

**茂名臻能热电有限公司**  
**#5 机组（200MW）超低排放改造工程项目竣工**  
**环境保护验收意见**

2018 年 3 月 27 日茂名臻能热电有限公司根据《茂名臻能热电有限公司#5 机组总排口在线监测系统技术评估检测报告》、《茂名臻能热电有限公司#5 机组（200MW）超低排放改造工程项目竣工环境保护验收监测报告》，并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）和《建设项目竣工环境保护验收规范 火力发电厂》（HJ/T255-2006），严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求组织环保系统专家、设计单位、承建单位、EP 单位、环境监理单位和验收监测单位等在茂名臻能热电有限公司 9 楼会议室召开了工程项目竣工环境保护验收评审会议，并实地考察了项目改造现场完成和运行情况，形成验收意见如下：

**一、工程建设基本情况**

**（一）建设地点、规模、主要建设内容**

茂名臻能热电有限公司（以下简称“茂名电厂”）#5 机组（200MW）燃煤发电机组于 2003 年 4 月投产运行，广东省环保局以《关于茂名热电厂 20 万千瓦机组以煤代油热电联产技术改造项目竣工环境保护验收意见的函》粤环函【2005】568 号通过验收。

#5 锅炉为哈尔滨锅炉厂生产的 HG-680/13.7-YM2 型锅炉，为超

高压参数，带一次中间再热的单锅筒自然循环、固态排渣、四角切圆燃烧、平衡通风、露天布置锅炉，锅炉设计煤种为烟煤。最大连续蒸发量为 680 吨/小时，机组尾部依次配备 SCR 脱硝、静电除尘器、石灰石—石膏湿法烟气脱硫装置。

#5 机组（200MW）烟囱采用混凝土结构筒，与#6 机组（330MW）共用一条烟囱，烟囱高度为 210m，内筒直径为 6.5m。

## （二）建设过程及环保审批情况

广东环科技术咨询有限公司于 2017 年 4 月编制完成茂名臻能热电有限公司《#5 机组（200MW）超低排放改造工程环境影响报告表》，2017 年 4 月 21 日茂名市环境保护局以茂环审（2017）14 号予以批复。

项目于 2017 年 10 月正式动工建设，2018 年 1 月建成开始调试。

## （三）投资情况

工程项目实际总投资 4406 万元，全部为环保投资。

## （四）验收范围

验收范围为#5 机组（200MW）超低排放改造工程项目（含升级改造后的 CEMS 在线监控系统及设备）竣工环境保护验收。

## 二、工程变动情况

项目建设主体工程发电规模、工艺流程、烟气处理措施均与环评及批复一致，没有发生变更。

## 三、环境保护设施建设情况

茂名臻能热电有限公司#5 机组（200MW）超低排放改造工程项目的建设执行了环保“三同时”制度，施工期和调试期间能落实环评提

出的各项污染防治措施，污染物处理设施正常运行，层层落实了各级环保责任制，落实了清洁生产要求。

本次超低排放技改项目是对#5 机组烟气脱硝、除尘及脱硫系统进行改造，达到超低排放标准，即烟尘排放浓度不高于  $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2$  排放浓度不高于  $35\text{ mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NO}_x$  排放浓度不高于  $50\text{ mg}/\text{Nm}^3$ 。

| 工程组成部分 | 项目       | 主要建设内容                                                                                                                                       |
|--------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程   | 除尘改造     | 采用“分级脱除，阶梯治理”的技术路线：<br>1、静电除尘器改造（将原有静电除尘器改造为低低温静电除尘器+除尘器大修）<br>2、塔内高效除雾器改造（除雾器由两层屋脊式改造为三层屋脊式高效除雾器和离心式管束高效除尘除雾装置混合使用）                         |
|        | 脱硝改造     | 采用“先控后脱”的技术路线：<br>先对燃烧系统进行低氮燃烧改造，控制煤粉燃烧中氮氧化物的生成，尽量降低炉膛出口氮氧化物的浓度，然后适当提高 SCR 烟气脱硝装置效率，满足超低排放目标中 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求 |
|        | 脱硫改造     | 二氧化硫减排采用“设备升级”的技术路线：<br>将原吸收塔加高，改造烟道、新增一层喷淋层、一套 CEMS 装置，以及电控设备等进行改造                                                                          |
|        | 烟气再热装置改造 | 回转式 GGH 装置更换为无泄漏的管式 MGGH 装置                                                                                                                  |

#### 四、环境保护设施验收监测情况

##### （一）烟气在线监控系统现场测试结果和比对监测结果

2018 年 3 月 7 日，茂名臻能热电有限公司委托有资质的单位广东众惠环境检测有限公司对升级改造后的 CEMS 系统进行了比对验收监测，#5 机组各环保设施正常稳定运行，生产负荷见表 1，监测结果见表 2。

表 1 #5 机组脱硫 MGGH 出口在线监控系统比对验收监测期间生产工况

| #5 机组 | 监测时间                        | 设计容量<br>(MW) | 实际负荷<br>(MW) | 平均负荷<br>(%) |
|-------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|
|       | 2018 年 3 月 7 日 8:30 至 18:00 | 200          | 163          | 81.5        |

表 2 #5 机组脱硫 MGGH 出口在线监控系统校验检测结果

| 测试地点            | 检验项目                                | 指标比对结果                                   | 规定指标                       | 达标率 (%) |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|---------|
| #5 机组脱硫 MGGH 出口 | 二氧化硫                                | 绝对误差为<br>-8.7 至 -4.8mg/Nm <sup>3</sup>   | 绝对误差≤±17mg/Nm <sup>3</sup> | 100     |
|                 | 氮氧化物                                | 绝对误差为<br>-5.2 至 8.1mg/Nm <sup>3</sup>    | 绝对误差≤±12mg/Nm <sup>3</sup> | 100     |
|                 | 氧量                                  | 相对准确度为 3.2%                              | 相对准确度≤15%                  | 100     |
|                 | 烟尘<br>(颗粒物)                         | 绝对误差为<br>-2.77 至 -0.76mg/Nm <sup>3</sup> | 绝对误差≤±5 mg/Nm <sup>3</sup> | 100     |
|                 | 烟气流速                                | 相对误差为 2.1 至 7.4%                         | 相对误差≤±10%                  | 100     |
|                 | 烟气温度                                | 绝对误差为-1.6 至 1.0℃                         | 绝对误差≤±3℃                   | 100     |
| 说明              | 为了对应氮氧化物的指标规定, 氮氧化物浓度指标按分子量 46 进行折算 |                                          |                            |         |

根据校验检测结果和验收执行标准的比对结果: 所检测指标均符合《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ 76-2017) 中的评价标准。

## (二) 项目现场验收监测结果

### 1、废气监测情况

2018 年 3 月 8 日至 3 月 9 日, 茂名臻能热电有限公司委托有资质的单位广东众惠环境检测有限公司对该项目进行了验收监测, 监测期间各环保设施正常稳定运行, 生产负荷具体情况见表 3。

表 3 #5 机组监测期间生产工况

| #5 机组 | 监测时间                        | 设计容量<br>(MW) | 实际负荷<br>(MW) | 平均负荷<br>(%) |
|-------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|
|       | 2018 年 3 月 8 日 8:00 至 18:00 | 200          | 163          | 81.5        |
|       | 2018 年 3 月 9 日 8:00 至 18:00 | 200          | 164          | 82          |

综合脱硝效率为 92.67~94.77%，平均综合脱硝效率为 94.23%。

综合除尘效率为 99.99%，平均综合除尘效率为 99.99%。

综合脱硫效率为 99.20~99.30%，平均综合脱硫效率为 99.27%。

#5 机组出口大气污染物最大排放浓度分别为：烟尘 5.0 mg/Nm<sup>3</sup>、二氧化硫 17 mg/Nm<sup>3</sup>、氮氧化物 28mg/Nm<sup>3</sup>，符合《茂名市环境保护局关于茂名臻能热电有限公司#5 机组超低排放改造工程环境影响报告表的批复》（茂环审〔2017〕14 号）提出的“烟尘≤10 mg/Nm<sup>3</sup>、二氧化硫≤35 mg/Nm<sup>3</sup>、氮氧化物≤50 mg/Nm<sup>3</sup>”限值要求。

## 2、污染物排放总量

技改前：二氧化硫 172t/a、烟尘 44t/a、氮氧化物 149t/a；

技改后：二氧化硫 59t/a、烟尘 24t/a、氮氧化物 96t/a；

削减量为：二氧化硫 113t/a、烟尘 20t/a、氮氧化物 53t/a；

削减比例为：二氧化硫 65.69%、烟尘 45.44%、氮氧化物 35.57%。

## 五、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：废气污染物排放符合国家环保部、国家发改委、国家能源局《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发[2015]164 号）文的排放限值要求和《茂名市环境保护局关于茂名臻能热电有限公司#5 机组超低排放改造工程环境影响报告表的批复》（茂环审〔2017〕14 号）提出的“烟尘≤10 mg/Nm<sup>3</sup>、二氧化硫≤35 mg/Nm<sup>3</sup>、氮氧化物≤50 mg/Nm<sup>3</sup>”限值要求。

本项目属于减排项目，效果明显，对大气环境影响较小。

## 六、验收结论

茂名臻能热电有限公司#5 机组超低排放改造工程内容和环境保护设施按环评报告及批复要求进行了建设，项目建设地点、规模、性质、主要生产工艺和主要环保设施没有变更；投入资金 100%用于对原有除尘、脱硫、脱硝等系统进行了技术改造；项目已执行“三同时”工作制度，落实了环评报告及批复要求；项目建设和调试期间没有违反环境保护法律、行政法规的行为，没有发生污染问题的环境纠纷和投诉。

验收合格。

## 七、后续要求和建议

1、项目单位应加强对环保治理设施的日常管理和维护，确保各项污染物长期稳定达标排放。

2、项目单位应加强突发环境事件应急演练，提高环境事件应急处理能力。

八、验收人员信息：验收组名单附后。

# 建设项目竣工环境保护验收组签名表

建设/验收项目名称：茂名臻能热电有限公司#5机组（200MW）超低排放改造工程项目

验收会议时间：2018年3月27日 14:00-18:00 验收会议地点：茂名臻能热电有限公司9楼会议室

| 成员       | 姓名  | 单位                 | 职务/职称       | 签名  | 身份证号码              | 电话           |
|----------|-----|--------------------|-------------|-----|--------------------|--------------|
| 组长/建设单位  | 李劲  | 茂名臻能热电有限公司         | 副总经理/高级工程师  | 李劲  | 441421197102021717 | 15818939966  |
| 副组长      | 李康养 | 茂名市环保监测站           | 高级工程师       | 李康养 | 440902196508120056 | 13929700882  |
| 建设单位代表   | 陈其忠 | 茂名臻能热电有限公司         | 首席工程师/高级工程师 | 陈其忠 | 440902196208210893 | 13509926022  |
| 验收组主要成员  | 许柱  | 茂名市环境保护局           | 高级工程师       | 许柱  | 440902197212100018 | 13642415678  |
| 验收组主要成员  | 吴毅  | 茂名市环境保护局           | 高级工程师       | 吴毅  | 44090219730415002X | 13423553013  |
| 验收组主要成员  | 朱雅琼 | 广东省电力设计研究院有限公司     | 设计/高级工程师    | 朱雅琼 | 420107198303141041 | 1800264736   |
| 承建（安装）单位 | 王春江 | 中国能源建设集团广东火电工程有限公司 | 项目经理/高级工程师  | 王春江 | 440923198506240830 | 186807728858 |
| 环境监理单位   | 李晓峰 | 广东环协科技咨询开发中心       | 主任/项目经理     | 李晓峰 | 440902199301290422 | 15219721499  |
| 环评编制单位   | 杨杰忠 | 广东环协技术咨询有限公司       | 环评部/副部长     | 杨杰忠 | 440902199204305610 | 13790901725  |
| 验收监测单位   | 高中民 | 广东众惠环境检测有限公司       | 副总工/高级工程师   | 高中民 | 220202196410021333 | 15714423311  |
|          | 邓科  | 广东众惠环境检测有限公司       | 科长/项目经理     | 邓科  | 5106251980111911   | 1815858558   |

|              |     |              |                      |     |                    |             |
|--------------|-----|--------------|----------------------|-----|--------------------|-------------|
| CEMS 供货/调试单位 | 周孝龙 | 北京雪迪龙科技有限公司  | 区域经理                 | 周孝龙 | 362401198810014913 | 18820031708 |
| 成 员          | 姓 名 | 单 位          | 职务/职称                | 签 名 | 身份证号码              | 电 话         |
| 设计/EP 单位     | 张黎明 | 福建龙净环保股份有限公司 | 项目经理/高级工程师           | 张黎明 | 430404196910082021 | 18523431684 |
|              | 张志权 | 茂名臻能热电有限公司   | 生产经营部副部长             | 张志权 | 310110197306050434 | 13828672009 |
|              | 梁国智 | 茂名臻能热电有限公司   | 生产经营部副部长/<br>高级工程师   | 梁国智 | 440883198010190339 | 13809764998 |
|              | 朱越添 | 茂名臻能热电有限公司   | 维修部部长/高级工程师          | 朱越添 | 440902197006083616 | 13929718716 |
|              | 余 俊 | 茂名臻能热电有限公司   | 维修部副部长/<br>高级工程师     | 余俊  | 610422198209262010 | 13592992152 |
|              | 戚海泰 | 茂名臻能热电有限公司   | 运行部副部长/<br>高级工程师     | 戚海泰 | 610324198108192815 | 13592990819 |
|              | 柯伟良 | 茂名臻能热电有限公司   | 生经部化学主任工程师/<br>高级工程师 | 柯伟良 | 440902197908034835 | 13922133028 |
| 专业技术专家       | 邓 进 | 茂名臻能热电有限公司   | 生经部环保专责              | 邓进  | 440922197410151719 | 13926718033 |