

近年来,包括Data Visualization在内的数据可视化技术蓬勃发展,在它的应用老行业中研发出了许多新产品,新产品的问世,不仅形成了新业态,而且还形成了新产业及产业链。文保事业和长城修缮工程也在大胆试用这项技术。算力已成为崛起的新动力,数智将传统产业带进一个新时代。据笔者不完全统计,2024年底,我国在算力中心标准机架数超过880万架,2025年3月底,算力标准机架1043万架智算力规模达748EFLOPS,近5年平均递增近30%。作者借内蒙古长城论坛,基于数字孪生与交互技术的发展现状,将“山峦与代码交响:白草口长城文化活化的数智赋能模式探索”这一议题抛出,希期引发同仁们的关注和支持。

一、应用场景:与Data Visualization伴生的新概念

在以算力为动力数智时代的语境下,给白草口长城一个崭新的文化定位-应用场景。在这里,笔者把应用场景概念郑重地提出,目的就是把白草口长城文化优质基因输送到数据可视的生产线上,重构白草口长城本体内存贮的历史文化场景,新辟白草口长城文化传播途径。为了让同仁们提速进入数据可视化展示线上,下面我们用写通讯的方式讲几段应用场景上的新画面。这些画面可概括为《山峦与代码的交响》。

(一)应用场景中的展演:从历史图谱到沉浸体验

若干年后的某一天,我们偕朋友在元宇宙公司生产的机器人“雁门大小姐”雁雁(取蛮雁嘴芦渡雁门古句意)的陪同下,坐着智能山地爬山车用一上午的时间,到白草口山峦间观赏古长城和战国时代的雁门关遗址(紫塞岭),中午间到白草口长城北侧的国家长城公园休憩打尖。

此时雁门大小姐的二妹芦芦接过姐姐的导游机向我们介绍并回顾总结上午的爬涉山路情况,再塑不到长城非好汉的英雄情怀:白草口国家长城公园是以金代的古广武城为主体的,它距白草口古堡城及河槽畔的哥、弟联体敌楼约5华里多(古代步量之里。下同)。从白草口村东南的山岔口进山,盘七、八里山间小路,就登顶古雁门关关口遗址,关口东西两侧的山脊边就是蜿蜒于深山丛岭之中的白草口长城了,它东连山阴县长城,西达原平市老窝村长城,绵延数十公里,此地包含着国家级首批重要点段明长城广武白草口段,当然还有石砌的北齐长城。

午间,太阳当顶、烈日炎炎,雁门二小姐芦芦安排我们坐在广武古城西南城门楼喝茶吃茶点,并让智能生产的习习凉风吹干我们登长城、越古关、盘山路弄出的“好汉式”汗水,并提醒我们凝眸远视再次回望目眺三千里之外的莽莽勾注山和白草口,及蜿蜒于山脊上的白草口长城时,长城公园内的另一个游观研习开始了:实地穿越时空隧道,观看数字技术复原的历史情景剧。当然了这次陪我们研习,并为我们解说的是雁门三小姐仙仙小姐了。她用一句“朋友们请看南边的白草口村村口的联体兄弟桥头堡和白草口古堡及汹涌澎湃的白草口河”拉开了情景历史剧的大幕。三小姐话音刚落瞬间白草沟口东西两面山坡上超大的“数字流瀑”开播了,流瀑和流瀑中的故事把我们拉进那尘封的历史之中,走进历史原始场景,以历史当事人的身份品味历史细节,亲耳聆听重要历史人物们在雁门关上讲出的那振聋发聩的声音,体悟做出那些推动历史车轮时所付出的艰辛努力,观看那些一串串带有血渍的脚印。

这场演出就是Data Visualization与白草口这个应用场景有机结合,人文地理融合后的优质文化产品。在演出时,在Data技术使用中白草口村、古堡、敌楼、河道、河槽、雁门关古址、历代长城遗构等等,统统都是Data Visualization使用的“应用场景”。白草口的一草一木、一山一沟地形地貌、山体立体构造等等均是应用场景中的生态系统中的“相”。一句话,整个白草口村、山川、河流,在演出时白草口的实际地形地貌、白草口长城及古堡历史、长城草木鸟兽全部是应用场景。雁

## 数据可视赋能:白草口长城文化基因智能化路径初探

◆杨继东 杨蕾蕾

门三小姐会给我们总结道,作为重大历史事件发生地和重要历史人物重要活动地,包括长城本体及本体之外的古建筑及其文态环境,就是数字技术Data Visualization的应用场景。应用场景是数据可视催生的一个新概念,对于白草口长城来讲,是数智时代的一个新的文化定位。

假如这天播放的是非虚构历史情景剧《杨忠攻打晋阳城》,雁门智能三小姐仙仙用音配像的导游方式再借用数字可视更先进的技术带我们走进历史隧道,回到公元562年腊月和公元563年正月那段历史中。这段历史被《廿六史大辞典》(事件卷)列成“北周联军伐高齐”条目。此次战役,杨忠为大元帅,率北周精兵1万,突厥木杆可汗率地头小可汗,步离小可汗部总计10万铁骑,会师于今白草口长城隘岭(雁门关)为北路军。南路则是北周著名常胜将军达奚武率精兵3万,从西南方向晋阳城攻来。面对来势汹汹“黑云压城城欲摧”的北周征讨,北齐帝高湛急行军三日赶到晋阳城坐阵,他命爱将大司空斛律光专门应敌达奚武。一场恶战一触即发,晋阳古城势弱危卵。北周联军征讨高齐,其场面震撼,历史细节扣人心弦。这个场面,在白草口长城两侧古雁门关(隘岭)南北两侧历时5个月,从北周保定二年九月开始,持续进行到保定三年正月底。

(二)数智语境下的应用场景

当我们看完非虚构历史情景剧,这场白草口长城研习并没有结束,雁门大小姐雁雁会和我们来一场非常非常专业的对话,她会用Data Visualization的行话讲,白草口的所有地形地貌和每段长城以及气象参数就是“应用场景”,把播放的《杨忠攻打晋阳城》历史还原情景,叫做“文旅深度融合”““应用场景创新”“跃迁幸福产业”。应用场景不仅在文旅事业中有地位,而且在数字经济视域下,也占有重要地位。数字经济学家也将此称为“以应用场景创新”,推动低空经济发展”,雁雁小姐会向我们强调:数字经济专家把低空经济称为“新质生产力引领下的发展新引擎”。这就是“应用场景”在数字经济中的位置。所以,应用场景在文旅产业和数字经济建设中,占有不可或缺的地位。

雁雁小姐似乎特别在乎数字旅游产业-幸福产业,会强调引领二字。她讲道应用场景创新在数字经济中,特别是在大算力的推动下,还有一个巨大功能。即应用Data Visualization数字技术,促进文旅深度融合,形成战略性新兴产业,为现在的旅游经济提速换挡。目前文化旅游专家和创新驱动工作者,在数模矩阵强大作用力面前,形成了一个共识:包括Data Visualization在内的数据可视大模型,只有在真实历史场景中,即高质量的、有深厚文化内涵的、历史悠久的应用场景中(如世遗长城),才能研发出优质的文化产品,才能引领文化消费潮流;才能提升市场接受度,得到技术性能的验证;才能为企业带来收入,支撑技术持续叠代升级和文化产业成熟发展。

在发展幸福产业方面雁雁小姐会强调两个重点环节和两个环节之间的关系。她讲:第一个环节就是包括Data Visualization在内的数据可视技术,必须认识到它的创新性,是活化白草口长城文化是发展代县新兴战略性文化产业的必走途径,必用手段。第二个环节就是应用场景。应用场景和Data Visualization系列新技术,是文旅深度融合发展数字旅游产业的两个关键的环节。在这两个关键环节中,应用场景又是Data Visualization系列技术软实力匹配和硬实力支撑,也是优质文化旅游产品生产之母。优质高质量的应用场景源自对历史文化的深入研究,历史细节深入挖掘,历史背景透彻的了解。数据可视技术是优质文化旅游产品生产之父,如Data Visualization技术将可视化现象生成海量的数据,然后用算力算出方程和参数,再用Data Visualization转化为可视影像,在编辑和后期制作之后,最后则播

放出用数据还原出的真实历史场景和活化出历史细节。

(三)应用场景的三个主体

在元宇宙生产的雁门小姐和游客的对话中,雁门二小姐芦芦讲的重点是应用场景的主体,她的对话从“新”字开始,她说道:新应用场景的发现和使用也是一件新事情,需要有新的战略思维和新的战略眼光,特别是要有新的认知高度。应用场景不明确,往往出现在新产业的发展早期,所以提出了一个新认识,应用场景也要创新。应用场景有三个方面的主体。应用场景的主体之一:首先是公共管理部门。如白草口长城由代县人民政府文物局直接管理,主管部门还有基层文管所;上边的领导部门有市、省直至国家文物局,是一个由上而下,责任明确、分工明确的管理系统,这个系统是国家机器的组成部分。主体之二是研发主体,即数字产品研发公司。将白草口长城文化、历史文化研发成文化产品,输送到文化市场,供大家消费。应用场景主体之三是市场主体——用户。三个主体的紧密关系可以这样描述:公共管理部门掌握运营公共资源,数企的研发实验和生产活动拥有大量采购要求;市场消费用户用消费方式支持和促进生产企业的持续发展。资源和需求的开放可以为新兴产业提供重要,甚至是稀有的应用场景,以满足消费主体对市场日益增长的追求和要求,以满足柱子产品生产企业的不断研发和企业的升级换代。

(四)应用场景的创新特性

雁门智能机器人导游三小姐仙仙在雁门导游二小姐“新”字的基础上,又讲了应用场景的创新特性和创新方向。仙仙小姐说,新技术的应用,新产品的推广、新模式的勃兴,很可能与现有的政策法规不相适应的地方,同类、同质行业的深化发展和市场拓展会遇到许多矛盾,如无人机航拍与低空管制,无人机低空多角度拍摄是获取优质可视化数据必用的技术手段。工作时间长、机位密集、布点立体、机子多方位移动活动,这种工作特性与现行低空管制条例有许多不相匹配的地方。其二无人机生产企业发展道路出现瓶颈也是现在的一个大矛盾,生产企业作为产品的研发设计和生产者,熟悉新技术,掌握着产品加工制作能力,更有市场拓展需求“核动力”。如无人机商在实际运营中,开发应用场景解决了发展道路“瓶颈”问题从原来的航拍,另辟蹊径到空中编队表演。这就是应用场景创新的推动。2025年6月17日中国重庆的“魅力重庆无人机灯光秀”以11787架无人机组成双编队飞行表演成功挑战世界吉尼斯记录,并成为重庆文旅秀的常态表演。雁门机器人导游三小姐仙仙还强调了市场主体消费者的创新性。她说市场用户作为市场的主体,更知道他们需要什么、追求什么,当他们了解了新技术性能后,会提出一些前所未有的消费诉求,这些诉求被研发者接收后,就成了推动数企创新研发新产品的动力,被管理部门接收后就推动公共部门管理的新发展内容进行删减重新配置资源,当公共管理部门、新技术企业和用户的追求目标达成一致时,就会找到一些多个用途的新应用场景,促成一款新产品的诞生,或加大一款新产品的投资力度的创新产品研发。

雁门机器人导游大小姐雁雁和三小姐仙仙两位穿插着强调了白草口长城“入职”应用场后为什么要创新,创新的方向是什么,为什么要创新,雁雁小姐讲,随着Data Visualization以及其它数据可视化数字技术不断提速发展,核心组件的更新换代,文旅产业实现整体跃迁,生产高质量的新文化产品,引领文化消费新时尚。但是相对“固定的应用场景”并不是固定不动的,有时候并不能积极响应,要审批走流程积极创新。Data 数字新技术每一次更新换代,都会向应用场景提出一次更高的素材、数据要求,如千年的天文、地理、气候、生活资料、生产方式、风俗信仰等,其文化种类也要求更多,更精细,所以数据规模更大,历史文化底蕴更丰厚,细节还原更真实,历史场面更逼真,古今好故事更多的应用场景。

(未完待续)