

纯电动货运车辆充电设施空间布局规划探讨

——以深圳为例

王晓波 胡家琦

【摘要】在党的十九大报告及《“十三五”能源规划》中，提出了推进绿色发展，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，而新能源汽车作为构建绿色能源体系，打造绿色出行的重要一环，得到了国家到地方政府的大力支持及推广普及，其中深圳市在 2015-2018 年期间，先后实现了全市出租车、公交车的新能源电动化，并开展推进货运车辆新能源电动化。但在推进货运车辆电动化的过程中，出现了充电设施建设不足、充电设施难使用等问题。本文以深圳为例，探讨纯电动货运车辆应用需求及充电设施空间布局规划，确保货运车辆纯电动化可行性及充电设施布局可行性。

【关键词】纯电动货车；新能源；充电设施；深圳

1 引言

按照党的十九大报告，我国的环境问题、能源改革问题依然艰巨，亟待以绿色发展引领能源行业变革，建设美丽中国。因此贯彻十九大报告精神，以《“十三五”能源规划》为指引，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系成为发展新能源的重要目标。其中深圳市作为国家首批 13 个节能与新能源汽车推广试点城市，已积极推动发展新能源行业，深圳市政府在 2015 年召开“关于研究全市新能源汽车推广应用工作会议”中，明确要求规模化推广应用纯电动公交车及出租车。至 2018 年末，全市已实现全部公交车及出租车纯电动化，成为全球纯电动公交车、出租车规模最大、应用最广的城市。随着全市机动车电动化的深入推广，开展及推动货运车辆纯电动化成为下一步工作重点，但面临着货运车辆纯电动化适应性、充电设施不足及充电不便捷等问题，已成为推动发展纯电动货运车辆的制约因素。

2 纯电动货运车辆发展概况

2.1 货运车辆现状概况及评估

据统计，截至 2018 年底，全市货运车辆共 22.9 万辆，其中货车 14 万辆，半挂车 4.6 万辆，半挂牵引车 4.2 万辆，专项作业车 1435 辆（图 1）。通过对市场货运企业及货运协会调研了解，半挂车及半挂牵引车主要以运输大型物资为主，作业距离基本以跨市或跨省运输为主；专项作业车主要以运输石油、天然气等化工危险品为主，作业距离基本在市域范围内；

货车以运输日常生活物资为主，大部分车辆作业距离在市域范围内，少量车辆在临深片区周边作业。

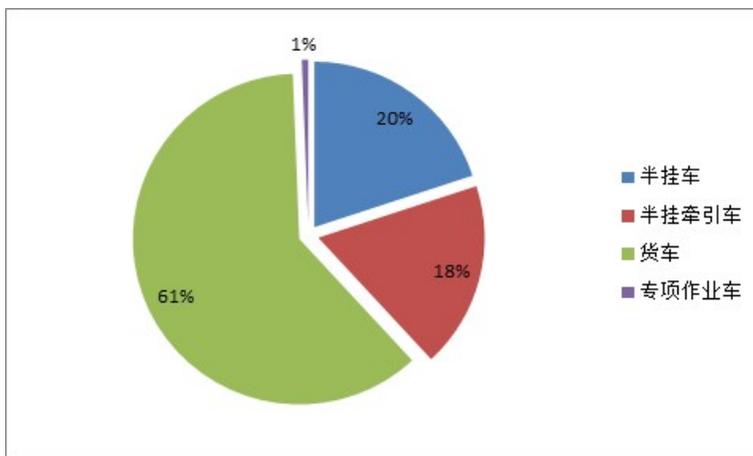


图 1 现状深圳市各类货运车辆比例 (截止 2018 年底)

在快递运输业快速发展及深圳市政府 2018 年出台的《2018 年“深圳蓝”可持续行动计划》背景下，对纯电动货运车辆在中心区作业取消限行政策（燃油货车中心区作业仍然保留限行政策），使得市场货运运输企业对增加中小型货运电动车开展市域货物运输业务的需求日益增加，为全市推行货运车辆电动化提供了良好基础。

通过比对全市即有各类货运车辆的运输对象、作业距离、电动化后对货运车辆的影响及相关支持电动化政策等因素综合评估，发展纯电动货车为推动货运车辆电动化实施性较强的方案（表 1）。

表 1 各类货运车量运输特征一览表

货运车辆类型	运输对象	运输距离	电动化影响	评估结论
半挂车、半挂牵引车	大型物资（如货柜箱、各类建筑材料等）	基本以跨市运输货物为主，单次作业运输距离以百公里起步	车辆电动化后，将减少运输车辆有效荷载重量，同时满荷载运输会缩减电池续航里程，存在运输途中需多次补电情况，不利于长距离运输货物。	电动化不利于车辆作业
专业作业车	各类化工危险品（如油、汽等）	全市域范围内运输物资，单次作业运输距离百公里范围内	车辆电动化后，对油、汽等化学危险品运输有安全隐患。	电动化不利于车辆作业
货车	日常生活物资	基本以全市域范围内运输货物为主，单次作业运输距离百公里范围内	车辆电动化后，对运输车辆有效荷载有一定影响，但考虑运输距离主要以市内运输为主，同时政策放开货运电动车辆中心区限行要求，有利于货物门对门运输。	电动化有利于车辆作业

2.2 货车纯电动化发展趋势

根据《2018 年“深圳蓝”可持续行动计划》，要求全市 2018 年 5 月起新增营运类轻型货车均为纯电动车，提出制定鼓励性政策在 2019 年前淘汰 2 万辆营运类轻型柴油车和推动 1 万辆非营运类轻型柴油货车置换为纯电动货车。截止至 2018 年底，全市 14 万辆货运车辆中，有 6 万辆货运车为个体车辆，该类车辆存在运营范围及运营对象的不固定性。另外 8 万辆为企业营运类货运车辆，其中 5 万辆为市内配送的轻型货车（含已投放运营的 3 万辆货运电动车），因此按照《2018 年“深圳蓝”可持续行动计划》即定目标，2020 年将实现城市配送轻型货车全部纯电动化，2025 年普通货物运输车辆电动化率将达到 60%，届时 8 万辆企业运营类货运车辆将实现全部纯电动化（图 2）。

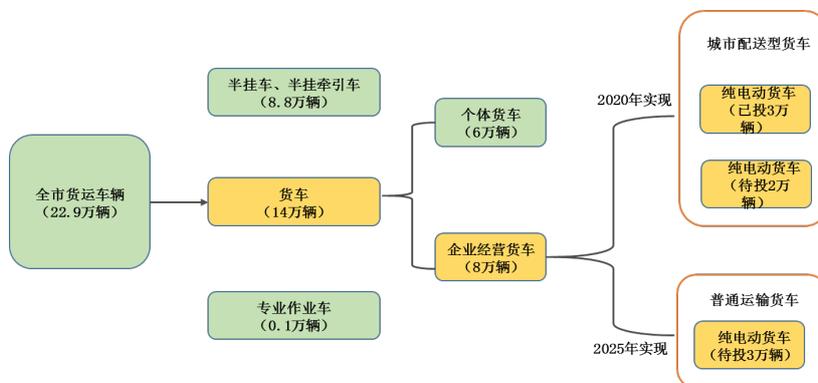


图 2 深圳市纯电动货车发展路径

2.3 存在问题

虽然目前全市已拥有 3 万辆纯电动化货车，并且下一步将陆续新增约 5 万辆纯电动化货车，但通过对现状充电设施摸底调查，全市纯电动化货车缺乏充电设施及相关充电设施难建设等问题。

2.3.1 纯电动货车充电设施不足

经对全市现状充电设施摸底调查，截至 2017 年底，全市已累计建成各类集中式充电站 178 座，各类充电桩约 4 万个（图 3），充电设施主要建设在公交场站、社会公共充电站、大型商贸办公停车场和路边“宜停车”车位（图 4）。纯电动货车主要以居家周边的社会充电站为主，对车辆作业有较大影响，总体上全市缺乏有针对性建设纯电动货车使用的充电设施。

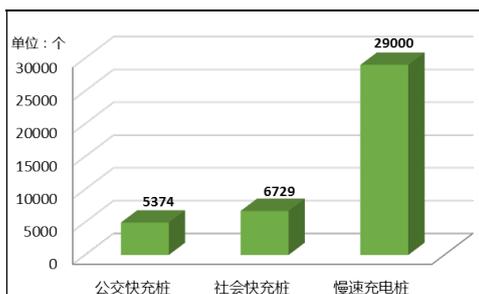


图 3 全市充电桩建设规模

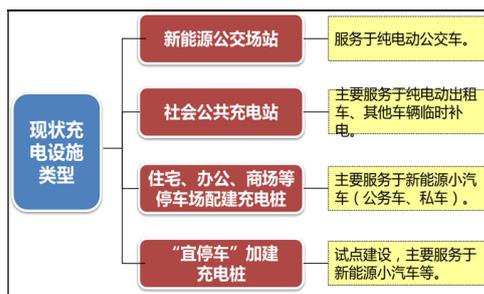


图 4 全市现状充电设施主要类型

2.3.2 充电设施难建设

目前纯电动货车充电设施建设主要以在既有停车场上配建充电桩为主, 辅助部分空地上建设集中式充电设施。但在既有停车场上配建充电设施需停车场业主同意, 同时需要周边电力网络供应满足充电设施运营需求, 因此充电建设企业需投入大量时间和沟通成本, 并在建设时间上存在不确定性。而集中式充电站主要以临时租赁场地建设为主, 场地存在到期续期难、片区开发建设面临拆除压力等问题, 导致充电设施稳定性较差, 难以满足长期稳定运营需求。上述问题让充电设施建设企业难以形成积极建设充电设施的环境, 而这也进一步导致充电设施无法满足纯电动货车的投放需求, 形成制约发展纯电动货车的关键环节 (图 5)。

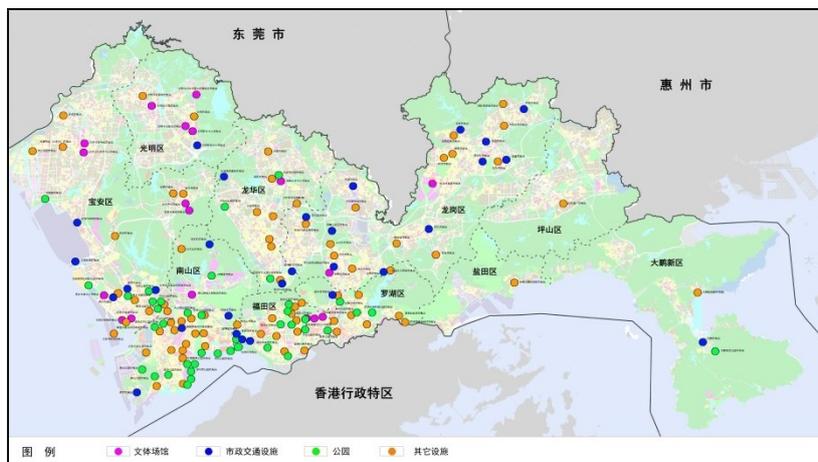


图 5 现状公共充电设施空间分布图

3 纯电动货车特征分析

3.1 运营场景

根据《深圳市货运场站设施布局规划》, 全市货运物流设施划分为三级运输功能节点, 其中设立 8 处一级货运枢纽 (分别为松岗、观澜、机场南、平湖、蛇口、盐田、龙岗和坪山) 和 32 处二级货运配送服务节点 (图 6)。

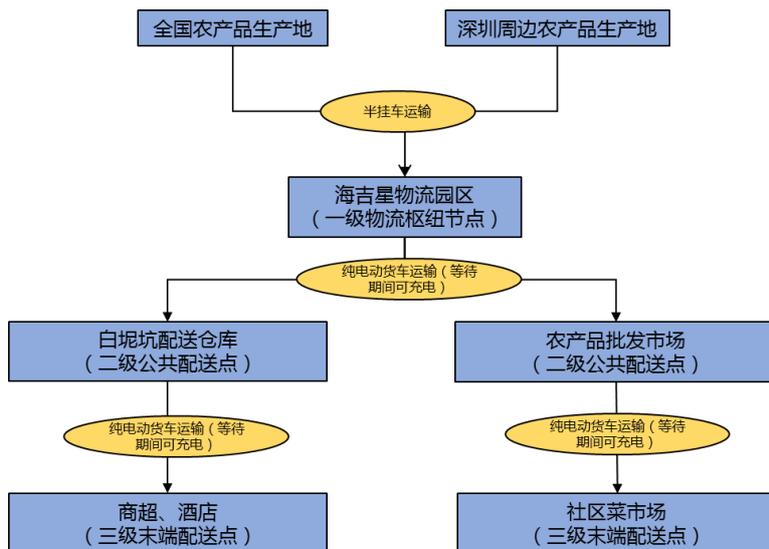


图 8 深圳市平湖海吉星物流园运营示意图

结合上述场景分析，城市配送车辆充电设施布设宜以物流园区和货运站为主，利用装卸货物等待时间，在不耽误正常作业流程的前提下完成车辆供给充电；同时在部分配送集中区布设充电设施，满足临时补充充电需求，高效的将纯电动货车充电设施与作业环节有机结合，实现流程作业与车辆充电的双赢（图 9）。

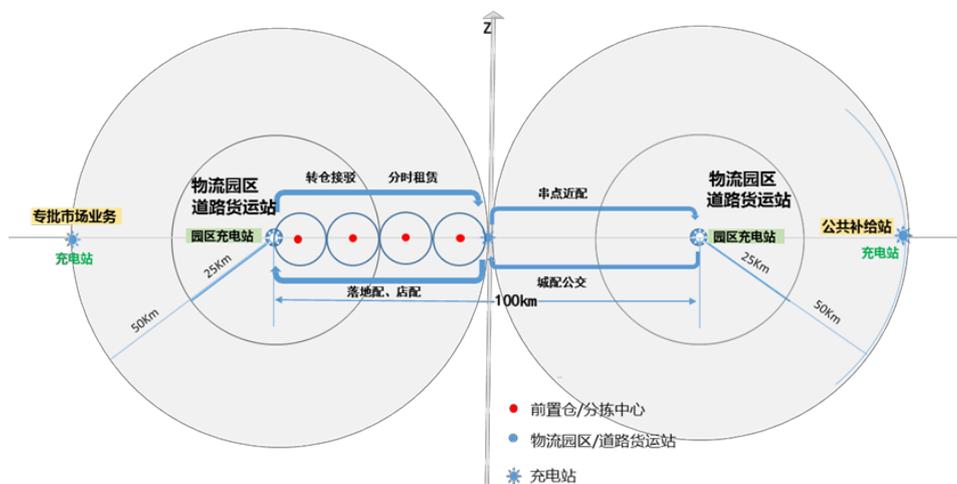


图 9 城市配送车辆充电场景分析

4 充电设施空间布局规划

4.1 现状停车特征分析

深圳市政府为实时掌握纯电动货车运行状态，成立了新能源汽车应用推广中心并建立纯电动货车监控平台，对全市企业运营的纯电动货车进行实时监控，掌握车辆日常运营路线以及车辆运作状况（图 10）。

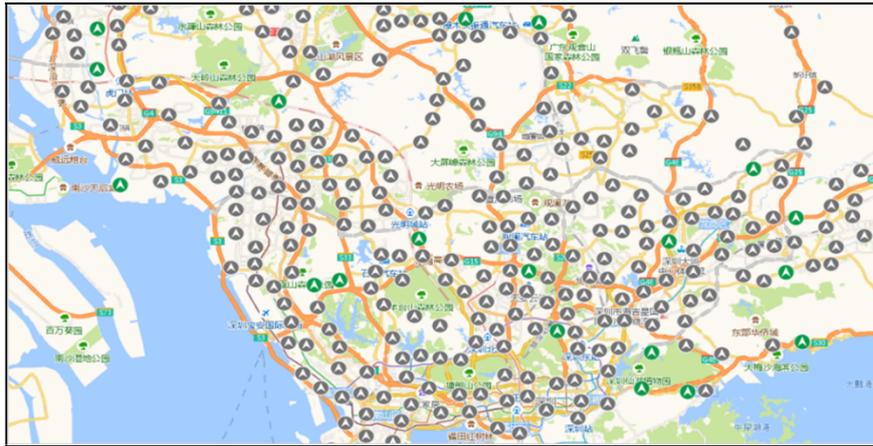


图 10 现状纯电动货车实时分布情况（资料来源：参考文献 4）

通过平台大数据进行停车时长热力分析发现，目前货运电动车的长时间停留区域与全市物流园区、配送业务集中区域高度吻合。通过现状车辆停放位置分布情况，可以合理规划纯电动货车充电设施的空间布局（图 11）。

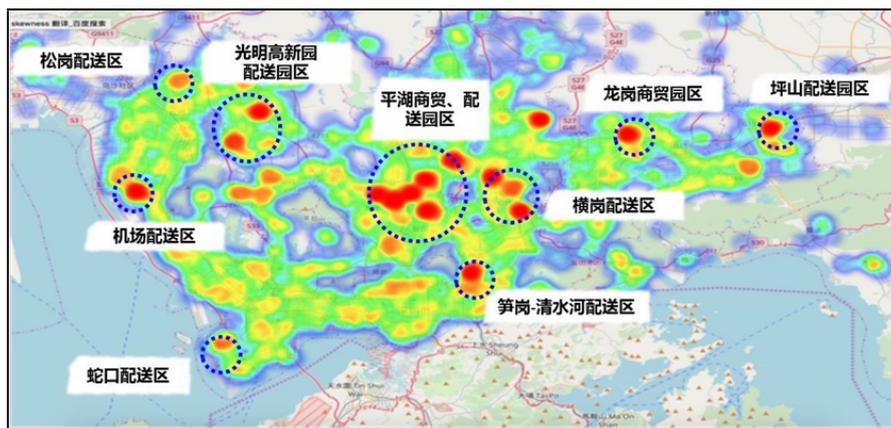


图 11 现状纯电动货车停车时长热力分布图（停车时长为 1-3 小时）

（资料来源：参考文献 4）

4.2 空间布局思路

结合纯电动货车运营模式及停车特征，重点在物流园、产业园、分拨中心、大型商圈、农贸批发市场等货运集散地建设集中式充电站，作为货运专用充电设施的骨干部分；另通过部分货运停车场及社会公共停车场配建充电桩，作为货运专用充电设施的补充部分（图 12）。

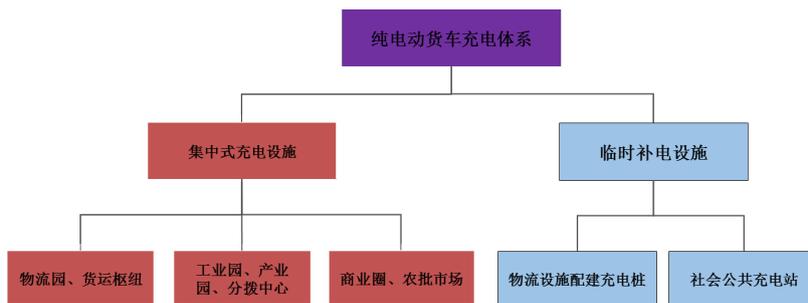


图 12 纯电动货车充电设施空间布局规划思路

4.3 空间规划方案

4.3.1 集中式专用充电设施网络

通过全市第二次土地调查数据及现状货运设施用地踏勘，全市有 66 个现状货运设施用地与城市规划用地功能相符。通过全市 2017 年建筑普查数据，66 个现状货运设施用地开发强度普遍不高，有条件通过现状物流集中区停车设施及内部闲置空间改造进行集中式纯电动货车充电设施的建设（表 2）。

表 2 66 个现状物流设施用地情况一览表

现状用地类型	用地主要规划功能	平均地块开发容积率	《深圳市城市规划标准与准则》地块容积率
物流仓储区（8 个）	物流仓储用地	0.6	3.0
货运分拣场（48 个）	物流仓储用地、工业用地	1.8	3.0
商贸、农批（10 个）	商业用地	3.7	4.2

另结合全市已编的法定图则，有 108 块规划货运仓储用地，其充电设施建设可以通过《深圳市城市规划标准与准则》要求落实。因此，通过梳理全市现状和规划货运设施用地情况，确定了纯电动货车集中式充电设施具体空间布设区域（图 13）。

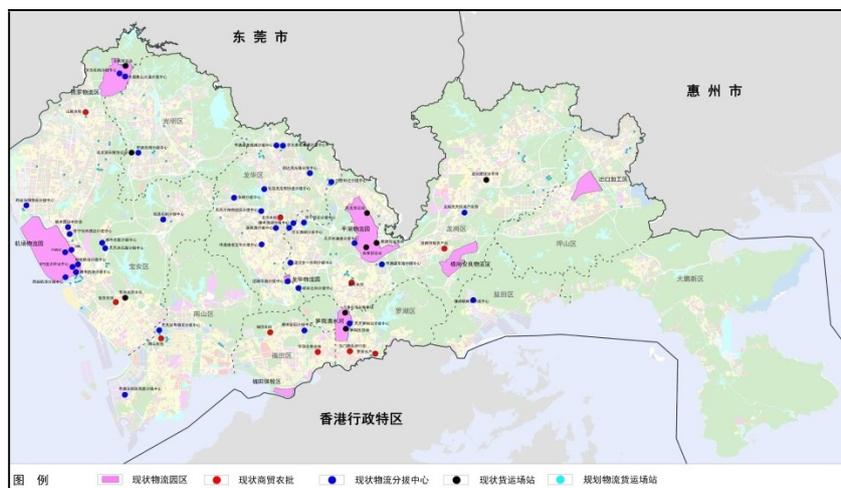


图 13 集中式充电设施空间分布示意图

4.3.2 分散式临时补电设施网络

通过对全市既有公共场所用地梳理（公园、文体场馆、交通设施及路边“宜停车”）及结合全市已编的法定图则（图 14），共有 217 处公共场所可提供快速充电设施为纯电动货车进行临时补电需求（表 3）。

表 3 217 处公共充电设施一览表

现状用地类型	数量（处）
交通设施	53
文体医场馆	45
公园设施	54
宜停车设施	65
合计	217



图 14 分散式临时补电设施空间分布示意图

4.4 空间落地措施

由于货运市场化程度高，涉及的货运及物流设施用地大部分为已出让用地，除了市政府部门在空间规划层面布局充电设施，还需要一个自上而下的建设实施模式：首先由市政府牵头协调相关各方单位，根据国家新能源发展政策出台相关投资建设充电设施激励措施及制定减化充电设施用地审批程序，在由充电设施选址位置所在区级政府部门牵头，规划研究充电设施具体用地边界及开发规模，并办理用地相关手续，落实建设及管理责任主体。

5 结语

纯电动货运车辆充电设施空间布局规划在市场企业占主导的背景下，一方面提出通过以车辆作业场景需求出发，制定契合市场运营需求的充电设施布局规划，提供推动货车电动化进程的环境，另一方面通过市级政府层面主导发展规模及制定相应激励政策，区级政府落实

具体规模及实施管理主体的机制,让市场企业有目的参与充电设施建设及纯电动货车投放运营。从而形成一个自上而下政府有序推进充电设施建设,自下而上市场主动迎合货车电动化的良性环境,从而避免市场企业恶性竞争的建设充电设施及无序建设充电设施过度占用城市建设用地的局面。

参考文献

- [1] 国家发展和改革委员会,国家能源局.“十三五”能源规划[Z].2016
- [2] 深圳市政府.2018年“深圳蓝”可持续行动计划[Z].2018
- [3] 深圳市规划国土发展研究中心.深圳市货运场站设施布局规划[R].2013
- [4] 深圳市新能源车辆应用推广中心.2017年深圳市新能源物流车辆推广应用年度报告[R].2017

作者简介

王晓波,男,本科,深圳市规划国土发展研究中心,交通运输规划工程师。电子信箱:
183505668@qq.com

胡家琦,男,硕士,深圳市规划国土发展研究中心,交通运输规划工程师。电子信箱:
541651703@qq.com