

【专题：文化大数据与智能设计方法研究】

文化大数据与智能设计平台综述

刘芳, 王遵富, 梁晓婷
(湖南大学, 长沙 410082)

摘要: **目的** 基于对文化大数据平台和智能设计平台的发展现状研究, 阐述多源异构融合文化大数据平台建设面临的挑战, 提出文化大数据智能设计平台的系统架构, 在传承和保护文化的同时, 探索文化大数据在设计领域的再开发与再利用。**方法** 通过对相关文献的收集、整理和分析, 了解文化大数据平台和智能设计平台的国内外研究进展, 综合对比分析其技术原理、研究难点与挑战, 并提出文化大数据智能设计平台的基础架构。**结论** 文化大数据平台的发展促进了文化的保护利用, 但是仍存在利用率低、使用较困难等问题; 人工智能技术在设计领域的应用, 为设计学科引入了新的设计方法和路径, 可以有效提升设计效率与质量, 但当前的智能设计工具及平台仍然存在功能较为单一、缺乏灵活性等问题, 有待进一步提升; 文化大数据智能设计平台的研发, 可以提升文化大数据的利用效率, 探索文化大数据在设计不同阶段、不同方向的应用, 提升设计作品的文化底蕴与质量。

关键词: 文化大数据; 多源异构融合; 人工智能; 智能设计; 平台架构

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)14-0001-08

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.14.001

Review on Cultural Big Data and Intelligent Design Platform

LIU Fang, WANG Zun-fu, LIANG Xiao-ting
(Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: Based on the research on the development status of cultural big data platforms and intelligent design platforms, the challenges faced by the construction of multi-source heterogeneous integrated cultural big data platforms are explained, and the system architecture of cultural big data intelligent design platforms is proposed. The redevelopment and utilization of cultural data in the field of design and inherit are explored while the culture is protected at the same time. By collecting, summarizing, and collating related documents and related information, the related research progress of cultural big data platforms and intelligent design platforms is organized, their technical principles, research difficulties and challenges are comprehensively compared and analyzed, and based on this, the infrastructure of the cultural big data intelligent design platform is proposed. The development of cultural big data platforms has promoted the protection and utilization of culture, but still has the characteristics of low utilization and difficult to use; the application of artificial intelligence technology in the design field has introduced new design methods and paths for the design discipline, which can effectively improve design efficiency and quality, but the current intelligent design tools and platforms still have characteristics of relatively single function and lack of flexibility, which need to be further improved; the research and development of cultural big data intelligent design platform can improve the efficiency of cultural big data utilization, explore the application of cultural big data in different stages and directions of design, and improve the cultural heritage and quality of design works.

KEY WORDS: cultural big data; multi-source heterogeneous integration; artificial intelligence; intelligent design; platform architecture

收稿日期: 2021-05-30

基金项目: 重点研发计划课题 (2019YFB1405702)

作者简介: 刘芳 (1976—), 女, 四川人, 博士, 湖南大学教授, 主要研究方向为文化大数据、智能交互设计与可视化。

文化大数据建设作为文化界的“新基建”，是贯彻国家大数据战略、推进文化和科技深度融合的有效举措。设计作为一个综合性极强的交叉融合学科，新技术、新材料、新方法等新生事物一直是驱动设计不断创新的原动力。人工智能技术正在作为新的设计材料与方法，为工业设计带来新的发展机遇和挑战。文化大数据和人工智能技术，与设计学科深度交融，构建文化大数据智能设计平台，对文化价值的挖掘与提升、设计效率与质量的优化，具有十分重要的意义。

1 文化大数据平台

1.1 文化大数据平台的定义与特点

“文化”与“大数据”的结合是文化生产与科学技术的深度融合。文化大数据是一个随着文化实践的多元发展而不断变化的动态开放的数据生态系统。它具有海量（数据总量大）、多样（数据类型多）、快速（处理要求快）、不确定性（数据冗余高）和价值性（潜在价值大）等大数据的共识性特征。同时，文化大数据的来源多元化、数据类型多样化、数字化标准不一，都导致了文化机构之间数据难以互通，文化数据质量参差不齐等。文化资源数据的特点如下^[1]。

1) 不同于其他行业，文化行业中的数据保存时间久，数据寿命跨度长，如遗产、文物和艺术品等相关数据会一直保存，不会被清除和消失。

2) 文化信息服务的提供，需要大量在线或实时数据的分析处理，如计算以时间为中心的文化演进进程和以事件为中心的文化传播轨迹。

3) 文化大数据的存储形式多样，包含各种结构化、非结构化和半结构化的数据，如文本、图像、音视频和三维模型等。

4) 文化大数据的价值不可估量，文化大数据对社会文化、国家的文化教育和传播都发挥着不可替代的作用。

5) 文化大数据具有明显的多态性、不完整性、跨域性、时间性、冗余性和版权保护性的特点。

2020年至2021年，国家文化大数据战略被提出，《国家文化大数据体系标准》被确立和发布，这标志着我国文化数字化建设正迈上新的台阶。这一体系不仅囊括了文化遗产的保护，更将其扩充和上升为了文化数字化、文化数据化的国家战略。战略将围绕文化数据，开展数据聚合、数据加工和数据开放，用数字化的手段重构中国文化的基因和源流，服务于文化产业的迫切需要和民族文化的未来传承。文化大数据平台的建设，对于文化的保护推广、开发利用具有重要的价值和意义。相比于自然资源，文化资源并不会因开发而减少，因消费而消失，而是会越开发越灿烂。通过新的大数据存储、大数据分析、数据保护技术，提高文化产品生产效率和，可以将灿烂的文化事业变成

无穷的宝藏^[2]。

1.2 文化大数据平台的发展现状

文化大数据平台将不同地区的图书馆、博物馆、档案馆等相关文化机构的数据库，作为重要的平台数据来源，通常提供相对单一资源访问接口。这些平台根据是否跨域被分为两大类：非跨域型文化数据平台和跨域型文化数据平台。

1.2.1 非跨域型文化数据平台

非跨域型文化数据平台主要致力于将文化对象转换为数字化对象进行存储和提供访问。国外代表性平台主要有以下几种：American Memory^[3]是美国国家数字图书馆项目（NDLP）第一阶段的成果，NDLP的主要任务是实现1994年至2000年期间，数百万文化对象和原始历史资料的数字化，并提供非物质文化遗产的采集、收集、呈现和传播的改进型方法；pinterest^[4]作为一个图片分享类社交平台，用户可以发布或访问自己感兴趣的图片，从而获得设计的创意参考和灵感；欧盟主持建设的i-Treasures^[5]、Terpsichore Project^[6]和WhoLoDancE^[7]，3个项目主要目的是保护和传播非物质文化遗产，Terpsichore Project注重欧洲民间舞蹈等非物质文化遗产在设计方面的交互，WhoLoDancE更侧重于舞蹈的动作捕捉，在不同舞蹈之间进行相似性搜索；日本文化在线系统^[8]由日本外务省运营，主要提供与日本有关的文化、观光旅游、社会、历史和自然等许多不同领域高度可靠的信息。

国内代表性的文化数字化平台主要有以下几种：中国非物质文化遗产网^[9]是由中华人民共和国文化和旅游部与中国艺术研究院主办的公益性非物质文化遗产保护专业网站；数字敦煌^[10]项目以文物保护理念为指导，对敦煌石窟及相关文物进行收集、加工，并将数字化的照片、视频、3D数据和其他文化数据存储到数据库中；搜韵^[11]是诗词的专业网站，主要提供古诗词的收录和检索，同时也收录了7000多本电子古籍；视觉中国^[12]作为一家以视觉内容生产、传播和版权交易为核心的互联网科技公司，基于大数据、人工智能技术，通过互联网版权交易平台提供高质量、专业性的图片、视频及音乐素材。

1.2.2 跨域型文化数据平台

跨域型文化数据平台致力于将地理分散、数据库相互独立的数字化文化资源聚合，从而形成一个统一的资源访问入口或者门户网站。世界数字图书馆^[13]是美国国会图书馆的重要项目，将不同国家的国家图书馆联系起来，具备发现和检索一站式入口的能力，缩小了国家内部和国家之间的数字鸿沟。世界数字图书馆收录内容包括书籍、手稿、地图、报纸、期刊、印刷品、照片、录音和电影。欧盟支持搭建的Europeana^[14]，整合了欧洲27个成员国约4000个机构的国家图书馆和文化机构等的图书、期刊、地图、图片、绘画、档

案和音频资料等数字资源,提供了五千八百万种数字对象(书籍、音乐和艺术品等)的访问权限,成为了全世界公众了解欧洲文化遗产的新渠道。Europeana 的建设采用了基于公有云和私有云混合基础架构,计算云为前端和后端服务提供计算能力,存储云(NoSQL 数据库和分布式文件系统)为计算云中部署的服务提供存储能力。澳大利亚国家图书馆的 Trove^[15]也是典型的跨域文化数据平台,它整合了澳大利亚境内的档案、手稿、图片、音乐、舞蹈、图书馆资源、PANDORA 网络档案、ARROW 发现服务和报纸测试服务等。Trove 的总体架构分为数据采集层、数据存储层、元数据聚合层、搜索引擎层和用户接口层。通过建立澳大利亚国家图书馆、各种类型图书馆,以及数百家文化机构的合作联盟,共同聚合元数据,提供整合服务,以便为澳大利亚创造知识遗产数据库。

国内典型的跨域文化平台有由中国国家数字图书馆建设的文津搜索^[16]。该系统有效整合了国家图书馆自建数据库和部分已购买服务的各类数字资源,搭建了资源的一站式发现与获取平台,使图书馆内的封闭资源能够对网络用户开放。我国某典藏类平台^[17]收录并整合了来自全国超过七百余个典藏网站或机构,收录内容从历史文物到自然科学共计超过五百万件藏品,网站以专题特展的方式呈现,提供单一网站窗口,以及检索和搜索引擎。

1.3 文化大数据平台面临的挑战

在文化资源大数据平台的生命周期内,数字资源的采集、管理、存储、复用及可靠性等都面临着诸多挑战^[1]。

1) 文化对象元数据属性的自动标注效率较低。每个文化对象的元数据包含的属性越多,无论是在检索还是在上层应用中,都可以提供越多准确和有价值的信息。然而依靠人工方法实现大量文化资源元数据的属性标注是不切实际的,再加上现有的一些方法难以高效应用于文化数字化研究体系,因此急需研究高效的文化对象自动化标注方法。

2) 跨域多源异构文化数据的检索效率较低。文化资源数据的一个显著特征是跨地域、跨领域、跨系统和跨不同类型数据库,如何高效检索跨域数据库是一个巨大挑战。

3) 跨域多源异构文化数据的版权保护存在潜在风险。元数据记录了数据各个阶段的信息,包括数据来源、版本信息、著作权人、每次使用和阅读的记录等与版权相关的信息,因此若要确保每个文化对象元数据的信息是不可被篡改的,就需要研究元数据中版权信息的规范和标准。

4) 文化数据的溯源困难。在融合多源异构文化数据形成文化大数据平台过程中,会涉及海量数据的频繁交互共享,随之会不断涌现出数据的安全性问题和溯源问题,如非法使用数据和泄漏数据等,如何通

过有效方法追查到数据的流向和相关源头是一个关键问题。

2 智能设计平台的发展现状

2.1 智能设计的需求

设计工作主要以创意实践为主,但在设计工作中仍然存在大量重复性工作,这使得人工智能技术可以发挥所长,减少低创造性的重复性工作,从而使设计师专注于更核心的创造性工作。其次,设计师的创意也存在瓶颈,这与设计师本身的经验、逻辑和方法有关,人工智能技术可以对超大规模的数据集进行学习,进而帮助设计师超越自身经验、逻辑和方法的限制,进一步释放设计师的创造力。最后,虽然人工智能技术存在一定的不可解释性,但是这种不可解释性可能成为设计师创意激发的源泉。因此,智能设计辅助工具的相关成果可以为设计师提供新方法、新思路、新工具,在未来将成为设计师重要的生产力工具。

智能设计或设计智能,通常指在设计工作中引入人工智能的方法,帮助设计师或其他创作者进行更加高效或更具创意性的工作。目前关于智能设计辅助工具暂无明确统一的定义,Frich J 等人曾将创意辅助工具(CST-Creativity Support Tools)定义为一个创造力支持工具在一个或多个数字系统上运行,包含一个或多个专注于创造力的功能,并被用来在一个或多个不同阶段积极影响具有不同专业知识的用户^[18]。类似地,可以将本文讨论的智能设计辅助工具的内涵约定为使用人工智能技术(主要为机器学习、自然语言处理、机器视觉等)辅助设计工作或生成设计内容。例如基于深度学习的平面排版自动布局、基于对抗神经网络的设计内容生成等。

2.2 智能设计研究现状

目前人工智能技术在不同设计领域、设计阶段的研究十分丰富,针对不同的应用领域,其特点及使用的技术方案等都具有较大差别。部分代表性的智能设计相关研究见表 1。

2.2.1 草图绘制

草图绘制作为功能强大的设计工具,可以极大提升设计创造力并促进创新。目前关于人工智能技术在草图绘制方面的应用分为以下两类。

利用人工智能技术,辅助绘画新手绘制草图,从而提升草图的品质与效果。在这类研究中,比较著名的有 Draw From Drawings^[19]、EmoG^[20]、DeepFaceDrawing^[21]、Sketch-RNN^[22]、ShadowDraw^[23]等。这类相关研究基本是通过用户简单的输入,辅助生成较为复杂或者专业的草图绘制效果,或者在用户绘画时提供相应的参考或者建议。然而这类辅助性的草图工具对于草图绘制的高手来说没那么必要,对于绘图新手来说,功能

表 1 部分代表性的智能设计相关研究
Tab.1 Representative research on intelligent design

应用场景	主要用途	目标用户	典型案例
草图绘制	辅助草图绘制	草图绘制新手或在某些领域不擅长的设计师	DrawFromDrawings、EmoG、DeepFaceDrawing、Sketch-RNN
	探索设计创意	设计师	“创意拐点”辅助草图系统、DreamSketch、SketchSoup
平面设计	智能排版	平面设计师	基于内容感知的智能排版方法
	平面内容感知	室内设计师	平面自动装饰
	平面内容生成	平面设计师	催眠线团生成系统、动画中间帧计算工具
三维建模	建模建议	设计师、艺术家	数据驱动建模系统
	模型生成	设计师、艺术家	基于草图建模器、曲率感知建模技术
UI 设计	UI 布局检索、自动布局	UI 设计师	Blu 工具、Scout 工具
	UI 信息检索	UI 设计师	MetaMorph 工具、Swire 工具
	UI 信息提取	UI 设计师	StoryDroid 工具
其他场景	设计创意辅助	新手设计师	Cobbie 草图机器人
	设计趋势分析	服装设计师	AI 助手系统、FashionQ 系统

又相对单一，对于提升草图绘制技法的帮助有限。

利用草图绘制的不确定性或发展过程，帮助用户探索更多的设计可能性，以激发新的设计创意与灵感。在该类相关研究中，比较知名的有基于“创意拐点”理论的辅助草图系统^[24]、DreamSketch^[25]、SketchSoup^[26]等。此类的基于草图的创意辅助工具，由于创意的不确定性太多，可能会产生大量无意义的创意参考或者启示，需要设计师进一步确认和筛选加工，而这可能加大设计师的信息处理负担。

2.2.2 平面设计

人工智能技术在平面设计领域的应用较为广泛。一方面，图像处理技术一直是计算机学科研究的相关热点；另一方面，平面设计相较于其他设计方向，其数据集的采集与制作难度相对小一些。智能辅助平面设计主要集中在平面的排版布局、平面内容感知、平面内容生成等。目前关于智能辅助平面设计的主要研究，例如 Zheng X 等人研究的基于内容感知的智能排版方法，该方法可以感知用户输入的对象语义，并生成最佳的排版布局^[27]；Liang Y 等人提出了一种给定图像平面的自动装饰方法，该方法包括 3 个主要部分（平面分割、几何平面解析和基于示例的装饰），可以自动推荐装饰物在平面上的位置^[28]；Yeh C K 等人提出了一种所见及所得的催眠线条图案交互式生成系统，可通过在张量场中整合并放置均匀间隔的流线来产生催眠线条艺术图像，将输入图片分割后，用户只需要草绘一些说明性的笔触，就可以指导其中对象的每个部分的张量场的构造^[29]；Li X 等人提出了一个框架，可以根据输入的起始帧和终止帧自动计算生成中间帧，该方法从两个输入关键帧中获取颜色信息，同时遵循用户草图引导的动画运动，生成较为连贯的动画^[30]。

智能辅助平面设计面临的最大挑战在于平面的

内容感知。由于文字、图形符号等信息的标注难度大，所以难以进行系统、全面的机器学习训练，进而影响智能辅助工具发挥其最大效能。目前相关平面设计辅助工具的功能基本都局限于某一特定领域，例如电商、时尚海报或杂志等，而无法针对涉及多种主题内容的平面设计进行较好的加工处理。

2.2.3 三维建模

三维建模作为设计过程中重要的设计表达和设计原型工具，是计算机辅助工业设计的重要应用领域之一。智能辅助三维建模主要分为两个方面：（1）在三维建模过程中提供建议或者相关辅助功能；（2）通过草图或其他输入，生成与之对应的三维模型。具体的研究案例，例如 Chaudhuri S 等人为 3D 建模引入了数据驱动的建议，数据驱动的建议支持 3D 建模过程中的开放式探索过程，当所需模型的外观定义不明确时，艺术家或设计师可以从激发创意的示例中获得灵感^[31]；Bobenrieth C 等人提出了 Descriptive，这是一个基于草图的建模器，可以基于单个 2D 描述性草图重建 3D 形状，扩展了从单个 2D 草图创建 3D 形状的范围和复杂性，同时保持了直观的草绘界面^[32]；Fang Q 等人提出了一种新颖的曲率感知建模技术，用于交互式设计形状，其基本原理是利用网格的固有度量，确定欧几里得边的长度和角度，从而定义拉普拉斯矩阵^[33]。

目前由智能辅助生成的三维模型存在精度和结构复杂度不高的问题。一方面，相关的算法还不够完善；另一方面，从草图到对应的三维模型，其对应解可能不只一个；同时，三维模型数据集的收集也十分困难，特别是展示效果级的模型数据库。

2.2.4 UI 设计

交互界面的设计涉及图形布局、逻辑层级架构、信

息处理等过程,往往存在大量反复的设计迭代。人工智能技术的应用,可以极大地减轻 UI 设计人员的工作量,也可帮助激发更多的创意灵感。目前人工智能技术在 UI 设计领域的相关研究主要应用于以下 3 个方面。

UI 布局。Pandian V 等人提出的 Blu 工具,可以从 UI 界面截图中自动检测 UI 布局信息,并将其保存为蓝图与可编辑的矢量图形^[34]; Swearngin A 等人提出的 Scout 工具,可以帮助设计师寻求不同的布局方案^[35]。

UI 信息检索。Pandian V 等人提出的 MetaMorph 工具,可以从低保真手绘草图中检索元素的位置信息^[34]; Huang 等人提出的 Swire 工具,可以根据手绘的 UI 界面,从数据库中搜索出最匹配的 UI 真实界面,供设计师参考^[36]。

其他辅助 UI 设计。Chen S 等人提出的 StoryDroid 工具,可以自动处理现有的 Android 应用,并提取出活动转换图,生成带有渲染页面的故事板,同时也可以提供 UI 页面及其相应的实现代码的映射关系(如布局代码、活动代码和层级结构)^[36]。

UI 设计具有一套完整的工作流,但目前的智能辅助 UI 设计相关研究,基本上都是基于单个功能的实现,还没有完整的基于 UI 设计工作流的相关智能辅助工具。

2.2.5 其他应用领域

人工智能被用于辅助设计师进行趋势分析和创意激发等。Dubey A 等人开发了一个 AI 助手系统,

该系统可以协助设计师分析服装的不同销售和趋势属性^[38]; Jeon Y 等人提出了 FashionQ,具有 3 个主要功能,即基于定量的样式聚类(FashionQStyle)、样式趋势分析(FashionQTrend)和样式比较分析(FashionQMap)^[39]; Lin Y 等人设计了一种移动机器人 Cobbie,可以通过生成创意多样的草图使设计师反复构思设计^[40]。

人工智能技术在不同设计场景中的应用,可以使设计师获得前所未有的信息深度与广度,并且提高信息获取的效率与质量。同时智能、易用的设计辅助工具可以极大地减轻设计师的工作负担,并提升设计的效率与质量。然而目前的智能设计相关研究还处于可行性探索或效果演示阶段,距离成熟落地还有很长的路要走,同时如何提高智能辅助工具的可用性、易用性、稳定性,也亟待解决。

2.3 智能设计平台的发展现状

智能设计平台在文本、图像、声音、视频等信息的分析处理上,提供了多样化的解决方案。依据智能设计平台主要应用的领域,大致可以分为技术开放型智能设计平台、商用型智能设计平台和创作型智能设计平台。部分代表性的智能设计平台见表 2。

2.3.1 技术开放型智能设计平台

技术开放型智能设计平台,主要依托科技企业在人工智能领域的技术资源优势。人工智能开放平台能

表 2 部分代表性的智能设计平台

Tab.2 Representative intelligent design assistant platforms

平台类型	技术开放型智能设计平台	商用型智能设计平台	创作型智能设计平台
平台特点	人工智能底层技术集成度高、技术开放能力强、应用领域范围广,但对于无编程基础的设计师而言,技术流程操作相对复杂	人工智能技术紧密围绕商业设计业务目标,有明确的设计输出形式、设计工具和流程标准化,但开放范围有限,设计产出相对模板化	人工智能技术融入设计工具,有明确的设计输出形式,操作简便易理解,能让设计师专注于创作本身,但实现的功能范围有限
面向人群	对人工智能产品或平台有开发需求的人群,并且需要有一定的编程基础	与企业设计业务有直接关系的利益群体,如商家客户、企业内的业务部门等	对文本、图像、声音、视频等有创作需求的人群
服务提供	文字识别、人体识别、自然语言处理、语音识别等多个可调用的技术引擎或解决方案等	智能推荐、批量化生成、素材管理、效果评估等	提供智能辅助设计工作区、创建和管理数据集、提供创作建议等
资源提供	API 接口、技术文档、开发过程、应用场景、实际案例、技术详情等相关资源	实用工具、标准化组件、模板中心、产品解决方案、应用案例和数据资源管理服务等	智能设计工具应用模块、模型训练平台、API 文档、功能应用场景演示等
国外			
代表平台	Google ML Kit Microsoft AI lab Apple Create ML	Facebook 数字营销平台 Voiceflow	RunwayML Adobe Sensei MakeML
	国内		
	腾讯 AI 开放平台 百度 AI 开放平台 阿里云视觉开放平台 华为 ModelArts 平台	阿里鹿班智能设计平台 京东羚珑智能设计平台	百度大脑智能创作平台 来画视频 Nolibox 智能设计平台

提供如图片识别、图像处理、机器翻译、文本分析等多个可调用的技术引擎,用户可在此基础上快速搭建AI产品。国外代表性的技术开放型智能设计平台案例:Google公司基于移动设备的iOS和Android系统开发的机器学习套件(ML Kit),提供了包括视觉和自然语言在内的神经网络API接口;Microsoft AI lab平台公开了Pix2Story、Sketch2Code等设计创新实验项目,并分析了每个项目的需求背景、设计思路、解决方案、技术细节和相关资源等^[41];Apple公司推出了Create ML平台,能支持用户在Mac系统上进行机器学习等相关操作。当开发者添加数据和参数后,即可对模型进行训练。

在国内,随着互联网的快速发展和国家政策的支持,人工智能开放创新平台逐步建立,产业生态蓬勃发展,也带动了人工智能技术在设计领域的渗透。2017年,中华人民共和国科学技术部公布了以百度、阿里云、腾讯、科大讯飞和商汤为首的一批“国家新一代人工智能开放创新平台”。目前,国内已有十五家企业被列入该名单中,分别聚焦于各重点细分领域。腾讯AI开放平台、百度AI开放平台、阿里云视觉开放平台和华为ModelArts平台等是国内典型的技术开放型智能设计平台。

2.3.2 商用型智能设计平台

商用型智能设计平台,主要围绕企业的设计业务需求,结合过程中所积累的设计数据和经验,逐步完成从人工设计到机器设计再到智能设计的过程。国外代表性的商用型智能设计平台:Facebook数字营销平台,主要为商家提供自动化广告营销服务,包括自动生成图像和视频素材、批量化管理素材、自动测试广告创意等;科技公司Voiceflow基于企业对语音聊天机器人的业务需求探索,开发了对话式聊天原型设计平台,目前已与Spotify和Amazon等企业合作。

国内典型的商用型智能设计平台有阿里鹿班智能设计平台和京东玲珑智能设计平台。阿里鹿班智能设计平台依托阿里达摩院机器智能技术,改变了传统的纯人工设计模式,在短时间内可以生成大量的视觉物料,在“双11”等大型消费节日中扮演了重要的角色^[42];京东玲珑设计平台为电商行业的营销设计提供了一站式服务,实现了对商品主图、广告文案、产品视频、营销海报等电商行业素材的智能生成。

2.3.3 创作型智能设计平台

创作型智能设计平台,主要面向有创作需求的企业、机构团队或个人。此类智能设计平台围绕创作对象和创作目的,可以为非编程专业背景的创作者提供操作简便的与人工智能集成化的工具、方法或流程等。一方面,借助智能技术,能自动化完成创作过程中的耗时工作;另一方面,创造型智能设计平台能增强创造性表达,提高创作质量。国外代表性的创作型

智能设计平台:Adobe Sensei是Adobe公司推出的底层人工智能工具平台,基于深度学习和机器学习的底层技术,被应用在Adobe Creative Cloud的多款软件中,实现的功能有视频内容识别填充、图像内容识别裁切、字体识别查找等;Runway ML是一款为设计师、艺术家和影视广告创作者等提供智能创意工具的平台,能实现视频绿幕抠像处理、图像智能生成、机器学习模型训练等相关功能,该平台着重于让无计算机编程技能和电脑硬件水平有限的创作者,更好地运用AI创建和编辑内容;MakeML提供了“无码化”的人工智能应用创建平台,能够实现对数据集的创建管理、对象检测和模型测试训练等。

国内典型的创作型智能设计平台:百度智能创作平台,基于文本内容创作需求,提供了自动创作、辅助创作和多模态创作等功能,具体形式包括提供可快速编辑的内容模板、文本关键词提取、提供可快速生成的个性化图文视频等;来画是一款视频创作平台,主要支持手绘视频的创作、真人与演示内容互动、视频在线编辑处理等功能,在这些基础上,用户还可以随着视频内容的呈现加入人工智能配音、智能字幕等;Nolibox计算美学是一款平面设计智能平台,能根据用户输入的文本,包括品牌名称与标语、所在行业、色彩倾向和设计风格等,智能生成品牌标志和相关设计物料。

3 文化大数据智能设计平台

文化大数据智能设计平台,就是在文化大数据平台的基础上,在文化数据的应用层面增加智能设计引擎,借助人工智能的工具与方法对文化数据资源进行计算处理,以拓展文化数据资源的利用方向,拓宽设计学科的基础素材,为设计提供方法、理论支撑、设计参考。同时,文化大数据平台可以为智能设计工具或平台提供海量的数据资源,满足机器学习算法训练的数据需求,有效提高智能设计作品的质量。

3.1 文化大数据智能设计平台架构

文化大数据智能设计平台架构见图1,总体架构主要由存储云和计算用服务组成,根据数据流向分为:数据存储层、数据管理层、数据计算层、数据应用层。

数据存储层:通过对从不同途径和渠道获取的文化数据进行存储,根据不同类型文化的结构特征与特点,按照数据库、非关系型数据库、关系型数据库、图数据库等数据库特点对数据进行存储。

数据管理层:除数据导入功能外,元数据的数据模型处理也是管理的重要部分。将从不同方式和渠道获取到的文化数据由ETL模块处理,完成对数据进行相关的清洗工作。

数据计算层:主要包含元数据关联模块和语义关

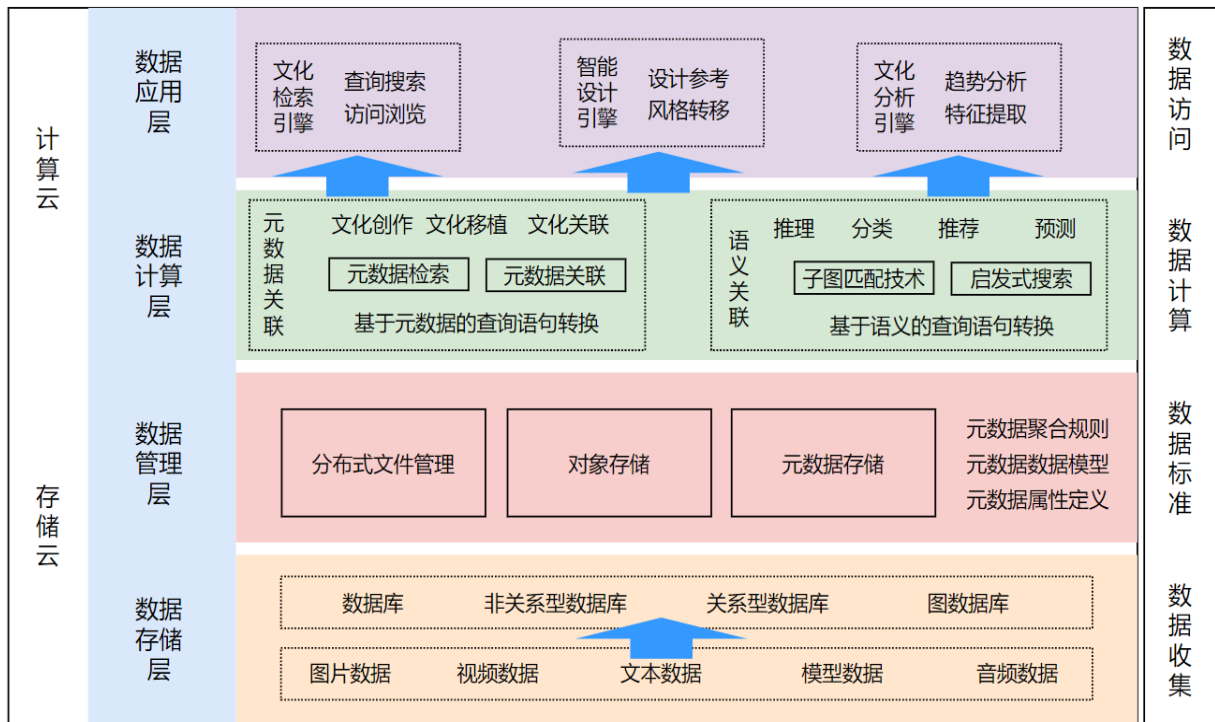


图 1 文化大数据智能设计平台架构
Fig.1 Cultural big data intelligent design platform architecture

联模块，主要为元数据的语义匹配和智能检索推荐等提供技术支撑。元数据关联模块主要包含元数据检索和元数据关联技术。该模块主要为文化创作、文化移植和文化关联提供技术支撑。语义关联包含图像语义匹配技术和启发式搜索，在此基础上可以将推荐、分类、推理和预测在文化中得到应用。元数据的定义和聚合是数据清洗过程后重要的工作，关键技术包含元数据属性定义、元数据的数据模型选择和属性定义。

数据应用层：在该层面实现文化数据的深层价值，由文化检索引擎、智能设计引擎和文化分析引擎组成。文化检索引擎可以实现最基本的文化数据检索与搜索服务，用以查询和浏览访问相关数据。智能设计引擎是实现文化数据在设计领域深度应用的核心，通过智能设计辅助工具挖掘文化数据的潜在价值，拓展文化数据在设计领域的应用。文化分析引擎则可以为设计提供设计咨询服务，通过对文化数据的分析，生成设计趋势分析报告，设计特征分析报告等。

3.2 文化大数据智能设计平台的发展机遇与挑战

文化的价值多元属性决定其应用方向的多元。文化数据在设计领域不仅可以为设计提供理论支撑，也能作为设计素材直接参与设计，还可以通过再加工和处理为设计提供新的方向和思路。设计的文化属性也可以通过文化大数据的助力得以丰富和提升。

在新工科、新设计的背景下，人工智能技术无疑会深刻推动设计方法和设计理论的变革。目前关于人工智能技术在设计领域的应用基本上还处于点对点的状态，没有形成“线状”的工作流，或者“面”状

的系统。智能辅助设计仍有广阔的发展空间。如何增强功能的鲁棒性？如何提升工具的易用性？如何将工具更好地融入设计的工作流？这一系列需求为文化大数据智能设计带来了新的机遇和诸多挑战。

1) 文化大数据的自动化标注。文化大数据涉及海量的数据，并且文化数据具有多元的属性，完全依靠人工进行大规模的数据标注是不现实的。现阶段文化大数据的采集与标注大部分依赖人工或者半人工，采集和标注的自动化程度还不高。

2) 智能设计引擎的构建。目前的智能设计相关研究多是零散的，功能比较单一，鲁棒性也不强，距离落地还有很长的路要走，并且智能辅助设计的作品还无法满足大多设计师的需求，因此如何搭建符合设计师工作流程的设计辅助工具也是要努力的方向。

3) 人智协作的高效性与易用性。人工智能技术是服务于人的，一切最终的决策权都应该以人为核心。目前基于人机协同进行创作的发展还不成熟，人智协作的效率甚至可能比传统的创作方式效率还要低。

4) 人工智能技术的使用门槛。对于缺乏编程基础的设计师或艺术家而言，现有的一些智能设计功能的使用门槛还是较高的，需要设计师有一定的机器学习的算法和编程基础。因此通过图形化和模块化的方式，基于用户已有基础展开智能设计的创作是一个发展方向。

4 结语

通过对文化大数据平台发展现状的调研与总结，

分析了文化大数据平台发展的机遇与挑战。然后将人工智能技术在设计领域的不同应用场景下的研究进行了对比,对现有的智能设计辅助工具和平台进行了对比和分析。最后,通过在文化大数据平台中集成智能设计引擎,搭建出了文化大数据智能设计平台的系统架构,并对文化大数据智能设计平台的未来趋势进行了展望。

参考文献:

- [1] 刘盼雨,王昊天,郑栋毅,等.多源异构文化大数据融合平台设计[J].华中科技大学学报(自然科学版),2021,49(2):95-101.
LIU Pan-yu, WANG Hao-tian, ZHENG Dong-yi, et al. Multi-source Heterogeneous Cultural Big Data Integration Platform Design[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology (Natural Science Edition), 2021, 49(2): 95-101.
- [2] 中国新闻网.“文化大数据产业论坛”在京举行与会人员共商文化大数据发展[EB/OL].(2020-11-21)[2021-05-17].<https://www.chinanews.com/cul/2020/11-21/9344157.shtml>.
China News Network. “Cultural Big Data Industry Forum” Held in Beijing Participants Discussed the Development of Cultural Bigdata[EB/OL]. (2020-11-21) [2021-05-17]. <https://www.chinanews.com/cul/2020/11-21/9344157.shtml>.
- [3] Library of Congress. Library of Congress[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://www.loc.gov/collections>.
- [4] Pinterest. Pinterest[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://www.pinterest.com/>.
- [5] i-Treasures. i-Treasures[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/>.
- [6] European Union. Terpsichore[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <http://terpsichore-project.eu/>.
- [7] European Union. Wholodance Website[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <http://www.wholodance.eu/>.
- [8] Ministry of Foreign Affairs of Japan. Web Japan[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://web-japan.org/>.
- [9] 中华人民共和国文化和旅游部.中国非物质文化遗产数字博物馆[EB/OL].(2021-05-17)[2021-05-17].<http://www.ihchina.cn/#page1>.
Ministry of Culture and Tourism of the People's Republic of China. Digital Museum of Intangible Cultural Heritage of China[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <http://www.ihchina.cn/#page1>.
- [10] 数字敦煌.数字敦煌[EB/OL].(2021-05-17)[2021-05-17].<https://www.e-dunhuang.com/>.
Digital Dunhuang. Digital Dunhuang[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://www.e-dunhuang.com/>.
- [11] 搜韵.诗词门户网站[EB/OL].(2021-05-17)[2021-05-17].<https://souyun.cn/>.
Souyun. Poetry Portal Website[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://souyun.cn/>.
- [12] 视觉中国.视觉中国[EB/OL].(2021-05-17)[2021-05-17].<https://www.vcg.com/>.
Vision China. Vision China[EB/OL]. (2021-05-17) [2021-05-17]. <https://www.vcg.com/>.
- [13] Library of Congress. World Digital Library Home[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://www.wdl.org/en/>.
- [14] European Union. Europeana[EB/OL]. (2021-05-17) [2021-05-17]. <https://www.europeana.eu/en>.
- [15] Australia. Trove[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://trove.nla/>.
- [16] 国家图书馆.文津搜索[EB/OL].(2021-05-17)[2021-05-17].<http://find.nlc.cn/>.
National Library. Inquiry Search[EB/OL]. (2021-05-17) [2021-05-17]. <http://find.nlc.cn/>.
- [17] 中国中央研究院数位文化中心.典藏中国台湾[EB/OL].(2021-05-17)[2021-05-17].<https://digitalarchives.tw/index.jsp>.
China Academia Sinica Digital Culture Center. Collection China Taiwan[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. <https://digitalarchives.tw/index.jsp>.
- [18] FRICH J, VERMEULEN L M, REMY C, et al. Mapping the Landscape of Creativity Support Tools in HCI[J]. Human Factors in Computing Systems, 2019, 42(12): 5-19.
- [19] YUSUKE M, TAKAAKI S, KIYOHARU A. Draw from Drawings: 2D Drawing Assistance via Stroke Interpolation with a Sketch Database[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2017, 23(7): 1.
- [20] SHI Y, CAO N, MA X, et al. EmoG: Supporting the Sketching of Emotional Expressions for Storyboarding[J]. Human Factors in Computing Systems, 2020, 43(18): 20-26.
- [21] CHEN S, SU W, GAO L, et al. Deep Face Drawing: Deep Generation of Face Images from Sketches[J]. ACM Transactions on Graphics (TOG), 2020, 39(4): 72-98.
- [22] HA D, ECK D. A Neural Representation of Sketch Drawings[J]. Research Gate, 2017, 48(1): 1.
- [23] LEE Y J, ZITNICK C L, COHEN M F. Shadow Draw[J]. ACM Transactions on Graphics, 2011, 30(4): 1.
- [24] SUN L, XIANG W, CHAI C, et al. Creative Segment: a Descriptive Theory Applied to Computer-aided Sketching[J]. Design Studies, 2014, 35(1): 54-79.
- [25] KAZI R H, GROSSMAN T, CHEONG H, et al. DreamSketch: Early Stage 3D Design Explorations with Sketching and Generative Design[C]. London: the 30th Annual ACM Symposium, 2017.
- [26] ARORA R, DAROLIA I, NAMBOODIRI V P, et al. SketchSoup: Exploratory Ideation Using Design Sketches[J]. Computer Graphics Forum, 2017, 48(1): 1.
- [27] ZHENG X, QIAO X, CAO Y, et al. Content-aware Generative Modeling of Graphic Design Layouts[J]. ACM Transactions on Graphics (TOG), 2019, 38(4): 1.

(下转第39页)