

法国启蒙与革命时代的“自然理性”及其效应

——以公制单位“米”的诞生为中心的考察

黄艳红

内容提要 旧制度时代,法国的度量衡纷繁复杂。启蒙时代的科学家和改革派官员尝试从自然中寻找一种理性的、适用于所有人的标准。这个设想在法国革命期间得以落实。作为新体系的核心,公制单位“米”的酝酿和制定展现了启蒙与革命时代在思想观念上的连续性:新长度单位的倡导者们都坚信,源自自然的理性标准可以改良社会和政治生活。法国大革命以其巨大的政治能量推动了这一观念的实现。虽然新体系的人为命名和十进制原则在普及过程中遇到传统习俗的抵制,但经过近两代人的学校教育,法国最终确立了公制度量衡,新体系也因其科学性、普遍性而走向世界。公制单位“米”的产生历程表明,理性主义的努力可以有效克服旧传统的弊端。

关键词 法国大革命 启蒙时代 自然理性 度量衡史 米

英国历史学家威廉·多伊尔在总结法国大革命的成就时认为,公制度量衡是革命最持久的成就之一,它的接受度比革命者的人权观念和《民法典》还要好。^①但在最近几十年的政治文化研究潮流中,这个课题却相对冷清,尤其是将它与革命的另一项创举——共和历进行对比时就更明显了。孚雷(F. Furet)和奥祖夫(M. Ozouf)主编的《法国大革命批判词典》、皮埃尔·诺拉(Pierre Nora)主编的《记忆之场》中均有“共和历”词条,却没有公制度量衡词条。但已经有人指出,大革命时代的这两项制度建设实际上是一体的。^②

当然,上述学术潮流并不意味着西方学界对这个问题缺少关注。这首先体现在有关度量衡的历史,尤其是西方的度量衡的通史性论著中,它们把公制度量衡的诞生视为整个度量衡历史的转折点,这方面,法国学者让-克劳德·欧凯的《历史上的度量衡》、波兰学者维托尔德·库拉的《度量标准与人》较有代表性。^③在集中探讨公制度量衡的诞生史的著作中,美国学者罗纳德·祖普科的论著勾勒

① William Doyle, *The Oxford History of the French Revolution*, 2nd edition, Oxford University Press, 2002, pp. 393, 418-419; *The French Revolution. A Very Short Introduction*, Oxford University Press, 2001, p. 10.

② M.-H. Froeschlé-Chopard, et al., “Une double image de la Révolution: le calendrier et le mètre”, *Annales historiques de la Révolution française*, n° 279, 1990, pp. 74-88.

③ J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, PUF, 1995; Witold Kula, *Les mesures et les hommes*, FMSH, 1984.

了公制度量衡从酝酿、提出到确立和推广的过程,其分析侧重科技史。^①在法国,第三共和国时期已经有人梳理公制度量衡产生和确立的进程,并附有大量历史文献。^②最近几十年,度量衡史研究在法国仍有发展,但关注的重心在革命之前的时段,尽管法国大革命200周年之际曾有一部文集问世,但总体而言它在当时的学术热潮被忽视了。^③新世纪有些零星的成果问世。2003年,美国学者肯·阿尔德以大革命期间两位负责子午线测量的科学家为中心,描述了公制度量衡制定过程中这项核心工作的曲折艰辛,该著的标题很好地展示了此举的抱负——“万物的尺度”。^④

本文拟在今天的学术语境下重新探讨公制度量衡诞生的思想和文化根源。近些年来,以罗杰·夏蒂埃和罗伯特·达恩顿为代表的一批学者,通过对18世纪法国大众文化的分析,修正关于启蒙与革命的经典论述,揭示启蒙的多面性,以及启蒙与革命之间的非连续性。^⑤不过,考察公制度量衡从酝酿到制定和确立的过程,可以清晰地辨识出贯穿启蒙和革命时期的“时代精神”(Zeitgeist),这就是对于“自然理性”的信念;而这一新体系最后的成功,亦可修正当代史家对于革命者的理性主义信念的批评。鉴于公制度量衡体系是以标准长度单位为核心构建起来的,本文将以“米”为阐述的重点。

一、度量衡的“巴别塔”

革命者之所以要制定一套全新的度量衡,是为了克服旧制度时代度量标准纷乱繁杂的局面。在革命前夕的法国,指称度量衡的名词大约有八百个,但每个名词之下的数值标准不尽相同。据估计,当时法国的度量衡多达25万种,^⑥堪称度量衡的“巴别塔”。塔列朗(Talleyrand)把这一混乱情形归咎于查理曼之后的封建混乱,^⑦他的看法代表了当时的普遍认识,在很大程度上也是正确的,后世的研究表明,度量衡状况与政治形势关系密切。

启蒙时代的改革者把度量衡的统一事业追溯到古埃及,并尝试确定古代度量衡单位与现代单位之间的换算关系。^⑧古代人以宗教般的虔诚保管他们的度量衡基准,在7世纪的法国,它们存放在国王的宫殿中。^⑨查理曼曾致力于实现王国的度量衡统一,他颁布法令,在王国内禁止设立新度量衡,因而可能成功地恢复了古罗马时期度量衡的统一,不过这些单位之间一般通行十二进制。中世纪早期西欧的度量衡可能比随后几个世纪更具条理性。加洛林时期,确定度量衡以及量具的校验是专属

① R. E. Zupko, *Revolution in Measurement: Western European Weights and Measures since the Age of Science*, *Memoirs of the American Philosophical Society*, vol. 186, Philadelphia, 1990.

② G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, Gauthier-Villars, 1901.

③ Bernard Garnier et J.-C. Hocquet, eds., *Genèse et diffusion du système métrique*, Editions du Lys, 1990.

④ Ken Alder, *The Measure of All Things: The Seven-Year Odyssey and Hidden Error that Transformed the World*, The Free Press, 2003.

⑤ 参见罗杰·夏蒂埃著,洪庆明译《法国大革命的文化起源》,译林出版社2015年版;庞冠群《自下而上:罗伯特·达恩顿的法国启蒙运动研究》,《史学史研究》2007年第2期。

⑥ Ken Alder, *The Measure of All Things*, pp. 10-12.

⑦ *Proposition faite à l'assemblée nationale su les poids et mesures par M. L'évêque d'Autun*, L'Imprimerie nationale, 1790, pp. 5-7.

⑧ A.-J.-P. Paucton, *Métrologie ou traité des mesures, poids et monnoies des anciens peuples & des modernes*, Chez la Veuve Desaint, 1780, pp. 101-195.

⑨ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, p. 2.

于国王的权力。^①但10—12世纪的封建化使得这种权力转入诸侯甚至地方领主手中,这导致度量衡的名称和数量的激增。原有的度量衡会因为不常进行校验而发生变化,地方豪强也会从地方习惯乃至自己的需要出发,创设新的度量衡名称和标准。当代学者甚至把度量衡的适用范围视为评估封建主的权力范围的指标。在12世纪的勃艮第和洛林一带,领主规定的度量衡不仅成为农民缴纳实物租税的唯一标准,领主还可行使监督权,对使用违规器具者处以罚款。^②因此垄断度量衡是封建统治权的一部分。

封建时代的割裂局面一直持续到大革命前夕,这体现在18世纪的地籍调查中。^③但中世纪以来法国的度量衡格局仍在不断变化。变化的原因多种多样,如相邻的度量衡体系的竞争,最重要的则是商业交换和王权复兴的影响。一些城市会将自己的标准扩展到周边的乡村,而且确立度量衡的权力被视为城市的一项特权,诸侯或国王有时还会正式认可。^④度量衡的繁复多样自然会引发争端。13世纪初,一个小骑士希望按自己规定的度量标准向修道院缴纳一桶(muid)小麦,但后者坚持要以自己的桶作为单位。最后骑士让步了,他在修道院的祭坛上放一枚钱币,象征和解。^⑤

通行的经济行为也助长了度量衡的多变性。据欧凯研究,中世纪后期和近代早期的法国人在做交易时,不喜欢改变价格,而改变度量衡更为常见。^⑥但此时的王权开始介入这项事务。关于加洛林时代度量衡统一的记忆并没有消失,人们还从神学角度论证统一的必要性:神就是一,他憎恶多样性。无论买还是卖,度量衡和重量都该均等公正,圣经经文亦可为证“两样的砝码,两样的升斗,都为耶和华所憎恶。”^⑦但王权很少出于促进贸易的动机介入度量衡事务,它主要是为了声张自己的权威,或为改进租税之征缴。有时国王会将监督度量衡的权力出租获利,并以授予或认可某些地方豪强的度量衡权利作为政治交易的筹码。^⑧

在旧制度时代,度量衡名称的字面意思经常与它的实指相距甚远。^⑨但这种杂乱之中也有若干特征。在前现代文明中,普遍存在以人的肢体作为度量单位的情况,^⑩如脚或步(法语 pied,拉丁语 passus)就是一个典型。18世纪的学者认为,希腊化时代的科学家已经注意到,旧时的度量名称参考的是“自然的大小”(grandeur naturelle)。^⑪但启蒙时代的改革者不会这么看,因为这种拟人化尺度造成了极大的纷乱和不确定,而他们理解的自然尺度应该是恒定的、统一的。古罗马的路程和长度单位具有一定的稳定性:一罗马里(mille)等于5000罗马步,每罗马步约合296.2毫米。中世纪欧洲继

① J.-C. Hocquet, "Poids et mesures," in Claude Gauvard etc. eds., *Dictionnaire du Moyen Age*, PUF, 2002, pp. 1126-1127.

② Robert Fossier, *Enfance de l'Europe*, I, *L'homme et son espace*, PUF, 1982, p. 411.

③ J.-A. Brutails, *Recherches sur l'équivalences des anciennes mesures de la Gironde*, Imprimerie G. Gounouillou, 1912, pp. 5-13.

④ Dominique Barthélemy, *Les deux âges de la seigneurie banale, Coucy (XIe-XIIIe siècle)*, Publications de la Sorbonne, pp. 254-255; J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, p. 93; J.-A. Brutails, *Recherches sur l'équivalences des anciennes mesures de la Gironde*, p. 9.

⑤ Dominique Barthélemy, *Les deux âges de la seigneurie banale, Coucy (XIe-XIIIe siècle)*, pp. 255-256.

⑥ J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, pp. 28-29.

⑦ "Pondus et pondus, mensuram et mensuram odit anima mea", *MGH*, *Capitularia regum francorum*, I, 1883, p. 60.

⑧ J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, pp. 27-30.

⑨ 祖普科编纂过一部旧制度时期法国各地的度量衡词典: R. E. Zupko, *French Weights and Measures before the Revolution*, Indiana University Press, 1978.

⑩ Witold Kula, *Les mesures et les hommes*, pp. 34-36.

⑪ A.-J.-P. Paucton, *Métrologie ou traité des mesures, poids et monnoies des anciens peuples & des modernes*, pp. 125-126.

承了罗马的路程和长度单位,但各地脚或步的实际大小存在巨大差异,而且中世纪的“里”与脚或步的换算值也不一样,如1英里为5280步,另有1里等于6000步或3.6万步的,实际距离相差可达10倍。^①但经济交往尤其是长途贸易的发展促使人们努力克服这些障碍。13世纪以来,从事远途贸易的意大利商人开始编纂一种商业手册,其中的一项重要内容是各主要贸易地点之间的度量衡及货币换算表。^②早期最知名的商业手册,来自14世纪初的佛罗伦萨人培戈罗蒂(F. B. Pegolotti),依靠这类文献,后世历史学家们得以重构过去的度量衡关系,并追踪其演变历程。^③

法国王权并非没有意识到统一度量衡的意义。弗朗索瓦一世和亨利二世都希望将巴黎的长度单位推广到全国。16世纪三级会议的陈情书中也有“一个国王、一种法律、一套度量衡”的说法,但这些诉求没有落实,人们只能满足于编制各地的度量衡换算表。^④统一工作在18世纪有所进展。1766年,国王下令向各省派发巴黎的度量基准,“以使各地使用的重量和长度单位,可以与巴黎的单位进行比照换算”。标准化的尝试遇到很多阻碍,甚至最开明的人士也觉得不可能实现,如《百科全书》就认为“不仅所有国家重量单位的统一是件不可能的事,就是一个国家内部不同的重量单位的统一也是不可能的。”^⑤

1780年前后,巴黎的度量衡基准存放在不同的机构。^⑥长度单位寻(toise)的基准嵌在巴黎夏特莱法院(Châtelet)的墙壁上,以供人比对。基准为一根铁尺,因为物理原因,铁尺长度会发生变化,因而需要校验。最近一次校验是在1766年。另一种长度单位欧讷(aune)的基准由巴黎缝纫商行会管理,也是一把尺子。重量基准存放在钱币局,由一串大小不一的金属小杯构成,称“查理曼串杯”(pile de Charlemagne),总计重25巴黎利弗尔(livre)或50马克(marc)。马克是一种很通用的重量单位,法国各地的造币厂都遵照这个重量标准。所以旧制度的货币统一化做得较好,1790年塔列朗就以通货标准的统一来论证度量衡改革的可行性。^⑦液体标准量具存放在巴黎市政厅,谷物和干货的标准容积量具由盐商保管。

同一种类的度量衡单位,不仅名称和适用对象存在差异,其换算关系也相当复杂。寻和欧讷都是长度单位,后者主要用于布匹的丈量。“脚”也是一种常见的长度单位,但这个术语的含义非常丰富,见于长度之外的许多领域,^⑧此处暂把它理解为古尺。巴黎的古尺被称为“国王的脚”(pied de roi),祖普科认为约合324.839毫米,但法国学者的看法不尽一致。^⑨6古尺为一寻,每古尺等于12指(pouce),每指为12厘(ligne),每厘为12毫(point)。这套长度单位通行的是6进制和12进制。^⑩

① Werner Heinz, “Meilen in Mittelalter—ein Diskussionsbeitrag”, *Mediaevistik*, 27, 2014, pp. 91–98.

② Jean Meuvret, “Manuels et traités à l’usage des négociants aux premières époques de l’âge moderne”, *Etudes d’histoire moderne et contemporaine*, 1953, T. 5^e(1953), pp. 5–29.

③ J.-C. Hocquet, “Les mesures ont aussi une histoire”, *Histoire & Mesures*, 1986, vol. 1, n. 1, pp. 35–49.

④ J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, pp. 31–36.

⑤ M.-H. Froeschlé-Chopard, etc., “Une double image de la Révolution: le calendrier et le mètre”, p. 79.

⑥ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 3–4.

⑦ Proposition faite à l’assemblée nationale sur les poids et mesures par M. L’évêque d’Autun, pp. 10–11.

⑧ J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, p. 44.

⑨ 欧凯认为是324.833毫米,也有人认为是326.7毫米: J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, p. 52; Marcel Marion, *Dictionnaire des institutions de la France, XV^e-XVIII^e S.*, Picard, 1999, p. 374.但有学者援引法国经度局的文献,认为数值为324.84毫米: J.-A. Brutails, *Recherches sur l’équivalences des anciennes mesures de la Gironde*, p. 23.

⑩ R. E. Zupko, *French Weights and Measures before the Revolution*, p. 135.

但这种换算关系不是普遍的。在17世纪初的波尔多,每尺合16指,这里的指可以称为doigt。各时代、各地区的古尺长度也有差别。1668年之前,“国王的脚”约合326.7毫米。^①在波尔多城内,每尺合343.606毫米,城外每尺约合357.214毫米。^②

同类度量衡会因为其测量对象的不同而分化出各种名称和标准值。以长度单位为例,土地丈量、建筑施工、布料计量等等,都会使用不同的单位。^③在南方,canne(杖)是一种很常见的单位,在纺织业和土地丈量中都有运用。在马赛,1杖合2.01265米,每杖合8pan,每pan合8menu或9pouce,换算为巴黎的长度单位为892.22厘。因此杖与巴黎的寻和尺之间难以确立明确的对应关系。在土地丈量中,perche(杆)是通用的长度单位。查理曼时期一杆的长度为24罗马步,约合7.09米。但到16—17世纪,法国中部至少出现了三种杆,分别等于18古尺、20古尺和22古尺,换算成公制米则为5.847米、6.497米、7.146米。欧讷是另一个常见单位,它来源于“肘”,当时常用的coudée也是这个意思。^④它在纺织品的丈量中使用很广泛,也见于建筑和土地测量。法国大革命之前,欧洲各地的欧讷或肘,可能都是从罗马步演化而来的,它们之间存在一些可以回溯的换算关系。但在长期的演变之后,各地肘的长度差距很大,在333.96毫米和1187.4毫米之间摇摆。^⑤欧讷与古尺之间也不存在整数换算关系。根据1746年的核验,巴黎的一欧讷等于3古尺7指10.8333厘。^⑥在建筑和航海等领域,一些较为专门的长度单位同样是这种情形。还有一些长度单位是以通行所需的时间计量的,中世纪的路程长度经常如此。^⑦

因此,即使在同一地点,同一度量单位在不同的时代也可能是不同的。旧体系的另一个特征是同类单位之间数量关系多样。例如,长度单位很少采用十进制,更不用说进制的统一了。旧制度末期的法国人普遍意识到度量衡不统一造成的不便,但对握有领主权的特权阶层来说,这种局面或可带来某种好处。农民意识到了这种利害关系,他们的陈情书公开指责领主操纵度量衡,希望由“国王的官员”裁决相关事务。但他们大多把改革的希望寄托于家长制的君主身上:“领主们的长度单位多到不可胜数,我们要求一切单位都简化为国王的单位”,^⑧或者认为将巴黎的标准推广到全国就行了。^⑨他们大概想不到革命者会以怎样的方式来回应他们的请求。

二、“自然的尺度”:方案的酝酿与确定

革命者提出的解决之道,因如下特征而区别于旧度量衡体制,这就是“自然的尺度”、普遍性、系统化的新命名、十进制。这些构想可以追溯到科学革命和启蒙时代。

革命前的法国并不缺少统一度量衡的尝试。推动这种统一的,除了王权的意志,主要来自两个

① J.-A. Brutsails, *Recherches sur l'équivalences des anciennes mesures de la Gironde*, pp. 23-24.

② Marcel Marion, *Dictionnaire des institutions de la France, XVII^e-XVIII^e e. S.*, p. 374.

③ J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, pp. 41-86.

④ R. E. Zupko, *French Weights and Measures before the Revolution*, pp. 33, 129, 11.

⑤ J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, pp. 45-47.

⑥ R. E. Zupko, *French Weights and Measures before the Revolution*, p. 11.

⑦ Werner Heinz, “Meilen in Mittelalter—ein Diskussionsbeitrag”, p. 93.

⑧ M.-H. Froeschlé-Chopard, etc., “Une double image de la Révolution: le calendrier et le mètre”, pp. 82-83.

⑨ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, p. 12.

阶层:金融界和军队。^①在大革命之前,军队是唯一实现了度量衡的初步统一的部门,军事技术的发展和管者的推动是成功的关键。这种统一是从既有的度量衡中确定一个通用的标准。^②但在17世纪,一种全新的统一理念开始酝酿:这就是从“自然”寻求新的统一尺度。在17世纪英国皇家学会的辩论中,已经出现“自然标准”(natural standard)的说法,这种标准来自钟摆。^③这个设想得益于伽利略的科学发现和惠更斯的反复验证,即秒摆(或周期为二秒的单摆)摆长相等。根据秒摆摆长确定基本长度单位的想法延续了很久,倡导者们认为,秒摆摆长可以提供一个普遍的、永恒的尺度。1747年,法国科学院院士拉孔达明发表了一份报告,其标题是《适用于各国的共同的、恒定的度量衡新方案》^④。他在文中概述了科学革命以来追求统一的度量体系的历程。伽利略、惠更斯等先行者的发现,为“普遍尺度”(mesure universelle)创造了前提:秒摆摆长就是“取自大自然本身的、恒定的、不变的、可随时核验的尺度”。不过,他和同事们在南美赤道地带、在靠近北极的拉普兰地区以及在巴黎的实验则已证明,不同纬度的秒摆摆长存在细微的差别。有人建议以北纬45°的秒摆摆长为准,但拉孔达明更倾向于赤道,因为那是地球的中线,而北纬45°只是北极和赤道之间的中线,且这条线刚好穿过法国。但巴黎的秒摆摆长只是普遍尺度的一个变体,因而不会赢得所有国家的赞许。拉孔达明总结说,在现有的认知条件下,赤道是各国人民都会同意的标准取样地点,而且赤道本身也是唯一的。对于这个新的普遍尺度的名称,拉孔达明提出了好几种选择,如“自然的”(physique)、“普遍的”尺度,不过他认为命名问题并不重要。他还认为,为了便利于新尺度的推广,应以十进制取代传统长度单位中通行的十二进制。^⑤

拉孔达明的秒摆方案最终没有被革命者采纳。但他提出的新长度单位的基本原则却被后者继承,即新的单位应该是自然的、普遍的、恒定的、可以随时核验的,其大小单位的换算应该采取最合理的十进制;为了让所有人都能接受,新单位应该最大限度地展现普适性和公平性,并尽量避免带有民族色彩。不过,革命者最终选择的方案,同样可以追溯到17世纪。1670年,里昂的加布里埃尔·穆东修士在一部以拉丁语撰写的著作中,提出从地球本身的尺度出发拟定长度标准。他称这种基准为“几何尺度”(mesurae geometricae),^⑥它以地球一个经度(gradus unus circuli terrae)的长度的六千分之一为基准。穆东对新标准的命名问题有更深入思考,他称这种标准单位为virga,比它大的单位有3个,比它小的有4个,其名称按大小排列如下:milliare, stadium, funiculus, virga, virgula, digitus, granum, punctum。这些单位都是十进制关系,因而这个“此后永不变更”尺度在合理性上也超过其他体系。此外,他还建议采用17世纪意大利人里乔利(G. B. Riccioli)的测量数据——穆东认为最可靠——确立这个新体系与旧的长度单位之间的换算关系:以博洛尼亚的长度单位计,一个经度为64363步(passus)。^⑦

① J.-R. Armogathe, “Un seul poids, une seule mesure. Le concept de mesure universelle”, *XVIIe siècle*, n. 213, 53^e année, no. 4-2001, pp. 631-640.

② J.-C. Hocquet, *La Métrologie historique*, pp. 34-35.

③ J.-R. Armogathe, “Un seul poids, une seule mesure. Le concept de mesure universelle”, p. 637.

④ La Condamine, “Nouveau projet d’une mesure invariable, propre à servir de mesure commune à toutes les nations”, in *Histoire de l’Académie royale des sciences*, L’Imprimerie royale, 1747, pp. 489-514.

⑤ La Condamine, “Nouveau projet d’une mesure invariable, propre à servir de mesure commune à toutes les nations”, pp. 501-513.

⑥ Gabriele Mouton, *Observationes diametrorum solis et lunae apparentium*, Mattaei Liberali, 1670.

⑦ Gabriele Mouton, *Observationes diametrorum solis et lunae apparentium*, pp. 427-436.

向地球本身寻找长度基准的倡议很快就有了追随者。在穆东的著作出版的第二年,法国人皮卡尔出版《地球的尺度》支持这个方案。^①他提出的测量结果推动了后续工作的进展,在这方面,为法国王室服务的意大利著名科学世家卡西尼家族发挥了重要作用。1720年,贾科莫·卡西尼(Giacomo Cassini)重提了穆东的方案,不过他给新长度单位取的名字是“几何尺”(pied géométrique),这是个新旧参半的名称。^②在旧制度时代,卡西尼家族因为在测量学和制图学方面的成就,为法国人认识其地理空间做出了巨大贡献。他们给革命者留下的另一份遗产,是1740年为测量纵贯法国的子午线而在从敦刻尔克到佩皮尼昂沿线设立的一系列测量点。这次测量的数据也将被革命者所用。^③

科学家们的理想在改革派官员们那里也有回响。杜尔哥(Turgot)在1774年担任财政总监后就打算推进度量衡统一,他和他在科学院的朋友孔多塞更青睐于以北纬45°的秒摆摆长为基准。^④1775年,孔多塞建议他动员地方官员编订各地度量衡列表,以便为新基准的实施做准备。^⑤

科学家和改革派官员们的努力给后来的改革作了初步的准备。这不仅仅体现在新体系的设计理念上,“秘鲁寻”也为改革提供了一个出发点。这个长度单位的数值是1735年由一批科学家核定的,因其基准仪存放在科学院,故名“科学院寻”,拉孔达明等科学家曾在南美赤道附近对其进行过校验,故又称“秘鲁寻”。1766年巴黎寻的最后一次校验,依据的也是这个单位。革命期间新旧长度单位的换算,就是以秘鲁寻为参照的。^⑥

1789年8月革命议会宣布废除度量衡方面的封建权益后,制定统一标准更为迫切了。1790年春,塔列朗在向议会提交的报告中强调,新度量衡体系必须取自自然,必须具备普遍性。他明确拒绝将巴黎的基准推广到全国。这种做法造成的变动最小,但与“这项事务本身的重要性和开明人士的期待”都不相符。由于度量衡应简化为完美的单一体系,它必须来源于恒定的自然典范。但巴黎的基准并非依据自然的尺度,因而不能赢得各国的信任。他提出了一个系统化的解决方案,新长度单位是整个方案的核心,标准体积单位为标准长度的十二分之一的立方,重量单位为特定温度下该体积的蒸馏水的重量。如何确定新长度单位呢?他列举了两种方案:北纬45°两侧一度子午线长度的六万分之一,以及同一纬度下的秒摆摆长。塔列朗估计到了推行新度量衡可能遇到的困难,他建议向各地派发新量具,编订新旧标准换算表,让人民有一定时间学习。塔列朗坚信,这一创举必将得到所有人的支持,并激发各国学者的“良性竞争与合作”。他建议致信英国议会,邀请对方与法国一起组建一个委员会,为确定新标准通力合作。^⑦同年5月8日,国民议会颁布法令,决定以秒摆摆长为基准制定新长度单位,并邀请英国参与新标准的制定。科学院和地方官员将对新旧标准进行换算,并规定了六个月的过渡期。10月,科学院组建了一个专门委员会,拉瓦锡、孔多塞等人在列。但委员会对塔列朗的方案作了一个修改,建议采用十进制。^⑧

① Jean Picard, *Mesure de la terre*, Imprimerie royale, 1671.

② R. E. Zupko, *Revolution in Measurement: Western European Weights and Measures since the Age of Science*, pp. 131-135.

③ Ken Alder, *The Measure of All Things*, pp. 30-34, 95, 102.

④ Keith Baker, *Condorcet: From Natural Philosophy to Social Mathematics*, The University of Chicago Press, 1975, pp. 65-67.

⑤ Charles Henry, ed., *Correspondance inédite de Condorcet et de Turgot*, Slatkine, 1970, pp. 234-235.

⑥ R. E. Zupko, *Revolution in Measurement: Western European Weights and Measures since the Age of Science*, pp. 114-115.

⑦ *Proposition faite à l'Assemblée nationale sur les poids et mesures par M. L'évêque d'Autun*, pp. 1-20.

⑧ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 15-17.

1790年3月19日,孔多塞向科学院提交了一份重要报告,建议放弃秒摆摆长方案。这份报告充分展现了革命者的制度建设与启蒙理念的结合。^①报告集中讨论的是长度标准问题,并认为这是整个新度量衡体系的出发点,这与塔列朗的想法是一致的。孔多塞认为,不能将某国现行的度量衡体系推广到别的国家,也不能让人以为,新标准完全是某个国家的创制,因为模仿别人会让模仿者产生自卑感。接着他列举了三种确定新长度基准的参照:北纬45°的秒摆摆长,赤道长度的四分之一,以及子午线的四分之一。第一个方案一直受人青睐,因为它较为简便。北纬45°虽然横穿法国,但它还是能体现均衡的理念:北半球的中线,更可能是秒摆摆长(不同纬度存在细微的差别)的中间值。但孔多塞认为这个方案有其人为的专断之处。秒是时间单位,它与长度性质不同,这种混杂是一种专横的做法;而且,时间单位采用的不是理性的十进制。以这样的单位来确定长度基准,有悖于自然和理性。从地球本身寻找长度单位,无疑更为自然,它可以与地球本身建立明确的比例关系。孔多塞考察了余下两种方案,认为子午线方案更具可操作性,因为在遥远的赤道进行测量困难太大。而在法国,子午线的测量已经有较好的基础。但要对子午线做完整的测量也不现实,只能通过片段测量来推算。他建议即刻展开对敦刻尔克到巴塞罗那之间子午线的测量,因为这可以利用此前卡西尼家族的成果。他认为应将测量的南端从此前的佩皮尼昂推向巴塞罗那附近,这既可将测量的经度拉长到9.5°,即北半球子午线的十分之一以上;另一方面是考虑北纬45°这个中线两侧被测距离的平衡,因为在卡西尼家族的测量段中,45°以北的部分明显过长。这个选择还有另一个优势:敦刻尔克和巴塞罗那都位于海边,两端都可以以海平面为起始点。

自然(naturelle)理性(raison)这是孔多塞讨论新标准时所用的关键词。这里的“自然”不仅意味着新标准应取自自然,而且要求它应与其实际运用存在内在的一致性,所以时间单位与长度单位不可混杂;这里的“理性”尤其表现为更科学的十进制,它排斥其他的日常进制。“自然理性”针对的是旧体系及其他方案的“专断性”(arbitraire),这个词是革命者指控旧制度最常用的标签之一。但是,囿于当时的条件,孔多塞的方案中也有专断之处,如对敦刻尔克—巴塞罗那子午线的选择。不过应当承认,这个计划的确是在竭尽所能地追求新度量衡的“自然”和“普适”特征。3月26日议会会议上宣读的科学院信函这样说:

“科学院努力排除一切专断的因素,排除一切让人猜测是法国出于其个别利益而施加影响力的可能……不应该让人猜出是哪个民族决定和完成这项工作的……选择一个可以让所有民族接受的体系非常重要……新体制的出发点和基础应具有最大程度的普遍性,所以科学院认为不可采用现有的标准……不该追求那种简便的方法,而应努力接近完美。”^②

“努力接近完美”还意味着,新标准的设计者认识到自己的工作仍有改进的可能。孔多塞在放弃测量赤道时已然意识到当时的局限。从这个意义上说,作为标准长度单位的“自然的尺度”,一开始就具有开放性。

^① Condorcet, *Rapport sur le choix d'une unité de mesure*, Paris, 1791.

^② G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 20-21.

三、“米”的诞生

1791年3月30日,议会决定依据子午线的四分之一制定标准长度单位,并立即开始敦刻尔克—巴塞罗那的子午线的测量工作。与此同时,科学院成立五个委员会,专门负责新度量衡的制定。6月19日夜,路易十六会见了参与这项工作的科学家们。国王问让-多米尼克·卡西尼(Jean-Dominique Cassini),何以确保这次测量的精度高于他的祖父和父亲的数据?卡西尼答道,今天的测量仪器比当时的精度高多了。^①这个回答也表明了“努力接近完美”的现实依据。但第二天一早,国王一家就逃出了巴黎。这件事对革命的进程产生了很大影响,焦虑、恐慌和阴谋论驱散了此前弥漫的乐观情绪。^②新度量衡的制定工作也受到了影响。对外战争开始后,有些科学家在前线战死,拉瓦锡和孔多塞则在恐怖中殒命。科学院亦于1793年8月被撤销,“因为一个明智的政府中不应存在任何寄生机构,科学院的扶手椅也应被掀翻”。^③撤销科学院是格雷古瓦提出的。但这个倡议很可能只是因应政治局势的权宜之计。格雷古瓦后来在《回忆录》中说,当时人们憎恶各类团体,科学院遭受公开抨击,院士的头衔招人愤恨,科学家们宁愿自称“工匠”。^④一番波折之后,子午线的测量工作被委派给两位科学家:德朗布尔(Jean-Baptiste-Joseph Delambre)负责北段,梅尚(Pierre-François-André Méchain)负责南段,南北两段的分界点在罗德兹。1792年6月,为方便两人开展工作,政府要求地方官员提供协助,并为他们配备了助手和仪器。^⑤按计划,两位科学家应在测量线沿途建立一系列位置较高的观测点,通过连续的三角测量计算得出这条子午线的长度。6月底,他们离开巴黎,开始了长达七年的旅途。关于七年的动荡中的遭遇,两人在后来提交的总结报告中已做了一些介绍。^⑥

测量工作开始后,革命的激进化在加速,这些绅士学者在乡村经常遭遇敌意。1792年9月,当德朗布尔准备利用一座城堡作为观测点时,当地的国民自卫队拘留了他。他试图宣读国王的指令来脱身,但文中的院士称号冒犯了无套裤汉,一行人被押往市政府,装载仪器的车辆被搜查,人们怀疑这些东西是用来搞破坏的。南段线的梅尚还有一些特别的难题。1793年3月,法国向西班牙宣战,西班牙官员对他在比利牛斯山区的活动很不放心,他一度被软禁。不久巴黎进入恐怖统治,得知消息后的梅尚十分忧虑在巴黎的家人的安危,今天的研究者怀疑,当时的梅尚可能患上了忧郁症。^⑦另外还有技术上的难题,测量者需要爬到教堂顶端或山巅,以便建立观察点。南段线的挑战尤其严峻,因为需要在人迹罕至的山区设置观测点。^⑧

当两位科学家在外奔波时,革命政府也在推进度量衡改革,最重要的步骤是“临时米”的设定。1792年4月3日,内政部长罗兰(J.-M. Roland)在听取地方官员的汇报后发出指令:“度量衡的多样违背王国境内谷物自由流通的原则。故建议议会下令颁布临时性措施,停止这种混乱,直到科学院

① Ken Alder, *The Measure of All Things*, p. 29.

② 谭璇著,赵雯婧译《路易十六出逃记》,北京师范大学出版社2019年版,第260—264页。

③ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 32-33.

④ *Mémoires de Grégoire*, A. Dupont, 1837, pp. 350-351.

⑤ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 114-117.

⑥ Méchain et Delambre, *Base du système métrique décimal*, Imprimeur de l'Institut national, 1806, Tome 1, pp. 1-180.

⑦ Ken Alder, *The Measure of All Things*, p. 174.

⑧ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, p. 144.

确定最终标准。”^①但随后的政治动荡导致临时措施的拟定被推迟。1793年5月29日,科学院提出了一个临时方案。8月1日,国民公会根据该方案通过了“关于普遍度量衡体系及其统一性的报告”。^②在5月29日的方案中,科学院建议全面推广十进制,将其运用到角度和时间单位中,并说德朗布尔和梅尚使用的测量仪器中,直角是100度,每度为100分;每天也将分为10个小时,每小时100分。^③这反映出新体系的制定者对十进制的执念,他们认为十进制最合理、最简便,而传统的单位进制都带有人为的专断和不规则性。^④但随后的文件只涉及度量衡问题。文件再次阐述了统一度量衡的意义:不仅有利于商业发展,还能巩固共和国的团结,加强法国人民与各国人民的联系、当代人与后代人的联系,乃至成为人类平等与博爱的象征。革命者要缔造一桩在空间和时间方面都具有普遍意义的事业。新标准主要涉及三方面的问题:1. 确定“主单位”,整个度量衡体系都要与之建立联系,这体现了塔列朗和孔多塞的体系化设想;2. 确定长度、面积、体积、重量单位之间的关系;3. 在新体系中引入十进制。报告将作为主单位的基本长度单位命名为米(mètre),并认为辅助性单位的名称都应该简洁清晰,而且名称本身能反映它与米的数量关系。^⑤

新度量衡的命名体系是个很大的难题,此前的方案在这问题上不太一致,设计者还没有赋予新体系一套全新的名称。科学院也只是逐渐意识到新体系需要重新命名。^⑥1793年的文件没有说明米的名称的来源。据考察,第一个建议将基本长度单位命名为米的,是数学家A.-S.勒布隆(A.-S. Leblond),^⑦他在1790年5月的报告中提出了这个想法。从希腊和拉丁词源上说,这个词带有尺度的意思。^⑧科学院的报告对命名问题做了说明。当时有两种命名体系可供选择,一曰系统化(méthodique)命名,另一种叫简单(simples)命名,即各个单位都有一个简单的新名称,类似于前引穆东的命名法。两种命名都要排斥正在或曾经使用的名称,要便于记忆,数量尽可能少。但报告认为第一种命名法更可取。^⑨8月1日的法令附上了新度量衡的命名表,米的下级单位名称分别为décimètre, centimètre, millimètre,它们之间都采用十进制,就是今天熟知的分米、厘米、毫米。比米大的辅助长度单位称millaire,等于一千米。除了millaire,这些名词通过前缀就能确定它与米的数量关系。同时命名的还有面积、体积和货币单位。^⑩

虽然度量衡的名称是全新的,但设计者并非完全脱离实际,如米的长度要适应“惯用的尺度”。^⑪临时米以1740年贾科莫·卡西尼的学生修订过的子午线长度为基础,取其四分之一的千万分之一为标准,换算成原巴黎的长度单位为3古尺11.44寸。^⑫8月1日的法令还规定了一系列推行临时体系

① Mavidal et Laurent, eds., *Archives Parlementaires*, Tome 41, Paul Dupont, 1893, p. 100.

② *Sur l'uniformité et le système général des poids et mesures. Rapport et projet de décret*, Imprimerie nationale, 1793.

③ *Sur l'uniformité et le système général des poids et mesures*, pp. 16-18.

④ M.-H. Froeschlé-Chopard, etc., “Une double image de la Révolution: le calendrier et le mètre”, pp. 84-85.

⑤ *Sur l'uniformité et le système général des poids et mesures*, pp. 1-8.

⑥ Ken Alder, *The Measure of All Things*, p. 87.

⑦ S. Débarbat, T. Quinn, “Les origines du système métrique en France et la Convention du mètre de 1875”, *Comptes Rendus Physique*, 20 (2019), pp. 6-21.

⑧ 该报告于次年出版: A.S. Leblond, *Sur la fixation d'une mesure et d'un poids - lu à l'Académie des Sciences, 12 mai 1790*, Demonville, 1791.

⑨ Ken Alder, *The Measure of All Things*, pp. 87-88.

⑩ *Sur l'uniformité et le système général des poids et mesures*, p. 14.

⑪ *Sur l'uniformité et le système général des poids et mesures*, p. 3.

⑫ R. E. Zupko, *French Weights and Measures before the Revolution*, p. 148.

的政策。为了让民众有时间了解和接受,新体系一年之后才强制执行;在此期间,科学院应编制新度量衡的简介,确定它与各地旧单位的换算关系,这些材料将作为使用手册派发全国,并列为学校的教学内容。同时,政府应拨款建造新度量衡的基准器,送往各省区的首府,供仿制和核验。^①在此之前,政府已下令各地将旧度量衡器具送往巴黎的圣热纳维耶芙(Sainte Geneviève)修道院,当时它也是德朗布尔在巴黎设立的三角测量点之一。^②

国民公会的法令颁布一周后,科学院被撤销,它承担的度量衡工作交由一个临时委员会负责,此时孔多塞已被逮捕。12月23日,国民公会对委员会进行清洗,终止拉瓦锡、德朗布尔等人的工作,并说这项工作应交给“因共和美德及对国王的仇恨而值得信任之人”。^③子午线的测量被迫告停,但度量衡的改革进程并未停摆,一些工作改由国民教育委员会主持。1793年11月,该委员会提交了一份关于建造和派发新度量衡基准的报告,建议以受物理条件影响最小、最具“恒定性”的铂金制造基准仪,派发给各地的基准仪则以铜制造,铜的稳定性稍次于铂金。这些标准器具上都应标有十进制刻度。^④

对旧制度残留物的憎恨也在催促革命者加速改革进程。1794年1月,数学家蒙日(Monge)代表临时委员会向国民公会报告,源于自然的、摆脱了一切专断特征的“共和国的度量衡”必须尽快确立,因为旧的体系是“时间遗留的可憎痕迹,是被暴君们玷污的事物”。如果所有人都理解和掌握共和国的新体制,人与人之间的不平等也可以减少。1795年3月,国民公会重申,它有责任完成这一事业,以“彻底根除暴政最后的残留”,过去驳杂之极的度量衡,非“平等之友”所能忍受,它让人想起可耻的封建奴役。对于共和主义者来说,岂能容忍用“国王的脚”来丈量他们的土地!^⑤度量衡改革已经成为共和主义政治文化的必然要求,这尤其反映在新体系的全新命名上,即排除过去的一些痕迹。

共和三年的芽月法令(1795年4月18日)撤销度量衡临时委员会,组建临时度量衡局,并将新体系冠名为“共和标准”;法令对此前的命名体系作了一些更改,如千米从millaire改为今天沿用的kilomètre。法令在坚持十进制的同时,也增设“半”和“双”单位,如半升、双升,以适应民间的需要。^⑥有些规定则损害了系统命名法,如将一立方的薪柴体积命名为stère,这是对旧习俗的退让。系统命名法是1793年科学院提议的,但它并非没有遭到质疑。反对者认为,分米、厘米之类的单词过长,读音相近,不利于记忆。他们建议对不同的单位采用发音易于区分的简单名词,但提出的名词又让人想起过去的名称,如doigt(指)和palme(掌)。不过芽月法令还是坚持了十进制和系统命名法,而当时的共和历已经放弃十进制。^⑦全面实施新体系的时间则推迟到两年以后,因为来不及制作足够多的新量具。^⑧

1795年,一度中断的子午线测量工作得以重启。1798年11月,德朗布尔和梅尚带着测量数据回到巴黎。在1795年成立的新科学院(Institut national)的倡议下,督政府决定邀请外国学者一起研

① *Sur l'uniformité et le système général des poids et mesures*, pp. 11-14.

② Ken Alder, *The Measure of All Things*, pp. 74-75.

③ Méchain et Delambre, *Base du système métrique décimal*, pp. 49-50.

④ M.J. Guillaume, ed., *Procès verbaux du Comité d'instruction publique de la Convention Nationale*, Tome 2, Imprimerie nationale, 1894, pp. 638-646.

⑤ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 55-61.

⑥ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 66-68.

⑦ 关于历次度量衡改革法令采取的命名系统,可参见: G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 80-81.

⑧ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 72-73.

究,发出邀请的正是外交部长塔列朗。聚集到巴黎的科学家来自很多国家,但没有来自英国和美国的学者。^①会议委托荷兰人范斯文登(Van Swinden)提交子午线测量和米长的报告,^②经过反复计算,米的最终长度核定为3古尺11.296寸,^③比临时米大约短了0.325毫米,这超出了一些人的预估。这个结果看来满足了当初革命者对新度量衡精度的追求,最终标准的制定也体现了一定的国际化。到1799年,历时近十年的度量衡改革画上了句号。议会根据1795年的法律,下令建造新的铂金基准,存放于国立档案馆。^④当年6月,新科学院的代表(可能是拉普拉斯)向议会做了工作汇报。^⑤报告认为大革命实现了拉孔达明等先行者的愿望,这清楚地表明启蒙和革命在这一改革事业上的延续性。报告还说“如果一个父亲能说,‘我养活自己孩子的土地是地球的多少分之一,我也就是世界的多少分之一的所有者’,这该是多么愉悦的一件事。”元老院院长也慷慨陈词:度量衡的统一是表达“公意”的最高贵的方式,它在任何时代和任何国家都会被热切期待。在新标准的制定过程中,各国科学家构成的“文人共和国”做出了推进思想进步、发扬博爱精神的表率。

制定公制米的实际工作是在法国大革命的动荡岁月中完成的。尽管其间经历了众多人员、机构方面的变动,但孔多塞报告中确定下来的基本原则和目标没有改变,系统命名法也很好地展现了新体系倡导者们的初衷,即摒除旧体系的“专断”特征,贯彻普遍理性原则。米的创生表明,法国大革命以其特有的激进方式兑现了启蒙时代的改革理念。

四、新体系的推行和扩展

在新体系的设计者看来,十进制这样的优越方法通过学校教育很快就能确立下来。1795年4月,拉普拉斯在巴黎高师的讲堂上向未来的共和国教师论证,公制度量衡的十进制和命名法具有无可比拟的简洁,它的普及指日可待。^⑥此前他和数学家拉格朗日比较了十进制与其他进制,尤其是十二进制的优劣,虽然他们承认12有可被2、3、4、6整除的优势,但十进制在计数的方便性和计算的精确性方面更为优越。^⑦不过,他们的理解与普通法国民众存在偏差。虽然我们难以深入了解革命时代民众对新度量衡的日常运用,但一些间接的材料表明,新体系在民间的接受度并不像科学家们预期的那样乐观。著名作家梅西耶在革命后期曾编过一部讽刺歌集,里面的文字反映了农民对理性主义偏好的嘲弄。歌中嘲笑说,卡西尼等“书呆子”在讨论代数时“高谈阔论,却不会让我们的田里多长出一片菜叶”。^⑧立法者们也有异议。1799年新标准的制定完成后,有议员质疑新体系的命名不是提供便利,而是制造麻烦。除了命名过程中的变动,新单位的构词法也受到批评:基本单位之前的希腊语前缀,如cent(百)、kilo(千),普通人需要重新学习。有人则反驳,11岁的孩子上两节课就能

① 与会学者名单可参见: G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 146-147.

② 这次会议的报告和相关数据,可参见: Méchain et Delambre, *Base du système métrique décimal*, Tome 1-3, Imprimeur de l'Institut national, 1806-1810.

③ R. E. Zupko, *French Weights and Measures before the Revolution*, p. 168.

④ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 170-171.

⑤ Méchain et Delambre, *Base du système métrique décimal*, Tome 3, pp. 581-591.

⑥ Jean Dhombres, ed., *L'Ecole normale, de l'an III. Leçons de mathématiques*, Dunod, 1992, pp. 117-124.

⑦ Jean Dhombres, ed., *L'Ecole normale de l'an III. Leçons de mathématiques*, pp. 193-201.

⑧ L.-S. Mercier, *Satire contre les astronomes*, Terrelonge, 1803, p. 7.

学会。但从1800年11月报纸上的一则消息来看,情况多么令人沮丧。在确立新度量衡的法律颁布多年之后,只有12个省确立了新单位,而且“只在公共文件中”。^①

1800年11月,执政府发布命令,宣布第二年全面执行新体系,但同时对此前的法律作了若干修改。法令第二条规定,为方便使用,新度量衡的命名将采用法语。此外还需在新量具上同时标明两种名称,官方文件中可以使用其中的任何一种。^②在长度单位中,米的名称得以保留,但过去的名词被恢复,如perche, doigt等,人们认为希腊和拉丁语前缀“让民众感到惊恐”。^③它们之间维持十进制关系,算是保留了部分改革成果。但是,恢复旧名称的做法没有收到预期效果,反而加剧了术语的混乱。而且,旧名称的使用危及新体系的十进制,因为人们在使用老名词的同时,很容易回到旧的进制。对此拉普拉斯有清晰的意识。他在1811年建议拿破仑全面推行统一和简化的十进制度量衡,通过教育和示范克服和消除旧习惯。为了打动皇帝,他甚至建议将新体系命名为“拿破仑标准”。但接下来的立法与他的愿望背道而驰。皇帝打算向法国人的习惯让步,他没有改变1800年的命名体系,并规定十年后再评估政策的实施效果。随后内政部颁布的细则从拉普拉斯的设想大步后退了。不仅寻、古尺等长度名称恢复使用,它们与米之间也不保持十进制关系:2米为1寻,1寻为6古尺,1尺等于12指(pouce),1指等于12厘(ligne)。除了米这个基本单位还勉强维持,旧制度的长度体系全面复辟了。^④

对文化水平较低的人来说,十进制的优越性不像科学家认为的那样一目了然。在前现代人的生活中,2和3是很常用的数字,它们构成的简单组合数字也很实用,6和12就是如此。改革者们也意识到了这一点。^⑤除了习俗,新体系的政治色彩也是其遭受抵制的原因之一。新度量衡是大革命,尤其是共和国的产物。1795年4月的法令强调新度量衡是“单一的”、“共和的”,在一个地方主义和君主主义传统仍很强大的时代,这样高度政治化的举措不可能被全面接受。^⑥

虽说十进制体系没有深入日常生活,但根据1812年的法律,它是学校讲授的唯一的度量衡知识。若干年后,立法者们再次考虑恢复革命时代新体系的纯粹性。这一努力最终体现在1837年的新立法中。主要的推动者有两位:拉普拉斯的儿子夏尔-埃米尔·拉普拉斯(Charles-Emile Laplace)和德朗布尔的继承人马迪厄(Claude-Louis Mathieu)。^⑦在议会辩论中,人们回顾了改革的历程,承认新体系遭遇“下层人民的习惯、成规和无知”的抵制,新的名称难以进入日常习语,十进制对受过教育的人很容易,但对文盲来说,用2和3来计算更为简单。然而,在一代人之后,基础教育已经取得巨大进展,年青一代已经普遍理解新体系,清除旧体系的时机已经成熟。但仍有不少人反对。最为保守的一种意见是,不必设立全新的体系,将流传最广的标准普及即可。有人则认为应顺从民众的习惯,并以时间单位中十进制的失败为例证。还有人认为,脚、指、掌等度量单位出自日常生活,也是“自然”的。小拉普拉斯等人则坚持,政府应该有坚定的意志克服因循守旧的思想,何况

① G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 182-189.

② G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 80-81, 190.

③ Ken Alder, *The Measure of All Things*, pp. 250-251.

④ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 192-198.

⑤ J.-C. Hocquet, “Poids et mesures”, pp. 1126-1127.

⑥ Jean Dhombres, “Résistances et adaptation du monde paysan au système métrique issu de la Révolution: les indices d'évolution d'une culture de la quantification”, *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*. Tome 100, n. 4, 1993, pp. 427-439.

⑦ Ken Alder, *The Measure of All Things*, pp. 321-322.

米这样的新事物正在深入民间。新体系应该立即全面推广,不应设立过长的过渡期,如果缺乏必要的强制,过渡期定为一个世纪也是徒劳。从辩论的发言来看,革命时代的政治话语已经很少见到,最终决定法国实行公制度量衡的法律是在相对去政治化的背景下产生的,而且学校教育无疑起了重要作用。1837年7月4日,议会表决通过新度量衡立法,废除1812年的法令,规定从1840年1月1日起,所有度量衡,唯有1795年和1799年法律规定的十进制公制单位及其名称可以使用,其余的一律禁止,违者将依法处罚。^①

不过,法律的全面落实仍需要长期的努力。19世纪中叶有歌谣唱道“共和国的尺寸推翻了国王的脚。”但实际上,推翻国王的脚比推翻国王难得多,对此尤金·韦伯作了生动描述,^②旧体系直到20世纪初还在一些偏远地区沿用,克服习惯真的需要一个世纪的时间。不过,铁路时代的到来和基础教育的普及确保了新体系在法国的胜利。19世纪中后期的社会经济变迁也促使这一革命的知识产品真正走向世界。

大革命时代,公制度量衡随着法国的扩张传播到欧洲各地,众多国外学者也参与了1799年度量衡标准的核定工作,范斯文登等人还积极推动新体系的普及,但新标准在法国之外的传播十分缓慢。^③不过在科学研究领域,欧洲各国已经越来越广泛地采用公制了。^④一个独特的契机使公制度量衡加快进入世界各地普通人的生活,这就是1851年的伦敦世界博览会。这次盛会不仅让人意识到通用的度量衡标准的必要,而且有识之士也认可了公制体系的优越性。当时的参观者抱怨无法对各类展品做出公允的评价,因为它们采用的度量单位千奇百怪。但有人观察到,巴黎工艺学院送展的一套标准公制量具可以解决这个问题。^⑤这件事被伦敦皇家学会的莱昂内·列维注意到,他为在英帝国推行这一体系做出了贡献,并为此撰写过著作。书中一开头回顾了1851年的经历,以及随后英国为引进这个新体系所做的努力。^⑥列维认可这一体系的“科学性和国际性”,尤其认为新的命名法是一种“普适性语言”,尽管新名称有希腊和拉丁的源头,但它没有民族特征,因而很容易被接受。^⑦孔多塞如能看到这些文字,一定会深感欣慰。

工业时代的国际交流为公制度量衡的推广创造了机会。19世纪五六十年代的历次国际统计学术会议和1863年的《国际邮政条约》都扩大了新体系的国际适用范围。1867年巴黎博览会期间,人们组织了度量衡专题展,学术界和工业界要求统一的舆论更为强大,参展国组成了一个度量衡及货币委员会负责相关事宜。^⑧与此同时,西方各国纷纷采纳公制体系,或是法定强制使用,或是与其他体系并用。^⑨

科学技术及国际交往的发展也推动了公制度量衡的普及和完善。这个体系最初的制定者一开

① G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 200-226.

② Eugen Weber, *Peasants into Prenchmen. The Modernization of Rural France, 1870-1914*, Stanford University Press, 1976, pp. 30-40.

③ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 239-245.

④ Ronald E. Zupko, *Revolution in Measurement*, p. 225.

⑤ Ken Alder, *The Measure of All Things*, p. 332.

⑥ Leone Levi, *The Theory and Practice of the Metric System of Weights and Measures*, Griffith and Farran, 1871, pp. 2-3.

⑦ Leone Levi, *The Theory and Practice of the Metric System of Weights and Measures*, pp. 3, 42-44.

⑧ *Rapport sur l'exposition universelle de 1867*, imprimerie impériale, 1869, pp. 104-110, 418-419.

⑨ Ken Alder, *The Measure of All Things*, pp. 331-333.

始就意识到其工作的局限性,此后的欧洲学者亦未放弃对精确性的追求。1867年,柏林地球测量学会议作出决议,认为十进制公制度量衡具有科学性,是最有可能被普遍接受的体系。但会议建议确定精度和恒定性——这也是新体系的奠基者们经常强调的特征——更高的米,这个标准应尽可能地参照巴黎档案馆中的原型。为此应设立一个国际性度量衡机构,以方便各国学者共同参与此事。^①这次会议加速了度量衡确定工作的国际化,并推动1875年国际计量局(BIPM)在巴黎成立,以及当年《国际米制公约》的签署。^②1875年之后,公制度量衡标准不断被更新。^③从某些方面看,这些更新毋宁说是在更高的层次上践行着奠基者们的理念。在1983年第17届国际计量大会上,长度单位米被定义为“平面光波在真空中1/299792458s时间间隔内所走过的路程”,^④这个定义相比孔多塞的设想更淡化了民族色彩,更具自然特征和普适性。在国际度量衡机构的设立过程中,民族间的竞争显然是存在的。^⑤虽然这种竞争不一定是塔列朗期望的良性竞争,但这项科学事业和普适标准的制定中的确存在国际合作,正如1799年的国际会议一样。

结 语

公制度量衡是法国革命者改造旧世界最激进的尝试之一。公制米的成功与共和历最后被废弃,似乎揭示了历史进程中的某种偶然性。不过应该注意到,旧制度的度量衡和历法处于不同的起点。在革命之前,欧洲各国基本改用格里高利历了,^⑥时间标准已实现初步统一。度量衡则没有这种统一。实际上,在拉孔达明的计划中,格里高利历是度量衡改革的模板,因为一些有政治或宗教理由拒绝该历法的国家也不自觉地接受了它。^⑦

从17世纪中后期科学家提出创意,到1875年《国际米制公约》的签署,公制米从酝酿到最终得到国际认可,走过了两个世纪的历程。拉孔达明、孔多塞、塔列朗的设想,一系列革命法令中的表述,都清楚地表明,关于新度量衡的理念存在高度的连续性。罗杰·夏蒂埃曾认为,当人们把大革命的起源追溯到启蒙运动时,可能是在构建某种人为的连续性,这种“起源的幻象”是诱人的,但也是危险的。^⑧但本文的陈述表明,如果否认启蒙理念与革命实践之间的联系,显然是不妥的。这种联系不仅体现在孔多塞这样的重要人物身上,也体现在对于“自然理性”的持久信念中。

在启蒙时代的政治家中,重农学派的杜尔哥认真考虑过拉孔达明的改革计划,孔多塞是他在科学界的重要支持者。不过,正如基思·贝克指出的,^⑨统一度量衡本来只是个政治问题,政府通过立法推行某一种体系就可以了。但杜尔哥和孔多塞将它转化为科学问题,因为在他们看来,科学具有比

① *Bericht über die Verhandlungen der von 30 September bis 7 October 1867, zur Berlin abgehaltenen allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung*, Berlin, 1867, p. 126.

② S. Débarbat, T. Quinn, “Les origines du système métrique en France et la Convention du mètre de 1875”, pp. 14–21.

③ R. E. Zupko, *Revolution in Measurement*, pp. 225–231, 261–272.

④ 高宏堂等《长度单位变革以来的影响及展望》,《中国计量》2019年第5期,第18页。

⑤ G. Bigourdan, *Le système métrique des poids et mesures*, pp. 239–337.

⑥ 参见俞金尧、洪庆明《全球化进程中的时间标准化》,《中国社会科学》2016年第7期,第164–188页。

⑦ La Condamine, “Nouveau projet d’une mesure invariable, propre à servir de mesure commune à toutes les nations”, p. 511.

⑧ 罗杰·夏蒂埃著,洪庆明译《法国大革命的文化起源》,第4–5页。

⑨ Keith Baker, “Science and politics at the end of the Old Regime”, in *Inventing the French Revolution*, Cambridge University Press, 1990, pp. 153–155; Keith M. Baker, *Condorcet: From Natural Philosophy to Social Mathematics*, pp. 197–263.

公共舆论和传统习俗更高的权威性:当政府成为普遍的自然理性的执行者时,就可以规避通常的行政手段所必然遭遇的各种掣肘。这种信念来源于杜尔哥等人的下述信念“道德和政治科学的真理,像自然科学体系的真理一样,具有同样的确定性,甚至像自然科学的某些分支学科那样,可以达到数学上的精确性。”^①重农学说(physiocratie)真正的内涵也正在于此“自然的统治”——政治应服从科学规则,支配自然的理性也应成为公共事务中的至上权威。

大革命重塑了政治权威,革命议会摆脱了困扰杜尔哥的合法性难题。但革命者仍然没有把度量衡改革视为纯粹的政治问题,否则将任何一个标准推广到全国就够了,这也是普通法国人的想法。而且1793年的临时米已经是“取自自然”的标准了,但革命者仍然要大费周章地重新测量和计算,因为临时米还没有达到自然理性应该达到的精度,这会影响它的权威性。

在公制度量衡的酝酿和确立过程中,一个后现代主义文化研究者很容易发现其中的欧洲中心论或某种文化霸权,这似乎是启蒙理念必然具有的阴暗面。^②的确,新体系的支持者对“自然”“理性”的理解有时显得武断和绝对。但笔者认为,这个过程并不存在有意识的构建霸权的企图。孔多塞等人明确强调,新体系应该尽可能避免让人想起它的法国属性。它的创始者们也并非没有意识到自身能力的有限性和不断改进的可能。努力摆脱一切民族性痕迹的命名方式,以及标准制定中的科学化、国际化努力,是公制度量衡真正成为世界性标准的条件。这些特征无一不与孔多塞等人对“自然理性”的信念具有内在的自洽性。

威廉·多伊尔评论说,大革命时代的知识分子没有意识到,理性和善良的意图还不足以改变人类的命运。“当历代人累积的经验被视为陈规、偏见、盲从和迷信而被抛弃时,错误也就铸成了。”^③就本文考察的课题而言,这些论断似乎过于绝对。新体系的制定者并非没有意识到改革可能遇到的阻碍,以及传统和习惯——如十二进制——存在的理由。而且,公制度量衡体系在法国确立的过程表明,并不存在一成不变、不可更易的传统。面对传统和习俗的抵制,理性的努力也并非徒劳,虽然它的成功尚需辅以其他手段,如教育、示范,甚至还需要有一定的强制。

公制度量衡在法国的确立借助了杜尔哥当初曾试图回避的政治意志和行政措施。能否说他的理想被无情的现实粉碎了呢?并不尽然。因为自然理性契合了人类的现实需要:所有支持这一改革的言论,都强调度量衡的统一有利于商品和信息交流,从而促进人类的福利。在19世纪中叶公制体系走向世界的过程中,国际贸易和信息交流是关键推动因素。我们在中世纪的商业手册中已经看到了统一的需求,但如果不是启蒙运动和法国大革命赋予这一需求以“自然理性”的形式和关键的推动力,国际度量衡的统一或许是另一番面貌。

[本文作者黄艳红,上海师范大学世界史系研究员。]

(责任编辑:宁凡)

① Condorcet, *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, Imprimerie royale, 1785, p. 1.

② 关于后现代主义者对启蒙运动的批判,参见庞冠群《后现代之后重审法国启蒙运动》,《上海师范大学学报》(哲学社会科学版)2019年第1期,第120—130页。

③ William Doyle, *The Oxford History of the French Revolution*, pp. 394, 425.

Kang Ning , *The Inns of Law in England in the Perspective of the Medieval Guilds*

After the 13th century , the guilds performing as an important socio-economic lifestyle of the European cities entered a period of great prosperity. By this time , in order to promote their own development and protect the interests of the industry , the newly born English legal professionals spontaneously imitated the organisation of the guilds and established the inns of law in England. It can be said that in legal professions the inns of law worked as heredity of the industrial and commercial guilds because they shared similar basic feature , structure and function. They all had the appearance as independently operating professional communities. Indeed , the inns of law did not completely copy the medieval guilds since after all they paid much attention to the non-economic area , namely the legal educational area. They combined the legal training and the core value of national political solidity together , which determines they had sharp distinction compared to the medieval commercial guilds of production and operation. Therefore , the analysis from a perspective of the medieval guilds soundly portraits the inns of law and deeply explores such unique legal institutions in the British history.

Huang Yanhong , *Natural Reason and Its Effects in France in the Age of Enlightenment and Revolution: A Study Focusing on the Birth of the Metric Unit of Metre*

Egregious diversity and confusion of measures and weights in France of the Old Regime propelled scientists and reformist administrators to search a rational system which can be applicable to all peoples from the nature. This conception was carried out during the French Revolution. As the principal unit of new measures and weights , the metric system that is the unit of length metre , from its conception to its determination , incarnated an idea which lasted throughout the Age of Enlightenment and Revolution because all the advocates of this new measure believed that the reasonable standard from nature can improve the political and social life. The French Revolution pushed this idea into practice with its huge political dynamic. Because of its artificial and methodic nomenclature , this new decimal system met the resistance of traditional usages in the course of its generalisation. But its definitive implementation was secured in France after the efforts of education in near two generations. Thanks to its advantages , such as scientificity and universality , the metric system began to be recognised across the world. The story of the metric unit of metre demonstrates that the endeavour of reason can effectively overcome abuses of the outmoded tradition.