

沈阳航空航天大学

课 程 设 计

题目 货车总体设计

班 级 7406111

学 号 200704061371

学 生 姓 名 王式鹏

指 导 教 师 付 强

目录

目录	I
摘要	III
第 1 章、汽车形式的选择.....	- 1 -
1.1 汽车质量参数的确定.....	- 1 -
1.1.1 汽车载客量和装载质量.....	- 1 -
1.1.2 质量系数 η_{mo}	- 1 -
1.1.3 整车整备质量 m_o	- 1 -
1.1.4 汽车总质量 m_a	- 1 -
1.2 汽车轮胎的选择.....	- 2 -
1.3 驱动形式的选择.....	- 2 -
1.4 轴数的选择.....	- 2 -
1.5 货车布置形式.....	- 2 -
第 2 章. 汽车发动机的选择.....	- 5 -
2.1 发动机最大功率 $P_{e\max}$	- 5 -
2.2 选择发动机	- 5 -
第 3 章、汽车主要参数选择.....	- 9 -
3.1 汽车主要尺寸的确定.....	- 9 -
3.1.1 外廓尺寸.....	- 9 -
3.1.2 轴距 L	- 9 -
3.1.3 前轮距 B_1 和后轮距 B_2	- 9 -
3.1.4 前悬 L_F 和后悬 L_R	- 10 -
3.1.5 货车车头长度.....	- 10 -
3.1.6 货车车箱尺寸.....	- 10 -
3.2 轴荷分配及质心位置的计算.....	- 10 -
第 4 章. 传动比的计算和选取.....	- 15 -
4.1 驱动桥主减速器传动比 i_0 的选择	- 15 -
4.2 变速器传动比 i_g 的选择	- 15 -
4.2.1 变速器头档传动比 i_{g1} 的选择	- 15 -
4.2.2 变速器的选择.....	- 16 -
第 5 章. 动力性能计算.....	- 17 -
5.1 驱动平衡计算.....	- 17 -
5.1.1 驱动力计算.....	- 17 -
5.1.2 行驶阻力计算.....	- 17 -
5.1.3 力的平衡方程.....	- 19 -
5.2 动力特性计算.....	- 19 -
5.2.1 动力因数D 的计算.....	- 19 -

5.2.2 行驶阻力与速度关系	- 20 -
5.2.3 动力特性图.....	- 21 -
5.2.4 加速度倒数曲线.....	- 22 -
5.2.5 汽车最大爬坡度 i_{\max} 计算.....	- 24 -
5.3 功率平衡计算.....	- 24 -
5.3.1 汽车行驶时, 发动机能够发出的功率 P_e	- 24 -
5.3.2 汽车行驶时, 所需发动机功率 P_e	- 25 -
5.3.3 驱动平衡图.....	- 26 -
第 6 章. 汽车燃油经济性计算.....	- 27 -
第 7 章. 汽车不翻到条件计算.....	- 29 -
7.1 汽车满载不纵向翻到的条件是.....	- 29 -
7.2 汽车满载不横向翻到的条件是.....	- 29 -
总结.....	- 30 -
参考文献.....	- 30 -

摘要

本次课程设计任务是设计载重 1 吨，最高车速 120 千米每小时，滚动助力系数 0.016 的轻型货车。首先确定汽车的形式，包括汽车外尺寸的设计，质量参数的确定，轮胎，轴数，驱动形式以及布置形式的选择。再以汽车的最高车速和总质量确定汽车发动机型号。然后参考实际轻型货车外形尺寸并根据资料确定汽车的整体结构，包括车身，车厢，车头的选择。具体有轮距，轴距的确定等。再根据发动机参数，计算汽车的变速器传动比并确定变速器型号。计算汽车的动力特性，包括了驱动力速度的平衡，加速度的倒数，动力因数，加速度时间，爬坡度等的计算。然后汽车的燃油经济性，计算汽车的等速百公里的燃油消耗情况。最后校核汽车的稳定性。

关键词： 汽车；质量；尺寸；轴距；轮距；结构；传动比；速度

第 1 章 汽车形式的选择

1.1 汽车质量参数的确定

1.1.1 汽车载客量和装载质量

汽车载客量：3 人

汽车的载重量： $m_e = 1000\text{kg}$

1.1.2 质量系数 η_{m_0}

质量系数 η_{m_0} 是指汽车载质量与整车整备质量的比值， $\eta_{m_0} = m_e / m_0$ 。根据表 2-1

表 2-1 各类汽车的整备质量利用系数 η_{m_0}

汽 车 类 型	η_{m_0}	备 注
载 货 汽 车	轻 型	柴油车为 0.8 ~ 1.0
	中 型	
	重 型	
矿 用 自 卸 车	装 载 量 $m_c < 45\text{t}$	1.1 ~ 1.5
	$m_c > 45\text{t}$	1.3 ~ 1.7

取 $\eta_{m_0} = 0.8$

1.1.3 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，但没有装货和载人的整车质量。

根据公式 $\eta_{m_0} = m_e / m_0$ 可求 $m_0 = m_e / \eta_{m_0} = 1000 / 0.8 = 1250\text{kg}$

1.1.4 汽车总质量 m_a

汽车总质量 m_a 是指装备齐全，并按规定装满客、货时的整车质量。

商用货车的总质量 m_a 由整备质量 m_0 、载质量 m_e 和驾驶员以及随行人员质量三部分组成，乘员和驾驶员每人质量按 65kg 计即

$$m = m_a + m_o + m_e + 5 \times 65 \text{kg} = 1000 + 1250 + 3 \times 65 = 2445 \text{kg}$$

1.1 汽车轮胎的选择

$$F_{z\phi} = \frac{G}{n} = \frac{2445}{4} = 611.25 \text{kg}$$

其中 $F_{z\phi}$ 为轮胎所承受重量；

根据 GB9744 — 1997 表 3、4 可选择

轮胎规格：6.00-14LT

层级：10

胎压：390KPa

负载下静半径 (mm)：324

断面宽 (mm)：184 外直径 (mm)：707

1.2 驱动形式的选择

汽车的驱动形式有很多种。汽车的用途，总质量和对车辆通过性能的要求等，是影响选取驱动形式的主要因素。增加驱动轮数能够提高汽车的通过能力，驱动轮数越多汽车的结构越复杂，整備质量和制造成本也随之增加，同时也使汽车的总体布置工作变困难。所以商用车多采用结构简单、制造成本低的 4×2 驱动的形式。所以本车采用 4×2 后双胎的驱动形式。

1.3 轴数的选择

现代商用车有两轴、三轴、四轴甚至更多的轴数。汽车的总质量和道路法规对轴载质量的限制和轮胎的负荷能力以及汽车的结构等对汽车的轴数有很大的影响。总质量小于 19 吨的商用车一般采用结构简单、成本低廉的两轴方法，当汽车的总质量不超过 32t 时，一般采用三轴；当汽车的总质量超过 32t 时，一般采用四轴。所以本车轴数定为两轴。

1.4 货车布置形式

汽车的布置形式是指发动机、驱动桥和车身的相互关系和布置而言。汽车的

使用性能取决于整车和各总成。其布置的形式也对使用性能也有很重要的影响。本车为短头货车，多采用发动机前置后桥驱动，以便于汽车的布置，更有利于汽车性能的发挥。

表 3 轻型载巨营通断百斜交轮励

花船均格	基本舉欢		土安尺寸,記										气(1嘴 拉号	尤汗安月轮雅I	
	尽蚊	标准 抡钢	琛胎充气后					垫 钳			轮怡轰*使用巴 寸				双 胎 敲小中 心庄
			断町 宽庄	汗扛位		负称下	触小展 平宽度	中忙 丑匠 不小千	边 淫 厚 咒不 大于	喊叫 宽度	外 在径				
5.5(1,-]3 LT	["8	.tJI	1.必	6凶		生控,		*		付1	.6巧	UII	Zi-吩 I]为J.5i	
6漏织] 3 LT		4均		困 .	.. -	引 2	,				.6Jl	I邸		Zi-咳 2	d',iJ
叶_凸仑-M LT		4,5部	“1(1		射沁		积24				对?				
6.(l(严工15 LT				贮叭1,0,		兀 5			336				刃3		
G. OD 1 6 .LT		4沁I	1册	.705		336				飞3		Zi-忱-	讨		
r6 5 0 -ii LT		4.g炬		响		3引B			l	书 9	灿?	Zi-勺七	砂K. 註K,“比T.V.氏沁f		
G-50 ~.E .n.		已玉i守	1”			357	凶了	I. (I	200	了JO	ZI5-	立凉I,	21.c.,立 勾·町1-3	:5.00 J沁 5喃戏	
飞 助一 18 LT	6.出] 0		2的	? 5 仆	?60	351				姐 e	了J			功 6	
手以一III 11.LT	井,!! i 0. 12	凡沁		? 25	785	3的	Ll cl	i. o	的 2	句)	它位	认 01* 3	3 9r(I, 心 5° "		
i,00- 16 LT	&: 1U, “ 6 Al.		.215	了8仆	了90	31]!				句)	它位				
r . 沪 氏 LI	i 0. 18	(I. 50H		初 5	8] 5,	珀	178]. 5	云i3	秘 9	2 门	芒L一切 -1	己沁		
了,50- 1沱 LT	心脚批 10		235	855	吕65	,r(JJ			纪7C	父 6					i 叩 J` OON
机 25 -16 LT	心脚批 10		2 SS	800	臣凶	d双									
g. 00 -16 LT	,1 l. li														

注

- 忙怕准轮润下墓的 克气后断面宽庄谏世为上& 5x ,外直径袖选 为=1.玄牙,
- 菩冬求晕闹其他 型吁仔气门嘴, 可由使用方与阶注方初闷解决.
- 负著下静半位和舵怕的民* 使用尺寸为使用生者数倍

26

表4 轻型载看耧斗断冒抖交轮衍气压与负荷对匠表

气压, kPa	幻0	:iD	约0	比9	均)	3帕	日0	付0	'90	5初	劝	“O:	6切
负货, 灯													
轮届规书													
K切-JL'f	O	岱0	!3D	均5	杞 i[6]	4沁	叩	癌 t]					
	5	”;	-10	“i	'万[6J	515	!il	破;t,J				--	
4印-13 L1'	E	社即	4沁	'切	拈罚]	从:	斗;	伽[3]			--	--	
	5	心j	“5	S15	巧珙J	均0	总	陨印			-		-
6. 阶 IULr	D	'们	'40	廿8	”:ci]	了心	归	邸、					-
	\$		杖0	切i	5似心]	徽	o:5	抖 !.]					--
七切-15!1	D	社0	4的	知	扭 [6]	5劝	“6	颂 \$]	-				-
	\$	130	5社	“	叩团	引5	社5	汗幻]					
6, 贮: ILT	D	4位	'队	拉5	邸 I5]	555	邸	邸 t8]	'妇	名	乃的9		
	S	5c;	5	5	Q泊]	积5	n;i	陨 [8]	? 刃	825	阳 (lt]		
i 护 1'LT	D	'网	只6	5岫	闭I']	邸	心氏	邮] 1					-
	\$	5岫	,0	615	的也 J	泊	“5	沁&					
6. 沁-i5Lll'	Di	付0	艾5	轩0	6叶旬	6刊	6朽	兀 6]					
	\$	”.	“5	“i	砚 [6]	飞5	? 切	设肛]					
已50-16 L1'	D	500	5沁	沃廿	邸 i[E]	印5	九&	万 5[.]	沁9	扑5	曲部]		
	S	5劝	6倍	6万	芯 liiJ	“n	B15	肋寐]	狂廿	邸	9万[10]		

CB 3:4 1 1997

第 2 章 汽车发动机的选择

2.1 发动机最大功率 $P_{e \max}$

$$P_{e \max} = \frac{1}{\eta_T} \left(\frac{Ggf}{3600 a_{\max}} + \frac{C_D A}{76140} v_{a \max}^3 \right) \quad (2-1)$$

式中: $P_{e \max}$ ——最大功率, kw;

η_T ——传动效率, 取 0.9;

g ——重力加速度, 取 9.8m/s²;

f ——滚动阻力系数, 取 0.016;

C_D ——空气阻力系数, 取 0.95;

A ——汽车正面迎风面积, $A = B_1 H_1$, 其中 B_1 为前轮距, H_1 为汽车总高,

m²,

$A = B_1 H_1 = 1.5 \times 2.1 = 3.15 \text{ m}^2$;

G ——汽车总重, kg;

$v_{a \max}$ ——汽车最高车速, km/h。

根据式 (2-1) 可得:

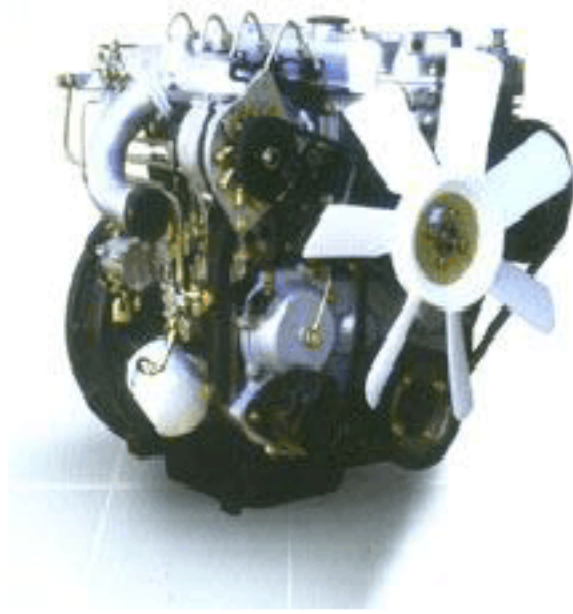
$$P_{e \max} = \frac{1}{\eta_T} \left(\frac{Ggf}{3600 a_{\max}} + \frac{C_D A}{76140} v_{a \max}^3 \right)$$

$$\frac{1}{0.9} \left(\frac{2445 \times 9.8 \times 0.016}{3600} \times 120 + \frac{0.95 \times 3.15}{76140} \times 1253 \right) = 89.65 \text{ kw}$$

考虑汽车其它附件的消耗, 可以在再此功率的基础上增加 11%~11.8% 即在 98.62~105.79kw 选择发动机

2.2 选择发动机

现把选择的发动机的主要技术参数公布如下:



适配范围

6~7米公路、旅游和城市中小型客车、轻型载货车

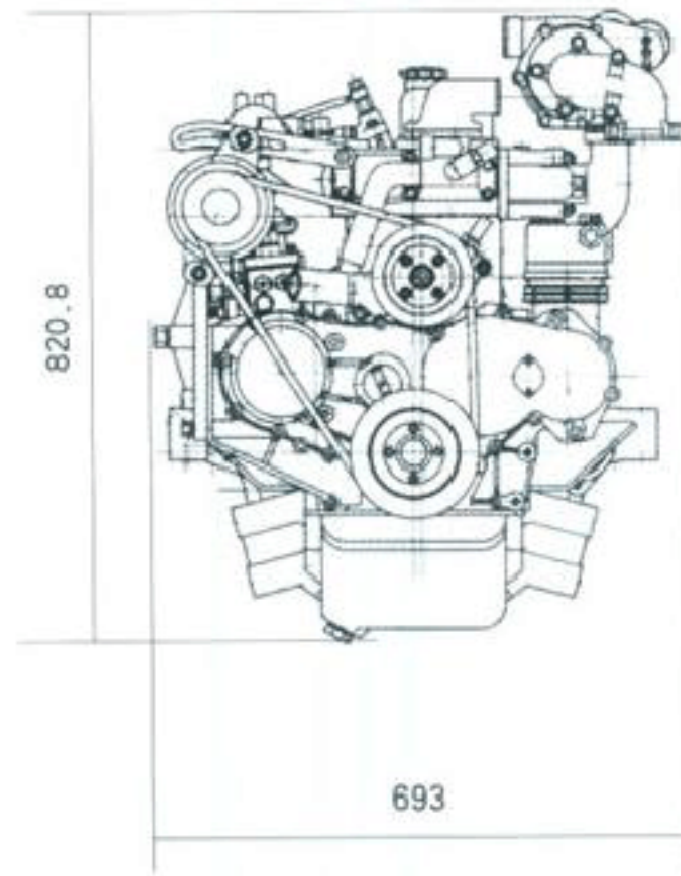
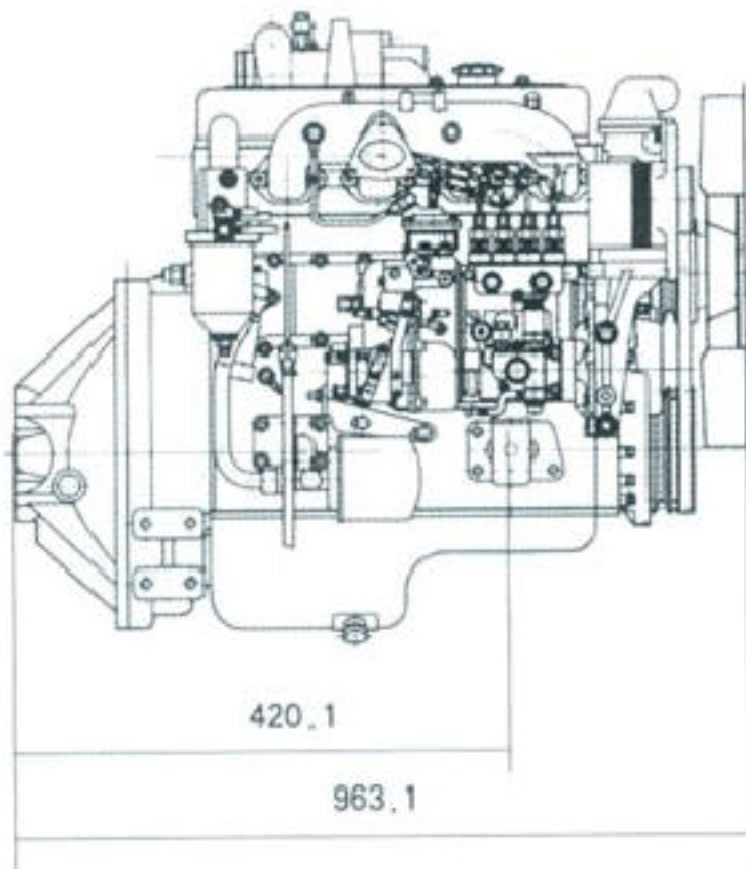
适用范围:

- 适用于 2—3 吨载货汽车、各种中巴车、城市公交车及豪华旅游车等。

主要技术特点:

- CY4102EZLQ 型柴油机，AVL 技术咨询，采用空对空中冷系统，高供油压力喷油泵(P 型或VE 型)，小压力室P 型多孔喷油器。
- AVL 技术优化的圆形缩口带凸台燃烧室，使其性能指标达到国内同类机型先进水平，尤其是升功率、比质量和强化程度处于领先地位。功率更强劲，性能更可靠。
- 根据用户需求可个性化配置空调、排气制动、转向助力泵和电熄火等辅助装置。

CY4102EZLQ 主要技术参数	
型 号:	CY4102EZLQ
形 式:	立式直列、水冷、四冲程、增压中冷
气 缸 数:	4-102×118
工作容积:	3.856
燃烧室形式:	直喷圆形缩口燃烧室
压 缩 比:	17: 1
额定功率/转速:	103/2800
最大扭矩/转速:	392/1400-1800
标定工况燃烧消耗率:	
全负荷最低燃油消耗率:	205
最高空载转速:	3100
怠速稳定转速:	750
机油消耗率:	≤0.6
工作顺序:	1-3-4-2
噪声限制:	114
烟 度:	≤2.0
排放标准:	欧 II
整机净质量:	340
外形参考尺寸:	963.1×693×820.8



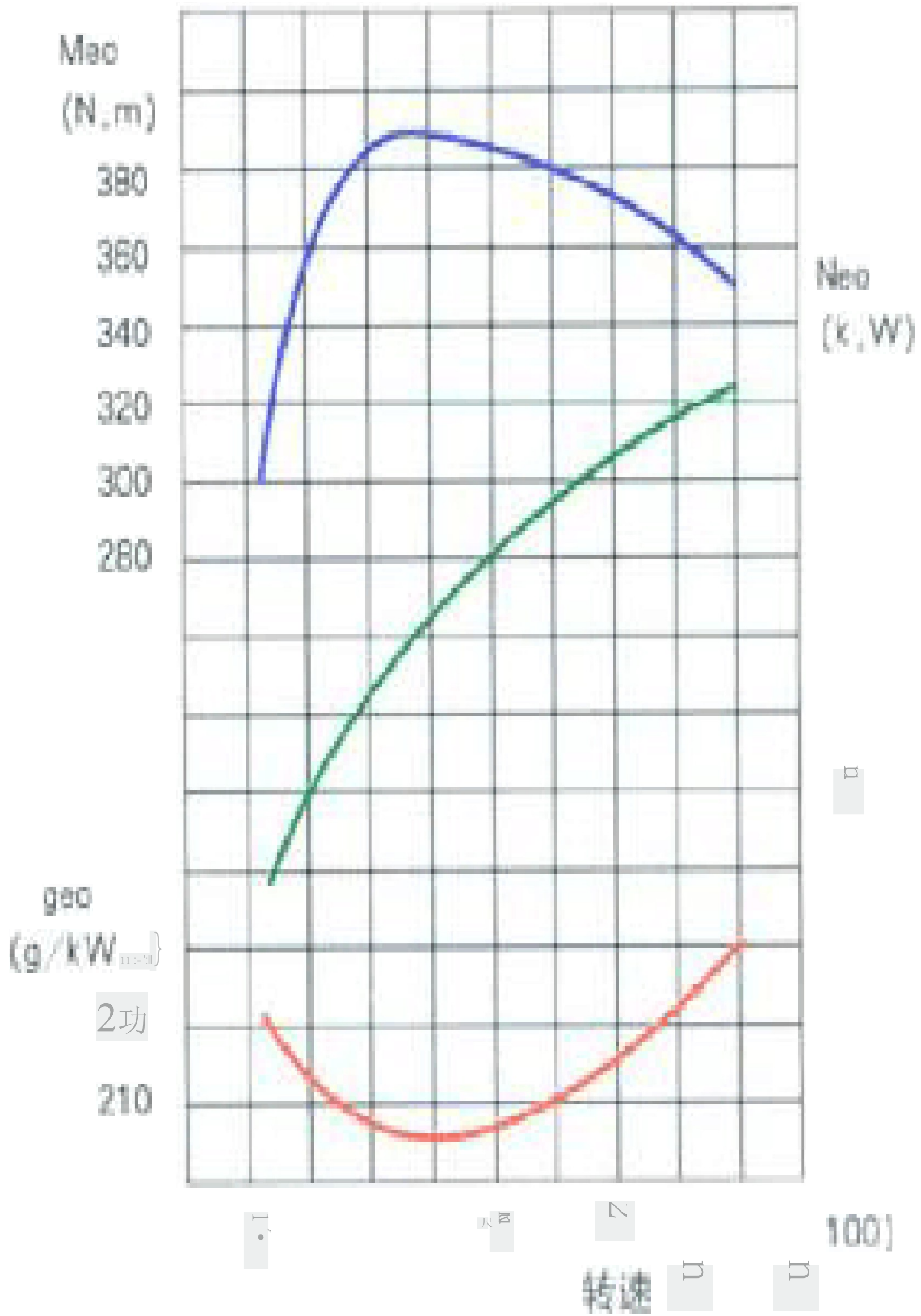


图 2-1 CY4102EZLQ 的外特性曲线

第 3 章 汽车主要参数选择

3.1 汽车主要尺寸的确定

3.1.1 外廓尺寸

GB1589—1989 汽车外廓尺寸限界规定如下：货车总长不应超过 12m；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；根据课设要求，并参考同类车型，本车的外廓尺寸如下：5900×1880×2200（mm×mm×mm）

3.1.2 轴距 L

轴距 L 对整车质量、汽车总长、汽车最小转弯半径、传动轴长度、纵向通过半径等有影响。考虑本车设计要求和根据表 2.2 推荐，轴距 L 可选为 3000 mm。

表 2-2 各型汽车的轴距和轮距

车 型	类 别		轴 距 L/m	轮 距 B/m
4×2 载货汽车	汽车总质量 m_0/t	< 2.2	1.70 ~ 2.90	1.15 ~ 1.35
		2.2 ~ 3.4	2.30 ~ 3.20	1.30 ~ 1.50
		3.5 ~ 5.9	2.60 ~ 3.60	1.40 ~ 1.65
		6.0 ~ 9.9	3.60 ~ 4.20	1.70 ~ 1.85
		10.0 ~ 13.9	3.60 ~ 5.00	1.84 ~ 2.00
		14.0 ~ 25.0	4.10 ~ 5.60	1.84 ~ 2.00
矿用自卸车		< 60	3.20 ~ 4.20	1.84 ~ 3.20
		> 60	3.90 ~ 4.80	2.50 ~ 4.00
大 客 车	城市大客车(单车)		4.50 ~ 5.00	1.74 ~ 2.05
	长途大客车(单车)		5.00 ~ 6.50	1.74 ~ 2.05
轿 车	微 型		1.65 ~ 2.10	1.10 ~ 1.27
	普 通 级		2.12 ~ 2.54	1.15 ~ 1.50
	中 级		2.50 ~ 2.86	1.30 ~ 1.50
	中 高 级		2.85 ~ 3.40	1.40 ~ 1.58
	高 级		3.40 ~ 3.90	1.56 ~ 1.62

3.1.3 前轮距 B_1 和后轮距 B_2

在选定前轮距 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空间间隙。在确定后轮距 B_2 时，应考虑车架两纵梁之间的宽度、悬架宽度和轮胎宽度及它们之间应留有必要的间隙。考虑本次课设实际要求和根据《汽车设计》第四版表 1-2 提供的数据，前轮距 $B_1=1500\text{mm}$ 后轮距 $B_2=1500\text{mm}$ 。

3.1.1 前悬 L_F 和后悬 L_R

前悬尺寸对汽车通过性、碰撞安全性、驾驶员视野、前钢板弹簧长度、下车和上车的方便性以及汽车造型等均有影响。初选的前悬尺寸，应当在保证能布置个总成、部件的同时尽可能短些。后悬尺寸对汽车通过性、汽车追尾时的安全性、货厢长度、汽车造型等有影响，并决定于轴距和轴荷分配的要求。总质量在 1.8~14.0t 的货车后悬一般在 1200~2200mm 之间。参考 YTK1061SP，并根据本车结构特点确定前悬 $L_F: 1100\text{mm}$ 后悬 $L_R: 1800\text{mm}$ 。

3.1.2 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。参考同类型轻型载货汽车，本车车头长 1900mm

3.1.3 货车车箱尺寸

参考金杯领驰 SY1041DA8S 载货汽车，考虑本车设计要求，确定本车车箱尺寸：3890mm×1700mm×400mm（长×宽×高）

3.2 轴荷分配及质心位置的计算

质心确定如下表

部件名称	质量 g_i (kg)	质心到前轴距离 l_i (m)	质心离地高度 h_i (m)		$g_i l_i$	$g_i h_i$ (满载)	$g_i h_i$ (空载)
			满载	空载			
人	195	0	0.8	1.1	0	156	214.5

发动机附件	340	0.2	0.6	0.85	68	204	289
变速器	60	0.4	0.4	0.65	24	24	39
万向节传动	20	1.25	0.4	0.65	25	8	13
前轴及前轴 制动器轮毂 转向梯形	100	0	0.3	0.45	0	30	45
前悬架及减 振器	20	0	0.35	0.5	0	7	10
后轴及后轴 制动器轮毂	125	3	0.3	0.45	375	37.5	56.25
后悬架及减 震器	60	3	0.35	0.5	180	21	30
车架总成	80	1.8	0.35	0.5	144	28	40
驾驶室总成	70	0.1	1	1.5	7	70	105
车厢	120	2	0.8	1.05	240	96	126
油箱及油管	25	1.5	0.4	0.55	37.5	10	13.75
蓄电池组	25	1.5	0.4	0.55	37.5	10	13.75
车轮及轮胎 总成	205	3	0.2	0.36	615	41	73.8
货物	1000	2.8	1	0	2800	1000	0
Σ	2445				4553	1712.5	1069.05

(1). 水平静止时的轴荷分配及质心位置计算

根据力矩平衡原理，按下列公式计算汽车各轴的负荷和汽车的质心位置：

$$\begin{aligned}
 g_1 l_1 + g_2 l_2 + g_3 l_3 + \dots &= G_1 L \\
 g_1 h + g_2 h + g_3 h + \dots &= G h_g \\
 g_1 + g_2 + g_3 + \dots &= G \\
 G_1 + G_2 &= G \\
 G_1 L &= G b \\
 G_2 L &= G a
 \end{aligned} \tag{3-1}$$

式中： g_1 、 g_2 、 g_3 —— 各总成质量，kg；
 l_1 、 l_2 、 l_3 —— 各总成质心到前轴距离，m；
 G_1 —— 前轴负荷，kg；
 G_2 —— 后轴负荷，kg；
 L —— 汽车轴距，m；
 a —— 汽车质心距前轴距离，m；
 b —— 汽车质心距后轴距离，m；
 h_g —— 汽车质心高度，m。

根据表 3-1 所求数据和式 (3-1) 可求满载：

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n g_i l_i}{L} = \frac{4553}{3.000} = 1517.7 \text{ kg}$$

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/716051135032010115>