



支持海南 2030 年新能源汽车发展目标的 充电等基础设施建设路线图研究与 政策措施建议

Research & Policy Measures Suggestions on
Road Map of Infrastructure Construction Such
as Charging to Support Hainan 2030 New
Energy Vehicle Development Goal

中国汽车技术研究中心有限公司

2020.8.10

China Automotive Technology&Research Center Co. Ltd

August 10, 2020

目 录

执行摘要	1
一、海南省充电基础设施发展现状	17
(一) 海南省充电基础设施车桩相随进程提速	17
(二) 多方布局共促海南充电市场稳定发展	23
(三) 中央与海南地方支持政策继续显现	26
(四) 海南省充电基础设施发展痛点待破解	34
二、海南省氢燃料电池汽车发展现状	44
(一) 海南省拥有丰富的氢能资源	44
(二) 海南省氢能基础设施建设仍为空白	45
(三) 海南省加氢基础设施挑战中存在机遇	46
三、典型地区充电桩建设先进案例	50
(一) 优化充电桩布局——德国力推加油站+充电桩模式 ...	50
(二) 提高桩站利用率——上海建立考评、度电补贴机制 ..	50
(三) 推进充电桩进小区——上海力推有序和共享模式	51
(四) 加快充电桩建设——泰安多措并举推动充电桩布局 ..	52
(五) 破解停车充电难题——深圳市首创公交立体充电楼 ..	53
(六) 前瞻发展换电——北京市强化政策导向力推换电	54
四、海南省充电基础设施运营模式研究	57

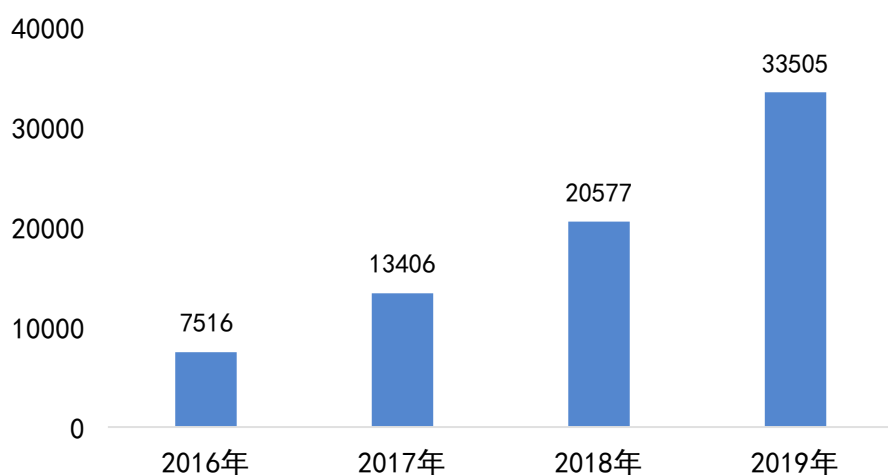
(一) 充电服务市场运营主导模式呈多样化.....	57
(二) 海南省 2025 年充电服务费市场规模约 19 亿元，2030 年 将达 33 亿元	59
(三) 充电市场盈利与充电桩利用率密切相关	62
(四) 充电基础设施增值收益规模庞大	69
五、充电基础设施发展对电网影响分析	72
(一) 海南电力装机量基本满足现阶段高负荷用电需求.....	72
(二) 新能源汽车充电对电网影响显著	74
六、各应用领域车辆充电挑战和全链条利益关系分析	85
(一) 私家车领域充电挑战与链条利益关系.....	85
(二) 出租车领域充电（公共充电）挑战与链条利益关系 ..	91
(三) 环卫车辆领域充电挑战与链条利益关系	98
(四) 公交车领域充电挑战与链条利益关系.....	98
(五) 客车领域充电挑战与链条利益关系	100
(六) 轻型货车领域充电挑战与链条利益关系	100
(七) 中重型货运车辆领域充电挑战与链条利益关系	101
七、海南省充电基础设施建设路线图研究	102
(一) 海南省各领域车辆电动化发展目标	102
(二) 海南省充电基础设施中短期建设目标研究	103

(三) 海南省充电基础设施中长期建设目标研究	108
(四) 海南省充电基础设施发展路线图	110
八、海南省充电产业发展建议	117
(一) 统筹推动充电设施发展	117
(二) 加快小区充电设施建设	124
(三) 减轻充电服务运营负担	130
(四) 减轻充电电网承载压力	132
(五) 加强充电设施安全管理	134
(六) 聚焦用户充电服务体验	136
附件：海南省充电基础设施发展优先行动项	137

执行摘要

1. 海南省汽车清洁能源化提速，车桩相随发展加速显现

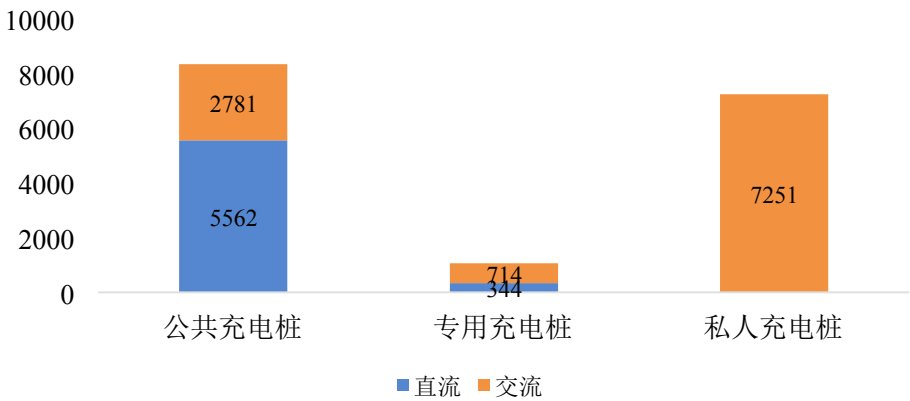
截至 2019 年底，海南省汽车保有量 1,374,858 辆，其中清洁能源汽车 37,092 辆，新能源汽车 33,505 辆，新能源汽车保有量占比由 2016 年的 0.78% 上升到 2.44%，高于 1.46% 的全国平均水平，纯电动汽车与插电式混合动力汽车比例约为 6:1。2019 年新增注册车辆共 144,969 辆，其中清洁能源汽车 14,220 辆，新能源汽车 12,377 辆，2019 年全年推广新能源汽车较 2018 年同比增长 79.59%。



海南省近几年新能源汽车保有量

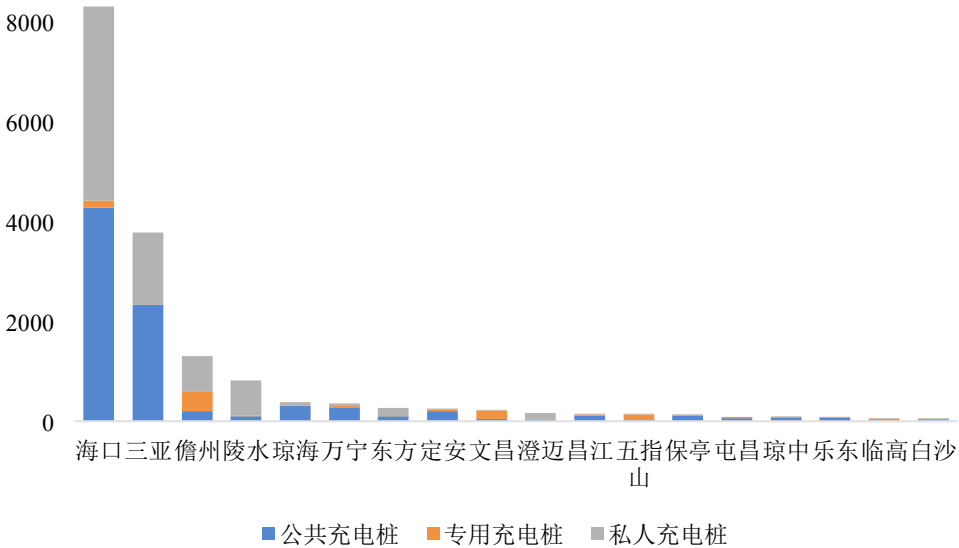
海南省充电基础设施建设数量实现适度超前。截至 2019 年底，海南省累计建成并投入使用换电站 8 座，充电桩 16,652 台，较 2018 年底增长 188.9%，其中公共充电桩 8,343 台，同比增长 130.7%，专用充电桩 1,058 台，同比增长 214.9%，自用充电桩 7,251 台，同比增长 300.4%。从统计数据来看，公共类充电桩（包含公共充电桩和专用充电桩）

车桩比突破 3.56:1，行业规模已初步显现，一桩多枪充电桩得到有效应用。

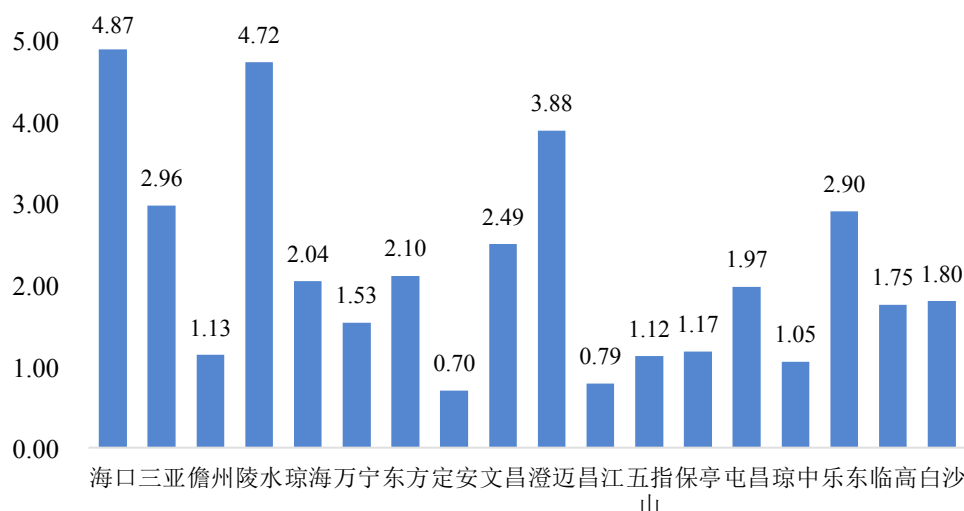


截至 2019 年底各类型充电桩数量

海南省充电基础设施呈现区域发展不均。从区域发展来看，海南省充电基础设施集中度与区域电动汽车保有量及各市县经济状况呈高度相关关系，表现为外围环岛市县推广快，中部城市发展慢，而乡镇公共充电桩几乎空白。



海南省各市县公共类充电基础设施布局情况



各市县公共类充电桩车桩比

2. 海南省充电基础设施发展痛点待破解

一是海南省充电基础设施配建仍任重道远。海南省公共充电基础设施建设量 8343 个，距离《海南省电动汽车充电基础设施规划（2019-2030）》（以下简称《规划》）制定的 2020 年 1.1 万个目标还有些许差距；私人充电桩方面，已累计安装 8,359 个，距离 2020 年 4 万个目标差距较大，未来全省车桩相随的总体布局仍有很大提升空间。

二是海南省充电基础设施规划仍存在不合理之处。缺乏宏观问题的解决、科学合理的布局和有待提升的运维、监管、服务水平，使充电桩建设难、充电体验差、投资效益不佳的矛盾逐渐显现。规划层面应结合车辆应用领域、充电桩功率、运营商收支平衡因地制宜动态调整充电桩建设目标或车桩比，进一步做好市场供给性结构调整，盘活现有桩体资源，破解僵尸桩扰乱市场问题，避免资源的不合理分配和不合理、不充分利用。

三是运营商经营和盈利困难。由于运营商前期投资建设成本高、充电桩使用率低、充电桩损坏严重、分散布局导致运营难度大、创新商业模式的难以落实等问题造成大部分运营商至今仍未实现盈利。

四是充电桩和电网的不协调利用增加电网负担。电网扩容推动缓慢、抄表到户落实困难和不合理电费政策，难以协调车辆利用电网谷期较低电价充电，易出现充电高峰与基础用电波峰重合增加电网负荷。此外，发展较慢的市县，由于新能源汽车宣传不到位，导致推广较慢，充电桩建设量少，而地方政府为完成分配的建桩任务指标，存在树立充电桩而不维护。

五是充电安全难以得到保障。前期充电运营商大多以“跑马圈地”获得充电市场，重建设而轻管理，大量充电设施布置于户外且无人监管值守，以致出现设备维护不当、安检不到位发生电路和设备损坏，极端情况极易引发安全隐患。

六是充电服务体验有待进一步提升。主要体现在充电基础设施互联互通和新能源汽车停车充电难等方面。互联互通方面，由于2019年7月28日前建成的充电桩已无建设补贴，而运营补贴相对较少，导致企业接网积极性不足，此外部分建成充电桩由于电网容量不足未成功实现接电，无法正常运行，在多种因素加持下仍有5000余个充电桩未实现接网。停车充电方面，海南省已制定《海南省新能源汽车差异化管

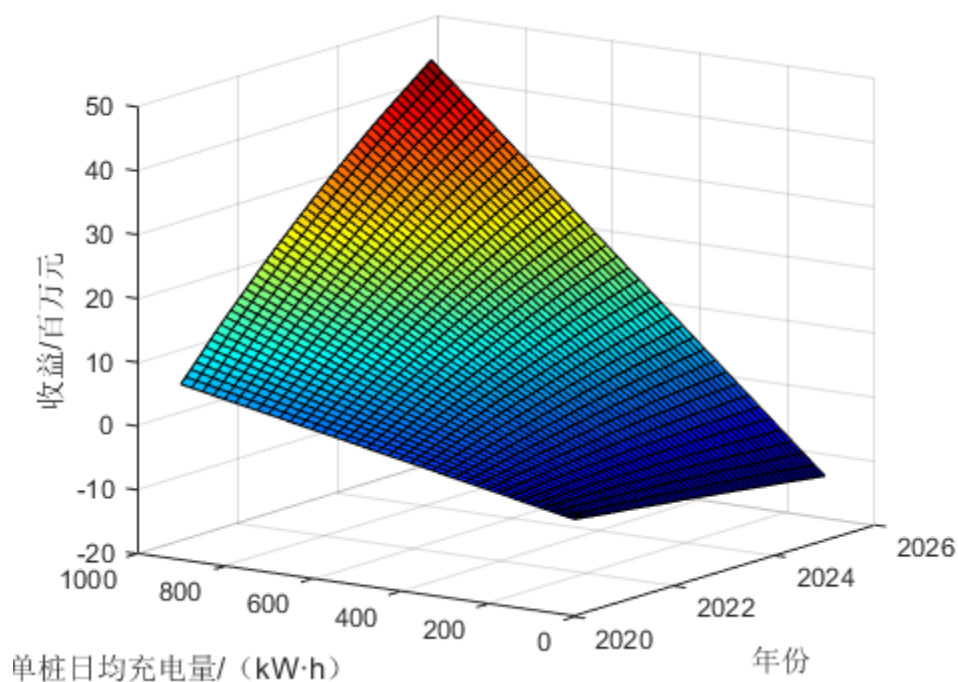
理政策实施设计方案》，要求设置新能源汽车专用停车位，但由于部分地区和部分场景停车位资源紧缺，相比于车辆保有量缺口较大，无法实现充电车位的专用化，此外，燃油车占位也给电动汽车车主寻找合适充电位置造成较大阻碍。

3. 海南省充电市场空间庞大

根据《海南省电动汽车充电基础设施规划(2019-2030)》各类型电动汽车推广目标，对 2025 年海南充电市场服务费营收空间进行测算，预计 2025 年海南省充电市场服务费规模将达到 19 亿元，2030 年将达到 33 亿元，市场规模庞大。

4. 充电市场与充电桩利用率密切相关

以 2020 年建设的充电桩为例分析盈利情况。目前，充电基础设施盈利主要包括充电服务费、充电桩建设补贴和运营补贴三部分，根据调研数据，选取平均服务费 0.75 元/kWh，且假定每年服务费暂不变化。充电基础设施成本及投资主要包括前期建设投资、日常运营成本及电路损耗。分析充电桩日均充电量、经营年份及收益情况，得到运营收益图。因此理想情况下要使充电站在两年内开始盈利，在确保每个充电桩正常工作的情况下，单桩日均供电量需不低于 208kW·h，若投资回报期为三年，则单桩日均供电量需不低于 176.3kW·h。



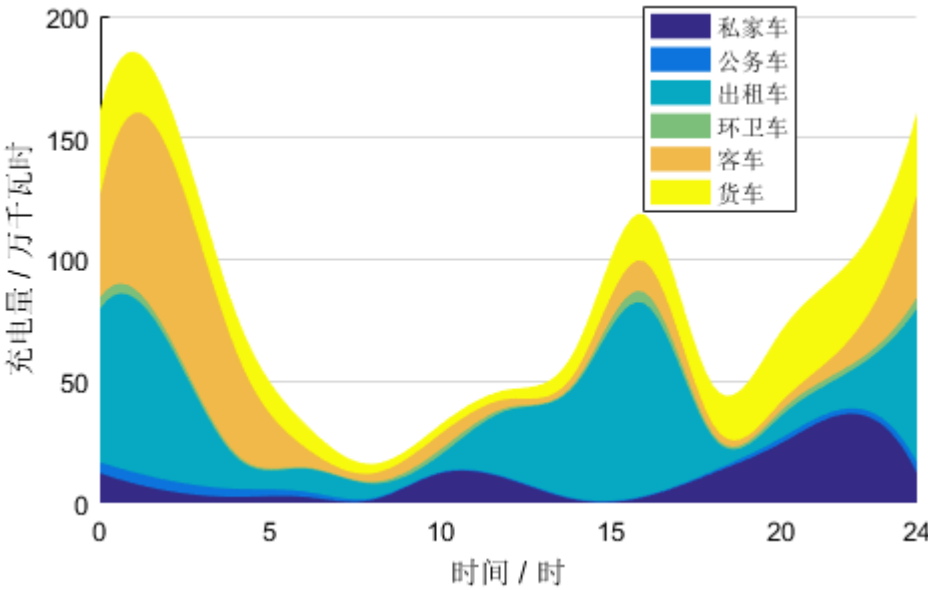
运营收益

据统计，乘用车单车每次充电量约为 $32\text{kW}\cdot\text{h}$ ， $60\text{kW}\cdot\text{h}$ 充电桩若实现两年内盈利，日均至少需服务纯电动乘用车 6.5 辆，若三年内盈利，日均需服务乘用车 5.6 辆； 120kW 直流大功率充电桩若两年内盈利，日均需服务纯电动乘用车 6.8 辆，若三年内盈利，日均需服务乘用车 5.5 辆。

5. 新能源汽车充电对电网影响显著

为分析 2025 年新能源汽车大量增长对整体电网负荷的影响，以现有政策和电价引导为基础，分应用领域对各车辆日均充电量进行计算，并基于现阶段各领域车辆 24 小时充电同时率参数现状设定，构建电网消耗模型，得到各领域车辆 24 小时充电量。基于城市用电现状，预测 2025 年基础用电最大负荷将达到 834.8 万千瓦，单日电高峰 22 时新能源

汽车充电瞬时用电功率或将超出 120 万千瓦，叠加最大基础用电负荷将达到 954.8 万千瓦，接近预期 960 万千瓦的实际稳定可调电力，若发生机组非计划停运，将导致局部限电事件发生，同时影响中后期充电桩申报、建设，限制新能源汽车产业发展。



各领域车辆 24 小时充电量

6. 海南省充电基础设施建设路线图研究

为满足海南省各领域新能源汽车中短期充电要求，构建符合车辆充电需求、资源合理利用且充电市场良性发展的新能源汽车充电环境，同时兼顾汽车使用需求、充电桩功率配建的高契合度和运营商盈利条件，分不同应用领域对 2025 年中短期和 2030 年中长期不同车型的车桩配比原则和充电桩功率需求进行研究，得到不同阶段充电基础设施建设数量和路线图建议。

2025 年中短期车辆充电基础设施建设量

	2025 保有 量（万 辆）	日均充 电需求 总量 （万 kwh）	公共类充电桩				私人充 电桩	建设 总量（万 个）
			0-30kW	31-60k W	61-150	151-360	0-30kW	
私家车 辆	24.2	122	2.9645	0.0728	0	0	19.36	22.3973
公务车	2.6	22	0.78	0.05	0	0	——	0.83
巡游出 租车	0.8	42.16	0.04	0.1198	0.0767	0	——	0.2364
网约出 租车	0.9	47.43	0.09	0.1078	0.0862	0	——	0.2840
分时租 赁车	4.3	226.61	0.645	0.5150	0.3090	0	——	1.4690
环卫车	0.4	23	0.1	0.0327	0.0261	0	——	0.1588
公交车	0.6	104	0	0.1182	0.3309	0.0347	——	0.4838
旅游客 车	0.2	37	0	0.0631	0.1009	0.0116	——	0.17554
班线车	0.4	70	0	0.1193	0.1909	0.0219	——	0.3321
轻型货 车	2.5	150	0.5	0.5114	0	0	——	1.0114
中重型 货车	0.2	44	0	0.025	0.14	0.0275	——	0.1925

	2025 保有 量(万 辆)	日均充 电需求 总量 (万 kwh)	公共类充电桩				私人充 电桩	建设 总量(万 个)
			0-30kW	31-60k W	61-150	151-360	0-30kW	
总量	37.1	888.2	5.1195	1.7350	1.2608	0.0956	19.36	27.5708

注：双枪或多枪充电桩按照实际可同时充电的枪数和单枪功率进行统计；对于建设的换电站，按照实际换电能力与充电桩进行折算统计。

2030 年中长期车辆充电基础设施建设量

	2030 保有 量(万 辆)	日均充 电需求 总量(万 kwh)	公共类充电桩				私人充 电桩	建设 总量(万 个)
			0-30kW	31-60kW	61-150	151-360	0-30kW	
私家车辆	79.2	404	8.3160	0.3214	0	0	59.4000	68.0374
公务车	2.9	24.65	0.8700	0.0550	0	0	——	0.9250
巡游出租车	0.9	47.43	0.0450	0.1482	0.0862	0	——	0.2795
网约出租车	1.2	63.24	0.1200	0.1581	0.1265	0	——	0.4046
分时租赁车	6.8	358.36	1.0200	0.8959	0.5375	0	——	2.4534
环卫车	0.7	40.25	0.1750	0.0629	0.0503	0	——	0.2882
公交车	0.7	121.1	0	0.1514	0.4239	0.0449	——	0.6201
旅游客车	0.4	69.2	0	0.1298	0.2076	0.0256	——	0.3630

	2030 保有 量(万 辆)	日均充 电需求 总量(万 kwh)	公共类充电桩				私人充 电桩	建设 总量(万 个)
			0-30kW	31-60kW	61-150	151-360	0-30kW	
班线车	0.9	155.7	0	0.2919	0.4671	0.0577	——	0.8167
轻型货 车	5.4	324	1.0800	1.2150	0	0	——	2.2950
中重型 货车	0.4	88	0.0000	0.0550	0.3080	0.0652	——	0.4282
总量	99.50	1695.93	11.63	3.48	2.21	0.19	59.40	76.91
注：双枪或多枪充电桩按照实际可同时充电的枪数和单枪功率进行统计；对于建设的换电站，按照实际换电能力与充电桩进行折算统计。								

从总体目标、产业发展、关键技术等方面，描述各领域演进时间表。

2025 年			2030 年		
总体目标	实现桩站先行、适度超前推进海南充电基础设施建设,吸引社会资本共同参与,推进慢充直流化发展,打造慢充、快充、换电模式互补并存的充电体系。		进一步完善优化全岛充电服务网络,以用户体验为中心,充电桩实现大功率、直流化、高安全可靠,推动充电网、车联网、互联网三网融合发展。		
	基本建成覆盖全岛,满足各领域充电需求的立体化充电服务网络,换电站覆盖海口、三亚、儋		换电站覆盖全省主要市县,“车电分离”在私人领域得到普及应用,无线充电在特殊领		

		州、万宁、琼中、文昌、琼海、东方、乐东等市县,实现新能源汽车充换电模式环岛出行。	域实现推广,解决新能源汽车充换电全省无障碍跨城市出行。
产业发展	私家车	充电桩进小区难题得到有效解决,随车配建充电桩成为标配,公共领域充电桩满足私家车辆快充需求,实现以7kW慢充为主,应急快充为补充的发展原则,同时有效引导用户有序充电。	10kW及以上慢充在私人领域得到应用,充电功率和效率进一步提升,“车电分离”模式在私人领域得到发展。
	公务车	以单位自建专用充电桩充电为主,公共领域应急快充为辅原则,实现多场景能源加注需求。	专用充电桩功率进一步提升,解决多场景充电难题。
	出租车	大功率直流快充桩占主导,“车电分离”的换电模式实现示范应用。	快充占比进一步提升,换电模式在全省主要城市实现大范围应用。
	环卫车	交流慢充桩和直流快充专用充电桩实现同步发展,解决多场景能源加注问题。	充电桩功率进一步提升。
	客车	以车辆运营商和充电运营商共同建设大功率充电桩,同时吸引社会资本共同参与,实现大功率	充电桩功率持续提升,快充桩占比进一步扩大,大功率充电弓在主要站点得到推广,实现

		充电需求 ;公交车领域大功率充电桩在重点城市得到示范推广。	充电智能化和操作无人化。
	轻型货车	以自建专用充电桩充电为主、公共充电桩充电为辅 ,实现快慢充协同发展	充电桩功率进一步提升 ,大功率充电桩普及应用
	中重型货车	中重型货车电动化开始发展 ,大功率充电桩得到应用 ,换电模式开始在货运领域示范运营 ,氢燃料电池汽车在港口等封闭且拥有固定线路的场景实现小范围推广	中重型货车电动化占比进一步提升 ,大功率快充桩和换电站得到同步发展 ,氢燃料电池货运车辆在全岛实现商业化运营
关键技术		7kW 慢充充电桩逐步替代 3.5kW 慢充桩 ,10kW 慢充桩开始示范应用 ,慢充直流化发展趋势明显 ,大功率充电弓在公交领域得到示范推广	慢充功率提升至 10kW 及以上 ,普通快充桩每充 10min 汽车可行驶里程 $\geq 100\text{km}$,大功率充电弓实现重点区域大范围推广
		V2G 技术在新能源汽车推广较快的地区开始示范应用	V2G 逐渐普及 ,车辆与电网双向充电技术得到发展 ,实现交通、城市、能源融合发展
		无线充电、移动充电等新型充电技术在充电较难的地区实现应用	实现无线充电、移动充电等新型充电技术大规模推广应用

7. 海南省充电产业发展建议

(1) 统筹推动充电设施发展

全局优化充电基础设施建设规划，探索多模式充电，对自用充电设施、公共充电设施和专用充电设施的建设区分对待。建议公共领域以直流快充为主、交流慢充为辅、其他方式为补充，私人领域以交流慢充为主的原则，并结合区域规划建设充电基础设施，同时在推广较快区域发展换电模式。

(2) 加快小区充电设施建设

细分责任主体，明确小区充电桩建设流程，对充电桩进小区涉及到的电网增容、充电安全、物业管理等方面制定合理指导意见。实地考察分析老旧小区充电基础设施建设可行性，做好老旧小区电容改造前期工作。同时鼓励创新模式，以共享充电解决小区充电桩建设不均衡、利用率低等问题。

(3) 减轻充电服务运营负担

一是优化现有充电桩建设和运营补贴标准，通过分类型和功率调整建设补贴，以支持公共领域大功率直流充电桩建设，同时通过奖励性政策给予运营补贴，引导运营商合理布局 and 科学监管，提高充电桩利用率。二是要求各地方政府统筹协调，积极将充电基础设施场地租赁或购买纳入“十四五”规划，结合区域特色给予适当用地扶持。三是发挥海南独立立法权优势，鼓励运营商积极拓展增值业务，释放充电设施投资运营商的经营活力。

(4) 减轻充电电网承载压力

一是细化充点电价，适当提高充电峰谷期电价差额，通过电价差异协调用户充电时间，引导用户利用电网谷期充电。二是探索智能充电，利用车桩信息互联优势，保障汽车充电的安全性，同时依据电池性能提高充电效率。三是在新能源汽车推广较快重点区域开展车网互动试点示范，统筹建设柔性配电网络，加强新能源汽车与电网（V2G）能量互动。

(5) 加强充电设施安全管理

一是开展充电设备互操作性的检测与认证，建立安全预警提示制度，在重大节日、重要活动、特殊时点之前，有针对性地部署全省充换电设施安全检查运行工作。二是开发运营并重，实施充电桩安全检测系统多重冗余配置，同时加强运营维护和设备保养，建立充电过程的预警监测、过充保护、故障处理等防控措施及应急联动机制。三是尽快研究充电桩安全认证制度，加快研究出台各领域充电桩管理和安全责任划分的实施细则，并推出相关保险产品以解决责任方的后顾之忧。

(6) 聚焦用户充电服务体验

一是加强互联互通，引导企业将充电数据上传至“海南省充电桩信息管理平台”，有效解决用户找桩难、联通难、结算难等问题。二是加强以考促管，出台社会公用充电设施运营考核奖励办法，分级对充电设施建设企业进行奖励，引导企

业由“重建设、轻管理”向“建管并重”的转变，保障用户享受可靠充电服务。三是各地政府统筹充电服务费价格管理机制，根据区域发展制定不同功率充电桩服务费上限，同时向新能源汽车用户明确收取的充电费用由基础电费和服务费构成。

前言

海南省是全球首个提出所有细分领域车辆清洁能源化目标和路线图的地区，而充电基础设施的广泛布局，对全省电动汽车市场的进一步发展意义重大。得益于政策和市场的双重驱动，海南省充换电基础设施建设进程逐渐加快，充电网络开始形成。与此同时，产业发展面临的问题也逐渐浮出水面，各应用领域责任主体利益纠葛、充电桩布局不合理、进小区难制约行业发展，充电难、盈利难仍是新能源汽车用户和充换电运营商面临的痛点，建设投资与汽车使用契合度低成为充换电领域的普遍现状。

为促进海南省充电基础设施行业可持续、高质量发展，在海南省工信厅指导和能源基金会支持下，中国汽车技术研究中心有限公司开展了本课题研究，旨在梳理海南省充电基础设施发展的痛点、难点，分析各领域利益关系、运营模式及发展可行性，从而基于现状提出切实可行的第三方研究报告，供海南各相关部门和各级政府参考借鉴，以支撑海南全域汽车清洁能源化工作顺利推进。

一、海南省充电基础设施发展现状

（一）海南省充电基础设施车桩相随进程提速

为贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，落实习近平总书记 4·13”重要讲话和中央 12 号文件精神，加快推广应用新能源汽车和节能环保汽车，促进海南国家生态文明试验区的建设，海南省于 2019 年 3 月发布《海南省清洁能源汽车发展规划》，成为全球首个提出所有细分领域车辆清洁能源化目标和路线图的地区，并率先提出 2030 年“禁售燃油车”的发展目标。

海南省新能源汽车发展实现稳步提速。在政策与市场的双重驱动下，截至 2019 年底，海南省汽车保有量 1,374,858 辆，其中清洁能源汽车 37,092 辆，新能源汽车 33,505 辆，新能源汽车保有量占比由 2016 年的 0.78% 上升到 2.44%，高于 1.46% 的全国平均水平，纯电动汽车与插电式混合动力汽车比例约为 6：1。2019 年新增注册车辆共 144,969 辆，其中清洁能源汽车 14,220 辆，新能源汽车 12,377 辆，2019 年全年推广新能源汽车较 2018 年同比增长 79.59%。分阶段来看，受 2019 年 6 月 29 日发布的《关于 2019-2020 年全面放开新能源小客车指标申请资格条件和数量的通告》利好政策影响，2019 年 7 月份以来，海南省新能源汽车申请指标提升明显，数据显示，2019 年 7 月之后全省新能源小客车月均配置数量由之前的 323 个上升为 1,917 个，新能源小

客车指标申请数明显提升。

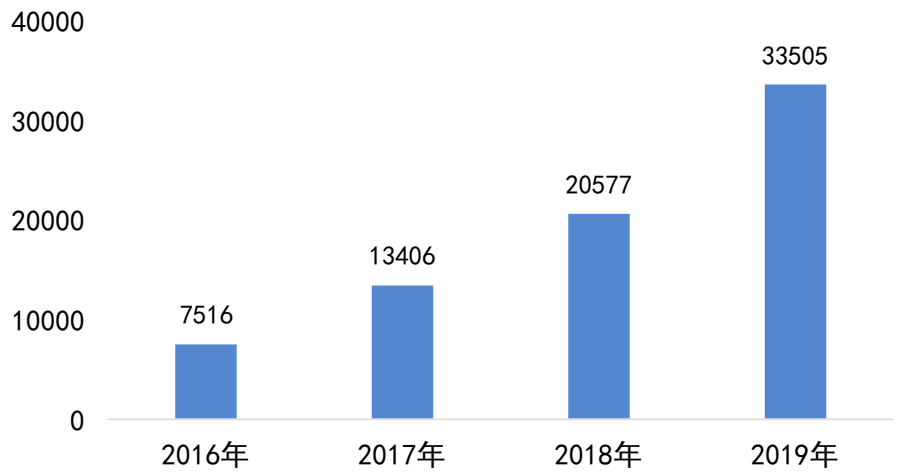


图 1 海南省近几年新能源汽车保有量

主要领域车辆清洁化进程加快。公务车方面，截至 2019 年底，海南省公务车保有量 7,269 辆，其中新能源汽车 187 辆（全部为 2019 年新购），另有 18 辆为批复购置的特殊用途燃油车（主要是救护车、囚车等用途车辆）。公交车方面，保有量为 4,636 辆，其中清洁能源汽车 3,566 辆，新能源汽车 2,831 辆，清洁能源化占比达到 76.9%，2019 年新增更换公交车 303 辆，全部为新能源汽车。另有微公交 361 辆，其中新能源汽车 357 辆，占比 98.9%。巡游出租车方面，保有量为 6,739 辆，其中清洁能源汽车 6,144 辆，新能源汽车 377 辆，清洁能源化占比达到 91.2%，2019 年新增更换巡游出租车 377 辆，全部为清洁能源汽车。网约出租车方面，保有量为 13,806 辆，其中清洁能源汽车 5,857 辆，新能源汽车 4,528 辆，清洁能源化占比达到 42.4%，2019 年新增更换网约出租车 6,333 辆，其中清洁能源汽车 3,517 辆，新

能源汽车 3,395 辆。班线客车方面，保有量为 2,234 辆，其中清洁能源汽车 165，占比为 7.4%，2019 年新增更换 174 辆，其中清洁能源汽车 76 辆，新能源汽车 13 辆。分时租赁汽车方面，保有量为 2,888 辆，全部为新能源汽车。旅游客车方面，保有量为 3,087 台，其中清洁能源汽车 272 台，新能源汽车 222 台，清洁能源化占比 8.8%，2019 年新增和更换旅游客车 2,261 台，其中清洁能源汽车 272 台，新能源汽车 222 台，新增和更换车辆清洁能源化占比 12%。总体来看，2019 年主要领域车辆新增和更换满足《海南省清洁能源汽车发展规划》要求。此外，私人领域 2019 年新增新能源汽车 6,933 辆。

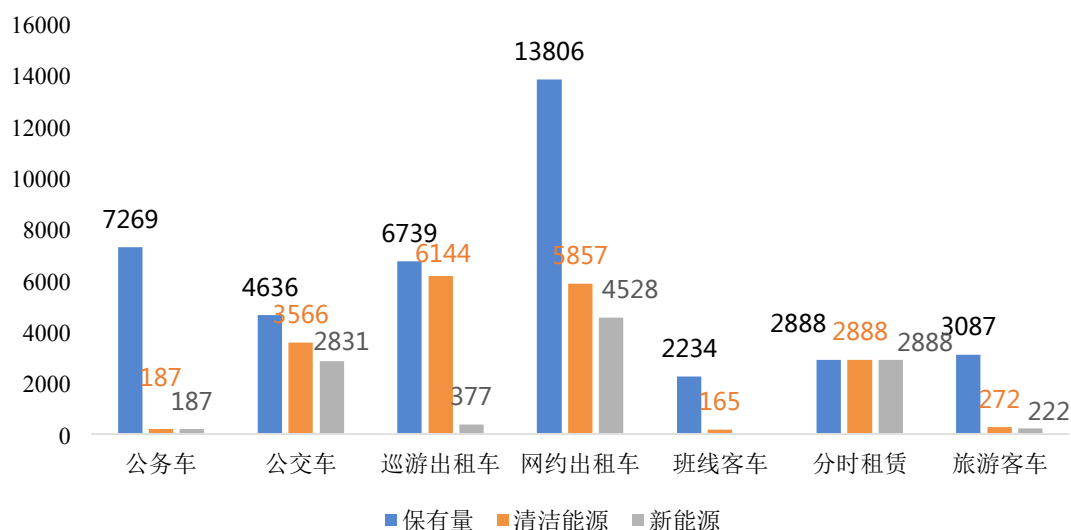


图 2 主要领域车辆清洁能源化推广量

海南省不同市县新能源汽车发展差异较大。海口、三亚等经济发达的城市新能源汽车推广遥遥领先，两市累计推广量占全省推广总量的 84%，白沙、临高、琼中等城市推广量

仍较少，尚未突破百辆。从新能源汽车占比来看，澄迈市以3.81%的占比领先全省，成为海南省新能源汽车占比最高的城市。

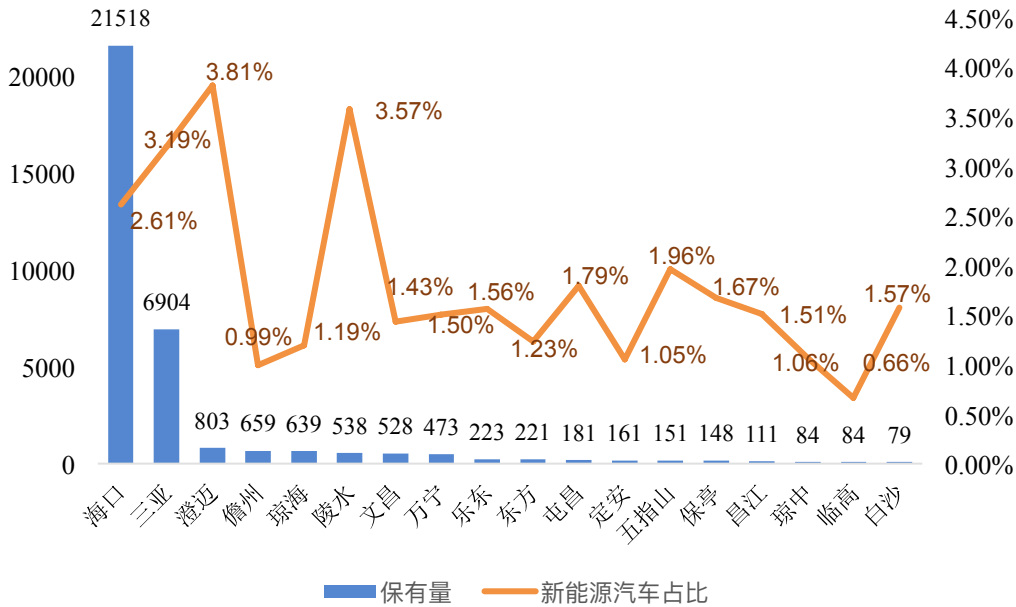


图 3 海南省各市县新能源汽车保有情况^①

海南省充电基础设施建设数量实现适度超前。从充电基础设施建设情况来看，在清洁能源化发展战略与新能源汽车快速推广的刺激下，全省上下一心主推充电和换电等新基建建设，截至 2019 年底，海南省累计建成并投入使用换电站 8 座，充电桩 16,652 台，较 2018 年底增长 188.9%，其中公共充电桩 8,343 台，同比增长 130.7%，专用充电桩 1,058 台，同比增长 214.9%，自用充电桩 7,251 台，同比增长 300.4%。从统计数据来看，公共类充电桩（包含公共充电桩和专用充电桩）车桩比突破 3.56:1，行业规模已初步显现，

注：① 儋州市含洋浦经济开发区

一桩多枪充电桩得到有效应用。

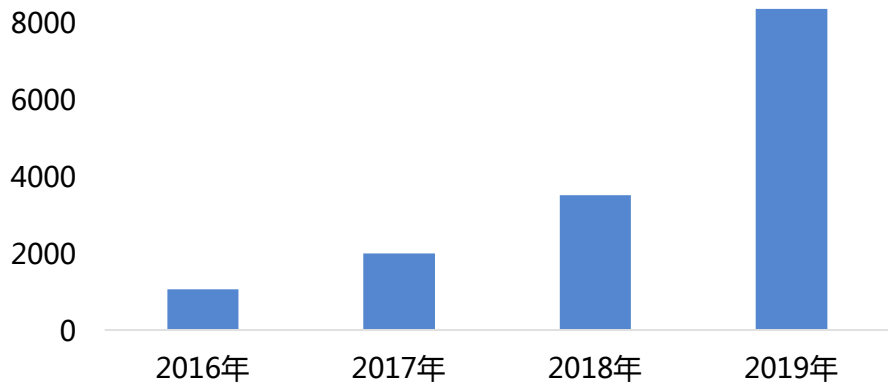


图 4 海南省公共充电基础设施历年保有量

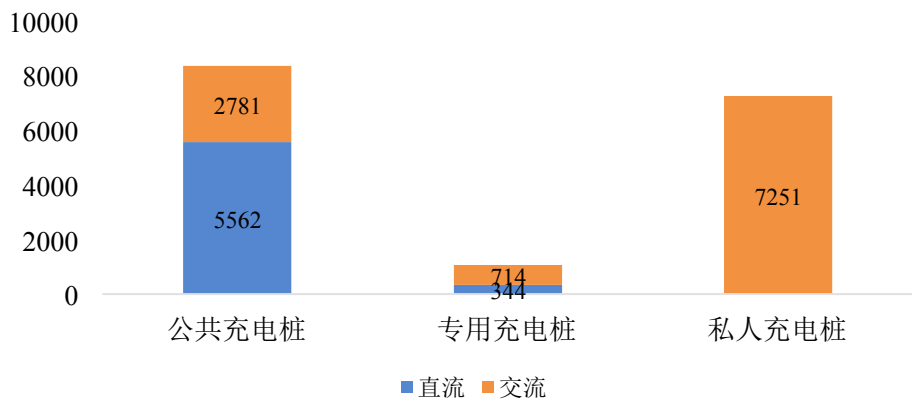


图 5 截至 2019 年底各类型充电桩数量

海南省充电基础设施呈现区域发展不均。从区域发展来看，海南省充电基础设施集中度与区域电动汽车保有量及各市县经济状况呈高度相关关系，表现为外围环岛市县推广快，中部城市发展慢，而乡镇公共充电桩几乎空白。具体来看，海口市、三亚市、琼海市、万宁市等新能源汽车推广较快的沿海城区充电基础设施布局较快，截至 2019 年底，海口市累计建设公共类充电桩 4,416 台(其中公共充电桩 4,273 台，专用充电桩 143 台)，三亚市累计建设公共类充电桩 2,330

台；而相对的，中部经济较为落后的地区公共充电基础设施布局相对匮乏，从统计数据来看，白沙、琼中、临高等地上报公共类充电桩尚未突破百台，无法支撑新能源汽车远距离出行目标。区域充电基础设施布局不均也在一定程度上制约着全岛新能源汽车普及应用。

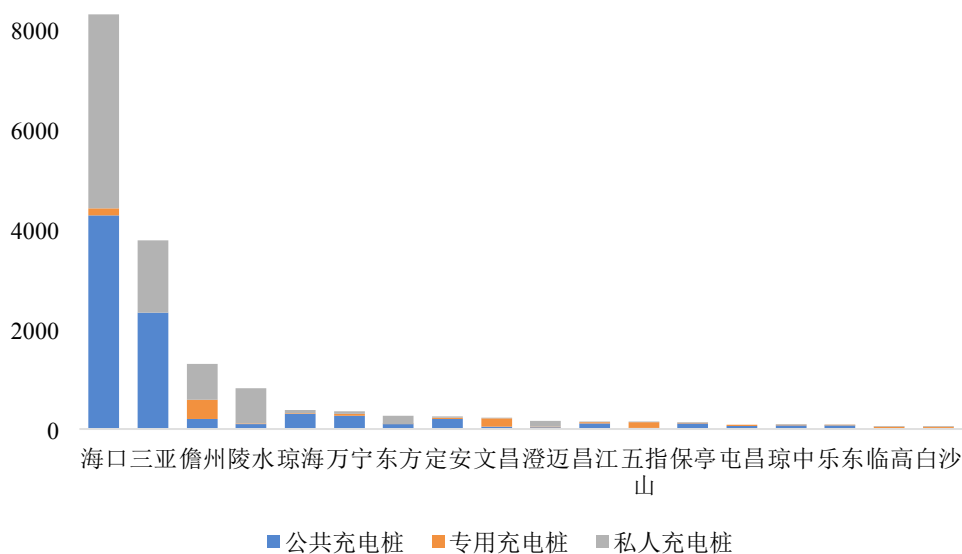


图6 海南省各市县公共类充电基础设施布局情况^②

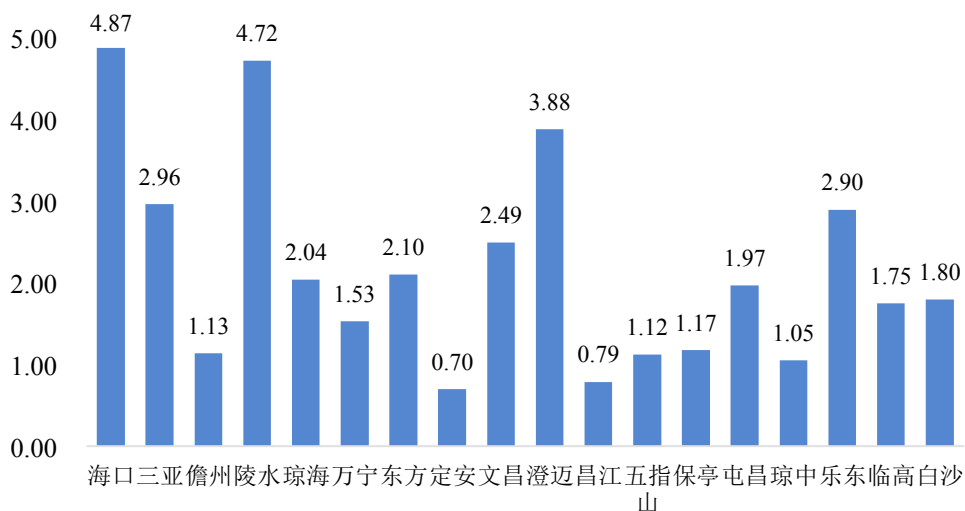


图7 各市县公共类充电桩车桩比

注：② 因地域限制，未含三沙市儋州市包含洋浦经济开发区（下同）

高速公路充电桩布局加速，开始支撑环岛出行格局形成。海南环岛高速公路 G98 及中线高速公路 G9811 共有 22 处服务区，目前 G98 环岛高速已有 7 个服务区配有充电站，共 69 个充电桩，而中线高速公路充电桩建设进程仍较慢。

（二）多方布局共促海南充电市场稳定发展

多方势力积极布局海南省充电基础设施运营服务。得益于新能源汽车的迅速普及和良好的政策环境，截至 2019 年 10 月，海南省从事充电服务行业并形成一定规模的企业有 14 家，其中处于全国第一梯队且规模化运营的企业（全国充电桩保有量 $\geq 1,000$ 台）有 5 家在海南有布局，并快速形成规模优势。从企业格局来看，特来电市场占比最高，占海南省公共充电桩总量的 37.42%；其次为环球车享等出行服务企业，布局的充电桩数量占比达到 19.9%；海南省本地充电企业也借势迅速发展，海南电网和海南公交新能源等企业分别立足于小区和公共服务领域的业务布局，汇聚资源优势开展重点布局，形成独具海南特色的充电服务能力，其中海南电网 2019 年总投资 2,500 万元，共建设 154 个充电桩服务新能源车主，截至 2019 年底，海南电网充电桩累计建设量 526 个，基本实现海口、三亚和高速沿途市县的重点区域全覆盖（其中琼中实现全县域覆盖），并在全国率先实现城际快速充电网络全覆盖。

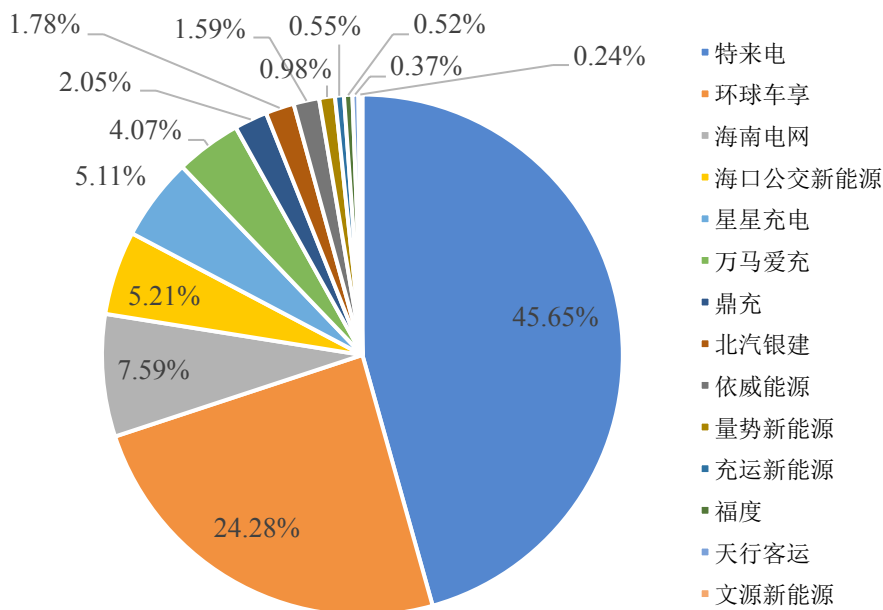


图 8 海南省充电运营商充电桩市场份额（截至 2019 年 10 月）

从企业业务领域布局来看，海南电网公共充电桩业务已覆盖所有市县，其次为特来电和环球车享，业务领域均涉及 13 个市县，其中特来电以海口、三亚、万宁为主，环球车享则主要集中在海口。

从充电桩类型来看，海南省公共领域充电基础设施交流慢充桩数量更胜一筹，占比 55.8%。分企业来看，海口公交、量势新能源、充运新能源、文源新能源等运营商大功率直流充电桩占比达到 90% 以上，星星充电和海南电网大功率直流充电桩也分别占有 77.3% 和 81.8% 的市场份额，主要服务于公交车、出租车、网约车及应急充电的私家车。从充电枪个数来看，依威能源、天行客运、北汽银建、文源新能源等企业以单桩多枪充电桩为主，可同时满足多辆汽车充电需求。

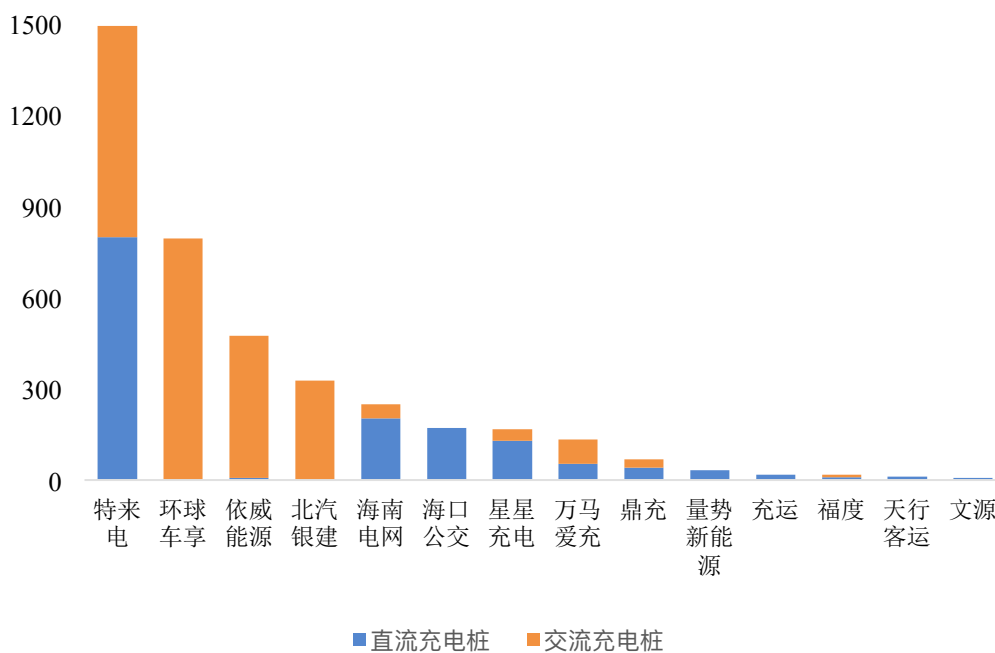
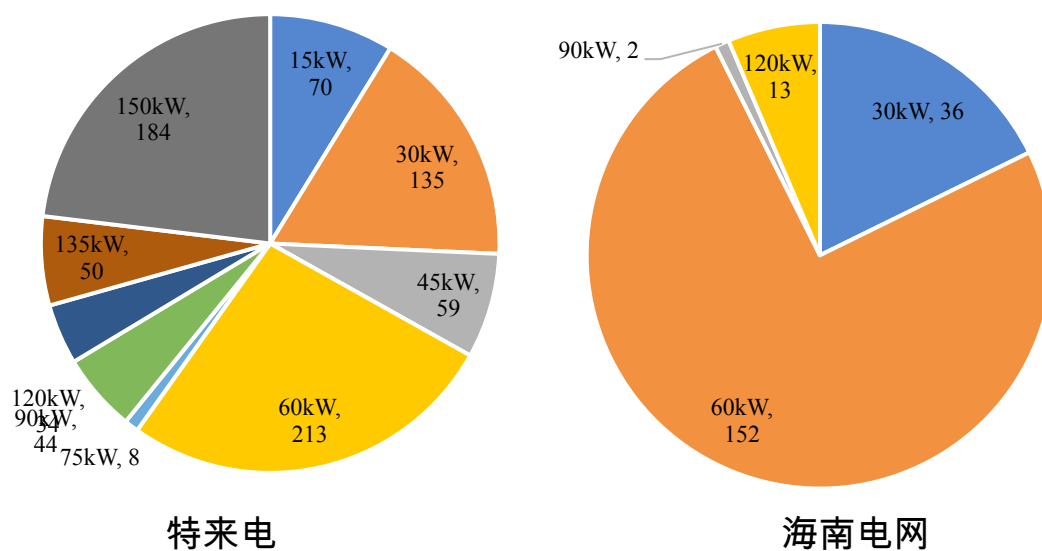


图 9 公共领域快慢充企业份额占比（截至 2019 年 10 月）



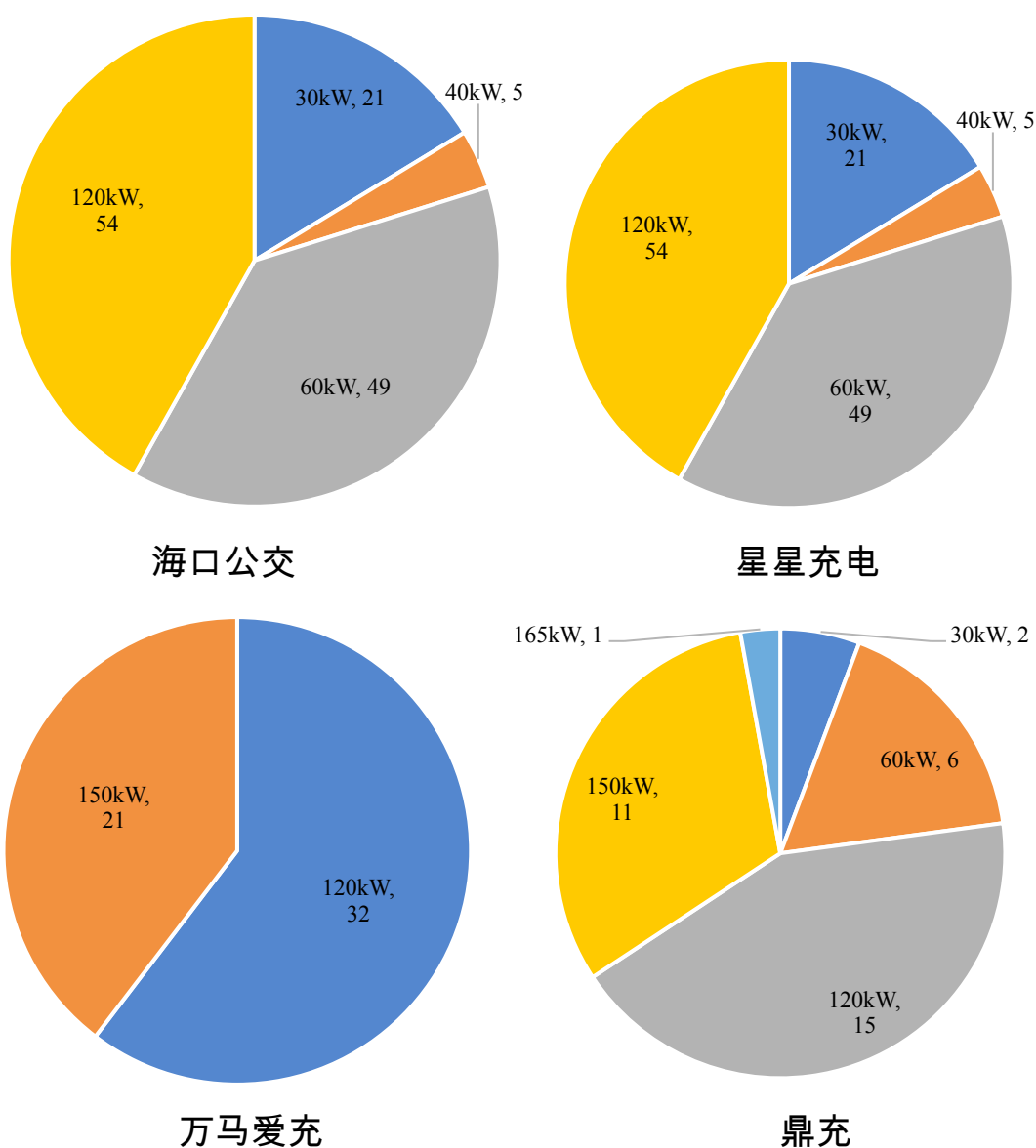


图 10 主要运营商各功率直流充电桩数量（截至 2019 年 10 月）

（三）中央与海南地方支持政策继续显现

自 2014 年以来，中央和海南地方政府先后出台多项支持充电基础设施发展的利好政策，高度重视充电设施等新基建建设问题，旨在从充电兼容性、充电费用、建设目标、财政补贴、充电安全等多方面促进充电基础设施建设进程，致力于完善新能源汽车能量补给体系。

1. 国家补贴与规划并进，助推充电网络建设

历经多年探索，国家顶层设计不断完善与调整，由最初注重“以私用充电桩为主、公用充电桩为辅、移动充电设备为补充”，再到“交流慢充为主、直流快充为辅”，继而过渡到“形成适度超前、慢充为主、应急快充为辅”的充电网络。政策体系已从前端产品标准、建设布点、推广补贴、设施建设到中后端运营补贴、扶持电价、实现全覆盖，相关扶持措施贯穿充电设施建设始终，从多维度全方面降低建设及运维难度，提高民间资本投入积极性，对我国充电桩市场实现从初步发展到高速成长的较快过渡起到极大推动作用。

表 1 国家层面充电基础设施相关政策

时间	发布单位	政策名称	主要内容
2014.7	发改委	关于电动汽车用电价格政策有关问题的通知	对向电网经营企业直接报装接电的经营性集中式充换电设施用电，执行大工业用电价格。2020 年前，暂免收基本电费。其他充电设施按其所在场所执行分类目录电价。2020 年前，对电动汽车充换电服务费实行政府指导价管理。
2014.11	财政部、科技部、工信部、发改委	关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知	中央财政对新能源汽车示范城市发展充电基础设施给予奖励。

时间	发布单位	政策名称	主要内容
2015.7	国家能源局	国家能源局关于印发配电网建设改造行动计划（2015-2020年）的通知	制定2020年充电基础设施分区域和分场所建设的目标与路线图
2015.10	国务院	关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见	到2020年，建成充电基础设施体系，满足500万辆电动汽车的充电需求。
2015.10	发改委、能源局、工信部、住建部	电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020）	到2020年，新增集中式充换电站超过1.2万座，分散式充电桩超过480万个。
2016.1	财政部、科技部、工信部、发改委、能源局	关于“十三五”新能源汽车充电基础设施奖励政策及加强新能源汽车推广应用的通知	2016-2020年中央财政将继续安排资金对充电基础设施建设、运营给予奖补。
2016.7	发改委、能源局、工信部、	关于加快居民区电动汽车充电基础设施建设的通	鼓励和引导居民区对充电桩建设的支持。探索第三方充电服务企业、物业服务企业、车位产权方、业主委员

时间	发布单位	政策名称	主要内容
	住建部	知	会等多方参与居民区充电基础设施建设运营的市场化合作共赢模式，鼓励积极引入局部集中改造、智能充电管理、多用户分时共享等创新运营模式。
2017.1	发改委、 住建部、 交通部、 能源局	关于统筹加快推进停车场与充电基础设施一体化建设的通知	推进停车场与充电基础设施协同发展
2017.1	能源局、 国资委、 国管局	关于加快单位内部电动汽车充电基础设施建设的通知	加快单位内部充电设施建设
2018.11	发改委、 能源局、 工信部、 财政部	提升新能源汽车充电保障能力行动计划	提升充电设施产品质量和技术水平、提升充电设施运营水平、优化布局充电设施建设。 逐步将地方财政购置补贴转向支持充电基础设施建设和运营、新能源汽车使用和运营等环节
2019.3	财政部、 工信部、	关于进一步完善新能源汽车推广	2019 年新能源汽车补贴标准在 2018 年的基础上退坡超过 50%，并取消

时间	发布单位	政策名称	主要内容
	科技部、 发改委	应用财政补贴政策的 通知	“地补”，转为用于支持充电（加氢）基础设施“短板”建设和配套运营服务等方面。
2019.12	工信部	新能源汽车产业发展规划 （2021-2035）（征求意见稿）	加快推动充换电、加氢、信息通信与道路交通等基础设施建设，提升互联互通水平和使用效率，鼓励商业模式创新，营造新能源汽车良好使用环境。
2020.3	发改委、 工信部等 二十三个 部门	关于促进消费扩容提质加快形成 强大国内市场的 实施意见	落实好现行中央财政新能源汽车推广应用补贴政策和基础设施建设奖补政策，推动各地区按规定将地方资金支持范围从购置环节向运营环节转变，重点支持用于城市公交。
2020.3	中共中央 政治局常 务委员会	——	将新能源汽车充电桩纳入新基建，成为国家基础设施建设的重点。
2020.7	工信部	国新办新闻发布 会	明确提出大力推进新能源汽车充换电基础设施建设，完善相关技术标准和管理政策，鼓励企业根据适用场景研发换电模式车型，支持北京、海南等地方开展试点推广，推动新能源汽

时间	发布单位	政策名称	主要内容
			车产业高质量发展。

2. 海南省政策持续细化，确保汽车便捷充电

为保障海南省充电基础设施建设进程，加快构建覆盖全省的充电设施服务网络，全面提升新能源汽车充电保障能力。海南省政府及相关部门分阶段、分领域制定建设目标，从整体规划、用地需求、电网供给、审批流程、互联互通、补贴标准与奖励等全方位着手，吸引社会多方势力共同参与，致力于为充电基础设施建设扫除障碍，协调推动全岛充电基础设施建设。

表 2 海南地方层面充电基础设施相关政策

时间	发布单位	政策名称	主要内容
2011.7	海南省人民政府	关于印发海南省鼓励和支持战略性新兴产业和高新技术产业发展的若干政策（暂行）的通知	对企业参与省内电动汽车充电站等配套设施建设，有关配套设施建设纳入本省相应专业系统规划，对配套设施的设备投资给予不超过 20% 且不超过 300 万元的资金支持。
2016.7	海南省发改委	海南省电动汽车充电基础设施专项规划	构建覆盖全省的充电基础设施服务网络，满足各类型新能源汽车发展应用的基本需求为目标，适当超前推进全省充电基础设施建设。
2016.11	海南省发	海南省电动汽车	制定各领域充电基础设施建设目

时间	发布单位	政策名称	主要内容
	改委	充电基础设施建设运营管理暂行办法	标，并在财税、土地保障等方面给予支持，鼓励利用现有场地建设充电设施。
2017.2	海南省发改委、海南省财政厅	海南省电动汽车充电基础设施建设运营省级补贴实施暂行办法	对外运营并接入省级充电基础设施信息平台的充电设施，运营阶段按充电电量，给予运营用电补贴，暂定补贴期限为 5 年。
2017.12	海南省住房和城乡建设厅、海南省发改委、海南省规划委员会	海南省居住（小）区、建筑物、停车场配套充电设施建设管理暂行规定	对全省居住（小）区，新、改扩建建筑物，停车场充电基础设施提出要求。
2019.3	海南省工信厅	海南省清洁能源汽车发展规划	坚持充电为主、加气为辅，加氢提前布局的原则，力争 3-5 年建成覆盖全省、满足各类型清洁能源汽车应用基本需求，充换兼容、快慢充互补、多场景结合、智能化的充电网络和加气网络。
2019.5	海南省人	海南省电动汽车	2019 至 2030 年分三个阶段，加快

时间	发布单位	政策名称	主要内容
	民政府办公厅	充电基础设施规划（2019-2030）	推进充电基础设施建设发展，构建覆盖全省的充电设施服务网络。
2019.06	海南省发改委	“充电桩进小区”示范项目建设实施方案	通过示范项目建设，打破制约充电基础设施进小区的体制机制障碍，实现公共电网对小区内停车位直接供电，同步提高小区变压器容量、消防安全水平及综合管理水平。实施时间为2019年6月-10月。
2019.7	海南省发改委	海南省电动汽车充电基础设施建设运营暂行管理办法	从建设原则与目标、审批验收、建设运营补贴、市场准入与退出标准、保障措施等方面规范了充电基础设施建设市场。
2019.12	海南省发改委	关于印发海南省电动汽车充电基础设施验收暂行办法的函	进一步规范了对外运营充电基础设施验收标准，并明确了验收流程。
2020.3	海南省发改委	关于做好电动汽车充电基础设施建设运营补贴工作的函	明确了充电基础设施的补贴标准和补贴工作流程。

（四）海南省充电基础设施发展痛点待破解

根据“12345 海口智慧联动平台”收集的自 2020 年 1 月至 5 月 379 件新能源汽车充电桩建设和使用反馈问题来看，充电桩进小区难反馈最多，其次为充电桩安装流程不明确、收费不合理、充电桩故障导致“僵尸桩”、布局不合理等。结合实际调研，梳理得到全省充电基础设施发展痛点如下：

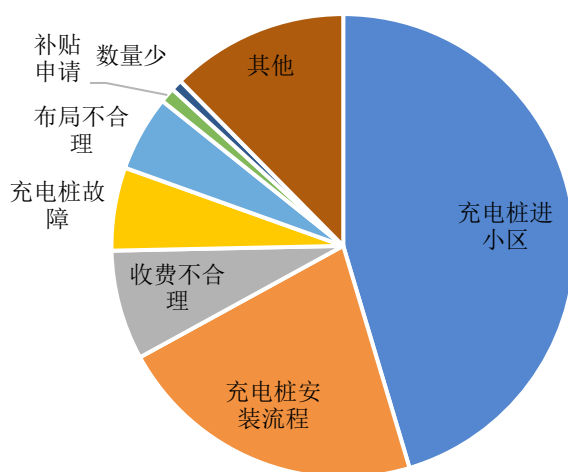


图 11 海口市充电桩建设收集问题情况

1. 顶层规划结构性供给不足

海南省充电基础设施建设目标明确。为落实海南省新能源汽车发展规划，满足全省汽车清洁能源化目标的充电基础设施配建需求，抢占全球交通出行领域技术革命和产业变革制高点，海南省于 2019 年 5 月发布《海南省电动汽车充电基础设施规划（2019-2030）》（以下简称《规划》），秉承“专（自）用为主、公用为辅、快充（充换电）站为补充”的原则，依托电动汽车推广规模预期，结合不同车型车桩配比原

则，分区域、分车型、分场所对各阶段充电基础设施提出建设要求。

海南省充电基础设施配建仍任重道远。根据《规划》实施标准，分三个阶段对充电基础设施建设提出任务要求。2019-2020 年规划新建充电桩 6.5 万个，至 2020 年累计达到 7.0 万个，2021-2025 年新建充电桩 26.7 万个，至 2025 年累计达到 33.7 万个，2026-2030 年新建充电桩 60.3 万个，至 2030 年累计达到 94.0 万个。公共充电桩方面，根据不同区域充电基础设施配置原则，规划 2019-2020 年海南新建公共充电桩 0.8 万个，至 2020 年累计达到约 1.1 万个，车桩配比接近 8:1，2021-2025 年新建公共充电桩 5 万个，累计达到 6.2 万个，2026-2030 年新建公共充电桩 10.4 万个，累计达到 16.6 万个，届时车桩比接近 6:1。截至 2019 年年底，海南省公共充电基础设施建设量 8343 个，距离 2020 年 1.1 万个目标还有些许差距；私人充电桩方面，累计安装 8,359 个，距离 2020 年 4 万个目标差距较大，未来全省车桩相随的总体布局仍有很大提升空间。

海南省充电基础设施规划仍存在不合理之处。在政策和技术不断完善下，新能源汽车发展迅速，一桩多枪的充电模式得到迅速普及，私人车辆小区充电趋于常态化，居民充电习惯及充电模式开始形成，热点区域如海口、三亚发展较快城市充电桩扎堆建设而偏僻地区如琼中、昌江等偏远地区一

桩难求，以及场地、电力供给的棘手难题难以突破，专用充电桩、公共充电桩边界逐渐模糊，这些问题的浮现均对固定车桩比和服务半径的建设模式造成了冲击。缺乏宏观问题的解决、科学合理的布局和有待提升的运维、监管、服务水平，使充电桩建设难、充电体验差、投资效益不佳的矛盾逐渐显现。规划层面应重点结合需求解决充电基础设施建设难题，通过各类型车辆推广情况及用户充电习惯，综合各区域用电需求、土地供应能力、城市规划现状、停车资源分配等因素，结合车辆应用领域、充电桩功率、运营商收支平衡因地制宜动态调整充电桩建设目标或车桩比，进一步做好市场供给性结构调整，盘活现有桩体资源，破解僵尸桩扰乱市场问题，避免资源的不合理分配和不合理、不充分利用。

充电站/桩指引牌张贴尚无法律依据。由于充电桩用地成本较高，部分充电站分布在城市内低价地的偏僻地段，在没有充电站/桩指引牌的条件下，较难准确寻找桩站位置。目前充电站/桩指引牌尚无合法张贴政策，受到市政执法工作人员的干预。如建设有 55 台充电桩的三亚市坤易新能源电动汽车大型充电站地处商业区后，进入站点需行驶通过较长的胡同，外来车辆不宜寻找，运营商在街边张贴站点指示牌常受到执法人员干预，影响站点正常运营。

2. 小区充电桩建设进程缓慢

私人乘用车领域，海南省于 2019 年 9 月起计划在海口、

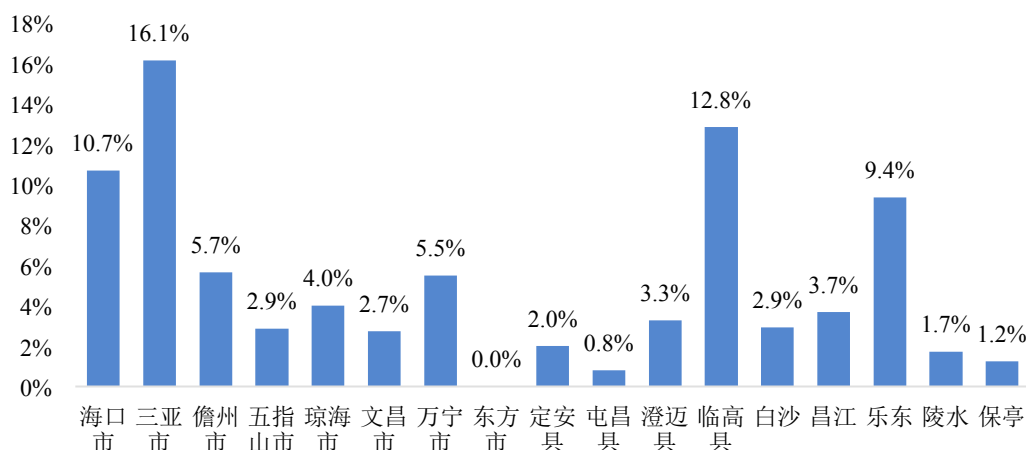
三亚、儋州、琼海开展“充电桩进小区”示范工程，但受多重因素影响，项目进程缓慢。如琼海、儋州仅在 1-2 个条件允许的区域开展了小规模充电桩进小区示范，但整体项目推广受限。相比之下，三亚市拥有较为典型的先进案例，作为起步最快的示范点，三亚市计划培育 10 个“充电桩进小区”示范项目，其中棚改项目 6 个，社会投资项目 4 个，由于项目工期较长，截至 2020 年 6 月，仅有 3 个社会投资项目完成建设目标。其中万科湖畔项目二期规划停车位 2430 个(其中地上 1349 个,地下 1081 个),全部为小区业主共有车位，考虑到现阶段小区新能源汽车推广较少，小区通过与星星充电合作建设和预留充电设施 896 个，占总停车位的 36.9%，其中安装达到使用条件的充电桩 91 个,占总停车位的 3.7%，满足小区现有新能源汽车的使用需求。

但总体来看，老旧小区充电桩建设是“充电桩进小区”最大的难点，调研中发现，如屯昌、乐东、琼中、五指山等市县城区内小区充电桩建设几乎为零。分析问题原因主要有以下几点：一是政策环境不够细化，没有清晰的安装流程文件，导致充电桩安装没有明确的法律依据；二是责任主体不清晰、物业不配合、没有固定停车位、老旧小区改造困难、电网改造费用分摊不明确、业主安装矛盾突出等；三是小区电容空间和分配等问题缺乏物业和相关责任主体之间的统筹协调机制，缺乏利益驱动；四是抄表到户落实困难，无法

获取分时优惠电价导致充电成本高。

3. 运营商经营和盈利困难

现阶段充电基础设施运营商仍主要以收取服务费的方式获得经营收入，但由于前期投资建设成本高、充电桩使用率低、充电桩损坏严重、分散布局导致运营难度大、创新商业模式的难以落实等问题造成大部分运营商至今仍未实现盈利，加之 2020 年疫情对整体出行的影响，以及考虑到 2021 年之后海南充电设施补贴下滑进一步承压，导致运营商盈利将更加困难。如截至 2020 年 6 月，特来电已在全省 70 个小区建设充电桩，但由于前期投资成本高、充电桩建设与新能源汽车推广未实现协调发展、燃油车占位现象严重，导致充电桩利用率低，至今尚未有一个小区实现盈利；鼎充大功率直流充电桩已在环岛高速开始布局，但从统计数据来看，充电桩平均时间使用率仅为 8% 左右，受新冠肺炎疫情影响，疫情期间充电桩使用率更是低至 5%，致使运营商亏损严重。此外，部分已建成地区充电桩利用率低，运营商不愿承担每日的电损，因此存在将充电桩电源掐断现象（如陵水县椰林服务区南方电网充电桩），进一步演化为僵尸桩，产生恶性循环。



注：数据来源：海南省充电桩信息管理平台

图 12 2019 年 12 月各市县充电桩平均时间利用率

4. 充电桩和电网的不协调利用增加电网负担

电网扩容推动缓慢、抄表到户落实困难和不合理电费政策，难以协调车辆利用电网谷期较低电价充电，易出现充电高峰与基础用电波峰重合增加电网负荷。小区用电方面，随着新能源汽车推广量的增加，即便有效避开基础用电波峰采取夜间用电低谷时段充电，但夜间无序充电行为或将继续产生集聚性用电现象，出现夜间二次用电波峰，增加电网压力和改造成本。如文昌市政府前建设有 5 台充电桩，其中 30kW 快充桩 2 台，7kW 慢充桩 3 台，并接入政府大院变压器，但由于前期规划未考虑电网容量，导致 5 台充电桩同时工作时，政府办公点电压降低，以致部分用电设备断电。为使政府大院正常用电，避免充电桩用电对电网的影响，在多方协调下已将充电桩断电，沦为“僵尸桩”。

此外，发展较慢的市县，由于新能源汽车宣传不到位，

导致推广较慢，充电桩建设量少，而地方政府为完成分配的建桩任务指标，存在树立充电桩而不维护。受电网扩容难，电力接入成本高，充电桩和电网发展不协调影响，导致建设的充电桩未接电，无法正常使用，而内部电气设备长期不工作损坏迅速，加速沦为坏桩和“僵尸桩”。如东方市政府 2019 年新建的 44 个充电桩，因电容改造未完成，截至 2020 年 6 月仍未通电；昌江县政府建设的 16 个慢充桩，因电力改造成本高，至今也未通电。

5. 充电安全难以得到保障

充电基础设施制造及运营门槛较低，存在设备品质参差不齐、市场监管和维护不到位，出现劣币驱良币的现象。前期充电运营商大多以“跑马圈地”获得充电市场，重建设而轻管理，大量充电设施布置于户外且无人监管值守，以致出现设备维护不当、安检不到位发生电路和设备损坏，极端情况极易引发安全隐患。如琼海市兆南山水汇园的公共充电桩，由于建成时间长，且不能合法建设遮阳棚，部分充电桩壳体腐蚀，内部电路露出，存在漏电的隐患；万宁市溪谷花园小区内建设的充电桩，由于充电桩已损坏被移除，而线缆未及时拆掉，或存在漏电风险。

6. 充电服务体验有待进一步提升

截至 2019 年底，“海南充电桩 APP”基于“海南省充电桩信息管理平台”已接入运营商 12 家，涵盖全岛除琼中

县的 17 个市县公共充电桩信息，接入充电站点 523 座，充电桩 2932 个，充电桩功率合计 15.2 万千瓦，换电站 8 座，充电订单超过 230 万条。由于 2019 年 7 月 28 日前建成的充电桩已无建设补贴，而运营补贴相对较少，在接网备案验收环节，运营商需支付通信模块等费用，导致企业接网积极性不足，此外部分建成充电桩由于电网容量不足未成功实现接电，无法正常运营，在多种因素加持下仍有 5000 余个充电桩未实现接网。而实现接网的充电设施，部分未集成充电状态和支付功能（如三亚红沙保养厂大型充电站、三亚永成公交站大型充电站等多家运营商均未集成充电状态和支付功能），因此为改善用户充电体验，平台互联互通性能仍需进一步提升。此外，充电服务费的不规范、不公开，特别是部分地区充电费用过高，不能将新能源汽车运营优势充分显现，影响用户用车体验。

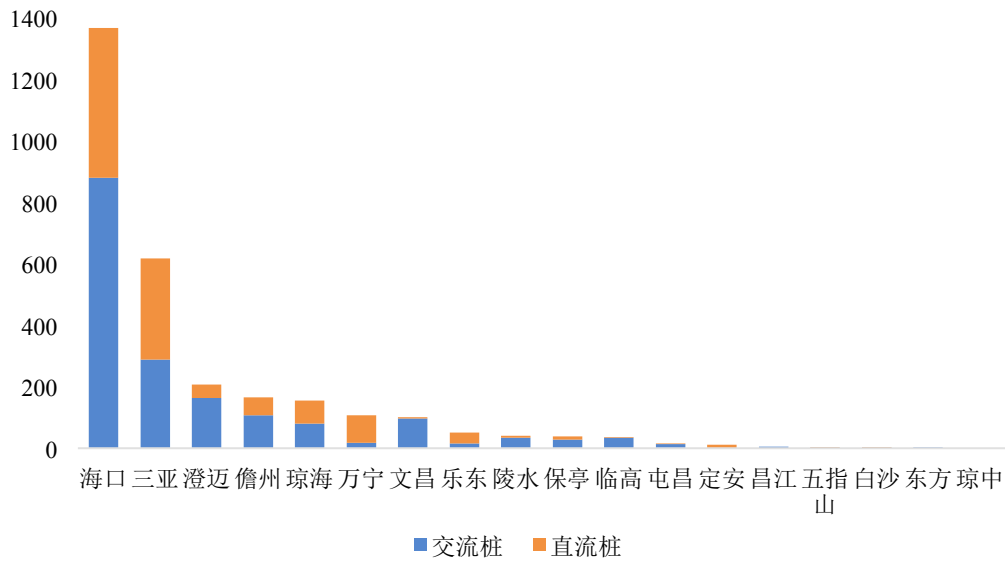


图 13 截至 2019 年底各市县接入省级平台充电桩数量

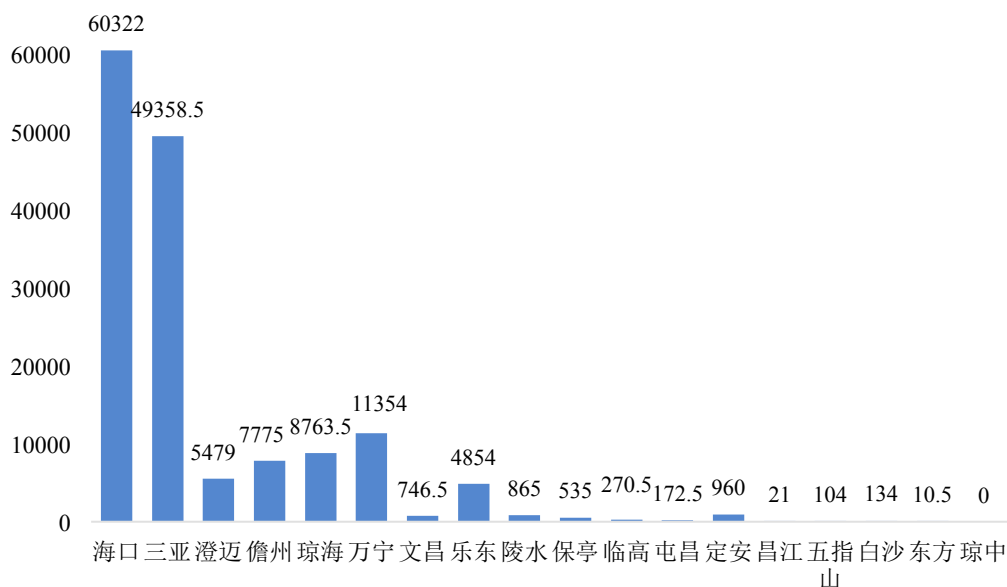


图 14 截至 2019 年底各市县接入省级平台充电桩功率

海南省已制定《海南省新能源汽车差异化管理政策实施方案》，要求设置新能源汽车专用停车位，但由于部分地区和部分场景停车位资源紧缺，如全省既有住宅小区停车位共 316201 个（其中地面停车位 180,470 个，地下停车位 135671 个），相比于车辆保有量缺口较大，无法实现充电车位的专用化，此外，燃油车占位也给电动汽车车主寻找合适充电位置造成较大阻碍。海口市和三亚市已分别设置 1000 余个新能源汽车充电停车位，并明确标注“燃油车禁止停放、违者锁车罚款”等字样，但由于缺乏监管和有效惩处措施，燃油车占位现象依然明显。如三亚市天涯区金鸡岭桥头公园停车场建设的 10 个配有万马爱充充电桩的停车位，调研过程中发现有 7 个被燃油车占用，且无执法部门监管。此外，运营商建桩后疏于管理，导致充电桩损坏率高，也在一定程度上影响用户的充电体验，如全省已建成 1045 个小二租车

7kW 交流充电桩，但由于经营不善企业倒闭，所有的充电桩均已断电无法使用，但部分平台如“百度地图”、“高德地图”等仍可显示充电桩信息，误导用户找桩而无法正常使用，严重降低用户体验。



图 15 燃油车占位缺乏监管

二、海南省氢燃料电池汽车发展现状

海南省发展燃料电池汽车的基础条件相对薄弱。制氢来源具备一定优势，但储氢、运输和加注产业环节暂为空白；目前仅有一汽海马一家整车企业，尚无零部件企业配套；尚未出台系统支持政策和顶层规划。

（一）海南省拥有丰富的氢能资源

海南省氢能资源丰富，中石化海南炼化公司、蓝星（海南）航天化工有限公司、中海油东方炼化公司和富岛公司具备较强的制氢能力，中石化正积极开展加氢站布局，为本省氢燃料电池汽车产业的持续、健康发展提供了有力的保障。

中石化海南炼化公司内有多种富含氢气气源，如烃化尾气、加氢脱硫干气、气柜干气、苯乙烯脱氢尾气、异构化尾氢等，同时具备 10,000Nm³/h 氢气回收变压吸附装置，氢气提纯工艺具备技术和经济可行性。

中海油东方炼化公司和富岛公司累计超过 100,000Nm³/h 天然气重整制氢产能，完全能够满足更多数量的车用氢气需求，具备足量供应规模和相对较好的经济性。

在超高纯度液氢制备方面，蓝星（海南）航天化工有限公司依托大型中央企业中化集团雄厚实力，具备运载火箭发射场配套的液氢等气体生产、运输和应用的全面能力，产品质量满足国军标质量标准，能够促进海南军民结合特色产业的发展。

中石化海南公司已开展加油站改造加油加氢混合站的前期研究，在全岛高速公路已开展 12 个站点的选址研究工作，公司有较强的财力支撑加氢站的建设和运营，后续拟开展“以油养氢”混合站运营模式。

表 3 海南省氢能产业相关企业信息

产业环节	企业名称	主营业务	工艺技术	氢气纯度	产能
制氢	中国石化海南炼油化工有限公司	原油进口、加工，石油产品、石化产品生产	天然气重整制氢	99.9 99%	10,000N m ³ /h
制氢	中海油东方石化有限责任公司		天然气重整制氢	99.9 99%	10,000N m ³ /h 以上
制氢	海洋石油富岛股份有限公司	化肥、甲醇、甲醛、三聚氰胺、可降解塑料以及其他精细化工产品	天然气重整制氢	99.9 99%	100,000N m ³ /h 以上
制氢	蓝星（海南）航天化工有限公司	液氢液氧液氮等火箭推进剂的生产保障	甲醇重整制氢	99.9 9999 5%	1,500Nm ³ /h 氢气 1.5Nm ³ /h 液氢
加注	中国石化销售股份有限公司海南石油分公司	成品油销售	油气加注	规划中	规划中

（二）海南省氢能基础设施建设仍为空白

氢燃料电池汽车的发展和商业化离不开加氢站的建设，我国各地都在积极规划布局加氢站网络。《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》（征求意见稿）明确提出，力争经过 15 年持续努力，纯电动汽车成为主流，燃料电池汽车实现商业化应用。但由于我国燃料电池汽车尚属起步阶段，运营车辆较少，加氢站盈利较为困难。《海南省清洁能源汽

车发展规划》指出，坚持充电为主、加气为辅，加氢提前布局的原则，力争通过 3-5 年时间，建成覆盖全省、满足各类型清洁能源汽车应用基本需求，不同应用领域基础设施实施分类建、分步走，把握适度超前原则，并在重点发展区域，逐步有序探索布局氢燃料加注网络。但目前海南加氢站建设进程滞后，尚未有在运营站点，已成为制约海南省氢燃料电池汽车产业发展的关键因素之一。

（三）海南省加氢基础设施挑战中存在机遇

1. 国家层面支持导向清晰

国家层面高度重视氢能及燃料电池汽车发展。2018 年 12 月 15 日，万钢副主席在人民日报撰文指出，应及时把我国新能源汽车产业化重点向燃料电池汽车拓展。2019 年 3 月 15 日，《政府工作报告》正式发布，提出推动充电、加氢等设施建设。2019 年 3 月 26 日，2019 年新能源汽车补贴政策发布，明确燃料电池汽车补贴政策另行公布，地方可以继续给予购置补贴支持。2019 年 3 月 29 日，李克强总理在博鳌亚洲论坛上指出，中国正着力培育壮大新动能，加快发展氢能源等新兴产业。2020 年 4 月 23 日，财政部、工信部等四部委联合发布《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》，提出将当前对燃料电池汽车的购置补贴，调整为选择有基础、有积极性、有特色的城市或区域，重点围绕关键零部件的技术攻关和产业化应用开展示范，中央财政

将采取“以奖代补”方式对示范城市给予奖励，争取通过 4 年左右时间，建立氢能和燃料电池汽车产业链，关键核心技术取得突破，形成布局合理、协同发展的良好局面。

2. 海南省加氢基础设施基础优势明显

(1) 地理位置优势明显

海南地理单元独立，地处南海、背靠华南、面向东盟，拥有便捷的交通设施和发达的物流通道。放眼全球视角，海南省在地理位置上是往来“两洲”和“两洋”的必经之地，也是通往“两亚”的“十字路口”，是我国面向太平洋和印度洋的重要对外开放门户，是外商进入华南和东盟市场的重要跳板，具有明显的东进西出、南接北承的区位优势。

从全国来看，交通运输部已将海南省规划为深化交通运输改革开放试验区、交通强国建设先行区。按照《交通运输部贯彻落实<中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见>实施方案》规划，海南将构建现代化综合交通基础设施网络，在国际海运领域全面对外开放，加快交通运输生态文明建设，成为具有中国特色的自由贸易港。

从岛内来看，海南岛面积和气候适合发展氢燃料电池汽车。海南岛高速公路行驶一般在 300km 以内，燃料电池汽车续驶里程能够覆盖全段。环岛高速总里程 612.8km，其中环岛高速公路东线段长 235.839km，环岛西线高速段长 321.691km。海南岛高温高湿的环境为燃料电池汽车的技术

研发和测试评价提供了国内独具特色的环境，在汽车技术开发、测试评价方面体现出独有的使用条件环境优势。

（2）体制机制优势领先

党中央、国务院对支持海南全面深化改革开放作出重大部署，习近平总书记在庆祝海南建省办经济特区 30 周年大会上的重要讲话精神和《中共中央、国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》，为海南发展注入了强大动力。海南省作为国家确定的全面深化改革开放试验区、国家生态文明试验区、国际旅游消费中心、国家重大战略服务保障区、自由贸易试验区，在改革探索上赋予海南省级政府更大改革自主权和立法权，鼓励海南省在经济体制改革和社会治理创新等方面先行先试。

面对千载难逢的历史机遇，海南省应在已有优势基础上进一步发挥海南的体制机制优势。一是要坚持改革与规范相结合，通过地方政策法规等形式，及时把全国各地氢能与燃料电池汽车产业发展的成功的做法和经验规范起来，在率先规范中再创体制新优势；二是用好用足立法权，破除氢能源管理和车辆推广过程中体制机制障碍。对于国内当前燃料电池汽车产业发展过程中的体制机制障碍问题，包括氢气作为能源使用时参照城镇燃气管管理，允许加氢站站内制氢等国内企事业单位较为突出的诉求，及时响应开展创新，邀请产业界领先的企事业单位到海南来，以立法权开辟先行先试产业

孵化基地，构筑全国独一无二的产业发展创新园，吸引企事业单位进驻、投资，促进项目落地。

(3) 氢能资源丰富

海南省是具备丰富的天然气重整制氢来源，具有开展大规模制氢和推广燃料电池汽车的条件。在天然气资源方面，根据海南油气“十三五”发展规划，东方 13-2 气田群与陵水 17-2 气田群项目年产天然气 63 亿立方米，折合制氢潜能可达 252 亿标准立方。在天然气重整制氢产能方面，中石化海南炼化公司、中海油东方石化公司现有天然气重整制氢已超过 20,000Nm³/h，“十四五”期间氢气产能有望提升十倍以上。中海油富岛公司天然气重整制氢产能当前已达到 100,000 Nm³/h，制氢产能规模全岛最大，完全能够满足更多数量的氢燃料电池汽车用氢需求。

三、典型地区充电桩建设先进案例

（一）优化充电桩布局——德国力推加油站+充电桩模式

截至 2019 年底，德国纯电动汽车注册量约为 28 万辆，建设电动汽车充电站约 27730 座，百公里充电桩约 20 个。为满足纯电动汽车增长需求，同时对冲新冠疫情对经济的影响，德国政府计划采取 1300 亿欧元的经济促进政策，其中包括电动汽车的购置和充电基础设施建设补贴。充电基础设施规划方面，德国以规划较为完善的加油站为基础，要求加快对全国 14118 个加油站进行改造，并全部配建充电设施，从而优化全国充电桩布局，实现电动汽车在整个德国范围内充电。为占据市场先导，石油巨头（包括壳牌）、公共事业公司和汽车制造商均已加速布局以争夺市场主动权。在管理层面，德国已在加油站划定充电桩车位，只允许新能源汽车停放，通过市场监管解决燃油车占位现象。

（二）提高桩站利用率——上海建立考评、度电补贴机制

截至 2019 年底，上海市新能源汽车保有量超过 30 万辆，已提前完成“十三五”规划 21 万辆的目标。为保障大量新能源汽车用电需求，截至 2019 年底上海已建成充电基础设施 27.7 万个，车桩比约为 1.08:1，领先于 2019 年全国 3.4:1 的平均水平，其中 2019 年建成 6 万个。但受充电基础设施

发展较早，布局分散，缺乏管理，导致充电桩损坏严重，存在用户体验差，充电桩利用率较低等现象。据 2019 年 5 月上海市充换电设施公共数据采集与监测市级平台的统计数据来看，上海市公交专用站点充电桩利用率为 12.73%，小区专用站点充电桩使用率为 3.02%，而公共站点充电桩使用率仅有 1.79%，运营状况不容乐观。

为解决上述充电桩利用率低和进小区难等问题，2020 年 4 月 1 日，上海市发改委、市交通委员会、市财政局、市房管局和市经信委等 5 部门联合发布《上海市促进电动汽车充（换）电设施互联互通有序发展暂行办法》，致力于从多途径着手提升用户充电体验。

强化互联互通，提高充电桩利用率方面，上海市要求建立考核评级和度电补贴相结合的政策体系，鼓励充电设施运营信息接入市级平台，将充电桩运营状况与运营补贴挂钩，根据充电基础设施管理情况对充电站点进行科学打分和星级评价，加大运营状况良好和管理优越的充电桩运营补贴力度，从而督促充电桩的互联互通，并有效解决油车占位、充电桩故障、支付方式不统一导致的充电体验差等问题，维护市场秩序。

（三）推进充电桩进小区——上海力推有序和共享模式

为解决充电桩进小区难题，上海市加强试点示范，通过协调利益主体关系，发展有序充电和共享充电，以解决小区

电网增容和充电桩建设难题。

一是通过示范小区建设和专项补贴政策，要求目录平台企业负责建设和运营管理，明确目录平台企业、小区业主委员会、物业三方责任义务，以提高小区建设积极性和物业支持配合度。二是要求建立企业、居民两级智能有序充电体系，减少充电对电网的冲击，促进电力削峰填谷，提升居民区安全、可靠、便捷充电水平，提高充电安全水平。三是推动“共享充电”商业模式形成，通过每桩 200 元资金补贴鼓励私人充电桩加装能源路由器等方式进行智能化改造，同时获得适量运营补贴，以支持自（专）用充电桩共享运营，解决同小区无桩车辆充电难题。

（四）加快充电桩建设——泰安多措并举推动充电桩布局

泰安市高度重视新能源汽车及充电基础设施协同发展，先后出台《关于加强新能源产业发展的实施意见》、《关于加快新能源汽车推广应用实施意见》、《泰安“十三五”电动汽车充电基础设施规划》、《泰安市新能源和节能环保产业规划》等一系列政策文件，助力新能源汽车推广和充电基础设施配建。

泰安市充电基础设施规划与建设主要由市能源局主导，通过任务分配等方式督促协调国网泰安供电公司等企业加强本地充电基础设施投资建设力度。截至 2020 年 5 月，泰

安市已建成公共类充电基础设施 166 座，充电桩 1463 台，初步形成了布点高速公路，涵盖公共建筑物停车场、社会公共停车场和大型居民小区的保障网络，实现公交车等专用充电桩对外运营的商业模式，构建成城区 3 公里的充电服务圈。

此外，泰安依托国网智慧车联网平台，积极打造“互联网+充电基础设施”服务平台，将全市充电桩融合到平台内，跟踪充电桩的运营状态，并及时剔除损坏的“僵尸桩”，为用户提供专业化、标准化、信息化的充电运营服务，保障用户充电体验。

为确保用户充电的便利性，泰安市计划以社会需求为导向，重点完善公共建筑物停车场、社会公共停车场、临时停车位等配建公共充电基础设施建设，着力推动用户居住地停车位、单位停车场配建的专用充电设施建设，全面缓解用户小区和工作单位充电难题。力争到 2020 年底，基本打造形成“车桩相随、布局合理、智能高效”的充电基础设施体系；到 2022 年，全市建成 2610 个充电基础设施，市内 4A 级以上旅游景区充电设施建设基本实现全覆盖，充电设施车位比例不低于 15%，最大限度地满足群众对于新能源电动汽车充电服务的需求。

（五）破解停车充电难题——深圳市首创公交立体充电楼

据深圳市发改委《深圳停车大调查工作报告》显示，2017

年深圳市共有停车场 9710 个，划线泊位约 191.6 个，而机动车保有量 318 万辆，停车位缺口巨大。为解决公交车领域停车问题，深圳市与特来电合作，率先在月亮湾公交场站建立全球首个 100% 车位覆盖的大功率充电公交立体停车楼，其建筑面积 9.8 万平方米，装机功率 33000kW，配备大功率充电桩 550 个，每天可至少服务 1500 辆车充电需求，是目前全国装机功率最大、智慧化水平最高、智慧交通融合最好、绿色能源应用最广的智慧充电枢纽站。立体充电停车楼的建立，将有效解决深圳市公交车停车充电的问题。

（六）前瞻发展换电——北京市强化政策导向力推换电

北京市是国内最早推广换电模式的城市之一，拥有国内最大的换电市场和换电运营商，积累了极为丰富的换电经验，截至 2020 年 5 月，已建成换电站 184 座。

北京市换电模式得以成功推广离不开政府的支持，全市确立以使用充换电兼容模式车辆为主的技术路线。2019 年 7 月 17 日，北京市财政局发布《关于对出租汽车更新为纯电动车资金奖励政策的通知》，提出出租汽车“油改电”所更换的纯电动车技术条件必须具备充换电兼容技术，以快速更换电池为主，同时车辆电池与充换电站技术相匹配，为运营领域换电模式的推广提供较大资金等政策倾斜。2020 年 1 月，北京市经信局发布消息称，将于今后几年继续推动换电模式在北京市应用。考虑到北京市换电车辆多为巡游出租车，

北京市财政局等部门正在积极征求出租汽车企业、行业协会、车辆生产企业意见，将围绕“车电分离”商业模式制定出台本市出租汽车更新为纯电动汽车的资金奖励政策，以鼓励引导出租车经营者更新纯电动汽车。政策的倾斜为换电模式在京推广创造了良好的条件。

在政策鼓励下，换电企业也加速拓展北京市场。北汽新能源联手奥动新能源已探索换电技术超过十年，并于 2017 年公布擎天柱计划。计划分为三个阶段，第一阶段（2016-2017 年）建成换电站 100 座，运营车辆超过 4000 辆；第二阶段（2018-2020 年）建成换电站 1000 座，运营车辆 10 万辆；第三阶段（2021-2022 年）建成换电站 3000 座，运营车辆 50 万辆。但受政策不确定性、市场需求疲弱及现阶段消费者认可度较低等多重因素影响，截至 2019 年底，北汽新能源换电运营出租车数量为 1.6 万辆，累计建设换电站 187 座。而北京地区已成为北汽新能源最大的推广市场，投入运营出租车超过 4000 辆，五环内及重点地区建成并投入运营换电站 90 座，形成城区平均服务半径 2.78km、24 小时不间断运营的有力换电保障。为加速北京地区换电模式示范推广，形成辐射全市的运营模式，北汽新能源计划 2020 年在京继续建设 100 座换电站，以扩大产业布局与发展。

四、海南省充电基础设施运营模式研究

（一）充电服务市场运营主导模式呈多样化

充电基础设施运营产业涉及充电设备制造商、充电运营商、整车制造商、出行运营企业、土地产权商、平台服务商、电网配送企业以及整体解决方案企业，具有涉足范围广、利益链条长、参与者众多等特点。从功能上看，利益相关方往往多重身份重合，同时参与多个角色、涉及多个领域，易于发挥协同效应。根据参与者在海南省充电基础设施运营的主导模式，主要包括充电运营商主导、整车制造商主导、车桩合作模式、电网主导、运营平台主导、出行服务商主导和共建共享充电等模式。

充电运营商主导：充电运营商为用户提供充电和增值服务，在充电基础设施的投资、建设、运营、维护等方面均处于主导地位，具有雄厚的基金规模和企业背景，是目前充电基础设施的主要运营模式，如特来电、星星充电、鼎充等。

整车制造商主导：为获得新能源汽车市场，推广自身产品，部分车企采取“建设运营公共充电桩”或“随车建桩”的商业模式，主动布局建设充电基础设施。该运营模式不以运营收费为目的，在于服务用户扩大新能源汽车市场份额。代表企业有特斯拉、北汽新能源、比亚迪等。

车桩合作模式：整车企业与充电运营商利用自身优势，通过合作为消费者提供购车、充电、售后等一系列服务，此

模式有利于实现车与桩的互联互通，通过信息交互优化充电模式并为用户提供个性化服务。典型代表有特来电与北汽合作成立的北汽特来电公司，致力于搭建全国领先的城市级充电体系模式和充电网络技术平台。

电网主导模式：海南电网利用自身输配电网络、网点、场地、客户、数据及市场资源等先发优势，布局建设充电基础设施，是新能源汽车充电市场最早的运营模式。

运营平台主导模式：运营平台不直接参与充电基础设施的投资与建设，而是根据运营商上报的充电桩信息，与运营商达成深度合作，为用户提供找桩、预约、支付和附加服务。该模式为轻资产运营，注重与运营商之间的合作，实现数据共享。主要通过充电服务费分成、政府补贴、大数据增值服务及广告费等实现盈利。海南省典型代表第三方为海南省充电桩信息管理平台，通过企业上报的数据集成在“海南充电桩 APP”，为充电企业和用户提供信息交互和充电服务。

出行服务企业主导模式：出行服务企业为完善充换电网络，为网约车司机提供更便捷的充电服务，以便获取营运车辆出行及充电数据，健全出行服务市场，针对网约车司机充电需求规划充电基础设施。目前海南省典型代表企业主要为环球车享。

共建共享充电模式：主要解决有地无桩和有桩无地的资源矛盾问题，融合充电服务运营商、场地资源方和投资方

的资源，分摊成本，避免资本过于集中带来的运营压力。此模式可分为三类，一是场地方提供停车场地，运营商负责提供充电资源和日常维护，并与场地方实现收益分成；二是平台众筹，通过平台发布实现场地方和充电运营商的合作，实现资源共享，典型代表为“三亚新能源充电桩建桩信息发布平台”和“海南省充电桩信息平台”；三是通过资本吸引，促使更多资本市场投资充电运营商，为充电市场提供更多社会资源。

私人共享充电桩模式：主要指安装于住宅区的私人车位慢充桩，在充电平台上，私人桩桩主发布共享信息，在桩主停车位和充电桩未使用的情况下，对外运营以获得收益，使用者可通过预约的方式使用私桩，以解决公共充电桩缺乏和私人充电桩利用率低等问题，实现资源的再度分配和合理利用。根据调研，目前海南省私人共享充电模式尚未有示范运营的典型案例。

（二）海南省 2025 年充电服务费市场规模约 19 亿元，2030 年将达 33 亿元

本节根据《海南省电动汽车充电基础设施规划（2019-2030）》各类型电动汽车推广目标，对 2025 年海南充电市场服务费营收空间进行测算，并做如下假设：（1）根据《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）公开征求意见》，2025 年乘用车新车百公里平均电耗降至 12kW·h/100km，结

合市场上仍有较多老旧车辆，而现阶段电动乘用车平均电耗为 15.2kW·h/100km，综合考虑选取私人电动乘用车平均百公里电耗 12-14kW·h/100km；(2) 其余车辆百公里电耗结合当前市场现状及交通部等部门发布的统计公报，对 2025 年市场状况做统一估测；(3) 各车辆平均行驶里程主要参考中国汽车工程学会以及清华大学欧训民课题组相关数据研究；(4) 充电效率根据当前市场情况做统一估测；(5) 充电服务费按 0.75 元/kWh 计；(6) 因私人电动汽车以自建充电桩充电为主，并结合当前市场情况，取 2025 年私家车仅有 25%采取公共充电桩充电，公务车、环卫车、货车（含邮政和城市物流车）采取公共充电桩充电比例为 80%，出租车及网约租赁车、电动客车采取公共充电比例为 95%。得到 2025 年海南省充电市场情况如表 4 所示。

表 4 海南省 2025 年充电市场服务费测算

	私家车	公务车	出租车及网约租赁车	环卫车	电动客车	货车	总计
2025 年规划保有量 (万辆)	24.2	2.6	6	0.4	1.2	2.7	37.1
平均百公里电耗 (kWh/100km)	12-14	13-16	12-14	40-50	100-120	50-60	——
年均行驶里程 (km)	12000	17000	125000	38000	48600	40000	——

	私家车	公务用车	出租车及网约租赁车	环卫车	电动客车	货车	总计
年均耗电量 (千 kWh/辆)	1.44-1.68	2.21-2.72	15-17.5	15.2-19	48.6-58.32	20-24	——
充电效率	92%	92%	92%	92%	92%	92%	——
年均电量需求 (百万 kWh)	378.8-442	62.5-76.8	978.3-1141.3	66.1-82.6	633.9-760.7	587-704.3	2710-3207.7
公共充电桩充电比例	25%	80%	95%	80%	95%	80%	——
2025 预计市场规模 (百万元)	71-83	38-46	697-813	40-50	452-542	352-423	1650-1957

对海南省 2030 年充电服务费市场进行测算，在前述数据基础上，随着新能源汽车技术的提升，进一步预估 2030 年私家车平均百公里电耗 10-13 kWh/100km，公务用车百公里电耗 12-14 kWh/100km，出租及网约租赁车百公里电耗 10-13 kWh/100km，环卫车电耗 35-45 kWh/100km，电动客车电耗 90-110 kWh/100km，货车电耗 50-60 kWh/100km。假设充电服务费仍以 0.75 元/kWh 计，得到 2030 年充电市场情况如表 5 所示。

表 5 海南省 2030 年充电市场服务费测算

	私家 车	公务 车	出租车及 网约租赁 车	环卫 车	电动客 车	货车	总计
2030 年保有量 (万辆)	79.2	2.9	8.9	0.7	2	5.8	99.5
平均百公里电耗 (kWh/100km)	10-13	12-1 4	10-13	35-45	90-110	50-60	——
年均行驶里程 (km)	1200 0	1800 0	126000	38000	48700	40000	——
年均耗电量 (千 kWh/辆)	1.2-1. 56	2.16- 2.52	12.6-16.3 8	13.3-1 7.1	43.83- 53.57	20-24	——
充电效率	92%	92%	92%	92%	92%	92%	——
年均电量需求 (百万 kWh)	1033- 1343	68.1- 79.4	1218.9-15 84.6	101.2- 130.1	952.8- 1164.6	1260.9- 1513.0	4634.9- 5811.9
公共类充电桩充 电比例	35%	80%	95%	80%	95%	80%	——
2030 预计市场规 模 (百万元)	271-3 53	41-4 8	868-1129	61-78	679-83 0	757-90 8	2677-3 346

根据测算，预测海南省 2025 年全年公共充电服务费市场规模将达到 19 亿元，2030 年充电服务市场将达到 33 亿元，具有较大市场空间。

(三) 充电市场盈利与充电桩利用率密切相关

为分析充电站运营营收情况，结合调研数据，以三亚市

某配备 38 台 60kW 直流快充桩的充电站为基础数据，进行分析，充电站全生命周期的投入包括前期建设投资和日常运营投资，收益在不考虑增值的情况下主要包括服务费收益、政府补贴和设备回收收益。

1. 建设及运营投资

前期建设投资包括充电设备购置费、安装及建筑工程费、和其他成本。其中设备购置费指与充电相关所有设备的购买费用，包括充电桩、配电设备、通信系统设备、调度系统设备等；安装及建筑工程费包括配电装置、通信系统、调度系统、消防设施安装和雨棚、站内房屋建设、变电站改造等费用；其他成本包括项目施工设计、技术服务、管理、验收监测等费用。

日常运营投资包括土地租金、管理成本、设备维护成本、电损成本和其他日常成本等。其中土地租金依选址不同差异较大，充电站根据需求通常建在交通流密集区域，而交通热点土地紧张且价格浮动较大，此外依托运营商与土地产权方合作方式不同，土地价格差异较大，较难做准确估计，这里依据调研数据对拥有 38 个充电桩的充电站暂取土地租金 28 万元/年；管理成本为充电站车辆协调调度，并提供良好充电服务、安全管理等产生的费用，主要为人工成本；设备维护成本分为常规维护成本和意外维护成本，常规维护成本指对所有设备进行安全检测、调试、配件更换等产生的费用，意

外维护成本指用户使用不当或意外因素导致的设备维修、重新购买等产生的大额费用，由于意外维护难以根据时间准确预测，因此将总成本分摊到每一年，除去一年保修期，假设第二年设备维护成本为购置成本的 6%，今后每年维护成本递增 0.5%估算；电损成本为用户充电过程中，由于电路损耗导致运营商需承担的电费成本，选取电路损耗为充电电量的 10%计算；税收按服务费的 3%计算；其他日常运营成本指充电站宣传、调度亭水电费等成本，取为设备购置费的 5%计算。由于充电站运营及使用周期较长，再对充电设备数年内的运营总成本及收益进行评估时，必须考虑通货膨胀对总成本的影响，并假设折现率 r 为 8%，因此未来几年日常运营成本的净现值可用下式表示。

$$C_{op} = \sum_{n=1}^N \frac{C_{so,n} + C_{ma,n} + C_{eq,n} + C_{lo,n} + C_{tax,n} + C_{el,n}}{(1+r)^{n-1}}$$

式中 C_{op} 为日常运营投资总成本的净现值， $C_{so,n}$ 为土地租金成本， $C_{man,n}$ 为管理成本， $C_{eq,n}$ 为设备维护成本， $C_{lo,n}$ 为电损成本， $C_{tax,n}$ 为纳税成本， $C_{el,n}$ 为其他日常运营成本。

表 6 某充电站投入情况

分类	项目	数值
充电桩数据	充电桩功率/kW	60
	充电桩数量	38
前期建设投资	设备购置费/万元	220
	安装及建筑工程费/万元	80

分类	项目	数值
	其他成本/万元	25
日常运营投资	土地租金/（万元/年）	28
	管理成本/（万元/年）	35
	设备维护费率	6%-8%
	电损成本率	10%
	税收	3%
	其他日常运营成本/（万元/年）	11

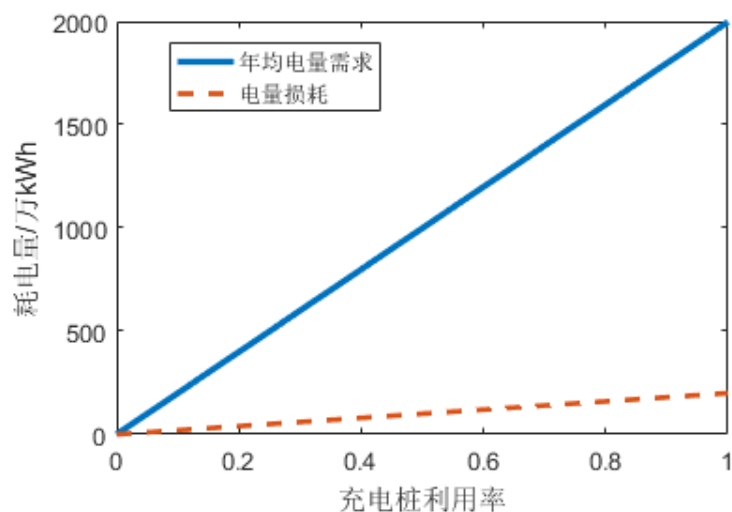


图 16 充电桩利用率与耗电量关系

2. 充电站收益

目前充电基础设施增值收益模式尚不明确，维持正常运营仍主要以收取服务费和国家补贴为主，其中海南省充电基础设施补贴分为建设补贴和运营补贴两部分。建设补贴方面，2020 年前建设的充电桩以每千瓦 200 元予以补贴，上限不超过设备投资的 15%；2021-2025 年建设的充电桩以每千瓦 100 元予以补贴，上限不超过设备投资的 10%。运营补贴方

面，2020 年前以每千瓦时 0.2 元予以补贴，2021-2025 年以每千瓦时 0.1 元予以补贴，且补贴上限均不超过每千瓦 200 元，因此充电基础设施获得的运营补贴与充电桩利用率密切相关。充电站运营收益计算公式如下。

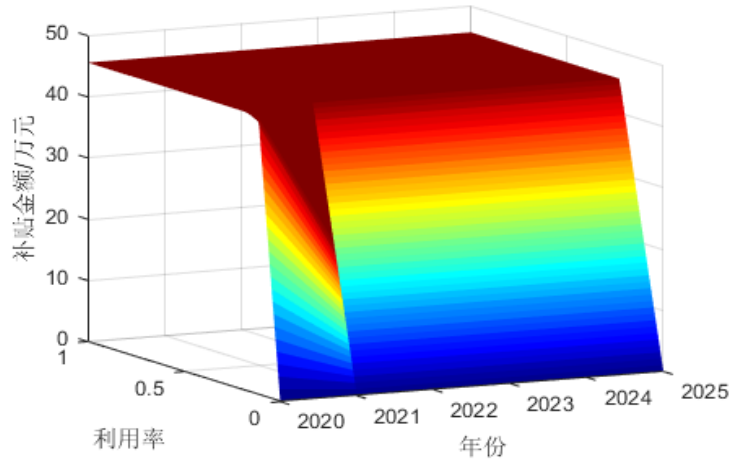


图 17 运营补贴与利用率和运营周期的关系

$$P_{op} = \sum_{n=1}^N \frac{P_{se,n} + P_{su,n}}{(1+r)^{n-1}}$$

式中， P_{op} 为运营收益的净现值； $P_{se,n}$ 为服务费收益； $P_{su,n}$ 为财政补贴。

充电桩的残值收益指设备达到报废期，对其进行报废处理，得到的设备回收收益。充电桩使用寿命一般为 7-10 年，考虑到海南省为高温、高湿、高盐雾、多雨气候，对内部器件腐蚀严重，因此海南省充电桩使用寿命偏低，取本地预期使用寿命 6 年进行测算。假设所有设备报废时间相同，回收时收益的净现值为设备及配套设施购置成本的 5%，则残值收益约为 11 万元。

$$P_{re} = 220 \times 5\% = 11$$

3. 充电站建设运营经济性分析

以 2020 年建设的充电桩为例分析盈利情况。目前，充电基础设施盈利主要包括充电服务费、充电桩建设补贴和运营补贴三部分，根据调研数据，选取平均服务费 0.75 元/kWh，且假定每年服务费暂不变化。充电基础设施成本及投资主要包括前期建设投资、日常运营成本及电路损耗。分析充电桩日均充电量、经营年份及收益情况，得到运营收益图。因此理想情况下要使充电站在两年内开始盈利，在确保每个充电桩正常工作的情况下，单桩日均供电量需不低于 208kW·h，若投资回报期为三年，则单桩日均供电量需不低于 176.3kW·h。

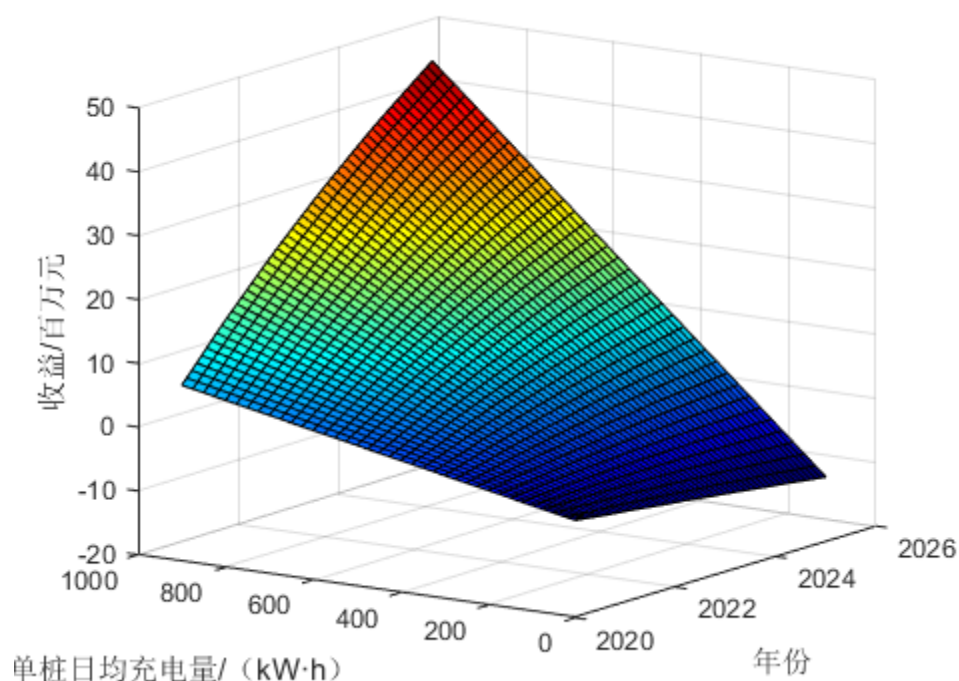


图 18 运营收益

大型充电站多为出租车、网约车等运营车辆的首选充电场所，考虑到电动汽车用户充电习惯，多在电池电量下降至30%以下开始寻找充电桩充电，而充电电量与时间呈非线性关系，充入电量越接近满电充电效率越低，且充电安全与电池 SOC 呈负相关，因此为节约时间成本和出于安全考虑，快充情况下当电池电量达到 95%时即断开充电。以载有 60kW·h 动力电池的车辆为例，平均每车充电电量约为 32kW·h。因此为确保充电站在两年内实现盈利，单桩日均至少需服务纯电动乘用车 6.5 辆，此拥有 38 台 60kW 充电桩的充电站日均需服务纯电动乘用车 247 辆；若要确保三年内实现盈利，单桩日均需服务纯电动乘用车 5.6 辆，此充电站日均需服务纯电动乘用车 210 辆。

同理，对于 120kW 直流大功率充电桩，理想情况下若两年开始盈利，在确保每个充电桩正常工作情况下，单桩日均充电量需不低于 272kW·h，日均需服务纯电动乘用车 6.8 辆；若三年内实现盈利，单桩日均充电量需不低于 220kW·h，即日均服务纯电动乘用车 5.5 辆。

根据调研数据，海南省公交车领域拥有较为固定的充电场景，公交车专用充电桩利用率较高，单桩日均可服务公交车 5-6 辆，充电量可达到 900kW·h，充电桩平均利用率超过 35%，可在 1-2 年内实现盈利。而其他领域充电桩时间利用率普遍低于 10%，特别是主要面向私人领域的充电桩利用率

更低，三年内较难实现盈利。

表 7 部分公交车充电桩利用情况

公交场站	纯电动公交车数量	充电桩数量	充电桩平均利用率
万宁永腾公交	45	6	>50%
文昌大道新能源公交	100	18	约 35%
文昌辰龙客运	34	6	约 33%
琼海福轩公共汽车	30	5	约 37%
陵水县公交公司	106	16	约 40%

表 8 主要面向私人领域充电桩利用情况

运营商	站点名称	功率	利用率
特来电	琼海银海路市政府充电站	150kW	4.9%
星星充电	琼海皇家骑士万泉酒店	120kW	8.1%
星星充电	海口市海航豪庭北苑一区充电站	120kW	10%

（四）充电基础设施增值收益规模庞大

目前，充电运营商主要通过收取充电服务费的方式获取利润，但由于充电桩前期投入成本高、投资回收周期长、充电桩利用率低，因此大多运营商仍处于亏损状态。而在大数据、云计算、物联网等高新技术的推动下，充电市场仍有巨大潜在增值场景有待挖掘与探索，充电数据、广告服务、汽车销售、金融保险等增值服务将成为充电运营商实现盈利并做大做强的下一个风口。

(1) 通过大数据开拓增值市场。充电运营商可通过发展智能充电桩，在用户充电过程中，对电动汽车电池及管理系统进行检测，为用户提供故障诊断、维修、保养、保险等增值服务，优化用户体验。此外，通过积累车辆行驶数据、充电行为数据、环境数据等，为电池、整车等企业提供数据分析、性能优化、产品测评等综合服务，同时分析区域充电量、用户充电习惯等，易于优化自身充电市场规划与布局。

(2) 利用充电平台获取广告收益。当充电桩数量发展到一定规模并积累用户资源后，可通过设立充电桩广告位、在充电 APP 上推送相应广告获取增值收入，或在政策允许情况下基于充电桩或充电站安装液晶屏、广告灯、招租广告位等方式收取广告宣传费用并创造增值收入。

(3) 利用“充电+”挖掘增值服务。充分利用用户充电等待时间，开拓增值服务市场，如结合“充电+生活”、“充电+娱乐”、“充电+休闲”，把用户停留时间转换成资源和价值，从而构建充电新生态。此外，还可开展洗车、保养、租车等业务，满足用户多种需求。

(4) “碳交易”获取附加补贴。随着“打赢蓝天保卫战”的持续发力，我国对碳排放更加重视，全国碳市场交易体系开始显现，碳交易迅速向各城市、各行业全面铺开。根据规划，未来海南电力供给主要以核电为主，为零排放充电市场带来良好发展前景，因此碳交易有望向充电领域拓展，充电

运营商或将通过碳交易获取大量补贴。

五、充电基础设施发展对电网影响分析

（一）海南电力装机量基本满足现阶段高负荷用电需求

海南省电网建设实现跨越式发展。2010 年海南省全社会最大发电负荷为 260 万千瓦，2015 年为 402 万千瓦，截至 2018 年 8 月，全省装机总量达到 782.12 万千瓦，并已建成“目字型”环岛电网，极大地提高了主网架的安全稳定性，预计 2020 年将达到 1139 万千瓦，满足全社会用电负荷需求。此外，海南省电力来源逐渐向节能环保的多样性方向发展，截至 2018 年底，煤电、核电、光伏、水电、气电、蓄能、风电、生物质发电分别占比 38.8%、16.6%、11.2%、11.1%、9.3%、7.7%、4.3%、1.1%，其中清洁能源发电由 2015 年的 44% 增长至 61.2%。

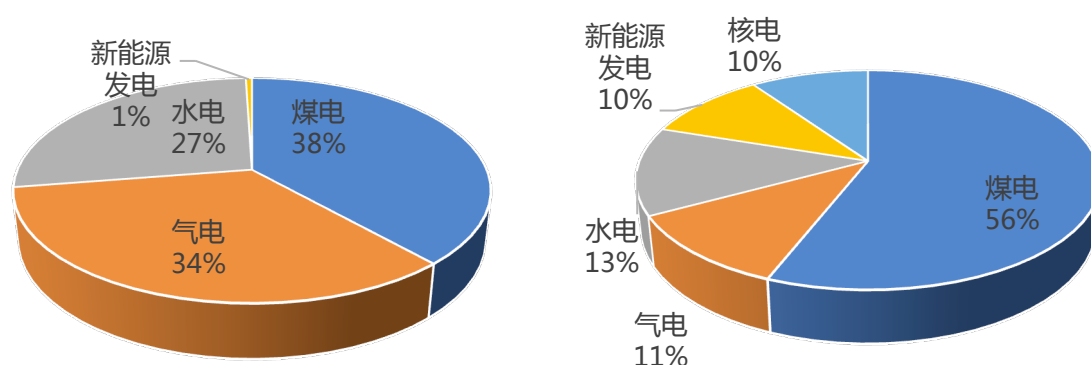


图 19 2010 和 2015 年海南省电力结构装机比重

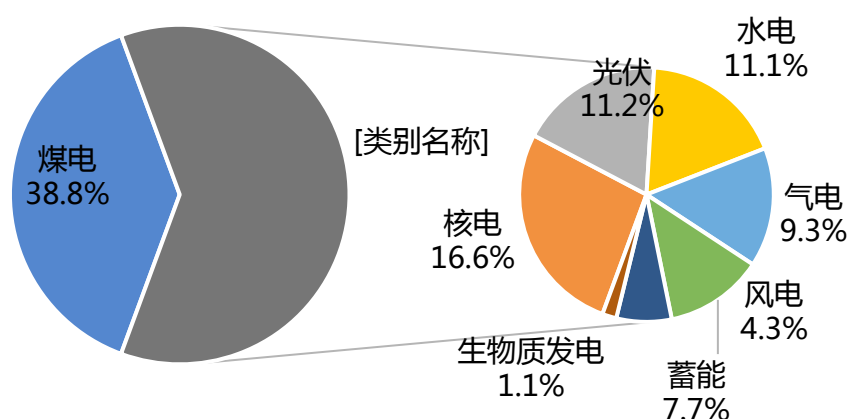


图 20 2020 年海南省电力装机比重规划

核电将成为海南省未来电力供应的主要能源。为推进生态岛建设，海南省未来电力将着力推进非化石燃料发电，实现全岛电力清洁能源化。未来几年，全省将依托昌江核电站总计 370 万千瓦的装机容量，重点以核电作为今后电力的主要能源，气电等作为电网调峰能源，不再新建煤电站，力争未来几年核电在全岛电力能源供应中占比超过 50%。

海南省现阶段电力可调出力波动较大，实际最大调出力远低于装机总量。受限于机组检修、安全备用、资源分布、能量来源波动等不确定因素的影响，2018 年海南全省实际统调机组最大可调出电力约为 497 万至 513 万千瓦，约占 782.12 万千瓦的最大装机总量的 63%，极大地削弱了电网承载能力。据统计，2018 年海南省迎峰度夏期间电力负荷连续 5 次创下历史新高，最高负荷达到 487.1 万千瓦，同比增长 5.4%，接近 497 万千瓦的实际最大可调出电力，供电能力富余极少，一旦发生大机组非计划停运或超大规模集聚

性用电，将有可能导致局部限电发生。

（二）新能源汽车充电对电网影响显著

充电基础设施对电网的影响主要受电动汽车保有量、电动汽车类型、充电时间、充电特性、充电基础设施布局等多方面因素，作为大功率用电设备，在不加调控的情况下用电行为具有集聚性和随机性的特点，因此对电网的影响主要表现在以下三个方面。

（1）电动汽车的集聚性充电对电网负荷提出较大需求。由于早期电网规划未考虑到新能源汽车对公共配电网和用户侧配电设施的用电需求，因此电网容量相对较小。而充电基础设施接电对电网容量需求、电压等级和负荷特性等有较高要求，且电动汽车用户充电行为特性存在充电时间和使用充电桩功率不确定两方面问题，特别是私人充电桩和专用充电桩用电相对集中，若集聚性充电与当地基础用电高峰叠加，将导致电网负荷紧张，增加电网负担。

（2）电动汽车充电对配电网质量和安全管理带来较大挑战。充电基础设施为大功率、非线性负荷的用电媒介，特别是功率较大的直流快充桩在插拔过程产生较高谐波电流和冲击电压，若不采取有效措施，将造成局域电网谐波污染，降低功率因数及系数电压波动等多方面影响，对局域电网造成较大损害。此外，由于停车位及充电桩的不匹配，部分用户存在私拉电线和飞线充电行为，以及既有充电基础设施的

使用不规范，存在较大潜在安全隐患。

（3）充电基础设施建设对电网配电侧管理带来较大挑战。现阶段海南省私人新能源汽车呈现小幅度持续增长态势，存在大量单个用户陆续申请小容量增容，与住宅小区大容量整体报桩模式不同，表现为“散、乱、多”的特点，且涉及网架结构、电源规划、变压器容量等多方面基建改造，极大地增加了电网公司扩容及服务工作量，对电网公司服务体系提出更高的要求。

对新能源汽车采用不同类型充电桩的充电行为进行分析，公共充电桩的充电行为较为分散，集中充电程度相对较低，没有明显的用电峰谷差别；私人充电桩用电较为集中，多发生在傍晚时分至夜间的高峰时段充电，若缺乏有效引导将出现大规模集中性充电现象；专用充电桩充电根据车辆用途的不同，也会出现集聚性充电行为，如单位内部停车场专用充电桩，充电行为多发生在早晨上班至午间时分，专用车辆充电行为多发生在夜间停止作业后的时间段。以上电动汽车充电行为若不加以引导，随着新能源汽车的大量普及，将严重增加电网负荷，特别是与夜间电网基础用电高峰期重合后，增加电网整体用电负担，对电网增容改造提出更高的要求，需大量投入用于电网扩容的基建建设。

1. 阶段性集聚充电对整体电网负荷要求高

通过对海南省充电桩信息管理平台已接入的 2932 个公

共和专用充电桩充电数据的分析，得到一天内不同时间段全省充电桩的使用次数和充电电量情况，如下图所示。可以看出除夜间 0 点和 2 点外，全天不同时间段充电量与充电次数变化趋势基本一致，且波峰波谷紧密贴合。分析两图夜间充电量波峰滞后于充电次数，且凌晨 2 点时刻用电量明显提升，是因为夜间公交车采用大功率充电桩集聚充电，导致充电次数少而用电量骤然攀升。

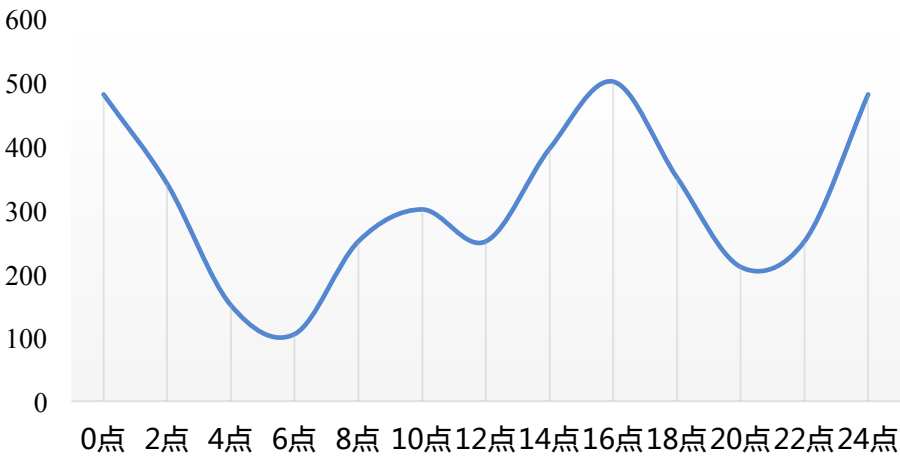


图 21 24 小时充电桩使用次数趋势

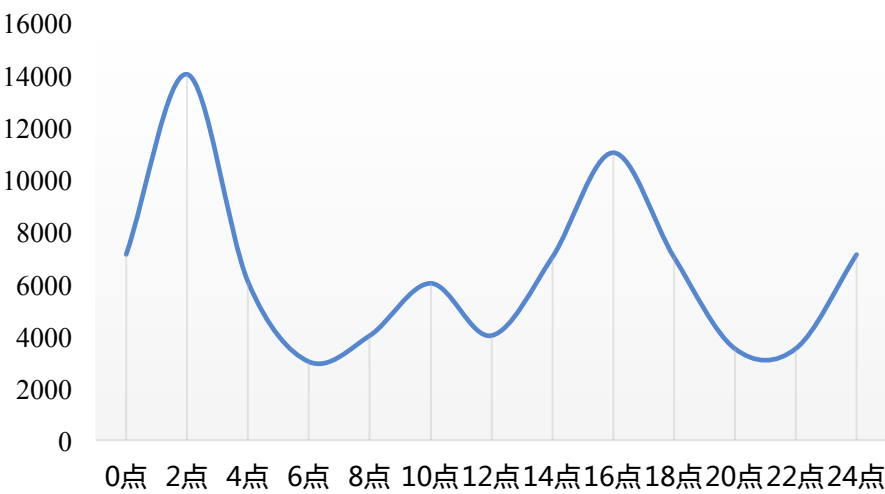


图 22 24 小时充电量趋势

依据现有充电桩充电数据分析未来各应用领域用电情

况。以现有公共和专用充电桩不同时间段利用趋势，对各领域新能源汽车不同时间充电同时率进行预测。考虑到目前海南抄表到户实施进程依然缓慢，缺乏对新能源私家车主充电时间的有效引导，因此私家车多选择下班后傍晚至夜间充电；出租车及网约租赁车辆充电时间随机性较大，且倾向于选择专用或公共充电桩充电，为减少电费支出，车主多选择夜间电费谷时段或午后休息时间的电费平时段充电；公务车、环卫车辆和货车等运营车辆由于工作性质原因，大多于采取晚间充电，其中中小型物流车辆以公司或单位自建慢充充电桩充电为主，由于缺乏抄表到户的电价引导，因此车主倾向于选择傍晚空闲时间充电；电动客车电量消耗较大，因此运营公司选择夜间电价低谷期对车辆集中充电，而在白天运营期，若电量不足以支撑运营需求，车主便需要采取大功率充电桩充电，因此电动客车表现为白天小批量随机充电和夜间集中性充电的格局。

表 9 各领域车辆充电同时率预测

时间	充电同时率											
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
私家车	0.1	0.04	0.02	0.02	0.01	0.1	0.08	0.01	0.02	0.1	0.2	0.3
公务车	0.2	0.1	0.1	0.02	0.03	0.07	0.02	0.02	0.1	0.04	0.1	0.2
出租车	0.2	0.18	0.04	0.03	0.01	0.08	0.03	0.15	0.25	0.01	0.01	0.01
环卫车	0.2	0.12	0.05	0.01	0.02	0.1	0.02	0.04	0.2	0.04	0.1	0.1

时间	充电同时率											
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
客车	0.2	0.36	0.2	0.04	0.01	0.03	0.01	0.02	0.06	0.01	0.01	0.05
货车	0.18	0.08	0.08	0.05	0.02	0.02	0.02	0.05	0.1	0.08	0.15	0.17

为分析 2025 年新能源汽车大量增长对整体电网负荷的影响，以现有政策和电价引导为基础，分应用领域对各车辆日均充电量进行计算，并基于各领域车辆 24 小时充电同时率参数设定，构建电网消耗模型。

表 10 各应用领域车辆电量消耗量

	私家车	公务车	出租车及网约租赁车	环卫车	电动客车	货车	总计
2025 电动汽车保有量预测 (万辆)	24.2	2.6	6	0.4	1.2	2.7	37.1
年均行驶里程 (km)	12000	17000	125000	38000	48600	40000	—
平均百公里电耗 (kWh/100km)	12-14	13-16	12-14	40-50	100-120	50-60	—
平均充电周期/天	6-8	4-5	1	1-2	0.8-1	1	—
单车日均充电	5.1	8.5	52.7	57.5	160.3	71.8	—

	私家车	公务车	出租车及网约车 租赁车	环卫车	电动客车	货车	总计
量 / (kWh/辆)							
日均充电总量 / (万 kWh)	122	22	316	23	211	194	888

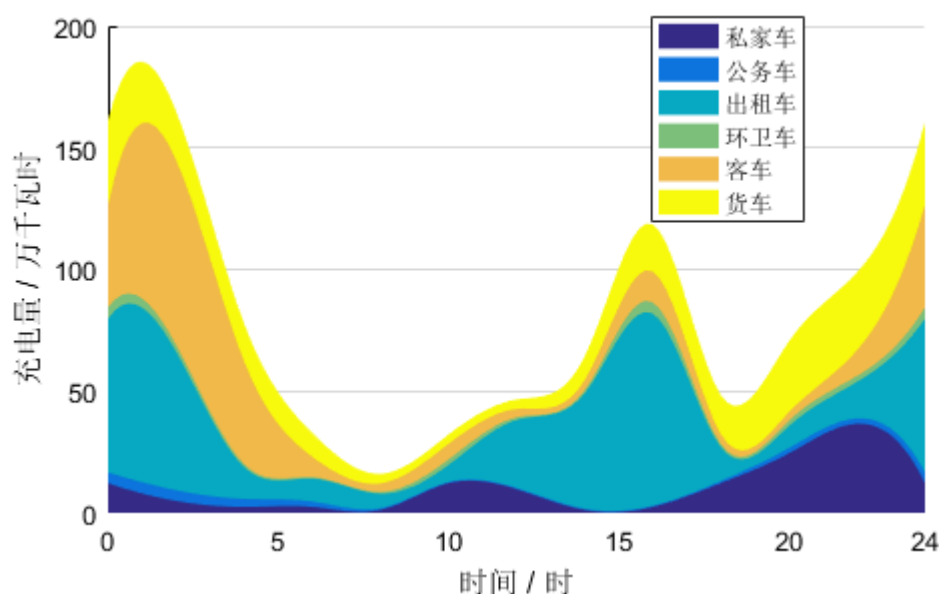


图 23 各领域车辆 24 小时充电量

用电高峰期或将出现最高负荷大于电网承载能力，若电力装机容量不足，将限制中后期充电桩建设与新能源汽车产业发展。根据《海南省能源发展十三五规划》、《推动海南能源生产和消费革命创建清洁能源示范省实施方案》等规划文件，2025 年海南省电力最大装机容量为 1600 万千瓦，由于未来清洁能源发电占比逐渐加快，除核电外，风力、光伏、水力等发电具有较大不确定性，若按实际输出最大装机量的 60% 计算，则实际可调出稳定电力为 960 万千瓦。随着“国

际旅游岛”、“自贸区”建设步伐加快和一批重大项目陆续竣工投产，以及居民生活水平的不断提高，预计未来几年海南省电力需求仍将保持快速增长。以 2018 年全省实际最高负荷 487.1 万千瓦为基准，激进情况下若每年基础负荷增长 8%，在未考虑新能源汽车快速普及带来的负荷增长前提下，至 2025 年基础用电最大负荷将达到 834.8 万千瓦。通过上述分析，用电高峰期 22 时新能源汽车充电平均用电量将达到 100 万千瓦时，瞬间用电功率或将超出 120 万千瓦，若此时与预测的基础用电最大负荷叠加，则电网实际最高负荷将达到 954.8 万千瓦，接近预期 960 万千瓦的实际稳定可调电力，若发生机组非计划停运，将导致局部限电事件发生，同时影响中后期充电桩申报、建设，限制新能源汽车产业发展。

新能源汽车增长对电网不同时间用电影响较大。私家车、出租车、客车等领域车辆用电是新能源汽车发展对电网负荷的主要参与者，当前电价调控政策主要引导出租车、客车利用电网负荷低谷充电，可尽量避免用电高峰期对电网负荷的影响。而私家车辆和货车在 18-23 点充电，成为基础用电高峰期新能源汽车对电网负荷的主要贡献者，23 点新能源汽车平均用电量达到 125 万 kWh，若不对此阶段用电加以调控，将极大影响整体电网正常运行。此外，在电网用电平时段与峰时段过渡期的 16 点，出租车的集聚性充电使新能源汽车用电达到又一个小高峰，若与基础用电叠加，也将极大程度

上影响整体电网运转。在夜间用电低谷期，特别是 4-7 点，新能源汽车充电需求逐渐消退，致使电网负荷急剧下降，基础用电也在此时处于谷期，导致电网整体低谷用电量迅速减少，在一定程度上增加电网峰谷差，影响电网正常运转。因此发展智能充电系统，根据电网用电情况自动调节夜间新能源汽车充电时间和充电功率，将有利于削减过大的峰谷差对电网的损害。

2. 无序充电对小区局域电网电容和成本要求高

老旧小区电容余量不足以支持充电基础设施建设。对海口 10 个超过 200 户居民的小区进行调研，参考电网规划和建设政策，若以居民区用电负荷配置系数 0.5 计算，仅 4 个小区满足每户电网基本配置容量的 8kVA 标准，另有 4 个小区户均配置容量在 7-8kVA 之间，而剩余两个小区配置容量严重低于现有的 8kVA 容量标准，因此老旧小区较小的剩余容量成为阻碍充电基础设施建设的主要障碍。

表 11 代表小区信息

小区名称	总建筑面积(万平方米)	户数	总停车位 位数 (个)	地上车 位数 (个)	地下车 位数 (个)	总配电容 量
和风江岸	58.38	2986	3062	349	3062	10000kVA
枫丹白露	12	720	760	119	641	3000kVA
天上人间小区	10	1678	1190	234	956	6400kVA
名门广场南区	5.2	320	204	158	46	1250kVA

小区名称	总建筑面积(万平方米)	户数	总停车位 位数 (个)	地上车 位数 (个)	地下车 位数 (个)	总配电容 量
名门广场北区	17	506	865	165	700	6800kVA
市政府宿舍	-	452	163	163	0	315kVA
八一小区	10	660	670	670	0	1000kVA
滨江华庭	-	658	452	213	239	2000kVA
滨江海岸一期	-	750	630	50	580	5760kVA
滨江海岸二期	-	750	580	0	580	5760kVA

以一个 2000 户居民的小区夏季用电情况为例，按照当前电网建设标准，建筑面积 120m^2 以下的户型基本配置容量标准为每户 8kVA，居民区用电负荷配置系数取 0.5，因此小区配置局域电网容量约为 8000kVA。若充电基础设施建设不占用原有居民用电容量，考虑户均车位数 0.8 个，同时以 100% 配置充电桩，单个充电桩配置容量 7kVA，高峰期充电同时率取 0.25。在缺乏抄表到户和电价优惠政策的引导下，由于白天为用车高峰期，傍晚 6-9 点用户将车辆停放至小区，开始集聚充电，出现新能源汽车充电负荷尖端。

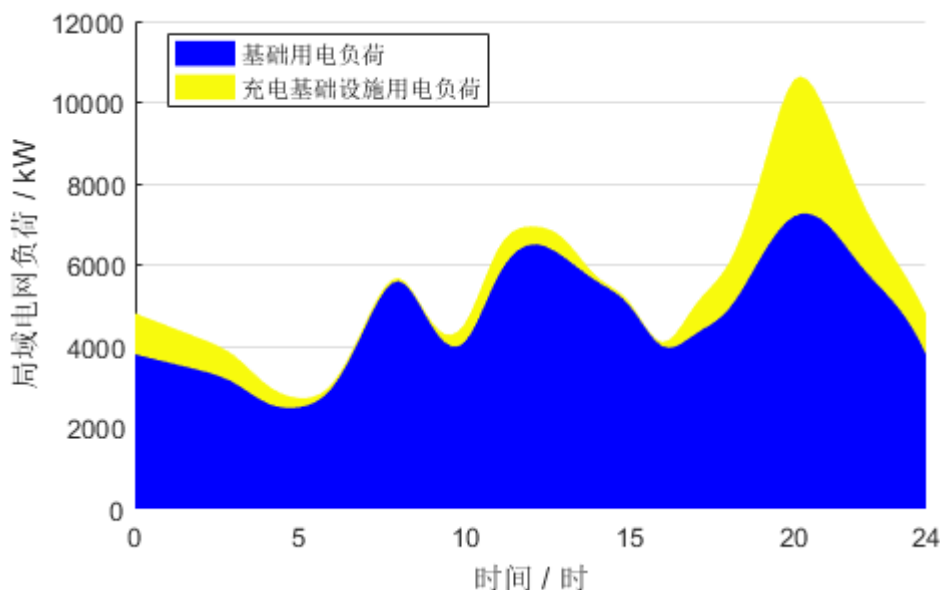


图 24 住宅小区局域电网负荷曲线

充电基础设施用电与基础用电叠加，削弱小区局域电网用电稳定性。通过数据分析，建设充电桩后，若无有效用电引导，充电基础设施用电峰谷期将与基础用电峰谷期叠加，其中小区局域电网最大有功功率从 7200kW 上升至 10600 kW，增大 47%，用电峰谷差从 4700kW 上升至 7836 kW，增大了 67%，负荷标准差由 1356kW 上升至 1951kW，增大了 44%。因此缺乏引导的电动汽车充电行为对局域电网的负荷、稳定性均产生不利影响。

缺乏引导的无序充电增加小区局域电网改造和维护成本。若对 2000 户居民的小区电网加以改造以满足充电基础设施用电需求，在缺乏引导的无序充电场景下，变压器至少需新增 3000kVA，成本在 17 万左右；若通过有效措施引导新能源汽车利用电网用电谷期充电，则充电基础设施可利用现有较大电网空闲负荷余量，仅需增扩 1000-2000kVA 的较

小容量即可满足电动汽车充电需求 ,节约成本约 7-10 万元。
此外 ,充电基础设施的有序用电可避免局域电网的峰谷差对
电网的损害 ,减少维护成本。

六、各应用领域车辆充电挑战和全链条利益关系分析

海南省已初步形成良好的充电基础设施技术基础和产业规模，但随着全岛新能源汽车的迅速推广，对充电基础设施布局、服务水平等提出更高的要求，不合理规划、充电体验差、投资效益不佳、市场恶性竞争等市场及行业痛点逐渐凸显，建设投资与汽车使用契合度低成为行业发展的普遍现状，场地、电力制约充电基建的发展日趋严峻。因此，分析各应用领域充电基础设施面临的“卡脖子”问题，梳理各领域及部门之间利益关系，将有助于有的放矢，对症解决海南充电布局发展难题。

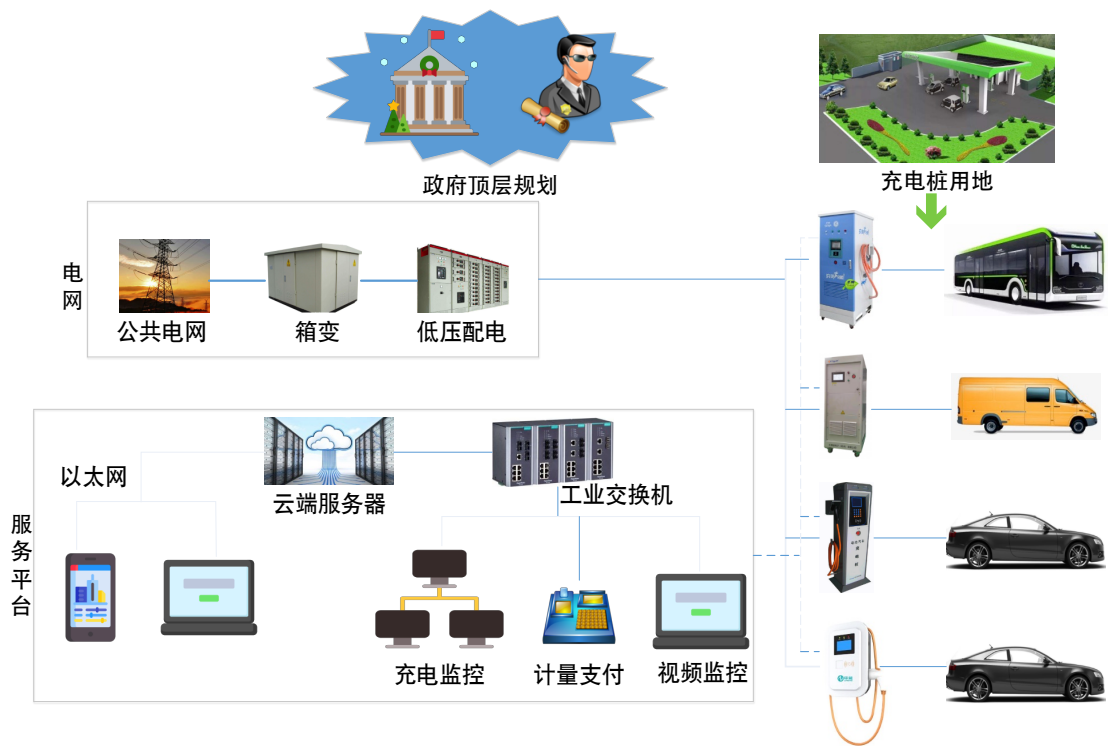


图 25 充电基础设施涉及领域

(一) 私家车领域充电挑战与链条利益关系

私人电动汽车充电场景及形式多样。根据用车场景不同，

私人电动汽车用途可分为上下班通勤、购物、短距离出行、长距离旅行等，对应的三大充电业务主要包括家庭充电、目的地充电和途中应急补电。因此，私人电动汽车需解决小区充电、工作单位充电、停车场充电及临时停车位充电等问题，除应急充电外其余充电场景均以慢充为主。现有政策已对小区、单位停车场、公共停车位充电基础设施建设提出了宏观要求。《海南省电动汽车充电基础设施建设运营暂行办法》指出，居住类建筑按照配建停车位的 100%建设或预留充电条件，办公楼建筑按照不低于配建停车位的 25%建设充电基础设施，商用类建筑及社会公共停车场、库以不低于配建停车位的 20%配建充电桩，其他公共建筑以不低于配建停车位的 15%建设充电桩。但由于停车位缺乏、电网增容实施受阻、老旧小区改造困难及充电安全等问题较为突出，存在责任主体不清晰、部分政策不够细化，造成运营商、小区物业、业主、电网公司、停车场产权方、燃油车车主等主体产生多方面矛盾及利益冲突，致使充电基础设施在小区、单位及公共停车场建设进程缓慢，甚至受阻。

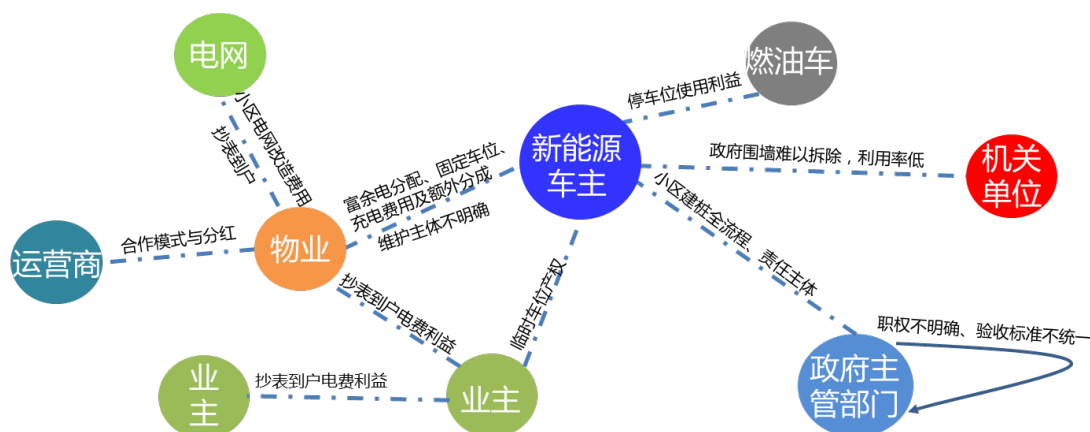


图 26 私人车辆充电利益关系

电网容量限制成为小区充电桩推广受阻的根本原因，而增容涉及利益相关方众多，难以协调。对于电容余量有限的小区，为应对将来未知用电需求，且避免充电枪插拔产生的较大谐波对局域电网造成的安全隐患，再者考虑到未来新能源车主增加，或将产生用电矛盾，因此物业不愿意将“富余电”供给当前少数纯电动车主，造成小区私人充电桩难以大规模推广。在电网增容方面，充电基础设施规划政策对增容产权节点内外责任主体进行了明确规定，但小区承担的改造费用如何界定，后装充电桩的电容使用成本如何分摊，业主之间利益如何分配，成为电网增容面临的困境。电网增容的不落实，成为小区充电桩建设受阻的根本原因。

停车位缺乏是小区建桩充电困难的直接原因。在没有固定停车位的小区，充电桩建设、维护责任主体不明确，电动汽车车主无法通过固定车位自建充电桩进行充电。现有政策明确提出鼓励小区临时停车位配建充电桩，而小区临时停车位涉及各方业主和物业的切身利益。由于缺乏“小区建桩全

流程”文件，且物业职权有限，导致小区停车位利用不足，随车配建充电桩进程受阻。

物业不配合成为已建成小区充电基础设施建设受阻的主要内因。现有政策虽然对充电桩进小区提出了明确要求，但由于小区电网容量限制及安全隐患等多方面考虑，加之充电基础设施尚未完全普及，物业公司可看到成功案例相对较少，且无法获得直接经济效益，以及考虑到后期充电基础设施维护、管理等多方面棘手问题，导致物业积极性普遍不高，缺乏对小区充电基础设施布局的宏观、科学、有效规划，存在物业不配合、不作为的现象，甚至抱着“多一事不如少一事”的态度阻碍小区私人及公共充电桩建设。

电网、物业责任不清晰，导致抄表到户进展缓慢，不利于电动汽车有序充电的开展。根据海南电网数据统计，截至2019年底，海南省共有小区3770余个，其中未实现抄表到户小区3356个，占比89%，涉及户数约179.7万户。主要涉及电网公司、物业及业主在线路改造、产权移交、资金投入等多方面利益关系。电网公司方面，按照“一户一表”技术标准改造需要资金约117亿元，资金缺口巨大。按相关规定电网公司仅能争取落实计量装置材料费用（不含施工费用）约8.5亿元，当前因未明确改造资金来源，未落实出资主体，小区改造阻碍较大。此外，抄表到户改造工程点多面广，工程量大，实施难度大，需进一步发挥政府强有力的协调和引

导作用。物业方面，抄表到户的实施将造成公共照明等公摊用电计算难，且损害“转供电”自定电价的盈利收入，致使物业不配合、宣传不到位，甚至向业主传达不正确舆论，阻碍电网公司进场增容及抄表到户的推广，进一步增加抄表到户落实的困难。业主方面，抄表到户的实施，需小区自费按照电力部门验收标准完成线路改造工程，由于海南省“候鸟”居民较多，存在不易统计、部分业主不愿支付改造费用的现象，缺乏有效抓手，同时缺乏科学的舆论引导，部分“用电大户”考虑到峰谷电价将损害自身利益，存在不配合、不支持现象，致使线路前期改造筹备困难。抄表到户的难以落实，导致峰谷分时电价实施困难，缺乏峰谷电价的利好政策对用电负荷的调节，出现新能源汽车充电高峰与基础负荷叠加，使得峰谷差进一步扩大。配电网最大负荷的增加，或将造成配电网线路过负荷，局部电压过低，损害电网正常供电。

小区私人充电桩建设存在责任主体权责不明确、建设管理标准不统一、小区充电价格不透明等问题。现有政策对充电桩进小区提出了明确要求，但管理责任主体不清晰，且各区域充电桩功率未明确，建设、维护及安全责任保障缺失。私桩建设方面，施工及验收流程缺失，安全设施标准不统一，充电安全未得到保障。此外，在抄表到户及政策尚不完善情况下，部分物业以便于监管为名，利用政策盲区“垄断”充电费用，将私人充电桩接入合表，或采取用户预存电费的方式

式代收电费，且普遍高于基础电费，从而获取额外收益。

新建小区从规划到验收涉及部门众多，存在主管部门职权不明确和配建充电桩验收标准不统一。现有政策对新建小区配建充电桩比例提出了明确的要求，小区建设过程需经历规划、设计、图审和验收等多个环节，涉及主管部门较多。验收过程仅需住建部门承担，缺乏充电基础设施标准验收流程和专属主管团队，导致监管体系不健全，不利于新建小区充电基础设施建设或预留充电容量的科学验收，难以保证停车位配套供电设施建设与主体建筑同步设计、施工和验收，以致新建小区配建充电桩落实困难。

公共停车场充电桩疏于管理造成的损坏和燃油车占位是私人电动汽车充电的最大障碍。公共停车场充电主要存在停车场与充电桩产权分离，导致停车场产权方与充电基础设施运营方利益不协调，引起传统燃油车停车占位矛盾凸显。目前，海南停车场多以私人产权为主，通过停车费获取收益。在政策规定公共停车场需配建一定比例充电桩指标的要求下，考虑前期投资高、回报周期长、盈利模式尚不清晰、运维管理困难等问题，停车场产权方缺乏出资建桩的动力，而充电基础设施运营方则参与其中，采取土地产权方与运营方优势互补、收益共享的合作共建模式。但由于停车位紧张，停车场产权方为获得停车费最大收益，存在疏于引导，出现传统燃油车占位现象，导致充电桩利用率偏低。而部分充电

桩运营方缺乏管理，未做到定期运营维护，造成充电桩损坏以致充电需求得不到有效保障，甚至出现壳体及电路腐蚀漏电等安全隐患。由于缺乏自上而下的停车场监管体系，使停车场产权方、充电桩运营方及车主在各方利益博弈中，难以实现平衡与共赢。

机关单位充电桩利用率低和私人车辆充电难的资源矛盾问题逐渐凸显。政府“围墙”的难以拆除在一定程度上维系了机关单位的局部利益，却阻碍了节假日等时期单位内部充电车位闲置资源的最大化共享应用，造成资源的极大浪费，而私家车停车充电难与闲置的充电车位形成了鲜明的资源矛盾，削弱了新能源汽车在私人领域的推广进程。

（二）出租车领域充电（公共充电）挑战与链条利益关系

出租车（包括巡游出租、网约出租和租赁车辆）对时间成本较为敏感，通常选择充电站的大功率直流公共充电桩或采用更为迅捷的换电模式加以补电，减少充电等待成本，因此主要表现为公共充电桩建设与运营涉及的利益关系。对于充电站和换电站，其运营商和投资建设方多为同一家企业，主体主要包括政府单位、海南电网、设备生产商、车辆运营公司等，在具体建设运营方面各有所长，并基于所需配套资源差异适应于不同的城市和场景。出租车充电主要以充电站为主，而充电站具有投资成本高、回收周期长、收入与运维

难以平衡的特点，主要涉及土地产权方、运营商、电网及政府制度体系等多方利益及矛盾。

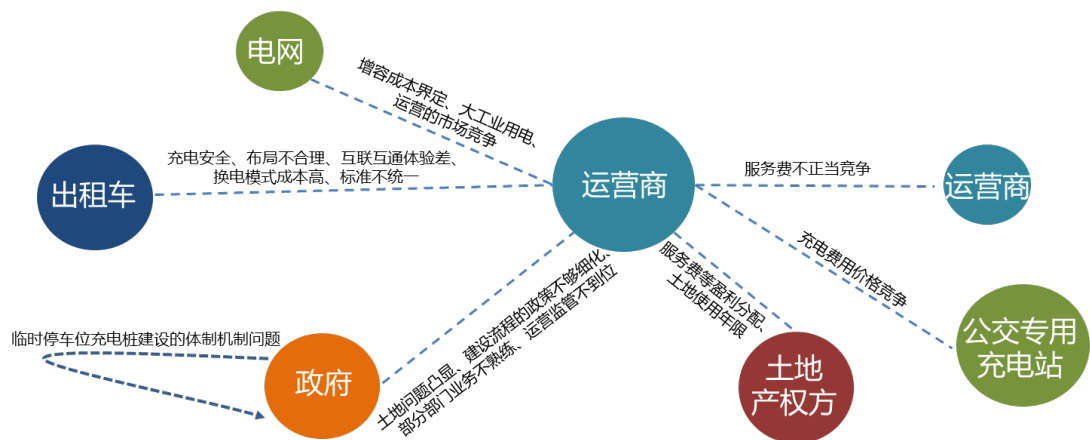


图 27 出租车领域充电（公共充电）利益关系

用地难是阻碍充电站建设的最大障碍，影响出租车充电的便利性。充电站建设用地主要通过政府划拨、出让或与土地产权方多方合作的方式获得土地使用权。政府划拨或出让土地方面，会综合考虑并支持本土或新生企业，优惠政策向此类企业倾斜，存在部分竞标对外来企业不公开、不透明，不利于市场公平竞争。此外，寸土寸金的城市用地大多在前期已被规划完毕，政府较难拿出多余土地支持充电站建设，而直接购置土地成本过高，因此运营商与土地产权方合作成为主流用地模式，其间涉及土地租赁年限、租金及服务费分成等多方利益诉求。从长远考虑土地升值空间大，土地产权方多以 3~5 年短期签署用地合约，导致运营商前期建桩申报投资大而合约到期不能续约或租金大幅上涨带来营收矛盾。此外，城市整体规划政策影响下，运营商仍承担城市扩容导致土地拆迁对已建充电站用地性质变化的风险，存在运营商、

土地产权方及政府之间的利益冲突。

电网增容困难成为充电站建设的主要障碍，阻碍出租车紧急充电需求并提升服务费支出。“十三五”规划较少地考虑新能源汽车这一新生事物对电网用电的巨大需求，因此电网容量普遍较小，而充电站的建设将导致局域电网电量骤升，继而影响整体电力增容建设。根据相关政策规定，电网企业需做好电动汽车充换电配套电网建设改造工作，电动汽车充换电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，相应成本纳入电网输配电成本统一核算，政策涉及电网公司投资的切身利益。而在实际操作中，电网公司的执行尺度不一致，最终成本可能转移至充电站运营商，为减小运营负担，运营商将通过提升服务费的形式将成本转嫁到用户身上。

电网公司与运营商存在市场竞争，存在电力接入周期长，报桩立项备案流程复杂，阻碍运营商市场拓展，不利于找桩充电。电网公司既是唯一的输配电企业，又是充电站主要运营商，与其他运营商存在竞争关系，导致民营运营商在申请电力增容方面，部分地区配电企业存在配合不积极、申请周期长、审批难度大等问题，甚至出现充电桩已建成，但迟迟未与上级电网连接，以至演变为僵尸桩，在一定程度上阻碍了充电站的整体规划与布局。而相对的，电网公司在各地区已建成较为完整的用电网络，明晰各区域电网容量，可优先

根据规划选择容量富余的区域建设充电站，减少投资，具有比其他运营商更为鲜明的竞争优势。客观分析，海南充电市场仍有较大缺口，电网企业布局独木难支，需由多方资本与市场合力完成，而电网接通与建设的困难阻碍了全岛充电站的进一步完善，在一定程度上阻碍新能源汽车的正常充电。

无法获取大工业电价导致出租车充电费用高。我国对向电网经营企业直接报桩接电的经营性集中式充换电站用电，执行大工业用电价格，2025 年以前免收基本电费。实际操作中，由于土地资源的紧缺，很多运营商未单独报桩，而是选择与场地物业合作，接入商业用电，致使电费高于大工业用电价格。

政策环境不完善，部分政策不够细化，导致充电站投建困难，车辆充电受阻。充电站从场地选择、电力资源匹配到审批、投建、验收手续繁杂，涉及到政府部门较多，通过调研发现部分地方政府对这一新事物认识不清晰，业务不熟练，缺乏明确系统的流程、细则、标准及主管部门分工和责任认定，运营商与政府之间对接问题突出。因此详细的充电站建设流程文件的缺失及责任认定的划分造成充电站建设举步维艰，造成车桩比提高缓慢，阻碍车辆找桩和充电。

出租车道路临时补电困难，建桩责任主体和管理部门职权冲突严重。城市停车位日益紧缺，且在充电高峰期部分地区出现一桩难求的现象，而道路临时停车位充电桩可有效缓

解停车和充电难题，解决出租车等车辆紧急充电的燃眉之急，消除用户里程焦虑。《海南省电动汽车充电基础设施建设运营管理暂行办法》明确指出可利用路内临时停车位配建公共充电设施用于辅助充电，但临时停车位不属于固定区域和建设用地，缺乏完备的用地标准、“城市道路临时停车点充电桩建设流程”文件和相关主体责任部门，建设中受到交通管理部门和城管处的阻挠，存在审批、报建政策及手续不完备，主管部门责任分工不清晰及职权冲突等问题，因此从调研数据来看，道路临时停车位建桩在各区域充电桩发展中问题最为突出。在责任主体不明确、制度体系相冲突的矛盾下，道路临时停车位建桩困难，在一定程度上影响出租车等车辆的紧急和临时补电。

运营监管不到位，导致坏桩及僵尸桩问题突出，影响出租车用户体验。近年充电市场准入门槛降低，大量社会资本进入充电桩运营领域，投建廉价充电桩，通过政府补贴回收成本，缺乏充电维护的社会责任，由于政府追责不到位，越来越多充电设备制造企业无法为用户提供完善的售后保障。同时，存在充电桩制造商与运营商产权分离，故障发生后运营商第一时间获悉，但与充电桩制造商存在信息传递不及时，出现充电桩长时间无法维修现象，使出租车等用户寻找可靠充电桩没底气，影响正常充电体验。此外，充电桩检测、维修没有形成一套统一、规范的服务标准，核检周期不固定，

需要人才、技术与制度的不断积累。

充电设备制造行业门槛较低，设备品质参差不齐，充电安全问题未得到重视，致使隐性服务体验低。2015 年我国已出台充电用接口及通信协议新国标，充电设备品质有所改善，但设备制造商为降低产品价格，设备的耐候、耐温、防潮、耐粉尘等性能仍得不到保障，特别是海南高温、高湿、高盐雾、多雨的气候特点，加速设备的损坏，再加上用户对充电设备的违规操作，造成充电枪头的锈蚀、充电枪线绝缘皮破损、充电桩屏幕反应不灵敏等问题，致使新能源汽车无法正常充电，甚至面临严峻的安全问题。

充电基础设施互联互通仍有较大改善空间，找桩、充电、支付的便利性仍待提高。目前头部运营商已整合了多家充电服务平台的信息资源，促进不同运营商之间信息互联互通，并为用户提供充电导航、状态查询、充电预约、费用结算等服务，拓展增值业务，提升用户体验和运营效率。然而，海南省小型和长尾运营商占比较大，虽然大多已接入“海南省充电桩信息平台”，并集成“海南充电桩”APP 实现商业化运作，为用户提供更好的找桩平台。但客观分析软件功能，其接入的充电桩信息显示不全面，反应延迟，导致整体互联互通程度依然较低。部分运营商出于用户流量入口的高度保护，未在平台上显示充电费用和充电桩详细信息，且仍需指定充电卡和 APP 才能完成支付，甚至仍需要用户预存费用。

如何共享流量、分成服务费是互联互通的主要障碍，因此运营商之间过低的互联互通程度，导致充电便利性较差。

不合理布局导致的充电桩利用率低，造成盈利困难，限制运营商发展积极性，带来的连锁反应使出租车等车辆充电难度增大。行业发展初期，运营商为迅速占领市场，采取“跑马圈地”模式布局充电桩，大多布局在地价低廉的偏僻地区，这种不合理的布局导致充电桩利用率偏低。此外，在城市核心区，停车资源紧张，充电过程还需支付大量停车费，充电成本过高，成为出租车等运营车辆敬而远之的充电模式，导致部分中心城区充电桩利用率普遍偏低。从统计数据看，部分地区充电桩平均小时利用率低于 5%，运营商单独依靠服务费发展困难，而广告收入、增值服务仍处于探索阶段，单一的盈利模式抑制运营商市场拓展，导致充电桩布局不足，进一步增大出租车等车辆充电难度。

换电模式方便快捷，但成本较高。换电站的建设主要涉及运营商、电网和土地产权方等主体，其利益关系与充电站建设类似，区别在于换电站可实现三分钟换电，不涉及或较少涉及停车问题。但由于换电站投资成本较高，产权界定复杂，成本以租赁电池的方式转嫁到用户身上。此外，海南省现有换电车辆和换电站较少，且换电站布局仅实现海口和三亚核心区域覆盖，发展初期出租车等车辆主要存在换电难和寻找换电站消耗时间长和驾车行驶成本高等劣势。

换电标准不统一，导致全省换电模式难以大范围推广，反向阻碍车辆换电。换电模式仍处于导入期，仅特定标准化的车辆可实现换电，主要涉及汽车厂商、电池厂商和换电运营商等利益主体。换电模式若要大力推广，需进一步推动车辆结构和电池结构标准化程度。

（三）环卫车辆领域充电挑战与链条利益关系

环卫车辆主要依靠配套的专用充电桩为车辆充电，由政府主导建设停车位和充电桩，且环卫车辆规模较小，因此充电模式相对较为清晰，目前不存在较大的用车和充电矛盾问题。

（四）公交车领域充电挑战与链条利益关系

海南省公交领域充电基础设施主要包括公交公司自建、公交公司与运营商共建和租用等多种模式。由于公交车具有固定的充电需求，充电桩利用率较高，盈利模式清晰，因此运营公司均跃跃欲试，车桩比进一步拉低，但高峰期停车充电仍是公交领域亟待解决的问题。

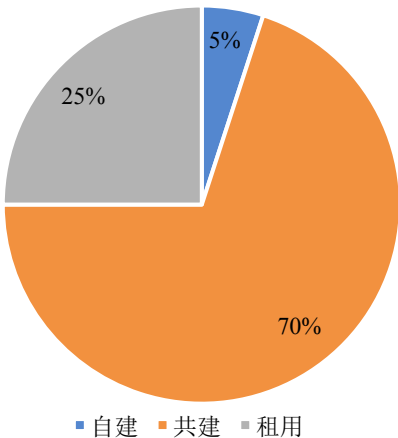


图 28 各建设模式比例

公交车充电站市场秩序稳定，模式清晰，但新入局者市场开拓困难。从海南省发展情况看，城市公交车专用充电站建设和运营均受到政府财政大力补贴与支持，大多为公交公司与充电桩供应商共同出资建设，以公交公司运营为主。市场稳定，服务费收益由公交公司和充电桩供应商共同分成，形成集投资、建设、运营、保障于一体的稳定商业模式。但相比之下，公交车领域充电桩运营企业相对较少，如海口基本形成海口公交新能源一家垄断局面，三亚公交集团与特来电、鼎充、和顺等企业共建，且基本实现“以租代购”的模式，共建三年后公交公司将获得充电桩利用和运营的所有权，为外来运营商带来建设压力。若外来供应商计划开拓公交车专用充电市场，需与公交公司协商服务费及利益分配问题。

公交车充电主要存在停车位不足，导致高峰期充电难。用地方面，公交车停车站虽已纳入城市规划，由政府划拨土地，且基本实现停车位与专用充电桩一一绑定的格局。由于部分站点停车位缺乏，导致晚间公交车停车难，高峰期需由公交调度人员协调充电。

部分站点公交车找桩充电成本高。由于部分公交车调度站建设位置不佳，致使起点或终点站难以建设充电桩，公交车需寻找附近公共充电站进行充电，以致找桩过程消耗较高

成本。

管理部门职权冲突，专用充电站配套设施报建流程不明晰。海南全岛均为高温、高湿气候，易加速充电桩腐蚀，雨棚等配套设施可有效防止充电桩的自然损坏，而此类配套设施建设尚未列入充电基础设施配建规划，仅可作为临时设施报建，且易受到市政部门阻拦。存在住建部门、市政部门的职权矛盾和报建流程不清晰的问题。

（五）客车领域充电挑战与链条利益关系

客车（包括旅游客车、城乡班线车等）拥有固定的充电场景，因此大多充电站未单独设置客车充电车位，“有车无桩、有桩无车”矛盾突出。与公交车应用场景类似，由于客车具有固定的充电需求，成为部分充电运营商的主要目标群体，市场主要分布在汽车站与服务站等区域，以固定充电场景为主。限于运营特点和大功率充电需求，运营商为避免不固定充电造成的投资风险，市场上其他区域专门针对无固定线路的客车充电的运营商、充电站相对较少，市场空间狭窄，因此没有固定运营线路的客车运行期间找桩相对困难。

（六）轻型货车领域充电挑战与链条利益关系

4.5t 以下轻型货车（含邮政及城市物流配送）有望享受特殊路权和泊车政策，成为新能源汽车领域的重要增长点，其充电问题也逐渐浮出水面。截至 2019 年 12 月，海南省邮政车辆保有量 2135 辆，其中新能源汽车 247 辆，且全部采

用“以租代购”的方式，主要用于配送网点间的物流运输。由于工作性质的原因，轻型货车主要在夜间或配送停泊期间采用服务点自建慢充桩充电，而服务点多设置在商业区，用电性质界定为商业用电，一定程度上增加了充电费用成本。

（七）中重型货运车辆领域充电挑战与链条利益关系

中重型货运车辆充电存在市场空间与运营商布局的利益关系。受技术限制，目前中重型车辆采用动力电池作为能源输入的车辆相对较少，市场的限制导致海南省从事中重型货运车辆充电的专业领域运营商极少。随着未来中重型车辆电动化发展，预测市场格局将朝向类似于客车充电方向发展，表现为以服务站专用充电桩为主，道路临时充电桩为辅的充电格局。

中重型货运车辆充电方式存在充电效率和充电安全、充电桩成本的矛盾问题。中重型货运车辆载有大容量电池，若达到和加油类似的效果，急需发展超级快充技术以提升充电效率，但实现快速充电对整车、电池、充电桩和电网都提出了更高的要求。电压、电流的显著提升要求整车的高压防护等级、热管理等安全性能更高，从而对车辆绝缘等级、电子元器件、散热系统标准要求更高，保障车辆充电安全。此外，快充对充电桩元器件的耐压、绝缘、线缆的重量和粗细、温控、兼容性、电网负荷具有更高标准，从而大幅提升充电桩建设成本。

七、海南省充电基础设施建设路线图研究

（一）海南省各领域车辆电动化发展目标

根据《海南省清洁能源汽车发展规划》，结合《海南省电动汽车充电基础设施规划（2019-2030年）》汽车保有量预估情况，预计到2025年海南电动汽车累计推广应用约37万辆，实现各类电动汽车普及应用；2026-2030年期间为各类电动汽车全域覆盖阶段，增加推广电动汽车约63万辆，到2030年海南电动汽车累计推广应用约100万辆。

表 12 海南省各领域汽车电动化目标

各分类			2025 年	2030 年
总量		总保有量	201.1	238.9
		电动汽车	37.0	99.5
		占比	18%	42%
公共服务领域	合计	总保有量	4.8	5.3
		电动汽车	4.4	5.2
		占比	91%	98%
	公务车	总保有量	2.6	2.9
		电动汽车	2.6	2.9
		占比	100%	100%
	巡游出租车	总保有量	0.9	1.0
		电动汽车	0.8	0.9
		占比	80%	87%
	公交车	总保有量	0.6	0.7
		电动汽车	0.6	0.7
		占比	100%	100%
	环卫车	总保有量	0.7	0.7
		电动汽车	0.4	0.7
		占比	61%	100%
社会运营领域	合计	总保有量	14.1	18.0
		电动汽车	8.5	15.1

各分类			2025 年	2030 年
	网约车	占比	60%	84%
		总保有量	1.0	1.2
		电动汽车	0.9	1.2
	分时租赁车	占比	91%	100%
		总保有量	4.3	6.8
		电动汽车	4.3	6.8
	旅游客车	占比	100%	100%
		总保有量	0.4	0.4
		电动汽车	0.2	0.4
	班线车（城乡/际）	占比	51%	100%
		总保有量	0.8	0.9
		电动汽车	0.4	0.9
	轻型货车	占比	49%	100%
		总保有量	0.8	0.9
		电动汽车	0.4	0.9
	中重型货车	占比	44%	75%
		总保有量	6.4	7.2
		电动汽车	2.5	5.4
私人领域	私家车辆	占比	13%	27%
		总保有量	182.2	215.6
		电动汽车	24.2	79.2

（二）海南省充电基础设施中短期建设目标研究

为满足海南省各领域新能源汽车中短期充电要求，构建符合车辆充电需求、资源合理利用且充电市场良性发展的新能源汽车充电环境，同时兼顾汽车使用需求、充电桩功率配建的高契合度和运营商盈利条件，分不同应用领域对 2025 年中短期不同车型的车桩配比原则和充电桩功率需求进行研究。其中 0-30kW 充电桩根据各领域车辆充电需求分析车桩比计算充电桩建设数量；30kW 以上充电桩则结合各领域

车辆充电场景、充电量需求和运营商盈利等要素，分析充电桩建设量，其中 31-60kW 区间充电桩以 60kW 充电桩为主，61-150kW 区间充电桩以 120kW 充电桩为主，151-360kW 区间充电桩以 240kW 充电桩为主。根据前述分析的各功率充电桩运营商平均盈利情况，60kW 充电桩日均充电量 176.3kW·h 可确保平均三年达到收支平衡；120kW 充电桩日均充电量 220kW·h 确保三年收支平衡；240kW 大功率充电桩日均充电桩 300kW·h 确保三年收支平衡。

对于换电模式，一个拥有 28 块电池的标准换电站，一天最多可满足 72 辆车换电需求，由于车辆换电具有随机性和聚集性，因此换电站每天至少可供 50-60 辆车实现电池更换。

私家车以用户自建和单位配建的充电桩充电，按照“慢充为主、应急快充为辅”的原则追求 1:1 随车配建充电桩。考虑到停车位不足、供电限制和充电桩进小区难等多重因素影响，用户自建交流慢充桩力求达到 80%。此外，为满足未配建充电桩用户和外来车辆充电，并解决车辆临时应急补电问题，公共领域仍需建设快慢充互补的充电基础设施以满足 35% 的私家车辆充电需求。其中私家车辆领域公共充电桩以 7kW 为主，满足私家车辆公共领域充电的 70% 补电需求，主要建设于公共停车场等地，车桩比以 2:1 规划；剩余 30% 公共领域补电需求则通过 31-60kW 直流充电桩提供，满足

应急补电需求，充电桩建设数量需兼顾车辆充电和运营商盈利两个因素，以 60kW 充电桩日均输出 176.3kW·h 电量确保三年盈利为标准，计算得到充电桩建设数量 0.0728 万个。

公务车多由企事业单位专属部门统一调配使用和充电，便于统筹协调与管理。充电桩配建方面，60%公务车采用 0-30kW 小功率充电桩充电，车桩配比定为 2:1；40%公务车采用 31-60kW 大功率直流充电桩充电，为满足运营商三年内达到收支平衡，确保市场正常发展，需建设充电桩 0.05 万个。

巡游出租车和网约出租车对时间较为敏感，以大功率充电桩充电为主。巡游出租车领域，建设的 0-30kW、31-60kW 和 61-150kW 充电桩分别满足 10%、50%和 40%车辆充电需求。0-30kW 充电桩以车桩比 2:1 配置；31-60kW 和 61-150kW 充电桩在满足平均三年收支平衡条件下，应分别建设充电桩建 0.1198 万个和 0.0767 万个。网约出租车领域，建设的 0-30kW、31-60kW 和 61-150kW 充电桩分别满足 20%、40%和 40%车辆充电需求。0-30kW 充电桩以车桩比 2:1 配置；31-60kW 和 61-150kW 充电桩在满足平均三年收支平衡条件下，应分别建设充电桩建 0.1078 万个和 0.0862 万个。

分时租赁车辆受季节和节假日影响对车辆需求影响较大。建设的 0-30kW、31-60kW 和 61-150kW 充电桩分别满

足 30%、40%和 30%车辆充电需求。0-30kW 充电桩以车桩比 2:1 配置 ;31-60kW 和 61-150kW 充电桩在满足平均三年收支平衡条件下 ,应分别建设充电桩建 0.515 万个和 0.309 万个。

环卫车拥有固定的工作时间和工作场景 ,可实现统一调配充电 ,因此以 0-30kW 小功率充电为主 ,满足 50%充电需求 ,且车桩比以 2:1 配建 ;31-60kW 和 61-150kW 充电桩在满足平均三年收支平衡条件下 ,应分别建设充电桩建 0.0327 万个和 0.0261 万个。

公交车、旅游客车、班线车采用大功率直流快充桩集中充电 ,且拥有专业运营部门负责充电调控。公交车领域 ,31-60kW、61-150 kW 和 150-240kW 充电桩分别满足 20%、70%和 10%的充电量需求 ,为满足平均三年实现收支平衡和车辆充电需求 ,建设的充电桩数量分别为 0.1182 万个、0.3309 万个和 0.0347 万个 ,大功率充电弓得到示范应用。旅游客车和班线车采用 31-60kW、61-150 kW 和 150-240kW 充电桩充电的比例以 30%、60%和 10%计 ,为满足平均三年实现收支平衡和车辆充电需求 ,旅游客车所需三类功率区间的充电桩数量分别为 0.0631 万个、0.1009 万个和 0.0116 万个 ;班线车所需三类功率区间的充电桩数量分别为 0.1193 万个、0.1909 万个和 0.0219 万个。

轻型货车以专用慢充桩充电为主、公共应急快充桩充电

为辅的原则建设充电基础设施。因此 0-30kW 充电桩以满足 40%充电量需求，车桩比按 2:1 配建；31-60kW 充电桩满足 60%充电需求，为实现运营商三年内实现收支平衡和车辆充电需求，建设充电桩数量为 0.5114 万个。

中重型车辆电池容量较大且工作时间较为集中，因此着重依赖大功率快充桩充电和换电模式，充电方面，31-60kW、61-150kW 和 151-360kW 充电桩分别提供 10%、70%和 20%电量，为保证供需平衡所需建设充电桩数量分别为 0.025 万个、0.14 万个和 0.027 万个。

表 13 2025 年中短期车辆充电基础设施建设量

	2025 保有 量（万 辆）	日均充 电需求 总量 （万 kwh）	公共类充电桩				私人充 电桩	建设 总量（万 个）
			0-30kW	31-60k W	61-150	151-360	0-30kW	
私家车 辆	24.2	122	2.9645	0.0728	0	0	19.36	22.3973
公务车	2.6	22	0.78	0.05	0	0	——	0.83
巡游出 租车	0.8	42.16	0.04	0.1198	0.0767	0	——	0.2364
网约出 租车	0.9	47.43	0.09	0.1078	0.0862	0	——	0.2840
分时租 赁车	4.3	226.61	0.645	0.5150	0.3090	0	——	1.4690

环卫车	0.4	23	0.1	0.0327	0.0261	0	——	0.1588
公交车	0.6	104	0	0.1182	0.3309	0.0347	——	0.4838
旅游客 车	0.2	37	0	0.0631	0.1009	0.0116	——	0.17554
班线车	0.4	70	0	0.1193	0.1909	0.0219	——	0.3321
轻型货 车	2.5	150	0.5	0.5114	0	0	——	1.0114
中重型 货车	0.2	44	0	0.025	0.14	0.0275	——	0.1925
总量	37.1	888.2	5.1195	1.7350	1.2608	0.0956	19.36	27.5708
注：双枪或多枪充电桩按照实际可同时充电的枪数和单枪功率进行统计；对于建设的换电站，按照实际换电能力与充电桩进行折算统计。								

（三）海南省充电基础设施中长期建设目标研究

随着充电基础设施成本的降低和城市电网、用地等方面规划不断完善，中长期充电基础设施覆盖密度持续扩大。考虑到随着技术的成熟，充电桩建设成本将进一步下探，而现有补贴方案中 2025 年之后充电桩将不再享受建设和运营补贴，因此届时各功率充电桩运营成本降幅不会过大，预估 60kW、120kW 和 240kW 充电桩三年内实现收支平衡的日均充电量分别为 160kW·h、200kW·h 和 270kW·h。

随着充电技术的完善、充电安全的稳定和充电桩标准的统一，快充桩优势逐渐显现，各类型车辆配建的充电桩功率

持续提高，大功率充电桩占比进一步提升。私家车领域，由于停车位数量的限制，随车配建充电桩占比将进一步缩小为 75%，配建的充电桩功率由以 7kW 为主上升至 10kW 交流充电为核心，地下停车场配建的小功率充电桩占比逐渐减小，地面大功率充电桩占比进一步提升。公共领域建设充电桩数量和电量输出能力仍可实现 35% 私家车辆充电需求，其中，0-30kW 小功率充电桩提供的电量占比逐渐减小为 60%，31-60kW 充电桩占比扩大为 40%。

表 14 2030 年中长期车辆充电基础设施建设量

	2030 保有 量(万 辆)	日均充 电需求 总量(万 kwh)	公共类充电桩				私人充 电桩	建设 总量(万 个)
			0-30kW	31-60kW	61-150	151-360	0-30kW	
私家 车 辆	79.2	404	8.3160	0.3214	0	0	59.4000	68.0374
公务车	2.9	24.65	0.8700	0.0550	0	0	——	0.9250
巡游出 租车	0.9	47.43	0.0450	0.1482	0.0862	0	——	0.2795
网约出 租车	1.2	63.24	0.1200	0.1581	0.1265	0	——	0.4046
分时租 赁车	6.8	358.36	1.0200	0.8959	0.5375	0	——	2.4534
环卫车	0.7	40.25	0.1750	0.0629	0.0503	0	——	0.2882
公交车	0.7	121.1	0	0.1514	0.4239	0.0449	——	0.6201

	2030 保有 量(万 辆)	日均充 电需求 总量(万 kwh)	公共类充电桩				私人充 电桩	建设 总量(万 个)
			0-30kW	31-60kW	61-150	151-360	0-30kW	
旅游客 车	0.4	69.2	0	0.1298	0.2076	0.0256	——	0.3630
班线车	0.9	155.7	0	0.2919	0.4671	0.0577	——	0.8167
轻型货 车	5.4	324	1.0800	1.2150	0	0	——	2.2950
中重型 货车	0.4	88	0.0000	0.0550	0.3080	0.0652	——	0.4282
总量	99.50	1695.93	11.63	3.48	2.21	0.19	59.40	76.91
注：双枪或多枪充电桩按照实际可同时充电的枪数和单枪功率进行统计；对于建设的换电站，按照实际换电能力与充电桩进行折算统计。								

（四）海南省充电基础设施发展路线图

1. 建设与汽车契合度高的充电设施是未来发展趋势

（1）充电市场朝向多元化、高集中、快走快充方向发展

充电市场的多元化，促进产业有序高效发展。市场的多元化表现为以下几点：一是规划由最初的粗放、盲目向按需配建方向发展，运营商按需配建思路逐渐明确，公共充电设施增长速度将有所放缓，但新建场站平均运营效率有望提升；二是充电场站经营管理日益细化，多方合作、群管群控成为

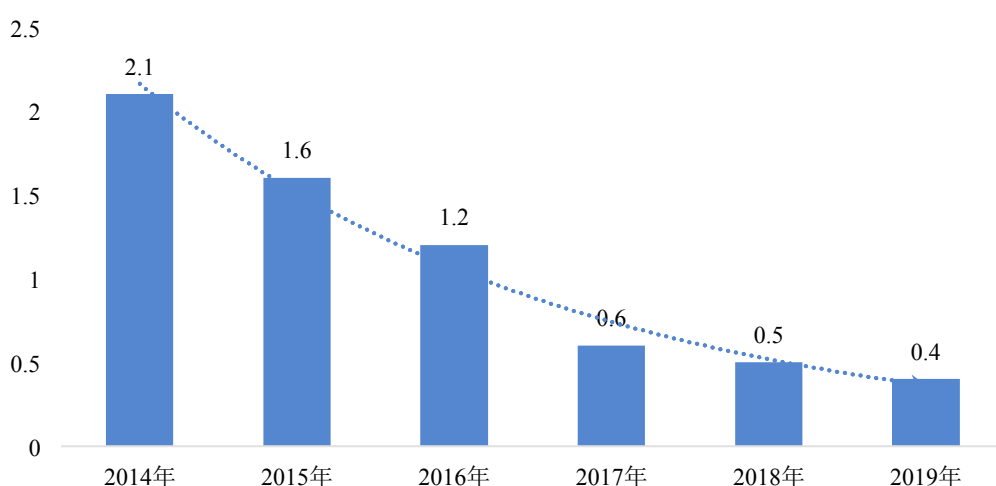
公共场站经营的主要模式，且运营类车辆成为充电市场竞争的焦点；三是增值服务成为场站竞争的主要措施之一，“充电+”有望提升公共充电运营商营业收入。

充电市场竞争日趋激烈，市场集中度逐渐显现。电动汽车充电市场具有高投入、重资产、高度服务性、慢产出等特点，随着行业及市场的发展，竞争日趋激烈，市场准入门槛逐步提高，对企业要求也越来越严格。目前海南省头部企业市场效应开始显现，随着未来市场的拓展，将会有越来越多高水平企业入局海南，瓜分新能源汽车发展带来的红利，而在竞争中存活下来的企业也将迅速壮大，进一步加剧市场集中度。

公共类充电设施中专用桩占比提升，快充市场优势开始显现。根据调研数据，近年海南省新增公共充电桩中专用桩占比逐渐提升，专用桩服务对象主要为公交车、客车、电动货车、出租车、企事业单位员工车辆等，这类车型对充电市场依赖度高，市场占比将进一步提升。新能源汽车充电桩作为“新基建”，长期服务于汽车出行，未来电动汽车充电功率提升是大势所趋，充电便利性有望比肩燃油车加油，相对于换电和无线充电，大功率充电技术可行性高，且公交车、出租车等车型充电功率普遍较高，为迎合用户充电需求，快充技术将在公共领域得到快速发展，吸引更多用户并形成一定市场优势。

（2）充电技术朝向大功率、智能化、互联化方向发展

大功率充电满足应急充电需求，提升运营效率。受现有技术限制，目前动力电池水平尚不能满足电动汽车长续航的要求，因此提高充电功率、实现电池的快速充电成为现阶段缓解电动汽车续航里程短的重要方法和途径。大功率充电系统理论上可做到与加油站类似的应用场景，即充即走。根据中国电动汽车充电基础设施促进联盟分析，未来公共领域新建充电桩将以 120kW 直流快充桩为主，且充电模块成本逐年下降，利于大功率充电桩的发展。其服务场景主要包括四类：一是公交车、出租车、网约车等对时间成本较为敏感的车辆；二是高速公路及旅游景区，车辆较为密集的区域；三是市中心停车位缺乏且车流量较多的区域；四是针对长续航里程，需要应急补电的汽车。



注：数据来源：中国电动汽车充电基础设施促进联盟

图 29 直流充电桩功率模块生产成本（元/W）

智能化和智能充电模式优化充电结构，提高充电安全性。

智能化充电通过对动力电池充电状态的智能化监控，自动识别电池类型、充电方式等信息，实现电池电量智能化计算与管理，并自动诊断故障加以维护，从而提高车辆充电安全性和充电效率。智能充电模式采用群管群控的方式，改变了传统充电桩“一桩对一车位”的方式，通过负荷管控技术，实现电动汽车有序智能充电，有利于电网、设备及车辆充电的安全性。智能充电模式与 V2G 相结合，是未来能源互联网的重要技术之一，对电力负荷调节、可再生能源消纳及电动汽车经济性调节有促进作用。

信息共享与互联互通是大势所趋，保障充电便利性。入局海南充电领域的企业逐渐增多，各地区充电桩布局将逐次完善。在信息化的带动与补贴政策对互联互通的促进下，各大运营商已逐步开放信息并接入海南省充电桩信息平台，实现充电基础设施的资源共享，便于消费者甄别选择运营商的优质服务，并可查看充电桩位置及实时状态，提高充电效率和充电体验。

表 15 顶尖大功率快充产品

企业名称	充电产品
国家电网	单枪设备充电功率可达 360kW，并投建乘用车示范站
星星充电	自主研发的液冷大功率充电设施，功率可达 500kW
鼎充新能源	480kW 大功率直流分体式一机快充智能群充充电桩
万马新能源	研发产品功率最高可达到 360kW 以上

特来电	智能柔性充电弓单车最高充电功率可达 450kW，主要应用于公共交通领域
-----	-------------------------------------

注：根据公开资料整理

2. 海南省充电基础设施路线图

综合以上分析，从总体目标、产业发展、关键技术等方面，描述各领域演进时间表。

		2025 年	2030 年
总体目标		实现桩站先行、适度超前推进海南充电基础设施建设，吸引社会资本共同参与，推进慢充直流化发展，打造慢充、快充、换电模式互补并存的充电体系。	进一步完善优化全岛充电服务网络，以用户体验为中心，充电桩实现大功率、直流化、高安全可靠，推动充电网、车联网、互联网三网融合发展。
		基本建成覆盖全岛，满足各领域充电需求的立体化充电服务网络，换电站覆盖海口、三亚、儋州、万宁、琼中、文昌、琼海、东方、乐东等市县，实现新能源汽车充换电模式环岛出行。	换电站覆盖全省主要市县，“车电分离”在私人领域得到普及应用，无线充电在特殊领域实现推广，解决新能源汽车充换电全省无障碍跨城市出行。
产业发展	私家车辆	充电桩进小区难题得到有效解决，随车配建充电桩成为标配，公共领域充电桩满足私家车辆快充需求，实现以 7kW 慢充为	10kW 及以上慢充在私人领域得到应用，充电功率和效率进一步提升，“车电分离”模式在私人领域得到发展。

		主，应急快充为补充的发展原则，同时有效引导用户有序充电。	
	公务车	以单位自建专用充电桩充电为主，公共领域应急快充为辅原则，实现多场景能源加注需求。	专用充电桩功率进一步提升，解决多场景充电难题。
	出租车	大功率直流快充桩占主导，“车电分离”的换电模式实现示范应用。	快充占比进一步提升，换电模式在全省主要城市实现大范围应用。
	环卫车	交流慢充桩和直流快充专用充电桩实现同步发展，解决多场景能源加注问题。	充电桩功率进一步提升。
	客车	以车辆运营商和充电运营商共同建设大功率充电桩，同时吸引社会资本共同参与，实现大功率充电需求；公交车领域大功率充电桩在重点城市得到示范推广。	充电桩功率持续提升，快充桩占比进一步扩大，大功率充电弓在主要站点得到推广，实现充电智能化和操作无人化。
	轻型货车	以自建专用充电桩充电为主、公共充电桩充电为辅，实现快慢充协同发展	充电桩功率进一步提升，大功率充电桩普及应用
	中重型货车	中重型货车电动化开始发展，大功率充电桩得到应用，换电模式	中重型货车电动化占比进一步提升，大功率快充桩和换电

		开始在货运领域示范运营 ,氢燃料电池汽车在港口等封闭且拥有固定线路的场景实现小范围推广	站得到同步发展 , 氢燃料电池货运车辆在全岛实现商业化运营
关键技术		7kW 慢充充电桩逐步替代 3.5kW 慢充桩 ,10kW 慢充桩开始示范应用 ,慢充直流化发展趋势明显 ,大功率充电弓在公交领域得到示范推广	慢充功率提升至 10kW 及以上 ,普通快充桩每充 10min 汽车可行驶里程 $\geq$ 100km , 大功率充电弓实现重点区域大范围推广
		V2G 技术在新能源汽车推广较快的地区开始示范应用	V2G 逐渐普及 ,车辆与电网双向充电技术得到发展 , 实现交通、城市、能源融合发展
		无线充电、移动充电等新型充电技术在充电较难的地区实现应用	实现无线充电、移动充电等新型充电技术大规模推广应用

八、海南省充电产业发展建议

（一）统筹推动充电设施发展

1. 统筹多方因素，结合需求灵活配置充电模式

综合考虑不同地区、不同领域新能源汽车推广及所属地区电网规划情况，全局优化充电基础设施建设规划，探索多模式充电，对自用充电设施、公共充电设施和专用充电设施的建设区分对待。建议公共领域以直流快充为主、交流慢充为辅、其他方式为补充，私人领域以交流慢充为主的原则，并结合区域规划建设充电基础设施。

结合私家车、公务车以居住地充电和工作地充电为主的原则，加强随车配建充电桩的建设，除资源紧缺城市外，私家车和公务车追求 1:1 随车配建充电桩；公交车、客车、货车等车辆以自建、共建、租赁快充桩为主，且多夜间充电，综合考虑一桩多枪的充电模式；出租车等车辆以专用和公共充电桩充电为主，由于充电随机性和需求较大，因此需结合不同区域车辆密度灵活布局大功率直流充电桩，并慎重甄别运营商技术储备和商业模式，在三亚、海口开展车电分离示范运营，探索换电模式。

对于换电模式，受汽车品牌、车型、电压平台的通用性限制，及换电站建设难、运营成本高、产权结构复杂等导致的盈利模式不清晰多方面影响，建议率先在巡游出租、网约车、公交车等领域开展小规模探索性示范运营。考虑到换电

模式需插拔电池高压接口，特别是采用液冷系统的电池包频繁插拔会造成极大的安全隐患，因此建议运营的试点区对电池系统的耐久性、安全性做进一步验证与改进。

2. 加强顶层规划，引导海南充电设施全面布局

在充电基础设施快速导入期，综合考虑沿海及中部地区充电桩覆盖差异，加强政府干预，统筹全域充电基础设施布局。建议统计现阶段全岛公共领域充电桩布局情况，梳理主要城区、乡镇及交通线路充电桩辐射盲区，结合加油站较优布局，进一步做好偏僻的盲区充电基础设施布点规划。考虑区位因素及投入产出情况，在现有充电桩建设运营补贴基础上，通过财政手段设置特殊补贴，并结合新能源汽车推广的区域差异，引导并扶持运营商在盲区规划点建设一定比例充电桩，促使全省主要地区有规划、有布局、有网点，确保新能源汽车的正常环岛出行。在优化布局方面，细分片区分析不同领域新能源汽车推广情况及预期，测算充电高峰期最大用电需求。根据直流快充为主的原则，供需逐层优化公共充电基础设施建设量与布局，逐渐压缩服务半径以完善充电桩布局。

鼓励公交车等领域专用充电站根据自身行业特点，在特定时间段对外开放运营，并公示开放时间和充电电费及服务费价格，原则上服务费需与当地市场处于同一水平，利于行业公平发展。引导社会车辆在开放期间利用专用充电站充电，

利用专用充电站的管理、调控优势提升充电桩利用率和市场服务水平。

3. 关注柔性充电，保障新能源汽车充电兼容

海南省新增和替换公交车、出租车等运营车辆正逐步实现全面清洁能源化，为了满足不同运营车辆的供电需求，直流快充桩建设正在提速。快充系统与车型、动力电池充电特性、充电标准密切相关，在技术快速推动下，急需提高充电设备的功率兼容性。因此在发展与布局充电桩时，建议前瞻性地开展柔性智能充电技术，在充电模式的拓展上考虑宽范围功率的兼容性并保持全范围的高效性，满足不同领域车辆充电需求。

4. 发挥调控职能，保障停车场充电设施建设和管理

要求各市县结合实际情况制定《新能源汽车车辆停放服务收费标准》，明确免征收服务费的公共停车区域，并根据车辆类型规范收费停车场的收费标准。原则上新能源汽车停车应享有优惠政策，收费不得高于传统燃油车，以便于新能源汽车享受到优惠的停车充电政策。

研究制定新能源汽车专属通行和停车充电等公共资源使用差异化管理政策。对于社会公共停车场、库，以不低于配建车位的 20%建设充电桩，进一步建议在配建充电桩的车位上划定不低于 20%或不少于 1 个的电动汽车专属充电停车位，具体划定比例也可根据各市县电动汽车推广情况确定。

对于路边临时停车位,建议以不低于车位数的 10%配建充电桩,并按配建充电桩停车位的 10%或不少于 1 个划定电动汽车专属充电停车位。同一停车场、道路临时停车位的充电桩车位和电动汽车专属充电停车位宜集中建设,且应综合考虑转弯半径、出入口安全距离等合理规划安装位置,确保排水流程和照明充足,方便日常管理和维护。

建议省住建厅和市场监管局尽快以醒目的颜色,加快制定合法的充电设施标志和电动汽车专属停车充电标志。明确充电设施服务时间、收费标准等信息,方便市场管理和电动汽车停车补电。

引导停车场经营单位采取自建自营或委托第三方企业建设管理的方式推进停车场充电基础设施建设。以“经济实用、快慢互济”的原则,结合充电场实际情况合理建设不同类型的充电基础设施。其中露天且对外开放的停车场宜建设以直流快充为主的充电设施,地下停车场根据安全标准采取小功率充电为主的充电设施;根据需求,大功率充电桩宜与电动汽车专属充电停车位配套建设。建设的充电桩需合理规划充电设施在停车场内的安装位置

5. 加强行政干预,解决停车场停车充电棘手难题

要求停车场经营单位组建日常巡检团队,加强停车场对燃油车和电动汽车的分类停车引导与管理,做好充电桩定期检查维护工作。在非充电车位有空余的情况下,引导燃油车

避免占用充电桩车位，在非充电车位无空余的情况下，可引导燃油车占用部分充电桩车位，但不得占用电动汽车专属充电停车位，并提示车主留下联系方式，当有非充电车位空余且有充电需求时，及时联系燃油车车主将车辆驶离充电桩车位；电动汽车专属充电停车位优先用于有充电需求的车辆，当电动汽车无充电需求时，应引导其避免占用电动汽车专属充电停车位，在其余车位无空余的情况下，可引导其临时占用专属充电停车位。发现燃油车占用电动汽车专属充电停车位的，应及时通知车主挪车，若车主不听劝阻应及时联系公安交管部门开展执法。

对于无人监管且配有充电桩的电动汽车专属停车位，必要情况下可研究考虑安装智能地锁和电动汽车识别装置，仅可用于电动汽车停车充电，或实施差别化停车收费政策，提高充电桩车位停车费价格引导燃油车主规范停车，保障电动汽车停车充电的便利性。

建议将充电桩配建情况和汽车分类停车引导纳入停车场考核标准，每年开展一次，各市县组建专门团队定期对停车场开展巡检工作，明确巡检周期和巡检内容，重点考核停车场充电桩车位和专属停车位标志设置、停车分类管理、充电桩配建与接网、充电桩维护、用户满意度等情况，并根据巡查结果做好年度停车场等级评价工作。建议依考核成绩对停车场执行不同程度的税收减免、财政奖励或处罚措施，对

执行能力强、监管力度好的停车场予以优先申报新停车场项目的权利，鼓励停车场充电桩建设和管理工作。

建议交警部门结合停车位和城市现状，必要时研究并出台燃油车占用电动汽车专属充电停车位的处罚政策，必要时以行政手段干预燃油车占位行为。

6. 明确责任主体，避免主管部门职权冲突

完善充电基础设施规划后端的建设审批和运营管理体系，针对小区、公共停车场、充电站等不同领域详细制定充电基础设施建设审批流程，加强主管部门的培训，明确责任与义务，同时简政放权，优化充电桩报建流程。对于充电基础设施的配套设备，如雨棚配建等应予以特殊优惠政策，确保充电站的建设和正常运营。对于主管和监管冲突的领域，可甄别并考虑对各机构重新分配主管业务，避免体制、机制等矛盾阻碍充电基础设施建设，如针对道路临时停车位充电桩建设难题，可考虑将建设责任划归城管处，并赋予相应监管权利，在不影响交通的情况下促进临时停车位充电桩建设顺利开展，通过城管处的监管执法力度避免燃油车占位。

7. 加强市场调控，确保企业及行业稳定发展

简化城市充电站建设电网改造手续、标准和流程，明确产权费用，并考虑将电网改造纳入电力部门年度考核标准，从而提升电网改造主管部门的主观能动性，缩短建设周期。加强城市枢纽地区可利用电容余量（主要为可建设充电桩电

容量)的公示,确保运营商明晰可竞标多余容量,避免行业竞争中运营商处于信息孤岛的弱势地位。此外,建议政府分区域做好充电服务费收费标准指导工作,充分分析运营商收支平衡的条件,调控费用指标,一方面以较低的充电成本刺激用户购买新能源汽车,另一方面避免不合理市场竞争扰乱行业稳定。

8. 出台更换标准,加快推进车桩同步改造

建议推动并出台旧车旧桩改造时间表及统一的指导规划,明确制定相关的执行标准及监管标准,对充电运营商和电动汽车企业同时起到约束作用,使双方在改造中有据可依,推进改造工程按时保质同步开展。

9. 加大用地支持,科学制定充电桩用地政策

坚持“桩站先行、适度超前”的原则,保持一定的灵活性。充电基础设施涉及新增建设用地、符合省和市县总体规划的,在土地利用年度计划指标中优先予以保障。科学规划并保障充电基础设施供电专线、变压器等配套设施用地。鼓励在已有建筑物停车场、公交场站、社会公共停车场、加油站、加气站等场所配建充电基础设施,各市政府应积极协调有关单位在用地方面予以支持。

10. 加强供电统筹,确保用户享受专用电价

将充电基础设施供电纳入电网专项规划,研究提出电力保障方案并落实配套建设资金,加强对充电基础设施供用电

环节监管，落实责任。电网企业和充电基础设施运营商应配合监管部门检查，按规定和要求提供真实完整的信息，加大转供电清理力度，制定抄表到户方案，加快推进改造工作。对于既有转供电的商业综合体、住宅小区，按公共电网直接供电模式，由电网公司建立充电基础设施供电专线，实行用电独立计量，相关成本纳入输配电价统一核算。对于具备条件的充电基础设施，通过安装核减表，满足电费发票抵扣需求，促进电价规划和公平竞争。

（二）加快小区充电设施建设

1. 细分责任主体，明确小区充电桩建设流程

协调政府、电网、物业、企业、用户等主体的关系，对充电桩进小区涉及到的电网增容、充电安全、物业管理等方面制定合理指导意见。建议进一步细化小区充电桩用电、用地、改造等涉及到主管部门的职权，明晰各部门分工与充电基础设施建设流程标准，进而出台更明确、更细化的小区充电基础设施建设全流程文件，为小区充电桩建设打通政府、企业、物业间的一切渠道。

2. 强化责任意识，奖惩并举引导支持设施建设

加强对业主委员会的指导和监督，引导业主支持充电基础设施建设改造工作。建议小区开展业主大会制定相关管理规约，结合小区现状，必要情况下明确充电基础设施产权人、建设单位及管理服务单位白名单，并明确相应建设使用管理

流程，对安装充电桩涉及占用、挖掘公共道路、场地或改造共用设施设备等相关问题进行约定，并提供必要的协助。

建议制定充电基础设施建设物业管理条例，相关主管部门（包括发改委、住建厅、供电部门）和业委会做好宣传和督查工作，两头并进强化物业责任。要求物业做好电网改造、建桩用地的协调工作，同时积极推进电动汽车集中放置管理工作，联合业主或委托的建设单位做好防火隔离墙等安全措施建设。对配套服务与管理积极主动、成效突出的物业服务企业给予适当奖补，促进物业服务的积极性，对拖延推诿、阻碍妨碍充电设施建设又不书面说明具体理由的物业公司应进行必要的处罚，并纳入物业服务企业信用信息管理，加大舆论曝光力度。

3. 加强财政补贴，支持小区电网改造和充电设施建设

通过实地考察分析老旧小区充电基础设施建设可行性，做好老旧小区电容改造前期工作。电网增容产权方面，明确电网公司为已建成小区电网增容责任主体，对具备电力增容条件的小区，建议通过积极的财政政策对电网改造给予适当补贴。产权分界点以外的充电基础设施配建电网增容工程，由小区所在地供电企业负责建设，产权分界点以内的充电基础设施配建电网增容工程，结合政府财政情况，考虑由小区所在地区人民政府负责建设，或对电气化改造酌情给予专项

建设基金支持，解决用户“先建桩”与“后建桩”的电容争执问题。

加快探索建立公共电网对物业管理停车位直接供电模式，完善抄表到户，解决“峰谷电价”优惠政策落地，引导用户利用电网谷期充电，避免集聚性充电对电网的冲击，同时降低用户充电成本。

支持居民区智能充电桩的建设，并做好扶持工作。对于小区新增充电设施，力求车企随车配建或运营商建设具备智能充电功能的充电设施；对于老旧充电桩，鼓励责任主体加装能源路由器等方式实现智能化改造，并结合市场情况给予适当财政补贴。

4. 探索多方合作，推进小区公共充电桩建设

对于小区公共充电设施的建设，鼓励物业服务企业根据用户需求，探索业委会授权的第三方充电服务企业、物业服务企业、车位产权方、业主委员会等多方合作参与的小区充电基础设施市场化运营模式，做到利益共享。利用小区公共停车位因地制宜建设相对集中的公共充电基础设施（建议地下停车场以交流慢充为主、地面停车场以直流快充为主），并协调各方利益分配，为没有停车位的车辆提供充电服务。在严格执行《海南省电动汽车充换电设施用电峰谷分时电价》的基础上，价格主管部门可进一步探索居民区公共充电基础设施建设运营的合理服务收费机制，逐步实现可持续的市场

化推进模式。

对于新建小区，鼓励房地产商与充电设施运营公司制定战略合作协议，在有条件的新建小区预先随车配建一定数量公共充电桩或私人充电桩，一是为住户提供更方便的充电服务，二是共享收益实现互利共赢，三是可作为新房销售的宣传亮点。

5. 做好摸底工作，因地制宜发展居住地充电设施

建议各市县县政府指导，小区所属房地产（房屋）行政主管部门牵头，供电公司配合，共同做好小区电容余量、停车位（包括公共停车位、私人停车位和临时停车位）、周边充电站摸底工作。梳理小区停车位产权、附近公共充电站分布和用户充电需求情况。

电容余量充足或易于改造的小区，建议由电网公司负责，按照“公共电网直供电”和“停车位 100%建设或预留充电条件”的原则，推进变压器增容，确保满足充电基础设施用电需求。对私人停车位（含一年及以上租赁期车位）且有充电需求的，由物业部门协调车位调换，将需要充电停车位集中规划以方便管理，并按照“一表一桩一车一位”模式进行配套供电设施建设；对公共停车位，宜结合小区实际情况及电动汽车用户充电需求，规划充电桩车位片区，配套建设充电桩，实施充电分时共享模式，并以一定比例设置电动汽车专属充电车位，仅可用于电动汽车停车充电。其中私人建设

充电桩费用由业主承担，公共停车位充电桩根据合作模式由物业或运营商承担。

电容余量有限且扩容难度大的老旧小区，根据小区实际情况优先在公共停车区域（地面停车位为主）建设少量充电设施，且以大功率直流桩为主，便于电动汽车紧急或临时补电。对于改装难度大或第三方合作困难的小区，可探索小功率充电插座的充电模式，克服传统充电桩功率高、安装难、安装贵等问题。对于电容余量有限的小区，建议进一步开展充电桩功率可随电网负荷变化的智慧充电，一旦小区用电负荷过大，充电桩便自动降低输出功率，保证小区正常生活用电，使电动汽车更多地使用电网谷期充电。

新建小区应严格落实《海南省居住（小）区、建筑物、停车场配套充电设施建设管理暂行规定》要求，统一将供电线路铺设至固定停车位，预留电表箱、用电容量、充电设施和消防设施安装位置，并因地制宜制定公共停车位供电设施建设方案，为充电基础设施建设安装提供便利。新建居民区停车位配套供电设施建设应与主体建筑同步设计、同步施工，并纳入工程竣工验收环节，建议由住建部门、规划审计部门和消防部门做好验收督查工作。

6. 发展创新模式，解决居住地充电难题

进一步开展充电桩进小区示范工程，适当延长示范周期至 2~3 年，并对示范小区给予综合性政策支持。一是适当给

予充电设施建设与运营补贴；二是按照《海南省电动汽车充换电设施用电峰谷分时电价表》收费；三是发展智能充电模式，引导用户有序充电；四是探索新能源汽车与电网互动的V2G技术。

建议海南优先开展小区内部或邻近小区“私桩共享”的商业示范运行，盘活闲置私人桩体资源，提高充电基础设施利用率。建议搭建私桩共享平台，鼓励小区长期处于闲置的私人桩接入平台，并设置闲置共享时间段。纳入共享平台管理的充电桩，其对外提供公共服务的共享电量建议享受适当电量运营补贴。共享示范小区前期可开展小规模同小区私桩共享，经物业、业主允许及相关部门协调可进一步扩大服务范围，开展邻近小区或直接对外开放的共享充电，解决车桩错配、布局不合理、私桩利用率低等问题。

对于基础设施不齐全、私桩共享难度大、周边尚无充电站导致充电难的小区，建议主管部门充分调研本小区和周边小区用户充电需求，合理选址并划定公共配套用地，建设占地少、成本低、见效快的机械式与立体式停车充电一体化设施，为用户充电创造条件。鼓励在基础设施不齐全的老旧小区周边合理范围内集中建设公共充电桩，缓解居住小区电网改造困难和停车位短缺引起的充电难题。尝试“市场化运作+政府扶持”的建桩模式，充分调动利益相关方的积极性。

（三）减轻充电服务运营负担

1. 优化补贴政策，以补贴规范充电设施运营

建议优化《海南省电动汽车充电基础设施建设运营补贴工作流程》对建设补贴的补助标准。对外运营并接入省级充电基础设施信息管理平台的充电基础设施，分类型和功率调整建设补贴，以支持公共领域大功率直流充电桩的建设。建议直流充电桩、交直流一体充电桩、无线充电设施以 250 元/kW 予以建设补贴，交流充电设施以 100 元/kW 予以建设补贴，随着成本降低和市场成熟，建设补贴可逐年减少，但不宜断崖式削减，避免影响市场稳定。此外，在技术成熟和成本降低的带动下，不宜根据充电桩功率设置补贴上限。

建设补贴可一次性发放，以鼓励运营商进一步开拓市场。为避免骗补现象和维护市场正常发展，获得补贴的充电设施需至少保证 5 年内与“海南省充电桩信息管理平台”进行正常的必要数据传递（包括充电设施功率、位置、使用状况等），且可靠对外运营。若充电设施故障，在接到平台通知 3 个月内未进行维修处理的，需根据 5 年正常运营的差额期限和建设当年补贴标准予以退回相应建设补贴，若未退回补贴且未及时整改的，不得再次申请充电设施建设和财政补贴。

为鼓励技术创新，建议对已获得建设补贴的充电设施在进行技术改造或升级后，新增的功率部分可继续按照改造年度标准申请建设补贴。对于技术过时或故障且运营时间少于

5 年而进行改造的充电设施，原充电设施已补贴过功率范围的改造功率原则上不重复申报补贴，但可根据具体情况适当给予改造补贴。

运营补贴方面，结合充电设施经营情况，考虑到核心地区公交车、出租车等公共类充电基础设施利用率高，较少存在收益困难问题，而高速公路、部分发展落后地区的公共充电设施成为亏损最严重的重灾区，建议结合区位和当地新能源汽车推广情况给予重点补充补贴，以提高运营商建设信心，加快充电设施全岛覆盖。建议补充补贴宜分区域、分领域、分场景细化，结合不同辐射区域充电桩利用率及应用场景，制定不同补充补贴标准，避免发展初期新能源汽车区域推广不平衡造成部分地区充电设施亏损大，后期缺乏资金维护疏于管理，出现大量僵尸桩，反向阻碍新能源汽车推广。此外，根据区域情况也可对酒店、商场等场景的充电设施给予适当补充补贴，提高停车场管理水平，解决燃油车占位，改善用户体验。

2. 土地补贴政策，减轻运营商场地成本

现有充电基础设施建设补贴不包括场地费用，而土地是运营商投资的重要资产，特别是城市核心地带由于土地费用高昂，难有运营商愿意投重资建设，以致出现充电桩覆盖盲区，因此建议将充电基础设施场地租赁或购买纳入“十四五”规划，拿出部分闲置土地，并协调充电建设用地，解决土地

归属权问题，或通过区域、面积等因素合理制定土地补贴标准，以降低充电基础设施运营商的场地成本，提高企业布局积极性。

3. 加强财税扶持，以补贴抓手促进互联互通

在充电基础设施补贴下滑期间，建议通过税收减免、电价优惠政策促进运营商降低成本，同时着重考虑提供低息或无息贷款，帮助运营商解决创新商业模式所需的资金缺口。同时以财税政策强制运营商把充电桩的数据上传到“海南充电桩信息平台”，既有助于政府统筹管理，也可推进互联互通的进程。

4. 鼓励增值业务，提升运营商盈利渠道

发挥海南独立立法权优势，鼓励运营商积极拓展增值业务，在现有收取服务费和电费的盈利模式下，借助智能充电平台开发多种充电增值服务业务，从充电桩服务延伸到广告服务、车位经营、车辆销售与租赁、维修保养、电动汽车充放电、大数据业务、金融保险、与商场和超市商户合作等业务，增加运营收入，释放充电设施投资运营商的经营活力。同时建议海南率先开发集多种服务于一体的运营平台，接入多种增值服务项目清单，时刻关注用户体验，改进优化增值服务体系，形成可复制的经营方案。

（四）减轻充电电网承载压力

1. 细化充电电价，以有序充电调控充电时间

错峰充电是维护供电稳定并缓解电网压力的最有效途径，可分为被动调控和主动调控。被动调控方面，建议细化《海南省电动汽车充换电设施用电峰谷分时电价表》，适当提高充电峰谷期电价差额，缩减谷期电价收费标准，引导用户在用电低谷期充电。考虑设置多梯度电价收费标准，在现阶段夜间 23-7 点范围的用电低谷期进一步细化分时电价，通过电价差异协调用户充电时间，调控新能源汽车有效利用不同阶段电网谷期充电，避免夜间前一阶段新能源汽车集中充电产生二次用电高峰。主动调控方面，进一步发展以车网互动为依托的充电设施，鼓励用户主动设置充电时间形成用电高峰有序充电模式，实现经济、社会、环境三重效益。

2. 发展智能充电，保障车辆安全高效补电

建议优先发展智能充电系统，利用车桩信息互联优势，建立车桩数据的存储、计算、需求分析于一体的大数据信息平台，实现电池自检、自查、充电远程维护、后台管理等功能，保障汽车充电的安全性，同时依据电池性能提高充电效率。

3. 开展车网互动，推动汽车与能源融合发展

统筹建设柔性配电网络，加强新能源汽车与电网(V2G)能量互动。立足于新能源汽车充放电、电力调度需求，建议海南省在新能源汽车推广较快的重点区域开展试点示范，综合运用政策及经济手段，实现新能源汽车与电网能量相互补

给，降低新能源汽车用电成本，提高电网调峰、调频和安全应急等响应能力。

（五）加强充电设施安全管理

1. 健全检测体系，消除充电安全的根源性问题

开展充电设备互操作性的检测与认证。联合中国充电联盟、中国电力企业联合会认证中心、中国汽车技术研究中心天津华城认证中心、许昌开普检测研究院股份有限公司、中国质量认证中心等具有 CMA 资质的第三方充电基础设施授权认证机构，加强进入市场充电桩的安全认证，将有检测认证标识的充电桩纳入充电基础设施补贴考核或申报文件中。严格产品准入后的事中事后监管，成立充电基础设施监管小组，或明确第三方检测机构定期开展充电基础设施的互操作性、一致性、安全性和现场安全隐患排查等工作，明确检测规定、抽查规定、标识管理等要求，提升充电设施产品质量和服务水平，强化入局企业的社会责任和行业自律。建立充电基础设施安全预警提示制度，在重大节日、重要活动、特殊时点之前，有针对性地部署全省充换电设施安全运行工作。

2. 开发运营并重，多方协同保障设备安全

充电桩开发和制造商应重点开展充电接口温度监控、电子锁、绝缘监测、接口兼容性检测、通信安全和泄放电路等安全防护技术研究，加快直流快充、无线充电等新模式的安全防护技术研究，实施充电桩安全检测系统多重冗余配置，

禁止不安全充电模式应用。加强运营维护和设备保养，建立设备设施定期检查和运行维护工作制度，建立充电过程的预警监测、过充保护、故障处理等防控措施及应急联动机制。

3. 聚焦安全体系，消除责任方运营顾虑

尽快研究充电桩安全认证制度，出台消防设计、消防验收等相关标准和规范，解决物业、停车场等单位在消防、安全等方面的顾虑；开展对物业、停车场责任人建设充电设施的相关培训，加强对充电设施的了解和支持；针对公共场所充电设施建设，向主管单位和产权单位同时提供补助措施。加快研究出台各领域充电桩管理和安全责任划分的实施细则，并推出相关保险产品以解决责任方的后顾之忧。

4. 明确责任主体，建立充电设施投保体系

建立安全责任认定制度，完善居民区充电桩、公共充电站、专用充电基础设施等不同场所的消防与电气等安全设计要求，明确安全责任主体，按“谁拥有、谁负责”的原则划分安全责任认定标准，同时加大对私拉电线、违规用电、不规范建设施工、不合理维护等行为的查处力度。此外，研究充电基础设施责任保险制度，开展充电基础设施运营业务的企业必须为自身经营的充电设备购买安全责任保险，鼓励设备生产（制造）厂商或电动汽车生产销售企业为个人用户购买充电安全责任保险。

（六）聚焦用户充电服务体验

1. 加强互联互通，促进产业信息化发展

引导企业将充电数据上传至“海南省充电桩信息管理平台”，或进一步联合建立充电设施运营服务平台，实现充电基础设施互联互通、信息共享与统一结算，有效解决用户找桩难、联通难、结算难等问题。运营商应加强充电设施数据管理和运营监管力度，为用户提供准确的充电设施位置和使用状态，并强化支付结算的便利性。同时，运营商做好设施维护与安全监管的工作，形成运行维护和充电安全的信息管理。强化检查力度，及时发现并清除损坏充电桩。

2. 加强以考促管，保障用户享受可靠充电

出台社会公用充电设施运营考核奖励办法，通过对社会公用充电设施的利用率、安全管理、运行维护等方面的考核评分，分级对充电设施建设企业进行奖励，引导企业由“重建设、轻管理”向“建管并重”的转变，逐步提升充电设施运维管理水平，保障电动汽车用户享受安全稳定的充电服务。

3. 规范服务费用，维护市场常态化发展

建议各地政府统筹充电服务费价格管理机制，根据区域发展制定不同功率充电桩服务费上限，同时向新能源汽车用户明确收取的充电费用由基础电费和服务费构成。对于梯级电价，应在充电桩上设置费用目录牌，向用户明确不同时间段的充电电价，以维护用户充电价格知情权。