

基于 QFD 与 TRIZ 的陕西唐文化旅游纪念品创新设计

杨 静

(咸阳师范学院, 咸阳 712000)

摘要: **目的** 针对当前陕西唐文化旅游纪念品在创新设计方面的不足之处, 提出集 QFD 和 TRIZ 于一体的唐文化旅游纪念品创新设计理论模型。**方法** 通过使用 QFD 质量屋分析游客的需求, 并将其转化为唐文化旅游纪念品的制造技术要求, 然后应用 TRIZ 创新理论的相关通用工程参数, 描述游客需求和旅游纪念品技术要求之间的技术冲突。**结论** 通过矛盾矩阵和发明原理对旅游纪念品的安全性、趣味性、实用性和便携性问题, 提出冲突解决方案, 并将发明原理演绎与具体化, 进而完成旅游纪念品的创新设计。

关键词: QFD; TRIZ; 唐文化; 旅游纪念品; 设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)14-0203-05

Innovation Design of Tang Culture Tourism in Shaanxi Based on QFD and TRIZ

YANG Jing

(Xianyang Normal University, Xianyang 712000, China)

ABSTRACT: Considering the deficiency of innovation design of Tang culture souvenirs in Shaanxi, it proposes innovation design theoretical model for Tang culture souvenirs integrated by QFD and TRIZ. It analyzes tourist demand by using QFD quality house, converts it into manufacturing technology requirement of Tang culture souvenirs, then applies relevant universal engineering parameter of TRIZ innovation theory to describe the demand of tourists and the technical conflict between souvenirs technology. Through applying conflict matrix and invention principle, it proposes the solution about safety, interest, practicability and portability of souvenirs, deduces and embodies the invention principle, and then completes innovation design of souvenirs.

KEY WORDS: QFD; TRIZ; Tang culture; tourist souvenirs; design

近年来, 陕西大力发展唐文化旅游产业, 先后建立了反映盛唐风貌的大唐芙蓉园、大唐西市景区、专题博物馆等唐代历史文化旅游产品体系。然而, 与唐文化旅游业的兴盛相反的是, 具有唐代历史文化特色的旅游纪念品却稀少匮乏, 不能满足国内外游客日益增长的多元化需求。为了提高陕西唐文化旅游纪念品的创新设计水平, 本文将 QFD 和 TRIZ 集成进行唐文化旅游纪念品的创新设计研究。以游客需求为起点切入, 分析游客需求, 并运用 QFD 质量屋的矩阵图将其转化为旅游纪念品的技术需求。通过挖掘旅游纪念品不同技术要求间的矛盾冲突, 确定研发需解决的重点问题, 最后运用 TRIZ 理论的 39 个工程参数和 40 条发明原理描述和解决技术冲突, 来提高唐文

化旅游纪念品的创新设计质量。

1 基于 QFD 和 TRIZ 的唐文化旅游纪念品创新设计理论

QFD 是一种以满足用户需要为设计目标的质量功能展开理论^[1]。应用 QFD 质量屋, 可将游客需求有效地转化为旅游纪念品的功能技术要求^[2-4]。然而, QFD 能确定为满足游客需求要“做什么”, 却不能解决“如何做”, 无法提供相关创新工具和思路^[5]。TRIZ 作为强大的创新工具, 恰好能解决“如何做”的问题^[6]。TRIZ 应用矛盾冲突矩阵、分离原理、发明原理为创新提供了一系列解决问题的创新工具、创新

收稿日期: 2017-04-07

基金项目: 陕西省社会科学基金项目 (2015J069)

作者简介: 杨静 (1974—), 女, 陕西人, 硕士, 咸阳师范学院讲师, 主要研究方向为工业设计。

思路和方法,可以解决矛盾冲突,实现发明创新^[7-9]。集成 QFD 与 TRIZ 的唐文化旅游纪念品创新设计理论的整体思路是:制作 QFD 质量屋,在游客需求与相应的纪念品技术要求之间建立关联,获取唐文化旅游纪念品发明创新的矛盾矩阵,再根据矛盾的差异,应用 TRIZ 所提供的问题解决模型和发明原理综合解决,进而形成唐文化旅游纪念品的创新设计方案。基于 QFD 和 TRIZ 的唐文化旅游纪念品创新设计理论模型见图 1。

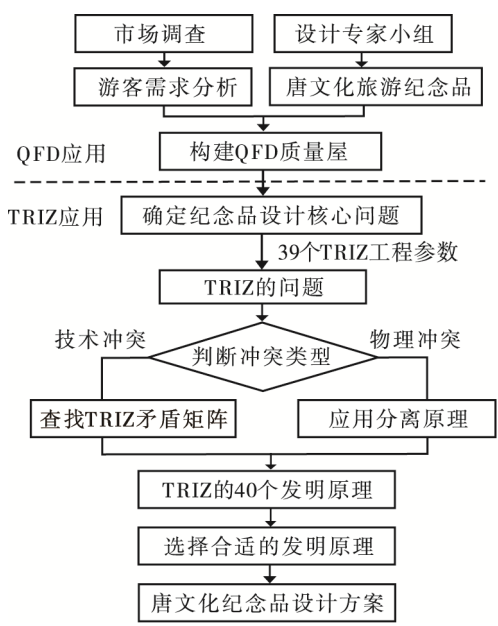


图 1 基于 QFD 和 TRIZ 的唐文化旅游纪念品创新设计理论模型

Fig.1 The theoretical model of the innovation design of Tang cultural tourism souvenirs based on QFD and TRIZ

2 基于 QFD 和 TRIZ 的唐文化旅游纪念品创新设计理论验证及分析

2.1 唐文化旅游纪念品的功能定义阶段

对陕西 7 个与唐代历史相关的景区进行调研,获得 268 份调查问卷。统计获得 8 个典型的游客需求指标,即历史性、实用性、趣味性、便携性、艺术性、工艺性、时代性和经济性。采用 1—7 级对游客需求的重要程度进行评级,结合游客需求和旅游纪念品的设计目标进行综合分析,考虑旅游纪念品目前的生产制造条件,以针对性和宏观性为原则,构建质量屋,将唐文化旅游纪念品的功能需求转化为 11 个技术要求,即造型有唐文化特色,色彩美观,抗压强度大,体积小,材料合理,维修方便,把玩方式丰富,易于加工,结构稳固,功能装置多样,以及重量轻。唐文化旅游纪念品质量屋见图 2。分析游客需求与纪念品技术要求之间的关系,求出旅游纪念品技术要求的重要度 M_j 。计算公式为:

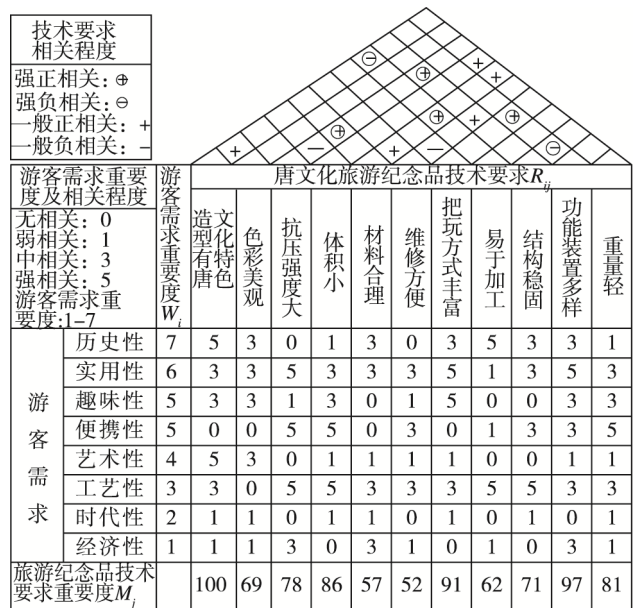


图 2 唐文化旅游纪念品质量屋

Fig.2 The quality house of Tang cultural tourism souvenirs

$$M_j = \sum_{i=1}^j R_{ij} \cdot W_i \tag{1}$$

其中: R_{ij} 为技术要求在质量屋的关系矩阵中的数值; W_i 为游客需求重要度。

根据 M_j 给技术要求排序,前 4 位依次是:“造型有唐文化特色”、“功能装置多样”、“把玩方式丰富”和“体积小”。经专家组分析研究,决定把前 4 项技术要求作为唐文化旅游纪念品设计时拟重点解决的技术要求。

2.2 唐文化旅游纪念品设计的矛盾定义阶段

分析唐文化旅游纪念品质量屋的屋顶矩阵,找出技术要求之间的相互关系,确定技术冲突^[10]。当运用某一技术要求对纪念品某个功能进行改进时,可使另一技术要求对应的纪念品功能获得改进,那么表明这两个技术要求之间呈正相关(+)。反之,如果使另一技术要求对应的纪念品功能下降,那么表明这两个技术要求之间呈负相关(-),说明有技术冲突。分析屋顶矩阵,发现纪念品技术要求之间存在 4 对技术矛盾:①造型具有唐文化特色与易于加工;②功能装置多样与结构稳固;③把玩方式丰富与维修方便;④体积小与抗压强度大。其中,矛盾①和②为强负相关,矛盾③和④为一般负相关。

2.3 唐文化旅游纪念品设计的矛盾解决阶段

针对 4 对技术矛盾,首先运用 TRIZ 理论的 39 个工程参数,对组成矛盾双方的纪念品技术要求进行描述,将实际加工技术中的矛盾转化为常规的标准技术矛盾,运用 TRIZ 的阿奇舒勒冲突矩阵查询解决问题的发明原理,并把这些发明原理演绎与具体化,找

到解决问题的设计方案。

2.3.1 唐文化旅游纪念品的历史文化特色问题

1) 问题描述。调研表明，唐代历史文化特色是游客对唐文化旅游纪念品的首要需求，而当前陕西旅游市场销售的大多仍是处处可见的雷同纪念品，现有的唐文化纪念品设计也只停留在对唐代旅游资源的简单复制，缺乏创新性。要增加旅游纪念品的唐文化特色，就要对其造型进行加强设计。而当纪念品的造型变得复杂以后，加工制造的难度就会增加。

2) 问题分析。明确造成上述技术矛盾的通用工程参数。该技术矛盾中，为了让纪念品具有唐代特色，需要改进“形状”参数，但是“可制造性”会因为“形状”的改变而恶化。运用阿奇舒勒冲突矩阵进行查询，获得： $M_{12-32}=[1, 32, 17, 28]$ 。其中：1 号为分割与切割原理；32 号为颜色变化原理；17 号为维数变化原理；28 号为机械系统替代原理。

3) 解决方案。运用 1 号原理，将唐代历史文化元素分割为独立的几个部分，灵活应用于旅游纪念品的设计中，为唐代特色表现提供更自由的设计空间。运用 17 号原理，加强三维设计，使纪念品更立体逼真。运用 28 号原理，扩大纪念品种类至现代电子产

品，并与唐代特色外观相融合，兼具时代性与历史性。运用 32 号原理，改变色彩，设计出不同色系风格的旅游纪念品。琵琶行筷勺见图 3，灵感来源于唐代盛行的乐器，五行琵琶，运用 1 号原理将五行琵琶的琴头分割出来，与筷子和勺子的造型巧妙结合，形成这款独具唐风雅韵的餐具用品。再如宝相花手提包，见图 4，运用 1 和 32 号原理，对唐代宝相花纹样进行分割、简化、变换色彩，设计出既雍容典雅又时尚明快的复古手提包。



图 3 琵琶行筷勺
Fig.3 Pipa chopsticks and spoon



图 4 宝相花手提包
Fig.4 Bao Xiang handbag

2.3.2 唐文化旅游纪念品的实用性问题

1) 问题描述。唐文化旅游纪念品受到传统造型限制，往往只停留在观赏层面，缺少实用功能。而调研显示，多数游客都对旅游纪念品寄托了很多实用性期望。针对这个需求，如果增加实用功能，意味着纪念品装置的复杂性就要增强，与此同时纪念品结构的稳定性就会下降。

2) 问题分析。该技术矛盾中，需要改进的参数为“装置的复杂性”，因此恶化的参数是“结构稳定性”。运用阿奇舒勒冲突矩阵进行查询，获得 $M_{36-13}=[2, 22, 17, 19]$ 。其中：2 号为分离与分开原理；

22 号为变有害为有益原理；17 号为维数变化原理；19 号为周期性作用原理。

3) 解决方案。经分析，19，17，2 号原理可解决问题。运用 19 号原理，可针对唐代某个历史阶段开展旅游纪念品设计，例如以唐代开元盛世为主题，设计一套旅游纪念品，充分展现开元盛世的社会风貌和发展历程，不仅能欣赏品析，而且还能研究唐代历史。运用 17 号原理，将旅游纪念品的造型从二维拓展为三维，增加纪念品的容量，提高实用性；比如一些微缩仿唐楼阁、亭台摆件的设计，在保存基本造型的基础上增加了笔筒、手机座、便签盒等实用收纳功

能。运用2号原理,对旅游纪念品进行分离或分开设计,以实现新功能。唐仕女开瓶器见图5,在保存唐仕女整体人物古典造型的基础上,使用2号原理将造型中间挖空,增加开瓶器,设计出一款唐代特色鲜明的实用开瓶器。



图5 唐仕女开瓶器

Fig.5 The bottle opener of Tang beautiful woman

2.3.3 唐文化旅游纪念品的趣味性问题

1) 问题描述。把玩性是中青年游客非常看重的一个纪念品特性,而现有的唐文化旅游纪念品多数为工艺类纪念品,把玩方式单一,容易使人失去热情,进而变成一件可有可无的摆设。如果要提供不同的把玩方法,就要增加纪念品的适应性及多用性,与此同时纪念品的可维修性就会降低。

2) 问题分析。该技术矛盾中,需要改进的参数为“适应性及多用性”,因此恶化的参数为“可维修性”。运用阿奇舒勒冲突矩阵进行查询,获得 $M_{35-34}=[1, 16, 7, 4]$ 。其中:1号为分割与切割原理;16号为不完全达到或超过原理;7号为嵌套原理;4号为不对称原理。

3) 解决方案。运用4号原理,通过不对称设计创造趣味。比如一些卡通唐代人偶,可运用不对称设计,注入动漫和时尚元素,形成萌趣新奇的纪念品。运用16号原理,给纪念品增加一些超出消费者需求的新功能,比如有唐诗朗读和互动功能的益智纪念品,生动有趣。运用1号原理,将纪念品分割为容易

装配及拆卸的组件,为趣味设计创造空间。运用7号原理,把纪念品的一个组件嵌套进另一个组件中,使其相互组合与组装,赋予纪念品多种玩法。大雁塔印章见图6,将1号、7号原理巧妙结合,首先将大雁塔的每一层塔楼切割为不同文字印章,可单独使用和把玩;同时可运用嵌套原理将每个印章拼接在一起,组成整体模型。既彰显大雁塔的外观特色,又充满把玩乐趣。



图6 大雁塔印章

Fig.6 The stamp of Big Goose Pagoda

2.3.4 唐文化旅游纪念品的便携性问题

1) 问题描述。旅游纪念品如果体积过大且重,携带起来就会极为不便。如果要让纪念品满足精巧和体轻的特点,就要减小其体积,而与此同时纪念品抵抗外力的强度就会打折扣,变形和损坏的机率就会增加。

2) 问题分析。该技术矛盾由“运动物体的体积”和“强度”构成。需要改进参数为“运动物体的体积”,因此恶化的参数是“强度”。查询阿奇舒勒冲突矩阵,获得 $M_{7-14}=[9, 14, 15, 7]$ 。其中:9号为预加反作用原理;14号为类球面原理;15号为动态化原理;7号为嵌套原理。

3) 解决方案。运用9号原理,预加反作用,比如采用聚氨酯树脂、TPR材质等弹性较强的材料设计的唐代玩偶,手感舒适,具备优良的抗压性。运用14号原理,应用曲面设计,可减小体积,并使纪念品的形态更加舒展美观。运用15号原理,把纪念品

划分为不同部分,使其变成可运动的,比如仿唐折扇,折叠起来就会减小体积。运用 7 号原理,从水平、垂直、旋转和包容等角度出发,对纪念品的组件进行嵌套设计,可节省空间,减轻重量。大雁塔 U 盘见图 7,首先利用 15 号动态化原理将大雁塔划分为 U 盘盖子和 U 盘身体,然后利用 7 号嵌套原理将其组装在一起,构成完整的大雁塔 U 盘。这款纪念品精巧别致,强调“轻、薄、短、小”,方便游客旅行携带。

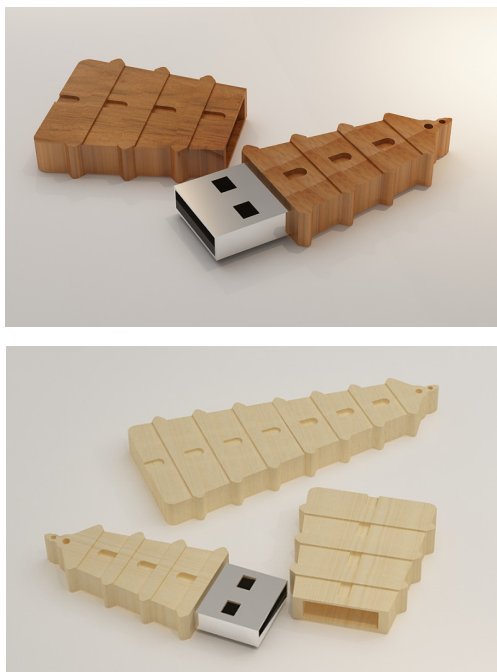


图 7 大雁塔 U 盘

Fig.7 The USB of Big Goose Pagoda

3 结语

当前陕西很多唐文化旅游纪念品的设计,还停留在同质化的水平上,急需新的设计注入。针对这个问题,首先运用 QFD 质量屋分析游客需求,并转换为旅游纪念品的技术需求,接着运用 TRIZ 创新理论问题模型、冲突矩阵和创新原理等科学方法,有效地解决了唐文化旅游纪念品在历史文化特色、实用性、趣味性、便携性等方面的创新设计问题。通过 QFD 与 TRIZ 的集成理论,打破了思维定势,扩展了创新能力,使设计最大程度地满足游客的需求,进而实现唐文化旅游纪念品的创新设计。

参考文献:

- [1] 王娟丽,熊伟. 基于 QFD 的产品创新设计方案评价模型研究[J]. 科技管理研究, 2014(10): 53—57.
WANG Li-juan, XIONG Wei. A Product Design Evaluation Model Based on Quality Function Deployment [J]. Science and Technology Management Research, 2014(10): 53—57.
- [2] 卢友萍,王应明. 基于绿色产品的 QFD 中技术特性相对权重的优化[J]. 科技管理研究, 2015(11): 207—211.
LU You-ping, WANG Ying-ming. Optimization of the Relative Weight of Technical Characteristic in QFD Based on Green Product[J]. Science and Technology Management Research, 2015(11): 207—211.
- [3] 孟祥斌,张衡. 基于 QFD 与 SWOT 的集成化设计方法研究与应用[J]. 科技管理研究, 2014, (9): 156—160.
MENG Xiang-bin, ZHANG Heng. Research on the Integrated Design Method of QFD and SWOT[J]. Science and Technology Management Research, 2014(9): 156—160.
- [4] 王建正,王莹. 基于 QFD 的 PDM 选型模型研究[J]. 工业工程与管理, 2014, 19(3): 91—94.
WANG Jian-zheng, WANG Ying. Research on PDM Selection Model Based on QFD[J]. Industrial Engineering and Management, 2014, 19(3): 91—94.
- [5] 张芳兰,杨明朗,刘卫东. 基于 QFD 的汽车造型设计特性优先度评价方法[J]. 包装工程, 2014, 35(24): 59—62.
ZHANG Fang-lan, YANG Ming-lang, LIU Wei-dong. Evaluation of Automobile Form Design Characteristics Priority Based on QFD[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(24): 59—62.
- [6] 付敏,于大雪. 基于 TRIZ 和 CAI 的产品概念设计及应用研究[J]. 工业技术经济, 2015 (11): 147—153.
FU Min, YU Da-xue. Innovation Conceptual Design and Application Research Based on TRIZ and CAI[J]. Journal of Industrial Technological Economics, 2015 (11): 147—153.
- [7] 杨杰,别亮亮,成思源. 基于 TRIZ 技术进化理论的多功能插线板创新设计[J]. 包装工程, 2016, 37(14): 25—29.
YANG Jie, BIE Liang-liang, CHENG Si-yuan. Innovative Design of the Multi-functional Strip Based on Technology Evolution Theory of TRIZ[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(14): 25—29.
- [8] 桂科,刘江南,张文博. 基于现代 TRIZ 工具的多功能课桌创新设计[J]. 包装工程, 2016, 37(14): 34—37.
GUI Ke, LIU Jiang-nan, ZHANG Wen-bo. Innovative Design of a Multipurpose Desk Based on Modern TRIZ Tools[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(14): 34—37.
- [9] 李耀辉,冯立杰. 基于 TRIZ 的客车喷粉线优化方案设计[J]. 工业工程与管理, 2014, 19(2): 126—129.
LI Yao-hui, FENG Li-jie. Efficiency Promotion of the Spraying Line Based on TRIZ[J]. Industrial Engineering and Management, 2014, 19(2): 126—129.
- [10] 王君华,彭华涛. TRIZ 应用中协同创新意识对员工创新能力的影响[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(9): 146—151.
WANG Jun-hua, PENG Hua-tao. Implications of Collaborative Innovation Consciousness in the Application of TRIZ for Individual Innovation Ability of Employees[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2015, 32(9): 146—151.