

# 数学分析公式结论总结

---

## Information

---

- 维护者: Phinney
- 版本: 0.2  $\beta$
- 仓库链接: <https://github.com/BUAAMogician/Mathematical-Analysis-Reference-for-BUAA>
- 参考文献:
  - [1]杨小远.工科数学分析教程(上册)[M].北京: 科学出版社, 2018.

## 目录

---

- [数学分析公式结论总结](#)
  - [Information](#)
  - [目录](#)
  - [§ 0.常用公式表](#)
    - [三角函数](#)
      - [和差化积](#)
      - [积化和差](#)
      - [半角公式](#)
      - [倍角公式](#)
      - [万能公式](#)
      - [其他](#)
  - [§ 1.数列极限](#)
    - [常用公式\结论](#)
    - [符号/定义](#)
    - [数列极限定义](#)
    - [数列极限的保序性\(取0时为保号性\)](#)
    - [自然常数](#)
    - [六大定理关系](#)
    - [其他](#)
  - [§ 2.函数极限与连续](#)
    - [集合](#)
      - [集合的势](#)
    - [符号/定义](#)
    - [函数极限](#)
    - [函数连续](#)
    - [一致连续](#)
    - [无穷小与无穷大阶](#)
    - [常用极限/结论](#)
    - [有限闭区间上连续函数的整体性质](#)

## § 0.常用公式表

---

### 三角函数

## 和差化积

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

## 积化和差

$$\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin (\alpha + \beta) + \sin (\alpha - \beta)]$$

$$\cos \alpha \sin \beta = \frac{1}{2} [\sin (\alpha + \beta) - \sin (\alpha - \beta)]$$

$$\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos (\alpha + \beta) + \cos (\alpha - \beta)]$$

$$\sin \alpha \sin \beta = -\frac{1}{2} [\cos (\alpha + \beta) - \cos (\alpha - \beta)]$$

## 半角公式

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$$

## 倍角公式

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

$$1 - \cos \alpha = 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

$$\cot 2\alpha = \frac{\cot^2 \alpha - 1}{2 \cot \alpha}$$

$$\sec 2\alpha = \frac{\sec^2 \alpha + \csc^2 \alpha}{\csc^2 \alpha - \sec^2 \alpha} = \frac{\sec^2 \alpha \csc^2 \alpha}{\csc^2 \alpha - \sec^2 \alpha}$$

$$\csc 2\alpha = \frac{\sec^2 \alpha + \csc^2 \alpha}{2 \sec \alpha \csc \alpha} = \frac{\sec \alpha \csc \alpha}{2}$$

$$(\cos \theta + i \sin \theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta$$

## 万能公式

$$\sin \alpha = \frac{2 \tan \frac{\alpha}{2}}{1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$\cos \alpha = \frac{1 - \tan^2 \frac{\alpha}{2}}{1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$\tan \alpha = \frac{2 \tan \frac{\alpha}{2}}{1 - \tan^2 \frac{\alpha}{2}}$$

其他

$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$
$$\csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha}$$
$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$$

余切  
余割  
正割

§ 1.数列极限

常用公式\结论

- 指数相关：

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n^{\frac{1}{n}} = 1$$
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{c^n}{n!} = 0(c \neq 0)$$
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^\alpha}{c^n} = 0(\alpha > 0, c > 1)$$

- 调和-几何-算术平均值不等式

$$\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n}} \leq \sqrt[n]{a_1 a_2 \cdots a_n} \leq \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}{n} \quad (a_i > 0, i = 1, 2, \cdots, n)$$

- 伯努利不等式

$$(1 + x)^n \geq 1 + nx \quad (\forall x > -1, n \in \mathbb{N}^*)$$

- 柯西不等式

$$(\sum_{i=1}^n a_i b_i)^2 \leq (\sum_{i=1}^n a_i^2)(\sum_{i=1}^n b_i^2)$$

- 二项式展开

$$(a + b)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k a^k b^{n-k}$$

- 因式分解

$$a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \cdots + ab^{n-2} + b^{n-1})$$

- 闵科夫斯基不等式(可以通过几何意义来记忆)

$$(\sum_{i=1}^n (a_i + b_i)^2)^{\frac{1}{2}} \leq (\sum_{i=1}^n a_i^2)^{\frac{1}{2}} + (\sum_{i=1}^n b_i^2)^{\frac{1}{2}}$$
$$(\sum_{i=1}^n (a_i + b_i)^p)^{\frac{1}{p}} \leq (\sum_{i=1}^n a_i^p)^{\frac{1}{p}} + (\sum_{i=1}^n b_i^p)^{\frac{1}{p}}$$

符号/定义

- $\forall$ : 任意选取  $\exists$ : 存在 冒号: 满足的结论
- $n!! = \begin{cases} 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdots n & n \bmod 2 = 0 \\ 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots n & n \bmod 2 = 1 \end{cases}$
- 无穷小\无穷小量：如果数列 $a_n$ 的极限为零，那么称数列 $a_n$ 为无穷小（量）
- 欧拉常数( $\gamma$ ):  $1 + \frac{1}{2} + \cdots + \frac{1}{n} - \ln n = \gamma + \epsilon(n)$ , 其中  $\lim_{n \rightarrow \infty} \epsilon(n) = 0$ ; 即调和级数与自然对数的差值的极限
- 上/下确界:  $\sup E = \alpha, \inf E = \beta$

- 上/下极限：设  $E$  为  $\{a_n\}$  中所有子列极限（包含  $\pm\infty$ ）构成的集合，则数列的上下极限  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sup a_n = a^* = \sup E, \lim_{n \rightarrow \infty} \inf a_n = a_* = \inf E$

并有定理  $\lim_{n \rightarrow \infty} \inf a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sup a_n = a \iff \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$

## 数列极限定义

$$\forall \epsilon > 0, \exists N(\epsilon) \in \mathbb{N}^*, \forall n > N : |a_n - a| < \epsilon$$

## 数列极限的保序性(取0时为保号性)

(1) 设  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a, \alpha < a < \beta$ , 则存在  $N \in \mathbb{N}^*$ , 使得当  $n > N$  时, 有  $\alpha < a_n < \beta$

(2) 设  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = b$ , 且  $a < b$ , 则存在  $N \in \mathbb{N}^*$ , 使得当  $n > N$  时, 有  $a_n < b_n$

(3) 设  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = b$ , 若存在  $N \in \mathbb{N}^*$ , 使得当  $n > N$  时, 有  $a_n \leq b_n$ , 则  $a \leq b$

## 自然常数

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \cdots + \frac{1}{n!}\right) = e$$

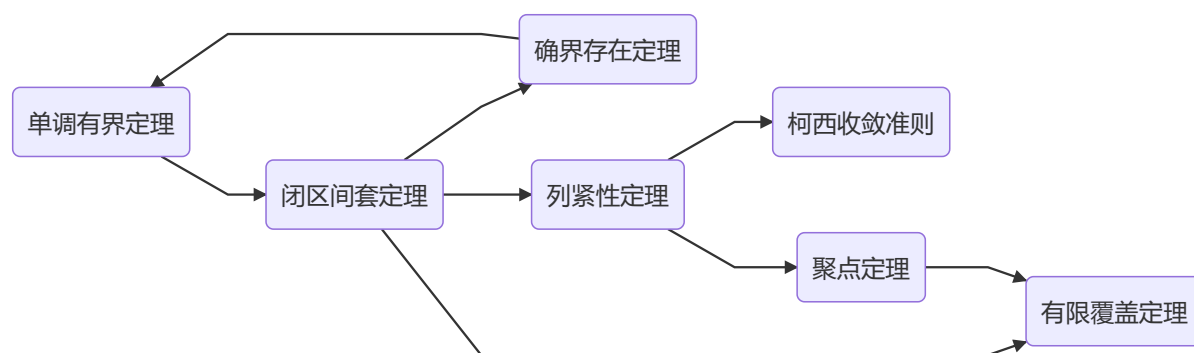
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{k}{n}\right)^n = e^k, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{k}{n}\right)^n = e^{-k} \quad (k \in \mathbb{N}^*)$$

$$x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \text{ 单调递增}, y_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1} \text{ 单调递减}$$

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n < e < \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1} \iff n \ln \left(1 + \frac{1}{n}\right) < 1 < (n+1) \ln \left(1 + \frac{1}{n}\right) \iff \frac{1}{n+1} < \ln \left(1 + \frac{1}{n}\right) < \frac{1}{n}$$

$$\frac{k}{n+k} < \ln \left(1 + \frac{k}{n}\right) < \frac{k}{n}$$

## 六大定理关系



## 其他

(1) 对  $x \geq 0, y \geq 0, n \in \mathbb{N}^*$ , 有

$$(x+y)^n \geq x^n + y^n, \quad (x^n + y^n)^{\frac{1}{n}} \leq x + y$$

$$(x+y)^{\frac{1}{n}} \leq x^{\frac{1}{n}} + y^{\frac{1}{n}}, \quad |x^{\frac{1}{n}} - y^{\frac{1}{n}}| \leq |x - y|^{\frac{1}{n}}$$

(2)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (a_1 + a_2 + \cdots + a_n) = s \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_1 + 2a_2 + \cdots + na_n}{n} = 0$$

(3)

$$n < \sqrt{(n-1)(n+1)} \Rightarrow \frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} < \frac{1}{\sqrt{(2n+1)}} \quad (n \in \mathbb{N}^*)$$

(4)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2^\alpha} + \cdots + \frac{1}{n^\alpha}\right) = \begin{cases} \text{不存在} & \alpha = 1 \\ \text{存在} & \alpha > 1 \end{cases}$$

(5)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[n]{(n+1)(n+2) \cdots (2n)}}{n} = \frac{4}{e}$$

## § 2. 函数极限与连续

### 集合

集合的差：设  $B \subset A$ ,  $A \setminus B = \{x | x \in A, \text{且} x \notin B\}$

余集（补集）： $B^c = U \setminus B (B \subset U)$

直积： $A \times B = \{(x, y) | x \in A, y \in B\}$ , 例如  $\mathbb{R} \times \mathbb{R} = \mathbb{R}^2$ , 即笛卡尔积

### 集合的势

- 集合的势：如果存在  $A$  与  $B$  之间的双射（一一对应），则称集合  $A$  与集合  $B$  等势，记作  $A \sim B$
- 可数集：若  $A \sim \mathbb{N}^*$ , 则称  $A$  为可数集（属于无限集）
- 至多可数集：有限集与可数集合称至多可数集
- 阿列夫零：在众多无限集中，最小的势是可数集的势  $\aleph_0$ （即阿列夫零）
- 定理（集合的性质）：
  - 可数集的任何无限子集是可数集
  - 设  $\{E_n\}, n = 1, 2, 3, \cdots$  是可数集序列，则  $S = \bigcup_{n=1}^{\infty} E_n$  是可数集
  - 实数集不是可数集
  - 有理数集是可数集

### 符号/定义

- $\equiv$ : 恒等于
- 邻域与去心邻域： $U(x_0; \delta) = \{x | |x - x_0| < \delta\}$        $U^o(x_0; \delta) = \{x | 0 < |x - x_0| < \delta\}$
- $\max\{a, b\} = \frac{a+b+|a-b|}{2}$
- $\min\{a, b\} = \frac{a+b-|a-b|}{2}$
- $[x]$ : 不超过  $x$  的最大整数, 有  $x - 1 < [x] \leq x$
- $\delta(\epsilon)$ :  $\delta$  与  $\epsilon$  有关

### 函数极限

- $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$  与  $f(x_0)$  无关, 与在该点是否有定义也无关
- 函数极限为局部性质
- 有理函数：形如  $\frac{p(x)}{q(x)}$  的函数, 其中都是  $p(x), q(x)$  多项式
- 海涅原理： $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A \iff$  当  $x \rightarrow x_0$  时  $f(x)$  的任何子列  $f(x_n)$ , 都有  $\lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n) = A$
- 海涅原理应用：两个子列极限不同  $\Rightarrow$  该点极限不存在
- 柯西收敛定理： $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$  存在  $\iff \forall \epsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x_1, x_2 \in U^o(x_0; \delta) : |f(x_1) - f(x_2)| < \epsilon$
- 柯西收敛定理（否定）： $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$  不存在  
 $\iff \exists \epsilon > 0, \forall \delta > 0, \exists x_1, x_2 \in U^o(x_0; \delta) : |f(x_1) - f(x_2)| \geq \epsilon$

### 函数连续

- $C(I)$  表示区间  $I$  上连续函数全体组成的集合
- $f(x)$  在  $x_0$  处连续的条件： $f(x)$  在  $x_0$  处有定义,  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$  存在且等于  $f(x_0)$
- 间断点：

- 第一类间断点：跳跃间断点 ( $f(x_0+0) \neq f(x_0-0)$ ) 和可去间断点 ( $f(x_0+0) = f(x_0-0) \neq f(x_0)$  或  $f(x)$  在该点无定义) 的统称
- 第二类间断点：  $f(x)$  在点  $x_0$  的左右极限至少有一个不存在 (趋向于无穷或上下震荡)

## 一致连续

- 一致连续：设  $f: E \rightarrow \mathbb{R}$ , 若  $\forall \epsilon > 0, \exists \delta(\epsilon) > 0, \forall x_1, x_2 \in E, |x_1 - x_2| < \delta: |f(x_1) - f(x_2)| < \epsilon$ , 则称  $f$  在  $E$  上一致连续。
- 一致连续的  $\delta$  与  $x$  无关, 可能与  $\epsilon, |x_1 - x_2|$  有关
- 若  $f(x), g(x)$  在  $I$  上一致连续, 则:
  - 若  $f(x), g(x)$  在  $I$  上有界, 则  $f(x)g(x)$  在  $I$  上一致连续
  - 若  $f(x), g(x)$  在  $I$  上有界,  $|g(x)|$  在  $I$  上有非零的下界, 则  $\frac{f(x)}{g(x)}$  在  $I$  上一致连续
- Lipschitz条件 (比一致连续更强的条件): 设函数  $f: I \rightarrow \mathbb{R}$ , 若存在正常数  $L$ , 使得  $|f(x_1) - f(x_2)| \leq L|x_1 - x_2|$  对任何  $x, y \in I$  成立, 则称  $f$  在  $I$  上满足 Lipschitz 条件。

## 无穷小与无穷大阶

- 无穷大量是一种特殊的无界变量, 无界变量未必是无穷大量 (如  $x \rightarrow 0$  时  $y = \frac{1}{x} \sin \frac{1}{x}$ )
- 设  $f(x), g(x)$  在  $x \rightarrow x_0$  时是无穷小/大量
  - 若  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$ , 则称  $f(x)$  是  $g(x)$  的高阶无穷小/大量
  - 若  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = l \neq 0$ , 则称  $f(x)$  是  $g(x)$  的同阶无穷小/大量; 当  $l = 1$  时, 则称  $f(x)$  是  $g(x)$  的等价无穷小/大量, 记作  $f \sim g(x \rightarrow x_0)$
  - 若  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{(x - x_0)^k} = l \neq 0$ , 则称  $f(x)$  是  $x \rightarrow x_0$  时的  $k$  阶无穷小量 ( $x \rightarrow \infty$  时选  $\frac{1}{x^k}$  为标准)
  - 若  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{(x - x_0)^{-k}} = l \neq 0$ , 则称  $f(x)$  是  $x \rightarrow x_0$  时的  $k$  阶无穷大量 ( $x \rightarrow \infty$  时选  $x^k$  为标准)
- 无穷小阶运算性质:
  - 定义:
    - $o()$  是 **高阶无穷小**,  $O()$  是 **有界量** ([具体参阅](#))

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = 0 \Rightarrow f(x) = o(g(x))$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = l \neq 0 \Rightarrow f(x) = O(g(x))$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0 \Rightarrow f(x) = o(1)$$

- 设  $x \rightarrow 0, \alpha, \beta \in \mathbb{R}, \alpha > 0, \beta > 0$ , 则

$$\begin{aligned} o(x^\alpha) + o(x^\beta) &= o(x^{\min(\alpha, \beta)}), & o(x^\alpha) \times o(x^\beta) &= o(x^{\alpha+\beta}) \\ O(x^\alpha) + O(x^\beta) &= O(x^{\min(\alpha, \beta)}), & O(x^\alpha) \times O(x^\beta) &= O(x^{\alpha+\beta}) \end{aligned}$$

- 无穷大阶运算性质:
  - 设  $x \rightarrow \infty, \alpha, \beta \in \mathbb{R}, \alpha > 0, \beta > 0$ , 则

$$O(x^\alpha) + O(x^\beta) = O(x^{\max(\alpha, \beta)}), \quad O(x^\alpha)O(x^\beta) = O(x^{\alpha+\beta})$$

## 常用极限/结论

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x &= \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e, & \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x &= \lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{\frac{1}{x}} = e^{-1} \\ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} &= \ln a, & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} &= 1, & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} &= 1, & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^\alpha - 1}{x} &= \alpha \\ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctan x}{x} &= 1 \end{aligned}$$

- 幂指函数极限  $(\lim u(x)^{v(x)} \quad (u(x) > 0))$  :  

$$\lim u(x)^{v(x)} = e^{\lim v \ln u} \quad (0^0, 1^\infty, \infty^0 \Rightarrow 0 \cdot \infty)$$

$$\lim u^v = \lim ((1 + (u - 1))^{\frac{1}{u-1}})^{(u-1)v} = \lim ((1 + t)^{\frac{1}{t}})^{(u-1)v} = e^{\lim (u-1)v} \quad (1^\infty \Rightarrow 0 \cdot \infty)$$
- 等价无穷小 (等价替换定理) :
  - 当  $x \rightarrow 0$  时,
 
$$\sin x \sim x \quad \tan x \sim x \quad 1 - \cos x \sim \frac{x^2}{2} \quad \arcsin x \sim x \quad \arctan x \sim x$$

$$e^x - 1 \sim x \quad \ln(1 + x) \sim x \quad a^x - 1 \sim x \ln a \quad (1 + x)^a - 1 \sim ax$$
  - 等价无穷小传递中被替换的项在原函数中一定以乘积项的形式在分子/分母中出现, 即只能是原函数的因子

## 有限闭区间上连续函数的整体性质

- 康托尔 (Cantor) 定理:
  - 内容: 若  $f(x) \in C[a, b]$ , 则  $f(x)$  在  $[a, b]$  上一致连续
  - 推论:
    - $f(x)$  在  $(a, b)$  一致连续  $\iff f(x)$  在  $(a, b)$  上连续且  $f(a+0), f(b-0)$  存在
    - 有限区间  $(a, b)$  上有限个一致连续函数的加、减、乘在此区间上仍是一致连续的
- 有界定理: 若  $f(x) \in C[a, b]$ , 则  $f(x)$  在  $[a, b]$  上有界
- 最大值最小值定理: 若  $f(x) \in C[a, b]$ , 则  $f(x)$  在  $[a, b]$  上必能取到最大值 ( $x^*$ ) 和最小值 ( $x_*$ )
- 零点定理:
  - 内容: 若  $f(x) \in C[a, b]$ , 且  $f(a)f(b) < 0$ , 则存在  $\xi \in (a, b)$ , 使得  $f(\xi) = 0$
  - 推论:
    - 若  $f(x) \in C(-\infty, +\infty)$ ,  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \pm\infty$ ,  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \mp\infty$ , 则  $f(x)$  一定存在零点
    - 若  $f(x) \in C(a, +\infty)$ ,  $\lim_{x \rightarrow a+} f(x), \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  存在且异号, 则  $f(x)$  一定存在零点
    - 若  $f(x) \in C(a, b)$ ,  $\lim_{x \rightarrow a+} f(x), \lim_{x \rightarrow b-} f(x)$  存在且异号, 则  $f(x)$  一定存在零点
    - 若  $f(x) \in C(-\infty, +\infty)$  且  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x), \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  均存在, 则  $f(x)$  在  $(-\infty, +\infty)$  有界
- 介值定理:
  - 内容: 若  $f(x) \in C[a, b]$ ,  $\lambda$  是介于  $f(a), f(b)$  之间的任意实数, 则存在  $c \in (a, b)$ , 使得  $f(c) = \lambda$
  - 广义介值定理: 若  $f(x) \in C[a, b]$ ,  $x_1, x_2, \dots, x_n \in [a, b]$ , 任意正实数满足  $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n = 1$ , 则存在一点  $\eta$ , 使得  $f(\eta) = \lambda_1 f(x_1) + \lambda_2 f(x_2) + \dots + \lambda_n f(x_n)$
  - 推论: 若  $f(x) \in C[a, b]$ , 则  $f$  能取到最大值  $M$  和最小值  $m$  之间的任何值
- 其他结论:
  - 最值:
  - 一致连续: