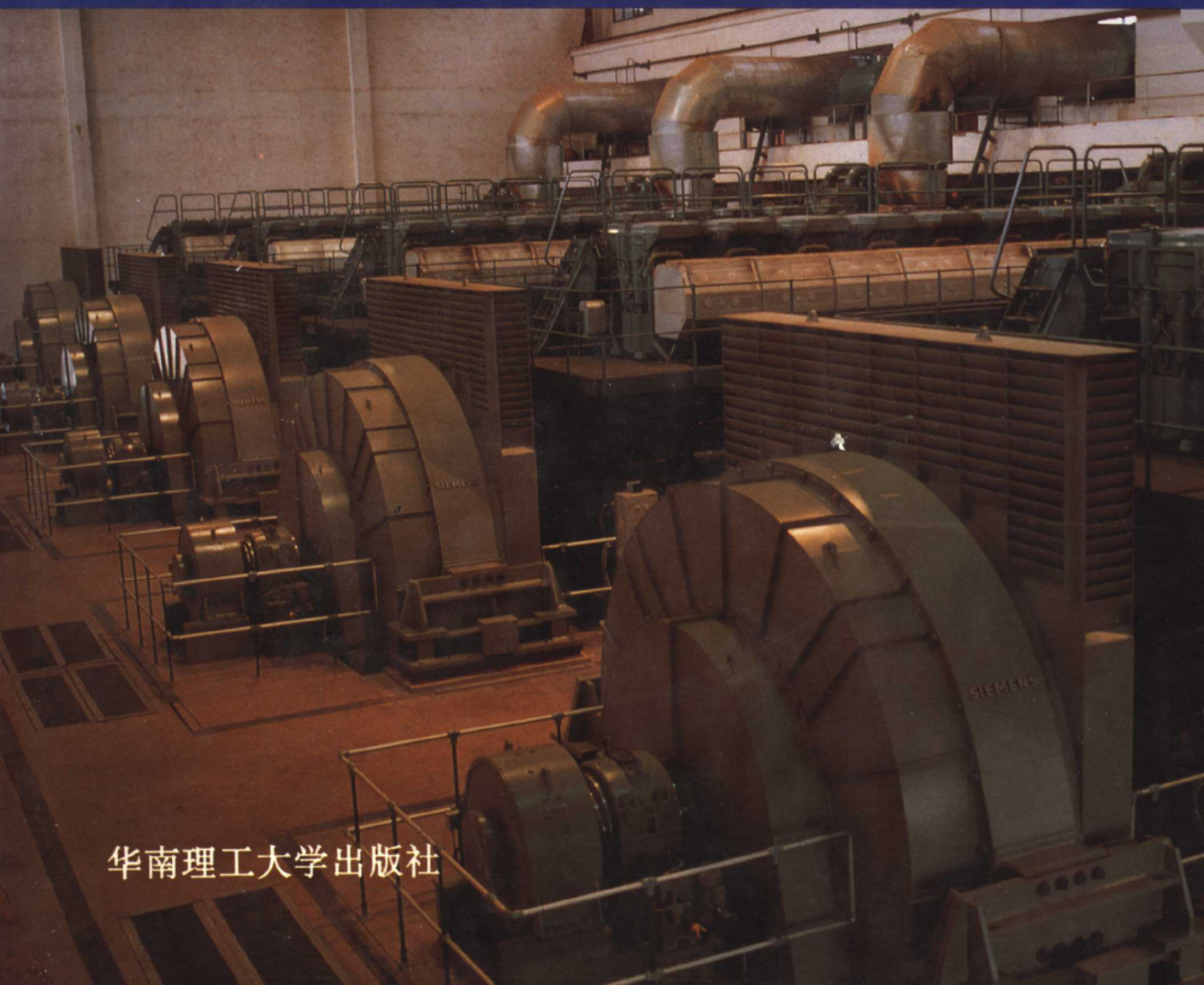


大功率柴油机发电厂 技术手册

广东省柴油机发电专业委员会 编著



华南理工大学出版社



ISBN 7-5623-0683-4



9 787562 306832 >

ISBN 7-5623-0683-4

TM·15 定价:(精) 100.00 元
(半精) 90.00 元

大功率柴油机发电厂

技术手册

广东省柴油机发电专业委员会 编著

华南理工大学出版社

内 容 简 介

本手册总结近十年来我国大功率柴油机发电厂建设和管理方面的经验,较全面地介绍柴油机发电厂的选址和平面布置;柴油机、发电机及有关重要设备的选型、布置和验收;柴油机发电厂各主要系统的设计原则;柴油机及其主要附属系统、发电机及其他主要电气设备的工作原理、基本结构、操作管理和维护保养、故障分析及处理;柴油机发电厂的技术管理等,还给出主要设备的简要技术规格和生产厂家的简况。

本手册可作为柴油机发电厂建设、运行管理、设备选型以及电力生产部门的工程技术人员和行政管理人员的参考书,也可供电力、动力机械、电机电器等领域的科研、设计和管理人员,以及在校的大专院校学生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

大功率柴油机发电厂技术手册/ 广东省柴油机发电专业委员会编著. —广州:华南理工大学出版社, 1994. 12

ISBN 7-5623-0683-4

I. 大...

I. 广...

II. 柴油机—发电厂—手册

IV. TM6

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山·邮编 510641)

各地新华书店经销

华南理工大学出版社电脑室排版

广东东莞新扬印刷有限公司印装

开本 787×1092 1/16 印张 55.5 字数 1386 千

1994 年 12 月第 1 版 1994 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—10000

定价:(精) 100.00 元

·(半精) 90.00 元

编辑委员会

主任：萧建荣

委员（按姓氏笔划）：

区丁贵 邓和英 陈仕亨 陈特銮 何英俊
张伟伦 洪章焕 殷明贤 黄 兴

主编：陈特銮 殷明贤

编著者名单

（按姓氏笔划排列）

第一篇 分主编：萧建荣

叶剑明 张益松 张盛昌 吴照琳 殷明贤 黄 兴 萧建荣

第二篇 分主编：殷明贤

王和临 叶家潮 伦厚泰 麦焕材 陈特銮 陈耀荣 殷明贤

第三篇 分主编：陈特銮

韦安和 王筱柏 丘必达 许石嵩 许麟康 孙淦崧 苏昌光
张国强 张益松 张海霖 杨泽亮 陈树楷 陈特銮 吴 坚
郑启福 柳占江 翁仪璧 梁冠安 黄阜民 雷永达 谭 菁

第四篇 分主编：孙淦崧

叶剑明 刘国强 孙淦崧 张照棠 陈绮文 陈维汉 何英俊
钟万里 梅宝均 雷永达 谭益文

附 录 负责人：黄 兴

责任编辑 赖淑华 潘宜玲

责任技编 朱健奇

装帧设计 张树元

前 言

随着我国国民经济的迅猛发展,不少地区出现电力严重短缺问题。八十年代中叶以来,大功率柴油机发电厂在我国南方特别是广东省,像雨后春笋般快速地发展起来。据不完全统计,至1993年年底,广东省内已建成的柴油机发电厂共67座,机组总数已超过460台,总装机容量约4200 MW,还有不少项目正在申报兴建。这些发电厂的原动机,绝大部分是引进的中速柴油机。在现有的九种主要机型中,基本上都是八十年代中后期的产品,其中有的是刚投放市场不久的新产品,技术指标先进。通过近十年的不断实践,在柴油机发电厂的选址、规划设计及平面布置、主要系统设计、设备选型和验收、运行管理、维护保养、故障分析和排除等方面,经过不断摸索,积累了不少经验。为及时加以总结,广东省柴油机发电专业委员会于1992年决定组织力量,编著《大功率柴油机发电厂技术手册》,并成立编委会,审定编写大纲,组织编写队伍,明确时间进度,筹集出版资金,组织审稿和安排出版等。

《手册》分四篇共16章,编著人员大部分来自发电厂生产第一线,部分来自高等学校和研究机关,其中有经理、厂长等管理人员,有总工程师、高级工程师、教授等专业技术人员。全体编著人员在所在单位的鼎力支持下,利用业余时间,经过一年多的刻苦努力,于1993年中开始,陆续写出初稿。编委会先组织人员进行初审,再于1994年1~2月份先后两次组织审稿,对经初审的初稿重新认真审阅,进行必要的增删和补充订正,少部分内容还组织重写,最后才汇总成正式书稿。可以说,《手册》是广东省柴油机发电专业委员会各成员单位共同努力的结晶,是全体编著人员艰苦奋斗的成果。

《手册》的编写宗旨,是总结多年来大功率柴油机发电厂的实践经验,内容包括中速柴油机发电厂的规划和平面布置,发电厂的技术管理,设备的选型和验收,发电厂主要系统的设计原则,主要设备的工作原理、基本结构、操作要点、维护保养要求和故障排除方法,柴油机发电厂的管理原则等,为现有和准备兴办柴油机发电厂的行政管理人员、工程技术人员和操作人员提供一本理论联系实际、介绍最先进柴油发电设备及其有关系统的专著,为发电厂的人员培训提供一本合适的教材,为电力及动力机械专业的工程技术人员、设计人员和大专院校学生提供一本实用的参考书。

《手册》的编写和出版,始终得到广东省柴油机发电专业委员会各成员单

位、国内外柴油机发电厂设备生产和供应厂商的大力支持,《手册》引用一些有关的数据和资料,借此机会一并表示谢意。附录中有关设备和产品方面的资料数据,均由设备和产品的生产厂家直接提供。

《手册》内容涉及面广,编著人员生产任务重,时间紧,错漏定所难免,恳望使用本手册的人员不吝指出,以便有机会再版时订正。

编 著 者

1994. 5

目 录

第一篇 总 论

第一章 柴油机发电厂简介.....	3
第一节 大功率柴油机发电厂的作用和意义.....	3
第二节 大功率柴油机发电厂的优点和缺点.....	8
第二章 柴油机发电厂的经济性	12
第一节 柴油机发电厂的主要技术经济指标	12
第二节 柴油机发电厂的电能成本	14
第三节 柴油机发电厂的投资估算及经济效益分析	16
第三章 柴油机、燃气轮机、汽轮机发电的一般比较	19
第四章 柴油机发电厂主要设备验收	24
第一节 柴油机的验收	24
第二节 电气设备的验收	27
第三节 柴油发电机组的振动测量	29
第四节 柴油发电机组轴承中线的测量	29
第五章 柴油机发电厂展望	30

第二篇 柴油机发电厂的设计原则

第一章 柴油机发电厂的总体设计问题	33
第一节 装机容量的确定	33
第二节 机型及主要附属设备的选择	34
第三节 厂址的选择	44
第二章 柴油机发电厂的厂区设计和设备布置	46
第一节 柴油机发电厂的平面布置	46

第二节 设备布置	54
第三章 柴油机主要辅助系统的设计原则	62
第一节 燃油供油系统	62
第二节 润滑油供油系统的设计	68
第三节 储油设施	70
第四节 原水系统	82
第五节 蒸汽系统	83
第六节 消防系统	87
第七节 环境保护	98
第四章 柴油机发电厂的电气设计	106
第一节 电气主接线	106
第二节 升压站	111
第三节 厂用电	115
第四节 继电保护及安全自动装置	115
第五节 操作电源系统	130
第六节 微机监控系统	134
第七节 控制、信号报警及测量	141
第八节 过电压保护及绝缘配合	145
第九节 接地装置	154

第三篇 柴油机发电厂设备

第一章 柴油机	159
第一节 柴油机的工作原理及分类	159
第二节 中速柴油机的技术指标及特性	164
第三节 中速柴油机的性能及结构特点	173
第四节 中速柴油机的工作流体	180
第五节 主要零部件	203
第六节 柴油机的主要系统	235
第七节 轴瓦	281
第八节 柴油机的运行管理	296
第九节 典型机件的失效分析及常见事故	314
第二章 柴油机的附属设备	336
第一节 废气涡轮增压器	336

第二节	滤清器·····	352
第三节	分油机·····	358
第四节	水处理装置·····	381
第五节	阀门·····	397
第六节	热交换器·····	414
第七节	冷却塔·····	429
第八节	温度、压力、粘度控制装置、油雾探测器和传感器·····	458
第九节	流量计·····	489
第十节	调速器·····	493
第十一节	进排气消声装置·····	510
第十二节	废气锅炉·····	517
第十三节	泵·····	530
第十四节	机组振动及减振措施·····	545
第十五节	扭转振动减振器·····	563
第三章	电气设备·····	571
第一节	发电机·····	571
第二节	电动机·····	585
第三节	变压器和互感器·····	593
第四节	开关·····	601
第五节	电气仪表·····	616
第六节	保护继电器·····	633
第七节	同步电机的励磁系统·····	650
第四章	应急发电机组·····	673
第一节	应急发电机组简介·····	673
第二节	典型机型介绍·····	680
第三节	运行及管理要求·····	681

第四篇 柴油机发电厂的管理原则

第一章	组织管理模式·····	687
第一节	概述·····	687
第二节	组织机构和人员定额实例·····	688
第二章	生产管理·····	692
第一节	生产计划管理及运行管理·····	692

第二节 安全管理制度..... 703

第三节 柴油机发电厂的文明生产..... 720

第三章 技术管理..... 723

第一节 设备管理..... 723

第二节 备件管理..... 731

第三节 燃油管理..... 735

第四节 润滑油管理..... 740

第五节 冷却水管理..... 746

第六节 锅炉水管理..... 755

第七节 金属技术监督..... 763

附 录..... 767

第一篇 总 论

第一章 柴油机发电厂简介

第一节 大功率柴油机发电厂的作用和意义

大功率中速柴油机(本手册指单机功率 6000kW 以上的中速柴油机)已被广泛采用作为应急、调峰以及基本负荷发电厂的原动机。在我国,特别在广东省,根据至 1993 年底的不完全统计,已建成大功率柴油机发电厂 71 座,总装机容量接近 4700MW,见表 1.1.1.1。

广东省特别是珠江三角洲地区,经济发展迅速。全省 1991 年工农业增长速度为 27%,电力增长却只有 17%,电力弹性系数仅为 0.63。1990 年全省报装用电容量为 443.9 亿 kW·h,实际供电量为 358.99 亿 kW·h,约缺电 24%。以佛山市为例,从 1980 年至 1990 年,工农业年总产值从 32.5 亿元增长到 219.91 亿元,增长了 6.76 倍,平均年增长率为 24.8%。其中工业总产值从 20.8 亿元增长到 207 亿元,增长了近 10 倍,平均年增长率为 26.8%;同期电网电力增长为 10%左右。工业的高速增长,带来了电力的迫切需求。在电网电力严重短缺的情况下,许多企业为了保持生产的正常发展,大量采用小功率柴油发电机组作为自备电源。这些小功率柴油发电机组,不但燃油耗高(通常比大功率中速柴油机高 20%~30%),发电成本高(按燃用 2000 元/t 的轻柴油计算,发电成本达 0.65~0.7 元/kW·h),而且噪声和废气排放对周围环境造成了严重的污染。在这种客观条件下,大功率中速柴油发电机组以其建设周期短、发电燃油耗低(比国产燃油发电厂的燃油耗低 20%~30%)、运行灵活、顶峰性能好等明显优点,迅速取代了大批小功率柴油发电机组,在补充珠江三角洲等经济发展较快地区的供电不足,在加快经济建设、促进社会繁荣、满足人民生活需要等方面,发挥了重要的作用。

根据不完全统计,广东省电网 1990 年新增装机容量约 3500MW,其中大功率柴油发电机组为 1500MW 左右,约占 42%。另外,从 1986 年到 1990 年,全省大功率柴油机发电厂共发电约 60 亿 kW·h,创工农业总产值 420 亿元(按每 kW·h 创产值 7 元计算),税利 42 亿元(按每度电产值的 10%上缴税利计算)。另一方面,由于大功率中速柴油机发电厂取代了众多的自备小柴油发电机组,故节约燃油近 40 多万吨,还大大减轻了城市的噪声和废气污染。由于大功率柴油机发电厂的兴建,迅速补充了电网供电的不足,因而,虽然同期国家投资的大电网装机容量增长不足 12%,但国民生产总值增长却超过了 25%,大功率柴油机发电厂的建设的的确起了相当重要的作用。由于电力供应充足,不仅带来社会和经济的繁荣,改善了外商的投资环境,吸引更多的外资,而且能较好地满足人民群众日益增长的用电需要。

表 1.1.1.2 是目前广东省大功率中速柴油机发电厂常用机型的简况。根据表 1.1.1.1 的数据,图 1.1.1.1 分别给出主要机型按台数和按总装机容量所占的比例。柴油机的主要技术规格参见第三篇和本书附录。

表 1.1.1.1 广东省大功率柴油机发电厂装机情况统计表
(至 1993 年年底)

序号	发电厂名称	机 型	生产厂家	台数	单机功率(kW)	装机容量(kW)	全 厂 统 计	
							台数	总容量 (kW)
1	佛山市发电厂	BV16M640	(德)道依茨	16	6350	101600	37	328700
		14ZAV40S	新苏尔寿	6	8900	53400		
		9L58/64	MAN B & W	15	11580	173700		
2	顺德市发电厂	16VPC2-6/2	新泻铁工所	2	8500	17000	20	163700
		16ZAV40S	新苏尔寿	12	10225	122700		
		8S50LU	B & W	6	4000	24000		
3	新会发电厂	16PC2-6V	日本钢管	2	8000	16000	18	182716
		14VZA40S	新苏尔寿	2	8900	17800		
		16ZAV40S	新苏尔寿	8	10225	81800		
		16ZAV40S	新苏尔寿	6	11186	67116		
4	东莞发电厂 (包括生明电厂)	12V32G	富士	6	4000	24000	21	187350
		18V40/45	MAN B & W	6	10890	65340		
		18V40/45	MAN B & W	9	10890	98010		
5	广州发电厂柴油 机发电分厂	14V40/45	MAN B & W	5	8470	42350	14	193550
		BL550	意 GMT	6	16800	100800		
		BL550	意 GMT	3	16800	50400		
6	珠海华电柴 油机发电厂	16V40/45	MAN B & W	7	9680	67760	16	182510
		TM620	(芬)瓦锡兰	9	12750	114750		
7	中山发电厂	16PC2-6	(日)IHI	3	8500	25500	24	248000
		16MB430	(英)米利斯	1	11300	11300		
		16ZAV40S	新苏尔寿	4	10225	42240		
		16ZAV40S	新苏尔寿	16	10225	168960		
8	南海桂城发电厂	16MB430	(英)米利斯	6	11300	67800	12	137280
		9L58/64	MAN B & W	6	11580	69480		
9	三水河口发电厂	BV16M40	(德)道依茨	5	6350	31750	10	89650
		9L58/64	MAN B & W	5	11580	57900		
10	惠阳发电厂有限公司	18PC2-6	皮尔斯蒂克	7	9800	68600	10	98000
		18PC2-6	皮尔斯蒂克	3	9800	29400		
11	肇庆市西江发电厂	16ZAV40S	新苏尔寿	7	10225	71575	10	102250
		16ZAV40S	新苏尔寿	3	10225	30675		

续表 1.1.1.1

序号	发电厂名称	机 型	生产厂家	台数	单机功率(kW)	装机容量(kW)	全 厂 统 计	
							台数	总容量 (kW)
12	茂名柴油机发电厂	BV16M640	(德)道依茨	8	6350	50800	8	50800
13	江门发电厂	16MB430	(英)米利斯	3	11300	33900	9	79100
		8M601	(德)麦克	2	8800	17600		
		KVmajor	(英)米利斯	4	6900	27600		
14	韶关市十里亭发电厂有限公司	16ZAV40S	新苏尔寿	6	10225	61350	10	102250
		16ZAV40S	新苏尔寿	4	10225	40900		
15	湛江发电厂 柴油机分厂	16V32G	(日)FUJI	4	4260	17040	16	141010
		16ZAV40S	新苏尔寿	10	10225	102250		
		12V46	(芬)瓦锡兰	2	10860	21720		
16	开平市发电厂	8M601	(德)麦克	2	8800	17600	6	58500
		16ZAV40S	新苏尔寿	4	10225	40900		
17	三水区发电厂	16V32G	日 FUJI	2	4000	8000	2	8000
18	肇庆发电厂	8S50LU	MAN B & W	4	5100	20400	4	20400
19	高明发电厂	BV16M640	(德)道依茨	3	6350	19050	10	86370
		VASA 18V32	(芬)瓦锡兰	2	6510	13020		
		18V40/45	MAN B & W	5	10860	54300		
20	广州明珠发电厂	18PC2-6	皮尔斯蒂克	4	9800	39200	4	39200
21	恩平县火力发电厂	16PC-2	新泻铁工所	1	8100	8100	3	28550
		16ZAV40S	新苏尔寿	2	10225	20450		
22	台山发电厂	8M601	(德)麦克	2	8800	17600	4	38050
		16ZAV40S	新苏尔寿	2	10225	20450		
23	增城市荔城发电厂	18V32	(芬)瓦锡兰	2	7100	14200	5	46780
		12V46	(芬)瓦锡兰	3	10860	32580		
24	电白发电厂	12V32D	(芬)瓦锡兰	2	4320	8640	4	30360
		12V46	(芬)瓦锡兰	2	10860	21720		
25	汕头特区电力发展有限公司发电厂	18V40/45	MAN B & W	4	10890	43560	4	43560
26	汕头发电厂	18PC2-6	皮尔斯蒂克	2	9500	19000	11	109575
		18PC2-6	新泻铁工所	2	9500	19000		
		16ZAV40S	新苏尔寿	7	10225	71575		
27	恩平广联泰发电厂	12MB430	(英)米利斯	2	8500	17000	2	17000

续表 1.1.1.1

序号	发电厂名称	机 型	生产厂家	台数	单机功率(kW)	装机容量(kW)	全 厂 统 计	
							台数	总容量 (kW)
28	番禺莲花山电力有限公司	16MB430	(英)米利斯	3	11300	33900	16	175080
		12V46	(芬)瓦锡兰	13	10860	141180		
29	中山云海发电厂	16V32	(芬)瓦锡兰	4	6000	24000	4	24000
30	中山小榄发电厂	16MB430	(英)米利斯	1	11300	11300	4	39450
		16ZAV40S	新苏尔寿	2	10225	20450		
		低速机	新苏尔寿	1	7700	7700		
31	南海中南铝发电厂	BV16M640	(德)道依茨	2	6350	12700	4	25400
		BV16M640	(德)道依茨	2	6350	12700		
32	深圳华中发电厂	BV16M64	(德)道依茨	2	6350	12700	3	19050
		BV16M64	(德)道依茨	1	6350	6350		
33	花都市巴江发电厂	14V40/45	MAN B&W	3	8470	25410	15	159810
		PC2-5	皮尔斯蒂克	5	5000	25000		
		18PC2-6	皮尔斯蒂克	3	9800	29400		
		PC4-2B	皮尔斯蒂克	4	20000	80000		
34	南海发电厂	12V32G	(日)FUJI	4	4000	16000	5	24470
		14V40/45	MAN B &W	1	8470	8470		
35	深圳葵冲电厂	12PA6-280	陕柴	12	3200	38400	12	38400
36	化州化港电力有限公司	KVmajor	(英)米利斯	2	6900	13800	2	13800
37	清远侨远发电厂	BV16M64	(德)道依茨	8	6350	50800	8	50800
38	斗门发电厂	18V40/45	MAN B &W	2	10890	21780	4	43560
		18V40/45	MAN B &W	2	10890	21780		
39	深圳宝昌电厂	16ZAV40S	新苏尔寿	2	10225	20450	2	20450
40	惠州东江电力有限公司	9L58/64	MAN B &W	9	11580	104220	9	104220
41	顺德桂州宏图发电厂	16ZAV40S	新苏尔寿	5	10225	51125	12	122700
		16ZAV40S	新苏尔寿	7	10225	71575		
42	顺德北滘西达发电厂	16ZAV40S	新苏尔寿	5	10225	51125	5	51125
43	顺德华顺发电厂	16ZAV40S	新苏尔寿	5	10225	51125	5	51125
44	德庆县发电厂	18V40/45	MAN B &W	2	10890	21780	2	21780
45	澄海县发电厂	18V40/45	MAN B &W	4	10890	43560	4	43560