



News & Highlights

电动汽车市场加速发展

Chris Palmer

Senior Technology Writer

2020年10月，中国宣布计划在2035年之前停止生产和销售非混合动力汽车[1]。近日，美国加利福尼亚州（到2035年）[2]，印度（到2030年）[3]，以及许多欧盟国家（不同日期）[3]也提议禁止销售所有新型汽油动力汽车。

为遏制气候变化而制定的这些限制措施，有可能会改善电动汽车（EV）的发展前景，因为用电动汽车来代替汽油动力汽车是最具可行性的。然而，阻碍电动汽车大量应用的主要原因之一是里程焦虑。尽管90%的电动汽车的日常平均里程为40 mi（1 mi ≈ 1.609 344 km），但司机仍然担心在到达下一个充电站之前汽车的电池会耗尽。现在，更大容量的电池、更高效的驱动系统以及一些新型汽车的其他优势，使电动汽车的行驶里程更加接近汽油动力汽车的行驶里程。此外，现在无线充电技术的应用使消费者更容易考虑购买电动汽车。

目前，电池驱动的电动汽车、氢燃料电池汽车和插电式混合动力汽车是消费者主要选择的三种低排放汽车。近日，几家大型汽车制造商已经放弃了发展缓慢的氢燃料电池汽车市场[4]，因为氢燃料电池汽车的成本难以被降低以及无法建立广泛的加气站网络。插电式混合动力汽车是以电池驱动为主的电动汽车，当电池耗尽或需要充电时，可以将汽油发动机作为备用。但插电式混合动力汽车的销量并不高，这可能是由于消费者不清楚它们的益处[5]。这些问题表明，电动汽车至少在短期内会主导快速发展的低排放汽车市场[4]。

加利福尼亚大学戴维斯分校的插电式混合动力汽车

和电动汽车中心主任Gil Tal说：“在过去几年，很多汽车公司一直尝试决定是否需要大量投资以改善电动汽车，或者是否可以推迟投资而等待一些奇迹以挽救电动汽车市场。欧盟、加利福尼亚州和中国的行动表明‘电动汽车不会消失，它正在发生变化，这种变化不会是10%或15%的转变，而是一种重大变化。’”

在政府帮助说服制造商进行转变的同时，也需要说服消费者。电动汽车已经存在了几十年，但仍然只占在路机动车的一小部分——截至2019年，仅占汽车市场的3% [6]。然而，随着几家大型汽车制造商计划大幅增加电动汽车的投资，电动汽车的占比可能会迅速上升。几家大型汽车制造商（包括通用汽车公司）宣布，计划在2025年之前推出30款新型电动汽车[7]。

尽管价格问题、充电问题和里程焦虑问题仍是许多消费者购买电动汽车的主要考虑因素，但随着制造商和电力供应商的合作，充电站的数量将会增加，充电问题将得以解决[8]。然而，即使充电问题有所改进，但里程焦虑问题仍阻碍着消费者购买电动汽车。世界上最畅销的三款电动汽车的平均续航里程要比三款最畅销的汽油动力汽车的短得多，它们分别为394 km和850 km [9,10]。加利福尼亚大学欧文分校的机械与航空航天工程学荣誉退休教授、先进动力与能源项目创始人兼主任Scott Samuelsen表示：“充电问题和里程焦虑问题仍然限制了电动汽车的市场发展。”

少数汽车制造商正在开发续航里程在800 km以上的电动汽车，这可能会消除人们对续航里程的担忧。

Lucid Motors公司（位于美国加利福尼亚州纽瓦克）最近宣布，将于2021年春季开始生产Air车型，这款汽车充电一次可行驶800 km（图1）[11]。相比Tesla Model 3的充电电压（350 V）和充电功率（80 kW）[12]，Lucid Motors公司的Air车型的充电电压超过900 V，快速充电功率达到350 kW。然而，里程的增加不仅是因为改进了汽车的电池组，也是因为通过改变汽车的设计以减少空气阻力和机械摩擦，从而提高了电动传动链的效率。与此同时，梅赛德斯公司（Mercedes）正在研发一款名为Vision EQXX的新车型，由于电动传动链效率的提高，其续航里程可达1200 km [13]。然而这些远程电动汽车的售价仍将阻碍消费者的购买意愿。包括政府鼓励政策在内，Lucid Air车型的最低价格约为7万美元。

Tal说，里程改善会对市场产生多大的影响还有待观察，特别是考虑到关于美国人驾驶习惯的研究，该研究表明98%的汽油动力汽车可以被目前的电动汽车取代，电动汽车也可以满足人们的日常生活所需[14]。Tal表示：“里程焦虑只对那些还没有真正考虑过购买电动汽车的消费者来说很重要——这简直是一种噩梦。”他补充说：“你需要在车里连续坐10 h才能开1200 km。说实话，这有点儿过分了。”他说：“但对市场上长续航的远程电动汽车来说，这不是问题。它可以像1000马力的汽车曾经驱动传统汽车消费者那样驱动电动汽车的消费者。”

电动汽车具有通过电磁感应进行无线充电的能力，这可以减少电动汽车司机的里程焦虑。电磁感应涉及两个由铜制成的电磁线圈，并有振荡电流流过线圈。当电动汽车无线充电时，其中一个线圈嵌入汽车下面的充电板上，相当于一个发射器，第二个线圈安装在汽车的底盘，作为一个接收器。当电流通过发射器线圈时，会产生一个磁场，将能量转移到接收器线圈，然后给汽车的电池充电（图2）。电磁感应技术发明于100多年前[15]，



图1. 由于具有减少空气阻力和机械摩擦的设计，Lucid Motor公司的Air车型的电动传动链的效率得到提高，该车型的电池经一次充电就能提供续航里程超过800 km的动力。资料来源：Lucid Motors（公有领域）。

目前广泛用于设备的无线充电，如智能手机、电动牙刷和其他电子产品。

WiTricity公司（位于美国马萨诸塞州沃特敦）的首席技术官Morris Kesler表示，过去15年的重大创新，使电动汽车的无线充电功能变得切实可行。WiTricity是少数开发这项技术的公司之一。Kesler表示：“随着路上行驶的电动汽车数量越来越多，无线充电技术的应用会更有吸引力。”WiTricity公司目前提供的无线充电系统的功率为11 kW，足以满足30 mi·h⁻¹（约48.28 km·h⁻¹）的行驶速度，等同于典型的插电式充电系统。WiTricity公司已与中国汽车制造商达成协议，将其系统安装在部分车型中[16]。Kesler说：“无线充电是提高用户接受度的另一种方式，他们不用每次出门都想着给汽车充电，因为充电是自动进行的。”

2020年10月，总部位于美国宾夕法尼亚州匹兹堡附近沃伦代尔（Warrendale）的国际汽车工程师协会（Society of Automotive Engineers, SAE,），建立了面向全球专业人士的技术标准，促使该技术与市场联系更为紧密。其全新的无线充电标准SAE J2954要求在最佳条件下，从电网到车辆实现高达94%的充电效率，在250 mm的空气间隙下充电功率可达11 kW，并实现不同车辆之间的交互操作[17]。

除了家用充电系统外，WiTricity公司和其他无线充电器制造商正在开发另一种充电系统，以用在汽车经常会停留的地方，如停车场、街边停车位、出租车停靠站和公共汽车站。例如，位于挪威奥斯陆的Momentum Dynamics公司（位于美国宾夕法尼亚州马尔文）将为Jaguar I-Pace出租车配备感应充电板，这样车辆就可以在排队等候乘客时进行无线充电。车辆在路面内置的感应线圈上每停留15 min，行驶里程就会增加80 km [18]。

Kesler表示，自动驾驶汽车也将受益于无线充电。



图2. 在无线充电中，利用电磁感应技术，电流通过放置在汽车下方的发射板到达安装在汽车底盘上的接收板上。资料来源：WiTricity（公有领域）。

他说：“你真的需要为自动驾驶汽车进行无线充电，因为周围没有人给它们插插头。”未来，在道路上安装发射器线圈可以为行驶中的汽车充电——这一概念被称为动态充电——这可能会彻底改变电动汽车的驾驶体验，让司机再也不用担心充电问题。这还可以让制造商在生产汽车时使用更小容量的电池，从而不仅降低了汽车的售价还能减轻汽车的重量。鉴于这一前景，2019年年年初WiTricity公司收购了总部位于圣地亚哥的高通公司的Halo无线充电技术，该技术在法国的一条测试道上，演示了一辆每小时行驶96 km的汽车以20 kW的功率进行动态充电的过程[19]。

尽管动态充电技术前景广阔，Tal和Samuelsen仍一致认为，建设必要基础设施的成本和电池价格的下降等经济因素，可能会阻碍动态充电技术广泛应用于私家车。不过，Tal表示，这项技术在公共交通领域应该更可行，因为公共交通通常需要24 h不停歇地运营，且路线固定，同时减少了新基础设施的安装需求。以色列的ElectReon公司（位于以色列纽里姆）正瞄准了这样的公共交通市场，并正在特拉维夫市的一条公交线路与一条连接埃拉特市和拉蒙国际机场的18 km穿梭线路上建造一个动态充电系统[19]。2020年5月，瑞典邀请该公司为波罗的海哥特兰岛的一条机场穿梭路线建立无线充电系统，这将是该国为1600 km以上的高速公路配备动态充电系统迈出的第一步[20]。

References

- [1] Tabeta S. China plans to phase out conventional gas-burning cars by 2035 [Internet]. Tokyo: Nikkei Asia; 2020 Oct 27 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://asia.nikkei.com/Business/Automobiles/China-plans-to-phase-out-conventional-gas-burning-cars-by-2035>.
- [2] Plumer B, Cowan J. California plans to ban sales of new gas-powered cars in 15 years [Internet]. New York: New York Times; 2020 Sep 23 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://www.nytimes.com/2020/09/23/climate/california-ban-gas-cars.html>.
- [3] Burch I, Gilchrist J. Survey of global activity to phase out internal combustion engine vehicles. Report. Santa Rosa: The Climate Center; 2020.
- [4] Palmer C. Hydrogen power focus shifts from cars to heavy vehicles. *Engineering* 2020;6(12):1333–5.
- [5] Voelcker J. Plug-in hybrid problem: consumers don't understand them at all [Internet]. El Segundo: Green Car Reports; 2016 Aug 8 [cited 2020 Nov 1]. Available from: https://www.greencarreports.com/news/1105426_plug-in-hybrid-problem-buyers-dont-understand-them-at-all.
- [6] Global EV outlook 2020 [Internet]. Paris: International Energy Agency; 2020 Jun [cited 2020 Sep 6]. Available from: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>.
- [7] Boudette NE. GM accelerates its ambitions for electric vehicles [Internet]. New York: New York Times; 2020 Nov 19 [cited 2020 Nov 30]. Available from: <https://www.nytimes.com/2020/11/19/business/gm-electric-vehicles.html>.
- [8] Weiss P. Charger collaborations power global electric vehicle expansion. *Engineering* 2019;5(6):991–2.
- [9] Shahan Z. Tesla Model 3 sales were almost triple the #2 electric vehicle's global sales in 2019 [Internet]. El Cerrito: Clean Technica; 2020 Jan 21 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://cleantechnica.com/2020/01/21/tesla-model-3-sales-were-almost-triple-the-2-electric-vehicles-global-sales-in-2019/>.
- [10] Reynolds J. Top 25 best-selling passenger cars through March 2020 [Internet]. Dallas Fort-Worth: CarProUSA; 2020 Apr 15 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://www.carprousa.com/Top-25-Best-Selling-Passenger-Cars-Through-March-2020/a/1332>.
- [11] Voelcker J. Lucid Air EV crushes 500 miles-on-a single-charge barrier [Internet]. Piscataway: IEEE Spectrum; 2020 Aug 11 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/advanced-cars/lucid-air-ev-500-miles-on-a-single-charge>.
- [12] Lambert F. New Tesla Model 3 details revealed by EPA: ~80 kWh battery pack, 258 hp, and more [Internet]. Fremont: Electrek; 2017 Aug 7 [cited 2020 Dec 2]. Available from: <https://electrek.co/2017/08/07/tesla-model-3-new-details-revealed>.
- [13] Lambert F. Mercedes-Benz teases 'highest-efficiency electric car in the world' with over 750 miles of range [Internet]. Fremont: Electrek; 2020 Oct 8 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://electrek.co/2020/10/08/mercedes-benz-efficiency-electric-car-longest-range/>.
- [14] Needell Z, McNerney J, Chang MT, Trancik JE. Potential for widespread electrification of personal vehicle travel in the United States. *Nat Energy* 2016;1:16112.
- [15] Mearian L. Wireless charging explained: what is it and how does it work? [Internet]. Framingham: Computer World; 2018 Mar 28 [cited 2020 Nov 18]. Available from: <https://www.computerworld.com/article/3235176/wireless-charging-explained-what-is-it-and-how-does-it-work.html>.
- [16] Kane M. China to introduce EV wireless charging standard based on WiTricity technology [Internet]. Miami: INSIDE EVs; 2020 May 9 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://insideevs.com/news/420700/china-ev-wireless-charging-standard-witricity-tech>.
- [17] Blanco S. SAE's new electric vehicle wireless charging standard makes EVs even easier to love [Internet]. Jersey City: Forbes; 2020 Oct 28 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://www.forbes.com/sites/sebastianblanco/2020/10/28/saes-new-electric-vehicle-wireless-charging-standard-makes-evs-even-easier-to-love/?sh=789078726941>.
- [18] Ulrich L. Wireless charging tech to keep EVs on the go [Internet]. Piscataway: IEEE Spectrum; 2020 Aug 27 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/advanced-cars/wireless-charging-tech-to-keep-evs-on-the-go>.
- [19] Condliffe J. The case for building electric roads [Internet]. Cambridge: MIT Technology Review; 2017 May 18 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://www.technologyreview.com/2017/05/18/151622/the-case-for-building-roads-that-can-charge-electric-cars-on-the-go/>.
- [20] Krauss C. Electric roads could be a path to a driverless future [Internet]. New York: New York Times; 2019 Oct 7 [cited 2020 Nov 1]. Available from: <https://www.nytimes.com/2019/10/07/business/energy-environment/electric-roads-cars-israel-sweden.html>.