

基于TRIZ创新理论的便携式耳机设计

陈国强, 王振, 董超

(燕山大学, 秦皇岛 066004)

摘要: 将TRIZ创新理论中的矛盾矩阵、创新原理、物—场分析法以及系统裁剪法与产品设计的一般流程相结合, 建立了适合产品设计初期的设计方法模型, 并通过便携式耳机的设计, 具体论证该模型的使用流程及方法。

关键词: TRIZ; 矛盾矩阵; 物—场分析; 系统裁剪法; 便携式耳机设计

中图分类号: TB472 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2013)12-0042-04

Portable Headset Design Based on TRIZ

CHEN Guo-qiang, WANG Zhen, DONG Chao

(Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China)

Abstract: Combined the methods of contradictions matrices, innovation principles, substance-field analysis and system trimming of TRIZ with the product design's process, it established a design method model for the early product design stage. And the using process and way of this model were demonstrated by designing a portable headset.

Key words: TRIZ; contradictions matrices; substance-field analysis; system trimming; portable headset design

TRIZ创新理论被认为是可以帮助人们挖掘和开发自己创造潜能、最全面系统地论述发明创造和实现技术创新的新理论, 被欧美等国专家认为是“超级发明术”^[1]。TRIZ主要解决的是设计中如何“做”的问题, 可以帮助设计工作者系统有效地分析问题、解决问题。在产品设计初期, 准确分析设计问题对后续的设计工作至关重要, 而工业设计师在产品设计初期更多依靠一闪而过的灵感, 具有不确定性。基于上述原因, 这里将TRIZ引入产品设计过程中, 进而论证TRIZ可以直观准确地指导产品设计工作。

1 TRIZ设计方法模型

在产品设计初期, 设计者往往先通过无拘无束的概念思考, 然后再将所有想到的东西进行收敛从而设计出产品。这种设计方法的缺点是具有不可预测性, 浪费设计时间, 而TRIZ创新理论则建立在严格的理性思考的基础上, 从点入手进而解决设计问题, 设计创新效率较高。笔者根据TRIZ相关理论并结合产品设计过程^[2]的特点, 尝试建立一个适合产品设计者的方

法模型, 见图1。(1)设计命题入手点不明确, 将其转变

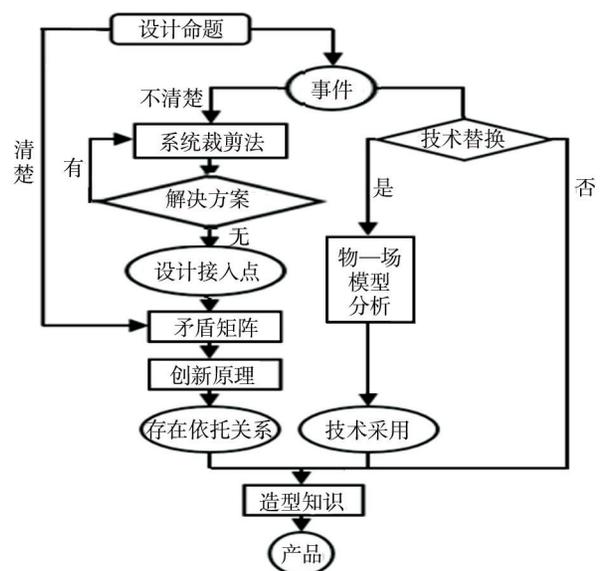


图1 设计方法模型

Fig.1 Design method model

为—件普通事件;(2)运用系统裁剪法简化设计事件, 进而根据TRIZ解决发明技术问题的方法, 得出产品间

收稿日期: 2013-01-27

作者简介: 陈国强(1975—), 男, 河北人, 硕士, 燕山大学教授, 主要从事产品设计及理论研究。

存在的依托关系;(3)运用物—场模型分析新产品采用的技术;(4)综合运用造型方法设计出产品。

2 便携式耳机设计

当使用者习以为常地将耳机插入手机然后享受私人音乐时,虽然技术上有很大的提升,但耳机外部形态变化很小。笔者尝试运用上述的设计方法模型,设计一款方便携带且与众不同的耳机。

2.1 简化设计任务

在人们听音乐时,参与事件的组件是手机、耳机及听者的耳朵。利用 TRIZ 理论建立相应的组件模型^[3],见图2。

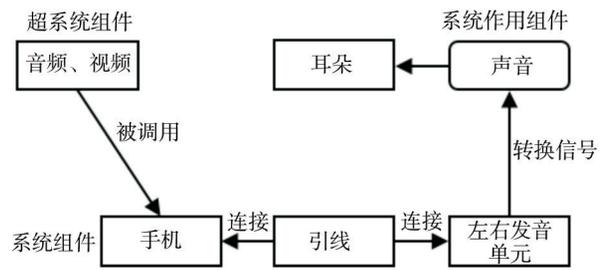


图2 组件模型1

Fig.2 Component model 1

分析上述的组件模型建立相应的组件价值—功能级别^[4],见表1。

表1 组件价值—功能级别

Tab.1 Component value: function level table

组件A	组件A对组件B的作用	组件B	补充	功能级别
手机	产生	声音	到引线一端	主要功能
引线	连接	左右发音单元与手机	两端封闭	辅助功能
左右发音单元	产生	声音	到耳朵	基础功能
音频、视频	存在	手机	电子信号	辅助功能1

选择价值最低的组件:将引线单元裁剪掉后再建立理想化的功能模型,见图3。

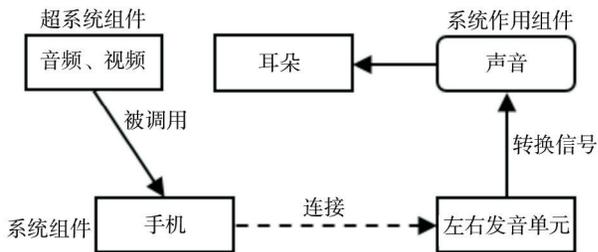


图3 组件模型2

Fig.3 Component model 2

分析新的功能模型可知:引线的功能是连接手机与左右发音单元。若符合以下条件,引线可被拆除:(1)没有手机和左右发音单元,因此这两者不需要引线连接;(2)手机自己本身能够起连接作用,将其和左右发音单元连接起来;(3)技术系统中的其他组件起连接作用,如左右发音单元;超系统组件中有起连接作用的组件,如音频、视频。

目前已有的解决方案:蓝牙耳机经过第1次裁剪,分析出结果是已经存在的较好的解决方案,继续对功能模型进行裁剪。

在图3中继续选用价值最低的组件——左右发音单元。裁剪掉左右发音单元后建立一个新的理想化的功能模型,见图4。

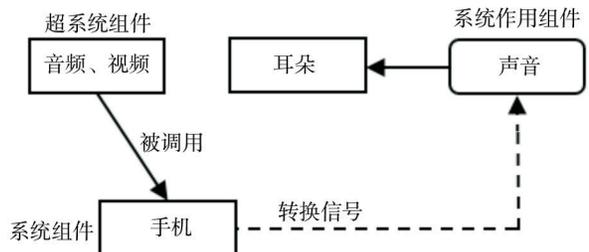


图4 组件模型3

Fig.4 Component model 3

分析新的功能模型可知:左右发音单元的功能是将手机产生的电子信号转变为机械信号。若符合以下条件,左右发音单元可被拆除:(1)没有手机,则不

需要左右发音单元转换信号;(2)手机本身能够起转换信号的作用,将电子信号转变为机械信号传入耳中;(3)超系统组件中有起转换信号作用的组件,如音频、视频。目前不存在解决方案。

接下来分析上述可能条件得知,条件(1)与(2)均不是解决问题的可行条件,条件(2)存在解决问题的可能性,因此,可以深入探讨条件(2),得出设计入手点从而设计出所需要的产品。

通过上文系统裁剪分析后,可知设计命题的入手点:将手机设计成耳机或将耳机设计成手机。

2.2 产品内部的存在依托关系

现在智能手机的造型特征是长盒子式造型,并且由于手机厂商之间的硬件比拼,手机的显示屏尺寸变得越来越大,手机尺寸也相应增大,而耳机相对于手机最明显的特征是小而轻。如果按照“将手机设计成耳机或将耳机设计成手机”的思路直接进行下去,其中必有一种产品丧失自己本身的功能,这不是笔者想要的结果。

现将上述的一般领域问题描述转换成 39 项工程参数中的 2 项,也即转换为 TRIZ 标准问题^[9],运用 TRIZ 相关知识进行思路拓展,寻求答案。

无论是手机还是耳机,若要实现互相转变,尺寸问题是制约两者的关键因素。此问题的技术矛盾就是大体积产品变成小体积产品,同时大体积产品形状和尺寸不变。根据对技术矛盾的描述,将该问题的技术矛盾转换为 39 项工程参数中的 2 项。

工程参数 8 号静止物体的体积:静止物体的体积以填充运动物体或者运动物体占用的单位立方体个数来度量。体积不仅可以是三维物体的体积,也可以是与表面结合、具有给定厚度的一个层的体积。

工程参数 12 号形状:形状指一个物体的轮廓或外观。形状的变化可能表示物体的方向性变化,或者表示物体在平面和空间 2 种情况下的形变。

根据得到的工程参数,确定解决问题需要的发明原理。

根据得到的 2 个工程参数,改善参数 8 为体积,恶化参数 12 为形状,查阅阿奇舒勒的技术矛盾矩阵^[6]得到 3 个创新原理:7 号,2 号和 35 号。(1)7 号嵌套原理的基本内容是:把一个物体嵌入另一个物体,然后再将这 2 个物体嵌入第 3 个物体,以此类推;让某物体穿过另一物体的空腔。(2)2 号抽取原理的基本内容是:从

物体中抽取产生负面影响的部分或属性;仅抽出物体中必要的部分或属性。(3)35 号改变物理或化学参数的基本内容是:改变聚集态(物态)、改变浓度或密度、改变柔度、改变温度。

综合分析以上 3 条发明原理,其中 2 号抽取原理和 35 号改变物理或化学参数原理,对彻底解决该问题的指导意义不大,而 7 号嵌套原理是解决该问题最有价值的发明原理。

通过 TRIZ 标准解理论分析后,笔者以为,可以将耳机嵌套于手机当中,原因如下:(1)携带性,虽然现在耳机携带方便,但是用户总会遇到忘带耳机却需要使用耳机的场合;(2)独创性,手机与耳机这两者存在依托关系,在普通用户的思维当中,应该是分离的,彼此可以独立存在,不会依赖某一方同时存在,可以摆脱使用者在使用蓝牙耳机打电话时被人误以为自言自语的尴尬;(3)可行性,现在手机尺寸变得越来越大,除去操作屏的有效使用面积外,其他面积未被充分利用,耳机的技术也相对成熟,可以像摄像头一样集成于手机当中。

2.3 产品采用的技术

物—场模型分析可以针对已有的技术系统或新系统中的相关问题建立详细的功能模型,明确技术系统中存在的技术矛盾或物理矛盾,设计师可以灵活运用该模型为产品确定采用的技术^[7]。接下来笔者将借助物—场模型分析手机与耳机之间较为有效、合理的功能实现方式。

传统的便携式耳机都是入耳式耳机,并且发音单元和耳机之间有条长长的引线,根据 TRIZ 理论建立物—场模型分析,见图 5。由于笔者的目的是寻求新的

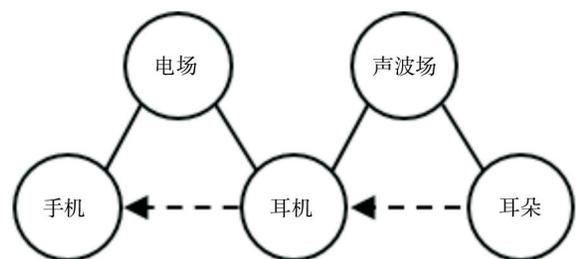


图5 手机、耳机、耳朵的物—场模型 1

Fig.5 The substance-field model of cellphone, headset and ear 1

功能实现方式,因此所建立的物—场模型属于作用不足模型,根据物—场模型中相对应的解法再建立物—

场模型分析,见图6。

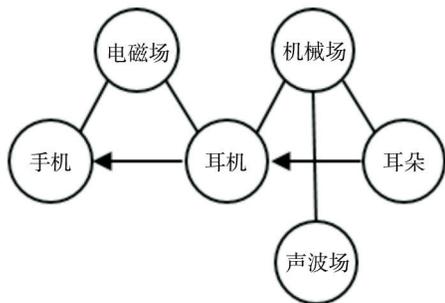


图6 手机、耳机、耳朵的物—场模型 2

Fig.6 The substance-field model of cellphone, headset and ear 2

耳机根据传输方式不同可以分为有线耳机和无线耳机,在无线耳机中根据工作方式的不同又分为蓝牙耳机和红外线耳机。在图6中采用电磁场来替换电场而不用声波场来替换的原因有:(1)普及性,蓝牙耳机的普及程度明显比红外线耳机高,此外一般手机中都有蓝牙功能,新式耳机不需要再引入其他电子模块;(2)方便性,蓝牙技术已发展得较为成熟,不需要再投入新人力和技术资源。

耳机将声音传入耳朵是将电子信号转变成机械振动然后产生声音,声音再引起耳膜振动进而人听到声音。机械振动并不是直接传入耳中,将机械振动信号的后续传输方式裁剪掉,借助入骨式传输技术能够实现声音传输,并产生出新式耳机设计,但是这样产品成本将大大增加,因此,耳机与耳朵之间的传输方式依然采用现有的传输技术。

2.4 产品方案确定

综合上文分析,笔者得出耳机设计的基本设计方案:耳机嵌套于手机当中,耳机与手机磁铁吸附,方便拆装;耳机与手机间采用蓝牙技术传输,在手机与耳机之中分别内置蓝牙发射和接受装置;耳机与耳朵之间采用现有的传输方式传输,即耳机塞入耳朵中。运用工业设计造型的相关知识,结合上述设计基本方案,笔者尝试设计一款耳机^[8],见图7。

3 结语

在产品初期,基于TRIZ理论建立的设计方法模型能够帮助设计师客观、理性地分析设计命题,减少设计过程中的时间。同时,该模型对于采用新技术的产品设计也有一定的帮助作用。

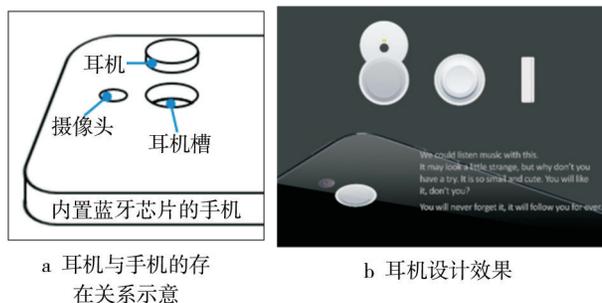


图7 耳机设计

Fig.7 Headset design

参考文献:

- [1] 黑龙江省科学技术厅.TRIZ理论应用与实践[M].哈尔滨:黑龙江省科学技术出版社,2008.
Heilongjiang Science and Technology Hall.Theory of Inventive Problem Solving[M].Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press,2008.
- [2] 陈国强.产品设计程序与方法[M].北京:机械工业出版社,2011.
CHEN Guo-qiang.Process and Method of Product Design[M].Beijing:Machinery Industry Press,2011.
- [3] 杨清亮.发明是这样诞生的:TRIZ理论全接触[M].成都:四川大学出版社,2006.
YANG Qing-liang.Innovation is Born: Contact with TRIZ[M].Chengdu:Sichuan University Press,2006.
- [4] 王亮申,孙峰华.TRIZ创新理论与应用原理[M].北京:科学出版社,2010.
WANG Liang-shen, SUN Feng-hua.TRIZ Innovation Theory and Application Principles[M].Beijing: Science Press,2010.
- [5] 张志远,何川.发明创造方法学[M].成都:四川大学出版社,2003.
ZHANG Zhi-yuan, HE Chuan.Invention and Creation Methodology[M].Chengdu:Sichuan University Press,2003.
- [6] ALTSHULLER G S.Creativity as an Exact Science[M].New York:Gordon and Breach Science Publishers Inc.,1984.
- [7] 芮延年.创新学原理及其应用[M].北京:高等教育出版社,2007.
RUI Yan-nian.Innovation Theory and Application[M].Beijing: High Education Press,2007.
- [8] 吕欣.基于TRIZ理论中39矛盾矩阵与40创新原则的产品创新设计研究[J].包装工程,2009,30(5):27—30.
LYU Xin.Research on Product Innovation Design Based on 39 Contradictions Matrices and 40 Innovation Principles of TRIZ [J].Packaing Engineering,2009,30(5):27—30.