

世界电动汽车之都：在实践中淌出从早期市场向主流市场迈进的可行路径

在全球电动汽车市场持续快速发展的大背景下，部分领先城市已经开始经历从极少数人吃螃蟹的“早期市场”向实用主义者占主导的“主流市场”的过渡。在这份简报中，我们聚焦全球范围内截至2018年底电动乘用车累计销量最高的25个城市，用详实的数据展现出这些领先城市逐步从早期市场向主流市场迈进的过程，并探究了这个过程背后所倚赖的电动汽车激励政策、充电基础设施建设努力、以及其他关键的地方性推广措施，以期在电动汽车推广方面还处于早期阶段或者刚刚起步的其他城市描绘出一幅可供借鉴的发展蓝图。

引言

2018年，世界电动汽车市场继续保持高速增长的势头。这一年，全球电动乘用车的年销量和保有量分别突破200万辆和500万辆¹，电动乘用车的市场占比超过2%。图1展示了2010-2018年全球电动乘用车销量的增长趋势。其中，中、欧、美、日四大市场占据全球累计总销量的96%，而这四大市场都配有相关的政策法规来保障当地电动汽车市场的持续发展。进入2019年，世界电动汽车市场的快速增长势头没有发生改变，全球电动乘用车的累计销量在2019年的5月和11月分别突破600万辆和700万辆。

1 EV-Volumes (EV Data Center, 2019), <http://www.ev-volumes.com/datacenter/>.

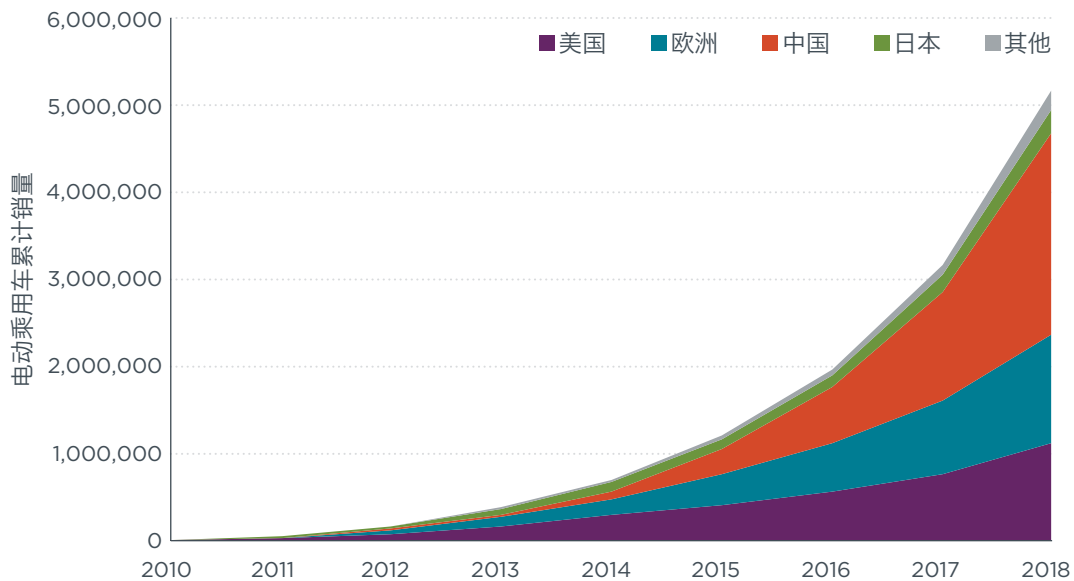


图 1 2010-2018年全球分市场的电动乘用车销量

全球电动汽车市场之所以能够快速增长，一方面得益于电池成本的大幅下降²，另一方面也受益于各国政府从改善空气质量、减少温室气体排放、保障能源安全和开拓新的经济发展契机等角度出发而给予电动汽车的持续的政策支持。在国家政策的引导之下，部分城市设定了更为激进的电动汽车推广目标，然后通过制定和实施极具本地特色的电动汽车推广政策，最终获得了超出平均水平的推广成果。我们前期发表的系列研究报告已经多次揭示这一现象，即极少数的城市就占到了各国以及全球电动汽车市场的极大比例。例如，2017年，仅世界范围内电动乘用车保有量排名前25的城市加在一起，就占到了全球电动乘用车总保有量的44%³。

城市在加速汽车电动化变革的过程中发挥着关键的引领作用。在这份简报中，我们将截至2018年底电动乘用车累计销量最大的25个城市挑选出来并加以分析。这25个城市加在一起占到了全球电动乘用车累计总销量的42%，具体包括：中国的上海、北京、深圳、杭州、天津、广州、青岛、郑州、长沙、潍坊、南昌、重庆和武汉；日本的东京；挪威的奥斯陆和卑尔根；法国的巴黎；英国的伦敦；荷兰的阿姆斯特丹；瑞典的斯德哥尔摩；以及美国的洛杉矶、旧金山、圣何塞、纽约和圣迭戈⁴。在本报告中，我们将这些领先城市统称为“世界电动汽车之都”。对于每一个城市，我们都会分析当地的电动汽车销量特征、充电基础设施建设情况、以及每个城市所采用的地方性激励政策和措施。这份简报重点关注电动乘用车，对于电动公交和电动卡车均只简单提及，不做深入分析。

2 Nic Lutsey, Mike Nicholas, *Update on electric vehicle costs in the United States through 2030*, (ICCT: Washington DC, 2019), <https://theicct.org/publications/update-US-2030-electric-vehicle-cost>.

3 Dale Hall, Hongyang Cui, Nic Lutsey, *Electric vehicle capitals: Accelerating the global transition to electric drive*, (ICCT: Washington DC, 2018), <https://theicct.org/publications/ev-capitals-of-the-world-2018>.

4 在本研究中，我们对欧美城市的定义并非行政区划上的一个城市，而是由这个城市作为中心城市的一个大都会地区。例如，本研究中的纽约并非指纽约市本身，而是以纽约市为中心的一个城市群，包括纽约州的纽约市、长岛以及哈德逊河谷中下部、新泽西州的纽瓦克、泽西、帕特森、伊丽莎白、爱迪生五座城市及其周边地区，以及康涅狄格州的布里奇波特、纽黑文、斯坦福、沃特伯里、诺瓦克、丹伯里六座城市及其周边地区。我们之所以选择大都会地区作为研究对象，而不是仅分析行政区划上一个城市，主要是考虑到每个大都会地区内的居民出行方式类同，例如居住在新泽西州纽瓦克市的居民可能也是每天驱车前往纽约市工作，同时大都会区的居民也都受益于区域内的充电基础设施以及电动汽车激励政策。此外，选择大都会地区作为研究对象也便于我们进行全球范围内的地区比较分析。

电动汽车销量

图 2列出了25个世界电动汽车之都截至2018年底的电动乘用车累计销量（柱状图标），包括纯电动（BEV，深蓝色）和插电式混合动力（PHEV，浅蓝色）。同时，图中也给出了这些城市2018年的电动乘用车年销量占本市乘用车年销量的比例（菱形图标，右侧坐标轴）⁵。

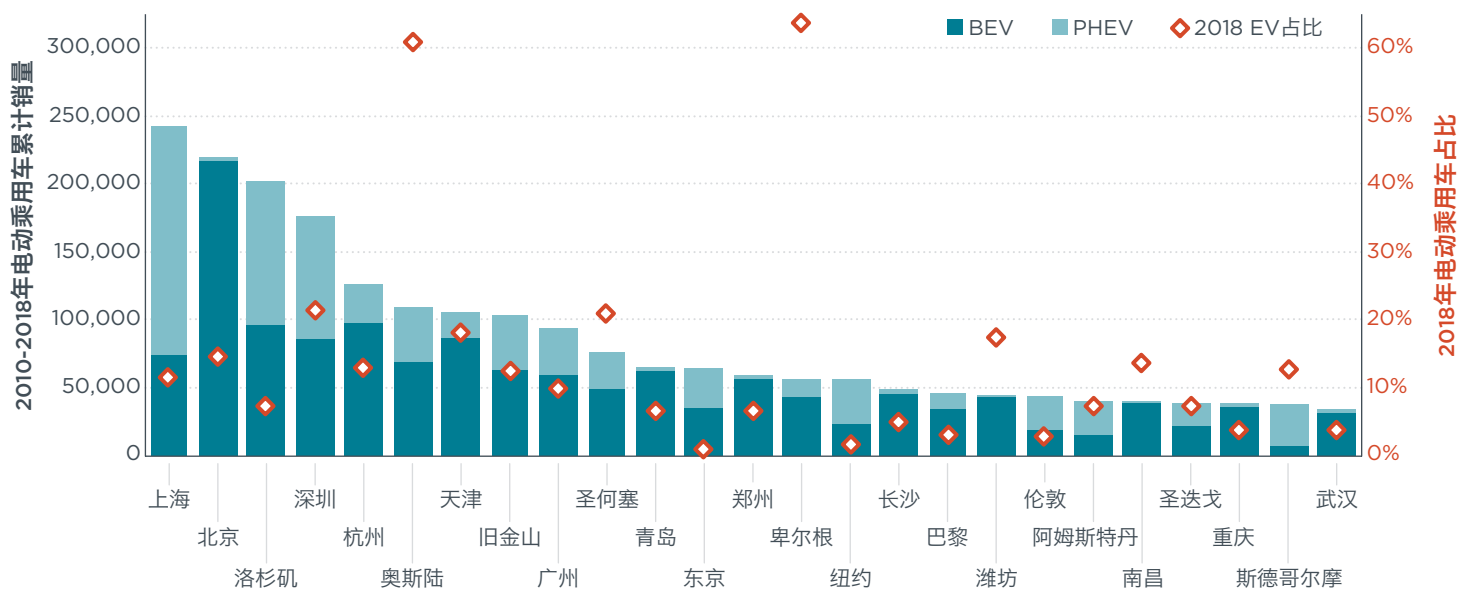


图 2 25个世界电动汽车之都截至2018年底的电动乘用车累计销量以及2018年的电动乘用车年销量占本市乘用车年销量的比例

从绝对销量的角度来看，上海继续保持世界第一的位置。截至2018年底，上海累计推广24.2万辆电动乘用车，紧随其后的是北京（22万辆）和洛杉矶（20.2万辆）。此外，深圳、杭州、奥斯陆、天津和旧金山等五座城市的电动乘用车累计销量也突破了10万辆。在25个电动汽车之都中，电动乘用车累计销量最少的武汉也超过了3.4万辆。如果只看纯电动乘用车，北京独占鳌头，其截至2018年底的纯电动乘用车累计销量高达21.8万辆，是排名第二的杭州（9.8万辆）的两倍还多。

而从市场占比的角度来看，挪威的卑尔根和奥斯陆继续保持领先地位。2018年，卑尔根和奥斯陆的电动乘用车年销量分别占到其乘用车年销量的64%和61%，而挪威全国的平均水平也达到49%。排名第3-6位的是深圳（21%）、圣何塞（21%）、天津（18%）和潍坊（17%）。2018年，共有12个城市的电动乘用车市场占比超过了10%，而2017年时仅有5个。如果只看纯电动乘用车，排名前两位的还是卑尔根和奥斯陆，市场占比分别达到33%和24%。

5 数据来源包括：IHS Markit (New vehicle registration data, 2019), <https://ihsmarkit.com/>; Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, (Données sur les immatriculations des véhicules [New vehicle registration data], May 24, 2019), <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-sur-les-immatriculations-des-vehicules?rubrique=58&dossier=1347>; Norsk Elbilforening, EV data for Norway, Personal correspondence, 2019; and Automotive Data Center of China Automotive Technology and Research Center (CATARC), (Market data, 2019), <http://www.catarc.info/scsj/>.

充电基础设施

完善的充电基础设施是实现电动化转型的关键。有研究显示，从长期来看，充电基础设施建设成本很可能是在完成电动化转型的过程中所需要付出的最高昂的成本之一⁶。尽管电动汽车车主的大多数充电行为是在自己家中采用家用充电桩充电，但公共充电桩的建设仍然至关重要，完善的公共充电基础设施网络是确保电动汽车能够在使用上与传统燃油车一样便利的重要一环。尤其是在人口密集的城区，家庭充电相对不太便利，公共充电桩的作用就更加重要。

图 3 从几个不同角度比较了各个世界电动汽车之都的公共充电基础设施建设水平，包括公共充电桩的绝对保有量、每百万人口对应的公共充电桩数量、以及每个公共充电桩所对应的电动乘用车数量。图中的城市自上至下先按中、欧、日、美四个市场的顺序划分，对于每一个市场，再按照电动乘用车的累计销量由高到低排列。本研究未获取到青岛、郑州、长沙、潍坊、南昌和武汉的公共充电桩保有量数据，因此这六个城市未出现在图中。显然，这些领先城市在公共充电基础设施建设方面的差异十分显著。这些差异的产生与城市的内在特征（如城市密度、人口、住房类型等）以及与之相关联的电动车主在充电行为方面的差异密不可分⁷。

6 Pete Slowik, Dale Hall, Nic Lutsey, Michael Nicholas, Sandra Wappelhorst, *Funding the transition to all zero-emission vehicles*, (ICCT: Washington DC, 2019), <https://theicct.org/publications/funding-ZEV-transition>.

7 Dale Hall, Nic Lutsey, *Emerging best practices for electric vehicle charging infrastructure*, (ICCT: Washington DC, 2017), <https://theicct.org/publications/emerging-best-practices-electric-vehicle-charging-infrastructure>.

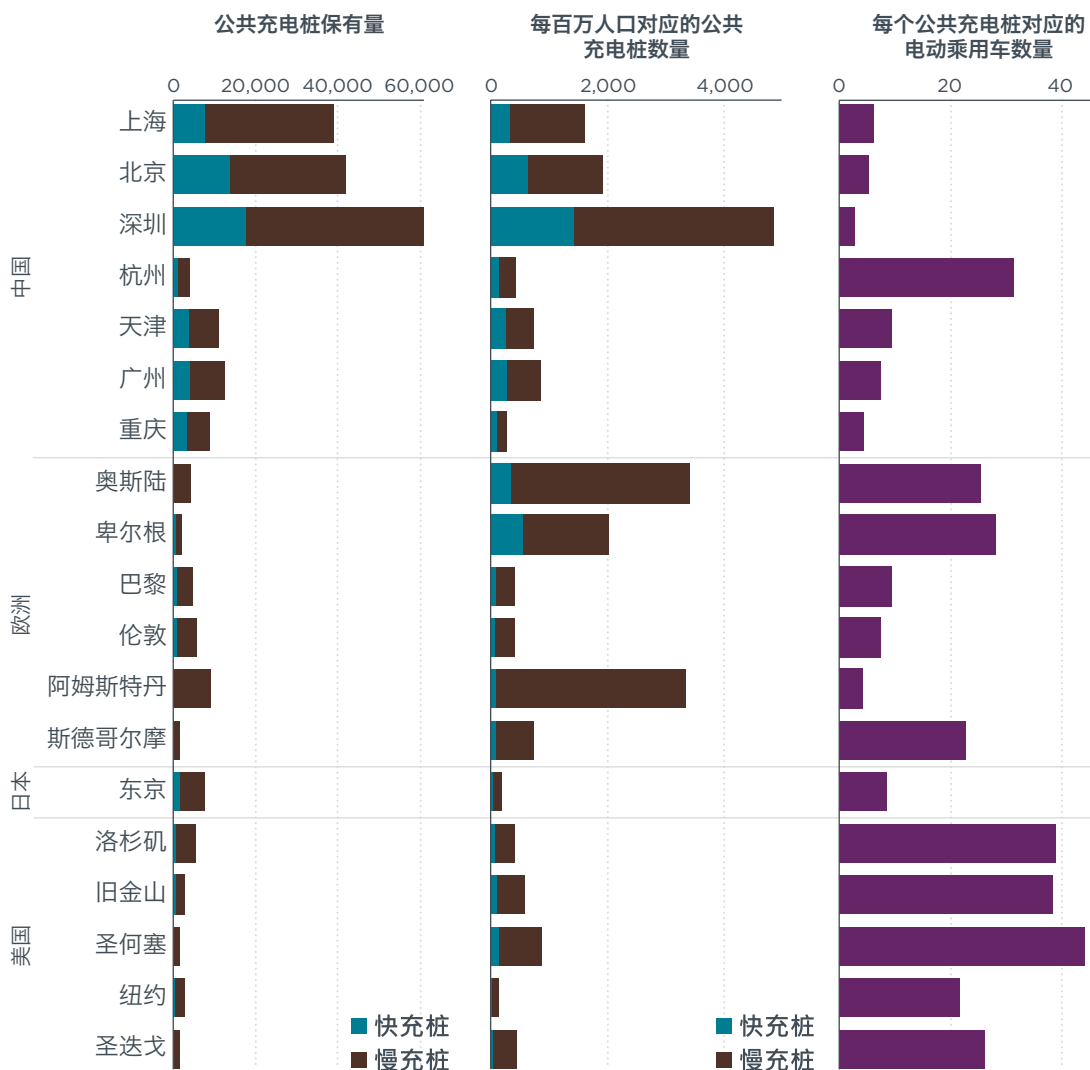


图 3 世界电动汽车之都的公共充电基础设施建设水平

中国城市在公共充电基础设施建设方面遥遥领先，尤其是上海、北京和深圳。深圳共建有6万个公共充电桩，这甚至超过了11个来自欧洲和美国的电动汽车之都城市所建成的公共充电桩数量的总和。即使像图 3中间一列那样将人口因素也考虑进来，深圳仍然优势明显，其每百万人口所对应的公共充电桩数量超过4000个；奥斯陆、阿姆斯特丹和卑尔根紧随深圳位列第2-4位，这三个欧洲城市每百万人口对应的公共充电桩数量也都超过了2000个。而如果从车桩比的角度来看（图中的右边一列），很多中国城市每个公共充电桩所对应的电动乘用车数量都达到了8甚至8以下，阿姆斯特丹和伦敦也是这个水平，深圳甚至已经实现了3: 1的车桩比，在有所电动汽车之都里表现最为突出。相较而言，在洛杉矶、旧金山、圣何塞等美国领先城市，每个公共充电桩所对应的电动汽车数量均在40左右，这表明这些美国城市的公共充电网络建设速度可能已经跟电动汽车市场的发展步伐产生了脱节，但也同时反映出在这些美国城市中，家用充电桩和工作场所充电桩的建设和使用可能已经比较普及。

为支持充电基础设施的建设，国家和地方各级政府都出台了相关的激励政策，主要包括充电基础设施建设补贴以及建筑和停车规范等。充电基础设施建设补贴的额度

通常与所建充电桩的充电速率有关，部分补贴是针对特定的充电技术和应用场景。例如，广州对交流充电桩按照每千瓦150元的标准进行补贴，对于直流充电桩、交直流一体桩以及无线充电设施则按照每千瓦550元的标准进行补贴，此外，广州还对换电设施项目提供每千瓦2000元的资金补助，以上的各类补贴仅面向专用桩和公用桩，不包括私人桩⁸。北京大力鼓励单位内部公用充电桩的建设，为功率范围在7千瓦及以下的充电桩提供每千瓦400元的补贴，为功率范围在7千瓦以上的充电桩提供每千瓦500元的补贴⁹。东京都政府为民用或商用充电基础设施的建设提供50%的资金补助，最高不超过40万日元（约2.6万元人民币）¹⁰。巴黎也为充电基础设施的购买和安装提供50%的资金补助，补助的对象是公寓住宅楼的充电桩以及出租车司机家的充电桩。

在建筑和停车规范中明确提出对充电设施的建设要求也能够有力地促进城市充电基础设施网络的建设。越来越多的国家和地方政府在其建筑和停车规范中强制要求新建或改造建筑必须建设充电设施或者预留建设安装条件，以期在建成遍布各地的充电网络的同时将充电桩的安装成本降到最低。例如，深圳强制要求新建的住宅、大型公共建筑（如医院、体育场等）以及公共停车场按照配建停车位的30%建设充电桩，其余停车位也需预留充电桩安装条件；对于已经建成的住宅、大型公共建筑和公共停车场，深圳也要求在10%的停车位上配建充电桩；对于已经建成的政府办公楼的停车位，配建充电桩的最低比例要求为20%¹¹。广州要求新建住宅配建的所有停车位必须配备充电桩或预留建设安装条件，对于新建公共停车场、新增的路内收费停车位、以及高速公路服务区的停车位，可充电车位的比例要求分别为30%、30%和50%¹²。在旧金山，新建住宅的所有停车位都必须预留充电桩建设安装条件，现有住宅在进行大规模翻修时也必须布设必要的充电线路。旧金山的这些要求比其所在州 - 加州 - 的建筑规范中的要求更为严格，加州只要求6%的商业停车位预留充电桩建设安装条件¹³。

激励政策和措施

要想从极少数人吃螃蟹的“早期市场”过渡到实用主义者占主导的“主流市场”，电动汽车必须要获得最广大消费者的认可，这种认可包括价格可接受、使用够方便、性能很实用。目前来看，与传统燃油车相比，电动汽车的购置成本仍然偏高，因此，很多城市采用财税激励的手段来鼓励消费者购买电动汽车。为了提高电动汽车的使用便利性，部分城市在路权、停车以及充电等方面着手，通过实施一些非财税类的

8 广州市工业和信息化委员会.广州市电动汽车充电基础设施补贴资金管理暂行办法.(2018). <https://www.gz.gov.cn/gzswjk/2.2.11/201810/b8a0c6319fd44c9bb48587021e6b8634.shtml>.

9 北京市城市管理委员会.2019年度北京市单位内部公用充电设施建设补助资金申报指南.(2019). http://www.beijing.gov.cn/zhengce/gfxwj/201908/t20190805_102886.html.

10 Tokyo CO₂ down, Project to promote electric vehicles - external power supply [電気自動車等の普及促進事業（外部給電器)], accessed September 25, 2019, <https://www.tokyo-co2down.jp/individual/subsidy/ev-feed/index.html>.

11 深圳市发展和改革委员会.深圳市新能源汽车充电设施管理暂行办法.(2018). http://www.sz.gov.cn/zfgb/2018/gb1079/201811/t20181127_14738104.htm.

12 广东省人民政府.广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见.(2018). http://www.gd.gov.cn/gkmlpt/content/0/146/post_146920.html.

13 International Code Council, 2019 California Green Building Standards Code, Title 24, accessed October 5, 2019, <https://codes.iccsafe.org/content/chapter/15773/>.

优惠政策来优化电动汽车的使用环境。还有一些城市会通过一些车队推广项目（如公交、出租车队电动化）来提高电动汽车的销量，这种车队推广项目同时还能增加消费者接触和体验电动汽车的机会，从而增加消费者对这种新技术新产品的认知度和接受度。在这一节中，我们主要介绍世界电动汽车之都以及他们所在的国家所采用的多种多样的电动汽车激励政策。

财税激励政策：在电动汽车市场发展的早期阶段，财税激励政策的作用极为关键。到目前为止，全球几乎全部的电动汽车销售都是发生在已经出台财税激励政策的国家和城市。财税激励的形式多种多样，如补贴、返现、税收减免等，但都可以帮助消费者有效地降低购车成本。财税激励政策通常是国家的层面实施，但有些情况下，州省和城市等地方政府也会为购买电动汽车的消费者提供财税激励。

表 1 对比了各个城市在 2018 年所实施的针对私人购买电动乘用车的财税激励政策。这些财税激励政策的具体细节可以参阅 ICCT 之前发布的相关研究报告¹⁴，我们在这篇简报中不再赘述。在表 1 中，我们还以典型车型为例估算了各个城市的车主所能获得的财税激励的总额度。各个市场所选择的代表车型分别为大众纯电动版高尔夫（欧洲）、日产聆风（日本）、特斯拉 Model 3（美国）和北汽 EC220（中国）。这些代表车型都是各自市场最为畅销的电动车型之一，它们的主要参数能够反映出各自市场的典型特征。需要说明的是，这四个代表车型均为纯电动车型，插电式混合动力车型可获得的财税激励额度通常会比表中所列的数值更低。

表 1 世界电动汽车之都 2018 年针对私人购买电动乘用车的财税激励政策

城市	财税激励政策	代表车型可获得的财税激励总额度 ^a
中国城市 ^b	国家购车补贴最高 6.6 万元；地方购车补贴最高 3.3 万元；免征购置税和车船税。	¥42,000 (\$6,300)
奥斯陆和卑尔根（挪威）	免征增值税和注册税。	NOK 140,000 (\$15,600)
巴黎（法国）	汽车环保奖罚机制（Bonus-malus）最高可为纯电动汽车补贴 6000 欧元；免征地方注册税。	€5,000 (\$5,500)
伦敦（英国）	4800 英镑的额外补贴；免征注册税和车辆持有税。	£3,300 (\$4,075)
阿姆斯特丹（荷兰）	免征注册税和保有税。	€6,050 (\$6,700)
斯德哥尔摩（瑞典）	全国性的汽车环保奖罚机制（Bonus-malus）最高可为纯电动汽车补贴 6 万瑞典克朗；3 年内免征保有税。	SEK 25,750 (\$2,650)
东京（日本）	国家购车补贴最高 40 万日元；地方购车补贴最高 30 万日元；免征注册税。	¥806,000 (\$7,400)
美国城市 ^c	最高 7500 美元的联邦税收抵免；最高 2500 美元的州级税收抵免（加州、纽约州）。	\$9,000

^a代表车型：欧洲为大众纯电动版高尔夫，日本为日产聆风，美国为特斯拉 Model 3，中国为北汽 EC220。

^b适用于上海、北京、深圳、杭州、天津、广州、郑州、重庆和武汉。其他中国城市（青岛、潍坊、南昌）的补贴额度较此略低，补贴总额约为 ¥30,000-¥35,000 (\$4,500-\$5,300)。

^c适用于加州的洛杉矶、旧金山、圣何塞、圣迭戈以及纽约州的纽约。2019 年，部分企业所享受的联邦税收抵免额度有所下调，这一变动发生在本研究的数据分析完成之后，因此在这份简报中未纳入考量。

14 Sandra Wappelhorst, Peter Mock, *Using vehicle taxation policy to lower transport emissions: An overview for passenger cars in Europe*, (ICCT: Washington, D.C., 2018), <https://theicct.org/publications/using-vehicle-taxation-policy-lower-transport-emissions>; Zifei Yang, Peter Slowik, Nic Lutsey, Stephanie Searle, *Principles for effective electric vehicle incentive design*, (ICCT: Washington, D.C., 2016), <https://theicct.org/publications/principles-effective-electric-vehicle-incentive-design>.

除此之外，部分地区还针对企业购买电动汽车（私人使用或车队使用）提供较大额度的财税激励，这种情况在欧洲尤其常见，欧洲的新车销量中企业购车占比极大¹⁵。还有一些城市单独面向低收入群体、居住在特定地域范围内的消费者、以及参与到老旧车报废项目里的车主提供额外的财税激励，这些额外的财税激励没有在表 1 中体现。

近期，部分地区又对其财税激励政策进行了调整。2019年3月，中国宣布将再次下调给予新能源汽车的补贴，其中中央补贴额度下调超过50%，且不再允许地方提供补贴，转而鼓励城市在充电基础设施建设方面给予扶持¹⁶。此外，英国也于2018年10月将给予纯电动汽车的补贴从4500英镑下调至3500英镑，且不再为插电式混合动力汽车提供补贴¹⁷。在美国，当一个企业的电动汽车累计销量达到20万辆时，其所享受的税收减免额度就会开始逐步退坡（退坡前收税减免的最高额度可达7500美元），特斯拉从2018年9月就已经开始退坡，通用汽车也从2019年1月起逐步退坡¹⁸。

非财税激励政策：政府部门可以采用多种非财税激励政策来提高电动汽车的使用便利性，从而提升电动汽车对消费者的吸引力。世界各地的领先城市在这方面已经开展了很多极具本地特色的探索和实践。

中国的一些主要城市，包括上海、北京、深圳、天津、广州和杭州等，从缓解交通拥堵和改善空气质量的角度出发，每年都只提供有限的小客车牌照供发放，消费者需要通过竞价（如上海）、摇号（如北京）、或者竞价与摇号相结合（如深圳）的方式竞争获得牌照。这种牌照配额限制就导致希望购买汽油小客车的车主很难获得牌照，例如，2018年，北京平均每2000个申请者中才有1个能够成功摇到汽油小客车号牌，上海汽油小客车牌照的成交均价也高达8.8万元。而对于电动小客车，这些城市（北京除外¹⁹）均不设置牌照限制，每一个购买电动小客车的车主均可以免费获得一个牌照，这就极大地增加了电动汽车对消费者的吸引力。

在很多城市，电动汽车还享受路权优先政策，例如可以使用公交专用道或拼车专用道。在加州，零排放汽车在购车的前三年有权使用州内的高承载车道（HOV lanes），洛杉矶、旧金山、圣何塞和圣迭戈的主要高速公路都包含在内。这些城市还允许电动汽车免费使用部分高速公路的快车道，不过从2019年起，这一优惠开始缩水，从免费使用改为以较低的价格使用。中国的许多城市（如北京、天津、郑州等）对传统燃油车辆采取尾号限行，即每辆车每周都有一天不能在城市中心区行驶，而对于电动汽车则不设相应的限行要求。

15 Sandra Wappelhorst, Peter Mock, Zifei Yang, *Using vehicle taxation policy to lower transport emissions: An overview for passenger cars in Europe*, (ICCT: Washington, D.C., 2018). Retrieved from <https://theicct.org/publications/using-vehicle-taxation-policy-lower-transport-emissions>

16 Hui He, Hongyang Cui, *China announced 2019 subsidies for new energy vehicles* (ICCT: Washington D.C., 2019). <https://theicct.org/publications/china-announced-2019-subsidies-new-energy-vehicles>

17 Office for Low Emission Vehicles, *Changes to the Plug-in Car Grant* (DfT: London, 2018), https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/753151/picg-end-of-transition-2018.pdf

18 EVAdoption, *Federal EV Tax Credit Phase Out Tracker By Automaker*, accessed October 5, 2019, <https://evadoption.com/ev-sales/federal-ev-tax-credit-phase-out-tracker-by-automaker/>

19 与其他城市不同，北京对电动小客车也实行牌照配额限制。但是在北京，电动小客车的牌照的分配是与汽油小客车分开进行的，且不通过摇号的方式分配，而是采用排队的方式，先到先得。

在许多电动汽车之都，停车优惠也是消费者极其看重的优惠政策。在阿姆斯特丹等城市，电动汽车在住宅小区内可以享受停车的优先权；洛杉矶和青岛等城市也为电动汽车设置优先停车位，以保证电动汽车在拥堵地区也能更快地找到停车位。而在其他一些城市，电动汽车在公共停车场或者街边停车位可以享受免费停车，深圳可以免费停车2小时，圣何塞和巴黎则是全天候免费。

划定零排放区：为了大幅削减交通部门的污染排放，一些城市已经宣布将通过划定零排放区的方式来限制内燃机车进入市区。在此次入选世界电动汽车之都的25个城市中，巴黎、伦敦、洛杉矶、奥斯陆和东京已经签署了“零化石燃料街道宣言”（Fossil Fuel Free Streets Declaration），承诺在2030年之前将城市的部分核心区域划定为零排放区。阿姆斯特丹宣布到2025年将城市中心区划定为零排放区，仅允许零排放车辆通行，并计划在2030年将零排放区的范围扩大至全市。奥斯陆和卑尔根设定的目标更为激进：奥斯陆市中心区将从2024年开始对采用化石燃料的车辆采取禁行；卑尔根将从2020年开始引入零排放区，并计划在2030年将零排放区的范围扩大至全市²⁰。2019年8月，中国的工业和信息化部也宣布支持有条件的地方设立燃油汽车禁行区试点。这些设定零排放区或者燃油汽车禁行区的计划向企业和民众释放出一个清晰的信号，那就是鼓励他们购买电动汽车。

出租、网约和共享车队的电动化：在电动汽车推广的早期阶段，出租车队、网约车队和共享车队为电动汽车提供了极佳的应用场景。这些运营类车辆的年行驶里程均远高于私家车，因此可以更充分地利用电费比油费更低的优势，在电动汽车的使用过程中获得更大的成本节省。此外，广大消费者在搭乘或驾驶这些车辆的过程中，也能够增强对电动汽车的认知，一举两得。

本次入选世界电动汽车之都的城市中，大部分都已经开始推动出租和网约车队的电动化。中国城市在这方面独占鳌头，截至2018年底，深圳约2.2万辆出租车中的99%已经完成了电动化，这些电动出租车占到了深圳电动乘用车总数的13%；深圳在推动网约车队的电动化方面也非常强势，2019年9月16日，深圳修订并原则通过了《网约车经营服务管理暂行办法》，要求深圳所有新注册的网约车必须为纯电动汽车²¹。其他中国城市也都在积极推进出租车队电动化的进程，例如，北京截至2019年8月已经投入运营了4000辆电动出租车，计划到2020年将出租车队的电动化比例提升至30%，即有2万辆电动出租车投入运营²²。截至2019年4月，广州已经有超过3000辆的电动出租车投入运营，预计在未来2-3年时间实现全市出租车队的全面电动化²³。放眼其他国家，伦敦也在积极推进其标志性的黑色出租车队的电动化，使用的是伦敦电动汽车公司专门定制的LEVC TX出租车，目标是到2020年底投入运营9000辆；此外，伦敦还在与网约车公司优步（Uber）合作，计划到2025年实现优步在伦敦运营的所有网约车均为电动汽车的目标。纽约对优

20 Norwegian EV Association. Elbilhovedstaden 2019, accessed September 25, 2019, https://elbil.no/wp-content/uploads/2019/08/Endelig_versjon_Elbilhovedstaden-2019_Rapport_web.pdf.

21 深圳特区报. 深圳修订网约车经营服务管理暂行办法. (2019). http://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxxgj/zwdt/201909/t20190917_18213638.htm.

22 董禹含. 2000辆换电出租车8月上路2020年底三成出租车零排放. 北京日报. (2019). <http://www.beijing.gov.cn/fuwu/bmfw/jtcx/ggts/t1596980.htm>.

23 陈雪莹. 广州市全面推广纯电出租车. 新华网. (2019). http://www.gd.xinhuanet.com/newscenter/2019-04/30/c_1124439658.htm.

步和来福车 (Lyft) 等网约车平台所运营的车辆数量设定了上限, 但纯电动网约车可以不受限地投入运营²⁴。

除了出租车和网约车外, 共享车队的电动化也在领先城市如火如荼地开展。此次入选世界电动汽车之都的中国城市共13个, 每一个都至少一家企业提供电动共享汽车的服务。例如, 从上海起步的环球车享 (EVCARD), 已经将业务拓展至39个中国城市, 并有超过5万辆的电动共享汽车投入运营。欧洲入选世界电动汽车之都的4个城市也都有电动共享汽车项目, 例如, 阿姆斯特丹就有三家100%电动化的共享汽车服务公司 (Buurauto、Car2Go以及雷诺旗下的Fetch)。日本也是如此, 2018年初, 日产公司在东京等城市推出了电动共享汽车项目e-share Mobi, 所用车型为日产聆风。相对而言, 共享汽车在美国城市的普及程度较低, 4个入选世界电动汽车之都的美国城市中, 就只有洛杉矶提供电动共享汽车服务, 名为Blue LA, 自2017年开始运营, 所用车型为波洛莱Bluecar。

公务、市政和公交车队的电动化: 推动公务、市政、公交等城市车队的电动化也是城市引领电动化转型的一个可行方式, 这样做既可以利用电费比油费低的优势降低这些车队的使用或运营成本, 也能够达到推广电动汽车的目的。此次入选世界电动汽车之都的领先城市就是这样做的, 它们中的每一个都设立了城市车队中轻型车的电动化的目标, 步子快的城市更是已经有大量的电动轻型车投入使用。例如, 纽约的城市车队中目前已经有超过2200辆电动乘用车, 这些电动汽车的养护成本比汽油车低65%, 纽约设定的新目标是在2025年底前将其城市车队中电动乘用车的数量增至4000辆²⁵。2018年, 巴黎的城市车队中约有400辆电动乘用车, 他们计划在2021年实现城市车队90%电动化的目标, 即投放1500辆电动汽车。中国的很多城市要求新购的公务用车必须有一定比例是电动汽车, 例如上海目前的比例要求为80%。

25个世界电动汽车之都中有20个承诺要实现公交车队的全面电动化。图 4给出了每个城市所设定的实现公交车队全面电动化的目标年份, 这些目标有的是城市自己设定的, 有的则是国家或州省一级提出的要求。此外, 许多城市还已经承诺自2025年起仅购买零排放的公交车²⁶。

24 New York City Taxi & Limousine Commission, FHV vehicle license pause explainer, accessed September 25, 2019, https://www1.nyc.gov/assets/tlc/downloads/pdf/pause_explainer_final.pdf.

25 Government fleet staff, New York City Doubles EV Fleet Goal to 4K, Government Fleet, accessed September 20, 2019, <https://www.government-fleet.com/332241/new-york-city-doubles-ev-fleet-goal-to-4k>.

26 Our commitment to green and healthy streets, C40 Cities, accessed October 6, 2019, <https://www.c40.org/other/green-and-healthy-streets>. Cities in Figure 4 include Amsterdam, London, Los Angeles, Oslo, Paris, Tokyo.

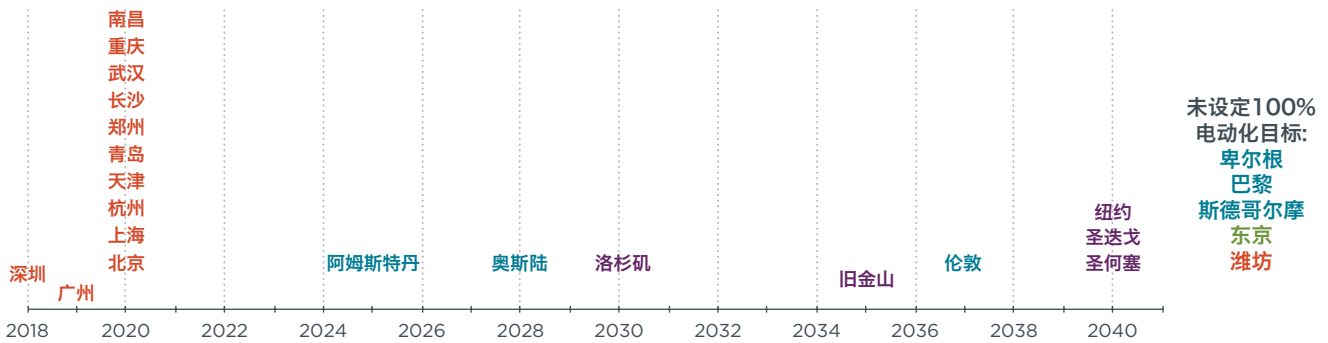


图 4 电动汽车之都实现公交车队全面电动化的目标年份

深圳是全球范围内第一个实现公交车队全面电动化的城市，他们早在2018年就完成了这一任务。广州也基本实现了公交车队的全面电动化，目前广州已经有超过1.1万辆电动公交车投入运营²⁷。根据中国中央政府制定的目标，除潍坊之外，此次入选世界电动汽车之都的其他12个中国城市都会在2020年完成公交车队的全面电动化。此外，欧洲和美国的某些城市也提出了实现公交车队全面电动的目标年份，其中最早的是阿姆斯特丹（2025年），最晚的是纽约、圣迭戈和圣何塞（2040年），其中圣迭戈和圣何塞是为了满足加州面向全州的强制性要求。截至2019年，全球大部分电动汽车之都已经有了一定数量的电动公交车投入运营，但是规模上却不可同日而语。中国城市的道路上通常已经有数以万计的电动公交车；而欧美城市已经投入运营的电动公交车数量就要少得多，例如，阿姆斯特丹目前只有100辆，奥斯陆也只购置了100辆²⁸，旧金山则有24辆氢能公交车投入运营，不过这些数字也在持续增长之中²⁹。

此外，还有一些城市已经开始推广电动卡车。与电动公交车一样，电动卡车推广的先行者也是深圳，截至2018年底，深圳已经推广了6.2万辆电动卡车，其中大部分是轻卡³⁰；根据深圳最新发布的目标，到2021年，深圳将完成新增的工程车辆（如轻卡物流车、泥头车、水泥搅拌车、集装箱拖车、环卫车等）的纯电动化工作³¹。北京也已经有数百辆电动环卫车投入使用。此外，伦敦、纽约、洛杉矶、圣迭戈、奥斯陆等城市也都开展了小规模的电动垃圾车试点项目。

激励政策和措施汇总：每一个电动汽车之都所取得的电动汽车推广成就都离不开国家和地方的政策努力。表 2将这些政策努力归纳为12类核心的激励政策与措施，其中(x)图标表示城市一级的政策，(O)图标表示国家或州省一级的政策，而(⊗)图标则表示城市和国家（或州省）均采用的政策。

27 广州市人民政府. 推动广州市公交电动化工作. (2018). <http://www.gz.gov.cn/gzgov/2018rw269/201808/aeec562ea6bf42dd9b8f00340a5c23f2.shtml>.
 28 Sustainable Bus, Electric bus, main fleets and projects around the world, accessed September 20, 2019, <https://www.sustainable-bus.com/electric-bus/electric-bus-public-transport-main-fleets-projects-around-world/>.
 29 AC Transit, The HyRoad, accessed September 20, 2019, <http://www.actransit.org/environment/the-hyroad/>.
 30 前瞻产业研究院. 谁是中国新能源汽车推广应用市场的“示范标杆”. (2019). <http://escn.com.cn/news/show-775841.html>.
 31 深圳市工业和信息化局. 深圳市推进新能源工程车产业发展行动计划(2019-2021年). (2019). http://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxgj/tzgg/201907/t20190704_18035560.htm.

表 2 世界电动汽车之都所采用的电动汽车激励政策总览

城市	国家	零排放区	上牌优惠	购车补贴	充电基础设施建设补贴	建筑和停车规范中对可充电停车位的要求	路权优惠	停车优惠	电动出租车推广项目	电动共享汽车推广项目	城市车队电动化目标	公交车队全面电动化目标	宣传推广项目
中国	上海		×	⊗	⊗	×		×	⊗	×	×	○	×
	北京			⊗	⊗	×	×		⊗	×	×	○	×
	深圳		×	⊗	⊗	×	×	×	⊗	×	×	⊗	×
	杭州		×	⊗	○	×	×		⊗	×		○	×
	天津		×	⊗	○	×	×	×	⊗	×	×	○	×
	广州		×	⊗	⊗	×			⊗	×		⊗	×
	青岛			○	○	×		×	⊗	×		○	×
	郑州			⊗	○	×	×	×	⊗	×	×	○	×
	长沙			⊗	○	×		×	⊗	×		○	×
	潍坊			○	○	×		×	⊗	×			×
	南昌			○	⊗	×	×	×	⊗	×		○	×
	重庆			⊗	⊗	×	×	×	⊗	×		○	×
武汉			⊗	⊗		×	×	⊗	×		○	×	
日本	东京	×		⊗	⊗				×	×			
挪威	奥斯陆	×		○	×	×	×	×	×	×	×	×	○
	卑尔根	×		○	×	×	×	×	×		×		○
法国	巴黎	×		○	×			×	×		×		
英国	伦敦	×		○	○	×	×	×	×	×	×		
荷兰	阿姆斯特丹	×		○				×	×	×	×	×	×
瑞典	斯德哥尔摩			○	⊗					×	×		×
美国	洛杉矶	×		○	○	○	○			×	×	⊗	×
	旧金山			○		⊗	○				×	⊗	×
	圣何塞			○		○	○	×			×	⊗	×
	圣迭戈			○		○	○				×	○	×
	纽约			○	○	×	○				×	×	×

× = 城市一级的政策; ○ = 国家或州省一级的政策; ⊗ = 城市和国家 (或州省) 均采用的政策

如表中所示， 大部分的政策措施都不是仅有一个或两个城市实施， 而是多个城市均有实施。 可见， 领先城市所走的电动化转型之路具有一定的相似性， 城市之间互学互鉴， 很多城市还通过国际平台或者双边协定在电动汽车的推广方面开展直接合作。 若仅考虑表中列出的12类激励政策， 25个世界电动汽车之都中， 激励政策最多的

是深圳、天津和奥斯陆，均有11项，上海和郑州的激励政策种类也较多，各有10项。25个电动汽车之都中，有20个城市实施了至少7项激励政策与措施。

针对这12类激励政策，我们各选择了一个典型城市，并介绍了每类政策在典型城市中的具体表现形式，如表3所示。

表3 电动汽车激励政策在典型城市的具体呈现形式

政策	典型城市	典型城市的具体措施
划定零排放区	阿姆斯特丹	2025年将市中心划定为零排放区。
上牌优惠	上海	电动小客车可以免费获得牌照，无需参加竞价。
购车补贴	杭州	为消费者购买电动汽车提供最高3.3万元的地方补贴。
充电基础设施建设补贴	北京	为充电站建设提供最高每年20万元的补贴。
建筑和停车规范中对可充电停车位的要求	卑尔根	所有新建或改建的市内停车位必须预留充电桩建设和安装条件，一定比例的户外停车位亦是如此。
路权优惠	奥斯陆	电动汽车有权使用公交专用道，同时享受更低的过桥费和隧道通行费。
停车优惠	巴黎	电动汽车可以在公共停车场免费停车（不超过一周）。
电动出租车推广项目	深圳	出租车队已实现全面电动化，共2.1万辆电动出租车投入运营。
电动共享汽车推广项目	上海	为共享汽车服务公司购买电动汽车提供补贴，同时为供共享汽车使用的充电基础设施的建设提供补贴。
城市车队电动化目标	纽约	2018年起城市车队中所有新购买的乘用车必须为电动汽车，目前已有超过2200辆电动乘用车投入使用。
公交车队全面电动化目标	广州	2019年完成公交车队的全面电动化，已有1.1万辆纯电动公交车投入运营。
宣传推广项目	洛杉矶	市政府、区域性机构、电力公司以及非盈利组织等都开展了多种多样的电动汽车推广活动，并建立了多个展示电动汽车信息的网站。

2019年，很多领先城市根据电动市场的发展变化，对电动汽车的激励政策与措施进行了相应调整。在中国，大部分的城市已经按照中央政府的要求取消了给予电动汽车的地方补贴。在奥斯陆，电动汽车不再能随时使用公交专用道，改为每周只能在固定的几天使用；当地针对电动汽车的免费停车和免费充电优惠也宣告终止。在加州，电动汽车从购买后的第4年开始就不能继续使用拼车专用道，很快，电动汽车也需要开始支付路桥费，不再具有免费通行的特权，当然，电动汽车所需支付的路桥费较传统燃油车还是会打一定的折扣。在斯德哥尔摩，电动汽车所享受的免费停车的优惠也在逐步取消。需要说明的是，虽然上述的优惠政策呈现的都是退坡趋势，但是一些其他的激励措施却处于上升趋势，例如，各地在建筑和停车规范中对可充电停车位的要求在不断加严，各个城市所设定的公交、出租、公务、市政等车队的电动化目标也越来越高。随着电动汽车成本的不断下降，在政策的支持之下，电动汽车的销量还会持续增长。

世界电动汽车之都发展趋势分析

在过去的四年中，全球的电动汽车市场快速扩张，越来越多的城市开始在电动汽车推广方面取得积极成果。一些城市后来居上，跻身世界电动汽车之都的行列；也有一些城市持续保持领先地位，年年入选世界电动汽车之都。

图 5展示了2016-2018年全球电动乘用车累计销量前20位的城市的排名变化，其中红色代表中国城市，蓝色代表欧洲城市，紫色代表美国城市，绿色代表日本城市。可以明显的看到，中国城市的数量越来越多，排名也越来越高。2016年时，全球电动乘用车累计销量排名前10的城市中有4个来自中国，分列第2、3、6、9位；而到了2018年，全球电动乘用车累计销量排名前5的城市中中国城市就占据4席，分列第1、2、4、5位，此外前十中的第7位和第9位也是中国城市。这种趋势很有可能还将继续下去，因为这些中国城市的汽车市场规模巨大，同时拥有持续性的电动汽车激励政策。此外，与2016-2017年的变化相比，2017-2018年的城市排名变化相对较小。

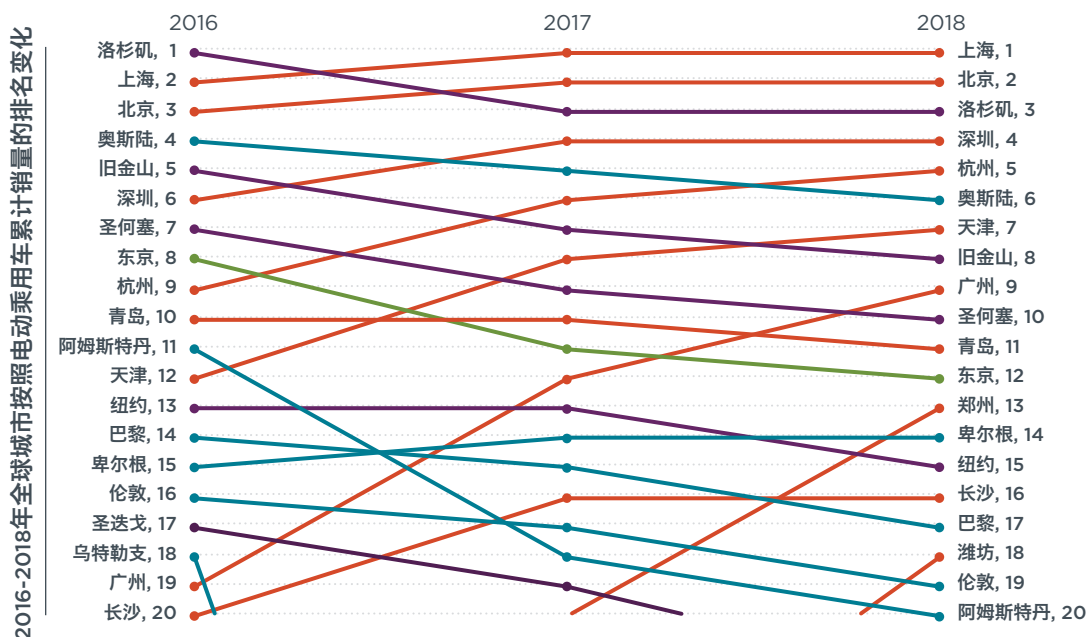


图 5 2016-2018年全球城市按照电动乘用车累计销量的排名变化（前20位）

我们选择11个长期处于世界电动汽车之都行列的城市，从电动乘用车的市场占比和绝对销量两个角度开展了进一步的分析，具体包括4个中国城市（上海、北京、深圳、天津）、4个欧洲城市（奥斯陆、伦敦、阿姆斯特丹、斯德哥尔摩）、以及3个美国城市（洛杉矶、旧金山、圣何塞）。图 6给出了这11个城市在2015-2018年间电动乘用车市场占比的变化情况。可以看到，从2016年开始，大部分城市的电动乘用车市场占比都是稳步增长；来到2018年，8个城市的电动汽车市场占比超过10%，3个城市甚至超过了20%。这其中唯一的例外是阿姆斯特丹，阿姆斯特丹在2016年进行了重大的政策调整，将政策扶持完全倾向了纯电动汽车，对插电式混动动力汽车的销量造成了冲击，因此在2016-2017年间出现了一些波动，但到了2018年阿姆斯特丹又恢复了强势增长。图 6的右侧是按照罗杰斯的“

创新扩散理论”对消费市场进行的分类³²，其中最先吃螃蟹的前2.5%的消费者属于“革新者”，接下来的13.5%属于“早期采用者”，后面34%的消费者属于“早期追随者”，再之后则是“晚期追随者”以及“落后者”。基于这一理论体系，全球大多数地区的电动汽车市场仍处于“革新者”阶段。但是，领先城市经过长期的积累已经取得突破，图6中的11个世界电动汽车之都已经全部进入到“早期采用者”阶段，奥斯陆、圣何塞、深圳和天津甚至已经跨越了“早期采用者”阶段，进入到“早期追随者”阶段。

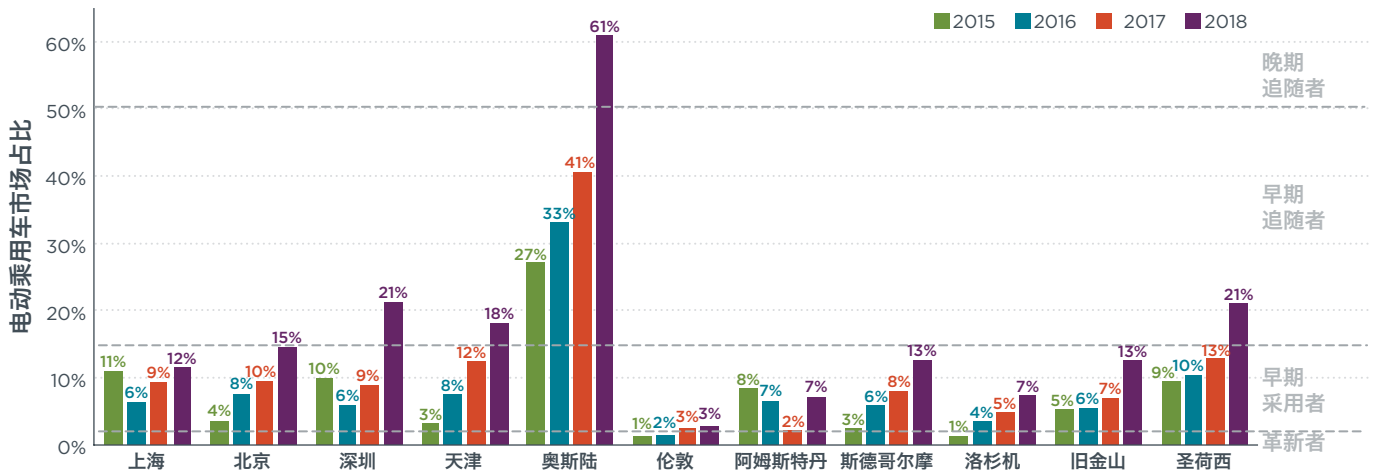


图6 部分世界电动汽车之都2015-2018年的电动乘用车市场占比

图7给出了11个城市在2015-2018年间电动乘用车年销量的变化情况。每个城市每一年的销量都被划分为BEV和PHEV，柱子中颜色较深的部分代表BEV，颜色较浅的部分代表PHEV。可以看到，这些领先城市的电动乘用车年销量整体上呈现出增长的态势。中国城市的增长最为显著，尤其是天津，天津的电动乘用车年销量从2015年至2018年增长了870%，而同期全球的整体增长率为260%。天津的成功在很大程度上归功于其综合全面的电动汽车激励政策（包括财税政策和非财税政策）以及相对开放的市场环境。部分城市的电动乘用车绝对销量出现了下滑，但是下滑的幅度没有乘用车市场整体下滑的幅度大，因此电动乘用车的市场占比反而是升高的。例如，北京的电动乘用车销量在2017年较2016年出现下滑，但其在2017年的电动乘用车市场占比却达到10%，高于2016年的8%。这种情况在未来可能会更多的出现，因为从缓解交通拥堵和改善空气质量的角度出发，很多城市会选择在继续推动电动化转型的同时限制本市乘用车的总保有量。

32 Everett M. Rogers, Diffusion of innovations, (Free Press of Glencoe: New York, 1962)

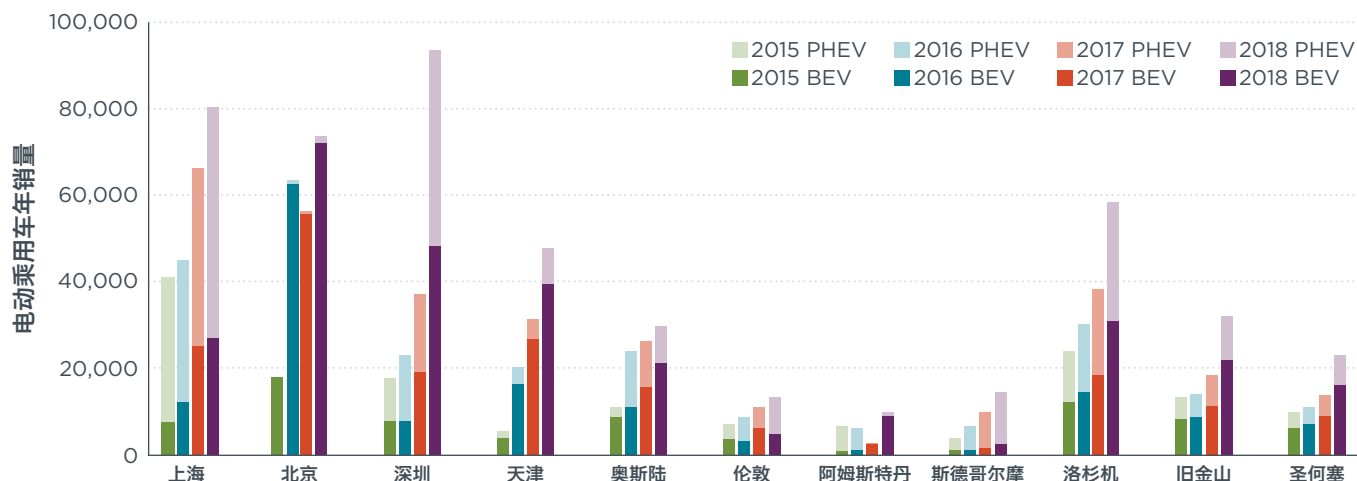


图 7 部分世界电动汽车之都 2015-2018 年的电动乘用车年销量

图 7 中还有一个明显的整体趋势就是电动乘用车的销量中 PHEV 的比例越来越低，而 BEV 的比例则越来越高。全球整体的情况是 BEV 在电动乘用车销量中的占比从 2016 年的 63% 提升至 2017 年的 65%，2018 年达到 69%。大部分领先城市的变化趋势也是如此，尤其突出的是阿姆斯特丹，阿姆斯特丹的电动汽车激励政策在 2016 年进行了重大的调整，扶持政策完全倾向于 BEV，因此在 2017 年，PHEV 的销量出现了断崖式下跌，失去了原有的主导地位，而 BEV 销量则在 2018 年顺势大幅上涨。在深圳以及美国、日本的领先城市，也出现了电动乘用车销量向 BEV 逐渐倾斜的局面。而在北京和天津，BEV 则是自始至终占据市场的主导地位，北京 98-99% 的电动乘用车销量都是 BEV，天津的 BEV 占比也在 80% 以上。伦敦、上海和斯德哥尔摩三个城市的情况略有不同，这些城市的电动乘用车销量中 PHEV 的占比一直比较稳定，PHEV 在伦敦和上海约有三分之二的市场占比，而斯德哥尔摩更高，约为 85%。

随着越来越多的城市开始推广电动汽车，领先城市在全球电动汽车市场所占的比例有所下降。2018 年，排名前 25 位的城市的电动乘用车累计销量之和占全球总量的 42%，2017 年这个数字为 45%；排名前 10 的城市在 2018 年占到全球总量的 22%，2017 年这个数字为 29%。这一趋势在未来很有可能还会持续。

结论

尽管电动汽车市场持续高速增长，但电动汽车在全球整体市场中的占比仍然很小。不过，经过多年的实践和积累，一些领先城市的电动汽车市场占比已经达到了一定的水平，开始从“早期市场”向“主流市场”过渡。这些城市制订和实施了一系列的激励政策和措施，用以克服电动汽车在推广过程中所面临的核心障碍，并取得了一定的成功。他们的发展成果和经验可以对其他城市起到很好的激励和借鉴作用。

这份简报将截至 2018 年底电动乘用车累计销量最大的 25 个城市挑选出来并加以分析，我们将这些领先城市命名为“世界电动汽车之都”。如图 8 所示，2018 年，这 25 个世界电动汽车之都的电动乘用车累计销量之和占到了全球累计总销量的

42%，但这些城市的人口之和仅占全球总人口的4%，乘用车销量之和也仅占全球乘用车总销量的10%。这25个城市中有13个来自中国，其余12个分别来自欧洲（6个）、美国（5个）和日本（1个）。

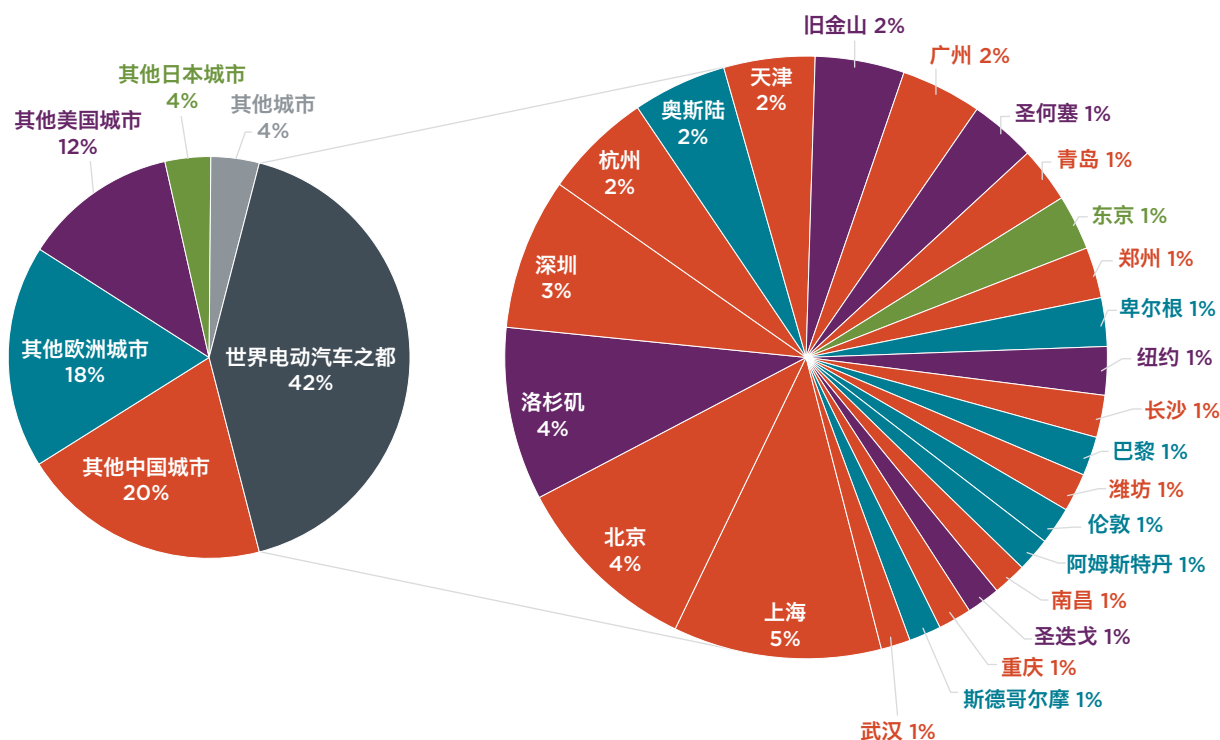


图 8 截至2018年底25个世界电动车之都的电动乘用车累计销量之和占全球总量的比例

通过此次研究，我们得到了以下三条主要结论：

中国城市在电动汽车推广方面继续引领全球。从电动乘用车累计销量的角度来看，全球排名前5位的城市有4个来自中国。中国排名前13位的城市加在一起，占到了2018年全球电动乘用车总销量的四分之一，甚至超过了同期美国全国的销量，也超过了同期欧洲全洲的销量。截至2018年底电动乘用车累计销量全球第一的上海是中国城市；2018年单年电动乘用车销量全球第一的深圳也是中国城市；截至2018年底纯电动乘用车累计销量以及2018年单年纯电动乘用车销量均排名全球第一的北京还是中国城市，中国城市的领先地位可见一斑。此外，其他的中国城市也表现不俗，例如天津、潍坊和柳州，这三座城市在2018年电动乘用车市场占比都超过了15%。

领先城市开始从“早期市场”向“主流市场”过渡，政策也随之作出调整。25个世界电动汽车之都中，有12个城市在2018年的电动乘用车市场占比超过了10%，有3个城市甚至超过了20%，这些城市已经开始了从“早期市场”向“主流市场”的过渡，各城市的电动汽车激励政策也随之作出调整。部分城市已经取消或正在逐步取消购车补贴、路桥费减免这类需要大量财政支出的政策。但同时，为了确保电动汽车市场的持续发展，领先城市也延续了一些强有力的政策，并出台了一些新的政策，例如对传统燃油车进行上牌限制、划定零排放区以及大力推动公交、出

租、共享、市政等车队的电动化。此外，各城市在充电基础设施建设方面的努力从未停止。

尽管全球市场持续扩张，领先城市依然扮演着关键角色。全球电动乘用车的累计销量已经从2015年的不足100万辆，增长到2018年500多万辆，到2019年，更是突破了700万辆。但是，排名前25位的领先城市的累计销量之和仍然能够占到全球总量的40%以上。当然，全球电动汽车销量的集中度已经开始出现下降趋势，例如，2018年排名前10位城市的市场份额之和就从29%下降至22%。未来，随着电池成本的不断下降，越来越多的城市会开始推广电动汽车，而领先市场在多年实践中积累的经验就会发挥更大的作用，新进城市可以通过学习、借鉴领先城市的经验以及自我创新，顺利地实现从“早期市场”向“主流市场”的过渡。