

# 沈阳金山热电股份有限公司招股说明书

## 附 录

- 1、沈阳中立资产评估事务所沈中资评字（98）48号《资产评估报告》
- 2、沈阳会计师事务所沈会师验字（1998）第0068号《验资报告》
- 3、大连华夏律师事务所关于本次股票发行所出具的《法律意见书》及《专项法律意见书》
- 4、《沈阳金山热电股份有限公司章程（修正案）》
- 5、沈阳金山热电股份有限公司营业执照
- 6、沈阳金山热电股份有限公司关于本次股票发行的股东大会决议

## 备查文件

1、华伦会计师事务所有限公司关于沈阳金山热电股份有限公司本次发行的审计报告、财务报表及附注

2、沈阳金山热电股份有限公司的注册登记文件

3、中国证券监督管理委员会批准发行的文件

4、承销协议及承销团协议

5、沈阳市国有资产管理局及辽宁省财政厅关于股份公司设立时的资产评估确认文件

6、沈阳金山热电股份有限公司改组的其它有关资料

7、重要合同及协议

8、沈阳金山热电股份有限公司土地使用证

9、备查文件查阅

### (1) 地点

A、沈阳金山热电股份有限公司证券部

地址：沈阳市苏家屯区丁香街 192 号

电话：(024) 89117347 传真：(024) 89813973

联系人：王伟、陈巍

B、华夏证券有限公司投资银行部

地址：上海市徐家汇路 550 号 1007 室

电话：(021) 54905182 传真：(021) 54905184

联系人：徐炯炜、岳冰环

### (2) 期间

自招股说明书概要刊登之日起十个工作日内，每个工作日上午：9：30～11：30；下午：1：00～3：00。

## 目 录

第一部分 审计报告（参见招股说明书）

第二部分 法律意见书

第三部分 拟投资项目的可行性研究报告

**大连华夏律师事务所**  
**关于沈阳金山热电股份有限公司**  
**二 000 年股票发行、上市的**  
**法律意见书**

大华律股见字(2000)005号

大连华夏律师事务所(简称本所)根据《中华人民共和国公司法》(简称公司法)、《中华人民共和国证券法》(简称证券法)、《股票发行与交易管理暂行条例》(简称股票条例)和国务院证券管理部门的有关规定及沈阳金山热电股份有限公司(简称公司)与本所签订的《特聘专项法律顾问协议》出具本法律意见书。

本所律师特此声明:

1.本所律师是依据本法律意见书出具日以前已经发生或存在的事实和我国现行法律、法规及规范性文件发表法律意见。

2.本所律师已经对与出具本法律意见书有关的所有文件资料及证言进行审查判断,并据此出具法律意见。

3.本所律师已经按照中国证券监督管理委员会(简称中国证监会)关于发布《公开发行股票公司信息披露的内容与格式准则第6号<法律意见书的内容与格式>(修订)》的通知要求,对本次发行上市的合法性及对本次发行上市有重大影响的法律问题发表法律意见。本法律意见书中不存在虚假、严重误导性陈述及重大遗漏,否则愿承担相应的法律责任。

4.本法律意见书仅供公司为本次股票发行上市之目的使用,不得用作任何其他目的。

5.本所律师同意将本法律意见书作为公司申请公开发行股票及上市所必备的法定文件,随其他申报材料一起上报,并依法对其出具的法律意见承担责任。

本所律师根据《证券法》第十三条的要求,按照律师行业公认的业务标准、道德规范和勤勉尽责精神,对公司提供的有关文件和事实进行了核查和验证,现出具法律意见如下:

#### 一、 公司发行股票的主体资格

公司系经沈阳市经济体制改革委员会(简称沈阳市体改委)批准,由沈阳市冶金国有资产经营有限公司(简称国资公司)、沈阳线材厂(简称线材厂)、沈阳金天实业有限公司(简称金天实业公司)、沈阳冶金工业经济技术协作开发公司(简称冶金开发公司)、沈阳钢铁总厂职工持股会(1998年6月30日更名为沈阳金山热电股份公司职工持股会,以下统称持股会)作为发起人共同出资,发起设立的股份有限公司。

根据公司五家发起人签订的《发起人协议》,国资公司以沈阳钢铁总厂非独立核算附属企业沈阳钢铁总厂金山电厂经评估后的净资产(含50年期国有土地使用权)出资与其他四家单位共同发起设立公司。

国资公司向公司出资资产中房屋建筑物,沈阳钢铁总厂金山电厂持有沈阳市人民政府颁发的《房屋所有权证》和其他凭证;国有土地使用权,沈阳钢铁总厂金山电厂持有沈阳市苏家屯区人民政府颁发的划拨性质的[苏国用(1998)

字第 080101207-1、-2、-3 和 081401276 号]《国有土地使用证》；重大机器设备，沈阳钢铁总厂金山电厂持有该机器设备购置发票及其他凭证。

国资公司成立于 1998 年 5 月 21 日，系有限责任公司。国资公司持有沈阳市工商行政管理局（简称沈阳市工商局）颁发的注册号为[2101321100026(1-1)号]《企业法人营业执照》。

1998 年 4 月 6 日，经沈阳市国有资产管理委员会（简称沈阳市国资委）[沈国资办字（1998）45 号]文件批准，沈阳市国资委授权国资公司统一经营管理沈阳市冶金工业管理局下属成员企业（含沈阳钢铁总厂）的国有资产。

沈阳钢铁总厂成立于 1969 年 12 月 1 日，系国有企业，持有沈阳市工商局颁发的注册号为[21011111343(1-1)号]的《企业法人营业执照》。沈阳钢铁总厂金山电厂成立于 1989 年 11 月 22 日，系沈阳钢铁总厂非独立核算附属企业，持有沈阳市工商局颁发的注册号为[81802776-0-1-1 号]《营业执照》。

1998 年 4 月 9 日，经沈阳市国资委[沈资评立字（1998）203 号]文件批准，同意国资公司以沈阳钢铁总厂金山电厂净资产出资发起设立公司评估立项。

1998 年 4 月 20 日，沈阳中立资产评估事务所出具以设立公司为目的的资产评估报告书（简称资产评估报告），评估国资公司拟投入公司在 1998 年 3 月 31 日为基准日的净资产价值合计为人民币 73,455,413.40 元。

1998 年 4 月 23 日，沈阳市国有资产管理局[第 130 号]《资产评估结果确认通知书》确认《资产评估报告》评估基准日为 1998 年 3 月 31 日评估结果底价为 72,832,445.71 元。

1998 年 4 月 27 日，沈阳市国资局[沈国资局字（1998）81 号]文件批准，同意国资公司以沈阳钢铁总厂金山电厂经评估确认的净资产 72,832,445.71 万元，按 1：1 的比例折为 7283 万股，与其他四家单位共同发起设立公司。股权设置为国家股，由国资公司持有。

根据公司五家发起人签订的《发起人协议》，线材厂、金天实业公司、冶金开发公司、持股会均以货币资金出资。

线材厂成立于 1989 年 5 月 11 日，系国有企业，持有沈阳市工商局颁发的注册号为[2101311100705(1-1)号]《企业法人营业执照》。1998 年 4 月 27 日，沈阳市国资局[沈国资局字（1998）81 号]文件批准，同意线材厂出资 100 万元人民币，按 1：1 的比例折为 100 万股，与其他四家单位共同发起设立公司。股权设置为国有法人股，由线材厂持有。

金天实业公司成立于 1996 年 6 月 6 日，系有限责任公司，持有新民市工商局颁发的注册号为[2101811100271(1-1)号]《企业法人营业执照》。1998 年 4 月 24 日，经金天实业公司股东决议，决定金天实业公司出资人民币 100 万元，按 1：1 的比例折为 100 万股，与其他四家单位共同发起设立公司。

冶金开发公司成立于 1988 年 4 月 11 日，系国有企业，持有沈阳市工商局颁发的注册号为[2101031100229(1-1)号]《企业法人营业执照》。1998 年 4 月 27 日，沈阳市国资局[沈国资局字（1998）81 号]文件批准，同意冶金开发公司出资 17 万元人民币，按 1：1 的比例折为 17 万股，与其他四家单位共同发起设立公司。股权设置为国有法人股，由冶金开发公司持有。

持股会成立于 1998 年 3 月 20 日，系社团法人，持有沈阳市总工会颁发的注册号为[辽工社证字 01190306 号]《社团法人资格证书》。1998 年 4 月 23 日，经持股会会员大会同意，持股会出资人民币 1000 万元，按 1：1 的比例折

为 1000 万股，与其他四家单位共同发起设立公司。

1998 年 5 月 28 日，经沈阳市体改委(简称沈阳市体改委)[沈体改发(1998)52 号]文件批准，同意设立沈阳金山热电股份有限公司。公司股本总额为 8500 万股，每股面值为人民币 1 元，其中国家股 7283 万股，由国资公司持有；法人股 1217 万股，其中线材厂持有 100 万股，金天实业公司持有 100 万股，冶金开发公司持有 17 万股，持股会持有 1000 万股。同意公司章程。

1998 年 5 月 29 日，沈阳会计师事务所出具验资报告，审验截至 1998 年 5 月 25 日，公司已收到其股东投入资本 8500 万元人民币。

1998 年 6 月 1 日，公司召开创立大会，决议通过公司章程；选举公司董事、监事；通过公司设立费用的报告；通过国资公司以实物出资的《资产评估报告》，最后宣告公司成立。

1998 年 6 月 4 日，公司获取沈阳市工商局颁发的注册号为[24349041(1-1)号]《企业法人营业执照》。

1999 年 8 月 18 日，公司以其非经营性资产作价 124.4 万元出资，其他 48 位自然人以 25.6 万元货币出资，共同设立沈阳全兴实业有限公司(简称全兴公司)。全兴公司持有沈阳市工商局颁发的注册号为[2101111102525(1-1)]《企业法人营业执照》，注册资本为 150 万人民币，公司持有全兴公司 82.93%的股权。

2000 年 5 月 8 日，经全兴公司 48 位自然人股东同意，公司将其对全兴公司的 124.4 万元出资，转让给沈阳冶金研究所，并在沈阳市工商局办理了变更登记。

2000 年 6 月 20 日，经沈阳东方铜业有限责任公司(简称东方铜业公司)与持股会协议，并经东方铜业公司股东会决议、持股会会员大会决议、沈阳市体改委[沈体改发(2000)42 号]文件批准，东方铜业公司受让持股会持有公司的 1000 万股股份，成为公司发起人股东。

基于上述事实，本所律师认为：

1. 公司重组行为符合《公司法》、《股份有限公司国有股权管理暂行办法》、《国有资产评估管理办法》、国家国有资产管理局《关于企业集团国有资产授权经营的指导意见》的要求。

2. 公司发起人作为一方当事人签署的发起人协议及相关契约性文件，公司发起人已按法定程序取得授权与批准，不能导致公司设立行为存在潜在纠纷的法律障碍。

3. 国资公司投入公司的净资产为国有资产，该资产产权由沈阳市国资委授权国资公司享有，由国资公司下属沈阳钢铁总厂金山电厂占有使用；股份公司其他四家发起人以货币出资。上述资产投入公司不存在法律障碍。

4. 国资公司以沈阳钢铁总厂金山电厂净资产折价入股，已按法定程序取得沈阳市国资局批准同意。上述折价入股行为导致沈阳钢铁总厂金山电厂解散，其经评估确认后净资产范围内的债权债务由公司承继合法有效。

5. 因公司设立引起的沈阳钢铁总厂金山电厂债务主体变更，原沈阳钢铁总厂金山电厂已征得大额债权人同意，且经沈阳市工商局核准。公司不存在因承债主体变更产生金额较大的潜在债务纠纷。

6. 国资公司出资的、纳入《资产评估报告》范围的房屋、机器设备，沈阳钢铁总厂金山电厂拥有合法所有权；国有土地，沈阳钢铁总厂金山电厂拥有划拨性质的国有土地使用权。上述资产由发起人转移给公司不存在法律障碍。

7. 因相关法规政策变化，东方铜业公司受让持股会股份而成为公司发起人

股东，已获东方铜业公司股东会和持股会会员大会授权与批准，且经沈阳市体改委同意及沈阳市政府承诺，该股份受让行为不能产生对社会及公司的不利影响。

8. 公司设立行为合法，且依法有效存续，未发现有需要终止情形。因此，公司已具备本次股票发行上市主体资格。

## 二、本次发行、上市的授权和批准

2000年6月25日，公司召开一届四次股东大会，与会股东代表8500万股表决权全票通过《关于同意公司增资发行人民币普通股股票（A股）的特别决议》。该决议内容为：1. 同意公司增资发行人民币普通股股票（A股）4500万股，每股面值1元，溢价发行。2. 同意公司股票发行后，选择适当时机安排公司股票在证券交易所上市交易。3. 同意授权公司董事会负责办理申请股票发行上市的有关事宜；4. 同意本次股票发行后所募资金用于公司二期扩建工程项目及补充流动资金；5. 同意公司2000年7月1日至本次股票发行前实现的利润由公司新老股东共享。

基于上述事实，本所律师认为：

公司股东大会已程序合法、内容有效地作出批准公司股票发行上市的特别决议；且该特别决议是经出席公司股东大会股东所持表决权的三分之二以上通过，因此，本次股东大会决议及授权董事会办理公司股票发行上市有关事宜的行为合法有效。

## 三、本次发行、上市的实质条件

公司本次股票发行属发起设立股份公司转为社会募集股份公司的增资发行。根据沈阳华伦会计师事务所出具的[华会股审字（2000）第82号]《审计报告》（简称《审计报告》）、[华会股审字（2000）第69号]《盈利预测审核报告》及公司其他文件，本所律师认为：

1. 公司主营热电联供，是国家基础产业，其生产经营符合国家产业政策。
2. 公司本次拟增资发行的股票，面值均为1元人民币普通股，限于一种股票，且同股同权。
3. 公司本次股票发行成功后，股本总额拟达13000万元（超过5000万元）。
4. 公司发起人已认购的8500万股份，占公司本次增资发行成功后股本总额13000万股的65.38%（不低于35%）。
5. 公司本次拟增资向社会公众发行4500万股，占公司本次股票发行成功后股本总额13000万股的34.62%（不低于25%）。
6. 截止1999年12月31日，公司净资产占总资产的比例为40.64%（不低于30%）。
7. 公司1997年利润为8,336,095.36元，1998年利润为8,078,342.04元，1999年利润为13,683,464.09元，公司有三年盈利业绩。
8. 公司2000年预期利润率超过同期银行存款利率。
9. 根据公司董事会出具的证明，并经本所律师核查，未发现沈阳钢铁总厂金山电厂和公司在近三年内有重大违法行为，亦未发现公司财务会计报告有虚假记载。
10. 公司设立时净资产按1:1的比例折股，符合折股比例不低于65%的规定。

因此，公司已具备本次发行上市的法定实质条件。

#### 四、公司的章程和章程（修正案）

公司现行章程由公司筹委会根据《公司法》和公司当时实际制作。1998年5月28日，沈阳市体改委[沈体改发（1998）52号]文件批准同意该公司章程。1998年6月1日，经公司创立大会表决全票通过该公司章程。1998年6月4日，在公司进行工商登记时，已报沈阳市工商局备案。

2000年6月25日，公司召开一届四次股东大会，与会股东代表8500万股表决权全票通过《关于同意公司增资发行A股后适用<公司章程(修正案)>的特别决议》。该决议内容为：1.通过《沈阳金山热电股份有限公司章程（修正案）》；2.授权公司董事会在股票发行申报材料的审批过程中，按照中国证监会要求和发行实际情况对《公司章程（修正案）》进行文字、数字、技术上的修改；3.本《公司章程（修正案）》待公司本次股票发行成功后报沈阳市工商行政管理局备案后生效。

基于上述事实，本所律师认为：

1.公司现行章程内容具备了《公司法》第79条规定的必须载明事项，符合现行法律、法规规定，且该章程已经沈阳市体改委批准同意，并经公司创立大会审议通过，现在沈阳市工商局备案。因此该章程合法有效。

2.公司章程（修正案）系公司董事会按照《上市公司章程指引》、上海深圳证券交易所《股票上市规则》、《上市公司股东大会规范意见》规定修正。且该章程（修正案）已按《公司法》规定的程序，经公司股东大会股东所持表决权的三分之二以上通过，并授权公司董事会在实施该决议中按相关要求和事实情况进行调整。因此，公司章程（修正案）的内容和生效程序符合我国现行法律、法规。公司已对该章程（修正案）中与《上市公司章程指引》不一致条款作出说明。本所律师未发现公司章程（修正案）中存在其他与《上市公司章程指引》有重大不一致条款。

#### 五、关联交易及同业竞争

##### （一）公司主要关联企业

1.国资公司持有公司7283万股股份，占公司股本总额的85.68%，是公司的关联企业。

2.线材厂持有公司100万股股份，占公司股本总额的1.18%，是公司的关联企业。

3.金天实业持有公司100万股股份，占公司股本总额的1.18%，是公司的关联企业。

4.冶金开发公司持有公司17万股股份，占公司股本总额的0.2%，是公司的关联企业。

5.东方铜业公司持有公司1000万股股份，占公司股本总额的11.8%，是公司的关联企业。

6.沈阳钢铁总厂系国资公司全资附属企业，与公司同一母公司，是公司的关联企业。

##### （二）关联交易

截止本法律意见书出具日前，公司已实现完全独立运作系统。目前，公司与其关联企业不存在关联交易。



### （三）同业竞争

公司与关联企业不存在同业竞争。同时，国资公司向公司出具《避免同业竞争承诺函》承诺：国资公司及其附属企业不从事与公司经营范围相同的业务，不存在与公司生产经营发生竞争状态，并保证今后也不会发生上述情况。

基于上述事实，本所律师认为：

1. 公司与其关联企业不存在关联交易。
2. 公司与国资公司及其他关联企业不存在同业竞争。
3. 公司本次股票发行上市申报材料中已对公司关联交易及同业竞争进行充分披露。

## 六、公司的主要财产

### （一）房屋建筑物

公司通过国资公司出资方式获取沈阳钢铁总厂金山电厂所有的 50 处、建筑面积 29206.6 平方米的房屋建筑物产权。

该房屋建筑物所有权原属沈阳钢铁总厂金山电厂所有。公司成立后，全部房屋建筑物产权所有人已变更为公司，现公司持有沈阳市房产产权登记发证中心颁发的《房屋所有权证》50 份。

### （二）国有土地使用权

公司通过国资公司以 50 年国有土地使用权作价出资方式取得下列四宗面积为 404,936.7 平方米的国有土地使用权。

1. 原沈阳钢铁总厂金山电厂使用，位于沈阳市苏家屯区迎春街 2 号、土地面积 77,259.7 平方米国有土地。
2. 原沈阳钢铁总厂金山电厂使用，位于沈阳市苏家屯区迎春街 2 号、土地面积 22,815.4 平方米国有土地。
3. 原沈阳钢铁总厂金山电厂使用，位于沈阳市苏家屯区迎春街 2 号、土地面积 26,252.6 平方米国有土地。
4. 原沈阳钢铁总厂金山电厂使用，位于沈阳市苏家屯区大沟乡立新村、土地面积 278,609 平方米国有土地。

上述四宗国有土地，公司已取得沈阳市土地管理局颁发的《国有土地使用证》。

### （三）生产经营许可

经沈阳市供暖管理办公室审核批准，公司持有沈阳市供暖管理办公室颁发第 7002 号的《沈阳市供暖单位经营许可证》。

1998 年 7 月 15 日，经沈阳电业局与公司以书面协议确定：公司按电业局调度所下达的无功调度曲线向沈阳电网系统发送无功电力，计量以苏北变电所苏热线入口处为计量点，由沈阳电业局按系统内规定结算电价计算购电费；公司从沈阳电网受电时，以苏北变电所受电表计量为准，由沈阳电业局按国家规定电价计收电费。

基于上述事实，本所律师认为：

1. 公司拥有上述房屋所有权、土地使用权、特业经营许可的获取方式合法。公司合法拥有该部分财产，不存在权属纠纷。
2. 国资公司上述财产权利转移给公司，不存在法律障碍。
3. 公司对上述财产的所有权行使，除设置抵押的机器设备外，不受他方担保物权利限制。

## 七、公司的重大债权、债务关系

### (一) 公司的重大合同

#### 1. 借款合同

(1) 2000年6月19日,公司与交通银行沈阳分行签订借款合同,约定:借款金额为1000万元;借款月利率为5.3625%;借款期限为2000年6月20日至2001年6月19日。同日,公司与交通银行沈阳分行、沈阳铝材厂签订借款保证合同,由沈阳铝材厂为公司上述1000万元借款本息、违约金以及为实现债权而发生的费用的偿还承担连带保证责任。

(2) 2000年6月21日,公司与中国建设银行沈阳苏家屯支行(以下简称建行苏家屯支行)签订借款合同,约定:借款金额为4400万元;借款月利率为5.3625%;借款期限为2000年6月16日至2001年6月15日。

(3) 2000年7月25日,公司与建行苏家屯支行签订借款合同,约定:借款金额为2700万元;借款月利率为5.3625%;借款期限为2000年7月26日至2001年7月25日。

上述(2)(3)项借款合同签订同日,公司分别与建行苏家屯支行签订二份《贷款抵押协议》,约定:在公司到期不能偿还借款本息时,公司以其机器设备设置抵押,担保建行苏家屯支行借款本息偿还。该财产抵押已在沈阳市工商局办理了抵押登记。

(4) 1999年12月16日,公司、全兴实业公司与建行苏家屯支行签订《保证担保借款合同》,约定:借款金额为200万元;借款月利率为5.85%;借款期限为1999年12月21日至2000年12月20日;全兴公司对公司上述借款本息、违约金及实现债权费用偿还承担连带保证责任。

(5) 2000年5月10日,公司、沈阳兴东电力有限公司与建行苏家屯支行签订《保证担保借款合同》,约定:借款金额为200万元;借款月利率为5.58%;借款期限为2000年5月10日至2000年8月9日;沈阳兴东电力有限公司对公司上述借款本息、违约金及实现债权费用偿还承担连带保证责任。

(6) 2000年6月5日,公司、全兴实业公司与建行苏家屯支行签订《保证担保借款合同》,约定:借款金额为100万元;借款月利率为5.85%;借款期限为2000年6月5日至2001年6月4日;全兴公司对公司上述借款本息、违约金及实现债权费用偿还承担连带保证责任。

#### 2. 财产保险合同

(1) 1999年10月23日,中保财产保险有限公司沈阳苏家屯支公司向公司出具[99-9号]《财产保险综合险保险单》,规定:该保险公司的保险责任为财产保险综合险附加险机损险;保险金额为6797万元;保险费为173,440元;保险责任期限自1999年10月23日至2000年10月22日。

(2) 1999年10月23日,中保财产保险有限公司沈阳苏家屯支公司向公司出具[99-10号]《财产保险综合险保险单》,规定:该保险公司的保险责任为财产保险综合险;保险金额为6000万元;保险费为12万元;保险责任期限自1999年10月23日至2000年10月22日。

#### 3. 购售电合同

2000年3月24日,辽宁省电力有限公司(简称电力公司)与公司签订《购售电合同》,约定:电力公司在2000年购公司电量0.95亿千瓦时;上网销售电量电价以有审批权限的物价部门批准的当年上网销售电价为准;购销量按月

结算，由双方共同抄表统计，每月 25 日按电费实收率结算上月电费。

#### 4. 煤炭购销合同

2000 年 1 月 6 日、2 月 15 日、2 月 21 日、3 月 21 日，公司分别与铁法煤业（集团）有限责任公司煤炭销售公司、康平县三台子煤矿、沈阳矿务局蒲河煤矿、沈阳矿务局清水煤矿、沈阳矿务局前屯煤矿签订五份煤炭购销合同，按上述合同规定，供货方以约定的单价、时间、地点分期供给公司煤炭共计 180,000 万吨。

#### 5. 供暖合同

1999 年 9 月 28 日、10 月 3 日，公司与沈阳市苏家屯区教育委员会房产管理所、沈阳市苏家屯区供暖公司签订二份《供暖合同》，约定：公司自本年度 11 月 1 日至次年 3 月 31 日止向上述用暖单位供暖；供暖面积分别为 41,628.03 平方米、135,848.88 平方米，采暖费分别为 790,932.57 元和 2,056,658.10 万元。该供暖合同在苏家屯区公证处办理了公证手续。

（二）公司董事会承诺并经本所律师核查，本所律师未发现公司有因环境保护、知识产权、产品质量、劳动安全、人身权等原因产生的侵权之债。

（三）公司与发起人股东之间的重大债权债务关系及担保情况。

根据《审计报告》，截止 2000 年 7 月 31 日，公司应付各发起人股利 3,059,343.33 元，公司与发起人之间无其他重大债权债务关系。

（四）公司金额较大的其他应收款、应付款。

根据《审计报告》，截止 2000 年 7 月 31 日，公司金额较大的其他应收款有：沈阳市电力办公室用电管理部欠公司电费 23,875,797.67 元；苏家屯区大格镇旧改办欠公司采暖费 2,955,363.60 元；苏家屯区供暖公司欠公司采暖费 2,883,608.50 元；苏家屯区直属机关房管所欠公司采暖费 2,363,868.67 元；苏家屯区建委欠公司采暖费 1,555,165.97 元；沈阳荣利达建筑安装公司欠公司工程款 1,923,973.32 元。公司金额较大的其他应付款有 应付热电挂网费 5,112,657.14 元；欠苏家屯区二建直属队工程款 1,278,931.48 元；欠辽宁发电厂工程款 1,547,657.18 元；欠沈阳钢铁总厂往来款 693,553.01 元。

基于上述事实，本所律师认为：

1、公司上述重大合同系签约各方真实意思表示，且其内容符合我国现行法律、法规，该合同合法有效。

2、公司的债权债务系因公司正常生产经营活动产生，该债权债务产生及内容符合我国现行法律、法规。该债权债务合法有效。

#### 八、公司的环境保护和产品质量

根据沈阳市环境保护局出具的证明，公司自成立以来，三废排放达标，无污染问题，其生产经营活动符合有关环境保护要求。

经本所律师核查，公司获沈阳市苏家屯区固体排放管理办公室授予的 1999 年度固体排放《先进单位》荣誉称号。

根据公司提供的材料表明：公司在确保生产质量、保证安全生产方面效果显著，已做到员工因工伤亡指标、重伤指标、爆炸事故等均为零。公司从 1998 年以来历年被沈阳市人民政府授予《安全生产先进单位》、《清洁生产先进单位》荣誉称号。

基于上述事实，本所律师认为：公司的生产经营活动符合有关环境保护的要求，本所律师未发现公司近三年存在因违反环境保护方面的法律、法规而被

处罚的情况。公司的产品符合有关产品质量和技术监督标准，本所律师未发现公司近三年来存在因违反产品质量和技术监督方面的法律、法规而被处罚的情形。

#### 九、公司董事、监事等高级管理人员

1998年6月1日，经公司创立大会决议，选举李庆章、张浩、王长顺、宋广义、何运来、孟祥锁、张书伟、修陆明、吴本财先生为公司董事，组成公司董事会，任期三年；选举王玉霞、陶林女士、陈广振先生为公司监事，该三位监事与经公司职工代表大会选举产生的职工代表贺长春、王兴先生共同组成公司监事会，任期为三年。

1998年6月1日，经公司一届一次董事会决议，选举李庆章先生为公司董事长，选举张浩先生、王长顺先生为公司副董事长，董事会聘任王长顺先生任公司总经理，聘请王伟先生为公司董事会秘书，聘任王运复先生、康文常先生、李汉民先生为公司副总经理，聘任冯雨凡先生为公司财务负责人。

1999年2月20日，经公司一届二次股东大会决议，同意何运来先生、宋广义先生、吴本财先生辞去公司董事职务，补选吴海鹰女士、范俊生先生、陈广振先生为公司董事；同意王玉霞女士、陈广振先生辞去公司监事职务，补选耿文绵先生、吕广先生为公司监事。

1999年11月8日上午，公司召开临时股东大会，决议同意李庆章先生辞去董事会董事职务，补选张恒玺先生为公司董事会董事。

1999年11月8日下午，公司董事会召开临时会议，同意李庆章先生辞去公司董事长职务，选举张恒玺先生为公司董事长。

经本所律师对公司董事会提供上述公司高级管理人员简历等材料审查，根据《公司法》和相关部门及公司章程的规定，本所律师认为：公司董事、监事、总经理、副总经理、财务负责人、董事会秘书的任职符合我国法律、法规及公司章程的规定，本所律师未发现公司存在我国法律法规规定不得担任公司高级管理人员的情况。

#### 十、诉讼、仲裁或行政处罚

经公司董事会承诺和本所律师核查，本所律师未发现公司存在尚未了结或可预见的重大诉讼、仲裁案件；自公司成立以来，未发现公司受到重大行政处罚。

#### 十一、公司的税务问题

根据董事会出具的证明及《审计报告》反映的事实，公司自成立以来，所得税执行33%税率；增值税供电部分执行17%税率，供汽部分执行13%税率；营业税执行5%税率，城建税执行7%税率，房产税执行1.2%税率，土地使用税按1.5%元/㎡执行。截止2000年7月31日，公司应缴税金合计为19,000,451.68元。

根据沈阳市国税局苏家屯税务分局和沈阳市地税局苏家屯税务分局出具的证明，公司自1998年6月成立以来依法缴纳国家税款，无偷漏税行为。

基于上述事实，本所律师认为：

公司执行的税种、税率符合我国现行税法、法规及规范性文件要求。公司成立以来依法纳税，本所律师未发现公司存在被税务部门处罚的情况。

## 十二、股份公司募集资金的运用

2000年6月25日，公司一届四次股东大会通过《关于同意公司增资发行人民币普通股股票（A股）的特别决议》，与会股东一致同意本次股票发行后所募集资金将用于下列项目：1. 公司二期扩建工程项目，该项目已获国家发展计划委员会[计基础（2000）573号]项目建议书批复；2. 补充流动资金。

公司正待股票发行后募集资金实施上述技改项目。

基于上述事实，本所律师认为：

公司本次募集资金投向符合国家政策并已获得政府有关部门批准。公司募集资金用途合法。

## 十三、结论意见：

本所律师认为，公司本次增资发行股票上市已具备我国《公司法》、《证券法》、《股票条例》及其他相关部门的法规规定的条件。目前正待证监会复审意见。

本法律意见书正本三份，副本十五份。

大连华夏律师事务所

经办律师：姜 辉  
齐绍霖  
石艳玲

2000年8月31日

**大连华夏律师事务所**  
**关于沈阳金山热电股份有限公司**  
**二 000 年股票发行、上市的**  
**专项法律意见书**

大连华夏律师事务所（简称本所）根据中国证券监督管理委员会〔证发反馈函（2000）185号〕《关于沈阳金山热电股份有限公司公开发行股票申请文件反馈意见的函》（简称反馈意见函），对本所〔大华律股见字（2000）005号《大连华夏律师事务所关于沈阳金山热电股份有限公司2000年股票发行、上市的法律意见书》作如下修改、补充和说明。

**一、 沈阳钢铁总厂金山电厂改制为股份有限公司的过程**

沈阳金山热电股份有限公司（简称公司）系沈阳市冶金国有资产经营有限公司（简称国资公司）以沈阳钢铁总厂金山电厂为改制主体，联合其他四家单位共同发起设立的股份有限公司。

沈阳钢铁总厂金山电厂前身为沈阳市苏家屯区热电厂（简称苏家屯热电厂）。苏家屯热电厂成立于1986年11月，系经沈阳市经济计划委员会〔沈计经发（1985）9号〕〔沈计经发（1985）185号〕文件批准设立的主营发电、供热的环保节能型热电联产国营企业。

1989年8月22日，经沈阳市经济计划委员会〔沈计经发（1989）378号〕文件批准，苏家屯热电厂划归沈阳钢铁总厂。划归后，苏家屯热电厂法人资格注销，变更为沈阳钢铁总厂的自备电厂，并更名为沈阳钢铁总厂金山电厂。沈阳钢铁总厂金山电厂（简称金山电厂）持有沈阳市工商行政管理局苏家屯分局颁发的、注册号为80802117号《营业执照》。

1998年4月8日，经沈阳市国有资产管理委员会办公室〔沈国资办字（1998）45号〕文件批准，组建国资公司并授权其持有沈阳钢铁总厂（含金山电厂）企业产权同时授权国资公司依法决定沈阳钢铁总厂（含金山电厂）的产权变动和重大资产处置。

1998年5月21日，国资公司取得沈阳市工商行政管理局颁发的注册号为2101321100026(1-1)号《企业法人营业执照》。

1998年6月4日，经沈阳市国有资产管理局〔第203号〕资产评估立项和〔第130号〕资产评估确认批复及〔沈国资局字（1998）81号〕《关于对沈阳金山热电股份有限公司国有股权管理方案的批复》、沈阳市经济体制改革委员会〔沈体改发（1998）52号〕文件批准，公司取得沈阳市工商行政管理局颁发的注册号为24349041(1-1)号《企业法人营业执照》。上述资产评估结果已经辽宁省财政厅辽财企函字〔2000〕88号文《关于对沈阳金山热电股份有限公司资产评估结果确认的批复》确认。

经本所律师核查，金山电厂国有资产划归国资公司直属管理，已经取得沈阳钢铁总厂债权人同意和承诺，公司将不因此受到任何追诉。

**基于上述事实，本所律师认为：**

1、金山电厂前身苏家屯热电厂，经政府有关部门批准设立、划归、变更，其设立、划归、变更程序及内容符合我国法律法规规定，其设立、划归、变更

行为合法有效。

2、根据沈阳华伦会计师事务所于 2000 年 12 月 8 日出具的专项意见书和鉴证意见书，并经本所律师核查，金山电厂作为沈阳钢铁总厂附属的、领取《营业执照》的非法人单位，在财务核算上，与沈阳钢铁总厂实行内部核算，自身实行独立核算；在业务上，有独立于沈阳钢铁总厂的产、供、销系统，并在工商核准的范围内从事经营活动；在资产管理上，有相对独立经营的国有资产和固定经营场所。因此，金山电厂具有股份制改制的法规政策规定的条件。

3、金山电厂国有资产划归国资公司管理已取得沈阳钢铁总厂债权人同意，不存在由此而引起的债务纠纷。

4、国资公司以金山电厂为改制主体，联合其他四家单位共同发起设立股份有限公司，已按法定程序取得授权与批准。

## 二、 公司设立及发起人股权转让的审核批准

1998 年 5 月 28 日，沈阳市经济体制改革委员会[沈体改发（1998）52 号]文件批准，同意设立沈阳金山热电股份有限公司。

2000 年 6 月 20 日，为规范公司股份制运作，经沈阳市经济体制改革委员会[沈体改发（2000）42 号]文件批准，沈阳东方铜业有限责任公司转持沈阳金山热电股份有限公司 1000 万股股份，成为公司发起人股东。

2000 年 11 月 15 日，辽宁省人民政府[辽政（2000）279 号《关于对沈阳金山热电股份有限公司发起设立确认的函》确认公司设立符合《中华人民共和国公司法》有关规定。

基于上述事实，本所律师认为：

1、公司设立行为，业经沈阳市经济体制改革委员会批准，并经辽宁省人民政府确认，应为合法有效。

2、公司发起人股份转持行为，业经沈阳市经济体制改革委员会批准，并经辽宁省人民政府确认，应为有效。

## 三、 公司的关联企业和关联交易

### （一）公司的关联企业

经本所律师核查，除本所[大华律股见字（2000）005 号]法律意见书第五部分披露的公司主要关联企业外，公司还有如下关联企业：

1、沈阳带钢厂系国资公司全资附属企业，与公司同一母公司，是公司的关联企业。

2、沈阳铝材厂系国资公司全资附属企业，与公司同一母公司，是公司的关联企业。

3、沈阳轧钢厂系国资公司全资附属企业，与公司同一母公司，是公司的关联企业。

4、沈阳轧辊厂系国资公司全资附属企业，与公司同一母公司，是公司的关联企业。

5、沈阳冶金研究所系国资公司全资附属企业，与公司同一母公司，是公司的关联企业。

6、沈阳有色金属压延厂系国资公司全资附属企业，与公司同一母公司，

是公司的关联企业。

7、 沈阳全兴实业有限公司系公司关联企业沈阳冶金研究所的控股子公司，是公司的关联企业。

## （二）公司的关联交易

### 1、 出资转让协议

2000年5月8日，公司与沈阳冶金研究所签订《出资转让协议》，约定：公司将其对全兴公司出资124.4万元转让给沈阳冶金研究所；转让总价款为124.4万元人民币；本协议经双方授权代表签字并加盖公章后生效。

### 2、 综合服务协议

沈阳全兴实业有限公司（简称全兴公司）为公司提供粉煤灰排放等综合服务。为此，全兴公司与公司于1999年8月19日签订《综合服务协议》约定：全兴公司为公司提供粉煤灰排放，排放费5.80元/吨；房屋建筑物室内采暖管道、上下水管道维护、厂区绿化和路面环境卫生的清理等服务，每年包干费用为30万元；服务标准不低于全兴公司向任何第三方提供相同或类似服务的条件和标准，并给予公司优于任何第三方的条件；公司支付全兴公司的费用，每季度结算一次；本协议有效期三年，双方授权代表签字后生效。

### 3、 离退休人员安置协议书

为规范公司股份制运作，安置公司离退休职工，国资公司与公司于2000年9月27日签订《离退休人员安置协议书》约定：自2000年1月1日至2000年12月31日，公司99名离退休人员的退休金、法定社会福利费及其他法定费用由国资公司承担，此款从国资公司留存在公司的国家股红利中冲减；2001年1月1日起，99名离退休人员退休金、法定社会福利费用和其它费用及社会保障工作由国资公司自行承担；本协议签订后10日内，双方办理99名离退休人员交接手续，并在有关部门办理变更登记。

2000年2月20日，公司召开股东大会，审议通过《出资转让协议》。

2000年10月28日公司召开临时股东大会，在国资公司依公司章程回避情况下，审议通过《综合服务协议》和《离退休人员安置协议书》。

经本所律师核查，公司与其他关联企业无供电、供暖等关联交易，亦不存在同业竞争。

基于上述事实，本所律师认为：

- 1、上述关联交易协议系当事人真实意思表示，内容真实合法有效。
- 2、上述关联交易协议不存在损害公司利益的内容。
- 3、上述关联交易协议已按公司章程规定的决策程序，在公司相关股东回避的情况下，由公司股东大会审议通过。公司已采取必要措施保护公司小股东利益。

## 四、 公司发起人近三年内重大违法行为核查

根据公司发起人国资公司、沈阳线材厂、沈阳金天实业有限公司、沈阳冶金工业经济技术协作开发公司、沈阳东方铜业有限责任公司承诺和本所律师尽职核查，本所律师未发现公司发起人三年内有重大违法行为。

## 五、 公司的重大债权债务关系



(一) 除本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第七部分披露的公司重大合同外,现补充如下公司重大合同:

1、承销协议

2000年6月25日,公司与华夏证券有限公司签订承销协议,约定:以华夏证券有限公司为主的承销团包销公司向社会公众公开发行的A股股票4500万股,每股股票面值人民币1元,溢价发行价格为人民币6元,发行总市值为人民币27000万元;华夏证券有限公司在申购日后第五个工作日将已收股款扣除承销费、登记费及其他相关费用之后划入公司指定帐户;华夏证券有限公司承销公司A股股票佣金按募集资金总额的2.8%计收,此佣金于收款截止日后从此次发行实收股款中扣除;本协议经双方法定代表人或授权代表签署并加盖公章后生效。

(二) 本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第七.(一).1.(5)变更如下:

2000年9月13日,公司与中国建设银行苏家屯支行签订《借款合同》约定:借款金额200万元;借款月利率为5.3625‰;借款期限为2000年9月13日至2001年9月12日。

借款合同签订同日,全兴公司与中国建设银行苏家屯支行签订《保证合同》约定:全兴公司对上述借款本息、违约金及实现债权费用偿还承担连带责任。

(三) 本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第七.(一).2变更如下:

2000年10月23日,中保财产保险公司沈阳苏家屯支公司向公司出具[2000-9]《财产保险综合险保险单》,规定:该保险公司的保险责任为财产保险综合险:保险金额为123,803,500元;保险费为247,607元;保险责任期限自2000年10月23日至2001年10月22日。

(四) 本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第七.(一).5变更如下:

2000年9月5日,公司分别与沈阳市苏家屯区教育局房产管理所、沈阳市苏家屯区供暖公司、沈阳市苏家屯区大格镇旧区改造办公室、苏家屯区直机关房产管理所、沈阳市沈南房地产实业总公司签订五份《供暖合同》,约定:公司自本年度11月1日至次年3月31日止,向上述用暖单位供暖;供暖面积分别为41,628.03、295,848.88、178,631.64、114,465.6、107,797.18平方米;采暖费分别为790,932.57元、4,494,565.77元、3,524,402.26元、1,738,972.84元、2,126,838.36元。

**基于上述事实,本所律师认为:**

公司上述重大合同系签约各方真实意思表示,且其内容符合我国法律、法规规定。上述合同合法有效。

## 六、 公司主要股东持有发行人的股权是否存在质押、纠纷或潜在纠纷的情况

根据国资公司承诺及本所律师尽职核查,本所律师未发现国资公司股权存在质押、纠纷及潜在纠纷的情况。

## 七、 公司发起人诉讼、仲裁或行政处罚情况

根据国资公司、沈阳线材厂、沈阳金天实业有限公司、沈阳冶金工业经济协作开发公司、沈阳东方铜业有限责任公司承诺及本所律师尽职核查，本所律师未发现公司发起人有尚未了结或可预见的重大诉讼、仲裁及行政处罚案件。

本专项法律意见书正本三份，副本十五份。

大连华夏律师事务所

经办律师：姜 辉  
齐绍霖  
石艳玲

二 000 年十二月十二日

**大连华夏律师事务所**  
**关于沈阳金山热电股份有限公司**  
**二00一年度股票发行上市的**  
**专项法律意见书**

大华律股字(2000)005-2号

鉴于大连华夏律师事务所(简称本所)为沈阳金山热电股份有限公司(简称公司)2000年度股票发行上市法律意见书出具后,沈阳华伦会计师事务所有限公司出具基准日为2000年12月31日的[华会股审字(2001)01001号]《审计报告》(简称《审计报告》),同时公司部分事实发生变化,现本所对[大华律股见字(2000)005号]法律意见书作如下修改。

一、本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第三部分本次发行上市的实质条件中第6、7、8项修改为:

6、截至2000年12月31日,公司净资产占总资产的比例为39.67%(不低于30%)。

7、公司1998年净资产为4,349,125.99元,1999年净利润为13,683,464.09元,2000年净利润为16,245,880.38元,公司有三年盈利业绩。

8、公司2001年预期利润率超过银行同期存款利率。

二、因公司于2000年12月20日偿还建行苏家屯支行到期借款200万元人民币本息,本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第七部分公司重大债权债务中借款合同之(4)项内容全部删除。

三、本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第七部分公司重大债权债务中公司与发起人股东之间的重大债权债务关系及担保情况修改为:

根据《审计报告》,截至2000年12月31日,公司应付各发起人股利9,171,266.37元,公司与发起人之间无其他重大债权债务关系。

四、本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第七部分公司重大债权债务中公司金额较大的其他应收、应付款部分修改为:

根据《审计报告》,截止2000年12月31日,公司金额较大的其他应收款有:应收沈阳荣利达建筑安装公司2,123,973.32元,应收沈阳全兴有限公司1,190,002.44元,应收中保人寿公司苏家屯分公司318,800.00元,应收沈阳电力公司191,742.93元,应收沈阳铜厂165,000.00元。公司应付辽宁发电厂1,247,645.18元,应付苏家屯区二建直属工程队858,931.48,应付荣利达建筑安装工程款400,838.17元,应付融达电器厂263,757.92,应付中保财险苏家屯公司175,816.45元。

五、本所[大华律股见字(2000)005号]法律意见书第十一部分公司的税务问题中涉及公司应缴税金部分修改为:

截止2000年12月31日,公司应缴税金合计为11,691,541.94元。

本专项法律意见书正本三份,副本十五份。

大连华夏律师事务所

经办律师：姜辉  
齐绍霖  
石艳玲

二〇〇一年一月九日

沈阳金山热电股份有限公司  
二期扩建工程  
可行性研究报告

国家电力公司东北电力设计院  
设计证书 0700011  
勘察证书 0700016  
国家评证甲字第0324号  
二000年六月长春

沈阳金山热电股份有限公司  
二期扩建工程  
可行性研究报告

院 长:马文忠  
总 工 程 师:严城一  
设计总工程师:梁吉兴

2000年6月

参加本工程设计人员

序号	专业	主任工程师	科长	主要设计人
1	热 机	赵纯玉	孙玉梅	屈秀玲
2	输 煤	杨占海	杨占海	马 洪
3	除 灰	王鸿合	杨占海	冯 勃
4	化 学	孙秀丽	孙秀丽	卞 辉
5	电 气	惠博宏	周 玲	周 玲 周月琴
6	热 控	于希贵	于丽华	于丽华
7	土 建	余明超	阮立平	宋晓杰
8	总 图	刘玉春	阮立平	刘玉春
9	施工组织	刘玉春	阮立平	杜庆春
10	暖 通	王淑贤	郭石刚	郭石刚
11	水 工	欧阳永	郭石刚	范淑云
12	环 保	姜忠元	孙 威	刘从容
13	技 经	郭凤昌	褚得成	左 军 佟月珍 李昱芳

## 目 录

- 1 概述
- 2 热负荷
- 3 机组选型及供热方案
- 4 建设条件
- 5 工程设想

- 6 环境保护
- 7 节约能源
- 8 消防、劳动安全及工业卫生
- 9 生产组织和定员
- 10 工程实施条件及进度
- 11 投资估算及经济评价
- 12 结论
- 13 存在问题及建议

## 1 概述

### 1.1 设计依据及设计范围

#### 1.1.1 设计依据

1.1.1.1 国家发展计划委员会文件，计基础[2000]573号文《国家计委关于沈阳金山热电股份有限公司二期扩建工程建议书的批复》。

1.1.1.2 辽宁省发展计划委员会文件、辽计发[2000]368号《转发国家计委关于沈阳金山热电股份有限公司二期扩建工程项目建议书的批复》。

1.1.1.3 国家计划委员会、国家经济贸易委员会、电力工业部、建设部联合颁布《关于发展热电联产的若干规定》(计交能[1998]220号)。

1.1.1.4 沈阳金山热电股份有限公司的设计委托书及双方签订的设计合同。

1.1.1.5 沈阳金山热电股份有限公司提供的文件、协议与设计基础资料。

1.1.1.6 关于《沈阳金山热电股份有限公司二期扩建工程，扩建 2×25MW 供热机组有关可研设计原则》会议纪要。

#### 1.1.2 设计范围

本“可研”设计，在沈阳金山热电股份有限公司(以下简称估算或金山热电)已有厂区，扩建 2 台 220t/h 高压循环流化床锅炉和 2 台 25MW 供热机组，

及其各工艺系统与辅助设施的技术经济论证和扩建条件的研究。热力系统、运煤系统、化学水处理系统、电气系统、消防系统、全厂总平面等均需进行平衡计算与全厂统一考虑。热网首站布置在厂区，不属于本报告研究范围，由公司另行委托辽宁省城乡规划设计院，进行热网首站与外网设计。有关本工程额环境保护评价报告、系统联网报告以及补充水水源井的扩建等亦不属于本报告的研究范围，由公司另行委托。

## 1.2 工程概况

### 1.2.1 厂址地理位置

厂址位于辽宁省沈阳市南部的苏家屯区。行政区划隶属于沈阳市管辖，是市属九大区之一。

沈阳一向以工业发达著称，从我国实行“改革开放”经济政策以来，经济建设得以全面发展，百业俱兴，国务院已批准沈阳市由原 115km<sup>2</sup>。经济发展正在向南开发推进，更加快了厂址所在地苏家屯区的发展。

这里交通四通八达，非常便利，三条环城公路围绕沈阳，其外环为高速公路，与沈大、沈哈、沈抚、沈丹高速公路相接。铁路运输网络早已形成枢纽，有哈大、沈吉、沈山、沈丹、沈埠铁路在这里交汇，闻名于世的大型铁路编组站设在厂址所在地—苏家屯区。

浑河是流经沈阳市区的较大河流，在绕城二环路与三环高速公路之间，自东北流向西南，在营口市西部入海。

1.2.2 金山热电是苏家屯区唯一热电联产集中供热的热源。向地区热用户供汽、供热、供电。

1.2.3 前期装机情况，该厂于 1988 年投产两台 BG-75/39-M 型中压煤粉锅炉，两台 B6-35/10-1 型 6MW 背压式汽轮发电机组。投产后因非采暖期热负荷较小难以运行。在 1992 年改扩建投产一台 12MW 冷凝式汽轮发电机组，该机组投产后改善了金山热电难以运行的被动局面。由于地区工业和采暖热负荷的增加，金山热电的供热能力满足不了地区供热的需要，在 1993 年将 12MW 冷凝机改为循环水供热，缓解了地区部分采暖供热问题。但是金山热电装两炉三机，锅炉容量与汽轮机容量不匹配，主蒸汽少 80t/h。汽轮机出力不能充分发挥，也不能满足供热的需要。又于 1998 年装设一台 75t/h 中压煤粉炉。原有热网已经建成并投入运行。工业及部分采暖负荷采用二根 529×7 的蒸汽管道供给，蒸汽参数为 0.98MPa，300℃。另一部分采暖负荷由已建成 529×7 的（循环水供热）供、回水管道（各一根）供给。

1.2.4 老厂主要设备规范如下：

BG-75/39-M 型锅炉：3 台（北锅 2 台，鞍锅 1 台）

额定蒸发量 75t/h

蒸汽压力 3.82MPa

蒸汽温度 450

给水温度 150

B6-35/10-1 型汽轮机：2 台（青汽产品）

额定功率 6MW



进汽压力 3.43MPa  
进汽温度 435  
进汽量 86.9t/h  
配套发电机 QF-6-2 型, 6MW, 6.3kV,  $\cos \phi = 0.8$

N12-35-1 型汽轮机: 1 台 (北重产品)

额定功率 12MW  
进汽压力 3.43MPa  
进汽温度 435  
进汽量 56t/h  
配套发电机 TQC-5674-2 型, 12MW, 6.3kV,  $\cos \phi = 0.8$

1.2.5 本期工程在原有电厂基础上, 再扩建两台 220t/h 高压循环流化床锅炉, 两台 25MW 高压供热汽轮发电机组, 扩建后金山热电总装机容量为 74MW。

1.2.6 本期扩建后, 工业负荷仍用 0.98MPa 300 的蒸汽。原有二根  $529 \times 7$  的蒸汽管道基本可以满足工业用汽的需要。采暖负荷, 除保留循环水供热管网单独运行外, 其余采暖负荷, 分为两部分: 其一, 现有的蒸汽供至厂外各热交换站的采暖系统, 已具有一定规模, 维持不变。其二, 二期扩建增加的采暖负荷, 全部改为供高温热水。高温水从厂区热网首站供出, 供水温度 130, 回水温度 70。高温水供至厂外各热交换站, 经热交换站的热网回水, 回至热网首站。这样可以大量减少热电厂的除盐水损失。厂内只向热网首站供工业与采暖蒸汽, 其热网首站热网加热器的疏水回至电厂相应疏水系统。

1.2.7 金山热电原占地面积  $14.89 \times 10^4 \text{m}^2$ , 基本上可以满足本期扩建的需要。由于扩建部分受主厂房至烟囱的场地限制, 循环水泵布置在冷却塔附近。考虑施工方便及留有循环水管道通道, 需拆除原有水池及生活、消防泵房等原有建筑物, 故在厂区西侧需新增地  $3.93 \text{hm}^2$ 。

### 1.3 金山热电扩建的必要性

1.3.1 沈阳市以工业发达著称, 从我国实行的“改革开放”政策以来。经济建设得以全面发展。从沈阳市的长远规划和当地国民经济的发展, 市里提出“建设大二环, 挺进浑河南”, 从而看出沈阳市经济发展的中心向南开放推进, 苏家屯区将变为沈阳市的主要副城区。

苏家屯区现有城区面积为  $42 \text{km}^2$ , 规划面积为  $64 \text{km}^2$ , 现有沈阳城区面积 24 万人, 到 2010 年规划人口 42 万人。苏家屯区的建设在飞速发展。伴随大、中企业的技术改造与合资建厂、夏季制冷负荷的增加, 工业用汽有明显增加。目前浑河大市场、体育场和博览中心的大型建筑群已正在施工和部分竣工, 即将投入使用。新开发的住宅小区正在规划和高速建设中。据统计, 每年将以 40 平方米的速度递增。据此测算到 2050 年, 城区建筑面积将超过 850 万平方米。根据市政府规划, 新增建筑采暖将主要由金山热电承担。

在金山热电供热范围内, 需提供的热负荷, 在 1999 年工业最大供汽量为 65t/h, 集中供热的综合供暖面积为  $185.93 \times 10^4 \text{m}^2$ , 相应采暖供热量为 389.33GJ/h。预测到 2005 年, 工业最大供汽量为 148t/h, 集中供热的综合供

暖面积为  $370.33 \times 10^4 \text{m}^2$ ，相应采暖供热量为  $775.47 \text{GJ/h}$ 。预测到 2010 年，工业最大供汽量为  $207 \text{t/h}$ ，集中供热的综合供暖面积为  $493.21 \times 10^4 \text{m}^2$ ，相应采暖供热量为  $1032.78 \text{GJ/h}$ 。

目前金山热电冬季最大供热能力，工业供汽量为  $30 \sim 65 \text{t/h}$ ，集中供热最大供热能力为  $389.33 \text{GJ/h}$ （其中包括循环水供热量  $102 \text{GJ/h}$ ）。从此看出，到 2005 年电厂现有供热能力远远不能满足工业与采暖热负荷发展的需要，急需扩建。预测到 2010 年根据热负荷的发展尚需再扩建。

1.3.2 在规划集中供热区域内增加的工业和采暖热负荷，如不扩建电厂，势必导致小锅炉群的出现。目前，在规划集中供热区域内，已有 14 座小锅炉房，其中  $2 \text{t/h} \sim 10 \text{t/h}$  小锅炉 24 台，总共蒸汽量为  $112 \text{t/h}$ 。因锅炉陈旧，出力下降，实际仅能供  $60 \times 10^4 \text{m}^2$  采暖面积。如不扩建热电厂，还要上同类采暖小锅炉约 30 台，当然也可以上集中供热锅炉房，但不如扩建金山热电更有利。另外工业负荷还需建 6 台  $20 \text{t/h}$  锅炉。

1.3.3 金山热电扩大集中供热取替小锅炉群，同时提高该厂热经济性。原有部分为中温中压机组，为了提高电厂热经济性，本期扩建高压机组。有三点好处，其一，满足集中供汽、供热，代替效率很低的小锅炉。其二，在采暖期高峰过后，可由高压汽轮机的中参数抽汽，作为中压汽轮机主蒸汽运行，停运中压锅炉。提高电厂循环热效率，从而提高电厂热经济性，最大限度节约能源，减少中压锅炉污染物排放量。其三，金山热电扩建后与小锅炉群比较，年可节约标准煤约  $4 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

1.3.4 本期选用高压循环流化床锅炉，添加石灰石脱硫，不但扩建部分减少  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  排放量，同时也减少了原有中压锅炉  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  的排放量。因此，扩建后可以大幅度降低地区的排尘量，达到净化环境、减少污染、有利于人民的身心健康的目的。

1.3.5 金山热电二期扩建后，全厂年排灰渣量  $11.26 \times 10^4 \text{t/a}$ 。而请求提供灰渣的用户有：沈阳韩中金山建材有限公司，用粉煤粉生产建筑用标准砖，年约生产  $88 \times 10^4 \text{m}^3$ ，年消耗粉煤灰约  $8 \sim 12 \times 10^4 \text{t}$ 。沈阳市第一水泥厂用于水泥工业原料，年用量约  $6 \times 10^4 \text{t/a}$ 。沈阳市城建筑路材料加工厂用于铺路，年用量约  $3 \times 10^4 \text{t/a}$ 。销售形势很好，这样，不但解决城市热电厂排灰渣困难问题，而且还能减少环境污染，变废为宝，为社会创造经济效益。本工程还有备用灰场一处，距电厂约  $16 \text{km}$ ，能储灰  $(7 \sim 8.4) \times 10^4 \text{m}^3$ ，能满足电厂正常运行。

1.3.6 随着苏家屯地区的发展，电负荷亦在不断上升。金山热电生产的电量可向地区电网供电。

1.3.7 从以上几点看出，电厂扩建是十分必要的，会带来较高的经济效益和社会效益。

#### 1.4 本期建设规模及最终规模

金山热电原规划总容量为  $24 \text{MW}$ ，拟装设  $4 \times 75 \text{t/h}$  中压煤粉炉，现已装  $3 \times 75 \text{t/h}$  中压煤粉炉。本期扩建工程，拟装设两台  $220 \text{t/h}$  高压循环流化床锅炉和两台  $25 \text{MW}$  高压供热汽轮发电机组。扩建后热电厂总装机容量为  $74 \text{MW}$ ，基本上可以满足到 2005 年热、电负荷增长的需要。因地区热负荷增长的需要，建设单位要求留有再扩建  $2 \times 25 \text{MW}$  供热机组条件。

## 1.5 主要技术原则

1.5.1 根据设计委托书的要求，本期工程拟装设 2×25MW 高压供热汽轮机组和 2×220t/h 循环流化床锅炉。本着以热定电的原则，适应热负荷的需求。

1.5.2 按公司意见本期扩建，按容量 74MW 设计，留有再扩建 2×25MW 供热机组条件。

1.5.3 本期可研设计，按 2005 年的热负荷作为设计热负荷。1999 年金山热电供暖面积为  $185.93 \times 10^4 \text{m}^2$ ，扣除循环水供热面积外，全部由 0.98MPa、300 的蒸汽供至外网热交换站供暖、二期增加的供暖面积，全部用高温水（供水 130，回水 70）供至外网热交换站供暖。

1.5.4 根据热负荷资料和蒸汽平衡结果，本着以热定电、提高老厂中压机组循环热效率，减少老锅炉的烟尘与 SO<sub>2</sub> 排放量的原则，进行机组合理选型。

1.5.5 热网首站布置在厂区内，由外网设计单位统一进行设备选型与设计。

1.5.6 电厂燃料采用沈北褐煤与铁法洗煤的混煤，其低位发热量为 17870kJ/kg。燃料经由铁路运输到电厂，铁路专用线在前期工程中已经建成并投入使用。本期扩建后，虽燃料量有所增加，但根据电厂现有运行方式，铁路运输能力仍能满足要求。

1.5.7 由于前期工程输煤及筛碎系统不能适应本期扩建的需要，考虑新建一套上煤系统，并相应改建原有煤场。

1.5.8 石灰石粒度 1mm，来源于本溪市明山区前进石灰厂，装袋采用火车运输。

1.5.9 为适应灰、渣综合利用，本期采用干式除灰渣系统。锅炉尾部除尘装置采用四电场电除尘器，除尘效率 99.5%。锅炉冷渣器下的渣，通过刮板机、链斗提升机送到渣库。电除尘器下的细灰，通过正压气力除灰管道送至灰库。本工程灰渣全部考虑综合利用，并设有备用灰场。

1.5.10 原化学水系统为一级除盐系统。本期扩建可根据工业与采暖热负荷，以及供暖方式，再结合现有设备状况，进一步研究化学水处理系统与设备，核算系统出力。生水水质暂按 2000 年 4 月水质分析资料。

1.5.11 本期工程电厂生产的全部电量，送入当地 66kV 电网，发电设备利用小时数 5000h。

1.5.12 本期工程新建两回 66kV 线路与相距 5km 的文成一次变电所相连接。新建的 66kV 配电装置宜采用双母线，并以适当方式与原 66kV 母线相连接，便于灵活调度。

1.5.13 本期工程可根据需要增设通信设施，不增设行政电话，扩建中的行政电话，由金山热电自行调整。

1.5.14 本期工程的锅炉、汽轮机、除氧给水、减压减温器、热网等采用 DCS 分散控制系统。配以少量的后备监控手段。可根据需要适当增设热工试验室仪表。

1.5.15 本期工程主厂房与老厂房脱开，新老厂房以 A 排轴线对齐。脱开距离视新老输煤栈桥与新老主厂房基础允许间距而定。新老主厂房之间封到老厂房屋

面，其老厂房下部封墙拆除，新老主厂房运转层连接上（待初设时进一步研究解决）。

1.5.16 本期工程扩建的两台锅炉，共用一座新建高 180m 的烟囱。

1.5.17 本期由于扩建需要拆除的工业建筑物，应移地重建。

1.5.18 本期工程的主厂房及上煤系统采用汽暖，增设的其它附属建筑物采用水暖。在本期新建的主厂房内设置一台蒸汽联箱，作为本期汽暖汽源。本期扩建的水暖系统宜与原有系统相连接。

1.5.19 金山热电供水水源采用地下水。循环冷却水采用冷却塔二次循环供水系统。由于扩建场地限制，循环水泵布置在冷却塔附近。设计中要考虑水的重复利用与节约用水。

1.5.20 金山热电循环水的补水及工业冷却水的水源，仍取自地下水。前期工程已建成三眼深井，总出水量约为 480m<sup>3</sup>/h。本期扩建后，补水量增加 487.5m<sup>3</sup>/h，按单井出水量 160m<sup>3</sup>/h 计，需再打三眼深井。新水源地的勘测和建井工作，由公司另行委托。

1.5.21 金山热电原有给排水系统已形成网络，扩建部分宜与原有网络相连接。

1.5.22 本期扩建的消防给水仍与原有系统协调一致。

1.5.23 金山热电的环境保护、劳动安全及工业卫生监测工作，委托地方有关部门代管。

1.5.24 金山热电不设修配厂，由地区协作解决。

1.5.25 厂内不设高温高压管道金属监督试验室、委托地方有关部门代管。

1.5.26 厂内不设消防人员与消防车辆，由地区消防部门承担。

1.5.27 为了认真贯彻国家对环境保护的各项要求，本报告对烟尘、三废和噪声的防治均需采取了有效的措施。

1.5.28 本期工程设备选择力求实用，价格适中，尽量降低工程造价。并按规定进行经济评价。

## 2 热负荷

### 2.1 热负荷现状

据调查目前工业热负荷（折算电站出口蒸汽参数）99 年为 65t/h，2005 年为 148t/h，供暖面积，99 年为  $158.93 \times 10^4 \text{m}^2$ ，2005 年为  $370.33 \times 10^4 \text{m}^2$ 。工业负荷主要热用户有：辽河制药厂、带锯机床厂、第二带锯厂、第三变压器厂、织布厂、区医院、荣利达、农药厂、松辽汽车厂、万华公司、造纸厂等 11 家。

### 2.2 工业热负荷

随着工业生产的发展，大、中企业的技术改造，用汽量有显著增加，根据公司提供的热负荷，1999 年底金山热电实际承担全区工业最大负荷为 65t/h。预测 2005 年工业负荷可增至 148t/h，到 2010 年工业负荷可增至 207t/h。详见工业热负荷调查表 2.2.1 及汇总表 2.2.2。

工业热负荷调查表

表 2.2.1

序号	单位名称	用汽参数		班制	1999年(t/h)						2005年(t/h)					
		压力 MPa	稳度		采暖期			非采暖期			采暖期			非采暖期		
					最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	辽河制药厂	0.5-0.6	250	二	1.5	1.0	0.8	1.2	0.8	0.5	2.5	1.6	1.3	2.0	1.3	1.0
2	织布厂	-	-	一	0.7	0.5	0.4	1.1	0.6	0.4	1.5	1.2	1.1	1.4	1.3	0.7
3	第三变压器厂	-	-	三	1.5	1.0	0.7	1.0	0.5	0.4	2.5	1.8	1.7	1.8	0.8	1.0
4	带锯机床厂	-	-	二	2.0	1.0	0.5	1.0	0.5	0.3	3.4	2.1	1.8	2.0	1.2	0.8
5	第二带锯厂	-	-	二	1.0	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	1.5	1.0	0.8	1.0	1.2	0.4
6	松辽汽车	-	-	三	30	18.0	14.0	23.7	13.1	7.0	80	53.0	42.9	54.0	0.6	24.5
7	荣利达	-	-	三	2.0	1.9	1.7	2.5	1.5	1.2	4.0	3.0	2.5	3.5	34.4	2.0
8	区医院	-	-	三	5.0	3.0	1.9	2.5	1.6	1.2	6.5	4.0	3.0	3.8	2.5	2.0
9	农药厂	-	-	三	8.0	5.0	2.5	7.0	4.0	2.5	14.5	9.9	7.5	12.7	2.5	5.5
10	万华公司	-	-	三							65	43.9	36.0	60.0	7.5	25.0
11	造纸厂	-	-	三	28.0	14.5	6.4	22.0	11.5	5.0					36.3	
12	合计				79.7	46.6	29.4	62.5	34.4	18.7	181.4	121.5	98.6	142.2	88.3	62.9

序号	单位名称	用汽参数		班制	2010年(t/h)					
		压力MPa	稳度		采暖期			非采暖期		
					最大	平均	最小	最大	平均	最小
1	辽河制药厂	0.5-0.6	250	二	3.4	2.2	1.8	3.0	2.0	1.3
2	织布厂	-	-	一	2.0	1.7	1.6	1.5	1.0	0.8
3	第三变压器厂	-	-	三	4.0	2.6	2.1	2.0	1.3	1.0
4	带锯机床厂	-	-	二	4.5	3.0	2.5	2.3	1.7	1.5
5	第二带锯厂	-	-	二	2.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6
6	松辽汽车	-	-	三	117.3	78.0	62.5	90.6	55.0	38.0
7	荣利达	-	-	三	6.5	4.5	3.8	4.3	3.7	3.5
8	区医院	-	-	三	8.5	6.0	5.5	6.2	4.0	3.3
9	农药厂	-	-	三	20.0	13.5	10.5	18.0	11.1	8.0
10	万华公司	-	-	三	85	57.0	46.5	70	43	30.0
11	造纸厂	-	-	三						
12	合计				253.7	169.9	138	198.9	123.6	88.0

注：1) 造纸厂 2001 年予以停产。

2) 电站出口最大热负荷考虑 0.8 的同时率，另外考虑外网 5% 的网损。

工业热负荷汇总表

表 2.2.2

序号	名称		供汽参数		冬季热负荷			夏季热负荷		
			压力 (MPa)	温度 ( )	最大 ( t/h )	平均 ( t/h )	最小 ( t/h )	最大 ( t/h )	平均 ( t/h )	最小 ( t/h )
1	1999 年 12 月	各用汽单位累积热负荷	0.5-0.6	250	79.7	46.6	29.4	62.5	34.4	18.7
		折算到厂区出口参数的然负荷	0.98	300	65.0	47.5	30.0	51.0	35.1	19.1
2	2005 年 12 月	各用汽单位累积热负荷	0.5-0.6	250	181.4	121.5	98.6	142.2	88.3	62.9
		折算到厂区出口参数的然负荷	0.98	300	148.0	123.9	100.6	116.0	90.1	64.2
3	2010 年 12 月	各用汽单位累积热负荷	0.5-0.6	250	253.7	169.9	138.0	198.9	123.6	88.0
		折算到厂区出口参数的然负荷	0.98	300	207.0	173.3	140.8	162.3	126.1	89.8

注：1) 电站出口最大热负荷考虑 0.8 的同时率。

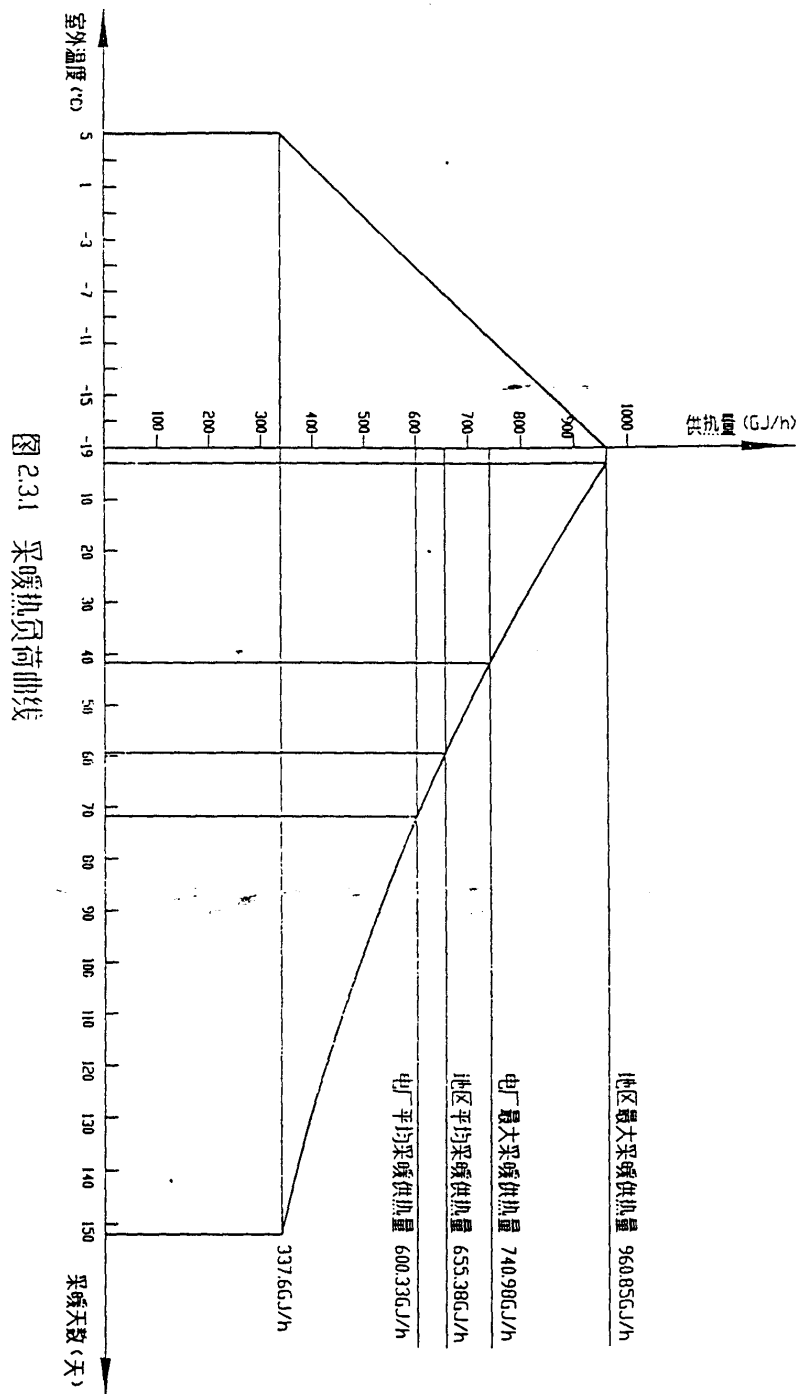
2) 电站出口热负荷考虑了外网 5% 的网损。

上述工业热负荷表 2.2.2 中，折算到电站出口参数的热负荷，最大热负荷已考虑 0.8 同时率及外网热损 5%，由于缺少工业负荷的日负荷及月负荷资料，未绘制热负荷曲线。

### 2.3 采暖热负荷

据调查 99 年最大负荷时，电厂实际综合供暖面积为  $185.93 \times 10^4 \text{m}^2$ （不包括尖峰热负荷）。根据城市发展规划，预测电厂最大负荷时，综合供暖面积，到 2005 年增加  $184.4 \times 10^4 \text{m}^2$ ，到 2010 年再增加  $122.88 \times 10^4 \text{m}^2$ 。供热指标，建设单位要求按  $58.17 \text{W}/\text{m}^2$  ( $209.4 \text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ )，采暖天数为 152 天，采暖室外计算温度为  $-19$ 。

本次可行性研究，根据建设单位意见及装机容量，按 2005 年工业与采暖热负荷进行设计。采暖热负荷汇总表见表 2.3.1。采暖热负荷曲线见图 2.3.1



采暖热负荷汇总表 表 2.3.1

年份	项目	电厂供暖面积 ( $10^4\text{m}^2$ )	采暖供热指标 [ $\text{W}/\text{m}^2$ ( $\text{kJ}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ )]
1999年12月		185.93	住宅: 58.17 (209.4)
预测 2005年12月		370.33	
预测 2010年12月		493.21	

据调查 99 年最大负荷时，电厂实际综合供暖面积为  $185.93 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中公共综合建筑面积已折算到住宅面积之中。根据城市发展规划，预测电厂最大负荷时，综合供暖面积，一般每年按 20 万平米面积递增。采暖天数为 152 天，采暖室外计算温度为  $-19$ 。

### 3 机组选型及供热方案

#### 3.1 前期工程概况

安装  $3 \times 75 \text{t/h}$  中压煤粉炉， $2 \times \text{B6-35-1}$  型背压式汽轮发电机组， $1 \times \text{N12-35-1}$  型冷凝式汽轮机组，已改为循环水供热。具体情况详见 1.2.2 ~ 1.2.3 节。

#### 3.2 本期工程机组选型的原则及装机方案

3.2.1 本期工程热负荷如上所述，工业用汽热金山热电供出  $0.98 \text{MPa}$ ，300 的蒸汽。采暖供热除循环水供热外，原有部分仍保留供蒸汽至外网热交换站供暖方式，二期新增采暖热负荷全部改为  $130$  高温热网水供热。在金山热电的厂区内设有热网首站，热网首站中设有基本热网加热器和尖峰热网加热器及热网循环水泵等；外网规划近远期将设有 14 个热交换站；热网首站与外网的“可研”设计由辽宁省城乡规划设计院承担。

3.2.2 本期扩建主要考虑满足热负荷的需要，扩大集中供热，最大限度的减少有害物质的排放，净化环境。同时，应对老厂有所改造。因此，在机组选型上，在以热定电的原则下，既要满足热负荷的需要，又要尽量缩短中压锅炉的运行时间。既要有良好的经济效益，又要有较高的社会效益。按照这一原则，考虑两个方案予以论证。

3.2.3 对  $220 \text{t/h}$  煤粉锅炉与  $220 \text{t/h}$  循环流化床锅炉进行简要比较。

金山热电地处沈阳市区，尽管煤中  $\text{ST.ar} = 0.49\%$ ，环保要求锅炉设备要有脱硫措施。从以下几方面进行对比。

3.2.3.1 在占地方面， $220 \text{t/h}$  煤粉锅炉需加脱硫装置，从 A 排至烟囱中心需  $124 \text{m}$ 。而  $220 \text{t/h}$  循环流化床锅炉从 A 排至烟囱中心需约  $99.3 \text{m}$ 。可看出循环流化床锅炉占地比较小。

3.2.3.2 在系统方面，煤粉锅炉需设一套煤粉制备与输送系统及脱硫系统比较复杂。而循环流化床锅炉只多一套石灰石系统，而系统比较简单。

3.2.3.3 在设备投资方面，煤粉炉加脱硫装置与循环流化床锅炉相比，两者总投资差不多。

3.2.3.4 从金山热电现在总平面 3.2.3 图布置看，原有厂区是按  $75 \text{t/h}$  煤粉炉，采用水膜除尘器，未考虑脱硫装置等模式规划的，厂区很狭窄。为了能布置下  $220 \text{t/h}$  循环流化床 3.2.3 锅炉，已将电除尘器出口伸向吸风机室 3.2.3 上方，两台锅炉的吸风机室拉开排在烟囱的两侧，实难安排设置脱硫装置的位置。

3.2.3.5 综上所述，3.2.3 推荐采用  $220 \text{t/h}$  循环流化床锅炉。

3.2.4 在装机方案 与方案 ，锅炉均选用两台  $220 \text{t/h}$  高压循环流化床锅炉。第一，这种炉型国内已有制造与运行经验。提高锅炉参数，就能更高的提高热电厂的经济性。第二，这种炉型适应负荷性能好，在低负荷时仍可稳定燃烧，不需要助燃。第三，这种炉型最大的优点，添加石灰石可脱去煤中的硫份，抑制  $\text{NO}_x$  的生成，脱硫率可达  $90\%$ ，减少  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  有害气体排放量，减少环境污



染。

3.2.5 在装机方案中，方案 选用一台 CC25-8.83/0.98/0.118 型高压双抽冷凝式汽轮发电机组和一台 CB25-8.83/4.02/0.118 型高压抽汽背压式汽轮发电机组。方案 选用一台 CC25-8.83/0.98/0.118 型高压双抽冷凝式汽轮发电机组与一台 CC25-8.83/4.02/0.118 型高压双抽冷凝式汽轮发电机组。其进汽量与 2×220t/h 炉相匹配。中压抽汽参数为 4.02MPa 与 ~437 ，可作为老厂中压机组的主蒸汽汽源。冬季最大负荷时可利用 CC25 机 0.98MPa 抽汽来满足该参数蒸汽量的需要。低压抽汽（或排汽）参数为 0.118MPa 与 ~120 ，作为热网加热器及厂用蒸汽汽源。

3.2.4.1 两个方案共同点是在冬季采暖期间，高压机组主要供采暖热负荷。中压机背压式机组主要供工业热负荷，扩建后全厂实际运行方式，高压 220t/h 锅炉带基本热负荷，原 75t/h 炉可用于调峰。冬季采暖期间，在热电厂供最大工业与采暖热负荷时，全厂机炉满发。当外界热负荷低于全厂最大供热能力时，电厂锅炉总供汽量也随之降低，锅炉运行台数也随之减少。这时，首先停运中压锅炉。中压机组的主汽由 220t/h 锅炉通过高压机中压抽汽供给，此时高压机组就成为中压机组的前置机组。在非采暖期可全部停运中压锅炉。这样既达到集中供热与降低排尘量的目的，又对中压电厂有所改造，提高了热电厂的全厂热效率（全厂效率达到 72.57%）。

### 3.2.4.2 方案 与方案 的优缺点

根据沈阳金山热电股份有限公司二期扩建工程热负荷情况，方案 与方案 两种装机方案均能满足二期扩建的要求。两个装机方案优缺点见表 3.2.1

表 3.2.1

装机型式	优点	缺点
方案 1×CC25-8.83/0.98/0.118 型 +1×CB25-8.83/4.02/0.118 型	减少了冷源损失，提高全厂热效率。 减少了循环水系统的管道与设备，节省投资，耗电量少。 更符合以热定电原则供热量比方案 大。热负荷多发电多，热负荷少发电少。 从主厂房到厂区循环水系统与布置看，系统比较简单，占地少。	一台双抽机+一台抽背机，运行管理与调节灵活性不如方案 ；抽背机的运行受排汽量限制，热负荷变动较大时，抽背机不如双抽冷凝机组运行稳定可靠。
方案 1×CC25-8.83/4.02/0.118 型+CC25-8.83/0.98/0.118 型	机组投产初期及热负荷变动较大时，机组运行稳定可靠。 运行调节灵活，尤其作为前置机更显可靠。 如改循环供热，采暖期还可提高机组循环效率。 双抽冷凝机，可保证在低标准煤耗下稳定发电。	有冷源损失、与装抽背机相比，电厂热效率偏低。 与装抽背机相比，多一套循环水系统与设备，工程投资费用高。耗电量大。 从主厂房到厂区系统与布置看，系统比较复杂，占地大。

3.2.4.3 在装机方案上，本着以热定电的原则，以供热为主，同时也考虑提高

老厂热经济性，高压机组作为中压机组的前置机，以便于代替原有中压锅炉，提高电厂热效率和改善环境质量。经上述两个装机方案综合分析比较，方案（二台双抽机组）虽然运行调节比较灵活，运行稳定性较好外，其它方面均不如方案（一台双抽机组和一台抽背机组）。方案，由于冷源损失较方案少，热效率较方案好，系统比方案简单，初投资也比方案少，供热量也比方案大，方案更符合以热定电的原则，故本次扩建推荐装设一台 CC25-8.83/0.98/0.118 型双抽冷凝式汽轮发电机组和一台 CB25-8.83/4.02/0.118 型抽汽背压式汽轮发电机组。

3.2.5 在装机方案中，也分析了装中压机组的情况。在满足同样工业及采暖热负荷时，锅炉选用 6×75t/h 中压循环流化床锅炉。汽轮机选型，因原有 2×B6-35/10-1 型机利用率较低，本期采暖负荷较大，选用 2×C25-3.43/0.29 型中压采暖抽汽冷凝式汽轮发电机组，这个方案锅炉与原有参数相同主蒸汽母管可以相连，运行比较灵活。锅炉房可以延续扩建，厂房从 A 排至烟囱总尺寸可与老厂相当，在主厂房长度上要比方案锅炉房长 36m，比汽机房长 28m。从机炉配置上看，两台机进汽量 360t/h，六台锅炉蒸发量 450t/h（其中需供老厂 5t/h），在冬季采暖期要有 85t/h 蒸汽，通过减压减温器供采暖汽源。夏季要有五台炉停运。从中压采暖抽汽冷凝式汽轮机运行上看，冬季工业及采暖热负荷很大，而夏季工业热负荷减少，采暖热负荷减少到零，只带少量的厂用汽。这样，对采暖机来说，夏季基本上处于纯冷凝工况运行，势必造成全厂热效率比较低，发电标准煤耗率较高。发电成本高，无能力竞争上网。从环保上看，选用循环流化床锅炉，可以大大减少有害气体排放量，由于资金有限，对于六台中压 75t/h 锅炉全装电除尘器又很困难，即使上高效多管与文丘里水膜除尘器，对细灰的分离效果也难以保证。在技术上就不可取，故未列入方案比较。

### 3.2.6 本期扩建拟选炉、机设备规范

#### 一、锅炉

220t/h 高压循环流化床锅炉 2 台。  
额定蒸发量 220t/h 蒸汽压力 9.8MPa  
蒸汽温度 540 给水温度 220

#### 二、汽轮机

1 号汽轮机 CC25-8.83/0.98/0.118 型双抽凝汽式汽轮机 1 台。  
进汽压力 8.83MPa  
进汽温度 535  
额定功率 25MW  
额定工况最大进汽量 210t/h  
额定工况抽汽参数：  
一级抽汽压力 0.98MPa  
一级抽汽温度 300  
一级抽汽量 100t/h

二级抽汽压力 0.118MPa (调节范围0.069~0.245MPa)

二级抽汽温度 ~120

二级抽汽量 20t/h

运行工况最大进功率：30MW

运行工况最大进汽量：218.95t/h

运行工况抽汽参数：

一级抽汽压力 0.98MPa

一级抽汽温度 300

一级抽汽量 113t/h

二级抽汽压力 0.196MPa

二级抽汽温度 ~140

二级抽汽量 40t/h

转数 3000r/min

2号汽轮机 CB25-8.83/4.02/0.118型抽背式汽轮机

进汽压力 8.83MPa

进汽温度 535

额定功率 25MW

额定工况进汽量 220t/h

额定工况抽汽压力 4.02MPa

额定工况抽汽温度 437

额定抽气量 120t/h

排汽压力 0.196MPa

排汽温度 ~120

额定排汽量 100t/h

### 三、发电机

1号发电机 QF-30-2型发电机 1台

电压 6.3kV

电流 3437A

发电机功率 30MW

COS 0.8

转数 3000r/min

2号发电机 QF-30-2 1台

电压 6.3kV

电流	3437A
发电机功率	30MW
COS	0.8
转数	3000r/min

### 3.3 蒸汽平衡及技术经济指标

蒸汽平衡见表 3.3.1、3.3.2、3.3.3、3.3.4。

技术经济指标见表 3.3.5。

采暖期最大运行工况

表 3.3.1

蒸汽压力 (MPa)	蒸汽来源 (t/h)	用汽量 (t/h)
9.8	2×220 炉 440 合计 440	CC25 机进汽 210.8 CB25 机进汽 227 汽损 2.2 合计 440
4.02 (3.82)	CB25 机抽汽 60 3×75 炉 225 合计 285	2×B6 机进汽 86.9×2=173.8 N12 机进汽 56 3.82/0.98 减压减温器进汽 54 汽损 1.2 合计 285
0.98	CC25 机抽汽 106.8 2×B6 机排 85.1×2=170.2 3.82/0.98 减压减温器排汽 61 合计 338	工业用汽及汽网用 148+98.12 尖峰加热器用汽 52.95 2×B6 机高加用汽 15.1 0.98/0.3 采暖减压减温器进汽 5.2 高压除氧器用汽 8 汽损 10.63 合计 338
0.3	0.98/0.3 采暖减压减温器排汽 6	电厂蒸汽采暖 6
0.196	CC25 机抽汽 46 CB25 机抽汽 131 合计 177	基本加热器用汽 111.52 低压除氧器用汽 28.45 电厂热水采暖 13.5 生水加热器 15.43 暖风器 2.5 汽损 5.6 合计 177

采暖期平均运行工况

表 3.3.2

蒸汽压力 (MPa)	蒸汽来源 (t/h)	用汽量 (t/h)
9.8	2×220 炉	440
		CC25 机进汽 210.8 CB25 机进汽 227 汽损 2.2
	合计	440
		合计 440
4.02 (3.82)	CB25 机抽汽	82
	2×74.5 炉	149
		2×B6 机进汽 $86.9 \times 2 = 173.8$ N12 机进汽 56 汽损 1.2
	合计	231
		合计 231
0.98	CC25 机抽汽	112.8
	2×B6 机排	$85.1 \times 2 = 170.2$
		工业用汽及汽网用汽 23.9+79.48 尖峰加热器用汽 42.89 2×B6 机高加用汽 12.94 0.98/0.3 采暖减压减温器进汽 5.2
		高压除氧器用汽 10 汽损 8.59
	合计	283
		合计 283
0.3	0.98/0.3 采暖减压减温器排汽 6	电厂蒸汽采暖 6
0.196	CC25 机抽汽	40
	CB25 机抽汽	109
		基本加热器用汽 90.33 低压除氧器用汽 25.03 电厂热水采暖 13.5 生水加热器 12.88 暖风器 2.5 汽损 4.76
		合计 149
		合计 149

非采暖期平均运行工况

表 3.3.3

蒸汽压力 (MPa)	蒸汽来源 (t/h)	用汽量 (t/h)
9.8	220 炉	CC25 机进汽 165.5 汽损 0.5
	合计	166
		合计 166

0.98	CC25 机抽汽	93	工业用汽	90.1
	合计	93	汽损	2.9
0.196	CC25 机抽汽	18	合计	93
			低压除氧器	11.83
			生水加热器	5.45
	汽损	0.72		
合计	18	合计	18	

非采暖期最小运行工况

表 3.3.4

蒸汽压力 (MPa)	蒸汽来源 (t/h)	用汽量 (t/h)	
9.8	220 炉	CC25 机 进汽	121.5
	合计	汽损	0.5
		122	合计
0.98	CC25 机抽汽	工业用汽	64.2
	合计	汽损	2.3
		66.5	合计
0.196	CC25 机抽汽	低压除氧器	9.07
		生水加热器	3.91
		汽损	0.52
	合计	13.5	合计

技术经济指标成果表

表 3.3.5

序号	项 目	单位	全厂综合技术经济指标
1	年发电量	kWh/a	$3.6894 \times 10^8$
2	年供热量	GJ/a	$4.866 \times 10^6$
3	年发电供热总耗热量	GJ/a	$8.536 \times 10^6$
4	年标准煤耗量	t/a	291224
5	年供热标准煤耗量	t/a	193171
6	年供热标准煤耗率	kg/GJ	39.698
7	年发电标准耗率	g/kWh	265.77
8	热电厂热效率	%	72.57

9	发电设备利用小时数	h	4553
10	220t/h 高压锅炉利用小时数	h	5489
11	老厂 75t/h 中压锅炉利用小时数	h	2506
12	年平均热电比	%	366

### 3.4 供热方案

根据提供热负荷（详见热负荷汇总表 2.2.2 ~ 表 2.3.1 及采暖热负荷曲线图 2.3.1），经研究本次设计按 2005 年热负荷进行设计，其工业热负荷冬季最大为 148t/h，综合采暖面积为  $370.33 \times 10^4 \text{m}^2$ 。经全厂蒸汽平衡，冬季最大负荷可供工业汽 148t/h。蒸汽供暖 98.12t/h，尖峰加热器用汽 52.95t/h 仍利用厂区内原有二根  $529 \times 7$  蒸汽管道，送至厂区内单独设置的热网首站。本期采暖供热全部采用高温热水供热。（原有循环水供热仍保持单独供热系统）。冬季最大负荷时，地区最大采暖需供热量为 960.85GJ/h，热电厂可供最大采暖供热量为 740.98GJ/h（其中包括循环水供热量约为 102GJ/h），热电厂最大供热量约占地区最大供热量的 77.1%。

地区最大采暖需供热量为 960.85GJ/h，金山热电可供最大采暖供热量为 740.98GJ/h，还差 219.87GJ/h 供热量作为尖峰负荷，（相当采暖面积  $105 \times 10^4 \text{m}^2/\text{h}$ ）。由规划供热范围内的保留锅炉供给，约需蒸汽 110t/h。尖峰运行时间约为 42 天。地区的尖峰热负荷，考虑由民主东区集中供热锅炉房（ $2 \times 20\text{t}/\text{h}$  炉）和民主西区集中供热锅炉房（ $2 \times 20\text{t}/\text{h} + 1 \times 10\text{t}/\text{h}$  炉），以及金山小区锅炉房（ $2 \times 10\text{t}/\text{h}$  炉）供给。

综上所述，采用集中供热后，与小锅炉群相比，每年可以节约标准煤约  $4 \times 10^4$  吨。同时，可减少污染、净化环境。为国家创造良好的经济效益和社会效益。

## 4 建设条件

### 4.1 接入电力系统

#### 4.1.1 热电厂的作用及任务。

金山热电是苏家屯区，唯一集中供热的热电厂，其主要任务是解决地区集中供热与改善地区环保条件。目前电厂年发电量仅有  $1.21 \times 10^8 \text{kWh}$ ，本期扩建后，既满足地区供热，又能增加供电量。

#### 4.1.2 金山热电与电力系统的连接

金山热电前期工程，已装设两台 6MW 机组和一台 12MW 机组。并经两回 66kV 线路通过苏北变电所与系统连网。本期扩建增装两台 25MW 机组（每台机最大可发电 30MW）。经公司与沈阳电业局协商确定，本期扩建工程新建两回 66kV 线路与距热电厂 5 公里的文成一次变电所相连接。本期工程建成后，电厂装机容量为 74MW，全年发电量为  $3.6894 \times 10^8 \text{kWh}$ ，扣除厂用电后，年供电量为  $3.3241 \times 10^8 \text{kWh}$ 。

### 4.2 燃料供应

#### 4.2.1 煤源、煤种及煤质资料

金山热电原有部分燃煤以沈阳地区的褐煤为主，二期工程扩建后，全厂燃用铁法煤与沈北煤的混煤（铁法煤约占 62.5%，沈北煤约占 37.5%）。其煤质分析资料如下：

$$\begin{aligned}
 C_{ar} &= 50.77\% & H_{ar} &= 3.6\% & O_{ar} &= 8.45\% \\
 N_{ar} &= 0.77\% & S_{ar} &= 0.49\% & M_{ar} &= 18.65\% \\
 A_{ar} &= 20.47\% & V_{daf} &= 43.57\% & M_{ad} &= 5.45\% \\
 Q_{net.ar} &= 17870 \text{ kJ/kg} & & & & (4273 \text{ kcal/kg})
 \end{aligned}$$

4.2.2 燃料利用已有的铁路专用线运输到厂。

4.2.3 本期扩建部分燃料耗量及运输方式

根据上述煤质资料，扩建锅炉计算燃煤量如表 4.2.1。

220t/h 锅炉燃煤量 表 4.2.1

序号	项目名称	单位	一台炉	二台炉	备注
1	小时燃煤量	t/h	34.7	69.4	
2	年燃煤量	$\times 10^4 \text{ t/a}$	19.05	38.10	按 5489 小时计算

4.2.4 原有部分燃料消耗量见表 4.2.2。

75t/h 锅炉燃煤量 表 4.2.2

序号	项目名称	单位	一台炉	三台炉	备注
1	小时燃煤量	t/h	12.79	38.37	
2	年燃煤量	$\times 10^4 \text{ t/a}$	3.205	9.615	按 2506 小时计算

#### 4.3 厂址概况

##### 厂址自然条件

厂址处于浑河南岸冲积平原上，地势平坦开阔，西部灌渠纵横，水田较多。厂区外围东北地势略高，坡向西南。

厂址北距浑河仅 4km，其工程地质具有典型的冲积平原构造，第四纪土层较厚，层次深浅不均，基岩埋藏深达 40m。

从地表向下大致可分为杂填土、耕土、粘土、亚粘土、轻亚粘土、粉砂、细砂、中砂、粗砂、砂砾、园砾、卵石等。以下为第三纪砾岩，砂质页岩、细砂岩、泥质页岩与上部第四纪土层呈不规则接触。主要建筑物地基持力层的承载力不佳，需做人工处理。

此处因距浑河较近，地势平坦、土层又较厚，地下水位比较紊乱，存在上层滞水，又因受厂区东、南、西三面农业灌渠的影响，地下水位较高且深浅不一，大约在地表以下 2.8 ~ 6m。



地震烈度，按“中国地震烈度区划图”定为 7 度。

此地气候特征属温带季风气候，冬冷夏暖，春季多风。

历年最高温度： 38.3 （52 年 7 月 18 日）

历年最低温度： -30.6 （52 年 1 月 2 日）

年平均气温： 6.1

最高风速： 29.7m/s（54 年 4 月 22 日）

年降水量： 680.4mm

一日最大降水量： 215.5mm（73 年 8 月 21 日）

主导风向（全年）： S（12%）

主导风向（冬）： N（13%）

主导风向（夏）： S（14.4%）

最大积雪深度： 20cm

冻土深度： 1.39m

关于厂区防洪标准，按照有关设计规程规定，厂址标高应高于重现期 50 年一遇的洪水位。主厂房周围的室外地坪设计标高，应高于 50 年一遇洪水位以上 0.5m。但厂区与苏家屯区一样，地势低平。在 1986 年建设厂时，经垫高平整后，实际地面标高在 36~37m 之间。防洪需靠沈阳市统一设防。

据“沈阳市苏家屯区河道管理所”提供的数据：

浑河防洪堤防洪标准为 50 年一遇。

浑河设防水位（从曹仲屯~浑河闸前河段）为 38~37.4m。

浑河防洪堤顶高程，由曹仲屯（位于浑河闸段上游 3km 处）~前谟家堡（位于浑河下游）河段为 39.7~39.1m。

可见该河段从曹仲屯至前谟家堡一带，均比设防水位高 1.7m，符合本电厂安全要求规定。

#### 4.4 交通运输

金山热电燃料煤主要以铁路运输，少量由公路运输。二期扩建机组燃煤全部由铁路运输。

煤源为铁法煤田和沈北煤田。铁法煤田，位于沈阳市北部、沈哈干线铁岭车站的西部，铁法煤矿储量大，产量高，供煤稳定可靠，在矿务局附近设有大青路矿交接站，向电厂供煤由沈阳铁路分局承运，运距 110km。沈北煤田在沈阳市郊东北，煤田分布在新台子镇、清水台镇、浦河镇一带，向电厂供煤运路约 50km。

金山热电专用铁路从造纸厂专用线途中接轨，从接轨点至电厂内长度 1km。本期扩建工程仍沿用既有铁路。

厂内现有配线两股道，一股卸煤线，一股机回线。并在进厂处设有单台面

电子轨道衡，卸煤采用链斗式轨道卸车机。本期扩建工程加大了卸车机的行程，卸车货位可容纳 14 辆重车。因铁路末端的道岔及渡线需西移 45m，以适应卸车货位和贮煤量加大的需要。

沈阳南站（原称苏家屯站），承担金山热电运输，以调车方式在厂内卸车货位交接，送重取空。行车调度以通讯方式联络，自动信号控制行车。

位于厂区北侧围墙外的鹏达油库，设有 10 座贮油罐，每罐贮油量为 2600t，卸油是利用电厂内机回线，并在该线北侧路轨道 2m 处设有 124m 长的卸油栈桥，停 11 辆油罐车，在此卸油（汽油、柴油），机回线变为卸油线，按规定机车不允许经行卸油线，亦即煤车只能推送进厂，不能正向牵引，机回线失去了原来作用。

#### 4.5 供水水源

金山热电原有供水系统及本期扩建的供水系统，均为二次循环供水系统，冷却设备为双曲线型自然通风冷却塔。本期扩建工程需增加补给水量为：夏季最大补给水量 487.5m<sup>3</sup>/h，平均补给水量 400.2m<sup>3</sup>/h；冬季平均补给水量 484.2m<sup>3</sup>/h。

金山热电水源地地处浑河南岸，位于金宝台村附近，属于浑河冲积平原，地势平坦。据勘探所揭露的地层，含水层分上、下两层，岩性较好，可采用井组开采，单井出水量可达 160 m<sup>3</sup>/h 左右，水源地距电厂约 0.4~0.9km 处。

金山热电原有三眼深井，1 号井深 80 米，2 号井深 40 米，井距 5 米，单井出水量为 160 m<sup>3</sup>/h，3 号井深 80 米，与 2 号井相距 500 米，单井出水量为 160 m<sup>3</sup>/h，两台运行，一台备用，供前期补给水系统使用。本期扩建，按单井出水量 160 m<sup>3</sup>/h 计，只需再打三眼深井即可满足电厂补水水量的要求。沈阳市苏家屯水利局同意本期工程继续在金宝台地区扩建水井。补给水管原有两根 D325×6 的钢管，本期扩建后需再增设一根 DN400 钢管，全厂补给水量通过三根补给水管输送到厂区。

金山热电水源井北部有苏北、竞赛水源及浑河农场农业井，南部有金宝台村农业及苏西水源井，东部有市第二造纸厂水源井。金山热电水源井全部投产后，对水源地周围原有水井是否产生影响，需要在水源井的勘探工作中进一步确定，水源井的勘探及设计由建设单位另行委托。希望水源勘探部门为金山热电供水提供可靠的水源。

#### 4.6 工程地质：

本期扩建主厂房与原有厂房脱开 4.2m，新、老厂房以 A 排轴线对齐。扩建用地地形平坦，厂区地震基本烈度为 7 度。

本预可研工程地质，参照改扩建#3 炉的地质报告。

厂区地质由上至下依次为杂填土、粉质粘土（上）、粉质粘土（下）、粉土、中砂、园砾 1、粗砂 1、园砾 2、粗砂 2、园砾 3、砾砂 1、园砾 4 等地层组成。各层土特性描述如下：

杂填土：上部为杂色的建筑垃圾，底部为黑色粘性土等组成，松散，层厚 1.0m~2.1m。

粉质粘土（上）：黄褐色土质均匀，局部夹灰色条带，工程性能好土工试验为可塑状，中压缩性，层厚为 2.7m~4.1m。

粉质粘土（下）：上部黄褐色下部灰色，土质不均，有缩颈现象，土工试验为可至软塑状，中压缩性，层厚为 1.0m ~ 2.5m。

粉土：黄褐色土质比较松散，手摸有微细颗粒感，手搓不能成条，与下伏中砂成过渡状态。层厚为 0.7m ~ 1.5m。

中砂：黄褐色石英长石质，等粒结构，上部含土，稍密状态，层厚为 0.5m ~ 1.2m。

园砾 1：杂色以变质岩砾为主，半棱角有状，磨园好。砾石中间充填以中粗砂，砾径大小不一，中密状态层厚为 0.7m ~ 1.5m。

粗砂 1：黄褐色石英长石质含少量云母碎片，等粒结构，稍密状态层厚为 0.7m ~ 1.5m。

园砾 2：杂色以变质岩砾为主，半园状磨园好，砾石中充填中粗砂，砾径均匀，中密状态层厚 1.4m ~ 2.0m。

粗砂 2：黄褐色石英长石质，等粒结构，稍密状态，层厚 3.5m ~ 4.0m。

园砾 3：杂色以变质岩砾为主，半园状，磨园好，砾石中充填中粗砂，砾径不均，中密状态，该层中夹一薄层粉质粘土。层厚为 4.0m ~ 7.0m。

砾砂 1：黄褐色以石英长石质粗砂为主，砾径 1 ~ 3cm，砾石多为石英岩及少量黑色矿物。稍密状态。该层中夹二层薄层粉质粘土。层厚为 8.7m。

园砾 4：杂色以变质岩砾为主，半园状砾石直径 1 ~ 10cm，磨园好，砾石中间充填中粗砂，中密状态，该层在 40m 深度内未穿透。

各层土的承载力：

粉质粘土（上）	[R]=180KPa
粉质粘土（下）	[R]=110KPa
粉土	[R]=130KPa
中砂	[R]=280KPa
园砾 1	[R]=400KPa
粗砂 1	[R]=320KPa
园砾 2	[R]=400KPa
粗砂 2	[R]=320KPa
园砾 3	[R]=400KPa
砾砂 1	[R]=360KPa
园砾 4	[R]=400KPa

地下水距地面 7.00m，地下水补给来源为大气降水。地下水为无色透明，呈弱酸性，对地下建筑物的钢筋混凝土无侵蚀作用。

#### 4.7 灰场

##### 4.7.1 灰渣量

本期两台 220t/h 炉年排灰渣量为  $9.53 \times 10^4$ t/a, 前三台 75t/h 炉年排灰渣

量为  $1.999 \times 10^4 \text{t/a}$ , 全厂共计排灰渣量为  $11.53 \times 10^4 \text{t/a}$ . 计划全部灰渣均综合利用。

#### 4.7.2 灰渣综合利用及备用贮灰场。

前期工程的灰渣已综合利用，并与沈阳市第一水泥厂（用于水泥工业原料）、沈阳市城建筑路材料加工厂（用于铺路）建立灰渣供需关系，两厂年用灰渣量约  $9 \times 10^4 \text{t/a}$ 。本期灰渣还考虑供给上述二厂。同时在开发新用户，现与沈阳韩中金山建材有限公司建立粉煤灰供需关系。该公司利用粉煤灰生产建筑标准砖，估计年产建筑标准砖  $88 \times 10^4 \text{m}^3$ ，年消耗粉煤灰约  $8 \sim 12 \times 10^4 \text{t/a}$ 。金山热电的灰渣销路看好，大有供不应求的势头。尽管如此，为了保证金山热电运行的可靠性，在金山热电的排灰量与用户的需灰量出现不平衡时予以调节。在距金山热电约 13.5km 有一沙河砖厂取土坑，可作备用灰场。经整理后，长约 200m，宽 70m，深 6-7m，约  $14000 \text{m}^2$ ，能储灰渣  $7 \sim 8 \times 10^4 \text{t/a}$ ，能满足电厂灰渣供需调节需要。

本期扩建将解决备用灰场的排水、防渗问题。采用洒水车喷淋，用推土机碾压办法，防止灰渣的飞扬，消除污染环境。

## 5 工程设想

### 5.1 厂址周围环境现状及全厂总体规划

#### 5.1.1 厂址周围环境现状

厂址所在的苏家屯城区位于浑河南岸约 1~9km 的冲积平原上，地势平坦开阔，城区中心向北约 5.0km 是绕城高速公路，向西约 2km 是沈大高速公路，东邻大型铁路编组站。南部与区辖林盛堡镇接壤。城区街道整齐有序，正在按规划向四方延展，雪松工业开发区及食品工业开发区在城西与沈大高速公路之间。

厂址位于城区西北侧，其南部是现有城区，北部则是规划发展的区域。厂址处于供热负荷中心部位，电厂现有两回送电线路与东部的苏北变电所联网，相距 1km。本期新建两回 66kV 送电线路与城南的文城变电所联网，相距 5km。

厂址所处位置交通与运输都很便利，其北约 4 公里是绕城高速公路，西约 2.5km 是沈大高速公路。城区新建的迎春路（宽 40m）从金山热电门前经过。燃料运输从苏家屯站（现改名为沈阳南站）经造纸厂专用线途中接轨进入金山热电。

金山热电的备用贮灰场位于厂址东南约 16km 的沙河镇后三道岗子村南；利用制砖厂多年取土形成低地贮灰。

金山热电水源位于厂区西南部的城区内，乔松路南侧，距电厂 0.4km ~ 0.9km。

金山热电大门东侧隔迎春街有两回高压送电线路和一条农业灌渠（浑南干渠），呈东北、西南走向。该灌渠的支渠沿电厂南围墙外向西转北，经过厂区内沿西围墙内侧，再转向西北出厂区。

厂区南围墙外有区房产局预制件厂和种畜场。西侧为金山热电扩建施工场地，现有少量民房。北侧有鹏达油库和鹏达加油站。油库储油量为  $10 \times 2600 \text{t}$ ，

(汽油和柴油)。其卸油栈桥长 124m 设在电厂区内,利用金山热铁铁路(机车走行线)卸油。

有一通讯光缆在电厂区内的综合办公楼北部斜穿而过,呈东南、西北向埋设。

### 5.1.2 全厂总体规划及厂区总平面规划布置

原有厂区布局分区比较明确,运行管理得当,扩建条件较好。

为适应 2005 年以后热负荷再增长,留有再扩建与本期相同规模的条件,并纳入本期总体规划。

原有厂区规划仅按 12MW 机组和  $4 \times 75\text{t/h}$  锅炉考虑,新的厂区从屋外配电装置处的南围墙至贮煤场处的北围墙之间宽度仅有 285m。本期机、炉加大,此宽度仍要保持不变,因为南墙外受现有农业灌渠和房产局预制件厂控制,北墙外有鹏达油库和鹏达加油站占据,为节约投资不宜动迁。为此,改变了主厂房炉后部分的常规布置,把吸风机和 180m 高的烟囱布置为同一行列,从而压缩了汽机间至烟囱的距离。

主厂房按既定扩建方向向西扩建,汽机间朝南,汽机房 A 排柱轴线与原有厂房 A 排柱轴线取齐。配电装置与新厂房相对应,新出两回 66kV 送电线路向南接文城变电所入网。

新建的和扩建预留的自然通风冷却塔布置在原有冷却塔西侧。

原有冷却塔北侧的排水泵房、生活消防水泵房、消防水池和补给水池等,因影响新水塔去主厂房的循环水管路合理引接,又影响施工安装,同时结合消防水池( $400\text{m}^3$ )容量不够要加大,几台水泵出力也不符合扩建要求,需换大泵的情况,将其拆移,移设后的位置在新老冷却塔之间。

贮煤场向西顺延,新设的输煤栈桥,需跨越原有输煤栈桥,接入主厂房。

渣库两座,因工艺要求,要靠近锅炉房,分设于两台电除尘器外侧,但一座要设在输煤栈桥下部,此处输煤栈桥高度对渣库高度无影响。唯渣库引道为尽头式,不能贯通进出,且在栈桥柱间通行,但考虑通行要求,相应确定栈桥柱的位置,实无大碍。渣的运输通道经现有沉灰池院内,与院内新设的灰库运输同引一条外运道路,接现有的迎春街,以不干扰电厂主入口,保持良好环境。

原有的灰渣泵房和锅炉检修土建修缮间,以及锅炉检修间和点火油泵房等位置,被新建的厂房和设备占用,需拆迁另建。另建的位置,把灰渣泵房改在原有主厂房炉后烟道侧。点火油泵房则结合本期油库加大,移设在沉灰池院内。余者布置在现有食堂后侧。

原有推煤机库位置,是新扩大的贮煤场,需将其迁至进厂轨道衡附近,但此地距贮煤场较远,而现有的汽车库却距贮煤场较近,因此,是否可互换位置,将汽车库改造为推煤机库。新建一座汽车库,请业主确定。

农业灌渠经电厂内扩建端,本期扩建需要改道,建议把在南墙外的灌渠向西南延伸,接入现有的灌渠。

扩建所需的施工场地，需征用电厂西围墙外的 3.16hm<sup>2</sup> 土地，此范围内现有少量民房，拆迁量 1693m<sup>2</sup>。新建冷却塔和循环水泵房等，需征地 0.77hm<sup>2</sup>。

厂区西北侧围墙外的鹏达油库规模，现有 10 座贮量各 2600m<sup>3</sup> 的汽油罐和柴油罐，其与电厂内铁路防火间距符合国家规定，但其长为 124m 的卸油栈桥设在电厂内机车走行线旁，并利用该线卸油，卸油货位 11 辆油罐车。按规定机车不运行经行卸油线，运煤机车已不能用该线返站，运煤只能推送进厂，而且本期卸煤机轨道延长后与卸油栈桥平行重叠，约 2 个卸油车位，当同时卸油和卸煤，卸车机接近油车时，存在不安全因素，需采取妥善措施。

全厂经本期规划布置后，基本达到分区明确、格局合理、适应工艺流程要求，符合安全防火规定，交通方便，便于管理。

### 5.1.3 竖向布置

厂区处于浑河冲积平原，地势低平。厂区经前期建设进行填方平整后，高差仅约 1m 左右，地面标高从 36m~37m，主厂房零米标高原为 37.2m，本期扩建也应与此相同，但防洪问题（见 4.3），有待进步论证。

此地区，日最大降雨量为 215.5mm，对于厂区过于平坦的状况，需加强雨水排水系统，以厂区道路的雨水井，分区排入下管网。

### 5.1.4 厂区沟道管线

原有沟道系统本期尽可能延用，尽量减少拆移，但锅炉房与贮煤场之间的道路，因布置需要向煤场平移 9.79m，压在原有的暖气沟和消防管上，需要改移。

新建冷却塔至主厂房的循环水管，在保持原有循环水管、水沟不动的条件下，新管线需跨越或穿越原有沟管线。

供热管道架空管架，在汽机房 A 排外侧，骑管建立基础，与原有向南出厂的架空热管并行。

补给水管进厂部位保持原有位置，从南围墙新补给水池处进厂。

排水管改在补给水管附近出厂。

## 5.2 燃料运输

### 5.2.1 概述

#### 5.2.1.1 原工程概况

原工程已安装 2×6MW 背压式汽轮发电机组，1×12MW 冷凝式汽轮发电机组，及 3×75t/h 煤粉炉。运煤系统为双路，带宽 B=650mm 带速 V=1.25m/s，共 4 段，系统出力为 150t/h。筛碎系统为反击式破碎机加固定筛，破碎机的出力为 100t/h，排料粒度为 30mm。

原贮煤场内有 2 条铁路专用线，一条卸车线，一条机车走行线，在卸车线上有一台门式链斗卸车机，卸车机出力 300t/h，煤场还有 3 台推煤机，一台跨距 25.5m，起重量为 5t，抓斗容积 2.5m<sup>3</sup> 的桥式抓斗起重机。

原贮煤场长 145m，宽 40m，平均堆高 5.5m，其中干煤棚跨距 25.5m，柱距

6m，长度为 96m，棚内有一个地下煤斗，用推煤机及桥式抓斗起重机上煤。

### 5.2.2 本期扩建的建设条件

5.2.2.1 煤源、煤种及煤质资料见 4.2.1 条，燃料的厂外运输及运距见 4.3 与 4.4 节。

5.2.2.2 厂内原铁路专用线需局部改造。详见 F262 K-Z02。

5.2.2.3 燃煤量见表 5.2.1。

燃 煤 量 表

表 5.2.1

燃 煤 量		项 目	小时耗 煤 量 (t/h)	日 耗 煤 量 (t/h)	年 耗 煤 量 ( $\times 10^4$ t/a)	系 统 出 力 (t/h)
分 期 规 模						
前期 容量	机 2 $\times$ 6MW 1 $\times$ 12MW 炉 3 $\times$ 75t/h		18.33 $\times$ 3 =54.99	1209.78	32.99	150
本期扩建 后容量	机 2 $\times$ 6MW 1 $\times$ 12MW 2 $\times$ 25MW 炉 3 $\times$ 75t/h 2 $\times$ 220t/h		12.79 $\times$ 3 +34.7 $\times$ 2 =107.8	38.37 $\times$ 22 +69.4 $\times$ 22 =844+1527 =2371	38.37 $\times$ 22 2506+ 69.4 $\times$ 5489 =9.6+38.1 =47.7	前期系 统 150 本期系 统 150
规划 容量	机 2 $\times$ 6MW 1 $\times$ 12MW 4 $\times$ 25MW 炉 3 $\times$ 75t/h 4 $\times$ 220t/h		12.79 $\times$ 3 +34.7 $\times$ 4 =38.37+ 138.8=17 7	38.37 $\times$ 22 +138.8 $\times$ 22 =844+3054 =3898	38.37 $\times$ 22 2506+ 138.8 $\times$ 5489 =9.6+76.2 =85.8	前期系 统 150 规划系 统 200

注：1. 日燃煤量按 22h 计。

2. 前期 75t/h 炉利用小时数按 6000h 计。

3. 二期扩建后 220t/h 炉利用小时数按 5489h 计，75t/h 炉利用小时数按 2506h 计。

4. 规划容量锅炉利用小时数参照二期。

### 5.2.3 贮煤场及卸煤贮煤设备

扩建后的贮煤场长约 220m，最宽处为 65m，平均堆高 5.5m，贮煤量约 35000t，可满足 3 $\times$ 75t/h 及 2 $\times$ 220t/h 炉满负荷运行时 15 天的燃煤量，其中干煤棚长 163m，宽 26m，平均堆高 5.5m，可贮干煤 15000t，满足 3 $\times$ 75t/h 及 2 $\times$ 220t/h 炉满负荷运行时 6 天的燃煤量。煤场中新增 3 个地下煤斗，用桥式抓斗起重机、铲运机、推煤机进行混煤及往地下煤斗进煤。

由于燃煤量增加，卸车线延长，需将原卸车机轨道延长至与煤场相等，并增加一台门式链斗卸车机，一台铲运机，一台推煤机。

扩建后日进煤的不均衡系数按 1.3 计算，进煤量为 3600t，每节煤车按 60t 计算，日进煤车为 60 节，若每列煤车 20 节，日进煤车为 3 列，每次卸车时间

约 2.5h。

#### 5.2.4 输送系统

本期运煤系统为双路新建。带宽  $B=650\text{mm}$ ，带速  $V=1.25\text{m/s}$ ，系统出力为  $150\text{t/h}$ ，共 5 段。有两处交叉，分别在#2、#4 胶带运输机的头部。装两级除铁，一级在碎煤机前#3 胶带运输机的头部。一级在碎煤机后#4 胶带运输机的尾部。运煤系统的布置及运行见平面布置图 F262 K-M02 及系统流程图 F262 K-M01。

#### 5.2.5 筛碎设备

由于本工程采用流化床锅炉，煤的破碎粒度  $10\text{mm}$ ，所以碎煤机的篦孔，振动筛的筛孔易堵。为改善运行条件，本期采用两级破碎，第一级采用环锤式碎煤机，进料粒度  $300\text{mm}$ ，出料粒度  $30\text{mm}$ ，第二级破碎采用新型、无堵塞、细碎、可逆式 PCXK-1216-CK 型碎煤机，出料粒度  $10\text{mm}$ 。

#### 5.2.6 石灰石系统

5.2.6.1 石灰石耗量表见 5.2.2。

石灰石耗量表 表 5.2.2

项目	燃煤量	小时耗石量	日耗石量	年耗石量
		t/h	按 22h t/d	按 5489h ( $\times 10^4\text{t/a}$ )
本期容量	机 $2 \times 25\text{MW}$ 炉 $2 \times 220\text{t/h}$	$1.344 \times 2$ $=2.688$	59	1.48
规划容量	机 $4 \times 25\text{MW}$ 炉 $4 \times 220\text{t/h}$	$1.344 \times 4$ $=5.376$	118	2.95

5.2.6.2 石灰石的粒度要求  $1\text{mm}$ ，来源于本溪工源水泥厂，装袋通过铁路运至电厂贮石灰石场。

#### 5.2.6.3 运行方式

石灰石仓设在贮煤场#2 转运站的上部，仓宽  $7\text{m}$ ，长  $8\text{m}$ ，高约  $15\text{m}$ ，可贮石灰石约  $129\text{t}$ ，满足电厂  $2 \times 220\text{t/h}$  炉 48h 的耗石量。

在石灰石仓的侧面装有两台斗链提升机，一台运行，一台备用，石灰石通过提升机运至贮仓，仓的下部装两台振动器，两个排料口，每个排料口装一台称重式给料机，称重式给料机按电脑皮带秤显示的煤量可自动配料。

#### 5.2.7 控制方式

就地控制，设联锁装置、事故按钮及拉线开关等。

### 5.3 燃烧系统

燃烧系统见 F262 K-J02 图。

本期工程新建两台  $220\text{t/h}$  循环流化床锅炉。循环流化床锅炉的燃烧系统如下：



来煤经输煤皮带入煤仓间的煤与石灰石混合仓（或原煤仓），再经由给煤机送到锅炉，连同播煤风送入燃烧室燃烧，每台锅炉配有一台一次风机和一台二次风机，以及二台吸风机。并设有一台高压风机。一次风机和高压风机建议采用进口风机，如采用国产风机，建议各采用两台，以利于安全生产。

本期两台炉合用一座新建高 180m，出口直径为 3.5m 的烟囱。

锅炉点火采用轻柴油，本期增设两台 100m<sup>3</sup> 油罐、三台供油泵（两台运行，一台备用）。两台卸油泵（一台运行，一台备用）。

石灰石加入方式，考虑在输煤皮带上加入粒度 1mm 的石灰石，随燃煤进入原煤仓及锅炉燃烧室。

## 5.4 热力系统

原则性热力系统见 F262 K-J01 图。

5.4.1 主蒸汽采用单母管切换系统。在母管上接出一路至 230t/h，9.8/4.02MPa，540/450 减压减温器。减压减温器出口 4.02MPa 450 蒸汽管道，接至金山热电原有 3.82MPa 450 中压主汽母管上，本期汽轮机的 4.02MPa ~437 中压抽汽，亦接入原有 3.82MPa 450 中压主汽母管上，作为替代中压锅炉的汽源。

### 5.4.2 高压给水系统

高压给水为单母管切换系统，本期设三台 DG230-140 型电动给水泵，两台运行，一台备用，给水经高加加热后送往锅炉。

### 5.4.3 除氧给水系统

除氧给水系统，金山热电原装有三台 80t/h 大气式除氧器，本期扩建后，全厂低压除氧水量约 510t/h，故本期增设两台 200t/h 大气式除氧器，可处理除氧水量 640t/h，由于本期除氧器层与原老厂除氧器层标高不一致，故本期低压给水母管与原老厂低压给水母管不能直接相接。本期增设三台 200YA150C 型中继水泵（两台运行，一台备用），接在本期低压除氧器给水母管上，将低压除氧器出水送至两台 230t/h 高压除氧器。

### 5.4.4 厂用蒸汽系统

#### 5.4.4.1 高压厂用蒸汽

本期增设两台高压除氧器，其加热蒸汽汽源设一根 0.98MPa 300 蒸汽母管，作为高压除氧器汽源。

#### 5.4.4.2 低压厂用蒸汽

在本期汽轮机的 0.118MPa 120 低压抽汽和背压排汽母管上，引接低压蒸汽母管。新增低压除氧器加热蒸汽，再由低压蒸汽母管引接。

### 5.4.5 减压减温器系统

本期工程，装设一台 230t/h，9.8/4.02MPa，540/450 减压减温器，出口管接至原有中压主蒸汽母管上，作为抽背机中压抽汽备用汽源。

本期另装设一台 80t/h 4.02/0.98MPa 450/300 减压减温器，由 4.02MPa

主蒸汽母管引入，出口管接至 0.98MPa 供热蒸汽母管，并与原有的 80t/h 同参数减压减温器共同作为双抽机组工业抽汽备用汽源。

本期另装一台 150t/h，0.98/0.118MPa，300/125 减压减温器，作为本期双抽冷凝机组和抽背机组的备用汽源。

本期增设一台 8t/h，0.98/0.3MPa，300/142 减压减温器作为厂房采暖用汽。

#### 5.4.6 疏放水系统

##### 5.4.6.1 疏水系统

疏水系统，本期新增两台 30m<sup>3</sup> 疏水箱，两台 IR80-50-315 型疏水泵及一台 SK-1.5 型疏水扩容器，接纳本期疏水。

##### 5.4.6.2 放水系统

放水系统，本期增设一台 5m<sup>3</sup> 低位水箱，一台 IS-50-32-160 低位水泵，接纳本期设备及管道放水。

#### 5.4.7 排污系统

本期新增一台 LP-3.5 型连续排污扩容器和一台 DP-12 型定期排污扩容器。

#### 5.4.8 生水系统

本期增加一台 BJ-100-120B 型生水泵，与原有生水泵并联，以补原有生水泵容量的不足，全厂供有生水泵五台（四台运行，一台备用）。

#### 5.4.9 工业水系统

本期新增两台 IS-100-65-200 型工业水泵，作为本期工程的转动机械轴承与冷却及杂用水。

#### 5.4.10 锅炉冷渣器冷却水系统

冷渣器冷却水来自化学除盐水。每台炉设两台 IS125-100-250B 型冷却水升压泵（其中一台备用），将除盐水送入冷渣器。由冷渣器出来的水至低压除氧器。多余水量回至化学除盐水箱。

#### 5.4.11 厂区供热系统

金山热电原有工业供汽参数为 0.98MPa，300，厂区内设两根 529×7 管道，出围墙后合并一根 529×7 管道向用户供汽。本期扩建后厂区内原有两根 529×7 管道可满足外界用汽量的需要，但由于本期扩建后在厂区内单独设立热网首站，故需将两根 529×7 管道改接入热网首站后再向用户供汽。

本期 CC25-8.83/0.98/0.118 型机组，0.98MPa，300，工业抽汽接至老厂 0.98MPa 集汽联箱，再通过原有厂区内两根 529×7 管道向热网首站供汽。

本期 CB25-8.83/4.02/0.118 型机组，0.118~0.245MPa，采暖排汽和 CC25-8.83/0.98/0.118 型机组，0.118~0.245MPa 抽汽都引至 0.118~0.245MPa 采暖蒸汽母管送至热网首站。经基本热网加热器和尖峰热网加热器加热至 130 的高温热水，供至各小区热交换站，经热交换站换热后，65 的热网水，回至首站热网循环水泵入口。

热网首站基本热网加热器疏水，送回本期低压除氧器。尖峰热网加热器疏

水送回本期高压除氧器。(或尖峰热网加热器疏水至基本热网加热器,基本热网加热器疏水,再回本期低压除氧器。)

## 5.5 主厂房布置

本期扩建的主厂房平面布置和横断面布置见 F262 K-J03 及 F262 K-J04 图。

原有主厂房布置为四列式,依次为汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房。其跨度为汽机房为 18m,除氧间为 7m,煤仓间为 9.5m,锅炉房为 24m。运转层标高为 7m。

本期扩建一台 CC25-8.83/0.98/0.118 型和一台 CB25-8.83/4.02/0.118 型汽轮发电机组和两台 220t/a 循环流化床锅炉。

本期扩建厂房固定端与原有厂房扩建端脱开约 4.2m,主厂房布置为三列式,依次为汽机房、除氧煤仓间,锅炉房。其跨度汽机房为 21m,除氧煤仓间为 10.5m,锅炉房为 36m,主厂房柱距为 8m,运转层标高为 8m,汽机房共建 10 个柱距总长为 80m。锅炉房共建 9 个柱距总长为 72m。

### 5.5.1 汽机房

汽轮机为纵向布置,两台机机头均朝向固定端。在固定端运转层及 4m 层各布置两台减压减温器,零米布置三台中继水泵、两台工业水泵。扩建端设置安装检修场地。汽机房装设一台 50/10t 桥式起重机,作为检修吊装主机与辅机用。

在零米 B 列处,布置三台电动给水泵。泵纵向中心线距 B 轴线 4m,汽机房零米靠 B 列侧约有 2.3m 宽直通道,以利于运行及检修运输。

### 5.5.2 除氧煤仓间

在除氧煤仓间零米布置低压厂用配电装置,运转层布置两机两炉集中控制室和主蒸汽母管,15.6m 层布置高、低压除氧器、连续排污扩容器及埋刮板给煤机。34m 层布置输煤胶带运输机和除尘设备。

### 5.5.3 锅炉房

锅炉房零米布置一次风机、二次风机及高压风机,固定端零米布置冷渣器冷却水升压泵,疏水箱与疏水泵及低位水箱与低位水泵。炉前零米留有约 3.5m 宽直通道,以作大件运输之用。

锅炉运转层固定端布置化学取样、化验及炉内加药等房间。

锅炉房屋架下弦设有一台 2t 电动葫芦,供锅炉检修用。

5.5.4 锅炉房 D 列外侧,布置定期排污扩容器,电除尘器、引风机室和烟囱。由于场地限制,两台炉的引风机室分别布置在烟囱两侧。引风机室跨度为 9m,各设一台 10t 单轨电动葫芦,作为引风机检修之用。本期两台炉合用一座烟囱,烟囱中心线位于两炉尾部之间。

## 5.6 除灰渣系统

### 5.6.1 前期工程除灰渣系统概况

前期工程#1、#2 炉为 BG-75/39-M 型 75t/h 中压煤粉炉，渣由炉下冷渣斗经碎渣机落入渣沟；灰随烟气经卧式喷管倒锥水膜除尘器后，灰水混合排入灰沟；灰渣混合物经灰浆泵输送到 108m 长的沉灰渣池，沉淀后的灰渣用抓斗起重机抓起卸于池旁，用装载机装入自卸汽车运到用户。#3 炉亦为 75t/h 中压煤粉炉，采用二级除尘，一级为多管除尘器，另一级为水膜除尘器。灰渣与#1、#2 炉一起通过灰渣泵排入沉渣池。

### 5.6.2 本期除灰渣系统概述

本期扩建两台 220t/h 高压循环流化床锅炉，锅炉排渣经冷渣器将 800~900 的热渣降温到 150~200℃，然后经刮板输渣机、链斗输渣机，输送到锅炉房外的贮渣库中。灰随烟气经电除尘器捕集后落入仓泵，由仓泵输送到灰库。集中的干灰渣可采用汽车运往综合利用的用户或加湿后通过自卸汽车运往备用灰场。因扩建需要，老灰渣泵房需拆除，本期恢复重建与老灰渣泵房相同的灰渣泵房。

除灰渣系统图见：F262 K-C01。

### 5.6.3 灰渣量计算

扩建的二台炉燃用铁法烟煤和沈北褐煤的混煤。渣与灰的排放分配比暂按 0.3 : 0.7 计算。其灰渣量见表 5.6.1。

#4~#5 炉排放灰渣量表 表 5.6.1

项目	一台炉 (t/h)	二台炉 (t/h)	二台炉日捕集量 (t/d)	二台炉年捕集量 ( $\times 10^4$ t/a)
灰渣总量	8.68	17.36	381.92	9.53
渣量	2.6	5.21	114.62	2.86
灰量	6.08	12.15	267.3	6.67

注：1. 每日排灰渣量按 22h 计算。

2. 每年排灰渣量按 5489h 计算。电除尘器效率为 99.5%。

3. 本灰渣量仅供除灰系统设计选型用。

二期扩建 2 $\times$ 220t/h 炉实际排灰量为 9.5 $\times 10^4$ t/h。

#1~#3 炉排放灰渣量见表 5.6.2。

#1~#3 炉排放灰渣量表 表 5.6.2

项目	#1、2 炉 (t/h)	#3 炉 (t/h)	#1~3 炉日捕集量 (t/d)	#1~3 炉年捕集量 ( $\times 10^4$ t/a)
灰渣总量	5.318	2.659	175.49	1.999
渣量	0.798	0.399	26.33	0.300
灰量	4.5	2.26	149.16	1.699

注：1. 日排灰渣量按 22h 计算，年排灰渣量按 2509h 计算。

2. #1、2 炉除尘器效率为 94%，#3 炉除尘器效率为 99.25%。

3. #1~3 炉年实际排灰渣量为  $1.93 \times 10^4$  t/a。

#### 5.6.4 除灰渣系统设计

##### 5.6.4.1 除渣系统

考虑到循环流化床锅炉排渣中 CaO 含量较高，且电厂具有灰渣全部综合利用的条件，因此，炉底渣的处理采用干式机械除渣方式。

锅炉炉膛下部有两个排渣口，每个排渣口下部装有一台冷渣器，经冷渣器冷却后的底渣通过落渣管进入刮板输渣机，输入到链斗输渣机，再输送到锅炉房外的渣库中。本期每台炉设一座渣库，贮渣库按钢结构设计。渣库直径 6m，圆柱筒仓部分高度 6m，圆锥体部分高度为 5.2m，每座渣库有效容积  $219\text{m}^3$ ，可满足 1 台炉贮存 50h 的需要。渣库下设干灰卸料器和双轴搅拌机各一台。出力为  $100\text{t/h}$ ，装车处的自由高度为 5m，干渣可通过密封罐车运往综合利用的用户，或加湿后通过自卸汽车运往备用灰场。运渣汽车由用户自备。

##### 5.6.4.2 除灰系统

为满足环境保护要求，本工程每台炉设一台单室，四电场静电除尘器，除尘效率 99.5%。电除尘器每电场两个灰斗，每台除尘器下共有 8 个灰斗，除灰系统采用正压浓相气力除灰系统。在电除尘器和空气预热器的每个灰斗下，安装一台仓泵，除尘器灰斗内的细灰连续不断地进入仓泵，当仓泵内的灰达到一定量时，关闭仓泵灰入口门，压缩空气进入仓泵加压并将灰流化，通过灰管道将灰输送到设在厂区内的灰库。输灰所需气源由三台螺杆空压机供给。两台运行，一台公共备用。

除灰空压机室为  $18\text{m} \times 12\text{m}$ ，布置 3 台空气压缩机及一台电动单梁起重机。空压机室内设除灰控制室和电气配电间。

本期两台炉共设两座灰库。其有效容积  $2 \times 471\text{m}^3$  可满足 2 台炉 38h 贮灰的需要。灰库可粗细分储，也可混储，每座灰库下均设两个排灰口，其中一个安装干灰卸料器，供干灰装车用；另一个排灰口安装一台双轴搅拌机，用于干灰加湿后装自卸汽车外运。在每座灰库顶部各安装一台布袋排气过滤器和真空压力释放阀。

为使灰库排灰流畅，系统中配备了灰库气化风机，两座灰库配 3 台气化风机，每座灰库由 1 台气化风机连续供气。两座灰库共用 1 台气化风机做公共备用。气化风机房布置在灰库附近，内设 3 台灰库气化风机和 3 台灰库气化风电加热器及 2 台加湿水泵。

#### 5.7 供排水系统

##### 5.7.1 原有循环水系统

前期工程安装两台 6MW 背压机组及一台 12MW 冷凝机组，冷却水系统为二次循环供水系统，配一座  $500\text{m}^2$  冷却塔。循环水管采用  $\text{D}820 \times 8$  压力钢管一条， $1 \times 0.8\text{m}$  回水沟一条。本期扩建本应与原供水系统相连接，互为备用，但由于原系统管、沟断面过小，也没有预留扩建连接的条件，故本期扩建的两台机组的二次循环供水系统只能自成系统。

##### 5.7.2 本期循环水系统

本期工程仍采用带有冷却塔的二次循环供水系统。

#### 5.7.2.1 循环水量

循环水冷却倍率采用夏季  $m=60$  倍，冬季  $m=40$  倍。循环水量表见表 5.7.1。

循环水量表 表 5.7.1

机组号	凝汽器用水				空冷器 用水量 ( $m^3/h$ )	冷油器 用水量 ( $m^3/h$ )	给水泵 冷却器 用水量 ( $m^3/h$ )	其它工 业用水 ( $m^3/h$ )	总水量	
	凝汽量 (t/h)	用水量( $m^3/h$ )		夏					冬	
		夏	冬							
#4	最大	75	4500		250	160	131.5	60		
	平均	45	2700	1800						
	最小	22	1320	880						
#5					250	160				
合计	最大		4500		500	320	131.5	60	5511.5	
	平均		2700	1800					3711.5	2811.5
	最小		1320	880					2331.5	1891.5

#### 5.7.2.2 冷却塔

本期工程选用一座  $900m^2$  的钢筋混凝土自然通风冷却塔，位于扩建端。

夏季频率为 10% 的气象条件下（空气干球温度  $=28$ ，湿球温度  $=24.1$ ，相对湿度  $=72\%$ ，大气压力  $Pa=1002.2hpa$ ），夏季最大循环水量时，冷却水温为  $31.8$ ，夏季平均循环水量时，冷却水温为  $29.9$ 。

#### 5.7.2.3 循环水泵及循环水泵房

由于供热负荷变化较大，故循环水量的变化也较大，为适应各种工况下的水量需求，便于调整水量保证安全运行和防止水泵汽蚀，本设计选择了三台带有双速电动机的水泵和一台小流量水泵，具体型号如下：

三台 20Sh-19 型水泵，要求带双速电动机。一台 12Sh-28 型水泵。

由于主厂房布置拥挤，故在冷却塔附近建一座集中水泵房，向循环水系统供水。

#### 5.7.2.4 循环水管道

本期工程采用单母管供水系统；经冷却塔冷却后的循环水送至循环水泵房升压后通过一条 DN1000 的钢管送至主厂房凝汽器及辅机冷却器等用户，凝汽器及辅机冷却器的排水再通过一条 DN1000 的钢管送至冷却塔冷却。

为保证 5 号抽背机的供水安全，由电厂原循环水管引接一条 DN400 管，作为该机组的备用水源。

#### 5.7.3 补给水系统

本期工程所需补给水量见表 5.7.2。

补给水量表 单位： $m^3/h$  表 5.7.2

工 程 项 目		夏季最大		夏季平均		冬季平均		冬季最小		备注
		用水	耗水	用水	耗水	用水	耗水	用水	耗水	
冷却塔蒸发损失		70.7	70.7	47.3	47.3	36.6	36.6	24.3	24.3	
冷却塔风吹损失		5.5	5.5	3.7	3.7	2.8	2.8	1.8	1.8	
循环水排污		153.7	83.7	103	33	77.6	7.6	51.6	0	回收 10 m <sup>3</sup> /h 用于输煤冲洗
其他工业用水（轴承用水）		60	60	60	60	60	60	60	60	用于循环水排污
除 尘	气化风机冷却水	30	0	30	0	30	0	30	3	回收用于加湿搅拌
	空压机冷却水	22	2	22	2	22	2	22	2	回收用于加湿搅拌
	加湿搅拌机用水	50	50	50	50	50	50	50	50	
化学水处理用水		115	115	115	115	115	115	115	115	
除尘用水		8	8	8	8	8	8	8	8	
输煤降温池用水		10	10	10	10	10	10	10	10	用循环水排污水
生活用水		9	9	9	9	9	9	9	9	
合计		543.9	423.9	468	348	541	421	501.7	400.1	
未预见水量			63.6		52.2		63.2		60	
总计			487.5		400.2		484.2		460.1	

金山热电水源为地下水，水源地距电厂 0.4~0.9km。原有三眼深井，单井出水量约 160m<sup>3</sup>/h，两眼运行一眼备用。按单井出水量 160 m<sup>3</sup>/h 考虑，本期工程再建三眼深井，与原有补给水系统共用一眼备用井。本期工程不推荐采用双层取水的井组开采方式。

厂外原有两条 D325×6 的补给水管，本期扩建后再增设一根 DN400 钢管，全厂补给水量通过三根补给水管送至厂区。

本期工程建成后，原有生活消防及补给水泵房已不满足全厂需要，同时由于总图布置的需要，将原蓄水池、泵房、管道一并拆除。

本期新建一座 1500m<sup>3</sup> 的矩形蓄水池，作为生活消防及补给水蓄水池，并新建一座生活消防及补给水泵房。

电厂原有补给水泵三台，两台运行，一台备用，其型号及特性为 BJ180-40A 型，Q=(114~195) m<sup>3</sup>/h,P=(36~28.5) m<sup>3</sup>/h。

本期工程仍选用三台补给水泵，两台运行，一台备用；其供水量按满足全厂用水设计。

厂区内补给水管采用两条 DN350 的钢管，将升压后的补给水送至各用户，其输水量满足全厂用水需要。

#### 5.7.4 给水排水

原厂区内已建有生活消防给水管道，其水源来自电厂的深井水。考虑到扩

建后电厂容量增加以及职工人数增多，原有的生活、消防水泵及排水泵均需更换。

#### 5.7.4.1 生活消防给水

原厂区已建有生活消防给水管道，其系统为生活消防给水合并系统。本期在新建的生活消防及补给水泵房内，安装 2 台生活水泵及 2 台消防水泵，生活消防给水管道均与原来系统相连接。经重新核算流量均不满足要求，故重新选泵。两台生活泵由 BJ25-40 型改为 IS80-50-200 型，其中一台备用。两台消防水泵由 BJ100-60 改为 8Sh-6 型，其中一台备用。因影响二期扩建，拆除原有的 400m<sup>3</sup> 与 1000 m<sup>3</sup> 贮水池，新建一座 1500m<sup>3</sup> 的生活消防及补给水蓄水池，亦为消防贮水池。

#### 5.7.4.2 生产生活及雨水排水

生产生活及雨水系统，采用分流制排水系统，并与原有系统连接，本期生产废水和生活污水分别经过简易处理后经排水泵输出。由于原有污水泵房的排水泵，出力不能满足需要，故重新选用排水泵两台，8PWL 型， $Q=(350\sim 650)$  m<sup>3</sup>/h， $P=(15.5\sim 9.5)\times 10^4$ Pa，其中一台备用。由于原有污水泵房影响扩建施工，故原有污水泵房拆除，新建一座 7.2×6m 地上高 3.6m，地下深 7.8m 的排水泵房。因在厂区内扩建，所以雨水排水不再另行考虑，按原系统排放。

5.7.4.3 锅炉排污水采用降温池降温处理后，排至厂区原有排水系统。在主变压器附近设置一座变压器事故油池，其容量为 20 m<sup>3</sup>。

5.7.4.4 本工程输煤栈桥系统拟采用水力清扫，每天约需 2-3 次，如利用生活或消防水泵在技术上不尽合理，故本工程拟在碎煤机侧屋增设两台专用的冲洗水泵（其中一台备用）用于水力清扫。

输煤扩建部分的地下煤斗及转运站内设置四台排水泵。

### 5.8 化学水处理系统

#### 5.8.1 概述

本期工程装设 2×220t/h 高压循环流化床锅炉和 CC25-8.83/0.98/0.118 型与 CB25-8.83/4.02/0.118 型 25MW 高压汽轮发电机组各一台。电厂现有 3×75t/h 中压煤粉炉及 2×6MW 背压式汽轮发电机组与 1×12MW 冷凝式汽轮发电机组。根据机组容量及参数情况，本期水处理系统统一规划，新老设备综合考虑，尽量使系统完善，以满足全厂热力设备对化学补给水的需求。

#### 5.8.2 水源及水质

本期工程化学补充水水源仍为地下井水，水质全分析资料按沈阳金山热电股份有限公司提供的水质资料设计。水质分析结果见表 5.8.1。

#### 5.8.3 原则性水处理系统的拟定及主设备选型

由于该厂是在原有中压机组的基础上扩建高压机组，原有一级除盐设备不能满足高压机组对补给水的质量要求，加之原有设备陈旧，结构不合理，致使出水质量没有保证，出力也达不到设计要求，故本期经核算，将设备统一规划，将原有的逆流再生阳、阴离子交换器淘汰，改为阳离子浮动床和阴离子双室浮



动床，增设阳、阴混合离子交换器，以提高系统出水质量，出水作为全厂中压炉与高压炉的补给水。为简化水处理系统，热网补给水由经阳、阴离子交换处理的一级除盐水补给。

### 5.8.3.1 高压机组水质标准

#### a. 给水质量标准

锅炉压力：	5.9 ~ 12.6MPa
硬度	2.0 $\mu\text{mol/L}$
溶氧	7 $\mu\text{g/L}$
铁	30 $\mu\text{g/L}$
铜	5 $\mu\text{g/L}$
PH	=8.8 ~ 9.3
电导率(25 )	0.3 $\mu\text{s/cm}$
联氨	10 ~ 50 $\mu\text{g/L}$
油	3 $\mu\text{g/L}$

#### b. 炉水质量标准

锅炉压力：	5.9 ~ 12.6MPa
$\text{PO}_4^{3-}$ ：	2 ~ 10mg/L
PH(25 )	9 ~ 10.5
$\text{Cl}^-$	4mg/L
含盐量	100mg/L
$\text{SiO}_2$	2mg/L

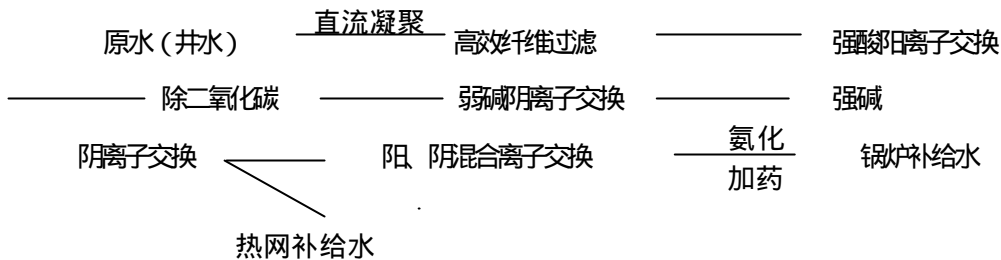
#### c. 一级除盐系统出水水质标准

硬度	0 $\mu\text{mol/L}$
$\text{SiO}_2$	100 $\mu\text{g/L}$
电导率(25 )	10 $\mu\text{s/cm}$

#### d. 一级除盐—混床系统出水水质标准

硬度	0 $\mu\text{mol/L}$
$\text{SiO}_2$	20 $\mu\text{g/L}$
电导率(25 )	0.3 $\mu\text{s/cm}$

### 5.8.3.2 原则性水处理系统



### 5.8.3.3 主设备选型：

主设备选型详见“化学水处理原则性系统图” F262 K-H01。

#### 5.8.4 系统出力的确定：

5.8.4.1 厂内汽水循环损失：(中压炉：5%、高压炉 3%)

$$(75 \times 3) \times 5\% = 11.25 \text{t/h}$$

$$(220 \times 2) \times 3\% = 13.2 \text{t/h}$$

5.8.4.2 锅炉排污损失：(2%)

$$(75 \times 3 + 220 \times 2) \times 2\% = 13.3 \text{t/h}$$

5.8.4.3 启动或事故增加的损失：(一台最大锅炉蒸发量的 10%)

$$220 \times 10\% = 22 \text{t/h}$$

5.8.4.4 工业用汽和汽网用汽：250t/h

5.8.4.5 热网补水量：30t/h

5.8.4.6 上列各项之和即为水处理系统一级除盐水的最大出力：

$$11.25 + 13.2 + 13.3 + 22 + 250 + 30$$

$$= 339.75$$

$$340 \text{t/h}$$

5.8.4.7 混床处理水量最大为：(锅炉补水量)

$$11.25 + 13.2 + 13.3 + 22 + 250$$

$$= 309.75$$

$$310 \text{t/h}$$

#### 5.8.5 设备布置及控制操作

鉴于金山热电现有水处理室的设备及厂房现状，本期扩建原则上利用现有水处理室内的设备位置，统筹规划，重新安排，并将厂房扩建 12 米（两跨），以布置增设的混合离子交换器，毗屋内增设混床用的酸碱计量设备及热网补给水泵，为方便运行，室外增设一台  $V=400\text{m}^3$  除盐水箱。设一台  $V=200\text{m}^3$  热网补给水箱。酸碱库、中和池及压缩空气机室等均利用原有设施。化验室也利用现有建筑，增设部分高压机组必备的化验仪器。

水处理系统联接方式为并联母管制。阀门均为手动操作。

高效过滤器反冲洗设排水回收池一座。排水经沉淀至循环冷却水系统再利用。

#### 5.8.6 给水及炉水处理

利用原有加氨设备对除盐水加氨，以提高 PH 值，防止除盐水及给水系统的  $\text{CO}_2$  腐蚀，为对给水进行化学除氧，高压机组设置给水加药装置一套，考虑主厂房内设备的统一布置，加药设备布置在锅炉房运转层。

为防止锅炉结垢，炉水采用磷酸盐校正处理，加药设备一套，布置于锅炉房运转层的加药间内。

#### 5.8.7 冷却水处理：

根据本工程深井水的水质情况及本工程敞开式循环冷却水的补水量，经计算，冷却水浓缩后仍有结垢倾向，需加阻垢剂以提高循环水的极限碳酸盐硬度，达到阻垢的目的。拟选用阻垢剂加药装置一套，布置在生活消防水及补给水泵房内的加药间内。

为抑制凝汽器铜管的腐蚀，设置硫酸亚铁涂膜设备一套，布置于汽机房零米。

#### 5.8.8 油务管理

本工程设置露天油库一座，分别设置 V=20m<sup>3</sup> 透平油箱两台，V=20m<sup>3</sup> 绝缘油箱两台。净油设备分别置于汽机房及变压器间。

生水水质分析报告单

表 5.8.1

样品名称	#2、#3 厂外深井		采样地点	厂外深井		采样者	刘永赤	
采样日期	2000 . 3		分析日期	2000 . 4		报告日期	2000 . 4	
顺序	分析项目	单位	分析结果	顺序	分析项目	单位	分析结果	
1	外观		透明	18	耗氧	PPM	0.32	
2	浊度			19	钠离子		15	
3	PH		6.7	20	钙离子		51.302	
4	导电度	us/cm	380	21	镁离子		10.21	
5	游离二氧化碳	PPM		22	铁离子		1.8	
6	溶解固形物		287.6	23	铝离子		0.004	
7	全固形物		295.9	24	铜离子		0.002	
8	悬浮物		8.3	25	氨		0.25	
9	全碱度	EPM	1.82	26	氯根		23	
10	氢氧根			27	硫酸根		79.1726	
11	碳酸根			28	硅酸根(全)		12.5	
12	重碳酸根		111.056	29	活性硅		4.5	
13	腐值酸根			30	磷酸根		0.04	
14	全硬度		3.4	31	硝酸根			
15	暂硬		1.82	32	铁铝氧化物			
16	永硬		1.58	33	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		2.57	
17	负硬			34	S <sub>1</sub> O <sub>2</sub> 胶		8	

备注	
化验员：刘咏赤	

## 5.9 电气部分

### 5.9.1 原有情况概述

金山热电已装有两台 6MW 汽轮发电机组及一台 12MW 汽轮发电机组，发电机额定电压均为 6.3kV。三台发电机组均以发电机—变压器组型式分别接至 66kV 屋外配电装置分段的单母线上。三台主变压器及一台高压厂用备用变压器均布置在屋外配电装置内，其容量分别为两台 8000kVA，一台 16000kVA 及高压厂用备用变压器容量为 4000kVA。66kV 现有两回出线，均到苏北一次变 66kV 侧与系统联网。

### 5.9.2 电气主接线

本期工程扩建两台供热机组，按汽轮机最大出力选择 30MW 发电机组，发电机额定电压为 6.3kV，采用发电机—变压器单元制接线，接至新建 66kV 母线上。66kV 设计成双母线，为使金山热电内的 66kV 母线能并列运行，由新建 66kV 双母线引出联络线与原有的 66kV 段母线相连接。本期工程拟出两回 66kV 送电线与苏家屯地区文成一次变电所联网（具体落实地点与导线线径待沈阳电业局作完系统规划后确定）。

### 5.9.3 厂用电

5.9.3.1 本期扩建的两台机组的厂用高压工作电源分别由发电机出口经电抗器引接。6kV 厂用电采用单母线按炉分段的接线方式。原有的厂用高压备用变压器容量为 4000kVA，不能满足本期工程厂用电备用容量的要求，故本期新增加一台 12500 kVA 厂用高压备用变压器作为本工程厂用备用电源。

5.9.3.2 厂用低压接线采用 380/220V 中性点直接接地和按炉分段的接线方式。本期新增加两台 1600kVA 厂用低压工作变压器，每台变压器带一段 380/220V 厂用母线。另设一台 1600kVA 低压备用变压器作为本期厂用低压各段的备用电源。

5.9.3.3 本期工程新增输煤系统与原有输煤系统距离较远，负荷较大，原有输煤供电系统难以满足要求，两个输煤系统独立运行。为满足新增输煤设备及附近公用设备用电的需要，新建一座 380/220V 输煤及厂用公用配电装置，设两台 630kVA 变压器。

5.9.3.4 本期扩建的深井泵房由公司另行委托设计，不属本工程设计范围。电源仍由原有部分引接。

### 5.9.4 配电装置及主设备选型

5.9.4.1 为提高供电可靠性，本期工程 66kV 拟采用双母线接线。由于前期工程 66kV 采用屋外式单母线分段布置，配电装置为双列式，加之场地深度受限制已不可能改造为双母线，只好维持现状。而本期工程在原有场地基础上建设 66kV 双母线配电装置。如按照原有部分仍采用屋外配电装置，由于本期采用双母线配电装置，占地比较大，势必超过围墙、穿越灌渠，占用民房，这样将引起较大的改造。为适应现有狭窄的场地，采用屋内双层布置。这样既能适应场地狭窄的情况，又能方便运行、检修及维护。

5.9.4.2 主变压器进线，母线联络，66kV 线路等回路的断路器均选用 SW<sub>2</sub>-63 型，1600A；6kV 厂用配电装置选用 JYN<sub>2</sub>-10 型高压开关柜；380/220V 厂用配电装置选用 GGD<sub>2</sub> 型低压配电屏。高低压厂用配电装置及低压变压器均布置在主厂房除氧煤仓间底层。6kV 厂用分支电抗器及开关设备布置在发电机引出线小间。

### 5.9.5 主控制楼及直流系统

5.9.5.1 原有主控制室的控制与保护屏布置预留空位置较少。主控制室主环尚可布置本期主要元件的控制屏，但新增加的保护屏等则需布置在扩建的主控制楼内。

5.9.5.2 原有主控制楼底层已安装一组 GGF-300AH，220V；蓄电池组及 KGCA-50/198-360 与 KGCA-30/198-360 型充电与浮充电硅整流装置各一套。经计算本期工程需增加一组 220V，GM-1500AH 免维护铅酸蓄电池组、直流充电及馈线屏一套。

### 5.9.6 厂内通信

本期工程行政电话交换机和调度电话交换机等设备，利用原有的设备，本期工程新装的自动电话桌机和调度电话桌机均由原有交换机引接。

## 5.10 热力控制

本期工程，根据建设规模和工艺系统，以及业主要求，确定热力控制方式与控制水平。

### 5.10.1 控制方式

5.10.1.1 两机、两炉、除氧给水、减压减温器及热网系统等采用集中控制，控制室布置在除氧煤仓间的 8m 运转层中间。

5.10.1.2 化学水处理控制盘，布置在该车间原有控制室内。

5.10.1.3 气力除灰系统设就地控制室进行监控。

### 5.10.2 控制水平

5.10.2.1 本工程的锅炉、汽轮机、除氧给水、减压减温器及热网等系统，采用 DCS 分散控制系统，做为机组的主要监控运行手段。配以极少量后备监控手段，当分散控制系统故障时，作为机组短期运行的监视与操作。

5.10.2.2 正压气力除灰系统，采用可编程序控制器（PLC），进行顺序控制，采用模拟控制盘，实现人一机接口。

5.10.2.3 化学水处理系统采用常规仪表及控制手段进行监视和控制。

### 5.10.3 主要设备选型

5.10.3.1 锅炉、汽轮机、除氧给水、减压减温器等系统的检测及自动调节控制设备选用小型分散控制系统。

5.10.3.2 显示仪表选用数字显示表。

5.10.3.3 选用强电型的控制开关及瑞士产的 EAO 型按钮。

5.10.3.4 选用全智能型变送器。

5.10.3.5 采用 DKJ 型电动执行器。

5.10.3.6 化学水处理系统选用常规控制系统，即 DDZ- 型仪表。

5.10.3.7 主要电缆通道使用封闭电缆槽盒。

## 5.11 土建部分

### 5.11.1 主厂房布置和结构形式

5.11.1.1 前期工程装有  $3 \times 75\text{t/h}$  中压煤粉炉和  $2 \times 6\text{MW}$  供热机组和一台  $12\text{MW}$  冷凝机组。原有厂房为内煤仓双框架布置方式，汽机房跨度为  $18\text{m}$ ，除氧间框架跨度为  $7\text{m}$ ，煤仓间框架跨度为  $9.5\text{m}$ ，锅炉房跨度为  $24\text{m}$ 。

5.11.1.2 本期新建两台  $220\text{t/h}$  循环流化床锅炉，一台  $25\text{MW}$  双抽冷凝式机组，一台  $25\text{MW}$  抽汽背压式机组。新厂房与前期厂房扩建端 轴线脱开  $4.2\text{m}$ ，汽机房 A 排与前期厂房 A 排对齐。由于场地限制及循环流化床炉的特点，尽量压缩主厂房尺寸，本期采用除氧煤仓间合并框架结构。新建主厂房布置，依次为汽机房、除氧煤仓间、锅炉房、电除尘器及引风机室与烟囱。

5.11.1.3 汽机房的跨度为  $21\text{m}$ ，柱距为  $8\text{m}$ ，采用梯形钢屋架并设天窗，厂房为现浇钢筋混凝土结构。屋架下弦标高  $20.67\text{m}$ ，运转层标高  $8.0\text{m}$ ，汽机房内设有  $50/10\text{t}$  桥式吊车一台，轨顶标高  $17.6\text{m}$ 。汽机房的纵向长度为  $8 \times 10 = 80\text{m}$ 。

5.11.1.4 除氧煤仓间跨度为  $10.5\text{m}$ ，采用单框架结构，底层布置厂用配电装置， $3.6\text{m}$  层布置管道层， $8.0\text{m}$  为运转层，布置主蒸汽管及机炉控制室。 $15.6\text{m}$  层布置除氧器和埋刮板给煤机， $34\text{m}$  为皮带层，布置胶带运输机，其下有原煤仓。纵向长度与汽机房相同。在固定端设去各层的楼梯间。

5.11.1.5 锅炉房采用室内布置跨度为  $36\text{m}$ ，采用梯形钢屋架并设天窗，厂房为现浇钢筋混凝土结构。屋架下弦标高  $46.00\text{m}$ ，运转层为  $8.0\text{m}$ ，纵向长度  $8 \times 9 = 72\text{m}$ 。

5.11.1.6 主厂房围护结构采用砖填充墙。

5.11.1.7 新老厂房之间封到老厂房屋面，将新老汽机、锅炉运转层相连接（具体做法初设时确定）。

### 5.11.2 生产辅助建（构）筑物。

#### 5.11.2.1 排烟系统

锅炉房外布置有两台电除尘器和两座引风机室，引风机室柱距为  $8\text{m}$ ，跨度为  $9\text{m}$ ，长度各  $20\text{m}$ 。在两座引风机室中间布置一座钢筋混凝土烟囱。烟囱出口直径为  $3.5\text{m}$ ，高度为  $180\text{m}$ 。

### 5.11.2.2 运煤系统

地下输煤栈桥及地下卸煤装置为浇制钢筋混凝土结构。栈桥采用三铰拱壳维护结构的封闭式栈桥，钢桁架，钢筋混凝土支架。转运站、采光室、推煤机库为砖混结构，碎煤机室采用框架结构，砖墙填充。干燥棚采用钢混结构，柱下桩基础。

### 5.11.2.3 水工系统

900m<sup>2</sup>冷却塔一座，采用双曲线型钢筋混凝土结构。塑料淋水装置，为防止水气对环境的污染，加设除水器，为防止冬季冷却塔运行时结冰，在进风口处加设了玻璃钢挡风板。根据气温及风向，随时来调节挡风板摘挂。循环水泵房，生活消防及补给水泵房，地上部分为砖混结构，地下部分为钢筋混凝土结构。设锅炉排污降温池与变压器事故油坑各一个，采用钢筋混凝土结构。

### 5.11.2.4 电气系统

主控制楼、66kV 屋内配电装置采用砖混结构，电除尘器控制室及公用配电装置为框架结构。室外配电装置各类构架、支架及基础均为钢筋混凝土结构。

### 5.11.2.5 除灰渣系统

渣库二座，采用钢结构。灰库二座，采用钢筋混凝土结构，园柱形底库。原有灰渣泵房拆除后，重建一座灰渣泵房，泵房为砖混结构。泵房前设灰浆池一个，12m×12m，钢筋混凝土结构。气化风机房一座，采用砖混结构。空压机室一座，采用排架结构。原有灰沟拆除后，重建灰沟，灰沟长 60m，宽 1.1m，深 1.2m。钢筋混凝土结构。

### 5.11.2.6 化学水处理系统

原化学水厂房扩建两跨长 12m，宽 8m，高 10m，采用排架结构。室外设有中间水池、除盐水箱、高效过滤器与排水回收池，均采用钢筋混凝土结构。回收池上设一泵房，泵房采用砖混结构。露天油库一座，基础采用毛石基础。

### 5.11.2.7 附属生产建筑物

- a、油泵房为砖混结构。
- b、两台直径 5420，100m<sup>3</sup>油罐，基础采用钢混混凝土结构。
- c、热网支架为 T 形支架，采用钢筋混凝土结构。
- d、材料库一座，采用砖混结构。
- e、定期排污扩容器基础，采用 C<sub>20</sub>素混凝土。

### 5.11.3 地基选型及防震措施。

5.11.3.1 根据厂区地质情况及原有部分基础型式，主厂房、主要设备基础、烟囱基础与水塔基础等采用桩基。其它附属建筑物和构筑物采用天然地基。新增 3000 m<sup>2</sup> 的办公楼亦采用桩基。

5.11.3.2 金山热电地处七度地震区，设计中将按“建筑抗震设计规范”的规定采取防震措施。

## 5.12 供暖通风

### 5.12.1 室外气象资料

夏季通风室外计算温度	28
夏季空调室外计算温度	31.4
夏季最热月平均室外计算相对湿度	78%
夏季极端最高温度	38.3
夏季室外平均风速	3.27m/s
夏季室外大气压力	100.07KPa
冬季供暖室外计算温度	-19
冬季通风室外计算温度	-12
冬季最冷月平均室外计算相对湿度	64%
冬季极端最低温度	-30.6
冬季室外平均风速	3.4m/s
冬季室外平均大气压力	101.9KPa
年平均大气压力	101.1KPa
年平均温度	6.1
供暖期天数	152d

### 5.12.2 供暖热源

5.12.2.1 主厂房及输煤系统采用蒸汽供暖，蒸汽压力为 0.3MPa，来自主厂房经减压减温的蒸汽联箱。

5.12.2.2 供暖凝结水合格时回到主厂房疏水箱（或经过除铁后由化学水处理回收）。

5.12.2.3 除主厂房和输煤系统以外，其余建筑均采用热水供暖，其温度为 95/70。

### 5.12.3 主厂房供暖通风

5.12.3.1 主厂房供暖按机炉停运时维持室内温度+5℃设计，供暖设备采用散热器和暖风机、热风幕等。

5.12.3.2 主厂房通风为自然通风。室外空气从底层和运转层侧窗进风。汽机房的热空气通过屋顶通风器排到室外，一部分热空气流入锅炉房；锅炉房的热空气从屋顶通风器排到室外，一部分热空气由锅炉送风机吸入炉膛。

5.12.3.3 厂用变压器通风采用自然进风机械排风。

5.12.3.4 厂用配电装置通风采用自然进风机械排风系统。

5.12.3.5 蓄电池室、电除尘配电间与屋内配电装置室采用机械进风、机械排风系统，进风通过新风机组进行过滤，冬季对新风进行加热。

### 5.12.4 空调

集中控制室、主控制室、电除尘控制室设置分体式空调装置。

### 5.12.5 运煤系统供暖通风除尘



5.12.5.1 运煤系统供暖热媒为  $P=0.3\text{MPa}$  的蒸汽，散热器采用 C 型钢排管散热器。碎煤机室、转运站等设大门热风幕，补偿通风除尘排出的热量。

5.12.5.2 转运站、碎煤机室、煤仓间等各落煤点均设置通风除尘装置，除尘器采用 NSC 型及 JBC 型。

## 6 环境保护

本章中有关环境现状和影响分析内容引用了沈阳环境科学研究所编制的《沈阳金山热电股份有限公司二期扩建项目环境影响分析》(2000年3月)，本章将对本期工程和扩建后全厂的烟气污染物排放情况进行核算，并给出各项污染防治措施。

### 6.1 环境概述

#### 6.1.1 自然环境

金山热电位于沈阳市苏家屯城区西北，厂区北侧有鹏达油库和鹏达加油站。西侧为扩建施工场地。南侧为区房产局预制件厂和种畜厂。东侧有龙华汽车修配厂。厂区内地势平坦，地面标高  $36.90\text{m} \sim 36.65\text{m}$  左右。

苏家屯地区地处辽东丘陵和辽河平原过渡带，地形自东向西倾斜。东部为石质低山、丘陵地带，海拔高度在  $250 \sim 150\text{m}$ 。中部为黄土丘陵地带，海拔高度  $100 \sim 70\text{m}$  之间。西部为冲积平原，海拔高度在  $40 \sim 30\text{m}$  之间。

金山热电排水由厂内泵房排入市政排水沟，到秀匠屯村附近进入排水干渠，再进入北沙河。

厂址地区地处中纬度，属于北温带半湿润季风型大陆性气候。年平均气温  $6.1$ ；采暖期平均气温  $-5.2$ ，其中一月份平均气温最低 ( $-11.3$ )；非采暖期平均气温  $17.7$ ，七月份平均气温最高 ( $24.1$ )。年降水量  $680.4\text{mm}$ ，降水多集中在七、八两月，并以七月份的平均降水量为最大 ( $168.4\text{mm}$ )；采暖期各月平均降水量逐渐减少并以一月份为最少 ( $7.0\text{mm}$ )。年平均风速  $3.30\text{m/s}$ ，采暖期平均风速  $3.28\text{m/s}$ ；非采暖期平均风速  $3.27\text{m/s}$ 。其中四月份平均风速最大 ( $4.40\text{m/s}$ )，八月份平均风速最小 ( $2.60\text{m/s}$ )。

全年主导风向为 S 风，频率为  $12.0\%$ ，次主导风向为 SSW 风，频率为  $11.0\%$ 。采暖期主导风向为 N，频率为  $13.0\%$ ；非采暖期主导风向为 S，频率为  $14.4\%$ 。

#### 6.1.2 社会经济状况

苏家屯区辖 14 个乡镇，3 个农场，6 个街道办事处，195 个村民委员会，68 个居民委员会。全区人口 42 万余人，其中城区人口为 24 万余人。

苏家屯是个老城区，市属以上老企业规模较大，产品类型较多，加之近些年乡镇工业发展较快，使该区工业产品种类较齐全。目前，区内的主导产品有有色金属制品、钢铁、农药、汽车、磨料、磨具、纸制品、纺织品、电子产品等。

#### 6.1.3 环境质量概况

##### 6.1.3.1 环境空气质量概况

苏家屯区排放工业废气的主要企业共有 100 余家,其中区属以上企业 28 家。全区大气污染物排放总量为  $3.32 \times 10^4$ t/a, 其中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳四种污染物排放量为  $2.2 \times 10^4$ t/a, 工艺尾气排放量为  $0.24 \times 10^4$ t/a, 粉尘排放量为  $0.88 \times 10^4$ t/a。

根据苏家屯区 18 家重点污染物排放企业调查资料,苏家屯区主要大气污染源依次为沈阳有色金属加工厂、沈阳农药厂、第一砂轮厂、金山热电股份有限公司以及铁路等几家企业。这几家大中型企业年耗煤量占全区总耗煤量的 70% 多,而且由于历史原因,这些企业较为密集。

根据 99 年 6 月(非采暖期)和 2000 年 3 月(采暖期)松辽公司、农药厂、浑河站、环科所等四个监测点监测资料,非采暖季各个点位的  $\text{SO}_2$  监测值全部达标,TSP 及 PM10 全部超标;采暖季  $\text{SO}_2$  小时平均值除环科所点位略有超标外,其余点位达标;各个点位的  $\text{SO}_2$  日均值全部超标,浑河站点位的 TSP、PM10 略有超标,其余点位的 TSP、PM10 值全部达标。

#### 6.1.3.2 水环境质量概况

根据苏家屯区工业污水和污染物排放调查资料,全区工业污水排放量近  $1500 \times 10^4$ t/a,其中市属以上企业排放量  $1300 \times 10^4$ t/a,占全区工业污水排放量的 88%;区属以下企业排放量为  $185 \times 10^4$ t/a,占 12%。外排工业污水达标量  $420 \times 10^4$ t/a,占全区总排放量的 28%,占应处理量的 96%。

全区工业污水中含各种污染物总量为 8300t/a,其中 COD5460t/a、油 72t/a、挥发酚 0.885t/a、悬浮物 2750t/a 等。

全区生活污水排放量达  $490 \times 10^4$ t/a,生活污水中污染物排放量共 5700t/a,其中 COD3100t/a, BOD2600t/a。

根据扩建工程排水的接纳水体北沙河姚千桥和红菱桥两个断面例行监测数据,COD、石油类超过国家地表水 Ⅲ类水质标准。姚千桥 COD 超标 0.33 倍,红菱桥超标 0.45 倍;姚千桥石油类超标 0.5 倍,其它指标均达标。

根据备用灰场附近后岗子村地下水现状监测资料,pH、氟化物、砷、六价铬、硬度、硫酸盐、铜、铅、挥发酚等均达到国家《地下水质量标准》(GB/T14848-93)标准要求。

## 6.2 设计采用的环境保护标准

6.2.1 《环境空气质量标准》(GB3095—1996)的二级标准;

6.2.2 《地表水环境质量标准》(GHZB1—1999)的Ⅲ类标准;

6.2.3 《地下水质量标准》(GB/T14848-93)的Ⅲ类水质标准;

6.2.4 《城市区域环境噪声标准》(GB3096—93)的3类区标准;

6.2.5 《火金山热电大气污染物排放标准》(GB13223—1996);

6.2.6 《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082—1999)的二级标准;

6.2.7 《辽宁省污水与废气排放标准》(DB21-60-89)中废水新扩改标准;

6.2.8 《工业企业厂界噪声标准》(GB12348—90)的Ⅱ级标准。

### 6.3 现有金山热电污染防治措施

#### 6.3.1 污染物排放情况

##### 6.3.1.1 环境空气污染物排放情况

金山热电股份有限公司现有 3 台 75t/h 的煤粉炉，合用一座 120m 高的烟囱，#1、#2 炉（1988 年投入生产）采用文丘里水膜除尘器，#3 炉（1998 年投入生产）采用多管旋风加文丘里水膜除尘器，燃煤灰份 Aar=30.99%，硫份 Sar=0.49%。环境空气污染物排放与达标情况见表 6.1。

环境空气污染物排放与达标情况 表 6.1

锅 炉 号		# 1	# 2	# 3
燃煤量 (t/h)		18.22	18.22	18.22
除尘效率 (%)		94	94	99.25
烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		114224	114224	114224
排烟温度 ( )		100	100	150
烟尘	排放量 (kg/h)	305.67	305.67	38.21
	排放浓度(mg/Nm <sup>3</sup> )	2676	2676	335
	达标情况	超标	超标	超标
SO <sub>2</sub>	排放量 (kg/h)	132.84	132.84	132.84
	排放浓度(mg/Nm <sup>3</sup> )	1163	1163	1163
	达标情况	达标	达标	达标

由表 6.1 可以看出，烟尘排放浓度 #1、#2 炉超过 GB13223—1996 第 时段标准限值，#3 炉超过第 时段标准限值；SO<sub>2</sub> 排放浓度均达标。

##### 6.3.1.2 废水排放情况

公司用水主要有循环冷却水、工业用水、化学用水、输煤冲洗用水、冲灰渣水、生活用水，用水现状见表 6.2。排放废水有酸碱废水，含尘废水、生活污水、灰水等，分别采取了相应的治理措施，其中输煤冲洗水和生活用水处理后达标排放，排放量为 45t/h。废水排放情况见表 6.3。

公司用水现状 表 6.2

水源种类	水源名称	用 途	循环用水量	补充水量
地下水	金宝台村 水源地	循环冷却水(t/h)	475	111
		工业用水(t/h)	18(去冲灰)	57
		化学用水(t/h)	36(去冲灰)	106
		输煤冲洗水(t/h)		11
		冲灰水(t/h)	300	65
		生活用水(t/d)		640

废水治理措施 表 6.3

项 目	处 理 方 式	达 标 情 况
-----	---------	---------

酸碱废水	中和	达标
输煤冲洗水	沉淀	达标
酸洗废水	中和	达标
生活污水	化粪池	达标
冲灰水	回用	

### 6.3.1.3 设备噪声现状

生产过程中主要设备噪声见表 6.4。

主要设备噪声 表 6.4

序号	设 备	噪声强度 (dB(A))
1	汽轮机	96 - 110
2	碎煤机	100 - 105
3	磨煤机	90 - 102
4	锅炉风机	85 - 95
5	各类机泵	80 - 95
6	冷却塔	72 - 90
7	锅炉对空排汽 (瞬时)	110 - 120

根据金山热电现有厂界噪声监测结果，除 1 个点位由于离公路较近，所测噪声值超过国家标准外，其余各个点位的噪声值均达标。

### 6.3.1.4 灰渣排放现状

公司灰渣排放现状见表 6.5。

灰渣排放量表 表 6.5

锅 炉 号	# 1	# 2	# 3
灰量 (t/h)	0.84	0.84	0.84
渣量 (t/h)	4.36	4.36	4.60
灰渣总量 (t/h)	5.20	5.20	5.44

灰渣定期用汽车外运，进行综合利用。为保证灰渣处理系统安全，将沙河砖厂取土坑（距金山热电约 13.5km）做为备用灰场，必要时使用。

### 6.3.2 污染防治措施

#### 6.3.2.1 环境空气污染防治措施

现有金山热电 #1、#2 炉采用文丘里水膜除尘器，#3 炉采用多管旋风加文丘里水膜除尘器，3 台炉合用一座 120m 高的烟囱。金山热电扩建后，全厂将燃用  $A=20.47\%$ ， $Star=0.49\%$  的混煤，使现有金山热电的环境空气污染物排放量大大降低，除 #3 炉的烟尘排放浓度略有超标外，其余各项均满足国家排放标准。

#### 6.3.2.2 水污染防治措施

现有金山热电的废水有酸碱废水、含尘废水、生活污水、灰水等。酸碱废水经过中和处理用于冲灰；灰水直接回用；输煤冲洗水经沉淀处理；生活污水经化粪池处理后达标排放。

## 6.4 本期工程污染防治措施

### 6.4.1 污染物排放情况

#### 6.4.1.1 环境空气污染物排放情况

金山热电排放的大气污染物主要是烟囱中排放的 SO<sub>2</sub>、烟尘，本期工程在已有厂区扩建 2 台 220t/h 高压循环流化床锅炉和 2 台 25MW 供热机组，新建一座高 180m 的烟囱。为减少 SO<sub>2</sub> 的排放，2 × 220t/h 循环流化床炉，采取投加含 CaO 量为 44.37% 的石灰石脱硫方式，脱硫效率不低于 80%；为减少烟尘的排放，金山热电采用除尘效率为 99.5% 的高效静电除尘器，并燃用含灰量较低（Aar=20.47%）的混煤。

大气污染物排放计算的主要依据是国标《火金山热电大气污染物排放标准》（GB13223—1996），在计算时，金山热电 #1、#2 炉排放按 时段考虑，#3 炉及本期 2 × 220t/h 炉排放按 时段考虑，计算结果见表 6.6。

金山热电大气污染物排放计算结果 表 6.6

污 染 物	内 容	单 位	数 值			全 厂
			一 期		二 期	
			#1、#2炉	#3炉	#4、#5炉	
SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> 实际排放量	t/h	0.306		0.122	0.428
	SO <sub>2</sub> 实际排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>			263.47	
	SO <sub>2</sub> 允许排放量	t/h				2.087
	SO <sub>2</sub> 允许排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>			2100	
	SO <sub>2</sub> 实际排放量占允许排放量百分比	%				20.51
	SO <sub>2</sub> 实际排放浓度占允许排放浓度百分比	%			12.55	
烟 尘	烟尘实际排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	1395.79	206.43	117.44	
	烟尘允许排放浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	1700	200	200	
	烟尘实际排放浓度占允许排放浓度百分比	%	82.11	103.21	58.72	

由上述结果可以看出，金山热电扩建燃用新煤质后，一期除 #3 炉烟尘排放浓度略有超标外，其余各项和二期排放的 SO<sub>2</sub> 和烟尘均满足国家有关限值的要求。建议提高 #3 炉除尘器效率。

二次扩建工程实施后，将取代 24 台分散供暖的小锅炉，总容量为 112t/h，减少燃煤量 3.06 × 10<sup>4</sup>t/a，SO<sub>2</sub> 排放量减少 489.60t/a；烟尘将减少 160.65t/a。对改善苏家屯城区的大气环境质量起较大的作用。

#### 6.4.1.2 废水排放情况

本工程的废水主要为生活污水和生产废水。这些废水中化学酸碱废水经中和池处理以后，pH 值达到 6-9；生活污水采用化粪池处理，以上废污水及部分较清洁的工业排水在厂区内汇合后，达标排入苏家屯区市政管网，最后进入北沙河；输煤冲洗水经沉淀处理，回用到金山热电现有冲灰系统；过滤器反冲洗水经沉淀处理后回用。

金山热电本期工程一般废水排放情况见表 6.7。

本期工程一般废水排放情况 表 6.7

废水项目	排放量	主要污染因子	处理方法	去向
酸碱废水	130t/h	pH、SS 等	中和	排水管网
过滤器反冲洗水	114t/h	SS 等	沉淀	回用
输煤冲洗水	10.8t/h	SS 等	沉淀	回用到原有排灰系统
其它生产排水	75t/h		不处理	排水管网
冷却水排污	153.7t/h	盐类等	不处理	排水管网
生活污水	10t/h	SS、BOD、COD 等	化粪池	排水管网
锅炉排污水	28.5t/h	热	降温	排水管网

#### 6.4.1.3 灰渣排放情况

金山热电本期将采用灰渣分除方式。干灰经管道送至灰库贮存，炉底渣的处理选用干式排渣方式，最后送入渣库贮存。灰渣库中的灰渣用汽车外运进行综合利用，或运至备用灰场。本期工程灰渣量见表 6.8。

本期工程灰渣量 表 6.8

	小时灰渣量(t/h)	年灰渣量(万 t/a)
灰量	12.09	6.64
渣量	5.21	2.86
飘尘	0.06	0.03
合计	17.36	9.53

本期工程将利用沙河砖厂取土坑做为备用干灰场，经整理后最多可贮灰 8 万多 t，可满足金山热电临时贮灰的要求。金山热电基本上是在每年 11 月份至次年 2 月份将多余灰渣运至贮灰场，春季以后再将灰场中灰渣运走。灰渣外运装车前要经过加湿处理，再由散装自卸车运至灰场，用推土机对灰渣进行碾压处理，并及时喷淋、覆盖以防止扬尘。

#### 6.4.1.4 噪声排放

本期工程主要噪声源为主厂房、各种水泵房及空压机室等。主要噪声来自于一些机械设备，如：汽轮机、发电机、送引风机、碎煤机和泵等设备，各设备的噪声水平参见表 6.9。

设备噪声水平 表 6.9

噪声源	位置	噪声水平 dB(A)
汽轮机	汽机房	79 ~ 118
发电机	汽机房	86 ~ 93
励磁机	汽机房	83 ~ 93
给水泵	汽机房	82 ~ 102
碎煤机	碎煤机室	82 ~ 94
送风机	锅炉房	77 ~ 87
引风机	引风机房	76 ~ 86

## 6.4.2 污染防治措施

### 6.4.2.1 环境空气防治措施

本期工程 2 台炉合用一座高 180m 的烟囱，为减少 SO<sub>2</sub> 的排放，本期工程采用 2 × 220t/h 循环流化床炉，采取投加石灰石脱硫方式，脱硫效率不低于 80 %；为减少烟尘的排放，采用除尘效率为 99.5% 的高效静电除尘器；金山热电扩建后全厂燃用含灰量为 20.47% 的新煤质。采取上述措施后，，一期除 #3 炉烟尘排放浓度略有超标外，其余各项和二期排放的 SO<sub>2</sub> 和烟尘均满足国家《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—1996) 有关限值的要求。建议提高 #3 炉除尘器效率。

### 6.4.2.2 水污染防治措施

本期工程输煤冲洗水经沉淀处理，回用到金山热电现有冲灰系统；过滤器反冲洗水经沉淀处理后回用；化学酸碱废水经中和池处理以后，pH 值达到 6 ~ 9；生活污水采用化粪池处理，以上废污水及部分较清洁的工业排水在厂区内汇合后，达标排入苏家屯区市政管网。

### 6.4.2.3 灰渣治理及综合利用

金山热电本期采用灰渣分除的干式除灰渣方式。干灰经管道送至灰库贮存，炉底渣的处理选用干式排渣方式，最后送入渣库贮存。灰渣库中的灰渣用汽车外运进行综合利用，减轻了灰渣扬尘污染和灰水对地下水的污染；当冬天综合利用量减少时，干灰渣将被运至备用灰场，采用压实和喷淋等方式防止扬尘，待春天再进行综合利用。

为贯彻落实国家关于热电项目必须考虑对灰渣进行综合利用的精神，减少污染，沈阳韩中金山建材有限公司，利用粉煤灰生产建筑标准砖。估计年产建筑标准砖 88 × 10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，可消耗粉煤灰 (8-12 × 10<sup>4</sup>t/a)。

此外，沈阳市第一水泥厂和沈阳市城建筑路材料加工厂，用于做水泥添加剂和铺路，年用量约 9 × 10<sup>4</sup>t/a。以上几项年耗灰渣约 (17-21) × 10<sup>4</sup>t/a。因此金山热电灰渣基本上都将得到较好的综合利用。

### 6.4.2.4 噪声防治措施

为减少噪声对周围环境的影响，拟采取一定的治理措施，首先向有关主、辅设备制造厂家提出噪声控制要求；对噪声较大的设备，提高安装质量，采取一定的减噪和隔声措施。为减少锅炉对空排汽的瞬时噪声影响，在排汽管出口

装设消音器。此外，在厂区，尤其围墙附近进行绿化，以减少噪声对厂外环境的影响。

#### 6.4.2.5 环境绿化

金山热电现有厂区已进行了绿化，本扩建工程将配合原有绿化，因地制宜地选择树种，对扩建端进行绿化，以达到防尘、降噪、美化环境的目的。本期投产后金山热电绿化系数为 20%。

#### 6.4.2.6 环境监测

本期工程金山热电将安装烟气连续监测和废水排放计量装置各一套，厂内将不设置环境保护监测站，金山热电的环境污染常规监测工作拟委托给地方的有关部门。

### 6.5 环境影响分析

#### 6.5.1 环境空气影响分析

##### 6.5.1.1 对沈阳市区的影响分析

扩建后比扩建前沈阳市区  $\text{SO}_2$  最高日均浓度值下降  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，市区最大浓度值下降  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；烟尘最高日均浓度值下降  $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，市区最大浓度值下降  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。本期扩建将会改善沈阳市区的大气环境质量。

##### 6.5.1.2 对苏家屯区的影响分析

扩建后  $\text{SO}_2$  在各关心点的日均浓度降低幅度为 10% ~ 25%；烟尘在关心点日均浓度降低幅度为 33% ~ 48%。扩建后苏家屯区内大气环境质量将得到改善。

#### 6.5.2 水环境影响分析

根据本项目对水环境影响预测，本项目排水对北沙河水质没有影响。

#### 6.5.3 噪声环境影响分析

根据沈阳金山热电股份有限公司二期工程环境分析报告，二期工程建成后，厂界处噪声均能满足国家《工业企业厂界噪声标准》(GB12348 - 90)中的 1 类标准的要求。金山热电噪声对居民区的影响也很小，可以达到国家《城市区域环境噪声标准》(GB3096—93)的 3 类区标准要求。

#### 6.5.4 备用灰渣场环境影响分析

备用灰场大气污染物主要为扬尘。根据分析，只有当蒸发量较大喷淋工作不及时，致使灰渣表面含水量下降，又遇大风天气时，才会有扬尘产生。

由于本灰场采用干式碾压贮灰方式，再加上采取相应的工程防渗措施，同时，灰渣浸出液有关污染物浓度值较低，对环境影响较小。因此，可以认定在沙河场周围 1km 以外，其居民饮用水基本不会受到影响。但由于前岗子村距离灰场相对较近 (300m)，因此，应作好灰场的防渗工作，如压实灰渣场坑底及四面斜坡等。

### 6.6 总量控制

根据国务院和国家环保总局的要求，采取“增产不增污”、“以新带老”



的污染控制原则，扩建项目将实施污染物排放总量控制。本期工程投产后金山热电及全区大气污染物排放消减量见表 6.10。

环境空气污染物排放总量一览表 表 6.10

项 目	单位	现有机组	扩建后全厂	金山热电增 减 值	削减锅炉	全区削减量
SO <sub>2</sub> 排放量	t/a	1632.64	1436.49	- 196.15	- 489.60	- 685.75
烟尘排放量	t/a	2151.92	396.05	- 1755.87	- 160.65	- 1916.52

## 6.7 环保投资估算

本工程环保总投资2461.5万元，本期工程静态总投资为36847万元，环保投资占总投资6.7%。环保投资估算见表6.11。

环 保 投 资 估 算 表 表6.11

序号	项 目	费用 (万元)
1	高效静电除尘器	941
2	除尘系统建筑	12.5
3	除灰系统	1224
4	中和池	13
5	灰场	51
6	绿化	15
7	烟气连续监测和排水计量装置	205
8	合计	2461.5

## 6.8 结论和建议

本期工程烟尘和 SO<sub>2</sub> 排放量和排放浓度均满足国标允许排放标准。

扩建工程选用循环流化床锅炉和四电场静电除尘器，SO<sub>2</sub> 和烟尘等污染物可稳定达标排放。二期工程投产后，可以取代现有设备落后，污染治理率低的 14 座小锅炉房 24 台中小锅炉，可削减 SO<sub>2</sub>685.75t/a，烟尘 1916.52t/a，对改善沈阳市区和苏家屯区空气环境质量将起到积极的作用。从环境保护角度分析，沈阳热电股份有限公司二期扩建工程是可行的。

## 7 节约能源及原材料

### 7.1 概述

火力发电厂节约能源与合理利用能源，这与金山热电的设计及运行管理有直接关系。本次扩建安装两台 220t/h 高压循环流化床锅炉、两台 25MW 高压供热汽轮发电机组。公用系统利用原有设施，并作适当增补。设计中力求节约能源及原材料。

### 7.2 节约及合理利用能源的措施

7.2.1 对扩建热金山热电，以热电联产方式发电与供热，就是充分利用能源、节约能源最好的途径。

7.2.2 本次扩建选用高压机组。在热负荷较大时，全厂炉、机全部投运，满足供热需要。在热负荷降低时，用高压抽背机组中压抽汽，作为中压汽轮机主蒸汽，逐步取代中压锅炉。到夏季可用高压供热机组取代中压机组，停运中压锅炉。这样，可提高金山热电热效率，降低能耗，达到节省能源目的。扩建装高压锅炉效率比中压锅炉高约 2%（供热标准煤耗率降低约 0.9kg/GJ）。金山热电的发电标准煤耗率可从 355g/kw.h 降至 265.77g/kw.h。就从采用 220t/h 高压循环流化床锅炉来说，既能较多的节省能源，又能大幅度净化环境，灰渣又可全部综合利用。具有较高的经济效益和社会效益。

7.2.3 对金山热电各设备均选用效率高，耗能低的设备。

### 7.3 节约用水的措施

7.3.1 原热金山热电工业与采暖供热，均采用 0.98MPa，300 蒸汽外供，且凝结水不能回收。本次扩建将新增采暖系统，全部改为由热网首站供高温热水，经二级热交换站再回到热网首站。这样，就可以大大减少热源除盐水损失，采暖期平均每小时约能节省 97 吨除盐水量。

7.3.2 对锅炉采用冷渣器系统时，设计中充分考虑其冷却水的水量与热量的利用。

7.3.3 冷却塔装除水器以减少风吹损失。循环水系统中不易回收的工业用水作为循环水排污，而循环水排污又可作为冲洗用水。除灰系统的冷却水回收用于加湿搅拌。采用上述节水措施后，全年可节约用水  $65 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

### 7.4 节约原材料的措施

7.4.1 在设计中要精心布置，合理简化系统，力求节省管材、管件及材料。

7.4.2 在选材中要选材合理，材尽其用。

### 7.5 综上所述

年可节约标准煤量  $\sim 4 \times 10^4 \text{t/a}$

年可节约除盐水量  $\sim 35.4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$

年可节约用水量  $\sim 65 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$

## 8 消防、劳动安全及工业卫生

### 8.1 消防

#### 8.1.1 概述

8.1.1.1 本工程在原有厂区内，扩建两台 220t/h 循环流化床锅炉及两台 25MW 高压供热汽轮发电机组，及其相应配套系统与辅机。扩建的主厂房为独立厂房，新、老厂以 A 排轴线对齐，并脱开 4.2m。扩建部分以内的建筑物和构筑物，为本工程消防设计的对象。

8.1.1.2 本工程消防设计执行下列规程、规范：

《火力发电厂设计技术规程》(DL5000-94)；

《建筑设计防火规范》(GBJ16-87);

《火力发电厂生活、消防给水和排水设计技术规定》(DLGJ24-91);

《火力发电厂与变电所设计防火规范》(GB50229-96);

8.1.1.3 消防设计贯彻“预防为主、防消结合”的方针。对重要和容易发生火灾的建筑物和部位，均设有消防设施。金山热电为五类城市内电厂，不设消防车，由地区消防部门协作。

### 8.1.2 消防车道

8.1.2.1 原有厂区内各建筑物和构筑物之间，根据生产和消防的要求，均设有行车道和消防道。在主厂房周围设有 6 米的环形道路，其余行车道路也均能满足消防要求。

8.1.2.2 本期扩建，仍按原有道路延伸或调整，并又增设一些行车与消防通道。主厂房周围及通行较密集区段，路面宽 6.0m，其他道路，路面宽 4.0m。主要道路为混凝土路面，满足消防行车与进出车要求。

### 8.1.3 消防措施

8.1.3.1 重要建筑物如主厂房、屋内配电装置等均设有两个出入口。主厂房在除氧煤仓间的固定端设有去各层的主楼梯，扩建端房外设有去各层的消防梯。主厂房及输煤系统，均设有消防管道和消火栓。油系统及电缆附近设有泡沫灭火装置。原煤仓设有灭火设施。燃油系统设有防静电与雷击接地设施。电缆敷设中采用各种阻燃措施。汽轮机及变压器均设有事故排油设施。

#### 8.1.3.2 消防给水系统及其设施

本期扩建的消防给水仍与原有系统协调一致，水源取自金山热电的深井水。老厂主厂房周围已设有环形消防管网。本期扩建的主厂房周围与主厂房内均设有环形管网。

根据《建筑设计防火规范》的规定及金山热电最高建筑物的最不利点消防用水量要求，确定消防用水量及水压。由于原有消防水泵出力已不能满足扩建后的需要。经计算室内外消防用水量为  $234\text{m}^3/\text{h}$ ，水压为  $0.77\text{MPa}$ 。故重新选用消防水泵两台（其中一台备用），型号为 8Sh-6 型。安装在新建生活消防及补给水泵房内。

金山热电原有  $400\text{m}^3$  贮水池，不能满足在火灾延续 2h 内，室内、外消防用水总量的要求，又因影响二期扩建需拆除。新建一座  $1500\text{m}^3$  生活消防及补给水蓄水池供消防泵的启动与消防用水。

在扩建的主厂房内设有环形管网，管径为  $D_N100$ ，并且每隔 30 米左右设一个  $D_N65$  口径的消火栓。消火栓水枪口径  $D_N19$ ，水龙带长 20 米。在碎煤机室、转运站等建筑物都设置了消火栓，在输煤栈桥至主厂房入口处设置水幕隔断。

8.1.3.3 本期扩建点火油系统，增设两座  $100\text{m}^3$  柴油罐。罐区设有防火堤及泡沫灭火装置。

## 8.2 劳动安全与工业卫生

### 8.2.1 概述

### 8.2.1.1 编制依据

根据劳动部劳字[1988]48 号文颁发《关于生产建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》和国家及电力行业有关规定。

### 8.2.1.2 遵循标准

### 8.2.1.3 国家标准

- 《火力发电厂设计技术规程》( DL5000-94 ) ;
- 《爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范》( GBJ58-92 ) ;
- 《建筑设计防火规范》( GBJ16-87 ) ;
- 《工业企业设计卫生标准》( TJ36-79);
- 《工业企业噪声控制设计规范》( GBJ87-85 ) ;
- 《工业企业照明设计标准》( GB50034-92 ) ;
- 《建筑防雷设计规范》( GBJ57-83 ) ;
- 《固定式钢直梯》( GB4053.1-83 ) ;
- 《固定式钢斜梯》( GB4032.2-83 ) ;
- 《固定式工业防护栏杆》( GB4053.3-83 ) ;
- 《固定式工业钢平台》( GB4053.4-83 ) ;
- 《国务院关于加强防尘防毒工作的决定》国发( 1984 ) 97 号
- 《工厂安全卫生规程》( 1956.5.25);
- 《工业企业厂内运输安全规程》( GB4387-84 ) ;
- 《动力机器基础设计规范》( GBJ40-79 ) ;
- 《工业与民用电力装置的接地设计规范》( GBJ65-83)( 试行 ) ;
- 《机械设备防护罩安全要求》( GB8196-87 ) ;
- 《作业场所局部振动卫生标准》( GB10434-89 ) ;
- 《压力容器安全技术监察规程》劳锅字( 1990 ) 第 8 号 ;
- 《起重机械安全规程》( GB6067-85 ) ;
- 《低压配电装置及线路设计规范》( GBJ54-83 )( 试行 ) ;

### 8.2.1.4 部颁标准

- 《火力发电厂设计技术规程》( DL5000-94 ) ;
- 《电力工业锅炉压力容器监察暂行规定》能源安保( 1991 ) 916 号 ;
- 《火力发电厂生活消防给水排水设计技术规定》( DLGJ24-91 ) ;
- 《火力发电厂采暖通风与空气调节设计技术规定》( DL/T5035-94 ) ;
- 《火力发电厂建筑设计技术规定》( SDGJ4-87 ) ;
- 《火力发电厂输煤系统煤尘治理设计技术暂行规定》( NDGJ93-89 ) ;
- 《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规定》( DLGJ26-89 ) ;
- 《火力发电厂汽水管道设计技术规定》( DL/T5054-1996 ) ;
- 《火力发电厂热工自动化设计技术规定》( NDGJ16-89 ) ;

《电力安全生产工作条例》；

《电站压力式除氧器安全设计技术规定》能源安保(1991)709号；

《小型节能热电项目可行性研究技术规定及附件》(1991年12月)

#### 8.2.1.5 金山热电生产过程中的危害、危险因素分析

易燃易爆系统及场所有锅炉、碎煤系统、烟气系统、油区等；

易危及人身安全的部位及场所，有屋内、屋外配电装置和金山热电内所有带电的设备等；

易产生机械伤害的部位及场所，有各转动机械设备外露的转动部分和运输胶带机等；

易发生坠落伤害的部位，有需登高处的平台、楼梯及上人的屋面等；

易产生有毒气体的场所，有加氯间、联氨间等；

易产生有害气体的场所，有酸、碱泵房及酸、碱计量间等；

易产生噪声的设备及场所，有锅炉点火排汽、安全门的排汽、给水泵、减压减温器、碎煤机、送、吸风机等；

易产生振动的场所，有碎煤机的基础等；

属于高温场所主要是主厂房；

针对上述危险、危害的因素，本工程为贯彻“安全第一，预防为主”的方针及保障劳动者在其劳动过程中的人身安全和健康，遵照国家和行业的有关标准、规范、规程和规定的要求，设计上采取了有效的防护措施和防范措施。

#### 8.2.2 厂址安全

从厂址周围的情况来看，无严重有害有毒气体的排放，但在厂区原有铁路西北角处，有外厂后建的油区。所以金山热电运行中要加以防范。

#### 8.2.3 防火、防爆

金山热电发生火灾危险性较大的设施均单独布置；各建（构）筑物之间的最小距离均按《建筑设计防火规范》要求设计，对不同类型的爆炸源和危险因素分别采取相应的防爆措施。

##### 8.2.3.1 建（构）筑物的防火、防爆

厂区内建筑物的最小间距和火灾危险性等级遵照《建筑设计防火规范》及《火力发电厂设计技术规程》的规定，本工程厂内各建筑物的防火间距符合表 8.2.1、表 8.2.2 规定。

建（构）筑物的火灾危险性及其最低耐火等级符合表 8.2.3 规定。

生产厂房之间的防火间距（m） 表 8.2.1

序号	建（构）筑物的耐火等级	一、二级	三级	四级
----	-------------	------	----	----

1	一、二级	10	12	14
2	三级	12	14	16
3	四级	14	16	18

生活建筑物之间的防火间距 (m) 表 8.2.2

序号	建(构)筑物的耐火等级	一、二级	三级	四级
1	一、二级	6	7	9
2	三级	7	8	10
3	四级	9	10	12

建筑物在生产过程中的火灾危险性 & 耐火等级 表 8.2.3

序号	建(构)筑物的名称	火灾危险性	最低耐火等级
1	主厂房	丁级	二级
2	吸风机室	丁级	二级
3	除尘构筑物	丁级	二级

8.2.3.2 本期工程对厂区主厂房周围均设有消防通道。厂区出入口设有两个，利于火灾时车流与通行人流的疏散。

主厂房固定端和扩建端两侧以及主控楼尾部均设有直接对外的疏散出口，各层平台的钢梯尽量布置在疏散口附近。主要疏散楼梯间均为封闭楼梯间或室外楼梯，在楼梯及疏散口出口处设置导向标志；在主厂房内配电装置设置防火门。

#### 8.2.3.3 全厂消防

本期工程的消防设计原则是贯彻“以防为主，防消结合”的方针，针对工程的具体情况，积极采用行之有效的措施，做到保障安全，使用方便，经济合理。

本期消防以水为主，移动式灭火器为辅，主厂房及辅助、附属建筑物等处主要依靠消火栓灭火。所有新建建筑物内将视其重要性及类别设置干粉、卤代烷或泡沫灭火器。

此外，在厂区的室内、外设置了消火栓；各建筑物均配备了移动式灭火器。

#### 8.2.4 防机械伤害及防坠落伤害

本期工程运行过程中，机械转动设备比较多，为防止机械伤害，均采取以下措施：各种机器的转动部分均装有防护罩或其他防护设施；胶带机沿线设有

拉线开关，以便紧急制动。

本期工程的平台、步道、升降口、吊装孔、闸门井和坑池边等有坠落危险处，设计中考虑设置栏杆或盖板。需登高检查和维修设备处，设计中考虑设置防护设施，以防坠落伤害。

#### 8.2.5 防尘、防毒及防化学伤害

本期工程运煤系统中的落煤部位，粉尘飞扬严重，影响生产工人身体健康，不利于文明生产，本期工程对煤仓间设有除尘装置。

为使车间有毒有害物质的浓度低于《工业企业设计卫生标准》规定的最高允许浓度，运行中将采取综合防治措施，根据《火力发电厂采暖通风与空气调节设计技术规定》的要求，本工程对厂用电配电室，变压器室，设计上采用自然进风、机械排风系统，并兼作事故通风。

本期工程中，在原有化学水处理室，对新增设的除碳器在设计中考虑机械通风。

#### 8.2.6 防噪声及防振动

本期工程噪声和振动来源于高速汽（气）流的流动与各种机械设备的转动。主要声源和振源有：锅炉点火排汽、安全门排汽、吸风口、送风机、吸风机、碎煤机等。它们能发出较强的噪声与振动，为保证运行安全和职工的身心健康，本设计将采取有效措施，以降低噪声。首先，对设备制造厂提出防噪要求；其次，做好保温隔振层的设计，装设消音器；运行控制室值班室考虑封闭式结构等，使金山热电各建筑物的室内和工作场所的连续噪声级符合《火力发电厂设计技术规程》和《工业企业噪声卫生标准》的要求。为防治振动危害，对设备的基础采取消振、隔振措施。

#### 8.2.7 防暑、防潮

本期工程高温车间，设计中将采取防暑降温措施，主要采用自然通风和局部机械通风相结合的通风系统；机炉集中控制室等设置空调，既为设备安全运行创造条件，也使工作人员有较好的工作环境。

为了保证本期工程正常运行，减少热量损失，确保职工身体健康，在建筑设计中，采取相应的保温措施；对一些设备容器等有放气、放水措施，对裸露于室外的管道、仪表等设施均采取保温设计。

#### 8.2.8 预期效果

综上所述，为使热金山热电投产后能够安全、经济地运行，同时为保证劳动者在生产过程中的健康与安全，本工程关于劳动安全和工业卫生的设计，结合发金山热电的生产工艺及特点，为减少事故，并尽可能将危害劳动者身体健康与安全的各种因素控制到最小或最低程度，针对其危害及危险因素，相应采取了各种技术措施和各种防范设施，以期有效地改善职工的生产劳动条件，保护职工的健康与安全。

由于本期工程设计中，在对职工有危害及危险的生产环境及工作场所，采取了各种技术措施和防范设施，可以使职工的劳动条件达到或接近国家和本行业关于劳动安全和工业卫生的标准、规范及规定的要求。

为使前述设计的各种技术措施及各种防范设施得以实施，确保其工程质量，劳动安全和工业卫生工程要与主体工程同时施工、同时投产；金山热电也应加强这方面的管理和维护，不断完善，使之收到最佳效果。

总之，设计中正确地贯彻执行了有关的规程、规范及规定，能够满足劳动安全和工业卫生工程要求，给金山热电创造了一个良好的文明生产条件。

## 9 生产组织和定员

### 9.1 机构设置

本期扩建后，金山热电共有五台锅炉，总蒸发量为 665t/h。五台汽轮发电厂机组，总容量为 74MW。其机构设置可参照 1983 年 6 月，原水电部颁发的《火力发电厂机构定员标准》（试行）中五类电厂标准，设置必要的科室，以加强经营管理。分场机构可仍维持大分场制，以减少管理人员。

### 9.2 金山热电定员

金山热电定员现有 702 人，按原有金山热电规模超过标准。本期扩建工程，公司意见只增加生产运行人员 123 人，具体人员安排，由公司统一调配解决。

## 10 工程实施条件及进度安排

### 10.1 实施条件

本期为扩建工程，安装 2 台 220t/h 循环流化床锅炉及 2 台 25MW 供热机组。

根据本期工程的装机容量及厂区总平面布置图和厂区的实际情况，施工场地考虑布置如下：在主厂房的扩建端布置了 2.0hm<sup>2</sup> 的设备堆放及组装场地。在本期新建的冷却塔西侧布置了 0.42 hm<sup>2</sup>，作为冷却塔的施工场地；另外在主厂房扩建端的西侧，布置了 1.20 hm<sup>2</sup> 的土建施工场地，本期工程土建及设备安装场地共计为 3.62 hm<sup>2</sup>。

为了减少施工用地和节省工程投资，施工单位的施工生活区，考虑布置在本期厂区新征地的西北角，其面积为 0.50 hm<sup>2</sup>。施工单位在该区域搭建的各种临时设施，应本着简易、适用的原则。待本期工程移交生产一个月后，必须将其全部拆除。

本期工程施工生产及施工生活用地，总计为 4.12 hm<sup>2</sup>。

根据本期工程的工艺布置及主厂房的结构类型，其主厂房大型吊装机械考虑布置如下：在汽机间内布置一台 30t 的港吊，负责汽机间的桥吊及屋面的安装；在锅炉间内布置一台 60t 的塔吊，负责锅炉本体及锅炉炉架的吊装。除尘器的设备考虑采用 90t 的汽车吊进行安装。

本期工程安装的主设备，在铁路运输中不属超重超限货物，可通过国家铁路，直接运到金山热电内现有的铁路专用线上卸车，然后再利用公路平板拖车，将设备运到各自的堆放场地内。

施工中使用的临时电源，考虑从金山热电的厂用电，引接 6kV 架空送电线路到施工场区，其长度为 0.35km。另外在主厂房扩建端的施工场区内新建一座施工临时变电所，装设 2 × 500kVA 的变压器，以满足施工的使用要求。



金山热电水源地位于浑河南岸的金宝台村附近，属浑河冲积平原。根据勘测资料，该区域单井出水量可达 160m<sup>3</sup>/h。为了满足本期生产用水的使用要求，本期新建三眼水井。本着永临结合，节省工程投资的原则，在本期工程的施工准备期间，先施工一眼水井和相应配套的设施，以满足施工生产和消防用水的使用要求。

在主厂房扩建端现有一条横穿施工场区的排水沟，为了不影响施工主厂房的吊车及设备组合场龙门吊车的工作。应在施工准备期间内，将该排水沟改移完毕，以满足施工的使用要求。

施工期间使用的临时通讯及汽源，由施工单位与公司协商解决。

施工中使用的氧气、乙炔等由施工单位与公司协商解决。

本期工程主要技术经济指标见下表：

主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	土建施工场地	hm <sup>2</sup>	1.62	利用厂内现有的场地
2	设备安装场地	hm <sup>2</sup>	2.0	利用厂内现有的场地
3	施工生活区用地	hm <sup>2</sup>	0.5	利用厂内现有的场地
	合计		4.12	利用厂内现有的场地
4	施工临时电源	km	0.35	从厂内引接 6kV 线路
5	施工临时水源			由本期新建的水井供给
6	施工吊装机械	台	3	60t 塔吊及 30t 港吊和 90t 汽车 吊各一台

## 10.2 进度安排

本期为二期扩建工程，安装两台 220t/h 循环流化床锅炉及两台 25MW 供热机组。根据《供热机组工程项目建设工期定额》中，关于施工地区分类表的规定，沈阳属于 Ⅰ类地区，冬季气候严寒，给施工带来许多困难。

根据本期工程的装机容量和厂区的实际情况及建设单位对施工进度要求，本期工程的施工进度考虑安排如下：

施工准备 2001 年 2 月 15 日 ~ 2001 年 3 月 31 日 计 1.5 个月

土建施工 2001 年 4 月 1 日 ~ 2001 年 12 月 31 日 计 9 个月

#4 机炉安装及投产

2002 年 1 月 1 日 ~ 2002 年 9 月 30 日 计 9 个月

#5 机炉安装及投产

2002 年 10 月 1 日 ~ 2003 年 1 月 30 日 计 4 个月

从土建施工至#4 机炉安装及投产

2001 年 4 月 1 日 ~ 2002 年 9 月 30 日 计 18 个月

从土建施工至#5 机炉安装及投产

2001 年 4 月 1 日 ~ 2003 年 1 月 31 日 计 22 个月





i 执行辽宁省文件“关于一九九九年建设工程材料结算价格的通知”。

j 执行原电力工业部电业管理局东电定额[1997]6号颁发《东北电力建设安装工程装置性材料预算价格》的通知。

k 价差预备费按国家电力公司办公厅文件办火电(1999)83号，投资价格指数为零计算。

l 建设期贷款利息根据沈阳金山热电股份有限公司提供资料，利用日本环保贷款 2.52 亿人民币,贷款利率按年利率 2.7%计算，注册资本金 9600 万元，其余为企业贷款，贷款利率按 6.623%计算。

m 设备价格按国产现行价计算。

n 有关其他资料均由沈阳金山热电股份有限公司提供。

#### 11.1.1.2 工程投资概况:

本工程静态投资 36847 万元,其中:建筑工程费 7254 万元;设备购置费 15569 万元;安装工程费 7777 万元;其它费用 6247 万元,单位投资 7639 元/千瓦,外委工程 10000 万元,建设期贷款利息 891 万元,工程动态投资 47737 万元,单位投资 9547.4 元/千瓦。再加上铺底流动资金 222 万元,项目计划总资金为 47959 万元,单位投资 9591.84 元/千瓦。

#### 11.1.1.3 有关说明

a 本工程概算为 1999 年水平。

b 本工程厂外部分投资为 10000 万元。

### 11.1.2 总估算表

金额单位:万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用
一	厂内外生产工程	6951	15569	7777	
1	热力系统	4414	9926	4466	
2	燃料供应系统	669	881	62	
3	除灰系统	188	661	375	
4	水处理系统	38	641	282	
5	供水系统	521	83	302	
6	电气系列	203	1284	1411	
7	热力控制系统		1814	878	
8	附属生产系统	918	279	1	
二	厂内外单项工程	303			
1	地基处理	196			

2	临时工程	52			
3	铁路	4			
4	备用灰场	51			
三	其它费用				2897
	小计	7254	15569	7777	2897
四	基本预备费				3350
	工程静态投资	7254	15569	7777	6247
	单位投资 (元/KW)	1451	3114	1555	1249
	各类费用 (%)	19.69	42.25	21.11	16.95
五	外委工程				10000
1	热网 (外网)				7520
2	系统联网				2400
3	深井泵房及管道				80
六	建设期贷款利息				891
	工程动态投资	7254	15569	7777	17137
七	铺底流动资金				222
	项目计划总资金	7254	15569	7777	17359

序号	工程或费用名称	合计	各项占总计%	单位投资 (元/KW)
一	厂内外生产工程	30297	82.22	6059.40
1	热力系统	18806	51.04	3761.20
2	燃料供应系统	1612	4.37	322.40
3	除灰系统	1224	3.32	244.80
4	水处理系统	961	2.61	192.20
5	供水系统	906	2.46	181.20
6	电气系列	2898	7.87	579.60
7	热力控制系统	2692	7.31	538.40
8	附属生产系统	1198	3.25	239.60
二	厂内外单项工程	303	0.82	60.60

1	地基处理	196	0.53	39.20
2	临时工程	52	0.14	10.40
3	铁路	4	0.01	0.80
4	备用灰场	51	0.14	10.20
三	其它费用	2897	7.86	579.40
	小计	33497	90.91	
四	基本预备费	3350	9.09	669.94
	工程静态投资	36847	100.00	7369.34
	单位投资 (元/KW)	7369		
	各类费用 (%)	100		
五	外委工程	10000		2000.00
1	热网 (外网)	7520		1504.00
2	系统联网	2400		480.00
3	深井泵房及管道	80		16.00
六	建设期贷款利息	891		
	工程动态投资	47737		
七	铺底流动资金	222		
	项目计划总资金	47959		9591.84

### 11.1.3 机务部分汇总估算表

表二甲

金额单位：元

序号		建筑 工程费	设备 购置费	安 装 工程费	其 他 费 用	合 计	技术经济指标		
							单 位	数 量	指 标
一	热力系统		99262844	44658310		143921154	千瓦	50000	2878.0
1	锅炉机组		62753621	26343631		89097252			
1.1	锅炉本体		45251100	9869054		55120154			
1.2	锅炉炉墙砌筑			10486202		10486202			



五	供水系统		828683	3016285		3844968	千瓦	50000	77.0
1	循环水系统		709710	2519861		3229571			
1.1	循环水泵房		709710	37099		746809			
1.2	厂区循环水管			2482762		2482762			
2	补给水系统		118973	496424		615397			
2.1	补给水泵房		118973	26233		145206			
2.2	补给水管道			470191		470191			
八	附属生产工程		2583981	9049		2593031	千瓦	50000	52.0
1	实验室		2328750	406		2329156			
1.1	化学及环保实验室		2328750	406		2329156			
2	油处理系统		255231	8643		263874			
2.1	露天油库		255231	8643		263874			
	合计		124506918	54873926		179380844	千瓦	50000	3588.0





第一部分	厂内外生产工程	69506995			69506995	KW	50000	1390.14
一	热力系统	44135059			44135059	KW	50000	882.70
1	主厂房本体及设备基础	39658133			39658133	KW	50000	793.16
1.1	主厂房本体	37930920			37930920	立方米	205032	185.00
1.2	锅炉基础	569395			569395	座	2	284697
1.3	汽机基础	687818			687818	座	2	343909
1.4	附属设备基础	470000			470000	套	2	235000
2	除尘排烟系统	4179010			4179010	KW	50000	83.58
2.1	除尘器建筑	52259			52259	座	2	26129
2.2	电除尘控制室	72991			72991	立方米	506.88	144.00
2.3	引风机室	503496			503496	立方米	4662	108.00
2.4	烟囱(180/3)	3550264			3550264	座	1	3550264
3	热网系统建筑	297916			297916	KW	50000	5.96
3.1	热网支架	297916			297916	个	28	10640
二	燃料供应系统	6692688			6692688	KW	50000	133.85
1	燃煤系统	6452244			6452244	KW	50000	129.04
1.1	干煤棚	1554228			1554228	平方米	2106	738.00
1.2	地下煤斗	546786			546786	座	2	273393
1.3	采光室	56700			56700	立方米	210	270.00
1.4	输煤地道	1377000			1377000	米	170	8100.00
1.5	输煤栈桥	1370250			1370250	米	203	6750.00
1.6	#1转运站	110880			110880	立方米	308	360.00
1.7	#2转运站	434700			434700	立方米	1207.5	360.00
1.8	碎煤机室	786600			786600	立方米	4140	190.00
1.9	推煤机库	215100			215100	平方米	239	900.00
2	燃油系统	240444			240444	KW	50000	4.81
2.1	燃油泵房	102533			102533	立方米	455.7	225.00
2.2	油罐基础	137911			137911	座	2	68955
三	除灰系统	1876781			1876781	KW	50000	37.54
1	水力除灰系统	1747181			1747181	KW	50000	34.94
1.1	灰渣泵房	171566			171566	立方米	546.88	313.72
1.2	灰渣库	1407065			1407065	座	4	351766
1.3	灰浆池	61594			61594	座	1	61594
1.4	灰沟	106955			106955	米	60	1782.59
2	气化风机房	129600			129600	立方米	648	200.00
四	水处理系统	384846			384846	KW	50000	7.70
1	化学水处理系统	384846			384846	KW	50000	7.70
1.1	化学水处理室	194400			194400	立方米	960	202.50
1.2	回收池	91368			91368	座	1	91368

1.3	中间水池	41063			41063	座	1	41063
1.4	水箱基础	58015			58015	座	2	29007.28
五	供水系统	5212395			5212395	KW	50000	104.25
1	循环水系统	4784598			4784598	KW	50000	95.69
1.1	循环水泵房	474750			474750	立方米	2110	225.00
1.2	冷却塔(900)	3500000			3500000	座	1	3500000
1.3	挡风板仓库	65000			65000	平方米	81.25	800.00
1.4	循环水沟	21067			21067	米	13	1620.54
1.5	循环水井	45567			45567	项	1	45567
1.6	循环水池	492116			492116	项	1	492116
1.7	循环水管路建筑	186098			186098	立方米	5000	37.22
2	补给水系统	427797			427797	KW	50000	8.56
2.1	补给水泵房	254895			254895	立方米	1258.74	202.50
2.2	补给水井	61243			61243	项	1	61243
2.3	补给水管路建筑	111659			111659	立方米	3000	37.22
六	电气系统	2028882			2028882	KW	50000	40.58
1	控制系统建筑	291448			291448	KW	50000	5.83
1.1	主控制室	291448			291448	立方米	1199.38	243.00
2	变配电系统建筑	1737434			1737434	KW	50000	34.75
2.1	66KV屋内配电装置	1455667			1455667	立方米	10108.8	144.00
2.2	公用配电装置	81601			81601	立方米	566.676	144.00
2.3	构架	117169			117169	樘	5	23434
2.4	变压器基坑	29569			29569	个	3	9856
2.5	避雷针	53428			53428	只	6	8905
八	附属生产工程	9176344			9176344	KW	50000	183.53
1	辅助附属生产工程	4658468			4658468	KW	50000	93.17
1.1	排水泵房	132970			132970	立方米	492.48	270.00
1.2	锅炉排污降温池	41752			41752	座	1	41752
1.3	变压器事故油坑	14938			14938	座	1	14938
1.4	空压机室	388800			388800	平方米	216	1800.00
1.5	生产办公楼	3600000			3600000	平方米	3000	1200.00
1.6	材料库	324000			324000	平方米	720	450.00
1.7	露天油库	150997			150997	座	4	37749
1.8	挡煤墙	5011			5011	项	1	5011
2	厂区性建筑	4517876			4517876	KW	50000	90.36
2.1	厂区道路	324180			324180	平方米	3602	90.00
2.2	围墙及大门	378862			378862	米	850	445.72
2.3	厂区地下设施	1242496			1242496	项	1	1242496
2.4	厂区绿化	150000			150000	项	1	150000

2.5	泵送混凝土	2422338				2422338	项	1	2422338
第二部分	厂内外单项工程	3031246				3031246	KW	50000	60.62
1	地基处理	1957959				1957959	项	1	1957959
2	临时工程	520405				520405	项	1	520405
3	铁路	40000				40000	米	50	800.00
4	备用灰场	512882				512882	项	1	512882
	合 计	72538241				72538241	KW	50000	1450.76

#### 11.1.6 其他费用部分汇总估算表

金额单位:元

序号	工程或费用名称	建筑 工程费	设备 购置费	安装 工程费	其它 费用	合计	技术	经济	指标
							单位	数量	指标
1	建设场地划拨及清理费				2194096	2194096			
1.1	征地				1538000	1538000			
1.2	拆除				656096	656096			
2	项目建设管理费				4942299	4942299			
2.1	项目建设单位经费				1929229	1929229			
2.2	前期工程费				989100	989100			
2.3	设备成套服务费				778450	778450			
2.4	备品备件购置费				1245520	1245520			
3	项目建设技术服务费				8046138	8046138			
3.1	勘察设计费				4710000	4710000			
3.2	竣工图文件编制费				360000	360000			
3.3	工程监理费				2976138	2976138			
4	生产准备费				13355078	13355078			
4.1	管理车辆购置费				1556900	1556900			
4.2	办公家具购置费				796643	796643			
4.3	职工培训及提前进厂费				3811862	3811862			
4.4	整套启动试运费及分系统调试费				7189674	7189674			
5	其它				435744	435744			
5.1	施工安全措施补助费				75000	75000			

5.2	工程质量监督监测费				150310	150310			
5.3	定额编制测定费				210434	210434			
	合 计				28973355	28973355			

## 11.2 经济评价

### 11.2.1 编制依据:

11.2.1.1 原电力工业部电规经(1994)2 号文关于印发“电力建设项目经济评价方法实施细则(试行)”的通知。

11.2.1.2 本工程为新建工程增量效益经济评价。

11.2.1.3 利用日本环保贷款 25200 万元,贷款利率为 2.7%,注册资本金 9600 万元,其余为企业贷款,贷款利率按年利率 6.623%计算。

11.2.1.4 设计提供的施工组织进度安排。

### 11.2.2 基础数据表

序号	项目	单位	数量
1	厂用电率(热电综合)	%	22.25
2	标准煤耗		
2.1	发电标准煤耗	吨/千度	0.26018
2.2	供热标准煤耗	吨/吉焦	0.03919
3	标准煤价	元/吨	270
4	水价	元/吨	0.12
5	材料费		
5.1	发电材料费	元/千度	6.88
5.2	供热材料费	元/吉焦	0.46
6	其它费用		
6.1	发电其他费用	元/千度	6.14
6.2	供热其他费用	元/吉焦	0.42
7	固定资产投资比率	%	95
6	固定资产折旧年限	年	20
7	固定资产净残值率	%	10
8	修理费	%	2.5
9	工资及福利	元/人年	10830

10	定员	人	550
11	公积金	%	10
12	公益金	%	5
13	城市维护建设费	%	7
14	教育费附加	%	3
15	所得税		33
16	增值税		
16.1	发电增值税	%	17
16.2	供热增值税	%	13
17	资产保险	%	
18	售电价（不含税）	元/千度	350
19	售热价（不含税）	元/吉焦	23.27
20	设备年利用小时	小时	5272
21	年发电量	万千度	29.63
22	年供热量	万吉焦	396.70

11.2.3 工程经济效益指标一览表

序号	项目	单位	数量
1	机组容量	MW	50
2	建设投资	万元	46847
3	建设期利息	万元	891
4	工程动态投资	万元	47737
5	单位造价	元/千瓦	9548
6	达产年生产流动资金	万元	812
7	财务内部收益率（全部投资）		
	所得税前财务内部收益率	%	14.97
	所得税后财务内部收益率	%	11.62
8	投资回收期（全部投资）		
	所得税前投资回收期	年	8.17

	所得税后投资回收期	年	10.54
9	财务净现值（全部投资）		
	所得税前财务净现值	万元	15411
	所得税后财务净现值	万元	4639
10	财务内部收益率（自有资金）		
	所得税前财务内部收益率	%	37.10
	所得税后财务内部收益率	%	27.28
11	财务净现值（自有资金）		
	所得税前财务净现值	万元	25832
	所得税后财务净现值	万元	15059
12	投资利润率	%	11.06
13	投资利税率	%	14.39
14	资本金利润率	%	55.93
15	售电价（含税）	元/千度	409.50
16	售热价（含税）	元/吉焦	26.30

#### 11.2.4 成本费用计算表

金额单位：万元

序号	项目	投产期			达产期		
		3	4		5	6	7
1	发电量（万千度）	3.70	25.70		29.63	29.63	29.63
2	厂用电率（%）	22.25	22.25		22.25	22.25	22.25
3	供电量（万千度）	2.88	19.98		23.04	23.04	23.04
4	线损率（%）						
5	售电量（万千度）	2.88	19.98		23.04	23.04	23.04
6	供热量（万吉焦）	49.59	347.11		396.70	396.70	396.70
7	热损耗（%）						

8	售热量 ( 万吉焦 )	49.59	347.11		396.70	396.70	396.70
9	生产成本	2292	10038		11385	11385	11385
9.1	燃料费	785	5478		6279	6279	6279
9.2	水费	4.428	26.55		35	35	35
9.3	材料费	48	336.488		386	386	386
9.4	折旧费	268	1864		2149	2149	2149
9.5	修理费	149	1035		1193	1193	113
9.6	工资及福利	596	596		596	596	596
9.7	摊销费	398	398		398	398	398
9.8	保险费						
9.9	其它费用	44	304		349	349	349
10	期间费用	772	1399		1554	1383	1200
10.1	长期贷款利息	764	1370		1521	1349	1167
10.2	短期贷款利息	8	30		33	33	33
11	发电单位成本 ( 元/千度 )	406.08	208.93		204.76	201.78	198.61
12	售热单位成本 ( 元/吉焦 )	38.23	20.92		20.73	20.47	20.19
13	供电单位成本 ( 元/千度 )						
14	供电总成本						
15	售电单位成本	406.08	208.93		204.76	201.78	198.61
16	销售总成本	3064	11437		12940	12768	12586
17	经营总成本	1626	7776		8838	8838	8838

序号	项目	达产期					
		8	9	10	11	12	13
1	发电量 ( 万千度 )	29.63	29.63	29.63	29.63	29.63	29.63
2	厂用电率 ( % )	22.25	22.25	22.25	22.25	22.25	22.25
3	供电量 ( 万千度 )	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
4	线损率 ( % )						
5	售电量 ( 万千度 )	23.04	396.70	396.7	396.70	396.70	396.70





2	厂用电率(%)	22.25	22.25	22.25	22.25	22.25	22.25
3	供电量(万千度)	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
4	线损率(%)						
5	售电量(万千度)	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70
6	供热量(万吉焦)	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70
7	热损耗(%)						
8	售热量(万吉焦)	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70
9	生产成本	10988	10988	10988	10988	10988	10988
9.1	燃料费	6279	6279	6279	6279	6279	6279
9.2	水费	35	35	35	35	35	35
9.3	材料费	386	386	386	386	386	386
9.4	折旧费	2149	2149	2149	2149	2149	2149
9.5	修理费	1193	1193	1193	1193	1193	1193
9.6	工资及福利	596	596	596	596	596	596
9.7	摊销费						
9.8	保险费						
9.9	其它费用	349	349	349	349	349	349
10	期间费用	458	425	390	355	318	281
10.1	长期贷款利息	425	392	357	321	285	247
10.2	短期贷款利息	33	33	33	33	33	33
11	发电单位成本(元/千度)	178.82	178.24	177.64	177.02	176.38	175.73
12	售热单位成本(元/吉焦)	18.47	18.42	18.37	18.31	18.26	18.20
13	供电单位成本(元/千度)						
14	供电总成本						
15	售电单位成本	178.82	178.24	177.64	177.02	176.38	175.73
16	销售总成本	11446	11412	11378	11342	11306	11268
17	经营总成本	8838	8838	8838	8838	8838	8838

序号	项目	达产期					
		20	21	22	23	24	
1	发电量（万千度）	29.63	29.63	29.63	29.63	29.63	
2	厂用电率（%）	22.25	22.25	22.25	22.25	22.25	
3	供电量（万千度）	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	
4	线损率（%）						
5	售电量（万千度）	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	
6	供热量（万吉焦）	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	
7	热损耗（%）						
8	售热量（万吉焦）	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	
9	生产成本	10988	10988	10988	10988	10988	
9.1	燃料费	6279	6279	6279	6279	6279	
9.2	水费	35	35	35	35	35	
9.3	材料费	386	386	386	386	386	
9.4	折旧费	2149	2149	2149			
9.5	修理费	1193	1193	1193	1193	1193	
9.6	工资及福利	596	596	596	596	596	
9.7	摊销费						
9.8	保险费						
9.9	其它费用	349	349	349	349	349	
10	期间费用	242	202	162	120	77	
10.1	长期贷款利息	209	169	129	87	44	
10.2	短期贷款利息	33	33	33	33	33	
11	发电单位成本（元/千度）	175.06	174.38	173.67	135.63	134.89	
12	售热单位成本（元/吉焦）	18.14	18.08	18.02	14.71	14.64	
13	供电单位成本（元/千度）						
14	供电总成本						

15	售电单位成本	175.06	174.38	173.6 7	135.63	134.89	
16	销售总成本	11230	11190	11149	8959	8916	
17	经营总成本	8838	8838	8838	8838	8838	

### 11.2.5 损益表

金额单位：万元

序号	项目	投产期		达产期								
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	销售收入	2161	15071	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294	
1.1	售电量（万千瓦度）	2.88	19.98	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	
1.2	售电价（元/千度）	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	
1.3	售热量（万吉焦）	49.59	347.11	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	396.70	
1.4	售热价（元/吉焦）	23.27	23.27	23.27	23.27	23.27	23.27	23.27	23.27	23.27	23.27	
2	销售税金及附加	19	134	154	154	154	154	154	154	154	154	
3	总成本费用	3064	11437	12940	12768	12586	12392	11790	11572	11542	11511	
4	销售利润		3499	4200	4372	4554	4747	5350	5567	5598	5629	
5	弥补亏损		922									
6	所得税		850	1386	1443	1503	1567	1765	1837	1847	1857	
7	盈余公积金		259	422	439	458	477	538	560	563	566	
8	可供分配利润		1468	2392	2490	2593	2703	3047	3171	3188	3206	
9	偿还上年短期贷款											
10	偿还建设投资贷款			631	803	985	1178	1781				
11	未分配利润			631	803	985	1178	1781				
	累计未分配利润			631	1433	2418	3596	5377	5377	5377	5377	
12	股利		1468	1761	1687	1609	1525	1266	3171	3188	3206	
13	本年度短期贷款											
14	本年度亏损	922										
	累计亏损	922										
15	亏损+短期贷款	922										
16	增值税	193	1343	1543	1543	1543	1543	1543	1543	1543	1543	
16.1	热力增值税	65	460	523	523	523	523	523	523	523	523	
16.2	电力增值税	127	884	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	

投资利润率：11.1%

投资利税率：14.4%

资本金利润率：55.9%



### 11.2.6 现金流量表（全部投资）

金额单位：万元

序号	项目	建设期			投产期		
		1	2		3	4	
1	现金流入				2161	15071	
1.1	销售收入						
1.2	回收流动资金						
1.3	回收固定资产余值						
1.4	其他						
2	现金流出	4685	18739		20572	14064	
2.1	建设投资	4685	18739		18739	4685	
2.2	流动资金				188	4685	
2.3	经营成本				1626	7776	
2.4	销售税金及附加				19	134	
2.5	所得税					850	
2.6	公益金					86	
2.7	其他						
3	净现金流量	-4685	-18739		-18411	1007	
4	累计净现金流量	-4685	-23424		-41835	-40828	
5	净现金流量现值	-4259	-15487		-13833	688	
6	净现金流量现值累计	-4259	-19745		-33578	-32891	

序号	项目	达产期					
		5	6	7	8	9	10
1	现金流入	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.1	销售收入	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.2	回收流动资金						
1.3	回收固定资产余值						
1.4	其他						
2	现金流出	10611	10582	10648	10718	10937	11016
2.1	建设投资						
2.2	流动资金	92					
2.3	经营成本	8838	8838	8838	8838	8838	8838
2.4	销售税金及附加	154	154	154	154	154	154
2.5	所得税	1386	1443	1503	1567	1765	1837
2.6	公益金	141	146	153	159	179	187
2.7	其他						
3	净现金流量	6683	6712	6646	6575	6356	6277
4	累计净现金流量	-34145	-27433	-20787	-14212	-7856	-1578
5	净现金流量现值	4150	3789	3410	3068	2696	2420
6	净现金流量现值累计	-28741	-24952	-21542	-18474	-15779	-13358

	所得税前	所得税后
财务内部收益率（FIRR）：	14.97%	11.62%
财务净现值（FNPV）：	15411 万元	4639 万元

投资回收期 (Pt):

8.17 年

10.54 年

金额单位：万元

序号	项目	达产期						
		11	12	13	14	15	16	17
1	现金流入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.1	销售收入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.2	回收流动资金							
1.3	回收固定资产余值							
1.4	其他							
2	现金流出	11027	11039	11050	11062	11075	11087	11100
2.1	建设投资							
2.2	流动资金							
2.3	经营成本	8838	8838	8838	8838	8838	8838	8838
2.4	销售税金及附加	154	154	154	154	154	154	154
2.5	所得税	1847	1857	1868	1879	1890	1901	1913
2.6	公益金	188	189	190	191	192	193	194
2.7	其他							
3	净现金流量	6266	6255	6243	6231	6219	6207	6194
4	累计净现金流量	4688	10943	17187	23418	29637	35844	42038
5	净现金流量现值	2196	1993	1808	1641	1489	1351	1225
6	净现金流量现值累计	-11162	-9169	-7361	-5720	-4231	-2880	-1655

序号	项目	达产期						
		18	19	20	21	22	23	24
1	现金流入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	22641
1.1	销售收入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.2	回收流动资金							812
1.3	回收固定资产余值							4535
1.4	其他							
2	现金流出	11113	11127	11141	11155	11170	11967	11982
2.1	建设投资							
2.2	流动资金							
2.3	经营成本	8838	8838	8838	8838	8838	8838	8838
2.4	销售税金及附加	154	154	154	154	154	154	154
2.5	所得税	1925	1938	1950	1963	1977	2700	2714
2.6	公益金	195	197	198	199	201	274	275
2.7	其他							
3	净现金流量	6180	6167	6153	6138	6124	5327	10659
4	累计净现金流量	48218	54385	60538	66676	72800	78127	88786
5	净现金流量现值	1112	1008	915	829	752	595	1082
6	净现金流量现值累计	-543	465	1380	2209	2962	3556	4639

### 11.2.7 现金流量表 (自由资金)

序号	项目	建设期			投产期		
		1	2		3	4	
1	现金流入				2161	15071	

1.1	销售收入					2161	15071		
1.2	回收自有流动资金								
1.3	回收固定资产余值								
1.4	其他（含短期贷款）								
2	现金流出	960	3840			6531	1161		
2.1	建设投资中自有资金	960	3840			3840	960		
2.2	自有流动资金					58	168		
2.3	经营成本					1680	8155		
2.4	偿还建设投资贷款本金								
2.5	偿还流动资金贷款本金								
2.6	偿还贷款利息					935	1691		
2.7	销售税金及附加					19	130		
2.8	所得税						460		
2.9	公益金						47		
2.10	其他（含偿还短期贷款）								
3	净现金流量	-960	-3840			-4370	3459		
4	累计净现金流量	-960	-4800			-9170	-5711		
5	净现金流量现值	-873	-3174			-3283	2363		
6	净现金流量现值累计	-873	-4046			-7330	-4967		

序号	项目	达产期					
		5	6	7	8	9	10
1	现金流入	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.1	销售收入	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.2	回收自有流动资金						
1.3	回收固定资产余值						
1.4	其他（含短期贷款）					30	
2	现金流出	16519	16574	16662	16755	17014	12950
2.1	建设投资中自有资金						
2.2	自有流动资金	29					
2.3	经营成本	9274	9274	9274	9274	9274	9274
2.4	偿还建设投资贷款本金	4031	4260	4502	4760	5033	1122
2.5	偿还流动资金贷款本金						
2.6	偿还贷款利息	1879	1650	1408	1150	877	588
2.7	销售税金及附加	149	149	149	149	149	149
2.8	所得税	1051	1127	1207	1292	157	1622
2.9	公益金	107	114	122	131	155	165
2.10	其他（含偿还短期贷款）						30
3	净现金流量	774	720	632	538	310	4344
4	累计净现金流量	-4936	-4216	-3584	-3046	-2736	1608
5	净现金流量现值	481	407	423	251	131	1675
6	净现金流量现值累计	-4486	-4080	-3755	-3504	-3373	-1698

	所得税前	所得税后
财务内部收益率（FIRR）：	29.10%	21.31%
财务净现值（FNPV）：	19870 万元	10810 万元
投资回收期（Pt）：	6.86 年	9.63 年



序号	项目	达产期						
		11	12	13	14	15	16	17
1	现金流入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.1	销售收入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.2	回收自有流动资金							
1.3	回收固定资产余值							
1.4	其他（含短期贷款）							
2	现金流出	12930	12941	12953	12965	12977	12989	13002
2.1	建设投资中自有资金							
2.2	自有流动资金							
2.3	经营成本	9274	9274	9274	9274	9274	9274	9274
2.4	偿还建设投资贷款本金	1153	1184	1216	1249	1282	1317	1353
2.5	偿还流动资金贷款本金							
2.6	偿还贷款利息	556	525	493	460	426	392	356
2.7	销售税金及附加	149	149	149	149	149	149	149
2.8	所得税	1632	1643	1653	1664	1675	1687	1698
2.9	公益金	166	167	168	169	170	171	172
2.10	其他（含偿还短期贷款）							
3	净现金流量	4364	4353	4341	4329	4317	4304	4291
4	累计净现金流量	5972	10325	14666	18995	23312	27616	36186
5	净现金流量现值	1530	1387	1257	1140	1033	937	849
6	净现金流量现值累计	-168	1219	2476	3616	4650	5586	6435

序号	项目	达产期						
		18	19	20	21	22	23	24
1	现金流入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	22546
1.1	销售收入	17294	17294	17294	17294	17294	17294	17294
1.2	回收自有流动资金							255
1.3	回收固定资产余值							4998
1.4	其他（含短期贷款）							
2	现金流出	13016	13029	13043	13058	13072	13948	14558
2.1	建设投资中自有资金							
2.2	自有流动资金							
2.3	经营成本	9274	9274	9274	9274	9274	9274	9274
2.4	偿还建设投资贷款本金	1389	1427	1465	1505	1545	1587	16305
2.5	偿还流动资金贷款本金							594
2.6	偿还贷款利息	320	282	244	204	163	122	79
2.7	销售税金及附加	149	149	149	149	149	149	149
2.8	所得税	1710	1723	1735	1749	1762	2557	2571
2.9	公益金	174	175	176	177	179	260	261
2.10	其他（含偿还短期贷款）							
3	净现金流量	4278	4265	4251	4236	4221	3345	7988
4	累计净现金流量	36186	40451	44701	48937	53159	56504	64492
5	净现金流量现值	769	697	632	572	519	374	811

6	净现金流量现值累计	7205	7902	8534	9106	9625	9999	10810
---	-----------	------	------	------	------	------	------	-------

### 11.2.8 财务评价结论

由以上评价结果可以看出,本工程财务评价全部投资内部收益率(所得税后)为 11.62%,大于基准收益率 10%;全部投资回收期(所得税后) 10.54 年,全部投资财务净现值(所得税后)为 4639 万元,大于零。因此,从财务评价上看本项目是可行的。

## 12 结论

### 12.1 综合技术经济指标

- a 工程总投资(包括厂外部投资) 47959 万元
  - 单位投资(包括厂外部投资) 9591.84 元/千瓦
  - 厂外部投资 10000 万元
  - 其中:
    - 热力网(外网)工程投资 7520 万元
    - 系统联网工程投资 2400 万元
    - 深井泵房与供水工程投资 80 万元
    - 工程热电部分静态投资 36847 万元
    - 工程热电部分单位投资 7369 万元/千瓦
- b 年发电量  $2.963 \times 10^8$  kWh/a
- c 年供热量  $3.967 \times 10^6$  GJ/a
- d 标准煤耗率
  - 供热标准煤耗率 39.19kg/GJ
  - 发电标准煤耗率 260.18g/kWh
- e 厂用电率
  - 发金山热电用电率 9.9%
  - 供热厂用电率 9.9kWh/GJ
- f 全厂定员人数 853 人(其中新增 123 人)
- g 售电价(含税): 0.4095 元/千瓦时
  - 售热价(供汽、供热平均价)(含税): 26.3 元/吉焦
- h 财务内部收益率(全部投资):
  - 所得税前财务内部收益率 14.97%
  - 所得税后财务内部收益率 11.62%
- i 投资回收期(全部投资):
  - 所得税前投资回收期 8.17 年
  - 所得税后投资回收期 10.54 年
- j 财务净现值(全部投资):

所得税前财务净现值	15411 万元
所得税后财务净现值	4639 万元
k 年节约标准煤量	$\sim 4 \times 10^4$ t/a

## 12.2 主要结论意见

12.2.1 金山热电位于热负荷中心。由于城市采暖热负荷增长很快，工业热负荷亦在发展。目前金山热电供热能力不能满足热负荷发展的需要，急需扩建。金山热电厂内扩建条件比较好，外网已形成一定规模，具备扩建条件。在以热定电的原则下，扩建  $2 \times 220$ t/h 高压循环流化床锅炉，配备高效电除尘器。再采用 CC25-8.83/0.98/0.118 型双抽冷凝式供热机组及 CB25-8.83/4.02/0.118 型抽背式供热机组。用双抽机来适应采暖期与非采暖期热负荷；用抽背机来适应采暖期热负荷与最大限度缩短中压锅炉的运行时间。这样，既能适应热负荷快速增长的需要，又能达到以大带小的目的；既能缩短中压锅炉运行时间，又能取替热效率低，除尘效率很差的小锅炉供热。扩建后可以节省能源、净化环境、减少污染，将会带来更大的经济效益和社会效益。从财务评价结果可以看出，本工程财务评价全部投资财务内部收益率（所得税后）为 11.62%，大于基本收益率 10%；全部投资回收期（所得税后）10.54 年，全部投资财务净现值（所得税后）为 4639 万元，大于零。因此，从财务评价上看，本项目是可行的。

12.2.2 对于装机方案，做了两个方案，其优、缺点见方案 与方案 比较表。

方案 与方案 比较表

装机型式	优 点	缺 点
方案 1 × CC25-8.83 /0.98/0.118 型 +1 × CB25- 8.83/4.02/0.118 型	减少了冷源损失，提高全厂热效率。 减少了循环水系统的管道与设备，节省投资，耗电量少。 更符合以热定电原则供热量比方案 大。热负荷多发电多，热负荷少发电少。 从主厂房到厂区循环水系统与布置看，系统比较简单，占地少。	一台双抽机+一台抽背机，运行管理与调节灵活性不如方案 ；抽背机的运行受排汽量限制，热负荷变动较大时，抽背机不如双抽冷凝机组运行稳定可靠。
方案 1 × CC25-8.83 /4.02/0.118 型 +CC25-8.83 /0.98/0.118 型	机组投产初期及热负荷变动较大时，机组运行稳定可靠。 运行调节灵活，尤其作为前置机更显可靠。 如改循环供热，采暖期还可提高机组循环效率。 双抽冷凝机，可保证在低标准煤耗下稳定发电。	有冷源损失、与装抽背机相比，金山热电热效率偏低。 与装抽背机相比，多一套循环水系统与设备，工程投资费用高。耗电量大。 从主厂房到厂区系统与布置看，系统比较复杂，占地大。

通过比较看出，方案 比方案 冷源损失少，全厂热效率较高，系统比较简单，初投资少，向外供热大些。而方案 比方案 ，运行调节灵活，适应热

负荷变化能力强，尤其作前置机更显可靠。两个方案均能满足热负荷的需要，也均是可行的。但方案 更符合以热定电的原则，故推荐方案 。

### 12.2.3 金山热电建设的外部条件

12.2.3.1 本期工程燃用铁法煤与沈北煤的混煤，年燃煤量约  $50 \times 10^4 \text{t/a}$ 。两煤矿与公司签定供煤协议，保证供煤。沈阳铁路分局同意金山热电，在原年运量 22 万吨的基础上，至 2002 年起，每年新增运量 30 万吨。

12.2.3.2 金山热电的补给水采用地下水，本期扩建需补给水量近  $480 \text{m}^3/\text{h}$ ，尚需打三眼井，每井出水量不小于  $160 \text{m}^3/\text{h}$ 。沈阳市苏家屯水利局同意本期工程扩建三眼水源井。

12.2.3.3 金山热电灰渣全部综合利用。前期工程的灰渣已在综合利用，并与沈阳市第一水泥厂、沈阳市城建筑路材料加工厂建立灰渣供需关系，两厂年用灰渣量约  $9 \times 10^4 \text{t/a}$ 。本期扩建开发了新用户，现与沈阳韩中金山材料有限公司，建立粉煤灰供需关系。该公司利用粉煤灰生产建筑标准砖，估计年产建筑标准砖  $88 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，年消耗粉煤灰约  $(8-12) \times 10^4 \text{t/a}$ 。金山热电扩建的粉煤灰年排出量约  $12 \times 10^4 \text{t/a}$ ，看来销路还有供不应求势头。尽管如此，为了保证金山热电运行的可靠性，还考虑利用沙河砖厂取土坑（约  $14000 \text{m}^2$ ）作为备用灰场，在金山热电的排灰量与用户的需要量出现不平衡时予以调节。

12.2.3.4 在环境保护方面，本期扩建工程，选用  $2 \times 220 \text{t/h}$  循环流化床锅炉和回电场静电除尘器， $\text{SO}_2$  和烟尘等污染物可稳定达标排放。工程投产后，可以取代现有设备落后、污染治理率低的 24 台小锅炉。可削减  $\text{SO}_2$   $685.75 \text{t/a}$ ，烟尘  $1916.52 \text{t/a}$ ，对改善沈阳市区和苏家屯区的环境质量将起到积极作用。从环保角度分析，沈阳金山热电股份有限公司二期工程扩建工程是可行的。

12.2.3.5 金山热电与系统联网问题，本期扩建工程，装  $2 \times 25 \text{MW}$  发电机组，与电网联网问题已向沈阳电业局提出申请。沈阳电业局同意以两回路  $66 \text{kV}$  线路送至文成一次变电所。

12.2.3.6 综上所述，沈阳金山热电股份有限公司二期扩建工程是可行的。

## 13 存在问题及建议

### 13.1 存在问题

13.1.1 作可研时尚缺环境影响评价报告批复文件，故环境保护部分在环境影响评价报告批复后，再按批复意见进行修正。

13.1.2 金山热电与电力系统联网报告正在进行中，金山热电的出线，暂按两回  $66 \text{kV}$  线路与文城一次变电所相连接。