

基于设计奖项获奖案例的设计知识建模研究

朱吉虹^{1,2}, 冯佩雯¹, 张艺馨¹

1. 浙江工业大学 设计与建筑学院, 杭州 310023;

2. 中国美术学院 文创设计制造业协同创新中心, 杭州 310024

摘要:为实现设计奖项获奖案例中的优秀设计知识的有效重用,对获奖案例中的设计知识类别和表示方式进行研究。通过分析设计奖项获奖案例中的设计知识内涵;引入本体概念,根据本体的四元组模型构建获奖案例中设计知识的本体结构。以中国设计智造大奖(DIA)中智慧城市服务平台类获奖案例为例,通过语言逻辑学、语义研究等方法对获奖案例的设计知识进行概念、本体属性、概念关系的描述和定义,从而搭建设计奖项知识(DAK)模型,并借助OWL语言和知识图谱等方式实现智慧城市服务平台类获奖案例中设计知识的语义表示。提出一种基于本体的设计奖项获奖案例知识模型,为设计奖项中的优秀设计知识储存、管理、重用提供理论支持和实践参考。

关键词:设计奖项;获奖案例;设计知识;本体;知识重用

中图分类号:J524

文献标识码:A

文章编号:2096-6946(2022)06-0009-08

DOI:10.19798/j.cnki.2096-6946.2022.06.002

Ontology-based Design Knowledge Modeling for Design Excellence in Design Awards

ZHU Jihong^{1,2}, FENG Peiwen¹, ZHANG Yixin¹

1. School of Design and Architecture, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China;

2. Design Innovation Center China Academy of Art, Hangzhou 310024, China

Abstract: This study analyzes the connotation of design knowledge for design excellence in design awards and constructs the design knowledge ontology structure in design excellence by introducing the concept of ontology, thus building an ontology-based design knowledge modeling for design excellence in design awards. After the theoretical study, taking the Intelligent City Services Platform in Design Intelligence Award (DIA) as an example, this study defines the concepts, attributes and relations through linguistic logic and semantic research, so as to build the Design Award Knowledge (DAK) model. With the help of knowledge mapping, this paper identifies the semantic representation of DAK in the Intelligent City Services Platform category. The results of this study provide both theoretical support and practical reference for the storage, management, and reuse of DAK.

Key words: design award; design excellence; design knowledge; ontology; knowledge reuse

随着知识经济时代的到来,设计师对传统设计实践能力之外的新的设计知识产生了巨大的需求,设计奖项获奖案例中沉淀的优秀设计知识也越来越受到重

视。以案例为中心的设计奖项知识成为设计师规避失败和获取新知识的重要来源之一,能帮助设计师提高设计能力促进设计启发,保持良好的设计能力^[1]。然

收稿日期:2022-08-11

基金项目:浙江工业大学人文社科预研基金项目(2022038);浙江省教科规划课题(2020SCG231)

作者简介:朱吉虹(1980—),女,博士生,副教授,主要研究方向为设计智造系统、界面交互和用户体验设计。

而现今设计奖项平台对获奖案例的展示大多以图文显示,未充分考虑设计知识的管理和重用需求,使现有的设计知识表达结果无法直接、有效、快捷地被设计师获取进行知识重用。因此,本文借助本体概念进行领域知识体系的模型框架建设和定义,分析获奖案例的设计知识内涵,提出基于本体的获奖案例设计知识建模方法,从而对领域知识进行规范化表示,以支持获奖案例中的设计知识储存、管理和重用,帮助设计师更有效地提升学习效率,使知识变得更加结构化,以“块”的思维快速检索知识,以对当今面临的复杂世界和各种不明确的设计问题作出反映。

一、设计奖项中的设计知识

(一) 设计过程与设计思维

古今中外,设计知识一直是各学者重要的设计研究对象。Owen^[2]认为设计知识是从设计教育和工作经验中总结和积累而来的信息;Van^[3]认为能够产生设计(方案)的知识,都可以称为设计知识;Chandrasegaran等^[4]认为设计知识是设计过程的各个阶段生成和使用的知识;谭建荣等^[5]认为对产品设计而言,设计知识是指产品设计与决策中各种信息的总和;傅柱等^[6]认为设计过程知识是产品设计过程中所涉及的动态知识总和。这些学者更多地从设计过程的角度对设计知识进行分析。不可否认,知识无法与行动相脱离^[7],但是设计知识并非一般的科学知识(典型的有数学、物理这样的科学知识),它不是解答已知的东西,人们应该做什么,而是解答对于未来的东西,人们可以做什么。正如Simon在《人工科学》中提到设计知识代表创新,是综合各种知识改造世界^[8]。因此,仅从设计过程角度分析设计知识,显然无法有效体现设计的创新性,设计师在具体的设计过程中,受到设计思维的批判与指引从而不断改进,获得启发,最终形成设计创新成果。

Frayling提出“Research on Design”“Research for Design”“Research Through Design”的设计研究概念,赵江洪等^[9]指出其中的Research on Design是设计研究最核心的研究范式,是设计本体研究,目的是构建设计过程模型和设计思维模型。《Design Studies》虽然只刊登设计过程的研究论文,但Cross仍坚持对设计师如何工作和思考的研究可以为设计过程建立适当的结构^[10]。的确设计作为一种复杂的实践活动,只关注设计过程可能会忽视设计在不确定条件下创造各种新事物的可能性;而只研究设计思维则容易踏进形而上学的空想

陷阱,设计易与实际脱轨。借用杜威关于行动与原则的观点,本文认为设计研究是不断穿梭于设计过程和设计思维的交叉研究,即设计思维是对设计过程中经验行为的批判,并以此形成原则来指引设计过程。而这种设计过程,作为实际设计经验基础上对设计思维的反思成果,揭示了设计能产生各种新的、尚未实现的事物的可能性。

(二) 设计奖项中的设计知识内涵

由于设计知识的复杂性、交叉性、模糊性等特征,一般以案例形式存储知识^[11],且设计师可以从经典、优秀的设计案例中获取“已有”的设计知识^[3],并在具体的设计活动中,在隐性知识与显性知识的不断转化与获取中创造新的设计知识,并储存于新的设计案例中。因此,设计奖项中的设计知识大多储存在获奖案例中,且不同于高校设计教育知识体系的由浅入深、由基础到综合的教学模式,设计奖项中的设计知识呈现以案例为中心的问题导向性、前沿性、引领性等特点。然而,这些储存于获奖案例中的设计知识在没有经过知识结构化处理之前,很难系统地支持具体的设计活动^[12]。因此,需要对获奖案例中的设计知识进行归类,以便于知识表达和知识模型的建立,从而更有效地被设计师所获取与重用。

关于设计知识的类别,国内外学者们从设计知识的表现形式、产品生命周期、设计知识的作用等角度,探究设计知识的归类方法与规则。除了可将设计知识分为描述性知识(Descriptive Knowledge)和隐性知识(Tacit Knowledge)之外,Keiichi Sato等^[13]还认为设计知识可分为关于设计学科的特定领域知识(Domain-specific Knowledge)和关于知识本质、知识操作的元知识(Meta-knowledge)。Archer从设计教育角度将设计知识划分为设计现象领域(Design Phenomenology)——包括设计历史(Design History)、设计分类(Design Taxonomy)和设计技术(Design Technology);设计行为领域(Design Praxeology);设计哲学领域(Design Philosophy)——包括设计价值论(Design Axiology)、设计认识论(Design Epistemology)和设计教育(Design Pedagogy)^[14]。Van A从具体的设计实践出发将设计领域分为对象领域知识(Object Knowledge)、过程领域知识(Process Knowledge)、实现领域知识(Realization Knowledge)^[3]。李砚祖^[15]在中外设计研究的基础上提出设计哲理、设计技能研究、设计过程研究、设计任务研究、设计方法研究、其他专题等6个分

类。周坤^[6]从设计奖项评审标准出发提出了设计对象领域知识、设计情境领域知识、设计规范领域知识、设计过程领域知识。总结各学者的研究,设计知识分类是根据不同类型的设计任务进行的,虽然彼此分类表述有差别,但是一些类别的设计知识内容却有一定相似性。

因此,本文基于国内外学者们关于设计知识的研究,提出设计奖项中的获奖案例设计知识是指:设计师在完成获奖案例项目时,设计思维和设计过程两者不断螺旋式交叉发展的过程中产生的所有知识总和。本文将之称为设计奖项知识,其特点表现为以案例形式储存,具有问题导向性、前沿性、引领性特点。基于设计过程实践,包含设计流程、设计方法在内的设计过程知识;表示设计最终成果的设计对象知识;基于设计思维研究,包含描述和确定设计问题的设计情境知识;与设计奖项价值理念密切相关,促进设计反思,讨论设计本质所在的设计哲理知识。

二、基于本体的获奖案例设计知识建模

(一) 用本体表达获奖案例的设计知识

维特根斯坦在《逻辑哲学论》中,指出共相性是知识内容的特征之一,所以如何提取设计的共相之处是获取和研究设计知识的关键点。为克服该关键点,有些学者基于一般设计理论(General Design Theory,简称GDT)即采用一种公理化的方法来建立其理论结构探讨设计知识^[7],例如 Geto 等^[8]的功能—行为—结构(FBS)设计知识模型,Suh^[9]提出的行为—功能—结构—过程设计知识模型,基于GDT形成的设计知识理论模型虽然能够依托数学公式一定程度消除设计的任意性,但这些公理化的方式较为适用于设计对象知识和设计过程知识的研究,显然无法直接通过数学公式表达设计情境知识和设计哲理知识。

因此,本文将通过偏公理性的本体论建模方法与更具人文表达性的语言逻辑学相结合对设计知识进行分析。首先本体是正式、明确的规范共享概念化^[20],帮助实现设计知识的可扩展同化^[21],能够一定程度消除设计活动中的任意性,且允许在不同的抽象级别上表示知识^[22],它是许多基于知识的应用程序成功的关键因素,如语义网、数据仓库、知识管理系统和电子学习^[23]。许多学者将本体运用在设计知识的表示和建模中,Golenkov^[24]基于本体对设计过程进行清晰的层次分解从而开发了设计智能系统;Benabdellah 等^[25]搭建了基于本体的产品开发设计知识管理模型,用于表示、获

取、组织设计知识。本文采用本体表达获奖案例的设计知识,优势如下。

其一,有助于设计知识的规范化,即通过概念、属性、关系、实例等规范化描述,将图文与视频中的细粒度获奖案例信息,转化为规范化获奖案例的设计知识。

其二,本体为获奖案例的设计知识提供了重用基础,本体提供的规范化描述有利于促进跨学科领域的研究人员和组织间的交流,例如,设计师通过本体提供的规范化描述,可以快速获取获奖案例的优秀设计知识,技术工程师也更易于理解该知识块所属的领域,从而提升协同设计能力并最终促发设计创新。知识工程师通过详细说明的概念、属性、关系、实例等进行知识系统的开发,则可促进获奖案例的设计知识管理。

在基于本体的获奖案例设计知识的建模框架下,采用语言逻辑学确定设计知识本体概念、属性等术语。正如维特根斯坦指出语言是知识的必要条件,此处的语言不仅是文本语言也包括图像语言。在设计案例中一般以文本语言或图像语言呈现,特别是在设计奖项平台的案例展示中,通过语言逻辑学、语义研究等方法能够较好地将这些语言转化为具有共相性的设计知识。因此,将本体论的建模方法与语言逻辑学相结合的方法既可以对强调逻辑性、结构性的设计过程知识和设计对象知识有较为合理的表示,也可以将复杂情境下的设计情境知识和设计哲理知识进行较为清晰的表达。

(二) 基于本体的获奖案例设计知识建模方法

鉴于设计知识的复杂性、交叉性和模糊性等特征,本研究在本体构建基本结构即 $KONT = \langle kC, kI, kR, kA \rangle$ 四元组模型的基础上进一步扩展概念结构和属性结构对获奖案例设计知识进行建模,以支持获奖案例设计知识的多维特征。在四元组模型中 kC 表示概念集合,用来表示本体应用的领域集; kI 表示概念的实例集合,为领域内的概念实例; kR 表示关系集合,用以描述概念间的各类关系; kA 表示属性集合,用以描述各概念的主要属性。借用 Guarino 提出的概念三元组结构对 kC 概念结构进行扩充,具体表示为 $kC = \langle D, W, R \rangle$ ^[26],其中 $\langle D, W \rangle$ 为域空间, D 是域, W 是域中所有可能状态的集合,也称为可能世界(Possible Worlds), R 是域空间的概念关系的集合。通过此结构可以尽可能描述一个领域中所有可能状态的集合。一般情况下,概念存在多属性现象,如何合理处理每个概念的属性是一个难题所在。由于在本体中,下层概念继承上层

概念的属性,本研究的处理思路为,首先将概念结构中域的属性进行定义,再确定每个W的属性,这样既方便了概念属性的管理,也减少了属性信息的冗余。

基于此理论框架,采用递进反馈法搭建基于本体的获奖案例设计知识建模方法,具体流程见图1。

1. 获奖案例设计知识本体分析

根据上文所述设计知识的类别,将获奖案例设计知识领域本体分为设计情境知识、设计对象知识、设计过程知识、设计哲理知识4个子领域,将其作为知识建模的一级指标,一方面降低知识建模的难度,另一方面促进后续知识收集获取及概念化的准确性。

2. 获奖案例设计知识本体构建

基于领域本体的分析,对领域本体相关设计知识进行收集和获取。知识来源可以是设计奖项官网、展览、会议、设计专家访谈、文献网络中的各种信息等。在充分了解领域知识之后,根据收集的各种知识内容分析提炼出领域本体的重要概念、相关概念属性、概念实例和主要的关系等。通过准确的自然语言表达出来,本体构建需要保证术语的唯一性,因此需要课题组成员反复确认与评估概念术语。

3. 知识表示

通过OWL语言的本体描述,能够支持知识工程师对获奖案例设计知识进行知识系统开发,搭建获奖案例的设计知识库,便于知识储存和检索。而基于本体的知识图谱,将获奖案例中的图文与视频图像中的信息转化为结构化的知识表示,以帮助设计师快速获取和重用设计知识。

三、基于本体的获奖案例设计知识建模实现

本研究选取DIA中的智慧城市服务平台类获奖案

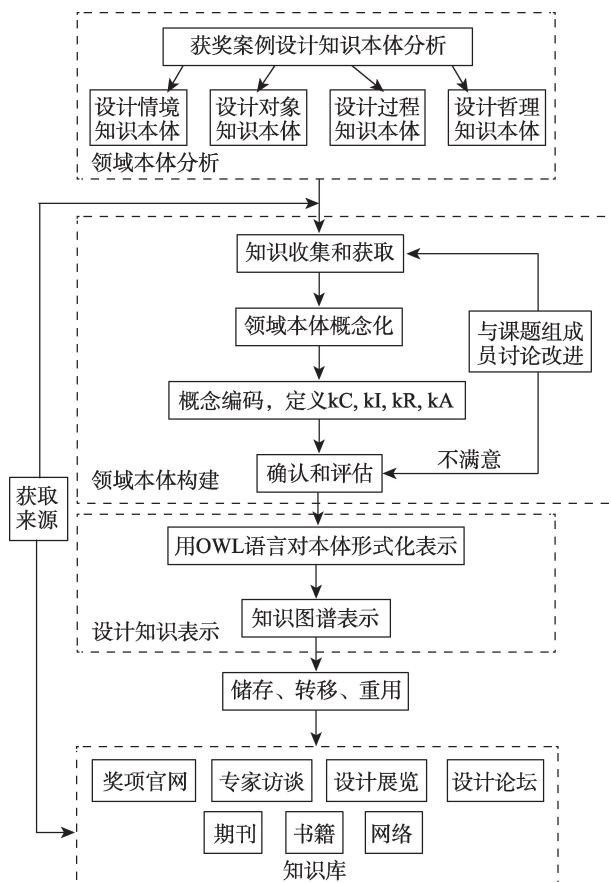


图1 基于本体的获奖案例设计知识建模方法

例为本次获奖案例设计知识来源,见图2。作为中国首个国际性的学院奖,DIA重视设计作品的学术性、研究性与反思性,并以金智塔评审机制遴选符合“设计智造”特征的产品与服务。智慧城市服务平台为全面数智化阶段的城市发展难题提供解决方案,是数字经济类设计案例的前沿性代表,近3年主要获奖案例包括“阿里云全息智能路网”“第四范式疫情推演系统”“绿城未来社区数字化服务与管理系统”“T.Ospito”等,本文主要



图2 DIA中智慧城市服务平台类部分获奖案例
(图片来源:DIA官网)

以文本语义方式标记其图文与视频信息进行整理。

由于设计情境知识、设计对象知识和设计过程知识的相对确定性,目前对其展开探讨的文献相对较多,亦有相关的智能系统和管理平台,但关于设计哲理知识的建模表示研究仍是一项充满不确定性的挑战。在设计奖项中的设计哲理知识作为探究设计本质的内核所在,不仅能够澄明设计的意义,与各设计奖项主张的价值理念息息相关,还能形成灯塔效应,在指引方向的同时,为设计师提供更广泛的思维空间和想象力^[27]。本研究尝试基于智慧城市服务平台类获奖案例,讨论设计哲理知识的本体构建过程。

(一) 设计哲理知识本体概念

获奖案例的设计哲理知识倾向以哲学的思维方式研究设计,促进设计师的思考。西蒙提出设计处理的是“*How Things Ought To Be*”的问题^[8],因此获奖案例的设计哲理知识并非是寻找设计规律,而是通过这些具有前沿性、引领性的获奖案例理解如何更好地设计,是对设计所涉及的人—物—环境三者价值与关系的思考。设计哲理知识源于具体的设计情境,并存在于其中。

关于设计哲理的内容理解,Love根据抽象分类的元理论结构,提出设计哲理包含对现实的直接感知、设计行为、选择依据等^[28];李砚祖在中外设计研究的基础上提出设计哲理包含设计意义、设计理性、适应性系统论、设计研究方法论^[15];Hoven等^[29]认为设计哲理使设计师能够预测、预防和解决社会和道德问题,包括设计价值观、设计伦理、道德等。

本文基于大量设计哲理的文献资料最终整理提炼出三个概念“域(D)”,分别为设计价值、设计伦理和设计视角。其中设计价值指设计满足人们对产品和服务的某种期待^[30],能够指导设计活动的判断,并在整个设计活动中经过经验观察和探究从而不断得到改善。设计伦理涉及发现和阐明人们借以实现目标的行动准则^[7],包括设计中必须综合考虑人、环境、资源的因素,取得三者平衡和协同,这些准则能够对设计进行一定的规范与指导。设计视角是设计师在特定的设计情境下选择的设计视野和角度^[31],以更好地聚焦设计问题,从而导向预期的设计结果。

关于“状态集合(W)”的确定,本文首先将获奖案例中的文本语言和图像语言进行整理,根据语义分析提取知识内容,再通过提取内容进行概念词组的提炼。

设计价值的状态集合主要根据海德格尔从现象

学的角度将某一事物描述“本质上是一种‘为了作’……的东西”^[32],其中“为了作”后面的部分即该事物的价值所在,多为形容性质的词,指出某事物的特征、性质、属性^[7],且设计的目的价值通常指向“至善”这一终极目的^[33]。本研究将所收集的智慧城市服务类获奖案例相关知识内容,根据“本质上是一种‘为了作’……”的表述格式重新整理描述,例如,城市社区数字化服务与管理平台是为了推动美好数字生活图景(摘自“绿城未来社区数字化服务与管理平台”);该系统是为了助力疫情精准防控(摘自“第四范式疫情推演系统”)。

设计伦理讨论的是设计中对人与环境、人与资源及人与人之间的改变和影响^[34]。因此,本研究将相关知识内容中关于人与环境、人与资源及人与人之间关系的描述进行提取,例如,资源文件云端储存安全可靠(摘自“互灵物联智慧物联网云平台”)是关于人与数字资源之间的关系;此款APP是专为老年人平等地获取信息和情感陪伴设计的(摘自“百度大字版”)是关于特殊人群与数字时代之间的关系。

设计师在具体的设计情境中会预先设想用户所产生的一系列反应和心理活动,以此选择不同的设计视角展开设计。因此,将相关知识内容中关于用户反应和心理活动的描述进行提取,例如,通过在线平台共同创建和共同制作活动帮助人们将改善社区和人们生活的想法变为现实(摘自“T.Ospito”)是关于用户行为反映的内容;跟市民相关的事项在APP上都能办,特别贴心(摘自“杭州城市大脑”)是关于用户使用感受的内容。

由于受文章篇幅限制,每个状态集合仅展示两个例子,综合文献分析得出设计奖项获奖案例的设计哲理知识本体的具体概念化定义,见表1。

(二) 设计哲理知识本体属性分析

属性是指一个事物的性质和关系,依据美国心智哲学家Davidson提出“属性二元论”^[35],同一事物既可以具有心理属性(Mental Property),也可以具有物理属性(Physical Property)。物理属性是事物自身拥有的,以“信息数据在APP中清晰可见”内容为例,“清晰可见”是用户用眼睛实际观察得到的,即该APP设计中数字伦理概念的物理属性之一;心理属性是该事物引发的感受、愿望、信念、感情等,以“事项在APP上都能办,特别贴心”内容为例,“贴心”是用户使用APP后的感受,即该APP设计中人文关怀概念的心理属性之

表 1 设计哲理知识本体的概念化定义

域(D)	状态集合(W)	实例描述
设计价值	社会价值	推动美好数字生活图景、社会保障及救助,新生活方式倡导……
	人本价值	居民幸福感提升,精神文明构建,制度文明构建……
	产业价值	产业政策支持,营商环境优化,产业资源对接……
设计伦理	环境伦理	资源协调、促进环保意识、可持续发展……
	数字伦理	个人隐私保护、数据共享规则、数据安全治理……
	人文关怀	以人为本、适老化、少数群体关爱……
设计视角	认知主义视角	健康和幸福设计、情感设计、为大多数人设计
	行为主义视角	熟练的协同设计、可视化交互、行为改变设计
	建构主义视角	可持续设计、文化感设计、推测性设计、超越人类的设计

一。基于物理属性和心理属性的语义特征,在所属概念领域的知识内容进行进一步提取,内容包括词本身、词性、组合特征、上下文特征信息等,最终提炼一组通用的属性词,但此过程只能提炼“状态集合(W)”的属性。关于“域(D)”的属性,本研究通过查阅有关于设计价值、设计伦理和设计视角的文献资料,最终分别整理得出指引性、规范性、目的性三个属性。

- (1)指引性表达设计价值中的战略意义^[36];
- (2)规范性描述设计理论中对设计行为的原则或判断标准^[37];
- (3)目的性表达选择不同设计视角的依据^[31]。

对智慧城市服务平台类获奖案例的设计哲理知识概念中所涉及的属性进行划分,得到表2信息。

(三) 设计哲理知识本体概念间的语义关系分析

本体中概念关系的定义一般采用自然语言与描述

逻辑语言。两者各有优劣性,自然语言更有利于人所理解,而不可被机器所理解,描述逻辑语言是机器可理解和推理的,本研究则采用自然语言与描述逻辑语言相结合的方式来确定概念间关系。对智慧城市服务平台类获奖案例设计哲理知识概念间层级关系用自然语言描述,见表3。

概念间除了以上关系外,还存在逻辑关系,如相交关系、并列关系、限制关系等,此类关系需要用描述逻辑中的公理来进行描述。例如,设计价值U设计伦理U设计视角、环境伦理∩数字伦理∩人文关怀等,以此较为完整地表达概念间的关系。

(四) 知识表示及应用

基于上文对智慧城市服务平台的设计哲理知识本体概念、属性、语义关系的本体构建过程,使用本体描述语言 OWL 对智慧城市服务平台类的设计哲理知识本

表 2 设计哲理知识本体属性结构

域(D)	上层属性	描述	状态集合(W)	下层属性	描述
设计价值	指引性	智慧城市服务平台类获奖案例在社会、人本、产业三个层面的战略意义	社会价值	社会影响力	影响力指智慧城市服务平台社会、人本、产业层面产生的积极富有成效的影响;贡献度指智慧城市服务平台为社会、人民、产业创造或支付的价值总额
			人本价值	社会贡献度	
			产业价值	民生贡献度	
				产业影响力	
设计伦理	规范性	设计理论对设计行为的原则或判断标准	环境伦理	资源持续性	智慧城市服务平台中对资源的可持续利用
			数字伦理	信息可信性	对平台数据隐私安全保护、数据共享规则的制定等的可信度
			人文关怀	感知易用性	用户认为平台能为其提供便利,包括减少使用操作负担及心理负担
				数字可达性	用户在任何情况下都能平等地、方便地、无障碍地获取信息、利用信息
设计视角	目的性	选择不同设计视角的依据,通过单个或多个交叉设计视角展开设计活动	认知主义视角	情感性主观性	从用户的幸福感、品质感和健康生活的设计视角
			行为主义视角	激励性	研究用户行为最终促进用户更便捷、更友好生活的设计视角
			建构主义视角	自主性系统性能动性	从促进智慧城市的整个生态系统良性运作到用户的良性自主生活的设计视角

表3 设计哲理知识概念的关系

关系	表示	描述
上下位关系	Kind-of	A是B的一种,即A是B的子概念,B是A的父概念
部分与整体	Part-of	A是由B及其他事物构成的,即B是A事物的组成部分之一
概念与属性	Attribute-of	A与B是概念与属性之间的所属关系
概念与实例	Instance-of	A与B是概念与实例之间的所属关系

体中的概念、属性、关系进行描述,可支持知识工程师对该类获奖案例的设计知识系统开发,有利于获奖案例设计知识的储存和管理。示例OWL描述如下所示:

```
<owl:Class rdf:ID="DesignPhilosophyKnowledgeOfSmartCityServicePlatform">
```

```
<owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
```

```
<owl:Class rdf:about="#DesignValue"/>
```

```
<owl:Class rdf:about="#DesignLogic"/>
```

```
<owl:Class rdf:about="#DesignPerspective"/>
```

```
</owl:unionOf>
```

```
</owl:Class>
```

OWL本体语言是让机器理解获奖案例中的设计知识,但是难以被人所理解。所以将概念、属性、关系、实例以图的形式进行可视化表示形成知识图谱,可以

帮助设计师更直接、有效、快捷地获取获奖案例中的设计知识,提升学习效率,并通过设计知识结构化,让设计师在记忆中以更大的“块”进行知识检索支撑设计解决方案。关于智慧城市服务平台类获奖案例的设计哲理知识图谱,见图3。

上述两种形式的知识表示,OWL通过描述逻辑语言使机器可理解并推理设计知识。而基于自然描述语言的知识图谱,不仅可以帮助设计师更有效地解决设计问题,同时也能辅助语义搜索、智能问答、决策支持等智能知识服务开发。未来可通过这两种表示方式搭建设计奖项的获奖案例设计知识库,甚至发展视觉思维模型、问题域与求解域协调进化模型、基于已有知识的设计奖项预评审模型等理论和方法论,借助智能技术更好地服务于设计师对已有知识的获取和重用。

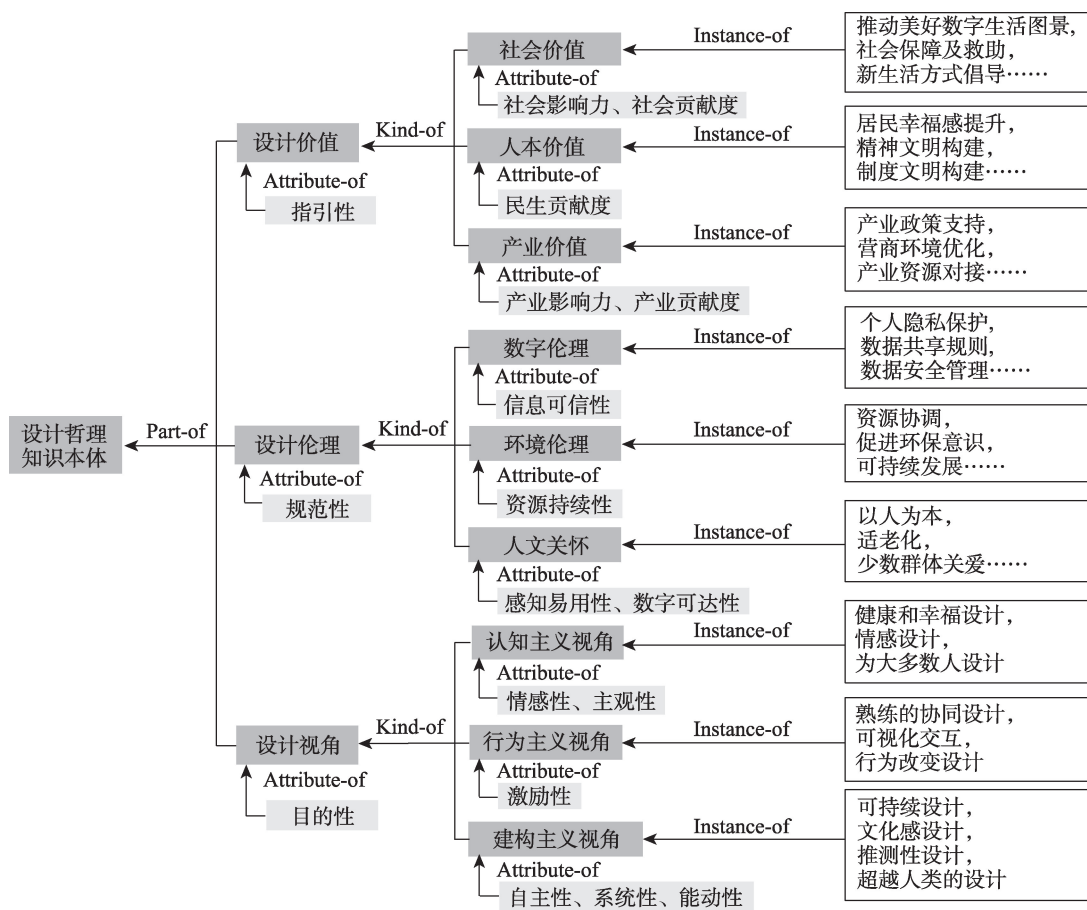


图3 智慧城市服务平台类获奖案例的设计哲理知识图谱

四、结语

本文引入本体概念,提出了从领域本体分析到领域本体构建、再到设计知识表示的设计知识建模方法,为获奖案例的设计知识建模提供一种方法参考。并以智慧城市服务平台类获奖案例为例,借助OWL语言和知识图谱对获奖案例的设计哲理知识本体进行了形式化表示,为储存、管理、重用获奖案例的设计哲理知识提供了一种思路。然而,由于不同的设计学科思维模式存在很大的差异,设计研究与科学研究的方法也不尽相同,本文对设计哲理知识的探索仍未能完全体现设计知识的共相性,关于设计哲理知识本体的建模方法缺少一定的有力证明,但不可否认设计本体研究具有的“拟人智能”的科学潜质,是未来智能设计和生成设计的极具潜力的研究领域之一。至今,较少关于设计奖项的研究是从知识本体的视角出发,特别是关于设计哲理知识本体的研究,希望本文的探索能吸引更多研究者参与到获奖案例的知识研究中,使设计奖项中集聚的优秀资源得到更好转化,帮助企业、设计师、设计类学生,甚至社会民众在获奖作品中得到更多的设计启发。后续研究可在此基础上进一步分析获奖案例中不同类别的设计知识本体建模及其对设计师的创作启发和设计实践的影响。

参考文献

- [1] JIN X, DONG H. New Design Heuristics in the Digital Era[J]. *Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference*, 2020(1): 607-616.
- [2] OWEN C L. Design Research: Building the Knowledge Base[J]. *Design Studies*, 1998, 19(1): 9-20.
- [3] VAN AKEN J E. Valid Knowledge for the Professional Design of Large and Complex Design Processes[J]. *Design Studies*, 2005, 26(4): 379-404.
- [4] CHANDRASEGARAN S K, RAMANI K, SRIRAM R D, et al. The Evolution, Challenges, and Future of Knowledge Representation in Product Design Systems [J]. *Computer-Aided Design*, 2013, 45(2): 204-228.
- [5] 谭建荣,冯毅雄. 设计知识建模、演化与应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2007.
- [6] 傅柱,王曰芬,丁绪辉. 面向知识重用的设计过程知识语义表示研究[J]. *数据分析与知识发现*, 2019, 3(6): 21-29.
- [7] 冯平. 批评之批评杜威价值论与伦理学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2017.
- [8] SIMON H A. *The Science of the Artificial*[M]. Cambridge: MIT Press, 1998.
- [9] 赵江洪,赵丹华,顾方舟. 设计研究: 回顾与反思[J]. *装饰*, 2019(10): 24-28.
- [10] CROSS N. Designerly Ways of Knowing[J]. *Design Studies*, 1982, 3(4): 221-227.
- [11] 刘征,孙凌云,鲁娜. 面向过程的工业设计知识地图构建[J]. *机械工程学报*, 2010, 46(8): 181-187.
- [12] 沈斌,宫大. 产品设计知识重用研究[J]. *计算机工程*, 2006, 32(18): 186-188, 210.
- [13] KEIICHI S, 冯梓昱,胡飞. 设计研究与设计知识[J]. *包装工程*, 2020, 41(4): 1-9.
- [14] FIGUEIREDO J F D. Interdisciplinarity and Design Conceptualisation: a Design Research Approach to the Early Stages of New Product Development[D]. Universidade do Porto (Portugal), 2016.
- [15] 李砚祖. 设计艺术学研究的对象及范围[J]. *清华大学学报(哲学社会科学版)*, 2003, 18(5): 69-75.
- [16] 周坤. 设计师视角下工业设计奖的设计知识流动研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2020.
- [17] YOSHIKAWA H. General Design Theory and Artificial Intelligence[J]. *Artificial Intelligence in Manufacturing*, 1987(4).
- [18] GERO J S, KANNENGIESSER U. The Situated Function-Behaviour-Structure Framework[J]. *Design Studies*, 2004, 25(4): 373-391.
- [19] SUH N P. *Complexity: Theory and Applications*[M]. New York: Oxford University Press, 2005.
- [20] DUINEVELD A J, STOTER R, WEIDEN M R, et al. Wonder Tools? A Comparative Study of Ontological Engineering Tools[J]. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2000, 52(6): 1111-1133.
- [21] GARZÁS J, PIATTINI M. An Ontology for Understanding and Applying object-Oriented Design Knowledge[J]. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 2007, 17(3): 407-421.
- [22] MEISEL H, COMPATANGELO E. An Ontology-Based Architecture for the Design of Knowledge Bases in Intelligent Instructional Systems[J]. *Interactive Technology and Smart Education*, 2004, 1(3): 157-170.
- [23] STAAB S, STUDER R, SCHNURR H P, et al. Knowledge Processes and Ontologies[J]. *IEEE Intelligent Systems*, 2001, 16(1): 26-34.

(下转第61页)

- [9] 王锦. 归属感探析[J]. 西安文理学院学报(社会科学版), 2011, 14(4): 88-90.
- [10] 中共中央、国务院关于实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的意见[EB/OL]. (2021-03-22)[2022-07-30]. www.gov.cn/zhengce/2021-03/22/content_5594969.htm.
- [11] 王南溟. 横渡乡村:用“社会学艺术节”答费孝通之问[J]. 美术观察, 2021(7): 36-37.
- [12] 马丁·海德格尔. 演讲与论文集[M]. 孙周兴, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2005: 89-156.
- [13] 王伟强. 从乡村建设走向生态文明 与温铁军教授的对话[J]. 时代建筑, 2015(3): 10-15.
- [14] 刘祖云, 张诚. 重构乡村共同体: 乡村振兴的现实路径[J]. 甘肃社会科学, 2018(4): 42-48.
- [15] 程相占. 现象学与伯林特环境美学的理论建构[J]. 南京社会科学, 2020(7): 114-123.
- [16] 李晓峰, 谢超. 地域性如何塑造——以汉江上游移民村营建为例[J]. 华中建筑, 2015, 33(1): 149-155.
- [17] 徐甜甜. 松阳故事: 建筑针灸[J]. 建筑学报, 2021(1): 9-16.
- [18] 梁启超. 饮冰室文集点校[M]. 昆明: 云南教育出版社, 2001: 3327.
- [19] 梁启超. 饮冰室文集点校[M]. 昆明: 云南教育出版社, 2001: 3328.
- [20] 托尼·本尼特. 文化、治理与社会——托尼·本尼特自选集[M]. 王杰, 强东红, 等, 译. 上海: 东方出版中心, 2016: 493.
- [21] 渠岩. 乡村危机, 艺术何为?[J]. 美术观察, 2019(1): 6-8.
- [22] 向丽. 怀旧·乡愁·乌托邦——中国艺术乡建的三重面向[J]. 民族艺术, 2021(3): 138-148.
- [23] 程雪松, 关雅颂, 卢俊辉. 美育浸润下的乡村环境更新设计[C]// 2022 生态文明引领下的乡村振兴国际研讨会上的发言. 南京: 南京林业大学, 2022.

责任编辑: 陈作

(上接第16页)

- [24] GOLENKOV V V, FOJENKOB B B. Ontology-based Design of Intelligent Systems[C]// 7th International Scientific and Technical Conference "Open Semantic Technologies for Intelligent Systems". Minsk: IEEE, 2017.
- [25] BENABDELLAH A C, ZEKHNINI K, CHERRAFI A, et al. Design for the Environment: An Ontology-Based Knowledge Management Model for Green Product Development[J]. Business Strategy and the Environment, 2021, 30(8): 4037-4053.
- [26] GUARINO N. Formal Ontology in Information Systems: Proceedings of the First International Conference (fois' 98)[M]. Trento: IOS press, 1998: 3-15.
- [27] 朱红文. 设计哲学的性质、视野和意义[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2010(6): 72-79.
- [28] LOVE T. Philosophy of Design: A Meta- Theoretical Structure for Design Theory[J]. Design Studies, 2000, 21(3): 293-313.
- [29] HOVEN J V D, VERMAAS P E, POEL I V D. Handbook of Ethics, Values, and Technological Design: Sources, Theory, Values and Application Domains[M]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2021.
- [30] CAGAN J, VOGEL C M. Creating Breakthrough Products: Innovation from Product Planning to Program Approval[M]. Upper Saddle River, NJ: Financial Times/Prentice Hall, 2002.
- [31] BOEIJEN V A, DAALHUIZEN J, ZIJLSTRA J. Delft Design Guide: Perspectives, Models, Approaches, Methods[M]. Amsterdam: BIS Publishers, 2020.
- [32] HEIDEGGER M. Being and Time[M]. New York: SUNY Press, 2010.
- [33] 代福平. 论现象学方法对设计思维的深化及对设计教育的启发[J]. 工业工程设计, 2020, 2(3): 11-24.
- [34] ZHANG Weiwei, LIU Minghui, WANG Yun. Inclusion in the Digital Age: Design Research on Aging Smart Product from the Perspective of Design Ethics[J]. Art & Design, 2022, (5): 46-51.
- [35] DAVIDSON D. Mental Events[M]. Amherst: University of Massachusetts Press. 1970: 79-101.
- [36] TURNER R. Design Leadership: Securing the Strategic Value of Design[M]. London: Routledge, 2016.
- [37] 文玉林. 笛卡尔与认知规范性——论笛卡尔知识论的另一个面相[J]. 科学技术哲学研究, 2016, 33(4): 26-30.

责任编辑: 陈作