



# 2040年 的世界

健康、移动出行、旅行  
和家居领域的未来

未来的出行

Allianz  安世联合



# 目录

---

## 未来的出行

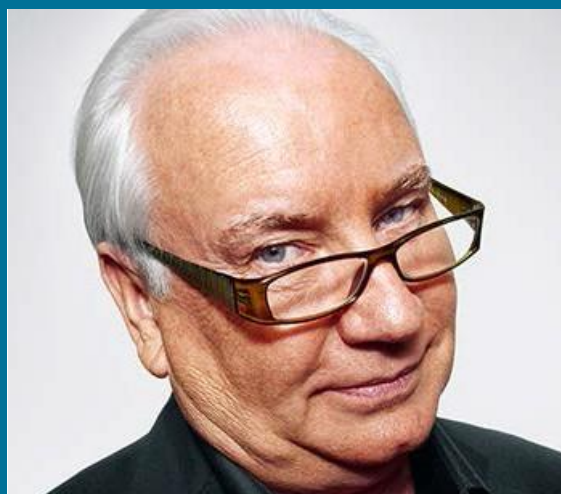
---

关于作者	3
未来的出行	4
政府计划	6
塑造出行未来的趋势	7
自动驾驶载运工具和智能道路	11
安全需求	14
充电服务	14
驾驶乐趣	15
汽车拥有模式的改变	15
通往2040年之路	19

# 关于作者

雷·哈蒙德 (Ray Hammond) 在未来趋势与发展预测领域拥有近40年的研究、写作和演讲经验。

他著有14本未来学著作，为世界各地的大型企业以及欧洲、美国和亚洲的政府部门和大学撰文、咨询和讲学，并经常受邀担任各国和国际广播电视节目的采访嘉宾。



2010年，米哈伊尔·戈尔巴乔夫 (Michal Gorbachev) 向雷·哈蒙德授予一枚由意大利众议院代表联合国颁发的奖章，以表彰其对未来学作出的贡献。在致辞中，戈尔巴乔夫总统写道：

“我们非常欣喜地嘉奖雷·哈蒙德持之以恒的研究工作以及对未来的惊人推测，他的研究受到科学知识的启迪并出自对人类的关怀。”

## 作者按语

本报告代表我对未来发展趋势的看法。它不代表安世联合的观点。在应邀开展研究并撰写本报告时，我得到关于研究主题领域的指引，但我被允许独立地就所有议题展开论述。文中的错误和疏漏由本人自行担责。

## 未来的出行


到2040年，发达国家的大多数城市居民将不再拥有私家车。城镇的中心地带将几乎没有路边停车泊位和公共停车场。在许多城市，化石燃料汽车将被完全禁止。

为了满足民众的交通需求，无人驾驶电动出租车将在接到呼叫之后两分钟内到达，以相当于目前公交车票的价格将乘客送至目的地。在短途行程方面，一些城市居民还可借助共享方案提供的电动自行车和摩托车。

货物载运工具也将具有电动自动驾驶模块，在城市的边缘地带与长途卡车交换集装箱。

停车场将位于城镇外围的环线，在这里，旅客将由无人驾驶出租车换乘电动出租车，以便继续城际和乡村旅行。这些长途车辆也将实现自动驾驶，但同时允许车辆在途经缺少智能道路和路网基础设施的乡村地区时进行手动控制，这是因为无人驾驶车辆需要智能道路和路网基础设施方可以最高效率运行。

这些自动驾驶长途车辆将配备睡眠设施，以便于夜间旅行。城镇周围的停车区将提供淋浴设施、餐厅以及其他休闲服务。在无人驾驶汽车中，乘客可以利用路上的时间进行工作、娱乐、社交（本地和远程）、沉浸于虚拟旅行体验、与虚拟名人交谈甚至学习。



到2040年，发达国家的大多数城市居民将不再拥有私家车



到2040年，发达国家的道路交通事故死亡人数将接近于零

车载虚拟娱乐系统具有身临其境、引人入胜的效果，很少有人会感到难以打发因自动驾驶而省下的时间。

无论是在城市里还是在公路上，道路拥堵的现象将会消失，因为所有交通出行都将受到路网系统的控制，并且车辆准入和行驶速度将受到管控，从而保持交通顺畅。

最重大的好消息是，重大道路交通事故将基本消失，道路上极少出现严重的伤亡。现在，每年有近135万人死于道路交通事故，平均每天有3,287人死亡。

另外有2,000至5,000万人受伤或致残，一半以上的道路交通死亡事故发生在15至44岁的青壮年之中。到2040年，发达国家的道路交通死亡人数将接近于零。

即使真的发生事故，也很可能只是轻微事故——自行车碰撞、摩托车相撞等，或者由机械故障和自然事件造成的事故，例如轮胎爆裂或树枝掉落。

城市景观将发生变化，城市将经历重新设计和改造计划，一个半世纪以来机动车在城市中占据主导地位的现象将不复存在。过去，西半球的许多城市是围绕机动车设计的。未来的城市和重建后的城市将秉承以人为本的理念而构建。

## 政府计划

若不是世界各国政府现在正在制定相关计划，以及一些明显趋势正在共同促使汽车运输行业发生剧变，上述场景也许会被视为离奇的幻想，甚至是不切实际的乐观。

尽管政府计划的确时常存在变数，但我认为，这些趋势的共同作用将改变汽车领域的面貌。

自第一辆机动车问世150年以来，“变革”接连不断地出现——例如，蒸汽动力被内燃机所取代，柏油路的出现等等。人们通常认为，这样的变革需要数十年的时间才能得到全面实施。

然而，有的时候，变革来得如此之快，仿佛是在一夜之间，一切就已然不同。

从化石燃料动力载运工具到电动载运工具的过渡，以及接踵而来的从有人驾驶到无人驾驶的交通方式，变化似乎日新月异。

发达及发展中国家和地区的政府已决定采取行动，从根本上改变汽车交通的未来，而城市规划也将由此彻底改变。

2017年，英国政府宣布将从2040年起禁止销售所有以柴油和汽油为动力的轿车和商务车。



英国牛津市宣布，到2020年，计划成为第一个禁止所有以柴油和汽油为动力的轿车和商务车在若干中心街道上行驶的英国城市，并计划在2030年之前将禁行区域扩展至整个中心城区。

法国已经宣布了类似的意图，巴黎将在2030年之前禁止所有非电动汽车上路，目前则经常采取无车日的做法，禁止车辆在无车日进入历史悠久的中心城区。

但是，最先行动起来的是德国汉堡。从2018年5月起，该市的两条主要道路干线[禁行所有老式的柴油动力车辆通行](#)。

[计划禁止化石燃料汽车上路的国家和地区的数量正在不断增加](#)。在发达国家，内燃机的淘汰迫在眉睫。

## 塑造移动出行未来的趋势

四大主要趋势正在发挥作用，推动政府立即采取干预措施，以加快改变汽车和道路交通的未来，进而改变城市的未来。

其中第一个趋势是[迅速增加的城市空气污染](#)。目前，世界上大多数主要城市的空气质量处在不合规定、危险甚至常常是违法的水平。

在过去的五年中，室外空气污染[上升8%](#)，导致目前每年超过[330万人死亡](#)。

此外，还有数以百万计的人因呼吸系统疾病和其他由污染引起的疾病而住院。

在许多国家，空气质量差导致的死亡人数比被动吸烟、交通事故和滥用毒品

致死的总和还要多。在世界各地，生活在人口超过10万的城市中的人们，有80%以上暴露于高出世界卫生组织规定的污染水平限制的空气中。仅在英国，[就有44座城市的空气污染超过世界卫生组织建议的安全水平](#)。

在发展中国家的大城市——如圣保罗、开罗、德里、北京或孟买，交通拥堵和极其严重的污染本身就是亟待通过加速转型来解决的问题，首先是向更清洁的电动汽车转变，然后向交通流量管理网络中的自动驾驶汽车转变。


例如，在墨西哥城，通勤者[每年平均在交通拥堵上花费220小时](#)，对人体健康和效率产生了可怕的影响。

化石燃料汽车的排放物是大多数城市面临的空气污染的主要原因。一些城市当局已经面向低排放车辆的驾驶者提供财政激励（例如免费停车、免收

拥堵费、免费充电等）。这些城市的激励措施是对政府主导的电动汽车[激励政策](#)的补充，目前相关政策已在数十个国家推行，包括中国、欧洲大部分地区、美国多个州以及加拿大。

对于城市和中央政府而言，鼓励城市中的驾驶者向低排放交通方式转变是基于重要的经济因素。首先是公共卫生，潜在的节省医疗服务预算将是一个主要动因。在改善公共卫生和节省医疗费用方面，减少污染物排放车辆的数量具有“立竿见影”的成效——易于实行且回报丰厚。在某种程度上，公共卫生成本的节约将[抵消许多发达国家政府征收的化石燃料税的下降](#)。

——  
 仅在英国，就有44座城市的空气污染超过世界卫生组织建议的安全水平。  
 ——



## 导致城市交通发生巨大变化的第二个主要趋势是气候变化

我们可以预见，到2030年左右，社会对于驾驶化石燃料汽车的看法将与吸烟一样——空气污染将成为“[新的烟草](#)”。再过十年后，城市里将不再有任何化石燃料汽车。

导致城市交通发生巨大变化的第二个主要趋势是气候变化。联合国气候变化问题科学小组的最新报告警告人们，全球变暖正处于失控的危险之中，且[最早将于2040年面临重大的气候危机风险](#)。

尽管特朗普早前威胁美国将退出《巴黎气候协定》，但几乎所有负责责任的各国领导人仍坚持他们的承诺，采取积极行动来减少温室气体排放。温室气体排放的主要原因之一是以化石燃料为动力的载运工具。

当为了应对迫在眉睫的气候变化问题亟需减少空气污染时，我认为几乎可以肯定的是，目前给予低排放交通形式的激励措施将迅速普及，并将伴随着针对坚持使用化石燃料车辆者的处罚措施。其中最明显的是上调汽油和柴油供应税费，但各国政府也可能对购买排放污染物车辆的车主直接征税，并增加每年的道路许可费用。此外，可能出现政府主导的“报废计划”，向淘汰化石燃料汽车的车主给予补偿。但是，为了确保达到清洁空气目标，许多国家的政府直接决定，最迟在2040年之前，出售以化石燃料为动力的汽车将是违法行为。



我认为，到2030年，仍在使用的“传统汽车”（以化石燃料为动力的老式汽车）占比将大幅下降，并将主要集中在充电基础设施薄弱的乡村地区。到2040年，以化石燃料为动力的汽车将成为博物馆的展示品，只有少数经典复古的车型会被狂热的收藏家所拥有。当然，喜欢驾驶着不受交通管控的车辆体验高速行驶快感的车主仍然可以在专业车道上自由驰骋。

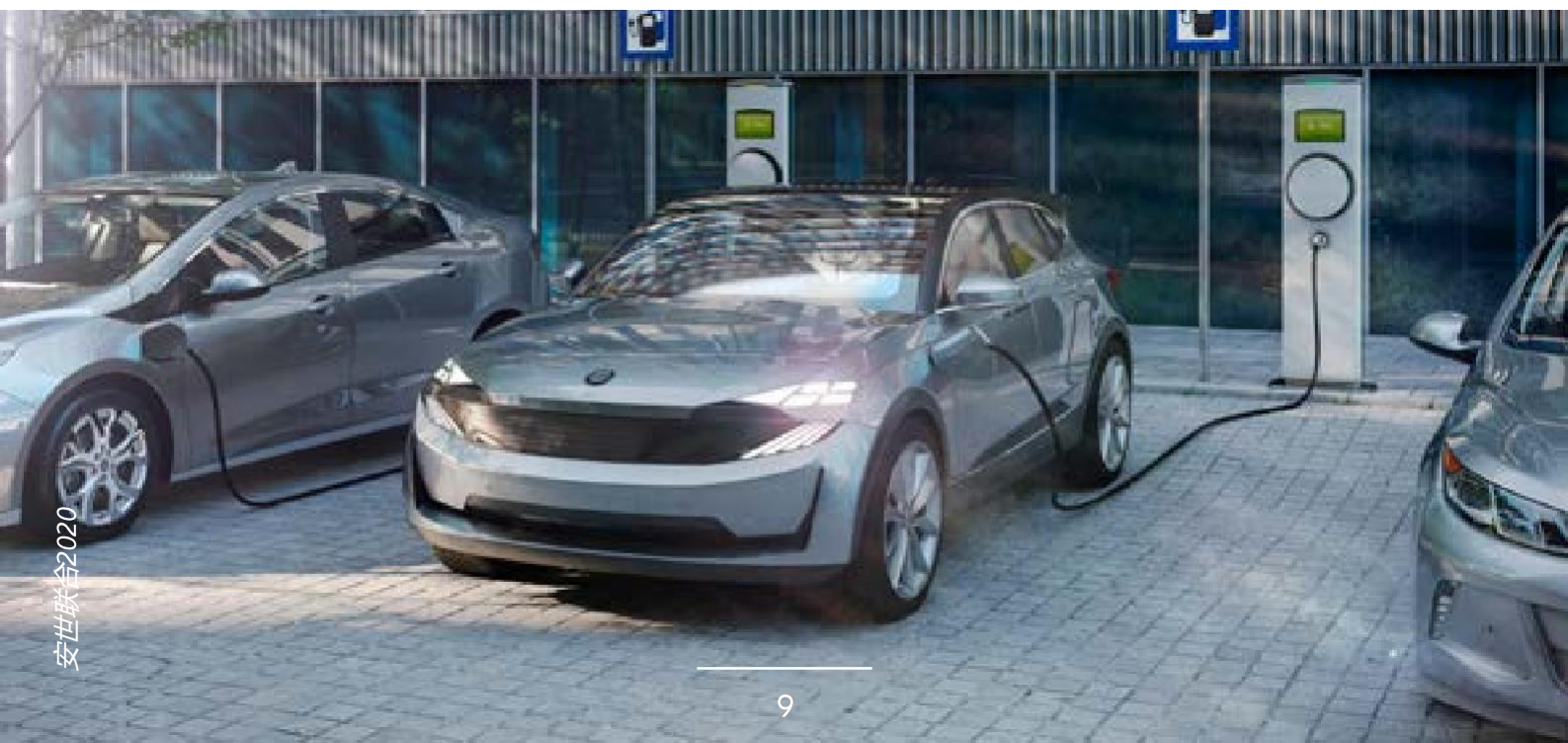
一种新的城市景观将基于这一影响深远的愿景而构建，共同推动其成为现实的第三种趋势是车用电池技术的长足进步。

“里程焦虑”一直是阻碍用户购买或租用电动汽车的重要原因，这一问题直到近来才有所改变。就在几年前，市场上最高效的电动汽车只能提供150-200公里（90-120英里）的续航里程。这意味着此类汽车不适合市内行驶之外的其他用途。

充电基础设施不足进一步加剧了这个问题。当然，化石燃料/电动的混合动力汽车不存在里程问题，但它们不能消除碳排放。到2040年，这些混合动力汽车也将基本消失。

但是，目前最好的全电动轿车和商务车一次充电即可提供300-500公里（185-310英里）的续航里程，并且能够快速充电（尽管实际上，大多数车辆用于不到100公里的短途行程，且大部分时候持续处于电池半满状态）。

重型货车也将具备805公里（500英里）以上的续航里程能力。到2030年，几乎可以肯定的是，电动卡车、商务车和家用轿车将提供超过1,000公里（620英里）的续航里程，并具备快速充电能力。到那时，车用电池很可能经过成千上万次充放电循环仍旧不会衰减。



推动电动汽车占据汽车市场主导地位的另一个主要趋势是，[可再生能源发电成本的快速下降](#)。不言而喻，以化石燃料产生的电力给电动汽车充电是以己之矛攻己之盾。这样将无助于减缓全球变暖趋势。

但是，可再生能源发电成本的下降极为显著。在过去的八年中，通过吸收太阳光将太阳能转化为电能的太阳能电池板价格[下降了86%](#)，风电机组的发电成本[下降了23%](#)。如此大幅的成本下降，使得可再生能源可以直接与化石燃料进行竞争，哪怕是最便宜、污染最严重的煤炭。从2020年开始，利用可再生资源发电的成本将[持续低于](#)化石燃料的发电成本。

太阳能和风能发电成本的下降趋势很可能会持续下去（尽管下降速度可能有所不同）。预测显示，到2030年，可再生能源电力将满足[欧洲60%以上的电力需求](#)。

在全球范围内，到本世纪中叶，可再生能源发电量有可能占总用电量的[50%以上](#)（尽管在[未来20年中，我们的总用电量可能会增加30%](#)）。

推动可再生能源电力部署的另一个重要因素是电池储能技术的改进。正如用于汽车推进系统的电池在效率不断提升的同时成本持续下降那样，[用于存储可再生能源电网电力的大型蓄电池也将首次投入使用](#)。



由此可以消除风力不足或没有阳光时，可再生能源的“间歇性”供电问题。

然而，目前可再生能源发电[在世界范围的比重仅为8.5%左右](#)。但是，即使当今电动汽车的动力大部分是由燃烧化石燃料的发电站产生的，一旦电动汽车取代化石燃料汽车，城市街道的空气污染水平下降仍将是极其可观且立竿见影的。由于大多数发电站的选址远离市区，发电时产生的有害气体和微粒不会直接造成城市街道层面的空气污染。



## 自动驾驶载运工具和智能道路

自动驾驶汽车存在于人们的幻想和谈论中已有[近一个世纪的时间](#)。但是这种设想一直是虚构的。在1957年，戴姆勒（Daimler）制作了一条广告，暗示自动驾驶的未来指日可待。

在上世纪六十年代和七十年代的电影中大出风头的一款名为贺比（Herbie）的大众甲壳虫自动驾驶汽车，让自动驾驶成为西方婴儿潮一代家喻户晓的概念。后来，八十年代的美国电视连续剧《霹雳游侠》（Night Rider）在推测自动驾驶汽车的样子时进行了一番更加郑重其事的尝试。

但是直到二十一世纪最初的几年，工业领域才开始认真考虑生产自动驾驶汽车，而接下来主导该领域发展的是软件产业而不是汽车部门。2004年，美国国防高级研究计划局（DARPA）启动了[“挑战赛”（Grand Challenge）](#)计划。

这一计划为获胜团队提供100万美元的奖金，条件是制造一辆能够在没有人工干预和远程控制的情况下行驶150英里（241公里）的无人驾驶汽车。该奖项最终于2005年颁出。该赛事是无人驾驶汽车开发竞赛的开始，目的是最终实现无人驾驶汽车在公共道路上行驶。

当谷歌（Google）于2009年在公共道路上试驾首批自动驾驶汽车（尽管当时人工干预必不可少）时，人们设想，一旦这项技术发展到足够高的水平，此类车辆将在无人监管的状态下在由人类驾驶的其他交通工具之间穿行，就像由一个具有人类意识的机器人驾驶员在掌控一样。我们现在知道，自动驾驶在世界上的大部分地方[无法实现](#)。

全自动驾驶汽车不能自行上路，因为它们无法预测到周围的人类驾驶员可能会出现的一些意外状况。

而且，一旦信号缺失（例如交通信号灯损坏、暴风雪或者事故发生后），它们将无法解读道路规则和状况。人类可以解读未知的事物并采取相应的行动，但是要让机器智能掌握直观理解的能力尚需数十年的时间。

为了确保目前的无人驾驶汽车在现有的公共道路上安全行驶，必须对它们进行编程，使其以极慢的速度、像刚上路的新手那样谨慎行驶。由于这类车辆容易导致人类驾驶员的判断延误和情绪烦躁，因此会在目前的公共道路上造成混乱。

因此解决方法是，不要把无人驾驶汽车视为独立的技术产物，而是将每一辆无人驾驶汽车视为一个具备合作和自我学习能力的智能交通网络中的单一节点；由智能汽车和智能道路构成的生态系统将作为一个整体协同运行。

与此同时，“驾驶辅助”技术，例如自动制动、行人感应、前方碰撞预警、车道偏离预警、盲点监测和驾驶员警觉性监测等，对于提升人类驾驶的安全性和减少事故及伤害将大有帮助。这些辅助技术将成为公众开始了解[无人驾驶发展阶段](#)的方式。

在未来的几十年中，目前对无人驾驶汽车存有疑虑的人们将学会接受这样一种观念，即自动驾驶汽车实际上比人类驾驶的汽车要安全得多。但是，这类驾驶辅助技术只是通向智能道路和安全的自动驾驶的铺路石。

在接下来的十年左右，道路本身将开始变得智能化，因为人们正在充分认识到，为了实现真正安全可靠的运行，无人驾驶汽车将不再是独立的载运工具。未来的道路网络将是一个具备自我学习能力的单一“运输系统”，比如一辆车发现路面上有一片结冰区域，意味着所有其他车辆以及道路系统本身将立即获知结冰路面的具体位置、打滑程度和范围，同时了解并更新天气预报。

首先，道路设施和标志将变得智能化。[试验性的城市社区](#)已经开始这样做了。这类标志和设施（例如交通信号灯、限速标志、路灯柱和人行横道线）将借助超高速、高带宽无线网络（[到2040年将更新至7G网络](#)）将它们的存在和状况数据以无线方式传输给行驶在道路上的车辆，同时具备内置的本地通信冗余，以确保发生网络故障时的正常运转。

无人驾驶汽车不以独立的技术产物形式存在，而是作为智能汽车和智能道路构成的生态系统的组成部分，整体协同工作

智能街道和公路将成为备受推崇的“物联网”（IoT）的第一个重大实现方式。由于电力是城市和郊区街道以及公路设计必不可少的一部分，到2040年，电力将被用于支持多种传感设备，以创建智能化的道路网络。

这些交通标志和传感器将包括摄像头、雷达、激光雷达、速度传感器、天气传感器、能见度传感器、车牌识别系统、紧急警告传感器以及许多其他尚且想象不到的传感器。通过道路标志和街道设施传输的大部分信息将支持实时的“地图更新”和位置查询，它们对于无人驾驶汽车的安全运行至关重要。在出现恶劣的天气条件、无线连接断断续续以及不断变化的驾驶状况时，这些系统必须能够可靠地工作。

这意味着交通标志、道路标识及道路标线本身必须提供自备电源的数字信息，作为有保障的备份系统。以“数字涂料”涂装的智能标志和路面标记必须与能够识别这些新型智能交通材料的汽车实现直接通信，从而提高道路安全性。

作为一项巨大的社会效益，由此将减少由于交通事故导致的住院率以及数以百万计的受伤者的后续护理费用。目前，英国医院中20%的创伤住院是由道路交通事故造成的。而在发展中国家，这一比例更高。减少或消除此类事故的根源，将成为政府为自动驾驶汽车拨款构建智能道路网络的一个主要推动因素。



## 安全需求

当然，至关重要的是，2040年的道路交通网络必须配备强大的网络安全系统，以防止车辆和道路遭到劫持或破坏。

到2040年，如今的交通警察有可能在很大程度上将被交通网络安全团队所取代。这些交通网络安全团队致力于保持我们的道路和所有形式的移动出行安全运行，不受恶意或违法的干扰和破坏。我们只有寄望于2040年的量子加密技术具有目前声称的防范黑客入侵能力。

网络犯罪分子将对整个社会构成更大的威胁。针对智能道路网络的攻击一旦得手，有可能造成数以百万计的汽车突然停顿。由此可能导致一个城市乃至一个国家陷入瘫痪。

## 充电服务

各国政府正在推出电动汽车充电站网络，该计划将在未来十年间加速推广。到2040年，在除了偏远地区以外的所有其他地区，充电站将无处不在。

到2040年，公路也有可能配备地下环境充电系统，以便电动汽车用户在行驶过程中给电池充电。道路使用者可能需要支付用电量和通行费用，即道路收费。这将有助于弥补因道路交通方面的化石燃料销售下降至零造成的政府税收损失。

当然，2040年行驶于城市中心地带的自动驾驶车队将与其他交通方式实现集成。



可以预见，铁路公司将提供旗下的自动驾驶出租车车队，搭载乘客“最后一英里”并提供接客服务。铁路公司将成为提供门到门交通服务的“出行公司”。航空公司也将为头等舱旅客提供类似的门到门服务。

此外，我认为自动驾驶出租车队还将提供多种备选方案，比如供应饮料、小吃和娱乐系统的VIP豪华轿车式车辆，其价格远高于公交车的票价。未来将出现多名乘客合用的低成本共乘车辆、大型自动驾驶公交车、以及拥有私人路外停车位的“专属”自动驾驶车辆。同时，机器人汽车将为目的乘车困难的老幼病残人士提供出行便利。这或许将成为自动驾驶汽车时代的一大福音。

## 驾驶乐趣

当然，我知道当前大部分用户都喜欢拥有汽车。拥有汽车是一种身份符号，同时意味着独立的机动性。对于许多人来说，这是一件令人向往的事情。

而且，在世界上的某些地区，仍有数以百万计的人们正在为了购买自己的第一辆汽车而努力储蓄。拥有汽车的愿望不会因为电动或者自动驾驶的出现而消失。但是，随着城市交通方式的改善，这些愿望将会有所不同——首先是拼车和网约车方式的普及（滴滴、优步等），然后是随着自动驾驶出租车的出现带来的改变。

有些人喜欢纯粹的驾驶快感，尤其喜欢在难以驾驭的道路上高速行驶。这种运动驾驶模式将成为一种休闲乐趣，仅限于乡村地区和专用车道。它将不会在2040年的公共道路或高速公路上出现。

即使在今天，发达国家中的驾驶者也知道，超速、危险驾驶或违法停车的机会正在变得越来越小。诸如测速摄像头、平均速度检测系统、车牌识别系统和闭路电视系统之类的交通管理系统已经在很大程度上剥夺了我们的驾驶“自由”。

到2040年，公共道路将最终变得安全畅通，自由的手动驾驶将成为一项远离大众的极限运动。

## 汽车拥有模式的不断变化——汽车行业的“完美风暴”

迄今为止，二十一世纪的本质特征之一是层出不穷的颠覆性技术革新浪潮。随着技术革新带来的全新的解决方案以更高效、更具成本效益的方式提供产品和服务，一个又一个的产业被颠覆了。颠覆性技术正在席卷所有产业，这已成为一个全球现象。

到2040年，  
公共道路将  
最终变得安  
全畅通，自  
由的手动驾  
驶将成为一  
项极限运动

零售、制造业、物流、旅游、法律服务、银行和金融服务等商业部门正在受到数字技术的颠覆性冲击。其他受到影响的领域包括医疗健康、高等教育、航空、娱乐、汽车制造、旅游和酒店业以及能源和能源运输。

现在，汽车制造业面临着几个方面的挑战：首先是从化石燃料动力系统向电力推进系统的转变；其次是自动驾驶汽车和智能道路的发展；第三个具有颠覆意义的领域是汽车拥有模式的不断变化。

从福特到法拉利，现在每一家汽车制造商都在生产数量有限的电动汽车，以期在内燃机面临寿终正寝时，能够安然度过一个惊涛骇浪般的转型阶段。

而且，大多数主要的汽车制造商至少已经推出一项试验性的自动驾驶汽车计划，以期为驾驶者变身为乘客的时代做好准备。福特、通用、丰田、菲亚特、梅赛德斯-奔驰、宝马、大众汽车和许多其他主要汽车制造商纷纷展示自己的自动驾驶概念车，携手开发或者与大学、人工智能开发者团队以及小型专业初创机构合作开发。

然而，引领者却并非来自汽车业。Waymo、苹果和优步等公司在自动驾驶汽车开发方面似乎远远地走在传统汽车制造商的前面。

出行领域的颠覆性变革还指向一种更大范围的变化，即汽车拥有和运营模式的变化。随着在线交互和网约车/拼车应用程序的日益普及，千禧一代（18-35岁人群）的[汽车拥有率正在下降](#)。2010年至2014年间，17-29岁人群中仅有37%报告称自己通常情况下开车频率为一周一次，而在1995年至1999年间，这一比例为46%。

然而，变化不仅仅表现在年轻人驾驶汽车的比例上，对于所有驾驶者而言，汽车的拥有和使用模式都在发生变化。就在本世纪初，大多数汽车驾驶者仍是以现金或融资（分期付款）方式购买自己的汽车，无论是新车还是二手车。然而，这些价格不菲的汽车有[95%的时间处于闲置不用的状态](#)。

但是，近年来，汽车制造商并未试图将汽车出售给驾驶者，而是希望驾驶者“订购”梅赛德斯、福特或沃尔沃汽车的驾乘体验。在一个超低利率时代，金融业持续涌入汽车租赁交易，允许驾驶者租用新车三到四年，然后在开始一份新的租约之前将其归还。在美国，[现在有25%的新车是租赁的](#)而非购买的，而且这一比例呈现出持续增长的趋势。驾驶者正在成为出行服务用户而非车主。

然而，即便是汽车金融的租赁模式，仍旧未能改变这些昂贵资产的严重闲置状态。这种严重浪费的背后是优步和其他出租车以及拼车方式的兴起。





如果您居住在城市里且不经常从事跨市的长途驾车旅行，那么，拥有或租用一辆大部分时间处于闲置状态的汽车可谓毫无意义。只需在智能手机上操作几个按键，您要的车就会在几分钟内停在门口等候。

除了初始成本之外，拥有汽车还意味着别的负担。即使车辆贬值，仍需对其进行保养。然后，根据您居住的地点，还会产生其他的额外费用，例如停车费用以及在特定市内区域行驶的费用。当借助应用程序约车如此便捷时，为什么还要通过购买或租赁拥有汽车呢？

对于城市居民而言，这种个人出行解决方案是经典的“双赢”案例，标志着传统汽车拥有模式时代即将终结。长久以来，私家车一直是像芥末一样被极度浪费的商品（只不过汽车比餐桌上的调味品贵得多）。现在看来，未来的汽车使用方式将不可避免地发生重大变化，人们将不再把金钱耗费在那些几乎总是趴在路边或车道上的大铁块上。

但是对于汽车制造商来说，既有好消息也有坏消息。好消息是，在接下来的几十年中，全球的所有车辆都必须更换（[目前，路上行驶的每500辆汽车中有499辆是以化石燃料为动力的](#)）。坏消息是，尚不清楚现有的主要汽车制造商是否仍将是2040年汽车行业的中流砥柱。内燃机时代的终结将给汽车制造商带来天翻地覆的巨变。



正如一位来自汽车行业的电池工程师在前不久接受英国[《金融时报》](#)记者采访时所说的那样：“对于欧洲的汽车公司而言，向电动汽车转变犹如颠覆一艘战舰。这是一艘船员存有叛乱之心的战舰。”

然而，一些汽车制造商已经开始适时调整。通用汽车计划推出一项机器人出租车服务，以便城市居民预约无人驾驶的雪佛兰Bolt电动车出行。

福特目前正在彻底改造一个年久失修的底特律火车站，将其变成一个旨在吸引软件英才的技术中心。戴姆勒希望将旗下的一个部门与其夙敌[宝马](#)合并，以创建一个提供网约车和共乘服务的业界巨无霸。大众汽车宣布投资[340亿美元](#)，用于为一系列电动汽车构建新的“平台”（底盘系统）。

丰田公司表示，其正在转变成为一家全新的公司，更多地专注于为人们提供出行服务。[丰田公司的首席执行官最近表示](#)：“这是生死攸关的问题。”

丰田向优步出租车网络投资6.5亿美元用于自动驾驶汽车研发，即该公司战略转变的一个前奏。这项协议将涵盖Autono-MaaS（自动驾驶-出行即服务）车队的初步开发。Autono-MaaS车队将基于丰田Sienna小型商务车，集成优步的自动驾驶系统和丰田的Guardian驾驶辅助系统。

随着化石燃料推进系统被日渐取代，自动驾驶汽车的即将到来以及汽车拥有和使用模式的不断改变意味着，整个汽车行业将面临一场颠覆与变革的“完美风暴”。

一些行业分析人士认为，个人出行的未来[或许并非来自现有的汽车制造商](#)，而是来自市场新进者。随着汽车转变为[软件平台](#)和网络节点（而不是一个独立运行的载运工具），苹果、谷歌和优步等科技公司可能会推动交通领域的未来发展。从本质上说，信息技术将不再是制造汽车时的附加品；而是汽车生态系统将围绕信息技术构建。对于明天的自动驾驶汽车制造商和运营商而言，数据收集和分析将成为一项至关重要的经济因素。

一些行业分析人士认为，个人出行的未来或许并非来自现有的汽车制造商，而是来自市场新进者

通过分析乘客想去的地方以及时间，可以提供有关个人和社会行为的宝贵见解。了解乘客在无人驾驶汽车上打发时间的方式（工作、游戏、购物等）也非常有价值。[出行数据可能会成为未来汽车行业中最有价值的商品](#)。

但是，汽车制造是一项资本密集型、复杂且相对于软件而言利润较低的行业。我认为，当今的汽车制造巨头很可能将与数字公司合作开发新型汽车，共同打造2040年的个人出行便利。目前众多这样的合作[伙伴关系](#)已初具雏形。

汽车制造商十分清楚，未来的汽车主流将是电动和自动驾驶汽车，而汽车行业已经意识到，

[快速增长的中国市场的巨大潜能](#)也将对汽车的设计和开发产生重大影响。

还要指出的是，网络控制的自动驾驶汽车的迅速崛起将给服务于当今出行市场的许多服务行业带来颠覆性的变革。拖车、车身维修服务、驾驶学校、出租车司机、卡车司机、涉及交通事故的紧急服务、处理违章停车的管理人员以及停车场工作人员将失去用武之地。

## 通往2040年之路

近几十年来，随着不断涌现的新技术浪潮席卷整个社会，我们已经意识到“[未来已经到来——只不过是非均衡分布](#)”。到2040年，中国的一些城市、美国亚利桑那州、加拿大、澳大利亚和别的地方可能确实接近于我在本文开篇中描述的乌托邦式的空气清洁的城市规划。

但是，我知道许多其他城市只会部分地接近于我所设想的交通天堂。一些政府和城市当局将主动朝着自动驾驶的、清洁的道路交通方式转变，并大力推动民众进行必要的调整以顺应变化潮流。其他的政府和当局可能行动更为迟缓，甚至到2040年，仍有一些城市尚未禁止使用内燃机。

但是，清洁的自动驾驶道路交通方式在城镇、城市和国家的普及速度将更多地取决于政治意愿和文化考量，而不是经济限制或技术问题。

日益明显的一点是，通过减少污染和消除道路交通事故中遭受的损害和伤亡实现的节约将部分地抵消建设智能道路基础设施、激励民众采用清洁的道路交通方式出行所付出的成本。同样显而易见的是，在主要城市引入电动自动驾驶汽车将改善一个国家的繁荣程度和国际竞争力（一方面是由于节约了因交通拥堵而耗费的时间，另一方面是由于搭乘自动驾驶汽车的人会将部分时间用于工作）。



在充分意识到这些好处之后，有可能[各个国家都将竞相加入这一革命进程](#)。

但是，只有在各国政府和当局进行通盘考量和整体规划之后，这些行动才能取得成效。通常，不同部门（例如环保部门和卫生机构）完全独立运作，并且认识不到一个部门的成本增加可能在另一个部门节省更多的成本。这种管理失效在民主社会中十分普遍。

但是，汽车行业无疑将步入一个更加清洁、安全和高效的未来。随着世界的不断发展，个人出行服务将继续快速增长，但这种增长将不再以人的生命、致病性污染和地球健康为代价。

