



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



中国华电
CHD

第三届热电联产远距离低能耗集中供热技术研讨会



尤亮

华能海门电厂运行部副主任，高级工程师，2019年9月兼任海门电厂供热改造项目部副经理。毕业于华北电力大学，现负责部门安全生产、创新管理、项目管理、提质增效等工作，自参加工作至今，取得5项实用新型专利，1项发明专利，组织部门职工积极开展创新创效，节能降耗工作，将海门电厂节能降耗推向纵深，为机组安全、稳定、高效运行保驾护航。曾多次荣获华能集团公司技术能手、华能集团先进个人称号。

华能海门电厂百万机组供热改造工程

主办单位：中国电力科技网

协办单位：华电宁夏灵武发电有限公司 宁夏华电供热有限公司

2020年1月8-10日 中国·银川



华能海门电厂百万机组供热改造工程

演讲人：尤亮



华能海门电厂百万机组供热改造工程



01

企业概况

02

项目实施背景

03

厂内实施方案

04

厂外实施方案

05

工程实施效果



EPTCHINA.CN

中国电力科技网

企业概况



1

企业简介

华能海门电厂隶属于华能南方分公司，位于广东省汕头市，面向南海，距离汕头市中心城区23公里，是南方电网首座百万千瓦级节能环保绿色电厂，规划建设6台百万千瓦级超超临界燃煤发电机组，一期工程4台百万机组已全部建成投产。





2

建设历程

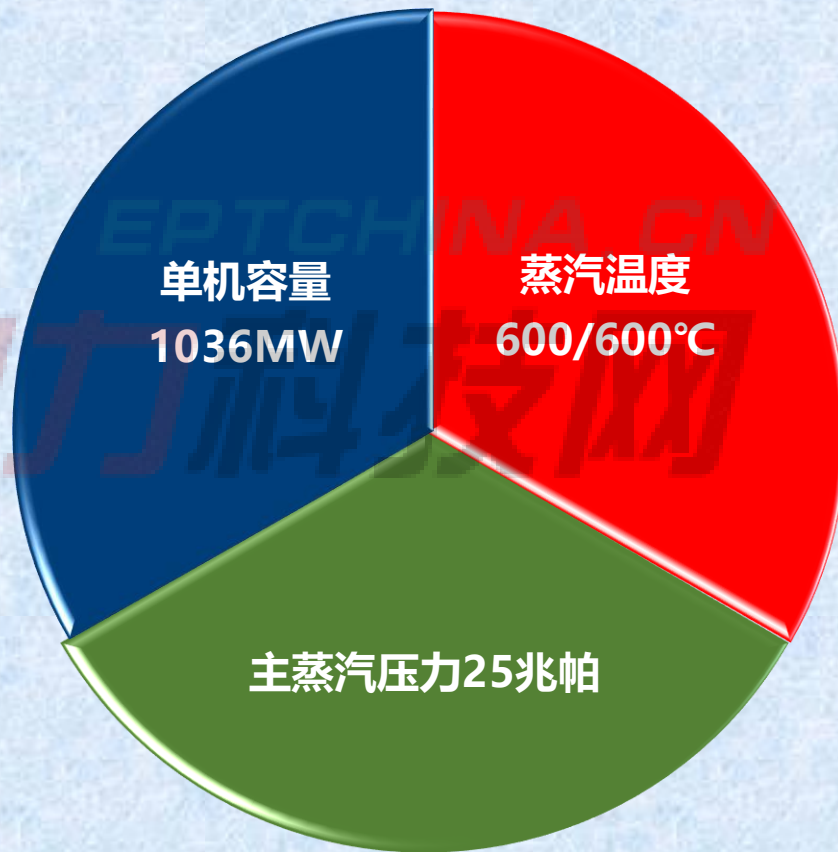




3

三大主机类型

海门电厂锅炉、汽轮机、发电机三大主机采用东方电气集团公司设备，是真正意义上的国产百万机组。





3

三大主机类型

汽轮机型号：N1036-25.0/600/600，超超临界、一次中间再热、单轴单背压、四缸四排汽，冲动凝汽式。

锅炉型号：DG3000/26.15- π 1，超超临界变压直流、对冲燃烧方式、固态排渣、单炉膛，一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构。

发电机型号：QFSN-1000-2-27，全封闭、自通风、强制润滑、水氢氢冷却、圆筒型转子、同步交流发电机。



海门电厂集控室（四机一控）



海门电厂汽机房



4

企业发展方向

华能海门电厂不断贯彻践行新发展理念，做精存量，做优增量，稳步推进电厂从单一火电向综合能源服务型企业发展，切实担负起为华能集团公司加快创建具有全球竞争力的世界一流企业贡献力量的重要使命，成为全国燃煤电厂高效清洁的标杆。



海门电厂前区



5 企业取得荣誉

华能海门电厂起劲为止共获得国家专利62项，创全国纪录10项，实现技术创新800余项，企业荣获“亚洲电力技术创新奖、全国五一劳动奖状、国家优质工程金质奖、国家优质工程设立30周年经典工程奖、全国文明单位、全国电力发电可靠性1000MW级A级机组、中国美丽电厂等诸多荣誉。





EPTCHINA.CN

项目实施背景

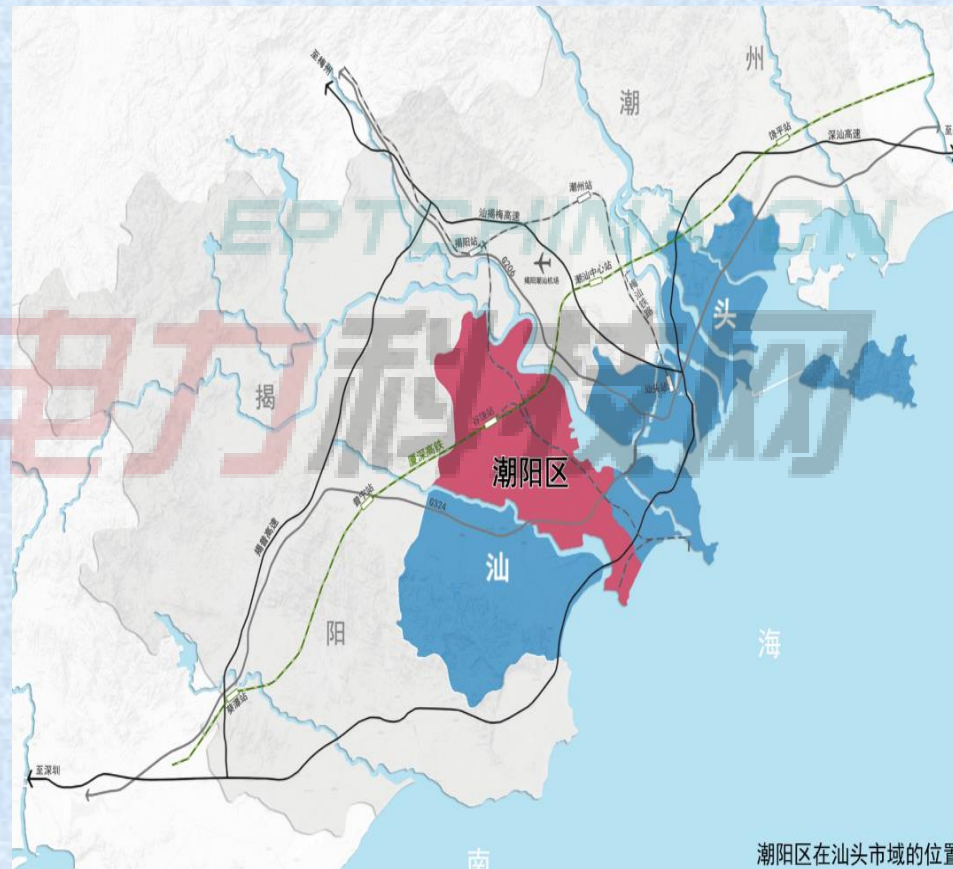


1

潮阳区概况

潮阳区位于汕头市西南部，东南临南海，西接揭阳市，南邻潮南区，北隔榕江与揭阳相望。

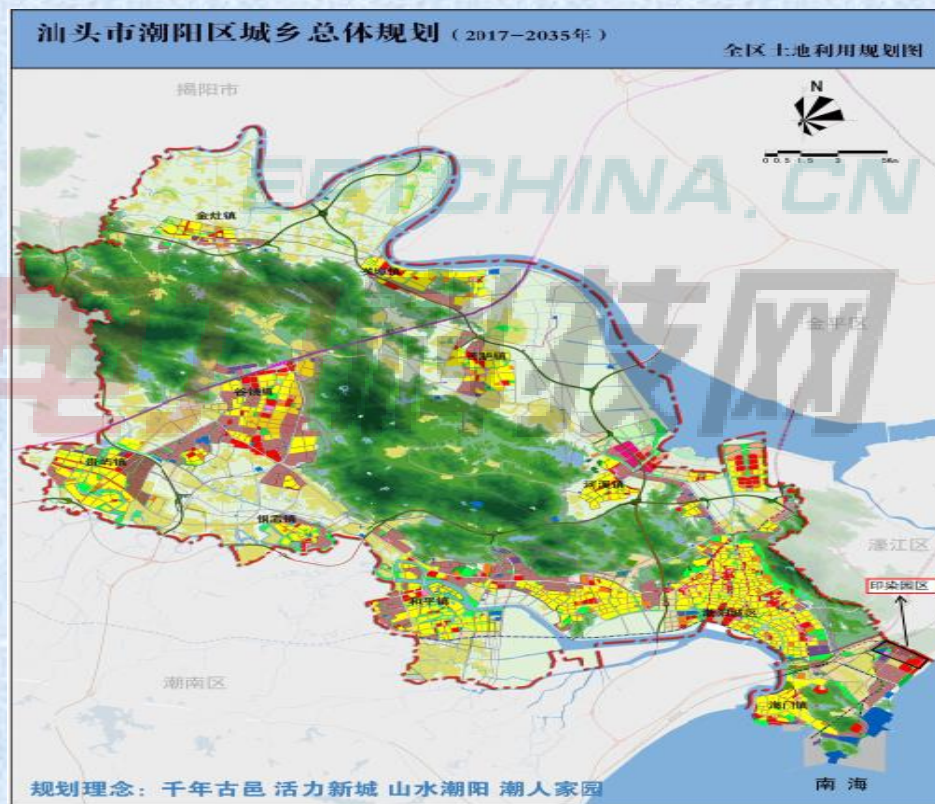
练江横穿潮阳区，流域面积约1353平方公里，出海口位于潮阳区海门镇，沿海是带状沙滩地，分布于海门镇沿岸，经过多年营造的防护林培育，已成为固定或半固定沙土。





2 印染企业概况

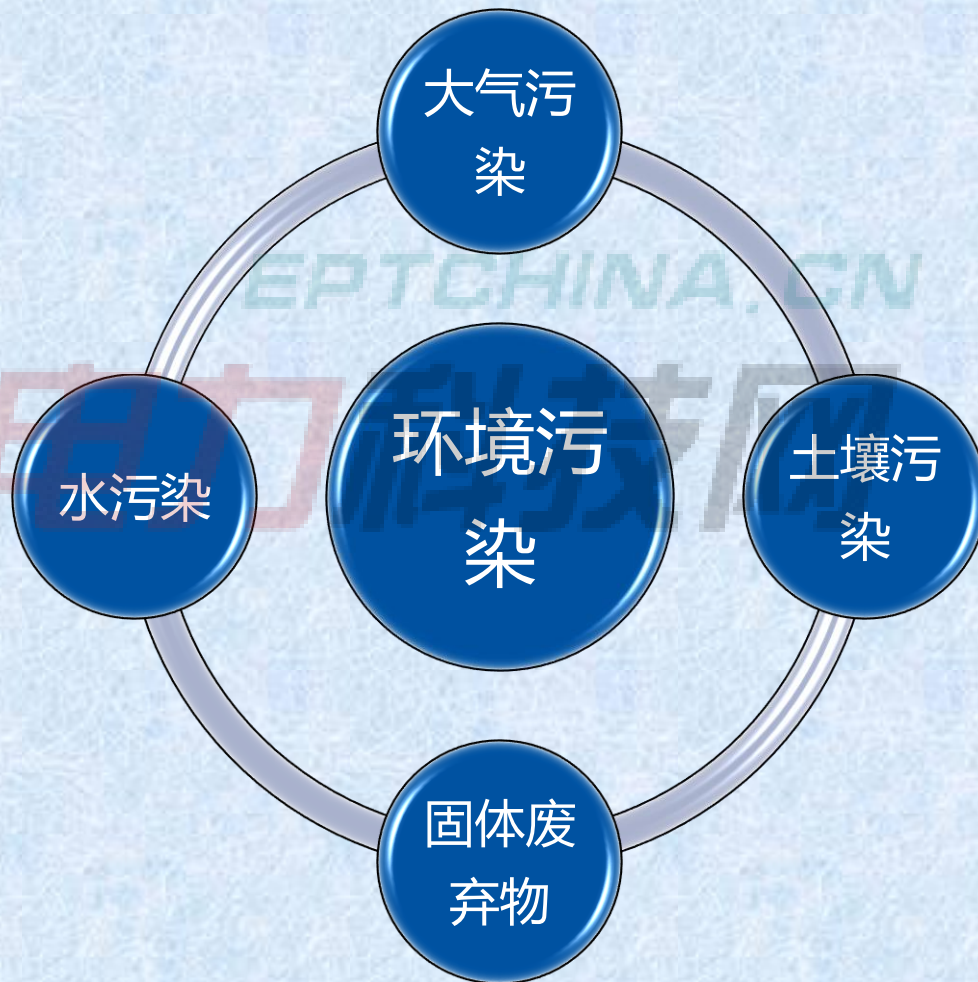
纺织印染服装产业是潮阳区传统支柱产业，也是目前潮阳区五大支柱产业之一，经过多年的发展壮大，潮阳现已拥有完整的纺织服装产业链和知名的产业区域品牌，并形成了全国著名的纺织服装产业集群。目前全区规模以上纺织企业172家，年工业总产值220亿，印染企业51家，年产值80亿，用汽量579吨/小时，全年用汽量约400万吨。





2 当前存在问题

当前用热企业仍以分散小锅炉为主，除尘设备落后，没有脱硫设施，能源消耗大，对环境造成严重的污染。潮阳区的印染产业经过多年的发展已形成一定规模，印染产业在生产过程中，除了需要消耗大量的能源外，还必须投入大量的水和化工原料，从而产生大量的废水和污染物，印染行业在为纺织服装产业发展提供配套服务的同时，也给生态环境带来严重的负面影响。





2 当前存在问题

练江污
染情况





3

解决方案

根据《广东省生态文明建设“十三五”规划》提出了“深化工业源污染治理，全面推动锅炉污染整治，加快淘汰小锅炉，推行工业（产业）园区集中供热。当地政府以壮士断腕的决心，采取超常规措施，解决练江污染问题。



为推动环境治理，当地政
府于2019年1月1日前强
制关停全区所有印染企业。



以海门电厂为依托，发挥超超临界机
组集中供热优势，建设纺织印染园区，
推动全区印染企业集中生产，实现污
染统一治理、产业集聚发展和环境质
量提升。



3

解决方案

超超临界机组供汽优势





4

印染园区概况

潮阳区纺织印染环保综合处理中心规划用地1500亩，项目总投资29.6亿，建设主要包括污水处理厂，自建厂房，通用厂房，员工宿舍及生活配套区和道路、给排水、供水等市政基础配套设施工程，以及园区外的供水、供电、供热等接入工程

潮阳区纺织印染环保综合处理中心鸟瞰图





5

印染园区建设地点

潮阳区纺织印染环保综合处理中心位于潮阳区海门镇沿海区域，距离海门电厂4公里。



省产业转移园区海门片区用地规划图





6 印染园区一期用汽需求

印染园区一期入园企业共51家，配套污水处理厂一期工程日处理能力7.5万吨/天，印染企业年利用小时7200小时，总用汽量579吨/小时，其中低压蒸汽356吨/小时，中压蒸汽223吨/小时。

印染企业用汽参数：

低压蒸汽参数：压力0.2MPa-0.5MPa、温度135度，
用于染缸、印花、蒸煮、水洗。

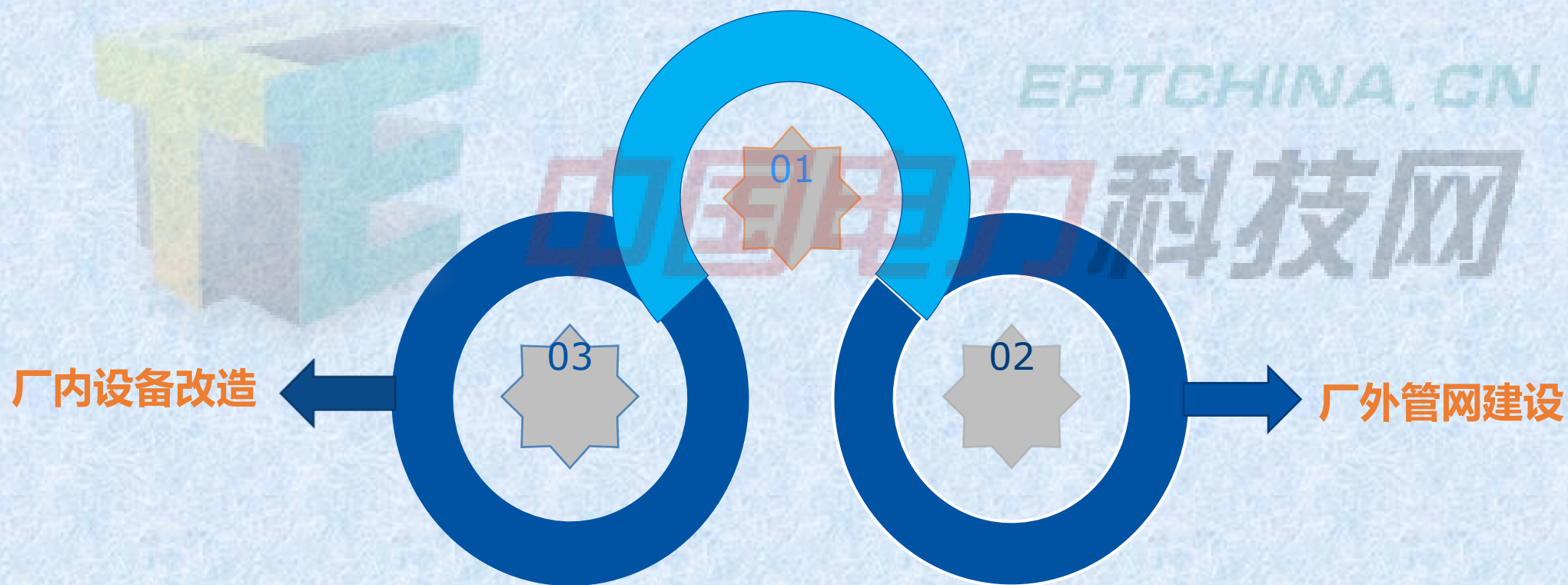
中压蒸汽参数：压力2.2MPa-2.5MPa、温度250度；
用于定型机的工艺用汽。





7 海门电厂供热改造方案

海门电厂供热改造结合全厂机组检修计划进行，2019年启动设备改造和供热管网建设。





EPTCHINA.CN

厂内实施方



1 厂内改造方案

根据印染企业用汽需求和海门电厂与园区实际距离情况，为确保电厂供热满足热用户需求，厂界处蒸汽管网蒸汽参数确定如下：

中压蒸汽：压力3.0MPa、温度300℃、223t/h

低压蒸汽：压力1.1MPa、温度230℃、207t/h



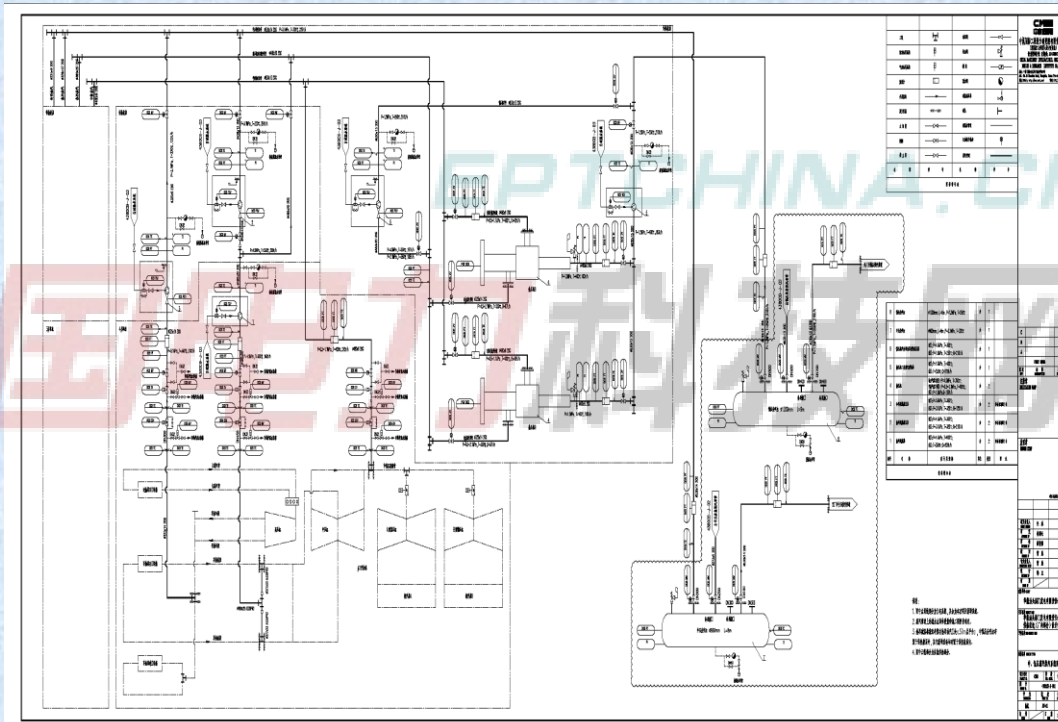


2

低压改造方案

低压供汽：中排+再热蒸汽+热压机辅助提压。

从#3、#4机组汽轮机中排分别打孔抽汽，汇合后的中排抽汽通过两台热压机（100T/H），由减温后的热再抽汽驱动，引射成1.2MPa低压蒸汽，再通过减温器减温至250℃，进入低压分汽缸，通过一根DN700管道送往供热界区。





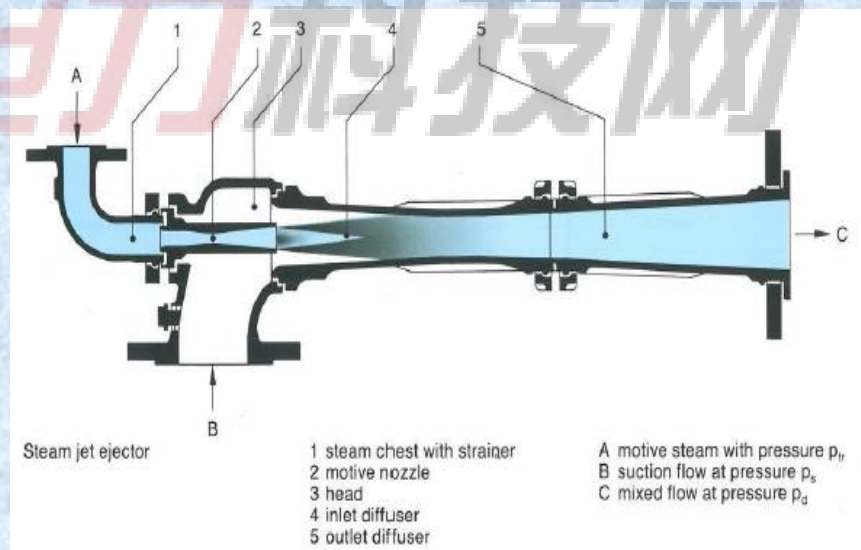
2 低压改造方案

低压蒸汽提压装置：

热压机（蒸汽压力匹配器）是提高低压蒸汽压力的专用设备，其原理是利用高压蒸汽（驱动蒸汽）通过喷嘴喷射产生的高速气流，将低压蒸汽吸入，使其压力和温度提高，而高压蒸汽的压力和温度降低，从而提升低压蒸汽的参数以满足不同用户企业的要求。

热压机（蒸汽压力匹配器）控制方式：

热压机（蒸汽压力匹配器）系统正常运行时，用户用汽流量或机组负荷发生变动时，通过改变针型阀开度，调整进入热压机（蒸汽压力匹配器）混合室动力蒸汽流量，使热压机（蒸汽压力匹配器）出口流量与外界用户需求相匹配。





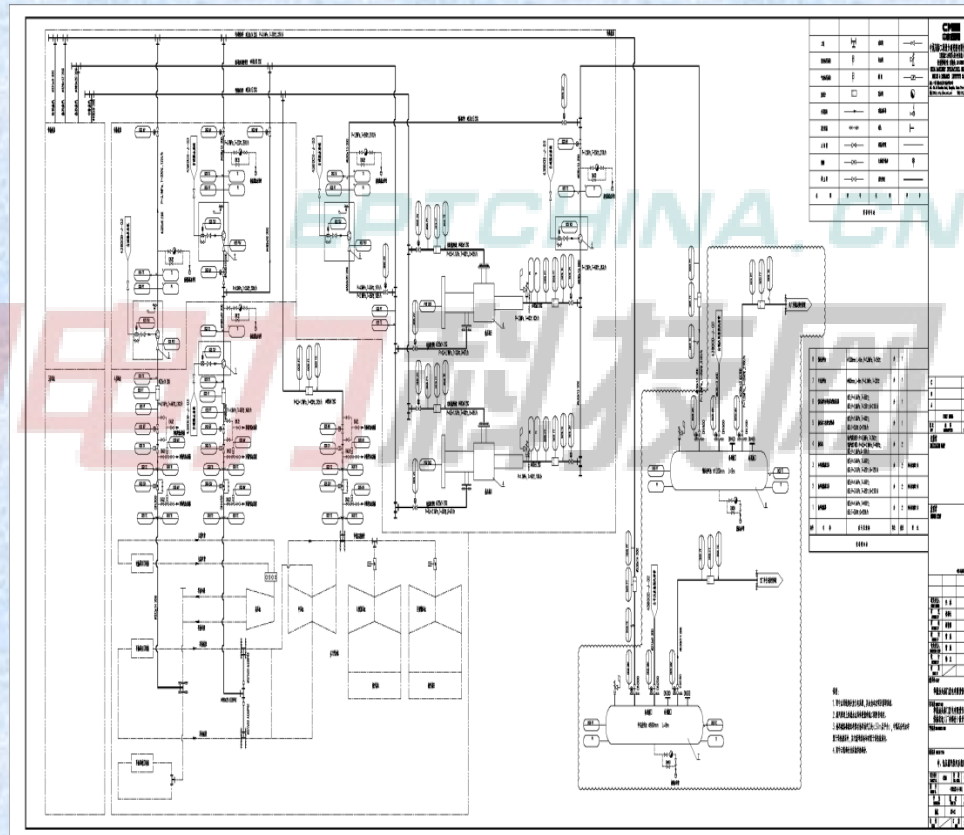
3

中压改造方案

中压供汽改造方案:

冷、热再抽汽+中联门调压;

从#3、#4锅炉与汽机之间的冷再和热再蒸汽母管上分别开孔抽汽。热再抽汽紧接着设置热再减温器，进行减温，温度由605℃降至350℃，冷再抽汽与减温后的热再抽汽通过各自的抽汽管道送至各自对应的减温减压器减温减压至3.1MPa、320℃，然后汇合成一根母管进入中压分汽缸，通过一根DN600管道送往供热界区。





EPTCHINA.CN

厂外实施方案

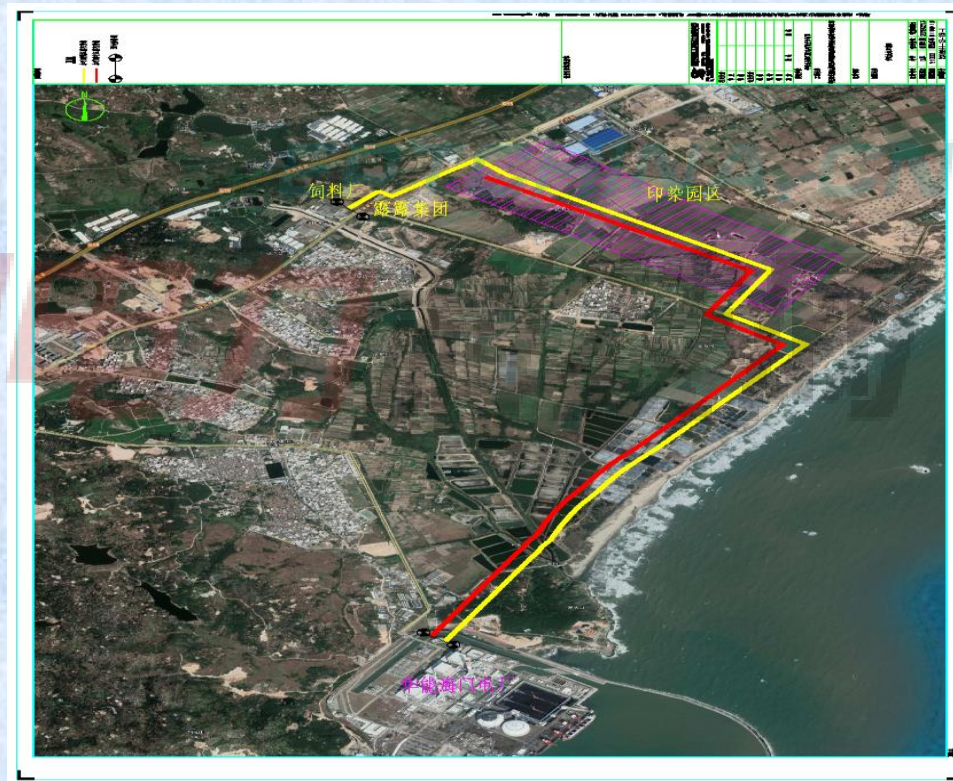


1 厂外建设方案

从海门电厂东北角围墙处接出一根DN600中压和一根DN700低压主管道，沿规划滨海大道向北敷设至印染园区，然后沿园区内道路以分支管网形式敷设至各印染企业围墙外1米，满足园区内热用户用热需求。厂外新建蒸汽管网总长度约15.5km。

低压蒸汽工况：压力1.1MPa，温度230℃；

中压蒸汽工况：压力3.0MPa，温度300℃。





2

管道布置与敷设

热力网形式:供热管网路径采用枝状管网，管线采用双管制管网（一根低压蒸汽管道700mm，一根中压蒸汽管道600mm）。

热力网形式:供热管网路径采用枝状管网，管线采用双管制管网（一根低压蒸汽管道700mm，一根中压蒸汽管道600mm）。管道基本敷设在道路中间绿化带内、围墙边和人行道，结合路由地势采用低支墩和高支架相结合的型式。沿线过道路、河流、企业厂门采用桁架和地埋型式，管线局部位置受阻，采采用地埋敷设、以满足通行要求。





3

其它方面

低压管道管材：Q235B

螺旋钢管。

中压管道管材：20无缝钢

管。

控制系统：南京科远的
智慧热网监控系统。

补偿方式：采用自
然补偿和无推力旋转筒
补偿器相结合的方式。



EPTCHINA.CN

工程实施效果



1 机组能耗方面



供热改造后，机组煤耗下降明显。单机供给中压蒸汽，
热电比达0.20-0.35，发电煤耗下降7.5G/KWH，
单机供给低压蒸汽，热电比达0.21-0.42之间，折合
供电煤耗下降13.4G/KWH。



2 环境保护方面

海门电厂供热管网在低压平均供汽量为207t/h和中压平均供汽量223t/h的情况下，按工业供汽7200h计算，采用电厂集中供热和分散小锅炉的污染物排放汇总对比表

指标	海门电厂	分散小锅炉	减少量
耗煤量	356765	596771	240006
烟尘	158	11687	11529
SO ₂	154	3866	3712
NO _x	55	4560	4505
CO ₂	887754	1473069	585315
灰渣	15020	89515	74495

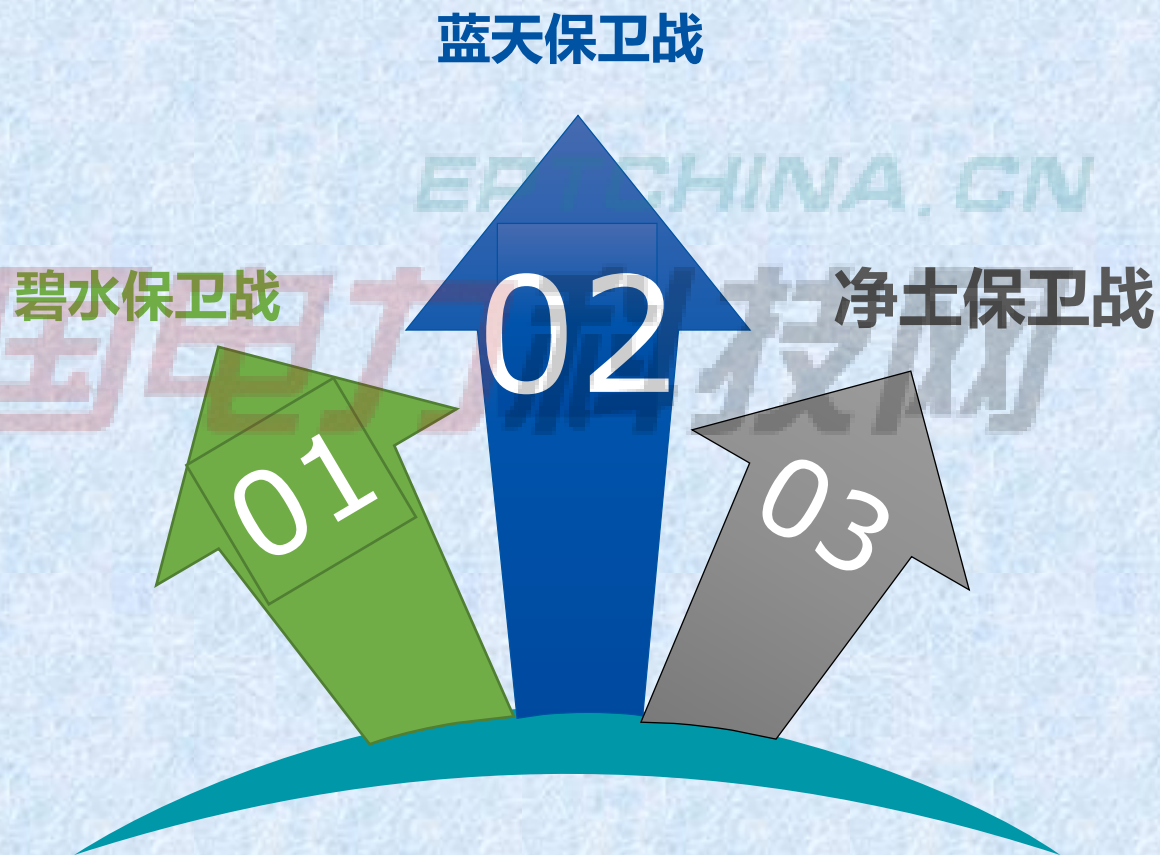




3

社会效益方面

实现集中供热后，可节省大量的燃煤，大大减少对环境的污染，符合国家能源政策和城市总体规划，将为当地完成节能减排任务、发展低碳经济做出巨大贡献，助力当地打赢三大保卫战。





最后，谢谢各位领导、专家聆听，欢迎大家莅临海门电厂指导工作！

中国银川，2020年1月