

# 高速 Stick 多列充填包装机的交互界面设计

何舒姝<sup>1</sup>, 李世国<sup>1</sup>, 吴乃奇<sup>2</sup>

(1. 江南大学, 无锡 214122; 2. 江苏仅一包装技术有限公司, 丹阳 212300)

**摘要:** **目的** 针对新型高速 Stick 多列充填包装机的人机交互要求, 进行交互界面的一系列设计研究和实践。**方法** 通过对包装机交互界面的特殊性分析、对比和设计案例分析, 在界面元素和逻辑层级的统一、标签及页面名称的协调、界面布局和层级跳转的统筹规划以及视觉风格的表达等方面完全满足了用户需求。**结论** 提出的高速 Stick 多列充填包装机界面设计和系统的一致、信息架构合理和符合用户认知的交互界面设计3个原则, 有利于提高产品的可用性及视觉美观程度, 帮助企业建立界面设计规范。

**关键词:** 充填包装机; 交互设计; 界面设计

**中图分类号:** TB472      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-3563(2015)04-0080-04

## Interaction Interface Design of High Speed Stick Multi-column Filling Packaging Machine

HE Shu-shu<sup>1</sup>, LI Shi-guo<sup>1</sup>, WU Nai-qi<sup>2</sup>

(1. Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. JOYEA Packaging Technology Co., Ltd., Jiangsu, Danyang 212300, China)

**ABSTRACT:** Focusing on the demand of the new model of high speed stick multi-column filling and wrapping machine, it studies a series of interaction interface design. By the analysis of the particularity, comparison and design cases of packaging machine interaction interface, it delivered a interface solution that was a satisfaction for the users in elements of the interface, the consistence of the logic level, the coordination between the tags and page names, over all arrangement, visual styling and transition between the hierarchies. The interface solution proposed accords with the three principles, which are systematic consistent, proper information architecture and humane cognition. By establishing these three principles, it can improve the usability and visual attraction and help to establish a designing standard for the corporation.

**KEY WORDS:** filling packaging machine; interaction design; user interface design

在食品包装生产线操作过程中,人与机器的交互是通过人机界面进行的。狭义的人机界面是指计算机学科中的一个分支,即人机交互学,它主要研究如何把计算机技术和人联系起来,使计算机技术变得更加人性化。它是计算机科学与心理学、图形艺术、认

知科学和人机工程学的交叉研究领域<sup>[1]</sup>。广义的人机界面的定义较为抽象广泛<sup>[2]</sup>:在人机交互的过程中,人与机器之间存在一个相互作用的面,这个面对于整个过程起着核心的桥接作用,即人机界面。好的人机界面容易使用、视觉美观、便于理解,用户在使用时不容

收稿日期: 2014-09-21

基金项目: 教育部人文社科规划基金项目(11YJA760037)

作者简介: 何舒姝(1989—),女,四川成都人,江南大学硕士生,主攻交互设计和工业设计。

通讯作者: 李世国(1956—),男,四川资中人,江南大学教授,主要研究方向为产品数字化设计、产品交互设计。

易发生“迷路”,并且在使用过程中能得到可靠、让人愉快、充满信心的感受<sup>[3]</sup>。

食品包装生产线将相互独立的自动或半自动包装设备、辅助设备按包装工艺的先后顺序组合起来,被包装物品从流水线一端进入,经过不同的设备,包装材料在相应的工位加入,包装成品从流水线的末端不断输出<sup>[4]</sup>。在包装流水线中,几位操作员会在与各自工位对应的不同操作屏前,通过与界面的交互实现对设备的操作和监控。

### 1 食品包装生产线的交互界面

人与机器之间的信息交流和控制活动都以人机界面为依托<sup>[5]</sup>。机器的各种显示都“作用”于人。人通过先天的自然感知力(如听觉、视觉、触觉)来感知和接受机器的信息,再经过思维的加工、反馈,同时受到个人主观的经验和情感等因素的限制和影响后作出综合反应。机器根据人的反应作出反馈。人、界面、机器3个要素相结合,形成了循环的人机界面交互系统,见图1。

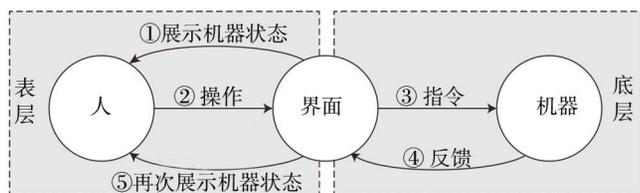


图1 人机界面交互系统

Fig.1 Human-machine interface interaction system

高速Stick 多列充填包装机是条装粉剂包装线中最主要的设备,多用于食品和口药剂的包装生产。在食品和药品包装生产线中设备的使用环境要求较高,对光照度、温度、湿度、每平米细菌落数都有严格的要求。GMP(Good Manufacturing Practices)车间要求工人穿着的无菌工作服、护目镜、发套、耳塞和手套也会影响他们的视觉、听觉和触觉的敏锐度,因此,高速Stick 多列充填包装机交互界面有特殊的设计要求。与日常使用的便携移动设备界面相比,它有更固定的使用环境、使用人群和核心任务。高速Stick 多列充填包装机交互界面与便携移动设备比较见表1。

从硬件角度考虑,该包装生产线交互界面所用的显示屏是PRO-FACE生产的GP-4501W型的10.1寸单点触控工业触摸屏,分辨率为640×480,机器内存为16 M。在粉尘车间环境中,要求机身密闭性好,没

表1 高速Stick 多列充填包装机交互界面与便携移动设备比较  
Tab.1 Comparative analysis between high-speed stick multi-column filling packaging machines and mobile devices

	使用环境	使用人群	核心任务
食品包装生产线交互界面	车间中温度和湿度和光源稳定的室内环境	轮岗的操作工、负责验收的管理员、维护系统的工程师	完成每日生产任务
日常便携移动设备交互界面	日常生活的各种一切环境	公司人、农民工、学生族等群体	娱乐、办公等日常活动 <sup>[6]</sup>

有散热孔,靠屏幕散热。屏幕硬度强,对界面图像质量要求不高,清晰显示信息即可。此外,由于高速Stick 多列充填包装机是工业生产设备,它的交互界面更加注重如何完成任务,以及如何保证任务完成的准确性、安全性和高效率<sup>[7]</sup>。交互界面设计在满足常见的美观、易用、一致的基本要求下,应该另外着重考虑到机器功能和任务实现的可理解、可学习、高效率 and 有效性<sup>[8]</sup>,以及在频繁操作情景下的容错性,同时也要尽量减少操作带来的疲劳感。

### 2 高速Stick 多列充填包装机交互界面设计原则

#### 2.1 界面设计和系统一致

交互界面在实际应用中不是单一的页面,而是若干不同界面元素和界面层级组成的一个立体、有逻辑层级的系统。界面组织形式见图2,x轴递增表示按钮、文本框、下拉框、表格、表单等页面元素在同一层级上的递增,这些元素的排列和分布组成了y轴上若干独立的界面,这些界面在z轴上互有层级跳转关系,从而组成了交互界面的系统。

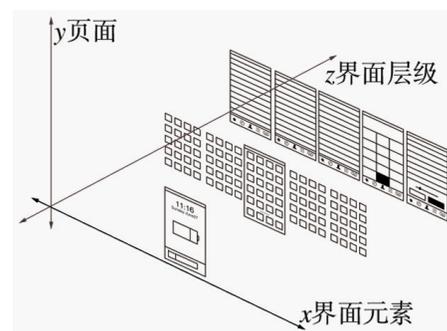


图2 界面组织形式

Fig.2 Interface organization form

界面设计和系统的一致指在进行界面设计时,各系统、子系统、元素、子元素之间在满足各自功能要求的同时保持相互之间的和谐,并从整体上保持可识别的共同特征。它表现在:层级逻辑一致;页面信息一致;视觉风格一致。

层级逻辑的一致要求页面之间的逻辑一致,界面元素之间的逻辑也须统一。页面信息的一致要求界面中内容统一,没有冲突和重复。视觉风格的一致要求界面元素风格一致以及不同页面风格的视觉上的统一,包括排列、对齐、形状、颜色、大小等因素。

## 2.2 信息架构合理

Peter Morville 和 Louis Rosenfeld 在《Web 信息架构》中提到:信息架构是网站和企业网络的组织系统、标签系统、搜索系统及导航系统的组合。设计结构就是决定网站中信息“单元”的粒度,并决定这些信息单元之间的关系。决定组织方式就是把这些组件组成有意义且各有特色的类别,制定标签就是找出该如何称呼这些类别的名称<sup>[9]</sup>。因此,信息架构的合理应该从3个方面进行考虑:合理的层级逻辑、合理的组织方式和合理的标签制定。

合理的层级逻辑要求页面之间跳转关系明确且可逆,不使用过多页面跳转,让用户在使用界面时不因界面层级逻辑混乱、不明确或难以记忆而造成“迷路”。合理的组织方式应对页面内容做到安排合理,信息量在用户可接受的范围内。过多内容会造成用户记忆负担,内容过少会浪费页面空间而导致多次页面跳转。合理的标签制定要求页面信息的命名要有意义,不使用无功能的界面元素和不直观的界面元素名称。

## 2.3 符合用户认知

Robert Hoekman 认为,心智模型换句话说就是通过自身的经验以及在现有知识基础上,对新事物加以吸收后认为正确的事情,它有助于人们理解如何使用计算机并理解这一过程,而不必弄清真相<sup>[10]</sup>。用户在使用电脑、手机、平板电脑等电子产品的过程中积累的经验会逐渐形成一个固定认知。用户在使用新产品的时候会从相似的使用经验中寻求帮助,进行摸索式学习,因此新设备界面的设计需要从3个方面做到符合用户的认知:符合认知习惯的图标;容易理解描述;及时出现的帮助。

对界面使用单一图标或图文结合的形式传达信

息的元素,要求图形的表达方式符合用户认知习惯,并与其使用经验相匹配。容易理解描述要求页面、按钮、表单名称以及界面中其他文字信息用简洁、通俗的表达方式,在告知用户出错原因后还要给出解决办法,让用户更容易理解界面内容,减轻学习负担。界面中的帮助信息可帮助用户解决常见问题,在用户遇到困难时及时反馈发生了什么,并提供解决建议。它符合用户认知并让用户感到界面是安全的、可靠的、可控的。

## 3 设计案例

在对高速 Stick 多列充填包装机交互界面进行设计实践的时候,应从上述设计原则进行考虑。从而达到保证安全生产、提高生产效率、符合用户使用习惯、改善视觉风格的设计目的。从界面元素的一致性方面考虑,新界面从信息架构、界面元素、视觉风格3个方面对界面作了统一。

1) 界面信息架构总共分为5层,分别为开机步骤、主要功能、标签选项、页面内容、设置。高速 Stick 多列充填包装机交互界面信息架构见表2。

表2 高速 Stick 多列充填包装机交互界面信息架构

Tab.2 The information architecture of high-speed Stick multi-column filling packaging machine interface

开机步骤	主要功能	标签选项	页面内容	设置
开机画面	无	无	无	无
点检	无	无	无	无
登陆/切换账户	无	无	无	无
主菜单	生产配方	标签1、2、3、4、5	详细信息	参数调整
	运行监控	标签1、2、3、4	功能按钮	功能开关
	调试	标签1、2、3	返回	
	运行信息	无	页面帮助	
帮助手册	标签1、2、3			

2) 页面划分为顶部栏、底部栏、标签栏和内容区域4个部分。顶部栏左侧显示公司 logo 和账户状态,中间显示当前所在的页面名称,右侧显示时间和日期。底部栏左侧放置帮助按钮,中间放置可点击的各功能按钮,右侧始终放置返回主菜单按钮。标签栏位于顶部栏下方,当功能页面中有下级页面需切换时出现。页面内容统一为“名称+数据+单位”的格式横向排列。高速 Stick 多列充填包装机交互界面见图3。

3) 使用黑色、灰色、橙色、白色4种颜色作为界面主要颜色。黑色表示顶部栏和底部栏区域;灰色表示页面内容区域;橙色主要表示选中/警示;白色表示未选中/正常文本。除logo外,字体采用黑体,标签栏和底部栏按钮为16号字,内容页为14号字。按钮使用2 px圆角描边透明矩形,高度14 px,根据按钮名称长短调节宽度。从信息架构的合理性方面考虑,新界面从层级跳转、页面布局、标签及按钮名称作了改进。将界面层级简化,从开机到开始生产仅跳转3个页面,到达界面中任何页面不会超过5次跳转。在页面布局中,常用按钮如“登陆/切换账户”、“返回主菜单”、“帮助”在页面中位置保持不变。最后修改部分按钮及标签名称,使之表达更清楚,并将名称相似的按钮及标签区别开。按钮名称修改前:点检完成—运行监控(监控页面)—填充(监控页面)—填充(调试页面);修改后:确认开机—监控—填充监控—充填调试。

从用户认知方面考虑,新界面从操作方式、图标、帮助信息等方面作了一定修改。(1)将常用按钮安排在用户右手方,同样的按钮位置保持不变,尊重用户使用习惯。(2)使用简单的矢量图标,尊重用户已有使用经验,可提高显示质量、节省机器内存。主菜单见图4。去掉按钮高光、渐变及阴影效果,避免显示器精度低导致的锯齿和色阶使用户阅读不适。(3)在原有报警信息基础上添加解除报警提示。(4)页面帮助提供用户可能遇到的问题的解决方案。



图3 高速Stick 多列充填包装机交互界面

Fig.3 High-speed stick multi-column filling packaging machine interface



图4 主菜单  
Fig.4 The main menu

用性和视觉美观上都有很大改进空间。这里从界面设计和系统的一致,信息架构合理,符合用户认知3个方面出发,在高速Stick 多列充填包装机的交互界面中进行了尝试,使之从操作体验到视觉美观都有了显著改进。将交互设计的方法引入到类似的专业设备界面设计中是可行和有效的。交互设计与现有的界面开发方法结合不仅可在高速Stick 多列充填包装机中尝试,还可推广到整条高速Stick 包装生产线,乃至相似的其他生产线,以帮助企业改善用户体验、提高生产效率、统一设计标准。

#### 参考文献:

- [1] SAFFER D. Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices[M]. California: New Riders, 2009.
- [2] 李世国, 顾振宇. 交互设计[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.  
LI Shi-guo, GU Zhen-yu. Interaction Design[M]. Beijing: China Water Power Press, 2012.
- [3] 杨明朗, 王红. 人机交互界面设计中的感性分析[J]. 包装工程, 2007, 28(11): 11—13.  
YANG Ming-lang, WANG Hong. Emotional Analysis of Man-machine Interaction Interface Design[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(11): 11—13.
- [4] 金凤莲. 基于CAN总线的食品包装生产线控制系统的设计[J]. 包装工程, 2006, 27(1): 98—100.  
JIN Feng-lian. Design of the Control System of Food Packaging Production Line Based on CAN Bus[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(1): 98—100.
- [5] 罗仕鉴, 朱上上, 孙守迁. 人机界面设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.  
LUO Shi-jian, ZHU Shang-shang, SUN Shou-qian. Human-machine Interface Design[M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2002.
- [6] 江小浦. 数码产品界面设计探讨[J]. 包装工程, 2008, 29(6): 188—190.  
JIANG Xiao-pu. Discussion on Interface Design of Digital Product[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(6): 188—190.
- [7] 罗强, 游大海, 何红艳. 基于嵌入式GUI的电力自动化设备人机界面设计[J]. 电力自动化设备, 2004, 24(9): 63—67.  
LUO Qiang, YOU Da-hai, HE Hong-yan. Human-machine Interface Design Based on Embedded GUI for Power Automation Equipment[J]. Electric Power Automation Equipment, 2004, 24(9): 63—67.
- [8] STEVEN H. 和谐界面——交互设计基础[M]. 李学庆, 译. 北京: 电子工业出版社, 2008.

(下转第112页)

## 4 结语

由于食品包装生产线交互界面的专业性和特殊性,对于大多数开发者而言交互设计的方法论尚且较新,未被广泛接受和应用,不仅现有食品包装生产线的交互界面,甚至很多类似专业机械设备的界面在可

## 7 企业所传达的“禅”的思想

“禅”主要是指人的一种精神修持方法,是印中两国佛教文化中的重要内容。“禅”主要是佛教内的,也有佛教外的。它产生于印度,然后发展至中国,在融汇印中两国文化要素的基础上形成了一个独立的佛教宗派,对印中两国的佛教以及其他宗教的发展影响极大。它由最初控制人的感官活动,从而使人心神安宁的精神修持方式,发展成为一种体悟真理的方式、一种思维方式<sup>[10]</sup>。“禅”不仅在古代东方为人们所重视,而且在现当代也被世界上许多地区的人们所喜爱。现成,它在大量佛教寺庙中仍是僧众的基本修持手段,同时也被众多普通人作为一种修身养性的锻炼方式。

思想是最能动人的,思维的引导远比其他的销售手段更吸引人,也更加持久。无印良品的思想高度体现在“禅”的思想境界。“禅”的理念是“止观”、“静虑”、“沉思”。从思想的高度来说,无印良品不仅是一个品牌,还是一种生活哲学。

## 8 结语

无印良品的产品设计者的目光定位精准,它的设计不仅符合人们的生活习惯与细节,同时这种设计也是一种无形的销售手段,可提高企业在同类产品中的竞争力。无印良品的绿色包装和营销策略也值得很多企业借鉴和学习,无印良品已摆脱了日用品百货店的标签,更是一所教人如何从简约中领略生活真谛的学校。

### 参考文献:

- [1] 杨贤春,李芄.形态构成与包装造型设计[J].包装工程,2001,22(2):18—19.  
YANG Xian-chun, LI Peng. Morphosis and Packaging Design [J]. Packaging Engineering, 2001, 22(2): 18—19.
  - [2] 吴晓璐,张杰.日本的无印良品对中国包装设计的启发[J].包装工程,2007,28(12):268—269.  
WU Xiao-lu, ZHANG Jie. Inspiration of Japan's Muji for China Packaging Design [J]. Packaging Engineering, 2007, 28(12): 268—269.
  - [3] 赵新平,王家民.包装设计的视觉简约与秩序化[J].包装工程,2008,29(2):156—158.  
ZHAO Xin-ping, WANG Jia-min. Visual Simplicity and Regularization of Packaging Design [J]. Packaging Engineering, 2008, 29(2): 156—158.
  - [4] 朱湘莲.无印良品:简单的Life Style Store[J].东方企业文化,2008,29(4):50—51.  
ZHU Xiang-lian. Muji: Simple Life Style Store [J]. Oriental Culture, 2008, 29(4): 50—51.
  - [5] 杨琼.从品牌态度到品牌力量——透过无印良品形象广告看品牌塑造中的民族调性[J].中国广告,2009(7):74—78.  
YANG Qiong. From Brand Attitude to Brand Strength: Look At Nationality in Brand Building Through the Muji Image Ads [J]. China Advertising, 2009(7): 74—78.
  - [6] 吴疆.“无印良品”的设计,“无印良品”的生活,“无印良品”的哲学[J].经营管理者,2009(9):328.  
WU Jiang. "Muji" Design, "Muji" Life, and "Muji" Philosophy [J]. Operators and Managers, 2009(9): 328.
  - [7] 钟静.感受、艺术和生活——日本平面设计大师原研哉思想解读[J].美术观察,2009(8):130—132.  
ZHONG Jing. Feelings, Art and Life: Thought Interpretation of Japanese Graphic Design Master Kenya Hara [J]. Observation of Fine Arts, 2009(8): 130—132.
  - [8] 王友良.论“简约包装”的伦理生态价值[J].求索,2004(10):156—158.  
WANG You-liang. Ethical Ecological Value of "Simple Packaging" [J]. Search, 2004(10): 156—158.
  - [9] 陈镜波.“无印良品”走红日本及欧洲[J].商场现代化,1999(8):37.  
CHEN Jing-bo. "Muji" Popular with Japanese and European [J]. Mall Modernization, 1999(8): 37.
  - [10] 李传荣.建立绿色包装实施系统 促进绿色包装的应用[J].商品储运与养护,2004(6):42—44.  
LI Chuan-rong. To Set Up Green Packaging Implementation System to Promote Green Packaging Applications [J]. Commodity Storage and Maintenance, 2004(6): 42—44.
- the World Wide Web [M]. CHEN Jian-xun, Translate. Beijing: Electronic Industry Press, 2008.
- [10] HOEKMAN J R.一目了然:软件显性设计之路[M].何潇,译.北京:机械工业出版社,2007.  
HOEKMAN J R. Designing the Obvious: A Common Sense Approach to Web and Mobile Application Design [M]. HE Xiao, Translate. Beijing: Machinery Industry Press, 2007.

(上接第83页)

- [9] MORVILLE P, ROSENFELD L. Web信息架构[M].陈建勋,译.北京:电子工业出版社,2008.  
MORVILLE P, ROSENFELD L. Information Architecture for