



专家学者论道数字云冈



数字云冈20周年研讨会现场

10月10日至12日，数字云冈20周年研讨会在大同召开。来自全国石窟寺单位和高校180多位专家学者参加会议，论道数字云冈。在此，摘发部分专家的精彩发言，以飨读者。

鲁东明（浙江大学宁波理工学院副院长、教授、博士生导师）：在这个金秋时节与大家相聚世界文化遗产云冈石窟，见证数字云冈20周年。岁月不居，时节如流，转眼间与云冈“数字化”结缘已十余载。这期间我们见证了云冈研究院文化遗产保护数字化发展进程及取得的卓越成绩。也很荣幸，在其高速发展过程中，我们浙江大学文物数字化保护技术能参与其中，实现了云冈石窟“高浮雕石窟”“第3窟后室”等高保真数字化采集、处理与打印等工作。

黄继忠（上海大学文化遗产与信息管理学院院长、教授、博士生导师）：20年来，数字化推动了云冈石窟保护工作水平的提升，对云冈石窟的科学保护起到重要的作用；数字云冈也实践了从高浮雕文物数字化到石窟“活起来”与“走出去”，形成了一种具有示范效应的云冈数字化模式。当前，人工智能的发展为石窟的保护带来了新的可能性。基于人工智能方法实现复杂环境下的石质文物风化评估与预测、研发新型石窟保护技术与材料，是未来发展趋势，从“数字化”保护到“数智化”保护必将更加有力地促进云冈石窟乃至我国的石质文物保护理论体系的完善和石窟寺保护技术的进步。希望云冈研究院充分发挥技术优势与示范效应，为我国历史文化遗产保护和中华优秀传统文化传承发展提供云冈方案。

刘建国（中国社会科学院考古研究所研究员、教授）：20年来，云冈研究院的同仁从零起步，一步一个脚印，从早期的影像纠正，到效率低下的三维激光扫描仪，再到高性能的三维激光扫描仪、干涉条纹成像、关节臂、多视角三维重建等设备和技术的不断发展，已拥有海量的石窟三维空间信息，携高精度、等比例的石窟三维模型远赴海外展出，走出了一条前无古人的道路，成为行业楷模。

吴健（中国摄影家协会副主席、原敦煌研究院保护研究部部长 研究员）：

非凡的20年，我们共同见证了数字云冈的学习探索、协作进步、攻坚克难的执着精神。新的时期带来新的机遇与挑战，文物数字化技术方兴未艾，任重道远而大有可为，期望云冈石窟研究院数字化团队不负众望、永葆初心、砥砺前行、守正创新、再创佳绩，奋力呵护好数字云冈品牌。

张庆捷（山西省文博专家）：我在云冈的十几年时间，目睹了数字化技术从VR推进到3D打印的阶段。3D打印技术的应用前景非常广阔，对文物保护、展示和研究有不可替代的帮助，甚至把庞大的石窟整体打印出来，分体拼接，运到各地展览。通过数字化技术，可以更好地保存和研究文物，同时也能解决考古工作中遇到的许多问题。比如解决北魏文成帝南巡之碑残缺文字的识别问题。目前，微痕识别技术是数字化需要攻克一项难关，急需进一步提升，它对于模糊碑刻的识别研究以及对墓葬残破壁画的识别研究意义重大。

吴育华（中国文物信息咨询中心规划部主任、研究馆员）：在列入《世界遗产名录》后，为切实履行申遗承诺，更好守护历史遗产，数字技术被引入云冈石窟并逐步深入，历经20年的数字化实践探索，相关成果为石窟的保护、研究、展示、教育、传播等提供了重要数据支撑，云冈研究院不仅拥有了全国文物系统唯一的先进计算中心和多套三维数字化专业设备，而且培养了一批数字化专业队伍，搭建了与知名高等院校及文博单位多学科交叉的合作平台。

吴志群（中国文物交流中心高级工程师）：时光荏苒，自2006年我来到云冈石窟，已17载。犹记得当年第一次仰望云冈的佛窟，感受到的是前所未有的震撼。“真容巨壮，世法所希”，中华文化之博大精深，清晰地隐于千年历史的尘烟之中。

自那时起，我便与云冈石窟的同仁们一起，躬身入局，用科技的手段“为佛造像”：从考古测绘、数字拓片、正射影像、信息系统，到3D打印、虚拟现实、数字孪生再到新时代的数智化发展，一路走来，步履蹒跚，一次次地辗转反侧，一次次地峰回路转。回首过往，十分庆幸当时的汗水与坚持。

刘学平（清华大学深圳国际研究生院副教授、博士生导师）：文物作为文明的载体，连接着我们的过去和未来。实现文物数字化能够更好地保护、保存和研究这些宝贵的遗产，将文明的精华传承给后人。坚信云冈研究院的同仁定能将文明的传承不断发扬光大，让更多的人领略到云冈石窟的壮丽之美！

侯妙乐（北京建筑大学测绘与城市空间学院副院长、教授、博士生导师）：云冈研究院与北京建筑大学的合作已近20年，很荣幸能作为亲历者和见证者。未来，希望云冈数字化团队坚守向云冈数字化保护高峰攀登的初心，继续向前；思考面向跨学科协同的云冈学研究体系，营造更自由和有活力的云冈学研究氛围；落地云冈数字化、虚拟修复、高保真复制等相关标准，达成石窟寺数字化保护的行业共识；加强国际交流合作，吸引更多的海外学者来云冈交流研究，在国际上讲好云冈和中华文明的故事。

吕书强（北京建筑大学测绘与城市空间学院教授、硕士生导师）：20年前的云冈研究人员前瞻性地意识到数字化对石窟寺保护的重要性，与北京建筑大学数字化研究团队紧密合作，利用激光扫描仪、摄影测量等技术开展了云冈石窟的数字化工作，提供了第一张云冈石窟外立面的正射影像，开创了数字化技术在云冈石窟的研究与应用。本人作为云冈石窟数字化的见证者与参与者，对20年来云冈的数字化了解得更为全面。云冈石窟数字化的内涵已经远远超出文物数字化技术上的范畴，从早期的三维激光扫描、近景摄影测量发展到今天的超算中心、5G双域智联、人工智能、成像光谱、3D打印、等比例复制展示等多种技术的交融汇聚。

刁常宇（浙江大学文化遗产研究院副院长、副教授、博士生导师）：2003年起，云冈研究院与多家科研院校合作，开始尝试数字化技术在石窟中的应用。浙江大学非常有幸参与了数字云冈建设的多项重要工程，如第3窟的数字化采集与3D复制、第12窟的数字化采集与3D复制、石窟寺文物摄影测量三维数字化采集规程编制、核心机房数字化建设等，亲眼见证了数字云冈的起

步与发展。浙江大学与云冈研究院在文化遗产数字化保护领域的合作始于2012年，10余年来，浙江大学在文化遗产数字化领域不断进行技术研发与创新，数字云冈的发展也见证了浙江大学数字化技术的突破与发展，从首例“大型石质文物的复原”到第一座“行走的音乐窟”，再到全国文物系统第一个先进计算中心，浙江大学牢牢把握住了每一次机遇与挑战，实现了数字技术的一次次突破。

黄先锋（武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室教授、博士生导师）：“数字云冈”项目不知不觉中已经走入第二十年。一路走来，作为“数字云冈”的参与者，我亲眼见证了云冈“走向世界”。20载砥砺前行，如今云冈已经完成了多个洞窟的数字化记录，建立起了高精度的洞窟数字档案，数字基础设施已拥有了一定的规模，形成了独特的云冈数字化模式和特点。

范子龙（龙门石窟研究院保护研究中心副主任）：从数据采集、档案信息数字化管理，到3D打印及AI展示，能深切感受到数字化给我们带来的冲击与震撼。同样地，龙门石窟在数字化方面也做了例如代表性洞窟三维数字资源库建设、流散文物的数据聚合及虚拟复位、模糊碑刻题记及纹饰的微痕识别以及3D打印技术在小型坍塌窟窿修复应用研究等方面的工作。我想数字化的路还很长，前期工作只是搭建好了一个平台，完善了基础工作。保护研究是我们的根本，活化利用的同时，应该更多思考海量数据如何利用的问题，如何赋能石窟保护研究，高层建筑，创新性发展，提升分析问题解决问题的能力，期待数字云冈更加出彩。

孙苑（麦积山石窟艺术研究所数字中心副主任）：“数字云冈20周年座谈会”见证云冈20年来数字化团队在文物数字化科研中从探索、成长到积淀过程的展示。在数字化的采集研究过程中，逐步形成了山西省石窟寺文物摄影测量三维数字化采集规程的地方标准。采集的大量数据信息不仅为洞窟的文物保护和考古、环境治理、活化利用方面给予了很大的帮助，并且形成的数字化成果又形成了云冈石窟的核心数字资源资产，可以提供原始数据和档案数据，还能被行业应用以及提供公众服务。

薄春燕（山西省博物院文物数据部主任）：希望云冈研究院继续加强石窟寺文物数字化保护修复关键技术研究及标准体系建设，并将研究成果进行示范应用，树立行业标杆，为全国石窟寺数字化保护修复提供服务。其次，持续加强文物知识的挖掘，完善知识图谱数据库，充分发挥知识图谱在文博专业领域中的数据核心和应用支撑作用，可以开展基于某一主题、某件文物的多实体、多维度关联关系的知识网络展示，实现特色亮点应用，以此提升文物保护、研究、服务应用的水平。

贾晨（太原市文物保护研究院副院长）：第二届黄河文化石窟寺联盟数字化研讨会暨数字云冈20周年座谈会的召开，一方面，为石窟寺数字化保护、数字人文研究、遗产地数字化治理、数字资源资产活化利用、人工智能与知识图谱研究和智慧景区建设等方面提供了学术分享平台。另一方面，来自黄河文化石窟寺联盟的文博单位、高等院校和科研院所的专家学者们以“黄河流域石



研讨会现场部分发言专家

窟寺数字化保护”为主题，在石窟寺文物保护、学术研究、陈列展示、信息建设、人才培养等方面提出新思想、新理念，助力石窟文化与黄河文化共生共荣。

赵红霞（太原市文物保护研究院龙山博物馆馆长）：云冈石窟进入“数字化”时代。目前云冈的“数字化”已经实现对石窟风化速度定量监测，对石窟本体进行数字化采集、建立洞窟数字档案，利用3D打印技术成功复制出云冈部分精美洞窟，最大程度地实现了文物信息永久保存、永续利用。同时，云冈石窟运用VR等高科技手段，让文化遗产从现场延伸到了线上，历经千年的石窟艺术走上“云端”，公众可以通过电子设备在虚拟的景区内不间断切换页面，近

距离观赏云冈石窟。高高低低的洞窟由远而近，洞窟顶部及石雕人物造像清晰可见，360°感受石雕艺术的魅力，实现了石窟“活起来，走出去”。

杭侃（云冈研究院院长）：20年来，在山西省科技厅、山西省文物局、兄弟石窟单位和国内知名院校专家的支持和合作下，云冈数字化取得了一定的成绩。数字化在基础研究、本体保护、综合治理、活化利用等诸多方面取得显著成效，使云冈这一世界文化遗产，数字化水平的不断攀升有助于推动石窟寺保护和研究朝着信息化、智能化方向加速演进，也有利于提高文物保护事业的智能化、全域化、精细化水平。

整理：李丽红 付洁



昙曜造像碑

山堂水殿，烟寺相望，林渊锦镜，绿目新眺。

2023, 云冈的秋

付洁 王辉辉

一个从北方大漠脱颖而出的马背民族。

统治了100多年的乱世绝响，在下一刻便启幕英雄浑唐。石窟摩云，石窟摩云，入佛知见，凉风有信，秋月无边，寒泉冷冷成歌，一唱过千年。秋日的暖阳铺在武州山中央，大佛巍峨矗立，飞天如西方的“安琪儿”一般翩翩飞翔，仅有2厘米的小佛像灵动别样。音乐窟的梵乐啊，随着这位红裤子的指挥家默默奏响。

凿石开山，因岩结构，琉璃瓦遮盖着佛祖的世法所希，转眼就能找到巍峨的真容巨壮。崖崖万佛迎风笑，艺术人间第一篇。邓拓先生笔下的云冈，神佛共庆，贺这人间安祥。比晴空更明媚的，是许愿树上的红色丝带，飘扬在礼佛大道的尽头。在那边伫立着云冈的开凿者——昙曜。他僧衣上的褶皱，跨越了上千年，历史的纹路，依旧可见。这个秋天，



山堂水殿的七孔桥

来到云冈，心被眼前这秋景熨帖得平平展展。繁华尽处，发丝飞扬在森林小屋，逆光中的青石小路，尽情地投入在这座石雕艺术宝库，像个小沙弥一样憨萌满足，

食货街的烟火气让你忘记归途。怎么样？在这个随时随地都能对视千年的地方，你是否愿意，与我晨钟暮鼓……