



通信兵技师专业教材

电 源 学

(上 册)

中国人民解放军通信兵部

一九七四年五月



通信兵技师专业教材

电 源 学

上 册

中国人民解放军通信兵部

*

中国人民解放军战士出版社出版发行

中国人民解放军第一二〇一工厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 • 印张 14 $\frac{1}{2}$ • 字数 350,000

1974年5月第一版(北京)

1974年5月第一次印刷

提高警惕
保衛祖國

毛澤東

你們是科學的
千里眼順風
耳

前 言

《通信兵技师专业教材》是军委通信兵部、通信兵工程技术学校，共同组织各军区和通信兵直属单位的部分专业人员汇编的。主要目的是为了解决各军区培训通信兵技师的技术教材；同时，作为在职通信技术干部的业务学习材料。

这一套专业教材，包括基础理论教材和各种军用通信机教材两大类。属于共性的和一般原理性内容，集中写在基础理论教材中。各种军用通信机教材，侧重阐述各种机器本身的问题，使各本教材在内容上重点明确，避免过多的重复。各种基础理论教材的内容，还尽量考虑到各专业的不同要求，使之成为通用教材。

《通信兵技师专业教材》适用于具有初中毕业文化程度的技工、技师，并需补学部分高中数学知识（如指数、对数、三角函数、复数等）。在汇编教材中，主要着眼于技师应具有的专业知识，并力求教材内容尽可能全面一些，系统性强一些。各部队可根据培训对象、训练时间和要求等情况选用。

由于编写人员对毛主席无产阶级教育革命路线理解不深，对如何贯彻执行毛主席关于“教材要彻底改革”的重要指示缺乏经验，时间也比较仓促；所以，在教材的思想性、学术内容、深广度、文字等方面，都可能存在着一些缺点和错误。希望各单位通过训练实践，提出修改意见，以便将来进一步审修。

通信兵部

一九七三年三月三十日

目 录

第一篇 内 燃 机

概 述	1
第一章 汽油机	3
第一节 汽油机的基本构造和工作过程	3
一、汽油机的基本构造	3
二、四冲程汽油机的工作过程	7
三、二冲程汽油机的工作过程	10
四、二冲程汽油机与四冲程汽油机的比较	12
第二节 机体——动力传递机构	12
一、气缸体	13
二、气缸盖与气缸垫	16
三、活塞组	19
四、连 杆	27
五、曲轴与飞轮	30
六、曲轴箱	35
第三节 气体分配机构	37
一、气体分配机构的作用与分类	37
二、气体分配机构的组成及工作过程	37
三、气体分配机构的主要机件	38
四、气门实际开闭时间	44
第四节 供油系统	50
一、供油系的作用	50
二、供油系的组成及工作过程	50

三、供油系的主要机件	51
四、汽油的性质及混合气成分	59
五、化油器	67
六、调速器	86
第五节 点火系统	96
一、点火系的作用与分类	96
二、蓄电池点火系	96
三、磁电机点火系	114
四、多缸机的点火次序	125
五、点火时间的校正	125
六、点火系对收音机的干扰及防止方法	130
第六节 润滑系统	131
一、润滑系的作用及对润滑油的要求	131
二、应该润滑的机件及润滑的方法	133
三、润滑系的主要机件	139
第七节 冷却系统	148
一、冷却系的作用与分类	148
二、空气冷却系	149
三、水冷却系	150
第二章 汽油机的使用、维护和故障检修	160
第一节 汽油机的使用	160
一、起动前的检查	160
二、汽油机的起动	161
三、调整	162
四、供电	162
五、供电过程中值机员的工作	163
六、停机和停机后的工作	163
第二节 汽油机的拆装	163
一、拆卸的原则与注意事项	163

二、701、702 型单缸二冲程汽油机的拆装	164
三、多缸机的拆装	168
第三节 机体——动力传递机构主要机件的检修	181
一、气缸体、气缸盖的检修	181
二、气缸磨损的检修	183
三、活塞磨损的检查与选配	192
四、活塞环的配换	196
五、活塞销与连杆铜套的配换	200
六、连杆的检验和校正	206
七、曲轴的检查和轴瓦的配换	209
第四节 气体分配机构主要机件的检修	221
一、气门和气门座的检修	221
二、气门导管与气门杆的检修	230
三、气门弹簧的检验	232
四、凸轮轴主要故障的检修	232
第五节 供油系统的故障检修	235
一、影响混合气成分的因素	236
二、供油系一般故障的检修	237
三、化油器的拆装与检修	243
四、汽油泵的拆装与检修	245
五、调速器不灵活的处理	248
六、油管的修理	248
第六节 点火系统的故障检修	248
一、火花强弱对发动机工作的影响	249
二、点火系一般故障的检修	249
三、点火系主要机件的检修	256
第七节 润滑系统的故障检修	262
一、润滑系的一般故障检修	263
二、机油泵的检修	264

三、润滑系的保养	267
第八节 冷却系统的故障检修	268
一、冷却系主要故障的检修	268
二、冷却系主要机件的检修	269
三、冷却系的保养	274
第九节 发动机的响声判断	275
一、活塞敲缸响	275
二、活塞销响	277
三、连杆瓦响	278
四、曲轴瓦响	278
五、活塞环漏气响	279
六、气门脚响	280
七、气门挺杆响	280
八、正时齿轮响	281
第十节 汽油机的综合故障检修	282
一、汽油机常出故障的部位	282
二、汽油机故障的检修方法	282
三、汽油机常见故障的检修	282
四、应急故障检修	287
第十一节 汽油机的维护	291
一、新发动机的使用	291
二、定期保养	292
三、汽油机工作时的安全措施	293
第三章 柴油机	295
第一节 柴油机与汽油机的比较	295
一、在构造上	295
二、在动力上	295
三、在起动上	295
四、在维护上	295

第二节 柴油机的工作原理	296
一、柴油机与汽油机工作过程的主要区别	296
二、四冲程柴油机的工作过程	296
第三节 供油系统	297
一、供油系的组成及工作过程	297
二、柴油的性质及混合气的形成	298
三、柴油机的燃烧过程	300
四、燃烧室	304
第四节 柴油机供油系统的主要机件	307
一、柴油滤清器	307
二、低压油泵	310
三、高压油泵	311
四、喷油嘴	322
五、调速器	327
第五节 柴油机的起动装置	331
一、手摇起动装置	331
二、电动机起动装置	332
三、汽油机起动装置	337
四、压缩空气起动装置(简介)	338
五、便于起动的辅助装置	339
第六节 柴(汽)油机的联合调节器	344
一、断流器	344
二、节压器	348
三、节流器	350
第四章 柴油机的使用、维护和故障检修	354
第一节 柴油机的使用	354
一、起动前的检查	354
二、起动步骤	355
三、调整	355

四、供 电	355
五、工作时的注意事项	356
六、紧急停机	357
七、停机和停机后的工作	357
八、冬季使用柴油机的注意事项	358
第二节 柴油机的拆装	358
一、柴油机拆装时的注意事项	358
二、柴油机拆卸的步骤	359
三、柴油机主要部件的拆装方法	360
四、柴油机与发电机的联接	366
第三节 柴油机综合故障的检修	369
一、供油系故障的一般压缩方法	369
二、柴油机故障的检修方法	370
三、柴油机常见故障的检修	370
第四节 柴油机的维护	380
一、供油系的维护	380
二、柴油机的定期维护	385
附录一、汽油机的各种参数	387
附录二、柴油机的各种参数	405
附录三、柴油机维修通用数据	425
附录四、柴油机的修理类别、项目和要求	434
附录五、荡涤和清洗柴油机零件用溶液	440
附录六、柴油机修理时用的研磨膏资料	443
附录七、环氧树脂胶与无机粘接	445

第一篇 内 燃 机

概 述

内燃机又称发动机(或原动机), 俗称油机。

什么是内燃机? 内燃机是燃料(汽油、柴油等)在气缸内燃烧而产生热能, 再把热能变换为机械能的机器, 即: 燃料在气缸内燃烧后, 膨胀的气体压力, 推动活塞运动而作功, 产生动力的机器叫做内燃机。

内燃机的种类很多, 通常可按下述方法来分类:

按使用的燃料来分类, 可将内燃机分为汽油机, 柴油机, 煤气机等。

按工作循环来分类, 可将所有内燃机分为四冲程发动机和二冲程发动机。

按转速来分类, 可将内燃机分为高速发动机和低速发动机。目前常用汽油机的曲轴转速约为 1500~4000 转/分。柴油机的转速常较汽油机低, 按一般习惯, 柴油机曲轴转速 $n > 1000$ 转/分称为高速柴油机; $n = 750 \sim 1000$ 转/分的称为中速柴油机; $n < 750$ 转/分的称为低速柴油机。通信电源设备所用的柴油机都属于高速柴油机。

按气缸数目来分类, 可将内燃机分为单缸发动机和多缸(两缸以上)发动机。

按冷却方式来分类, 可将内燃机分为风冷式发动机和水冷式发动机。

内燃机是一种原动机, 产生的动力可以带动发电机、水泵等工作。飞机、船舰、机车一般都用它作动力。特别是在通信中,

常以内燃机作为带动发电机工作的主要动力设备。因此，内燃机在工业、农业、国防、航运、通信和其他事业中得到了广泛的运用，起着极为重要的作用。

本书的任务，主要论述在部队通信中常用的汽油机和柴油机的构造、工作原理和使用维护等。

第一章 汽 油 机

第一节 汽油机的基本构造和工作过程

一、汽油机的基本构造

汽油机是由许多主要机件和辅助机件组成的，现以四冲程汽油机为例(如图 1-1-1 所示)，作一简要介绍。

(一)机体——动力传递机构

机体——动力传递机构是发动机的主要运动机件，它的作用是：将活塞的直线运动转变为曲轴的旋转运动，带动其他机器(比如发电机、水泵等)工作。

机体——动力传递机构主要由气缸体(包括气缸、水套、气门室等)、气缸盖、曲轴箱、活塞、连杆、曲轴及飞轮等机件组成。

(二)气体分配机构

气体分配机构的作用是：适时的打开和关闭进、排气门，以保证混合气进入气缸，并将燃烧后的废气排出。

气体分配机构主要由进气门、排气门、气门弹簧、气门推杆、凸轮轴和正时齿轮等机件组成。

(三)供油系统

供油系统的作用是：根据发动机工作的需要，把一定数量的空气和汽油经过化油器形成混合气送入气缸燃烧，并将燃烧后的废气排出气缸外。

(四)点火系统

点火系统的作用是：在适当时间产生足够的高压使火花塞发出火花，点燃气缸内的混合气，使汽油机起动、工作。

(五)润滑系统

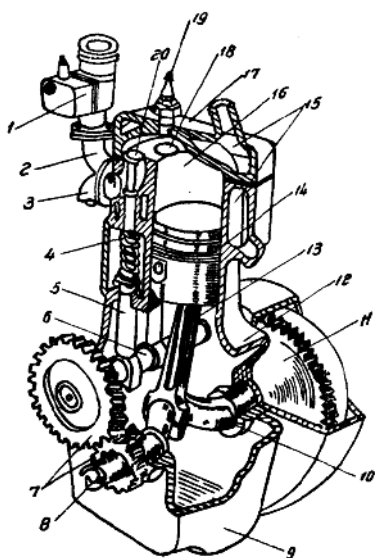


图 1-1-1 汽油机构造简图

- 1.化油器 2.进气管 3.排气管 4.气门弹簧 5.气门推杆
6.凸轮轴 7.正时齿轮 8.起动爪 9.下曲轴箱 10.曲轴
11.飞轮 12.上曲轴箱 13.连杆 14.活塞 15.水套 16.
气缸 17.气缸盖 18.进气门 19.火花塞 20.排气门

润滑系统的作用是：保证润滑油流到机件的摩擦表面上，减少机件间的摩擦阻力，并且将摩擦所产生的热和杂质带走；同时，能增加活塞与气缸壁间的密封而防止漏气。

(六)冷却系统

冷却系统的作用是：利用水或空气来散去发动机主要受热机件(如气缸与气缸盖、活塞和气门等机件)上的多余热量，保证发动机在适当的温度($80\sim 90^{\circ}\text{C}$)下工作，使机件不因过热而损坏。

汽油机的构造参看图 1-1-2 和图 1-1-3。

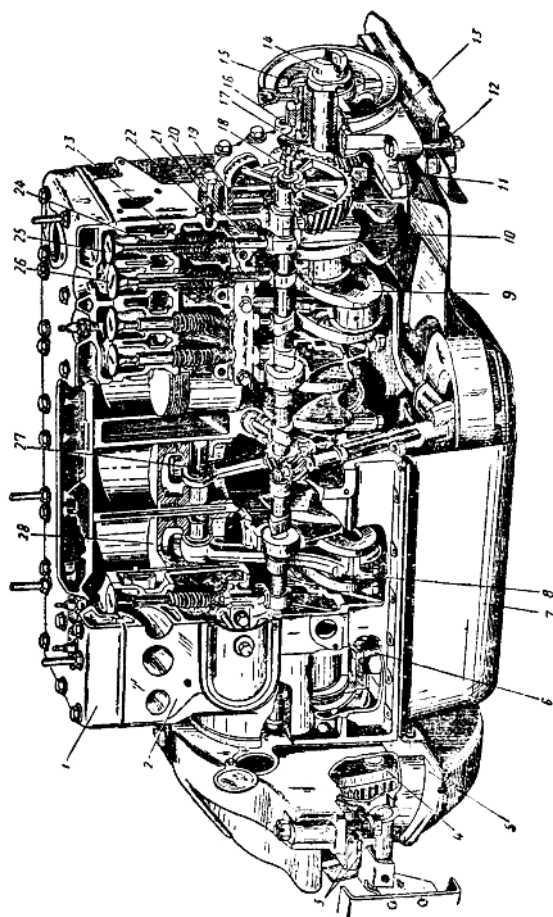


图 1-1-2 四冲程汽油机的构造

1. 气缸盖 2. 气缸体 3. 发动机支脚垫 4. 飞轮 5. 飞轮壳 6. 润滑油管 7. 机油盆 8. 连杆
 9. 曲轴 10. 凸轮轴 11. 凸轮轴调整螺丝 12. 支脚螺丝 13. 前支脚 14. 起动机 15. 风扇皮带轮
 16. 油封 17. 曲轴齿轮 18. 凸轮轴齿轮 19. 凸轮轴调整螺丝 20. 齿轮盖螺丝 21. 气门挺杆架
 22. 气门挺杆 23. 气门弹簧 24. 气门导管 25. 排气门 26. 进气门 27. 活塞销 28. 活塞

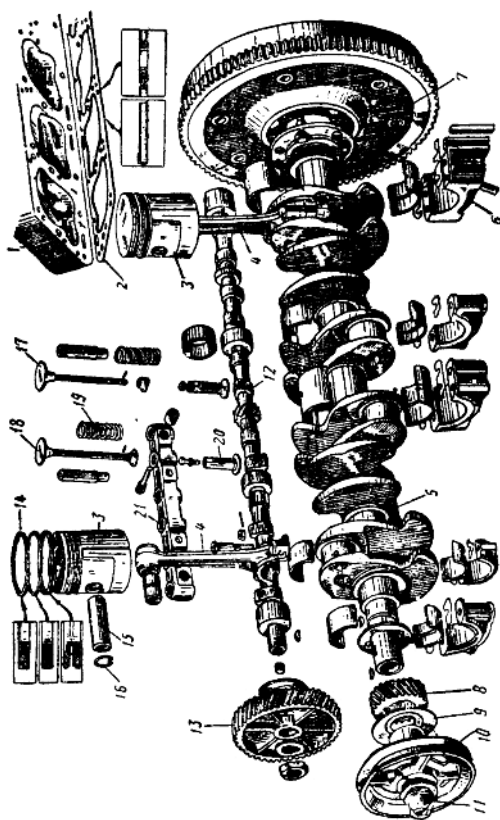


图 1-1-3 四冲程汽油机零件

1. 气缸盖 2. 气缸垫 3. 活塞 4. 连杆 5. 曲轴 6. 曲轴瓦与盖 7. 飞轮 8. 曲轴齿轮 9. 齿
轮盖 10. 风扇皮带轮 11. 起动机 12. 凸轮轴 13. 凸轮轴齿轮 14. 活塞环 15. 活塞销
16. 活塞销卡环 17. 进气门 18. 排气门 19. 气门弹簧 20. 气门挺杆 21. 气门挺杆架