

乡村振兴视域下农产品交互式智能包装设计研究

郭蕊蕊¹, 姜媛媛², 周艳^{3*}

(1.常州大学 美术与设计学院, 江苏 常州 213146; 2.河海大学 终身教育学院, 南京 210024;
3.南京工业大学 艺术设计学院, 南京 211899)

摘要: **目的** 围绕乡村振兴开展农产品包装设计, 研究交互式智能包装在农产品包装上的创新应用。**方法** 针对农产品, 以交互式智能包装设计为研究重点。首先, 通过国内外相关文献、资料研究, 对农产品包装设计的现状进行梳理, 综述交互式智能包装的概念、特征、设计方法与原则; 其次, 利用案例法重点分析交互式智能包装在食品包装上的运用; 最后, 结合农产品包装设计的现状问题, 为今后农产品应用交互式智能包装设计提出对策性的方法与设计方案。**结果** 交互式智能包装设计中的趣味性和互动性, 满足了消费者对农产品在包装上的形式和功能以外的新诉求。借由交互式智能包装设计的科技性、互动性、传播性和创新性, 让消费者和产品之间建立起了紧密联系, 从而赋能农产品的价值提升。**结论** 交互式智能包装设计可以为乡村振兴提供一条好的路径。将交互式智能包装应用到农产品包装设计中, 旨在更好地满足用户交互体验需求, 从而更好地传播乡村品牌文化, 提升特色农产品市场经济效益, 助力乡村振兴。

关键词: 乡村振兴; 农产品; 包装设计; 交互式智能包装

中图分类号: TB482 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)24-0522-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.24.056

Design of Interactive Intelligent Packaging for Agricultural Products in the Context of Rural Revitalization

GUO Rui-rui¹, JIANG Yuan-yuan², ZHOU Yan^{3*}

(1. School of Art and Design, Changzhou University, Jiangsu Changzhou 213146, China;
2. School of Lifelong Education, Hohai University, Nanjing 210024, China;
3. College of Art & Design, Nanjing Tech University, Nanjing 211899, China)

ABSTRACT: The work aims to design the agricultural product packaging around rural revitalization and explore the innovative application of interactive intelligent packaging in agricultural products. Aiming at agricultural products, the interactive intelligent packaging design was taken as the research focus. A comprehensive review of Chinese and international literature and data was conducted to understand the current status of agricultural product packaging design and summarize the concepts, characteristics, design method and principles of interactive intelligent packaging. Subsequently, a case study analysis was employed to elucidate the application of interactive intelligent packaging in the food packaging industry. Finally, in light of the existing issues in agricultural product packaging design, strategic methods and design schemes were proposed for the future application of interactive intelligent packaging design in agricultural products. The interest and interactivity in interactive intelligent packaging design met the new demands of consumers for agricultural products beyond the form and function of packaging. Through the technological, interactive, communicative, and innovative aspects of intelligent packaging design, a robust connection between consumers and products was established, thereby enhancing the value of agricultural products. The interactive intelligent packaging design can offer an effective strategy for rural revitalization. The application of interactive intelligent packaging in agricultural product packaging design aims to fulfill user interaction experience requirements, thereby facilitating the dissemination of rural brand culture, augmenting the market economic benefits of unique agricultural products, and contributing to rural revitalization.

KEY WORDS: rural revitalization; agricultural product; packaging design; interactive intelligent packaging

一直以来,乡村振兴都是社会发展的热点话题。乡村产业振兴是乡村振兴、实现农民增收的基础。农产品的销售所得是农民经济收入的主要来源,而推广农产品则是当下助力乡村发展的重要途径。包装作为农产品品牌的传播者,在农产品销售过程中起着至关重要的作用。随着工业4.0的不断推进,信息化技术再一次促进产业革命,以人工智能为代表的新技术新理念在各行各业不断发展。同时各行各业也在逐步向数字化和智能化转型,包装产业也不例外。各种新型材料和数字技术为传统包装设计带来了巨大变化,丰富了包装的形式和功能。在这样的时代背景下,交互式智能包装的交互体验性和科技性为农产品品牌传播带来了新路径,为消费者提供了新奇与趣味、智能与互动的新体验,带动了农产品销售的新活力。

1 乡村振兴视域下农产品包装设计现状分析

党的二十大报告提出,全方位发展社会主义现代化国家,最为重要的任务依旧在农村。全面推进乡村振兴是实现复兴的重要任务,通过设计的介入,传播当地地域文化,助推农产品销售,塑造出特色农产品的包装与品牌,进而利用品牌效应带动乡村经济发展。

包装是农产品保护、销售的形塑者,对销售活动极为关键。在信息化的时代背景下,各种产品的包装设计会融入数字化和信息化时代的特点,利用数字技术优化包装程序,创新产品理念,分析包装特征及发展前景,是各大品牌提高产品销售的有效手段。然而进入数字信息化的发展进程中,我国农产品在包装设计上发展相对滞后且存有很多问题^[1]。

1) 品牌意识薄弱,无法把握产品定位。品牌作为产品最有力的识别标志,在产品的传播和销售过程中发挥着关键的助力作用^[2]。随着“助农”“扶贫”“振兴”和被“活化”一系列词汇的不断涌现,许多人将农产品视为落后的象征,认为无需对其包装花费大量心血。因此,采用的都是一些纸箱或塑料等简易包装,甚至没有产品的标识出现,这对企业树立自身形象是十分不利的^[3]。虽然有些农产品外包装在外观上的视觉效果很好,但是并不符合农产品本身的特质。很多企业选定的产品包装设计往往只追求产品表面的视觉效果,却没有考虑它与该农产品是否符合,以及是否符合当下消费者的心理效应。很多农业企业就这样没有意识到一款好的农产品包装盒在销售中起到的作用,导致了消费者对于农产品无法留存印象,难以激发消费者的购买欲望,进而影响到农产品的销售^[4]。

2) 文化性缺失,无法进行有效传播。很多农产品都具有很强的地域文化特色。在全球化的今日,具有民族文化特色的包装成为设计流行趋势。消费者对

富有文化内涵及叙事性的包装设计充满着倾向性。但是,农产品的包装大多始于农村地区,这些地方的经营者多数是个体散户,往往未能认识到包装设计的重要性,更多只是简单模仿市面上的设计,忽略了融入产品特有文化元素的必要性。在全球化快速发展的背景下,农产品往往需要跨越地域,远离其原产地进行销售,那么缺乏文化特色的农产品在市场竞争中的竞争力就会明显降低。这些农产品进入市场时,若其包装能够融入鲜明的文化内涵,不仅可以更好地传递产品信息,还能够传达文化氛围,从而提高产品竞争力。

3) 样式陈旧,无法满足消费者需求。许多农产品包装从结构上来看,还是纸盒、泡沫和袋装包装,通常以常规的长方形盒型为主,缺乏创新型,还停留在样式陈旧、大同小异的局面^[5]。大量农产品在包装设计环节,主要侧重于产品的保护及运输便利性,却相对忽视了包装美观性、易辨识性、销售拓展性及营销效率优化等多个重要的影响因素,缺失要素在实际市场运作中,不利于农产品的长远发展和高效推广。随着社会经济的迅速发展,消费者对农产品的需求不再局限于基础的温饱需求,从审美需求到人文关怀外,消费者开始逐渐追求交互体验,这点绝大多数农产品都是暂缺的。随着“体验”变成可以被销售的隐形手段,交互体验可以让农产品品牌占据消费者心智。

4) 过度包装,缺少绿色、环保意识。随着社会整体生活水平的不断提升,越来越多的消费者开始转向环境保护理念,与此同时,其文化修养和审美观点也在逐渐提高,这些变化导致市场对农产品包装质量和设计要求也随之上升。过于简单的包装设计已不能满足日益挑剔的消费者群体,人们对包装的设计要求日益增加,对于细节和品味有着更高的期望和要求。在这种情况下,设计精美且具有文化内涵的包装不仅能够为农产品增添附加值,还可在激烈的市场竞争中提升产品的竞争力,吸引更多的消费者青睐^[6]。在追求包装设计美观和独特的过程中,过度包装的问题也逐渐显现,不仅造成资源的浪费,还可能对环境造成不可逆转的破坏。那么如何在农产品包装设计中融入绿色环保理念的同时又能兼顾简单而不失设计感,既可以融入绿色环保理念的同时又可以满足消费群众的内在需求的包装设计方案是一门有价值的课题。

2 交互式智能包装

随着社会和科技的发展,智能包装作为科技时代发展下的产物,它的产生顺应了当前包装设计的发展趋势,符合当前消费者对产品包装的期待。智能型包装既可以在包装的基础功能之上强化产品外层保护,也可以为企业提供更加丰富的设计空间^[7]。增添交互

性的元素,可拓展沟通渠道,可以让消费者与产品之间进行互动,这种方法超越了以往单纯以文字或图形的向消费者来传递产品信息传统模式,使产品包装实现了互动和趣味性,促使消费者与产品之间建立紧密联系,进而更好的进行产品品牌传播。

2.1 基本概念

通过集成先进的元件和环境识别模块,智能包装可实现其对环境的灵敏感知以及响应,具备独特的智能功能,同时还有信息追溯的能力,这种追溯能力有助于确保产品质量的稳定与保鲜期的有效延长^[8]。交互式包装通过特定设计,旨在增强消费者与产品的互动性,从而为用户提供富有趣味又高效的使用体验^[9]。通过利用互联网技术、创新材料和虚拟现实技术为载体,交互式智能包装进一步拓宽用户体验的边界,为用户带来更为愉悦和满意的使用感受。

2.2 主要特征

根据以上概念不难发现,交互式智能包装简单来说就是指智能包装中加入交互性元素,具有交互功能的包装。结合相关设计可发现,该类包装有下述主要特征。

1) 利用智能技术监控食品质量。经过大量研究,发现新鲜食品的保鲜状况对其品质与市场销售业绩有显著的影响^[8]。消费者在挑选食品时,关注食品的智能标签信息,它们可为消费者提供关于食品新鲜度的直观反馈。如:苏格兰一家食品包装公司 Insignia Technologies 研发出一种食品智能标签,该标签会因为包装中的二氧化碳与温度的变化而变色,可以作为食品购买开封后的新鲜度识别,标签上列出“Just opened”“Use soon”“Past best”等变色区块,透过颜色显示食品目前的新鲜状态,利用智能技术让消费者了解食品新鲜度的整个可视化过程。

2) 利用增强现实技术实现互动体验。在现代技术日益发展的背景下,增强现实技术广泛地用于食品包装上,从而实现消费者与食品包装之间的深度互动。这种交互不仅能为消费者提供食品的多元信息,还能更加直观地展示食品的独特价值与吸引力^[8]。在产品高度同质化缺少差异性的现时代背景下,企业利用 AR 技术在产品包装上进行创新,在可以放大品牌信息的同时,还可以引导年轻消费者的参与性和高互动性。这样包装从原来单一地容纳产品,变成了一种提供交互式体验的营销渠道。

3) 通过二维码识别功能进行多维信息传递。二维码可以存储大量的数据,可将复杂的信息转换出一张简洁的图像,结合智能设备的广泛使用让更多的产品信息通过二维码的识别拥有了更多被了解的机会,在数字化时代的背景下帮助了许多产品在激烈的市场竞争中脱颖而出。关于产品包装,基于传统包装增加文案,指引消费者开展扫码,依托智能设备端展示附加信息。二维码作为产品信息传递的窗口、对产品进行多维信息的传递以及在产品安全维护、辨别真伪

等功用的基础之上,给产品企业和消费者都带来了一定的裨益。

2.3 设计方法与原则

对交互式智能包装进行设计时,主要设计步骤见图 1。从分析到解构、再到重组、关联,最后到创新^[7]。首先分析所指的就是对目标产品和用户群体以及包装基本功能的思考和分析。思考消费者在使用产品时的内在需求,并将其进行凝练分析。这种以消费者为中心是交互式智能包装设计中的最基本原则。解构则是指深入消费者行为,对消费者使用产品行为进行分解,遵循产品设计中的便利性、易用性等原则,分解出哪些行为是必须由消费者本人参与进行的。分析和解构之后,则需要对消费者需求和产品包装设计的原则进行重组,探讨哪些消费者行为是需要通过优化设计进行简化包装设计的,将不符合设计原则和消费者行为的部分删减。再选用联合的方式将重组的部分和设计理念、消费者行为进行关联,从中择取一个合适的智能技术和设计思路。最后一步则是融合创新,以文字、图形、色彩和结构为载体传播产品信息与消费者进行互动沟通,将交互式智能包装中所需材料和智能技术与产品包装进行融合和创新设计,以此来完成交互式智能包装设计的整个过程。



图 1 交互式智能包装设计方法
Fig.1 Interactive intelligent packaging design method

3 交互式智能包装在食品包装设计中的应用

3.1 智能技术的应用

智能技术主要是利用化学技术基于可视化体验的智能包装设计的应用。利用智能技术的食品包装应用主要分三种:一是气体指示器,二是时间-温度指示卡,三是新鲜度指示标签^[11]。气体指示器通常是印刷或者是固定在包装纸上的,与食品变质过程中产生的气体相接触,监测包装内气体成分的变化,为监测食品质量提供了一种可施行的方法^[12]。时间-温度指示卡和新鲜度指示标签的工作原理相似,是基于特定的物理过程或者化学、生物反应,记录时间和温度的积累效应,并通过颜色变化,显示出积累效应。利用物理、生物、化学技术显示食品新鲜度,可提供食品在物流和销售过程中向生产、运输和销售部门以及消费者传递产品的安全质量和产品新鲜度的状况^[13]。

3.2 交互式智能技术的应用

该技术是通过物联网技术,关联智能设备将产品信息进行多维度地展示给消费者,如二维码标签和近场通信标签以及增强现实技术等。二维码标签是独特的信息记录及传递方式,以其显著的低成本及大存储

表 1 智能技术包装应用
Tab.1 Application of intelligent technology packaging

应用	案例	图片	原理	特征
气体指示器	日本三菱 MGC 厌氧指示剂		氧化还原过程中颜色会从粉色变成蓝色，指示剂利用变色反应指示氧气浓度	可运用到监测质量，提升食品实际货架寿命
时间-温度指示卡	TTIs 标签		伴随时间与温度等因素的变化，产生化学变化的效果	可实时显示食品的有效货架期，减少食物浪费
新鲜度指示标签	TO-GENKYO 标签		因为氨气浓度的变化进行变色，进而辨识食品的新鲜度	清晰指示食品的新鲜度和可食用性

表 2 交互式智能技术包装应用
Tab.2 Application of interactive intelligent technology packaging

应用	案例	图片	原理	特征
二维码标签	可溯源二维码		通过在产品包装上贴上二维码，消费者扫描二维码后可以获取到产品生产、加工、运输等全过程信息，从而实现对产品的追踪	提高企业透明度、辅助监管、减少假冒伪劣产品
近场通信标签	NFC 标签在零售行业中的应用		将 NFC 标签嵌入到商品中，实现商品的身份识别和防伪功能。可依靠扫描 NFC 标签，得到具体的信息与链接	可以实现个性化推荐，提高消费者的购买体验；可实现防伪功能，保证商品质量
增强现实技术	农夫山泉联合网易云打造的“乐瓶”		利用 AR 技术，当用户扫描黑胶唱片图案后，手机界面会变成星空，点击星球就会弹出随机乐评，还可跳转至相应的歌单	互动化品牌推广；娱乐化营销方式

空间的劣势备受青睐。该标签类型采用几何形状的编排和特定的编码规则，不仅可实现信息的高效记录，同时还可快速地传递大量数据，降低信息传递的成本，而且由于其存储空间远大于一维码，因此能够存放更多的信息，是非常经济高效的信息存储与传递方式。近场通信标签是专为短距离无线通信设计的技术，其操作过程既简练又易于掌控，能够在无需复杂配置和长时间等待的情况下，迅速为用户提供所需的信息。通过近场通信技术，标签能够在短距离内与接收设备进行高速的数据交换，从而在极短的时间内提供大量的商品信息，这使得用户能够在购物过程中更加方便快捷地获取商品信息，做出更加明智的购物决策。而增强现实技术主要是通过 AR/VR 虚拟现实技术所提供的一种交互式智能包装，产生的是一种从静态到动态而产生交互的一种呈现方式。其借助互

联网扩大消费者与产品的互动性，最大限度地展现商品魅力，提高消费体验。

4 未来农产品交互式智能包装设计的发展
 对策与设计方案

4.1 发展对策

结合前述章节可发现，交互式智能包装在食品包装上已投入大量的应用。而大多数食品所使用的包装对农产品包装具有借鉴意义。农产品是发展乡村，振兴乡村，宣传乡村的重要媒介，为了摆脱当前农产品暂存的困境，提出将交互式智能包装运用于农产品包装之上。以实现智能化、交互化、绿色环保的农产品包装设计，该包装设计的发展主要从以下三点有效对策进行优化与提升。

1) 结合智能化技术打造地方特色农产品品牌形象。在物质生活日益丰富的今天,消费者的需求不再仅限于基本需求的满足,而会更加注重品牌及品牌背后的文化。于是如何更好的树立品牌形象,传播品牌文化是每个农产品企业都要考虑的问题。那么为了让消费者更好的了解品牌文化和当地农产品特色,可结合智能化技术来去打造地方特色农产品品牌形象。首先,建立品牌信誉。利用各种新型包装材料的特殊性及其自身功能性,实现保护、安全、健康的目的。如脱氧包装、氧化指示器等,用来视觉化地呈现出产品的质量和品质。其次,讲好品牌故事。数字化时代下利用 AR、VR 等交互技术与消费者建立联系,让消费者参与到产品故事中,给消费者一种产品所特有的品牌体验。让产品包装传递食品质量信息的同时传递品牌理念,以此来给予消费者食品上的安全和独特体验,从而来引导消费者选购。

2) 利用混合现实技术创新特色农产品包装。该类包装遵循“以人为本”的思想,重视和消费者的联系。利用混合现实技术可以从多方位,多角度来展现农产品的各类相关信息。如利用 VR、AR 等技术不仅从视觉上,还可以从听觉和嗅觉上给消费者带来体验^[14]。VR 和 AR 技术可以带给人们身临其境的临场感,并可以与产品进行深度的互动,给予消费者带来趣味性和愉悦的享受,从而形成多元化的情感链接,提升特色农产品在消费者心中的影响力和购买力^[15]。格力高和麒麟午后红茶的 AR 联合营销是一个成功案例,两家企业制作了 8 个漫画人物,不同的包装分别对应了 12 对 CP,通过不同的组合,使用 AR 技术可以看到著名声优配音的 12 个爱情故事。起初,这两个产品 AR 联合营销一开始并没有做大规模推广,仅以内部员工私下分享的形式上传到了网上。结果,不同故事的趣味性和连续性造就了极高的话题性。格力高当季销量翻了 3 倍,麒麟也从行业第三上升到了行业第一。

3) 通过二维码技术及内置硬件强化绿色环保意识。自把“双碳”工作纳入生态文明建设整体布局中,包装行业占据着重要使命。因此为了达成生态环保,对应用于绿色环保包装,实行包装减量化势在必行^[16]。那么植入二维码技术及内置硬件是一种有效的方法,可用于提供高效率、可防盗、可溯源、可再回收、低成本的包装容器。如农夫山泉农副产品,17.5°橙子、苹果和大米的包装设计。当消费者扫描农产品产品包装上的二维码时,就可以了解产品的生长环境、信息、环节等信息,这样就不需要过度地宣传产品,可以减少原材料、降低成本,减量包装结构以及过度的装饰效果的呈现。除此之外在内容上还可以追加一些环保理念相关的附加信息,在传播环保意识和环保知识的基础上,着力传播生态文化,这样利用二维码技术及内置硬件不仅从包装形态上设计出安全、绿色、低成

本的智能包装,还可以从附加信息上来助力环保、加强环保意识,从而减少碳排放的同时,实现经济建设与生态环保的共赢。

4.2 设计方案

结合交互式智能包装设计理论研究与在食品包装上的应用研究可发现,交互式智能包装最本质的设计原则是以消费者体验为中心。然而大多数消费者对农产品的包装最重视的则是农产品的品质和包装创新问题^[17]。那么对此问题交互式智能包装则是一个良好并可实施的解决方案。在进行农产品交互式智能包装设计时,采用气体指示器或新鲜度指示标签可以监测农产品包装内气体成分的变化以及利用智能化材料可向消费者提供最直观的产品新鲜度的状况,这为监测农产品质量提供了一种可施行的方法。如:设计一个草莓的包装纹样,当草莓新鲜时,草莓叶子呈现翠绿色,当草莓熟透变质时,草莓的叶子呈现枯萎并变暗红色。这种利用包装上图形和颜色的变化来辅助智能技术与消费者建立最直观的互动行为,从而为农产品包装增强了产品可视化。针对包装创新问题,在设计过程中,借用文字、图形或颜色的方式去与消费者进行互动沟通的基础之上,可以融合增强现实技术或二维码技术引导消费者体验式的交互,给消费者带来趣味性和互动性的农产品创新体验。亚马逊 AR 体验包装盒是一个值得借鉴的优秀设计案例,消费者可以在包装盒上预先印制的白色南瓜上画出脸部,然后用智能手机扫描包装盒上的二维码时,南瓜就会作为一个 AR 形象的物体跳出来,这样让定制的南瓜画变成现实,尤其是对充满好奇与探索精神的年轻消费者来说,这种有趣、互动可分享的包装设计会建立起他们与产品之间的互动桥梁,从而促使他们对产品产生积极的态度和消费行为。

5 结语

交互式智能包装设计虽已在各大食品包装的领域上逐渐投入使用,但是在农产品包装上使用的范围还较少。随着数字技术的发展和智能时代的到来,智能包装也将会是农产品包装发展的未来趋势。对农产品包装高品质、创新性追求,交互式智能包装作为前沿技术,已逐渐应用到该类产品的包装中,确实地响应“互联网+”的时代要求。在当下这个数字化、智能化的时代中,农产品包装早已不限于对产品的保存、保护与保鲜,而是承载了更多的信息交互功能。为更好地满足现代消费者日益多样化和个性化的需求,农产品的包装亟需融入更多的创新元素,交互式智能包装便是重要一环。无论传统包装还是智能包装,其目的都是为服务于产品和消费者。农产品作为实现乡村振兴、传播乡村文化的重要媒介,交互式智能包装恰恰可在该领域为农产品赋予更高层面的价

值。如不仅可以给农产品赋予绿色安全的购买体验还可以满足消费者对品牌互动化的新诉求等。那么农产品交互式智能包装设计的意义也就在于: 优化农产品品牌形象, 提升农产品附加价值, 促进农产品销售, 推动农产业经济发展。

参考文献:

- [1] 何焯明. 乡村振兴战略下特色农产品包装设计研究[J]. 包装工程, 2023(14): 317-318.
HE Zhu-ming. Packaging Design of Characteristic Agricultural Products under the Rural Revitalization Strategy[J]. Packaging Engineering, 2023, 44(14): 317-318.
- [2] 杨美琪, 徐倩, 吕美. 乡村振兴背景下的地域性农产品包装设计研究[J]. 设计, 2023(8): 107-108.
YANG Mei-qi, XU Qian, LYU Mei. Research on Regional Agricultural Packaging Design under the Background of Rural Revitalization[J]. Design, 2023(8): 107-108.
- [3] 夏养国. 乡村振兴战略背景下地方特色农产品包装设计探析[J]. 中国包装, 2022(7): 65-66.
XIA Yang-guo. Analysis on The Packaging Design of Local Characteristic Agricultural Products under the background of Rural Revitalizations Strategy, China Packaging, 2022(7): 65-66.
- [4] 罗东明. 乡村振兴中农产品包装设计升级的必要性分析[J]. 产业与科技论坛, 2022(21): 72-73.
LUO Dong-ming. Analysis on The Necessity of Upgrading the Packaging Design of Agricultural Products in Rural Revitalization[J]. Industrial&Science Tribune, 2022, 21(11): 72-73.
- [5] 陆培培, 陈欢. 乡村振兴背景下农产品智能包装设计现状及发展对策[J]. 绿色包装, 2023(2): 154-155.
LU Pei-pei, CHEN Huan. Current Situation and Development Countermeasures of Agricultural Products Intelligent Packaging Design of Rural Revitalization[J]. Green Packaging, 2023(2): 154-155.
- [6] 董有国. 乡村振兴战略背景下地方特色农产品包装设计刍论[J]. 科教文汇(下旬刊), 2020(19): 189-190.
DONG You-guo. On the Packaging Design of Local Characteristic Agricultural Products under the Background of the Rural Revitalization Strategy[J]. The Science Education Article Collects, 2020(19): 189-190.
- [7] 周睿雅. 交互式智能包装在食品包装中的应用[J]设计, 2017(4): 128.
ZHOU Rui-ya. The Interactive Application of Intelligent Packaging in Food Packaging[J]. Design, 2017(4): 128.
- [8] 李昭, 闫蕊, 孙建明, 廖亮. 交互式智能包装在生鲜类食品中的应用研究[J]. 包装学报, 2020(12): 57-58.
LI Zhao, YAN Rui, SUN Jian-ming, LIAO Liang. Research on The Application of Interactive Intelligent Packaging in Fresh Food[J]. Packaging Journal, 2022(12): 57-58.
- [9] 王小芳. 基于“人-包交互”理念的食品及药品包装研究[J]. 食品工业, 2017(8): 203-207.
WANG Xiao-fang. Food and Drug Package Research Based on "Human-Packaging Interaction"[J]. The Food Industry, 2017(8): 203-207.
- [10] 李光, 韩芮. “工业 4.0”视阈下智能包装装备发展趋势[J]. 包装学报, 2018(1): 34-41.
LI Guang, HAN Rui. Development Trend of Intelligent Packaging Equipment from the Perspective of "Industry 4.0" 2018(1): 34-41.
- [11] 高林, 易凯, 蔡锋, 徐胜华, 吴敏, 鲁鹏. 可视化智能包装在减少食物浪费中的应用[J]. 包装工程, 2020(7): 126-129.
GAO Lin, YI Kai, CAI Feng, et al. Application of Visible Intelligent Packaging in Reducing Food Waste[J]. Packaging Engineering, 2020(7): 126-129.
- [12] 刘晓锦, 李婷, 东为富. 食品智能包装的研究进展[J]. 塑料包装, 2021(4): 1-3.
LIU Xiao-jin, LI Ting, DONG Wei-fu. Research Progress of Food Intelligent Packaging[J]. Plastic Packaging, 2021(4): 1-3.
- [13] 高晓阳, 何敏丽. 食品新鲜度指示标签的研究现状及进展[J]. 绿色包装, 2018(5): 58-59.
GAO Xiao-yang, HE Min-li. Research Status and Progress of Food Freshness Indicator[J]. Green Packaging, 2018(5): 58-59.
- [14] 从民间到宫廷, 满族文化在中国传统建筑中的演变研究——以沈阳故宫为例[J]. 艺术工作, 2022(1): 109-111.
WANG Li-hui, CHEN Jia-jun. A Study of the Evolution of Manchu Culture in Traditional Chinese Architecture-Take the Shenyang Palace Museum for Example [J]. Artwork, 2022(1): 109-111.
- [15] 吉钹滴, 刘心怡, 蔡鸿远, 等. 乡村振兴战略背景下的湖湘特色农产品电商包装设计研究[J]. 上海包装, 2019(8): 21-24.
JI Hong-nan, LIU Xin-yi, CAI Hong-yuan, et al. Research on E-Commerce Packaging Design of Huxiang Characteristic Agricultural Products under the Background of Rural Revitalization Strategy[J]. Shanghai Packaging, 2019(8): 21-24.
- [16] 余佳. 乡村振兴战略下的农产品包装创新设计与品牌塑造[J]. 湖南包装, 2020, 35(1): 84-85.
YU Jia. Innovative Design and Brand Building of Agricultural Product Packaging Under the Strategy of Rural Revitalization[J]. Hunan Packaging, 2020, 35(1): 84-85.
- [17] 周筱菲, 朱冉, 崔楚悦, 等. 交互理念在智能农产品包装设计中的研究[J]. 上科技创新与应用, 2019(31): 39-40.
ZHOU Xiao-fei, ZHU Ran, CUI Chu-yue, et al. Interaction Concept in Intelligent Agricultural Product Packaging Design[J]. Technology Innovation and Application, 2019(31): 39-40.