

借助数字技术,更好保护传承北京中轴线

一条“线”的数字化生长

本报记者 施芳

一线调研

在北京,有一条贯穿南北的中轴线——北端,钟鼓楼南北纵贯,晨钟暮鼓勾勒出古人的时间秩序;南端,永定门巍峨耸立,寄托着“国泰民安、永远安定”的美好愿望。

这条肇始于元代,全长7.8公里的中轴线,是世界现存最为完整的传统都城轴线。它串联起3处世界文化遗产、11处全国重点文物保护单位、2处北京市级文物保护单位、2处普查登记在册文物、1处历史建筑以及6处历史名园。2012年,北京中轴线被列入《中国世界文化遗产预备名单》。

北京中轴线申遗,目的并不仅仅在于增加一处世界文化遗产,而是以此带动北京历史文化名城保护。在科技发展日新月异的当下,借助数字技术等手段,古老的中轴线得到更好保护和传承,绽放夺目光彩。

复刻

详细采集、测量和记录信息,建立精细档案

【场景】

夜色渐深的永定门前,一辆搭载着激光建模测量系统的车辆缓缓驶过,中轴线道路以及周边建筑的信息被详细采集、测量和记录下来;清晨的第一缕阳光刚刚洒下,先农坛太岁殿前,测绘工程师们已架设好各种设备,开始对每一处细节进行数据采集和刻画……

全站仪、车载扫描仪、站式扫描仪、推车式扫描仪、背包式扫描仪、手持扫描仪……各种设备轮番上阵,测绘人员夜以继日,首次实现了天安门地区数十万个部(构)件的精细化数据采集。

由南向北凌空飞跃中轴线,饱览文物建筑的古朴沧桑,感受古都北京的四季更替、重返工匠营城的历史现场……在“奋进新时代”主题成就展上,数字中轴线互动展览引人注目。

“中轴线的最大特色在于前后起伏、左右对称的空间格局。实地探访时,在任何一点都无法一览全局。而数字产品则可以突破时空界限,让大家体会到中轴线的独特神韵。”展览制作团队负责人之一、北京市测绘设计研究院(以下简称“北京市测绘院”)大数据中心主任陶迎春说。

要展示一条真实的数字中轴线,离不开数字测绘与数字三维建模技术。“应用超精细数字三维建模技术,首次对有古都脊梁之称的中轴线进行精准复刻,建成了一条数字孪生中轴线。”北京市测绘院党委书记刘虹介绍,2020年,北京市测绘院组织了一支近200人的技术团队,对中轴线各类遗产要素进行了超精细化的测绘和三维建模。

测绘从天安门开始。“天安门广场游客多,周边道路车流量大,在不影响交通运行的情况下,快速采集高精度数据,挑战巨大。”陶迎春介绍,团队与中国工程院院院士刘先林团队共同研发了车载超高分辨率影像采集系统,将相机曝光速度从1秒/张提高到0.3秒/张,扫描车速从20公里/小时提高到55公里/小时,解决了扫描车按照正常车速行驶对城市道路的高精度数据采集难题。

难度不止于此。天安门广场上20多万块花岗岩地砖的数据采集更难。“没有两块完全相同的地砖,纹路、形状、磨损程度都有差异。”陶迎春坦言,广场上游客来来往往,用传统的车载扫描设备,图像上显示的大多是游客的匆匆脚步。最终,在车载地扫描系统的帮助下,镜头得以清晰获取垂直地面的地砖数据。而基于深度学习的方法,异形地砖自动编码得以实现,每一块地砖都有了专属的身份ID。

采集了中轴线遗产区范围内主要道路、天安门广场及周边区域、永定门、钟鼓楼、先农坛等的信息,积累了超1TB(太字节)的资料……目前,数字孪生中轴线一期任务已完成,最终形成的数字孪生中轴线成果,为中轴线遗产要素的监测和管理、保护与利用提供了一套完整的空间数据底板。

“从纸质地图到数字地图、实景三维产品,我们对中轴线的测绘越来越精细。通过现代技术,把历史图像与现实图像叠加,我们能切实感受到中轴线一直在‘生长’。”陶迎春表示。

留韵

古建修缮应用智能技术,展现历史原貌

【场景】

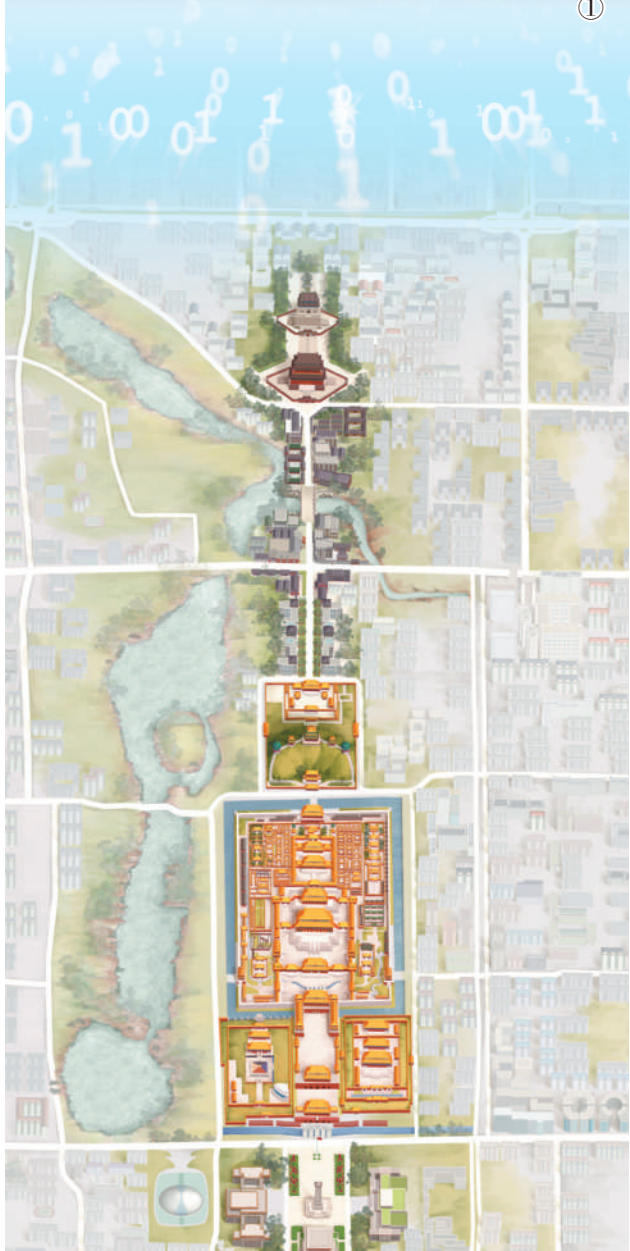
遮光帘落下,灯光渐暗,鼓楼一层中心券洞变身沉浸式剧场,游客在光影变化中感受着北京中轴线的时光变迁。

这是以“时间的故事”为主题的一场数字沉浸展览。沉浸光影秀利用投影畸变矫正技术和空间定点声场,将音乐、鼓声、缤纷的影像与宏伟的建筑空间相结合,尽显鼓楼的建筑结构之美,展示文物古迹的全新面貌。

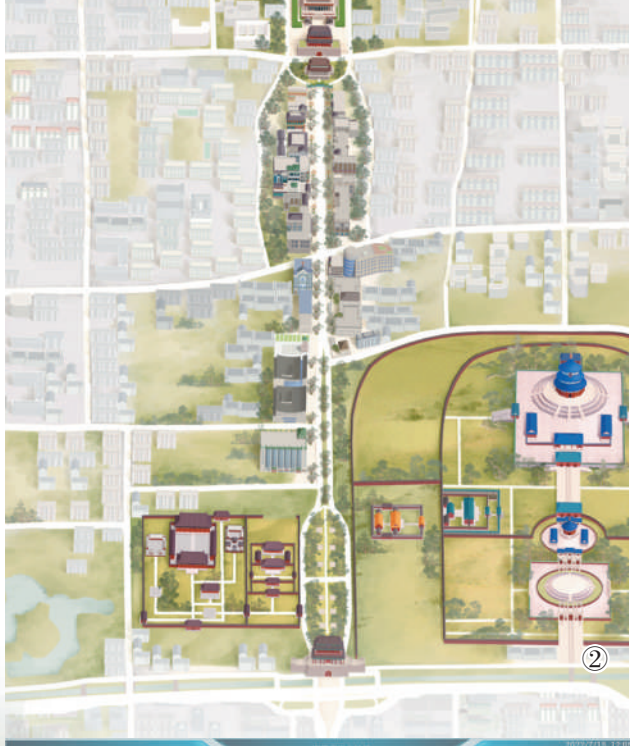
展览中,“声音”引发了许多观众的兴趣。将耳朵贴近安装在墙上的喇叭形听筒,按下按钮,便能听到各种曾经回荡在钟鼓楼附近的老北京叫卖声;在“四九城里听钟声”展品装置前,戴上耳机,轻触互动屏,便可选择神武门、午门、正阳门、永定门等任意一座城门上听到的钟声,感受古时“都城内外十有余里,莫不闻”的盛况。“北京钟鼓楼的历史就是北京城市历史的剪影,为城市居民留下温暖亲切的记忆。”中轴线展陈体系编制团队负责人、北京清城睿现数字科技研究院院长贺艳说,策展团队搜集了300余张钟鼓楼不同时期的老照片,各种与中轴线历史相关的声音,旨在还原老北京的珍贵记忆。鼓楼券洞曾一度被用于开设旅游商店,腾退修缮之后,这



①



②



③



④

座元明清时期报时设施的历史原貌得以展现。不仅是鼓楼,漫步中轴线上,一处处经过精心修缮的文物建筑重新亮相,庄重大气的老城风貌韵味十足。

一路向南。正阳门箭楼内,施工人员正紧锣密鼓地进行消防、电力等配套设施的提升,为开放做准备。2020年10月,箭楼启动修缮,每一处都坚持原材料、原形制、原工艺,最大限度保留历史信息。

“我们首次在中轴线修缮中应用智能建造技术。”北京建工六建集团古建分公司负责人李万博介绍,利用建筑信息模型、三维扫描、全景影像成像等技术,施工人员可以提前做好预案,制定更科学的文物修缮方案。“比如建筑局部有一个空鼓,单凭肉眼很难判断病因。通过扫描相当于给它做了一个CT,我们对文物的‘健康状况’一目了然,可以对残损部分精准实施‘微创手术’,实现对古建的最小干预。”施工人员还对修缮全过程进行数字记录,留下了完整的数字档案,“为日后文物建筑的病害监测、修缮提供依据,有助于开展预防性保护。”李万博说。

值得一提的是,在箭楼修缮过程中,北京雨燕得到了精心呵护。北京雨燕每年从非洲飞抵北京筑巢繁殖,正阳门城楼是它的主要聚集地之一。“古建筑是固态的文化遗产,雨燕是活态的‘文化遗产’,两者都要保护。我们等雨燕飞走之后再搭脚手架,尽量减少对它的侵扰。”北京中轴线遗产保护中心主任关战修说。

雨燕环绕正阳门城楼追逐竞飞的场景,已持续了600余年。如今的雨燕已成为中轴线申遗的首个数字形象,在北京中轴线官网、“云上中轴”小程序等数字产品中都有它轻盈的身影。

重现

物理空间叠加数字内容,交织历史现实

【场景】

钟鼓楼向南约500米,玉河上卧着一座单拱石桥,两侧堤岸雕有精美的镇水兽。这里便是北京中轴线与京杭大运河的交汇点,建于元代的万宁桥。

“跟我来!”站在万宁桥上,打开手机APP,萌趣讨喜的镇水小神兽“水灵龙”跃然而出,带领游人走进热闹市集,欣赏风筝制作技法,了解京式旗袍的制作工艺,体验澄清上闸开闸治水……感受历史与现实的交织,犹如穿越时空。

这是北京市西城区文旅局牵头打造的“万象中轴”数字文化体验项目,依托北京河图公司的大规模3D地图构建、高精度空间计算等技术,通过线下真实的物理空间叠加虚拟数字内容,对中轴线历史场景和消失的文物建筑进行数字重现,给公众带来沉浸式的增强现实在地体验。“我们策划打造了钟鼓楼前、什刹前海、万宁古桥、澄清上闸等7个打卡点位,包括社会广泛关注的地安门,以数字重现的方式让遗址原址再现新活力。今后将进一步丰富交互功能,让公众尽享古今交融、虚实交互的独特数字文化体验,打造首条数字中轴文化探访精品线路。”西城区文旅局局长靳真介绍。

“北京中轴线体现了中正和合、天人合一、礼乐交融等理念,是讲好中国故事的重要素材。”北京市文物局局长、北京中轴线申遗保护工作办公室主任陈名杰表示,“我们要运用数字技术等多种手段,化古老为时尚、化厚重为灵动,阐释好中轴线的价值,把这份独一无二的文化遗产保护好、传承好、利用好。”

2021年12月29日,北京市文物局和腾讯联合启动“数字中轴”项目,同日上午“云上中轴”小程序,让人们在领略中轴线壮丽美景的同时,参与助力中轴线申遗。仅仅5个小时,就有50多万名用户参加创意互动。截至目前累计访问用户数超400万次,线上注册用户达60余万人次。

运用游戏引擎、物理仿真、区块链、知识图谱等技术,“数字中轴”项目先后推出“了不起的中轴线 我们一起来守护”互动小游戏、中轴声音邮筒、“我和北京中轴线合个影”H5小游戏、4D“时空舱”等多个数字产品。腾讯可持续社会价值事业部数字文化实验室主任舒展说:“我们要打造一个全真的‘数字中轴’,让公众沉浸式体验中轴线的恢弘气势和历史变迁,同时推动中轴线文化遗产的创新活化,实现文化遗产保护的可持续发展。”

以“时空舱”为例,为了让“舱”内景观栩栩如生,项目组不仅查阅了大量文献资料,还派出30多人的团队到街头走访拍摄,同时利用算法生成市井建筑、植被景观等图像。“产品表达很有创意,而且内容很严谨,处处有依据。”看过“数字中轴”产品,陶迎春说,“比如‘时空舱’产品中,各遗产点的空间位置就参考了精准的实景三维成果。”

在2022年北京中轴线文化遗产传承与创新大赛上,主题演讲环节中,从3岁半的儿童到86岁的老人,都热切讲述他们与中轴线的故事。数字世界里的中轴线既传统又现代,正赢得越来越多人的喜爱。

一条中轴线,见证了750余年的沧桑巨变,在“虚实相生”中走向生机勃勃的未来……



图①:北京中轴线永定门航拍。

马文晓摄(影像中国)

图②:北京中轴线建筑景观序列。

北京中轴线申遗保护工作办公室供图

图③:陶迎春(右)在测绘中。

本报记者 施芳摄

图④:实景三维模型图(景山万春亭)。

图⑤:实景三维模型图(永定门)。

以上模型图均由北京市测绘设计研究院提供,审图号为京S(2023)005号

新语

创新发展是一场与全社会的双向奔赴,不管以何种方式相向,在哪个领域共享,都有可能描绘更广阔的未来

创新发展呼唤更多「共享时刻」

管璇悦

近日,2023年度载人航天飞行任务标识面向社会公开征集,引发广泛关注。此次主要征集神舟十六号货运飞船飞行任务、神舟十六号载人飞行任务、神舟十七号载人飞行任务标识设计方案及其思路阐述,这也是中国载人航天工程历史上首次面向社会公开征集任务标识。

如果说,2000多年前屈原仰望苍穹的天问表达的是诗人自己的哲思,那么,这次的征集活动则使星辰大海的壮阔征程与每个普通人产生了更为直接的联系。此前,我国第一辆火星车曾启动全球征名,收到了近4万个提名,参与人员年龄最大的95岁,最小的仅7岁。经过层层遴选,“祝融号”众望所归,网友纷纷留言:“参与命名,与有荣焉”“投了祝融,也了解了火星车的知识”。从月球车到火星车,从货运飞船到载人飞行任务,当它们带着每个普通人的想象与祝福牧守耕星,不仅共享了飞天的荣光,也在星际探索中标注了大家的参与感。

透过类似的互动,看得见科技创新的发展进步,感受到广大公众的密切关注。“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼。”不只是航天事业,在推动科技高水平自立自强的进程中,同样需要创造更多和公众的连接,呼唤更多创新的“共享时刻”。

这样的“共享时刻”,是敞开。回望过去,有许多曾经“小众”的科技成果走出实验室,影响和改变大众的生产生活。如今,随着认知边界的不断拓展,黑洞、暗物质、引力波等相对“遥远”的研究也逐渐进入公众视野,催生求知热情。眼深晦涩的专业知识,更加需要及时准确的共享。当科学知识的整体水准不断提升,水涨船高,创新之舟愈发能行稳致远。

这样的“共享时刻”,是播种。中国科技大学教授陆朝阳回忆,自己与量子的结缘始于高中时的一场科普讲座。当时,科学家潘建伟对于神奇量子世界的描述,给热爱物理的少年带来极大震撼。巧合的是,二人后来在科研路上相遇,深耕量子领域,取得了一系列重要成果。“无心插柳”,收获多少“柳成荫”。当科技创新可望可及,培育的是崇尚科学、追求科学的社会土壤,也能让更多向往之心敢于畅想、乐于创造。

最近,科幻影视作品《三体》《流浪地球2》频上热搜,再次唤起了人们对于浩瀚宇宙的好奇。这同样是一种“共享时刻”。创新发展是一场与全社会的双向奔赴,不管以何种方式相向,在哪个领域共享,都有可能描绘更广阔的未来。谁又知道,科技馆里求知若渴的孩子、科幻作品的忠实粉丝、科普讲座的一名听众,会不会成为下一位科学巨匠?

天津打造面向青少年的科普品牌活动 开学第一课,院士当老师

本报记者 乔杨 武少民

“随着天文学的进步,我们已经能够看到138亿年前宇宙大爆炸的火球,能够重构宇宙演化的历史……”2月20日,中国科学院国家天文台研究员、中国科学院院士武向平来到天津一中,为学生们带来一堂生动鲜活的科普教育第一课《认识我们的宇宙》。这是由天津市科协、天津市教委主办的2023年“院士来上课”活动的一幕。此次活动采取线上线下相结合的形式,同时通过天津中小学智慧教育平台、天津科普说等网络平台直播。

“院士来上课”活动是天津市全域科普工作重要的品牌活动之一,旨在通过邀请两院院士做主讲嘉宾,向全市中小学生普及科学知识、传播科学思想。自2019年创办以来,活动覆盖全市千余所中小学,在青少年中营造了爱科学、学科学、用科学的科学氛围。天津市科协党组成员卢盈表示,“院士来上课”活动增加了青少年与院士专家面对面的机会,希望广大青少年在学习前沿科学知识的同时,传承科学家精神。

天津市教委科研处处长苏丹说,天津市教委近年来持续深化青少年科技素养和科学精神养成教育,通过开展丰富多彩的科普活动,满足不同阶段学生的科普需求。“今后还将组织中小学生学习场景式、体验式、沉浸式科学教育,对有潜质的青少年进行个性化培养。”苏丹说。

首届中国非遗保护年会开幕

本报榆林2月21日电(记者龚仕建)近日,首届中国非物质文化遗产保护年会在陕西省榆林市举办。年会以“打造非遗年度名片,绽放非遗绚丽色彩”为主题,同步举办非遗论坛、非遗大集等活动,旨在进一步提升非遗保护传承水平,推动非遗与现代生活相连接。开幕式上,主办方上线了“非遗之家”,并发布2021年度十大最具影响力非遗传播活动、全国青年非遗传承人扶持计划、金融支持非遗“百千万”计划项目等多项非遗计划和项目。

首届中国非遗保护年会由文化和旅游部指导,中国非物质文化遗产保护协会主办,陕西省文化和旅游厅与榆林市委、市政府联合主办。