

数字化技术赋能古建筑文化遗产保护利用研究

张孙铭

摘要:为提高古建筑文化遗产保护利用水平,解决人工巡检主观性强、检测周期长的问题,创建数字化损伤检测技术体系。本文通过获取古建筑表面图像来完成裂缝、剥落等各种损伤的标注工作,并使用旋转、翻转等方式来增加数据集。在此基础上,将检测结果应用到损伤状态调查、数字档案创建、动态监测和修缮方案制订等环节,从而构建起数据采集、智能识别、风险分析、保护决定相衔接的运用模式。

关键词:数字化技术;古建筑;文化遗产;损伤检测

古建筑文化遗产具有特定的历史时期审美特点,但由于长时间的保存,受材料老化、自然风化和生物作用的影响,在建筑表面会形成裂缝、剥落等损坏。随着数字图像处理以及深度学习技术的发展,用智能检测模型提取古建筑损伤特征,可以提高损伤识别的效率和结果的客观性。基于此,本文从构建多类损伤数据集、检测模型的改进以及保护利用的应用这三方面入手来研究数字化技术对古建筑保护管理的作用。

一、古建筑多类别损伤数据集构建

以砖石、木构、瓦面和灰塑等不同的材料表面为对象,对裂缝、剥落、风化、生物侵蚀等常见的损伤进行图像采集、分类、标注和样本增强。采集阶段要包含各个建筑部位、不同拍摄距离、光照状况、损伤大小等,从而使样本可

以体现出古建筑损伤形态的不规则性、边界不清以及多种损伤共同存在的特点。经过图像筛选后,按照统一的损伤定义以及标注标准,用Labelme工具精准圈定目标区域并得到符合YOLO训练要求的标注文件,再做一次标注结果的核验,从而缩减类别出错和边界不精确的情况出现。对裂缝样本多、剥落和生物侵蚀样本少的图像进行翻转、旋转、亮度和对比度的调整,Mosaic拼接等操作来增加样本数量,同时还要对少数类别的图像做定向增强来改善样本分布不均的问题^[1]。

二、数字化损伤检测赋能古建筑文化遗产保护利用

(一)支撑古建筑损伤状态调查。根据建筑单体、立面、构件、局部区域来划分调查单元,用相机、无人机或者移动终端采集砖墙、木构、屋面、装饰构件表面图像,将图像输入多类损伤检测模型中,自动识别出裂缝、剥落、风化、生物侵蚀等损伤类型,输出损伤位置、数量、范围和置信度等信息。对梁柱节点、檐口、墙体转角、屋面连接部位等重点部位要加大图像采集密度,用检测框分布和损伤面积统计来判定局部劣化程度。根据建筑编号、构件名称、损伤类型、拍摄时间、空间位置等对调查结果进行分类汇总,得到古建筑损伤分布图和状态清单,减少人工逐点检查造成的遗漏和判断误差^[2]。

(二)建立古建筑损伤数字档案。以多类

别的损伤数据集和检测模型的输出结果为依托,将古建筑的基本信息、构件的位置、损伤图像、损伤种类、检测的时间、识别的置信度、损伤的范围以及复核的结论都归入数字化管理平台。档案建设要按照建筑单体、空间区域、构件种类、损伤种类进行分级目录设置,给每一处古建筑以及重点构件赋予唯一的编码,使原始图像、标注文件、模型检测结果和现场调查记录能够关联存储。对裂缝、剥落、风化、生物侵蚀等损伤要保留不同时间点的图像资料 and 检测数据,记录损伤的数量、面积、长度和变化趋势,形成可以不断更新的时序档案。

(三)开展古建筑损伤动态监测。以定期图像采集、多类损伤识别、历史数据对比为依托,对古建筑表面损伤的发展过程进行连续跟踪。监测工作要按照建筑单体、立面、构件、重点部位设置固定采集点,统一拍摄角度、距离、光照条件、图像分辨率,定期获取裂缝、剥落、风化、生物侵蚀等损伤图像,输入优化后的检测模型,提取损伤类别、空间位置、数量、范围、识别置信度。根据各个时期检测结果进行对比,分析裂缝长度、剥落面积、风化范围以及生物侵蚀覆盖情况的变化,从而找出损伤的扩展、稳定和新产生的变化。

(四)辅助古建筑修缮方案制定。数字化损伤检测可以给古建筑修缮方案的制定提供客观、具体的量化数据支持。应将模型识别出的裂缝、剥落、风化、生物侵蚀等损伤结果同建

筑构件编号、空间位置、材料种类和历史修缮记录一一对应,得到损伤分布图、构件状态清单和风险等级表。根据损伤数量、范围、发展速度和所在部位的重要程度,将承重构件、连接节点、墙体转角、屋面接口、装饰构件等分为不同的等级,并给出优先处理的区域。对细小裂缝、轻度风化用持续监测、表面清理、局部加固的方法处理;对剥落范围扩大、裂缝持续延伸、多类损伤复合的部位,根据现场复核结果确定补砌、灌浆、嵌补、构件加固的方案。

三、结束语

综上所述,数字化技术给古建筑文化遗产的保护利用赋予了高效、客观的技术手段。利用多类别的损伤图像数据集来改进深度学习检测模型,可以实现裂缝、剥落、风化和生物侵蚀等各种损伤的自动识别,给古建筑的状态调查提供量化的依据。将检测结果一直保存在数字档案中,和不同时段的图像一起进行动态比较,可以找到损伤的发展趋向,找到主要的风险点,从而确定修缮的先后次序和技术方法。

参考文献:

- [1]渠波.古建筑及其附属文物的数字化传承与展示——基于文化遗产保护视域[J].中外文旅交流,2026(9):194—196.
[2]马守恒.数字化赋能锦州古建筑文化遗产保护与利用[J].房地产世界,2026(9):5—8.

作者单位:北京建筑大学机电与车辆工程学院

以省域统筹促进高职教育资源与产业布局协同

谭婷婷
石莉萍

一、以产业布局协同提升高职资源配置效率

产业发展需要技能人才与技术服务支撑,其供给效率既取决于教育资源总量,也取决于资源与产业布局的适配程度。产业链分工和人才流动可跨越市县边界,单个院校依据自身条件配置资源,难以充分回应跨区域需求。因此,有必要从省域层面协调资源供给,降低匹配成本,提高教育投入效益。

省域统筹需要先摸清各地产业所需与院校资源所长,再协调专业布局和合作安排,促进专业群与产业链衔接。院校可根据自身情况,通过联合开发课程、共享实训设施和提供技术服务拓展服务范围,既保留办学自主性,也能减少重复建设,提高已有资源的利用效率。

二、关注教育资源与产业布局的适配障碍

教育资源与产业需求的变化节奏不同,且各主体成本收益存在差异,跨区域协同受到现实条件约束。

一是空间布局衔接不足。院校和实训设施布局相对稳定,产业集聚与企业需求却持续变化。若资源服务内容和范围未能相应调整,可能出现局部技能供给不足与设施利用不充分并存。另外,跨区域距离、教学安排和人员调度也可能增加合作成本。因此,空间适配既要看资源分布,也要看其能否便利、持续地服务产业需求。

二是专业结构调整滞后。专业建设、师资培养和设备投入具有周期性。若需求信息传递不及时,院校可能继续按原有方向配置资源或集中布局热门专业,导致部分技能供给重复、紧缺技能培养不足。但调整过于频繁,又可能使前期投入难以充分发挥效益,增加转换成本,影响人才培养的稳定性。

三是跨区域协同动力不足。共享资源可让更多地区和企业受益,但建设及运行成本往往由提供方承担。若没有明确补偿办法和责任边界,提供方可能缺乏持续开放的动力,需求方也需承担搜寻、协商和调度成本。将这些成本纳入合作安排,使各方获得合理收益,共享才有条件长期开展。

三、健全省域统筹的资源协同配置机制

省域统筹应加强信息整合、专业分工和利益协调,扩大资源服务范围,兼顾院校自主发展与基本公共服务保障。

第一,统筹产业需求与教育资源信息。省级教育部门可会同发展改革、工信、

人社等部门,对照产业分布、岗位需求、专业设置、实训条件和就业流向,统一关键指标口径,定期核实供需变化。结合企业反馈和院校资源清单,识别技能缺口、闲置资源及共享需求,为专业布局与实训投入调整提供依据。重点提高现有信息的完整性和可用性,减少重复采集与报送,降低需求搜寻成本。

第二,引导院校与专业群差异化发展。结合各地产业特点和院校优势,明确重点服务领域,推动专业群围绕产业链不同环节分工合作。省级部门加强布局引导,院校自主选择发展路径,避免集中追逐相同热门专业。发挥“双高”院校带动作用,通过课程共建、师资交流和实训共享扩大服务范围。对共性需求加强联合供给,对特色产业需求支持专业化建设,提高资源配置的适配程度。

第三,完善跨区域共建共享机制。依托市域产教联合体、行业产教融合共同体等,推动院校、园区和企业共享实训及技术服务资源。省级部门协调跨市州合作规则,市域联合体组织区域供需对接,行业共同体衔接跨区域产业链需求。以协议明确出资、维护、使用和收益分配,对额外服务与设备损耗给予合理补偿,增强提供方开放动力,减少需求方自行建设和维护支出。优先盘活现有设施,将共享服务贡献纳入相关支持项目评价。

第四,建立动态调整与基本保障机制。结合产业变化、就业反馈和资源使用情况,定期评估专业布局、招生规模与实训投入,区分长期需求变化和短期用工波动,使调整节奏适应人才培养周期。对需求增长且具备办学条件的领域有序增加支持,对持续不适配的资源逐步转型或整合,做好在校人才培养衔接。通过定向支持、跨校协作和共享实训保障薄弱地区及必要公共服务需求,防止资源过度向优势区域集中。

通过省域统筹促进分工与共享,有助于减少重复建设和供需错配,提高公共资源使用效率及技能人才供给质量,降低企业用工与技术服务的匹配成本,为湖南产业升级和区域协调发展提供支撑。

基金项目:湖南大众传媒职业技术学院2025年度校级科研项目:“双高”建设背景下湖南高职教育资源配置效率评估与优化路径研究(编号:25YJ02)。

作者单位:湖南大众传媒职业技术学院

西晋李密幼年丧父,由祖母刘氏一手带大,祖孙二人相依为命。他上《陈情表》辞官养亲,晋武帝不仅应允所请,还专门派人照料老人起居。一篇奏疏为何有如此大的力量?从汉字构形切入,答案就藏在“孝”“顺”二字的字形里。金文、小篆保留着造字之初的原始思维,正是读懂这篇经典的钥匙。

“孝”字之形,写满“子承老”的伦理

今天能看到的最早“孝”字,正出自西周金文。其字形上为“老省”、下为“子”:上方是苍发驼背、拄杖而行的老者,下方是一个幼子,整个字形就是一幅晚辈躬身托举长辈的画面。有的铭文省去拐杖,让幼子恰好立在老者受力之处,暗示子女正是老人晚年唯一的依靠。小篆承袭这一构形,《说文解字》释“孝”为“善事父母者”,本义是子女用自己的身体托起年迈的亲长,此后才渐渐泛化为社会通行的伦理准则。

李密笔下的身世自述,句句与这一本义呼应。开篇“慈父见背”,父亲脊背本是幼童最初的依凭,父亲离世,这层亲托轰然断裂;祖母“躬亲抚养”,以衰病之身反向托起孙辈,使“子承老”的权责发生倒置;“臣侍汤药,未曾废离”,端药守榻之际,正是把“子承老”的构形演成了日常。待到“臣无祖母,无以至今日;祖母无臣,无以终余年”,祖孙两人已是共生相依的伦理共同体——居家养亲便不再只是个人情感,而是刻进字形里的本分。何况晋朝本以“孝”立国,朝廷若强征李密,无异于拆毁自己标榜的治国根基。

“顺”字之义,藏着委婉说服的路径

再看“顺”字。金文“顺”由“頁”与“川”组成:“頁”指人头,引申为内心的思虑;“川”是畅通无阻的河流。二者相合,本义是心思循理通达、因势疏导,就像顺着纹理理玉一样,把纠结的事理逐一理顺。战国时还出现过从“心”得义的异体,仍归于心志顺畅一系。可惜后世词义渐渐窄化,今天人们多把它解成单向的服从,反而遮蔽了这份主动疏导、化解对立的本来内涵。

李密的奏对,把“顺”的本义用到了极致。他先历数朝廷察举、授官的层层恩遇,表明自己并无对抗君权之意,为后文搭好沟通的台阶;再引“伏惟圣朝以孝治天下”,顺着当朝国策推导:朝廷以孝道立国、体恤孤老,准许臣子养亲,

正是国策的题中之义;继而亮出“臣密今年四十有四,祖母刘今年九十有六”,用可考的年龄摆出时间账——尽忠来日方长,尽孝时日无多;最后以“生当陨首,死当结草”承诺日后效忠,把辞官变成尽忠的另一种安排。四步层层递进,自始至终不硬顶君意,如同河水顺着河道流淌,一路疏通,最终抵达目的地。

一“孝”一“顺”,构成完整说理

“孝”与“顺”,恰好构成一套完整的说服体系。“孝”筑起伦理根基,让辞官侍亲立于无可辩驳的立场;“顺”提供言说路径,让请求显得温和得体、顺理成章。一个解决“凭什么”,一个解决“怎么说”,二者相辅相成,从道理上化解了忠君与尽孝的两难。李密并不回避忠君之义,只是把两件事排出先后:先安顿老人,再报效朝廷,君臣大义与骨肉亲情各得其所。晋武帝最终应允并加恩,与其说是君主一时动情,不如说是这套陈情策略真正奏效——这也印证了汉字构形里沉淀的古老智慧:字形不只是符号,更是先人处理人伦与事理的方式。

课堂教学:让字形开口说话

这份解读,也给中学语文课堂带来启示。不少学生读到《陈情表》,只记住“孝敬长辈”四个字,却说不清它为何能打动君王。如果教师先展示“孝”“顺”的金文拓片,让学生看形猜义,再回到课文逐句互证,完成从字形到本义、再到文本的探究闭环,抽象的道理就会变得看得见:学生看见“孝”字里仰身承托老人的幼子,就不难体会祖孙相依的分量;读懂“顺”字里畅通的河道,就能明白李密说话为何如此委婉周全。即便不专门讲古文字,学生也会开始追问:这个字为什么这样写?一堂课下来,学生既学了文言,也懂了汉字背后的伦理与智慧。

这正是一条“因形求义”的新路子。当然,字形考释只是辅助,文本细读与情感体悟仍是课堂的核心。

许慎在《说文解字叙》里写道:“文字者,经艺之本,王政之始。”一千七百多年前,李密凭着一篇奏表,把孝心说进了帝王心里;今天,当我们在文言课堂上适当引入古文字构形,让今人隔着字形与古人对话,经典也就真正活了起来。

作者单位:兰州工业学院

读懂『孝』『顺』二字,就读懂了《陈情表》

——汉字构形视角下的陈情智慧与教学启示

郭庆平