

智慧城市背景下充电基础设施的规划与运营创新

刘翔宇

天津市城市规划设计研究总院有限公司 天津 300190

摘要：在智慧城市蓬勃发展的大背景下，充电基础设施的规划与运营创新至关重要。当前，充电基础设施虽取得一定发展，但面临区域分布不均衡、技术瓶颈、盈利模式单一及标准碎片化等诸多挑战。为应对这些问题，规划理念需创新，包括与城市总体规划深度融合、秉持绿色低碳理念、注重用户体验与需求导向；运营模式也亟待创新，可探索多元化运营主体合作、共享充电以及增值服务模式等，以此推动充电基础设施在智慧城市中的高效发展。

关键词：智慧城市；充电基础设施；规划创新；运营创新

引言：随着智慧城市概念的深入人心与快速推进，城市各领域的智能化转型成为必然趋势。充电基础设施作为智慧城市能源体系的关键组成部分，其规划与运营的合理性直接影响城市交通的电动化进程以及能源的高效利用。在新能源汽车保有量持续攀升的当下，传统充电基础设施的规划与运营模式已难以满足智慧城市发展需求。如何创新充电基础设施的规划理念与运营模式，以适应智慧城市的发展节奏，成为当前亟待解决的重要课题，对推动城市可持续发展意义重大。

1 智慧城市背景下充电基础设施的发展

在智慧城市的大框架下，充电基础设施正经历着深刻且全方位的发展变革。从建设规模上看，呈现出持续扩张的态势。随着新能源汽车的广泛普及，为满足日益增长的充电需求，各地纷纷加大充电基础设施的布局力度。不仅在城市的交通枢纽、商业中心、居民区等重点区域广泛建设，还逐步向郊区、乡村延伸，形成更为全面、密集的充电网络。技术层面，智能化水平显著提升。借助物联网、大数据、云计算等先进技术，充电基础设施实现了远程监控、智能调度和自动化管理。运营方能够实时掌握充电设备的运行状态、电量使用情况等信息，及时发现并处理故障，提高运营效率和设备可靠性。同时，智能充电系统还能根据电网的负荷情况和电价波动，自动调整充电策略，实现削峰填谷，降低用电成本。服务模式也日益多元化。除了传统的充电服务，还拓展了预约充电、在线支付、充电导航等便捷功能，为用户提供更加优质、高效的服务体验。此外，部分充电站还与周边商业设施相结合，打造集充电、休闲、购物于一体的综合服务场所，满足用户在充电期间的多样化需求^[1]。

2 智慧城市背景下充电基础设施面临挑战

2.1 区域分布不均衡

在智慧城市建设中，充电基础设施区域分布不均衡问题突出。城市中心区域，因人口密集、交通流量大，充电需求旺盛，充电设施布局相对较多；而郊区、农村地区，充电设施则严重匮乏。这种差异不仅限制了新能源汽车在非中心区域的推广使用，也加剧了城市内部交通资源分配的不合理。同时，不同城市之间也存在较大差距，经济发达地区充电设施建设较快，而经济欠发达地区推进缓慢，导致新能源汽车使用体验在不同地区差异明显，阻碍了充电基础设施整体协调发展。

2.2 技术瓶颈待突破

智慧城市背景下，充电基础设施面临诸多技术瓶颈。充电速度方面，现有技术难以满足用户快速充电的需求，长时间充电等待影响使用体验。兼容性问题也较为突出，不同品牌、型号的新能源汽车与充电设备之间存在适配困难，限制了充电的便利性。此外，智能充电技术在数据安全、通信稳定性等方面存在隐患，可能造成用户信息泄露或充电中断。而且，在大规模充电时，对电网的冲击和调控技术也有待进一步完善。

2.3 盈利模式单一

当前充电基础设施运营盈利模式较为单一，主要依赖充电服务费。这种单一模式使得运营商收入来源有限，难以覆盖高昂的建设、运营和维护成本。由于前期投资大、回收周期长，许多运营商面临资金压力，影响了充电设施的进一步建设和升级。同时，缺乏多元化的盈利渠道，如与商业合作、提供增值服务等，导致运营商缺乏创新动力，不利于充电基础设施行业的可持续发展，也制约了智慧城市中充电服务的多元化发展。

2.4 标准碎片化

充电基础设施标准碎片化问题严重影响了行业发展。不同地区、不同企业制定的充电标准存在差异，包括充电接口、通信协议、计量计费等方面。这使得充电

设备之间的通用性和互换性降低，用户在跨区域使用时可能面临充电困难。对于运营商来说，标准不统一增加了设备采购、安装和维护的成本与难度。而且，标准碎片化阻碍了行业的技术交流与整合，不利于形成统一的产业生态，制约了充电基础设施在智慧城市中的规模化、规范化发展。

3 智慧城市背景下充电基础设施规划理念创新

3.1 与城市总体规划深度融合

在智慧城市建设的浪潮中，充电基础设施规划需与城市总体规划深度融合，这是实现城市可持续发展与高效运行的关键。（1）从空间布局上紧密衔接。城市总体规划明确了不同区域的功能定位，如商业区、居住区、工业区等。充电基础设施规划应依据这些功能分区，精准布局充电站点。商业区人流量大、车辆使用频繁，需集中规划快充站点，满足商务出行和消费者临时补能需求；居住区是新能源汽车的主要停放区域，应合理布局慢充桩，方便居民夜间充电，实现充电设施与城市功能空间的有机匹配。（2）与城市交通规划协同共进。交通规划决定了城市的交通流量和出行模式，充电基础设施规划要与之相适应。在交通枢纽、主干道沿线等关键位置设置充电站点，形成便捷的充电网络，减少新能源汽车的“里程焦虑”，促进城市交通的绿色转型。（3）和城市土地利用规划相契合。充分考虑土地资源的稀缺性和高效利用，优先利用闲置土地、停车场等现有场地建设充电设施。在新开发区域，将充电设施建设纳入土地出让条件，实现充电基础设施与城市建设的同步规划、同步实施，避免后期重复建设，提高城市土地的综合利用率^[2]。

3.2 坚持绿色低碳发展理念

在智慧城市构建的进程中，充电基础设施规划必须坚定不移地秉持绿色低碳发展理念，这是顺应时代趋势、实现城市可持续发展的必然选择。（1）在能源供应层面，要优先选用清洁能源。充电基础设施应与太阳能、风能等可再生能源发电系统紧密结合，在有条件的区域建设光储充一体化电站。利用太阳能板将光能转化为电能储存起来，为新能源汽车提供绿色动力，从源头上减少对传统化石能源的依赖，降低碳排放，推动城市能源结构向清洁化、低碳化转型。（2）在设施建设环节，注重节能与环保。选用环保型建筑材料，采用绿色施工工艺，减少建设过程中的能源消耗和环境污染。同时，优化充电设备的能效设计，提高电能转换效率，降低充电过程中的能量损耗，实现能源的高效利用。（3）在运营管理方面，借助智能化技术实现绿色调控。通过

大数据分析和智能算法，根据电网的实时负荷、电价波动以及新能源汽车的充电需求，合理安排充电时间和功率，实现削峰填谷，减轻电网压力，提高可再生能源的消纳能力，进一步促进城市能源系统的绿色低碳运行，为智慧城市的绿色发展奠定坚实基础。

3.3 注重用户体验和需求导向

在智慧城市背景下，充电基础设施规划若要实现高效且人性化发展，注重用户体验和以需求为导向是核心原则。（1）在充电设施布局上要以用户出行规律为指引。深入了解城市居民日常通勤、购物、娱乐等活动的轨迹和频率，将充电站点合理设置在交通枢纽、商业中心、大型社区等人员和车辆密集区域。这样能缩短用户寻找充电桩的距离，减少时间成本，让充电如同日常出行中的自然环节，提升使用的便捷性。（2）充电设备的性能要贴合用户多样化需求。不同类型的新能源汽车用户，对充电速度、充电方式等有不同要求。规划时应兼顾快充和慢充设备的配置，为时间紧迫的用户提供快速补能选择，为有充足停车时间的用户提供经济实惠的慢充服务。同时，设备操作界面要简洁易懂，支持多种支付方式，降低用户使用门槛。（3）建立完善的用户反馈机制至关重要。通过线上平台、线下调研等渠道收集用户对充电设施的意见和建议，及时了解他们在使用过程中遇到的问题和痛点。根据反馈信息对充电基础设施进行优化和改进，形成“规划-使用-反馈-优化”的良性循环，不断提升用户体验，使充电基础设施更好地服务于智慧城市中广大新能源汽车用户。

4 智慧城市背景下充电基础设施运营模式创新

4.1 多元化运营主体合作模式

在智慧城市建设中，充电基础设施运营采用多元化运营主体合作模式，能充分整合资源、激发创新活力。

（1）电力企业是这一模式的关键参与者。其具备稳定的电力供应和专业的电网运维能力，能为充电设施提供可靠的电力保障，确保充电过程安全稳定。同时，凭借智能电网技术，可实现充电设施与电网的智能互动，根据用电高峰低谷灵活调整充电功率，优化电力资源配置。

（2）汽车企业也积极投身其中。它们深入了解新能源汽车的技术特点和用户需求，能够参与充电标准的制定，保证充电设施与各类车型的兼容性。而且，汽车企业可利用自身的销售和服务网络，为充电设施的布局提供参考，在4S店、售后服务点等周边建设充电站点，方便用户充电。（3）科技企业则以技术创新为驱动。它们搭建智能化的充电运营平台，实现对充电设施的远程监控、故障诊断和数据分析。通过收集用户的充电数据，挖掘

用户需求，为用户提供个性化的充电服务，还能根据数据分析优化充电设施的布局和运营策略。

4.2 共享充电模式

在智慧城市建设中，共享充电模式作为充电基础设施运营的创新方向，正展现出巨大的潜力与价值。（1）共享充电模式极大地提升了资源利用效率。传统充电桩模式下，大量私人充电桩在车主不使用时处于闲置状态，造成资源浪费。而共享充电模式打破了这种壁垒，通过线上平台将闲置充电桩整合起来，实现资源的共享与调配。车主可根据自身需求，灵活选择附近的可用充电桩，使充电资源得到充分利用，有效缓解了充电设施供需不平衡的问题。（2）该模式为用户带来了极大的便利。借助智能化的共享平台，用户能够实时获取充电桩的位置、状态、收费等详细信息，提前规划充电行程，减少寻找充电桩的时间成本。同时，线上预约、支付等功能简化了充电流程，提升了用户体验，让充电变得更加轻松、高效。（3）共享充电模式有助于推动充电基础设施的普及与优化。它吸引了更多社会资本参与充电设施建设，扩大了充电网络的覆盖范围。而且，根据共享平台积累的用户使用数据，可以精准分析不同区域的充电需求，为后续充电设施的规划和布局提供科学依据，促进充电基础设施更加合理、高效地发展，为智慧城市的绿色出行提供坚实保障。

4.3 增值服务模式

在智慧城市的大框架下，充电基础设施运营引入增值服务模式，能够进一步挖掘潜在价值，提升用户满意度与运营效益。（1）车辆检测与维护服务是重要的增值方向。在充电过程中，充电设施可集成车辆检测模块，对电池健康状况、电路系统等进行实时监测，并将检测结果反馈给车主。同时，与专业的汽车维修保养机构合

作，为用户提供预约保养、故障维修等一站式服务，让车主在充电时就能解决车辆的后顾之忧，节省时间和精力。（2）生活服务融合能极大提升用户体验。在充电站点周边设置便利店、咖啡店、休息区等生活服务设施，车主在充电等待期间可以购物、休息、享受美食。此外，还可提供免费Wi-Fi、充电宝租赁、书籍杂志借阅等服务，将充电时间转化为舒适的休闲时光，使充电过程不再枯燥。（3）数据服务也具有广阔前景。通过收集和分析用户的充电行为、出行习惯等数据，为车企、能源企业等提供有价值的市场调研信息，助力其优化产品和服务。同时，基于数据分析为用户提供个性化的出行建议、充电优惠方案等，增强用户粘性，实现充电基础设施运营的多赢局面，推动智慧城市交通向更加智能、便捷、人性化的方向发展^[3]。

结束语

在智慧城市蓬勃发展的时代浪潮中，充电基础设施的规划与运营创新已成为推动城市绿色交通转型、实现可持续发展的关键力量。通过与城市总体规划深度融合、秉持绿色低碳理念以及注重用户体验和需求导向，规划出科学合理的充电网络布局。而在运营上，多元化主体合作、共享充电及增值服务模式等创新举措，充分激发了市场活力，提升了资源利用效率。

参考文献

- [1]周新求.智慧城市中的信息化基础设施规划与实施研究[J].数字通信世界,2025,(02):195-197.
- [2]王修河.某智慧城市信息通信基础设施规划方案[J].智能建筑与智慧城市,2022,(11):199-211.
- [3]陈卓.城市基础设施规划建设中的可持续发展问题[J].中阿科技论坛(中英阿文),2020,(07):36-38.