

# 民用机场摆渡车设计策略研究

吴萌, 李琦

上海工程技术大学艺术设计学院, 上海

收稿日期: 2024年1月19日; 录用日期: 2024年5月31日; 发布日期: 2024年6月7日

## 摘要

近年来, 随着我国航空事业的快速发展, 机场特种车辆也越来越多地运用到机场保障工作中来。目前机场特种车辆可分为四种, 主要分为旅客服务车辆、飞机保障车辆、场道保障车辆, 以及应急救援车辆。机场摆渡车是旅客服务车辆的一种车型, 主要功能是为旅客出行提供方便。由于我国经济的快速发展, 人们对于航空登-转机服务体验有了更高的要求。本研究将机场摆渡车作为主要研究对象, 通过分析现有市场上摆渡车发展现状, 以及对航空旅客进行人群特征与需求分析, 从而挖掘出现有产品的痛点, 提出相应的设计策略, 最后总结符合旅客需求的产品趋势。进而综合考虑其功能、环境、人机等多种影响因素对机场摆渡车设计的研究分析, 从而帮助设计出符合用户需求的摆渡车产品设计。

## 关键词

机场摆渡车, 设计, 登-转机服务体验

# Research on the Design Strategy of Civil Airport Ferry Vehicles

Meng Wu, Qi Li

School of Art and Design, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jan. 19<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 31<sup>st</sup>, 2024; published: Jun. 7<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

In recent years, with the rapid development of China's aviation industry, more and more airport special vehicles have been used in airport support work. At present, airport special vehicles can be divided into four types, mainly including passenger service vehicles, aircraft support vehicles, runway support vehicles, and emergency rescue vehicles. Airport shuttle bus is a type of passenger service vehicle, whose main function is to provide convenience for passengers to travel. Due to

the rapid development of China's economy, people have higher requirements for the experience of air boarding and connecting services. This study focuses on airport shuttle buses as the main research object. By analyzing the current development status of shuttle buses in the market and analyzing the characteristics and needs of aviation passengers, the pain points of existing products are identified, corresponding design strategies are proposed, and finally, product trends that meet the needs of passengers are summarized. Furthermore, by comprehensively considering various influencing factors such as function, environment, and human-machine, the research and analysis of airport shuttle bus design can help design shuttle bus products that meet user needs.

## Keywords

Airport Shuttle Bus, Design, Login Transfer Service Experience

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着经济建设和民航事业的飞速发展, 机场特种车辆被越来越多地运用到机场保障工作中, 民用机场对特种车辆的需求数量和种类不断增加。《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》关于运输机场建设项目中指出续建机场 30 个、新建机场 44 个、改扩建 139 个, 迁建机场 19 个。其中据不完全统计, 大型民用运输机场中远机位占机位总数比为 59.5%, 近机位普遍不足 50%。这表明高峰时间段远机位承载了约一半的周转任务。此外, 据《“十四五”民用航空发展规划》预测, 预计 2025 年, 民用运输机场数量进一步增加, 达到 270 个以上, 运输总周转量达到 1750 亿吨公里, 旅客运输量达 9.3 亿人次[1]。中国中央国务院 2021 年 2 月 25 日发布的《国家综合立体交通网规划纲要》中提到, 到 2035 年国家民用运输机场将合计达到 400 个左右[2]。这意味着未来 15 年, 中国将新增 150 多个机场。经济方面, 近年来我国民航固定资产投资保持平稳增长, 虽然, 受疫情影响, 投资下降, 但由于各项稳投资措施的逐步落实, 市场恢复较快。截至 2023 年年底, 我国境内共有运输机场 258 个[3]。

由此可见, 远机位在一些客流量大的地方还占有相当大的比例, 随着机场的建设和发展、摆渡车的老旧替换、智能时代下旅客对于登机的高质量服务等因素, 社会对于摆渡车的需求还有一定的市场空间。

随着国家对民航领域的支持, 民航市场会迎来史无前例的大发展阶段。而目前阶段我国机场特种车辆整体设计水平相较于发达国家仍然存在一定的差距, 许多摆渡车辆的设计完全沿用改装的基础车型, 其创新意识和开发能力相比于国外产品还比较弱。

## 2. 机场摆渡车

### 2.1. 机场摆渡车概念

机场摆渡车是一种专门用于在机场内部不同区域之间运输乘客的交通工具。通常, 机场摆渡车服务于航站楼、停车场、租车中心和航空公司办公区等地点之间, 为乘客提供便捷的接驳服务。这些摆渡车通常具有较大的载容量, 可以容纳多名乘客和他们的行李。随着科技的发展, 现代机场摆渡车越来越多地采用智能化技术, 如自动驾驶、实时定位导航等, 以提升运行效率和乘客体验。机场摆渡车的设计和运营旨在提供安全、快速、便捷的交通服务, 为乘客的出行提供便利。

机场摆渡车是机场特种车辆的一种型号,属于旅客服务车辆的种类。目前机场特种车辆可分为四种,主要分为旅客服务车辆、飞机保障车辆、场道保障车辆,以及应急救援车辆。每一种类型的车辆都包含着不同功能的车型。如表 1 [4]。

**Table 1.** Airport special vehicles

**表 1.** 机场特种车辆

类别	主要产品
旅客服务车辆	摆渡车、客梯车、食品车、残障旅客升降车、行李传送车
飞机保障车辆	飞机牵引车、清水车、平台车、加油车、地面电源车、空调车、垃圾车、飞机专用除冰车等
道路保障车辆	扫雪车、地面压路车、扫道车、驱鸟车、除胶车、叉车、摩擦系数测试车等
应急救援车辆	应急指挥车、消防救援车、医疗急救车等

## 2.2. 机场摆渡车发展现状

我国机场摆渡车发展现状表现为智能化和环保化趋势明显。随着科技的进步,越来越多的机场引入智能摆渡车,配备自动驾驶、实时定位导航等先进技术,提升了运行效率和服务水平。同时,为了应对环保压力,许多机场转向采用电动或混合动力摆渡车,减少尾气排放,降低环境污染。此外,智能摆渡车的舒适性和便捷性也得到提升,设计上更加注重乘客体验,提供了舒适的座椅和便利的上下车设施。尽管如此,智能摆渡车的发展仍面临一些挑战,如技术成熟度、成本控制和安全性等方面有待进一步完善。

当下,国内大多数的机场还是采用大型成熟的有人驾驶车型(如图 1 所示 ZK6140BD 型摆渡车),有少部分机场采用小型无人驾驶摆渡车,大多在实验阶段,并未在市场上大批量采用。比如 2021 年长沙黄花国际机场的小型无人驾驶摆渡车(如图 2 所示)、2022 杭州航站楼内自动驾驶摆渡车等等(如图 3 所示)。相信随着政府政策的支持和技术的不断创新,我国机场摆渡车行业有望迎来更加繁荣的发展,为机场运营和乘客出行提供更便捷、智能和环保的服务。

## 2.3. 机场摆渡车现存问题

在我国当前的整个登-转机服务体验流程中,我国大多数机场采用的是原有的大型有人驾驶摆渡车的车型,给旅客以不愉快的转乘体验,从而人们对于良好的新航空体验具有强烈的需求。目前,现有的机场摆渡车在整个流程体验中表现不佳,主要问题有:旅客行驶前在摆渡车内等待时间过长、摆渡车服务覆盖范围小、没有机场的信息可视化体现、有人驾驶一定的安全隐患、不舒适的转机体验等等。



**Figure 1.** ZK6140BD ferry  
**图 1.** ZK6140BD 型摆渡车<sup>①</sup>



**Figure 2.** 2021 Changsha Huanghua international airport small unmanned ferry vehicle  
**图 2.** 2021 长沙黄花国际机场小型无人驾驶摆渡车<sup>②</sup>



**Figure 3.** 2022 autonomous shuttle bus inside Hangzhou Terminal  
**图 3.** 2022 杭州航站楼内自动驾驶摆渡车<sup>③</sup>

**等待时间过长:** 在登-转机过程中, 由于摆渡车多为大号车型, 大多数乘客在检查完票后需要在摆渡车站点等待较长时间才能乘坐摆渡车, 特别是在高峰时段或交通不畅时, 等待时间更加显著; 同时, 远机位停机时, 乘客在下完飞机后也会有少许的等待时间。这些因素都充分影响着旅客的乘机体验。

**不足的服务覆盖范围:** 转机时, 由于不同的顾客具有不同需求, 出于经济层面的考虑, 某些机场摆渡车可能服务覆盖范围有限, 无法覆盖所有停车场或航站楼, 导致部分乘客需额外步行或候车。

**信息不透明:** 登-转机服务流程中, 由于摆渡车智能化信息服务功能的缺失, 乘客可能无法准确获取摆渡车的实时位置和预计到达时间, 缺乏信息透明度导致乘客不便。

**安全隐患:** 在摆渡车运行过程中, 可能存在人为安全隐患, 如驾驶员驾驶不慎、车辆调度通勤等, 可能对乘客造成安全风险。

**缺乏个性化服务:** 摆渡车产品可能缺乏个性化服务, 无法满足不同乘客的个性化需求, 如残障乘客的无障碍服务、儿童乘客的安全座椅等。

**车辆拥挤和不舒适:** 摆渡车可能存在拥挤、挤占乘客行李空间、车内温度不适宜等问题, 影响乘客的舒适度和体验。

### 3. 用户人群分析

随着经济的发展, 旅客对于全新的航空体验具有强烈的期待。对机场旅客人群进行分类并了解其特

点是优化机场服务和提升旅客体验的重要一环。

以下是根据用户的需求, 进行分类以及阐述每个人群的特点:

第一类人群是出差商务人群。这类人群的特点是频繁出行, 通常具有较高的时间和效率要求; 并对服务质量和便利性有较高期望, 愿意支付额外费用以获得更好的服务。这类人群更在乎的是摆渡车高效、高质量的登 - 转机服务体验。

第二类人群是休闲度假人群。这类人群的特点是: 休闲度假、游览观光; 对旅行体验和舒适度重视程度较高, 更注重放松和享受。这类人群大多没有很宽裕的预算, 通常把经济放在首位, 对摆渡车功能和体验上没有过多的要求。

第三类人群是探亲访友人群。这类人群的特点是: 他们通常是个人旅行, 目的是探亲访友; 对机场的熟悉程度可能较低, 更依赖于航站楼导航和信息服务; 需求可能更注重方便快捷的服务。这类人群更需求的是摆渡车提供更加完善的机场功能信息服务, 以及简化的登 - 转机流程。

第四类人群是转机中转人群。这类人群的特点是: 他们主要通过机场进行中转, 可能在机场停留较长时间; 对航班准点、转机时间和航站楼间的便利性有较高要求; 以及便捷的中转服务。他们在乎的是方便快捷服务体验, 同时需要一定的可视化信息服务。

第五类人群是特殊人群。这类人群的特点是: 他们包括老年人、儿童、残障人士等特殊群体, 对机场服务和设施的便利性和友好性有更高的要求。他们需要的是专门人性化的辅助服务和设施, 对他们而言最重要的是安全的服务体验。

除了中转人群和特殊人群外, 其他人群大概登机流程可以分为检票上摆渡车、摆渡车内等待、行驶至远机位、二次检票、通过客梯车上机等几个步骤。此外, 远机位时中转人群流程包括通过客梯车下机、上摆渡车、车内等候、行驶至候机厅等几个步骤。在整个登 - 转机服务体验流程中, 等候时间、天气等因素极大的影响着人们的负面情趣, 因此我们要更加关注远机位的登 - 转机服务体验[5]。

## 4. 摆渡车产品设计策略

### 4.1. 小型化设计

小型化是指将物体或系统的尺寸、规模、重量或复杂性缩小的过程。在工程和设计领域, 小型化是一种常见的策略, 旨在提高产品的灵活性、效率、成本效益以及适应性。通过小型化, 可以降低制造成本、节约资源、提高产品性能, 并且使产品更适合于特定的应用场景或环境。

在机场摆渡车设计中, 越来越朝着小型化的设计方向发展。首先, 小型化摆渡车可以提高乘客的舒适度和便利性, 减少排队等待时间, 提升乘客服务体验。其次, 小型化设计增强了机场摆渡车的灵活性和适应性, 使其能够轻松适应不同的需求和场景, 包括低客流量时段或特定区域的服务, 给旅客以更多选择, 满足了旅客的不同需求, 从而有效地提高整体航空服务体验。

### 4.2. 模块化设计

模块化设计是一种将系统或产品分解为相互独立、具有特定功能或任务的模块的设计方法。每个模块都可以独立设计、开发、测试和维护, 并且可以相互组合形成不同的系统或产品。

在机场摆渡车产品的设计中, 模块化设计可以极大地提高产品的灵活性、可维护性和可扩展性, 从而提升乘客的体验和整体运营效率。将模块化设计应用到摆渡车产品设计中, 将机场摆渡车设计为小型化的车辆模块, 每个小型化的车辆模块既可以单独运行, 也可以拼接成不同数量空间的载体, 从而满足不同数量用户在登 - 转机服务体验中的不同需求。同时, 减少了旅客在摆渡车内的等待时间; 极大地满足了转机旅客在中转途中的不同地点的需求, 从而提高整体的登 - 转机服务体验。

### 4.3. 智能化设计

智能化设计是指在产品或系统中集成先进的智能技术,以实现更智能化、自动化、便捷化的功能和服务。在机场摆渡车产品的设计中,智能化设计可以带来诸多优势,提升乘客体验、提高运营效率和降低成本。

智能化设计在机场摆渡车产品中的应用可以带来许多优势,改善乘客体验,提高运营效率,并促进机场交通的智能化和可持续发展。将智能化设计应用到摆渡车设计中:第一是实时定位与导航系统:引入GPS和惯性导航技术,使摆渡车能够实时定位和智能规划行驶路径,这样可以减少车辆拥堵和行驶时间,提高摆渡车的运行效率,同时让乘客能够实时追踪摆渡车位置和到达时间,提高等待效率;第二是自动驾驶技术:引入自动驾驶技术,实现摆渡车的自主驾驶和无人操作。这可以提高摆渡车的安全性和稳定性,减少人为驾驶错误和事故风险,同时降低运营成本;第三是人机交互界面:设计智能人机交互界面,让乘客可以通过语音、手势或触摸屏等方式与摆渡车进行交互。乘客可以方便地获取机场信息、提出需求或反馈意见,提升乘客的参与度和体验感。

### 4.4. 人性化设计

人性化设计是指在产品或服务的设计过程中,充分考虑人的需求、行为和心理特征,以提供更加舒适、便利、安全和愉悦的使用体验。在机场摆渡车产品的设计中,人性化设计尤为重要,因为乘客在机场摆渡车上的体验直接影响到他们对机场服务的整体印象。

首先,为了提高乘客的舒适感,摆渡车的座椅设计应该考虑到人体工程学,保证座椅的舒适性和支撑性。其次,摆渡车应该方便乘客上下车,例如设计宽敞的车门和低地板,便于行李搬运和残障人士上下车。此外,应该提供充足的座位和扶手,以方便乘客的乘坐和站立。再者,摆渡车还应该考虑到残障人士的需求,包括设置轮椅坡道、残障人士专用座位、语音提示系统等,使他们也能够方便地乘坐摆渡车。充分考虑用户与产品之间的联系,从而提高整体的登-转机服务体验。

## 5. 总结与展望

面向航空旅客的摆渡车产品设计正朝着智能、舒适、环保和个性化的方向发展。未来的摆渡车将采用先进的自动驾驶技术,实现无人驾驶,提供智能导航和定位服务,以及智能调度系统,提高运营效率和乘客体验。同时,设计将更注重舒适性,包括宽敞的座椅空间、舒适的座椅设计和良好的车内环境,提供更愉悦的乘坐体验。此外,摆渡车产品还将提供个性化的服务,根据乘客的需求和偏好,提供定制化的服务,如个性化的音乐播放、座椅调整和导航服务,让乘客感受到更贴心的服务。

综上所述,随着科技的不断创新和应用,民用机场摆渡车产品将会更加智能、舒适、便捷、环保和安全,为乘客提供更优质的出行体验,促进民用机场的发展和提升。本研究是面向航空旅客登-转机服务体验中摆渡车产品进行产品设计研究,提出了面向航空旅客的摆渡车产品设计策略,总结了面向航空旅客的摆渡车产品设计趋势,帮助更好地设计出机场摆渡车产品,提升用户的登-转机服务体验。

## 注 释

①图1来源: <https://www.chinabuses.com/product/buses/11795.html>

②图2来源: <https://www.163.com/dy/article/GCMA003D0524SVHE.html>

③图3来源: <https://www.163.com/dy/article/HLAKGV6T0514R9NP.html>

## 参考文献

[1] 汤军, 李家力. 基于提升旅客登机体验的机场摆渡车创新设计研究[J]. 设计, 2023, 36(7): 72-75.

<https://doi.org/10.20055/j.cnki.1003-0069.000625>

- [2] 国家综合立体交通网规划纲要[J]. 交通财会, 2021(3): 77-87.
- [3] 范立月. 民航业发展现状及未来民航经济发展趋势[J]. 投资与创业, 2023, 34(11): 36-38.
- [4] 机场建设投资驱动需求量增长: 中国机场特种车辆行业发展现状分析[EB/OL].  
<https://wenku.so.com/d/245c687113e04f30c21c134ce0d905b3>, 2024-06-05.
- [5] 郑君珂. 新型机场摆渡车设计研究[J]. 丝路视野, 2022(24): 169-171.  
<https://doi.org/10.12319/j.issn.2096-1200.2022.24.169>