



道路交通基础

- ❖ 设计车辆
- ❖ 汽车动力性能
- ❖ 设计车速
- ❖ 设计交通量
- ❖ 设计通行能力



一、设计车辆

- 一、设计车辆作用
- 二、设计车辆的种类
- 三、汽车的性能



1、设计车辆作用

- ▶ 设计车辆是指对道路上行驶的各种车辆进行归类，将其尺寸标准化，称为设计车辆，作为道路设计的依据
- ▶ 主要用于制定各项设计控制指标。汽车的物理性质及行驶于路上的各种车辆的组合对于道路几何设计有决定性的意义。
 - 1、车辆的轮廓尺寸影响： 道路平面、横断面等尺寸，如车道宽度，曲线半径等。
 - 2、车辆的运行特性影响： 纵断面设计，如纵坡度、坡长等
 - 3、轴载组成和作用次数： 对道路结构设计有重要影响。

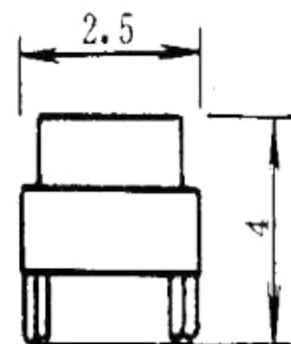
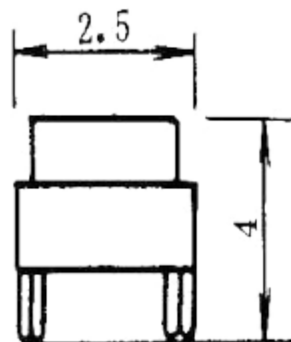
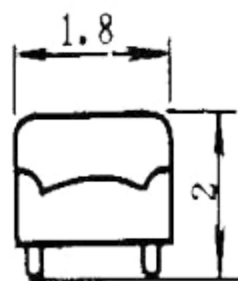
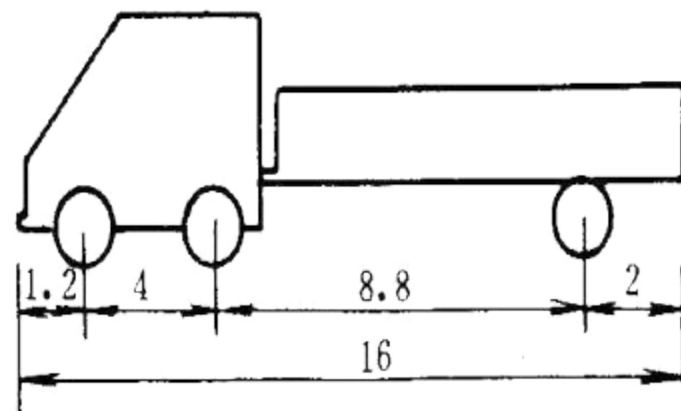
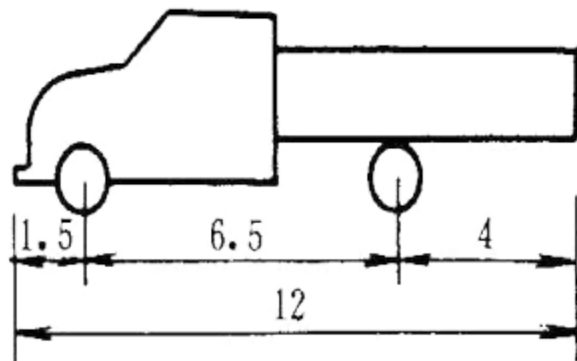
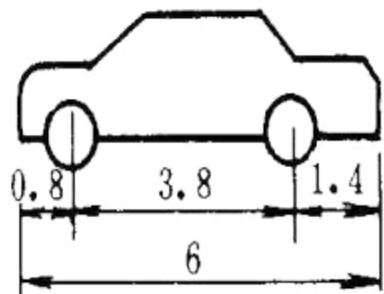


2、设计车辆的种类

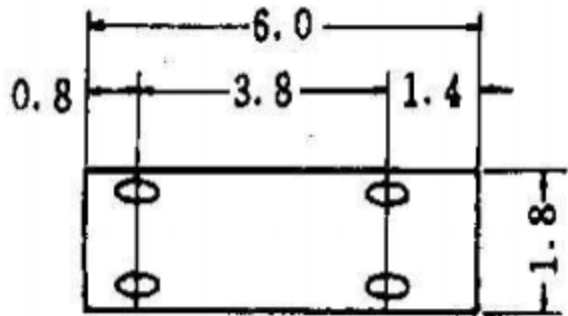
➤ 公路设计车辆

《公路工程技术标准》将机动车分为三类：

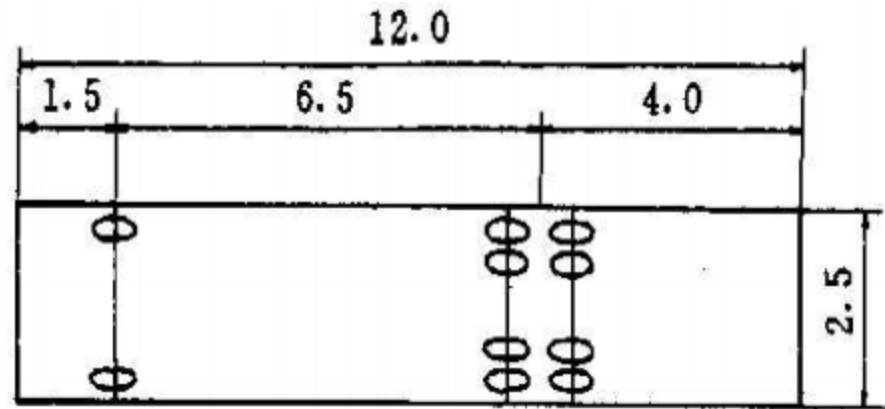
1. 小客车；
2. 载重汽车；
3. 鞍式车。



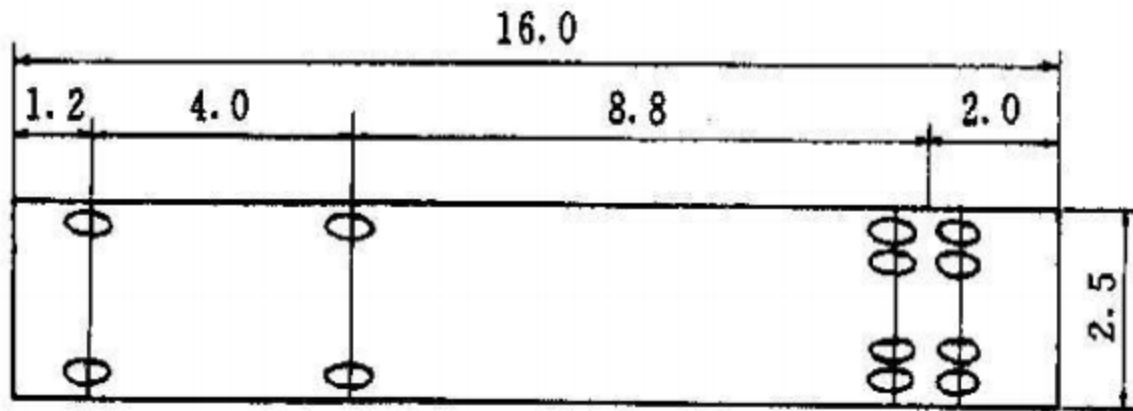
设计车辆外廓尺寸



小客车

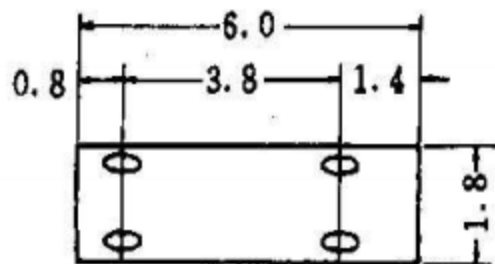


载重汽车

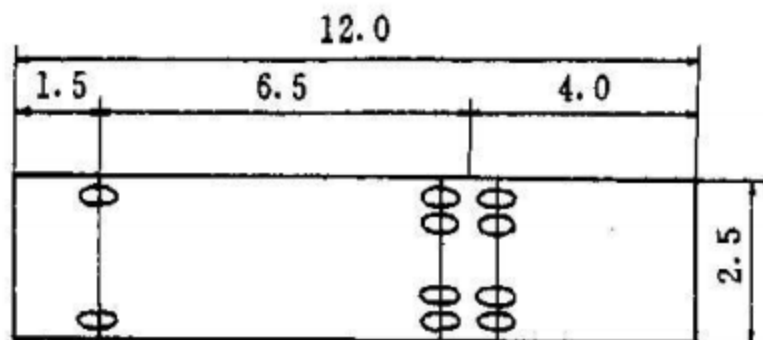


鞍式汽车

公路设计车辆



小客车



载重汽车

公路设计车辆外廓尺寸

类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)	前悬 (m)	轴距 (m)	后悬 (m)
小客车	6	1.8	2	0.8	3.8	1.4
载重车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
鞍式车	16	2.5	4	1.2	4+8.8	2



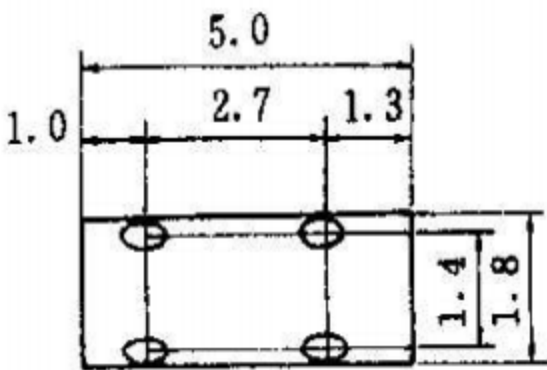
►城市道路设计车辆

《城市道路设计规范》将机动车分为三种类型：

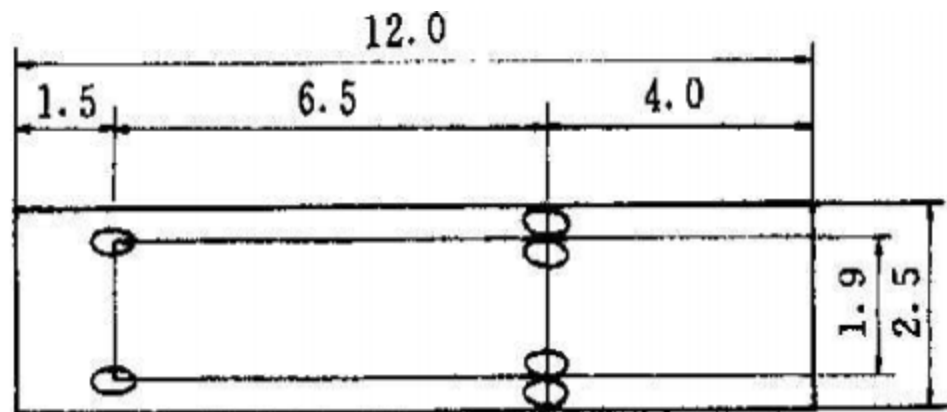
- 小型汽车
- 普通汽车
- 铰接车

将非机动车分为四种类型：

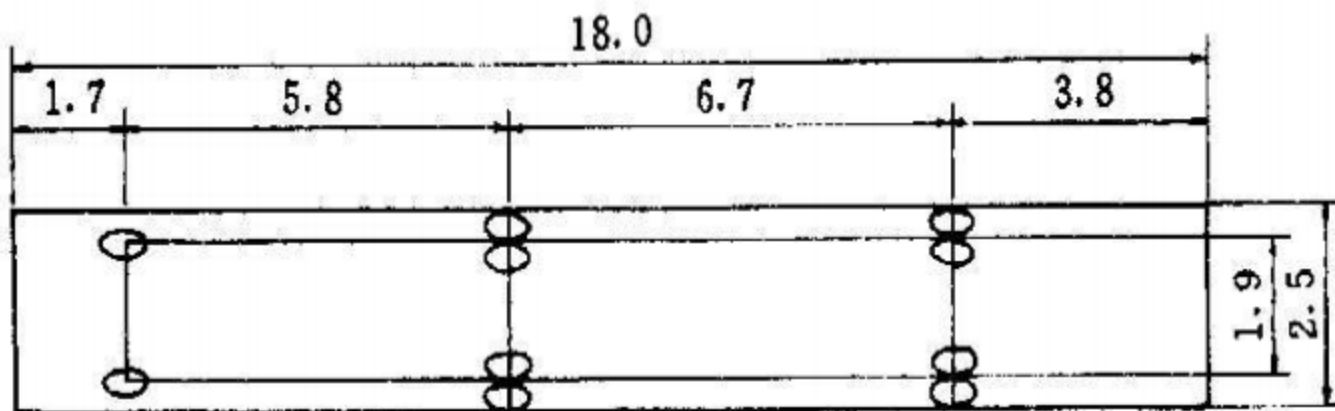
- 自行车
- 三轮车
- 板车
- 兽力车



小型汽车



普通汽车



铰接车

城市道路机动车设计车辆

城市道路设计车辆外廓尺寸

类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)	前悬 (m)	轴距 (m)	后悬 (m)
小型汽车	5	1.8	1.6	1.0	2.7	1.3
普通汽车	12	2.5	4.0	1.5	6.5	4.0
铰接车	18	2.5	4.0	1.7	5.8+6.7	3.8



二、汽车性能

- 1、汽车的牵引力**
- 2、行驶阻力**
- 3、汽车的动力性能**
- 4、汽车的制动性**

1、汽车的牵引力

- 把驱动轮上的扭矩 M_x 用一对力偶 T_a 和 T 代替， T_a 作用在轮缘上与路面水平反力 F 抗衡， T 作用在轮轴上推动汽车前进，称为牵引力

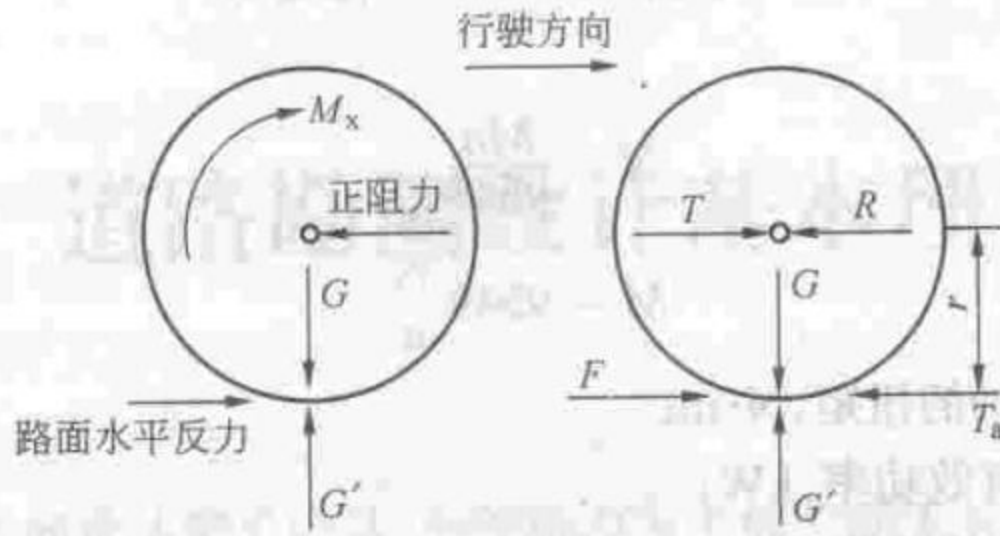


图 5-2 汽车驱动轮受力分析



2、行驶阻力

- ▶ 汽车的行驶阻力包括：空气阻力、滚动阻力、坡度阻力和惯性阻力



(1) 空气阻力

- ▶ 汽车在行驶中，由于迎面空气的压力、车后的真空吸力及空气与车身表面的摩擦力阻碍汽车前进，总称为空气阻力。当行驶速度在**100 km / h**以上，约一半的功率用来克服空气阻力。

$$R_w = \frac{KAV^2}{21.15} \quad (\text{N})$$

K ——空气阻力系数。

A ——汽车迎风面积, m^2 , KA 也称为汽车流线型因数;

V ——汽车与空气的相对速度, km/s , 可近似地取汽车的行驶速度。



(2) 滚动阻力

- ▶ 车轮在路面上滚动所产生的阻力，是由轮胎与路面变形引起的。它与路面类型、轮胎结构及行驶速度等有关。
- ▶ 滚动阻力与轮胎承受的力成正比

$$R_f = Gf$$

R_f ——滚动阻力, N;

G ——汽车的总重力, N;

f ——滚动阻力系数, 见表 5-1。

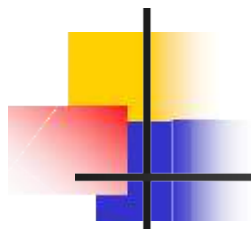


表 5-1 各类路面滚动阻力系数 f 值

路面类型	水泥及沥青 混凝土路面	表面平整的 黑色碎石路面	碎石路面	干燥平整 的土路	潮湿不平 整的土路
f 值	0.01~0.02	0.02~0.025	0.03~0.05	0.04~0.05	0.07~0.15

(3) 坡度阻力

- ▶ 汽车在坡道上行驶时，汽车重量在平行于路面方向有分力，上坡时分力与汽车前进方向相反，阻碍汽车行驶；而下坡时分力与前进方向相同，推动汽车行驶。

$$R_i = Gi$$

R_i ——坡度阻力, N;

G ——车辆总重力, N;

α ——道路纵坡倾角;

i ——道路纵坡度, 上坡为正, 下坡为负。

- ▶ 滚动阻力和坡度阻力合为道路阻力

(4) 惯性阻力

- ▶ 汽车变速行驶时，需要克服其质量变速运动时产生的惯性和惯性力矩称为惯性阻力

$$R_I = \delta \frac{G}{g} a$$

R_I ——惯性阻力, N;

G ——车辆总重力, N;

g ——重力加速度, m/s^2 ;

δ ——惯性力系数(或旋转质量换算系数);

a ——汽车行驶的加速度, m/s^2 。

汽车的总行驶阻力为 $R = R_W + R_R + R_I$ 。

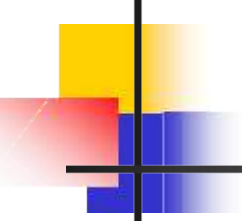
3、汽车的动力特性

- 汽车的动力性能系指汽车所具有的加速、上坡、最大速度等性能。研究汽车的动力性能的目的主要为道路纵断面设计提供理论依据。

1、汽车的动力因数

$$T - R_w = R_R + R_I$$

$$T - R_w = G(f + i) + \delta \frac{G}{g} a$$


$$\frac{T - R_w}{G} = (f + i) + \frac{\delta}{g}a$$

$$D = \frac{T - R_w}{G}$$

- **D**称为动力因数，即为单位车重具备的牵引潜力。它表征某型汽车在海平面高程上、满载情况下，每单位车重克服道路阻力和惯性阻力的性能。

(2) 汽车的行驶状态

λ 称为动力因数 D 的海拔荷载修正系数

$$a = \frac{\lambda g}{\delta} (D - \psi)$$

$$\psi = \frac{f + i}{\lambda}$$

当 $\psi < D$ 时 $a = \frac{\lambda g}{\delta} (D - \psi) > 0$ 加速行驶

当 $\psi = D$ 时 $a = 0$ 等速行驶

当 $\psi > D$ 时 $a = \frac{\lambda g}{\delta} (D - \psi) < 0$ 减速行驶

- 汽车的**最高速度**是指节流阀全开、满载(不带挂车), 在表面平整坚实水平路段上作稳定行驶时的速度。
- 汽车的**最小稳定速度**是指满载(不带挂车)在路面平整坚实的水平路段上, 稳定行驶时的最低速度(即临界速度)。
- 汽车的最高速度与最小稳定速度之间的差值愈大, 表示汽车对道路阻力的适应性愈强



(3) 汽车的爬坡能力

- 汽车的爬坡能力是指汽车能克服坡度的能力。
- 最大爬坡度系指汽车在坚硬路面上用最低挡作等速行驶时所能克服的最大坡度。
- 汽车的最大爬坡能力是用最大爬坡坡度评定的。

$$i = \lambda D - f$$

4、制动性

- 机动车辆的制动性，是指车辆在行驶中能否按需要有效地减速或停车的能力。机动车辆的制动过程，是将车辆动能转化为热能的过程。
- 制动力是利用汽车制动器内的摩擦阻力矩来形成路面对车轮的切向摩擦阻力。最大值为车轮与路面之间的附着力
- **制动力**是评价制动性能的参数。制动力的大小从本质上表明制动性能的好坏

$$P_{k \max} = \varphi \cdot P$$

其中： φ —附着系数；

P —车轮上所受法向反作用力(等于车于车轮G)



(1) 制动减速度

- ▶ 当车辆制动达最大强度(车轮不再滚动只产生滑动)时，制动力与制动状态下车辆的惯性力相平衡，即：

$$P_k = G \cdot \varphi = m \cdot j_a$$

式中： G — 车重；

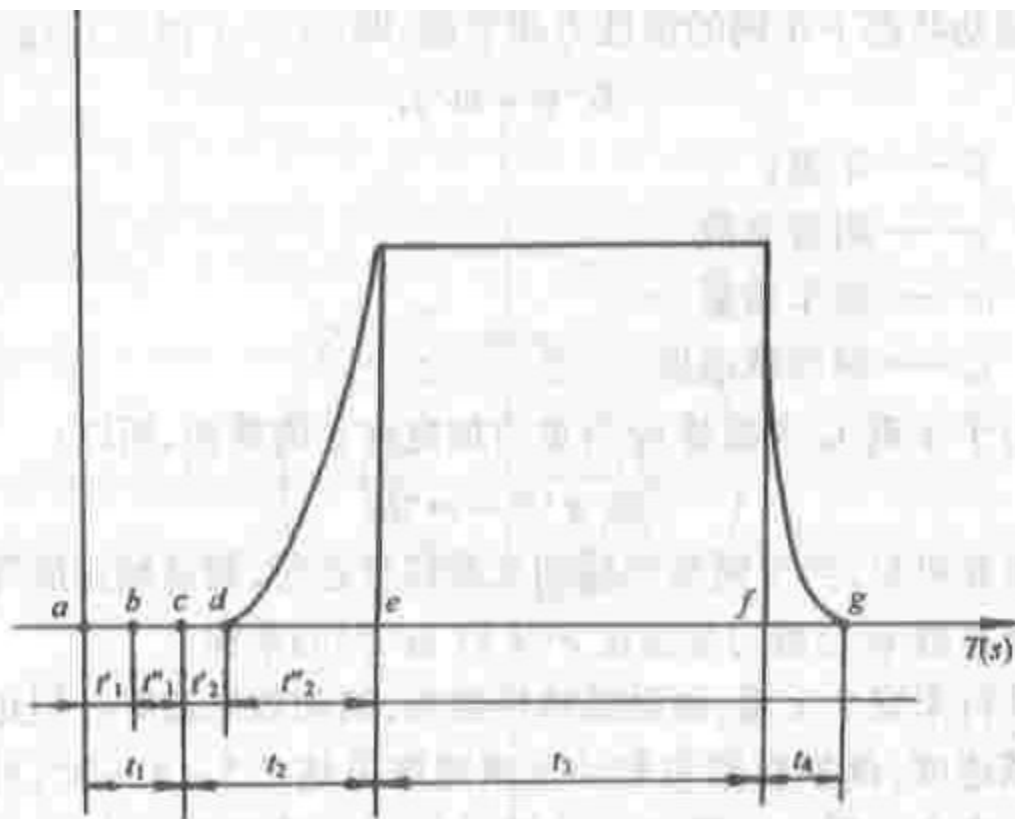
m — 整车车质量

j_a — 制动减速度

- ▶ 从行车安全上看，制动减速度愈大，制动效果愈好。但过大的制动减速度，例如在紧急制动下减速度可达 **7.5-8 m / s²**，对乘客舒适与安全不利。一般的且易接受的制动减速度不大于 **1.5— 2m / s²**。

(2) 制动时间

- (1) 驾驶员反应时间 t_1
- (2) 机械反应时间
- (3) 制动减速度或制动力增长时间
- (4) 持续制动时间 t_3
- (5) 制动解除时间 t_4





(3) 制动距离

- ▶ **制动距离**是综合评价车辆制动性能的参数。
- ▶ 指从踩制动踏板到车辆停止所走过的距离。其长短取决于制动系统的反应情况及制动力使车辆产生的减速度情况。

$$S = \frac{G(v_1^2 - v_2^2)\delta}{2g(P_k + P_w + P_f \pm P_i)}$$

其中： δ —旋转质量系数； v_1 —制动初始速度

v_2 —制动终了速度； P_k —车轮上总制动力

P_w —空气阻力 P_f —滚动阻力；

P_i —坡度阻力：

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/787201115143006063>