

全球汽车电动化转型年度总览: 2021

作者: 崔洪阳、Dale Hall

国际清洁交通委员会 (ICCT) 每年发布一份《全球汽车电动化转型年度总览》简报¹, 对过去一年中全球汽车电动化转型所取得的最新进展进行梳理和总结, 本次发布的简报聚焦的是2021年的最新进展。需要说明的是, 《全球汽车电动化转型年度总览》简报主要关注国家和州省层面的政策和市场进展, 而城市层面的进展则会在ICCT的另一年度简报-《世界电动汽车之都》²-中进行详细介绍。在本简报中, 汽车包括轻型车和重型车³, 不包括二轮车、三轮车和低速汽车; 电动汽车包括纯电动汽车 (BEV)、插电式混合动力汽车 (PHEV) 和燃料电池汽车 (FCEV), 不包括非插电式的混合动力汽车。

市场进展

基于对EV-Volumes提供的全球电动汽车销量数据⁴的分析, 2021年全球汽车电动化转型在市场方面的主要进展可以概括为以下六点。

- 1 ICCT于2021年发布了聚焦2020年度最新进展的简报, 详见: 崔洪阳, Dale Hall, 李晋, Nic Lutsey, 全球汽车电动化转型: 2020简报, (2021), <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/12/global-update-evs-transition-CH-oct21.pdf>
- 2 Marie Rajon Bernard, Dale Hall, Hongyang Cui, and Jin Li, "Electric vehicle capitals: Accelerating electric mobility in a year of disruption;" (Washington, DC: ICCT, 2021), <https://theicct.org/publication/electric-vehicle-capitals-accelerating-electric-mobility-in-a-year-of-disruption/>
- 3 在本简报中, 轻型车包括乘用车和轻型货车, 重型车包括客车和重型货车, 轻型货车是指车辆总重不超过3.5吨的货车, 重型货车是指车辆总重在3.5吨以上 (包括3.5吨) 的货车。
- 4 EV-Volumes (EV Data Center, 2022), <http://www.ev-volumes.com/datacenter/>

致谢: 本研究是在能源基金会的慷慨资助下完成的。我们感谢Sandra Wappelhorst博士和解奕豪对报告初稿进行的审阅及提出的建设性意见。本研究可能存在的疏漏和不完善之处均由作者负责。

www.theicct.org

communications@theicct.org

[twitter @theicct](https://twitter.com/theicct)

全球汽车电动化转型进一步加速

2021年,全球汽车电动化转型继续加速。如图1所示,2021年,全球电动汽车的销量达到690万辆,再创历史新高,较2020年增长了107%,这也是2012年以来全球电动汽车销量的年增长率首次突破100%,其中98%是轻型电动汽车,2%是重型电动汽车。截至2021年底,全球电动汽车的累计销量达到1860万辆,较2020年底增长了58%,其中95%是轻型电动汽车,5%是重型电动汽车。2021年,全球汽车销量中电动汽车的占比从2020年的4.2%上升至8.3%,再创历史新高;轻型车的电动化转型速度更快,2021年,全球轻型车销量中电动汽车的占比高达8.8%,是2020年水平的两倍。

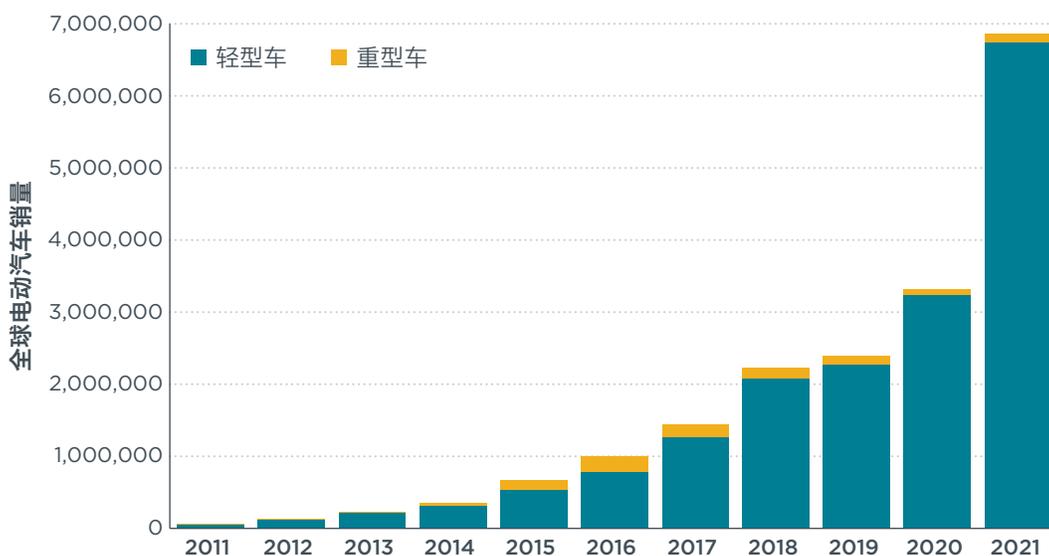


图1 2011-2021年全球分车型的电动汽车销量

中国的电动汽车销量继续引领全球

2021年,中国在电动汽车销量方面的领先优势进一步加强。中国在2021年共销售了350万辆电动汽车,较2020年增长了150%。如图2所示,中国对全球电动汽车销量的贡献率从2020年的42%上升至2021年的51%。按细分车型来看,2021年中国轻型电动汽车和重型电动汽车的销量分别为340万辆和10万辆,对全球的贡献率分别为50%和92%。与此同时,中国也是全球电动汽车累计销量最高的国家,截至2021年底,中国电动汽车的累计销量达到940万辆,占全球总量的50%,其中轻型电动汽车840万辆,重型电动汽车100万辆,分别占全球总量的48%和97%。

欧洲作为一个统一市场⁵,其电动汽车销量紧随中国,排名世界第二。2021年,欧洲共销售了230万辆电动汽车,较2020年增长了66%,但是,其对全球电动汽车销量的贡献率从2020年的42%下滑至2021年的34%。2021年全球电动汽车销量排名前十的国家中有7个来自欧洲,包括德国、英国、法国、挪威、意大利、瑞典、以及荷兰(图

⁵ 在本报告中,欧洲包括27个欧盟成员国、英国、以及欧洲自由贸易联盟(EFTA)的其他4个成员国,即冰岛、列支敦士登、挪威、和瑞士。

3)。除中国和以上7个欧洲国家外，另外两个位居全球前十之列的国家是美国和韩国，分别位列第3和第9。2021年，美国的电动汽车销量突破66万辆，创历史新高，较2020年增长了103%，韩国的电动汽车销量也在2021年创历史新高，突破11万辆，较2020年增长了128%。

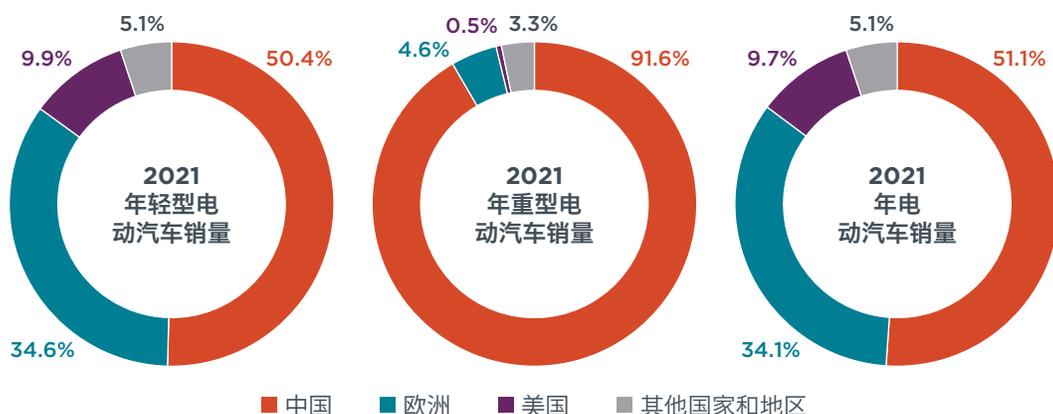


图2 中国、欧洲和美国对2021年全球电动汽车销量的贡献率

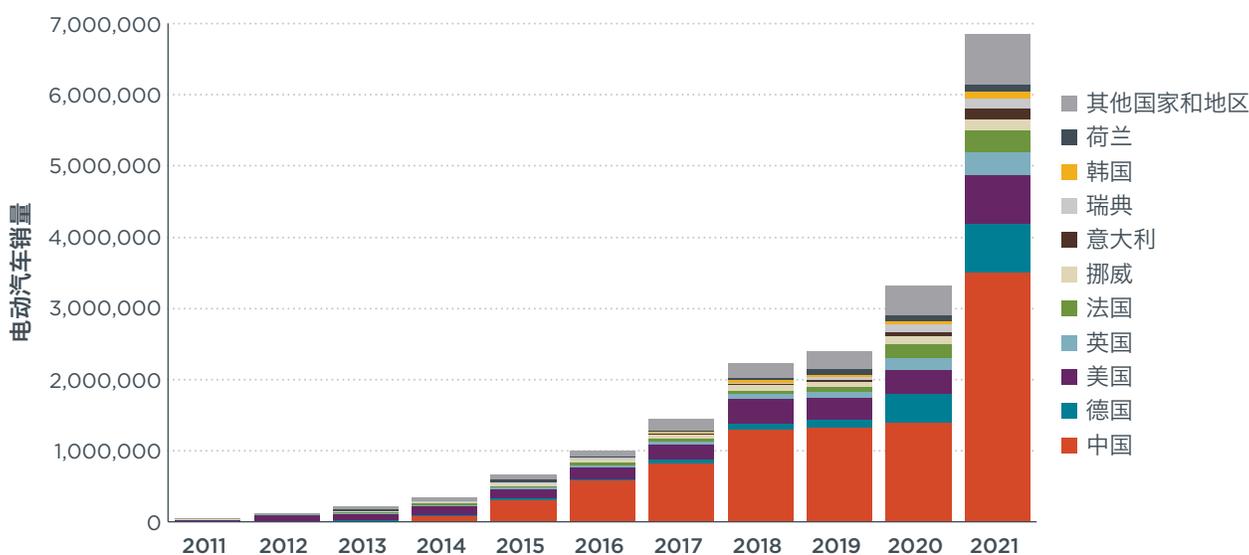


图3 2011-2021年全球分市场的电动汽车销量

欧洲的电动化率继续引领全球

2021年，欧洲继续保持其在电动化率方面的领先优势。2021年，欧洲共销售230万辆轻型电动汽车，其轻型车销量中电动汽车的占比（即电动化率）也从2020年的10.2%上升至17%。如图4所示，2021年，欧洲轻型车销量的电动化率是全球主要汽车市场中最高的，是全球平均水平的两倍。全球范围内，轻型车销量的电动化率排名前14位的国家全部来自欧洲，而中国凭借13.3%的电动化率排名第15位。2021年，挪威轻型车销量的电动化率高达74.9%，再创历史新高，继续排名全球第一，排名第2-5位的分别是冰岛（66%）、瑞典（40.9%）、丹麦（30.9%）、以及芬兰（27.4%）。美国的电动化率也从2020年的2.3%上升至2021年的4.4%，增长了近一倍。

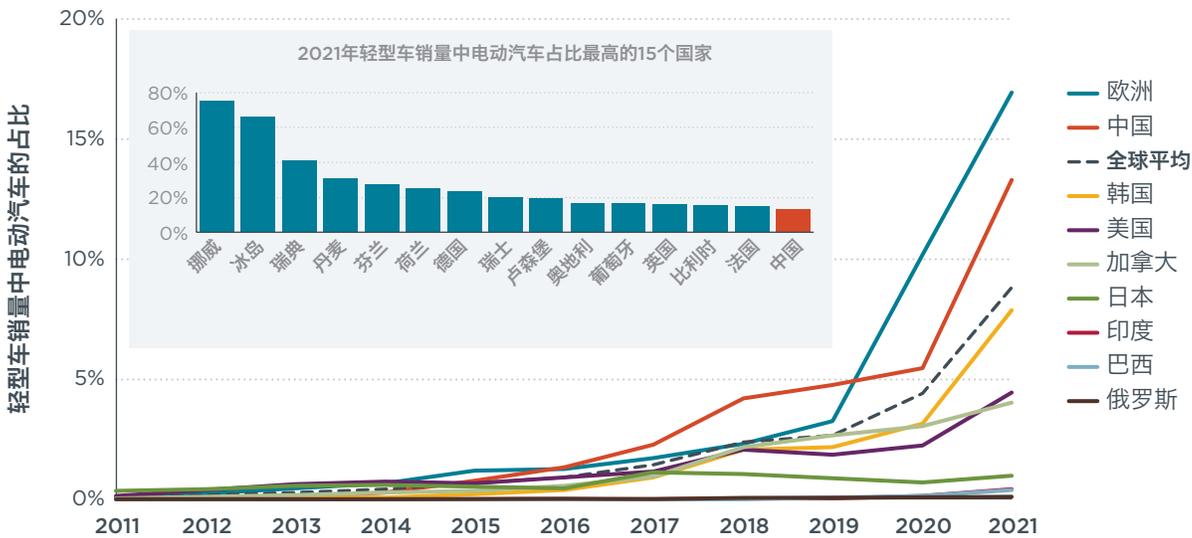


图 4 2011-2021年全球主要汽车市场的轻型车销量中电动汽车的占比

BEV继续代表主流技术路径

2021年，BEV仍然是全球汽车电动化转型的主流技术路径。2021年，全球电动汽车销量中BEV占71%，PHEV占29%，FCEV占0.2%，这一比例分布与2020年几乎一致。图 5给出了2021年轻型电动汽车销量排名前15位的国家的轻型电动汽车销量中BEV和PHEV的占比。可以看到，北美国家的BEV占比与全球平均水平相近，美国和加拿大均为73%；东亚国家的BEV占比更高，例如中国为82%，韩国为83%。欧洲的情况与北美和东亚截然不同，2021年，欧洲的轻型电动汽车销量中BEV和PHEV几乎平分秋色，PHEV的占比高达45.2%。除挪威外，图 5中所有欧洲国家的PHEV占比均高于全球平均水平，其中有五个国家的PHEV占比甚至超过50%，包括意大利（50%）、瑞典（56%）、丹麦（61%）、西班牙（62%）、和比利时（68%）。最新的数据分析显示，PHEV的实际道路尾气排放水平是型式核准数据的2-4倍⁶。对于重型车而言，BEV的优势更加明显。2021年，全球重型电动汽车销量中BEV的占比高达96%，是现阶段最成熟的重型车电动化转型技术路径，PHEV和FCEV各占2%。

⁶ Patrick Plötz, Cornelius Moll, Yaoming Li, Georg Bieker, and Peter Mock, "Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles: Fuel consumption, electric driving, and CO₂ emissions," (Washington, DC: ICCT, 2020), <https://theicct.org/publications/phev-real-world-usage-sept2020>

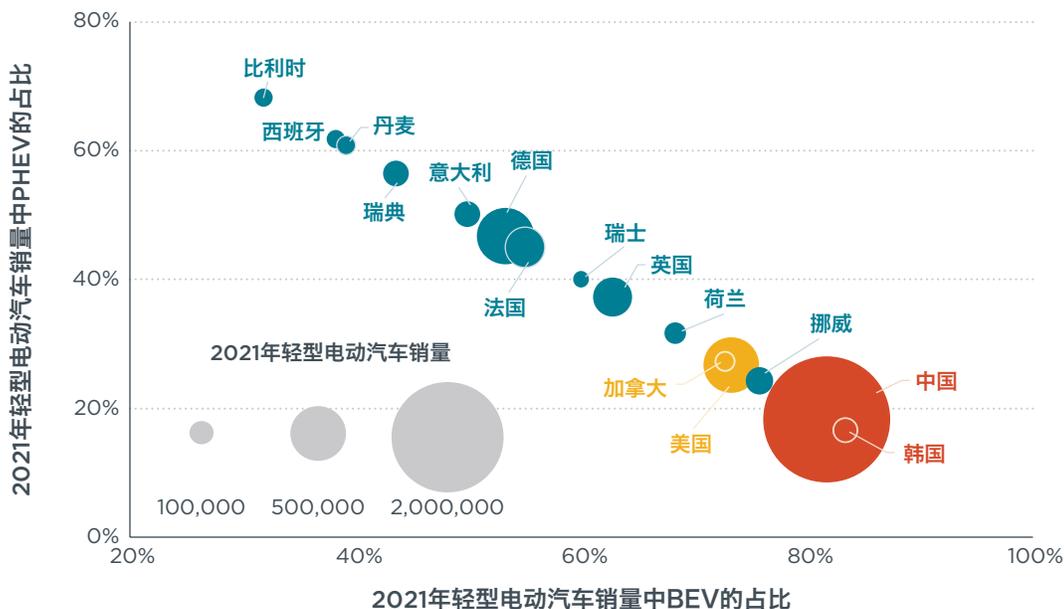


图 5 2021年轻型电动汽车销量排名前15位的国家的轻型电动汽车销量中BEV和PHEV的占比

重型车的电动化转型尚处于早期阶段

2021年，从全球尺度看，重型车的电动化转型仍处于早期阶段。如图 6所示，全球重型电动汽车销量在2016年达到一个高峰，之后连续四年呈现下降趋势，尽管2021年的销量较2020年增长了48%，但仍然比2016年的峰值低43%。2021年，中国对全球重型电动汽车销量的贡献率超过90%，除中国外，全球范围内没有任何一个国家和地区的电动汽车销量超过2000辆，超过1000辆的也只有两个国家，分别是德国的1600辆和印度的1200辆。全球重型车销量中电动汽车的占比（即电动化率）在2016年达到2.7%，是截至目前最高峰，在之后的五年间（2017-2021），全球重型车销量的电动化率一直在1.5%和2%之间波动，2021年为1.9%。

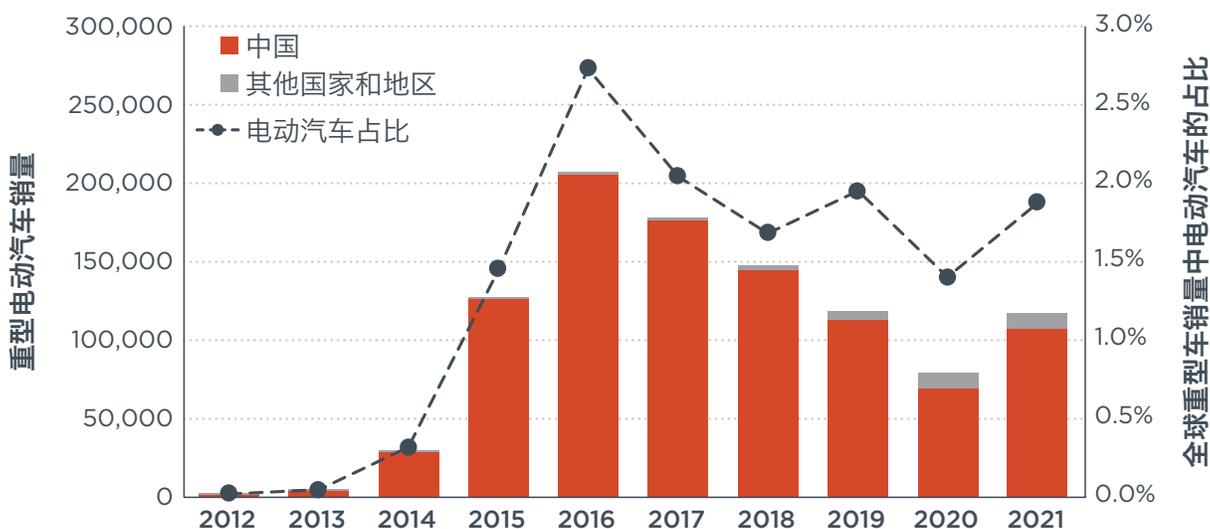


图 6 2012-2021年全球重型电动汽车的销量及全球重型车销量中电动汽车的占比

各国落实其电动化转型目标的进展各不相同

全球范围内很多国家和州省一级的政府都提出了官方的汽车电动化转型目标⁷，但是截至2021年底，各国落实其电动化转型目标的进展却各不相同。图7展示了部分国家和州省所提出的电动化转型目标及其截至2021年底所取得的进展，不同国家针对的车型不同，有的国家针对的是乘用车，有的是轻型车，有的是汽车；不同国家针对的技术路线也不同，有的国家针对的是电动汽车（EV），有的国家针对的则是零排放汽车（ZEV）⁸。2021年，中国汽车销量中电动汽车的占比为13.3%，已经非常接近其所提出的2025年20%的目标，这表明中国有条件考虑设定面向中长期的更雄心勃勃的目标。挪威轻型汽车销量中零排放汽车的占比在2021年创历史新高，达到56.7%，很有希望在2025年如期实现其所提出的100%零排放率的目标。此外，乘用车新销量中电动汽车占比达到35.4%的丹麦以及乘用车新销量中零排放汽车占比达到33.2%的冰岛，如果能够继续保持现有的增长速率，也有机会如期实现其各自所提出的2030年目标。相较而言，图7中的其他国家截至2021年底所取得的进展与其各自所提出的目标相比都还有较大差距，需要在未来几年中取得更大的进步才能如期实现目标。

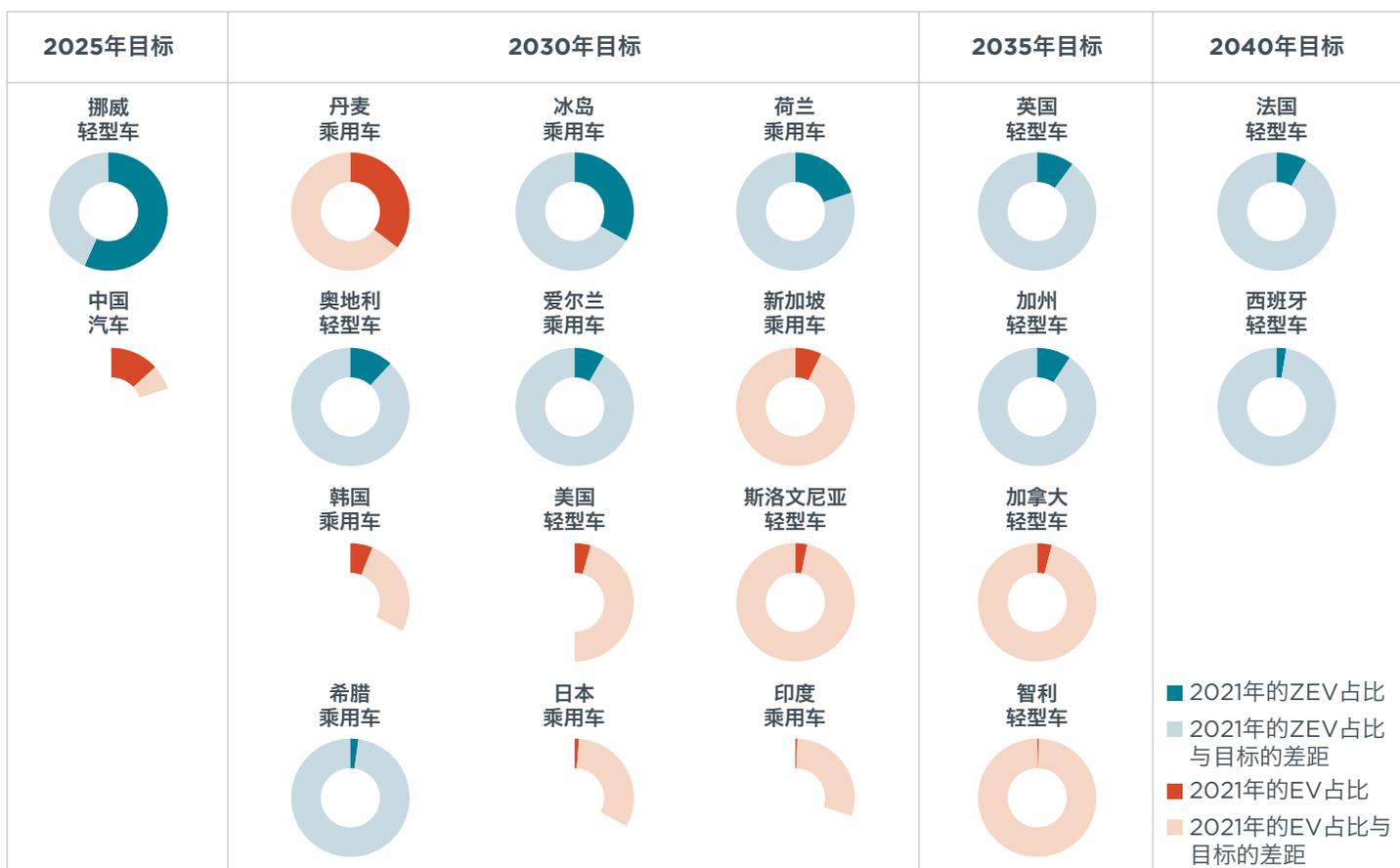


图7 部分国家和州省所提出的ZEV或EV占比目标及其截至2021年底所取得的进展

7 International Council on Clean Transportation (ICCT), Internal combustion engine phase-outs, (accessed May 5, 2022),

8 零排放汽车（ZEV）包括纯电动汽车和燃料电池汽车。

政策进展

基于对2021年新发布的政策文件的全面梳理，2021年全球汽车电动化转型在政策方面的主要进展可以概括为以下四点。

电动化转型目标进一步强化

2021年，全球范围内很多国家提出了新的汽车电动化转型目标，表 1和表 2分别针对轻型车和重型车总结了2021年所新提出的电动化转型目标。

表 1 部分国家于2021年新提出的针对轻型车的电动化转型目标

政府	目标年	目标
芬兰 ^a	2030	电动乘用车和电动厢式货车的保有量分别达到70万辆和4.5万辆
印度尼西亚 ^b	2030	电动乘用车的保有量达到200万辆
新加坡 ^c	2030	所有新注册的乘用车均为清洁能源汽车
泰国 ^d	2035	所有新销售的乘用车均为零排放汽车
加拿大 ^e	2035	所有新销售的轻型车均为零排放汽车
奥地利 ^f	2030	所有新注册的轻型车均为零排放汽车
美国 ^g	2030	新销售的乘用车中有50%是电动汽车
智利 ^h	2035	所有新增的轻型车均为零排放汽车
中国 ⁱ	2025	出租车和网约车的保有量实现30%的电动化率
		物流车的保有量实现20%的电动化率
《第26届联合国气候变化大会关于加速乘用车和厢式货车实现100%零排放转型的宣言》的签字方	2040	所有新销售的轻型车均为零排放汽车

^a Finland Ministry of Transport and Communications, "Fossilittoma N Liikenteen Tiekartta [Fossil-free Transport Roadmap]." (2021), https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/e4e97efb-1f23-4c22-bdf1-f1fc27809030/LAUSUNTOPYNTO_20210115060016.PDF

^b Indonesia Ministry of Energy and Mineral Resources, "Indonesian Govt Supports EV Charging Application," (February 1, 2021), <https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/indonesian-govt-supports-ev-charging-application>

^c Government of Singapore, "Singapore Green Plan 2030," (2021), <https://www.greenplan.gov.sg/>. 新加坡的交通部长称新加坡语境下的清洁能源汽车包括纯电动汽车、燃料电池汽车、以及混合动力汽车。但是，他并未清晰地说明这里的混合动力汽车是否也包括非插电式的混合动力汽车。

^d Randy Thanthong-Knight, "Thailand lays out bold EV plan, wants all electric cars by 2035," (April 22, 2021), <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-22/thailand-lays-out-bold-ev-plan-wants-all-electric-cars-by-2035>

^e Government of Canada, "Building a green economy: Government of Canada to require 100% of car and passenger truck sales be zero-emission by 2035 in Canada," (2021), <https://www.canada.ca/en/transport-canada/news/2021/06/building-a-green-economy-government-of-canada-to-require-100-of-car-and-passenger-truck-sales-be-zero-emission-by-2035-in-canada.html>

^f Austrian Ministry of Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology, "Austria's 2030 Mobility Master Plan," (2021), <https://www.bmk.gv.at/en/topics/mobility/mobilitymasterplan2030.html>

^g The White House, "Fact sheet: President Biden announces steps to drive American leadership forward on clean cars and trucks," (August 5, 2021), <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/08/05/fact-sheet-president-biden-announces-steps-to-drive-american-leadership-forward-on-clean-cars-and-trucks/>

^h Chile Ministry of Energy, "Estrategia Nacional de Electro-Movilidad [National Electric Mobility Strategy]," (2021), https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia-nacional-electromovilidad_ministerio-de-energia.pdf

ⁱ 中国交通运输部，绿色交通“十四五”发展规划，(2021)，http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/21/content_5669662.htm

^j COP26 declaration on accelerating the transition to 100% zero emission cars and vans, (Updated on December 6, 2021), <https://www.gov.uk/government/publications/cop26-declaration-zero-emission-cars-and-vans/cop26-declaration-on-accelerating-the-transition-to-100-zero-emission-cars-and-vans#signatories>. 签署《第26届联合国气候变化大会关于加速乘用车和厢式货车实现100%零排放转型的宣言》的国家包括奥地利、阿塞拜疆、比利时、加拿大、佛得角、智利、克罗地亚、塞浦路斯、丹麦、萨尔瓦多、芬兰、冰岛、爱尔兰、以色列、列支敦士登、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、新西兰、挪威、波兰、斯洛文尼亚、瑞典、梵蒂冈、英国、以及乌拉圭。

表 2 部分国家于2021年新提出的针对重型车的电动化转型目标

政府	目标年	目标
新西兰 ^a	2025	所有新购入的公交车均为零排放汽车
芬兰 ^b	2030	重型电动汽车的保有量达到4600辆
奥地利 ^c	2030	所有新注册的18吨以下的重型货车均为零排放汽车
	2032	所有新注册的公交车均为零排放汽车
	2035	所有新注册的重型货车均为零排放汽车
智利 ^d	2035	所有新购入的公交车均为零排放汽车 所有新销售的中型汽车均为零排放汽车
	2045	所有新销售的城际客车和货车均为零排放汽车
中国 ^e	2025	公交车的保有量实现72%的电动化率
《全球零排放中重型车谅解备忘录》的签字方 ^f	2030	新销售的中重型货车中有30%是零排放汽车
	2040	所有新销售的中重型货车均为零排放汽车
英国 ^g	2035	所有新销售的26吨以下的重型货车均为零排放汽车
	2040	所有新销售的重型货车均为零排放汽车

^a New Zealand Ministry of Transport, "Public Transport Decarbonization," (2021), <https://www.transport.govt.nz/area-of-interest/environment-and-climate-change/public-transport-decarbonisation/>.

^b Finland Ministry of Transport and Communications, "Fossilittoma N Liikenteen Tiekartta [Fossil-free Transport Roadmap]," (2021), https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/e4e97efb-1f23-4c22-bdf1-1fc27809030/LAUSUNTOPYYNTO_20210115060016.PDF.

^c Austrian Ministry of Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology, "Austria's 2030 Mobility Master Plan," (2021), <https://www.bmk.gv.at/en/topics/mobility/mobilitymasterplan2030.html>.

^d Chile Ministry of Energy, "Estrategia Nacional de Electro-Movilidad [National Electric Mobility Strategy]," (2021), https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia-nacional-electromovilidad_ministerio-de-energia.pdf.

^e 中国交通运输部, 绿色交通“十四五”发展规划, (2021), http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/21/content_5669662.htm.

^f Global memorandum of understanding on zero-emission medium- and heavy-duty vehicles, (2021), <https://globaldrivetozero.org/mou-nations/>. 签署《全球零排放中重型车谅解备忘录》的国家包括奥地利、加拿大、智利、丹麦、芬兰、卢森堡、荷兰、新西兰、挪威、苏格兰、瑞士、土耳其、英国、乌拉圭、以及威尔士。

^g Government of the United Kingdom, "UK confirms pledge for zero-emission HGVs by 2040 and unveils new chargepoint design," (November 11, 2021), <https://www.gov.uk/government/news/uk-confirms-pledge-for-zero-emission-hgvs-by-2040-and-unveils-new-chargepoint-design>.

汽车法规进一步加严

2021年, 欧盟、加州、美国等领先市场开始对其汽车二氧化碳排放标准或其他相关的汽车法规进行加严, 以期进一步加速汽车电动化转型。

» 2021年7月, 欧盟发布了《乘用车和厢式货车新车二氧化碳排放标准修订草案》⁹, 这也是欧盟“Fit for 55”政策组合包的一部分。如果该修订草案获得通过, 2030年乘用车和厢式货车车队平均的新车二氧化碳排放量将在2021年的基础上分别降低55%和50%, 而基于现有的排放标准, 乘用车和箱式货车分别只需要实现37.5%和31%的排放下降。此外, 该修订草案还要求乘用车和箱式货车在2035年实现零二氧化碳排放, 即新销售的乘用车和箱式货车必须100%是零排放汽车。截至2022年5月底, 该修订草案尚未获得通过, 欧盟各成员国仍在就其内容进行讨论。

⁹ European Commission, Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO2 emission performance standards for new passenger cars and light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition, (July 14, 2021), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0556>.

- » 2021年9月，加州空气资源局（CARB）发布了《先进清洁车队法规草案》¹⁰，这也是加州为实现其2045年重型车队100%零排放目标所推出的一揽子政策的重要组成部分。该草案聚焦短驳货车、高优先级车队（即大企业的车队和规模较大的车队）、以及联邦政府、州政府和地方政府所拥有的车队，对这些车队分别提出了新购车辆中零排放汽车的占比要求。截至2022年5月底，该草案尚未获得通过，加州空气资源局仍在通过举办系列公共研讨会的方式收集各利益相关方对草案内容的意见和建议。
- » 2021年12月，美国对其《面向2023-2026车型年的轻型车温室气体排放标准》进行了修订¹¹。根据美国环保署（EPA）的预测，修订后的排放标准将在2022-2026年间使车队平均的二氧化碳排放量每年降低8%，而原标准所能带来的二氧化碳排放量年均下降率只有2%。此外，根据美国环保署的分析，修订后的排放标准将促进电动汽车在美国的推广，使得美国2026年轻型车销量中电动汽车的占比达到17%。

经济激励政策进一步调整

2021年，英国、西班牙、瑞典、德国、法国和中国等领先市场都再次对其国家层面的电动汽车经济激励政策进行了调整，但调整的方向各不相同，有的国家延长了现行的激励政策，有的国家提升了经济激励的额度，有的国家则进一步下调了经济激励的额度。

- » 2021年3月，英国将其给予电动乘用车的购置补贴从每辆车最高3000英镑降低至2500英镑¹²。2021年12月，英国又进一步将购置补贴从每辆车最高2500英镑降低至1500英镑¹³。
- » 2021年4月，西班牙将其电动汽车补贴项目从版本二升级为版本三（即MOVES III项目）¹⁴。从2021年4月至2023年12月，西班牙给予电动乘用车的购置补贴为每辆车最高4500欧元（版本二时为4000欧元），如果消费者是将自己的燃油车报废后再购买电动乘用车，那么购置补贴将进一步提升至每辆车最高7000欧元（版本二时为5500欧元）。此外，在版本三下，电动厢式货车也可以获得购置补贴，补贴额度为每辆车最高7000欧元，如果消费者是将自己的燃油车报废后再购买电动箱式货车，那么购置补贴将进一步提升至每辆车最高9000欧元。

10 California Air Resources Board (CARB), "Advanced Clean Fleets Draft Regulation and Comments," (accessed April 19, 2022), <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/advanced-clean-fleets/advanced-clean-fleets-draft-regulation-and-comments>

11 U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Revised 2023 and later model year light-duty vehicle greenhouse gas emission standards, (December 30, 2021), <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2021-12-30/pdf/2021-27854.pdf>

12 Government of the United Kingdom, "Plug-in car, van and truck grant to be targeted at more affordable models to allow more people to make the switch," (March 18, 2021), <https://www.gov.uk/government/news/plug-in-car-van-and-truck-grant-to-be-targeted-at-more-affordable-models-to-allow-more-people-to-make-the-switch>

13 Government of the United Kingdom, "Government funding targeted at more affordable zero-emission vehicles as market charges ahead in shift towards an electric future," (December 15, 2021), <https://www.gov.uk/government/news/government-funding-targeted-at-more-affordable-zero-emission-vehicles-as-market-charges-ahead-in-shift-towards-an-electric-future>

14 Institute for the Diversification and Saving of Energy (IDEA), "PROGRAMA MOVES III [MOVES III Program]," (accessed in May 5, 2022), <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/programa-moves-iii>

- » 2021年4月，瑞典将其基于零排放乘用车的购置补贴从每辆车最高6万瑞典克朗提升至7万瑞典克朗，同时，将给予插电式混动动力乘用车的购置补贴从每辆车最高6万瑞典克朗降低至4.5万瑞典克朗¹⁵。
- » 2021年12月，德国宣布将其于2020年7月通过的、作为应对新冠疫情的经济复苏政策包的一部分的电动汽车购置补贴政策延续至2022年年底¹⁶。消费者可以获得的购置补贴对于BEV为每辆车最高9000欧元，对于PHEV为每辆车最高6750欧元。从2023年起，德国的电动汽车经济激励政策将进行调整，调整的原则是经济激励政策要更好地反映出应对气候变化这一德国进行汽车电动化转型的初心。
- » 2021年12月，法国宣布推迟下调给予电动汽车的购置补贴¹⁷。法国于2021年7月1日将给予电动汽车的购置补贴从每辆车最高7000欧元下调至6000欧元。按照原计划，法国将于2022年1月1日起将购置补贴进一步降低至每辆车最高5000欧元，但是，2021年12月，法国将这一进一步的下调推迟至2022年7月1日。
- » 2021年12月，中国对其2022年及之后年份的电动汽车购置补贴政策进行了调整¹⁸。对于公共车队，2022年的购置补贴将在2021年的基础上下调20%，而对于其他车队，下调的幅度为30%。从2023年起，中国中央政府将不再为电动汽车提供购置补贴。

能源补给基础设施战略进一步优化

2021年，加州、中国、欧盟、美国等领先市场通过推出新的法律、法规、以及试点项目等方式对其电动汽车能源补给基础设施战略进行了优化。

- » 2021年7月，欧盟发布了《替代燃料基础设施法规（AFIR）草案》¹⁹，这也是欧盟“Fit for 55”政策组合包的一部分。如果获得通过，AFIR将取代欧盟从2014年开始实施的《替代燃料基础设施指令（AFID）》²⁰。与AFID相比，AFIR的一个关键变化就是从指令升级为法规²¹，这就确保了AFIR中所提出的电动汽车充电基础设施建设要求是具有法律约束力的，并且是对欧盟的所

15 Sweden Transport Agency, “Bonus - for low emission vehicles,” (accessed May 12, 2022), <https://www.transportstyrelsen.se/en/road/Vehicles/bonus-malus/bonus/>

16 Federal Government of Germany, “Regierungspressekonferenz vom 13. Dezember 2021 [Government press conference on December 13, 2021],” (December 13, 2021), <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/regierungspressekonferenz-vom-13-dezember-2021-1991184>

17 French Republic, Décret n° 2021-1866 du 29 décembre 2021 relatif aux aides à l'acquisition ou à la location de véhicules peu polluants [Decree No. 2021-1866 of December 29, 2021 relating to aid for the acquisition or rental of low-polluting vehicles], (2021), <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044613558>

18 中国财政部，关于2022年新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知，(2021)，http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/31/content_5665857.htm

19 European Commission, “Proposal for a regulation of the European Parliament and the Council on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council,” (July 14, 2021), https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision_of_the_directive_on_deployment_of_the_alternative_fuels_infrastructure_with_annex_0.pdf

20 European Commission, Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure, (October 22, 2014), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32014L0094>

21 根据欧盟对法规和指令的定义，制定法规是欧盟层面的立法行为，法规生效后欧盟所有成员国都必须一视同仁地遵守；而指令只是设定发展目标，各成员国有权根据本国的实际情况以国内立法的形式实现这些目标。

有成员国同时生效。基于2021年7月发布的草案，每一个成员国都需要按照每一辆轻型纯电动汽车对应1千瓦充电功率、每一辆轻型插电式混合动力汽车对应0.66千瓦充电功率的最低要求建设服务于轻型电动汽车的公共充电基础设施。同时，该草案也将服务于重型电动汽车的能源补给基础设施纳入考量，对跨欧洲运输网络（TEN-T）沿线、主要的城市货运节点、以及货车夜间的停车区等都提出了充电和加氢基础设施建设的最低要求。相较而言，现行的AFID仅针对电动乘用车仅提出了车桩比（10:1）的要求。

- » 2021年7月，加州发布了《电动汽车充电基础设施评估报告》²²，研究分析了加州为实现其所提出的100%零排放汽车的目标所需要建设的充电基础设施。基于该评估报告，2030年，加州的轻型零排放汽车和重型零排放汽车保有量将分别达到800万辆和120万辆，分别需要建设近120万个和15.7万个公共充电桩才能满足其充电需求。2021年11月，加州批准了一项三年14亿美元的拨款计划用以支持电动汽车能源补给基础设施建设²³。
- » 2021年10月，中国启动了一项为期两年的换电模式应用试点项目²⁴。11个城市入选首批试点城市，包括北京、南京、武汉、三亚、重庆、长春、合肥、济南、宜宾、唐山、以及包头，其中宜宾、唐山、包头三个城市重点关注重型货车这一应用场景，而其他八个城市将会针对包括乘用车和重型货车在内的多个应用场景进行换电模式示范应用。中国政府预期通过这一试点项目推广10万辆以上的换电车辆并建设1000座以上的换电站。
- » 2021年11月，美国通过了《基础设施投资与就业法案（IIJA）》²⁵，该法案将美国联邦政府为基础设施建设提供的专款中的75亿美元分配给电动汽车基础设施建设，目标是建成一个由5万个公共充电桩构成的国家级的电动汽车充电网络，既包括高速公路通道上为长途行驶的电动汽车服务的充电桩，也包括车主平时在市内经常停车的位置上的充电桩。2021年12月，拜登政府发布了《电动汽车充电行动计划》²⁶，明确了美国联邦政府的相关部门通过落实IIJA为电动汽车充电基础设施建设提供专款的具体行动步骤。

总结

2021年，尽管新冠疫情大流行仍在持续，全球汽车电动化转型还是取得了巨大进展。从市场角度看，2021年，全球电动汽车销量达到690万辆，创历史新高，较2020年增长了107%，全球汽车销量中电动汽车的占比也从2020年的4.2%上升至8.3%。从

22 California Energy Commission, Electric Vehicle Charging Infrastructure Assessment – AB 2127. (accessed May 5, 2022), <https://www.energy.ca.gov/programs-and-topics/programs/electric-vehicle-charging-infrastructure-assessment-ab-2127>. ZEVs include battery electric vehicles and fuel cell electric vehicles.

23 California Energy Commission, “CES approves \$1.4 billion plan for zero-emission transportation infrastructure and manufacturing,” (November 15, 2021), <https://www.energy.ca.gov/news/2021-11/cec-approves-14-billion-plan-zero-emission-transportation-infrastructure-and>

24 中国工业和信息化部，工信部启动新能源汽车换电模式应用试点工作。（2021），http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/28/content_5647458.htm

25 The White House, “President Biden’s bipartisan infrastructure law,” (accessed in April 19, 2022), <https://www.whitehouse.gov/bipartisan-infrastructure-law/>

26 The White House, “Fact sheet: The Biden-Harris Electric Vehicle Charging Action Plan,” (December 3, 2021), <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/12/13/fact-sheet-the-biden-harris-electric-vehicle-charging-action-plan/>

政策角度看, 2021年也见证了许多重要的电动汽车政策的制定和发布, 包括更加雄心勃勃的汽车电动化转型目标、更加严格的汽车法规、进一步调整的经济激励政策、以及更优化的能源补给基础设施战略。在世界各国政府更加积极地为应对气候变化作出政策努力的大背景下, 我们可以预计2022年的全球汽车电动化转型将取得新的里程碑式的突破, ICCT也将继续追踪和更新这一关键转型所取得的最新进展。