

# 传统智慧与现代创新：《天工开物》在文创产品设计中的应用研究

Traditional Wisdom and Modern Innovation: Application Research of "T'ien-kung K'ai-wu" in Cultural and Creative Product Design

黄梦君 吴泓璟 张扬 Huang Mengjun Wu Hongjing Zhang Yang

**摘要：**《天工开物》是一部具有卓越学术价值和广泛影响的古籍，记录了古代科技和工艺的珍贵智慧。本研究旨在深入研究《天工开物》的古代智慧，并探索其在当代文化创意产品设计中的创新应用，通过剖析《天工开物》中的插图，运用KJ法筛选具有代表性的样本，并应用形状文法进行深入解析和创新衍生，成功创造了一系列独特的设计元素。本研究将古代智慧融入现代设计，提出了《天工开物》文化创意产品设计的新路径，旨在赋予传统文化以新的生命力，同时为古籍类文化创意产品设计提供新的学术视角和创新途径。本研究对于推动非物质文化遗产传承与发展，促进学术研究与文化创意产业的结合具有重要的学术意义和实践价值。

**关键词：**天工开物，文创产品设计，插图，形状文法，传统文化

## 引言

在中国悠久的历史文化中，传统古籍作为宝贵的知识库，承载着丰富的古代智慧。2022年4月11日中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推进新时代古籍工作的意见》，强调“做好古籍工作，把祖国宝贵的文化遗产保护好、传承好、发展好，对赓续中华文脉、弘扬民族精神、增强国家文化软实力、建设社会主义文化强国具有重要意义”<sup>[1]</sup>。作为中国古代科技史上的重要著作，《天工开物》记载了许多古代工艺的制作方法和原理，有着卓越的人文与历史价值，也为海内外古籍保护及研究工作的开展提供了一个广阔的研究空间。然而，在现代设计领域，对于《天工开物》古代智慧的充分应用和文创产品设计的研究还不够全面，目前仅有吴新林<sup>[2]</sup>、王奇<sup>[3]</sup>等少数学者展开了相关探讨。

因此，本研究以《天工开物》的插图作为切入点，以古代科技和文化精髓作为设计

**Abstract:** "T'ien-kung K'ai-wu" is an ancient book with extremely high academic value and wide influence, recording the wisdom of ancient science and technology and craftsmanship. This article aims to deeply study the ancient wisdom in this book and explore its innovative application in the design of contemporary cultural and creative products. By analyzing the illustrations in "T'ien-kung K'ai-wu", the author uses the KJ-Method to select representative samples and applies Shape Grammars for in-depth analysis and innovative derivation, successfully creating a series of unique design elements. It integrates ancient wisdom into modern design and proposes a new path for the design of cultural and creative products of "T'ien-kung K'ai-wu" in order to give new vitality to traditional culture and at the same time provide a new academic perspective and innovation for the design of cultural and creative products of other ancient books. This study has important academic significance and practical value for promoting the inheritance and development of cultural heritage and facilitating the combination of academic research and cultural and creative industries.

**Keywords:** T'ien-kung K'ai-wu, cultural and creative product design, illustration, Shape Grammars, traditional culture

基础，将传承与创新作为使命，致力于设计出蕴含《天工开物》文化内涵，并符合当代审美的文创产品<sup>[4]</sup>。并通过深入了解和探索如何将经典古籍中的设计元素应用于文创产品的设计中，再使用形状文法进行形状运算，创造出新的纹样，旨在让《天工开物》等经典古籍活在当代人的日常生活中，并为文化创意产业注入新的活力。

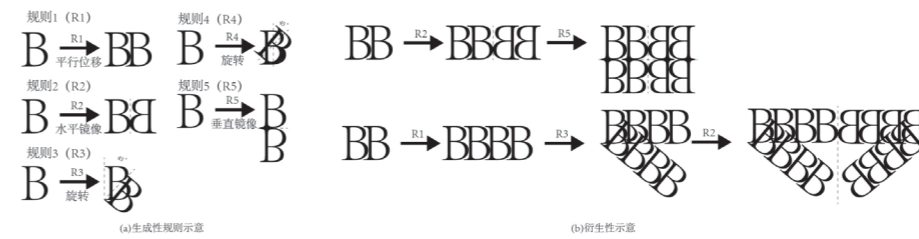
## 一、研究现状分析

### (一) 天工开物研究概述

《天工开物》是由明代科学家宋应星所著，是中国古代科技文化的核心著作之一。该书以农用工具为重点，通过丰富多彩的插图展示了人们日常生活中必需的农作物种植技术、交通工具、水利工具和耕种工具的设计和使用情况<sup>[5]</sup>，具有重要的历史和文化价值，能够直观展示和深入理解古代工艺技术<sup>[6]</sup>。全书共分为上、中、下三卷，涵盖《乃粒》《乃服》《彰施》《粹精》等

18篇<sup>[7]</sup>。其中，书中附有123幅插图<sup>[8]</sup>，这些插图通过精心绘制和细致标注，清晰地展示了古代工艺的制作过程、工具使用和构造原理等细节。这些插图不仅准确记录和传承了古代工艺技术，还帮助读者深入理解古代工艺的步骤、要点和技术特点，促进对工艺技术的整体认知和系统性理解，推动学术研究和实践应用的发展。插图保留了古代智慧，为当代人们提供了珍贵的视觉参考，丰富了我们对古代科技文化的理解。这些白描式插图不仅展现了各种生产工具的形态，还栩栩如生地描绘了劳动者、家禽以及室内外环境<sup>[9]</sup>，让人们能够清晰感受到那个时代的技术水平和生产环境。

当前，在中国政府大力支持下，文化创意产业迅速发展<sup>[10]</sup>，涌现出许多卓越的文化创意产品<sup>[11]</sup>。然而，《天工开物》作为中国古代科技文化的重要代表之一，在文创产品领域却相对稀缺，仅在2022年5月的江西省天工开物文创展中有少量相关产品



1. 天工开物文创产品  
2. 规则推演示意

亮相，但主要集中在产品包装设计中（见图1）。这些《天工开物》衍生文创产品展现了现代设计师对《天工开物》插图中的视觉元素进行提炼，通过现代化的表达方式直观展示了古代技艺的精髓和魅力。同时，它们为人们提供了一种全新的方式来深入了解和传承中国古代科技文化，丰富了相关工艺技术的认知。

### (二) 形状文法研究概述

形状文法（Shape Grammar）最早由乔治·史坦尼（George Stiny）和詹姆斯·吉普斯（James Gips）于1971年提出。作为一种设计方法，它聚焦于形状的操作和演变，主要用于描述和探索设计中的结构和变化<sup>[12]</sup>。形状文法的核心组成部分可以表示为SG=(S, L, R, I)<sup>[13]</sup>，其中S代表有限形状组，包含了形状文法中使用的所有形状元素；L代表有限标记组，用于标记或分类形状元素；R代表有限推理规则组，定义了形状元素之间的操作和变换规则；I代表初始形状，是形状演变过程的起

点<sup>[14]</sup>。以字母“B”为例（见图2），规则1：平行位移；规则2：水平镜像；规则3：45°边角旋转；规则4：45°中心旋转；规则5：垂直镜像，详见图2a。通过将生成的纹样应用到衍生性规则中，可以创造出更多多样化的纹样设计，如图2b所示。

目前，已有学者开始关注形状文法，并专注于文创产品领域的设计研究。罗茜等人<sup>[15]</sup>对汉代漆器的云纹纹饰进行了研究，通过形状文法的推演和衍生，将其应用于现代文创产品设计，以满足消费者对传统文化主题文创产品的需求。郝澎等人<sup>[16]</sup>在传承大汶口彩陶纹样的代表性特色基础上，利用形状文法进行了纹样创新，并将其与不同的文化创意产品结合，创造出具有大汶口区域特色文化内涵的文创产品。李树霞等人<sup>[17]</sup>则利用形状文法将明代璆珞纹样与现代女性消费者的需求和审美特征相融合，设计出独特的女士围巾。上述研究展示了形状文法在文创设计中的应用，丰富了人们对传统文化的理解与传承。同时，它们

也开辟了形状文法在文创产品设计的研究路径，为文创产业带来了新的思路和创新，并进一步促进了传统文化的传承与弘扬。

因此，本研究旨在通过对《天工开物》的衍生文创产品进行设计研究，以《天工开物》插画为重点研究对象，探索如何将其智慧和精髓融入当代生活，传承和发扬这一文化遗产。为了实现这一目标，研究采用形状文法，将《天工开物》的智慧和精髓融入当代文创产品设计，为其注入独特魅力和价值。同时，形状文法也将为本研究提供理论支持和实践指导，进而将《天工开物》插画的纹样设计转化为实用的文创产品，为我国文创产业的发展增添丰富多样的内容。

## 二、研究方法流程

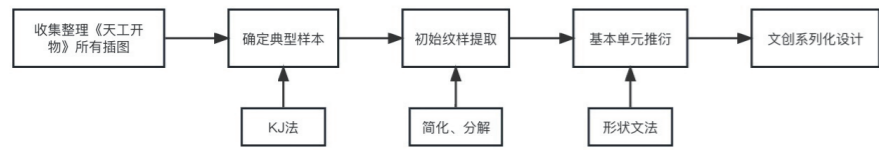
本研究的方法包括以下四个主要步骤，如图3所示。首先，步骤1涉及详细收集并系统整理《天工开物》中的所有插图，以确保获取全书内容的广泛覆盖。这一步骤的目标是建立一个全面而完整的插图数据库，为后续研究提供充分的材料基础。接下来，步骤2针对收集到的插图进行分类和筛选，通过KJ法以确定具有代表性的典型样本。通过综合考虑插图的表现形式、主题内容和艺术风格等因素，筛选出最具代表性和独特性的插图样本，以便进一步研究分析。在步骤3中，选定的典型样本将被用于形态推演和变异的过程，以创造出与原始纹样相关且具有新颖性的设计元素。通过运用形状文法等相关技术，对典型样本进行形态变化和组合，产生出多样化的设计元素，为文创产品的创新提供丰富的创意来源。最后，步骤4将融合现代设计手法，将衍生的设计元素与当代审美和需求相结合，设计出相关产品系列的方案。在设计过程中，考虑到文化内涵、功能性需求和市场接受度等因素，力求实现文创产品的系列化设计，并提供具有商业可行性和市场竞争力的设计方案。通过这四个步骤的有机结合，本研究旨在挖掘和应用《天工开物》插图中的设计元素，推动文创产品的创新发展，并为相关领域的研究和实践提供借鉴和启示。

## 三、《天工开物》插图元素设计分析

### (一) 纹样初始形状提取

为了确定《天工开物》中的插图典型





3. 研究流程

样本，本研究采用了KJ法对书中插图进行分析。本研究首先对《天工开物》中的插图进行调查和分析，识别不同类型的插图。通过设计专业人员的筛选，从123张插图中选出35张工具类型插图，以确保样本合理性和客观性。这些插图用于建立插图样本库。并且使用了试验卡片和焦点小组等方法来进行深入的分析筛选。以内容、外观和可设计性等标准进行了重新分类编组。通过聚类分析，删除了其中类似的样本，最终将插图样本划分为合适的聚类群组。最终，成功地确定了五个天工开物工具插图典型样本，并进行了编码处理，标记为P1、P2、P3、P4、P5，见图4。这些典型样本来自《乃粒》《乃服》《精粹》三卷中。除此之外，通过抽象简化和分解重构等方法，从这些插图中提取出初始纹样，见图5。为方便后续使用及描述，对这些初始形状进行编号，见图6。

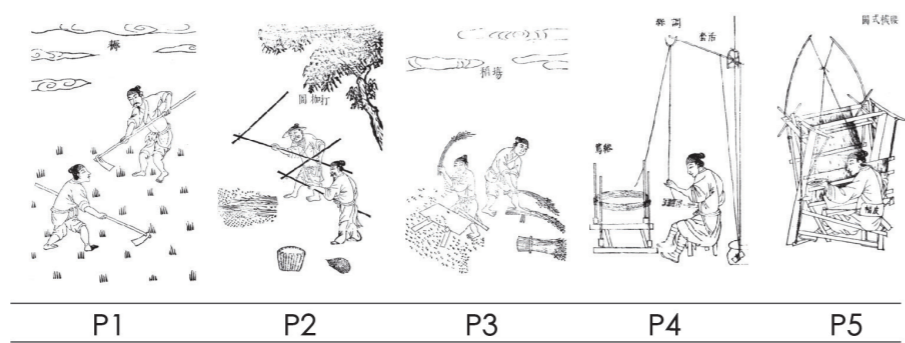
(二) 设计因子演变过程

本研究将形状文法的构建过程划分为两个阶段。在第一阶段中，运用生成性规则将初始形状转化为基本图形单元。这些基本图形单元具有一定的共性和相似性，其生成依赖于形状文法规则的应用。这一阶段主要关注形状元素的初始生成和简化，为后续的设计提供了基础。而在第二阶段中，运用衍生性规则对初始形状进行进一步变换，以生成更为复杂的图案。通过对基本图形单元的迭代变换，基础形状逐步演变为新的具有规则性的图案，这些图案被称为基本单元<sup>[18]</sup>。这一阶段通过各种推理规则和操作，对基本图形单元进行迭代性的变换和组合，以创造出更丰富和独特的纹样设计。

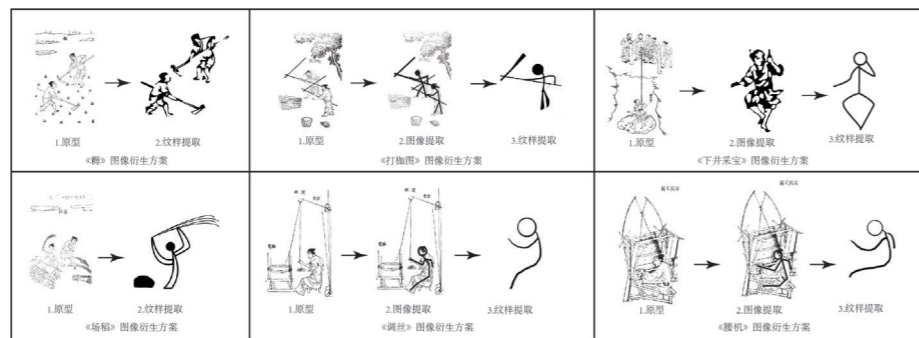
通过这两个阶段的演变过程，形状文法提供了一种系统的方法，以产生各种规律性和丰富多样性的图案。由初始形状生成基本图形单元的过程如图7所示。基本单元A~F分别应用“规则3”1次；“规则2”1次、

“规则5”1次；“规则5”1次；“规则5”1次；“规则2”2次；“规则2”1次、“规则3”1次。以生成不同的图形单元。在第二阶段中，运用第一阶段生成的基本单元，使用衍生性规则变化得到新的纹样，见图8。

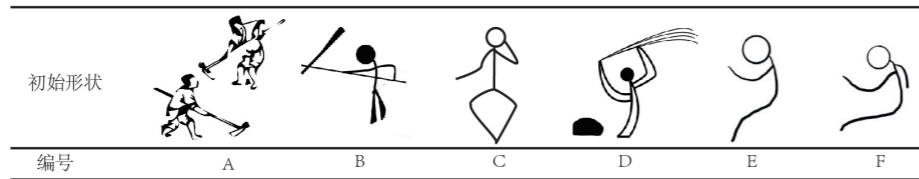
结合生成性推演和衍生性推演两个阶段的操作，形状文法为本研究提供了一种系统化的方法，以探索多样的形态演变路径并创造出独特而丰富的纹样设计。同时，本研究结合了系列化设计的原则和策略，以加强产



4. 插图典型样本



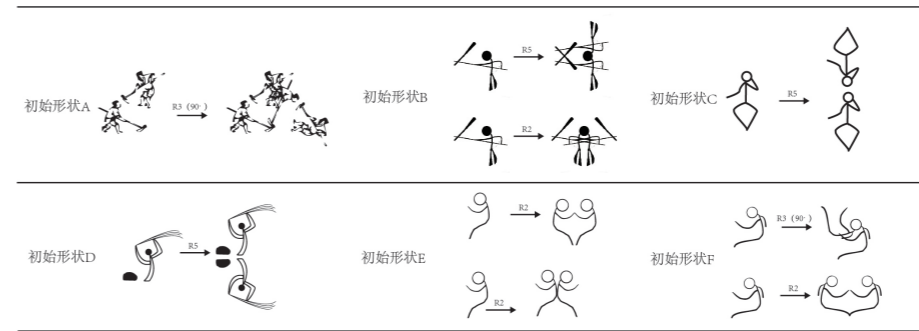
5. 初始纹样提取



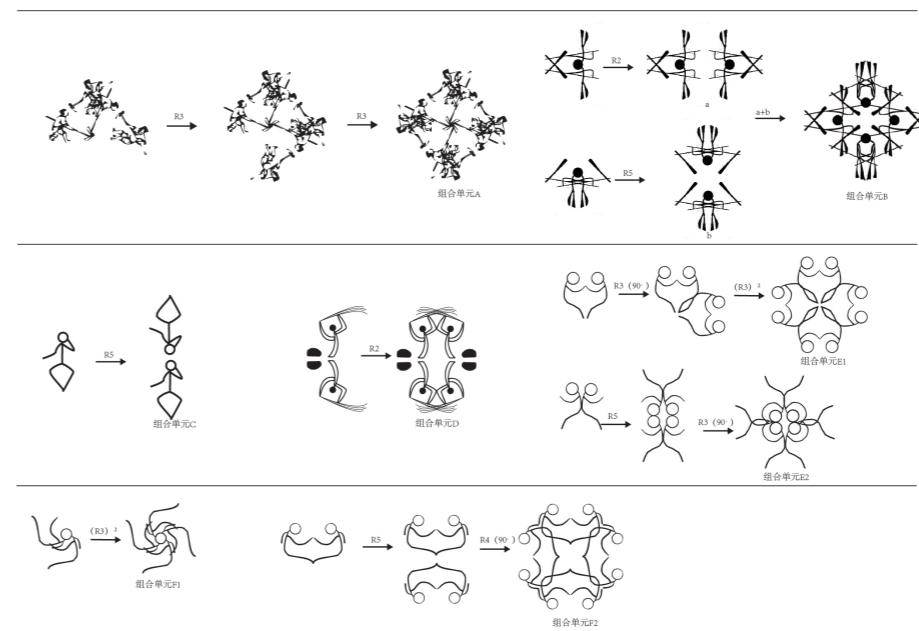
6. 初始纹样编号

品的辨识度并深化消费者对《天工开物》文化的记忆联结。具体而言，通过对不同组合单元的运用，如组合单元A、B和D在现代餐具设计中的应用，以满铺、局部或满铺与局部混合的方式装饰餐具，能够提高产品的视觉吸引力和辨识度。同时，组合单元E的运用可以应用于抱枕、帆布袋、杯具等系列产品的设计，而组合单元F则适用于抱枕、杯垫、餐垫、帆布袋等系列产品的设计。这种基于形状文法的设计方法能够使文创产品在形态和风格上保持一致性，形成有机的系列化产品线。

通过运用形状文法进行纹样设计，将《天工开物》的文化元素提取和重新组合，以创造富有文化内涵和实用功能的文创产品。同时，通过系列化设计，能够加强产品的市场竞争力和消费者的情感认同，促进文创产品在当代社会中的传承和发扬。



7. 基本图形单元生成性推演过程



8. 基本图形单元衍生性推演过程

四、《天工开物》系列化文创设计实践

在文创产品设计过程中，系列化设计是一种常见的方式。设计师根据设计蓝本、设计意向对设计元素进行组合变换，使之成为特定的元素系统，进而构建一个具有内在关联性和主题性的系列产品<sup>[19]</sup>。而在系列化设计中，同一元素的作用尤为重要，可以说元素是产品的核心之一。《天工开物》作为设计灵感的源泉，为本研究的系列化文创产品提供了无尽的创作可能性。这个系列的产品包括餐具、耳饰、项链、抱枕等，它们不仅在功能和造型上各具特色，更重要的是它们都以《天工开物》为主题进行设计。该系列的设计在形态、材质和细节上追求多样性与独特性，以展现出《天工开物》所蕴含的丰富文化内涵。例如，餐

具系列（见图9）通过精心雕刻和独特的造型，将古代工艺与现代实用性相结合，让使用者在进餐时感受到古代工匠的匠心独具；布艺系列（见图10）则以《天工开物》中的插图为基础，通过细腻的绣花和舒适的材质，为用户带来舒适与美感的结合；饰品系列（见图11）则通过巧妙的设计元素和精细的工艺，将古代技术与现代时尚风格相融合，展现出独特的魅力和个性。这一系列化产品的设计旨在通过将《天工开物》的精华融入现代生活，让人们在日常使用中感受到传统智慧和文化的魅力。同时，系列化设计也为文创产业的发展带来了商业价值和市场竞争能力，为推广和传承《天工开物》的科技文化做出了积极的贡献。

天工开物的文创设计从《天工开物》中

的插图进行元素提取及设计，将其运用到文创设计中，展现图像背后深刻的意蕴，让文创产品成为《天工开物》的传播媒介<sup>[20]</sup>。天工开物系列的产品将具有特定象征意义的图像元素引入到产品设计中，使人们无论是看到该产品还是使用该产品都能感受到其背后的联想性。此外，天工开物系列的产品设计也强化了符号的系列化，进一步增加了人与天工开物图像的交流 and 认知深度，为传统文化的传承与发展提供了新的途径和可能性。通过将天工开物的图像元素运用到产品设计中，系列的产品不仅仅是简单的实用工具或装饰品，它们成了一种文化符号和表达方式。这种设计方法不仅提供了与传统文化的互动和体验，还为传统文化的传承与发展开辟了新的途径和可能性。天工开物系列产品的设计通过将古代的技术、艺术和生活方式与现代审美和需求相结合，创造出独特的文化创意产品。这种设计方式不仅丰富了人们的审美体验，也促进了传统文化的活力和传承。同时，它也为人们提供了一种与传统文化互动的方式，使人们更加深入地了解 and 体验天工开物的精神和智慧。总的来说，天工开物系列产品的设计不仅注重功能和美学，更注重文化的传承和情感的共鸣。它们将天工开物的图像元素融入产品中，使产品具有象征意义和文化内涵，为人们带来了独特的文化体验和价值认同。这种系列化设计不仅满足了现代消费者的审美需求，也为传统文化的传承与发展做出了积极贡献。

在餐具系列产品的设计中，由于餐具的实用性和功能性非常强，其形式必须符合其使用的需求。因此，在设计《天工开物》餐具系列时，并没有过度改变基本形态，而是通过形状文法的运用，以插图元素为创意灵感，设计出符合餐具使用需求的纹样装饰。该系列运用了组合单元A、B、D作为图案装饰，将功能性和美学完美结合起来。图案来源于《天工开物》第一卷《乃粒》及第四卷《精粹》中的插图。《乃粒》中的“乃粒”指的是谷物粮食，而《精粹》则描述了谷物加工的过程。这些内容与人们日常生活中必不可少的“衣、食、住、行”中的“食”紧密相关。因此，将“食”的场景与“食”的工具相结合，强化了受众对天工开物图像的认知。此外，该系列产品的设计还使用了中国传统色桃红、竹青、秋香、月白





9. 餐具系列产品设计



10. 布艺系列产品设计

等色彩来代表春夏秋冬四个季节，既符合《天工开物》所强调的自然与人类的和谐共生，又与《天工开物》中描述的粮食生产与加工密不可分的内容相呼应，该系列产品在整体设计上也并未使用过多繁复的装饰，小号的餐盘以淡雅的蓝绿色为主色调，简约而不失精致。这样的设计风格更符合现代年轻人的审美品位，让“天工开物”系列的文创产品在不断变化的时代潮流中更具有生命力和吸引力。

布艺系列产品的设计灵感来源于《天工开物》中第二卷的插图，该系列以纯度较低的黄色为主色调，能够营造出安静、沉稳的

氛围。系列底图则采用了黄白相间的方块组成格子，在白色格子中嵌入了组合单元F1及初始形状F。第二卷主要介绍养蚕、缫丝、棉和麻的栽培以及纺织的技术，因此使用该卷图形作为装饰不仅增强了系列产品的文化内涵，还能够唤起人们对于这些传统手艺的回忆和热爱。布艺系列在材料的选取上选择了江西盛产的棉麻面料。江西历史上是蚕桑的发源地之一，棉麻也是该地区的传统农作物之一。因此，该系列选择了棉麻面料，不仅能更好地与天工开物的内容相结合，同时也彰显了江西独特的地域风情。该系列产品包含了抱枕、脏衣篓、坐垫等，因其实用性

而备受年轻消费者青睐。

饰品系列产品的设计灵感源于《天工开物》第十八卷《珠玉》中的《下井采宝》插图。据书中记载，深入矿井之中，常常会遭遇致命的雾气，一旦人体吸入过量，便会魂归西天。因此，每一次采矿都充满着无尽的危险与挑战，每一颗宝石的珍贵程度也由此而生。设计中参考了古人采集宝石的特殊姿势（初始形状C），该姿势被运用到饰品系列的主要设计中。项链的造型基于主造型，加入了一颗红色的宝石，并以珍珠为点缀，更好地修饰颈部线条，可搭配不同风格的服饰。耳饰则是运用了组合单元C，加长



11. 饰品系列产品设计

了整个吊坠，更好地修饰脸型，并以白色宝石点缀，整体色彩以白色为主基调，既休闲又不失优雅。不仅是饰品造型，系列中的配饰也围绕第十八卷的内容进行设计，以加强与《天工开物》的联系。珍珠和宝石的运用，更是彰显了该系列对于宝石采集和琢磨加工技术的致敬和传承。这些设计灵感源自《天工开物》的插图，通过融入形状文法的方法，创造出独特而富有文化内涵的饰品系列。饰品系列以其精细的工艺和精美的设计，为人们提供了独特而珍贵的珠玉装饰，使他们能够在当代生活中感受到《天工开物》所传递的文化价值和美学魅力。

## 五、结语

在当今社会，传统文化的保护与传承始终是人们关注的热点话题。《天工开物》作为古代科技文化史上的一部不朽著作，其历史价值与艺术价值并不能很好地通过书籍传阅的方式呈现出来。因此，本研究以《天工开物》文创产品设计为切入点，以书中插图元素为主要设计元素，探索如何将这一具有深厚历史价值的古籍应用于现代文创产品的设计路径，实现其在当代的传承和发展。研究采用KJ法，对《天工开物》的典型插图样本进行了筛选，确定了关键插图元素。随后，运用形状文法重复、旋转、对称等设计手段，对这些插图元素进行提取、归纳和推衍，从而创造出一系列新的图形元素。这些元素被应用于《天工开物》系列文创产品的

设计中，为传统古籍赋予了现代的艺术表达形式。这一方式不仅可以赋予《天工开物》新的生命力，同时也是传承和发展传统文化的有效方式。研究所设计的《天工开物》系列文创产品拥有丰富的文化内涵和新颖的设计理念，不仅以多样化的艺术形式展现古人的造物思想和美学观念，也以引人入胜的方式讲述着古人的智慧和故事。

通过本研究的实践和探索，进一步证明了运用形状文法方法来提取、归纳和推衍插图元素，并将其应用于文化创意产品设计中的可行性和创新性，还能够实现对传统文化的持续传承和发展。因此，在今后的研究和实践中，形状文法可以被广泛应用于古籍文化的创意设计领域，为文化创意产业的繁荣做出积极的贡献。

基金项目：2021年江西省文化艺术科学规划项目（YG2021054）阶段性成果；2021年江西省社会科学“十四五”基金项目（21YS54）阶段性成果。

作者简介：黄梦君，温州职业技术学院副教授，博士，研究方向：工业设计、产品策略、服务设计。  
吴泓璟，泉州师范学院，研究方向：工业设计、产品策略、服务设计。  
张扬，泉州师范学院讲师，博士，研究方向：产品策略。

注释：

[1] 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推进新时代古籍工作的意见》（2022年12号）

[http://www.gov.cn/zhengce/2022-04/11/content\\_5684555.html](http://www.gov.cn/zhengce/2022-04/11/content_5684555.html)

- [2] 吴新林：《从〈考工记〉到〈天工开物〉：艺术比较视域下的中国传统造物思想之承变》，《艺术设计研究》，2018年第3期，第79-83页。
- [3] 王奇、沈蔚：《〈天工开物〉中设计伦理价值研究》，《湖南包装》，2023年第2期，第1-4页。
- [4] 雷宇：《民族艺术元素在皮革文创产品设计中的融合研究》，《中国皮革》，2023年第3期，第1-4页。
- [5] 王燕：《合事宜物——中国传统造物思维探索》，华中科技大学，2009年。
- [6] 马桂纯：《〈天工开物〉插图研究》，《民艺》，2022年第2期，第112-115页。
- [7] 楼世洲、郑雪颖：《〈天工开物〉对中国古代技术传承的创新与历史价值》，《教育史研究》，2022年第1期，第28-38页。
- [8] 张慧：《〈天工开物〉科技插图的特点及其图学价值研究》，东北大学，2013年。
- [9] 陶锐：《〈天工开物〉插图的艺术观念研究》，东南大学，2018年。
- [10] 池瑞瑞：《高质量发展文创产业 促世界文化名城建设》，《先锋》，2023年第2期，第67-68页。
- [11] 刘洋、门梦菲、田蜜等：《文创产品的创新设计方法研究》，《包装工程》，2020年第14期，第288-294页。
- [12] STINY G., "Introduction to Shape and Shape Grammars", Environment and Planning B: Planning and Design, 1980, 7(3), pp. 343-351.
- [13] 李树霞、张春明：《基于形状文法的明代瓯窑纹样再生设计与应用》，《毛纺科技》，2022年第7期，第78-86页。
- [14] 张雪、舒蕾：《白裤瑶女子服饰背牌图案在现代文创设计中的创新应用》，《包装工程》，2023年第S1期，第425-432页。
- [15] 罗茜、余鲁：《形状文法视角下汉代漆器云纹纹饰的应用研究》，《包装工程》，2021年第4期，第292-298页。
- [16] 郝澎、郇红合、刘兆龙：《基于形状文法的大汶口彩陶纹样创新设计应用》，《包装工程》，2023年第S1期，第474-479页。
- [17] 同[13]。
- [18] 王伟伟、彭晓红、杨晓燕：《形状文法在传统纹样演化设计中的应用研究》，《包装工程》，2017年第6期，第57-61页。
- [19] 张丽：《产品设计符号系统的构成与特点》，《包装工程》，2009年第1期，第166-167、231页。
- [20] 谈向荣：《地域文化视角下城市文创产品的开发策略——以孝感孝文化名城为例》，《设计》，2022年第7期，第26-28页。