

回转式空预器**非接触柔性密封**改造项目

火力发电节能环保解决方案服务专家

发明专利

国内领先

独家技术

四川美加宜节能技术有限公司



声明

- 一、本商业计划书由四川美加宜节能技术有限公司根据市场情况拟写，其中市场、需求、竞品等部分是根据当前市场情况整理而成，产品、团队、成果等仅作为示例使用。
- 二、本商业计划书信息是高度保密的，在没有书面得到公司或其董事会成员的同意下，本商业计划书不能被复印、复制或散发。
- 三、本商业计划书中的动态演示图片及相关素材均为公司独有，受保护，未经同意任何人不得传播。
- 四、本商业计划书不作为融资最终协议报价使用。

目录页

01 ☐ 盈利预测

02 ☐ 竞争分析

03 ☐ 融资计划

04 ☐ 投资回报

05 ☐ 退出机制

06 ☐ 投资亮点

07 ☐ 市场机会

08 ☐ 市场痛点

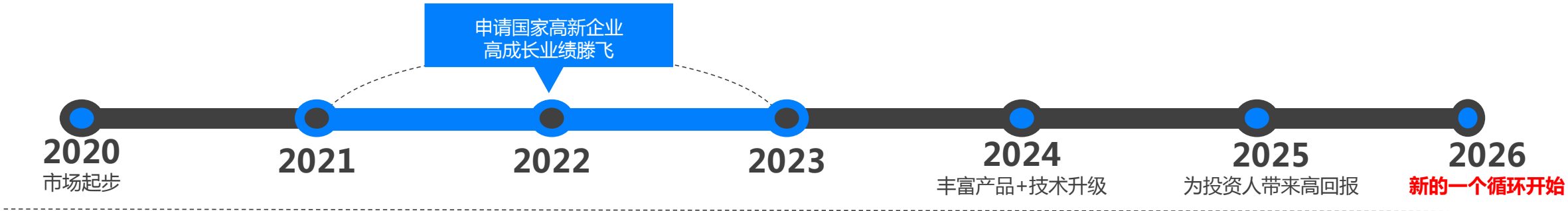
09 ☐ 解决方案

10 ☐ 关于我们

11 ☐ 产品介绍

12 ☐ 商业模式

1、盈利预测



年份	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年
项目数量	2	5	10	15	20	25
单价/项目	30	130	100	95	90	90
备件收入	0	0	40	100	340	640
主营业务收入	60	650	1000	1425	1800	2250
成本/项目	50	35	33	33	33	33
总营业成本	100	175	330	495	660	825
总营业利润	-40	435	710	1030	1480	2065

按全国还有**2381**台燃煤机组，
为基数

通过**性能和价格**优势打开市场，

力争在**2026**年占据

市场的：**7.22%**

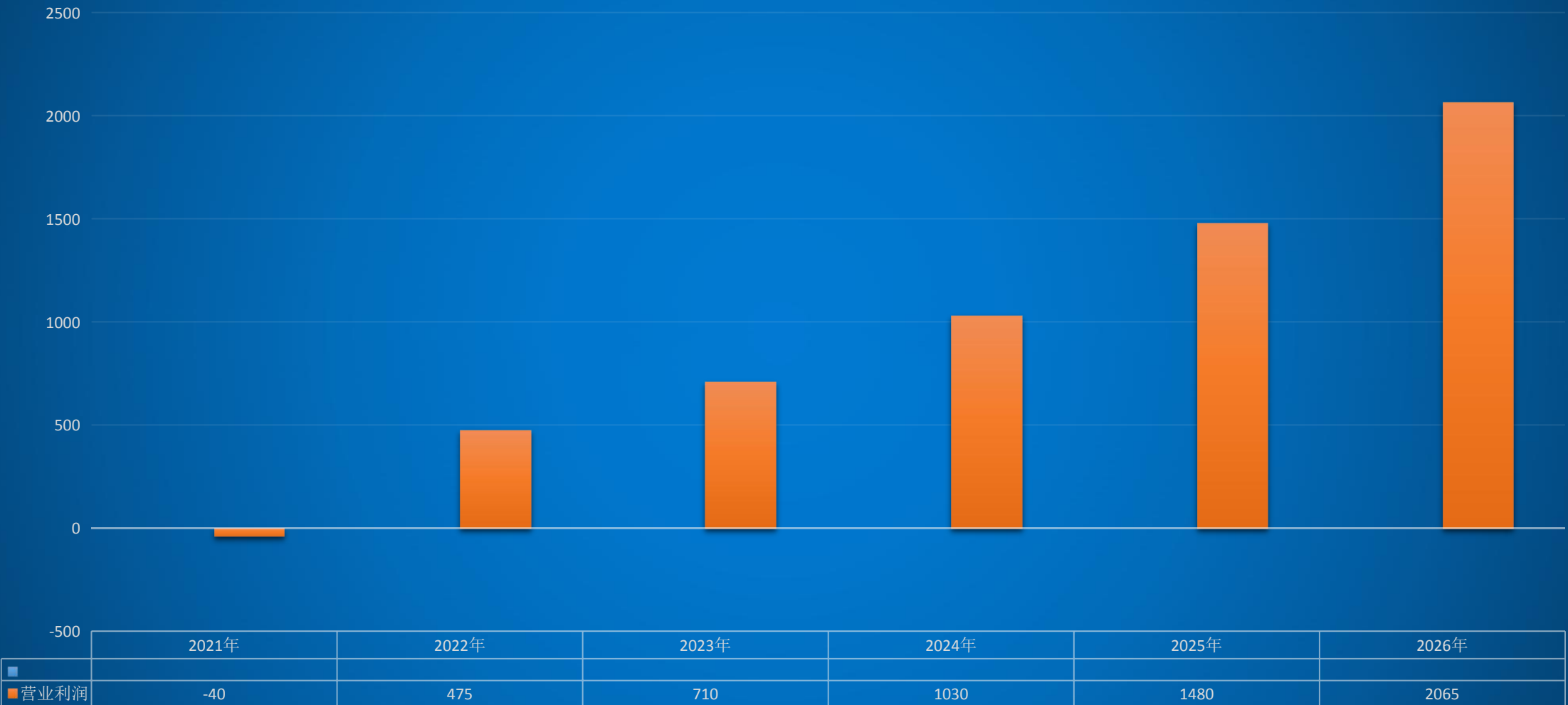
- 备注：（ 备件的成本很低忽略不计，直接折算备件收入）
- 2021年预计完成2个“标杆业绩项目”，
- 2022年预计完成5个项目， 扭亏为盈，全面有针对性的全国市场宣传
- 2023年预计完成10个项目，完善产品标准，跟踪重点潜在项目
- 2024年预计完成15个项目，做好用户管理，增加业务范围。

- 备注：
- **只计算主营业务收入和备件收入，其它业务暂时不计算**
- **合作模式的不确定性因素太大，暂不预测**



1、盈利预测

2021年至2026年项目主要营业收入预测 单位：万元





2、竞争分析

对比竞争对手，我公司优势在于：

价格低(100万)+漏风率低(4.5%)+用户投资回收期短(6个月)+技术壁垒高（发明专利）.....



上海电气锅炉厂、哈尔滨电气锅炉厂
东方电气锅炉厂

作为三大主机厂，由于国企的体制问题，对空预器结构进行改变较小。
空预器漏风率控制在7%~9%

备件业务为主：40万/套



豪顿华

制造厂商，仅是在间隙控制和现场安装控制上面有比较好的能力。
空预器漏风率控制在5%~6%

改造业务：200万/台



北京华能达

柔性密封技术为主，
对扇形板的磨损比较严重。
空预器漏风率控制在4.5%

改造业务：500万/台



北京哈宜

技术改造成本高，对于电厂来说，投资收益很低，该公司业务较少。
空预器漏风率控制3.5%以下

改造业务：500万/台

据不完全统计，目前全国共有不超过20家竞争对手。

以600MW机组参考价格

> 3、融资计划

200万元

- 以**股权融资**形式融资
- 投资人占比40%

备注：具体可以协商



对投资方要求

希望投资人有**电厂相关资源**

根据发展分期到位，目前至少需
先到公司账上100万（2021年），
根据详细的财务计划来确定



资金监管

为确保出资人的利益

投资方可以**定期进行财务监管**
或任命特派员在公司任职



对赌协议

为确保出资人的利益

可以协商**对赌协议**
对赌协议期限为2年



3、融资计划

股权结构

BUSINESS DESIGN



CEO

45%



投资人

40%



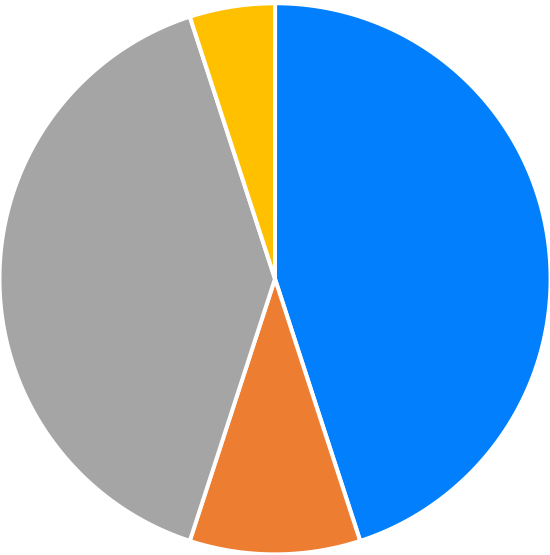
创业团队

10%



期权池

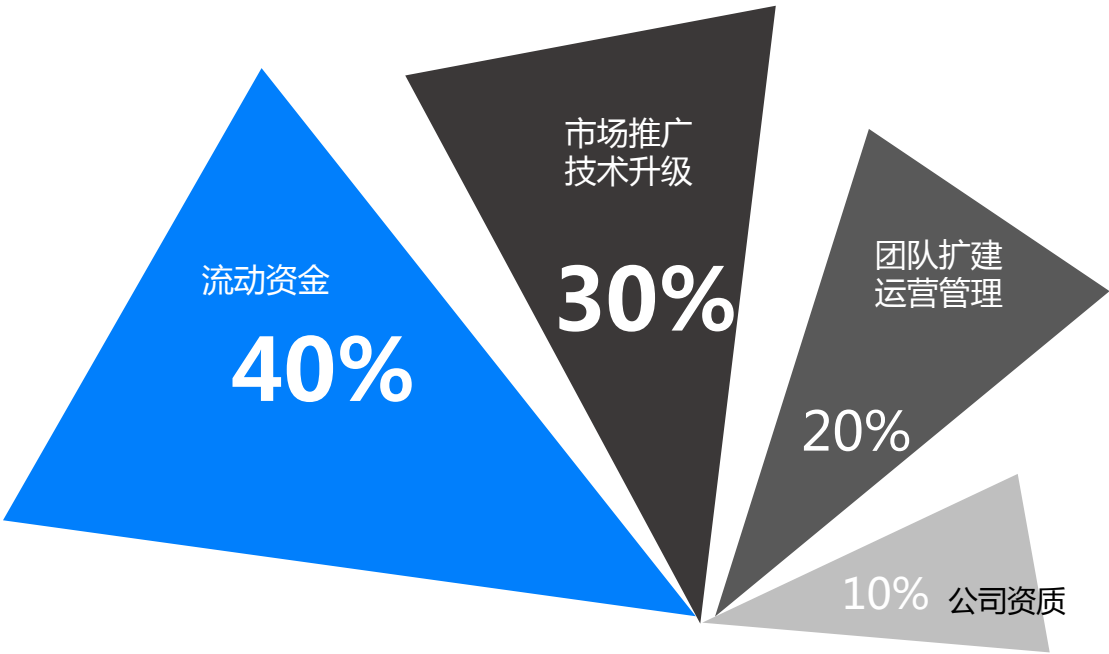
5%



资金分配

ALLOCATION OF FUNDS

200万元资金分配计划如下

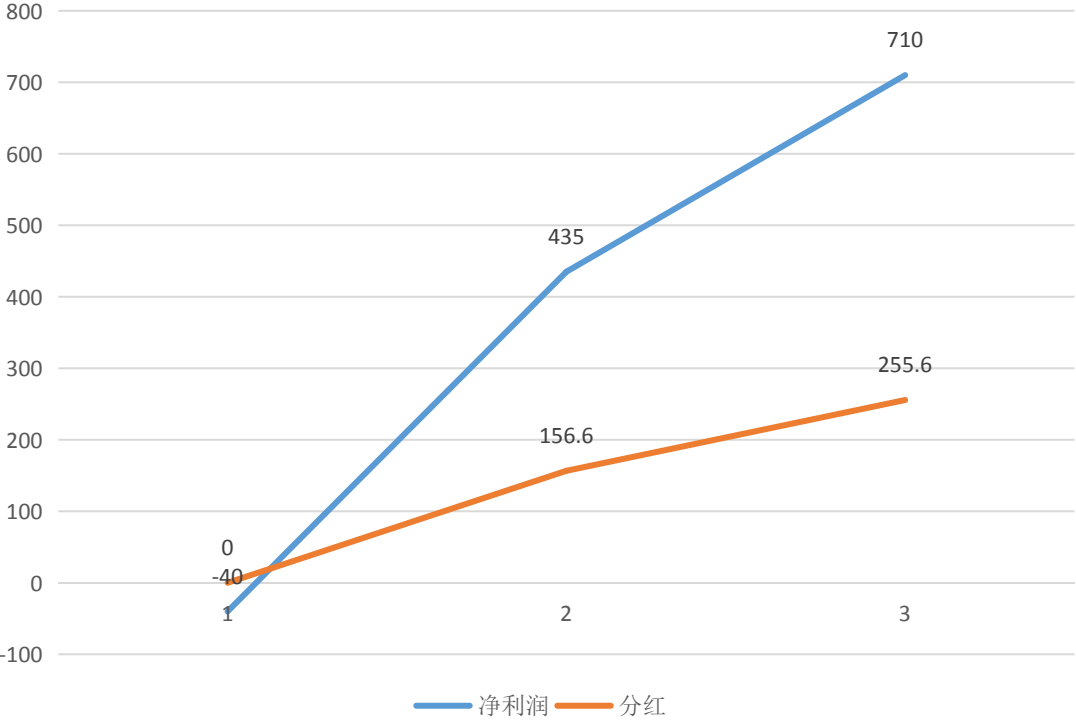




4、投资回报

因为对赌协议的计算是**2023**截止，因此为了能够准确，将计算时间设置为**2023**年

2021年-2023年投资回报分析 单位：万元



静态投资回收期

第一年预计亏损，每年提取法定公积金为10%
第二年按照40%比例进行分红156.6万元，第三年255.6万元。**保守预计，不考虑股份增值的情况下，投资方的投资回收期约为2年**

> 5、退出机制



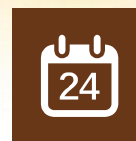
股权转让（内部/外部）

项目锁定期为3年，届时投资方可以按照市值出售所持股份，公司内部股东拥有优先购买权



管理层股权回购

本项目团队深耕8年，掌握行业内先进技术，我们认定未来具有巨大的想象空间，届时管理层可根据发展情况，回购投资方所持股份



并购退出

通过其他（上市）企业兼并或收购本企业从而使投资方退出。本项目得到各大科研院所的高度关注，技术具有极大先进性获得集团公司并购机会可期



6、投资亮点



> 6、投资亮点：某电厂项目改造后，**每年**可直接增加**196.4万元/年**的效益

效益指标（按660MW机组计算）



改造一台机组的空预器，可增加**196.4**万元/年，如果按照100万的投资，投资回报周期约为**6个月**

- 某660MW机组**改造前**漏风率为**8%**，**改造后为4.5%**，**降低3.5%**。按照年运行小时**5000h**，标煤**600**元/吨，电厂上网电价**0.38**元/(kw*h)计算
- 根据电科院统计数据，空预器漏风率每降低1%，供电煤耗降低**0.22g**/(kw.h)
- 根据电厂经验，660MW机组，空预器漏风每降低5%，可节约送风机，一次风机，引风机电耗的0.05%
- 根据电厂热力计算书，B-MCR工况下空预器设计烟气进口流量约**2415**T/H，减小空气向烟气的漏风，也就减少烟气排放总量

> 7、市场机会：**煤电装机仍是主要发电来源**，提高电煤利用效率迫在眉睫



节能改造是实现绿色发展的必然要求

数据来源：2019年国民经济和社会发展统计公报

缺少最近几年全国燃煤机组的数量，
目前符合国家计划的主流机组容量
300MW，600MW,1000MW

用**经验估算**每台机组容量**500MW**，
则全国一共还有**2381**台燃煤机组，

2014年国家统计**4467**台燃煤机组

按照基本每隔**2-3年**空预器就需要进行更换**密封件**

基本每隔**5-10年**空预器就需要进行一次**大修**
按照全国还有**2381**台大型机组计算，
每年应该有**952**台机组需要更换密封件
每年应该有**476**台机组需要大修

> 7、市场机会：燃煤发电面临着大气污染排放控制更加严格、**提高机组能效势在必行**

如何节煤耗、节电耗、减少烟气量？

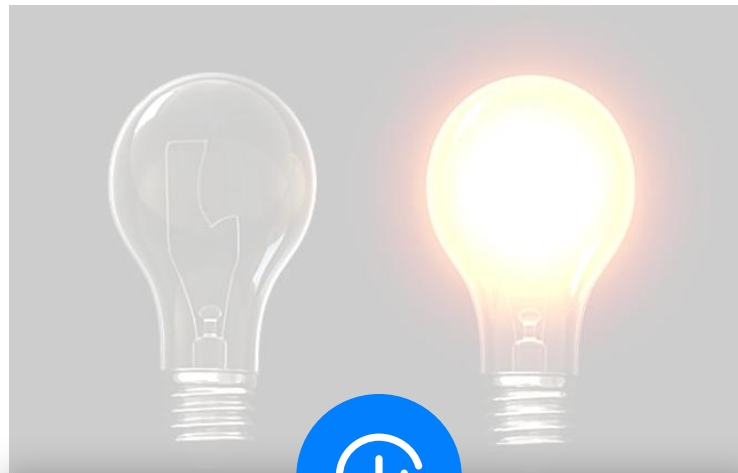


节煤耗

2019年全年能源消费总量

48.6亿吨标准煤，比上年增长3.3%

煤炭消费量占能源消费总量的**57.7%**

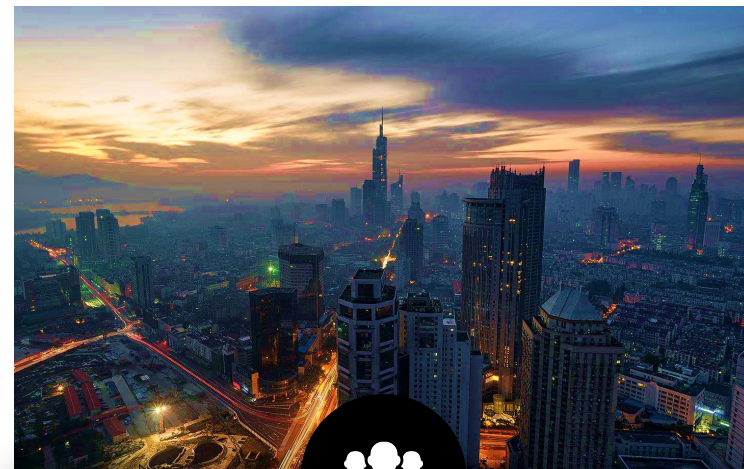


节电耗

每千瓦时火力发电标准煤耗下降0.3%，

国家能源集团供电煤耗**304.8g**/千瓦时

漏风率每降低1%，降低煤耗**0.22g**/千瓦时



减少烟气量

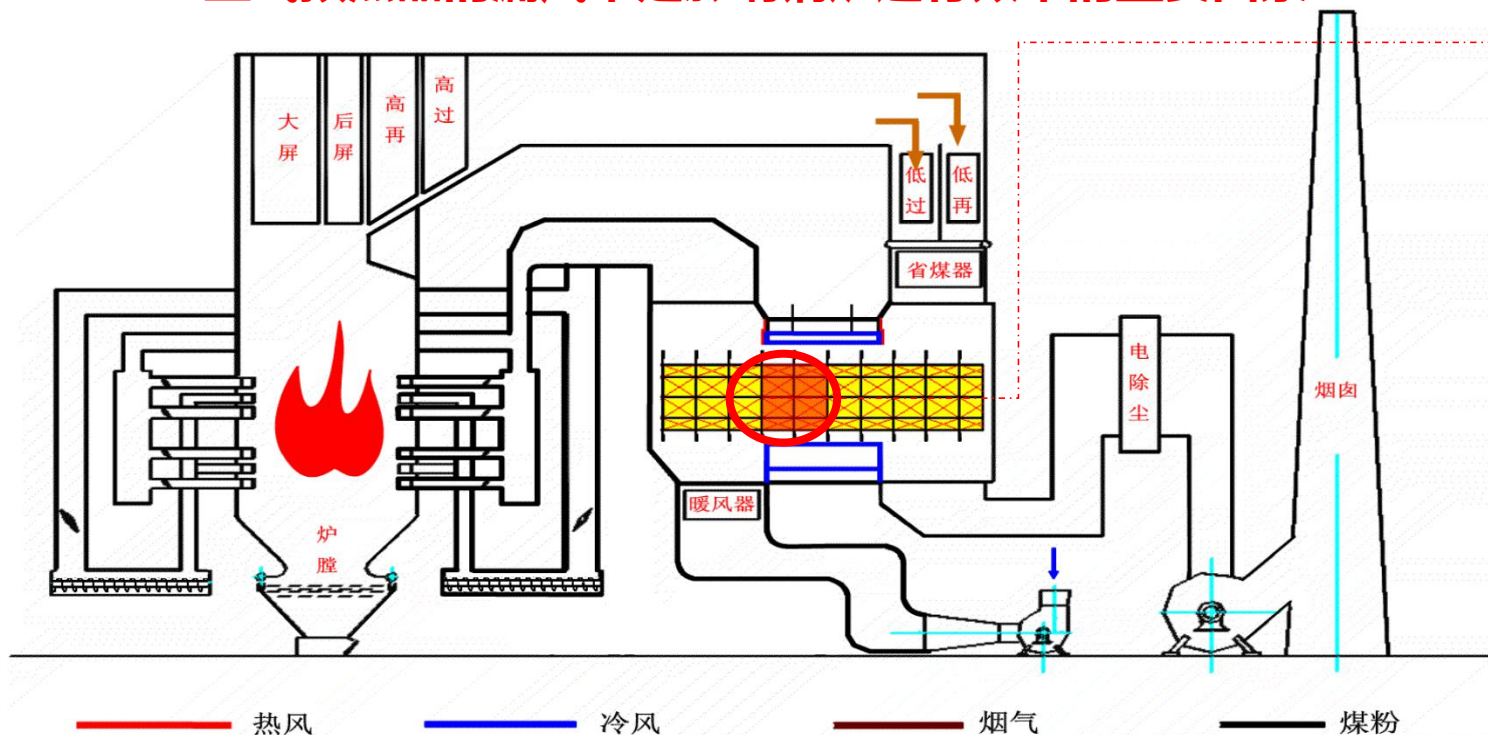
煤燃烧过程中排放出大量的二氧化硫、氮氧化物和烟尘。就全国而言，煤烟型污染仍是我国大气污染的主要特征之一

> 7、市场机会：空预器漏风治理一直以来是各电厂节能减排的**重要项目**

基本每隔**2-3年**空预器就需要进行一次更换**密封件**

基本每隔**5-10年**空预器就需要进行一次**大修**

空气预热器的漏风率是影响锅炉运行效率的重要因素

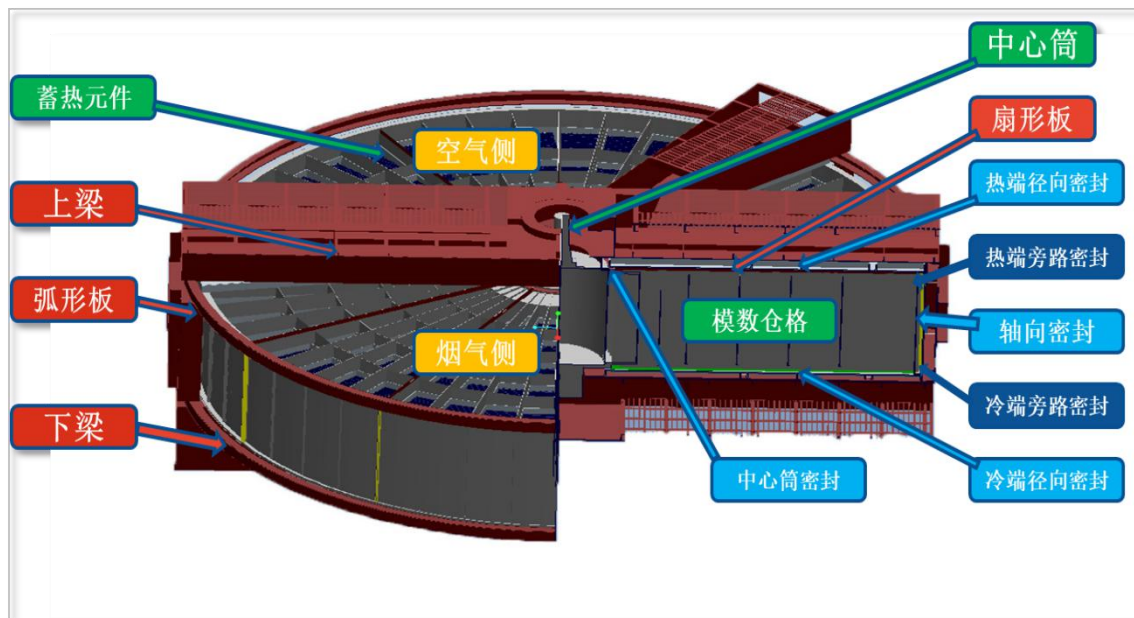


空预器的“漏风率”是衡量机组烟风系统“短路”程度的重要指标

空预器简介

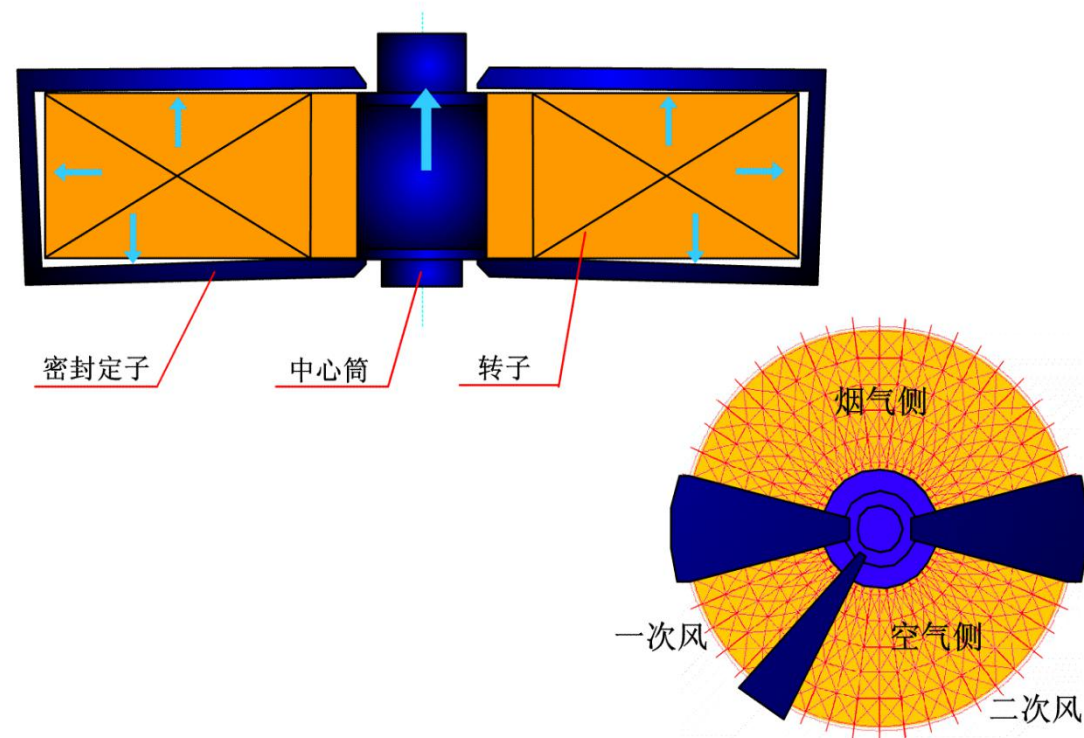
- 空预器安装在**锅炉的尾部烟道内**的省煤器后面。它的主要作用是利用锅炉排放的高温烟气来加热从送风机和一次风机送来的冷空气，使其加热至需要温度，同时使高温烟气温度降至合理温度。
- 空预器是个转动机械。空预器的转子内有**大量金属蓄热元件**从烟气侧吸收热量，转动到空气侧将**热量传递给冷空气**。蓄热元件传递热量后，又转动到烟气侧吸收热量，**周而复始的进行热量传递**，降低排烟温度，减少排烟热损失，提高进入锅炉燃烧的空气温度，满足锅炉燃烧的需要。

> 7、市场机会：空预器漏风是煤电机组的刚需痛点



- **空预器的组成**：大体由“转子”和“定子”组成。转子（中心筒、模数仓格及蓄热元件）和定子（上下梁、扇形板、弧形板）将空预器分割成烟气侧和空气侧两部分。
- **空预器漏风：直接漏风和携带漏风**
 - **携带漏风**：不可避免的存在，它是由于旋转的转子经过空气侧，再转到烟气侧，由转子的空腔携带空气而造成的。
 - **直接漏风**：烟气侧为负压，空气侧为正压，在压差的作用下，空气通过转子和定子直接的间隙向烟气泄漏。

蘑菇状热变形示意图



蘑菇状热变形→空预器漏风率偏大→ 着烟及风系统发生“短路”
→ 形成恶性循环→烟气总量增大→增加排烟热损失、锅炉燃烧效率降低

> 7、市场机会：各电厂纷纷投资进行空预器改造

各发电集团，将控制空预器漏风率、空预器换热效率作为考核旗下电厂的主要节能指标之一
所以，各电厂纷纷投资进行空预器改造，将空预器改造作为提高锅炉效率，降低能耗的主要手段之一

 国家能源集团
CHN ENERGY

国家能源招标网
CHN ENERGY BIDDING

首页公告信息今日开标帮助中心

当前位置: > 公告信息 > 候选人公示 > 工程

国神集团大港电厂#3、#4炉空预器柔性密封改造公开招标中标候选人公示

【发布时间：2020-08-05 14:21:04 阅读次数：263】

国神集团大港电厂#3、#4炉空预器柔性密封改造公开招标项目中标候选人公示

项目名称：国神集团大港电厂#3、#4炉空预器柔性密封改造公开招标
招标编号及包号：CEZB200002836001

一、中标候选人情况

标段（包）编号：CEZB200002836001

载明内容	第一中标候选人	第二中标候选人
名称	北京华能达电力技术应用有限责任公司	秦皇岛华宇通电力科技有限公司
投标报价（人民币万元）	499.970000	498.000000
质量（如有）	/	/
工期（交货期）	/	/
资格条件	/	/
项目负责人/证书名称/编号（如有）	/	/

内蒙古上都发电有限责任公司#4机组锅炉回转式空预器密封改造

来源：中国华能集团有限公司电子商务平台 发布时间：2020-06-01

内蒙古上都发电有限责任公司#4机组锅炉回转式空预器密封改造工程中标结果公示
(招标编号：HNZB2020-04-3241)

一、中标人信息

中标人：金奥博(辽宁)节能环保科技有限公司 中标价格:445.5万元

二、其他

质量：满足招标要求，服务期：满足招标要求。

三、监督部门

本招标项目的监督部门为华能招标有限公司风险控制部。

四、联系方式

招标人：内蒙古上都发电有限责任公司

地址：内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗上都镇

邮编：027200

电话：0479-4422137

传真：0479-4424311

联系人：包先生

招标代理机构：华能招标有限公司

地 址：北京市昌平区北七家镇七北路10号

联系人：政先生

电 话：400-010-1086转8311

电子邮件：hnzbbf@163.com

望亭发电厂#14机组300MW级亚临界机组整体优化改造胶球清洗系统改造及空预器密封改造及清洗系统安装标段第二次招标公告

发布时间：20120723

望亭发电厂#14机组300MW级亚临界机组整体优化改造胶球清洗系统改造及空预器密封改造及清洗系统安装标段改造及相关服务进行国内竞争性招标信息公开发布。

一、招标主管单位：中国华电集团公司江苏分公司

二、招标人：杭州华电能源工程有限公司、望亭发电厂

三、招标代理单位：华电招标有限公司

四、招标编号：CHDT305/11-QT-0302、CHDT305/11-QT-0403

五、招标内容：

本次招标分为两个标段：

序号	标段名称	招标编号	招标范围
1	胶球清洗系统改造	CHDT305/11-QT-0302	望亭发电厂#14机组胶球清洗系统改造（EPC）
2	空预器密封改造及清洗系统安装	CHDT305/11-QT-0403	望亭电厂#14机组空预器密封改造及清洗系统安装项目（其中密封改造部分为EPC承包方式）

六、工程概况

6.1工程名称：望亭发电厂#14机组300MW级亚临界机组整体优化改造

6.2工程地址：江苏省苏州市相城区望亭镇。

6.3工程计划（形象）进度

望亭发电厂#14机组优化改造项目必须满足2012年10月2日招标方大修开始，2012年12月30日大修竣工的工期需要。改造所需全部设备及部件必须于2012年9月20日前到货。

七、资金来源

技术改造资金。

八、合格投标人应具备的资质条件：

本次招标采用资格后审方式进行，招标人在评标初步评审时将对照投标人的资质进行综合评定，投标人必须满足以下资质条件：

投标人应具有相应资质和圆满履行合同的能力，具体应符合下列条件：

（1）具有独立法人资格和独立签订合同的权利，**投标人注册资本金不低于200万元**。若投标人为联合体，则联合体各方均须满足本第4条所要求的条件，**联合体牵头方注册资本金满足前述要求**，联合体投标人应同时提供联合体协议，并在协议中明确联合体内部的职责分工。

（2）具有完善的ISO9000质量管理体系；

（3）投标人具有本次招标产品的生产许可证或国家规定的认证机构颁发的认证证书，完全符合国家工业产品生产许可证及国家强制性产品认证，对于EPC项目，如投标人不同时具备安装资质和能力的，中标后必须将现场拆除安装施工委托给具备相应资质能力的单位完成。

（4）具有设计、制造与招标设备相同/相近设备的能力，投标人具有设计、制造相同/相近设备投运业绩，在安装、调试运行中未发现重大的设备质量问题或安全事故。投标人应提供高质量的设备，这些设备应是成熟可靠、技术先进的产品。

> 8、市场痛点：现有密封技术**无法完全解决**空预器漏风率偏大的难题



可调密封技术

- 需要**定期维护**，失效的可能性很大
- 一旦失效，就可能会卡停空预器，使**电厂停机**
- 空预器制造厂家**原出厂**设计



VN固定密封

- **无法减小蘑菇状变形**
- 只是工程**施工和间隙控制**上面做**优化调整**，没有得到实际解决



柔性密封

- 通过冷态预压弹簧，弥补热态转子变形，由于**接触面积大**，**寿命短**对扇形板磨损较大，扇形板使用寿命大大缩短
- 在660MW容量以上的机组上效果不理想



回收式密封

- 需要增加回收系统，**不经济**
- 并且要额外**增加厂用电**
- 只保证漏风率，而不管电耗
- **工程量大**，改造周期长

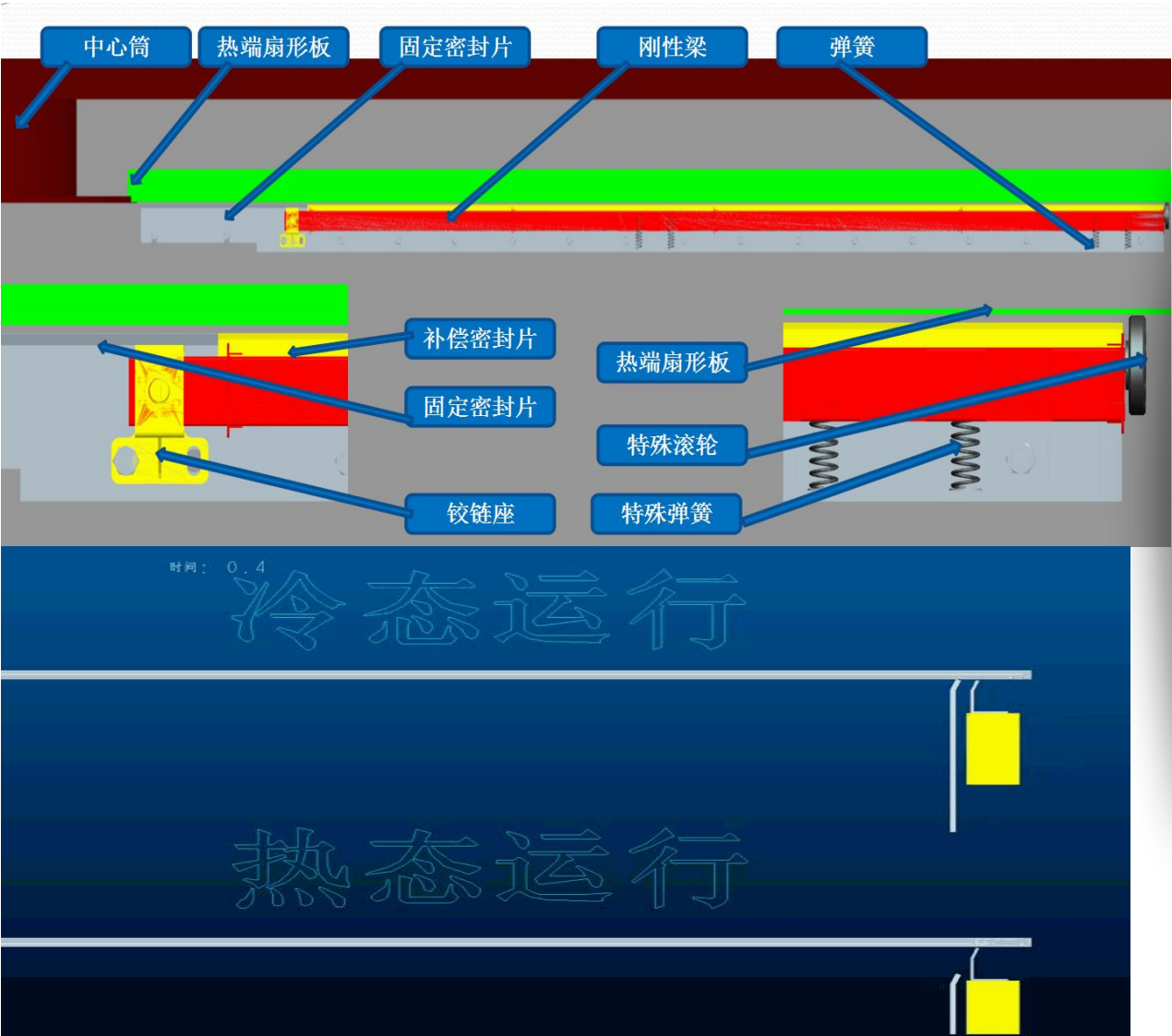


根据数据对比，进行空预器改造后，将大大降低厂用电率，提高锅炉效率，但目前以上技术仍有缺陷

>

9、解决方案：利用**独家发明专利技术**来改造空预器密封系统

非接触式柔性密封技术的原理

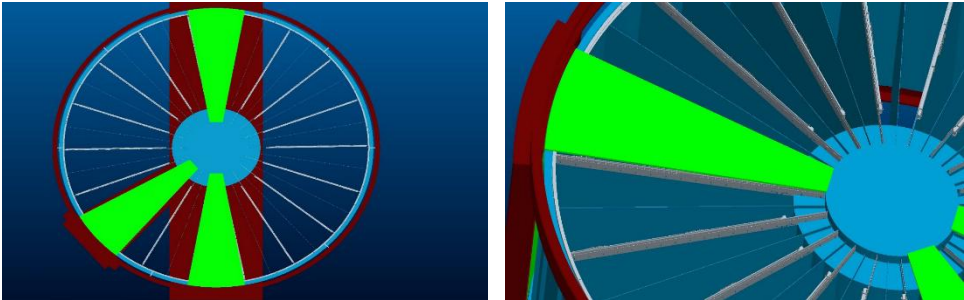


可标准化、可复制性、高专利保护性

一个系统有效的技术解决方案

✓ 非接触式柔性密封技术适用范围

- (1) 燃煤机组容量**300MW**以上的回转式空预器，特别适用**1000MW**机组，转子变形量越大效果也越好。
- (2) 特别适合**转子不平度误差较大**的空气预热器
- (3) 适合目前所有转子直径**大于10米**的回转式空预器
- (4) **不限定**回转式空预器生产厂家
- (5) **不限定**回转式空预器的使用年限，只要能使用，都可以改造





9、解决方案：利用**独家发明专利技术**来改造空预器密封系统

与现有技术相比，此技术有如下优点：



01

更好的密封效果，任何负荷条件下间隙不变

- 独特的密封调整方法，使密封间隙更为精确，密封性更好
- 实施合适的改造方案，可以将漏风率降至**4.5%以下**甚至更低
- 锅炉机组低负荷运行下，仍然能保持**漏风间隙不变**，适用于现目前机组普遍负荷不高的状况

02

两级密封，漏风控制更好

- **第一级**常规固定密封，降低绝大部分漏风
- **第二级**固定在刚性梁上的补偿密封片，在**冷态**和**热态**都能保持与扇形板0.5mm左右的间隙，始终不变。

03

更长的使用寿命

- 密封片**非接触**，长期不用更换密封组件，使用寿命比其它形式密封片更长

04

散件凑整，缩短工期

- **产品模块化**设计，生产时将散件组成一体
- 简化现场安装工作，缩短工期

> 10、关于我们-公司简介



公司简介：发起人来自资深空气预热器技术专家

- 四川美加宜节能技术有限公司成立于2018年6月，注册资本2000万元
- 办公地址位于四川省成都市郫都区三道堰镇永宁西路666 号铺面 16 号 17 号
- 由多位专业从事锅炉预热器密封改造的资深专家发起成立，是以解决发电厂控制问题为主的技术驱动型企业
- 采用独家发明专利技术优化降低空气预热器的漏风率
- 帮助企业挖掘剩余利润，提供一站式的节能改造解决方案

运营现状：产品第一代已成型，目前准备市场推广

- 公司未对外开出过任何发票
- 公司已经通过ISO9001质量管理认证
- 公司无任何贷款或者对外的经济往来
- 公司已经通过ISO45001职业健康安全管理认证
- 股本结构清晰，没有关联单位
- 公司已经通过ISO14001环境管理体系认证

致力于**锅炉预热器密封节能改造**，为电厂提供增效减耗解决方案

> 10、关于我们-价值主张

为电厂提供一站式的空气预热器技术改造解决方案



火电发电企业



民营企业的自备电厂



各大电力建设集团

国家能源集团
中国华能集团
国家电力投资集团
中国华电集团
中国大唐集团
华润电力集团
等

> 10、关于我们-**发明专利**+自主研发设计的试验台（同行业和科院单位里面**最大**的试验台）

1

2018年11月拿到公司独家技术的**发明专利**

2

2018年11月至2019年3月研制专用试验台的以及
与某大型热工院进行技术交流工作

3

2019年3月完成可靠性试验台调试。根据试验大纲进行验证性试验

4

2019年9月初步完成技术的可靠性试验，并且完成了第一代技术的具体实施图纸。经过3个月的试验验证后，可靠性也很好，截至目前试验依然保持24小时不停歇运作

技术现状：第一代技术已经定型



2018年11月《回转式空预器的防漏风结构》授权

2019年6月《回转机械转子测试的密封试验箱》授权

2020年3月《回转式空气预热器的非接触式柔性密封结构》授权

2019年11月《回转式空预器的吹灰增效系统》申请中

2020年6月《回转式空气预热器的在线清洗机构》申请中



目前该试验台为同行业中最接近运行工况的试验
由本项目创始人独家自主设计专业的试验台

能够模拟直径2米的转子在圆跳动严重不达标的情况下，
产品的可靠性。同时最高还可以加热到350℃高温，
高粉尘环境下，连续转动试验

> 10、关于我们-核心团队

创业团队拥有成熟且丰富的技术开发经验、极强的执行力、集聚业内资源

何美金 项目发起人



拥有丰富的实践经验和理论基础，并主持过国家很多大型重点火电项目的设计和开发工作

- 33岁，机械工程及自动化专业，本科学历，**9年资深技术专家**
- 2010年10月至2011年4月，在五粮液集团普什重机公司技术中心担任技术员
- 2011年4月至2012年3月，在成都黄铭锂动力科技有限责任公司广汉筹建小组负责生产线的建模设计，完成一车间和二车间共计2.6万m²的生产线建模设计
- 2012年3月至2012年10月，在广汉黄铭锂动力材料有限公司担任二车间车间主任
- 2012年10月至2017年9月，在某节能技术公司担任项目主设、技术部副部长。期间担任了**阜阳1#、曹妃甸1#、沧州1#、南京3#、南京4#、鲤鱼江2#、广热1#、广热2#**的技术负责人，参与了剩余的其它电厂项目的技术审核工作
- 2017年10月至2018年9月，在某试验设备公司担任标准化部长，负责带团队完成技术的标准化建模。期间完成了**西安某飞**的大型复合材料固化炉的设计。
- 2018年9月至今，在四川美加宜节能技术有限公司担任技术总监，负责技术的可靠性试验以及产品化设计

专家顾问及团队

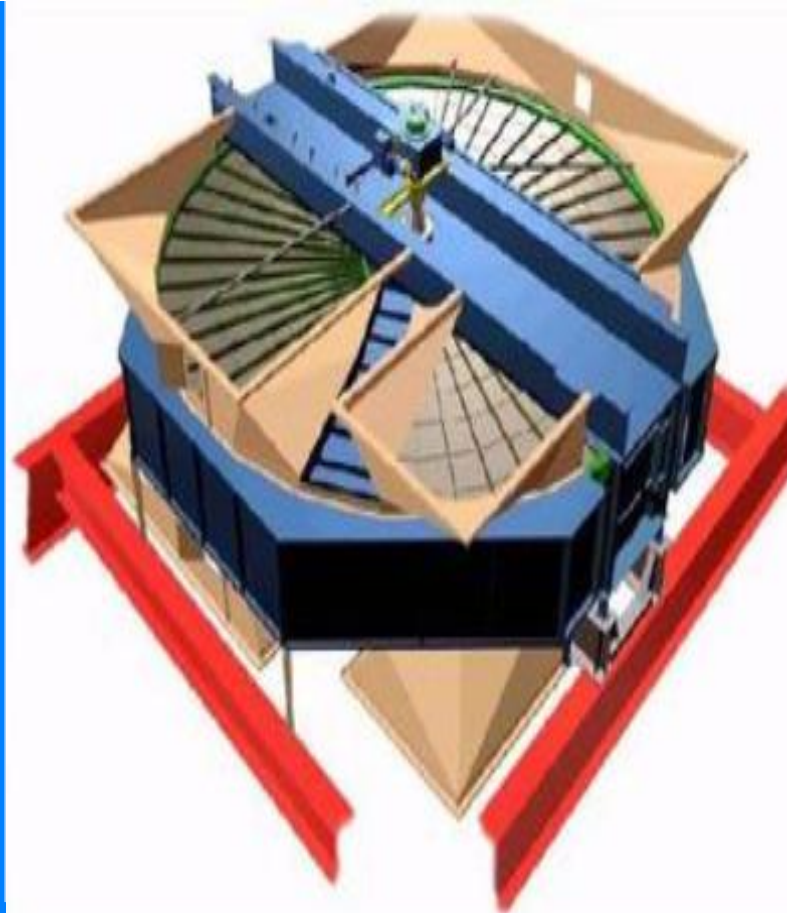
- 某电气集团锅炉厂设计处X处长
- 包括某电气集团锅炉厂设计处空预器组X组长
- 包括某电气集团锅炉厂设计处空预器组X某
- 包括某电气集团锅炉厂售后服务处X副处长
- 某公司营销经理X某
- 某公司项目部X部长
- 某公司售后服务X部长
- 某公司现场项目经理X某
- 某公司现场项目经理X某
- 某公司现场项目经理X某

> 11、产品介绍

技术赋能电厂，提供增效减排改造解决方案

构建全生命周期服务生态

- 1、空预器密封改造（主营业务）
- 2、空预器的备件供应（2年一个周期）
- 3、空预器防堵在线冲洗技术（申请专利中）
- 4、空预器的检修业务及停机清洗（增值业务）



> 11、产品介绍：空预器密封业务

目前的技术条件下，我公司对空预器的改造方式有两种：

独家发明专利技术改造

提供专利产品+技术的一站式解决方案，一般为EPC模式

- 1 现场勘探，辅助电厂编写可行性研究报告
(这都是电厂招标前的工作，可以不需要)
- 2 确认电厂立项后，辅助电厂编写招标文件
(可以不需要)
- 3 竞标→中标，签合同→设计相关图纸→外委加工
(所需要的材料均为常用材质，包含Q235-A、Q345B、304不锈钢、考登钢，均可轻松能购入)
→发货现场→现场安装调试
- 4 电科院出漏风率报告→竣工→质保一年→收质保金
- 5 定期回访记录→备件采购(单一来源)→货到付款

(一般情况下，受业绩限制，业绩至少一个
受资质限制，机电安装总承包三级资质或电力施工工程总承包三级资质)

成熟的技术优化改造

提供技术指导为主，常规产品为辅的解决方案

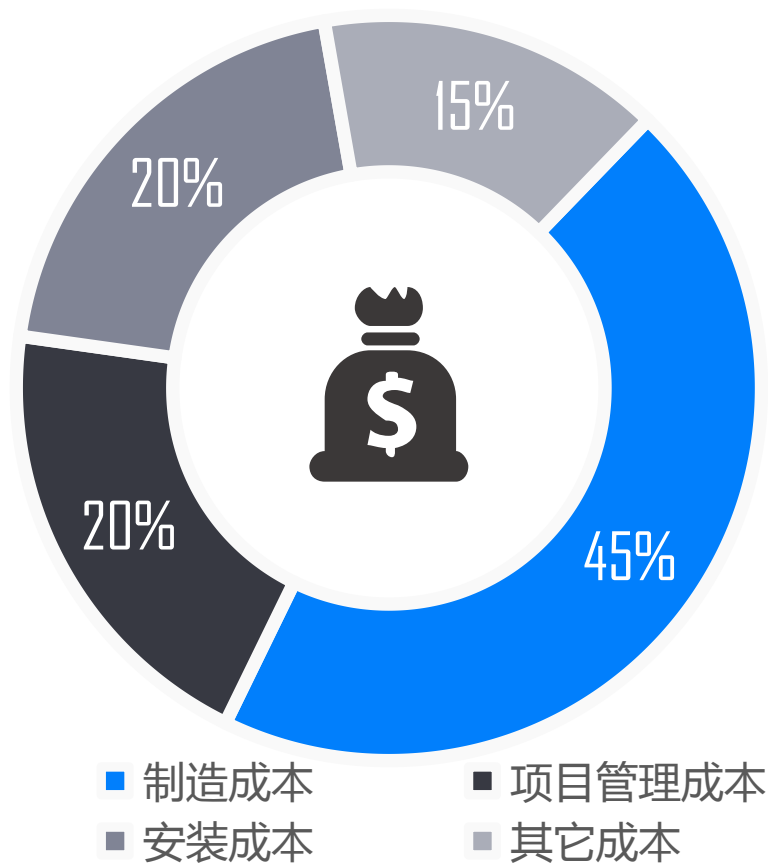
- 1 查勘现场(不一定)→与电厂达成共识
(主要是确定空预器型号和安装参数)
- 2 电厂挂内网询价采购程序
- 3 在系统里提交报价→签合同→设计→外委托加工
→发货现场(不需要安装调试)
- 4 不需要第三方检测，直接货到付款

(需要成为各大发电集团的合格供应商，目前公司已经是
国家能源集团、华润电力集团的合格供应商)



11 、 产品定价

以下所占比例为总成本计划，并未做详细的分项成本计划。
因为项目特殊性，所以并未严格按照“人材机管利规税”的形式划分。



改造成本（不含规税）
¥20万-30万元

改造项目报价
¥100万-150万元

机组容量300MW为下限
机组容量1000MW为上限

- 一般付款方式：
- 预付款10%→产品到货现场30%
 - 安装调试完成30% →竣工20% →质保金10%



12、商业模式

1、结合自身资源，发展自营业务
(自营模式：60%净利润+高回报项目)

商业模式：2B

美加宜 → B端：电厂企业

- 生产模式：根据设计方案，硬件产品委托外加工，轻资产模式运营
- 直销模式：凭借近7年的资源积累以及现有合作资源进行客户开发，招标前全程协助，方便控标
- 代理模式/分销模式：与全国各地与电厂关系密切的单位或者个人合作，根据代理协议给与代理费

2、全国TOP5热工院合作
(合作模式：30%净利润+稳定项目源)

商业模式：2B2B

全国TOP5热工院 ^{美加宜} → B端：电厂企业

- 热工院出面承接大的总承包项目，然后将空预器密封分包给我公司
- 我公司负责设计、生产、服务等
- 工程总承包单位负责分包管理等

我公司已与某热工院代表意愿一致
受限于没有业绩，暂时不能走此模式



> 12 、商业模式

2021年市场领域

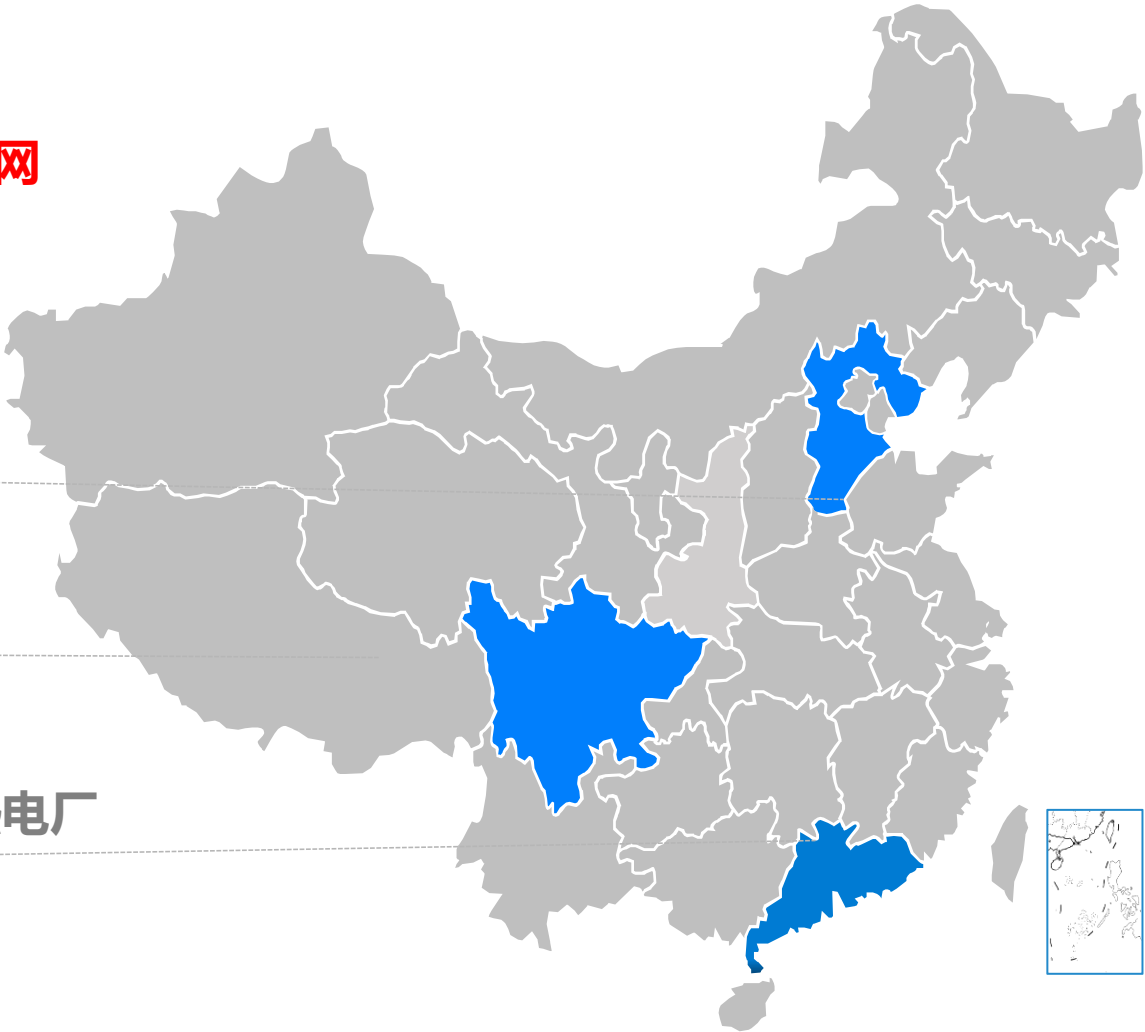
河北、广州等强关系网

打造标杆业绩工程

河北唐山某电厂

成都总部

广州某热电厂



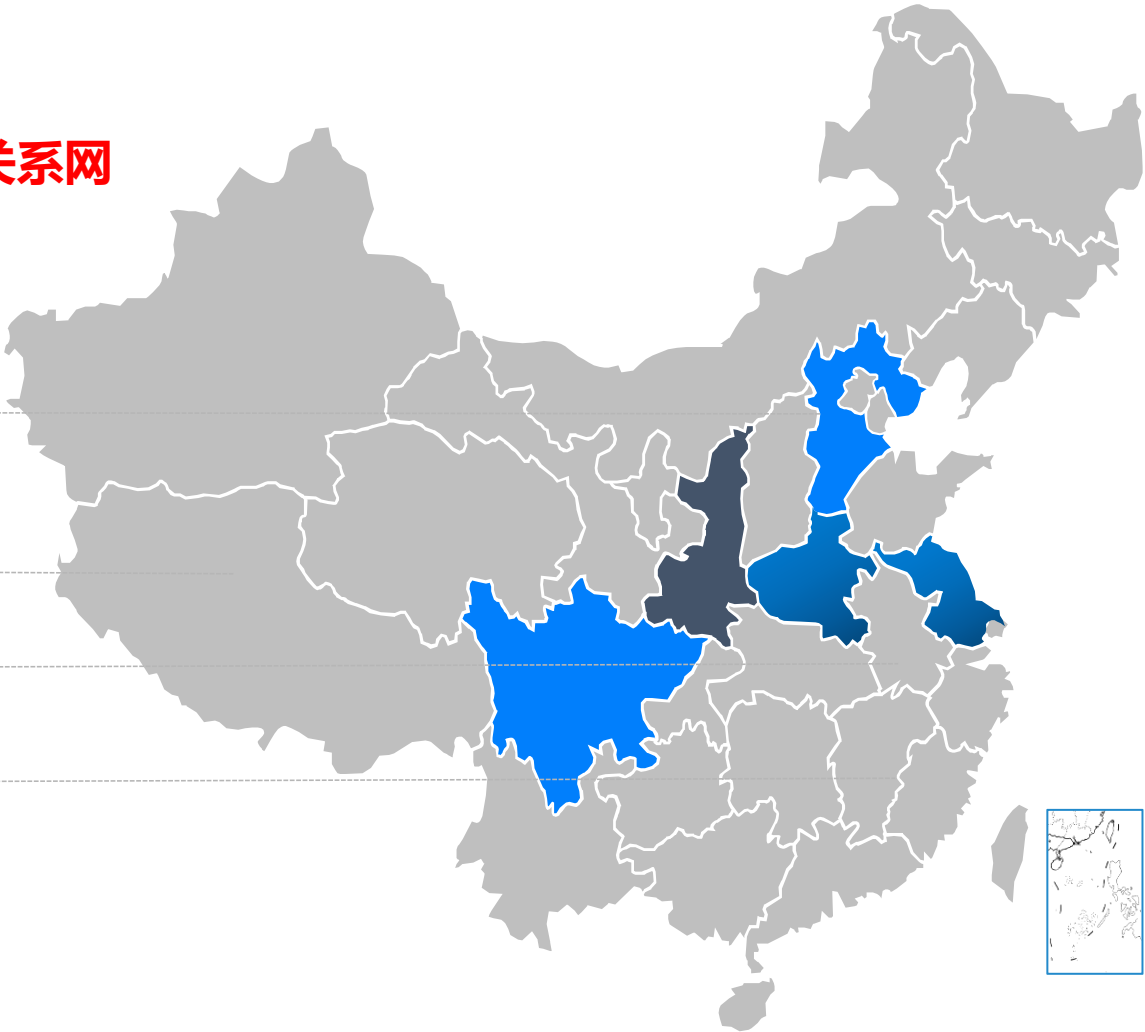
> 12、商业模式

2022年市场领域

西安、河北、广州等强关系网

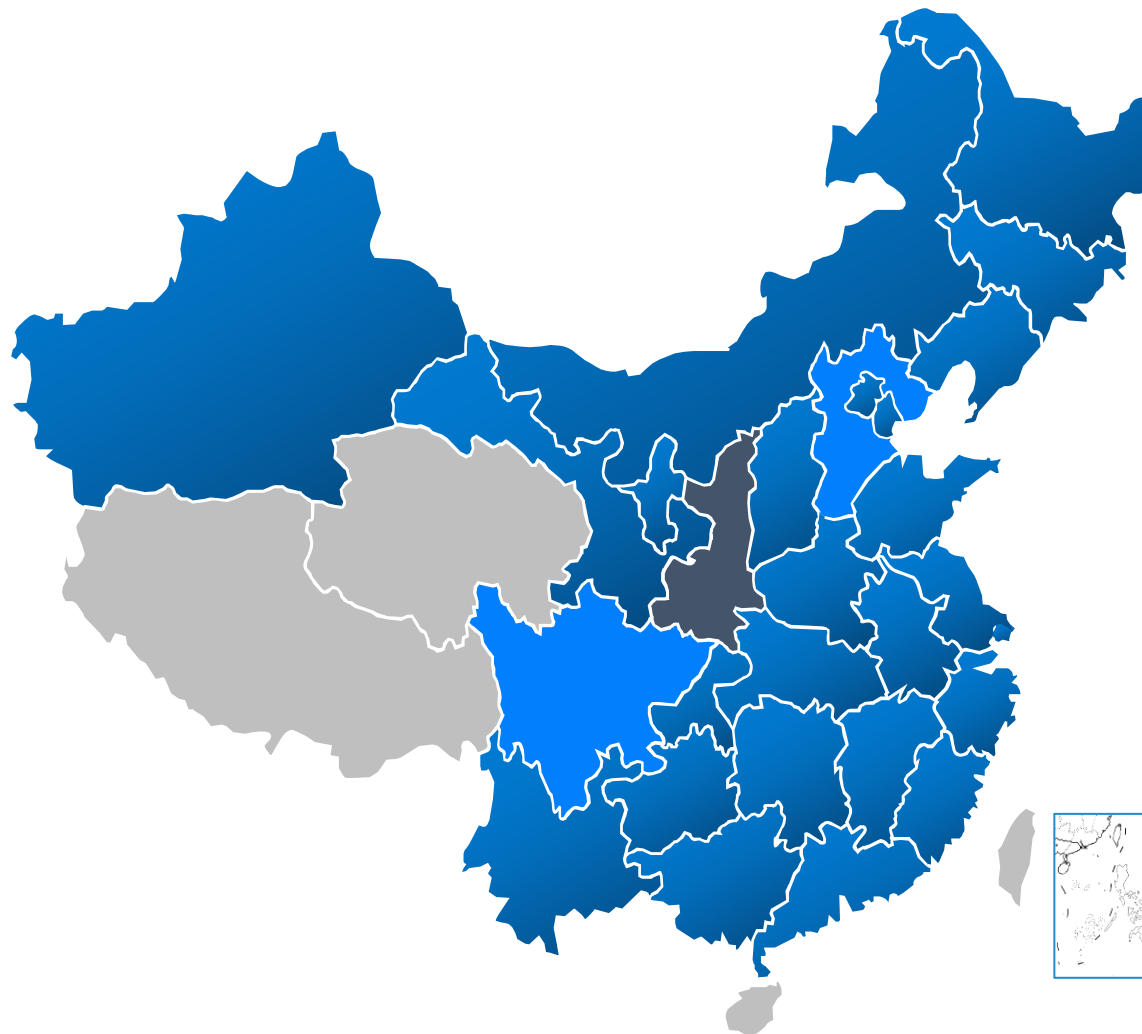
打造口碑业绩工程

- 沧州热电
- 首阳山电厂
- 江油电厂，金堂电厂
- 板桥热电



> 12、商业模式

2023年市场领域



90%

自营模式比例

10%

合作模式比例



改造创造价值

四川美加宜节能技术有限公司