

浅析 5G 技术在地铁乘客信息系统中的应用

张特

通号工程局集团电气工程有限公司，中国·天津 300000

摘要：首先，论文围绕“5G 技术在地铁乘客信息系统中的应用”展开，详细介绍了 5G 技术的基本特性，包括高速数据传输、低延迟和广泛的设备连接能力，并对比了 5G 与 4G 在速度、延迟、物联网支持等方面的优势。其次，论文进一步探讨了当前地铁信息系统的不足，如信息更新不及时、系统不稳定等问题。重点分析了 5G 技术在改善地铁信息系统中的多重优势，包括提高数据处理速度、增强实时性和准确性、改善系统稳定性和集成新功能的能力。通过一个实际应用案例，论文展示了 5G 技术如何提升信息传输速度、降低网络延迟、提高系统稳定性和优化用户体验。最后，总结指出 5G 技术的应用显著提高了地铁信息系统的效率和准确性，提升了系统稳定性，为城市居民的日常出行提供了更快、更可靠、更舒适的服务，从而有效提升乘客满意度。

关键词：5G 技术；地铁乘客信息系统；信息安全

Analysis of the Application of 5G Technology in Subway Passenger Information System

Te Zhang

Tonghao Engineering Bureau Group Electrical Engineering Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: Firstly, the paper focuses on the application of 5G technology in subway passenger information systems, and provides a detailed introduction to the basic characteristics of 5G technology, including high-speed data transmission, low latency, and extensive device connectivity. It also compares the advantages of 5G and 4G in terms of speed, latency, and IoT support. Secondly, the paper further explores the shortcomings of the current subway information system, such as untimely information updates and system instability. The multiple advantages of 5G technology in improving subway information systems were analyzed, including improving data processing speed, enhancing real-time and accuracy, improving system stability, and integrating new functions. Through a practical application case, the paper demonstrates how 5G technology can improve information transmission speed, reduce network latency, improve system stability, and optimize user experience. Finally, it is concluded that the application of 5G technology has significantly improved the efficiency and accuracy of subway information systems, enhanced system stability, and provided faster, more reliable, and more comfortable services for daily travel of urban residents, thereby effectively enhancing passenger satisfaction.

Keywords: 5G technology; subway passenger information system; information safety

1 引言

在探索未来城市交通的进步和创新时，5G 技术的角色日益显得不可或缺。这项突破性的通信技术，不仅是提高网络速度和减少延迟的工具，更是连接城市基础设施、改善公共服务的关键。论文将聚焦于 5G 技术在地铁乘客信息系统中的应用，探讨其如何为城市交通带来革命性的改变。通过这一探讨，期望揭示 5G 技术在推动城市交通现代化进程中的潜力和重要性。

2 5G 技术的基本概念、特点和优势

5G，即第五代移动通信技术，是继 4G 之后的新一代通信技术。其基本概念围绕着更高的数据传输速度、更低的延迟和更广泛的连接能力展开。5G 技术的最大特点是其高速的数据传输能力，理论上最高传输速度可达到 4G 的数十倍，这意味着更快的下载速度和更流畅的网络体验。此外，5G 还

具有极低的延迟性，延迟时间可减少到毫秒级别，这对于需要实时响应的应用（如自动驾驶、远程医疗等）至关重要。

3 5G 技术相较于 4G 的改进之处

5G 技术在多个方面相较于 4G 技术有显著的改进。首先，最直观的改进是在网络速度上。5G 的峰值理论速度可达到 20Gbps，而 4G 的峰值速度大约在 1Gbps 左右。这种速度的提升，为用户提供了更快的下载速度和更流畅的网络体验，尤其是在高清视频流媒体、大型文件传输等场景中表现尤为突出。其次，5G 网络的延迟时间大幅减少，可以达到 1 毫秒以下，而 4G 网络的延迟通常在 30~50 毫秒。这种低延迟特性对于需要快速响应的应用非常重要，如自动驾驶、远程手术等。最后，5G 技术对物联网的支持也远超 4G。5G 网络能够连接更多的设备，而且在维持稳定连接的同时，能够更有效地管理能源消耗，这对于日益增长的物联网设备极为关键。

在频谱利用率方面, 5G 采用了更先进的编码和调制技术, 能够更高效地利用现有的频谱资源。此外, 5G 网络采用了基于软件的网络功能虚拟化 (NFV) 和网络切片技术, 能够根据不同应用和服务的需要, 提供定制化的网络服务。

4 地铁乘客信息系统现状

4.1 当前地铁乘客信息系统的运行模式和存在的问题

当前的地铁乘客信息系统主要依赖于固定的显示屏、广播系统以及手机应用来提供信息。这些系统通常显示列车到站时间、路线图、紧急通知和其他旅行相关信息。一些先进的系统还集成了实时位置追踪, 能够提供列车的实时位置信息。尽管现有系统在信息提供方面相对有效, 但仍存在一些问题。第一, 信息更新可能不够及时。例如, 列车延误或紧急情况发生时, 乘客可能无法获得实时或准确的信息。现有系统在高峰时段面对大量乘客时可能会出现拥堵和信息传递不畅的情况。此外, 对于有特殊需求的乘客, 如视觉或听力障碍者, 现有的信息系统可能不够友好。第二, 系统的可靠性和稳定性。地铁环境复杂多变, 信息系统需要在各种条件下保持稳定运行, 但现有系统在极端天气或技术故障时可能会出现故障。此外, 信息系统的安全性也是一个关注点, 尤其是在保护乘客数据和防止网络攻击方面。

尽管当前的地铁乘客信息系统在基本功能方面能够满足需求, 但在信息实时性、系统稳定性和可靠性以及特殊需求乘客的服务方面仍有改进空间。随着技术的发展, 尤其是 5G 等先进技术的应用, 有望对现有系统进行升级, 以解决这些问题并提供更优质的乘客服务。

4.2 传统信息系统在处理能力、实时性和可靠性方面的局限

传统地铁乘客信息系统在处理能力、实时性和可靠性方面存在一定的局限性。在处理能力方面, 这些系统往往依赖于较为陈旧的硬件和软件, 这限制了它们处理大量数据和请求的能力。尤其是在高峰时段, 系统可能无法有效地处理和更新大量乘客的实时信息, 导致信息延迟或错误。

在实时性方面, 由于依赖于传统的数据传输和更新机制, 信息系统在提供实时信息方面存在不足。例如, 列车的实时位置、延误状态等信息可能无法快速更新到显示屏或手机应用上, 导致乘客无法及时获取最新信息。

可靠性方面, 传统信息系统可能在极端天气、技术故障或网络攻击等情况下表现不稳定。由于硬件和软件的局限性, 系统可能无法有效地应对突发情况, 影响信息的准确性和时效性。此外, 数据保护和网络安全也是传统系统需要关注的问题, 因为它们可能没有采用最新的安全技术来保护乘客的个人数据^[1]。

5 5G 技术在地铁乘客信息系统中的应用优势

5.1 5G 技术地铁乘客信息系统性能的改善

5G 技术的应用有望在多个方面显著改善地铁乘客信息

系统的性能。由于其高速、低延迟和大容量的特点, 5G 技术能够提供更快、更可靠的数据传输, 从而增强信息系统的整体效能。

5.1.1 提高数据处理和传输速度

5G 的高带宽和低延迟特性使得地铁乘客信息系统可以更快地处理和传输大量数据。这意味着乘客可以获得更加实时的信息, 如列车的精确到达时间和位置、拥挤状况等。

5.1.2 增强实时性和准确性

5G 技术的低延迟特性对于提供实时交通更新和紧急通知至关重要。这不仅可以提高乘客的信息获取体验, 还可以在紧急情况下快速传递重要信息, 提高乘客安全。

5.1.3 改善系统稳定性和可靠性

5G 网络相较于传统技术更加稳定和可靠, 尤其在高密度用户环境下, 如地铁高峰时段。这有助于确保信息系统在各种环境条件下都能持续运行, 减少由于网络问题导致的信息传递中断。

5.1.4 支持新功能和集成

5G 的大容量和高速特性使得地铁乘客信息系统可以集成更多先进功能, 如增强现实 (AR) 导航、个性化旅行建议等, 提供更加丰富和个性化的乘客体验。

5.1.5 增强网络安全性

随着 5G 网络的发展, 新的安全协议和技术也在不断完善, 为地铁乘客信息系统提供 stronger 的数据保护和网络安全。以图 1 的模式为例, 信息经过不同基站处理, 再传输到乘客的移动端上, 不仅保证了安全性, 还进一步提高了信息传输效率^[2]。

总的来说, 5G 技术的引入将极大地提升地铁乘客信息系统的性能, 包括提高信息传递的速度和准确性, 增强系统的稳定性和可靠性, 以及支持更多创新服务的集成, 从而提升乘客的整体出行体验。

5.2 5G 技术在数据传输速度、网络延迟和系统稳定性方面的优势

5G 技术相比于前代网络技术, 在数据传输速度、网络延迟和系统稳定性方面具有显著的优势, 这些优势对地铁乘客信息系统的改进尤为重要。

5.2.1 数据传输速度

5G 网络提供了远超 4G 网络的数据传输速度。这种高速度的传输能力使得大量的数据可以几乎实时地传输和处理, 对于地铁乘客信息系统来说, 这意味着能够更快地更新和传达列车位置、时间表、拥挤情况等关键信息。

5.2.2 网络延迟

5G 网络的另一个关键特点是其极低的延迟, 以图 2 的模式为例, 其延迟通常低于 1 毫秒。这种低延迟对于地铁乘客信息系统来说至关重要, 因为它保证了信息的实时更新, 使乘客能够获得准确的实时信息, 从而做出更好的出行决策。

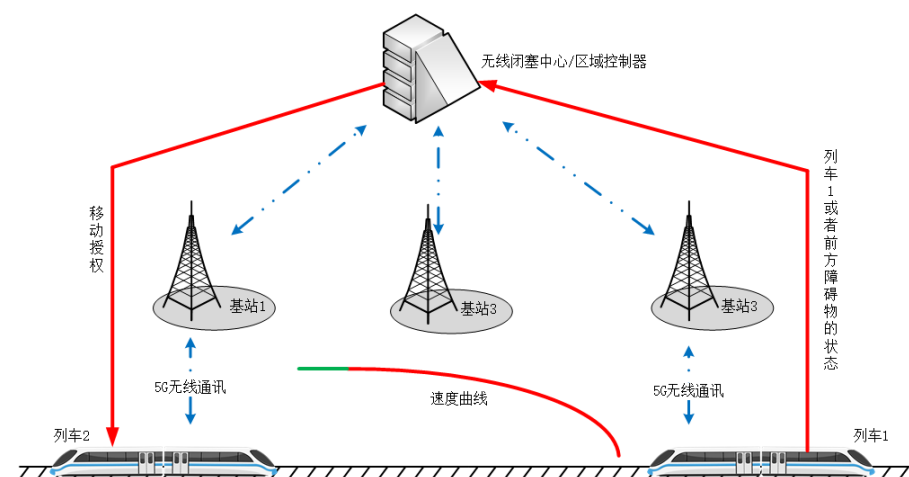


图 1 信息传输流程图

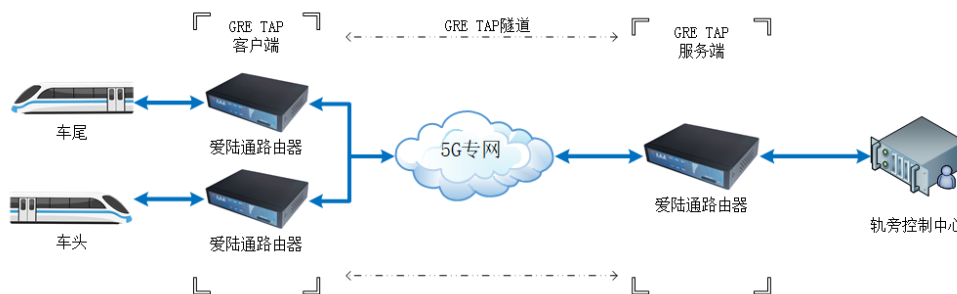


图 2 信息传输流程图

5.2.3 系统稳定性

5G 网络相对于 4G 在高用户密度环境下表现出更高的稳定性。在地铁这样的高密度环境中，这意味着信息系统可以更可靠地运行，减少因网络不稳定而导致的信息传递中断或错误。

5.2.4 网络容量

5G 网络拥有更大的网络容量，能够支持更多设备同时连接而不降低性能。这对于地铁乘客信息系统尤为重要，因为它意味着系统能够处理来自大量乘客的数据请求，而不会出现过载或延迟^[3]。

总而言之，5G 技术在数据传输速度、网络延迟和系统稳定性方面的显著优势，为地铁乘客信息系统提供了更快、更准确、更稳定的服务，极大地提高了乘客的出行体验。

6 实际应用案例分析

6.1 案例概况

在本文研究的案例城市中，地铁系统通过采用 5G 技术对其乘客信息系统进行了全面升级。这一升级是对原先依赖于 4G 网络的系统的重大改进。在升级前，该系统在高峰时段面临多重挑战，包括数据处理速度慢、网络延迟高和系统不稳定等问题。具体而言，乘客在高峰时段可能需要等待 30 秒或更久才能刷新并接收到列车的实时信息。这在快节奏

的城市生活中对于急于出行的乘客来说极为不便。

6.2 改进及分析

信息传输速度提升：通过升级到 5G 网络，信息传输速度提升了大约 10 倍。具体数据表明，在 4G 网络下，系统更新信息的时间约为 30~60 秒，而升级到 5G 后，这一时间减少到只需 3~5 秒。这使得乘客能够几乎实时地接收到列车运行状态、站点信息和可能的延误警告。

网络延迟显著降低：平均网络延迟从 50 毫秒降低到 10 毫秒以下。在紧急情况或特殊事件（如运行延误、安全警报等）下，能够确保信息几乎即时传达，从而使得乘客和工作人员能够更快做出反应。

系统稳定性显著提升：在升级前，信息系统可能因高峰时段的网络拥塞导致日均多达 30 次的服务中断。通过采用 5G 技术，即使在乘客量大幅增加的情况下，信息中断事件大幅减少，日均不足 5 次，大幅提升了系统的可靠性和稳定性。

用户体验全面提升：基于 5G 网络，地铁系统引入了增强现实技术和更加个性化的乘客服务。乘客可以通过手机应用实时查看每个车站的拥挤程度、列车到站时间，甚至是每节车厢的空间情况。此外，乘客满意度从 70% 提升到了 90% 以上，体现了服务质量的显著提高。

深化的数据分析能力：5G 技术的高速和高容量特性使

得地铁系统可以收集、分析更加丰富和深入的乘客行为数据。这不仅使得运营团队能够更准确地预测乘客流量，调整列车运行时间表，而且还能够根据乘客的实际需求，优化站点布局和服务内容^[4]。

总体来看，通过将乘客信息系统升级至 5G，这个城市的地铁系统实现了从信息传输速度、网络延迟、系统稳定性到用户体验等多方面的全面提升。这一改变不仅减少了乘客的等待和旅行时间，增加了乘客对地铁系统的信任和满意度，也为地铁系统带来了更高效的运行和管理。通过这样的技术革新，地铁系统为成千上万的城市居民每天的出行提供了更快、更可靠、更舒适的服务。

7 结语

随着对 5G 技术在地铁乘客信息系统中应用的探讨接近

尾声，可以明显看到这项技术对现代城市交通的深远影响。5G 不仅极大地提升了数据传输速度和减少了网络延迟，还增强了地铁信息系统的稳定性，为乘客提供了更为丰富和实用的服务。这些进步不仅改善了乘客的出行体验，还为应对高峰时段的流量挑战和确保系统安全提供了强有力的支持。

参考文献：

[1] 赵海军,胡海建,田玲,等.5G移动通信新技术在城市轨道交通信号系统中的应用[J].城市轨道交通,2022(9):54-57.

[2] 孟军.5G及物联网技术在电厂输煤系统的应用[J].中国科技纵横,2023(18):57-59.

[3] 赵俊华,孟宇坤.基于5G城市轨道交通站内外一体化导航系统设计及研究[J].现代城市轨道交通,2022(7):5.

[4] 谢宗谱,陈志.5G通信技术在应急指挥信息系统中的应用[J].中国宽带,2022,18(8):174-177.