

新编 汽车修理工艺

唐艺 编



机械工业出版社

新编汽车修理工艺

唐 艺 编



机 械 工 业 出 版 社

本书详细介绍了现代汽车发动机及底盘的修理工艺,包括拆卸、分解、检查、修理、调校等各工序,文字简明,插图丰富(900余幅),直观易懂。本书除介绍一般常用经验数据外,还附有十几种国内外主要车型的修理数据,供参考选用。

修现作业综合须知,汽车修理后的检查、验收,及修竣初期使用注意事项,更助您成为合格的、专业的修理人员,并安全、高效地完成工作。

本书内容全面,实用性强,用于汽车修理人员的培训及自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编汽车修理工艺/唐艺编. —北京:机械工业出版社,1998.5

ISBN 7-111-06083-0

I. 新… I. 唐… 汽车-车辆修理-工艺 N. U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第01019号

出版人:马九荣(北京百万庄大街24号 邮政编码100037)

责任编辑:齐福江 版式设计:王颖 责任校对:张媛

封面设计:方芬 责任印制:路琳

机械工业出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998年6月第1版第1次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·31.75印张·815千字

0 001—4 000册

定价:49.50元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

随着我国社会主义建设事业的不断发展和改革开放的不断深入,汽车工业已成为国民经济的一个重要支柱。汽车运输是交通运输方面的一种重要运输方式,也是人们所喜爱的一种交通工具,给人们以更高的运行速度和工作效率。

为了使人们对汽车有深入的了解,以便经济、安全、高效地进行汽车使用、修理工作,结合目前汽车从业人员的实际情况和实际需要,对现代汽车最新的结构,最新的修理工艺和最新的驾驶方法,分《新编汽车构造》、《新编汽车修理工艺》和《新编汽车驾驶员读本》三册,予以系统、全面地介绍。

本册为《新编汽车修理工艺》,内容分发动机的修理、底盘的修理、修理数据使用与汽车验收三部分。

汽车发动机是汽车行驶的动力装置;汽车底盘是汽车的基础,是汽车不可缺少的重要组成部分。

本册详细地介绍了汽车发动机和底盘的修理工艺及其程序,对拆卸、分解、检验、校正、修理、调整、装配(组合)、安装、试验、调校和验收等,分别进行了叙述,文字简单明了,配有900余幅插图,更使读者一目了然。

发动机修理是指有计划地对汽车发动机进行恢复性的修理,要求基本上达到原有的动力性、经济性和规定的技术标准。

底盘机件比较复杂,型式较多,它关系着汽车行驶的稳定可靠和绝对安全,因此,技术要求甚高。

修理数据是汽车修理的重要依据,应慎重选择。本书所指的标准值,是用来表示零(组)件质量的标准数值,也是零(组)件必须修正或调整的数据。而极限值是用来检查零(组)件质量时的判断基准,表示该零(组)件在功能或强度以及配合上必须保有的上下限数值。

本书除介绍一般常用的经验和推荐数据外,在每节中附有中外十几种机型和车型的有关数据,供参考选用。

本书适合广大汽车爱好者,汽车从业人员以及培训教学之用,特别是汽车驾驶和汽车修理人员更为需要。

不足之处,殷切期望读者指正。

唐 艺

1997年12月于长沙交通学院艺斋

目 录

前 言

第一部分 发动机的修理

第一节 发动机需要修理的依据 1

- 一、发动机的磨损 1
- 二、发动机需要修理的依据 1

第二节 发动机组成件的划分、修理 作业分类和工艺流程 2

- 一、发动机组成件的划分及名词解释 2
 - (一) 发动机组成件的划分 2
 - (二) 组成件名词解释 2
- 二、发动机修理作业的分类 3
 - (一) 大修 3
 - (二) 小修 3
- 三、发动机修理工艺过程及其流程 3

第三节 零件的清洗及检验 5

- 一、零件的清洗 5
 - (一) 金属零件油污的清洗 5
 - (二) 非金属零件油污的清洗 5
 - (三) 积炭的清除 5
- 二、零件的检验分类 6
 - (一) 零件的检验 6
 - (二) 滚动轴承的检验 7

第四节 修理作业综合须知 9

- 一、修理作业须知 9
- 二、安全作业须知 10
 - (一) 发动机运转时的安全作业须知 10
 - (二) 使用汽油时的安全须知 10
 - (三) 使用蓄电池时的安全须知 10
- 三、其他须知事项 11
- 四、发动机修理一般技术数据 11
- 五、汽车一般螺纹紧固件拧紧力矩 18

第五节 机体的修理 19

- 一、发动机从汽车上拆卸外部机件和吊出 19
 - (一) 发动机机体外部机件的拆卸 19
 - (二) 发动机从汽车上吊出 20
- 二、气缸盖的拆卸与分解 20

- (一) 顶置气门侧置凸轮轴气缸盖的拆卸与分解 20
 - (二) 顶置气门上置凸轮轴气缸盖的拆卸与分解 21
 - (三) 侧置气门气缸盖的拆卸与分解 24
 - 三、气缸体的拆卸分解 25
 - (一) 顶置气门侧置凸轮轴气缸体的拆卸与分解 25
 - (二) 侧置气门气缸体的拆卸与分解 28
 - 四、气缸盖的修理工艺 29
 - (一) 顶置气门气缸盖的检修 29
 - (二) 侧置气门气缸盖的检修 32
 - 五、气缸体的修理工艺 33
 - (一) 顶置气门气缸体的检修 33
 - (二) 侧置气门气缸体的检修 33
 - (三) 气缸的镗磨 34
 - (四) 气缸套的更换 36
 - 六、气缸盖衬垫的整修 37
 - (一) 气缸盖衬垫的型式 37
 - (二) 气缸盖衬垫应力的分布检视 37
 - (三) 气缸盖衬垫的损伤 38
 - (四) 气缸盖衬垫的整修 38
 - (五) 气缸盖衬垫的安装 38
 - 七、几种机型机体修理技术数据 39
- ### 第六节 曲轴、连杆机构的修理 49
- 一、活塞连杆组的分解 49
 - 二、活塞的检修 50
 - (一) 活塞的清理 50
 - (二) 活塞圆度的检验 51
 - (三) 活塞直径的测量 51
 - (四) 活塞顶部的标记 51
 - (五) 活塞环槽的加工 51
 - (六) 活塞销座孔的检修 52
 - (七) 活塞与销座轴心线垂直性的检验 52
 - (八) 活塞裙壁上的检查 52

(九) 活塞尺寸及重量的差别	52	(七) 活塞环装配注意事项	71
(十) 活塞的选配	53	(八) 检查活塞连杆组件与连杆轴颈的装 配间隙	71
(十一) 活塞与气缸壁间隙的检测	53	(九) 检查偏缸	72
三、活塞环的检修	53	七、曲轴、飞轮组的检修	73
(一) 活塞环的磨损	53	(一) 曲轴的损伤分析	73
(二) 活塞环弹性的检验	53	(二) 曲轴的弯曲和扭转	74
(三) 活塞环漏光的检查	54	(三) 曲轴弯曲、扭转的检查和校正	74
(四) 活塞环间隙的检查	54	(四) 曲轴折断的原因、检查与修整	76
(五) 活塞环的选配	55	(五) 曲轴轴颈的磨损原因及其规律	77
(六) 活塞环的装配	55	(六) 轴颈的检查和修磨	78
四、活塞销的检修	56	(七) 曲轴轴承(瓦)的选配	80
(一) 活塞销的磨损	56	(八) 曲轴轴承间隙的检查	82
(二) 活塞销的检验	56	(九) 飞轮的检修	83
(三) 活塞销的修理	57	(十) 齿圈的检修	84
(四) 活塞销的选配	57	(十一) 飞轮螺栓(母)的检修	84
(五) 活塞销与承孔的配合要求	57	(十二) 飞轮壳的检修	84
(六) 活塞销与活塞销座孔的配合	57	八、几种机型曲轴、连杆机构的修理技术 数据	85
(七) 活塞销与连杆衬套的配合	58	第七节 配气机构的修理	110
五、连杆的检修	59	一、气门、气门导管和气门座的检修	110
(一) 连杆的损伤情况	59	(一) 气门的磨损、弯曲和歪斜的原因	110
(二) 连杆大端孔的变形	60	(二) 气门顶和气门杆的检修	110
(三) 连杆大端孔的检测	60	(三) 气门导管的检修	111
(四) 连杆大端孔的修理	60	(四) 气门座圈承孔及座圈的检修	113
(五) 连杆小端孔的变形	60	二、气门弹簧组的检修	116
(六) 连杆小端孔的检测	61	(一) 气门弹簧损坏的原因	116
(七) 连杆小端孔的修理	61	(二) 气门弹簧的检查	117
(八) 连杆弯曲、扭转的原因	61	(三) 气门弹簧的修理	117
(九) 连杆弯曲、扭转及弯曲并存的检验	61	(四) 气门弹簧座及锁块(销)的检修	117
(十) 连杆弯曲的校正	63	三、摇臂及摇臂轴组的检修	118
(十一) 连杆扭转的校正	64	(一) 摇臂的检修	118
(十二) 连杆弯曲和扭转并存时的校正	64	(二) 同原自动调节器的检修	119
(十三) 连杆弯曲、扭转的简易检查	64	(三) 摇臂轴的检修	120
(十四) 连杆大端轴承(瓦)的损伤	65	四、气门挺柱、推杆的检修	120
(十五) 轴承(瓦)材质的技术要求	65	(一) 气门挺柱的检修	120
(十六) 连杆大端轴承(瓦)的选配	66	(二) 气门推杆的检修	122
(十七) 连杆小端衬套的选配	67	五、正时胶带和正时链齿轮的检修	122
(十八) 连杆螺栓和螺母的损伤和检查	68	(一) 正时胶带的检修	122
六、活塞、连杆件的组装	68	(二) 正时链齿轮的检修	122
(一) 活塞装配注意事项	68	(三) 张力器的检修	122
(二) 活塞销装配注意事项	68	(四) 正时胶带与链齿轮的安装	123
(三) 活塞销装配的形式	69	六、正时链条、正时链轮的检修	123
(四) 连杆装配注意事项	70	(一) 正时链条的检修	124
(五) 活塞、活塞销、连杆件的组装	70		
(六) 活塞销挡圈的安装	71		

(二) 正时链轮的检修	124	四、机油滤清器清理检修	159
七、曲轴正时齿轮和凸轮轴正时齿轮的检修	125	(一) 粗滤器的清理	159
(一) 正时齿轮损伤的分析	125	(二) 细滤器的检修	159
(二) 正时齿轮的检修	125	五、机油散热器的检修	160
(三) 正时齿轮的安装	125	六、曲轴箱通风	160
八、凸轮轴的检修	125	七、几种机型润滑系的修理技术数据	161
(一) 凸轮轴和凸轮的磨损	125	第十节 汽油机燃料系的检修	166
(二) 凸轮轴的检修	126	一、汽油箱的检修	166
(三) 凸轮轴轴承套的修配	127	(一) 汽油箱的故障损伤	166
九、配气机构的装配与调整	128	(二) 汽油箱的检修	166
(一) 配气机构的装配	128	二、汽油滤清器的检修	166
(二) 凸轮轴轴向间隙的调整	128	(一) 汽油滤清器的故障损伤	166
(三) 正时	129	(二) 汽油滤清器的清理检修	166
(四) 气门间隙的调整	129	三、汽油泵的检修	167
(五) 配气相位的调整	130	(一) 汽油泵的故障损伤	167
十、几种机型配气机构的修理技术数据	131	(二) 汽油泵的检修	167
第八节 冷却系的修理	149	(三) 汽油泵的装合	168
一、散热器的检修	149	(四) 装合后的检验	168
(一) 散热器的清理与检修	149	四、空气滤清器的检修与清理	169
(二) 散热器芯管的修整	149	五、化油器的检修	169
二、风扇组的检修	150	(一) 化油器维修要点	169
(一) 风扇、胶带及轮盘的检修	151	(二) 化油器的清洗	169
(二) 风扇离合器的检修	151	(三) 化油器的一般检修	169
三、水套水垢的清理	151	(四) 化油器针阀密封性的检验	171
(一) 一般情况下的清理	151	(五) 化油器量孔流量的检验	171
(二) 严重积垢的清理	151	(六) 真空加浓装置的检验	172
四、水泵的检修	151	(七) 附加装置的检修	173
(一) 水泵分解前的加温	151	(八) 化油器的装配与调整	175
(二) 水泵的拆卸	151	六、汽油表、传感器的检修	178
(三) 水泵零部件的检修	152	(一) 汽油表的检查和调整	178
(四) 水泵的装合	152	(二) 传感器连浮子的检查和调整	178
(五) 水泵装复后的检验	153	七、进、排气歧管及消声器的检修	178
五、节温器的检修	153	(一) 进、排气歧管的检修	178
六、水温表感温塞	154	(二) 消声器的检修	179
七、几种机型冷却系的修理技术数据	154	八、几种机型燃料系的修理技术数据	179
第九节 润滑系的修理	157	第十一节 柴油机燃料系的检修	183
一、机油集滤器的检修	157	一、输油泵的检修	183
(一) 机油集滤器的故障	157	(一) 输油泵零件的检修	183
(二) 机油集滤器的检修	157	(二) 输油泵的装复	183
二、机油泵的检修	157	(三) 输油泵的试验	184
(一) 齿轮式机油泵的检修	157	二、柴油滤清器的清理和检修	184
(二) 转子式机油泵的检修	158	(一) 滤清器的清洗	184
三、油道的清理	159	(二) 滤清器的检修	184
		(三) 高压油管的检修	184

三、喷油泵总成的检修	184	(五) 火花塞的密封性检查	203
(一) 喷油泵零件的检修	185	六、分电器的检修	203
(二) 两级调速器的检修	186	(一) 传统分电器的检修	203
(三) 真空、机械联合式调速器的检修	187	(二) 电子分电器的检查	206
(四) 喷油正时自动调节器的检修	188	七、硅整流发电机的检修	207
(五) 喷油泵及调速器的装合	188	(一) 硅整流发电机的拆卸	207
(六) 喷油泵及调速器的调试	189	(二) 硅整流发电机的检修	207
(七) 真空、机械联合式调速器 的调试	193	(三) 硅整流发电机的装复与测试	210
四、喷油器的检修	194	(四) 硅整流发电机的调节器的检修	210
(一) 喷油器的维护保养	194	八、电磁开关闭启动机的检修	211
(二) 喷油器的检验与调整	194	(一) 启动机的拆卸	211
五、油泵—喷油器系统的检修	195	(二) 启动机零件的清洗	211
(一) 输油泵(旋转式)的检修	195	(三) 启动机零件的检修	211
(二) 油泵—喷油器的检修	196	(四) 装合、调整与测试	213
(三) 油泵—喷油器的试验和调整	196	九、几种机型点火系的修理技术数据	215
第十二节 点火系的检修	198	第十三节 废气排放防治装置的修理	219
一、点火系的线路图示	198	一、概述	219
(一) 传统点火系的线路	198	二、车上检查与调整	220
(二) 电子点火系的线路	198	三、规格及扭力数据	224
二、蓄电池的维护保养	198	第十四节 现代汽车发动机的装配、 调整、检验与验收	225
(一) 检查电解液平面	198	一、发动机的总装配	225
(二) 测量电解液的密度	199	(一) 气缸体的装配	225
三、点火线圈的检修	200	(二) 气缸盖的装配	225
(一) 点火线圈的电路	200	(三) 正时链条、正时链轮及凸轮轴的装 配	225
(二) 点火线圈的检修	200	(四) 装配各附件及其他配合体	225
四、电容器的检验	201	二、发动机装配后的调整	225
(一) 电容器的跳火检查	201	(一) 分电器的调整	225
(二) 电容器的短路检验	201	(二) 气门间隙的调整	227
(三) 电容器的漏电流和断路检验	202	(三) 化油器的调整	228
五、火花塞的检测调整	202	三、发动机装复后的磨合	229
(一) 火花塞的选择	202	(一) 发动机的冷磨	229
(二) 火花塞表面状况的检查和积炭 清除	202	(二) 发动机的热试	229
(三) 火花塞电极间隙的测量和调整	203	四、发动机的检验	230
(四) 火花塞发火性能的检查	203	五、发动机的验收	230

第二部分 底盘的修理

第一节 汽车底盘修理技术数据的重

要性

一、底盘修理技术数据的重要性	232
二、底盘一般修理技术数据	232
三、汽车底盘的组成和损伤的原因	240

第二节 传动系统的修理

一、离合器的修理	241
(一) 离合器的分解	241
(二) 离合器零件的检查与修理	242
(三) 离合器的装配与调整	246

(四) 离合器液压传动操纵机构的检修	249	(三) 主减速器和差速器的装配、检验和 调整	336
(五) 几种车型离合器修理技术数据	251	(四) 主减速器和差速器的安装	341
二、手动变速器的修理	260	(五) 双级主减速器和差速器的修理	341
(一) 国产汽车变速器齿轮部分零件的 检验与修理	261	(六) 几种车型主减速器和差速器修理 技术数据	343
(二) 变速器操纵部分零件的检验与 修理	264	七、半轴和半轴套管的修理	354
(三) 变速器壳体和盖的检验与修理	265	(一) 四连杆型半轴的修理	354
(四) 变速器的装配与调整	266	(二) IRS 型半轴的修理	357
(五) 丰田汽车 W45、55 和 45J 变速器 的检验与修理	268	(三) IRS 型带有三向接头的后半轴的修 理	360
(六) 丰田 W45、55 和 45J 变速器的装配 与调整	280	(四) 货车半轴的检验与修理	364
(七) 变速器装复后的试验	284	(五) 货车半轴套管的检验与修理	365
(八) 变速器遥控装置的调整	285	(六) 货车半轴套管的更换	365
(九) 几种车型变速器修理技术数据	285	(七) 几种车型半轴和半轴套管修理技术 数据	366
三、自动变速器的修理	302	第三节 行驶系统的修理	369
(一) 液力变矩器的检修	302	一、车架与车身的修理	369
(二) 电器控制及在汽车上的位置	304	(一) 车架的检验	369
(三) 电控组件的检查	306	(二) 车架的校正	370
(四) 自动变速器的调整	307	(三) 车架铆钉的重铆	371
(五) 故障与排除	309	(四) 车架断裂的修理	371
(六) 自动变速器修理技术数据	310	(五) 车架的加固	373
四、分动器的修理	311	(六) 车架附件的修理	374
(一) 分动器的常见故障	311	(七) 东风 EQ1090E 车架修理 技术数据	374
(二) 分动器的装配	311	(八) 车身的拆卸分解	375
(三) 分动器的调整	312	(九) 挡风玻璃的更换	376
(四) 吉比西越野汽车分动器修理技术 数据	312	(十) 前门的修整	378
五、传动装置的修理	314	(十一) 中滑门的修整	384
(一) 传动装置的拆卸与分解	314	(十二) 后尾门的修整	387
(二) 传动轴部分的检修	314	二、车桥的修理	390
(三) 十字节轴承的更换	316	(一) 前桥的修理	390
(四) 活动联轴节的更换	318	(二) 前桥主动桥的修理	393
(五) 传动轴的装配	319	(三) 支持桥的修理	394
(六) 传动轴的安装	321	(四) 后桥(壳)的修理	394
(七) 传动装置主要零件的修理	321	三、前悬架的修理	395
(八) 传动装置的特别注意事项	322	(一) 非独立前悬架的修理	395
(九) 转向万向节的修理	323	(二) 独立前悬架的修理	397
(十) 几种车型传动装置修理技术数据	324	四、后悬架的修理	406
六、主减速器和差速器的修理	330	(一) 非独立后悬架的修理	406
(一) 丰田 IRS 型单级主减速器和差速器 的拆卸与分解	330	(二) 四连杆型独立后悬架的修理	406
(二) 主减速器和差速器的检修	333	(三) IRS 型后悬架的修理	409
		(四) IRS 型悬架的后轮定位	410

(五) 避振器的修理	411	器的修理	452
五、车轮与轮胎的修理	412	(九) 丰田皇冠汽车后轮盘式制动器的修	
(一) 车轮的修理	412	理	455
(二) 轮毂的修理	414	三、气压制动装置的修理	457
(三) 轮胎的修理	415	(一) 空气压缩机的修理	457
(四) 几种车型车桥悬架修理技术数据	417	(二) 贮气筒及制动气管的修理	458
第四节 控制系统的修理	432	(三) 制动阀的修理	458
一、转向装置的修理	432	(四) 制动气室与制动凸轮调整臂的	
(一) 蜗杆滚轮式转向器的修理	432	修理	462
(二) 循环球式转向器的修理	435	(五) 货车车轮制动器的修理	462
(三) 齿轮齿条式转向器的修理	447	四、制动助力器的修理	465
(四) 转向联动装置的修理	447	(一) 真空增压器的修理	465
(五) 转向盘的修理	441	(二) 气压增压器的修理	466
(六) 转向助力器的修理	443	(三) 丰田皇冠 AISIN 串联型制动助力器	
二、液压制动装置的修理	446	的修理	467
(一) 液压制动总泵和分泵零件的检修	446	五、手制动器的修理	469
(二) 总、分泵工作效能的检验	447	(一) 四连杆型手制动器的修理	469
(三) 液压制动机件的装配	447	(二) IRS 型后轮手制动器的修理	470
(四) 液压装置系统中的排放空气	448	(三) 货车手制动器的修理	472
(五) 制动蹄摩擦片与制动鼓间隙的调整	448	六、脚制动效能的检验	473
(六) 液压制动踏板自由行程的调整	449	(一) 仪器检验	473
(七) 丰田皇冠汽车前轮制动器的修理	449	(二) 道路拖印的试验	474
(八) 丰田皇冠汽车后轮鼓式制动		七、几种车型控制系统(转向、制动)修	
		理技术数据	475

第三部分 修理数据使用与汽车验收

第一节 汽车维修技术数据的慎重选		一、汽车表面质量的检查验收	495
择	495	二、汽车机械部分的鉴定验收	496
第二节 汽车表面质量及机械部分的		三、汽车修竣初期使用注意事项	497
检查验收	495		

第一部分 发动机的修理

第一节 发动机需要修理的依据

一、发动机的磨损

发动机在长期使用后，气缸、活塞、活塞环、活塞销、连杆和轴承（瓦）、曲轴和轴承（瓦）、轴颈等主要运动件，都会发生自然磨损和磨蚀。当磨损超过允许限度时，就要产生不正常的运转现象。

发动机各零件、组合件的磨损程度很难一致，需要修理的时间也很难事先确定，因此，需要根据发动机的使用情况，随时掌握发动机的技术性能状况，灵活地进行维护保养和维修作业，从而延长发动机大修理的周期。

若出现个别零件发生个别的故障和损伤，一般可作为局部的小修处理。小修是临时性的维修作业，可以就车进行。

若是发动机经过长期运转后，零件磨损过度，运行技术参数大大下降，如出现以下情况时，作为需要大修理的依据，则须对发动机进行拆散，作彻底的检查、修现和调整，恢复原有的技术参数和原有的动力。

二、发动机需要修理的依据

当发动机出现以下情况时，就须进行大修理：

- (1) 发动机加速性能明显低弱时。
- (2) 气缸的压缩力下降——在水温达 70°C ，发动机转速在 $100\sim 150\text{r/min}$ 时，用气缸压力表检测气缸压力，其数值达不到该机型标准值的 75% 或最大功率较标准功率降低 25% 时。
- (3) 气缸磨损——圆柱度误差达到 $0.175\sim 0.250\text{mm}$ ，或圆度误差达到 $0.050\sim 0.063\text{mm}$ （以磨损最大的一个气缸为准）时。
- (4) 机油消耗——如每升机油维持发动机运转低于标准的 40% 时。
- (5) 燃油消耗——如每升燃油维持发动机运转时间低于标准的 60% 时。
- (6) 燃油和机油消耗量明显增加时。
- (7) 出现不正常的噪声和金属敲击的异响时。
- (8) 发动机不能正常运转或根本不运转时。
- (9) 发动机达到修理期限时。
- (10) 其他重大损伤事故时。

第二节 发动机组成件的划分、修理作业分类和工艺流程

一、发动机组成件的划分及名词解释

(一) 发动机组成件的划分

发动机组成件的划分如表 1·2-1 所示。

表 1·2-1 发动机结构组成件的划分

序号	机构、总成、系	基础件或组合件	结构组成零件
1	机体	气缸体—曲轴箱	气缸体、气缸套、曲轴箱、曲轴轴承盖、气门导管孔、气门座圈压孔、气缸盖及衬垫、气缸盖罩及衬垫等
2	曲轴、连杆机构	活塞、连杆组	活塞、活塞环、活塞销、连杆、连杆盖、连杆衬套、连杆轴承(瓦)、连杆螺栓及螺母等
		曲轴、飞轮组	曲轴、曲轴轴承(瓦)、曲轴正时齿轮(或链轮)正时齿轮盖、挡油圈和油封、曲轴起动爪、曲轴胶带轮、飞轮及齿圈、飞轮壳等
3	配气机构	气门组	气门、气门座圈、气门导管、气门弹簧、气门弹簧座、气门锁销(夹)等
		气门传动组	气门顶置式——气门挺杆、气门推杆、摇臂、摇臂轴、弹簧、摇臂支架等 气门侧置式——气门挺柱、气门挺柱导架等
		凸轮轴及驱动件	凸轮轴、凸轮轴正时齿轮、正时链条或齿胶带、凸轮轴轴套、凸轮轴止推板、隔圈等
4	冷却系	冷却系组件	风扇、风扇皮带、水泵、节温器、分水管、散热器、散热器盖、蒸汽导通管、百叶窗、水温表、传感器等
5	润滑系	润滑系组件	机油盘、机油集滤器、机油泵、机油滤清器、限压阀、机油散热器、量油尺、机油压力表、传感器等
6	燃料系	汽油机组件	汽油箱、汽油滤清器、汽油泵、空气滤清器、化油器、进、排气歧管、排气管、消声器等
		柴油机组件	柴油箱、输油泵、柴油滤清器、喷油泵总成、喷油器、高压油管(进、排气歧管、排气管、消声器同汽油机)等
7	点火系	点火系组件	蓄电池、点火线圈、传统式分电器、电容器、电子式分电器、导线、点火开关、火花塞、发电机、起动机等

(二) 组成件名词解释

发动机是由许多零件组成的，这些零件又分别装配在一起成为各种合件、组合件和总成等装配原件。这些装配原件，各自具有一定的作用，相互间有一定的配合关系。将所有这些装配原件有机地组合起来，便组成了一台完整的发动机。

零件——由一整体材料制成的发动机最基本的组成部分，称零件。如活塞、活塞环、活塞销、气门、凸轮轴等。

基础零件——装配各种合件、组合件及总成等时，要从某些零件开始，这些零件称为基础零件。如气缸体、水泵体壳、油泵体壳等。

合件——两个或几个零件装配起来成为一体，在发动机上起着单一零件作用的，称为合件。如装配的连杆（连大头端盖）、成对轴承衬瓦等。

基础合件——装配合件、总成时，以某一合件开始，此合件便称为基础合件。如装配的气缸体（连主轴承盖）、油泵体壳（连衬套）等。

组合件——若干零件连接起来成为一体，零件与零件间有着相互的运动关系，但尚不能起完整的机构作用的装配单元，不论连接的形式和达成连接的方法如何，这种组成部分称为组合件。如活塞、连杆组合，曲轴、飞轮组合等。

基础组合件——装配总成和发动机时，从某一组合件开始，此组合件便称为基础组合件。如气缸体。

总成——由一些组合件、合件以及零件连接起来，成为一种机构，并具有一定的功用称为总成。如水泵总成、油泵总成、分电器总成等。

二、发动机修理作业的分类

发动机修理是发动机所有零件及总成修理的总称。在实践中，所有零件、合件、组合件及总成需要修理的时间很难一致，有易损零件和不易损零件，其磨损与损伤程度也不尽相同。按照不同的修理对象和不同的作业范围，可分为发动机的大修和小修。

（一）大修

发动机或经过大修后的发动机，在运转一定时间并通过检测鉴定后，需要有计划地进行一次尽可能地恢复性的修理，其目的主要是通过这一修理，基本达到或恢复发动机原有的动力性、经济性，使发动机的技术状况和运转性能达到规定的技术标准。

发动机进行大修，须彻底地分解和精细的修整、装配和调整，确保修理质量。

（二）小修

小修是对发动机在运转中所发生的临时故障和局部损伤进行修理。有些按自然磨损规律或根据总成的外部象征能预先估计到的小修项目，可集中组织一次计划性的小修作业，结合相应一级的保养进行。

三、发动机修理工艺过程及其流程

任何发动机的修理均应安排一个合理的工艺过程，也就是安排一个合理的操作顺序。当然，工艺过程的安排并不是千篇一律，一成不变的，它将随着发动机的结构、修理设备、机具、作业组织和分工方法、修理人员素质等的变化而变化。

发动机的修理质量是靠正确的修理工艺来保证的，正确的修理工艺应包括拆装工艺和加工工艺。拆装看来并不需要很高的技术，也不需要复杂的设备和工具，往往为人们所低估，常在拆装时，由于粗心大意而造成零件的损伤；修复和加工磨损件和变形件的过程中，也往往因技术问题造成废品而浪费。因此，修理工艺的研究、制定和实施都是非常重要的。

工艺流程是从发动机解体到修理后的验收过程，见图 1·2-1。

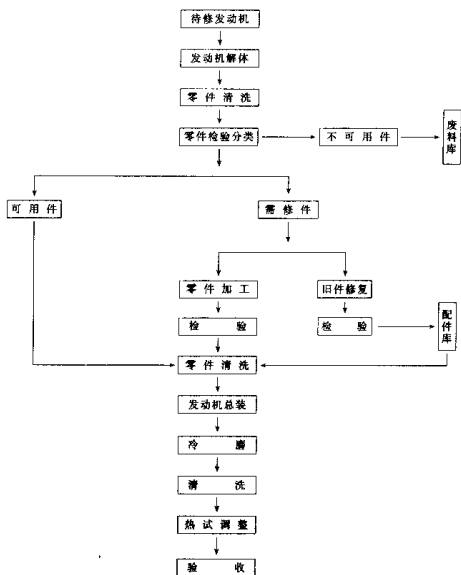


图 1·2-1 发动机修理工艺流程

第三节 零件的清洗及检验

一、零件的清洗

发动机解体或总成拆散为零件后，必须加以清洗。清洗后才能进行检验、分类和修理。

(一) 金属零件油污的清洗

1. 冷洗法——用煤油、汽油做清洗剂，设备极简单，只用一个带筛的篮子和洗件盆，操作方法简便迅速，清洗后用压缩空气吹干。汽油容易引起火灾，必须做好防火措施。

2. 热洗法——用碱溶液做清洗剂，配方见表 1·3-1。加热到 70~90℃时，将零件浸煮 10~15min 后，取出用清水将碱溶液冲洗干净，而后用压缩空气吹干。清洗时，不要将碱水溅到手、脸等皮肤上，以免烫伤。用碱溶液清洗零件，效果好，费用低，不易发生火灾，因此广泛地被使用。

表 1·3-1 清洗零件油污的溶液配方

(g)

零件材料	份 量 配 方	品 名						
		苛性钠	碳酸钠	磷酸三钠	肥皂	硅酸钠 (水玻璃)	重铬酸钾	液态肥皂
钢铁零件	配方一	100						1
	配方二	7.5	50	10	1.5		2	1
	配方三	25		50		30		1
铝质零件	配方一		10				0.5	1
	配方二		4			1.5		1
	配方三					1.5	2	1

3. 铝合金零件的清洗——为了防止铝合金零件被腐蚀，不可将含有大量苛性钠的溶液来清洗，所以清洗剂的配制有所不同。

(二) 非金属零件油污的清洗

1. 橡胶类零件——如油泵膜片、橡胶衬垫、垫圈等，应用酒精清洗，不可用煤油或碱溶液清洗，以免发胀变质。

2. 皮质零件——如油封的皮圈，一般用干布擦干净即可。

(三) 积炭的清除

可用机械法和化学法清除，或两种方法同时使用。

(1) 用刮刀、铲刀（或用竹制）、金属刷等刮除。

(2) 用化学溶液（配方见表 1·3-2），加热到 80~90℃，将积炭浸泡软化后，用毛刷或旧布擦拭干净，清除积炭后，铝合金零件还应用热水将化学溶液清洗干净。

表 1-3-2 清洗零件积炭的溶液配方

(g)

零件材料	份 量 配 方	品 名					
		苛性钠	碳酸钠	硅酸钠 (水玻璃)	肥皂	重铬酸钾	水/kg
钢铁零件	配方一	25	33	1.5	8.5		1
	配方二	100				5	1
	配方三	25	31	10	8	5	1
铝质零件	配方一		18.5	8.5	10		1
	配方二		20	8	10	5	1
	配方三		10		10	5	1

二、零件的检验分类

零件清洗后应进行零件的检验和分类，检验的目的是为了把零件进行分析，正确地划分类别，分为堪用、待修、报废三类。

堪用——符合大修技术标准要求，不需要再进行修理，而能够继续使用的零件。

待修——经过修理后能够达到大修技术标准要求的零件。

报废——零件已损坏，不能再修复使用，或已没有修理价值的零件。

(一) 零件的检验

1. 检视法 这是一种凭眼看，手摸、耳听来检验和判断零件技术状况的方法。

目视法——对于表面损伤的零件，如毛糙、沟槽、刮痕、明显的裂缝、剥落脱皮、折断、缺口或破洞等损伤，以及零件的过大变形、弯曲、严重磨损、表面退火或烧蚀、橡胶零件材料的变质等，都可以通过眼看或借助放大镜放大观察，检验和确定其是否需要修理或作报废处理。

敲击法——对于壳体及盘形零件，是否有不明显的裂纹；铆钉连接的零件有否松动；轴承合金与钢片的结合情况等，可用小锤轻轻敲击，听其响声。如发出的金属声响清脆，说明状况良好，如果发出的声音沙哑，则说明零件有裂纹、松动或结合不良。

比较法——用新的标准零件与被检验的零件作比较，从对比中鉴别被检验零件的技术状况。

2. 测量法 零件因磨损或变形而引起尺寸和几何形状的变化，或因长期使用引起技术性能的降低，一般通过量具或仪器测量和检验其现有的尺寸和数据，对照允许使用限度的技术标准，以确定零件的磨损和损伤程度。

发动机修理中常用的量具有量缸表（内径量表）、百分表、千分尺、游标卡尺、塞尺、卡钳、测齿卡尺、专用样板等。常用的检验仪器有连杆校正器、弹簧检验器、活塞环检验器等。仪表有真空表、点火正时灯、气缸压力表等。

用量具和仪器、仪表检验零件和测试发动机一般能获得较精确的数据。但在使用时，必须认真检查量具本身的精确度，注意测量部位的选择和读数的准确等。

3. 探测法 对零件隐蔽缺陷的检验，特别是曲轴细微裂纹的检验必须细心认真地进行。检验隐蔽缺陷零件的方法有常用的浸油锤击检验法和探伤仪器（如磁力的、荧光的和超声波探伤的）检验法。

浸油锤击——这是一种探测隐蔽裂纹的最简单的方法。检验时，先将零件浸入煤油或柴油

中片刻，取出后将表面擦干，撒上一层白粉（滑石粉或石灰），然后用小铁锤轻轻敲击零件的非工作面，如有裂纹时，由于振动，浸入裂纹的油渍溅出，使裂纹处的白粉呈现黄色线条。

磁力探伤——这种方法能够不破坏和损伤各种钢质（强磁质）的零件而检验其质量，可以发现零件表面和埋藏在表面下1.5~2mm深的缺陷。

磁力探伤仪是借助探伤器将零件磁化，在隐蔽裂纹的边缘便形成磁极。由于有磁阻的存在，导磁力便发生了局部的变化，磁力线力求绕过导磁率低的地方，因而在裂纹处出现了扩散的磁通，并在裂纹边缘处产生了歪扭。当外部磁场去掉之后，这些磁极便建立自己的磁场。若在此磁场内撒以颗粒很细的一种专用的铁粉末，当铁粉末落入分散磁场后就被磁化了，结果在裂纹处便形成一条条很细的粉末线股状，因而即可确定裂纹所在和裂纹的界限。

经磁化后的零件，必须彻底除去剩磁。只要将电流方向改变，并逐步减弱到零即可完全退磁。

萤光探伤——将零件清洗除油后，浸入有萤光的溶液（由0.25L的变压器油、0.5L的煤油、0.25L的汽油的混合液，再加入0.25g的染料混合面成的一种带有绿色的金黄色粉末）10~15min，取出后用冷水流将萤光液从零件表面清除，然后用压缩空气吹干零件，使零件温度略升，促使萤光液从裂纹处渗透到表面上来。当萤光探伤仪的紫外线灯照射时，由于萤光液能发出鲜明的黄绿色光亮，因此便很容易辨别出裂纹的所在。

超声波探伤——它是利用超声波在金属中传播时，遇到裂纹、缩孔等会反射回来的现象而测出零件的缺陷。

用超声波检验零件有声影法和脉冲回声法两种。

（二）滚动轴承的检验

滚动轴承有球轴承、滚柱（锥）轴承和滚针轴承，它们经常处在高速、重载的条件下工作，在长期使用后，滚动体与滚道会产生磨损、烧蚀、破裂、疲劳剥落以及斑点等现象。

滚动轴承的检验 一般不拆散。检验时应清洗干净，通过外表检验、空转检验和对内部的间隙检验，即可判断其质量是否良好。

1. 外部检验 发现有下列情况时，应予更换或加以修整。

- （1）钢球、滚柱和内、外滚道上因烧蚀而改变了原有的光泽。
- （2）轴承内、外滚道上，发生击痕、伤印、擦伤和不正常的磨损。
- （3）轴承内、外滚道上，钢球和滚柱发生裂纹、金属脱层、鳞状剥落及有大量的黑斑点。
- （4）在隔离环圈上有穿透的裂缝及铆钉缺少或松动。
- （5）隔离环圈装钢球的槽口磨损过甚，钢球能够自行掉出。
- （6）轴承隔离环圈端面的磨损，其深度超过0.30mm。
- （7）锥形滚柱磨损，其小端的工作面凸出于轴承外座圈端面外。
- （8）圆锥滚子轴承内环圈大端内端而缺口和金属剥落。

若轴承上仅有细微腐蚀性黑斑点，隔离环圈有轻微缺陷而不影响转动，圆锥滚子轴承内环圈小端突缘面的圆周上的破缺口不超过4个，相邻两缺口有一定距离（不小于30°）时，仍可继续使用。

2. 空转检验 将轴承进行空转，检验轴承旋转是否轻便灵活，有无噪声、停滞和卡住现象。轴承旋转的不均匀性可从手上的感觉判断出来。

3. 内部间隙检验 滚珠轴承的磨损情况，可以通过检验径向和轴向间隙来判定其是否在规定的数值范围内。