

**广汉市 2025~2030 年电动汽车充电基础设施
专项规划
(征求意见稿)**

2025 年 8 月

目录

一、前言	4
(一) 规划背景	4
(二) 规划范围	4
(三) 规划期限	4
(四) 规划内容	4
(五) 规划依据	6
二、发展现状	6
(一) 广汉概况	6
(二) 主要成就	13
(三) 充电基础设施政策环境	16
(四) 充电基础设施建设面临的机遇与挑战	18
三、规划目标	23
(一) 指导思想与原则	23
(二) 需求预测	28
(三) 规划发展策略	36
四、规划方案	38
(一) 规划策略	38
(二) 布局策略	40
(三) 布局方案	40
(四) 重点任务	43
(五) 配套需求	47

五、环境保护及安全措施	48
（一）环保措施	48
（二）安全措施	50
六、规划实施	51
（一）实施原则	51
（二）保障措施	54
（三）实施效果	57
七、新技术及相关案例	59
（一）新技术	59
（二）先进案例	61

一、前言

（一）规划背景

为积极响应国家节能减排的政策，切实落实“碳达峰，碳中和”战略目标，促进广汉市新能源汽车推广應用和新能源汽车产业创新集群发展，必须积极推进充电基础设施的合理布局及有序建设。为指导广汉市 2025—2030 年充电基础设施建设的发展，有效提升充电保障能力，根据《国务院办公厅关于印发新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）的通知》（国办发〔2020〕39 号）、《四川省充电基础设施发展规划（2024—2030 年）》（川办发〔2024〕30 号）等指导文件，结合广汉市“十四五”规划和 2030 年远景目标，以促进新能源汽车推广为出发点，以提升电动汽车充电保障能力和用户体验为目标，全力推进全市充电基础设施建设，特编制《广汉市电动汽车充电基础设施专项规划（2025—2030 年）》。

（二）规划范围

本次规划范围涵盖广汉市辖区内的 3 个街道：雒城街道，金雁街道，汉州街道；9 个镇：小汉镇，三水镇，连山镇，高坪镇，金鱼镇，向阳镇，金轮镇，南丰镇，三星堆镇。规划所涉面积达到 548.25 平方千米。

（三）规划期限

规划基准年为 2024 年，规划目标年为 2030 年。

（四）规划内容

1. 发展现状

通过收集相关资料，调查广汉市及国内先进地区的电动汽车推广应用现状及规划指导方案，分析广汉市电动汽车充电基础设施网络建设面临的机遇和问题。

2.规划目标

基于机动车现有的数量，对其进行 2025—2030 年间的增长数量预测。结合国、省提出的新能源汽车发展目标和推广方案进而估算电动车的数量及其满足其充电需求的负荷。基于电动车充电的需求负荷进而对充电桩/站等基础设施进行规划。

3.规划方案

根据广汉市电动汽车用电需求和充电基础设施需求预测结果，结合广汉市“十四五”及远景规划，提出广汉市 2025—2030 年电动汽车充电基础设施规划方案及空间布局。

4.环境保护及安全措施

对充电桩/站施工期及运营期的废气（扬尘）、废水、噪声以及固废等其对周围环境的影响和防护措施进行阐述。安全方面对消防环境安全、选址规划安全、场址设计安全等三方面进行介绍。

5.规划实施

在规划实施过程中，分别有强化建设管理、完善配套电网、优化运营模式、加强宣传引导四个重点工作。保障措施方面需注重加强组织领导、细化责任分工以及强化政策支持。

6.相关案例

本文搜集了省内省外共 4 个案例，供广汉市在充电桩基础设施后续实施过程中参考。

（五）规划依据

- 1.《国务院办公厅关于印发新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）的通知》（国办发〔2020〕39 号）
- 2.《关于促进大功率充电设施科学规划建设的通知》（发改办能源〔2025〕632 号）
- 3.《四川省充电基础设施发展规划（2024—2030 年）》（川办发〔2024〕30 号）
- 4.《关于加快电动汽车充电基础设施建设的实施意见》（川办发〔2017〕19 号）
- 5.《德阳市“十四五”电动汽车充电基础设施专项规划》（德办发〔2022〕20 号）
- 6.《四川省推进电动汽车充电基础设施建设工作方案》
- 7.《广汉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标规划》

二、发展现状

（一）广汉概况

1.地理经济

广汉市地处成都平原东北侧，与成都市青白江区、新都区、金堂县、彭州市及德阳市旌阳区、什邡市、中江县为邻。居东经 104°6'43"至 104°29'53"和北纬 30°53'36"至 31°09'00"

之间。全境东西长 36.2 公里，南北宽 27 公里，总面积 548.25 平方公里。

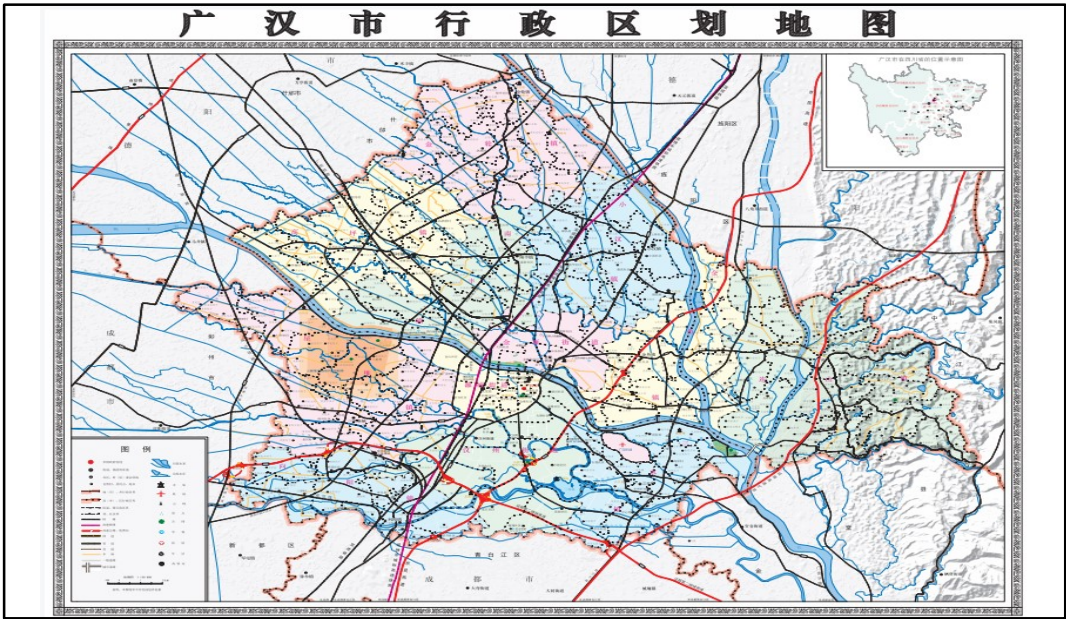


图 2.1 广汉市行政区划图

广汉市辖 3 街道 9 镇，广汉市人民政府驻雒城街道汉口路二段 102 号。

表 2.1 广汉市行政区域划分

地名	区划代码	村（居）民委员会	政府驻地
城街道	510681001	金领社区 房湖社区 学府社区 三北社区 西湖社区 桂花社区 光华社区 西城社区 常德社区 书院社区 金佛社区 金华社区 和平社区	麦市街 34 号

		金山社区 金谷社区 狮堰社区	
汉州街道	510681002	新丰社区 齐和社区 龙居社区 万福社区 滨湖社区 顺河社区 京皇社区 翰翔社区 连江社区 马牧社区 大塘社区 奎楼社区 卡房村	深圳路西四段 78 号
金雁街道	510681003	沱水社区 大同社区 檀林社区 君平社区 金雁湖社区 白鱼村	黑塔街 86 号
三水镇	510681101	石观社区 航空社区 高店社区 光明社区 常乐社区 友谊村 高原村 宝莲村 中心村 国防村	九一街北段 90 号
连山镇	510681102	桔苹社区 乌木社区 川江村 石梯村 锦花村	绵远路中段 5 号

		沙堆村 涌泉村 龙泉村 沙田村 滴水村 松林村 太阳村 柳埕村	
高坪镇	510681103	白里社区 龙潭社区 金九村 高拱桥村 园龙村 水磨村 文河村 李堰村	东升街西段 6 号
向阳镇	510681105	向兴社区 荣升社区 张化社区 同花社区 青月村 三界村 高寿村 同兴村	顺江北路 29 号
小汉镇	510681106	上林社区 康营社区 小南社区 新华社区 凤凰村 团结村 八角村 新兴村 桂园村 峰昌村	兴镇街 20 号
金轮镇	510681107	兴隆社区 摇亭社区 金角村 五里村 桂花村	摇亭街北段 85 号

		樊池村 东禅寺村 鹄林村 寨子村	
金鱼镇	510681114	和兴社区 凉水井社区 亭江社区 鹄鸣村 黄家店村 月湾村 永和村 红安村 两江村 上岑村	金小路 1 号
南丰镇	510681116	太平场社区 建新社区 七玉村 双福村 元盛村 阳关村 新城村 桂红村	凤仙街 52 号
三星堆镇	510681117	南兴社区 高涧社区 仁和社区 三星村 仁义村 欢喜村 朝阳村 楠林村 仁圣村 龙兴村 中兴村	兴华东街 253 号

根据《2024 年广汉市国民经济和社会发展统计公报》数据，截至 2024 年末，全市总户数为 227057 户，户籍人口 586394 人。其中，城镇人口 267933 人，乡村人口 318461 人。

全年出生人口 2816 人，人口出生率 4.6‰；死亡人口 5355 人，人口死亡率 8.8‰；人口自然增长率 -4.2‰。年末常住人口 62.84 万人，城镇化率 62.44%。2024 年实现地区生产总值 600.2 亿元，同比增长 8.6%；一般公共预算收入 36 亿元；全社会固定资产投资增长 8.1%；规模以上工业增加值增速 15.7%；服务业增加值增速 7.9%；城乡居民人均可支配收入分别增长 4.7%、6.8%。

2. 交通运输

(1) 广汉主要对外交通概况

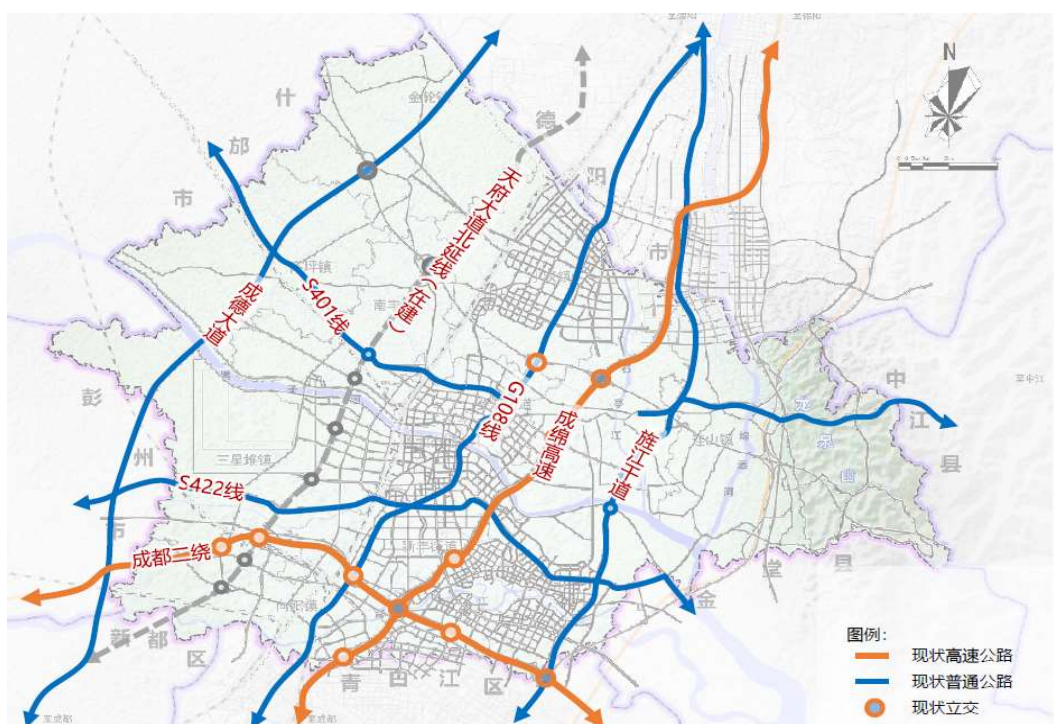


图 2.2 广汉市市域现状路网图

对外联系道路四通八达，是“成都—德阳”之间的黄金通道，主要过境道路包括：

- 1) 天府大道北延线：连接成都——德阳
- 2) 成都市域铁路 S11 线：连接成都——德阳

- 3) 成德大道：连接成都——德阳
- 4) 成绵高速：连接成都——德阳
- 5) G108 线：连接成都——德阳
- 6) 旌江干道：连接青白江——德阳
- 7) 成都二绕：连接新都——广汉（德阳）——青白江
- 8) S422 线：连接彭州——广汉——金堂
- 9) S401 线：连接什邡——广汉——中江

（2）城区主要交通现状

广汉城区现状路网结构基本按方格网式道路系统形成骨架路网。其中南北向道路主要有：成绵高速、成都大道（G108 线）、天府大道北延线、成德大道、中山大道、三星堆大道、三亚路；东西向主要道路有：北京大道、雁江南路、高雄路、深圳路、成都二绕。

2024 年，全市境内公路总里程 1422.8 公里。完成交通固定资产投资 6.2 亿元，新改建农村公路 9 公里。完成公路运输客运周转量 3755.8 万人公里，增长 4.6%；完成货运周转量 2982.8 万吨公里，增长 4.5%。境内铁路营运里程 103 公里，境内火车站 4 个，铁路货运量 185.3 万吨。

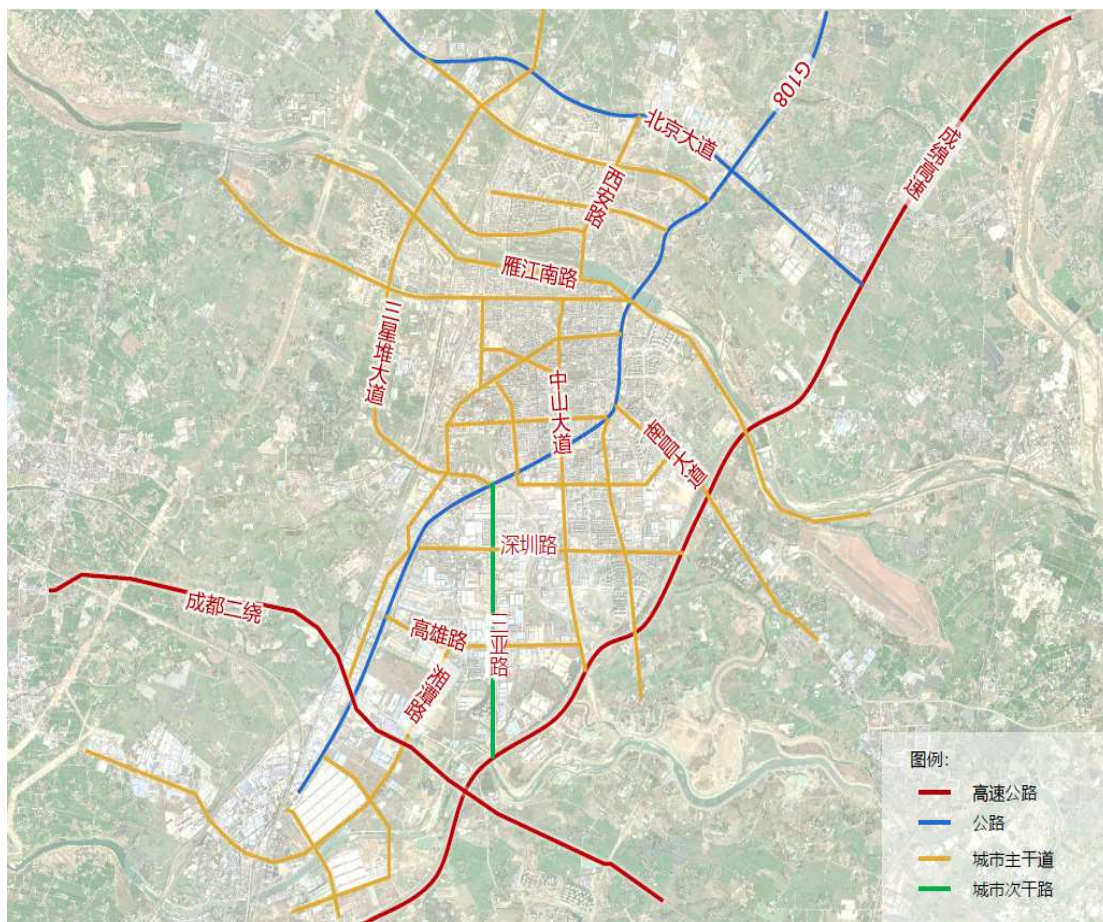


图 2.3 广汉市城区路网现状图

(二) 主要成就

1. 电动汽车发展现状

截至 2024 年底，广汉市货运、物流车辆 2294 辆，环卫车辆 1117 辆，出租汽车 159 辆，客运汽车 461 辆，公交车 72 辆。民用汽车拥有量 98911 辆，新能源汽车保有量 5018 辆，占比约 5.1%。

2. 充电基础设施建设

截至 2024 年底，广汉市共建成公共充电站 52 座，合计快充桩 626 根，慢充桩 379 根。公务及私人乘用车方面，广汉市私人充电桩安装数量约 5000 根。

表 2.2 广汉市已建成充电站

序号	充电站名称	地址	充电桩数量（根）	
			快充枪	慢充枪
1	金雁汽车公园汇来电充电站	广汉市天津路西一段 50 号	6	8
2	明源广汉天旭物流园充电站	广汉市经济技术开发区 高雄路三段 3 号天旭物流园停车场内	14	0
3	德阳广汉飞院充电站	中国民用航空飞行学院校内 55 栋旁停车场	2	8
4	明源广汉北新国际充电站	广汉市天府国际农产品中心内 A2 栋临北京大道侧停车场	10	0
5	科锐得德阳广茂充电站	金雁街道中石化广茂加油站	8	0
6	广汉市冠宇新能源汽车销售有限公司充电桩	广汉市高雄路一段 18 号	20	4
7	广汉广青加油站	广汉市金雁街道新源村 16 社	8	0
8	科锐得广汉石氏汽车产业园充电站	广汉市 G108（京昆线）石氏汽车产业园	20	0
9	极能充广汉西区充电站	广汉市成都第二绕城高速公路广汉停车区西区	10	0
10	极能充广汉东区充电站	广汉市成都第二绕城高速公路广汉停车区东区	10	0
11	中岭燃气加气站	广汉市雒城街道南昌路 38 号	4	0
12	宁普广汉宏瑞祥换电站项目	三星堆镇仁和社区 13 组 150 号（广汉宏瑞祥建材厂内）	0	7
13	广汉景好酒店充电桩项目	广汉市澳门路一段 1 号	0	5
14	广汉市广涛阁宾馆充电桩项目	广汉市雁江南路东二段 108 号	0	4
15	广汉向阳充电站	广汉市向阳镇广木路 22 号附 1 号	24	0
16	广汉市向阳镇人民政府	广汉市向阳镇镇社区居委会顺江北路	4	0
17	国家税务总局广汉市税务局	广汉市金雁街道北海路国税局金雁花园 22 号车库	0	1
18	中国石化天华加油站充电站	广汉市中山大道南四段 12 号	10	0
19	成都思沃达新能源科技有限公司（江苏南京思必达直流充电站）	广汉市汉州街道蒋家河普洛斯物流基地内	10	0
20	京东广汉亚洲一号物流园充电站	广汉市小汉镇京东物流园区	10	0
21	广汉市供电公司充电站	广汉市郑州路西段 10 号	2	0
22	广汉市三水供电所充电站	广汉市九一街北段 10 号	1	0

23	广汉市新汉供电所充电站	广汉市小汉镇广德路5号	1	0
24	蓉E充广汉宝湾物流充电站	广汉市东莞路二段1号宝湾国际物流园区内	20	0
25	博世威科技充电站	广汉市玉溪路三段6号	0	1
26	蔚维充电广汉城北充电服务项目	广汉市北京大道二段13号	22	0
27	四川邦达吉通充电站项目	广汉市向阳镇江南村二社	8	0
28	中核汇天广汉市珠海路充电站	广汉市福州路三段5号	20	0
29	中核汇天广汉市壁虹生活广场充电站	广汉市深圳路西一段壁虹生活广场综合楼1幢	20	0
30	充电桩（中山大道南三段）	广汉市中山大道南三段16号	20	0
31	充电站基础设施建设项目	广汉市南昌路四段6号	13	0
32	三星堆国家文物保护利用示范区（一期）项目-三星堆古蜀文化交流中心（停车场）	广汉市三星堆镇高洞社区	92	290
33	腾珅科技充电站	广汉市广东路龙城梦幻岛停车场	10	0
34	春宇智充&广汉市小汉汽车充电站	广汉市小汉镇兴镇街东段99号	10	0
35	中石油广汉成都路充电站	广汉市湘潭路七段十号	6	0
36	中石油广汉新丰充电站	广汉市深圳路西五段二号	6	0
37	川广园区充电站	广汉市北京大道二段44号	10	0
38	特快电广汉站	广汉市高坪镇金九村17组	8	0
39	通顺物流2000kVA配电系统新装工程	广汉市金雁街道檀木林社区八社	16	0
40	中国石化高雄加油加气站充电项目	广汉市汉州街道108国道旁（中国石化高雄加油加气站）	20	0
41	广汉金鱼加油站增设充电桩项目	广汉市金鱼镇青冈村16社	6	0
42	特来电充电站（北新机械城）	广汉市北京大道一段东100米	8	24
43	特来电充电站（广汉新顺达车业）	广汉市金雁街道云盘村三社	4	6
44	四川省广汉市城市公共汽车有限公司	广汉市中山大道南三段3号	74	0
45	驴充充汽车充电站（广信鹭岛）	广汉市西安路二段与天津路交汇处	0	6
46	开迈斯充电站德阳市万	广汉市华地财富广场地下停车	8	0

	年华地财富广场直流站	场		
47	特来电充电站(德阳广汉西林凤腾)	广汉市中山大道南二段广汉西林汽车产业园区	3	0
48	云快充普洛斯广汉物流园区充电站	广汉市汉州街道阳江路一段2号 普洛斯广汉物流园	20	0
49	广汉市狮堰社区区充电站	广汉市青什路狮堰安居小区	0	4
50	广汉市湘潭西区充电站	广汉市湘潭路四段	0	1
51	腾珅北新充电站	广汉市北京大道国际会展中心	28	0
52	特来电四川广汉健康城充电站	广汉市东莞路二段10号	0	10

(三) 充电基础设施政策环境

在积极出台电动汽车相关支持政策的同时，国务院、相关部委及各级地方政府陆续出台一系列充电基础设施建设的支持政策，覆盖了顶层设计指导、财政奖补、电价优惠、建筑物配建要求以及相关标准规范、地方专项规划、数字化监管平台、充电基础设施建设运营监管、安全生产等各方面。国家和地方层面均形成了较为完善的充电基础设施建设和发展的政策支持体系。

1. 国家政策

国家层面政策主要分为发展规划和管理规范。2020年，发布了展望十五年的新能源汽车产业发展规划，对充电基础设施建设提出了要求；2023年，制定构建高质量充电基础设施体系的指导意见等顶层规划；2025年，制定促进大功率充电设施科学规划建设，对未来大力建设大功率充电设施进行布局并提出新要求。

表 2.3 充电基础设施相关的国家政策

序号	发布部门	发布时间	政策名称	文号	政策类别
1	国务院办	2020年	《新能源汽车产业发展	国办发	发展规划

	公厅	10 月	规划（2021—2035 年）》	〔2020〕39 号	
2	国务院办公厅	2023 年 6 月	《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》	国办发〔2023〕19 号	发展规划
3	国家发展改革委等部门	2022 年 1 月	《关于进一步提升电动汽车充电基础设施服务保障能力的实施意见》	发改能源规〔2022〕53 号	发展规划
4	国家发展改革委等部门	2023 年 12 月	《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》	发改能源〔2023〕1721 号	管理规范
5	国家发展改革委国家能源局	2023 年 5 月	《关于加快推进充电基础设施建设更好支持新能源汽车下乡和乡村振兴的实施意见》	发改综合〔2023〕545 号	发展规划
6	国家发展改革委办公厅等	2025 年 7 月	《关于促进大功率充电设施科学规划建设的通知》	发改办能源〔2025〕632 号	发展规划

相关国家政策变化趋势分析如下：

（1）发展规划方面

按照《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》的发展目标，到 2025 年新能源汽车新车销量占比达到 20%左右，2024 年 1 月至 6 月，我国新能源汽车产销量分别达 492.9 万辆和 494.4 万辆，同比分别增长 30.1%和 32%，市场占有率达 35.2%，未来充电基础设施的建设依然存在较大压力。

《2020 年国务院政府工作报告》中，“新能源汽车”首次缺席，“建设充电桩”扩展为“增加充电桩、换电站等设施”，表明国家对新能源汽车产业的引导和扶持重心从前端转入后端即使用端上，换电模式未来将与充电模式并行，步入积极发展

轨道。

(2) 管理规范方面

从居民区、停车场、单位内部、城市公交枢纽、高速公路服务区等方面对充电基础设施进行了优化布局，并以政策形式保障了充电接口新国标的落实，提升了充电基础设施互联互通能力。

2.四川省政策

四川省政府承接国家规划和有关政策，出台充电设施建设相关规划和管理规范。《四川省充电基础设施发展规划（2024—2030 年）》中要求，省级层面以构建高质量充电基础设施体系为重点，加强顶层设计，科学确定发展目标和 development 路径。市级层面按照“自（专）用充电为主、公用补电为辅”的思路，合理规划空间布局、建设规模、发展时序。到 2030 年底建成充电基础设施 293 万台，额定功率达到 2956 万千瓦，基本建成覆盖广泛、规模适度，结构合理、功能完善的高质量充电基础设施体系，有效满足人民群众绿色出行充电需求。

表 2.4 充电基础设施相关的四川省政策

序号	发布部门	发布时间	政策名称	文号	政策类别
1	四川省发展和改革委员会	2020 年 7 月	《四川省公（专）用充电基础设施建设运营暂行管理办法》	川发改能源规〔2020〕380 号	管理规范
2	四川省人民政府办公厅	2022 年 11 月	《四川省推进电动汽车充电基础设施建设工作方案》		发展规划

3	四川省发展和改革委员会	2023 年 3 月	《四川省充电基础设施建设运营管理办法》	川发改能源 规〔2023〕 137 号	管理规范
4	四川省发展和改革委员会、四川能源局	2023 年 11 月	《四川省加快推进充电基础设施建设支持新能源汽车下乡和乡村振兴工作方案》	川发改办 〔2023〕542 号	发展规划
5	四川省人民政府办公厅	2024 年 6 月	《四川省充电基础设施建设发展规划（2024—2030 年）》	川发办 〔2024〕30 号	发展规划

（四）充电基础设施建设面临的机遇与挑战

1. 机遇

充电基础设施建设是落实国家战略、服务改善民生、推动电动汽车产业转型的重要保障，在政策及市场的双重推动下，正迎来历史性发展机遇。

（1）坚实的电网基础

广汉市电网建设比较坚强，依靠成都负荷中心，是川西清洁能源送电通道售端，电力供给能力较强，广汉电能替代较好，电力消费占化石能源消费近 70%。

（2）“新基建”的政策扶持

2020 年 3 月，新能源汽车充电桩作为七大“新基建”板块之一，首次被列入国务院政府工作报告，电动汽车充电基础设施在政策加持下迎来黄金发展期，拥有巨大潜力的充电桩市场受到众多资本的追捧，一批新技术、新模式加快落地和应用。广汉市工业园区较多，电动交通作为一个重要应用环节，换电重卡等具有很大的应用前景。

（3）需求增长加速

《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》中指出，

到 2025 年，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的 30%左右，2030 年新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的 50%左右，高度自动驾驶汽车实现限定区域和特定场景商业化应用，充换电服务便利性显著提高。电动汽车及配套充电基础设施迎来加速增长的机遇。

（4）盈利空间扩大

新时期的充电桩建设，与智能电网、物联网、5G 通信、云计算、大数据、人工智能、车联网等高新技术紧密结合，力求打造“车—桩—电网—互联网—多种增值业务”的智能充电网络。一方面可提升充电桩的利用率和企业盈利能力；另一方面可将产业链往后延伸，开拓各种大数据和其他增值服务，为充电桩行业带来新的盈利模式。盈利模式的确定性及拓展性，带来了极具弹性的利润空间。

（5）引领新基建、助力碳达峰

充电桩建设成为碳达峰、碳中和的重要载体。广汉市货运量较大，每年消耗近 50 万吨成品油。大力发展新能源汽车对改善城市环境、减少污染、减少碳排放量具有积极的促进作用。合理配置空间资源，积极缩短充电服务圈，在为全市群众打造安心、快捷的绿色出行环境基础上，全面服务“碳达峰、碳中和”目标实现。

2.挑战与问题

经过近年来快速发展，广汉市充电基础设施建设已初具规模，为电动汽车发展提供了重要支撑。但是，由于受到城市整体规划、用地、用电、施工安装、投资运营等多个方面

的影响，充电基础设施建设仍然面临以下主要问题。

（1）用地落实困难

用地仍是当前制约充电基础设施发展的最大难点，用地无法落实、违建、强拆等现象屡见不鲜。例如公交车专用充电站无独立规划用地，多数以租赁用地方式建设，面临随时遭业主回收的境地。又如现有建筑停车场和公共停车场车位紧张，充电基础设施建设使用与普通车辆停车需求存在矛盾，充电基础设施建设难度较大。再如用地租赁合同首期一般3至5年，多数充电站难以实现首期内回收投资，续期租赁存在较大不确定性，影响了投资者长期投资运营的意愿。

（2）配套供电保障困难

充电基础设施一般需要建设于电力负荷密集区，但又未充分纳入城市规划和用电规划，配套供电常面临电源不足的问题。一方面，老旧小区配电网未预留充电基础设施的用电裕度，改造难度大；另一方面，新建小区虽有“100%预留建设安装条件”的指导意见，但暂无强制规定保证落实。

（3）安全保障仍需关注

近年来，国家能源局多次组织针对电动汽车公共充电基础设施安全管理、设备设施及监控系统安全运行、建设标准以及执行中国电动汽车充电基础设施促进联盟标识（检测、认证）评定体系文件等情况开展专项检查，充电基础设施建设及运营期间的安全保障问题仍需重点关注。一方面，针对充电设备、充电接口、整车电池、运营系统等安全风险点的技术标准体系尚未完善；另一方面，安全管理的责任体系、

行政监管体系仍需进一步明确，事前准入、事中管理、事后惩罚的管理措施有待落实。

（4）建设难度大与使用效率低并存

一方面是新建充电基础设施难度大，有车无桩、有桩无车等现象仍大量存在；另一方面是电动车增量不及预期，以及现有充电基础设施布局不均衡、位置不匹配、管理不规范、充电功率低等多种因素共同导致现有充电基础设施利用率低，存在大量废桩、占位、故障等现象，影响了行业的良性发展。

（5）运营企业盈利难

公共充电桩盈利能力取决于单桩利用率和充电服务费两大因素。从利用率看，当前我国公共充电桩行业利用率平均仅 3%~5%，据测算一般要达到 8%~10%才能实现盈利；从充电服务费来看，由于消费者对充电服务费价格较为敏感，同时企业在激烈的竞争下竞相压低价格，获利空间较小。整体而言，随着充电桩产品技术进步、成本降低，以及企业精细化管理、产业链上下游延伸，充电桩运营企业逐步降本增效，但盈利仍有较大难度，运营能力、服务能力成为决定企业生存的关键因素。

（6）公共充电桩进小区难度大

充电基础设施进小区受到住宅区的固定停车位缺乏、老旧小区电能容量限制、线路改造需经多数业主及物业同意等多种因素影响，公共充电设施难以进驻小区。

（7）信息互联及统计需进一步加强

“十四五”期间，国家发布一系列互联互通技术团体标准，促进了充电接口和通信协议的互联互通。另外，大型充电基础设施运营企业和电动汽车保有量较多的城市，已纷纷建立电动汽车与充电基础设施监测平台。例如四川省建立了充电基础设施监管平台，并且于 2023 年 1 月上线了四川省充电服务“川逸充 APP”，可实时监控分析全省充电设施设备分布与运营情况，全天不间断掌握充电桩状态、充电价格、服务能力，精准获取新能源汽车充电行为模型，为政府部门制定政策规划提供决策依据。广汉市应利用此契机，推广“川逸充 APP”的使用，从而解决车主找桩难，充电难以及充电站运营效率低下等问题。对于新技术，例如“需求侧响应调度”“虚拟电厂”“新能源/储能组网”及“微电网协同并网”等的进一步应用，做好线上平台的匹配和软件的预留接口，从而有效推广新技术。

三、规划目标

（一）指导思想与原则

1.指导思想

以国家新基建战略为引领，紧密对接四川省、德阳市新能源汽车产业规划，通过政企协同模式系统性推进充电基础设施建设，构建充电服务产业生态圈。采用由政府先期主导逐步过渡到市场化运作的思路，加强统筹规划、统一标准规范、完善扶持政策、引导创新商业模式、充分调动各方资源、培育良好的市场服务和应用环境，形成布局合理、科学高效的充电基础设施体系，增加公共产品有效投资，提高公共服

务水平，促进电动汽车产业发展和电力消费，更好惠及民生。

2.基本原则

规划的基本原则为：

（1）整体谋划系统推进

将充电基础设施规划放在更加重要的位置，从发展全局的高度进行整体统筹。建立广汉市各相关部门与相关企业各司其职、各尽所能、群策群力、合作共赢的系统推进机制，按照“桩站先行”的原则，适度超前建设，推进充电基础设施科学发展。

（2）因地制宜经济合理

加强广汉市核心区域充电基础设施的布局采用点线面结合的方式，提高充电桩布局的科学性和合理性。加快偏远城郊的充电基础设施布局，按照“由无到有，由疏到密”的原则协调发展，合理布局城市周边、农村地区的公共领域充电基础设施，以及自用充电基础设施。多措并举优化公共领域充换电基础设施建设，以专用充电基础设施与公用充电设施互补的综合布局，鼓励通过新建、改建、扩容、迁移等方式，逐步提高充电设施占比。

（3）市场主导创新驱动

充分发挥市场机制在资源配置中的积极作用，强化企业在技术实现路线上的选择、现代化生产服务体系建设等方面的主体地位。深入实施创新驱动发展战略，完善鼓励和保护创新制度环境，鼓励多种技术路线并行发展，加大商业模式创新力度，形成新型产业创新生态。

（4）协调推进开放发展

支持鼓励各参与主体、上下游产业方合力攻克重大核心技术，促进充电桩与相关产业深度融合，完善横向协同、纵向贯通的协调机制。坚持“引进来”与“走出去”相结合，统筹推进技术研发、进一步规范产品标准、加强管理、推广應用和基础设施建设，充分调动企业和社会各方积极性，形成合力，加快发展充电桩基础设施建设。

3.充电基础设施配置原则

（1）分车型配置原则

根据各类型电动汽车的特点，将各类型汽车设置不同的配置原则：

1）公交车充电设施配置原则：结合各类型公交场站配置公交车专用充电桩，公交车充电桩与电动公交车比例不低于 1: 3。

2）出租车充电设施配置原则：目前广汉市巡游出租车均采用天然气为燃料，因考虑到广汉市出租车数量不多，且出租车营运线路灵活等因素，故不专门设置出租车充电站，通过专用充电桩与公用充电桩满足出租车的充电需求。

3）物流环卫等专用车充电设施配置原则：结合专用停车场站或单位内部停车场配置专用充电桩，根据物流环卫等专用车的运行特点，按桩车比 1: 2 配置。

4）公务及私人乘用车充电设施配置原则：结合企事业单位内部停车场和小区停车位配置专用充电，考虑部分办公楼和住宅小区因配电容量、供电线路等综合因素，难以完全满足

充电需求，城市核心区域公共充电服务半径小于 0.9 公里。

（2）分区域配置原则

各类车型的快慢充充电桩应以分散建设的方式为主，在住宅小区、单位办公场所、社会公共停车场以合理的比例配置：

1）新建住宅停车位建设或预留安装充电基础设施的比例必须达到 100%。

2）新建城市公共停车场以及新建商业建筑类项目（办公楼、商城、酒店等公共建筑类项目），原则上应按不低于停车位总数 30%的比例配建充电桩或预留充电基础设施接口。

3）具备条件的政府机关、公共机构及企事业单位，在单位内部停车场，按电动汽车专用停车位 100%的比例配建充电桩或预留安装充电基础设施接口。

4）新建高速公路服务区和有条件的加油加气站，原则上应按不低于停车位总数 30%的比例配建充电桩或预留充电基础设施接口。凡具备安全条件的高速公路服务区实现充电设施全覆盖。

表 3.1-1 分区域充电桩 2030 年配建比例

用地性质	建设状态	单位	配建比例
住宅停车场	已建	桩位/车位	≥10%
	新建	桩位/车位	100%
商业停车场	已建	桩位/车位	≥10%
	新建	桩位/车位	≥30%
社会公共停车场	已建	桩位/车位	≥10%
	新建	桩位/车位	≥30%

单位内部停车场	新建/已建	桩位/电动专用车位	100%
高速服务区加油 (气)站	新建/已建	桩位/车位	≥30%

4. 充电基础设施选址原则

(1) 高功率快充站选址原则

结合城乡规划和路网规划，以站点供电半径为基础进行总体布局规划，并借鉴加油加气站设置原则进行设定，结合现有及在建设施进行优化选择。

1) 道路停车泊位

在路外充电基础设施不足的情况下，可根据各类区域特点在有条件的路边或桥孔下布局公共充电基础设施；应避免对城市道路的影响，周边宜有办公、商业或居民小区，或邻近轨道交通车站；宜专位专用、结合分时租赁网点布置；试点结合智慧路灯，利用小区周边夜间道路停车资源建设充电基础设施。

2) 城市主要干道沿线

2025—2030 年，市域范围内放射性高速公路、主要国道（如 G108）、省道、县道配置充换电站服务半径呈逐步缩减趋势，以满足电动汽车的用电需求。鼓励在具备条件的加油加气站建设一定比例的公共快充设施。

表 3.1-2 公路沿线充电站配建比例

类型	2025 年	2030 年
市域范围内放射性高速公路	< 20km	< 20km
国道	< 40km	< 25km
省道	< 60km	< 30km
县道	< 70km	< 40km

3) 结合公交车始末站点，以及公交车集中停放场所配套建设充电站。

4) 结合物流环卫等专用车集中停放站场合建充电站。

(2) 中小规模充电站选址原则

1) 充电桩宜结合车辆场库设置，如：大型停车场、住宅小区、临街停车场、商场、医院、换乘站、公园、景区等。

2) 政府部门办公场所停车场设置电动公务用车专用车位并考虑一定数量的社会用车充电桩。

3) 充电桩配置应参考相关政策要求，同时考虑车辆实际需求，结合停车位数量按比例配置。

(二) 需求预测

1. 总体趋势

截至 2024 年底，广汉市民用汽车拥有量 98911 辆，参照广汉市的机动车历史数据，可以看到在“十三五”的前半段，汽车增速较快，年均增长率达到 5% 以上，在“十三五”后半段期间增长率仅 2.2%， “十四五”期间重新恢复至 4%，预计 2026—2030 年增速放缓至 3% 左右。预计到 2030 年底，广汉市民用汽车拥有量将达到约 11.9 万辆。

广汉市各类汽车数量呈以下趋势：

(1) 公共客运发展维持低速增长

广汉市 2024 年常住人口 62.8 万人，但考虑到人口出生率降低等因素，预计广汉市到 2030 年常住人口维持缓慢小幅增长，常住人口预估为 63 万人，截至 2024 年底，广汉市营运车辆中客运汽车 461 辆，公交车 72 辆。预计到 2030 年，

市区公交车将缓慢增长，班线客运车辆（含农村客运、市际县际客运和旅游客运）维持当前水平或小幅变化，客运车辆由新能源车辆更替成为趋势。

（2）出租车发展平稳

2018 年—2024 年底，广汉出租车数量一直保持 159 辆，并未增长，本规划预测广汉市巡游出租车的数量不变。未来几年，巡游出租车陆续替换为全电动新能源车的趋势明显。

（3）物流环卫等专用车小幅度上升

从之前的发展趋势来看，环卫等专用车的总量整体趋于饱和，小型物流车依托电子商务数量的增加将保持增长，并且新能源的替代率会进一步的提升。

（4）私人乘用车增速趋于平缓

参照广汉市的机动车历史数据，可以看到在“十三五”的前半段，汽车增速较快，年均增长率达到 5%以上，在“十三五”后半段期间增长率仅 2.2%，“十四五”期间重新恢复至 4%，预计 2026~2030 年增速放缓至 3%左右。

2. 预测方法

本规划以汽车保有量预测为基础，将逐步进行电动汽车保有量预测、总体充电需求预测、公共充电需求预测、充电基础设施需求预测。

（1）机动车数量预测

依据广汉市的历年汽车发展趋势，并结合广汉市“十四五”以及远期规划中的综合交通发展规划，对广汉市 2025—2030 年期间的各类汽车保有量进行预测。

1) 公交、客运汽车车辆数量预测：截至 2024 年底，广汉市营运车辆中客运汽车 461 辆，公交车 72 辆，预计到 2030 年，市区公交车将缓慢增长，班线客运车辆（含农村客运、市际县际客运和旅游客运）维持当前水平或小幅变化，预测到 2030 年公交、客运车辆为 580 辆，数量小幅增加。

2) 出租车数量预测：因广汉市出租车已进行了合约签订，故本规划假设出租车数量无增长。

3) 物流环卫等小型专用车数量预测方法：物流环卫车等随着电商业务的增长以及城镇化率的持续增长也将保持增长，但增长速率不会太高。物流环卫等专用车预测值=现状年物流等专用车保有量×自然增长率。

4) 公务及私人乘用车数量预测方法：乘用车的数量随着广汉市城市居民生活的不断提高，应保持持续增长状态，对乘用车预测值计算公式为：广汉市牌照乘用车预测值=现状广汉市牌照乘用车年保有量×自然增长率。参照广汉市的机动车历史数据，可以看到在“十三五”的前半段，汽车增速较快，年均增长率达到 5%以上，在“十三五”后半段期间增长率仅 2.2%，“十四五”期间重新恢复至 4%，预计 2026—2030 年增速放缓至 3%左右。

（2）电动汽车保有量预测方法

以各年份汽车保有量预测数据为基础，对每年电动汽车保有量进行预测。

不同类型的电动汽车，根据其车型特点采用不同的预测方法。公交车、出租车、物流环卫属于政府部门管控类型的

车型，故采用年份渗透率法，按照每年规划渗透率对公交车、出租车、物流环卫这三类车辆进行更替。随着大型货车及客运车辆电动技术的不断发展，可预见货运及客运经营性车辆的新能源替代率将会逐步上升，故采用预测经营性车辆总数及预测渗透率进行预测。

私人乘用车由于受市场及消费者意愿等多方面因素影响，参考 2024 年新能源乘用车渗透率基础数据，以及 2025—2030 年逐年预测渗透率数据，结合广汉地区实际情况，主要采用增量渗透率进行预测。

结合电动汽车实际增长情况和发展趋势对各年度的电动汽车增量进行预测。其中：

1) 公交车/出租车/物流环卫电动汽车数量=公交车/出租车/物流环卫汽车保有量×规划渗透率；

2) 公务及私人电动乘用车汽车总增量=乘用车汽车当年净增量×当年电动汽车渗透率。

参照近年来汽车保有量数据及电动汽车发展规划，广汉市 2025—2030 年期间各车型更新替代比例规划目标如下：

1) 公交车、客运汽车：该类型包括公交车及班线客运（含旅游客运）。广汉市的电动公交车已实现全部电动化，未来新增车辆也均假设为电动型公交车。班线客运（含旅游客运）按从 2025 年开始渗透率逐年增加。

2) 出租车：因广汉市出租车已进行了合约签订，故本规划假设出租车数量无增长。考虑到新能源车的运用经济效益因素，全部采用新能源车，到 2030 年，新能源车占比达

到 100%。

3) 物流环卫等专用车：该类型车较难在短时间内完成大比例的替换工作，本规划假设环卫物流车按从 2025 年开始渗透率逐年增加。

4) 私人乘用车及公务用车：在 2024 年销售的全国私人乘用车中，电动车的渗透率达到 47.6%，但根据现有统计，广汉市私人乘用车中电动车中的占比仍然较低。本规划假设私人乘用车新增渗透率 2025 年为 22% 计算，逐年增加至 2030 年达到新增渗透率为 35%。

(3) 总体充电需求预测方法

根据电动汽车增量预测结果及各类汽车的行驶特性，来分别计算各类型电动汽车的新增充电需求总量。

1) 各类型电动汽车行驶特性

根据四川省新能源汽车发展有关政策，结合广汉市电动汽车发展实际情况，各电动汽车行驶特性确定如表 3.2。

表 3.2 电动汽车行驶特性及平均电耗

车型	动力型类	占比	年均行驶里程	百公里平均电耗 (kWh)
公交车	纯电动	100%	70000	90
出租车	纯电动	100%	100000	18
物流环卫等专用车	纯电动	100%	50000	26
公务及私人乘用车	纯电动	75%	15000	18
	混合动力	25%		15

2) 各类型电动车汽车充电需求总量

各类电动汽车年新增充电需求总量=年平均行驶里程×平均电能耗量×电动车增量。

（4）充电基础设施需求预测方法

结合广汉市发展规划及现状，根据各类型充电基础设施服务对象、服务能力，确定充电基础设施需求的预测方法。

根据广汉市各类型电动汽车的特点，对各类充电基础设施的充电对象做如下规定：

- 1）电动公交车充电需求：由公交车专用充电站满足；
- 2）电动出租车充电需求：由公共直流充电桩、公共交流慢充桩共同满足；
- 3）电动物流环卫等专用车充电需求：由物流环卫车专用充电站、公共直流充电桩、公共交流慢充桩共同满足；
- 4）电动公务及私人乘用车充电需求：由公共直流充电桩、公共交流慢充桩、公务及私人专用充电桩共同满足。

其中，电动公务及私人乘用车充电需求，20%由公共充电桩满足，80%由公务及私人专用充电桩满足。公务及私人专用充电桩通常为交流 7 千瓦慢充桩，按照一车一桩比例配置。公共充电需求由公共直流充电桩与交流慢充桩共同承担，两者配置比例按 24:1 估算覆盖需求。

交流慢充桩功率参数为 7 千瓦，年服务电量 0.5 万千瓦时；直流快充桩平均使用功率参数为 120 千瓦，年服务电量 3 万千瓦时。

充电桩数量预测方法为：

- 1）直流快充桩（根）=[公用充电需求*96%]/直流快充单桩年服务电量；
- 2）交流慢充桩（根）=[公用充电需求*4%]/交流慢充单

桩年服务电量。

3.预测结果

（1）汽车保有量预测结果

1）公交车预测结果

截至 2024 年底广汉市公交车 72 辆（纯电动）和客运汽车(含旅游客运)客运汽车 461 辆，每辆公交车服务人数 1178 人。结合广汉市公交车现状及“十四五”规划要求，选取合理指标对广汉市公交车保有量进行预测，预计 2030 年广汉市客运汽车和公交车数量约为 580 辆，每辆公交车服务人数为 1086 人。

表 3.3 公交车预测数量

常住人口		公交车数量预测		每辆公交车服务人数	
2024 年 (现状)	2030 年 (预测)	2024 年 (现状)	2030 年 (预测)	2024 年 (现状)	2030 年 (预测)
62.8 万人	63 万人	533	580	1178	1086

2）出租车预测结果

2024 年广汉市巡游出租车保有量 159 辆，2030 年巡游出租车数量不发生变化。

表 3.4 出租车预测数量

常住人口		出租车数量预测		每千人拥有出租车 数量（辆）	
2024 年 (现状)	2030 年 (预测)	2024 年 (现状)	2030 年 (预测)	2024 年 (现状)	2030 年 (预测)
62.8 万人	63 万人	159	159	0.25	0.25

3）物流及环卫专用车预测结果

2024 年广汉市物流及环卫专用车保有量统计及 2030 年

预测数量如表 3.5 所示。

表 3.5 2025—2030 年广汉市机动车数量预测（单位：辆）

类别	2025	2026	2027	2028	2029	2030
公交、客运汽车	543	552	560	568	575	580
出租车	159	159	159	159	159	159
货运、物流、环卫等车辆	3513	3619	3727	3839	3954	4073
私人乘用及公务用车	102867	105953	109132	112406	115778	119252
总计	107083	110283	113578	116972	120466	124063

（2）电动汽车数量预测结果

依据各类型车辆预测方法进行预测，至 2030 年底广汉市电动汽车总保有量预计约为 1.3 万辆，约占汽车总保有量 10.70%。

表 3.6 2025—2030 年广汉市各类型电动车数量预测（单位：辆）

类别	2025	2026	2027	2028	2029	2030
公交、客运汽车	293	326	360	394	434	478
出租车	32	64	95	127	143	159
货运、物流、环卫等车辆	878	1086	1305	1536	1779	2036
私人乘用及公务用车	5888	6629	7455	8372	9384	10600
总计	7092	8105	9215	10429	11741	13273

（3）总体充电需求预测结果

根据表 3.2 所示不同类型车辆的行驶特性及单位里程耗电量，2025—2030 年期间的电动车总体需求预测如表 3.7 所示，到 2030 年预测当年广汉市电动汽车充电量需求共计 8690 万千瓦时。其中，电动公务及私人乘用车公用充电需求约为 548 万千瓦时，公共充电需求总计约为 6475 万千瓦时。

表 3.7 2025—2030 年广汉市电动汽车充电需求预测(单位:万千瓦时)

类别	2025	2026	2027	2028	2029	2030
公交、客运汽车	1848	2056	2267	2485	2735	3014
出租车	57	114	172	229	258	286
物流环卫等专用车	1142	1411	1696	1996	2313	2647
公务及私人乘用车	1524	1715	1929	2166	2428	2743
总计	4571	5297	6064	6876	7734	8690

(4) 充电设施需求预测结果

1) 公共充电桩需求预测结果

结合上述预测结果,至 2030 年,直流快充桩保有量为 2070 根,交流慢充桩保有量为 530 根,因此 2025—2030 年需规划新建直流快充桩约 1444 根,新建交流慢充桩 151 根。

2) 私人乘用车专用桩

私人乘用车均配备慢充桩,按照一车一桩比例配置,将安装约 10000 根私人自用慢充桩。

(三) 规划发展策略

针对广汉市不同区域国土规划、电动车发展情况及充电设施发展情况,进行针对性的规划,通过政策及规划引导,区分中心城区、郊区、乡镇进行差异化的布局;有序推进充电设施乡镇全覆盖,加强科技创新提升充电基础设施利用水平;注重充电设施有序建设,提高选址布局的科学性及合理性。

深入分析中心城区、特性功能区、郊区、乡镇不同区域的车辆使用特性差异,制定符合区域特点的充电基础设施发展策略;加强“互联网+”科技创新应用,充分挖掘“数据”生产要素的价值,实现持续优化的区域化差异性发展策略。现提

出发展策略如下所述：

1.结合城区整体规划、重点区域场所优先布置

结合广汉市的国土空间总体规划，完善当前充电设施较为薄弱的区域，根据承载生产生活人口和新能源汽车车辆密度差异，从中心城区向周边城镇地区、从重点发展区域向普通区域逐步有序发展充电基础设施。优先推进公共场所充电基础设施建设，重点推进商场、超市、宾馆、商务楼宇、公共文体场馆、旅游集散中心等大型公共建筑物停车场、社会公共停车场、公共文化旅游娱乐休闲场所停车场公用充电基础设施建设，结合预测需求建立公共充电站，作为私人充电桩的重要补充。新增独立占地的充电站，选址应尽量不改变原有用地性质，优先选择现有公共停车场，公园绿化区域或交通枢纽设施用地。老旧小区改造新增公共车位实现充电桩安装覆盖。

2.专/公/户等多种用途充电设施互补形成完整网络

对于城市公交、市政环卫等新能源专用车辆的专用充电设施（桩/站），通过优化利用效率和提升安全管理水平，实现优化利用；对于公共充电站，加强规划布局管理的科学性，有效对社会车辆提供充电服务能力，按照人口密度，经济热力图对桩密度进行分配，进行差异发展；对于居民住宅区私人安装的充电桩，要做到统筹统建有序管理，通过有序充电平台建设，有效解决既有居民小区充电桩安装难问题；对于商业服务区，着重解决用户快速充电应急充电需求；对于行政商务区，充电用户相对固定的企事业单位，对充电时间要

求不严格，制定快慢充合理协调的充电模式；对于工业仓储区，结合工业化发展及交通需求，积极打造适用于重型车辆的立体充电网络，有效服务各类型电动汽车发展。

3.构建多网融合的桩/车/路/网联动体系

结合电网的负载分布，充分考虑本区域的配电网现状，与电网规划和建设密切融合，避免在电网薄弱节点接入功率较大的充电站，避免增加电力系统的运行风险。在建设充换电基础设施时同步考虑融合互联网、物联网、智能交通、大数据等技术，通过互联网+充电基础设施概念，积极推进电动汽车充电设施与智能电网的融合互动，提升充电基础设施的智能化水平。

四、规划方案

（一）规划策略

1.整体布局前瞻规划

按照国务院《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》、四川省人民政府办公厅发布的《四川省充电基础设施发展规划（2024—2030年）》（川发办〔2024〕30号），以及德阳市《“十四五”电动汽车充电基础设施专项规划》，结合广汉市的区位特点和经济发展状况，加强广汉全市充电基础设施的顶层设计，统筹政府各部门及相关企业力量秉持合作共赢的理念，各司其职、群策群力推进充电基础设施的科学建设，以满足全市电动汽车推广应用的需求。

2.政策引领市场主导

遵循“政策引领、市场主导”的原则，根据新能源汽车产

业快速发展、技术快速更新迭代进步的特点，针对各种类型电动汽车充电需求，分类合理布局充电设施，以自用、专用充电设施为主导，实现公用、专用、自用多种充电设施相互补充，缓解用户的充电焦虑，形成良性市场竞争并促进技术和管理提升的格局。在公共停车场、工商业园区楼宇、居民小区、公建配套、旅游园区景点、高速公路和国道省道等公用交通设施网络体系中，通过规划引导充电设施建设，构建充电设施建设网络，实现全域覆盖，以满足用户在途中的临时补电需求。

3.完善机制建管并举

推进电动汽车充电基础设施的建设，匹配电动汽车的发展趋势，不但要在建设阶段进行统筹规划，在建后运营阶段也需科学谋划，智慧运营。优化整合充电基础设施服务线上平台、实现资源共享、互联互通，形成充电服务一体化，完善充电导航、状态查询、充电预约、费用结算等便捷服务，引导用户有序充电，实现车桩智能互动，提升运营效率和用户体验。

4.因地制宜按需规划

按照广汉市城市的发展规划、不同城市功能片区功能定位不同导致交通出行特性的差异化，根据城乡发展实际情况、交通联系密切特征等，制定不同区位的规划方案。倡导节省土地资源、复合利用理念结合配套停车位进行公共充电基础设施的建设，并在部分重点交通到达性较便利的区域适当发展大中型充电站，对社会车辆进行充电服务。

（二）布局策略

1.高功率快充站

根据电动汽车推广政策以及预测情况，统筹规划、加快布局，在停车位众多的公共配套停车场，主要交通干线、电网负荷裕量大的地方、城郊接合部等建设高功率快充站，重点为公交、出租车等运营车辆提供服务。

2.公交、物流、环卫车等专用充电站

优先结合现有及规划大中型公交车场站、首末站与保养场站建设。结合城际公交实际路线及运营距离，科学选址建设公交车专用充电站作为临时补电服务设施。依托物流、环卫等行业专用停车场所建设对应的行业专用车充电站。

3.中小规模充电站

充分利用社会资源、社会各界自有空间例如：变电站、营业厅、供电所、专属停车场、路边停车场、加油站、物流园区，快速布局中小规模充电站，为功能性运营车辆提供专属、私人乘用车临时补电提供服务。

（三）布局方案

结合广汉市城市发展现状及规划方案，采用上述预测结果作为广汉市 2025—2030 年期间充电基础设施建设规划。2025—2030 年期间广汉市规划总计需建设约 1444 根直流快充桩，以及约 151 根交流慢充桩。部分布局位置如图 4.1 所示。

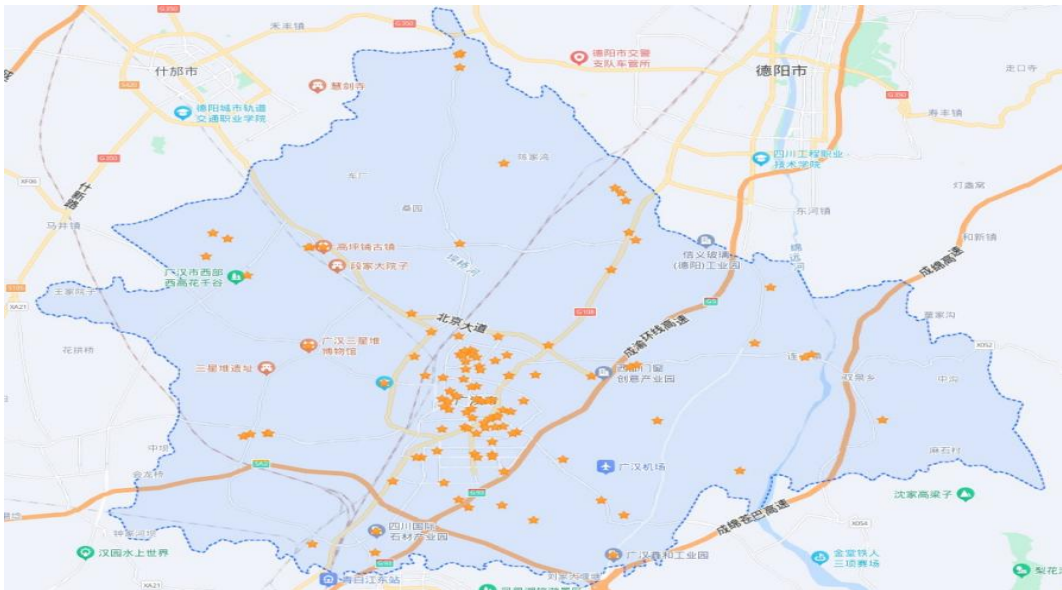


图 4.1 2030 年广汉充电基础设施布局图（部分）

部分新建充电站规划点位及规模见表 4.1，部分规划点位可能受配电容量或其它改造工程影响而据实际情况调整。至 2030 年，预计居民自用慢充桩的安装规模约为 10000 根，不在此规划范围内。

表 4.1 广汉市 2025—2030 年充电基础设施计划建设清单（部分）

序号	镇街道	场所名称	地址	快充	慢充
1	雒城街道	广汉东门汽车站停车场	成都路东四段	10	5
2	雒城街道	广汉市长沙路停车场充电站	雁江南路	18	0
3	雒城街道	广汉市精神病医院	青什路	10	5
4	雒城街道	广汉市中医医院	东西大街西二段	20	0
5	雒城街道	银座城市中心	中山大道	10	5
6	雒城街道	中山商场	中山大道北二段	12	4
7	雒城街道	银河国际商贸广场	佛山路奥特莱斯	10	4
8	雒城街道	广汉百货大楼	中山大道南 1 段	12	5

9	雒城街道	广汉市第一运输有限责任公司停车场	苏州路北一段	20	0
10	雒城街道	广汉市长吉货运停车场	苏州路南段	15	0
11	金雁街道	三星堆旅游综合交通枢纽客运站充电站	三星堆旅游综合交通枢纽客运站	20	10
12	金雁街道	广汉市新人民医院充电站	西安路三段	12	0
13	金雁街道	金雁湖公园	北京路一段	10	5
14	金雁街道	锦弘广场	政通路	10	0
15	金雁街道	广汉市运城路利宝大厦	高铁路	12	7
16	金雁街道	广汉市车友汽车销售有限责任公司	北京大道三段	12	7
	金雁街道	黑塔街充电桩	广汉市金雁街道黑塔街	15	
17	汉州街道	广汉市汉州工业园区	川陕公路	15	5
18	汉州街道	广汉市文体中心停车场	汉口路东段	20	0
19	汉州街道	龙居寺	成都第二绕城高速	15	3
20	汉州街道	西林凤腾通航基地	高雄路一段	10	10
21	汉州街道	广汉市汽车客运中心充电站	汽车客运中心	10	5
22	汉州街道	广汉浪度家居城充电站项目	高雄路一段	15	5
23	汉州街道	三星湖环湖充电站	三星湖	20	20
24	汉州街道	高新区双创中心停车场充电站	高新区双创中心	20	20
25	汉州街道	南山产业园充电站	南山产业园	20	10
26	汉州街道	麦丁小城	成都大道与汉口路交汇处	10	4
27	三星堆镇	三星堆镇场镇公共停车场	向新路	15	5
28	三星堆镇	置地商业广场	三星堆镇	12	5
29	向阳镇	向阳汉舟电气停车场充电站	汉舟电气停车场	12	0

30	向阳镇	四川国际石材产业园	湘潭路八段	15	5
31	向阳镇	联东 U 谷产业园充电站	联东 U 谷产业园	5	5
32	高坪镇	段家院子	高坪镇金九村	5	3
33	高坪镇	广汉市高坪镇菜花公园基地停车场	高坪镇李堰村	8	0
34	高坪镇	高坪镇稻虾公园生态停车场	高坪镇百里社区	5	0
35	金鱼镇	广汉市稻香研究院	金鱼镇上岑村	5	0
36	金鱼镇	金鱼镇各村（社）充电站	广汉市金鱼镇各村（社）	21	6
37	金鱼镇	金鱼中小学充电站	广汉市金鱼镇	6	
38	金轮镇	金轮镇摇亭社区幼儿园广场	金轮镇摇亭社区	8	8
39	金轮镇	兴隆场镇充电站	广汉市兴隆场镇	8	8
40	小汉镇	广汉市明源留恋人家充电站	留恋人家餐厅停车场	5	0
41	小汉镇	京东西南智能结算中心停车场充电站	广汉市小汉镇京东物流园区	20	10
42	小汉镇	广汉市小汉镇多功能运动场	新华社区运动公园停车场	6	5
43	连山镇	广汉市国家现代农业产业园	旌江干道东南侧	15	6
44	连山镇	松林桃花山乡村旅游区	连山镇旌金路	15	30
45	三河镇	易家河坝旅游风景区充电站	易家河坝旅游风景区	15	5
46	三河镇	广汉市高新区会展中心	航空路一段	15	5

（四）重点任务

1.加快推进中心城区公共充电站网络建设

（1）按照从城市中心到边缘、一类地区向二类地区逐步推进的原则，逐步增大公共充电基础设施分布密度。在中心

城区以外区域或新能源重点发展地区适当新建独立用地的公共充电站。

(2) 优先结合商业中心、文体场馆等配建停车场，以及交通枢纽、轨道交通换乘站等社会公共停车场开展城市公共充电基础设施建设。

(3) 鼓励公交车、出租车、环卫、物流等企业自有停车场配建充电基础设施并向社会公众开放。

(4) 鼓励具备条件的加油加气站配建公共充电基础设施。

(5) 鼓励具备条件的公务与私人充电桩向社会公众开放。

2. 大力推进居民小区公用和自用充电设施建设

积极推动住宅小区建设自用充电基础设施。对于自有产权车位或长期租赁车位的用户，优先考虑结合停车位建设充电桩，推荐采用“统建统筹、有序充电”的方式，建设个人充电桩；鼓励在已建住宅小区公共停车位配建一定比例的公共充电车位，建立充电车位分时共享机制，开展机械式和立体式停车充电一体化设施建设；对于实施条件较为困难的住宅小区，积极在周边区域发展公共充电基础设施。

3. 推广公共机构停车场建设充换电设施

(1) 推广公共机构新能源汽车配备使用，布局建设电动汽车充换电设施，具备条件的政府机关、学校、医院、文体场所等公共机构及企事业单位，应结合单位电动汽车配备更新计划以及职工购买使用电动汽车需求，利用单位内部停车场资源，规划电动汽车专用停车位，配建充电桩。

(2) 根据具体场所的车辆充电特点，推荐采用“快充为主、慢充为辅、灵活配比”的原则推广建设。

4.统筹大型专用充电站建设加强充电关键技术创新应用

鼓励科技创新，引导单位和园区内部充电设施开展“光储充放检”一体化试点应用，鼓励推广智能有序充电，逐步提高智能有序充电桩建设比例，建立充电车位分时共享机制。创新居住社区充电服务商业模式，鼓励“临近车位共享”“多车一桩”等新模式；鼓励大功率充电、车网互动等示范类设施，积极推进车网互动技术及虚拟电厂等方向创新与试点示范；鼓励创新型金融机构和保险机构在广汉市域，探索充电设施建设的金融支持和保险产品。

对于大型的专用充电站，例如公交车专用充电站、物流环卫专用充电站等，应统筹统建，科学规划推进时序。在规划站点中应大力推广柔性互动直流充电桩，V2G 直流充电桩等新型充电设施。因大型专用充电站中，桩数量多、功率大，加强电动汽车充放电运行调控平台、桩群调度运行等技术创新，破解电动汽车技术瓶颈，引入“虚拟电厂”与电网进行双向互动，保障充电站充电系统效率及稳定性，降低对电网的影响。推动车网友好互动。积极推广智能有序充电，落实充电设施峰谷电价政策，引导居民选用具备智能有序充电功能的充电设施参与智能有序充电，逐步提高智能有序充电设施建设比例。探索开展“光储充放”一体化试点应用，推动 V2G 模式发展，鼓励电动车作为灵活的储存电能装置；探索开展

“光储充检”一体化试点应用，推动“光伏+储能+检测”模式发展，积极参与电力系统调节。

在配电网的构成方面，构建以充电网、微电网、储能网为载体的虚拟电厂，实现以下功能：

（1）有序充电：电动汽车作为可调负荷，低谷充电，实现移峰填谷；

（2）移动储能：将电池当天富余电量在高峰期放电，形成移动储能网；

（3）虚拟电厂：电量聚合，参与电网调峰调频辅助服务；

（4）建立光/储/充/放（检）：交直流混合的微电网系统；

（5）搭建以电为核心，一站式解决多能互补“源/网/荷/储/用”的能源供应协同和互动；让用户使用更多绿电，存储更便宜的能源，服务更多的新能源汽车，提供更快、更安全的用户体验。

5.统筹城乡充电设施协调发展促进乡村振兴

随着城乡居民的低碳意识不断提高，绿色出行已成为共识，在已建成投运的新能源汽车充电站建设运营经验基础上，优化规划建设方案和运营模式。更好地满足乡村新能源汽车的充电需求，选择合理建设区位和使用培训，为乡村振兴注入绿色发展新动能。

6.加强运维管理平台的建设

由能源管理部门组织建设充电基础设施管理服务平台，面向政府主管部门、充电设施运营商、电动汽车车主提供公

共服务的综合信息共享平台，实现“人、车、桩”互联互通为基础，通过采集新能源汽车、充电基础设施运行监测信息，系统分析各场景新能源汽车充电行为特征，实时获取充电信息，实现充电设施信息管理、查询统计、实时监控、大屏幕综合展示、多平台联动以及中小企业设备代运维等综合服务管理功能，对于优化充电桩规划布局，提高企业投资积极性，畅通充用电信息发挥重要作用。

（五）配套需求

根据规划，需要新增规划公共充电用途的 1444 根直流快充桩、151 根交流慢充桩的建设，以及居民私人慢充桩预计 5000 根的安装规模，依据建设条件与标准，测算充电站投资建设成本，由于充电站的技术更新速度较快，本报告以当前市场使用较多的 120kW 直流快充桩和 7kW 交流慢充桩为测算参考。

表 4.2 充电桩投资估算表

分类	规格	单桩参考价格 (万元)	单桩参考建设成本 (万元)	数量 (个)	总投资额 (万元)
直流充电桩	120kW	5—7	6—7	1444	18050
交流慢充桩	7kW	0.2—0.3	0.3—0.5	151	98
总计	—	—	—	1595	18148

注 1：综合考虑充电基础设施及其配套的线路、配变、安装、建筑、通信等投资；

注 2：综合考虑通信、建筑、安装、配变、线路等投资；

注 3：居民小区私人车位自建充电桩的投资未计算在本投资估算表内。

根据全市电动汽车充电基础设施建设的总体目标，测算全市公共领域充电基础设施建设投资规模，到 2030 年累计充电桩单项新增投资约 1.81 亿元。

另考虑在充电站引入新能源投资费用。根据第四章中的规划结果，所有非私家充电桩的总功率数为 248400 千瓦，参照全国其他省市新能源开发储能配置比例标准，其储能比例不低于不确定性发电或负荷容量的 10%（运行时间不低于 2 个小时），储能预计投资为 0.89 亿元，并配备 5%比例的太阳能发电设施，参考市场造价为 4000 元/千瓦，太阳能发电设备预计投资为 0.49 亿元。停车场建设单价为 125 元/m²，新建面积预估 300000 m²，新增停车场建设费用约为 375 万元。合计投资为 3.2 亿元。

五、环境保护及安全措施

（一）环保措施

1. 施工建设期间

主要污染是施工期废气（扬尘）、废水、噪声以及固废等，其对周围环境的影响是短期的、暂时的，将随着施工期的结束而消失，应针对性的采取保护措施，具体如下：

（1）废气（扬尘）：施工机械和运输车辆行驶会排放废气，产生扬尘，而且建筑施工材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中会产生扬尘。对施工现场设置围栏；开挖过程采取湿法作业；对临时堆场进行毡布覆盖；对运输车辆采取覆盖篷布；对驶离车

辆采取喷淋、冲洗；对施工场地定时清扫等措施减少废气、扬尘的产生。

（2）废水：主要是车辆冲洗产生的废水，在施工工地应设置简易污水沉淀池，废水经沉淀处理后回用于施工场地，禁止施工废水未经处理直接排放。

（3）噪声：施工过程中，施工机械和设备、运输车辆等容易产生噪声。对施工场地四周设置围隔屏障，做到封闭施工；选用低噪声施工设备；选择低噪声的工艺和施工方法；合理安排作业时间，避免强噪声机械持续作业；禁止在夜间施工等措施。

（4）固废：施工期产生的固体废物主要是建筑垃圾、生活垃圾和开挖土石方。对于建筑垃圾和开挖土石方，可首先用于场地回填和平整场地，不能完全利用的应外运处置。施工单位应向所在地的渣土管理部门申报建筑垃圾和渣土运输处置计划，明确渣土的运输方式、线路和去向，严禁任意倾倒堆放。施工人员产生的生活垃圾依托当地已有的环卫系统进行合理有效的处置。

2. 充电运营期间

（1）充电运营：污染源主要是各类变电设备产生的噪音、电磁辐射等，污染将伴随着充电设施的运营长期并存，因此应强化后期管理。

(2) 噪音：充电设备在运行过程中可能会产生一定的噪音污染，需要对充变电设备做好吸声降噪、隔振降噪等防噪音措施来进一步降低噪音污染。

(3) 电磁辐射：在充电设施建设过程中严格按照相关规范要求进行，确保电磁辐射满足环境安全要求。

(二) 安全措施

1. 消防环境安全

(1) 消防环境：主要是指消防安全管理。

(2) 消防设计：包括供电监控系统、充换电站重点区域消防设计及消防设施可靠性、充换电站重点区域应急照明等。

(3) 应急管理：包括完善的安全疏散通道、完善的应急预案、健全的应急组织体系和应急队伍、完善的应急保障体系、应急演练计划、培训、实施和评估等。

2. 选址规划安全

(1) 选址规划：主要安全因素是周围环境和自然气候环境。

(2) 周围环境：主要考虑防火防爆安全的要求，远离易燃、易爆、污染等危险源，以及与周边建筑物、电气设施及轨道交通的安全距离和建筑物耐火等级。

(3) 自然气候环境：考虑地震、洪水等自然灾害、恶劣的气候条件，极其复杂的地质条件，文物、动植物保护等对充换电服务网络建设和运营产生的影响。

3. 场址设计安全

(1) 场址设计：综合考虑场内外行车道、充电区、供配电设施等区域。

(2) 场内外行车道：场内道路可采用单向或双向行车道路，满足消防及服务车辆通行的要求，进出口道宜分开与站外道路连接，应设置缓冲距离或缓冲地带，附设电动汽车等候充电的停车道，便于电动汽车进出。

(3) 充电区：充电设备不应妨碍其它车辆的充电和通行，充换电设备保持通风良好，远离危险源和破坏充电设备绝缘的有害介质，采取保护充电设备及操作人员安全的措施。

(4) 供配电设施：高压开关柜、变压器、低压开关柜、充电机、监控装置等宜安装在各自的功能房间，在醒目位置设置导引标志、安全警示标识等。

六、规划实施

(一) 实施原则

1. 强化建设管理

强化充电基础设施建设管理，明确项目开工建设应办理的前置要件、建设单位资质要求等。建立安全监管体系，完善制度标准，加强消防监督检查力度。明确充电设施生产方、所有方、建设方、运营方的责任，支持使用具备完善安全保障和服务体系的新产品。健全施工安全管理制度，严格执行安全生产“三同时”制度。督促充电基础设施运营使用的单位或个人，加强对充电基础设施及其设置场所的日常消防安全检查及管理，及时消除安全隐患。加强竣工验收管理，按照

《电动汽车分散充电基础设施工程技术标准》（GB/T51313—2018）、《电动汽车充换电设施工程施工和竣工验收规范》（NB/T33004）等有关文件要求开展竣工验收，项目建成后报住房城乡建设部门进行验收备案，其中：自用、专用充电基础设施由投资主体按照有关规定会同小区物业公司、业主委员会等相关部门共同验收即可。依法依规对充电基础设施设置场所实施消防设计审查、消防验收以及备案抽查，并加强消防监督检查。供电企业按照有关规定制定项目并网实施办法，为项目建设创造基础条件。加大对用户私拉电线、违规用电、不规范建设施工等行为的查处力度。

2.完善配套电网

加强配套电网建设，切实做到“设施建设、电网先行”，在用地保障、廊道通行等方面支持充电基础设施配套电网建设与改造项目建设。根据各类建筑物配建充电基础设施需求，合理提高各类建筑物用电设计标准，加强相关标准与规范的制修订工作。电网建设中要充分考虑用电高峰与聚集性充电叠加影响电力可靠供应，不断优化城市的供电系统，提升电网的供电能力。严格执行电网接入技术要求，避免充电设施对电网产生谐波污染，造成电压波动大、电能质量下降等。老旧居住（小）区充电基础设施建设，应主动协调电力公司做好相关电力基础网络改造工作。电网企业要为充电基础设施接入电网提供便利条件，开辟绿色通道，优化流程，简化手续，提高效率限时办结。充电基础设施产权分界点至电网

的配套接网工程，由电网企业负责建设和运行维护，不得收取接网费用，相应资产全额纳入有效资产，相应成本据实计入准许成本，纳入电网输配电价回收。充电基础设施项目验收工作完成后，电网企业应及时并网通电。

3.优化运营模式

建立以社会投资为主体、政府投资为补充的投融资机制，丰富建设主体层级，充分发挥社会资本在充电基础设施建设领域的核心作用，引导国企、民企、私人业主等多方参与充电基础设施建设，形成可持续的投融资模式，支撑充电基础设施健康发展。针对不同领域、不同场所、不同类型充电基础设施建设运营的特点，积极推动建立委托代建、自建自用、随车配建等多元化充电基础设施建设运营模式。完善充电基础设施的信息化服务，利用四川省充电基础设施监管平台，实现互联互通、信息共享与统一结算。促进电动汽车与智能电网间能量和信息的双向互动，提高充电设施监控、管理和服务的数字化和智能化水平，提升运行安全、运营效率。利用四川省充电基础设施监管平台，围绕用户需求，为用户提供充电导航、状态查询、充电预约、费用结算等服务，拓展平台增值业务，提升运营效率和用户体验。

4.加强宣传引导

普及电动汽车相关知识，增强公众对电动汽车的认知度和接受度，加强对电动汽车购买优惠政策措施的宣传，充分吸引社会各界购买使用电动汽车。充分利用各类媒体，加强

对充电基础设施优惠发展政策、规划布局和建设动态等的宣传，让社会各界全面了解充电基础设施建设的有关情况，提高社会的认知度和接受度，吸引更多社会资本参与充电基础设施建设运营。积极宣传示范效果好的站点，让社会各界体验感受智能电网、电动汽车带给生活各个方面的改变，从而推动社会对电动汽车及充电基础设施的认可。加强舆论监督，曝光阻碍充电基础设施建设、损害消费者权益等行为，形成有利于电动汽车推广使用和充电基础设施发展建设的良好氛围。

（二）保障措施

1.加强组织领导

建立联席会议制度，统筹推进充电基础设施建设。联席会议成员单位由市发改局、市经信科技局、市供电公司、市住建局、市自然资源局、市财政局、市交通局、市公安局、市国资局、市应急局、市综合执法局、市市场监管局、市机关事务中心等有关部门组成。由广汉市发改局牵头组织召开联席会议，研究、协调充电基础设施建设推进中存在的主要问题。在推进工作中，要积极稳妥、循序渐进，以运行区域相对固定的公共服务领域车辆为重点先行示范，避免不切实际、一哄而上，造成资源闲置浪费。

2.细化责任分工

按照国、省及德阳市有关文件精神，结合各部门职能职责，细化明确各部门职责。市发改局负责指导充电基础设施

规划和建设运营管理，制定落实充电价格政策，牵头协调解决工作推进中的重大问题。职责分工如下：

（1）市发改局负责本市电动汽车充电设施建设统筹协调与推进工作；负责编制本市充电设施建设专项规划，组织制定充电设施建设计划并协调实施；负责统筹本市充电设施建设支持政策，负责本市充电设施用电价格及充电服务费管理。负责指导充电设施平台接入工作。

（2）市行政审批局负责做好全市电动汽车充电设施项目备案和节能审查工作。

（3）市住建局指导物业服务机构配合营运商和居民个人、电网企业、施工单位，按现行法律法规协助做好充电设施建设工作，针对符合条件建设的小区，物业服务机构不得以任何理由阻挠项目建设及增加审批限制。负责将充电设施配建比例要求纳入新建住宅项目建设条件和工程整体验收范畴。指导小区物业、业委会等小区管理部门对充电设施建设应予以支持和配合。居民私桩或专桩建成后，使用者向小区管理部门备案。

（4）市机关事务中心负责本市党政机关、事业单位办公场所电动汽车充电设施建设事宜。

（5）市国资局负责所监管的市属国有企业办公场所、国有产权公共区域进行电动汽车充电设施建设推进工作。

（6）市市场监管局负责组织实施对用电价格政策执行情况进行检查；负责充电设施生产和销售环节的产品质量监督。

(7)市应急局负责督促相关行业管理部门强化充电设施建设、运营安全监管，督促指导行业部门依法查处充电设施建设、运营等相关安全生产违法违规行为。

(8)市消防救援大队负责对充电设施所属的机关、团体、企业、事业等单位遵守消防法律法规的情况依法进行监督检查，开展火灾扑救、火灾事故调查处理等工作。

(9)市自然资源局负责对新建建筑电动汽车充电设施的配置比例进行审查，对新建独立占地的公（专）用充电基础设施用地予以保障。

(10)市文旅局负责各旅游景区等区域电动汽车充电设施建设工作。

(11)市教体局负责各体育场馆区域内电动汽车充电设施建设工作。

(12)市人防办负责指导人防防护区内充电设施建设工作。

(13)市综合执法局主动协调、加强监督，指导在公共停车场和公共停车位区域内，电动汽车充电设施的建设和配套设备改造增建工作。

(14)国网广汉供电公司负责做好小区电力增容、受理报装接电等工作；负责指导充电运营商做好有序充电，确保居民正常生活用电。

(15) 市财政局、市经信科技局、广汉生态环境局等部门按照各自职责，做好相关工作，支持充电设施规范有序建设。

3. 强化政策支持

突出规划引领作用，将电动汽车充电基础设施专项规划相关内容纳入城乡规划、土地利用规划、交通规划、城市基础设施规划、电网建设改造规划，做好与国民经济和社会发展规划、电动汽车发展规划的衔接，尤其将公共充电设施选址、建设标准纳入城乡规划管理体系，在控制性详细规划中，应落实充电设施专项规划的相关建设要求，化解充电设施建设过程中存在的难点，保障电动汽车充电需求，促进电动汽车产业发展，方便群众生活。

(三) 实施效果

1. 经济效益

广汉市充电基础设施的规划、建设会更好地带动广汉电动汽车的发展。由于电动汽车主要靠电能实现驱动，而单位电价远低于化石燃料的单位价格，因此电动汽车的推广能够减少化石能源的使用，降低能源的使用成本。

电动公交（客运）车年均行驶里程约 7 万公里，平均耗电约 90 千瓦时/100 公里；电动出租车年均行驶里程约 10 万公里，平均耗电约 18 千瓦时/100 公里；物流环卫等专用车年均行驶里程约 5 万公里，平均耗电约 26 千瓦时/100 公里；

公务及私人乘用车年均行驶里程约 1.5 万公里，平均耗电约 18 千瓦时/100 公里。

据此测算，随着电动汽车保有量增加，充电需求逐步攀升，到 2030 年，年充电量 8690 万千瓦时。

电动汽车大多采用白天行驶、夜间充电的运行方式，有利于减小系统负荷过大的峰谷差值、解决电力系统调峰问题；电网负荷特性的改善有利于电网峰谷平衡以及盈余电力的消费；提高电力运行效率，减少电能损耗，提高电能资源利用率。

2.环境效益

按照本规划预计的电动汽车规模及充电基础设施建设规模，将减少二氧化碳以及一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物、硫化物等有毒气体的排放，净化空气，使城市真正的实现绿色发展，进一步改善城市人居环境。

传统公交（客运）车年均行驶里程约 7 万公里，平均燃料消耗量约 30 升/100 公里；传统出租车年均行驶里程约 10 万公里，平均燃料消耗量约 8 升/100 公里；传统物流环卫车年均行驶里程约 5 万公里，平均燃料消耗量约 10 升/100 公里；私人乘用及公务车年均行驶里程约 1.5 万公里，平均燃料消耗量约 10 升/100 公里。普通乘用车每升燃油的二氧化碳排放量约 2.4 千克。据此测算，到 2030 年，通过发展电动汽车可节约燃油 3740 万升，减少二氧化碳排放量 8.98 万吨。

七、新技术及相关案例

（一）新技术

1. 桩群充电控制协调技术

充电桩控制协调技术的研究为了解决充电桩的无序充电行为将在配电网的峰值负荷上叠加新的负荷尖峰，导致配电网馈线过流、配电变压器过载、网损增加、运行效率恶化和电网稳定性下降等问题。

（1）电价引导充电控制策略利用电价优惠政策引导用户根据充电需求自主选择充电时段。

（2）集中式充电控制策略电网运营商通过通信设备获取控制区域内所有电动汽车的基本信息，包括初始充电状态、期望充电状态、充电起始时刻、充电结束时刻、充电功率约束等，然后将控制信号与每辆电动汽车进行双向传递。该类控制方法能够实现全网资源的有效利用和配置。

（3）分散式充电控制策略在分层、分散式控制方式中，代理商起到连接电动汽车与区域电网调控中心的作用，控制信号先由控制中心发送至代理商，再由代理商将信号分发至受管理的每辆电动汽车，因此对通信带宽要求较低，从而避免了集中式控制策略不适用于实时调度的缺点。

2. 虚拟电厂技术

随着双碳目标的提出，我国新能源发电量大幅提升，2022年风电光伏发电量的渗透率已经接近14%，比2021提高2个百分点，随着电源端风光新能源的渗透率的不断提升，到

2025 年预计可到 20%，到 2030 这个数据预计将突破 30%。新能源的间歇性与波动性对用户侧用电的稳定提出了挑战。如何匹配电源端新能源的高渗透率，目前的可行方案就是以虚拟电厂技术为基础的用户侧综合智慧零碳电厂，链接用户侧各类资源，包含分布式电源、电动汽车移动储能、可调柔性负荷等实现源网荷双向互动。

在未来政策体制、市场机制的支持下，用户侧虚拟电厂能满足《发电厂并网细则》及《发电厂辅助服务细则》两个细则的要求，与实体电厂一样具备参加电力市场及电力调度的市场主体资格，开展以下多项综合服务：

- （1）购售电运营：售电、现货交易；
- （2）充电桩业务：充电桩运营、电动汽车移动储能管理 V2G；
- （3）新能源运营 IEMS：分布式光储与电网协同，电费需量管理；
- （4）碳管理：碳排放数据、碳足迹、碳资产、碳交易；
- （5）需求响应：预约/实时响应、负荷聚合控制；
- （6）辅助服务：电网调峰调频。

实现创新商业模式，开发利用存量资产潜力，为用户节能减排、降本增效创造价值。同时这个电厂的投资成本只有实体电厂的 5%，实现了清洁低碳、安全可靠、经济高效的多目标统筹兼顾。

具体来说，虚拟电厂技术是一种通过先进信息通信技术和软件系统，实现分布式发电 DG、储能系统（包含电动汽车移动储能系统）、可控负荷等用户侧分布式资源 DER 的聚合和协调优化，以作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的电源协调管理系统。实现电源侧多能互补，负荷侧柔性可控。虚拟电厂概念的核心可以总结为“通信”和“聚合”。虚拟电厂的关键技术主要包括协调控制技术、智能计量技术以及信息通信技术。



图 7.1 虚拟电厂核心思想

在政策层面，国家发改委、国家能源局 2022 年初发布的《“十四五”现代能源体系规划》明确，要大力提升电力负荷弹性，开展工业可调节负荷、楼宇空调负荷、大数据中心负荷、用户侧储能、新能源汽车与电网（V2G）能量互动等各类资源聚合的虚拟电厂示范。《上海电力调峰辅助服务市场运营规则》《第三方独立主体参与华北电力调峰辅助服务市场规则》等政策，均加速推动了虚拟电厂由邀约模式向市场化交易模式转型。

（二）先进案例

案例一：玉环市商展中心光储充放充电站项目



图 7.2 玉环市光储充放电站实景图

集“屋顶 BIPV+分布式储能+智能双向充电桩”多功能为一体，建成了智能绿色充电示范站。充电站建设了容量为 1250kVA 的充电箱变，配置了 26 台直流充电终端，2 台充放电终端，桩平均功率为 80kW，可满足 28 辆新能源汽车同时充电；建设有 200kWh 磷酸铁锂电池储能系统；商展中心分布着 800kWp 屋顶 BIPV 光伏建筑一体化光伏系统；充电车位安装 78kWp 光伏车棚，值得一提的是，顶棚光伏组件为双玻双面发电，相比于传统光伏组件发电效率可提高 20%。储能系统通过能量管理进行“削峰填谷”，将系统内光伏余电或电网低价电存储起来，在电价高峰时间放出，通过套取电价差获取利润。该模式打开了新能源消纳通道，提高了可再生能源的使用比例，真正实现了新能源车充新能源电。项目年发电量 96 万度，节约标准煤约 312.2 吨，碳减排约 895.21 吨。

案例二：宜宾港荣时代汇 2000kWh 商业储能站

快卜与宜宾港荣美成投资集团合作，打造宜宾时代汇 2000kWh 商业储能站。装机容量为 2MW/2MWh，用于商业区用电削峰填谷、降低用电成本，同时可作为应急备用电源。



图 7.3 宜宾港荣时代储能站结构图

该方案整体由源网荷储用五部分构成，“源”即是光伏发电系统，“网”即是电网，“荷”即是负荷，包含园（厂）区用电和充电桩负荷两部分，“储”即储能系统，包含 10kV 级联储能系统和动力电池检测系统两部分；“用”即快充场景的应用。方案具备以下优势：

- （1）实现分布式电源与电网协同控制；
- （2）解决部分电网增容、扩容的矛盾；
- （3）微电网削峰填谷，平抑电动汽车超充引起的电网波动；
- （4）提高发电接纳能力，减少弃光；
- （5）实现查卡器低压用户检测，提高用户用电质量；

(6) 实现微电网孤岛运行;

(7) 实现 V2G 车网互动和充放电过程的动力电池健康检测。

案例三：天府软件园 C 区的“光储充放检”智慧微网项目

充电站建设了容量为 1250kVA 的充电箱变，配置了 26 台直流充电终端，55 台充放电终端分别为：2 个液冷超级快充终端，33 根 60kW 直流快充桩，6 根 7kW 交流桩，10 根 4kW 小直流充电桩，4 根 20kWV2G 双向充放电桩。新能源方面配备了碲化镉光伏雨棚组件弱光发电容量为 64.7kWH，储能方面配备了 150kWH 梯次电池储能+500kWH 全钒液流电池储能。微网能量管理系统（EMS）对站内光伏、储能、充电、放电统一管理，统一调度，实时反映天气、电价、新能源车电池状态、能源流转与消纳信息，通过智能调度光伏、储能和新能源汽车的有序充放电，形成局域微电网、虚拟电厂，成为零碳园区应用的典型场景；同时 V2G 的电动汽车移动储能及分布式光伏、储能又为园区重要负荷提供了备用电源的保障。

案例四：虚拟电厂相关案例

2021 年，国家电网在上海黄浦区开展了国内首次基于虚拟电厂技术的电力需求响应行动，迄今最大规模的一次试运行，参与楼宇超过 50 栋，释放负荷约 10MW，仅 1h 的测试，就产生 150MWh 的电量。在这次测试中，累计调节电网负荷

562MWh，消纳清洁能源电量 1236MWh，减少碳排放量约 336t。

实现途径是在用电高峰时段，系统对虚拟电厂区域内，相关建筑中央空调的温度、风量、转速等多个特征参数，进行自动调节。在技术层面，包括控制、计量、调度、交易等方面，以往的能源调控颗粒度较大，虚拟电厂针对设备级调节，要求自动响应程度高。以上海项目为例，负荷集成商在系统平台上进行竞价。平台、负荷集成商、用户组成的三级的架构，补贴价格根据响应时间等因素决定。

2021 年，由南方电网深圳供电局、南方电网科学研究院联合研发，国内首个“网地一体虚拟电厂运营管理平台”在深圳试运行。该平台部署于南方电网调度云，网省两级均可直接调度，为传统“源随荷动”、调度模式转变为“源荷互动”新模式提供了解决方案。深圳供电局通过该平台向 10 余家用户发起电网调峰需求，深圳能源售电公司代理的深圳地铁集团站点、深圳水务集团笔架山水厂参与响应。

随后，深圳地铁集团站点、深圳水务集团笔架山水厂在保证正常安全生产的基础前提下，按照计划精准调节用电负荷共计 3MW，相当于 2000 户家庭的空调用电负荷量。

虚拟电厂技术应用为破解清洁能源消纳和绿色能源转型提供有效的解决方案。虚拟电厂采用的先进通信技术将多类型的分布式能源进行自由聚合，有效实现了传统新能源电力的强随机波动性。

附件：名词解释

1.新能源汽车：是指采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，形成的技术原理先进、具有新技术、新结构的汽车。

2.电动汽车(BEV)：是指以车载电源为动力，用电机驱动车轮行驶，符合道路交通、安全法规各项要求的车辆，电动汽车的种类分为纯电动汽车(BEV)、混合动力汽车(HEV)、燃料电池汽车(FCEV)，本规划的电动汽车指纯电动汽车和混合动力汽车。

3.充电基础设施：是指各类充换电站和分散式充电桩。

4.快速充电桩：是指采用直流充电模式，充电功率较高，一般采用不低于 60kW 的功率为电动汽车提供充电服务。

5.慢速充电桩：是指一般采用交流充电模式，充电功率较低，一般以 7kW 的功率为电动汽车提供充电服务。

6.分散式充电桩：包括分散式公共充电桩、公务及私人专用充电桩。

7.充电站：既包括高功率充电站（如公交车专用充电站、出租车专用充电站、物流环卫车等专用车充电站、城市公共充电站、城际快充站等），也包括中小规模充电站。中小规模充电站通常指利用既有场地建设运营的公共充电设施（充电桩数量通常较少）。

8.充换电站：是指同时可为电动汽车提供整车充电服务和电池更换服务的场所及设施。