



从“跟跑者”到“领跑者”

——云冈研究院“数字云冈”座谈会侧记

本报记者 冯桢 梁有福 赵小霞



三月下旬的云冈草木新绿，桃李争春。28日上午，云冈研究院多功能厅群贤毕至，高朋满座，来自全国多所高校和高科技公司的专家学者在这里举行“数字云冈”座谈会，共同谋划数字云冈的美好未来。

云冈研究院党委书记张焯，云冈研究院院长杭侃，山西大同大学校长冯峰，山西省文物局科技处处长张晶晶，清华大学文化遗产研究院院长黄继忠，浙江大学文化遗产研究院

副院长李志荣、刁常宇，浙江大学人工智能研究所副所长董亚波，武汉大学化学与分子科学学院童华教授，武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室黄先峰教授，北京建筑大学文化发展研究院副院长侯妙乐，清华大学深圳研究生院刘学平教授等参加座谈。

腾讯、华为、联想、曙光、知网、北京建大科技园发展有限公司、浙江深大智能有限公司、杭州原数科技有限公司、武汉大势智慧科技有限公司

等企业相关负责人参加会议。

座谈会分两阶段举行。第一阶段为主题汇报，由杭侃主持。杭侃全面回顾了“数字云冈”的发展历程，对未来如何建设好“数字云冈”提出了具体要求和指导性建议。他希望与会人员在宣传云冈文化和传承弘扬中华优秀文化的工作中，肩负起传承文化遗产的职责，时时关注云冈，勠力同心，做好云冈的IP。

云冈研究院数字化室主任宁波、

武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室黄先峰教授、浙江大学文化遗产研究院副院长刁常宇汇报了近些年参与打造“数字云冈”的工作情况，知网、腾讯、华为、联想、深大智能等企业相关负责人，分别进行了文博数字化经验分享。

在座谈会第二阶段，专家学者就“数字云冈”的发展方向和工作重点分别发言，由张晶晶主持。黄继忠、李志荣、刁常宇、董亚波、童华、黄先峰、侯

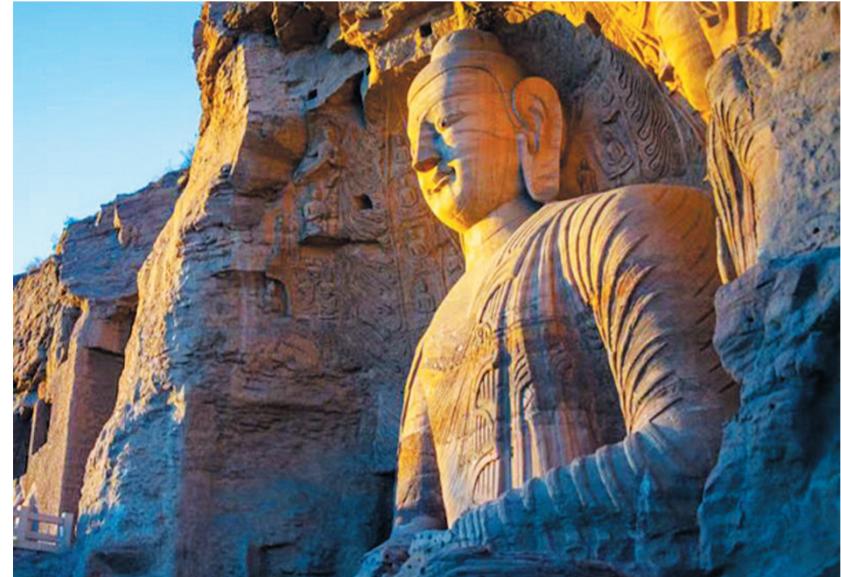
妙乐、刘学平、冯峰分别进行了主题发言，结合自己的研究领域就“数字云冈”建设发表各自的真实灼见。

张晶晶强调，新组建的云冈研究院正在集全院之力，以跨界融合的开放姿态，广泛地联合高校和科研院所、社会力量，通过多学科的技术、多领域的手段，深度开展云冈石窟的保护研究与展示教育。希望大家一如既往地支持云冈研究院的发展，共同助力云冈保护研究和云冈文化传承，让云冈

文化在数字科技时代熠熠生辉。

张焯在总结讲话时指出，此次会议对今后云冈数字化工作提出了新的要求和目标，明确了云冈研究院文物数字化工作的未来发展方向和重点。希望今后在“数字云冈”建设方面与各高校和企业展开更加深入的合作，充分发挥高校和企业的人才技术优势，继续为云冈石窟数字化保护工作添砖加瓦，让云冈研究院的数字化工作更上一层楼。

专家献计“数字云冈”建设



上海大学文化遗产基础研究院院长、教授、博导黄继忠

云冈这些年在数字化方面做了非常大的努力，很多大型石窟数据采集工作已经完成，而且还有很多宏大的工作计划。这么大的机房建设马上就要完成，这应该是目前文博体系中规模最大的。云冈在硬件设施建设上有很好的开端，从软件上看，云冈自身的团队发展也非常迅速，加上国内这么多在数字化领域处于顶级的高校和企业的参与，相信“数字云冈”未来的发展会做得更好。

这些年，云冈在石窟文物的数据采集、文旅融合和展示宣传方面做了大量的工作。但“数字云冈”不应只包括这些，还应该与石窟的保护和石窟的考古工作紧密相连。我觉得云冈最核心的问题是风化，云冈最重要工作是监测石窟的风化。据我了解，很多的监测和文物的病害关联性还远远不够，这不是云冈一家的问题，是整个行业的问题。不管是石窟保护，还是博物馆馆藏文物的保护，一些环境监测设计单位拿出的方案看似完善，但整个监测设计中，特别是文物保护技术人员的介入，还不够深入。出来的数据如何与文物保存状况和解析病害更加有效地结合，乃至为将来的保护提供针对性的信息，显得弱了些。未来云冈应该在这方面进行加强。

浙江大学文化遗产研究院副院长、教授、博导李志荣

从云冈研究院石窟寺考古的角度来看，当前石窟寺考古是云冈的核心基础工作。建立数据库，对石窟寺考古特别重要。现在有两个背景，一个是国内背景，石窟寺考古本来是学术圈的事情，但在国家背景下，就变成了超越学术圈的事情。第二个是经常发达的科技背景。对云冈研究而言，在“数字云冈”升级这个大的背景下，考虑石窟寺考古的问题，我希望技术语言能够转化一部分，变成石窟寺考古的学术语言。在强调人工智能的时候，人的智能是首先的，人的智能变成了真正的知识之后，人工智能和知识的提取才有真正的基础，对于整个石窟寺考古领域而言也是一样。如果云冈、龙门、敦煌都能够强化工石窟寺基础核心知识建构的意识，就能够在升级的过程中把这部分人的贡献纳入进来。希望在“数字云冈”建设中非常明确地肯定下来，在明确具体的目标之后，写出具体的实施办法。这个实施办法也是国家文物局对云冈研究院的明确要求。

在用高端的技术进行数字采集的时候，需要把相关工作融合起来，一旦有了这个融合，所有工作间密切的关联性就建立起来了。在文物考古和保护工作中，都有无数的考古发现同时存在，文物保护的同时也是考古工作的介入，这两项工作都有数字化的全面介入和参与。例如罗汉堂的维修，本来是个非常小的洞窟彩塑壁画工作，但我们把它变成了一个考古数字

浙江大学文化遗产研究院副院长、副教授、博导刁常宇

云冈的数字化工作比起敦煌和其他单位来，不算是很早，但具有后发优势，最近几年确实做到了国内领先，起到了引领的作用。我非常荣幸参与了这项工作，目前已经把机房这样一个高性能中心的基础条件准备好了，期待大家在这个平台上展现自己的风采。

接下来，我觉得最难的是大家如何协作好，真正能够以开放的心态来面对文化遗产保护，更多以公益的心态来面对这件事情。希望未来参与“数字云冈”工作的单位能够真正地把核心技术贡献出来，同时在一些技术接口的共享层面能够更加的开放，在“数字云冈”升级这个大的背景下，在云冈形成多家单位友好互动，形成行业领先的范式，这是我们所期待的。浙江大学作为石窟寺文物数字化保护的国家级科研基地，一直都在担负着十分繁重的科研任务。我们的工作如果没有云冈研究院的强力支持，很多东西是没法落地的，所以特别荣幸有机会在云冈继续贡献浙江大学的力量。

浙江大学人工智能研究所副所长、教授董亚波

我是做监测工作的，我们的文化遗产监测和保护工作已经开展十几年了。很多时候我们在做监测的时候，目的性并不是很清晰，之前更多是为了获取数据而监测。随着对监测工作理解的不断深入、监测手段和信息化手段的提升，及对于文物保护需求的进一步理解，我认为可以用新的手段和新的思路，对监测工作进行全新的梳理和思考。特别是随着大数据、人工智能技术的发展，我们已经完全可以让监测工作和数据分析工作与传统的文物保护、病害基础工作进行有机的互动。监测可以助力病害基础研究，病害基础研究反过来帮助监测进一步达标。这样的正向循环在未来一定会成为文化遗产保护非常好的手段，是今后的研究方向和发展目标，也是我们今后工作的重点。大家可以围绕一个目标共同努力，相信通过这样的思路调整和工作推进，“数字云冈”建设一定会有更好的结果。

武汉大学化学与分子科学学院教授童华

很高兴又一次来到云冈。我访问过很多博物馆，纽约大都会博物馆、大英博物馆我都去过很多次，没有看到过这么好的数字化展示项目。我是搞化学、搞材料的，想从“物质基础”这个

角度来谈一点想法。

物质基础和数字化保护看起来很远，实则不然。如颜料色彩复原和物质基础联系是最为密切的。要研究颜料的色彩呈现，一定要对应物质基础。要真实记录色彩，特别是研究色彩的变化，就一定要研究颜料的成分和变化。只有做好这个工作，色彩复原和现实再现，才有科学的基础。否则，拍脑袋、自己揣摩，都是没有科学依据的。下一步，云冈可以利用数字化技术，开展原位色彩的采集和数据建立。同时利用大专院校和科研院所强大的分析测试技术，进行成分结构和样态的研究。这样才可能为色彩的真实记录以及它的真实繁衍的再现打下基础。

后续的工作，可以通过筛选来确认矿物原料的老化问题。老化问题在敦煌、大同华严寺等处，都普遍发现。颜料老化非常影响文物的艺术价值和艺术价值呈现。所以模拟老化过程试验，搞清楚老化机理，是一个重要的文保科学问题，这是本质的研究，基础的研究，非常重要。这个问题搞清楚以后，可以对颜料的自然属性和它们之间的关系建立定量模型，可以把颜料的结构、时间、扩大到整个地质空间，把色彩放到同一个数字模型里，给它一个时间，它会给我一个色彩、一个参数，可以顺着时间轴实现“穿越”。而且这个色彩是有物质基础作支撑的。我们就可以知道文物色彩当年是什么样子的，也可以知道它在不同朝代的历史风貌。我们在敦煌做过这项工作。

另外还有一个问题是颜料的胶结物。胶结物非常重要，是彩绘技术的粘合剂，没有它彩绘就做不出来。但这个胶结物有一些天然产物，会腐烂，容易变形降解。我们可以利用特殊数字软件，对胶结物的植物胶、漆、腊、蛋白等成分进行有效的分析，然后运用到云冈的色彩研究和还原上。在这一基础上，我们还可以通过宏观和微观分析，把它们和文物所处地质环境的关系搞清楚，并做出数据库，做出很多模板，包括文物保护、管理、古代工艺、科技、虚拟展览，都可以进行检索。

武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室教授、博导黄先峰

现在，敦煌的所有壁画都有精准的地理坐标。我想说，所有的信息，不管是监测信息、还是游客信息，乃至管理信息，一定会有一个精准的地理坐标。

第一，基于三维的管理。我们在做数字化的时候，比如做一个洞窟，实际上有一个三维地理信息。云冈的保护应该通过三维信息，对人流、物联网设备、病害信息进行汇总和分析，把这些信息汇集在一起，建立起统一的能够连接的系统。第二，数字化是保护的手段。以前，洞窟的保护是在二维基础上进行的，有一些信息是无法标注的。实施数字化保护之后，可以在三维基础上分析微观气候环境、压力、病害的发现、修复的过程，并对此进行标注。第三，能不能让云冈石窟更好玩，通过石窟、博物馆对民众进行文博教育。我们在敦煌等地观察过，很多游客看不懂石



窟。未来可以通过有趣的视频导航，让公众体验云冈、了解云冈、传播云冈。

在云冈学研究中，很多学生其实不了解云冈，因为很多公开的资料获取很难。武汉大学有许多接触到云冈的学生，他们在做浮雕艺术研究的时候，网站的公开资料是“救命性”的。

目前的数据资料还不够多，未来可以产生更多公开的数据资料。我建议建立云冈学术研究公开数据库，让文字、图像、各种文件信息资源可以更容易地被学生获取，让他们更好地接触云冈，研究云冈，形成云冈学的学术生态，并让这个生态循环起来。

第二，建议强化云冈实验室的建设。国家层面提倡学科交叉，因为交叉可以出现一些大的科研成果，文博和遗产保护就是学科交叉。通过强化云冈实验室和数字化建设，用5到20年的时间，推动云冈保护基础研究的进步，同时通过实验室培养人才。我们国家目前还没有石窟保护这类国家级的实验室，文博类保护都分散在各个高校。强化实验室建设，能够强化云冈在数字化过程中的独特吸引力，并把技术优势辐射到全省、全国乃至世界。

北京建筑大学文化发展研究院副院长、博导侯妙乐

首先，从目标角度来讲，我觉得“数字云冈”的发展方向和工作重点应该以文物保护和考古为引领。要讲好云冈故事，就离不开考古挖掘、寻找历史证据。同时要加强多学科的交叉融合，把各个领域最先进的技术用到云冈，形成云冈的核心竞争力。云冈在数字化保护方面已做了大量的尝试，今后应该引入测绘、计算机、材料等更多的学科，共同把“数字云冈”做好。第二，只有做大量的工程，才能真正体会到工作的目标是否正确以及问题是什么。要以关键技术的研发为保障，面向云冈数字化保护中最紧迫的问

题，提出解决方案，解决“卡脖子”的问题。第三，要形成“数字云冈”的保护思路和新理念。从工程的需求、技术的研发、到理念的实现、再到服务大众，形成四位一体的保护模式。

另外，要做强特色。现在，说到壁画保护，做得最好的是敦煌，一提到高保真复制，云冈是做得最好的，实现了“弯道超车”，在国内国际都处于领先地位。云冈在寻找新的发展亮点的同时，在颜料库的建设、监测数据的梳理等方面，要回过头来把短板补齐。从信息的留取，到保护、展示等，做复合性的示范，借助国际化的平台，把特色做出来。

山西大同大学校长、教授、博导冯峰

“数字云冈”建设，可以把文化、旅游、保护、发展，甚至风化的监测、病害监控，都通过数据库统一起来，实现数据共享、资源共享，互通互用。文化领域、文化创意领域、保护领域、研究领域，都离不开数字化。

大同大学涉及云冈的专业比较齐全，历史系专门有北魏的方向，有研究北魏历史的研究生、云冈文化旅游的专业硕士。不光是历史文化方面，还有化学研究、物理研究，以及美术专业、绘画专业、雕塑专业、音乐表演专业等。音乐表演专业已经打造了7台云冈乐舞，并参加全国比赛，拿下全国、全省的奖项。省委、省政府给我们的任务是“两院一刊”，一个是云冈学院，一个是云冈生态研究院，“一刊”就是《云冈研究》。当前，借助高超的数字技术，以及众多高校和数字公司的支持，相信“数字云冈”会快速发展起来。

因为大同大学是当地的高校，我表个态，各个高校、各家数字公司，有需要我们共同合作参与的项目，我们一定会全力以赴。

梁有福 赵小霞 整理

