

基于人机工程学的“咪哒 mini K”自助唱歌机 人机分析及改进设计

曹小璐¹,刘翔辰¹,师 鸿²,陈明泽³

(1.兰州理工大学 设计艺术学院,甘肃 兰州 730000; 2.酒泉职业技术学院 土木工程学院,甘肃 酒泉 735000;

3.兰州理工大学 计算机与通信学院,甘肃 兰州 730000)

摘要:随着社会素质的提高和科学技术的发展,自助服务已成为一种十分受欢迎的服务形式。迷你自助唱歌机就是采用这种自助服务形式设计而成的K歌产品。文章运用问卷调查和实地测量等科学手段,以兰州中心六楼的迷你自助唱歌机“咪哒 mini K”为分析对象,对现有的迷你自助唱歌机用户在投币时因投币口太低而够不着、用户看不懂操作界面而导致不会操作,致使用户产生困惑、烦躁等负面情绪以及用户使用过程中读取歌词需要抬头致使脖子不舒服、腿撞到操作台等不好的用户体验这些问题进行了人机学分析与改进。根据功能需求和使用特点,对迷你自助唱歌机的投币口、操作台、置物架、显示屏等进行了合理的改进设计。

关键词:咪哒 mini K;人机工程学;人机分析;改进设计

中图分类号:TB18

文献标志码:A

文章编号:2095-2945(2021)23-0111-03

Abstract: With the improvement of social quality and the development of science and technology, self-service has become a very popular form of service. Mini self-service record machine is a singing product designed in this form of self-service. By using scientific methods such as questionnaire survey and field measurement, this paper takes the Mida mini K on the sixth floor of Lanzhou Center as the analysis object, and the existing users of the mini self-service jukebox cannot operate because the slot is too low to reach and the user does not understand the operation interface, thus causing users to produce confusion, irritability and other negative emotions, and users need to look up in the process of reading the lyrics, resulting in neck discomfort, legs hit the console and other bad user experience. These related problems are analyzed and improved by ergonomics. According to the functional requirements and use characteristics, the coin port, console, rack and display screen of the mini-karaoke machine are reasonably improved.

Keywords: Mida mini K; ergonomics; ergonomic analysis; improved design

迷你自助唱歌机相比于传统的KTV,单次消费时间短,充分利用用户碎片化时间且支付快捷,但在人机交互设计中仍然存在诸多问题和不合理的设计,给用户带来了较大的不便,比如,让用户很头疼的耳机线话筒线相互缠绕的问题,以及投币时够不着投币口的问题,这些问题都需要我们进一步进行系统化的人机分析和改进^[1-2]。自助唱歌机室内结构的宜人性包括室内结构的合理性和人性化两个方面,其设计都要以人体工程学为基础^[3]。自助唱歌机的设计应该依照使用者的身高、坐高、唱歌习惯及自助唱吧内空间结构、辅助设施等要求结合人因学原理进行设计。现以兰州中心六楼的迷你自助唱歌机“咪哒 mini K”为研究对象进行一系列的人机工程学研究并且在分析完成的基础上提出合理化改进意见。

1 现有迷你自助唱歌机人机分析(单位:mm)

1.1 整体分析

“咪哒 mini K”自助唱歌机整体设计为占地仅2平

方米左右,形似电话亭的独立系统,内部由歌词显示屏、触摸操作屏、手动操作台、投币箱、耳机、麦克风、置物桌、高脚凳八个模块组成,如图1所示,结构完整,操作性强,人机交互系统较多。外部整体尺寸为:长:1600,宽1050,高1905。一般放置在商场的电玩城等人流量比较大的地方。

歌词显示屏高度属于成年男女通用Ⅲ型产品尺寸设计,故选取的百分位数为P50,根据《人机工程设计》人体尺寸表,P50男性的坐姿眼高尺寸为798,P50女性的坐姿眼高尺寸为739,加上椅面的高度760,得用户眼睛距地面高度为 $(798+739)/2+760=1528.5$ 。经测量,歌词显示屏最底端距地面高度为1290,歌词显示屏垂直方向上长度为470,根据人眼在垂直方向上的最佳视野区域,假设人眼到显示屏的距离为500,可得人眼在垂直方向上能看到的最佳长度为 $500 * (\tan 25^\circ + \tan 30^\circ) = 521.8$, $470 < 521.8$,所以整个显示屏垂直方向上都在人体最佳眼睛转



图1 咪哒 mini K

动区,又 $500 * (\tan 25^\circ + \tan 5^\circ) = 277$,即人体坐着时的自然视线刚好落在歌词显示屏中下方,用户可以迅速地获取歌词信息,故歌词显示屏高度设计符合人机原理。

1.2 显示屏长度分析

经测量,两个显示屏屏长均为 770,用户到机器的距离是可以自由调节的,但必须使高脚凳与机器之间还留有一定的容腿空间,在保证容腿空间一定的情况下,假设人眼到显示屏的距离为 500,人眼在水平面上的视野是双眼视觉区域从左到右大约 62° 范围的区域,则人眼能看到的显示屏最大长度 $= 2 * 500 * \tan 62^\circ = 1880$,而 $770 < 1880$,所以当人眼与显示屏的距离大于等于 500 时,显示屏一直处在人体双眼视野范围内,用户可以比较轻松地浏览显示屏上的内容,即显示屏在长度上的设计是符合人机原理的。

1.3 操作台分析

操作台上设有调节话筒音量、耳机音量和效果音量的三个旋钮,便于用户调整适合自己的音量。经测量,操作台距地面高度为 805,而高脚凳椅面距地面高为 760,操作台距底座高度属于成年男女通用 III 型产品尺寸设计,故选取的百分位数为 P50,根据《人机工程设计》人体尺寸表,P50 男的人体坐姿肩高为 598,臂长为 550,P50 女的人体坐姿肩高为 556,臂长为 497,故人的肩膀距地面高度为 $(556+598)/2+760=1337$, $(550+497)/2=523.5$, $1337-523.5=813.5$, $805 < 813.5$ 则操作台的实际高度低于坐姿时人体手臂能够着地的最低高度,故操作台的设计不符合人机原理。

1.4 投币口分析

投币口位于操作台下方,方便部分不常使用手机支付的用户使用。调查数据表明,一般情况下,用户进入唱吧先坐上高脚凳,再点歌,然后投币付费。经测量,投币口距地面高度为 580,高脚凳高 760,投币口高度属于成年男女通用 III 型产品尺寸设计,选取的百分位数为 P50,根据《人机工程设计》人体尺寸数据,人体坐姿肘高 P50 男

为:263,P50 女为:251;则人体肘部距地面高度为 $(263+251)/2+760=1017$,即人体肘远远大于投币口高度,假设高脚凳到机器的距离为一定,坐在高脚凳上的用户在弯腰前倾的情况下勉强可以碰到投币口,但重心前倾会导致身体平衡不稳定,用户容易摔下去,非常危险,且即使手能触到投币口,位于投币口上方的操作台会挡住用户的视线,使得用户的整个投币操作非常困难。故投币口的设计不符合人机原理。

2 迷你自助唱歌机的改进设计方案

2.1 改进设计说明

此次改进设计主要针对用户在使用自助唱吧中遇到的问题进行改良。此次改进设计主要针对迷你自助唱歌机的投币口高度及位置、操作台的运行方式、置屋桌的便捷度展开研究。投币口:通常,用户进入唱吧先坐上高脚凳,再点歌,然后投币付费,故将投币口设计在触屏显示屏和操作台的两端,用户点完歌之后可直接进行投币支付,将投币口设计在操作套与显示屏两端,提高了产品的共用性;操作台:将操作台设计为活动式的,使用时在其上方按压使下方凸出来,用户进行操作,使用之后,用户可按压下方,使凸出来的部分进去,凹进去的上方出来,这样就避免了用户坐到高脚凳上时膝盖撞到操作台;另外,在位于自助唱歌机主机两侧的挂耳机架处设置了挂衣架,冬天的时候,用户穿着比较厚,进入唱吧后通常会把外衣脱下,用户可以将衣服挂起来,其位置与耳机架位置相邻,可以避免用户离开时忘记带走自己的衣物。

2.2 迷你自助唱歌机改进效果展示及设计分析(单位:mm)

自助唱歌机整体设计大体保留了原有自助唱歌机的结构设计,整体由歌词显示屏、触屏操作屏、操作台、投币口、话筒架、耳机、置物架等组成,主要改进设计集中在投币口位置、操作台的使用、置物架三处,改进后的迷你自助唱歌机效果图,如图 2 所示。

唱吧内高脚凳椅面距底座高度属于成年男女通用 III 型产品尺寸设计,合理的高度能使用户快速地上去。改进设计的高脚凳椅面距底座高为 730,根据《人机工程设计》人体尺寸表,人的会阴高:P50 女为 732,P50 男为 790,则 $(732+790)/2=761$,而 $730 < 760$,所以此设计符合人机工程学。

投币口距底座高度:投币口距底座高度属于成年男女通用 III 型产品尺寸设计,合理的高度能使用户得到一个较为舒适的操作动作。一般情况下,用户进入唱吧先坐上高脚凳,再点歌,然后投币付费。在投币口的设计上,坐在高脚凳上的人需要伸手去投币口,改进后的高脚凳椅面高 730,而人的坐姿肘高:P50 男为 263,P50 女为 251,故 $(251+263)/2=257$,所以人体手肘距底座高度为 $730+$



图2 改进后效果图

257=987, 而改进设计的投币口距底座高为 980, $980 < 987$, 所以此设计符合人机工程学。

投币口位置:在投币口位置的设计上,考虑了用户一般在点歌之后才开始进行投币付费,故将投币口设计在操作台旁边,用户点完歌之后可快速地投币完成付费操作。又考虑了产品的共用性和部分用户是左撇子情况,所以此改进设计了两个投币口放置在显示屏两端。

操作台距底座高度:操作台高度属于成年男女通用Ⅲ型产品尺寸设计。在操作台的设计上,用户是坐在高脚凳上进行操作的,改进后的高脚凳椅面高 73,而人的坐姿肘高:P50 男为 263, P50 女为 251, 故 $(251+263)/2=257$, 人体手肘距底座高度,即操作台距底座高度上限值为: $730+257=987$; 人体前臂长:P50 男为:237, P50 女为:213, 则 $(213+237)/2=225$, 即操作台距底座高度下限值为 $987-225=762$, $762 < 930 < 987$, 故操作台距底座高度的设计符合人机工程学。

操作台运行方式:原有操作台是凸出来的倾斜台,用户坐到高脚凳上时膝盖恰好到操作台,容易撞腿,故将操作台设计为活动式的,使用时在其上方按压使下方凸出来,用户进行操作,使用之后,用户可按压下方,使凸出来的部分进去,凹进去的上方出来。

挂钩位置:改进后的自助唱吧内增加了可以挂置衣服、包包的挂钩设计,挂钩设计在放置耳机的耳机架旁边。其位置显眼,且与耳机架位置相邻,可以避免用户忘记带走自己的衣物。

挂钩距底座高度:挂钩高度属于ⅡB型产品尺寸设计,挂置衣物等有两种情况:

(1)站着挂:人体身高:P10 女为 1503,加上穿鞋修正

量 20,根据设备及用具的高度与身高的关系得:可随意取放东西的隔板高度(上限) $H=7/6*$, 身高= $7/6*1523=1776$, 而 $1600 < 1776$, 所以此设计符合人机工程学。

(2)坐在高脚凳上挂:P10 女人体坐姿肩高为 526, 臂长为 608(假设人体手臂倾斜的最大角度为 45°), 加上椅面距底座高 730, 得用户举起手时手距底座的最大高度为 $526+608*\sin 45^\circ+73=1773$, 而 $1600 < 1773$, 所以此设计符合人机工程学。

综上所述,两种情况均符合人机工程学,故挂钩的设计符合人机原理。

3 结束语

本文运用问卷调查和实地测量等科学手段,以兰州中心六楼的迷你自助唱歌机“咪哒 mini K”为分析对象,对现有的迷你自助唱歌机的相关问题进行了人机学分析与改进,根据功能需求和使用特点,对迷你自助唱歌机的投币口、操作台、置物架、显示屏等进行了合理的改进设计,使得迷你自助唱歌机使用更加便捷和舒适。设计产品的过程中应充分考虑用户的用户体验,以及所设计的产品和它所处的环境的协调性及统一性,提高产品与人之间的和谐关系,尽量满足舒适和安全的使用要求,以实现以人为本的人性化设计思想,具有一定的理论与实际意义。

参考文献:

- [1]丁玉兰.人机工程学(第三版)[M].北京:北京理工大学出版社,2017.
- [2]苏建宁,白兴易.人机工程设计[M].北京:中国水利水电出版社,2014.
- [3]蒋祖华.人因工程[M].北京:科学出版社,2011.