

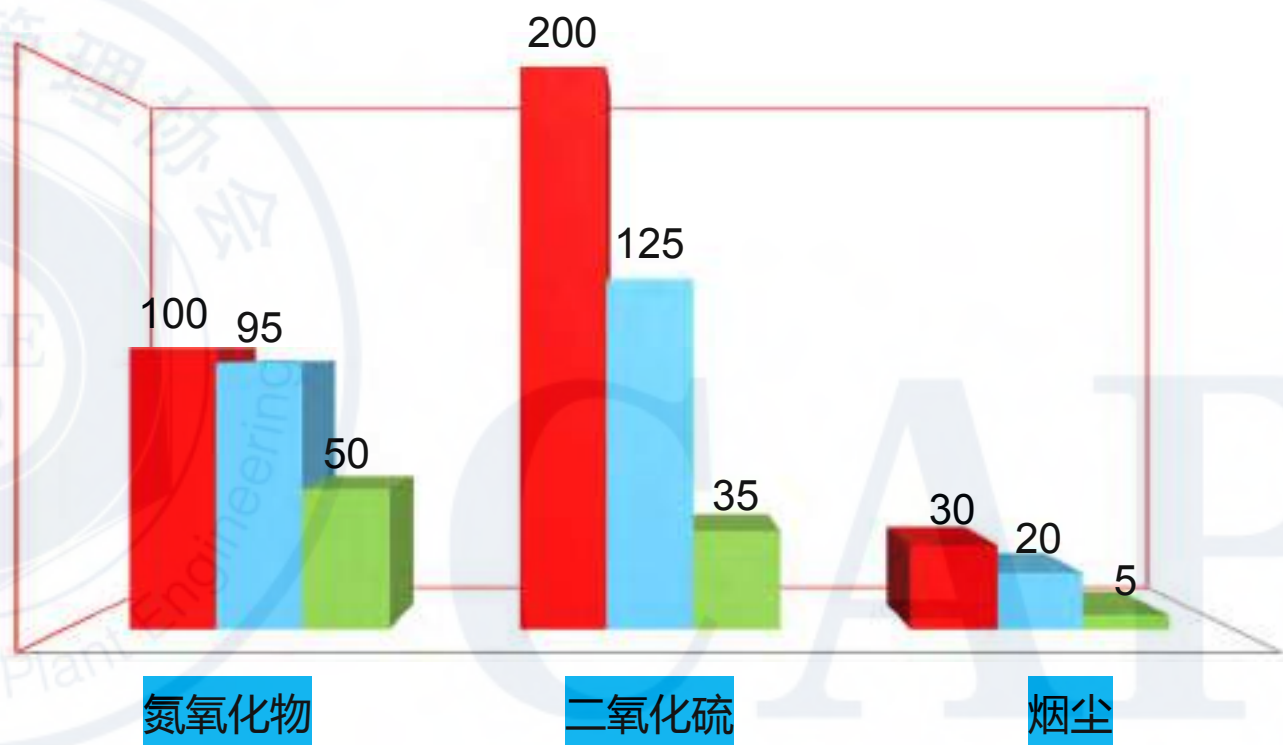
我们选定的课题：

**实现二期机组超低排放**



## 现状把握：与超低排放标准差距

■ 国家标准 ■ 改善前排放值 ■ 超低排放标准




## 目标设定

### 分目标一：

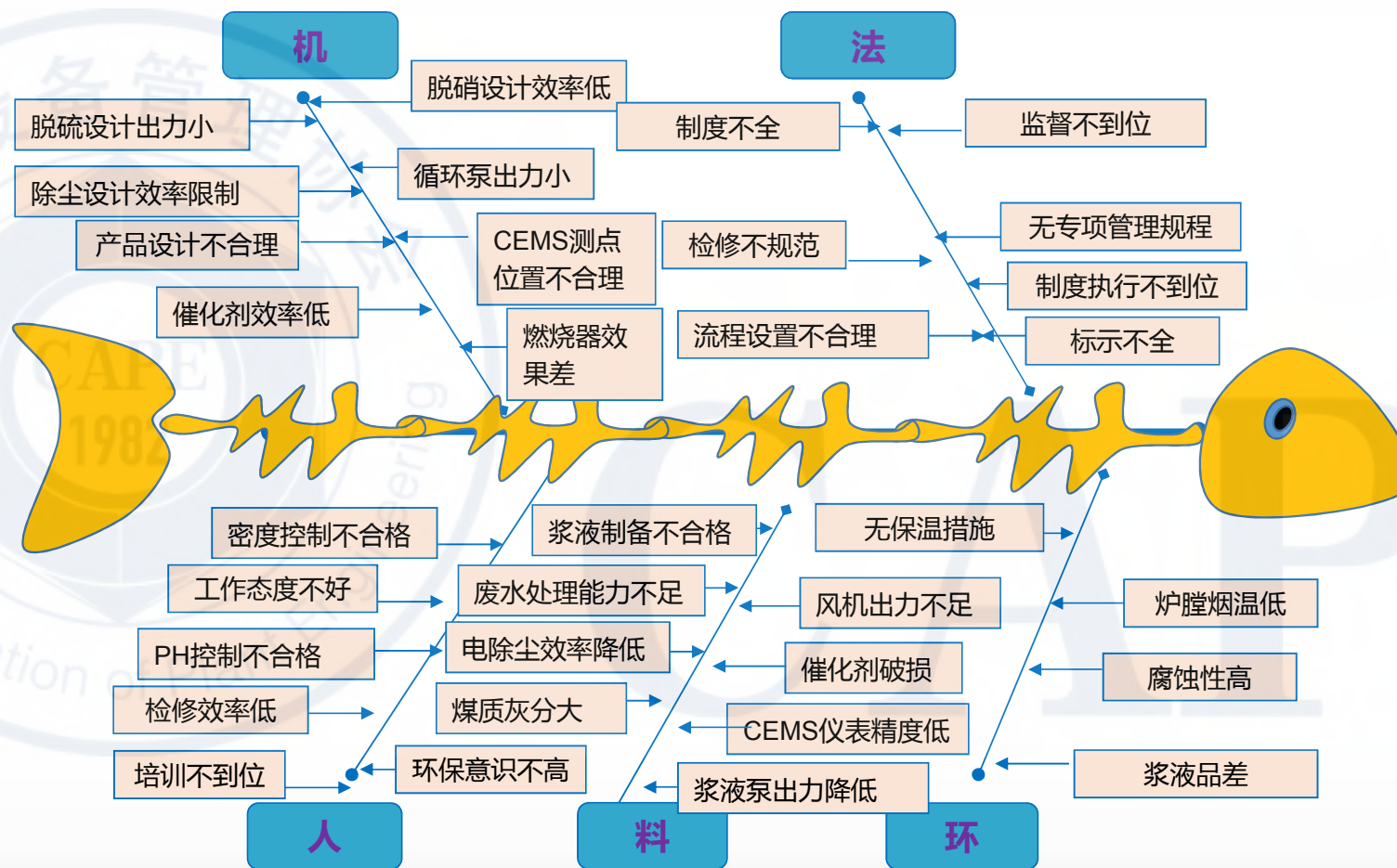
1、实现超低排放

2、超限次数为**0**



	超低排放标准	超限次数
氮氧化物	50mg/Nm <sup>3</sup>	0
二氧化硫	35mg/Nm <sup>3</sup>	0
烟 尘	5mg/Nm <sup>3</sup>	0

## 要因分析1



不能实现超低排放

## 要因分析1

原因	严重度	发生频率	难易度	得分
脱硫系统设计出力低	10	9	9	810
除尘设计效率限制			9	810
脱硝设计效率低			9	810
燃烧器低氮效果差			9	810
CEMS仪表精度低		7	9	567
风机出力不足	7	7	5	245
浆液泵出力降低	7	5	3	105
喷嘴不通畅	7	5	3	105
喷氨不均匀	7	5	3	105
吸收塔内喷嘴堵塞	7	3	3	63
浆液制备不合格	7	3	3	63
PH控制不合格	5	3	3	45
密度控制不合格	5	3	3	45
电除尘效率降低	5	5	3	45
检修效率低	5	5	1	25
废水处理能力不足	5	3	1	15
控制逻辑需优化	5	3	1	15

关键要因

## 对策制定1：脱硝优化方案

	方案一	方案二
方案内容	采用2 层原有催化剂+新增1层催化剂的方案(即3+0 层方案)同时加装SNCR系统	采用2 层原有催化剂+新增2 层催化剂方案(即4+0 层方案)同时加装SNCR系统
优缺点	改造量小，实施简单，可以再进行4+0 层方案以满足更高的环保标准	脱硝装置改造工程量较大，脱硝效率高
烟道阻力	较小	较大
催化剂型式	板式	板式
脱硝效率	短时满足目前要求	长期满足

**结论：**选用方案二。



## 对策制定1：脱硫提效方案

	方案一	方案二	方案三
方案内容	塔外浆池方案	吸收塔浆池抬升方案	旋汇耦合脱硫方案
吸收塔配置	利旧原喷淋层，新增2层喷淋层，流量4400m <sup>3</sup> /h	利旧原喷淋层，新增2层喷淋层 4400m <sup>3</sup> /h	改造3层喷淋层，新增1层喷淋层, 2800m <sup>3</sup> /h
占地	最大	略大	最小
施工难度	最大	略大	最小
施工工期	略长，停机50天	最长，停机55天	最短，停机45天
初投资	+150	基准	+250
运行成本	+230/年	+270/年	基准
应用业绩	较多	较多	较多

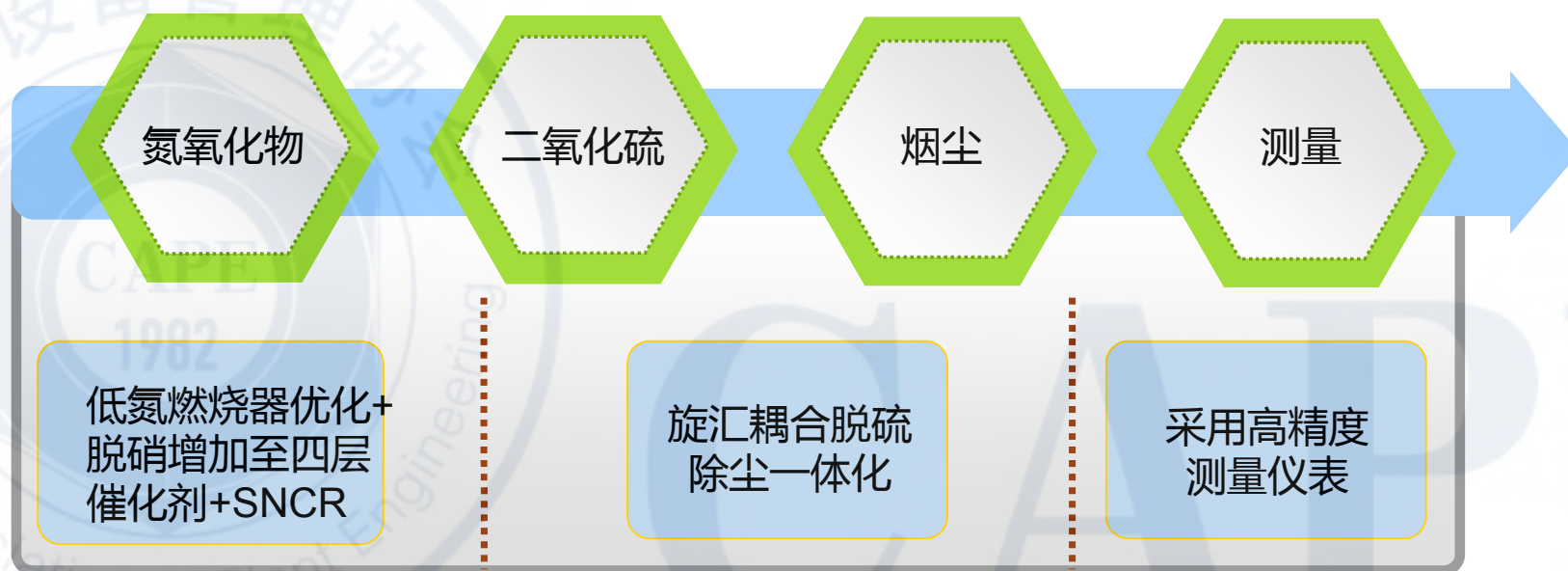
## 对策制定1：除尘提效方案

	方案一	方案二
方案内容	电袋除尘器+超净脱硫除尘一体化技术方案	电袋除尘器+FGD 脱硫装置+湿式电除尘器方案：
原理	旋汇耦合脱硫塔内增加一台管束式除尘器	在吸收塔后加装湿式电除尘器
优点	采用该方案，除尘装置安装在脱硫塔内，工程初投资省，运行阻力低，运行费用低；	玻璃钢湿式电除尘器技术成熟可靠，耐腐蚀性能优越，运行效果稳定，国内外成功运行业绩较多；
缺点	长时间稳定运行业绩较少。	初投资比超净脱硫除尘一体化大。

**结论：**综合脱硫、除尘提效方案，选择旋汇耦合管束式除尘一体化方案。



## 对策制定1：超低排放总体方案



## 对策制定1：设备优化

序号	采取对策	责任人	完成时间
1	脱硫除尘提效改造工程立项及招标	王继辉	2016年1月3日
2	脱硫除尘提效改造工程施工	李永宁	2016年2月15日
3	脱硫除尘提效改造工程投运及验收	李永宁	2016年6月30日
4	脱硝改造工程立项及招标	卢士根	2016年1月3日
5	脱硝改造工程施工及验收	卢士根	2016年6月30日
6	低氮燃烧器优化工程立项及招标	李现彬	2016年1月3日
7	低氮燃烧器优化工程施工及验收	李现彬	2016年6月30日
8	脱硫DCS及CEMS仪表改造工程	王传宝	2016年6月30日
9	电气系统优化工程	刘跃宏	2016年6月30日

## 对策实施分享：设备优化

### 1、低氮燃烧器优化



通过燃烧器优化，将脱硝入口氮氧化物降至  
 $450-500\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

## 对策实施分享：设备优化

### 2、脱硝加装催化剂

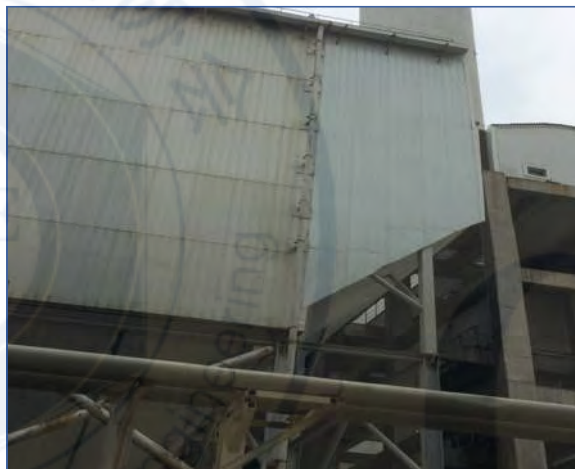


通过增加两层催化剂及加大喷氨量，脱硝效率由原来的83% 提高到95%。



## 对策实施分享：设备优化

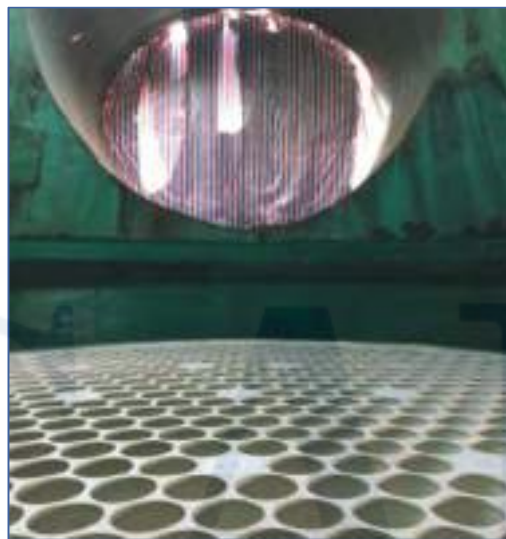
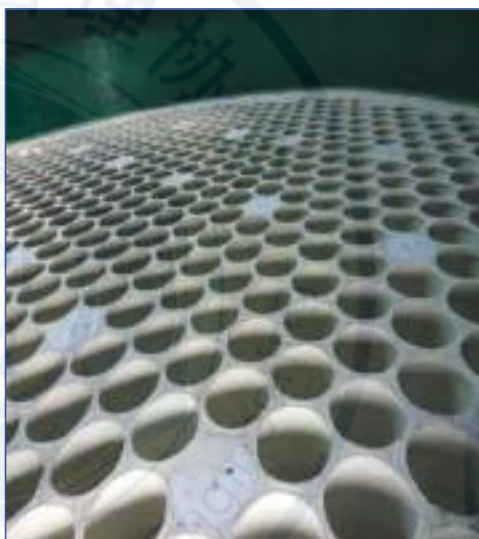
### 3、除尘器提效



单台除尘器增加滤袋3400多条，烟气流速降低，提高除尘效率。

## 对策实施分享：设备优化

### 4、除尘提效加装管束式除尘除雾器



通过气流的增速、汇流、分离、捕捉，最终达到出口烟尘低于 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。



## 对策实施分享：设备优化

### 5、引风机增加出力



单台引风机电机功率由6000KW增加到7400KW。

## 对策实施分享：设备优化

### 6、脱硫提效加装旋汇耦合装置



形成强大的可控湍流空间，使气液固三相充分接触，提高传质效率。

## 对策实施分享：设备优化

### 7、优化吸收塔喷淋层结构



优化喷淋层结构，提高单层浆液覆盖率在300%以上

## 对策实施分享：设备优化

### 8、CEMS设备优化



采用低量程CEMS分析仪、超声波烟气流量计、抽取加热红外分析烟尘仪。



## 效果确认

### 目标达成情况：



预计每年减排SO<sub>2</sub>---**1997**吨，NO<sub>x</sub>---**980**吨，烟尘----**417**吨。

## 效果确认

### 财务收益

- 1、每年增加发电利用小时数**200**小时，预计收益2400万元。
- 2、电价补贴**0.01**元/KWh，预计收益5074万元。
- 3、排污费成本由**9.5**元/万KWh降为**2.4**元/万KWh，排污费按**50%**征收，减排收益422万元。



全年增收：

 **¥ 7896万**



## 效果确认

### 非财务收益

- 1、环保贡献、节能贡献、社会贡献、企业形象提升。
- 2、郑州市首家所有机组实现超低排放。



## 标准化

### ➤ 形成标准化文件和制度

- 1、超低排放改造可行性研究报告
- 2、超低排放改造招标技术规范书
- 3、超低排放性能验收方案
- 4、检修技改期间值班站岗制度
- 5、检修技改期间安全巡检制度
- 6、检修技改危险区域实时监控制度
- 7、参加承包商早班站班会制度