

## 第2节 运动的描述



### 想想议议

和同学们一起讨论图1.2-1所示的运动及类似的运动。想想看，人们根据什么说这些物体是运动的？

### 机械运动

夜空中的彗星、飞奔的猎豹、缓慢爬行的蜗牛……这些运动的物体都有一个共同的特点，就是它们的位置随时间不断地发生变化。在物理学中，我们把物体位置随时间的变化叫做机械运动（mechanical motion）。刚刚说到的彗星、猎豹、蜗牛等都在做机械运动。

机械运动是一种常见的运动，例如都市中人的移动、大自然中江河的奔流、浩瀚太空中天体的运动、令人震撼的地壳运动（图1.2-2），等等。机械运动是最简单的一种运动形式，是学习其他各种运动的基础。

运动是宇宙中最普遍的现象，除了机械运动，运动还有多种形式，如微观世界里分子、原子的运动，电磁运动，生机盎然的生命运动……宇宙中的万物都在以各种不同的形式运动着。

这一章我们学习机械运动，关于分子、原子的运动及电磁运动等，我们将在后面陆续学到。



图1.2-2 地壳运动使珠穆朗玛峰高度变化

## 参照物

要判断物体是否在运动，似乎是一件很容易的事。例如，公路上行驶的汽车是运动的，而路旁的树木是静止的。不过，事情就真的那么简单吗？



### 想想议议

你也许有过这样的体验：两列火车并排停在站台上，你坐在车厢中向另一列车厢观望（图1.2-3）。突然，你觉得自己的列车开始缓缓地前进了，但是，“驶过”了旁边列车的车尾你才发现，实际上你乘坐的列车还停在站台上，而旁边的列车却向相反方向开去了。这是怎么回事呢？



图1.2-3

人们判断物体的运动和静止，总要选取某一物体作为标准。如果一个物体的位置相对于这个标准发生了变化，就说它是运动的；如果没有变化，就说它是静止的。这个作为标准的物体叫**参照物**。

在上面的例子中，如果以旁边的列车为标准，你乘坐的列车就是运动的；如果以地面为标准，你乘坐的列车就是静止的。

我们在判断一个物体是静止还是运动时，首先要选定参照物。参照物可以根据需要来选择。如果选择的参照物不同，描述同一物体的运动情况时，结

论一般也不一样。例如，如果以地面为参照物，房屋、桥梁、树木等物体，都是静止的；如果以太阳为参照物，这些物体又都是运动的。在图1.2-4中，运水稻的车辆和联合收割机以同样快慢、向同一方向前进。如果以地面为参照物，它们都在运动；以它们中的任何一个为参照物，则另一个是静止的。可见，物体的运动和静止是相对的。



图1.2-4 车辆和联合收割机相对静止



### 想想议议

说说图1.2-5甲、乙两图中的人与战机选什么样的参照物是运动的，选什么样的参照物是静止的。



甲 运行中的自动扶梯



乙 空中加油机正在给战机加油

图1.2-5



### 动手动脑学物理

1. 分别以火车头、车厢的座椅、树木、房屋为参照物，说一说行驶列车行李架上的物品相对于哪些是静止的，相对于哪些是运动的。

2. 鲁迅的《社戏》中有这样的描写：“淡黑的起伏的连山，仿佛是踊跃的铁的兽脊似的，都远远地向船尾跑去了……”其中“山……向船尾跑去了”所选的参照物是（ ）。

- A. 山                  B. 船                  C. 流水                  D. 河岸

3. 看电视转播的百米赛跑时，我们常常感觉运动员跑得很快，但实际上他们始终处在屏幕内。人们怎么会认为他们是运动的呢？谈谈你的看法。

## 第4节 升华和凝华

冰块吸热后融化成水，再继续吸热就变成水蒸气，这是生活中常见的现象。物质吸热后能不能从固态直接变为气态呢？反过来，气态能不能直接变为固态呢？



### 想想做做

在试管中放少量碘，塞紧盖子后放入热水中。当固态的碘变为紫色的碘蒸气并充满试管后，将试管从热水中拿出，再放入凉水中，碘蒸气又会变为固态的碘。

物质从固态直接变成气态的过程叫做**升华**（sublimation），从气态直接变成固态的过程叫做**凝华**（deposition）。

衣柜里防虫用的樟脑片，过一段时间会变小，最后不见了，这就是一种升华现象。冬天，晾在室外的湿衣服会结成冰，但结冰的衣服也会慢慢变干，这也是因为冰直接升华为水蒸气了。

我国北方秋、冬两季，有时地面和屋顶会出现霜、窗玻璃上出现冰花（图3.4-1）、树枝上出现雾凇（章首图），这些都是凝华现象。

像熔化和汽化一样，升华也要吸热；像凝固和液化一样，凝华也会放热。因此，在运输食品的时候，为了防止食品腐烂变质，可以利用干冰（固态二氧化碳）的升华来吸热降温。



图3.4-1 水蒸气在寒冷的玻璃上凝华形成的花纹



### 想想议议

水的三种状态分别是冰、水和水蒸气。给图3.4-2填字,说明它们三者之间转化过程的名称以及吸热、放热的关系。



图 3.4-2 水的三态联系



## 科学·技术·社会

### 水循环

水是人类生存环境的重要组成部分。通过水的三态变化,地球上的水在不停地循环:阳光晒暖了海洋,海水吸热蒸发成为水蒸气上升到空中;当水蒸气上升到高空以后,与冷空气接触,水蒸气便液化成为小水滴,大量的小水滴悬浮在高空中,就形成了云;小水滴相互聚集,就会凝结成大水滴下降成为雨;如果在高空遇到更加寒冷的气流,小水滴就会凝固成小冰珠,最后有可能形成冰雹降落到地面;冬天,水蒸气在寒冷的高空急剧降温,从而凝华成微小的冰晶,这些冰晶聚集起来,就变成雪花飘落大地;这些天空的降水落到地面,一部分直接变为小溪,另一部分渗入地下,涌出地表后变成股股清泉,许多小溪汇合,形成江河,又注入大海。

地球表面的70%以上是海洋。虽然地球表面大部分被水覆盖,但是其中海水约占97%,江河湖泊、土壤、岩层和冰川中的淡水仅占约3%,而能够供人类直接利用的淡水资源更是仅占淡水资源的0.3%。水资源与人类的关系非常密切,是维持人类生活的源泉。在历史发展中人类总是向有水的地方集聚、生活。随着社会的发展、技术的



图3.4-3 水循环造就了雪山和湖泊

## 第2节 二力平衡

我们周围的物体都受到力的作用，不受力的物体是不存在的。在受力的情况下，物体有时也会保持静止或匀速直线运动状态，即运动状态不变。



图8.2-1 它们为什么会保持静止或匀速直线运动状态？

如图8.2-1，桌面上的花瓶、天花板上悬挂的吊灯、在平直道路上匀速行驶的汽车，虽然它们都受到力的作用，但却保持静止或匀速直线运动状态。物体受到几个力作用时，如果保持静止或匀速直线运动状态，我们就说这几个力相互平衡（equilibrium），物体处于平衡状态。

### 二力平衡的条件

二力平衡的情况最简单，下面让我们通过实验来研究这个问题。

#### 实验

##### 探究二力平衡的条件

如图8.2-2，把小车放在光滑的水平桌面上，向挂在小车两端的托盘里加砝码。观察小车在什么条件下会保持运动状态不变？

1. 使两托盘里的砝码质量不相等；
2. 使两托盘里的砝码质量相等；
3. 保持两托盘里的砝码质量相等，

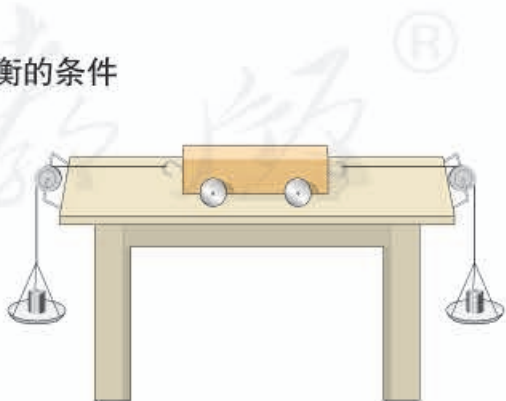


图8.2-2 研究二力平衡条件的一种方法

把小车在水平桌面上扭转一个角度后释放；

.....

请把实验条件和现象记录在下面的表格中。

小车在水平方向所受二力的情况			小车运动状态是否改变
大小	方向	是否在同一条直线上	
不相等			
相等			
相等			
.....			

与其他同学交流讨论实验结果，总结二力平衡需要的条件。

作用在同一物体上的两个力，如果大小相等、方向相反，并且在同一条直线上，这两个力就彼此平衡。

## 二力平衡条件的应用

我们在用弹簧测力计测量物体所受的重力时，就曾利用二力平衡条件。这时物体所受的重力与弹簧测力计对它的拉力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。在图 8.2-1 中，放在桌面上的花瓶，受到竖直向下的重力和桌面对它竖直向上的支持力，二力平衡。如果已知花瓶所受的重力，就能知道支持力。悬挂着的吊灯，受到竖直向下的重力和吊线对它竖直向上的拉力，二力平衡。在水平道路上做匀速直线运动的汽车，水平方向受到向前的牵引力和向后的阻力，二力平衡；在竖直方向，汽车受到向下的重力和路面对它向上的支持力，二力平衡。



图8.2-3 跳伞表演

在图 8.2-3 中，跳伞运动员在空中匀速直线

下降，如果已知人和伞所受的总重力是1 000 N，你能说出阻力的大小和方向吗？

### 动手动脑学物理

1. 在图 8.2-4 中， $F_1$  和  $F_2$  是物体所受的方向相反的两个力，哪些情况下，这两个力是平衡的？

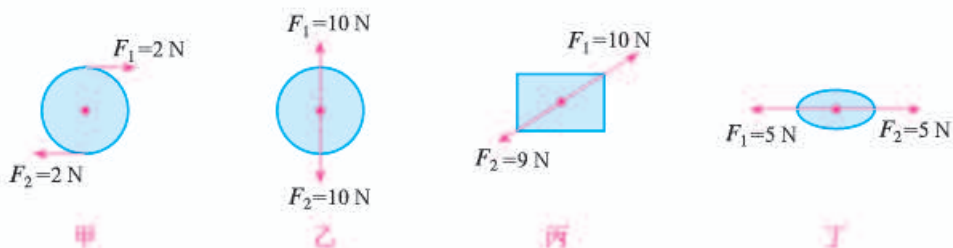


图8.2-4

2. 在平直的地面上，一个人沿水平方向用 20 N 的力推一辆小车匀速向西运动，试画出小车所受阻力的大小和方向。

3. 质量 40 kg 的小船静止在水面上，它除了受到重力之外，还受到另一个力的作用，这个力的大小等于多少？方向如何？试着画出小船受力的示意图。

4. 在水平公路上匀速行驶的太阳能汽车受到几对平衡力的作用（图 8.2-5）？为什么说它们是互相平衡的？请在图 8.2-6 上画出汽车受力的示意图。



图8.2-5 太阳能汽车



图8.2-6