

凌雁 著

CHANPINCHUANGXINSHESHIWENYUBIAODA

产品创新设计

CHANPINCHUANGXINSHESHIWENYUBIAODA

思维与表达

吉林美术出版社

产品创新设计思维与表达

凌 雁 著

吉林美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

产品创新设计思维与表达 / 凌雁著. -- 长春 : 吉林美术出版社, 2018.2

ISBN 978-7-5575-3479-0

I. ①产… II. ①凌… III. ①产品设计—研究 IV. ①TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 031059 号

产品创新设计思维与表达

CHANPIN CHUANGXIN SHEJI SIWEI YU BIAODA

作 者 凌 雁
责任编辑 于丽梅
装帧设计 刊 易
开 本 710mm × 1000mm 1/16
字 数 210千字
印 张 18
印 数 1—1000册
版 次 2019年1月第1版
印 次 2019年1月第1次印刷
出版发行 吉林美术出版社
地 址 长春市人民大街4646号
网 址 www.jlmspress.com
印 刷 廊坊市海涛印刷有限公司

ISBN 978-7-5575-3479-0 定价: 68.00 元

前 言

所谓产品，是指人类生产制造的物质财富。它是由一定物质材料以一定结构形式结合而成的、且有相应功能的客观实体，能够提供给市场，被人们使用和消费，并能满足人们某种需求的任何东西，包括有形的物品、无形的服务、组织、观念或它们的组合。

产品设计是关于信息知识处理的复杂的系统化工程。这里涉及的信息和知识大体可以分为两类：①实现功能必须具备的技术要素，包括技术参数、安全要求、生产条件等；②与用户直接相关的形态要素，包括使用的方便性、美观的造型、有时代感的色彩等。简单地说，就是功能的关联信息和形态的关联信息。所谓产品设计，即在现代工业化生产条件下，运用科学技术与艺术结合的方式，对产品的造型、结构和功能等方面进行综合性的设计，实现符合人们需要的、经济、实用、美观的产品。

现如今，随着科学技术的发展，人们生活水平的提高，人们的生活物质逐渐丰富，人们的需求已不再仅仅满足于产品的使用功能，对于产品的外型、新颖的功能均予以关注，并对消费者的心理造成影响。因此，创新设计对产品来说尤为重要。

那么，如何使产品在众多的候选之中脱颖而出呢？为解决这个问题，就要在新产品的创新设计时应遵循下面三条基本原则。第一，设计时要具备远见性，意识到市场扩散可能，发掘潜力。产品创新的目的是面向市场，加强影响力，扩大销售，形成规模的经营优势。因此，产品构思不但要创新，更为重要的是，

换位思考，充分考虑新产品实际的可行度和市场销售潜力。第二，要意识到产品的经济收益。经济效益是产品创新的重要出发点和最终落脚点。设计优势不能转化成商品优势，企业经济效益和创新能力就会受到严重影响。第三，要具有较高的技术发展水平。技术含量高，性能可靠先进，是当今产品进步的一个最为重要的指标。

遵循原则的同时，如何运用创新？产品创新设计就是要将产品的要素凸显出。消费者可以通过其中一些要素，如视觉、触觉等方式感知；又或是通过材料、色彩、形状等对外观造型的了解。另一方面，消费者则可通过对产品的使用感知到，如产品的功能的完备与否、结构设计的合理性、使用方便性、舒适性等功能。要让产品脱颖而出，创新设计必不可少。创新无处不在，主要包含在三个方面：（1）产品新颖的功能。功能是产品的根本，而新颖实用的功能往往最能吸引消费者的注意和使用兴趣。（2）产品新颖的外观造型。新颖的外观造型和色彩，则是吸引消费者必不可少的一个因素，会影响消费者的选择。因为色彩具有主动的、引人入胜的感染力，能先于造型而影响人们情绪和心理的变化，从而达到引起消费者注意的目的。（3）功能和外观造型的相统一。一件色彩搭配良好的产品可以打动人心，引人注目。而产品的功能设计与外观造型设计相结合，则可以让产品脱颖而出。因为在符合产品功能和结构的基础上的外观造型才会有意义，产品内部结构的合理性要满足产品外观造型的需要，让造型与结构完美配合、统一，才能最终脱颖而出。

产品创新设计是一个系统性的复杂工程，并不能一蹴而就，而是慢慢积累，它贯穿在生活工作之中。俗话说：“他山之石，可以攻玉。”借鉴并不可耻，站在巨人的肩膀上才能看得更远，只有眼界开阔了，思维才能上升到新的层次，从而做出创新的产品设计。只有不断地借鉴，加之自身的体验和尝试、修改，才能厚积而薄发，设计出新的产品。基于此，本书就产品创新设计思维与表达展开了全面论述。

本书共计十章，合计 21 万字。由于时间仓促，加之水平有限，难免存在纰漏之处，恳请读者提出宝贵意见。

目 录

第一篇 创新思维

第一章 人类的思维类型.....	3
第一节 科学思维.....	3
第二节 艺术思维.....	17
第三节 设计思维.....	24
第四节 创造性思维.....	29
第二章 创新设计思维.....	35
第一节 创新思维形式.....	35
第二节 创新思维分类.....	39
第三章 创新思维方法.....	58
第一节 SET 因素分析法.....	58
第二节 头脑风暴法.....	61
第三节 设问法.....	66
第四节 思维导图法.....	70

第二篇 产品创新设计

第四章 产品设计简述.....	77
第一节 产品设计概念.....	77
第二节 产品设计理论.....	95
第五章 产品创新设计基础理论.....	101
第一节 创新与创造力.....	101
第二节 创造性思维与创造法则.....	115
第六章 产品的创新与设计.....	145
第一节 产品的创新.....	145

第二节 产品创新设计.....	158
第七章 产品设计原则与流程.....	176
第一节 产品设计原则.....	176
第二节 产品设计流程.....	178
第八章 产品创新设计方法.....	215
第一节 产品设计中的造型设计.....	215
第二节 产品设计中的人机工程.....	226
第三节 产品设计中的价值工程.....	234
第三篇 设计表达	
第九章 产品创新设计表达.....	243
第一节 产品创新设计表达要素.....	243
第二节 产品设计二维表达.....	248
第三节 产品设计三维表达.....	253
第四篇 设计案例	
第十章 不同产品的创新设计案例.....	263
第一节 电脑产品创新设计案例.....	263
第二节 数码影像产品设计案例.....	271
参考文献.....	279

第一篇 创新思维

第一章 人类的思维类型

思维是人类特有的一种精神活动，是人脑对客观事物的间接和概括的反映。思维活动是在创新主体与客体相互作用中进行，它是对客观事物进行分析、综合、判断，推理等的认识活动。而如何在今天的市场经济条件下有效地创新，选择最佳途径和手段，创新者的思维方法是非常重要的。自古以来人类的一切发明创造无疑不凝聚着思维的结晶。

第一节 科学思维

科学思维是纵向的、抽象的、逻辑性的思维方法，是人类最高层次的思维形式。它不受感情偏见的影响，人们是按照顺向性、必然性、确定性，决定性和不可逆性去思维，以抽象的、归纳的、分析的、比较的、间接的、概括的等方式认识客观世界，是线性的、技术性的、环环相扣、重逻辑且重思维的关系。科学思维是从个别中求普遍，发现客观规律，找出共性。它的特点是以概念、判断、推理的方式去揭示事物的本质，其不足之处是这种思维模式是静止的、片面的。在科学思维中，经常运用的逻辑方法有比较、分类、模拟、归纳与演绎、分析与综合、论证与反驳等。下面就其中几个逻辑方法进行具体分析。

一、比较、分类

（一）比较

比较是指确定对象之间的共同点和差异点的一种逻辑方法，简单地说是识同辨异法。客观事物之间存在差异性和同一性，是运用比较方法的客观基础。自然界的每一个具体事物，都有多种属性。这些属性中，既有与其他事物相同

的属性，也有与其他事物相异的属性。人们认识事物是从区分事物开始的，要区分事物就要进行比较。

任何客观事物都有其时间上和空间上的存在。因而，事物之间的差异性和同一性，既表现在空间上，同时又表现在时间上。因此，比较方法包括空间上的比较和时间上的比较。空间上的比较即在既定形态上的比较，能够使我们区分或认识各种不同的事物；时间上的比较即在历史形态上的比较，能够使我们进一步发现同一事物随时间的变化，它有助于认识和发现某一事物发展变化的特点和规律性。空间上的比较又称为横向比较，时间上的比较称为纵向比较。在生物学研究中，瑞典科学家林奈通过横向比较，确立了生物学分类系统。达尔文利用纵向比较揭示了生物进化的规律，而德国胚胎学家赫克尔通过纵向比较发现了生物重演律（即生物个体发育是生物系统发展简短而迅速的重演）。

比较是在联系中认识事物的一种方法，任何比较都要求有一定的标准，没有标准，就无法进行比较；不同标准也不能进行比较。必须在同一关系下用同一标准进行比较，只有这样才能正确地揭示出对象之间的共同点和差异点。事物之间不仅存在着现象上的同一和差异，而且存在着本质上的同一与差异。科学思维中的比较，要求不能停留在现象上，而是要深入到其本质，抓住对象间的本质属性进行比较。要在表面上极为相似的事物之间看出它们在本质上的差异点，在表面上看来差异极大的事物之间找出它们在本质上的共同点。只有这样，才能揭示事物之间的真实联系和区别，才能揭示事物的规律性。

比较在科学思维中具有以下重要作用：

第一，运用比较方法，可以对研究对象进行定性的鉴别和定量的分析。如确定物体中各种化学元素的含量要通过光谱分析法，光谱分析法就是通过光谱的比较来确定被测物体的化学成分及其含量的。由于化学元素都具有一定波长的特征谱线，因此，可以用已知化学元素的标准谱线同被测物体的光谱进行比较。在被测物体的光谱中，如果谱线相同，说明该物体含有这种元素，如果谱线不同，则该物体含有未知化学元素。同时，谱线由于每种化学元素特征光谱的强度与它在物体中含量有关，因此，通过对谱线强度的比较，可以确定被测

物体中各种化学元素的含量。

第二，运用比较方法，可以揭示不易直接观察的运动变化。例如，恒星的运动在短时间内是难以直接观察到的，但是，1718年哈雷把他自己所作的观察材料同一千多年前古希腊天文学家所作的观测材料进行比较，结果发现了4颗恒星（毕宿五、天狼、大角、参宿四）位置的明显差异，因而发现了恒星的自行。

第三，运用比较方法，可以追溯事物发展的历史渊源，并确定事物发展的历史顺序。对于时间极其漫长，在人类出现以前的事物发展过程，如天体演化、生物进化等，我们不能亲身经历，也就无法跟踪观察，然而，我们可以通过研究空间上同时并存的事物，从而了解到它们的演化过程。例如，恒星的一生是一个极其漫长的过程，人们是无法跟踪观察的，但是天文学家根据太空中有星云、发红光的恒星、体积巨大而又发红光的恒星、不发光的星体等这些在空间上并存的星体，推知恒星起源于星云，经过发红光的引力收缩阶段、主序星阶段、红巨星阶段，最后到黑矮星或转化为星际弥漫物质等演化过程。

第四，运用比较方法，可以对理论研究的结果与观察实验的事实是否一致作出判断。人们除了在客观事物中进行比较外，还常常将理论的结果同客观的事实材料进行比较。例如，华森和克里克在提出DNA双螺旋结构的过程中，就是将理论模型与观察事实反复比较、反复修改，最后才提出的。

第五，比较方法还是运用分类、模拟、分析等科学方法的基础或重要手段。虽然分类、模拟、分析等方法不能归结为比较方法，但是这些方法的运用不能离开比较方法。例如，分类就是在比较的基础上根据对象的共同点和差异点，将对象区分为不同种类的方法。又如模拟，也须以比较为基础，通过对两个不同的对象进行比较，找出它们的相似点或相同点，然后，以此为根据进行类推。

比较作为基本逻辑方法之一，在科学研究中有着重要作用。但是，比较方法也有局限性。列宁指出：“任何比较都不会十全十美，这一点大家早就知道了。任何比较只是拿所比较的事物或概念的一个方面或几个方面来相比，而暂时地和有条件地撒开其他方面。我们提醒读者注意一下这个大家都知道的但是常常被人忘掉的真理。”（《列宁全集》第8卷，人民出版社1959年版，第423页）

因此，对任何比较所得的结果，都不能绝对化和凝固化，而应力求对事物进行多方面的比较，并与其他方法结合起来，以获得更全面、更深刻的认识。

（二）分类

分类是根据对象的共同点和差异点，将对象区分为不同种类的逻辑方法。分类是以比较为基础的。人们认识事物，首先是从区分事物的共同点和差异点开始的，不识别出事物之间的共同点和差异点以及事物之间的联系，就不可能把具有共同点的事实材料汇集成类。这种通过比较找出事物的共同点和差异点，然后把有共同点的事物归合为较大的类，将其内部又有差异的事物划分为较小的类，从而将事物区分为各有一定从属关系的不同等级的系统，就称之为分类。例如，我们把自然界中由活性物质构成并具有生长、发育和繁殖等能力的物体归合为一类，称之为生物，在生物这个大类内部又根据差异点划分为动物、植物和微生物，从这三类中又各自划分为一定的门、纲、目、科、属、种，使每一个生物物种在生物谱系中都有一定的位置，形成了一个有一定从属关系的生物分类系统。

在实施分类方法时，必须遵循一定的原则，主要的是分类必须按一定的层次逐级进行；每一级分类必须按同一标准；划分所得的各子项之和与被划分的母项正好相等。这些都是进行正确分类必须遵守的原则。

按照正确分类的规则对事物进行分类是比较容易的。但是科学的分类系统，要求能够反映自然界运动的规律性，能够概括历史和总结科学成果，这就有一个怎样确定分类标准的问题。如果仅仅根据事物的外部标志或外在联系进行分类，这就是现象分类，这种分类带有很大的人为性质，不可能准确地全面地反映自然界运动的规律性。如林奈的生物分类系统，是根据事物的外部标志进行分类的。他根据植物雄蕊的数目决定一株植物应当归于哪一个目，根据雌蕊的数目决定一株植物应当归入的纲。林奈的分类是现象分类，虽然它确立了生物的秩序，给人们带来很大的方便，但是它不可能反映生物进化的谱系。而现代生物学的分类是以进化论为基础的，是根据形态学和解剖学的比较来确定生物物种之间的亲缘关系进行分类的。它总结了生物进化的历史，概括地反映了生

物谱系，从而使生物分类系统成为历史的总结，反映了生命运动形式的发展规律，这样的分类就是本质分类。

进行本质分类，要根据能反映事物内部联系的标志进行。而要找到适当的分类标准，必须运用辩证的逻辑思维，必须对具体情况进行具体分析，必须将事物的各种特征看作是有一个相互联系的特征体系，区分出本质的特征和非本质的特征，主要的特征和次要的特征，并研究它们之间复杂的关系，只有这样，才能揭示出事物之间的规律性，才能建立起科学的分类系统。必须指出，事物的本质是从多方面表现出来的，根据这一方面的本质特征的标准，可以形成一套分类系统；根据另一方面的本质特征，又可以形成另一套分类系统，这些分类系统可能都能够反映事物的内在联系，然而它们也就各有长处和短处。例如，现代生物学的分类谱系树，是以进化论为基础，根据形态学和解剖学的比较而建立起来的。而根据生物细胞色素 C 的比较进行分类，也可以建立起现代生物分类系统相似的谱系树。为了使科学分类能够更深刻地反映事物的本质，总结事物的发展历史，为了使科学分类系统能够给专门科学工作者和其他学科的工作者提供方便，我们在进行科学分类时，不应单纯考虑一种方法，而应是在向一种分类方法纵深思考的同时，也向横的方向思考，即注意到对同一对象进行分类时别人所采取的方法，要了解各种方法的长处和短处，注意把各种方法的长处吸取过来互相补充，使科学的分类系统不断完善和深刻。此外，还必须指出，任何科学分类的标准都不是绝对的。因为，世界上的事物都是普遍联系着的，任何事物都只是整个联系网上的一个环节，是连续和间断的统一。因此，任何分类的标准都只有相对的意义，绝对的标准是没有的。

分类方法在科学研究中有重要作用：第一，利用分类方法，把科学研究中收集到的大量的、复杂的材料进行整理、归纳，使之系统化、条理化，为下一步的研究工作创造条件。17 世纪以后，科学家收集了大量的动、植物材料，为了结束在繁多的动植物记述中的混乱现象，建立动植物的科学分类系统，就成为十分必要的了。科学发展到今天，人们认识的对象日益繁多而复杂，若无科学分类，便不能达到对其进行深入的研究。“没有种的概念，整个科学就没有

了。科学的一切部门都必须以种的概念为基础：人体解剖学和比较解剖学——胚胎学、动物学、古生物学、植物学等，如果没有种的概念，还成什么东西呢？这些科学部门的一切成果都不仅要发生问题，而且要干脆废弃了。”（恩格斯，《自然辩证法》，人民出版社1984年版，第95页）没有分类就没有科学，也就没有科学的发展。第二，通过分类还可以发现事物的重要规律。由于科学的分类系统是按照事物的本质特征或内部联系而建立的，从某些科学分类系统出发往往可以发现人们正在寻找或尚未发现的某些具体事物，可以认识人们认识不透彻或尚未认识的某些事物的本质属性，甚至发现事物的重要规律。科学分类系统在这里就为人们提供了认识上的指导，从而使人们的认识具有科学的预见性。例如，门捷列夫总结了当时人们对化学元素研究的成果，按照化学元素相对原子质量的增加顺序和化学性质的同一属性排列起来，对化学元素进行分类，结果发现了元素周期律。化学元素分类的发展，大体经历了三个阶段：第一阶段为搜集资料和初步整理阶段，其主要任务是发现单质的化学元素，认识其物理和化学性质，测定其质量并根据元素的外部特性及其相互关系做初步的整理分类。如拉瓦锡把化学元素分为气、非金属、金属、土四类；柏莱纳分为“三元素组”；纽兰兹整理为“八音律”等。这时的分类是人为的分类或现象的分类。第二阶段为进一步整理元素的资料和研究它们的内部关系，力求建立元素的自然系统的阶段。其主要任务是根据当时已发现的60种化学元素的性质、相对原子质量，以及单质元素与化合物的内部联系，以寻求元素之间的规律性。门捷列夫运用比较、分类和综合的方法创立的元素周期律，揭示了元素的相对原子质量和性质之间的内在联系，使元素的分类工作从人为的分类进入了自然分类，从现象的分类进入了本质的分类。第三阶段为现代化学元素周期系阶段。在这一阶段中，进一步认识到元素的性质周期性变化和原子结构的内在联系，了解到元素性质随原子序数的增加而呈现周期性变化是由于原子核外的电子重复排布建层而引起的，每一周期开始都出现一个新的电子层，而元素的电子层数就等于这个元素在元素周期系中所处的周期数。这就从更深刻的本质上揭示了化学元素分类的周期系统。从这些情况可以看到，分类工作的发展表现了科学的进步，随着分类系统的完善，科学也就深入到自然界的本质和规律性。

二、归纳与演绎

（一）归纳

归纳推理是从个别事实中推演出一般原理的逻辑思维方法。它由推理的前提和结论两部分构成。其前提是若干已知的个别事实，是个别或特殊的判断和陈述。结论是从前提中通过逻辑推理而获得的一般原理，是普遍性的陈述和判断。归纳法的客观基础是个性和共性的对立统一，个性中包含着共性，通过个性可以认识共性。个性中有些现象反映本质，有些则不反映本质，有些属性为全体所共有，有些属性则只存在于部分对象中，这就决定了从个性中概括出来的结论不一定是事物的共性，也不一定抓住了事物的本质。归纳法的客观基础决定了这种推理的逻辑特点：它虽然是一种扩大知识、发现真理的方法，但往往是一种不严密的、或然性的推理。

归纳法有各种不同的类型。根据归纳的前提是否完全，可分为完全归纳法和不完全归纳法。在不完全归纳法中，还可根据其是否运用了因果规律，区分为简单枚举归纳法和科学归纳法等类型。

完全归纳法是考察了一类（集合）中每一事物（元素）都有某一种属性，从而推出该类全体（整体集合）都有此属性的一般性结论的推理方法。完全归纳推理的结论一般是可靠的，这是它的优点。但只有当某类对象所包括的个体数目不多时，才能用得上。在实际的科学研究中，大都涉及数量非常多的个体，要完全搜集、无一遗漏是很困难的，因而，完全归纳法的应用范围很有限。数学上著名的“四色问题”，早在 1840 年就由德国数学家默比乌斯提出来了。即在平面上或球面上画地图，为了用不同的颜色将邻近的地区区别开来，只需 4 种颜色就能满足要求。但要用完全归纳法证明四色定理，必须穷举一切可能的图形组合，也就是要研究 2000 多个组合图形，进行 200 亿次判断。由于运算次数太多，这一定理长期得不到证明，成为数学上的一个奇难课题。直到 1976 年，美国数学家阿沛尔和哈肯用高速电子计算机运算了 1200h，这个定理才得到证明。使用高速电子计算机虽然扩大了完全归纳法的应用范围，但有许多问题仍然无法用它证明。

简单枚举归纳法是根据某一属性在一类事物的部分对象中不断重复出现，从而对该类事物作出一般性结论的推理方法。简单枚举归纳法的依据是某一属性在一类事物的部分对象中不断重复出现，而没有遇到矛盾的情况。由于有些事物从这种情况确实可以报知一般的属性，因此，运用这种推理形式来获得一般性结论是必要的。但是，由于简单枚举归纳法所获得的结论的范围超出了前提的范围，它所根据的范围仅仅是同类事物中的部分对象所共有的属性，因而其依据是不充分的，其结论是或然的。通过这种推理所得出的结论，有些被事实证明是正确的，但也有些被证明是不正确的。简单枚举归纳法为什么存在这种局限性呢？这是因为，事物所具有的个性和共性的对立关系是归纳法所依据的客观基础，但个性中有的现象或属性是全体共有的，有的则只存在于部分对象之中。这一客观情况就决定了从部分对象中概括出的一般性结论不一定都能反映事物的共性。因此，在运用简单枚举归纳法进行推理时，必须尽可能占有丰富的事实材料，不能根据少数的、粗略的事实就贸然地得出一般性结论，要尽量避免犯“轻易概括”或“以偏概全”的错误。

科学归纳推理是根据某类事物部分对象中的内在本质联系，推出该类事物的一般性结论的推理方法。科学归纳推理虽然也是不完全归纳，但它引进了因果关系作为逻辑推理的重要根据，通过科学归纳推理所得到的结论是可靠的，是一种必然性结论。因此，这种推理方法是科学研究中一种重要的推理方法。在科学推理中，判明因果联系归纳推理是一种重要的推理形式。判明因果联系归纳法是根据因果联系的特点，在前后相随的一些现象中，通过某些现象的相关变化，归纳出现象间的因果联系。

（二）演绎

演绎是从一般原理推演出个别结论的思维方法。其主要形式是三段论，即由大前提、小前提和结论三部分组成。大前提是已知的一般原理，小前提是已知的个别事实与大前提中的全体事实的关系，结论则是由大、小前提中通过逻辑推理获得的关于个别事实的认识。普遍性的原则是关于某一类事物的共同属性或某种必然性的知识，如果掌握了这种知识，就可以将它推广到这类事物的