

习题课二

1、已知某货车：满载质量为 4300kg，轴距为 4.0m，满载时前轴轴载质量为汽车总质量的 35%，质心高度为 0.8m，制动力分配系数为 0.43，该车装有前、后制动器分开的双管路制动系统。试计算：

- 1) 该车的同步附着系数，作出制动效率曲线；
- 2) 在附着系数为 0.6 的路面上制动不抱死车的最大制动减速度；
- 3) 在附着系数为 0.6 的路面上的制动效率的值。

2、已知某小客车前、后为单主午线轮胎，总质量为 1600 kg，轴距 L 为 2.7 m，质心到前轴的距离为 1250mm，前单个车轮的侧偏刚度的值为 30000 N/rad，后单个车轮的侧偏刚度的值为 50000 N/rad，

- 1) 试求该车的稳定性系数和特征车速，确定该车的稳态转向特性的类型；
- 2) 如果该车以 36 km/h 速度、方向盘转角为 330 度做定圆周行驶时，求此时汽车的横摆角速度增益和横摆角速度（转向系总传动比 i 为 22，悬架的侧倾影响不予考虑）；
- 3) 如果将小客车前后轮更换，其稳态转向特性如何变化？计算其特征车速或临界车速。

3、已知汽车车身单质量振动系统的质量 m_2 ，刚度 K ，阻尼系数 C ，路面波长为 2m，路面不平度系数为 $G_q(n_0)$ ，空间频率指数为 2，汽车速度为 u (km/h)。

- 1) 求有阻尼振动的固有频率 ω_r 和阻尼比 ζ ；
- 2) 作出系统的幅频特性 $|z/q|$ 图，并讨论路面激振频率和阻尼比对该系统振动的影响；
- 3) 计算该车车身加速度的功率谱密度。

4、某中型货车的有关参数如下表所示（该车无 ABS 装置）。

载荷状态	质量 m [kg]	质心高度 h_g [m]	轴距 L [m]	质心至前轴的距离 a [m]	制动力分配系数 β
空载	4080	0.845	3.950	2.15	0.38
满载	9290	1.170	3.950	2.90	0.38

- (1) 绘制该车满载时的制动效率曲线，并结合该曲线分析该车满载时在不同附着系数道路上的抱死次序和制动强度的变化规律。
- (2) 该车在空载时易出现何种方向稳定性问题？用力学原理解释为何会出现。
- (3) 求该车满载在 $\phi=0.7$ 的路面上车轮不抱死的最大制动减速度。

5、某轿车：质量为 1100kg，轴距为 2500mm，前轴轴载质量为汽车总质量的 54%，单侧前轮侧偏刚度值为 297.3N/deg，单侧后轮侧偏刚度值为 392.7N/deg。

- (1) 计算该车的稳定性因数，确定该车稳态转向特性的类型，并计算其特征车速或临界车速。
- (2) 计算欲使汽车转变为中性转向特性质心需后移的距离。
- (3) 如果将该车前、后轮互换，该车具有何种稳态转向特性？
- (4) 绘制 (1)、(3) 两种情况的转向灵敏度-车速曲线。

6、(1) 《人体承受全身振动的评价指南》规定的人体对振动反应的三个感觉界限是什么？它们的振动加速度值的相互关系如何？

(2) 把汽车简化为单质量系统模型时，已知 $m_2=900\text{kg}$ ， $K=90000\text{N/m}$ ， $C=2000\text{N/(m}\cdot\text{s)}$ ；路面波长为 2m ，路面不平度系数为 $256\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{m}^{-1}$ ，空间频率指数为 2 ，汽车速度为 54km/h 。求有阻尼振动的固有频率 ω_r 和阻尼比 ζ 。

(3) 作出系统的幅频特性 $|z/q|$ 图，并讨论路面激振频率和阻尼比对该系统振动的影响；

(4) 计算该车车轮与路面间相对动载的功率谱密度 $G_{F_d/G}(f)$ 。