



情况简介

南宁市图书馆（新馆）位于良庆区玉洞大道32号，毗邻五象湖公园，占地约40亩，总建筑面积36109.3平方米，外观融合了梯田、铜鼓及风雨桥等广西特色元素，呈现出高雅大方的建筑格调。馆内设计藏书量200万册，阅览座位1700个，网络节点3000个，新馆将秉承“求知、休闲、交互”的服务理念，以多样化的馆藏资源和智慧化的服务模式，建设成为一家普遍均等、惠及全民、服务高效并适应未来发展趋势的区内领先现代化图书馆。



南宁市图书馆

热点聚焦

聚焦“新能源充电网络布局”

专题信息



微信公众号

南宁市图书馆主办

4

2024

尊敬的读者：

本产品为内部资料，属于非卖品；所有文章均摘自公开媒体，仅供参阅。

目录

CONTENTS

热点聚焦

完善充电基础设施网络布局 促进交通能源深度融合.....	2
广西布局城乡一体充电网络.....	4

延伸阅读

中国新能源汽车充电桩设施发展现状及建议.....	6
城市新能源汽车充电设施规划布局研究与应用.....	13

他山之石

贵州着力优化充电网络布局，满足新能源汽车充电需求.....	21
湘潭市城区“十四五”电动汽车充电设施布局规划研究.....	22
洛阳市洛龙区电动汽车充电设施布局研究.....	27
多地完善设备网络布局 保障新能源汽车充电无忧.....	36

主办单位: 南宁市图书馆

编辑出版: 南宁市图书馆信息开发
与研究部

主 编: 蒋桂香

编 委: 陈啸秋 闭冬红 李洁谊
赵 玮 孙焕盈 刘思良

本期责编: 孙焕盈

地 址: 南宁市良庆区玉洞大道 32 号

邮 编: 530221

电 话: 0771-4977139/4977293

网 址: www.nnlib.com

编者按：

2023年，我国新能源汽车产销量连续9年位居全球第一。随着新能源汽车市场渗透率不断提升，车主充电需求也大量增加。充电基础设施是指为电动汽车提供电能补给的各类充换电设施，是重要的交通能源融合类基础设施。推进充电基础设施建设，解决充电难题，是发展新能源汽车产业的重要保障。2023年6月，国务院办公厅印发《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》。明确建设城市面状、公路线状、乡村点状布局充电网络的发展目标，这对破解居民出行“充电难”问题、提升充电设施网络效益、更好支撑新能源汽车消费和产业发展等具有重要指导意义。

本期围绕“新能源充电网络布局”这个热点，编辑并制作本专题资料，仅供参考。

热点聚焦

完善充电基础设施网络布局 促进交通能源深度融合^①

伴随新能源汽车产业快速发展，消费者对充电基础设施的需求也大量涌现。目前我国已建成世界上数量最多、服务范围最广、品种类型最全的充电基础设施体系。

充电基础设施是服务电动汽车出行、促进交通能源融合的重要保障，是现代化基础设施体系的重要组成。近日，国务院办公厅印发《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》（以下简称《指导意见》），明确建设城市面状、公路线状、乡村点状布局充电网络的发展目标，这对破解居民出行“充电难”问题、提升充电设施网络效益、更好支撑新能源汽车消费和产业发展等具有重要指导意义。

以国家综合立体交通网为依托，建设便捷高效的城际充电网络。随着新能源汽车中远途出行需求不断增长，高速公路服务区成为新能源汽车充电的重要场景。据统计，截至今年5月底，我国具备充电条件的高速公路服务区达到4289个，约占服务区总量的65%；而高速公路充电基础设施保有量约为1.8万台，仅占我国公共充电基础设施保有量的0.8%。与发展需求相比，充电基础设施总量不够、密度不高、覆盖面不足等问题仍较为突出。《指导意见》提出，要在目前已建成充电线路的基础上，以国家综合立体交通网“6轴7廊8通道”主骨架为重点，加快补齐重点城市之间路网充电基础设施短板；拓展高速公路网充电基础设施覆盖广度，加密优化设施布局点位；新建高速公路服务区同步建设和既有充电设施改造并重，打造有效满足新能源汽车中长途出行需求的城际充电网络。

^① 国家发展改革委. 完善充电基础设施网络布局 促进交通能源深度融合 [EB/OL] . : <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1770038782994874328&wfr=spider&for=pc>,

以增强连接性贯通性为重点，建设互联互通的城市群都市圈充电网络。城市群、都市圈是我国高质量发展的重要增长极和动力源，也是充电设施网络提档升级的重点。目前，一线城市中心城区公共充电基础设施服务半径已与加油站相当，但城市周边、城际之间的充电设施覆盖仍然不足。《指导意见》提出，要以京津冀、长三角、珠三角、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈等为重点，打造联通区域主要城市的快速充电网络；加强充电基础设施统一规划、协同建设，强化不同城市充电服务数据交换共享，从硬件和软件两方面实现跨区域充电服务的衔接。同时，《指导意见》提出，以城市居住区、办公区、商业中心、工业中心和休闲中心（“两区”“三中心”）为重点，优化充电网络布局结构和快慢结构，建设结构完善的城市充电网络；公共充电基础设施以快充为主、慢充为辅，居民区充电基础设施以智能有序慢充为主、应急快充为辅，办公区和“三中心”要快慢结合。

以因地制宜为前提，逐步建设农村地区充电网络。我国农村地区千人汽车保有量较低，新能源汽车发展还有很大空间。2020年以来，伴随“新能源汽车下乡活动”全面实施，带动新能源汽车下乡车型累计销售410多万辆，其中，2022年销量是2020年的6倍多。但与城市地区相比，农村地区充电基础设施规模不足等问题十分突出，成为制约新能源汽车发展的“堵点”“痛点”。考虑到我国各地农村地区发展情况差别较大，《指导意见》提出，农村地区充电基础设施发展要因地制宜，稳步推动有效覆盖，实现与城市、城际充电网络融合发展。同时，构建充电网络要体现“两个优先”，优先向适宜新能源汽车使用、输配电网基础好的大型村镇、易地搬迁安置区、乡村旅游重点村镇等地区覆盖，优先在乡镇机关、企事业单位、商业建筑、交通枢纽场站、公共停车场、物流基地等区域布局建设。

总体来看，《指导意见》充分体现了党中央、国务院对推动充电基础设施高质量发展的高度重视，有利于统一认识、聚力推进。《指

导意见》具有很强的统领性，可以有效促进充电基础设施高质量发展，更好满足人民群众购置和使用新能源汽车需要，更好支撑新型电力体系建设和交通运输绿色低碳转型，助力全面推进能源革命和加快建设交通强国。

广西布局城乡一体充电网络^①

（记者童政）从广西壮族自治区发展改革委获悉，截至今年2月底，广西新能源汽车充电基础设施累计建成17.18万个；今年前2个月，全区各地新建充电桩6333个。广西充电基础设施建设取得积极进展，覆盖城乡的充电网络进一步完善。

充电基础设施不仅在广西城市多点开花，也延伸至乡村街坊、大山深处。南方电网广西电网公司近年来进一步加快充电基础设施向乡镇延伸，助力新能源汽车下乡。

位于漓江边的桂林市阳朔县兴坪镇大河背村，三面环水，景色优美，吸引来不少游客。南方电网广西电网公司在大河背村建设的充电站，可同时为8辆电动汽车提供充电服务。前来游玩的新能源汽车车主覃胜表示，以后到乡村游玩也不用担心充电问题。

通过着力构建覆盖广泛、布局均衡的“城市—高速—乡镇”充换电基础设施网络体系，南方电网广西电网公司进一步打通了城市超级快充圈与乡镇生态充电圈。

近年来，广西相继出台《广西新能源汽车充电基础设施规划（2021—2025年）》《广西新能源汽车推广应用三年行动计划》等文件，充分调动充电基础设施运营商等各方面积极性，规范有序地加快推进居民小区、公路沿线、交通枢纽等重点区域充电基础设施建设。目前，广西高速公路服务区、5A景区已实现充电桩全覆盖。

充电网络更完善、更便捷，充电补能模式也不断推陈出新，从常

^① 童政 广西布局城乡一体充电网络[N]. 经济日报, 2024-04-18(002). DOI:10.28425/n.cnki.njjrb.2024.002597.

见的慢充、快充，到移动电源充电、超充、全液冷超充、乘用车换电、重卡换电等，广西充电设施呈现多元化发展。

南方电网广西电动汽车服务有限公司在玉林北流市清湾服务区南区投运的超级充电站，应用最新一代 480 千瓦大功率全液冷超充技术，为群众绿色出行提供更快捷的充电服务。

今年，南方电网将进一步完善广西充电基础设施布局。南方电网广西电动汽车服务有限公司运营服务部副总经理韦静媛表示，未来将着力打造多站融合、多能互补的综合能源服务站，加快建设集中充电站、便捷换电站，进一步优化充换电服务网络。

延伸阅读

中国新能源汽车充电桩设施发展现状及建议^①

随着绿色经济和双碳政策的落实，新能源汽车逐渐步入大众视野。作为与新能源汽车相配套的基础设施，新能源汽车充电桩同样是新基建的七大核心产业之一，对推动整体新能源产业的发展具有不可忽视的作用。我国现阶段已经拥有大量的充电桩，但是伴随新能源汽车保有量的上升，现有的充电桩不足以满足相关用户的需求，同时充电桩又是新能源汽车市场化和规模化发展过程中必不可少的重要内容，因而对新能源汽车充电桩的探索和研究具有相当重要的理论意义与现实价值。

1. 现今新能源汽车及其充电桩充电桩规模

1.1 新能源汽车规模

随绿色经济和环保政策大力发展推行，新能源汽车的热度和销量呈高速增长的态势。国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》提出坚持纯电驱动的新型战略取向，2025年纯电动汽车将成为新销售车辆的主流产品，在公共领域用车实现全面电动化。这一举措将推动传统车企加快在新能源领域的布局，新能源汽车市场前景巨大。

1.2 新能源汽车充电桩设施基础规模

2022年，我国充电基础设施继续高速增长，有效支撑了新能源汽车的快速发展。充电基础设施年增长数量达到260万台左右，累计数量达到520万台左右，同比增长近100%。其中，公共充电基础设施增长约65万台，累计数量达到180万台左右；私人充电基础设施增长超过190万台，累计数量超过340万台。

^①付若琪，薛婧怡，郭玉琦，等. 中国新能源汽车充电桩设施发展现状及建议 [J]. 时代汽车，2024(08):130-132.

2. 目前新能源汽车充电桩设施的发展困境

2.1 集中度较高

新能源汽车充电桩的市场份额中特来电、国家电网、星星充电占据主导地位。在充电桩行业内部，龙头企业占比较高，同时市场竞争比较充分。这种竞争特征形成，主要是由于新能源汽车的爆发式增长促使了充电桩等新需求产生。

至 2020 年底，我国已有 10 家拥有超过 1 万台公共充电设施的企业事业单位，占比 91.69%，其中星星充电、特来电、国家电网均超过了 10 万台，分别为 205483 台、181471 台、158008 台，占比达到了 68.28%。

2.2 地域分布不均

国内各地区发展不均衡。从我国充电桩桩站整体布点情况来看，我国充电桩及基础配套设施重点建设的城市分布较为密集。从区域上看，以东、南部地区的沿海省市为主，西北和西南的少数区域为辅。其中，又以广东、江苏、北京、上海、浙江为典型的经济发达区域居多，全国各地计划兴建的公交充电桩系统和基础配套建设数量占比达到了 73.9%。

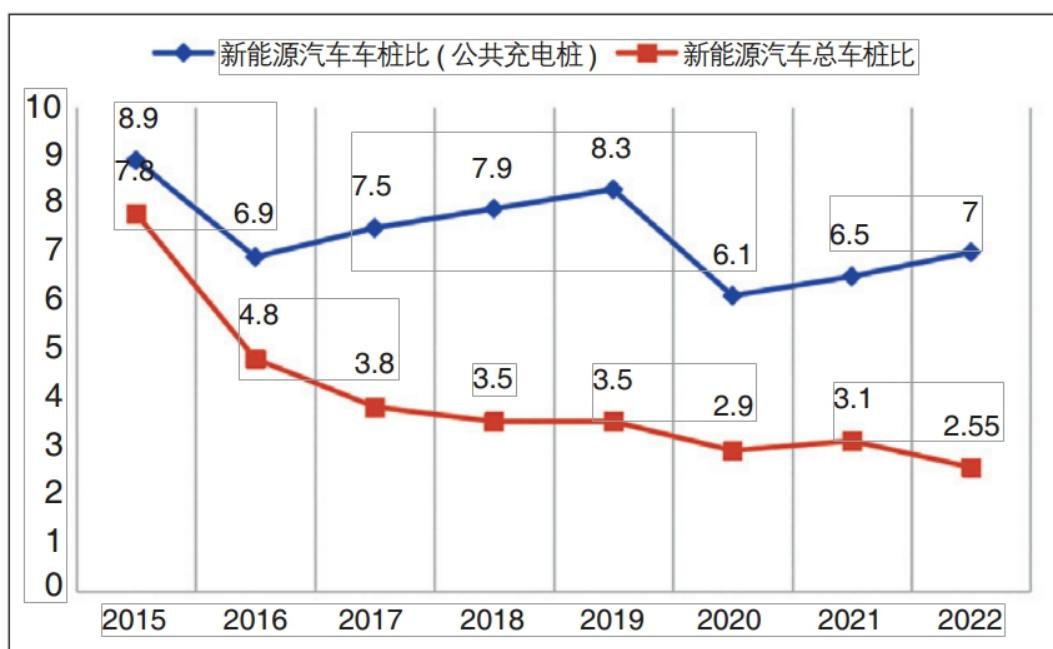
至 2021 年 6 月，在广东、上海、北京、江苏、浙江、山东这几个省份中，各省内配置的公共充电桩数量均已多于 5 万台，在总数前十地区分布的公共充电桩数量就占全国总量的 72%。

2.3 车桩比失衡

《电动汽车充电基础设施发展指南（2015—2020 年）》显示，2020 年全国车桩比基本实现 1:1。2022 年我国新能源汽车充电基础设施数量达到 520 万台，同比增长近 100%。其中，公共充电基础设施增长约 65 万台，累计数量达到 180 万台；私人充电基础设施增长约 190 万台，累计数量超过 340 万台。但是距最终车桩比 3.5:1 的目标还有较大距离，充电桩市场有巨大提升空间。

从公共充电桩方面来看，2020年底车桩比为6.1:1，截止2021年9月车桩比升至6.5:1，即平均每6-7辆车对应一个公共桩。具体如下图所示。

图1 2015—2022新能源汽车与公共充电桩比及总车桩比



2.4 充电难，效率低

近几年国内市场新能源汽车保有量迅速上升，致使在出行的高峰时段充电难的问题更加凸显。主要原因有以下几个方面：

第一，充电桩总体数量不足，导致出行高峰期出现“一桩难求”；
第二，地区间充电桩分布不均，加剧了局部和特定时段的充电矛盾；
第三，充电桩兼容性较差，不同车型的车主难以便捷地找到适配的充电桩。

3. 群众对充电桩建设满意度调查与分析

3.1 数据来源

为了探索新能源充电桩的发展困境，本调查从新能源汽车消费者、新能源汽车经销商和充电桩经销商三个群体展开，通过实地走访新能源汽车充电桩的分布、建设、管理与保护等来了解充电桩基础设施的基本发展情况同时测定充电桩使用情况发展现状满意度与重要

度之间的关系。利用简单随机抽样和滚雪球抽样方法进行调查，共发放 1650 份问卷，回收问卷 1430 份，其中有效问卷 1310 份，回收率 86.7%，有效率 91.6%。

随后进行了信度与效度分析、缺失值处理、异常值处理等数据预处理工作。通过效度分析，我们将量表的 7 个项目转化为两个维度：充电桩的性能因素、人为因素进行分析。

3.2 调研数据分析

3.2.1 维度分析

我们对人们使用充电桩的满意程度进行调查，通过对前期基础数据进行 SPSS 处理分析，我们将量表中的 7 个项目分为两个维度，在这里我们将两个维度分别命名为充电站的性能因素以及人为因素，具体见表 1，

表 1 充电桩使用满意维度分析

充电桩的性能因素	人为因素
充电桩的分布、每个充电站充电桩的数量、充电所需时间	充电的收费价格、充电桩车位不文明占用情况、充电操作简单容易、充电桩的使用体验感

也就是说，我们可以通过这两个维度分析用户对充电桩的满意程度，分析结果如表 2 所示：

表 2 充电桩使用满意维度分析结果

	数字	最小值	最大值	积分来源	积分数
充电站的性能因素	615	1.33	5.00	3.7805	0.78328
人为因素	615	1.25	5.00	3.6890	0.77244

将上述表格绘制成图片更易于观察，通过下图可以看到，用户对充电桩的充电站性能满意程度在一般和满意，说明用户对充电站的性能满意度高，这说明充电站基本可以满足大部分用户的需求，充电桩技术趋于成熟，我国的充电桩规模已经初步建立。观察人为因素可以得到，用户对人为因素使用充电桩的满意度在一般和满意之间，说明用户对人为使用因素较为满意。

3.2.2 Pearson 相关系数法

在问卷调查中，相关性分析作用不可小觑，通过相关系数来发觉数据间隐藏的联系、利用相关系数来减少统计指标、利用相关系数来挑选回归建模的变量、利用相关系数来验证主观判断。我们采用 Pearson 相关系数法，对量表维度之间、量表与量表之间的相关性进行分析。

通过 SPSS，进行 Pearson 相关性分析，得到结果如表 3：

表 3 充电桩满意度 Pearson 相关性分析

	充电桩的性能因素	人为因素	新能源用户满意度量表
充电桩的性能因素	1		
人为因素	0.717**	1	
新能源用户满意度量表	0.904**	0.946**	1

注：** 表示 $P<0.01$ ，* 表示 $P<0.05$ 。

观察表 3 可以得到，两个维度之间呈现显著线性关系，说明充电桩的性能因素和人为因素存在较强的正相关性，这是由于充电桩的性能可能影响用户的情绪，充电桩的性能越差，用户的情绪越差，因冲动进而影响用户行为。同时可以发现，两个维度与新能源用户满意度呈现高度线性关系。说明充电桩的性能与人为因素与用户满意度息息相关，符合预期。

3.2.3 GRA 模型分析

为了分析城市的新能源发展规模的影响因素，基于 GRA 模型计算

出选取的 5 个重要测量指标的灰色关联度，发现总体关联度大，影响显著。总体而言，在 5 个影响指标中，由表 x 可知，各指标平均值除了全球新能源乘用车销量外，都在 0.6~0.8，属于高关联状态，影响强度较大；其次，关联度由强到弱依次是新能源汽车销量（0.775）>新能源汽车政策（0.730）>充电桩保有量（0.645）>充电桩新增量（0.636）>全球新能源乘用车销量。计算出选取的 8 个重要测量指标的灰色关联度，发现新能源汽车销量、新能源汽车政策、充电桩保有量、充电桩新增量影响强度较大。

总体来看，政策变量与基建发展变量对城市新能源规模影响力显著。

4. 结论与建议

4.1 研究结论

第一，用户存在充电难现象。尽管新能源汽车充电桩建设取得了一定的进展，但此种问题依旧显著。具体表现为“桩难安”、“桩难找”、“充电排队时间长”，尤其是在节假日出行高峰期，充电的难题更加突出。

第二，充电桩利用率低。目前，许多地区存在充电桩利用率低的情况，许多充电桩闲置荒废，造成资源浪费和闲置。主要原因是很多企业在充电桩建设初期没有考虑实际的市场需求，只专注于扩大市场份额、抢地盘，这些决策的片面性导致了充电桩利用率低下。

第三，充电桩质量及管理存在问题。许多用户在使用公共电动汽车充电桩时就遇到过设备故障，以及找桩困难、车位非电车占用等问题。这表明在充电桩相关产品质量以及对其管理等方面尚待提高。

第四，技术及设备问题。新能源汽车充电桩在技术及设备方面仍需改善和提高。例如，快充设备和电池技术仍有待提升，单辆车充电时间过久、不同车型的充电速度差异大等诸多原因致使充电桩的额定装机功率资源难以充分利用，充电桩服务效率不能充分发挥。

综上，新能源汽车充电桩在便利性、利用率、质量和管理以及技术设备方面仍存在问题，需要进一步完善和解决。

4.2 发展建议

4.2.1 重视技术创新

创新是我国第一生产力，对新能源汽车充电桩行业也同样适用。团队调研显示，消费者对充电桩顾虑，尤其是充电速度慢还是充电桩的使用年限。这需要企业及研发团队重视创新，由于充电桩革新技术具有多样化、复杂性、高难度性、创新性和社会性等特点，因而技术革新的关键是具备相应的高新技术人才。相关部门可通过设立相应的人才培养基金、特殊人才专项基金等方式培养关键人才，推动充电桩技术项目的开展。

4.2.2 因地制宜加强充电桩建设

新能源汽车亟待解决的问题就是充电桩，充电桩分布不均的情况，需要充电桩供应商在投放的策略上做出一定的调整，焦点并不一定是聚焦于放在一线城市，也可以分散部分中心到在二三线城市投放。但正是因如此，此类市场并未完全打开，此时充电桩经销商进入市场加大投放，定会最大程度上推动新能源汽车购买的消费市场，实现新能源汽车和充电桩基础设施市场的双赢。

4.2.3 建立充电桩信息管理平台

不少消费者表示，存在完成充电但仍占用位置以及无人问津的僵尸桩等情况。这些问题需要运营方适时建立智慧城市聚合充电服务平台，以技术和高效运营体系为核心竞争力，为充电运营商提供用户体验更优、平台成本更省、接入时间更短、运营管理更便捷、区域流量大的平台服务。同时设立投诉窗口，对于已经完成冲电但未及时挪车的车主给予提示或警告。若车主仍没有及时挪车，可通过罚款、降低信誉积分等进行处罚。

4.2.4 补充完善相关政策

加速新能源汽车充电桩行业的发展，需要补充和完善相关政策。这些政策可以包括以下几个方面：第一，加大政府补贴：政府应增加对新能源汽车充电桩建设的补贴力度，鼓励企业和个人积极参与充电桩的建设。第二，实施土地优惠政策：政府应优先保障新能源汽车充电桩建设用地，并在符合城市规划的前提下，为充电桩建设提供土地优惠政策。第三，规范充电桩建设标准：政府应制定统一的新能源汽车充电桩建设标准，以保障充电安全和用户体验。

城市新能源汽车充电设施规划布局研究与应用^①

新能源汽车作为替代传统燃油车的重要交通工具，具有节能减排、环保低碳等优点。近年来，国家政策对新能源汽车产业给予了大力支持，新能源汽车的数量呈现出快速增长的趋势。然而，新能源汽车充电设施的不完善，制约了新能源汽车的发展和普及。因此，研究城市新能源汽车充电设施规划，对于推动新能源汽车产业发展具有重要意义。

1. 城市新能源汽车充电设施规划原则

统筹规划，适度超前。充电设施规划应根据城市发展规划、交通需求及新能源汽车发展趋势，进行前瞻性布局，以满足未来充电需求。

合理布局，便捷高效。充电设施应布局在居民区、办公区、商业区等用车较为集中的区域，以方便用户使用，提高充电设施利用率。

适度竞争，保障需求。充电设施规划应考虑市场竞争因素，鼓励各类市场主体参与建设，同时保障充电设施满足用户需求。

资源整合，绿色发展。充电设施规划应充分利用现有资源，如停车场、配电设施等，降低建设成本，同时注重节能减排，推动绿色发展。

^① 韩立华，潘振，陈婧波. 城市新能源汽车充电设施规划布局研究与应用[J]. 数字化用户, 2024(40):39-40.

2. 智能充电基础设施布局规划

2.1 充换电基础设施布局原则

在城市新能源汽车充电设施规划中，需要遵循一些原则，如：适度超前、科学预测、合理配置、集约利用等。能够确保充电设施布局的合理性和科学性，为新能源汽车的发展提供有力支持。

（1）功能合理原则

充换电设施的布局应该要与服务对象的使用需求相匹配，要对不同类型车辆以及快慢充电的充电桩建设布局配置问题进行充分的考虑，将充换电设施自身固有的功能以及效率提高的要求最大限度地发挥出来。

（2）规划统筹原则

按照国土空间规划中的生态保护红线、永久基本农田、开发边界的要求，与土地利用总体规划进行充分的对接，对用地布局、综合交通、电力规划等有关内容进行统筹安排。各种类型的充电桩建设要充分考虑到区域电网的供能，而公共充电桩的建设要充分考虑土地所有权。

（3）集约利用原则

应与现有或规划的停车场站点配套布置。与公共交通枢纽、公共停车场和绿地广场等配套建设，实现对土地的集约、高效、经济的开发。

（4）操作性强原则

要着重解决最近充换电设施少、充电难和充电监管平台建设等问题，并将注意力集中在加速充电设施发展建设上。对充电设施未来市场的需要充分满足，遵循市场化经营管理的原则，选择引领充电设施技术全面前沿、企业管理规范先进、经济实力较强的大企业作为建设投资方，方便后期维护及信息化管理的及时实施，提升充电设施运营管理能力和社会效益。

2.2 充电设施配建要求

根据新能源汽车的类型、数量和使用场景，需要合理设定充电设施的配建要求，包括充电桩的类型、数量、位置、容量等。还需要考虑到充电设施的兼容性和扩展性，以满足不同类型新能源汽车的充电需求。

(1) 停车场所电动汽车充电停车配建比例

在公共或商用停车场（地上）内设置的公共充电站，其充电桩配建比例不得低于 20%。例如某公共充电站与加油站配套修建，其面积不应少于 1000 平方米，且充电区和加油区应分开修建。毗邻城区变电所的公共充电所，在变电所用地外，需增加面积不少于 700 平方米，并将其整理成与变电所无关的充电区。

(2) 各类电动汽车充电模式

为了保证旅游城市的正常运行，所有的电动大巴都配备了快速充电设备。考虑到物流和城市环卫车辆的使用频率，将主要采用快速充电的方式，并将充电速度与充电速度的比例设置为 2:1，确保汽车的正常运行与工作。

对于政府公务车、旅游景区用车等，其运行区域和时间相对固定，可以将充电桩建立在一个集中的停车场上，并采取快慢结合的充电方式。特殊桩位的快、慢充比按照 1:2 进行配置。

对私人汽车及其他社会车辆，要在居住区的停车场设置充电桩，并采取慢充的形式。自用装置完全按照慢充电的方式配置。

2.3 公共充电设施规划布局

公共充电设施是新能源汽车充电的重要组成部分，需要优先保障其布局。可以通过分析城市交通流量、出行需求等数据，合理规划公共充电设施的位置和数量，确保其能够满足公众的充电需求。

以某次规划为例，将会有 41 个公共充电站，这些站点与交通场站用地、旅游文化配套停车用地、医院以及大型加油站等用地相结合。最终计划完成的公共充电站数量为 1996 个。车桩比为 7.8:1。

2.4 专用充电设施规划布局

专用充电设施主要针对特定场景和领域，如公交车、出租车、物流车等。我们需要根据这些车辆的运行特点和需求，合理规划专用充电设施的位置和数量，以满足其充电需求。

(1) 公交专用充电设施布局

电动公交专用充电设施与公交枢纽、公交首末站等各类公交场站相结合。例如，规划 5 个公共汽车充电站，设置 170 个充电站。车与桩的比例是 2.9:1。

(2) 公务专用充电设施布局

公用事业（包括警察巡防）充电设施的建设应在政府办公集中区内进行。例如，为多个公共服务而设立的充电桩共 95 个。车与桩的比例是 1:1。

(3) 物流专用充换电站

结合智慧物流等用地设置物流专用充换电站。规划 80% 的物流车辆使用换电，20% 使用充电。车桩比 1:1。规划可换电 70 组，充电桩 1200 台。

2.5 自用充电设施规划布局

自用充电设施是新能源汽车充电的基础设施，主要针对私人用户。我们需要根据城市规划、居民区布局等因素，合理规划自用充电设施的位置和数量，确保居民能够方便地使用充电设施。

(1) 配建标准

对新建成的住宅区充电设施进行规范化建设，使住宅区内已建成或预留停车位的比例为 100%，大型公共建筑内已建成或预留停车位的比例为 15%。将电力线统一铺设到固定的专用停车场（或预留铺设条件）内，并与主体建筑同时设计和施工。对老旧住宅区进行更新改造，按实际需要，合理布局充电设施。

(2) 自用充电设施规划

居住组团，新建居住区要按照上述标准来配建充电设施，在老旧

小区进行改造的时候，可鼓励充电服务、物业服务等企业参与到居民区充电基础设施的建设和运营管理中来，并与居民区物业管理制度相结合，对停车位进行改造，并直接办理报装接电手续。已有车位的客户可在车位上设置充电设施。

对于已经建成的商业区域，则应按照以上的规定进行规划建设，对于已经建成的商业设施，则应按照以上的标准进行配套建设，并根据具体情况进行适当的调整。

3. 保障措施

3.1 实施组织保障

为了确保充电设施规划的顺利实施，要建立健全的组织保障体系，明确各部门的职责和任务，形成协同推进的工作机制。

(1) 完善工作机制

通过有针对性地、有计划地、有步骤地进行充电基础设施的建设，以加强对新能源汽车充电基础设施建设的统筹和协调。明确责任单位，对区域内的充电设施进行统筹安排。必要时组织召开工作会议，研究解决在充电桩项目实施中出现的各类问题；对重要问题要向主管部门汇报研究解决。

(2) 落实职责分工

充电设施建设管理领导小组要对整个区域内的充电桩的建设和管理工作进行全面的统筹，并要切实加强对其的领导，推动电动汽车充电基础设施的建设和发展。各相关部门要根据自己的职责共同合作，构建充换电设施的安全管理和运营服务体系，为充换电设施的规范、有序的建设和安全的运行提供支持。建立了充、换电设施建设的督查机制，由领导小组负责对充、换电设施的工作。

3.2 完善政策保障

政策是推动新能源汽车充电设施发展的关键因素。我们需要完善相关政策和法规，为充电设施的建设和运营提供有力的政策支持。

（1）完善价格政策

贯彻落实国家对电动车优惠电价的政策，运用价格的杠杆作用，推动电动车的普及。鼓励使用银联卡、公交一卡通、电力卡、ETC 卡、移动支付等多种支付方式进行充电收费。

（2）简化规划建设审批流程

构建对建设单位建设资质的审核准入制度，针对项目建设过程，出台并完善相关的政策规定，在前期审批、工程建设和竣工验收环节，给予一定的程序简化，明确各个部门的权责界限，推动设施建设加快办理。

（3）协调供地主体，落实用地支持

单独新建的集中式充换电站用地，被纳入到公共设施营业网点用地中，按照加油加气站用地供应模式，以可实施供应的国有建设用地情况为依据，优先安排土地供应，将电动汽车充电设施建设用地纳入国土空间总体规划。

在社会停车场、农贸市场等用地上新建的公共充电站，要对其进行规划，并对各种停车场（库）建设中安装充电设施的比例和要求进行明确，并在控制性详细规划中予以落实。

对于在现有停车位上加装充电设施的个人或单位，只要能保证其安全、专业的施工，就可以不办理用地规划许可证、建设工程规划许可证、施工许可证。

3.3 搭建管理平台

为了提高充电设施的管理效率，搭建一个统一的管理平台，对充电设施的建设和运营进行实时监控和管理，确保其能够满足用户的需求。

（1）落实用地指标

将充电桩建设项目列入国家国土空间规划，并在建设用地指标、预留用地和征用用地上给予保证。对于停车场等地区优先受让土地，

公共停车场的建设，通过出让土地的方式，对其进行挂牌定价，并加大对充电设施建设的激励。

（2）强化配套设施保障

提高电网的服务与保障能力，在充电桩的建设中，要充分考虑用电与用电两个方面的因素。突出计划的灵活性，保证了计划的可操作性。当建设单位根据规划进行选址时，如果遇到难以协调的产权或者由于电力供应等原因而无法实现的问题，可以及时对选址进行调整。在考虑到市场化的情况下，由于充电桩的建设涉及到的主体比较多，为避免重复选择所带来的资源浪费，建议在现有的充电桩站点周围0.5公里的区域内，不应进行重复选择。

3.4 强化安全管理

安全是新能源汽车充电设施发展的重要保障。我们需要加强对充电设施的安全管理，确保其建设和运营过程中的安全问题得到有效解决。

（1）建立充电设施联网平台

利用充电设施建设管理及运营监管平台，每一年都要对充电设施建设运营情况进行监测，监测的内容应该涵盖了充电设施的数量、位置和建设质量、使用效率等方面，及时对上年度充电设施建设、运营情况进行总结，对下年度实施建设计划进行优化。

对网络、手机可视平台进行开发，为车主提供基础设施地理位置、设备规格、充电价格查询、充电预约等便捷性服务，让车主可以在任何时候，找到离自己当前位置或目的地最近的公用充电设施，从而提升公用充电设施的可知性和利用率。对于占据充电桩的油车，要采取监督、奖励、惩罚等措施，比如收费差别化，引导用户有序停车。

（2）开展使用情况调查，加强规划实施评估

通过建设和运营监管平台，对充电设施的使用情况进行定期的调查，调查的内容应该是充电便捷性、充电效率和设施的维护保养。针对公共停车场的停车位，推出“限时免费、包月优惠”等惠民利民政

策，积极鼓励、引导市民到停车场充电位停车充电。根据监测和调查的情况，对本专项计划的执行情况进行评价，并根据评价的结果，对本专项计划进行动态的修改和调整。

3.5 制定评估机制

为了确保充电设施规划的有效性和合理性，我们需要制定一套科学的评估机制，对其进行定期评估和调整，以满足新能源汽车充电的需求。要保证充电站的正常运行，就必须有足够的电源、泊位作为支持，并有相应的专项规划。

在制定电力专项规划的时候，要把对充电设施进行充电的需要所带来的电力负荷，作为一个综合的考量因素，给充电设施增加一些专用的变电设施，以保证电力的供应。在制定专门的停车场规划时，应将充电设施列入其中，并适当扩大其数量，使之既能满足停车又能给充电。在城市、交通、旅游等相关规划中，电动汽车充电基础设施的建设内容应该被纳入其中。

结束语

城市新能源汽车充电设施规划是新能源汽车产业发展的关键环节。通过科学合理的规划，可以推动新能源汽车充电设施的建设和普及，促进新能源汽车产业的发展。当前，我国新能源汽车充电设施尚存在一些问题，需要进一步完善政策和制度，加强技术创新，提高充电设施建设运营水平，以满足新能源汽车发展的需求。

他山之石

贵州着力优化充电网络布局，满足新能源汽车充电需求^①

据省公安厅交管局统计，截至 2024 年 2 月底，全省新能源汽车保有量达 29.61 万辆，其中纯电动汽车保有量 22.09 万辆。为进一步满足新能源汽车的充电需求，贵州着力优化充电网络布局，加大新能源汽车充电基础设施建设力度，助推“电动贵州”建设。

在贵安新区配售电有限公司贵阳北站充电站内，一辆辆挂着绿牌的新能源汽车正驶向站内充电桩，司机师傅们有序地为车辆充电。

“刚刚送乘客去贵阳北站，就顺道来这儿充点电。”熊先生说，给车充电的同时，还可以在站内吃个简餐，感觉很方便。

“我的车充一次电大概 50 块钱，可以跑四五百公里，很划算。”刘女士表示，相较于传统燃油车，新能源汽车的能耗成本更低，充电费用明显低于加油成本。

据了解，贵阳北站充电站是全省最为繁忙的充电站之一，配备了 142 把直流快充枪，可供 142 台公交车和出租车及社会车辆同时充电。

“截至 2023 年底，我们公司已经在全省建设了 208 个充电站 2078 台充电桩。贵阳北站充电站规模最大，总功率 14640 千瓦，单枪平均功率 120 千瓦至 180 千瓦。”贵安新区配售电有限公司综合管理部经理田庞说。

近年来，贵州不断完善新能源汽车充电桩的网络布局，吸引了 475 家企业参与建设，累计建成 3.3 万个公共充电桩。去年，贵州推进小区充电桩报装，私人充电桩新增 3.6 万个，增长 460%。

在贵阳市云岩区一小区停车场内，新安装的 20 多个充电桩已经

^① 陈思思. 贵州着力优化充电网络布局，满足新能源汽车充电需求 [J]. 情报探索, 2019(6):83-89. DOI:10.3969/j.issn.1005-8095.2019.06.014.

投用。“私人充电桩普遍都是交流充电单桩，功率多为 7 千瓦，相当于一个家庭户的用电功率。如果几百台车同时充电，对电网将形成巨大的冲击。我们公司研发的小功率直流充电产品，设计 20 千瓦管理六个车位，每个车位平均功率 3.3 千瓦。”贵阳特来电副总经理邓丽娟介绍，企业积极推进社区小区充电基础设施统建统服，推动无序充电转向有序充电。

充电基础设施数量的不断增加以及充电技术持续升级的同时，贵州积极推进充电网络向乡镇、旅游景点快速延伸。去年，贵州建成 13 对高速公路服务区充电设施，全省 175 对运营服务区实现充电设施全覆盖，全省 1145 个乡镇实现充电桩全覆盖。

“2024 年，贵州电网将持续完善充电网络，聚焦居民小区、旅游景区等重点场景，实施差异化布局，预计新增充电桩 1000 支，综合能源服务站 10 座，居民小区充电桩项目 50 余个。”贵州电网有限责任公司产业部总经理时成刚表示。

《关于加快新能源汽车产业高质量发展推进“电动贵州”建设的指导意见》明确，到 2026 年，全省新能源汽车保有量达到 70 万辆，建成充换电站 2300 座以上，充电桩 49 万个以上。

“充电桩技术日新月异，从一桩一枪，到一桩两枪、一桩多枪，功率也从 3.5 千瓦到 7 千瓦到 30 千瓦到 60 千瓦到 120 千瓦，现在已经出现 480 千瓦的超充。”省能源局电力处三级调研员黄鹤介绍，随着电动汽车爆发式的增长，预计到 2026 年，全省公共充电桩将达 5 万个，私人充电桩数量将增至 44 万个。

湘潭市城区“十四五”电动汽车充电设施布局规划研究^①

0 引言

随着电动汽车在现代社会交通工具中的占比越来越大，电动汽车

^①王思斯，刘田旺，李楚韵，等.湘潭市城区“十四五”电动汽车充电设施布局规划研究[J].通信电源技术，2023，40(9):110-112. DOI:10.19399/j.cnki.tpt.2023.09.034.

充电桩已成为制约电动汽车发展的重要因素。由于其在缓解能源危机与环境污染等方面的重要作用，加之我国目前明确提出“碳达峰”、“碳中和”的发展目标，新能源汽车必将成为“十四五”期间国家发展的重点。而充电基础设施作为新能源汽车产业发展的基础，对新能源汽车产业的发展有着明显的促进作用。因此，充电基础设施规划理应是“十四五”期间地区基础设施发展规划的关注重点。

为坚定不移走好绿色低碳的高质量发展道路，助力国家尽早实现“双碳”目标；响应国家“新基建”的发展号召，提升对外竞争力；兼顾满足湘潭市城区“十四五”国民经济和社会高质量发展目标，最终走出一条符合湘潭城区特色的新能源汽车发展道路。特按照不同电动汽车发展预测和充电设施配置原则开展湘潭市城区电动汽车充电设施“十四五”规划研究。

1 电动汽车充电设施现状

截至 2021 年底，湘潭市城区共有电动汽车 3926 辆，电动车渗透率为 1.65%，其中电动私家车 2956 辆、公交车 308 辆、出租车 647 辆、环卫车 15 辆，分别占湘潭市城区电动汽车保有量 75.3%、7.8%、16.5%、0.4%。

湘潭市城区有各类电动汽车充电站 48 座，充电桩总数为 670 个，其中城市公共充电站 33 座、单位内部专用充电站 3 座、公交车专用充电站 10 座、高速服务区充电站 2 座，充电桩总数分别为 219 个、16 个、73 个、20 个，均为直流充电桩。

经调研分析，制约湘潭城区充电设施发展的主要原因如下。

- (1) 大众对电动汽车接受认可度较低。
- (2) 现状充电设施建设滞后。
- (3) 充电设施建设前期投入大，经济效益在短期内难发挥。
- (4) 缺乏统一的运营管理平台。
- (5) 充电车位流转慢、易被传统汽车占用难以使用。

2 电动汽车充电需求分析

2.1 电动汽车保有量分析

截至 2021 年底，国内汽车保有量达 3.02 亿辆，纯电动汽车保有量达 640 万辆，电动化率占比为 2.12%。

根据湘政办发〔2021〕4 号文，湘潭市 2022 年电动汽车保有量将达到 1.36 万辆，2025 年电动汽车保有量将达 2.96 万辆，渗透率约为 4.65% 左右。按低、中、高三种方案对湘潭市及城区 2025 年电动汽车保有量进行预测如表 1 所示。

表 1 湘潭市城区电动汽车保有量预测

年份	2021	2022	2023	2024	2025
湘潭市汽车保有量 / 万辆	44.80	48.58	52.67	57.11	61.93
湘潭市城区汽车保有量 / 万辆	23.74	25.74	27.92	30.27	32.82
城区电动汽车占 据比例 /%	高方案 中方案 低方案	2.23 2.23 2.23	2.73 2.58 2.25	2.60 2.53 2.15	3.06 2.95 2.25
城区电动汽车保 有量 /%	高方案 中方案 低方案	0.53 0.53 0.53	0.70 0.66 0.58	0.72 0.71 0.60	0.93 0.89 0.68

根据湘潭市城区统计局、交通运输局、机关事务局、公安局等政府单位提供的数据，对各细分领域电动汽车保有量进行分析预测，至 2025 年湘潭市城区电动汽车保有量 15596 辆，电动车渗透率 4.75%，其中城区电动私家车及其他车辆保有量 12163 辆，电动公交车保有量 1103 辆，电动市政环卫车保有量 335 辆，电动出租车保有量 1344 辆，电动公务车保有量 651 辆。

2.2 电动汽车充电需求量分析

根据《电动汽车充电基础设施发展指南（2015—2021 年）》、《国务院办公厅关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》以及《湖南省电动汽车充电基础设施专项规划（2016—2020 年）》相关充电设施配置方案及要求，确定充电设施配置原则如表 2 所示。

表2 国、省、市充电设施配置要求对比表

类别	国家	湖南省	湘潭市城区
公交车桩车比	-	1:3.9	≥ 1:3.0
出租车桩车比	-	-	-
市政环卫车桩车比	-	1:9.7	≥ 1:9
分散公共充电桩	示范推广地区的新能源汽车推广应用城市 ≥ 1:8	≥ 1:8	≥ 1:8
公务及自用充电桩	1:1	1:1	1:1

依据省人民政府湘政办发〔2021〕4号文件精神，预计至2025年湘潭市城区公交车专用充电桩不低于343个，市政环卫车专用充电桩不低于120个，公共充电桩不低于6507个，机关、事业单位及自用充电桩1516个（用于机关、事业单位公务车及工作人员私人乘用电动车充电，对外开放的机关、事业单位充电设施为公共充电设施进行补充），合计充电桩数不低于8486个。

3 充电设施布局规划研究分析

充电设施布局规划应充分考虑城区经济交通现状、电动汽车保有量和未来发展走势，立足“满足需要、节约资源、适度超前”的要求，在规划布局上坚持因地制宜、节约资源；先易后难、保障需求；分区布局、分步实施。

在充电设施预测结果基础上，按照下面不同属性分别进行充电基础设施布局规划，进而保障能够满足不同领域、不同层次的新能源汽车充电需求。

3.1 公共停车场充电设施规划原则分析

湘潭市城区公共充电设施主要服务对象为：电动私家车、电动公务车、电动出租车、电动物流车等车辆。公共充电设施为满足快速充电需求，考虑采用直流60kWh快充桩为主，交流7kW慢充桩为辅，在城区大型公共建筑物停车场、社会公共停车场按不低于停车位30%的比例配置充电设施。规划期计划建设158个站点，充电桩4158个。

湘潭市城区公共换电设施主要服务对象为：电动私家车、电动公务车、电动出租车等小型乘用车辆。“十四五”期间湘潭市城区公共换电站设施布局主要利用现有加油、加气站用地，在其辅助服务区新建换电站6座。

3.2 专用充电设施规划原则分析

公交车专用充电设施规划：2022—2025 年间，结合公交车枢纽站、停保场及首末站配套建设公交车充电设施，规划期计划建设站点 12 个，建设充电桩 360 个，以满足城区公交车、客车充电需求。

环卫车专用充电设施规划：环卫专用车辆停放规则相对固定，除执行任务外，均停放在固定停车场所。湘潭城区现有环卫车停车场 22 个，分别是雨湖环卫停车场、河西中心城区环卫停车场、湘潭市餐厨垃圾处理厂（双马垃圾填埋场）等停车场。本次规划环卫车专用充电桩 120 个，能够满足湘潭市城区环卫车充电需求。

3.3 旅游景区充电设施规划原则分析

根据 4A 级旅以上游景区、省级以上旅游度假区公共停车位，按不低于停车位 30% 的比例布局建设充电设施，规划期计划建设站点 6 个，充电桩 190 个。湘潭市城区有 3 个 4A 级旅游景区著名旅游景区，均位于岳塘经开区，综合考虑景区所处区域、景区年度旅游人次，盘龙大观园景区对充电桩需求较大，按照停车位不低于 30% 的比例配建充电设施或预留建设安装条件，另 2 个景区均取公共停车位的 20% 布置充电桩。

3.4 单位内部充电设施规划原则分析

本次规划中湘潭市城区机关、事业单位及自用充电设施主要服务对象为：机关、事业单位用车以及工作人员私人乘用车等小型乘用车辆，对外开放的机关、事业单位充电设施，为公共充电设施进行补充，规划期计划建设站点 74 个，充电桩 1500 个。

3.5 居民小区充电设施规划原则分析

新建住宅小区专用停车位，按照 100% 建设比例预留电动汽车充电桩安装条件；已建成的住宅小区应根据实际需要和现场建设条件配建一定比例的公共充电设施。根据《湘潭市区老旧小区改造规划（2020—2035）》，计划对 527 个老旧小区进行提质改造，老旧小区改造结

合基础设施提质，新建停车场按照 20%车位配置充电桩，其他不具备条件的按照周边公共停车场进行充电。

根据对湘潭市城区小型乘用车预测数量，本次规划中估算新增用户专用充电桩 14576 个。

3.6 公路沿线充电设施规划原则分析

为满足用户城际出行期间临时补电需求，依托公路沿线充电设施建设，配置一体式直流充电桩。根据湘政办发〔2021〕4 号文，主干公路沿线建设单桩功率不低于 60kW 的快充桩，新建高速公路服务区按照不低于 30%停车位的比例建设充电设施或预留建设安装条件。加快推进现有服务区升级改造，到 2025 年底，有条件的停车位配备充电设施比例不低于 30%。积极在国省道、重要县乡公路沿线布局快充设施，满足电动汽车城际出行充电需求。本次规划在 47 个公路沿线停车场布点，共计直流桩 1509 个，交流桩 619 个，满足湘潭市城区电动汽车城际出行充电需求。

4 结论

本文总结了湘潭城区新能源汽车和充电设施建设现状，直面存在的问题，对“十四五”新能源汽车推广应用需求进行了预测，明确了充电设施布局规划的原则和目标。预计“十四五”湘潭城区将新增充电桩 8486 个，采用“以点带面，辐射发展”的理念，首先规划充电设施建设主导发展区，再以主导发展区为基点，向其他区域辐射发展，以支撑我国新能源汽车产业发展，并确保充电市场在兼顾用户充电需求和运营商经济性条件下，推进充电市场可持续、高质量发展。

洛阳市洛龙区电动汽车充电设施布局研究^①

1 引言

我国的碳排放总量中，交通运输占 7.5%，而新能源汽车产业是

^①苗京，柴丹彭，胡耀明，等. 洛阳市洛龙区电动汽车充电设施布局研究[J]. 智能建筑与智慧城市，2023(1):47-50. DOI:10.13655/j.cnki.ibci.2023.01.012.

目前交通领域进行低碳转型的主要产业，因此推动新能源汽车产业快速发展至关重要，我国“十四五”规划中也明确提出要大力促进新能源汽车的推广及产业发展。

洛阳市的新能源产业基础较为完善，具备发展新能源汽车的条件，但在充电设施发展方面，起步较晚。充电设施发展的滞后已成为制约洛阳市电动汽车产业持续发展的重要因素之一，所以研究充电设施的发展状况对于促进洛阳市电动汽车产业发展具有重要的现实意义。

目前关于充电设施布局的研究，主要集中在设施规划问题及对策、规划模式与实践、规划布局及优化等方面。研究成果主要可归纳为：①依据充电桩建设管理成本最小与运营利润最大为模型进行设施配套及布局优化；②通过研究充电需求密度或划分充电设施服务范围进行设施配套及规划布局；③依据中心地理论进行设施布局，增加设施服务半径分类，节约成本，提高设施利用效率；④对规划区人口、用地性质与规模、交通发展等各因素进行综合预测，进行分类分区处理，加强与城市相关规划的衔接与协调，加强可实施性。

综上，现有研究基本都以充电设施为主体进行研究，较少关注其作为新型基础设施，本质的属性是服务，在选址时应更多地考虑公众的差异化需求，满足不同类型的电动汽车用户的充电需求。本文将从这个角度出发，以洛阳市洛龙区为研究对象，对充电设施布局进行研究，以期为洛阳市及其他地区充电设施建设布局提供建议与参考。

2 研究策略

2.1 研究思路

采用 GIS 分析与实地调研相结合的方式，全面掌握和深度挖掘现状信息，进而对充电设施布局进行研究，研究过程如图 1 所示。

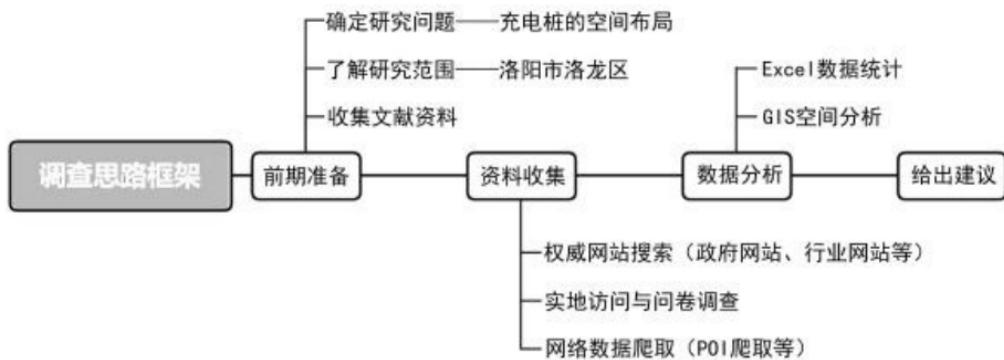


图 1 研究思路

2. 2 数据来源

借助高德开放平台，获取充电站坐标数据，居住区 AOI 数据。通过 OSM 获取洛龙区路网数据。

2. 3 研究方法

核密度分析法：运用量化分析方法，对设施的空间分布特点进行分析，可以为各类设施的选址、布局等提供参考。

GIS 网络分析：依据网络拓扑关系，通过考察网络元素的空间与属性数据，以数学理论模型为基础，对网络的性能特征进行分析计算，用于研究设施的服务范围。

最小化设施点数模型法：依据规范设置阻抗条件，对候选设施点进行选择，挑选出最少数量的设施点，使得位于设施最大服务半径之内的设施需求点最多。

3 国内充电设施发展现状分析

3. 1 全国电动汽车及充电设施发展情况

中国电动汽车充电基础设施促进联盟的数据显示，截至 2021 年 9 月，我国充电设施总数量为 222.3 万个。车桩比为 3.05:1，相比 2020 年车桩比矛盾加剧。按照国家能源局布置的充电桩建设任务要求，到 2030 年“车桩比”要达到 2:1。

3. 2 洛阳市发展现状

洛阳市在 2018 年将充电设施建设确定为重点民生实事之一，

2020 年发布《洛阳市中心城区充电设施建设三年实施方案》。截至 2021 年年底，全市新能源汽车累计保有量近 4.7 万辆，城市区域公共充电桩车桩比达 6:1 左右。

4 洛龙区充电设施现状分析

4.1 研究区概况

洛龙区是洛阳市的六大主城区之一，经过二十多年的发展已成为洛阳市现代化发展的形象窗口。但近年来洛龙区的能源与环境问题越发严峻，产业发展转型刻不容缓，结合原有产业大力发展新能源及相关产业，正是洛龙区进行低碳经济转型的一大方向。

4.2 数量类型分析

对 poi 数据和“国花新能源”APP 数据进行整合并实地核对，发现洛龙区现有充电站 91 个，充电桩 1244 个左右，结合洛阳日报文章数据，至 2021 年底，洛龙区新能源汽车保有量约为 7833 辆，则洛龙区现状车桩比约为 6.3:1，与全国平均水平 3.05:1 仍有不小差距。现有充电站包括公共充电站、居住区充电站、工作场所充电站三大类，其中以工作场所充电站为主，占比 59.3%，公共充电站和居住区充电站较少，占比仅为 26.4% 和 14.3%。而工作场所充电站中对外开放的占 40%，大多数只是内部专用。公共充电站中与停车场合并建设的占 20.8%，其余主要为独立占地建设。

4.3 空间分布分析

现状充电站主要分布在伊河以北的洛龙区西部，伊河以南的伊滨经济技术开发区，还处于开发建设初期，只有少量充电站。

4.4 分布密度分析

洛龙区西部充电站分布密度最高，中部分布密度较低，而东北部和东南部密度几乎为零（见图 2），这与洛龙区路网密度正相关，同时也表明充电设施建设时没有考虑城郊居民的充电需求。

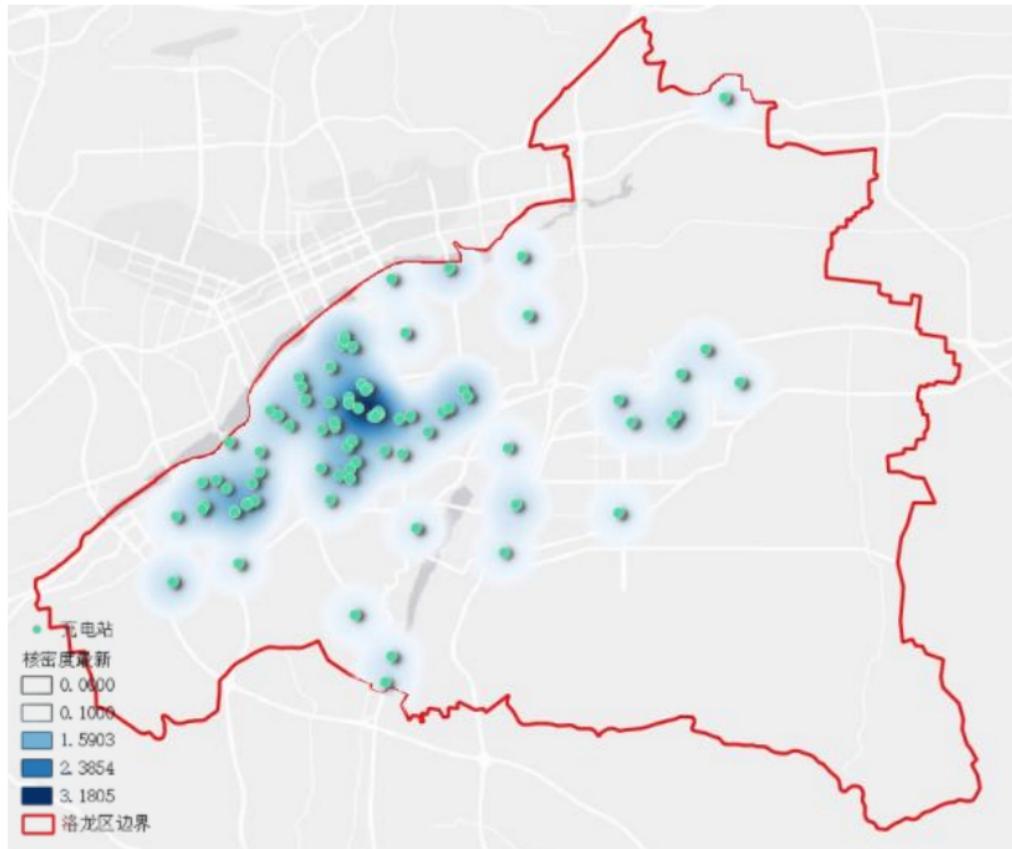


图 2 核密度分析

4.5 服务范围分析

按照河南省 2020 年印发的《加快电动汽车充电基础设施建设的若干政策》中对于洛阳市公共充电设施服务半径的要求，以 1km 为服务半径，对现存充电站（假设工作场所充电站全部对外开放）运用 GIS 空间分析方法，进行基于路网的服务范围分析，并叠加小区 aoi 数据进行对比（见图 3），发现部分居住区未在服务范围内，如关林路和周山大道交叉口区域、牡丹大道和学府街交叉口区域、王城大道和隋唐城路交叉口区域、伊滨区众多新建小区等。分析表明，现状充电站布局不均衡，有的区域多重覆盖，有的区域覆盖不到，大面积新建区域和城郊融合区域基本无覆盖。

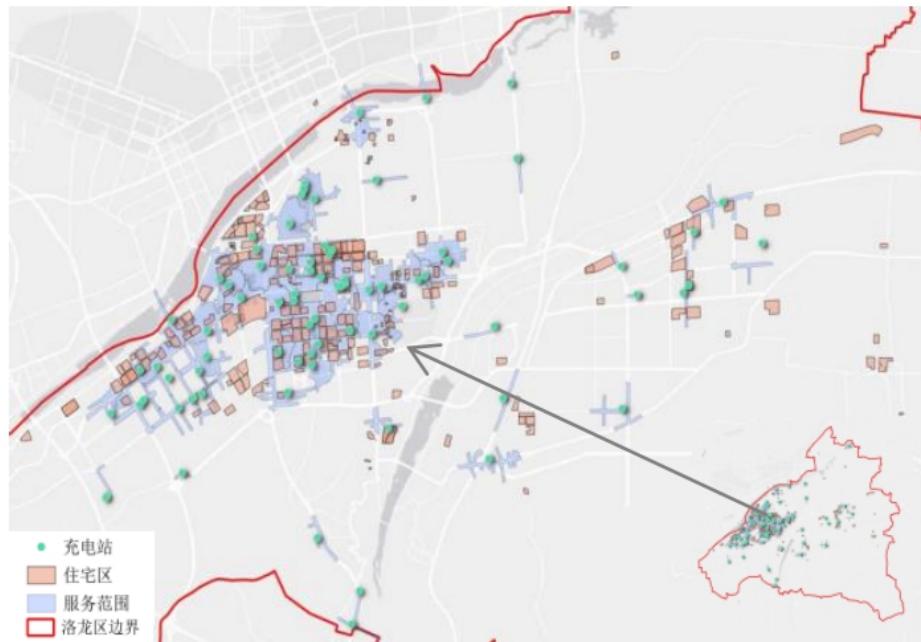


图 3 服务范围分析

4.6 实地调研分析

经过实地调研，收集到问卷 154 份，其中不使用电动汽车的 38 份，使用电动车的 116 份。

4.6.1 使用意愿影响分析

使用电动汽车的人群中，多数是因为驾驶方便、不限号以及日常使用成本低。而不选择电动汽车的受访者中因配套充电设施不完善而不使用的占比 45%，为其主要原因。

4.6.2 充电设施使用场所

受访者常用的充电地点为居住区和工作场所，占比分别为 52% 和 38%，并且 59% 的居民感觉充电桩不够用，存在充电难问题。在居住区内充电的人群中，六成使用私人自建充电桩，缺乏统一管理和安全检查，存在一定的安全隐患。

而私人自建的原因主要有两点，一是居住区内停车位缺乏，无法进行充电设施建设；二是居住区内有个人车位，但因电力原因和权责不清，物业以存在安全隐患为由拒绝进行充电设施建设。居民响应政策购买使

用新能源汽车，但小区内部充电设施配备缺乏却是现存的一大问题。

4. 6. 3 充电设施使用体验

“国花新能源”APP是洛阳市的一个充电设施运营管理平台，调查显示常用此app的受访者只有28%，很多受访者不了解此APP，加上电动汽车的使用者中有相当一部分是中老年人，存在使用困难。

而常用的导航软件，如百度、高德等，对充电设施的信息整理不够完善，定位不够准确。在实际使用体验中，因不了解位置而存在找桩难和因数量少存在充电困难的受访者分别占24%和35%，大多数受访者希望可以在增加充电设施数量和设施使用智能化方面进行改进。

5 洛龙区充电设施现状问题总结

①供给存在不足，现有充电站、充电桩数量不足，车桩比只有6.3:1，仍存在充电难，有车无桩的现象。

②政策落实不到位，现有充电站类型上以工作场所充电站为主，其中对外开放的只占40%，居住场所的充电站数量较少，存在多数小区没有配建充电桩的现象，与加快推进小区充电设施配套建设的政策要求不符。

③设施布局分布不均，现有公共充电站的服务范围无法覆盖所有住宅小区，也缺乏对于城郊融合发展区域居民充电需求的考虑，没有实现基本公共服务设施均等化、全覆盖的规划配置要求。

④使用体验差，充电设施的智能化水平与人们的使用需求和使用能力有不小矛盾，在居住区缺乏配套充电设施的情况下，公共充电设施的补充效果不足，进一步加深了充电难问题，并且主要依靠公共充电站，使居民的日常使用体验较差，同时遥远的充电距离也是对时间和资源的浪费。

6 洛龙区充电设施规划策略与布局

6. 1 落实政策要求，加快设施建设

①以小区和工作场所为充电设施配置的主力军，充分发挥其充电方便安全的特点，减少居住区私人乱搭乱建行为引起的安全隐患。加

快相应政策的落实，压实主体责任，同步推进设施建设和安全隐患排查工作。在具备小型充电站建设条件的工作场所，给予政策鼓励与技术指导进行充电站建设。

②以公用充电站为补充，满足没有条件在小区和工作场所充电的居民的需求，同时满足车主在外行驶时的临时就近充电需求。结合各类公共停车场建立可充电停车区，采取与普通停车位不同的收费情况，避免占用现象。

6.2 科学规划，加强布局引导

加强公共充电站与居住区的临近布置以及与各类型停车场、大型活动场所、现有能源站的结合布置，保证服务范围覆盖所有小区和城乡融合区域，推进区域整体新型基础设施建设和基本服务设施均等化，营造良好的充电体验，避免资源的不必要损耗和闲置浪费。

6.3 创新运营管理，加强宣传展示

充分考虑洛阳作为旅游城市的特点，适度超前建设充电设施，以满足假期时间周边游客对于充电设施的需求。结合导航软件完善充电设施信息管理平台，做好充电设施信息的全面整合和实时更新。保证必要时可通过平台，开放适量的专用充电站，用以应对特殊时段充电需求的激增。利用各种新媒体手段对智能平台进行大力宣传，保证车主实际使用体验的不断优化。

6.4 布局优化

结合洛龙区“十四五”规划，进行科学合理的充电设施建设规划，强化与国土空间规划、控制性详细规划以及相关专项规划的衔接。结合洛龙区实际条件，按照合适的服务半径（ $1\text{km}\sim 3\text{km}$ ），进行均衡布局，构建覆盖全区的充电设施网络。

将原有充电设施未覆盖区域，按人口密度划分为两个区域，低于 $15 \text{人}/\text{km}^2$ 区域和高于 $15 \text{人}/\text{km}^2$ 区域。前者采取 3km 服务半径进行配置，后者采取 1km 服务半径进行配置（见图 4）。

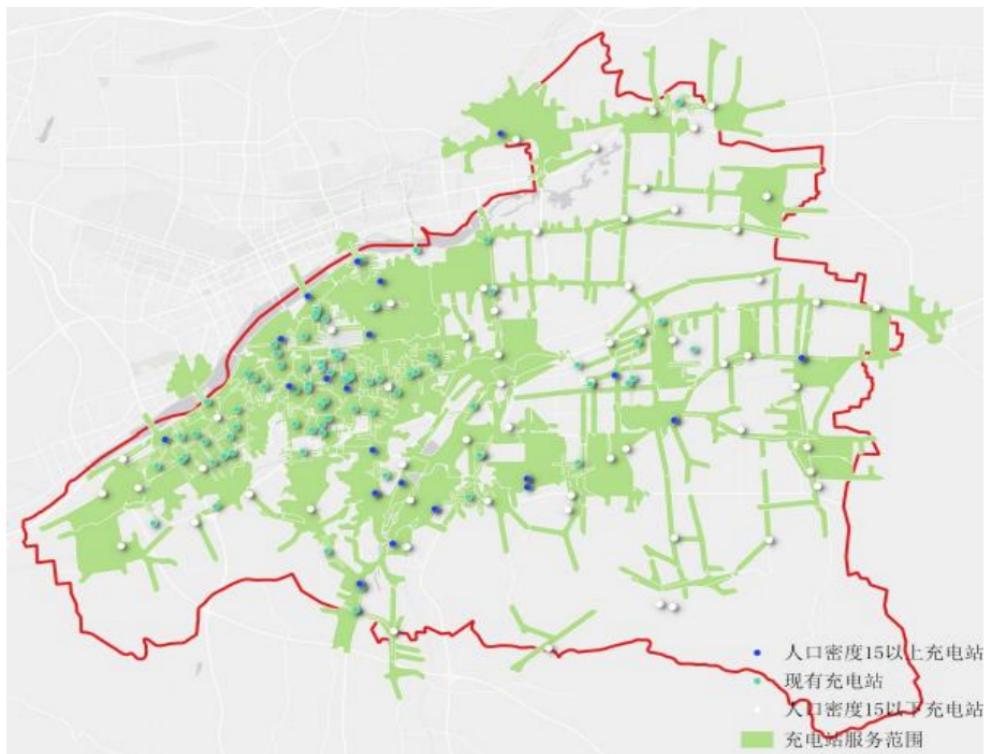


图 4 洛龙区充电设施布局规划图

低密度区规划新增充电站共 70 个，结合现有停车场和各种能源站布局，可以减少前期投入，避免因人口密度较低造成的资源闲置。高密度区规划新增充电站 21 个，结合居住小区、大型商场及综合体、具备条件的办公楼、绿地广场等进行布置。

根据目前洛阳市电动汽车保留量增长速度（年增长率 62.5%），并结合中国汽车工业协会预测的未来五年我国电动汽车产销增速将保持在 40%以上，预测到 2030 年洛龙区电动汽车保留量将达 11.3 万辆左右。规划新增充电站与现有充电站可提供充电桩 5.6 万个以上，保证车桩比达到 2:1，满足国家 2030 年的充电设施建设标准。

7 结语

本文从设施差异化需求角度对充电设施布局建设问题进行研究，分析其发展现状，并给出相应建议和规划布局方案，以期促进充电设施的科学合理布局，受于个人研究方法不尽完善和数据收集手段有限，肯定存在不足和瑕疵，还请各位同行批评指正。

多地完善设备网络布局 保障新能源汽车充电无忧^①

2023年，我国新能源汽车产销量连续9年位居全球第一。随着新能源汽车市场渗透率不断提升，车主充电需求也大量增加。目前，多地正加速构建高质量充电基础设施体系，完善设备网络布局，以提升充电服务的经济性和便捷性，更好促进新能源汽车产业发展、提振新能源汽车消费。

加大建设力度

在G42沪蓉高速遂宁服务区双向充电站，国网四川电动汽车服务有限公司引入的华为超充设备很受欢迎。“以给车辆充电30度为例，超充设备仅需10分钟，充电时间较普通充电桩大幅缩短。”公司服务平台运营中心负责人王荣表示。

成都通过加大城市公共专用充电设施网络布局建设，提升快充电桩区域布局密度，加速构建城市基本公共服务充电圈。截至2023年12月份，成都累计建成充电桩17.8万个，充（换）电站点3010个。

2023年9月份，山东省政府出台《山东省推动新能源汽车下乡三年行动计划（2023—2025年）》，明确构建高质量充电基础设施体系的具体任务目标和工作措施，并在国内率先建成省级充电基础设施信息公共服务平台。截至2023年12月底，平台累计接入公共充电桩9.8万台，接入率达82%。

山东电力还积极服务居民充电桩报装。国网潍坊供电公司市场营销部职员王金友介绍，公司与全市12家4S店联合推出“联网通办”服务，客户购买新能源汽车后，供电公司根据客户地理位置，为客户提供一条龙充电桩报装服务。截至2023年12月底，山东省充电基础设施保有量达54.1万台，同比增长152%。

内蒙古包头市发力城市公共充电基础设施建设。“我们的城市公

^① 王金虎. 多地完善设备网络布局，构建充电基础设施体系——保障新能源汽车充电无忧 [N]. 经济日报，2024-01-16 (03)

共充电桩建设模式主要以市场为主导，坚持‘谁投资、谁受益’原则，通过政府投资、社会资本方投资及成立合资公司等方式，推动公共充电基础设施建设工作。目前全市充电桩建设运营企业已达 13 家。”包头市城市管理综合执法局建设规划科科长刘慧鑫说。2023 年包头新建 5077 个充电桩，新能源车辆保有量也从 2022 年底的 5800 多辆增加到如今的超 2 万辆。

提升服务水平

山东结合不同区域需求特点，加快推进充电基础设施建设。对中心城区，以商业中心、工业中心、休闲中心为重点，鼓励充电设施运营商加密公共充电桩布局，以直流快充桩替代原有交流慢充电桩，逐步优化公共充电站结构；对乡村地区，充分利用财政资金奖励政策，引导充电设施运营商在乡镇机关、供电所、交通枢纽场站、重点旅游村等有实际充电需求场所布局建设 1000 个左右乡村充电示范站；对供电、消防等暂不具备条件的小区，开展“统建统服”试点，优先配建公共充电基础设施。

除了完善布局，充电桩技术水平也不断提升。国家发展改革委、国家能源局等部门于近日发布关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见，培育车网融合互动新型产业生态。据了解，国网四川电动汽车服务有限公司正在加大试点投放 V2G 充电桩的力度。V2G 充电设施可实现“车网双向互动”。

“电网既可以向电动汽车充电，电动汽车也可以向电网放电。在用电高峰时段，具备 V2G 通信协议的新能源车可以将车内电量反向‘卖’给电网，车主在获利的同时还帮助调节电网的用电负荷。”国网四川电动汽车服务有限公司创新业务部主管李政光介绍。

包头将搭建统一的公共充电桩综合管理平台，提升充换电设施互联互通水平和智能化管理水平。同时，以呼包同城化为契机，加强两地协调配合，实现资源的共享和高效利用。

仍有难题待解

虽然我国充电桩建设数量快速增长，但整体规模不足，局部分布不均，专业维护缺乏等问题仍有待破解。

包头交投城发特来电新能源科技有限公司运营经理罗蒙表示，随着新能源汽车驾驶者的增多，市场对于充电桩建设的需求明显增加，不少消费者都反映充电桩建设过慢。

“目前农村用户整体上对新能源汽车满意度较高，但还有不足：一是新能源汽车充电时间偏长，二是乡镇及农村地区充电站布点偏少，充电不如城区方便。”山东临沂瑞鼎蒙阴专营店负责人唐鑫表示。

“充电焦虑，多是因为对充电桩缺少维护。”唐鑫称，县城很多充电桩因为缺少维护而损坏，陷入维护充电桩不挣钱、无法盈利就没有维护动力的死循环。目前，乡镇和农村地区新能源汽车保有量较低，公共充电桩利用率较低，充电服务收益难以覆盖设备折旧、运维检修、线损等成本支出，因此充电服务商在乡镇及农村投资建设充电站的意愿较低。

此外，“油车占位”问题也比较突出。唐鑫分析，部分燃油汽车不充电但长期占据新能源汽车充电车位，还有一部分新能源汽车充满电后不尽快驶离，影响了充电桩使用率。

“随着充电桩数量不断增加，充电桩建设水平参差不齐以及使用率不高、电网容量不足等问题也逐渐显现。”包头交投城发特来电新能源科技有限公司总经理赵小娟建议，可通过成立行业协会、制定行业标准以及加强管理、完善立法等方式逐步规范行业秩序，推动行业健康发展。