

目 录

仙居热电厂三期扩建工程 可行性研究报告

第一节 (扩初设计说明书)

第二节 三期工程在电网中的作用和地位

第三章 总图运输部分

第一节 全厂总平面设计

第二节 厂址选择及出线、沟道布置

第三节 道路和围墙设计、沟道布置

第四章 热机部分及生活设施规划

第一节 概述

第二节 燃料

第三节 热力系

第四节 仙居县水利电力局勘测设计所

第五节 主厂房

一九九五年四月二十日

第六节 厂区绿化

目 录

第一章 总的部分

第一节 设计依据及范围

第二节 概述

第二章 热负荷平衡及三期工程在县电网中的作用和地位

第一节 热负荷平衡

第二节 三期工程在县电网中的作用和地位

第三章 总图运输部分

第一节 全厂总体规划

第二节 交通运输及管线、沟道布置

第三节 绿化和生活设施规划

第四章 热机部分

第一节 概述

第二节 燃料

第三节 热力系统

第四节 燃烧系统

第五节 主厂房布置

第六节 厂区热网

第五章 除灰渣系统

第六章 供水系统

第七章 化学水处理系统

第八章 电气部分

第一节 电气主结线

第二节 短路电流计算和电气设备选择

第三节 厂用电接线及布置

第四节 电气设备布置

第五节 事故保安电源和直流系统

第六节 二次接线、继电保护及自动装置

第七节 励磁系统

第八节 防雷与接地

第九节 电气设备材料清单

第九章 热工自动化部分

第十章 建筑结构部分

第十一章 空调、环保、消防、安全及职业卫生

第一节 空调

第二节 环保

第三节 消防

第四节 安全及职业卫生

第十二章 经济效益分析

第一节 经济效益测算

第二节 还贷能力测算

第三节 测算说明

第十三章 工程概算及资金落实情况

第一节 工程概算

第二节 资金落实情况

第十四章 结论部分

图 纸 目 录

图 纸 名 称	图 号
1. 热电厂地理位置图	热电3-01
2. 全厂总平布置图	热电3-02
3. 热力系统图	热电4-01
4. 总剖面图	热电4-02
5. $\pm 0.00\text{m}$ 平面布置图	热电4-03
6. $\pm 6.00\text{m}$ 平面布置图	热电4-04
7. 电气主结线图	热电8-01
8. 厂用电结线图	热电8-02
9. 保护和仪表配置图	热电8-03
10. 全厂电气布置图	热电8-04
11. 厂区接地布置图	热电8-05
12. 10KV开关室、控制室布置图	热电8-06
13. 电气房一、二楼布置图	热电8-07
14. 主厂房电气布置图	热电8-08
15. 电动油泵控制结线图	热电8-09
16. 炉、机控制室平面布置图	热电9-01

17. 锅炉微机系统组框图	热电9-02
18. 16069抽汽压力电控框图	热电9-03
19. 16069抽汽压力电气控制保护系统图	热电9-04
20. 供汽计量管理系统图	热电9-05

图号编注说明：热电 8 - 06

热电 8 - 06
 ———— 图纸序号
 ———— 图纸所在章节
 ———— 热电三期工程

第一章 总的部分

第一节 设计依据及范围

仙居县热电厂三期工程可行性研究报告主要是以省计经委浙计经技[1995]287号《关于仙居热电厂三期扩建工程技改项目建议书的批复》等文件为编制依据(见章后附件一),仙居县热电厂委托仙居县水利电力局勘测设计所编制《仙居热电厂三期工程可行性研究报告》(含扩初设计)。

本工程可行性研究报告的研究范围如下:

本报告是根据国家计委、国务院生产办、能源部一九九一年十二月颁布的《小型节能热电项目可行性研究技术规定及附件》的要求,对仙居热电厂三期工程建设的必要性、可行性进行分析和论证。论证范围包括热负荷调查,总平面布置,对周围环境的影响,以及经济效益的分析等等。通过上述内容的论证,提出仙居热电厂三期工程建设能达到节能和改善环境效果的厂区总平面布置、热力系统、电力系统、运煤除渣系统、汽水系统、水处理系统、热控系统及投资概算和经济效益分析。

本可行性研究报告考虑了在热电联产过程中生产民用煤气的可能性,总平面布置中已留出了煤气干馏系统的位置,为今后实施煤气、蒸汽、电力三联产具备条件。

第二节 概 述

仙居县热电厂现有装机容量:6.5T/H低压沸腾炉一台,10T/H中压链条炉二台(其中一台正在改造为流化床锅炉),20T/H中压链条炉一台,500KW背压汽轮机组一台,1500KW背压汽轮机组一台,1500KW抽凝汽轮机组二台。现有蒸汽用户43家,月供汽量10000吨左右,日最高供汽负荷32-35T/H,最低负荷15T/H左右,随着仙居经济的发展,县开发区的建设,预计1996年以后年用汽量达20万吨,最高用汽负荷48T/H,最低用汽负荷25T/H。现有仙居热电厂供汽能力已不能满足仙居工业发展的需要,急需扩建一台35T/H中压流化床锅炉和一台6000KW抽凝汽轮发电机组。热电三期工程的最终目的要实现蒸汽、电力、煤气三联产,由于联产煤气目前尚处于试验阶段,因此本期工程暂不考虑煤气的生产设备,本设计已预留相应位置,待今后有条件时再上。

现有厂址位于仙居城南龙王山脚北面,占地面积10500米²,厂区的东侧有仙居至温州公路通过,厂区西侧与穿城中路连接,西侧离厂区约200米建有仙居河埠水电站,该站截永安溪主流发电,集雨面积1500平方公里,落差9米,设计流量12米³/秒,装机890千瓦,该站尾水及西岙水库(400万方)电站尾水都从厂区北面流过,尾水渠道月平均最低流量在P=75%时为0.981米³/秒 厂区东侧永安溪大桥上游约500米建有仙居自来水厂供应城关厂 居民生活用水的供水站。为

了节约投资,三期工程在现有厂址内扩建,主厂房拟在原20T/H锅炉房西侧邻接,项目新增土建面积1200米²,其中上煤、供水等公用系统相应增加部份设备,灰、渣堆放周转场地,需在尾水渠道北岸征用十亩左右边沿耕地。二期扩建20T/H锅炉时的烟囱出口径为1.7米,已考虑再建一台35T/H锅炉的需要,不再重建烟囱。

本期工程采用循环流化床锅炉的燃烧工艺系统,由于低温燃烧,可以抑制有毒气体氧化物的形成,减少NO_x的排放浓度。采用添加剂,可以在炉内燃烧过程中烟气脱流,减少SO₂的排放量。由于循环流化床本身工艺要求,在辐射过热器后设置高温热灰分离器,将热灰送回炉内燃烧,冷灰自炉底排出,在烟气进入烟囱前设置水膜除尘器,通过二级除尘减少飞灰的排放量。

本期的发电机采用10.5KV,电压加串联有载调压变压器,减少变电损失;本期的配电装置控制保护设备和公用系统,尽量利用原有设备,减少工程投资;搬迁现有的沉灰池,利用水冲灰到尾水渠道对岸处理,绿化厂前区,改善生产环境;锅炉采用微机控制,提高运行效率,改善劳动条件。

本期工程总工期451天,预计95年4月22日完工,施工计划总体安排(见章后附件二)。

本期工程增加运行、检修定员26人,除部分向社会招工外,主要从现有人员中调剂解决。

主要技术经济指标:

新增供汽能力:20万吨/年,30吨/时

新增发电能力: 2910×10^4 千瓦·时/年

年耗煤量:4.96万吨

工程总投资:1800万元

单位千瓦投资:3000元/千瓦

联产电单位成本:0.215元/千瓦·时

凝汽电单位成本:0.4元/千瓦·时

5kg/cm^2 供汽成本:107.1元/吨

9kg/cm^2 供汽成本:122.1元/吨

年利润:402万元

投资利润率:21.33%

动态投资回收年限:3.4年

第二章 热负荷平衡及三期工程在县电网中的作用和地位

第一节 热负荷平衡

仙居县热电厂系小型联片供热电站,供仙居城关工业区用汽需要。随着仙居经济的发展,日供汽量迅速的增加。90年蒸汽用户仅为6家,目前增至大小用户共计35家(见章后附件一)。93年虽已扩建一台20吨/时锅炉和一台1500KW背压机组,但根据94年下半年用汽的增长和对现有用户95-98年用汽调查预测情况看,急需再扩建一台35T/H锅炉和一台6000KW汽轮发电机组,才能满足仙居县工业区今后几年的用汽需要。

近几年实际用汽情况[见附件二(3-1,3-2,3-3)]

年 份	全年用汽量 (万吨)	最 高 月用汽量 (万吨)	最 小 月用汽量 (万吨)	最 高 用汽负荷 (T/H)
92年	5.91	0.57	0.15	18.32
93年	8.25	0.89	0.38	26.78
94年	9.10	0.95	0.36	36.00

95~98年预测热负荷情况[见附件三(5-1、2、3、4、5)]

年 份	全年用汽量(万吨)	最高用汽负荷(T/H)
95年	15	39
96年	20	44
97年	25	50
98年	32	58

厂内供汽设备能力:

1. 现有设备能力:

锅炉:

13kg/cm ² 6.5T/H低压锅炉一台	(#1炉)
39kg/cm ² 10T/H中压锅炉二台	(#2、#3炉)
39kg/cm ² 20T/H中压锅炉一台	(#4炉)

汽轮机:

厂内编号	汽轮机型号	最大供汽能力 (T/H)	供汽压力 (kg/cm ²)
#1机	500KW背压机组	8	6—9
#2机	1500KW抽凝机组	12	4—6
#3机	1500KW抽凝机组	12	4—6
		4	9

厂内编号	汽轮机型号	最大供汽能力	供汽压力
		(T/H)	(kg/cm ²)
#4机	1500KW背压机组	18	4—6
	减温减压器一台(39/5)	10	5

2. 三期工程新增供汽设备能力:

锅炉:35吨/时 (#5炉)

#5机	6000KW抽凝机组	30	9
-----	------------	----	---

#1、#2机属淘汰机组,准备拆除,6.5吨/时低压锅炉已是报废设备(#2机为58年苏联产品)。

三期工程扩建后设备供汽能力:

9kg/cm²蒸汽最大供汽能力34吨/时(不计#1炉直接送汽和#1机供汽能力)。

4—6kg/cm²蒸汽最大供汽能力30吨/时(不计#2机供汽能力)。

第二节 热电三期在县电网中的作用和地位

三期工程也为仙居电网增加保证电力,提供廉价电能。

县电网与大网仅靠一条110千伏线路连接,当地电源主要是调节性能很差的径流水电站。加上原有热电,保证电力合计不超过6000千瓦,因此县电网结构非常脆弱,供电的可靠性较差。三期工程增加6000千瓦保证电力,提高了县网供电的可靠性。

以往认为小火电的效率低,凝汽发电经济上不合算。随着技术进步,采用循环流化床锅炉,它的燃烧效率达90%以上,能与高效的煤粉炉相媲美,抽汽凝汽运行灵活。高温高压的大容量汽轮机,尽管发电煤耗低,但由于采用国外设备,投资大、成本高,且大型火电需与调峰机组联合运行,方能适应用电变化的要求。因此,大网的电能价格不可能降低。各地运行已证明,采用先进设备的小火电,电能价格低于大网的议价电,建小火电已有利可图,且运行灵活,技术可靠。热电联产的三期工程,效益较纯凝汽的小火电更高,联产部分的发电煤耗低于大型火电机组,因此工程的经济效益极为明显,电能价格将大幅度降低。

三期工程的发电机组是近期县电网中主要的可调电源,特别是枯水期,当所有水电站丧失发电能力时,适当安排热电运行方式,多发凝汽电,它将是县电网骨干的节调和备用电源。

三期工程的电能直接送入河埠变10千伏母线,直配至河埠各主要工厂,线损低。同时减少仙居变向城关地区的供电量,使急需扩容的110千伏变电所二期工程推迟二至三年,减轻县经济的负担。

第三章 总图运输部分

第一节 全厂总体规划

仙居热电厂现有厂址由小火电厂改造过渡而来,热电一、二期扩建工程都是在本站址上进行,厂区南面是龙王山,峰高约250米,北侧为河埠水电站尾水渠道,西面与县合成化工厂连接,东面是龙王山脚村。建厂前原是山坡地,建厂后经开挖、回填,平整而成现有的厂区。厂区东西长约150米,南北宽约100米,占地面积约10500米²。

现有厂址作为县级热电中心条件比较优越,交通方便,水源丰富。仙居主要工业用汽户和城南开发区毗邻厂区,因此今后用汽量的增加,首先考虑在现有厂区扩容,规划四期热电再扩容一台75T/H循环流化床锅炉,一台12兆瓦抽凝式汽轮发电机组,主厂房设在老厂房位置,拆除现有#1、#2、#3炉, #1、#2机,重建新厂房。用汽量再继续发展,由于厂区位置限制,只能另找厂址了,煤场狭窄,是本厂址的缺点,随着装机容量的扩大,只能依靠开挖山岙,梯级布置来解决。

第二节 交通运输及管线、沟道布置

围绕主厂房布置公路通道,路面宽4.5米,南面公路沿山脚走径,

自东向西最大坡度约5%，东侧从东大门与仙清公路相接，北门过渠道公路桥至城关镇穿城中路，燃料运输主要由东大门进入。

老电厂为了节约厂用电，从河埠水电站压力前池到老厂房铺设一条内径0.5米，长约250米循环水管道，热电一期工程的#2抽凝机组，凝汽器标高高，又在原灰池旁边建了增压泵房，本期工程循环水耗量最大达1800立方/时，因此需另找水源。老电厂在开关室下面修建了一个工业水泵房，泵房地面在渠道底面2米以下，为了节约工程投资，将三期工程循环水泵布置在该泵房内，考虑到本期汽轮机凝汽发电主要用于汽负荷调节，需要循环水量变化大，因此选用2台75千瓦ZS型水泵，选用输水管内径 $\Phi 500$ ，长约780米预制砼管。二、三期主厂房到高压开关室的电力电缆和控制电缆，沿架空电缆槽架敷设，架空电缆槽架沿老厂房北墙，跨道路进入高压开关室。锅炉用水采用自来水，自来水厂在龙王山脚村南山上建有调压水池，自调压水池到厂矿及城关敷设输水总管 $\Phi 800$ ，热电厂供水从山脚的供水总管支接，管径为 $\Phi 400$ 。热电厂开关室的渠道对岸就是35千伏河埠变电所，开关室与河埠变电所由二回约长30米的LGJ-240 10KV联络线联络，电能通过河埠变主变升压，由35千伏线路与110千伏仙居变和双溪、谷坦电站联络。

对外供汽热网，供汽压力有 5kg/cm^2 和 9kg/cm^2 二个等级， 5kg/cm^2 总管直径为 $\Phi 245$ ， 9kg/cm^2 总管直径为 $\Phi 159$ ，目前供汽管道分四路，一路 $5\text{kg/cm}^2 \Phi 145$ 和一路 $9\text{kg/cm}^2 \Phi 159$ 二路并架向北至化工，制

药等厂,其中 $9\text{kg}/\text{cm}^2$ 输汽管直至城关东门粮油化工厂及化工五厂,一路 $5\text{kg}/\text{cm}^2\Phi 108$ 输汽管向西,供合成化、制药二厂等厂,另一路 $9\text{kg}/\text{cm}^2\Phi 159$ 输汽管向东,过永安溪大桥供橡胶厂。目前热网总长约8800米,用汽户达43个。本期工程结合热网增容改造,在老厂房建立配汽站,配汽站设 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 汽压母线和 $9\text{kg}/\text{cm}^2$ 汽压母线,分路输汽管道直接从相应汽压的母管接出。

第三节 绿化和生活设施规划

由于厂区狭窄,厂房拥挤,可以绿化的位置很少,绿化的重点是厂前区。现有沉灰池移到渠道对岸以后,在增压泵房周围植树,改善泵房存在恶化厂前区环境。

在厂区西面,现有运行集体宿舍,本期工程不考虑厂区内的宿舍建设。为了解决职工的住房问题,工厂已在环城南路南面和光明山分别集资建房,职工的生活福利部分能够得到解决。