



35毫米电影放映技术丛书

发动发电机电机 发动发电机电机 发动发电机电机 发动发电机电机 发动发电机电机

中国电影出版社

35 毫米电影放映技术丛书

发 动 发 电 机

中国人民解放军总政治部文化部编

*

中 国 电 影 出 版 社 出 版

北京印刷一厂印刷 新华书店发行

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 9 $\frac{1}{4}$ 字数: 195,000

1980 年 6 月第 1 版北京第 1 次印刷 印数: 1—40,000 册

统一书号: 15061·158 定价: 0.86 元

编 者 的 话

中国人民解放军总政治部文化部于一九七九年编辑出版了一套 35 毫米电影放映技术教材；包括《放映电工基础》、《电影放映机》、《电影扩音机》和《发动发电机》共四册。

这是一套初级放映技术教材，它阐述了解放 103 型 35 毫米放映机、扩音机和解放 10 型发动发电机的工作原理、构造和性能、操作与维护、常见故障的检修及有关基础理论知识。它原是部队培训放映人员和供在职人员业务学习使用。但由于它所涉及的内容广泛，编写深入细致，文字浅显易懂，同样可供一般放映人员自学和专业放映人员业务进修之用。因此，我社征得总政文化部同意，翻印出版这套教材，以丛书形式印行全国。

中 国 电 影 出 版 社

目 录

第一章 概 述	1
第一节 解放 10 型和解放 10-A 型发动发电 电机简介	1
一、发动发电机的基本工作过程及组成	2
二、10 型和 10-A 型发动发电机的区别	4
第二节 汽油发动机的工作原理	5
一、汽油发动机的主要名词解释	5
二、汽油发动机的基本工作原理	7
三、四冲程汽油发动机的工作过程	8
第三节 发动发电机的操作使用	11
一、常用工具的使用注意事项	11
二、出发前的准备工作	16
三、起动前的准备工作	18
四、起动发动机的方法和步骤	19
五、机器运转中的注意事项	20
六、停机及整理	21
七、在严寒和高原地区的操作使用	22
第二章 动力系统	24
第一节 气缸组	24
一、气缸体	24
二、气缸盖	32
三、气缸垫	32
四、气缸盖固定螺栓	34

五、积炭的危害及处理方法	34
第二节 活塞组	35
一、活塞组的组成和作用	35
二、活 塞	36
三、活塞环	40
四、活塞销与活塞销卡簧	47
第三节 连杆和曲轴	48
一、连 杆	48
二、曲 轴	54
第四节 曲轴箱和飞轮	58
一、曲轴箱	58
二、飞 轮	62
第五节 润滑和冷却	63
一、润 滑	63
二、冷 却	68
第六节 起动与传动装置	69
一、起动装置	69
二、传动装置	70
第七节 动力系统的故障及维护保养	72
一、压缩不良	72
二、胀 缸	74
三、不正常的响声	75
四、动力系统的维护保养	79
第三章 配气机构	82
第一节 配气机构的结构	82
一、配气机构的组成及工作过程	82
二、零件构造、作用及要求	83
第二节 气门的开闭时间	90
一、气门的实际开闭时间	90

二、配气定时图	91
第三节 气门间隙	92
一、气门间隙的作用	92
二、气门间隙的大小对发动机工作的影响	93
三、气门间隙的检查和调整	93
第四节 配气机构的常见故障	96
一、故障现象	96
二、产生漏气的原因和排除方法	96
三、漏气的检查方法	99
第五节 气门的拆装与研磨	100
一、气门的拆卸和安装	100
二、气门的研磨	104
第四章 点火系统	108
第一节 概 述	108
一、电点火的基本知识	108
二、两种点火装置	109
三、发动机对点火装置的要求	109
第二节 磁电机的构造和工作原理	109
一、10-A 型磁电机的构造和工作原理	109
二、10 型磁电机的构造和工作原理	117
第三节 磁电机的调整	121
一、点火提前	121
二、点火过迟和过早对发动机工作的影响	121
三、点火电压	122
四、10-A 型磁电机的拆装和调整步骤	125
五、10 型磁电机的拆装和调整步骤	128
第四节 火花塞	130
一、火花塞的要求和构造	130
二、火花塞的型号和选配注意事项	130

三、火花塞的间隙	132
四、火花塞的保养	132
第五节 点火系统的保养和故障检修	133
一、保 养	133
二、零件的故障及检修	134
三、点火不正常的原因和检查	141
四、磁电机电路临时改接方法	144
第五章 燃料系统	146
第一节 使用汽油的常识	147
一、汽油的质量指标	147
二、汽油的使用	149
第二节 供油装置	150
一、油 箱	150
二、油门开关和汽油滤清器	151
三、油 管	152
四、维护保养	152
第三节 汽油的雾化和汽化	153
一、汽油的燃烧	153
二、混合气的形成	155
三、发动机对混合气的要求	156
第四节 SFQ584 型汽化器	156
一、584 型汽化器的结构	158
二、584 型汽化器的工作过程	164
三、584 型汽化器的拆装与调整	169
四、汽化器的维护保养	172
第五节 空气滤清器和消声器	173
一、空气滤清器	173
二、消声器	174
第六节 燃料系统的故障检修	175

一、常见故障及检查步骤	175
二、零件检修	178
第六章 调速装置	181
第一节 调速装置的作用、结构和工作原理	181
一、作用	181
二、结构	181
三、工作原理	183
第二节 调速装置的拆装、调整 and 保养	185
一、拆装	185
二、调整	185
三、保养	188
第七章 发电机	190
第一节 发电机的工作原理	190
一、交流电的产生	190
二、发电机的磁场	194
三、输出电压的调节	198
第二节 发电机的构造	199
一、静止部分	199
二、转动部分	204
三、配电箱	207
四、发电机的电路	210
第三节 发电机的故障检修与维护	212
一、故障原因及排除方法	212
二、电路故障的检查	219
三、发电机的维护	223
第八章 发动发电机的保养和故障检查	225
第一节 发动发电机的拆装	225
一、注意事项	225

二、发动机的拆卸步骤和方法	226
三、发动机的安装步骤和方法	235
四、发电机的拆装步骤和方法	244
五、发动发电机安装后的检查	246
第二节 发动发电机的保养和检修	249
一、发动发电机保养、检修的种类	250
二、定期保养前的准备工作和注意事项	251
三、定期保养项目	251
四、小修和中修项目	253
五、运输和存放	254
第三节 发动发电机常见故障的原因及检 查	255
一、发动机起动困难	256
二、转速不稳	257
三、自动停机	259
四、机温过高	260
五、发动机震动过大和前火或后火	261
六、带不起负载	262
附录一 发动发电机的主要技术规格	265
附录二 主要配合间隙	267
附录三 油料性能及用途	268
附录四 几大油类的简易识别方法	272
附录五 部分常用单位的换算(公制计量单位)	274
附录六 紧固件	277

第一章 概 述

流动电影队(组)在无电地区放映电影用的电源设备,是由一个小型汽油发动机和一个单相交流发电机组成的,通称“发动发电机”。这种小型发动发电机便于携带,因此又称为“移动式发动发电机”。

部队驻地分散,流动性大,电影放映组要在各种艰苦困难的条件下开展工作,特别是在战时,要求经常保持和部队相适应的机动能力,务求能在频繁的运动中跟上部队,紧密配合战斗任务,开展放映宣传工作,鼓舞部队的斗志。因此,发动发电机是部队电影队(组)主要设备之一,其质量的好坏,直接影响放映效果和放映任务的完成。为此,电影放映人员必须有高度的战备观念,对革命工作极端负责任和对技术精益求精的精神,认真学习和维护好发动发电机,确实掌握好发动发电机的使用、保养和维修等技能,保证发动发电机时刻处于良好状态。

目前部队常用的、与解放 103 型 35 毫米放映机配套的是解放 10 型或解放 10-A 型发动发电机。

第一节 解放 10 型和解放 10-A 型 发 动 发 电 机 简 介

解放 10 型和解放 10-A 型(以下简称 10 型、10-A 型)发动发电机,都是由单缸立式、风冷、四冲程汽油发动机和四极自激式单相交流发电机两部分结合而成。

10-A 型发动发电机外部结构如图 1-1 所示。10 型发动发电机外部结构如图 1-2 所示。

从图中可以看出，发动机与发电机各为一个整体，安装在同一机架上，两者用皮带交连。机架底部装有四只橡皮脚，以减小机器的震动。

发动发电机重量 100 公斤，配电箱 9 公斤（不包括备件、工具）。发动机的额定转速为 2200 转/分（前期生产的部分 10 型为 2400 转/分）。发电机输出的交流电压为 220 伏，频率为 50 赫兹，功率为 1.2 千伏安（前期生产的部分 10 型为 1.5 千伏安）。

一、发动发电机的基本工作过程及组成

发动机上部油箱中的汽油，经油门开关和输油管流入汽化器的浮子室。空气经空气滤清器进入汽化器和汽油混合，形成雾化的混合气，被吸入气缸，由活塞进行压缩。

为了使被压缩的混合气点火燃烧，在气缸盖上安装有点火用的火花塞。火花塞通过高压导线与安装在发动机后侧的磁电机相连接。磁电机产生的高压电，经导线引到火花塞上，使火花塞电极之间跳火，点燃被压缩的混合气。混合气迅速燃烧，产生高温高压的膨胀压力，推动活塞下行做功，使曲轴回转。气缸内燃烧后的废气，经过安装在发动机侧面的消声器（减声器）排出。

为了保证发动机工作时转速稳定，装有自动调速装置。调速装置的拉杆，通过连接臂与汽化器节气门相连接，以便在不同转速下自动调节节气门的开度，控制进入气缸混合气的数量，达到稳定转速的目的。当转速需要提高或降低时，调整调速手柄的位置，即可得到所需要的稳定转速。

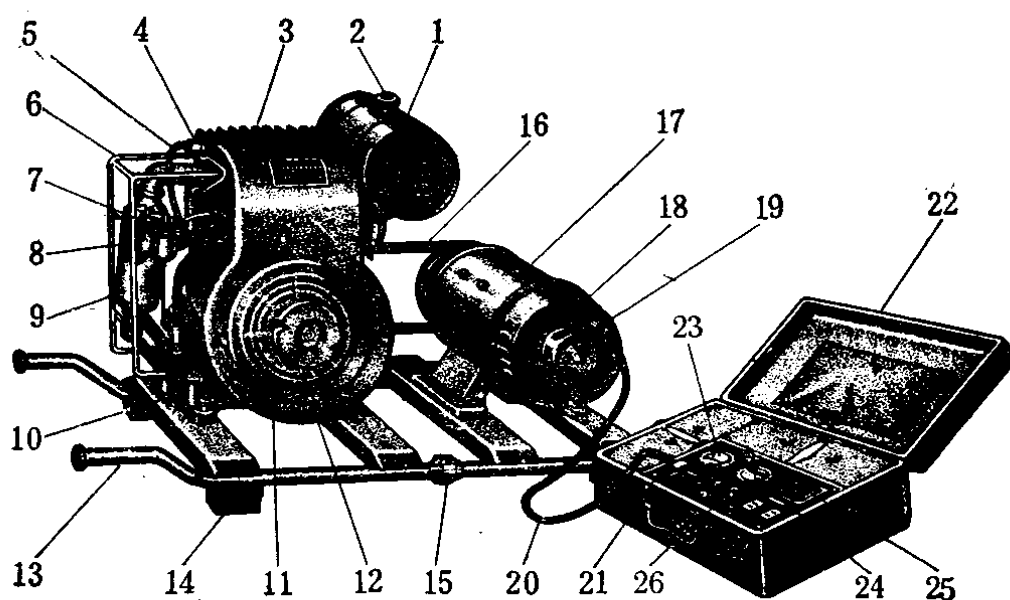


图 1-1 解放 10-A 型发动发电机

- 1.油箱 2.油箱盖 3.气缸盖 4.火花塞 5.高压线 6.汽化器保护架 7.汽化器 8.空气滤清器 9.消声器 10.油池
11.导风罩 12.起动轮 13.机架 14.橡皮脚 15.机架连接螺帽 16.交连皮带 17.发电机 18.后端盖 19.插头和插座
20.五股电源线 21.配电箱 22.配电箱盖 23.交流电压表 24.频率表 25.变阻器旋钮 26.接线柱

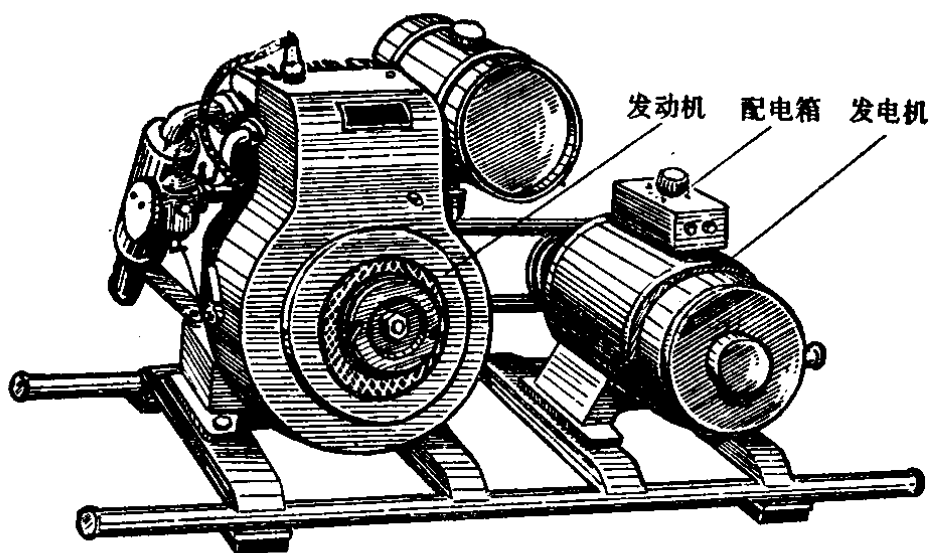


图 1-2 解放 10 型发动发电机

为使发动机工作时润滑和散热良好，在发动机下方油池内装有润滑油，甩油器将润滑油激散起来，使曲轴、连杆、配气机构、气缸和活塞组等得到润滑；在气缸体、气缸盖上铸有散热片，工作时，飞轮翼片煽起的冷空气，经导风罩的引导，吹向气缸体等机件进行散热。

发动机产生的动力，通过两条交连皮带带动发电机回转发电。

发电机后端盖上装有五脚输出插座，配电箱通过一根五股电源线和五孔插头与发电机连接。配电箱是安全供电的设备，通过电压表和频率表，可了解输出电压与频率的情况；调整变阻器的旋钮，即可调节输出电压的高低。

曲轴的后端装有起动轮，用以起动发动机。

由上述可知，发动机是把汽油燃烧的热能变为曲轴回转的机械能，带动发电机回转；发电机又把回转的机械能变为放映电影所需要的电能。发动机连续地对外输出动力，是在动力系统完成的，其它部分是配合动力系统工作的。为了定时地进气和排气，设置配气机构；为了提供可燃混合气，设置燃料系统；为了点燃被压缩后的混合气，设置点火系统；还有调速、润滑、冷却等装置，都是为了保证发动机正常工作所必需的。因此，通常把发动机分为动力系统（包括润滑和冷却）、配气机构、点火系统、燃料系统和调速装置五个部分组成。发电机分为静止部分、转动部分和配电箱三个部分组成。

二、10型和10-A型发动发电机的区别

10型和10-A型发动发电机的主要结构基本相同，但在生产过程中对某些结构和零部件作了改进。一九六〇年前生产的10型发电机配电箱安装在发电机上，一九六一年

后生产的改为单独的木壳配电箱；一九六一年后生产的发动机在连杆大头上装有甩油器取代了机油泵，更换了飞轮，曲轴箱通气孔改到气缸体的气门室旁。10-A型发动机是在10型的基础上作了下列改进：

1. 磁电机由外磁极回转式改为内磁极回转式，去掉了胶木顶杆，增加了白金底盘。

2. 甩油器和连杆大头制成一体，省去了连杆轴瓦和小头铜轴承(铜套)。

3. 机架中部改为可拆式，便于拆开运输。

4. 增加了汽化器保护架。

5. 曲轴箱盖改为定位式。

6. 飞轮拼紧螺母用止退挡圈定位。

7. 火花塞孔由气缸盖顶部改到气缸盖前侧，有利于保护火花塞。

其它方面如：气缸、曲轴、曲轴箱等，也作了局部的改进，分别在各章中介绍。

第二节 汽油发动机的工作原理

一、汽油发动机的主要名词解释

1. 四冲程(四行程)发动机——曲轴旋转两周，活塞上下运行各两次，完成一个工作循环的发动机，叫四冲程发动机。

2. 二冲程(二行程)发动机——曲轴旋转一周，活塞上下运行一次，完成一个工作循环的发动机，叫二冲程发动机。

3. 一个工作循环——发动机完成吸气、压缩、动力、排气四个工作过程称为一个工作循环。

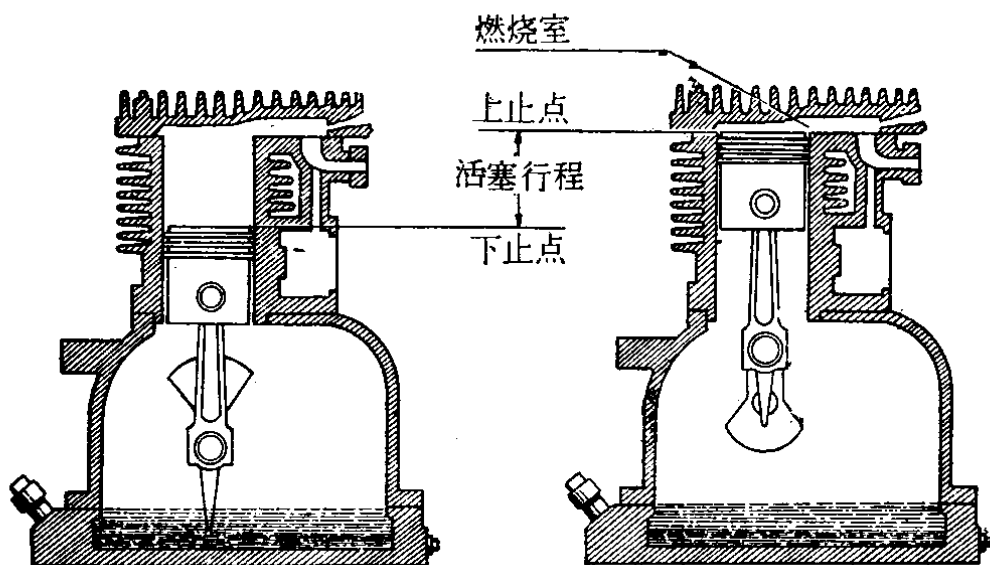


图 1-3 发动机的几个术语示意图

4. 上止点(上死点)——活塞运行到气缸最上部的位置, 活塞顶部处为上止点, 如图 1-3 所示。

5. 下止点(下死点)——活塞运行到气缸最下部的位置, 活塞顶部处为下止点。

6. 活塞行程——活塞从上止点到下止点的距离叫活塞行程。

7. 燃烧室——活塞在上止点时, 活塞顶部与气缸盖之间的空间叫燃烧室。

8. 气缸工作容积——活塞从上止点到下止点所让出的空间叫气缸的工作容积。

每次排气时, 这一部分容积的废气应全部被活塞排除, 所以工作容积也常称为活塞排气量。

9. 气缸总容积——燃烧室容积与气缸工作容积之和为气缸的总容积。

10. 压缩比——气缸总容积与燃烧室容积之比, 叫压缩比。即混合气在被压缩前的体积与被压缩后的体积之比,

它表明混合气被压缩的程度。

11. 压缩压力——气缸内的混合气，在被压缩終了时的压力，称为压缩压力。

12. 马力——发动机输出机械功率的单位。1 马力为 75 公斤·米/秒。1 马力又可换算为 735 瓦的电功率。

二、汽油发动机的基本工作原理

10 型、10-A 型发动机属于汽油内燃机。汽油发动机的工作原理如图 1-4 所示，它有一个密封的气缸和燃烧室，以及与燃烧室相通的进、排气装置和点火装置；在气缸内装有一个可以上下活动的活塞，活塞上部装有活塞环与气缸壁密封，活塞通过活塞销与连杆小头相连接，连杆大头

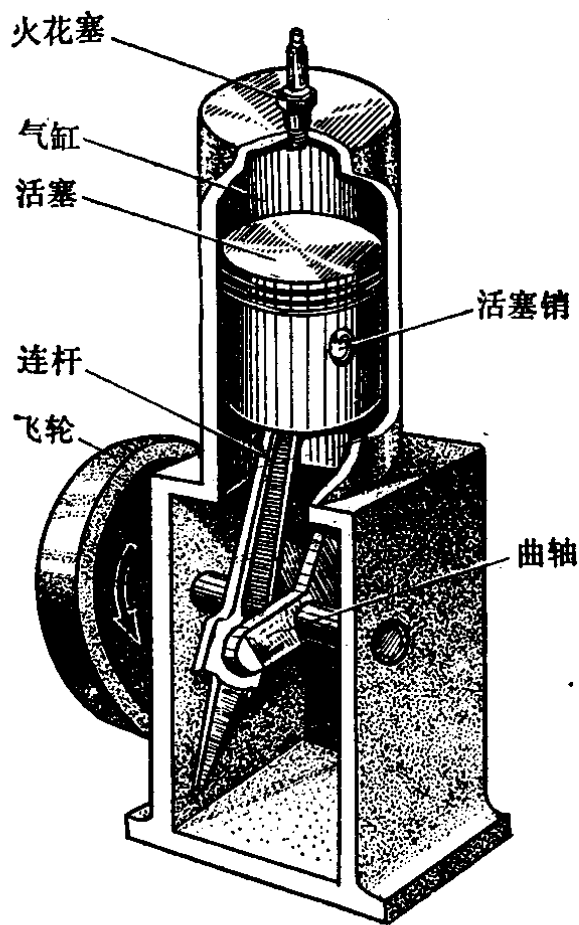


图 1-4 发动机工作原理示意图

与曲轴相连接，曲轴一端安装着飞轮。当活塞下行时，将汽油与空气混合吸入气缸，然后活塞上行压缩混合气，压缩终了时，由点火装置的火花塞用电火花将混合气点燃，混合气迅速燃烧产生强大的膨胀压力，推动活塞向下移动，活塞又通过连杆驱使曲轴回转。当活塞到达下止点时，由于飞轮的惯性作用使活塞又上行，将气缸内的废气排出。活塞再下行时又吸入混合气，而进入下一个工作循环。这样不断地循环往复，就将汽油燃烧的热能转换成活塞上、下往复运动的功能，并通过连杆变成曲轴连续回转的机械能，从而带动发电机回转发电。

三、四冲程汽油发动机的工作过程

10 型、10-A 型发动机是一种四冲程汽油发动机。在每一个工作循环中，曲轴回转两周，活塞在气缸内上、下运动共四次，完成进气、压缩、动力和排气四个工作过程。

1. 进气冲程

进气门打开、排气门关闭，活塞从上止点向下止点移动，使活塞上方的空间增大，气体密度减小，压力降低，形成缸内外的压力差而产生吸力，把可燃混合气自汽化器吸入气缸内，如图 1-5 所示。活塞行至下止点时，进气门关闭，进气冲程结束。

在进气冲程中，要求进

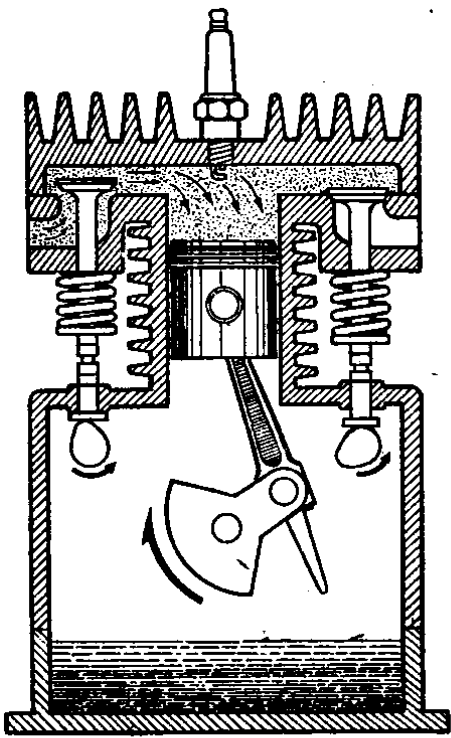


图 1-5 进气冲程示意图