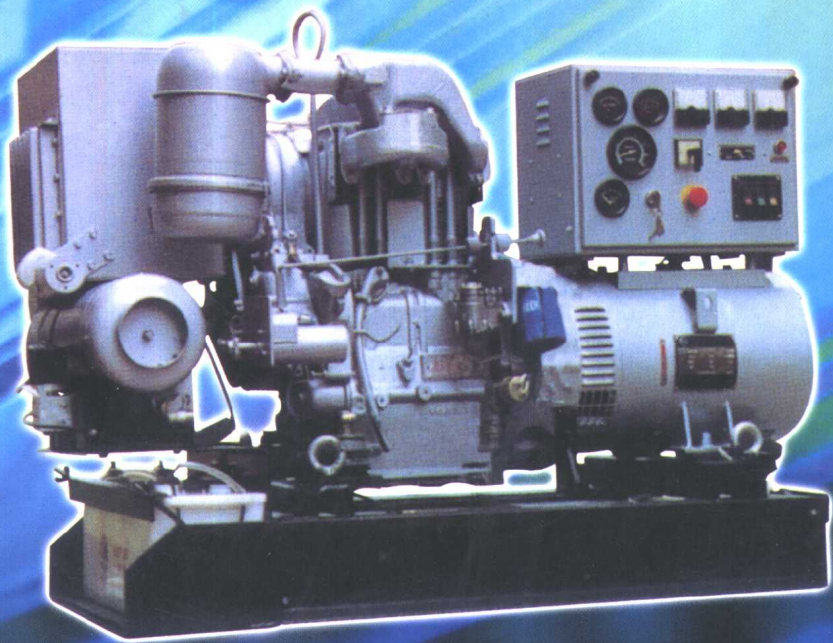


柴油发电机组培训教材

柴油发电机组

使用与维修

赵新房 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

204078

TM314
Z331

柴油发电机组培训教材

柴油发电机组使用与维修

赵新房 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

柴油发电机组使用与维修 / 赵新房编著. —北京: 人民邮电出版社, 2002.8
ISBN 7-115-10434-4

柴油发电机组培训教材

I. 柴… II. 赵… III. ①内燃发电机—机组—使用
②内燃发电机—机组—维修 IV. TM314

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 049926 号

柴油发电机组培训教材 柴油发电机组使用与维修

-
- ◆ 编 著 赵新房
责任编辑 富 军

 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

 - ◆ 开本: 720×980 1/16
印张: 14.5
字数: 191 千字 2002 年 8 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2002 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10434-4/TN · 1900

定价: 22.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67129223

内 容 提 要

本书简要介绍了柴油发电机组的基本结构、基本原理以及相关的拆卸、装配、使用、维护与管理，重点介绍了柴油发电机组常见的故障与排除实例，考虑到柴油发电机组操作和维修人员的需要，本书最后附有柴油发电机组的相关维修数据。

本书具有较强的针对性、实用性和可操作性，既可作为柴油发电机组操作和维修人员的培训教材，也可作为机电专业学生的实际操作教材。

前 言

柴油发电机组是机动性强的特种供电设备。因其使用基本不受场所限制，且能够连续、稳定、安全地提供电能，因而被广泛地应用于科研、生产、城建及生活等诸多领域。由于各行业对供电保障越来越重视，对柴油发电机组的性能、使用及维护要求越来越高，因此迫切需要一支有经验、懂技术的专业化的使用和维修队伍。

为了使需要培训和自学柴油发电机组的操作和维修人员拥有一本合适的教材，本书作者根据长期所从事的柴油发电机组维修经验，结合必备的理论知识，将使用和维修柴油发电机组所必须了解的内容加以精心概括总结，编写成本书出版，以期在更广的范围内推广，相信读者认真阅读后，即可在短期内熟练掌握其使用和维修方法，提高操作和维修能力。

本书通过列举大量的故障维修实例向读者介绍柴油发电机组的使用和维护知识，具有较强的针对性、实用性和可操作性。本书将柴油发电机组的基本结构、基本原理、拆卸、装配和调整等相关内容一并列入，试图在有限的篇幅内为读者提供较为全面、较为完整的柴油发电机组知识。

全书共分六章。第一章为概述，主要介绍柴油发电机组的基本概念；第二章至第五章讲解柴油发电机组的结构、工作原理、拆卸与装配以及使用与维护；第六章是本书的重点，介绍柴油发电机组常见故障及检修实例。考虑到柴油发电机组操作和维修人员的需要，本书最后附有柴油发电机组操作手职责及管理规定、135 系列柴油机主要技术参数、190 系列柴油机主要技术参数、单位换算表及柴油机试验时

常用计算公式供读者查阅。

本书可作为柴油发电机组操作和维修人员的培训教材。由于作者编写水平有限，加之时间仓促，因此书中错漏和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

赵新房

目 录

第一章 概 述	1
第二章 柴油发电机组的基本结构	5
第一节 柴油机的基本结构	6
一、燃烧室的组成及功用	6
二、动力传动组件的功用	9
三、燃油系统的组成及功用	11
四、配气系统的结构特点	15
五、冷却系统的组成及要求	16
六、润滑系统的组成及功用	18
七、启动和充电系统的结构特点	20
第二节 同步发电机的基本结构	21
一、自动调压的几种方式	21
二、柴油发电机组控制箱中的主要特殊元器件	22
复 习 题	26
第三章 柴油发电机组的基本原理	29
第一节 柴油机的基本原理	30
第二节 同步发电机的简单原理	31
第三节 同步发电机电压自动控制原理	31
一、TD1 型碳阻式自动调压原理	31
二、相复励自动调压原理	32

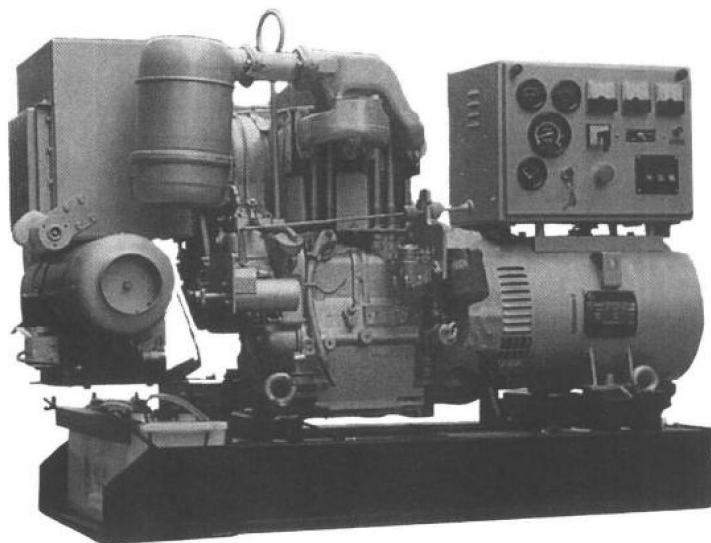
三、可控硅自动调压原理.....	32
复 习 题.....	33
第四章 柴油机的拆卸与装配.....	35
第一节 柴油机的拆卸.....	36
一、准备工作.....	36
二、拆卸原则和技术要求.....	37
三、拆卸与部分部件的分解.....	38
第二节 柴油机的装配.....	40
一、一般装配程序.....	40
二、部件装配及要求.....	41
三、柴油机总装配.....	42
四、装配检查与调整.....	48
复 习 题.....	50
第五章 柴油发电机组的使用维护与管理.....	51
第一节 柴油发电机组的启动.....	52
一、启动前的检查.....	52
二、柴油发电机组的启动.....	54
第二节 柴油发电机组在运转中的监控.....	55
一、经验监控.....	55
二、分系统监控.....	56
三、停机.....	58
第三节 柴油发电机组的调整.....	58
一、供油提前角的调整.....	59

二、气门间隙的调整·····	60
三、机油压力的调整·····	63
四、调节器的调整·····	64
五、风扇皮带的调整·····	64
六、柴油机的减压调整·····	65
第四节 柴油发电机组的维护保养·····	66
一、日常维护的内容·····	66
二、一级技术保养(累计工作 100h)·····	66
三、二级技术保养(累计工作 550h)·····	67
四、三级技术保养(累计工作 1500h 左右)·····	67
第五节 柴油发电机组技术性能评定·····	67
第六节 柴油发电机组的管理·····	68
复 习 题·····	71
第六章 柴油发电机组的使用及故障检修·····	73
第一节 判断柴油发电机组故障的原则和主要方法·····	74
一、柴油发电机组故障判断和排除的原则·····	74
二、判断柴油发电机组故障的主要方法·····	76
第二节 柴油机的使用及故障检修实例·····	77
一、柴油机故障的快速判断方法及使用·····	77
二、2135 系列柴油机故障检修实例·····	87
三、4135 系列柴油机故障检修实例·····	94
四、6135 系列柴油机故障检修实例·····	113
五、其他系列柴油机故障检修实例·····	135
六、柴油机共性故障检修实例·····	144

第三节 发电机故障检修实例	152
一、2135 系列发电机故障检修实例	152
二、4135 系列发电机故障检修实例	155
三、6135 系列发电机故障检修实例	164
四、其他系列发电机故障检修实例	174
附录一 柴油发电机组操作手职责及管理规定	183
附录二 135 系列柴油机主要技术参数	186
附录三 190 系列柴油机主要技术参数	209
附录四 单位换算表及柴油机试验时常用计算公式	212
后记	218

第一章 概 述

- ☞ 介绍柴油发电机组的基本概念
- ☞ 介绍柴油发电机组在各个领域中的应用
- ☞ 介绍柴油发电机组的发展前景



柴油发电机组由柴油机、同步发电机、配套电气控制设备及各种辅助部件组成，是将柴油机的机械能转变为电能，通过电力电缆将电能提供给用户的设备。在无法实现正常电力供电或突然断电时，柴油发电机组便能够提供稳定可靠的电力，对一些不允许突然断电的特殊部门或重要场合，柴油发电机组更能发挥备份电力的作用，可有效地确保连续、正常、稳定、安全地用电。

柴油发电机组中的柴油机是动力的输出部分，以柴油为燃料，靠汽缸中被压缩后形成的高温高压空气使喷入的雾状柴油燃烧膨胀而做功，把热能转变为机械能。由于柴油机中的柴油着火是靠被压缩的空气的高温而自燃的，因此柴油机又称为压缩引燃式内燃机。柴油发电机组所配的柴油机一般为四冲程、水冷式高速柴油机。所谓四冲程柴油机即为进气、压缩、做功（膨胀）、排气四个过程完成一个工作循环。柴油机的种类很多，分类方法多样，按汽缸排列方式可分为 4、6 缸直列型和 12 缸 V 型柴油机；按进气方式可分为自燃吸气型和增压型柴油机；按活塞冲程可分为 140mm 和 150mm 柴油机（135 系列）；按用途可分为发电用、船用、车用、农业灌溉用、工程机械用及其他工业配套用柴油机。

柴油发电机组中的发电机是将机械能转变为电能的装置，是电力的输出部分。发电机的种类也很多，分类方法多样，按发出电流的性质可分为直流发电机和交流发电机；按所用原动机的不同可分为柴油发电机、汽油发电机、水轮发电机、汽轮发电机等多种。

柴油机和发电机为刚性连接，并通过减震器直接安装于挂车车驾或固定支架上，其他配套件如控制箱、油箱和电池箱等均直接或通过架子固定在车架上（固定式柴油发电机组的油箱一般与固定支架分离，另设支架支撑油箱，电池放置在地面上），由车架直接承受负荷。

发电机组有柴油发电机组和汽油发电机组。以柴油机作为发电机动力的柴油发电机组，与以汽油作为发电机动力的汽油发电机组相比有多项优点：

(1) 燃油经济。因为柴油机的热效率高，使燃油消耗率低，而且在工况变化时，燃油消耗率曲线变化比较平坦，这对经常在部分负荷下工作的柴油机是非常重要的。

(2) 工作可靠、耐久。柴油机由于没有点火系统，所以故障相对较少，工作可靠。

(3) 使用范围广。现代柴油机采用增压来提高其功率，如自燃吸气（非增压型）的 6135D 型柴油机标定其功率为 120 马力，而增压型的柴油机标定功率 6135ZD 型为 190 马力，6135AZD 型则为 220 马力。

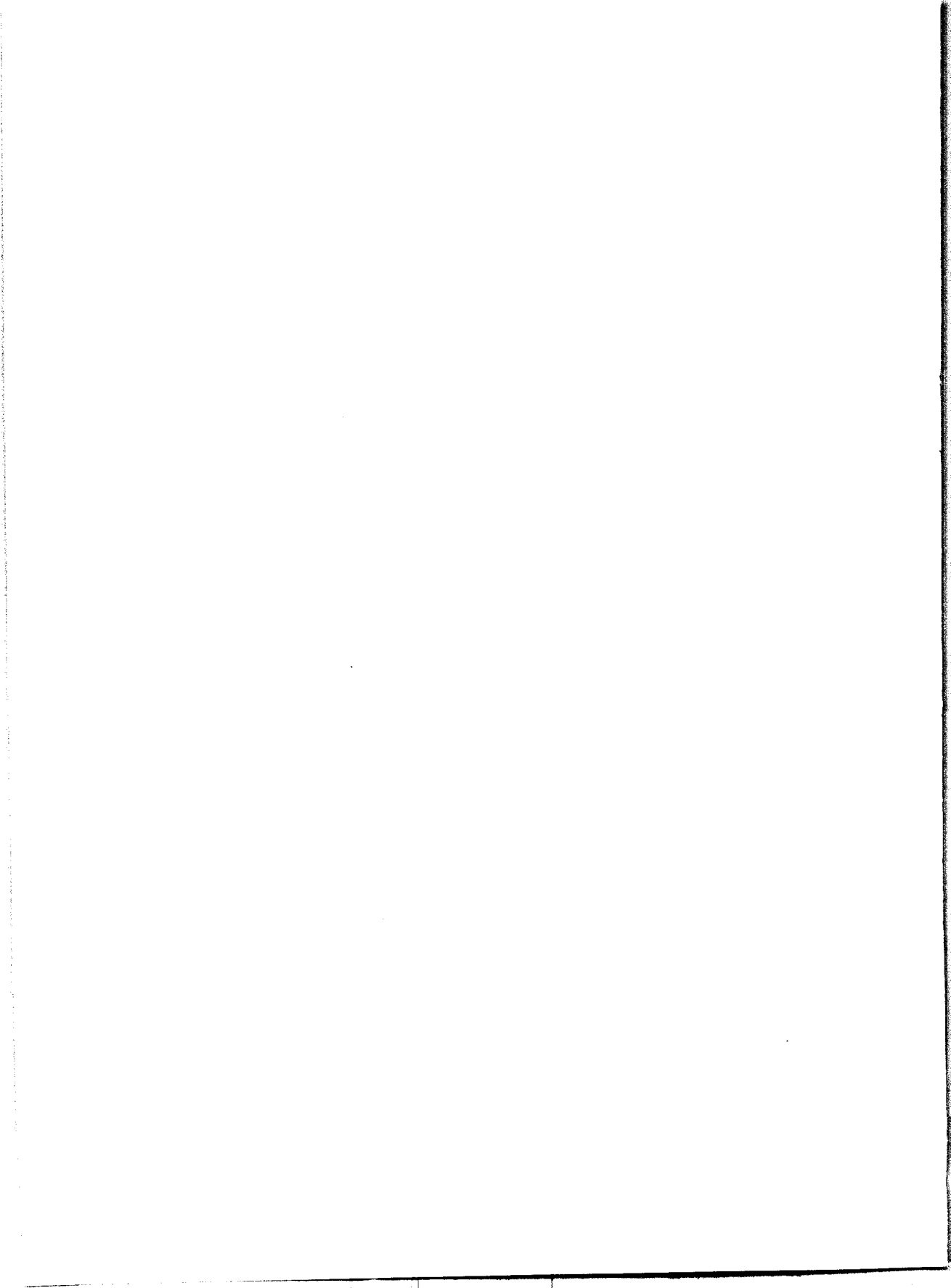
(4) 有害排放物较低。

(5) 防火安全性好。

因此，柴油发电机组被广泛地应用于科研、工农业生产、城市建设及生活等诸多领域中的野外供电、应急供电和备份供电等方面。例如，为确保作战指挥连续畅通，各级指挥所必须有稳定、充足和连续的供电保障；在野外条件下，难以实现用电力电缆供电，而体积较小、机动性强的柴油发电机组能够为各型设备提供稳定可靠的充足电力。

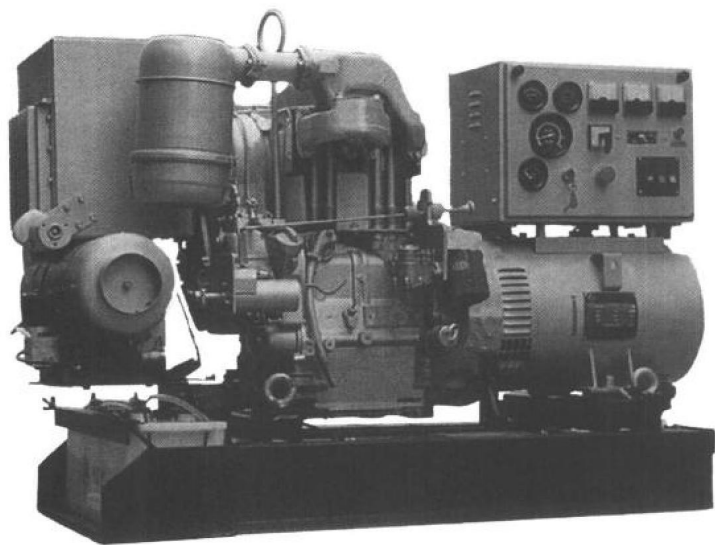
目前，柴油发电机组的在用型号较多，功率大、小不一，其中发电机组大多以柴油为燃料，功率较小的发电机组所配柴油机的个别型号采用汽油为燃料。发电机多为有刷同步发电机和无刷同步发电机。发电机自动调压部分形式较多，目前采用可控硅、相复励、TD1 型碳阻式自动调压原理的较多，个别型号的发电机自动调压部分采用大功率管等。不同的供电场所或所使用的用电设备不同，发电机也应采用不同的自动调压方式。

随着微电子技术、自动控制技术以及复合材料等技术的不断发展，柴油发电机组正向高度机动化、小型化和智能化方向发展；相关技术的不断进步和更新，使得柴油发电机组的保障能力和技术水平将不断得以改进，这必将极大地促进各领域综合供电保障能力的不断提高。



第二章 柴油发电机组的基本结构

- ☞ 介绍柴油机的基本结构
- ☞ 介绍同步发电机的基本结构
- ☞ 介绍柴油机、发电机各部件的作用



柴油发电机组的柴油机大多以柴油为燃料，主要特点是结构简单、操作简便、效率较高。要掌握柴油发电机组的维修技术，首先要了解柴油发电机组的结构组成和各部件的作用。

第一节 柴油机的基本结构

柴油机由两大组件和五大系统组成。两大组件是完成热能转变为机械能的主体，五大系统的功用是保障两大组件正常工作。两大组件是柴油机的固定不动组件和相对运动组件，而燃烧室组件，例如汽缸盖、机体、汽缸套，活塞组是构成固定不动组件的主体；动力传动组件（如活塞组、曲轴）则可视为相对运动组件。前者的功用是组成密封燃烧室，是燃油产生热能的场所；后者则是完成热能转变为机械能，输出动力的场所。这里介绍燃烧室组件的任务和工作条件及各分部件的组成、功用。

一、燃烧室的组成及功用

燃烧室主要由汽缸套、汽缸盖、活塞组三个部分组成，其主要任务是把燃气的作用力通过活塞组和连杆组传给曲轴。为保证燃烧室组件的正常工作，必须解决好四个方面的问题：一是各组件之间要具有良好的密封性；二是各组件要有足够的硬度和耐磨性；三是各组件应有良好的散热性；四是活塞组与汽缸套之间要有良好的润滑，这可降低各机件的磨损速度和延长机件的使用寿命。以下分别介绍几种主要部件的组成及功用。

1. 汽缸套

汽缸套的结构如图 2-1 所示，为典型的湿式缸套，靠其上部凸肩悬挂定位，凸肩下面与机体之间接触面处还置有 0.25mm 的紫铜垫圈，以保证冷却水的密封性，

在缸套的下部还有一段密封槽,在装配时必须套上橡皮圈以防止冷却水进入油底壳。选用汽缸套时,对转速为 2000r/min 以上的高速机型必须用磷化缸套。

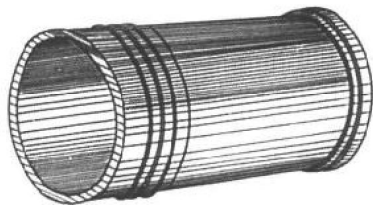
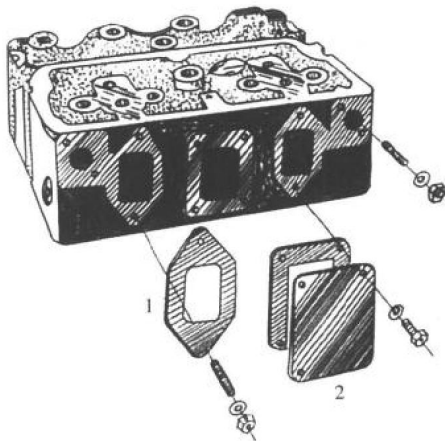


图 2-1 135 系列柴油机汽缸套

2. 汽缸盖

汽缸盖的内部较复杂,如图 2-2 所示。其内有气门座、进、排气门孔、水道、油道、推杆孔、进气孔、排气孔、喷油孔、固定缸盖、喷油器、摇臂、机油铜管孔等。汽缸盖的结构形式有两种:单制式、组合式。135 系列柴油机采用的是组合式,防止漏气的措施有三种:一是保证接触面之间具有一定的光洁度;二是在接触面之间垫上耐高温的软金属;三是保证固定螺栓具有一定的预紧力且各螺栓一定要受力均匀。



1—排气管垫片 2—盖板

图 2-2 135 系列柴油机汽缸盖