

# 基于人机工程学的车载指挥方舱设计研究

霍军旗

(中国电子科技集团公司第五十四研究所, 河北 石家庄 050081)

**摘要** 为提高车载指挥方舱设计的合理性, 本文分析了人机工程学在车载指挥方舱设计中的应用优势, 包括提高人机交互效率、降低操作错误率、增强人类认知和适应性等; 阐述了基于人机工程学的车载指挥方舱设计的有效路径, 主要包括确定用户需求、分析任务特点、设计界面布局 and 操作流程等方面。通过上述措施, 能够设计出更加符合人类认知和工作习惯的车载指挥方舱, 提高其效能和安全性, 以此为相关人员提供实践参考。

**关键词** 人机工程学; 车载指挥方舱; 用户需求

**中图分类号:** U12

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2097-3365(2024)06-0007-03

车载指挥方舱作为现代交通运输工具的重要组成部分, 在军队、警察等安全领域以及救援、交通控制等民用领域发挥着重要作用。随着科技的飞速发展和普及, 新型车载指挥方舱不断涌现, 为各行各业提供了更加便捷高效的服务。然而, 由于车载指挥方舱的复杂性和特殊性, 设计和研究工作面临着许多困难和挑战。基于人机工程学的车载指挥方舱设计研究具有重要的理论和实践价值。人机工程学是一门研究如何优化人机互动、提高人机系统效能和安全性的学科<sup>[1]</sup>。通过充分考虑用户需求、人机交互、环境因素以及智能化技术等方面的因素, 设计者可以开发出更加符合实际应用需求的车载指挥方舱, 为各行各业提供更加便捷高效的服务, 推动交通运输领域的发展和进步。

## 1 人机工程学在车载指挥方舱设计中的应用优势

### 1.1 提高人机交互效率

合理的车载指挥方舱应该能够让驾驶员、乘客和其他相关人员在最短的时间内完成任务。通过人机工程学的设计原则, 能够减少用户完成任务所需的时间和操作数量, 从而提高人机交互效率<sup>[2]</sup>。例如, 在人机界面设计中, 采用卡片式或平铺式布局来减少信息搜索时间, 使用户更快地找到需要的信息。此外, 为了减少操作时间, 可以增加可编程性、自动化、快捷键等功能, 从而减少用户需要输入的内容和点击操作的数量。以现代的车载指挥方舱通常配备语音控制系统为例, 这项技术可以使驾驶员在开车的同时完成多种复杂的操作, 例如拨打电话、调整音量和导航目的地等。语音控制系统可以大幅度减少驾驶员在使用车载指挥方舱时必须接触屏幕或按钮的次数, 达到提高人机交互效率的目的。

### 1.2 降低操作错误率

车载指挥方舱设计中, 操作错误率的降低是至关重要的, 因为这直接关系到车辆的安全性和驾驶员及乘客的生命安全。人机工程学的设计原则在这方面发挥了至关重要的作用, 通过合理的设计可以有效地降低操作错误率和驾驶员的疲劳感, 提高操作安全性<sup>[3]</sup>。

首先, 人机工程学设计可以通过优化控制按钮和触摸屏的布局来降低操作错误率。合理的布局可以使驾驶员能够更快速地找到需要的控制元素, 减少混淆和误操作的可能性。例如, 将最常用的控制元素放置在最容易到达和识别的位置, 而将不常用的控制元素放置在次要位置, 以减少驾驶员的注意力转移和错误操作。

其次, 采用凸起或深凹的按钮设计可以进一步帮助驾驶员快速识别操作位置, 从而降低误触和错误操作的风险。凸起或深凹的设计可以在触摸时提供更直观的触感反馈, 使驾驶员能够更准确地确认操作位置, 减少按错按钮的可能性。此外, 通过在按钮周围添加适当的标识和颜色区分, 也可以增强驾驶员对操作位置的识别能力, 进一步降低操作错误率。

另外, 人机工程学设计还可以考虑使用声音提示、振动反馈等辅助手段来提醒驾驶员进行正确的操作, 以防止由于驾驶员疲劳或注意力不集中而造成的错误操作。这些辅助手段可以在必要时及时提醒驾驶员, 增强其对操作的警觉性, 从而有效降低事故发生的风险。

### 1.3 增强认知和适应性

车载指挥方舱的设计需要充分考虑驾驶员和其他相关人员的认知和适应性, 以使用户能够更好地控制车辆并处理紧急情况。通过人机工程学的设计原则,

通过设计更符合人类认知特点和习惯的界面，可以提高用户的适应性，使其能够更好地控制车辆并处理紧急情况。例如，在人机界面设计中，采用明亮且易于区分的颜色来突出显示重要信息或紧急情况，同时使用统一的形状和大小来表示相似的功能，以降低用户对界面的认知负担。这种设计可以使用户更快速地获取必要信息，减少操作错误的可能性，提高驾驶员和其他相关人员的适应性。此外，在文本和提示语言的选择上也至关重要。清晰明了、简洁准确的表述能够帮助用户迅速理解其含义，从而减少操作失误。避免使用含混不清或歧义性强的表述，可以避免引起用户的困惑和误解。同时，考虑到用户的文化背景和语言习惯，选择适当的语言和词汇也是至关重要的，以确保用户能够轻松理解界面信息，提高其适应性和操作效率。

#### 1.4 提高用户满意度

提高用户满意度是车载指挥方舱设计中非常重要的目标之一。通过人机工程学的设计原则，能够提高车载指挥方舱的易用性、可靠性和安全性，从而提高用户满意度<sup>[4]</sup>。例如，在人机界面设计中，采用符合用户习惯的操作方式和交互流程，减少用户的学习难度和操作复杂性，提高用户的使用体验和满意度。此外，在控制按钮和触摸屏的布局上，也需要考虑用户的习惯和偏好，以提高易用性和用户满意度。

### 2 基于人机工程学的车载指挥方舱设计的有效路径

#### 2.1 确定用户需求

车载指挥方舱设计需要深入了解用户需求并将其融入整个设计过程中。确定用户需求是设计师在设计车载指挥方舱应用程序时的第一步，确保设计师开发出符合用户期望的应用程序。

设计师需要通过多种方式收集用户需求。一种常用的方法是面对面访谈，设计师可以邀请驾驶员和其他车辆相关人员做进一步的了解。在访谈过程中，设计师需要询问用户针对车载指挥方舱应用程序的需求、期望和痛点等问题，并记录下来以便后续分析<sup>[5]</sup>。此外，设计师还可以通过问卷调查、座舱仿真实验、焦点小组会议和交互式原型等方式获取用户反馈和意见。对所收集到的用户需求进行分析和总结。这个阶段的目标是识别出用户真正需要的功能和特点，并将它们归纳成一份清单或文档。设计师需要注意不要遗漏任何一个重要的需求或者把某些次要的需求当成高优先级的任务。再进行优先级排序，因为不同用户对不同功能和特点的需求可能会有所不同。设计师可以通过分析用户需求在实际应用中的频率、重要性和可行性

等方面来确定各个需求之间的优先级顺序。例如，驾驶员需要经常使用导航系统和音乐播放器，而对于座椅加热和空调控制这样的功能则相对次要。最后，设计师还需要将所确定的用户需求与人机交互设计原则相结合，以确保车载指挥方舱应用程序的易用性、可靠性和安全性。设计师需要考虑如何平衡用户需求、技术实现和设计限制等因素，并采取创新的设计方式来满足用户需求。例如，在车载指挥方舱应用程序中，可以增加语音识别和手势识别等多种交互方式，从而提高驾驶员的操作体验和便利性。

#### 2.2 分析任务特点

了解用户在驾驶车辆时需要完成哪些任务，以及这些任务的性质、要求和重要性等特点，从而为设计提供有针对性的方案。基于上文中确定用户需求的方法，列出用户在驾驶车辆时需要完成的任务列表，并将其按照优先级和紧急程度进行排序。例如，安全性和稳定性相关的任务应当被放在首位，而娱乐和社交等非关键任务的优先级则相对较低。针对每个任务，分析其特点，包括任务的复杂性、紧迫性、频率、重要性、反应时间等。例如，如果一个任务需要在短时间内快速响应，那么车载指挥方舱的控制按钮和触摸屏就需要被设计成易于操作、位置明显、反应灵敏的形式。

根据任务特点，确定最适合的交互方式，并考虑如何减少用户完成任务所需的时间和操作数量，在保证安全性和易用性的前提下提高人机交互效率。例如，对于一些复杂的操作，可以采用语音控制等方式，使用户可以在不分心的情况下完成任务。最后，检查设计方案是否满足任务特点并符合用户需求。通过反复测试和优化，逐步完善设计方案，确保车载指挥方舱的任务特点得到最优化的实现。

#### 2.3 设计页面布局

页面布局直接影响用户的使用体验和效率。良好的页面布局能够使得用户快速找到所需信息并完成各项任务。因此，在设计页面布局时，需要考虑以下几个方面。（1）确定最重要的功能和信息，并将其放在最显眼的位置。在车载指挥方舱中，驾驶员需要经常使用的功能包括导航、音频和通话等。因此，这些功能应该在页面布局中优先考虑，并且应该放在易于访问和操作的位置，例如屏幕中心或者靠近驾驶员手边的区域。（2）遵循直觉性原则。即通过合理的排版和标识，让用户能够快速理解各个模块之间的关系，减少阅读负担。例如，在布局上可以采用明显而简洁的图标和符号代替文字，从而使界面更加直观和易于理

解。(3) 注意页面布局的组织性和层次感。在车载指挥方舱中,不同类型的信息和功能应该被归类并分组显示。这样做使得信息呈现更加有序、清晰,也使得用户在使用时更加方便。例如,在导航功能中,将不同的操作步骤放在一个菜单或者子页面中,让用户能够一步步完成整个任务。(4) 考虑页面布局的可扩展性和自适应性。车载指挥方舱需要应对各种不同的使用场景和需求,因此页面布局需要能够自适应不同屏幕大小、分辨率和设备类型等因素。此外,设计师还要预留足够的空间,以便在之后的版本中增加新的功能或信息。(5) 注重页面布局的可视性和美观性。设计师需要考虑颜色和字体的搭配、背景图案的使用以及界面的整体风格等因素,从而创造出简洁、清晰、美观的交互界面。

设计页面布局需要根据实际的使用需求来进行,要将最重要的功能和信息优先考虑并放在易于访问和操作的位置。同时,要遵循直觉性原则,注意页面布局的组织性和层次感,并考虑页面布局的可扩展性和自适应性。

#### 2.4 设计操作流程

良好的操作流程能够使用户更容易理解和掌握车载指挥方舱的使用方法,从而提高驾驶员和乘客对该系统的满意度和信任度。在设计操作流程之前,首先需要明确车载指挥方舱的核心任务。这些任务包括但不限于导航、娱乐、通讯、环境控制等。确定这些任务后,针对每个任务设计相应的操作流程。

按照任务的执行顺序,将各项操作分为一系列步骤。在设计时,要注意将操作步骤简化、模块化,减少复杂的操作步骤和冗长的操作流程。例如,在导航功能中,设计者可以将整个操作流程分为目的地输入、路线规划和导航三个步骤,并考虑交互方式,即用户与系统进行交互的方式。常见的交互方式包括使用触摸屏、物理按钮、语音控制等。在考虑交互方式的同时,要注意用户的习惯和体验,并尽可能提高易用性。选择界面元素来帮助用户完成任务,主要的界面元素包括按钮、文本框、下拉菜单、复选框等等。这些界面元素应该被布局合理,并以一种符合用户心理模型的方式进行组织和呈现。通过界面元素的组织和呈现,可以优化操作流程,使其更加高效、快捷。最后,在设计操作流程之后,需要进行迭代测试。即将设计好的操作流程在真实环境中进行测试,以评估操作流程的有效性和易用性。根据测试结果,对操作流程进行调整,进一步优化车载指挥方舱的用户体验。

#### 2.5 评估测试

评估测试能够帮助设计者了解用户对系统使用体验和效率的真实反馈。在进行评估测试之前,需要明确测试目标,并制定相应的测试计划。测试目标包括但不限于了解用户的满意度、确认系统是否易用、检测系统性能等。测试计划应该考虑测试环境、测试设备、测试人员、测试任务等各种因素。

评估测试可以采用多种不同的测试方法,例如问卷调查、用户观察、用户访谈、认知负荷测量等。根据测试目标和测试计划,选择最适合的测试方法。可以编制一系列测试场景,以便模拟用户在真实环境下的使用情况。测试场景需要涉及车载指挥方舱的各个功能和模块,并尽可能考虑到用户的不同需求和使用习惯。在测试场景中,还需要定义任务成功的标准和测试指标。

根据收集到的数据,对测试结果进行分析。这包括对测试数据进行统计、绘图和模型等方法的应用,从而得到有关系统性能和用户满意度的结论。根据分析结果,调整系统设计,改进用户体验和提高系统性能。最后,根据测试结果,向用户反馈评估结果,并根据用户意见和建议进行迭代优化。重复以上步骤,直至达到预期的测试目标和结果。

### 3 结束语

基于人机工程学的车载指挥方舱设计研究是一个充满挑战和机遇的课题。通过应用人机工程学的理论和方法,可以设计出更加符合人类认知和工作习惯的车载指挥方舱,提高其效能和安全性,为各行各业的使用者提供更加便捷高效的服务。未来,需要继续深入研究人机工程学的理论和方法,在车载指挥方舱设计领域不断取得创新性的成果。

#### 参考文献:

- [1] 任金东.汽车人机工程学[M].北京:北京大学出版社,2010.
- [2] 章阳.指挥方舱车的易损性研究[D].西安:西安工业大学,2022.
- [3] 李美妮,邢海燕,刘静,等.智能拓展车载方舱医院灾害救援卫生防疫工作的做法与体会[J].中华灾害救援医学,2021,09(04):918-920.
- [4] 魏蓉,宋志强,苏胜.基于色彩模型的车载指挥方舱设计[J].包装工程,2020,41(06):86-93.
- [5] 王雪艳,欧阳倩,吾琳.某车载多屏中控台的结构设计与人机工程设计[J].机电工程技术,2024,53(02):299-303.