



中国新型城市公共交通服务模式 和定制公交服务案例分析

版本说明

发行方:

德国国际合作机构 (GIZ)

注册地址: 德国波恩和埃施波恩

中国区地址:

北京市朝阳区麦子店西街 37 号

盛福大厦 1100 室, 邮编 100125

电话 + 86 108527 5180

传真 + 86 108527 5185

邮箱 giz-china@giz.de

网址 www.giz.de/china

项目负责人:

Alexander von Monschaw (冯绍德)

alexander.monschaw@giz.de

作者:

交通运输部科学研究院

审阅与编辑:

德国国际合作机构

蒋真, 韩琳琳, Markus Wagner, Clara Rieken, Zoe Seitz

图片来源:

封面图来自 Microsoft Stock (自由版权)

封底图来自人民交通出版社

关于地图:

本出版物中使用的地图仅供参考之用, 绝不构成国际法对边界和领土的承认。德国国际合作机构对这些地图是否最为更新、正确或完整不承担任何责任。德国国际合作机构对这些地图是否最为更新、正确或完整不承担任何责任, 对因使用这些地图而造成的任何直接或间接损失亦不承担任何责任。

引用链接:

本出版物中涉及到的外部网站发行方将对其网站相关内容负责。在首次引用时德国国际合作机构 (GIZ) 会核实第三方内容, 以确定其是否可能引起民事或刑事责任。德国国际合作机构对外部引用链接的内容不具有永久控制权。德国国际合作机构会立即删除任何其认定的或被告知的可能引起民事或刑事责任的外部内容的引用, 但不对此类内容承担任何责任。

北京, 2025

目 录

一、项目综述.....	1
(一) 项目研究背景.....	1
(二) 项目主要研究内容.....	2
(三) 项目研究方法和数据来源.....	2
(四) 项目研究范围和边界——定制公交服务的定义.....	3
二、中国定制公交发展的背景和环境.....	6
(一) 中国定制公交发展政策环境.....	6
(二) 各级主体在定制公交服务中的职责.....	9
(三) 中国定制公交发展总体情况.....	10
(四) 中国定制公交发展的特点.....	12
(五) 中国定制公交服务模式.....	12
(六) 中国定制公交服务与其它出行方式的关系.....	16
三、定制公交服务案例分析.....	17
(一) 案例城市选择.....	17
(二) 北京市.....	17
(三) 杭州市.....	26
(四) 国内城市影响定制公交发展的要素分析.....	28
四、定制公交的减碳效益分析.....	29
(一) 减碳策略.....	29
(二) 建立减碳核算方法.....	29
(三) 核算结果.....	31
(四) 结论.....	32
五、经验与展望.....	33
(一) 中国定制公交发展的经验.....	33
(二) 促进定制公交服务发展的建议.....	34
(三) 定制公交发展展望.....	36

图表目录

表 1-1 定制公交与常规公交、包车服务的对比	5
表 2-1 各层级线路功能定位、设置和服务基本标准	19
表 3-1 各种交通出行方式的碳排放因子	31
图 1-1 定制公交的服务要素	3
图 2-1 接驳定制公交线路特征示意图	13
图 2-2 客流集散定制公交线路特征示意图	14
图 2-3 巡游定制公交线路特征示意图	14
图 2-4 深圳市定制公交线路设计模式	15
图 2-5 北京市中心城区公交干线示意图	18
图 2-6 首批开通定制公交的点位一览	21
图 2-7 北京市望京地区的位置	23
图 2-8 定制公交开行流程图	25
图 3-1 北京定制公交车辆的能源结构	33

一、项目综述

（一）项目研究背景

在过去的几十年里，交通量的持续增长导致与交通相关的二氧化碳排放量占全球二氧化碳排放量的 20%左右。在德国，运输部门是近年来唯一一个温室气体排放没有减少的部门。与之相反，在 1990 年至 2023 年期间，与运输相关的二氧化碳排放量的相对份额从 13%增加到 22%。要减少交通运输行业的二氧化碳排放，就必须推动公共交通模式和城市客运出行模式的转变，这一理念已经成为了全球各国的共识。需求响应式的交通服务已经在中国和德国的许多城市得到了应用，并逐渐成为公共交通的补充。它具有巨大的潜力，可以提高公共交通本身的吸引力，利用数字化技术来提高其可用性、舒适性和效率，同时有助于减少二氧化碳排放。

在中国，2012 年国务院发布《关于城市优先发展公共交通的指导意见》（国发〔2012〕64 号），进一步确立了城市公共交通优先发展战略，并提出了一系列优先发展公共交通的重大政策措施。交通运输部、国务院有关部门、各地深入贯彻落实文件要求，推动完善公交优先支持政策、持续加大公交发展资金投入，深入开展国家公交都市创建、大力推广应用新能源汽车、建立健全城市公共交通法规标准规范。近年来城市公共汽电车服务保障能力不断提高，城市公交服务质量稳步提升。但同时，无论是特大城市还是大中城市，仍然存在城市公共汽电车行车速度慢、换乘不便捷、等车乘车耗时长、舒适性不高等问题，全国城市公共汽电车客运量也连年走低。

虽然城市轨道交通在中国城市蓬勃发展，但城市公共汽电车仍是绝大多数城市公共交通服务提供的主体形式。但城市公共汽电车受道路交通运行状况和路网结构的影响，运行速度和舒适度难以与小汽车，甚至城市轨道交通竞争。因此，未来城市公共汽电车应该如何实现高质量发展，已成为很多公交运营企业关注的重点。近年来，“互联网+”技术快速发展，随着网约车和共享单车等出行方式的快速兴起，城市居民对个性化、差异化、高品质出行服务的需求和关注度不断增强，对日常出行体验的期望值也越来越高。在此背景下，定制公交服务应运而生。

定制公交通过运用互联网大数据手段，能够将用户需求与出行线路精准匹配，

整合现有运力资源，定制个性化线路。同时，定制公交通过提供一人一座、空调、WiFi 等服务，能够大幅提升乘客舒适度体验；线路起止点两端密集设站，中途不设站，并优先选择高速路、快速路的运营方式，也能够提高运行效率，提升服务的快捷程度。

本研究的总体目标是分析定制公交服务作为可持续和无障碍交通的新手段融入现有城市公共交通网络的潜力，并评估其发展必须的各类参数，从而推动定制公交服务更加有效地促进城市客运转转型升级。项目将分析定制公交对于降低城市客运碳排放的贡献，研究新技术在提升运营效率和线路规划水平中的作用。

（二）项目主要研究内容

本项目研究内容主要包含三个部分。

1. 中国定制公交的发展背景分析

明确本研究中关于国内定制公交服务的定义，从国家层面分析定制公交服务发展的政策背景，包括法律法规、标准规范、规划等。明确相关方在定制公交发展中承担的职责，并分类描述定制公交的服务模式分类。

2. 中国定制公交发展案例分析

选择至少 2 个国内城市作为案例城市，进行深入的政策分析和评估。包括但不限于：城市在促进定制公交服务发展方面采取的措施、服务模式、补贴管理、信息化技术应用情况、车辆电动化情况、票价水平、开行条件等。分析在案例城市影响定制公交吸引力的因素，给出定制公交服务在碳减排、减少交通出行量和出行模式转变方面的效果和贡献。

3. 中国定制公交发展现状评估和建议

分析国内成功的定制公交服务的特征和关键影响因素。根据评估工作，就定制公交服务的未来发展提出建议。总结和评估定制公交服务的发展潜力。提出总体政策建议及对短期至中期未来发展的展望。

（三）项目研究方法和数据来源

项目主要采用文献分析、调研交流和数据处理分析等方法开展研究工作。

本项目中关于 36 个中心城市（直辖市、省会和计划单列市）的定制公交发展

数据来自项目研究团队 2021 年开展的一项专项问卷调查。该调查以 2019 年至 2021 年期间定制公交的线路数、客运量、车辆数等为基础数据进行了书面调研，但由于 2020 年以后新冠肺炎疫情影响，各项数据均出现大幅度降低，可参考性受到影响，因此本报告中仅列出了 2019 年的相关数据。

本报告中除特殊标注网络信息来源的数据外，其它数据均来自项目组针对北京市、杭州市公交企业管理人员的调研交流。由于目前国内对于定制公交服务的定义和边界尚没有统一的界定，因此在不同城市的统计口径存在一定差异。同时，由于目前定制公交服务的新模式不断涌现，各城市也都在开展创新和探索，对于定制公交的服务对于交通出行结构转变、碳减排方面贡献的相关基础数据缺乏非常科学客观的统计分析，因此部分数据来自参与调研人员的经验和主观判断。

（四）项目研究范围和边界——定制公交服务的定义

城市定制公交是一种绿色、便捷、舒适、高品质服务的公共交通服务新模式，由运营主体（一般为公交运营企业）利用公交车辆，以较高的服务质量满足乘客出行需求。定制公交服务作为一种在“互联网+”和大数据技术快速发展的背景下发展出来的公共交通服务模式，在运营上带有公共汽电车的特点，在服务上带有私人定制的特点，在技术上应用了“互联网+”和大数据分析技术，应包含的服务要素如下图所示。



图 1-1 定制公交的服务要素

由于定制公交在国内发展时间尚短，大多数城市还处于探索阶段，因此尚未在国内城市形成统一成熟的定义与边界，国内外学者对定制公交也提出了不同的定义。城市定制公交服务兼具公共交通的公益属性和私人定制属性，是一种介于常规公交与出租车（或网约车）之间的公共交通服务模式，利用网站、APP 等线上平台，通过多人共同乘用交通工具的形式，为相对来说处于相同区域、相同出行时间、具有相同出行需求的人群量身定做的一种一人一座、一站直达或大站快车式的公共交通服务。

此外，从实际情况来看，早在定制公交的概念出现前，就存在公共汽电车运营企业向用人单位提供员工通勤服务或其它出行服务的班车和包车业务，由于这类服务具有排他性，即非该单位员工不能乘坐，因此从研究角度，我们认为这类服务不属于定制公交。但在各地实践当中，由于在国家层面还没明确界定清晰定制公交的定义和范围，因此在进行相关调研或统计时，部分城市会将这类服务纳入定制公交的范围，例如杭州市推出的心动巴士服务。在后文的分析中，我们会尽量将班车、包车服务剔除在外。从另一个角度来看，班车服务在不同城市的定义也不尽相同，如北京市的商务班车，虽然称作班车，但并不是针对某一特定单位提供的服务，而是开行在城市 CBD 区域用于满足商务出行需求的服务模式，发布线路信息后任何乘客都可以预约乘车，因此属于本项目所界定的定制公交范畴。

表 1-1 定制公交与常规公交、包车服务的对比

要素	常规公交	定制公交	包车
运营企业	拥有公共交通运营权的企业	拥有公共交通运营权的企业	公共交通运营企业、道路客运企业或其它可提供汽车租赁服务的企业
乘客	面向所有出行者	面向所有出行者	购买包车服务的人员或团体
服务系统	提供车辆线路信息和到站信息查询	利用线上系统收集需求、售票	一般不使用
线路和站点	线路设置基本固定,可以定期通过线路优化进行调整,线路上的站点相对均匀	根据乘客需求设置,一般利用常规公交站点,线路开行路径可以灵活调整,站点设置也可以不均匀分布	根据乘客需求停靠,可不利用常规公交站点上下客
运营时间	根据固定的发车间隔和排班计划开行	根据服务模式不同,可在早晚高峰时段开行,或在客流集散地根据乘客需求开行	根据乘客需求开行,没有固定时间
票制票价	公益性低票价,采用一票制或按照里程设置阶梯票价	介于公益性低票价和市场价之间,按照线路里程定价	市场价
车辆	符合相关标准要求的城市公共汽电车	根据乘客需求灵活安排车型	根据乘客需求灵活安排车型
路权	可以享受公交优先路权	可以享受公交优先路权	一般不享受公交优先路权,根据当地政策要求符合集约化出行的可以享受优先路权
运营管理	线路调整和开通、停运需要按照相关政策法规要求经行业主管部门批准或备案,并进行公示	线路调整和开通、停运可由运营企业根据乘客需求灵活调整,并在服务系统平台上公开。	根据乘客需求开行或停止
市场监管	行业主管部门对其服务质量开展考核评价,企业享受相关运营补贴	行业主管部门主要对其开展运营安全的监督和检查	行业主管部门主要对其开展运营安全的监督和检查
客服体系	行业和企业投诉、服务渠道	相对全面的售前、售后服务	行业和企业投诉、服务渠道

城市定制公交服务的定义可以总结为，由城市公共汽电车经营者运用新型数字化手段，通过整合相近的乘客预约出行需求，提供差异化、集约化、高品质的城市公共交通服务，具有服务灵活性强的特点。通俗一点来说，有“定制”过程，服务对象具有“非排他性”特征的，采用“数字化手段”进行线路规划，使用“公共汽电车车辆”提供的“差异化”、“集约化”、“高品质”出行服务，即为定制公交。定制公交是城市公共交通服务体系的重要组成部分，一方面为基本服务范围覆盖不足的地区提供出行服务，另一方面为乘客个性化需求和相对高品质出行需求提供服务。在实际运营过程中，定制公交服务更加普遍的采用小型化、智能化的新能源车辆，是目前国内最具规模的新型公共交通服务模式。

特别需要说明的是，交通运输部 2020 年修订发布《道路旅客运输及客运站管理规定》（交通运输部令 2020 年第 17 号）中提出了“班车定制客运”的概念，其定义为“已经取得道路客运班线经营许可的经营者依托电子商务平台发布道路客运班线起讫地等信息、开展线上售票，按照旅客需求灵活确定发车时间、上下旅客地点并提供运输服务的班车客运运营方式。”班车定制客运与本研究中的定制公交存在根本属性上的区别，主要体现在：班车定制客运属于道路运输范畴，主要服务于跨区域出行（包括跨省、跨市、跨县等），而定制公交属于城市公共交通范畴，主要在城市道路运营，服务于城市内部的出行需求。

二、中国定制公交发展的背景和环境

（一）中国定制公交发展政策环境

自 2013 年我国首条定制公交线路在青岛市开通以来，政府一直鼓励定制公交服务发展。交通运输部也陆续出台相关政策，规范和鼓励定制公交等多样化出行服务。

国家层面

交通运输部发布的多项政策文件中提及鼓励定制公交发展。虽然这些要求均不带有强制性，但不难看出定制公交作为一种新型服务模式在城市客运行业中不断创新和探索的政策导向和发展趋势。2016 年 6 月，交通运输部印发的《城市公共交通“十三五”发展纲要》提出实行公共交通优先，完善多元化公交服务网络，鼓励定制公交等特色服务，更好地满足民众多样化的出行需求。2017 年 3 月，交

交通运输部出台的《城市公共汽车和电车客运管理规定》（交通运输部令 2017 年第 5 号）提出：“城市公共交通主管部门应当根据社会公众出行便利、城市公共汽电车线网优化等需要，组织运营企业提供社区公交、定制公交、夜间公交等多样化服务”。2019 年 5 月，交通运输部会同相关部门印发《交通运输部等十二部门和单位关于印发绿色出行行动计划（2019—2022 年）的通知》（交运发〔2019〕70 号）提出：“鼓励运输企业积极拓展定制公交、夜间公交、社区公交等多样化公交服务”。2020 年 10 月，交通运输部印发的《交通运输部关于推进交通运输治理体系和治理能力现代化若干问题的意见》（交政研发〔2020〕96 号）提出：“建立定制公交等需求响应型出行服务体系”。2023 年 10 月，交通运输部等九部门联合发布的《关于推进城市公共交通健康可持续发展的若干意见》（交运发〔2023〕144 号）中多次提及定制公交，包括“对定制公交等线路实行政府指导价或市场调节价。”“灵活设置微循环公交、定制公交等停靠站点，提高港湾式公交站点设置比例。”“支持城市公共汽电车企业充分利用运力资源，开通通勤、通学、就医等定制公交线路。优化定制公交管理流程，提高办理效率。”2024 年 10 月 17 日正式发布的《城市公共交通条例》（中华人民共和国国务院令 第 793 号）中提到“城市公共交通企业在保障公众基本出行的前提下，可以开展定制化出行服务业务。定制化出行服务业务可以实行市场调节价。”明确了定制公交服务的法规依据。

省级层面

部分省份在公共交通发展规划、城市公共交通优先发展等相关政策中提出了鼓励发展定制公交的总体性要求。如河南省人民政府于 2023 年发布的《关于深入贯彻城市公共交通优先发展战略推动城市公共交通高质量发展的实施意见》中提出：“积极发展定制公交、旅游公交等特色服务，鼓励有条件的城市将公交线网向郊区、全域及毗邻城市（镇）拓展，提升公共服务均等化水平。”广东省 2021 年印发的《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》提出：“强化轨道交通在超大、特大城市公共交通中的骨干地位，优化地面公交线网布局，支持发展微循环公交、定制公交、夜间公交等公交服务，统筹发展传统巡游出租车与网络预约出租车，完善多层次、高密度的城市基本公共交通服务网络。”

城市层面

部分城市出台了关于鼓励开展定制公交服务的政策文件。2016 年，广州出台

《关于鼓励开展定制（预约）巴士服务试点工作的意见》，在城市定制公交服务车辆、开行线路流程、安全管理等方面提出了具体的要求，并明确定制公交不享受市级财政补贴。贵阳印发《贵阳市人民政府办公厅关于贵阳市开展定制巴士服务的意见》（筑府办发〔2016〕27号），从网络服务平台、突出需求重点、建立市场竞争机制、加强宣传引导、健全服务监管体系、完善市场定价机制、强化安全监管等七个方面提出了工作任务，推动定制公交健康发展。深圳于2016年印发《深圳市综合交通“十三五”规划》，提出“鼓励和规范互联网定制班车、社区微巴等多元市场服务产品的发展，满足商务、通勤、旅游的个性化公交出行需求”。2019年，雄安新区印发《关于推进交通工作的指导意见》，提出“以乘客出行便捷为导向，大力发展定制化公交和响应式公交，提供更便捷、舒适、体面的个性化公交服务”。

标准规范方面

2020年底，交通运输部印发《城市定制公交服务规范》（JT/T 1355—2020），首次从标准规范的视角提出定制公交是城市公共交通服务的一部分，从运行线路、运营车辆等方面对城市定制公交服务规范提出了总体性要求。根据该标准的相关规定，现行的定制公交线路主要分为以下三种类型：一是通勤定制公交线路，主要为依据早、晚高峰时段的乘客出行需求，设置的一站直达或大站停靠快速到达等多种服务形式，满足高峰时段乘客通勤需求；二是交通客流集散地定制公交线路，包括以交通客流集散地（火车站、高铁站、飞机场等）为起讫点，一站直达或大站停靠快速摆渡等多种服务形式，满足乘客交通客流集散地换乘需求。三是商务定制公交线路，串联市区主要旅游景点、商业区、宾馆、医院、学校、交通换乘枢纽等设计的线路，满足商务、旅游等需求。

综合来看，在政策环境方面，和常规公共交通服务一样，国家层面目前没有针对定制公交的专门资金资助，但国家层面、省级层面均鼓励和支持各城市根据实际情况开通定制公交服务，而对于具体的开通流程、开行条件、车辆调度等方面没有强制性的统一要求。各城市的定制公交服务供给也处于积极探索和尝试的阶段，服务模式多样、服务规模各异。

（二）各级主体在定制公交服务中的职责

1. 国家交通运输行业主管部门——交通运输部

交通运输部作为全国交通运输行业的主管部门，在定制公交服务发展中主要负责制定发展战略，明确政策引导方向。通过发布政策文件、编制发展规划等方式，明确定制公交在城市公共交通体系中的地位和作用，鼓励各地政府和相关部门落实定制公交发展的政策措施。

2. 省级交通运输主管部门

省级交通运输主管部门在交通运输部发布的相关政策的指导下，根据本省城市的实际情况明确定制公交发展的定位和发展方向，以文件或规划的形式规范定制公交服务。

3. 城市级交通运输主管部门

遵循国家和省级交通运输主管部门关于定制公交服务的定位，组织公共汽电车运营企业根据城市特点设计并提供定制公交服务，做好线路备案审批和服务监督管理。由于目前定制公交服务在各城市都处于探索创新阶段，城市级交通运输主管部门需要重点关注定制公交运营过程中存在的问题，及时采取应对措施。

4. 城市公共汽电车运营企业

城市公共汽电车运营企业是定制公交服务的提供者，也是探索定制公交发展的主体。需要深入了解市民的出行需求，尤其是常规公交难以满足的个性化、差异化需求。通过提供定制化的公交服务，有效提升了公共汽电车服务的广度和深度，不仅应对出行者在通勤、通学等刚性出行中享受更高品质服务的需求，也能够使公共汽电车服务向城市近郊及乡镇村延伸。在车辆选型、座位布局、车内设施等方面下功夫，为乘客提供更加安全、舒适、便捷的乘车环境。同时，加强车辆维护和保养工作，确保车辆性能稳定可靠。通过各种渠道向市民宣传定制公交的优势和特点，提高市民对定制公交的认知度和接受度。

在此过程中，公共汽电车运营企业可以充分利用自身调度系统优势，运用互联网、大数据、人工智能等新技术手段，提供定制公交线上服务。也可以与其它相关技术支持企业合作，通过建设智能调度系统、乘客信息系统等，提升服务水平和运营效率。

（三）中国定制公交发展总体情况

项目组在 2021 年开展的一项针对 36 个中心城市的数据调研中显示，2019 年的定制公交客运量已达到 1.78 亿人次。2020 年以后，受新冠肺炎疫情影响，城市出行习惯发生巨大改变，很多定制公交线路也一度中断或停止运营，因此 2020 年至 2022 年期间的定制公交服务相关数据不具有可对比性，在此不予列出。2023 年以后，由于公交客流量恢复缓慢，各地公交运营企业普遍经营困难。定制公交服务作为多元化的服务模式，以其高于常规公交的服务竞争力又再次呈现蓬勃发展的态势。从各地定制公交服务的网络宣传情况来看，截至目前（2024 年 8 月），全国 36 个中心城市（直辖市、省会、计划单列市¹）已全部开通了城市定制公交服务，估计运营线路 6000 条以上，投入运营车辆超过 8000 辆。以北京市为例，2019 年定制公交客运量为 170 万人次左右，而 2024 年已超过 2000 万人次，最高日均客运量超过 6.6 万人^[1]。

在地区分布上，北京、广州、深圳、杭州等超特大城市因人口多，出行需求高，需求规模较大，定制公交初步实现规模化运营，其它城市尚处于发展探索阶段。

1. 服务模式

根据交通运输行业标准《城市定制公交服务规范》（JT/T 1355—2020）的相关规定，定制公交线路主要分为以下三种类型：一是通勤定制公交线路，二是交通客流集散地定制公交线路，三是商务定制公交线路。全国 36 个中心城市的定制公交运营线路中，通勤定制公交线路占比约 65%；交通客流集散地定制公交线路占比约 3%；商务定制公交线路占比约 31%。

2. 经营主体

各中心城市定制公交的运营主体主要为城市公交运营企业。一是由公交运营企业在用地配置、车辆配备、信息化建设、安全防范和人才保障方面具有先天优势。由于公交服务的公益性属性，尽管国家层面目前已没有针对公交的专门资金补贴或资助，但省级或城市层面为了提升公交企业的可持续发展能力，一般会在场站用地、车辆更新和信息化建设方面给予政策倾斜或资金优惠，比如直接划拨用地、提供低价租赁用地、折扣价购车等方式。二是近年来各大城市轨道交通线

¹ 国家计划单列市，简称“计划单列市”，共 5 个，分别为大连、青岛、宁波、厦门和深圳。

路陆续开通，普遍影响了原公共汽电车线路的客流，公交企业在优化线网后普遍存在一定的富余运力。三是公交企业平峰期运力充足，开展定制公交服务可以提高车辆使用效率，创造收益反哺常规公交的政策性亏损。因此公交运营企业开通定制公交线路的积极性较高。

滴滴等互联网平台企业在定制公交发展早期曾采取“轻资产”模式，依托平台撮合客运企业和乘客两端方式，在深圳等城市运营。但互联网平台企业无法享受城市公交企业在车辆购置、用地开发、人员保障方面的优惠政策支持，相比于公交企业运营成本劣势较大，收入无法覆盖成本，缺乏盈利空间。同时互联网平台企业自身不具备运输资源，供给能力不稳定，如深圳市曾在春运期间发生平台运营的定制公交线路频繁违约的事件。此外，互联网平台企业作为运营主体开展定制公交服务缺乏相关政策依据。因此自 2018 年以来，互联网平台企业逐渐退出定制公交市场。定制公交服务仍然由城市公共汽电车运营企业提供，而互联网平台企业转而在部分城市作为技术支持单位参与定制公交运营，充分发挥其在数据分析和互联网技术应用方面的优势，为定制公交线路规划提供出行数据和算法支持。

3. 线路管理

一是广州、海口、南宁、兰州等少部分城市采用许可制。城市明确公交企业在线路开通或线路调整前，应向城市公共交通管理部门提出申请，明确线路开通调整时间、运营时段、车辆配置标准和数量、运营服务协议等信息，经交通运输主管部门同意后开通运营。二是北京、杭州、青岛、武汉、深圳、重庆、成都、西安、西宁、合肥、呼和浩特、南宁等多数城市采用备案制管理，交通运输管理部门允许运营企业根据实际需求及时开通或调整线路，相关信息报政府主管部门备案，供管理部门和社会公众查询监督。对备案信息的具体内容，各地没有统一的要求。三是大连、济南、郑州、贵阳、昆明、石家庄、太原等城市目前对定制公交线路开通未提出管理要求，运营企业自主按需求开通或调整线路。

4. 定价管理

一是目前全国绝大多数城市的定制公交线路票价采用市场调节价。影响定价标准的因素依次为线路长度、客流需求、车型，此外各地还普遍统筹考虑社会承受能力、企业运营成本、鼓励公交出行等因素。二是郑州、贵阳、海口、深圳、

兰州等城市的部分定制公交线路采用和常规公交相同的政府定价方式。三是乌鲁木齐定制公交服务采用政府指导价。

由于大多数城市开展定制公交服务的车辆购置和人员成本由政府 and 公交企业承担，因此定制公交票价相对其它市场化运营的客运方式较低，平均在 0.4 元/公里至 1 元/公里之间。

5. 补贴管理

国家层面没有针对公共汽电车或定制公交的资金支持，目前公共汽电车的相关补贴都由省级或城市层面提供。在车辆购置补贴方面，由于多数城市定制公交由城市公交运营企业统一运营，公交车辆由企业统一采购，因此定制公交的车辆普遍享受车辆购置补贴。在运营补贴方面，大部分城市认为定制公交由于按照市场化方式运营，因此无法同常规公交一样，享受新能源公交车运营补贴、公交运营综合补贴、政府购买服务等各级政府的资金补贴政策支持。北京、杭州、南宁等城市认为定制公交服务的定位是盘活现有的车辆资源，在保障常规公交服务水平不降低的情况下采取错时运营，没有新增公交车辆和驾驶人员，因此未采取差别化补贴政策。

（四）中国定制公交发展的特点

定制公交是一种新型公交服务方式，其特征兼具私人出行方式的方便快捷与公交服务模式的集约高效。从目前各城市推出的定制公交线路来看，商务班车占主要部分，此外部分城市还推出旅游巴士、通学班车、城乡定制巴士等形式。而在未来，发展更具特色、能满足乘客多样化需求的巴士将是必然趋势，定制公交的内涵也将会进一步扩大。

总体上看，新型城市公共交通服务模式在中国的发展呈现阶段特征，第一阶段是以整合特定需求为主的定制公交服务模式；第二阶段是服务弹性需求的需求响应阶段；第三阶段是与其它出行模式高度融合，实现一体化的出行即服务阶段。目前，中国城市在新型公共交通服务模式方面的探索总体上还处于第一阶段，即以定制公交服务为主的阶段。

（五）中国定制公交服务模式

1. 定制公交服务模式分类

从国内城市开通定制公交的现状来看，各城市对定制公交服务的分类方式各异，有的按照业务期限划分：长期业务、临时业务；有的按照乘客需求类型划分：通勤公交、通学专线、景区专线；有的按照开行时间划分：高峰期通勤线路、节假日专线等等。行业标准《城市定制公交服务规范》（JT/T1355-2020）中，将定制公交线路分为通勤定制公交线路、交通客流集散地定制公交线路、商务定制公交线路和其它类型定制公交线路。

定制公交服务模式的划分原则应充分对应分类的目的，为了合理的区分不同服务模式的使用场景，本项目以线路站点和路径的确定方式来划分三类定制公交服务模式。

接驳定制公交：线路的首末站、中途站和走行路线均通过需求调研确定的线路，在早晚高峰期或旅游季开行，主要应对通勤、通学、旅游等需求，首末站一般为住宅聚集区、学校、城市商务集中区域或景区。

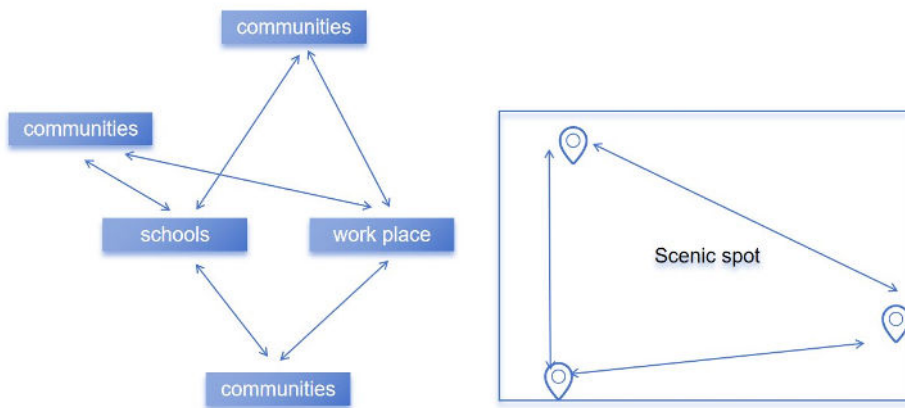


图 2-1 接驳定制公交线路特征示意图

客流集散定制公交：线路的首末站、中途站和走行路线均不确定的线路，一般在综合枢纽（如高铁站、飞机场、火车站等）开行，主要应对客流集散需求，为其它出行方式难以保障，或愿意支付较高的费用享受更高质量的服务质量的乘客提供服务。线路和站点由乘客在服务系统中提交出行起点和终点信息计算生成，一般仅提供单次服务。

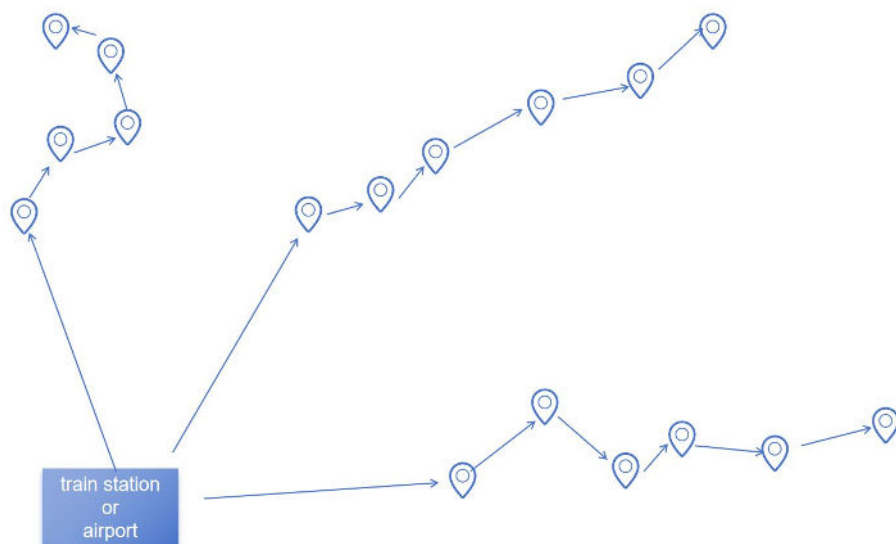


图 2-2 客流集散定制公交线路特征示意图

巡游定制公交：线路在特定的几个站点间开行，但行驶线路和停靠顺序不固定的线路。乘客通过服务系统平台选择上车站和下车站，车辆在行驶过程中通过算法自动匹配沿途订单，并生成行驶路线。

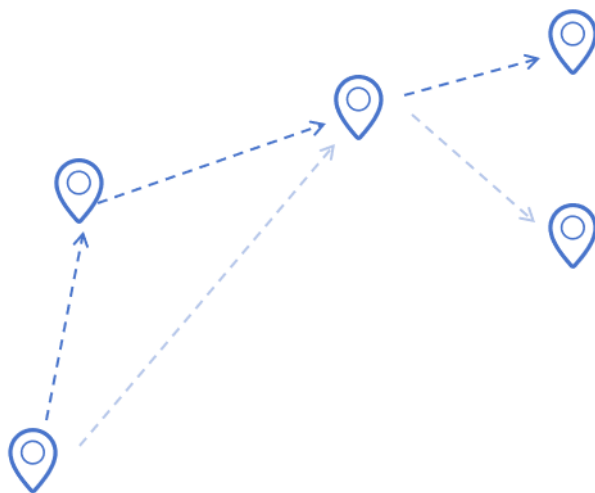


图 2-3 巡游定制公交线路特征示意图

2. 定制公交服务模式的适用场景

根据以上划分方式，在不同场景下各类定制公交服务模式适用性如下：

接驳定制公交：适用于组团型或带状形态的城市，以及职住分离程度相对较高，市民的“居住区”和“商务区”具有较明显的点对点特征的城市。这些城市

早晚高峰出行潮汐现象明显，通勤或通勤的出行需求特点相近，同时由于道路拥堵或停车管理等原因造成私家车出行不便。

客流集散定制公交：适用于大型综合客运枢纽，如大城市以上类型城市的高铁站、火车站、飞机场等。尤其是夜间轨道交通和常规公交停止运营后，或客流集中到站造成其它交通出行方式的出行体验降低，甚至无法提供足够的出行服务时。

巡游定制公交：适用于在某一特定区域内，如城市 CBD 区或住宅集中区范围内，提供最后一公里接驳出行服务。

3. 定制公交服务模式的盈利空间分析

(1) 接驳定制公交

根据对国内城市定制公交服务经营状况的调研，目前能够盈利的服务模式主要是深圳市的通勤接驳定制公交服务^[2]。其线路设计模式如图所示，主要提供的是城市边缘居住区到城市核心区商业区的通勤服务。这些线路在两端密集设站，中间在高速路或快速路行驶，不设站或少设站，大幅度缩短了整体运行时间。而服务通勤需求的定位带来了较为稳定的需求量，深圳市的通勤接驳定制公交平均上座率能够达到 80%左右。同时，深圳市的总体经济水平带来的乘客对于定制公交略高于常规公交价格的接受度较高，都是其能够成功盈利的重要条件之一。

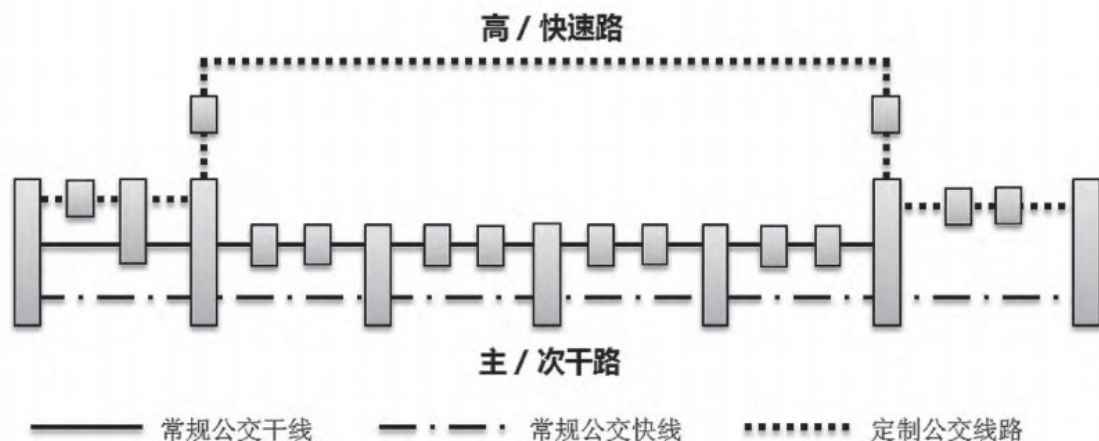


图 2-4 深圳市定制公交线路设计模式

从国内城市发展现状来看，接驳定制公交服务如果能满足以下条件，是最有可能实现盈利的一种服务模式。一是线路长度长，如在城市远郊地区与城市中心区之间往返，长度超过 30 公里的线路。二是客流量相对稳定，线路起点为住宅聚集区，终点为市区内 CBD 核心区或城市交通枢纽，通勤需求旺盛。三是居民

收入相对较高，在经济相对较发达城市，乘客对于高于常规公交的票价接受度较高。四是没有其它更好的替代出行方式，如未开通地铁线路，或受停车位、高速通行费用及燃油费用的影响，私人交通出行成本较高的区域。

(2) 客流集散定制公交

由于服务知名度和宣传力度等因素影响，客流集散定制公交的服务模式在高铁站、飞机场等交通枢纽的利用优先级并不高。相比于轨道交通的稳定、出租车和私家车的舒适，通常只有其它交通出行方式不便或者其它交通出行方式已经终止运营的情况下才会有乘客选择，客流量随机性很大且通常不高。此外，受其“由近及远依次送达”的服务模式影响，目的地在线路末端的乘客在途时间会很长，影响乘客体验的同时，也造成了服务竞争力的下降。杭州市推出的客流集散定制公交服务主要在春运期间的深夜提供服务，即轨道交通已经停止运营，且出租运力较少的时间段。因此，客流集散定制公交服务模式一般仅作为一种补充出行方式，难以形成规模化，盈利相对较难。

(3) 巡游定制公交

巡游定制公交作为一种最新出现的服务模式，目前还未形成较为稳定的客流基础。另外由于其定站不定线的运行模式，车辆调度的压力相对较大，在运行区域面积大或需求不集中的线路可能会造成预约响应能力下降，影响服务模式竞争力。同时，由于巡游定制公交一般应对的是在特定区域内的门对门出行，出行距离会相对较近，大多小于 5 公里。在此出行距离内，巡游定制公交的票价要与共享单车的价格形成有力竞争的难度也相对较大。从未来发展趋势来看，如果能够根据预约情况灵活选择车辆，并不断优化路线设计算法的基础上，在早晚高峰时段形成稳定的客流基础，则有一定的盈利空间。

(六) 中国定制公交服务与其它出行方式的关系

随着近年来城市轨道交通的迅速发展，全国城市轨道交通里程快速增长，为市民出行带来了便利。通过优化定制公交线路，能够实现与轨道交通站点的无缝接驳，提高轨道交通的辐射范围和吸引力。通过开设通学专线、定制特色线路等方式，加强地铁接驳，构建起“轨道+公交+慢行”绿色交通体系。

同时，在地面公交无法覆盖或服务效率较低的区域，通过定制公交进行补充，

提高公共交通的整体服务水平和覆盖范围。在城市中心城区，削减与轨道交通长距离并行的竞争性公交线路，加密轨道交通服务空白区的公交支线，大力发展微循环公交和定制公交。

此外，通过定制化需求开通的响应城市周边区域与城市核心区的接驳线路，以及城市主要枢纽到城市周边主要景点的旅游巴士等服务模式也很好的补充了城市客运服务体系中程出行服务的空白。

三、定制公交服务案例分析

（一）案例城市选择

目前，根据中国道路运输协会的粗略统计，全国有 60 个以上的城市都开通了定制公交服务，除了个别城市由于出行需求旺盛已形成规模化经营外，大部分城市还处于起步探索的阶段，线路数少且客流还处于培育阶段。

在发展规模较大的城市中，本项目主要选择特点较为鲜明的北京和杭州两个城市作为案例分析的典型城市。其中，北京市客流量大，还有在全国创新推出的定站不定线的巡游式定制公交；杭州市针对通勤、通学、地铁接驳等不同需求开发了多样化的服务模式，同时近年来在景区定制、线上即时预约公交等方面开展了新的尝试。

深圳市虽然有着全国少有的能够盈利的定制公交线路，但由于深圳市采用多家运营企业分区域经营的方式，各企业的定制公交服务规模并不大。同时，其线路能够盈利的原因与深圳市本身的经济特征关联性较大，在其它城市可能不具有可复制性，因此没有作为案例城市进行更加深入的分析。

（二）北京市

1. 城市公共交通发展现状

目前，北京市近 200 条干线公交构成了“棋盘+环+放射”的地面公交骨架网络结构（如图 1 所示），700 余条普线公交以丰富的走向，弥补轨道交通服务，连接各客流集散中心，服务城区中短距离和郊区区域内出行需求。300 余条微循环线实现线网末梢延伸，接驳轨道交通和公交干线。此外，由 37 条线路组成的

夜班线网，覆盖了三环路内主要骨干道路及回天地区、通州等出行热点地区。数十条跨市域公交线路，服务廊坊、保定、张家口、承德等河北省多个市县地区，助力京津冀交通协同发展。

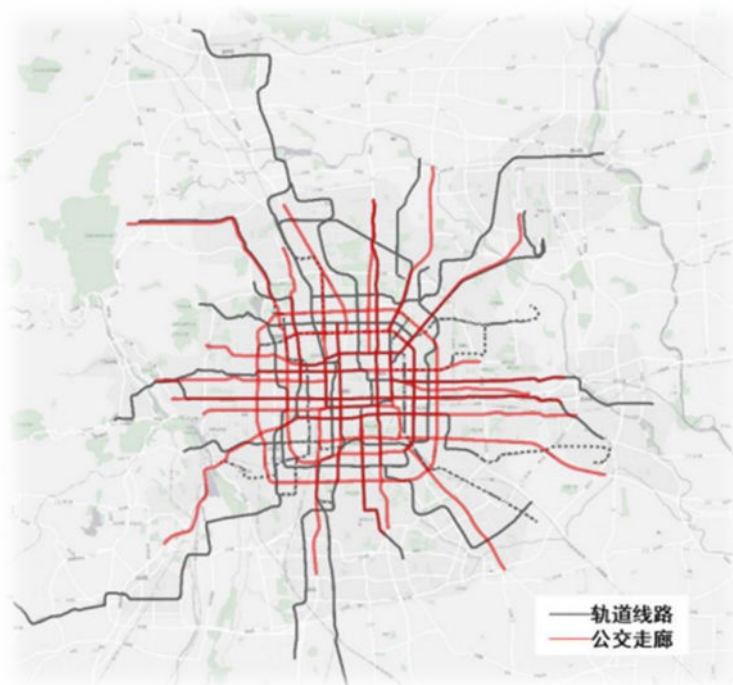


图 2-5 北京市中心城区公交干线示意图

在全国乃至世界范围内公交客流下降的大背景下，公交行业面临转型升级的要求，以期为乘客提供更为精准化的服务，并不断提高服务水平。因此，发展多样化公交是公交行业转型升级的方法之一。《北京市地面公交线网总体规划》提出了北京市公交线网“3+1”层级体系：“3”即干线、普线和微循环线，统称常规线路。“1”即定制公交^[3]。

北京公交“3+1”层级体系

“3”即干线、普线和微循环线，统称常规线路。其中：

干线：干线构成公交线网的骨干网络，根据服务空间范围的不同，分为服务远郊区与中心城区之间的市郊干线，以及主要服务于中心城区的市区干线，采取快慢结合的运营模式，可以弥补轨道的不足和分担轨道压力。市郊干线服务远郊区及新城往来市中心，服务对象为长距离通勤、休闲购物、旅游等出行，线路主要布设在高速公路、快速路、主干路等主要客流通道；市区干线服务中心城区及

周边居住组团，服务对象为城市东西南北通道、环线、放射线沿线通勤、通学等中长距离出行，以及主要居住组团与就业地之间的快速通勤，主要布设在高速公路、快速路、主干路等主要客流通道。

普线：：主要服务中心城区，服务对象包括从居住区去往医院、公园、商场等分散的中短距离出行，主要布设在快速路辅路、主干路和次干路等次要客流通道，可以弥补轨道服务的空白。夜班公交线路独立成网，连接交通枢纽、医院、工厂和住宅区，保证城市昼夜延续的各类活动的正常进行。

微循环线：主要服务轨道和公交干线站点周边，提供居住区、就业区与轨道站点、公交干线站点之间的接驳服务或者短距离通勤通学服务，主要布设在次干路、支路和小区道路等分散客流通道，主要起到为轨道和公交干线接驳客流的作用。

“1”即定制公交。定制公交：是常规公交的补充和服务升级，通过线上预约、拼车同行、智能调度等创新手段，满足市民不同场景下的精准需求，提供多元化、集约化、高品质的新型地面公交服务。

目前北京公交提供定制公交服务主要包含商务班车、通勤班车、通学公交、通医公交、通游公交、区域巡游定制公交及节假日定制公交等类型服务。

表 2-1 各层级线路功能定位、设置和服务基本标准

层级		功能定位	布设位置	长度	站距	发车频率
干 线	市郊 干线	服务区域：服务远郊区及新城往来市中心，终点设置在三环以外枢纽或地铁站 服务对象：长距离通勤、休闲购物、旅游等出行 线路类型：快慢结合 与轨道关系：弥补轨道服务的空白	高速公路、快速路、主干路上等 主要客流通道	不宜大于70km	大于1km	高峰：断面客流500人次以上，小于5分钟；低于500人次，小于10分钟 平峰：断面客流400人次以上，小于10分钟；低于400人次，小于15分钟

市区 干线	<p>服务区域：服务中心城区及周边居住组团</p> <p>服务对象：城市东西南北通道、环线、放射线沿线通勤、通学等中长距离出行；主要居住组团与就业地之间的快速通勤线路</p> <p>类型：快慢结合与轨道关系：分担轨道压力</p>	快速路辅路、主干路和次干路上等次要客流通道	不宜大于25km	800m-1km	<p>高峰：断面客流500人次以上，小于5分钟；低于500人次，小于10分钟</p> <p>平峰：断面客流400人次以上，小于10分钟；低于400人次，小于15分钟</p>
普线	<p>服务区域：主要服务中心城区</p> <p>服务对象：从居住区去往医院、公园、商场等分散的中短距离出行与轨道</p> <p>关系：弥补轨道服务的空白</p>	快速路辅路、主干路和次干路上等次要客流通道	不宜大于20km	500-800m	<p>高峰：断面客流400人次以上，小于10分钟；低于400人次，小于15分钟</p> <p>平峰：断面客流250人次以上，小于15分钟；低于250人次，小于20分钟</p>
微循环线	<p>服务区域：轨道和公交干线站点周边</p> <p>对象：居住区、就业区与轨道站点、公交干线站点之间的接驳服务；短距离通勤通学与轨道关系：接驳轨道客流</p>	次干路、支路和小区道路等分散客流通道	低于10km	300-500m	<p>高峰：小于5分钟</p> <p>平峰：10-15分钟</p>
定制公交	是常规公交的补充和	按照客流需求灵活设置			

	<p>服务升级，通过线上预约、拼车同行、智能调度等创新手段，满足用户不同场景下的精准需求</p>	
--	--	--

2. 定制公交运营主体

北京市定制公交于 2013 年 9 月正式开通，北京公交集团通过线上平台收集乘客出行需求，并集中相似需求以设计线路。定制公交线路重点围绕自驾车出行集中的大型社区、工作区的上下班通勤需求，通过定制公交平台招募乘客、预订座位、在线支付，根据约定的时间、地点、方向来开行定制公交线路。首批开行的是中关村往返回龙观、昌平城区、燕郊，国贸往返管庄、果园、梨园、燕郊等区域的 24 条线路，共设 168 个车站惠及沿线近百个小区，价格从 8 元至 32 元不等。同等距离下乘坐出租车的费用约为 50 元至 150 元。常规公交虽然仅需 2-3 元，但定制公交一人一座、大站快车的特点使其仍然具有一定竞争力^[4]。



图 2-6 首批开通定制公交的点位一览

北京市定制公交服务的运营主体是北京公交集团，属于集团化经营模式。2021年，北京公交集团成立了客运第九分公司，将原由各分公司分别运营的定制公交线路全部转交该分公司运营，初步建立定制公交规模化运营模式。

3. 定制公交服务模式

截至目前，全市共有 826 条定制公交线路，覆盖全市 13 个行政区，日发车 2489 车次，日最高客运量超过 6.6 万人次，服务规模位居全国第一。定制公交主要为市内通勤、核心区旅游接驳等出行场景提供服务，运营配车近 600 辆，日运行班次 2300 余次，工作日日均客运量 4.2 万人次。定制公交使用的车辆大部分为纯电动车，根据乘车人数规模结合实际业务场景，进行车辆灵活调配，选用 12-50 座的不同车型，满足不同场景下市民的定制化公交出行需求。比如区域短途出行的巡游定制公交，就用灵活性更强、易于成行的 6 米级小车，而出行方向集中的长距离通勤定制公交，就用大中型公交车。

在做好通勤服务的同时，北京公交集团不断拓展定制公交服务新场景，依托定制公交电子商务平台，针对市民差异化、多样化出行需求开展的一系列服务品种统称为定制公交。运营初期以商务班车预订为主，目前发展到商务班车、节假日专线、集体出行和休闲旅游专线等多个服务项目。其具体产品定位为：

商务班车：通过预订方式，为乘客提供一人一座、一站直达或大站快车的优质化通勤出行服务；

节假日专线：节假日期间，为满足市民出行游玩需求，开行的景点直达线路，乘客可通过预订或现场购买方式购票乘车；

高铁专线：为方便高铁旅客晚间到京后的交通出行，依托北京南站开行的多样化服务线路，乘客可通过预订或现场购买方式购票乘车，不定站定线，根据乘客目的地由近及远依次送达；

2021 年，北京公交集团在望京地区推出“巡游定制公交”服务，在区域内设置有十余个站点，乘客可在这些站点中自由选择上下车区域。车辆在行驶过程中通过算法自动匹配沿途订单，能够基本实现地铁站到周边写字楼的“门对门”服务。

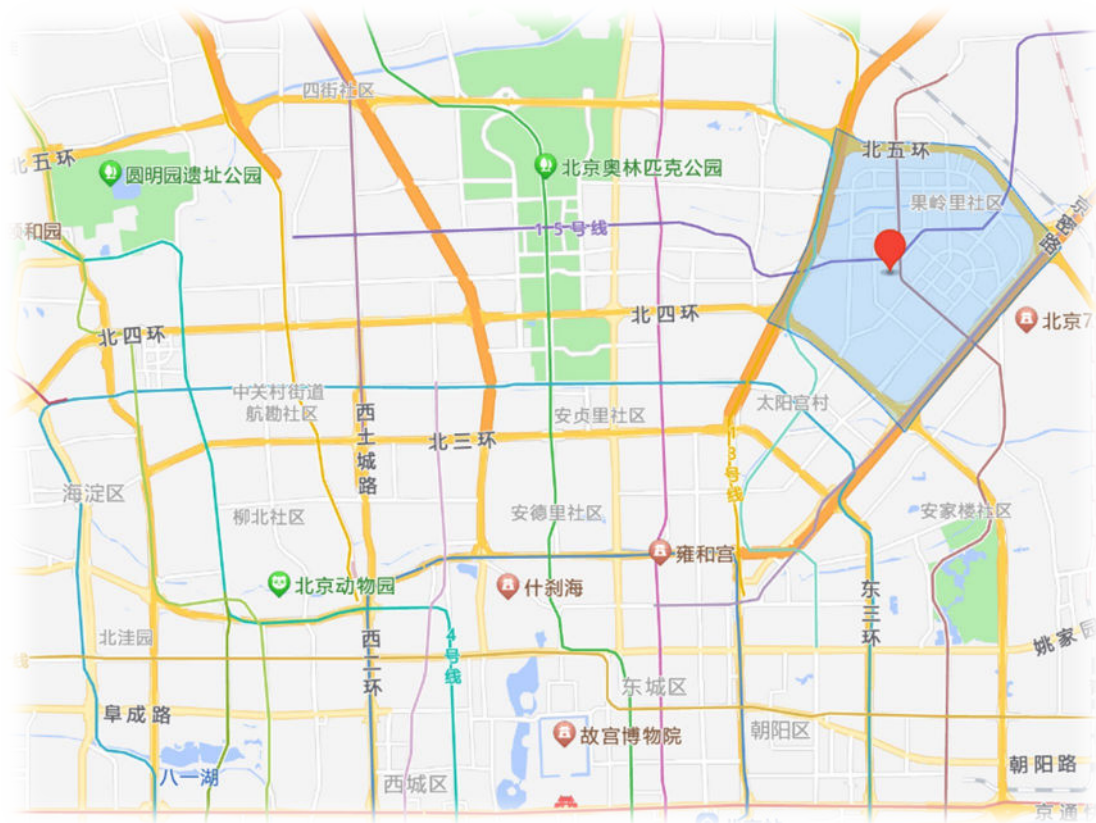


图 2-7 北京市望京地区的位置

望京地区位于北京东北四环、京密路、东北五环以及京承高速四条主干道交叉形成的区域内，产住融合程度较高。中关村朝阳园、大望京商务区、朝阳国际科技创新服务区等工作岗位集中区域坐落于此，拥有互联网、人工智能、科技创新和文化类规模以上企业千余家，每天进出各商业楼宇工作的人口超过 8 万人，通勤潮汐现象非常突出。每天早高峰，大批通勤族从地铁站口涌向各个楼宇，客流瞬时集中，地铁站外共享单车“一车难求”；到了晚上，乱停的共享单车、网约车又将道路堵死。巡游定制公交缩短了离地铁站较远商务楼宇上班人员的通勤时间，丰富了交通参与者的出行选择^[5]。

4. 定制公交车型和电动化程度

北京市定制公交的车型多样，以满足不同乘客群体的需求。近年来，随着新能源汽车的推广和绿色出行理念的普及，定制公交也逐步向电动化转型。具体来说，定制公交车型包括纯电动小车、中巴车以及部分传统燃油车型（但数量逐渐减少）。

纯电动小车：北京市已投入运营的定制公交中，包括一定数量的纯电动小车，

如 12 座和 14 座的小型纯电动公交车。这些车型车身灵巧，适合通勤族和商务人士使用。它们不仅拥有舒适的软包座椅，还配备了 USB 接口，方便乘客充电。

电动中巴车：除了小型纯电动公交车外，北京市还运营着一些电动中巴车型作为定制公交，这些车型载客量适中，能够满足更多乘客的出行需求。

5. 定制公交开行流程

首先，定制公交设置了需求调查板块，收集广大乘客的出行需求。第二，由网络平台汇集梳理乘客提交的需求信息，由系统自动对需求量大的居住地、工作地进行匹配和排序。第三，工作人员参照数据，“点对点”地设计线路，并现场进行线路踏勘和线路走合，乘客提出到达时间的要求，工作人员根据实际交通状况，测算出发车时间。第四，对同一条线路会设计出多种方案，充分借助公交专用道和城市快速路，考虑各路口信号灯的时间设置，沿途的站位、道路等因素可能影响到商务班车的运营，最终选择出时间、距离最优方案。

在形成初步方案后，要进行多次的线路踏勘工作和线路走合测试，科学设定走行时间，再度优化方案。进一步筹备车辆、培训人员、更新和维护平台数据、制作线路产品、更新平台信息。在定制公交平台新线招募板块推出，供广大乘客预订购买。在商务班车线路推出招募后，还要将此信息反馈给提交此条线路需求的乘客（对留联系方式的乘客）。当预订人数超过车辆座位半数时开通。定制公交与常规公交线路共享站点位置，所有定制公交线路只能在常规公交站点处停靠和上下客，有效避免了车辆在路边停靠造成的交通秩序和安全隐患。

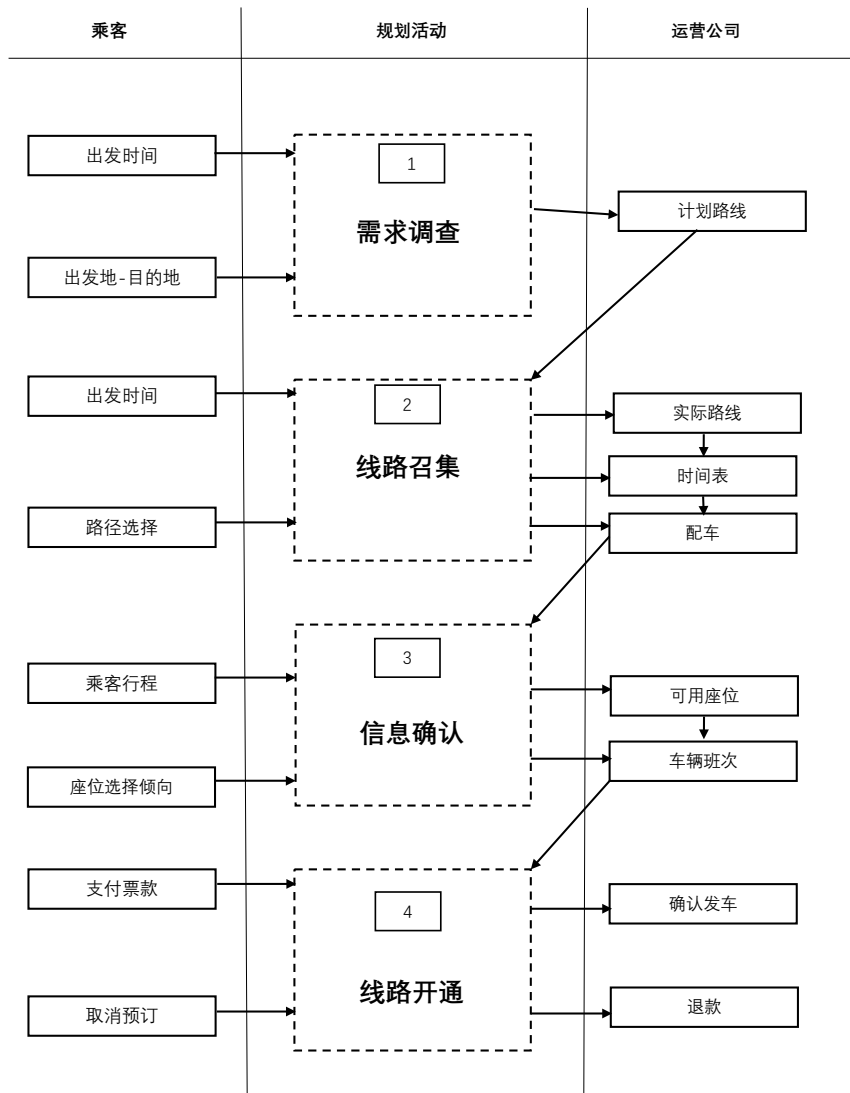


图 2-8 定制公交开行流程图

6. 定制公交票价和补贴

北京市定制公交服务的价格由预订座位价格和乘车刷卡费用两部分组成。其中线路的预订座位价格根据线路长度确定，线路长度在 20 公里（含）以内的线路 8 元，线路长度每增加 5 公里（含）以内增加 3 元。这一费用约为同等距离下使用私家车出行燃油费用的一半，使用出租汽车出行费用的五分之一。

北京市定制公交每次乘车时刷卡费用为 0.4 元，主要起到验证乘车的作用。乘客可以通过定制公交网页版或 APP 预定线路座位。订单预定成功后，平台会以短信形式将乘车信息发送给乘客。若因为乘客或运营方原因，导致无法乘坐线路的，只要符合退款条件，都可以申请退款。

（三）杭州市

1. 城市公共交通发展现状

目前，杭州市共有城市公共汽电车营运线路 1147 条，营运车辆 9065（其中主城区 3838 辆），初步形成了以普通公交线路为主体，以旅游线、定制线、接驳线、社区微公交为补充的公交服务体系，线路覆盖杭州十城区，并开通了杭州至周边市县的公交线路。

2. 定制公交经营主体

杭州市定制公交服务主要由杭州市公共交通集团有限公司负责开展运营。杭州市 1953 年经国有化改造，组建设立“杭州市公共交通公司”，2004 年 10 月经杭州市人民政府批准，整体改制为国有独资“杭州市公共交通集团有限公司”。目前为一家以客运服务为主，兼营汽车租赁、汽车修理、旅游客运、公共自行车建设服务的综合型企业。

3. 定制公交服务模式

杭州市定制公交根据线路需求选用不同额定载客量的纯电动车型，从 10 座以下的“求知专线”到使用常规 12 米公交车的心享巴士，按照开行方式和服务对象不同，大致分为五类服务模式。

一是基于地铁加公交出行的“心动巴士”，满足距离地铁站 1-15 公里范围内企业员工上下班出行需求的专线服务。2018 年 6 月起，杭州公交集团推出“心动巴士”服务，将地铁与地面交通的接驳从现有社区微公交的单一化向多元化进行升级。主要面向距离地铁站 1 公里以上，15 公里以下的企事业单位推出该项服务，由企事业单位根据自身的实际需求，向公交集团定制地铁站至单位的通勤班车。2021 年 2 月，市公交集团还与阿里巴巴集团、蚂蚁集团合作，开通了 5 条夜间定制公交，打造了大型园区团体定制类公交的服务样板。

二是基于住宅区和学校之间学生出行的“求知专线”，提供学生上学接送需求的专线服务。为缓解学校周边交通拥堵问题，解决居民们反映的孩子上学需求问题，杭州公交集团于 2018 年 9 月起在滨江区试运行“求知专线”，即将家长和学生由各住宅小区接送至中小学、少年宫和各培训机构，以解决家长送学生遇到的行路难、停车难。该服务一经推出，得到了全市家长和学生的欢迎，据统计，自 2018 年 9 月开通第一条求知专线以来，求知专线已达 519 条，服务 175 家学

校。求知专线的开通，方便了学生上下学交通出行，缓解了学生接送造成的时段性拥堵问题，保障了学生出行的交通安全，倡导了低碳绿色的集体出行方式，实施了“公益性定位，市场化运作”机制，在不增加财政负担的情况下，利用运力的综合使用，提升了市民的获得感和幸福感。

三是基于大型交通枢纽和出行区域之间乘客出行的“橙意暖巴”，提供火车站等枢纽站夜间接驳和抗疫期间特殊接驳等需求的专线服务。2019年春运，公交集团推出了“橙意暖巴”，它为具有相近出行方向乘车需求的旅客提供“准门对门”的定制化公交服务，线路设置具有“无固定走向、无固定站点、服务时间迟、按路线远近由近及远依次送达”的特点。“橙意暖巴”的服务理念是“回家路上，有我相伴”。它弥补了常规公交无法做到个性化服务的缺陷，又缓解了出租车、网约车在高峰期等候时间长的局面，填补了地铁收班后的公共交通空白，并在一定程度上有效遏制了非法运营车的滋生，得到了车站管委会、铁路、公安、城管等部门及媒体、乘客的一致好评。2019年11月，“橙意暖巴”又再度升级，推出“橙意暖巴·彭埠”，在彭埠地铁站继续为丁桥、长睦、天都城等方向提供定制化服务，只要前往上述方向的任意小区的乘客均可乘坐，暖巴驾驶员会根据远近先后依次送达。

四是基于旅游服务乘客出行的“数字旅游线”，提供站点、景点相结合出行需求的专线服务。以数字化服务和体验为基础，将传统的交通服务与互联网结合，同时整合多旅游要素。开通的各条线路按照不同主题串联城市各主要景点。

五是基于大数据分析开通的接驳线，由运营企业根据客流情况设计线路，一般连接住宅区和交通枢纽，起到向轨道交通输送客流的作用。杭州公交集团在杭州地铁1号线开通的同时同步推出一系列“短、频、快”、“地铁接驳线”服务举措。以“地铁一到，公交即发”服务，让地铁与公交真正做到“零换乘”。在接下来的几年中，杭州公交集团围绕地铁站点，不断加强地铁站周边3-5公里的住宅区、楼宇群、工业区等与轨道交通的接驳，逐渐形成一张各种出行方式便捷换乘的交通网络，初步构建起了一套“地铁公交接驳体系”。

4. 定制公交车型和电动化程度

杭州市定制公交中，纯电动公交车占据了相当大的比例。纯电动公交车以其零排放、低噪音、运行平稳等优点，成为杭州市推广绿色出行的重要载体。这些

纯电动公交车覆盖了不同长度的产品线，能够满足从短途通勤到长途旅游等多种出行需求。

从总数来看，目前杭州市公共汽电车车辆有 70%以上为纯电动公交车。

5. 定制公交开行流程

杭州市定制公交线路开行采取备案制，即公交运营企业根据乘客需求设计线路和站点，并将开行时间、票价等相关信息报行业主管部门备案后即可开行线路。目前杭州市已开发并上线了在线系统，对定制公交线路开行采取线上审批的方式，速度相对更快，缩短从需求调研到线路开行的周期。

6. 定制公交票价和补贴

杭州市定制公交服务的价格按照线路里程设计，按每人每乘次的乘车距离收费，5 公里以内（含），为 5 元；每增加 5 公里（含），增加 3 元。预订座位费用 = 每乘次费用 × 每天乘坐趟次 × 乘坐天数。并通过定制公交平台进行网上预收。

（四）国内城市影响定制公交发展的要素分析

通过国内典型城市情况的分析，可以发现定制公交能够实现规模化发展的城市需要满足以下条件：

一是城市人口规模不低于 500 万人。定制公交服务作为一种整合相近需求的服务模式，需要城市的出行需求量达到一定水平，这与城市的人口规模直接相关。

二是城市经济发展在平均水平以上。由于定制公交服务提供的是相对更加优质、便捷的出行服务，其价格会略高于常规公交服务。要使其能够吸引足够的客流，就需要乘客愿意为更高的服务质量支付更高的费用。

三是公交运营企业有足够的技术力量。目前国内定制公交的创新服务模式基本都以大数据分析和路线规划算法为基础，因此提供定制公交服务的公交运营企业拥有能够广泛应用并更新互联网新技术，也是进一步提供创新的服务模式的重要条件。

与之相对的，从国内城市的平均发展情况来看，平均出行距离也会影响定制公交的发展。在城市面积较小的城市，电动车出行以门到门、受道路条件影响小等特点，呈现迅猛发展的势头。在这类城市中定制公交服务的优势不明显，难以获得规模化的发展机会。

四、定制公交的减碳效益分析

（一）减碳策略

在互联网快速发展的背景下，“定制公交”应运而生，随着定制公交服务平台的建立及宣传推广力度加强，“定制公交”受到了广大市民的认可和欢迎。与此同时，由于“定制公交”利用了互联网技术并按照出行需求确定具体的服务线路，达到了较高的出行服务效率，产生了较为显著的减碳效果。

城市交通的碳排放的主要因素包括城市空间规划、交通运输装备、交通出行结构、智能交通技术等，其中定制公交的主要减碳策略为推广新能源公交车辆和优化交通出行结构。

1. 推广新能源公交车辆

目前，城市公交是我国新能源车辆推广的主要领域。在定制公交发展过程中，新能源车辆是主要使用车型，优化了公交车辆能源结构，提升了公交的电动化水平，从源头上就产生了较为显著的减碳效益。

2. 优化交通出行结构

由于不同的交通方式具有不同的碳排放强度，所以通过优化交通出行结构能够实现减碳的目的。定制公交是常规公共汽电车的一种新类型，由于定制公交服务的开行对于上座率有一定要求，在实际运营中效果较好，因为纯电动公交车辆在使用阶段为零排放，定制公交的碳排放强度比常规公共汽电车大幅度降低。通过发展定制公交，提升城市公共交通客运量，对提高城市公共交通的出行比例，优化交通出行结构以及推进城市交通减碳具有重要作用。

（二）建立减碳核算方法

ASIF 方法由 Schipper 于 1999 年提出，是一种基于运输活动的交通碳排放评估方法，是国内外城市交通领域运用最多的“自下而上”评估方法。城市交通碳排放的计算方法见公式（1）。

$$TE = \sum (VKT_{i,j} \times E/VKT_{i,j}) \quad (1)$$

式中： i 为交通方式； j 为燃料类型； TE 为总碳排放量（t）； $VKT_{i,j}$ 为交通活

动水平(车公里, km); E/VKT_{ij} 为平均交通活动水平的碳排放量(吨/公里 ton/km)。

基于上述方法, 综合考虑我国定制公交方式的特点以及推广新能源公交车辆和优化交通出行结构两项策略等, 确定影响定制公交碳排放的主要指标为客运量、行驶距离、碳排放因子等, 并采用不同发展情景的分析方法, 研究提出定制公交的减碳核算方法。

本研究中设定了基准情景和定制公交发展情景两种, 不同情景的设定为: 在基准情景中, 完成一定的客运量, 因定制公交尚未产生, 通常需要采用小汽车、出租汽车、公交、步行和自行车等方式完成; 在定制公交发展情景中, 定制公交已成为一种主要的日常交通出行方式, 在同期内完成同样的客运量。

综上所述, 确定定制公交减碳的核算方法如公式(2)、公式(3)、公式(4)所示。

$$ER = BE - DE \quad (2)$$

式中:

ER : 定制公交的年减碳排放量 (tCO₂);

BE : 基准情景的年碳排放量 (tCO₂);

DE : 定制公交的年碳排放量 (tCO₂);

$$DE = \sum (PV_{i,j,t} * DIS_{i,j,t} * PEF_{i,j,t} * 10^{-3}) \quad (3)$$

式中:

$PV_{i,j,t}$: 定制公交的客运量;

$DIS_{i,j,t}$: 不同定制公交线路的平均出行距离;

$PEF_{i,j,t}$: 定制公交方式的排放因子 (tCO₂/pkm);

i : 能源类型, 可取汽油, 电力, 天然气, 柴油; j : 定制公交的线路类型(景区定制公交、商务班车、巡游巴士等); t : 车长。

$$BE = \sum (PV_{i,k} * DIS_{i,k} * PEF_{i,k} * 10^{-3}) \quad (4)$$

式中:

$PV_{i,k}$: 不同的交通方式的客运量;

$DIS_{i,k}$: 不同的交通方式(小汽车、出租汽车、公交、步行和自行车等)的平

均出行距离；

$PEF_{i,k}$: 不同交通方式的排放因子 (tCO_2/pkm) ;

i : 能源类型, 可取汽油, 电力, 天然气, 柴油; k : 不同的交通方式 (公共汽车、出租汽车、小汽车、自行车等)。

各种交通出行方式的碳排放因子如表 3-1 所示。

表 3-1 各种交通出行方式的碳排放因子

交通方式	碳排放 (kg/pkm)
步行	0
自行车	0
公交车 (柴油)	0.026
公交车 (天然气)	0.022
公交车 (电力)	0
公交车 (气电混合)	0.011
小汽车	0.071
出租汽车	0.12
地铁	0

(三) 核算结果

1. 北京市

截至目前, 北京市共有 826 条定制公交线路, 运营配车近 600 辆, 日运行班次 2300 余次, 工作日日均客运量 4.2 万人次。根据定制公交服务的定位和特征, 假设在定制公交的客运量中, 约有 30% 的客运量来自于小汽车用户, 约有 30% 的客运量来自于公共交通乘客, 约有 35% 的客运量来自于出租汽车乘客, 约有 5% 的客运量来自于步行和自行车用户。此数据将作为基准发展情景的输入参数。

经过数据整理分析, 利用公式 (3), 基准情景的年碳排放量 10860.0 吨, 其中小汽车、出租汽车和公共交通的碳排放量分别为 3491.0 吨、6285.1 吨和 1083.9 吨。

其次, 利用公式 (4), 计算得到定制公交的年碳排放量为 4436.8 吨,

最后, 利用公式 (2), 计算得到北京定制公交实现的年减碳量约 6423.1 吨。

2. 杭州市

截至目前,杭州市累计开通定制公交线路 666 条,包括心动巴士线路 602 条、“小莲清风廉运”线路 64 条,日均客运量分别为 3.1 万人次、1.3 万人次。同样假设在定制公交的客运量中,约有 30%的客运量来自于小汽车用户,约有 30%的客运量来自于公共交通乘客,约有 35%的客运量来自于出租汽车乘客,约有 5%的客运量来自于步行和自行车用户,并作为基准发展情景的输入参数。

经过数据整理分析,通过利用上述公式(2)、公式(3)和公式(4)计算,得到杭州市定制公交的年碳排放量为 1536.5 吨,基准情景的年碳排放量 6155.7 吨,实现年减碳量约 4619.3 吨。

(四) 结论

定制公交的发展对于碳减排具有多方面的意义。不仅减少了私家车的使用和碳排放,还提高了公交系统的效率和资源配置水平,推动了公交车辆技术的升级和公众绿色出行参与度的提升。

1. 减少私家车使用,降低碳排放

定制公交作为一种灵活、便捷的公共交通方式,能够满足市民多样化的出行需求。另一方面,由于小汽车的持续推广,私家车交通拥堵、停车难等问题更加突出。通过提供个性化的出行服务,定制公交能够吸引一部分原本依赖私家车出行的市民,转而选择公共交通,有助于降低私家车的行驶里程和频率,从而有效降低碳排放。

2. 提高公交系统效率,优化资源配置

定制公交通过精准分析乘客的出行需求,合理规划线路和站点,实现了公交资源的优化配置。这种按需服务的模式不仅提高了公交系统的运行效率,还减少了空驶率和资源浪费。相比传统公交,定制公交能够更准确地匹配乘客的出行需求,避免了不必要的车辆和人力投入,从而进一步降低了公交的碳排放。

3. 推动公交车辆技术升级,促进低碳发展

随着定制公交的快速发展,公交公司积极加强技术创新和车辆升级。为减少公交的碳排放和尾气排放,定制公交车辆优先选用清洁能源车辆,如电动汽车、天然气车等,如:在北京公交客九公司的定制公交车辆中,纯电动车辆占 49.0%,绿色公交车辆(天然气、混合动力、纯电动)比例达 82.7%,定制公交中的绿色

公交车辆比例明显高于北京市公交行业的比例 73%，详见图 3-1。同时，公交公司还通过优化驾驶行为、提高车辆维护水平等方式，进一步降低车辆的能耗和排放。这些措施不仅有助于提升公交系统的环保性能，在推进减碳中发挥带头作用，进一步提升了城市交通行业的绿色低碳发展水平。

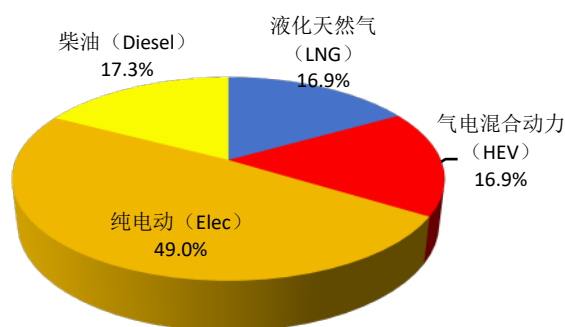


图 3-1 北京定制公交车辆的能源结构

4. 提升公众环保意识，促进绿色出行

定制公交的发展还有助于提升公众的环保意识，促进绿色出行理念的普及。通过提供便捷、舒适的公共交通服务，定制公交让市民更加愿意选择低碳、环保的出行方式。同时，公交公司还可以通过宣传和教育活动，引导市民关注环保问题，积极参与碳减排行动。这种全民参与的环保氛围提升了公众绿色出行参与度，将有力推动城市交通领域的低碳转型。

五、经验与展望

(一) 中国定制公交发展的经验

1. 加强定制公交服务中的智能化技术应用

杭州市充分发挥本地互联网企业优势，推进传统公交服务的数字化、智能化的转型升级，打造杭州公交数据大脑 3.0，通过建成可视、可控、可评价的“数字公交”驾驶舱，整合打通现有业务子系统，实现客流分析、线网管理、智能调度、智慧场站、信息服务、定制公交、公共自行车及数字安防等功能融合。自主开发公交云调度系统，结合公交运营数据，依托城市大脑提供的各种交通出行实时数据和高德等第三方出行平台实时数据，利用云计算对班次、发车时间进行自动干预，使运力与需求有机结合，实现了“指挥更高效、服务更精准、人员更精

简”。据统计，系统应用后，计划编制时间由 3 个小时缩短至 10 分钟，人均调度能力由传统 80 辆车提升至 260 辆车。实行线路班次时刻化，通过公交数据大脑赋能，“一线一策”持续优化行车作业计划，逐步实现线路班次时刻化。

2. 有针对性地响应不同人群出行需求

开通串联地铁站、居住区、商务区、学校、医院等短距离小范围高频率的微循环公交，推出“错峰错站”式地铁接驳线和“社区微公交进小区”服务模式，满足多元出行需求。推广“地铁一到、公交即发”服务，减少乘客换乘时间。地铁覆盖空白且通勤特征明显的外围城区开通“快线+快线”地铁接驳线，采用走高架、疏站点等方式形成长距短时的运营模式，社区穿梭巴士采用招手即停、招呼站等方式，便利群众出行。同时，结合景区游玩、中小学通学、园区通勤等出行需求，新辟和优化旅游专线、求知专线、心动巴士等高品质定制专线。

3. 充分利用多种广告形式宣传定制公交服务

定制公交服务一般采取多样化的宣传模式，通过线下和线上多种方式提升服务知晓程度，吸引乘客选择定制公交出行。线下模式主要是指利用公共汽电车车站和车厢，通过活动海报、车厢涂装广告等方式进行宣传，充分利用公交站点人流量大、公交车辆流动性强的特点。线上模式主要包括利用企业官方网站、主流媒体发布定制公交的使用规则、乘坐体验等宣传文章。

(二) 促进定制公交服务发展的建议

1. 建立完善的法律法规和政策体系

目前国内城市定制公交发展大多仍处于探索阶段，服务模式和运营服务模式差异因城市而异，要在定制公交的定位、内涵和边界方面达成一致，就需要从行业顶层设计的角度进行明确，从而规范各城市定制公交的发展和运营管理。

一是推动行业顶层设计法律法规的出台，明确并规范定制公交的属性和特征。二是出台鼓励多元化公共交通服务模式发展的政策文件，明确定制公交服务作为城市公共交通服务的一种多元化服务模式，在引导市民选择集约化、绿色出行方式上所起到的重要作用，同时激励公交运营企业充分发挥市场能动性，激发市场活力。三是修订相关法规和政策文件，将定制公交经营的准入机制、运营企业资质、票制票价政策、补贴制度、监督管理机制等内容纳入城市公共汽电车的管理体制机制当中。

2. 完善定制公交标准规范体系

定制公交服务作为城市公共交通的一种创新服务模式，在政策的基础上，需要构建标准体系用于规范定制公交的运营管理过程。一是制定定制公交线路开通调整的推荐性标准，重点围绕在定制和常规公交协同规划体系下，定制公交的线路开通与调整的相关要求，更好地整合城市居民出行需求，提高定制公交运营服务效率。二是制定服务运营效果评估标准，为行业主管部门或运营企业分析定制公交服务运营状况，制定规划、强化管理提供参考。

3. 构建定制公交发展技术导引

城市人民政府或城市交通运输主管部门应明确定制公交服务建设技术路线，提出开通定制公交服务的条件、应遵循的流程，以及定制公交服务管理平台的基本架构，规范优化线路规划和日常运营工作，为城市交通主管部门和定制公交运营企业提供参考，增强定制公交乘客出行体验。提升数据驱动能力，推动定制公交行业与互联网、大数据、云计算等新一代技术的深度融合，实现出行需求和供给服务能力能够快速匹配。

4. 强化新技术对定制公交发展的支撑作用

城市定制公交服务是在“互联网+”和大数据技术快速发展的背景下产生的新型服务模式，其基本特征之一就是要利用线上服务平台开展需求调研、线路设计和预约购票等流程。因此，新技术的应用对定制公交未来发展起到尤为重要的作用。利用大数据、云计算和人工智能等技术，使用智能调度系统对公交车辆进行实时调度和优化路径规划，实现出行需求和供给服务能力能够快速匹配，增强定制公交乘客出行体验。还可以利用大数据和人工智能技术，对公交运营数据进行深度挖掘和分析，预测乘客出行需求、交通流量等关键指标，为定制公交的线路规划、车辆调度等提供科学依据。通过物联网技术，将公交车、道路基础设施以及乘客的出行设备连接起来，实现信息的实时共享和交互。通过获取路况信息、乘客数量等数据，做出更加精准的调度决策。同时，物联网技术还可以应用于公交车的远程监控和维护，提高车辆的可靠性和安全性。此外，还可以在技术成熟后引入自动驾驶技术，在特定环境下实现定制公交自动驾驶，减少人为操作失误，提高行驶安全性和稳定性。

5. 加强定制公交服务的宣传推广

合理开展宣传和推广活动可以使社会公众对定制公交服务的认识更加全面

和深入。结合新媒体的发展，可以利用微博、微信公众号或在常规媒体适当投放广告等多种方式，在各类媒体平台推广定制公交的概念，营造其发展的良好舆论和社会环境。此外，根据城市特点和客流需求，可以推出多种票制和折扣优惠活动，吸引乘客选择定制公交出行，也可以通过承诺服务期享受优惠票价的方式保持客流。

（三）定制公交发展展望

1. 总体市场规模将持续扩大

随着中国城市内轨道交通的蓬勃发展，由于市民出行习惯的改变和机动化程度的提升所带来的常规公交服务竞争力降低，导致了公共汽电车的吸引力严重不足，客运量总体呈现下降趋势。随之而来的公交企业亏损加剧，城市政府补贴压力增加等现状对于行业整体的可持续发展影响巨大。2023年，九部门联合印发的《关于推进城市公共交通健康可持续发展的若干意见》（交运发〔2023〕144号）就提出了“鼓励发展微循环公交服务，根据客流需求应用小型化公交车辆。支持城市公共汽电车企业充分利用运力资源，开通通勤、通学、就医等定制公交线路。”将微循环公交服务、定制公交服务作为促进公交企业可持续发展的重要手段之一。可以预见，未来一段时间定制公交出行服务将成为公交行业新的突破点，将迎来总体规模的快速增长。

2. 定制出行服务将覆盖更多应用场景

目前，定制公交服务主要面向城市核心区的出行需求。而在推动城乡服务均等化的背景下，城市周边区域出行需求分散、随机性强的特点使其适于采用需求响应型出行服务。在城乡融合区域，随着人口的增加和经济的发展，交通压力日益增大。定制公交服务通过灵活规划线路和发车时间，可以有效缓解交通拥堵，减少私家车的使用，从而减轻交通压力。定制公交服务通过连接城乡之间的交通网络，促进了城乡之间的交流和融合。这不仅方便了城乡居民的出行，还促进了城乡经济的发展和文化的交流。线上预约、定点乘车、一人一座、高效舒适的出行服务能够很好地满足郊区和城区之间往返的出行需求。同时，积极应对人口老龄化已经成为国家战略，老年人、残疾人日常就医需求日益增长。目前国内已有城市开通了接驳大型社区至周边综合医院的就医专线，未来一段时间还将在车辆

无障碍装备、停靠站无障碍设施等方面继续积极探索，尝试通过与社区、医院深度合作的方式，实现康养公交进社区和进医院的出行服务模式。

3. 技术创新持续提升服务水平

在互联网+背景下改进并优化已有的多样化公交服务方式，提出多样化公交服务可拓展的新型服务方式，寻求服务合理的发展方向，制定服务有效的拓展措施。结合多样化公交服务的发展方向，跟随公交企业改革创新步伐，实现定制公交服务拓展。再利用定制公交平台或移动客户端实现信息撮合功能，用于定制公交线路规划；积极探索自动驾驶、车联网等新技术在定制公交服务中的应用，提升车辆运行效率、优化车辆调度方案；开展定制公交的相关增值服务，如绿色积分、优惠活动、试乘试坐、用户红包、免费抽奖、折扣返现、积分兑换等；加强互联网平台建设，完善网络平台、手机 APP 平台功能，发挥微信平台作用做好“定制公交圈”的建立和使用工作；利用互联网手段进行定制公交的推广和宣传等，实时发布新增、运行线路信息，开展的特色服务及乘车优惠措施。

4. 服务模式将进一步多样化

进一步细分客运市场，针对短途更为便捷的接驳需求，中长途更为舒适的乘车需求，出行时间上相对个性化的需求，节假日生活客流的高端需求等差异化出行需求，提供的多样化服务方式，方便城市居民日常出行。重点关注机关、企事业单位、园区、高校等团体客户集约化出行的需求，配合单位用车改革的推进，推出大客户（团体）服务。为团体客户设计实施出行需求调查，量身定制集约化出行方案，提供多样化的运输服务，形成咨询策划、资源整合、运营的一条龙服务，支撑集体客户集约出行服务的一揽子解决方案。

参考文献：

- [1] 位居全国第一！北京定制公交日最高客运量超过 6.6 万人次 [EB/OL].
https://m.gmw.cn/2024-01/31/content_1303648780.htm , 2024-01-31.
- [2] 上座率最高的定制公交是如何打造的？ [EB/OL].
https://www.sohu.com/a/244549638_389742 , 2018-08-01.
- [3] 《北京市地面公交线网总体规划（草案）》 [EB/OL].
<https://jtw.beijing.gov.cn/xxgk/xwfbh/202004/P020200410413440727095.pdf>, 2020-04-10.
- [4] 北京首批定制公交线路确定 票价 8 元至 32 元不等 [EB/OL].
https://global.chinadaily.com.cn/dfpd/shehui/2013-09/02/content_16936386.htm, 2013-09-02.
- [5] 望京这个街道每天上班人口超 8 万，“打公交”解决通勤大问题 [EB/OL].
<https://news.bjd.com.cn/2021/07/27/137544t100.html> , 2021-07-27