

基于人机学的键盘和鼠标的人性化设计

刘旭辉¹, 陈 牧¹, 李 青²

(1. 长江大学 机械工程学院, 湖北 荆州 434023; 2. 华北石油分公司 第四采油厂廊东采油工区, 河北 廊坊 065000)

摘要: 针对使用键盘和鼠标时存在的一些问题, 为了减少操作者的手、肩、颈等部位肌肉疲劳和视觉疲劳, 以及提高输入效率, 基于人机工程学、心理学、生理学等原理, 从颜色、形态、功能、寓意等方面出发, 为 18 ~ 30 岁的青年人设计了一种更具人性化的键盘。通过对现有产品和文献的调查, 确定了将键盘和鼠标联系在一起进行设计的设计思路。通过调整键盘和鼠标的平面布局, 采用曲面和斜面键盘外形, 在表面增加具有中国文化元素的图案等设计方法以改善人机性和视觉效果, 传达人性化设计理念。

关键词: 键盘; 鼠标; 人机工程学; 人性化; 设计

中图分类号: TP203; TB47

文献标志码: A

文章编号: 1001 - 4551(2011)01 - 0090 - 04

Humanization design of keyboard and mouse based on ergonomics

LIU Xu-hui¹, CHEN Mu¹, LI Qing²

(1. School of Mechanical Engineering, Yangtze University, Jingzhou 434023, China; 2. East Langfang Oil Production Division of No. 4 Oil Production Firm, Huabei Petrol Branch Company, Langfang 065000, China)

Abstract: Aiming at the problems and inconvenience existing in using computer keyboard and mouse, a concentrated effort to design a kind of human oriented keyboard and mouse was made for the young people of 18 to 30-year-old based on ergonomics, psychology, physiology, etc., expressing the concept of the humanization design. The designs of color, appearance, function were included, with much attention to their conveyed meanings. The keyboard was improved pleasurably from the perspectives of plane layout, keystroke of the central section, edit & localization section and number aided section, color design. The results indicate that the newly-designed keyboard and mouse are helpful for users' health, releasing their tiredness and pain in neck, wrist and back and convenient and efficient as well, providing a happy, healthy environment for their users at the same time.

Key words: keyboard; mouse; ergonomics; humanization; design

0 引 言

医学工作者在临床实践中发现, 计算机使用者中的反复劳损性损伤(RSI)、“键盘腕”和尺骨撞击综合征(UIS)的发生率很高, 患者的手指、腕、肩带、头及颈等部位出现麻木和疼痛, 疼痛多为针刺感或烧灼感痛, 导致大拇指笨拙无力或灵活性降低、手部握力下降。医学工作者通过对这些疾病的病因和病理学的研究, 提出键盘设计者和生产者应为计算机用户提供符合人机学的键盘^[1-4]。

许多设计者从人机学角度对键盘进行了研究和设计, 赵英新等^[5]在键盘界面设计上凸显“V”形, 按键的排布采用弧线形, 与手指的摆动路线相一致; 对于键盘的色彩, 提出从整体上考虑颜色、形状、位置等配置, 以实现总体感觉的均衡。崔建昆等^[6]提出了将键盘向上倾斜 45°的设计方案。杨明朗等^[7]采纳赵英新的主键盘区设计方案, 并将右空格键设计成“Backspace”键, 对编辑与定位键区重新布局, 同时将编辑定位键区和数字辅助键区安排在主键盘区的左右两边; 基准键采用醒目的桔黄色, 其他键区根据分布和功能采用活

收稿日期: 2010 - 09 - 08

作者简介: 刘旭辉(1966 -), 男, 陕西西安人, 博士, 副教授, 主要从事工业设计、机械设计及理论方面的教学与研究。E-mail: liuxuhui1966@gmail.com

泼的浅色。张学成等^[8]提出将笔记本电脑的键盘设计成近“A”字形,中间的“A”形为触摸屏,“Enter”和“Backspace”键分别放在触摸屏左右两边,用两手的拇指控制;光标键与“Page Up”、“Page Down”键设置在“A”形区内的上方;F 功能键和数字键分两行集中放置于“A”形区左右。楚杰等^[9]设计的键盘形状与张学成的相似,但是主键盘键位重新布局,光标键下移,“Enter”和“Backspace”分别在空格键两边,键帽指示灯设计为蓝色。陆德谋^[10]等把笔记本电脑的空格键从左至右键依次改为 Backspace 键、向上方向键、空格键和“Delete”键,其余 3 个方向键也移到原空格键的下方;数字键和 F 功能键的设计与张学成的类似。

可以看出,以上设计方案在改善键盘操作舒适性和视觉心理平衡性等方面做了尝试,但是没有将键盘和鼠标联系在一起进行设计,也没有设定客户群。目前,鼠标对于计算机用户而言是个不可或缺的工具,不同的客户群对输入工具的要求不尽相同。因此,笔者以人机学为基础,面向国内年龄范围在 18~30 岁之间的个人用户,将键盘与鼠标联系在一起,从平面布局、键盘外形、色彩图案等角度出发进行设计,不但注重功能,也注重形式美,注重人机界面的和谐。

1 目前常用键盘存在的问题

虽然很多设计者就键盘设计提出了一些建议和方案,但是目前普遍使用的计算机键盘基本为 1971 年国际标准化组织认证的国际标准键盘 QWERTY 键盘,由主键盘区、F 功能键盘区、编辑与定位键盘区和数字辅助键盘区组成,如图 1 所示。根据笔者的体验和调研,总结出了这类键盘的不合理之处如下。



图 1 普通 QWERTY 键盘

1.1 键盘的 Delete 和 Backspace 布局不合理

目前流行的键盘通常将“Delete”和“Backspace”键放置在主键区的右上方,由于这两个键远离 J 键,使用户输入文本时经常误按其它键,而且击键时右手食指被迫挪位离开基准键,导致了敲击效率和正确率降低。

1.2 数字辅助键盘区的布局不合理

数字辅助键盘区缺少“=”键,“=”远离“+”、

“-”、“*”和“/”等运算符,用户在输入时不得不从数字辅助键盘区“跳跃”至主键盘区寻找“=”键,使经常编写程序、进行计算和输入公式的用户使用不方便,降低了工作效率。

1.3 键盘的整体规划问题

现有键盘中除左右两半分开的 K 类键盘外,用户使用其它键盘时两手距离较近,而且双臂夹紧,从而导致了肌肉疲劳。

如图 2 所示为人手和小臂在操作面上的自然状态。操作普通键盘如图 3 所示,从图 3 中可以看出,用户在操作普通键盘时手臂改变了自然状态,两手距离偏近,并且双手放置在基准键位时,前臂内旋、肘肩内收、屈前臂肌紧张,很容易引起肩背部酸痛。

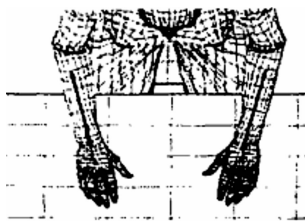


图 2 自然状态



图 3 操作普通键盘

1.4 键盘颜色单调

大多数键盘颜色都是黑白搭配,色彩的单调给用户造成了视觉和心理疲劳,也无法为用户提供个性化的选择。

2 键盘和鼠标的设计

2.1 键盘和鼠标的平面布局设计

本键盘为 K 类键盘(即可以让左右手带着键盘自由移动),符合手臂自然状态,而且操作者可根据感觉调整左右键盘的位置实现自己的舒适要求。由于本设计定位于年轻人,他们在业余时间玩游戏较多,常用定位键,故将传统键盘中的定位与编辑键盘区移到了用户大拇指的操作区,为了便于操作,笔者将该区设计为斜面,如图 4 所示;并且在进行输入时,由于空格键和定位键并不需要同时使用,大拇指不仅如使用传统键盘时一样可操作空格键,也可操作定位键,此时拇指不需离开基准键。这样的设计合理地利用了大拇指,降低了其他手指的疲劳,左右大拇指对左右方向的控制符合思维与行为的一致性,更加人性化,并可减少操作失误,提高操作效率,克服了以前的键盘仅使大拇指控制空格键,大拇指过于空闲。为了克服传统键盘中操作“Backspace”键和“Delete”键的不便,将“Backspace”键设计在回车键上方,使其紧挨在一起,“Delete”键放入

主键区左边。这样用户击“Backspace”键和“Delete”键时食指不必挪位离开基准键,可提高敲击效率和正确率。“Backspace”键与回车键的上下位、“Backspace”键与“Delete”键的对称,分别体现了“一上一下”、“一左一右”与“一进一退”的关系;大拇指对Backspace键和Delete键的控制,与小指对定位键的控制也形成了“上下、左右”与“进退”关系的组合,这些组合关系的设计符合人机工程学原理。

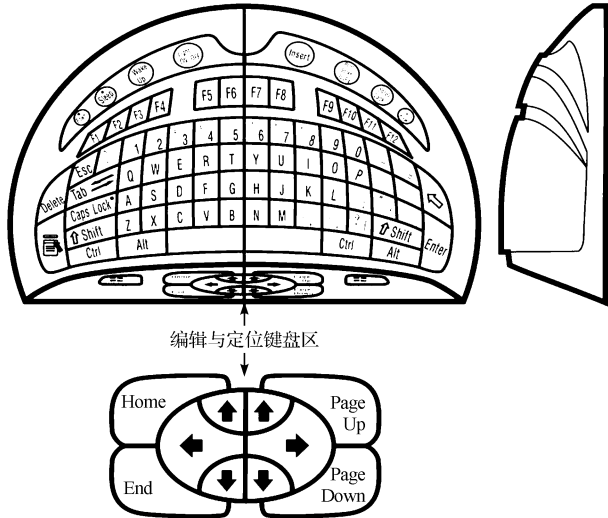


图 4 键盘平面布局

传统的键盘设计将数字键和运算符键设置在主键区上方成一行排列,数字辅助键盘区则在键盘右边,在进行计算时,手需要不断移动,造成腕、臂和肩部疲劳。为此本研究做了如下设计,将数字辅助键盘区移置于鼠标上,在鼠标左侧设有锁键,通过锁键的移动进行3个按键与数字键、定位键的转换,如图5所示。鼠标数字辅助键盘区专门输入数字及计算,为了计算和输入方便,将“=”键与“+”、“-”、“*”、“/”等运算符键排列在一起。在输入数据频率很高的情形下,可左手持鼠标,右手操作鼠标面板上的小键盘,如此可提高计算和输入效率,降低人体疲劳,减小键盘长度,提高鼠标利用率。



图 5 鼠标平面布局

2.2 键盘和鼠标的外形设计

实验证明,人在坐姿时,手臂和手指最自然姿态就是向内抱球的姿势。本键盘的外形基于人体工程学原理,主键区设计为球面,编辑与定位键盘区设计为斜面,使手、小臂以及大拇指在操作时处于姿势自然状态,以减少肌肉疲劳。球面与斜面所构成的键盘外形,不但突出了人机性,而且其空间结构形象,特别是柔和的曲面形态给用户传达了和谐的视觉效果^[11-14]。

2.3 键盘和鼠标的色彩设计

由于本键盘的设计主要面向年轻人,而年轻人往往向往充满激情的生活,比较喜欢象征热烈、温暖、优雅、柔和的各种亮丽色调,因此本键盘采用亮丽而整体风格温暖柔和的色彩配置,以减轻视觉疲劳,达到缓解压力、排解郁闷的心理作用,其中的红色系列象征热情,蓝色系列象征理智,淡紫色色彩系列象征高贵、浪漫^[15]。在以往的设计中,常常是通过色彩对键盘键区,或按键上的符号与按键进行醒目提示,但是目前计算机已经普及,许多中小學生也经常使用键盘,他们成人后对键盘较熟悉,不需要对按键进行过度的提示,而且本设计对主键区没有做大的调整,所以笔者在键盘和鼠标上引入图案,体现人性化。在图案设计中结合民俗特点、自然景象,利用简单块面的拼贴图案或传统艺术凸显中国元素,给键盘和鼠标界面带来自然、生命的情味和活力,如图6和图7所示。键盘与鼠标的主色调和图案趋同,以免形成割裂的视觉效果。键盘上的符号采用凹刻方式显示,其色彩与图案相同,不破坏图案的整体视觉效果。



图 6 色彩图案一



图 7 色彩图案二

3 结束语

在分析目前计算机键盘及其设计存在问题的基础上,本研究将年龄在18~30岁的年轻人作为服务对象,从人的生理特征、使用习惯和心理需求出发,结合年轻人的审美趣味,对键盘和鼠标的平面布局、外形和色彩等方面进行了研究和设计。

(1) 为了减少和避免上肢疲劳,满足用户的舒适度,笔者选择可自由移动的K类键盘作为设计对象。从人性化角度出发,根据年轻人的生活特点,将定位与

编辑键盘区移到了用户大拇指的操作区。

(2) 在设计过程中,考虑使用的便利性,笔者将“Backspace”键、“Delete”键的位置进行了调整,把数字辅助键和运算符键设计在鼠标上。

(3) 基于人机工程学原理,笔者将主键区设计为球面,编辑与定位键盘区设计为斜面。

(4) 从视觉和心理因素出发,笔者考虑了键盘和鼠标的色彩设计,将凸显中国元素的图案引入键盘和鼠标界面^[16]。

本设计针对一定的客户群,将键盘和鼠标联系起来进行设计,为设计者和生产厂商提供设计理念和方法的参考。当然一种设计是否真正符合社会需要,还要在考虑多方面因素的基础上进行科学实验和研究。

参考文献(References):

- [1] KIESLER S, FINHOLT T. The mystery of RSI[J]. *American Psychologist*, 1988, 43(12):1004-1015.
- [2] 蔡乐农.“键盘腕”及其诊治和预防[J]. *职业与健康*, 2002, 18(12):115.
- [3] FAGARASANU M R, KUMAR S. Carpal tunnel syndrome due to keyboarding and mouse tasks: a review[J]. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2003, 31(2):119-136.
- [4] 宋海涛,任中武,柳连成,等. 计算机操作引起的尺骨撞击综合征[J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17(15):1193-1195.
- [5] 赵英新,陈淑,景璟. 人机工程键盘的设计与研究

[J]. *山东工业大学学报*, 2001, 31(5):433-440.

- [6] 崔建昆,刘敏娟,王喆. 基于手指工作空间的计算机键盘设计[J]. *人类工效学*, 2004, 10(3):31-33.
- [7] 杨明朗,袁桃. 基于人机工程学的键盘设计[J]. *包装工程*, 2005, 26(5):168-170.
- [8] 张学成,孔庆华,杨东森. 笔记本电脑键盘的人因工程学研究[J]. *科技导报*, 2007, 25(13):27-29.
- [9] 楚杰,牛敏,楚良海. 键盘的创新设计[J]. *工程图学学报*, 2007(6):115-120.
- [10] 陆德谋,徐学军,赖朝安,等. 运用人因工程的笔记本键盘布局探讨[J]. *工业工程*, 2009, 12(1):88-91.
- [11] 骆康,陈国金,苏少辉,等. 基于变量化的产品变型设计研究与实现[J]. *机电工程*, 2009, 26(11):98-110.
- [12] BRIDGER R S. *Introduction to Ergonomics* [M]. New York: McGraw-Hill Companies, 1995.
- [13] NELSON J E, TREASTER D E, MARRAS W S. Finger motion, wrist motion and tendon travel as a function of keyboard angles[J]. *Clinical Biomechanics*, 2000, 15(4):489-498.
- [14] NORMAN D A. *The Design of Everyday Things* [M]. New York: Doubleday Currency, 1988.
- [15] ANGER E P. *The Color Bond Book-how to Use Color in Commerce and Industry* [M]. Aldershot: Gower Technical Press, 1987.
- [16] 王占海,翟庆刚. DELMIA 人机工程在飞机虚拟维修中的应用[J]. *机电技术*, 2009(B10):36-44.

[编辑:柴福莉]

(上接第 82 页)

参考文献(References):

- [1] RoboCup. RoboCup official site[EB/OL]. [s. d.]. <http://www.robocup.org>.
- [2] BRUCE J, BALCH T, VELOSO M. Fast and Inexpensive Color Image Segmentation for Interactive Robots[C]//IEEE Proceedings of International Conference on Intelligent Robots and Systems(IROS). Edmonton: [s. n.], 2005:2061-2066.
- [3] BRUCE J, BALCH T, VELOSO M. Fast and Inexpensive Color Image Segmentation for Interactive Robots[C]//IEEE Proceedings of IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and System. Takamatsu: [s. n.], 2000:2044-2049.
- [4] 张德丰. *Matlab 神经网络仿真与应用* [M]. 北京:电子工业出版社, 2009.
- [5] TORRES E, WEITZENFELD A. RoboCup small-size league: using neural networks to learn color segmentation during vis-

ual processing[J]. *IEEE Latin American Robotic Symposium*, 2008(29):14-19.

- [6] 王津京,赵德安,姬伟,等. 基于 BP 神经网络的苹果图像分割算法[J]. *农机化研究*, 2008, 11(1):18-21.
- [7] 齐龙,马旭,张小超. 基于 BP 网络的植物病害彩色图像的分割技术[J]. *吉林大学学报:工学版*, 2006, 36(2):126-129.
- [8] 左志强,陈永进,慈春令. 基于 MATLAB 下的改进 BP 算法[J]. *燕山大学学报*, 2007, 25(12):101-104.
- [9] 王磊,廖晓锋. 基于改进 BP 算法的入侵检测神经网络方法[J]. *计算机工程与应用*, 2004, 40(31):69-71.
- [10] YAM Y F, CHOW W S. A weight initialization method for improving training speed in feed-forward neural network[J]. *Neurocomputing*, 2000, 30:219-232.
- [11] 李义宝,张学勇,马建国,等. 基于 BP 神经网络的改进算法研究[J]. *合肥工业大学学报:自然科学版*, 2005, 28(6):668-67.

[编辑:李辉]