**希望实现的应用场景案例1：基于人工智能技术对损毁的宋代石窟寺文物造像数字复原研究**

**题目名称：**基于人工智能技术对损毁的**宋代**石窟寺文物造像**数字复原**研究

**行业面临问题：**第一，修复文物造像损毁部件需要修复者掌握文物历史知识和其他大量类似文物的特征，学习积累佛教文物造像特征知识需要多年持续努力。不幸的是掌握以上关键知识的专家极少，专家培养不容易。第二，现存文物保护制度不鼓励直接在损坏造像上进行直接修复，担心修复失误则面临文物损毁的风险。

**希望解决的问题：**本研究提出使用人工智能技术对现存大量造像文物图像信息进行机器学习，让计算机**不但**可以识别不同时代和地域的文物造像图像，**而且**可以对已经损毁佛教造像文物进行高效**自动数字复原**，节省大量人力物力。数字复原以后请行业专家对修复文物数字模型提出意见进一步修改。

**建议研究内容和思路：**

结合国际国内研究现状分型，**目前主流的修复方法主要依据文物造像专家学者依靠人工经验观察佛教造像的题记、开脸、束发、衣着、法器、坐姿、侧面腹部、头与身子的大小比例和莲座等要素**，必要时再查阅相关历史和文字资料，进而提出对佛教造像判定和断代。

本研究建议使用人工智能等先进技术对佛教造像文物进行**快速数字复原**，探索深度学习技术下机器在浩瀚文物数据中**快速准确总结归纳文物特征**，提高同类文物修复精度和准确性。

**目前数据：**现在研究团队已经对杭州众多石窟文物造像进行了**扫描**，可以提供浙江石窟文物的造像**图片**。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **表1 两宋石窟寺佛教造像标注** | | | | |
| **图像名称** | **图 像** | **图像局部细节** | **年 代** | **造像特点（断代识别依据）** |
| **罗汉** | 2 | 六祖像侧面2  六祖像侧面 | 北宋 | 罗汉头部长圆，短颈，内着右衽交领式僧祇支，腰间系腰带，居中挽双结，下着裙，外穿袒右肩袈裟，跏趺坐姿，左手抚膝，右手置于腹前部。 |
| 图片1 | 1  2 | 北宋 | 罗汉头部长圆，面部圆润，短颈，内穿交领式僧祇支，下着裙，外穿袒右肩袈裟，半跏趺坐姿，左手持麈尾，右手撑地，赤足 |
| 6 | 3  4 |  | 罗汉头部长圆，面部圆润，短颈，内穿交领式僧祇支，下着涅槃僧（裙）外穿钩纽式袈裟，脚穿僧屐，立姿，左手持物，右手于胸前 |
| **西方三圣** | 宋代西方三圣  阿弥陀佛1 阿弥陀佛22  大势至1 大势至2  观音1 观音2 | | 北宋 | 此三尊像头部、右臂均残，从造像整体来看，为西方三圣。中间着佛衣的为阿弥陀佛，两边穿菩萨装的为大势至与观音菩萨。  佛与菩萨均有火焰纹头光、背光，中间阿弥陀佛内穿袒右式僧祇支，外穿半披式袈裟，袈裟襞褶稠叠，双手呈禅定印，跏趺坐于束腰形仰莲座上，座腰中间浅刻壸门，内雕花卉，下部为叠涩基座。  左右两边菩萨与中间主尊莲座相似，左边大势至菩萨头部两边饰有宝缯，颈饰双环项饰，肩覆披肩，帛带从肩部下垂，臂饰臂钏，腰部系挽结带饰。左手放于腹前，右手置于胸部，双腿跏趺坐于莲座。  右侧观音头部残存右侧宝缯，颈戴双圆环项饰及X型璎珞，胸前斜披披帛，双肩帛带顺手臂下垂。左手放于腹前，右手置于胸部，跏趺坐于莲座。 |
| **高僧取经组雕** | 唐僧取经图4 | | 宋 | 取经僧人头部、右臂均残，身穿直裰，腰部系带，下身着方裙及禅裤，脚穿僧鞋。 |
| **罗汉**  **弥勒** | 飞来峰南宋罗汉1  弥勒佛——南宋1 | | 南宋 | 罗汉造像比例协调，人物面部神情各异，内着交领式僧祇支，外着袈裟的硬质环状式钩上系细绳式纽，普遍在南宋及以后流行。  弥勒造像栩栩如生，面部圆润，笑逐颜开，耳廓较长。弥勒穿衣方式不受律典所限，直裰式衣着顺肩而落，袒露胸腹，腹部系带中部挽结，上无三衣，下着裙，双足赤露，左手持念珠，右手按于布袋之上。 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **表2 佛教造像断代逻辑图（拟）** | | | | | | |
| 时期 | 束发 | 衣着 | 背光 | 身材 | 容貌和眼镜 | 佛像台座 |
| 十六国 | 佛像头部为束发式高肉髻，小型佛像以磨光式肉髻居多，并且无发纹；大型佛像多为分绺式，且有分组状发纹。 |  | 一般为同心圆形 |  | 端庄秀气，神情平静温雅。眼大，横长呈杏仁状，目光平视 | 一般为造型简单的四方台，或者是四足束腰须弥座。 |
| 北魏 | 同十六国 | 衣着多为身着通肩式或袒右肩式大衣，呈U型或V型对称分布，衣纹深刻，线条隆起。 | 而是多呈莲瓣形 |  | 面相方圆，略瘦，额头较宽；眼睛同十六国 | 头光多为圆形，外面有一圈莲花瓣。 |
| 北齐 | 头部肉髻出现了浅雕式的螺型发纹 | 造像上身敷搭双间式外衣，下身着裙，衣服轻薄贴肉，衣纹线条简洁。 |  | 佛像身材还是非常修长的，肩宽腰细，整体看起来呈圆筒型。从侧面看，造像的腹部略向前突出。 | 脸部越来越胖， |  |
| 隋 | 佛造像头顶肉髻已经全是螺纹发，菩萨多戴花冠。 |  |  | 身材粗壮，头部较大，下身较短，比例略显失调；姿势较为僵硬，造型稍显呆板，与后代的造像相比，缺少飘逸的动态美。 | 面相饱满圆润，眉毛纤细，鼻梁挺直，唇线分明，神情平和 |  |
| 唐 | 发型除了螺纹式，又发展出水波式，大耳下垂，神情庄重而又不失慈爱。 | 佛像的衣饰也越来越多样化，有通肩式、袒右肩式和褒衣博带式，更多的是方领下垂式，衣料质感柔和轻薄，衣纹流畅，下身衣褶悬搭于座前，就像台布一样。 |  | 造像的身材比例匀称，结构公道，体态丰腴饱满，袒露的胸肌有起伏变化，写实性较强，而且体态自然伸展，具有很强的动感。 | 面相饱满 | 佛像的台座多为束腰式，有六角、八角、圆形或花口形底边。 |
| 宋 | 头顶肉髻趋于平缓，螺发与肉髻之间的髻珠更加明显 | 衣服、纹饰刻画的生动逼真。 |  |  | 面庞丰润，容貌端庄秀美，神情慈爱详和 |  |
| 辽金 |  |  |  | 两肩宽厚，体态饱满厚实，上身偏长，下身略短。 |  |  |
| 元 | 肉髻高耸，多为带三叶或五叶宝冠。 | 菩萨袒露上身，胸佩璎珞，璎珞的颗粒较大；下身着裙，纹络简洁。  元代佛像蜂腰长身，姿态妩媚，菩萨则高乳丰臀，具有印度巴拉王朝造像风格。 |  | 躯体健硕，肩宽，腰细，胸部丰满。 | 脸型丰满圆润，面相清秀靓丽，表情恬淡柔和。 | 莲花台座的莲瓣肥大饱满，底沿外卷面部为倒置的梯形，五官紧凑，具元代特征。 |

成果使用需要标注资助：此课题基于**浙江省文化和旅游厅科研项目**