

King of Dumbs

笨蛋之王

级别: ♣ 新手

7×10^{27} 到底有多大？ 轻松搞懂超大数字

科学记数法、国际单位制词头（从千到 quetta）、数量级、对数刻度和费米估算，用沙粒讲清楚，分三个层次。

中文 发布于 2026年10月13日 更新于 2026年10月15日



扫码打开可互动的课程

<https://kingofdumbs.com/zh/lessons/huge-numbers>

你将学到

- 科学记数法
- 国际单位制词头，从 quecto 到 quetta
- 数量级和对数刻度
- 万、亿与英文 billion 的换算
- 费米估算

本课会出现的符号

E_a 下标：右下角的标签 (♠) · Σ 求和：全部加起来 (♠) · x_i 下标 i ：第 i 个元素 (♠) · Π 连乘：全部乘起来 (♠) · $\approx$ 约等于 (♠♠) · $\leq \geq$ 小于等于 / 大于等于 (♠) · $\neq$ 不等于 (♠) · $|x|$ 绝对值：去掉正负号 (♠) · $\cdot$ 点：乘（或点积） (♠) · $\Rightarrow \Leftrightarrow$ 推出 / 等价于 (♠) · 10^{-3} 负指数：表示除 (♠♠) · $\log$ 对数：要乘几次？ (♠) · $\lfloor x \rfloor$ 向下取整 (♠) · μ mu：微（百万分之一）或均值 (♠♠) · $\in$ 属于 (♠) · $\mathbb{R} \mathbb{Z}$ 数集 (♠)

你的身体里大约有 7×10^{27} 个原子。读作“七乘十的二十七次方”，就是 7 后面跟 27 个零。这一课的傻问题是：**这到底是多少？**

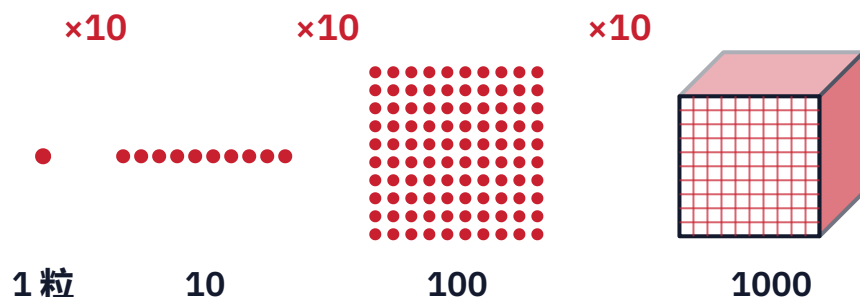
如果这个数字对你毫无感觉，别担心：几乎对谁都没感觉。在一项针对美国成年人的实验里，将近一半的人把“一百万”放在一千和十亿的正中间，好像这几个词之间的距离一样。其实差得远。这一课给你四件工具，让超大数字重新有意义：数零、给零起名字、在合适的刻度上比较，以及不用计算器就能估算。

选一张牌吧：♣ 适合零基础，♦ 适合不怕简单公式，♠ 适合想看符号推导。随时可以换。



数零：科学记数法

每多一个零，就乘以 10



拿一粒沙。把十粒排成一行：**10**。把十排并在一起，就是一片**100**。再把十片摞起来，就是一片**1000**粒的立方体。

每做一次，就乘以十，数字就多**一个零**。诀窍就这一个：每多一个零，就是乘以 10。

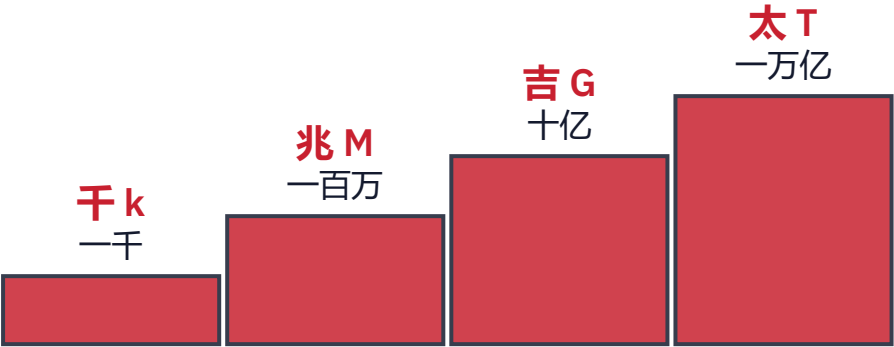
所以不用把零一个个写出来，数一数就行。1000 有三个零，写成 **10^3** （“十的三次方”）。一百万有六个零： **10^6** 。 7×10^{27} 的意思是“7 后面跟 27 个零”。

数零能避免大数字最傻的错误：不小心漏掉一个零，结果就错了十倍。



给零起名字：词头

每上一级，乘以 1000



三个零一组，就有一个名字，你已经在不知不觉中用了好几个：

- **千 (k) **是一千：一千米就是一公里。
- **兆 (M) **是一百万：1200 万像素的照片有 1200 万个点。
- **吉 (G) **是十亿：1 GB 是十亿字节。
- **太 (T) **是一万亿：1 TB 的硬盘能存一万亿字节。

每上一级都乘以 1000。

这里有个只有中文才会碰到的陷阱：词头三个零一组，而中文数数是**四个零一组**：万 (10^4)、亿 (10^8)。所以换算总要多想一步：英文的 *million* 是“百万”，*billion* 是“十亿”，*trillion* 是“万亿”。另外，“兆”现在表示一百万（兆瓦、兆字节），但在古代指万亿，读旧书时要小心。

笨蛋之王说：

看到英文 billion，先想“十亿”；看到 trillion，想“万亿”。三个零一组和四个零一组，换算时多数一遍。



比较：数量级和对数刻度

 一千秒	≈ 17 分钟
×1000 ↓	
 一百万秒	≈ 12 天
×1000 ↓	
 十亿秒	≈ 32 年
×1000 ↓	
 一万亿秒	≈ 31700 年

“一百万”和“十亿”听起来都只是“很多”。想感受区别，把它们换成时间：

- **一千秒**约 17 分钟：一杯咖啡的工夫。
- **一百万秒**将近 12 天：一次假期。
- **十亿秒**将近 32 年：半辈子。
- **一万亿秒**约 31700 年。

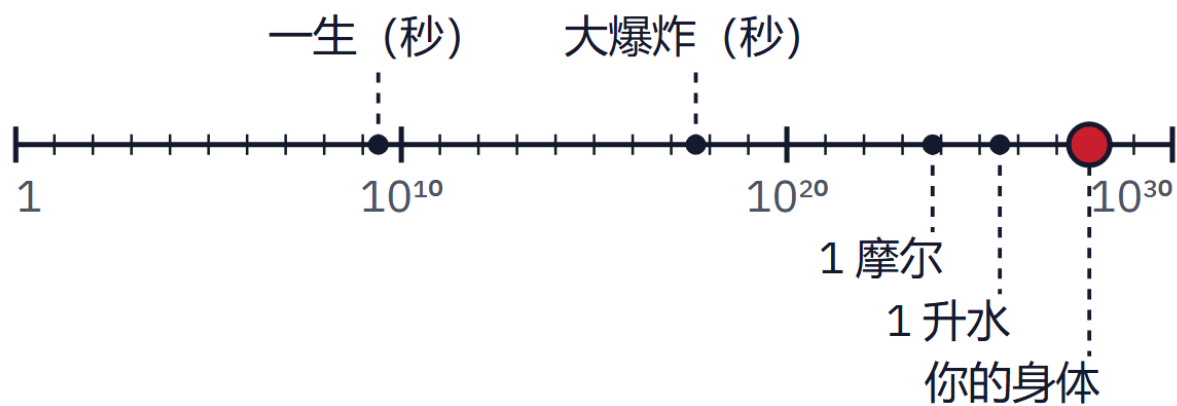
一百万和十亿之间的差距，就像一次假期和半辈子之间的差距。阶梯每上一级都是乘以 1000。

所以比较差别很大的东西时，要看它们有**几个零**，而不是看数字本身。零的个数相同，就算一个是另一个的两倍，也算“同一个量级”。



动手试试：零的阶梯

选择前面的数和指数，或者直接跳到一个参照。看看它完整写出来是什么样、用中文怎么读、落在阶梯的哪里。



前面的数



指数 (小数点移动几位)



80 年里的秒数

大爆炸以来的秒数

1 摩尔 (阿伏伽德罗常数)

1 升水里的分子数

你身体里的原子数

完整写出 7,000,000,000,000,000,000,000,000,000

科学记数法 7×10^{27}

用中文读 7000 亿 亿 亿

和你身体里的原子数差不多。



互动小工具。 在网站上试一试: <https://kingofdumbs.com/zh/lessons/huge-numbers>

不用计算器的估算：费米方法


$$\begin{array}{ccc} \text{每秒} & \times & \text{80 年约等于} \\ \text{约 1 次心跳} & & \text{25 亿秒} \end{array} = \begin{array}{c} \text{约 25 亿次} \\ \text{心跳} \end{array}$$

你的心脏一辈子要跳多少次？不知道答案，也能**粗略算出来**：

1. 心脏大约**每秒跳一次**。
2. 80 年大约是 **25 亿秒**。
3. 相乘：大约 **25 亿次心跳**。

这不精确。可能是 20 亿，也可能是 30 亿。但肯定不是 2000 万，也不是 2000 亿。你把**零的个数**算对了，而比较大小时，这才是关键。

这叫费米估算，以物理学家恩里科·费米命名。诀窍是把你无从下手的问题拆成你知道的小块，再乘起来。

最后的挑战

1. 10^6 完整写出来有几个零？

- a. 10 个
- b. 6 个：就是一百万
- c. 60 个

2. 一条英文新闻说「3 billion dollars」，换成中文是.....

- a. 3 亿美元
- b. 30 亿美元
- c. 3 万亿美元

3. 在一把从 0 到十亿的普通尺子上，一百万落在哪里？

- a. 中间附近
- b. 紧贴着零：只有千分之一的位
- c. 快到尽头



三句话总结

1. 每个零都是乘以 10，科学记数法就是数零： 7×10^{27} 是 7 后面 27 个零，约 7000 亿亿亿个原子，也就是你身体里的原子。
2. 词头三个零一组给零起名字（千、兆、吉.....一直到 quetta），而中文四个零一组：billion 是十亿，trillion 是万亿。
3. 比较和估算时都要数零：关心倍数时用对数刻度，把问题拆成因子，并检查数量级对不对。



参考资料

- 国际单位制词头：[NIST](#)，[公制词头](#)和[国际计量局](#)，[2022 年国际计量大会第 3 号决议](#)（ronna、quetta、ronto、quecto）。使用规则（不可分割的符号、不能叠加、千克、2 的幂）：[国际计量局](#)，《[国际单位制手册](#)》第 3 节。二进制词头：[NIST](#)。中文词头名称：[国务院关于在我国统一实行法定计量单位的命令（1984）](#)，表 5。
- 亿 = 万万：[汉典](#)；兆的今义和古义：[汉典](#)。英文 billion、octillion（美国用法）：[Merriam-Webster](#)。
- 数量级和参考量级：[OpenStax](#)，《[大学物理](#)》第一卷，1.1。费米估算：[OpenStax](#)，1.5。
- 成年人如何放置大数字：Landy、Silbert、Goldin, *Cognitive Science* 37, 775 (2013)，[doi:10.1111/cogs.12028](#)。

- 人体原子数：Freitas, [《纳米医学》第一卷, 3.1](#), 并用 [WebElements \(谢菲尔德大学\)](#) 的成分和 [CIAAW](#) 原子量自行核算。
- 阿伏伽德罗常数（精确值）：[NIST CODATA](#)。双精度数的极限：[MDN, Number.MAX_VALUE](#)。
- 宇宙年龄（用于互动组件）：普朗克 2018, [arXiv:1807.06209](#), 137.87 ± 0.20 亿年, 并与 [WMAP \(NASA\)](#) 的 137.7 亿年对照。

本课是怎样做的：在 Claude 的帮助下，根据以上资料调研和撰写，并于 2026 年 10 月 13 日用第二个来源核对。没有单独链接的数字是根据这些资料计算的。插图均为原创。

答案

1. **b)** 6 个：就是一百万. 对：指数数的就是零。1000000。
2. **b)** 30 亿美元. 对。billion 是十亿，3 billion 就是 30 亿。
3. **b)** 紧贴着零：只有千分之一的位置. 没错。一百万是十亿的千分之一。不过在对数刻度上，它确实在中间。

King of Dumbs 的课程，kingofdumbs.com。这是离线版；可以动手玩的原版在：

<https://kingofdumbs.com/zh/lessons/huge-numbers>

更新于 2026年10月15日.