

## 3D 打印对首饰个性化定制过程的重塑研究

张贤富<sup>1,2</sup>

(1.梧州学院, 梧州 543002; 2.浙江大学, 杭州 310027)

**摘要:** **目的** 研究 3D 打印技术对传统的首饰个性化定制产业各个具体环节、过程的重塑, 以此指导个性化定制首饰设计开发。**方法** 通过对 3D 打印技术在首饰行业的应用介绍, 并与传统的首饰个性化定制过程全面对比, 讨论 3D 打印技术对首饰个性化定制产业在用户需求、设计环节、制作过程、销售环节、售后服务等各个环节的重塑。分析在 3D 打印技术下, 个性化定制首饰开发的各环节的变化特点, 尤其是对设计和制作环节的影响, 来指导个性化定制首饰的设计开发。**结论** 通过与传统首饰个性化定制全过程的对比阐述, 理清了在新技术条件下, 个性化首饰定制开发的特点和转变, 助力产品开发和行业发展。

**关键词:** 3D 打印技术; 个性化定制; 大众消费

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)12-0180-06

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.12.034

## Reshaping of Jewelry Personalization Process with 3D Printing

ZHANG Xian-fu<sup>1,2</sup>

(1.Wuzhou University, Wuzhou 543002, China; 2.Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

**ABSTRACT:** It aims to study how the 3D printing technology reshapes the specific links and processes of traditional jewelry personalized customization industry, so as to guide the design and development of personalized customization jewelry. It introduces the application of 3D printing technology in the jewelry industry, and compares with the traditional jewelry personalized customization process, discusses the 3D printing technology how to rebuild the industry of jewelry personalized customization in various aspects such as user needs, design links, production processes, sales links, after sales services and so on. It analyzes the characteristics of the changes in each link of personalized customization jewelry development under the 3D printing technology, especially the influence of the technology on the design and production link, in order to guide the design and development of personalized customization jewelry. By comparing with the whole process of traditional jewelry customization, it clarifies the characteristics and changes of personalized jewelry customization development under the new technology conditions, which can support the product development and industry development.

**KEY WORDS:** 3D printing; personalization; mass consumption

“定制”在《辞海》中解为“确定的做法和制度”, 而“个性定制”源于法国的高级定制时装—Haute Couture, 意为: “奢华的制高点, 拥有高不可攀的特权”<sup>[1]</sup>。与时装定制相似, 个性化首饰定制也因价格

高昂而多服务于富、贵等上流社会人群。大众消费者的经济能力相对较低, 对定制首饰的投入有限, 因此几乎长期被排斥在定制首饰之外。

随着个性化的兴起, 大众消费群体毫无保留地表

收稿日期: 2018-03-14

基金项目: 2017 年度广西高等教育本科教学改革工程项目 (2017JGA308); 2017 年梧州学院校级科研项目 (2017B018); 四川美术学院博士培育项目(18BSPY046); 2016 年度江西省重点研发计划项目 (20161BBE50058)

作者简介: 张贤富 (1982—), 男, 四川人, 硕士, 梧州学院讲师, 浙江大学博士生, 主要研究方向为首饰设计与制作、数字化艺术与设计。

达他们对个性化定制首饰的渴求,但经济问题仍然是困扰他们主要障碍。随着 3D 打印技术的引入,通过重塑首饰个性化定制的各环节,改写传统珠宝首饰业中只有大规模生产才能降低成本的现状,使少量甚至单件高质量首饰生产也能以批量的价格获得,既能满足大众消费者对低价个性化定制首饰的需求,又能推动产业进步,因此分析 3D 打印技术对首饰个性化定制过程的重塑具有强烈的现实意义。本文将从首饰个性化定制产业现状着手,研究 3D 打印技术对首饰个性化定制的需求、设计、制作加工、销售过程和售后服务等首饰生命全过程的重塑。

## 1 首饰个性化定制的发展

发展至今,首饰个性化定制主要经历了 3 个阶段:(1)针对高端消费人群的个性化定制阶段,(2)针对低收入大众消费人群的大规模定制阶段,(3)兼顾低收入大众消费人群的个性化定制阶段。

### 1.1 高端消费者的首饰个性化定制

长期以来,“首饰个性定制”的市场规模较小,多服务于高端人士。早在 15 世纪,奥地利大公麦西米伦聘请最高级的珠宝师制作世界上第一枚钻戒,俘获法国玛丽公主的芳心,见图 1,18 世纪,欧洲的贵族名人醉心于定制个性珠宝首饰,以保持自己在公众场合与众不同;20 世纪 50 年代,温莎公爵夫人所佩戴的豹形胸针、手链、项链和长柄眼镜等突出她个人风格的饰品给人印象尤为深刻<sup>[2]</sup>,见图 2。这些个性化定制首饰风格特异,价值高昂,虽深受贵族等高端人群的喜爱,却难以惠及普通大众消费者。

### 1.2 大众消费者的首饰大规模定制

首饰的大规模定制主要体现为首饰组件的模块化<sup>[3-4]</sup>,即将首饰组件按照不同功能,制作成相应的模块,快速重组,构成不同风格的首饰,见图 3。

大规模定制实际是通过企业提供多样化的首饰组件,增加消费者的有限选择权来实现首饰差异化,但



图 1 玛丽公主的钻戒  
Fig.1 Princess Mary's diamond



图 2 沃丽思的胸针  
Fig.2 Wallis' duchess



图 3 首饰组件  
Fig.3 Jewelry components

消费者本身并没有参与首饰设计和制作,这属于首饰批量生产组件的多样化搭配,不是真正的个性定制。

### 1.3 基于 3D 打印的大众消费者的首饰个性化定制

3D 打印又称“增材制造技术”,运用粉末状金属、塑料等可粘合材料,通过逐层叠加打印来制造三维产品的技术<sup>[5-8]</sup>。将创意模型输入 3D 首饰打印机,控制电脑对首饰模型数据进行分层,然后打印机的加热装置把粉末状蜡、树脂、首饰金属等材料高温熔化成液态,再通过打印头挤出、固化,并层层叠加而成蜡模、树脂模或首饰成品。

3D 打印因其对首饰制作各环节的重塑而使效率大幅度提升,同时,珠宝首饰企业通过建立智能化生产工厂,形成规模化个性定制,大幅度提高效率、降低成本,实现以批量的价格来生产少量或单件产品,从根本上实现了大众消费者对低价个性化定制首饰的需求。

## 2 3D 打印对首饰个性定制过程的重塑

### 2.1 用户需求的重塑

在传统首饰消费中,用户的个性化定制需求常被压制。受制于个性化定制首饰的高昂价格,囊中羞涩的人们总在首饰的价格、个性化中徘徊,既想获得与

众不同的个性化定制首饰,又希望价格亲民,然两者不可兼得,最终内心的审美呼唤往往得不到回应,个性需求常被压制。

在3D打印的首饰个性化定制中,大众消费者的个性化需求得到极大满足。由于能以批量生产的价格实现首饰个性化定制。因此,价格不再是左右人们决策的关键因素;相反,他们可以根据自己的兴趣、爱好尽情地释放自己对个性化定制首饰的激情。

同时,首饰的再设计将成为常态。当人们对自己拥有的首饰不再抱有热情,而重新设计制作首饰又花费不大时,人们就会毫不犹豫地将对原有首饰进行重设计,特别是当人们能借助强大的平台和智能的软件亲自完成首饰的个性化设计时,人们更会乐此不疲。

## 2.2 设计环节的重塑

### 2.2.1 消费者范围和设计思维的变化

首饰大规模定制是工业化的批量生产方式,所针对的消费者是由许多消费观念相似的人组成的群体,因此,设计的目的是把握这个群体的共性,设计出广受喜欢的首饰。

3D打印的首饰个性化定制所针对的是个性化消费个体,每一位客户都被视为一个单独的市场细分单元,因此,设计的目的是基于个人的个性特征、爱好需求等因素,进行表现其个性特质的首饰个性化展现。在传统的大规模定制中,设计是针对众多消费者的共性寻找;但在3D打印的个性化定制首饰设计中,设计是针对单个消费者的个性满足。

### 2.2.2 消费者参与从被动到主动的变化

在首饰大规模定制设计中,由于采用的是大工业的批量生产,因此消费者在设计阶段的参与是被动的,作为被调查、分析的对象。设计师通过对调查信息的分析、总结,结合自己的专业知识,进行设计创意。

在3D打印的首饰个性化定制设计中,消费者更积极主动地深入参与创意设计,将自己的思维、取向、个性要求等物化在首饰中,设计出具有典型个性特征的饰品。

(1) 主动表达自己的审美倾向和喜好。和大规模定制首饰不同,3D打印可以实现少量甚至是单件首饰打印,因此顾客与设计师可以面对面地交流,明白、直接地说出自己审美取向和创意要求,以及自己对材质、工艺、色彩等方面的偏好,使设计定位更准,针对性更强。

(2) 积极主动参与方案的确定和修改。在3D打印的首饰个性化定制设计中,由于消费者会明确表达自己的个人喜好,因此其风格、定位会更具有针对性。虽然材质、工艺这些客观固化的因素容易确定,

但是客户对首饰风格、概念等方面的要求是通过口述传递给设计师,最终结果也会与顾客的思维出现较大的偏差,因此在概念设计和修改过程中往往需要消费者本人的参与才能完成,见图4。



图4 消费者参与完善创意  
Fig.4 Consumer perfect originality

(3) 借助平台,独自完成创意和表达。随着3D首饰软件更简便化和智能化,以及配件库的建立,一些普通消费者也能进行个性化创意表达,并使用“增强现实珠宝首饰虚拟试戴”之类的软件进行虚拟试戴,让消费者能事先体验到首饰成品后的穿戴效果,并进行修改直至完全满意后再进行制作,见图5。在可以预想的未来,消费者甚至可以直接使用安装在手机上的智能3D首饰数字建模APP,设计适合自己个性要求的专属首饰,发送给珠宝首饰智能工厂,用3D首饰打印设备制作,并通过物联网把成品首饰邮寄给消费者。



图5 虚拟试戴  
Fig.5 Virtual try

### 2.2.3 设计师服务重点的转化

传统设计中,设计师是创意的主体,客户是被分析的对象,设计师根据对客户需求的理解和分析,结合自己的专业知识进行创意设计,体现设计师在设计过程中的主观能动性。

在3D打印的首饰个性化定制设计中,表现消费者的个性需求成了设计环节的主要任务。一般情况,

个性化定制的消费者对自己的需求有清晰的认识,只是认识比较感性,不知如何在技术上实现,因此需要设计师提供专业服务帮助他们完善、完成这些创意;同时,消费者在定制个性化首饰时,多带有盲目性,其首饰设计创意往往与他们自己的身形、脸型、肤色、身高等因素不搭配,这就需要设计师提供专业的指导意见,进行实时修改,使之既满足他们的个性化需求,又符合他们的自身特色。

总体来说,在传统设计中,设计师在设计创意实现中起主要作用,是创意的提供者;在 3D 打印的首饰个性化定制中,设计师起辅助作用,是设计创意的

优化、完善者。

## 2.3 制作环节的重塑

3D 打印对首饰制作环节的重塑主要是针对手工雕蜡和铸造两个环节,并以此从根本上解决首饰个性化定制发展的难题。

### 2.3.1 传统首饰制作过程及特征

传统的首饰制作有两种途径,手工雕蜡和直接起金属版,再经过铸造(手工雕蜡方法用)、执模、镶嵌、抛光、表面处理等环节完成,见图 6。

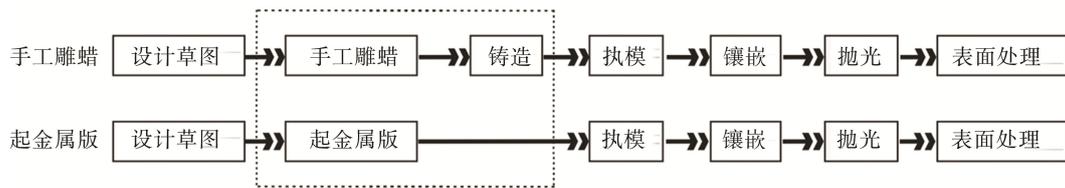


图 6 传统首饰制作

Fig.6 Traditional jewelry making

手工雕蜡是根据草图制作蜡模,再经铸造而成;起金属版则是根据草图直接用首饰金属制版,省去铸造环节,这两种方法并没有本质的区别,雕蜡相对容易,但是需要铸造;直接起金属版虽然雕刻困难,但是省去了铸造环节,这两种方法都因其关键环节(雕蜡和起金属版)容易损坏重做而导致效率低下,这也正是 3D 打印的发力点。

### 2.3.2 3D 首饰打印特征及改进

1) 打印材料及运用。单就材料而言,几乎所有的材料都能用来制作首饰,但受技术限制,适合 3D 打印的首饰材料并不多,主要分为两部分:(1)以蜡、树脂为代表的辅助模型类;(2)直接被用作首饰制作的材料。前者不但价格便宜、造型容易、成型效果好,而且技术成熟,设备价格较低,因此被业内广泛使用。后者直接被用作首饰制作的材料,如金、银、铂金等贵金属,以及铜、合金,甚至工程塑料等可塑性较强,且能直接用 3D 打印机进行形体塑造的材料,这些材料在打印制作过程中除了对打印机的要求不同外,并没有实质性的差异,但是其执模、镶嵌、抛光、表面处理等工艺因材质的属性而异,且差异巨大。

2) 3D 喷蜡、树脂打印。3D 喷蜡、树脂打印是当下首饰行业内运用最广泛的一种方法,用电脑数字起版和 3D 喷蜡、树脂打印来代替传统方法中的手工雕蜡环节,见图 7。由于手工雕蜡出错后只能重新雕刻,因而效率低、浪费大,而电脑数字起版,无论是创意表达还是修改都比手工雕蜡更方便且效率更高,同时,用 3D 打印机来制造蜡模、树脂模也没有失败

之忧;再则,采用 3D 首饰数字技术,同款首饰只需在电脑设计图中调整镶口的数据,就可镶嵌任何大小的钻石或彩宝,从理论上讲,一款首饰电脑设计图可以修改为任意版本,因此其效率是手工雕蜡所不能比拟的。

3) 3D 金属打印。3D 金属打印是在 3D 喷蜡、树脂打印基础上的进一步深化,将铸造和蜡模制作用 3D 金属打印来代替,通过直接打印贵金属成型,简化蜡板制作和铸造,从而使效率更高,费用更少。但从另外一个角度看,起蜡版和起金属版一直是首饰制作的两个方向,而 3D 喷蜡、树脂打印和 3D 金属打印可以看成是向这两个方向分别发展的结果,见图 7。

总体来说,3D 打印都是围绕传统首饰制作中的起版和铸造两个环节来进行优化,实现对首饰制作环节的重塑,其优势主要体现在两个方面:

1) 电脑起版代替手工起版,提高制作效率。无论 3D 喷蜡打印,还是 3D 金属打印,都将传统方法中的手工起版(手工雕蜡、起金属板)用电脑起版代替,将出错率最高的起版环节放在电脑上来完成,从而避免手工起版每次出错都需重做而造成时间和材料的浪费。

2) 以批量的方式实现单件生产,满足大众消费对低价定制首饰的要求。3D 金属打印既避免传统首饰制作中的手工起版和铸造环节,同时也避免在大批量生产中制作模具和建立生产线等花费,从而实现以批量的价格实现单件制作,这正是大众消费的个性化定制所要求的低价、个性化定制首饰<sup>[9]</sup>。

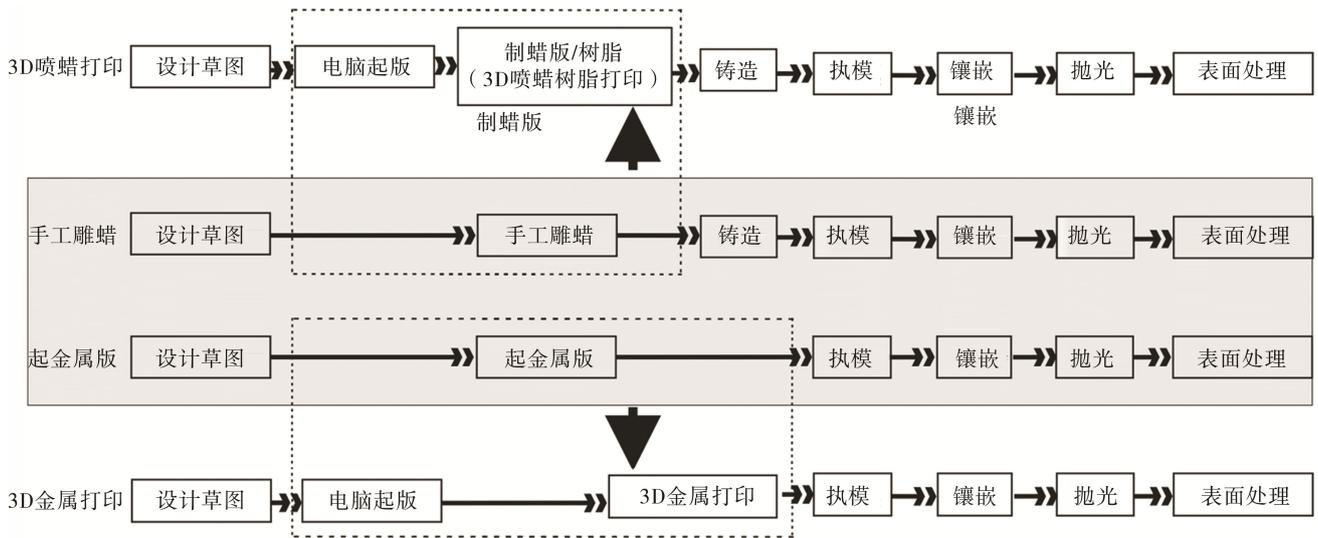


图7 3D首饰打印与传统首饰制作方法对比

Fig.7 Comparison of 3D jewelry printing and traditional jewelry making

除了上述两个主要变化外，3D打印通过材料的叠加来阐述所需要的物质形式，属于增量制造，跟传统的减法制造完全相反。因此，加工余料少，不但能减少执模工作量，还能减少材料浪费，节约资金。

#### 2.4 销售过程的重塑

传统的首饰销售和普通商品买卖一样，多以实物销售为主，消费者亲眼目睹首饰的全貌，挑选、试戴并购买自己喜欢的首饰。

在引入3D打印技术后，个性化定制首饰的销售逐渐转化概念销售和加工制作两种途径。在概念销售途径下，用户可以通过平台选择自己喜欢的首饰样式，再在设计师的指导下进行个性化定制改造，并在虚拟试戴软件的帮助下进行试戴和修改，满意后再将设计图纸发送到珠宝智能工厂，通过3D打印设备进行制作；在这种加工制作的途径下，消费者自己参与完成首饰的设计，而企业主要提供3D打印设备，进行代工销售服务。

#### 2.5 售后服务的重塑

首饰虽然属于低损耗品，但由于人们佩戴频率高，也不免出现损坏，需要售后维修服务。

传统的首饰破损维修，需要将首饰返回厂家，厂家用相同的模具重新铸造出破损部分，再经过焊接、执模、镶嵌、抛光和表面处理等工序才能完成，但是这得在厂家把原来的模具保留下来的前提下才能实现，如果没有保留，则破损的首饰将很难被维修。

运用3D打印技术则没有这个担忧，因为设计方案是在消费者参与下完成的，该方案也属于消费者所有，他们自己可以把源文件留下，也可以让企业存档。当首饰损坏，消费者可以就近选择任意一个3D打印

机，运用相同的材料，输入模型源文件，打印出相应的损坏部件即可。

### 3 首饰个性定制过程重塑的后续发展

#### 3.1 设计环节的发展

##### 3.1.1 培养设计师综合才能，为消费者提供全面服务

在以3D打印技术驱动的首饰个性化定制业务中，设计师职能已转变为消费者个性化概念的完善者和指导者。因此，首饰设计师不但要具备专业的首饰设计知识，还必须具备时装搭配、造型指导等综合才能，以便能为消费者提供以个人气质为基础的，包括首饰、服饰、发型等整体形象的建设性意见。

##### 3.1.2 降低创意表达门槛，引导消费者清晰表达创意

随着大众消费者个性化定制产业的发展，越来越的大众消费者热衷于自己动手进行个性化创意表达。由于消费者专业知识的限制，要完成完整的创意表达，除了设计师的辅助外，也需让首饰设计软件更加人性化、智能化，以及建立更为丰富素材库，以此降低创意表达门槛，让没有经过专业培训的消费者在设计师的帮助和引导下也能轻松地表达自己的概念，使最终的首饰效果能更贴近消费者的本意。

#### 3.2 制作环节的发展

制作环节的发展主要体现为打印速度的加快。现今，3D打印速度较慢，远不能满足消费者的要求，并成为该技术大规模市场推广的技术瓶颈。因此，加快设备加工的速度，实现首饰打印“立等可取”是未来首饰个性化定制的发展方向。

### 3.3 保障机制的发展

大众消费的首饰个性化定制是为单个的消费者服务,这就需要通过加强首饰材料的质量的监管<sup>[10]</sup>。对批量产品而言,如果产品在质量方面出现问题,由于使用的人数众多更容易被曝光并进行监管;但个性化定制首饰针对的是个体,因此监管的难度相对较大,特别是对于翡翠、玛瑙、金、银等贵重材料,其品相、等级、纯度都不是普通消费者能分辨的,因此完善首饰质量监管至关重要,比如建立企业信用档案来进行跟踪以保证消费者的利益。

## 4 结语

首饰个性定制是首饰市场发展的必然趋势,随着 3D 打印技术日趋成熟,那些阻碍大众消费者获得个性化首饰的问题得到彻底解决。同时,新技术促成了整个首饰个性化定制产业的变革,重新定位了消费者、设计师在该产业中的作用和地位,重塑用户需求、设计、制作、销售、售后服务等各个环节。现阶段,虽然该技术在使用过程中仍有诸多不足,但随着技术的进步和相关保障措施的完善,3D 打印技术一定能创造首饰个性定制产业的辉煌。

### 参考文献:

- [1] 陈诚. 论高级定制珠宝首饰在中国的发展问题[D]. 南京: 南京艺术学院, 2013.  
CHEN Cheng. Discussion about the Development Issues of Senior Custom Jewelry in China[D]. Nanjing: Nanjing University of the Arts, 2013.
- [2] 梁莹莹, 王震亚, 张树生. 产品个性化设计的探索——从 Do It Yourself 到 Design It Yourself[J]. 艺术与设计, 2008(5): 155.  
LIANG Ying-ying, WANG Zhen-ya, ZHANG Shu-sheng. Exploration of Personalized Product Design: from Do It Yourself to Design It Yourself[J]. Art and Design, 2008(5): 155.
- [3] 安军玲. 大规模定制的适用性评价研究[D]. 秦皇岛: 燕山大学, 2010.  
AN Jun-ling. Applicability Research of Mass Customization[D]. Qinhuangdao: Yanshan University, 2010.
- [4] 张晓双. 中国珠宝首饰定制发展探索[D]. 北京: 中国地质大学, 2010.  
ZHANG Xiao-shuang. Exploration of the Development of Chinese Jewelry Customization[D]. Beijing: China University of Geosciences, 2010.
- [5] 黄树槐, 张祥林, 马黎. 快速原型制造技术的进展[J]. 中国机械工程, 1997, 8(5): 8—12.  
HUANG Shu-huai, ZHANG Xiang-lin, MA Li. Progress of the Rapid Prototyping Technology[J]. China Mechanical Engineering, 1997, 8(5): 8—12.
- [6] 黄卫东. 如何理性看待增材制造(3D 打印)技术[J]. 新材料产业, 2013(8): 9.  
HUANG Wei-dong. How to Think Rationally About Increasing Material Manufacturing Technology(3D Print) [J]. Advanced Materials Industry, 2013(8): 9.
- [7] 王博. 浅谈 3D 打印技术的发展与应用[J]. 机电技术, 2014(10): 158—159.  
WANG Bo. Introduction to 3D Printing Technology Development and Application[J]. Mechanical & Electrical Technology, 2014(10): 158—159.
- [8] 邓琦林, 唐亚新, 余承业. 陶瓷零件的增材制造技术[J]. 机械工程师, 1995(2): 54—56.  
DENG Qi-lin, TANG Ya-xin, YU Cheng-ye. Add Material Manufacturing Technology of Ceramic Parts[J]. Mechanical Engineer, 1995(2): 54—56.
- [9] 刘贝蓓. 民间首饰的应用与市场探索-以贵州银饰为例[D]. 青岛: 青岛科技大学 2013.  
LIU Bei-bei. Application of Folk Jewelry and Market Exploration Taking Silver in Guizhou as an Example [D]. Qingdao: Qingdao University of Science & Technology, 2013.
- [10] 戚鸣. 珠宝定制模式在中小城市的发展分析[J]. 中小企业管理与科技, 2013(2): 198.  
QI Ming. Analysis of the Development of Jewelry Custom Patterns in Small and Medium Sized Cities[J]. Management & Technology of Small and Medium Sized Enterprise, 2013(2): 198.