

网格系统在产品形态创新中的引入及运用模式

林璐, 温文斐

(浙江理工大学, 杭州 310000)

摘要: **目的** 将传统网格系统的秩序体系引入产品形态创新当中, 以网格秩序体系的科学性、规律性和系统性这三大特点为基础, 研究在产品网格系统的背景下产品形态创新当中的秩序体系的建立及其运用方式。**方法** 基于具体案例的分析研究, 通过形态符号网格、形态结构网格、形态材质网格、形态情感网格的建立, 对产品形态创新中的人机工程要素、色彩要素、结构要素、形体要素、材质要素、心理要素、功能要素、平面要素等具体要素进行整合创新。**结论** 通过探讨产品网格系统在产品形态创新中的具体运用模式, 得出了一种新颖且可适用于大部分产品形态创新的可行性设计方法, 使得在产品形态创新环节更具有科学性、规律性和系统性, 也将为产品设计流程当中的其他设计环节提供更多的可能性。

关键词: 产品网格系统; 秩序体系; 形态创新

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)12-0086-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.12.017

Introduction and Application Mode of Grid System in Product Form Innovation

LIN Lu, WEN Wen-fei

(Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310000, China)

ABSTRACT: The order system of the traditional grid system is introduced into the product form innovation. Based on the three characteristics of the scientificity, regularity and systematicity of the grid order system, the establishment and application of the order system in the product form innovation under the background of the product grid system is studied. Based on the analysis of specific cases, through the establishment of morphological symbol grid, morphological structure grid, morphological material grid and morphological emotional grid, the human engineering elements, color elements, structural elements, body elements, material elements, psychological elements, functional elements and plane elements in the product form innovation are integrated. By discussing the specific application mode of product grid system in product form innovation, a novel and feasible design method which can be applied to most of the product form innovation is obtained, which makes the product form innovation link more scientific, regular and systematic, and will also provide more possibilities for other design links in the product design process.

KEY WORDS: product grid system; order system; form innovation

网格设计手法来源于经典的几何学原理^[1], 其关键在于对“比例因子”的运用, 这意味着网格系统是一种通过理性的角度, 去看待设计生产过程的秩序性体系, 而将其引入产品形态创新的具体设计流程当中, 则是通过网格系统中的秩序体系, 对产品形态的设计模式提出一种新颖的可行性设计方法。

1 网格系统在产品形态创新中的引入

网格系统的运用相当广泛, 在计算机领域、城市规划建设以及艺术与设计领域都有着相当重要的地位, 网格在设计领域中的运用可以理解为以形态创新

收稿日期: 2018-03-07

基金项目: 浙江理工大学 521 人才培养计划资助

作者简介: 林璐(1977—), 女, 浙江人, 中国美术学院博士生, 浙江理工大学副教授, 主要研究方向为工业设计。

为目标，通过严谨的数理概论计算出具有一定比例空间的若干单元格，并以规律分布的点、纵横交错的线或比例稳定的面为表现形式，而形成的一套运用于形态创新的秩序体系^[2]。而将此体系引入产品形态创新

当中，也就是通过网格系统中秩序体系的引入，整合产品形态创新中的各要素，建立产品网格系统在产品形态创新中的运用模式，见图 1。

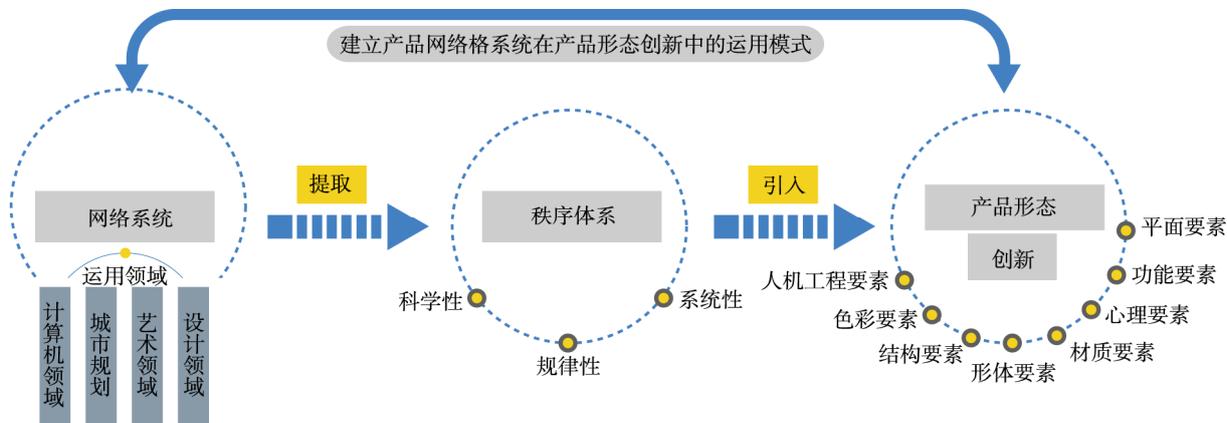


图 1 网格系统的秩序体系在产品形态创新中的引入过程
Fig.1 The reference process of order system of grid system in products form innovation

1.1 传统网格系统的秩序体系的特点

传统网格系统在设计领域当中通常用来解决二维与三维的空间问题，其核心在于对其中所蕴含的秩序体系的运用，接下来笔者将通过网格秩序体系所体现的科学性、规律性、系统性这三大特点，来对此进行更高层次的讨论与阐述。

1.1.1 科学性

前面提到网格设计手法来源于各种经典的几何学原理，这意味着网格系统对于空间比例的把控，并不是基于某种感性化的产物，它是数与数之间的关系，是用客观代替主观的过程，而这种基于数学理念所建立起来的秩序体系，也恰恰体现了其科学性的特点，在进行网格设计的过程中，人们通常利用数学里的数列和比例矩形等相关概念，作为其网格系统当中具体数值的计算工具。由勒·柯布西耶所创造的“模度”体系，正是基于数列和比例矩形之间的关系中所发现的^[3]，而“模度”体系在设计领域的运用形式，正是通过网格系统所表达出来的，因此通过对“数”的利用正是体现了网格秩序体系的科学性。

1.1.2 规律性

网格秩序体系的规律性主要表现在对具体元素的可复制性，在网格秩序骨架当中，每一个单元格或者坐标点都具有可复制性的功能，这正如具有双螺旋结构的生物 DNA 分子中的复制过程一样，在细胞分裂之前，由一条双链按照一定的秩序模式变成两条一样的双链。在设计领域当中，基于网格秩序体系的这种可复制性的规律模式，能够迅速地使设计元素变得具有节奏和律动感，这种可复制性并非呆板单一的无

限重复，而是在该体系的科学性和系统性相互作用下，从而产生具有视觉规律、功能规律、使用规律的复制形式的。

1.1.3 系统性

系统性的体现，其实就是从网格的整体与局部之间的相互联系而产生的，也就是在网格秩序体系当中，看到局部与局部的关系，局部与整体的关系，整体与整体之间的关系，同时也通过辩证的角度，客观地运用两者之间的关系。在具体的运用过程当中，网格秩序体系的系统性，往往体现在对具体元素的整体把控能力和局部的处理能力上，对整体的把控意味使其在限定的范围里，遵循着空间内的比例和尺度，节奏和律动的具体要求，对局部的处理意味着使其具有连贯性，形成特定的结构骨架。

综上所述，网格秩序体系的这些特点，为网格系统在产品形态创新中的引入，奠定了理论基础，同时也作为产品网格系统在产品形态创新中的使用前提。

1.2 产品网格系统在产品形态创新当中的优势

影响产品形态创新的要素有很多，从本质的层面上来讲，产品设计当中的形态、功能、使用方式三者是相互依存与影响的辩证统一关系，也就是说，产品的形态创新受产品的功能与使用方式的共同影响。而单独从产品形态创新的层面来说，影响其具体要素包括：人机工程要素、色彩要素、结构要素、形体要素、材质要素、心理要素、功能要素、平面要素等，然而产品网格系统的运用正是通过比例与尺度、节奏与律动、整体与局部这些方面，对各要素进行科学性、规律性、系统性的整合与创新。

1.3 产品网格系统在产品形态创新当中的适用范围

理论上,产品网格系统中存在的秩序体系,能有效地对大多数产品形态创新过程进行秩序规范,但由于任何事物都存在着两面性,其自身必定也存在着某种局限性。例如以有机形态为原型的产品不具有明显的界定特征,这类产品的设计网格系统的作用并不明显。从以上的论述可得知,网格秩序体系存在着科学性、规律性、系统性的三大特点,这恰恰也界定了产品网格系统在产品形态创新当中最适用的产品类别,即系列化产品和模块化产品这两大类别。系列化产品是指具有相同特征基因的家化产品,其重点在于对同一要素进行反复强调和协调统一,产品网格系统恰好能有效地加强其这一特点;而在模块化产品设计当中,产品网格系统不但能辅助单元模块的设计和组合,而且还能从整体角度去把控每一个单元模块之间的衔接关系。

2 产品网格系统在产品形态创新中的运用模式

通过网格系统在产品形态创新当中的引入,笔者将整合产品网格秩序体系与产品形态创新当中的各要素,分别以形态符号网络、形态结构网络、形态材质网络、形态情感网络这4个维度,建立起产品网格秩序体系在产品形态创新过程当中的具体运用模式,见图2。

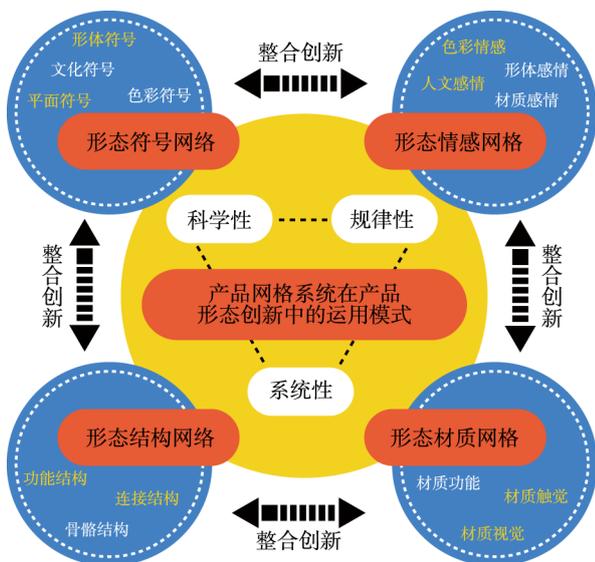


图2 产品网格系统在产品形态创新中的运用模式
Fig.2 Application mode of product grid system in products form innovation

2.1 形态符号网络

产品形态符号即产品的视觉符号,简单来说产品外在的所有的视觉要素集合即为产品的形态符

号,而产品的视觉要素符号包含了其外在轮廓的形体符号;文字、图形纹样、品牌标志等方面的平面符号;构建产品色彩属性的色彩符号以及从文化角度出发的文化符号^[4]。接下来,笔者将以形体符号和平面符号为例,对形态符号网络的构建方式进行详细阐述。

2.1.1 形体符号

在形态符号网络当中,形体符号的秩序规范是产品形态创新最直接的表现,产品的形体符号意为产品的形状和体量的集合,在产品的机能趋稳定的情况下,形态符号网络对于形体符号的规范,能使得产品的形体表现更加多样化以及更具有秩序规则。在单件产品的设计初期,利用形态符号网络对产品形体进行数理计算,以完成合理的剪切构型和组合构型,使其看上去巧合的形态,其实是在科学的秩序体系下逐渐形成的;在模块化产品设计当中,利用网格的可复制性,能快速地单元模块进行有规律的复制,使其置于系统的网格框架当中,以便于对整体形态的实时把控。

2.1.2 平面符号

产品外轮廓表面上的视觉信息的集合,即为产品的平面符号,其中包括对文字、图形、品牌识别要素等信息^[5]。在平面设计领域,网格系统的利用已经日渐成熟,平面设计师通过网格系统,能有效地规范在二维空间当中的各种视觉要素,使其合理化、秩序化、功能化,而在三维空间的当中,通过形态符号网络的规范,设计师能准确地找到产品文字信息、标志信息、图案信息最合理的摆放位置,摆脱之前的主观随意性,从理性客观的角度去处理产品形态当中的各种平面符号。

2.2 形态结构网络

产品形态结构的构建是实现产品形态创新的必要途径,而形态结构网络在产品形态创新中的运用模式,其实是对产品的功能结构、连接结构、骨骼结构进行一种秩序化的构建。接下来,笔者将以功能结构和连接结构为例,对形态结构网络的构建方式进行详细阐述。

2.2.1 功能结构

产品的功能结构,是依据产品的使用功能通过结构划分的形式来定义的,而在形态结构网络当中,利用网格的数理概念计算每个具体功能模块在产品形态当中最为合适的数值比例,结合人机工程等要素,对具有不同功能结构的模块进行规律性的组合,以形成具有不同形态风格和不同使用功能的产品^[6]。Dyson公司设计的一款加湿器见图3,此产品的形态结构网络的主体框架,是根据黄金比例分割的数值关

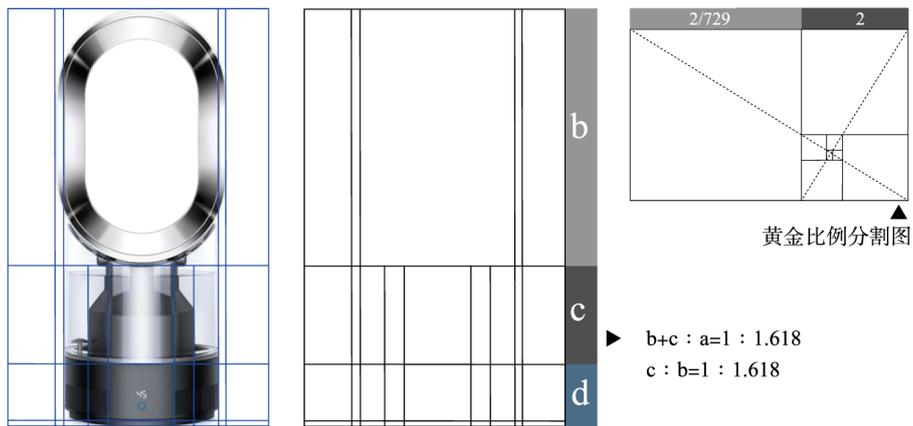


图 3 Dyson 公司设计的加湿器
Fig.3 Dyson humidifier

系构建而成的，利用形态结构网格对此产品的功能结构进行划分，主要可以分为 a, b, c 3 个部分，其中 a 部分是加湿器的出风口部分，b 部分是水箱，c 部分是操作界面。根据形态结构网格分析得知，a, b, c 功能区域的比例关系分别为： $b+c : a=1 : 1.618$ ， $c : b=1 : 1.618$ ，即为视觉上最为舒适的黄金分割率^[7]。

2.2.2 连接结构

在形态结构网格当中，连接结构的建立是基于产品网格的系统化构建上进行理性设计的，这时候连接结构不单单是一个独立的个体，它是连接产品内外结构模块的重要桥梁^[8]。以模块化产品设计为例，首先利用形态符号网格对单元模块的形体进行设计与复制，然后通过形态结构网格，对每相邻单元模块的连

接结构进行调试与衔接，最后在此背景下结合产品的具体功能与使用方式，选择出最为适宜的连接结构。由英国设计师 Jack Godfrey Wood 和 Tom Ballhatchet 设计的一个 BUILD 模块化搁架系统，见图 4，此模块化产品的单元模块是一个内外均为不规则形状的六边形结构，利用形态结构网格去分析其产品，可得出此产品的模块是通过相同数值的一边进行规律性的复制组合，并以每 3 个单元模块的组合形成一个可连接点，之后用三角销钉进行固定，然后利用形态结构网格的系统化概念，对单元模块的内部六边形位置进行角度调试，使组合而成的内部单元底面都在一个水平线上，这样做的好处是能够让整体的受力更加均匀，以及更便于收纳物品。



图 4 BUILD 模块化搁架系统
Fig.4 BUILD modular shelf

2.3 形态材质网格

在产品设计中，不同的材质运用能形成不同的产品形态，其中材质可分为材料和质感两个方面。形态材质网格主要是以材质在产品网格系统当中比例

秩序的运用为基础而建立的，通过各种材质的搭配与衔接，形成不同的视觉和触觉的感官体验及材质功能属性，其中材质功能与上述的形态结构网格中功能结构的构建模式类似，通过材质的使用与衔接来进行功能区域的划分。

材质视觉与触觉是材质在产品设计中给人的最为直接的感受形式,通过不同材质所带来的视觉与触觉感受,能够形成具有不同形态、功能和使用方式的产品,因此在产品设计中,通过建立形态材质网格能有效地把控其比例与尺度的分寸感。在单件产品的设计过程当中,不同比例的材质运用往往给予产品不一样的形态特征,相反在多件产品中通过相同比例的材质运用,反而能加强其产品之间的联系。以系列化产品为例,利用网格的可复制性使得每件系列产品都能以相同的材质秩序规律进行设计与复制,从而加强其系列产品的家族化概念。Carrefour 团队设计的一款名为 Mandine 的系列厨具,见图 5,设计师在金属的厨具中加入了尼龙和有机硅材料,通过建立尼龙、有机硅、金属这 3 种材料的形态材质网格,在产品的形体符号、功能结构相对明确的情况下,以一种趋于稳定的材质比例构架在此系列产品中进行有秩序的复制,从而形成产品的材质视觉与材质触觉具有统一规律的家族化产品。



图 5 Mandine 系列厨具
Fig.5 Mandine series kitchen utensils

2.4 形态情感网格

产品形态创新是塑造产品情感空间的方式之一^[9],因此将基于产品形态创新所产生的情感称之为形态情感,而形态情感网格的建立,其实就是利用其秩序体系在用户心理层面上构建的一种具有秩序性的空间网格,影响产品形态感情的要素有很多,例如在形态符号层面上的色彩和文化因素;在形态结构层面上的功能和连接因素;在形态材质层面上的触觉和视觉因素,以上层面上的要素通过运用产品网格系统中不同的比例关系,能够营造出拥有不同情感空间的产品形态。接下来,笔者将以色彩情感为例,对形态情感网格的构建方式进行详细阐述。

色彩情感的传递是通过色彩自身所具有的固有情感和人们对色彩的主观意识所决定的^[10],在形态情感网格当中的色彩情感的网格构建,正是基于色彩情感传递的差异性所建立而成的。在产品的设计过程中通过形态情感网格的建立,把各种色彩按照形态情感

网格比例进行布局搭配时,能使产品传递出与此相同的秩序性色彩情感意向。与荷兰风格派相结合的 Type75 台灯,见图 6,此款产品的形态情感网格是依据著名风格派画家彼埃·蒙德里安的“红、黄、蓝的构成”作品所构建而成的,通过对作品中经典的几何框架进行提取,从而建立形态情感网格,在产品的其他情感因素相对稳定的前提下,在把作品里面红、黄、蓝、黑、灰以相同的色彩情感秩序,复制到形态情感网格当中,通过经典白色的添加,赋予产品新的时代特征,但又通过相同的色彩情感搭配,保留着与画作相同的色彩意向。由于色彩所具有的视觉优势,所以在形态情感网格的构建过程当中,使用色彩因素进行情感传达是最为便捷快速的方法之一。

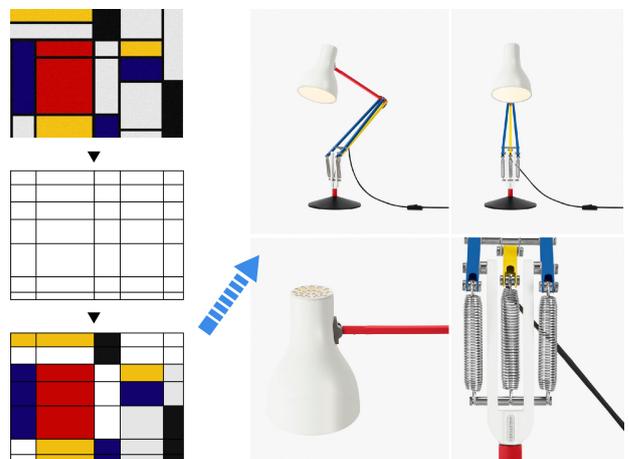


图 6 与荷兰风格派相结合的 Type75 台灯
Fig.6 Type75 lamp with Holland style

3 结语

网格系统在产品形态创新当中有着举足轻重的指导性作用,通过网格系统的引入使得产品形态创新环节更具有科学性、规律性和系统性,而这种秩序体系的建立,也将为产品设计流程当中的其他环节提供较为新颖的设计手法。

参考文献:

- [1] 加文·安布罗斯, 保罗·哈里斯. 版式设计[M]. 刘清, 朱飏, 译. 北京: 中国青年出版社, 2008.
GAVIN A, PAUL H. The Layout Book[M]. LIU Qing, ZHU Biao, Translate. Beijing: China Youth Publishing Group, 2008.
- [2] 约瑟夫·米勒·布罗克曼. 平面设计中的网格系统[M]. 徐宸熹, 张鹏宇, 译. 上海: 上海人民美术出版社, 2016.
JOSEF M B. Grid Systems in Graphic Design[M]. XU Chen-xi, ZHANG Peng-yu, Translate. Shanghai: Shanghai People's Fine Arts Publishing House, 2016.

- [3] 柯布西耶·勒. 模度[M]. 张春彦, 邵雪梅, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
CORBUSIER L. The Modulus[M]. ZHANG Chun-yan, SHAO Xue-mei, Translate. Beijing: China Building Industry Press, 2011.
- [4] 任立昭, 尹翠君, 蒲明辉, 等. 现代产品符号创新设计方法研究[J]. 包装工程, 2010, 31(2): 8—10.
REN Li-zhao, YIN Cui-jun, PU Ming-hui, et al. Research on the Creation and Design of Modern Product Symbol[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(2): 8—10.
- [5] 任立昭, 尹翠君, 何人可. 模块化产品艺术形态设计方法的探讨[J]. 包装工程, 2006, 27(5): 238—239.
REN Li-zhao, YIN Cui-jun, HE Ren-ke. Discussion on the Modular Design of Product Art Form[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(5): 238—239.
- [6] 金伯利·伊拉姆. 设计几何学: 关于比例与构成的研究[M]. 李乐山, 译. 北京: 知识产权出版社, 2003.
KIMBERLY E. Geometry of Design: Studies in Proportion and Composition[M]. LI Le-shan, Translate. Beijing: Intellectual Property Publishing House, 2003.
- [7] 艾险峰, 彭红. 模度与控制线在产品三维造型中的应用研究[J]. 包装工程, 2012, 33(12): 72—75.
AI Xian-feng, PENG Hong. Applied Research on the Modulus and the Datum Line in Product Three-Dimensional Modeling[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(12): 72—75.
- [8] 李昊宇. 几何与设计: 探索另一种设计方法[J]. 装饰, 2016(9): 104—106.
LI Hao-yu. Geometry and Design: Exploring Another Design Method[J]. Zhuangshi, 2016(9): 104—106.
- [9] 杜伟. 产品形态要素的创新理解[J]. 包装工程, 2006, 27(3): 248—249.
DU Wei. Comprehension on Innovation of Product Form Essential[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(3): 248—249.
- [10] 沈法. 工业设计: 产品色彩设计[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2009.
SHEN Fa. Industry Design: Product Color Design[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2009.