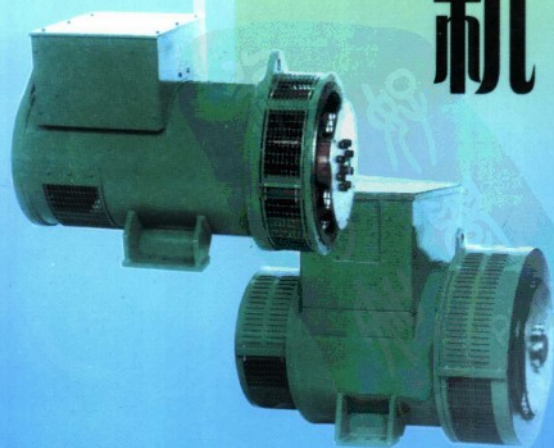
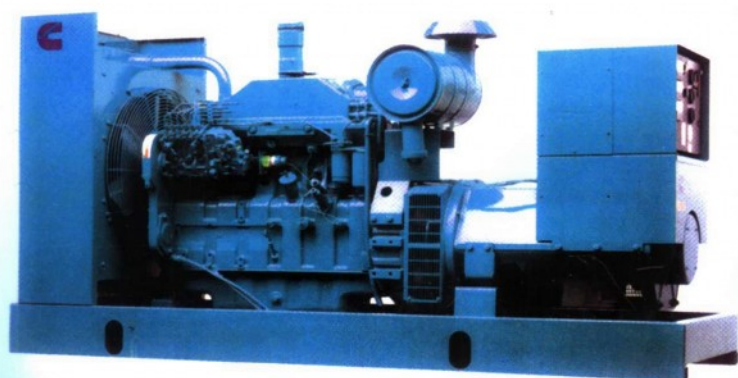


● **XINBIAN**

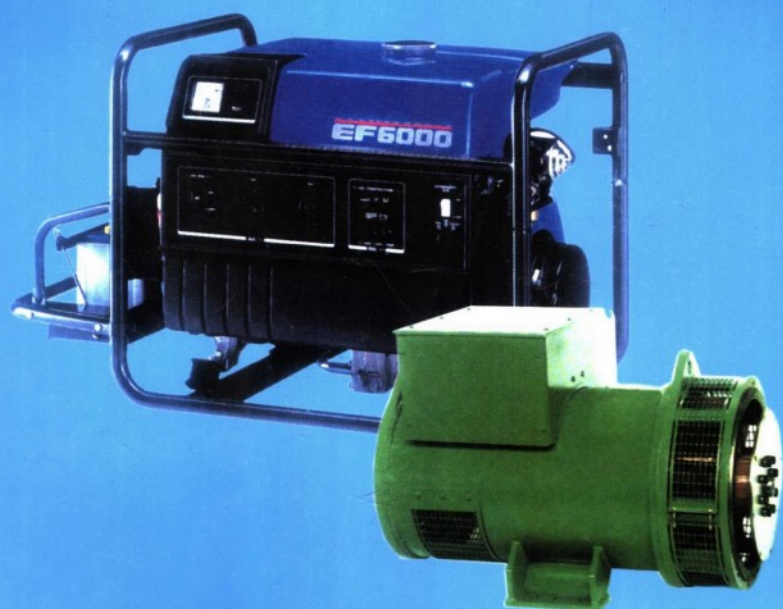
**CHAIYOU QIYOU FADIANJI
SHIYONG WEIXIU JISHU**

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



新编
柴油·汽油发电机
实用维修技术

责任编辑 黄宗鋆
封面设计 廖国明
责任校对 林锦春
林峰光



ISBN 978-7-5335-2939-0



9 787533 529390 >

定价：30.00 元

新编柴油汽油发电机

实用维修技术

赵文钦 黄启松 林 辉

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

新编柴油·汽油发电机实用维修技术/赵文钦, 黄启松, 林辉编. —福州: 福建科学技术出版社, 2007. 3

ISBN 978-7-5335-2939-0

I. 新… II. ①赵…②黄…③林… III. 内燃发电机—维修 IV. TM314. 07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 130671 号

书 名	新编柴油·汽油发电机实用维修技术
编 者	赵文钦 黄启松 林 辉
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www.fjstp.com
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	人民日报社福州印务中心
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	23
字 数	578 千字
版 次	2007 年 3 月第 1 版
印 次	2007 年 3 月第 1 次印刷
印 数	1—4 000
书 号	ISBN 978-7-5335-2939-0
定 价	30.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

由交流发电机与柴油机或汽油机及控制屏（箱）配套组成的柴油、汽油发电机组，是国防设施、机场、铁道、邮电通讯、电脑网络、医院、宾馆、文体体育场馆、商厦、高层住宅及工矿、工程施工等部门必备的电源或备用电源。而 5kW 以下的小型汽油发电机组，作为应急电源设备也大量进入各类小商店乃至富裕的家庭。

绝大多数的发电机组操作人员和维修人员未经专业培训，他们缺乏发电机组各部分的结构、工作原理、使用方法及维修技术知识，以致对使用中出现的发电机组不正常运行和故障现象感到束手无策。为了帮助广大操作人员和维修人员正确地维护和检修发电机组，确保发电机组正常运行并延长其使用寿命，特编写《新编柴油·汽油发电机实用维修技术》一书。

本书凭借作者长期从事发电机组设计开发、制造和售后服务的丰富经验，全面、详尽地介绍了发电机组、柴油机、汽油机、发电机及控制屏（箱）的基本结构、工作原理、安装使用、故障检测及故障检修技术，其中介绍的量大面广的常见系列交流发电机的技术数据，原理电路，定转子绕组绕、嵌、接线，以及故障检修专项技术等内容，为此类书所鲜有，谅必对读者，尤其对发电机维修人员极有帮助。

本书内容丰富、文字通俗、图文并茂、实用性强，可作为柴油、汽油发电机组操作、维修人员及职业技术学院有关专业学生现场实习、技术培训教材，也可作为他们日常工作的技术参考书。

本书第一章，发电机组的组成及型号由林辉编写，发电机组安装、使用与维修、性能指标由赵文钦编写，发电机组并列运行操作方法及控制由黄启松编写；第二章，由林辉编写；第三章，AVR 自动励磁调节、相复励励磁调节由黄启松编写，其余由赵文钦编写；第四章，由黄启松编写。

由于水平有限，书中内容不妥，乃至错、漏之处在所难免，敬请读者批评指正，以便今后进一步修订。

作 者

目 录

第一章 柴油·汽油发电机组维修	
第一节 发电机组简介	(1)
一、发电机组的组成及型号	(1)
1. 发电机组的组成	(1)
2. 发电机组的分类与型号	(2)
二、发电机组主要性能指标	(2)
1. 发电机组主要性能的定义	(2)
2. 发电机组主要技术性能指标	(4)
三、发电机组控制	(4)
1. 发电机组控制屏	(4)
2. 自动化发电机组状态信号	(5)
3. 自动化发电机组的控制	(5)
第二节 发电机组的安装、使用与维修	(6)
一、发电机组安装	(6)
1. 发电机起吊	(6)
2. 发电机与内燃机对接组装	(6)
3. 发电机电气安装	(7)
二、发电机组使用与维修	(8)
1. 发电机组的安全使用	(8)
2. 发电机组的单机运行操作	(9)
3. 发电机组并列(网)运行操作	(11)
4. 发电机组常见故障及排除	(15)
第二章 柴油机·汽油机维修	
第一节 柴油机、汽油机简介	(16)
一、柴油机、汽油机型号及四冲程与二冲程内燃机的比较	(16)
1. 柴油机、汽油机型号	(16)
2. 四冲程与二冲程内燃机的比较	(17)
二、柴油机、汽油机主要性能指标	(17)
1. 功率	(17)
2. 热效率	(17)
3. 机械效率	(17)
4. 燃油消耗率	(18)
5. 扭矩	(18)
第二节 柴油机、汽油机结构及工作原理	(18)
一、柴油机结构及工作原理	(18)
1. 机体组件	(18)
2. 曲柄连杆机构	(19)
3. 配气机构	(19)
4. 进、排气系统	(20)
5. 润滑系统	(20)
6. 冷却系统	(21)
7. 燃油供给系统	(22)
8. 起动系统	(24)
二、汽油机结构及工作原理	(26)
1. 燃油供给系统	(26)
2. 点火系统	(28)
第三节 柴油机、汽油机保养与维护	(31)
一、柴油机保养与维护	(31)
1. 风冷式柴油机保养	(31)
2. 水冷式柴油机保养	(31)
二、汽油机保养与维护	(32)
1. 四冲程汽油机保养	(32)
2. 二冲程汽油机保养	(32)
三、起动电动机、充电发电机、蓄电池保养与维护	(32)
1. 起动电动机保养与维护	(32)
2. 充电发电机保养与维护	(33)
3. 蓄电池保养与维护	(33)
第四节 柴油机、汽油机故障维修	(34)
一、柴油机、汽油机常见故障排除方法与步骤	(34)
1. 柴油机、汽油机故障现象及一般判断方法	(34)
2. 柴油机、汽油机故障排除步骤	(35)
3. 汽油机故障排除步骤	(37)

二、柴油机故障维修..... (39)

1. 柴油机起动困难或不能起动 (39)
2. 柴油机功率不足 (40)
3. 柴油机过热 (41)
4. 柴油机突然停车 (41)
5. 柴油机飞车 (42)
6. 柴油机散热水箱冻阻 (43)
7. 柴油机排气冒黑烟 (43)
8. 柴油机排气冒白烟 (44)
9. 柴油机排气冒蓝烟 (45)
10. 柴油机活塞敲击声 (45)
11. 柴油机主轴轴承敲击声 (46)
12. 柴油机连杆轴承敲击声 (47)
13. 柴油机气缸拉伤(拉缸) (47)
14. 柴油机机油压力不足或无压力
..... (48)
15. 柴油机机油压力过高 (49)
16. 柴油机机油消耗量大 (49)
17. 起动机不能转动 (49)
18. 起动机空转正常,但无力起动柴油机
..... (50)
19. 起动机空转 (50)
20. 起动机齿轮不能与飞轮齿圈啮合
..... (51)
21. 发电机组运行中不能对蓄电池充电 ...
..... (51)
22. 蓄电池充电电流不稳定 (52)
23. 充电发电机对蓄电池充电电流太大 ...
..... (52)
24. 蓄电池容量降低 (53)
25. 蓄电池自行放电 (53)
26. 蓄电池内电解液消耗过快 (54)

三、汽油机故障维修..... (54)

1. 汽油机燃油供给系统不来油或来油不畅
..... (54)
2. 汽油机起动困难或不能起动 (55)
3. 汽油机突然熄火 (56)
4. 汽油机运转中个别缸断火 (56)
5. 汽油机无负荷时正常,有负荷时断火...
..... (57)

6. 汽油机怠速正常,高速时断火 ... (57)

7. 汽油机转速不正常 (57)
8. 汽油机急加速不良 (58)
9. 汽油机中高速不良 (58)
10. 汽油机怠速不良 (59)
11. 机油窜入气缸(上油),排气冒蓝白烟
..... (59)

12. 汽油机运转时汽化器回火 (60)

四、柴油机、汽油机常用调整、维修方法

- (60)
1. 气门间隙的调整 (60)
2. 柴油机喷油时间的调整 (61)
3. 汽油机点火正时的调整 (62)
4. 柴油机喷油泵的调整和维修 (62)
5. 柴油机喷油器的调整与维修 (63)
6. 输油泵的维修 (64)
7. 汽油机汽化器的调整和维修 (64)
8. 汽油机汽油泵的维修 (67)
9. 汽油机点火线圈的检查 (68)
10. 汽油机分电器的维修 (68)
11. 汽油机火花塞的维修与更换 (70)
12. 气缸套的检验 (71)
13. 气缸套拆装的注意事项 (72)
14. 水垢、油污的清除 (73)
15. 积炭的清除 (73)

第三章 交流发电机维修

第一节 交流发电机简介..... (75)

一、交流发电机分类..... (75)

(一) 交流发电机分类与励磁方式 (75)

1. 交流发电机分类 (75)
2. 交流发电机励磁方式 (76)

(二) 发电机型号 (76)

1. 5段符号及数字代表发电机型号
..... (76)
2. 4段符号及数字代表发电机型号
..... (76)

(三) 交流发电机选型 (76)

1. 按使用环境选型 (76)
2. 按负载容量选型 (77)

3. 按产品特点选型	(77)
二、交流发电机使用与维护	(80)
(一) 交流发电机安全使用	(80)
1. 严防漏电	(80)
2. 安全保护	(80)
3. 发电机机房环境要求	(80)
4. 发电机必须按运行定额使用	(80)
(三) 发电机的维护与保养	(81)
1. 日常维护、保养	(81)
2. 长期停放的维护、保养	(81)
第二节 交流发电机的基本结构及工作原理	(81)
一、三相交流发电机基本结构及工作原理	(81)
(一) 有刷三相交流发电机	(81)
1. 基本结构	(81)
2. 工作原理	(85)
3. 交流发电机三相绕组的接法及功率	(86)
(二) 无刷三相交流发电机	(87)
1. 基本结构	(87)
2. 工作原理	(88)
(三) 电抗移相式相复励三相交流发电机	(89)
1. 基本结构	(89)
2. 工作原理	(89)
(四) 电抗变流复合式相复励三相交流发电机	(90)
1. 基本结构	(90)
2. 工作原理	(91)
(五) 三次谐波励磁三相交流发电机	(91)
1. 基本结构	(91)
2. 工作原理	(92)
(六) 双绕组电抗分流交流发电机	(92)
1. 基本结构	(92)
2. 工作原理	(92)
(七) 直流机励磁三相交流发电机	(93)
1. 基本结构	(93)
2. 工作原理	(93)

二、单相交流发电机基本结构及工作原理	(94)
(一) 有刷单相交流发电机	(94)
1. 基本结构	(94)
2. 工作原理	(94)
(二) 交流励磁机励磁无刷单相交流发电机	(95)
1. 基本结构	(95)
2. 工作原理	(95)
(三) 隐极式逆序励磁无刷单相交流发电机	(96)
1. 基本结构	(96)
2. 工作原理	(96)
(四) 凸极式逆序励磁无刷单相交流发电机	(97)
1. 基本结构	(97)
2. 工作原理	(98)
(五) 三次谐波励磁单相交流发电机	(98)
1. 基本结构	(98)
2. 工作原理	(99)
(六) 相复励单相交流发电机	(99)
1. 基本结构	(99)
2. 工作原理	(100)
三、励磁机的基本结构及工作原理	(100)
(一) 交流励磁机	(100)
1. 基本结构	(100)
2. 工作原理	(101)
(二) 直流励磁机	(101)
1. 基本结构	(101)
2. 工作原理	(103)
四、交流发电机自动电压(励磁)调节器	(104)
工作原理	(104)
(一) 直接可控硅励磁调节器	(104)
1. 有刷三相交流发电机可控硅励磁器	(104)
2. 有刷三相交流发电机可控硅励磁调节器	(109)
3. 无刷三相交流发电机可控硅励磁调节器	

..... (110)	1. 匝间冲击耐压试验仪检测法 (155)
4. 无刷三相交流发电机晶体管励磁调节器 (112)	2. 短路检测器法 (157)
5. 有刷三相交流发电机两相零式可控硅励 磁调节器 (115)	3. 电压降检测法 (158)
6. 有刷单相交流发电机可控硅励磁调节器 (116)	4. 电流检测法 (158)
7. 无刷单相交流发电机可控硅励磁调节器 (119)	(四) 交流发电机绕组断路检测 (158)
(二) 分流可控励磁调节器 (120)	1. 绕组断路检测 (158)
1. 三次谐波励磁有刷三相交流发电机可控 硅励磁调节器 (120)	2. 部分绕组断线检测 (158)
2. 相复励有刷三相交流发电机可控硅励磁 调节器 (123)	(五) 交流发电机定、转子极性检测 (159)
五、基本系列交流发电机技术数据及绕组 嵌接线 (125)	1. 目测法 (159)
(一) 基本系列交流发电机技术数据 (125)	2. 指南针法 (159)
1. 三相交流发电机 (125)	(六) 交流发电机绕组及带电器件耐电压检测 (159)
2. 单相同步交流发电机 (129)	1. 耐电压试验阶段和被试部分 (160)
(二) 交流发电机绕组嵌线展开、接线图 (133)	2. 试验电压 (160)
1. 定子绕组(含交流励磁机电枢绕组)嵌 线展开图 (133)	3. 重复耐电压试验规定 (161)
2. 定子绕组接线图 (145)	(七) 交流发电机励磁回路断路检测 (161)
3. 转子绕组(含交流励磁机定子绕组)接 线图 (147)	1. 有刷三相交流发电机励磁回路 (162)
第三节 交流发电机维修专项技术 ... (149)	2. 无刷三相交流发电机励磁回路 (162)
一、交流发电机检测 (149)	3. 电抗移相式相复励三相交流发电机励磁 回路 (163)
(一) 交流发电机基本技术性能及其试验方法 (149)	4. 电抗变流复合式相复励三相交流发电机 励磁回路 (164)
1. 三相交流发电机 (149)	5. 直流励磁机励磁三相交流发电机励磁回 路 (164)
2. 单相交流发电机 (154)	6. 三次谐波励磁三相交流发电机励磁回路 (165)
(二) 交流发电机绝缘电阻检测 (154)	7. 双绕组电抗分流三相交流发电机励磁回 路 (166)
1. 绕组对地绝缘电阻检测 (154)	8. 有刷单相交流发电机励磁回路 (166)
2. 集电环对地绝缘电阻检测 (154)	9. 无刷单相交流发电机励磁回路 (167)
3. 集电环两个铜环间的绝缘电阻检测 (154)	10. 隐极式逆序励磁单相交流发电机励磁回 路 (168)
4. 换向器对地绝缘电阻检测 (155)	11. 凸极式逆序励磁单相交流发电机励磁回 路 (168)
(三) 绕组匝间短路检测 (155)	

12. 相复励单相交流发电机励磁回路	(169)	1. 绕组基本数据	(191)
13. 三次谐波励磁单相交流发电机励磁回路	(169)	2. 绕线模设计和制造	(192)
(八) 直流励磁机电枢绕组检测	(170)	3. 绕组绕制	(195)
1. 电枢绕组短路检测	(170)	(二) 单相交流发电机定子绕组重绕	(196)
2. 电枢绕组断路检测	(170)	1. 绕组基本数据	(196)
3. 电枢绕组接地检测	(171)	2. 绕线模	(196)
4. 电枢槽内上下层绕组短路检测	(172)	3. 绕组绕制	(196)
5. 电枢绕组接错或嵌反	(172)	(三) 交流发电机凸极转子绕组重绕	(197)
(九) 直流励磁机换向器检测	(173)	1. 绕组基本数据	(197)
1. 换向器片间短路检测	(173)	2. 绕线模	(197)
2. 换向器通地检测	(174)	3. 转子绕组绕制	(198)
3. 换向器电刷火花等级的鉴别	(175)	(四) 交流发电机隐极式转子绕组重绕	(198)
4. 电枢绕组与换向器焊接质量检查	(175)	1. 绕组基本数据	(198)
5. 换向器飞片与外圆变形的检测	(175)	2. 绕线模	(198)
二、AVR 及主要电子元件检测	(175)	(五) 交流发电机相复励绕组重绕	(199)
(一) AVR 简易检测	(175)	1. 绕组结构	(199)
1. 自励建立电压可靠性检查	(176)	2. 绕组基本数据	(199)
2. 电压整定范围检查	(176)	3. 线圈框架	(199)
3. 低频保护检查	(177)	4. 绕组绕制	(200)
4. 电压稳定性检查	(177)	(六) 直流励磁机电枢绕组重绕	(200)
5. 并列运行调差精度检查	(177)	1. 绕组基本数据	(200)
(二) 主要电子元件检测	(177)	2. 绕线模	(201)
1. 整流二极管简易检测	(177)	(七) 直流励磁机定子绕组及换向极绕组重绕	(202)
2. 单相整流桥组简易检测	(178)	1. 直流励磁机定子并激绕组	(202)
3. 三相整流桥组简易检测	(179)	2. 直流励磁机定子串激绕组	(203)
4. 旋转三相整流器简易检测	(180)	3. 直流励磁机定子换向极绕组	(204)
5. 其他电子元件简易检测	(180)	五、交流发电机绕组嵌线与接线	(205)
6. 常用整流元件及磁场变阻器主要参数	(182)	(一) 三相交流发电机定子绕组嵌线	(205)
三、交流发电机的拆、装	(189)	1. 嵌线前准备工作	(205)
1. 拆卸程序及方法	(189)	2. 嵌线过程	(205)
2. 装配程序及方法	(190)	(二) 单相交流发电机定子绕组嵌线	(208)
四、交流发电机绕组重绕	(191)	(三) 交流励磁机电枢绕组嵌线	(209)
(一) 三相交流发电机定子绕组重绕		(四) 直流励磁机电枢绕组嵌线	(209)

1. 嵌线前准备工作	(209)
2. 嵌线过程	(209)
3. 换向器的焊接	(210)
(五) 交流发电机绕组接线	(211)
1. 交流发电机绕组接线的有关原理与方法	(211)
2. 三相交流发电机定子绕组接线	(213)
3. 单相交流发电机定子绕组接线	(213)
4. 交流励磁机电枢绕组接线	(214)
5. 交流发电机凸极式转子绕组接线	(214)
6. 发电机隐极式转子绕组接线	(214)
7. 直流励磁机定子磁极绕组接线	(214)
8. 交流励磁机定子磁极绕组接线	(214)
六、交流发电机绕组绝缘处理	(215)
(一) 绕组绝缘干燥处理	(215)
1. 外部加热法	(215)
2. 短路电流法	(215)
(二) 绕组浸漆、烘干工艺	(216)
1. 绕组浸漆、烘干工艺	(216)
2. 绕组真空浸渍工艺	(217)
七、其他	(218)
(一) 电刷及集电环火花、磨损过火的处理	(218)
1. 电刷火花及磨损过大的处理	(218)
2. 集电环磨损的处理	(219)
(二) 直流励磁机中性线位置确定	(219)
1. 发电机最大电压法	(220)
2. 感应法	(220)
(三) 换向器修理	(220)
1. 换向器零部件拆卸	(220)
2. 换向器故障检修	(220)
(四) 发电机的充磁	(221)
1. 有刷发电机的充磁	(221)
2. 无刷发电机充磁	(222)
3. 直流励磁机充磁	(223)

4. 永磁励磁机整机充磁法	(223)
第四节 交流发电机故障维修	(225)
一、交流发电机不能发电故障维修	(225)
(一) 三相交流发电机不能发电故障排除步骤	(225)
1. 有刷三相交流发电机不能发电故障排除步骤	(225)
2. 无刷三相交流发电机不能发电故障排除步骤	(225)
3. 电抗移相式或电抗变流复合式相复励(含分流可控)三相交流发电机不能发电故障排除步骤	(226)
4. 三次谐波励磁(含可控励磁)三相交流发电机不能发电故障及排除步骤	(226)
5. 双绕组电抗分流式三相交流发电机不能发电故障排除步骤	(227)
6. 直流励磁机励磁有刷三相交流发电机不能发电故障排除步骤	(227)
(二) 三相交流发电机不能发电故障维修	(228)
1. 有刷三相交流发电机不能发电	(228)
2. 无刷三相交流发电机不能发电	(229)
3. 电抗移相式或电抗变流复合式相复励三相交流发电机不能发电	(230)
4. 三次谐波励磁三相交流发电机不能发电	(232)
5. 双绕组电抗分流三相交流发电机不能发电	(233)
6. 直流励磁机励磁的三相交流发电机不能发电	(234)
7. 硅钢片铁心的无刷三相交流发电机每次开机时,必须充磁才能发电	(235)
8. 可控硅励磁三相交流发电机不能发电	(235)
9. 三次谐波励磁三相交流发电机每次开机时,必须加负载才能发电	(237)

10. 三次谐波励磁发电机可起励建立电压, 但建立电压慢, 增加三次谐波绕组匝数后不能发电	电压输出	(238)	(249)
11. 运行中三相交流发电机电压突然消失	(五) 交、直流励磁机不能发电故障排除步骤	(238)	(250)
12. 三相交流发电机充磁时能起励建立电压, 一脱离充磁, 电压又消失	1. 交流励磁机不能发电故障排除步骤	(239)	(250)
13. 电抗变流复合式相复励三相交流发电机运行中电压突然下跌, 停机后再驱动发电机, 不能发电	2. 直流励磁机不能发电故障排除步骤	(239)	(250)
(三) 单相交流发电机不能发电故障排除步骤	(六) 交、直流励磁机不能发电故障维修	(241)	(251)
1. 有刷单相交流发电机(含可控励磁)不能发电故障排除步骤	1. 交流励磁机不能发电	(241)	(251)
2. 交流励磁机励磁无刷单相交流发电机不能发电故障排除步骤	2. 直流励磁机不能发电	(241)	(252)
3. 隐极式、凸极式逆序励磁无刷单相交流发电机不能发电故障排除步骤	二、交流发电机电压太低故障维修	(242)	(254)
4. 三次谐波励磁(含分流可控)单相交流发电机不能发电故障排除步骤	(一) 三相交流发电机电压太低故障排除步骤	(242)	(254)
5. 相复励单相交流发电机不能发电故障排除步骤	1. 有刷三相交流发电机电压太低故障排除步骤	(243)	(254)
(四) 单相交流发电机不能发电故障维修	2. 无刷三相交流发电机电压太低故障排除步骤	(243)	(254)
1. 有刷单相交流发电机不能发电	3. 电抗移相式、电抗变流复合式相复励(含分流可控)三相交流发电机电压太低故障排除步骤	(243)	(255)
2. 交流励磁机励磁无刷单相交流发电机不能发电	4. 三次谐波励磁(含可控励磁)三相交流发电机电压太低故障排除步骤	(245)	(256)
3. 隐极式逆序励磁无刷单相交流发电机不能发电	5. 双绕组电抗分流式三相交流发电机电压太低故障排除步骤	(245)	(256)
4. 凸极式逆序励磁无刷单相交流发电机不能发电	6. 直流励磁机励磁有刷三相交流发电机电压太低故障排除步骤	(246)	(257)
5. 三次谐波励磁单相交流发电机(含分流可控)不能发电	(二) 三相交流发电机电压太低故障维修	(247)	(257)
6. 相复励单相交流发电机不能发电	1. 有刷三相交流发电机电压太低	(248)	(257)
7. 逆序励磁单相交流发电机带负载时方有	2. 无刷三相交流发电机电压太低	(248)	(258)
	3. 电抗移相式、电抗变流复合式相复励三相交流发电机(含分流可控)电压太低	(248)	(259)
	4. 三次谐波励磁三相交流发电机(含分流可控)电压太低	(248)	(261)

5. 直流励磁机励磁的三相交流发电机电压太低	(262)
6. 自动电压调节器 (AVR) 故障导致发电机电压太低	(263)
(三) 单相交流发电机电压太低故障及检修	(263)
1. 有刷单相交流发电机 (含可控励磁) 电压太低故障排除步骤	(263)
2. 交流励磁机励磁无刷单相交流发电机电压太低故障排除步骤	(264)
3. 隐极式、凸极式逆序励磁无刷单相交流发电机电压太低故障排除步骤	(264)
4. 三次谐波励磁 (含分流可控) 单相交流发电机电压太低故障排除步骤	(265)
5. 相复励单相交流发电机电压太低故障排除步骤	(265)
(四) 单相交流发电机电压太低故障维修	(266)
1. 有刷单相交流发电机电压太低	(266)
2. 交流励磁机励磁无刷单相交流发电机电压太低	(267)
3. 隐极式、凸极式逆序励磁无刷单相交流发电机电压太低	(267)
4. 三次谐波励磁 (含分流可控) 单相交流发电机电压太低	(268)
5. 相复励单相交流发电机电压太低	(269)
6. 逆序励磁单相交流发电机空载无电压, 带负载有电压, 但电压比正常低	(270)
(五) 交、直流励磁机电压太低故障排除步骤	(271)
1. 交流励磁机电压太低故障排除步骤	(271)
2. 直流励磁机电压太低故障排除步骤	(272)
(六) 交、直流励磁机电压太低故障维修	

.....	(272)
1. 交流励磁机电压太低	(272)
2. 直流励磁机电压太低	(273)
三、交流发电机电压、电流异常故障维修	(274)
1. 三相交流发电机三相电压不平衡	(274)
2. 电抗变流复合式相复励三相交流发电机空载电压不平衡	(274)
3. 负载时有刷单相交流发电机电压大幅度下降	(275)
4. 逆序励磁无刷单相交流发电机负载时电压大幅度下降	(276)
5. 电抗移相式相复励三相发电机带负载后电压急速下降	(277)
6. 直流励磁机励磁的三相交流发电机在励磁调节或负载改变时励磁电压极性突然改变	(278)
7. 三次谐波励磁三相发电机负载时电压下降太大	(279)
8. 直流励磁机负载时电压明显下降	(280)
9. 交流发电机负载时电流上下波动	(280)
10. 带可控硅励磁调节器交流发电机输出电压大幅度上下变化	(281)
11. 带可控硅励磁调节器交流发电机误强励	(282)
12. 单相可控硅励磁调节器不同步, 交流发电机不能起励建立电压	(282)
13. 发电机励磁调节器误触发, 使发电机无功功率变化不定	(283)
14. 高温季节可控硅励磁调节器工作不正常, 使发电机输出电压不稳定	(283)
15. 带可控硅励磁调节器发电机励磁调节范围发生变化	(284)
16. 电抗变流复合式相复励交流发电机电压调整率变差	(284)
17. 三相交流发电机空载时定子绕组有电流	

..... (285)	噪声大 (300)
18. 三相四线制的三相交流发电机中线出现 电流 (285)	6. 滚动轴承噪声大 (300)
四、交流发电机零部件过热、烧毁故障维 修 (287)	7. 使用滚动轴承的发电机振动大 (301)
1. 低速运行时发电机励磁绕组烧毁 (287)	8. 无刷交流发电机旋转整流器短路 (302)
2. 空载时相复励三相交流发电机变流器绕 组发烫并烧毁 (287)	9. 自励发电机静止整流器短路 (303)
3. 发电机定子铁心过热 (288)	10. 发电机或直流励磁机绝缘电阻下降 (305)
4. 发电机定子绕组过热 (288)	11. 发电机振动大 (306)
5. 发电机转子绕组过热 (289)	12. 转轴在滚动轴承内套中松动 ... (307)
6. 直流励磁机电枢过热 (290)	13. 发电机断轴 (307)
7. 发电机定子副绕组烧毁 (290)	六、交流发电机并列 (网) 运行故障维修 (308)
8. 无刷发电机交流励磁机电枢绕组烧毁 (291)	1. 不可控相复励交流发电机与带可控硅励 磁调节器交流发电机并列运行争抢无功, 无法运行 (308)
9. 电抗移相式相复励变流器、电抗器发热 (291)	2. 谐波励磁交流发电机并列运行抢送无功 (309)
10. 电抗变流复合式相复励交流发电机的分 流变阻器发热 (292)	3. 谐波励磁交流发电机并列运行无功振荡 (310)
11. 有刷发电机或直流励磁机电刷过热 (292)	4. 谐波励磁交流发电机并网时出现深欠励 或深过励, 发电机无法正常运行 (311)
12. 直流励磁机换向器过热 (293)	5. 谐波励磁交流发电机并列运行有功振荡 (312)
13. 电接点过热 (293)	6. 电抗移相式相复励交流发电机并列运行 无功不足 (312)
14. 有刷发电机的集电环过热 (293)	7. 两台同型号同规格电抗变流复合式相复 励交流发电机并列运行时, 无功分配不 均而无法运行 (313)
15. 用于调节励磁电流的磁场变阻器发烫, 有的甚至烧坏 (294)	8. 电抗变流复合式相复励交流发电机并网 运行无功不足 (313)
16. 发电机停机过程中快速熔断器熔断或励 磁调节器的可控硅烧坏 (294)	9. 双绕组电抗分流交流发电机并列运行时 无功输出不稳 (313)
17. 滚动轴承过热 (295)	10. 双绕组电抗分流交流发电机并网困难 (314)
五、交流发电机零部件其他故障维修 (295)	11. 可控励磁调节双绕组电抗分流发电机并 网运行有功功率振荡 (315)
1. 直流励磁机换向器及有刷交流发电机集 电环电刷冒火花 (295)	12. 交流发电机并列运行时增加励磁电流,
2. 直流励磁机换向器发黑 (297)	
3. 直流励磁机或有刷交流发电机电刷磨损 严重 (298)	
4. 有刷交流发电机集电环中一个环磨损严 重 (299)	
5. 电抗移相式相复励交流发电机的电抗器	

- 有时定子电流反而减小 (316)
- 13. 无刷交流发电机并列运行时, 定子电流、无功输出突然增大 (316)
- 14. 交流并列运行中可控硅励磁调节器失控 (317)
- 15. 并列运行中带可控硅励磁调节器发电机欠励或失磁 (318)
- 16. 带可控硅励磁调节器交流发电机并网后带无功时, 定子电流一直上升... (318)

第四章 交流发电机控制屏(箱)维修

第一节 交流发电机控制屏(箱)与主要设备的结构及工作原理 (320)

一、交流发电机控制屏(箱)结构及工作原理 (320)

- 1. 发电机控制屏 (320)
- 2. 发电机组控制箱 (320)
- 3. 发电机组控制箱电路 (324)
- 4. 发电机组保护系统的组成及工作原理 (331)
- 5. 发电机电气测量系统 (332)

二、交流发电机控制屏(箱)主要设备 (332)

- 1. 自动空气开关 (332)
- 2. 电压互感器和电流互感器 (334)

第二节 发电机控制屏(箱)、主要仪表选用及维护 (337)

一、主要测量仪表的选用、接法及读数 (337)

- 1. 测量仪表的配置和选用 (337)
- 2. 三相功率表的接法 (337)
- 3. 电流表的变比与电流互感器变比不一致时的使用 (338)
- 4. 电压变比、电流变比与电压互感器、电流互感器变比不一致时的功率表读数的换算 (338)
- 5. 直流电流表和分流器不匹配时读数的换算 (339)

二、发电机控制屏(箱)使用与维护 (339)

- 1. 控制屏(箱)使用 (339)
- 2. 控制箱(屏)维护 (340)

第三节 交流发电机控制屏(箱)故障维修 (340)

一、交流发电机控制屏(箱)故障检测与维修 (340)

- 1. 发电机控制屏故障检测 (340)
- 2. 交流发电机控制箱常见故障及排除 (348)

二、交流发电机控制屏(箱)主要设备常见故障维修 (349)

- 1. 自动空气开关误跳闸 (349)
- 2. 交流发电机定子电流、电压和功率因数表读数正常, 功率表读数不正常... (349)
- 3. 三相功率因数表“超前”、“滞后”指示相反 (349)
- 4. 由于电流互感器极性接错, 造成过流保护动作 (350)

第一章 柴油·汽油发电机组维修

第一节 发电机组简介

一、发电机组的组成及型号

1. 发电机组的组成

内燃发电机组因其体积小、重量轻、操作简单、移动方便等特点，被广泛应用于高层住宅、机关、医院、工厂、学校、商店等作为辅助电源或备用电源。全自动化发电机组不但应用于高山、荒原、沙漠有关设备，微波通信中继站，卫星和光纤通信中继站，还应用于电力供应中断后数秒内必须恢复的特殊单位、部门。

内燃发电机组是将内燃机的机械能通过发电机转变为电能的机器，它主要由内燃机、发电机、控制屏(箱)、底架、联轴器、油箱等组成。图 1-1 为柴油、汽油发电机组整机示意图。

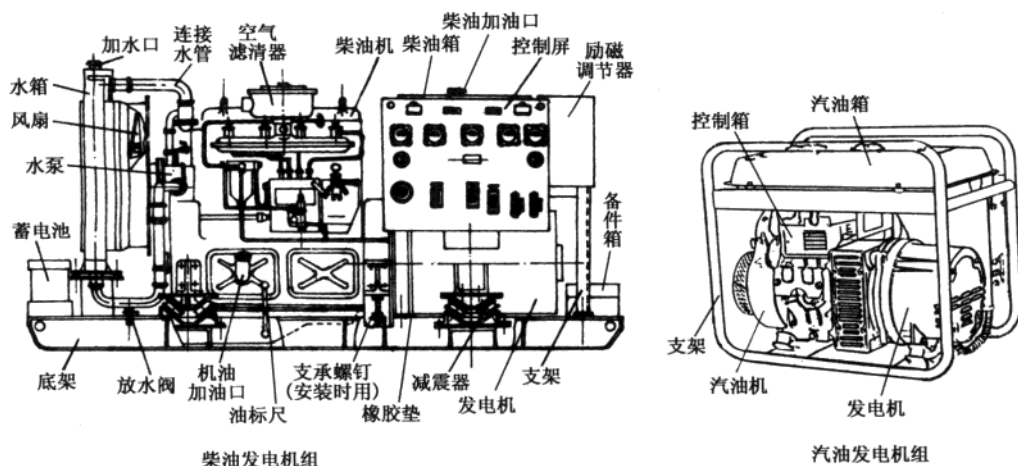


图 1-1 柴油、汽油发电机组

(1) 内燃机。内燃机主要指柴油机或汽油机，它是发电机组的原动机，通过燃烧燃油产生的热能带动曲轴旋转，从而输出机械能。

(2) 发电机。发电机是使机械能转变为电能的机器，输出的有单相交流电和三相交流电，励磁有无刷励磁、相复励、三次谐波励磁、励磁机(交、直流)励磁等方式。

(3) 控制屏(箱)。发电机组产生的电能通过控制屏(箱)向用电设备输出并进行分配。同时，为了使发电机输出的电压稳定和保护发电机的安全，以及了解发电机的运行情况，控制屏(箱)上还装设励磁调节器、保护装置、测量仪表、指示灯等。

(4) 联轴器与底架。内燃机与发电机一般用皮带传动或联轴器同轴联接。联轴器多采用弹性柱销联轴器，如图 1-2 所示。小型发电机组的内燃机、发电机及控制箱、油箱等均装在