

Waymo推第五代传感器：从技术领先到成本领先

如果你身在山景城，还刚好看到一辆自动驾驶汽车呼啸而过，那么这辆车大概率是Waymo。至于山景城出镜率最高的电动车，则非特斯拉莫属。

不过，现在Waymo要把电动化和自动驾驶的风头都占了，因为Waymo从捷豹订购的纯电I-Pace已经陆续列装自动驾驶车队。

未来两年，这一车型保有量更是会迅速上涨至2万辆。初一看，新加入车队的I-Pace其实与两年前Waymo公布的原型车效果图差别不大。

不过，如果你仔细观察就会发现，Waymo这次加了不少「小心思」。这些变化可能暗示了自动驾驶汽车的未来。

首先，Pacifica测试车车顶两台激光雷达的配置被缩减为一台，新的激光雷达完全能探测中远程任务。

其次，轮拱上的激光雷达也有了新帮手——负责周边环境探测的摄像头。

至于捷豹车中网美洲豹Logo的位置，则换成了一台激光雷达加一颗摄像头的组合。从这一角度来看，说Waymo这次为I-Pace原型车换代也不为过。

过去几年里，数百名工程师对Waymo早期自动驾驶硬件进行了大刀阔斧的改造，尤其是摄像头、雷达和激光雷达三个关键传感器。作为一家不差钱的公司，Waymo的自动驾驶硬件几乎都走了自研路线，而I-Pace则成了首批享受Waymo第五代自动驾驶硬件套装的车型。

据Waymo硬件主管SatishJeyachandran介绍，搭载了第五代自动驾驶硬件套装的I-Pace可以看得更远，也看得更清楚。

就拿摄像头来说，这个传感器已经能采集到500米开外的数据。同时，所有传感器对坏天气的耐受性都进一步提高。

此外，只需进行简单配置，这套系统还能直接移植到Waymo的自动驾驶重卡上。最重要的是，这些零部件的产能已经足够装备商业化自动驾驶车队了。Waymo还宣称，这套系统更适合量产，性能更强，并且成本是上一代自动驾驶硬件套装的一半。新一代传感器套装是Waymo长期秘密研发的结晶。

2009年以谷歌ProjectChauffeur（Waymo的前身）之名诞生之时，谷歌用的都是现成货架产品，比如价值8万美元的Velodyne激光雷达。

而测试车则是从丰田经销商那里买来的普锐斯。不久之后，谷歌就拿出了自研激光雷达并在2012年正式装备自动驾驶车队中的雷克萨斯SUV。

在研发憨态可掬的「萤火虫」自动驾驶汽车时，谷歌用上了更多自研硬件（连座椅都是谷歌自己打造的）。2016年分拆成军后，Waymo很快就放弃了造车梦想，但传感器和计算机系统的研发可没有放松。

众所周知，软件可以自行思考，但得依靠丰富可靠的数据。因此，要想保证车辆符合Waymo的标准，就得自己亲力亲为。「我们意识到，现成产品满足不了Waymo对自动驾驶的要求。」Jeyachandran说。借助先发优势和母公司充足的资金支持，Waymo有能力自己「憋大招」。

不过，为了憋出大招，Waymo付出的代价相当不菲，比如数百名工程师的工资。最重要的是，砸下的钱很长时间才能有回报。2012年，Waymo称一台车光买自动驾驶装备就要花15万美元。五年后的2017年，Waymo则宣布自研激光雷达的价格比2016年便宜了超过90%。

为了自动驾驶打车与运输市场，Waymo真的是拼了。本周，Waymo首次敞开怀抱接受外部22.5亿美元的投资，而此前Waymo都是由母公司Alphabet一力支撑。不惜代价自研并不止Waymo一家，行业里的头部玩家几乎都有自己的硬件项目。除了激烈竞争这一原因，自动驾驶行业圈子太小，供应商不成熟，也是大家硬着头皮自研硬件的原因。

目前的情况是，行业玩家都在自研硬件。Cruise、Argo和Aurora都收购了激光雷达新创公司，在自研激光雷达的同时，这些公司也会外购产品做测试。与上述公司相比，Waymo有巨大的先发优势：产品经过多次迭代，用途也更加广泛。新的I-Pace测试车上，最令人担心的其实还是车顶单个激光雷达的配置，毕竟这一颗传感器要同时担起远程和中程探测工作。

Waymo虽然没有透露激光雷达的详细规格，但Waymo的一位工程师坚称，新架构的使用让其分辨率比前代产品高了10倍。虽然激光雷达是整套探测系统的中流砥柱，但自动驾驶汽车也不能缺了摄像头（探测距离和分辨率都更好）和雷达（不受天气干扰，有测速能力）。

因此，Waymo也重新开发了摄像头和雷达。新的I-Pace全车共搭载了29颗摄像头，能最大程度降低光照条件和极端天气的影响，新增的轮拱摄像头更是能紧盯那些靠近车辆的异物。在Waymo工程师的努力下，雷达也近乎「重生」。

如今，拥有ADAS系统的市售车型大都要靠雷达完成自适应巡航等功能，不过这些车型总是会忽视一些细节。因此，Waymo干脆推倒重来，自研了天线罩、天线、电路板、机械外壳、固件、软件等。一般的雷达只能告诉系统，「一个物体离我们多少米，行驶速度多快」。

Waymo的新技术则能提供足够清晰的分辨率，让自动驾驶系统一眼就能分清前方到底是卡车还是轿车，是自行车还是行人。为了保护车载计算机，Waymo的工程师还专门设计了防水橡胶垫，因为鬼知道乘客的行李中会流出什么。

摄像头也有专门的保护，主激光雷达后的16颗摄像头都有自己的雨刮器，以防摄像头被尘土或雨水遮挡。在正式装车前，整套传感器系统还要经过「野蛮」的测试，比如死亡谷的热浪和密歇根的严冬。据悉，Waymo已经完成了第一阶段的封闭路线与耐久性测试，下一步就要上路接受检验了。

作为全球头部的自动驾驶，Waymo不仅是在技术上领先同行，通过对激光雷达、毫米波雷达和摄像头的更新迭代，再次在成本上领先同行：通过自研硬件使传感器成本降低一半。汽车之心获悉，第一批搭载第五代硬件的I-Pace会先登陆硅谷，随后再编入凤凰城郊区的WaymoOne车队。

后续，这套硬件还会移植到Waymo的自动驾驶重卡上。当然，第五代硬件套装之后肯定还有第六代、第七代，直至Waymo最终实现全自动驾驶梦。（作者：李笠）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/152815.html>