

浮力的作用

河北省张家口市第二中学 王丽娟 (075000)

教学目的

使学生了解物体浮沉条件的应用；激发学生对物理的学习兴趣；培养学生的理解能力、观察、思维、想象能力和自学能力。

教学重点

人为控制浮沉的方法。

教学难点

通过潜水艇、气球、飞艇等物体浮沉条件应用实例 开发学生利用物理知识解决实际问题的创新意识和能力。

教学器材

乒乓球、量筒、烧杯(装适量水)、废旧牙膏皮、水槽、氢气球、薄塑料袋、酒精灯、火柴、微机、自制课件。

教学过程

1. 复习旧知识

- (1) 物体的浮沉条件是什么？
- (2) 阿基米德原理内容是什么？表达式如何？

2. 新课教学

【导语】通过前面的学习，相信大家对浮力已经有了一个初步的认识，下面请同学们利用前面所学知识，帮助老师解决一个问题。

演示实验 1：使乒乓球掉进一个量筒中（如图 1 甲所示）

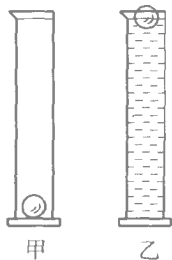


图 1

师：如果不小心把乒乓球掉进了这个量筒中，量筒的口比较小，手伸不进去，而且在这个量筒不能倾斜的情况下，同学们能不能想出办法，把乒乓球从量筒中取出来呢？

生：往这个量筒中注入适量的水，当乒乓球从水中浮上来时，就能很容易地把乒乓球从量筒中取出来（如图 1 乙所示）

（请这位同学上讲台来操作）

师：这是日常生活中浮力利用的一个很普通的例子，但在实际当中，浮力的应用是非常广泛的，今天这节课我们就来学习浮力的利用。

（板书课题）

师：请同学们想想，在我们的日常生活中哪些地方用到了浮力？

（学生举手各抒己见）

师：同学们发言很踊跃，这些都利用了浮力。实际上，人类从远古时代就开始利用浮力了。比方说，独木舟，请同学们对照着图片阅读课本



图 2

145 页两段的内容。

（用微机展示图 2）

师：从浮力利用的角度看，树木能漂浮在水面上大家不足为奇，可如果金属也能漂浮在水面上，同学们是不是就感到非常奇怪呢？

演示实验 2：把一个废的旧牙膏皮卷成团后放入水中。

师：牙膏皮在水中会怎样？

生：牙膏皮在水中会下沉（如图 3 甲所示）

师：为什么牙膏皮会在水中下沉呢？

生：牙膏皮是由密度大于水的材料制成的，卷成团后比同体积的水重，放入水中后受到的重力大于浮力，只能下沉。

师：有没有办法使牙膏皮漂浮在水面上呢？

生：把它做成空心的。

（让这位同学上讲台操作 观察到同一个牙膏皮，当把它做成空心的时候，它漂浮在水面上。如图 3 乙所示）

师：把牙膏皮做成空心的，它的质量变不变？

生：不变。

师：它受到的重力改变了吗？

生：没有。

师：什么改变了？

生：体积增大很多，所以排开的水增多，受到的浮力增大，能够浮在水面上。

师：根据空心的道理，人们制成了轮船。

（板书 轮船就是采用“空心”的办法 增大可利用的浮力）

师：请同学们阅读课本有关内容。回答：什么是排水量？

生：排水量就是轮船按设计的要求装满货物——满载时排开水的质量。它的单位是吨。

师：如果一艘轮船的排水量是 10 000 吨，它表示什么意义？

生：表示这艘轮船满载时排开水的质量是 10 000 吨。

师：轮船利用的是物体的漂浮条件，下面请同学们思考一个问题。

（用微机出示问题）

问题：一艘轮船从海里驶入河里，是浮起一些还是沉下一些？为什么？

（学生进行分组讨论，讨论后请一位同学代表发言）

生：因为轮船漂浮在海面上，在海里受到的浮力和重力相等，即 $F_{\text{浮海}} = G$ 。轮船同样也漂浮在河面上，在河里受到的浮力也和重力

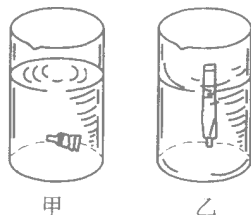


图 2

相等即 $F_{\text{浮河}} = G$ 。同一艘轮船重力不变所以 $F_{\text{浮海}} = F_{\text{浮河}}$ 由阿基米德原理, $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$, 因为 $\rho_{\text{海}} > \rho_{\text{河}}$ 故 $V_{\text{排海}} < V_{\text{排河}}$ 所以沉下一些。

师: 解释得非常好。轮船作为海上交通运输的工具之一, 它利用的是物体的漂浮条件, 同学们能不能想出这样的一种交通工具, 它既能像轮船那样漂浮在水面上, 又能潜入水下, 甚至可以停留在液体任何深度的地方。

生: 潜水艇。

师: 对。那么潜水艇是怎样实现上浮和下潜的呢? 从浮沉条件看, 当 $F_{\text{浮}} > G$ 时, 潜水艇上浮, 当潜水艇浸没在水中时, $V_{\text{排}}$ 是否改变?

生: 不变。

师: 浮力是否改变?

生: 不变。

师: 那如何实现浮沉?

生: 只能改变重力。

(板书: 潜水艇的上浮和下潜是靠改变自身重力来实现的)

师: 怎样改变重力呢? 请同学们看课件。

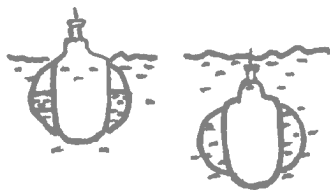


图 4

(展示如图 4 所示的课件, 通过形象、直观的动感画面, 使同学们看到当向水舱充水时, 潜水艇逐渐加重, 就逐渐潜入水中。当水舱充满水时, 潜水艇重等于同体积的水重, 潜水艇可以悬浮在水中。当用压缩空气将水舱里的水排出一部分时, 潜水艇变轻从而浮出水面。)

师: 轮船和潜水艇都利用了液体的浮力, 我们知道, 气体对浸在其中的物体也施加浮力的作用。

(老师手中放飞一个氢气球)

师: 这个氢气球为什么会升空?

生：因为氢气球受到的浮力大于重力。

师：千百年来，人类就幻想像鸟儿一样，插上翅膀，飞向空中。可是直到 18 世纪 80 年代，在热气球的帮助下，人类才实现了多年的愿望，热气球的原理是什么呢？其实很简单。

演示实验 3：做如图 5 所示的实验：将一薄塑料袋在酒精灯上方加热片刻，放手，塑料袋飞向空中。

师：谁来解释一下这种现象？

生：当加热塑料袋里的空气时，它的密度就变小了，小于外面空气的密度，升到了空中，所以气球里面充的是密度小于外面空气的空气。

（板书：气球和飞艇里面充的都是密度小于空气的气体）

（利用课件展示热气球和飞艇）

师：请大家讨论课文后“想想议议”中的问题。

生：如果气球里充的是氦气，可放出球内的一部分气体，使气球体积缩小，浮力减小。如果气球里充的是热空气，可停止加热，气球会缩小体积，减小浮力，乘客就能降回地面。

【小结】：这节课我们以物体的浮沉条件和阿基米德原理为主线，知道了浮力在日常生活、工农业生产中以及科学领域的一些应用。随着科学技术的不断发展，相信在不久的将来，同学们一定会很好地利用浮力，为人类做些有益的事情。

（用微机出示练习题）

练习 1：潜水艇在水中下潜的过程中，所受压强和浮力，下列说法正确的是（ ）

- A. 压强增大，浮力增大。 B. 压强增大，浮力不变。
C. 压强不变，浮力不变。 D. 压强增大，浮力减小。

生：潜水艇在水中下潜， $V_{排}$ 不变， $\rho_{液}$ 不变，由阿基米德原理可知， $F_{浮}$ 不变。在下潜过程中，由于深度不断增大，故压强增大。选 B 正确。

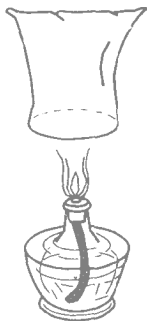


图 5

练习 2：要想使沉在水底的鸡蛋浮上水面，应该 ()

- A. 往水中加酒精。 B. 往水中加盐。
C. 给水加热。 D. 把水倒掉一部分。

生：实现浮沉，必须改变重力或浮力，鸡蛋重力是不变的，所以只能改变浮力。往水中加盐，液体密度增大，浮力增大，浮力大于重力，鸡蛋就会浮上水面。选项 B 正确。

教学说明

这节课以物体的浮沉条件和阿基米德原理为主线，介绍了浮力在日常生活和科学领域的一些应用。考虑到初中学生的特点是好奇、好动、对形象直观的东西接受能力较强。因此，尽可能地创造条件让学生多观察现象、多动手实验。教学一开始就用一个简易而有代表性的演示实验，从观察现象、动手实验中引入新课，并在不知不觉中将学生带到创设的探索问题的情境之中，激发了同学们的学习兴趣。在做热气球原理的实验中，虽然用的是一个极普通的塑料袋，但在塑料袋的选择上却煞费心思，塑料袋的薄厚、形状、袋口的大小、袋身的长短、加热塑料袋中空气的时间都要经过多次实验、尝试，最终才能达到很好的实验效果。当塑料袋在教室里缓慢上升时，在场的老师和同学们都不禁发出了赞叹声。

整个教学过程步步有序，环环相扣，启发得当，点拨适时，充分体现了教师的主导作用。课堂气氛活跃，学生积极思维，争先恐后发言，师生配合默契，充分发挥了学生的主观能动性。

教法上以观察和实验为基础，讲解与练习相结合，溶多种教学手段于一体。把现代化的教学手段引入课堂教学中，利用动画工具设计并制做了适合课堂教学的 CAI 课件，形象、生动、直观地描述了潜水艇在水中浮沉的具体情况，使学生学得生动、有趣，领会深刻，易懂难忘。不仅较好地掌握了所学的知识，同时学到了分析问题和解决问题的方法，有利于多种能力的培养和提高。

功的原理

乌鲁木齐市明圆石油中学 赵会明 830000)

教学目的

1. 知道功的原理 即“使用任何机械都不省功”。
2. 会应用功的原理对一些简单问题进行分析与计算。
3. 知道斜面原理。
4. 培养学生的实验能力 以及根据实验结果进行分析、归纳、总结的能力。渗透科学态度、方法和素养的教育。

教学重点

功的原理的理解。

教学方法

实验发现法。

教学器材

重力为 5 N 的重物(1个),滑轮(1个),杠杆(1套),细绳(适量),弹簧秤(1个),刻度尺(1个),玩具卡车(1辆),木板(1块),木块($m = 300\text{ 克}$, 1块),投影片。

教学过程

一、引入新课

(投影): 鱼 我所欲也 熊掌 亦我所欲也 二者不可兼得 舍鱼

而取熊掌者也。”

师：这是我国战国时期伟大的思想家孟子在其一篇文章中所写的一段文字。其大意就是说“当生命和利益发生冲突时，应当舍生取义”。从而论述了一个人如何对待生与死、义与利这一重大问题。

师：现在请同学们认真想一下，在上一章中，我们对杠杆、滑轮这些简单机械的作用特点已经有所认识，那么在特点中有没有“鱼”和“熊掌”不可兼得的类似情形？

生：省力和省距离不可兼得。

追问：这是一种巧合，还是一种必然规律？

师：本节课要学习的《功的原理》就可以让我们明白其中的奥秘！

二、新课教学

提出问题：这里有一个重物， $G = 5\text{ N}$ 。要把它提升 10 厘米，你可以想出哪些方法？

引导学生答出下列可能的方法：（投影）

1. 直接用手提升重物。
2. 利用动滑轮提升重物。
3. 利用定滑轮提升重物。
4. 利用杠杆提升重物。
5. 利用滑轮组提升重物。

师：由于时间关系，下面我们就以前四种方法为例，通过实验操作，分析和比较在各种情形下分别需施加多大的力以及做多少功。

演示 1：直接用手提升重物 10 厘米。

（分析得出： $F = G = 5\text{ N}$ 拉力做的功 $W_0 = F \cdot S = G \cdot h = 0.5\text{ J}$ ）

演示 2：利用动滑轮提升重物 10 厘米。重点观察并测定重物和绳的自由端分别移动的距离 h 和 S 然后测出拉力 F 的大小。

（引导学生计算得到：此时，人们所做的功 W 的大小，并指出 $W > W_0$ ）

问： W 有没有可能比 W_0 小？也就是说：人们利用动滑轮提升重物时 能否少做些功 亦即“省功”呢？

学生讨论（略）

分析：要使 $W < W_0$ ，即 $F \cdot S < G \cdot h$ ，那么 $F < Gh/S = Gh/2h = G/2$ ，而 F 最小的数值等于 $G/2$ （不计一切额外阻力时），因此 W 不可能比 W_0 小，并且 W 至少等于： $W = \frac{1}{2}G \cdot S = Gh = W_0$ 。

小结：使用动滑轮提升重物时，人们所做的功等于或大于直接用手提升重物所做的功。即不省功。（点明等于和大于的条件）

师：那么使用定滑轮，情况又如何呢？下面就请同学们自己动手测定并做一分析。

学生实验：利用定滑轮把重物提升 10 厘米，并测定拉力 F 的大小以及 S 和 h 的大小。（教师巡回指导）

（组织学生讨论，归纳出有关结论）

小结：使用定滑轮提升重物时，同样也不能省功。

师：下面我们再来看看使用杠杆时的情况，看能否出现奇迹。

演示 3：利用 $l_1 = 3l_2$ 的省力杠杆将重物提升 10 厘米（ l_1, l_2 分别为动力臂和阻力臂）重点观察拉力 F 的作用点和重物分别上升的距离，并测出 F 的大小。

（组织学生讨论，归纳出有关结论）

小结：使用杠杆提升重物时，同样是不能省功。

师：通过上述的实验操作和分析，同学们可以得出什么结论？

学生回答：（略）

师：大量的实验表明：使用任何机械提升重物时，虽然可以少用力（省力）也可以少移动距离（省距离），但想少做功（省功）却是做不到的。即：使用任何机械都不省功。这就是功的原理。

（板书 功的原理）

内容：使用任何机械都不省功，即： $W \geq W_0$ 。

式中： W_0 是直接用手提升重物时所做的功，且 $W_0 = Gh$ 。

W 是人们使用机械提升重物时所做的功，且 $W = F \cdot S$ 。

说明：1. 适用范围：所有机械。

2. 对于理想机械： $W = W_0$ 。

对于实际机械： $W > W_0$ 。）

师：对于实际的简单机械，如果额外阻力比重物的重力小得多，我们就可以近似地把它们作为理想机械来处理。

既然使用任何机械都不省功，那么我们为什么还要使用各种机械呢？

学生回答（略）

师：下面我们就利用功的原理来认识一种新的简单机械——斜面。

师生共同分析、讨论得到“斜面原理”（略）

三、本节内容小结（略）

四、课堂练习

1. “省力”和“省距离”为什么不可兼得？

2. 用一个动滑轮把重力为 100 N 的物体提升一段距离 h ，人们做了 200 J 的功，求 h （不计一切阻力）。

3. 用动力臂为阻力臂 2 倍的杠杆，将重 400 N 的货物抬高 20 厘米，则手向下压杠杆的力是多少？手下降的高度是多少？

五、作业 教材 P176 习题 5、6。

教学说明

1. 在引入课题方面，力求突出新意和悬念，并渗透德育。

2. 对“功的原理”的得出，教材只介绍了适用于理想机械的情形，即 $W = W_0$ 。但是“不省功”应包括相等和多费点功这样的双重含义，另外，所用到的实验装置（指各种机械）毕竟不是理想机械。这样教材中利用计算得出拉力 F 的大小，进而得出功的原理，一方面不能充分体现物理学中利用实验发现物理规律的特点，另一方面，还可能出现负面影响，即：使学生误以为在实际机械中，也是 $W = W_0$ ，这样必将影响后面机械效率概念的学习。基于这些考虑，本人对教材做了较大的处理，不回避 W 与 W_0 不等这种情形。这样的好处：一方面展现了“功的原理”的全貌，另一方面培养了学生的实验能力和分析能力，最后，有助于学生正确运用功的原理去分析实际问题，同时为后面学习机械效率奠定了基础。

音调、响度和音色

甘肃兰州市第八中学 张建民 (730030)

教学目的

1. 常识性了解乐音的三个属性——音调、响度和音色。
2. 了解音调的高低是由物体振动的频率决定 响度大小跟物体振动的振幅和距发声体的远近有关。
3. 了解不同乐器演奏的风格不同，是由于它们的音色不同。

教学重点

音调、响度跟物体的振动情况有关。响度还与距离发声体的远近有关。对音调和响度的表述。

教学器材

发声齿轮、塑料片、音叉 (256 Hz、440 Hz 各一只)、音哨、鼓、吉他、闹钟、乒乓球。

电教仪器

电脑、投影机、VCD。

教学过程

(一) 引入新课

师：声音是怎样发生的？

生：声音是由振动的物体发生的。

师：日常生活中许多声音，例如：悦耳的音乐声，刺耳的刹车声，电锯工作的尖刺声等，大凡可以分为令人赏心悦耳的乐音和噪杂刺耳、令人烦躁的噪音。

（二）新课教学

一、乐音和噪音（板书）

师：同样是乐音也有高低、大小之分，它们跟物体的振动情况有关。下面来看演示实验：

演示实验：由发声齿轮拨动塑料片发出不同高低的音，由学生分辨音调高低。

二、音调（板书）

师：振动越快，音调是越高还是越低？

生 振动越快 音调越高 振动越慢 音调越低。

1. 频率：1秒钟振动的次数叫频率。（板书）

振动越快 频率越大 音调越高

2. 频率越大 音调越高 频率越小 音调越低（板书）

演示实验：由学生分辨音调的高低。

不同频率的音叉，敲击时音调的高低不同。

音哨吹出的声音音调不同，说明频率不同。

阅读课本第 28 页 1、2 自然段。

了解钢琴中央 C 的频率 及演示音叉 440 Hz 的音调情况。

了解人的发声范围及音乐家的发声情况。

了解人和一些动物的发声范围和听觉范围。

播放 VCD 简介次声波、超声波。

例如：蝴蝶翅膀扇动、蝙蝠发声、蜜蜂翅膀扇动情况。

三、响度（板书）

师：是否相同频率的声音就完全相同呢？下面来看演示实验。

演示实验：由学生分辨响度大小。

由音哨吹出频率相同但强度大小不同的声音由学生分辨响度。

② 鼓上放乒乓球在不同程度的敲击时跳动的幅度不同。

师：虽然声音音调相同但强度大小不同，声音强度大小可以用响度来描述。响度与物体的振幅有关。（看用电脑模拟物体振动情形，了解什么是振幅）

1. 振幅：物体在振动时偏离平衡位置的最大距离叫振幅。
（板书）

2. 响度与振幅有关：振幅越大，响度越大，振幅越小，响度越小。（板书）

师：响度与振幅有关，是否还与其他因素有关？下面来看演示实验。

演示实验：由闹钟的秒针走动声引入，响度与距离有关。

响度与发声体的距离有关。（板书）

读图：课本第 29 页图 3-12 说明在距离一定时，减小声音的分散，可以增大响度。

减小声音的分散，可以增大响度（板书）

练习：1. 男低音歌唱家放声歌唱而为他伴唱的女高音歌唱家低声吟唱。声音分别有什么特点？

生：男低音歌唱家的歌声音调低、响度大，女高音歌唱家音调高、响度小（强调音调用高低来形容，响度用大小来形容）

2. 辨听吉他声音音调、响度的变化。

师：我们共同来做一个游戏，让音叉、音哨、吉他发出相同音调和响度的声音，看看同学们能否辨听出来是什么发出的声音。

生：（能够分辨）

师：大家能够分辨出这些声音，主要是依据乐音的另一个特征——音色。

四、音色（板书）

师：下面来欣赏一段音乐。大家分辨是由什么乐器演奏的？

（由电脑播放由钢琴、二胡、萨克斯管演奏的《秋日私语》、《二泉映月》、《回家》片段）

生：可以分辨。（对学生进行爱国主义教育）

师：自习课上听到老师的声音顿时安静，是依据什么来分辨声音的？

生：是依据音色来分辨声音的。

师：音色也跟物体的振动有关，因为比较复杂，不再详细说明。

教学说明

1. 本节课内容简单，但是若只讲解物理概念，比较乏味，因此一定要上得生动、活泼、丰富多彩，才能调动学生的积极性。

2. 基于对声音的感性认识，应用大量的实例、演示实验丰富课堂教学，将本节课上得像音乐课。

3. 充分调动学生的感官，培养观察能力，在课堂上实施素质教育，提高物理学科素质。

4. 课堂所用的物体振动的模拟软件是由 Director8.0 制作，音乐是由 CD、VCD 中截取，用 Premiere5.0 剪辑合成。

平 面 镜

广州市华南师范大学附属中学 潘克勤

教学目的

1. 知道平面镜成像的特点和虚像的概念。
2. 知道平面镜成像的原理。
3. 知道平面镜的主要应用。

教学重点

平面镜成像的特点。

教学难点

平面镜成像的原理 建立虚像的概念。

教学方法

综合运用实验法、探索发现法、直观教学法、讨论法等多种教学方法，注意充分发挥学生在教学活动中的主动性、活动性、创造性，留给学生足够的时间和空间让学生活动。

教学器材

演示实验器材：

转台、玻璃板、蜡烛、火柴、白纸、大平面镜、“无底深潭”演示仪、潜望镜模型。

学生分组实验器材：

相同的钉子两枚，比钉子矮一半的小平面镜一块（应选取薄平面镜，使测量结果更准确）铁夹一个 坐标纸一张 潜望镜 一个

教学过程

一、新课引入

师：同学们，前面我们学习了光的反射定律，光的反射定律有哪些应用呢？下面我们先来看一个小魔术。这里有一个魔术筒，请大家先观察一下它的长度，再请大家从筒口往里瞧。“变”哎呀，魔术筒好像突然变得很深很深，就跟无底深潭一样！为什么会出现这么奇妙的现象呢？大家猜一猜：奥秘在哪里？

生：纷纷猜想……

师：魔术筒中有什么机关呢？

生：镜子。

师：对了！奥秘就在于魔术筒中安装了两块平面镜。

（拿出一块大平面镜）

师：平常使用的镜子，表面一般都是平的，叫做平面镜。请大家往平面镜里瞧，看到什么了？

生：自己、同学。

师：平面镜后面真的还有同学吗？

生：没有。

师：其实，大家从平面镜中看到是同学们在平面镜中所成的像。以后，我们把镜前的同学、桌子等等叫做物体，而把从平面镜中看到的则叫做它们的像。

我们发现：平面镜可以成像！那么，平面镜所成的像有什么特点呢？像又是怎样形成的呢？这就是我们今天所要研究的问题。

请大家翻开课本 55 页 第三节平面镜。

（板书：三、平面镜）

二、新课教学

（一）平面镜成像的特点

演示实验 1

师：首先，我们通过实验去寻找平面镜成像的特点。

（板书：1. 平面镜成像的特点）

请大家看实验装置。在这个实验中，我们用一块大的玻璃板代替平面镜，并将它竖直立在一个可以转动的水平台上。点燃一支蜡烛，把它竖直地立在平面镜前，请同学们注意观察它在平面镜中的像，这个像是正立的还是倒立的呀？

生：是正立的。

师：那么这个像在什么位置上呢？像的大小与物体的大小又有什么关系呢？为了方便比较，我们另取一支与镜前蜡烛长短、粗细都相同的蜡烛，把它放到平面镜后去寻找像的位置，并把它叫做寻像蜡烛。怎样寻找像的位置呢？我们不断移动寻像蜡烛的位置，直到在座每位同学，不论从什么角度去观察，寻像蜡烛都好像与像在同一位置上二者完全重合为止。那时，寻像蜡烛的位置才是像的位置。我们把这种寻像的方法称为“视差法”。

下面，我们一起来寻找像的位置。

（师生共同寻像）

师：现在，我们看到，寻像蜡烛与镜前蜡烛的像完全重合，大家想想，平面镜所成的像的大小与物体的大小有什么关系呢？

生：相等。

师：为什么说它们相等？

生：因为重合。重合说明寻像蜡烛的大小与像的大小是相等的。而寻像蜡烛又与镜前蜡烛长短、粗细都相同，所以说，平面镜所成的像的大小与物体的大小相等。

师：下面，我们另取一支比镜前蜡烛短的蜡烛（比较一下）把它放到像的位置上，请大家看看（转动转盘）还能完全重合吗？

生：不能。镜后的蜡烛比像短了。

师：再取一支比镜前蜡烛长的蜡烛（比较一下），同样放到像的位置上，能重合吗？

生：不能，它又比像长了。