

Application of 5G and Internet of Things Fusion in Operation and Maintenance of Urban Rail Transit

Jing Zhao Zhongjun Jin Xiwei Yi

Zhejiang UniTTEC Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract

5G system has been widely concerned, and its supporting Internet of things has a large amount of access and coverage, which can better adapt to the development needs of many fields. By applying the 5G system reasonably to the operation and maintenance management of urban rail transit, its own technical advantages can be fully demonstrated, and it can have an important impact on the operation and maintenance of urban rail transit. From this point of view the paper puts forward some reasonable suggestions and countermeasures.

Keywords

5G system; Internet of things; urban rail; transportation operation and maintenance

试析 5G 与物联网融合在城市轨道交通运维中的应用

赵靖 金仲军 易希为

浙江众合科技股份有限公司, 中国·浙江 杭州 310051

摘要

5G 系统现已受到广泛的关注, 其支撑的物联网拥有着较大的接入量及覆盖面, 可以更好地适应多个领域的发展需求。通过 5G 系统合理的运用至城市轨道交通运维管理工作中, 使得其自身的技术优势充分彰显, 同时可以对城市轨道交通的运营及维护产生重要的影响, 论文从这种角度出发提出合理化的建议及对策。

关键词

5G 系统; 物联网; 城市轨道交通; 交通运维

1 引言

第五代移动通信系统现已成为了世界移动通信大会的关注焦点, 相对于 3G 和 4G 而言, 5G 系统进一步强化了移动宽带及海量连接物联网的性能, 呈现出“万物互联”的模式。依照 CSMA 的预测, 直到 2020 年, 蜂窝技术的物联网连接数将会达到惊人的 10-20 亿, 物与物之间的联系呈现出更为丰富和多样的状态。截止到 2016 年末, 中国大陆共涉及到 30 个开通了城市轨道交通运营, 133 条线路, 总长度达到了 4152.8km^[1]。随着运营线路的逐步增多, 使得客流量呈现出日益增长的趋势, 系统日益多元, 促使着运营线路网络化的发展趋势更加明显。

2 5G 移动通信系统的基本概述

2.1 概念

在 4G 飞速发展的进程中, 5G 凭借着自身的优势成为了

关注的焦点, 国际掀起了研究 5G 系统的热潮。5G 系统峰值速率以及覆盖范围等优于 3G 和 4G, 为多种领域的发展提供了有益的支持。

2.2 技术

5G 系统的关键技术集中在无线技术及网络技术方面, 在无线技术领域重点涉及到新型多址接入技术, 同时还有新型多载波技术等, 通过将所有的技术合理的运用起来, 使得各个行业的发展成绩更加显著。相较于其他的系统, 5G 技术系统可以让单位面积移动数据流量呈现出明显增长的趋势, 达到 1000 倍的效果, 在传输的速率上, 也可提高至 10-100 倍^[1]。

2.3 预期

5G 在多年的发展中, 此项技术取得了明显的成绩, 2013 年开始, 中国积极的投入 5G 移动通信研究及发展的活动中, 积极的参与了 5G 标准的制定行动。依照国家工信部的具体规

划分析，在 2017 年势必加快 5G 等重点频率的规划和协调。现阶段，中国的 5G 技术开始展开了各种试验，接下来将会继续验证相关的成果，将通过多种行动分析 5G 技术的应用与发展。轨道交通内，尤其在目前城市轨道交通成网的情况下，5G 技术对于地铁运营大数据的应用有广阔前景，可以通过大数据统计及 5G 技术，实现客流预测、实时客流监控以及突发情况下的换乘引导等，提升乘客乘坐体验，提高运营效率。

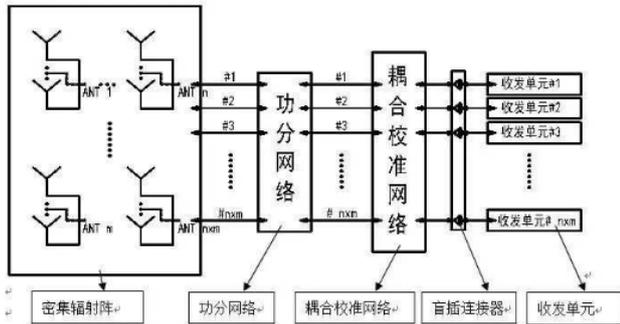


图 1 5G 系统示意图

3 物联网的基本概述

物联网诞生于美国麻省理工大学的研究人员，物联网的核心技术涵盖着以 RFID 为代表的物品识别技术及传感技术等。借助于微型的感应芯片技术，使得人和物能实现有效的连接，在彼此的“交流”中，使得“万物互联”的模式得以呈现出来。物联网现已运用到多种领域，影响到人们生活的方方面面，如工业生产、环境监控以及城市公共安全等。在

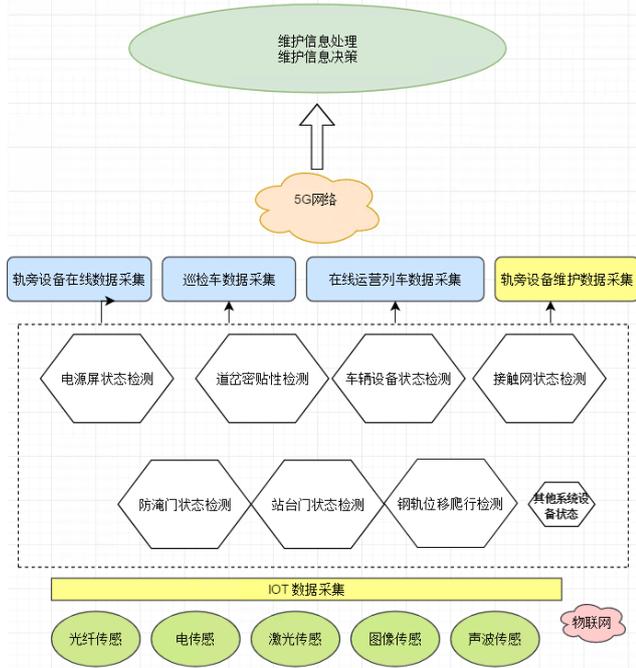


图 2 轨道交通维护业务示意图

2017 年 1 月 17 日，中国工信部制定出信息通信行业发展规划物联网分册，针对于物联网的发展做出了细致的规划，主张使其呈现出规模化发展状态，确定未来的发展方向，明确基本的路径和发展重点，加快物联网及行业领域的有效融合，逐步的深化智慧城市领域的实际应用成效。在地铁运维中，基于 5G 以及物联网技术，实现设备与设备间的通信，提高系统数据统计能力及自适应能力。

4 5G 与物联网融合在城市轨道交通运维中的应用

5G 及物联网的相互结合，使得传感器以及处理器等充分的降低了成本支出，各个接入网络的终端成本明显降低，相应的功耗以及数据成本等明显缩减。轨道交通内需要维护的设备很多，涉及列车、线路轨旁设备等，设备数量较多，维护工作量巨大。利用物联网技术采集各个工务、电务系统设备状态数据，通过 5G 网络回送给各个专业维护人员，让轨道交通维护由以往的被动维护转为智能监管，此类突破性的进展让轨道交通运维环境对改善，提高了维护效率^[3]。

4.1 实现大规模的远程监控

在 5G 物联网技术合理运用的过程中，使得轨道交通多种设备能实现相对合理的远程监控目标，同时又能大大的提升相应的工作效率，保证工作的成效更为理想。无线网络的部署难度明显小于有线网络，这对于缓解相关工作人员的工作压力有着积极的影响。轨道交通物联网的部署速度也可呈现出相对明显的加快趋势，除了新建的设备应该考虑物联网实际带有的功能之外，还应该重视一些其他模块的存在，如数量众多的既有设备，应该分析智能模块的增加成效。通过合理的远程监控，使得相应的部署成本明显降低，同时也能稳步的提升相应的工作效率。

4.2 实现数据信息的智能采集

在轨道交通中的多个系统服务要求存在着明显不一致的情况，运维中要求的等级也存在着明显的差别。不同的子系统各个设备运用到的采集数据带宽以及周期等主要的参数，需要结合业务的实际情况加以分析，进行相对合理的分配，依照网络的基本性能实现合理科学的调整，由此体现出智能化的优势之处。依照运维数据的积累作用，将设备系统可能存在的隐患及问题及时地分析出来，实现节能管理的基本目标。在这样的实际运用中，促使着设备以及设施能统一高效

的管理^[4]。

4.3 可视化的管理与实践

通过将5G和物联网实现有效的融合,给虚拟现实技术及增强现实技术在轨道交通中的应用创造了条件。管理人员可以在控制中心以及车站网管室、设备室等各个区域借助于VR设备实现对现场情况的分析,同时又能运用AR设备让轨道交通中的各个设备和设施等加以维护,实现有效的在线监管和维修。针对运营过程中出现的管线改造问题和设备安装问题等,在实际作业的时候受到多种因素的影响,如环境较为狭窄、安装的复杂程度较高等,难免出现管线相互碰撞的问题,很容易发生误工和返工的情况,可以借助于相关的技术加以操作。5G系统与物联网的有效联系,使得AR和VR的实际应用效果显现出来,通过亲临现场和互动效果的真实性,让远程作业的精细化程度更加明显,极大地简化了繁琐的操作流程,同时降低了人力以及物力资源的投入。

4.4 合理的空间定位及监管

借助于物联网技术中的RFID技术,能让人员以及设备等实现科学精准的空间定位。通过相应的手段,能实时追踪车站施工作业人员位置和设备位置目标,尤其对夜间在区间的维保人员提供帮助,保证人员的调度更加合理。在科学技术稳步发展的进程中,能自动移动的机器人可以实现自主作

业,这对于提升作业的效率有很大的帮助。通过合理的使用RFID技术,促使运维中的智能化识别和定位等更加有效的规范起来^[5]。

5 结语

5G和物联网技术的相互结合成为一种必然的趋势,能在轨道交通领域内让设备运维管理工作趋向统一,同时又能体现出智能维护的效果,实现全过程、全系统的信息化管理目标,保证轨道交通运营单位构建起科学合理的维护管理体系,强化相应的工作成效,降低相应的成本支出,促使城市轨道交通逐步的迈向“工业4.0”。

参考文献

- [1] 韦凌霄,刘军,韦春元,等.基于配电物联网的城市轨道交通供电系统合环精准协调控制技术研究[J].供用电,2019(08):1-6.
- [2] 《智慧城市轨道交通信息技术架构及网络安全规范第1部分:总体需求》标准解读[J].城市轨道交通,2019(07):12-15.
- [3] 刘纯洁,王大庆.超大规模城市轨道交通线网全寿命周期健康管理研究[J].城市轨道交通研究,2019(05):7-11+38.
- [4] 高翔.5G移动通信技术在城市轨道交通车地无线通信系统中的应用[J].城市轨道交通研究,2018(S2):61-64.
- [5] 张瑞,刘昶,初宁,等.基于物联网的城市轨道交通风机设备全寿命周期在线监测与诊断系统研究[J].风机技术,2018(S1):58-67.