“数字藏经洞”复现的莫高窟“三层楼”，轰动世界的敦煌藏经洞——莫高窟第17窟就隐于其中

“数字藏经洞”复现的敦煌藏经洞内部

静处千里之外、黄沙蔽天的漠北，敦煌，仿佛被时间遗忘。这里的天色，暗得格外慢。即便交通发达的今天，从国内很多城市至敦煌，依然需要花上大半天光景。然而，在传播文化这件事上，敦煌的前瞻性眼光远远超出想象。

近日正式上线的全球首个超时空参与式博物馆“数字藏经洞”就孕育于此，由国家文物局指导、敦煌研究院与腾讯在“云端”联合“凿”出。同时，今年正值“一带一路”倡议提出十周年之际，这一数字洞窟计划推出多语言版本。

事实上，丝绸之路咽喉处的特殊地理位置，决定了历史上的敦煌，就是东西交流的节点，国际化的前沿阵地，有“华戎所交一都会”之名。闻名世界的敦煌石窟，正是在此环境之下孕育出的东西方艺术融汇的结晶。再看如今“数字藏经洞”迈出的了不起的一步，人们或许会恍然大悟，继而对敦煌故事的国际传播，报以更多期待。

珍宝重聚，石窟复活，全球首个超时空参与式博物馆上线

千年藏经洞“云”上新生

范昕

藏经洞的小小斗室，装下一整个文化宇宙，启引举世瞩目的“敦煌学”

莫高窟著名的“三层楼”木构窟檐下，掩映着第16号窟，晚唐河西都僧统洪辩的功德窟，一座268平方米的大型洞窟。其甬道北侧，竟还藏着一个迷你的窟中窟。这是洪辩的影窟，也即纪念堂，坐北朝南，面积仅7平方米。轰动世界的敦煌藏经洞，莫高窟第17窟，指的就是这方小小斗室。1900年，道士王圆箓在清理积沙时，无意中发现了藏经洞。重重叠叠、密密匝匝堆放于此的文物，多达6万余件，包括4世纪至11世纪的多种古代文献和艺术品，被誉为20世纪最伟大的考古发现之一。由此，敦煌的历史掀开新篇章，举世瞩目的“敦煌学”有了原点。

用“中古时期的百科全书”来形容敦煌藏经洞中的宝藏，毫不过分。它包罗万象，涉及古代政治、经济、军事、地理、社会、民族、语言、文学、美术、音乐、舞蹈、天文、历法、数学、医学、体育等方方面面。其中文献又名“敦煌遗书”，年代最晚的写于宋咸平五年（1002）。汉文文献中的官私文书尤具史料价值，均为当时的第一手资料，较传世典籍更为直接具体；大量古藏文、回鹘文、于阗文、粟特文、梵文等各种文字写成的文献材料，则丰富了少数民族生活和中西交流的历史记录。艺术品方面，先后不同时期产生并流行于敦煌地区的绢画、麻布画、纸画等绘塑作品，或是彩幡、刺绣等丝织品，均为难以保存的特殊质料，而其历史之悠久、数量之丰富在国内外极为罕见。

在敦煌研究院敦煌文献研究所所长赵晓星看来，藏经洞所收藏的，是一座能够触及时空多维度的文化宇宙。“在这里我们可以仰望星空，也能够俯瞰大地，可以看到中原的宫廷，也能深入敦煌的民间，更能够看到从长安、洛阳两京通向中亚、印度并远至欧洲的丝绸文化的交流与交融。”

多个世界之最，都出自敦煌藏经洞。

例如，包括13幅图、50行文字的《全天星图》，据说出自唐代著名天文星占家李淳风，描绘了当时皇家观星台中肉眼所能见到的1348颗星星，可谓全世界最早的星图。此图描绘星空的方式相当“现代”，前12幅用圆柱形投影法绘制十二时角图，最后一幅用方位投影法绘制环北极星图。如是方法类似于荷兰学者麦卡托发明的圆筒投影法，现在许多地图仍在使用，而敦煌唐代《全天星图》比麦卡托生活的年代早了八九百年。成书于唐显庆四年（659）的《新修本草》（又名《唐本草》），为唐高宗时由政府组织苏敬等20余人编写，共54卷，是全世界最早的国家药典，比欧洲最早的药典——1498年出版的《佛罗伦萨处方集》早了八百多年。藏经洞发现的多件《新修本草》唐代手抄本正是该文献现存最早传本。一件唐代的《金刚般若波罗蜜经》，卷末题有“咸通九年四月十五日王玠为二亲敬造普施”，成为全世界现存最早有明确刊印日期的雕版印刷品。

也有不在少数的敦煌遗书，具有填补空白或改写历史的重要意义。

浙江大学文科资深教授张涌泉指出，宋人编的韵书《广韵》，据说改编自隋陆法言《切韵》，遗憾的是宋代以后《切韵》便失传了。而敦煌遗书中问世了《切韵》系韵书写本近五十个卷号，由此让人们有可能窥知《切韵》原书的大致面貌，得以更深刻地了解《广韵》是如何在《切韵》系韵书的基础上修订而成的。敦煌学专家郝春文也在《石室写经：敦煌遗书》一书中揭示，作为讲唱文艺之一的诸宫调，通常被研究者据宋代王灼《碧鸡漫志》所载，认为是北宋熙宁、元祐间泽州人孔三传首创。而敦煌遗书中却保存着盛唐时期的原始诸宫调作品。《兔园策府》，唐代杜嗣先编纂的类书，采用问答形式提出和回答科举考试中常见的问题，相当于“高考考前指南”。这一特别的类书在宋代以后失传，而敦煌遗书中保存了四件《兔园策府》写本。

《五印度用甘蔗造砂糖法》，藏经洞里一张关于如何制糖的残卷，仅三百余字，曾吸引文化大家季羡林花去17年时间来研究，进而留下一部83万字的皇皇巨著——《糖史》。这是因为，尽管糖微不足道，却承载着长达一千多年的中印两国文化交流的历史。经研究，季羡林发现，原来残卷中的“煞割令”一词，就是梵文sakara的音译，意为蔗糖块，并由此破译这份文献中的奥秘：虽然中国人很早就种植甘蔗，也掌握了甘蔗制糖技术，但在印度制糖法传入之前，中国糖的口感不如印度糖。贞观二十一年，唐太宗派使者到印度去学习制糖技术，终于使得中国造出“色味愈西域远甚”的砂糖，不仅超过印度，还返销到了印度。难怪季羡林感叹道：“与其说我对糖史有兴趣，毋宁说我对文化交流更有兴趣。”

而除却内容，就连敦煌遗书的装帧形态都值得细细研究。它几乎囊括了古书的各种装帧形式，如卷轴装、经折装、旋风装、蝴蝶装、包背装、线装，俨然串起中国古书装帧发展史。其中，传自印度的“梵夹装”，更是尽显外来文化的影响，颇为引人注目。古天竺把梵文书写在裁制好的贝多树叶上，页页相摞，再用与贝叶大小适度的两块木板把贝叶夹住捆绕起来，故名梵夹装。不过敦煌遗书中的“梵夹装”，显然经过了因地制宜的改良，一来，经文书写在纸上而非贝叶上，二来，经文多用中文书写，不再是梵文。

可惜，敦煌藏经洞的开启，正值国运衰落、积贫积弱的清末。列强的环视，使得宝藏陷入悲剧，大量被劫掠至海外，流失于英国、法国、俄罗斯、日本、美国、德国、韩国、印度、丹麦、瑞典、芬兰、土耳其等国的众多公私收藏机构。“敦煌者，吾国学术之伤心史也”，1930年代，国学大师陈寅恪发出如是悲叹。

纤毫毕现，“参与”历史，高能的游戏科技打开尘封千年的文化宝库

而今距离敦煌藏经洞的重见天日，一百多年过去了。我国早已扭转“敦煌在中国，敦煌学在国外”的尴尬局面，并且在敦煌学研究方面逐渐占据国际主导权。如是变化，让此番“数字藏经洞”的惊艳问世，有了坚定的底气。

这是一扇让大众能够穿越时空、更轻松了解敦煌文化的“大门”。以数字游戏为媒，以“云游敦煌”小程序为接口，“数字藏经洞”综合运用高清数字照扫、游戏引擎的物理渲染和全局动态光照等“高能”技术，凭借4K影视级画质、中国风现代工笔画图像，生动再现藏经洞及百年前室藏6万余卷珍贵文物的历史场景。携手的双方——敦煌研究院与腾讯，一方有着敦煌学研究的深厚学术积淀，一方坐拥游戏科技的强劲技术优势，碰撞出全新的创作理念和体验模式，率先开创“超时空参与式博物馆”这一形态，成为传统文化创新性转化与呈现的又一有益尝试。

随时随地，或滑动或点触屏幕，人们在手机上就能轻轻推开莫高窟第16窟斑驳的木门，循着幽暗的光亮，发现甬道北侧第17窟也即藏经洞之所在。窟内有些局促，迎面目光即与洪辩的塑像相接。塑像肃穆的神情，袈裟表面细微的褶皱，底座的实木肌理，一一清晰可见。其背倚的北壁壁画甚为精美，绘菩提树两棵，泛黄的土坯墙面将累累叶片的青绿衬托得格外醒目，树枝上悬挂的净水瓶和布袋历历可见。其中，持对凤团扇的比丘尼立于东侧树下，西侧树下则画有一执杖、持巾的近事女。“数字藏经洞”以毫米级高精度的复现，为公众创造了身临其境的沉浸体验。

若觉这样的“观赏模式”不够过瘾，还能切换至“游戏模式”，选择晚唐壁画中的若干人物造型进行角色扮演，化身“宝藏守护人”。唐大中六年（852），你将在窟前邂逅洪辩，获悉开窟初衷，进而进窟寻找开凿工具……用户总共能一键“穿越”至晚唐、北宋、清末等多个历史时段，对话八位历史人物，“亲历”藏经洞从洞窟开凿、封藏万卷、文物失散到再次“云”上聚首的全过程，在完成抄写经书、地仗制作、壁画绘制、拯救文物等多项故事化的互动任务中，逐步习得敦煌学知识。

值得一提的是，通关完成，人们还将与集结21件藏经洞重磅文物的“数字展厅”相遇：《全天星图》《太公家教》《棋经》……这是一次现实世界难以完成的聚首，这些文物分别来自敦煌研究院、法国国家图书馆、大英图书馆等海内外多家机构，在数字修复、3D建模的技术之下高清呈现。

“这种扑面而来的感觉，让人特别印象深刻。好像一下子从文字当中的静止世界，进入到一个无限接近真实的数字空间。”敦煌研究院院长苏伯民如是形容“数字藏经洞”的用户体验。他欣喜地看到，先进的技术应用、生动的故事叙事，与学者的研究成果相对接，创造了让敦煌文物活起来、动起来的全新表达方式。这种体验不仅是沉浸式的，还特别具有趣味性，通过互动式参与吸引人们一步一步了解、体会藏经洞文物所蕴含的价值。

“看敦煌，不是看一个死了1000年的标本，而是看一个活了1000年的生命。”赵晓星说。在她看来，藏经洞及其千年宝藏，开放、包容，集纳了敦煌文化、丝绸精神不忘本来、吸收外来、面向未来的重要特征，这也是中华优秀传统文化的典型特征之一。因而，此次它的“云”上新生与敞开意义非凡，让人们能够满怀文化自信地持续传承与开创。

敦煌学积淀与游戏科技互相碰撞与激发，数字文博有了新标杆

“数字藏经洞”令人震撼的视觉呈现，最终以复原历史场景为目标。背后，是学术与技术的高度相融。这对于产品研发的双方而言，都是一场漫长、艰辛甚至不计成本的考验。

为了能让公众对藏经洞的历史有清晰的认知，敦煌研究院的专家团队尽力确保“数字藏经洞”所传递敦煌学知识点的准确性。严谨的同时，游戏叙事的构建又尽可能兼顾故事性的趣味。

千年前的一本酒账，道出多少昔日要塞的络绎繁盛。就是这敦煌研究院001号文物——藏经洞文献《归义军衙府酒破历》，串起“数字藏经洞”的叙事主线。为此，专家团队甚至“跨界”撰写起分幕脚本，将一连串人们好奇的问题之答案——敦煌藏经洞为谁所建，洞中经书从何而来，它们为何被封存，又怎样重现天日等，巧妙埋藏在故事中。最终，曾被一分为三的这本酒账，以电子拼接的方式在数字世界“合体”，予人无限感慨。

每一处情节设置，均有史实或研究作为支撑。例如，对于藏经洞的藏书原因，三位僧人给出各自不同的讲述，恰与后世学界所持的“避难说”“废弃说”等多种声音形成对应。得知王道士偷卖藏经洞文献后，角色人物加入的一场“抢救经文”小游戏，则呈现出深深的无力感——无论点击速度如何之快，抢救的经文总是相当有限，暗示着历史轨迹的不可逆转。

每一个场景与细节，也无不出自细致的学术考证。像是引导角色“伽瑶”，原型为莫高窟壁画中声音婉转如歌的神鸟“迦陵频伽”，服装纹饰及配色等设计灵感参考了莫高窟第130窟《都督夫人礼佛图》中的供养人莫高窟第217窟《观无量寿经变》中的菩萨。所有配乐均源于敦煌古谱，甚至还能听到来自莫高窟九层楼的风铎铃声，鸣沙山的风声，与琵琶、筚篥、鼓等传统古乐器旋律的巧妙融合。就连“数字藏经洞”五个大字的写法，都一一出自敦煌遗书。

最令人感叹的一处打磨，来自场景中的三界寺。这幕镜头的出现时长，不过短短5秒，考证时间竟然长达几个月。三界寺，历史上莫高窟附近的著名寺院，角色人物将抄录好的经文正是送往此处。这与学界流行的一种观点不谋而合：藏经洞可能是三界寺的藏经地。可惜，人们至今没能寻得三界寺遗址所在。在游戏中，它于北宋乾德二年的面貌被首次还原——学者们通过敦煌文献P.T.993《吐蕃寺院图》，莫高窟周边现存古建遗址，结合敦煌壁画中的建筑图像，构建出一座符合敦煌五代宋寺院特征的“三界寺”。

例如，幡杆形态比对的是莫高窟第231窟北壁东铺壁画中的建筑；塔身下部的花砖样式，来源于原在莫高窟东15公里的三危山老君堂中慈氏塔下的龙凤天马砖；瓦件、檐铎、碾盘等细节，均有实物作为参照；甚至还原了当时僧人爱在房顶小憩的一面坡顶形态。三界寺场景渲染几乎完成之时，有研究者指出，塔身墙面上一对天王像的朝向不对。这其实是一个在体验中需要放大数倍来看才能发现的细节，但当接到专家团队的修改指令，技术团队二话不说，立即修改。

如此考究的学术支撑，在领先的技术手段下，方才有了照进现实的可能。据腾讯互娱副总裁、为“数字藏经洞”提供研发技术支持的CROS团队负责人崔晓春透露，“数字藏经洞”可谓汇集多种前沿游戏科技能力和互动方式。首先是高精数字孪生。为了还原莫高窟1600米外崖面原貌，以及毫米级高精度复刻莫高窟“三层楼”和第16、17窟，“数字藏经洞”通过数字照扫、三维建模技术，渲染了超过3万张图像，生成9亿面的超拟真数字模型。其次是游戏引擎渲染。基于游戏引擎PBR技术的高品质渲染，“数字藏经洞”营造了极具真实感的环境氛围，甚至借助全局动态光照技术，还原了上午十点的太阳光照效果，并在窟内增加了“开灯”的观赏模式，将甬道、壁画、告身碑逐一照亮。所有这一切，形成了超过36GB的庞大数字资产，但腾讯自研的云游戏技术让所有资产的渲染全在“云端”完成，公众只需在手机上轻轻点击微信小程序，就能轻松体验，获得影视级画质体验。

在业内看来，“数字藏经洞”开启的超时空沉浸式文博之旅，树立起数字文博的新标杆，并且希望它能带来积极的示范效应，助力传统文化的创造性转化、创新性发展步入全新阶段。

◀三界寺的场景在“数字藏经洞”中出现时长仅短短5秒，考证时间竟然长达几个月，最终构建出的三界寺符合敦煌五代宋寺院特征

▶在“数字藏经洞”中，人们穿越时空，亲历100多年前它被打开的时刻

▼藏经洞出土的《降魔变文》，是图文结合的讲唱手卷，俨然千年前的“看图说话”。图为《降魔变文》局部