文化遗产数字化

Digitalization of cultural heritage

张子迎
15210555314
ziying@buu.edu.cn

参考教材：

1、《文化遗产数字化展示研究》
作者：赵云，王少华，严绍军，王喆，2016

2、《文化遗产保护的数字化展示与传播》
作者：郑巨欣，陈峰，2011

3、《文化遗产数字化保护技术及应用》
作者：周明全，耿国华，武仲科，2011

4、《文化遗产数字化与虚拟互动展示传播》
作者：王晓芬，王艳贞，2017

……

课程安排和考核方式：

1、课程安排：8周理论讲解+8周上机操作

2、考核方式：

平时成绩（40%）：

包括：考勤（20%）、

随堂小测试2-3次（10%）

小组汇报（10%）

期末考核（60%）：

包括：大作业（二选一）

（1）文博馆数字化展示设计

（2）自主的文物3D模型搭建

课程安排和考核方式：

大作业（二选一）：

（1）文博馆数字化展示设计

要求：至少使用3种及以上数字化技术；数字化技术与文博馆展陈有较好的结合；数字化技术及应用情况阐释清楚。

（2）自主的文物3D模型搭建

要求：模型信息完整；面数不少于1000面。

第一章、文化遗产数字化概述

第一章、文化遗产数字化概述

1.1 什么是文化遗产数字化

1.2 文化遗产数字化的意义

1.3 文化遗产数字化的进展

1.4 文化遗产数字化的主要技术

1.1 什么是文化遗产数字化

想想你身边的文化遗产数字化案例



1.1 什么是文化遗产数字化





敦煌莫高窟-AR交互展示

圆明园大水法三维模型复原

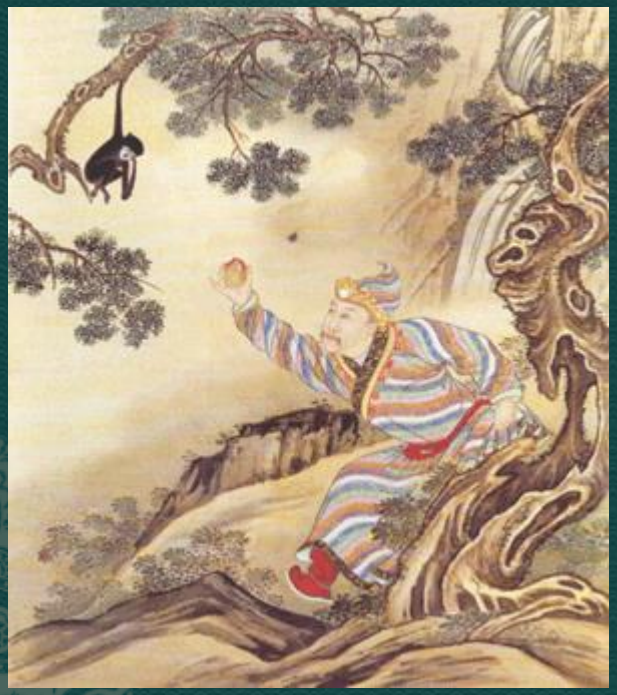
1.1 什么是文化遗产数字化



《我在故宫修文物》纪录片



永乐皇帝自拍.gif



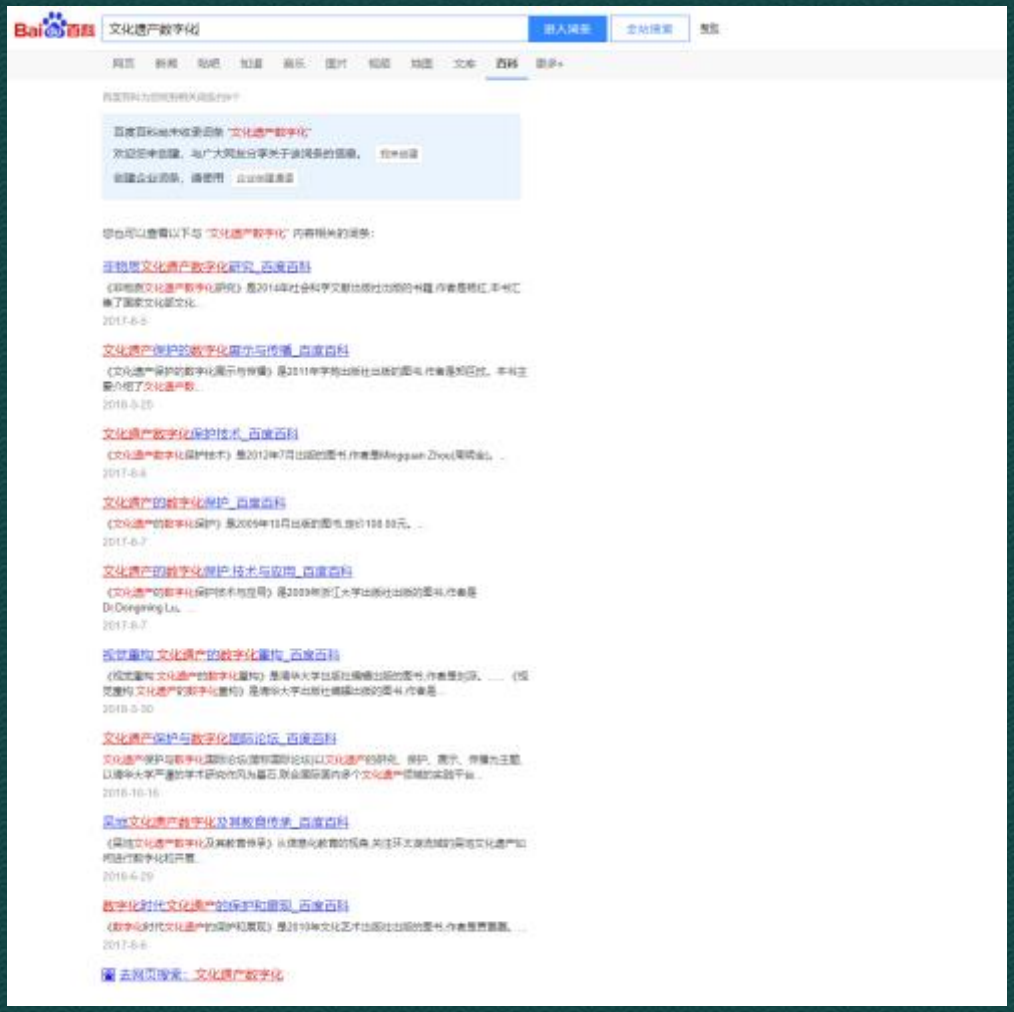
《雍正行乐图》.gif



故宫文创产品

1.1 什么是文化遗产数字化

百度百科无“文化遗产数字化”词条（2019年3月6日）



1.1 什么是文化遗产数字化

什么叫文化遗产？

包括物质文化遗产和非物质文化遗产。物质文化遗产是具有历史、艺术和科学价值的文物；非物质文化遗产是指各种以非物质形态存在的与群众生活密切相关、世代相承的传统文化表现形式。

什么叫数字化？

数字的基本存储形式即把一切信息转化为“0”和“1”两个值，以数字文件的格式封装，等需要时再通过每种格式对应的编译工具把整串整串的“0”和“1”解码。广义的数字化的概念更注重数字化最终的目的和意义，即是一种以传播为目的的数字化整合过程。

1.1 什么是文化遗产数字化

文化遗产的数字化展示，不仅是实现文化遗产保护与传承的重要手段，更是实现公众文化资源共享、满足人民精神文化生活的重要途径。

——赵云等《文化遗产数字化展示研究》

新兴的文化遗产数字化保护技术，是基于当今数字化时代文化遗产保护所面临的新环境、新问题、新思路而发展起来，并正在逐渐形成和完善中的新知识集成和研究领域。

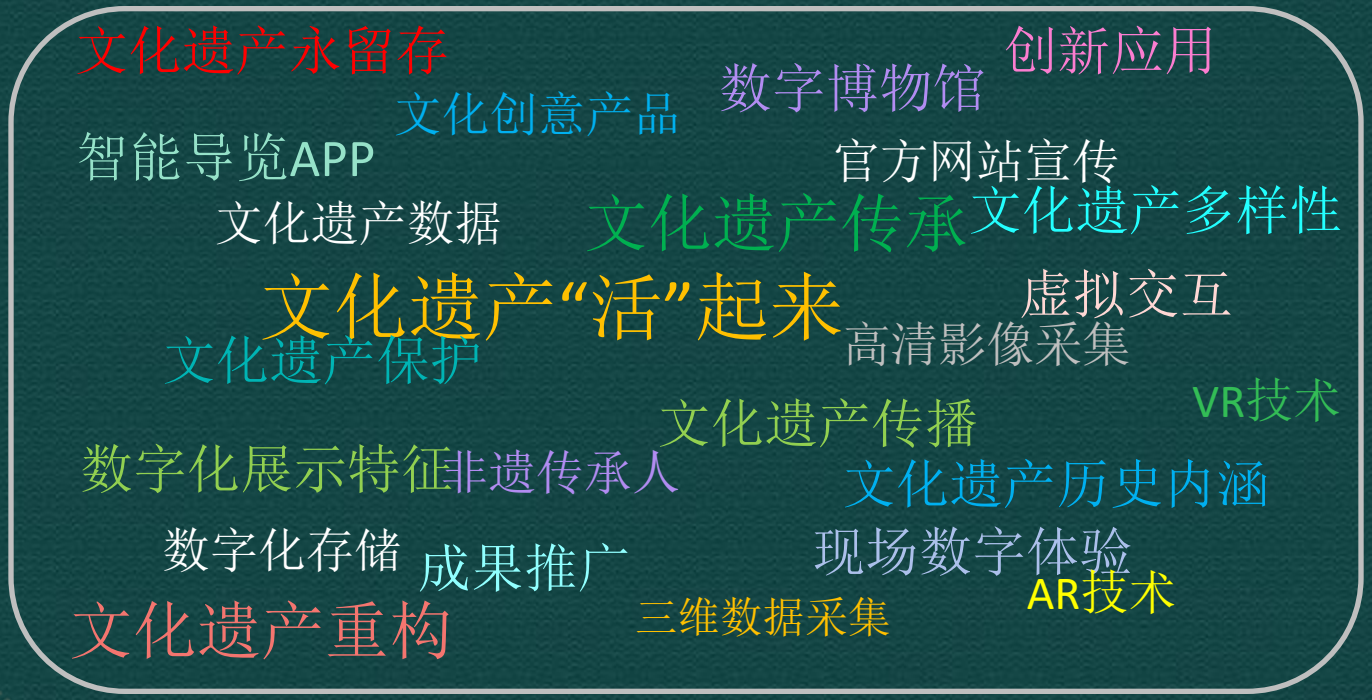
——郑巨欣等《文化遗产保护的数字化展示与传播》

通过数字图像技术、虚拟现实技术、互联网技术的综合运用，将文化遗产进行记录、编辑、管理和再现，使人们能够通过计算机不受时间与空间的限制，清晰地、全方位地参观和感受文物，从而实现对文化遗产的保护。

——周明全等《文化遗产数字化保护技术及应用》

1.2 文化遗产数字化的意义

对文物本体而言



保护/保存　　传播/展示

人们对文化遗产作出的努力，就是数字化工作对文化遗产的意义。

1.2 文化遗产数字化的意义

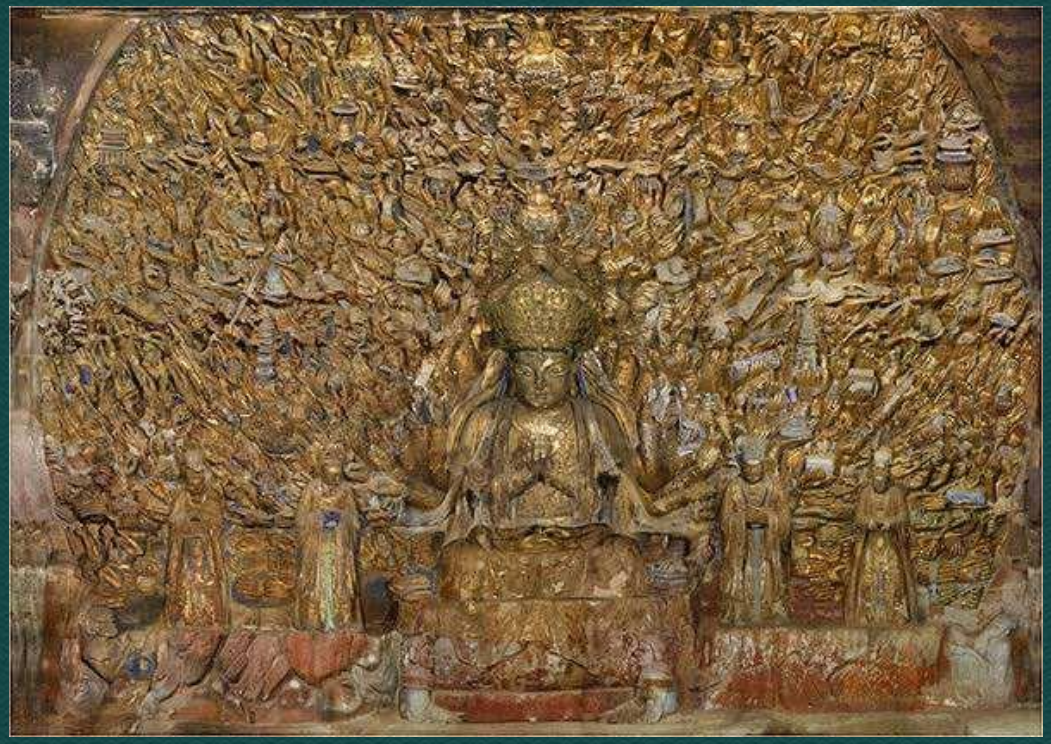
对我们而言

为什么要进行文化遗产数字化工作？



1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化实例：虚拟展示大足石刻千手观音修复过程





大足石刻千手观音造像抢救性保护工程于2011年4月正式动工。在中国文化遗产研究院联合敦煌研究院、大足石刻研究院、北京大学、清华大学、中国地质大学等数十个科研单位和数百名专家的精心“呵护”下，2015年保护工程基本完工。

1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化实例：虚拟展示大足石刻千手观音修复过程









1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化实例：数字化再现圆明园





从2000年初，清华大学郭黛姮团队花15年，用数字技术详细“复原”圆明园。

1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化实例：数字化再现圆明园









1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化实例：数字博物馆



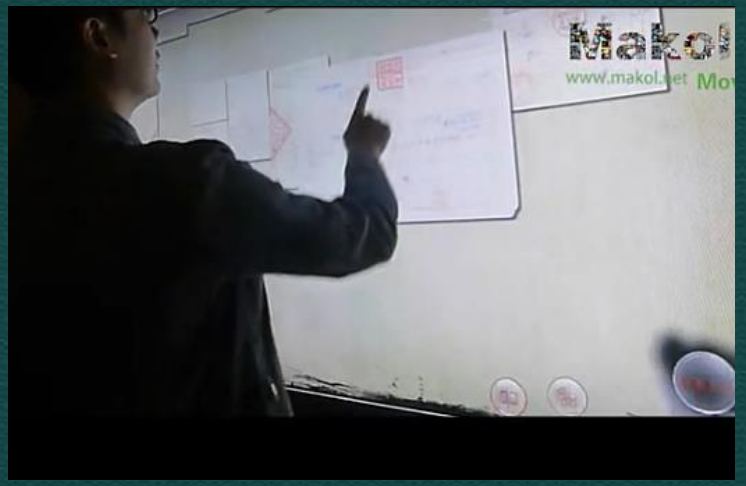


传统博物馆展陈，是用玻璃展柜展示文物，字画，工艺品，美术品，珠宝等珍贵物件。展示一般包括展柜，储藏装置，微环境控制装置，监视照明系统及防盗报警装置。

1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化实例：数字博物馆



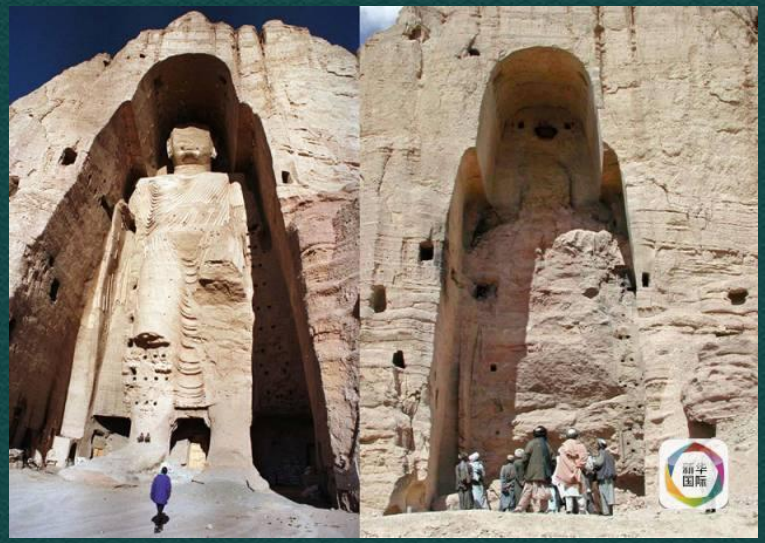






1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化实例：光影还原巴米扬大佛









1.2 文化遗产数字化的意义

2015年4月25日，尼泊尔发生里氏8.1级强震，建于1832年，已列入世界遗产名录的达拉哈拉塔(Dharahara Tower)几乎在大地震中全毁。





由于战争，到2016年叙利亚已经有六处世界文化遗产被摧毁或损坏，图为帕尔米拉古城中的巴尔夏明神庙被炮火摧毁，浓烟滚滚。

1.2 文化遗产数字化的意义



2018年9月2日晚，位于巴西里约热内卢市的国家博物馆发生火灾。目前博物馆仅有10%的馆藏得以幸存，包括陨石、矿石和部分陶艺收藏等。也就是说目前能确定只有这部分能耐火的材质得以保全，而其他大约2000万件几乎损失殆尽。

1.2 文化遗产数字化的意义

文化遗产数字化是出于保护、展示或传播等目的，否则，数字化便没有意义。

所以，文化遗产数字化的内容除了指数字形式外，还应该包含对数字资源的整合、编辑、保存，并用设计制作成数字媒体的形式呈现出来，以达到预期的社会效应。

1.2 文化遗产数字化的意义

需要警惕的两个问题

- 唯技术论
- 两张皮

- ✓ 数字化可以有效的保护文化遗产，但它只是一种保护的辅助手段，但它无法代替文物遗产本身；
- ✓ 在使用数字技术的时候，切不要陷入到对技术的盲目追求而忽略了文化遗产本身的价值所在，也不要把技术凌驾于文化遗产内容之上，本末倒置，使得文化遗产成了数字程序的附属物。
- ✓ 缺乏系统梳理和技术性指导，导致在实践中文化遗产数字化展示往往存在着遗产价值表达失真或阐释不清的问题；
- ✓ 文物内涵传播教育效果不理想，技术手段与文化遗产在数字化展示应用不能有效融合到一起。

1.3 文化遗产数字化的进展

（1）国内现状研究

（2）国外现状研究



1.3 文化遗产数字化的进展

（1）国内现状研究

石窟寺：莫高窟（《舍身饲虎》，《千年莫高》，《梦幻佛宫》球幕电影）、龙门石窟

古建筑：北京故宫（虚拟故宫，《韩熙载夜宴图》，《清明上河图》，《天子的宫殿》）

古遗址：秦始皇陵（AR兵马俑）、圆明园

遗产运河：京杭大运河（虚拟京杭大运河）

文化路线：丝绸之路

文化景观：上海农业数字展厅、西溪湿地

人类口述和非物质文化遗产：昆曲

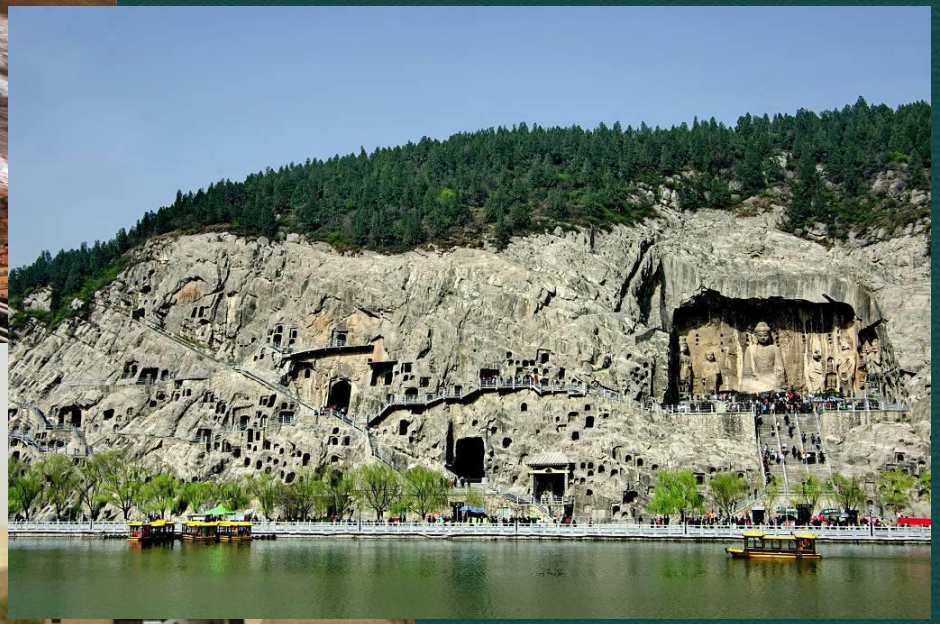
记忆遗产：《本草纲目》

1.3 文化遗产数字化的进展

(1) 国内现状研究

石窟寺：莫高窟（《舍身饲虎》，《千年莫高》，《梦幻佛宫》球幕电影）、龙门石窟







1.3 文化遗产数字化的进展

(1) 国内现状研究

古建筑：北京故宫（虚拟故宫，《韩熙载夜宴图》，《清明上河图》，《天子的宫殿》）



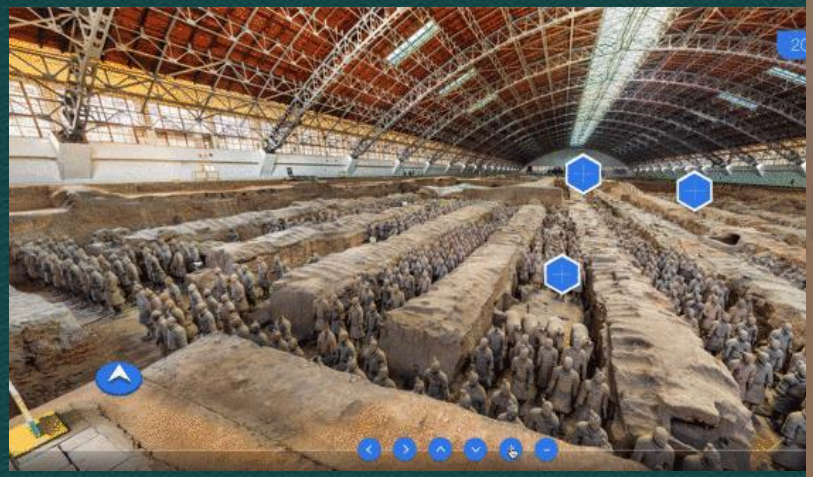




1.3 文化遗产数字化的进展

（1）国内现状研究

古遗址：秦始皇陵（AR兵马俑）、圆明园





1.3 文化遗产数字化的进展

（1）国内现状研究

遗产运河：京杭大运河（虚拟京杭大运河）

文化路线：丝绸之路

文化景观：上海农业数字展厅、西溪湿地

人类口述和非物质文化遗产：昆曲

记忆遗产：《本草纲目》



漫游京杭大运河



全球昆曲数字博物馆

1.3 文化遗产数字化的进展

（2）国外现状研究

美国：“美国记忆”数字图书馆，自由女神像数字化复制，谷歌艺术计划，卫星图像识别古代遗迹，数字化卷轴画，CyArk项目……

加拿大：非遗资源库，圣母玛利亚与圣婴3D数字化，魁北克议政厅雕塑群三维扫描，博物馆资源数字化网络，数字化与公众参与……

法国：数字虚拟卢浮宫网站（线上），数字卢浮宫虚拟宇宙（线下），3D凡尔赛宫，虚拟巴黎圣母院，“加卡尔”数字化工程……

意大利：数字《大卫》雕像，数字化“罗马重生”，庞贝古城虚拟旅游，虚拟教堂仿真，在线资源服务系统，数字罗马城图……

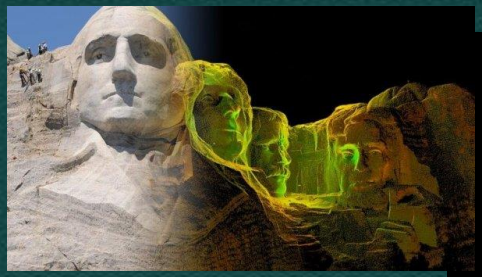
日本：巴戎寺创新扫描测绘，虚拟镰仓大佛，虚拟犬山城，“国宝鉴真和尚坐像”3D测量，数字源氏物语图，数字虚拟白川乡和白川乡APP……

韩国：“水原华城APP”，数字虚拟昌德宫，庆州历史遗迹测绘，《朝鲜王朝实录》网上服务系统，“文化原型数字内容化事业”项目……

CyArk

http://www.cyark.org/

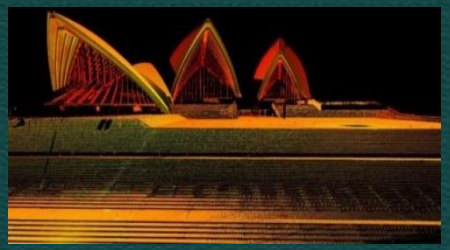
Cyark项目：为文明古迹打造“数字方舟”



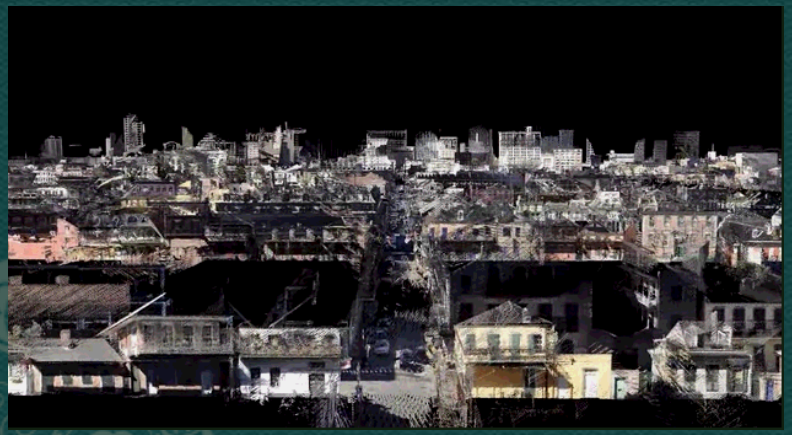


总统山





Kasubi皇陵



CyArk花了150工时来处理这15亿数据点

美国致力于数字化保护世界文化遗产的非营利组织CyArk向全球各国政府和遗产保护组织发出请求，帮助其在未来5年内收集500个遗产地的数据，用于保留和再现遗址的状况。

该组织所说的数字化保护是指通过3D激光扫描和相关技术收集文化遗址的有关数据，然后用计算机进行数字模型处理，以保留和再现遗址的状况，并为遗址的管理和相关研究以及日后修复工作提供依据。

CyArk将于2013年10月20日至22日正式启动计划，预计每收集一个遗产地的数据需要花费2万美元至3万美元。

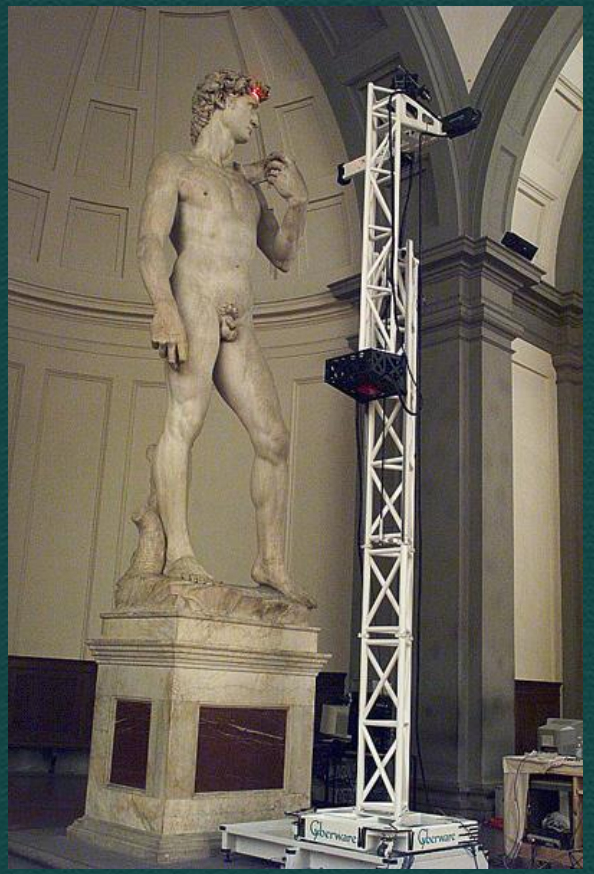
目前，CyArk已拥有全球约100个文化遗产地的数据信息。

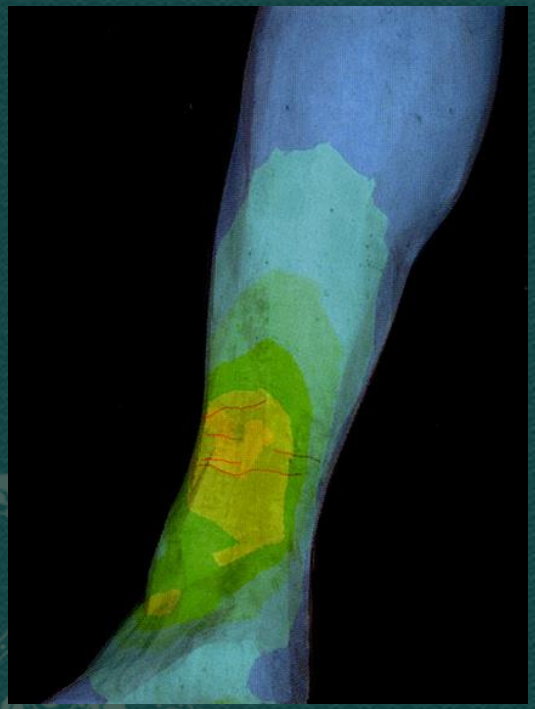
数字技术保存文化遗迹
参观古迹只需点击按钮
数据将有助于古迹重建

The Digital Michelangelo Project

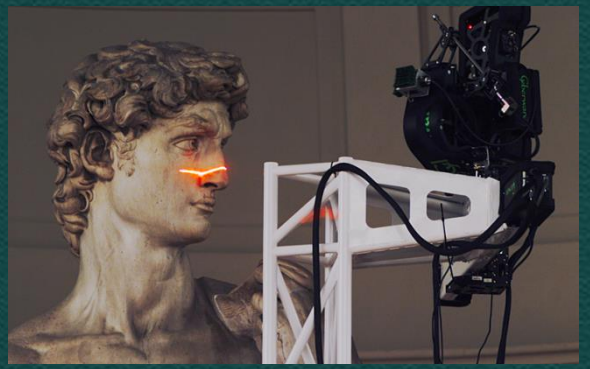
http://graphics.stanford.edu/projects/mich/

斯坦福大学与意大利 政府合作的“米开朗基罗项目”
该项目将包括著名的大卫雕像在内的10座雕塑数字化
其中大卫雕像模型就包括2亿个面









1.4 文化遗产数字化的主要技术

从文化遗产数字化处理流程角度分类

◈ 文化遗产数字化前期采集和处理工作中的主要技术手段包括：

✓ 三维扫描、摄影测量、机载激光、航空摄影测量、空中及地面全景和视频获取、声音及影像的录制、数字资源库的建立等。

◈ 文化遗产数字化后期阐释、展示及服务应用的主要技术手段包括：

✓ 虚拟三维动画及视频、虚拟交互平台展示、线上数字博物馆、全景浏览、虚拟三维漫游、移动终端APP、智能导航、增强现实、线下数字互动体验、红外触控、多点触摸、3D建模、虚拟复原、虚拟修复、分析及监测等。

1.4 文化遗产数字化的主要技术

从文化遗产数字化处理流程角度分类

◈ 文化遗产数字化前期采集和处理工作中的主要技术手段包括：

数字资源类型	采集方式	处理方式
文本	OCR技术，位图采集	识别前处理，图像处理
图像图形	标清/高清照片采集，图形绘制和描摹	图像处理，图形修改
音频	录音	噪音处理，语音识别
视频动画	视频录制，动画制作	编辑和压缩，后期测试
三维模型	几何模型建模，图像建模，三维扫描建模	点云处理，网格化

1.4 文化遗产数字化的主要技术

从文化遗产数字化处理流程角度分类

◈ 文化遗产数字化后期阐释、展示及服务应用的主要技术手段包括：

展示类型	主要技术
多媒体展示技术	电子书展示，图像展示，视频展示
网页展示技术	数据库技术，手机端和PC端显示技术，Flash技术，3D显示技术
虚拟现实展示技术	全景技术，虚拟漫游技术，增强现实技术
其他衍生展示技术	3D打印技术

1.4 文化遗产数字化的主要技术

从纯数字化技术角度分类

◈ 数据采集技术：

✓ 三维扫描、摄影测量、机载激光、航空摄影测量、空中及地面全景和视频获取、声音及影像的录制、数字资源库的建立等。

◈ 系统应用技术：

✓ 虚拟三维动画及视频、虚拟交互平台展示、线上数字博物馆、全景浏览、虚拟三维漫游、移动终端APP、智能导航。

◈ 互动体验技术：

✓ 虚拟三维动画及视频、虚拟交互平台展示、线上数字博物馆、全景浏览、虚拟三维漫游、移动终端APP、智能导航、增强现实。

1.4 文化遗产数字化的主要技术

从纯数字化技术角度分类

◈ 数据采集技术：

类型	序号	技术名称	简要介绍
扫描类	1	平面文物扫描	
	2	三维激光扫描	
	3	3D建模/虚拟复原	
	4	机载激光lidar	
拍摄类	5	纹理图像拍摄采集	
	6	720°全景影像	
	7	激光全景	
	8	低空无人机航摄	
	9	视频、音频采集	

1.4 文化遗产数字化的主要技术

◈ 系统应用技术：

从纯数字化技术角度分类

类型	序号	技术名称	简要介绍
官方网站类	1	数字博物馆网站	
	2	基于JQuery框架客户端	
	3	高度扩展性应用界面	
	4	基于Flash的全景展示	
	5	基于Unity 3D的虚拟三维交互	
信息管理系统类	6	泛在互联网数据库	
	7	针对整个系统的全文检索技术	
	8	3S（RS/GPS/GIS）技术	
移动APP类	9	基于移动终端Android/IOS平台的展示应用	
	10	室内定位	
	11	图像识别	
	12	增强现实	
	13	语音识别	

1.4 文化遗产数字化的主要技术

◈ 互动体验技术：

从纯数字化技术角度分类

类型	序号	技术名称	简要介绍
电子屏显示类	1	多点触控	
	2	大屏拼接	
投影幕/投影膜展示类	3	多通道投影拼接融合	
	4	弧幕/环幕/球幕显示	
	5	全息投影	
	6	幻影成像	
互动感知类	7	互动投影	
	8	体感互动	
触觉反馈类	9	力反馈	
	10	动感座椅	
穿戴体验类	11	虚拟现实/增强现实眼镜或头盔	
	12	虚拟现实跑步机	
	13	数据手套	

1.4 文化遗产数字化的主要技术

数字化展示与传统展示方法对比

对比项目	传统展示	数字化展示
展示手段	单一	多样化
展示途径	陈列参观，多数不可触摸	互联网展示、虚拟漫游、体感交互、全息投影
展示概念	实物资料	数字化、虚拟复原三维、物联网、智慧化
展示效果	实物体验	虚拟交互体验、沉浸式体验、深度内涵挖掘展示
交流方式	单向	随时随地、全方位感知、互动式、体验式
传播渠道	缓慢单一	迅速广泛地通过互联网、交互式的多媒体传播
展示共享	无共享、效率低、成本高	建立广泛的网络互联互通，高效低廉
安全性	低，易遗失、损坏等	高，不易遗失且可数字化存储备份
持久性	低，易遗失、损坏等	高，数字化展示可复制、重复使用、扩展到多种应用
受众范围	小，一般为参观者	广泛，有专家/学者/管理人员/实地参观者/网络浏览者等普通大众，还有盲人/聋哑人等特殊人群
展示收效	范围小、收益少	全面宣传展示，范围大、收效多

参考有代表性的数字博物馆（国内）：

- 故宫博物馆
  http://www.dpm.org.cn
- 中国国家博物馆
  http://www.nmch.gov.cn
- 上海博物馆
  http://www.shanghaimuseum.net/museum/frontend/
- 南京博物院
  http://www.njmuseum.com/html/default.html
- 台北故宫博物院
  http://www.npm.gov.tw/
- 台湾自然与人文数位博物馆
  http://digimuse.nmns.edu.tw/portal/
- 中国大学数字博物馆
  http://digitalmuseum.zju.edu.cn/jingtai/yuanxiaofenguan.jsp

参考有代表性的数字博物馆（国外）：

- 纽约大都会艺术博物馆（Metropolitan Museum of Art， New York）
  http://www.metmuseum.org/home.asp
- 大英博物馆（The British Museum）
  http://www.thebritishmuseum.ac.uk
- 俄罗斯冬宫博物馆（The State Hermitage Museum）
  http://www.hermitagemuseum.org
- 法国卢浮宫（Louvre Museum）
  http://www.louvre.fr/louvrea.htm
- 伦敦博物馆（Museum of London）
  http://www.museumoflondon.org.uk
- 法国凡尔赛宫（Chateau of Versailles）
  http://www.chateauversailles.fr/en/
- 京都国立博物馆（Kyoto National Museum）
  http://www.kyohaku.go.jp/indexj.htm

本章结束