

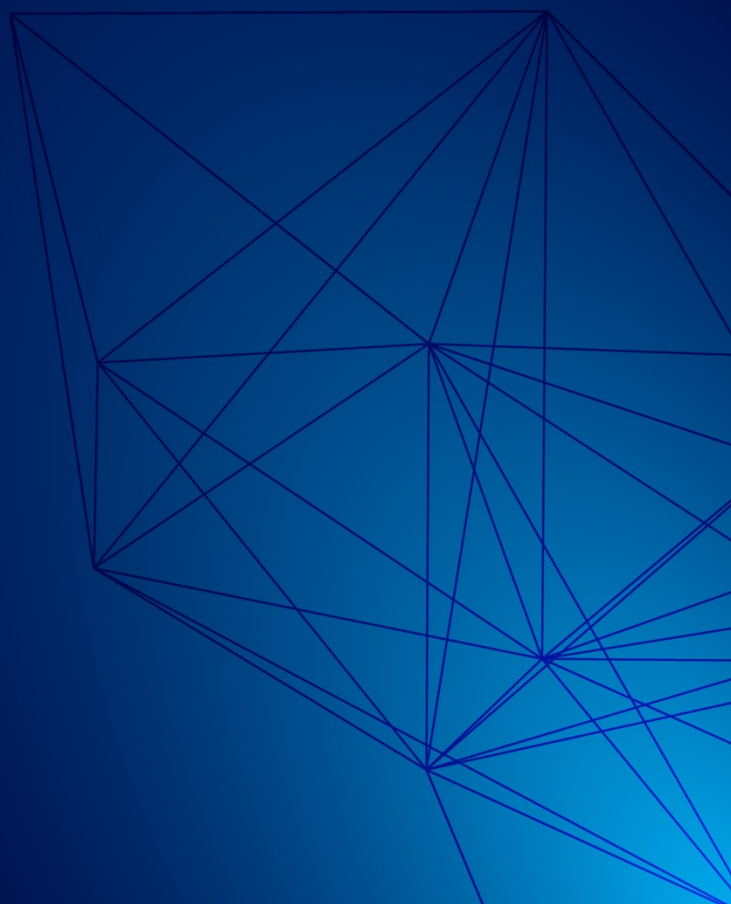


# 北大汇丰

PHBS FINANCIAL FRONTIER DIALOGUE

## 金融前沿对话

2020年第22期 总第69期



**PHBS HFRI**  
北京大学汇丰金融研究院

主办单位：北京大学汇丰金融研究院

院长：海闻

执行院长：巴曙松

秘书长：本力

编辑：都闻心（执行） 曹明明 方垵豪 朱伟豪

## 北京大学汇丰金融研究院简介

北京大学汇丰金融研究院 (The HSBC Financial Research Institute at Peking University, 缩写HFRI) 成立于2008年12月, 研究院接受汇丰银行慈善基金会资助, 致力于促进金融学术研究、金融市场运行、金融机构监管、金融政策决策之间的交流互动; 立足粤港澳大湾区, 以全球视野, 构建开放的金融专业交流平台, 使金融教学与金融研究相互带动, 通过编辑出版专业刊物、发布专业研究报告、举办专业讲座、组织前沿学术会议等多种形式, 为区域金融发展和国家金融决策提供积极的智力支持, 努力将北京大学汇丰金融研究院打造成为聚焦市场前沿的金融专业智库。

北京大学汇丰金融研究院院长为北京大学校务委员会副主任、北京大学汇丰商学院院长海闻教授, 执行院长为中国银行业协会首席经济学家、中国宏观经济学会副会长巴曙松教授。

## 为什么特斯拉可能成为物联网超级平台？

### 【对话主持】

巴曙松（北京大学汇丰金融研究院执行院长、中国银行业协会首席经济学家、中国宏观经济学会副会长）

### 【特邀嘉宾】

王川（独立投资人）

今天分享的内容主要是对特斯拉远景的展望，疏漏和错误在所难免，一些估算非常粗糙，精确度无法保证，重要的是大方向和数量级的准确度。

过去五六年，特斯拉的话题一直很有争议。华尔街很多传统金融分析师一直认为特斯拉股票估值过高、烧钱过多、债务负担过重、迟早破产等。2019年5月之后，特斯拉股票一度跌到只有180美元，做空者对特斯拉持悲观态度。但现在看来，特斯拉股价已经是最低点的四倍以上，而且在电动车产业链的很多指标上，已经建立起了明显的领先地位。截至5月23日，特斯拉市值约1500亿美元，与汽车行业市值最高企业丰田的1640亿美元的差距不到10%。虽然很多人看好特斯拉，但人们对特斯拉的长期发展路径和潜在市场规模缺乏更精细的理解，因此不敢长期持有或怕高位购买，错失了很多投资机会。本质上还是因为投资者缺乏对特斯拉竞争优势和商业模式的深刻理

解。当然，特斯拉也有很多风险，其中最大风险就是特斯拉对其 CEO 马斯克的依存度过高。

## 一、特斯拉的竞争优势分析

第一，软件操作系统。特斯拉有完全自主设计的软件操作系统，硬件零部件自主生产、完全垂直整合，并有自己一体化的软件结构。但传统的汽车制造公司没有真正的软件基因，只是在外形设计和发动机生产上有些差别而已。所以把特斯拉和传统汽车制造厂商比较并不科学。二者的区别是晶体管和真空管的差别，商业模式完全不同。传统汽车厂商要依靠 tier1 供货商（例如博世）提供汽车的基本硬件。比如，一辆车需要几十个 ECU，软件需要在 ECU 上完成，传统汽车厂商很难摆脱 ECU 供货商的控制，去开发自己的软件架构，因为一旦这么做，原来的供应链就过时了，其基于传统供应链的生产竞争优势也就不存在了。

举例说明，大众汽车的柴油减排软件造假的事情，实际上这个软件是大众找 tier1 供应商博世写的。2017 年 2 月，博世同意给美国消费者赔偿 3.2 亿美元，因为它参与了写这个软件来躲避柴油减排的检测。由此可见，很多传统汽车厂商没有自己的软件基因，要靠 tier1 供货商帮助。

而不同的 tier1 供货商之间的硬件信息接轨非常有限。随着 ECU 数目的增加，软件开发的难度也迅速增加。要想构建统一的易于开发的软件系统，必须把现有的架构完全推倒重建。所以从软件架构来看，

特斯拉和其他汽车厂商的差别是智能机和功能机的差别。特斯拉生产的是电动车，内燃机技术相关的电子控制系统全都不需要。对于特斯拉来说，推倒重建反而更容易。现在只有特斯拉能实现空中软件更新。这些软件更新涉及到很多对汽车操控的物理细节参数，而其他厂商最多只是把娱乐系统更新一下，并没有太大意义。2020年3月，奔驰、宝马、大众这三家德国汽车巨头正在磋商，讨论联合开发电车操作系统。但他们讨论的操作系统，是特斯拉在2012年，即8年以前已经做好了。由此可以看出，他们和特斯拉在软件操作系统上的差距有多大。

第二，电池技术。电池技术是一个非常复杂的系统工程，涉及到很多不同的技术细节的参数，而且是一个不断创新的过程。电池不仅仅是价格的问题，还涉及到电池的能量密度、温度控制、使用寿命、阴极阳极电解质的材料、软件控制、大规模工业化生产效率、原材料的运输费用等等。这是一个非常复杂的系统工程。

特斯拉最大的优势在于两点。一是没有那么多条条框框，这个公司的做事风格就是持续创新。二是对电池的需求是世界上最大的，所以对任何对电池研究有创新的小公司而言，特斯拉是它们最大的客户，二者是合作关系。最近有一个值得关注的消息，特斯拉2020年可能会推出一个充放电6000次以上，寿命超过100万英里的电池。这个技术，加上逆变器技术，可以把电车变成一个储能设备，不仅可以从电网充电，还可以给电网反向供电。网上有一个福特的工程师，号称

把特斯拉的 Model3 拆开研究，发现 Model3 实际上已经具有双向充电的能力。这是一个巨大的潜在竞争优势，相当于把每辆车都变成一辆潜在的储能电池。这可以把更多的客户吸收到特斯拉的生态系统里边，也可以让没有此功能的电车贬值。

在市场规模上，特斯拉在内华达州的超级工厂的电池生产能力计划最高可以达到 100gwh，一个 gwh 相当于 100 万 kwh。内华达超级工厂目前生产能力不到 30gwh，但其车载电池使用量已经比其他竞争者加总和还要多。并且他计划有新的技术，把电池生产能力提升到 1 个 twh，一个 twh 相当于 1000gwh。一个 twh 相当于可以支持年产 1300 万辆电车的生产能力。当然不是所有电池都用于电车，有的电池会放到电网上用作储能设备。

那特斯拉是如何提高他的电池生产能力呢？未来两个月特斯拉会公开介绍更多细节。传闻特斯拉 2019 年收购的两个公司，Maxwell Technology 和 Hiber System，有几个技术可以把生产效率提高十几倍以上，同时降低成本，我们拭目以待。其他制造电车的竞争者，他们基本上都不愿意干这种脏活累活，都只是想外包出去。而这样做的实际效果是这些公司需要造车的时候，因为电池工艺限制，产能上不去。而且因为没有属于自己的原创技术，这些公司的电池成本上，实际上没有任何竞争优势。

第三，特斯拉依靠海量的用户数据支持其自动驾驶软件技术，同时有自己研发的高性能的专属人工智能芯片。特斯拉的自驾技术最新

软件版本已经可以识别信号灯等，很快它可以实现在城市的一些地段自动转向，到了年底达到所谓功能完备的状态。如果未来它的自动驾驶车队 Robotaxi 被监管者放行之后，它运输成本可以达到每英里 20 美分以下，而且还有潜力不断继续下降。做个比较，现在美国普通的日本普瑞斯大概每英里的成本是 2 美元以上。在自动驾驶的领域里，其他造车的公司可以演示一些简单的高速路上的自驾功能，但是他们没有特斯拉这样庞大的车队。特斯拉现在车队已经超过 80 万，很快要超过 100 万，但是其他的公司没有这种庞大的车队去积累海量的数据，用海量的数据来培训人工智能和自动驾驶的人工智能神经网络。

另外，其他造车公司没有自己研发的专属的人工智能芯片来进行高速计算，就只能够买像 NVIDIA 这种芯片，性价比就不会有专属人工智能芯片那么好。其他公司也没有特斯拉这样巨大的销售量，所以无法分摊研发费用。有的公司偷了一些特斯拉老的 autopilot 的代码，拿出去做演示，或者推出一些形式的产品来圈钱，但是因为没有海量的数据和销售量，它实际上没有这种研发能力，缺乏后劲追赶。而且现在因为疫情的缘故，美国大部分自动驾驶的研发团队，包括谷歌在内，都停止了人工测试。而特斯拉的车队是靠用户自己开车来积累数据，所以不受影响，用户开车积累的数据可以自动帮助他不断提升技术的水平。

还有些软件公司，比如谷歌、苹果，他们幻想只做软件，让汽车公司做底下的脏活。但汽车公司不干，大家僵持不下。谷歌做了 11

年半，却只订购了 2 万辆测试车，迄今为止，谷歌靠司机只积累了 2000 万英里的真实测试数据，只相当于特斯拉一天收集的测试数据。自动驾驶技术发展一定程度，实际上还可以制造专门运送两个人的小型轿车，体积重量都比现在马路上的汽车压缩很多。所以实际上运输成本还有很大的空间继续压缩。像现在特斯拉出售的就叫做 full self-driving，就是全自动驾驶的软件。对于已经购买了 autopilot 的用户而言，需要再支付 4000 美元，而且价格 7 月份之后还会再上涨 1000 美元。据说购买服务商交易软件的人占总用户的已经有 25%，猜测随着技术的慢慢成熟，购买者的比例会越来越多。

假设未来一年有 10 万人购买特斯拉 full self-driving 的软件，假设这个软件 7 月 1 号之后涨价单价 5000 美元，这实际上就是 5 亿美元的年收入，而且收入还会随着购买人数的增长和软件单价的增长指数型上升。我们可以做个比较，谷歌搞自动驾驶的独立分出来的公司叫 waymo，号称 2020 年 3 月获得来自外部投资者的 22 亿美元的投资，而特斯拉自动驾驶软件的研发，实际上已经具有自我造血功能，靠用户的真金白银的支付收入，再过几年很快就会超过其他自动驾驶研发团队的 VC 资金投入的总和，这基本上都是可以看得见的。

这里面有个关键点，一旦自动驾驶技术的安全性被验证，被监管者开始允许在某些地段，某些城市，或者在某个时间段可以先放行——我现在猜测这个时间可能是 2022 年或者稍微再早一点——对传统汽车公司市场的打击是摧枯拉朽式的。有人做过分析，一辆自动



驾驶车的运营，可以取代大约 5 辆传统汽车的市场需求。自驾车做出租的费用非常便宜，可以用自驾车来打出租了，没有必要再去买车了。一旦过了这个转折点，这对传统汽车公司市场的打击是摧枯拉朽的，很有可能出现销售额大幅下降，二手车迅速贬值，最后很多银行要终止授信，很多汽车公司很难避免迅速破产的最终命运。

第四，特斯拉正在做 **virtual power plant**，也就是虚拟电能厂。刚才我们提到过，特斯拉 2020 年可能会推出一个电池，达到充放电 6000 次，行驶 100 万英里以上的寿命。这样的话，这个车就会变成一个移动的储能设施，可以在电网低价时充电，高价值放电。我来解释一下，像美国全国每天大概耗电量是 100 亿度，在中午 12:00-13:00 之间，太阳高照，电力供应过剩，或者有的时候突然刮大风，导致电网的电力过剩，电力过剩就会出现负电价的情况。反之，下午 4:00-7:00 太阳下山了，很多人下班回家了，用电量突然暴增，需要马上开启天然气或者火力发电，来平衡突然增加的电力需求，这个时段电价最高。所以我们可以想象，比如像特斯拉 100 万辆车，每辆车都可以存储 70-100 度电，这就是将近 1 亿度的电。闲置的电车就可以用来平衡高峰期的电力需求，可以自动驾驶到附近的电站，中午低价的时候充电，傍晚高价的时候放电。如果赚到这个差价，甚至可能导致它的实际的能源成本是负的。所以以后特斯拉如果推出自动驾驶出租车服务的话，在能源价格上，就比别人电价要便宜，这是它的一个巨大的竞争优势。

第五，特斯拉辆车有 8 个左右摄像头，围绕前后左右，为其提供

了海量的实时的街区地图数据。特斯拉自带的实时的精细度极高的街区图像信息，比像苹果和谷歌雇佣司机人工积累地图信息，数量和质量都要高很多。这样特斯拉就有可能以其优质的地图数据为基础推出的很多新的增值服务。

第六，建造机器的机器，就是新的“the machine that build machine”，主要反映在特斯拉建造新的大规模工厂的生产能力。比如，2017年7月，特斯拉第一批的Model 3在Fremont的工厂出厂，到2018年6月，花了11个月的时间，达到每周5000辆的产能。当时限制产能提升的重要瓶颈主要是电池供应不足。特斯拉在上海的工厂是2018年12月开工，2019年12月底开始交付第一批Model 3。上海工厂单位产能的建造成本据说已经比美国的工厂下降了65%。据说2025年5月中旬，现在上海的工厂可以达到每周生产4000辆的产能。特斯拉在柏林的超级工厂已经开始打地基，因为疫情最近拖延了一段时间，预计2021年7月完成建造，大规模生产的交付可能要在2021年底。另外还有谣言称特斯拉在美国德州奥斯汀的超级工厂要开工，预计到年底第一条生产线就可以投产。我们可以整体看，特斯拉的超级工厂是在不断迭代，它的工厂本身是一个产品，工厂从开始建造到第一条生产线投产出货的时间，从过去从7个月到18个月不等，现在在上海就已经缩短到了只要5个月。

我们预计随着生产经验的丰富、流程的简化、供应链的完善，它新的超级工厂建造的时间和单位成本还会继续压缩。所以特斯拉在大

规模工厂生产能力方面，竞争优势也是其他竞争者很难追的。它的销售额越多，生产规模越大，单位成本就越低；单位成本越低，它的价格也会更有竞争力，销售额也就越多。这样就形成一个强者恒强的良性循环。

第七，特斯拉电车的控制屏幕已经正慢慢成为除了手机和电脑之外的第三个屏幕，而且用户使用这个屏幕的时间在未来将会迅速增长。电车屏幕的入口控制权在未来的价值就可能等同谷歌的搜索入口，可以想象以后商家也会像谷歌搜索竞价排名一样，可以竞相出钱搞竞价排名。这个地方想象空间极大。现在我自己开车，在大屏幕上看到“I'm hungry”之类的按钮，它会自动推荐我到哪去吃、到哪去玩，然后可以直接开去。以后你可以把星巴克、麦当劳的菜单，还有支付的界面全部嵌入到特斯拉的车载电脑系统里面。因为特斯拉在美国已经有了车主的信用卡号码，操作起来非常方便，所以特斯拉抽点佣金就赚翻了。这个软件系统要建设起来，它的利润率基本上是 100%。

我们值得关注的一个点是特斯拉未来什么时候把它的软件平台开放给第三方开发者，开发者越多、应用越多，和特斯拉的生态绑定就越厉害，对特斯拉本身的估值贡献就越大。车载的电脑计算平台可以调用的资源远远超过手机或者桌面平台。比如，车载平台可以和特斯拉网络上附近的别的车打游戏，交换各种资源，大家可以搞线下活动，这就非常方便了，可以把别人定位，然后大家一起开到什么地方去，还可以自己迅速的找到特斯拉网络里面的充电站，去充电放电。

还有我们前面提到的特斯拉平台，地图数据精度非常高，地图信息非常丰富，里面有很多我们现在恐怕都无法想象的可以开发的应用。

第八，重型载货卡车 **Tesla Semi**。美国的物流业在陆地运输上，卡车货运的营业额大概是 7000-8000 亿美元，火车货运的营业额大概是 700 亿美元，所以卡车货运是火车货运的规模的 10 倍左右。卡车货运人工成本大约 43%，燃料成本大约 21%。卡车货运如果以后慢慢的变成全自动驾驶，可以压缩 80%-90%甚至更多的人工成本，而且自动驾驶就不存在疲劳驾驶的问题。如果卡车货运不再受制于缺乏司机的问题，那么三班倒就没有问题。而且因为是电车，燃料成本、人员成本也可以压缩得非常低。我有个计算，一旦 **Tesla Semi** 自动驾驶实现的话，它每英里的运输成本可以降到大概 8 毛钱左右。现在美国的卡车货运每英里成本大概平均一块 1 块 8 左右。那么如果按照每吨乘以英里的运营成本来算，现在美国卡车每吨每英里大概将近是 16 美分，火车是 5 美分，但是卡车比火车货运在时间上灵活得多，装卸的时间也较短，而且对于高价值的货物的安全，卡车运输也比火车运输要更有保障。所以可以想象，卡车运输成本和火车运输成本接近的时候，可能会有更多的火车货运的生意转向卡车，可能会导致铁路货运的生意会进一步萎缩。

第九，特斯拉可以用全方位优势，打造一个物联网超级平台。特斯拉实际上未来有很大一块，基本上呼之欲出。打个比方，像军事战略的一个常识，实力决定意图。很多事情并不是说事先计划好了，我

要做，然后我就去做，而是随着物质条件的完备，突然发现我有能力可以做某件事情，然后我就自然而然地进入实战区。所以尽管某人承诺会做或者说不会做某些事情，这个意义实际上不大。如果他的实力增长到某一天做某件事情会获得很大的利益，他肯定会去做。但是如果实力不到的话，再信誓旦旦，赌咒发誓要做什么事情也没有有什么用。

根据我了解的特斯拉的整体技术实力，很容易得出这样一个结论：特斯拉将利用它在电池、能源、自动驾驶和大规模工业化生产的全方位优势，打造一个物联网上的超级平台，极大地降低物流成本，这是一个很自然的实力决定意图的结论。

所谓物流，英文叫 **logistics**，本质上就是：把它从点 **a** 运到点 **b**，以最快的时间最低的成本到达，这本质上是一个能源成本和交通成本的问题。现在我看到很多一些研究机构关于物联网的宣传，说是在很多货物上加一些传感器，可以更加准确的跟踪位置。这种分析都是隔靴搔痒，没有抓住问题本质。

我们可以看到特斯拉下面继续发展，它会拥有最低的能源成本、最智能的交通车队，而且它的自动驾驶车队不再受司机人力匮乏的限制，所以会打造出世界上最高效、成本最低的物联网，这基本上就是一个必然。特斯拉未来的物流网络，最终演化的状态不仅仅会是普通的重型卡车，或载客的 **Robotaxi**。它很可能包括数量巨大的小型智能机器人。所谓机器人，按照经典的定义，本质上就是一个电脑操控的机器，可以自动完成一系列复杂的操作。从这个角度上，特斯拉的自

驾车就是目前最大的机器人应用。而且因为特斯拉在电池方面的成本优势和人工智能研发方面的优势，可以开发出非常重要的应用，专门从事货运的小型机器人，可以把现有的自驾车的设计进一步压缩，做出一个能耗更低、价格更低、可以自动驾驶的小型智能物流机器人。特斯拉可以生产出上百万千万甚至上亿的低能耗、低价格的小型智能物流机器人，并以此为基础，打造出低成本、低延迟物联网市场。

打个比方，半导体行业的晶体管最初是 1946 年被发现，应用到工业界并研究出集成电路是上世纪 50 年代末开始的事情，1965 年 Gordon Moore 就总结出著名的摩尔定律。之后，晶体管不断小型化。1970 年之后，通用的 CPU 的芯片开始涌现，70 年代末便宜的个人用电脑慢慢出现，先是 1976 年、1977 年的苹果电脑，然后是 1981 年的 IBMPC，后来 1986 年微软上市，1991 年之后 Windows3.0 逐渐做大，到了 90 年代末，整个半导体行业的老同志们，突然恍然大悟，搞了半天，我们都是给 1955 年出生的盖茨这个小年轻打工，因为到 90 年代末，微软的市值等于这些半导体公司市值总和还多。

现在电车行业有一点类似集成电路在 60 年代的状态。我们可以看到电池成本不断下降，就类似于晶体管的密度不断提高。再过两年当自动驾驶被批准上路之后，也许相当于个人电脑的出现。随着个人电脑的价格不断下降，自动驾驶的电车、智能送货的小型机器人会爆炸式增长，达到上百万上千万上亿的量级，那么物流的成本和送货的时间不断被压缩，就会慢慢形成类似互联网的物联网的生态。

目前来看，特斯拉极有可能利用它的技术优势，率先成为一个完全自己垂直整合的超大规模的物联网的运营平台，干着类似现在互联网上的台积电+英特尔+IBM+微软+谷歌+亚马逊的活。现在大部分人对于特斯拉的估值模型，还只是从硬件角度分析卖车的这部分估值，还只是算着相当于台积电+英特尔+IBM 这一块的估值。

如果回到上世纪 70 年代，你给做芯片的人解释，随着集成电路小型化，这个东西将如何变成一个便宜的个人电脑，电脑上再装操作系统，这个操作系统、应用软件、各种增值服务如何可以赚大钱，可以比做芯片赚更多的钱。电脑的互联网上面搜索广告如何赚大钱，比做硬件舒服多了等等。对方听了肯定会一头雾水。他会说，我做芯片赚钱赚的好好的，你这虚头巴脑的东西没有意义。就像以前 AMD 的老总杰瑞·桑德斯说过：真正的男人会有自己的芯片工厂。但是实际上后来产业的价值迁移到软件上了。AMD 的股价从 1980 年到 2016 年将近 40 年间长期不景气。

现在随着特斯拉解决了电池、自动驾驶、大规模工业生产这几个关键问题以后，这种未来以小型智能机器人为基础的新的物联网结构呼之欲出，而物联网上创造新财富的前景远超现在的汽车市场和物流市场的想象。因为特斯拉对于底层硬件是完全掌握，是完全垂直整合自己做的，所以它很自然就可以控制上面的软件操作系统、主要的应用软件和各种复杂的增值服务。

这个物联网以后发展是什么样子？我不觉得我自己现在能够做

出完全准确的预测，但是可以稍微勾勒一点雏形。就好像我很难在 Windows 软件的时候，精确预测后面出来的 Power Point, mobile APP 这些东西。但是整体的方向是很多东西会越来越便宜，很多事情可以越来越快，各种各样的资源会越来越丰富。比如以后常用的日用品网上订购，大部分货物可能可以在不到 5 分钟甚至不到 3 分钟之内都可以由智能机器人精准送货上门。当物流费用是如此便宜的时候，很多公司的仓储需求也会下降，不需要那么多仓储存货。进一步降低了很多募资的成本和价格。而物流成本和时间延迟低到一定程度，任何人都可以用比如 python 这样的编程语言，写一个程序，调用互联网上的资源，把各种东西随意的从点 a 位移到点 b，提供类似云服务一样的互联网上的复杂的增值服务。整体上，特斯拉的技术创新是属于最底层的，硬核的技术创新，和那些搞营销和应用开发的创业者不可同日而语。

## 二、特斯拉的估值

特斯拉成长的前提当然是马斯克能够继续健康为股东再辛勤工作 10-20 年。在此基础上，还有在对特斯拉巨大的全方位多维度的垄断优势的理解前提下，我现在稍微谈一下一些粗略的估值。

第一个角度，它有 4 个超级工厂：加州、德州、上海、柏林。估计到 2025-2026 年，每家如果年产能达到 100 万辆，总共产能 400 万辆，每辆车的毛利润 1 万美元，这是 400 亿美元的毛利润，乘 20 倍 8000 亿美元的估值。如果到 2030 年产能超过 1000 万辆，那么这个



毛利可以破 1000 亿，这就是 2 万亿美元的估值。

第二个角度，如果智能驾驶最终放行，比如全美国 2 亿人出行，每人一年出行 1 万英里就是 2 万余公里。假设 10% 的市场的行驶里程用特斯拉的 Robotaxi，这就是 2000 亿英里。假设每英里赚 10 美分，就是 200 亿美元的毛利。到时候可能因为价格便宜，更多人出行，行驶里程可能比原来要翻番。比如行驶里程变成 4 万亿英里，假设特斯拉能够占据 30% 的市场份额，每英里只能赚 5 美分，这也是有 600 亿美元的毛利，有 1 万多亿美元的估值。这还没有考虑美国以外市场的情况。

第三个角度，virtual power plant 的估值。美国每年能量消耗是 4 万亿度电，工业用电成本大概平均是 1 度 7 美分，住宅用电大概是平均 13 美分。如果特斯拉的虚拟电厂可以获得 10% 的市场份额，每度电它可以中间赚 1 美分，这就是 40 亿美元的利润。如果说市场份额达到 20%，而且因为低廉的电价使得用电量翻番，更多人不烧汽油去改充电了，利润可能可以接近 200 亿，这就是至少 4000 亿美元的估值，这还仅仅是美国国内的。

第四个角度，自动驾驶卡车货运的估值。特斯拉有可能把现有卡车货运的成本降低一半以上，假设其 Tesla Semi 能够占据市场 25% 的份额，假设货运量不变，整体的营收估计是 1000 亿美元左右。假设特斯拉能够分享货运公司收入的 10-20% 的利润，那么这一块可能是 100-200 亿美元的利润，2000-4000 亿美元的估值。当然这是一个非

常粗糙的估算。

实际上到最后随着很多东西成本不断降低，很多操作不断标准化，我觉得特斯拉潜力最大的是它的软件生态系统，还有它的大规模的智能机器人组建的物联网的估值。这个估值的潜力比我前面说的几块加起来还要多。所以基本上现在任何从事能源和交通行业、物流行业的公司，如果不考虑未来特斯拉技术的全方位竞争，会非常危险，最后可能是折腾了半天一场空。

### 三、特斯拉未来发展的视角

我们观察特斯拉接下来的发展，主要从三个角度。

第一是看它自动驾驶技术的进步，第二是看它电池成本和产能的进步，第三是看它整车产能性的进步。只要这几个指标保持良好的增长，季度的财务报告基本上都不重要。

再从竞争者市场的竞争来看，短期实际上是看不到竞争者的。因为传统汽车厂没有软件基因，也不愿意去干脏活，不愿建立大规模的电池生产产能。软件公司也不愿意干脏活去造车。所以新的造车势力大多缺胳膊少腿，产能上不来。

### 四、总结

特斯拉的电池现在产能最大、成本最低，它打造的智能电网未来会规模最大、成本最低。

特斯拉的自动驾驶车队规模最大，学习速度最快，导致未来它打造的物联网运输能力和成本无人能敌，而且会形成一个强者愈强的良

性循环。而且这种物联网将不受人工数量的限制，没有缺乏工人这种瓶颈的限制，可以迅速大规模扩张，24 小时工作，而且还可以允许上层的一个应用软件来调动支配，创造出无数的财富。

## 五、问答环节

**Q1：**您觉得在电池领域，像 LG、松下、宁德时代这些公司跟特斯拉有没有竞争关系？具体是怎么样一种关系？

**A1：**我觉得特斯拉跟 LG、宁德时代这些公司，更多的是合作关系，不是竞争关系。因为对于任何造电池的公司而言，特斯拉是他们最大的客户。而且电池是个非常复杂的系统工程。哪怕是 LG 和其他这些造电池的，实际上也只是一部分。因为这还涉及到整个电池组的软件控制。要把这个放到车里面，不是说仅仅是造电池。就像现在特斯拉跟松下在合作。松下是制造 battery cell，那么特斯拉还要把它变成 battery pack，还有电池组的软件控制的整个东西。还是回到原来的问题，他们不是竞争的关系，更多的是大家合作和互补的关系。

**Q2：**特斯拉从事的不管是造车还是建工厂等业务，从传统上来看都是一个重资产投入的行业。它把这个行业变成一个逐渐迭代，有一点轻资产的模式。在它不断发展的过程中，会不会遇到资产边界这方面瓶颈的问题？它的业务像您说的会铺得非常广，可能不只涉及到产能的建设，也会涉及到很多层面的投入。您觉得它的资金问题会不会成为它发展的瓶颈？或者是在未来某个时点会成为它的一个限制？有没有什么边界？

**A2：**目前我倒不觉得是这个问题。举个例子，大概在 2014 年，它在内华达造超级工厂时，所有的汽车公司的人都在嘲笑他，都觉得他疯了，觉得他是重资产。但是到现在，这些汽车公司的巨头，他们一旦造电车他们就不行了，因为他们发现自己没有超级工厂。没有超级工厂就意味着电池的产能根本不够。即使别的东西好，今天想要造 10 万辆车，但是可能只有造几千辆车的电池，所以还是干瞪眼。我现在看过去十几年，特斯拉做了很多这种重资产的、需要很多资金投入的活，它还是有它的道理。很多竞争者只想偷懒，不想干脏活累活，结果到最后关键时刻发现没有核心竞争力，就很容易被淘汰。

**Q3：**在您看来，特斯拉最大的风险点在哪？

**A3：**它最大的风险是对马斯克个人的依存度。马斯克个人如果有个什么三长两短，它的创新步伐可能会突然减慢，这是无法避免的风险。因为这个公司本身有马斯克个人深深的烙印，没有马斯克就没有这么疯狂的创新能力，但同时也对他个人依赖非常大。

**Q4：**您怎么评价马斯克这个人？

**A4：**我觉得他在工程技术和商业上的广度和深度，是人类历史上不说绝后，但是肯定是空前的。肯定是迟早要超越爱迪生、乔布斯这些人。他这种打法以前是没有人做的，所以很容易会被误解。有些人看不懂，会觉得他是在吹牛，甚至说他是骗子之类的。但是实际上你可以看到他在火箭发射，还有很多行业都一步一步把这些东西做出来了。所以这么聪明厉害的人辛勤地给大家工作，我们作为投资者还

能够享受他的劳动成果，我觉得这是一个很好的事情。

**Q5：**特斯拉在电池方面建了这么大一个产能，但是电池的产能对它未来的几个大的布局，实际上并不是一个非常核心的点了，您怎么看他在电池上的布局？

**A5：**据我所知，迄今为止，特斯拉的电车使用的电池产能比其他所有供货商的产能加起来还要多。所以现在很长一段时间他的电车的产能很大程度上是受电池产能的限制。对特斯拉来说，很长一段时间，都会存在电池短缺的状态。电池产能和电池的效率始终是一个核心竞争力。

**Q6：**假设未来 LG、宁德时代、松下也生产了足够多的电池产能，电池的成本也降到了一个市场平衡的水平，这时特斯拉还有必要把电池也放在自己的手里吗？如果说 5 年或 10 年后，第三方的电池供应商能够把电池产能的问题解决了，在这种情况下，特斯拉对电池的战略还会是跟现在一样吗？

**A6：**我觉得电池的技术进步可能至少有 10 年以上的发展空间。因为电池技术是一个系统，不仅是一个价格的问题，还有能量密度、使用寿命、可以充放电多少次。也就是说它是一个系统工程，实际上还有很多很大的空间可以压缩。据说 2020 年它的 battery pack 可以降低到一个 kwh 大概是 100 美元以下，但是我觉得还有很大的空间。在发展 10 年以后，如果能够再降百分之七八十，性能越好，效率就越高，成本就越低。所以不是说好像过了 5 年这个技术就到头了，就不

用再发展了。

**Q7** :比如过 5 年或 10 年之后,电池的边际技术改进没有那么大。比如续航里程,假如不能普遍达到 800 或 1000 以上,大家觉得续航里程的渴望可能不像现在这么迫切,电池可能会不会就从一个供应链紧缺的东西变成比较传统的领域的东西?

**A7** :它不仅有续航里程的问题,还有一个使用寿命上的问题。比如充放电,如果说原来是只能充放电 2000 次或 1000 次,以后如果能够充放电 1 万次甚至更长,这也是竞争优势。所以它是有很多参数,有重量、成本、寿命、温度等。所以它的技术提升的空间应该还是很大的。

**Q8** :您认为电池技术在可预见较长时间内,对特斯拉的重要性跟那几个核心的竞争力是同等重要的,对吗?

**A8** :是的,至少 10 到 20 年以上。

**Q9** :单纯从技术迭代上看,一些国际的巨头像 LG 松下这些老牌公司有几十年的积累,为什么您觉得特斯拉会走在他们前面?

**A9** :因为特斯拉敢于创新,比如特斯拉想建造超级工厂的时候,松下是老牌的做锂离子电池的,都觉得它这种计划很疯狂。现在过了五六年之后来看,它一点都不疯狂,实际上路径是正确的。我觉得它的特点是不给自己设限,从第一性原理来分析问题,然后不断在各个方向探索,这是它的优势,实践证明是正确的。汽车公司在走下坡路,现在自己想要造电池,已经来不及了。

**Q10：**您能对比一下马斯克和乔布斯吗？

**A10：**我觉得马斯克涉猎的领域要比乔布斯要宽很多。因为他不仅仅是软件，造车是一个非常硬核的生意。他涉及到造车、电池、火箭发射，工程技术上的广度、深度要比乔布斯高很多。所以马斯克超越乔布斯只是一个时间问题。而且我觉得再过几年，只要他这样发展的话，成为世界首富也是时间问题，可能四五年。特斯拉的发展路径深深印上了马斯克的烙印。过去几年好几个困难时期都是靠他一己之力克服了别人以为无法克服的难关。这就是这个公司的特点，你如果投资这个公司，就必须接受潜在的风险。

**Q11：**想请教一下市场现在预期完全自动驾驶大概什么时候能够实现？

**A11：**因为我已经买了它的自动驾驶软件，可能它 2020 年所谓的自动驾驶的功能都齐备，之后要在路上真正积累个几十亿英里的实际里程，看安全记录，然后再争取监管者的放行。所以我猜测应该是 2022 年的某个点，可能在美国某个州或者哪个城市先允许特斯拉的自动驾驶车队开始运营，然后再慢慢展开。2022 年，我觉得可能是其自动驾驶技术的一个转折点。

**Q12：**想请教一下市场现在预期分布式发电业务大概什么时候能够实现？

**A12：**这个可能要等到特斯拉 battery day 后我们才知道。但是我知道特斯拉最近好像已经在英国申请一个发电厂的执照，所以在英国

可能 2020 年就会开始做试图做发电厂。特斯拉在澳大利亚已经有做过一些实验了，在大概有 1000 个住户在家里安装 powerwall，然后运营这个软件。其 virtual power plant 这个软件已经在澳大利亚有运营的经验了。所以我想英国可能 2020 年铺开，美国也许明年也许后年。

**Q13：**您认为什么样的公司在国内有特斯拉这样的潜质，什么类型的公司有可能在中国成为中国的特斯拉？

**A13：**这个我不太了解，而且目前我没有看到有别的公司能够在各个方面有特斯拉一样的全面的竞争优势。

**Q14：**马斯克做的业务很多很杂，做得也都很出色。从他经营企业来讲，您觉得这个人最后想达成的一个意愿是什么？

**A14：**像他这种人最后的发展都是叫所谓实力决定意图。有的东西他开始没想好，比如说他开始 2003 年造电车的时候，他没有想要去做什么 powerwall，他也没想到去做能源。但是他造车中发现，电池实际上是电车最关键一个东西。然后他就发现电池能源行业这个机会可能比交通行业的机会还大，所以他 2014 年就造了 gigafactory。

所以我觉得他发展方向主线是能源和智能交通这两块，但是随着工程技术能力的提高，他发现了新的市场，他就自然而然去做，实力决定意图。就好像他发射火箭，后来发现发射成本那么低，我自己可以发射卫星，我凭什么给别人去打工，只是帮别人发射卫星，因为我自己造卫星，我造得比别人更好，所以他后来去做 starlink，所以就是他的轨迹。



**Q15**：马斯克的业务，目前看起来他都很重视。您觉不觉得他每一块都很重视的原因是在于他都想把它做大，还是说他觉得别人的创新能力跟不上他，做他生态的过程里面，某个环节发展不好的话，会影响他的整个战略发展？比如说电池这个环节，他目前这么重点做电池，包括自己建工厂，像电池或者是类似的环节，他还做的目的是他觉得别人创新的节奏跟不上它，所以他决定自己做？在未来比如说创新空间变小，他是不是会有所侧重？

**A15**：对，像他后来觉得松下造电池的水平没有他想那么快，他觉得他自己可以做一些创新，可以比松下造的电池还好。可能未来一两个月的 battery day 特斯拉自己的电池的技术会发布一些。因为我知道在内华拉州的超级工厂，松下造电池的那块车间和特斯拉的是隔开的，里面有些地方特斯拉的工人还不能进去，所以对这两家公司还是有一定区别。但马斯克创新的风格是不给自己设限，所以他发现他能够做得比别人的好，他就会做。如果他觉得有的地方改进空间不大，那就叫别人做。

本文根据北京大学汇丰金融研究院执行院长巴曙松教授发起并主持的“连线华尔街”第一百四十七期（2020年5月27日）内容整理而成，特邀嘉宾为独立投资人王川先生。

王川，独立投资人，本科就读于中国科技大学，获得了罗切斯特大学材料科学硕士学位和乔治亚理工学院计算机硕士学位，具有多年高科技投资经验。目前专注未来科技趋势和投资研究，并通过其微信公众号“investguru”发表了两百多篇原创文章。

**【免责声明】**

“连线华尔街”为中美金融交流的内部专业高端平台。本期报告由巴曙松教授和牛播坤博士共同整理，未经嘉宾本人审阅，文中观点仅代表嘉宾个人观点，不代表任何机构的意见，也不构成投资建议。

本文版权为“连线华尔街”会议秘书处所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复印、发表或引用本文的任何部分。



**PHBS HFRI**  
北京大学汇丰金融研究院

