



你有没有想过,1秒是多久?

是时钟的一次嘀嗒声,人们的一次眨眼,还是数到“1”的所用的时间?这一问题看似容易,其实并不简单。为了更精确地定义秒,全世界的科学家已经努力多年。

近日,中国科学院国家授时中心(以下简称国家授时中心)的锶原子光晶格钟的相关研究取得了重要进展。国家授时中心研制出锶光钟,并通过守时氢钟溯源至国际原子时,实现了在现行时间单位秒定义下的锶光钟绝对频率测量,相关研究成果发表于《计量学》。

重新定义秒 锶光钟又进一步

重新定义“1秒”:从天文秒到原子秒

我们可以通过运动来计量时间,有规律的、能够重复的周期现象是人们计量时间的重要工具。

曾经,我们依赖观测天体运动定义秒。科学家们发现,日月轮换、昼夜交替具有规律性,因此便以地球的周期运动来定义秒,从而有了我们熟知的一年大约365日,1日24小时,每小时60分钟,每分钟60秒,总计一天86400秒。

但由于地球公转、自转的运动速度并不均匀,于是,科学家们将目光转到微观层面,寻找更精确稳定的周期来确定一秒有多长。

“科学家们发现,微观量子世界的一些参数比天体运动更加稳定。1967年,国际单位制以铯-133原子的能级跃迁为

基础,重新定义了秒,也即原子秒。”中国计量科学研究院(以下简称中国计量院)研究员林弋戈说。

林弋戈告诉记者,原子的能级跃迁就是指原子从一种能量状态到另一种能量状态。在这过程中,原子发射出的电磁波频率非常稳定,因此可以采用某些原子的跃迁频率作为时间的计量基准,从而建立原子钟。

终于,1967年,第十三届国际计量大会决定,将秒的定义从天文秒改为原子秒,将铯-133原子无干扰的基态超精细能级跃迁对应辐射的9192631770个周期所持续的时间定为1秒。也就是说,将铯-133原子发出的辐射振动9192631770次所持续的时间定为1秒。

从近地面到35千米的高空,气象信息都能一手掌握 气象探空气球并不是“不明飞行物”

最近,一艘用于气象等科研工作的无人飞艇上了热搜。这个“流浪”气球其实是万米高空上的“听诊器”——气象探空气球。它常常被人们误以为是“不明飞行物”,但气象工作者却亲切地给它取名为“大白”,“勇敢无畏的高空探险家”也是对它的极高评价。

气象探空气球是气象上用来探测从近地面到35千米高空的温度、湿度、气压、风向、风速等气象要素的设备。那么它是如何完成高空探测任务的呢?



气象探空气球正飞向高空。

气象探空系统=探空气球+探空仪+地面接收雷达

▶ **探空气球**

探空气球是整个探测设备的载体,它就像运载火箭一样,载着探空仪以6-8m/s的速度飞向高空,实现对高空气象要素的探测。

探空气球有几种规格,一般根据重量来区分,包括300克、750克、1600克等,根据对探测高度要求的不同可选用不同规格。重量越大的气球探测高度自然越高。

这种气球里面一般充的是氢气或者氦气。1.6千克的气球充满气后,在地面

雷达跟踪探测过程

工作时,地面雷达利用对探空气球的实时跟踪来实现测风功能。探空气球携带探空仪升空,随着气球升空,地面雷达发出询问信号,探空仪回答器会对应发出回答信号。根据每一对询问和回答信号之间的时间间隔和信号来向,就可以测定每一瞬间探空气球位置,即它离地面雷达的直线距离、方位角、仰角,然后根据探空气球随风飘移情况,就可以推算出风向、风速。

与此同时,探空仪也将采集到的不同高度层的温度、湿度、气压数据,不断地发回地面,信号会被地面数据接收雷达接收。被接收的信号通过解码再传到计算机终端,并显示绘图,这样就完成了对高空温度、湿度、气压、风向、风速的探测。

2 锶光钟数据获得国际认可

国家授时中心研究员常宏告诉记者,根据输出频率的范围不同,原子钟可以分为微波钟与光钟。

以原子的微波波段共振频率作为时间频率基准的原子钟就是微波钟,而以原子的光学波段共振频率作为时间频率基准的原子钟则被称为光钟。

据了解,光钟的工作频段比微波钟的工作频段高4到5个数量级,因此光钟可以达到比微波钟更高的精度。

近日,国家授时中心完成对其研制的锶原子光钟性能的评估确认,并在现行时间单位秒定义下对锶原子光钟的绝对频率进行测量。

这一步骤完成后,国家授时中心锶原子光钟的相关数据将作为重要的参考值上报给国际时间频率咨询委员会频率标准工作组,成为锶光钟频率国际推荐值计算所需要的源数据。

“在我们的锶原子光钟研制完成后,需要将其数据纳入现行秒定义框架之下进行频率测量,来确保未来时间单位秒基于光钟重新定义时,量值保持连续。

3 秒定义关乎基础科学发展

目前,国内多家单位都在进行光钟的研制与绝对频率测量,有些团队研制锶原子光钟,有些则研制钙离子光钟、镱原子光钟。

“现在,在如何重新定义秒的问题上,国际上还没有有一个共识,其中一个重要的原因就是这些光钟的表现都不错,不存在某一种原子光钟性能明显强于另一种的情况。所以,目前国际上还没有选定要用哪种光钟来进行未来的秒定义。”林弋戈说,“前两年,国际上提出一个定义秒的新想法,是使用多种原子钟的加权平均值作为新的秒定义。”所以国内做多种光钟是非常有意义的。”

目前,中国计量院的锶原子光钟、中国科学院精密测量科学与技术创新研究院的钙离子光钟和华东师范大学的镱原子光钟的频率测量结果已经被国际时间频率咨询委员会频率标准工作组接受,这3家单位的测量数据参与了这几种光钟频率国际推荐值的计算。

那么,为什么我们要积极研制光钟,实现更精确的秒定义呢?

对于人们的日常生活而言,秒的精确定义将让人们享受更准确的导航服务。每当我们打开地图、“摇一摇”寻找身边的人,精确的秒定义都在发挥着作用。此外,交通、金融、电网、计算机网络、移动通信等领域的安全运行都依靠

此次发表于《计量学》上的成果,代表着国际上认可了我们锶光钟的评估和测量数据。”常宏说。

“研究的过程比较艰辛。”常宏说,“从研制锶光钟,到完成‘评估与认可’,国家授时中心一共花了15年。”

常宏告诉记者,从2008年到2017年,国家授时中心的锶光钟制作完成,这台钟终于“走了起来”,但是“走起来”后,人们还需要知道光钟的频率值具体是多少。“校准”频率的研究始于2017年,近日,这台光钟实现了现行时间单位秒定义下的锶光钟绝对频率测量,数据获得了国际认可。

据了解,能够成功研制光晶格钟的国家并不多,其中多数是发达国家。“目前,锶光钟研究最为领先的是美国叶军团队和日本东京大学的香取秀俊研究组,我们的研究和这两个团队还有差距。但我们与法国的巴黎天文台、德国联邦物理技术研究院、英国国家物理实验室的差距正在缩小,甚至在某些方面实现了超越。”常宏说。

高精度的时间频率计量。

此外,精确地定义秒还关乎基础科学的发展。

“目前包括物理学研究在内的很多领域都亟待突破。而突破的发生,需要科学上或技术上其他的突破来带动。时间频率目前是人类能够测量最准确的物理量,可以说时间频率测量能力的提升,将会带动多个研究领域的进步。”林弋戈说。

例如,秒的精确定义和测量可以帮助科学家更深入地研究宇宙中的暗物质,了解发生在遥远太空中的由更小的天体并合所产生的极微弱的引力波等。

2022年,第二十七届国际计量大会通过“关于秒的未来重新定义”的决议——利用光钟实现时间单位秒的重新定义。该决议计划在2026年国际计量大会上提出关于秒的重新定义的建议,并在2030年第二十九届国际计量大会上做出最终决定。

“我国一直在进行光钟的研究,是为了能够在秒定义的过程中作出贡献,推动科学的发展,并且在未来独立自主地复现秒定义,这一工作不仅体现了我国较高的科研水平,还能够长期、自主地保持中国标准时间的准确、稳定。”林弋戈说。

(据《科技日报》)

宁夏科协2022年科普中国信息员队伍建设受到表扬

本报讯(记者 赵婍莉)近日,中国科协印发通知,对2022年科普中国信息员队伍建设优秀组织单位予以表扬,并公布2022年科普中国信息员典型代表名单。宁夏科协获评省级科协优秀组织单位,银川市科协等3个市级科协、西吉县科协等9个县级科协分别获评市、县级科协优秀组织单位,全区共有25位信息员入选科普中国信息员典型代表。

2022年以来,宁夏科协积极协调推动将科普信息员队伍建设及科普传播情况作为全民科学素质工作重要内容,列入市县(区)年度效能考核指标;安排专项资金开展“科普中国”落地应用推广宣讲培训;及时宣传排名靠前县区的优秀经验,形成比学赶超、争先进位的浓厚氛围。到2022年年底,宁夏“科普中国”注册科普员人数已超30万人,在全国省级科普信息员人口占比中排名第一;累计分享科普信息传播量达6600万篇(次),在省级传播榜中排名第六。各级科协组织和科普中国信息员,通过合作媒体平台、微信群、公众号等渠道,将科普中国海量权威科普信息传递给周边群众,积极开展各类科技教育和科学传播普及等活动,有效打通了科普传播“最后一公里”,在应急科普、科学辟谣、心理健康服务等方面发挥独特作用,为提升我区公民科学素质作出积极贡献。

此次中国科协表扬的优秀组织单位,是按照2022年科普中国信息员注册量、人口占比、月活量、传播量等客观数据并考虑省城地区平衡综合确定的,共有11家省级科协、70家地市级科协 and 200家区县级科协入选。我区12个市县级科协获得表扬,获得表扬比例接近50%。

我区获批首个国家重点研发计划科技型中小企业项目

本报讯(记者 赵婍莉)近日,科技部公布2022年国家重点研发计划科技型中小企业项目立项通知,由固原天启薯业有限公司牵头、西北农林科技大学参与实施“马铃薯抗晚疫病基因资源挖掘与种质材料创制”项目获批立项,这是我区科技型中小企业首次牵头实施国家重点研发计划项目。

“马铃薯抗晚疫病基因资源挖掘与种质材料创制”项目针对马铃薯生产中重大病害晚疫病这一关键问题,通过基因编辑等生物育种技术,挖掘马铃薯抗晚疫病基因,创制优异马铃薯种质材料,构建马铃薯抗病基因资源挖掘与精准育种体系,为开展马铃薯抗病生物育种、培育高抗晚疫病马铃薯优良品种奠定基础。

近年来,固原天启薯业有限公司借助东西部科技合作,与西北农林科技大学组成马铃薯育种团队,开展生物育种技术创新,培育市场欢迎的马铃薯抗晚疫病优质新品种,为我区特色产业可持续发展提供强有力的科技支撑。

中国流动科技馆区域换展(第四轮)宁夏站巡展启动

本报讯(记者 赵婍莉)日前,由中国科协、中国科技馆主办,宁夏科协、宁夏科技馆承办的中国流动科技馆区域换展(第四轮)宁夏站巡展正式启动。展览地点为石嘴山市惠农区、平罗县、同心县、中宁县、隆德县、西吉县和海原县,每个站点展出半年,一年巡展两个站点。

在主会场海原县科技馆内,科技辅导员带领孩子们体验趣味科学课“筷”乐制造,活动依托《农耕主题》中的展品“嫫祖始蚕”进行深度延伸。学生们利用手推刨、筷子模具、筷子木料、砂纸等工具,走进传统木工世界,感知劳动人民的智慧。平罗县科技馆内,孩子们纷纷被神奇的镜子世界所吸引,大家驻足在镜子迷宫前感受光影的神奇魅力。9岁的杨梓圆在反重力镜展品前不时地抬起右腿,镜面中随之呈现腾空而起的样子,他兴奋地说道:“我在科学课上学过,宇航员在太空中就处于反重力状态,真有意思。”

区域换展宁夏站巡展展览共7套,内容分别为《榫卯的魅力》《镜子世界》《影子世界》《律动世界——化学元素周期表专题展》《美丽科学》《视·错觉》和《农耕主题》。项目自2020年在宁夏运行以来,参观公众达50万人次,其中青少年近40万人次,覆盖4市7县上百所学校,累计开展线上线下科普活动200余场次,极大的丰富我区科普展览教育资源,对宁夏基层科普教育事业发展到起到积极推动作用。

宁夏组建首批创新联合体 推动关键核心技术联合攻关

本报讯(记者 赵婍莉)近日,自治区科技厅批复组建了首批16家自治区创新联合体,探索关键核心技术攻关新模式。

自治区创新联合体是以解决制约企业发展的关键核心技术问题为目标,以开展技术攻关为主要任务,以市场机制为纽带,采取自发组织的方式,由创新资源整合能力强的行业龙头骨干企业牵头,产业链上下游企业、高校、科研院所共同参与、分工协作,形成体系化、任务型的创新合作组织和利益共同体。

首批组建的自治区创新联合体锚定自治区重大战略需求,聚焦现代化工、新型材料、绿色能源等产业领域布局建设,牵头单位涵盖宁夏泰和芳纶纤维有限责任公司、银川隆基硅材料有限公司等行业龙头骨干企业,共计联合产业链上下游各类创新主体84家,建有省级以上科技创新平台61个。

今后,自治区科技厅将加强对自治区创新联合体在运行机制、创新政策、创新活动等方面的指导、服务,推动建立完善“优势互补、价值共创、利益共享、风险共担”的工作机制,加快凝聚体系化、有特色的协同创新力量,促进形成从科技攻关到成果转产业化的“创新循环”,带动创新链产业链融通发展,推动产业集群发展壮大。