

电子产品设计概论

Introduction to Electronic Product Design

张德发 刘加海 / 著



海洋出版社

21世纪工业设计新思路



电子产品设计概论

Introduction to Electronic Product Design

张德发 刘加海 / 著

海洋出版社

2015年·北京

内 容 简 介

本书内容：全书共分 14 章。详细介绍了电子产品的主要特点、与文化环境市场关系、多学科知识的综合应用、生产流程分析、绿色设计、造型设计、交互设计、功能分析、儿童智能产品的分析、老年人产品的特点与分析、电子产品风险评估与设计规范、电子产品热设计、安全设计、设计实例等。

本书特点：1. 对象明确，结构清晰。全方位地介绍了电子产品设计的各个方面，对认识和参与电子产品设计有很大的帮助。2. 示例详细，活泼直观。3. 深入浅出，通俗易懂。4. 图文并茂，版式活跃。尽可能多地采用插图和表格，一方面可以增强实操的直观性，另一方面也起到活跃版面的作用。另外，为了便于读者轻松阅读，在版式上也做了精心设计和编排。

适用范围：本书适合作为全国高校电子产品设计专业教材以及电子产品设计师与爱好者的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品设计概论 / 张德发, 刘加海著. -- 北京 : 海洋出版社, 2015.6

ISBN 978-7-5027-9195-7

I. ①电… II. ①张… ②刘… III. ①电子工业—产品设计—概论 IV. ①TN602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 150107 号

责任编辑: 黄新峰 赵 武

责任校对: 肖新民

责任印制: 赵麟苏

封面设计: 申 彪

出版发行: 海洋出版社

地 址: 北京市海淀区大慧寺路 8 号 (100081)

经 销: 新华书店

技术支持: (010) 62100052

发 行 部: (010) 68038093 (邮购) (010) 62100077

网 址: www.oceanpress.com.cn

承 印: 北京画中国画印刷有限公司

版 次: 2015 年 6 月第 1 版

2015 年 6 月第 1 次印刷

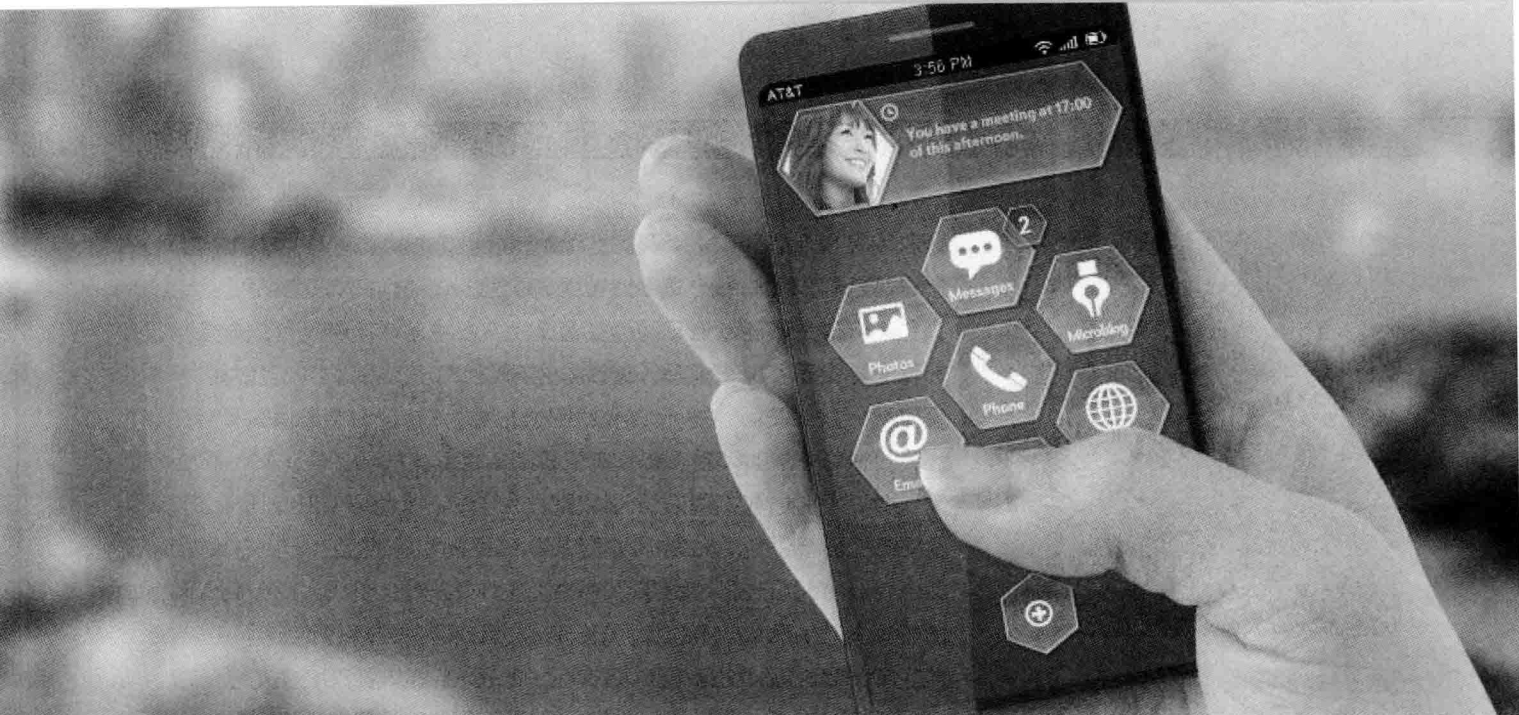
开 本: 880mm×1230mm 1/16

印 张: 16

字 数: 360 千字

定 价: 42.00 元

本书如有印、装质量问题可与本社发行部联系调换。



前言

随着信息技术的发展,电子产品功能的多样化、智能化、网络化程度将越来越高,电子产品人性化设计越来越受到重视。当前,科学技术在不断分化的同时,也在不断地高度融合,人类社会所面临的重大问题越来越需要从多学科的角度进行审视。智能化电子产品中涉及电子信息技术、计算机技术、人机工程技术、交互技术、工业设计、心理科学、材料与结构等多方面的知识的综合,并且这些知识高度融合到电子产品设计中。

进行复合交叉人才培养来自于多方面的需要,主要是企业发展的需要、高校自身创新的需要、提升产品用户体验的需要。

1. 企业发展的需要

企业之间以前是价格和质量的竞争,当前的电子产品除此之外,人们对产品的人性化交互设计与可用性设计也十分看重,苹果产品的脱颖而出很好地说明了这一问题。可用性交互设计所体现的产品外观和触觉体现出产品的灵魂。据推测,在相当长的一段时间内,真正懂得“以人为中心”的设计人才十分稀缺,电子产品设计专业方向人才已经成为信息社会人才需求的热点。

电子信息产业是一项新兴的高科技产业,数据通信、多媒体、互联网、电话信息服务、手机短信等业务也将迅速扩展,产业前景十分广阔。所有这些方面,都需要关注电子产品设计中的交互设计与用户体验,体现“以人为中心”的电子产品设计概念。

2. 高校自身创新的需要

高等教育为了适应社会的发展,需要有不断的创新,而创新需要突破传统专业设置的局限。

各学科的复合交叉是高校自我发展的需要,是应用型本科创建特色的需要,也是新兴学科的生长和重大创新突破的需要。复合交叉人才培养充分体现了“结合即发展,综合即创造”的优势,突破了传统专业设置的局限,能培养某些特殊的技能,使学生更有竞争力。交叉型专业是专业设置

适应市场发展的重要里程碑，是高校发展的必然结果。

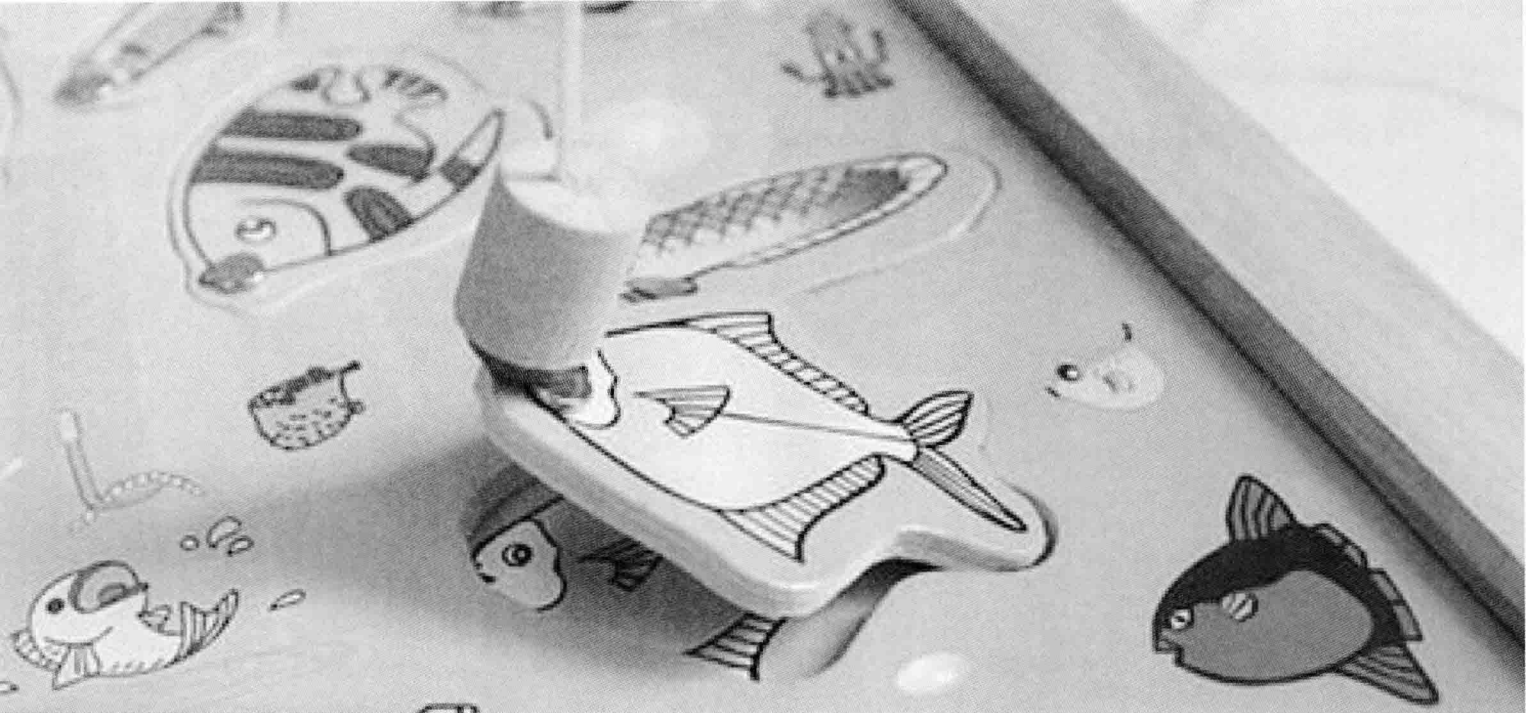
3. 提升产品用户体验的需要

电子产品设计专业方向建设的出发点将坚持两个“友好”的原则，即环境友好与用户友好。用户友好的可用性交互设计广泛被大家所认同，环境友好是指产品的生产和消费活动过程中与自然生态系统协调及可持续发展。此项技术对保证数字化信息产品的人性化设计发挥着极其重要的作用，各行各业已需要越来越多有电子产品交互设计专长的毕业生作为数字化信息化创新设计和用户体验的基本力量。提升用户体验，增强整合创新，设计的下一个方向就是友好。当代产品设计将以人为本，更加关注产品与人之间的互动关系，通过对人的心理和行为的学习剖析，创造出更“友好”的新产品，力求为消费者带去更美好的体验和感受。

笔者水平有限，书中一定存在很多问题，对本书的建议可以发到 Liujh-stu@yahoo.com.cn 邮箱，感谢各位。

作 者

2014年8月



目 录

第 1 章 电子产品主要特点	(1)
1.1 电子产品概述	(1)
1.2 电子产品的分类	(2)
1.3 产品设计原则	(3)
1.4 电子产品设计中值得关注的因素	(8)
1.5 电子产品实例分析	(13)
1.6 未来流行的五大类电子产品	(16)
第 2 章 电子产品设计与文化、环境、市场关系	(19)
2.1 电子产品设计与文化、环境、市场关系的概述	(19)
2.2 电子产品设计与中国文化	(20)
2.3 电子产品设计与环境	(25)
2.4 设计与市场的关系	(30)
2.5 方正卓越 S2008 的文化、环境、市场分析	(31)
第 3 章 电子产品设计中多学科知识的综合应用	(37)
3.1 电子产品设计中各个学科概述	(37)
3.2 多学科知识综合应用实例分析	(44)
第 4 章 电子产品生产流程分析	(53)
4.1 电子产品生产流程概述	(53)
4.2 产品设计具体流程及分析	(55)
4.3 电子产品 MP3 生产流程分析	(57)
4.4 数码相机生产流程分析	(61)
4.5 热水器产品工业设计流程实例分析	(64)

第 5 章 电子产品的绿色设计	(71)
5.1 电子产品绿色设计的概述	(71)
5.2 可回收与可再生的总体设计思想	(73)
5.3 电子产品设计中存在的环境问题	(74)
5.4 电子产品设计中的电磁污染	(79)
5.5 电子产品的绿色设计	(80)
5.6 电子产品绿色设计的设计对策	(83)
5.7 面向再生设计的实例分析	(84)
第 6 章 电子产品造型设计	(89)
6.1 电子产品造型设计中的形式美	(89)
6.2 技术美要求	(93)
6.3 手机的造型分析	(94)
6.4 U 盘的造型分析	(96)
6.5 老年人收音机造型分析	(96)
第 7 章 电子产品交互设计	(99)
7.1 电子产品交互设计概述	(99)
7.2 交互设计的原则	(104)
7.3 电子产品中人性化交互设计	(106)
7.4 电子产品人性化交互设计实例	(109)
第 8 章 智能化电子产品功能分析	(123)
8.1 智能化电子产品概述	(123)
8.2 实现智能化电子产品的必要部件	(124)
8.3 智能电子产品的分类	(124)
8.4 智能化电子产品实例分析	(126)
第 9 章 儿童智能产品的分析	(139)
9.1 儿童智能产品的概述	(139)
9.2 儿童智能产品的设计原则	(140)
9.3 儿童智能产品的年龄特征	(144)
9.4 儿童电子产品设计中应注意的问题	(146)
9.5 儿童智能产品设计实例分析	(148)
9.6 特殊儿童产品设计	(153)
第 10 章 老年人产品的特点与分析	(159)
10.1 老年人产品概述	(159)
10.2 老年人的生理与心理特点	(164)
10.3 老年人电子产品的实例分析	(172)
第 11 章 电子产品风险评估与设计规范	(179)
11.1 风险概述	(179)
11.2 电子产品风险评估与设计规范	(180)
11.3 电子产品设计开发过程中的风险	(186)
11.4 电子产品风险分析实例	(188)

第 12 章 电子产品的热设计	(197)
12.1 电子产品热设计概述	(197)
12.2 电子产品热设计理论基础	(199)
12.3 电子设备热设计	(203)
12.4 笔记本电脑散热设计实例分析	(205)
12.5 热设计中存在的问题	(209)
第 13 章 电子产品的安全设计	(211)
13.1 电子产品安全设计的概述	(211)
13.2 电子产品的常用安全设计措施	(212)
13.3 电子产品安全设计原则分析	(220)
13.4 电子产品安全设计实例分析	(223)
第 14 章 电子产品设计实例	(227)
14.1 基于 ARM 开发 MP3 的设计实例及其分析	(227)
14.2 数字温度计的设计	(230)
14.3 手机的设计	(233)
14.4 儿童音乐多通道训练器	(236)
14.5 互动型音乐喷泉控制电路部分设计与实现	(240)
14.6 老年人手指协调性训练器	(243)

第 1 章 电子产品主要特点

“电子产品设计”的主要特点是基于电子信息的产品与产品设计。既然是“产品设计”就必须有创新，只有创新才能有立足之本；另一方面电子产品设计是基于电子信息的“产品设计”，它是以电子信息工程学科为基础，设计的产品其目的是服务于人，所以倡导以人为中心的设计。

由于电子技术的发展才有了计算机技术和信息技术的诞生，计算机技术和信息技术的发展大力推进了智能产品的研发。然而，随着计算机技术的发展，智能电子产品越来越表现得“无所不能”，但是仅有功能好的电子产品是不完整的，只有功能强大合理，且经过精心的工业设计，人机交互良好的电子产品才能市场中风光无限。

1.1 电子产品概述

从20世纪90年代后期开始，融合了计算机、信息与通信、消费类电子三大领域的信息家电开始广泛地深入家庭生活。它具有视听、信息处理、双向网络通讯等功能，由嵌入式处理器、相关支撑硬件（如显示卡、存储介质、IC卡或信用卡的读取设备）、嵌入式操作系统以及应用层的软件包组成。随着信息技术的发展、物联网的应用，电子产品向着智能化发展。例如，信息家电包括所有能够通过网络系统交互信息的家电产品，如PC、机顶盒、HPC、DVD、超级VCD、无线数据通信设备、视频游戏设备、WEBTV等。目前，音频、视频和通讯设备是信息家电的主要组成部分。从长远看，电冰箱、洗衣机、微波炉等也将会发展成为信息家电，并与其他信息家电一同构成智能家电系统。

消费类电子产品是指用于个人和家庭与广播、电视有关的音频和视频产品，主要包括电视机、影碟机（VCD、SVCD、DVD）、录像机、摄录机、收音机、收录机、组合音响、电唱机、激光唱机（CD）等。而在一些发达国家，则把电话、个人电脑、家庭办公设备、家用电子保健设备、汽车电子产品等也归在消费类电子产品中。随着电子技术发展和新产品、新应用的出现，数码相机、手机、平板电脑等产品也在成为新兴的消费类电子产品。

从石器时代开始，人类就一直不断地在造物，为生命的存在与延续，为生活质量的提高而制造一切所需要的工具和物品。尽管人类经历了漫长的历史变迁，尽管技术的发展已不能同日而语，但人类造物活动的意义并没有改变。人类为了生活而创造生产出来的物品，就称为产品。

我们生活在一个充满人造物的世界中。从器物到建筑，从工具到用具、武器、衣、食、住、行等各种物品，形成了一个相异于自然界的人造物的世界，即所谓的人工世界，又称之为“第二自然”。第二自然的形成是人类为了适应自然，而从事的体外创造活动的结果。

20世纪现代文明与科技发展，形成了这一时代背景下的人类造物活动：工业设计。由此所构成的人造环境正对当今人类社会生活和生存方式产生着重要的影响。在工业设计中的产品是指用现代化大机器生产手段批量生产出来的工业产品，如各种家用电器、生活起居用品、交通工具等。

产品设计的内容很广，小到纽扣和钢笔，大到汽车与飞机设计等。因此，产品设计的复杂程度也大不相同，和产品设计相关的各门学科和领域也相当广泛。

在产品设计中，人机交互是很重要的一个方面。人机交互是指人与机器的交互，研究人机交互的最终目的在于探讨如何使所设计的产品能帮助人们更安全、更高效地完成任务。交互系统通常包括产品通过输出或显示设备给人提供大量信息及提示，以及人通过输入设备向产品输入有关信息问题回答等。从早期的面板开关、显示灯和穿孔纸带等交互装置，发展到今天的视线跟踪、语音识别、手势输入、感觉反馈等具有多种感知能力的交互装置。

1.2 电子产品的分类

电子产品涉及领域非常广泛，基本上日常用的各种工具都离不开电子产品，如电脑、数码相机、MP3、微波炉、音箱等。通常电子产品可按功能与使用人群分类。

1.2.1 按功能分类

电子产品按功能可以分为以下3类：

（1）公共服务用电子产品：如电子计算机、通信机、雷达、仪器及电子专用设备，这类产品是国民经济发展、改造和装备的手段。

（2）个人消费类电子产品：包括电视机、录音机、录像机等，它主要为提高人民生活水平服务。

（3）工业用电子产品：电子元器件产品及专用材料，包括显像管、集

成电路、各种高频磁性材料、半导体材料及高频绝缘材料等。

1.2.2 按使用人群分类

如果按使用人群划分,主要可分为:

- (1) 儿童电子产品。
- (2) 老年人电子产品。
- (3) 普通成年人电子产品。
- (4) 特殊人群(如残疾人、病人等)电子产品。

1.2.3 消费类电子产品的分类

消费类产品作为一个大类,根据每个国家标准不同,又可以分为以下几类:

- (1) 视频产品,包括电视机、投影电视机、家用录像机、家用摄像机(摄录一体机)、视盘放像机(又称影碟机)、数码相机等。
- (2) 音频产品,包括收音机、录音机、电唱机(CD唱机)、立体声音响设备等。
- (3) 计时产品,包括电子手表、电子钟等。
- (4) 信息产品,包括家用计算机、传真机、电话机等。
- (5) 娱乐产品,包括电子玩具、电子乐器、电子游戏机等。
- (6) 学习辅助产品,包括翻译器、幼儿识字器、“小教授”、电子辞典等。
- (7) 医疗保健产品,包括电子温度计、电子血压计、磁疗器、按摩器等。
- (8) 电磁炊具,包括微波炉、电磁灶等。
- (9) 安全保护器具,包括各种报警器、电子门锁、门卫电视等。

1.3 产品设计原则

要设计一个好的产品,应该遵循一些基本的设计原则,即在长期的设计实践中,人们形成的对设计的共性要求。设计必须符合科学性、易用性、美观性、安全性、技术规范性、可持续性发展、经济性、创新性等一般原则。这些原则既是设计的基本原则,又是评价设计作品的基本标准。这些原则之间往往互相关联、互相制约、互相渗透、互相影响,并体现在设计过程的各个环节之中。

1.3.1 科学性原则

电子产品在设计过程中,需要遵循客观自然规律,例如考虑以下的一些设计:

- (1) 设计电动机、发电机遵循的电磁感应科学原理。
- (2) 照相机的镜头加增透膜遵循的光的反射和折射科学原理。
- (3) 汽车制造成流线型遵循的流体力学中减小阻力科学原理。
- (4) 设计电冰箱遵循的汽化吸热、蒸发制冷科学原理。
- (5) 设计电视机遵循的CRT电子束射击显示屏内侧的荧光粉、LCD通过电压的更改产生电场而使液晶分子排列产生变化来显示图像的科学原理。
- (6) 历史上曾有不少有志青年制造设计永动机,这违背了能量的守恒和转化定律的科学原理,这类设计注定不会成功。

(7) 监控设备设计遵循的传感器输入信号通过处理器处理信号科学原理。

(8) 设计手机遵循的网络与无线电科学原理。

不遵循科学规律的设计终将失败。比如永动机，不消耗能量而能永远对外做功的机器，它违反了能量守恒定律。在没有温度差的情况下，从自然界中的海水或空气中不断吸取热量而使之连续地转变为机械能的机器，它违反了热力学第二定律，故称为“第二类永动机”。第一类永动机和第二类永动机都是不可能被设计出来的，因为它们都违背了科学定律和定理。电子产品的设计要遵循自然界的科学规律。所以我们在设计时，首先应遵循科学性原则。

1.3.2 易用性、美观性原则

易用性是产品设计中要考虑的重要特征。过去传统的产品设计，由于受到当时的设计理念和科学技术的限制，在产品的使用层面上，常常偏重于以工程设计为主导的用户“可用性”设计。设计出来的产品往往要求用户在掌握一定专业知识的基础上，才能适应和学习产品的各种功能和操作应用。但现在随着产品功能、科学技术的不断进步，那种以“可用性”为基础的设计早已不能适应普通用户对产品的认知和使用，尤其是对于日新月异的信息技术一体化产品，如何最大限度地使用户易用、乐用和高效应用，于是“易用性”就成为产品使用层面上的设计重心。伴随着“可用性”到“易用性”转移，一门崭新的学科——交互设计出现在设计师面前。

例如：以前靠按钮或旋钮来实现开关或调台的传统电视机已被淘汰，目前普遍使用遥控器。将来还会出现远程控制与手势控制的智能家电。由于以前的电视机操作比较麻烦，接收效果不是很好，实用性比较差。现在带遥控的电视机操作方便，实用性更强了。总之电视机变得越来越实用了——它们的设计都遵循了实用性原则。电视机的外壳和颜色也不断地更新，更加适合人们生活的需要。手机外形也不断地创新设计而变得更加漂亮了，也更加人性化了，它不再仅仅是通讯工具，同时也成了一件装饰品。爱美之心，人皆有之，追求美是大众时尚；产品的美观，其内涵是非常丰富的，除了形状美、色彩美、材料美等以外，还有文化性的美、技术性的美、气质性的美、风格性的美、趣味性的美等，一件好的设计作品能充分体现设计者的美学造诣。因此设计还应遵循美观性原则。

产品设计应最大程度上满足人们的审美需求，满足人们的审美心理，满足人们的使用习惯，使人们在使用产品的过程中不仅体验到功能的便利，更能够获得精神的愉悦。在审美需求设计中要符合产品的情感化设计。

产品的情感化设计是指在设计过程中，设计师可以分别从用户的本能的、行为的和反思的三种维度展开设计。本能水平的设计关注的是外形，行为水平的设计关注的是操作，反思水平的设计关键是形象和印象。本能和行为水平在全世界都是相同的，尽管有迥然各异的文化。只有反思水平在文化间有很大的差异。如何从反思水平展开分析，从产品设计中拥有更多的趣味、反思、印象等情感性要素，是设计者尤其需要关注的。

图1-1是法国著名设计师菲利普斯塔克设计的座椅，由于它造型新奇、夸张，满足人们情感上的需求，因此十分畅销。

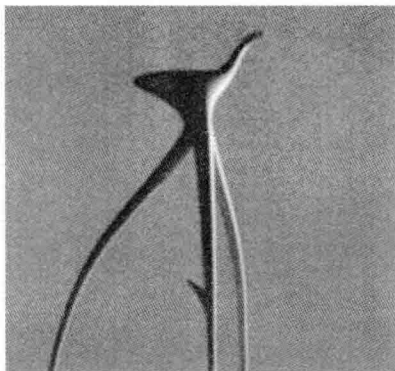


图1-1 著名设计师菲利普斯塔克设计的座椅

1.3.3 安全性原则

安全性是系统在可接受的最小事故损失条件下发挥其功能的一种品质,也定义为不发生事故的能力。对于产品开发,设计人员需要具备产品安全设计意识。安全设计意识是指设计中考虑降低产品各种可能出现的安全隐患,不仅仅指对用户造成的人身伤害,还包括系统的功能失效。安全性设计涵盖内容极广,本章节仅从人机交互接口设计角度来说明设计中的安全意识。安全性设计往往是系统化思维和思想意识问题,以人机交互设计思想为例,融会贯通,最终贯穿整个产品设计。

电子产品在设计前必须要按有关标准进行设计,不同的国家和地区有不同的标准;在设计产品时需要调研所设计的产品是运往什么地方,这些产品在什么样的环境中工作及使用者。使用人员从专业技术人员扩展到办公人员,甚至到一般家庭中的老人、妇女、儿童。电子产品的安全性能已经在很大的使用范围内关系到使用者的人身安全及其周围的环境安全。因此,在设计电路时不单是考虑电路的正确与否,还要考虑产品的整体结构及安全性能。

电子产品的安全设计一般原则:

(1) 电子产品和设备在正常工作条件下,不得对使用人员以及周围的环境造成威胁。

(2) 设备在单一的故障条件下,不得对使用人员以及周围的环境造成威胁。

(3) 设备在预期的各种环境应力条件下,不会由于受外界影响而变的不安全。

电子产品的安全设计的基本原则:

(1) 电子产品的安全要求。

1) 防电击:电子产品及设备防电击是所有用电设备的最起码的要求。为此任何电子产品都必须具有足够的防触电的措施。

2) 防能量危险:大电流输出端短路,能造成打火、熔化金属、引起火灾,所以低压电路也能存在危险。

3) 防着火:使用的电子产品的材料,一般要使用阻燃料,着火后烟雾小,毒气小的材料做外壳,意外发生火灾警情时,不会产生二次着火,烟雾小不影响工作人员逃生,中毒的机会就小。

4) 防高温:凡是外露的零部件一般都是为了散热,那么就要去考虑它的温度,过高的温度可能会造成对使用者的灼伤。

5) 防机械危险:在电器产品中也存在一些运动器件,如电风扇的扇叶,这些都可能造成对使用者的伤害;另外就是产品的外壳,接合处不能存在刀口状;产品重心、高真空度的器件都是我们设计人员必须去考虑的。

6) 防辐射:辐射分四大类,一是声频辐射,二是射频辐射,三是光辐射,四是电离辐射。电子产品的使用者对辐射是全然不知的,这完全要靠我们设计人员在设计时认真的去考虑。

7) 防化学危险:接触某些液态物质,也是存在一些危险的,比如:汞,日光灯的汞蒸气,蓄电池内的酸液,电解电容中的电解液,这些都是化学物质,如有泄漏就会对使用者带来伤害。

(2) 电子产品生产的安全措施。

为了防止以上的情况在产品中出现,在设计时必须认真的去考虑如何消除这些问题的存在。

1) 为了防止电击可能性存在,在设计时要对产品作绝缘处理,一般一个产品都有两个以上的防电击处理措施,一是基本绝缘条件,二是附加绝缘条件。例如一个电子产品的最基本的绝缘条件是塑胶外壳。电路板或其他电路与外壳间的距离为附加绝缘条件。设计人员不能因为有了附加绝缘条件而降低基本绝缘条件,另外,还可以增加一些其他方法的绝缘方式。

2) 大电流在使用中也可能造成危害,大电流的产品在设计过程中要考虑线路漏电流的情况,这里所说的漏电流,是指对人体有伤害的电流,这种电流在用电设备中是可以想法子去掉的,在一些电器上加上隔离电容这样可以减少漏电流对人体的伤害,一般当电压在250V时,隔离电容的容量不能超过6200PF,再大,就有危害了。

3) 为了防止电器起火在设计时要考虑到,起火的三大要素,一是燃料,二是温度,三是氧气。要从这三个方面入手切断起火的根源。一是外壳用阻燃材料做,这样不易着火,二是想法降低发热件的温度、这样着火的可能性就会减少。

4) 电子产品在过高的温度中工作时间长了会减少其工作寿命、降低绝缘性能,因此,在大部分有一定功率输出的电子设备中,都要加散热方案,如给在外壳上开通风口,功率元件加散热器,增加风扇,有的还要用水冷方式散热。

5) 机械结构上也能引起对使用者的危害,如比较大的电器的重心不正是可以引起不良后果的,产品的边角太锐利,运动部件这些在设计时都要去加以思考。

6) 辐射在我们应用的电气产品中无处不在,有好些产品都带有辐射,只是标准还达不到伤及人的生命的程度如我们使用的显像管,红外线,紫外线,DVD的光头(激光),声频,射频这些辐射的指标一旦发生变化将对人产生非常大的伤害,而这些辐射则是我们发现不了的。

7) 化学也是对人体有害的因素之一,如电池的漏液,日光灯管内的汞蒸气,电解电容的电解液这些都是。

(3) 关键零部件的安全。

元器件、零部件是构成整机产品的基本单元。有一些元部件是保证整机安全的关键元部件,它们的安全性能直接影响着整机的安全性能,如果它们发生短路、断路或安全指标不稳定等故障,整机的某个部分或整机就可能发生安全故障,进而可能造成电击,起火或有害射线、激光和毒性物质产生过剂量等安全事故。

1) 可触及的元部件。

可触及的元器件包括插头、插座、器具耦合器、电线电缆、开关、控制器、熔断器座等等。

2) 不可触及的元件。

不可触及的元件是指有带电危险,但是装在机内的元件,比如机内的线路板,变压器,熔断器和一些带电接插件以及电路板的支撑器件。

所有可触及到或不可触及到的元部件都必须防灰尘和潮气。为了达到产品的安全性能,在设计线路板时一定要考虑产品的安全性能,要保证元器件的安全距离,称为电器间隙;以及内部结构涉及的爬电距离和绝缘穿通距离。

1.3.4 技术规范性原则

技术规范可以降低成本,减少工作量。对消费者选购产品以及企业进入国际市场也有很大的帮助,所以设计应该遵循技术规范性原则。

首先请大家思考以下问题:

为什么很多产品上都标有“通过国际ISO9000体系、ISO9001验证、ISO14000”等系列质量、环保标准?因为这些产品的制造都是按照国际上统一的技术规范。例如,国际上多数国家都使用相同的移动电话技术规范来建设他们的电话信号收发设备,所以具有全球漫游功能的移动电话可以在全世界上百个国家自由地漫游通话。

这些事例说明,各行各业都有一些设计的技术规范,这些规范往往是实践经验和科学理论的总结,设计时必须遵循。有的技术规范是以“技术标准”的法规式文件出现的,这是产品设计制造必须达到的技术要求,设计时必须按照执行。否则可能出现质量或安全方面的问题。

1.3.5 可持续发展性原则

可持续性原则的基本思想是指在设计阶段将环境因素和预防污染的措施纳入设计之中,将环境保护作为产品的设计目标和出发点。把产品的设计要考虑到人类长远的发展,资源与能源的合理利用,生态的平衡等可持续发展的因素,技术产品是与生态、环境、资源等紧密相连的。可持续发展原则包括以下主要内容:

(1) 设计过程的每一个决策充分考虑尽量减少对环境的破坏。

(2) 尽可能减少原料和自然资源的使用,减轻各种技术、工艺对环境的污染。

(3) 在设计过程中最大限度地减小产品质量和体积,在生产中减少损耗,在流通中降低成本,在消费中减少污染。

(4) 改进产品结构,产品废弃物中尚有利用价值的资源或部件便于回收,减少废弃物的垃圾量。

为了减少对环境的污染,减少对不可再生资源 and 材料的消耗,节省常规资源(不可再生资源),同时也是为了减少对自然环境的污染,减少有害气体的排放。

1.3.6 经济性原则

经济性原则是用较低的成本获得较好的设计产品的原则。设计者应该通过合理使用材料,合理制定设计要求,注意加工工艺过程的经济性等方面的综合考虑,使自己的设计符合经济性原则。即从材料、技术、管理工艺(加工方法)、包装、运输、仓储等方面考虑。

1.3.7 创新性原则

产品设计的创新形式是至关重要的,创新是设计的灵魂。产品设计的创新原理主要可概括为以下两个方面:

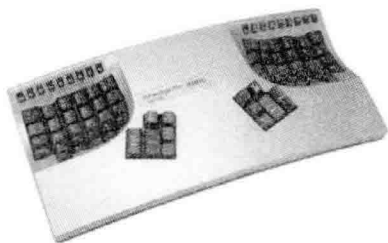


图 1-2 人体工学键盘

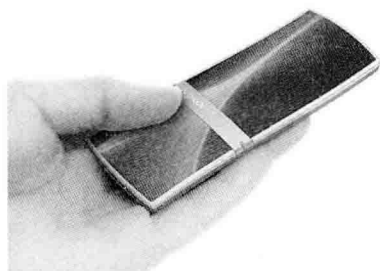
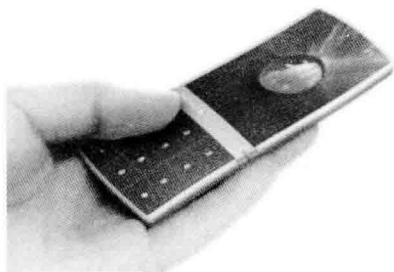


图 1-3 概念手机



图 1-4 天籁的前排座椅设计

(1) 注重价值，经济实用的经济价值性原理。

(2) 科技先导，实施转化的科技人性化原理。

创新是发展的前提，创新是设计的灵魂，创新设计是为了适应社会的发展和人们生活方式的改变，一般从外形、材料、结构、原理、工艺等方面来考虑。遵循创新性原则，既体现了设计的特征，也满足了社会发展需要和人们追求新生活的需要。所以对于任何一个设计者来说，都应该遵循创新性原则。创新性设计思想是指一种观念，也是设计师的世界观，在设计任何时候都暗示着“怎样的设计才是合理的和美的”这一命题，并从宏观上控制设计师在寻找最佳方案时的思维方法。

1.3.8 求适性原则

产品设计要求产品适宜于人，即以人为本、以用户为中心来设计，综合考虑人体工学、感性工学、设计心理学、人与环境的协调发展等因素。好的产品在产品与用户的交互方式、用户和产品及企业接触的体验，这些都是求适性设计的目标。

图 1-2 是一款通过色彩进行功能划分的键盘，使其定位更准确，操作更方便。

图 1-3 是一款概念手机，它全触摸式的操作方式以及新奇的外表，都使用户完全进入预期的互动之中，完成对产品的全面体验。

例如，日产工程师对新天籁的座椅进行了人机工程学改进，使得长途行车更不易产生疲劳，同时也能提供足够的侧面支撑力。长达 2775mm 的轴距赐给了天籁一个宽敞的后排乘坐空间，不仅膝部空间在同级别车中表现上乘，斜度较大的靠背也令头部空间异常宽敞，坐在后排丝毫没有压抑的感觉。如图 1-4 所示。为了表现出对副驾驶的体贴关怀，新天籁还专门添加一个可伸缩的腿部支撑，若将椅背放倒，便会得到犹如飞机公务舱般出色的休憩空间，再加上前排座椅具有强、弱两级按摩功能，比起后座椅来，副驾驶座更像是“贵宾”位置。一项产品想要畅销，首要的是要作市场定位分析。一般在实际流程开始，需要作详尽的目标定位、使用人群、使用环境、限定性条件、同类产品、市场因素等方面的分析，以确保将来的产品更具有针对性。

1.4 电子产品设计中值得关注的因素

1.4.1 电子产品设计中的人机交互性

现在，电子产品日渐丰富，从各个层面深入到了人们的生活，给人们生活带来了极大的方便。在设计风格上，设计是走向多元化，各种风格并存，而不仅仅是以现代主义风格的产品为主。但是随着中国产品设计的不断发展，西方产品的不断流入，尤其是电子产品方面，很少有中国传统的或者中国发明的电子产品。所以产品的审美标准上大体上以西方为准，导致现有产品越来越倾向于简练、功能化的西方特征，产品显得更加冷漠，不近人情，类似于高技派的风格。高技派坚持现代派关于工业技术和机器美学的信念，甚至针对着后现代主义以及其他反科学、反技术的思潮，对现代主义的技术统治论加以极端的表现。除此之外，现在的很多电子产

品,在细节上做得都很不够,比如边角的设计,存在很多安全隐患;操作中,没有提示,导致用户不知道如何开始,由于现在产品的黑箱化的趋势比较明显,很多产品都成了一个黑箱,缺乏友好的界面设计,给人带来了很大的麻烦。

产品必须有明确的可操作界面,用户界面设计是屏幕产品的重要组成部分。界面存在于人与物信息交流中,甚至可以说,存在人与物信息交流的一切领域都属于界面,它的内涵要素是极为广泛的。可将界面定义为设计中所面对、所分析的一切信息交互的总和,它反映着人与物之间的关系。例如数码产品的界面设计,通过菜单的人性化设计,用户很容易操作,这样的界面设计,在用户和产品的信息交流中搭建起一座沟通的桥梁。

用户体验设计强调,从产品开发的最早期也就是概念开发就进入整个流程,并贯穿始终。其目的就是保证对用户体验有正确的预估,认识用户的真实期望和目的,在功能核心方面根据需要能够以低廉成本对设计进行修改,并保证功能核心同人机界面之间的协调工作。因此在具体的实施上,就包括了早期的 focus group (焦点小组), contextual interview (相关性访谈)——和开发过程中的多次 usability study (可用性实验),以及后期的 user test (用户测试)。在设计—测试—修改这个反复循环的开发流程中,可用性实验为该循环提供了可量化的指标。

1.4.2 电子产品设计中的计算机科学

自20世纪80年代以来,计算机技术的快速发展和普及以及因特网的发展,把人类带入一个信息爆炸的新时代。信息对人类社会的经济、文化等各方面产生了深远的影响,人类面临着前所未有的巨大挑战。计算机技术与工业设计关系是广泛而深刻的,计算机的应用改变了工业设计的技术手段及其程序和方法,计算机技术势必开启工业设计的新领域,新的技术与新的设计结合起来,就能真正服务于人类。

美国是最早进入信息时代的国家,在许多方面都处于领先地位。因特网的普及,使美国社会全面迈进以信息产业为龙头的全新时代。新型的设计公司能够向企业提供更加全面的服务,它们不仅能提供产品的外形设计和工程设计,也能提供市场研究、消费者调查、人机学研究、公关策划,甚至企业网站设计与维护等诸方面的服务,并具有全球性活动的的能力。许多企业把设计作为一种提升企业经营品质、激发创造性的战略性管理手段,而不只将设计局限于单个产品的开发活动,从而大大地扩大了工业设计的应用范围。美国在20世纪90年代,工业设计的主要领域在计算机、现代办公设备、医疗设备、通讯设备。奇巴(ZIBA)设计公司无疑是最佳的设计公司之一。其理念是以简洁取胜,并强调产品的人机特性,公司非常注重细节的处理,奇巴也追求设计的趣味与和谐。通过色彩、造型、细节和平面设计使产品亲切宜人和幽默可爱,达到雅俗共赏。该公司为微软开发的“自然”曲线键盘,因其使用方便、人机界面舒适,造型新颖独特而受到用户欢迎。

这里不得不提到与工业设计相关的计算机设计学。计算机设计学包括三个方面:环境设计(建筑、汽车)、视觉传达设计(包装)、产品设计。计算机设计学应用,分三个应用层次: