

广东省
电力工业志丛书
(粤电综2)

广东省 电力中心调度所志



广东省电力工业志丛书

广东省电力中心调度所志

《广东省电力中心调度所志》编委会编

787 × 1092 毫米 16 开本 24 印张 24 彩页 21 万字

2001 年 12 月第一版 2001 年 12 月第一次印刷

印数 350 册

[2001] 粤印准字第 0176 号

南方日报印刷厂印制

内部资料 免费交流

7.100.00

总 序

《广东省电力工业志丛书》的火电、水电、供电和设计施工等共 47 卷相继出版，这是继《广东省电力工业志》之后广东电力事业的又一件喜事。盛世修志，众手成书。在各级领导的重视关怀和有关单位与部门的支持配合下，经过全体修志人员艰辛劳动，终于完成编纂出版。欣切祈望这套丛书能得到广大读者的喜爱，能为电力事业的发展起到“资政、教化、存史”的作用。

广东省电力工业，从 1888 年广州两广总督衙门使用电能和 1890 年侨商开办的广州电灯公司以来，至今已有一百多年的历史。在旧中国，广东从开始有电到新中国建立前的 61 年间，电力发展缓慢，只有屈指可数的一些市、县城镇有少量的电力，广大农村基本无电可用。新中国成立后，中国共产党和人民政府十分重视电力事业。为适应广东各个时期国民经济和社会发展的需要，贯彻“水火电并举，大中小结合”的方针，经历恢复生产、渐进建设，逐步实现加快电力发展的步伐。中共十一届三中全会后，中国在经济建设中开始摸索一条适合国情的新的发展道路，对经济管理体制和经营管理方法进行改革。1979 年中央决定，广东省对外经济活动实行特殊政策、灵活措施，加快建设速度。在中共广东省委、省政府的领导和支持下，“七五”计划期间，作为“先行官”的电力工业，在全国率先实行电力发展目标承包管理体制，建立电力建设专用资金，实行电力建设统一规划，电网统一调度管理下，多渠道筹资、多形式办电；积极开发本省水电资源，扶持地方办中小水电，开创出加快电力发展的新路，广东电力进入辉煌时期。在“七五”计划期间全省新增发电装机 439.96 万千瓦，

比新中国建立以来的前 36 年的发电装机总和翻一番还多。“八五”计划期间，全省新增装机容量共 1475.91 万千瓦，再创电力建设新水平。“九五”计划期间，全省新增装机 1100 万千瓦，再上一层楼。至 2000 年，全省发电装机总容量达 3189.56 万千瓦，年发电量 1353.47 亿千瓦时，比 1949 年分别增长 548.9 倍和 966.5 倍。装机总容量和年发电量居全国各省(市)首位。建成百万千瓦以上的大厂有大亚湾核电、广州抽水蓄能、沙角 A 厂、沙角 C 厂、珠海电厂，以及黄埔、湛江、珠江、妈湾等 9 座和韶关、茂名、广州、新丰江、枫树坝、青溪、飞来峡、沙角 B、华能汕头、云浮、梅县、南海 A、恒运、横门、连州等一批水火电厂。电力技术装备水平有大幅度提高。“八五”计划后期，广东电力供应实现阶段性的缓和，结束 20 多年长期电力供应紧张的局面。

随着电源建设的发展，供电网络不断加强和延伸，逐步形成较完善的电网结构。1949 年，广东最高输电电压为 13.2 千伏，线路长度仅有 24 公里多。新中国建立至 2000 年的 51 年来，以广州为起点，由分散的地区性电力网，逐步发展为相互连结，到 1980 年实现以 220 千伏输电线路贯通全省南北和东西两翼，形成南粤大陆统一电网，并跨越省界与广西和江西赣南、湖南边境县以及香港、澳门联成供电网络。从 1987 年建成第一项 500 千伏沙角至江门输变电工程后，“八五”计划期间，为配合大亚湾核电站和广州抽水蓄能电站接入系统，建成深圳、增城、罗洞和惠州 500 千伏变电站 4 座，主变压器 7 台，容量 525 万千伏安，以及相应的输电线路 987 公里，形成围绕珠江三角洲 500 千伏网架；同时，建成广西至罗洞 500 千伏输变电工程，实现西电东送的第一步目标。“九五”期间又建成 500 千伏汕头、茂名、东莞、广州北郊和韶关等 5 座变电站，使 500 千伏

电网扩大到全省东西南北。随着电力科学技术水平不断提高，实现电力调度自动化，管理现代化，110 千伏变电站无人值班，以及电子计算机在生产、运行、管理等方面得到广泛的应用。

为适应国民经济持续稳定发展和人民生活用电的需要，全省电力部门努力实现电源结构调整，充分利用本省资源，发展水电、煤电、核电和风电，并积极参与滇、黔、桂三省（区）合作开发西电、为实现中央提出的西电东送目标而努力。

广东电力工业志丛书以科学、求实为宗旨，全面记述广东各地和各发电厂以及电力调度、试研、基建、修造等部门电力事业发展变化的历史和当今蓬勃发展的光辉业绩，展现了加快电力发展进行改革探索和奋进结出的丰硕之果，揭示了在前进中的经验和教训，这是一部珍贵的电业综合文献。它有助于我们对广东电力工业发展的了解，对今后电力事业的发展提供借鉴。它也是一部进行爱国主义和革命传统教育的生动教材。

在此丛书出版之际，我谨向热心支持广东电力工业并作出贡献的各级领导、部门、单位和奋战在电力生产建设第一线的职工，致以衷心的感谢。今后我们的任务十分艰巨而又光荣，让我们在以江泽民同志为核心的中共中央领导下，在邓小平建设有中国特色社会主义理论指引下，同心同德，开拓前进，为广东电力工业再跃上一个新台阶而努力奋斗。

广东省电力集团公司董事长 吴希荣

二〇〇一年一月

序 言

广东电力调度事业，是从新中国成立后逐渐发展起来，至今已有五十年历史了。在这五十年中，伴随着中华人民共和国的成长、壮大和广东电力事业的发展，广东电力调度也从无到有，调度手段从简单到现代化，广东省电力工业局中心调度所也从单一的发电调度发展到包括调度、方式、继电保护、自动化（及通讯）等专业管理电网调度的机构。

广东电力调度发展史只是广东电力发展史中的一小部分，但它强烈地折射出广东电力工业从小到大，从落后至现代化的发展历程。统调装机容量由 1949 年的约 3.5 万千瓦发展到 2000 年底的 1705.05 万千瓦；调度对象由单一的火电机组发展到包括水电、火电、核电、蓄能等电厂，电压等级由 13.2 千伏发展到以 220 千伏为主网架，500 千伏为骨干网架的大电网。2000 年统调发购电量达 848.43 亿千瓦时。

翻开历史的记载，我们可以看到，中调所五十余年的经历，也是中调所职工的奋斗史，它凝聚了全所职工的智慧、牺牲和奉献，渗透着他们奋斗的血、泪和汗。为了总结各时期电网调度的经验与教训，中调所曾于 1986 年修编《中调所所史》，但受当时的人力、物力及历史环境限制，只重点记载了专业部分。为全面反映广东电力调度的发展历程，把历史的经验和教训如实记载下来，根据省电力集团公司的要求和部署，1998 年中调所成立了《中调所所志》委员会和编纂领导小组，开始收集史资及编写《所志》提纲，在各级领导的关心和全所职工支持下，修志人员不辞劳苦地收集史料，反复考证，以辩证法的思想来剖析历史，经过辛勤劳动，《中调所所志（1949-2000）》即将付梓。

对于本志编纂人员来说，编志是一项全新的工作，要求资料真实，重点突出，繁简得当。在编志过程中，有许多问题本还应展开讨论，但受时间所限未能深入探索。这次编志只是一个开端，记述中难免挂一漏万或存在其他不当之处，只期望本志能给后人以一定的启迪，并有助于推动广东电力调度事业的发展。

许超英

二〇〇一年三月十四日

编辑说明

- 一、本志以马克思主义、毛泽东思想和邓小平建设有中国特色社会主义理论为指导、以辩证唯物主义和历史唯物主义为准则，记述了广东省电力工业局中心调度所发展的历史与现状，是广东省电力工业志丛书的一个分册。
- 二、本志上起 1949 年，下迄 2000 年，个别史料略有延伸。本志以记事为主，详近略远，详特略同。
- 三、本志采用语体文、记述体。采用篇、章、节、目的结构层次，叙而不论。
- 四、本志统一采用公元纪年。
- 五、本志所写的“中共”是中国共产党简称。“一五”至“九五”是国家几个五年计划的简称。
- 六、本志的资料以档案资料来源为主，并选用经过考证的省电力局等有关单位的志书资料。

《广东省电力中心调度所所志》编辑委员会

主任：许超英

副主任：李其昌、张明、陈谦昌、刘映尚、马志强

委员：邓增煌、李剑辉、邱野、庞新穗、温柏坚、秦华、
吴烈鑫、赵曼勇、黄明辉、王建穗、范河山、杨海洋、何惠兰、
夏莎蓉、张旭良、黄明生、张粤汉、林美云、何毅冰、赵建之

顾问：林志远、黄伟森、马鸿仲、范海峰、曹开泰、邝尚
文、罗康成、黄彩华、欧宝祥、古静、郭燕裳、梁海、王智明

《广东省电力中心调度所所志》编纂小组

主编：张明、李其昌

副主编：何毅冰、赵建之

编辑：曹开泰、谭玲珠

校对：朱穗宁

目 录

总序	
序言	
编辑说明	
概述	1
第一篇 电网调度	
第一章 电网运行调度	18
第一节 统一调度的建立和职责	18
一、统一调度的建立	18
二、调度职责	20
第二节 严格执行规章制度保电网安全	22
一、执行“电业安全工作规程”建立运行规章制度	22
二、“文革期间”规章制度的执行受到严重干扰	22
三、认真贯彻《条例》和《电力法》，依法管理电网	23
第三节 调度手段的建立和发展	25
一、调度技术装备	25
二、调度手段的发展过程	26
第二章 电能质量	29
第一节 频率	29
一、在实践中逐步提高频率管理重要性的认识	29
二、严重缺电时期的频率管理	31
三、利用 AGC 加强系统调频能力	32
第二节 电压	35
一、无功补偿不足影响系统电压质量	35
二、加强电压质量的监督和管理	36
第三章 经济调度与网损	45
第一节 水电经济调度	45
一、水库经济调度的艰难起步时期	45
二、联合经济调度	49
第二节 火电经济调度	54
一、火电经济调度的起步	54
二、厂间等微增经济调度	55
三、实行按上网电价开展经济调度	58
第三节 地方电源经济调度	60
一、地方电源迅速发展	60
二、依法管理地方电源，提高电网经济效益	60
第四节 网损管理	61
一、加强电网网损管理和统计工作	62
二、加强网损的理论计算	63
三、改善关口电能表的管理工作	64
四、为降低网损采取的技术措施	64
第四章 广东互联电网	69
第一节 粤赣湘部分地区联网	69
一、韶关电网与赣南电网联网	69
二、广东向湘南供电	69
第二节 粤港澳联网	70
一、联网的发展过程	70
二、联网系统安全运行的技术措施	72
三、联网系统的负荷电量计划	74
四、联网系统的管理及运行调度	75
第三节 蓄能、核电与粤港澳电网联网	76
一、联网系统及设施	77
二、蓄能、核电的负荷电量及水库容	

量的分配	77
三、联网运行的安全技术措施	78
四、联网系统运行责任	80
五、电力输送的计量	81
第四节 广东与广西、贵州、云南联网	82
一、广东与广西 220 千伏电压联网	82
二、合资建设天生桥水电站和购买季节性电能	82
三、联网系统安全运行的技术措施	85
四、计量点和结算	85
五、调度关系	86
六、联网中存在的问题	86

第二篇 电网安全稳定运行

第一章 电网稳定分析及运行控制	90
第一节 电网稳定情况	90
一、长距离送电、无功严重不足，系统多次出现稳定问题	90
二、电网部分网架不合理，稳定水平低	91
三、网架结构加强，稳定水平逐渐提高	93
第二节 电网安全稳定措施	101
一、合理安排电力系统运行方式和安全技术措施	101
二、电网结构的改善	104
三、安全自动装置	106
第二章 电网继电保护	125
第一节 广东电网继电保护的发展过程	125
一、继电保护装置在电网中逐步得到应用	125
二、推广使用“四统一保护”	127

三、微机保护的应用	129
第二节 继电保护运行管理	130
一、严格贯彻“三个条例”	131
二、加强定值管理及设备定期检查	133
第三节 继电保护反事故措施	136
一、50-60 年代简单实用的反事故措施	136
二、“四统一”保护的反事故措施	137
三、90 年代针对微机保护的反事故措施	138

第三篇 通信和调度自动

第一章 通信	142
第一节 电力通信手段的发展	142
一、电力载波通信	142
二、微波通信	146
三、电缆通信	147
四、卫星通信	148
五、光纤通信	149
六、行政交换网	149
第二节 通信设备运行管理	150
一、做好设备维护，保持电路畅通	150
二、做好运行统计分析	151
三、建立规章制度	152
四、建立通信调度	153
五、建立通信监控系统	154
第二章 电网调度自动化	159
第一节 电网调度自动化的发展进程	159
一、运动装置的应用和发展	159
二、计算机系统	165
第二节 实时能量管理系统 (EMS)	167

一、实时能量管理系统的建立	167
二、省电网调度自动化系统更新改造	172
三、电能计费系统(称REMS)	175
第四篇 安 全	
第一章 安全管理	178
第一节 安全教育及法规、制度	178
一、加强安全教育,提高员工素质	178
二、建立健全安全法规及制度	180
第二节 安全监察及各级职责范围	181
一、安全机构设置	182
二、事故调查分析统计	184
第三节 重大责任事故分析	187
一、事故原因	187
二、事故影响	187
三、事故原因分析	188
四、暴露的问题	190
五、防范措施	190
第二章 安全防护	193
第一节 防人身伤亡及电气误操作事故	193
一、防人身伤亡事故	193
二、防止电气误操作事故	194
第二节 防火灾事故	195
一、加强安全防火教育	195
二、建立义务消防队	195
三、安全防火措施	196
第三节 交通安全及安全保卫	197
一、坚持执行交通安全法规	197
二、健全安全保卫制度	198
第五篇 科技与教育	
第一章 新技术的开发与应用	202
第一节 科技发展状况	202
一、90年代以前的科技发展	202
二、90年代以来的科技发展	203
第二节 科技管理	204
一、科技项目及合理化建议管理办法的制定	205
二、成果管理和奖励	205
第三节 科技成果	206
一、主要科技成果举要	206
二、科技成果及合理化建议奖项目统计表	211
第二章 教育	225
第一节 岗位培训	225
一、领导干部岗位培训	226
二、生产人员岗位培训	226
第二节 职工继续教育和安全培训	227
一、职工继续教育	227
二、安全培训	229
第六篇 企业管理	
第一章 企业组织机构	232
第一节 机构沿革	232
一、解放后至60年代	232
二、70-80年代	233
三、90年代至今	233
第二节 机构设置	234
一、调度科	234
二、运行方式科	235
三、自动化科	236
四、继电保护科	237
五、通讯科	239
六、办公室	239
七、人事保卫科	240
八、财务科	241
九、技协、开发公司	242

第四节 职工福利和文体活动	314	第一节 三产为生产服务	327
一、职工宿舍	315	一、新产品的开发	327
二、其他福利	315	二、电力系统运行分析研究	328
三、文娱活动	315	三、设备安装调试	328
四、体育活动	316	四、开展横向经济合作项目	328
第三章 共青团	319	第二节 技术培训及技术咨询、服务	328
第一节 组织机构	319	一、技术培训	328
第二节 团的活动	319	二、技术咨询、技术服务	329
第八篇 多种经营			
第一章 多种经营发展过程	324	人 物	331
第一节 多种经营机构	324	一、中调所领导干部简介	331
第二节 多种经营管理	325	二、全国劳动模范、享受政府津贴者简介	339
一、建章立制合法经营	325	大事记(1952-2000年)	343
二、加强人员培训	325	附 录	367
三、经济效益	325	编后记	369
第二章 多种经营项目	327		

概 述

1949年新中国成立以后，经过三年国民经济恢复和国家实施发展国民经济第一个五年计划，并实现了社会主义改造。西村电厂（现广州发电厂）修复了长期弃置的1号汽轮机和2号发电机并投入使用。

1952年，五仙门发电厂将发电频率由60赫改为50赫，与西村电厂实行联网供电，形成广州电网，这是广东电网的雏形。当时电网最高电压为13.2千伏，至1955年，全省发电装机容量9.87万千瓦，发电量2.33亿千瓦时。

1956—1965年是广东电网初步发展时期，提出了“水火并举”的电力建设方针。1955年广东省开始建设35千伏输变电工程，第一条35千伏输电线路广州市赤岗—黄埔岛，线路全长7.8公里，赤岗和黄埔岛35千伏变电站分别安装1台1800千伏安和1250千伏安的变压器。

1958年全国掀起“大跃进”和农村人民公社化运动，出现全民大炼钢铁和农村大力发展电力排灌的热潮，用电负荷急剧上升，加快了电力建设的步伐。1958年8月起，流溪河水电厂4台1.05万千瓦机组和广东第1条110千伏广流线和110千伏员村变电站相继建成投产。

1960年5月、8月，韶关1号1.2万千瓦机组、新丰江电厂1号7.25万千瓦机组建成投产，同年10月，广东建成220千伏新丰江—广州棠下线路，先以110千伏运行送电广州。

为了充分利用流溪河、新丰江两水电厂的水资源，系统运行方式安排多发水电、少发火电以节约燃煤。由于电源远离负荷中心，系统无功不足、电压较低，当时安排五仙门电厂机组全部改调相运行，西村电厂大部分机组改调相运行，仅保留 1 台机组发有功。

1962 年，广州相继建成员村、南基、芳村等 3 座 110 千伏变电站，与西村、棠下（暂以 110 千伏运行）形成 110 千伏环网架，电源来自西村、流溪河、新丰江电厂。同年 10 月，110 千伏广州电网逐步向佛山、江门、肇庆（永安）珠江三角洲地区扩展形成珠江电网。

1963 年 1 月，新丰江电厂 2 号机建成投产，广新线升压 220 千伏电压运行，成为广东电网第 1 条 220 千伏线路。

韶关、汕头、茂名、湛江、梅县等地区从 60 年代中期起先后建成 35—110 千伏输变电工程逐步形成地区电网。1963—1965 年，经过贯彻“调整、巩固、充实、提高”的方针，国民经济逐步恢复，也加快电力建设的步伐。1965 年 2 月，韶关电厂 2 号 1.2 万千瓦机组及十里亭-罗坝 110 千伏输变电工程建成投产，韶关电网与赣南电网连接，广东向赣南地区供电。到 1965 年底，广东全省发电装机容量为 51.66 万千瓦，发电量达 22.90 亿千瓦时，同时在珠江三角洲地区建设一批 35—110 千伏输变电工程，为广东的经济发展创造了条件。

1966 年正处“文化大革命”时期，在“造反有理”的冲击下，各级领导干部受到批斗，两派群众之间产生对立情绪，无政府思潮抬头，打乱了整个生产秩序，“安全第一，预防为主”的方针受到错误的批判，生产和各项管理工作受到严重影响。在这期间，广东电力中心调度所排

除干扰，克服困难，积极配合国家电力建设项目和坚守电网调度工作岗位，基本保持了电网的正常和安全运行。

1966年12月30日，韶关电厂3号5万千瓦机组建成投产，220千伏韶红线及红星变电站基本建成，先以110千伏电压向珠江三角洲送电。1967年5月28日，韶红线及红星变电站全部建成升压220千伏运行，珠江、韶关电网联成珠韶电网。在这期间还先后建成潭岭、南水、长湖、枫树坝等4座装机容量3.75—15万千瓦的中型水电站；建设泉水等9座装机1.2—2.4万千瓦的小型水电站；续建新丰江水电站3、4号机组。

1974年12月28日，珠韶、茂湛电网联成广东电网，1976年梅县电网接入广东电网。1978年火电建设以高温高压为主，新建黄埔电厂1号12.5万千瓦机组，扩建韶关、茂名电厂2.5—10万千瓦机组7台共42.5万千瓦；梅西电厂建成共2.7万千瓦机组。同时还建成一批110—220千伏输变电工程。至1978年底，全省发电装机容量258.45万千瓦，发电量90.23亿千瓦时。1980年12月潮汕电网接入广东电网，广东电网联成统一电网，电网供电范围扩大，供电能力增加，电网安全可靠性和提高。

1978年中共十二届三中全会以后，确定了以经济建设为中心，坚持改革开放、对内搞活经济、创办经济特区，给广东特殊政策和灵活措施，使广东经济步入快速发展时期，亦为广东电力的发展带来了千载难逢的好机遇。广东电力供需矛盾也日益加剧，全省缺电30%—40%左右，工厂“开三停四”，农村隔日轮流供电，城市居民生活照明分区轮流停电，高峰负荷时临时拉电等，严重制约广东经济发展及影响人民生