

宁波市公交都市可持续发展对策研究

肖诗莹, 张广林, 刘可轩, 刘雪莲

宁波工程学院, 浙江 宁波

收稿日期: 2022年6月28日; 录用日期: 2022年7月28日; 发布日期: 2022年8月4日

摘 要

“公交都市”的可持续发展理念为城市公共交通发展提供了新思路并被大众所认可。以宁波市为例, 本文通过研究宁波公交都市近年来的发展成果、实施手段、优点及弊端, 分析了宁波公交都市发展存在的难题和优势, 并结合国内外经典公交都市从中汲取经验教训, 取其精华总结经验, 提出建设一体化公共交通网络体系、建设智慧公交系统、鼓励“慢行 + 公共交通”出行方式等可操作性对策, 最后从新能源公交角度出发, 坚持“公交优先”原则, 对宁波公交都市可持续发展提出相应对策, 为市民绿色出行提供有力保障。

关键词

低碳出行, 公交都市, 宁波市, 可持续发展

Research on Sustainable Development Countermeasures of Ningbo Public Transport City

Shiying Xiao, Guanglin Zhang, Kexuan Liu, Xuelian Liu

Ningbo University of Technology, Ningbo Zhejiang

Received: Jun. 28th, 2022; accepted: Jul. 28th, 2022; published: Aug. 4th, 2022

Abstract

The sustainable development concept of “bus city” provides new ideas for the development of urban public transportation and is recognized by the public. Taking Ningbo as an example, by studying the development achievements, implementation means, advantages and disadvantages of Ningbo public transport city in recent years, this paper analyzes the difficult problems and advantages of Ningbo bus urban development and combines the classic public transport cities at home

文章引用: 肖诗莹, 张广林, 刘可轩, 刘雪莲. 宁波市公交都市可持续发展对策研究[J]. 可持续发展, 2022, 12(5): 1239-1246. DOI: 10.12677/sd.2022.125140

and abroad to learn lessons from it, take its best lessons, put forward the construction of an integrated public transport network system, the construction of intelligent public transport system, encourage “slow travel and public transport” mode of travel and other operational countermeasures, and finally from the perspective of new energy public transport, adhere to the principle of “public transport priority”. The sustainable development of Ningbo public transport city put forward corresponding countermeasures to provide a strong guarantee for the green travel of the public.

Keywords

Low-Carbon Travel, Bus City, Ningbo City, Sustainable Development

Copyright © 2022 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

2021 年, 宁波市“十四五”规划和 2035 年远景目标建议提出, 要构建安全、便捷、高效、绿色的现代综合交通体系, 加快建设高水平交通强市。同时要深化绿色低碳城市建设, 开展绿色生活创建活动, 鼓励绿色办公、绿色出行、绿色消费, 实施节能行动。

随着城市化的发展, 宁波市城市用地规模不断扩大, 市民出行率大幅提高, 出行距离也随之增长。随着经济发展水平的提高, 宁波市民选择机动车出行的比重增加, 非机动车出行比重下降, 交通拥堵情况日益严重, 公共交通的重要性不言而喻。由于出行机动车辆的日益增多, 交通拥堵带来了一系列环境污染、能源消耗严重、人居环境变差等问题。宁波市在此前已经确立了发展“公交都市”的政策, 积极促进城市发展模式的转变, 绿色出行也成为了宁波市优先倡导的出行方式。

2. 公交都市可持续发展的必要性

根据新发展理念的要求, 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》明确提出, 实行公共交通优先, 加快发展城市轨道交通、快速公交等大容量公共交通, 鼓励绿色出行。以“公交都市”建设为抓手, 以改革创新为动力, 全力推进城市公交体制机制改革和供给侧结构性改革, 加快提升城市公交引导城市发展能力、服务保障能力、可持续发展能力和综合治理能力, 努力打造高效便捷、安全舒适、经济可靠、绿色低碳的城市公交系统, 实现好、维护好、发展好人民群众的基本出行权益[1]。

在 2021 年 8 月宁波市人民政府发布的《宁波高质量发展建设共同富裕先行市行动计划公布》中也指出, 要完成六项主要任务, 成为六方面的先行市, 在“构建高质、均衡、互补的协调发展格局”这一方面中提到了, 要推进宁波都市区建设, 建设高水平交通强市, 补齐南翼地区、山区、海岛等交通设施短板, 基本建成都市区、市域、城区 3 个“1 小时交通圈”。要想实现高水平交通强市, “公交都市”的可持续建设是必不可少的。

建设“公交都市”的主要目的是形成公共交通的发展与城市形态的发展相互协调、相互支撑、相互促进的关系, 从而推动城市经济发展, 保障社会生活[2]。随着城市化的发展, 宁波市城市用地规模不断扩大, 市民出行率大幅提高, 出行距离也随之增长, 公交都市的可持续发展响应了宁波市的未来规划与发展目标, 对推动宁波市的经济发展, 解决城市交通问题, 助推市民低碳出行都具有重要的价值。

3. 宁波市公交都市的发展优势

在前期的调查中,我们对宁波市民发放了调查问卷,根据调查问卷分析得出,宁波市公共交通的优点主要体现在“方便、便宜、省时、安全”四个方面。如图 1 指出,超过四分之一的市民选择公共交通的理由是方便;21%的市民认为公共交通较其他出行方式便宜,适合市民平日出行;20%的市民认为公共交通出行能够节省时间,也有 17%的市民选择公交出行的原因是公交出行是绿色出行且舒适度高。这也意味着在发展“公交都市”的过程中,我们应该对这些市民所关心注意的方面着重发展。

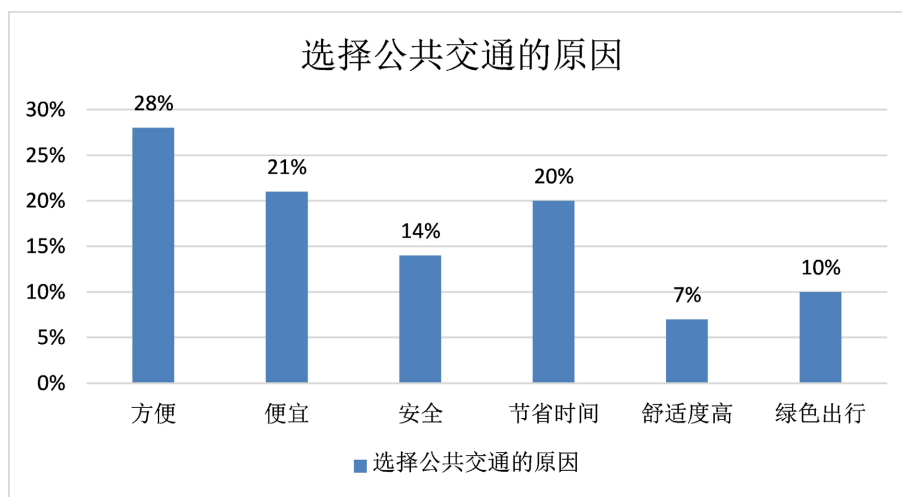


Figure 1. Reasons for choosing public transportation

图 1. 选择公共交通的原因

3.1. 公交都市考核指标基本达标

《公交都市考核评价指标体系》共设置指标 30 个,分为考核指标和参考指标,其中考核指标 20 个,是考核评价公交都市的约束性指标;参考指标 10 个,是考核评价公交都市的重要参考依据。简单来说,公交都市的确立要求有轨道交通的城市公共交通出行分担率需要达到 45%以上;没有轨道交通的,城市公共交通出行分担率达到 40%以上。城市建成区公交站点 500 米覆盖率要达到 90%以上,实现主城区 500 米上车、5 分钟换乘。新能源城市公共交通工具比例也要达到 5%以上,公共交通平均能耗强度(单位车公里燃料能耗水平)下降 10%以上。城市公共交通的乘客测评满意度达到 80%以上等基本要求[3]。

自 2013 年宁波创建国家级公交都市以来,坚持公交优先发展战略,在基础设施建设、运营服务提升、枢纽场站支撑、低碳节能、智能公交系统、慢行交通系统、交通需求管理等方面取得长足发展[3]。之后五年时间,主要指标大幅度提升,城市交通满意度从 75%提升至 85%以上;公共交通机动化出行分担率从 40.6%提升至 50%左右,公共汽电车线路网比率从 45.2%提升至 50%以上,公共交通站点 500 米覆盖率达 80.3%提升至 90%以上等。

截至 2020 年 6 月,宁波市公交公司与轨道交通相连的公交线路,通过新建设和优化调整达到 134 条,占全部线路的近 70%。清洁能源客车全年为 1192 辆,占全年新客车的 92.48%。为解决公交服务“最后一公里”问题,宁波市从 2013 年开始建设公共自行车系统,宁波已实现 1200 个服务基地和 3 万辆自行车的目标计划。目前,宁波有 55 家出租车公司,车辆 6376 辆。在浙江省,宁波率先实现了出租车公司管理的全覆盖,推出了多元化的呼叫服务。宁波市通过多层次多种类的公共交通发展,推动了整个城市的绿色、低碳出行,积极响应国家政策,又将宁波市的特色与特点融入其中,做到了“以人为本”的核

心理念，为市民的绿色出行提供了有力的保障。

3.2. 新能源公交普及度高

截至 2018 年底，宁波市从城市公交领域出发，已投放超过 3000 辆新能源公交车。从 2016 年到 2020 年，新能源公交的使用领域扩展至环卫、物流等方面，累计推广超 8000 辆新能源汽车。

宁波市正在积极建设绿色交通城市，要求每三辆公交车中至少两辆公交车是绿色能源公交车，从而达到年二氧化碳排放量减少 4000 吨的目标。到 2020 年时，城市绿色能源公交车和清洁能源公交车已超过 90%，交通拥堵的中心城区公交车基本全部使用新能源公交车。不仅如此，宁波市政府在全市建成了超过 110 座电动汽车集中式充电站，超过 41800 个分散式充电桩，可以满足 5 万辆电动汽车的充电需求[4]。

良好的生态环境为宁波市的发展建设奠定了环境基础，绿色能源的使用大大减少了碳排放。绿色出行、清洁发展是宁波市当前发展出色的城市“名片”，宁波市通过加快推进新能源公交的发展，为市民创造更加环保舒适的出行方式。

3.3. 智能化开启公共交通新时代

宁波市顺应“互联网+”新浪潮，运用云计算、大数据、物联网等新一代信息技术建设公交智能化示范工程，其核心功能包含综合运行监测、安全应急管理、服务质量考核、统计辅助决策等。能够使驾驶员信息、车辆信息、线路信息等运行状况一目了然，实现了指挥决策、智能调度、出行服务等主要功能。

宁波市开通了“宁波通”手机 APP，推出了新版市民卡，帮助市民实现坐公交车不再“盲等”“傻等”，实现了轨道交通、常规公交、公共自行车等刷卡支付功能，并且支持在宁波县市区的慈溪、余姚市使用宁波一卡通[5]。“宁波通”是宁波市智慧交通的一个缩影，它实现了城市交通、私家车车位公交换乘查询等 30 多项服务功能。“宁波通”可以根据市民的不同需求从而给出不同的出行方案，还可以提前告知市民公交车的到站时间，有效的减少了市民等待的时间。此外，“宁波通”手机 APP 还可以向市民提供交通拥堵路段提示，能够让市民避免进入拥堵路段，不仅帮助市民避开了拥堵路段，更是达到减轻交通拥堵状况的目的。另外“宁波通”还可以提供停车诱导、违章查询、公共自行车余量查询、出租车电召平台、汽车购票等功能，开启了智慧公交新时代。

4. 宁波市公交都市的发展劣势

通过调查问卷，分析得出当前宁波市“公交都市”发展中存在的问题。如图 2 所示，各类公共交通中，市民普遍认为公交车存在的问题较大，20.6%的市民认为公交车之间间隔时间过长且准点率较低，耽误出行效率；超过五分之一的市民认为车站建设位置不合理，公交站的距离太远影响出行；近 30%的市民认为公交车舒适度较低，不太愿意乘坐公交车出行，并且市内道路拥堵，在交通上花费的时间较长。

4.1. 公交布局不尽合理

宁波市作为较早开发的沿海港口城市，城市交通建设起步早，发展历史悠久，但由于早期的交通线路建设缺乏合理规划布局，城市交通线路依然存在不合理的问题。随着近几年市民低碳出行意识的增强，宁波市公交出行率逐年上升，然而公共交通线路布局的不合理阻碍了宁波市公共交通行业的进一步发展。

一方面是宁波市公交布局供需不对接的情况。宁波市中心商务区以海曙区为中心，全市范围内的公交布局以海曙区为中心，向城市四周散布；随着近几年东部新城区、江北、镇海等区域的发展，人们对于公交出行的需求范围抓紧扩散，但市内公交布局并未随之进行合理规划，城市内公交供需出现不平衡的情况。另一方面，公交布局与轨道交通布局出现重复现象。宁波市为解决城市交通压力，加快了对轨道交通的开发，公交出行线路与轨道出行线路出现布局上的重叠，导致公交资源严重浪费。

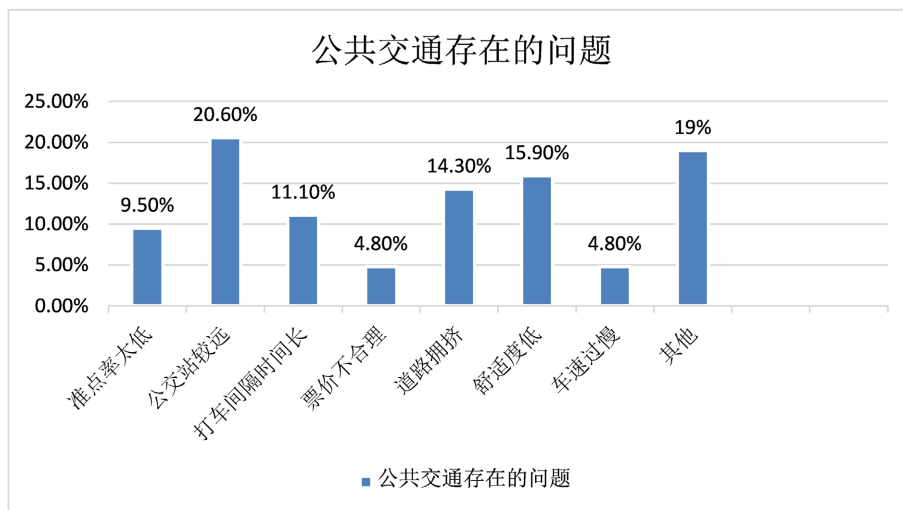


Figure 2. Problems with public transportation

图 2. 公共交通存在的问题

4.2. 公交基础设施不够完备

公交基础设施建设未及时改善，基础设施建设较薄弱是阻碍宁波市“公交都市”建设的另一个重要原因。具体主要表现在城市区域的建设与规划后，原先的公交布局出现滞后，同步建设跟不上，站点设置不合理；其次是公交专用道的设置，进步缓慢导致路权优先难以保障；最后是公交车站较少。由于公交需求量的增加，宁波全市公交车辆的数量也有了大幅提升，但由于公交车站的数量有限，设施落后，许多公交车出现“露宿街头”的现象。

在公交基础设施不足的同时，公共交通的服务也是一大难题。在轨道交通中较少发现地勤人员服务态度差的问题，但在公交车中常有司机不称职，开车时不够专心，面对乘客的不断询问出现不耐烦的情况；出租车司机也会出现绕路等情况，给市民乘车都带来了较大的困扰。

4.3. 智慧公交在技术、管理方面仍存在漏洞

利用计算机技术协同管理公交行业的运行，不仅极大地提升了公交行业运行效率，也让交通管理水平得到了提升。然而智慧公交的发展在提升城市交通出行效率的同时，仍然存在诸多缺陷。

智慧公交技术因其开发应用难度大、应用复杂等因素在施行过程中阻碍重重。由于缺乏标准化的发展规划与发展标准，各部门之间没有统一的约束规范，并且各部门之间配合不足，资源共享性差，相关交通部门、信息部门以及管理部门合作不到位。

专业人才的缺乏也造成智慧公交在发展过程中的未来动力不足。智慧公交技术的专业性较强，管理难度大，这导致智慧公交发展的进程慢，发展难度较大，未来城市新型公交发展模式的形成仍任重道远。

5. 国内外公交都市经验借鉴

5.1. 国内公交都市——香港

香港的一体化城市交通系统在国际上更享有盛誉，是典型的公交都市。香港的小尺度街区为香港的公共交通服务提供了便利的条件，不仅如此，香港政府通过人性化设计，努力从微观层面解决城市交通问题，实现了小区内就能乘坐公交车的目标。与此同时，当地的大地产开发商积极寻求与政府之间的合

作，在小区规划建设时期就将公交线路规划进小区内，使得香港市民的出行更加的便利，大大减少了出小区步行至公交站台的里程。

此外，香港的一体化城市交通系统十分完备，在城市内以地铁为主干，常规大巴配合地铁发展，而小巴则配合大巴的发展，形成了一个由不同交通方式相互支持的一体化公交系统[6]。香港运输部会根据不同的客流量及时调整当日公交线路，不同的交通工具之间相互配合，尽量避免城市交通拥堵的情况。并且，香港通过轨道和常规公交一体化的票价策略，实行精细化公交运营管理，实现了轨道交通换乘时间上无缝对接。在同站换乘的基础上，运营会考虑到列车发车与到站的时间，做到让乘客在一辆列车下车后直接转乘另一辆列车，中间不需要在站台等待。这种精细化管理降低了市民对转乘的抵触，同时大大减少了市民等待的时间，实现了以人为本的核心理念。

香港的公共交通模式主要是由于香港的“小街区、密路网”的城市形态，与宁波的全域都市化发展不同。宁波市公共交通主要依赖于城市地铁，通过换乘地铁可以到达宁波市中心城区及各大商区，地铁站附近至少设有一个公共汽车站台便于乘客进行换乘。但部分公共汽车站距离地铁出入口较远，当面对恶劣天气时不利于乘客换乘，未来宁波可以考虑在公共交通的基础设施方面加强。

5.2. 国外公交都市

5.2.1. 哥本哈根

自行车作为一种绿色出行方式，近年来重新受到重视。而哥本哈根是世界公认的自行车友好城市，哥本哈根市享有“自行车之城”的美誉。骑自行车本身就是哥本哈根市民的传统，但随着哥本哈根政府对市民骑自行车的大力支持，哥本哈根的骑行率更是大幅上升。哥本哈根政府将自行车融入到城市规划中，其目的就是使自行车交通成为城市交通的中心角色，从而实现低碳出行，绿色环保。哥本哈根政府为自行车交通发展提供了充足的资金，提高了骑行者的待遇，以此来鼓励全民骑自行车，这种方式有效的提高了哥本哈根市的骑行率，抑制了城市中机动车交通量的增长，成功减缓了哥本哈根市的污染排放和交通拥堵的情况。

但自行车模式需要对自行车道、安全叉路口以及自行车停放点有着十分详细的规划，宁波市若要借鉴自行车模式需要对城市进行较大范围的改造，对于宁波的中心城区也需要进行高难度的改造。宁波市公交都市的可持续发展可以学习哥本哈根的自行车出行模式，但短时间内无法做到居民出行自行车优先。宁波的共享单车、共享电动车已经在一定程度上达到了市民绿色出行“最后一分钟”，但市内的共享单车有摆放不合理的情况，可以通过合理规划共享单车的摆放位置，加强市民绿色出行的观念等方式，宣扬绿色交通，缓解市区内的交通拥堵压力。

5.2.2. 首尔

2003年，首尔市政府对公共交通进行了“系统革命”，明确了两项战略：改革公共交通服务，限制私家车的使用。在公共交通改革方案中，通过创新管理模式、改造公交网络、设置中央公交专用道、创新运营技术，使公交系统面貌焕然一新[7]。

首尔市中央公交专用道的统一采用，保障了绝对的路权，配备了高品质的岛式中央公交站台、路口公交优先信号系统、客运实时信息系统和现代新型公交车辆。开发的新型智能卡系统，将智能交通系统技术与全球定位系统技术相结合，实现对公交车的定位、班次表的控制，并通过互联网、手机等方式向乘客提供公交信息。

对于宁波市公交都市的可持续来说，完备的公共交通系统确实是不可缺少的一部分。目前，宁波市大部分车站都有公交车实时系统，帮助乘客在站台就能了解公交车状况，但该系统目前并未推广至所有公共交通，部分老旧公交车仍存在实况无法查询的问题。对于其他公共交通而言，智能交通系统也是可

以运用其中的,像自行车、出租车都可以配备,在一体化智能公交系统的帮助下,市民们就可以更好更快的找到自己需要的出行方式。但宁波目前暂时无法完全借鉴首尔的公交专用道,首尔的公交专用道拥有 24 小时的道路通行权,但宁波由于人口众多,车流量压力更大,无法做到 24 小时专用,但在上下班高峰期实现了公交专用,大大减少了高峰期时的公交拥堵情况,同时吸引了大量市民乘坐公交车,缓解了市区内交通压力。

6. 推动公交都市可持续发展的对策

我们根据市民的意见和建议(见图 3),贴合“公交都市”便民利民的目的与意义,如图 3 所示,制作出公交都市可持续发展对策的词云。同时分析“公交都市”在发展过程中的优势和基本概况,对比国内外公交都市的发展,总结其经验与教训,对宁波市“公交都市”的可持续发展提出相应的对策。



Figure 3. Suggestions from citizens
图 3. 市民的建议

6.1. 做好公共交通运输规划工作

公共交通路线的规划应对沿线的经济状况、人流状况、生产需要等多方面因素进行综合考究。宁波市目前存在较多路线规划不合理的现象,这就要求其在未来发展中要做好线路的规划工作。首先,要对宁波市整体的公交出行需求进行摸排,对各个地区的需求差异进行对比分析,以此为线路的合理规划提供依据。其次,还应避免公共交通资源的重复,在线路规划时,应从时间和空间的两方面对公交运行进行规划管理。最后,应关注轨道交通、公交车、公共自行车等公共出行方式的交叉分配规划,为市民的公共交通出行提供更多样化的选择。

6.2. 建设一体化公共交通网络体系

宁波市轨道交通线网结构由于未形成核心引领区块,对城市空间结构的匹配度不够,快线没有串联城市重点发展片区,需要拓展宁波市建设用地的主要方向,如东钱湖区域、栎社国际机场区域等,利用

交通网络的支持带动区域发展,形成重要的公共交通走廊,从而整合宁波市总体的交通网络线。同时要促进公交与轨道交通的融合,引导轨道交通及沿线地区的规划建设,加强城市公交和轨道交通在城市空间布局的良性互动,促进公交与轨道交通的融合,发挥公共交通对城市发展的引导作用,践行以人为本的理念,从市民角度出发,真正做到公共交通服务的便民、利民。

根据香港公交都市的经验借鉴,宁波市可以建设一体化公共交通网络票价体系。通过乘客与公交运营成本的分析相结合,根据宁波市乘客出行特征及公交运营特征指定合理的基础票价,推进宁波市公交行业转型发展。

6.3. 完善智慧公交系统

“智慧公交”系统可以通过在公交车上安装 GPS 主机和车载视频摄像头,车载调度系统对车辆 GPS 数据、行驶道路视频、车内客流及乘客上下车视频进行采集,再通过移动物联网传输至公交总调度中心。这套系统可以根据天气、假期、季节、周边活动分析历史断面客流,进行科学行车排班;根据客流、路况等情况进行实时计算,动态调整发车频率;对发车早点、发车晚点、考勤缺失等 20 多种异常自动检测及处理;自动形成出车统计、行驶里程、油电消耗等车辆运行数据报表,极大减少人力成本,同时可以配合智慧交通管理平台,帮助城市信息管理和疏导,有效解决道路信号灯配时和疏导拥堵等问题。

6.4. 倡导绿色出行,发展低碳交通

清洁绿色交通出行是实现现代化交通出行的必然,也是实现城市高质量发展的必经之路。宁波市注重城市的可持续发展,大力促进“公交都市”的发展,提倡公共出行、低碳出行。促进城市道路基础设施建设,提升公共交通的服务质量,为市民出行提供給更好的体验,从而激发市民绿色出行的欲望。政府部门可以通过出台相关政策鼓励市民绿色出行,这不仅仅会提升城市环境质量,也会大大减少城市出行的总成本。

7. 总结

建设“公交都市”可以形成公共交通的发展与城市形态的发展相互协调、相互支撑、相互促进的关系,从而推动城市经济发展,保障社会生活。通过建设一体化公共交通网络体系、建设智慧公交系统、鼓励“慢行 + 公共交通”出行方式等可操作性对策,最后从新能源公交角度出发,坚持“公交优先”原则,推动宁波市公交都市的可持续化发展,为市民绿色出行提供强有力的保障,维护广大人民的利益。

因此,建设宁波市公交都市可持续发展有助于解决宁波市当前公共交通出行的问题,从而能够有效改善宁波市内的交通发展现状,保障人民的出行安全与便利。

参考文献

- [1] 李京. 绘就城市公共交通“十三五”发展美好蓝图——《城市公共交通“十三五”发展纲要》要点梳理[J]. 人民公交, 2016(9): 32-34. <https://doi.org/10.16857/j.cnki.cn11-5903/u.2016.09.007>
- [2] 翟玉林, 陈桔. 低碳出行视角下公交都市建设策略探讨——以昆明市为例[J]. 城市建筑, 2020, 17(1): 35-38. <https://doi.org/10.19892/j.cnki.csjz.2020.01.005>
- [3] 浙江省交通运输厅. 宁波国家公交都市迎检工作全面启动[EB/OL]. 人民交通网. <http://rmjtxw.com/>, 2018-8-22.
- [4] 北京国能赢创能源信息技术有限公司. 宁波市节能与新能源汽车工作总体推进概况及发展规划[EB/OL]. https://www.sohu.com/a/225012065_100052196, 2018-03-14(1).
- [5] 姜晨. 智慧公交 e 路畅行——聚焦“我的公交我的城”公交发展经验分享会[EB/OL]. 交通运输部网站. <https://www.mot.gov.cn/>, 2016-08-17.
- [6] 刘倩, 王缉宪, 陈安鑫. “公交都市”的要素体系与香港经验[J]. 住区, 2017(4): 32-37.
- [7] 王树盛. 走向公交都市——浅析韩国首尔之路[J]. 江苏城市规划, 2012(5): 44-45.