

QICHE FADONGJI DE XIULI

汽车发动机的修理

刘廷振 编

人民交通出版社

QICHE FADONGJI DE XIULI

汽车发动机的修理

刘 延 振 编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

为配合贯彻执行《汽车修理技术标准》(JT3101-81),特编写《汽车发动机的修理》。该书除了详细介绍国内常用汽车发动机的修理工艺外,还简要介绍了发动机各主要运动零件的磨损规律及其损坏原因。

对于未列入《汽车修理技术标准》的新型国产车以及部分进口汽车发动机,也将制造厂推荐的修理工艺和有关修理技术数据,较详尽地做了介绍,供修理时参考使用。

汽车发动机的修理

刘廷振 编

责任编辑 黄 伟

责任校对 张 捷

人民交通出版社发行
(北京和平门内大街1号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 20.25 插页: 1 字数: 523千

1990年4月 第1版

1990年4月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—13500册 定价: 8.80元

前 言

本书是为了配合贯彻执行《汽车修理技术标准》(JT3101-81),受交通部原公路局之托而编写的,旨在从修理工艺上保证达到《汽车修理技术标准》中规定的技术要求。因此,书中详细地介绍了国内常用汽车发动机的修理工艺。另外,为了便于读者理解和掌握,还简要地介绍了发动机各主要运动零件的磨损规律及其损坏原因。

对于未列入《汽车修理技术标准》的国产解放 CA15型、东风 EQ140型、北京 BJ130型等汽车以及部分进口汽车发动机,也将制造厂推荐的修理工艺和有关修理技术数据,较详尽地以正文或附录的形式介绍给读者,供修理时使用与参考。

书中的计量单位,一律采用中华人民共和国法定计量单位。

本书在编写过程中,得到东北、华北地区的一些修理厂以及《汽车杂志》编辑部的大力支持。许兆瑞同志也为本书提出了宝贵意见,在此表示衷心的感谢!

参加本书编写工作的还有邢晓范同志。

由于笔者的水平有限,时间仓促,故书中的缺点和错误在所难免。敬请广大读者给予批评指正。

编 者

目 录

前 言

第一章 概 述	1
第一节 汽车发动机的作用与分类.....	1
第二节 汽车发动机的组成与作用.....	2
第三节 汽车发动机的工作原理.....	5
一、发动机常用术语.....	5
二、发动机工作原理.....	6
三、多缸发动机的工作过程.....	12
第四节 发动机性能的主要指标及其特性曲线.....	16
第二章 发动机解体、清洗与检验	22
第一节 发动机解体.....	22
一、从车架上拆下.....	22
二、解体.....	23
三、发动机解体注意事项.....	25
第二节 零件的清洗.....	28
一、油污的清除.....	29
二、积炭的清除.....	34
三、水垢的清除.....	36
第三节 零件的检验与分类.....	40
一、零件检验的内容.....	40
二、零件的检验方法.....	41
第四节 发动机修理常用量具.....	54
一、游标卡尺.....	54
二、千分尺.....	59

三、千分表.....	61
四、内径千分表.....	64
第三章 气缸体的修理.....	67
第一节 气缸体常见的缺陷与检验.....	67
一、常见的缺陷及其产生的原因.....	67
二、气缸体的检验.....	69
第二节 气缸体的修理.....	76
一、平面翘曲的修理.....	76
二、主轴承座孔的修理.....	77
三、气缸体破裂的修理.....	81
四、气缸体其它部位的修理.....	85
第三节 气缸体的焊补修理.....	86
一、铸铁气缸体的焊补.....	87
二、铝合金气缸体的焊补.....	94
第四章 气缸的修理.....	99
第一节 气缸的磨损及其原因.....	99
一、气缸的磨损规律.....	99
二、气缸磨损的原因.....	100
第二节 气缸磨损的检测.....	102
一、气缸圆度误差的检测.....	103
二、气缸圆柱度误差的检测.....	104
第三节 气缸的修理.....	105
一、气缸的修理尺寸.....	105
二、气缸的搪削加工.....	108
三、气缸的磨削加工.....	119
四、磨缸后的检验.....	123
五、气缸套的镶配.....	125
六、气缸的搪磨设备.....	129
第五章 活塞连杆组的修理.....	137
第一节 活塞的修理.....	137

一、活塞的磨损及原因	137
二、活塞的检修	138
三、活塞的选配	142
第二节 活塞环的选配	145
一、活塞环的磨损特点	145
二、活塞环的检测	146
三、活塞环的选配与装合	150
第三节 活塞销的修理	152
一、活塞销的磨损特点	152
二、活塞销的修理	152
三、活塞销的选配	155
第四节 连杆的修理	163
一、连杆的常见缺陷及原因	163
二、连杆弯曲、扭曲的检修	163
三、连杆衬套的选配	168
四、连杆螺栓和螺母损坏与检验	168
第五节 活塞连杆组件的装配	169
一、活塞连杆组件的组装	170
二、活塞偏缸的检验	172
第六章 曲轴飞轮组的修理	174
第一节 曲轴磨损特征	174
一、轴颈的不均匀磨损	174
二、曲轴的弯曲、扭曲和断裂	176
第二节 曲轴的检验	177
一、轴颈的检测	177
二、曲轴弯曲、扭曲的检验	178
三、曲轴断裂的检验	179
第三节 曲轴的修理	180
一、曲轴弯曲的校正	180
二、曲轴裂断的修理	184

三、曲轴其它部位缺陷的修理	186
第四节 曲轴轴颈的修理	187
一、轴颈磨损愈限后的修复	187
二、曲轴轴颈的修磨	196
三、组合式曲轴修理特点	205
四、曲轴磨削设备	207
第五节 飞轮组的修理	211
一、飞轮的检修	211
二、飞轮齿圈的修理	212
三、飞轮壳的检修	212
第七章 曲轴轴承的修理	214
第一节 对曲轴轴承的要求	214
一、高精度的轴承与轴承座孔的配合	214
二、足够的预紧力	214
三、足够的过盈量	215
四、正确的配合间隙	215
第二节 曲轴轴承材料	216
一、轴承钢背	216
二、减磨合金材料	217
第三节 轴承的选配	219
一、轴承常见缺陷及原因	219
二、轴承的选配	220
三、轴承与轴颈间隙的检验	234
第八章 气缸盖和配气机构的修理	237
第一节 气缸盖和气门组件的修理	237
一、气缸盖的检修	237
二、气门组件的修理	239
第二节 气门传递机构的修理	253
一、气门挺杆及其导孔的修理	253
二、气门其它传动零件的检修	257

第三节 凸轮轴的修理	258
一、凸轮轴常见的缺陷与原因	258
二、凸轮轴的检验	259
三、凸轮轴的修理	260
第四节 凸轮轴轴承修配	268
一、轴承的拆装	269
二、轴承的修配	269
第五节 正时齿轮的检修	271
第六节 配气机构的装配与调试	272
一、装配时的注意事项	272
二、正时	273
三、气门间隙的调整	274
四、配气相位的检查与调整	285
第九章 冷却系的修理	298
第一节 常见的缺陷及原因	298
第二节 冷却水套的清洗	299
第三节 散热器的修理	301
一、散热器的缺陷及检验	301
二、散热器的修理	304
第四节 节温器的修理	311
一、节温器的检验	313
二、节温器的修理	314
第五节 水泵的修理	314
一、水泵的主要缺陷	314
二、水泵的检验	315
三、水泵的修理	316
四、水泵的装复与试验	319
第六节 风冷系的检修	323
第十章 润滑系的修理	327
第一节 润滑系的组成及故障	327

一、润滑系的组成	327
二、润滑系的故障及原因	329
第二节 机油泵的修理	332
一、机油泵的工作原理和性能	332
二、机油泵的分解与检验	334
三、机油泵的装复与试验	339
第三节 机油滤清器的修理	346
一、粗滤器的检修	346
二、细滤器的检修	349
三、机油集滤器	355
第四节 机油散热器的修理	356
第五节 曲轴箱通风装置	357
第十一章 汽油发动机供油系的修理	361
第一节 供油系的组成与检修	361
一、汽油箱的检修	362
二、汽油滤清器的检修	364
三、汽油泵的检修	365
四、汽油泵的拆装	370
五、汽油泵装复后的试验	371
六、油管的修理	375
第二节 化油器的检修	376
一、化油器的分解	378
二、化油器零件的检修	378
三、化油器的检调	383
四、化油器的装复	391
五、化油器的实车调整	392
第三节 进、排气系统的检修	396
一、空气滤清器	396
二、进、排气歧管及消声器的检修	397
第十二章 柴油发动机供油系的修理	399

第一节 供油系的型式与组成	399
第二节 喷油泵的检修	400
一、喷油泵分解检验	402
二、柱塞副的检修	403
三、出油阀偶件的检修	408
四、其它零件的检修	412
五、喷油泵的组装	417
第三节 调速器的检修	419
一、RAD 型调速器	419
二、调速器的检修	421
第四节 喷油泵与调速器的调整	428
一、喷油泵的调整 (DH100)	428
二、调速器的调整	430
第五节 喷油器的检修	435
第六节 自动正时器的检修	438
一、正时器分解注意事项	439
二、检查	439
第七节 输油泵的检修	440
一、检查输油泵 (分解前)	441
二、分解后检查	441
三、输油泵性能试验	442
第八节 燃油滤清器	443
第十三章 发动机的总装配与磨试	445
第一节 发动机总装配的工艺原则	445
第二节 发动机总装配	447
一、气缸体的装配	448
二、曲轴与飞轮的安装	449
三、活塞和连杆的装配	450
四、凸轮轴和挺杆体的安装	451
五、正时齿轮室盖的安装	452

六、机油泵及其传动轴的安装	452
七、机油盘的安装	453
八、气缸盖的装配与安装	453
九、气门摇臂轴组合件的装配与安装	454
十、电系安装及点火正时的调整	454
十一、进、排气歧管的安装	455
十二、其它附件的安装	455
第三节 发动机的磨合	456
一、发动机的冷磨合	457
二、发动机的热磨合	458
第四节 发动机性能试验	459
一、发动机试验主要内容及方法	460
二、发动机动力指标的测量	464
三、发动机磨合与试验设备	464
四、发动机试验中的常见故障	466
五、发动机试验后的检查	468
六、发动机的验收	469
附录 1 东风 EQ140型汽车发动机部分资料	471
附录1-1 EQ6100-1型发动机修理技术要求和修理 推荐数据	471
附录1-2 EQ6100-2型与EQ6100-1型主要技术指标及 结构比较	490
附录1-3 EQ6100高原车发动机技术条件 (二汽 10DCJT-1)	494
附录1-4 1979~1982年东风 EQ140 产品结构的更改 及零件的互换对照表	496
附录 2 解放CA10B型汽车发动机改造以及其他有关部 分资料	517
附录2-1 解放 CA10B 型发动机经过技术改造后的修 理工艺和技术要求	517

附录2-2	解放 CA10C、CA15 凸轮升程表·····	520
附录2-3	适于解放发动机国产化油器技术参数表 ·····	522
附录2-4	关于解放 CA141型汽车6102型发动机简介 问答八则·····	524
附录2-5	解放 CA141汽车 6102 型发动机装配调整等 部分数据资料·····	529
附录2-6	解放牌CA10型, CA10B型、CA10C型和CA15 主要零部件变型、改进及互换通用情况表 ··· ··	536
附录 3	常用汽车发动机主要修理技术数据·····	548
附录3-1	常用汽车发动机主要修理技术数据 ·····	548
附录3-2	常用汽车柴油机喷油泵、调速器、喷油器 试验调整数据·····	616
附录3-3	发动机主要螺栓紧固扭矩表 ·····	632
主要参考资料	·····	635

第一章 概 述

第一节 汽车发动机的作用与分类

汽车发动机是汽车获得动力的唯一来源。现代汽车装用多种类型的发动机做动力，但是，使用最广泛的还是内燃机。内燃机的主要特点就是燃料的燃烧在发动机内部进行，并且将燃烧后所产生的热能转变成机械能。

汽车用内燃机，按其活塞运动方式分为往复活塞式内燃机和旋转活塞式内燃机两种。前者为绝大多数汽车使用。通常我们所说的汽车发动机，实际上就是指它而言的。后者仅为少数汽车所用。

汽车发动机按其点火方式（亦即所使用燃料的不同）、工作循环、冷却方式、气门布置以及气缸排列的不同，可分为以下几种类型。

按点火方式分为：化油器式和压燃式发动机。由于所使用的燃料不同，又常称为汽油发动机和柴油发动机。汽油发动机使用汽油做燃料，它通过化油器将汽油与空气按一定比例混合后，被吸入发动机气缸，再用电火花点燃使其燃烧生热做功。在汽油发动机中还有一种直接喷射式发动机，其工作原理是将汽油直接喷到进气管内，与进气管内的空气混合，再用电火花点燃后燃烧生热做功。柴油发动机使用的燃料是柴油，它通过喷油泵、喷油器将柴油直接喷入发动机气缸，与被吸入气缸内的空气混合，在高压和高温条件下自燃而生热做功。压燃式发动机也因此得名。柴油发动机又分为预燃式和直喷式两种。

按工作循环分为：四行程工作循环和二行程工作循环发动机。

按冷却方式分为：水冷式和气冷式发动机。其中以水冷式发动机居多。

按气门布置分为：顶置式气门和侧置式气门发动机。

按气缸排列方式分为：单行直线排列、双行 V 形排列和对置排列式发动机。

第二节 汽车发动机的组成与作用

汽车发动机的种类虽然很多，但其结构大致是相同的，如图 1-1~1-3 所示。以化油器式发动机来说，不论四行程或二行程的发动机，其结构除了配气机构不同外，其它均基本相同，即由曲柄连杆机构、配气机构、供油系、点火系、冷却系和润滑系等一系列机构和系统组成。

1. 曲柄连杆机构 包括气缸体、气缸盖、活塞组、连杆、曲轴飞轮以及曲轴箱。其作用是承受燃油燃烧时膨胀气体的压力，将活塞在气缸内的直线运动变成曲轴的旋转运动。

2. 配气机构 它的作用是使可燃混合气在一定的时刻被吸进气缸内，并使废气在一定的时刻被排出。配气机构包括气门、挺杆、推杆、凸轮轴及其驱动零件（某些利用进排气口的二行程发动机除外）。

3. 供油系 供给气缸燃烧的可燃混合气是由供油系来完成的。它是由化油器、汽油泵、汽油滤清器、油箱、进排气歧管和空气滤清器等组成。汽油自汽油箱经过滤清，由汽油泵输送至化油器，在化油器内与所需数量的空气混气成为可燃混合气，然后经进气歧管流入气缸内。

4. 点火系 它是用来供给电火花点燃在气缸内被压缩的可燃混合气的。点火系是由供给低压电流的设备（蓄电池和发电机）、将低压电流变成高压电流的设备（点火线圈和断电器）以及将高压电流通到气缸内点火的设备（分电器、高压线和火花塞等）组成。

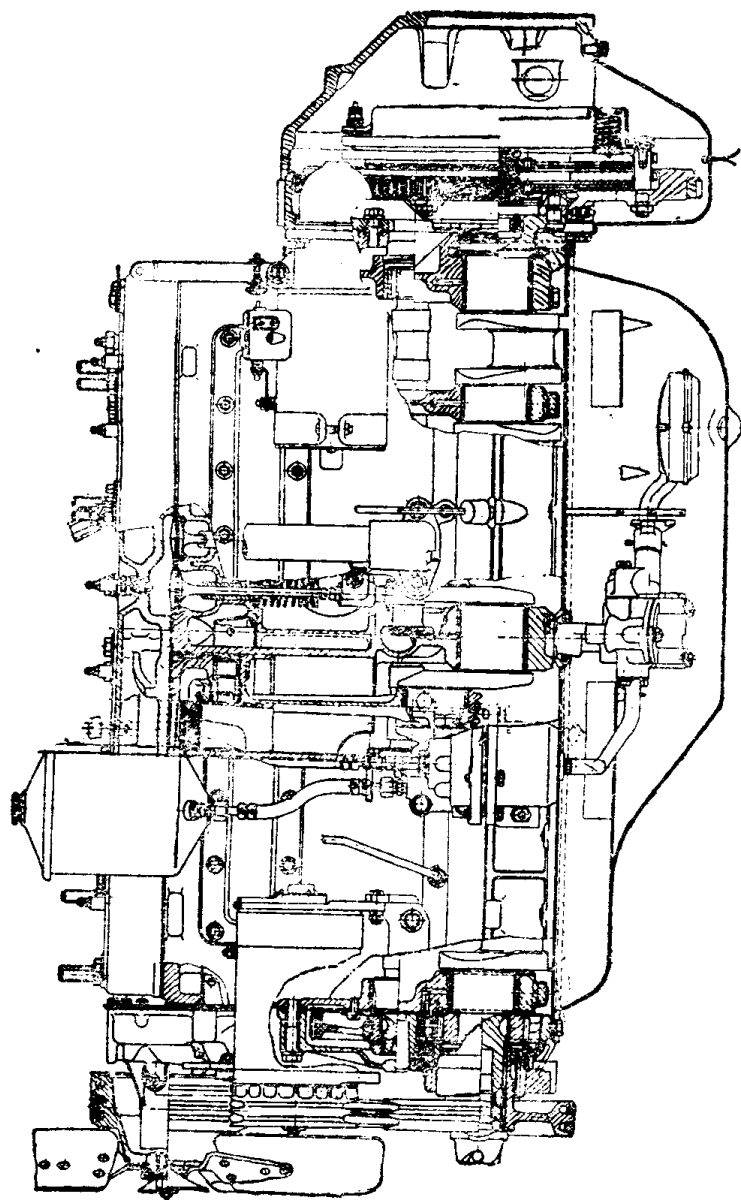


图1-1 解放CA15型汽油发动机结构

5.冷却系 发动机工作时,气缸、气缸盖、活塞和气门受到很高的热量,故设置冷却系的目的,在于将发动机受热零件的热量扩散,以保持发动机的正常工作。水冷发动机的冷却系是由气缸体和气缸盖的水套、散热器、水泵和风扇以及风扇皮带等组成。采用空气冷却的发动机冷却系包括风扇及风扇皮带、气缸体外和气缸盖上的散热翅片。

6.润滑系 它的作用是保证将润滑油供给发动机摩擦零件,以减少它们之间的摩擦阻力,并部分冷却摩擦零件。润滑系包括机油盘、机油集滤器、机油泵、机油管路和机油滤清器等。

压燃式发动机与化油器式发动机在结构上的主要区别,就在于加入燃料的时间、压缩比和点火方法等项不同。前者使用的燃料是液体柴油,它不容易与空气混合,故不能和空气一起进入气缸,而需在压缩行程将近结束时直接喷入气缸。它要求发动机必须选用很高的压缩比,使气缸内的温度增高,当燃油喷入气缸时可以自行燃烧。故不特备点火设备,而装置高压喷油设备(喷油泵和喷油器等);后者所用的燃料是汽化的可燃混合气(如空气与汽油,或空气与酒精等)。这就不要求发动机的压缩比选得更高,以免在压缩行程终了前由于气缸内温度过高而使混合气自然,故它所选用的压缩比较低并利用电火花点火使发动机正常工作。

压燃式发动机与化油器式发动机两者相比较,前者具有如下特点:

1.压燃式发动机的压缩比较高,故油耗量较化油器式发动机少,大约少25~30%左右。

2.压燃式发动机是将燃油喷入压缩空气内使其在高温下燃烧,故能保证混合物有足够的均匀性。因此,它可以使用重油,这是化油器式发动机所无法相比的。

3.压燃式发动机的扭矩特性较差,在所有转速下几乎保持不变,适应性系数接近于1。

4.压燃式发动机结构坚固,重量较大,造价较高,保修费用