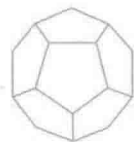
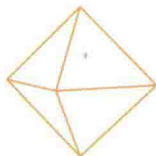
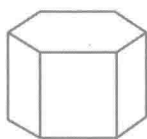
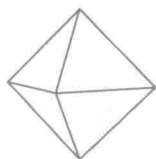
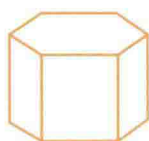


产品设计项目 前期管理

Front-end
management
of
product
design project

刘征 著

中国建筑工业出版社



产品设计项目 前期管理

Front-end
management
of
product
design project

刘征 著

中国建筑工业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

产品设计项目前期管理 / 刘征著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2019.5

ISBN 978-7-112-23798-2

I. ①产… II. ①刘… III. ①产品设计—项目管理 IV.

①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第103807号

本书受到浙江省健康智慧厨房系统集成重点实验室资助 (项目编号: 2014E10014), 国家自然科学基金资助 (项目批准号: 51005203)。

责任编辑: 吴绂 贺伟 李东禧

责任校对: 张颖

产品设计项目前期管理

刘 征 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

北京京华铭诚工贸有限公司印刷

*

开本: 880×1230毫米 1/32 印张: 6¼ 字数: 178千字

2019年5月第一版 2019年5月第一次印刷

定价: 30.00元

ISBN 978 - 7 - 112 - 23798 - 2

(34107)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

通过对设计前期过程系统地规划，可以保障设计项目成功，提升新产品设计开发的质量。设计前期是指在产品设计项目中，设计具体概念方案产生之前的准备时期。它是新产品开发的重要下属阶段之一，是决策者寻找开发机会的必要环节，是管理者调动各种资源协调发展的主要阶段，是设计师搜索相关信息并进行创新准备的关键时期。正式、专业、系统的设计前期准备，在形成新产品开发策略、推动设计项目管理、促进设计认知创新方面起着决定性作用。然而，以往研究缺少对设计前期过程系统地描述总结；缺少对影响设计前期准备的各种因素以及因素之间关系的整体分析；缺少对设计前期准备方法的发展和总结。因此，对复合有技术进程、社会进程以及认知进程的设计前期过程进行研究，具有重要的学术价值和实践意义。

在定义设计前期基本概念的前提下，本书采用设计科学（the Science of Design）研究的思路，通过案例分析、半结构式采访、问卷调查的方法观察分析设计前期活动，建立了具有不同抽象层次的设

设计前期过程描述性模型。引入认知地图的研究方法，通过定义设计前期状态、设计项目目标以及前期准备的手段，说明影响设计前期的各种因素以及它们之间的关系。利用通用问题解决理论、扎根信息处理理论、瀑布软件开发模型，建立了设计前期过程规范性模型。通过应用管理学、认知心理学和设计科学原理，结合不同类型活动的特征，提出方法改善设计前期准备质量，并通过实践案例对规范性模型进行验证。最后，结合设计知识特征，研究将知识管理应用于前期准备，供设计人员学习、借鉴和反思，从而提高前期准备的质量和效率。

本书的主要内容包括以下三个方面：

1) 设计前期概念和基本特征。设计前期指在产品开发项目中，具体设计方案生成之前的准备阶段，是产品开发各个层面活动中，树立目标、酝酿概念的过程。设计前期具有复杂性和模糊性的特征。设计前期的特征决定了准备活动的必要性。在设计前期描述模型中，设计前期开始于企业决策者形成新产品开发的最初意图，结束于设计人员完成信息搜集，发现设计因素。设计前期对于新产品企划而言，是商业概念和策略生成的阶段；对于项目管理而言，是对开发资源合理安排的时期；对于设计活动而言，是设计师或设计团队搜集相关信息，进行认知准备的过程。

2) 设计前期准备的基本方法。根据通用问题解决原理、信息处理扎根原理和瀑布软件开发模型建立了设计前期过程规范性模型。该模型利用人类处理信息的一般原理，提出前期准备的基本原则：解决设计问题，首先需要了解问题的基本状况，而后才能采用一定手段使问题由初始状态向目标状态转化。这里前期准备分为三个层面：第一个层面，建立新产品开发策略和设计要求的方法。开发策略和设计要求是关于“要做什么”的问题，而产品设计是关于“如何去做的”问题，前者是后者进行的前提。第二个层面，设计项目管理前期准备的方法。客户合作和设计小组合作是设计项目管理的重要内容。客户合作是设计开发的必要

环节，只有客户不断地为项目输入必要的信息，才能支持开发方完成设计任务。设计合作是设计小组为了达成共同的设计目标，而建立的一种团队交流、合作方式。第三个层面，设计认知前期准备方法。在面临设计任务时，设计师需要以较为完整的信息框架模式理解设计问题，通过筛选设计信息，发现可以转化为方案的设计因素。

3) 产品设计知识管理应用于前期准备。知识管理是对拥有的知识进行反思和知识交流的技术和企业组织结构，通过对智力资源的管理，可以达到促使企业创新、提升组织绩效的目标。知识管理系统工具与设计创新活动的融合，提升设计师学习、借鉴和反思的效率，改善设计项目准备的质量。

在本书出版之际，向浙江大学博士生导师孙守迁教授、武汉理工大学博士生导师陈汗青教授致以崇高的敬意和诚挚的感谢，是他们开启了我的学术生涯，才有以上研究成果。感谢中国美术学院文创制造业协同创新中心王昀教授的支持。感谢中国建筑工业出版社的编辑为本书的出版付出的辛勤工作。

2019.4于转塘象山

目录

CONTENTS



1 / 绪论	1.1 设计研究背景	1
	1.1.1 国外设计研究的背景与方向	1
	1.1.2 国内设计研究的背景与方向	4
	1.2 设计项目研究背景	5
	1.2.1 设计前期的特征	6
	1.2.2 研究现状与问题	7
	1.2.3 研究方法 with 意义	9
2 / 设计前期 基本概念	2.1 设计过程研究	12
	2.1.1 设计过程研究	12
	2.1.2 过程模型特征	13
	2.1.3 模型回顾比较	14
	2.2 设计项目流程	19
	2.2.1 产品开发基本概念	19
	2.2.2 项目流程基本概念	20
	2.3 设计前期基本概念	21
	2.3.1 前期基本概念	21
	2.3.2 前期基本状态	22
	2.3.3 模糊项目前端	24

2.3.4 模糊设计前端	25
2.4 设计前端信息框架	26
2.4.1 分析模型	26
2.4.2 实验内容	26
2.4.3 实验结果	28
2.5 前期准备基本作用	31
2.6 小结	32

3 / 设计前期 过程描述 性模型

3.1 设计前期调查概述	34
3.1.1 目标及原则	34
3.1.2 调查方法	35
3.1.3 方法优势与不足	36
3.2 设计前期调查内容	37
3.2.1 案例调查内容	37
3.2.2 采访调查内容	44
3.2.3 问卷调查内容	47
3.3 建立描述性模型	49
3.3.1 项目前端阶段划分	49
3.3.2 建立描述性模型	50
3.3.3 同以往模型比较	52
3.4 小结	56

4 / 设计前期 认知地图

4.1 认知地图基本概念	57
4.2 前期因素认知地图	59
4.3 前期因果认知地图	61
4.3.1 因果认知地图框架	61

4.3.2	前期模糊状态	61
4.3.3	新产品开发目标	62
4.3.4	高质量设计方案	62
4.4	前期准备手段	64
4.4.1	准备手段划分	64
4.4.2	新产品企划	66
4.4.3	设计项目管理	68
4.4.4	设计认知准备	69
4.5	因果认知地图分析	75
4.6	小结	77

5 / 设计前期 过程规范 性模型

5.1	规范性模型原理及框架	78
5.1.1	通用问题解决原理	79
5.1.2	信息处理扎根理论	79
5.1.3	瀑布软件开发模型	81
5.1.4	前期规范性模型框架	83
5.2	新产品企划阶段	85
5.2.1	开发策略概念及作用	85
5.2.2	建立开发策略方法	88
5.2.3	设计要求概念及作用	90
5.2.4	设计要求发展方法	92
5.2.5	小结	94
5.3	设计项目管理阶段	95
5.3.1	客户合作管理	95
5.3.2	小组合作管理	97
5.3.3	小组合作形式	98
5.3.4	促进合作方法	99

	5.3.5 小结.....	104
	5.4 设计认知创新准备阶段.....	105
	5.4.1 设计创新认知概念.....	105
	5.4.2 设计创新机制.....	106
	5.4.3 设计思维固化.....	109
	5.4.4 小结.....	111
	5.5 前期规范性模型应用案例.....	112
	5.5.1 建立电源插座开发策略.....	112
	5.5.2 项目管理以及任务分配.....	114
	5.5.3 发现电源插座设计因素.....	115
	5.5.4 建筑电源插座设计方案.....	119
	5.6 小结.....	121
6 /	知识管理	
	在前期准	
	备中的	
	应用	
	6.1 设计知识管理基本概念.....	123
	6.1.1 知识管理概念.....	123
	6.1.2 设计知识基本概念.....	125
	6.1.3 设计知识的创意属性.....	126
	6.1.4 设计知识的动态属性.....	127
	6.1.5 产品设计案例.....	128
	6.2 基于问题与方案共进模型的知识	
	获取方法.....	129
	6.2.1 设计知识的获取.....	129
	6.2.2 问题方案共进模型.....	132
	6.2.3 知识本体的构建.....	134
	6.2.4 应用案例.....	137
	6.2.5 对案例的讨论.....	142
	6.2.6 知识获取总结.....	142

6.3 产品外观设计知识管理方法.....	143
6.3.1 外观设计知识管理.....	143
6.3.2 设计案例概念与形式化.....	146
6.3.3 案例形式化与检索.....	150
6.3.4 设计知识管理系统原型.....	153
6.3.5 知识管理方法总结.....	156
6.4 面向临时设计团队的知识	
组织管理.....	157
6.4.1 临时团队基本概念.....	157
6.4.2 知识管理模型.....	158
6.4.3 元级共享知识拓展.....	159
6.4.4 多视角知识组织.....	162
6.4.5 应用示例.....	164
6.4.6 知识组织方法总结.....	167
6.5 小结.....	168

7 / 研究结论 与展望

7.1 主要结论.....	169
7.2 主要创新点.....	172
7.3 研究展望.....	173
附录.....	176
附录1.....	176
附录2.....	177
附录3.....	177
附录4.....	179
附录5.....	181
参考文献.....	182

全球经济迅猛发展的今天，具有“世界工厂”称号的中国制造业亟待升级、更新，其产业重点正逐步由生产加工向自主创新转变。在产品定位由成本驱动转化为需求驱动的过程中，设计在产品满足用户需求、提升产品价值、赢得市场竞争等方面发挥着积极的作用。设计不仅是企业市场竞争发展的主要策略之一，而且是产品创新的核心动力来源。在这样的背景环境下，设计研究者、教育者正面临着全新的机遇与挑战——将方法、理论、模型和工具注入产品设计中，持续提升设计的价值。

1.1 设计研究背景

1.1.1 国外设计研究的背景与方向

设计的研究虽然已经有漫长的历史，但建立在科学基础上的设计研究体系只有到第二次世界大战之后才逐步形成。早期对设计的研究，例如罗马的《建筑十书》，我国的《天工开物》、《梦溪笔谈》，都集中

在手工艺经验知识范围之内，同经典的科学研究存在一定距离。设计学术界普遍认为，现代设计研究开始于1962年在英国伦敦举办的“设计方法会议”。这次标志性会议作为序幕拉开了设计方法的研究，设计第一次作为科学研究的对象进入了学术研究的范畴。

经过四十余年的发展，设计研究逐步建立和发展，其内涵不断深入发展。西蒙认为：设计是人类适应外部复杂环境的手段，设计科学是与自然科学相对应的知识体系。自然科学讲授的是关于自然事物本质的知识，通过发现事物的运作规律，来预测事物的发展变化。而设计科学是关于人造物的知识，是关于如何产生人造物的方法。简言之，自然科学的目的在于探索事物是怎样的（How things are），而设计科学的目的在于研究事物应该是怎样的（How things ought to be）。西蒙设计科学的概念并不单单指出建筑、产品、服装等通常意义上的设计领域，而将广泛的技术、工程、医学等领域也列入设计科学的范畴。

Cross 进一步进行了解释，他将设计研究内容分为两类——“对设计的研究”（Research into design）和“为设计的研究”（Research for design）。类比科学与技术的关系可以说明以上设计研究类型之间的差别。“科学”是描述、解释性的知识体系，它为人们提供辨认、预测、理解事物的基本标准，例如物理、化学、数学等属于这类知识体系。“技术”是实现性的知识体系，它为达到特定的目的提供手段，如计算机技术、建筑工程、医学等。“对设计的研究”是对设计活动的描述、解释，“为设计的研究”是为设计活动提出手段和方法，前者是后者的基础，后者又为前者拓宽领域。

“对设计的研究”又被称为设计科学（the Science of design），它包括对设计师设计活动和思维的研究，设计过程建构的研究，以及对设计知识在问题中应用的反思。设计科学通过分析设计活动，可以帮助我们加深对设计的理解，为应用系统性方法进行科学化设计提供前提。“为设计的研究”又被称为科学性设计（Design science），是指采用系统、理性的方法科学化地进行设计，包括对科学知识的应用以及设计活动自身。

Cross 归纳设计研究（设计方法）主要包括有五个方面的内容：

1) 设计方式发展研究：系统方法的创立和应用。其中包括：产品质量保障方法、设计自动化、专家系统和人工智能系统在设计中的研究和应用。

2) 设计过程管理研究：为执行设计项目建立的模型和策略。其中包括：工程和建筑领域系统化模型支持设计过程。

3) 设计问题结构研究：对设计问题的本质进行理论性的分析。其中包括：设计问题的类型，设计形式语言和语法。

4) 设计行为本质研究：对设计实践的经验观察。其中包括：采用草案分析和案例分析的方法对设计思维进行描述和探索。

5) 设计方法哲学性研究：对设计行为的哲学分析和反思。其中包括：设计与科学之间的关系，设计思维和行为的理论概念的建立。

Aken 从设计知识的角度阐述了设计实践和设计研究的基本方向。Aken 认为所谓设计知识就是可以产生设计的知识，是由设计教育和工作经验得来的知识。设计知识可以分为三类，如图 1-1。

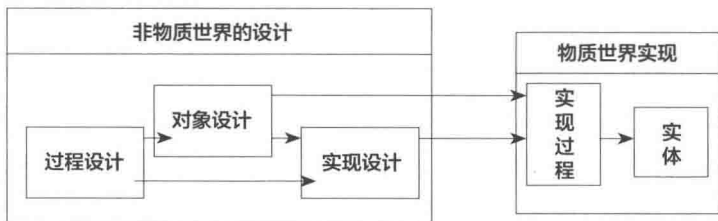


图 1-1 过程、对象和实现设计知识

图片来源：Aken V, Ernst J. Valid knowledge for the professional design of large and complex design processes. 2005

1) 对象知识 (Object knowledge, Substantive knowledge)。这类知识是有关产品及其材料、结构、性能、特征、属性的信息。手工艺时代，对象知识依靠耳提面命的代代相传；从工业革命之后，设计同实现过程相分离，对象知识由于专业分工而迅速积累。一个新设计很大程度上可以看作是由

以往设计对象以及众多设计前辈所暗示的设计决策、选择的集合。

2) 实现知识 (Realization knowledge)。这类知识是有关实现设计人造物的多种物质过程的信息, 例如建筑施工过程、生产制造过程。实现知识是设计进化的结果, 实现性设计多样化受到物质过程的限制, 其自由度相对比较有限。

3) 过程知识 (Process knowledge, Operation knowledge)。这类知识是有关设计过程特征、属性的信息, 应用于组织复杂设计项目、指导设计活动, 从而提高设计质量。过程知识是非物质性的规划, 由两方面的设计模型组成: 一方面是对设计过程和活动进行描述的模型, 另一方面是根据结构性知识提出规范设计过程的模型。过程知识的内容一方面流程的安排, 使设计活动按部就班地完成, 减少流程的反复和循环; 另一方面是对任务的分配, 使各个领域不同专业的人员相互配合, 合作完成设计项目。

Cross 对设计研究的方向划分偏重于其他学科同设计学科的交叉; 而 Aken 对设计研究的方向划分则集中在设计实践过程相关知识。两者的结合可以为设计研究范畴划定范围。

1.1.2 国内设计研究的背景与方向

我国设计研究起步较晚, 设计基础研究还处于摸索阶段, 但随着我国设计产业的迅速发展, 设计理论愈发受到学术界和产业界的重视。清华大学李砚祖教授从设计艺术学科结构和范畴的角度出发, 根据我国设计教育的情况, 提出了设计艺术学研究的基本框架。它们包括设计艺术专业知识层面、设计艺术方法层面、设计艺术科学层面、设计艺术哲学层面, 具体的方向有以下十个方面:

- 1) 设计艺术哲学研究。
- 2) 设计艺术形态学、符号学研究。
- 3) 设计艺术方法学研究。

- 4) 设计决策与设计管理研究。
- 5) 设计艺术心理学研究。
- 6) 设计艺术过程与表达研究。
- 7) 设计艺术经济学、价值学研究。
- 8) 设计艺术的文化学、社会学研究。
- 9) 设计艺术的教育研究。
- 10) 设计艺术批评学与设计艺术史学研究。

通过搜集我国现有有关设计艺术学以及产品设计方面的研究资料,对比以上国内外设计研究的基本方向,总结我国设计研究现状,可以发现存在以下三个方面的突出问题:

1) 国内设计研究中缺少应用科学原理认识设计活动的研究方法,缺少将设计中的科学性和艺术性相结合探讨设计领域问题的方法。

2) 国内设计研究中缺少有关设计领域自身规律的探索。交叉性是学科研究发展的重要趋势之一,特别对于设计学科,它同心理学、社会学、管理学、计算机科学、机械工程学等众多学科都有着密切的联系。然而,跨学科研究必须基于多方面学科深入认识,在研究中有关设计活动自身的特征常常被忽略。只有突出设计创造活动的特征,只有突出设计行业运作的特征,才能真正地反映设计研究领域自身的规律。

3) 国内设计研究中缺少基于设计实践的探索。设计学科是一门应用性很强的学科,设计理论来源于实践,只有科学的设计理论才能用来指导实践。实践出真知,否则理论只是空中楼阁。

1.2 设计项目研究背景

设计前期是指在产品设计项目中,设计具体概念方案产生之前的准

备时期，它是产品开发的重要下属阶段，是决策者寻找产品机会、决定投资项目的重要环节，是管理者调动各种设计资源、统筹规划的主要阶段，是设计师搜索相关信息、进行创新准备的关键过程。正式、专业、系统的设计前期准备在推动产品开发规划、设计项目管理、设计认知创新等方面可以起到决定性作用。

设计前期研究属于设计过程研究的范畴，包括对设计活动的分析以及对设计方法的探索。本小节对设计前期研究背景进行讨论，总结设计前期的特征和研究现状，指出以往研究中存在的问题和研究目标。

1.2.1 设计前期的特征

前端(Front-end)、设计过程早期，是新产品开发中的一个重要概念，主要是指企业在投资和产品开发前的一个准备阶段，以确保时间和资金不会被浪费。本研究将前期概念外延由管理、决策学科领域扩展到工业设计领域，设计前期指在设计方案生成之前的准备阶段，是对各个层面活动酝酿概念、树立目标的过程。重视设计前期研究基于两个方面的原因：一方面，设计前期管理是决定项目成功的重要因素之一；另一方面，设计前期是设计认知创新准备的重要阶段。

然而，设计前期具有复杂性和模糊性。设计前期活动类型复杂、参与角色众多。设计前期的活动包括：策略建立活动、项目管理活动、认知创新活动、交流合作活动等多层面活动，这些活动自身不仅包含有多种因素，而且还影响到其他环节。设计前期参与部门与人员包括：市场部、产品部、设计部、策划部、生产部、供应商以及企业决策者、管理者、执行者等。如何明确这些因素之间的关系，深入认识设计前期的各个环节，是设计前期研究的重点之一。设计前期状态具有模糊性，模糊状态中既蕴含着创新的机遇，又隐藏着导致项目失败的隐患。如何明确组织内外部条件的变化，减少设计问题的不确定性因素，也是在前期研究领域应该探讨的问题之一。