

摩托车结构原理 与维修教程



主编 / 杨荣友 李海

摩托车结构原理与维修教程

杨荣友 李 海 主编

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

摩托车结构原理与维修教程/杨荣友,李海主编. - 北京:人民邮电出版社,2000.10
ISBN 7-115-08709-1

I. 摩… II. ①杨…②李… III. ①摩托车-基本知识-教材②摩托车-车辆修理-教材
IV. U483

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 41081 号

内 容 提 要

本书系统地介绍了摩托车的结构、原理及维修知识,并对现代摩托车新技术的基本原理进行了讲解和分析。书中还包括了初、中级维修工必备的基本的机械与电路知识。本书深入浅出,概念清晰,可作为目前国内摩托车初、中级维修班的培训教材,对于驾驶和维修摩托车的人员也有价值。

NAEP7/02

摩托车结构原理与维修教程

- ◆ 主 编 杨荣友 李 海
责任编辑 李育民 张康印
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
北京朝阳隆昌印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本:787×1092 1/16
印张:31.5
字数:781 千字 2000 年 11 月第 1 版
印数:6 001 - 9 000 册 2001 年 12 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-08709-1/TB·006

定价:40.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

前 言

为了适应我国摩托车工业的高速发展，便于摩托车维修人员及驾驶人员学习和了解摩托车的结构与维修保养知识，适应人们学习摩托车新技术和新知识的需要，《摩托车》编辑部组织我国大型摩托车生产企业的工程技术人员，编写了这本书。

本书基本包括了国内生产的主要摩托车的车型及相关的技术资料，并对国外先进的摩托车技术进行了介绍。全书为六篇，分别对摩托车的机械结构、摩托车的电气系统、电动摩托车、摩托车故障分析与排除、摩托车维修工读图基础等知识进行了全面详细的论述。

希望本书的出版能为摩托车维修培训提供一本好教材。

本书由杨荣友、李海主编，参加编写的有王继庆、邓有成、艾兆虎、任高俊、李雪娟、李海、肖楠、黄竞、景华阳。编写人员均是目前国内摩托车行业内从事摩托车研究与开发的高级工程技术人员，对当前摩托车行业的新技术及发展状况十分了解。本书在编写过程中，得到摩托车行业许多技术人员的支持与帮助，在此谨向他们表示衷心的感谢。

书中错误与疏漏在所难免，欢迎批评指正。

编 者

2000 年 8 月

目 录

第一篇 摩托车概述

§ 0-1 摩托车发展简史与现状	2
§ 0-2 摩托车的基本构成与作用	6
一、发动机部分	8
二、传动部分	12
三、行车部分	13
四、操纵制动部分	14
五、电气、仪表部分	15
§ 0-3 摩托车的分类与命名	18
一、摩托车的分类标准	18
二、摩托车及发动机的型号命名	24
§ 0-4 摩托车的主要性能指标及评价	28
一、摩托车主要性能指标	28
二、摩托车主要性能试验方法	31
三、摩托车评价	32

第二篇 摩托车机械系统的结构与维修

第 1 章 发动机工作原理	48
§ 1-1 发动机的作用与分类	48
§ 1-2 发动机性能术语与参数	49
§ 1-3 四冲程发动机工作原理	51
§ 1-4 二冲程发动机工作原理	52
§ 1-5 四冲程与二冲程异同的比较	54
一、工作原理	54
二、配气机构	54
三、主件结构	54
四、润滑方式	56
五、性能特征	56

第2章 发动机机体的结构与维修	57
§2-1 汽缸体	57
一、汽缸体的作用与要求	57
二、汽缸体的结构特征	57
三、汽缸体的材料	63
四、汽缸的修理	63
§2-2 汽缸盖	64
一、汽缸盖的作用与要求	64
二、二冲程汽缸盖的结构特征	65
三、四冲程汽缸盖的结构特征	66
四、汽缸盖的维修	74
§2-3 曲轴箱	76
一、曲轴箱的作用与结构特征	76
二、二冲程与四冲程曲轴箱的区别	80
三、曲轴箱的保养	82
第3章 曲轴连杆机构	83
§3-1 曲轴连杆机构的作用与构成	83
§3-2 活塞组合	83
一、活塞组合的作用与构成	83
二、活塞的结构特征	83
三、活塞型线	86
四、活塞环的结构和检修	86
§3-3 曲轴连杆组合	91
一、曲轴	91
二、连杆	94
三、曲轴连杆组合的检修	95
§3-4 曲轴连杆机构的轴承	97
一、曲轴支承轴承	97
二、连杆大头轴承和小头轴承	97
§3-5 曲轴连杆的平衡	98
一、旋转惯性力的平衡	98
二、往复惯性力的平衡	99
第4章 配气机构	101
§4-1 配气机构的作用与要求	101
§4-2 四冲程发动机的配气机构	102
一、顶置气门配气机构	102
二、侧置气门配气机构	111

§ 4-3 二冲程发动机的配气结构形式	112
一、活塞阀进气	113
二、旋转阀进气	114
三、簧片阀进气	116
四、活塞簧片阀进气	118
§ 4-4 配气机构的装配要领	119
一、顶置凸轮轴式配气机构的装配要领	119
二、下置凸轮轴式配气机构的装配要领	122
第5章 化油器	125
§ 5-1 燃料供给系统的构成	125
§ 5-2 化油器的功能及工作原理	127
一、混合气及混合比	127
二、化油器的功能	128
三、简单化油器的工作原理	128
§ 5-3 柱塞式节气门化油器	129
一、柱塞式节气门化油器的结构及工作原理	129
二、柱塞式节气门化油器的保养	132
§ 5-4 转阀式节气门化油器	133
一、转阀式节气门化油器的结构及工作原理	133
二、转阀式节气门化油器的保养	135
§ 5-5 等真空式节气门化油器	135
一、进油系及启动油系	135
二、主油系及怠速油系	135
三、加速油系	137
四、急减速加浓装置	138
§ 5-6 化油器的调整与维修	139
一、化油器的故障	139
二、化油器的调整	139
三、化油器的维修	140
§ 5-7 化油器的联动装置	142
一、单缸发动机化油器的联动装置	143
二、多缸发动机化油器的联动装置	143
§ 5-8 燃油喷射系统	144
一、燃油喷射系统的构成	144
二、燃油喷射系统的工作原理	148
三、摩托车燃油喷射系统实例	149
第6章 发动机进排气系统	152
§ 6-1 发动机进排气系统的构成	152

一、进气系的构成	152
二、排气系的构成	153
§ 6-2 空气滤清器	154
一、空气滤清器的结构及功能	154
二、空气滤清器的保养	157
三、空气滤清器的检修	159
§ 6-3 排气消声器的结构与维修	159
一、消声器的工作原理	159
二、消声器的结构	160
三、消声器的保养与检修	161
第 7 章 发动机冷却系统	163
§ 7-1 风冷系统的结构与维修	163
一、风冷系统的结构	163
二、风冷系统的维修	164
§ 7-2 液冷系统的结构与维修	165
一、水冷系统	165
二、油冷系统	168
三、液冷系统的维修	169
第 8 章 发动机的润滑	170
§ 8-1 发动机润滑的作用	170
§ 8-2 润滑油的性能与牌号	170
一、机油的主要性能指标	170
二、机油的牌号	171
§ 8-3 四冲程发动机的润滑方式	172
§ 8-4 二冲程发动机的润滑方式	173
§ 8-5 机油泵的结构	174
一、柱塞式机油泵	175
二、转子式油泵	175
三、齿轮式油泵	176
§ 8-6 润滑系统的故障与维修	176
一、二冲程发动机润滑系统的故障与维修	176
二、四冲程发动机润滑系统的故障与维修	176
第 9 章 摩托车传动系统概述	178
§ 9-1 摩托车传动系统的作用	178
一、减速增矩和变速	178
二、必要时中断传动	179
§ 9-2 传动系统的构成	179

第 10 章 离合器	180
§ 10-1 离合器的作用与需求	180
§ 10-2 手操纵湿式多片离合器	181
一、手操纵湿式多片离合器的结构与工作原理	181
二、手操纵湿式多片离合器的保养及调整	182
三、手操纵湿式多片离合器的检修	184
§ 10-3 自动离心湿式多片离合器	185
一、自动离心湿式多片离合器的结构及工作原理	185
二、自动离心湿式多片离合器的保养及调整	186
三、自动离心湿式多片离合器的检修	186
§ 10-4 自动离心干式蹄块离合器	186
一、自动离心干式蹄块离合器的结构及工作原理	186
二、自动离心干式蹄块离合器的保养	187
三、自动离心干式蹄块离合器的检修	187
§ 10-5 辅助性超越离合器简介	188
第 11 章 变速器	190
§ 11-1 变速器的作用和种类	190
§ 11-2 常啮式齿轮变速器	190
§ 11-3 齿轮变速器的换挡机构	191
§ 11-4 齿轮变速器的维修	193
§ 11-5 皮带式无级变速器的结构原理	195
第 12 章 发动机的启动装置	196
§ 12-1 启动的作用与要求	196
§ 12-2 反冲启动装置	196
一、反冲启动装置的结构和工作原理	196
二、反冲启动装置的保养与检修	198
§ 12-3 电启动装置	199
一、电启动装置的结构及工作原理	199
二、电启动装置的保养与检修	199
第 13 章 后传动装置	200
§ 13-1 链条传动	200
一、链条传动的结构	200
二、链条传动的保养及调整	200
三、链条传动的检修	202
§ 13-2 轴传动	202
§ 13-3 齿轮传动	202

§ 13-4 皮带传动	203
第 14 章 车体、悬挂装置及行走部分	204
§ 14-1 车体	204
一、车架	204
二、车体覆盖件	209
三、操纵部分	215
§ 14-2 前悬挂装置	220
一、前悬挂装置的组成	220
二、转向装置	221
三、前减震器	224
§ 14-3 后悬挂装置	227
一、后悬挂装置的组成	227
二、后摇臂	228
三、后减震器	229
§ 14-4 行走部分	233
一、车轮	233
二、制动系统	239
第 15 章 摩托车的保养及修理	254
§ 15-1 摩托车的保养规范	254
一、磨合期保养	254
二、例行保养	258
三、定期保养	259
§ 15-2 摩托车的修理	263
一、摩托车的拆卸	264
二、发动机总成的解体	266
三、发动机总成的总装及调整	274
四、摩托车的总装及调整	280
五、摩托车试验	283
§ 15-3 摩托车修理工具与量具	286
一、常用工具	286
二、专用工具	290
三、量具	294
四、维修工具	305
第 16 章 双缸与多缸发动机的结构特征	311
§ 16-1 汽缸的配置方式	311
一、四冲程发动机的汽缸配置方式	311
二、二冲程发动机的汽缸配置方式	311

第 17 章 可变技术	314
§ 17-1 可变技术在四冲程发动机上的应用	314
§ 17-2 可变技术在二冲程发动机上的应用	316

第三篇 摩托车电气系统的结构与维修

第 18 章 电气基础知识	320
§ 18-1 电压、电流、电阻及电功率	320
§ 18-2 电磁与电磁感应	321
§ 18-3 半导体器件	322
§ 18-4 摩托车电气系统的构成	323
一、电气系统的组成	323
二、电气系统电路及其特点	324
第 19 章 电源设备	325
§ 19-1 蓄电池	325
一、蓄电池的基本知识	325
二、普通铅酸蓄电池	325
三、蓄电池的产品型号	326
四、蓄电池的保养	327
五、蓄电池的故障检修	328
§ 19-2 直流发电机	329
一、直流发电机的构造	329
二、直流发电机的工作原理	330
§ 19-3 交流发电机	331
一、交流发电机的结构及工作原理	331
二、交流发电机的使用保养	332
§ 19-4 磁电机	333
一、有触点式磁电机	333
二、无触点式磁电机	335
三、磁电机的工作原理	336
四、星型线圈式单相磁电机	337
五、永磁式三相交流发电机	338
§ 19-5 整流调节器	340
一、触点调节器的结构及工作原理	340
二、电子调节器的结构及工作原理	341
三、常见的调节器	344

第 20 章 点火系统	346
§ 20-1 点火系统的性能、分类与构成	346
一、点火系统的性能	346
二、点火系统的分类	347
三、点火系统的构成	347
§ 20-2 蓄电池点火系统及元件	350
一、蓄电池有触点式点火系统及其元件	351
二、蓄电池无触点式点火系统	352
§ 20-3 发电机电源的有触点点火系统及元件	354
一、单缸二冲程发动机发电机电源的有触点点火装置结构与工作原理	355
二、单缸四冲程发动机发电机电源的有触点点火装置结构与工作原理	355
三、发电机电源的无触点点火装置	356
§ 20-4 火花塞	359
一、火花塞的结构	359
二、火花塞的热特性	360
三、火花塞的使用保养	361
四、火花塞的故障维修	362
五、火花塞的更换	362
§ 20-5 点火系统的故障与维修	363
一、蓄电池点火系统的故障检修	363
二、磁电机有触点式点火系统	365
三、磁电机无触点式点火系统	366
第 21 章 信号系统	367
§ 21-1 信号系统的作用与构成	367
§ 21-2 电喇叭	367
§ 21-3 闪烁器	368
§ 21-4 转向指示灯	369
§ 21-5 蜂鸣器	371
§ 21-6 指示灯	372
§ 21-7 制动灯	373
§ 21-8 燃油指示计	374
§ 21-9 速度表	374
§ 21-10 信号系统的故障检修	375
第 22 章 照明系统	377
§ 22-1 照明系统的构成	377
§ 22-2 前照灯与位置灯	377
§ 22-3 尾灯	379

§ 22-4 照明系统的故障维修	379
第 23 章 电启动系统	383
§ 23-1 电启动系统的构成及工作原理	383
一、电启动系统的组成	383
二、电启动系统的工作原理	383
§ 23-2 启动电机	385
一、基本结构	385
二、工作原理	386
三、工作特性	387
§ 23-3 电启动系统故障分析	388
一、启动电机不运转的故障原因	388
二、启动电机运转无力的故障原因	388
三、启动电机空转的故障原因	388
四、启动电机运转不停的故障原因	388
第 24 章 仪表与辅助装置	389
§ 24-1 车速里程表和发动机转速表	389
一、车速里程表	389
二、发动机转速表	390
§ 24-2 挡位显示及传感器	391
§ 24-3 燃油表	391
§ 24-4 仪表显示灯	392
一、空挡指示灯	392
二、转向信号指示灯	392
三、润滑油位指示灯	392
四、远光指示灯	393
五、制动指示灯	393
六、超速警告灯	393
§ 24-5 电路开关	393
一、点火总开关	393
二、照明开关	394
§ 24-6 电缆总成	394
第 25 章 电气原理图的识读	396
§ 25-1 电路图中常用的图形符号和文字符号	396
§ 25-2 导线颜色的文字符号	396
§ 25-3 电路图的分解及各部分的典型电路	399

第四篇 电动摩托车

第 26 章 电动摩托车的发展和应用	406
§ 26-1 摩托车的耗能、排放和噪声污染	406
§ 26-2 电动摩托车的特点及发展前景	407
§ 26-3 国外电动摩托车	407
§ 26-4 电动摩托车的难点与对策	407
第 27 章 电动摩托车的结构原理	409
§ 27-1 电动摩托车与电动自行车的分类与比较	409
§ 27-2 交流电机驱动系统	409
§ 27-3 直流电机驱动系统	410
§ 27-4 电动轮电动摩托车	410
第 28 章 电动摩托车的动力源和充电系统	411
§ 28-1 蓄电池的基本特性	411
§ 28-2 铅酸蓄电池	412
§ 28-3 其它种类的蓄电池	413
§ 28-4 蓄电池工作状态的显示	413
§ 28-5 电动摩托车的充电系统	414
第 29 章 电动摩托车的驱动和控制系统	415
§ 29-1 永磁无刷直流电机	415
§ 29-2 直流电机斩波控制器	416
§ 29-3 电动摩托车的电气控制系统	417
第 30 章 电动摩托车的评价	419
§ 30-1 电动摩托车的续行里程	419
§ 30-2 电动摩托车的主要性能指标及评价	419

第五篇 摩托车故障分析与排除

第 31 章 发动机故障分析与排除	422
第 32 章 传动系统故障分析与排除	430
第 33 章 行车与操纵制动系统故障分析与排除	433

第 34 章 电气系统故障分析与排除	440
§ 34-1 摩托车电源装置的故障检修实例	440
§ 34-2 点火装置的故障检修实例	441
§ 34-3 电启动装置的故障检修实例	442

第六篇 摩托车维修读图基础

第 35 章 机械图的基本规定	446
§ 35-1 图线	446
§ 35-2 绘图比例	447
§ 35-3 尺寸注法	447
第 36 章 正投影视图	451
§ 36-1 正投影的概念	451
§ 36-2 正投影三视图	451
§ 36-3 基本形体的三视图	453
§ 36-4 形体的组合和变化	454
一、叠加式组合形体	454
二、切割式组合形体	454
三、圆柱削扁和开槽	454
四、圆柱的相贯和开孔	455
§ 36-5 其它形式的视图	456
一、六面视图	456
二、局部视图和斜视图	456
三、旋转视图	456
第 37 章 剖视图与剖面图	458
§ 37-1 剖视图的概念	458
§ 37-2 三种主要的剖视图	459
一、全剖视图	459
二、半剖视图	459
三、局部剖视图	459
§ 37-3 剖面图	460
一、剖面图的概念	460
二、剖面的两种画法	460
第 38 章 标准性结构的画法和标记	462
§ 38-1 螺纹的规定画法和标记	462

一、螺纹的结构要素	462
二、螺纹的规定画法	462
三、螺纹的种类和标注	463
§ 38-2 花键的规定画法和标记	466
一、外花键	466
二、内花键	466
三、花键连结	466
四、花键的标注	467
§ 38-3 齿轮的规定画法和标注	467
一、直齿圆柱齿轮的规定画法	467
二、直齿圆锥齿轮的规定画法	468
§ 38-4 公差与配合的标注	469
一、公差与配合的常用术语	469
二、公差与配合的标注	470
§ 38-5 形位公差的标注	471
§ 38-6 零件表面粗糙度的标注	473
一、表面粗糙度的分级	474
二、表面粗糙度的标注	474
第 39 章 零件图与装配图的识读	476
§ 39-1 零件图的识读	476
一、零件图的作用和内容	476
二、识读零件图的方法和程序	477
§ 39-2 装配图的识读	481
一、装配图的作用和内容	481
二、识读装配图的方法程序	481
三、由装配图拆画零件草图	481
第 40 章 摩托车传动示意图	484

第一篇 摩托车概述