

C++ 标准库中的 `cmath` 头文件提供了大量的数学函数，涵盖了基本的数学运算、三角函数、对数函数、幂运算、绝对值等操作。以下是 `cmath` 中常见的标准方法和它们的用途。

1. 基本数学运算

- `abs(x)`

返回 `x` 的绝对值。

```
int abs(int x);           // 对整数的绝对值
long long abs(long long x); // 对长整型的绝对值
double abs(double x);     // 对浮动类型的绝对值
```

- `fmod(x, y)`

返回 `x` 除以 `y` 的余数。

```
double fmod(double x, double y);
```

- `floor(x)`

返回小于或等于 `x` 的最大整数值。

```
double floor(double x);
```

- `ceil(x)`

返回大于或等于 `x` 的最小整数值。

```
double ceil(double x);
```

- `round(x)`

返回最接近 `x` 的整数（四舍五入）。

```
double round(double x);
```

- `trunc(x)`

返回 `x` 的整数部分（即去掉小数部分）。

```
double trunc(double x);
```

2. 幂运算和指数

- `pow(x, y)`

返回 `x` 的 `y` 次幂。

```
double pow(double x, double y);
```

- `sqrt(x)`

返回 `x` 的平方根。

```
double sqrt(double x);
```

- `exp(x)`

返回 e 的 x 次幂，其中 e 是自然常数。

```
double exp(double x);
```

- `log(x)`

返回 x 的自然对数（以 e 为底）。

```
double log(double x);
```

- `log10(x)`

返回 x 的以 10 为底的对数。

```
double log10(double x);
```

- `log2(x)`

返回 x 的以 2 为底的对数（在 C++11 中引入）。

```
double log2(double x);
```

3. 三角函数

- `sin(x)`

返回 x 的正弦值（ x 以弧度为单位）。

```
double sin(double x);
```

- `cos(x)`

返回 x 的余弦值（ x 以弧度为单位）。

```
double cos(double x);
```

- `tan(x)`

返回 x 的正切值（ x 以弧度为单位）。

```
double tan(double x);
```

- `asin(x)`

返回 x 的反正弦值，返回值范围是 $[-\pi/2, \pi/2]$ ，结果以弧度为单位。

```
double asin(double x);
```

- `acos(x)`

返回 x 的反余弦值，返回值范围是 $[0, \pi]$ ，结果以弧度为单位。

```
double acos(double x);
```

- `atan(x)`

返回 x 的反正切值，结果以弧度为单位。

```
double atan(double x);
```

- `atan2(y, x)`

返回点 (x, y) 与原点的夹角（反正切）。返回值的范围是 $[-\pi, \pi]$ ，用于避免 `atan(x)` 由于正负值不同而带来的不确定性。

```
double atan2(double y, double x);
```

4. 双曲函数

- `sinh(x)`

返回 x 的双曲正弦值。

```
double sinh(double x);
```

- `cosh(x)`

返回 x 的双曲余弦值。

```
double cosh(double x);
```

- `tanh(x)`

返回 x 的双曲正切值。

```
double tanh(double x);
```

- `asinh(x)`

返回 x 的反双曲正弦值。

```
double asinh(double x);
```

- `acosh(x)`

返回 x 的反双曲余弦值。

```
double acosh(double x);
```

- `atanh(x)`

返回 x 的反双曲正切值。

```
double atanh(double x);
```

5. 其他常用函数

- `hypot(x, y)`

计算 `x` 和 `y` 的欧几里得距离，等价于 `sqrt(x^2 + y^2)`。

```
double hypot(double x, double y);
```

- `isnan(x)`

判断 `x` 是否为非数 (NaN)。

```
bool isnan(double x);
```

- `isfinite(x)`

判断 `x` 是否为有限值。

```
bool isfinite(double x);
```

- `isinf(x)`

判断 `x` 是否为无穷大。

```
bool isinf(double x);
```

- `signbit(x)`

判断 `x` 的符号位，返回值为 `true` 如果 `x` 为负数。

```
bool signbit(double x);
```

6. 常量

- `M_PI`

常数 π 。

```
const double M_PI = 3.14159265358979323846;
```

- `M_E`

常数 e (自然对数的底数)。

```
const double M_E = 2.71828182845904523536;
```

- `M_SQRT2`

常数 $\sqrt{2}$ 。

```
const double M_SQRT2 = 1.41421356237309504880;
```

7. C++11 新增函数

- `std::isnan(x)`

检查 `x` 是否为 NaN，返回一个布尔值。

```
bool std::isnan(double x);
```

- `std::isfinite(x)`

检查 `x` 是否为有限数值。

```
bool std::isfinite(double x);
```

- `std::isinf(x)`

检查 `x` 是否为无穷大。

```
bool std::isinf(double x);
```

总结

`cmath` 库提供了丰富的数学函数，用于各种数学运算和操作。常见的包括基础运算（如平方根、幂运算、对数函数）、三角函数、双曲函数、绝对值及常数等。这些函数大多以 `double` 类型为参数和返回值，适用于大多数需要精确计算的应用场景。