

中国高速公路充电站运营情况调研分析

李 杨 刘善铭 张铭光

(中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司, 天津 300300)

摘要: 本研究旨在全面了解中国高速公路充电站的运营情况, 并评估其在促进电动汽车普及方面的作用。通过广泛的调研和数据分析, 本文收集了国内主要高速干线内充电站的数量和分布、充电设备性能、运营商等关键信息。调研结果显示, 中国高速公路充电站网络在数量和分布方面取得了显著增长, 但仍存在一些区域不平衡的问题。针对充电设备, 可以观察到充电功率水平的提升, 这有助于缩短充电时间, 提高了电动汽车的使用便利性。然而, 充电设备的可靠性和维护成本也是需要考虑的因素。高速公路充电站建设情况分析表明, 2020年高电压平台高速直流桩在直流桩中占比明显低于全国整体水平, 随着技术升级高电压平台高速直流桩的建设明显提速, 2022年占比已高于全国整体水平。综上所述, 中国高速公路充电站在电动汽车普及方面发挥着重要作用, 但仍需面临一些挑战。本文通过深入了解高速公路充电站的建设、运营情况, 为未来改进充电基础设施、推动电动汽车可持续发展提供有价值的见解和建议。

关键词: 新能源汽车; 高速公路充电站; 直流充电桩; 充电功率水平

中国作为全球最大的汽车市场之一, 积极采用电动汽车技术, 迅速发展电动汽车产业。依赖国家政策支持、新能源汽车创新以及对可再生能源的投资, 使得中国已经成为电动汽车制造和消费的重要市场。

然而, 电动汽车的广泛应用面临着一个关键问题, 即充电基础设施的可用性和性能。高速公路充电站在这一问题中发挥着至关重要的作用。它们不仅支持了远距离驾驶的电动车主, 还有助于消除充电焦虑, 提高了电动汽车的可行性。因此, 高速公路充电站的运营情况对电动汽车的推广普及起到了关键作用。

本论文旨在深入调研分析高速公路充电站的建设和运营情况, 以全面了解其当前状况和面临的挑战。为实现这一目标, 本文进行了广泛的调研和数据分析, 包括充电站的数量和分布、充电设备类型和性能和充电站运营商。重点对高速充电站内直流桩规模和直流桩运行参数开展了分析。通过对这些关键指标的综合分析, 可真实了解当前高速公路充电站网络的建设情况, 为进一步完善高速公路充电站网络, 促进电动车的更广泛应用提供重要参考。

一、文献综述

(一) 中国电动汽车市场发展

中国新能源汽车市场中, 纯电动车的销量增长是新能源汽车的主要驱动力。2022年纯电动汽车销售536.5万辆, 同比增长81.6%, 市场份额占比77.9%。插电销售151.8万辆, 同比增长151.6%, 占比22%, 其中主要为比亚迪、吉利、长城等车企的插电车型。

(二) 高速公路充电站的重要性

高速公路充电站在中国的交通和能源领域扮演着至关重要的角色。高速公路充电站是支持电动汽车和混合动力汽车(HEV)发展的关键基础设施。国家相关部门积极推动电动汽车的普及, 以减少机动车尾气排放和对化石燃料的依赖。充电站的存在使得驾驶者可在长途旅行中为汽车补能, 从而增强了电动汽车的可用性和吸引力。

高速公路充电站的建设提供了在电动汽车驾驶员旅途中的充电便利性。促使消费者增强对电动汽车购买使用意愿, 同时大功率充电站大大降低了充电停留时间。

高速公路充电站对改善城市和环境质量至关重要, 并有助于中国实现其可持续发展目标。充电站的分布在城市和乡村之间建立了互联性, 鼓励了地区之间的交流和经济活动。这有助于平衡城市和乡村的发展, 并提高了全国范围内的可及性。

因此, 高速公路充电站的重要性远远不止于提供充电服务, 在交通运输、经济发展和环境可持续性方面发挥着关键作用。本论文的研究旨在深入了解这些充电站的运营情况, 以更好地理解其对中国新能源汽车产业可持续发展的重要性 and 面临的挑战。

二、国内高速公路充电站建设情况

中国高速公路充电站的建设情况是电动汽车用户和道路旅行者关注的因素, 对电动汽车用户的充电体验至关重要。本部分将详细分析中国境内高速公路充电站的建设情况, 包括充电站的数量和地理分布、充电设备的类型和充电功率, 高速公路充电站的运营商情况。

(一) 充电站数量和地理分布

本文调研的主要高速干线包括: 长深高速、沈海高速、大广高速、京港澳高速、沪昆高速、京台高速、沪蓉高速、京沪高速、连霍高速、京昆高速等七十余条。

省级行政区前十名公共充电基础设施方面, 北京以40184个充电桩位居第一, 上海以33666个充电桩位居第二, 广东共有3269个充电桩。江苏省则是27152个充电桩。

总体来说, 中国高速公路充电站数量较多, 但分布不均。

(二) 充电设备类型和充电功率

充电设备的类型和充电功率对电动汽车用户的充电体验至关重要, 充电设备的类型直接决定了充电的便利性和效率。直流充电桩可以0.5~1小时内将电动汽车充电至80%以上的电量, 可以满足快速充电的用户的补能需求。交流充电桩普遍需5小时以上才对车辆电池充满, 更加适合长时间充电的使用用户。

充电设备的功率也会对充电效率产生影响。功率越高的充电设备, 其充电速度相对也会更快。快速充电桩能够更快地给电动车辆充电, 充电时间一般在数小时内完成, 而慢速充电桩则需要更长的时间来为车辆充电。对于电动汽车用户来说, 适配的充电设备和功率不仅可以提高充电效率, 节省时间, 同时也可以保护电池寿命, 降低能源消耗。

直流快充桩(DC Fast Charger)的功率一般在50kW至120kW之间, 可在短时间内为电动汽车(EV)充电80%以上的电量。直流快充桩主要安装在高速公路服务区、充电站等需要快速充电的场所。交流慢充桩(AC Slow Charger)的功率一般在7kW至22kW之间, 需要约2-6小时才能将车辆电池充满。特快充电桩(Ultra-Fast Charger)是最新一代的高功率充电设备, 可以提供非常高的充电功率(通常超过150kW)。特快充电桩能够在极短的时间内将电动车辆充满电, 为电动汽车长途出行提供更便捷的充电解决方案。

(三) 运营商情况

高速公路充电站的运营商对于充电站的可用性和服务质量具有重要影响。

截止到2023年8月, 中国充电运营商中特来电运营的充电桩

数量最多,达到43.9万台;其次是星星充电,运营39.9万台;云快充运营36.1万台;国家电网运营19.6万台;小桔充电运营12.1万台;蔚来云运营10.4万台;深圳车电网运营8.0万台;南方电网运营7.3万台;依威能源运营7.2万台;汇充电运营5.8万台;万城万充运营5.1万台;蔚蓝快充运营4.2万台;万马爱充运营3.0万台;上汽安悦运营2.5万台;中国普天运营2.4万台。

三、高速充电站站内直流桩规模

(一) 高速直流桩与直流桩整体情况对比

调研结果显示,高速直流桩电压平台的整体分布中,750V电压平台占比为50.70%,1000V电压平台占比34.72%,500V电压平台占比为14.58%。

1000V电压平台中高速直流桩的占比更高,高出将近10%,表明近两年高速直流桩建设速度加快,然而,高速直流桩500V电压平台占比也略高于直流桩整体情况。以上数据反映了充电行业发展初期高速充电网络建设比较超前,但后续发展较为停滞。

(二) 高速直流桩结构形式占比情况

本文调研分析了六千余台高速直流充电桩。由图可见,分体式直流充电桩占比58%,一体式单枪占比14%,一体式双枪占比28%。

(三) 直流桩结构形式逐年变化趋势

根据充电桩铭牌显示的生产日期,本文分析了2015~2023年6月期间,每年新建高速直流桩结构形式占比情况。

① 2015~2016年,绝大多数直流桩是分体式,两年占比分别达100%、96.41%;

② 2017年,分体式占比下降至79.47%,一机单枪占比20.53%;

③ 2018年,一机双枪直流桩明显上量,占比为26.21%,分体式占比67.24%,一机单枪占比6.55%;

④ 2019年,一机双枪占比达56.18%,分体式占比43.82%;

⑤ 2020~2022年,分体式占比由44.67%上升至58.06%,一体式双枪由37.08%调整至30%,一体式单枪在2021年短暂上涨至27.04%之后在2022年回落至11.23%;

⑥ 2023年上半年,一机双枪占比达62.79%,分体式占比30.23%。

(四) 高速直流桩电压平台每年新增情况

根据充电桩铭牌显示的生产日期,本文分析了2015~2023年6月期间,每年新建高速直流桩电压平台占比情况。

2015年、2016年绝大多数的直流桩是500V电压平台,分别占比达100%、93.54%;2017年开始500V电压平台占比开始明显下降,750V电压平台占比逐步提升,分别占比68.87%和31.13%;2018年以后,高速几乎不再新建500V电压平台直流桩,750V电压平台占比激增至90.21%;2019年、2020年,高速直流桩建设的1000V电压平台占比直流桩明显低于全国整体水平,新建的高速直流桩几乎都是750V电压平台;2021年~2023年6月,1000V电压平台高速直流桩的建设明显提速,2022年占比已高于全国整体水平,占比超过60%,达66.06%;2023年1~6月的占比63.31%。

四、直流桩运行参数分析

(一) 单枪最大电流分析

根据高速公路充电桩铭牌统计数据,高速上直流桩单枪最大电流普遍较高,其中250A占比70%,240A占比8%,242A占比6%,200A占比为3%,180A、181占比2%,还包含少量单枪输出电流超500A的直流桩,随着大功率充电车型快速推出,车企增大参与高速充电网络的建设,预计未来高速直流桩中大功率充电桩占比

会快速提升。

(二) 不同直流桩类型单枪最大电流

一体式单枪中,200A以上占比低于平均水平,其中整体统计中占比较高的250A、240A、242A的占比分别为22%、2%、29%,180A、200A、181A、150A占比分别为13%、11%、8%、7%,一体式单枪中存在一定比例150A及以下的充电能力较弱的直流桩。

一体式双枪中,250A占比也达到80%,240A占比为6%,200A占比为4%,150A、100A占比3%,一体式双枪中单枪最大电流150A及以下的占比较低,受限于装机充电模块功率限制,桩内充电模块老化、故障,充电桩功率分配策略差异,长时间充电过温保护和车辆自身充电需求等因素,双枪同时充电状态下,真实充电电流较低情况依然常见。

分体式高速直流桩中,250A占比更高达83%,240A占比也达11%,另外198A、220A、160A也有少量分布,分体式单枪最大电流普遍较高,多车共用情况下如何合理分配还需桩企充分研究、设计,需要特别说明的是单枪输出电流超500A的直流桩均为分体式。

五、结论

(一) 总结

根据文本调研分析,目前高速公路服务区充电设施覆盖率较高。全国已有5931个高速公路服务区建设充电设施,占全国高速公路服务区总数的89.48%。

充电桩数量和覆盖面广。累计已建成充电桩数量1.859万个,覆盖2.9万个小型客车停车位,并有约2.7万个停车位预留了建设安装的条件。

各省份高速公路充电基础设施覆盖率较高。北京、河北、辽宁等17个省份高速公路充电基础设施覆盖率超过90%。服务区充电车位占比大。全国已有5128个高速公路服务区充电车位占小客车总停车位的比例超过10%,高速公路服务区充电基础设施网络日益完善。

总体来说,中国高速公路充电站建设已经取得了一定的成果,可有效缓解电动汽车长距离行驶中的补能焦虑问题。

(二) 未来发展的展望

高速公路充电站建设在未来将继续发展,并在电动汽车市场的增长中发挥关键作用。随着电动汽车的普及,高速公路充电站的数量将进一步增加,并覆盖更广泛的地区。未来充电站将提供多种类型的充电桩,以满足不同电动汽车的需求,包括快充、超级快充、交流充电和无线充电等不同类型的充电设备。充电站将根据需求进行动态调整和管理电力分配。综上所述,高速公路充电站建设将继续在未来发展,以满足不断增长的电动汽车市场需求,并促进清洁能源和可持续出行的实现。随着技术的进步和政策的支持,充电站将变得更加便利、高效和可持续。

参考文献:

- [1] 罗桂成, 盛春龙. 浅析新能源汽车的未来发展趋势 [J]. 时代汽车, 2022 (21): 105-107.
- [2] 刘永亮. 基于我国新能源汽车产业发展战略研究 [J]. 时代汽车, 2022 (19): 85-87.
- [3] 胡振华, 朱亚力. 可持续发展背景下新能源汽车发展策略的演化博弈分析 [J]. 工业技术经济, 2022, 41 (09): 11-17.
- [4] 张博, 窦刚, 吴鹏飞, 等. 新能源汽车城市公共充电设施空间合理布局研究 [J]. 中国汽车, 2021 (06): 41-45.