

无人驾驶技术入门（一）

百度无人驾驶的引路人

陈 光

百度在今年7月和9月分别发布了 Apollo 1.0 和 Apollo 1.5，可以实现循迹行驶和固定车道的自动驾驶功能。1.0 和 1.5 的配置如下：

1 汽车

Lincoln MKZ



Apollo 1.0 无人驾驶汽车

这辆车是 Baidu 向 AutonomouStuff 公司定制的一辆改装车，可以看到车上有大大的 AS logo。

AutonomouStuff (<https://autonomoustuff.com/>，简称 AS) 是一家专门提供自动驾驶改装车的公司。不仅百度，各种自动驾驶创业公司在没有抱到整车厂大腿

的时候，都是找他们购买无人驾驶改装车。细心地盆友肯定注意到，很多初创公司（比如 AutoX、景驰等）都是基于 Lincoln MKZ 做自动驾驶研究的。

为什么会这样？

因为汽车的底层线控系统一般都是封闭的，为了安全，整车厂和 Tier1 不会轻易对外部开放。那么没有整车厂合作的创业公司怎么办？

然而，哪里有需求，哪里就有市场。

得益于 AS 的创始人与福特的特殊关系，福特给他们开放了部门 Lincoln MKZ 的底层线控系统的控制权。除了 Lincoln MKZ，他们还可以提供 Ford fusion 以及丰田 Lexus RX 450h 的改装方案（鬼知道他们是怎么拿到丰田的线控系统的）。



Lexus RX 450h



Lincoln MKZ



Ford Fusion

图片出处: autonomoustuff.com/prod

你以为他们提供这三款已经量产的车型的改装就结束了？

Naive！他们还提供了其他千奇百怪车型，满足不同客户的需求。



图片出处: autonomoustuff.com/plat

我觉得某些车型的确很适合高校和小团队做自动驾驶。

2 控制器

Apollo 1.0 和 Apollo 1.5 所用到的控制器不同。

由于 Apollo 1.0 仅实现固定 GPS 路径的巡线功能，还没有感知层面的计算需求，因此所采用的是很常见的工控机——Nuvo-5095GC，如下图。



图片出处: [ApolloAuto/apollo](https://apolloauto.com/apollo)

确实很普通的样子... 看起来一点都不高端。

Apollo 1.5 不仅加入了 64 线激光雷达的感知模块，也加入了高精度电子地图的引擎。因此无论是要完成基于深度学习的障碍物检测、识别功能，还是驱动高精度电子地图的引擎，都需要较为强劲的控制器的。所以他们采用了这样的工控机——Nuvo-6108GC。



图片出处: [ApolloAuto/apollo](https://apolloauto.com/apollo)

光看这个散热就觉得很高端...

3 惯导+GPS 天线

Apollo 1.0 和 1.5 沿用了同一套实现定位的装置。

Apollo 提供了两种惯导方案：

3.1 The NovAtel SPAN-IGM-A1



图片出处: ApolloAuto/apollo

3.2 NovAtel SPAN ProPak6 and NovAtel IMU-IGM-A1



图片出处: ApolloAuto/apollo

看到这里读者肯定蒙圈了，这名字忒复杂，而且东西也看起来很玄幻。先不用放在心上，现在只需要知道这个东西和无人车的定位相关，我会在后面的分享中着重介绍惯导的作用，以及为什么它很重要。

GPS 天线，这个就很常见了，有大有小，有长有短。大家经常在路上看到私家车上顶着一根天线或者鲨鱼鳍，那东西十有八九是 GPS 天线。

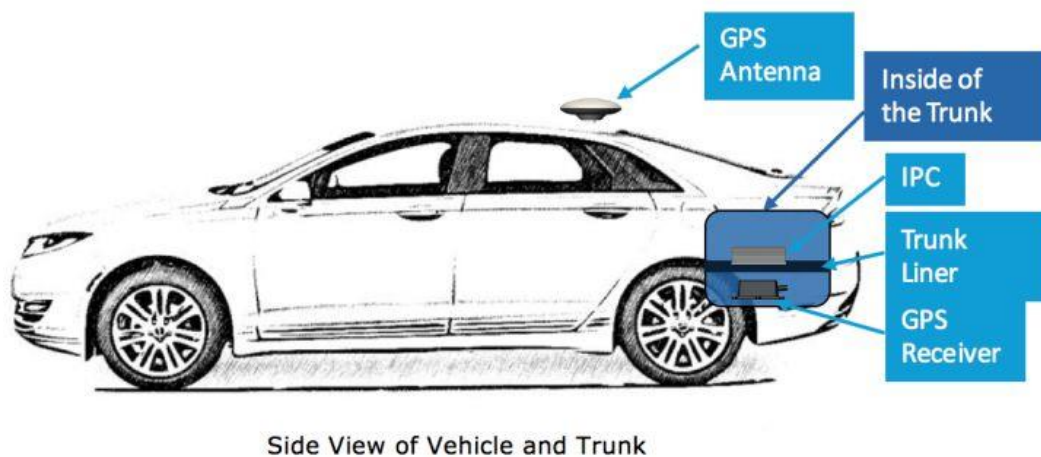
不过无人车对定位要求很高，因此它的天线看起来很大，很笨重。

Apollo 用的 GPS 天线是 NovAtel GPS-703-GGG-HV，长这样：



图片出处: [ApolloAuto/apollo](https://apolloauto.com/apollo)

一般安装在车辆顶部，也有安装在车辆后备箱上的。下图是 Apollo 1.0 各传感器的安装位置。



图片出处: [ApolloAuto/apollo](https://apolloauto.com/apollo)

4 CAN 卡

AS 给百度开放了底层线控系统，不过线控系统只认识一种语言——CAN。计算机只懂得二进制，计算好了该往哪走，都无法传达给线控系统。所以他们之间差一个“翻译”，这时候 CAN 卡就出现了。

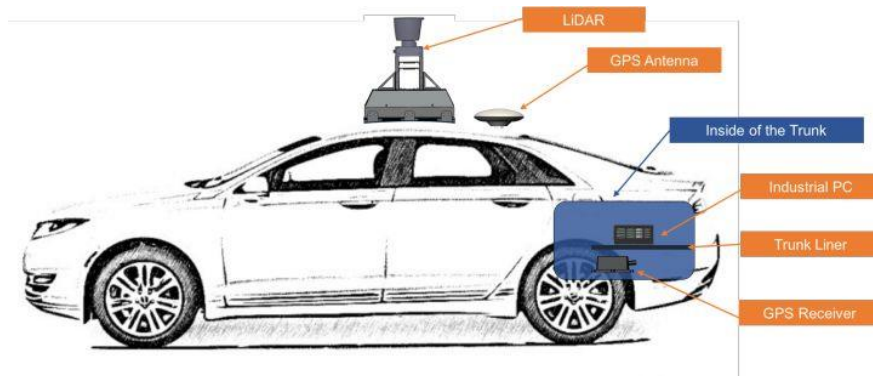
Apollo 1.0 和 1.5 都是用的是同一款 CAN 卡——ESD CAN-PCIe/402，就是这货。



图片出处: [ApolloAuto/apollo](https://apolloauto.com/apollo)

5 64 线激光雷达

Apollo 1.0 和 1.5 最大的不同是激光雷达 Velodyne HDL-64E S3，先来看看它的安装位置。



图片出处: [ApolloAuto/apollo](https://apolloauto.com/apollo)

没错，和很多车一样，装在车顶，完成 360 度的激光探测。

Velodyne HDL-64E S3 是目前为止可以买到的最贵的激光雷达了，而且还独此一家提供 64 线激光雷达的解决方案，百度和福特都十分看到，因此都投资了这家公司。在后面的分享中，我会给大家更细致地介绍激光雷达的原理以及他们能实现哪些服务于自动驾驶的功能。

6 小结

好了\(^o^)/~，这篇内容介绍基本上可以让大家了解百度 Apollo1.0 和 Apollo1.5 的硬件方案，以及背后有这么一家相当低调的公司。

后续我会对 Apollo 计划中出现的传感器做更加细致的分析，也期待你的阅读。

本文原载：知乎号“陈光”，作者授权转载。



临菲信息技术港



临菲信息技术港公众号



临菲学堂