

我们日常用的时间慢了34秒?

你知道我们现在用的时间是怎么来的吗?在热播美剧《生活大爆炸》中,“谢耳朵”曾自豪地表示自己的手表是按标准的“原子时”来运行的。而事实上,我们目前使用的并不是原汁原味的“原子时”,而是一种与“世界时”相妥协的原子时,名为“协调世界时”。但最近有新闻报道称,这种“协调世界时”将被重新定义,甚至被“谢耳朵”所说的“原子时”取代。因为“协调世界时”目前已经比“原子时”慢了34秒。

那什么是世界时?什么是原子时?什么是协调世界时?这些时间和我们的日常生活有什么关系呢?如果原子时替代了协调世界时,我们的生活会发生变化吗?

□本版主笔 快报记者 戎丹妍

世界时是怎么测定出来的?

世界上多个天文台共同通过天文观测归算而得



古代用沙漏计算时间 资料图

紫金山天文台科普部的张旸主任告诉记者,所谓世界时,又称格林尼治平太阳时,是根据1884年在美国华盛顿召开的国际子午线会议的决定,以格林尼治天文台内的埃里中星仪所在的子午线为本初子午线,以该子午线对应的地方平太阳时作为世界时。地球共有24个时区,一个时区跨15°经度,而格林尼治天文台就在0°经线上,世界时就是其他时区的地方时间的基准。比如中国所使用的是“东八区”时间,比世界时早8小时。

张旸说,其实生产生活实践中使用的所谓时间,都是我们人为确定的,都是在特定的时空某种标记事物运动的尺度,我们在地球上所用的时间是以地球自转周期为基准。地球自转一周的时间是24小时,而一小时又分为60分钟,一分钟又分成60秒,而在秒之下还分毫秒、微秒、纳秒等等。这些时间单位又是怎样确定出来的呢?

如果在古代,我们可能不用大为此烦恼,在古代,计算时间的方法也有很多,比如沙漏、日晷、铜壶滴漏等等,虽然不够精确,但对古代人来说,他们主要

能知道日出而作日入而息即可,对时间的精度要求不高。但随着科技的发展,现代人对时间的精度要求越来越高,上班打卡、赶飞机火车、出国办事等等,都必须知道精确的时间。而在高科技领域中,比如发射卫星、宇宙飞行等领域,更是对时间的要求精确到微秒、纳秒,所以对时间的计算就必须精确。

世界时是通过天文观测而获得的。根据世界时的定义,需要观测太阳在天球上的位置。我们抬头所见的太阳是真太阳,它以不均匀的速度运行于天球的黄道上,对应于真太阳的时间称为真太阳时,是我们日常生活中真实感受到的时间,但它从天文学的角度来看不很均匀。为了获得更均匀和精确的时间,世界时是以平太阳来定义的。平太阳是一个假想的点,它以均匀的速度运行于天球的赤道圈上,并且严格规定了它和真太阳的位置对应关系。因为平太阳只是个假想的点而无法直接观测,实际上是用中星仪等天文仪器观测上中天的恒星而间接得到世界时。

世界时依据精度的不同又分为好几种:直接观测得到的世界时称为UT0;再加上极移的修正(地球南北极位置的微小漂移),得到的是更为精确的世界时,称为UT1;地球的自转速度是不均匀的,总趋势是长期变慢,每百年日长增加1.6毫秒,加上这种长期变慢的修正之后得到的世界时称为UT2。另外地球自转还有很不规则的极其微小的周期性变化,不规则变化的机理尚不清楚,至今无法修正。为了提高世界时的测定精度,尤其是修正极移等改正量,世界时的精确测定需要分布于全球的多个天文台进行联测并归算结果。

原子时是怎么确定的?

利用原子内部稳定的能级跃迁来定义

因为地球自身的自转速度是不规律的,自转的速度时快时慢(总体来说是在变慢),所以根据地球自转计算出来的时间也不是均匀的。也就是说随着地球自转的变慢,以地球自转为基础的世界时就会和均匀时间的差别越来越大。

那么,有什么方法能够测定更为均匀的时间呢?于是原子时就应运而生。

张旸说,原子时(ATI, international atomic time)是以原子内部的能级跃迁频率来定义的。其具体定义是:在地球海平面上,铯原子基态的两个超精细能级在零磁场中跃迁辐射振荡9192631770个周期所持续的时间,称为原子时的1秒。

因为原子内部的这种振荡频

率是极其稳定的,所以通过它来计量时间更精确。

而目前使用最多的原子钟是用铯-133原子钟(已投入正式运行的铯喷泉原子钟,3千万年误差不到1秒)。

此外,还有氢原子钟、铷原子钟,这三种原子钟现在在国防科技、航天事业上都有应用。

作为向全世界发布时间标准的原子时,是全世界多个原子钟的时间综合处理后得出的时间。

原子时从1967年开始应用,并以1958年1月1日世界时0时为原子时的起算点。原子时在其定义之下,其1秒的长度与世界时的1秒非常接近,但多少还是有点微小的差别;再加上地球自转速度的长期减慢等变化,原子时和世界时之间存在不断累积的时差。



地球自转时快时慢,影响着我们日常用的时间

制图 张冰洁

英法两国的时间标准之争

目前使用加入“闰秒”的协调世界时来平衡世界时与原子时的时差

考虑到两种时间都有存在的必要性,1972年开始,全世界国际天文学联合会会同国际无线电咨询委员会又提出了一种协调世界时(UTC)的概念,即当世界时与原子时相差累计到接近1秒时,世界时就闰(增加或减少)1秒,而协调世界时的秒长严格设定为与原子时的秒长相等。

所以现在我们日常生活中使用的时间都是协调世界时。协调世界时既考虑了日常生活的感受和方便,也考虑了计时系统的严格性,是一种兼顾多方需求的时间计量系统。

如果某一年需要闰秒了,那么闰秒的时机不是随便确定的,

而是尽量考虑社会生活的方便,选择当年的12月31日或6月30日的最后一秒,平均下来大约每18个月进行1次。上次闰秒的时间是在2009年1月1日的0时0分0秒(即2008年12月31日的最后一秒)。到目前,世界时和原子时已经相差34秒,也就是世界时比原子时慢了34秒。

因为世界时的不均匀,于是很多机构一直希望只用原子时而不用世界时。今年的11月3日,全球50多名研究人员就聚集在伦敦探讨,该不该重新定义“协调世界时”,不再继续“闰秒”。

这一提议不仅出于现实考虑,也和两个国家的时间标准之

争有关,这就是英国和法国。

我们知道,格林尼治天文台是位于英国伦敦的,一直以来都是全世界时间基准的象征,这对英国人来说来说是巨大的荣誉,如果取消世界时,那么格林尼治天文台在时间上的荣誉地位就黯然失色了。

而对法国来说,因为国际标准计量局就在他们的首都巴黎,一旦确立以原子时为国际标准时间,那么以后全世界的时间就将在这里发布的时间为唯一标准,虽然说国际标准计量局是个国际机构,但对法国人来说还是很自豪的,所以某些法国人极力赞成取消世界时。

取消协调世界时会带来什么影响?

七八千年后可能“时间错乱”

那么,协调世界时的取消与否对我们普通人来说是否有影响呢?张旸认为,如果取消协调世界时,对于目前地球上的普通人的日常生活应该没有什么影响,时间快一秒慢一秒大家都感觉不出来。

但是如果按照现在协调世界时与原子时之间时差的累积速度来看(39年减慢了34秒),大概在七八千年后,太阳升起的时间可能就会与现在相差2个小时了,本

来中午12点太阳当头照,而七八千年后就要下午2点太阳才当头照了。那时自然就会对地球人的作息产生影响。

但提出取消协调世界时的人认为,现在很多高科技行业必须精确的时间,特别是航天事业,不可能根据目前的情况经常来修改时间,普通人的手表、手机可以经常修改时间,但发射到天空的卫星、航天器不可能经常修改时间,它们发回的数据都是以原子

时来计算的,如果要按照地面上的时间来分析,可能分析出来的数据就不同了。

说到底,世界时和原子时之争其实是“日常生活用时”和“科研用时”之争,对于授时机构、通信、航天、电子等时间精度要求较高的领域而言需要时间的连续性。比如地面无线电导航定位系统,如果在导航系统没有精确同步的前提下,1us(微秒)的定时误差,将引起300米的距离误差。

协调世界时是去是留?

2012年将见分晓

张旸认为,协调世界时有其不可或缺用途,除非有让全世界广泛接受的很好的协调方案,否则目前还很难取消协调世界时。而且不管协调世界时取消与否,人类所使用的时间计量系统,从最初到现在,直至将来,永远都会和天文学保持密不可分的联系。在1967年之前,人类几千年来主要都是通过天文观测手段来获得时间,目前虽然原子钟的时间最为精确,但随着对计时精度的进一步要求,将来可能再次回到以天文手段来确定时间,以脉冲星中的一种——毫秒脉冲星的自转频率来测定时间,这将比现在的原子钟更为精确。



格林尼治天文台 资料图

“时间其实是一门很高深的学问。”张旸说,在天文学上,就存在起码十多种不同定义的时间,如地球动力学时(TDT)、地心坐标时(TCG)、太阳系质心动力学时(TDB)、历书时(ET)、恒星时(ST)等等,并且都有各自的用

途。有些时间系统之间的差别,如TDT和TDB的差别,甚至是由广义相对论效应引起的,其间的换算关系十分复杂。

目前世界上的民用时间系统使用双轨制,即协调世界时和原子时并存。毕竟协调世界时和日常生活密切相关,而且也是研究地球自转的基本参数,为地球自转理论、板块运动、地震预报以及地球、地月系、太阳系起源和演化等有关学科的研究所必需。

而原子时最终是否还会和世界时挂钩,将在2012年1月日内瓦召开的国际电信联盟会议上进行表决。届时协调世界时的命运将尘埃落定。