

基于模块化设计思想的电冰箱概念设计

吕正刚, 刘恒丽, 余竞超

(天津商业大学, 天津 300134)

摘要: 以模块化设计思想在设计领域的广泛应用为启示, 分析了电冰箱中每一功能模块的范畴, 实现电冰箱在局部功能升级和造型改变的同时不损害和舍弃有效部件, 得出模块化组合的电冰箱概念设计的设计思路, 论述了家电产品的模块化概念设计方法。在此基础上, 提出了模块化设计方法中所体现的可持续发展思想内涵, 并且为模块化设计方法在家电产品的可持续发展设计中的应用找到了一个切入点。

关键词: 模块化设计; 电冰箱; 概念设计; 可持续发展

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)08-0034-04

Concept Design of Refrigerator Based on the Modular Design

LV Zheng-gang, LIU Heng-li, YU Jing-chao

(Tianjin Commerce University, Tianjin 300134, China)

Abstract: Based on the inspiration of the application of modular design in the design field, the each module of the refrigerator is analyzed. It achieved the refrigerator upgrading and shape changing without damaging and giving up the effective parts at the same time and the refrigerator concept design idea, and discussed the modular conceptual design method in the household appliances. Based on it, the sustainable contents embodied in the modular design is brought up, and it found a starting point for the application of the modular design in the household appliances sustainable development design.

Key words: modular design; refrigerator; concept design; sustainable development

目前市场上家电产品的更新换代, 往往只是一部分功能的改进或外观造型的变化, 但顾客在选择新产品的同时却往往需要更换产品的全部而不是部分, 这间接的导致了资源的浪费。以电冰箱为例, 运用模块化设计方法, 将产品的整体性打破, 模块化后加以重组, 当对电冰箱的功能或造型有新的需求时, 只要更换其中的一个模块便可实现, 从而不但可以有效地实现产品在功能和造型上更新的延续性, 满足顾客的个人需求, 并且还能达到节约材料和能源、减少环境污染、实现产品循环再利用的目的, 进而为推进家电产品的可持续发展设计起到了重要作用。

1 模块化设计方法

模块是具有可组成系统、良好的可重用性和完整

接口的单元。模块化设计是在对一定范围内的不同功能或相同功能同性能、不同规格的产品进行功能分析的基础上, 划分并设计出一系列功能模块, 通过模块的选择和组合来构成不同产品, 以满足市场不同需求的一种设计方法^[1]。模块化设计属于方法学的范畴, 既是一种新的设计方法, 又是一种新的思维方式, 是设计领域中一个形式简单但意义深远的变革, 有助于复杂问题的解决。模块化是为了取得最佳效益, 从系统观点出发, 研究产品或系统的构成形式, 用分解和组合的方法来重新解读产品^[2]。

在工业设计领域, 模块化设计是在 20 世纪八九十年代被提出的, 是基于循环设计而产生的。它又称组合设计, 是将产品统一功能的单元, 设计成具有不同用途或不同性能的可以互换选用的模块式组件, 在更好地满足用户需要的同时, 达到节约材料和能源、减

收稿日期: 2010-11-22

作者简介: 吕正刚(1956-), 男, 天津人, 天津商业大学实验师, 主要研究方向为工业设计与模型制作工艺。

少环境污染、实现产品的循环利用的目的。目前这种设计理念和方法在众多行业得到广泛应用^[3-5],尤以机械行业应用最为广泛^[1,6-7]。

模块化设计思想的核心是模块的划分,模块划分的好坏直接影响到模块系列设计的成功与否。既要照顾制造和管理方便,避免组合时产生混乱,具有较大的灵活性,又要考虑到模块系列将来的扩展和向专用、变型产品的辐射^[6]。因此必须对系统进行仔细、系统的功能分析和结构分析,模块划分时要注意:模块在整个系统中的作用及其更换的可能性和必要性,保持模块在功能及结构方面有一定的独立性和完整性,模块间的结合要素要便于联接与分离,模块的划分不能影响系统的主要功能^[7]。

2 电冰箱的模块化设计

2.1 模块化分析

冰箱业经过长期的发展,至今已经成为家电行业中的成熟行业,但为了满足人们需求的不断提高,各大生产商也在不断地进行产品的更新换代。但调查发现,产品的更新换代往往只是局部功能或者造型上的改变。在比较了海尔、西门子、LG等一些大型冰箱生产商后发现,较之旧款相比,新款的功能主要集中在产品的造型、色彩和电控系统上,而基础的制冷系统基本上没有改变。例如:海尔2008奥运变频三门冰箱,主要革新点在于电控系统中直流变频技术的应用以及在储藏室添加了光波保鲜、维C保鲜装置,在外观上采用了流行的红色和LED显示(可显示每个箱体的温度),这点在LG、三星等新款上都有体现。从这个角度可以看出,实现电冰箱产品的模块化设计,首要解决的问题是产品造型的改变对内部构件的影响。

2.2 模块的划分

冰箱在实现造型升级时,尽管内部的构件不会发生改变,但排列却发生了变化,尤其是后面的管道。因为箱体温度不同,管道的排列要发生相应的变化来保证制冷效果,基于此提出模块划分的设想。

根据蒸汽压缩式电冰箱的组成,分成制冷系统、电控系统和箱体及配件4个模块。对于工业设计而言最重要的是箱体和附件。因此,又将箱体分成内胆、隔热层和柜3个子模块。外壳、箱顶饰板这些更换较为频繁的构件作为另一模块。壳体模块见图1,壳体



图1 壳体

Fig.1 Shell

模块是箱体和工作区域的支撑,背部壳体之间有个隔板,狭长区域为毛细管/回气管等管件模块区域,下部的突起为压缩机和冷凝器区域,因其所占空间大,散热和消声要求,将其置于底部。在内胆的设计中,根据现在一些常见附件,分布一定的预留空间,此为一模块。

柜只有温度的限制,在同一区内可以像积木一样随意组合。根据柜体的不同功能,将柜分成冷藏、变温和冷冻3个子模块。冷藏室见图2,由可调节位置的



图2 冷藏室

Fig.2 Cold storage box

隔板和抽屉式储物柜构成。上部为冷藏箱隔板,箱体内侧有等距的插槽,可根据需要调节隔板间距。变温室见图3,它是由变温箱体和2个并排放置的储物柜所



图3 变温室

Fig.3 Variable temperature box

构成。储物柜可以实现生熟菜肉分离,还可以根据生活习惯选择柜体大小和间隔数目。冷冻室见图4,它



图4 冷冻室

Fig.4 Freezing box

是由一个平板间隔板分割成2个储物区,左边的储物柜主要用于制冰等需求,而右边的大储物柜主要用于储藏生鲜肉制品等,箱体可根据实际需求增加间隔板宽,避免食物之间的污染。冷冻室的后部下角部位是压缩机模块工作区域,为了节约空间,箱体采用内凹设计。这3个室内部都预留照明和光波保鲜及温度调节等模块接口,可根据需要装配。最后是门板,它和每个柜体一起构成柜体模块整体,也就是说每个柜体模块都有一个独立门板,见图5。门板由内部保温板



图5 门板

Fig.5 Door panel

和外部壳体构成,其中门板内侧有可以添加搁架的连接件预留位置。

由此可见,每一模块都能满足其独立的功能,顾客可根据其具体需求来选择自己的组合。

2.3 模块的连接

为了实现产品的功能以及同类模块之间的互换,各模块具有相对稳定、一致的几何连接接口,并且与产品箱体或壳体之间具有标准的几何连接。根据电冰箱模块的划分,主要分析柜体子模块与箱体之间的连接、

柜体与其内部隔板和门板之间的连接。常用的连接结构有:卡扣连接、卡槽连接、磁性连接、螺栓连接等多种连接方式。根据各种连接方式的特点:连接方式的拆装方便性、连接方式的互换稳定性、加工的难易程度、使用疲劳耐久程度、整体美观协调性等特点,分析和选择模块化组合电冰箱的连接结构。如:冰箱箱体采用多件拼装式;各柜体子模块与箱体之间采用最常用的螺栓连接或者卡槽连接,连接可靠并且容易拆装;各柜体子模块内的隔板与柜体间采用卡槽连接,以便于调节隔板间距离,从而调整空间大小;门板与柜体子模块间采用转轴连接,耐久、灵活、可靠,且更换方便;门板内侧预留有既定形状的部件以方便添加搁架,与搁架形成弹性变形连接,方便更换和拆装。这样所有模块的标准化接口保证了一个有效的整体组合,并且也保证了模块间的互换及功能的满足。

2.4 模块化组合的电冰箱概念设计

在进行合理的模块化分类后,原来连接一体的结构被打散,转化成由多个模块构成的组合体,见图6。



图6 模块组合式电冰箱

Fig.6 Modular combination refrigerator

顾客可以根据自己的需要去选择不同的模块及模块组合方式,这样不仅加大了产品构件的互换性,也大大增加了产品造型的创新空间。在冰箱的升级过程中,模块替换时,外型必须保持在一定的造型变化之内,因此在冰箱模块化设计中,外观造型也必须有效地模块化起来,这样不仅满足了顾客的审美需求,还可以有效保持模块在一定时期之内的有效性。

3 结语

电冰箱设计引入模块化概念,并且对电冰箱进行了一些合理的模块化分类,有效地解决了电冰箱局部功能升级、造型改变和有效部件保持间的障碍,实现了可持续设计、优化资源组合的目的,并且为模块化

设计方法在家电产品可持续设计中的应用找到了一个突破口。

参考文献:

- [1] 施进发,游善华,梁锡昌.机械模块学[M].重庆:重庆大学出版社,1997.
- [2] 鄢莉,陈映欢.模块化设计方法在儿童家具设计中的应用[J].包装工程,2010,31(2):25-32.
- [3] 尚森.模块化设计思想在工业产品造型中的应用[J].包装工

程,2007,28(4):96-98.

- [4] 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.
- [5] 杨正,杨克修,杨凯华.城市公共设施的模块化设计[J].包装工程,2006,27(5):226-228.
- [6] 贺兵,刘扬.模块化设计在包装机械设计中的应用[J].包装工程,2008,29(10):140-142.
- [7] 蔡业彬.模块化设计方法及其在机械设计中的应用[J].机械设计与制造,2005(8):154-156.

(上接第25页)

这对于高悬于地面之上的跨座式单轨列车来说同样重要。首先,列车与轨道梁之间采用的是贴合包裹的结合方式,这就需要通过二者间相互作用力的均等来形成视觉中的平衡。根据视觉原理,当一个物体被另外一个物体包围时,只有2个物体中心重合,才会更好的达到稳定和力量均等的视觉效应^[5-7]。因此,在车体造型设计中可以通过视觉拆分车体,降低列车视觉中心的方法,使车与梁达到视觉的平衡稳固。例如在不影响列车整体效应的前提下,改变车轮包裹件的形态、材质、色彩,使其以非一体式造型出现在人们的视野中,形成相对独立的视觉印象,进而与轨道梁构成左右夹固的结合方式,这种组合令两者的视觉中心点极为接近,并产生视觉心理所需的力量均等和安全稳定,见图5a。此外,如果采用一体化的车身造型,便可

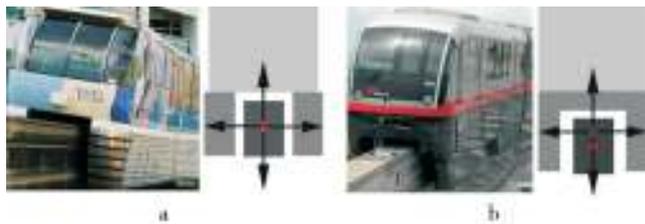


图5 组合物体的中心点分析

Fig.5 Analysis of the central point of the combination

以利用较大的色差,使人们的视觉自动对车体进行拆分,令下部车轮体块独立与轨道梁组成半包围结构,尽可能使两者的力量中心靠近,产生所需的平稳效应,如右图中一体化造型的列车,利用不同的色彩以客舱地板作为分割线,使视觉对车体进行拆分,令组合体的视觉中心相靠拢,产生安全稳定感。

其次,整车侧面应使用视觉重力分布均匀的形式元素,兼顾从左到右的视觉习惯造成的左轻右重的特

点,利用方位、大小、面积以及具有动感的形式元素来协调上下左右的视觉平衡,使车体自身、车体与梁之间都能够在视觉感知中达到平稳,并通过整体造型传递出安全、稳固、有力的视觉心理信号。

4 结语

跨座式单轨列车的造型表现是一个设计语言视觉化的过程,设计者根据功能与审美等多方面的需求,将概括、精炼化的造型特征转化为传递信息的符号、美学功能的编码,让观者通过各自的视觉感知去体味解读其中的涵义。不同的观者结合自身的生活积淀,经过独特的视觉认知过程,最终形成对列车的视觉印象。这种印象不仅代表着车辆本身,同时更将扩展到一个巨大的交通系统,甚至是一个城市文明的象征。因此,车体造型的形式视觉效应建构应是设计师不断研究持续创新的重要内容。

参考文献:

- [1] 顾保南,叶霞飞.城市轨道交通工程[M].武汉:华中科技大学出版社,2010.
- [2] 罗仕鉴,朱上上.用户的产品造型风格感性认知研究[J].包装工程,2005,26(3):179-182.
- [3] 王省茜.跨座式单轨铁路的特点及其应用前景[J].中国铁道科学,2004,25(1):131-135.
- [4] 卢章平,张子杰.形态的视觉心理构成[J].包装工程,2010,31(20):48-50.
- [5] 阿恩海姆·鲁道夫.视觉思维[M].成都:四川人民出版社,2005.
- [6] 王令中.视觉心理艺术[M].北京:人民美术出版社,2006.
- [7] 阿恩海姆·鲁道夫.艺术与视知觉[M].成都:四川人民出版社,2005.