# 十一、矢量和标量

我们在初中学过长度、质量、时间等等物理量。这些物理量的大小可以用一个带有单位的数值来表示，例如说铅笔长15cm，钢块的质量是50kg等等。我们用15cm就能完全描述这支铅笔的长度，用50kg就能完全描述这块钢的质量。力是有大小的，我们也可以用带有单位的数值来表示力。例如说这个力是10N，那个力是6N，可是，这样并没有把一个力完全表达出来。因为力不但有大小，而且有方向。相同大小的力，方向不同，它们的作用效果并不相同，要把一个力完全表达出来，除了说明它的大小。还要指明它的方向才行。

这种既有大小又有方向的物理量，除了力而外，在物理学中还有很多，我们在初中学过的速度也是这类物理量。我们说一辆汽车的速度是60km/h，这并没有把汽车的运动情况完全表达出来。因为这只能说明汽车运动得多快，而没有说明汽车运动的方向，速度不但有大小，而且有方向，速度的方向就是物体运动的方向。

这样，我们就接触到一类物理量。它们的共同特点是：既有大小，又有方向。这种既有大小又有方向的物理量，叫做**矢量**。力是矢量，速度也是矢量。那些只有大小没有方向的物理量，叫做**标量**。长度、质量、时间是标量，初中学过的功、温度等也是标量。

矢量可以用一根带箭头的线段来表示。线段按一定标度画出，线段的长短表示矢量的大小，箭头的指向表示矢量的方向。前面讲的力的图示，其实就是力矢量的表示，速度矢量以及所有其他矢量都可以这样来表示。

标量和矢量不仅含义不同，而且服从不同的运算规则。

两个同类的标量，例如两个质量，只要它们的数值和单位都相同，比如说都是12kg，我们就说这两个量是相等的。矢量则不然，两个同类的矢量，它们的大小相等，但方向不同，就不能说这两个矢量是相等的。比如两个力都是15N，但方向不同，就不能说这两个力矢量相等。两个矢量只有大小相等而且方向相同，才是相等的。

两个同类的标量，只要单位相同，它们的数值就可以用代数加法来适算。比如一个质量是10kg，另一个质量是5kg，总质量就是15kg。矢量则不能这样运算，一个物体受到两个力，一个是10N，一个是5N。这两个力共同作用所产生的效果不仅决定于它们的大小，而且决定于它们的方向。

前面讲的力的合成就充分说明了这一点。力的合成要按照平行四边形法则来进行。平行四边形法则不仅适用于力的合成，对于别的矢量（如速度矢量）同样适用，是矢量合成即矢量加法运算的普遍法则。

认识到矢量和标量的不同，这是物理学研究中的一大进步。有了矢量的概念并且运用矢量的运算规则，我们就能很方便地研究和处理一些物理问题。