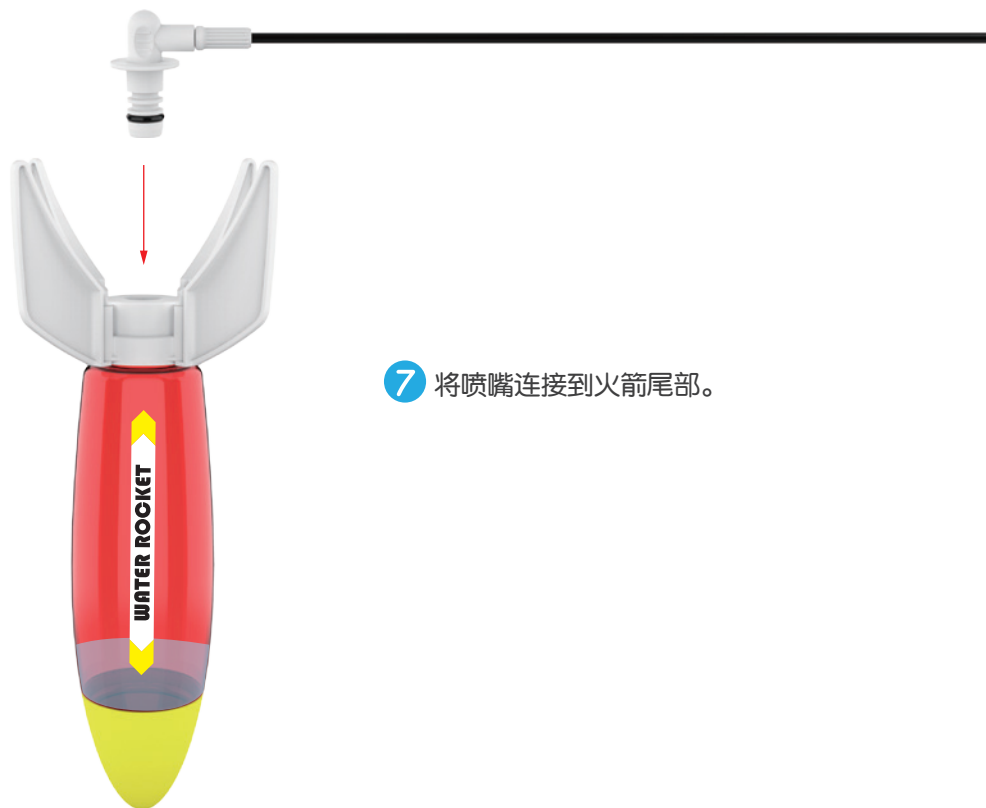


- 5 将装饰贴纸粘贴到火箭瓶体两侧。



- 6 根据发射效果需要在火箭瓶体内灌注适量水, 建议第一次发射时, 灌注约 1/4 的水量作为测试 (见“如何发射火箭”部分), 同时将火箭瓶盖拧紧。





7 将喷嘴连接到火箭尾部。

8 把火箭放在平整的地面上,就可以发射了。

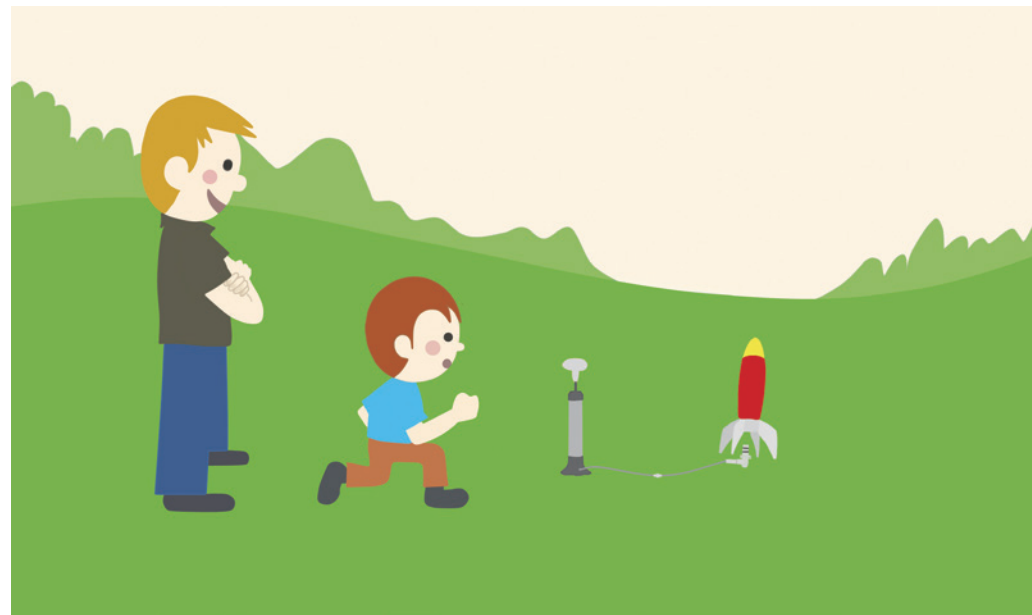


4 | 实验活动



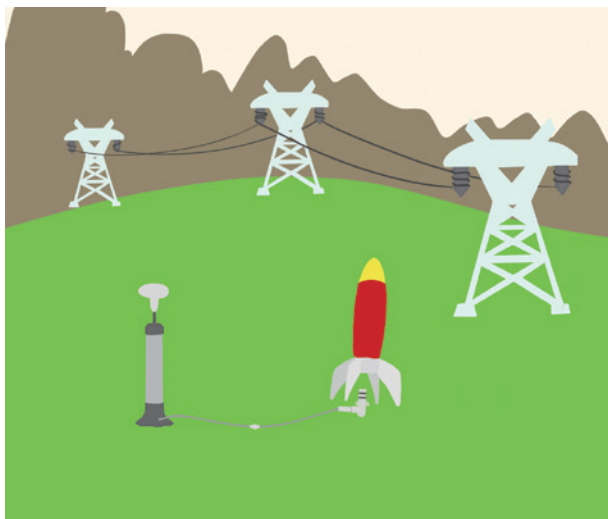
在发射火箭之前，我们有一个简短的安全提示：

- 1 请在户外进行实验。

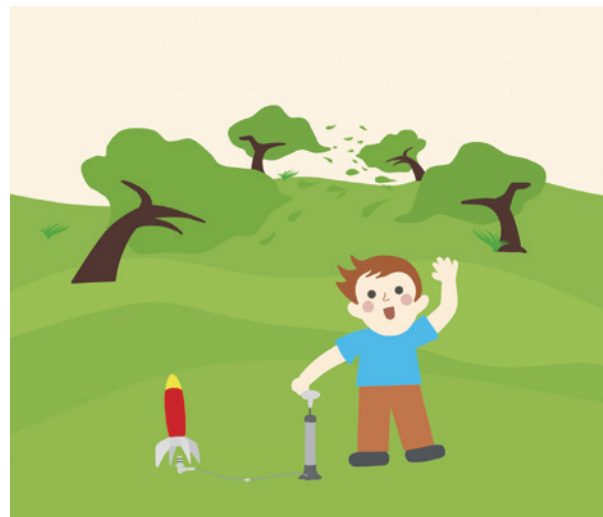




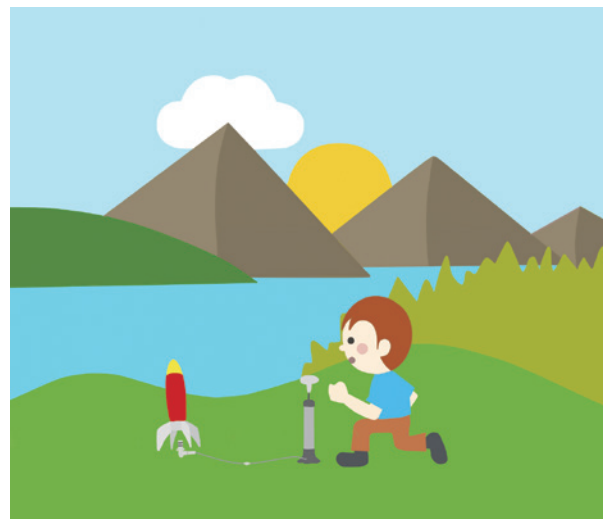
- 2 发射时，请注意避开人或者动物。
不要用手去接坠落的火箭。



- 3 请不要在电线杆或者电站附近
发射。



- 4 请不要在大风天气发射，风会
改变水火箭的飞行轨迹。



- 5 请不要在靠近水域的地方发射。
所有的观众都要远离火箭的发射
点和着陆点。

亲爱的小科学家:

作为一名严谨的科学家，我们首先需要测试发射环境。

怎么做呢？我们建议你采用科学的方法。我们先在火箭体里装入1/4左右的水，并在喷嘴处安装一个O型密封圈来测试发射环境。然后你可以尝试不同的水量和O型密封圈数量的组合，看看它如何影响发射性能。

让我们一起开始探索水火箭的科学奥秘吧！

祝好！

PlaySTEAM首席科学家



充气并发射

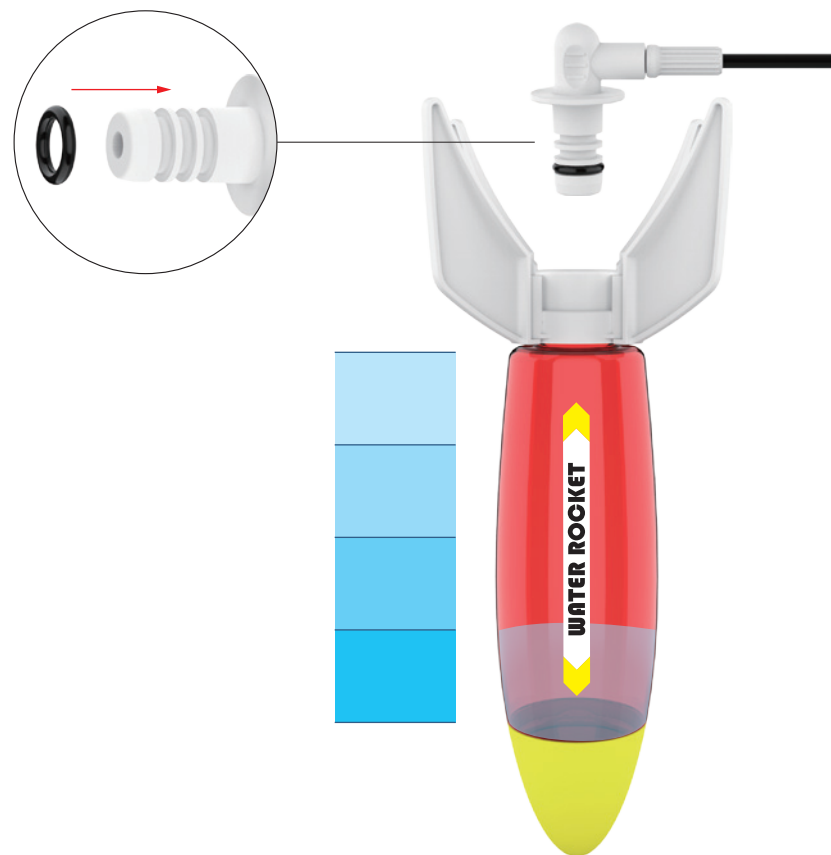
- 1 将喷嘴插入火箭尾部，注意不要将水倒出。



- 2 把火箭放在平整的地面上，选择一定的安全距离开始打气。当火箭内部的压力达到最大时，喷嘴会自动弹出，火箭就会飞起来了。



- 3 首次使用时，建议在火箭中加入1/4的水，并在喷嘴处安装一个O型密封圈，以测试发射环境是否合适。
- 4 火箭发射后，会在空中喷洒出壮观的水花，这是牛顿定律的结果（我们将在下一页进行学习）。



这是什么原理呢？

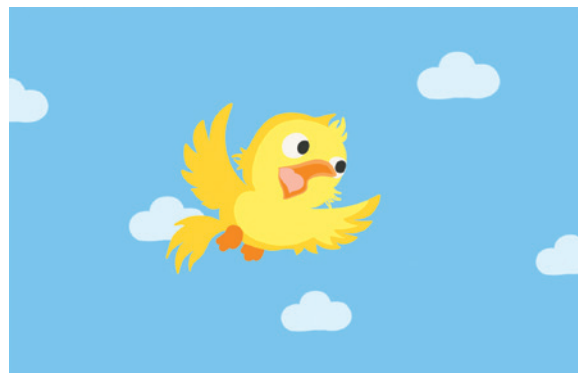
首先，我们需要理解一个新术语，即牛顿第三定律。它讨论的是非常重要的概念：作用力与反作用力。

对于每一个作用力，总有一个相等且相反的反作用力。

那么，这意味着什么呢？



我们一起看一下下面这个例子吧，当你划船的时候，你需要去摇动船桨。你摇得越用力，桨便会划得越快，船就会走得越快。划船的力表示“作用力”，而船的运动表示“反作用力”。



我们再来看另一个关于作用力与反作用力的例子。鸟儿在空中飞翔，它振翅的频率越高，飞行速度越快，飞行高度越高。这些振翅的力代表作用力，而支撑鸟飞行所需的力代表反作用力。这样理解了吗？



这个原理跟水火箭有什么联系呢？

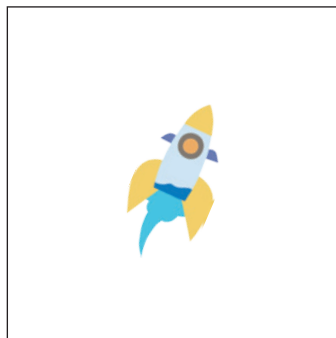
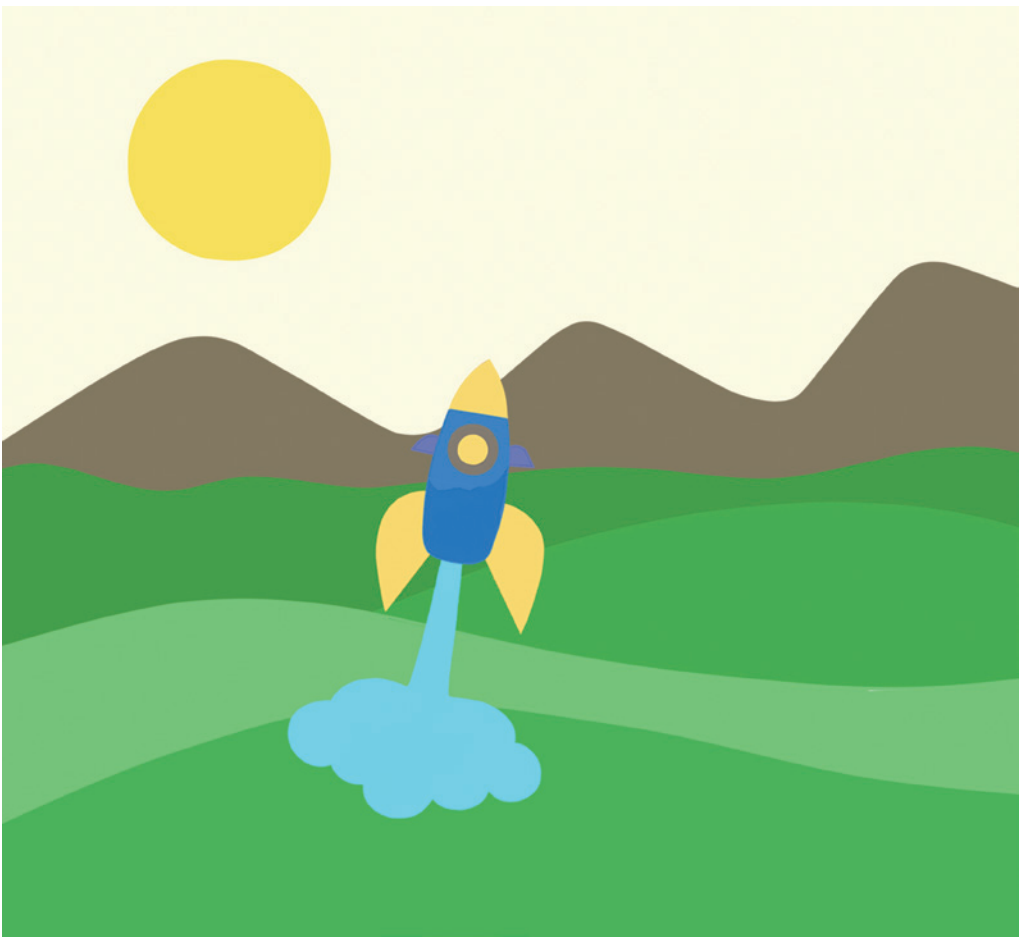
在这里，空气作为火箭的燃料，充当作用力的角色，把火箭体里的水往下压。与此同时，喷出的水会形成一种反作用力，推动火箭向上飞。

试想一下，如果增加喷嘴上的 O 型密封圈的数量，会有怎样的效果呢？O 型密封圈的数量越多，火箭尾部和喷嘴之间的摩擦力就越大，结合得也越牢固。因而，使喷嘴和火箭脱离所需要的气压也就越大，火箭内部水喷射的速度也就越快，产生更大的作用力。

因此，这种作用力也会促使同样大的反作用力出现，不断地推动火箭向上，让火箭飞得更快更高。



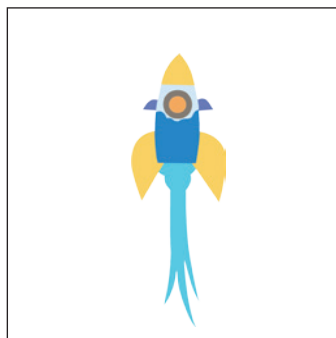
如果我们增加火箭里的水量会发生什么现象呢？它能够使火箭飞的更快更高吗？
答案既是肯定的，又是否定的。原因是.....



当我们在火箭体里装入 10% 的水,即瓶子里水的容量是 $1/10$,剩余的 $9/10$ 是空气。

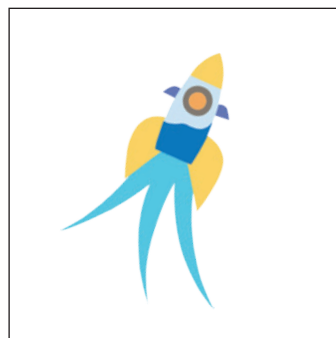
为了在这个大空间里达到最大的空气压力并释放火箭,我们需要输入大量空气。一旦释放,你会发现水很快从瓶子里流出,火箭很快就会从天上掉下来。

这是因为没有足够的水,而水代表了反作用力。换句话说,反作用力太小了,不足以让火箭继续飞行。



当我们在火箭体装入 90% 的水,即瓶子里水的容量是 $9/10$,剩余的 $1/10$ 是空气。

为了在这么小的空间里达到最大的空气压力并发射火箭,我们需要输入少量空气。一旦发射,火箭将无法飞得很高,因为它非常重,火箭体内的气压将会迅速下降。



如果我们在火箭体里装入 $1/2$ 的水会怎么样呢？

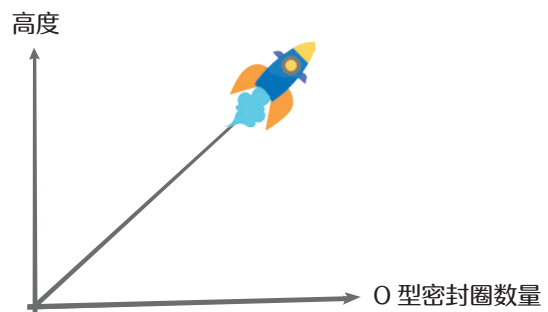
让我们做个严谨的火箭科学家吧！请记录下你的实验结果,并对实验结果进行分析,得出水量和 O 型密封圈的最佳组合。

水火箭发射实验记录表

打气次数



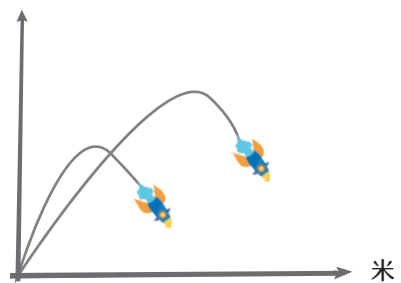
O型密封圈数量



水量



发射距离



发射序号	打气次数	O型密封圈数量	水量	距离(米)

· 现代太空火箭的燃料为液态氢和液态氧。



· 太空火箭只要三分钟就能飞上太空。

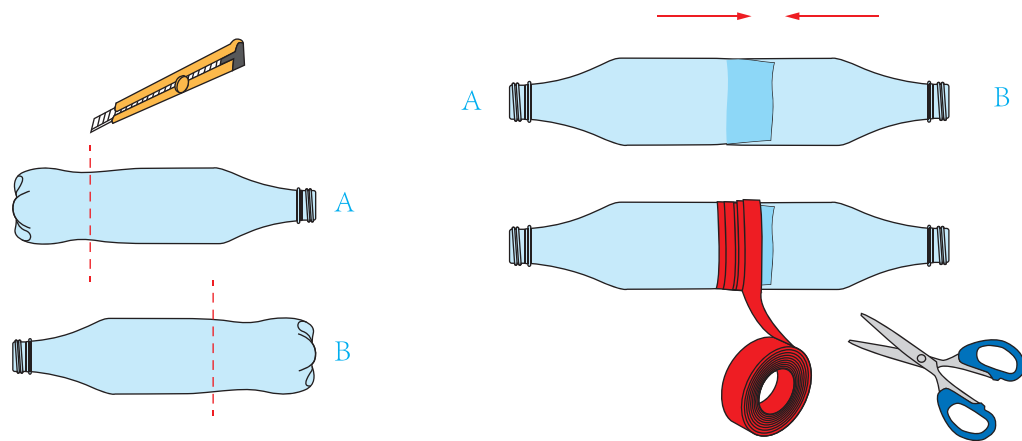


自制火箭

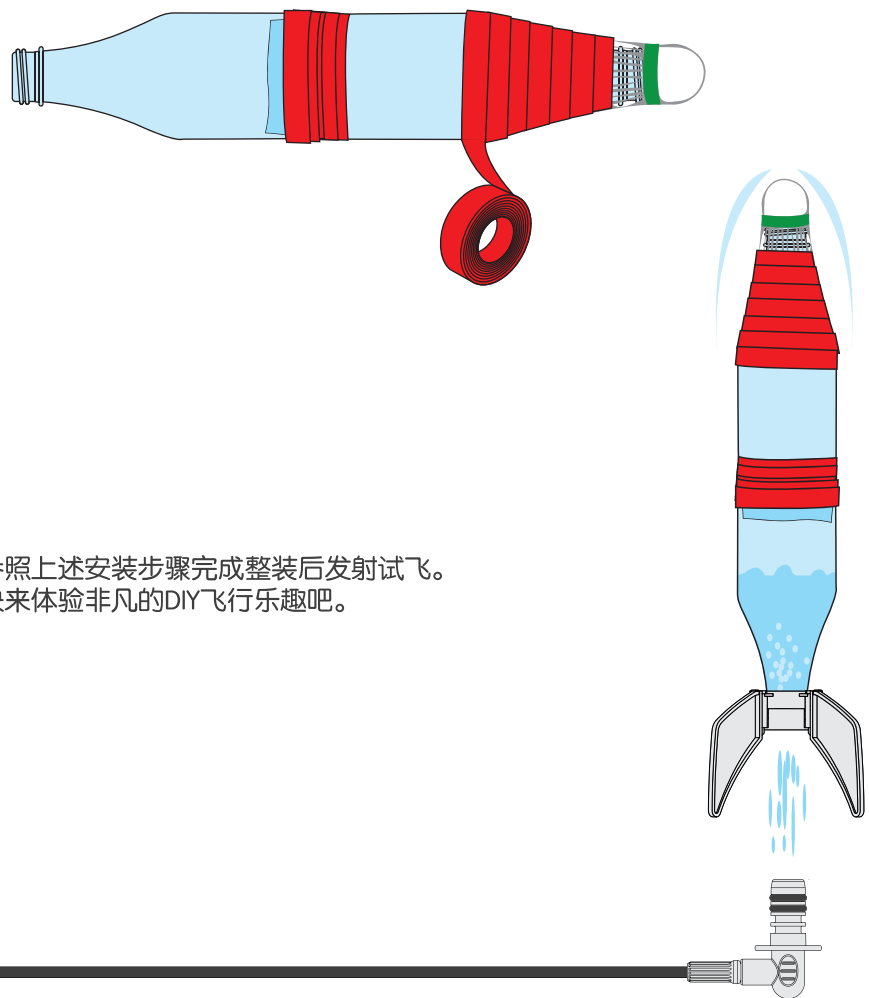


请准备好以上材料

- 1 按图示位置用美工刀割开饮料瓶并修剪平整，同时将两瓶身插接，用电工胶带粘贴缠紧。



- 2 按图示用电工胶带将羽毛球粘贴捆扎牢固。



- 3 参照上述安装步骤完成整装后发射试飞。快来体验非凡的DIY飞行乐趣吧。