

柴油发电机组 实用技术

军奇 编著



TM314

2

柴油发电机组实用技术

军 奇 编著



机械工业出版社

本书综合了我国市场上国产、引进、进口柴油发电机组产品的技术现状，以常见的系列柴油发电机组为主体，兼顾各型产品，详细地介绍了柴油发电机组的柴油机各系统、发电机及 AVR、专用控制器、配套设备及附件等的结构、原理、维护技术。并且比较系统地介绍了常见主要机型的选购、环保技术、安装规范、操作使用、维护保养、故障排除、修理检测等方方面面的实用技术、实用方法和经典做法。图文并茂、通俗易懂。

本书可供从事电源研制、设计、生产、使用、维护、修理和管理的人员阅读，也可供即将从事电源工作的大中专技术院校学生作为教材或参考书，特别适合初级技术人员学习柴油发电机组技术。

图书在版编目 (CIP) 数据

柴油发电机组实用技术/军奇编著. —北京: 机械工业出版社, 2006. 7

ISBN 7-111-19371-7

I. 柴... II. 军... III. 内燃发电机—机组 IV. TM314

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 064548 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 王 玫 版式设计: 张世琴 责任校对: 陈延翔

封面设计: 陈 沛 责任印制: 李 妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2006 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm · 11.5 印张 · 432 千字

0 001—4 000 册

定价: 37.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010)68326294

编辑热线电话 (010)88379767

封面无防伪标均为盗版

前 言

电力等能源工业是一种先行工业，世界各国经济发展的经验表明，只有当电力等能源工业的增长率高于其他工业的发展速度，才能促使整个国民经济的全面快速增长，并满足人民生活的各种需求。

由于柴油发电机组良好的运行可靠性，且经济方便，已成为大型主备电源必备设备。在各重要部门为保障供电发挥了关键性作用，在各行各业中得到了极其广泛的应用。

20世纪末，21世纪初以来，主用或备用柴油发电机组用户急剧增加。市场急需大量发电机组专业技术人员。同时柴油发电机组是集机械、电子为一体的技术密集型产品，涉及多学科理论，如：电磁学、电机学、机械工程、自动控制工程、现代设计方法等。进入20世纪90年代以来，这一综合技术水平有了很大的飞跃。而且柴油发电机组技术需要机械、电子、控制、化学、燃烧、电工、金工等多项技术基础，这一技术需要相当强的实际操作动手能力才能保障设备良好的运行。要想真正地掌握这门技术，必须首先踏踏实实地从基础入手。为此，我们特编写了《柴油发电机组实用技术》一书。

本书综合了我国市场上国产、引进、进口柴油发电机组产品的技术现状，以常见的系列柴油发电机组为主体，兼顾各型产品，详细地介绍了柴油发电机组的柴油机各系统、发电机及AVR、专用控制器、配套设备及附件等的结构、原理和维护技术。并且比较系统地介绍了常见主要机型的选购、环保技术、安装规范、操作使用、维护保养、故障排除、修理检测等方方面面的实用技术、实用方法和经典做法。图文并茂、通俗易懂。

本书可供从事电源研制、设计、生产、使用、维护、修理和管理的人员阅读，也可供即将从事电源工作的大中专技术院校学生作为教材或参考书，特别适合初级技术人员学习柴油发电机组技术。

本书主要由业内资深专家军奇（Email: junqi2068@yahoo.com.cn）编著，参加编写的人员还有贺宝财、唐坤荣、姚素华、苏辉等同志。

本书受到多所大学、公立或民营研究所、技术学院、职业教育学院从事应急供电技术研究单位的支持。另有网站：

北京人和世纪机电设备有限公司 <http://www.renheco.com>

柴油发电机组热线 <http://www.gensetonline.com>

清华泰豪科技发展有限公司 <http://www.tellhowbj.com>

中国发电机信息网 <http://www.cnbess.com>

中美合资上海马拉松—革新有限责任公司 <http://www.shmgec.com>

中国无锡电机有限公司 <http://www.baifapower.com>

对以上单位的大力支持、并提供的许多有价值的意见和资料，在此一并表示感谢。

由于本书对柴油发电机组的技术介绍难尽全详，读者在依据该书践行之时，对书中不妥之处多加指正。恳求广大读者提出良好建议和宝贵意见。我们将随动力发电技术的不断发展进一步介绍新技术，以利我国应急备用发电技术不断的发展。

作 者

2006年6月

目 录

前言

第1章 柴油发电机组基本

常识 1

1.1 柴油发电机组的基本组成 1

1.2 现代柴油发电机组广泛的使用领域 4

1.3 现代柴油发电机组的新特点及发展趋势 6

1.4 特殊用途机组 9

1.5 机组等级划分及功能、功率、国家主要标准 14

1.6 柴油发电机组选型 18

1.7 机组安装 21

第2章 机组动力之源——柴油机

识别 30

2.1 内燃机的特点及发电用内燃机性能要求 30

2.2 内燃机总体构造、分类 31

2.3 柴油机及部件型号识辨方法 32

2.4 认识柴油机各部件 34

第3章 四冲程内燃机的工作

原理 36

3.1 基本概念 36

3.2 四冲程汽油机工作过程 37

3.3 四冲程柴油机工作过程 38

第4章 曲轴连杆机构 41

4.1 曲轴连杆机构的运动与受力 41

4.2 活塞组 42

4.3 连杆组 44

4.4 曲轴飞轮组 46

4.5 机体零件 48

第5章 配气机构 52

5.1 配气机构的组成和工作过程 52

5.2 气门组 53

5.3 气门传动组 56

5.4 气门间隙 58

5.5 配气相位 58

5.6 配气机构的常见故障 59

第6章 柴油机燃料系统 61

6.1 柴油 61

6.2 柴油机的燃烧室 63

6.3 燃料供给系统 64

6.4 柱塞式喷油泵 70

6.5 喷油器 83

6.6 进、排气系统 89

6.7 柴油机燃料系统的维护特点 92

6.8 柴油机排气窜油冒蓝烟的原因分析 93

6.9 空气滤清器的正确使用与保养 95

第7章 调速器 97

7.1 机械式调速器 97

7.2 燃油系统及调速器的调整 100

7.3 电子调速器 102

第8章 废气涡轮增压 110

8.1 废气涡轮增压器的工作原理 110

8.2 废气涡轮增压器的构造	111	方法	181
8.3 J11 系列废气涡轮增压器	112	13.1 气缸盖和配气机构	181
第9章 润滑系统	119	13.2 凸轮轴及轴承	187
9.1 润滑油	119	13.3 机体和气缸套	188
9.2 润滑系统的组成与润滑方式 ..	121	13.4 曲轴与主轴系	192
9.3 机油泵	122	13.5 活塞及连杆	197
9.4 机油滤清器	125	13.6 传动机构	201
9.5 机油冷却器	129	第14章 无刷同步发电机结构、	
9.6 机油压力表	131	原理及励磁系统	207
9.7 润滑油路	133	14.1 发电机简介	207
9.8 润滑系统的维护特点	134	14.2 发电机工作原理	216
第10章 冷却系统	136	14.3 发电机的应用	219
10.1 冷却系统	136	14.4 电压调节器 AVR	221
10.2 水冷却系统的主要部件	139	14.5 空载试验	226
10.3 空气冷却系统	148	14.6 负载试验	227
10.4 冷却系统的维护特点	150	14.7 变压器控制的发电机-变压器	
第11章 起动充电系统	152	调整	229
11.1 概述	152	14.8 电压调控板原理	229
11.2 电起动系统	153	14.9 发电机结构实例	230
11.3 压缩空气起动系统	154	14.10 谐波励磁发电机的励磁调压	
11.4 起动电气设备	157	装置	234
11.5 充电发电机	169	第15章 发电机维护保养与	
第12章 柴油机的使用和调整	171	故障排除	238
12.1 柴油、润滑系统用油和		15.1 绕组状况	238
冷却液的选用	171	15.2 发电机绕组干燥方法	238
12.2 柴油机的起封与检查	172	15.3 轴承维护	240
12.3 柴油机的起动和预热	172	15.4 空气过滤器	241
12.4 柴油机的磨合与使用	173	15.5 发电机故障排除	241
12.5 增压柴油机的使用	175	15.6 剩磁电压检查方法	243
12.6 柴油机的停车	175	15.7 外接励磁试验程序	243
12.7 停机以后的保养技术	176	15.8 主输出端电压均衡时所做的	
第13章 柴油机主要零部件的检修		检查	244
		15.9 主输出端电压不均衡	245
		15.10 励磁控制试验	245
		15.11 拆卸与安装	246
		15.12 主转子装配	253

15.13 发电机实例	254	17.10 柴油机的结构、原理及排气 污染物生成	291
第16章 机组专用控制器	258	17.11 降低排放原理与方法概述 ...	294
16.1 DSE550 控制器	258	17.12 控制柴油机排放的措施	301
16.2 ACCESS 4000 控制器	264	17.13 带先进排放控制系统的柴油机 结构	312
16.3 TA3000 系列控制器	267	17.14 柴油品质的改良	313
16.4 全自动化机组控制器	278		
第17章 环保柴油发电机组 技术	280	第18章 柴油电控喷射系统	320
17.1 环保机组总述	280	18.1 电控柴油机的优点	320
17.2 机组振动、噪声的测量 与评估	282	18.2 电控柴油供给系统的结构及 原理	322
17.3 机组座隔振措施	283	18.3 传感器与 ECM 串行数据 通信	329
17.4 机组降噪	284	18.4 发动机保护系统	336
17.5 降噪措施	286	18.5 电控单体式喷油器 工作原理	340
17.6 低噪声机组	288	18.6 电子控制模块	343
17.7 排气消声器	289	18.7 电控柴油机故障排除	349
17.8 通风散热问题	290		
17.9 无线电干扰	291		

第 1 章 柴油发电机组基本常识

1.1 柴油发电机组的基本组成

柴油发电机组由柴油发动机、同步交流发电机、配电及控制系统三大部分组成。如图 1-1、图 1-2 所示。

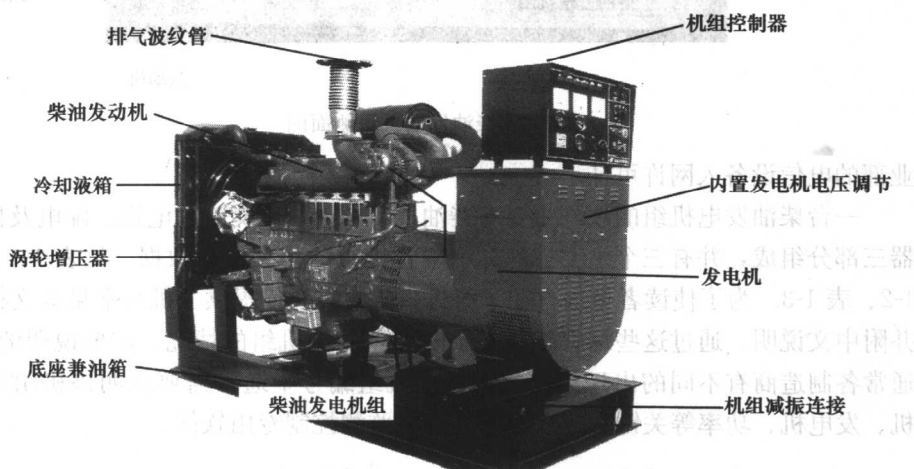


图 1-1 柴油发电机组正侧面图

柴油发电机组按性能不同分为普通柴油发电机组和自动化柴油发电机组,按用途不同分为固定场所机组、移动汽车电站、挂车电站、低噪声柴油发电机组、特种柴油发电机组等。目前不管是普通机组还是自动化机组都有重大改进或重要的发展。

现代柴油发电机组的基本特点:

- (1) 机组质量/功率比小、低噪声防音型、高可靠性技术;
- (2) 动力范围宽;
- (3) 无刷励磁技术;
- (4) 控制器专用化功能全面,控制、保护、监测、自动切换等功能齐全;
- (5) 技术标准规范如 GB/T 2819—1995《移动电站通用技术条件》,GB/T 2820.1~12—1997、2002《往复内燃机驱动的交流发电机组》,与国际标准接轨;
- (6) 环保性好,目前主要噪声控制,排放治理效果良好;
- (7) 机组厂商公司一般都通过国际 ISO9001 认证,通信用机组获得信息产业

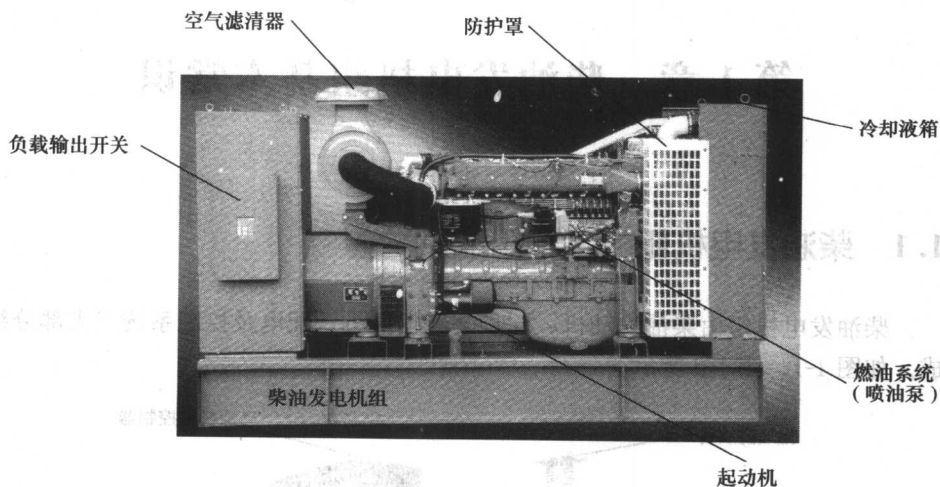


图 1-2 柴油发电机组侧面图

业部的电信设备入网许可证。

一台柴油发电机组的硬件主要有柴油发动机、同步交流发电机、配电及控制器三部分组成，并三个主要标牌标示本台机组的相关常用数据，见表 1-1、表 1-2、表 1-3。为了使读者更加方便了解进口机组，我们提供了机组常见英文标识并附中文说明。通过这些标牌能基本了解一台发电机组的情况。需要说明的是，通常各制造商有不同的出厂编制规则，但机组编号中通常需要标明该机组发动机、发电机、功率等关键数据。软件主要有监测控制专用软件。

表 1-1 发电机组 (Generator set) 标牌常用参数中英文对照

机组型号	Genset model	举 例
持续功率/kW	Continuous output	100
备用功率/kW	Standby output	110
额定负载燃油耗/(kg/h)	Rated loading fuel consump	
容量	Capacity	
转速/(r/min)	Speed	1500
额定电压/V	Rated voltage	400/230
额定电流/A	Rated current	180
频率/Hz	Frequency	50
相数	Phase	3
重量/kg	Weight	
编号	Seriral NO;	
制造商	Factory	

机组发电频率我国均为 50Hz, 功率因数为 0.8 (滞后), 接线方式为三相四线制。

表 1-2 柴油发动机 (Diesel engine) 标牌常用参数中英文对照

型 号	Model	基本结构或参数	英文对照
型式	Type	直列、四冲程、水冷、干式缸套、直喷	In line, four-stroke, water-cooled, dry cylinder liner, direct injection
缸数	Cylinder Numbers		
缸径/mm	Cylinder Diameter Bore		
行程/mm	Jaunt stroke		
进气方式	Air Intake method	自然吸气、增压、增压中冷	Nature aspirated, turbocharged, or turbocharged inter cooled
总排量/L	Displacement		
最低燃油消耗率/(g/kW·h)	Min fuel consumption	≤197	
最低全损耗系编用油消耗率/(g/kW·h)	Min oil consumption	≤0.5	
怠速/(r/min)	Idle speed	600±50	
噪声平均值/dB(A)	Noise	≤108	
起动方式	Starting method	电起动	Electric starting
冷却方式	Cooling method	闭式水冷	Closed water cooling
润滑方式	Lubricating method	压力润滑	Forced lubricating
最大输出功率/kW	Max output	129	
额定功率	Output		
额定转速/(r/min)	Rated speed	1500	
调速方式	Governing method	电子调速	
稳定调速率	Stable governing rate	≤5%	
烟度/Bb(波许单位)	Smoke	≤1.0	
重量	Weight		
出厂日期	Date		
工厂编号	Serial NO;		

表 1-3 同步交流发电机 (Synchro AC Generator) 标牌常用参数中英文对照

型 号	Type	型 号	Type
额定功率	Output	电压调整率	Volt. reg
额定频率	Frequency	额定励磁电压	Excit. volt.
额定转速	Speed	额定励磁电流	Excit. volt.
额定电压	Voltage	励磁方式	Exciting method
额定电流	Current	重量	Weight
绝缘等级	Insulation	出厂日期	Date
功率因数	Factor	出厂编号	Serial no;
相数	Phase	发电机制造商	Alternate Manufacturer
接线方式	Connection		

1.2 现代柴油发电机组广阔的使用领域

在各种机械电器设备中电能源起基础性作用。随着现代社会的各项事业的发展,对电能源有很大的依赖性。无论是工农业生产、商务活动、日常生活无处不需要可靠的电力保障。现代人对电能源有依赖性,如同阳光和空气一样。

例如:工业经济中要想产品有好的市场,就要有优质现代化的设备来生产,而现代化的生产设备就需有稳定可靠的电力才能保证正常工作。并且优质的电力对降低产品次品率,提高生产效率,降低成本有重要的作用。

发电机组及电源产品分布面广、涉及行业多。例如:党政军机关办公场所,如图 1-3 所示。基础设施和公用事业工程建设等方方面面,如煤炭、石油、天然气、电力、新能源等能源项目,如图 1-4、图 1-5 所示。铁路、公路、管道、水运、航空以及其他交通运输业等,如图 1-6~图 1-9 所示。邮政和电信枢纽、通信、信息网络等信息产业;防洪、灌溉、水利枢纽、引(供)水、滩涂治理、排涝、水土保持等水利项目;道路、桥梁、轨道交通、污水处理及排放、垃圾处理、排水、地下管道等城市设施项目;生态环境与自然资源保护项目供水、供电、供气、集中供热等项目。工业制造如图 1-10 所示。科技、教育、文化、卫生、社会福利、体育、旅游项目,广播电视、新闻出版行业。



图 1-3 政府行政中心



图 1-4 能源领域(油田)

具体地讲,现代人工作生活的各种场所都需要连续可靠的供电,如:购物中心、商务中心、大型国际国内展览中心、金融中心、广播电视中心、网络数据中心、大型会议中心、股市;无线电通信局站、有线电通信大楼、卫星地面站;交通指挥中心、交通枢纽如长江大桥、黄河大桥、高速公路、机场指挥系统及生活保障、航空管制、飞行导航、电气化列车、铁路系统、地铁、国际贸易交易系统、货物运输海轮、内陆船只等;供水站、宾馆、医院;大型国际国内体育比赛场馆、大型文化演出场所;火电厂控制系统、核电厂控制系统、水电如三峡大坝

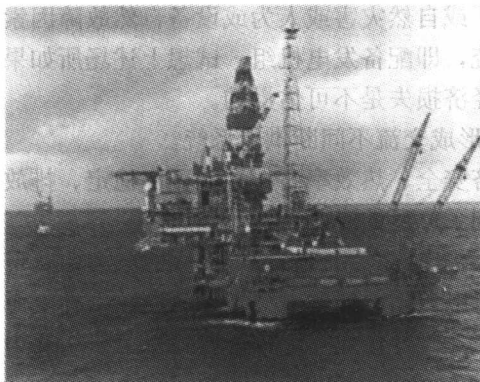


图 1-5 海上石油平台

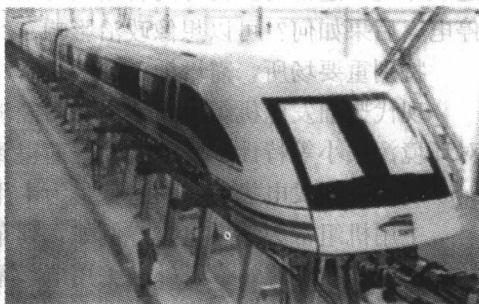


图 1-6 世界第一条磁悬浮列车



图 1-7 航空领域 (机场)



图 1-8 交通运输 (海运)

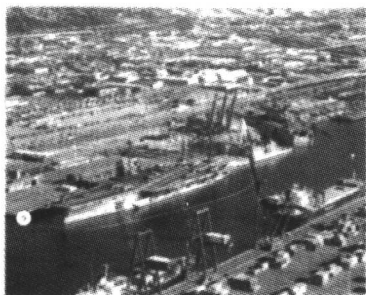


图 1-9 交通领域 (港口)

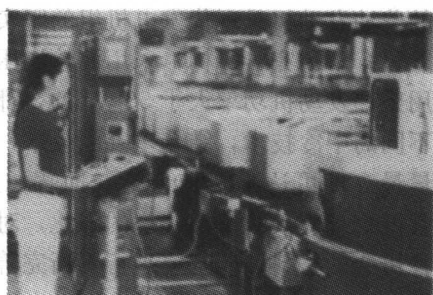


图 1-10 制造业

等水电发供电控制系统、海上石油平台；科学实验室；“西气东送”等各能源工作系统、公路建设、在建工程，矿山等；索道、列车照明、通信、空调、影视拍摄、电视台、食品冷藏、抢险救灾等。在军事上，部队雷达、火炮、通信、测量、军舰等，现代化的国防指挥系统及各军兵种军事设备更是一刻也不能离开

电。这些场所日常用市电，但市电检修，或自然灾害或人为或设备自然故障因素造成停电，这都需要良好的备用电力系统，即配备发电机组。试想上述场所如果停电，后果如何？可以想像政治影响、经济损失是不可估量的。

特别重要场所，需增加 UPS 系统，形成交流不间断供电系统。

现代柴油发电机组因其使用燃料经济安全、热效率高、性能可靠稳定、排放对环境污染小等特性广受欢迎。因而得到了广泛的应用。

现代柴油发电机组按用途分类为主用机组、备用机组。

主用机组常为独立电源，例如：列车电源站，船舰电源站，海岛、山林电源站、南极长城电源站、野外施工用电、军事野外作业等。常为两台以上机组互为备份。

备用机组常为有市电只备作市电停电时紧急供电。常为一台机组备用，用电要求高时，常为两台或两台以上机组备用。

按使用方式分为固定机组和移动机组。固定机组一般有陆用固定场所使用机组。如电信局电源站、电视台等。

移动电站，常为轮式拖挂型，交通工具装载型。交通工具装载型常为汽车载、船载，列车载。移动电站有时为主用，有时为备用。

1.3 现代柴油发电机组的新特点及发展趋势

1. 现代柴油发动机的新特点 柴油发电机组的技术水平与柴油发动机的技术发展及水平密切相关，衡量和评价柴油发电机组的性能往往将柴油发动机作为重要内容。因为日常使用维护及经常性的工作，主要是柴油发动机，因而性能优良的柴油发动机是现代发电机组的坚实基础。

(1) 不断完善机构，采用涡轮增压中冷等技术。目前，国外的柴油发电机组采用柴油发动机功率大于 50kW 的，都普遍用涡轮增压技术改善比功率，同时有用不同的中冷技术，结合多气门技术，使柴油发动机的比功率进一步强化。其比质量最高值可达 1.98kg/kW，而普通柴油发动机比质量在 8.0~20kg/kW，可见其差别悬殊。由于比功率的强化，对进气系统、燃料供给系统、活塞组、曲轴连杆机构的材料性能都要进行不断完善及改进，对生产工艺水平也提出了更高的要求。

(2) 广泛使用高速柴油发动机。中、小功率（2000kW 以下机组）普遍采用高速柴油发动机，从近十年来世界各地定购的机组情况看，80% 为转速 1500r/min 或 1800r/min 的柴油发动机，使机组整体性能得到提高。

(3) 采用电喷技术、电子调速器、电子液压调速器。提高了机组的供电质量，降低了排气对环境的污染。

(4) 采用双燃料技术。将柴油发动机燃料系统设计成既能燃用柴油，又能燃用天然气，以提高其适应性。需要说明的是应急机组仅用柴油，不允许使用双燃料机组。

(5) 制造精度高，接近零公差生产，机械性能好。首次大修运转时间为25000~30000h，一般机组20000h以内。

(6) 采用高压共轨式燃油供给系统，通过精密的电子控制燃油喷射装置，可以自由控制喷油时刻、喷油量和喷油压力，达到最大限度降低柴油机燃烧噪声、有效控制柴油机有害气体排放的目的。并可获得明显的经济效益。降低了燃油消耗，如奔驰MUT机组燃油消耗率为198g/kWh，机组表面噪声只达到106dB，降低了排气污染，增加了突加载能力，2~4s内即可加载70%。一般机组在15s左右带载。

(7) 冷起动性能，在无辅助装置且在-20℃时能成功起动，有辅助装置时可在-50℃时成功起动。

2. 交流同步发电机及励磁调压新技术 现代同步交流发电机在电机结构及励磁方式上改进较大，且为了适应现代电器设备负载的变化仍在不断完善。

(1) 采用单轴承交流同步发电机：采用单轴承结构，缩小了机组的总尺寸，使发电机与柴油发动机的连接更加可靠，降低机组噪声和振动。

(2) 采用无刷励磁方式：无刷励磁方式一般以通过交流励磁机进行励磁的无刷自励方式为标准方式；采用电流互感器和线性电抗器的功率矢量合激式励磁及复激自励方式。为了适应现代负载，随着高性能永磁铁的研制，无刷PMG（永磁发电机）励磁方式已被大量采用，该励磁方式下励磁状况不受负载的影响，且具有可供持续短路电流的优点。几种励磁系统的性能特点及比较见表1-4。

表1-4 不同励磁方式性能对比

励磁方式	稳态电压调整率 $\Delta U(\%)$	响应性 (时间)/s	电压波形	无线电干扰	效率	温度补偿能力	体积和重量	供电持续短路电流
无刷并激自励(晶闸管)	$\pm 1 \sim \pm 3$	0.5	一般	较大	90	好	小	否
无刷复激自励(相复励)	$\pm 1 \sim \pm 2$	≤ 0.3	一般	小	90	较差	大	可
无刷复激自励(谐波自励)	± 1	≤ 0.3	较差	小	90	较好	较大	可
无刷PMG(永磁发电机)	$\leq \pm 0.5$	0.5	好	小	90以上	好	小	可

(3) 采用高强度绝缘材料：发电机采用高等绝缘材料（H级），以确保发电机在苛刻环境下长期可靠运行，同时具有自动除潮功能。

(4) 短路电流大，在三倍额定电流下可运行10s。如法国（Leroy Somer）利莱森玛发电机。

(5) 保护等级高, 高性能机组为 IP23, 一般机组为 IP21。

(6) 普遍采用 2/3 节距绕组, 最大限度降低了三次谐波和中线电流, 适合于非线性负载用户, 可用脉冲抑制器保护二极管免受电压峰值的影响。

3. 配电及控制系统 现代柴油发电机组的控制系统广泛使用光机电一体化新成果。从简单手控演变到由运用可编程序控制器或微处理器等一系列新技术实施控制。从单机向多机联动冗余备份, 以确保供电系统的可靠。提高发电机励磁控制系统是最经济有效改善发电机组性能的途径。

采用微处理器或可编程序控制器等专用控制器。利用计算机技术的专用控制器使机组使用过程更加灵活, 运行更加可靠, 归纳起来主要有以下几种模式:

(1) 单机自动控制功能。包括根据情况设置自起动机组, 低油压、高水(油)温、超速告警及停机保护等。

(2) 单机自启动、与 ATS 配合实现自动切换功能。检测市电指标, 当市电异常时, 机组自动启动, 自动与 ATS 配合向负载供电, 并市电优先供电。一旦市电恢复正常, 自动切换到市电, 机组延时冷却自动停机。

(3) 对两台或多台机控制。可根据单机运行状态, 使两台互为备用; 对于多台机根据负载情况, 自行起动机组并机运行或解列, 合理分配负载。

(4) 具有远程控制接口, 以便完成遥控、遥信、遥测、遥调即“四遥”功能。在机组的控制系统中具有 RS232/485 通信接口, 运用目前常用的微型计算机即可用来对机组进行监控, 并可对机组进行遥控启动, 遥控正常停机, 遥控紧急停机, 遥控故障复位等; 传输其电压、电流、频率、油压、水温、蓄电池电压及各种物理量信号等。

(5) 采用数字化显示。将机组的电流、电压、频率、转速、油压、水温等由原机械式仪表向数字式显示方向转变, 以便加强机组辅助装置的可靠性和可视性。

如清华泰豪发电机组。国际标准认证; 产品服务体系符合 ISO9001 国际标准; 瞬间性能符合或超过 ISO8528 # 5 要求; 产品性能符合甚至优于 ANSI, IEEE 和 NEMA 所规定的标准; 发电机组实验完全达到苛刻的美国军事标准 MIL-STD705B。

现代柴油发电机组以广阔的用途和优异的性能, 为各行业提供了良好的电力保障。

4. 现代柴油发电机组的发展趋势 电力工业是一种先行工业, 世界各国经济发展的经验表明, 只有当电力工业的增长率高于其他工业的发展速度, 才能促使整个国民经济的全面快速增长, 并满足人民生活的各种需求。

柴油发电机组是主、备用电源的重要组成部分。用电设备技术现代化程度愈来愈先进, 对柴油发电机组的可靠性要求愈来愈严格。同时柴油发电机组是集机

械、电子为一体的技术密集型产品,涉及电磁学、电机学、机械工程、自动控制工程、现代设计方法等。进入20世纪90年代以来,这一综合技术水平有了很大的飞跃。

现代柴油发电机组吸收了当代新技术,因而在技术上有许多重大改进,增强功能、改善性能、增加环境适应性、增强可靠性等,以适应不同场所的用电需求。

例如: Leroy Somer 无刷同步自励发电机。Leroy Somer 公司为国际著名的发电机生产厂,无论从质量上还是数量上都处于世界领先地位,LSA 发电机为 Leroy Somer 公司专为柴油发电机组设计、生产,特别适合柴油发电机组的使用,该发电机具有如下特点:

采用低磁阻材料,发电机转换效率高;绝缘等级 H 级;采用 AREP 无刷励磁方式,响应迅速,抗冲击,瞬态特性好;AVR 电压调整器,电压输出精度高,稳态电压输出调整率为 $<\pm 1\%$;输出波形质量高,谐波含量 $<4\%$;强化结构设计,延长保养工作周期,保养周期为 3600h。

由于世界著名大型发动机公司、飞机制造公司以及著名军工企业加入发电机组生产行列,对进一步提高发电机组的技术水平有极大的推动作用,如奔驰公司制造的 MTU 发电机组。

1.4 特殊用途机组

特殊用途(型)机组指低噪声机组、拖车型、车载型、室外机组等技术。

1. 固定安装机组 通常安装在建筑物内,向某一固定负载主用供电或备用供电,如图 1-11 所示。通常有一定的降噪处理,使用环境较好,可靠性极高。有时用车载,如图 1-12 所示。这样可以克服固定式安装机组的弱点,增加机组保障供电的范围,同时可作应急供电使用。固定式机组有时用简易外罩或用集装箱作为外罩,增强对机组的外保护和美观性,如图 1-13、图 1-14 所示。特别是现代机组为适应特殊使用环境,有时使用特别窄式机组,如图 1-15 所示。有时为增加高可靠性,使用不间断供电发电机组。有时固定式机组采用热电联供式安装使用,如图 1-16 所示。

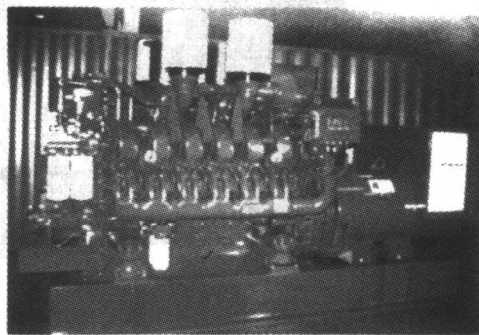


图 1-11 固定式发电机组