

农机界面设计影响因素的分析

王华斌, 张阳阳

(华南理工大学, 广州 510006)

摘要: **目的** 对现有农机的界面要素进行综合分析, 探究农机界面设计中主要影响因素的处理方法并做出总结, 进而指导今后的农机设计, 达到提升农机界面设计水平的目的。**方法** 以国内外农机企业的代表机型为研究对象, 对比分析农机界面设计的主要影响因素, 归纳农机界面设计的优良特征以及相应处理方式, 并作出相应的数据处理, 进行定量分析。**结论** 农机界面设计的主要影响因素集中在色彩处理、造型界面处理和细节工艺处理3个方面。在农机的界面设计中, 要提高色彩搭配的和谐程度、改善造型界面的丰富流畅程度以及细节和工艺的精细程度。为了保持一致性与协调性, 3个主要影响因素在设计过程中不能割裂开来, 应该统筹处理。

关键词: 农机; 界面特征; 影响因素; 设计方向

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)18-0159-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.18.025

Influencing Factors of Agricultural Machine Interface Design

WANG Hua-bin, ZHANG Yang-yang

(South China University of Technology, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: The work aims to comprehensively analyze the interface elements of the existing agricultural machinery, and explore and summarize the processing method of the main influencing factors in the interface design of agricultural machinery, thus guiding the future design of agricultural machinery and achieving the goal of improving the interface design level of agricultural machinery. Taking the representative machinery of Chinese and foreign agricultural machinery companies as research object, the main influencing factors of agricultural machinery interface design were compared and analyzed, the good features of agricultural machinery interface design and corresponding processing methods were summarized, and the data were handled accordingly for quantitative analysis. The main influencing factors of agricultural machinery interface design are concentrated on color processing, modeling interface processing and detail processing. In the interface design of agricultural machinery, it is necessary to improve the harmony of color matching, the richness and smoothness of modeling interface, and the fineness of details and processes. In order to maintain consistency and coordination, the three main influencing factors cannot be separated in the design process and should be handled as a whole.

KEY WORDS: agricultural machine; interface characteristics; influencing factors; design direction

农机作为农业生产中最现代化的农耕工具, 是十分重要的生产资料。改革开放几十年以来, 我国拖拉机工业规模不断扩大, 在世界拖拉机产业领域迅速上升为制造大国^[1]。目前我国农机的产业规模、研发水

平以及产品质量等方面都达到了较高水平, 但在以展现产品的技术、功能和品牌特征为主要目标的造型特征设计上还处于较为落后的状态^[2]。

收稿日期: 2019-03-15

基金项目: 广东省社科项目 (GD17XYS18)

作者简介: 王华斌 (1968—), 男, 湖北人, 博士, 高级工业设计师, 华南理工大学副教授, 主要从事工业设计理论与实验研究。

通信作者: 张阳阳 (1994—), 男, 河南人, 华南理工大学硕士生, 主攻产品创新理论及研发。

1 国内外农机界面设计对比分析

农机主要包括 15 个大类，49 个小类，257 个品目^[3]。依据功效可分为农具机械、动力机械、联合机械 3 种^[4]。其中最具代表性的是拖拉机类和收割机类，它们的使用频度高、设备体量大，因此其界面设计水平常作为衡量农业机械界面设计水平高低的标杆。本

文以拖拉机和收割机这两类大型的农机为例，对国内外大中小型企业农机的界面设计作初步分析。

1.1 国外企业农机界面设计分析

世界范围内农机生产综合实力较强的农机公司众多，代表企业有约翰迪尔、凯斯纽荷兰（合并为 CHN 公司）、久保田等，见表 1。

表 1 国外大型企业农机
Tab.1 Agricultural machinery of large foreign companies

品牌	约翰迪尔 (德)	芬特 (德)	凯斯 (美)	久保田 (日)
产品 图片				
				
				
				
				
色彩 分析	主体翠绿色，辅助为黄色， 轮胎、履带为黑色。	主体墨绿色，辅助为橙红 色和黑色，灰色穿插。	主体蓝色辅助以黄色 或者主体黄色， 辅助以蓝色。	主体为橙色，辅助色 为黑色或者白色。
造型 分析	机箱方正，前脸部分 进行分割处理， 侧面有少量开孔。	以大前脸为特征，竖状 线条众多，侧面渐 消型面附孔洞。	前脸分割方式一致， 造型有延续性。	同一类机型间使用 同一造型特征， 只做比例变化。

这些农机企业在界面设计方面具有鲜明的自身特征，在企业内部保持了高度一致性。这种设计方式一方面可以塑造品牌形象，形成产品的 DNA，帮助企业树立鲜明的品牌形象，形成具有特色的产品族，并代代延续^[5]。另一方面有利于进一步推动界面设计的规范化和标准化。通过赋予产品一定的文化内涵意义，最终达到企业发展和占领市场营销的战略目的^[6]。

1.2 国内企业农机界面设计分析

国内的农机企业可以分为两类，一类是设计产业链相对完备的大型企业，另一类是相对落后的中小型企业。大型企业的代表有一拖、中联、五征、东风、雷沃等，中小型企业有湖南龙舟、农友、北京弗雷森等。

国内大型农机企业通过开展国际合作，界面设计

水平有了很大的改善，逐步向国际领先的企业靠拢。然而整体上或多或少都与国外的农机相近，“模仿”的痕迹比较明显，没有完全形成自己的设计语言。此外，企业内部同型号的农机色彩使用随意，造型处理上相对紊乱，见表 2。

小型企业的农机在界面处理上处于非常原始的

状态，常用手法为铁皮焊接包裹住主体机器，装配完成后直接将机体外壳统一喷漆。这种简单粗暴的做法导致农机外观十分生硬。虽然有时会根据农机产品特性使用与功能相适应的部件，对机器整体进行分色、分材质的考量；但是，其产品仍不能摆脱方正的外形与粗糙的做工，外观笨拙简陋，见表 3。

表 2 国内大型企业农机
Tab.2 Agricultural machinery of large Chinese companies

品牌	一拖	中联	五征	东风	雷沃
产品图片					
					
					
					
色彩分析	品类之间色彩使用上差别过大，无联系性。	色彩使用基本同一，部分产品有例外。	色彩使用随意性大，稍显混乱。	同一类别色彩使用随意，混乱。	同类别下，同一型号使用色彩过于随意。
造型分析	同一品类造型不具有统一性。	系列产品造型保持了一致性。	拖拉机造型一致，收割机类杂乱。	同类别造型基本一致。	造型不具联系性；色彩、造型特征不一。

表 3 国内中小企业农机
Tab.3 Agricultural machinery of small and medium Chinese companies

品牌	龙舟	农友	弗雷森
产品图片			
			
			
			
色彩造型分析	色彩使用随意，无联系性；造型不具统一性；	色彩使用混乱，造型特征混乱；	色彩使用有差异；造型一致。

2 农机界面设计影响因素分析

根据国内外主要农机企业的分析可知,影响界面处理的因素非常多,见图1。有些因素不会直接构成影响,通常是成本控制、目标用户、企业理念等间接影响的限制性因素。另一类则作用于农机界面本身,它们直接决定农机的主体外观,这类因素主要包括色彩处理、造型处理、细节和工艺处理等方面。此外,

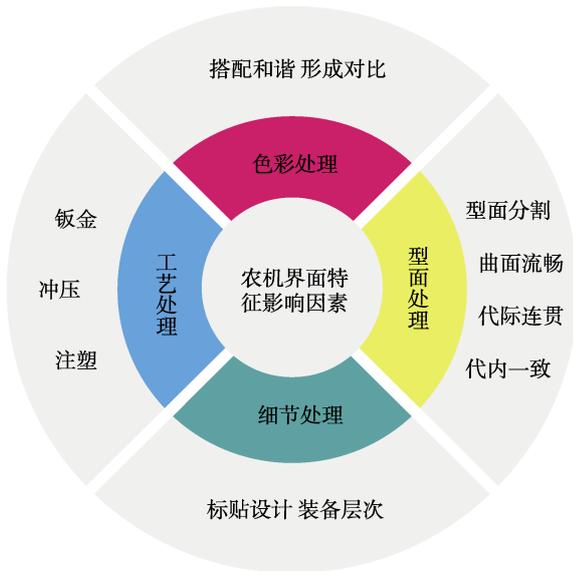


图1 农机界面设计的影响因素
Fig.1 The influencing factors of agricultural machine interface design

一些新的设计理念如绿色理念,使得绿色设计作为农业机械产品需求的产品开发的并行工程,也影响了农业机械设计的持续发展^[7]。

2.1 色彩处理

色彩能给观察者留下深刻的第一印象。消费者越来越强调产品带来的情感体验和个性差异,其购买决定也更多地受到情感和心理需求的影响^[8]。因此,基于感性工学的基本原理,对大众的色彩偏好变化进行跟踪记录,可以在农机的界面设计中处理好色彩的搭配组合^[9]。在进行色彩选择时,主要出发点有功能性和宜人性两个方面^[10]。进行色彩处理时,一方面要处理好主体色彩与辅助色彩的关系。目前农机中常见的主体色是红色、黄色、蓝色和绿色,它们在实际使用面积上超过总体的50%;辅助色主要是黑、白、灰等无彩色,在实际的使用面积上一般低于40%。主体色和装饰色之间的关系有两种,一种是差别显著的色彩搭配形成对比效果;另一种是相同或相近的颜色形成调和的效果。其次要保证同一类别机型的色彩使用按照一定的色彩组合方式进行,协调划一。另一方面,环境、光线也对农机本身的色彩表现也有巨大影响,因此要增加光线影响的考量,在处理时尽可能地模拟实际使用环境的光线变化情况,保证不同方案测试对比时的环境光线一致,以保证选定的方案在实际使用环境中有良好的表现。

这些色彩处理方式在大型农机企业中被广泛应用,搭配效果上具有较高的丰富性。主要代表机型的色彩搭配见表4。

表4 农机色彩使用分析
Tab.4 Analysis on color usage of agricultural machinery

品牌	约翰迪尔	芬特	纽荷兰	久保田	
型号	5-904	200VAR10 VFP	T1404	M854KQ	
图片					
主色	色彩图				
	使用位置	机箱 驾驶室	机箱	机箱 驾驶室	
	正面占比	95%	25%	50%&	30%
	侧面占比	65%	60%	60%&	65%
辅助色	色彩图				
	使用位置	轮毂	轮毂	轮毂	
	正面占比	5%	20%	10%	0
	侧面占比	35%	40%	40%	35%

2.2 型面处理

型面处理主要是对农机外部壳体的处理,它通过视觉原型和视觉复杂性对农机的界面设计产生积极的影响。大多数的关于型面处理的设计评估都是基于主观的度量,但是采用新的、客观的方法也可以来衡

量原型的典型性和复杂性^[11]。具体做法为对设备机箱进行型面特征线提取,对纵横两个方向不发生转折的线条数目进行计数(栅格状造型中重复的条形线只计取1次),比较造型线数目来确定型面的丰富度,见表5。

表5 农机界面造型特征分析
Tab.5 Analysis on interface modeling characteristics of agricultural machinery

品牌	约翰迪尔	芬特	纽荷兰	久保田
型号	5-904	200VAR10	T1404	M854KQ
图片				
侧面特征				
型线				
数目	17	15	15	14
正面特征				
型线				
数目	15	12	12	12

分析可知,丰富的造型与造型特征线的数目息息相关。一般情况下造型线越多,形态越丰富。在造型处理的发展方向上,农机企业可以参照汽车设计的做法,通过依靠设计师进行型面设计,生产出更加流畅的造型面,提炼出具有自身特色的造型处理手法,使农机设备摆脱生硬、简陋的外形,形成农机企业自身的设计语言。同时,由于人们对产品的人性化要求日益增强,尤其是一些关乎人们使用安全的设计——诸如农机产品的设计——在人机交互方面的要求更高^[12],在人机方面进行造型设计的切入也是一个良好的发展方向。

2.3 细节与工艺处理

细节处理主要是为了达到“锦上添花”的效果。一般包括装饰处理和装配处理两个方面。常用的装饰有色带和各类标贴,分为安全标贴和说明标贴。其中,说明标贴可以用以辅助整机造型设计^[13]。标志、型号信息以及装饰性图案或线条的添加使农机的造型更丰富也更具有生命力,避免了机械自身的呆板、笨重。在装配上,最终目的是在满足功能需求的前提下,形成良好有序的层次感。对零件先进行分色处理,完成喷涂处理,再进行整体装配,对形成良好的装配效果十分有益。

工艺处理与型面处理一致,主要体现在外部壳体的处理上。农机造型界面的处理工艺较为有限,主要是钣金、冲压和注塑3种。根据3种加工方式的特性可知,每种工艺的最终效果有巨大的差异。目前小型

企业的农机外部壳体的主要加工方式是钣金与冲压,主要是钢板的焊接、折弯等。大型企业的做法相对多样,注塑工艺的应用对增加型面丰富度有着极大的帮助。具体表现为对机体进行分面处理,通过零件装配的方式构成整体。造型上具有更大的变化空间和灵活性,产品也具有更加丰富多样的型面特征。

3 农机界面设计因素对比分析

3.1 造型界面处理对比

在同类型农机(如拖拉机)的界面处理上,大型企业凭借深厚的设计底蕴,整体把握上较小企业显得更加游刃有余。对芬特和弗雷森的对比见表6。

两台设备机型相近,但视觉差异很大。芬特色彩使用丰富,深绿色与橙红色的对比鲜明,从下到上兼顾了黑、灰、白3种色彩层次。弗雷森的处理手法显得缺乏层次感,也缺少浅色的搭配使用(如白色等),设备整体比较沉闷。

在造型界面的处理上,对2台设备的机箱进行线条提取,芬特机箱的型线数目明显超过弗雷森,而且保持了线条的流畅度。在正面造型上,重复排布的竖向线条具有较强的力量感,支撑起了整个前脸造型。反观弗雷森,在侧面处理上,只有简单的冲压处理,造型线条较少,正面几乎未作处理。

此外,在机箱材质处理上,芬特采用金属

表6 造型界面处理对比
Tab.6 Modeling interface processing comparison

	芬特 200VAR10 VFP	弗雷森 FS904
色彩提取		
界面特征		
界面线条特征		

件和塑料件的搭配不仅没有削弱整个车身的整体感,反而使得部件之间功能明确,机箱整体也更加和谐。弗雷森由于采用了简单处理的一体化机壳,在视觉感受和实际功能上都有所欠缺。

3.2 细节特征处理对比

久保田和农友的两款收割机外观一致,但是视觉感受明显不同。对比分析可知,细节的处理也会对整体视觉效果造成巨大的影响,见表7。

表7 细节特征处理对比
Tab.7 Detail feature processing comparison

品牌	久保田	农友
图片		
标识处理	标志字体重新设计,辅助以简单几何图形。	标志中字体直接采用字库字体。
装饰色带	选取灰、黑等无彩色,与机身原有色彩不发生冲突,搭配和谐。	装饰带种类过多,颜色混乱,显得凌乱无序。
装配层次	零部件先分色、喷漆处理,之后装配。	集中装配,之后统一喷漆。

细节处理主要可以概括为色彩搭配、标签设计、装配层次等3个方面。

在色彩搭配上,久保田将白色、深灰色和橙红色组合使用,下重上轻的颜色布局保证了机械本身视觉上的稳定感。农友在色彩使用上相对随意,色彩本身饱和度对比过于明显,搭配非常不协调。

在标识处理上,久保田相比较农友更具有设计感。主要体现在没有直接使用固有文库字体,而是根据企业产品特色重新设计,与机械本身具有较好的适

配性。

在装配层次上,久保田采用的零部件先分后总的处理办法。实现了产品设计、生产准备,以及最终装配过程等多个过程的一体化管理^[14],整性性较强。农友采用了集中装配,统一喷漆的模式。两者进行比较可以发现,采用先分色喷漆后进行装配的方式可以使设备具有更强的层次感,而统一喷涂的方式使设备显得品质低劣,加重了设备的廉价感。

4 结语

通过国内外农机界面设计的一系列对比分析可知,在农机界面设计的影响因素中,色彩和型面处理直接决定了农机界面设计水平的高低,和谐的色彩搭配和丰富的型面处理是良好设计的首要前提。在色彩处理上,具体表现为主体色与辅助色的搭配上要互补或者对比,色彩使用位置、使用面积必须要限制在一定的范围内,从而避免混乱。型面处理上,特征面上造型线条的数量、型面分割等可以增加造型上的丰富性,传统的一体成型的简单处理方式将逐渐被淘汰。此外,根据具体案例的详细对比以及初步数据处理分析可知,细节与装配处理等因素也在界面设计中有增强设备设计感的重要作用,装饰色带与精心设计的标识使设备显得层次丰富、做工优良。在当前形势下,应用这些结论指导今后的农机界面设计,统筹界面设计的相关影响因素,对摆脱农机产品的同质化现象和进一步提升农机界面设计水平具有重要的作用。

参考文献:

- [1] 金国, 吴琼. 基于现代工业设计理念的农机产品设计[J]. 艺术探索, 2010, 24(1): 117-118.
JIN Guo, WU Qiong. Agricultural Machinery Product Design Based on Modern Industrial Design Concept[J]. Arts Exploration, 2010, 24(1): 117-118.
- [2] 李江泳, 姚湘. 面向品牌的工程机械造型特征设计研究[J]. 机械设计, 2014, 31(6): 102-104.
LI Jiang-yong, YAO Xiang. Research on the Design of Engineering Machinery Modeling Characteristics for Brands[J]. Journal of Machine Design, 2014, 31(6): 102-104.
- [3] NY/T 1640-2015, 中华人民共和国农业行业标准[S]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
NY/T 1640-2015, Agricultural Industry Standards of the People's Republic of China[S]. Beijing: China Agriculture Press, 2015.
- [4] 王沈策, 刘德顺, 文星. 品牌体验视角下的农机产品造型设计[J]. 包装工程, 2017, 38(1): 105-109.
WANG Shen-ce, LIU De-shun, WEN Xing. Agricultural Machinery Modeling Design Based on Brand Experience[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(1): 105-109.
- [5] 卢兆麟, 薛澄岐, 汤文成, 等. 工业设计中基于风格特征的产品设计DNA研究[J]. 机械设计, 2010, 27(7): 7-14.
LU Zhao-lin, XUE Cheng-qi, TANG Wen-cheng, et al. DNA Study of Product Design Based on Style Characteristics in Industrial Design[J]. Journal of Machine , 2010, 27(7): 7-14.
- [6] XU Chen. Color Design Plan in the Significance of Product Design[J]. Advanced Materials Research, 2012(3): 82.
- [7] JIN Wei. Green Design for Concurrent Engineering in Agriculture Machinery[J]. Applied Mechanics and Materials, 2013(3): 67.
- [8] 刘胧, 汤佳懿, 高静. 基于感性工学工作流程的汽车内饰设计研究[J]. 现代制造工程, 2010(11): 94-98.
LIU Dao-yi, TANG Jia-yi, GAO Jing. Research on Automobile Interior Decoration Design Based on Kansei Engineering Workflow[J]. Modern Manufacturing Engineering, 2010(11): 94-98.
- [9] ZHANG Yu-hong. Research of the Auxiliary Decision System of the Design of the Product Color Based on the Kansei Engineering[J]. Applied Mechanics and Materials, 2012(10): 12-19.
- [10] 王惠成. 农机产品的色彩设计[J]. 沈阳农业大学学报, 1992(23): 8-11.
WANG Hui-cheng. Color Design of Agricultural Machinery Products[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 1992(23): 8-11.
- [11] JANR. Gut Liking for the Ordinary: How Product Design Features Help Predict Car Sales[J]. Marketing Intelligence Review, 2014, 5(1): 67-90.
- [12] 田金, 田雪, 窦元晨. 现代农机设计中的机械外观创新[J]. 南方农机, 2016, 47(11): 29.
TIAN Jin, TIAN Xue, DOU Yuan-cheng. Mechanical Appearance Innovation in Modern Agricultural Machinery Design[J]. 2016, 47(11): 29.
- [13] 王芳, 冯冠军. 农机产品设计中工业设计的运用分析[J]. 黑龙江科技信息, 2017(13): 12-16.
WANG Fang, FENG Guan-jun. Application Analysis of Industrial Design in Agricultural Machinery Product Design[J]. Heilongjiang Science and Technology Information, 2017(13): 12-16.
- [14] 徐建萍. 大型机械装备基于项目制造的生产计划模式[J]. 现代制造工程, 2011(11): 42-48.
XU Jian-ping. Large Machinery Equipment Based on the Project Manufacturing Production Planning Model [J]. Modern Manufacturing Engineering, 2011(11): 42-48.