

城市公共区域新能源充电桩的合理布局与安装策略

刘 鑫

特来电（天津）新能源科技有限公司 天津 300000

摘 要：随着新能源汽车普及，城市公共充电桩成为城市基建的重要内容，但其建设存在布局失衡、配比不合理、安装不规范、配套运维薄弱等诸多问题。本文界定三类公共充电应用场景，明确充电桩布局核心原则，结合场景特征制定差异化布局方案，依托大数据、GIS 技术优化空间与电网适配。同时建立标准化安装规范、全流程质量管控与长效保障机制，为城市公共充电桩规范化、科学化建设运营提供可行参考。

关键词：城市公共区域；新能源充电桩；合理布局；安装策略

引言：在双碳目标与新能源汽车产业高速发展的背景下，公共新能源充电桩是完善城市绿色交通体系、保障车主补电需求的关键基础设施。当前我国充电桩保有量持续增长，但区域布局不均、供需匹配错位、施工安全隐患、智能运维不足等问题日益凸显，严重影响充电服务效能。为此，本文系统分析建设现状与痛点，探究科学布局与标准化安装策略，助力城市充电基础设施高质量、规范化发展。

1 城市公共区域新能源充电桩建设现状与现存问题

1.1 城市公共充电桩核心应用场景界定

城市公共充电桩的服务对象主要为不具备私人安装条件的车主及临时补电需求，其应用场景可划分为三类。（1）交通枢纽场景：涵盖公交场站、高铁站、社会公共停车场及高速服务区，此类场景服务对象以运营车辆（出租、网约、物流）和社会车辆临时补电为主，具有停放时间相对固定、周转率要求高的特点。（2）商业公共场景：分布于商圈、写字楼、医院、公园、文体场馆等公共服务区域，主要满足市民日常生活工作场景下的目的地充电需求，停放时长差异大，对充电便利性与配套设施有较高要求。（3）市政公共场景：包括城市道路公共泊位、市政广场及城郊公共配套区域，旨在填补公共基础设施的服务空白，服务对象以周边居民和流动车辆为主，对覆盖密度和可达性较为敏感。

1.2 城市公共充电桩建设发展现状

（1）行业政策现状：国家层面持续完善充电基础设施顶层设计，出台多项专项规划明确建设目标，配套财政补贴、电价优惠及建设用地支持政策；地方层面跟进细化落地标准，在规划审批、电力报装、土地资源协调等方面形成差异化执行方案，设备认证与施工验收标

准体系初步建立。（2）建设规模现状：国内公共充电桩保有量保持较快增长，东部沿海及一线城市布局密度领先，中西部核心城区加速跟进；整体快慢桩配置比例逐步优化，但不同场景下快充与慢充的匹配精准度仍有待提升，部分区域结构性矛盾突出^[1]。（3）技术发展现状：直流快充大功率化、液冷散热等设备技术日趋成熟，智能运维平台实现远程监控与故障预警，V2G（车辆到电网）及有序充电等电网互动技术进入试点推广阶段，整体技术水平持续进步但仍存在区域应用不均衡现象。

1.3 公共区域充电桩布局与安装现存核心问题

（1）布局层面：区域分布失衡问题突出，核心商圈与交通枢纽充电拥堵严重，而偏远城区及城郊站点利用率偏低；快慢桩配比缺少动态调整机制，运营类车辆高频区域快充供给不足，而住宅周边慢充设施覆盖缺口，供需匹配存在明显错位。（2）安装层面：部分项目施工环节不规范，选址缺少系统论证，未充分考虑周边交通动线与电力接入条件；设备安装间距、安全防护距离、接地保护等关键指标执行不到位，消防通道预留与应急处理措施存有漏洞，埋下安全隐患。（3）配套层面：存量配电网容量余量不足，增容改造成本高、周期长，制约大规模建桩进程；运维响应机制不完善，故障设备修复不及时；智能化管理手段应用深度不够，车位占用、导航不精准、支付不便捷等便民配套缺失，降低用户体验。

2 城市公共区域新能源充电桩合理布局规划

2.1 充电桩布局核心原则

（1）供需适配原则：以实际充电需求为布局决策核心依据，整合区域车流密度、车辆停放时长、充电频次

及人口热力数据,识别不同时段需求峰值与谷值,形成差异化布局方案,实现桩位供给与用户需求的时空动态平衡。(2)合规安全原则:布局方案须全面对接城市控制性详细规划、消防技术标准及电网接入规范,严格规避地下管线密集区、低洼易涝点、高压走廊等风险区域,从源头消除消防疏散受阻、电力过载及漏电防护不足等安全隐患。(3)经济高效原则:统筹考量单桩建设投入、电力增容改造成本、运维支出与预期收益,优先选择公共资源配套成熟、边际成本较低的点位,兼顾偏远区域基本服务覆盖,以梯度推进策略实现社会效益与经济效益协同最大化。(4)统筹衔接原则:将充电布局纳入城市国土空间总体规划和综合交通体系规划框架,主动衔接轨道交通站点、配电网改造及市政道路新建工程,建立弹性用地与电力预留机制,为未来超大功率充电及光储充一体化应用预留接口。

2.2 不同公共场景差异化布局方案

(1)交通枢纽区域:以不低于80%的大功率直流快充桩为主体配置,在公交场站出入口、高铁站停车场近主通道侧及高速服务区核心区域实施集中式高密度布桩,单桩功率宜不低于120kW,确保运营车辆15至30分钟完成应急补电;合理设置独立充电专用通道与等候缓冲区,避免充电车辆与社会车辆流线交叉造成内部拥堵,充电位数量按高峰小时流量的12%至15%配建。(2)商业办公区域:采用快慢结合、以慢充为主(占比60%至70%)的差异化配置策略,快充桩优先部署于地下车库近电梯厅及地面出入口侧以便于短时周转,慢充桩分散设置于长时停放区域满足全日工作时段补电需求;优化充电区位与停车场出入口的动线关系,设置醒目的动态引导标识,避免充电车辆寻找过程造成内部通行效率下降,车位配建比例不低于总车位数的15%^[2]。(3)市政休闲区域:以7kW交流慢充桩为主体,桩体采用地埋式或小型落地式设计,色彩与材质融入周边景观环境,避免对公园绿地、广场景观视野造成遮挡与破坏;沿公共泊位边缘按50至80米间距均衡布点,控制单位面积桩群密度,在城郊配套区域适当降低密度配置,同时在主要出入口设置少量应急快充桩以应对突发需求。

2.3 布局优化关键技术与方法

(1)大数据需求测算:融合车联网实时定位数据、充电平台历史订单记录及城市人口热力分布数据,构建多源数据融合的需求预测模型,通过机器学习算法识别工作日与节假日、日间与夜间等不同时间维度下的充电需求波动规律,精准定位需求热点区域与盲点区域,为

分级分区布局提供量化决策依据。(2)空间区位优化:运用GIS核密度分析与区位配置模型,将服务半径覆盖最大化与区域需求强度加权结合,科学测算相邻桩体合理间距,按场景差异化设定;合理划分充电作业区、等候区与行人通行区功能边界,优化排队通道宽度以缓解高峰拥堵。(3)电网负荷适配:联合电力部门开展区域配电网承载力精细化评估,依据电网余量分配各点位充电功率与总装接容量;引入有序充电控制与动态功率调节技术,高峰时段自动平抑负荷,超载区域实行分期建设并配套分布式储能作为临时增容方案,确保电网安全稳定运行^[3]。

3 城市公共区域新能源充电桩标准化安装策略与保障机制

3.1 充电桩标准化安装核心规范

(1)选址安装规范:充电桩安装选址须严格规避三类风险区域——易燃易爆场所(加油加气站、危化品仓库)的防火间距范围、历史最高水位线以下的低洼易涝区域及地下管线复杂交汇段。应优先选择视频监控无盲区、公众通信信号稳定、电力管线接入便捷且满足车辆进出转弯半径的公共区域点位。桩体布置须确保充电车辆停放后不占用消防通道及疏散出口,设备与周边建筑(构筑物)净距须满足操作检修空间及行人通行宽度要求,安装地面应做硬化处理并施划清晰防撞标识与充电专用标线。(2)施工建设规范:施工全过程须严格遵循国家标准,电气线路敷设应实现强弱电分离并穿阻燃管保护,电缆截面须按设备额定电流的1.25倍以上选型并校核电压降;设备基础宜采用C25以上混凝土浇筑并预埋地脚螺栓,紧固力矩须符合设备技术文件要求。消防设施须按每两台充电桩配不少于两具5kg级以上干粉灭火器的标准同步配置,施工期间实施工序交接检制度,关键节点留存影像资料确保隐蔽工程全程可追溯^[4]。(3)设备适配规范:依据应用场景差异化选配设备类型——交通枢纽以直流快充桩为主,商业办公及市政休闲区域以交流慢充桩为主体。设备安装须全面落实防水防尘保护、浪涌保护器配置及TN-S接地系统,室外落地式设备基础应高出地坪200mm以上,壁挂式设备中心高度距地面1.2m至1.4m,采取防雨遮阳构造确保恶劣天气下安全稳定运行。

3.2 全流程安装质量管控策略

(1)前期勘察管控:组建由电力、土建、消防专业技术人员构成的联合勘察组,进场前完成三项基础条件核查——电力条件须实测配电变压器剩余容量、备用回路载流量及供电半径;场地条件须查明地下管线走向埋

深、地基承载力及周边既有设施边界间距；消防条件须核定现场灭火器材配置及疏散通道实际宽度。依据勘察数据编制“一场一策”安装方案并组织专项技术评审，将风险研判前置落实到施工图纸层面。（2）施工过程管控：严格执行施工企业与作业人员资质备案核查制度，电工、焊工、高处作业等特种岗位须持证上岗。实施分项工程旁站监督——基础施工重点把控混凝土养护质量，线路敷设逐段核验电缆规格及绝缘电阻值，设备安装逐项检查接地电阻与机械紧固可靠性。施工现场须设置硬质围挡分隔作业区域，配备专职安全员全程巡回检查，所有工序同步记录施工日志与质量验收单，实现过程可追溯。（3）竣工验收管控：构建安装单位自检、监理复检、第三方抽检的三级验收体系，验收内容包含设备通电运行稳定性测试、绝缘电阻及接地电阻实测复验、漏保动作时间校验、充电协议一致性测试及计量误差校准。系统联动方面须验证急停切断、过载保护、短路自恢复及防雷模块有效性，所有验收结果形成包含整改闭环记录的专项报告，经建设、运维及监理三方联合签认后方可投入运营^[5]。

3.3 长效运营与优化保障机制

（1）安全运维保障：建立“月度常规巡检+季度深度维护+年度全面检测”三级运维制度——月度巡检涵盖桩体外观、枪线磨损及锁止机构检查；季度维护须开展内部电气元件除尘、接线端子紧固校核与绝缘性能复测；年度检测须委托第三方对防雷接地系统、电气保护装置及计量精度进行强制性校验。同步设立24小时故障报修平台，一般故障响应到场不超过4小时、修复不超过8小时，重大故障须2小时内启动应急预案。（2）智能升级保障：建设集站点监控、远程运维诊断、充电调度管理于一体的统一智慧管理平台，在线监测设备运行参数，实时采集充电电压电流、模块温度及离线告警信息，通过大数据分析实现预测性维护与远程复位恢复。

基于平台数据优化动态功率分配与有序充电策略，自动识别电网负荷高峰并平抑充电功率，面向用户端提供智能找桩、路径规划和即插即充无感支付服务，实现运营与体验双向升级。（3）政策与管理保障：推动地方主管部门发布充电设施建设运营管理办法，建立多部门联合审查与验收流程，简化审批环节。健全运营服务质量考核体系，将设备在线率、故障修复及时率和用户投诉满意率纳入年度评级，评级结果与财政补贴挂钩。依法厘清充电运营商、设备厂商、场地管理方及电力供应企业四方主体责任，签订权责清晰的安全管理协议，构建政府统筹、市场配置、多方共治的长效发展格局。

结束语

本文全面梳理城市公共区域充电桩建设现存问题，结合不同公共场景的充电需求与场地特征，提出精准化布局方案、标准化安装流程与全周期质量管控措施，配套搭建智能运维与多方协同保障体系。通过优化空间布局、规范施工建设、升级运营模式，能够有效解决充电供需矛盾与安全隐患，构建均衡高效、安全稳定的城市充电网络，助力智慧城市与绿色低碳城市建设发展。

参考文献

- [1] 刘畅, 李卫东, 王健. 城市公共充电桩空间布局优化及供需匹配研究 [J]. 电力建设, 2024, 45(03): 78-85.
- [2] 陈曦, 张宇. 城市公共停车场充电桩安装关键技术与安全布设策略 [J]. 电工技术, 2023, 22(15): 136-138.
- [3] 李明远, 赵思远. 基于 GIS 的城市公共充电设施空间布局优化研究 [J]. 城市交通, 2025, 23(02): 92-99.
- [4] 周洋, 吴佳琪. 新能源汽车公共充电桩建设安装隐患及规范化防控策略 [J]. 电力安全技术, 2024, 26(08): 56-60.
- [5] 王浩, 田甜. 新型城镇化背景下公共充电网络分层布局与建设策略 [J]. 电网与清洁能源, 2022, 38(09): 112-118.