



AP00401

玩耍 · 阅读 · 启迪

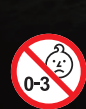


水火箭 套装

WATER POWERED ROCKET SCIENCE KIT SET

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 **8+**



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	17
●	发射前须知事项	18
●	它背后有什么科学奥秘呢	25
●	水火箭发射实验记录表	32
●	现代太空火箭	33
●	自己动手设计火箭	35

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8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

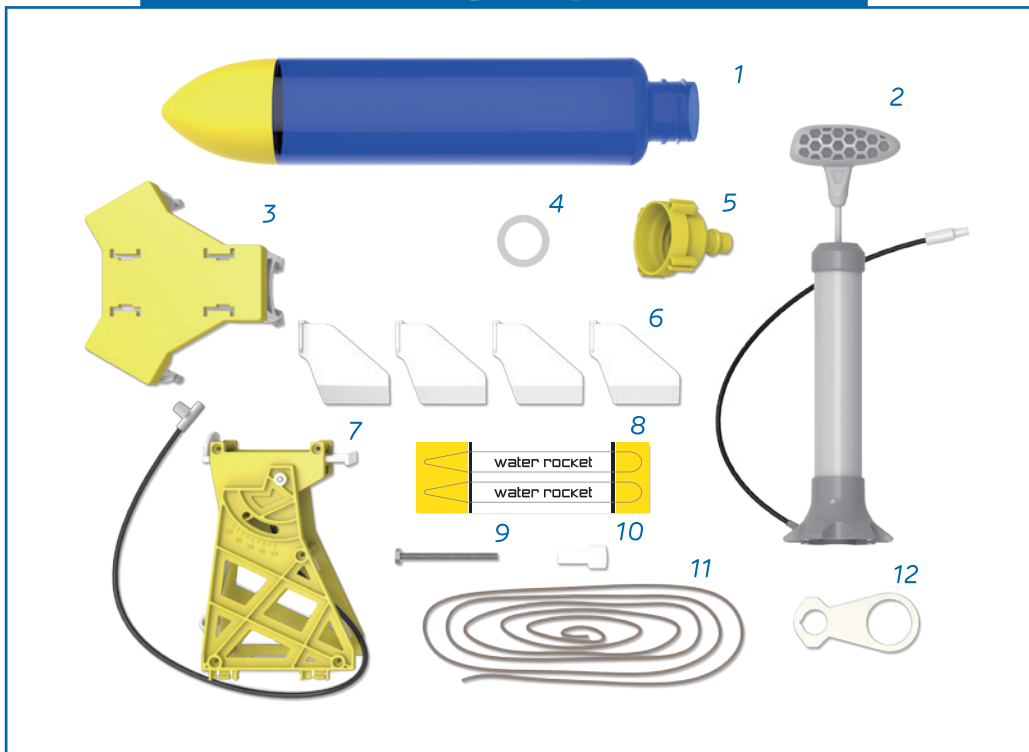




2 | 包装清单

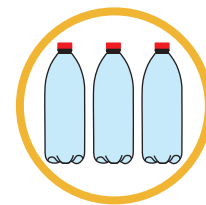


包装内容



编号	名称	数量	编号	名称	数量
1	火箭主体	1	7	发射台	1
2	打气筒	1	8	贴纸	1
3	底座	1	9	螺栓	1
4	防漏垫片	1	10	旋钮	1
5	火箭发射舱	1	11	牵引绳	1
6	尾翼	4	12	拉环	1

需自备的材料

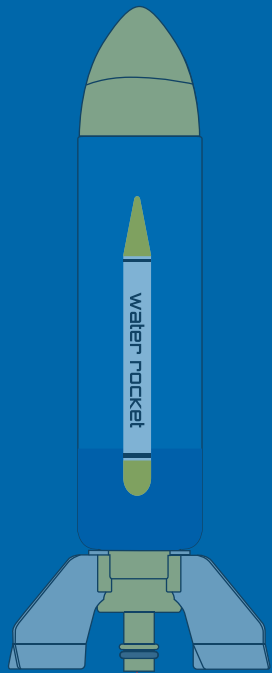


3只1.25L 或者 2L的饮料瓶

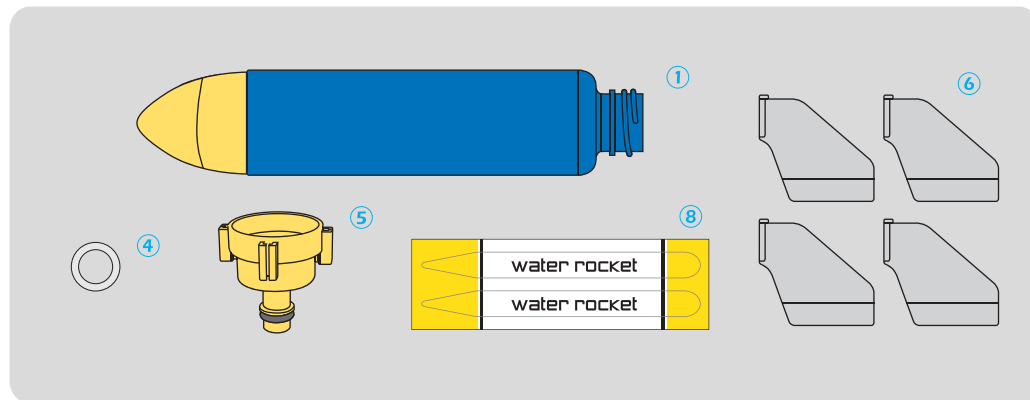


水

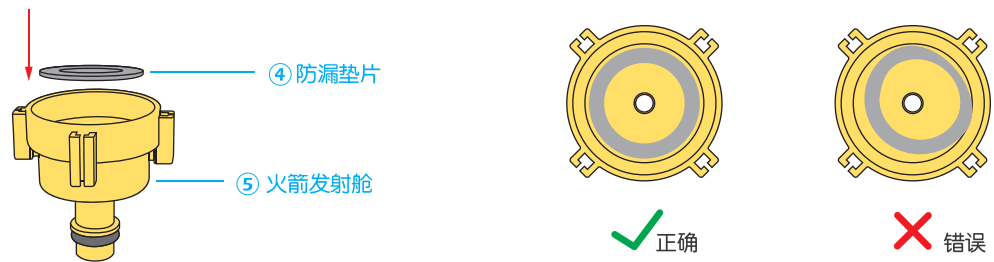
3 | 安装说明



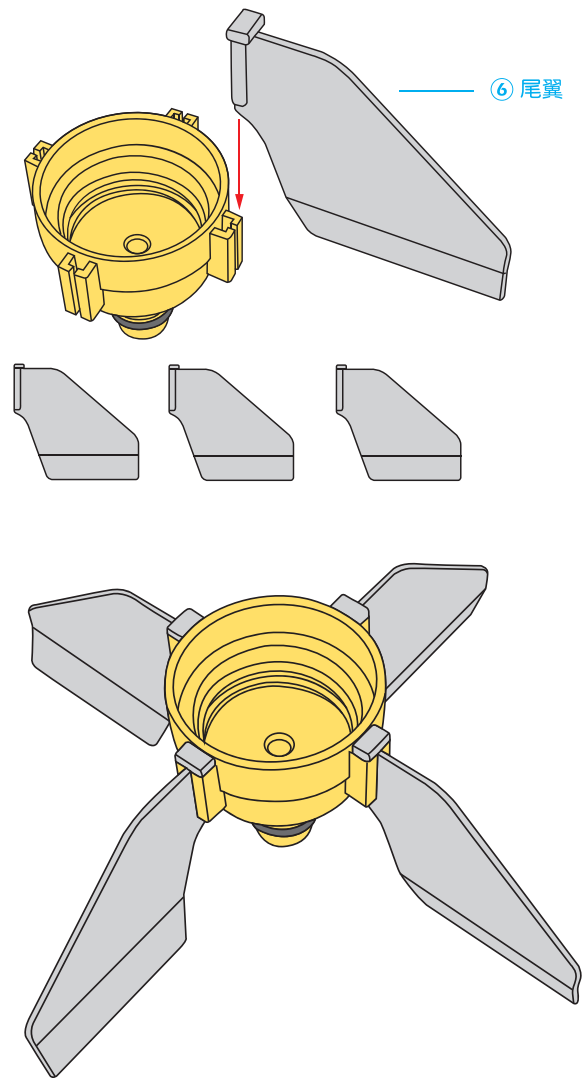
火箭安装



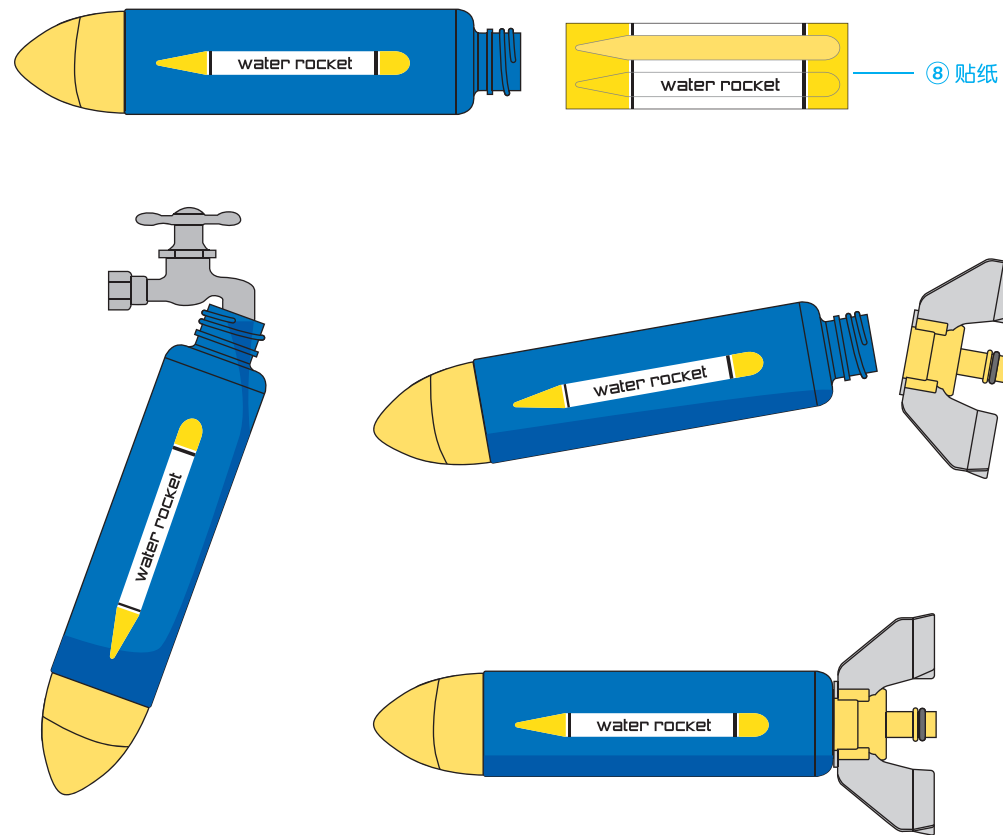
1 按图示将防漏垫片放到火箭发射舱内，注意垫片需要摆放平整。



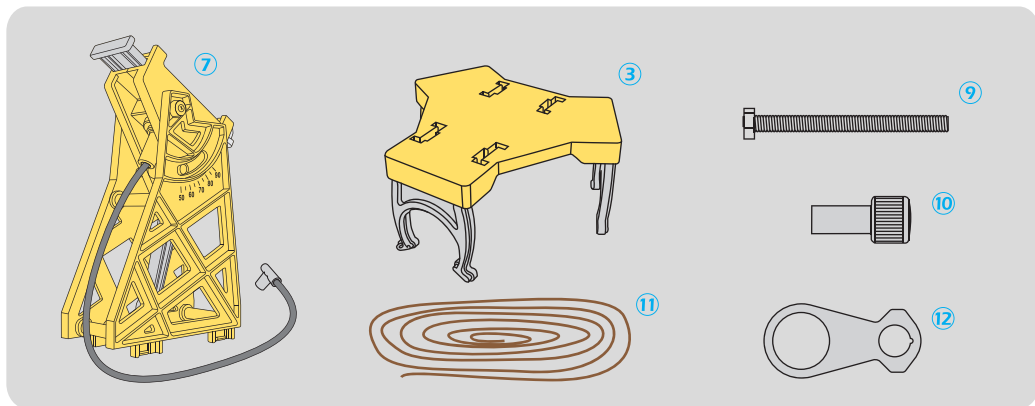
2 按图示分别将四片尾翼由上往下插接到火箭发射舱上。



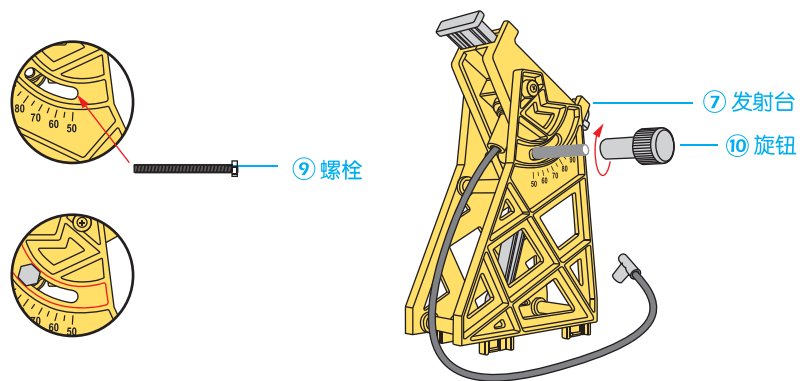
3 将装饰贴纸粘贴到火箭主体两侧。根据发射效果需要可在火箭主体内灌注适量水（建议第一次发射，灌注约 1/4 的水量作为测试），同时斜着将火箭发射舱拧紧。



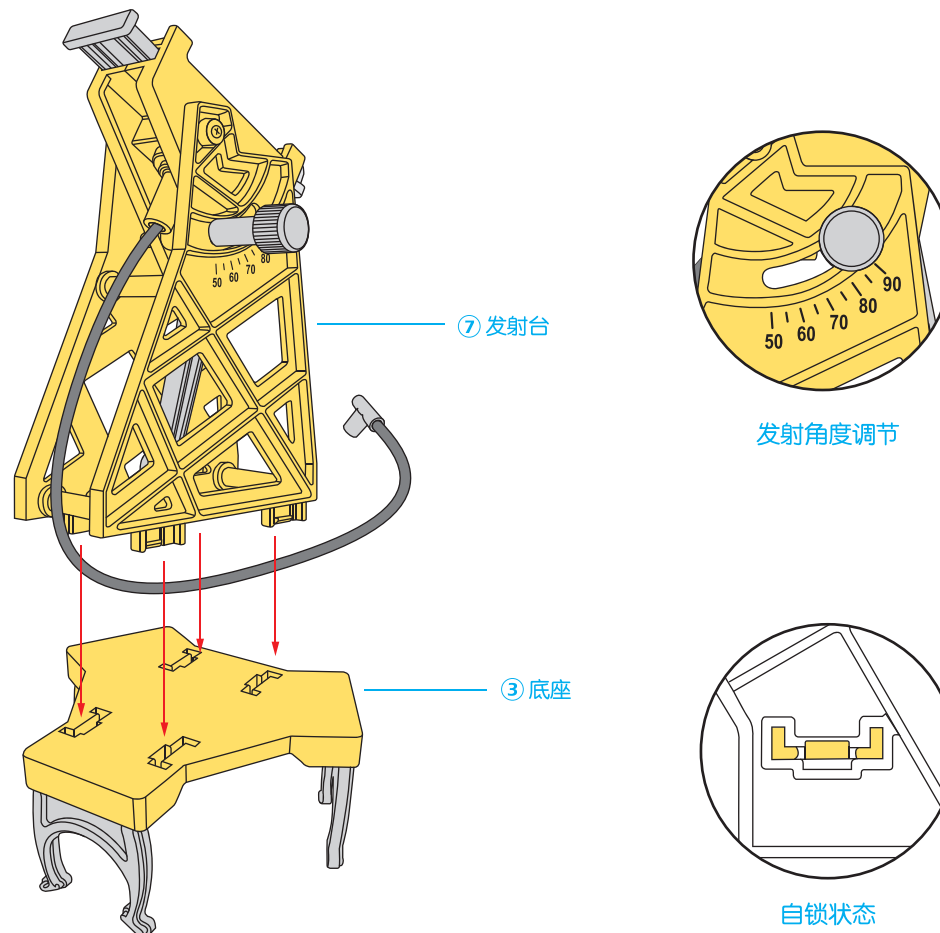
发射塔安装



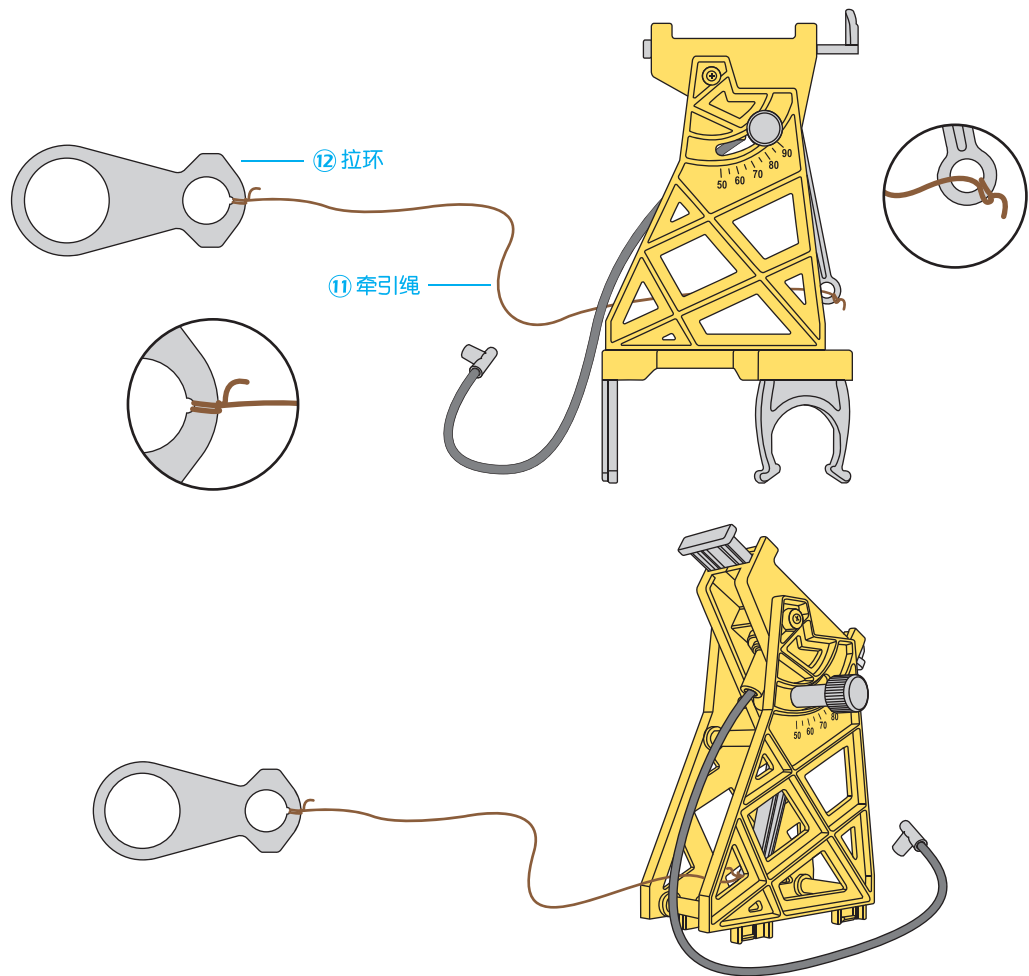
- 1 按图示将螺栓从发射台侧面圆孔穿入，注意六角螺栓帽须卡入弧形卡槽内（图示的红色箭头），从另一侧将旋钮顺时针拧紧。



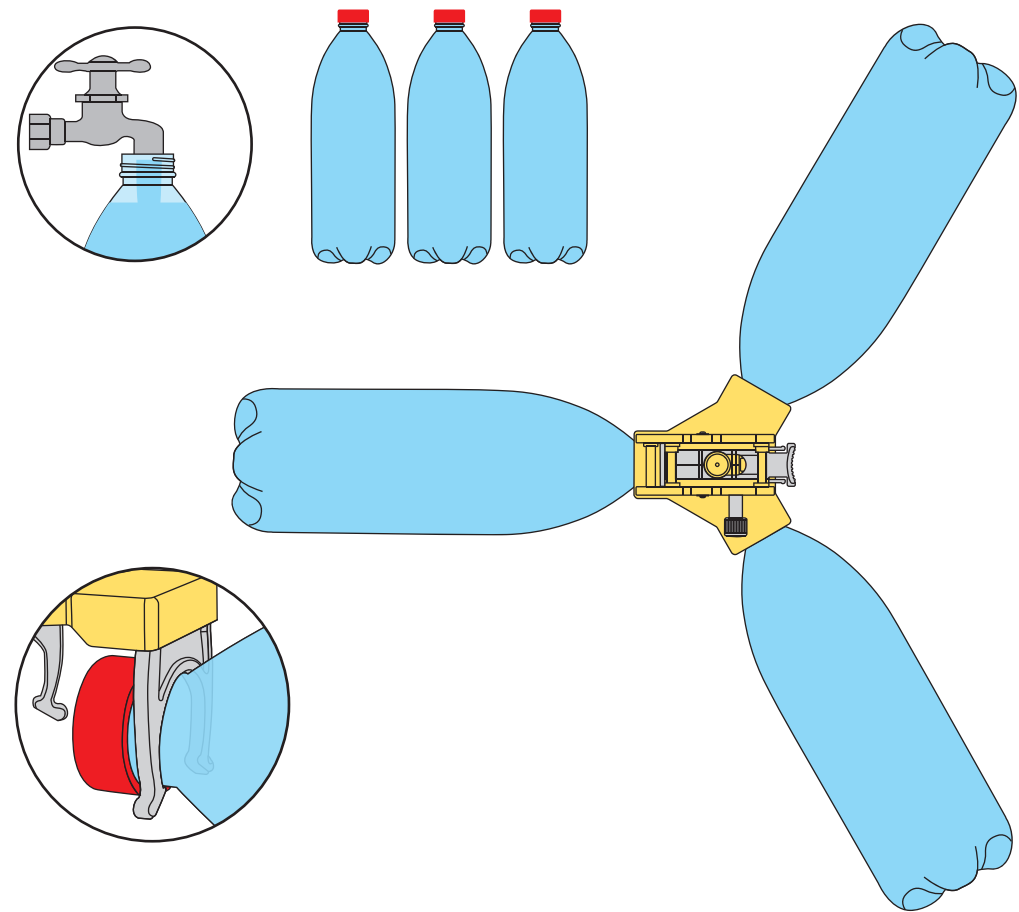
- 2 根据发射需求调节发射角度，按图示将发射台与底座扣接，注意底部四角处于自锁状态。



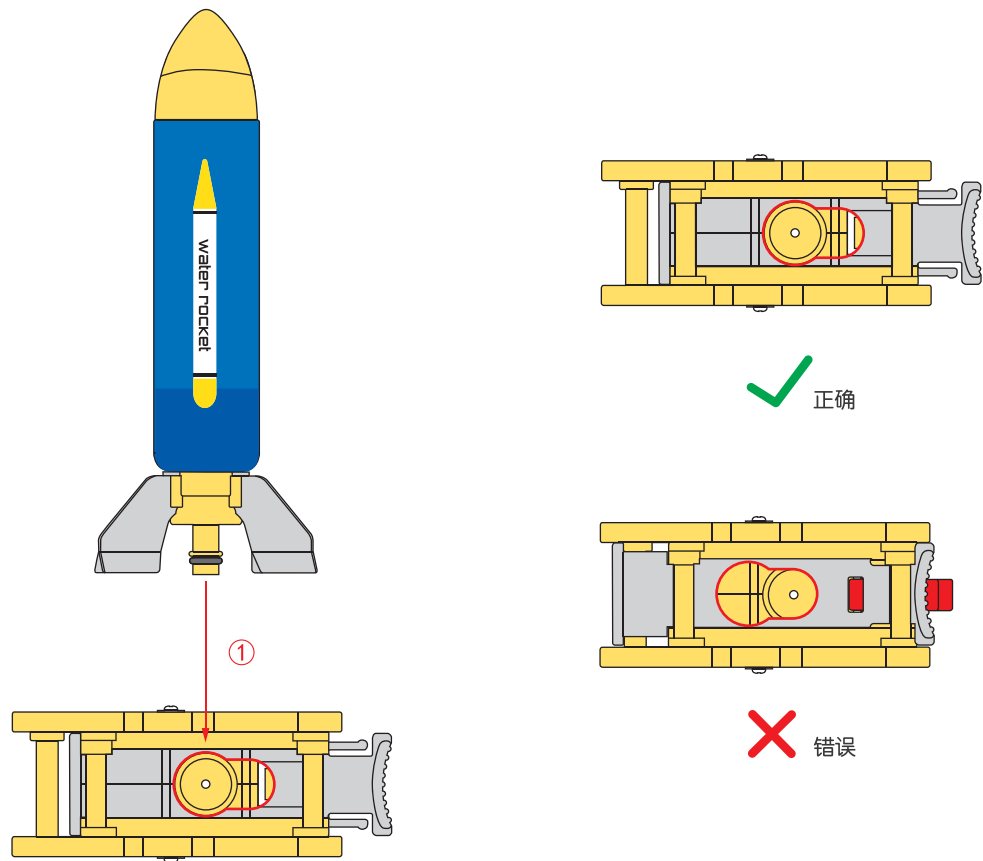
- 3 按图示将牵引绳两端分别系于发射台扳机圆孔及拉环小圆孔处，注意牵引绳从发射台中间穿过。



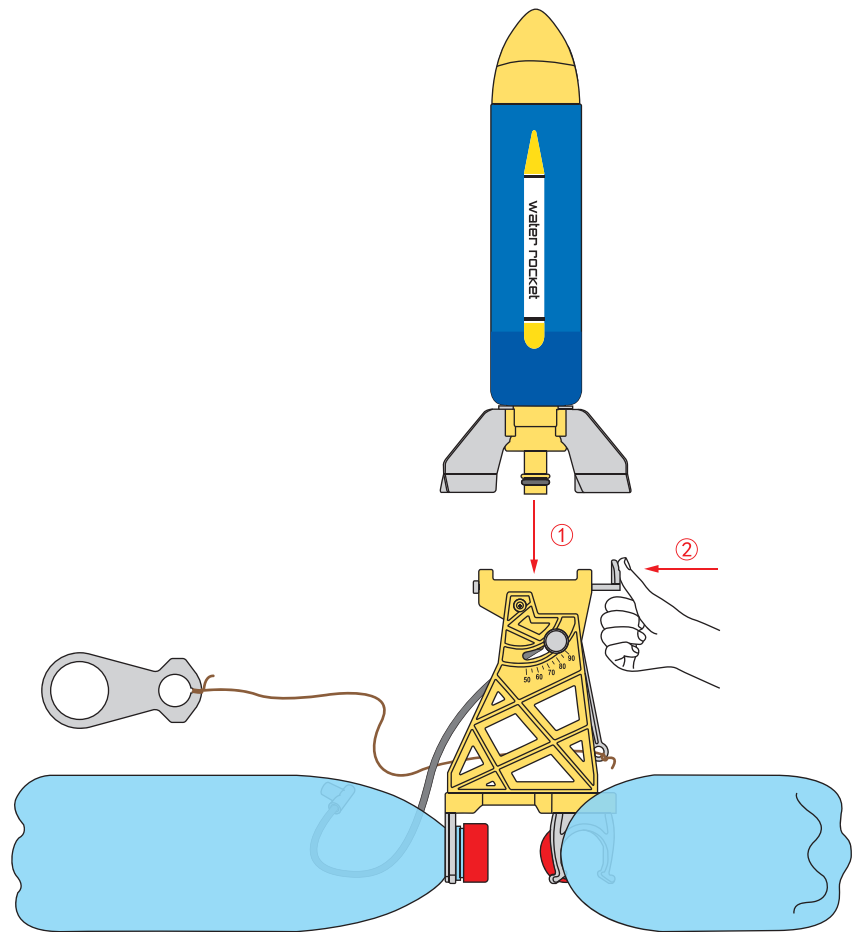
- 4 将三个（至少1.25公升）的空瓶子注满水，并分别卡入到底座卡扣内。（注意，可以选用2公升的空瓶子注满水，以增加配重获得更稳当的发射台）



5 按图示依次将火箭插入发射台，注意滑板中间（红色框线）圆孔位置。



6 按图示正确插入火箭后，再将滑板推入，锁紧火箭。

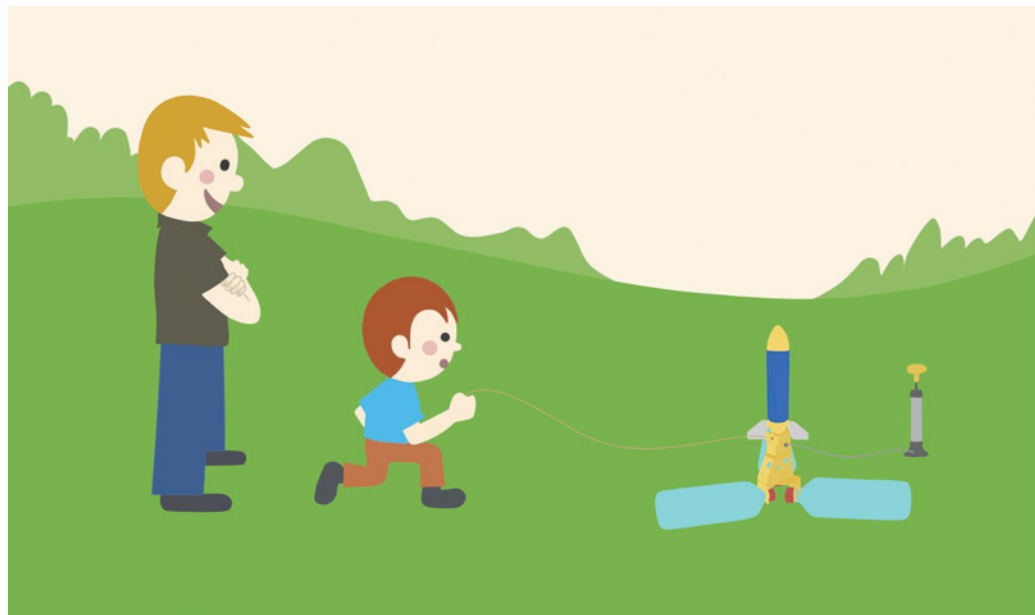


4 | 实验活动



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。

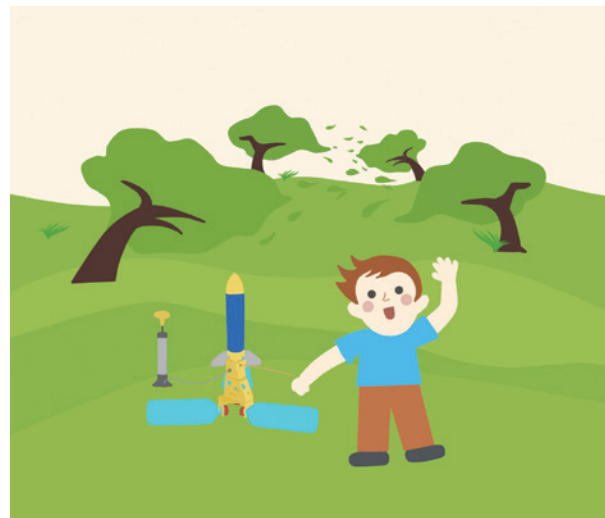




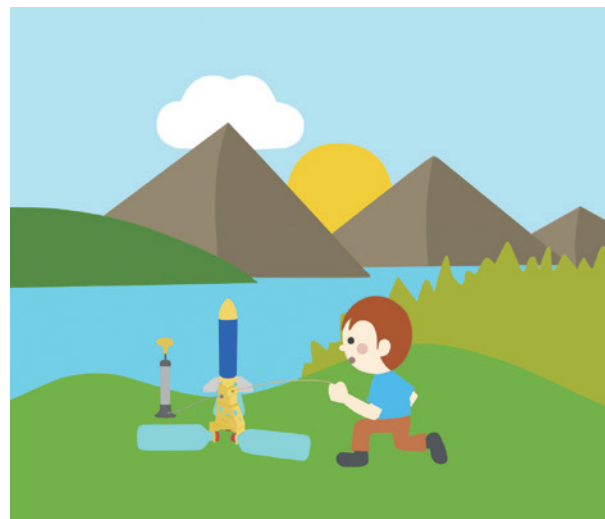
2 发射时，请注意避开人或者动物。



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。

亲爱的小科学家:

恭喜你现在已经具备发射火箭的能力啦!

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,按压10下打气筒来测试发射环境。在这之后呢,可以不断变换打气的次数,看看发射的角度和距离会有哪些变化。

让我们一起开始探索水火箭的科学奥秘吧!

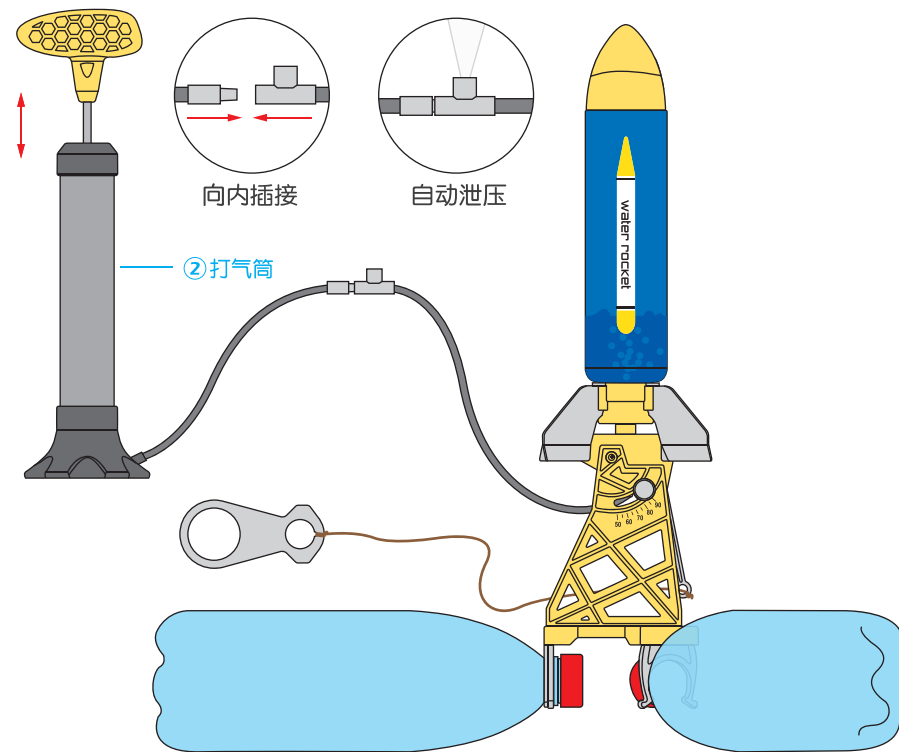
祝好!

PlaySTEAM首席科学家

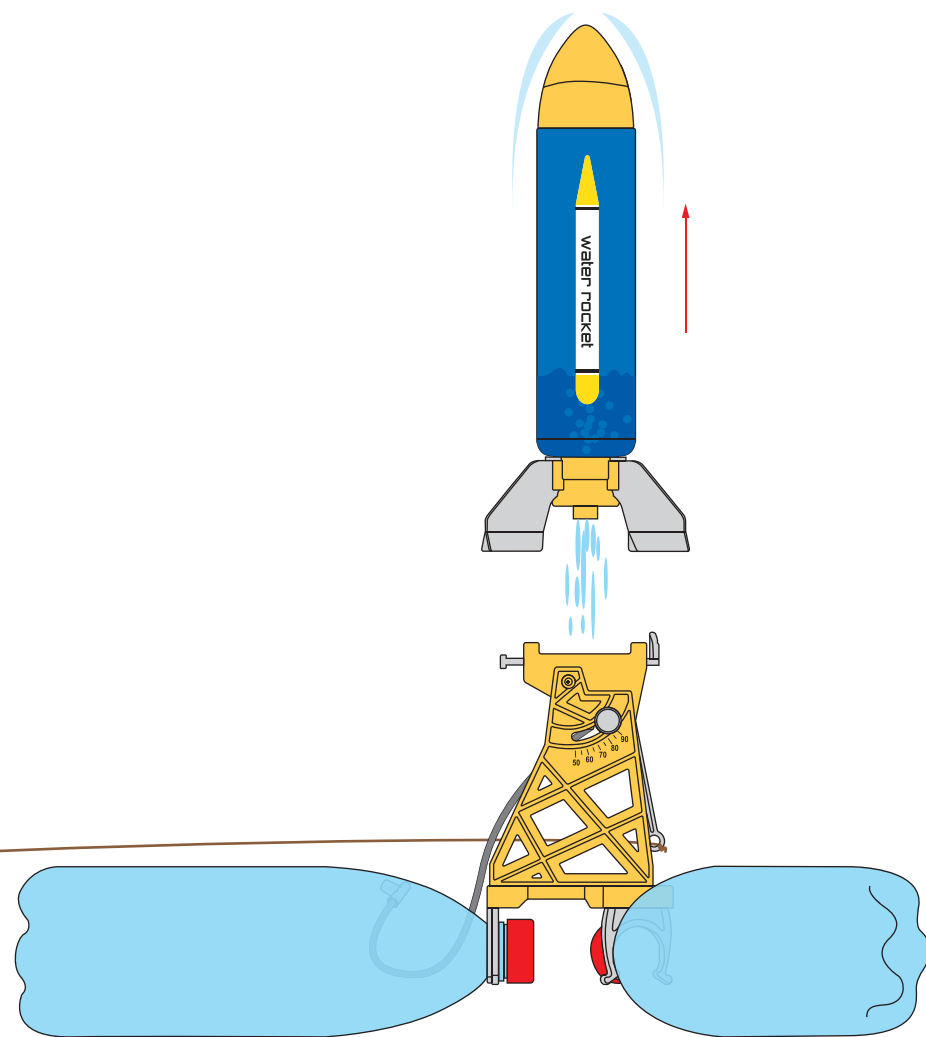
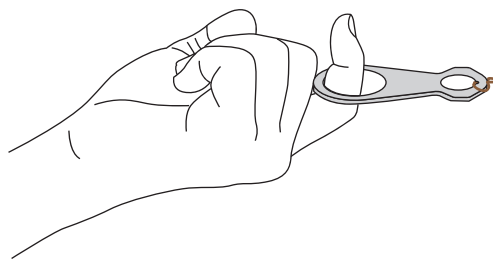


充气并发射

- 1 按图示接插充气管。用打气筒为火箭舱灌注空气、增大气压。充气管的接口有特别为安全设计的泄压装置,火箭舱内气压将要达到饱和时,充气管会自动从泄气阀泄压。



- 2 建议首次发射时，按压打气筒不超过 10 次，以测试发射场地是否合适。
- 3 保持安全距离拉动牵引绳，水花激射，火箭快速飞出。



这是什么原理呢？

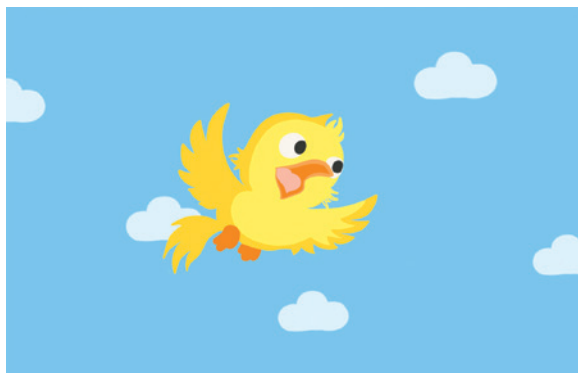
首先，我们需要理解一个新术语，即牛顿第三定律。它讨论的是非常重要的概念：作用力与反作用力。

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？



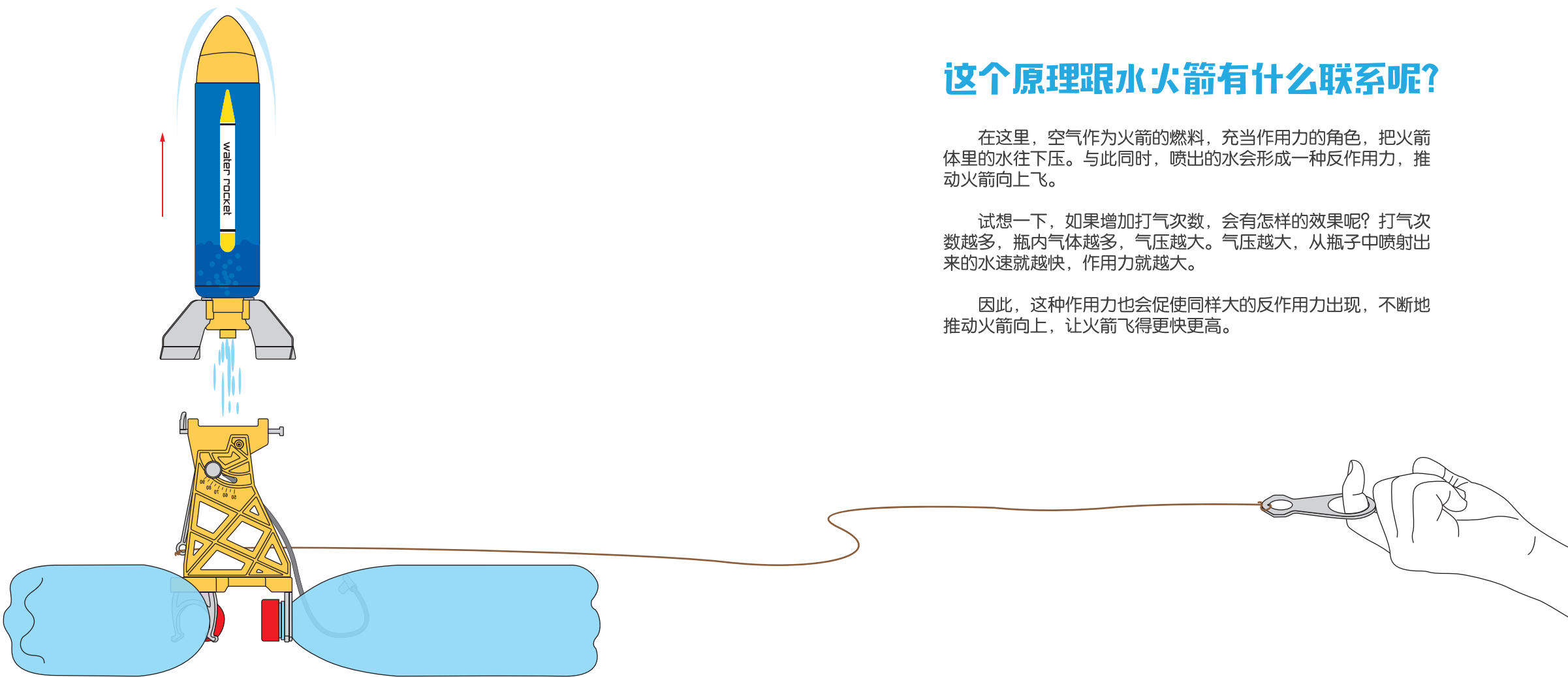
我们一起看一下下面这个例子吧，当你划船的时候，你需要去摇动船桨。你摇得越用力，桨便会划得越快，船就会走得越快。划船的力表示“作用力”，而船的运动表示“反作用力”。



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？

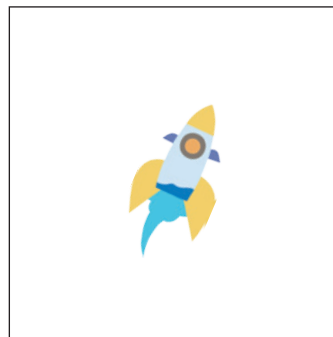
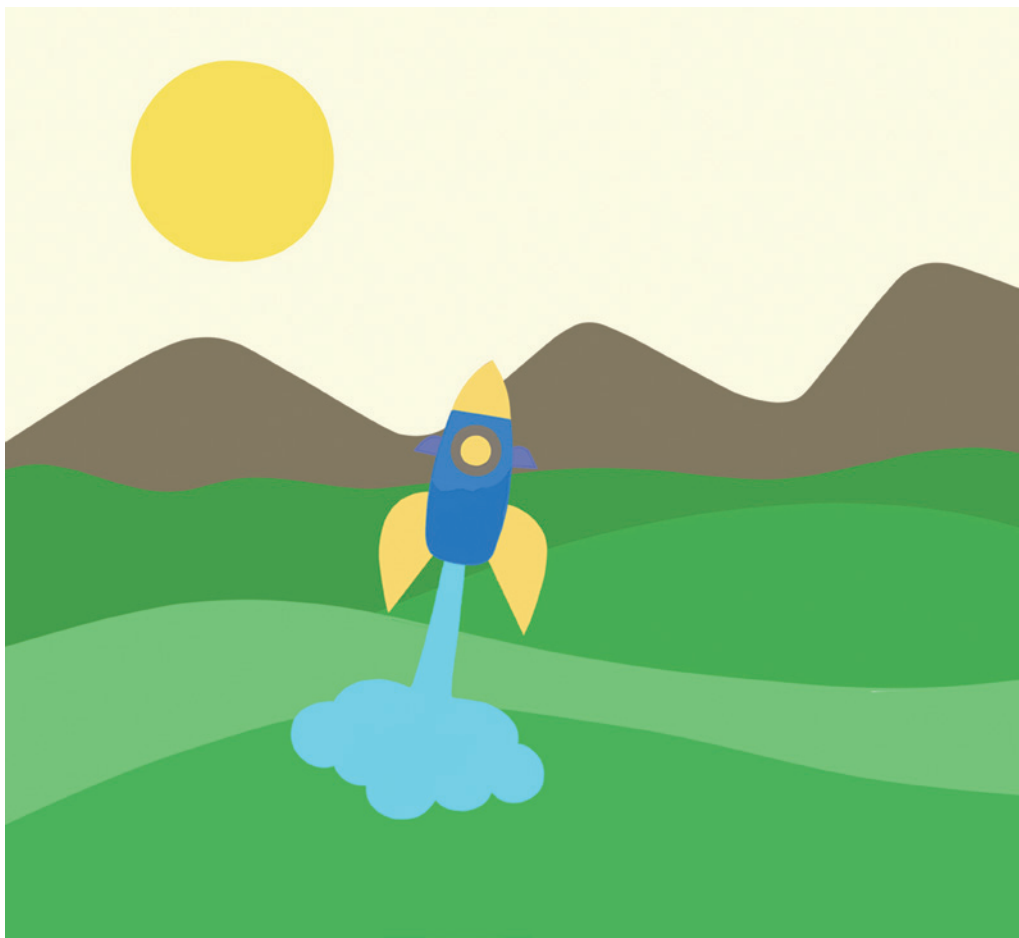
在这里，空气作为火箭的燃料，充当作用力的角色，把火箭体里的水往下压。与此同时，喷出的水会形成一种反作用力，推动火箭向上飞。

试想一下，如果增加打气次数，会有怎样的效果呢？打气次数越多，瓶内气体越多，气压越大。气压越大，从瓶子中喷射出来的水速就越快，作用力就越大。

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？

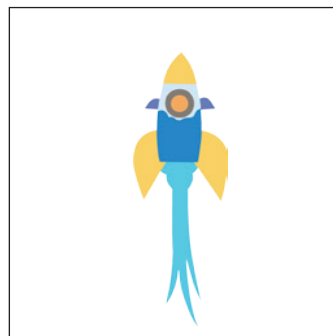
答案既是肯定的，又是否定的。原因是……



当我们在火箭体里装入10%的水，这就表示瓶子里含有1/10的水。

你可能会发现水很快从瓶子里流出来，并且火箭很快就会从天上跌落下来。

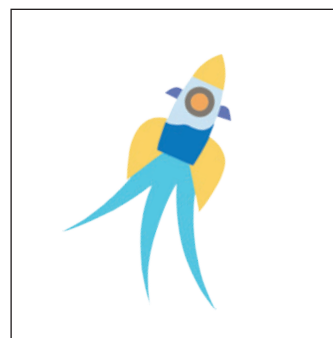
这是因为没有足够的水，而水代表了反作用力。换句话说，反作用力太小了，不足以让火箭继续飞行。



当我们把火箭体装入90%的水，即9/10的水，这就意味着瓶子里1/10的空间是空的。

如果我们需要足够的作用力去发射火箭，我们就要按压打气筒，再打入10倍的气体进来。

但是你会发现这时打气筒很难按压，对吧？



如果我们在火箭体里装入1/2的水会怎么样呢？

让我们做个严肃的火箭科学家吧！请记录下你的实验结果，并对实验结果进行分析，得出最佳的水和空气含量的比例方案吧。

· 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。

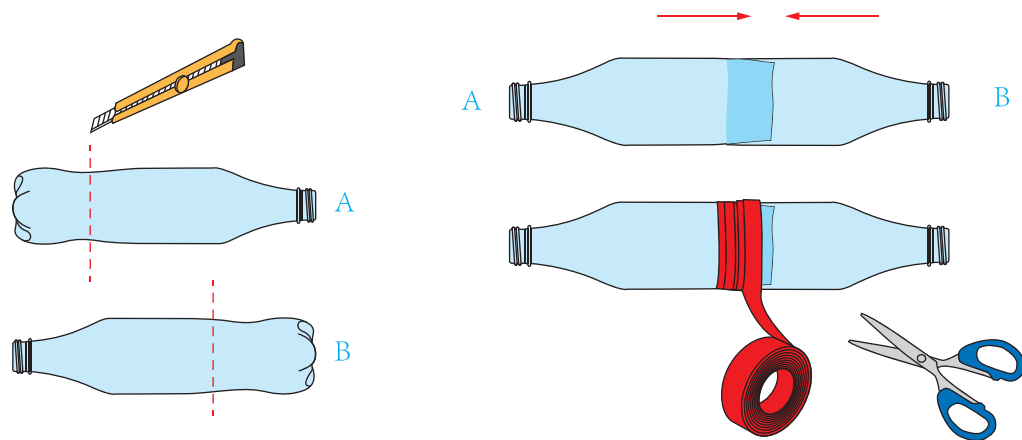


自制火箭

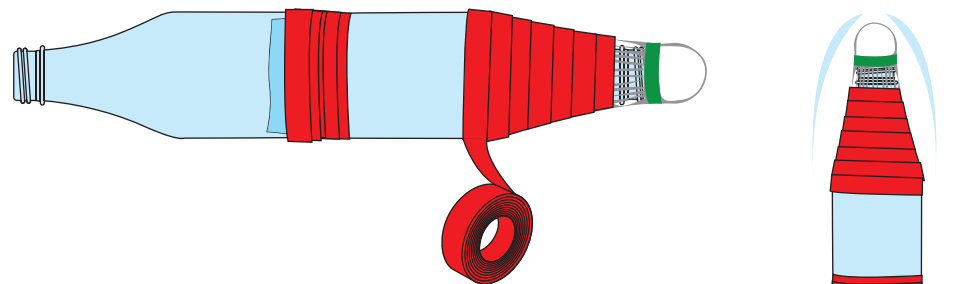


请准备好以上材料

- 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。

