

## 第1节 压强

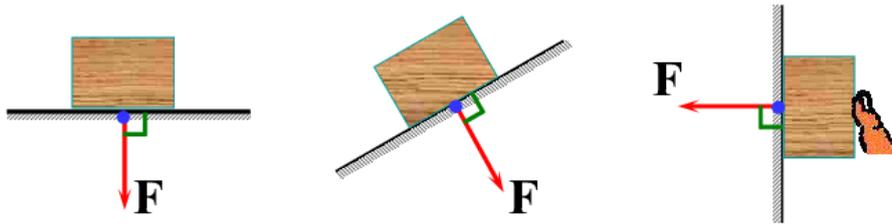
### 1. 压力

我们在学习力的时候，知道一种力叫做弹力，是由于一个物体发生了弹性形变想要恢复原状而对与它接触的物体产生的力，其中包括了绳子的拉力，弹簧的拉力，以及压力和支持力等。

我们看一下周围的物体，会发现压力是普遍存在的，当然考试的压力、父母的压力不再考虑范围之内。

我们可以用手托着一些物体来感受它的轻重，其实手真正感受到的是物体对手的压力。压力本质上是弹力，垂直作用在受压物体表面，指向受压物体内部。

压力不一定是由重力产生的，你用手去推倾斜的或竖直的墙壁，用扫把去顶天花板，都会产生压力，因此压力不会总是竖直向下，也不会总是等于重力。

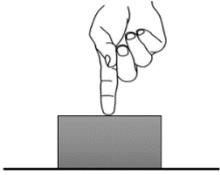
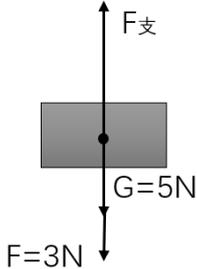


压力是被动产生的力，没有计算公式，其大小可以通过对合适的物体进行受力分析，再结合二力平衡，列力的平衡方程来进行计算。

做题时，在大部分简单的情况下，压力都等于重力，这两个力大小相等，方向相同，既不是一对平衡力，也不是一对相互作用力，它俩相等需要有一个严格的证明过程，如下：

	<p>物块静止在桌面上，首先对物块受力分析，如图所示，根据二力平衡，有 <math>F_{支} = G</math>；（如果桌面倾斜，或者竖直方向上有其他外力，此式将不再成立）</p> <p>支持力和压力是一对作用力与反作用力，有 <math>F_{支} = F_{压}</math>；（此式在任何情况下都成立）</p> <p>所以 <math>F_{压} = G</math></p>
--	---

如果我们用手去按压物块，此时的压力是多少呢？

 <p>已知物块重力 <math>G = 5N</math>，用 <math>F = 3N</math> 的力向下压物块，此时桌面受到的压力为多少？</p>	<p>受力分析：</p> 	<p>此时，<math>F_{支}</math> 相当于向上的合力，<math>G + F</math> 是向下的合力，由于物体静止，处于平衡状态，则两个方向的合力等大反向共线，列平衡方程：</p> $F_{支} = G + F$ <p>代入数据可得：<math>F_{支} = 8N</math></p>
---	--	---

这一小节基本是在复习之前的内容，但是本章的题目总是会用到这些知识，尤其是在一些相对综合的题目里，受力分析是必不可少的，如果有问题，再复习一下第八章的相关知识。

## 2. 压强

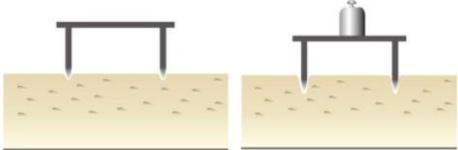
压力是普遍存在的，承受压力也是普遍存在的，不同的物体压手上，产生的感觉是不一样的，尤其是尖尖的物体，如针尖或者笔尖，会感觉疼，而宽大的物体就会舒服一些，当然太重的也不行，撑不住。

如果你被高跟鞋的鞋跟踩到，会痛不欲生，但是平底鞋威力就会小很多。我们走路的时候，如果是坚硬的路面，比如柏油路，会舒服一些，但是在雪地、沙地或者泥地上行走，会吃力，滑雪的时候我们会穿上宽大的滑雪板，就不会陷在雪里了。

我们现在要研究的就是压力的作用效果，用压强来表示。

在现实生活中，我们会根据需要来调整压强，如：你会有躺、坐、站、踮脚四个姿势来满足不同的需求；针尖要做成尖尖的；滑雪板要做的长长的；刀刃要经常磨；背包的背带要做的宽一些；大汽车会装有许多个轮子；压路机的碾做的特别重；火车钢轨下铺设许多枕木；推土机用宽大的履带；饮料吸管的一段切成斜口。这些都是为了更好地完成一些任务做出的改变，事实证明，很有用。

我们现在来探究一下压力的作用效果和哪些因素有关。

	<p>我们用海绵的凹陷程度来表示压力的作用效果。</p> <p>在受力面积相同时，压力越大，压力的作用效果越明显。</p>
---	---



压强是用来表达压力的作用效果的，其影响因素有两个，一个是压力的大小，一个是受力面积。这里也会用到“控制变量”的方法，因为有两个因素，所以会有两种情况：

- 在受力面积相同时，压力越大，压强越大；
- 在压力相同时，受力面积越小，压强越小。

在实验题中写结论时，前提条件“在……相同时”一定要写上。

上述两个说法，我们称为“定性表述”，接下来，我们进行“定量计算”。

物体所受压力的大小与受力面积之比叫做压强，用  $P$  表示，来自于其英文 *Pressure*。表达公式为：

$$P = \frac{F}{S}$$

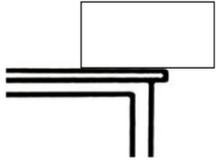
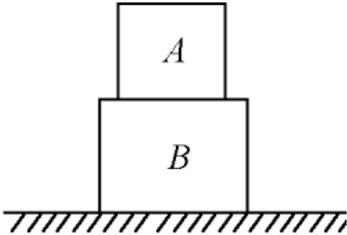
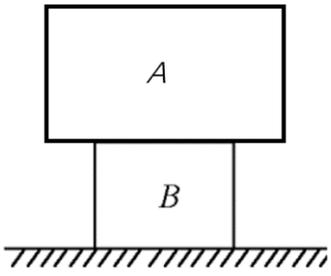
压强的单位可以根据公式算出为  $N/m^2$ ，但我们常用帕斯卡作为其单位，简称帕，符号是  $Pa$ 。即  $1Pa = 1N/m^2$ 。我们可以理解压强是单位面积受到的压力的多少。

关于这个公式：

- 类似“压力越大，压强越大”、“受力面积越大，压强越小”、“压强与压力成正比”、“压强与受力面积成反比”的说法都是不对的，必须强调前提条件“受力面积一定时”或“压力一定时”，要体现出控制变量的思想。
- 在用该公式进行计算时，必须使用国际单位，力的单位必须是牛顿（ $N$ ），面积的单位必须是平方米（ $m^2$ ），在遇到平方厘米（ $cm^2$ ）或平方分米（ $dm^2$ ）时，要先换算成平方米（ $m^2$ ）。
- 通过公式变形可以知二求一，如  $F = PS$ ， $S = \frac{F}{P}$ 。在考虑面积的时候，要注意一些现实，比如人有两只脚，汽车有多个轮子，坦克的履带有两条等。
- 其中的压力可以拓展到重力，再到质量，再到体积和密度，其中体积还可以延伸到高度和底面积， $F = mg = \rho Vg = \rho Shg$ ， $P = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ ，计算时

要注意都是用国际单位。 $P = \rho gh$ 也是柱体的压强公式，条件是单个密度均匀、横截面积不变的实心柱体自然平放，且底面积等于受力面积。

e. 在处理叠加体的时候，每一处压强的计算都要认真考虑其对应的压力和受力面积。

	<p>物体放在桌子边缘，此时受力面积小于其底面积。</p>
	<p>A 对 B 的压强 <math>P_A = \frac{G_A}{S_A}</math></p> <p>B 对地面的压强 <math>P_B = \frac{G_A + G_B}{S_B}</math></p>
	<p>此时，A 对 B 的压强 <math>P_A = \frac{G_A}{S_B}</math>（因为此时的受力面积等于 B 的上表面积）</p> <p>B 对地面的压强 <math>P_B = \frac{G_A + G_B}{S_B}</math></p>

在处理基本计算的题目时，注意单位的换算和科学计数法的换算即可。当处理比值计算的时候，要学会把题目的话语翻译成数学表达式，并提高分式的运算能力，比如：

题目：水平桌面上的甲乙两物体，重力之比为 2：1，受力面积之比是 3：4，则它们对地面的压强之比为\_\_\_\_\_。

解：重力之比为 2：1，写作  $\frac{G_{甲}}{G_{乙}} = \frac{2}{1}$ ，受力面积之比为 3：4，写作  $\frac{S_{甲}}{S_{乙}} = \frac{3}{4}$ ，则压强之比

为：
$$\frac{P_{甲}}{P_{乙}} = \frac{\frac{G_{甲}}{S_{甲}}}{\frac{G_{乙}}{S_{乙}}} = \frac{G_{甲}}{S_{甲}} \cdot \frac{S_{乙}}{G_{乙}} = \frac{G_{甲}}{G_{乙}} \cdot \frac{S_{乙}}{S_{甲}} = \frac{2}{1} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$$
，（除以一个分式，等于乘以它的倒数。）

### 3.压强的应用

此时，我们再回到最初的那些问题上，就会明白：钉子、针尖要做成尖尖的，刀刃要经常磨，饮料吸管的一段切成斜口，盲道上布满突起的圆点，会减小受力面积，从而增大压强；压路机的碾子做的特别重，是要增大压力，从而增大压强。

滑雪板要做的长长的，背包的背带要做的宽一些，大汽车会装有许多个轮子，火车钢轨下铺设许多枕木，推土机用宽大的履带，纪念碑的底座做的很宽大，会增大受力面积，这些都是要减小压强。

在这一小节中，我们需要对选择题或填空题中出现的现实生活中的一些现象做出合理的解释，是如何增大或减小压强的，在综合的题目中，还会混入其他章节提及的一些现象，要注意区分，哪些是利用压强来解释的，哪些要用其他的知识来解释。