

- 第一章 投标文件
  - 业绩一览表（3 页）
  - 附件 2 开标一览表
  - 附件 3 投标设备技术参数及偏离说明
- 第二章 公司概述
  - 2.1 公司简述
  - 2.2 业绩一览表
  - 2.3 系统效果图
- 第三章 工程项目概况
  - 3.1 供热管网无线实时监控系统概况
  - 3.2 工程项目内容
  - 3.3 工程项目系统设计原则
- 第四章 工程项目系统设计
  - 4.1 系统主要功能
  - 4.2 系统软件的特点
  - 4.3 系统硬件
- 第五章 无线通讯组网设计报告
- 第六章 监测管理系统防雷设计方案
- 第七章 工程组织管理计划表
- 附件：关于监测系统的三种通讯方式对比

## 监测系统部分客户

吴江盛泽热电厂（江苏省最大）  
地址：吴江盛泽镇  
联系人：（热网办主任）  
电话：  
手机：  
现有用户：140 余户  
每小时供汽量：400 多吨  
用户类型：纺织厂、印染厂、宾馆、学校、制衣厂等  
用户的最远距离（半径）：10 公里以上

杭州协联热电有限公司（浙江省最大）  
地址：杭州市北大桥  
联系人：（热网办主任）  
电话：  
手机：  
现有用户：110 余户  
每小时供汽：400 多吨  
用户类型：纺织厂、印染厂、化工厂、宾馆、学校、制衣厂等  
用户最远距离（半径）：15 公里以上

浙江永科热电有限公司（中美合资）

地址：绍兴县柯桥镇

联系人：（热网办主任 技术科）

电话：

手机：

（电脑 网络）

电话：

手机：

现有用户：60 余户

用户类型：纺织厂、印染厂、制衣厂、宾馆等

用户的最远距离（半径）：5 公里以上

萧山红山热电厂（双达标企业）

地址：萧山红山农场

联系人：（热网办主任）

电话：

手机：

（电脑 网络）

电话：

手机：

用户类型：纺织厂、印染厂、化工厂、制药厂、农药厂等

用户的最远距离（半径）：8 公里以上

萧山经济技术开发区热电有限公司（原金马热电厂）

地址：萧山经济技术开发区城厢镇塘湾村 88 号

联系人：热网办主任）

电话：

手机：

（电脑 网络）

电话：

手机：

现有用户：60 余户

用户类型：纺织厂、印染厂、制衣厂、宾馆等

用户的最远距离（半径）：10 公里左右

台州椒江热电有限公司

地址：长甲外沙开发区

联系人：（热网办主任）

电话：

手机：

现有用户：40 余户

用户类型：化工厂、印染厂、制药厂等

用户的最远距离（半径）：5 公里以上

台州市联源热力有限公司

地址：浙江台州市

联系人：（热网办经理）

电话：

手机：

现有用户：50 余户 预计达到 100 余户

每小时供汽量：100 多吨

用户类型：纺织厂、印染厂、化工厂等

用户的最远距离（半径）：10 公里以上

浙江永庆热电有限公司

地址：绍兴新甸镇

联系人：（总经理）

电话：

手机：

现有用户：15 余户 预计达到 30 余户

每小时供汽量：60 多吨

用户类型：纺织厂、印染厂等

用户的最远距离（半径）：10 公里以上

绍兴兰花热电有限公司

地址：绍兴兰花镇

联系人：（生技科）

电话：

现有用户：32 余户 预计达到 50 余户

每小时供汽量：100 多吨

用户类型：纺织厂、制药厂、印染厂等

用户的最远距离（半径）：15 公里以上

嘉兴锦江热电有限公司

地址：王江泾镇

联系人：（热网主任）

电话：

手机：

电话：

手机：

现有用户：45 余户

用户类型：纺织厂、印染厂、宾馆等

用户的最远距离：5 公里左右

泰兴市欧格登沿江热电有限公司  
地址：市经济开发区  
联系人：（供热科）  
电话：  
手机：  
现有用户：56 余户  
用户类型：化工厂、印染厂、农药厂等  
用户的最远距离（半径）：5 公里左右



江阴周庄热电有限公司  
地址：江苏江阴周庄镇  
联系人：（热网办经理）  
电话：  
手机：  
每小时供汽量：300 多吨  
用户类型：纺织厂、印染厂等  
用户的最远距离（半径）：15 公里以上

绍兴永利热电有限公司  
地址：绍兴杨汛桥  
联系人：（副总经理）  
电话：  
手机：  
现有用户：29 余户 预计达到 60 余户  
每小时供汽量：70 多吨  
用户类型：纺织厂、印染厂等  
用户的最远距离（半径）：10 公里以上

杭州阳城热电厂有限公司  
地址：萧山南阳开发区  
联系人：（生技科长）  
电话：  
手机：  
每小时供汽量：100 多吨  
用户类型：化工厂等  
用户的最远距离（半径）：10 公里以上

芜湖绿洲环保热电有限公司  
地址：安徽芜湖经济开发区  
联系人：（生技科长）  
电话：  
手机：  
现有用户：15 余户 预计达到 50 余户  
每小时供汽量：30 多吨

用户类型：印染厂、化工厂等  
用户的最远距离（半径）：10 公里以上



萧山富丽达热电有限公司  
地址：萧山新湾农二场经济开发区  
联系人：（热网主任）  
电话：  
手机：  
现有用户：12 余户 预计达到 100 余户  
每小时供汽量：50 多吨  
用户类型：印染厂、化工厂等  
用户的最远距离（半径）：5 公里以上

金华市热电有限公司  
地址：浙江省金华市  
联系人：（热网办经理）  
电话：  
手机：  
现有用户：70 余户 预计达到 100 余户  
每小时供汽量：100 多吨  
用户类型：纺织厂、印染厂、化工厂等  
用户的最远距离（半径）：10 公里以上

绍兴新区热电有限公司  
地址：绍兴新风镇  
联系人：（经理）  
电话：  
手机：  
现有用户：50 余户 预计达到 90 余户  
每小时供汽量：70 多吨  
用户类型：制药厂、纺织厂、印染厂等  
用户最远距离（半径）：12 公里以上

慈溪市热电有限公司  
地址：慈溪市区  
联系人：（总经理）  
电话：  
手机：  
现有用户：60 余户 预计达到 90 余户  
每小时供汽量：100 多吨  
用户类型：纺织厂、宾馆、制药厂、学校等  
用户的最远距离（半径）：15 公里以上





11	数传电台	GD230/8W 日本三菱进口模块大组件，深圳组装	$\leq 0.25\mu\text{V}$ (12dB 信纳比) / 杂散干扰: $\geq 70\text{dB}$ 调制灵敏度: $\leq 600\text{mV}$	误码率低于 1/100000，范围：220-240MHz，1200-9600bps 可选，各项技术指标大大优于国家标准，经实际使用三年，无一返修		
12	数传电台不间断电源	创联电源	INPUT: 220 $\pm$ 15% OUTPUT: 12V/10A	发射: 12V5.5A 接收: 12V1.5A		
13	机柜					
14	全向天线	TQC-230 广东东莞	50 $\Omega$ /230MHz 高增益，接口 TNC	增益 > 5.0dB, 最大辐射方位水平 180 度		
15	天线安装支架	TQC-100	30 $\times$ 30			
16	射频电缆 (PVC 管等附料)	SYV50-7 $\Omega$ 扬州	每米损耗 0.137dB			
防雷元件						
17	DS-N 天馈线防浪涌抑制器	特性阻抗 (50 $\Omega$ ) 工作频率 (130-470MHz) 插入损耗 (0.3 dB) 雷电通流量 8/20 $\mu\text{s}$ (>10kA) 限流电压 8/20 $\mu\text{s}$ (<100V)				

## 第二章 公司概况



### 2.1 公司简介

**杭州焯立机电设备有限公司** 坐落于美丽的西子湖畔，地处浙江建华集团总部内，位于城北中心地区，距市中心 5 公里，沪杭甬高速 6 公里，杭州萧山机场 21 公里，杭州火车站 7 公里，交通便捷、货源充足、公司氛围浓郁。公司在外设有业务部，产品开发部，工程技术部和服务部，杭州为大陆地区销售中心，是一家专业生产销售自动化仪表的公司，公司技术力量雄厚尤其在超声波物位测量，热网计量，视频监控，压力，液位，温度，数显等几大领域拥有领先的技术和杰出的产品。

公司与昆仑海岸、梅园电子、鑫豪斯电子探测技术、航天部等大型科研单位并与清华大学教授等高校形成长期科研合作关系，专门从事设计、生产、销售各种传感器、变送器、各种测控仪表、热工仪表、现场控制器、计算机控制系统、数据采集系统、各种环境监控系统、专用控制系统应用软件以及嵌入式系统开发及应用等工作。尤其是在行业中率先成功开发了远程无线数据传送的实时微机处理系统，通过近几年的努力，在江浙两省取得了不斐的业绩，市场占有率第一。产品在电信、石化、热网、环保、造纸、冶金、食品、医疗、暖通空调、热网管理系统、住宅小区智能化系统、防盗监控系统、工程防雷系统的应用、开发等领域都有广泛应用前景。特适合于酸，碱，高温，防腐，防爆等场合的产品通过了国际 ISO9001 质量体系认证。

公司下属机构有：行政部、研发中心（从事各种传感器、变送器、各种测控仪表、热工仪表产品开发、系统工程方案设计）、业务一部（专业从事热电管理智能系统）、业务二部（专业从事住宅小区智能化系统、防盗监控系统、工程防雷系统）、工程部（负责工程项目实施）、售后服务中心（从事产品售后服务、工程项目终生服务）。公司崇尚“以人为本”的

经营理念，聚集了一批专业技术精湛、懂经营、善管理的各方面人才，以最优秀的服务回报客户对我们的支持与合作。

随着当前工业自动化仪器、仪表技术的飞速发展，各行各业对工业现场自动化各方面技术也提出了更高的要求，我公司长期从事自动化领域工作，公司拥有总多的技术人员，对热网的流量计量系统有着多年的经验。对各种自动化系统中的选型、安装、调试、维护都具有相当强的技术力量。

## 2.2 业绩一览表

部分（热网监控）用户单位名单：

- 1、江苏盛泽热电有限公司（130 余户）
- 2、江阴市发电厂（120 余户）
- 3、杭州市协能热电有限公司（100 余户）
- 4、双达标企业：萧山红山热电有限公司（50 余户）
- 5、萧山经济开发区热电有限公司（70 余户）
- 6、萧山南阳经济开发区热电有限公司（40 余户）
- 7、萧山钱江啤酒厂热点分场
- 8、萧山工艺印染集团热电分厂（20 余户）
- 9、萧山钱江印染集团热电分厂（30 余户）
- 10、金华市热电有限公司（30 余户）
- 11、中美合资：绍兴永科热电有限公司（50 余户）
- 12、中外合资：绍兴孙瑞兴亚热电有限公司（10 户）
- 13、绍兴新风热电有限公司（30 余户）
- 14、绍兴兰花热电有限公司（10 户）
- 15、绍兴永庆热电有限公司（20 余户）
- 16、绍兴道墟热电有限公司（30 户）
- 17、慈溪热点有限公司（40 余户）
- 18、绍兴永利热电有限公司（10 余户）
- 19、嘉兴锦江热电有限公司（30 余户）
- 20、江苏泰兴欧格登沿江热电有限公司（30 余户）
- 21、台州椒江热电有限公司（40 余户）



## 第三章 工程项目概述

### 3.1 供热管网无线实时监测系统概述

随着企业的发展，社会环保的需要。供热行业企业也不断壮大、规模化。正是由于其规模巨大，故由计算机对热网进行精确管理就显的尤为重要。众所周知，热电行业本身就是耗能大户，在把一次能源转变成二次能源的过程中，采用先进的设备和先进的技术，它的单位成本也就低。

热网，由于在热电企业特殊的作用和地位，已成为关乎重点企业成败的重要因素。同时，热网管理又是个尖锐而敏感的难题。表现在“多纠纷，拖欠汽款，高管损”日常管理工作量大而低效。故热网管理的良好标准可以概括为：

- 1、易收款，无贸易结算纠纷
- 2、低耗高效的经济性

### 3、为全厂运行提供有效数据

热网远程实时监测是近几年刚刚成熟的一门新技术，不仅能及时准确地掌握各用户的实时数据，有效地控制管损，提高热点厂的自动化管理水平，降低供热成本；而且，通过适当的技术手段，还可与厂内的管理系统网络衔接，形成整厂的管理系统。



## 3.2 工程项目内容

吴江盛泽热电有限公司目前 100 余家热用户、分布广，给热网管理带来了很大的难度，因此，建立一套先进、高效、可靠的热网实时监测与计量管理系统已是当务之急。

因此，根据吴江盛泽热电有限公司的实际情况，考虑到系统运行的可靠性、技术的先进性以及计量管理的准确性和有效性，我们在系统软件和数据传输设备上主要采用先进的无线实时监测系统。

## 3.3 工程项目系统设计原则

1、计算机监测系统的设计目标是充分发挥企业的现有设备能力，严格工艺过程，确保运行安全，提高服务质量和企业经济效益，使企业的管理水平达到一个崭新的高度。

2、监测系统的实用性、稳定性并重：

监测系统既要满足生产线各种运行工况的要求，确保设备的安全、经济运行，又要完成规定的设备运行，数据采集、查询、打印、报警等功能，从而为管网运行适应发展提供充足的技术空间。

3、监测系统的兼容性、可扩性：

系统的建立遵循开放式原则，采用结构化的体系，并充分考虑自控技术在可预见之未来的发展趋势，使系统对这种发展具有较强的兼容能力，满足对系统扩容的需要。

4、监测系统的简便性、经济性：

系统的操作和维护应该是简便的、易掌握的，并具有友好的、直观的公户界面。同时采用合理的体系结构，充分利用系统的特点，使系统的维护量、备品备件量达到最小，使整个系统具有较高的性能价格比。

# 第四章 工程项目系统设计

## 系统组成结构和主要技术指标

系统由厂内调度端和热用户计量现场的子站两大部分构成，调度端硬件由工控主机、UPS、机箱、数传电台、电源、全向天线、射频电缆等组成，用户子站 RTU 端硬件由机箱、数传电台、电源、全向天线、射频电缆组成。

系统图如下：热网无线实时监测系统图

监测系统主要技术指标

用户容量：最大 1：500

组网方式：星形 TOP（一点对多）

通信频率：220—240MHz 频段

通信速率：1200/2400/4800/9600bps 可选

工作方式：同频半双工

误码率：小于 1/100000

电台发射功率：主站 10—25W 可选

用户分站 5—8W 可选

工作环境温度：-10℃～+55℃，湿度：90%

工作电压：直流 DC12-13.8V



## 4.1 系统主要功能

### 4.1.1 实时数据检测功能：

1、监控中心采用轮回扫描方式自动巡测所有用户实时数据，包括：质量流量，热焓值、温度，压力，压差，累计流量，累计热量、用汽时间，仪表通电时间，及各管管损率，管损图。

2、单位户的实时流量，实时质量流量，热焓值、温度，压力，压差值的数据积极并行曲线，和分列曲线。

3、手动选测各个测点的实时质量流量，热焓值、温度，压力，压差，累计流量，用汽时间，仪表通电时间等。

4、巡检所有分用户的现场一次仪表全部设置参数，并与调度中心主机数据库内原始参数进行校对。

5、手动选测各个测点的分用户的现场一次仪表全部设置参数，并与调度中心主机数据库内原始参数校对。

### 4.1.2 数据巡测和存储功能

1、实时数据刷新每 15-30 秒/次（可选），中心主机判断为正常数据，则 5 分钟记录一次；

2、非正常数据包括报警数据 15 秒寸盘记录一次，确保对非正常状态的数据密集化采集。

3、每 60 分钟对所有分用户的现场一次仪表全部设置参数，并与调度中心主机数据库内原始参数校对一次。

### 4.1.3 常规分析功能包括

1、通过任意定义不同时间段，生成年、月、日、时的各种报表。

2、可确定某一参数作为排序标准，按从大到小或从小到大排列所要分析的用户情况，参数包括：质量流量，热焓值、累计流量，累计热量、用汽时间，仪表通电时间、管损率、管损值、结算金额。

3、可随意定义各用户的不同结算时间段、不同结算单价，超流量结算单价，可很方便的生成各用户的结算表。

4、用户低于某一底数流量时，自动按底数流量进行计算，并单独累积。

5、单用户的实时流量，温度，压力，压差值的并行曲线，和分列曲线。

6、全部用户的日、月、年累积流量的棒状图。

7、单用户的日、月、年累积流量棒状图。

### 4.1.4 报警功能：

非正常报警数据 15 秒存盘一次，确保对非正常状态的数据密集化采集。报警参数包括：

1、用户非正常工作参数，温度，压力上下限报警。

2、超流量报警通讯故障报警。

3、用户站点双鉴红外线探测报警功能，是否有人非法进入计量现场。

4、用户计量设备故障报警。



- 5、计量现场交流电停止供应报警。
- 6、计量现场备用电停止供应报警。
- 7、以声、光形式发出报警信号。

#### 4.1.5 打印功能:

所有生成的报表及曲线图、捧装图等均以所见即所得的方式打印，包括：

- A、全部用户的日，月，年及任意时间段的全部报表。
- B、单用户的日，月，年及任意时间段的全部报表。
- C、各种用户要求的打印功能。

#### 4.1.6 最重要的数据分析功能:

- l 实时管损率与管损值，各路供热母管的单管实时管损率与管损值；厂总供热管的实时管损率与管损值。
- l 超流量用户的发生次数、超流量总值、结算金额。
- l 通过各母管的热量流量统计与历史动态分析，形成供热网热量平衡分析数据，对各母管的跑冒滴漏有很好的预警作用。

#### 4.1.7 其他重要功能:

- A、用户低于某一设定底数流量时，自动按底数流量进行计算，并单独累积。
- B、超流量单独累积功能。
- C、随时增添用户站点。（500 个用户）

## 4.2 系统软件的特点

由本公司开发的实时热网监测管理系统很贴近行业的实际要求。系统软件具有以下特点：

(1)网络功能。系统提供单机版 ACCESS 数据库和网络版 SQLserver2000 大型数据库管理系统两种软件，非常方便与其他大型数据库兼容，可以顺利的接入厂内 MIS 管理系统网络，形成整厂的管理系统，内部局域网其他工作站以 Web 浏览器登陆方式实现数据共享，该 Web 站点根据身份权限授权方式开放相应数据。

(2)兼容性。由于监测的仪表种类较多，而且随着供热的发展和仪表的更换等，有可能选用多种计量仪表，因此，软件兼容多种数据通信协议。

(3)可升级性。操作系统的不断升级，调度端工控软件也随时进行快速更新。

(4)可操作性。系统提供的各种功能易于操作，并且界面友好。各项操作方式采用按钮方式，既简洁又直观，操作方便，操作人员无须任何计算机知识就能很快、很好的掌握本系统的使用。

(5)数据安全性。由于数据采集非常密集，用户数量大，历史数据须长时间保存，故采用 S Q L server 大型数据库管理系统进行数据处理，并进行双硬盘数据备份。

(6)系统图采用地理图文界面，使管网分布在城镇地图上显示，清楚直观，一目了然。

## 4.3 系统硬件

系统采用无线方式的优点很多，但由于供热行业是个直接进行贸易结算的多纠纷的战场，热网长期运行过程中，对设备的稳定性提出了很高的要求，同时数据的实时性，又对硬件的精确性要求很高。

我公司的监测系统中大部分硬件采用国外进口或合资产品的元器件，为系统的可靠性提供了有力的保证，维护量很少。已经使用了本系统的热电厂，有数百家热用户，使用四年里、

到现在还没有返修的情况或其他问题。一般来说，调试完毕即可保证系统的正常运行。

#### 4.3.1 监测系统主要技术指标

用户容量：最大 1：500

组网方式：星形 TOP（一点对多）

通信频率：220—240MHz 频段

通信速率：1200/2400/4800/9600bps 可选

工作方式：同频半双工

误码率：小于 1/100000

电台发射功率：主站 10—25W 可选

用户分站 5—8W 可选

工作环境温度：-10℃~+55℃，湿度：90%

工作电压：直流 DC12-13.8V

调度中心主站：采用研祥工控机，主要配置为

CPU：INTEL P4 1.8G

主板：研祥

内存：KINGSTONE 512M

显示器：AOC17 寸液晶

光驱：明基 48 速

机箱：工控机箱

网卡：3COM 100

双硬盘：80G×2

UPS 备用电源：1KVA 在线式 美国 SANTAK 供电时间 12H

打印机：HP/A4 GOLD 激光打印机

#### 4.3.2 无线数据传输设备的特点：

(1)三菱通讯模块的过内组装，国际化标准生产线，硬件指标符合国际标准，综合指标优于国家无委的技术指标。国家无委颁发的进网许可证的无线电台。

(2)一体化的外型散热设计，在夏天高热环境中，表现异常稳定，抗潮湿设计，在湿度很高的环境也不用担心，具有很强的环境适应性。

(3)数传台配备的直流备用电源可使计量现场的市电停电后能继续工作，并能将停电信息及时发送至调度端，发出声光报警信号。

(4)选用 220—240MHz 国家规定专用工业频段，数据传输不易受到干扰。数字化驱动程序设置，操作非常简便，无须维护。

(5)同时具有 RS232/RS485 数据接口，可串接多台仪表有效降低设备成本。

(6)编址功能，没有地址的现场计量仪表也无缝接入系统。

(7)电台具有常规通话功能，调度端可通过选呼任一用户端子站与子站进行一对一通话；各用户端子站也可主动呼叫调度端进行一对一通话。





热网无线远程监测系统

热网无向通信组网系统

# 设计 报告

杭州XX机电设备有限公司

## 一、 概况描述

XX热电有限公司热网无线实时监测系统软件，加之配用的无线数传模块

可对热网用户进行实时数据采集、检测、控制、记录、管理、打印等等，所采集的数据实时传送，满足热网客户对于数据实时性、准确性的要求。同时大大降低人员劳动强度和企业运营成本。同时本系统具有扩展功能，通过适当的技术手段，即可与本企业的管理网络衔接，形成整个管理系统。

本套系统具有高稳定、高可靠的性能，具有安装维护方便、绕射能力强、组网结构灵活、大范围覆盖的特点，适合与点多而分散，地理环境复杂的应用场合。

### 系统构成

系统规模及容量：现有规模为 100 个监测点，设计容量大 500 个监测点

系统业务种类：专用工业数据

系统网络结构：一点对多点的星形拓扑图（见下图）

## 二、 台址选比方案

系统采用无线方式只须建立一个主站（即中心站），安装在热电厂内部，用户处根据现场要求可以分散安装，组网灵活。而专线或电话线方式就必须把用户的信号线沿路敷设到主站，这样不仅施工周期长，且日后维护工作量大。

## 三、 设备选型及配置

无线数传台总体技术指标：

频率范围：220MHz-240MHz



数据调制方式: FSK

数据接口: RS232/485TTL

传输方式: 透明传输

传输速率: 2400bps

接口速率: 9600bps

信道间隔: 12.5KHz

信道总数: 16

电源电压: DC12V-13.8V

频率稳定度:  $\pm 1.5\text{ppm}$

天线阻抗:  $50\Omega$

邻道功率:  $\leq -70\text{dB}$

接收灵敏度:  $\leq 0.25\mu\text{V}$  (12dB 信纳比)

邻道功率:  $\leq -70\text{dB}$

互调:  $\geq 70\text{dB}$

杂散及镜频干扰:  $\geq 70\text{dB}$

数据调制灵敏度:  $\leq 600\text{mV}$

调治失真:  $\leq 2.5\%$

接收失真  $\leq 3\%$

最大频偏: 5KHz

主站电台考虑用户多, 且分布广, 故选用功率为 10W 的数传电台一套 (包括 DC13.8V 的电源一只、10W 电台一只, 也可根据实际情况而定)。数据线一根 (与计算机相连) 馈线若干即可。上位机根据用户要求配置。选用高性能奔腾 4 电脑、研祥工控机, 主要配置为 INTEL P4 1.8G/主板研祥/内存: KINGSTONE512M/显示器: AOC17 寸液晶/光驱: 明基 48 速/机箱: 工控机箱/网卡: 3COM 100 双硬盘 80G $\times$ 2

#### 四、 传输设计和质量指标

设备基本参数:

中心站天线高度:  $h_t=20\text{m}$

中心站天线增益:  $G_t=6.0\text{dB}$

中心站馈线损耗:  $L_t=40 \times 0.137\text{dB}$  (按 SYV-50-7 同轴电缆计, 每米损耗)

接收机灵敏度:  $A_u=0.60\mu\text{V}$

其接收功率电频:  $P_r=-143+20\lg A_u=-147.4\text{dBw}$

分站天线增益:  $G_m=9.0\text{dB}$

分站馈线损耗: 每米  $\times 0.137$  (按 SYV-50-7 同轴电缆计, 每米损耗)

发射功率输出:  $P_o=8-20\text{W}$

其发射功率增益:  $P_m=9.1-13.0\text{dB}$

中心站天线高度增益因子:  $H_b=-11.3\text{dB}$  (查表)

分站与中心站天线高度增益因子:  $H_m=+5.5\text{dB}$  (查表)

基本值路径损耗计算:  $L_{as}=32.45+20\lg f-H_b-H_m+L_a$

下行系统增益:  $SG_{下}=P_t+G_t+G_m-P_r$

下行系统损耗:  $SL_{下}=L_{as}+L_m+L_t$

按以上参数以发射功率为 5W, 发射距离为 3 公里, 发射频率为 229.350Hz, 中心站天线高度为 20 米, 馈线长度为 40 米; 分站天线高度为 10 米, 馈线长度为 50 米为例, 其计算结果如下:

$$\begin{aligned}\text{基本值路径损耗: } L_{as} &= 32.5 + 20 \lg d + 20 \lg f - H_b - H_m + L_a \\ &= 32.45 + 47.2 + 9.54 + 11.3 - 5.5 + 23 \\ &= 106.69 \text{ dB}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{下行系统增益: } SG_{\text{下}} &= L_{as} + L_m + L_t \\ &= 6.98 + 3.5 + 9.9 + 147.4 \\ &= 166.88 \text{ dB}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{下行系统损耗: } SL_{\text{下}} &= L_{as} + L_m + L_t \\ &= 106.69 + 6.85 + 5.48 \\ &= 119.02 \text{ dB}\end{aligned}$$

$$SG_{\text{下}} - SL_{\text{下}} = 47.86 \text{ dB}$$

本系统的数据传输最低保留 10dB 的余量，故设计符合要求

采集的数据要求实时、准确，故传输采用透明方式，数据接口速率采用 9600bps。在透明方式中，数据模块直接接收用户数据，对数据的格式不作任何修改向空中发送，相当一条无形的传输线。同时数据缓存空间采用实时多任务处理技术，能无限传诵长字节数据，这大大降低误码率，有效提高数据的准确性。



## 五、 服务范围

XX热电有限公司用户分布情况：以热电公司为中心点，其最远用户的直

线距离达 5 公里左右。而我公司的这套系统具有覆盖范围广，且不受地理环境限制特点，在实践运行中，最远接收距离可达 20 公里以上，其网络覆盖范围可见如上系统组成示意图：

说明：

- 1、此方式数据传输距离根据数传台功率大小而定，一般 1W 为 1 公里；
- 2、该方式一般为上位机定时向分用户发送指令进行数据采集；
- 3、数传台使用的频率必须经地方无管会批准。

## 六、 天线系统

无线数传系统组网时，特别要注意天线的选择，天线对通信距离影响很大，天线选择原则如下：

2、天线增益：远距离通信，中心站选择高增益全向天线（6.0dB），远端站选用高增益定向天线（9.0dB），近距离可选用高增益全向天线（6.0dB）。

3、天线的工作频率应与数传台的工作频率一致。

4、天线的阻抗应与数传台的阻抗匹配。

5、馈线：馈线一般选择 50Ω 的同轴电缆，选择好合适的天线后，还应架设好天线。一般情况下，中心站天线架设应比较高，周围无高大的建筑物遮挡。分用户天线架设位置也应选择周围无高大的建筑物遮挡为好。

## 吴江盛泽热电有限公司监测管理系统建设的防雷设计方案

备注：本公司的防雷工程设计、施工资质正在审批中，实际参与的设计、施工项目将近 250 万。

前言：吴江盛泽热电有限公司热网监测系统完整的防雷系统应包括调度中心微机系统、现场分站两个部分。

设计依据：IEC1312《雷电电磁脉冲的防护》

GB50057-94《建筑物防雷设计规范》

VDE0675《过电压保护器》

GA173-1998《计算机信息系统防雷保安器》及

GB-50174-96《计算机房防雷设计规范》等。



在防雷保护设计中，总的防雷原则是采用三级保护：

- 1、将绝大部分雷电流直接引入地下基础接地装置泻散；
- 2、阻塞沿电源线或数据、信号线引入的过电压；
- 3、限制被保护设备上浪涌过电压幅值（过电压保护）。这三道防线缺一不可，相互配合，各行其责。目前通常做法是以下三点：

①、建立联合共用接地系统，形成等电位防雷体系

将建筑物的基础钢筋（包括桩基、承台、底板、地梁等），梁柱钢筋，金属框架，建筑物防雷引下线等连接起来，形成闭合良好的法拉第笼式接地，将建筑物各部分的接地（包括交流工作地，安全保护地，直流工作地，防雷接地）与建筑物法拉第笼良好连接，从而避免各接地线之间存在电位差，以消除感应过电压产生。

②、电源系统防雷

以建筑物为一个供电单元，应在供电线路的各部位（防雷区交接处）逐级安装电涌保护器，以消除雷击过电压。

③、等电位联结系统

国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-94（局部修订条文）明确规定，各防雷区交接处，必须进行等电位联结；尤其建筑物内的计算机房等弱电机房，遭受直击雷的可能性比较小，所以在此处采取电涌保护器进行感应雷防护外，还应采用等电位联结方式来进行防雷保护。

主站主控系统：

引言：不少单位为防止计算机及其局域网或广域网遭雷击，便简单地在与外部线路连接的调制解调器上安装避雷器，但由于静电感应 4、防电磁感应雷主要是通过供电线路破坏设备的，因此对计算机信息系统的防雷保护首先是合理地加装电源避雷器，其次是加装信号线路和天馈线避雷器。如果大楼信息系统的设备配置中有计算机中心机房、程控交换机房及机要设备机房，那么在总电源处要加装电源避雷器。按照有关标准要求，必须在 0 区、1 区、2 区分别加装避雷器（0 区、1 区、2 区是按照雷电出现的强度划分的），以最大限度地抑制雷电感应的能量。同时，计算机中心的 MODEM、路由器、甚至 HUB 等都有线路出户，这些出户的线路都应视为雷电引入通道，都应加装信号避雷器。对楼内计算机等电子设备进行防护的同时，对建（构）筑物再安装防雷设施就更安全了。当然，直击雷防护措施应严格依据 GB50057-94 第二类建筑物设计标准，其避雷针、引下线、地网系统应合乎规定要求。

电子设备所处的建筑物作为一个欲保护的空間区域，从电磁兼容的角度出发，可由外到内分为几个雷电保护区，以规定各部分空間不同的雷电磁脉冲（LEMP）的严重程度。（如图 1）

根据雷电保护区的划分要求，主控建筑物外部是直接雷的区域，在这个区域内的设备最容易遭受损害，危险性最高，是暴露区，为 0 区；建筑物内部及电子设备机房所处的位置为非暴露区，可将其分为 1 区、2 区，越往内部，危险程度越低，雷电过电压对内部电子设备

的损害主要是沿线路引入。保护区的界面通过外部的防雷系统、建筑物的钢筋混凝土及金属外壳等构成的屏蔽层而形成。电气通道以及金属管则通过这些界面，穿过各级雷电保护区的金属构件必须在每一穿过点做等电位连接。

进入主控大楼的电源线和通讯线应在 LPZ0 与 L0Z1、L0Z1 与 LPZ2 区交界处，以及终端设备的前端根据 IEC1212-雷电电磁脉冲防护标准，安装上不同类别的电源类 SPD（SPD 瞬态过电压保护器），以及通讯网络类 SPD。



## 规范的防雷设计

**调度中心**（如机房已采取防雷措施，则不必考虑）

中心的防雷工作应按照机房设计规范作好地网等电位泻流系统，以抗击直击雷防护；感应防雷设备防雷工作主要依靠三级防护：

- 1、在进入 UPS 前加装电源防护器 V20-C/1900 元/只）一只。总站高频电缆进入电台前加装 DS-N（2200 元/只）馈线防护器 2 只。
- 2、主站电脑如与其他服务器相连，则加装 DDN（900 元/只）数据线路保护器一只。
- 3、应确保 LPZ2 区接地网电阻符合规范要求。

**现场分站：**分为天馈线途径的直击雷和电源及数据信号线途径的感应雷两个部分

直击雷防护

- 1、天馈线的高频电缆在进入计量房前其金属屏蔽外皮，至少有二处与避雷设备引下线连接。加装 DS-N 馈线防护器两个（2200 元/只），再进入电台。
- 2、分站使用室内天线；在较远的分站上，为保护通讯畅通而不得不在较高处安装避雷针的，应作好  $<10\Omega$  的地网。

感应雷的防护

- 1、采取规范设计的三级防护，在进入计量房的电源为 LPZ2 区，加装次级电源防护器 V20-C/2 一只。
- 2、在现场流量表的通讯接口内→采用防雷和抗干扰性能高的进口芯片。如在硬件上采用美国 TI 公司 SN75LBC184 集成电路，将具有很强的防雷和抗干扰能力。
- 3、天馈线防浪涌抑制器 DK-260F/SL16 特性阻抗（50）工作频率（130-470MHz）插入损耗（0.3dB）雷电通流量 8/20uA(>10kA)限流电压 8/20uS(<100V)

最低限度的防雷要求如下，也是较为符合实际要求的方案：

- 1、调度中心在进入 UPS 前加装电源防护器 V20-C/2 一只。总站高频电缆进入电台前加装 DS-N 天馈线防浪涌抑制器 2 只。
- 2、分用户在电台天馈线与设备连接口前加装 DS-N 天馈线防浪涌抑制器 2 只。
- 3、由于直击雷是几乎无法抗击的，被击中的概率实在太小，同时考虑到通讯的绕射能力较强，故在安装全向天线时，安装位置尽量选择在较低地势为好。

## 工程组织管理计划表

我公司在工程上的设计、产品选型、调试和服务均在质量管理体系的模式下进行。以本公司的工程技术势力和多年的工作经验，我们保证工程项目是按照最优的质量要求和管理进行的。

## 工程执行流程图：

现场调研→业务确认方案及图纸→签定合同→确定现场施工方案→成立项目部→采购及生产→设备材料到场→调试→提交测试报告→试运行→交验系统技术资料→电厂验收(完毕)。

## 施工人员组成：

项目负责人：生产厂长，高级工程师

项目主管：生产副厂长，工程师

项目总监：技术总监，高级工程师

软件工程师：1名，计算机本科毕业，工作经验3年。

软件工程师：1名，电子专科，工作经验9年。

安装工程师：1名，电子专科，工作经验2.5年

1名，电子专科，工作经验2年，兼维护工作

1名，电子专业中专毕业，工作经验11年，兼维护工作

质检工程师：1名，女，电子专业中专毕业，工作经验1年，对工程本厂产品进行质量检查，工程质量由技术总监负责。

维护主管：6名，人选2名，电子专业中专毕业，负责工程售后服务具体工作。

另：需热电厂也指定此项目的负责人，以便于接洽。



## 工程进度安排

暂拟为2005年5月1日正式签定合同

1、2005年5月7日（收到工程预付款），向当地无管会递交频率申请，业主出具申请公文，由我公司完成具体申请工作。

2、2005年5月20日前完成：

A、设备采购、生产装配等，同时完成计量现场的仪表通讯接口的改造工作。

B、根据电厂要求修改、调整软件功能；

C、厂内调试结束。

3、2005年6月底前完成工程。

工程设备运抵热电厂，项目组工作人员到位，安装队伍完成设备安装，软、硬件工程师负责完成系统调试工作，并提交测试报告，进入试运行阶段。

4、值得一提的是：试运行2个月顺利结束时，确认进入质保期，热电厂还可以再次提出一份完整的修改意见，以使系统能更符合电厂热网要求。

## 客户培训：

本系统调试开通后，试运行结束前，我公司高级工程师将免费为贵厂培训由电厂指定的操作、管理人员，培训内容：

(1)系统工作管原理

(2)调度中心及用户子站的硬件维护和操作

(3)调度中心及用户子站的软件操作

(4)软、硬件组成后功能特点

(5)常规维护及故障处理

提交的资料和图纸：

- (1) 系统设备清单
- (2) 系统设计图纸
- (3) 所有设备的合格证，使用说明书，技术手册指南
- (4) 设备安装图纸
- (5) 验收测试大纲



**築龍網**  
**zhulong.com**