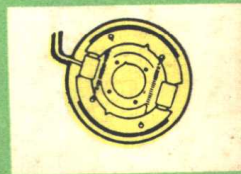
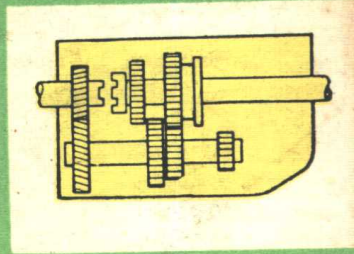
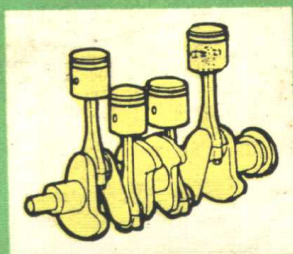
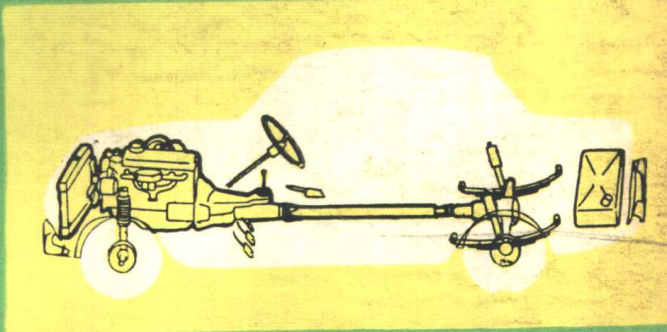
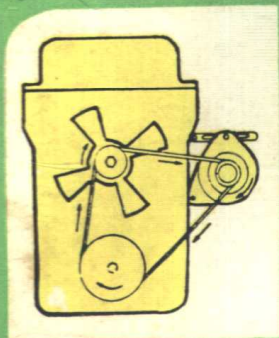


汽车修理

上册

〔日〕斋藤 孟 主编



机械工业出版社

汽车修理

上册

〔日〕斋藤 孟 主编

于振洲 译

王盛光 校



机械工业出版社

本书总结了日本汽车发动机最新修理技术。内容分三部分：第一部分为汽车修理技术的概述，包括修理作业分类，预防性维修的目的、方法等；第二部分为全书重点，介绍了发动机检查、调整和解体修理以及综合性检查、调整工艺；第三部分为故障诊断方法。本书可供汽车维修技术人员及驾驶员、修理工人参考。

自動車の整備 I 自動車工学全書 21

監修 齋藤 孟

山海堂

1980

* * *

汽车修理

上册

〔日〕齋藤 孟 主编

于振洲 译

王盛光 校

*

责任编辑：钱既佳

封面设计：王 伦

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业许可証出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ · 印张 $9^{1/8}$ · 字数 201 千字

1987年8月北京第一版·1987年8月北京第一次印刷

印数 00,001—24,000 · 定价：2.20元

*

统一书号：15033·6640

译 者 序

近年来，我国汽车保有量逐年猛增，已达三百余万辆。公路通车里程近百万公里，初步形成以首都北京为中心、以各地中心城市和港口为枢纽的公路网。汽车运输事业获得了很大的发展，在国民经济中占有日益重要的地位。

并且，世界经济发达国家的汽车制造和保修行业也发生明显变化，其特点为技术进步、结构完善、质量提高。因此，在我国汽车工业崛起的同时，学习和借鉴国外的先进经验，对尽快提高我国的技术水平是有很大大益处的。

本书分上、下两册，译自日本山海堂出版社昭和 55 年版汽车工程全书第 21、22 卷，全书由斋藤 孟主编。

日本是一个“汽车大国”，本书总结了现代汽车的维修技术，内容实用性强、文字通俗易懂，并对近年来出现的汽车新结构、新保修工艺和检测设备做了全面介绍，对我国汽车制造、运用和维修行业的技术进步，有一定参考价值。

本书由王振清、陈盛象、李重光三位同志核订。

由于译者水平和时间所限，书中难免有不当之处，欢迎读者指正，以利于重印时修改。

一九八五年十一月

序

汽车的保有量仍然以持续增长的趋势发展着，汽车已经成为日本国民生活中的必需品。同时，汽车产业作为日本经济的重要支柱，其作用将越来越大。

但是，随着汽车保有量的增加，所发生的交通事故和汽车排气所造成的大气污染已成为社会问题。因而，在提高汽车安全性和排气净化措施方面，日本实行了严格的法规。

还应指出，近年来由于石油供应情况的恶化，因此对降低燃料消耗量的要求日益增高。为了适应这一形势，汽车生产技术的进步也十分迅速，新理论和新装置的应用步伐大大加快，随着各总成结构趋向复杂化、多样化，其性能也逐步向更高的水平发展。

因此，今后的汽车保养和修理，就不能单凭直觉或经验，而应在进一步充分了解各种车辆结构和作用的基础上，使用测试仪器进行准确的检查、诊断，并按照正确程序操作，以及进行定期的预防性修理。总之，按规定实施定期检查修理已成为极其重要的事情。

本书如能使维修保养工人略有参考之处，作者将深感荣幸。

石部铁男

目 录

第一章 汽车的保养和修理	1
1.1 引言	1
1.2 保养、操作原则	1
1.3 汽车的修理	4
1.4 修理厂的分类	5
第二章 预防性维修	7
2.1 预防性维修的目的	7
2.2 例行检查	8
2.3 定期检查维修	9
第三章 发动机的检查和调整	10
3.1 各部位的检查和调整	40
3.2 转子发动机的检查和调整	45
3.2.1 进气系统（燃料系统）	45
3.2.2 点火系统	46
3.2.3 冷却系统	53
3.2.4 润滑系统	56
3.2.5 压缩压力的测量方法	57
3.3 点火装置	60
3.4 起动装置	113
3.5 蓄电池	131
3.6 充电装置	154
第四章 解体修理	181
4.1 发动机的拆装	181
4.1.1 发动机的拆下	181
4.1.2 装复	183
4.2 发动机的解体、组装和修整	183

V

4.2.1	附件的拆下	183
4.2.2	缸盖的解体、组装和修整	184
4.2.3	缸体的检查、修整	187
4.2.4	活塞、活塞环的分解、组装和修整	188
4.2.5	连杆、连杆轴承的分解、组装和修整	193
4.2.6	曲轴、轴颈轴瓦的分解、组装和修整	198
4.2.7	飞轮、齿圈的分解、组装和修整	201
4.2.8	气门、气门开闭机构的分解、组装和修整	203
4.2.9	机油泵的分解、组装和修整	209
4.2.10	机油滤清器、油底壳的分解、组装和修整	212
4.2.11	冷却装置的分解、组装和修整	214
4.2.12	散热器、恒温器的分解、组装和修整	215
4.2.13	化油器的分解、组装和修整	218
4.2.14	燃料泵、滤清器的分解、组装和修整	225
第五章	综合性检查、调整	229
5.1	发动机的综合性检查、调整	229
5.2	各个部位的检查、调整	231
5.3	排气净化系统的检查、调整	235
5.3.1	有关排气净化的技术用语	235
第六章	故障诊断方法	261
6.1	怠速不稳、熄火	262
6.2	发动机断火、操纵性能不良	266
6.3	功率不足	270
6.4	排气管放炮	274
6.5	减速不良 (转速降低困难)	276
6.6	异响	276
6.7	燃料耗量过大	278
6.8	报警灯发光 (温度上升、误动作)	282
6.9	转子发动机故障诊断图	284

第一章 汽车的保养和修理

1.1 引言

近年来，由于汽车保有量的显著增加，车辆故障所造成的事故日益增多。同时，因修理不善、车况不良也经常造成交通阻滞。更为严重的是因排气净化装置状况不良而导致大气污染。

特别是日本高速公路网在逐年发展，为确保高速公路的安全性，也要求对汽车比其在普通公路运行时进行较高水平的预防性修理。由于汽车的结构和性能日趋先进，为保持这些汽车的性能最重要的事情就是要求驾驶员正确操纵和保养车辆、严格进行运行检查和定期检查。总之，今后不应该仅仅强调汽车发生故障后的修理，而应保证汽车经常在无故障状态下运行。

1.2 保养、操作原则

无论性能如何优良的汽车，如果发生操作失误，都不能充分发挥其性能，而且还将使汽车和发动机的寿命显著缩短。

(1) 正确使用发动机

(a) 发动机起动注意事项

① 对于化油器式汽车，应先将加速踏板踏到底，然后慢慢抬起（目的是使自动阻风门全闭）。
e.

② 放松加速踏板后,起动起动机,注意不要让起动机连续工作超过 10 秒钟,每起动一次后,应停歇 10 秒钟以上,方可再次起动,以使蓄电池恢复供电能力。

③ 经行驶后,发动机在暖机的情况下再次起动时,可在加速踏板踏下一半中起动。

④ 如果起动失败,连续起动起动机两次以上仍不能起动机时,可能是在起动机转动中气缸内燃料供给过剩所致,所以宜慢慢地把加速踏板踏到底,并且保持这种状态进行起动。

(2) 充分预热发动机

当发动机在冷状态下急速提高功率起步时,由于发动机发热量大,在膨胀行程中燃烧室四壁材料将急剧升温,但其周围水套中冷却水温度仍然较低,因此会产生局部热应力,对部件造成不良的影响。

这种应力随部件与冷却水的温差增大而增大,所以为了避免这种应力带来的不良的影响,必须使发动机在温差较低的情况下工作。为达到这一目的就需要通过暖机运转使冷却水温达到适当温度,在这之前有必要限制发动机的发热量,使发动机的发热量尽量少一些。

至于预热到什么程度适宜,需视汽车或发动机的类别来确定,一般按下述要求处理:

① 冷却水温在 35°C 以下时,除紧急情况外不应行驶。

② 冷却水温在 $35\sim 70^{\circ}\text{C}$ 时,应避免急加速,宜以 3000 r/min 以下的速度行驶。

③ 冷却水温在 $70\sim 105^{\circ}\text{C}$ 时,温度适当,尽可能在此温度下行驶。

此外,对于化油器式的汽车来说,在暖机运转时,为了防止由于使用快怠速机构而使发动机转速过高,应在发动机

起动约 30 秒时，轻轻踏一下加速踏板，然后抬起脚使转速降下来。

（3）避免使用“红色区间”

任何发动机都有一允许最高转速，超过该转速运转就会使发动机寿命下降。在发动机转速表上把该转速以上的区间用红色表示，通常称为“红色区间”，它是绝对不许使用的转速范围。特别对于往复式活塞式发动机来说，如转速升高至“红色区间”附近时，则由于振动、噪声增大以及运转平稳性的降低，即使不观察转速表也可以较容易地感知“红色区间”。但对转子发动机来说，即使转速增高，由于振动、噪声既不增大，运转平稳性也不受影响，就有可能不知不觉中进入“红色区间”。

正是这种原因，为了避免在“红色区间”运转，而在“红色区间”下面设置了用黄色表示的“黄色区间”，使其可以发出接近“红色区间”的警告。

此外，进入“黄色区间”，并用超过该区间的速度行驶时，将使发动机的扭矩降低、燃料消耗率显著升高，因此即使从节能的观点出发，极力避免这种情况也是很重要的。

（4）避免空转

在停车中，发动机如果空转，不仅仅白白耗费燃料，而且对发动机产生不良的影响。

例如，同样在 3000 r/min 转速下运转，承受一定负荷与空转相比，空转时运转条件要变坏。其原因是空转时气缸内的燃烧气体压力极低，活塞、活塞环和连杆分别在各自的间隙中振动，轴承和轴受到无规则力的作用，结果加快了这些部分的磨损。

因此可以得出结论：空转既浪费燃料又对发动机毫无益

处。

(5) 必须使用规定型号的火花塞

火花塞的选择至关重要，用错了会对发动机的性能和寿命产生极坏的影响。

特别是使用热值过低的火花塞时，在有负荷、高转速运转时会发生不正常燃烧，这将对发动机的性能和寿命造成危害，因此绝对不可以使用不符合规定的火花塞。

(6) 不可随意变动点火提前角

正确的点火时刻既可以使发动机发挥最佳性能，又可以降低排气中有害成分含量。因此，随意变动点火提前角将降低发动机的性能，在不同情况下给发动机寿命和排气带来恶劣影响。

(7) 报警信号灯闪亮后，应降低车速

在装有氧化型催化反应器的车辆上，行驶中报警信号灯（EXH、TEMP）闪亮时，应降低行驶速度直至该灯熄灭为止。还有，在停车空转中该灯闪亮时，应把脚从加速踏板上挪开，降低发动机转速。

在无法使该灯熄灭时，则需送修理厂检查。

1.3 汽车的修理

随着汽车行驶里程数的增加，汽车将产生磨损、衰损，并且使动力性和各种功能逐渐下降，最终将产生故障，从而带来诱发事故的危险。此外，也将引起排气污染和噪声等公害。

所谓汽车修理，是指检查、调整、拆修、更换零件、加油、清洗等一系列作业。其广义的解释，则如图 1-1 所示。

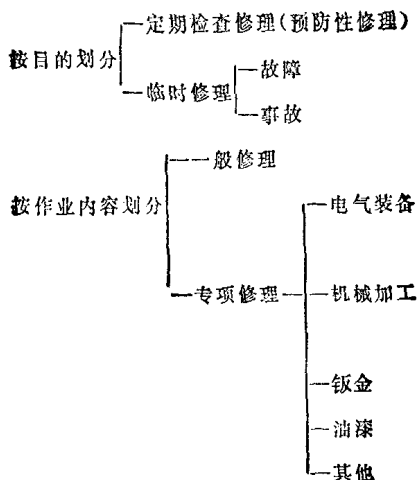


图 1-1

1.4 修理厂的分类

可以从不同角度对汽车修理厂进行分类,下面就作业内容和法规要求说明分类情况。

(1) 按作业内容分类

- ① 一般修理厂。
- ② 钣金和油漆厂。
- ③ 电气装备修理厂。
- ④ 机械加工厂。
- ⑤ 内饰修理厂。
- ⑥ 轮胎修理厂。
- ⑦ 其他修理厂。

所谓其他修理厂,是指从事更换汽车玻璃、修理汽车收音机、修理车身木质部件等作业内容的工厂。

(2) 按法规要求分类

从确保车辆安全和防止公害的意义上讲，汽车修理担负着重要的社会使命和责任。因此，根据日本“道路运输车辆法”制定了各种规章、制度。按法规要求所进行的分类如下。

（a）颁证的工厂

没有取得交通局长颁发的证书，就不能从事汽车修理工作，而取得了该证书的厂家则为颁证的工厂。前述的一般修理厂家即为这类工厂。

（b）命名的优等工厂

设备、技术、经营等方面水平均较高的厂家经申请，得到陆运局长批准即可成为优等工厂。

（c）授权的工厂

已命名的优等工厂或具有同样水平的工厂在条件成熟时，可向陆运局长提出申请，取得作为代行车辆检查（连续检查）授权的工厂。

第二章 预防性维修

2.1 预防性维修的目的

预防性维修相当于医学上的预防病医学，它不是汽车发生故障后进行的修理，而是在故障发生之前为了防止故障发生而进行的维修（参看图 2-1）。

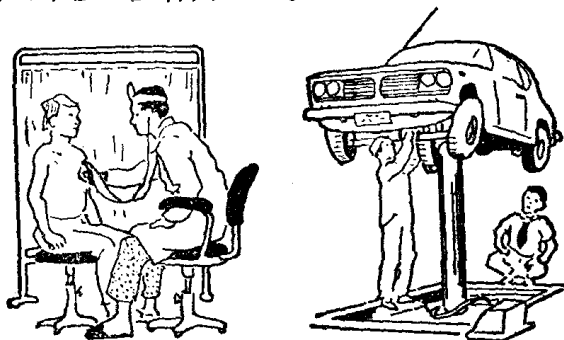


图2-1 预防病医学和预防性维修

近年来，随着汽车保有量的增加，由于车辆故障引起的事故也在增多，维修不当的车辆使城市交通阻滞情况和大城市大气污染增加。为了解决这类问题，就需要进一步提高车辆的维修状况。

以此为目的，作为一般使用条件下汽车定期维修标准的“公路运输车辆法”中规定：“例行检查”和“定期检查”是汽车使用者所承担的义务。此外，还规定汽车厂家须制定各种车辆定期检查维修的程序，并参照这种程序指导实施法定

的定期检查。

2.2 例行检查

所谓例行检查，就是汽车使用者在每天首次用车时，对汽车各部件结构、性能是否处于安全状态的检查。其作业内容如下。

(1) 打开发动机罩检查，应做到：

*① 发动机润滑油量适当。

*② 打开水箱盖，察看冷却水应已加满、水箱盖应安装牢靠。

③ 冷却水无泄漏。

④ 有足够的清洗液。

⑤ 制动液充足。

*⑥ 风扇皮带、动力转向皮带的张紧度适当，无损伤。

(2) 在暖机运转时检查，应做到：

① 方向盘无较大间隙或松动。

② 制动踏板的间隙和踏下时与地板的距离适当。

③ 手制动拉杆的活动行程适当。

④ 仪表类、警报灯、喇叭、刮水器、车窗洗涤器、除霜器的作用正常。

⑤ 能从后视镜中看清后方景物。

⑥ 门、锁正常。

⑦ 座席、安全带无损伤，并能正确地扎束。

*⑧ 燃料量足够。

(3) 从车辆的前方检查，应做到：

① 轮胎气压适当，花纹深度合乎要求，各轮胎上无龟裂、损伤、异常磨损和异物。

- ② 底盘弹簧无折损。
- ③ 各灯具作用正常，无脏污、损坏。
- ④ 车牌照无脏污、损坏，安装可靠。

(4) 从车辆后方检查，应做到：

① 轮胎气压适当，花纹深度符合要求，轮胎无龟裂、损伤、异常磨损和异物。

- ② 底盘弹簧无折损。
- ③ 各灯具作用正常，并且无脏污、损伤。
- ④ 在车牌照和反光板上无脏污、损伤，安装可靠。
- ⑤ 排气烟色正常。

(5) 在慢速起步时检查，应做到：

- ① 方向盘不摆动、不打手，并且无异常沉重感觉。
- ② 脚制动充分有效，并且无跑偏现象。
- ③ 手制动充分有效。
- ④ 速度表、水温表动作正常。
- ⑤ 前一天运行中发现的异常部位均已完全修好。

还有，在编号前面带有 * 标记的项目，是指在高速行驶（时速 80km 以上）前，需要特别认真检查的项目。

2.3 定期检查维修

所谓定期检查维修，就是为了对汽车进行合理的维修、掌握汽车各装置性能下降的情况，根据规定的作业标准在一定时期内所进行的集中检查、维修。

定期检查维修的作业标准、检查周期，由于汽车种类、大小、使用条件等不同而各不相同，很难做出统一规定。例如：对于每天行驶里程多的汽车和少的汽车来说，对于行驶在山岳地带的汽车和行驶在平坦的铺装道路上的汽车来说，

当然各部位的恶化倾向不同。因此,在公路运输车辆法中,根据汽车的不同用途分为私人用汽车和单位用汽车两类,并且根据这两类的用途分别规定了各自的检查周期和检查内容。

(1) 定期检查的周期

根据汽车的不同用途,所规定的检查周期如图 2-2 所示。即:一般私人用汽车 6 个月内进行一次检查,私人用载货车为 12 个月、私人用小客车 24 个月进行一次车辆检查(连续检查);单位用汽车每个月进行一次检查,每 12 个月做一次车辆检查(连续检查)。

私人用汽车(6 个月 1 次)

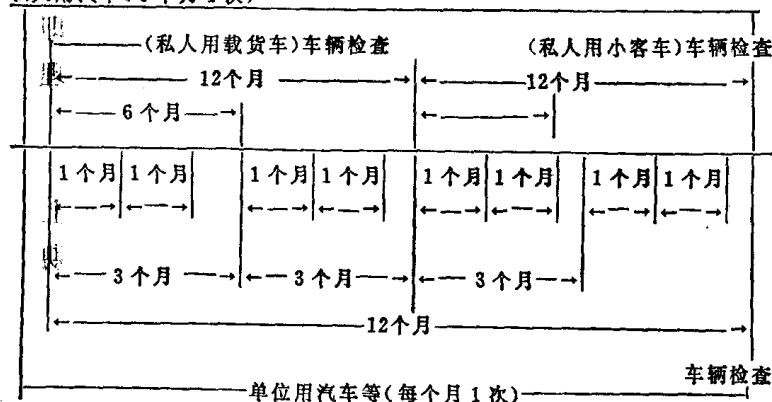


图2-2 定期检查维修的检查周期

(a) 一般私人用汽车

私人用车里,对于除去下项(b项)中①、②、③三种特定车之外的车辆 6 个月内进行一次检查,每 12 个月和 24 个月根据各自不同用途追加若干检查项目。

(b) 单位用汽车和私人用特种车

出租汽车、旅行车、大客车和单位用载货车等运输事业使用的汽车和私人用汽车里,包括在下面三种类型的车辆,每