

文/杨书卷

聆听数字世界最精确的“心跳”

1秒有多长?

是的,只是“嘀嗒”一瞬间。不过从1967年,“秒”就有了一个平常人听起来颇为拗口的定义:“铯133原子(Cs133)基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的9192631770个周期所持续的时间。”为了这一瞬间的重新定义,美、英、法、德、日等国从10年前,就已经卷入了这场关于“嘀嗒一声”的火热战争。

8月4日,日本信息通信研究机构发表新闻公报说,该机构与东京大学对双方独立研发的“光晶格钟”生成的频率进行了比较实验,双方的时钟能准确区分千万亿分之一秒的差异,即这两个钟都达到了6500万年仅误差1秒的高精确度,这项成果有望用于对“1秒”进行更精准的定义(8月4日新华网)。

被誉为当今数字世界的“心跳”的时间精确度,具体表现在“秒”的定义。国际计量委员会计划到2020年,实现用新一代原子钟——光学时钟取代传统原子钟,重新诠释“秒”的概念:“光学时钟代表着时钟的未来,到2015年,我们将取得阶段性成果。”

日本东京大学研究生院香取秀俊主持开发的“光晶格钟”,正是全球5个正式候选的新一代原子钟之一,而此次对“光晶格钟”的对比验证,无疑在其角逐新一代国际标准原子钟的地位时增加了可观的砝码。

从1967年沿用至今的“秒”的定义,是量子力学在铯原子钟上的应用结果,在当时它的误差就达到10万年中低于1秒。在1967年前,“秒”是以地球公转为基础定义(1960年前则是以地球自转为基础),其精度误差均比原子钟少3到4个数量级。而被称为“全光学”原子钟,其理论诞生于2001年,以高频不可见光波和非微波辐射为基础,比目前的微波铯原子钟精确了100到1000倍,理论上甚至可以达到几十亿年只差1秒。

让“秒”的稳定度呈数量级的提高,看

谁的钟更“准”,并不是科学家们一时兴趣所至的“别苗头”,而是它可能带来的新的科学革命。

飞机发动机的转速测量需要精确到百分之一秒;雷达技术需要百万分之一秒的时间精度;导弹或使用全球定位系统的飞行器计时精度需要达到十亿分之一秒;而科学家研究原子构造、宇宙射线、准确测量光速需要百亿分之一秒的准确度,而他们最野心勃勃的目标,则是将时钟的时间精准到自137亿年前宇宙大爆炸以来分秒不差!这下,我们该知道为什么将“秒”的定义称为数字世界最精确的“心

科学即是精确的艺术。时间精确度的每一次提高,都能引发新一轮科学技术的“井喷”发展,生物科学的进展,迟早能让人类精确控制某一类细胞的生死。

跳”了吧!

在新一代原子钟领域,美国还是当仁不让的老大,美国国家标准与技术研究所曾宣称制造出在20亿年时间里几乎不会产生1秒误差的光钟(但这一结果尚未进行精确的“对比”检验),英国、法国、德国也都拥有自己的光钟技术,在接下来的10年,这一领域必然呈现出群雄逐鹿的纷争局面。

圈定目标,实施精确打击。并不仅仅是以“时间精度”为基础的数字世界的事情,生物科学也在进行着这样有关“精确”的创造。美国南加州大学的研究人员日前培育出了一种病毒,能够作为载体“精确”定位被HIV病毒感染的细胞。

负责该项研究的王品教授说,这种慢病毒载体能够定位被HIV病毒感染的细胞,而后可采用“自杀基因疗法”,让后续药物发现并将病毒细胞摧毁。这个过程非常类似于军事上的“激光标记”——即先使用激光发射对敌方目标进行标记,而后战斗机在激光的引导下对目标实施精确打击。最重要的是,“标记”只限于那些被艾滋病病毒感染的细胞,未被感染的细胞则将完全处于不会受到伤害的“安全区

域”,这就极大避免了治疗所带来的副作用。

实验显示,该法单次能够杀灭35%的艾滋病病毒。虽然这一比例并不算高,但在应用于临床时,可将其反复使用数次,以达到最佳疗效。虽然目前这项研究尚处于初级阶段,但它带来的治疗意义却是非凡的——类似的可定位坏细胞的工具,完全可以用在治疗别的疾病上,这是艾滋病治疗的重大突破,也将成为一种新途径的治疗方法(8月10日《科技日报》)。

类似的有关“精确度”的创新之作还发生在癌症治疗领域。英国 *New Scientists*

周刊网站8月6日报道,美国和德国的研究人员日前联合开发出了一种能够帮助人们理解和预测肿瘤生长趋势的数学模型,也许在不久的将来,

该精确的模型能够帮助医生为患者制定出高度个性化的治疗方案(8月4日 *Nature* 杂志网络版)。

研究发现,癌症之所以会扩散,就是癌细胞不仅会通过某些血管从人体“盗取”能量,还会借着这些血管转移到人体的其他部位。负责该项研究的美国迈阿密大学物理学教授 Neil Johnson 说,该数学模型将针对患者个人的肿瘤生长信息,从实时图像中发现肿瘤的局部差异,并能直接对其进行测量,如果结合患者的其他数据,则能够较为准确地对肿瘤的生长趋势作出预测,并指明能够控制其生长的血管。

Johnson 进一步解释说,这是基于个人的“精确”生长动力学评估判断,能够为癌症的治疗设定精确的治疗时间间隔和用药剂量,将使癌症的治疗方案更为有效,患者的痛苦也会更小。

从某种角度,科学即是精确的艺术。时间精确度的每一次提高,都能引发新一轮科学技术的“井喷”发展,生物科学的进展,迟早能让人类精确控制某一类细胞的生死。让我们聆听着数字世界越来越精确的心跳,继续追求人类对“精确”永不封顶的梦想吧。■