

以用户行为为中心的实验室储药柜设计探析

李志英, 华慧娟

(渭南师范学院, 渭南 714099)

摘要: **目的** 探析以用户行为为中心应用于实验室储药柜的设计方法。**方法** 通过现有储药柜的现状与诉求的分析, 发现其不符合可用性的缺陷, 进而提出以用户行为为中心的实验室储药柜设计方法, 进一步提出储药柜的功能分区、智能化和情感化设计优化策略。**结论** 现有储药柜设计缺乏对用户的理解, 从而造成了实验人员的诸多负担; 应用以用户行为为中心的设计方法, 将有效提高设计的宜人性以及科研人员的工作效率。

关键词: 储药柜; 用户行为中心; 任务分析; 功能分区; 智能化设计; 情感化设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)04-0227-04

Research on Lab Medical Cabinet Design Action Based on User Behavior

LI Zhi-ying, HUA Hui-juan

(Weinan Normal University, Weinan 714099, China)

ABSTRACT: It aims to analyze the design methods of lab medical cabinet based on behavior. Through the analysis of the current situation and demand of medical cabinet, it points out their weakness in availability with putting forward the design method of lab medical cabinet based on user behavior. It proposes the functional divisional, intelligence and emotional design strategies of medical cabinet. The existing medical cabinet design is lack of understanding of the user, which caused a lot of burden of experiment personnel. Design methods according to the user behavior as the center, will effectively improve the design of agreeableness and researchers working efficiency.

KEY WORDS: medical cabinet; action-centered; task analysis; functional division; intelligence design; emotional design

储药柜是实验室内用于储藏少量药剂和实验器材的橱柜, 主要放置固体化学试剂和标准溶液。教学、科研、医疗等常用储药柜可分为两种, 一类是单纯保管型储药柜; 另一类是动力支持的过滤排放型或单纯换气型储药柜^[1]。单纯保管类是一般板式家具, 分为分门式和拉式, 门式又分为移门和开门式两种。单纯保管型试剂柜的改良设计已经开始关注人性化因素简化分类及查找效率: 拉式储药柜 (见图 1a) 有多种规格的药品拉栏可供选择, 护栏及限位装置有效防止药剂倾倒或滑落; 阶梯板式储药柜 (见图 1b) 采用阶梯式置物板。此外, 为满足处于实验室环境中工作的安全需求, 应用电气动力模块开发了排气型和净气型储药柜。通常使用的排气型储药柜为负压排气, 需要铺设管道和连接大型抽风机, 净气型储药柜一般应用光催化、臭氧催化等空气净化技术^[2]直接消除污

染源, 无需铺设管道, 需 24 小时开启。



图 1 改良的单纯保管型试剂柜
Fig.1 Current different kinds of medicine cabinet

收稿日期: 2016-10-21

作者简介: 李志英 (1980—), 女, 山西人, 渭南师范学院副教授, 主要从事设计艺术学研究。

1 储药柜的设计诉求

作为实验室中储存化学试剂的特种家具,与一般家具设计相比有其特殊性:1)承重力及可靠性,储存药品的试剂瓶一般为玻璃制,药品存储安全要求高,储药柜须有较强的承重能力和牢固性^[3];2)抗腐蚀性,实验室储药柜所储存大量具有腐蚀性的强酸强碱,因此储药柜应使用抗酸碱腐蚀的材料或涂层保护;3)安全环保性,大量挥发性化学试剂排入空气中不仅污染环境、有害实验人员身体健康,另外在密闭空间中试剂之间的相互作用会导致失效,不利于科研工作甚至会造成安全事故;4)良好的宜人性,从事重复度高、危险系数高的科研工作需要科研人员长期投入高度注意力,极容易产生生理和心理双重的疲劳感,因此储药柜应具备良好的宜人性,尽量减轻科研人员的负担和疲劳。

2 以用户行为为中心的储藏柜设计的研究方法

作为实验设备的储药柜归根结底是通过与人的良好配合实现其价值,因而在设计中更应充分实现其“人”的属性。储药柜被用于储存危险品尤其特定的使用规范,应用以用户行为为中心的设计方法能够使得用户更好的适应产品,运用操作分析法、观察法等 ACD 的研究方法,人因工效学、心理学的理论,不断完善产品设计。整个设计过程包括系统的任务分析、单任务流分析、功能分配设计以及用户测试,这4个阶段并不是线性分布在时间轴上的,而是互相穿插进行的^[4]。

2.1 实验任务分析

人性化的设计焦点来自用户的目标和环境,认知/感知所产生的变量决定了结果的不同^[5],因而对于化学品储药柜的用户行为分析不能单纯对与柜体本身的交互动作进行切片分析,应通过科学实验全过程中的用户行为对储药柜进行系统设计。科学实验的任务流为:确定研究目标—查找文献—确定试验方法—准备材料—实验操作,储药柜主要参与最后两项操作行为,其目标是发现问题或验证观点,因而应当尽可能将反复的分类查找以及安全保障行为分配给机械承担以减少对人脑的消耗,从而更好的完成目标。

2.2 实验室储药柜承担的任务分析

现阶段储药柜设计已经开始注意人的因素,但是没有将人置于核心位置因而造成的使用者的负担显而易见。储药柜所承担的行为活动是药品供给,任务是安全存储,节约空间,保证充分、快速供给,操作序列为:分类—放置—查找—拿取,其中分类、查找是核心操作环节。因而,满足安全及使用便捷成为设

计的要点,分类是查找的前提,一方面根据化学试剂的固有性质保证安全,另一方面应根据使用者使用习惯进行分类。

2.3 设计方案迭代及评估

考虑到实验室使用环境的特殊性,储药柜的可用性和用户体验显得尤为重要,应在最初的用户研究及产品设计方案迭代、测试的全过程中以不同的方式邀请用户参与其中,以不断完善设计及用户体验。依据任务分析及用户研究结果可制定设计策略,并根据设计策略进行原形设计^[6]。在每一阶段原型设计完成后都应穿插进行可用性测试,参加评估的人员应当包括不同经验年限的科研人员和工程师,对设计的可靠性及易用性进行综合评估^[7]。

3 设计优化策略

3.1 提高储柜空间利用率

1)物的尺度。药品分类管理是根据药品品种、规格、剂型、适应征、剂量及给药途径的不同,对药品储存和陈列等进行分类的管理^[8]。一是储存安全尺度,采用模块化设计思想,根据化学试剂的性质和安全存储要求,依据不同试剂性质必须严格满足其所需保存条件,对于危害较大的试剂还须设计严格的领用规则。二是存储空间尺度,依据试剂规格分类保存以提高柜体空间利用率,对于大体量常规试剂给予大空间以保证存量,同时为规格小于30 ml的用量较少的药品分配便于展示的小空间。

2)人的尺度。一方面是从柜体高度、宽度和深度以及功能区间划分4个方面进行参数化设计。现有储药柜使用中所体现出的不便多是由于没有依据人体参数合理设计,依据人体工程学,人体双手动作关联的水平工作面和垂直工作面都有正常尺寸和最大尺寸,为保证储药柜储量,高度参数可大于正常尺寸但应小于最大尺寸。为提高操作的舒适性,应在功能区间划分时更充分的利用正常尺寸范围。另一方面是个性化设计,由于不同实验室以及实验室不同阶段所需药品种类有差别,可以运用可活动式的空间以便更好的满足个性化需求。

3.2 智能化设计

现有智能储药柜主要为存储有毒有害化学品设计的净气型储药柜,智能化模块主要包括环境监控、风机监控、VOC浓度监测及报警系统。这一智能化设计主要基于药品的安全保存,而没有涉及工作效率的提高。拿取药品和检查药品本身是一件没有难度却能够拖累效率的工作,通过智能化的方式可以有效的改善这一繁复而细致的工作为用户带来的困扰。

智能化设计可以通过以下两方面进行。1) 辅助快速查询, 通过智能模块自动检测存储药剂种类, 存储状态及储量辅助科研人员快速查找及安全管理^[9]。2) 操作提示, 在实验中需要多种试剂, 储药柜若能够在使用者的实验准备过程中能够帮助使用者回顾试验中所需全部药品对于使用者提高工作效率有很大帮助。

3.3 关注情感的设计风格

科研工作具有长期性和艰巨性, 科研人员往往将一天中大半时间投入在实验室当中, 因此在设计中应当关注用户偏好的风格, 消除外观与体验上的冷漠感^[10]。1) 追求自然、生活化设计风格。唐纳德·诺曼在情感化设计研究中也总结提出了三个层次: 本能、行为和反思三个层次, 本能层次作为研究的基础是情感加工的出发点是人类本能的反应, 人们对于产品外在造型的视觉反应是人类出自本能的表现^[11]。如果视觉决定人类本能的思维水平, 那么越接近生活产品越容易被接受^[12]。图 2 为 Labconco 公司为美国联合大学进行的实验室整体设计, 实验台储柜使用木质纹路装饰的家居板材使得原本高冷的实验室具备了生活化的特征, 为科研人员营造了视觉上的舒适感。2) 高科技感的绿色设计风格。由于科技进步, 现代实验

室家具完全可以消除传统板式家具冷漠刻板形象, 而使用更为灵活自由的结构与外观设计, 在这一方面国外设计师早早走在了前列。科学实验为高科技领域, 不仅要求掌握专业知识, 同时还需要创新的思维方式, 因此实验室需要融入前卫、时尚的元素来激发创新思维。图 3 中, 实验室中为所使用的水净化设备和自净式通风柜设计都使用了具有高科技感和未来感的反光面板, 这一设计与现代智能家居和智能穿戴设备的风格具有一致性, 另外运用了代表高技术的蓝色作为智能显示界面的背景色, 体现了高科技行业特征。



图 2 美国联合大学实验室

Fig.2 The laboratory of Union University Jackson, TN



a 斯坦福大学的实验室



b 密苏里公路巡警犯罪实验室

图 3 高科技感的现代实验室家具

Fig.3 Hi-tech modern laboratory furniture

4 结语

现阶段实验室相关产品大部分依然停留在工程设计领域而缺乏对使用者的关注, 由此带来的人的负担极大, 而近些年实验室中由于操作失误造成的经济损失和人员伤害巨大。以用户行为为中心的化学品储药柜再设计是对这些特殊人群的工作状态和环境的关注, 帮助科研人员提高工作效率及工作的舒适度。

参考文献:

[1] 王诚, 姜亮, 唐志中. 实用新型正压通风试剂柜[J].

中国现代教育装备, 2014, 21(5): 23—24.

WANG Cheng, JIANG Liang, TANG Zhi-zhong. Utility Model Positive Pressure Ventilation Reagent Cabinet[J]. China Modern Educational Equipment, 2014, 21(5): 23—24.

[2] 张博, 张彭义, 王金龙. 无管式自净药品安全柜设计与性能[J]. 暖通空调, 2013, 43(5): 63—66.

ZHANG Bo, ZHANG Peng-yi, WANG Jin-long. Design and Performance of Ductless Self-cleaning Chemical Cabinet[J]. Heating Ventilating & Air Conditioning, 2013, 43(5): 63—66.

[3] 宋艳菊, 曾文斌. 实验室家具设计初探[J]. 家具与室

- 内装饰, 2004(5): 18—19.
- SONG Yan-ju, ZENG Wen-bin. Laboratory Furniture Design[J]. Furniture and Interior Decoration, 2004(5): 18—19.
- [4] 盛晓峰. 用户为中心的设计方法在产品开发中的应用——以 IF 中国 2008 获奖作品学生笔记本电脑设计为例[J]. 艺术与设计, 2010(1): 158—160.
- SHENG Xiao-feng. The Practice of UCD in Product Design by Introducing the Design of Intel Powered Classmate PC[J]. Art and Design, 2010(1): 158—160.
- [5] 张凌浩. 基于文化人类学观点的设计研究[J]. 装饰, 2006(6): 14—15.
- ZHANG Ling-hao. Design Research Based on Cultural Anthropology[J]. Zhuangshi, 2006(6): 14—15.
- [6] 梁睿思, 张凌浩. 以用户为中心的载人潜水器的交互界面设计探析[J]. 包装工程, 2012, 33(18): 31—34.
- LIANG Rui-si, ZHANG Ling-hao. Research on Interface Design of Manned Submersible User-centered[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(18): 31—34.
- [7] 刘键, 严扬. 以用户为中心的工程机械驾驶室设计方法研究[J]. 包装工程, 2016, 37(2): 108—112.
- LIU Jian, YAN Yang. Construction Machinery Cab Design Method Based on Users[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(2): 108—112.
- [8] 文彬, 邱丹. 常用化学试剂药品的分类储存管理[J]. 医疗装备, 2015, 28(10): 57—59.
- WEN Bin, QIU Dan. The Classification of Chemical Drug Store Management[J]. Medical Equipment, 2015, 28(10): 57—59.
- [9] 刘云国, 谢文婷. 新型智能药柜优化设计[J]. 机械设计, 2013, 30(12): 108—110.
- LIU Yun-guo, XIE Wen-ting. Optimization Design of New Intelligent Drug Cabinet[J]. Journal of Machine Design, 2013, 30(12): 108—110.
- [10] 高冬杰. 整体橱柜人性化设计[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2014.
- GAO Dong-jie. The Humanized Design for Candidate[D]. Harbin: Harbin University of Science and Technology, 2014.
- [11] 唐纳德·A·诺曼. 设计心理学[M]. 北京: 中信出版社, 2003.
- DONALD Arthur Norman. Design Psychology [M]. Peking: Citic Publish, 2003.
- [12] 孙莉. 办公空间情感化设计表达运用研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2013.
- SUN Li. Study on the Expression Application of Emotional Design in Office Space Design[D]. Chengdu: Southwest Jiao Tong University, 2013.