

【专题：群智创新与设计】

创意设计众包研究综述

刘征^{1,2}, 朱梓乔¹, 卢凯迪¹

(1. 中国美术学院 文创设计制造业协同创新中心, 杭州 310024;

2. 浙江省健康智慧厨房系统集成重点实验室, 杭州 310024)

摘要: **目的** 在群体创新视角下, 分析众包的运作机制及其应用现状, 为在创意设计领域推动群体工作、加强集体智慧提供思路。**方法** 首先, 从众包的概念出发, 分析众包与复杂科学、管理学、社会学、计算机科学之间的关系, 收集整理众包应用领域; 其次, 分析众包系统构成、影响因素以及收发包操作流程, 总结质量控制的框架; 最后, 分析组织内外部群体合作形式, 指出众包与设计团队、设计招投标、竞赛、社会创新之间的关系与区别, 概述研究存在的挑战。**结论** 众包是一种通过网络对接外部开放智力资源的模式, 通过将设计任务分解、工作者特征建模, 可以更为有效地将两者结合产生创新涌现。随着人工智能技术的普及, 众包逐步向群智创新范式演化。

关键词: 众包; 发包; 接包; 任务设计; 群智

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)24-0001-12

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.24.001

Review of Crowdsourcing on Creative Design

LIU Zheng^{1,2}, ZHU Zi-qiao¹, LU Kai-di¹

(1. Design Intelligence Innovation Center, China Academy of Art, Hangzhou 310024, China;

2. Zhejiang Provincial Key Laboratory of Integration of Healthy Smart Kitchen System, Hangzhou 310024, China)

ABSTRACT: Under the perspective of group innovation, the operating mechanism of crowdsourcing and its application status are analyzed to provide ideas for promoting group work and strengthening collective wisdom in the field of creative design. Firstly, the relationships between crowdsourcing and complex science, management, sociology, and computer science are analyzed from the concept of crowdsourcing, and the application fields of crowdsourcing are collected and sorted out. Secondly, the composition of the crowdsourcing system, influencing factors, and the process of receiving and sending tasks are analyzed, and the quality control framework is summarized. Finally, the organization cooperation with the internal and external groups are analyzed, the relationship and differences between crowdsourcing and design teams, design bidding, design competitions, and social innovation are pointed out, and the existing challenges are outlined and studied. Crowdsourcing is a kind of mode for connecting the externally open intellectual resources by the network, the approaches by decomposing design tasks and modeling workers' characteristics can be more effectively combined to generate innovations. With the popularization of artificial intelligence technology, crowdsourcing is gradually evolving to a paradigm of crowd intelligence innovation.

KEY WORDS: crowdsourcing; sender; receiver; task design; crowd intelligence

收稿日期: 2021-07-09

基金项目: 国家社科基金艺术学重大资助项目 (20ZD09, 18ZD19); 浙江省健康智慧厨房系统集成重点实验室资助项目 (2014E10014)

作者简介: 刘征 (1978—), 男, 山东人, 博士, 中国美术学院文创设计制造业协同创新中心教授、博士生导师, 主要研究方向为设计知识、设计认知、设计管理等。

通信作者: 朱梓乔 (1996—), 女, 江苏人, 中国美术学院文创设计制造业协同创新中心硕士生, 主攻众包、协同创新等。

在创新效率驱动下,设计方式由个体创作发挥向集体团队协作转变,再向开放社会、市场渠道来扩展设计资源,各类创新模式越来越受到产业与学术界的重视^[1-2]。随着互联网、人工智能技术环境的提升,“大众创业、万众创新”理念普及,在更为广泛、精准的社会范畴内设计价值共创成为发展的趋势之一。众包作为一种创新范式形成了一系列的技术理论、规则与工具,将本来应由固定人员完成的任务分配出去,面向大众寻求智慧与灵感。各类用户、创客、设计师、企业在众包的支持下自主创新、协同进化,更为全面地贴近用户需求,产生更高的经济、社会效益^[3-4]。本文从众包任务运行机制着手综述,分析了众包的构成要素发包方、接包方与平台,概括众包任务准备、任务执行、结果整合的工作流程。研究着重比较了面向创意设计任务中,组织机构内外部一系列面向群体人员的管理方式,收集创意设计众包应用案例,归纳了众包在接包方、任务分解、配套制度上存在的挑战,指出了群智创新范式的发展趋势^[5-7]。

1 众包相关概念

1.1 基本概念

众包(Crowdsourcing)是一种基于互联网的分布式问题解决和生产组织模式,有多种侧重的定义:从发包方视角出发,众包被认为是机构将原本由固定员工执行的工作任务,通过网络外包给非特定的大众模式,是一种新产品研发的资源^[8-9]。从接包方视角出发,众包被认为是创客、威客利用互联网将个体知识、智慧、经验、技能转换成实际收益的过程,是一种开放式协作的学习范式^[10]。从平台视角出发,众包向接包方与发包方提供发布任务要求与任务反馈的

渠道,平台、接包方与发包方三者形成一个动态的复杂系统^[11]。总之,众包包含技术与社会两个层面的内容,技术层面主要是指互联网工具,包括任务设计、任务匹配、方案迭代等一系列模型及算法;社会层面主要是指创新意识、人员激励、知识产权、知识管理等一系列人员环节,两者有机结合促进众包的模式应用。

1.2 相关理论

以 CNKI 公开发表的文献为来源,以“众包”“Crowdsourcing”为主题进行检索,2001 年至今累计约 1.34 万项相关内容,分布在资讯、会议、学位论文、图书、学术期刊中。从发文趋势来看,众包主题论文从 2001 年开始逐年递增,并在 2018 年达到峰值 1865 篇。从发文机构分布上看,南京大学、大连理工大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学是众包研究的重要机构。众包作为一种应用模式,在物流快递、图书馆情报、交通监管、商业消费、社交媒体、科研合作等领域广泛应用,经济学、管理学、社会学、计算机科学等多种学科理论形成支持,与众包相关的学科理论见图 1。复杂性科学、系统科学作为横断学科理论,超越还原论解释复杂系统的运行规律^[12],为分析众包提供方法论层面的指导。经济学、管理学理论提出了各类创新理论指导众包发展,通过分析各类组织结构以及激励机制推动良性运作^[13]。社会学、心理学从文化认知层面提出集体认知创新理论,有利于社会文化创新建设^[14]。众包涉及计算机领域人机交互、信息检索、机器学习、数据库等理论,在应用、算法、性能、数据与隐私等技术方面发展迅速^[15-16]。总之,多学科理论广泛关注众包创新模式的发展,众包不仅在工程技术层面,而且在人文社会层面成为研究的热点。

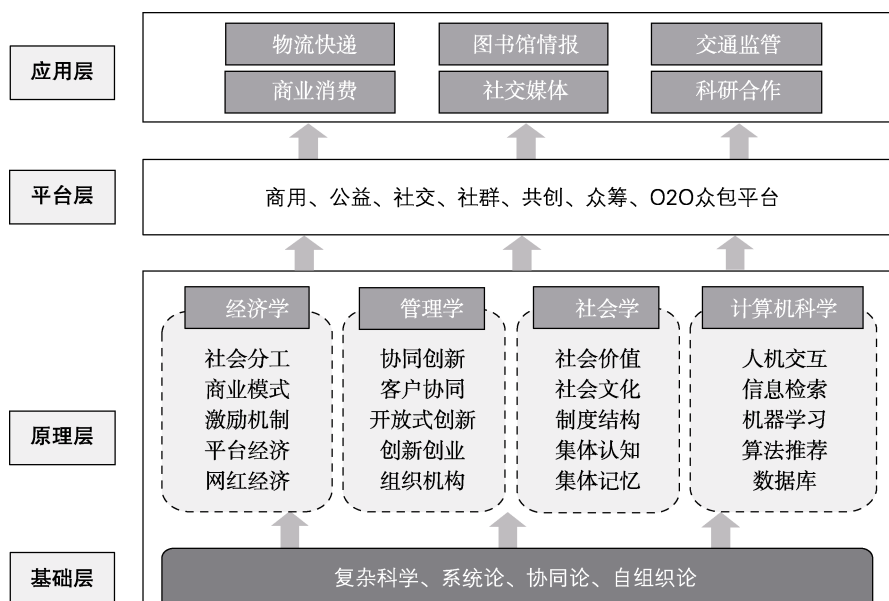


图 1 与众包相关的学科理论

Fig.1 Disciplinary theories related to crowdsourcing

2 众包系统构成

2.1 发包方

发包方受到内部降低运营成本与外部知识经济环境的影响，是众包活动的发起者，主要从事众包任务设计、发布、与接包互动、方案整合等工作，直接从大众提交的方案输入中受益，发包方的基本构成与影响因素见图 2。

其中，与发包方直接相关的任务模型，包括任务内容、任务类别、任务粒度、任务约束等方面因素^[17]。通过任务分解将工作量大、难度不高、对人力资源有较高要求的问题开展转化是众包工作的前提，与知识

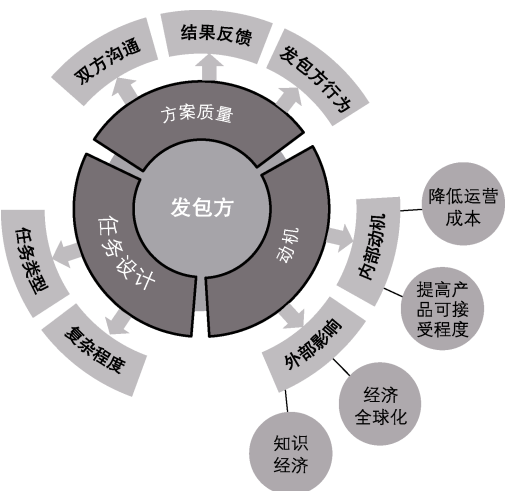


图 2 发包方的基本构成与影响因素
Fig.2 The basic composition and influencing factors of the sender

生产相关的众包任务见表 1。

2.2 接包方

接包方是由个体组成的问题解决群体，主要有寻找相关任务、接收任务、完成并提交任务等方面的工作。接包方依靠自身能力提交解决方案，是众包产生集体智慧的关键环节。接包方也被称为工作者，通过建立工作者模型，为众包中的任务推荐和质量控制奠定基础。通过收集接包方的注册信息与问卷反馈，结合众包平台的交互行为信息，可以对接包者的能力水平、信誉值、兴趣爱好、其他属性有一定程度的了解，接包方的基本构成与影响因素见图 3。

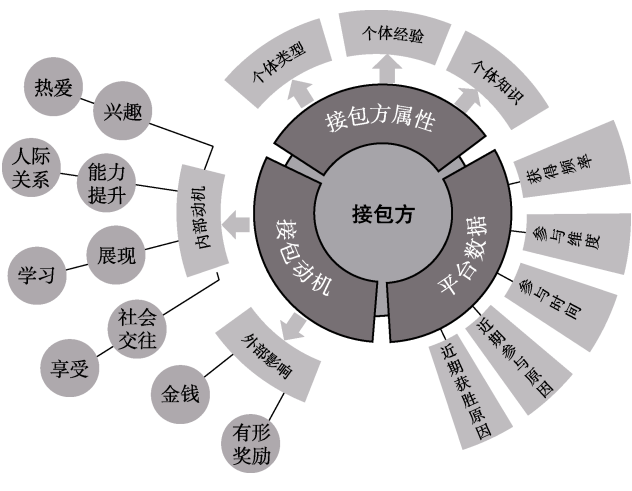


图 3 接包方的基本构成与影响因素
Fig.3 The basic composition and influencing factors of the receiver

表 1 与知识生产相关的众包任务
Tab.1 Crowdsourcing tasks related to knowledge production

领域	任务细分	具体案例
1 图书情报领域众包任务，在图书馆管理、文化遗产管理、档案管理等方面解决工作冗杂但难度不高、人力资源不足的问题	众包任务细化分为图书缺失补齐、图书评级、图书介绍、读者互助、意见收集、外文文献的翻译等工作	有研究将单靠图书馆员无法完成的传统纸质文档数字化工作众包给读者完成 ^[18-19]
2 计算机领域众包任务，解决个体人脑能力不足、无法汇集整理现有数据的问题	众包任务细化分为信息检索、数据采集、数据清洗、数据标注、质量评估、人工智能等工作	有研究将众包应用于人脸面部表情数据采集，提出采用在线媒体阅读器的形式来收集面部反应数据 ^[20]
3 交通领域众包任务，解决人力监管资源不足而任务通常多而繁琐的问题	众包任务细化分为众包行程规划、交通监测、众包配送等方面	有研究基于众包平台助力查处违法占用应急车道行为 ^[21]
4 科研领域众包任务，解决科技人员数量、能力有限，单凭自身人员无法解决的科技难题	众包任务细化包括联合开展研究项目，共同推动科研成果与市场的对接	Evolution Mega Lab 利用众包对欧洲地区散落在各地住家附近带状蜗牛的数量、外貌特征等基本信息收集，进而反馈蜗牛生存条件变化进行研究 ^[22]
5 创意设计领域平台，解决了解用户需求，引入外部创意的问题	众包任务细化包括工业设计、场景建模、产品概念、平面广告等创意设计工作	可口可乐利用众包模式解决商业广告创意 ^[23] ，小米利用社群了解用户需求 ^[24]

2.3 系统平台

平台是将发包方和接包方联系在一起的中间媒介,包括平台系统、机制设计以及人机交互方面的关键技术。平台伴随 Web2.0 技术的兴起产生了协作式与竞赛式运作形式^[25],形成了商用、公益、社交、社

群、共创、众筹、O2O 等不同的众包平台类型^[26]。众包平台通过多人任务分配、人机结合、补充提问等策略与方法,调和发包方和接包方之间的矛盾,保证了众包输出成果的质量^[27],以知识生产为主要特征的国内外众包平台对比见表 2。

表 2 国内外众包平台对比
Tab.2 Comparison of domestic and international crowdsourcing platforms

平台名称	定位	基本特征
1 维基百科 (美国, 2001 年)	公益共创性质平台, 应用于各领域词条解答信息搜索	发包方: 寻找解答或对词条产生疑问人群; 接包方: 对于词条有建设性想法可对词条进行编辑。可以通过注册账号或直接使用自己的 IP 地址来匿名编辑; 平台: zh.wiki.hancel.org 平台可供接包者在线编辑、对答案进行审核及其他用户进行阅览, 且平台对词条创建审核严谨, 要求每个词条都必须由具有公信力的出版社机构支撑;
2 InnoCentive (美国, 2001 年)	商用性质平台, 面向无法解决研发难题的跨国公司或中小企业, 专攻化学、商业、计算机科学、清洁技术等方面	发包方: 用户发布需求标准包括需求说明、截止日期及奖金额度; 发包方名称将得到完全保密, 并且有安全保障; 发包方审阅所有的答案, 并只把奖金发给最符合其要求的解决方案; 奖金额度从 5000 美元到 10 万美元不等; 接包方: 在该网站注册的世界各地的科学家, 可以对任务进行查阅、选择、提交答案; 平台: Innocentive.com 网站履行保障接包方信息安全的职责;
3 Amazon Mechanical Turk (美国, 2005 年)	商用性质平台, 应用于人体数据研究、机器学习、艺术创作、编程等广泛领域	发包方: 用户在发布任务之前提出要求, 接包方应满足资格, 也可以设置测试题目以验证资格; 发包方还可以接受或拒绝接包方发送的结果, 但这会影响发包方的声誉; 接包方: 失业但有时间、有精力想要赚钱的“特克族”(Turkers), 工作形式自由, 可自己设定工作时间, 自主选择任务; 平台: mturk.com;
4 猪八戒 (中国, 2005 年)	商用性质平台, 在线提供企业品牌营销、软件开发、知识产权、税务、公共服务采购、科技咨询等 1000 余种企业全生命周期服务	发包方: 公司、个人; 接包方: 具有一定设计能力人群, 数量庞大, 但入驻条件低; 平台: hangzhou.zbj.com 可选择多样化服务模式, 包括雇佣模式、比稿模式、招标模式、计件模式等; 平台会对设计师进行评级, 为发包方决策提供帮助, 支持在任意阶段不满意均可退款;
5 百度百科 (中国, 2006 年)	商用共创性质平台, 应用于各领域词条解答信息搜索	发包方: 寻找解答或对词条产生疑问人群; 接包方: 活动的发起、参与编辑、词条评审(百科任务评审团成员负责)等全由接包方负责, 任务自主性更高, 完成模式可选择单人或团队, 并在最终根据任务难易程度获得奖励; 平台: baike.baidu.com 平台服务于百度搜索, 基本上每个词条上都有广告存在, 是一个可盈利平台;
6 IdeaStorm (美国, 2007 年)	商用社群性质平台, 面向戴尔产品用户	发包方: 戴尔提出关于创新产品的想法或问题的解决方案, 有时创建讨论主题供用户提交评论; 接包方: 用户发表对如何改进戴尔产品的想法, 其他用户可以添加评论, 应用于戴尔企业的产品创意产生与完善; 平台: Ideastorm.com;
7 Indiegogo (美国, 2008 年)	商用社群性质平台, 面向科技爱好者, 主要应用于科技创新领域产品的资金筹集	发包方: 科技产品企业通过发包行为可以接触到大量早期支持者, 并透过这些意见领袖的口碑, 吸引更多大众市场的潜在消费者; 接包方: 凭借着对科技产品的喜爱与了解, 对有潜力的产品进行投资, 项目一旦成功, 接包方将在收获实物的同时增长成就感; 平台: indiegogo.com 平台对可以启动的项目类型有宽松的规定;

续表 2

平台名称	定位	基本特征
8 Kickstarter (美国, 2009 年)	公益性质平台, 面向具有创意方案但缺少投资的企业, 专为创意方案筹资, 主要应用领域包括音乐、网页设计、平面设计、动画	发包方: 是有创意渴望进行创作的人, 发布时需填写标题、简介、项目封面、视频、上线时间等内容, 项目上线时间一般为 30 天; 接包方: 愿意为项目或主理人出资金的人, 见证新发明新创作新产品的出现; 平台: kickstarter.com 2015 年网站改为慈善性质, 专为具有创意方案的企业筹资, 平台起到审核、展示项目、通知双方的作用;
9 小米社群 (中国, 2011 年)	社群性质平台, 对使用小米产品抱有归属感的用户, 主要应用于小米内部产品的测评、讨论	发包方: 小米向用户抛出问题、话题等待用户进行回答反馈以此为依据对本公司产品进行更新; 接包方: 小米产品粉丝。平台为接包方提供话题讨论、新品测评、产品购买、售后服务、官方活动、米粉互动等服务; 平台: xiaomi.cn ;
10 知乎 (中国, 2011 年)	商用共创性质平台, 搭建人人可参与、可分享知识的网络	发布方: 一般以问题为驱动进行全平台或是点名提问; 接包方: 用户出于名利考虑进行解答, 最终发布方的问题通常会出现多于一个的解答; 平台: zhihu.com 具有发包方与接包方之间信息传播载体、沟通媒介、权益保证等作用;
11 淘宝众筹 (中国, 2013 年)	商用众筹性质平台, 面向一些无平台展示、无资金支持创意产生者项目, 种类较多, 以预售为主	发包方: 创意产生者将未面世新品或潜力设计方案以众筹形式展现在平台, 寻求资金支持; 接包方: 在所选项目方案最终落地后, 会得到以商品形式的回报, 或者是投资回报; 平台: izhongchou.taobao.com 平台全方位保护接包方利益, 支持众筹期间任何阶段进行退款;
12 海创汇创客平台 (中国, 2014 年)	商用共创性质平台, 为高校青年创客提供全生态的资源交互服务	发包方: 在校或刚毕业的想要创业的大学生; 接包方: 依靠海尔集团及海创汇生态资源, 为创意助力成长; 平台: ihaier.com 起到协助创业者及保护合作双方权益等作用;
13 解放号 (中国, 2015 年)	商用性质平台, 面向有空闲时间及富余能力的程序员, 聚焦 IT 服务业。包括软件设计、开发、测试等, 以及需求、签单、执行、验收等在内配套的商务流程与管理服务	发包方: 在任务发布有接包方接受任务后, 在双方签订订单之前, 发包方需要将需求对应金额进行托管; 接包方: 用户想要接受任务需要抢单, 订单签订之后, 如果遇到客观的原因, 经过交易双方友好协商, 在接受各自损失的情况下可同意撤单。一般情况下, 在得到任务并完成后, 按照规定可提交给发包方以供验收; 平台: jfh.com 针对发包方和接包方提供了针对性的页面呈现; 产品框架围绕合同展开, 将合同作为保证项目开发的可靠、可控性的重要标准; 提供在线交流与协作工具;
14 特赞 (中国, 2015 年)	商用性质平台, 面向有一定设计能力的人群, 提供平面/UI/插画设计服务	发包方: 需求方在发布任务后, 进入到择选接包方环节时会得到平台顾问的辅助, 使匹配更精确; 接包方: 设计师总体数量相对客观, 且具有严格的入驻门槛, 接单能力强; 接包方需按阶段提交验收成果, 保障项目完成效率; 平台: tezign.com 以合同形式对项目任务进行拆分, 保障设计过程的透明度;
15 花瓣美思 (中国, 2016 年)	商用性质平台, 面向有一定设计能力的人群, 提供标志/品牌平面设计/UI设计/绘画/插画等领域的设计服务。	发包方: 需求方仅以雇佣模式发布; 接包方: 设计师入驻平台时审核严格, 质量有保障; 平台: muse.huaban.com 提供资金托管制度, 且有明确的退款机制, 保证用户资金安全;
16 抖音 (中国, 2016 年)	商用社交共创性质平台, 功能主打音乐创意产生、短视频社交	发包方: 面向对拍摄视频/宣传自己或某些事物有兴趣的人群, 通过平台自制视频的传播, 提高知名度, 带来创收; 平台: douyin.com 起到承载信息智能推荐、推广应用、安全核查等作用。

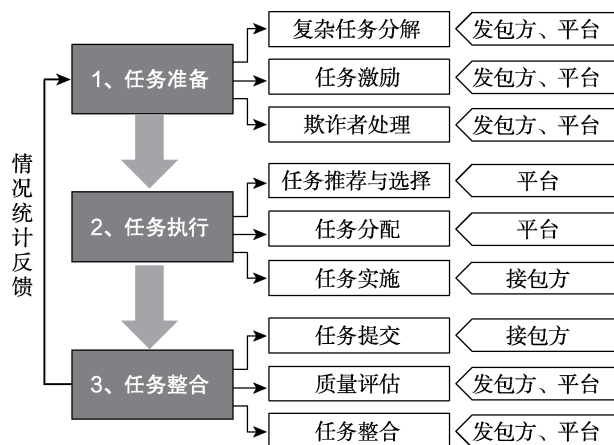


图 4 众包工作流程模型
Fig.4 Crowdsourcing workflow model

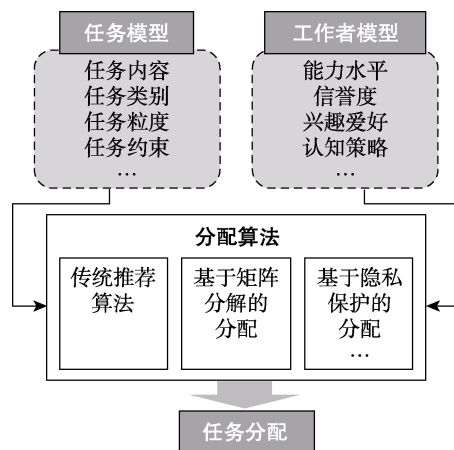


图 5 任务分配模型
Fig.5 Task allocation model

3 众包工作流程

3.1 基本流程

众包任务基本流程主要包括 3 个阶段，众包工作流程模型见图 4。首先，任务准备阶段，发包方对任务进行设计分解后向外部发布。其次，任务执行阶段，平台辅助推荐、分配任务，接包方选择适合自己的任务，接受任务后解答、创作并向平台提交方案。最后，任务整合阶段，发包方自身或者委托专家对方案进行评审，决定接受或拒绝哪一个方案，最终整合方案为后续工作奠定基础^[20]。

3.2 任务准备阶段

任务准备阶段是即将发包的工作设计转化为适合大众处理的微观任务，并有利于最终的再次整合的过程，主要包括：复杂任务分解、任务激励、欺诈者处理、任务界面等环节^[28]。任务激励是接包者参与众包的主要目的之一，其标价标准主要源于任务的难度以及抽象颗粒。激励措施分为经济奖励、积分系统、排名系统、可视化声誉、提供标准、联合激励等类型^[29]。

3.3 任务执行阶段

任务执行阶段是综合众包质量、经费和时间方面的限定^[30]，将任务信息发送给接包者，接包者根据自身能力进行创作的过程。在任务执行阶段，一般通过接包者主动查找相关任务，或者平台主动将任务个性化推送给接包方。如何有效地结合发包方目标与接包方个体特征是该阶段工作的重点^[31]。任务分配模型见图 5，通过结合上文谈到的任务模型、工作者模型，基于特定应用场景构建分配算法完成工作者与任务之间的合理匹配。

3.4 任务整合阶段

在任务整合阶段，评估众包任务完成质量、迭代

优化方案是该阶段的重点。接包方的个体差异、主观能动性起伏直接影响众包的效果，质量评估必不可少^[32]。对于简单问答众包任务，采用多数人投票、增加测试题冗余信息标识方法，评估整合答案^[33]。对于相对复杂的方案，通过引入用户意见反馈、可视化任务迭代等方式，改善设计质量^[34]。众包构成因素以及操作流程环节是影响输出质量的原因，因此控制质量框架不仅包括结果反馈^[35]，还涉及对众包整个流程分阶段设立质量评估监测点^[36]。通过形成任务设计与管理方法，构建工作者组织模型，引入分析不同来源的人群是动态调整的主要策略^[37]。

4 创意设计众包研究现状

4.1 组织内外部比较

与利用外部资源众包的开放形式相对应，组织内部一般采用核心设计团队进行产品设计研发与微观层面上的创新。处于开放与封闭之间，临时团队是处理跨部门、跨企业、跨行业协同创新的过渡型组织形式^[38]。核心设计团队、临时团队与众包 3 类组织形式都是在一定设计目标下，通过聚集各类人员发挥集体效用，利用人员网络构建知识流推动创新，增加处理复杂问题的能力与效率^[39-40]。3 类组织形式的成员之间在协作过程中存在不同程度的相互作用与冲突。

核心设计团队、临时团队由相对固定的团队领导与成员构成，存在着明确的任务分工合作，形成了显著的团队氛围、文化传统。团队成员形成的协作网络紧密，通过包括草图、模型、图片、视频等在内的各类媒体进行知识共享与更新，线上与线下相结合的头脑风暴、正式与非正式在内的各类频繁交流，使团队网络知识流在数量、类型、交互频率上都处于非常高的水平^[41]。众包管理大规模的自主参与者，以非定向的方式进行灵活的人员参与、组合，任务分工依靠平台，以兴趣、社交、情感、利益为驱动的网络组织较为松散，知识流内容相对单一，数量较低。总之，在

产品设计研发效率与质量要求逐步提升的趋势下,发挥组织内外团队、众包的各自优势,是加快推动价值共创的重要策略。

4.2 外部组织比较

在利用外部资源方面,设计招投标、设计竞赛、社会创新与创意设计众包运作方式相似,利用外部设计资源的组织形式见表 3。这 4 类方式都是通过构建公平环境与条件,面向组织外部社会集思广益促进集体创新、设计创造力。对于发包方而言,面向社会可以短时间、大范围吸引、汇聚差异化外部参与者,高效地利用各类外部设计资源。对于接包方而言,这 4

类方式都构建了相应制度、规则与工作环境,保障参与者竞争、协作获得相应智力活动报酬与精神奖励。

与此同时,4 类运作方式侧重存在差异。虽然设计招标方式专业性、规范性程度高,已经成为保障设计服务市场运作的一种制度^[42],但是招标方式合作范围相对较小,中标后甲乙双方进一步配合实施后期项目。设计竞赛追求创新综合效益,是产学研协同育人的一种重要途径^[41, 43],在政府主导、高校协作下营造创新氛围,通过汇集人才、资金、媒体等各类资源促进创新创业成为设计竞赛的重点方向之一^[44]。社会创新关注乡村振兴、可持续发展等公共设施、服务领域,主要由高校与地方乡村合作开展社会发展方面的

表 3 利用外部设计资源的组织形式
Tab.3 Organizational form using external design resources

基本形式	设计招投标	设计竞赛	社会设计	创意设计众包
发包方	甲方根据设计业务需要,委托具有资质的代理进行管理,按照法律法规推进招投标进程,通过设计任务书,确定设计范畴与评价标准	根据政府、行业、企业设计产业升级、研发需求,结合产学研协同创新要求,一般委托协会、高校等渠道开展;设定不同的参赛组别,围绕量产、设计概念与趋势,设定主题或开放式进行作品召集	项目起源于公共利益视角,希望人们利用自己的独创性和当地可用资源来思考和设计自己的未来;组织方会锁定弱势群体或是具有文化传承必要性的社区进行走访调研,与当地人产生联系,从而激发当地人的区域自豪感继而参与创作	当企业、行业产生一些内部组织无法很好解决的需求时,委托专门的众包网络平台或是自身搭建一个平台,同参与方产生联系
接包方	利用网络发布消息,面向社会公开招投标,对参加的单位、人员有一定的资质要求,参与方可以自由报名,也可以是组织方邀请参与	面向社会公开设计竞赛,高校的学生、团队、自由设计师是自发参与的主体,鼓励高校、教师推荐与引导参赛	多是线下进行联系活动;弱势群体和当地社区作为创意产生源头,设计师与工匠作为主要创意的加工者及促进者	基于特定网络平台工具,面向社会公开设计任务,有相关意愿的专业、非专业人员均可以参与
评价方	设计评价方需要有相关的资质,对于专家的背景、数量有具体的规定,根据设计任务书要求,一般采用投票制决定评审结果	邀请专家设立评审委员会,经过多轮初审、复审,对设计作品进行评价比较,按照与主题的契合度、功能性、市场潜力等评选出优胜作品,一般采用投票制决定评审结果	社会设计成品一般会出现在网络上供人欣赏或是售卖,因此点击量、观看量、销售量可以作为对该设计的一种评价	平台首先通过一些机制筛选相对优质方案;组织方以及专家对方案进行逐个评价比较,最终选择一个或多个方案
激励与费用	要求原创设计,在设计任务书中对中标项目与非中标项目有明确的计费说明	作者对作品拥有知识产权,设立不同等级的奖项进行奖励	对于当地社区居民,组织者会事先与居民约定薪资或产出分成等奖励制度,以此调动积极性	由组织方决定最终优胜数量、物质、虚拟奖励;评价标准除了方案指标外,基于参与方过往在平台上的工作记录及评价形成参考
输出成果	建筑、产品、服务、城市规划、风景、科技转化等设计类型方案,设计方案处于概念、详细设计等不同阶段,需要与甲方进行后续处理	营造设计创新氛围,实现产学研一体化,获得原创设计概念灵感,为创客及项目初创者提供创新创业服务,实现各类资源的快速对接	社会设计多是组织多学科、开放式流程,旨在激励外部设计师快速融入当地文化以此提出有助于解决当地问题的创新想法或方案	投票、评论、收藏、转发都是参与众包的一类成果;建筑、产品、UI 作品一般都会以设计方案成稿展现

探索与实践^[45]。创意设计众包依赖平台工具,通过社群大规模地收集用户需求、态度、痛点与评价,通过算法优化调配参与人员与任务,形成了一种有创造力的自组织,在提高效率的同时降低了创意运作的成本。总之,作为一种外部资源获取方式,众包与其他现有方式相比,在与创意设计直接相关的调查、分析、生成、评价分工协作规模性、灵活性方面有所提升,更为有机地将大众参与嵌入到创意过程中。

4.3 创意设计众包方法优化

众包方法在创意设计中的优化研究集中在 3 个方面。首先,设计追求以用户为中心的基本原则,众包通过大规模评价分析、问卷调查可以直接获取用户需求,为概念设计构建相应的功能、具体的参数提供依据,因此转化用户需求是优化方向之一。有研究将多目标群体决策转化为多目标优化问题,获得与理想方案最接近的众包方案^[46]。在工业 4.0 的环境下,提出了在线客户评论构建众包设计框架、整合数据等方式推动概念设计,其中包括将设计与生产众包数据结合推动可生产的设计方案,将生产与分销渠道众包数

据结合构建生产计划等方面^[34]。其次,众包利用用户反馈辅助设计方案的选择与决策,构建众包用户测试环境是研究的重要探索。为了收集设计中可持续性与美学等问题,提出了增强 3D 可视化众包环境支持参与者定量评估^[47]。有研究介绍了遵循维基百科生产模式协同编辑地图,构建生成街道地图知识集合的项目^[48],还有研究利用亚马逊的土耳其众包平台测试图形感知实验,为大型可视化空间众包测试奠定了基础^[49]。最后,研究侧重对群体创新过程、集体工作进行优化,改变众包个体独立工作简单协作的状态。类比设计专家思维过程,在众包中提供持续信息引入、结构化探索、广度深度均衡探索的方式引导方案完善^[50],有研究将群体创新过程可视化,展示树状众包想法演化过程促进设计概念由低质量向高质量转化^[51]。

4.4 创意设计众包应用

创意设计众包众筹应用案例见表 4,从项目维度进行收集、整理和比较。总体而言,应用案例类型包含广告、设计、软件、新闻等内容,任务设计相对简单,然而社会效应明显,项目侧重仍在商业运作。

表 4 创意设计众包众筹案例
Tab.4 Creative design crowdsourcing and crowdfunding cases

序号	项目	平台	基本内容
1	可口可乐广告语众包 ^[23]	eYeka 网站	可口可乐公司通过和 eYeka 网站合作进行广告比赛,该比赛从最初收到的大约 3600 个作品中筛选出 10 条,最终效果与通过传统宣传方法相比,产量因该条广告提升了 8 倍
2	Linux ^[52]	Linux.org 平台	通过互联网把大量使用源代码的志愿者组织了起来,专人负责 Linux 内核审核,坚持每周发布新版本,采用物竞天择机制,把高质量的修改筛选出来;未被选择的版本分支也会开源,作为分支继续演化
3	搜狗输入法设计众包 ^[53]	搜狗输入法平台	搜狗输入法众包有两方面内容:一方面是“有颜有料”皮肤表情;另一方面是细胞词库,用户通过注册皆可进入平台创作自己理想中的皮肤以及相关词库,凭借发送/下载量达到一定标准获得奖励
4	宝洁创意众包 ^[54]	InnoCentive, NineSigma, Yet2, YourEncore	宝洁研发团队按照消费者的需求有目的地进行创新,获得了爆炸式增长,宝洁公司研发生产力提高了近 60%,创新成功率提高两倍多,而创新成本下降了 20%
5	T 恤创意众包 ^[55]	Threadless	设计者设计 T 恤并上传至平台后用户进行评分,得分高者成为最佳设计;每星期有 4 到 6 件得分最高的 T 恤设计会进入“准制造”环节,而得分最高的设计者也将得到由平台颁发的奖励;只要最终收到足够多的预订单、预订单达到一定数量时,该款 T 恤就会被送去批量生产
6	Place 的在线游戏活动众包 ^[56]	Reddit	任何注册用户都可以在一幅 1000 px×1000 px 的画布上涂鸦,创作自己的作品;最终数百万网友参与了 Place,经过 72 小时混乱与秩序的较量,Place 最终生成了一幅充满各种文化符号的画作
7	“众采客”众包 ^[57]	家贵阳·众采客 APP	“众采客”是面向贵阳市民开放的数据众包采集平台;在贵阳数博会期间,8000 多名“众采客”在贵阳的 80 多处风景名胜,开展了持续 12 天的“最美贵阳”采集活动;活动共采集了约 3 万张包括贵阳的山川美景、美食小吃、社会百态图片
8	汶川地震记忆众包 ^[58]	澎湃新闻	澎湃新闻邀请用户点开链接,简要填写自己的信息及与汶川相关的故事,还可以选择分享感人故事至朋友圈以此吸引更多作答;“汶川地震的记忆”项目最终共收到了 1857 篇故事

续表 4

序号	项目	平台	基本内容
9	罗辑思维知识众筹 ^[59]	罗辑思维公众号	早期《罗辑思维》是通过用户众筹运营的自媒体节目；节目每期选题都由专业团队及罗粉联手确定；最终付费会员制在不保证任何权益的前提下筹集到了近千万会费
10	乐视代言众筹 ^[60]	乐视	乐视平台发起“我签 C 罗你做主”，只要众筹人数达到一万即签约 C 罗作为代言人；最终乐视网通过此次活动拉动了世界杯的收视，正式签约 C 罗并积累了用户
11	《西游记之大圣归来》国漫众筹 ^[61]	个人朋友圈	电影《大圣归来》89 位众筹参与者共为影片筹集了 780 万元；最终票房超过 9.56 亿元，投资回报率高达 400%，成为国产动画电影的新纪录
12	WiFi 万能钥匙众筹 ^[62]	筹道股权众筹平台	WiFi 万能钥匙在筹道股权众筹平台上线，项目上线不到一小时，浏览量即突破 10 万，截至众筹成功，浏览量已超过 300 万，共有 5712 人认购，认购金额达到 70 亿
13	三一众创 ^[63]	三一众创孵化器	三一重工搭建工业互联网平台，并基于商业模式创新建立三一众创孵化器，与在孵企业相互赋能，完成激光导航牵引式 AGV 物料配送系统

4.5 研究存在的挑战

创意设计众包吸引着越来越多的用户参与，同时出现了流程不可控、结果不尽如人意等质量问题。首先，在众包过程中处理工作者复杂性仍有待加强。参与者的思想具有不确定性、跳跃性等特征，从创意设计创造角度出发考虑不同类型的工作者模型研究较少^[64]。其次，众包对创意设计任务的分解与综合现在仍处于简单任务阶段，如何多学科多视角捕捉、定义设计问题，引导参与者有效处理仍具有挑战。最后，创意设计众包的规范、制度有待进一步发展，在区块链、知识产权、金融等制度的支撑下可能迎来新的发展。

众包创新范式与开放式创新、群体创新、全面创新、整合创新存在着一定的理论连续性^[65]，这些范式都试图从不同视角、层面对群体创新的自主性、涌现性、协同性的内在机理进行解释。在人工智能技术背景下，团队群体中将引入人工智能作为自主感知计算的智能体，通过人机协同参与设计创造活动^[66]。可以预见，群体与人工智能有机综合形成的新网络结构将加强创新能力的提升，推动创意设计众包向群智创新范式的演化。复杂创意设计问题的分解，基于互联网与物联网的大数据挖掘，交叉学科知识共享与融合，社群生态文化构建等一系列挑战将得到有力的回应。

5 结语

本文综述了众包系统的构成因素、运行机制，对创意设计领域众包模式进行了重点分析，通过与设计团队、临时团队、设计招投标、设计竞赛、社会设计等被广泛使用的集体创意产生方式进行对比，指出了

创意设计众包在现阶段的优缺点，并为下一步众包向群智创新范式升级提出了设想。

参考文献：

[1] 王伟光, 由雷. 创新驱动发展中的产业协同创新体系文献综述[J]. 技术经济与管理研究, 2016(3): 114-118.
WANG Wei-guang, YOU Lei. A Literature Review of Industry Collaborative Innovation System in Innovation Drive Development[J]. Journal of Technical Economics & Management, 2016(3): 114-118.

[2] 洪银兴. 关于创新驱动和协同创新的若干重要概念[J]. 经济理论与经济管理, 2013(5): 5-12.
HONG Yin-xing. Some Conceptions on Innovation-Driven Growth and Collaborative Innovation[J]. Economic Theory and Business Management, 2013(5): 5-12.

[3] 罗仕鉴, 田馨, 梁存收, 等. 设计产业网构成与创新模式[J]. 装饰, 2021(6): 64-68.
LUO Shi-jian, TIAN Xin, LIANG Cun-shou, et al. The Structure and Innovation Model of Design Industry Network[J]. Zhuangshi, 2021(6): 64-68.

[4] 李霆, 张朋柱. 促进合作的社会效益机制研究[J]. 陕西经贸学院学报, 2000(2): 49-51.
LI Ting, ZHANG Peng-zhu. Research on Social Benefit Mechanism of Promoting Cooperation[J]. Journal of Shaanxi Economics & Trade Institute, 2000(2): 49-51.

[5] 高慧. 群智感知激励机制与高质量数据收集研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2017.
GAO Hui. Research on Incentive Mechanisms and Quality Aware Data Collection for Crowdsensing Systems[D]. Beijing: Beijing University of Posts and Telecommunications, 2017.

[6] Michelucci P, Dickinson J. The Power of Crowds[J].

- Science, 2016, 351: 32-33.
- [7] LI W, WU W, WANG H, et al. Crowd Intelligence in AI 2.0 Era[J]. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 2017, 18(1): 15-43.
- [8] CHRIS Z Y, ZHU Q. Effects of Extrinsic and Intrinsic Motivation on Participation in Crowdsourcing Contest: A Perspective of Self-determination Theory[J]. *Online Information Review*, 2014, 38(7): 896-917.
- [9] Poetz M K, Schreier M. The Value of Crowdsourcing: Can Users Really Compete with Professionals in Generating New Product Ideas?[J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2012, 29(2): 245-256.
- [10] SCHLAGWEIN D, Bjørn-Andersen N. Organizational Learning with Crowdsourcing: the Revelatory Case of LEGO[J]. *Journal of the Association for Information Systems*, 2014, 15(11): 754.
- [11] 迟爱宁. 创意类众包发包方的任务反馈管理研究[D]. 镇江: 江苏科技大学, 2020.
- CHI Ai-ning. Research on Task Feedback Management of Creative Crowdsourcing Employer[D]. Zhenjiang: Jiangsu University of Science and Technology, 2020.
- [12] 丁怡. 基于网络视角下的隐性知识传播研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2014.
- DING Yi. Research on Tacit Knowledge Dissemination Model on Network View[D]. Dalian: Dalian Maritime University, 2014.
- [13] 吴垚, 曾菊儒, 彭辉, 等. 群智感知激励机制研究综述[J]. *软件学报*, 2016, 27(8): 2025-2047.
- WU Yao, ZENG Ju-Ru, PENG Hui, et al. Survey on Incentive Mechanisms for Crowd Sensing[J]. *Journal of Software*, 2016, 27(8): 2025-2047.
- [14] 罗仕鉴, 房聪, 单萍. 群智创新时代的四维智能创意设计体系[J]. *设计艺术研究*, 2021, 11(1): 1-5.
- LUO Shi-jian, FANG Cong, SHAN Ping. Four-dimensional Intelligent and Creative Design System in the Era of Crowd Intelligence Innovation[J]. *Design Research*, 2021, 11(1): 1-5.
- [15] 朝乐门. 大规模人机协同知识管理模式研究[J]. *中国图书馆学报*, 2011, 37(5): 101-114.
- CHAO Le-men. Man-machine Mass Collaborative Knowledge Management Model[J]. *Journal of Library Science in China*, 2011, 37(5): 101-114.
- [16] 张建明, 魏小鹏, 王建维. 创新概念设计的人机协同方法[J]. *工程图学学报*, 2004(3): 1-7.
- ZHANG Jian-ming, WEI Xiao-peng, WANG Jian-wei. Human-Computer Cooperation for Creative Conceptual Design[J]. *Journal of Engineering Graphics*, 2004(3): 1-7.
- [17] 严杰, 刘人境, 刘晗. 国内外众包研究综述[J]. *中国科技论坛*, 2017(8): 11.
- YAN Jie, LIU Ren-jing, LIU Han. A Literature Review of Domestic and Foreign Crowdsourcing Research[J]. *Forum on Science and Technology in China*, 2017(8): 11.
- [18] 赵景明, 时永梅. 图书馆众包模式的理论与实践研究[J]. *图书馆理论与实践*, 2011(8): 12-13.
- ZHAO Jing-ming, SHI Yong-mei. Research on the Theory and Practice of Library Crowdsourcing Model[J]. *Library Theory and Practice*, 2011(8): 12-13.
- [19] 赵蓉英, 汪馨雨. 基于长尾理论的图书馆众包服务模式初探[J]. *图书馆杂志*, 2017, 36(3): 20-26.
- ZHAO Rong-ying, WANG Xin-yu. The Preliminary Study of the Library Crowdsourcing Mode Based on Long Tail Theory[J]. *Library Journal*, 2017, 36(3): 20-26.
- [20] 冯剑红, 李国良, 冯建华. 众包技术研究综述[J]. *计算机学报*, 2015, 38(9): 14.
- FENG Jian-hong, LI Guo-liang, FENG Jian-hua. A Survey on Crowdsourcing[J]. *Chinese Journal of Computers*, 2015, 38(9): 14.
- [21] 刘冬梅, 王文静, 杨子帆, 等. 互联网+时代众包交通大数据应用机制研究[J]. *公路交通科技*, 2018, 35(7): 120-127.
- LIU Dong-mei, WANG Wen-jing, YANG Zi-fan, et al. Study on Application Mechanism of Internet+ Epoch Crowdsourcing Traffic Big Data[J]. *Journal of Highway and Transportation Research and Development*, 2018, 35(7): 120-127.
- [22] 牛毅冲, 赵宇翔, 朱庆华. 基于科研众包模式的公众科学项目运作机制初探——以 Evolution MegaLab 为例[J]. *图书情报工作*, 2017, 61(1): 5-13.
- NIU Yi-chong, ZHAO Yu-xiang, ZHU Qing-hua. Exploring the Operation Mechanism of Research Crowdsourcing Oriented Citizen Science Project: A Case Study of Evolution MegaLab[J]. *Library and Information Service*, 2017, 61(1): 5-13.
- [23] 陈咏欣. 可口可乐利用众包汲取新思路[EB/OL]. (2014-11-26)[2021-01-10]. <https://www.campaignchina.com/article/可口可乐利用众包汲取新思路/392441>.
- CHEN Yong-xin. Coca-Cola Uses Crowdsourcing to Learn New Ideas[EB/OL]. (2014-11-26)[2021-01-10]. <https://www.campaignchina.com/article/Coca-Cola uses crowdsourcing to learn new ideas/392441>.
- [24] 阮平南, 赵宇晴. 基于开放式创新社区的用户需求识别研究——以小米社区为例[J]. *软科学*, 2017, 31(12): 20-24.
- RUAN Ping-nan, ZHAO Yu-qing. Research on User Demand Identification Based on Open Innovation Community: Taking Millet Community as An Example[J]. *Soft Science*, 2017, 31(12): 20-24.
- [25] ZHAO Y X, ZHU Q H. Evaluation on Crowdsourcing Research: Current Status and Future Direction[J]. *Information Systems Frontiers*, 2012, 11(1): 1-18.
- [26] 顾姝姝, 陈曦. 众包平台研究综述与众包平台绩效影响机制构建[J]. *科技进步与对策*, 2017, 34(22): 153-160.
- GU Shu-shu, CHEN Xi. A Literature Review of Crowdsourcing Platform and Construction of Crowdsourcing Platform Performance Mechanism[J]. *Science & Technology Progress and Policy*, 2017, 34(22): 153-160.

- [27] 张志强, 逢居升, 谢晓芹, 等. 众包质量控制策略及评估算法研究[J]. 计算机学报, 2013, 36(8): 1636-1649.
ZHANG Zhi-qiang, PANG Ju-sheng, XIE Xiao-qin, et al. Research on Crowdsourcing Quality Control Strategies and Evaluation Algorithm[J]. Chinese Journal of Computers, 2013, 36(8): 1636-1649.
- [28] 张利斌, 钟复平, 涂慧. 众包问题研究综述[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(6): 154-160.
ZHANG Li-bin, ZHON Fu-ping, TU Hui. A Research Review on Crowdsourcing[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2012, 29(6): 154-160.
- [29] 王娟, 王丽清, 马文倩, 等. 群智协同激励机制研究综述[J]. 计算机工程与应用, 2020, 56(6): 1-9.
WANG Juan, WANG Li-qing, MA Wen-qian, et al. Survey on Incentive Mechanisms for Crowd-Based Cooperative Computing[J]. Computer Engineering and Applications, 2020, 56(6): 1-9.
- [30] 吴俊, 崔昊哲, 赵嘉琪. 众包平台任务分类与交易方式匹配研究——基于国内外众包网站的探索[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(14): 6-11.
WU Jun, CUI Hao-zhe, ZHAO Jia-qi. Research on Task Classification and Transaction Mode Matching of Crowdsourcing Platform: Exploration Based on Crowdsourcing Websites at Home and Abroad[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2015, 32(14): 6-11.
- [31] 刘秀秀. 基于信誉度的众包任务分配方法的研究[D]. 青岛: 青岛大学, 2018.
LIU Xiu-xiu. The Research of Credibility: Based Crowd Sourcing Tasks Allocation Abstract[D]. Qingdao: Qingdao University, 2018.
- [32] 马华, 陈跃鹏, 唐文胜, 等. 面向工作者能力评估的众包任务分配方法的研究进展综述[J]. 计算机应用, 2021, 41(8): 2232-2241.
MA Hua, CHEN Yue-peng, TANG Wen-sheng, et al. Survey of Research Progress on Crowdsourcing Task Assignment for Evaluation of Workers' Ability[J]. Journal of Computer Applications, 2021, 41(8): 2232-2241.
- [33] Ipeirotis P G, Provost F, Wang J. Quality Management on Amazon Mechanical Turk[C]. Washington, DC, USA: Proceedings of the SIGKDD Workshop on Human Computation, 2010.
- [34] LIU A, LU S C Y. A Crowdsourcing Design Framework for Concept Generation[J]. CIRP Annals, 2016, 65(1): 177-180.
- [35] 唐思. 众包质量控制算法及评价框架研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2015.
TANG Si. Quality Control Algorithm and Performance Evaluation in Crowdsourcing[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2015.
- [36] 高丽萍, 金涛. 动态选取工作者模型浙江大学的长时众包质量控制策略[J]. 小型微型计算机系统, 2020, 41(10): 2017-2023.
GAO Li-ping, JIN Tao. Long-term Crowdsourcing Quality Control Strategy for Dynamically Selecting Worker Model[J]. Journal of Chinese Computer Systems, 2020, 41(10): 2017-2023.
- [37] 赵天鸿, 涂伟, 栾兆亮, 等. 面向工作者的空间众包动态任务规划算法[J]. 测绘地理信息, 2019, 44(2): 41-44.
ZHAO Tian-hong, TU Wei, LUAN Zhao-liang, et al. Dynamic Task Schedule Algorithm of Spatial Crowdsourcing for the Worker[J]. Journal of Geomatics, 2019, 44(2): 41-44.
- [38] 刘征, 王昀, 胡国生. 面向临时团队的产品设计知识管理系统构建[J]. 机械设计, 2018, 35(12): 104-109.
LIU Zheng, WANG Yun, HU Guo-sheng. Product Design Knowledge Management System for Temporary-Team[J]. Journal of Machine Design, 2018, 35(12): 104-109.
- [39] 秦开银, 杜荣, 李燕. 临时团队中知识共享对快速信任与绩效关系的调节作用研究[J]. 管理学报, 2010, 7(1): 98.
QIN Kai-yin, DU Rong, LI Yan. Regulating Effect of Knowledge Sharing on Relationship between Swift Trust and Performance of Temporary Group[J]. Chinese Journal of Management, 2010, 7(1): 98.
- [40] Paletz S B F, Chan J, Schunn C D. The Dynamics of Micro-conflicts and Uncertainty in Successful and Unsuccessful Design Teams[J]. Design Studies, 2017, 50: 39-69.
- [41] 朱少英, 齐二石, 徐渝. 变革型领导、团队氛围、知识共享与团队创新绩效的关系[J]. 软科学, 2008(11): 1-4.
ZHU Shao-ying, QI Er-shi, XU Yu. An Empirical Study of the Relationship Among Transformational Leadership Style, Team Climate, Knowledge Sharing and Performance of Team Innovation[J]. Soft Science, 2008(11): 1-4.
- [42] 彭国平. 浅谈设计招标与监理[J]. 水利技术监督, 1998(2): 32-33.
PENG Guo-ping. Discussion on Design Bidding and Supervision[J]. Water Conservancy Technical Supervision, 1998(2): 32-33.
- [43] 吴伟丰, 胡晓鸣, 洪江. 规划设计世界一流的大学校园——浙江大学新校园(基础部)概念性规划设计竞赛综述[J]. 建筑学报, 2001(5): 4-9.
WU Wei-feng, HU Xiao-ming, HONG Jiang. Planning the World Top-Grade University Campus: A Summarization on the Conceptual Planning Competition for the New Campus (Basis Department) of Zhejiang University[J]. Journal of Architecture, 2001(5): 4-9.
- [44] 赵彦, 柳瑄. 设计竞赛在产品实践教学中的应用探析[J]. 工业设计, 2020(6): 52-53.
ZHAO Yan, LIU Xuan. Application and Exploration of Design Contest in the Teaching of Product Design Practice[J]. Industrial Design, 2020(6): 52-53.
- [45] WEI WANG, NICK BRYAN-KINNS, TIE JI. Using Community Engagement to Drive Co-Creation in Rural

- China[J]. International Journal of Design, 2016(10): 37-52.
- [46] 陈健, 莫蓉, 余隋怀, 等. 云环境下众包产品造型设计方案多目标群体决策[J]. 浙江大学学报: 工学版, 2019, 53(8): 1517-1524.
- CHEN Jian, MO Rong, YU Sui-huai, et al. Multi-objective Group Decision Method for Crowdsourcing Product Modeling Design Scheme in Cloud Environment[J]. Journal of Zhejiang University (Engineering Science), 2019, 53(8): 1517-1524.
- [47] Birch D, Simondetti A, Guo Y K. Crowdsourcing with Online Quantitative Design Analysis[J]. Advanced Engineering Informatics, 2018, 38(10): 242-251.
- [48] Haklay M, Weber P. OpenStreetMap: User-Generated Street Maps[J]. IEEE Pervasive Computing, 2008, 7(4): 12-18.
- [49] Jeffrey H, Michael B. Crowdsourcing Graphical Perception: Using Mechanical Turk to Assess Visualization Design[J]. CHI'10: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2010(1): 203-212.
- [50] 向为, 孙凌云, 夏索辰, 等. 引入均衡探索范式的创意众包进化计算方法[J]. 机械工程学报, 2017, 53(15): 73-80.
- XIANG Wei, SUN Ling-yun, XIA Suo-chen, et al. An Evolutionary Computation Method of Crowdsourcing Ideation that Integrates the Balanced-exploration Pattern[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2017, 53(15): 73-80.
- [51] Sun L Y, Xiang W, Chen S, et al. Collaborative Sketching in Crowd Sourcing Design: A New Method for Idea Generation[J]. International Journal of Technology and Design Education, 2015, 25(3): 409-427.
- [52] Guido H, Sven L S N. Motivation of Software Developers in Open Source Projects: An Internet-Based Survey of Contributors to the Linux Kernel[J]. Research Policy, 2003, 32(7): 1159-1177.
- [53] 简哲. 搜狗输入法——国内众包案例[EB/OL]. (2009-08-23)[2021-01-10]. <https://www.williamlong.info/archives/1903.html>.
- JIAN Zhe. Sogou Input Method: Domestic Crowdsourcing Case[EB/OL]. (2009-08-23)[2021-01-10]. <https://www.williamlong.info/archives/1903.html>.
- [54] 韩洋. 宝洁: 从内部研发到外部联发[J]. 商界: 评论, 2013(11): 64-65.
- HAN Yang. Procter & Gamble: from Internal R&D to External Joint Development[J]. Business (Comments), 2013(11): 64-65.
- [55] Piller F T. Open Innovation with Customers: Crowdsourcing and Co-Creation at Threadless[C]. SSRN: Social Science Electronic Publishing, 2010.
- [56] Rappaz J, Catasta M, West R, et al. Latent Structure in Collaboration: the Case of Reddit r/Place[J]. Cornell University, 2018(1): 10.
- [57] 骆明. “数据众包”收集大众身边数据 人人可当“众采客”[EB/OL]. (2016-05-22)[2021-01-10]. https://www.sohu.com/a/76602052_119665.
- LUO Ming. “Data Crowdsourcing” Collects Data Around the Public. Everyone Can be a “Crowd Crowd”[EB/OL]. (2016-05-22)[2021-01-10]. https://www.sohu.com/a/76602052_119665.
- [58] 李铭煜, 黄军. 汶川地震十周年报道中的记忆实践与集体记忆探析[J]. 新闻前哨, 2019(11): 17-19.
- LI Ming-yu, HUANG Jun. The Memory Practice and Collective Memory Analysis in the Report on the Tenth Anniversary of the Wenchuan Earthquake[J]. News Frontier, 2019(11): 17-19.
- [59] 张耀辉, 段弘. 移动互联时代的信息生产与知识运营——以“罗辑思维”为例[J]. 出版广角, 2021(10): 30-32.
- ZHANG Yao-hui, DUAN Hong. Information Production and Knowledge Operation in the Era of Mobile Internet: Taking “Luo Ji Thinking” as An Example[J]. Publishing Wide-angle, 2021(10): 30-32.
- [60] 朱翎. 颠覆行业的四大众筹案例[J]. 青年文学家, 2015(19): 37-38.
- ZHU Ling. Cases of Four Mass Funds Subverting the Industry[J]. Young Writer, 2015(19): 37-38.
- [61] 韩文利. 国产动画电影中互联网思维的嬗变——以《十万个冷笑话》与《西游记之大圣归来》为例[J]. 传媒, 2016(12): 81-83.
- HAN Wen-li. The Evolution of Internet Thinking in Domestic Animated Films: Taking “A Hundred Thousand Cold Jokes” and “Journey to the West: the Great Sage Returns” as Examples[J]. Media, 2016(12): 81-83.
- [62] 刘泓君. 股权众筹“第一”单[J]. 商业价值, 2015(7): 4.
- LIU Hong-jun. “First” Order of Equity Crowdfunding[J]. Commercial Value, 2015(7): 4.
- [63] 欧亚琪. 三一众创孵化器引进和培育高新技术企业 13 家, 知识产权数量达 1028 件[EB/OL]. (2019-06-19)[2021-01-10]. https://www.sohu.com/a/321659784_657940.
- OU Ya-qi. Sany Mass Entrepreneurship Incubator Introduced and Cultivated 13 High-tech Enterprises, with 1028 Intellectual Property Rights[EB/OL]. (2019-06-19)[2021-01-10]. https://www.sohu.com/a/321659784_657940.
- [64] Kim J. Formal Design Concept and Participant Behavior Analysis for Crowdsourcing Design[D]. Detroit: Wayne State University, 2015.
- [65] 罗仕鉴. 群智设计新思维[J]. 机械设计, 2020, 37(3): 121-127.
- LUO Shi-jian. New Thought of Crowd Intelligence Design[J]. Journal Of Machine Design, 2020, 37(3): 121-127.
- [66] 刘小莹, 周利平, 张婉茂. 面向人机协同的计算机辅助创新设计系统开发[J]. 机械设计与制造, 2012(4): 62-64.
- LIU Xiao-ying, ZHOU Li-ping, ZHANG Wan-mao. Research on Computer-aided Innovative Design System for Man-machine Cooperation[J]. Machinery Design & Manufacture, 2012(4): 62-64.