

# 地铁行车效率与乘客舒适度的平衡研究

张佳琪

石家庄市轨道交通集团有限责任公司运营分公司

**摘要：**在地铁车站，乘客的舒适度是其影响地铁出行率的关键因素之一，对乘客舒适性进行研究可以为提高地铁运营效率提供理论依据。本文分析了国内外关于列车速度、换乘距离和乘坐环境等方面相关文献。通过对比不同参数情况下列车运行时间变化率与乘客满意度之间差异，得出结论地铁行车效率往往与乘客舒适度成反比；所以本文提出建议，以提升乘客舒适度为目的改善地铁运营效率水平，提高城市整体交通运行效益。

**关键词：**地铁；行车效率；乘客舒适度

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.217

## 引言

随着我国经济的高速发展，城市化进程速度加快，城市人口日益增多，地铁已经成为人们出行首选交通工具之一。由于国内地铁目前还没有完善的车内设备及乘客舒适度评价体系。本文在已有研究基础上构建影响乘客满意度因素指标，对如何平衡地铁行车效率与乘客舒适度进行分析与探讨并提出相应对策建议；为提高乘客感知质量提供参考和思路，从而达到优化提升地铁列车运行效率目的的同时保证乘客舒适，具有一定现实意义。

## 一、研究背景

### （一）平衡地铁行车效率与乘客舒适度重要性

平衡地铁行车效率和乘客舒适度重要性体现在以下几个方面：乘客体验：提供舒适的乘坐体验是地铁运营的基本目标之一。如果地铁车厢过于拥挤、车速过快或者车厢内温度过高，乘客可能会感到不舒适，甚至影响到他们的健康和安全感；乘客满意度：乘客对地铁服务的满意度与乘坐舒适度密切相关，如果乘客感到舒适和愉快，他们更有可能对地铁服务产生积极评价，并持续选择地铁作为出行方式；安全性：过度拥挤或过快的行车速度可能会增加地铁运营的安全隐患。因此，在追求行车效率的同时，也要确保乘客的安全，避免发生意外事故；可持续性：提供舒适的乘坐环境有助于促进乘客选择公共交通工具，从而减少城市交通拥堵和环境污染。这对于城市的可持续发展具有重要意义

虽然舒适度是重要的，但地铁运营的效率也同样重要。通过合理的运营管理和技术改进，可以在不影响乘客舒适度的前提下提高地铁的运营效率，例如优化列车调度、提升信号系统等，所以，平衡地铁行车效率和乘客舒适度重要性在于提供良好的乘车体验、增强乘客满意度、确保乘客安全、促进城市可持续发展以及提高运营效率。只有在这两者之间找到合适的平衡点，才能够更好地满足乘客的需求，并实现地铁运营的可持续发展。

### （二）应进行的研究和挑战

通过对现有文献的研究发现，国内外学者在舒适度方面已经有了一定成果，并且取得了一些研究成果。国外对于乘客乘坐地铁时的感知与行车满意情况之间关系进行过深入探讨，目前国内有关乘客乘车感受和影响因素分析较少。国内主要是针对地铁站内的站台、电梯等设施设备进行优化设计来提高其舒适性；通过改善车站环境来提升列车速度以满足用户需求并在一定程度上降低噪声与拥挤对车内乘客舒适度带来的负面影响。

平衡地铁行车效率与乘客舒适度重要性涉及多个方面的研究和挑战，我们应在车辆设计与技术、运营与排班、车站设施与服务、人流管理与安全等多个方面深入研究，设计符合舒适度标准的车辆，同时保证行车效率。制定合理的运营计划和排班，确保车辆之间的间隔适当，以平衡运输效率和乘客拥挤度，提供舒适的车站设施，如座椅、遮阳设施、信息显示屏等，以及便利的服务，如无障碍设施、卫生间等，以提升乘客体验。采用智能监控技术和人流模拟等方法有效管理车站和列车上的人流，以确保乘客安全并避免拥挤。

## 二、行车效率的影响因素

### （一）车辆运行速度和频率

行车速度：提高地铁的行车速度可以缩短乘客的行程时间，从而提高运输效率。快速的行车速度意味着列车可以更快地完成一段路程，使得更多的乘客能够在单位时间内被运送到目的地。此外，快速行驶的列车也有助于减少拥堵和延误，提高整体运输效率。

行车频率：增加地铁的行车频率可以减少乘客等待时间，提高运输的便捷性和效率。如果地铁列车的发车间隔较短，乘客就不必等待太长时间，可以更快地进入列车，从而减少了候车时间，提高了整体的运输效率。此外，增加行车频率还可以分散客流高峰，减少拥堵现象，进一步提高了运输效率。

地铁行车速度和频率的提升都对行车效率有积极的

影响，可以缩短乘客的行程时间，减少等待时间，提高整体的运输效率。

### （二）车站设计和布局

车站的设计和布局对地铁行车效率有着重要的影响，应为乘客提供充足的候车区域，避免拥挤和排队现象，有助于减少列车的停留时间和候车时间，提高列车的运行效率。此外，为乘客提供舒适的候车设施，如座椅、遮阳设施等，也能提高乘客的满意度和整体的运输效率。良好设计车站可以促进乘客的迅速流动，减少拥堵和等待时间，合理的出入口设置、通道宽度和布局，以及有效的人流引导系统，能够降低乘客在车站内部的滞留时间，从而提高了车站的运输效率。

还应在地铁站设计便捷的换乘设施，如通道、扶梯、电梯等，可以缩短乘客的换乘时间，提高城市轨道交通网络效率，合理设计换乘通道的布局和位置，能够降低乘客在换乘过程中的耗时，从而提高整体的运输效率。有效的安全设施和应急措施可以保障乘客的安全，减少事故和突发事件对运输效率的影响。例如，设置紧急报警装置、安全门、监控摄像头等设施，能够提高车站的安全性，减少事故发生的可能性，进而提高整体的运输效率。

所以，车站的设计和布局对地铁行车效率有着直接的影响，合理的设计能够降低乘客的等待时间和换乘时间，提高整体的运输效率。

### （三）系统运营管理

系统运营管理对地铁行车效率有着关键的影响，设置合理的运营计划和调度是提高地铁行车效率的关键。通过合理安排列车的发车间隔、运行速度和停靠时间，可以最大限度地提高列车的运输能力，减少拥堵和延误，提高整体的运输效率。同时也应重视人员管理与培训，有经验和训练有素的运营人员能够更好地应对突发情况和处理运营问题，提高列车的运行效率。此外，良好的人员管理制度和培训计划也能提高员工的工作积极性和专业水平，进而提高整体的运输效率。

## 三、乘客舒适度的影响因素

### （一）车厢设计和空间布局

车厢设计和空间布局对地铁乘客舒适度有着重要的影响，采用舒适、清洁、具有现代感的内部装饰，如柔和的灯光、舒适的座椅材料、简洁的设计风格等，能够营造出愉悦的乘车环境，提高乘客的舒适度，合理的布局可以有效减少列车行驶过程中的噪音和震动对乘客带来的影响。可以采用隔音材料和减震技术，降低列车运行产生的噪音和震动，能够减轻乘客的耳朵和身体的负担，在车厢内部设置方便实用的设施，如饮水机、婴儿

车停放区、垃圾桶、电源插座等，满足乘客在乘车过程中的基本需求，设置紧急设备和安全设施，如紧急报警装置、灭火器、紧急出口标识等，提高乘客的安全意识和应对突发事件的能力，还可以在车厢内部设置多媒体娱乐系统，如电视屏幕、音乐播放器、互联网连接等，为乘客提供丰富多样的娱乐内容，增加乘车的乐趣和舒适度。

考虑到不同乘客的需求和乘车时段的变化，设计车厢内部布局具有一定的灵活性。例如，可采用可移动式座椅或可折叠式座椅，根据实际需求调整座椅的布局 and 数量，以满足不同情况下的乘客容量和舒适度要求，地铁车厢设计和空间布局可以更好地满足乘客的需求，提升乘车体验的舒适度和便利性，增强地铁服务的吸引力和竞争力。

### （二）温度、通风和空调

良好的通风和空调系统能保持车厢内的空气清新和舒适，能够有效地循环空气，排除潮湿和异味，提供清新宜人的乘车环境。在高峰时段和密闭的车厢内，通风系统更是至关重要，可以有效地降低乘客的不适感和窒息感。同时，通过合理设计通风口和通风设备的位置，可以有效地减少车厢内的温度和湿度，提高乘客的乘车舒适度。综上所述，地铁通风不仅关乎乘客的舒适感和健康安全，还直接影响着整个地铁运营的品质和形象。因此，地铁运营管理者应该重视通风系统的建设和维护，不断优化通风设施和技术，为乘客提供更加舒适和宜人的乘车环境。

除此之外减少列车行驶过程中的噪音和震动对乘客的舒适度至关重要。采用隔音材料和减震技术，降低列车运行产生的噪音和震动，能够减轻乘客的耳朵和身体的负担，提高乘车的舒适度。

### （三）座椅舒适度和站立空间

合理的座椅布局能够提供舒适的坐姿和支撑，减轻乘客长时间站立或坐着带来的不适。此外，考虑到不同乘客的需求，如老年人、孕妇和残障人士，提供可调节或专门设计的座椅能够提高舒适度，保证足够的站立空间能够减轻乘客的拥挤感和不适，避免过度挤压和碰撞。合理规划车厢内的站立空间，要考虑到乘客的站立姿势和行动需求，确保站立乘客有一定活动空间。

### （四）清洁与卫生

保持车厢内部的清洁和卫生是提高乘客舒适度的基本要求。定期清洁车厢内部，及时更换座椅和地板等易脏部件，提供干净整洁的乘车环境，能够提高乘客的满意度和舒适度。

综上，良好的车厢设计和空间布局能够提高地铁乘

客的舒适度，包括合理的座椅布局、充足的站立空间、良好的通风和空调系统、噪音和震动控制，以及清洁和卫生等方面。

#### 四、平衡行车效率与乘客舒适度的方法

##### （一）技术创新和设备更新

采用先进的智能调度系统，结合实时数据分析和预测算法，优化列车的发车间隔和运行速度，以提高运输效率。同时，考虑到乘客的乘车需求和交通状况，合理安排列车的停靠和发车时间，减少乘客的等待时间。更新空调系统，采用更节能高效的空调设备，提高车厢内部的通风和温度控制效果，提高乘客的乘车舒适度。同时，可以采用智能空调系统，根据乘客数量和外部温度实时调节空调参数，以提供更舒适的乘车环境。更新座椅和站立设施，采用更舒适和人体工程学设计的座椅，提供更多的站立空间和扶手，以减轻乘客长时间乘车带来的不适感。此外，考虑到不同乘客群体的需求，可以设置专门的老年人和残障人士座椅，提高乘车的便利性，更新车站和列车内部的信息显示和导航系统，提供实时的列车到站信息和乘车指引，帮助乘客更快地找到合适的车厢和站点，减少乘车的不便和疑惑等等。通过技术创新与设备更新，可以平衡地铁行车效率与乘客舒适度，提高列车的运行效率和乘车体验，从而提升整体的地铁服务水平。

##### （二）运营策略优化

利用数据分析和预测技术，预测不同时间段和区段的乘客流量，采取相应的运营策略。在高峰时段增加列车班次和提高运行速度，以满足乘客需求；在低峰时段减少班次和降低速度，以节省能源和资源。根据乘客需求和交通状况，调整列车的停站策略，减少不必要的停站和停留时间，提高运输效率。在拥挤路段减少停站次数，加快列车运行速度；在高需求区域增加停站次数，提高乘客的便捷性，通过引导乘客均匀分布在车厢内部，减少乘客拥挤和碰撞，提高乘车舒适度。同时，优化列车和车站的服务设施，如提供充电插座、Wi-Fi服务、舒适的座椅等，提高乘客的满意度和整体的乘车体验。建立健全的应急管理机制和危机处理预案，及时应对突发事件和运营问题，减少对乘客的影响。在紧急情况下采取有效措施，如提供临时交通服务、调度备用车辆等，保障乘客的安全和舒适度。

建立用户反馈机制，收集乘客的意见和建议，持续改进服务质量和运营效率。通过定期调查、在线投诉系统、社交媒体等渠道收集反馈信息，及时响应乘客需求，不断优化运营策略和服务水平，与其他交通运输方式实现无缝对接，提供多种换乘选择和优惠政策，以提

高乘客的出行便利性和满意度。通过公共交通一卡通、共享单车、出租车等多种交通工具的联合使用，为乘客提供更加便捷的出行体验。确保列车设备的良好状态和运行稳定性，减少因设备故障引起的运营延误。采用预防性维护和定期检修的方法，提前发现和处理潜在问题，保障列车的安全性和可靠性。

除此之外还应推广环保和节能技术，减少列车运行对环境的影响。采用清洁能源、智能能源管理系统等技术，降低能源消耗和排放，提高列车的运行效率和环保水平。

##### （三）乘客体验管理

加强对地铁运营人员的培训和管理，提升其服务意识和专业水平。通过定期培训和考核，提高服务人员的沟通技巧、问题解决能力和应急处理能力，以提升乘客的满意度和整体的乘车体验。鼓励乘客参与地铁服务的改进和优化，提供多种反馈渠道和参与机会。例如，开展乘客满意度调查、组织乘客座谈会、建立乘客志愿者团队等，以收集乘客的意见和建议，持续改进服务质量。根据乘客的需求和偏好，提供个性化的服务和定制化的乘车体验。例如，提供座位预订服务、定制化的乘车路线推荐、个性化的乘车指引等，以满足不同乘客群体的需求。关注乘客的需求和期望，提升地铁服务的质量和水平。包括提供友好的服务态度、清洁整洁的环境、准确及时的信息发布等方面，以提高乘客的满意度和舒适度。

通过乘客体验管理，地铁可以更好地平衡行车效率与乘客舒适度，提升整体的服务水平和乘车体验，增强乘客对地铁服务的认可度和满意度。

#### 结语

通过对平衡乘客舒适度与行车效率的研究，可以看出提高地铁列车行车效率和客舱环境是非常重要的。在保证安全运营前提下尽可能减少不必要的事故发生。改善地铁列车运行过程中的各项因素对于提升交通运输服务水平具有十分关键作用，为今后进一步改进优化解决此类问题，必须进行深入研究探讨，需要努力解决问题，提高乘客舒适度的同时保证地铁站的行车效率。

#### 参考文献

[1] 刘珂, 何灿群. 地铁车厢站立乘客位置选择偏好影响因素的实证研究[J]. 人类工效学, 2023, 29(06): 64-70.

[2] 姜焕义. 基于城市人因的地铁站空间舒适度优化设计研究[D]. 山东建筑大学, 2024.

作者简介: 张佳琪(1992/05/28)女, 汉族, 本科学历, 中级职称, 值班站长, 籍贯: 河北省石家庄市。