

# 咸阳市可移动文物数字化保护项目

## 采购需求

### 1 项目整体方案

#### 1.1. 项目总体目标

本项目围绕咸阳市可移动文物数字化保护利用的需求，针对全市珍贵文物数量多、文物数字化程度仍需丰富完善、数字化公众服务开展有限的情况，开展文物数字化保护利用建设。以可移动文物为对象，以数字化系统建设为核心，综合应用移动虚拟现实技术、增强现实技术、人工智能技术、空间建模技术、三维激光扫描等技术，结合第一次全国可移动文物普查资源，将多种文物指标信息采集、处理、分析、展示后有效融合集成，实现信息集中与共享，创新管理模式，变分散式的管理模式为智慧型组织管理模式，最终达到文化遗产的“智慧管理、智慧研究、智慧服务”的目的。通过一系列数字化保护措施，如数字化内容采集，数字化内容加工，基于互联网、移动互联网的软件开发，提升咸阳市可移动文物数字化保护水平，提高咸阳市辖博物馆的公众服务能力，最终实现文物保护、文化传播、旅游服务相结合的全面、协调、有序发展的目标。

#### 1.2. 项目具体目标

- (1) 精选咸阳市 146 件珍贵一级立体文物，进行三维数字化采集加工，获取珍贵文物花纹图案、材质外形等方面的数字化信息，永久保留珍贵文物的数字化数据，加强咸阳市可移动文物的保护。
- (2) 遴选咸阳市 67 件一级文物，进行文物二维数字化采集加工，获取文物高清数字化图像数据，永久保留文物的全貌及细节信息，提高咸阳市可移动文物的数字化保护水平。
- (3) 遴选咸阳市 60 件一级碑刻文物，进行数字拓片采集加工，获取碑刻文物的碑文信息，保留碑刻文物数字化碑文数据，为后期文物科学研究等工作提供基础数据。
- (4) 设计创作 100 件文物展览数字资源、20 套科普短视频资源和 6 套互动游戏资源，开发 1 套咸阳市精品文物云展览系统，资源配套系统，创新咸阳市可移动文物的展陈方式，全方位、多层次呈现咸阳悠久浓厚的历史文化内涵。
- (5) 对茂陵博物馆、昭陵博物馆、三原县博物馆进行全景资源制作，定制制作茂陵博物馆、昭陵博物馆、三原县博物馆简介、展厅推荐、导览素材等相关信息，开发 1 套虚拟线上

数字展示系统，形成茂陵博物馆、昭陵博物馆、三原县博物馆全景漫游场景空间，沉浸式、互动化参观茂陵博物馆、昭陵博物馆、三原县博物馆。

- (6) 为更好地保障咸阳市可移动文物的数字化展示利用，对咸阳博物院的数据中心机房进行升级建设。采购 1 台机架服务器、1 套 UPS 电源、1 台机柜、1 台网络交换机、1 台路由器、咸阳市精品文物云展览系统及虚拟线上数字展示系统的二级等保测评，安全防护产品整改，优化升级咸阳数据中心，保障数据高效、稳定与安全。

## 2 项目服务内容及技术要求

### 2.1 可移动文物高精度信息采集及制作

#### ◆ 文物数字化采集加工建设清单：

序号	模块	建设内容	单位	数量
1	文物数字化采集加工	三维数字化采集加工	件	146
2		二维数字化采集加工	件	67
3		文物数字拓片采集加工	副	60

#### 2.1.1 三维数字化采集加工

本项目计划对咸阳市 146 件可移动珍贵一级文物进行三维数字化采集加工，构建三维数字化模型，用于可移动文物的保护、研究和展示等。

#### ◆ 文物三维采集加工技术要求：

分项	技术要求	数量	单位
文物三维数字化采集加工	1) 三维点云技术要求 ✓ 采用结构光三维扫描仪（白光）或三维激光扫描仪无接触采集方式，确保文物采集过程中的文物安全； ✓ 仪器测量精度最高达到 0.02 mm； ✓ 采集文物表面可见外表面点云覆盖率≥90%； ✓ 点云噪音低于 15%； ✓ 点云数据存储为*.xyz 格式； 2) 纹理影像技术要求 ✓ 原始影像分辨率不低于 300DPI，色彩模式为 24 位真彩色； ✓ 相邻影像间重叠度不低于 35%； ✓ 影像拍摄时，拍摄标准 24 色卡，并用于后续校色；	146	件

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 图像清晰，对比度、饱和度适中，无明显偏色，影像存储为*. CR2 或*. NEF 格式，校色后输出压缩质量不低于 90%的*. jpg 格式；</li> <li>3) 三维素模技术要求</li> <li>✓ 坐标系原点为器物中心或器物底部，Z 轴为物体静止状态下的重力的反方向，坐标值单位为毫米（mm）；</li> <li>✓ 模型无缺漏；</li> <li>✓ 三维素模数据存储为*. obj 或*. stl 格式；</li> <li>4) 三维模型技术要求</li> <li>✓ 模型无空洞，无黑洞；</li> <li>✓ 纹理贴图像素为 4096*4096，贴图张数不限；</li> <li>✓ 纹理清晰，对比度、饱和度适中，无明显偏色；</li> <li>✓ 纹理无明显拉伸，无明显拼接缝；</li> <li>✓ 三维模型数据存储为*. fbx 格式；</li> <li>5) 三维交互技术要求</li> </ul> <p>可通过鼠标操作文物进行任意角度的移动旋转浏览，同时支持文物的放大、缩小、自动旋转、复位等操作，功能包括如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 浏览视角。通过鼠标操作文物进行任意角度的移动浏览；</li> <li>✓ 文物放大。放大文物，查看文物的局部细节；</li> <li>✓ 文物缩小。缩小文物，可对文物有一个整体认知；</li> <li>✓ 自动旋转。可通过自动旋转全方位欣赏文物；</li> <li>✓ 手动旋转。通过鼠标拖动的方式，可以向上、向下、向左、向右旋转文物，做 720° 浏览；</li> <li>✓ 复位。使文物展示状态恢复到初始位置；</li> <li>✓ 三维交互存储为*. exe 格式。</li> </ul>		
--	---	--	--

### 2.1.2 文物二维数字化采集加工

本项目计划按照咸阳市可移动文物数字化清单，完成 67 件一级可移动文物的二维数字化采集加工。拍摄工作遵循文物数字化采集的标准流程，达到国家和行业内通用的藏品影像数据采集标准要求。

#### ◆ 二维数字化采集加工的技术要求：

分项	技术要求	数量	单位
----	------	----	----

文物二维数字化采集加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 拍摄时应保证文物安全，灯光使用应符合《博物馆照明设计规范》(GB/T23863-2009)中相关规定；</li> <li>✓ 影像比例尺正确，大小与原物相同；</li> <li>✓ 影像方向与目标物正常展示方向相同；</li> <li>✓ 影像边缘上下左右各扩充 5cm，扩充部分使用白色填充，分辨率不低于 600DPI；</li> <li>✓ 数字文档存储格式为 .jpg 或 .tif；</li> <li>✓ 影像数据的影像色彩模式为彩色，不低于 24 位；</li> <li>✓ 影像数据的影像反差适中，色调均匀，纹理清晰，层次丰富；</li> <li>✓ 影像中禁止出现明显的模糊、噪声、扭曲、漏洞、污点、拼接缝的情况。</li> </ul>	67	件
-------------	--	----	---

### 2.1.3 文物数字拓片采集加工

本项目将基于文物三维模型，运用数字拓印技术，完成咸阳市 60 件一级可移动文物进行数字拓片采集加工，其成果数据支持保护、研究、数字展示和交互。

#### ◆ 文物数字拓片采集加工技术要求：

分项	技术要求	数量	单位
文物数字拓片采集加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 比例尺正确，大小形状与原物一致；</li> <li>✓ 拓片方向与目标正常摆放或观赏方向一致；</li> <li>✓ 背景使用灰白色纸张纹理填充；</li> <li>✓ 对于三维目标，从三维投影到平面的投影方式为透视投影；</li> <li>✓ 对于平面类文字或图案目标，数字拓片字口或图案线条清晰，字口或图案边缘线条连续、平滑，无毛刺；</li> <li>✓ 拓片分辨率不低于 600DPI，色彩模式为灰度，灰度级 256 级；</li> <li>✓ 拓片存储文件格式为*.tif。</li> </ul>	60	件

## 2.2 咸阳市精品文物云展览

### 2.2.1 咸阳市精品文物云展览系统

咸阳市精品文物云展览系统以咸阳市可移动馆藏精品文物为根本，制定数字展览主题策划及内容框架，通过资料收集编制数字展览文物知识大纲及展览框架，定制不少于 100 件重点文物数字展示，定制开发 6 套交互小游戏等，引导观众沉浸式体验数字展览。咸阳市精品文物云展览系统具体功能设计如下：

#### ◆ 咸阳市精品文物云展览系统技术要求：

分项	参数/功能	数量	单位
咸阳市精品文物云展览系统	<p>1) 云展览主题策划</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 充分利用咸阳市精品文物及文化资源,进行主题文展览的创意策划、框架设计;</li> <li>✓ 主题策划、知识大纲及文稿创作,应充分结合咸阳的文化与历史,注重科学性、严谨性与原创性;</li> <li>✓ 贯彻创新性、互动性、趣味性相结合的原则,内容应通俗易懂,能深刻掌握历史知识、了解文物背后的故事;</li> </ul> <p>2) 主要功能要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 首页动效,精品文物云展览首页,动效包装;</li> <li>✓ 文物详情,展示文物基本信息,包括文物类别、年代、尺寸、藏品简介等;</li> <li>✓ 3D 互动,支持重点采集文物的 3D 互动,满足观众 360° 细致观赏文物模型全貌的需求;</li> <li>✓ 互动问答,系统提供趣味性、知识性的互动问答帮助观众加深记忆文物知识;</li> <li>✓ 互动游戏,设计创作 6 套互动游戏,系统提供互动小游戏,寓教于乐,</li> </ul> <p>2) 技术要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 个人中心,系统支持查看个人信息,包含用户名、头像、我的收藏等功能;</li> <li>✓ 双端适配,系统支持 PC 端访问查看文物信息了解文物历史,弘扬咸阳市文化;系统支持移动端查看文物信息,了解文物历史,弘扬咸阳市文化;</li> <li>✓ 后台管理,提供后台数据维护功能。支持博物馆用户进行图片、文字、语音等内容的上传、查看、查询、修改等操作;支持互动问答题目设置、选项配置及答案设定等。</li> </ul>	1	套

### 2.2.2 文物云展览数字资源

根据数字采集成果,定制创作 100 件一级臻品展览数字资源,包含故事化解说、精修文物图片、专业化语音,用于咸阳精品文物云展览系统和虚拟线上数字展示系统。

#### ◆ 云展览数字资源制作技术要求:

分项	技术要求	数量	单位

数字 导览 资源 制作	<p>(1) 故事化解说</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 每条故事化解说至少 400 字；</li> <li>✓ 深入挖掘展品背后蕴藏的人文精神，用词平实洗练，内容生动有趣；</li> <li>✓ 输出格式为文本格式；</li> </ul> <p>(2) 精修文物图片</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 根据展品本体，优化展品图片轮廓、纯净度、体积感、光照、清晰度、材质以及颜色；</li> <li>✓ 每件展品精修图片不少于 3 张；</li> <li>✓ 图片尺寸为 1920*1080px；</li> <li>✓ 成果格式为 jpg/png 格式；</li> </ul> <p>(3) 专业化语音</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高质量完成导览音频的录音、校对与制作；</li> <li>✓ 音频压缩格式为 AAC (MPEG4PART3)，码流率为 128Kbps (恒定)；</li> <li>✓ 音频数据清晰无杂音，播放流畅；</li> <li>✓ 音频音量 90 分贝左右，录音软件平均波形峰值大约在一3 到 -6 之间；</li> <li>✓ 音频命名格式统一；</li> <li>✓ 成果格式为*. mp3 格式，双声道立体声。</li> </ul>	100	件
----------------------	--	-----	---

## 2.3 科普短视频

制作 20 套科普短视频，可用于公共文化展示及咸阳市精品文物云展览，采用多种动态演绎呈现手段及特效渲染技术，对文物结构、形制、材质、线描等进行剖析和展示，实现文物主题的动态演绎，增强展览的互动性、观赏性、知识性和趣味性，在吸引观众注意力的同时解读好历史文化知识，丰富展示形式，激发文物数字化保护效能。科普短视频配套咸阳市精品文物云展览系统使用。

### ◆ 科普短视频资源制作技术要求：

分项	技术要求	数量	单位
----	------	----	----

分项	技术要求	数量	单位
科普短视频资源制作	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 每部动画时长不少于 90 秒；</li> <li>✓ 知识准确，详略得当，准确反映选题要求；</li> <li>✓ 视频分辨率不小于 1920*1080（像素）；</li> <li>✓ 视频帧速率不低于 25FPS；</li> <li>✓ 视频画面清晰、明亮，无明显卡顿；</li> <li>✓ 视频格式为*. mp4。</li> </ul>	20	套

## 2.4 虚拟线上数字展

虚拟线上数字展是为咸阳市可移动文物收藏单位定制开发的基于微信小程序的集成化、沉浸式、互动性展示平台。

### 2.3.1 虚拟线上数字展示系统

拟建设咸阳市域虚拟线上数字展示系统，基于本次文物数字化成果和以往成果积累，以茂陵博物馆、昭陵博物馆、三原县博物馆为对象，共包含 3 个模块、13 子栏目，通过微信平台呈现最终效果。后续开放全景博物馆、导览、教育研学、展览推荐接口，将咸阳市境内全部博物馆、纪念馆单位数据全部纳入，未来实现一个程序辐射全咸阳市文物数字化资源展示平台。

◆ 虚拟线上数字展示系统开发技术要求：

分项	参数/功能	数量	单位
虚拟线上数字展示系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 首页动效，精品文物云展览首页，动效包装。</li> <li>✓ 展馆简介，博物馆简介、地理位置介绍、图片展示、参观攻略、联系方式、交通路线等。</li> <li>✓ 全景博物馆，该部分主要通过全景模式参观游览博物馆各个展厅。</li> <li>✓ 智慧导览根据文物列表推荐内容，点击可播放文物语音介绍，提供语音播放、暂停、重播、进度条控制等操作。</li> <li>✓ 馆藏臻品，针对本次采集的重点一级文物，可以查看文物三维模型，支持缩放查看文物细节信息；支持 720 度旋转，并且可对文物进行点赞、收藏等的互动性操作。</li> <li>✓ 教育研学，将本次教育类绘本成果做数字化归集，同时可展示相应的教育研学课程及活动推荐。</li> <li>✓ 展览推荐，将博物馆固定展及特展在首页做综合推荐。</li> <li>✓ 虚拟 AI 助手，虚拟 AI 助手，设计卡通语音互动助手，介绍自己的</li> </ul>	1	套

分项	参数/功能	数量	单位
	<p>功能，并提示观众如何参观博物馆，提高用户体验感及互动性。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 互动问答，观众可以发出语音指令，例如展品名称、博物馆介绍、卫生间、服务站等指令信息，AI 机器人收集指令信息并做祛噪等处理，获取关键指令，进行系统数据库配对，配对成功后反馈指令相关的信息，配对失败给出语言提示。</li> <li>✓ 展品讲解，根据参观动线推荐导览内容，点击可播放文物语音介绍，提供语音播放、暂停、重播、进度条控制等操作。</li> <li>✓ 评论留言，评论列表展示博物馆参观者的互动评论内容，观众根据自身参观打分并提交评论，评论审核后推送至评论列表中；支持星级评价。</li> <li>✓ 我的收藏，主要用于记录用户收藏的文物藏品。</li> <li>✓ 我的分享，主要用于记录用户分享过的文物、展厅信息。</li> <li>✓ 我的评论，记录用户被采纳通过的评论信息，同时推送其他用户的互动评论。</li> </ul>		

### 2.3.2 全景博物馆资源制作

本项目计划借助高清数码相机和全景云台，利用全景采集技术，对昭陵博物馆、三原县博物馆、茂陵博物馆展厅进行定制化全景数据采集，制作高清全景影像。

#### ◆ 全景博物馆资源制作要求：

分项	技术要求	数量	单位
全景博物馆资源制作	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 全景影像中心点所指方向，在实际三维空间中应尽量与水平面平行。</li> <li>✓ 全景影像色彩模式为 24 位真彩色。</li> <li>✓ 全景影像画质清晰，无明显错位、无拼接缝隙等质量问题；</li> <li>✓ 全景影像采用 3 组或以上曝光合成，尺寸不低于 20000*10000。</li> <li>✓ 全景影像存储文件格式为*. jpg。</li> </ul>	1	套

## 2.4 数据中心建设

### 2.4.1 数据中心建设基础

为保障咸阳市可移动文物数字资源存储与新建信息化系统的正常运行，根据博物馆机房现状、数字资源存储具体需求，拟采购机架服务器、UPS 电源、机柜、网络交换机、路由器

等设备，对咸阳博物院现有机房设备进行升级，以满足咸阳市文物数据中心的建设，保证数据存储，数据、网络安全，同时对咸阳市文物数据中心进行等保测评，结合咸阳博物院信息中心机房的实际情况，对精品文物云展览系统和虚拟线上数字展示系统两个对外公众服务系统进行二级等保测评服务。

◆ 数据中心建设基础采购需求：

序号	基础设施	数量	单位	技术参数
1	机架服务器（数据安全、数据交互、存储备份）	1	台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CPU：银牌 4210*2</li> <li>✓ 运行内存：≥64GB</li> <li>✓ 硬盘容量：≥2.4T*3</li> <li>✓ 内存类型：ECC</li> </ul>
2	UPS 电源	1	套	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 功能：UPS 稳压功能、全自动稳压功能</li> <li>✓ 延时：6 小时</li> <li>✓ 电池：48 块 12V100Ah 蓄电池</li> </ul>
3	机柜	1	台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 尺寸：600*1000*2000mm</li> <li>✓ 功能：UPS 稳压功能、全自动稳压功能</li> </ul>
4	网络交换机	1	台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 端口数量：48 口</li> <li>✓ 下行端口速率：千兆</li> <li>✓ 上行端口速率：万兆</li> </ul>
5	路由器	1	台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 总带机量：&gt;500 终端</li> <li>✓ WAN 接入口：万兆网口</li> <li>✓ LAN 接入口：万兆网口</li> <li>✓ 无线协议：Wi-Fi6</li> <li>✓ 无线速率：6000M</li> </ul>
6	安全防护产品整改	1	套	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2 台下一代防火墙(开通入侵检测、防病毒功能)</li> <li>✓ 1 套杀毒</li> <li>✓ 1 台综合日志审计设备</li> </ul>
7	二级等保测评	2	套	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 套“咸阳市精品文物云展览系统”二级等保测评</li> <li>✓ 1 套“虚拟线上数字展示系统”二级等保测评</li> </ul>

#### 2.4.2 数据安全防护整改提升

为了确保数据安全，在数据中心现有硬件设备的基础上，在数据安全防护方面进行整改提升。

◆ 数据安全防护整改提升内容表：

序号	产品名称	规格	单位	数量
1	日志审计统计	<p>1. 硬件参数： 1U，含交流冗余电源模块，2*USB 接口，1*RJ45 串口，1*GE 管理口，4*GE 电口，1 个接口扩展槽位，4TB SATA 硬盘，缺省授权接入 40 个日志源，不可扩展。</p> <p>2. 性能参数： 可接入日志源数量 40。</p> <p>3. 软件授权： 引擎系统，缺省含 1 个内置采集器，含日志收集、日志查询、日志存储、报表管理、事件管理、资产管理、用户管理、系统配置等功能。</p> <p>4. 维保： 一年免费维护</p>	套	1
2	防火墙系统	<p>1. 硬件参数： 1U 机型，支持配置双电源（默认不带电源），1*MGMT, 16*GE, 4*Combo, 6*SFP, 2*SFP+, 2*扩展插槽，缺省包含 15 个并发 SSLVPN 用户授权</p> <p>2. 性能参数： 整机吞吐量 6G，最大并发连接数 250W，新建连接数 3W。</p> <p>3. 软件授权： 防火墙引擎。</p> <p>4. 维保： 防病毒库功能升级授权，1 套年（数量 1 套年） IPS 特征库升级授权，1 套年（数量 1 套年） 硬件产品，包含产品系统升级授权、产品保修服务、远程支持服务共 1 套年</p>	套	2
3	终端安全系统	<p>1. 软件授权： 系统中心，实现终端安全系统的集中管理、策略配置、报表查看等功能。 Linux 服务器端授权许可，提供智能更新、定时查杀等功能，默认包含一年升级服务。数量 5 点年。 Windows 服务器全功能版授权许可，提供病毒防护、漏洞管理、边界管理、软件管理、XP 防护盾、流量管控、资产管</p>	套	1

		理、外设管控、U 盘管控、远程桌面等功能。数量 5 点年。 Windows 客户端全功能版授权许可，提供病毒防护、漏洞管理、边界管理、网络管控、XP 防护盾、流量管控、资产管理、外设管控、U 盘管控、远程桌面等功能。数量 20 点年。		
--	--	--	--	--