

十进制革命

THE DECIMAL REVOLUTION

撰文
大卫·鲁尼
(David Rooney)

全世界的日常生活几乎都是以12为单位展开。根据地球绕太阳公转一周所经历的12个月相周期，我们一年有12个月，一天有24小时，以此类推；甚至一打鸡蛋也是12只。人们对十二进制的使用早就习以为常，然而该进制在历史上却曾受到质疑，此过程中还诞生了一些迷人有趣的時計。

我们要感谢古埃及天文学家发明了十二进制小时，将昼夜各分为12部分。大约在4,000年前，这些伟大的学者观测到夜空中的12颗星辰或星座总是以大致等长的间隔时间升起，于是据此将一年划分为12个月份。古代天文学家制定了以12为基础的计时体系，这套系统至今仍在主宰我们的生活。之所以将每小时划分为60分钟、每分钟为60秒，不光是出于实用性，这背后更有一番古老的渊源。所谓的六十进制可以远溯至古巴比伦帝国时代，因其优越的数学特性而被用于计时。数字60能被很多较小的数字整除，不会留下麻烦的余数。不过，这套计时体系总是受到抨击。

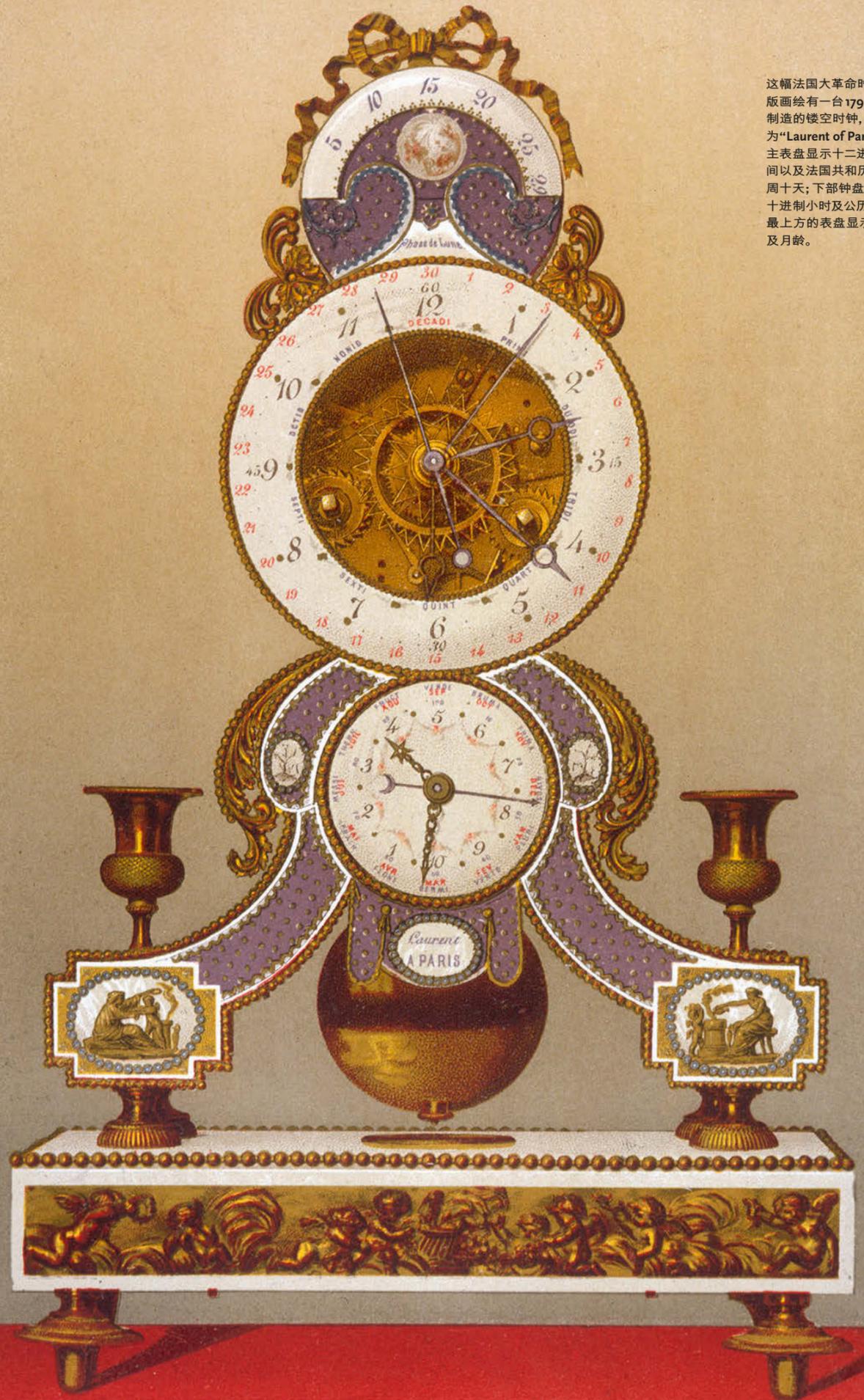
历史上也曾有过另外一套计时法。同样在很久以前，与十二进制及六十进制并行的还有埃及和中国天文学家所用的十进制测量系统。在那之后的数百年间，随着人们对数学科学的需求日益复杂，六十进制计算逐渐变



十进制时间怀表，
约1795年，馆藏编号T-90

日内瓦制造的表壳上弦怀表，可显示十进制及十二进制计时系统的时间。阿拉伯数字1到12显示十二进制小时；罗马数字I到V则显示十进制小时。表盘

外缘的刻度表示十二进制分钟，内缘刻度则为十进制分钟。这个直径52毫米的银质表壳为法国督政府时代风格，饰以雕刻纹，编号为“3022”。



这幅法国大革命时期的版画绘有一台1790年代制造的镂空时钟，制造商为“Laurent of Paris”。主表盘显示十二进制时间以及法国共和历的一周十天；下部钟盘则显示十进制小时及公历月份。最上方的表盘显示月相及月龄。



成一种负担，而不是便利，不少专家都深受其扰。

及至18世纪，要求变革的呼声越来越大。来自英国的数学家、天文学家及兼职制表师威廉·爱默生（William Emerson, 1701-1782）在1769年的一篇论文中指出，如果我们要完全理解天体运动，就必先完善天文计算系统。

其中一项艰巨的挑战是绘制复杂的月球自转图。爱默生抱怨道：“总结归纳月球所有运动的规律需要投入大量的工作，如果抛弃六十进制而改用十进制，计算则会容易很多。因为六十进制所需的大量归约让算法格外繁琐，十进制则可以完全避免这种情况。然而‘传统习俗’根深蒂固，人们不仅会坚持采用六十进制，还很可能会持续沿用。”

此后20年似乎验证了爱默生的悲观预测，人们依然忠于六十进制。直到1789年，法国大革命爆发。

革命者花了若干年来改变时间系

革命者誓将一切科学测量从专制旧俗中解放出来。计时是最后一个向现代化屈服的旧制度。

统，但这只是计划的一部分。他们誓将一切科学测量从专制旧俗中解放出来。计时是最后一个向现代化屈服的旧制度。

1794年生效的一项变革法令要求恢复使用古代的十进制记数法。法令宣称：“这些神圣的古埃及传统曾经传遍整个东方，带领世界摆脱混乱。将1小时划为60分钟，1分钟为60秒不利于计算，而且无法匹配新天文仪器的标度。”于是，共和国的革命者要求将一天分为10小时、每小时100分钟、每分钟100秒。”

从表面上看，对于跻身全球制表界翘楚之列的法国钟表匠而言，这简直是天赐良机。既然共和国颁布了新法令，在这个拥有2,900万公民的国家实施新的计时系统，似乎意味着无限商机。

然而，这股进步的乐观情绪急转直下。法国共和派时间系统的问题在于理论与实践相悖。理论上，以“十”或“百”而不是“12”及“60”来划分一天合情合理。威廉·爱默生是对的：六十进制会让算法变得异常繁琐。然而，改变计时系统要面对更加严峻的实际挑战。

制造一枚纯粹的十进制计时固然简单。可问题是没有几个法国公民会弃用他们既有的钟表，转而购买新计时，因为他们负担不起。另一方面，钟表匠必须想方设法将法国现存时计的显示转换成十进制。这绝非易事。据当时一位钟表匠罗伯特·罗宾（Robert Robin, 1741-1799）估计，法国当时有

BRIT. ALAMY

1,500万件钟表。所有钟表都必须加以改造，而且刻不容缓。改造那些仅显示时间的简单時計本来就困难，为报时钟和问表更新系统更是难上加难。

法国钟表界赫赫有名的各位時計专家都为这个挑战绞尽脑汁，包括费迪南·贝尔图（Ferdinand Berthoud, 1727-1807）、让-巴蒂斯特·勒波（Jean-Baptiste Lepaute, 1727-1802）及安提德·让维耶（Antide Janvier, 1751-1835）等。约瑟夫-路易·拉格朗日（Joseph-Louis Lagrange, 1736-1813）及雅克·查尔斯（Jacques Charles, 1746-1823）等世界级科学家亦为解决此难题献计献策。大家都在努力寻求实际解决方案。有些发明家突发奇想，是否可以忽略钟表的机械结构，仅仅改造它们的表盘或钟盘？巴黎卡纳瓦莱博物馆（Musée Carnavalet）珍藏的一份佚名手稿描绘了这样一面表盘：它可以嵌入普通的双指针时钟，表盘上有多个不同颜色的内旋刻度圈，上面布满由细小字体标注的复杂数字、标记及符号。该十进制表盘还附有一篇密密麻麻的文字说明（见第40页），指导人们如何读取这个新颖钟面上的时间。规则如此复杂，想必最忠诚的共和国公民都会渴望回到旧日时光。

在研究如何改造1,500万件钟表的同时，一些钟表商着眼于制造新产品，以期占领高端市场。诚然，1790年代诞生了一批优雅精巧的原创十进制钟表。它们大都结合了十进制和传统显示两种模式（见右图、第36和41页），如今日内瓦百达翡丽博物馆的古董時計收藏中就有此类钟表。一些钟表配备两个独立的表盘，各用一套系统（见右图中排）。但与其说这些巧妙的双进制時計是支持革命法令，不如说这是一种确保万无一失的权宜之计。

事实上，法国几乎没人想用十进制时间。无论是看表盘读时或听鸣音报时，大部分拥有钟表的人只想知道时间。他们并不会用時計来做数学运算。那种高深的实践是天文学家及物理学家的的工作。而这些专家又难以构成一个大规模的市场。



十进制时间怀表，1794年，馆藏编号s-906

双面怀表，约1795年，馆藏编号s-971

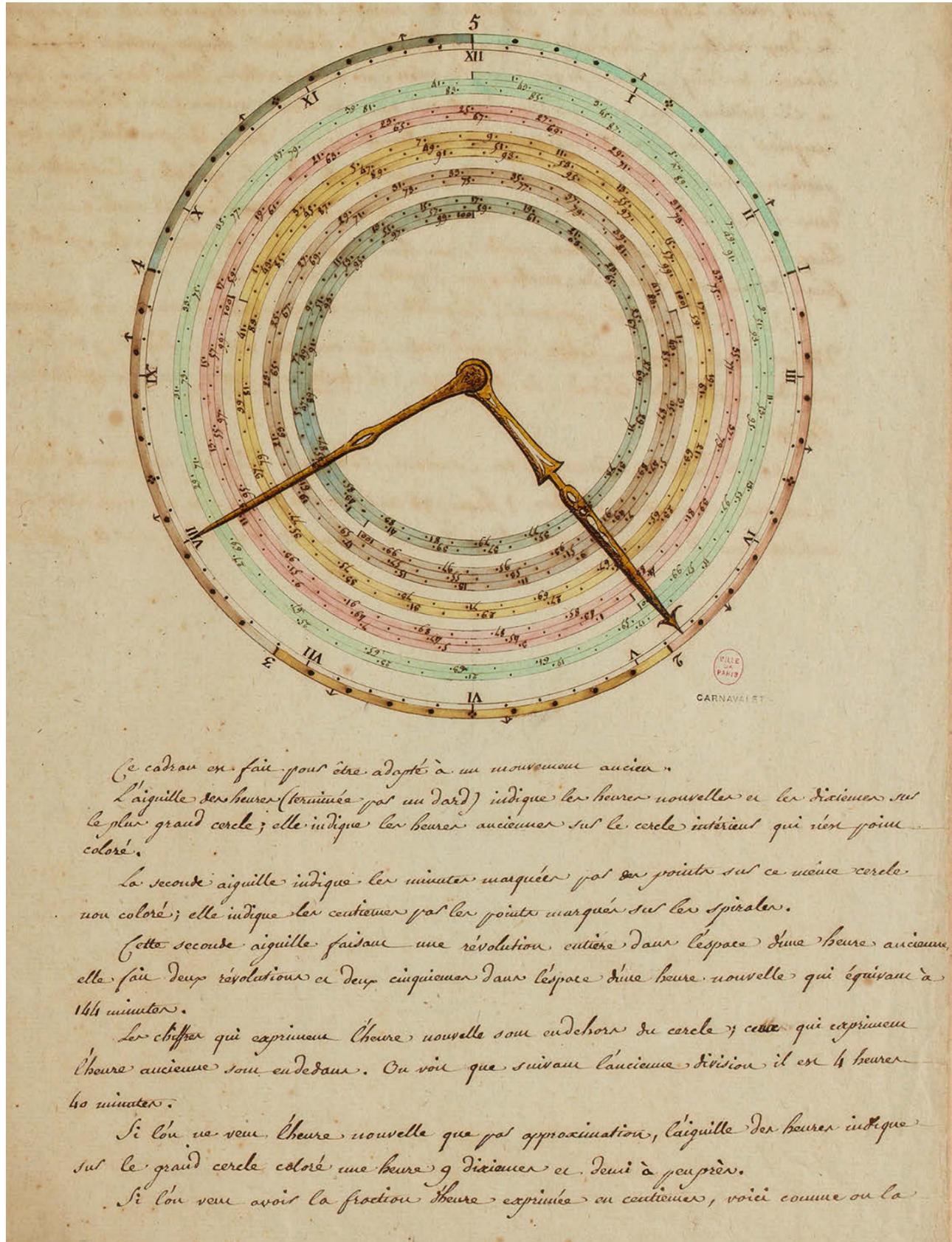
十进制时间怀表，约1795年，馆藏编号s-955

对页：位于埃及基纳省丹德拉镇的哈索尔神庙有2,000年历史，庙中墙壁和天花板上的浮雕展示了古埃及人对宇宙和十二制历法的认识。丹德拉神庙的天花板上曾有一块名为“丹德拉黄道带”（The Dendera Zodiac）的浮雕，描绘了完整的古埃及苍穹图，

现藏于巴黎卢浮宫。本页：这三枚表匙上弦怀表以不同方式显示两个时间系统。直径52毫米的黄金怀表搭载一枚T.H. Cuenin制造的机芯（最上图），黑色阿拉伯数字显示十进制小时及分钟，最内侧以两组罗马数字显示十二进制小时。红色的十二进制分钟显

示位于表盘外缘。另一枚51毫米的黄金怀表可能为日内瓦制造，表盘一面（中间左图）显示十二进制时间，翻转到另一面（中间右图）则显示十进制时间。这枚怀表还配备两个日历，9时位置的辅助表盘显示1至31日，3时位置的辅助表盘则显示法国共和历1至30日。

最后一枚是日内瓦制造的55毫米银质怀表（最下图），它用两组红色阿拉伯数字显示十二进制小时，另有黑色罗马数字显示十进制小时，并饰有代表法国大革命的弗里吉亚帽及横幅旗帜。



Ce cadran en fait pour être adopté à un mouvement ancien.

L'aiguille des heures (terminée par un dard) indique les heures nouvelles et les dixièmes sur le plus grand cercle; elle indique les heures anciennes sur le cercle intérieur qui n'est point coloré.

La seconde aiguille indique les minutes marquées par ses points sur ce même cercle non coloré; elle indique les centièmes par les points marqués sur les spirales.

Cette seconde aiguille faisant une révolution entière dans l'espace d'une heure ancienne, elle fait deux révolutions et deux cinquièmes dans l'espace d'une heure nouvelle qui équivaut à 144 minutes.

Les chiffres qui expriment l'heure nouvelle sont en dehors du cercle; ceux qui expriment l'heure ancienne sont en dedans. On voit que suivant l'ancienne division il est 4 heures 40 minutes.

Si l'on ne veut l'heure nouvelle que par approximation, l'aiguille des heures indique sur le grand cercle coloré une heure 9 dixièmes et demi à peu près.

Si l'on veut avoir la fraction d'heure exprimée en centièmes, voici comme on la



十进制时间怀表，
约1795年，馆藏编号S-792



十进制时间怀表及日历，
约1800年，馆藏编号S-935

本页：这枚法国制造的表匙上弦怀表（最左图）配有银质表壳，直径53毫米，由中央指针指示十二进制与十进制时间，以及十进制日历。另一枚诞生于约1800年的60毫米银质怀表（左图），其表匙上弦机芯由德罗兹（Droz）制造，该時計以创新方式显示两个时间系统，表盘下半部分的辅助表盘上有十二进

制小时（12）、十进制小时（5）和分钟（60），左上角和右上角的辅助表盘分别显示公历日期（31）以及共和历日期（30）。对页：如注释所述，这幅佚名手稿在同一表盘上显示“旧制（十二进制）小时和分钟，及新制（十进制）小时、十分位及百分位”。所显示时间“按旧制为4时40分；按新制则为1时94.5分”。

1795年，共和国政府宣布无限期搁置十进制时间法令。 经过一年多的时间，这场试图变革日常时间体系的伟大尝试以失败告终。

无论十进制计时代表怎样的政治立场，它失败的根本原因在于经济。即使法国人民都热烈支持、技术挑战得到解决，甚至全部1,500万件钟表都能获得系统更新，这种十进制時計在法国以外的地区也不会有市场。新制推行几个月后，共和国政府意识到此计划注定要失败。1795年，当局宣布无限期搁置十进制时间法令。经过仅一年多的时间，这场试图变革日常时间体系的伟大尝试以失败告终。

然而情况真的是这样吗？理念本身其实并没有消亡。在法国当局宣布弃用十进制系统之后的一个多世纪里面，关于十进制时间的游说活动仍在断断续续地进行。对于一些支持者而言，他们只认可纯粹的十进制时间。一如法国革命者，这些理想主义者注定会失望。而注重实际的务实派则意识

到，对于长期推动十进制时间变革的天文学家、科学家及其他数学专家而言，真正重要的是分秒级别这类更小的时间间隔。

从19世纪步入20世纪，越来越多的新领域需要精密计时，有些甚至要求亚秒级别的准确度，如弹道学研究、心理学实验、电子工程、电信及体育等等。为服务这些行业制造的计时器愈发精密，读数能够精确到0.1秒、0.01秒甚至0.001秒。

在现实世界中，改变通常是缓慢而悄然无声的，没有革命的炽热和喧嚣，但势在必行。纵观今天普通人的日常生活，我们可能仍在沿用古代的十二进制及六十进制时间。人们家里的时钟和佩戴的腕表依然以数千年前使用的时分秒来显示时间。但是，全世界的金融交易员、IT专家、运动员及科学

家则会用到毫秒、微秒、纳秒级别的微小时间间隔。现代世界以十进制时间运行，尽管这些時計隐藏在大众的视野之外。

正如时间历史学家安东尼·特纳（Anthony Turner）曾写道：“在经验主义的缓慢推动下，人们终于为十进制计时法找到一个折衷解决方案，这是理性主义思想家和政府委员会未能实现的。”其实不需要革命，需要的只是实际需求。

本文参考了《时计学通史》（A General History of Horology，牛津大学出版社，Turner, Nye与Betts联合编辑，2022年）一书中安东尼·特纳所著章节《十进制时间》（Decimal Time）中的学术内容。



欲了解有关本文的更多内容，敬请扫描二维码前往 patek.com/owners 页面，在百达翡丽表主专区查看杂志增刊的独家内容。