




分布式能源技术在燃气领域中的应用

# 宾馆热电联供的实现技术

	中船重工集团七一一研究所	薛飞
	上海齐耀动力技术有限公司	马程
	上海华夏宾馆工程部	干凌峰

# 宾馆选择CHP的动机

- 当地的环境法规
- 运行成本因素
- 需要建立后备电源
- 宏观政策环境影响

## 宏观政策环境对宾馆选择CHP的影响

### □ 能源方式的变化

- “西气东输”工程，东海气田，LNG
- 控制燃煤总量，集中使用

### □ 电力体制改革的深入

- 政企分开
- 厂网分开
- 竞价上网

### □ 环保意识的增强

- 城区拆除煤锅炉
- 市民居住质量提高

# 上海宾馆行业的一般电价

## 10kV供电电价

单位：元/kWh

时段	夏季	春秋冬季
峰时	1.032	0.972
平时	0.661	0.646
谷时	0.227	0.267

注：每月1000kWh之内，以30元/kWh计。

## 上海宾馆行业的一般供热成本

供热方式	燃煤锅炉	燃气锅炉
燃料	2 # 混煤	“西气东输”天然气
燃料热值	4000kcal	8000kcal
燃料价格	340元/吨	2.6元/Nm <sup>3</sup>
蒸汽状态	0.7MPa 饱和蒸汽	
蒸汽价格	62元/吨	230元/吨

# 我们选择宾馆CHP领域的原因

## □ 市场前景

- 城市定位
- 行业发展前景

## □ 技术优势

- 企业定位与市场细分
- 企业技术特点

# 上海第三产业用电情况

1991 ~ 2001年用电量

单位：亿千瓦时

1991年	1993年	1995年	1997年	1999年	2001年
22.48	31.00	44.92	63.88	83.18	110.89

1991 ~ 2001年第三产业在总电量中所占比例

1991年	1993年	1995年	1997年	1999年	2001年
7.79%	9.00%	11.14%	14.06%	16.60%	18.70%

# 企业概况与定位

- 711研究所又称**上海船用柴油机研究所**，成立40年来，围绕柴发电机组形成了门类齐全的相关领域的产品，**2003**年销售收入达**4.63**亿元。
- 711研究所参与了众多设计和承包工程，涉及内燃机及动力装置技术、减振降噪技术和维修服务等领域。
- 2002年7月，响应国家科研体制改革的号召，711研究所特种发动机研究中心转制成立了**上海齐耀动力技术有限公司**，主要业务领域：动力系统集成，环保型能源动力设备的研发与生产。
- 承担了上海市重大科技攻关项目“燃用天然气的热气机能源岛的关键技术与示范”





# 工程设计与承包实例

## ❑ 发电机组配套工程

- 白莲湖度假村1 × 370kW自动化柴油机组
- 四川蓬溪县电力公司1 × 3600kW蒸汽 - 燃气轮机
- 柬埔寨C3电厂4 × 2500kW 柴油机组
- 苏州中新工业区污水处理厂2 × 800kW 柴油机组
- 镇江石化码头3 × 320kW自动化柴油机组

## ❑ 余热利用工程

- 上海焦化厂“三联供”工程
- 上海申华大酒店中央空调工程

## ❑ 减振降噪工程

- 天津碱厂大型螺杆压缩机噪音治理工程
- 45万吨乙烯工程噪音控制

## ❑ 工业自动控制工程

- 上海大众汽车有限公司轮胎、车身自动生产流水线
- 上海大众汽车有限公司发动机总装自动控制系统
- 长春一汽大众汽车总自动控制系统



总装机容量10MW的柬埔寨C3电站工程



杭州长征化工厂1000kW沼气发电站

# 热电联供项目的一般特点

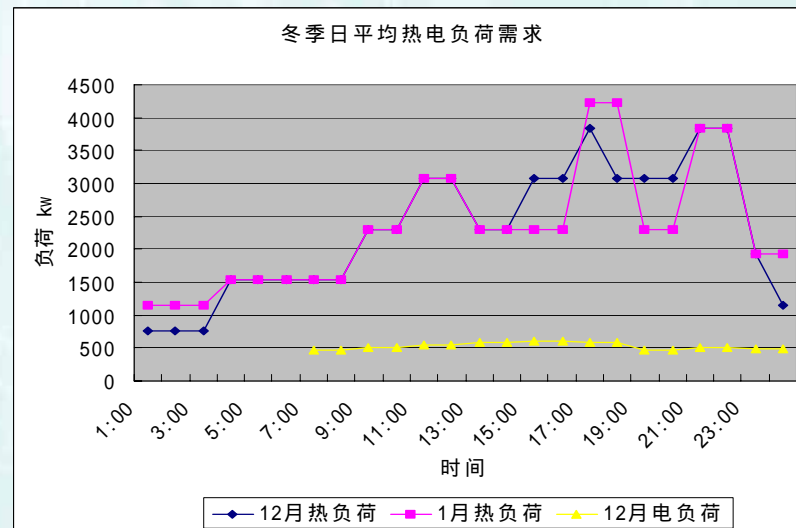
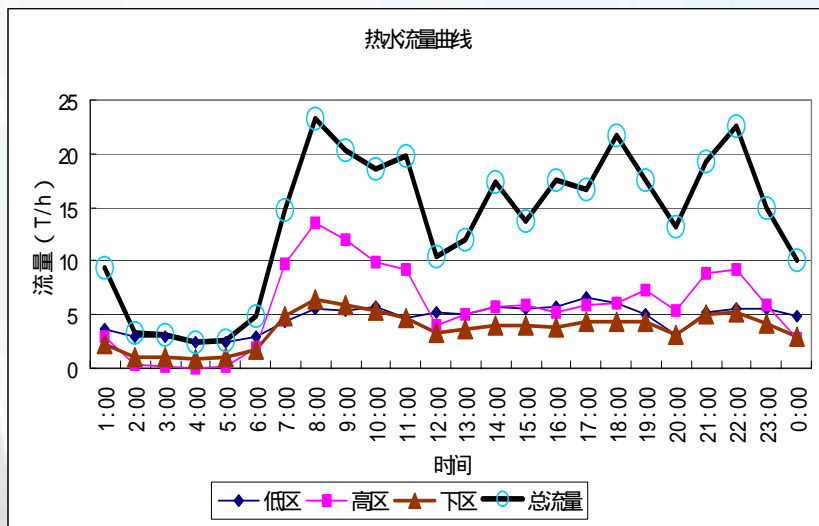
- ❑ 热电联供系统是一个跨专业的综合系统，涉及电力、暖通、动力、控制、土建等领域。
- ❑ 热电联供系统的核心设备开发时间较新，设备集成的技术要求较高。
- ❑ 热电联供系统的安装、调试和运行维护需要较强的技术支持，以保障用户的可靠运行。
- ❑ 虽然宏观政策支持该类项目的推广，但是需与当地政府进行大量的沟通。

# 宾馆热电联供系统的特殊性及其问题

- **负荷特性**：热、电负荷波动大，影响因素多
- **环境要求**：城市中心区域对设备环境特性要求高
- **工程流程**：以标准手册为设计选型依据，以设计院为总包单位
- **工程范围**：用户过分关心发电机组的性能与价格，忽视系统的集成

# 宾馆用能的负荷波动

- 某宾馆的热能日负荷波动



# 热电联供系统的电、热、冷平衡

## □ 理论目标：

合理选择机组使系统输出的电、冷、热达到平衡

## □ 实际问题：

- 宾馆的用能设备相对复杂，不可能寄希望于一套设备就达到电、热、冷平衡
- 余热量大且品位高和发电效率高在理论上是矛盾的
- 另一方面宾馆的二次能源方式多样
- “以热定电”的运行要求和“以电定热”的实现技术的矛盾

## □ 实际目标：

追求运行成本和投资成本的最佳匹配

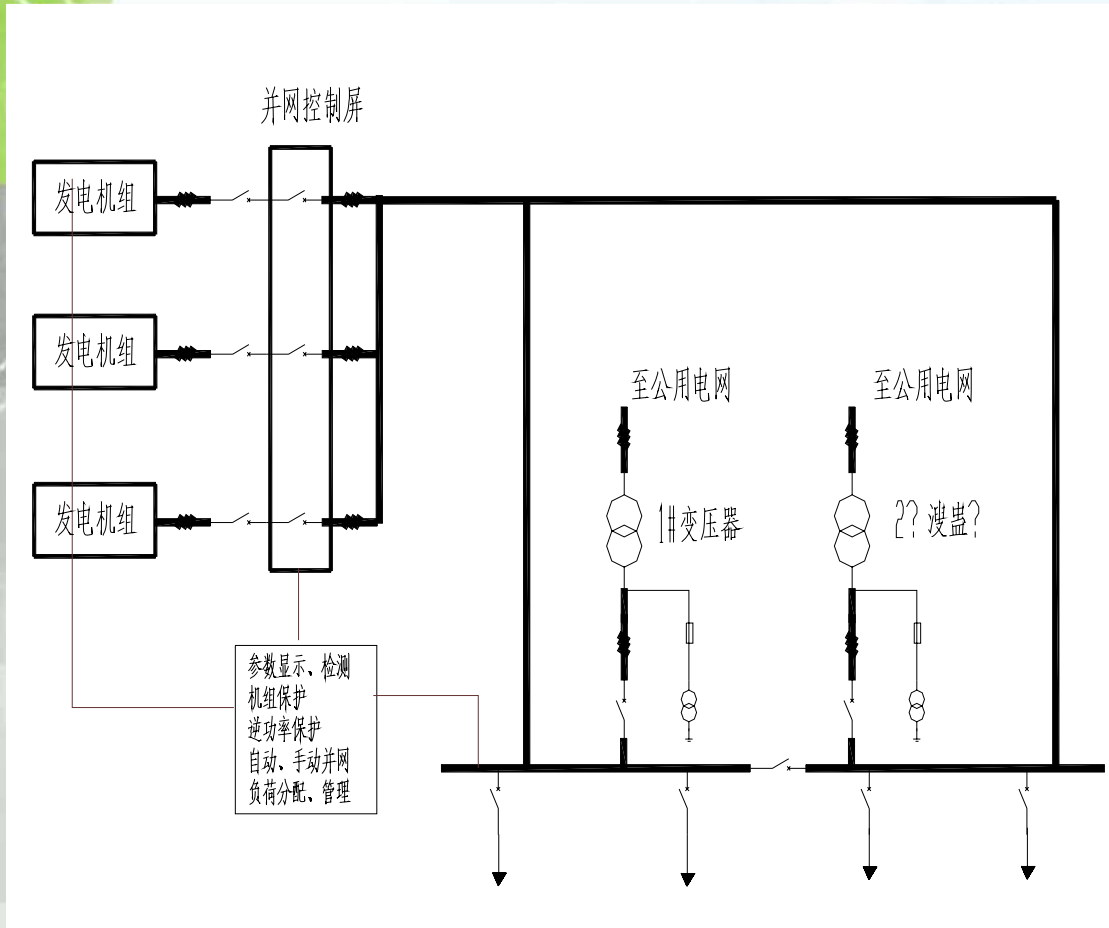
# 宾馆热电负荷调节

电多热少	电多热多
电少热少	电少热多

- 负荷判断的方法与实现
- 负荷调节的技术

# 并网控制方式

www.MicroPowers.com



通过并网控制柜直接与宾馆变压器低压侧母线相联：发电机组以低于基本负荷供电，当宾馆用电负荷超过发电机组容量时，超出负荷由市电补充。当电价低谷时，机组自动从低压母线上断开，此时全部负荷用市电供给。在保证安全的前提下，提高能源综合利用率。

# 宾馆热电联供机组的选择

## □ 问题：

如发电机容量大，但运行负荷低，则发电效率低，发电成本高，余热量不能充分利用；如发电机组容量小，则单位发电容量的投资成本高，发电收益少，并有可能供热不足。

## □ 原则：

基本电负荷不是选择机组的唯一标准，需考虑“以热定电”。

## □ 途径：

- 长期的负荷调研与分析
- 不同配置下的逐时运行模拟计算
- 负荷调节与控制手段的设置



# 宾馆对环境特性的要求

## 国家城市区域噪声标准标准

( GB 3096 - 93 )

类别	昼间	夜间
0	50dB	40dB
1	55dB	45dB
2	60dB	50dB
3	65dB	55dB
4	70dB	55dB

# 噪声治理方法

- 空气噪声治理：
  1. 低噪声隔声罩（包含空气冷却装置）
  2. 燃气内燃机房建筑隔声工程
- 结构噪声治理：
  1. 燃气内燃机组减振措施
  2. 管路系统减振措施
- 排气噪声治理：
  1. 排气消声器
  2. 排气消声坑道



# 热电联供项目工程流程之一

## ——业主主导模式

1. 由**业主**完成工艺方案设计；
2. 由**业主**确定设计院并完成初步设计和施工图设计；
3. **业主**进行设备招投标和采购；
4. **业主**进行施工单位招投标；
5. **业主**组织设备安装和工程施工；
6. **业主**组织完成全系统调试与试运行；
7. 系统投入使用。

# 热电联供项目工程流程之二

## ——设计院主导模式

1. 由业主确定设计院；
2. 设计院引用类似规范完成初步设计；
3. 设计院协助业主进行设备招投标和采购；
4. 设计院进行施工设计和施工单位招投标；
5. 设计院组织设备安装和工程施工；
6. 设计院组织完成全系统调试与试运行；
7. 系统投入使用。

# 热电联供项目工程流程之三

## ——混合模式

1. 由业主确定**系统集成单位**；
2. 由系统集成单位完成工艺方案设计，并经业主评审；
3. 设计院根据评审后的工艺方案完成初步设计；
4. 进行设备招投标和采购；
5. 进行施工设计和施工单位招投标；
6. 系统集成单位组织设备安装和工程施工；
7. 系统集成单位完成全系统调试与试运行，培训操作人员；
8. 业主验收，交付使用。

# 一般热电联供工程项目的范围

- 热电联供系统
- 减振降噪工程
- 燃气管道工程
- 空调工程
- 配电工程
- 给排水工程
- 消防工程
- 拆除工程
- 土建工程

# 系统集成单位的应考虑的工作

1. 完成全系统能源状态调研和分析；
2. 与业主沟通，咨询相关领域专家确定总体技术方案；
3. 联系设计院，经业主认可后与其技术交底，共同完成设计；
4. 引用国外相关技术标准、设备资料，解决系统关键技术；
5. 草拟标书，由业主主持进行设备和施工招标；
6. 协调组织各设备供应商进行安装和联合调试；
7. 组织制定系统运行方案和维护计划；
8. 组织全系统验收工作；
9. 组织业主方使用操作人员的培训；
10. 承担业主对系统使用过程中发生问题的整改。

## 热电联供系统方案选择过程需考虑的问题

- ❑ 机组热、电功率与用户需求的适配性
- ❑ 系统的可靠性和安全性
- ❑ 设备投资费用和回收期
- ❑ 维修保养费用
- ❑ 国内的售后服务



[www.MicroPowers.com](http://www.MicroPowers.com)

# 欢迎合作！



 **MicroPowers**  
齐耀动力