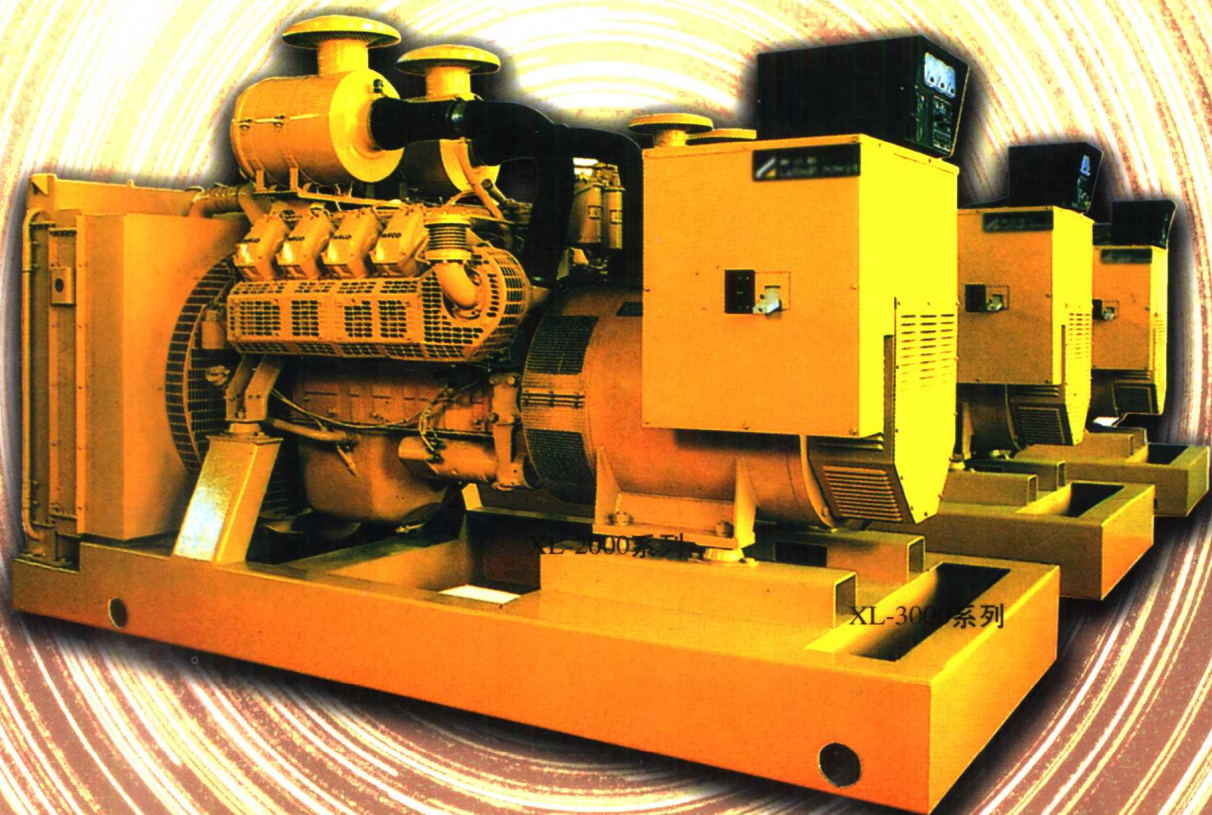


新型 柴油 发电机组

通信电源新技术
与新设备丛书

赖广显 主编 叶大贵 等 编
邮电通信电源情报网 审



人民邮电出版社

通信电源新技术与新设备丛书

新型柴油发电机组

赖广显 主编

叶大贵等 编

邮电通信电源情报网 审

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书为邮电部通信电源专业情报网组织编写的《通信电源新技术与新设备丛书》中的一种。全书共分七章,内容从基础知识入手,系统地讲述柴油发电机组、控制屏及微机控制自动化机组的结构、原理、电路分析、安装、调试、使用维护、故障分析和处理等方面实用技术性的知识。

本书论述问题,深入浅出,通俗易懂,理论联系实际,具有较强的实用性,主要供从事通信电源设备使用、维护和管理的技术人员工作和学习使用,也可供通信电源专业教学用书及维修、管理人员的培养教材。

通信电源新技术与新设备丛书 新型柴油发电机组

- ◆ 主 编 赖广显
编 叶大贵 等
审 邮电通信电源情报网
责任编辑 刘兴航
- ◆ 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
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 25 插页: 4
字数: 622 千字 1999 年 7 月第 1 版
印数: 10 001-11 800 册 2002 年 8 月北京第 4 次印刷

ISBN 7-115-07614-0/TN · 1449

定价: 39.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

《通信电源新技术与新设备丛书》

编审委员会

名誉主任 周月楼

主任 朱雄世

副主任 (姓氏笔划为序)

李树岭 孟繁胜 黄尚贤

委员 (姓氏笔划为序)

刘兴航 刘希禹 孙业修 朱吉都 杨世忠

李正家 苏炳坤 张廷鹏 张顺林 徐曼珍

鲍玉珍 管雄俊

执行委员 刘兴航 李正家

前 言

80年代以来,随着电力电子技术的发展,新器件的出现和新技术的应用以及通信发展的需要,研制了以高频开关整流器和阀控式密封铅酸蓄电池为代表的新的电源设备。新研制的通信电源设备可靠性有了很大提高,性能更加完善,出现了通信电源更新换代的良好局面。当前,我国通信电源供电体制正在从集中供电方式向分散供电方式过渡。

用高频开关电源代替相控整流器的稳压电源,用阀控式密封铅酸蓄电池代替防酸式铅酸蓄电池,用计算机集中监控电源系统代替人工控制技术,这是我国目前通信电源设备更新换代的三大热点。

为了帮助我国通信电源工程技术人员更新知识,系统地掌握通信电源技术的基础理论知识和提高解决实际问题的能力,并了解当前技术发展趋势,以便更好地为我国通信事业发展服务。本网会同人民邮电出版社组织编写了《通信电源新技术与新设备丛书》一套,这套丛书包括:《程控数字通信系统基础电源设备》、《通信用高频开关电源》、《阀控式密封蓄电池及其在通信中的应用》、《通信电源与空调环境集中监控系统》、《新型通信电源》、《新型柴油发电机组》、《通信电源变换新技术》、《农村通信电源新设备》和《通信用新能源》等。

这套丛书的特点是以定性分析为主,阐释基本概念深入浅出,具有实用性、新颖性、针对性、前瞻性和完整性。紧密联系生产实践,结合具体产品,从我国当前生产、引进和应用的实际出发,介绍从事通信电源工作的各类工程技术人员所需要的知识,如系统、体制、指标、规格、标准、规范和规程等。

这套丛书可以供从事通信电源研制、生产、设计、使用、维护和管理人员阅读,也可供即将从事通信电源工作的大中专学生作为教材或参考书。

对于支持这套丛书编辑出版的专家和各方人士表示衷心的感谢!并欢迎广大读者提出宝贵意见和建议,以使这套丛书更适合大家实际需要。

邮电通信电源情报网

1999年元月

编者的话

近年来,随着我国通信事业以前所未有的高速度迅猛发展,现代通信设备逐渐普及应用,技术水平不断提高,通信电源新设备不断涌现,国内、外技术先进的微机控制自动化柴油发电机组逐步采用。尤其,当前我国通信电源供电体制正在从集中供电方式向分散供电方式过渡,对备用交流电源设备可靠性的要求更高,性能更完善,自动化水平更高。为了使电信各部门电源维修人员全面系统地掌握新型柴油发电机组的技术性能、结构原理、使用和维修方法,因此,邮电部通信电源专业情报网专门组织编写了《新型柴油发电机组》一书,作为《通信电源新技术与新设备丛书》的一种供学习参考,并委托浙江省邮电学校高级讲师赖广显具体负责组织有关人员进行编写。

本书从基本知识入手,全面系统地介绍国产和引进的柴油发电机组、微机控制自动化控制屏的技术性能、结构原理、电路分析、安装调试、使用维护及故障处理方法等,内容全面,通俗易懂,理论联系实际,可供通信电源工作人员应用,也可供学校相关专业教学用书和供配电专业科研人员参考。

本书的第一、二、三章及附录由高级讲师赖广显编写;第四章由高级讲师叶大贵编写;第五章由工程师邹航、赖广显编写;第六章由高级工程师劳宝泉、夏国煜、刘共青、赖广显(第七节),工程师王金焕编写;第七章由工程师易芳明编写,全书由赖广显统编。本书在编写过程中,得到邮电部电信总局、郑州邮电部设计院、浙江省邮电管理局、浙江省邮电勘察设计院、浙江省邮电工程局、福州电信局、浙江余杭邮电局和福州先达力机电工程有限公司等单位和相关同志的大力协助,在此致以衷心的感谢。

由于水平有限,难免有错误之处,恳求广大读者批评指正。

作者

1998.12

目 录

第一章 概述	1
第一节 柴油发电机组的用途和组成	1
一、机组的用途	1
二、机组的名称和型号的编制规则	1
三、机组的类型和功能	4
四、机组的结构简介	4
第二节 柴油发电机组的技术条件与性能	5
一、机组的工作条件	5
二、机组的主要技术性能指标	5
三、机组的自动化性能	6
四、机组功率的标定	7
第三节 现代内燃机的发展情况	9
一、内燃机的发展趋势	9
二、发展中受到的限制	10
第二章 柴油机的结构和原理	11
第一节 柴油机的总体结构与型号含义	11
一、总体结构	11
二、型号含义	11
第二节 柴油机的原理、性能和特性	14
一、内燃机的常用名词	14
二、四冲程柴油机的工作原理	15
三、柴油机的性能与特性	17
第三节 机体	21
一、汽缸体	21
二、汽缸盖	22
三、汽缸套	24
四、油底壳	26
第四节 连杆曲轴机构	27
一、活塞组	27
二、连杆组	31
三、曲轴飞轮组	33
第五节 配气机构	37
一、配气机构的要求与组成	37
二、气门组件	37
三、气门传动组件	41

四、配气相位和气门间隙	45
五、柴油机的进、排气系统	47
六、柴油机的增压系统	49
第六节 柴油机的燃油喷射系统	53
一、对燃油喷射系统的要求	53
二、燃油喷射系统的形式	54
三、柴油的性质、规格与选用	56
四、柴油机混合气形成的特点和燃烧室	57
五、柴油机低压和高压油路的机件	60
六、康明斯 PT 燃油喷射系统	75
七、卡特彼勒燃油系统	82
第七节 柴油机的润滑系统	87
一、润滑油的主要性能、命名及选用	87
二、润滑系统的作用和组成	90
三、柴油机的润滑油路	91
四、润滑系统主要部件的结构和原理	93
第八节 柴油机的冷却系统	101
一、冷却方式	101
二、水冷却系统的主要部件	103
第九节 柴油机的启动系统	109
一、启动方法	110
二、柴油机启动的辅助装置	110
三、直流电动机启动	112
四、压缩空气启动	119
第三章 柴油机的使用与保养	123
第一节 柴油机的使用	123
一、柴油机启动前的准备	123
二、柴油机的启动	124
三、柴油机的运行	126
四、柴油机的停机	128
第二节 柴油机的维护与保养	129
一、建立柴油机技术保养制度	130
二、柴油机的维护保养	131
第三节 柴油机的检查与调整	138
一、机体零部件的检查	138
二、活塞连杆组件的检查	140
三、配气机构的检查与调整	142
四、柴油机燃料供给系统的检查与调整	146
五、柴油机润滑系统的检查	155

六、柴油机冷却系统的检查	156
七、部分柴油机的技术数据	157
第四节 柴油机常见故障与处理	167
一、判断故障的原则和方法	167
二、柴油机常见的一般故障及排除方法	168
第四章 无刷同步发电机	181
第一节 无刷同步发电机的结构	181
一、同步电机的基本类型	181
二、无刷交流同步发电机的结构	182
(一) TFE 系列、TFW 系列无刷同步发电机的结构	183
(二) 西门子 1FC5 系列无刷交流同步发电机的结构	186
(三) 三菱 MGS 系列无刷三相交流同步发电机的结构	189
三、同步发电机的额定值	191
第二节 同步发电机的运行原理	193
一、同步发电机的工作原理	193
二、同步发电机电势波形的改善	194
三、同步发电机的电枢反应	195
四、同步发电机在对称负载时的等效电路和向量图	199
五、同步发电机的功率和转矩	202
第三节 同步发电机恒压励磁系统	203
一、电抗器移相式相复励励磁装置	203
二、电容器移相式相复励励磁装置	205
三、磁耦合电抗移相式相复励自励恒压装置	205
四、可控相复励自励恒压装置	206
五、可控硅自励恒压装置	209
六、三次谐波励磁恒压装置	216
七、自动电压调节器	222
第五章 柴油发电机组电气和控制系统	226
第一节 135 系列柴油机电气系统	226
一、六缸直列式柴油机电启动系统	226
二、十二缸 V 型柴油机电启动系统	226
三、电启动各部件的作用和结构	229
第二节 引进柴油机电气系统	231
一、康明斯 NT、K 系列柴油机电气系统	231
二、三菱 S12R、S16R 型柴油发电机组电气系统	237
第三节 同步发电机的继电保护	241
一、继电保护装置的作用和要求	241
二、继电保护的基本原理	241

三、自动空气断路器保护	243
四、同步发电机逆功率保护	251
第四节 自备电站的配电设备	252
一、STJP 型交流自动配电屏	252
二、柴油发电机组控制屏	254
第五节 康明斯—西门子自动化柴油机组的控制系统	261
一、康明斯—西门子自动化柴油机组的组成特点	261
二、康明斯—西门子自动化柴油机组的控制程序	262
三、主控屏电路的原理	263
四、副控屏电路的原理	266
五、自动控制装置电路的原理	268
第六节 微机控制自动化柴油发电机组系统	271
一、微机控制自动化机组的特点、功能与控制系统的组成	271
二、微机控制器	272
第七节 同步发电机常见故障与处理	283
一、无刷同步发电机的常见故障与处理	283
二、同步发电机励磁系统常见故障与处理	288
第六章 微机控制自动化柴油发电机组	291
第一节 自动化柴油发电机组系统的组成	291
一、机组的特点	291
二、系统的组成	291
第二节 柴油发电机组自动化控制柜	293
一、自动化控制柜的原理	293
二、自动化控制柜的性能与结构	294
三、自动控制柜的主要元件	295
四、自动化控制柜面板操作	296
第三节 可编程控制器(PLC)	297
第四节 OMRON 编程软件的应用	301
第五节 柴油发电机组应用加拿大 TTI 微机控制系统	304
一、控制器的基本配置及作用	304
二、MEC20 自动发电机组控制器	305
三、TSC800 自动转换开关控制器及 CS860 系列自动转换开关	312
第六节 加拿大 EGT1000 机组专用控制器	320
一、概述	320
二、EGT1000 控制器的功能	321
三、EGTP66 输入输出机构	327
四、EGTP66 电源模块的接点功能	329
五、EGT1000 与计算机的联接	330
六、EGT1000 的自动保护功能和复位功能	330

七、EGT1000 接线图	333
第七节 无人值守道依茨风冷柴油机发电机组	335
一、机组主要技术数据、性能指标及自动控制功能	336
二、道依茨风冷柴油机结构的特点	338
三、道依茨风冷柴油发电机组自动控制屏	341
第七章 柴油发电机组的安装与调试	346
第一节 概述	346
一、总体布置	346
二、自备电站机房的要求	347
第二节 柴油发电机组的基础	347
一、基础的作用	347
二、基础的材料	347
三、混凝土的配合比例	347
四、基础的尺寸	348
五、基础的浇灌	351
第三节 机房的隔振、隔音及通风	351
一、机组的隔振	351
二、机房的隔音和降噪	352
三、机房的通风和散热	353
四、机房设备的布置	356
第四节 机房设备的安装	360
一、机组安装前的准备工作与机组的安装	361
二、柴油机排气管、燃油箱及管路的安装	362
三、控制屏的安装	364
第五节 柴油发电机组的试车与调试	374
一、柴油机的启封	374
二、机组试机前的检查	374
三、新装柴油发电机组的磨合与调试	376
附 录	382
附录 1 常用的国际单位与其他单位的换算	382
附录 2 部分柴油发电机组的技术参数	383

第一章 概述

随着我国通信事业以前所未有的高速度迅猛发展,通信手段不断现代化,各类通信设备不断更新,技术水平不断提高,各通信局站的装机容量不断扩大,各类通信设备都要求提供不间断、高质量稳定的供电电源。尤其对于现代通信设备的运行,除了要求本设备正常运行所用的各类电源之外,还要求保证现代通信设备运行的环境,因此,各局站在安装通信设备时,在机房均配有空调设备。对于这些设备的运行所需的交流电源,主要依靠电力部门提供,但是,当遇到电力部门正常检修或天灾人祸而停电时,电信局站就必须依靠自己的发电设备来发电,以保证通信设备的正常运行。由此可知,通信电源设备是通信设备的重要组成部分。它的任务是保证通信设备安全、可靠的运行,提供优质电源,确保通信的畅通。

本书针对目前各通信局站配备国产和引进的柴油发电机组的结构、原理、使用、维护和电气控制内容进行编写,供读者参考。

第一节 柴油发电机组的用途和组成

柴油发电机组属自备电站交流供电设备的一种类型,是一种中小型独立的发电设备。由于它具有机动灵活、投资较少、随时可以启动等特点,广泛应用于通信、采矿、筑路、林区、农田排灌、野外施工和国防工程等各部门。

一、机组的用途

柴油发电机组适用于市电网不能输送到的通信局站、矿区、林区、牧区和国防工程等场合,要求能独立供电,作动力和照明的主电源。对于有市电的地区,而供电可靠性要求高,不允许停电或要求几秒钟能迅速供电的单位,可作为应急备用电源,一旦市电停电能迅速提供稳定的交流电源。

柴油发电机组是通信电源设备的重要组成部分,对其主要要求是:随时能开动、及时供电、运行安全可靠,保证供电的电压和频率,满足通信设备的要求。

二、机组的名称和型号的编制规则

油机发电机组是以内燃机作动力,驱动同步交流发电机而发电的电源设备。为了便于生产管理和使用,国家对油机发电机组的名称和型号编制方法做了统一规定,根据 GB2819-81 规定,机组的型号排列和符号含义如下:

例如:300GFZ2-1 柴油发电机组

该型号机组表示 300kW 工频自动化柴油发电机组,生产厂代号为 2,第一次变型。

部分国产柴油发电机组的品种规格及基本参数,表 1-1 所示。

表 1-1

部分国产柴油发电机组的品种规格及基本参数

机组型号 基本参数	30CF	40CF	50CF	64CF	90CF	110CF	150CF	200CF	250CF	300CF	360CF	400CF	450CF	550CF	630CF	660CF	800CF	880CF	1000CF	
	额定功率 (kW)	30	40	50	64	90	110	150	200	250	300	360	400	450	550	630	660	800	880	1000
额定电流 (A)	54	72	90	115	162	198	271	361	451	541	649	722	812	992	1137	1191	1443	1588	1804	
额定电压 (V)	400/230																			
额定频率 (Hz)	50																			
额定转速 (r/min)	1500																			
额定功率因数	0.8(滞后)																			
接线方式	三相四线																			
外形尺寸 (mm)	1900 × 800 × 1200	2000 × 800 × 1200	2100 × 837 × 1200	2100 × 837 × 1200	2600 × 850 × 1500	2600 × 850 × 1500	3200 × 1100 × 1700	3400 × 1100 × 1900	3400 × 1100 × 1900	3900 × 1250 × 1900	3600 × 1300 × 1900	3700 × 1300 × 1900	3700 × 1300 × 1900	4000 × 1500 × 2100	4600 × 1800 × 2500	4600 × 1800 × 2500	4700 × 1800 × 2500	4700 × 1800 × 2500	5500 × 1750 × 2500	5500 × 1750 × 2500
质量 (kg)	800	830	930	1000	1200	1650	2500	3070	3240	4600	4800	5000	7000	7900	7900	8300	9200	11000	11000	
柴油机型号	4B3.9 G	4BT3.9 G1	6BT5.9 G1	6BT5.9 G2	6CTA 8.3G	LTA10 G3	NT855 G6	NT855 C4	KTA19 G3	KTA19 G3	KTA19 G3	KTA19 G2	VTA28 G3	KTA38 G1	KTA38 G2	KTA38 G3	KTA38 G5	KTA50 G1	KTA50 G3	

续表

机组型号	30GF	40GF	50GF	64GF	90GF	110GF	150GF	200GF	250GF	300GF	360GF	400GF	450GF	550GF	630GF	660GF	800GF	880GF	1000GF	
基本参数																				
额定功率 (kW)	37	50	59	78	97	122	171	246	310	351	448	448	503	612	701	731	895	970	970	1227
额定转速 (r/min)	1500																			

1500

水冷闭式循环

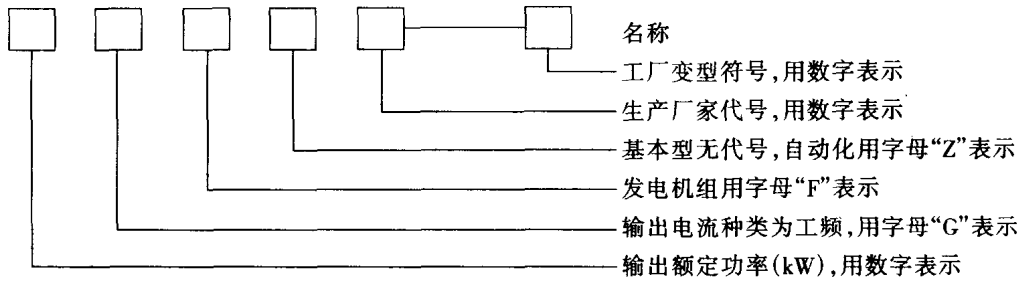
电启动

冷却方式	水冷闭式循环																			
启动方式	电启动																			
发电机型号	1FC6 - 223 - 4	1FC6 - 224 - 4	1FC6 - 225 - 4	1FC6 - 226 - 4	1FC6 - 283 - 4	1FC6 - 284 - 4	1FC6 - 286 - 4	1FC5 - 352 - 4	1FC5 - 354 - 4	1FC5 - 356 - 4	1FC5 - 356 - 4	1FC5 - 404 - 4	1FC5 - 406 - 4	1FC5 - 454 - 4	1FC5 - 456 - 4	1FC5 - 456 - 4	1FC6 - 502 - 4	1FC5 - 562 - 4	1FC5 - 562 - 4	1FC5 - 562 - 4
额定功率 (kVA)	45	56	69	80	120	145	210	265	330	420	420	495	600	730	880	880	1030	1380	1380	1380
额定转速 (r/min)	1500																			

1500

无刷励磁

励磁方式	无刷励磁																			
控制屏型号	BF - 30	BF - 40	BF - 50	BF - 64	BF - 90	BF - 110	BF - 150	BF - 200	BF - 250	BF - 300	BF - 300	BF - 360	BF - 400	BF - 450	BF - 550	BF - 630	BF - 660	BF - 800	BF - 880	BF - 1000



三、机组的类型和功能

油机发电机组类型很多,按其结构型式、控制方式和保护功能等不同,可分为下述几种类型。

1. 基本型机组

这类机组最为常见,由柴油机、封闭式水箱、油箱、消声器、同步交流发电机、励磁电压调节装置、控制箱(屏)、联轴器和底盘等组成。机组具有电压和转速自动调节功能。通常能作为主电源或备用电源。

2. 自启动机组

该机组是在基本型机组基础上增加自动控制系统。它具有自动化的功能。当市电突然停电时,机组能自动启动、自动切换开关、自动运行、自动送电和自动停机等功能;当机油压力过低、机油温度或冷却水温过高时,能自动发出声光告警信号;当机组超速时,能自动紧急停机进行保护。

3. 微机控制自动化机组

该机组由性能完善的柴油机、三相无刷同步发电机、燃油自动补给装置、机油自动补给装置、冷却水自动补给装置及自动控制屏组成。自动控制屏采用可编程自动控制器 PLC 控制。它除了具有自启动、自切换、自运行、自投入和自停机等功能外,并配有各种故障报警和自动保护装置,此外,它通过 RS232 通信接口,与主计算机联接,进行集中监控,实现遥控、遥信和遥测,做到无人值守。

四、机组的结构简介

现代柴油发电机组由柴油机、三相交流无刷同步发电机、控制箱(屏)、散热水箱、联轴器、燃油箱、消声器及公共底座等组件组成刚性整体。除功率较大的机组的控制屏、燃油箱单独设计,其他的主要部件均装置在型钢焊接而成的公共底座上,便于移动和安装。

柴油机的飞轮壳与发电机前端盖的轴向采用凸肩定位直接连接构成一体,并采用圆柱型的弹性联轴器由飞轮直接驱动发电机旋转。这种联接方式由螺钉固定在一起,使两者联接成一刚体,保证了柴油机的曲轴与发电机转子的同心度在规定允许范围内。

为了减小机组的振动,在柴油机、发电机、水箱和电气控制箱等主要组件与公共底架的连接处,通常均装有减振器或橡皮减振垫。

第二节 柴油发电机组的技术条件与性能

设备的技术条件,是作为设备从设计到使用的一个技术依据,也是用来评价和分析设备各项技术经济指标的先进性、可靠性和经济性的一个技术文件。目前我国实施的柴油发电机组的技术标准,其技术条件的主要内容下面进行介绍。

一、机组的工作条件

机组的工作条件是指在规定的使用环境条件下能输出额定功率,并能可靠地进行连续工作。国家标准规定的电站(机组)工作条件,主要按海拔高度、环境温度、相对湿度、有无霉菌、盐雾以及放置的倾斜度等情况来确定的。根据 GB2819-81 国家标准规定,电站在下列条件下应能输出额定功率,并能可靠地进行工作。

A 类电站:海拔高度 1000m,环境温度 40℃,相对湿度 60%;

B 类电站:海拔高度 0m,环境温度 20℃,相对湿度 60%。

电站在下列条件下应能可靠地工作,即海拔高度不超过 4000m,环境温度上、下限值分别为:

上限值为 40℃、45℃

下限值为 5℃、-25℃、-40℃

相对湿度分别为 60%、90%、95%。

二、机组的主要技术性能指标

机组的技术性能指标,是衡量机组供电质量和经济指标的主要依据,其主要技术性能通常按机组功率因数从 0.8~1.0,三相对称负载在(0~100)%或(100~0)%额定值的范围内渐变或突变时,应达到的性能有:

1. 稳态电压调整率 δ_U (%)

$$\delta_U = \frac{U_1 - U}{U} \times 100\%$$

式中 U_1 —负载变化后的稳定电压的最大值(或最小值);

U —空载整定电压值。

I ~ III 类机组 δ_U 为 $\pm(1 \sim 3)\%$;

IV 类机组 δ_U 不超过 $\pm 5\%$ 。

2. 稳态频率调整率 δ_f (%)

$$\delta_f = \frac{f_1 - f_2}{f} \times 100\%$$

式中 f_1 —负载渐变后的稳态频率的最大值(或最小值);

f_2 —额定负载时的频率;

f —额定频率。

I ~ III 类机组 δ_f 为 $(0.5 \sim 3)\%$;

IV类机组 δ_f 不超过 5%。

3. 电压稳定时间(s)

从负载突变时算起到电压开始稳定所需的时间,通常用示波器来测量。

I ~ III类机组电压稳定时间为(0.5 ~ 1)s;

IV类机组电压稳定时间为 3s。

4. 频率稳定时间(s)

从负载突变时算起到频率开始稳定所需的时间,通常也是用示波器来测量。

I ~ III类机组频率稳定时间为(2 ~ 5)s;

IV类机组频率稳定时间为 7s。

5. 空载电压整定范围

机组整定电压应能在额定值的(95 ~ 105)%范围内调节和稳定工作。例如额定电压为 400V 的机组,其空载电压可在(380 ~ 420)V 之间调整。

6. 在三相不对称负载下运行线电压的稳定度

机组供电在三相不对称负载下运行时,如果每相电流都不超过额定值,而且各相电流之差不得超过额定值的 25%,则各线电压与三相电压平均值之差应不超过三相线电压平均值的 5%。

7. 机组的并机性能

两台规格型号完全相同的三相机组,在额定功率因数下,应能在(20 ~ 100)%额定功率范围内稳定并联运行。为了提高有功功率和无功功率合理分配精度和运行的稳定性,要求机组中柴油机调速器具有稳态调速率在(2 ~ 5)%范围内调节的装置。在控制箱(屏)内的调压装置可使稳态电压调整率在 5%范围内调整。

此外,还有电压、频率波动率、超载运行时限、瞬态电压、频率调整率及直接启动空载异步电动机的能力等性能,随着技术的发展,国产和引进的各类机组还具有其他特殊的性能,这里不多介绍。

三、机组的自动化性能

随着通信的发展,现代通信设备的普及应用,对交流电源的供电要求也越来越高,有些通信设备不允许交流电源有瞬间中断,这就要求机组必须具备自动化的功能,目前正逐步推广电源设备集中监控技术也要求机组必须自动化。由于机组自动化程度不同,因此,国家标准有明确规定。根据国标 GB4712-84 标准,机组自动化分为三级,下面分别予以叙述。

1. 一级自动化机组的性能

(1) 机组应自动维持应急准备运行状态,柴油机启动前自动进行预润滑;

(2) 当机组需要启动运行时,能按自动控制指令或遥控指令实现自动启动。如果机组需要停机时,也能按自动控制指令或遥控指令自动停机。

(3) 机组在运行过程中,若出现过载、短路、超速、过频、水温过高、机油压力过低等异常情