

基于人因工程的A便利店空间与环境设计研究

蓝颖慧, 刘俊艳

青岛科技大学, 经济与管理学院, 山东 青岛
Email: l_junyan@163.com

收稿日期: 2021年2月26日; 录用日期: 2021年3月22日; 发布日期: 2021年3月29日

摘要

面对快节奏的生活, 便利店凭借其消费场景的便利性, 在社会消费品中一直占有一席之地, 如何在保持原有优势便利性的基础上, 以人的因素为基础来进行便利店的环境设计, 增加消费者的购物频次, 是现阶段的便利店发展的关键。本文以A便利店为研究对象, 通过实地考察测量, 发现了便利店中存在货架高度深度不符合人体适合的尺寸、店内局部区域的照度值不达标、店内的色彩搭配和色彩运用不完善、微气候环境和安全卫生工作不符合人因工程要求等问题, 利用人体尺寸、空间尺度、照明强度标准、色彩对比理论、目视化管理等相关理论, 把货架高度调整到了1800 mm, 宽度调整到了400 mm, 货架最底层离地面400 mm, 通过更换照明工具使便利店的照明环境整体照度值提高, 并且打造了不同的照明氛围, 将白色货架白色商品标签改成了白色货架红橙黄等鲜艳的标签, 改变了奶冰柜和便当货架的颜色, 同时达到了延伸空间的既视感, 微气候环境和安全卫生工作等也做了进一步优化, 并且改善方案得到了好的反馈。通过研究得知, 便利店的色彩设计、照明设计、微气候环境以及安全卫生等方面的不合理, 可以通过人因工程的相关理论进行改善, 从而提高便利店布局设计的人性化水平。

关键词

便利店, 内部布局, 人因工程, 色彩, 照明, 微气候环境, 安全卫生

Research on Space and Environment Design of A Convenience Store Based on Human Factor Engineering

Yinghui Lan, Junyan Liu

School of Economics and Management, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao Shandong
Email: l_junyan@163.com

Received: Feb. 26th, 2021; accepted: Mar. 22nd, 2021; published: Mar. 29th, 2021

Abstract

In the face of the fast pace of life, a convenience store with the convenience of its consumer scene, has a place in the social consumer goods. How to keep the original advantages on the basis of convenience, based on the human factor for convenience store environment design to increase the consumer's shopping frequency is the key to the development of the convenience store at the moment. A convenience store is taken by this paper as the research object, through field investigation and measurement, and the problems of human factor engineering in the convenience store are found, e.g., the height and depth of the shelves do not conform to the size suitable for human body, the illuminance value of local areas in the store is not up to standard, the color collocation and use of the store is not perfect, the micro environment climate and safety and health work are unreasonable. Human body size, spatial scale, lighting intensity standard, color contrast theory, visual management and other related theories are used to put forward the improvement plan. The height of the shelf is adjusted to 1800 mm, and the width is adjusted to 400 mm. At the same time, the bottom shelf is 400 mm from the ground, through the replacement of lighting tools to improve the overall illumination value of the lighting environment of the convenience store, and to create different lighting atmosphere. The white commodity label on the white shelf has been changed into bright labels, such as red, orange and yellow on the white shelf, the color of the milk freezer and the lunch shelf has been changed, and the visual sense of the extended space has been achieved at the same time. The micro-climate environment and safety and health work have also been further optimized. And the improvement plan has received good feedback. According to research, the irrationality of color design, lighting design, microclimate environment and safety and hygiene of convenience stores can be improved by the related theory of human factor engineering, so as to improve the humanization level of the layout design of convenience stores.

Keywords

The Convenience Store, Internal Layout, Ergonomics, Color, Lighting, Microclimatic, Safety and Health

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着便利店数量增加的同时, 消费者消费观念和购物习惯的变化加剧了便利店行业的激烈竞争。各便利店要想在市场上屹立不倒, 还是要在顾客身上下功夫, 更加注重人的因素, 每个便利店的竞争应该归结于质量的竞争, 尤其是服务质量的竞争[1]。随着物质生活的提高和生活节奏的加快, 人们对精神的追求越来越高。如: 顾客越来越希望商家能为其提供卫生安全健康绿色的购物环境[2]; 希望能以最少的的时间购买到最想买东西; 希望在短时间的购物体验中享受到优质的服务; 希望便利店设计的更人性化。因此为了达到上述的目的, 在便利店的布局设计中, 应该更多的运用人因工程的理论, 来满足消费者更高层次的要求。

顾名思义, 人因工程是一门与人有关的学科, 是一门新兴的、发展迅速的交叉学科, 涉及的学科众多, 如: 生理、心理、管理、科学、科学、安全工程、系统科学、环境科学等, 它研究与人类创造、与环境之间的相互作用及其结合, 使设计的创造与环境系统更适合人的生理和心理特点, 以人们工作生活

中的优化问题为主要目标, 从而达到使人们的工作生活安全、高效、健康、舒适的目标[3]。

为了使得便利店的尺度人因设计更具有人性化, 更符合人因工程学的要求, 在研究国内外文献的基础上发现, 谷阳[4]总结了超市具有特定的商品定位、高密度的商品陈列以及相对固定的货架布局的特点, 并从货架布局、色彩设计、商品陈列三个方面展开叙述, 对超市商品陈列对顾客的影响进行了研究; 曹基梅, 何世利[5]说要做到人性的设计首先得确定人是设计的主体, 要进行的人的各个相关因素的研究, 利用人因工程, 将以空间的形态、色彩、氛围为形式的展示空间被人所感知; 王晓昕[6]利用色彩的基本理论和设计原则, 从色彩心理学入手, 对超市的色彩设计进行了分析, 起到了树立企业美好形象、给顾客提供便捷的作用; 张今欣[7]则强调色彩在超市中的导向作用, 从指示牌、货柜、墙壁、pop 广告以及工作人员着装几方面, 进行超市色彩的设计, 从而使顾客快速定位商品位置, 增加购买率; 刘建村[8]则强调了照明设计在商业展示中的重要效用, 强调照明设计要综合考虑光本身和展览内容两方面。

国外学者也对超市的尺度人因设计方面进行了研究, 比如 Pierre HANSEN, Hans HEINSBROEK [9]在考虑销售空间的弹性大小以及商品允许的可以占用的最小货架空间以及实际分配给每个商品的区域大小等因素的基础上, 提出了给定的商品和超市待售商品中同时进行最优化选择和货架空间分配的模型和算法 Katelijin Quartier, Henri Christiaans, Koenraad Van Cleempoel [10]认为零售的氛围会对消费者的行为产生影响, 并就照明氛围这方面, 讨论了氛围和其照明之间的关系, 并且对应用研究范畴进行了描述; Jan Dul, W. Patrick Neumann [11]提出了概念模型, 把人体工程学的应用和改善健康和安全的联系在一起, 提出要把人体工程学成为战略制定和实施的一个完整的组成部分; Simone Pettigrew 等人[12]则针对老年人, 对超市员工的举止、购物设备的功能以及超市货架上摆放的商品的位置进行了研究, 从而提高老年顾客的满意度; Tian Feng, Lap-Fai Yu, Sai-Kit Yeung, Kang Kang Yin, Kun Zhou [13]提出了一种新的方法来设计中等规模的布局, 通过优化与人有关的属性, 通过流动性、可达性、舒适性这三个可以度量人群流动的属性来综合路径和站点; Y.T. Ge, S.A. Tassoul [14]对超市的微环境气候进行了研究, 描述了一个超市模拟模型“SuperSim”, 研究超市的制冷系统, 以达到节能减排的目的; AJ Wilkins [15]证明了当图像的空间、色彩或时间特征与通常在自然中发现的特征不一致时, 就会导致视觉上的不适; C. Spence [16]认为商品包装的多感官属性越来越成为大众市场和饮料产品成功的关键因素, 因此充分利用商品包装的多感官属性来吸引顾客的注意力提高销售额就显得尤为重要; Maria Grazia Violante, Enrico Vezzetti, Pietro Piazzolla [17]则利用了虚拟技术对超市的环境进行了模拟, 通过模拟货架的位置、高度、宽度以及周围环境的, 来研究消费者的感官的震撼程度和刺激程度, 从而对超市的改善提供思路。

对于人因工程、人体工效学的应用方面, 很多学者也做了很多的研究, 晁垚[18]等人利用人体工程学, 利用体压分布测量法, 揭示了体型和坐姿对于坐面压力分布和舒适度的影响作用; 王秋惠, 代欣[19]找到人因工程和交互设计的交叉领域, 通过对儿童喜爱的颜色进行实验以及实验结果的统计, 总结出了不同年龄段的儿童对不同的颜色的喜爱程度, 从而设计出最合理的儿童陪伴机器人; 郇超[20]则通过建立 CFD 数值模型, 探讨了室内结构和送风参数对室内热舒适以及空气品质的影响, 对人体可接受的热环境进行了研究。

本文利用人因工程的理论, 通过实地考察实时统计, 分析了坐落在大学里的一所 A 便利店环境设计存在的问题, 并提出了优化方案, 这样可以激发顾客的购买欲望, 增强顾客对超市内部布局设计的特殊的感应, 并产生信任, 提高顾客的满意度和 A 便利店的盈利水平, 创造更大的利润, 也有利于便利店树立独特的品牌形象。

2. A 便利店尺度人因设计因素现状分析

便利店作为一种非常接近人们生活的零售形式, 服务的对象是人, 所以一切空间、环境设计要基于

人的因素展开。为方便人取放商品,便利店的空间尺寸要符合人因工程人体尺寸的标准,如臂长、肩宽等;顾客要看清楚货架的标签以及商品,符合人因工程中对照明是有规定的;为帮助顾客快速找到产品或体现便利店的特点,基于人因工程色彩设计的功能分区或店面设计就非常重要;又因为便利店是一个相对封闭的空间,它的微气候环境、卫生环境也是影响顾客舒适度而不可忽视的因素。本文依据人因工程的相关理论对空间尺度、照明、色彩、微气候环境、安全与卫生几个方面对 A 便利店进行分析并做优化设计。

2.1. 空间尺度现状

通过对 A 便利店货架的高度、货架深度、低温奶冰柜、放冷饮的冰柜以及收银台等空间尺寸进行测量,如下表 1:

Table 1. Comparison table of partial spatial scale measurements of A store

表 1. A 便利店部分空间尺度测量对比表

空间位置	实测尺寸(cm)	人因参考尺寸(cm)	说明
货架	高度: 200 深度: 50	根据通道的宽度和人体尺寸确定	
奶冰柜	180	180	具体根据人体尺寸数据,计算出合适的空间尺度。
冷饮冰柜	180	180	
收银台	100	100	

由表 1 可知,奶冰柜、冷饮冰柜、收银台的高度都比较合适,而主通道宽度不道 1 米,显然货架的尺寸不符合人因工程的参考尺寸,货架的高度和深度超出了人体的适合范围。

2.2. 照明环境现状

通过问卷调查和实地考察,发现 A 便利店没有让人不舒服的眩光现象,照明问题主要包括照度不够和照明环境单一,没有层次感这两方面。

(1) 照度值不足

便利店的整体照明主要采用了冷色系的 t8 分体的日光灯管和轨道灯 led 射灯,如图 1,灯管能够均匀照明散光,构成了便利店的一般照明,轨道灯 led 射灯主要是照射指定位置的商品。通过对便利店目前采用的各种灯具的照度值的测定,并与人因工程的参考值对比,得出下表 2:



Figure 1. Overall lighting status diagram of A store

图 1. A 便利店整体照明现状图

Table 2. Measurement of partial area lighting of A store
表 2. A 便利店部分区域照明测量情况

测量地点	距离地面高度	实测值(勒克斯)	参考值(勒克斯)
便利店入口	地面上	160	150
收银台	距离地面 cm	280	300
奶冰柜前副通道	地面上	120	150
冷饮冰柜前主通道拐角处	地面上	125	150
熟食区展台	距离地面 120 cm	155	150
就餐区	地面上	160	150
休闲食品前主通道	地面上	150	200

根据上表可知,便利店的照明环境很多地方都达不到相关对应的照度参考要求,比如收银台、奶冰柜前副通道、冷饮冰柜前通道拐角处以及休闲食品前的主通道,照度值普遍偏低,都需要提高一定的照度才能满足需求。

(2) 照明环境单一,无层次感

便利店不同灯光颜色的选择要依据区域的功能和商品的特征,不同的区域不同的商品要选择不同颜色色调的灯光。A 便利店几个地方的局部光照布置的挺到位的,比如冷饮和雪糕区,用了偏冷色的灯光,如图 2 所示,清凉的白色日光灯给顾客带来了一种清凉冰爽的感觉,并且冷光可以使这些的饮料保持原色,彰显出了饮料的特点。再如熟食区采用了暖色的灯光,暖色光没日光色那么刺眼,与阳光颜色近似,只是同样功率的暖色灯比 LED 日光色的灯暗,照度没有达到标准。



Figure 2. Local lighting status of A store
图 2. A 便利店局部照明现状

但是便利店的各个区域的基本光是一样的,都采用了相同的 LED 灯管,这不仅显得单调,缺乏层次感,还会使消费者对消费环境的关注度降低,从而减少了购买的机会。氛围照明不到位,比如就餐区,仅靠足够的照明强度不会达到增加顾客食欲的目的,无法让顾客在照明上明显区分出销售区和就餐区。

2.3. 色彩设计现状

A 便利店的色彩设计主要存在以下几个问题:

(1) 商品衬色不合理

货架和展柜等商品载体的色彩主要起到衬托商品的作用,属于环境色。通过对便利店货架的颜色的观察,发现货架颜色全部同一为白色,缺乏货架和商品颜色的对比,货架仅起到支撑摆放物品的作用而

没有起到烘托的作用。不同商品有其独特的色彩倾向,对顾客产生的心理效应是不一样的。例如,可以用暖色的食品货架,具体暖色系里的哪个颜色要根据商品的色系选择;可以用浅蓝色装饰牙膏、洗面奶、洗洁精、洗衣液等日化品;由于大部分便当盒是红色的,可以选用绿色系货架。

颜色不搭配还体现在货架颜色和商品价格标签颜色的不搭配,货架颜色为白色,商品价格标签采用了白底黑字,这样的搭配无法让顾客立即获取商品信息。

(2) 便利店功能分区不明显

通过问卷调查发现,有21%的顾客认为店内目视化管理不到位,无法准确定位每类商品的位置,通过实地考察发现,放眼望去全是白色的货架,便利店没有标识牌,可以结合色彩,为每个区域安排上不同颜色的标识牌,一方面可以起到引导顾客,另一方面通过不同色彩的装饰,可以让便利店富有层次感,缓解视觉疲劳。

(3) 便利店氛围的塑造不到位

通过对以往节日的调查,发现便利店不太注重节日气氛的营造,像中秋、元旦、国庆这些重要的节日,便利店缺乏装饰品,没有充分利用色彩的温暖感给人带来节日的气氛。

(4) 空间延伸和缓解疲劳效果不佳

A便利店的墙面全部是白色,本就狭小的空间,显得更加单一,若想要达到扩大空间的视觉效果,可以充分利用色彩的距离感。另外,就餐区是顾客就餐、聊天休闲的区域,可以考虑改变以下桌子的颜色,采用一些强烈、欢快的色彩,来增加食欲、愉悦心情,但也要注意色彩对比不要太剧烈。

2.4. 微环境现状分析

根据我国的第一部《室内空气质量标准》,室内夏季温度标准值范围为:22℃~28℃,冬季标准值范围为:16~24℃,相关专家建议室内外温差最好不要超过5℃,而室内相对湿度夏季标准值为:40%~80%,冬季标准值为:30%~60%。

据此,主要对A便利店冬季的温湿度情况进行了调查如表3:

Table 3. Temperature measurements in winter of A store

表 3. A 便利店冬季温度测量情况

时间	店内温度(℃)	店外温度(℃)	店内外温差(℃)	店内湿度
2020.1.3 晚	20	-2	22	52%
2020.1.6 晚	17	4	13	60%
2020.1.7 晚	18	0	18	49%
2020.1.9 晚	23	-3	26	56%
2020.1.10 晚	24	-5	29	62%

A便利店冬季的温度在标准范围以内,但是室内外温差过大,一方面不利于人的舒适感,容易感冒;另一方面温度高,空调做功大,耗电大,成本高。A便利店的湿度比较不错,在正常范围以内。

2.5. 安全卫生工作现状分析

便利店的安全与卫生工作不容忽视,直接影响到顾客对便利店的印象。通过现场观察,A便利店存在较大的安全问题,缺乏安全通道标识,消防设施器材不完备,需要加强安全方面的工作。另外,在销售区,没有像“禁止触碰”,“小心烫手”,“有电危险”这种温馨的安全提示语。

卫生工作方面, 店内只有就餐区一个垃圾桶, 经常看到垃圾满处, 由于垃圾桶是长圆柱体形, 桶口比较小, 经常垃圾扔不到位会掉落在垃圾桶周围, 很影响便利店的店貌, 夏季还会招惹小虫子、苍蝇等, 很影响就餐体验。

3. 尺度人因设计因素优化

3.1. 空间尺度优化

(1) 货架的高度

① 货架的高度上限

根据 GB/T13547-1992 标准[21] [22], 见表 4, Sa 取 P95 女性立姿双手功能上举高 1976 mm, 着装(鞋子)修正量取 20 mm, 根据公式 $S_{min} = S_a + \Delta f$ 得:

$$S_{min} = S_a + \Delta f = 1976 + 20 = 1996 \text{ mm}$$

另外由于商品本身重心有一定得高度, 因此货架最高层高度设置为 1800 mm 较为合适。

Table 4. The functional dimensions of upper limbs of adult men and women in China

表 4. 我国成人男女上肢功能尺寸

测量项目	男(18-60 岁)			女(18-55 岁)		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95
立姿双手上举高	1971	2108	2245	1845	1968	2089
立姿双手功能上举高	1868	2003	2138	1741	1860	1976
立姿双手左右平展宽	1579	1691	1802	1457	1559	1659
立姿双臂功能平展宽	1374	1483	1593	1248	1344	1438
立姿双肘平展宽	816	875	936	756	811	869
坐姿前臂手前伸长	416	447	478	383	413	442
坐姿前臂手功能前伸长	310	343	376	277	306	333
坐姿上肢前伸长	777	834	892	712	764	818
坐姿上肢功能前伸长	673	730	789	607	657	707
坐姿双手上举高	1249	1339	1426	1173	1251	1328
跪姿体长	592	626	661	553	587	624
跪姿体高	1190	1260	1330	1137	1196	1258
俯卧体长	2000	2127	2257	1867	1982	2102
俯卧提高	364	372	383	359	369	384

② 货架的高度下限

底层货架的高度要设置好, 要让大多数顾客都能以弯腰扶手上的姿势取到货, 根据人体垂直拿取高度如图 3 所示, 最底层离地面高度为 400 毫米较为合适, 既可以方便顾客拿取商品, 又可以解决顾客蹲下挑选商品造成通道拥挤的状况。

(2) 货架的深度

根据表 5, P95 女性前臂长度为 234 mm, 手长 183 mm, $S_{min} = 234 + 183 = 417 \text{ mm}$, 另外考虑到上下层货架取货的不方便, 因此货架深度设置为 400 mm 较为合适。

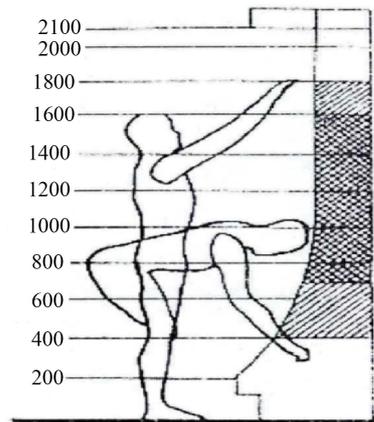


Figure 3. Vertical height of the human body

图 3. 人体垂直拿取高度

Table 5. Horizontal size of human body
表 5. 人体水平尺寸

测量项目	百分位	男(18-60 岁)			女(18-55 岁)		
		5	50	95	5	50	95
胸宽		253	280	315	233	260	299
胸厚		186	212	245	170	199	239
肩宽		344	375	403	320	351	377
最大肩宽		398	431	469	363	397	438
臂宽		282	306	334	290	317	346
坐姿臂宽		295	321	355	310	344	382
坐姿两肘间宽		371	422	789	348	404	378
胸围		791	867	970	745	825	949
腰围		650	735	895	659	772	950
臂围		805	875	970	824	900	1000

因此, 最终改进的货架尺寸如图 4 所示。

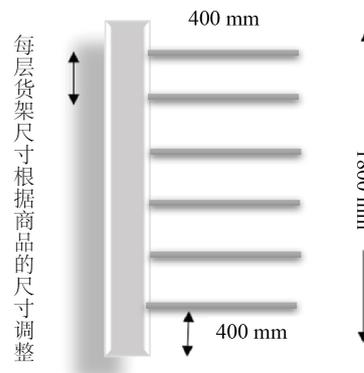


Figure 4. Improved shelves

图 4. 改善后的货架

3.2. 照明设计优化

根据不同照明方式的特点, 见表 6, 做了以下几个改善方案:

(1) 为了弥补便利店局部货架较暗, 照度不够的不足, 将 t8 分体式日光灯管换成超亮 T8 一体化精品款, 它可以实现对接串联, 无缝衔接, 没有暗区, 照明全覆盖, 并且保护眼睛不频闪。

(2) 为了明显区分就餐区和销售区, 打造就餐区温馨的氛围, 改用暖黄光的 LED 吊灯, 既可以温暖, 又可以舒适明亮。

(3) 收银台要对商品进行结算, 此区域的作业较为精细, 对光源的亮度要求较高, 单靠顶棚的灯管照明, 达不到要求的亮度, 换用吊灯来提高照明强度。

(4) 冷饮区的局部照明可以进一步优化, 将原先的灯光竖放改成短灯管每层横放, 如图 5 这样每层的饮料的色泽都可以得到很好的反映。

Table 6. Types, characteristics and uses of lighting

表 6. 照明类型、特点及用途

人工照明类型	全面照明	局部照明	综合照明	特殊照明
定义	是一个照明设计的基础, 指的是充满房间的非定向照明, 为空间中所有活动创造一个普遍充足的照明基础	是在环境照明的基础上, 为了突出商品的特色, 加强重点商品的吸引力, 单独提高商品的照度	由一般照明和局部照明共同组成的照明方式	用于特殊用途和特殊效果的照明方式
特点	光照强度较低, 光源一般均匀布置在顶棚、店内墙壁四周或上部空间	一般采用射灯、聚光灯等光线较强的照明形式; 但容易产生眩光, 与周围形成强烈的亮度对比	经济; 应用场所的利用系数高; 能防止产生直射眩光和反射眩光	可以满足特殊要求
用途	用于满足便利店内购物空间环境的基本照度, 均匀照亮整个店, 营造整洁安静、光线适宜的便利店, 保证同行、挑选商品和销售等基本活动的顺利进行	使商品更具有选择性和明确性, 便于顾客可以清晰的选择挑选商品	既可以打造整体的照明效果, 又可以突出重点商品	根据各自的特殊需要选取光源, 比如摄影; 灯光舞台; 建筑夜景灯



Figure 5. Local lighting of the improved cold drink area

图 5. 改善后的冷饮区局部灯光

3.3. 色彩设计优化

(1) 色彩搭配的优化

根据颜色对比度越大越容易被感知的视觉原理[23], 商品与货架之间的颜色对比度越大, 商品越能从众多的视觉信息中脱颖而出。货架颜色要根据摆设货品的种类和包装外观来确定。对比色彩的选择见图 6。

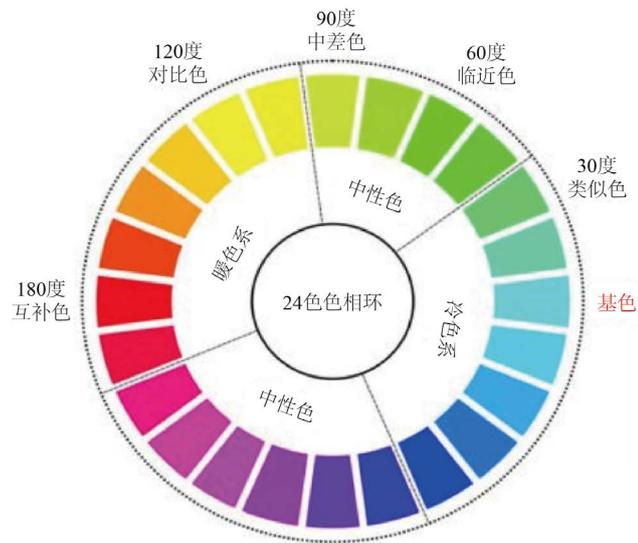


Figure 6. Contrasting colors
图 6. 对比色

色彩饱和度高、视觉冲击力强的产品包装，适用于中性色、低饱和度的货架。便当包装盒大多数是红色，饱和度高，可以使用黑灰色或者深绿色的货架，效果图如图 7：

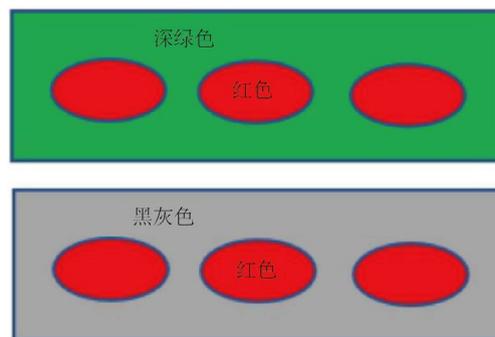


Figure 7. Improved bento shelf color renderings
图 7. 改善后的便当货架颜色效果图

低颜色饱和度的产品可以用高亮度或低亮度的中性色货架来衬托，奶制品和其包装大多属于白色系，可以采用米黄色或者浅蓝色的货架，使商品更具有吸引力，如图 8 所示。

通常在白色的货架上，我们使用红黄结合的鲜艳、辨识度高、注目性好的色彩的商品名称价格标签、促销标签，可以让顾客迅速获取商品信息，也可以借助像图 9 一样不同形状的标签吸引顾客的眼球。

(2) 利用不同颜色的标识牌进行环境分区

为了完善目视化管理的理念，结合不同颜色的温度感理论，见图 10，各个标示牌设置成不同的颜色 [24]，便当区采用红色标示牌，冷饮区采用绿色标示牌，日化品区采用蓝色标识牌，牛奶区采用白色标识牌，零食区采用橙色标识牌等，让顾客通过色彩的不同形象直观的寻找区别各个区域。

(3) 利用色彩营造节日氛围

便利店内天棚可以悬挂彩色的促销广告吊旗，如图 11 根据不同的季节，选用与春夏秋冬相符的广告色彩、图案、文字；根据不同节假日的特点，选择与节日有关的内容，大大提高顾客为了过节购物的欲望。

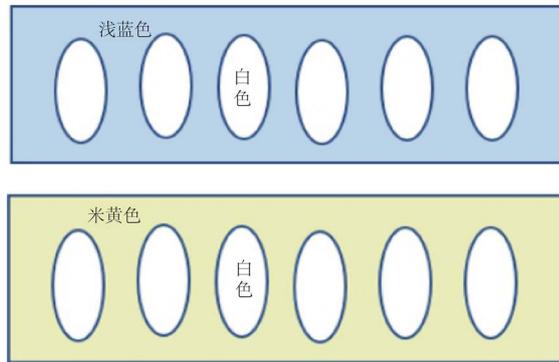


Figure 8. Color rendering of improved milk freezer
图 8. 改善后的奶冰柜颜色效果图



Figure 9. Improved commodity price tags
图 9. 改善后的商品价格标签

颜色名称	给人带来的温度感	色卡	其他
红色	①喜庆 ②热情奔放 ③能量 ④危险 ⑤血腥暴力冲动 ⑥在餐饮区, 红色会增强食欲		红色是光谱中光波最长的颜色, 是纯度最高的, 对人的视觉影响力也是最大的
白色	①纯洁, 干净、单纯 ②寒冷、冷素		白色由全部可见光混合而成, 因此也被称之为“全色光”
蓝色	①清新 ②豁达、宽广 ③忧郁 ④冷漠		让人联想到大海、波浪、蓝天
绿色	①大自然 ②自由 ③和平 ④生命力 ⑤安全		这是人的肉眼最适应的一种颜色, 可以给人清晰、健康的安全感
黄色	①成熟 ②温暖 ③财富和权利		让人联想到阳光、火焰、高贵; 常用来警告危险、提醒注意
紫色	①高贵 ②勇气、胆识 ③忧郁 ④神秘 ⑤浪漫		在中国古代是王者的颜色; 在基督教里是哀伤的意思
橙色	①辉煌 ②时尚 ③青春、动感		橙色是欢快活泼的光辉色彩, 是暖色系里最温暖的颜色
粉色	①可爱 ②娇嫩 ③少女 ④温馨		粉色给人最直观的感觉是少女心, 温馨, 但是搭配不当会感到压抑

Figure 10. A sense of temperature in various colors
图 10. 各种色彩的温暖感



Figure 11. The hang flags for the holiday atmosphere of the convenience store

图 11. 便利店烘托节日气氛的吊旗

(4) 利用色彩的距离感扩大空间。

由于便利店面积有限, 墙体的颜色选择灰色这样明度和纯度高的膨胀色, 给人一种四周墙体扩大的错觉。而配角色和点缀色使用一些鲜艳颜色, 将餐桌颜色改成与便利店商标构成色相一致的红、橙、绿间隔, 这样的搭配更符合大学生时尚、个性的气质。

3.4. 微气候环境优化

根据《室内空气质量标准》, 便利店冬季在保持标准范围 $16^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ 的前提下, 应该适当降低温度, 减少室内外温差, 防止顾客温差太大感冒; 应该保持一定的空气湿度, 冬季偏干燥可以在店内设置一定规格的加湿器[25], 保持环境清爽; 虽然没有对 A 便利店夏季的温湿度进行测量, 但是由于靠海, 天气偏潮湿, 店内可以通过挂置一些吸潮袋, 保持环境的干爽。

3.5. 安全卫生工作优化

(1) 安全工作

根据目视化管理原理, 利用形象直观而又色彩适宜的各种视觉感知信息来组织现场生产活动, 会达到科学管理的目的, A 便利店需要重视和加强日常消防安全管理, 健全灭火器和消火栓等设备, 标记好安全通道; 在熟食区, 增设“小心烫手”“禁止触碰”这样细节的温馨安全提示[26], 做到一目了然; 在插座外露的地方, 贴上“有电危险”“小心触电”的安全提示语, 直接给顾客视觉上的警示; 要加强员工培训, 及时整理下架滞销品、残次品、过期品, 及时上架新鲜食物, 保证食品安全。

(2) 卫生工作

更换垃圾桶, 把原来敞口式改为现在的脚踏分类式, 见图 12, 既可以做到美观, 响应国家垃圾分类的政策倡导, 这个脚踏的动作又会让顾客有一种意识, 会把垃圾扔进去, 改变以前垃圾经常散落在地上的局面。



Figure 12. Trash can before and after improvement

图 12. 改善前后的垃圾桶

4. 总结

本文以 A 便利店为研究对象, 主要利用人因工程的相关理论, 比如人体尺寸、照明强度标准、色彩对比理论、目视化管理等, 在人因工程和便利店内部布局设计的交叉领域中, 对便利店目前内部布局设计存在的人因工程方面的问题进行了探讨和研究。

根据店内的实际情况和人因工程的参考尺寸以及人体水平尺寸重新设计了货架的高度和深度, 把货架高度调整到了 1800 mm, 宽度调整到了 400 mm, 货架最底层离地面 400 mm, 并且通过选取不同性别不同年龄不同身高的顾客样本进行试验, 此改善方案获得了 87%以上的好评率; 根据人因工程照度值的参考标准, 通过更换照明工具使便利店的照明环境整体照度值提高, 并且打造了不同的照明氛围; 根据色彩的性质和对比原理, 改善了货架冰柜的颜色, 同时达到了延伸空间的既视感, 同时将白色货架白色商品标签改成了白色货架红橙黄等鲜艳的标签; 微气候环境和安全卫生工作等也做了进一步优化, 通过走访调查, 95%以上的顾客觉得改善方案合理, 较目前的设计有较大的改进, 舒适感和体验感更强, 这也说明, 从空间尺寸、照明、色彩、微气候环境、安全与卫生工作这几方面做改善是可行的。

但本文仍有不足的地方, 下一步可以用专业测量仪器测出色彩三个属性色相、纯度、明度的具体的数值, 利用孟塞尔彩色模型, 再做进一步的研究。

参考文献

- [1] 周勇. 解析不断“变脸”的我国便利店发展态势[J]. 中国商界, 2020(Z1): 50-51.
- [2] 邱香. 超市布局 以人为本[J]. 商场现代化, 2006(19): 121-122.
- [3] 王宇菲. 探究新零售背景下便利店的个性化营销战略[J]. 特区经济, 2020(7): 148-150.
- [4] 谷阳. 超市商品陈列对顾客消费行为的影响探析[J]. 安徽电子信息职业技术学院报, 2014, 13(5): 101-104.
- [5] 曹基梅, 何世利. 基于调查的中小门店超市布局优化设计[J]. 吉林省经济管理干部学院学报, 2013, 27(6): 43-46.
- [6] 王晓昕. 大型综合超市购物空间色彩设计与优化研究[J]. 艺术评鉴, 2017(13): 152, 140.
- [7] 张今欣. 浅析色彩设计在百货商场中导向的应用——以湘潭步步高超市为例[J]. 商场现代化, 2015(z2): 18-19.
- [8] 刘建村. 论现代商业展示中的照明设计[J]. 南方农机, 2019, 50(14): 230-231.
- [9] Hansen, P. and Heinsbroek, H. (1979) Product Selection and Space Allocation in Supermarkets. *European Journal of Operational Research*, **3**, 474-484. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(79\)90030-4](https://doi.org/10.1016/0377-2217(79)90030-4)
- [10] Quartier, K., Christiaans, H. and Van Cleempoel, K. (2009) Retail Design: Lighting as an Atmospheric Tool, Creating Experiences Which Influence Consumers' Mood and Behaviour in Commercial Spaces.
- [11] Dul, J. and Neumann, W.P. (2009) Ergonomics Contributions to Company Strategies. *Applied Ergonomics*, **40**, 745-752. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.07.001>
- [12] Pettigrew, S., Mizerski, K. and Donovan, R. (2005) The Three “Big Issues” for Older Supermarket Shoppers. *Journal of Consumer Marketing*, **22**, 306-312. <https://doi.org/10.1108/07363760510623894>
- [13] Feng, T., Yu, L.F., Yeung, S.K., et al. (2016) Crowd-Driven Mid-Scale Layout Design. *ACM Transactions on Graphics*, **35**, Article No. 132. <https://doi.org/10.1145/2897824.2925894>
- [14] Ge, Y.T. and Tassou, S.A. (2011) Performance Evaluation and Optimal Design of Supermarket Refrigeration Systems with Supermarket Model “SuperSim”, Part I: Model Description and Validation. *International Journal of Refrigeration*, **34**, 527-539. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2010.11.010>
- [15] Wilkins, A.J. (2016) A Physiological Basis for Visual Discomfort: Application in Lighting Design. *Lighting Research & Technology*, **48**, 44-54. <https://doi.org/10.1177/1477153515612526>
- [16] Spence, C. (2016) Multisensory Packaging Design: Color, Shape, Texture, Sound, and Smell. In: *Integrating the Packaging and Product Experience in Food and Beverages*, Woodhead Publishing, 1-22. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100356-5.00001-2>
- [17] Violante, M.G., Vezzetti, E. and Piazzolla, P. (2019) How to Design a Virtual Reality Experience That Impacts the Consumer Engagement: The Case of the Virtual Supermarket. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, **13**, 243-262. <https://doi.org/10.1007/s12008-018-00528-5>

-
- [18] 晁垚, 申黎明, 汪洋. 体型与坐姿对职员体压分布特征的影响[J]. 技术与创新管理, 2019, 40(2): 208-214.
- [19] 王秋惠, 代欣. 基于人因视角的儿童陪伴机器人交互界面设计研究[J]. 技术与创新管理, 2019, 40(1): 44-47, 79.
- [20] 郇超, 孙雪花, 于群, 赵玉娇, 屠冰冰. 基于置换通风的无管工位送风气流组织特性[J]. 技术与创新管理, 2020, 41(6): 596-601.
- [21] GB/T13547-1992. 工作空间人体尺寸[S]. 北京: 中国标准出版社, 1993.
- [22] GB/T10000-1988. 中国成年人人体尺寸[S]. 北京: 中国标准出版社, 1989.
- [23] 许亚. 基于商业空间中的色彩设计研究[J]. 才智, 2019(26): 232.
- [24] 曹征连. D精品超市内部布局优化研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2019.
- [25] Ohta, M. and Higuchi, Y. (2018) Trend of Selling Space Layout and Passing Customer Efficiency in Recent Japanese Supermarkets. *Asian Journal of Management Science and Applications (AJMSA)*, **3**, No. 3.
<https://doi.org/10.1504/AJMSA.2018.095509>
- [26] 吕晓永. 基于顾客满意度的S超市运营管理改善研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 华南理工大学, 2014.