

## 1.6 弧度制

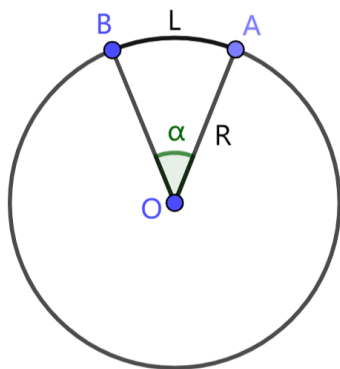
在 LuaSTG 中，我们使用角度制衡量角的大小。角度制将周角等分为 360 份，每一份的大小定义为  $1^\circ$ 。角度制由于其发展早、容易理解、便于测量计算而得到广泛使用。然而在弧长相关的公式中，角度制将显得烦琐。所以我们引入另一种度量角的体系：弧度制。

### 1.6.1 弧度制的定义

弧度制从对弧长的研究中诞生。如图，圆  $O$  的半径为  $R$ ，圆心角  $\alpha$  对应弧  $AB$ ，弧长为  $L$ 。在角度制下，弧长与半径有关系  $L = \frac{\pi}{180^\circ} \alpha R$ ，即

$$\frac{L}{R} = \frac{\pi}{180^\circ} \alpha$$

弧度制直接将角  $\alpha$  的大小定义为  $\frac{L}{R}$ ，称为  $\alpha$  的弧度值。于是在弧度制下，弧长公式可以简单地表示为  $L = \alpha R$ 。这种简化是我们使用弧度制的重要原因。



举两个例子。周角  $360^\circ$  对应的圆弧为整个圆周，而我们知道圆的周长  $L$  与半径  $R$  满足  $L = 2\pi R$ ，所以周角的弧度值为  $2\pi$ ；直角  $90^\circ$  对应  $\frac{1}{4}$  圆周，弧长  $L = \frac{2\pi R}{4} = \frac{\pi}{2} R$ ，所以直角的弧度值为  $\frac{\pi}{2}$ 。

角度制的单位度 ( $^\circ$ ) 是不能省略的，但弧度制可以省略单位。不过有时为了强调它表示一个角的大小，可以附上单位  $rad$ 。比如 1 和  $1 rad$  都可以表示弧度值为 1 的角 (相当于大约  $57.3^\circ$ )。

### 1.6.2 弧度制与角度制的转换

周角的角度值为  $360^\circ$ ，而弧度值为  $2\pi$ ，我们说  $360^\circ = 2\pi$ 。其他角度的转换都可以由该式得到。

比如要把  $30^\circ$  转换为弧度值，那么有  $30^\circ = 30^\circ \cdot \frac{2\pi}{360^\circ} = \frac{\pi}{6}$ 。

lua 提供了角度值与弧度值的转换函数。`math.deg(x)` 将弧度  $x$  *rad* 转换为对应角度，`math.rad(x)` 将角度  $x^\circ$  转换为对应弧度。