

# 概 述

长春位于我国东北部，属于北温带大陆性气候。四季变化明显，冬季时间较长，气温低，全市年平均温度为  $4.8^{\circ}\text{C}$ ，最高气温为  $39.5^{\circ}\text{C}$ ，最低气温为  $-39.8^{\circ}\text{C}$ 。国家规定采暖期为 170 天，冬季采暖历来都是一项十分重要的工作。

长春市锅炉供热历史较早。清光绪三十二年 (1906 年) 俄国人在长春修建的华俄道胜银行 (原双桥小学，现南关区人民政府招待所与蓓蕾宫) 已使用了锅炉供热。清宣统元年 (1909 年) 日本铁道株式会社修建的“大和旅馆” (现春谊宾馆) 和“长春发电所” (现长春发电厂) 也使用了锅炉供热。东北沦陷期间，长春建成的较大建筑物都使用了锅炉供热，并使锅炉供热有了一定的规模。

中华人民共和国成立后，锅炉供热得到了迅速的普及和提高。到 1988 年底，城区建筑面积已达到 3 477.11 万平方米，其中有锅炉采暖设施的采暖面积为 2 282.11 万平方米，占城区建筑总面积的 65.6% 其余的 34.4% 为用小火炉、火炕、火墙等取暖的面积共 1 195 万平方米。在锅炉采暖面积中实行集中供热和联片供热的采暖面积为 1 084.5 万平方米，占城区建筑总面积的 31.2%，占锅炉采

暖总面积的 47.5%，分散小锅炉供热采暖面积为 1 197.61 万平方米，占城区建筑总面积的 34.4%。

长春市城区现有锅炉 6 000 余台，烟囱 4 000 余座（不含军队系统），其中 0.5—1 吨/时的小型锅炉 2 442 台，占锅炉总台数的 40.7%。

长春市锅炉供热主要采取分散、集中和联片方式进行供热和管理。其中，市管公房的分散供热由长春市房产经营公司负责管理；热电联产集中供热分别由长春市热力公司和第一汽车制造厂热电厂负责管理；小区集中供热分别由长春热力公司和长春市房产经营公司负责管理；联片集中供热由各机关、企事业单位各自负责管理。

长春城市集中供热，始于五十年代中期，首先在长春第一汽车制造厂建成区域，实现了集中供热。随后，吉林柴油机厂、长春拖拉机厂、长春客车工厂、国营长春机械厂等大型企业相继建成后，也实行了厂区的集中供热，初步奠定了长春市集中供热的基础。长春市大范围面向城市居民、面向企事业单位实行集中供热，则在中共十一届三中全会以后才发展起来。长春市人民政府决定由长春市节能办公室、环境保护办公室、燃料公司和长春发电厂等单位组成联合工作组，调查利用长春发电厂余热实行热电联产问题，制定了利用长春发电厂汽轮机排气余热对铁北地区集中供热的计划。1980 年 11 月 24 日长春发电厂热电联产集中供热第一期工程竣工，管网长度为 9 940 米。12 月 1 日，向 93 个企事业单位的生产用房和职工住宅正式供热，供热面积达 29.75 万平方米。

1980 年 6 月 20 日，在建设铁北集中供热的同时，成立了长春市热力公司，负责全市集中供热的经营管理和规划工作。1983 年根据统一规划，在绿园新区建设供热锅炉房及管网等集中供热工程。于 1984 年 11 月 10 日竣工并开始供热。截至 1988 年末，长春市热力公司负责经营管理的集中供热面积达 122.8 万平方米，管网长度为 31.4 公里。

1984 年 3 月，长春市房产经营公司成立了供暖处，负责经营管理市直管公房和全安、园东、春园等小区供热。截至 1988 年末，小区集中供热面积达 63.9 万平方米，分散供热面积达 65.1 万平方米。

城市集中供热是现代化城市的重要基础设施之一，具有显著的

社会效益、环境效益和经济效益。长春市铁北区域集中供热前（1980年），采暖期每平方米的供热成本为6—14元，集中供热后，平均每平方米仅为4.35元。长春市热力公司经营的铁北、绿园两个集中供热区域，每年为国家节约标准煤5.75万吨；减少二氧化硫367吨，减少粉尘2353吨，节约热力费用576.6万元，节省劳动力1066人。以绿园小区集中供热锅炉房为例，和同样规模的分散供热比较，集中供热可以提高锅炉效率28%，减少职工752人，减少设备容量1345千瓦，降低综合热指标87.76焦耳/平方米·小时，降低耗煤23.46千克/吉焦。

长春市集中供热虽然起步较早，但发展缓慢，普及率较低，供需矛盾十分突出。近几年，长春市建筑面积每年竣工近80万平方米，而集中供热面积却增加很少。一些小容量、低效率、污染严重的小型锅炉不断增加。从长远来看，不仅浪费投资，增加能源消耗，而且将造成新的污染，必然要二次投资进行改造。

影响集中供热事业发展的原因很多，主要是：（1）缺乏统一规划、统一建设、统一管理；（2）资金短缺。由各开发公司建设的小区，多半是各自根据商品房建设的需要，形成小热源，小热网，难以从长春市近期和长远规划来通盘考虑集中供热，因而影响到热网布局的科学性和经济性。小区开发建设的供热方案选择，多数采用小型多台数的集中式锅炉房，不符合区域集中供热的节能技术要求。尤其是有些小区供热锅炉属于正在建设的长春热电二厂热网建设规划内供热点和调峰炉，直接影响热网的建设规划。长春市热力公司虽然是负责落实全市集中供热规划与发展的专业公司，但由于管理体制等原因，对小区集中供热的开发、建设尚难以发挥其职能作用。

要加快长春市区集中供热事业的发展，必须加大集中供热资金的投入，加强集中供热的统一规划和管理，打破单位、部门分割供热的方式，实行供热的横向联合，促进热力生产向专业化、商品化方向发展。

# 第一章

# 热电联产集中供热

## 第一节 长春发电厂供热工程

### 一、长春发电厂

#### 1. 兴建

长春发电厂的前身为“长春发电所”，它是日本帝国主义侵略中国的产物。1907年4月，日本南满铁道株式会社在大连成立后，便开始实施所谓沿南满铁路开发主要大城市电气化事业的计划。长春发电所建设工程在南满铁道株式会社电气作业所的筹划下，经过一段时间的准备，于宣统元年（1909年）八月二十六日正式破土动工。发电所的勘测与设计，是由满铁电气作业所具体负责，建设资金由南满铁道株式会社供给。发电所兴建初期，计划安装发电机组4台，分三期完成，总出力1000千瓦。

1909年11月初，发电所设备开始安装。发电机组是由大连滨町发电所（现大连造船厂地）拆迁的汽机直连式的电压330伏42周波200千瓦旧机组1台；汽轮机是甘茨厂制造的立式往复式350马力、158转/分带表面凝汽

器的汽轮机 1 台；安装竖型水管式，加热面积为 249 平方米汽压 10.5（公斤 / 平方厘米）的锅炉 2 台。送电用的变压器是日本芝浦厂制造的单相 85 千伏安 3 台，其电压一次侧 330 伏，二次侧 3 300 伏。发电所安装的第一台机组，在同年 12 月竣工并投入运行，年底发电量为 58 305 度。

1910 年 2 月 1 日 长春发电所正式营业 并同时开始第二期设备安装。二期共安装发电机组 2 台 锅炉 1 台。同年 9 月 16 日，主部机组安装竣工投产；锅炉在 1911 年 12 月竣工投产。至此，长春发电所安装发电机组 3 台，锅炉 2 台，年底发电量达 729 107 度，供灯数 1 058 盏。

1914 年，发电所开始第三期设备安装。这期安装发电机组 1 台即所内 4 号机，容量 500 千伏安，出力 400 千瓦；锅炉 2 台即所内 4、5 号炉。4 号机在同年 11 月竣工投产，并开始实行昼夜供电。5 号炉在 1916 年竣工。此后，由于受发电所厂房建筑面积的限制，无法再增装机组，长春发电所初期建厂活动暂告停止。至此，三期共装机组 4 台，锅炉 5 台，总容量 1 250 千伏安，出力 1 000 千瓦。截至 1916 年底，南满铁道株式会社投入发电所建设的固定资产资金为 438 970 日元，其中用于发电设备为 280 145 日元，变电设备为 158 825 日元。从 1920 年起，发电所在维持 4 年的相对稳定期后，开始进入扩充单机容量、更新拆迁发电机组阶段。特别是 1922 年发电所机组频率由 42 改为 50 周波后 加快了设备更新速度 到 1923 年 发电所装机容量已达 3 400 千瓦。

表 1 建所初期锅炉、汽轮机规范

设备序号	项 目	设备型式	汽压	加热面积	安装台数	安装年月	制造厂家
			公斤/厘米 <sup>2</sup>	(米)			
锅 炉	1 号	竖型水管式	10.5	249	1	1909. 8	B. P. G
	2 号	竖型水管式	10.5	249	1	1909. 8	B. P. G
	3 号	竖型水管式	10.5	249	1	1911. 12	B. P. G
	4 号	竖型水管式	10.5	249	1	1914. 11	B. P. G
	5 号	竖型水管式	10.5	265	1	1916	B. P. G

表续 1

设备 序号	项 目	设备型式	功率 (马力)	转数 (分)	安装台数	安装年月	制造厂家
2号	立式往复	350	158	1	1910. 2		
3号	立式往复	350	158	1	1910. 2		
4号	立式往复	350	360	1	1914. 12	大连沙河口	

表 2 建所初期发电机、变压器规范

序 号	项 目	设备 型式	电压 (V)	容 量		周波 (Z)	转数 (分)	安装 台数	安装 年月	制造 厂家
				视在 (KVA)	有功 (KW)					
发 电 机	1号	直连式	330	250	200	42	158	1	1909.8	
	2号	直连式	330	250	200	42	158	1	1910.2	
	3号	直连式	330	250	200	42	158	1	1910.2	
	4号	直连式	330	500	400	42	360	1	1914.11	
序 号	项 目	设备 型式	容量 (KVA)	电 压 (V)		结 线 组 别	冷 却 方 式	安 装 台 数	安 装 年 月	制 造 厂 家
				一 次	二 次					
变 压 器	1号	单相	85	330	3 300	V—V	自冷	3	1909.8	
	2号	单相	100	3 300	220	△—△	自冷	3	1914.11	

## 2. 扩建

1932年3月1日，由日本帝国主义扶植的傀儡政权伪满洲国成立，长春被做为“国都”改称“新京”，长春发电所改名“新京”发电所。此时，伪国都“新京”的一般民用和工业用电急剧增加。据当时“满洲电业股份有限公司”（成立于1934年11月25日）调查局调查记载到1934年底“新京”市民电灯数量为88000盏，工业用马达6900马力。特别是伪满洲国第一个“五年产业计划”的出笼，更加剧了电力的供需矛盾。同时，由“新京发电所”负责供电的“长吉送电线路”（长春至吉林），供电压4.4万伏，也在同年3月竣工送电，而此时“新京发电所”装机虽已达6台，但是出力仅为11

000 千瓦，平均最大出力 8 714 千瓦，已远远满足不了长春、四平、吉林 3 个地区电力负荷的增长需要，由此，“新京发电所”开始了大规模的厂房扩建和机组增容。

“新京发电所”这次扩建，是从 1934 年初开始，1938 年末结束，厂房设施建设，经三个阶段完成。

发电所第一阶段扩建，于 1934 年初动工。新扩建的主厂房位置在旧厂房西侧约 20 米处，建筑面积为 1 026.7 米<sup>2</sup>（包括联接电器室两侧悬廊），主厂房结构为钢筋混凝土与钢架混合式。汽机间部分是二层建筑，锅炉间部分是三层及四层建筑，于同年底竣工。与此同时，扩建后的新厂房安装的第一台 7 000 千瓦发电机组及 25 吨/时锅炉，分别在当年 10 月、12 月竣工投产。

发电所第二阶段扩建，于 1935 年 3 月动工。扩建位置在新建的厂房西侧接续增建，面积为 1 647.34 平方米。同时，在距新扩建的厂房南侧 15 米远地方又建筑面积为 559.03 平方米三层楼 1 座，做为办公室及卫生所用（现已改做电厂中央控制室）。在厂房扩建的同时，容量为 6 250 千瓦发电机（扩建后的 2 号机）及 25 吨/时锅炉 2 台（扩建后 3.4 炉）也开始安装并于翌年 2 月 19 日交付使用。这一年扩建的设施还有供容量为 25 000 千瓦冷却水塔 1 座。其形式为中央导水式，钢筋混凝土双曲线型，自然通风冷却。其规格：塔高 40.2 米，落水高度 8.2 米，塔顶直径 21.38 米，塔底直径 39.40 米，喷水直径 32.40 米；冷却塔内部导水板 11 层，溅水板 7 层，支柱 36 根，溅水磁管 1 920 根，其管高 50 厘米，出口直径 7.3 厘米，磁管内部直径 105 厘米。

发电所第三阶段扩建，于 1936 年动工。扩建位置仍在新建的厂房两侧接续增建，面积为 772.6 平方米。至此，发电所厂房扩建遂告结束，扩建后主厂房总建筑面积为 4 005.67 平方米。这年完成的其它工程项目有：2 月，长通双回送电线发电所至长通路变电所建成，全长 4.3 公里；6 月，3 号 7 000 千瓦发电机组安装竣工；11 月，容量为 3 000 千伏安配电联络变压器和 5 000 千伏安（均为单相）变压器交付使用；到 12 月，4 号 25 吨/时锅炉竣工。

这次扩建，发电用烟囱共造 5 个，全部为钢板结构，其壁厚 6 毫米，内径 1.9 米，由地面起高度为 43 米，每个重 15.66 吨；打水水井 3 眼（1934 年前还建一眼）其深度 16 米，井内径 3 米，每眼井出水能力为 20 吨/时。1937 年起，在厂房扩建竣工的基础上，进入频繁的设备安装。3 月 20 日，5 号 25

吨/时及 6 号 35 吨/时锅炉开始安装，当年 10 月 21 日竣工；5 月 12 日，4 号 14 000 千瓦发电汽轮机组竣工；11 月，为向四平化工厂送电，5 号 15 000 千瓦发电汽轮机组也告竣工，同时长春吉林线的双回送电线也于同月完成。其后 1938 年 6 月 16 日为适应四平、吉林两地的供电需要又扩建容量为 5 000 千伏安单相变压器 3 台，并同时完成了长四线改双回送电线路，增杆 119 根，电压也由原来的 22 000 伏升至 44 000 伏，至此，“新京发电所”扩建基本结束。扩建后的“新京发电所”共装锅炉 6 台，其额定蒸发量 160 吨/时，最大蒸发量可达 215 吨/时，装机组 5 台，总出力为 49 250 千瓦；安装单相变压器 3 组 11 台，变电总容量为 47 000 千伏安。

1941 年，为适应负荷的增长，解决发电所锅炉蒸发量不足，又安装容量为 40 吨/时锅炉 1 台，即 7 号炉。由此，至 1942 年，发电所年发电量最高可达 1.93 亿度，为扩建前的三倍半，这样规模一直持续到 1945 年 8 月 15 日光复。

表 3 发电所扩建锅炉设备参数 (1938 年底)

项 目 序 号	型 式	蒸 发 量 (吨/时)		汽 压 (公斤/ 厘米 <sup>2</sup> )	汽 温 (℃)	制 造 厂 家	安 装 年 月
		正 常	最 高				
1 号炉	竖型 水管式	25	30	24	400	日本三菱	1934
2 号炉		25	30	24	400	日本三菱	1935. 5
3 号炉		25	30	24	400	日本三菱	1935. 12
4 号炉		25	30	24	400	日本三菱	1936. 12
5 号炉		25	30	24	400	日本三菱	1937
6 号炉		25	40	24	400	日本三菱	1937

表 4

发电所扩建设备机组参数

(1938年底)

项 目 \ 投 产 时 间		1934 年 10 月	1935 年 10 月	1936 年 6 月	1936 年 12 月	1937 年 8 月
发 电 机	总运转时间 (时)	23 154.09	9 360.34	3 973.32	6 393.56	8 580.29
	容量 (KVA)	6 250/8 750	6 250	6 250/8 750	12 500/17 500	18 750
	端电压 (V)	3 300	11 000	11 000	11 000	11 000
	周波 (秒)	50	50	50	50	50
	转数 (转/分)	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
	结线	Y	Y	Y	Y	Y
	台数	1	1	1	1	1
	制造工厂	三菱	W·H	A·S·E·A	三菱	日立
汽 轮 机	总运转时间 (时)	23 154.09	9 360.34	3 973.32		
	型式	斯达尔	单车宝式	复式	复式	单车宝式
	容量 (千瓦)	7 000	6 250	7 000	14 000	15 000
	进汽压力 (公斤/厘米 <sup>2</sup> )	21	22	21	22	22
	进汽温度 (°C)	283	283	283	283	283
	转数 (转/分)	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
	台数	1	1	1	1	1
	制造工厂	三菱	石川岛	A·S·E·A	三菱	日立

表 5 发电所变电设备参数 (1938 年底)

项 目 称	安装 数量 (台)	容量 (KVA)	电 (U) 压		短路 电压 %	极 性	安 装 年 月	制 造 工 厂	相 数	结 线 方 式
			一 次	二 次						
室外送电用	3	5 000	11 000	44 000	11.48 9.22	减极	1936 年 6 月	富士	单	Y—△
长吉送电用	4	5 000	11 000	44 000	11.48 9.22	减极	1937 年	富 士	单	△—Y
配电联络用	4	3 000	11 000	3 300	4.91	减极	1935 年 11 月	三 菱	单	△—△
所内用	4	1 000	11 000	491	4.9	减极	1941 年 5 月	芝 浦	单	△—△
所内用	6	100	3 300	220		减极		日 立		△—△
所内用	3	30	3 300	210		减极		大 板		△—△
所内用	2	10	3 300	110		减极		安 川		V—V
所内用	1	100	3 300	300		减极				Y—△

注：1943 年 5 月，又装容量 5 000 千伏安单相变压器 1 组计 4 台。

### 3. 恢复生产建设

1945 年“八·一五”光复后，伪满州电业被国民党政府经济部接管。10 月，东北电力总局长春电业分局成立，“伪新京”发电所改为现名长春发电厂，隶属东北电力局长春分局管辖。翌年 2 月，发电厂容量最大的 15 000 千瓦机组和 1×40 吨/吨锅炉调给辽宁抚顺发电厂。1947 年 11 月松长线（吉林丰满至长春）停电，长春发电厂临时启动机组发电。由于战争影响无发电燃料，曾用豆饼锯沫等物充做燃料维持发电，每小时电量在 4 000 千瓦左右。约半月豆饼燃光，长春发电厂被迫停止生产。至 1948 年长春解放前夕，长春发电厂设备为 4 机 5 炉，总容量 34 250 千瓦，工厂仍处于停产状态。全厂除留有 6 人维护设备外，其余职工均停薪留职。这期间，归东北电力局长春保管处管理。

1948 年 10 月 19 日，长春解放，长春发电厂开始恢复生产的准备工作，大部分停薪留职的工人陆续返厂。经月余便恢复了发电。长春发电厂的恢复生产，对促进长春地区的经济恢复和生产发展发挥了重要作用。

建国后，国家开始了为期三年的国民经济恢复建设。长春发电厂隶属长

春电业局，主要生产任务是电网调峰。三年国民经济恢复期间共发电量 7 199 万度，工业总产值达 467.9 万元。

1953 年 4 月 23 日，发电厂划归吉林电业局领导，这时设备为 2 机 5 炉，总装机容量为 13 250 千瓦。1955 年 1 月，长春发电厂又重划回新成立的长春电业管理局管辖。1955 年 5 月 1 日，根据上级的决定，长春发电厂停止生产。同时按照东北电业局计生字 2337 号文命令，为解决国家重点工程建设用电，将发电厂全部发电设备调往包头发电厂，当年 6 月设备全部拆迁完毕。发电厂除留部分变电所（归长春电业局线路工区市内工程管辖）值班与维护人员外，其余人员调入长春第一汽车制造厂热电站工作，长春发电厂对外撤销。至此，从 1945 年“八·一五”光复到 1955 年十年间，长春发电厂先后调走主要设备达 267 台（套），其中发电机组 5 台，锅炉 7 台，包括全部附属设备；容量 1 000 千伏安以上大型变压器 4 组 19 台设备分布在全国 4 省 12 市（地区），长春发电厂在促进电力生产建设上尽到了老厂的责任，发挥了重要的作用。

1958 年 9 月 24 日，在哈尔滨召开了东北大区协作会议，决定在东北增建发电容量 35 万千瓦，长春发电厂恢复改建即列入该工程项目之一。由此，长春发电厂第二次恢复生产。同年 9 月 26 日，长春发电厂修建处组成，并按 4 机 4 炉修建计划领导恢复工作。这期间，进行了厂房的更改扩建，主、辅机设备的安装调试，完成了 1 号机炉、2 号炉的试运和整改工作后，于 1959 年 9 月 1 日，经长春电业局同意，厂生产机构组成并与修建处脱离，同时恢复厂名“长春发电厂”。同年 12 月，发电厂恢复改建工程竣工。建成 12 000 千瓦发电机组 1 台，75 吨/时锅炉 2 台，恢复改建工程完成总投资 1 072 万元。1960 年 1 月 26 日，新安装的机组并网发电，当年发电量为 2 225 万度。

1962 年 5 月 1 日，长春发电厂生产再度停止。在国民经济三年调整时期，发电厂仍处于停产阶段。到 1963 年，因长春地区电压低，发电厂 1 号发电机改调相运行，以稳定地区电压。其后 1965 年，又扩建 15 000 千伏安调相机 1 台，使发电厂无功出力达 27 000 千瓦。

1967 年 4 月，经东北电业管理局批准，长春发电厂第三次恢复生产，同年 10 月 1 日，1 号发电机由调相运行改回正常发电后并网。1969 年 8 月，扩建 12 000 千瓦发电机组 1 台与原有 2 号炉配套，翌年 3 月 26 日竣工投产。至此，发电厂第三次恢复生产，设备为 2 机 2 炉，总出力 24 000 千瓦，年最高发电量 1.6 亿度。

## 二、供热工程建设

1958年长春发电厂第二次生产恢复时期，在对长春市铁北地区工厂热负荷调查的基础上，曾提出过发展城市供热的设想。其后在1961年计划扩建一台25000千瓦机组，以解决铁北地区的用电用热问题。长春市政府为取得城市热化工作试点运行经验，也曾初步确定建设15公里民用取暖供热管道，将长春发电厂改为长春热电厂，成为地区性的热电中心厂之一，为长春市的城市热化打基础。但因受到厂房及投资的限制，加之不久发电厂生产停止而未能付诸实施。

1968年10月，长春发电厂生产第三次恢复以后，再次提出发展城市供热设想。拟将现有机组改造，用抽气向发电厂附近单位生产供汽，并征得了吉林省电力工业局的同意和支持。1969年为尽快促成集中供热项目的建设，在吉林省电力局、省、市政府节能及环保等部门大力支持下，长春发电厂与长春市有关部门一起向国家计委、建委、物资总局和电力部请示汇报发展城市供热的规划设想及具体方案，受到国家有关部门的重视，随即派人去石家庄热电厂学习机组抽气改造经验。1970年初，1号机汽缸开孔改造成功。同年7月，开始为长春市油厂生产供汽，11月为长春第一机床厂采暖供汽。

1974年，发电厂根据国务院（1973）158号文件精神，重新提出扩建供热机组解决城市供热问题的报告。因当时正处于“文化大革命”时期，未能引起有关部门的重视。1977年初，长春发电厂在长春市有关部门的协助下，再次对站前、铁北地区热负荷需求状况做了深入调查。同年6月30日根据调查结果写出报告，呈送吉林省计委、吉林省电力局、长春市计委、长春市环保办公室，提出开发城市区域供热的申请。12月制定出《关于长春市实现站前、铁北区域供热方案》。

长春发电厂地处铁北工业区，又是居民区中心地带，特别是周围2.5公里范围内聚集着食品及酿造加工业，并有长春机床厂、长春材料试验机厂等大的用热户。在这里发展热电联产，集中供热，供热半径小，并可以降低投资，有利于外网建设，减少热力损失，具有很多有利条件。另外，调查表明，在电厂供热范围内，铁北工业区、铁南商业区，多年来都是采用分散低效的小锅炉供热，人力、物力及能源浪费很大，不但造成企业负担过重，而且很难满足再生产的实际需要。因此这一地区迫切希望尽早实现集中供热。同时，环境污染十分严重。据监测，铁北地区每月每平方公里平均降尘量高达72.54吨，大气污染严重影响了人民身体健康。由此可见，尽早实现集供热已势在必行。

必行。

1979年，长春市政府根据国家计委“要积极创造条件，逐步推行城市集中供热，代替分散供热设备”的要求，由长春市节能办公室、环境保护办公室、长春市燃料公司和长春市发电厂等单位组成联合工作组，对长春发电厂热电联产技术改造进行调查，并根据长春市第一汽车制造厂热电厂利用汽轮机改低真空运行的经验，于1979年5月7日提出了报告，制定了利用长春发电厂汽轮机排汽余热对铁北地区集中供热的计划任务书，供热量可达126818.17百万千焦/时，供汽量可达70吨/时，供热面积可达40万平方米，可节约煤炭4万吨/年，节约资金300万元/年，节约劳动力500人，可拆掉分散的小锅炉120台，低空排放的烟囱78座，从而可大大减轻铁北地区的大气污染，净化城市。工程预计总投资1200万元（实际投资为1154.9万元），其中国家拨款600万元，省环保局拨款99.9万元，省电力局拨款95万元，自筹集资260万元。1979年8月上旬，国务院在沈阳主持召开了东北三省生产调度办公会，吉林省电力局向国务院领导作了汇报。1980年初，由国家计委、物资总局和财政部联合下达了《全国十个联片供热工程项目的通知》，长春发电厂供热改造工程被列为十个项目之一。于是长春市计委、经委在四单位联合调查的基础上，又会同有关部门的专业技术人员重新修改了计划任务书，上报吉林省经委，长春市政府也向吉林省政府做了报告。

为了加强对供热工程的领导，1979年10月16日，长春市政府成立了以副市长孙力为总指挥的长春市区域供热工程指挥部，负责工程的资金筹备、物资管理、工程设计委托、工程施工管理等项工作。

1980年1月，全部工程委托吉林省石油化工设计研究院进行设计，2月28日由长春市副市长孙力主持，长春市公用局、电业局、电信局、设计院等部门参加，进行设计初审，并对施工现场进行了踏查，确定了热网主干线走向，分东、西、东北、西北四条主干线，整个热网采用架空敷设。吉林省石油化工设计研究院按照初审会确定的原则进行扩初设计。

1980年4月10—13日，由吉林省建委主持，长春市有关部门参加，对扩初设计进行初审，将原设计概算899.8万元减为836.06万元。工程总体方案包括供热和供汽两部分，分两期进行。工程主要由长春市管道建筑工程公司和通化钢铁厂建筑安装公司承包，于4月破土动工。经过5个月的紧张施工，11月24日一期工程竣工，并进行了供热运行试验，12月1日开始向93个单位生产用户和职工住宅供热。

## 1. 一期供热改造工程

一期工程设计项目包括：发电厂机组改造、供热泵站及供热管网三部分。

一期工程总体设计由长春市供热指挥部负责。发电机组改造由发电厂进行。供热泵站（包括发电厂院内工艺管道）和铁北区域供热管网两个单项工程设计，委托吉林省石油化工设计研究院完成。两项工程在设备安装上分两期建设，但设计一次完成。

供热泵站设计项目包括：泵站主体土建、自控、电气、给排水及采暖等 5 个基本部分。

改造和扩建后的总供热能力：蒸汽流量为 74—102 吨/时；循环水流量 4 500—5 000 吨/时，一期完成 2 000—2 500 吨/时可供出的热量 334.944—376.812 百万千焦/时，一期供热完成 167.472 百万千焦/时。

供热参数：蒸汽压力为 10—13 公斤/厘米<sup>2</sup>；温度 283—328℃ 热水供水压力为 8—9 公斤/厘米<sup>2</sup>；回水压力 1.5—2 公斤/厘米<sup>2</sup>；低真空供水时温度 70℃，加热器投入为 78—80℃。

1980 年 4 月初，一期供热改造工程破土动工。泵房土建立体工程由长春市管道建筑工程公司和吉林省一建机械化施工处承包施工。新建供热泵站厂房高 16 米，占地面积 1 256 平方米，建筑面积 2 184 平方米，建筑体积 16 400.25 立方米。

供热泵房结构：

基础：框架和排架部分，采用预制钢筋混凝土桩基础。

主体：（1）加热器室部分，采用浇注钢筋混凝土框架结构。（2）加压泵室部分，采用装配式结构，预应力大型屋面板，15 米预应力钢筋混凝土薄腹梁，预制钢筋混凝土柱、吊车梁和基础梁。（3）单层辅房部分，也采用预应力大型屋面板，由砖墙承重。

供热泵房设备安装，由浑江市八道镇自控厂承包。主要安装的设备有：（1）热网泵设计 5 台，安装 3 台；（2）钠离子交换器设计 3 台，安装 2 台；（3）生水泵设计 3 台，安装 2 台；（4）40 吨反洗水箱 1 个；（5）脱氧器及加热器各 1 台尚未安装，到 1980 年 11 月，全部设备安装 65% 左右。

热网管道施工，由长春市管道建筑工程公司负责承建。主要施工项目包括：管道支架 1 153 个，管道栈桥 62 个及 720 米的管道地沟。

管架结构：凡 2 根和 3 根管道管架均采用〔T〕型管架，4 根管道采用〔干〕和〔开〕型管架，其中固定管架 195 个是采用组合式，活动管架为独立

式，基础采用杯型基础。

管网供热半径为 3 公里，主管道全长 9.94 公里，分 4 个方向走线布置：其中东线 3.02 公里，东北线 3.03 公里，西线 2.06 公里，西北线 1.83 公里。主管道直径为 500mm 螺旋钢管。

1981 年末的投资完成情况：

外网：供汽部分 226 万元

供水部分 459 万元

合 计 685 万元

泵站：土建部分 113.2 万元

设备部分 172.2 万元

内部改造 22.9 万元

合 计 308.3 万元

泵站部分包括一二期工程供热 80 万平方米的全部设施。

上述两大部分完成投资总额为 993.3 万元。

1980 年 11 月 24 日，在初步具备简易投产的情况下，开始对全部热网管路通水试验。同年 11 月 29 日，吉林省电力工业局以（80）吉电计字 455 号文件下达了《关于做好长春发电厂供热工程试运行工作的意见》，并责成省电力局生产技术处与长春发电厂共同拟定试运方案。省调度局同长春电业局共同负责提出机组运行调度方案。12 月 1 日，在长春发电厂供热工程现场，由省经委主持召开了一期供热工程投产会议。当时由于用户急切要求供热，决定在供热改造工程尚未完善的情况下，对铁北地区实行简易投产供热。

1980 年 12 月 1 日 15 点 24 分，1 号发电机改低真空后投入供热运行，工况较好。至 1981 年 4 月 14 日，整个采暖期共运行 133 天，累计供热 3 192 小时，供热量 279 778.72 百万千焦，平均采暖热负荷为 87.588 百万千焦/时，平均供水量 1 606 吨/时，管网出口温度 65.31℃，回水温度 52.28℃，平均温差 13.03℃。

## 2. 二期供热扩建和调峰炉工程

根据电力部（80）电计字 216 号文件精神和吉林省经济委员会、计划委员会（81）吉经联字 235 号文件，吉字 2—联字 52 号文件《关于调整长春发电厂供热方案的通知》批文和长春市经济委员会（84）长经能字 107 号文件，长春市计划委员会（84）77 号文件《节能压油基本建设工程项目》的批复，决定进行电厂二期供热扩建工程。

长春发电厂二期供热扩建工程的设计工作是根据吉林省电力工业局(80)吉电计字 508 号文件《布置长春、白城、辽源、二道江发电厂对外供热条件签定的设计任务》，委托吉林省电力勘测设计院承担。

1981 年初，吉林省电力勘测设计院开始对长春发电厂的供热条件进行了可行性研究，于同年 3 月正式提出鉴定报告，根据鉴定结果提出发电厂供热扩建五个方案：

- (1) 再增装 2×75 吨/时的煤粉炉和装 2×6 000 千瓦背压机。
- (2) 再增装 2×75 吨/时的煤粉炉和装 1×12 000 千瓦背压机。
- (3) 再增装 2×75 吨/时的煤粉炉和装 1×6 000 千瓦背压机。
- (4) 再增装 1×75 吨/时的煤粉炉和装 1×2 000 千瓦背压机。
- (5) 不再增装锅炉，只装 1×6 000 千瓦背压机。

经综合分析选择了方案(3)。后由于投资所限，国家经委同意缩小建筑规模，确定按第 5 方案执行。利用长春发电厂闲置的厂房和现有锅炉设施，再扩建 1 台 6 000 千瓦背压汽轮发电机组及供热管网等工程，暂缓增装锅炉。第 5 方案投资最少仅为 576 万元，其他方案均在 1 500 万元以上。

1982 年 3 月，长春发电厂与长春市热力公司签定《关于组织铁北集中供汽工程有关协议》，协议规定：以发电厂围墙为界，长春市热力公司承担围墙外部工程，长春发电厂承担围墙以内工程，各自负责设计与工程施工组织工作。工程投资为 804 万元。

双方根据上级批准的图纸施工，各自负责掌握工程质量，所需材料属于国拨材料，由长春市热力公司统一上报请批；属地方材料，由各自负责组织筹措。

二期供热扩建工程包括两个主要项目：新建每小时 120 吨/时软化水车间及安装全套制水设备，扩建 6 000 千瓦背压机 1 台。软化水工程 1983 年 8 月开始施工，由长春发电厂生产生活服务公司土建队承包施工。设备安装调试委托长春发电厂锅炉、汽机及热化等分场承担，于 1985 年 10 月竣工投产。背压机工程 1983 年 8 月 25 日动工，土建部分由长春市杨家公社基建队承包，全部主、辅设备安装调试均由长春发电厂汽机、电气等分场完成。1990 年竣工。

1983 年，长春市热力公司为了满足铁北集中供热面积不断扩大的要求和充分挖掘铁北热网的供热能力，决定在长春材料试验机厂宿舍(团结楼)旁，利用原锅炉房稍加改造，并安装 1 台 37.6812 百万千焦/时热水锅炉(调峰炉)。此项铁北 1 号调峰炉工程，属于铁北集中供热工程配套计划项目，是由

长春市热力公司自行设计，自行组织建设的。

1983年2月22日，长春市热力公司技术科完成了该工程的施工图设计，经审查通过，1983年5月15日破土动工，同年12月25日完工，1984年1月11日试运行。

1984年1月20日，由长春市劳动局锅炉管理科、长春市环保局、长春市消防大队、长春市公用局劳资科、经营管理科、技术科、设备科联合对铁北1号调峰炉工程进行了预验收。由长春市劳动局锅炉科发给锅炉使用证，同意使用。

锅炉型号：Q×C900—13/95—An型热水锅炉。由沈阳锅炉研究所设计。

调峰炉工程报批计划投资65万元，设计概算投资78.84万元，决算为791975元。

1984年1月，调峰炉正式投产，其基本运行方式是，在热网承受较大热负荷时作为补充热源投入运行。每年运行时间约为80天。

### 三、供热生产过程和效益

#### 1. 供热生产过程

长春发电厂生产的主要产品是电能与热能。生产是以煤为基本燃料，通过各种主机设备、主要辅助设备构成的燃料系统、汽水系统和电气系统，在能量转换过程中实现电与热产品的生产。

##### (1) 生产原料

燃料。火力发电厂的生产过程是以煤为基本生产燃料。在其生产成本中，仅燃料一项开支，就占全部生产成本的百分之七十左右。根据发电厂生产能力及对燃料的要求，锅炉燃用煤种为烟煤。发电厂现有75吨/时煤粉炉2台，每小时燃煤量约30吨。

80多年来发电厂在不同的历史时期煤源地也屡有变化。东北沦陷时期，煤源地主要是西安（今辽源），年用量一般在20万吨左右。建国后，1949年至1955年，第一次生产恢复时期，煤源地主要是吉林省辽源煤矿及营城子煤矿。这一时期，电厂的主要生产任务是系统调峰，所以，燃料的用量不多，年平均用煤量一般在14万吨左右。1959年第二次恢复生产时，煤源地又增加了蛟河等地煤矿。实际生产时间为一年零七个月，总耗标准煤量45.583万吨，总发电量7928万度，标准煤耗率平均575克/度。1968年10月，发电厂生产第三次恢复，发电用煤主要是黑龙江省的鹤岗及吉林省的辽源、营城子等地煤矿，辅之山西大同煤。