



官方微信号:Jcaae-com  
官方QQ群:7234594  
官方网址:www.jcaae.com

## 汽车主要参数的选择

### 一、汽车主要尺寸的确定

汽车的主要尺寸有外廓尺寸、轴距、轮距、前悬、后悬、货车车头长度和车箱尺寸等

#### 1. 外廓尺寸

GB1589—89 汽车外廓尺寸限界规定汽车外廓尺寸长：货车、越野车、整体式客车不应超过 12m，单铰接式客车不超过 18m，半挂汽车列车不超过 16.5m，全挂汽车列车不超过 20m；不包括后视镜，汽车宽不超过 2.5m；空载、顶窗关闭状态下，汽车高不超过 4m；后视镜等单侧外伸量不得超出最大宽度处 250mm；顶窗、换气装置开启时不得超出车高 300mm。

不在公路上行驶的汽车，其外廓尺寸不受上述规定限制。

轿车总长  $L_a$  是轴距  $L$ 、前悬  $L_F$  和后悬  $L_R$  的和。它与轴距  $L$  有下述关系： $L_a = L / C$ 。

式中， $C$  为比例系数，其值在 0.52~0.66 之间。发动机前置前轮驱动汽车的  $C$  值为 0.62~0.66，发动机后置后轮驱动汽车的  $C$  值约为 0.52~0.56。

轿车宽度尺寸一方面由乘员必需的室内宽度和车门厚度来决定，另一方面应保证能布置下发动机、车架、悬架、转向系和车轮等。轿车总宽  $B_a$  与车辆总长  $L_a$  之间有下列近似关系：

$B_a = (L_a / 3) + (195 \pm 60) \text{mm}$ 。后座乘三人的轿车， $B_a$  不应小于 1410mm。

影响轿车总高  $H_a$  的因素有轴间底部离地高  $h_m$ ，地板及下部零件高  $h_p$ ，室内高  $H_B$  和车顶造型高度  $h_t$  等。

轴间底部离地高  $h_m$  应大于最小离地间隙  $h_{\min}$ 。由座位高、乘员上身长和头部及头顶部空间构成的室内高  $h_B$  一般在 1120~1380mm 之间。车顶造型高度大约在 20~40mm 范围内变化。

#### 2. 轴距 $L$

轴距  $L$  对整备质量、汽车总长、最小转弯直径、传动轴长度、纵向通过半径有影响。当轴距短时，上述各指标减小。此外，轴距还对轴荷分配有影响。轴距过短会使车厢(箱)长度不足或后悬过长；上坡或制动时轴荷转移过大，汽车制动性和操纵稳定性变坏；车身纵向角振动增大，对平顺性不利；万向节传动轴的夹角增大。



原则上轿车的级别越高,装载量或载客量多的货车或客车轴距取得长。对机动性要求高的汽车轴距宜取短些。为满足市场需要,工厂在标准轴距货车基础上,生产出短轴距和长轴距的变型车。不同轴距变型车的轴距变化推荐在 0.4~0.6m 的范围内来确定为宜。

汽车的轴距可参考表 1-5 提供的数据选定。

表1—5 各类汽车的轴距和轮距

车型	类别	轴距 L / mtn	轮距 B / mm
轿车	微型级	2000--2200	1100--1380
	普通级	2100--2540	1150--1500
	中级	2500--2860	1300--1500
	中、高级	2850--3400	1400--1580
	高级	2900--3900	1560--1620
4X2 货车	微型	1700--2900	1150--1350
	轻型	2300--3600	1300--1650
	中型	3600--5500	1700--2000
	重型	4500~5600	1840~2000

车型	类别		轴距 L / mm	轮距 B / mm
矿用自卸车	总质量	<60	3200--4200	2000--4000
	ma / t	>60	3900--4800	
大客车	城市大客车(单车)		4500--5000	1740--2050
	长途大客车(单车)		5000--6500	

### 3. 前轮距 $B_1$ 和后轮距 $B_2$

增大轮距,随之而来的是室内宽并有利于增加侧倾刚度。但是此时汽车总宽和总质量增



官方微信号:Jcaae-com  
官方QQ群:7234594  
官方网址:www.jcaae.com

加，并影响最小转弯直径变化。

受汽车总宽不得超过 2.5m 限制，轮距不宜过大。但在取定的前轮距  $B_1$  范围内，应能布置下发动机、车架、前悬架和前轮，并保证前轮有足够的转向空间，同时转向杆系与车架、车轮之间有足够的运动间隙。在确定后轮距  $B_2$  时应考虑两纵梁之间的宽度、悬架宽度和轮胎宽度及它们之间应留有必要的间隙。

各类汽车的轮距可参考表 1-5 提供的数据确定。

#### 4. 前悬 $L_F$ 和后悬 $L_R$

前、后悬长时，[汽车接近角](#)和离去角都小，影响汽车通过性能。对长头汽车，前悬不能缩短的原因是在这段尺寸内要布置保险杠、散热器、风扇、发动机等部件。从撞车安全性考虑希望前悬长些，从视野角度考虑又要求前悬短些。前悬对平头汽车上下车的方便性有影响，前钢板弹簧长度也影响前悬尺寸。长头货车前悬一般在 1100~1300mm 范围内。

货车后悬长度取决于货箱、轴距和轴荷分配的要求。轻型、中型货车的后悬一般在 1200—2200mm 之间，特长货箱汽车的后悬可达 2600mm，但不得超过轴距的 55%。轿车后悬长度影响行李箱尺寸。客车后悬长度不得超过轴距的 65%，绝对值不大于 3500mm。对于三轴汽车，若二、三轴为双后轴，其轴距应按第一轴至双后轴中心线的距离计算；若一、二轴为双转向轴，其轴距按一、三轴的轴距计算。

#### 5. 货车车头长度

货车车头长度系指从汽车的前保险杠到驾驶室后围的距离。车身形式即长头型还是平头型对车头长度有绝对影响。此外，车头长度尺寸对汽车外观效果、驾驶室居住性和发动机的接近性等有影响。

长头型货车车头长度尺寸一般在 2500~3000mm 之间，平头型货车一般在 1400~1500mm 之间。

#### 6. 货车车箱尺寸

要求车箱尺寸在运送散装煤和袋装粮食时能装足额定吨数。车箱边板高度对汽车质心高度和装卸货物的方便性有影响，一般应在 450~650mm 范围内选取。车箱内宽应在汽车外宽符合国家标准的前提下适当取宽些，以利缩短边板高度和车箱长度。行驶速度能达到较高车速的货车，使用过宽的车箱会增加汽车迎风面积，导致空气阻力增加。车箱内长应在能满足运送上述货物额定吨位的条件下尽可能取短些，以利于减小整备质量。



## 二、汽车质量参数的确定

### 1. 整车整备质量 $m_0$

**整车**整备质量是指车上带有全部装备(包括随车工具、备胎等),加满燃料、水,但没有装货和载人时的整车质量。

整车整备质量对汽车的成本和使用经济性均有影响。目前,尽可能减少整车整备质量的目的是通过减轻整备质量增加装载量或载客量;抵消因满足安全标准、排气净化标准和噪声标准所带来的整备质量的增加;节约燃料。减少整车整备质量的措施主要有:采用强度足够的轻质材料,新设计的车型应使其结构更合理。减少整车整备质量,是从事汽车设计工作中必须遵守的一项重要原则。

整车整备质量在设计阶段需估算确定。在日常工作中,收集大量同类型汽车各总成、部件和整车的有关质量数据,结合新车设计的结构特点、工艺水平等初步估算出各总成、部件的质量,再累计构成整车整备质量。

轿车和客车的整备质量也可按每人所占整车整备质量的统计平均值估计(表 1-6)。

表 1—6 轿车和客车人均整备质量

车型	人均整备质量值 / (t·人 <sup>-1</sup> )	车型	人均整备质量值 / (t·人 <sup>-1</sup> )
微型轿车	0. 15-0. 16	中高级以上轿车	0. 29--0. 34
普通级轿车	0. 17-0. 24	中型以下客车	0. 096--0. 16
中级轿车	0. 21-0. 29	大型客车	0. 065--0. 13

### 2. 汽车的载客量和装载质量(简称装载量)

(1)汽车的载客量 轿车的载客量用座位数表示。微型和普通级轿车为 2~4 座;中级以上轿车为 4~7 座。

城市大客车的载客量,由等于座位数的乘客和站立乘客两部分构成。站立乘客按每平方



米 8~10 人计算。长途大客车和专供游览观光用的大客车，其载客量等于座位数。

(2) 汽车的装载质量  $m_e$  汽车的装载质量是指在硬质良好路面上行驶时所允许的额定装载量。汽车在碎石路面上行驶时，装载质量约为好路面的 75%~85%。越野汽车的装载量是指越野行驶时或在土路上行驶时的额定装载量。

货车装载质量  $m_e$  的确定，首先应与行业产品规划的系列符合，其次要考虑到汽车的用途和使用条件。原则上货流大、运距长或矿用自卸车应采用大吨位货车；货源变化频繁、运距短的市内运输车采用中、小吨位的货车比较经济。(由汽车航空航天工程网提供)

### 3. 质量系数 $\eta_{m0}$

质量系数  $\eta_{m0}$  是指汽车装载质量与整车整备质量的比值，即  $\eta_{m0} = m_e / m_0$ 。该系数反映了汽车的设计水平和工艺水平， $\eta_{m0}$  值越大，说明该汽车的结构和制造工艺越先进。

在参考同类型汽车选定  $\eta_{m0}$  以后(表 1-7)，可根据任务书中给定的  $m_e$  值计算出整车整备质量。

表 1—7 不同类型汽车的质量系数  $\eta_{m0}$ 。

汽车类型		$\eta_{m0}$
货车	轻型	0.80-1.10~
	中型	1.20-1.35
	重型	1.30-1.70
矿用自卸车	最大装载质量	<45
	$m_e / t$	2>45

### 4. 轴荷分配



官方微信号:Jcaae-com  
 官方QQ群:7234594  
 官方网址:www.jcaae.com

汽车的轴荷分配是指汽车在空载或满载静止状态下,各车轴对支承平面的垂直载荷,也可以用占空载或满载总质量的百分比来表示。

轴荷分配对轮胎寿命和汽车的使用性能有影响。从轮胎磨损均匀和寿命相近考虑,各个车轮的载荷应相差不大;为了保证汽车有良好的动力性和通过性,驱动桥应有足够大的载荷,而从动轴载荷可以适当减少;为了保证汽车有良好的操纵稳定性,转向轴的载荷不应过小。

汽车的发动机位置与驱动形式不同,对轴荷分配有显著影响。各类汽车的轴荷分配见表1-8。

表1—8 各类汽车的轴荷分配

车型		满载		空载	
		前轴	后轴	前轴	后轴
轿车	发动机前置前轮驱动	47%~60%	40%~53%	56%~66%	34%~44%
	发动机前置后轮驱动	45%~50%	50%~55%	51%~56%	44%~49%
	发动机后置后轮驱动	40%~46%	54%~60%	38%~50%	50%~62%
货车	4X2 后轮单胎	32%~40%	60%~68%	50%~59%	41%~50%
	4X 2 后轮双胎,长、短头式	25%~27%	73%~75%	44%~49%	51%~56%
	4X2 后轮双胎,平头式	30%~35%	65%~70%	48%~54%	46%~52%
	6X4 后轮双胎	19%~25%	75%~81%	31%~37%	63%~69%

### 三、汽车性能参数的确定

#### 1. 动力性参数

(1)最高车速  $v_{max}$  随着道路条件的改善,汽车特别是中、高级轿车的最高车速有逐渐提高的趋势。轿车的最高车速  $v_{max}$  大于货车、客车的最高车速。级别高的轿车的最高车速  $v_{max}$  要大于级别低些轿车的最高车速。微型、轻型货车最高车速大于中型、重型货车的最高车速,重型货车最高车速较低。有关客车的车速见交通部行业标准 JT / T325 — 1997。其它车型的最高车速范围见表 1-9。



表1—9 汽车动力性参数范围

汽车类别	最高车速 $v_{\max}$	比功率 $P \cdot \text{ms}^{-1}$	比转矩 $T \cdot \text{ms}^{-1}$
	/( $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )	/( $\text{Kw} \cdot \text{t}^{-1}$ )	/( $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{t}^{-1}$ )
微型级	110-150	30-60	50-110
普通级	120-170	35-65	80-110
中级	130-90	40-70	90-130
中、高级	140-230	50-80	120-140
高级	160-280	60-110	100-180
微型	80-135	16-28	30-44
轻型		15-25	38-44
中型	75-120	10-20	33-47
重型		6-20	29-50

(2) 加速时间  $t$  汽车在平直的良好路面上, 从原地起步开始以最大的加速强度加速到一定车速所用去的时间称为加速时间。对于最高车速  $v_{\max} > 100\text{km/h}$  的汽车, 常用加速到  $100\text{km/h}$  所需的时间来评价, 如中、高级轿车此值一般为  $8 \sim 17\text{s}$ , 普通级轿车为  $12 \sim 25\text{s}$ 。



官方微信号:Jcaae-com  
 官方QQ群:7234594  
 官方网址:www.jcaae.com

对于  $v_{\max}$  低于 100km/h 的汽车, 可用 0~60km/h 的加速时间来评价。

(3) 上坡能力 用汽车满载时在良好路面上的最大坡度阻力系数  $i_{\max}$  来表示汽车上坡能力。因轿车、货车、越野汽车的使用条件不同, 对它们的上坡能力要求也不一样。通常要求货车能克服 30% 坡度, 越野汽车能克服 60% 坡度。

(4) 汽车比功率和比转矩 比功率是汽车所装发动机的标定最大功率与汽车最大总质量之比。它可以综合反映汽车的动力性。轿车的比功率大于货车和客车, 货车的比功率随总质量的增加而减小。为保证路上行驶车辆的动力性不低于一定的水平, 防止某些性能差的车辆阻碍交通, 应对车辆的最小比功率做出规定。我国 GB7258—1997《机动车运行安全技术条件》规定: 农用运输车与运输用拖拉机的比功率不小于 4.0kW/t, 其它机动车不小于 4.8kW/t。

比转矩是汽车所装发动机的最大转矩与汽车总质量之比。它能反映汽车的牵引能力。

不同车型的比功率和比转矩范围见表 1-9。有关客车的比功率见交通部行业标准 JT/T325—1997。

## 2. 燃油经济性参数

汽车的燃油经济性用汽车在水平的水泥或沥青路面上, 以经济车速或多工况满载行驶百公里的燃油消耗量 (L/100km) 来评价。该值越小燃油经济性越好。级别低的轿车, 百公里燃油消耗量要低于级别高的轿车 (表 1-10)。未来的发展趋势是百公里油耗量继续减少, 如正在研制的超经济型轿车的百公里燃油消耗量为 3L/100km。

表 1—10 轿车的百公里燃油消耗量

车型	微型轿车	普通级轿车	中级轿车	高级轿车
百公里燃油消耗量 / [L(100km) ]	4.4—7.5	7—12	10~16	18-23.5

货车有时用单位质量的百公里油耗量来评价 (表 1—11)。

表 1—11 货车单位质量百公里燃油消耗量 [L(100t·km)<sup>-1</sup>]

总质量	汽油机	柴油机	总质量 $m_a$ / t	汽油机	柴油机
-----	-----	-----	---------------	-----	-----



官方微信号:Jcaae-com  
 官方QQ群:7234594  
 官方网址:www.jcaae.com

ma/t					
<4	3.0~4.0	2.0~2.8	6~12	2.68~2.82	1.55~1.86
4~6	2.8~3.2	1.9~2.1	>12~	2.50~2.60	1.43~1.53

① 包括矿用自卸车。

### 3. 最小转弯直径 $D_{\min}$

转向盘转至极限位置时,汽车前外转向轮轮辙中心在支承平面上的轨迹圆的直径称为最小转弯直径  $D_{\min}$ 。 $D_{\min}$ 用来描述汽车转向机动性,是汽车转向能力和转向安全性能的一项重要指标。

转向轮最大转角、汽车轴距、轮距等对汽车最小转弯直径均有影响。对机动性要求高的汽车,  $D_{\min}$ 应取小些。GB7258—1997《机动车运行安全技术条件》中规定:机动车的最小转弯直径不得大于24m。当转弯直径为24m时,前转向轴和末轴的内轮差(以两内轮轨迹中心计)不得大于3.5m。

各类汽车的最小转弯直径  $D_{\min}$  见表 1-12。

表1—12 各类汽车的最小转弯直径  $D_{\min}$

车型	级别	$D_{\min} / m$	车型	级别	$D_{\min} / m$	
轿车	微型	7-9.5	货车	微型	8-12	
	普通级	8.5-11		轻型	10-19	
	中级	9-12		中型	12-20	
	高级	11~14		重型	13-21	
货车	微型	10-13	矿用自卸车	装载质量	<45	15-19
	中型	14-20		ma / t	>45	
	大型	17-22			18-24	

### 4. 通过性的几何参数



总体设计要确定的通过性几何参数有：最小离地间隙  $h_{\min}$ ，接近角  $\gamma_1$ ，离去角  $\gamma_2$ ，纵向通过半径  $\rho_1$  等。各类汽车的通过性参数视车型和用途而异，其范围见表 1-13。

表 1—13 汽车通过性的几何参数

车型	$h_{\min} / \text{mm}$	$\gamma_1 / (^\circ)$	$\gamma_2 / (^\circ)$	$\rho_1 / \text{m}$
4X2 轿车	150-220	20-30	15-22	3.0-8.3
4X4 轿车	210	45-50	35-40	1.7-3.6
4x2 货车	250-300	40-60	25-45	2.3-6.0
4X4 货车、6X6 货车	260-350	45-60	35-45	1.9-3.6
4X2 客车、6X4 客车	220-370	10-40	6-20	4.0-9.0

#### 5. 操纵稳定性参数

汽车操纵稳定性的评价参数较多，与总体设计有关并能作为设计指标的有：

(1) 转向特性参数 为了保证有良好的操纵稳定性，汽车应具有一定程度的不足转向。通常汽车以  $0.4g$  的向心加速度沿定圆转向时，前、后轮侧偏角之差 ( $\delta_1 - \delta_2$ ) 作为评价参数。此参数在  $1^\circ \sim 3^\circ$  为宜。

(2) 车身侧倾角 汽车以  $0.4g$  的向心加速度沿定圆等速行驶时，车身侧倾角控制在  $3^\circ$  以内较好，最大不允许超过  $7^\circ$ 。

(3) 制动前俯角 为了不影响乘坐舒适性，要求汽车以  $0.4g$  减速度制动时，车身的前俯角不大于  $1.5^\circ$ 。

#### 6. 制动性参数

汽车制动性是指汽车在制动时，能在尽可能短的距离内停车且保持方向稳定，下长坡时能维持较低的安全车速并有在一定坡道上长期驻车的能力。目前常用制动距离  $s_t$  和平均制动减速度  $j$  来评价制动效能。

有关(GB7258—1997)《机动车运行安全条件》中规定的路试检验行车制动和应急制动性能要求，列于表 1-14 中。

表 1—14 路试检验行车制动和应急制动性能要求

行车制动	应急制动
------	------



官方微信号:Jcaae-com  
 官方QQ群:7234594  
 官方网址:www.jcaae.com

车辆类型		制动初车速 / (km · h <sup>-1</sup> )	制动距离 / m	FMDD / (m · s <sup>-1</sup> )	试车道宽度 / N	踏板力 / N	制动初车速 / (km · h <sup>-1</sup> )	制动距离 / m	FMDD / (m · s <sup>-1</sup> )	操纵力 / N (≤)
座位数 ≤ 9 的客车	满载	50	≤ 20	≥ 5. 9	2. 5	≤ 500	50	≤ 38	≥ 2. 9	手 400 脚 500
	空载		≤ 19	≥ 6. 2		≤ 400				
	载									
其它总质量 4. 5t 的汽车	满载	50	≤ 22	≥ 5. 4	2. 5 <sup>①</sup>	≤ 700	30	≤ 18	≥ 2. 6	手 600 脚 700
	空载		≤ 21	≥ 5. 8		≤ 450				
	载									
其它汽车、汽车列车	满载	30	≤ 10	≥ 5. 0	3. 0	≤ 700	30	≤ 20	≥ 2. 2	手 600 脚 700
	空载		≤ 9	≥ 5. 4		≤ 450				
	载									

## 7. 舒适性

汽车应为乘员提供舒适的乘坐环境和方便的操作条件，称之为舒适性。舒适性应包括平顺性、空气调节性能(温度、湿度等)、车内噪声、乘坐环境(活动空间、车门及通道宽度、



官方微信号:Jcaae-com  
官方QQ群:7234594  
官方网址:www.jcaae.com

---

内部设施等)及驾驶员的操作性能。

其中汽车行驶平顺性常用垂直振动参数评价,包括频率和振动加速度等,此外悬架动挠度也用来作为评价参数之一,详见第六章悬架设计。