

柴油机发电机组 维护手册

□ 邮电部电信总局主编 □ 人民邮电出版社

DIANXIN

SHEBEI

WEIHU

SHOUCE

RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

柴油发电机组 维护手册

邮电部电信总局 主编

人民邮电出版社

登记证号 (京) 143 号

内 容 提 要

本书是电信电源设备维护人员的一本常备工具书。主要介绍了柴油发电机组各部件的构造、工作原理、使用维护、故障检修方法等。特别是对柴油机维护中的一些故障原因及排除方法列表进行了分析。可供电信电源维护人员使用。

柴油机发电机组 维护手册

邮电部电信总局 主编

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 号

煤炭工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: $850 \times 1168^{1/32}$ 1992 年 9 月 第一版

印张: $7^{24/32}$ 页数: 124 1993 年 10 月 北京第 2 次印刷

字数: 199 千字 印数: 25001—29000 册

ISBN 7-115-04717-0/IN · 534

定价: 7.00 元

《电信设备维护手册》

编 审 委 员 会

主任委员：朱高峰

副主任委员：高惠刚 牛田佳 郝为民 陈芳烈

委 员：(按姓氏笔划为序)

孙 泉	孙学博	卡德尔·色依提	
田甲荣	冯连宝	冯瑛华	朱家珩
陈运兴	陆祖源	邹均其	杨仕纪
杨家善	罗天瑞	林升华	张天华
张仲考	张伟国	张宗耀	赵灿新
赵继祥	俞振兴	唐义俊	韩 佑
贾怀玉	徐世昌	高选铭	黄万顺
康允亮	崔德述	蒋水雅	潘保强
黎应南	樊留斌		

执行编委：陆祖源 赵继祥 黄万顺

前 言

随着我国经济建设的发展，电信事业在“七五”期间发展非常迅速，新技术设备不断采用，装备水平显著提高。为了满足国民经济各部门和人民群众对电信业务的需求，除了加快电信设施的建设外，还需通过维护工作使在用电信设备处于良好状态，充分发挥其效能。

良好的电信设备的维护质量是确保整个电信网优质、高效、安全运行的重要保证。做好设备和电路的维护管理工作是电信部门的重要任务。为了帮助从事设备维护的技术人员和管理人员做好设备的维护工作，保证设备维护质量，我局和人民邮电出版社共同组织了一些长期在第一线工作，既有较扎实的理论基础，又有较丰富的实践经验的工程技术人员总结多年来的工作经验，根据有关技术维护规程要求，编写了这套《电信设备维护手册》。它既是当前维护工作急需，又是巩固设备整治成果的重要措施。

这套手册以值机人员及设备管理人员为主要读者对象，在编写中注意了从全程全网出发，除了重点介绍维护人员应当掌握的基本维护方法和基本操作技能外，还考虑了专业的适当外延，并从实际出发，对新设备力求介绍新的维护方法，对传统设备则注重介绍长期以来行之有效的维护管理方法。希望各级维护部门组织有关技术维护人员认真学习，并结合具体情况贯彻执行，努力提高电信设备和电路质量，保证全网通信畅通。

由于设备不断更新，许多新设备的维护方法和一些维护指标需在实践中补充完善，维护经验还不全面，所以手册内容难免有不足之处，希望各级维护部门在使用过程中，及时将意见反映到我局，以便今后修订完善，使这套维护手册在电信设备维护工作中更好地发挥作用。

邮电部电信总局

编者的话

为适应邮电通信设备维护工作的需要，由电信总局组织编写了《柴油机发电机组维护手册》。以供电信电源专业技术维护人员参考使用。

本手册主要介绍了柴油机的工作原理，使用维护方法以及维护要求。并对柴油机维护工作中常见故障及处理方法也进行了分析。

参加本书编写工作的有：黑龙江省佳木斯市邮电局毛金昌（第一、二章），河北省唐山市邮电局刘建民（第三、四章），河北省沧州市邮电局关维金（第五、六章），哈尔滨市电信局施锡林（第七、八、九、十章）。并经电信总局杨同洲、赵继祥、杨世忠，河北邮电管理局王金生等同志审定。

编者

1991. 12.

目 录

第一章 概述	1
第一节 内燃机发电机组在邮电通信中的作用.....	1
第二节 内燃机的分类和型号.....	2
第三节 柴油机的结构.....	4
第四节 柴油机的基本工作原理.....	5
一、单缸四冲程柴油机的工作过程.....	6
二、单缸二冲程柴油机工作过程.....	8
三、二冲程内燃机与四冲程内燃机的比较.....	9
四、多缸四冲程内燃机.....	9
第二章 气缸体与连杆曲轴机构	10
第一节 气缸体—曲轴箱	10
一、气缸体和曲轴箱	10
二、气缸盖和气缸垫	15
第二节 活塞组	16
一、活塞	16
二、活塞环	18
三、活塞销的拆卸	24
第三节 连杆组	25
一、连杆部件检验	25
二、活塞连杆组的装配	25
第四节 曲轴飞轮组	27
一、曲轴	27
二、曲柄布置和工作次序	29
三、飞轮	32
第三章 配气机构	33

第一节 进气和排气系统	33
一、进气管与进气道	33
二、空气滤清器	34
三、空气滤清器的维护	37
四、排气系统和排气消声器	37
第二节 配气机构的传动装置	38
一、凸轮轴的结构	39
二、凸轮轴的驱动	40
三、凸轮轴的轴向限位装置	43
四、传动机构	44
第三节 配气机构的安装和调整	48
一、进排气门、气门弹簧、气门座、气门导管的安装 ...	48
二、气门间隙的调整	49
三、配气定时的检查调整	51
第四节 柴油机的增压系统	52
一、废气涡轮增压器的作用	52
二、废气涡轮增压器的工作原理	53
三、废气涡轮增压器的一般维护	54
第五节 配气机构常见故障的处理	55
第四章 柴油机的燃油供给系统	57
第一节 燃油供给系统的组成	57
一、燃油滤清器	57
二、燃油输油泵	60
第二节 喷油泵	61
一、喷油泵的结构	61
二、喷油泵工作原理	61
三、喷油泵的日常维护	64
四、喷油提前角的调整	68
第三节 柴油机的调速	69

一、调速器的作用与要求	69
二、调速器的结构和原理	70
三、全速式调速器转速的调整	75
四、调速器的日常维护	77
第四节 喷油器	77
一、喷油器的结构和工作原理	77
二、喷油器的日常维护	81
第五节 柴油机对燃油的要求	85
一、柴油的性质	85
二、柴油的牌号与选用	86
第六节 燃油供给系统常见故障的处理	88
第五章 润滑系统	92
第一节 润滑系统的作用和润滑油	92
一、润滑系统的作用	92
二、内燃机润滑的作用	93
三、润滑油	94
第二节 润滑系统的形式	96
一、润滑方式	96
二、润滑系统的组成	98
第三节 润滑系统主要部件的构造	98
一、机油泵	98
二、限压阀	102
三、旁通阀	104
四、机油滤清器	104
五、机油冷却器	112
六、机油压力表	116
七、机油温度表	118
第四节 润滑系统的维护和故障处理	122
一、润滑系统的维护	122

二、润滑系统常见故障和处理·····	124
第六章 冷却系统 ·····	126
第一节 冷却的作用和冷却方式·····	126
一、冷却的作用·····	126
二、冷却方式·····	127
第二节 水冷却系统的组成·····	128
一、蒸发式水冷却系统·····	128
二、自然循环水冷却系统·····	128
三、强制循环水冷却系统·····	129
第三节 水冷却系统的主要机件·····	134
一、水泵·····	134
二、散热水箱·····	139
三、风扇·····	142
四、水温调节方法与节温器·····	145
五、水温表·····	147
六、冷却水和防冻剂·····	147
第四节 水冷却系统的维护和故障处理·····	149
一、水冷却系统的维护·····	149
二、水冷却系统的故障处理·····	151
第七章 启动系统 ·····	154
第一节 启动辅助装置·····	154
一、减压机构·····	154
二、预热装置·····	156
第二节 启动电机的离合机构·····	157
一、单向活轮式啮合机构·····	158
二、摩擦片式啮合机构·····	159
第三节 电动机启动·····	160
一、直接操纵机构·····	161
二、电磁操纵机构·····	161

三、典型启动机的电磁操纵机构·····	163
第四节 压缩空气启动·····	165
第五节 启动系统常见故障·····	168
第八章 电机设备 ·····	171
第一节 直流电机·····	171
一、直流电机的构造·····	171
二、直流发电机的简单工作原理·····	172
三、并激发电机的自激条件·····	174
四、充电发电机设备·····	175
第二节 交流电机·····	177
一、交流发电机的构造·····	177
二、交流发电机的工作原理·····	177
三、同步发电机的激磁方式·····	178
第三节 配电屏·····	185
一、HF ₁ -15 型配电屏 ·····	186
二、BF ₁ -323ZX 型配电屏 ·····	186
三、DP802 油机电源转换交流配电屏·····	191
第四节 电机设备常见故障·····	193
第九章 柴油发电机组的安装与调整 ·····	197
第一节 柴油发电机组的安装基础·····	197
一、柴油发电机组的基础要求·····	197
二、基础的具体做法·····	198
第二节 柴油发电机组的安装·····	199
一、施工前的准备·····	200
二、机组搬运·····	201
三、稳机·····	202
第三节 试机与磨合·····	203
一、试机·····	203
二、磨合·····	204

第四节 验收的标准要求·····	206
第十章 柴油机的使用和保养·····	209
第一节 柴油发电机组的运行·····	209
一、正常运行·····	209
二、正确维护和调整·····	210
三、停机·····	212
第二节 柴油机的技术保养·····	213
一、日常技术保养·····	214
二、一级技术保养·····	214
三、二级技术保养·····	215
四、三级技术保养·····	216
第三节 柴油发电机组大修的确 定·····	217
第四节 柴油发电机组的常见故障及处理·····	217
第五节 柴油发电机组的总体故障及处理·····	233
第六节 同步发电机的常见故障及处理·····	234

第一章 概 述

第一节 内燃机发电机组在 邮电通信中的作用

通信电源是通信设备不可缺少的组成部份，无论是电报还是电话，有线还是无线，都必须有电源供给。电源设备工作不正常，将影响全局通信设备的工作，通信质量就不能保证；当电源设备发生故障不能供电时，则将导致全部通信工作的中断。内燃发电机组是给通信设备提供交流电源的发电设备，它对保证通信设备的安全供电起着十分重要的作用。

什么是内燃机发电机组？

使用柴油或汽油在发动机气缸内燃烧而产生高温高压气体，经过活塞连杆和曲轴机构转换为机械动力的机器，称为内燃机。用柴油作燃料的称为柴油机；用汽油作燃料的称为汽油机。

用内燃机（柴油机或汽油机）作为动力，驱动三相交流同步发电机的电源设备，称为内燃机发电机组。又称油机发电机组。内燃机使用柴油的称柴油发电机组；使用汽油的称汽油发电机组。

在邮电企业，内燃机发电机组作为交流电源供给设备，在没有市电的通信局、站，内燃机发电机组就成为通信设备的独立电源；在有市电供给的通信局、站，仍需有内燃机发电机组作为备用电源，以便在市电停电时期保证通信设备的供电需要，确保通信设备的不断工作。

通信技术的不断发展，对电源供给的质量提出更高的要求，对

自备电源供给（不论是主用或备用）的内燃机发电机组，要求做到：能随时迅速起动，及时供电，运行安全稳定，能连续工作，供电电压和频率应满足通信设备的要求。

第二节 内燃机的分类和型号

内燃机的结构型式很多，通常可按下述方法分类：

一、按使用的燃料分类：可分为汽油机、柴油机、煤气机。

二、按工作循环分类：可分为二冲程内燃机和四冲程内燃机。

三、按机体结构形式分类：可分为单缸内燃机和多缸内燃机。多缸内燃机根据汽缸排列方式不同，又分为直列立式，直列卧式和“V”型式。

四、按冷却方式分类：可分为风冷式内燃机和水冷式内燃机。

五、按进气方式分类：可分为非增压式（又称自然吸入式）和增压式内燃机。

六、按点火方式分类：可分为压燃式和点燃式。

七、按额定转速分类：可分为高速、中速、低速内燃机。

高速：额定转速在 1000 转/分以上

中速：额定转速在 750-1000 转/分

低速：额定转速在 750 转/分以下

八、按用途分类：可分为固定式和移动式。

为便于生产管理和使用，国家对内燃机名称和型号编制方式做了统一规定（见国家标准 GB725-65）、该规定的主要内容如下：

一、内燃机名称是按其所采用的主要燃料来命名，如柴油机、汽油机、天然气机等。

二、内燃机型号由下列四项内容组成：

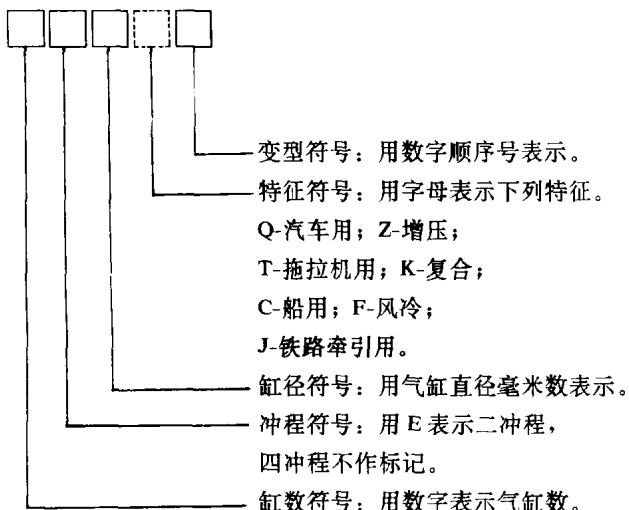
（一）气缸数目

（二）机型系列代号，由冲程符号和缸径符号组成，用字母表示

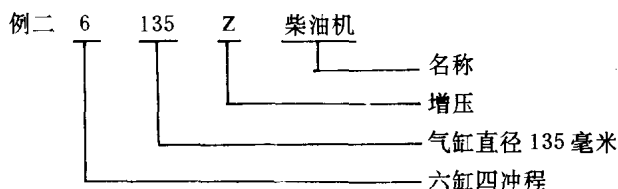
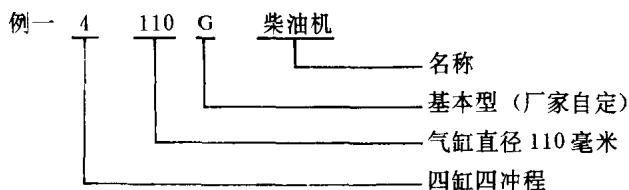
冲程数，用数字表示气缸直径。

(三) 变型符号，用数字顺序表示，该数字序号由系列产品的主导厂按产品的顺序统一编定。

(四) 机器特征符号：用字母（汉语拼音）表示机器用途与性能的特征，排列顺序及符号代表意义规定如下：



型号编制举例：



第三节 柴油机的结构

柴油机是由机体、曲轴连杆机构、配气机构、柴油供给系统、润滑系统、冷却系统、起动系统等组成。

一、机体与曲轴连杆机构

气缸内燃烧气体的压力推动曲轴连杆机构，并将活塞的直线运动变为曲轴的旋转运动，输出动力。

机体与曲轴连杆机构主要部件有：气缸体曲轴箱、气缸盖、活塞、连杆、曲轴和飞轮等。

二、配气机构

柴油机配气机构的任务是适时地向气缸内提供新鲜空气（汽油机是向汽缸内输入燃料与空气的混合气），并适时的排出气缸中燃料燃烧后的废气。它由进气门、排气门、凸轮轴及其传动零件组成。

三、燃料供给系统

燃料供给系统是按照内燃机工作时所要求的时间，供给气缸适量的燃料（柴油机）或可燃混合气（汽油机）。它由燃油箱、燃油滤清器、油泵、喷油器（汽油机用汽化器）等组成。

四、润滑系统

润滑系统是向内燃机各运动机件的摩擦表面，不断提供适量的润滑油。它由机油泵、机油滤清器、机油散热器等组成。

五、冷却系统

冷却系统是适当冷却在高温下工作的机件，使内燃机保持正常的工作温度。它是由水泵、散热器、水套、节温器、风扇等组成。

六、起动系统

启动系统是以外力转动内燃机曲轴，使内燃机由静止状态转入工作状态的装置。

第四节 柴油机的基本工作原理

内燃机把热能转化成机械能，是通过气缸连续进行进气、压缩、工作、排气四个过程来完成的。四个工作连续的过程，称为内燃机的工作循环。

活塞在气缸内上下往复运动一次，可通过连杆使曲轴旋转一圈。活塞在气缸内两个极端位置叫做止点。活塞在气缸内最高位置叫上止点（又称上死点）。活塞在气缸内最低位置叫下止点（又称下死点）。见图 1-1 所示。上止点与下止点之间的距离称为活塞冲程（又称活塞行程）。

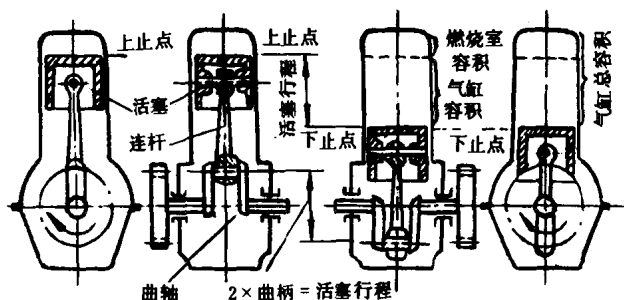


图 1-1 曲轴连杆机构主要位置

当活塞位于上止点时，活塞顶以上的空间称为燃烧室容积。上止点和下止点之间的气缸容积叫做气缸工作容积。燃烧室容积加上气缸工作容积称为气缸总容积。

气缸总容积与燃烧室容积的比值称为压缩比。压缩比表示活塞自下止点移到上止点，活塞对气缸内气体的压缩程度，压缩比越大，压缩终了时气体的温度和压力就越高。柴油机的压缩比为 16~22，汽油机为 6.5~9。