

以图层模型为特征的传统建筑数字资源库设计

陈飞虎, 邓平凡, 祝兆强
(湖南大学, 长沙 410082)

摘要: **目的** 探讨以图层模型为特征的传统建筑数字资源库设计的策略和方法, 旨在为相关文化遗产的数字资源库建设提供新思路。**方法** 深入分析资源库的用户需求, 推导传统建筑数字资源库的建筑信息收录模型, 将图层概念引入数字资源库的设计中, 并通过实践案例验证。**结论** 基于用户需求分析, 提出具备“宏观层-中观层-微观层”广度和“背景领域-内涵领域”深度的传统建筑信息收录模型。基于对传统建筑信息收录模型的考量, 设计以图层为特征的建筑信息分类和展示方式。传统建筑图层模型通过发挥其特性, 可实现传统建筑的分层查看; 可有序地连接物态信息词条库、行为信息词条库、心态信息词条库3个建筑内涵信息词条库; 达到增强数字资源库信息分类的专业性和系统性, 提升用户使用数字资源库的便利性和友好性的目的。

关键词: 图层; 传统建筑; 数字资源库

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)08-0151-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.08.025

Design of Traditional Architecture Digital Resource Database Featured with Digital Model Consisted of Layers

CHEN Fei-hu, DENG Ping-fan, ZHU Zhao-qiang
(Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: The paper aims to explore design strategies and methods for traditional architecture digital resource database featured with digital model consisted of layers and provide new ideas for construction of cultural heritage digital resource database. Through analysis of user requirements, it deduced out the traditional architecture data collection model, took the model into the consideration and introduced the digital model consisted of layers to the construction design of the digital resource database, and explained it by practice cases. The data collection model featured by three architecture layers (macroscopic, midscopic and microscopic layers) and two information types (background and connotation types) can be designed based on analysis of user requirements. Based on the traditional architecture data collection model, the information classification and exhibition featured with layers can be designed. The digital model consisted of layers can use its function to provide the hierarchical view, and to connect the entries in the physical information database, the behavior information database and the mental information database orderly, which can promote professionalism and systematization of information classification, and promote the usability and friendliness of user experience on the digital resource database.

KEY WORDS: layer; traditional architecture; digital resource database

传统建筑具有重要的历史、艺术和文化价值^[1]。对传统建筑的保护、传承和传播工作是受到社会长期重视的课题。随着信息技术在保护、传承与传播传统

建筑上的应用逐渐增多, 飞速发展的信息技术在信息储存、信息服务和信息表现等方面的突出优势也日益引人注目。在这样的背景下, 建设典藏传统建筑信息

收稿日期: 2019-01-10

基金项目: 湖南大学 SIT 国家级创新训练项目 (201310532053)

作者简介: 陈飞虎 (1955—), 男, 湖南人, 湖南大学教授, 博士生导师, 主要研究方向为文化遗产保护和建筑设计。

的数字资源库成为传统建筑保护、传承和传播工作的关键。如何让丰富深刻的传统建筑信息获得专业、系统的分类并向用户清晰、生动地展示，成为极具意义的研究课题。

1 传统建筑数字资源库的前期设计

笔者总结数字资源库的一般设计规律，提出针对传统建筑数字资源库的设计策略，即以分析用户的需求为基础，推导传统建筑信息收录模型，再基于信息收录模型的特征，制定相应的信息分类和展示方式。

1.1 传统建筑信息的用户需求分析

用户需求决定了数字资源库的典藏内容、功能服务、表现形式等。传统建筑的数字资源库有着促进对传统建筑信息的保护、传承和传播的重要使命，

因此，主要用户应为建筑专业人员，涉及到传统建筑保护、建筑设计等工作；也应有了解传统建筑信息需求的其他专业人员，如研究员、专业学生等；还应有业外的爱好者等。

综合3类人群对传统建筑信息的需求，笔者总结数字资源库需具备兼可服务专业内外的信息内容，查询、阅读等基础服务功能，以及专业、艺术的表现形式。该传统建筑数字资源库不仅应是典藏数据的“专业档案”，而且该是服务大众的“传播平台”。

1.2 传统建筑信息收录模型的推导

数字资源库建设的第2阶段为传统建筑信息的收录。笔者基于建筑学、设计学等学科的要求并结合用户需求的分析结果，制定传统建筑信息收录模型。该模型包括信息收录的层次（广度）和领域（深度）两个维度，传统建筑信息收录模型见图1。

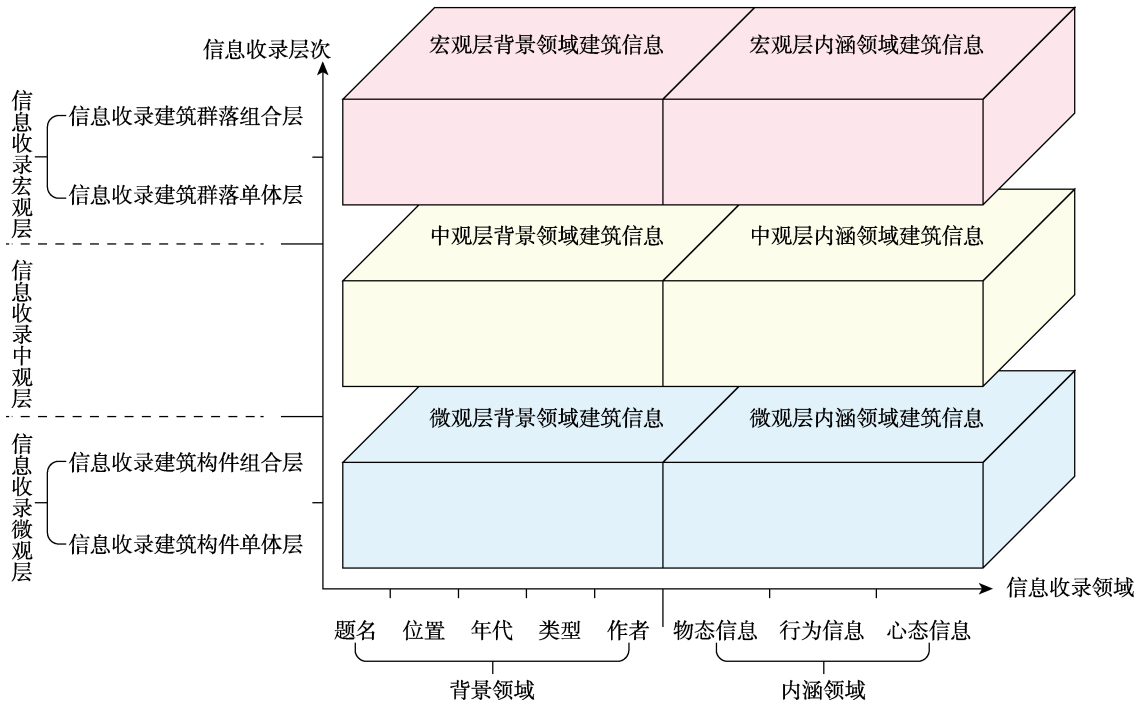


图1 传统建筑信息收录模型
Fig.1 Traditional architecture data collection model

1.2.1 传统建筑信息收录的层次

建筑学、设计学等学科对传统建筑本体有3个层次的划分。

1) 宏观层，即群落。它分为群落单体层和群落组合层，具体表现为多个建筑单体组成一个群落单体，如由垂花门、正房、厢房等组成的一个合院式群落；群落组合由多个群落单体或次级群落组合构成，例如，由多组单体院落组成的网状式张谷英村的民居群落。

2) 中观层，即单体。在建筑群落中，单独的建筑即为一个建筑单体，如一栋箭楼、一座风雨桥、

一座牌坊等。

3) 微观层，即构件。它指众多建筑构件组合成一个单体建筑。构件层亦分为单体层面和组合层面。构件单体层面可以是一个悬鱼、一片花牙子、一个角柱柱础等。构件组合层面指一组由若干斗、昂、翘、升等单体构件组成的五踩斗拱，如一扇由抹头、中槛、漆环板等组成的槛窗。

1.2.2 传统建筑信息收录的领域

传统建筑信息收录的领域包括背景领域和内涵领域。

1) 结合传统建筑特征并参考经典数字资源库的

信息描述方法，概括出背景领域即收录对象的“题名”、“作者”、“类型”、“年代”、“位置”等信息。

2) 参考联合国教科文组织对文化遗产的分类方法,结合传统建筑的本体特征,得出内涵领域包括“物态信息”、“行为信息”、“心态信息”等^[2]。物态信息指可触知的物质实体信息;行为信息指具备行为动作性质的信息;心态信息指在人们长时间社会实践和意识活动中,蕴育出的心理特征和心理素质。例如,针对某“柱础”的信息收录,不仅需要收集其题名、位置、年代等背景领域信息,而且需要收集其内涵领域的信息,如色彩、材质、形制等物态信息,工艺、使用、流程等行为信息,以及美学、传说、宗教等心态信息^[3-4]。

2 传统建筑数字资源库的框架设计

2.1 图层与传统建筑相关联的概念研究

图层功能被广泛地应用在各类计算机软件中,通过对图层的打开/关闭、冻结/解锁、创建/删除,极大方便了对数据的管理。图层就像透明的胶片,多层胶片的叠加最终呈现出一张完整的图画,且其中的每层胶片分别带有图画的一部分。

传统的建筑普遍使用的装配化设计模式亦有图层特性,即可对预制的建筑构件进行组装以完成整体建筑的搭建。前文论述的以“层次”和“领域”为特征的传统建筑信息收录模型是对此种工法模式的响应,它与图层的概念高度契合,并且图层模型也较适

合用于传统建筑信息的分类和展示,因此,笔者提出“以建筑数字模型为载体、建筑信息定层投放”的传统建筑信息分类和展示方式。

2.2 传统建筑数字资源库的组成模块

2.2.1 图层模型库的设计

通过测绘等方法搜集传统建筑的物理信息,将之转化为具备图层特性的数字模型,其主要步骤如下。

1) 对测绘数据进行数字转化,即将传统建筑中的各建筑构件皆制成三维模型,并遵照实体原物的定位进行组合。

2) 在完成对建筑数据的建模和模型的定位、搭建、组合后,对建筑模型的图层进行划分。首先,为各个建筑构件模型对应地建立一个“构件单体图层”。其次,进一步依据建筑学逻辑和规则,将若干构件单体模型(构件单体图层)组成“建筑构件组合图层”,如“D 隔扇组合图层”、“E 隔扇组合图层”、“F 隔扇组合图层”等,再将众隔扇的构件组合图层进行高阶组合,即形成“隔扇组合图层”。“隔扇组合图层”又可以与“槛窗组合图层”、“隔断组合图层”等组成“小木作组合图层”等。依照此规律,一个“建筑单体图层”下含有众多建筑构件组合图层,一个“建筑群落单体图层”下含有众多“建筑单体图层”。若干“建筑群落单体图层”合并为一个“建筑群落组合图层”,若干“建筑群落组合图层”组合成该项被数字化传统建筑的顶阶图层。传统建筑数字模型的图层划分见图 2。

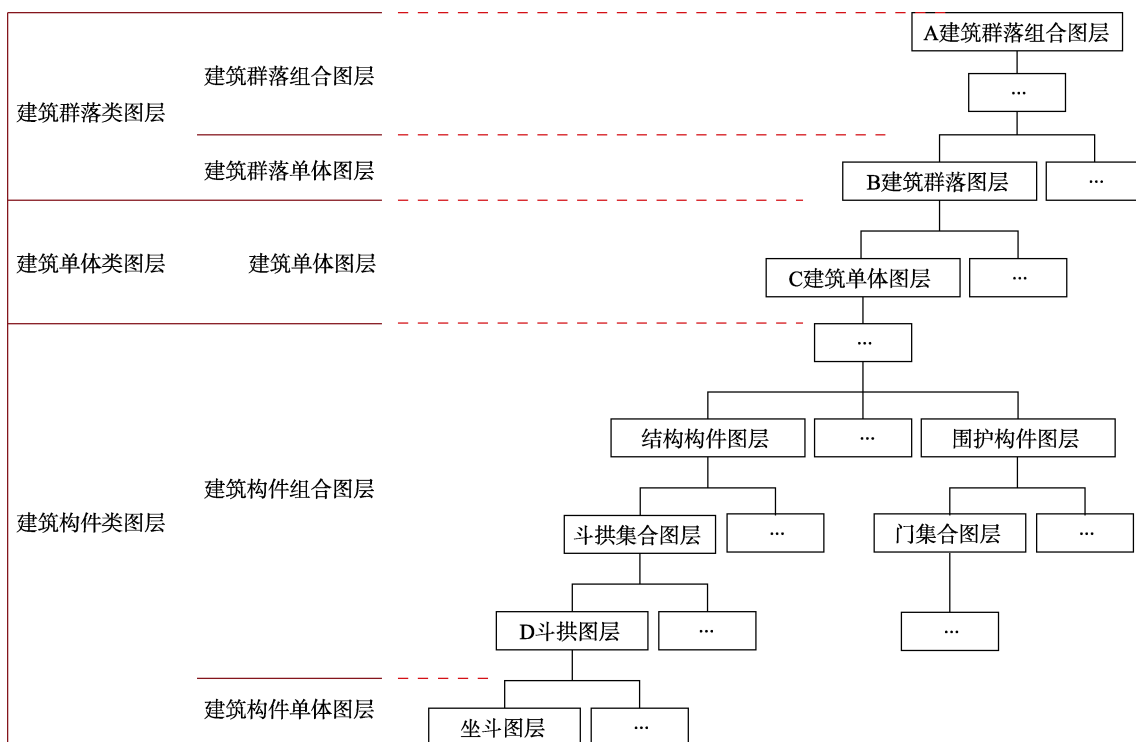


图 2 传统建筑数字模型的图层划分

Fig.2 Diagram on layer division of traditional architecture digital model

3) 依据前文论述的“信息收录模型”，为每个图层添加“背景信息词条”，其内容需涵盖“题名”、“作者”、“类型”、“年代”、“位置”等领域。

4) 鉴于一个数字模型由多个图层组成，因此，每个图层可作为相应建筑内涵信息的载体，使建筑内涵信息分类和展示实现“图层化”，方便用户浏览查看。

5) 将若干数字建筑图层模型组成图层模型库，设置检索工具以使用户查找信息。

2.2.2 图层模型库的检索工具的设计

鉴于图层模型库中模型的数量众多，因此，要为用户提供“检索工具”以确定检索范围。图层模型库的检索工具使用步骤有：(1) 依据“信息收录模型”设定的“题名”、“作者”、“类型”、“年代”、“位置”等，确定一个或多个的检索项。(2) 基于选定的检索项输入检索词，进而获取目标图层模型，例如，用户输入“明代中期-桃江县-教育建筑”进行检索，即获得若干目标范围的图层模型。

2.2.3 建筑内涵信息词条库的设计

本文使用信息收录模型来收录各个层次的背景信息和内涵信息，且各个层次的背景信息已存入图层模型，因此，需建立物态信息、行为信息、心态信息3个建筑内涵信息词条库。建立内涵信息词条库的理由如下。

1) 不同建筑的内涵信息多有重叠。例如，模型柱 A 与模型柱 B 皆使用漆艺 C，因此，较高效的方法是为“漆艺 C”建立词条，存于内涵信息词条库(行

为信息词条库)，并将该词条的链接附在模型柱 A 和模型柱 B 上以供查看。

2) 各种词条按性质归类，分入不同类别的内涵信息词条库。每个内涵信息词条库设有检索工具以使用户根据信息性质(物态、行为、心态)检索。例如，要获取与名人故事相关的内涵信息可在心态信息词条库中进行检索。

其次，对每个词条的创建、编辑在内容和表现上有一定要求。内容需详细、充分，符合专业要求，服务于相关业务。在表现上，可借助文字、图片、动画、视频等形式^[5-6]，为用户提供专业、直观的解读。

2.2.4 建筑内涵信息词条库的检索工具的设计

3 个建筑内涵信息词条库皆设立独立的检索工具，用户不仅可以通过数字模型获取建筑内涵信息，而且能直接进入建筑内涵信息词条库搜索相关词条。

2.3 数字资源库的运作模式

图层模型库及其检索工具、建筑内涵信息词条库及其检索工具共同组成数字资源库主体架构。其运作模式有两种。

1) 用户使用图层模型库的检索工具获取图层模型库中的目标建筑模型，进而查看目标数字模型中的各图层及其背景信息词条。同时，获取建筑内涵信息词条库为当前图层匹配的建筑内涵信息词条。

2) 用户亦可使用建筑内涵信息词条库检索工具获取建筑内涵信息词条库中的目标建筑内涵信息词条，进而对之读取。传统建筑数字资源库的运作模式见图 3。

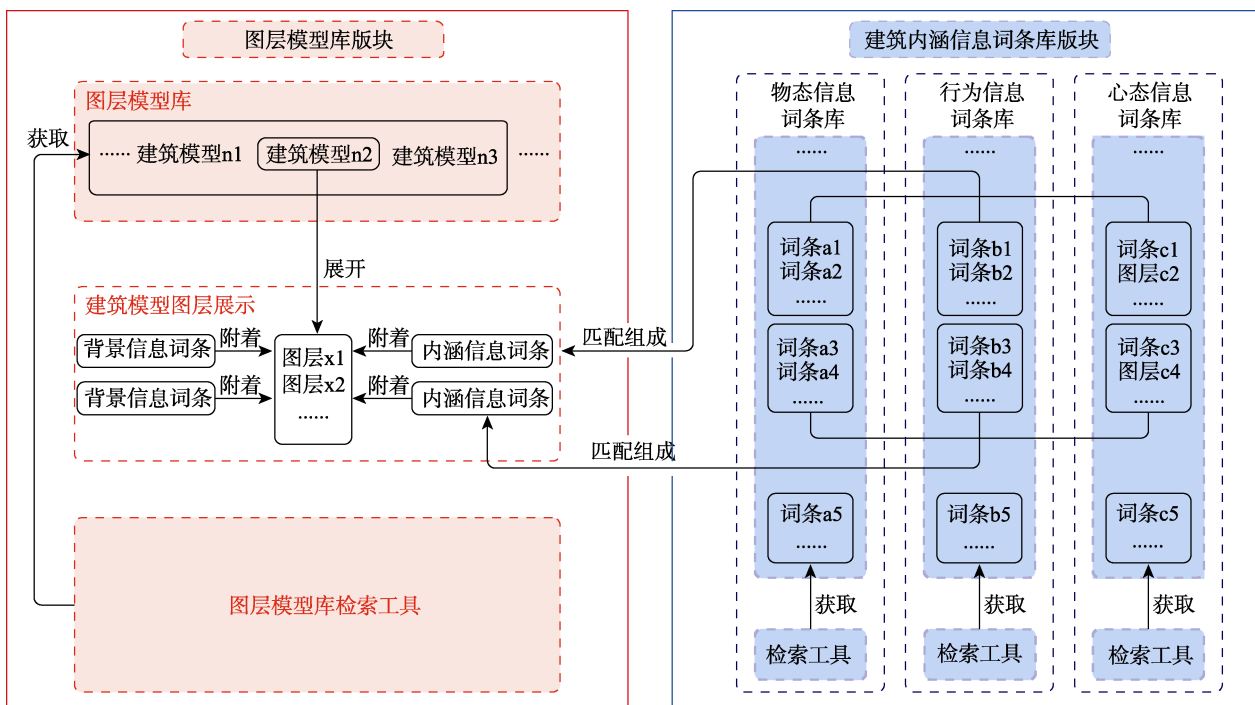


图 3 传统建筑数字资源库的运作模式

Fig.3 Operation model of traditional architecture digital resource database

3 传统建筑数字资源库的模块设计

完成传统建筑数字资源库整体框架设计后,从用户的视角详细地解读数字资源库各模块的设计细节。

3.1 获取目标模型

图层模型库的入口为用户提供“图层模型库检索工具”。用户首先要对检索项进行选取,可选择的检索项有“题名”、“作者”、“类型”、“年代”、“位置”等。这些检索项还可以进行层级上的细分,比如选取检索项“类型”,即可进一步在“等级类型”、“使用

类型”、“结构类型”等次级的检索项中进行选择。

完成检索项的选取后,用户可输入任意检索词,或选择系统预设检索词进行输入。例如,使用检索项“年代”,系统预设“清早期”、“清中期”、“清末”等符合建筑史时间划分规则的选项;使用检索项“类型-结构类型-围护构件”,系统会列举“窗”、“隔墙”、“门”等专业检索词以供用户选择。

输入“年代(清早期)-位置(安化县)-类型/使用类型(宗教建筑)-类型/结构类型/围护构件(窗)”,则可获取全部安化县建于清中期宗教建筑的窗户模型,图层模型库检索工具的使用流程见图 4。

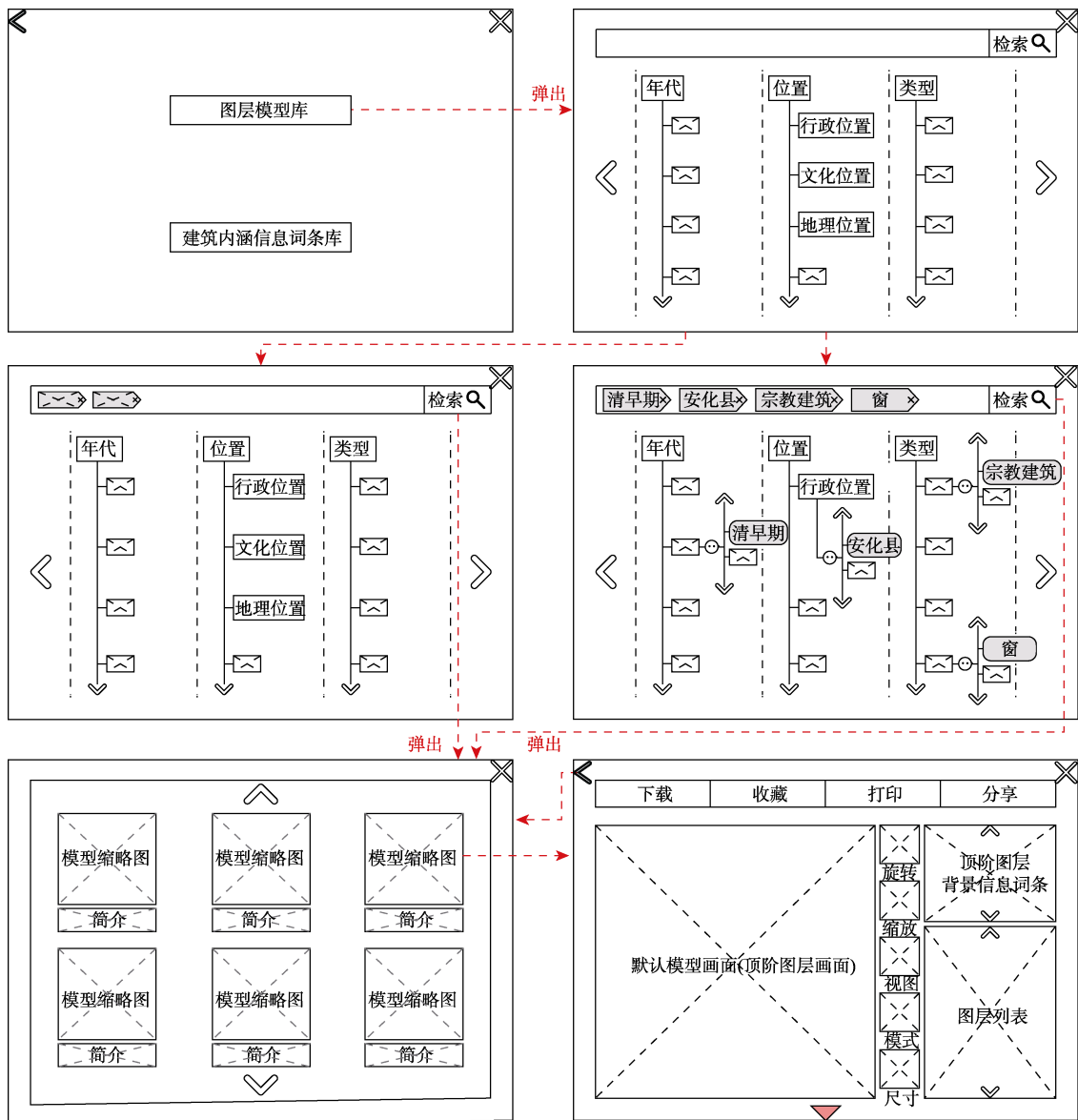


图 4 图层模型库检索工具的使用流程

Fig.4 Flow charts of the retriever of the digital model database

3.2 图层模型的使用

用户获取的建筑模型不仅可供用户使用“旋转”、“缩放”等常规的查看操作,而且能为用户读取、展

示各个图层及其“背景信息词条”。建筑内涵信息词条库(物态、行为、心态 3 类)亦为各个图层匹配建筑内涵信息词条链接,用户可链接查看词条的详细内容。图层模型的使用过程主要有 3 步。

1) 浏览某建筑模型当前图层“图层(柱网)”, 读取建筑内涵信息词条库中与之连接配备的词条如“建筑的开间”、“建筑的进深”、“步架”等物态信息类词条, “布列柱网规程”、“墨线及其用法”等行为信息类词条, 涉及柱网的“观念哲思”、“等级制度”等心态信息类词条。

2) 进一步浏览“图层(柱网)”下属图层之一“图层(角柱)”, 读取建筑内涵信息词条库中与之连接配备的词条, 如“该类角柱的细部构造”、“圆柱收分”等物态信息类词条; “与柱础的榫接

工艺”、“包镶木柱工艺”等行为信息类词条; “角柱相关的民俗传说”、“角柱相关的建造仪式”等心态信息类词条。

3) 再继续进入到“图层(角柱)”的低阶图层“图层(角柱柱础)”, 读取建筑内涵信息词条库中与之连接配备的词条, 如关于该种角柱柱础的“纹饰”、“材质”等物态信息类词条; 关于该类柱础的“制作工艺”、涉及的“制作工具”等行为信息类词条; 涉及该种柱础的“风俗”、“仪式”等心态信息类词条。图层模型的主要页面示意图见图5。

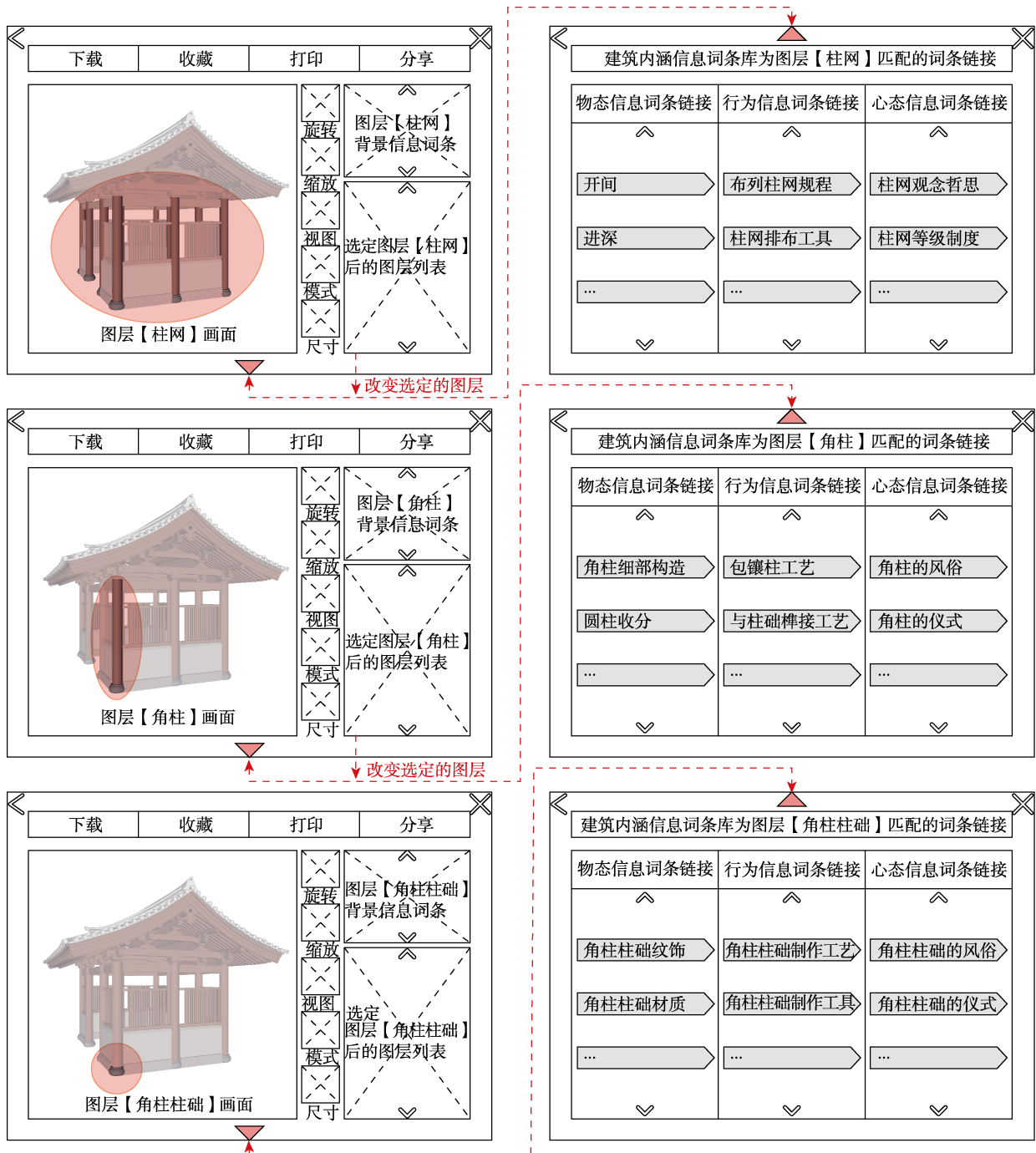


图5 图层模型的主要页面示意图
Fig.5 Main sketch pages of digital model consisted of layers

3.3 建筑内涵信息词条库的使用

建筑内涵信息词条库的入口为用户提供“建筑内涵信息词条库检索工具”。3个建筑内涵信息词条库的检索工具按照各自的特征进行设计。物态信息词条库提供色彩、花纹、形制等检索项;行为信息词条库提供工艺、使用、流程等检索项;心态信息词条库提供宗教、哲学、传说等检索项。用户选定检索项后,输入检索词能获取目标建筑内涵信息词条。

在展示用户检索获取的词条时,考虑3类信息间存在浏览的连续性,各建筑内涵信息词条库之间亦相互连通。例如,使用物态信息词条库的检索工具,输入检索项“纹样”,获取词条“纹样A”,即可读取“纹样A”的色彩、构图、题材等物态信息,而且词条下方会提供来自行为信息词条库中涉及此类花纹的绘制方法、绘制工具等行为信息词条链接,以及来自心态信息词条库中涉及此类花纹的宗教意涵、人文传说等心态信息词条链接。

3.4 其他应用情景

上述内容主要介绍在数字资源库中获取信息的应用情景。除了获取、浏览信息之外,用户也能使用下载、分享信息等功能^[7-8]。

4 结语

从建筑学和设计学的角度来看,对数字化的传统建筑信息进行分类和展示是一个复杂的过程^[9-10]。本文集中探讨以图层模型为特征的传统建筑数字资源库框架及模块设计的策略方法,重点介绍图层模型在建筑信息分类和展示中的作用,并从用户的角度描述数字资源库的使用情景,以展现该数字资源库的设计特征。实践表明,以图层模型为特征的传统建筑数字资源库可实现对传统建筑信息专业有序的储存,生动形象的展示,清晰便利的管理。这能为古建筑修复和建筑设计提供翔实可靠的数据保障;为学术研究和文化产业提供充足、专业的知识储备;为科学普及和人文教化提供直观便利的平台支持。

参考文献:

- [1] 潘谷西. 中国建筑史[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
PAN Gu-xi. A History of Chinese Architecture[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2010.
- [2] 祝兆强. 面向保护与传播的传统建筑数字资源库研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2018.
ZHU Zhao-qiang. Research on the Protection and Communication-oriented Traditional Architecture Digital Resource Database[D]. Changsha: Hunan University, 2018.
- [3] 李辉, 何人可, 肖狄虎. 面向设计的地域文化数字资源库研究[J]. 包装工程, 2016, 37(18): 86—91.
LI Hui, HE Ren-ke, XIAO Di-hu. Regional Culture Digital Resource Database Design-oriented[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(18): 86—91.
- [4] 许沙源, 蒋友燊. 古建筑APP信息架构的共时性与历时性设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(4): 166—170.
XU Sha-yuan, JIANG You-yu. Synchronic and Diachronic Design of APP Information Architecture in Ancient Architecture[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(4): 166—170.
- [5] 孔翠婷, 肖狄虎, 李辉. 湖湘文化创意产品设计资源库建构方案研究[J]. 包装工程, 2017, 38(4): 161—165.
KONG Cui-ting, XIAO Di-hu, LI Hui. Repository Construction of Hunan Culture Creative Product Design [J]. Packaging Engineering, 2017, 38(4): 161—165.
- [6] 张静雅, 蒋友燊. 基于场景原型的地域文化元素动态特征提取[J]. 包装工程, 2016, 37(4): 10—17.
ZHANG Jing-ya, JIANG You-yu. Exploration of Extraction of Dynamic Characteristics of Regional Culture Elements Based on Scene Prototype[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(4): 10—17.
- [7] 杨阳, 肖狄虎. 基于情感体验的岳麓书院创意产品设计[J]. 包装工程, 2016, 37(4): 57—60.
YANG Yang, XIAO Di-hu. Yuelu Academy Innovative Products Design Based on Emotional Experience[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(4): 57—60.
- [8] 钟蕾, 蒋宇焯. 地域性民俗艺术符号特征研究及保护[J]. 包装工程, 2016, 37(18): 1—4.
ZHONG Lei, JIANG Yu-ye. Characteristics and Protection in Regional Folk Art Symbols[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(18): 1—4.
- [9] 王伟伟, 胡宇坤, 金心, 杨晓燕. 传统文化设计元素提取模型研究与应用[J]. 包装工程, 2014, 35(6): 73—76.
WANG Wei-wei, HU Yu-kun, JIN Xin, YANG Xiao-yan. Research and Application of Extraction Model of Traditional Culture Design Elements[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(6): 73—76.
- [10] 夏梦, 吕健, 李曦. 文化创意产品设计过程情境建模方法研究[J]. 包装工程, 2016, 37(14): 135—139.
XIA Meng, LYU Jian, LI Xi. Situation Modeling Method in the Design of the Culture and Creative Products[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(14): 135—139.