

汽车理论习题



第 1 章汽车动力性

1.1 简述汽车动力性及其评价指标。

1.2 汽车行驶阻力是怎样形成的？

1.3 试说明轮胎滚动阻力的定义、产生机理和作用形式。

1.4 滚动阻力系数与哪些因素有关？

1.5 汽车的滚动阻力可以分为哪几种？

1.15_{*1} 一辆车重为 320000N 的重型货车以 108km/h 的速度在公路上行驶，空气温度 24°C，大气压强 101kPa。货车宽 2440mm，高 4118mm，空气阻力系数为 0.65。货车安装子午线型轮胎，计算这些条件下的空气阻力和克服空气阻力所需的发动机功率，计算滚动阻力和克服滚动阻力所需的发动机功率。

1.16_{*} 一辆具有 1.95m² 前端面积和空气阻力系数为 0.42 的轿车，以 90km/h 速度行驶，如果车辆遇到 40km/h 速度的顺风或者逆风，计算顺风、逆风两种条件下的空气阻力和克服空气阻力所需要的发动机功率。

1.19 如何确定汽车样车的最高车速？在汽车设计和改装车设计阶段如何确定汽车最高车速？

1.25 沥青或水泥路面经使用后，滚动阻力系数增加而附着系数下降， 请说明其原因。

1.29 汽车的驱动—附着条件为 $F_{f+} + F_w + F_j \leq F_t \leq F_{\phi}$ ，其中 $F_{\phi} = \varphi F_z$ 。已知汽车（转弯或侧偏）行驶过程中驱动轴左右车轮的地面法向反作用力分别为 F_{zl} 和 F_{zr} ，且

$F_{zl} < F_{zr}$ ，此时公式 $F_{t\max} = \varphi (F_{zl} + F_{zr})$ 是否成立，并说明原因。

1.30_{*} 试计算某后轮驱动轿车在中等摩擦路面上因附着条件限制的加速度，分别考虑差速器能够锁止和不能锁止两种情况，已知条件如表 1-2所示。

表1-2 某轿车的基本参数	参数	参数值	参数	参数值
	总重量/N	17578	附着系数	0.62
	前轴载荷/N	9345	主减速器传动比	2.90
	后轴载荷/N	8233	轮胎半径/m	0.33
	质心高/mm	533	前悬架侧倾刚度	1560
			$/N \cdot m(^{\circ})^{-1}$	
	轴距/mm	2743	前悬架侧倾刚度	380
			$/N \cdot m(^{\circ})^{-1}$	
轮距/mm			1499	

1.36 已知某汽车的总质量 $m=4600\text{kg}$ ， $C_D=0.75$ ， $A=4\text{m}^2$ ，旋转质量换算系数 $\delta=35.1$ ，

坡度角 $\alpha=5^\circ$ ， $f=0.015$ ，传动系效率 $\eta_T=0.85$ ，加速度 $\frac{du}{dt}=0.2\text{m/s}^2$ ， $u_a=30\text{km/h}$ ，

此时克服各种阻力需要的发动机输出功率是多少？

1.37 已知某轻型货车的汽油发动机使用外特性的 $T_{tq}-n$ 曲线的拟合公式为

$$T_{tq} = -19.313 + 295.27 \frac{u}{1000} - 165.44 \left| \frac{u}{1000} \right|^2 + 40.874 \left| \frac{u}{1000} \right|^3 - 3.8445 \left| \frac{u}{1000} \right|^4$$

式中， T_{tq} 为发动机转矩（N·m）； n 为发动机转速（r/min）。

该车的其他基本参数如表 1-4 所示。

表1-4 某轻型货车的基本参数	参数	参数值	参数	参数值
装载质量/kg		2000	飞轮转动惯量	0.218
			$I_f / (\text{Kg} \cdot \text{m}^2)$	
整车整备质量/kg		1800	二前轮转动惯量	1.798
			$I_{w1} / (\text{Kg} \cdot \text{m}^2)$	

总质量/kg	3880	四后轮转动惯量 $I_{w2} / (Kg \cdot m^2)$	3.598
车轮半径/m	0.367	变速器	4挡/5挡
传动系机械效率 η_T	0.85	轴距 L/m	3.2
滚动阻力系数 f	0.013	质心距前轴距离 (满载) a /m	1.947
空气阻力系数×迎风面积/ m^2	2.77	质心高 (满载) h_g /m	0.9
主减速器传动比 i_0		5.83	

变速器（4挡和5挡）的传动比如表 1-5所示。

表1-5 变速器传动比

	1挡	2挡	3挡	4挡	5挡
四挡变速器	6.09	3.09	1.71	1.00	—
五挡变速器	5.56	2.769	1.644	1.0	0.793

确定该轻型货车的动力性能（货车可装用 4挡或5挡变速器，任选其中的一种进行整车性能计算）。

- 1) 绘制汽车驱动力—行驶阻力平衡图；
 - 2) 求汽车最高车速、最大爬坡度及克服该坡度时相应的附着率；
 - 3) 绘制汽车行驶加速度倒数曲线，用图解积分法求汽车用 2挡起步加速行驶至 70km/h的车速—时间曲线，求汽车用 2挡起步加速行驶至 70km/h的时间。
- （注：本题最好上机计算，可以选择 Excel、VB、VC等软件进行计算和画图）

1.42 一辆后轴驱动汽车的总质量为 2152kg，前轴负荷52%，后轴负荷 48%，主减速器传动比 $i_0=4.55$ ，变速器各挡传动比如下： 1挡3.79，2挡2.17，3挡1.41，4挡1.00，5挡0.86。质心高度 $h_g=0.57\text{m}$ ， $C_D A=1.5\text{m}^2$ ，轴距 $L=2.300\text{m}$ ，飞轮转动惯量 $I_f=0.22\text{ Kg}\cdot\text{m}^2$ ，四个车轮总的转动惯量 $I_w=3.6\text{ Kg}\cdot\text{m}^2$ ，车轮半径 $r=0.367\text{m}$ 。该车在附着系数 $\varphi=0.6$ 的路面上低速滑行曲线和直接挡加速曲线如图 1-4所示。图上给出了滑行数据的拟合直线 $u=19.76-0.59T$ ， u 的单位km/h， T 的单位s，直接挡最大加速度 $u_{\max}=0.75\text{m/s}^2$ （ $u_a=50\text{km/h}$ ）。设各挡传动效率均为 0.90，求：

- 1) 汽车在该路面上的滚动阻力系数。
- 2) 求直接挡的最大动力因素。
- 3) 在此路面上该车的最大爬坡度。

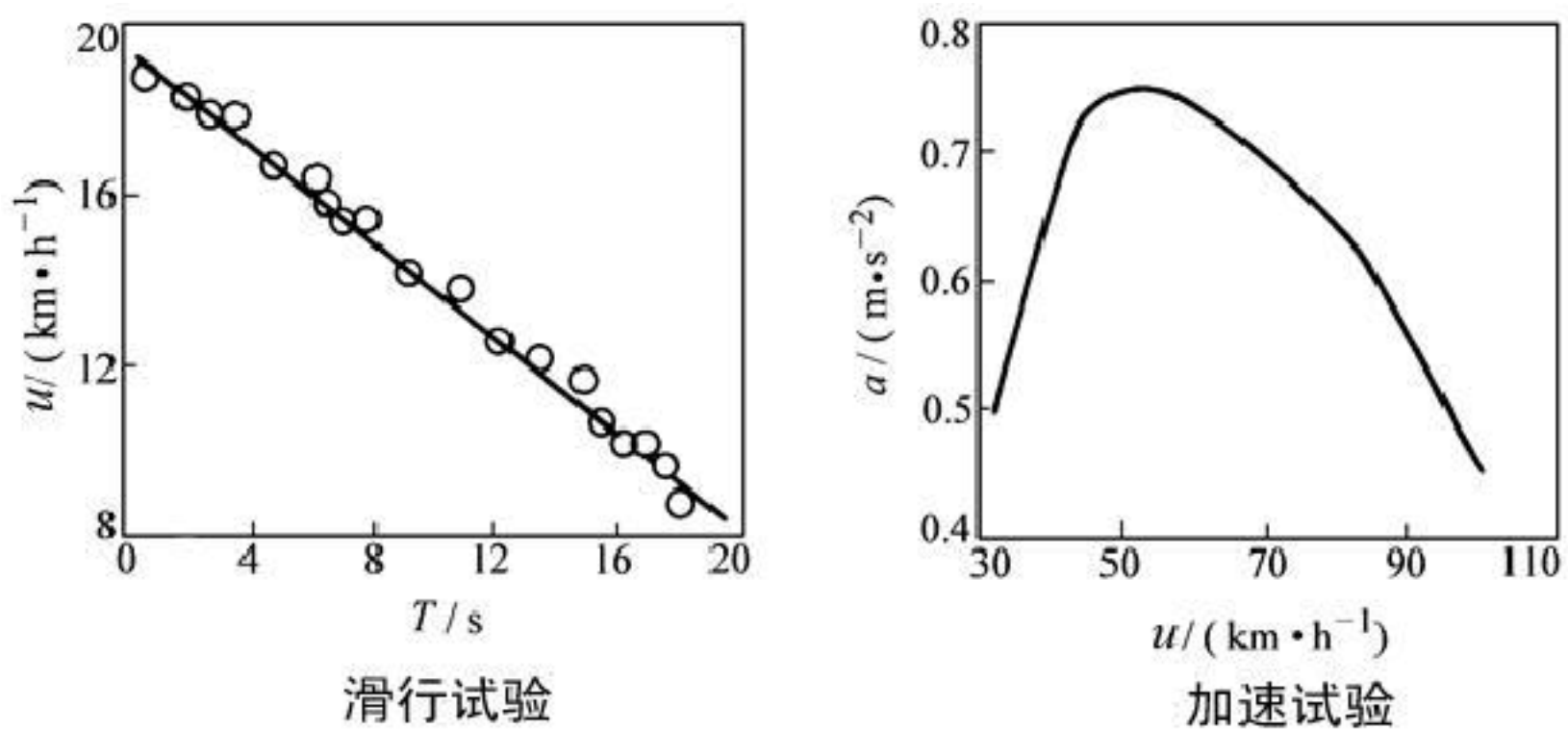


图1-4 低速滑行曲线与直接挡加速度曲线

1.42 某轿车设计时，预期最高车速为165km/h，预期满载质量 $m=1450\text{kg}$ ，参照同类型轿车，传动系统效率 $\eta_T = 0.85$ ，滚动阻力系数 $f = 0.015$ ，空气阻力系数 $C_D = 0.35$ ，迎风面积 $A = 1.98\text{m}^2$ 。

(1) 预选发动机功率。

(2) 若1挡最大动力因数 $D_{1\max} = 0.35$ ，求最大爬坡度 $i_{\max}$

(3) 若最高挡最大动力因数 $D_{0\max} = 0.10$ ，该挡旋转质量换算系数 $\delta = 1.03$ ，

求该汽车在平直路面上以最高挡行驶时能达到的最大加速度（假设地面附着力足够）？

(4) 该轿车是否可以选用最高挡以某一车速匀速行驶在 $i = 5\%$ 的上坡路上？

(5) 若该轿车拖带一房屋拖车旅行，该轿车-房屋拖车组是否可以选用最高挡以某一速度匀速行驶在 $i = 5\%$ 的上坡路上？假设此时该拖车的质量是 1000 kg ；拖车车轮的滚动阻力系数与轿车车轮相同。

1.43 已知某路面车辆的满载质量为 1700 kg ，发动机最大输出转矩为 $180\text{N}\cdot\text{m}$ ，

对应的发动机转速为 2800r/min；驱动轮滚动半径为 365mm；空气阻力系数为 0.48；迎风面积为 2.8 m^2 ；第1挡和最高挡工作时传动系统的总传动比分别为 20.5和4.63，相应的传动系统机械效率分别为 0.85和0.92。若滚动阻力系数为 0.015，重力加速度取为 9.8 m/s^2 ，试求：

- (1) 该车第1挡的最大动力因数；
- (2) 该车最高挡的最大爬坡度。

第2章汽车的燃油经济性

2.1 “车开得慢，加速踏板踩得小，就一定省油”，或者“只要发动机省油，汽车就一定省油”这两种说法对吗？为什么？

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/888137063023006057>