



目前用的国际千克原器 资料图片

“对千克的重新定义”被英国自然杂志评选为“2012年挑战性实验”，千克有可能会被定义为一个物理常量，即一个叫普朗克常数的物理常量。

普朗克常数是个什么东西？千克单位要被取代了？听到这样的新闻，大家可能会有点紧张，那以后我们买东西怎么来计重啊？缺斤少两怎么办？不错，千克和我们的日常生活太接近了，如果被取代世界会变成什么样子啊。不过大家先别急，先来看看千克的定义和规定究竟是怎么回事。

□本版主笔 快报记者 曾德

# “千克”单位 要被一个物理常量取代？

## 千克的定义一直在变化 目前用一块铂铱合金表示

千克和我们的日常生活息息相关，在上小学三年级时，“千克”就以质量单位的概念出现在数学课本中了。而在生活中，我们或许更早就感知了千克的质量意义，比如妈妈刚从超市买来的一千克苹果，当然我们口头上称为“公斤”。虽然对“千克”的感性认知开始得很早，但对于其准确的定义甚至在中学课本中都难觅踪迹，对于中学生而言，“千克”是一个既定存在的质量单位，在不少物理习题中都会使用到。但到底“千克”是怎么定义的，千克的由来是什么？

“最早不是对‘千克’进行定义，而是‘克’，但后来人们在日常交往中发现‘克’太小了，于是便定义了千倍于克的‘千克’。”金陵中学物理特级教师陈连余解释说，中学课本没有对千克进行定义，只是作为一个计量单位来使用，但历史上对于千克的定义却几经变化才成型。

记者翻阅资料发现对于千克的准确定义确实有过几次改动。

1795年，法国颁布了关于度量衡的法律，将“克”规定为

“在冰融化时的温度下（也即0℃），体积等于边长为百分之一米的立方体的水的绝对重量”，而千克自然便是千倍于克的水的质量。之所以取0℃是因为水在这个温度下非常稳定，但到了1799年，科学家们又发现水在4℃时，也就是水的密度最大时体积最为稳定，于是千克的定义又变成了“1立方分米的纯水在4℃时的质量”，并据此制作了一件纯铂的千克原器，这便是存放于法国档案局的“档案局千克”，千克被定义为等于它的质量。档案局千克作为基准器被使用了90年，直到“国际千克原器”的确立。

1889年，第一次国际计量大会召开，批准将最接近档案局千克的一件铂铱合金复制品作为国际千克原器。不过，直到1901年的第三次国际计量大会上才将国际千克原器的质量定义为千克。国际千克原器于是作为千克的标准砝码一直使用到今天。从此，“千克”这一重量是由一个铂铱合金（90%的铂，10%的铱）圆筒所定义，它的高和直径都是约39毫米，它便是被放置在巴黎市郊的地下室内的国际千克原器。

## 目前的千克原器变化了50微克 所以科学家想对千克重新定义

当初科学家们之所以选择铂铱合金来制作国际千克原器就是看中它膨胀率低、不易氧化等特点，可一个东西用上百年，要想不产生一丁点变化恐怕不可能。在最新一次的检测中，国际千克原器经与其他千克量器复制品相对比，已经发生了一些细微变化：50微克，相当于一个直径0.4毫米的小沙粒。

对于这个变化，在不少报道中都被冠上“神秘”字眼，因为人们总认为这个被安放在法国巴黎塞夫尔一座城堡中，锁在有3层锁的保险箱里的国际千克原器像恒星一样不会发生变化，而它是世界上所有使用公制计量单位的国家和地区确定1千克的质量的依据。

科学家们一时也难以判断这些变化是怎么产生的：“确切地说，我们无法确定它的质量是多了还是少了。这一变化可能是由于表面影响，失去了表面原子或结合了污染物。”

“我们这里的千克砝码都是放在恒温室内保存，对于温度、湿度、振动、磁性等都有严格的控制。而且尽量减少砝码的使用，这样能避免不必要的损耗。而砝码的关键在于统一，一级一级地溯源下来，全世界通行的基准都是一样的。”江苏省计量科学研究院的工作人员解释，国际千克原器即便是保存得再好，可一百多年过去了，总会有

一些不可控的物理、化学过程使它缓慢地发生变化。”

其实，50微克仅相当于一个指纹的质量，这一质量变化对于人们日常生活产生的影响简直微乎其微，但对于那些必须要求数据精确的科学工作者而言，却可能带来极大不便。而且，让科学家们担忧的还有另外一点：万一巴黎的那个国际千克原器因为天灾人祸而被损坏，那“千克”到时该如何定义？

科学家们已经找出不少理由要把“千克”的定义给换掉。要知道，国际基本单位总共是7个，其他6个基本单位的定义都已经通过物理常量再定义，比如对于长度单位“米”，现已放弃铂铱合金的米尺，改由恒定不变的光速来定义；而时间单位“秒”则以铯原子的裂变规律来定义。在国际基本单位中，只剩千克还停留在100多年前的旧标准上。所以，科学家们说：“到了我们需要对千克进行重新定义的时候了。”



漫画 俞晓翔

## 以普朗克常数定义的数值还未确定 在2014年前还不会采用

而至于怎么重新定义“千克”，科学家参照了其他6个基本国际单位的定义基准：用物理学常量来表示千克，比如“米”的定义便是在真空中行进的光在299792458分之一秒内旅行的距离。鉴于此，科学家正研究以更稳定的量子力学常数——普朗克常数h取代物体，重新对“千克”下定义。然而，为普朗克常数确定一个精确的数值本身也是一项非常复杂的工作。

“普朗克常数用字母h来表示，相当于两个粒子能够交换的最小能量包或称量子，是量子力

学中的重要概念。”中科院院士、南京大学教授都有为向记者解释道，“物理常量普朗克常数反映的是量子力学中能量子的大小，每一份量子等于 $h\nu$ ， $\nu$ 为辐射电磁波的频率， $h$ 为普朗克常数。将这一等式与爱因斯坦的 $E=mc^2$ 结合在一起，科学家们就可以据此定义质量了。”

其实简单来说，现在科学家们在做的事情就是要通过复杂的实验，来测量质量和一个自然常数普朗克常数之间的联系。目前科学界有两种不同的方法来测定普朗克常数的数值，但他们得到的结果

却不一样，这样也让科学家们对千克进行重新定义变得更加困难。

所以，虽然在2011年召开的第24届国际计量大会上，国际单位委员会决定淘汰千克原器，用基于普朗克常数h的数值来代替“千克”，但由于普朗克常数的数值还未确定，大会同时也表示在2014年之前“将不会采用这一常数”，此前还将通过实验评估测量技术的精确性，以确保相对不确定度在20/109以内。

也许，在不久的将来，千克就要被新定义所取代，一千克的重量会越来越精确。

## 修改千克定义是否影响日常生活？ 不会，重新定义只是让1千克更精确

如果原来的千克定义被取消，会对我们的日常生活造成影响吗？不会，从上述对千克的屡次定义我们就可以看出，科学家们对千克的定义进行修改只是表示用什么方法来保证1千克的质量更稳定和精确，目前国际千克原器用的是实物形式，而将来有可能

就用微观的看不见的物理量来表示，现在我们用来表

示1千克的原器是宏观的一块合金，而将来可能就是由10亿个微观粒子加起来的分量表示1千克，这样可以使得质量更精确。而我们日常生活中去买东西，不会说“我要买10亿个粒子的青菜”，还是会说“来两斤青菜、一斤萝卜”等等，至于这一斤里代表多少个粒子或能量子，我们不用去关心。

事实上，不要说国际上的千克定义发生了几次变迁，就我们中国人自己用到的质量单位也发生了很多次变化，但对我们的生活也没发生多少改变。在中国人的日常生活中，最熟悉的质量单位还是“公斤”，而“1公斤=1千克”的等量关系也是人人皆知的常识。

“现在所使用的千克是近代出现的国际通用计量单位，但在中国古代，度量衡的标准、单位也会随着朝代的变化而有所不同。”中国度量衡博物馆的筹建者张晓普介绍道，“比如在秦朝，1石=4钧，1钧=30斤，1斤=16两，1两=24铢；而到了清朝，1石=120斤，1斤=16两，1两=10钱，1钱=10分。”

纵观中国历代衡制的演变，会发现在中国社会中出现的质量单位可不少。而这1分、1钱是怎么规定的，专家表示也不太清楚，但应该也是以一个实物，有可能拿一块石头做基准，全国统一把它的重量定义为1石，其他重量就都以这个为标准了。而现在，为了和国际接轨，原来“1斤=16两”，现在变成了“1斤=10两”。这是因为古代单位多为十六进制，而现在我们大多用的是十进制。

也就是说，不管表示质量的单位定义发生什么变化，最多只是名称或换算发生变化，每个人心目中都有自己的“一杆秤”，你本来就只要买一把青菜，不会因为一千克定义变化了就买两把。

“单位的演变其实反映的是人类的科学史、进步史，精细化的发展，更多的是应用于科学研究，而日常生活中单位的意义还是在于方便使用。所以，即便千克的定义发生了变化，对我们的日常生活不会有影响。”金陵中学任教物理的陈连余老师如是说。



千克定义改变后，对我们日常计重影响不大