

声明：百科词条人人可编辑，词条创建和修改均免费，绝不存在官方及代理商付费代编，请勿上当受骗。详情>>



# 误差函数

播报

编辑

讨论2

上传视频

收藏

300

45

本词条由“科普中国”科学百科词条编写与应用工作项目 审核。

在数学中，误差函数（也称之为**高斯误差函数**，error function or Gauss error function）是一个非基本函数（即不是**初等函数**），其在**概率论**、**统计学**以及**偏微分方程**和**半导体物理**中都有广泛的应用。

中文名	误差函数	类别	数学
外文名	error function	性质	非基本函数
别名	高斯误差函数	基础	不完全伽马函数

目录	<div>1 定义</div> <div>2 数学表达</div> <div>3 导数与积分</div> <div>4 级数展开式</div> <div>5 应用</div>
----	---

## 定义

播报

编辑

**自变量**为x的误差函数定义为： $erf(x)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^xe^{-\eta^2}d\eta$

且有 $erf(\infty)=1$ 和 $erf(-x)=-erf(x)$ 。

**互补误差函数** $erfc(x)$ 定义为： $erfc(x)=1-erf(x)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_x^\infty e^{-\eta^2}d\eta$

## 数学表达

播报

编辑

误差函数是特殊的**不完全伽马函数**之一<sup>[1]</sup>。即 $erf(z)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^ze^{-u^2}du$

也可以用**汇合型超几何函数** $F(\alpha;\gamma;z)$ 或**惠特克函数** $W_{k,m}(z)$ 表示：

$$erf(z)=\frac{2z}{\sqrt{\pi}}F\left(\frac{1}{2},\frac{3}{2},-z^2\right)=\frac{2z}{\sqrt{\pi}}e^{-z^2}F\left(1,\frac{3}{2},z^2\right)=1-\frac{1}{\sqrt{\pi}z}\exp\left(-\frac{z^2}{2}\right)W_{-\frac{1}{4},\frac{1}{4}}(z^2)$$

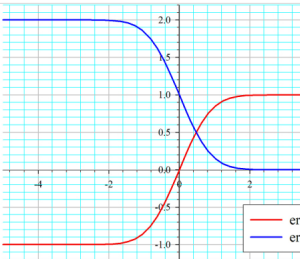
## 导数与积分

播报

编辑

误差函数的**导数**为： $\frac{d}{dx}erf(x)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}e^{-x^2}$ ， $\frac{d^2}{dx^2}erf(x)=-\frac{4}{\sqrt{\pi}}xe^{-x^2}\dots$

误差函数的**重积分**定义为： $\int_x^\infty i^ne^{-\eta^2}erfc(\eta)d\eta,n=0,1,2\dots$



误差函数的概述图（2张）

科普中国

致力于权威的科

本词条认证专家为

姚远 | 教授

北京邮电大学

V百科

往期

图解百科 | 第3062期

两个世界的“鱼”乐活动

秒懂百科

度味剪辑

知识可以很有料

百科十五周年 投稿视频赢翻倍奖金

权威合作编辑

“科普中国”科学百科词条编

“科普中国”是为我国科普信

2011年

建议爱国的生...

Twins出道10年！

什么是权威编辑

欣

蔡卓妍

词条统计

浏览次数：531

15

可得 $i\operatorname{erfc}(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}}e^{-x^2} - x\operatorname{erfc}(x)$ ,  $i^2\operatorname{erfc}(x) = \frac{1}{4}\left[(1+2x^2)\operatorname{erfc}(x) - \frac{2}{\sqrt{\pi}}xe^{-x^2}\right]$

突出贡献榜

引用此文

## 级数展开式

误差函数的级数展开式为：

$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{n!(2n+1)}$$

$$\begin{aligned}\operatorname{erfc}(x) &= 1 - \operatorname{erf}(x) \\ &= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta\end{aligned}$$

误差函数公式集 (10张)

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1 永久虚拟主机    | 12 伯克利音乐     |
| 2 什么是sci期刊  | 13 什么是python |
| 3 海淀新房      | 14 智能汽车      |
| 4 ERP管理系统   | 15 电大在哪里     |
| 5 sci文献     | 16 上海律师      |
| 6 雅思7分有多难   | 17 三角带       |
| 7 python是啥  | 18 清洗保洁公     |
| 8 病娇心理测试题   | 19 开档塑身衣     |
| 9 恋爱心理测试    | 20 python入门  |
| 10 近视眼1500度 | 21 python怎么  |
| 11 程序员培训    | 22 仿真恐龙制     |

## 应用

高斯函数的不定积分是误差函数。在自然科学、社会科学、数学以及工程学等领域都有高斯函数的身影，这方面的例子包括：

在统计学与机率论中，高斯函数是常态分布的密度函数，根据中心极限定理它是复杂总和的有限机率分布。正态函数从均值μ开始到指定值x的概率如下： $P(x) = \frac{1}{2}\operatorname{erf}\left(\frac{x}{\sqrt{2}\sigma}\right)$

高斯函数是量子谐振子基态的波函数。

计算化学中所用的分子轨道是名为高斯轨道的高斯函数的线性组合（参见量子化学中的基组）。

在数学领域，高斯函数在厄尔米特多项式的定义中起着重要作用。

高斯函数与量子场论中的真空态相关。

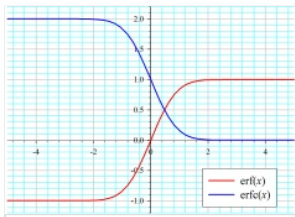
在光学以及微波系统中有高斯光束的应用。

高斯函数在图像处理中用作预平滑核。



### 词条图册

更多图册



概述图册 (2)

$$\begin{aligned}\operatorname{erfc}(x) &= 1 - \operatorname{erf}(x) \\ &= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta\end{aligned}$$

误差函数公式集 (10)

### 参考资料

1. 数学辞海 第三卷

### 猜你喜欢



深度学习 飞桨PaddlePaddle-开源深度学习平台  
深度学习，飞桨，源于产业实践，易学易用，安全高效分布式的开源深度学习平台。  
www.paddlepaddle.org.cn



编程培训-提供学员专属就业险，先就业后付款!  
编程培训，开设26大职业课程，涵盖Java/UI/Web/大数据/测试/linux/python/会计  
bj.s.tedu.cn



获取MATLAB学术版价格  
点击下载完整MathWorks产品价格，可定制用于课堂教学与学研。  
www.mathworks.cn



机器学习，一站式数据准备+数据分析  
机器学习使每个分析人员都可以免代码操作，使每个人都可以  
www.alteryxinfo.com



- 高中数学函数视频

余误差函数

如何提高数学成绩

私下古董交易

私下交易古董
- 安卓app下载

安卓手机软件下载

安卓软件免费下载

古玩古董拍卖

羽西

新手上路

- 成长任务
- 编辑入门
- 编辑规则
- 本人编辑 **NEW**

我有疑问

- 内容质疑
- 在线客服
- 官方贴吧
- 意见反馈

投诉建议

- 举报不良信息
- 未通过词条申诉
- 投诉侵权信息
- 封禁查询与解封

