

北京中轴线上的鼓楼和钟楼

本报记者 施芳

北京中轴线北端，鼓楼、钟楼南北纵置，巍峨耸立。

作为元明清三代的报时中心，北京钟鼓楼以其悠久的历史、体量巨大的钟鼓、前后纵置的建筑規制，在全国钟鼓楼中独一无二。1996年，北京钟鼓楼成为第四批全国重点文物保护单位。

击鼓鸣钟，开启定更报时

“鼓楼在前，红墙黄瓦；钟楼在后，灰墙绿瓦。鼓楼胖，钟楼瘦。”这是作家刘心武在小说《钟鼓楼》中对北京中轴线上这两座地标建筑的生动描述。

北京鼓楼、钟楼始建于元至元九年(1272年)，此后多次被火焚毁，又先后重建，现存鼓楼为明朝建筑，钟楼为清朝建筑。

鼓楼这座高达46.7米的楼阁式建筑气势宏大，下层是砖石结构的墩台，上层是木结构三重檐歇山顶建筑，上覆灰筒瓦绿琉璃剪边，四周红墙透着历史的沧桑。

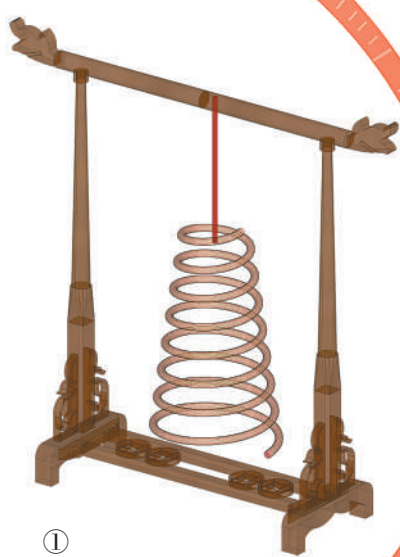
鼓楼二层原有25面报时更鼓，1面主鼓，24面群鼓，主鼓象征一年，24面群鼓象征二十四节气。

鼓楼往北大约100米，便是钟楼。钟楼通高47.9米，重檐歇山顶，上覆黑琉璃瓦绿琉璃剪边，梁、檩、椽、斗拱、暗窗等建筑构件均为石料雕凿而成，非常精美。

钟楼二层八角形钟架下，悬挂着一口报时铜钟，为明永乐年间铸造。钟体通高5.55米，重约63吨，被誉为我国的“古钟之王”。钟体全部由铜锡合金铸成，撞击时声音浑厚悠长。

古代没有起重设备，如此重的铜钟是怎么挂上去的呢？据后人推测，人们在钟楼两侧用土堆成和钟楼同高的斜坡，然后靠人力把大钟拉上去，等大钟安装完成后再把土堆移走。为了方便拖拉大钟，人们还会利用冬天泼水结冰的方法进行施工，这样能减少摩擦，拖拉省力。

不单工艺精美，钟楼还通过建筑的精巧构造达到扩音、传声的效果。钟楼一、二层四面正中各开一个券洞，形成“十”字形空间，上下层中贯通，形成一个共鸣腔，相当于一个巨大的扩音器，有利于钟声传播。中国科学院声学研究所



图①

中轴线是中国古代都城的脊梁。一条中轴线，串联起重要建筑、构建了景观秩序、彰显出东方理念。

北京中轴线是中轴线的杰出代表。它汇集了元、明、清三代营造之功，是中国现存最为完整的传统都城中轴线之一。

日前，“北京中轴线”已列为我国2024年世界文化遗产申报项目。中遗的过程也是让大众走近中轴线、了解中轴线的过程。

这一期我们就走进中轴线北端的“时间建筑”，聆听晨钟暮鼓的悠远回声。

——编者

钟鼓楼是这些城市的“标配”

对于中国的古城而言，无论汉唐的长安城、六朝古都南京、北宋的“东京”开封还是元明清的北京城，暮鼓晨钟的独特作用，使钟鼓楼成为这些城市的“标配”。今天全国范围内尚存钟鼓楼30余座，普遍建成于明清时期，部分由后人修缮或重建，大多是全国重点文物保护单位。

比如，西安鼓楼也是其古都风貌的重要标志。西安鼓楼被誉为中国十大历史文化名楼之一，楼基面积1924平方米，是中国古代遗留下来众多鼓楼中最大、保存最完整的

一座。

除了报时功能，钟鼓楼高大巍峨的城楼在一些地区还承担着护卫、巡防和预警的重任。如宁波鼓楼(今海曙楼)，是宁波置州治、立城市的标志，也是镇守海岸线的战略要地。

作为古老的报时设施，钟鼓楼大多修筑在城市的正中心，使钟声和鼓声能够均匀地传向四方。时至今日，钟鼓楼依然位于许多城市的繁华地段。南京、开封、西安、福州和徐州等地则设有鼓楼区，均为当地的中心城区。(本报记者施芳整理)

曾运用现代科学仪器，对钟楼报时铜钟的钟声进行过两次测量，结果表明：当敲钟声音为50分贝时，在无高大建筑阻挡的情况下，可以在近4公里处听到钟声；声音到110分贝时，可在10公里处听到钟声。

作为报时中心的北京钟鼓楼，碑漏、铜刻漏、时辰香计时，击鼓定更，撞钟报时，共同构成完整的报时系统。

在600多年的报时历史中，北京钟鼓楼始终沿用先击鼓后撞钟，每日报时始于暮鼓，止于晨钟的报时方式，为古都发布标准的“北京时间”。古人以日出和日落为标志将夜均分为五等份，每份为一更。定更(一更)开启第一次报时，钟声响，城门关、交通断，称“净街”。这时，在大小街巷行走的就只有京城的更夫们，他们手持铜锣、梆子，声音脆亮，号子悠长，伴着长夜入梦。

五更(亮更)完成最后一次报时，一更至五更都是先击鼓后撞钟。清乾隆后则二更至四更只撞钟不击鼓。钟、鼓报时均敲108声，俗称“紧十八，慢十八，不紧不慢又十八”，快慢相间敲两遍，共计108声。之所以敲108声，是因为古人用“108”代表一年，包括一年12个月、24个节气、72候，三者相加刚好108。

修旧如旧，再现古城风貌

蓝天下，鸽群掠过长空，鸽哨环绕耳畔；钟鼓楼广场上，人们三五成群踢毽子、跳绳……时光流转，古老的北京钟鼓楼早已完成报时的历史使命，正以全新的姿态融入人们的生活，并在人们的精心呵护下不断焕发新光彩。

随着北京中轴线申遗驶入快车道，100多项文物修缮工程次第展开。2019年11月，北京启动钟鼓楼文物修缮和展示提升工程。“你看这流线型砖雕多漂亮，这块琉璃瓦是后加的……”负责钟楼修缮的项目经理刘长焕说，“修缮中遵从‘修旧如旧’的原则，原有材料能用的尽量用在原位，添配和替换都十分谨慎。为了跟原尺寸、原形制完全一样，我们到专门厂家进行定制。”

鼓楼一层一度开设旅游商店，经过腾退修缮，7个券洞相互连通、明亮宽敞的历史风貌得以重现。以“时间的故事”为题，一场全新数字沉浸展亮相。值得一提的是，布展坚持最小干预，遵循可识别、可逆化原则，没有向文物建筑本体打入一根钉子。展厅采用装配式自平衡结构，拥有多项专利技术，既能保证展览的所有线路藏于无形，充分保留古建筑的历史沧桑感，也可用作展陈架。

钟鼓楼之美，不仅在于建筑本体，还在于周边平缓开阔的天际线，以大片青灰色房屋为基调的整体色调。“在周围大片平缓开阔、青砖灰瓦的民宅映衬下，鼓楼、钟楼高耸的楼阁和雄大的基座与周边环境相互烘托、相互强化，共同构成了空间主次分明、别具特色的老城风貌。”北京建筑大学人文学院院长秦红岭说，“如果胡同四合院的空间形态被破坏，高楼大厦拔地而起，钟鼓楼地区的壮美空间秩序将不复存在。”

北海医院和东天意市场降层、拆除四合院屋顶违建、改造鸽子笼……随着周边环境的整治，钟鼓楼景观视廊得到极大提升，北京中轴线北段风光尽收眼底：远处，老北京城的最高点——景山万

图①：时辰香示意图。
图②：刻漏示意图。
图③：碑漏示意图。
以上均为清城睿现数字科技研究院供图

图④：北京鼓楼(右)和钟楼(左)。焦潇翔摄(影像中国)

钟鼓楼的“北京时间”

贺艳

在北京城中轴线的北端，屹立着古老的鼓楼和钟楼。暮鼓晨钟虽已不再鸣响，但看到它们，依然让人想到悠悠流逝的时间。

北京钟鼓楼的运行遵循“司时仪器计时，更鼓依时定更，大钟依更报时”的模式。司时仪器安放于鼓楼二层，从元至清先后使用过碑漏、刻漏、时辰香等三类计时工具，计量着古老北京城的“北京时间”。

碑漏：滚动计时

《元史》记载北京鼓楼碑漏“以木为之，其形如碑，故名碑漏，内设曲筒，铸铜为丸，自碑首转行而下，鸣铎以为节”。即它的外观像是一块碑，用木头制成；内部设置自上而下呈“之”字形连接的铜管；碑首上端设投球孔和一个可以储存若干铜

制小球的储球筒。

碑漏是一个半自动化系统：首先由人工打开储球筒的开关，第一个铜球滚出后，开关自动合上，球沿之字形铜管滚行而下，直至撞击位于碑漏底部铜铎。铜铎被撞击后发出响声进行报时，并触发与之相连的机关，带动碑漏上部的储球筒打开，第二个铜球滚行而下。以此类推，循环往复。每个铜球的滚动时间为24秒，36个金属球需用14.4分钟，即1古刻，3600个金属球滚完正好为24小时。这一计时方式昼夜都能使用，也不受温度和湿度影响，展现了古人在精密计时上所取得的卓越成就。

刻漏：滴漏计时

北京鼓楼所用的刻漏相传为宋代遗物，由三级漏壶、收水壶及箭尺、铎钟所组成。漏壶从上到下依次名为天池、平水、万分，各壶下端中心处设一龙嘴，将上一级漏壶的水向下一级漏壶流注，通过这种方式让流入收水壶的水流更加稳定。箭尺是刻漏中用以指示时间的标尺，放置于收水壶中，随着壶中水面上涨而浮升，显露不同时间刻度。收水壶顶部设双龙抱扶箭尺，每到一刻，收水壶的机械装置就启动铎钟击铎8下。铜壶中以水满为度，随时增添用水，冬天则用温水。

北京鼓楼的刻漏兼具计时和报更两个功能，玄机在其中的箭尺上。“五更制”是中国独特的夜间计时制度，即将每天日落(昏)到日出(晓)之间的时间称为“夜”，将其均分为5份，每份为一“更”。由于冬夏昼夜长短不一，所以“更”的绝对时长也是变化的。箭尺的顶端标记有“第某箭，由某某日用至某某日”字样，下部左边为标准时标尺(每箭相同)，右边为五更标尺(每箭都不同)。一年之中需要根据昼夜的长短变化换用相对应的箭尺，北京位于北纬40度左右，根据元代《授时历》的记载，冬夏二至之间昼夜长短差值为24刻，每差一刻“需更换一箭(随刻改箭)”，因此共有25支箭尺。

时辰香：燃烧计时

时辰香又称“更香”，是指标上了时间刻度的香，是一种使用便利、成本较低的计时工具。计时用的更香质地、粗细要均匀，才能保证燃烧时间匀速可控，实现准确计时。清代鼓楼所用的时辰香就是由“钦天监所掌”。为使用方便，通常把时辰香做得很长，盘起来，可燃烧几个小时，甚至几天或十几天。有时，为强调某一时刻的重要性，在相应刻度地方垂挂一个棉线绑定的金属小球，香燃烧至此时将棉线烧断，小球掉落至下部托盘中发出清脆的响声，便有了自动报时的效果。

(作者为北京中轴线展陈体系编制团队负责人、清城睿现数字科技研究院院长)

定位位置，反映着地球在空间自转角度的变化，与地极坐标等一起构成地球定向参数，与人们日常生活密切相关。

1958年1月1日零时，“原子时”开始启用，那一瞬间“原子时”和“世界时”重合，随后各自独立运行。随着时间的推移，两者差异越来越大，“世界时”逐渐变慢。为了

授时中心的北京时间

张首刚

那北京时间是如何产生的？

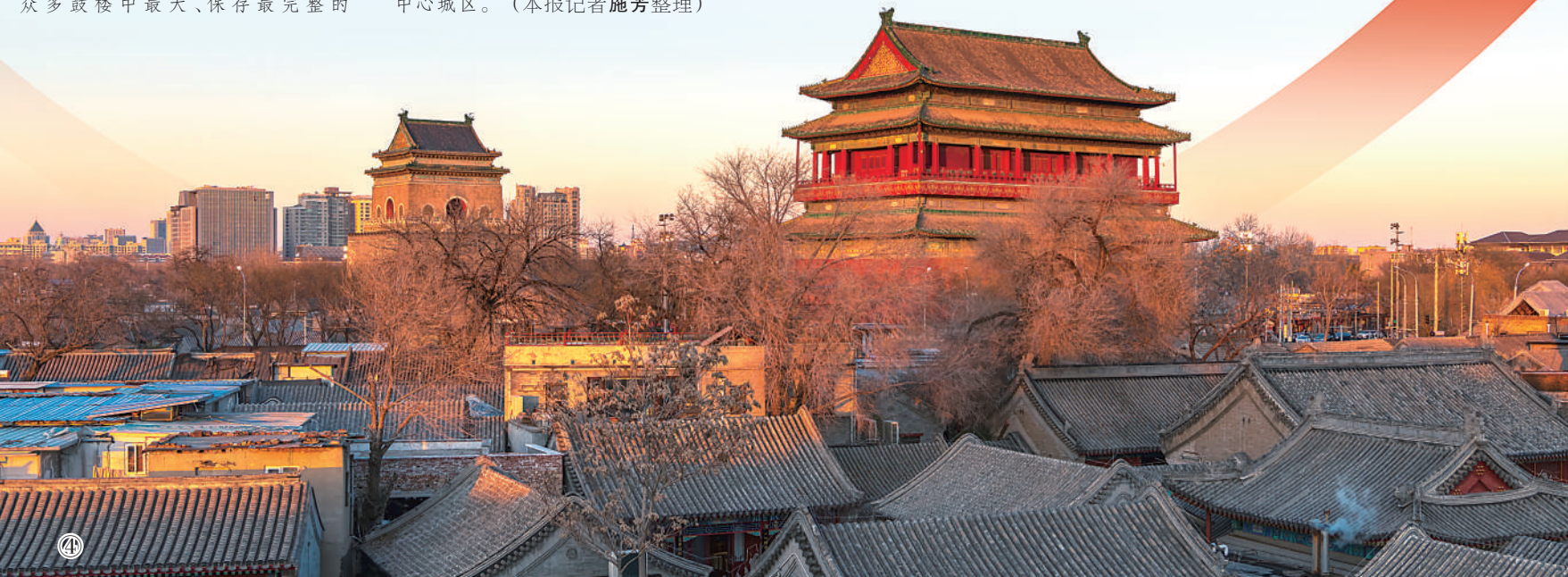
北京时间的产生离不开原子钟。原子钟是利用原子内部量子跃迁产生的信号进行时间测量，可以分为守时型原子钟和基准型原子钟。守时型原子钟环境适应性强，能够常年连续可靠运行，用于连续产生和记录时间信号。基准型原子钟则更为精准。目前，我国使用了40多台连续运行的不同类型的守时型原子钟，综合产生稳定的原子时。然后，利用铯原子喷泉钟进行校准，产生既稳定又准确的原子时。

原子时稳定精准，但是没有确切的时刻含义。基于地球自转的世界时则相反，它的秒长不够稳定，但是它的时刻对应着太阳在天空中的特

解决这一问题，人们引入另外一种非常重要的时间尺度，叫“协调世界时”。它采用原子时的秒长，也就是说与原子时保持同样的速率，在时刻上逼近世界时，逼近的方法就是“跳秒”。当它与世界时的偏差接近0.9秒时，全世界在同一时间，统一对协调世界时进行加1秒或减1秒的调整，这就是我们所说的“闰秒”。1972年，协调世界时正式成为国际标准时间。

目前，国家授时中心的原子钟每天参与国际比对，以实现北京时间与国际标准时间的一致性，然后再由授时系统发播到全国。

(本报记者高炳采访整理)



图④