

图示写实性对飞机安全须知卡可理解性的影响^{*}

方天米 李胡傲^{**} 马正 彭泽亚 谢怡萍 朱诚峰 王慈 宋超
高在峰^{**}

(浙江大学心理与行为科学系, 杭州 310028)

摘要 本研究使用眼动技术及模拟操作任务考察了图示写实性对飞机安全须知卡可理解性的影响。三组被试分别阅读写实照片、卡通插画、目标实物+其余图画的混合呈现等三种不同呈现形式的安全须知示意图, 随后完成模拟操作任务。结果显示, 混合组较写实组能更好地引导被试注意投放到与安全操作有关的关键区域上; 混合组与写实组的模拟操作绩效均优于卡通组。基于上述结果, 笔者建议使用“混合呈现方式”的飞机安全须知卡向乘客传递安全信息。

关键词 飞机安全须知 图片写实性 眼动

中图分类号:B849 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-6020(2017)-04-0318-09

1 引言

飞机客舱安全信息的有效传递对保障乘客生命安全有着重要意义, 因而业界极为重视传递飞行安全知识的有效途径 [ATSB (Australian Transport Safety Bureau), 2006; NTSB (National Transportation Safety Board), 1974; TC (Transport Canada), 2001]。纸质安全须知卡 (safety briefing card) 由于其成本低廉、可重复阅读等优点而被广泛运用, 并被写入民航标准 (Muir & Thomas, 2004)。如美国联邦航空管理局

[FAA (Federal Aviation Administration), 2003]规定, 为使乘客掌握基本的安全信息与行为规范, 所有商用飞机均须配备安全须知卡; 安全须知卡须包含安全出口使用、紧急撤离线路、氧气面罩及灭火器使用等 20 余项关键客舱安全信息。

目前飞机安全须知卡主要采用示意图形式, 通过真实场景照片、卡通图画、警示符号及少量文字说明向乘客传达安全信息, 指导乘客在飞机遭遇险情时做出正确应对。然而, 20 年来的相关研究一致表明, 飞机安全须知示意图的设计存在诸多缺陷, 导致乘客们较难理解重要的安全信息

^{*} 浙江大学本科生探究性实验教学改革项目资助。

^{**} 通信作者: 李胡傲, 男, 浙江大学心理系, e-mail: huao.roman.li@gmail.com; 高在峰, 男, 浙江大学心理系教授, e-mail: zaifengg@zju.edu.cn。

(e. g., Caird, Wheat, McIntosh, & Dewar, 1997; Fennell & Muir, 1992; Hsu, 2009; Molesworth, 2014)。如 Caird et al. (1997) 发现绝大多数安全须知卡上的示意图可理解程度低于预期,尤其是与安全撤离相关的信息。Fennell 和 Muir (1992) 发现 46% 的乘客无法正确找到并从包装中取出救生衣;超过 50% 的乘客无法正确回答氧气面罩使用的相关问题;仅有 8% 的乘客可正确描述打开飞机安全出口的步骤。Hsu (2009) 研究了中文语境下飞机安全须知示意图的可理解性,发现总体结果未能达到 NTSB 提出的最低标准,表现最差的项目包括安全撤离程序、救生衣使用、防冲击姿势。此外,许多空难事故幸存者事后都指出,机上人员在撤离时并未遵循安全须知卡上信息的指示 (NTSB, 1983)。为此,提高安全须知卡的可理解性显得极为重要 (Corbett, McLean, & Cospers, 2008; FAA, 2003; Seneviratne & Molesworth, 2015)。

由于安全信息主要通过示意图方式传递,因此研究者就示意图写实性对内容的可理解性进行了探讨 (e. g., Dwyer, 1967; Johnson, 1980)。Dwyer (1967) 发现,在向学生呈现视觉信息时,过高的写实性无助于对信息的理解,反而会干扰目标信息的加工;而降低图片写实性可能会提高其可理解性。该观点得到了 Johnson (1980) 的支持:被试对卡通图画形式的安全指南较真实场景照片的理解程度更高。卡通图画通过强调重要元素可加速被试对关键细节的识别过程,从而促进被试对关键信息的提取与记忆保持。然而,卡通图画与真实情景间的差异可能会损害个体在实际操作时对场景的认知 (Glenbe & Langston, 1992; Schmidt & Kysor, 1987)。如 Schmidt 和 Kysor (1987) 发现,提升图画对物体外观描摹的真实性,有助于提高安全须知的可理解

性。因此,安全示意图的过度卡通化可能会阻碍乘客形成正确的客舱安全用具心理表征,进而使乘客在实际操作中出现困难,如难以将示意图中救生衣所示位置与真实场景对应等。

以往的飞机安全须知示意图要么采用写实方式,要么采用卡通图画方式呈现。然而,由于示意图一般包括操作者、操作物品、客舱环境等多种元素,且不同元素在安全信息传达中所起的作用不同,完全采用某种特定的呈现方式可能并不利于乘客对关键信息的加工。如在真实场景照片中,复杂的背景、人物表情、衣着等可能会干扰乘客对关键信息的认知加工;在卡通图画中,过于抽象的物品会使乘客难以形成正确的心理表征及操作模型。为提高飞机安全须知卡的可理解性,笔者结合卡通图画的简洁性及真实场景照片与实际场景高匹配优点,在本文提出一种“图画+实物”的混合呈现方式:需操作的关键物品使用真实照片,其他元素均采用卡通图画。笔者假设,该方式不仅可使用户更好匹配示意图图片与真实物体间关系,而且可有效降低其他信息对关键信息的干扰。

为探讨笔者提出的“图画+实物”混合呈现方式是否较写实或卡通图画有更高的信息可理解性,笔者拟结合模拟操作任务与眼动实验,要求被试分别完成写实、卡通图画、混合呈现方式下的相关飞行安全操作任务,以考察安全须知示意图的不同呈现形式对用户注意分配及操作行为的影响。Hsuet al. (2013) 发现,被试对安全须知示意图的注视时间长度与可理解程度成正比。因此,笔者认为,示意图设计应引导用户对关键内容投入更多的注视,以提高用户对示意图的可理解性。

2 实验方法

2.1 被试

40名浙江大学学生,4名被试因眼动数据采集失败剔除。最终有效被试36人,年龄为 21.47 ± 1.10 岁,其中女性20人,男性16人;23名被试在1年内乘坐过飞机,13名被试在1年内未乘坐过飞机。所有被试视力正常或矫正视力正常,无色盲色弱。裸眼视力不正常者佩戴隐形眼镜进行实验。其中,11人参加写实组实验,11人参加卡通组实验,14人参加混合组实验。三组被试在乘机经验上无显著差异($\chi^2_{0.05}(2) = 5.097, p > 0.05$)。

2.2 实验材料与设备

实验所使用的飞机安全须知示意图材料基于一份采用真实照片的飞机安全须知,使用©Adobe Photoshop CS6及数位板制作完成写实组、卡通组与混合组的材料。

初稿制作完成后,5名志愿者(3人对飞机安全须知熟悉,2人陌生)对其进行评价,根据建议对图片的饱和度、亮度、色调、线条等细节进行调整。示意图中均有红色箭头,分辨率为72dpi。

结合“氧气面罩”,各条件下的图片材料制作说明如下:(1)写实。原有飞机安全须知的扫描图(图1-第1行)。(2)卡通。使用数位板勾勒出原飞机安全须知扫描图的大体轮廓,并用Photoshop CS6涂抹上与原图相近的颜色(无纹理、无阴影),在合理范围内尽量突出示范模特和操作对象(图1-第2行)。(3)混合。在原飞机安全须知扫描图的基础上进行加工,除所需操作的关键物体外,图片的其他部分与“卡通”的制作相同。如在“使用氧气面罩”这一内容上,关键物体氧气面罩保留为实物照片呈现,其余则以绘制的图画呈现(图1-第3行)。



图1 三种条件下的安全须知图片示例,以“氧气面罩”为例

需指出,一份完整的飞机安全须知卡一般包含8个部分内容:①调节椅背,②禁止携带/使用的物品,③系安全带,④救生

衣的使用,⑤氧气面罩的使用,⑥防冲击姿势,⑦应急出口,⑧撤离路线图。为保证实验中所用刺激材料在内容与排版逻辑与常

见安全须知卡一致,笔者选取“氧气面罩的使用”“救生衣的使用”“打开安全门(应急出口)”“禁止携带的物品”这4个内容作为目标内容,选取“调节椅背”“系安全带”“防冲击姿势”“撤离路线”这4个部分作为填充内容。实验时按一定顺序(见2.3)顺次呈现上述8个内容;材料呈现在电脑屏幕(17英寸CRT,分辨率1024×768,视距65厘米)中央;实验在光线充足的房间中进行,采用眼动仪(SMI Hi-speed 5000;采样频率500Hz)记录被试阅读安全须知时的眼动数据。此外,由于图片制作的局限性,所有实验条件下撤离路线均为图画;混合与写实条件下的“禁止携带物品”图片材料相同,其相关数据在论文中不予分析。

由于安全须知卡的作用一般在空难场景中得以体现,为检验设计的有效性、提高操作检测的外部效度,在被试进行模拟操作前笔者首先要求被试观看影片《死神来了》片段(45秒),以模拟空难场景下的紧张氛围。短片主要内容为:飞机遭受撞击,导致舱内震动剧烈,并开始失压,舱内旅客惊慌失措。

用于模拟操作任务的实物为符合FAA

TSO-C13f标准的氧气面罩和救生衣各一件,与图片材料所呈现的内容相同。

2.3 实验设计与流程

本实验采用单因素被试间设计,自变量为示意图类型,包含写实、卡通、混合3种水平。

实验流程见图2。被试首先自我报告其乘机经验与对飞机安全须知的熟悉程度(5点评分),随后进入浏览安全须知卡示意图的眼动实验;眼动实验前采用9点矫正,x方向和y方向的偏差小于1°方可进入正式实验(刘志方,& 苏衡,2016)。此外,为模拟真实使用场景,浏览任务前主试不告诉被试随后会有模拟操作任务;主试向被试强调阅读安全须知的重要性,并告知被试自行控制浏览时间。实验中顺次呈现的8个不同内容中,氧气面罩、救生衣、安全门和禁止携带物品作为目标刺激,并在第1、4、5、7个位置随机呈现以与常见安全须知卡的排版顺序基本一致。内容的呈现顺序为:目标1→调节椅背→安全带→目标2→目标3→防冲击姿势→目标4→撤离路线。眼动实验一般在15分钟内可完成。

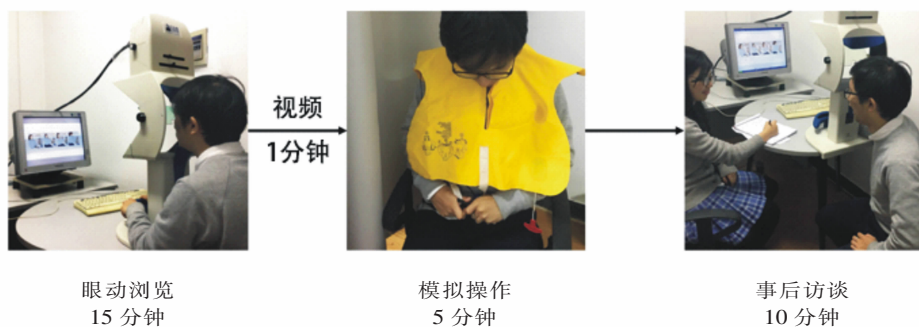


图2 实验流程图

眼动实验结束后,被试观看《死神来了》片段,随后进行模拟操作任务。模拟操作任务共有4个场景,分别对目标内容所包含的安全信息进行依次检测。检测的场景按飞机遇险后的事态发展顺次呈现。其

中,“使用氧气面罩”和“使用救生衣”为实物操作检测,氧气面罩限时15秒,救生衣限时2分钟。氧气面罩将在该任务描述完毕后由一主试从被试的上方下落至被试的视线偏上方,救生衣则放置在被试座椅下

方的固定位置处,并保持折叠状态。在模拟操作任务中,被试需边操作边口头描述穿戴救生衣与氧气面罩的步骤。“打开安全门”和“禁止携带物品”为口头问答题,且“打开安全门”需被试依照安全门的图片对操作方法进行说明。被试的口头描述和回答均被录音;主试根据被试的操作和回答在现场按操作要点给分。采分点由安全须知示意图中每项内容所描述的关键操作要点制定,如“使用氧气面罩”包括“拉下氧气面罩”“将皮筋绕过头部”“拉扯两侧皮筋系紧”3个采分点,每个采分点1分。完成模拟操作任务后,主试围绕实验内容,对被试进行约10分钟的访谈。

3 实验结果

3.1 安全须知熟悉程度

三组被试在飞机安全须知熟悉程度上

(写实组: 3.27 ± 0.27 , 卡通组: 2.91 ± 0.31 , 混合组: 2.91 ± 0.26) 无显著差异, $F(2,33) = 0.80, p > 0.05$ 。

3.2 眼动注视模式

笔者以呈现方式(写实组,卡通组,混合组)为被试间变量、图片内容(氧气面罩使用,救生衣使用,打开安全门)为被试内变量,对相关的眼动指标进行 3×3 混合方差分析,以揭示呈现方式的影响。被试对三种类型安全示意图的总注视次数与总注视时间方面,所有效应均不显著, $p > 0.05$ 。

为探明被试在浏览安全须知图过程中对关键内容的关注程度,我们将安全用具、指示箭头及图示操作动作定义为兴趣区域(AOI,图3)。以被试对AOI的注视时间(次数)与总注视时间(次数)的比值作为反映被试对AOI的关注程度。从图4中可看出,被试对AOI的关注程度在写实、卡通、混合三者间依次上升。

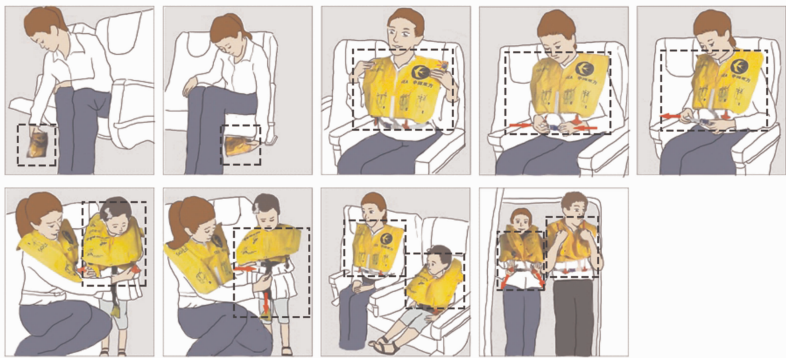


图3 兴趣区域(AOI用虚线表示),以“救生衣的使用”为例

笔者首先分析了被试对AOI的注视次数百分比(见图4)。方差分析表明,呈现方式的主效应显著, $F(2,33) = 3.78, p = 0.033, \eta_p^2 = 0.19$ 。事后检验(采用Bonferroni法进行校正)揭示混合组的注视次数百分比($52.0\% \pm 3.4\%$)与写实组($38.5\% \pm 3.8\%$)间差异显著, $p = 0.036$;其余差异不显著, $p > 0.05$ 。图片内容主效应、呈现方式 \times 图片内容交互作用均不显著, $p >$

0.05。

在被试对AOI的注视时间百分比(图4)方面,方差分析表明呈现方式的主效应显著, $F(2,33) = 4.02, p = 0.027, \eta_p^2 = 0.16$ 。事后检验揭示混合组的注视次数百分比($55.2\% \pm 3.6\%$)与写实组($40.0\% \pm 4.1\%$)间差异显著, $p = 0.027$;其余差异不显著, $p > 0.05$ 。图片内容主效应、呈现方式 \times 图片内容交互作用均不显著, $p >$

0.05。

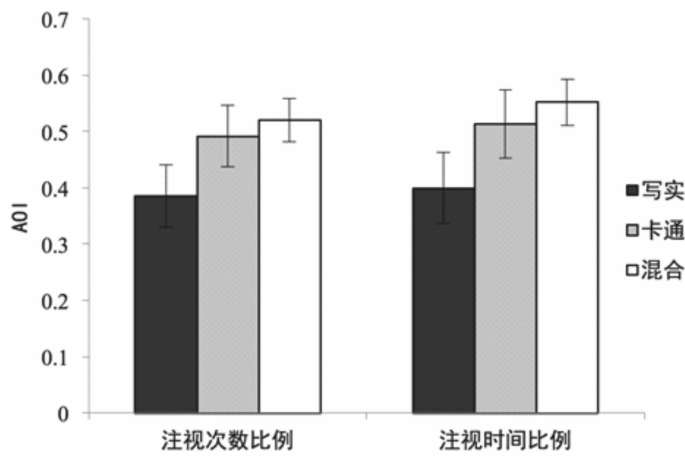


图4 AOI 注视次数比例及 AOI 注视时间比例 (误差线表示标准误)

笔者以“打开安全门”为例,在图5中展示了被试在三种示意图情况下的注视时间热图,以进一步说明示意图呈现方式对被试注意分布的影响。从图中可看出,相较写实与卡通组,混合组中被试更加关注

与安全门操作有关的区域,例如观察窗、安全门拉杆、安全滑梯拉绳等,说明在整体注视情况不变的情况下,混合组通过抹去无关背景细节可有效引导被试将注意集中于 AOI。

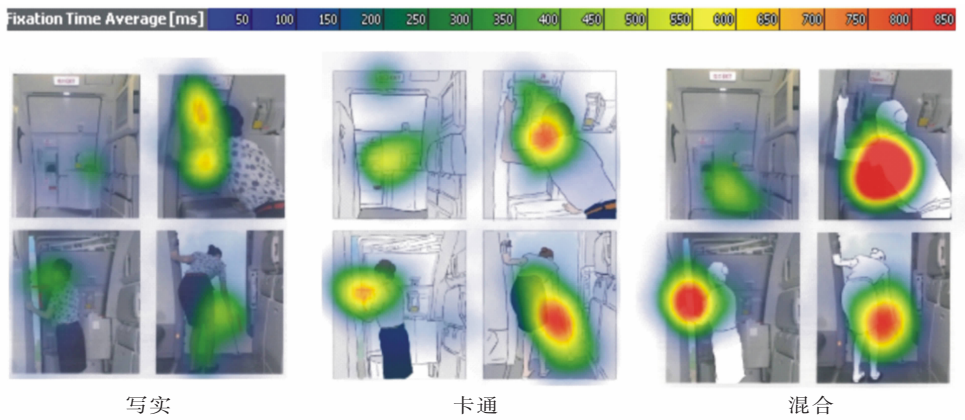


图5 三种安全须知图片情况下的平均注视时间热图,以“打开安全门”为例。

3.3 行为结果

被试在观看完不同类型的安全须知卡后进行实物操作,其操作得分结果如图6所示。对操作得分进行 3×3 混合方差分析,结果表明呈现方式主效应显著, $F(2, 33) = 4.316, p = 0.022, \eta_p^2 = 0.21$ 。事后检验揭示混合组 ($54.8\% \pm 5.1\%; p = 0.041$) 与写实组 ($56.6\% \pm 5.8\%; p = 0.049$) 的得分显著高于卡通组 ($35.2\% \pm 5.8\%$)。图

片内容主效应显著, $F(2, 66) = 23.133, p = 0.001, \eta_p^2 = 0.41$,且图片内容与呈现方式交互作用显著, $F(4, 66) = 2.636, p = 0.042, \eta_p^2 = 0.14$ 。简单效应分析显示,呈现方式对氧气面罩操作无影响 ($p > 0.05$),而对救生衣操作与安全门操作有显著影响 ($p < 0.05$)。进一步的事后分析发现,在救生衣方面写实组得分 ($63.6\% \pm 8.5\%$) 显著高于卡通组 ($32.7\% \pm 8.5\%$), $p =$

0.045;在安全门方面混合组得分比例($47.6\% \pm 7.0\%$)显著高于卡通组($9.1\% \pm 7.9\%$), $p = 0.003$;其余差异不显著。该结果说明在实际操作检测上,卡通示意图的表现最差,而混合组与写实组在不同图片内容中展现了较好的效果。

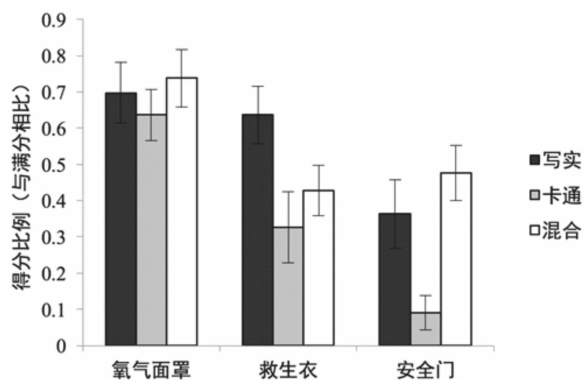


图6 被试在3种不同呈现方式下的目标内容操作绩效(误差线表示标准误)

4 讨论

基于对飞机安全须知示意图现状的分析,本研究提出了“图画+实物”的混合呈现方式,并通过实验考察了三类示意图呈现方式下被试对飞机安全须知示意图的可理解性。不同于以往研究采用问卷、口头回答等非操作方式进行探讨(Silver & Perlotto, 1997; Corbett, McLean, & Cosper, 2008; Hsu, 2009; 王琦君, 赵悦, & 刘玉丽, 2013),本研究在客舱安全信息领域首次将模拟客舱操作、眼动追踪、访谈等多种研究方法相结合,以全面考察信息呈现方式对安全须知卡片可理解性的影响。结果发现,尽管被试的总注视时间与注视次数在不同呈现方式示意图上无显著差异,但是混合组较写实组能更好的引导被试注意(眼睛的注视时间与次数)至AOI,且在紧张氛围下混合组与写实组的操作绩效均优于卡通组(救生衣、安全门方面)。这表明将操作物品真实照片以及背景信息卡通插图相结合

的混合呈现方式可有效降低非关键信息对被试注意的干扰,并可引导被试将更多的注意投放到与安全操作有关的关键区域上。此外,在混合设计中插图背景与实物照片间的对比也可能起到了自下而上的视觉线索作用(Yantis, 1998),使得被试关注AOI。

模拟客舱环境中的实物操作任务的结果发现,阅读混合设计示意图的被试在安全门、氧气面罩操作中的得分相对更高。结合访谈结果,我们认为实物照片可促进被试心理模型的形成及在实际操作时的记忆提取(Schnotz, 2002)。如有被试在访谈中提出,卡通形式的安全门操作太过抽象,难以在真实环境中将操作与相关的知识点对应,导致其操作顺序、位置错误。反之,实物照片则有助于他对具体操作步骤的构想,从而顺利地完成任务。然而,救生衣条件下写实组的被试在模拟操作任务中得分最高。笔者在实验中发现,许多被试在混合与卡通组中无法正确穿上救生衣,是由于他们将飞机救生衣穿戴方式错误地理解为背心式(例如船舶救生衣),而非套头式。该结果可能是由实验材料的局限导致:卡通插图的光影特征丢失导致乘客无法正确知觉救生衣与人体的相对位置关系,误导了被试穿戴救生衣时的操作。此外,有被试在访谈中反映,写实的救生衣大面积地覆盖在非写实的人体上显得有些怪异。因此,今后有必要进一步探讨不同写实性物体间的空间位置关系或接触面积大小对知觉目标信息的影响。此外,从实际操作的效果来看,采用卡通形式安全示意图时被试的绩效最差,故该种呈现方式应当尽量避免使用。

本研究结果对飞机安全须知示意图的设计具有重要的参考价值。乘客对客舱安全信息的理解程度与空难中的存活率息息

相关,提升安全须知卡可理解性对民航安全事业有着重要现实意义。目前广泛使用的安全须知卡存在可读性差、可理解性低等问题,本研究中“图画+实物”混合设计将插图背景与关键实物照片相结合,可有效提升安全须知示意图的可理解性,并通过实验支持新设计的确可帮助乘客在紧急情况下提升安全操作的正确率。此外,本研究所使用的混合设计方法简便快捷,可通过目前使用的真实照片示意图改编而来,成本低廉,可行性高,具有良好的推广价值。

参考文献

- 刘志方,苏衡.(2016).航空环境中情境意识的个体差异和任务难度差异检测:眼动测量技术的优势. *应用心理学*,22(1),12-25.
- 王琦君,赵悦,刘玉丽.(2013).登机牌信息要素及其布局研究. *应用心理学*,19(3),248-255.
- Australian Transport Safety Board (ATSB). (2006). Public attitudes, perceptions and behaviors towards cabin safety communication, B2004/0238.
- Caird, J. K., Wheat, B., McIntosh, K. R., Dewar, R. E. (October 1997). The comprehensibility of airline safety card pictorials. In: *Proceedings of the Human Factor and Ergonomics Society*, pp. 801-805.
- Cohen, J. (1977). Statistical power analysis for the behavioral sciences (revised ed.). New York: Academic Press
- Corbett, C. L., McLean, G. A., & Cospers, D. K. (2008). Effective presentation media for passenger safety I: Comprehension of briefing card pictorials and pictograms (No. DOT/FAA/AM-08/20). Federal aviation administration Oklahoma City Ok Civil Aerospace Medical Inst.
- Dwyer, F. M. (1967). Adapting visual illustrations for effective learning. *Harvard Educational Review*, 37, 250-263.
- Federal Aviation Administration (FAA). (1992). *TSO-C13f*. Department of Transportation, Washington, DC.
- Federal Aviation Administration (FAA). (2003). *AC121-24C*. Department of Transportation, Washington, DC.
- Fennell, P. J., Muir, H. C. (1992). Passenger attitudes towards airline safety information and comprehension of safety briefings and cards. *CAA Paper 92015* (Civil Aviation Authority, London).
- Glenberg, A. M., & Langston, W. E. (1992). Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models. *Journal of Memory and Language*, 31(2), 129-151.
- Goldberg, J. H., & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24(6), 631-645.
- Hsu, Y. L. (2010). A study on the comprehensibility of airline safety card pictorials and pictograms. *Journal of Aeronautics, Astronautics and Aviation. Series A*, 42(1), 31-37.
- Hsu, Y. L., Li, W. C., & Tang, C. H. (2013, July). The use of eye tracking in the study of airline cabin safety communication. In *International Conference on Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics* (pp. 134-143). Springer Berlin Heidelberg.
- Jacob, R. J., & Karn, K. S. (2003). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. *Mind*, 2(3), 4.
- Johnson, D. A. (1980). The design of effective safety information displays. In Poyday, H. R. (ed) *Proceedings of the symposium: Human Factors and Industrial Design in Consumer Products*. Tufts University, Medford, MA, 314-328.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, 8, 441-480.
- Molesworth, B. R. C. (2014). Examining the effective-

- tiveness of pre-flight cabin safety announcements in commercial aviation. *International Journal of Aviation Psychology*, 24(4), 300 – 314.
- Muir, H. , & Thomas, L. (2004, November). Passenger education: Past and future. In Proceedings of the 4th Triennial International Aircraft Fire and Cabin Safety Research Conference.
- National Transportation Safety Board (NTSB). (November 13, 1974). Special Study-Safety Aspects of Emergency Evacuations from Air Carrier Aircraft. NTSB-AAS-74 – 3.
- National Transportation Safety Board (NTSB). (1983). Safety Recommendation (5), Report no: A – 83 – 45.
- Salthouse, T. A. , & Ellis, C. L. (1980). Determinants of eye-fixation duration. *The American Journal of Psychology*, 207 – 234.
- Schmidt, J. K. , & Kysor, K. P. (1987, September). Designing airline passenger safety cards. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 31, No. 1, pp. 51 – 55). SAGE Publications.
- Schnotz, W. (2002). Towards an integrated view of learning from text and visual displays. *Educational Psychology Review*, 14, 101 – 120.
- Silver, N. C. , & Perlotto, C. N. (1997, October). Comprehension of aviation safety pictograms: Gender and prior safety card reading influences. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 41, No. 2, pp. 806 – 810). SAGE Publications.
- Seneviratne, D. , & Molesworth, B. R. (2015). Employing humour and celebrities to manipulate passengers' attention to pre-flight safety briefing videos in commercial aviation. *Safety Science*, 75, 130 – 135.
- Transport Canada (TC). (2001). Passenger Safety Briefings, Commercial and Business Aviation Advisory Circular, No. 188.
- Yantis, S. 1998, Control of visual attention, in H. Pashler (ed.), *Attention*. London: University College London Press, 223 – 256.

The Influence of Pictorial Realism on the Comprehension of Safety Briefing Card

FANG Tian-mi LI Hu-ao MA Zheng PENG Ze-ya XIE Yi-ping
ZHU Cheng-feng WANG Ci SONG Chao GAO Zai-feng

(Department of Psychology and Behavioral Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310028, China)

Abstract

We investigated the influence of pictorial realism on the comprehension of safety briefing card by combining the eye-tracking technique and a simulated manipulation task. Participants were divided into three groups according to the design of safety briefing card: The card was composed of real photos, cartoon pictures, or a mixture of real photos (for target stimuli) and cartoon pictures (for the irrelevant stimuli). They first read the safety briefing card while their eye movements were recorded, then fulfilled a simulated manipulation task which typically took

place when the plane is in an emergent situation. We found that participants paid more attention to the target stimuli in the mixture design, and they demonstrated better manipulation performance for the mixture design and real-photo design. Overall, the current study recommends displaying real photos for target stimuli and cartoon picture for the left stimuli in the design of safety briefing card.

Key words: aviation safety briefing, pictorial realism, eye tracking