

交互设计对汽车主观安全问题的影响

毛永春

(齐鲁工业大学, 济南 250353)

摘要: **目的** 研究在汽车安全性上, 交互设计对用户主观安全问题的影响。**方法** 从用户角度出发, 通过用户行为流程和用户行为节点分析, 找出原因和解决方式。结合交互设计的原则, 从4个方面分析交互设计对汽车主观安全问题的影响。最后以安全带的设计为例, 验证研究的真实性。**结论** 汽车的主观安全问题涉及4种交互方式, 即提示、约束、减少操作成本和自动处理。以上4种交互方式都对汽车的主观安全性有直接的影响, 通过设计提升用户与汽车之间的交互关系, 可以提升用户使用汽车的安全性。

关键词: 汽车安全性; 主观安全; 人机交互; 自动处理

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)22-0225-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.22.037

Influence of Interaction Design on Subjective Safety of Vehicle

MAO Yong-chun

(Qilu University of Technology, Jinan 250353, China)

ABSTRACT: The work aims to study the influence of interaction design on the subjective safety of users from the perspective of automobile safety. From the user's point of view, based on the analysis of the user behavior process and user behavior node, the causes and solutions were found out. Combined with the principle of interaction design, the influence of interaction design on subjective safety of vehicle was analyzed from four aspects. Finally, with the seat belt design as an example, the authenticity of the study was verified. The subjective safety of automobile involves 4 interactive ways: prompting, restraining and reducing operation cost and automatic processing. The 4 interactive ways above have a direct impact on the subjective safety of the vehicle. The interactive relationship between the user and the vehicle improved by the design can enhance the user's safety of driving vehicle.

KEY WORDS: automobile safety; subjective safety; human-machine interaction; automatic processing

汽车作为一种常用交通工具, 受到人们的广泛关注, 对汽车的用户而言, 汽车的安全性是最为重要的问题之一。根据现有的统计数字, 中国道路的万车死亡率为9人, 欧美发达国家则为1~3人。汽车的安全问题仍然是亟待解决的问题, 这需要从多个方面来自上而下地进行改善。汽车安全问题对于用户来说来自于两个方面, 一是主观方面, 源于用户本身; 另一个是客观方面, 源于汽车^[1]。本文将从用户的角度出发, 分析汽车主观安全问题的产生, 以及交互设计对于汽车安全问题的影响, 并以安全带为例做进一步研究。

1 主观安全问题

主观安全问题是指由于用户本身驾驶或者乘坐汽车时, 因为用户本身的原因而出现了威胁用户安全的情况。主观安全问题来源于两方面: 一是用户自己不知道、没有注意到或者做不到, 例如由于驾驶者的视力问题导致没有发现突然出现的动物而造成的碰撞, 或者驾驶熟练程度不够而造成的车身擦碰等情况; 二是用户自身清楚行为的危险性, 但是主观性忽略, 例如开车中驾驶时接听电话造成注意力不够集中而发生意外, 或者故意闯红灯造成车辆碰撞等。

收稿日期: 2018-06-30

作者简介: 毛永春(1990—), 男, 山东人, 硕士, 齐鲁工业大学讲师, 主要研究方向为交互设计与计算机辅助设计。

1.1 用户行为流程

出现安全隐患后,用户的行为会影响是否消除安全隐患,在未经设计的汽车交互关系中,在发现安全隐患、处理安全隐患、处理安全隐患的成功与否 3 个节点上,用户必须全部选择或者完成积极行为才能消除隐患,用户行为流程见图 1。

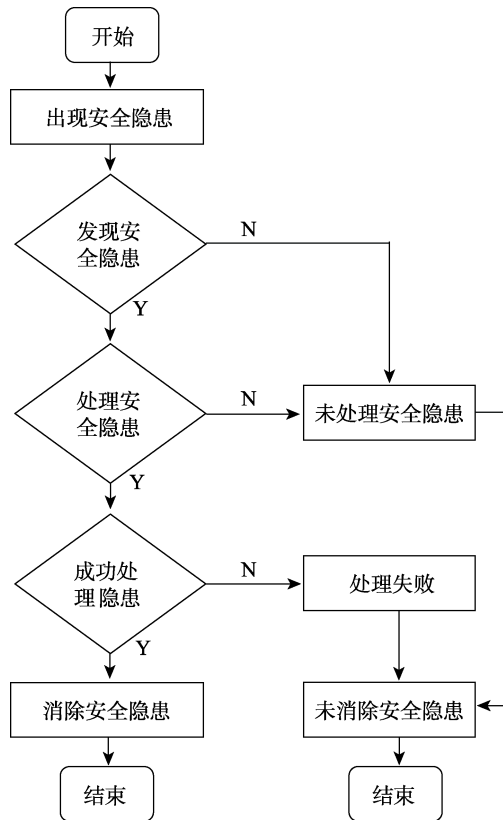


图 1 用户行为流程
Fig.1 Flow chart of user behavior

为了满足用户的安全性需求,解决安全隐患,除了从用户观念出发,提高用户的安全意识、改变用户的汽车使用习惯之外,可以从用户与汽车的人机交互设计上来入手^[2]。

1.2 用户行为节点分析

根据图 1 可知,出现安全隐患后用户处理失败的流程中,有 3 个重要节点,分别是未发现安全隐患、不处理安全隐患和处理失败^[3]。根据分析,用户存在两个消极行为状态,由此分析用户主观方面的原因,以及解决的方法^[4],见表 1。

1.3 解决主观安全问题的交互方式

汽车的主观安全问题,是由于用户错误的操作引起的,而这些操作多数源于用户与汽车之间的信息交流和行为互动出现了障碍^[5]。根据诺曼博士提出的交互设计的原则,设计应当以人为本,可视性和易通性是提升用户体验的核心^[6]。可视性指的是产品能不能

表 1 节点、行为状态、原因、解决方式分析
Tab.1 Node, behavior state, cause and solution analysis

节点	行为状态	原因	解决方式
未发现安全隐患		未发现安全隐患	提醒隐患、自动处理
不处理安全隐患	未处理安全隐患	不会处理安全隐患	提示步骤、自动处理
		不想处理安全隐患	提示后果、减少操作成本、约束行为、自动处理
处理失败	处理失败	没有发现处理失败	反馈结果、提示状态
		不会处理安全隐患	提示步骤、自动处理

让用户明白怎样操作是合理的,在什么位置以及如何操作,又可称之为功能可视性;易通性指的是用户不能明白设计的意图是什么,产品的预设用途是什么,所有的不同控制和装置起到什么作用,又可称之为目的易通性。汽车设计中,提升功能可视性和目的易通性能够改善用户和汽车之间的交互关系,让用户更好地理解汽车的使用方式,更加正确、容易地操作汽车,从而减少用户的错误操作行为,提升使用汽车的安全性^[7]。

根据表 1 的分析,为解决汽车主观安全问题,结合交互设计的原则,将解决方式进行归纳和总结,可得到 4 种解决方式,即提示、约束、减少操作成本和自动处理。

提示针对的是用户“不知而犯”,是避免用户因为不知道正确操作或者不知道汽车的正确状态而发生安全事故的方式。汽车中的提醒与提示装置通过视觉、听觉、触觉等方式,向用户提供用户需要的信息,帮助用户进行正确操作,从而减少安全隐患^[8]。对用户而言,提示的信息包括两个方面,一是已经出现的情况和状态,例如时速转速信息;二是用户预期需要的信息,例如导航信息。这些装置能够起作用的前提不仅是“提醒行为”的存在,更多是“提醒方式”的有效性,良好的人机交互关系不仅需要能够提供正确的信息,还需要确保信息传达到用户并且不产生其他负面的影响或者用户负担^[9]。

约束是通过物理、文化、语义、逻辑 4 种因素来限制用户的行为,从而避免错误的操作,以减少安全隐患。从汽车安全角度来分析,约束装置主要从两种方式来提升安全性,一是约束行为的过程,例如手动挡的汽车在没有踏下离合器踏板的情况下就无法进行换挡;二是约束行为的结果,例如在电动车窗锁止后,只能由驾驶员可以控制 4 个车窗,其他座位即使按下开窗键也无法打开。通过约束用户的错误的行为或者约束错误行为带来的后果,汽车的安全性可以得

到相应的提高。目前的约束装置主要通过物理的方式进行实现,文化、语义、逻辑3个层面的考虑不够,同时在映射关系和反馈方面也需要加强。在约束的设计上,必须理解用户的操作习惯、文化和语义的背景^[10]、逻辑思路,推测用户可能出现的错误的行为,通过适当的方式,既约束错误的行为,又不影响用户的体验。

减少操作成本是通过合理的设计和交互方式,让用户在进行特定的操作时,尽可能地减少用户的经济成本、时间成本、体力成本和脑力成本。电子液压助力设备承担了部分转向压力,降低了用户的体力成本,可视化的界面能够直观地提供有效信息,减少了用户的脑力成本,电子钥匙简化了传统钥匙开门和启动汽车的步骤,缩短了操作时间^[11]。这些操作成本的减少,都在一定程度上释放了用户的身心,对汽车安全起到了积极的作用。有些装置能够同时减少多种操作成本,例如自动挡的汽车相对于手动挡的汽车来说,操作的流程简化,耗时减少,难度也减低了,在时间、体力和脑力3个方面都得到了有一定的释放,让用户可以有更多的精力去处理其他信息,同时减低用户操作的紧张感,对很多用户尤其是新手用户来说,明显的提升了安全性。操作成本的减少,离不开技术的提升,也受到交互手段的影响,通过改善用户与汽车的交互关系,可以有效地降低用户的使用负担。

自动处理是指在一定情况下,汽车本身根据出厂设置或者用户设置,自动的进行特定操作,来避免出现严重错误或者对安全行驶作出积极响应^[12]。例如配备了电子手刹的汽车,用户在满足安全条件下启动汽车,汽车将自动解除驻车制动器,避免了某些用户的手忙脚乱而导致的损坏汽车和意外事故。其他的一些装置,例如自动大灯、自动防炫目、自动空调、自动泊车、定速巡航等也都通过汽车的自动处理,一定程度上减少了用户错误操作的几率,同时也降低了用户的操作成本。自动处理能够解决很多安全问题,同时也是未来的发展趋势^[13],但是这种解决方式对于人机交互的要求非常高,需要汽车对特定情况必须作出正确的判断,选择正确的操作,同时又需要汽车对用户状态做出正确的理解,来选择是否进行自动处理,因此,建立一套切实的、高效的人机交互系统,是利用自动处理方式提升安全性的必要前提。

提示、约束、减少操作成本、自动处理4种方式都可以在不同的切入点,针对汽车主观安全问题进行优化。根据上述分析可知,人机交互系统的合理与否对于安全性提升的实现是至关重要的。

2 汽车安全带与交互设计

据统计,在一次可能导致死亡的车祸中,安全带的使用可使车内人员生还的几率提高60%,发生正面撞车时,佩戴安全带可使死亡率减少57%;侧面撞车

时可减少死亡率44%;翻车时可减少死亡率80%。正确佩戴安全带可以有效地减少事故发生时的死亡率,这一点是每一个驾驶员都明白的,并且目前所有的车型都会配置安全带,但是因为沒有佩戴安全带而造成的伤亡却从未间断过。

2.1 安全带佩戴行为流程

用户使用安全带是人与汽车共同参与的行为,佩戴安全带的流程见图2。用户自我意识到没有佩戴安全带,并主动佩戴成功,汽车正常行驶,消除了相关的安全隐患,这是最佳的状态。佩戴出现问题,导致存在安全隐患的原因出在两个方面:一是用户不去佩戴安全带,二是用户佩戴安全带失败。针对这两种情况,当前汽车采取的措施为向用户发出提示(一般通过声音信号),同时不允许汽车启动,此时处于问题状态。只有用户通过正确佩戴,安全隐患得到消除,汽车才能启动。

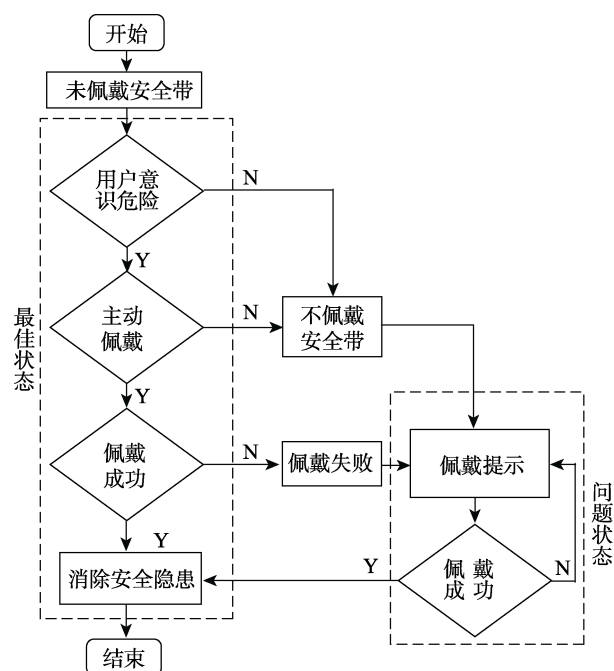


图2 安全带佩戴流程

Fig.2 Flow chart of using seat belt

2.2 佩戴失败原因分析

通过调查分析,发现不佩戴安全带的原因主要存在以下4个方面:(1)没想起来,因为用户记性不好,或者有其他的事情干扰,而忘记使用;(2)安全带不舒服,因为系上安全带以后太紧、太热,而故意不使用;(3)存在侥幸心理,认为自己驾驶技术过关或者自己运气不会那么差,而没必要使用;(4)怕麻烦而懒得系,因为不想去做用户自认为无所谓的额外操作,而放弃使用。这些原因来源于用户的安全意识不足,或者对安全带使用有消极态度,汽车安全带在设

计上缺少相应的警告和友好的使用方式。

佩戴失败的情况相对较少,一般出现在老人、儿童或者汽车驾驶、乘坐经验较少的用户身上,出现的原因主要存在以下4个方面:(1)没有找到安全带;(2)安全带的取出方式不对;(3)没有找到正确的安全带插口;(4)安全带的缠绕方式不对。这些原因主要来源于用户对于正确操作的认识不足,汽车安全带在设计上缺少相应的提示和反馈。

2.3 解决方式

为了减少用户佩戴安全带失败的几率,提升用户使用汽车的安全性,从使用过程分析,改进安全带的设计。改进后的安全带保留了传统安全带的安全防护机制,重点对上锁、解锁过程和提示方式进行优化。改进后的安全带将传统的机械锁更改为电子锁,利用电磁吸力保证稳定性,同时机械式的解锁方式更改为触屏解锁。

改进后的安全带上锁过程得到优化,用户只需要将安全带卡扣拉到电子锁的附近,即可自动上锁,见图3。改进后,安全带上锁的过程中省去了锁头和锁眼对齐、插入的过程,操作步骤得以简化,同时缩短了操作的时间,减少了操作成本。

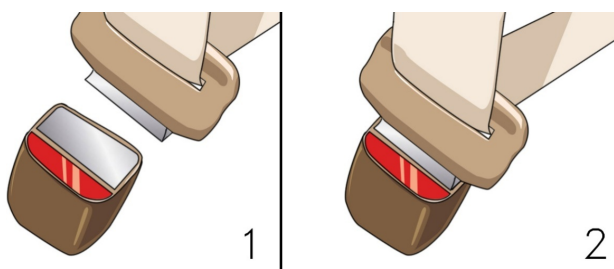


图3 改进后的安全带上锁过程
Fig.3 Improved locking process of seat belt

改进后的安全带提示注重对操作的反馈,安全带佩戴完毕后,以动画的形式展示上锁成功,并发出清脆的提示音,随后动画和图标消失,见图4。改进后,提示更加明确,用户可以直观地接受操作的反馈,同时不会影响驾驶时的信息展示。

改进后的安全带解锁过程得到优化,用户使用手指触摸相应的触摸板,完成解锁,见图5。改进后,汽车行驶过程中无法解锁,约束了用户的行为,杜绝了用户在汽车行驶时解下安全带的危险情况。汽车非行驶状态下,用户手指触摸超过1.5 s,安全带解锁;此外可以通过切断电源完成解锁。

改进后的安全带,将提示、约束、减少操作成本、自动处理4种交互方式运用到改善人机关系上,优化了整个使用过程,一方面减少了用户操作错误的几率,另一方面也减少了使用的麻烦,提升了汽车的安全性。



图4 改进后的安全带提示
Fig.4 Improved seat belt tips

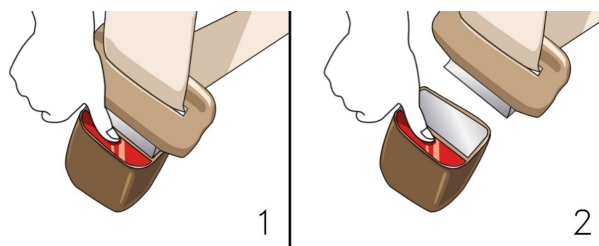


图5 改进后的安全带解锁过程
Fig.5 Improved unlocking process of seat belt

3 结语

随着汽车产业的发展和技术的进步,汽车的安全问题得到了一定的改善,但仍有一定的局限性,这些问题可以从人机交互设计的角度来考虑和处理。汽车的安全问题除了产品本身的机构、强度、稳定性之外,

更多来源于用户的操作和使用上,即用户主观方面。处理好汽车与用户之间的人机关系,通过交互设计让汽车的使用更加人性化,注重用户体验,在提示、约束、减少操作成本、自动处理各个环节上改进人机关系,能够在一定程度上提高汽车的安全性。

参考文献:

- [1] 安德森·约翰. 认知心理学及其启示[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2012.
ANDERSON J. Cognitive Psychology and Its Implication[M]. Beijing: People's Posts and Telecommunications Press, 2012.
- [2] 辛向阳. 交互设计: 从物理逻辑到行为逻辑[J]. 装饰, 2015(1): 58—62.
XIN Xiang-yang. Interaction Design: from Logic of Things to Logic of Behaviors[J]. Zhuangshi, 2015(1): 58—62.
- [3] 欧阳波, 贺赞. 用户研究和用户体验设计[J]. 江苏大学学报(自然科学版), 2006, 29(5A): 55—57.
OUYANG Bo, HE Yun. User Research and User Experience Design[J]. Journal of Jiangsu University (Natural Science Edition), 2006, 29(5A): 55—57.
- [4] 詹妮弗·普里斯. 交互设计超越人机交互[M]. 北京: 北京电子工业出版社, 2003.
JENIFER P. Interaction Design beyond the Human-computer Interaction[M]. Beijing: Beijing Stomach Electronic Industry Press, 2003.
- [5] 丁玉兰. 人机工程学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2005.
DING Yu-lan. Ergonomics[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2005.
- [6] 诺曼. 设计心理学[M]. 梅琼, 译. 北京: 中信出版社, 2010.
NORMAN D A. Design Psychology[M]. MEI Qiong, Translate. Beijing: CITIC Publishing House, 2010.
- [7] 李世国. 交互设计[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.
LI Shi-guo. Interaction Design[M]. Beijing: China Water Conservancy and Hydropower Press, 2012.
- [8] 王福恒, 覃京燕, 李威. 人—车信息交互系统设计[J]. 包装工程, 2009, 30(3): 155—157.
WANG Fu-heng, QIN Jing-yan, LI Wei. Discussion on Design on Human-vehicle Interactive Information System[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(3): 155—157.
- [9] 谭浩, 赵丹华, 赵江洪. 面向复杂交互情境的汽车人机界面设计研究[J]. 包装工程, 2012, 33(18): 26—30.
TAN Hao, ZHAO Dan-hua, ZHAO Jiang-hong. Research on Automotive Human Machine Interface Design Based on Complex Interaction Context[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(18): 26—30.
- [10] 周崛夏, 胡兰贞. 中国传统文化在产品中的运用研究[J]. 包装工程, 2013, 34(12): 84—86.
ZHOU Jue-xia, HU Lan-zhen. Study on the Application of Traditional Chinese Culture in Product Design[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(12): 84—86.
- [11] 赵江洪, 谭浩, 谭征宇. 汽车造型设计: 理论、研究与应用[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2011.
ZHAO Jiang-hong, TAN Hao, TAN Zheng-yu. Car Styling: Theory, Research and Application[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2011.
- [12] 陈晓博. 发展自动驾驶汽车的挑战和前景展望[J]. 综合运输, 2016(11): 9—13.
CHEN Xiao-bo. The Study on the Challenge and Development Prospect of Automated Vehicles[J]. China Transportation Review, 2016(11): 9—13.
- [13] 何方. 人机交互的进化[J]. 科技创业, 2011, 11(6): 106—111.
HE Fang. Human-Computer Interactive Evolutionary[J]. Technology Venture, 2011, 11(6): 106—111.