



项目二 汽车动力性





汽车动力性是汽车基本性能、是汽车存在基础，其动力性指标有最高车速、加速时间、最大爬坡度。





任务一 汽车动力性评价指标

汽车的最高车速

汽车的加速时间

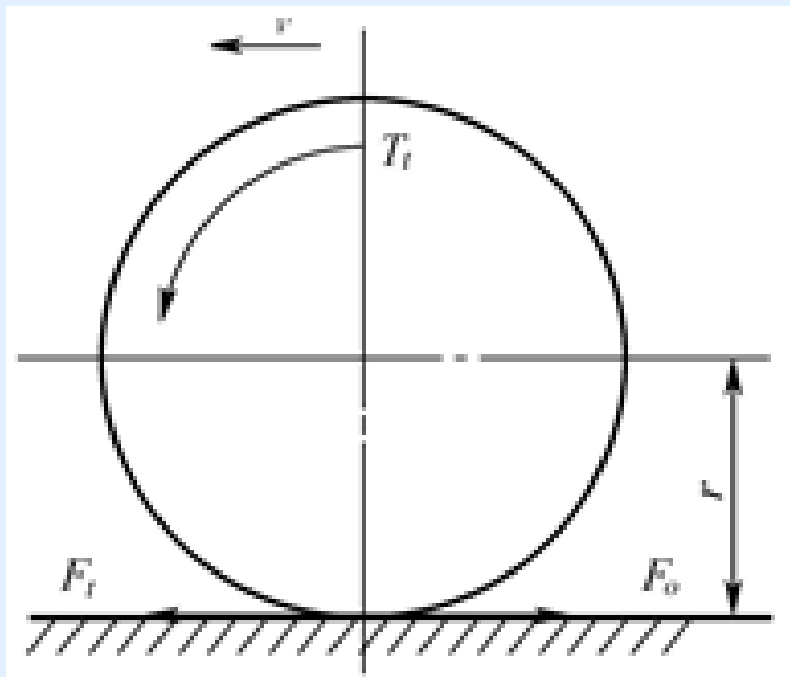
汽车的最大爬坡度





任务二 汽车行驶受力与行驶条件

汽车驱动力



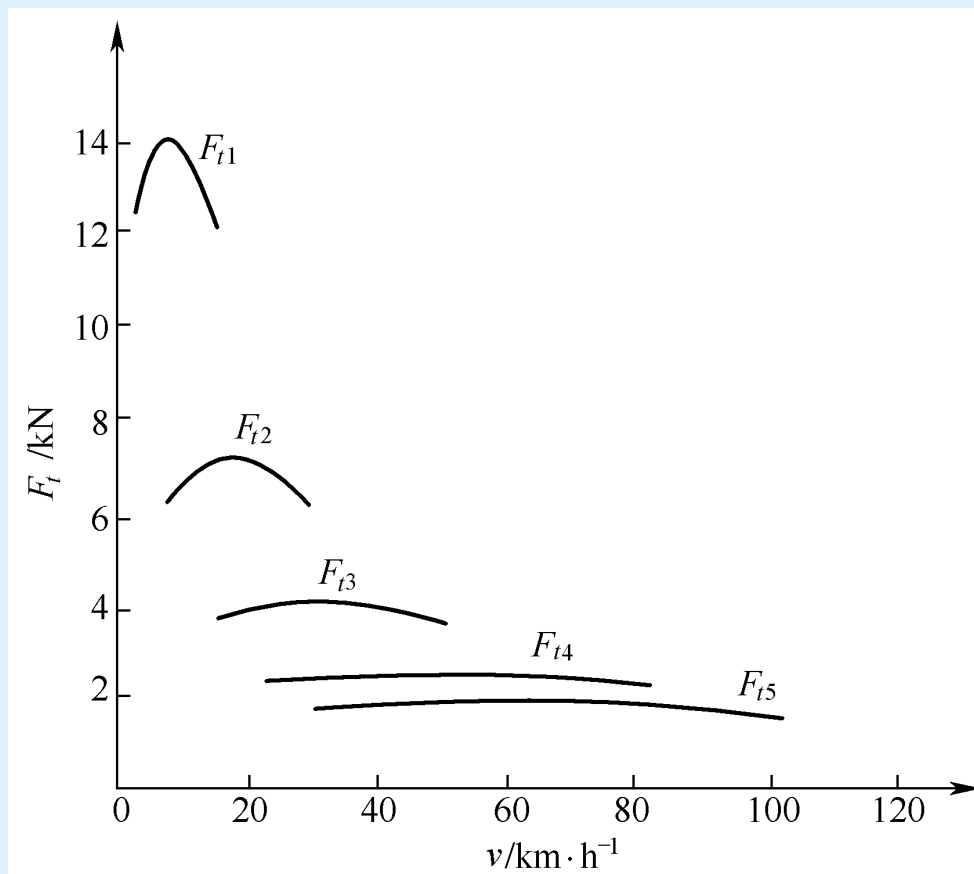
$$F_t = \frac{T_{tq} i_g i_o \eta_T}{r}$$

$$V = 0.377 \frac{nr}{i_g i_o}$$





汽车驱动力图





汽车行驶阻力





滚动阻力

$$F_f = Gf$$





空气阻力

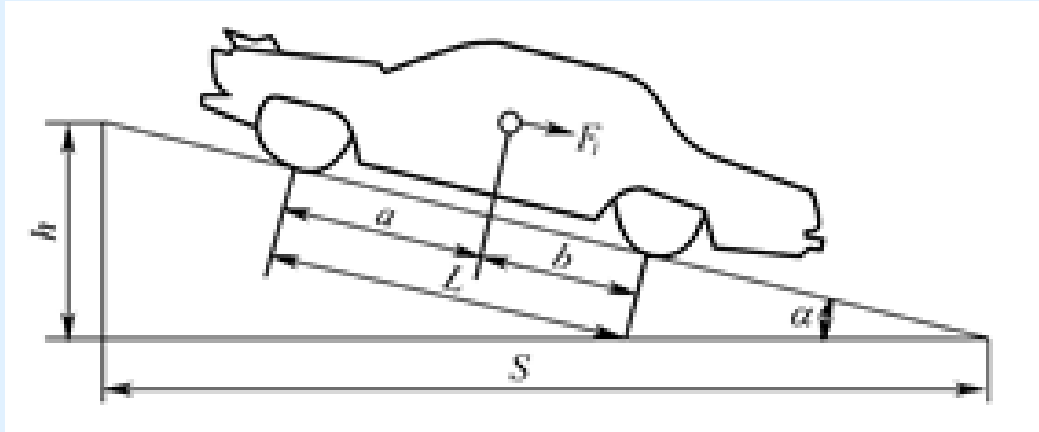
$$F_w = \frac{C_D A V^2}{21.15}$$







上坡阻力



$$F_i = G \sin \alpha$$



加速阻力

$$F_j = \delta m \frac{dV}{dt}$$





汽车行驶条件

$$F_t \geq F_f + F_i + F_w$$

$$F_t \leq F_\varphi$$



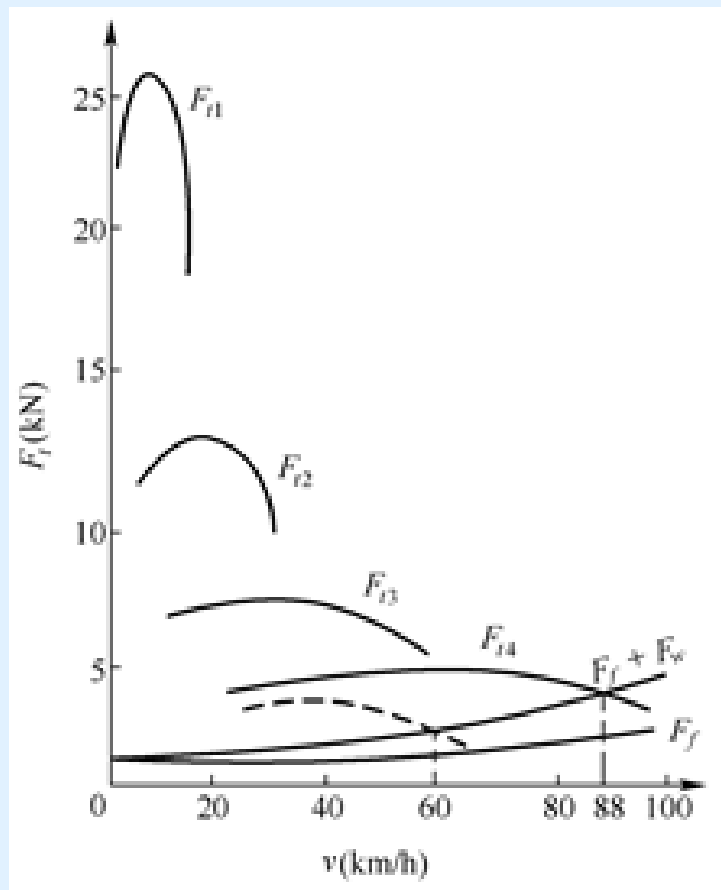


任务三 汽车动力性分析



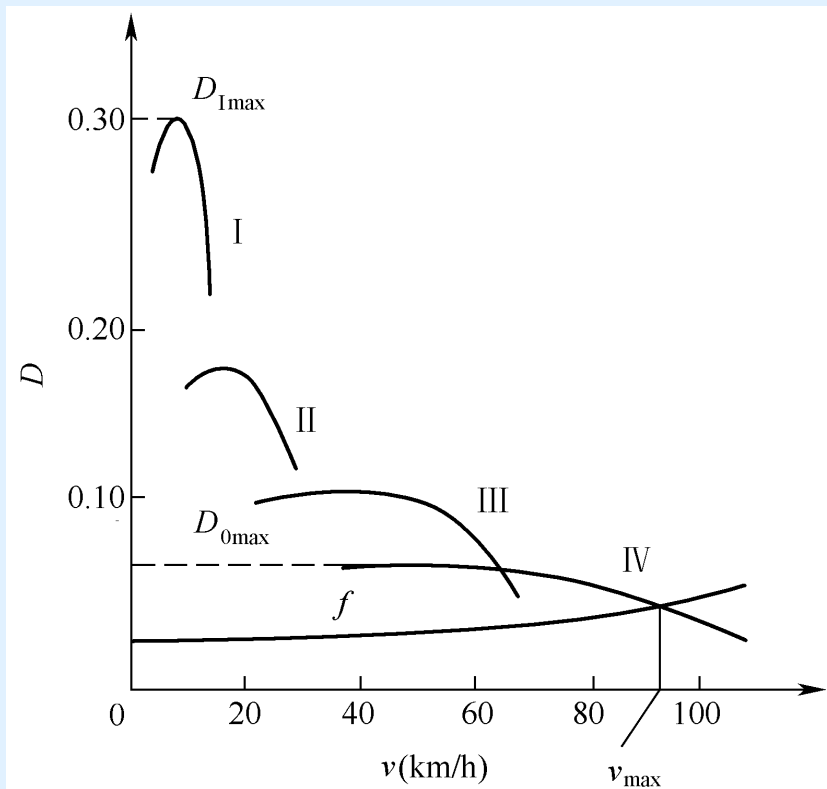


汽车驱动力平衡



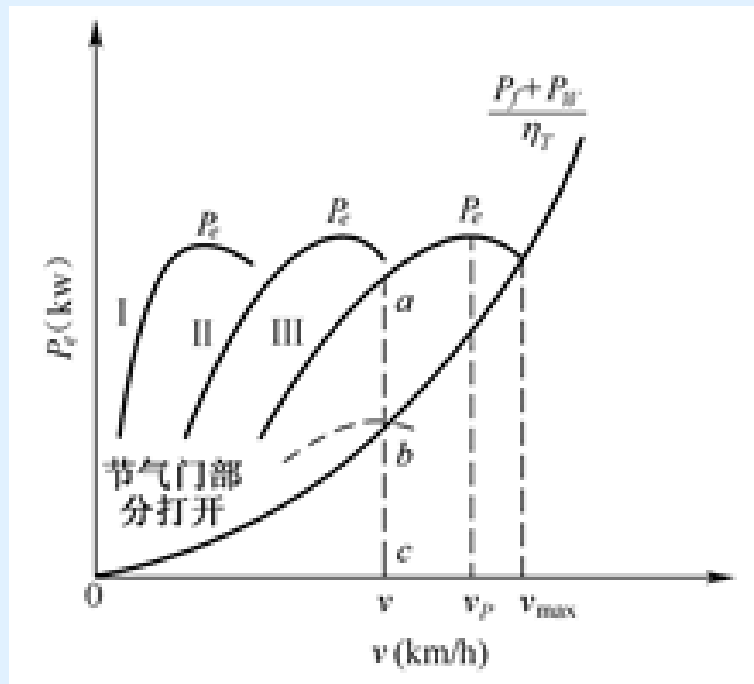


汽车动力平衡





汽车功率平衡



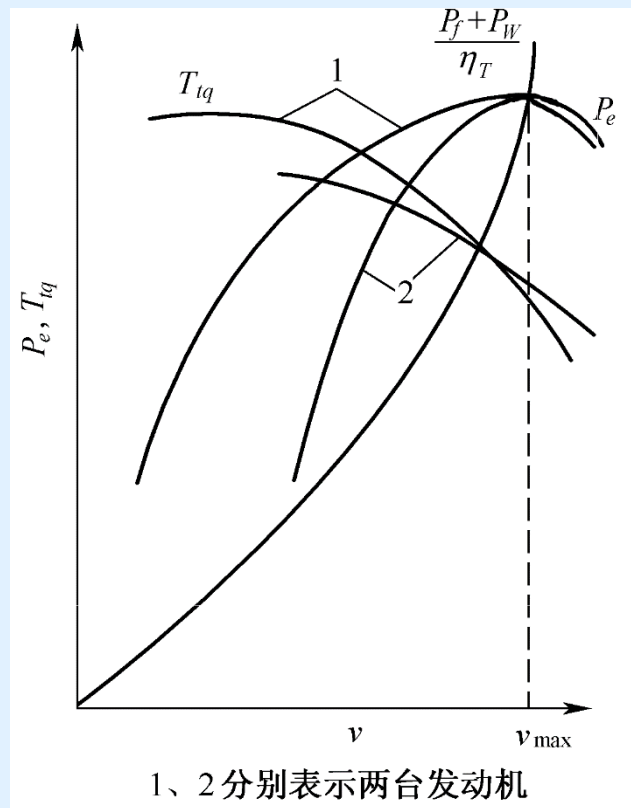


汽车动力性的影响因素



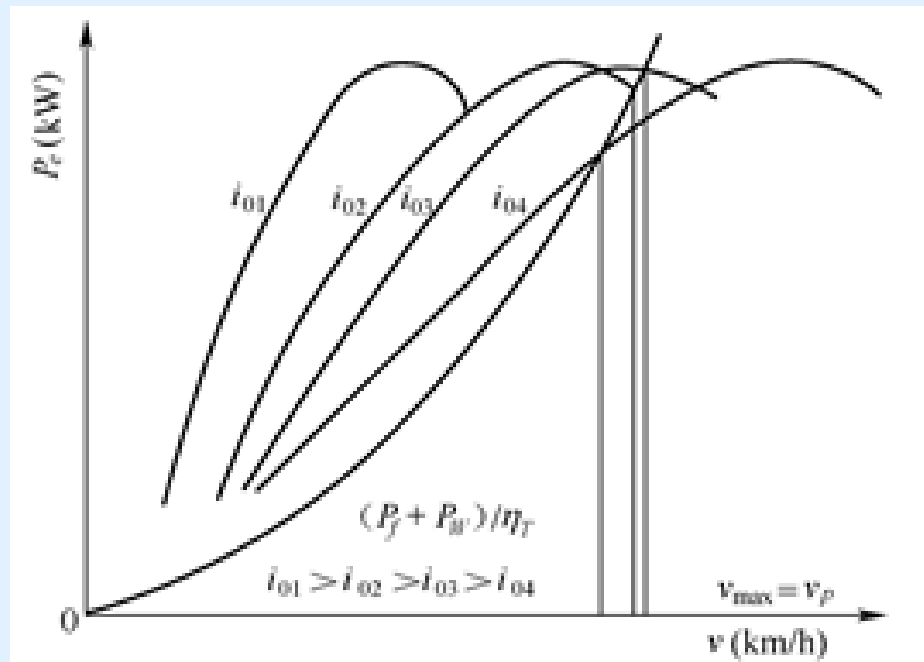


发动机性能参数





汽车结构参数





汽车使用因素



汽车爬坡问题分析



00:00 (0%)











思考

highland爬不上坡的原因是什么？





一、驱动条件

$$F_t \geq F_i$$





$$F_t = \frac{T_{tq} i_{\Sigma} \eta_T}{r}$$

$$F_i = G \sin \alpha$$





Highland参数:

发动机排量: 2.7L

发动机扭矩: 252N·m@4200rpm

变速器1挡传动比: 3.3

主减速比: 4.36

变矩器变矩比: 1.7-2.6

轮胎规格: 245/55 R19

汽车质量: 1970kg

传动效率: 70%-80%

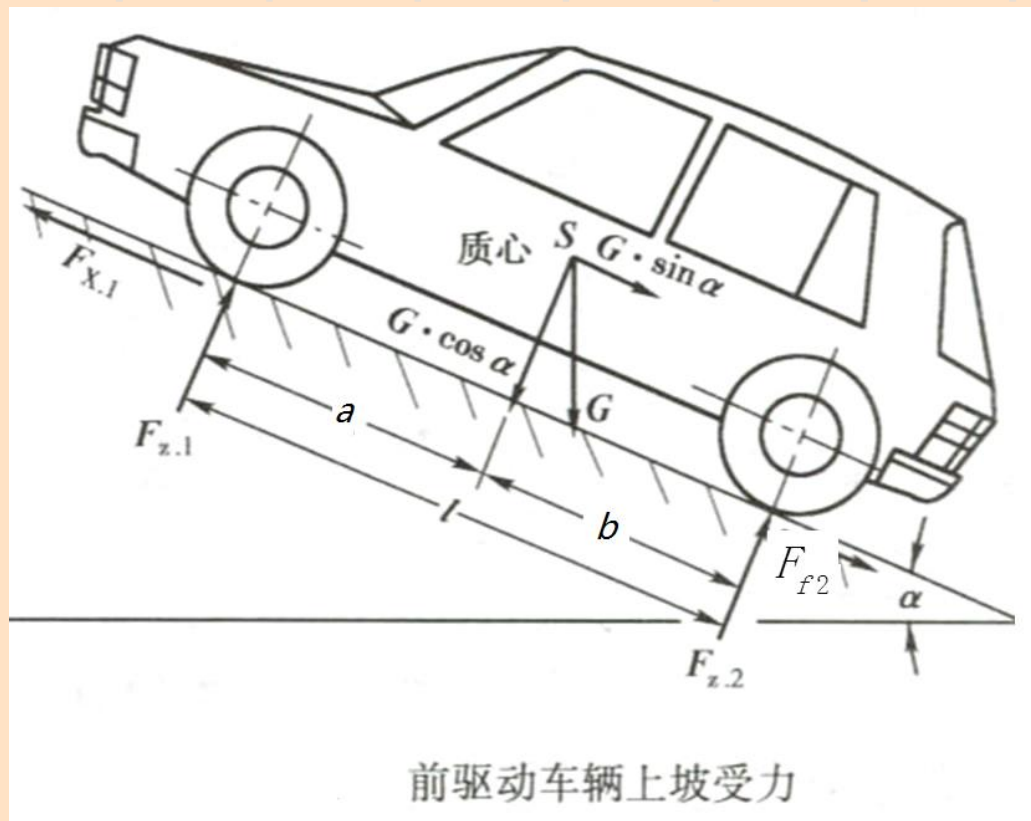




二、附着条件



1.前轮驱动汽车



$$F_{x1} = F_{f2} + G \sin a$$

$$F_{x1} = F_{z1} \bullet \varphi$$

$$F_{z1} = \frac{Gb \cos a}{L} - \frac{G \sin a h_g}{L}$$

$$F_{f2} = F_{z2} \bullet f$$

$$F_{z2} = \frac{Ga \cos a}{L} + \frac{G \sin a h_g}{L}$$

$$i = \tan \alpha = \frac{-fa + \varphi b}{l + (f + \varphi)h_g}$$

Highland参数:

外廓尺寸: $4785 \times 1910 \times 1760$

轴距 $L=2790$

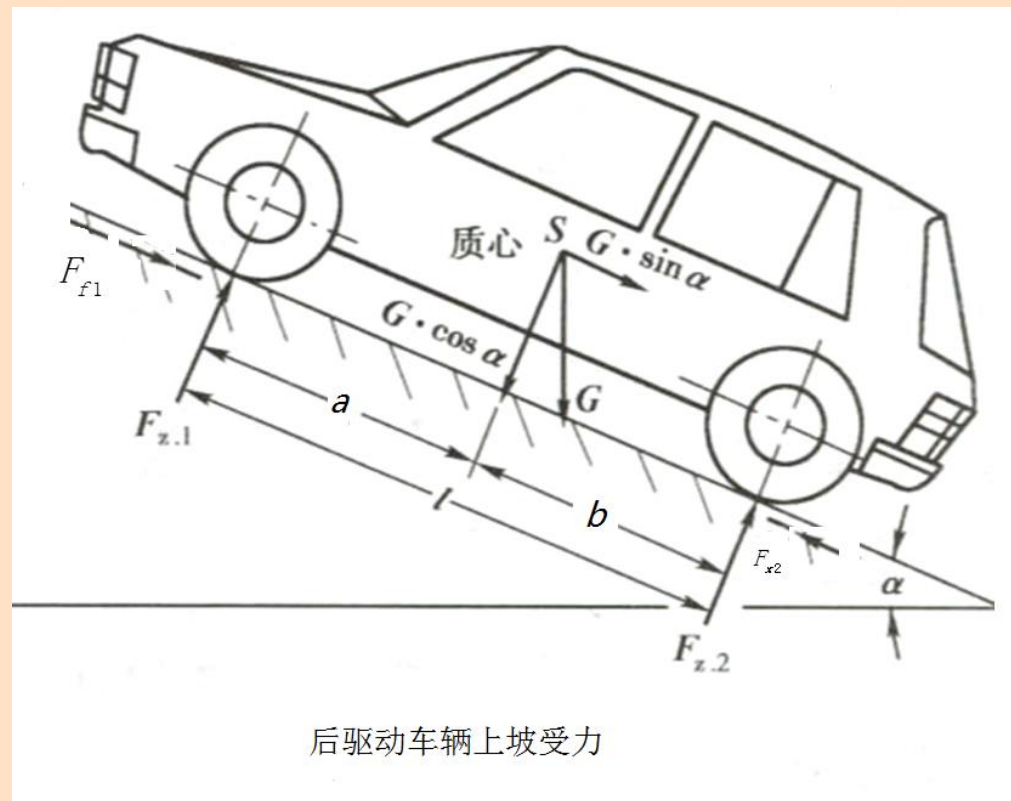
质心至前轴距离 $a=1283$

质心至后轴距离 $b=1507$

质心高度 $h_g=680$

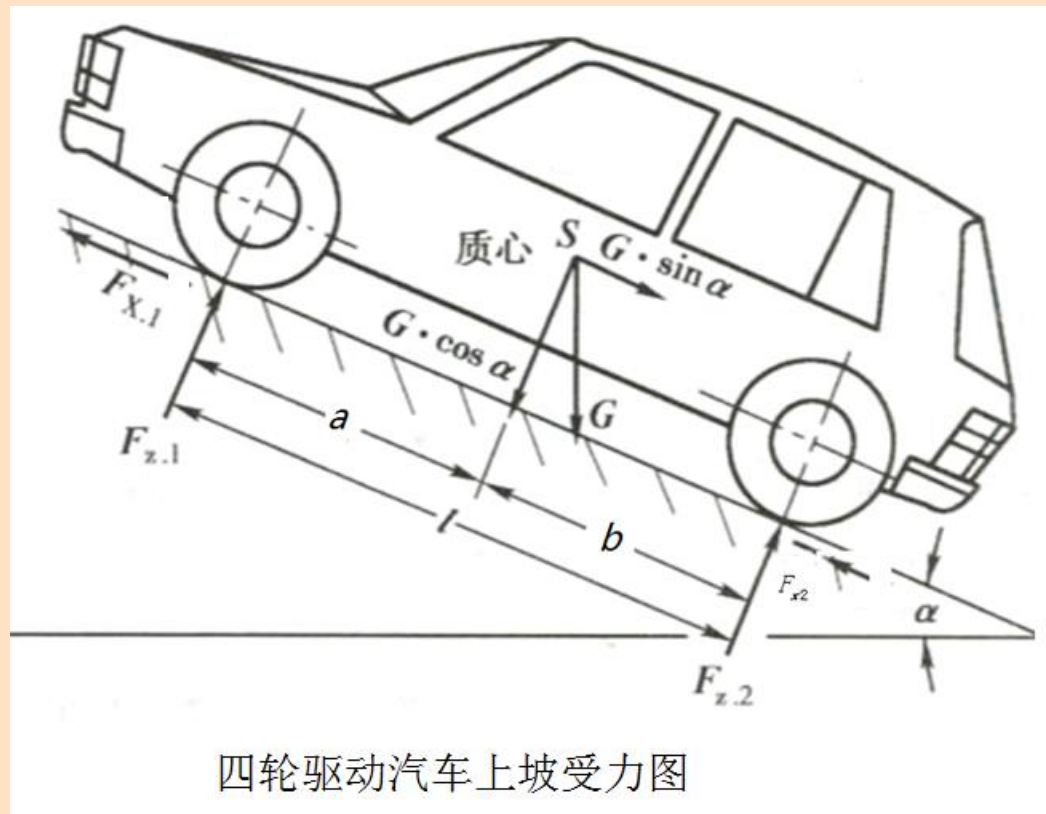
滚动阻力系数 $f=0.02$

2.后轮驱动汽车



$$i = \tan \alpha = \frac{-fb + \varphi a}{l - (f + \varphi)h_g}$$

3. 四轮驱动汽车



令后轴的转矩分配系数为

$$\psi = \frac{T_{t2}}{T_{t1} + T_{t2}}$$

驱动方式或 车型	ψ
前轮驱动	0
后轮驱动	1
Audi	0.5
BMW325i	0.63
M.B.4Matic	0.65

$$F_{x1} = (1 - \psi)G \sin \alpha$$

$$F_{x2} = \psi G \sin \alpha$$

►坡度一定时，如果前驱动轮的驱动力将先达到地面附着力而滑转，后驱动轮驱动力也保持在前轮刚开始滑转时的数值不再增加。反之亦然。

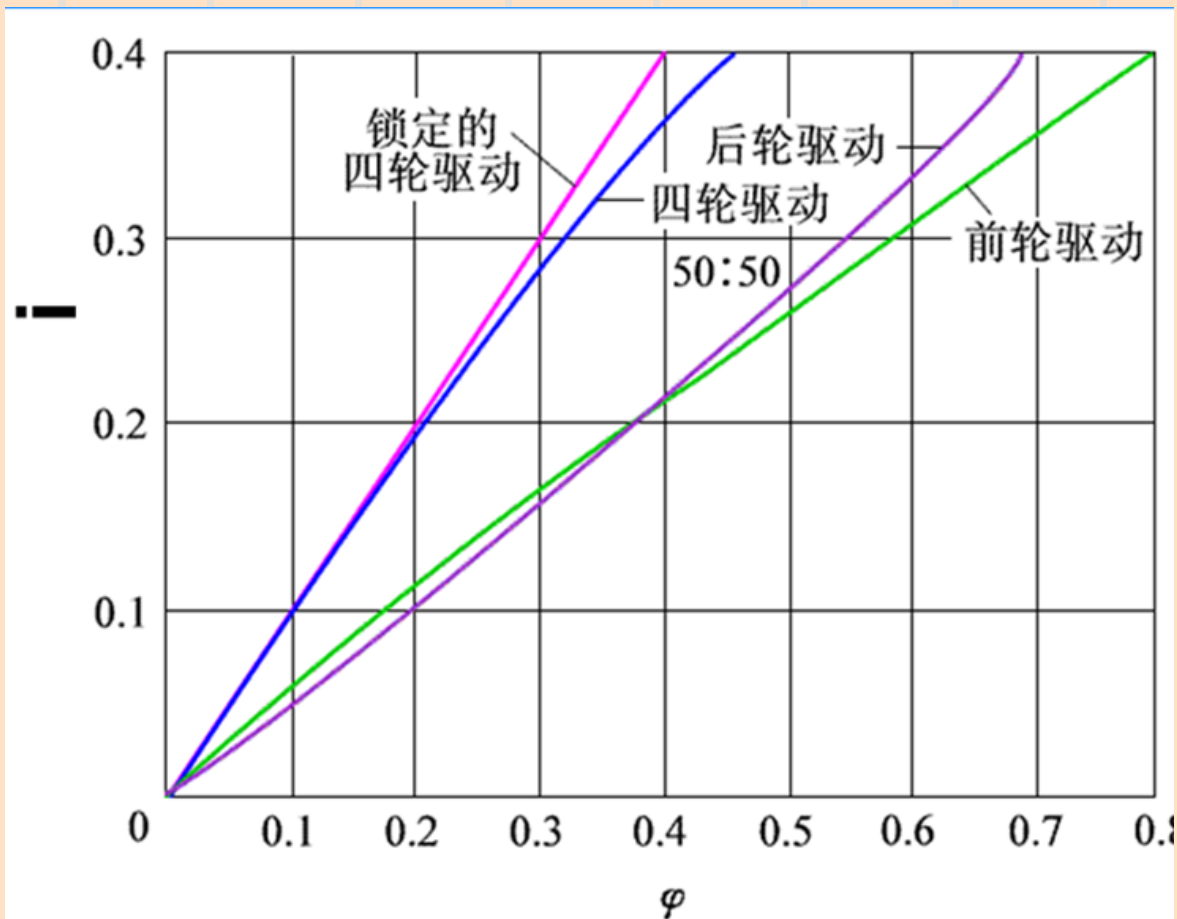
$$i_1 = \frac{\varphi b}{L(1 - \psi) + \varphi h_g}$$

$$i_2 = \frac{\varphi a}{L\psi - \varphi h_g}$$

如果前、后轮驱动力通过自动调节，同时达到附着力极限，则：

$$\varphi G \cos \alpha = G \sin \alpha$$

$$\dot{i} = \varphi$$



不同驱动形式汽车的坡度

前轮驱动 $a/L=0.43$, 后轮驱动 $a/L=0.49$, 四轮驱动 $a/L=0.45$



思考题

1. 推导汽车上坡能力计算公式
2. 分析不同驱动形式对汽车上坡能力影响
3. 讨论丰田highland爬坡问题

