

摩托车专业
系列教材

摩托车理论



摩托车理论

摩托车造型设计

摩托车构造

摩托车发动机原理

摩托车发动机设计

摩托车结构设计

摩托车制造工艺

摩托车检测技术

摩托车电气技术

摩托车市场营销概论

摩托车专业系列教材编委会 审
艾兆虎 主编

人民邮电出版社

摩托车理论

摩托车专业系列教材

摩托车专业系列教材编委会 审

艾兆虎 主编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书以摩托车主要性能指标为研究对象,系统地阐述了摩托车的使用性能、动力性、经济性、制动安全性、操纵稳定性、通过性、乘坐舒适性等性能的分析 and 计算,以及试验方法,是摩托车产品开发、改进设计、性能试验的理论基础。全书内容丰富,采用了大量的图表,是现代摩托车性能试验和改进、新产品的设计与试制等方面较全面、系统的理论书籍,对于从事摩托车理论研究、产品设计、性能试验等方面的工程技术人员,具有重要的参考和实用价值。

摩托车专业系列教材

摩托车理论

摩托车专业系列教材编委会 审

艾兆虎 主编

责任编辑 蒋 伟

*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1997 年 4 月 第 1 版

印张:9.75 1997 年 4 月 北京第 1 次印刷

字数:237 千字 印数:1—2 500 册

ISBN 7-115-06203-X/Z · 606

定价:16.00 元

摩托车专业系列教材

编 审 委 员 会

(姓氏笔画为序)

主 任	陈唐民				
副 主 任	王昆隆	王志杰	何连江	李树岭	罗华杰
	郭正冉	夏和安	夏渝桥		
委 员	于曰桂	马铁华	史重九	朱挺章	刘兴航
	邵祖懿	宋欣欣	杨光兴	郑慕侨	胡继绳
	龚清清	韩守身	董 敬		
秘 书 长	艾兆虎				
执行编辑	蒋 伟				

前 言

摩托车作为人们从事各项社会活动的重要交通工具,已越来越广泛地被人们所使用。随着国民经济的发展和人们生活水平的不断提高,人们的出行频率增多,活动范围不断扩大,对交通工具的快速性、机动性和可靠性的要求也越来越高。

我国的摩托车工业发展是快速和迅猛的。从1980年到1990年年产量从4.9万辆增加到97万辆,年平均增长34%,从1990年到“八五”末期的1995年年产783.61万辆,平均增长速度为56.2%。目前,我国共有摩托车生产企业118个,生产厂点140余个,分布在全国27个省、市、自治区,生产1069种型号的产品。我国摩托车工业如此快速的发展,为社会提供了大量的交通运输工具,基本满足了国内市场需求,并一跃成为世界上最大的摩托车生产国。

摩托车工业是我国超常发展起来的一个新型产业,在其快速发展的过程中也出现了一些问题,繁荣的后面存在着隐忧。这主要表现在产品的品种档次和技术含量与急剧增长的产量相比不协调、没有形成自主的产品开发能力。因此,加快人才的培养、提高产品的技术含量,是我们急待解决的问题。

为了促进我国摩托车工业健康、稳步地向前发展,提高从业人员的理论水平,贯彻落实国务院做出的加速科学进步、科教兴国,把经济建设和社会发展真正转移到依靠科学进步和提高劳动者本身素质的轨道上来的决定,针对我国摩托车行业人才培养缺乏教材的现象,我们组织有关大专院校、研究所、行业内的专家、学者,编写了《摩托车专业系列教材》。该套教材有较强的理论性和实用性,可作为高、中等学校摩托车专业课程的教材,也可作为企业对科研、生产人员的培训教材。

摩托车专业系列教材编审委员会

编者的话

本书是根据摩托车专业系列教材编审委员会制订的《摩托车理论》教材编写大纲编写的,它可用作高等、中等学校摩托车专业《摩托车理论》课程的教材,全书可按 40~50 学时讲授。

本书以摩托车主要性能指标为研究对象,系统地阐述了摩托车的使用性能、动力性、经济性、制动安全性、操纵稳定性、通过性、乘坐舒适性等性能的分析 and 计算,以及试验方法,是摩托车产品开发、改进设计、性能试验的理论基础。全书内容丰富,采用了大量的图表,是现代摩托车性能试验和改进,新产品的设计与试制等方面较全面、系统的理论书籍。对于从事摩托车理论研究,产品设计、性能试验等方面的工程技术人员,也具有重要的参考和实用价值。

全书由艾兆虎同志编著,余春娥同志担任了全部文字的整理和抄写工作。

全书由史重九同志负责主审。

本书在编写过程中,得到了摩托车行业许多企业、院校、研究所等单位的大力支持和帮助,特别是秦克宁、李雪娟、葛金喜、石晓东等同志为教材提供了大量的资料,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促,水平有限,错漏之处难免,敬请使用本书的广大师生和工程技术人员批评指正,以便再版时修正。

编者

1995 年 10 月

目 录

第一章 概论	1
第一节 摩托车的使用性能	1
一、摩托车的动力性	1
二、摩托车的燃油经济性	2
三、摩托车的制动安全性	3
四、摩托车的操纵稳定性	4
五、摩托车的通过性	4
第二节 典型摩托车的使用性能参数分析	6
一、典型摩托车的使用性能参数	6
二、典型摩托车的使用性能参数分析	9
第三节 典型摩托车的结构特点	16
一、坐式车	16
二、实用车	17
三、公路车	17
四、越野车	17
五、竞赛摩托车	18
第二章 摩托车的动力性	21
第一节 摩托车的驱动力	21
一、摩托车驱动轮上的驱动扭矩	21
二、摩托车的驱动力	21
三、摩托车的驱动力图	22
第二节 摩托车的行驶阻力	24
一、滚动阻力	24
二、空气阻力	28
三、坡道阻力	31
四、加速阻力	32
五、摩托车的总行驶阻力及行驶阻力曲线	34
第三节 摩托车的驱动与附着条件	36
一、摩托车的驱动与附着条件	36
二、水平路面上摩托车的最大驱动力	37
三、坡道路面上摩托车的最大驱动力	38

第四节 摩托车的驱动力与行驶阻力平衡	40
一、摩托车的驱动力——行驶阻力平衡图	40
二、摩托车行驶时的平衡分析	40
三、摩托车行驶性能曲线分析	42
第五节 摩托车的动力特性图	44
一、动力因数	44
二、摩托车动力特性图	44
三、摩托车动力特性分析	44
第六节 摩托车的动力性能计算及分析	50
一、摩托车的动力计算内容及步骤	50
二、嘉陵 JH125 型摩托车动力性能计算实例	52
第七节 摩托车的功率平衡	56
一、功率平衡方程式	56
二、功率平衡图	56
三、摩托车功率平衡分析	57
四、后备功率	57
第八节 摩托车的动力性能试验	58
一、道路试验	58
二、道路模拟试验	60
三、通过试验分析摩托车性能参数	62
第三章 摩托车燃油经济性	63
第一节 摩托车燃油经济性能指标	63
一、等速百公里燃油消耗曲线道路试验测量方法	63
二、摩托车整车性能台架试验	64
三、发动机台架试验及计算	64
四、摩托车的经济车速	65
第二节 摩托车的使用油耗	65
一、摩托车使用油耗	65
二、多工况循环试验油耗	66
三、50km 综合试验的平均使用油耗	67
第三节 影响摩托车燃油经济性的因素	67
一、摩托车功率匹配	67
二、发动机	67
三、变速传动系统	68
四、其他结构因素	69
五、使用技术	69
第四章 摩托车制动安全性	71
第一节 摩托车制动时车轮的受力	71

一、作用在车轮上的制动力	71
二、制动力与附着力	72
三、硬路面上的附着系数	73
第二节 摩托车前、后轮制动力的分配	74
一、摩托车的制动实例	74
二、制动时,地面对前、后轮的法向反力	75
三、理想的前、后轮制动器制动力分配曲线	76
四、前、后轮制动器制动力分配系数与同步附着系数	78
五、摩托车实际制动力的分配	79
第三节 摩托车制动防抱装置	79
一、不带 ABS 装置摩托车制动力的分配	79
二、带 ABS 装置摩托车制动力的分配	80
三、ABS 装置工作特性	80
第四节 摩托车制动性能试验	83
一、摩托车制动距离的测量	83
二、摩托车制动力的测量	84
三、摩托车制动器实车制动性能参数的测量	84
第五节 影响摩托车制动安全性的主要因素	86
一、摩托车制动时前、后轴载荷的分布	86
二、道路状况	86
三、制动初速度	87
四、制动器	87
五、驾驶技术	88
第五章 摩托车操纵性、稳定性	89
第一节 摩托车操纵性、稳定性概念	89
一、摩托车直线行驶时力的平衡	89
二、摩托车转向行驶时力的平衡	90
三、摩托车操纵性、稳定性概念	93
四、摩托车操纵稳定性术语	93
第二节 摩托车轮胎特性	95
一、轮胎坐标系	95
二、车轮的运动及陀螺作用	95
三、横向力作用下轮胎的运动及受力	96
第三节 摩托车定半径转向运动的基本特性	99
一、力和力矩的平衡	99
二、基本特征参数及分析	101
第四节 摩托车转向行驶的操纵稳定性	107
一、二轮车转向行驶的操纵稳定性	107
二、驾驶姿势的稳定特性	108

三、二轮摩托车弯道驾驶技术	109
四、右型边三轮摩托车转弯驾驶技术	113
第五节 二轮摩托车操纵稳定性的评价及影响因素	114
一、摩托车的操纵性的评价	114
二、对摩托车操纵性影响的因素	116
三、摩托车的稳定性评价及影响因素	116
第六章 摩托车的通过性	119
第一节 摩托车通过性概述	119
一、越野车的驱动力与车速	119
二、越野车的行驶阻力	120
三、牵引性能	123
四、越野车单位功率重量	124
第二节 摩托车通过性评价指标	124
一、土壤的可通过性	125
二、车辆附着通过性指标	125
三、车辆几何通过性	127
第三节 摩托车的越野行驶系统	129
一、越野轮胎	129
二、雪地行驶系统	130
第七章 摩托车的乘坐舒适性	135
第一节 摩托车乘坐舒适性概述	135
第二节 摩托车振动系统的简化及模型	136
一、摩托车振动系统的简化	136
二、摩托车的上、下振动模型	136
三、摩托车横方向的振动模型	139
四、上下振动与横向振动形成的共振	139
第三节 摩托车乘坐舒适性的评价	140
一、路面的凸凹特性	140
二、摩托车的频率响应	140
三、人体感受特性	142
四、摩托车乘坐舒适性的评价	142

第一章 概 论

摩托车理论是研究摩托车使用性能的一门学科,它以摩托车运动的基本规律为基础,用理论分析、计算和实验研究相结合的方法,以摩托车的使用性能为中心,着重研究摩托车的主要性能指标与其结构之间的内在联系、受使用条件及外界环境的影响因素,从中找出规律性,以便寻求提高摩托车主要性能指标的具体措施,以及合理地使用摩托车的基本途径。

第一节 摩托车的使用性能

摩托车是一种灵活、轻便,使用范围很广的机动车辆,但其使用条件则是复杂多样的,且为适应于各种使用条件,摩托车本身结构也各不相同,因而很难以一种性能指标来评价各种结构的摩托车,所以,某种结构的摩托车只能结合其本身适应和使用条件,才能全面地评价其使用性能指标。此外,不可忽视的是,驾驶员的驾驶姿势和操作技术,对摩托车的使用性能又起着至关重要的影响,因此,在研究摩托车使用性能时,常将驾驶员和摩托车看作“人—车”系统。

摩托车的使用性能是指摩托车能满足其使用条件下发挥出最高的工作效能,即在使用过程中所表现出的动力性、经济性、制动安全性、操纵稳定性、通过性等整车的综合特性。

一、摩托车的动力性

摩托车是一种高效率的交通工具,摩托车的动力性愈好,摩托车就具有最高的车速,较好的加速能力和上坡能力,因而使摩托车在行驶时具有较高的平均技术速度(即在规定的行驶条件下,按实际行驶时间计算出来的速度),则更体现了摩托车行驶的高效率。

摩托车的动力性常用下列三方面的性能指标来评定:

1. 最高车速 $v_{\max}$, km/h;
2. 加速时间 t , s;
3. 最大爬坡度 $i_{\max}$, %。

最高车速是指摩托车在水平、良好的沥青或混凝土的直线路面上,所能达到的最高车速。在设计摩托车最高车速时,应着重考虑其使用道路(含交通)条件,驾驶技术等因素。

为了提高摩托车和乘骑人员的安全,世界各国规定了不同档次摩托车的最高行驶速度,如表 1—1 所示各国的摩托车车速限制,尤其禁止小型摩

托车超速行驶。

表 1—1

最高车速限制

国家	最高车速(km/h)
意大利	140
法国、奥地利、瑞士	130
日本、匈牙利、希腊、丹麦、荷兰	100
俄罗斯、罗马利亚、土耳其、挪威	90
美国	88

加速能力对摩托车的平均行驶车速起重要作用,摩托车具有轻便、灵活、加速时间短是一般交通车辆所难以相比的,常用起步加速和超越加速时间来表示摩托车的加速能力。起步加速是指摩托车在良好的水平沥青或混凝土的直线路面上,用最低档位起步,油门全开逐次变至最高档通过一规定距离所用的时间。超越加速是指摩托车在上述路面上,用最高档位由 30km/h 全力加速行驶通过一预定距离所用的时间。

爬坡能力是指摩托车具有额定载荷,在良好的沥青或混凝土路面上,用最低档位能匀速地爬越最大坡道角 α 或最大爬坡度 $i_{\max}\%$ 。越野车常在环路或无路条件下行驶,爬坡能力指标则显得更为重要。

表 1—2

各种排量摩托车的动力性指标

排量 cm^3	50	70	80	90	100	125	150	250	400	500	750
最高车速 km/h	50~60	55~75	70~80	80~90	82~95	95~105	100~115	105~130	130~180	150~180	
200m 加速时间 s	起步	18	16	14	14	13	12	11			
	超越	16	14	13	12	11	10				
爬坡能力	6°~12°	16°~18°	18°~20°	20°~22°							

摩托车的动力性愈好,则行驶时的平均技术速度愈高,各种车辆对动力性指标要求各不相同,赛车对其最高车速要求较高,越野车对其最大爬坡能力要求较高。

二、摩托车的燃油经济性

摩托车在行驶过程中的燃油消耗量决定其使用成本,摩托车的燃油经济性是摩托车能用最低的燃油消耗量行驶一定距离的工作性能,燃油费用越低则使用成本也越低。摩托车的燃油消耗量常用单位为 L/100km,表 1—3 列举了常见的各种排量两轮摩托车的燃油经济性指标,与 QC/T29116—93 标准中规定值基本相符。

从表中可知 50 cm^3 排量的轻便摩托车的燃油经济性最好,其他各种型式的摩托车的燃油经济性也各不相同,一般街车较好,坐式车、越野车比实用车分别要高出 20%~25%、10%~20%左右,赛车主要注重车速的提高,其燃油经济性则无所顾及了。

表 1—3 各种排量两轮摩托车的燃油经济性指标

排量 cm^3	50~75	80~90	100~125	250	400	750
二行程	1.1~1.8	1.5~2.1	1.6~2.3	2.0~2.6	—	—
四行程	0.8~1.5	1.2~1.7	1.5~2.0	1.7~2.4	2.50~2.85	2.65~3.80

此外,减少排气污染比节油更为重要,特别是二行程机。目前世界各国相继制订了更加严格的摩托车排放物的限制法规,以保护环境。

三、摩托车的制动安全性

摩托车利用制动能迅速降低行驶速度或强制停车,保证其行车安全的能力称为摩托车的制动安全性,因此,摩托车的制动性愈好,不仅安全性愈好,而且有利于发挥其动力性,提高其平均技术速度。

摩托车的制动性能主要有制动距离,制动减速度和制动时摩托车的跑偏量三个评价指标。

表 1—4 列举了我国、日本、美国等国家摩托车制动性能指标。

制动距离是摩托车在规定制动初速度下,从车辆受到制动作用开始,至完全停车时所走过的距离。

摩托车制动过程是指从车辆受到制动力作用开始,到完全停车为止的过程。但是驾驶员发现前方障碍后,还须决定自己采取什么措施,若决定采用制动时,才出现操纵制动器的动作;自操纵制动器,车辆才受到制动的的作用,因此,从驾驶员发现障碍到车辆受到制动力的作用所经过“空驶时间”内,车辆走过了一段“空驶距离”。所以,从驾驶员发现障碍到完全停车,摩托车所过的“空驶距离”与“制动距离”之和称为“停车距离”。从保证行驶安全的角度来看,用“停车距离”来考虑摩托车制动全过程更为可靠。

表 1—4 摩托车制动性能指标

标准	车型	初速度 (km/h)	制动距离 (m)	制动减速度 (m/s^2)	跑偏量 (mm)
QC/T 29116-93	轻便摩托车 (含正三轮)	20	≤ 4.0	3.86	≤ 40 二轮车 在 1m 直线 路面上不得 超出
	两轮摩托车	30	≤ 7.0	4.96	
	三轮摩托车	30	边 $\begin{cases} 7.5 (< 500\text{cm}^3) \\ 8.0 (> 500\text{cm}^3) \end{cases}$ 正 7.5	边 4.34 正 4.63	≤ 400
JIS	$< 50\text{cm}^3$	20	2.6	5.9	在 2.4m 宽 直线路面上 不得超越
	$> 50\text{cm}^3$ ($v < 80\text{km/h}$)	35	7.2	6.6	
	$> 50\text{cm}^3$ ($v > 80\text{km/h}$)	50	14.0	6.9	

续表

标准	车型	初速度 (km/h)	制动距离 (m)	制动减速度 (m/s ²)	跑偏量 (mm)
SAEJ109a	整个制动系统	32	6.1	>6.1	
		48	15.2	>6.1	
		80	41.1	>6.1	
	单个制动器	32	21.3	>1.8	
		48	48.7	>1.8	
		80	137.1	>1.8	
ECE	L ₁ 类车辆 (轻便车)	40	14.7	4.2	

根据道路条件、轮胎状态、驾驶员的技术水平、反映时间等不同,上述停车距离变化很大,根据大量的统计得到图 1—1 所示的车速与停车距离的曲线关系。

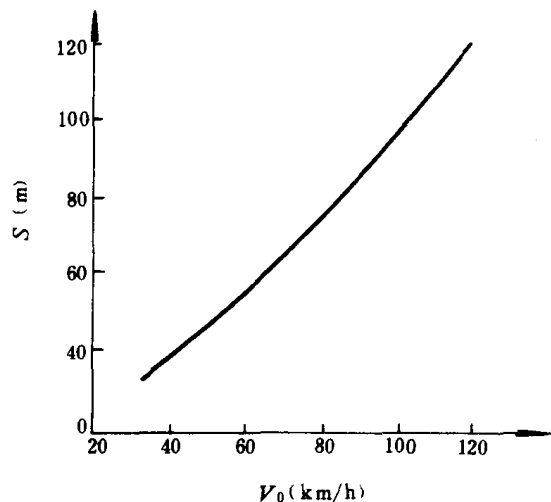


图 1—1 摩托车行驶速度与安全停车距离关系

四、摩托车的操纵稳定性

摩托车的操纵稳定性是指摩托车能遵循驾驶员给定的方向稳定行驶的能力。摩托车的操纵稳定性同样也直接影响到摩托车的行驶安全性,同时对充分发挥摩托车的动力性,以及减轻驾驶员的疲劳强度等都有很大影响。

各种不同用途的摩托车,其结构特点在很大程度上都已经满足了摩托车的操纵稳定性能的要求,但是,对于两轮摩托车而言,驾驶员采用的乘坐姿势(内倾、正常、外倾)不同,在弯道上行驶时,车体的倾斜与车速的适应程度等,对摩托车的操纵稳定性都会产生不同的影响。所以,

摩托车体结构,“人—车”系统及驾驶技术等都是摩托车操纵稳定性的研究对象。

当然,摩托车在不平道路上行驶时,车体受到地面的冲击和振动后,对摩托车的操纵稳定性及驾驶员的疲劳强度等都有影响,一般称之为摩托车的平顺性或乘坐舒适性。

五、摩托车的通过性

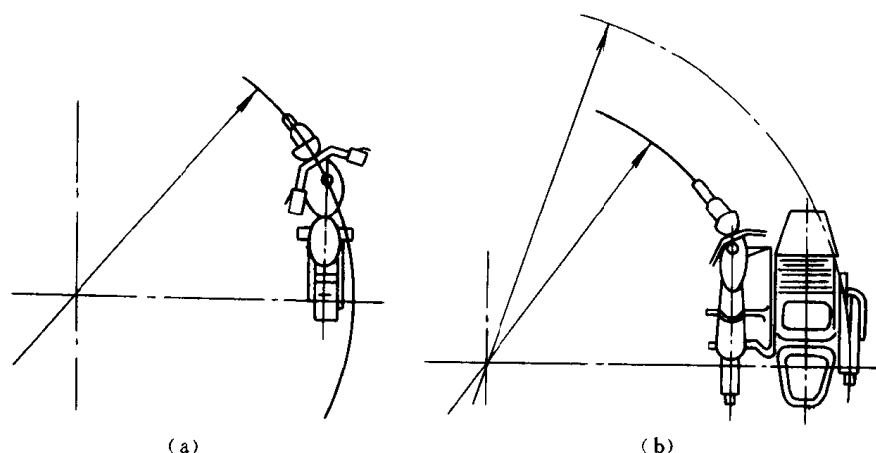
在农、林、矿区、草原、沙漠等地区使用的摩托车,在坏路或无路地段行驶时,要求摩托车具有良好的通过性(或称越野性)。即摩托车能以一定的平均车速,通过各种坏路或无路地段,跨越各种障碍的能力,称为摩托车的通过性。

摩托车通过性一般用下列几何参数表示:转弯圆直径、最小离地间隙、通过角、接近角、离去角、倾斜角等。

1. 转弯圆直径

转弯圆直径是指方向把转到极限位置,摩托车运动时前轮纵向中心平面在路面上划出的

圆直径,每辆车有左转弯圆直径(如图 1—2 所示)及右转弯圆直径。



(a)

(b)

(a) 两轮车

(b) 边三轮车

图 1—2 摩托车转弯圆直径

表 1—5 列举了各类摩托车的转弯圆直径。

表 1—5

摩托车转弯圆直径

单位:m

车 型	轻便摩托车	两轮摩托车	边三轮摩托车	正三轮摩托车
左转弯 dx	2.8~4.0	4.0~5.0	5.0~7.0	6.0~8.0
右转弯 dy				

摩托车的转弯圆直径愈小,则通过性愈好,主要与摩托车的轴距有关,即轴距大则转弯圆直径大;反之则小。如本田 XL125R 摩托车转弯圆直径为 4.2m。

2. 最小离地间隙

最小离地间隙是指除车轮和挡泥板之外,处于轴距内车辆最低点与路面之间的距离,如图 1—3 中的 h 值。

一般街车和公路车最小离地间隙为 100~150mm,其中坐式车最低;越野车最小离地间隙最大,一般可达 240~400mm。最小离地间隙值越大,其通过性(或越野性)越好,越过障碍能力越强,但使摩托车重心升高,又影响到行驶的稳定性。

3. 通过角

如图 1—3 所示,与前、后轮相切且垂直于纵向中心平面的两平面的交线,与车辆轴距内下部相接触时,两相切平面间最小的夹角即为通过角,如图 1—3 中 θ_1 。该角度反映摩托车所能够通过的最大坡道角,一般公路摩托车为 20°~30°,越野摩托车为 30°~60°。

4. 接近角

如图 1—3 所示,与前轮相切且垂直于纵向中心平面的平面与路面之间的最大夹角即为接近角,图 1—3 中 θ_2 。摩托车前轮直径越小,前挡泥板越长,则接近角越小,坐式车的接近角最小;越野车前挡泥板高,前轮直径大其接近角最大,因此,翻越障碍不发生碰撞的能力最强,通过性愈好。

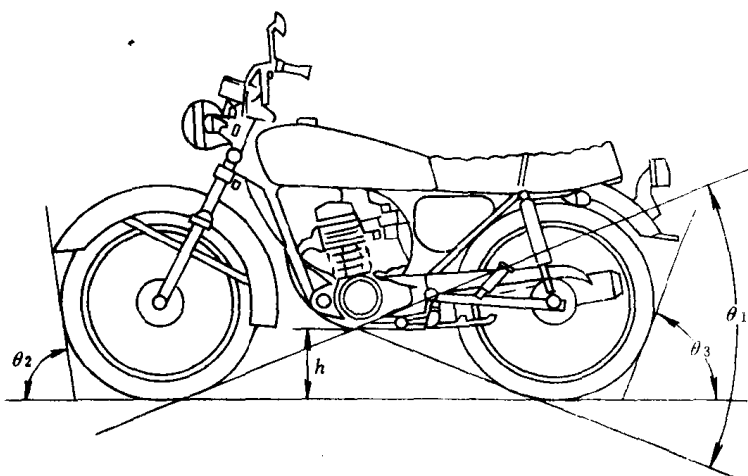


图 1—3 通过性的车体几何参数

5. 离去角

如图 1—3 所示,与后轮相切且垂直于纵向中心平面的平面与路面之间最大的夹角称之为离去角,图 1—3 中 θ_3 。同理,摩托车后轮直径越小,后挡泥板越长,则离去角越小,坐式车离去角最小;一般车辆离去角为 $60^\circ \sim 75^\circ$;越野车后挡泥板短而高,其离去角最大,因此,离开障碍不发生碰撞的能力则最强,通过性愈好。

6. 倾斜角

与两轮摩托车的前、后轮侧面相切平面与路面之间的最大夹角称之为倾斜角,在此夹角内没有任何车辆零件或附加刚性件,如图 1—4 所示。

摩托车体愈窄倾斜角愈大,摩托车的倾斜角愈大,其转弯圆直径愈小,则机动性愈好。一般摩托车的倾斜角为 $45^\circ \sim 60^\circ$,越野车、赛车的倾斜角最大。

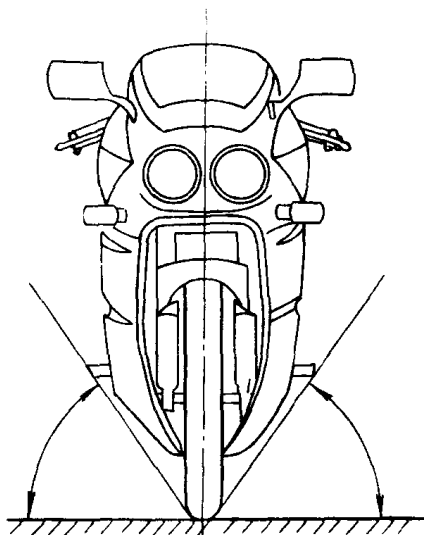


图 1—4 摩托车的倾斜角

第二节 典型摩托车的使用性能参数分析

一台摩托车从开发出样车,到批量生产、投放市场,使用改进,直到技术成熟,性能越来越优异,并且获得市场的好评,一般要经历 5~8 年的试验、改进和提高过程。所以,一台多项技术先进的摩托车,才能结出性能优越之果来。本节将列举国内外最新、性能最好的几种有代表性的车辆的主要使用性能参数,并分析其性能特点,以示各类摩托车的精典。

一、典型摩托车的使用性能参数

表 1-6

典型摩托车的主要技术与使用性能参数

车 型		雅马哈 JOGEX	铃木 PV50	铃木 K90	嘉陵 JH125	本田 NSR250R	川崎 KDX250SR
车 辆 尺 寸 (mm)	长×宽×高	1630×630×1010	1415×685×920	1865×750×1015	2000×750×1070	1970×650×1045	2205×905×1250
	轴 距	1150	960	1185	1285	1340	1470
	座 高	715	663	755	770	770	895
	最小离地间隙	85	120	130	180	130	325
发 动 机	型 式	二冲程单缸	二冲程单缸	二冲程单缸	四冲程单缸	二冲程 90°V ₂	水冷冲程单缸
	缸径×行程(mm)	40.0×39.2	41.0×37.8	50×45	56.5×49.5	54.0×54.5	67.4×70.0
	压缩比	6.7	7.0	6.8	9.2	7.4	7.9
	最大功率 kW(r/min)	5.0(6500)	2.79(6000)	5.37(6000)	8.82(9500)	2.941(9000)	29.41(7500)
传 动 系 统	最大扭矩 N·m(r/min)	7.5(6000)	4.5(5500)	9.4(4500)	9.81(8000)	33(8500)	42(6500)
	档 位	无级	5	4	5	6	5
	一次传动比		3.842	3.466($\frac{52}{15}$)	3.333($\frac{70}{21}$)	2.360	2.739($\frac{63}{23}$)
	变速传动比 1/2/3/4/5/6 档	0.900~2.520	3.166/1.941/ 1.380/1.083/0.923	2.909/1.866/ 1.470/1.100	2.769/1.882/ 1.400/1.130/0.960	2.846/2.000/ 1.578/1.333/ 1.190/1.083	2.666/1.764/ 1.333/1.000/0.814
行 驶 系 统	二次传动比	3.714 3.454		2.500($\frac{25}{14}$)	3.286($\frac{46}{14}$)	2.666	3.214($\frac{45}{14}$)
	前伸角	24°53'	26°	27°	25°45'	23°	28°
	前伸距 mm	66	46	67	87	85	115
	前 胎	80/90-10 34J	3.50-8 4PR	3.50-17 4PR	2.75-18	110/70-R17 59H	80/100-21 51P
	后 胎	80/90-10 34J	3.50-8 4PR	2.5-17 4PR	3.00-18	150/60R17 66H	4.60-18 63P
	制动型式前/后	鼓/鼓	鼓/鼓	鼓/鼓	鼓/鼓	双盘/盘	盘/盘