

# 世界电动车之都：以先驱之势加速全球汽车电动化变革

在这份简报中，我们聚焦截至2017年底全球范围内电动乘用车累计销量最高的25个城市，用详实的数据展现了这些领先市场在电动汽车推广方面所持续取得的成功，同时也探究了它们之所以能够取得成功的原因所在，包括有效的地方性激励政策、独特的充电基础设施解决方案和车队推广方案等，并在最后总结提炼出一些共性的、可供其他城市学习借鉴的先进经验。

## 引言

随着世界各国政府积极地寻求节能减排，电动汽车的普及程度持续增长。2017年，全球电动乘用车的年销量超过100万辆，车企和政府所设定的目标也都表明，未来几年电动汽车的销量还会远远超出这个数字<sup>1</sup>。同时，电动汽车所使用的电池和其他零部件的成本都在持续下降，这就成就了电动汽车价格的持续下降和纯电续航里程的持续上升，同时也使得更大型车辆的电动化成为可能。

当前，全球电动汽车的推广量仍然集中于少部分特定地区，这与这些地区的政府所采取的各类政策措施密不可分。2017年，尽管电动汽车仅占全球乘用车年销量的1%，但在许多国家和地区，电动汽车的销量其实已经很高。从市场占比的角度来说，2017年，挪威的电动汽车已经占到乘用车年销量的39%，居全球各国之首；而从绝对销量的角度来说，中国以2017年57.9万的电动乘用车年销量一骑绝尘，排名世界第一。迄今为止，中、美、

<sup>1</sup> Nic Lutsey, *Modernizing vehicle regulations for electrification* (ICCT: Washington DC, 2018). <https://www.theicct.org/publications/modernizing-regulations-electrification>.

作者: Dale Hall, Hongyang Cui (崔洪阳), Nic Lutsey

欧、日四大市场几乎包揽了全球所有的电动汽车销量。这四个国家和地区的政府均运用政策手段来激励电动汽车产业的发展，同时也都采取了丰富的本地化措施来加速攻破当前电动汽车推广所面临的成本高、使用便利性差以及消费者认知度低等主要壁垒。而在这四大市场中，部分大城市又进一步脱颖而出，这些城市的政策制定者精心地设计和施行了各类政策措施，多管齐下，有效地推动了当地电动汽车市场的发展，为全球其他城市推广电动汽车提供了可为借鉴的例证。

在这份简报中，我们将截至2017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<sup>2</sup>。这些城市在加速汽车电动化变革方面都展现出了极强的意愿，并取得了迄今为止无人能出其右的成功，我们将它们评选为“世界电动车之都”，具体来说，包括以下城市：中国的北京、长沙、重庆、广州、杭州、青岛、上海、深圳、天津、武汉、郑州；英国的伦敦；法国的巴黎；日本的东京和京都；荷兰的阿姆斯特丹；挪威的卑尔根和奥斯陆；瑞典的斯德哥尔摩；以及美国的洛杉矶、纽约、圣地亚哥、旧金山、圣何塞和西雅图<sup>3</sup>。

## 电动汽车销量

图 1列出了截至2017年底全球范围内电动乘用车累计销量最高的36个城市，这36个城市恰好占到的全球电动乘用车累计总销量的一半。我们将它们按照累计销量的高低从左到右依次排列，其中前25个城市（从上海一直到重庆）就是本研究的重点分析对象，也就是我们所称的世界电动车之都。图中的四种颜色分别代表这些城市所来自的国家或地区，具体来说：中国城市是红色，欧洲城市是紫色，日本城市是绿色，而美国城市是蓝色。截至2017年底，每一个位列世界电动车之都的城市的电动乘用车累计销量都超过2万辆。其中，上海以超过16.2万辆的成绩排名世界第一，占到了2011年以来全球电动乘用车累计销量的5%以上，北京和洛杉矶紧随其后，各自对全球电动乘用车累计销量的贡献也接近5%。这25个城市加在一起，累计推广了130万辆电动乘用车，占到了全球总量的44%，值得一提的是，这些城市的人口仅占全球总人口的4%，乘用车销量也仅占全球乘用车总销量的不到12%，它们在电动汽车推广方面的超前地位可见一斑。

2 在本研究中，我们重点关注乘用车的电动化，但也对其他类型车辆（如公交车）的电动化进行了介绍。

3 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更便于我们进行全球范围内的地区比较分析。

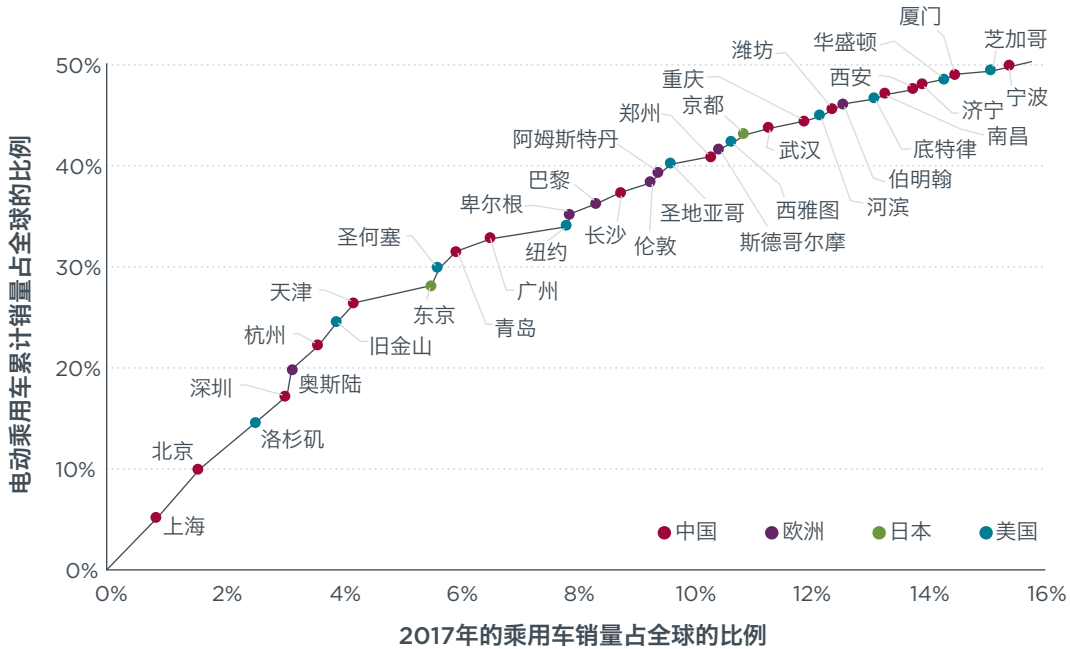


图 1 全球领先城市截至2017年底的电动乘用车累计销量和2017年乘用车的年销量分别在全球所占的比例

图 2 给出了25个世界电动车之都截至2017年底的电动乘用车累计销量（柱状图标），包括纯电动（BEV）和插电式混合动力（PHEV）。上海、北京和洛杉矶分别以16.2万、14.7万和14.3万的累计销量排名世界前三，深圳、奥斯陆、杭州、旧金山、天津、东京、圣何塞和青岛等八座城市的累计销量也都超过5万辆。如果从2017年单年的销量来看，上海仍然以6.6万辆的成绩排名世界第一，共有20个城市的年销量在1万辆以上，其中有11个城市来自中国。图 2 同时也在右侧纵坐标中给出了25个城市2017年的电动乘用车销量占本市乘用车年销量的比例（菱形图标）。可以看到，挪威的卑尔根和奥斯陆两座城市在这一指标上遥遥领先，分别以50%和40%的占比排名世界前两位，换句话说，在这两座城市2017年所销售的乘用车中，几乎每两辆中就有一辆是电动汽车。这两座城市之外，还有六座城市的电动乘用车市场占比达到9%-13%，分别是上海、北京、深圳、杭州、天津以及圣何塞，另外斯德哥尔摩和旧金山的电动乘用车市场占比也分别达到8%和7%。

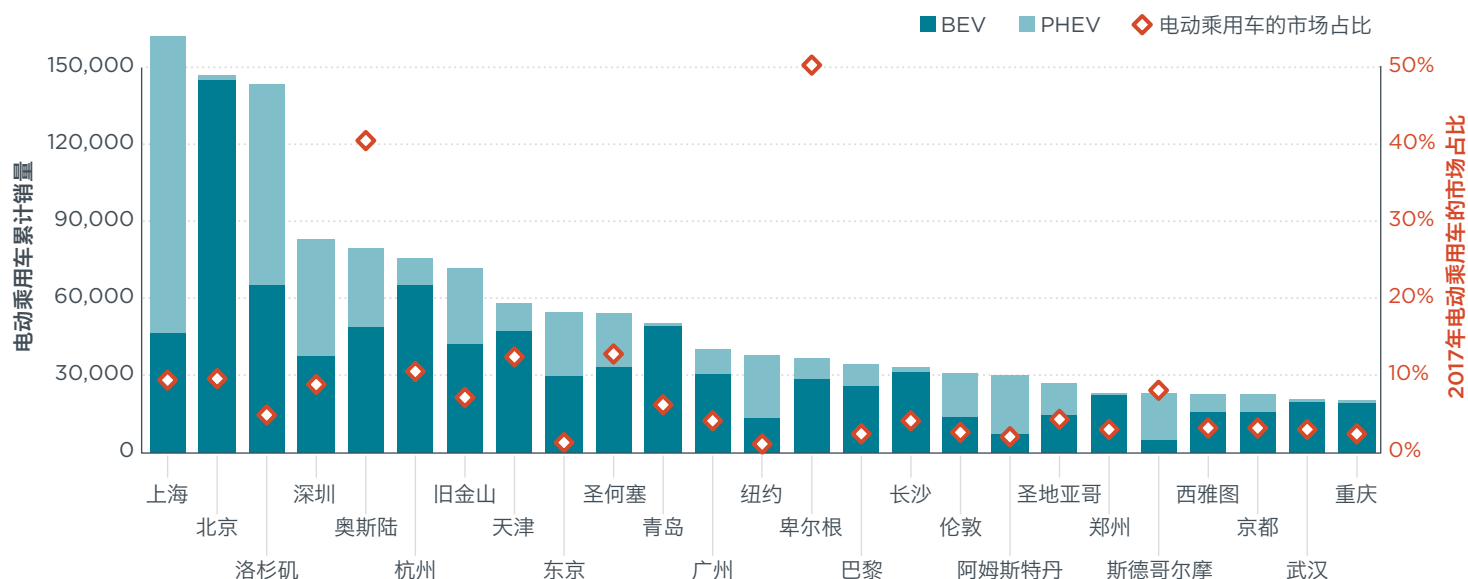


图 2 25个世界电动车之都截至2017年底的电动乘用车累计销量以及2017年的电动乘用车年销量占本市乘用车年销量的比例

由于财政激励政策、非财政激励政策、可供消费者选择的车型种类以及消费者偏好等因素的不同，25个城市的电动乘用车市场特征各异。例如，北京、青岛、长沙、郑州、武汉和重庆等城市所售的电动乘用车基本全部都是BEV（图 2），这与BEV在这些城市所享受的高额购置补贴以及部分城市（如北京）所赋予BEV的不限购、不限行等优惠政策密切相关；而在斯德哥尔摩等城市，PHEV占据绝对的主导地位（图 2），这主要是由PHEV在这些城市所享受的国家一级的税收优惠政策所导致的。再例如，在全部25个城市中，受各类地方性激励政策的影响，可供消费者选择的车型种类都较为丰富，这极大地促进了电动乘用车在这些城市的推广；但是在中国的一些城市，受地方保护主义政策的影响，本地车企优势明显，在电动乘用车销量上远远领先非本地车企。

## 充电基础设施

充电基础设施建设是电动汽车推广的必要条件，完善的充电基础设施网络可以加速汽车电动化变革的实现。图 3给出了每个世界电动车之都截至2017年底的公共充电基础设施保有情况<sup>4</sup>，图中的柱状图标代表每百万人口的公共充电桩数量<sup>5</sup>，既包括快充桩也包括慢充桩（左侧纵坐标轴），而菱形图标代表的则是每个公共充电桩所对应的电动乘用车数量（右侧纵坐标轴）。不难看出，25个城市的公共充电基础设施建设情况差别显著，这些差别反映出这些城市在住房、停车、城市形态、人口以及电动车队构成等方面的差异<sup>6</sup>。整体来看，美国城市的主要特点是人均的公共充电桩保有量较少而每个公共充电桩所对

4 本研究未获取到郑州和武汉的公共充电桩保有量数据，图3中这两座城市的数据是我们根据其各自所在省的数据进行的推测。

5 采用人均值来表征一个城市的公共充电桩保有水平时，其结果会受到该城市汽车拥有率的影响。例如，图3中纽约的柱子较低，在一定程度上就是因为纽约的汽车拥有率较低，人均对充电桩的需求较少造成的。

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

应的电动乘用车数量则最多，这主要是因为美国车主拥有私人充电桩的比例较大，此外，美国城市在工作场所建设的充电桩较多也是上述特点形成的重要原因<sup>7</sup>。相较而言，中国城市在公共充电桩建设方面的主要特点则是绝对量大，世界上公共充电桩保有量最大的城市几乎都在中国，北京和深圳分别以3.9万个和3.5万个位居公共充电桩保有量的世界前二，此外，这些中国城市的公共充电桩中快充桩的比例极高，这在全球可谓一枝独秀。

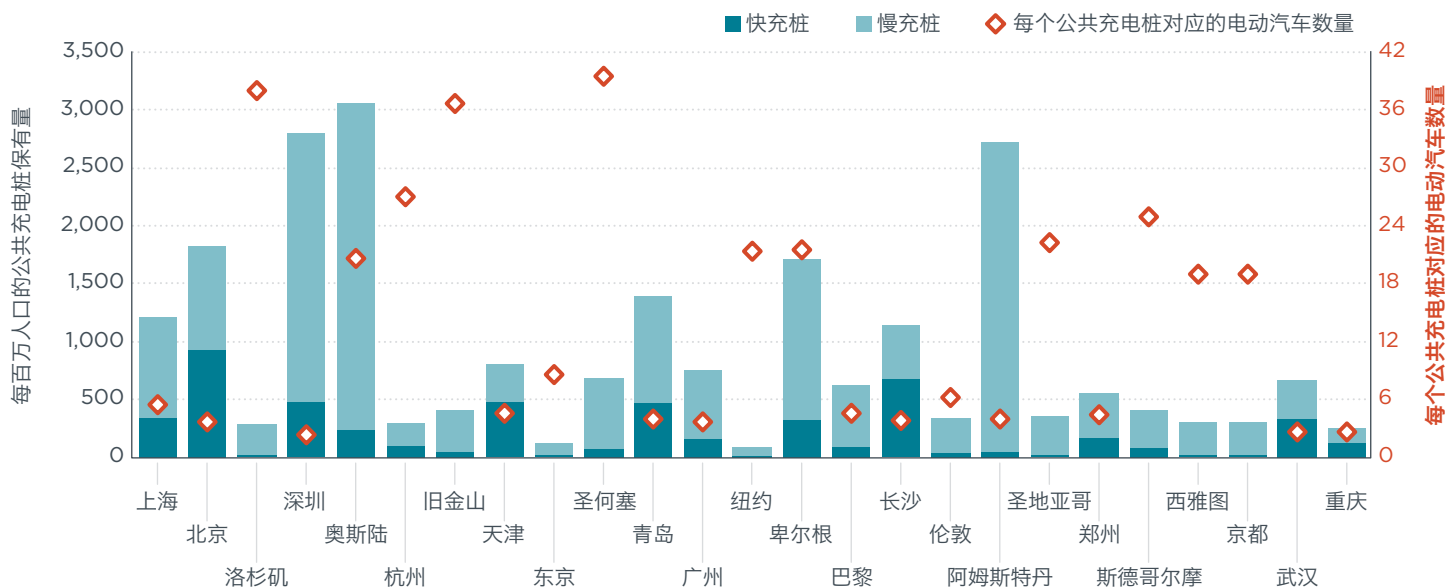


图3 25个世界电动车之都截至2017年底每百万人口的公共充电桩保有量和每个公共充电桩所对应的电动乘用车数量

当然，尽管25个城市之间存在巨大差异，每百万人口的公共充电桩数量有高有低，但相较于全球其他地区，这些世界电动车之都所建成的公共充电桩都要多得多。如果将这25个城市作为一个整体来分析，那么它们的人均公共充电桩保有量是全球其他地区的24倍，具体来说，前者是699个公共充电桩/百万人口，而后者仅为25个公共充电桩/百万人口；如果将每一个城市单独进行分析，那么25个城市中有20个的人均公共充电桩数量达到了全球其他地区的10倍以上。25个世界电动车之都加在一起占到了全球公共充电桩总保有量的40%。

为了加速建成完善的充电基础设施网络、最大化地吸引投资，一些世界电动车之都制定了本地的充电基础设施发展规划并实施了独特的政策措施。北京的目标最为宏大，计划到2020年建成43.5万个电动汽车充电桩，其他城市到2020年的充电桩建设目标在1.5万个（武汉）到21万个（上海）之间<sup>8</sup>。阿姆斯特丹采用根据车主所报需求来规划公共充电桩的方式，建成了欧洲目前为止最为完善的充电基础设施网络，这一模式已经被其他荷兰城市学习效仿。纽约承诺到2018年在它所辖的五个区镇中各建成至少一座快充站，每周可供1.2万辆电动汽车到此充电，到2020年时再将全市范围内快充站的数量提升至50座，

7 例如，圣何塞人均的工作场所充电桩保有量达到900个/百万人口，是全美工作场所充电桩保有量最高的城市之一。

8 危昱萍，30余省市补贴频频落地 充电桩进入爆发时代。(21世纪经济报道，2017)；<https://new.qq.com/cmsn/20170810/20170810003874>



进一步增强充电便利性。深圳不仅在加速建设新的充电站，同时也在老旧充电站更新方面积极作为，包括在已有充电站中增加充电桩数量、提高充电功率、以及增加智能充电的能力（根据车辆需求和电网状况来实现电能的高效分配）等<sup>9</sup>。西雅图则是在努力推动公共部门和私人企业建设更多的路边充电桩，这种方式在阿姆斯特丹和伦敦也很流行。

**充电基础设施建设补贴：**除了提出充电基础设施建设目标和建设公共充电基础设施以外，这些世界电动车之都还为单位和个人在购买和安装充电桩方面提供资金支持。例如，在东京，有60%的市民居住在中户住宅（非独栋独户的房舍），东京市政府为这些住在中户住宅的家庭购买和安装充电桩提供补贴，同时东京市政府也做了很多宣传工作，以促进私人充电桩在当地的普及。奥斯陆和巴黎市政府均为公寓楼安装充电桩提供补贴，奥斯陆市政府为每个充电桩提供的补贴金额是充电桩购买和安装费用的20%，最高不超过600美元/桩；而巴黎市政府为每一栋公寓楼提供的补贴金额则是充电桩购买和安装费用的50%，最高不超过4000欧元/楼。中国入选世界电动车之都的全部11个城市均为当地的充电基础设施建设提供补贴，例如，上海为专用和公共充电设备提供30%的财政资金补贴，交流充电设施每千瓦的补贴上限为300元，直流充电设施和交直流一体机每千瓦的补贴上限是600元；重庆则是按照公共充电桩的功率进行定额补助，其中交流桩每千瓦补贴300元，直流桩每千瓦补贴600元。

**建筑和停车规范：**在充电基础设施建设方面，这些世界电动车之都都放眼长远。它们并不满足于当地目前的充电基础设施保有情况，而是朝着建成遍及各处的充电基础设施网络的目标不断努力，而这样的充电基础设施网络也正是未来实现彻底的汽车电动化变革的重要基石。要实现这个目标，一个可行的方式就是在建筑和停车规范中强制要求新建建筑和停车场必须建设充电设施或者预留建设安装条件。例如，奥斯陆 - 这座电动汽车已经占到全市汽车总保有量的10%的城市 - 要求所有新建或者扩建建筑50%的停车位必须配备充电桩，且未配备充电桩的停车位也必须做好电力布线等工作以保证未来安装充电桩的便利性<sup>10</sup>。伦敦要求所有新建建筑20%的停车位必须配备充电桩，且未配备充电桩的停车位也必须具备未来安装充电桩的条件<sup>11</sup>。旧金山要求新建建筑全部的停车位都要做好电力布线以保证其具备安装充电桩的条件，其所在的加利福尼亚州也于2016年成为了全美第一个在建筑规范中明确要求停车位需具备安装充电桩条件的州。中国的许多城市（如北京、青岛、上海、天津、重庆、广州、深圳、郑州等）也强制要求一定比例的新建停车位配备充电桩，例如北京要求新建及改建的办公类建筑按照配建停车位的25%建设充电桩，商业类建筑及社会停车场库按照配建停车位的100%规划建设充电桩，其他类公共建筑（如医院、学校、文体设施等）按照配建停车位的15%建设充电桩；青岛市则要求新建住宅配建的停车位要100%建设充电桩或预留安装条件，大型公共建筑配建的停车场、社会公共停车场建设充电桩或预留安装条件的车位比例不低于20%。

9 王帆，新能源车充电“按需分配”深圳样本：2018年将进入“大爆发”元年？（21世纪经济报道，2018）；  
<http://industry.caijing.com.cn/20180118/4395833.shtml>

10 Sture Portvik, Oslo - The EV Capital of the World, (Agency for Urban Environment, City of Oslo, 2015); <https://www.toi.no/getfile.php/1340831/mmarkiv/Forside%202015/compett-foredrag/Portvik%20-EV%20presentation%20T%C3%981%2012.%20June.pdf>

11 Office of the Mayor of London, “Land for Industry and Transport Supplementary Planning Guidance” (September 2012);  
<https://www.london.gov.uk/file/5275/download?token=2kudYJzP>

**联合电力公司建设充电基础设施:** 为了实现宏大的充电基础设施建设目标, 很多世界电动车之都的政府都会选择与电力公司合作。例如, 联合爱迪生公司 (ConEd) 正与纽约市合作建设上文中提到的快充站; 阿姆斯特丹根据车主所报需求而规划的路边充电桩则是由荷兰能源公司 (Nuon) 负责安装建设的。可以说, 电力公司已经成为城市充电基础设施网络建设的主要推动力之一。截至2017年底, 中国的国家电网已经在北京建设了7200个公共充电桩, 同时也在中国北方的其他主要城市积极建设充电基础设施; 而南方电网则在广州、深圳以及中国南方地区的其他主要城市发力, 截至2016年5月, 南方电网已经在这些城市建成了14座集中式充电站以及3000多个分散式交、直流充电桩, 到2020年, 南方电网将投资30亿元进行充电基础设施建设, 计划建成集中式充电站674座, 以及公共分散式充电桩2.5万个。在加利福尼亚州, 三家主要的电力公司已经获得州内授权, 正规划在加州建设数以千计的充电桩, 其中的大部分将分布在洛杉矶、圣地亚哥、旧金山以及圣何塞。在洛杉矶地区, 洛杉矶水电管理局也与一些较小的电力公司一道为私人充电桩和在工作场所建设的充电桩提供经济激励。显然, 电力公司可以从电动汽车的发展中获益, 因为更多的电动汽车意味着更大的用电需求, 同时电动汽车作为充电时间较为灵活的用户 (如电动汽车可以在社会总用电需求较低的夜间充电, 也可以在风电等受自然条件制约的可再生能源电力产生的时候进行充电), 也可以在削峰填谷方面发挥关键作用。当然, 广大消费者也可以从电动汽车的发展中获益, 除了电动汽车在节能减排领域产生的巨大社会效益外, 一些研究也显示, 从长期来看, 如果能够进行合理的规划, 电动汽车的发展可以使每一个消费者 - 包括但不限于电动车主 - 享受到更低的用电价格。

## 车队电动化

在汽车电动化变革的早期阶段, 车队电动化是电动汽车推广的极佳方式。相较于私家车, 很多类型的车队 (如公务车队、公交车队、出租车队、共享车队等) 都更适合进行电动汽车的早期推广。通过这些车队的电动化, 电动汽车的市场规模可以得到提升, 充电基础设施的建设可以得到推进, 同时也可以为未来电动汽车大规模的市场推广积累经验和教训, 当然, 在车队电动化的过程之中, 电动汽车减少空气污染的优势也会更早地发挥出来。世界电动车之都就是这样做的, 这些领先城市通过政府车队采购以及诸多的支持性政策极好地激励了电动汽车在当地各类车队中的渗透。

**公务及市政车队:** 公务及市政车队通常是市级政府在新车选择上具有最大发言权的领域。25个世界电动车之都中的很多城市都很好地利用了这一权职上的优势, 迅速地推进当地公务及市政车队的电动化。例如, 斯德哥尔摩已经将其市辖的800辆车全部更换为电动汽车; 纽约市的公务及市政车队已经拥有1300辆电动汽车, 同时还配套了500个专用充电桩<sup>12</sup>, 当地的警察局也正在将警车更换为电动汽车; 截至2017年底, 西雅图已经有40%的轻型公务及市政用车更换为电动汽车, 到2023年这个数字将变为100%; 中国的许多城市都要求一定比例的新增公务用车为电动汽车, 例如现阶段天津的要求是30%, 上海是50%, 深圳是70%, 郑州是80%, 而北京则是100%。

12 “NYC Fleet Newsletter, Issue 217” (NYC Citywide Administrative Services, 28 March, 2018); [http://www.nyc.gov/html/dcas/downloads/pdf/fleet/NYC\\_Fleet\\_Newsletter\\_217\\_March\\_28\\_2018\\_500th\\_EV\\_Charger\\_Announcement.pdf](http://www.nyc.gov/html/dcas/downloads/pdf/fleet/NYC_Fleet_Newsletter_217_March_28_2018_500th_EV_Charger_Announcement.pdf)

**公交车队：**过去几年，在较低的电池成本及城市空气质量达标压力的作用下，电动公交车的推广也取得了较大的进展，尤其是在中国。截至2017年底，中国共推广电动公交车38.5万辆，占到全球推广总量的99%以上<sup>13</sup>。而这些入选世界电动车之都的中国城市也都在公交车队电动化方面成绩斐然，这其中深圳一马当先。2017年9月，深圳完成了对其所保有的全部1.6万辆公交车的电动化，成为世界上第一个完成这一壮举的城市，深圳的电动公交车推广规模也稳居全球第一。除了深圳，还有很多中国城市在电动公交车推广方面取得了良好的进展。例如，截至2017年底，广州已有2500辆电动公交车投入运营，计划于2018年底之前实现本市公交车队的全部电动化<sup>14</sup>；截至2016年底，长沙共保有电动公交车5080辆，占到其公交车总保有量的80%，长沙计划于2020年底之前实现本市公交车队的全部电动化<sup>15</sup>；郑州市也已经完成了对其所保有的6420辆公交车中93%的电动化，计划于2020年底之前实现公交车队的全部电动化<sup>16</sup>。以上这些城市在公交车队电动化的方方面面（如电动公交车的运营、成本收益分析以及专用充电基础设施的建设等）都有很多宝贵的经验，可供其他城市在规划和进行电动公交车推广时学习和借鉴。

中国之外，欧洲和美国的部分城市也开始在电动公交车推广方面积极探索，当然这些欧美城市在电动公交车推广的速度上远远落后于中国城市，它们中大部分的电动公交车推广量还在几十辆这个水平，仍然在思考和研究到底应该以多快的速度完成本地公交车队的电动化。阿姆斯特丹是欧洲目前电动公交车推广规模最大的城市，目前共保有铰链式纯电动公交车100辆，计划于2025年完成当地公交车队全部的电动化。截至2018年9月，全球已有26个城市签署了“零化石燃料街道宣言”（Fossil-Fuel-Free Streets Declaration），承诺从2025年开始在公交车领域只推广零排放汽车，这26个城市包括六个入选世界电动车之都的城市（巴黎、伦敦、洛杉矶、奥斯陆、西雅图、东京）以及澳大利亚、加拿大、欧洲、拉丁美洲、南非和美国的其它20个城市。

**出租车队和网约车队：**在一个城市中，出租车队和网约车队的规模不容小觑，它们的年均行驶里程比普通车辆要长得多，对大气污染的贡献也较大。因此，各地政府在进行电动汽车推广时，均把这两类车队的电动化放在较高的优先级上，以期能够尽快获得较大的节能减排收益<sup>17</sup>。一些中国城市距离实现出租车队100%电动化的目标已经不太遥远。例如，截止到2018年5月，深圳已经有1.3万辆纯电动出租车投入运营，剩下的7500辆燃油出租车也将在2018年底之前全部更换为BEV，从而实现深圳整个出租车队的电动化，同时，从2018年8月起，深圳也要求本市新注册的网约车必须为BEV<sup>18</sup>。根据《京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案》，北京市新增和淘汰更新的出租车将全部更换为电动

13 Aleksandra O'Donovan, James Frith, and Colin McKerracher, "Electric Buses in Cities: Driving Towards Cleaner Air and Lower CO<sub>2</sub>," *Bloomberg New Energy Finance*, 10 April 2018, <https://about.bnef.com/blog/electric-buses-cities-driving-towards-cleaner-air-lower-co2/>.

14 李丹, 2018年广州公交车将基本完成电动化. (电动邦, 2018); <http://www.diandong.com/guangzhou/2018050282034.shtml>

15 陈永刚和陈新, 长沙新能源公交车占公交车八成, 年减排二氧化碳近1.7万吨. (人民网, 2017); <http://hn.people.com.cn/n2/2017/0526/c356325-30244707.html>

16 游黎和王海霞, 三年后郑州市公交车辆将全部“绿色出行”. (新华网, 2018); [http://www.ha.xinhuanet.com/car/carnews/2018-05/26/c\\_1122890825.htm](http://www.ha.xinhuanet.com/car/carnews/2018-05/26/c_1122890825.htm)

17 Simi Rose George and Marzia Zafar, *Electrifying the Ride-Sourcing Sector in California* (California Public Utilities Commission, April 2018); <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=6442457050>

18 深圳市人民政府, 2018“深圳蓝”可持续行动计划. (2018); [http://www.sz.gov.cn/zfbgt/gzwl/gz\\_1/201805/t20180510\\_11830011.htm](http://www.sz.gov.cn/zfbgt/gzwl/gz_1/201805/t20180510_11830011.htm)



汽车。广州市要求自2018年起各出租车企业更新或新增的出租车中，BEV的比例不低于80%，且逐年提高5个百分点，其余全部使用新能源汽车，计划于2022年底基本实现本市出租车队的全面新能源化<sup>19</sup>。类似地，伦敦也在以较快的速度将其堪称城市风景线的黑色出租车队更新为PHEV，目标是在2020年实现有9000辆插电式混合动力出租车在路运营的目标。此外，奥斯陆也计划在2022年之前将本市的出租车全部更换为零排放汽车。

在世界电动车之都，除了上面介绍的巡游出租车，新兴的网约车也在进行电动化的变革。例如，世界知名的网约车公司优步（Uber）自2019年起就将要求伦敦所有新注册的司机全部使用电动汽车，优步希望在2025年之前实现其在伦敦运营的网约车队的全部电动化，为了实现这一目标，优步为其注册司机提供单车最高5000英镑的补贴。在美国，优步公司也在洛杉矶、圣地亚哥、旧金山和西雅图等城市进行电动网约车推广试点，如果注册司机选择开电动汽车的话，优步会给予他们额外的奖励。在中国，滴滴出行也在电动网约车推广方面积极开拓，截至2018年初，滴滴的网约车平台上已经有26万辆电动汽车注册运营，到2020年，这一数字将增长至100万辆，为了实现这一目标，滴滴选择与充电基础设施运营商特来电合作，共同开发为滴滴电动网约车服务的专用充电基础设施网络<sup>20</sup>。滴滴之外，中国其他的网约车平台也在网约车电动化方面成绩斐然，例如，首汽约车在杭州、广州以及其他城市已经投放了数千辆电动汽车，曹操专车也有万辆以上的电动汽车在路运营。

**共享车队：**大多数电动汽车推广较好的城市里都有共享车队运营项目，而这些城市也努力将本市的共享车队电动化，在这一领域，中国城市领先全球。例如，在上海，环球车享（EVCARD）的分时租赁车队包括了7700多辆电动汽车，截至2018年10月，环球车享的纯电动分时租赁服务已经推广至中国的39个城市。上海之外，其他世界电动车之都也都有成功的电动共享车队案例，例如深圳的联程共享，北京的首汽共享（GoFun）、一度用车，广州的马上用车（PonyCar），重庆的盼达用车，郑州的一步用车，以及杭州的车纷享等。

当然，电动共享车队的运营项目也并非一帆风顺，在一些时候也遭遇过挫折。例如，法国博洛雷公司（Bolloré）自2011年起就在巴黎运营名为Autolib'的汽车共享项目，大约有4000辆专门为这个项目而生产的电动汽车投入运营，但是，这一项目运营得并不顺利，在2018年被终止。尽管如此，博洛雷公司类似的汽车共享项目还是在伦敦、洛杉矶、以及法国的其他城市相继开展起来。此外，挪威国家铁路公司也于2018年开始在奥斯陆开设了一个电动汽车共享项目，运行的电动汽车数量为250辆。在全球其他城市，知名的汽车制造企业也积极开展以电动汽车为特色的汽车共享项目，例如戴姆勒在阿姆斯特丹的car2go项目、宝马在西雅图的ReachNow项目、以及日产在东京的e-share mobi项目等。

**自动驾驶汽车：**很多世界电动车之都不仅在电动汽车的推广方面全球领先，在自动驾驶汽车发展方面也堪当先驱。这些城市经过多年努力，已经创造了较为完善的电动汽车推

19 广州市交通委员会，关于加快新能源出租车推广应用工作的通知。（2018）；

<http://www.gz.gov.cn/gzjtjg/zcfg/201805/b72f537587164feObef1559059fe1aa2.shtml>

20 姚嘉，滴滴与特来电合作建立网约车充电网。（汽车之家，2018）；

<https://www.autohome.com.cn/news/201802/913276.html>

广环境，因此它们中的很多会选择与领域内的大公司合作，将自动驾驶技术与电动技术相融合，积极在本市推动自动驾驶的电动汽车的发展。例如，在美国，Waymo公司（Google母公司Alphabet公司旗下的子公司）和通用公司旗下的Cruise Automation公司都在旧金山开展了基于电动汽车平台的自动驾驶技术测试。在中国，百度在重庆开展了自动驾驶的电动汽车的测试；蔚来汽车也在上海研发智能驾驶系统；北京于2017年12月发布了中国第一个自动驾驶汽车测试规程，上海也紧随北京于2018年3月发布了自己的自动驾驶汽车测试规程，并且给上汽和蔚来汽车都颁发了用于自动驾驶汽车测试的专用牌照。在日本，东京计划在2020年推出自动驾驶的电动接驳车，为东京奥运会提供服务。

## 激励政策和措施

世界电动车之都之所以能够在电动汽车推广方面取得傲人的成功，在很大程度上是得益于这些城市所制定的多种多样的城市一级的激励政策和措施，当然国家一级和地区一级（如省、州等）的扶持性政策也发挥了至关重要的作用。到目前为止，有大量研究选择了不同的城市为研究对象，探讨分析了地方性激励政策和措施对当地电动汽车推广的作用和影响<sup>21</sup>。尽管入选世界电动车之都的这些城市在政府权职和城市基本情况等方面存在差异，但整体来看，它们都采用了非常类似的政策工具来解决当前电动汽车推广所面临的三个主要问题，即成本高、使用便利性差、以及消费者认可度低。在这一小节，我们将介绍这些世界电动车之都所采用的一些常见的政策措施，主要包括财税激励措施、牌照和路权优惠措施、停车优惠措施、以及一些用于提高消费者对电动汽车认可度的宣传措施等。对每一类政策措施，我们都会提供一些案例，介绍在这个政策领域较为成功的几个城市的具体做法。

**财税激励措施：**在汽车电动化变革的早期阶段，电池的成本仍然很高，这就导致电动汽车相较于传统的内燃机车来说，在价格上是没有竞争力的，而财税激励措施就是通过解决这一问题来促进电动汽车的推广。财税激励的主要形式包括购车补贴（折扣）、相关税费的减免、以及根据汽车的排放水平来进行征税等。在本文所列的这些世界电动车之都中，有的城市的消费者可以享受到国家一级的财税激励，如中国、美国、挪威等；有的城市的消费者可以享受到州省一级的财税激励，如加利福尼亚州、魁北克省等；而在这两级财税激励政策之外，很多电动车之都还会再提供城市一级的财税激励，从而进一步促进当地电动汽车市场的发展。

在中国，每个城市的消费者在所购电动汽车满足最低技术要求的情况下，都可以享受到国家一级的购车补贴，2017年每辆BEV所享受的补贴金额在2万元到4.4万元之间不等，具体的额度由车辆的纯电续航里程等性能参数决定。在这笔国家补贴之外，很多城市还为当地的消费者提供一笔地方性购车补贴，补贴的额度同样是由车辆的纯电续航里程等

21 如：Peter Slowik and Nic Lutsey, *The continued transition to electric vehicles in U.S. cities* (ICCT, Washington, DC, 2018), <https://www.theicct.org/publications/continued-EV-transition-us-cities-2018>; 崔洪阳, 金伶芝, 周欢, 张娟, 张百杰, 刘晓英, & 何卉, *中国城市新能源乘用车激励政策评估* (ICCT, Washington, DC, 2018), <https://www.theicct.org/publications/evaluation-incentive-policies-China-urban-NEVs>; Nils Fearnley, Paul Pfaffenbichler, Erik Figenbaum, and Reinhard Jellinek, *E-vehicle policies and incentives—assessment and recommendations* (Institute of Transport Economics, Norwegian Centre for Transport Research, 2015), <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=41187>

性能参数决定。例如，对于一辆纯电续航里程在250公里以上的BEV来说，郑州市在2017年给予的补贴是2.64万元，这个补贴额度在11个入选世界电动车之都的中国城市中是最高的，北京、上海、深圳、广州、天津、杭州、武汉等城市对同一续航里程的BEV所给予的补贴金额均为2.2万元。整体来说，纯电续航里程更高的电动汽车可以获得更高的补贴金额，但在部分中国城市（如杭州、武汉），微型电动汽车即使能够达到一定的纯电续航里程，也只能拿到正常补贴金额的40-50%。在东京，电动汽车可以享受减税优惠，用于商业用途的电动汽车及电动出租车还可以享受到额外的经济激励。

总的来说，一辆较高续航里程的BEV在中国城市可以享受大约6.6万元的购车补贴；而在加州城市，联邦政府和州政府的经济激励加起来大约为1万美元（约合6.9万元）；在英国城市，消费者所能享受到的国家一级的经济激励大约为4500英镑（约合4万元）；而在挪威，电动汽车能够享受到的税收方面的优惠更是比上述这些还要高出3到5倍。这些直接的经济激励与其他的一些政策共同作用，有效地降低了消费者的购车成本。同时，随着电池成本的不断下降，这些经济激励也会促使越来越多的潜在消费者选择购买电动汽车。此外，一些世界电动车之都（如巴黎、北京等）对于选择将自己的老旧燃油车更换为电动汽车的车主，还会额外给予一笔专项补贴。

*牌照和路权优惠措施：*在中国，城市一级的政府有权对电动汽车给予上牌注册和路权通行方面的优惠，这类政策措施在汽车电动化变革的早期对电动汽车在中国城市的推广起到了关键性的作用<sup>22</sup>。2017年，11个入选世界电动车之都的中国城市中有六个对电动汽车给予上牌优惠。具体来说，从控制汽车保有量从而缓解交通拥堵的角度出发，北京、上海、深圳、天津、杭州和广州这六座城市每年都只提供有限的小汽车牌照供发放，北京采用摇号的方式发放牌照，上海采用竞价的方式拍卖牌照，而其他四座城市则采用摇号加竞价的方式发放本地牌照。这一政策实施以来，每年有购车需求的消费者数量都远远高于可供发放的牌照数目，牌照供不应求，在这一背景下，六座城市为购买电动汽车的消费者提供政策优惠，让他们可以更容易地获得牌照，从而有效促进了电动汽车在当地的推广。例如，北京每年单独为BEV提供一定数量的牌照，购买BEV的消费者不需要与数百万希望购买燃油车的消费者一起摇号，而是单独摇号（后取消BEV摇号改为先到先得），获取牌照的可能性大大提升；上海直接给每一辆电动汽车免费发放一个牌照，2017年，上海燃油车牌照的平均拍卖价格约为9万元，这一政策相当于为上海选择购买电动汽车的消费者直接省去了9万元的购车成本。除了上牌优惠外，北京、天津、武汉、深圳和郑州等城市还为电动汽车提供路权优惠，具体来说，在这些城市，燃油车在特定时间、特定道路限行，例如在北京，每辆燃油车每周都有一天无法进入五环内道路行驶，当空气污染红色预警到来时更是实施单双号限行，而电动汽车一律不在限行的范围之内，享受更优的路权。

*停车优惠措施：*在人口较为密集的城市中，停车位一向都是稀缺资源，很多城市也很好了利用这一稀缺性，通过为电动汽车提供免费在路边或车库停车等优惠，来推动当地电动汽车市场的发展，例如洛杉矶（在部分地区优先停车、免费停车）、奥斯陆、巴黎（最高6小时免费停车）、圣何塞（所有市属收费停车位和车库免费停车）、深圳（1小时街

22 崔洪阳, 金伶芝, 周欢, 张娟, 张百杰, 刘晓英, & 何卉, 中国城市新能源乘用车激励政策评估 (ICCT: Washington, DC, 2018), <https://www.theicct.org/publications/evaluation-incentive-policies-China-urban-NEVs>

边免费停车)、天津(1小时街边免费停车)等。而在阿姆斯特丹、卑尔根、巴黎等城市,电动汽车还可以享受在住宅小区内停车的优先权,住宅小区的停车位正是这些欧洲城市的车主所极度渴望而难以获得的资源。

**特殊路段通行权和通行费用减免:** 在很多世界电动车之都,政策制定者还给予电动汽车通过桥、隧道、高承载车道(HOV lane)及公交专用道等特殊路段的特权,或者减免它们通过这些特殊路段的费用,以此来进一步推动当地电动汽车市场的发展。每个城市的具体做法不尽相同,因为政策设计时要考虑到当地的地理特征和现行的交通政策,但是本质上都是减少了电动车主进出城区的时间和金钱成本。挪威城市在这类激励政策的制定上可谓先驱,例如,奥斯陆和卑尔根两座城市都给予电动汽车免费通过隧道、渡轮、收费车道以及公交专用道的特权。不过,随着电动汽车保有量的逐渐增多,这些城市的道路交通流量也逐渐增加,因此,近几年来,当地政府已经开始逐渐减少此类道路通行权和通行费用方面的优惠政策。除了挪威城市,还有许多世界电动车之都也采用了类似的激励政策,例如,在加利福尼亚州的洛杉矶、圣地亚哥、旧金山和圣何塞等城市,电动汽车就享有在任何情况下通过高承载车道(HOV lane)的权利,即使车内的乘客数量未达到“高承载车辆”的定义要求,同时,电动汽车也在过桥费方面享有优惠。在伦敦,电动汽车在中心城区行驶时,不需要像其他车辆一样缴纳交通拥堵费。在重庆,电动汽车不需要缴纳每年2300元的主城区路桥通行年费<sup>23</sup>。武汉也对电动汽车免除过桥费和隧道通行费。

**面向消费者的宣传措施:** 即使在领先地区,很多消费者对于市场上现有的电动车型、电动汽车的行驶表现、政府所给予电动车主的财税激励以及其他购买电动汽车所能享受到的优惠并不十分清楚,因此,很多入选世界电动车之都的城市都与国家一级和省级政府以及车企、电力公司、研究机构等一起合作,开展了许多旨在提升消费者对电动汽车认知和认可程度的宣传活动,从而更好地推动电动汽车在当地的推广。例如,作为电动汽车国际示范城市的上海,自2011年起每年都会在嘉定电动汽车国际示范区开展电动汽车试乘试驾等宣传推广活动,车企、国家电网等电力公司、大学以及各级政府都对示范区给予了大力的支持,企业和消费者可以在示范区了解最新的电动汽车车型和电动化技术。阿姆斯特丹在宣传方面的举措也十分多样,例如名为“Amsterdam elektrisch”的促销互动、各类电动汽车推介活动、积极宣传史基浦机场的电动公交车和电动出租车示范项目等,同时,阿姆斯特丹还创建了一个实时更新全城充电基础设施网络的综合信息城市网站。伦敦与很多市镇一起合作打造了“未来街区”项目(Neighborhoods of the future),通过很多创新性的手段来促进电动汽车的推广,包括低排放区、商用车专用充电桩以及一些面向学校的宣传推广项目等。美国城市也有一些类似的宣传推广项目,例如在加利福尼亚州进行的Veloz项目、在美国东北部七个州进行的Drive Change Drive Electric项目、以及在全国范围内开展的Electrify America项目等。

**零排放区和禁止燃油车:** 在电动汽车推广量不断增长和机动车减排的紧迫性不断增强的背景之下,很多领先城市已经开始思考进行汽车电动化变革的下一步工作,也就是将燃油车完全淘汰,只允许零排放汽车在城市内行驶。巴黎、伦敦、洛杉矶、奥斯陆、西雅

23 这项针对电动汽车的优惠政策只在2017年实施了一年,2018年1月1日起,重庆市对所有机动车辆取消征收主城区道路通行费。



图、东京这六个入选世界电动车之都的城市，与另外20个城市一起签署了“零化石燃料街道宣言”（Fossil-Fuel-Free Streets Declaration），承诺到2030年在城市特定区域内实现零排放，其中伦敦更进一步，宣布到2020年就实现市区中心（town centers）的零排放，到2025年在整个中伦敦地区（central London）实现零排放。其他城市也制定了实现零排放的时间表，例如阿姆斯特丹的目标是2025年，巴黎的目标是2030年，但是这些城市都还没有制定具体的政策来保证各自目标的实现。在中国，北京等城市实施有利于电动汽车推广的牌照分配政策，在一定程度上也可以看做是在朝着零排放的方向前进。另外，很多世界电动车之都所在国家的中央政府也宣布了禁售燃油车的计划并提出可能的时间表，例如，挪威的目标是2025年，英国和法国的目标是2040年，很多美国的州政府也宣布了要在2050年之前实现禁售燃油车的目标。

表 1总结了上文中所提到的世界电动车之都所采用的各类用于激励当地电动汽车推广的政策措施，对于每一个政策大类，表中都列出了几项典型的政策手段，对于每一项政策手段，我们都给出一个典型城市的具体做法，同时也列出了采用这一政策手段的其他领先城市。不难看出，入选世界电动车之都的城市都采用了很多非常相似的政策手段来推动当地电动汽车的发展，显然，各个城市之间是互相学习、互相借鉴，领先城市非常注重将别人的优秀经验移植到自己身上，取长补短、共同进步。当然，也有一些政策手段只被少数城市或者特定国家的城市所采用，这主要是因为不同城市政府的权职范围不尽相同。



表 1 世界电动车之都所采用的城市一级的电动汽车激励政策总览

政策大类	政策手段	典型城市	典型城市的具体措施	其他城市
充电基础设施	充电基础设施发展规划	北京	目标到2020年建设43.5万个充电桩。	纽约、奥斯陆、深圳、上海、天津、广州、郑州、青岛、重庆、武汉、杭州、长沙、伦敦、西雅图、东京
	根据车主所报需求规划充电基础设施	阿姆斯特丹	根据当地车主所报的充电需求规划本市的路边充电桩，并与电力公司合作完成充电桩的建设安装。	
	充电基础设施建设补贴	东京	为多户住宅的家庭购买和安装充电桩提供高额补贴。	奥斯陆、巴黎、北京、上海、深圳、广州、天津、杭州、郑州、青岛、武汉、重庆、长沙
	建筑和停车规范	北京	要求新建住宅的停车位100%配备充电桩，新建商用停车场配备充电桩的停车位不低于20%。	青岛、伦敦、上海、天津、重庆、广州、洛杉矶、旧金山、圣何塞、深圳、郑州、奥斯陆
	与电力公司合作建设充电基础设施	广州	与电力公司合作建设智慧充电桩。	阿姆斯特丹、洛杉矶、纽约、北京、上海、深圳、天津、杭州
车队电动化	出租车队电动化	深圳	2018年底前完成出租车队的全部电动化。	阿姆斯特丹、伦敦、奥斯陆、北京、天津、广州
	网约车队电动化	伦敦	优步公司提供经济激励，在2025年前完成其网约车队的电动化。	旧金山、圣地亚哥、西雅图、深圳
	开展自动驾驶的电动汽车测试	旧金山	两家领先的自动驾驶公司对自动驾驶的电动汽车进行测试。	北京、上海、重庆、东京
	公务及市政车队电动化	斯德哥尔摩	将公务及市政车队完全电动化。	纽约、西雅图、北京、深圳、郑州、上海、天津、奥斯陆
	公交车队电动化	深圳	2017年完成了1.6万辆公交车的全部电动化。	广州、天津、长沙、郑州、阿姆斯特丹
	共享车队电动化	上海	多个成功的电动汽车分时租赁项目。	重庆、深圳、北京、杭州、广州、郑州、奥斯陆、阿姆斯特丹、洛杉矶
激励政策措施	购车补贴	郑州	为电动汽车提供高额的购车补贴（2017年最高为2.64万元/车）	北京、上海、深圳、广州、杭州、东京
	上牌优惠	上海	电动汽车直接获得一块免费牌照，无需与传统燃油车一起通过竞价拍卖的方式获取牌照。	北京、天津、深圳、广州、杭州
	停车优惠	圣何塞	电动汽车可以在路边及市属车库免费停车。	阿姆斯特丹、卑尔根、巴黎、深圳、天津、奥斯陆
	道路通行费减免	奥斯陆	电动汽车免交道路通行费、过桥费、隧道通行费。	卑尔根、纽约、旧金山、重庆、武汉
	特殊道路通行权	卑尔根	电动汽车可以使用公交专用道。	洛杉矶、奥斯陆、旧金山、圣何塞、圣地亚哥
	宣传推广项目	上海	与车企和电力公司合作，在电动汽车示范区举办试乘试驾以及电动汽车展览等多种宣传推广活动。	阿姆斯特丹、北京、洛杉矶
	计划设定零排放区	伦敦	2020年在市中心实现零排放，2025年中伦敦地区实现零排放。	洛杉矶、奥斯陆、巴黎、西雅图

## 结论

通过对25个世界电动车之都的电动汽车销量、充电基础设施建设情况以及地方性激励政策的分析，我们得到以下主要结论。

**25个城市贡献了全球接近一半的电动乘用车销量。**截至2017年底，全球范围内累计推广了310万辆电动乘用车，其中有140万辆是销售在25个入选世界电动车之都的城市。这25个城市只占全球乘用车总销量的12%，但却贡献了全球44%的电动乘用车销量，在电动汽车推广方面的先驱作用可见一斑。图4给出了截至2017年底25个世界电动车之都累计推广的电动汽车数量在全球所占的比例。为了更好地提升当地的空气质量、完成温室气体减排目标、促进技术、产业和经济的发展，这些领先城市积极地推广电动汽车，加速了全球的汽车电动化变革，它们所采用的一系列有效的激励政策和措施可以为其他电动汽车推广较为落后的城市所学习和借鉴。

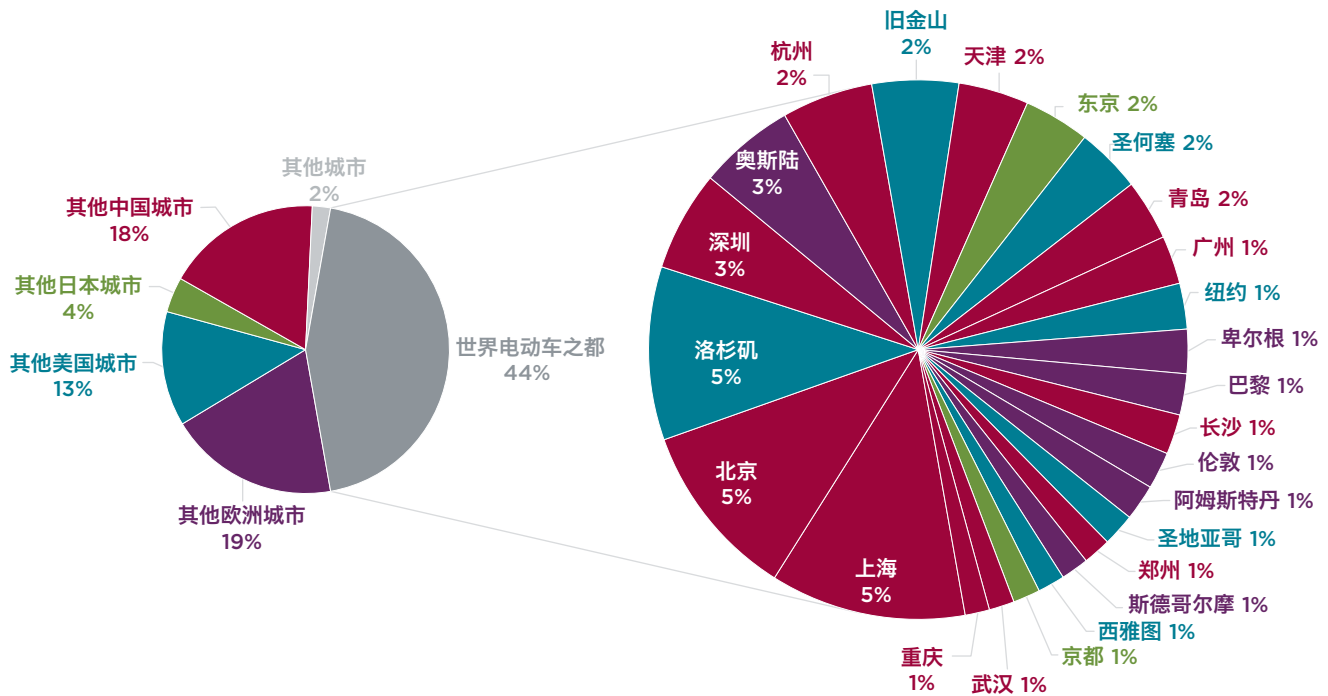


图4 截至2017年底25个世界电动车之都累计的电动汽车销量占全球总量的比例

**全球的汽车电动化变革在加速，中国正引领这场变革。**过去几年中，全球电动乘用车的销量持续增长，2017年的年销量达到120万辆，在2016年销量的基础上增长了50%还多，从目前的趋势来看，2018年的销量还会更高。这其中，中国是最主要的增长点，中国的电动汽车销量占到全球总量的一半，全球25个入选世界电动车之都的城市有11个来自中国。北京、上海等大城市表现的尤其鹤立鸡群，它们采取了一些极具中国特色的地方性政策措施，有效地推动了当地电动汽车市场的发展，例如高额的购车补贴以及上牌和路权优惠等等。欧洲和美国的领先城市也采用了与中国领先城市非常类似的激励政策，虽然政策的广度和力度没有中国城市那么强。例如，奥斯陆、伦敦和巴黎等城市在设定低

排放区、出租车队电动化、网约车队电动化和完善充电基础设施建设等方面都做出了积极的努力，很好地促进了电动汽车在当地的普及推广。

**领先城市已经开始着手解决充电基础设施不够完善的问题。**完善的充电技术设施网络可以消除电动车主的里程焦虑，提高电动汽车的使用便利性，对电动汽车市场的发展至关重要。世界电动车之都的政府积极地与电力企业和充电基础设施运营商开展合作，采用了多种多样的政策手段来推动当地充电基础设施的建设完善。例如，很多领先城市提供了大量的资金支持，来促进充电领域新的商业模式的孵化和发展，同时也支持快速充电站的建设，还有很多城市为长期的充电便利性考虑，在建筑和停车规范中强制要求新建建筑一定比例的停车位必须配备充电桩或者预留安装条件。25个世界电动车之都的充电基础设施保有量均领先全球，它们人均的公共充电桩保有量是世界其他地区的24倍，但是，25个城市之间也在充电基础设施保有特征上存在显著差异，例如，中国、荷兰和挪威城市的人均公共充电桩保有量显著高于其他国家的城市，而中国城市的快充桩数量更是在全球一骑绝尘。这说明不同的城市在充电基础设施建设方面所采用的策略是不同的，有的公共充电桩较多，有的私人充电桩较多，有的则是工作场所的充电桩较多，在不同的城市，不同类型充电桩数量的理想比例也是不同的。

**一揽子有效的地方性激励政策对于电动汽车市场的早期发展至关重要。**尽管电动汽车具备这样那样的优势，但它的发展仍然面临着很多壁垒，主要包括价格高、使用便利性差、以及消费者认可度低等。全球的领先城市都采用了一揽子有效的地方性激励政策来消除这些壁垒，从而促进当地电动汽车市场的发展。当前，全球几乎全部（98%）的电动汽车销量都发生在中国、欧洲、日本和美国这四大汽车市场，而这四大市场都采用了财税激励的方式来降低电动汽车的价格，采用了加强充电基础设施建设的方式来保证电动汽车的使用便利性，采用宣传推广的方式来提升消费者对电动汽车的认知度和认可度，同时，这四大市场还利用法规手段来保证市场上有丰富的电动车型供消费者选择。正是这一揽子有效的地方性推广政策使得领先城市在全球范围内脱颖而出，成为电动汽车推广领域的佼佼者。例如，北京、上海等城市采用了非常具有中国特色的牌照优惠政策，效果显著；许多中国、欧洲和美国的城市为购买电动汽车的消费者提供高额的财税及非财税激励；卑尔根和奥斯陆为电动汽车减免过桥费、隧道通行费和渡轮费用，这对当地的消费者极具吸引力；此外，还有很多城市已经开始探索采用禁止燃油车和设定零排放区的方式来促使电动汽车早日成为市场的主流产品。

全球的电动汽车市场正在快速发展，除了这些最早发力并取得成功的城市之外，还有很多城市正逐步加入到电动汽车推广的队伍中来，可以预见，未来电动汽车的市场规模将不断增大，在交通低碳化和提升区域空气质量方面也将发挥越来越大的作用。一直以来，领先城市在消除电动汽车的推广壁垒方面所发挥的作用都无人能出其右，它们不仅通过政策制定吸引了越来越多的主流消费者选择购买电动汽车，还做了很多面向未来的开创性工作，包括推动建设遍地开花的充电基础设施网络、促进公交车队的电动化、以及将电动化与共享化、网联化结合起来等等，这些领域在未来都极具商业潜力，相应的激励政策措施也会逐渐涌现，推动全球朝着这些方向稳步前进。

最后需要说明的一点是，本文主要关注的是中、欧、美、日四大汽车市场，对于其他市场，我们没有做更加深入的探讨。例如，加拿大、德国、韩国等国家在电动汽车方面也已经开始发力，并取得了相当不错的推广效果，这些国家的城市也开始采用一些地方性

的激励政策推动当地电动汽车市场的发展，未来也很有可能成为新的世界电动车之都。此外，除了发达市场，一些新兴经济体也可以尝试采用类似的政策手段，逐步促进当地电动汽车的推广，这些新兴经济体往往受空气污染和气候变化的影响最大，电动汽车推广也会在这些方面为它们带来诸多收益。展望未来，努力用行动来破除电动汽车推广壁垒的地区越多，全球汽车电动化变革的目标就会越早实现。