

工业设计 产业链创新

——基于生态视域的专用汽车设计
产业链理论模型与实证研究

The Innovation
in the Industrial Chain of
Industrial Design

黄雪飞 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

工业设计 产业链创新

——基于生态视域的专用汽车设计
产业链理论模型与实证研究

The Innovation
in the Industrial Chain of
Industrial Design

黄雪飞 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

工业设计产业链创新:基于生态视域的专用汽车设计产业链理论模型与实证研究/黄雪飞著. —武汉:武汉大学出版社,2017.4

ISBN 978-7-307-19145-7

I. 工… II. 黄… III. 汽车—设计—产业链—研究—中国
IV. F426.471

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 004916 号

责任编辑:徐胡乡 责任校对:李孟潇 版式设计:马 佳

出版发行: **武汉大学出版社** (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.whu.edu.cn)

印刷: 虎彩印艺股份有限公司

开本: 720 × 1000 1/16 印张: 12.25 字数: 171 千字 插页: 1

版次: 2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-19145-7 定价: 35.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

前 言

在全球生态危机背景下，尤其是当前中国专用汽车工业正处在发展的关键时期，设计学作为涉及多学科、多层面的交叉性学科，有义务承担起一定的责任。设计创新利用交叉整合的科学方法，将“知识”与“需求”有机链接，完成从需求创意化到产品商品化的整个流程。设计创新已成为企业科学技术生产力和商品竞争市场之间起决定性作用的“润滑剂”，是产业价值链中的关键环节，也是制造型企业改变发展方式、提高效率、提升竞争力的有效途径。

专用汽车作为汽车工业的重要组成部分，在经济发展和社会生活中扮演着举足轻重的角色。专用汽车广泛服务于经济社会的各个方面，在提供特殊功能、提高工作效率等方面贡献突出，已经成为我国快速发展不可缺少的交通运输和工程作业的主要装备之一。迄今为止，我国专用汽车产业的发展已经取得了巨大进步，技术水平和制造工艺均有了较快发展，具备了一定的制造能力。但与欧洲国家以及美、日等发达国家相比，我国专用汽车整车的设计创新与工程技术研发水平还有较大的差距，主要体现在基于自主研发的原创性设计创新活动、功能原理研究储备、轻量化技术、标准体系等方面。

面对全球日益严峻的资源、环境和生态压力，考虑到我国专用汽车产业尚未发展成熟的现状，可以尝试更积极的产业发展路径。即尝试吸收、利用循环经济的思想和生态化设计理论，加大专用汽车设计创新与技术创新的力度，建设大中型企业设计研发中心、集群式设计创新服务

平台、社会需求及用户生活形态研究平台等创新服务平台，支撑专用汽车产业。以此为基础，逐渐向上下游延伸专用汽车设计的产业链，形成从策略研究—需求研究—风险资金—技术储备—应用开发—生产配套—成果转化—营销管理等一套完整的专用汽车设计产业链。与此同时，专用汽车设计链也将横向扩充、完善配套，形成从材料研究储备—原理研究储备—关键技术储备—概念设计—总布置设计—造型工程—VR 评审—人机工程研究—底盘设计—车身设计—内外饰设计—电气工程—快速原型开发—样车试验—生命周期评价等一系列环节，充实设计研发的技术水平，提升专用汽车产业价值。

基于生态视域的专用汽车设计产业链，应该是以专用汽车设计创新活动产业为主导，包含专用汽车设计、研究、开发等相关活动产业，构成的具有一定规模、带有生态意识、具备生态效益的设计产业集群。基于生态视域的专用汽车设计产业链创新的目的是提高专用汽车设计创新的市场化和专业化水平，并促进加快实现专用汽车服务业的产业化。

本书通过基于生态视域的专用汽车设计产业链创新研究，分析生态环境、设计研发服务业和专用汽车产业三者间的相互影响机理，探研适合我国专用汽车产业发展现状的专用汽车设计产业化路径。可为专用汽车创新园区、专用汽车设计产业链、专用汽车可持续设计等方面的研究提供参考，也可为区域范围内专用汽车发展规划的研究和制定提供参照和借鉴。

目 录

第一章 生态视域下的专用汽车设计产业链模型	1
一、当代我国汽车产业中工业设计的缺位.....	1
二、设计创新与生态视域的系统融合是解决问题之道.....	2
三、基于生态视域的专用汽车设计产业链理论模型构建.....	5
四、本章小结	15
第二章 专用汽车设计产业链调研与分析	17
一、专用汽车设计产业链相关理论综述	17
二、国内外专用汽车及其设计研发现状	25
三、我国专用汽车产业发展的主要现状	29
四、我国专用汽车自主设计创新的路径选择	36
第三章 整合观念维：基于生态视域的设计研究	54
一、相关理论综述	54
二、循环经济的内涵	60
三、生态视域之于设计研究	65
第四章 突破时间维：专用汽车设计产业链创新路径研究	73
一、专用汽车设计产业链	73
二、我国专用汽车设计产业链创新的战略选择	76

三、基于生态视域的专用汽车设计产业链创新的路径选择	85
四、专用汽车设计产业链创新的具体手段	90
第五章 实施空间维：可持续的系统解决方案	104
一、国家及行业层面	105
二、区域层面	118
三、企业层面	126
四、品类及产品层面	134
第六章 集群式设计创新研究与实证	139
一、基于产业集群的集群式创新探研	139
二、实证分析：随州专用汽车产业发展研究	175
参考文献	186
后记	191

第一章 生态视域下的专用汽车 设计产业链模型

一、当代我国汽车产业中工业设计的缺位

专用汽车作为汽车工业的重要组成部分，在经济发展和社会生活中扮演着举足轻重的角色，专用汽车广泛服务于经济社会的各个方面。目前，发达国家专用汽车占载货汽车的比例达 80% 以上，而我国专用汽车占载货汽车的比例约为 40%，且逐年递增，专用汽车已成为国民经济快速发展不可缺少的交通运输和工程作业的主要装备之一^①。在我国专用汽车企业中，有大型汽车集团，如一汽、东风、重汽、福田等，也有专用汽车集团，如中集车辆、中联重科、三一重工等，但还有约 90% 以上的是中小型专用汽车生产厂。

专用汽车产业发展和技术进步使我国专用汽车行业不断壮大，产品已基本能够满足国内需求，原来大量进口的局面已彻底改观。此外，我国专用汽车产品的技术研发能力不断发展，由初期的简单改装到后来的测绘仿制、技术引进和消化吸收，直至今天的自主研发，逐步缩小

^① 中国汽车工程学会. 2009 世界汽车技术发展跟踪研究（专用汽车篇）. 北京：北京理工大学出版社，2010：1-4.

了与国际先进水平的差距，成绩显著。

我国专用汽车的发展虽然取得了很大的进步，技术水平和制造工艺均有了较快发展，具备了一定的制造能力，但目前也遇到了发展瓶颈，主要表现为：很多核心技术还未能掌握、产品附加值不高、低端市场的同质化竞争较为明显、品牌意识薄弱等。与欧、美、日等发达国家相比，我国专用汽车整体的设计创新与工程技术水平还有较大差距，主要体现在基于自主研发的原创性设计创新、原理研究、轻量化技术、行业标准体系等方面较弱。此外，专用汽车产业对工业设计创新规律及价值缺乏科学认识，政策支持不足、投入力度不够，行业内自主设计创新水平较低。

工业设计是以整合资源进行价值创新为主要目的的创新行为，是改善现代工业社会生产关系的润滑剂。它将工程技术原理、物质技术条件等资源进行吸收、整合、创造、延伸、推广，最终运用到解决社会问题的产品中来。因此，对于我国专用汽车产业链而言，设计创新的植入不仅仅是完善产业链，更重要的是，它能提升产品价值、提高产业效率。它以当前工业社会中的社会需求与用户需要为出发点，整合学科资源，转化既有成果，合理应用，高效率地解决生活和生产中的专门功能。工业设计不是提高生产能力的直接动力，其核心价值在于对生产关系和资源的创造性调整，改善生产效率与效果。

二、设计创新与生态视域的系统融合是解决问题之道

诺贝尔奖获得者赫伯特·西蒙将设计从人工物的角度提出“设计科学”的概念，并以此区别于其他自然科学。他将“人”“产品”（人工物）和“环境”三个要素构建成了设计研究系统。该系统中，设计是协调人工物的内部环境（要素）和外部环境的“润滑剂”，而这种协

调是以人为中心来进行的^①。

“人”（或用户）是专用汽车设计研究的第一个要素，它是认识的主体和设计服务的对象。而“产品”（专用汽车）则是设计研究的另一个要素，它带给人的不仅有使用的功能、材料的质地，也包含着对象实体、环境及信息的综合体。任何“产品”的内涵都是以超出产品“物”的表象而反映出来的。在某种意义上，产品不仅仅代表它自身，而反映的是它所在的一个特殊环境，包括社会形态、经济环境、自然环境、科技水平、人文精神等。所以分析“物”也就分析了设计存在的多样性。

当然，设计研究中的“环境”要素，包含着两个层面的意义：一个是人类社会的层面，即人工环境，主要体现在设计过程中，人工物内部环境与外部环境的研究；另一个是自然界的层面，即自然环境，主要体现在自然界的生物多样性与可持续发展。对于第二个层面我们一直缺乏关注，直到近年来气候变化异常和生态危机的出现，才引起人们的重视。

在全球生态危机背景下，尤其是当前中国专用汽车工业正处在发展的关键时期，工业设计作为涉及多学科、多层面的交叉性学科，有义务承担起一定的责任。一方面，有必要深入研究工业设计自身的内涵、方法和规律，形成学科自身的理论体系、方法论、研究方法以及应用手段等；另一方面，也要结合我国实际汽车行业发展现状，运用设计创新的手段，改善专用汽车产业的系统结构，丰富产品，提升产品价值。逐步形成以专用汽车设计研发服务业为核心的设计服务产业链，进而提升专用汽车产业竞争力，实现产业的可持续发展。

中国与西方的工业发展水平和历史存在着很大的差别，西方 200 多年的工业化进程中国压缩在 30 年完成，在当代生态建设路径选择上不能照搬西方模式。从我国汽车工业的整体情况和发展历史来看，汽车工

^① [美] 赫伯特·A·西蒙·关于人为事物的科学·杨砾，译·北京：解放军出版社，1985。

业技术路线总体上是沿着从“耗费资源破坏环境的技术”向“节约资源保护环境的技术”不断升级的。

专用汽车在汽车工业中属于比较独特的一个类别，产品直接影响国民经济生产和社会生活，产业链涉及面广、专业化程度高、系统性也较强，基于生态化理念的专用汽车设计产业链创新研究，具有现实性和代表性。本书以生态化理念为基础，深入解读“人—产品—环境”系统，强调专用汽车设计、制造等一系列活动中系统研究的全面性与预判性。对系统中各要素在系统中的权利和责任进行重新定义，以实现系统的稳定性、提高专用汽车产业设计研发竞争力和社会可持续性发展为目标，进行专用汽车设计的产业链创新研究。

设计科学是研究人为事物的科学，经济学是研究社会中经济现象与规律的科学，生态学是研究生物链中各对象相互依存、持续发展的科学。基于生态视域的专用汽车设计产业链创新，是基于市场经济活动规律，包含了社会形态研究、基础原理研究、技术应用性研究以及设计整合创新在内的专业“链”创新；是一种科学、全面和可持续的研究态度；是整合了哲学、生态学、社会学、产业经济学、设计学、工程学、伦理学等领域的交叉性研究课题。该研究体系的形成和完善将有助于促进我国专用汽车设计研发能力整体水平的提升，对于产品的生态化转变、产业的可持续发展以及社会的生态化建设也将产生重要价值。

从2015年国务院发布的《中国制造2025》中第一项战略任务和重点就是提高国家制造业创新能力可以看出，我国已深切意识到了设计创新作为手段和工具，是改善生产关系，促进生产力发展的“润滑剂”，创新设计是打造具有国际竞争力的制造业、提升综合国力、保障国家安全、建设世界强国的重要环节。只有坚持科学发展观，坚持人与自然和谐发展的生态伦理观，设计创新的发展方向才能找准发展方向，朝着积极健康的方向前进，在我国工业化和信息化不断深化的道路上发挥重要作用。

三、基于生态视域的专用汽车设计 产业链理论模型构建

如果将专用汽车设计的产业链看作一个时空系统，那么专用汽车设计就是该系统的核心要素，也是整个系统的中心。根据设计行为在产业活动中的位置，设计行为主体在不同阶段的认识程度，以及设计行为在不同地域范围内的影响程度等，可将该时空系统展开为三个维度——时间维、观念维和空间维分别进行研究（图 1-1）。

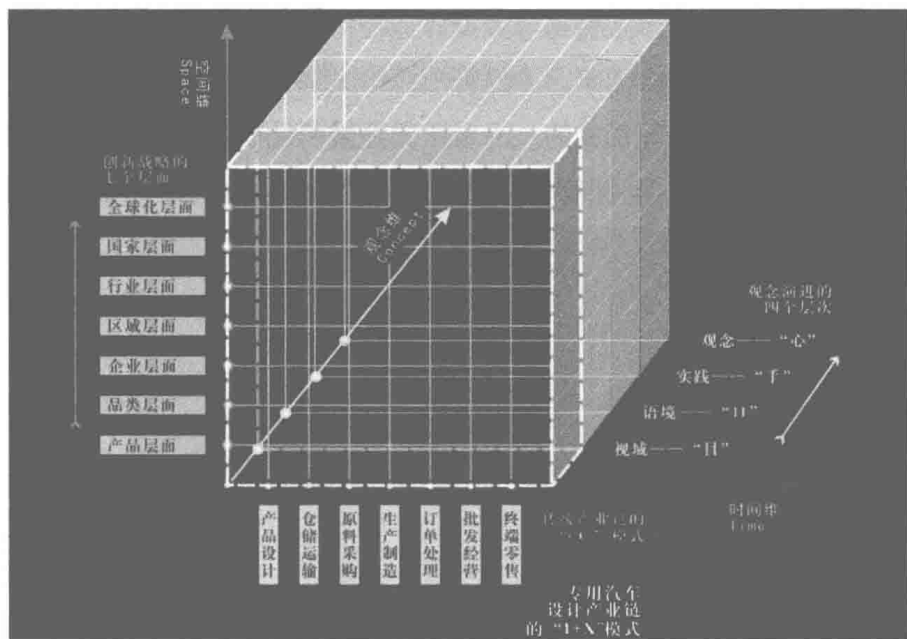


图 1-1 专用汽车设计产业链系统研究的三个维度

首先，作为产业链创新研究，这条“链”若要成立，就需要有各个环节，也就是产业链的上下游概念，这是一个基于时间先后顺序的维度，即“时间维”。传统的产业链一般被描述成“6+1”模式，其中的

“生产制造”便是产业链的核心部分，许多研究认为我国的制造业需要从制造向产业链更具价值的两端延伸，并已基本形成共识。但需要注意的是，延伸不代表放弃，因为一旦主体缺失，“链”也就不再完整。所以，如果中国没有这么长时间的加工制造业的能力积累，也不可能有机会谈及产业链重心的转移。所以，作为专用汽车设计的产业链研究，也必须牢牢抓住“设计创新”这个主体，在拥有一个强大的主体的基础上才有机会向上下游延伸，形成更大的价值链。

其次，还有一个关于意识形态的维度，即“观念维”。在这个维度内，人是研究的主要对象。专用汽车是所有“人工事物”中很具代表性的一个类别，其设计行为符合所有的人造事物设计与创新的规律和特征。其中，车（产品）是设计的对象，人（设计师）是设计活动的主体。人的观念与意识形态将是导致设计造物行为是否科学合理，甚至是否具有可持续性的关键因素。人的观念恰恰又是人在长期实践与总结过程中不断认识和沉淀而形成的。沿着历史发展的轴线来研究设计观念的演变规律，可以在一定程度上预测未来设计行为的基本特征和发展趋势。

此外，还有一个基于空间分布的维度，即“空间维”。产品层面在最底层，也是最基础的一个层面；接下来则是品类（产品的类别）层，具有突破性的设计创新行为一般都会创造出新的品类，从而占据市场的主动权；第三个层面是企业层，是概念最终能够形成产品的主体，也是设计创新活动主要面对的对象；第四个层面是区域层，一般而言，人与人之间具有聚集效应，企业间同样也具有聚集效应，所以区域内的企业间会相互影响，产生联系，形成优势互补，从而形成具有地区竞争力的产业集群；第五个层面是行业层面，作为国家管理，行业组织的协调统筹与管理是影响国家竞争力的主要组织行为；第六个层面是国家层面，国家政府会根据本国整体情况进行资源的整合与设计，通过宏观调控或出台政策法规来引导国家的走向；第七个层面则是全球化层面，全球化已经是当今世界一个很明显的趋势，各国之间始终处在发展与竞争的博

弈状态，像环境和资源这类生态问题需要全球范围内所有成员承担起相应的责任，共同面对危机，人类才可能可持续发展。

（一）时间维——产业链“6+1”模式与设计产业链“1+X”模式

传统的产业链“6+1”模式指的是制造业从产品设计—原料采购—仓储运输—生产制造—订单处理—批发经营—终端零售整个过程。该过程以“产品”为产业链主体，描述的是产品从“概念诞生”到“产品”“商品”“用品”直至“废品”的各个阶段^①。

在产业链“6+1”中，利润最低的就是其中的“1”——“生产制造”，在国际市场中，我国大多数企业所做的，就是所谓的 OEM 订单。而其他 6 大环节却创造出了巨大的价值，是整条产业链里面最有价值的部分（图 1-2）。在今天的全球竞争格局下，这些环节中最具价值的环节几乎都不是我国企业所控制的。

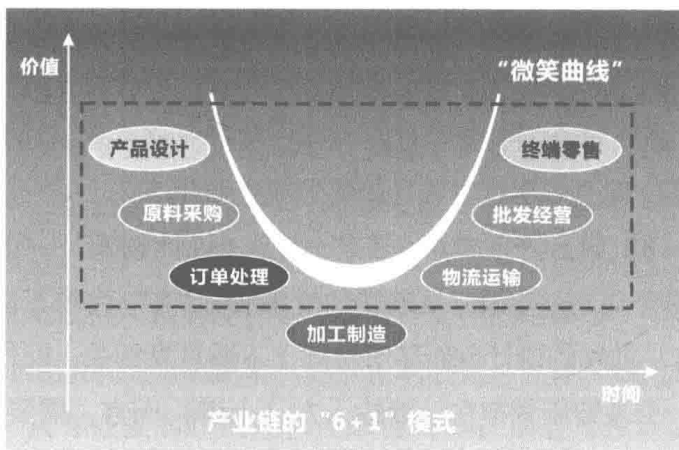


图 1-2 产业链的“6+1”模式

^① 参见郎咸平. 产业链阴谋 1. 北京: 东方出版社, 2008.

所以，通过破坏环境、浪费资源等代价制造的产品，生产制造环节仅能获得微薄的利润，而其他环节获得了绝大部分的价值。而且，如今西方发达国家倾向于将制造业转移到不发达国家和地区，主要也是基于产业链利益最大化和本土环境保护等因素的考虑。

不同于制造业产业链的“6+1”模式，专用汽车设计产业链是以“专用汽车设计”为主体的产业链，是基于时间维度的产业链各环节的描述。专用汽车设计这一特定的创新活动是该产业链的核心组成部分，也是产业链得以展开的必要条件。

基于专用汽车设计研发的时间先后，专用汽车设计应以市场（用户）需求研究为起点，经历包括项目可行性分析、概念设计、工程设计、样车试验等在内的几个主要阶段。考虑到专用汽车涉及的范围与领域较广、类别较多、设计差异度较大等因素，不同的专用汽车设计产业链的环节数量会有差异。但有一个环节是一致的，那就是“概念设计”即最为基本的环节。真正具有竞争力的专用汽车产品，一定是在合理的需求研究的基础上，经过原创性或者整合性的设计创新所形成的设计概念，再经过工程设计等环节让概念变为现实。

基于专用汽车设计创新活动的过程和特点，笔者尝试提出专用汽车设计的“1+X”产业链，期望初步构建出其产业链系统，分析各要素间的相互关系，促进专用汽车设计最终形成产业化。

在“1+X”设计产业链中，“1”代表“设计创新”，“X”代表了两个层面的含义。一方面，从宏观角度来看，“X”代表了位于传统产业链“6+1”前端的设计创新环节，与上下游息息相关，而作为整个创新系统的一个重要因素存在。就输入方（上游）而言，需要策略研究、需求研究、原理研究等知识创新支持概念方案的产生；输出方（下游）则有技术创新、工程设计、生产配套等环节，将概念逐步产品化。另一方面，从微观角度来看，“X”还代表着以“设计创新”活动为核心形成专业化分工协作，向上、下延伸成若干个细分环节而形成的产业链。例如，市场调研、概念设计、人机工程研究、总布置设计、造型工程、

A 级曲面设计、白车身设计、上装设计、内外饰设计、样车试验、VR 评审、油泥制作、快速原型开发、生命周期评价等主要环节。

（二）观念维——设计观念演进的四个层次

观念是人们在长期的生活和生产实践当中形成的对事物的总体的、综合的认识。一方面它反映了事物的客观属性，另一方面它还受到主观认识的影响。由于人类在认识世界时受到历史性和局限性影响，因此人们对客观世界的认识会因时间的演进而出现不同的认识与理解。观念是精神层面的内容，与物质一起构成了人类认识事物的两个方面。

设计（造物）行为作为一种典型的认识世界并改造世界的人类活动，对应于设计观念的发展与演变既具有历史性又具有阶段性。设计行为中的观念是人们在认识世界和改造世界的过程中，对自身设计活动进行反思与抽象而获得的。不同的历史时期，人类对自身造物活动的认识也不尽相同，设计观念具有历史时效性。在不同的历史阶段，设计观念存在差异，并对相应时间范围内的设计活动形成影响和引导。

根据人类文化学的观点，可以粗略地将文化视为由物质文化层、制度文化层和观念文化层组成的结构化体系。对应到设计行为，设计文化也可以分为三个层面（图 1-3）：底层为设计文化的器物层，主要包含了产品的设计、生产、流通等基于物质载体以及用户的消费行为和使用行为，具有物质性和基础性；中层是设计文化的组织层，主要包括组织和协调设计活动系统内部要素、外部影响因素，引导和规范设计行为的组织制度，具有较强的时代性和连续性特征；顶层为设计文化的观念层，由政治、经济、历史、文学、艺术、道德、宗教、哲学、风俗、语言以及价值观念、情感系统、思维方式等构成设计文化意识形态，是设计文化系统其他两个层面活动的精神基础^①。从历史的角度来看，在人

^① 胡飞. 中国传统设计思维方式探索. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007: 7.

类文化积淀过程中，观念层是三个层次中沉积最深厚的一个层面，属于上层建筑。从未来发展的角度来看，观念层则是能够影响和作用于组织层和器物层的关键，也是人类历史文明多年的沉淀带给现代人的财富。

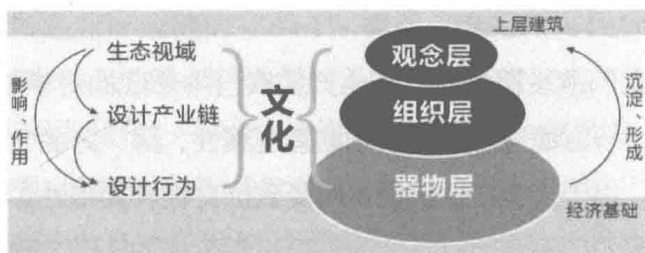


图 1-3 设计文化的层次结构

唯物主义认识论坚持从物质到意识的认识路线，并强调认识是人对客观实在的反映。人类设计活动的行为过程同样符合该客观规律。人类个体首先通过观察事物发展现象，形成较浅显的认识；然后通过个体间的交流与沟通，对事物发展规律形成一定的共识；继而通过在实践中对这种认识加以应用改造世界，期望以此改善自身生存环境；在实践的结果符合预期之后，逐步对该认识形成较成熟和共同认可的固定观念。

因此，设计思维中观念的演进，同样遵循从“视域产生—语境对话—造物实践—观念形成”的发展顺序（图 1-4），即从“目—口—手—心”的认识、实践和积淀的过程。生态视域便是在全球环境危机、能源危机和生态危机等大背景下，设计学科对此类现象形成的一种基本认识。寄希望于促进生态语境的产生，展开生态化的系列设计行为，在人们意识中沉淀形成观念，自觉地以此指导实践活动，最终达到可持续发展。

中国在短短 30 年内，完成了从日用品基本消费到时尚品狂热消费的全过程，同时也带来了在资源环境、民族文化、社会协同与思想传播等方面的诸多问题。“工业设计”所涉及的领域越来越宽广，工作目标越来越多元，解决问题的手段越来越丰富，设计评价标准却随着环境的