

## 新汶矿业集团华丰煤矿 泰山水泥余热发电项目简介

### Brief Introduction to the Project of Power Generation by recovering Waste Heat in Taishan Cement of Huafeng Coal Mine, Xinwen Mining Group



## 企业的概况

### Survey of the enterprise

- 新汶矿业集团是一个年产超过千万吨的国有特大型企业，华丰煤矿作为集团公司的骨干企业，煤炭产业基础地位稳固。
- 按照集团公司的经营战略，在巩固主业的基础上，华丰煤矿积极发展非煤产业。电力、建材、养殖、轻工、房地产等一大批投资、规模方面有较大影响的项目相继投产，并取得了预期的经济效益，逐步形成了非煤产业与煤炭主业齐头并举的多元化产业格局。
- 华丰煤矿下属的泰山水泥有限公司建设的2500t/d新型干法熟料生产线于2003年6月正式投产，另一条5000t/d生产线于2004年11月竣工。

## 多元化产业格局

### A variety of industrial patterns

煤炭                      电力                      水泥



房地产

养殖

轻工

## 项目建设的目的 Purpose of Project

- ♣ 降低水泥生产成本，减缓企业电源容量不足  
**Reduce cement production costs and slow down the insufficient electric capacity**
- ♣ 环境保护和资源综合利用的需要  
**Needs of environmental protection and multipurpose use of resources**
- ♣ 循环经济发展战略的需要  
**Needs of development strategy of circulating economy**



## 降低水泥生产成本，减缓电源容量的不足 Reduce cement production costs and slow down the insufficient electric capacity

- 水泥生产中用电量较大，电费支出是占了水泥生产成本中的很大份额，本发电工程可以为水泥工程提供13.2MW的电力供应。
- 由于余热发电利用的是熟料煅烧生产时排放的废气余热，所以发电成本很低，电力的补充可以有效降低水泥成本，为企业带来新的经济效益。
- 水泥扩建后，华丰煤矿原有的自备电厂将不能够满足全部负荷的供电要求，本发电工程的建设对于减缓企业电源容量不足和地区供电紧张局面将起到积极的作用。



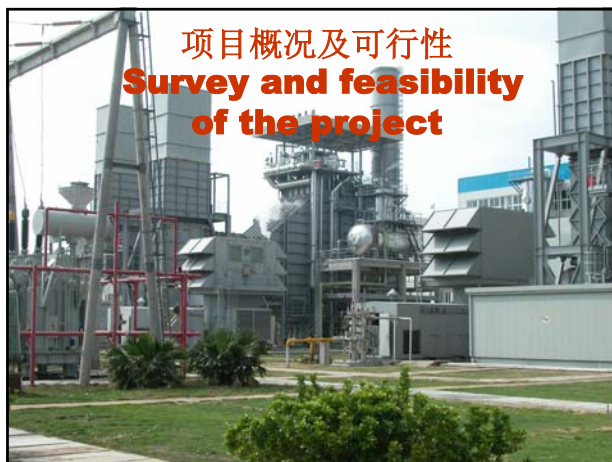
## 环境保护和资源综合利用的需要 Needs of environmental protection and multipurpose use of resources

- 本项目属纯余热发电项目，不设置燃煤锅炉，相当于减少了燃煤发电厂在同样发电量条件下，向环境排放的有害物质（包括粉尘380吨、SO<sub>2</sub>1900吨、CO<sub>2</sub>110000吨等）。
- 同时，由于将较高的废气温度回收发电后降低到90℃左右，也降低了对环境的热污染；
- 余热利用后，不需再经过增湿塔喷水对窑尾废气降温，相对于原生产工艺，每天节约水资源1200吨/天以上，同时低温干烟气也将会提高的在除尘器中的收尘效果。项目建成后，对减少温室效应、保护生态环境，实现资源节约起着积极的促进作用，环境效益显著。



## 循环经济发展战略需要 Needs of development strategy of circulating economy

- 为保证可持续协调发展，集团公司按照国家政策确立了实施循环经济的经营战略，目的是建立起最大限度的提取煤炭资源价值的生产体系。
- 按照这一思路，实施泰山水泥余热发电工程，形成了华丰煤矿特有的煤炭生产—水泥制造—余热发电—整套完整的产业链，真正实现了经济、社会、环境效益的统一，是对国家大力推行发展循环经济的一个最好诠释。



## 项目概况及可行性 Survey and feasibility of the project

### 项目建设原则 Building principle of the project

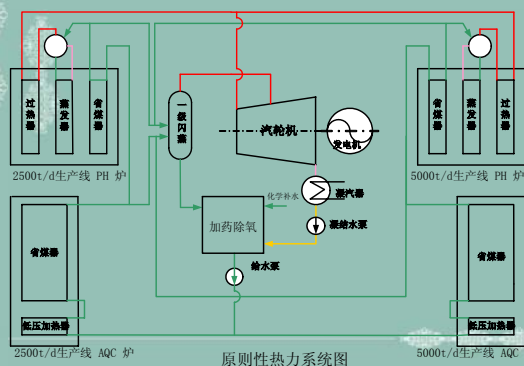
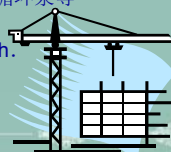
- 不影响水泥生产质量和产量的前提下最大限度的利用余热进行发电。
- 实现水泥生产和余热发电整体最佳经济效益，整体系统安全可靠。
- 实现资源节约与综合利用，达到环境保护的目的。



### 装机容量及项目建设 The installed capacity and the project building

#### The installed capacity and the project building

- 机组容量：设计发电功率为13200KW
  - 主机：余热利用锅炉四台  
双压、单缸、冲动、凝汽式汽轮发电机组一台
- The project is designed for the power generation capacity of 13,200KW, by adopting homemade technology and equipments and the main equipment is 4 boilers and 1 generator.
- 主要辅机：热水闪蒸器、给水泵、循环泵等
  - 主要生产设施：主厂房、凉水塔
  - 项目设计年供电量：90.8 × 10<sup>6</sup> kwh.
  - 项目计划开工日期：2004/10/1
  - 项目计划投产日期：2005/12/



### 工艺流程 Technological process

- 来自窑头冷却机排出的废气余热和窑尾预热器排出的余热。两股余热分别进入窑头AQC余热锅炉及窑尾的PH余热锅炉，将炉内受热面的工质—水加热，使工质的大部分成为过热蒸汽，部分成为欠热水。欠热水通过闪蒸器，产生较低压力的饱和蒸汽。
- 主蒸汽（过热蒸汽）和较低压力的饱和蒸汽，作为做功介质进入两进汽汽轮机发电机组发出电力。汽轮机排汽进入冷凝器将工质凝结成的水，和由闪蒸器排出的饱和水一起进入除氧器后，由给水泵输入余热锅炉，构成了工质的闭路循环。
- 余热发电的供电电力接入厂内电网与外来供电互为备用。

## 主设备选型

### Choice of major installation

#### 主设备型号基本确定

##### 汽轮机:

双压、单缸、冲动凝汽式汽轮机  
设计功率13200KW 转速3000r/m

##### 锅炉:

2500吨/天 AQC锅炉 PH锅炉  
5000吨/天 AQC锅炉 PH锅炉



## 采用新技术新工艺

### Adopt new techniques and new technology

为适应低温余热利用的要求,提高余热利用率,在国内首家采用了采用了有自主知识产权的蒸汽/热水闪蒸复合发电技术应用于水泥余热发电项目。

- ✦ 该技术是将一部分锅炉给水加热到接近饱和状态,然后将被加热的高压水通过扩容、闪蒸出低压力的饱和蒸汽,供汽轮发电机组作补汽进行发电。
- ✦ 通过采用该技术,余热利用率比常规单压发电系统可提高余热利用率30%以上,余热发电效率提高约20%。

这项技术在某些引进项目中已有广泛成功应用,技术及设备风险较小。



## 主要社会和环境指标

### Major social and environmental targets

指标	数量
SO <sub>2</sub> 减排量	1,900吨/年
CO <sub>2</sub> 减排量	110,000 吨/年
粉尘	380吨/年
减少水泥生产用水	8,400,000吨/年
提供就业机会	50个

另外,水泥工业生产年耗电量为全国发电量的5%,而目前水泥工业技术装备水平决定了其生产过程热效率约为60%,近一半的煤被浪费了。本项目提高了能源利用效率,且具有较强的可复制性,项目推广后,将会为水泥工业的节能降耗,走可持续发展道路起到积极作用。

## 项目进展情况

### The progress situation of the project



## 确定了余热利用及发电方案

### Determine the usage of waste heat and the plan of electricity generating

- 在形成了《余热发电项目优化设计方案》的基础上,已于2004年3月30日邀请行业知名专家、省经贸委领导对方案进行了评审,并形成专家意见。
- 专家意见认为:
  - 项目具有明显的社会效益和经济效益。
  - 该工程首次采用国内技术和国产设备将蒸汽/热水闪蒸复合发电技术应用于水泥生产线,具有示范性和推广意义。
- 在此基础上,可研、初步设计等工作以顺利开展。目前,项目已完成主设备安装,预计于年底可顺利投产。

## 取得了当地政府与行业主管部门的支持

### Obtain the support of the local government and department responsible for the trade

- 继泰山水泥有限公司取得成功的商业运营业绩和良好的社会信誉后,泰山水泥余热发电项目在立项之初就得到当地政府的大力支持。地方政府认为项目建成后将为地方税收、增加当地人民的就业机会、环境保护等方面作出积极的贡献。它符合国家和地方的发展目标。



取得了当地政府与行业主管部门的支持  
**Obtain the support of the local government and  
department responsible for the trade**

山东省建材协会对项目的设计、技术、设备进行全面了解后，认为该项目作为水泥行业中第一个国产技术和设备的纯余热利用项目，技术创新含量较高，符合国家大力推行的节能及资源综合利用政策。项目在山东省以及国内其它地方都有着很强的可推广潜力，是一项具有良好前景的新型产业示范项目。



### 小结

#### Brief summary

- 本项目是利用两条水泥生产线排放的余热进行发电，装机容量为13.2MW。
- 在引进消化国外先进技术的基础上，本项目首次将国内技术和设备应用到水泥的中低温余热利用，将这项创新技术转化为生产力。
- 项目有着良好的经济和社会环境效益，其中环境效益尤为显著，每年
  - ◆ 减排粉尘380吨
  - ◆ 减排SO<sub>2</sub>1900吨
  - ◆ 减排CO<sub>2</sub> 11万吨
  - ◆ 节水840万吨
- 项目于2004年10月开工，2005年12月竣工。

谢谢大家!  
Thanks

