

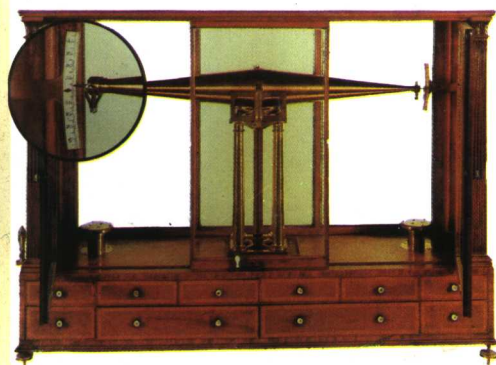
小 学 图 书 馆 百 科 文 库

XIAO XUE TU SHU GUAN BAI KE WEN KU



B · K · W · K

趣话计量



中国大百科全书出版社

趣 话 计 量

如 旭 编著

中国大百科全书出版社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

趣话计量/如旭编著. —北京: 中国大百科全书出版社, 1996.8

(小学图书馆百科文库)

ISBN 7-5000-5732-6

I. 趣… II. 如… III. 计量-儿童读物 IV. TB9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 10149 号

中国大百科全书出版社出版发行

(北京阜成门北大街 17 号 邮编 100037)

山东滨州新华印刷厂印装 各地新华书店经销

开本 850×1168 1/32 印张 8.125 字数 186 千字

1996 年 8 月第 1 版 1997 年 10 月第 3 次印刷

印数 20001~30000

定 价: 8.30 元

小学图书馆百科文库

柳斌题



小学图书馆百科学库

中国大百科全书出版社 编



序

“百年大计，教育为本。”发展教育事业是国家兴盛、民族富强的必由之路。在社会主义现代化建设的过程

中，人们越来越清醒地认识到：科技的发展，经济的振兴，乃至整个社会的进步，从根本上说，取决于劳动者素质的提高和大批人才的涌现，一句话，取决于教育。为此，党和国家适时地制定了“科教兴国”的宏伟战略，要求大力发展教育事业。作为这一战略的重要内容，党和国家历来重视基础教育，强调发展教育事业必须从基础抓起，从小学抓起，要求努力改善办学条件，提高师生的科学文化素质。正是在这样的背景下，国家教委提出在全国各地小学建立具有一定藏书数量的小型图书馆。目前，这一要求正在逐步落实，一批适合小学特点、具有一定藏书量的小学图书馆已陆续建立。它对于提高小学教学水平，拓展师生知识视野，营造校园文化氛围，无疑会起到重要作用。

出版大批高质量的图书，为实现“科教兴国”宏伟战略目标服务，为提高广大读者科学文化素质服务，这

是出版工作者义不容辞的责任。多年来，我国出版界在保质保量出版各级各类学校教材的同时，还出版了大量教学辅导读物和学生课外读物，为教育事业的发展提供了强有力的智力支持，给广大师生输送了丰富多采的精神食粮。但在已有的读物中，能够适应小学特点，全面、系统、准确、深入浅出地介绍百科知识的大型丛书，还不多见，这不能不说是一个遗憾。中国大百科全书出版社自建社以来，一直致力于《中国大百科全书》(74卷)的出版，围绕这一工程，用中国大百科全书出版社、知识出版社的名义，出版了多种类型的知识性读物。充分利用百科全书的丰富资源，运用编辑出版百科全书的丰富经验，直接为广大小学师生提供一套百科类知识丛书，是出版社全体同志多年的心愿。为此，我们在国家教委领导同志的支持下，从1992年起，组织首都教育界、科技界近百名专家学者，着手编纂这套《小学图书馆百科文库》。经过4年的努力，这套文库终于与读者见面了。

这套文库可供充实各地小学图书馆之用，但其作用更在于，通过这种途径配合小学教学活动，促进小学教学质量的提高，同时为广大师生提供一种拓展知识视野的课外读物。为了达到这一目的，在文库编纂过程中，编辑和作者进行了认真研究和精心策划。在读者对象的定位上，确定为小学教师、小学高年级学生和学生家长，将知识层次控制在小学及中学水平读者可以理解的范围内。在各科内容的选择上，力求作为课本知识的补充和

延伸。为此，编写过程中参考了小学教学大纲、教材、教学参考书，以使其内容覆盖小学教材中出现的所有知识主题，能够解答学生提出的各种问题。同时，该丛书内容的列选还参考了《中国大百科全书》有关各卷的知识，将小学课本知识加以系统地拓宽和延伸。在编排体例上，采用百科条目或短文的形式，按知识体系顺序编排，以满足读者系统掌握知识的需要，既便于阅读，也便于检索。在表达方法上，该丛书尽量采纳普及读物的写法，适当穿插一些轶闻掌故，以求深入浅出，引人入胜。

作为一套百科类知识丛书，文库在知识的介绍上，还体现了以下几个特点：一是“全”。文库包含思想品德、语文、数学、自然、社会、历史、地理、科技、英语、音乐、美术、体育、实验活动等方面的内容，具有完整的结构，大致体现了学科的知识系统。每个词条的内容，也力求尽量完整，讲清知识主题的来龙去脉。二是“准”。文库以《中国大百科全书》为主要参考书，发扬编辑百科全书的严谨细致的工作作风，在保证准确性的前提下，深入浅出地讲清知识主题，所介绍的知识比一般少儿读物更为准确。三是“新”。文库注意介绍现代科技发展的最新成就和最新知识，其中以新科技内容为主题的就有能源、微电子、电子计算机等。对老的学科，也注意补充新的内容。

这样一套大型小学百科文库的问世，无论在出版界，还是在教育界，都是一件新事。我们希望这套文库能对

提高小学教学水平，增强师生科学文化素质起到积极作用，同时，也期待着广大师生的批评建议。作为一项重点出版项目，我们将根据大家的意见对文库不断进行修订再版，使其成为广大师生得心应手的一部系列工具书。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '李基元' (Li Jiyuan), written in a cursive style.

1996年6月

本书编辑出版人员

社	长	单基夫		
副	总 编 辑	龚 莉		
主 任 编 辑		傅祚华		
文库责任编辑		周 茵		
责 任 编 辑		周 茵		
美 术 编 辑		高 原		
技 术 编 辑		徐崇星	赵 彤	
责 任 校 对		徐崇星	梁 英	

目 录

量与计量	1	卫星导航	43
量是什么	2	雷达测距	45
数与量值	4	声呐测距	47
测量、测试和计量	6	“鱼群在哪里?”	50
计量器具	8	视力的极限	53
量具、仪器(仪表)和计量 装置	10	读数显微镜	55
指示仪表的误差和准确度	12	激光衍射测量微小长度	58
基准、标准和工作计量器具	14	光的波长的测量	60
计量的精度和不确定度	16	激光雷达测距	63
量值传递	17	水表	66
布手知尺——长度的原始 计量	21	质量的最初含义	70
米	23	千克	73
光年和天文单位	28	原子质量及其单位	75
英制长度单位	29	英制质量单位	78
象牙尺	29	杆秤与天平	78
记里鼓车	31	案秤	80
游标卡尺	34	弹簧式字盘秤	82
千分尺	37	电子秤	83
恒星导航	40	质谱仪	86
无线电信标导航	42	基尔霍夫和本生的分光镜	88
		吸收光谱	91
		现代光谱仪器	93

天体质量逐渐丢失的灾难	95
第一个测出地球质量的人	98
质量与能量	100
时间	103
时间的短与长	105
最早的时间计量单	
位——日	107
朔望月	110
神秘的星期	112
回归年	114
秒	117
古代计时制度	119
圭表	121
漏刻	121
由水钟到机械钟	122
机械钟	125
摆钟	126
摆轮钟表	129
摆轮游丝电子表	131
音叉式电子钟表	132
石英钟表	134
原子钟	136
时间量值的传递	138
频率和周期	140
电与电流	142
瞬间电流	145
电流扭秤	147
电流强度和安培	150

电流计	153
电子电流和离子电流	154
交流电流的测量	157
电度表	160
电流的振荡和电子射线示	
波器	163
电磁波与计量	166
X射线计算机层析摄影	170
核磁共振成像	173
超声波测厚和断层成像	176
温度和“火候”	180
温标	182
温度计的发明	184
高温及其测量	186
低温及其测量	189
电冰箱的制冷和温度控制	191
人体温度	195
物质的量	199
摩尔	201
物质的量与物质的质量的	
区别与联系	204
光度计量的开始	207
蜡烛和烛光	209
光度的几何计量	212
目视光度计	214
光度的实质	215
光度基准的历史变革	218

坎德拉的新定义	221	量纲	231
辐射能量的光电探测	222	米制的历史	233
单位	226	营造库平制	235
基本单位和导出单位	228	市用制	236
倍数单位和分数单位	229	英制主单位	237
时间与角度中六十进制 的起源	230	国际单位制	237
		中国的法定计量单位	240

量与计量

你知道一天里你得喝进体内多少水吗？正常情况下，一般得 1.2 升。如果饮水量超过很多，仍觉得口渴，就得考虑会不会是身体出了什么毛病。你知道看电视时你的位置应该离开电视机多远吗？至少应该是 4 个屏幕的宽度。如果长期离得太近，眼睛就会受到辐射伤害。你知道环境噪音必须控制吗？噪音不得超过 90 分贝，如果达到 120 分贝，耳朵就会感到疼痛难忍。量与计量就是这样与我们息息相关。

工程技术发展的历史，是量的反复试验和不断探索的历史。今天，人类在技术上获得惊人的发展，但不能忘记为此曾经付出的高昂代价。

1907 年 8 月，美国魁北克大桥倒塌。85 名落水工人只有 11 人幸存。原来，曾享有盛誉的美国桥梁专家在圣劳伦斯河建筑这座桥时，竟擅自把桥的长度从 1600 英尺改为 1800 英尺，却没对桥梁的关键部位作相应的加固，结果大桥南端的一个结构弯曲变形，导致整个桥体倾塌。

我们的祖先很早就对月亮有着美好的憧憬。1969 年 7 月，宇宙飞船阿波罗 11 号把两名宇航员送上月球，使梦想成真。而在此之前人们发射的月球探测器，或是由于速度过大而跌进茫茫的行星际空间，成了小行星家族的一员；或是速度过小而一头栽向月球表面，被撞得粉身碎骨。只是因为速度的差异，就形成了

如此不同的结局。

人世间的社会关系中，国家和地区划地为界，领海领空各有所属，国际间的交往合作、平等交易等，也都同量与计量分不开。

1983年8月，韩国一架波音747民航班机从美国纽约飞往汉城，因偏离航线闯入苏联堪察加半岛、鄂霍茨克海和库页岛上空，在改向日本海飞行时，被苏联空军歼击机用2枚空对空导弹击落。机上240名乘客和29名机组人员无一生还。这里的正常航线离开苏联领空最近的地方还不到30千米，飞机的速度是900千米/小时，这就是说，2分钟之内，飞机就可以冲出30千米的路程。尽管机上装有先进的导航设备，航线上也是每隔百米就设有一个导航检查点，可飞机还是两次闯入了苏联领空，那里是苏联军事上高度保密的禁地。

现代文明在开发、建设与享有的同时，又孪生了一系列的新问题。农药污染、土地板结、电磁辐射、工业废渣等像老虎一样挡住文明发展的道路。只占世界人口15%的发达国家却消耗着世界2/3的资源，产生着4/5的污染物和垃圾。人们致力于寻求没有污染的“绿色食品”，寻求垃圾的回收与再生途径，这些活动都要在量与计量的研究分析中进行。

量与计量是科学技术、社会经济活动中贯彻始终的重要内容之一。让我们每一个人用量的科学观念武装头脑，使思维判断更加清晰、准确，使行动决策更加正确、有效。

量是什么

量是什么？量是梨的大小。孔融在很小的时候，就知道把个儿大的梨让给兄长，而把个儿小的梨留给自己。

量是什么？量是大象的轻重。曹冲称象的故事世代流传。在

没有大型地面秤的年代里，要给“象”这样的庞然大物称重可不是件简单的事。聪明机智的曹冲想出了一个巧办法，他把大象赶到船上，记下船的吃水深度；然后再重新往这只空船里投放石块，直至这只船达到同一吃水深度时为止。分别称出这些石块的重量，再把它们加起来，就是大象的体重了。

量是什么？量是太阳的光明。月亮的光明远不及太阳，它要暗得多；量是火的冷热，将熄的火星要比燃旺的蓝色火焰冷得多；量是汽车奔驰的快慢，比起老牛慢吞吞、吱扭扭地拖着木轮车，汽车要快得多。

量不是梨，但梨的大小、轻重、明暗、冷热却都是量，它们是梨的不同方面的量，说明了梨的不同的特性；量不是太阳，但太阳的大小、轻重、明暗、冷热、运动的快慢都是量，这些量与表征梨的相对应的量在数值上相去极远，因为梨和太阳是极不相同的东西。

量在不断地变化着。青少年的身高体重与日俱增自不必说，更有天的不测风云，海的潮起潮落，月的盈亏圆缺，人的智愚强弱。

有些量显而易见，人们发现得很早。如长度、体积、重量。研究和测量这些量就是所谓早期的度量衡工作，用尺、斗、秤分别度量它们。有些量则深藏着，不能轻而易举地就为人们所感知，放射性污染量就是在人们经受惨痛教训之后才逐渐被认识的。

美国内华达州的沙漠上，有一个爆炸过 11 枚原子弹的核试验场。它上空升起的毒蘑菇云，给 200 千米以外犹他州的圣乔治沙漠等地带来了放射性污染，酿成了 80 年代初才得到披露的一大灾难。事情的原委是在 1954 年，美国著名影星约翰·韦恩等主演电影《征服者》，为了在银幕上再现成吉思汗驰骋戈壁沙漠的

古战场，剧组全部 220 名演职人员在圣乔治沙漠活动了两个月，拍摄了大量镜头。他们还把那外表并无异样，而实际沾染了致命放射性的尘粒沙土，用卡车运回摄影棚，继续拍摄逼真的内景镜头。如今这些人员中至少有 91 人患了癌症，并有 46 人已经因癌症而死亡。韦恩在 1979 年去世，几个名角中，女影星阿格妮丝·摩海德 1963 年死于癌，苏珊·海华 1957 年死于恶性脑肿瘤，一位男影星彼得罗·阿曼达理兹在确诊癌症后自杀身亡，制片主任和他的妻子也死于癌……。据后来的科学测定，圣乔治沙漠放射性剂量竟比遭受原子弹轰炸的广岛和长崎还要高。

量到底是什么？根据国际计量局（BIPM）、国际电工委员会（IEC）、国际标准化组织（ISO）和国际法制计量组织（OIML）联合制定的《国际通用计量学基本名词》，量定义为：“现象、物体和物质的可以定性区别和定量确定的一种属性”。由这个定义可知，研究的对象可以是自然现象，也可以是物质本身。

量的多种多样，量的千变万化，显示着事物本质的不同和数量的差异，它们组成了丰富繁杂、绚丽多彩的世界。

量与世界共存。

量的发现、控制与运用，推动着人类文明的进步与发展。

数与量值

“由一个数和合适的计量单位表示的量”称为量值，例如棒长 5.3 米、物重 12 千克、温度 20℃ 等等。这就是说，具体的量是由一个数和一个计量单位两部分组成的，它们合起来描述事物的某种性质。

我们已经知道，在谈到量的时候，必须把事物和它们的性质区别开。事物是客观存在的对象，如原子、足球或人类。事物的性质是它们的特征，如颜色、长度、重量或者智力。量值总是描