工作周报（20220110-20220114）

学生姓名：蔡宇哲

一、工作进度表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 事项 | 备注（主要内容、完成情况及相关问题） |
| 本周工作 |  |  |
| 1 | 查阅离散仿真的取值要求 | 有一些初步结论，但不知道对不对，打算再和卓晴老师聊一下 |
| 2 | Gmax计算正确性检查 | 确实没找到有什么问题 |
| 3 | 增大th（使AV更保守） | 初步观察确实会更加安全 |
| 下周计划 |  |  |
| 1 | 再和卓晴老师讨论一下 |  |
| 2 | 再看看能找到什么规律 | 具体写在了周报最后 |
| 3 |  |  |
| 组会讨论 |  |  |

关于无穷范数计算时频率的取值

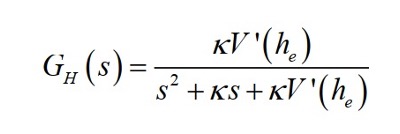
在进行公式推导时使用的是连续的模型，认为时间是无限长的；但实际仿真中，是每0.01s进行一次全车信息的更新，所以是离散的，且仿真时间是有限的（500s）。

* 卓晴老师认为

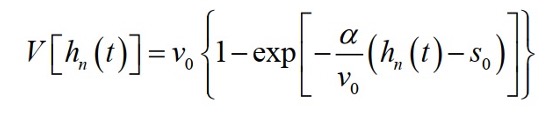
一是0Hz代表直流分量，应该要考虑；

二是仿真过程中，在时域进行了采样，可能会造成频域的频谱混叠等问题，会带来一些小误差，要考虑采样频率（按照奈奎斯特采样定律，采样频率应不小于2倍的被采样信号的最大频率。）在本问题中，仿真时的采样频率是100Hz，但被采样信号理论上包含了从0到正无穷大所有的频率，所以不能满足奈奎斯特采样频率。但带来误差可能不是很大。（学长的代码中有一阶惯性环节补偿，不知道具体是什么作用，与这个问题是否相关）；

三是HV的模型可能存在非线性，HV的控制模型为



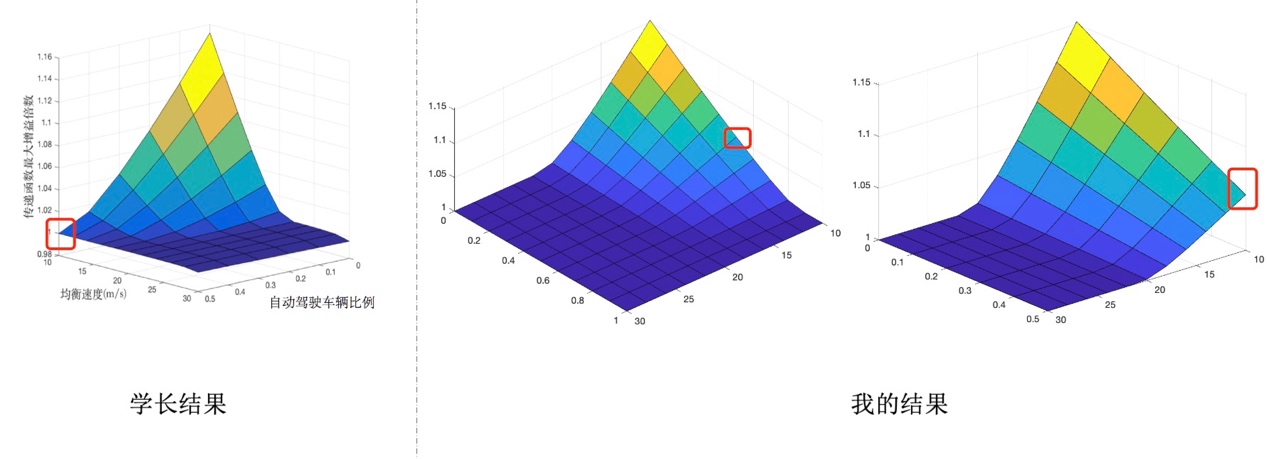
其中



换言之，传递函数中的并不是一个常数，随着的改变而改变，而由均衡速度决定。但我认为车队的队列稳定描述的一个时刻的稳定性，车队的稳定速度就是头车的稳定速度，在受到扰动前，车队的均衡速度是确定的，车队的状态也是确定的，那么如果受到的扰动不是很大，车队就会保持稳定（但不一定不会碰撞）。所以在这个过程中可以被认为是恒定的。

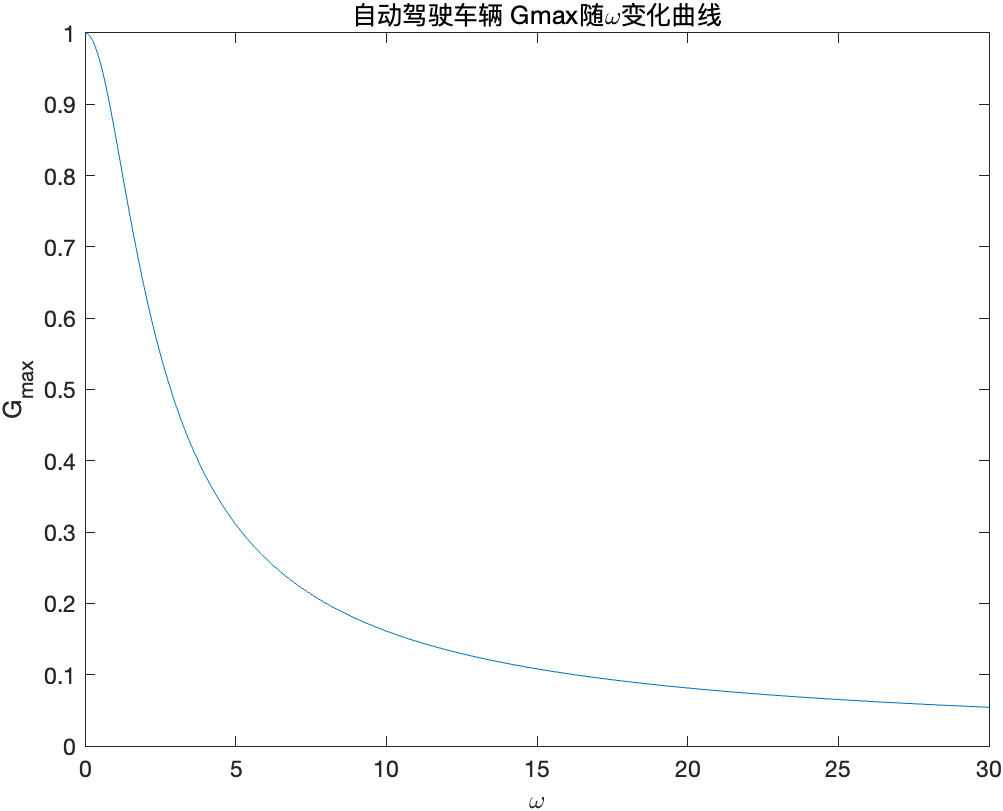
* 和同学交流了一下：在500s的仿真时间，只有频率大于等于0.002Hz的信号才能被观察到一个完整的周期，即有限长的仿真时间使得频率有了一个下限（0.002Hz），小于该下限的频率不应该被考虑。

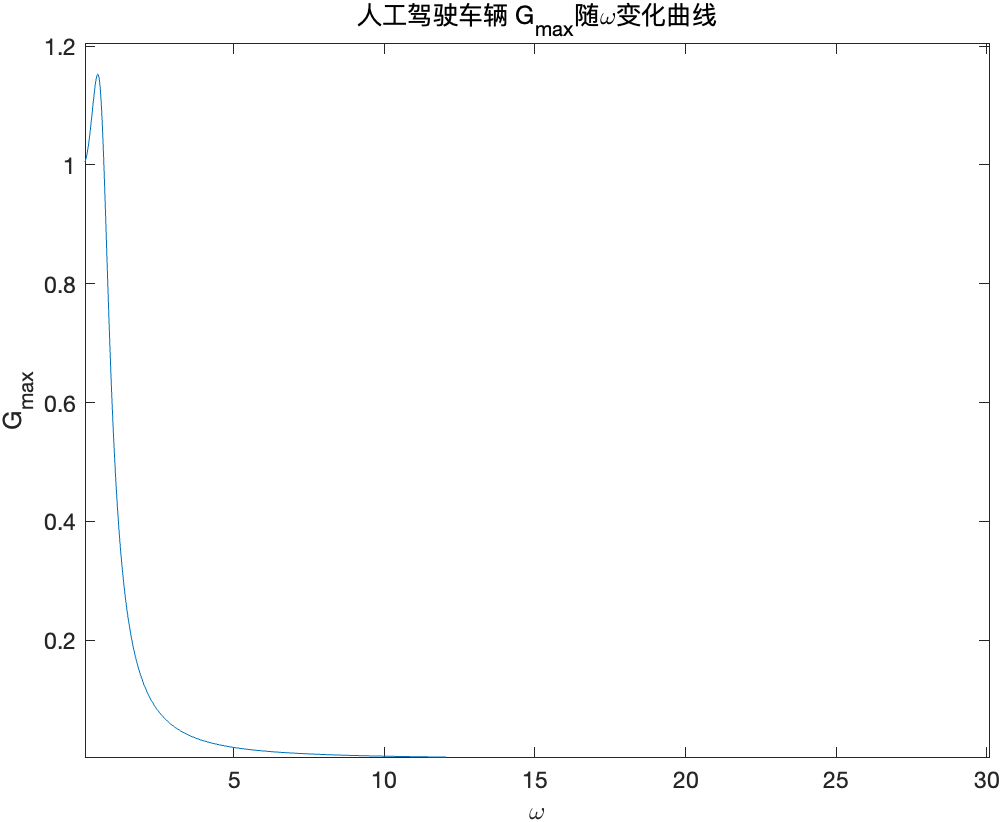
关于Gmax的计算正确性

我和学长的结果中一个比较明显的不同之处是在，的点。在学长的结果中，该点是稳定的（下图左侧），但我的结果中，该点是不稳定的（下图右侧两图）

于是我将，时AV和HV的结果都打印出来

从0.01到30取值





HV的Gmax较大，经过验算，Gmax确实在1.05左右。

看了一些信号与系统的书，也没有找到取值要乘个系数或者不能从0开始的凭证（但我觉得和同学交流时提到的有限的仿真时间使得取值有下限的说法可能有些道理）；与学长结论的出入我认为可能是这个常数的取值造成的。

由于这些问题还没有很好的解决，所以没有做更多的实验，除了尝试改变的值使得自动驾驶车辆的策略更加保守，肉眼观察确实安全性会有所提高，但有关变量很多，还没想清楚怎么统计、用什么指标来说明。

感觉上一次和卓晴老师的交聊老师还没没太明白问题所在，现在卓晴老师也许看了开题报告等资料，准备再向老师请教一下看看取值有下限的说法有没有道理。

之后的计划可能就是再看看还能找到些什么规律，感觉稳定性指标可以统一为Gmax，因为稳定时间的获得也是滞后的，与研究背景及意义中提到的“以稳定性预估安全性”有些矛盾，安全性可以分为发生了碰撞与不发生碰撞两种情况进行讨论。