进阶课程㊷丨Apollo实战——车辆与循迹驾驶能力实战

循迹自动驾驶是指让车辆按照录制好的轨迹线进行自动驾驶，其涉及到自动驾驶中最基本的**底盘线控能力、定位能力、控制能力，**是自动驾驶系统的一个**最小子集。**

以下，ENJOY

在搭建完自动驾驶车辆的软、硬件环境以后，通常采用循迹测试进行验证，如图1所示。

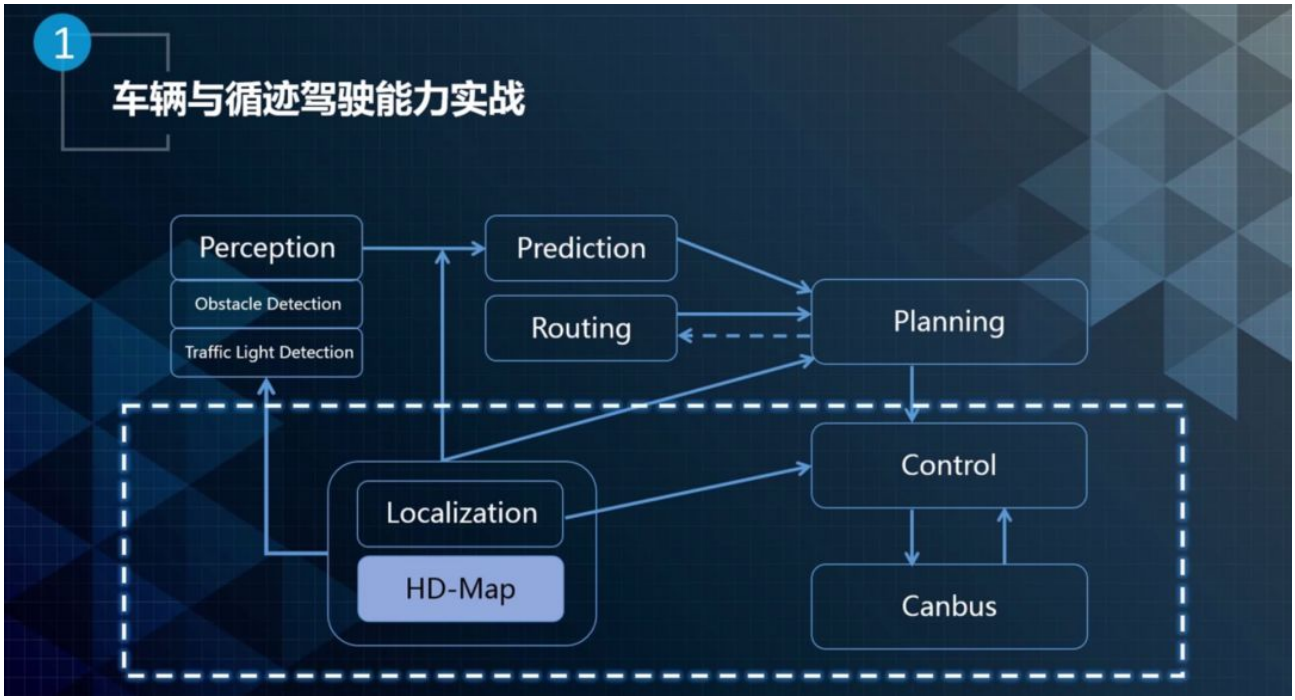

图1 循迹测试涉及的Apollo模块

循迹测试涉及最底下的几个模块，只需要定位、控制以及Canbus这三个模块，是Apollo的最小子集，通过循迹可以验证车的线控能力以及模块的整体集成能力。

那么如何做循迹测试呢？首先在硬件上，我们需要一辆线控车辆、一个工控机以及惯导系统GPS和IMU，如图2所示。

图2 Apollo循迹测试硬件需求

如果大家使用的是参考硬件搭建的车辆，不需要进行适配，可以直接进行验证。

如果你不是用参考车辆来做这件事，需要做以下几步：

首先是**要实现一个适配层。**通过代码里的Vehicle模块添加一个新Vehicle，其实就是从代码逻辑上添加一个车辆的设备层。具体包括添加一个新车控制器，再实现一个新消息管理器，然后在工厂类中注册这个新车和更新配置文件，如图3所示。

图3 添加一个新的Vehicle

第二步是**Can卡的管理。**Canbus通过CAN Card硬件去完成沟通，默认有一个叫ESD的CAN Card。如果我们新添不同的厂家，且它的驱动数据格式不一样，需要按照以下方式去集成一个新CAN Card。

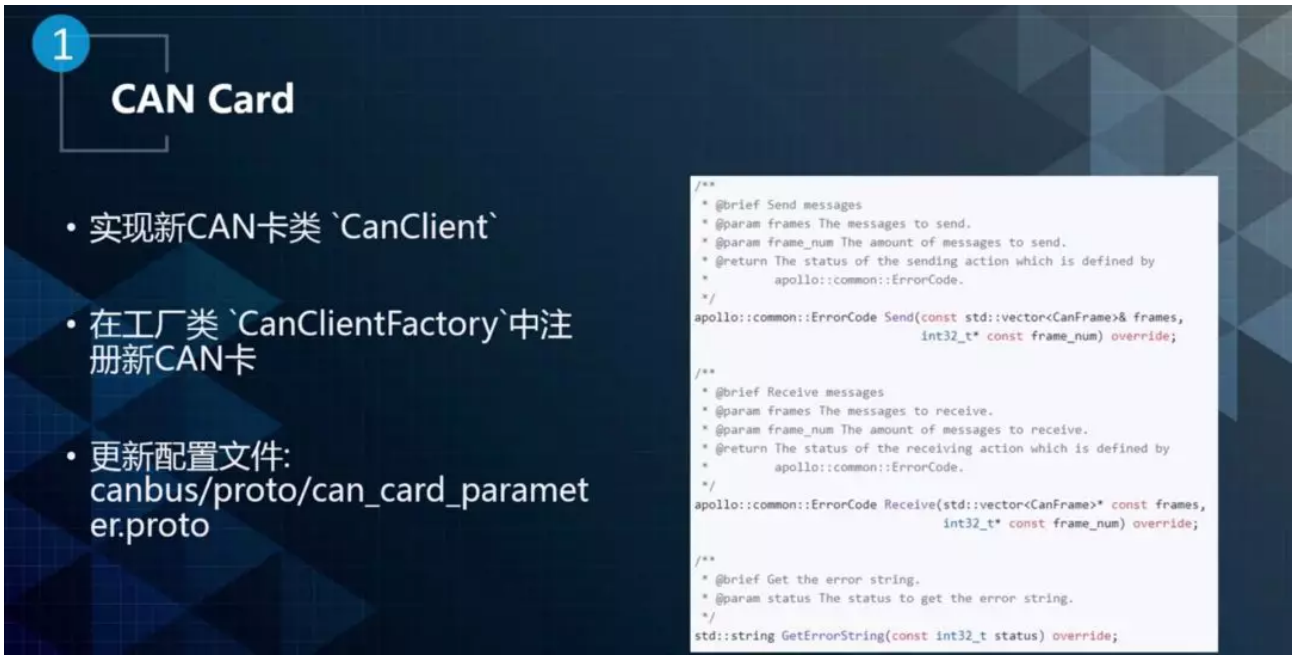

图4 Can卡的集成方法

最后是**控制模块。**控制模块是一个非常开放的模块，大部分情况下，不需要定制。当然如果整个车辆的控制，底层的车辆有很大的差别，在个别情况下需要用自己的控制算法。新增控制算法的流程如图5所示。

图5 新增控制算法的流程

接下来就是定位，它是非常核心的一部分，图6是目前定位整体的逻辑框架。

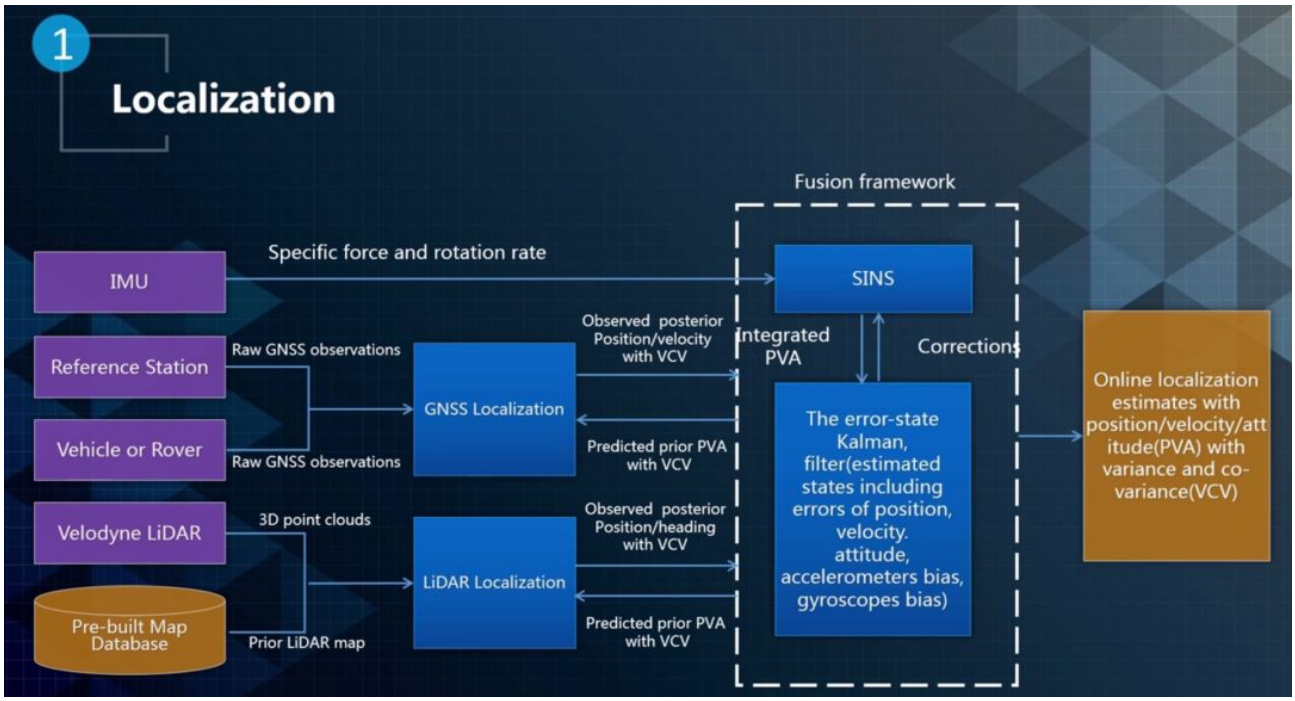

图6 Apollo中定位模块的整体逻辑

目前Apollo提供两种定位方式，一种是**RTK**定位方式，基于基站的方式，需要GPS和IMU惯导。另一种方案是**MSF（多传感器融合）**的定位方式，除了GPS和IMU之外，还通过Lidar的3D点云来做认证匹配定位。循迹测试的定位只需要一个GPS即可。如果使用的不是Apollo推荐的参考硬件，就需要新添加，具体过程就是新建一个GPS解析类去解析GPS 的数据格式，然后再配置就可以实现。

设备搭建完成之后，可以通过HMI界面启动循迹测试，如图7所示，包括录制和执行两步。在录制之前，需要确认已经启动了所有相关的GPS， CAN Card模块。

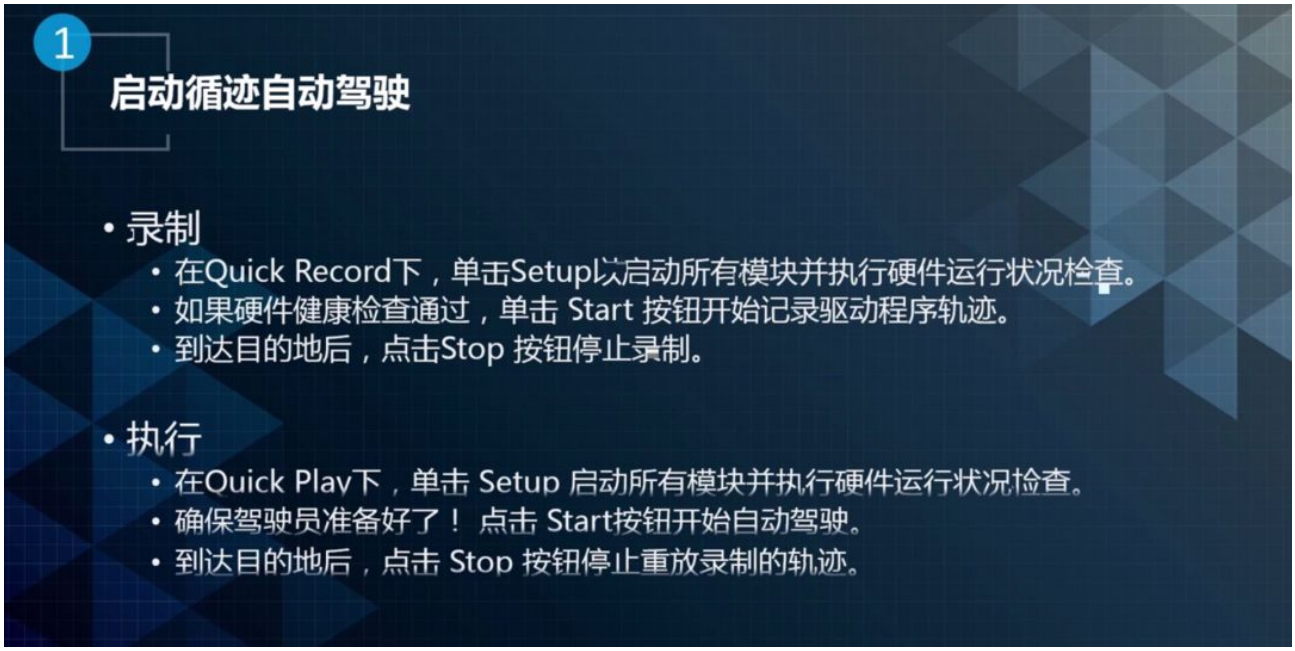

图7 启动循迹自动驾驶的步骤