

# 深圳：提供城市公共服务领域 机动车电动化的“中国方案”

## Shenzhen: Providing a "Chinese solution" to the electrification of motor vehicles in urban public services

■文 / 刘畅



习近平总书记曾指出，“汽车行业是市场很大、技术含量和管理精细化程度很高的行业，发展新能源汽车是中国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路”。

自2001年启动电动汽车重大科技专项以来，中国的新能源汽车产业已走过近20年的发展历程，特别是纯电动和插电式混合动力汽车技术已成为全球先行者。公安部的统计数据显示，截至2019年6月，中国新能源汽车保有量达344万辆，占汽车总量的1.37%，其中纯电动汽车保有量281万辆，占新能源汽车总量

的81.7%。

新能源汽车的发展，一方面得益于汽车产业内在的技术升级和更替需求，另一方面则是环境保护的驱动使然。随着整个社会对生态环境保护意识的加强，大力实施节能减排、发展新能源成为中国可持续发展的必由之路，新能源汽车得到长足发展。有关专家认为，在政府的积极作为、科技的支撑引领、市场的规模效应、创新的商业模式等多因素共同作用下，中国新能源汽车产业正处于由导入期向成长期过渡的关键

阶段,在全球产业体系中占据举足轻重的地位,是推动全球汽车电动化进程的重要引擎。

深圳新能源汽车推广应用一直走在全国前列,2009年,深圳作为首批“十城千辆”试点城市启动新能源汽车推广工作;2011年,深圳组建全国第一家纯电动出租车公司;2017年底,深圳公交车实现全面电动化,纯电动公交车数量达到1.63万辆;2018年底,深圳出租车实现全面电动化,纯电动出租车数量达到2.2万辆;2018年底,深圳新能源物流车累计注册登记数量超过6.1万辆,深圳连续4年成为全球新能源物流车数量最多的城市。目前,深圳新能源汽车累计注册登记数量超过27.3万辆,占机动车总保有量8.1%。

深圳在城市公共交通电动化方面领跑全球,吸引了大量国内外城市的关注。近年来,来自美国、英国、巴西、亚太区域合作中心、东盟七国等有关政府和组织到深圳,考察学习新能源汽车运营模式、充电桩建设、智能化管理以及车辆售后服务等方面的内容。深圳的技术、经验、模式也为各国各地提供了启发和思路,特别是在分领域、分步骤推进全面电动化的道路上,“深圳模式”为全球城市公共服务领域机动车电动化发展提供了中国方案。

## 公交车:以2011年大运会为契机,2017年实现全面电动化

深圳市纯电动公交车从2011年大运会期间开始推广应用,到2017年底完成了公交车的全面电动化。短短几年时间,凭借在新能源汽车推广上的不断创新和砥砺奋进,深圳已成为全球纯电动公交车推广应用数量最多、运营效果最好、管理最规范的示范城市,率先走出一条新能源汽车产业发展和环境质量相互提升的可持续发展之路。

2011年,借助大运会的契机,深圳共计投入2011辆新能源公交车,成为全球最大规模商业化运营纯电动公交车的城市。2014年,凭借全球规模最大的新能源公共交通车队,深圳击败米兰、约翰内斯堡等世界名城,夺得全球城市交通领袖奖。2015年,深圳宣布计划3年内将全部公交车更换为纯电动公交车,公共交通行业纯电动车辆示范推广进程持续加快,当年新增3600辆纯电动公交车。2016年,深圳新增纯电动公交车约1万辆;到2017年底,深圳市纯电动公交车推广数量已超过1.6万辆,成为全球首个公交车100%

电动化城市。

公交全面电动化带来了显著的环境效益。一辆普通燃油公交车耗油30升/100公里,每天运营行驶250公里,消耗约75升燃料;与燃油公交车相比,一辆纯电动公交车一年节省燃油2.6万升,减少二氧化碳排放68吨,减少二氧化硫排放1.3吨,减少氮氧化物排放0.38吨,环保效益相当于种植阔叶林40万平方米。实现公交全面电动化后,深圳市每年可减少二氧化碳排放量近118万吨,减少其它废气污染物排放量约960吨,相当于种植645万棵树,为城市节能减排做出重要贡献。

公交全面电动化也带来了重大的经济效益。深圳市原燃油公交车能源消耗费用:0号柴油,价格约6.2元/升,普通燃油公交车油耗约为30升/100公里,每天运营行驶250公里,  $2.5 \times 6.2 \times 30 = 465$ 元/天。纯电动客车能源消耗费用:电价约为0.78元/千瓦时,纯电动客车电耗约为40千瓦时/100公里,每天运营行驶250公里,  $2.5 \times 40 \times 0.78 = 78$ 元/天。常规保养计算在内情况下,每年营运350天,营运8年,可节省  $(465 - 78) \times 350 \times 8 = 1083600$ 元。一辆纯电动公交车在全生命周期节约100万元燃料费。

2017年12月,深圳生产的纯电动大巴正式在日本冲绳投放运营,打造了当地首支纯电动公交车队。Ships Agency有限公司执行会长松田美贵表示:“我造访了深圳的公交公司,这是一个近年来百分百采购纯电动客车的公交企业,大量的充电设施场面壮观,车辆高效运营,经验非常丰富。深圳的空气质量好,深圳与冲绳环保理念相一致,我愿意尝试学习深圳环保电动巴士的经验。”

凭借着智慧、勇气和不懈的创新,深圳公交的发展模式赢得了全球整个行业的尊重,不仅给中国其他城市树立了典型,也为其他国家的城市公共服务提供重要参考价值。

## 出租车:2010年开展示范运营,2018年实现全面电动化

2010年,全球首批纯电动出租车在深圳投放运营,拉开了全球出租车电动化序幕。深圳在全球率先实现了纯电动出租车的规模化和商业化运营。经过多年发展,从2015年出租车电动化全面提速,到2018年底全市2.2万辆出租车全面实现电动化,标志着深圳

成为全球首个公共交通全面电动化城市。

在出租车电动化进程中,深圳市制定了一整套纯电动出租车推广政策体系,给予纯电动出租车购置、使用等环节补贴,出台了经营指标奖励、经营期限延长等优惠政策。此外,深圳市制定了2020年底出租车全面电动化的时间表,鼓励龙头出租车运营公司先行先试,并持续加大扶持力度。最终,深圳市提前两年实现了出租车全面电动化的目标。

出租车电动化实现了巨大的社会效益和经济效益。据统计,纯电动出租车较传统汽油车节能69.5%,全市2万多辆纯电动出租车一年可减少的碳排放量达85.6万吨,相当于6个深圳市梧桐山风景区绿色植被一年的二氧化碳吸收量。电动化之后,深圳出租车运营公司的经营成本明显降低,司机的劳动强度也明显降低,收入比以前也明显提升。一辆燃油出租车,每百公里燃油成本77.55元,电动车最高25.3元,成本减少了67%。

到2018年底,深圳市公交和出租车已经全面实现电动化,每年氮氧化物等污染物减排量869.6吨,减少二氧化碳排放量220.9万吨(相当于80万辆家用小汽车的碳排放量),燃油削减量达到95%以上,噪声较低的纯电动车还减少了行驶过程中的噪声污染。全面电动化政策,实现了深圳交通行业的全面升级,为创新城市公共交通服务模式提供了全球都可借鉴的宝贵经验。

### 物流车:连续4年注册登记数量居全球首位

自2015年以来,深圳市在新能源纯电动货车推广应用方面逐渐形成了具有地方特色和可供其他城市借鉴的“深圳模式”,即在城市配送领域实现新能源物流车规模化协同应用的模式。考虑到新能源纯电动

货车在现阶段存在续航能力、充电便利性等方面的制约,深圳市推广应用新能源纯电动货车主要聚焦在城市配送短途运输领域,并且以轻型货车为主。同时,深圳市通过出台一系列的配套政策措施,引导道路运输行业使用新能源纯电动货车,快速实现了万车级的应用规模。截止到2018年底,深圳市新能源纯电动货车累计注册登记数量达到了61857辆,已经连续4年成为全球新能源纯电动货车保有量最大的城市。

深圳市的政策创新对新能源纯电动货车的大规模推广应用发挥了积极作用。深圳市交通警察局在2016年率先在国内出台了轻型纯电动货车路权优先政策,通过开放路权为轻型纯电动货车的推广奠定了基础;2017年市政府发布的《深圳市大气环境质量提升计划(2017-2020)》为全面推动电动货车替换轻型柴油货车指明了方向;2018年深圳市又相继出台了《2018年“深圳蓝”可持续行动计划》、纯电动物流车运营补贴、设置“绿色物流区”禁止轻型柴油货车通行等创新政策,为纯电动货车在城市配送领域的持续推广注入了新动力。未来两年,虽然国家和地方两级购置补贴将完全取消,但是在深圳市其他相关政策的引导下,新能源纯电动货车的注册登记数量仍然会保持快速增长的态势,预计到2020年底全市新能源纯电动货车数量将突破9万辆。

统计数据显示,目前深圳市纯电动货车约40%属于轻卡车型,主要用于替代总质量为4.5吨的轻型厢式柴油货车;约60%为微面车型,主要用于替代总质量为3.5吨的轻型封闭式汽油货车。根据“深圳市绿色货运新能源车运行监控平台”的统计,深圳市纯电动货车单车日均行驶里程约78公里,则按照2018年底的保有量水平,纯电动货车的推广应用一年为深



圳市减少柴油消耗量约9125万升,减少汽油消耗量约10534万升,减少二氧化碳排放量约48万吨。如果按照国Ⅲ排放标准的汽、柴油货车大气污染物排放量作为测算标准,则纯电动货车的推广应用一年为深圳市减少SO<sub>2</sub>约3.16吨、NO<sub>x</sub>约2763.8吨、CO约5803吨、PM<sub>2.5</sub>约71.7吨、VOC约774吨。因此,深圳市在城市配送领域实现电动物流车的大规模推广应用,对降低汽、柴油货车二氧化碳及污染物排放的作用非常显著,取得了良好的环境效益。

未来,深圳市将继续在城市配送领域深入推广应用纯电动货车,并通过增加配套基础设施、完善售后服务体系、扩大推广应用领域、提高安全运营水平等手段,推动以政策为主导的新能源物流车大规模推广应用期向以市场为主导的商业化运行期过渡,使城市物流电动化的“深圳模式”持续引领整个行业的发展。

## 重型卡车:全球首次规模化运营,再次抢占发展制高点

重型卡车存在高噪声、易漏撒、易超速、易超载等问题,交通事故频发,是行业发展的难题、城市发展的痛点。深圳在公交和出租车全面电动化之后,解决柴油车尤其是柴油车中排放最严重的渣土车污染问题,已经刻不容缓。

机动车排放是中国空气污染的重要来源,柴油车更是机动车污染防治的重中之重。在全国范围,占机动车保有量仅7.8%的柴油货车,排放了57.3%的氮氧化物和77.8%的PM;在深圳市,占比10.6%的柴油货车,更是排放了高达90%的氮氧化物和87%的PM。2018年,深圳市提出PM<sub>2.5</sub>年均浓度下降到26微克/立方米的目標,并出台了“深圳蓝”可持续行动计划,实施城区物流电动化、柴油车改造、绿色施工等“十大工程”。同时,根据国务院印发的打赢蓝天保卫战三年行动计划,自2019年7月1日起,珠三角地区将提前实施国VI排放标准,意味着传统燃油泥头车的淘汰更新步伐将进一步加快。大力推进柴油车电动化,有助于打好污染防治攻坚战,实现新旧动能转换,带来发展新机遇。

2017年底,深圳市出台渣土车标准化指导性技术文件,在全国范围内首次提出推广纯电动渣土车。2018年7月12日,“深圳市渣土车充电站首批样板工程竣工暨纯电动智能泥头车规模化示范运营启动仪


式”举行。2018年11月14日出台了超额节能减排奖励补贴办法,对符合考核里程的车辆予以补贴80万元/台。截至2019年6月底,深圳已拥有电动泥头车3000辆,纯电动智能渣土车推广迈出了坚实一步。在全球首批规模化示范运营带动下,深圳市在高技术门槛的纯电动重型自卸车领域,再次抢占产业发展制高点,引领全球新能源重卡产业变革。

深圳市泥头车推广实现一步到位、直接步入零排放时代,具有重要意义。纯电动泥头车操作简便、工作强度小、动力充足、经济和环保效益明显,适应性、技术品质及安全可靠性超出用户预期。同时,车辆搭载的智能监控、疲劳驾驶行为监测、车辆偏离预警、盲区监控及雷达监测系统智能化配置,极大缓解驾驶员开车疲劳,提高车辆行驶安全性,也方便用户单位日常管理。若能实现全市约1.3万辆泥头车电动化,一年将节省燃油5亿升,减少二氧化碳排放120万吨,减少一氧化碳及氮氧化物、碳氢化物排放2.5万吨。此外,一台泥头车每年运营里程约5万公里,普通燃油泥头车百公里油耗50升,油价约6.75元/升,而纯电动智能泥头车百公里耗电约138度,平均电价1.2元,与普通燃油泥头车相比,每年因油电差价可节省8.6万元。

深圳市在公交车、出租车、物流车、重型卡车等领域推行电动化,并根据各领域的特点有针对性地出台相应政策、实施鼓励性措施,促使电动车行业快速发展,并形成了相对完整的产业链和商业模式。

得益于新能源汽车的大规模推广应用,近年来深圳的大气环境质量持续全面达标,空气质量综合指数稳居全国重点城市前十名。2018年PM<sub>2.5</sub>年均浓度为26微克/立方米。2019年1至6月,深圳市空气质量排名首次进入全国前三,“深圳蓝”已成为深圳城市竞争力的亮丽城市名片。

为实现机动车污染减排,深圳将机动车污染控制与新能源汽车推广工作相结合,以机动车污染减排为导向助推新能源汽车产业发展,实现了环境效益和产业效益的双丰收。

未来,深圳将着力推进环卫车、城市物流车、混凝土搅拌车等专用车的电动化,以及用纯电动微型货车替换快递业电动三轮车,通过扩大应用领域来逐步实现城市公共服务领域机动车的全面电动化,为全球其他城市提供可以借鉴的“中国方案”。

作者单位:深圳市生态环境局