

广东粤电惠来电厂4号机组超低排放改  
造项目竣工环境保护  
验收监测报告

贝 环境检测 QB 字 (2018) 第 0420 号

建设单位: 广东粤电靖海发电有限公司

编制单位: 广东贝源检测技术股份有限公司

二〇一八年三月

建设单位：广东粤电靖海发电有限公司

法人代表：李方吉

编制单位：广东贝源检测技术股份有限公司

法人代表：徐声智

项目负责人：欧梅英

报告编写人：欧梅英、吴昊、江焯焯

监测人员：卢柏豪、陈成权、林锐、杜宇宙、张蜜、李杨军、

黄敬润、林锐、罗劲、罗泰康、卢远锋、招春来、邓俊鸿、邓勇坚、

戴梓燊、黄嘉航、冯文龙、李广大、曾海彬、陈利彬

复核：

审核：

签发：

签发日期：

建设单位：广东粤电靖海发电有限公司

电话：0663-6656111

传真：0663-6656000

邮编：515223

地址：广东省揭阳市惠来县靖海镇

广东贝源检测技术股份有限公司

电话：020-32011123

传真：020-32011099

邮编：510663

地址：广州市科学城光谱西路 69 号

B307~308

# 目 录

<b>1 前 言</b> .....	<b>1</b>
<b>2 验收监测依据</b> .....	<b>3</b>
<b>3 建设项目工程概况</b> .....	<b>4</b>
3.1 地理位置及平面布置 .....	4
3.2 建设内容 .....	7
3.3 主要原辅材料 .....	11
3.4 主要生产设备 .....	12
3.5 工艺流程图 .....	14
3.6 水源及水平衡 .....	15
<b>4 环境保护设施</b> .....	<b>15</b>
4.1 污染物治理/处置设施 .....	15
4.2 环境管理检查 .....	18
<b>5 环评主要结论、审批部门审批意见及批复落实情况</b> .....	<b>26</b>
5.1 环评主要结论 .....	26
5.2 审批部门审批意见 .....	27
5.3 环评批复落实情况 .....	27
<b>6 验收评价标准</b> .....	<b>28</b>
6.1 废气评价标准 .....	29
6.2 噪声评价标准 .....	30
<b>7 验收监测内容</b> .....	<b>30</b>
<b>8 数据质量控制和质量保证</b> .....	<b>33</b>
8.1 监测分析方法及仪器 .....	33
8.2 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制 .....	34
8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制 .....	36
8.4 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制 .....	40
<b>9 验收监测结果及评价</b> .....	<b>41</b>
9.1 监测期间工况 .....	41

9.2 验收监测结果及评价 .....	42
<b>10 验收监测结论和建议 .....</b>	<b>53</b>
10.1 结论 .....	53
10.2 建议 .....	56
<b>11 附件.....</b>	<b>56</b>

# 1 前 言

广东粤电惠来电厂（以下简称惠来电厂）位于广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边，规划容量为  $2\times 600\text{MW}+6\times 1000\text{MW}$ ，分两期建设，一期工程规划容量  $2\times 600\text{MW}+2\times 1000\text{MW}$ ，二期工程规划建设  $4\times 1000\text{MW}$  机组，一期工程的 1、2 号机组（ $2\times 600$  兆瓦超临界机组）和 3、4 号机组（ $2\times 1000$  兆瓦超临界机组）已分别于 2007 年上半年和 2013 年 1 月投入运行。

惠来电厂原有配备 2 台  $1950\text{t/h}$  和 2 台  $3033\text{t/h}$  燃煤锅炉，锅炉烟气脱硫为石灰石-石膏湿法脱硫工艺、烟气脱硝为低氮燃烧+选择性催化性还原（SCR）脱硝工艺，烟气除尘为静电除尘工艺。

其中的 1、2 号机组（ $2\times 600$  兆瓦超临界机组）及配备的 2 台  $1950\text{t/h}$  燃煤锅炉已于 2005 年 6 月 7 日通过国家环境保护总局的批复（环审[2005]512 号），并于 2008 年 3 月通过国家环境保护部竣工环保验收，2008 年 4 月 15 日国家环境保护部以环验[2008]35 号文《广东省惠来电厂 1 号、2 号机组（ $2\times 600$  兆瓦超临界机组）竣工环境保护验收意见的函》予以批复。

3、4 号机组（ $2\times 1000$  兆瓦超临界机组）及配备的 2 台  $3033\text{t/h}$  燃煤锅炉已于 2012 年 7 月 2 日通过国家环境保护部的批复（环审[2012]172 号），并于 2013 年 5 月通过国家环境保护部竣工环保验收，2013 年 8 月 9 日国家环境保护部以环验[2013]176 号文《关于广东粤电惠来电厂 3、4 号机组扩建工程（ $2\times 1000$  兆瓦超临界机组）竣工环境保护验收意见的函》予以批复。

原有锅炉烟气排放的污染物经脱硫脱硝工艺处理后均不能满足广东省政府提出的“超低”排放限值要求。为了响应政府号召，承担社会责任，同时改变电力企业生产形象，实现可持续发展，广东粤电靖海发电有限公司对原有 4 台锅炉烟气系统进行提标技术改造，通过技术改造后，使烟气中的污染物排放浓度达到“超低排放”标准（即《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）执行燃气汽轮机组大气污染物排放浓度限值）。

为此，2016 年 8 月由广东省环境保护工程研究设计院编制《广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造项目环境影响报告表》，并于 2016 年 9 月 22 日取得惠来县环境保护局的批复（惠环审[2016]31 号）。4 号机组超低排放改造项目于 2017 年 10 月 26 日开工，2018 年 1 月 28 日正式投产。

该“超低排放”环保改造项目采用对原有的低氮燃烧+ SCR 脱硝工艺进行优化改造（增加 SCR 脱硝工艺催化剂层、新增吹灰器等措施）、对原有石灰石-石膏脱硫湿式脱硫工艺进行优化改造（增加喷淋层、设置增效装置，改为新型高效的湿法脱硫吸收塔等）、对原有静电除尘进行优化改造（将原有静电除尘器改造为低低温静电除尘器、高效湿法脱硫塔内除尘、设置精细除尘工艺等措施），项目总投资约 72056 万元，其中 1、2 号机组超低排放改造工程总投资 26440 万元，3、4 号机组超低排放改造工程总投资 45616 万元（其中 4 号机组超低排放改造工程总投资 22808 万元）。

广东粤电惠来电厂 1 号机组超低排放改造项目于 2017 年 5 月 10

日通过惠来县环境保护局竣工环保验收，取得惠环验[2017]2号文《关于广东粤电惠来电厂1号机组超低排放改造项目环保设施验收意见的函》予以批复，广东粤电惠来电厂2号机组超低排放改造项目于2017年8月22日通过惠来县环境保护局竣工环保验收，取得惠环验[2017]9号文《关于广东粤电惠来电厂2号机组超低排放改造项目环保设施验收意见的函》予以批复，广东粤电惠来电厂3号机组超低排放改造项目于2017年5月11日通过惠来县环境保护局竣工环保验收，取得惠环验[2017]6号文《关于广东粤电惠来电厂3号机组超低排放改造项目环保设施验收意见的函》予以批复。

2018年1月，该单位委托广东贝源检测技术股份有限公司对其4号机组超低排放改造进行项目竣工环境保护验收监测，我公司于2018年1月31日派出人员对该公司建设项目进行现场踏勘，考察了相关设施的配置及运行情况，并查阅了有关文件和技术资料，根据国家对于建设项目环境保护管理的相关规定、环境主管部门的环境影响审查批复、相关环评文件，制定该项目验收监测方案。我公司于2018年2月27日~28日对该项目进行了验收监测。根据验收监测结果及现场环境管理检查情况，编制完成了该项目竣工环境保护验收监测报告。

## 2 验收监测依据

1、广东省环境保护厅《关于转发环境保护部〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的函》（粤环函[2017]1945号，2017年12月31日）；

2、中华人民共和国环境保护部《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4号，2017年11月20日）；

3、中华人民共和国国务院令 第682号《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（2017年7月16日）；

4、《广东粤电惠来电厂1-4号机组超低排放改造项目环境影响报告表》（广东省环境保护工程研究设计院，2016年8月）；

5、惠来县环境保护局《关于广东粤电惠来电厂1-4号机组超低排放改造项目环境影响报告表的批复》（惠环审[2016]31号，2016年9月22日）（附件1）；

6、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》（HJ/T255-2006）；

7、广东粤电靖海发电有限公司提供的相关资料。

### **3 建设项目工程概况**

#### **3.1 地理位置及平面布置**

惠来电厂厂址位于惠来县靖海镇东2km的靖海湾东岸，东北距海湾石风电厂1km，西距惠来县城25km。厂址东、南、西三面临海，北靠丘陵。项目地理位置见图3-1，厂区总平面布置及周边情况见图3-2。





图 3-1 项目地理位置图

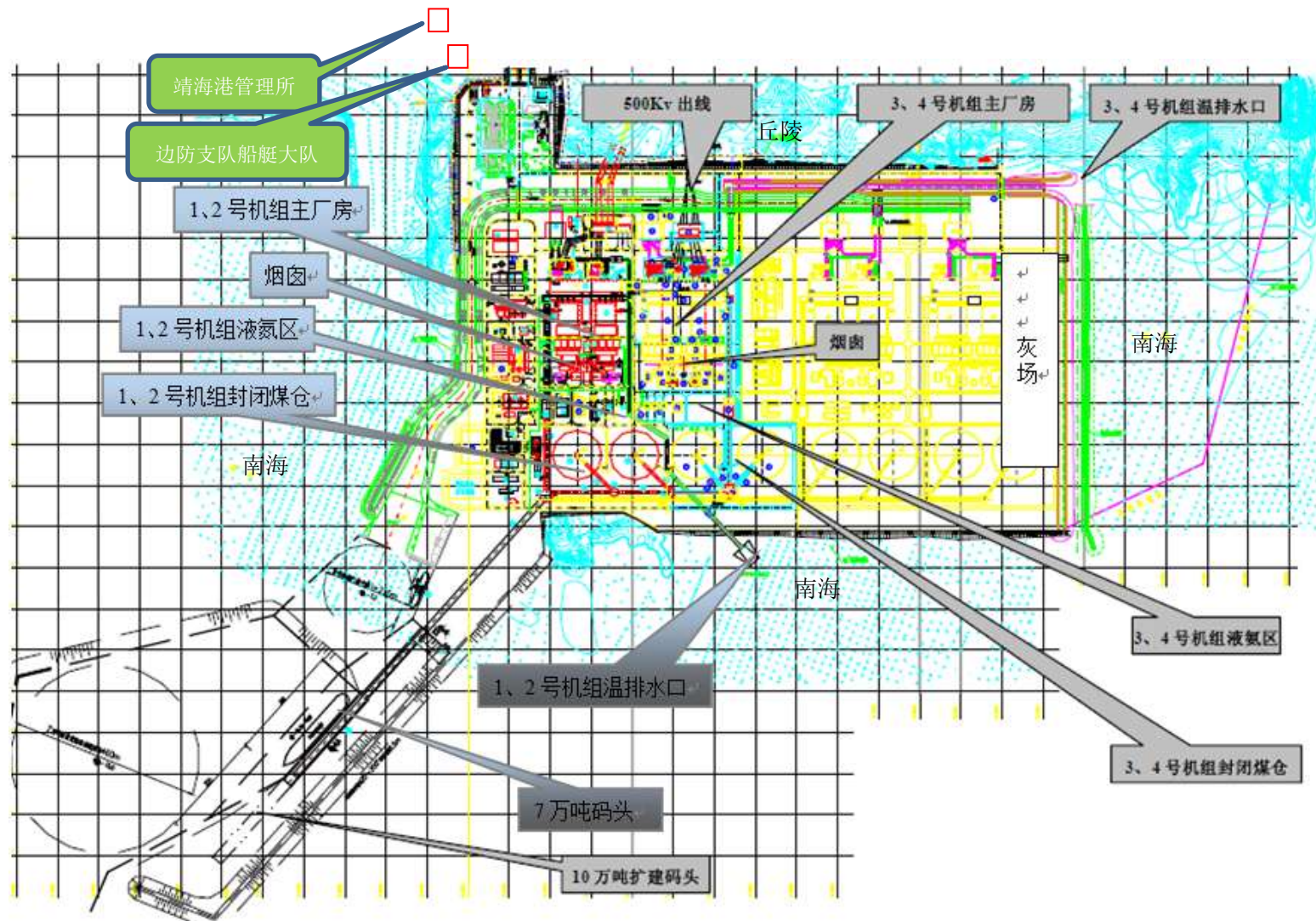


图 3-2 项目厂区总平面布置图及周边情况

## 3.2 建设内容

广东粤电靖海发电有限公司（以下简称惠来电厂）位于广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边，企业投资 22808 万元对 4 号机组进行超低排放改造，改造工程为：

### （1）脱硝装置改造

采用“先控后脱”的技术路线，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。在原有 SCR 系统增加催化剂层，由原来催化剂体积为  $682.4\text{m}^3$  增加到  $853\text{m}^3$ 。

### （2）综合除尘改造

烟尘减排采用“分级脱除，阶梯治理”的技术路线：首先，将原有静电除尘器改造为低低温静电除尘器。其次，高效湿法脱硫塔内进一步脱除 50% 的粉尘颗粒，同时除雾器由两层屋脊式改造为一层管式+两层屋脊式，控制含有固态石膏的液滴浓度 $\leq 40\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。最后，设置精细除尘工艺，即增加设置湿式静电除尘器。

在原常规静电除尘器入口增设 MGGH 烟气放热换热装置，采用低低温静电除尘器+增加比集尘面积。

4 号机组脱硫吸收塔原设计除雾器为两层屋脊式除雾器，超低排放改造将两层屋脊式除雾器改造为一层管式+两层屋脊式除雾器。

在脱硫系统后设置一台管式湿式静电除尘器。

### （3）脱硫装置改造

二氧化硫减排采用“设备升级”的技术路线，在原有常规湿法脱硫吸收塔的基础上增加喷淋层、设置增效装置，改为新型高效的湿法脱硫吸收塔，同时将原有存在一定烟气泄漏的烟气再热装置 GGH 更换为无烟气泄漏的烟气再热装置 MGGH。在原喷淋层和循环泵数量基础上新增 2 层喷淋层和 2 台循环泵，原循环泵 20.4mlc 扬程泵改为 31.2mlc 扬程的循环泵。

项目主要改造内容见表 3-1。

表 3-1 4 号机组改造项目主要改造内容

序号	系统	设备	主要性能/指标	环评报告表改造内容及规模	实际改造及规模
1	脱硝系统	SCR 系统	脱硝效率 85.7%、氮氧化物排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$	采用“先控后脱”的技术路线，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。在原有 SCR 系统增加催化剂层，由原来催化剂体积为 $682.4\text{m}^3$ 增加到 $853\text{m}^3$ 。	一致。
2	综合除尘	低低温静电除尘器	低低温静电除尘效率 99.92%、管式湿式静电除尘效率 80%，综合除尘效率 99.995%，烟尘排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$	<p>(1) 低低温静电除尘器在原常规静电除尘器入口增设 MGGH 烟气放热换热装置，降低烟气温度至酸露点附近。</p> <p>(2) 由于烟气温度降低，原常规静电除尘器灰斗增加电加热器，保证低低温静电除尘器运行时，灰斗落灰顺畅。</p> <p>(3) 低低温静电除尘器内一些存在漏风的局部低温区域会结露，除尘器的壳体、人孔门、膨胀节等漏风点密封应进行改进。</p> <p>(4) 为防止低于露点温度的烟气浸入电除尘器的高压绝缘子保温箱，高压绝缘子的内表面须用 <math>100^\circ\text{C}</math> 以上的热空气进行吹扫，保持绝缘子内表面清洁不结露，热空气来自电加热器。</p> <p>(5) 对低低温静电除尘器进口气流均布装置重新全面模拟，局部改造设计和更换。</p> <p>(6) 对 6 台高压控制柜进行柜内改造，对 4 台振打控制柜进行软件升级改造。原高压隔离开关柜利旧，原动力电缆利旧。</p> <p>(7) 重新编写振打系统程序，优化低压控制系统，实现欠电、断电振打，提高振打清灰能力，缓解反电晕现象的发生。</p>	一致。
		管式湿式静电除尘器		<p>(1) 将两层屋脊式除雾器改造为一层管式+两层屋脊式除雾器。</p> <p>(2) 设置一台管式湿式静电除尘器。</p> <p>(3) 设置管式湿式静电除尘器的水系统，湿式除尘器内喷淋冲洗水考虑采用一期工业水，管道接自附近脱硫区域室外工业水管道。</p> <p>(4) 管式湿式静电除尘器冲洗废水排至脱硫吸收塔底部浆池。</p>	一致。

续表 3-1 4 号机组改造项目主要改造内容

序号	系统	设备	主要性能/指标	环评报告表改造内容及规模	实际改造及规模
3	脱硫系统	SCR9	脱硫效率 98.95%、二氧化硫排放浓度 $\leq 35\text{mg/m}^3$	<p>惠来电厂 3、4 号机组原脱硫系统循环泵选型情况如下：4 台循环泵流量均为 <math>11500\text{m}^3/\text{h}</math>，扬程分别为 20.4/22.2/24/25.2mlc。由于超低排放脱硫改造需增大循环浆液量，需对喷淋层和循环泵系统进行改造。在原喷淋层和循环泵数量基础上新增 2 层喷淋层和 2 台循环泵。新增循环泵流量按 <math>13000\text{m}^3/\text{h}</math>，扬程分别为 27.6/29.4mlc。由于吸收塔需在原烟气入口至第一层喷淋层间增加一套高效脱硫装置，因此，原循环泵 20.4mlc 扬程泵考虑更换，改为 31.2mlc 扬程的循环泵。</p>	一致。
4	烟气再热装置	MGGH	/	<p>除原 GGH 装置，设置无烟气泄漏的 MGGH 装置。</p> <p>(一)MGGH 系统烟气放热换热装置：</p> <p>(1) 设置四台烟气放热换热装置。</p> <p>(2) 换热装置换热管材质采用金属材料，推荐换热管材质选用 ND 钢，换热管型式选用光管或 H 型鳍片管。</p> <p>(3) 烟气放热换热装置均采用模块化设计，单个模块设置独立的进出水分集箱。</p> <p>(4) 烟气放热换热装置布置在静电除尘器入口水平烟道直段上。</p> <p>(5) 烟气放热换热装置设置蒸汽吹灰系统。</p> <p>(二)MGGH 系统烟气吸热换热装置：</p> <p>1) 设置一台烟气吸热换热装置。</p> <p>2) 换热装置换热管材质采用金属材料或非金属材料，首排及其后若干排换热管(湿烟气条件下)材质选用耐腐蚀金属或非金属材料(如氟塑料管、衬塑碳钢管等)，后几排换热管(干烟气条件下)采用 ND 钢；换热管型式选用光管或 H 型鳍片管。3) 烟气吸热换热装置均采用模块化设计，单个模块设置独立的进出水分集箱。每个模块相对独立，便于断水解列，不影响换热装置整体正常运行。</p> <p>4) 烟气吸热换热装置布置在脱硫吸收塔出口低位水平烟道直段上。</p>	一致。

续表 3-1 4 号机组改造项目主要改造内容

序号	系统	设备	主要性能/指标	环评报告表改造内容及规模	实际改造及规模
5	烟气系统	引风机	/	<p>“增引合并”引风机改造方案主要是取消增压风机，引风机由原有静叶可调轴流式改为动叶可调轴流式，并由引风机克服整个烟气系统(包括脱硫系统)的阻力。</p> <p>(1) 1 号机组拆除原有引风机和电动机，更换设置 2 台动叶可调轴流式引风机和电动机。</p> <p>(2) 2 号机组在 2014 年已进行“增引合并”改造，本次“超低排放”改造保留原有引风机(HU27052-22G)和电动机(6000kW)。原引风机叶轮返厂，叶轮毂的外环组件采用 SJND 钢材质，叶轮的叶片非防磨区喷涂耐蚀合金，机壳支撑板(含后导叶)采用 SJND 耐酸钢防腐。</p> <p>(3) 拆除原有引风机和电动机，更换设置动叶可调轴流式引风机和电动机。</p> <p>(4) 引风机叶轮起吊装置起重量改为 20t，电动机起吊装置起重量改为 45t。</p>	一致。
		烟道	/	<p>(1) 静电除尘器前烟道配合 MGGH 系统进行改造。该段烟道部分烟道道体拆除，安装烟气放热换热装置。</p> <p>(2) 脱硫吸收塔至烟囱的烟道配合“增引合并”，MGGH 系统进行改造。原有烟道全部拆除，该段烟道需重新设计并安装，其中吸收塔入口段烟道使用玻璃鳞片防腐。</p> <p>(3) 引风机至脱硫吸收塔的烟道配合吸收塔、预留湿式静电除尘器、MGGH 系统进行改造。由于新增设备(预留湿式静电除尘器、烟气吸热换热装置)和拆除设备(GGH)，布置格局发生较大变化，原有烟道全部拆除，该段烟道需重新设计并安装，并考虑玻璃鳞片防腐。</p> <p>(4) 烟道采用矩形截面。</p>	一致。

### 3.3 主要原辅材料

#### 3.3.1 原辅料用量

项目主要原辅材料用量见表 3-2。

表 3-2 项目主要原辅材料及用量一览表

辅料名称	年用量 (t/a)	储存方式	最大储存量 (t)
石灰石	27000	堆场	25000
废水絮凝剂	10	25kg 桶储存	4
废水助凝剂	0.2	25kg 袋装库存	0.1
海水杀生剂	2879	储罐	50
液氨	950	3 个 100m <sup>3</sup> 液氨储罐	210

### 3.3.2 燃料煤性质及用量

表3-3 燃料煤的工业分析和元素分析表

项目		符号	单位	设计煤种	校核煤种	实际燃煤 (2017年2月)
工业 分析	全水分	Mar	%	15.0	10.72	11.2
	收到基灰分	Aar	%	8.5	9.77	22.39
	干燥无灰基挥发分	Vd	%	35	32.31	28.10
	收到基低位发热量	Qnet,ar	kJ/kg	23500	22476	/
元素 分析	碳	Car	%	61.45	55.56	/
	氢	Har	%	3.95	3.86	/
	氧	Oar	%	9.95	8.56	/
	氮	Nar	%	0.7	0.9	/
	硫	Sar	%	0.45	0.63	0.65
备注		设计煤种和校核煤种数据分别来源于：原环境影响报告表、2015年11月份进炉煤质量统计。				

表 3-4 本期工程(4号机组)燃煤消耗量

项目	1000MW 级		
	设计煤种	校核煤种	实际煤种
小时耗煤量 (t/h)	367.92	391.46	333
日耗煤量 (t/d)	7358.5	7829	6054
年耗煤量 (10 <sup>4</sup> t/a)	202.36	215.3	166.5

### 3.4 主要生产设备

项目主要生产设备及数量见表 3-5。



表 3-5 项目主要设备一览表

项目	设备名称	类型	单位	数量	容量	生产厂家	机组编号
主机设备	锅炉	DG3033/26.15-II 1	台	1	3033t/h	东方锅炉厂	4 号
	汽轮机	N1036-25.0/600/600 四缸四排汽、再热凝汽式	台	1	1111MVA	东方汽轮机厂	4 号
	发电机	QFSN-1000-2-2	台	1	1111MVA	东方电机股份有限公司	4 号
辅机设备	引风机	2 台 AN 静叶可调轴流引	台	1	—	成都电力机械厂	4 号
	送风机	FAF26.6-13.3-1	台	1	—	—	4 号
	一次风机	PAF20.5-14-2	台	1	—	—	4 号
	磨煤机	HP1163Dyn 中速磨煤机	台	3	92.7t/h	上海重型机器厂	4 号
	给水泵	16×16×18-5stgHDB 汽动	台	2	1592.35 t/h	山东博泵有限公司	4 号
	循环水泵	开式循环水泵	台	3	1888.3 kw	长沙水泵厂	4 号
	凝结水泵	NLT400-500×5S	台	3	—	上海 KSB 厂有限公司	4 号
环保设施	除尘设施	BE 型、卧式三室四电场横向槽板型	台	2	—	福建龙净环保股份有限公司	4 号
		湿式静电除尘器	台	1	—	—	4 号
	脱硫装置	一炉一塔 石灰石—石膏湿法烟气脱	套	1	—	北京国电龙源工程有限公司	4 号
	脱硝装置	低氮燃烧+SCR 法	套	1	—	—	4 号
	烟囱	钢筋混凝土单管烟囱 240m, 内径 7.5m	座	1	—	—	4 号
冷却水方式	风冷	座	—	—	—	4 号	
供电	主变 SFP-1140000/500	台	1	1140MVA	保定天威保变电气股份有限公司	4 号	
	高厂变	台	2	45/26-26MVA	常州西电变压器有限责任公司	4 号	
贮煤场	圆形煤场直径 120m, 穹高约 75m	座	1	32 万吨	—	4 号	

### 3.5 工艺流程图

4号机组超低排放改造项目将环保工程改造工艺设置为“低氮燃烧+SCR脱硝工艺→静电除尘→石灰石-石膏湿法脱硫→240米高烟囱排放”，工艺流程见图3-3。

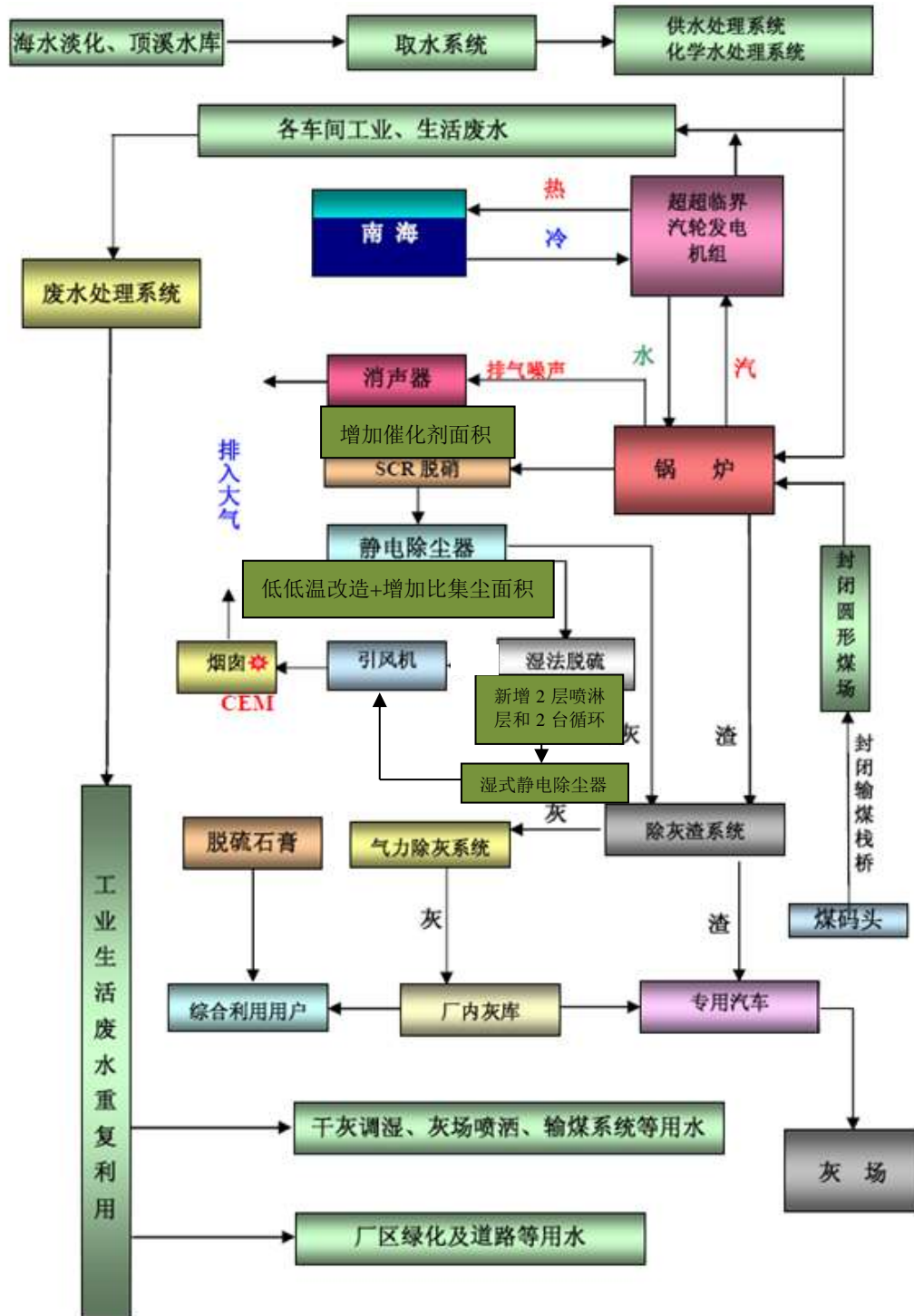


图 3-3 项目工艺流程图

### 3.6 水源及水平衡

项目给排水依托原有工程。

惠来电厂 4 号机组超低排放改造新增工业用水量主要包括管式湿式除尘器冲洗水  $3\text{m}^3/\text{h}$ 。由全厂工业水管路直接供给。

新增辅机冷却水由机组原闭式循环冷却水系统提供，主要用于脱硫系统新增设备氧化风机、循环泵和其他设备的冷却。

4 号机组石灰石-石膏湿法脱硫系统新增产生的脱硫废水量约  $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，项目设置相应的脱硫废水处理系统，该脱硫废水经处理后作为捞渣机、灰库冲洗水及煤场喷淋，不对外排放；管式湿式除尘器冲洗水  $2.7\text{m}^3/\text{h}$ ，经沉淀处理后回用于脱硫系统，不对外排放。

## 4 环境保护设施

### 4.1 污染物治理/处置设施

#### 4.1.1 废水

该项目运营期产生的废水主要为脱硫废水及管式湿式除尘器冲洗废水。

4 号机组石灰石-石膏湿法脱硫系统新增产生的脱硫废水量约  $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，项目设置相应的脱硫废水处理系统，该脱硫废水经处理后作为捞渣机、灰库冲洗水及煤场喷淋，不对外排放；管式湿式除尘器冲洗水废水量约  $2.7\text{m}^3/\text{h}$ ，经沉淀处理后回用于脱硫系统，不对外排放。脱硫废水处理工艺见图 4-1。

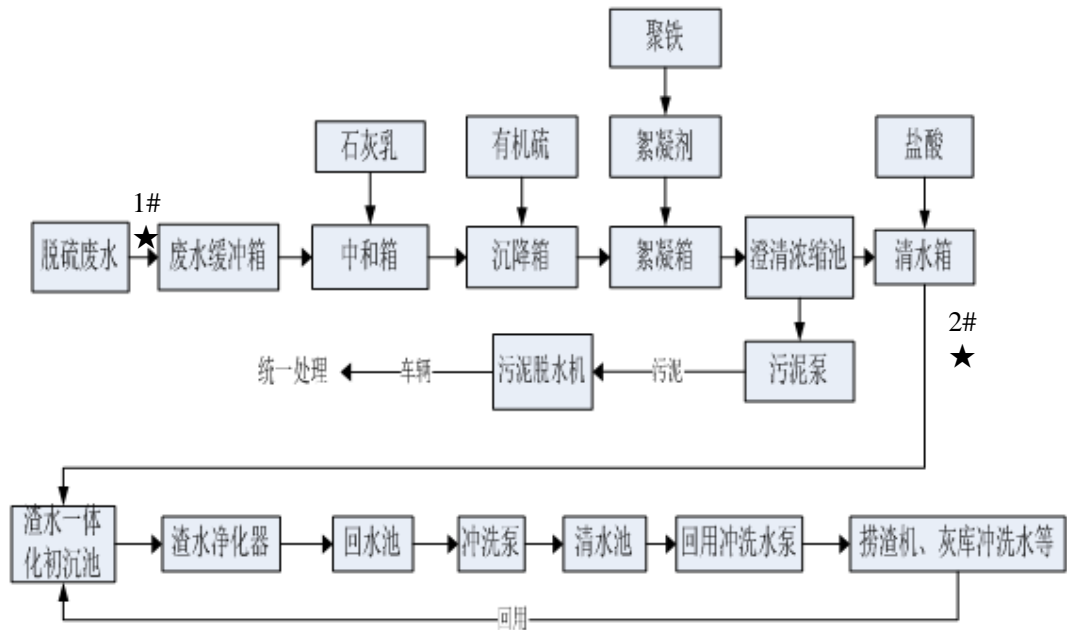


图 4-1 脱硫废水和渣水一体化处理流程图（注：★代表污水监测口）

#### 4.1.2 废气

4 号机组锅炉采用低氮燃烧器，烟气经 SCR 脱硝系统+2 台三室四电场高效静电除尘器+1 套石灰石-石膏湿法脱硫吸收塔+1 套湿式电除尘器处理后，经 240 米高烟囱排入大气。锅炉烟气主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘等，烟气处理工艺流程及检测点位见图 4-2。

氨储罐区无组织废气的排放主要来源于液氨储存罐顶部的呼吸，液氨装卸过程、阀门泄露等；呼吸阀设置有管道收集系统，呼吸废气收集至稀释槽喷淋处理；装卸过程泄露产生的废气采用水喷淋系统喷淋处理；并通过设置压力表和安全阀、安装报警仪、限制储氨量等措施。

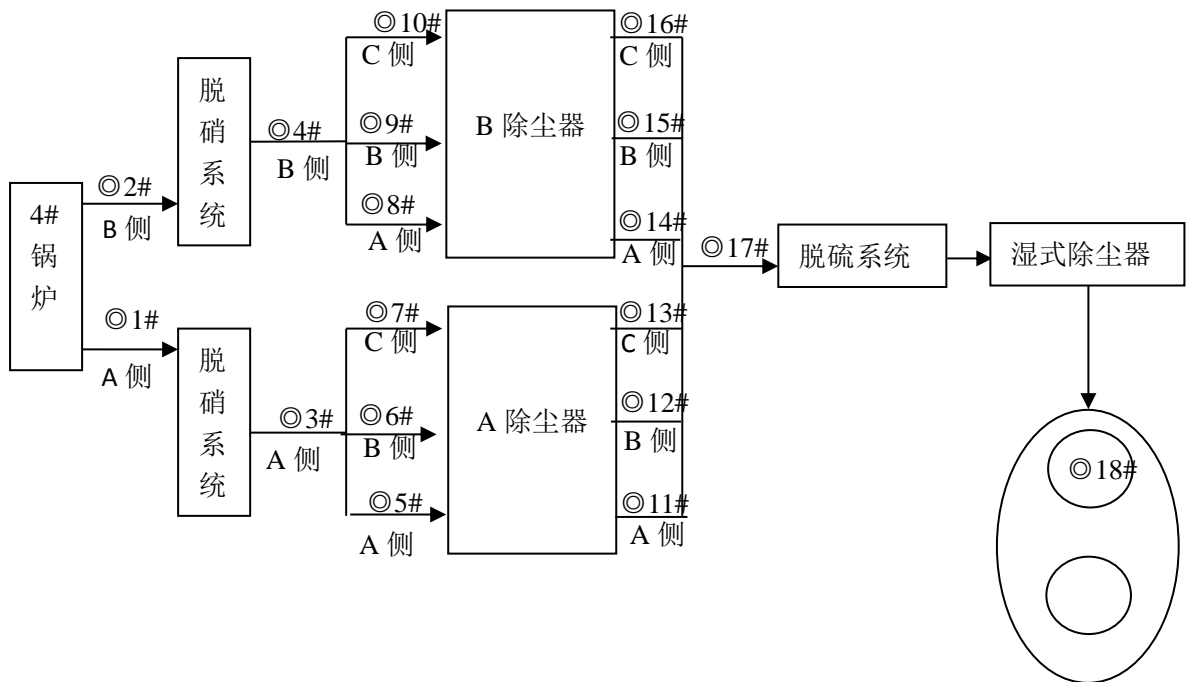


图 4-2 烟气处理工艺流程图（注：◎代表废气监测口）

### 4.1.3 噪声

4 号机组生产过程主要噪声源来自于汽轮机、发电机、锅炉对空排气、给水泵、磨煤机、输煤栈桥转运站、引风机、送风机以及各类转动机械设备。建设项目采用低噪声设备，对各类风机、排气口、进气口、汽轮机、发电机等噪声源加装高效消音器或隔音罩，并将浆液泵等噪声源放置于车间内，利用厂房墙壁隔声等措施减少噪声对外排放。

### 4.1.4 固（液）体废物

本项目固体废物为除尘器排出的干灰、锅炉排渣、脱硫石膏、废水处理污泥、废催化剂及生活垃圾等。采用气力干除灰、干排渣系统，在厂内建有3座贮灰库，静电除尘干灰排入干灰库暂存；另建有1座锅

炉干渣仓；脱硫石膏建有石膏库暂存。灰、渣、脱硫石膏分别由汽车转运或船转运，交粤电集团下属广东粤电环保有限公司统一外卖综合利用；废催化剂（HW50）产生量为455m<sup>3</sup>/a，交由安徽元琛环保科技股份有限公司处理；脱硫废水及工业废水等废水处理污泥委托有相应处理资质的广州绿由工业弃置废物回收处理有限公司处理；厂区内生活垃圾经收集后，交由当地环卫部门集中处理。

本改造项目工程新增产生的固体废物主要为脱硫工艺产生的脱硫石膏（新增6264t/a），由广东粤电环保有限公司收集处置，可实现固废的100%综合利用，对周围环境影响很小。

## **4.2 环境管理检查**

### **4.2.1 环境影响评价和环境保护“三同时”制度执行情况**

本项目根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理办法》等相关法律法规的要求，进行了环境影响评价，履行了环境影响审批手续，有关档案资料齐全。工程建设中执行了环境保护“三同时”制度，做到环境保护设施和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

《广东粤电惠来电厂1-4号机组超低排放改造项目环境影响报告表》于2016年8月由广东省环境保护工程研究设计院编制完成，并于2016年9月22日取得惠来县环境保护局的批复（惠环审[2016]31号）。

4号机组超低排放改造项目于2017年10月26日开工，2018年

1 月 28 日正式投产，项目配套的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，环保审批手续齐全。

#### 4.2.2 环保设施投资、建设、运行及维护情况

项目总投资 22808 元人民币，其中环保投资 22808 万元，占总投资的 100%，对生产过程中产生的废气、噪声、固体废物进行治理。废气处理设施由中国能源建设集团广东省电力设计研究院设计，中国能源建设集团广东火电工程有限公司施工。

公司将环保设施纳入日常的设备管理，烟气除尘脱硫、废水处理等环保设施均建立了环保设施运行、定期监测台帐。环保设施的日常运行管理工作分别由运行部、燃料部负责，设备维护由设备部负责。公司环保监督专职人员及化学分析专职人员负责定期对各环保设施进行日常监督、监测及巡检。



图 4-3 静电除尘器

图 4-4 脱硝装置



图 4-5 脱硫吸收塔



图 4-6 湿式静电除尘器

### 4.2.3 环境保护管理规章制度的建立及执行情况

公司于2008年制定了《环保技术监督标准》，并分别于2009年、2010年、2012年、2013年根据有关文件和标准的新要求进行了相应修订，建立了环保技术监督制度，利用测试技术与管理手段，在发电、供电、用电设备全过程质量管理和电网系统全过程状态监控过程中，对环保设施技术水平及安全、质量、经济运行有关的重要参数、性能、指标进行监督、检查、调整、评价，以保证其在安全、经济的状态下运行；对生产过程中污染物排放进行监督及检查，确保其达标排放。环保技术监督贯穿于发供用电设备的设计、制造、基建、调试、运行、检修和技术改造全过程。制定的环保管理制度还有《污染防治管理标准》《噪声管理标准》《废弃物管理标准》等。

公司重视档案管理工作，管理规范，环保档案专盒专柜管理。项目立项、可行性研究、初步设计、环评、竣工环保验收、环保管理等环保资料齐全。





图 4-7 项目环保档案资料

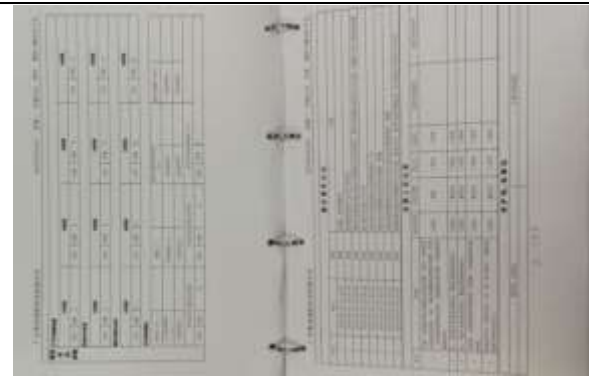


图 4-8 环保设施运行记录

#### 4.2.4 环境风险防范、突发环境事故应急措施

企业制定了《广东粤电靖海发电有限公司突发事件综合应急预案》、《环境污染事故应急预案》、《氨气泄漏事故应急方案》等应急预案，各应急预案已经揭阳市环境保护局备案。《环境污染事故应急预案》包括：油库区泄漏风险，氢系统氢气泄漏，电除尘器和脱硫设备故障停运事故，灰场溃坝环境污染事故并根据应急预案演练计划，定期组织开展应急演练。

厂内酸碱贮罐罐区周边均设有围堰和收集沟，围堰内地面进行了防腐蚀、防渗滤处理，一旦发生事故，可将泄漏物截留在堤内。原有油库2个油罐周边同样设有围堰，四周设围墙并挂有警示牌。氨罐区四周设置了围堰及防溢流收集沟，事故废水收集池等，液氨罐上安装了氨泄漏检测装置及喷淋装置，氨罐区围墙挂有警示牌。4号机组脱硫系统各设置了1座容积为2000m<sup>3</sup>的脱硫事故浆液罐，防止脱硫塔出现事故时浆液溢流污染。煤码头设置了应急物资库，配备了围油栏、吸油毡、溢油分散剂等应急物资及两艘溢油事故处理应急船，并与惠来县葵阳船舶服务有限公司签订了《港口码头溢油应急联防服务协议》，防止溢油事故发生时对周围海域的影响。



图 4-9 氨区操作管理规定



图 4-10 储氨区围堰



图 4-11 氨站外围堰



图 4-12 脱硫废水处理系统



图 4-13 氨泄漏应急演练



图 4-14 氨泄漏应急演练



图 4-15 氨事故废水收集池



图 4-16 脱硫系统事故浆液罐



#### 4.2.5 排污口规范化设置情况

在废气脱硝、脱硫系统进出口烟道上均安装了在线监测系统。脱硝系统在线监测系统分别是SCS-900 型和HORIBAO ENDA-C2430 在线监控系统，脱硝系统装置进口烟气监测项目为：氮氧化物，出口烟气监测项目为：氮氧化物、含氧量、氨逃逸。脱硫系统连续排放监测系统是北京雪迪龙科技股份有限公司SCS-900 型在线监控系统，脱硫系统进口烟气监测项目为：二氧化硫、含氧量、烟尘等，出口烟气监测项目为：二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物、含氧量、烟尘、流量、温度、压力等。

废气监测断面设置了监测采样平台及监测孔，在废气排放口及灰场均设置标识牌。项目4 号机组脱硫设施出口在线连续监测装置已与当地环保部门联网，并已通过揭阳市环保局验收。

	
<p>图 4-19 烟气在线监测系统</p>	<p>图 4-20 标准气体</p>
	
<p>图 4-21 废气排放口标志牌</p>	<p>图 4-22 烟气自动监测设备日常巡检记录</p>
	
<p>图 4-23 电除尘器进口监测平台</p>	<p>图 4-24 烟囱采样监测口</p>

#### 4.2.6 生态恢复、绿化建设落实情况

项目在非生产区域及项目边界进行了植树、种草绿化，达到美化、

防污、降噪的效果。



图 4-25 厂区绿化 1



图 4-26 厂区绿化 2

#### 4.2.7 固体废物综合利用及处理处置情况

本项目固体废物为除尘器排出的干灰、锅炉排渣、脱硫石膏、废水处理污泥、废催化剂及生活垃圾等。采用气力干除灰、干式排渣系统，在厂内建有3座贮灰库，静电除尘干灰排入干灰库暂存；另建有1座干渣仓；脱硫石膏建有石膏库暂存。灰、渣、脱硫石膏分别由汽车转运或船转运，交粤电集团下属广东粤电环保有限公司统一外卖综合利用；废催化剂（HW50）产生量为455m<sup>3</sup>/a，交由安徽元琛环保科技股份有限公司处理；脱硫废水及工业废水等废水处理污泥委托有相应处理资质的广州绿由工业弃置废物回收处理有限公司处理；厂区内生活垃圾经收集后，交由当地环卫部门集中处理。

本改造项目工程新增产生的固体废物主要为脱硫工艺产生的脱硫石膏（新增6264t/a），由广东粤电环保有限公司收集处置，可实现固废的100%综合利用，对周围环境影响很小。



## 5 环评主要结论、审批部门审批意见及批复落实情况

### 5.1 环评主要结论

综上所述，本项目是一环保工程技术工程项目。建成投入使用后，锅炉烟气排放的氮氧化物、二氧化硫及烟尘的排放浓度和排放量均有大幅度的削减，区域环境空气质量将因此而得到一定改善。改造工程自身将产生一定的设备噪声，通过有效处理后不会对周围环境产生不良影响。

因此，本项目从环保角度而言是可行的。

## 5.2 审批部门审批意见

项目必须切实落实《报告表》提出的各项污染防治措施，并重点做好以下工作：

（一）加强施工期环境保护。采取有效措施防治施工废水、扬尘、噪声污染。妥善做好施工期固体废物处理处置工作。弃土弃渣应及时运至合法弃渣场，严禁乱堆乱放和抛入水体。做好施工临时用地的生态恢复工作。

（二）加强运行期间环境管理。加强脱硫脱硝系统的日常维护，保证设施正常运行，确保氮氧化物、二氧化硫、烟尘排放符合《火电厂大气污染物排放》（GB 132233-2011）要求，即 1、2#机组氮氧化物、二氧化硫、烟尘排放浓度分别为  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $10\text{ mg}/\text{m}^3$ ；3、4#机组氮氧化物、二氧化硫、烟尘排放浓度分别为  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（三）妥善处理处置废催化剂（HW50）等固体废物，防止造成二次污染。

（四）落实环境风险事故防范措施。应针对本项目可能发生的泄漏、爆炸等环境风险，制定并落实有效的环境风险防范和应急预案，落实应急措施，建立健全环境事故应急体系，确保环境安全。

## 5.3 环评批复落实情况

项目环评批复落实情况见表 5-1。

**表 5-1 项目环评批复落实情况一览表**

序号	环评报告表批复要求	实际建设及落实情况
1	<p>加强运行期间环境管理。加强脱硫脱硝系统的日常维护,保证设施正常运行,确保 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放符合《火电厂大气污染物排放》(GB 132233-2011)要求,即 1、2#机组 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放浓度分别为 50mg/m<sup>3</sup>、35 mg/m<sup>3</sup>、10 mg/m<sup>3</sup>; 3、4#机组 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放浓度分别为 50mg/m<sup>3</sup>、35 mg/m<sup>3</sup>、5mg/m<sup>3</sup>。</p>	<p>已落实。 验收监测结果显示,4#机组 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放浓度排放符合《火电厂大气污染物排放》(GB 132233-2011)要求,即 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放浓度分别符合 50mg/m<sup>3</sup>、35 mg/m<sup>3</sup>、5mg/m<sup>3</sup> 的限值要求。</p>
2	<p>妥善处理处置废催化剂 (HW50) 等固体废物,防止造成二次污染。</p>	<p>已落实。 本改造项目工程废催化剂 (HW50) 产生量为 455m<sup>3</sup>/a, 交由安徽元琛环保科技股份有限公司处理,新增产生的固体废物主要为脱硫工艺产生的脱硫石膏(新增 25056t/a), 由广东粤电环保有限公司收集处置,可实现固废的 100%综合利用,对周围环境影响很小。</p>
3	<p>落实环境风险事故防范措施。应针对本项目可能发生的泄漏、爆炸等环境风险,制定并落实有效的环境风险防范和应急预案,落实应急措施,建立健全环境事故应急体系,确保环境安全。</p>	<p>已落实。 企业制定了《广东粤电靖海发电有限公司突发事件综合应急预案》、《环境污染事故应急预案》、《氨气泄漏事故应急方案》等应急预案,各应急预案已经揭阳市环境保护局备案。《环境污染事故应急预案》包括:油库区泄漏风险,氢系统氢气泄漏,电除尘器和脱硫设备故障停运事故,灰场溃坝环境污染事故并根据应急预案演练计划,定期组织开展应急演练。</p>

## 6 验收评价标准

惠来县环境保护局《关于广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造项目环境影响报告表的批复》(惠环审[2016]31 号, 2016 年 9



月 22 日) 及环评报告表, 确定该项目废气、噪声的验收监测评价标准, 如下所述:

## 6.1 废气评价标准

### 6.1.1 有组织废气

4 号机组锅炉采用低氮燃烧器, 烟气经 SCR 脱硝系统+2 台三室四电场高效静电除尘器+1 套石灰石-石膏湿法脱硫吸收塔+1 套湿式电除尘器处理后, 经 240 米高烟囱排入大气。4 号燃煤机组烟气各污染物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中燃气轮机组排放限值(基准氧含量 6%折算排放浓度), 其中汞及其化合物仍执行燃煤机组排放限值, 详见表 6-1; 4 号燃煤机组氨排放参考执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值, 详见表 6-2。

**表 6-1 火电厂超低排放限值标准**

指标	烟尘排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	氮氧化物排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	二氧化硫排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	汞及其化合物排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	烟气黑度 (林格曼黑度, 级)
标准限值	5	50	35	0.03	1

**表 6-2 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2**

污染物	参考标准限值
氨	75kg/h

### 6.1.2 无组织废气

无组织废气污染物氨气参考执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值, 无组织废气污染物颗粒物参考执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 无组织排放监控浓度限值, 详见表 6-3。

表 6-3 无组织废气排放限值标准

污染物	参考标准限值	执行标准
氨气	1.5mg/m <sup>3</sup>	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 恶臭污染物 厂界标准值
颗粒物	1.0 mg/m <sup>3</sup>	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)表 2 无组织排 放监控浓度限值

## 6.2 噪声评价标准

项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》  
(GB12348-2008) 2 类排放限值，具体限值见表 6-4。

表 6-4 噪声排放限值一览表

噪声类别	时段	标准限值 L <sub>eq</sub> [dB (A) ]	执行标准
厂界噪声	昼间	60	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类排放限值
	夜间	50	

## 7 验收监测内容

该项目验收监测点位、因子及频次详见表 7-1，监测布点示意图  
详见图 7-1。

表 7-1 验收监测点位、因子及频次

检测项目类别	检测点位	检测项目	检测频次
煤质	锅炉入炉煤	全硫	连续监测 2 天， 每天采样 1 次。
脱硫废水	4 号机组脱硫废水处理前取样口 ★1#	pH、化学需氧量、悬浮物、 镉、铅、砷、汞、氟化物、 氯化物	连续监测 2 天， 每天采样 4 次。
	4 号机组脱硫废水处理清水箱 ★2#	pH、化学需氧量、悬浮物、 镉、铅、砷、汞、氟化物、 氯化物	
有组织 废气	4 号机组脱硝系统 A 侧进口◎1#	氮氧化物	连续监测 2 天， 每天采样 3 次。
	4 号机组脱硝系统 B 侧进口◎2#		
	4 号机组脱硝系统 A 侧出口◎3#		
	4 号机组脱硝系统 B 侧出口◎4#		
	4 号机组低低温静电除尘器进口 ◎5#~10#	烟尘	连续监测 2 天， 每天采样 3 次。
	4 号机组低低温静电除尘器出口 ◎11#~16#		
	4 号机组脱硫塔进口◎17#	烟尘、二氧化硫浓度	连续监测 2 天， 每天采样 3 次。
4 号机组总排放口◎18#	烟尘、二氧化硫、氮氧化 物、氨、汞及其化合物、 烟气黑度	连续监测 2 天， 每天采样 3 次。	
无组织 废气	氨储罐区上风向对照点○1#	氨	连续监测 2 天， 每天采样 4 次。
	氨储罐区下风向监控点○2#		
	氨储罐区下风向监控点○3#		
	氨储罐区下风向监控点○4#		
	厂界上风向对照点○5#	颗粒物	连续监测 2 天， 每天采样 4 次。
	厂界下风向监控点○6#		
	厂界下风向监控点○7#		
	厂界下风向监控点○8#		
噪声	东边厂界外 1 米▲1#	等效连续 A 声级 Leq [dB(A)]	连续监测 2 天， 每天昼间、夜间各 监测 2 次。
	西边厂界外 1 米▲2#		
	北边厂界外 1 米▲3#		
	北边厂界外 1 米▲4#		

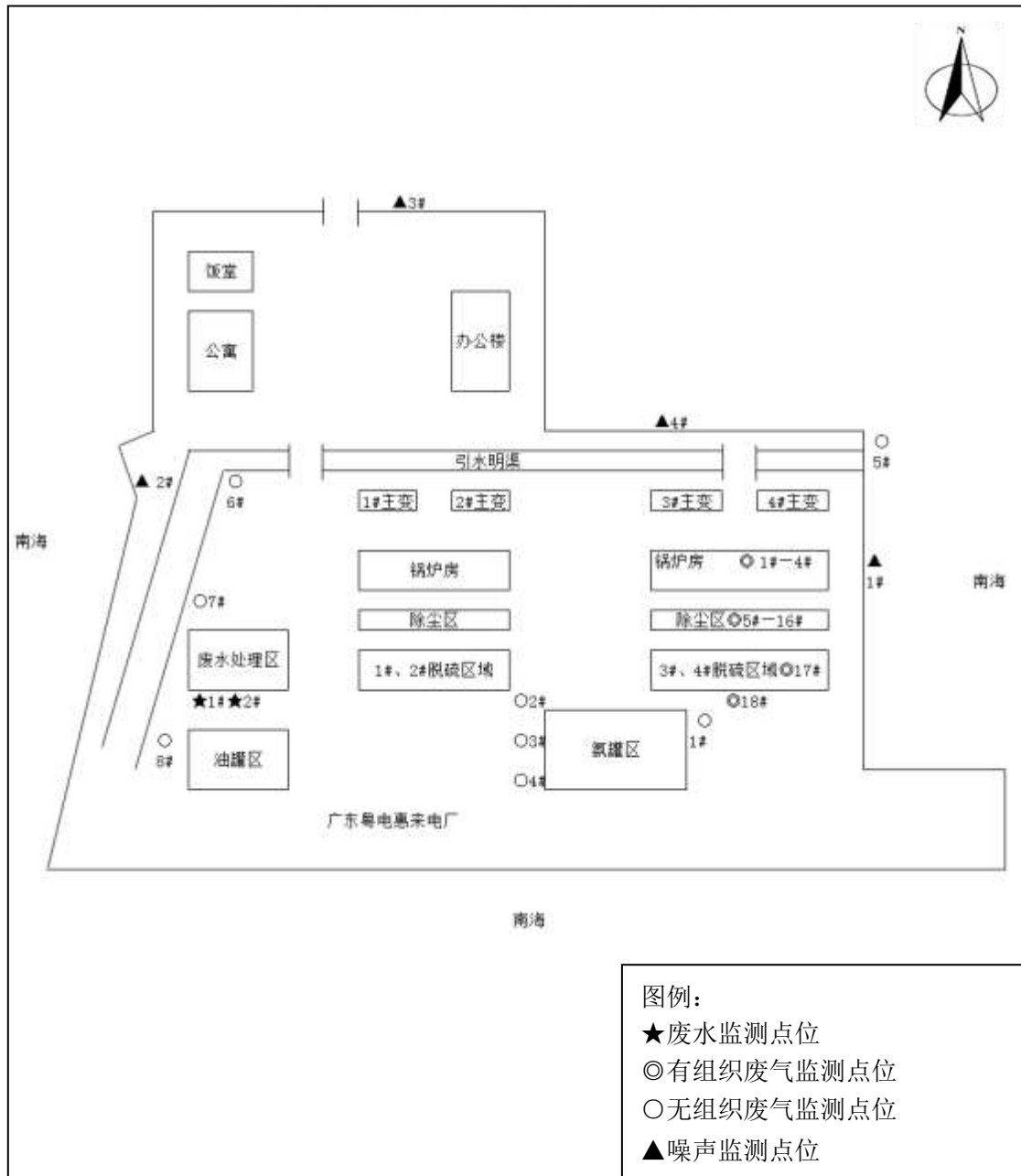


图 7-1 验收监测布点示意图

## 8 数据质量控制和质量保证

### 8.1 监测分析方法及仪器

表 8-1 监测分析方法及仪器

检测项目类别	检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
燃料	全硫	煤中全硫的测定方法 库伦滴定法 GB/T 214-2007	电脑测硫仪 5E-S3200	0.01%
废水	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	酸度计 pHSJ-4A	—
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	万分之一电子天平 AUY 220	4 mg/L
	化学需氧量	高氯废水 化学需氧量的测定 碘化钾碱性高锰酸钾法 HJ/T 132-2003	滴定管	0.2 mg/L
	氟化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sup>2-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sup>3-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 ICS-600	0.002 mg/L
	总镉	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 Optima 8300 ICP	0.005mg/L
	总铅			0.02 mg/L
	总砷			0.03 mg/L
总汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 吉天 AFS8220	0.04 μg/L	
氯化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sup>2-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sup>3-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 ICS-600	0.007 mg/L	
有组织废气	烟尘	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》重量法 GB/T 16157-1996	万分之一电子天平 AUY 220	2 mg/m <sup>3</sup>
	二氧化硫	固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ/T 57-2000	自动烟尘(气)测试仪 3012H	3 mg/m <sup>3</sup>
	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	自动烟尘(气)测试仪 3012H	3 mg/m <sup>3</sup>
	汞及其化合物	原子荧光分光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2003年) 5.3.7(二)	原子荧光光度计 吉天 AFS8220	3.0×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV-1800	0.01 mg/m <sup>3</sup>

**续表 8-1 监测分析方法及仪器**

检测项目类别	检测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
有组织废气	烟气黑度	测烟望远镜法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003）	林格曼测烟望远镜 QT 201	0 级
	烟气参数	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》GB/T 16157-1996	自动烟尘（气）测试仪 3012H	—
无组织废气	颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	万分之一电子天平 BSA224S	0.001 mg/m <sup>3</sup>
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV-1800	0.01 mg/m <sup>3</sup>
噪声	工业企业厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348-2008	多功能声级计 AWA6228 型	检测范围： 25~130dB

## 8.2 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

监测过程严格按国家有关规定及监测技术规范相关的质量控制与质量保证要求进行；监测人员持证上岗，监测所用仪器经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

### 8.2.1 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《环境水质监测质量保证手册》（第二版）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的要求进行。采样过程中采集不少于 10% 的现场平行样分析；实验室采用不少于 10% 的平行样分析，能做加标回收分析的项目均做 10% 或以上加标回收样分析，分析过程使用标准物质、空白样试验等质控措施，附水质质控数据分析表。

表 8-2 废水质控分析结果

序号	分析项目	样品个数	现场空白			运输空白			实验室空白				现场平行样				实验室平行样				加标回收样				标准样品				总质控比例%
			个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	合格率%	个数	样品比例%	相对偏差范围%	合格率%	个数	样品比例%	合格数	合格率%	个数	样品比例%	合格数	合格率%	个数	样品比例%	合格数	合格率%	个数	样品比例%	合格数	合格率%	
1	pH	20	2	12.5	100	/	/	/	4	20.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	4	20.0	4	100	75.0
2	悬浮物	18	2	12.5	100	/	/	/	2	11.1	/	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	23.6
3	化学需氧量	20	2	12.5	100	/	/	/	4	20.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	4	20.0	4	100	75.0
4	镉	20	2	12.5	100	/	/	/	2	10.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	4	20.0	4	100	65.0
5	铅	20	2	12.5	100	/	/	/	2	10.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	4	20.0	4	100	65.0
6	砷	20	2	12.5	100	/	/	/	2	10.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	4	20.0	4	100	65.0
7	汞	20	2	12.5	100	/	/	/	2	10.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	2	10.0	2	100	55.0
8	氟化物	20	2	12.5	100	/	/	/	1	5.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	2	10.0	2	100	50.0
9	氯化物	20	2	12.5	100	/	/	/	1	5.0	/	100	2	12.5	2	100	2	10.0	2	100	/	/	/	/	2	10.0	2	100	50.0

由表 8-2 质控分析结果中，现场空白合格率为 100%，实验室空白合格率为 100%，现场平行样合格率为 100%，实验室平行样合格率为 100%，标准样品合格率为 100%，测试结果全部表明分析精密度和准确度均符合质控要求监测结果可靠。

### 8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

(1) 废气采样和分析方法遵循固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法（GB/T16157-1996）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）的相关要求进行。

(2) 尽量避免被测排放物中共存污染物对分析的交叉干扰。

(3) 被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围。

(4) 烟尘采样器在进入现场前对采样器流量计、流速计等进行校核。烟气监测（分析）仪器在测试前按监测因子分别用标准气体和流量计对其进行校核（标定），在测试时保证其采样流量的准确。附烟气监测校核质控表。

**表 8-3 双路烟气采样器流量校核结果**

校准日期	仪器型号	仪器编号	标示流量 (L/min)	标定流量 (L/min)	相对偏差 (%)	合格与否
2018 年 02 月 27 日	崂应 3072	BY-GZ-50 (07)	0.200	0.199	-0.5	合格
			0.500	0.499	-0.2	合格
2018 年 02 月 28 日		BY-GZ-50 (07)	0.200	0.199	-0.5	合格
			0.500	0.498	-0.4	合格



表 8-4 烟尘采样器校准结果

仪器型号	仪器编号	校准日期	标定流量 (L/min)	仪器示值 (L/min)	示值误差 (%)	技术要求 (%)	评价
崂应 3012	BY-GZ-08(05)	2018 年 01 月 27 日	20	19.9	-0.5	≤±2.5	合格
			30	30.1	0.3		合格
	BY-GZ-08(06)		20	19.8	-1.0		合格
			30	30.1	0.3		合格
	BY-GZ-08(08)		20	20.2	1.0		合格
			30	29.8	-0.3		合格
	BY-GZ-08(09)		20	19.9	-0.5		合格
			30	29.7	-1.0		合格
	BY-GZ-08(11)		20	19.8	-1.0		合格
			30	29.9	-0.3		合格
	BY-GZ-08(12)		20	19.8	-1.0		合格
			30	30.2	0.6		合格
	BY-GZ-08(13)		20	20.1	0.5		合格
			30	29.8	-0.6		合格
	BY-GZ-08(15)		20	19.9	-0.5		合格
			30	29.9	-0.2		合格
	BY-GZ-08(16)		20	20.0	0		合格
			30	30.2	0.6		合格
	BY-GZ-08(17)		20	19.9	0.5		合格
			30	29.8	-0.6		合格
	BY-GZ-08(20)		20	20.2	1.0		合格
			30	30.3	1.0		合格
	BY-GZ-08(23)		20	19.9	-0.5		合格
			30	29.8	0.6		合格

续表 8-4 烟尘采样器校准结果

仪器型号	仪器编号	校准日期	标定流量 (L/min)	仪器示值 (L/min)	示值误差 (%)	技术要求 (%)	评价
崂应 3012	BY-GZ-08(05)	2018年01月28日	20	20.1	0.5	≤±2.5	合格
			30	29.8	-0.6		合格
	BY-GZ-08(06)		20	19.9	-0.5		合格
			30	30.0	0		合格
	BY-GZ-08(08)		20	19.8	-1.0		合格
			30	30.1	0.3		合格
	BY-GZ-08(09)		20	19.8	-1.0		合格
			30	29.9	-0.3		合格
	BY-GZ-08(11)		20	19.8	-1.0		合格
			30	29.9	-0.3		合格
	BY-GZ-08(12)		20	19.9	-0.5		合格
			30	19.8	-0.6		合格
	BY-GZ-08(13)		20	19.9	-0.5		合格
			30	29.9	-0.3		合格
	BY-GZ-08(15)		20	20.1	0.5		合格
			30	29.8	-0.6		合格
	BY-GZ-08(16)		20	19.9	-0.5		合格
			30	29.8	-0.6		合格
	BY-GZ-08(17)		20	20.0	0		合格
			30	29.9	-0.3		合格
	BY-GZ-08(20)		20	19.8	-1.0		合格
			30	30.2	0.6		合格
	BY-GZ-08(23)		20	19.9	-0.5		合格
			30	30.2	0.6		合格

**表 8-5 大气采样器流量校核结果**

校准日期	仪器型号	仪器编号	标示流量 (L/min)	标定流量 (L/min)	相对偏差 (%)	合格与否
2018年01月27日	崂应 2050	BY-GZ-49(07)	100.0	99.6	-0.4	合格
		BY-GZ-49(08)	100.0	99.8	-0.2	合格
		BY-GZ-49(09)	100.0	99.8	-0.2	合格
		BY-GZ-49(10)	100.0	99.7	-0.3	合格
2018年01月28日		BY-GZ-49(07)	100.0	100.5	0.5	合格
		BY-GZ-49(08)	100.0	99.8	-0.2	合格
		BY-GZ-49(09)	100.0	99.7	-0.3	合格
		BY-GZ-49(10)	100.0	100.2	0.2	合格

**表 8-6 大气采样器流量校核结果**

校准日期	仪器型号	仪器编号	标示流量 (L/min)	标定流量 (L/min)	相对偏差 (%)	合格与否
2018年01月27日	崂应 2020	BY-GZ-49(07)	0.500	0.499	-0.2	合格
		BY-GZ-49(08)	0.500	0.498	-0.4	合格
		BY-GZ-49(09)	0.500	0.499	-0.2	合格
		BY-GZ-49(10)	0.500	0.501	0.2	合格
2018年01月28日		BY-GZ-49(07)	0.500	0.498	-0.4	合格
		BY-GZ-49(08)	0.500	0.502	0.4	合格
		BY-GZ-49(09)	0.500	0.499	-0.2	合格
		BY-GZ-49(10)	0.500	0.499	-0.2	合格

由表 8-3、表 8-4 和、8-5、表 8-6 仪器校准结果中，烟尘采样器流量校准相对误差为-1.0~1.0%，大气采样器流量校准相对偏差为-0.4~0.5%，双路烟气采样器流量校核相对偏差为 -0.5~-0.2%，空气采样器流量校核相对偏差为 -0.4~0.4%，烟尘采样器流量校核结果、大气采样器流量校准结果、双路烟气采样器流量校核结果示值误差范围、大气采样器流量校核结果均符合技术要求，仪器性能符合质控要

求。

#### 8.4 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

声级计在测试前后用标准声源进行现场校准，测量前后仪器的示值误差均小于 0.5dB。附噪声仪器校验表。

**表 8-7 噪声仪测量前后校准结果**

仪器型号及编号	测量时间		校准声级 [dB(A)]	标准声级 [dB(A)]	示值误差 [dB(A)]	技术要求 [dB(A)]	评价
AWA6228 BY-GZ-30 (04)	2018年 02月27 日	测量前	93.9	94.0	-0.1	±0.5	合格
		测量后	93.8		-0.2		合格
		测量前	93.8		-0.2		合格
		测量后	93.8		-0.2		合格
	2018年 02月28 日	测量前	93.8		-0.2		合格
		测量后	93.9		-0.1		合格
		测量前	93.7		-0.3		合格
		测量后	93.8		-0.2		合格

由表 8-7 仪器校准结果中，噪声仪测量前、后校准结果示值误差范围为-0.3~-0.1 dB(A)，仪器符合质控要求。

## 9 验收监测结果及评价

### 9.1 监测期间工况

验收监测期间，4号机组满足负荷在75%以上稳定运行，各环保设施正常稳定运行，符合原国家环保总局《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》（HJ/T255-2006）中“验收监测数据在工况稳定、生产负荷达到设计75%以上（含75%）、环境保护设施运行正常的情况下有效”的要求，具体情况见表9-1。

表 9-1 4号机组监测期间生产负荷

	内容		2018-02-27	2018-02-28	备注
	4号 机组	平均小时耗原煤量		350	316
平均小时石灰石粉用量		6.1	4.7		
平均小时液氨用量		0.19	0.18		
负荷情况		机组容量 (MW)	1000	1000	
		验收时段机组平均负荷(MW)	815.51	820.71	
		验收时段平均负荷率 (%)	81.55	82.07	

## 9.2 验收监测结果及评价

### 9.2.1 废水监测结果及评价

废水监测结果详见表 9-2。

表 9-2 废水处理设施监测结果

监测点位	监测日期	监测项目	监测结果 (mg/L, 标注者除外)					去除率 (%)
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	范围或日均值	
4#机组脱硫废水处理前采样口	2018-02-27	pH 值(无量纲)	7.92	8.09	8.13	8.02	7.92~8.13	—
		悬浮物	1.34×10 <sup>4</sup>	1.22×10 <sup>4</sup>	1.19×10 <sup>4</sup>	8.51×10 <sup>3</sup>	1.15×10 <sup>4</sup>	—
		化学需氧量	156	157	163	100	144	—
		氯化物	1.53×10 <sup>3</sup>	1.56×10 <sup>3</sup>	1.50×10 <sup>3</sup>	1.58×10 <sup>3</sup>	1.54×10 <sup>3</sup>	—
		氟化物	10.5	11.2	10.8	10.8	10.8	—
		总镉	0.033	0.034	0.033	0.034	0.034	—
		总铅	ND	ND	ND	ND	ND	—
		总砷	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	—
4#机组脱硫废水处理后清水箱	2018-02-27	pH 值(无量纲)	7.39	7.57	7.42	7.39	7.39~7.57	—
		悬浮物	26	22	17	23	22	98.1
		化学需氧量	82	51	63	55	63	56.3
		氯化物*	2.70×10 <sup>3</sup>	2.74×10 <sup>3</sup>	2.74×10 <sup>3</sup>	2.84×10 <sup>3</sup>	2.76×10 <sup>3</sup>	—
		氟化物	8.68	8.50	8.49	8.48	8.54	20.9
		总镉	0.009	0.011	0.012	0.013	0.011	67.6
		总铅	ND	ND	ND	ND	ND	—
		总砷	ND	ND	ND	ND	ND	—
		总汞	1.7×10 <sup>-4</sup>	2.0×10 <sup>-4</sup>	1.5×10 <sup>-4</sup>	2.0×10 <sup>-4</sup>	1.8×10 <sup>-4</sup>	85.0

备注：1、“ND”表示检测结果低于方法检出限。2、“\*”标识表示废水投入聚合氯化铁对处理后氯化物造成一定的影响。

续表 9-2 废水处理设施监测结果

监测 点位	监测 日期	监测项目	监测结果 (mg/L, 标注者除外)					去除率 (%)
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	范围或 日均值	
4#机 组脱 硫废 水处 理前 采样 口	2018 -02-2 8	pH 值(无量纲)	8.02	7.93	8.06	7.92	7.92~8.06	—
		悬浮物	1.52×10 <sup>4</sup>	1.22×10 <sup>4</sup>	1.28×10 <sup>4</sup>	2.46×10 <sup>4</sup>	1.62×10 <sup>4</sup>	—
		化学需氧量	172	144	180	188	171	—
		氯化物	1.56×10 <sup>3</sup>	1.57×10 <sup>3</sup>	1.58×10 <sup>3</sup>	1.58×10 <sup>3</sup>	1.57×10 <sup>3</sup>	—
		氟化物	10.4	10.7	10.4	10.6	10.5	—
		总镉	0.046	0.048	0.049	0.045	0.047	—
		总铅	ND	ND	ND	ND	ND	—
		总砷	0.07	0.05	0.04	0.05	0.05	—
4#机 组脱 硫废 水处 理后 清水 箱	2018 -02-2 8	pH 值(无量纲)	7.45	7.44	7.42	7.43	7.42~7.45	—
		悬浮物	24	26	16	17	21	98.7
		化学需氧量	75	88	65	81	77	55.0
		氯化物*	2.39×10 <sup>3</sup>	2.83×10 <sup>3</sup>	2.84×10 <sup>3</sup>	2.84×10 <sup>3</sup>	2.72×10 <sup>3</sup>	—
		氟化物	8.43	8.23	8.45	8.47	8.40	20.0
		总镉	0.011	0.012	0.012	0.012	0.012	74.5
		总铅	ND	ND	ND	ND	ND	—
		总砷	ND	ND	ND	ND	ND	—
		总汞	2.6×10 <sup>-4</sup>	2.4×10 <sup>-4</sup>	2.5×10 <sup>-4</sup>	2.0×10 <sup>-4</sup>	2.4×10 <sup>-4</sup>	87.4

备注：1、“ND”表示检测结果低于方法检出限。2、“\*”标识表示废水投入聚合氯化铁对处理后氯化物造成一定的影响。

据表 9-1 两日废水监测结果可知，验收监测期间，脱硫废水处理系统出口水质：pH 值范围为 7.39~7.57，总铅、总砷未检出，其他监测因子的最大日均浓度值分别为悬浮物 22 mg/L、化学需氧量 77mg/L、氯化物 2.76×10<sup>3</sup> mg/L、氟化物 8.54mg/L、总镉 0.012mg/L、总汞 2.4×10<sup>-4</sup>mg/L。

## 9.2.2 废气监测结果及评价

### 9.2.2.1 有组织废气监测结果及评价

监测结果见表 9-3~表 9-8。

表 9-3 4 号机组脱硝系统监测结果

监测 点位	监测项目	2018-02-27						2018-02-28					
		第 1 次		第 2 次		第 3 次		第 1 次		第 2 次		第 3 次	
脱硝 进口	截 面	A 侧 (◎1#)	B 侧 (◎2#)	A 侧 (◎1#)	B 侧 (◎2#)	A 侧 (◎1#)	B 侧 (◎2#)	A 侧 (◎1#)	B 侧 (◎2#)	A 侧 (◎1#)	B 侧 (◎2#)	A 侧 (◎1#)	B 侧 (◎2#)
	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	1597412	1525934	1613835	1533665	1599766	1512969	1506172	1486047	1516040	1488365	1539310	1501255
	NOx 实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	342	337	343	341	334	336	338	341	334	339	334	330
	NOx 速率 (kg/h)	546	514	554	523	534	508	509	507	506	505	514	495
	NOx 总速率 A 侧+B 侧 (kg/h)	1060		1077		1042		1016		1011		1009	
脱硝 出口	截 面	A 侧 (◎3#)	B 侧 (◎4#)	A 侧 (◎3#)	B 侧 (◎4#)	A 侧 (◎3#)	B 侧 (◎4#)	A 侧 (◎3#)	B 侧 (◎4#)	A 侧 (◎3#)	B 侧 (◎4#)	A 侧 (◎3#)	B 侧 (◎4#)
	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	1690977	1579551	1700007	1615737	1682634	1569710	1601365	1510771	1552362	1525619	1627424	1536501
	NOx 实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	32	29	31	32	33	29	31	29	30	28	28	28
	NOx 速率 (kg/h)	54	46	53	52	56	46	50	44	47	43	46	43
	NOx 总速率 A 侧+B 侧 (kg/h)	100		105		102		94		90		89	
脱硝效率 (%)		90.57		90.25		90.21		90.75		91.10		91.18	



表 9-4 4号机组低低温静电除尘器监测结果

监测日期	监测点位	监测因子	第 1 次						第 2 次						第 3 次					
			A 除尘器			B 除尘器			A 除尘器			B 除尘器			A 除尘器			B 除尘器		
			A 侧	B 侧	C 侧	A 侧	B 侧	C 侧	A 侧	B 侧	C 侧	A 侧	B 侧	C 侧	A 侧	B 侧	C 侧	A 侧	B 侧	C 侧
2018-02-27	进口	标况流量(m <sup>3</sup> /h)	625394	616110	637530	583424	606975	579746	625804	599810	650837	580829	604329	569037	631267	607271	607035	607354	612828	563837
		烟尘浓度(mg/m <sup>3</sup> )	13380	19906	52000	59780	11400	19220	23080	24840	44540	71160	16682	17140	23440	26260	48940	65560	11380	16696
		速率(kg/h)	8368	12264	33152	34877	6920	11143	14444	14899	28988	41332	10081	9753	14797	15947	29708	39818	6974	9414
		总速率(kg/h)	53784			52940			58331			61166			60452			56206		
	出口	标况流量(m <sup>3</sup> /h)	605069	582363	634943	585695	605314	585913	610086	576292	627621	588086	598392	578724	610086	591992	592974	607062	589959	571482
		烟尘浓度(mg/m <sup>3</sup> )	20.2	29.2	44.1	36.0	37.0	29.9	25.2	16.7	36.9	24.1	35.3	25.7	33.1	79.2	13.8	31.4	29.5	36.0
		速率(kg/h)	12.2	17.0	28.0	21.1	22.4	17.5	15.4	9.6	23.2	14.2	21.1	14.9	20.2	36.9	8.2	19.1	17.4	20.6
		A 侧+B 侧总速率(kg/h)	57.2			61.0			48.2			50.2			40.3			51.6		
	除尘效率(%)		99.89			99.88			99.92			99.92			99.93			99.91		
	2018-02-28	进口	标况流量(m <sup>3</sup> /h)	525285	541706	524981	537968	555621	521906	539077	536779	538615	540932	515027	520022	539729	522768	536279	544249	532617
烟尘浓度(mg/m <sup>3</sup> )			27560	22832	45920	50560	55600	37468	29008	26120	37160	56120	50320	46727	30888	20156	37600	49960	52400	84283
速率(kg/h)			14477	12368	24107	27200	30893	19555	15638	14021	20015	30357	25916	24299	16671	10537	20164	27191	27909	45731
总速率(kg/h)			50952			77646			49672			80573			47372			100831		
出口		标况流量(m <sup>3</sup> /h)	528951	527345	529764	531969	526886	519423	533059	523348	538695	523310	530356	524972	525270	533770	534336	538310	517778	515040
		烟尘浓度(mg/m <sup>3</sup> )	33.0	25.3	18.7	30.9	38.3	34.3	47.7	30.6	38.3	35.0	28.7	25.5	26.7	32.4	37.2	24.9	28.2	32.0
		速率(kg/h)	17.4	13.3	9.9	16.4	20.2	17.8	25.4	16.0	20.2	18.3	15.2	13.4	14.0	17.3	19.9	13.4	14.6	16.5
		A 侧+B 侧总速率(kg/h)	40.6			54.4			64.4			46.9			51.2			44.5		
除尘效率(%)		99.92			99.93			99.87			99.94			99.89			99.96			

**表 9-5 4 号机组脱硫系统监测结果**

监测点	监测内容	2018-02-27			2018-02-28		
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
脱硫进口 ◎17	标况流量(m <sup>3</sup> /h)	3460941	3358205	3422166	3048701	3100667	2998359
	SO <sub>2</sub> 实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	1607	1549	1572	1184	1159	1163
	SO <sub>2</sub> 速率(kg/h)	5562	5202	5380	3610	3594	3487
烟囱出口◎18	标况流量(m <sup>3</sup> /h)	3142391	3273565	3200510	2839247	2700355	2840460
	SO <sub>2</sub> 实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	8	9	8	12	13	12
	SO <sub>2</sub> 速率(kg/h)	25	30	26	34	35	34
脱硫效率(%)		99.55	99.42	99.52	99.06	99.03	99.02
环评要求		≥ 98.95%					
是否满足环评要求		满足	满足	满足	满足	满足	满足

**表 9-6 4 号机组湿式静电除尘系统监测结果**

监测点	监测内容	2018-02-27			2018-02-28		
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
脱硫进口 ◎17	标况流量(m <sup>3</sup> /h)	3460941	3358205	3422166	3048701	3100667	2998359
	烟尘实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	30.1	25.3	23.7	31.2	28.1	33.0
	烟尘速率(kg/h)	104	85	81	95	87	99
烟囱出口◎18	标况流量(m <sup>3</sup> /h)	3142391	3273565	3200510	2839247	2700355	2840460
	烟尘实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	1.6	1.8	1.7	1.6	1.8	2.6
	烟尘速率(kg/h)	5.0	5.9	5.4	4.5	4.9	7.4
除尘效率(%)		95.19	93.06	93.33	95.26	94.37	92.53

表 9-7 4号机组总除尘、总脱硝效率监测结果

因子			2018-02-27			2018-02-28		
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
烟尘	进口	速率 (kg/h)	106724	119497	116658	128598	130245	148203
	烟囱出口	排放速率 (kg/h)	4.9	5.9	5.3	4.7	4.8	7.4
总除尘效率(%)			99.995	99.995	99.996	99.996	99.996	99.995
环评要求			≥ 99.995%					
是否满足环评要求			满足	满足	满足	满足	满足	满足
氮氧化 物	进口	速率 (kg/h)	1060	1077	1042	1016	1011	1009
	烟囱出口	排放速率 (kg/h)	94	92	96	77	73	74
总脱硝效率(%)			91.13	91.46	90.79	92.42	92.78	92.67
环评要求			≥ 85.7%					
是否满足环评要求			满足	满足	满足	满足	满足	满足

表 9-8 4号机组烟气综合治理效果监测结果

监测日期		2018-02-27			2018-02-28			标准 限值	环评 要求	是否满足 批复要求	
监测频次		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次				
总 排 口 ◎ 22	含氧量 (%)	7.6	7.4	7.4	6.5	6.3	6.2	/	/	/	
	烟尘	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	3142391	3273565	3200510	2839247	2700355	2840460	/	/	/
		实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.6	1.8	1.7	1.7	1.8	2.6	/	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.7	2.0	1.8	1.7	1.8	2.6	5	/	达标
		排放速率 (kg/h)	4.9	5.9	5.3	4.7	4.8	7.4	/	/	/
		总除尘效率(%)	99.995	99.995	99.996	99.996	99.996	99.995	/	≥99.995	满足
	二氧化 化硫	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	3142391	3273565	3200510	2839247	2700355	2840460	/	/	/
		实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	8	9	8	12	13	12	/	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	9	10	9	12	13	12	35	/	达标
		排放速率 (kg/h)	25	30	25	34	35	34	/	/	/
		总脱硫效率(%)	99.55	99.42	99.52	99.06	99.03	99.02	/	≥98.95	满足
	氮氧化 化物	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	3142391	3273565	3200510	2839247	2700355	2840460	/	/	/
		实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	30	28	30	27	27	26	/	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	34	31	33	28	28	26	50	/	达标
		排放速率 (kg/h)	94	92	96	77	73	74	/	/	/
		总脱硝效率(%)	91.13	91.46	90.79	92.42	92.78	92.67	/	≥85.7	满足
	汞及其化 合物	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	3117830	3246495	3184263	2833197	2897229	2851866	/	/	/
		实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	/	达标
		排放速率 (kg/h)	4.7×10 <sup>-5</sup>	4.9×10 <sup>-5</sup>	4.8×10 <sup>-5</sup>	4.2×10 <sup>-5</sup>	4.3×10 <sup>-5</sup>	4.3×10 <sup>-5</sup>	/	/	/
	氨	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	3142391	3273565	3200510	2839247	2700355	2840460	/	/	/
		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.67	0.47	0.56	0.99	0.75	0.56	/	/	/
排放速率 (kg/h)		2.1	1.5	1.8	2.8	2.0	1.6	75	/	达标	
烟气黑度	(林格曼黑度, 级)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	/	达标	

备注：根据《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）〉的通知》，燃煤电厂大气污染物排放浓度要达到：氮氧化物 50mg/m<sup>3</sup> 以下、二氧化硫 35mg/m<sup>3</sup> 以下、烟尘 5mg/m<sup>3</sup> 以下，并按《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）基准氧含量 6%折算排放浓度，其中汞及其化合物仍执行燃煤机组排放限值。

有组织废气监测结果表明：

(1) 锅炉烟气脱硝效率

4号机组锅炉烟气脱硝系统脱硝效率范围为90.21%~91.18%，总脱硝效率范围为90.79%~92.78%，均符合环评报告表和惠环审[2016]31号文要求（SCR脱硝系统脱硝效率不低于85.7%）。

(2) 锅炉烟气脱硫效率

4号机组锅炉烟气脱硫系统脱硫效率范围为99.02%~99.55%，均符合环评报告表和惠环审[2016]31号文要求（脱硫系统脱硫效率不低于98.95%）。

(3) 锅炉烟气除尘效率

4号机组锅炉烟气低低温静电除尘系统除尘效率范围为99.87%~99.96%，湿式静电除尘效率范围为92.53%~95.26%，综合除尘效率范围为99.995%~99.996%，均符合环评报告表和惠环审[2016]31号文要求（综合除尘效率不低于99.995%）。

(4) 污染物排放

4号机组锅炉烟气污染物最大排放浓度为：烟尘 $2.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $13\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $34\text{mg}/\text{m}^3$ 、汞及其化合物未检出，氨的最大排放速率为 $2.8\text{kg}/\text{h}$ 、烟气黑度0.5级；其中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均符合《火电厂大气污染物排放》（GB 132233-2011）要求（即：在基准氧含量6%条件下，氮氧化物、二氧化硫、烟尘排放浓度分别不高于为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ）；汞及其化合物排放浓度、烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》

(GB13223-2011)中表1“燃煤锅炉”排放限值要求;氨排放速率符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值。

### 9.2.2.2 无组织废气

无组织排放监测气象参数详见表9-7,无组织排放废气监测结果详见表9-8~表9-9。

表 9-7 无组织废气监测气象参数

监测日期	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	天气状况
2018-01-27	16.3~23.2	101.40~101.61	西北风	1.1~1.5	晴
2018-01-28	16.4~23.6	101.42~101.60	西北风	1.1~1.5	晴

表 9-8 无组织废气监测结果

监测项目	监测点位	2018-02-27				2018-02-28				最大值	标准限值	达标情况
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次			
氨 (mg/m <sup>3</sup> )	氨储罐区上风向对照点 1#	0.05	0.02	0.04	0.06	0.03	0.03	0.04	0.04	0.06	—	—
	氨储罐区下风向监控点 2#	0.12	0.16	0.13	0.14	0.11	0.06	0.11	0.08	0.16	1.5	达标
	氨储罐区下风向监控点 3#	0.16	0.12	0.18	0.19	0.12	0.14	0.15	0.09	0.18	1.5	达标
	氨储罐区下风向监控点 4#	0.12	0.09	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.12	1.5	达标
颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	厂界上风向对照点 5#	0.089	0.103	0.093	0.096	0.094	0.084	0.109	0.091	0.084	—	—
	厂界下风向监控点 6#	0.144	0.129	0.133	0.122	0.133	0.138	0.124	0.149	0.149	1.0	达标
	厂界下风向监控点 7#	0.163	0.177	0.197	0.159	0.175	0.167	0.182	0.134	0.197	1.0	达标
	厂界下风向监控点 8#	0.156	0.186	0.190	0.174	0.188	0.146	0.168	0.135	0.190	1.0	达标

备注：无组织废气现场采样示意图见图 7-1；厂界上风向对照点不参与评价。

监测结果表明：该项目验收监测期间，项目氨储罐区下风向监控点 2#~4#的氨排放浓度最大值均符合符合参照标准《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值 新扩改建限值要求，厂区下风向监控点 6#~8#的颗粒物排放浓度最大值均符合参照标准广东省《大气污染物排放限值》（B44/27-2001）第二时段无组织排放标准限值要求。

### 9.2.3 噪声

噪声监测结果详见表 9-9。

表 9-9 厂界噪声监测结果

单位: Leq dB(A)

类别	监测点 位名称	测点 编号	时段	噪声源	监测结果				标准 限值	达标 情况
					2018-02-27		2018-02-28			
					时段 1	时段 2	时段 1	时段 2		
厂界	东边厂 界外 1 米	1#	昼间	生产噪声	51.3	51.9	52.0	57.6	60	达标
			夜间	生产噪声	47.3	46.7	47.0	48.1	50	达标
	西边厂 界外 1 米	2#	昼间	生产噪声	52.4	52.0	51.7	56.4	60	达标
			夜间	生产噪声	49.0	49.4	45.6	47.1	50	达标
	北边厂 界外 1 米	3#	昼间	生产噪声	49.6	49.3	48.8	48.5	60	达标
			夜间	生产噪声	48.3	47.6	46.6	46.4	50	达标
	北边厂 界外 1 米	4#	昼间	生产噪声	49.2	47.7	50.1	49.3	60	达标
			夜间	生产噪声	46.7	47.0	46.1	46.1	50	达标

监测结果表明: 该项目验收监测期间, 项目边界噪声测点昼间、夜间噪声排放值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

### 9.2.4 煤质分析及评价

结果见表 9-10。

表 9-10 煤质分析结果

监测项目	2018-02-27	2018-02-28	平均值 (%)
全硫 (%)	0.67	0.62	0.64

燃煤全硫范围为 0.62%~0.67%, 均符合粤环函(2005)760 号文不得高于 0.7% 要求。

### 9.2.5 污染物排放总量核算结果分析

#### 9.2.4.1 废气污染物排放总量

根据本次验收监测结果核算, 实际年生产运行时间以运行时间 5000h/a 计, 污染物排放量统计结果见表 9-11。



**表 9-11 污染物排放量统计结果**

监测项目	环评及惠环审[2016]31号)中1~4号机组排放量(t/a)	本次监测结果核算的4号机组排放量(t/a)	1、2号机组排放量(t/a)	3号机组排放量(t/a)	全厂排放总量(t/a)	1~4号机组“以新带老”削减量
烟尘	1261	27.5	77.15	29.44	134.09	1126.91
二氧化硫	5624.6	152.5	350.55	32.35	535.4	5089.2
氮氧化物	3455	421.7	513.6	275.0	1210.3	2244.7

备注：生产时间按 5000h/a 计。

1~4 号机组烟尘排放量由 1261 t/a 降低至 134.09 t/a, 削减 1126.91 t/a; 二氧化硫排放量由 5624.6 t/a 降低至 535.4 t/a, 削减 5089.2 t/a, 氮氧化物排放量由 3455 t/a 降低至 1210.3 t/a, 削减 2244.7t/a, 均符合环评报告表的要求（二氧化硫的削减量为 3896.2 t/a; 氮氧化物的削减量为 985 t/a; 烟尘的削减量为 919.8 t/a）; 全厂污染物排放总量为: 烟尘 134.09 t/a, 二氧化硫 535.4 t/a, 氮氧化物 1210.3 t/a, 满足广东粤电靖海发电有限公司排污许可证（证书编号：9144522477307022XX001P）中“烟尘 1770 t/a、二氧化硫 6502 t/a、氮氧化物 4687 t/a”的排放总量要求。

## 10 验收监测结论和建议

### 10.1 结论

验收监测结果表明，该项目验收监测期间：

#### （1）锅炉烟气脱硝效率

4 号机组锅炉烟气脱硝系统脱硝效率范围为 90.21%~91.18%，总脱硝效率范围为 90.79%~92.78%，均符合环评报告表和惠环审

[2016]31 号文要求（SCR 脱硝系统脱硝效率不低于 85.7%）。

（2）锅炉烟气脱硫效率

4 号机组锅炉烟气脱硫系统脱硫效率范围为 99.02%~99.55%，均符合环评报告表和惠环审[2016]31 号文要求（脱硫系统脱硫效率不低于 98.95%）。

（3）锅炉烟气除尘效率

4 号机组锅炉烟气电除尘系统除尘效率范围为 99.87%~99.96%，湿式静电除尘效率范围为 92.53%~95.26%，综合除尘效率范围为 99.995%~99.996%，均符合环评报告表和惠环审[2016]31 号文要求（综合除尘效率不低于 99.995%）。

（4）污染物排放

4 号机组锅炉烟气污染物最大排放浓度为：烟尘  $2.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫  $13\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物  $34\text{mg}/\text{m}^3$ 、汞及其化合物未检出，氨的最大排放速率为  $2.8\text{kg}/\text{h}$ 、烟气黑度 0.5 级；其中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均符合《火电厂大气污染物排放》（GB 13223-2011）要求（即：氮氧化物、二氧化硫、烟尘排放浓度分别不高于为  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ）；汞及其化合物排放浓度、烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 1 “燃煤锅炉”排放限值要求；氨排放速率符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

（2）无组织废气监测

项目氨储罐区下风向监控点 2#~4#的氨排放浓度最大值均符合

符合参照标准《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值 新扩改建限值要求；厂界下风向监控点 6#~8#的颗粒物排放浓度最大值均符合参照标准广东省《大气污染物排放限值》（B44/27-2001）第二时段无组织排放标准限值要求。

### （3）厂界噪声监测：

项目边界噪声测点昼间、夜间噪声排放值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

### （4）煤质分析结果

验收监测期间，燃煤全硫范围为 0.62%~0.67%，均符合粤环函（2005）760 号文不得高于 0.7%要求。

（5）本项目固体废物为除尘器排出的干灰、锅炉排渣、脱硫石膏、废水处理污泥、废催化剂及生活垃圾等。采用气力干除灰、干排渣系统，在厂内建有3座贮灰库，静电除尘干灰排入干灰库暂存；另建有1座干渣仓，脱硫石膏建有石膏库暂存。灰、渣、脱硫石膏分别由汽车转运或船转运，交粤电集团下属广东粤电环保有限公司统一外卖综合利用；废催化剂（HW50）产生量为455m<sup>3</sup>/a，交由安徽元琛环保科技有限公司处理；脱硫废水及工业废水等废水处理污泥委托有相应处理资质的广州绿由工业弃置废物回收处理有限公司处理；厂区内生活垃圾经收集后，交由当地环卫部门集中处理。

本改造项目工程新增产生的固体废物主要为脱硫工艺产生的脱硫石膏（新增6264t/a），由广东粤电环保有限公司收集处置，可实现固废的100%综合利用，对周围环境影响很小。

### (5) 总量控制

1~4 号机组烟尘排放量由 1261 t/a 降低至 134.09 t/a, 削减 1126.91 t/a; 二氧化硫排放量由 5624.6 t/a 降低至 535.4 t/a, 削减 5089.2 t/a, 氮氧化物排放量由 3455 t/a 降低至 1210.3 t/a, 削减 2244.7t/a, 均符合环评报告表的要求 (二氧化硫的削减量为 3896.2 t/a; 氮氧化物的削减量为 985 t/a; 烟尘的削减量为 919.8 t/a); 全厂污染物排放总量为: 烟尘 134.09 t/a, 二氧化硫 535.4 t/a, 氮氧化物 1210.3 t/a, 满足广东粤电靖海发电有限公司排污许可证 (证书编号: 9144522477307022XX001P) 中“烟尘 1770 t/a、二氧化硫 6502 t/a、氮氧化物 4687 t/a”的排放总量要求。

## 10.2 建议

(1) 进一步加强各项环保设施的维护和管理, 确保各环保设施处于良好的运行状态, 污染物长期稳定达标排放。

(2) 进一步加强液氨站的管理, 定期对各鹤管、阀门的腐蚀检查, 严格落实事故风险防范和应急措施, 定期进行应急演练, 强化与地方应急预案和相关机构的衔接, 确保环境安全。

## 11 附件

附件 1：惠来县环境保护局《关于广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造项目环境影响报告表的批复》（惠环审[2016]31 号，2016 年 9 月 22 日）

## 惠来县环境保护局文件

惠环审（2016）31 号

### 关于广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放 改造项目环境影响报告表的批复

广东粤电靖海发电有限公司：

你单位报批的《广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉，根据《广东省建设项目环境保护条例》的规定，经对该项目《报告表》审查，现批复如下：

一、广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造项目位于惠来县靖海镇惠来电厂内，在现有 4 台锅炉烟气系统基础上进行提标技术改造。该超低排放环保改造项目采用对原有的低氮燃烧+SCR 脱硝工艺进行优化改造（增加 SCR 脱硝工艺催化剂层、新增吹灰器等措施）、对原有石灰石-石膏脱硫湿式脱硫工艺进行优化改造（增加喷淋层、设置增效装置，改为新型高效的湿法脱硫吸收塔等）、对原有静电除尘进行优化改造（将原有静电除尘器改造为低低温静电除尘器、高效湿法脱硫塔内除尘、设置精细除尘工艺等措施），项目总投资约 72056 万元。

根据报告表的评价结论，项目在落实各项污染防治措施，确保环境安全的前提下，其建设从环境保护角度可行。

二、项目必须切实落实《报告表》提出的各项污染防治措施，并重点做好以下工作：

（一）加强施工期环境保护。采取有效措施防治施工废水、扬尘、噪声污染。妥善做好施工期固体废物处理处置工作。弃土弃渣应及时运至合法弃渣场，严禁乱堆乱放和抛入水体。做好施工临时用地的生态恢复工作。

（二）加强运行期间环境管理。加强脱硫脱硝系统的日常维护，保证设施正常运行，确保NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求，即1、2#机组NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放浓度分别为50mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、10mg/m<sup>3</sup>；3、4#机组NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘排放浓度分别为50mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、5mg/m<sup>3</sup>。

（三）妥善处理处置废催化剂（HW50）等固体废物，防止造成二次污染。

（四）落实环境风险事故防范措施。应针对本项目可能发生的泄露、爆炸等环境风险，制定并落实有效的环境风险防范和应急预案，落实应急措施，建立健全环境事故应急体系，确保环境安全。

三、项目建设应严格执行环保“三同时”制度。环境保护设施竣工后应及时向我局申请竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运营。



二〇一六年九月二十二日

## 附件 2：生产负荷表

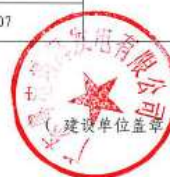
建设项目环保设施竣工验收监测工况表

受检单位：广东粤电靖海发电有限公司 联系人：吴 昊 电话：13828112221

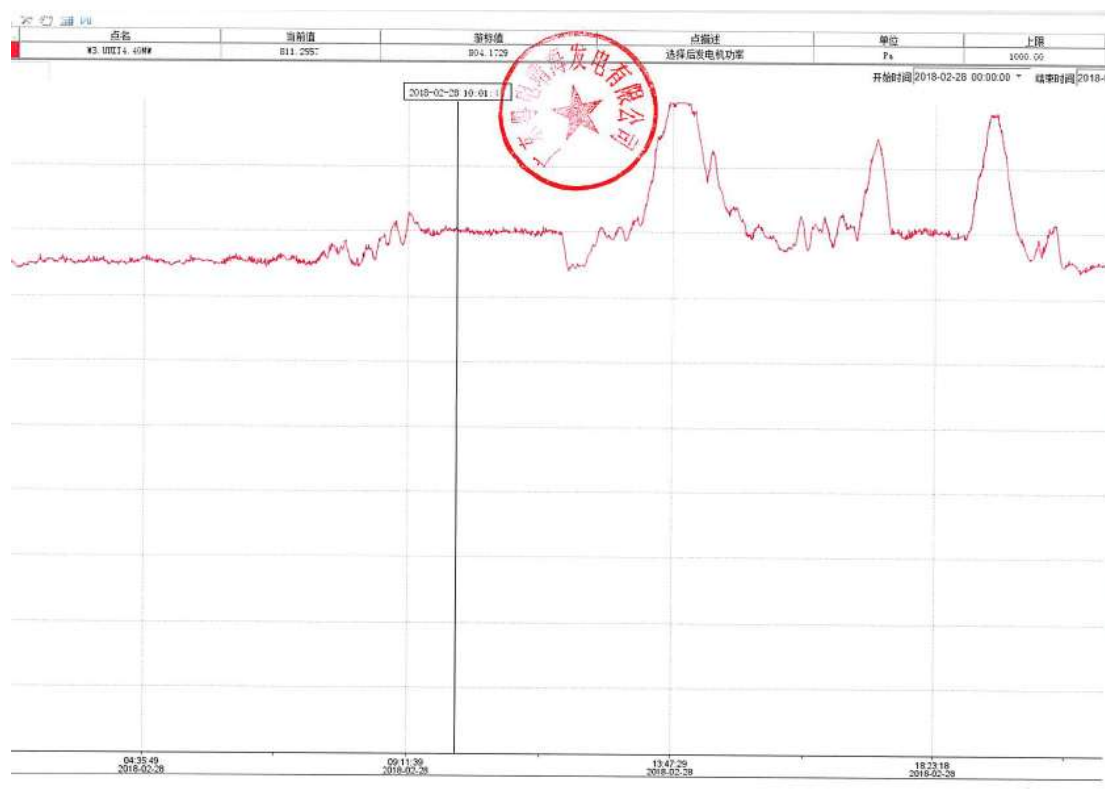
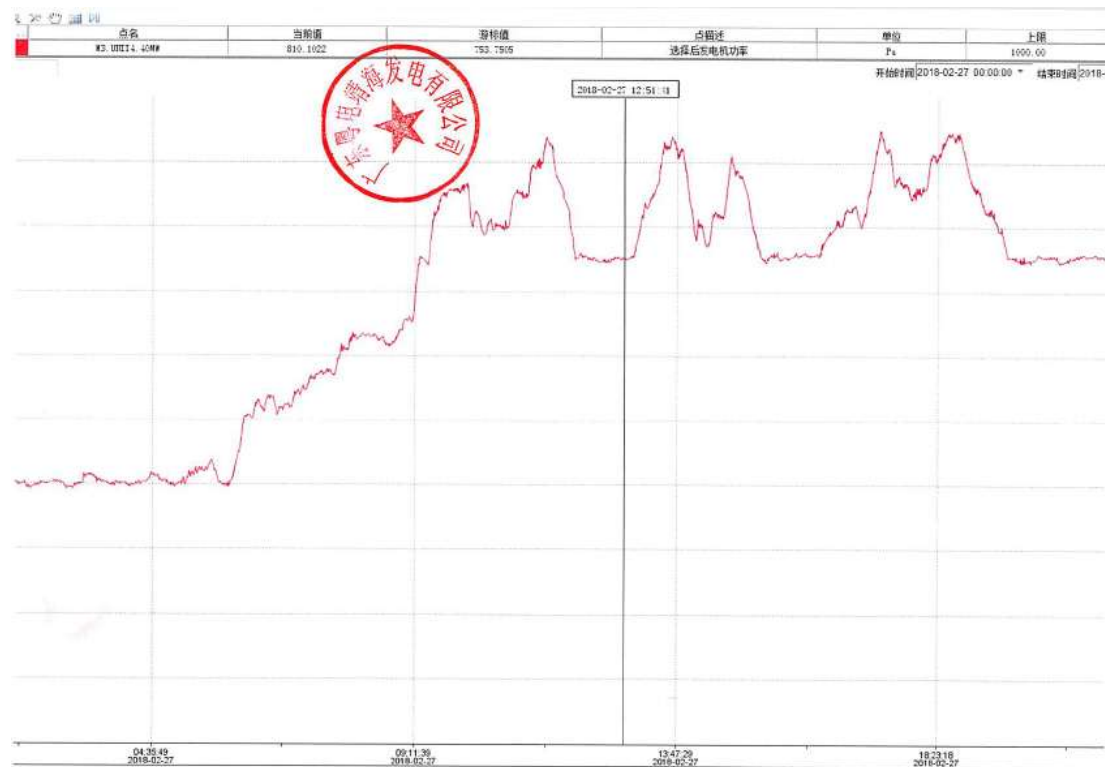
项目名称	广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造项目（4 号机组）				
建设单位	广东粤电靖海发电有限公司				
4#机组	内容	2 月 27 日	2 月 28 日	备注	
	平均小时耗原煤量	350	316		
	平均小时石灰石粉用量	6.1	4.7		
	平均小时液氨用量	0.19	0.18		
	负荷情况	机组容量 (MW)	1000		1000
		验收时段机组平均负荷 (MW)	815.51		820.71
		验收时段平均负荷率 (%)	81.55		82.07

声明：特此确认，本说明所填写内容及所附文件和材料均为真实的。  
我单位承诺对所提交材料的真实性负责，并承担内容不实之后果。

日期：



### 附件 3：负荷曲线





## 附件 4：突发环境事件应急预案备案登记表

### 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	广东粤电靖海发电有限公司	机构代码	9144522477307022XX
法定代表人	陈泽	联系电话	0663-6656111
联系人	吴昊	联系电话	13828112221
传真	--	电子邮箱	--
地址	揭阳市惠来县靖海镇 (地理坐标为 E116°32'43", N 23°00'17")		
预案名称	广东粤电靖海发电有限公司突发环境事件应急预案		
风险级别	较大环境风险等级		
<p>本单位于2016年11月29日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。</p> <p>本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。</p>			
			
预案签署人	李方吉	报送时间	2016年12月8日

<p>突发环境事件应急预案备案文件目录</p>	<p>1.突发环境事件应急预案备案表； 2.环境应急预案及编制说明： 环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明）； 3.环境风险评估报告； 4.环境应急资源调查报告； 5.环境应急预案评审意见。</p>		
<p>备案意见</p>	<p>该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2016年12月8日收讫，文件齐全，予以备案。</p> <div style="text-align: right;">  </div>		
<p>备案编号</p>			
<p>报送单位</p>			
<p>受理部门负责人</p>	<p>凌师贤</p>	<p>经办人</p>	<p>郭永坤</p>

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别（一般L、较大M、重大H）及跨区域（T）表征字母组成。例如，河北省永年县\*\*重大环境风险非跨区域企业环境应急预案2015年备案，是永年县环境保护局当年受理的第26个备案，则编号为：130429-2015-026-H；如果是跨区域的企业，则编号为：130429-2015-026-HT。

## 附件 5：危险废物处置合同

合同编号：YJH-FW-2017-002

签订地点：广东揭阳

签订时间：2017年2月9日

### 危险废物处置合同

甲方（委托方）：广东粤电靖海发电有限公司

乙方（受托方）：安徽元琛环保科技股份有限公司

项目名称：惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造工程 3、4 号机脱硝催化剂无害化处置项目

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》及其他相关环境保护、危险品管理法律法规的规定，甲方为进一步加强环境保护工作，委托乙方处理其 3、4 号机组超低排放改造工程过程中产生的废旧催化剂。双方经友好协商，就此事宜签订本合同。

#### 第一条 危险废物种类、单价及价款的计算

本合同采用固定总价包干方式，本合同内所有处置价格含包装费、运费（含现场装卸车）、处理费、保险费等，同时涵盖了技术规范书范围内所有工作，也包括合同执行期间的风险（如物价上涨、材料涨价、不可抗力等），乙方不再以任何理由收取其他费用。

序号	危险废物种类或名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	3 号机废旧催化剂	m <sup>3</sup>	455	-320	-145600
2	4 号机废旧催化剂	m <sup>3</sup>	455	-320	-145600
3	总价（2 台机合计）			- 291200 元	

备注条款：

- 1.以上价格为含税价。
- 2.以上价格为负值，属乙方向甲方支付款项。
- 2.本合同内所有处置价格含危险废物之包装费、运费（含现场装卸车）、处理费、保险费等，同时涵盖了技术规范书范围内所有工作，乙方不得再以任何理由收取其他费用。

#### 第二条 合同期限

1/5

2

该合同期限为3、4号机组超低排放改造工程过程中产生的所有废旧催化剂处理完毕。

### 第三条 危险废物的计量

危险废物的计量见技术规范书。

### 第四条 甲方权利和义务

4.1 指定廖晓春为甲方代表，专门配合乙方对废物的现场装运和危险废物的交接。

4.2 将待处理的危险废物集中摆放，不可混入其他杂物或将危险废物混装，以保障乙方处理方便及操作安全。

4.3 危险废物应置于规范的包装袋或包装容器内，并在包装物上张贴识别标签。如有剧毒类危险废物、高腐蚀性危险废物和不明物，应在标签上明确注明并告知乙方现场收运人员。

4.4 甲方有废物需要转运时，需提前五日电话通知乙方。乙方应在甲方通知要求的日期前抵达现场进行货物清点及包装、装车、转运等。

4.5 按本合同规定按时向乙方支付处置费用。

### 第五条 乙方权利和义务

5.1 乙方保证其及派来接收的人员具备法律法规规定的接收和处置危险废物的资质和能力，并持有相关的许可证书（营业执照、资质证书和许可证见合同附件），且该许可证书在有效期内。

5.2 乙方应具备处理危险废物所须的条件和设施，保证各项处理条件的设施符合国家法律、法规对处理危险废物的技术要求，并在运输和处理过程中，不得产生对环境的二次污染。

5.3 乙方保证严格按照国家环保相关法律法规的规定和标准对接收的危险废物包装、储存并实施无害化、安全处置。

5.4 乙方自备运输车辆和装卸人员，依照《危险废物转移联单管理办法》的要求，到甲方指定的时间和地点接收危险废物，并做到依法转移、运输危险废物。

5.5 乙方派往甲方工作场所的工作人员，有责任了解甲方的管理规定，遵守甲方有关的安全和环保要求，且不影响甲方正常生产、经营活动。

5.6 乙方派往甲方工作场所的工作人员，应在甲方厂区内文明作业，作业完

毕后将其作业范围清理干净，并遵守甲方的相关环境以及安全管理规定。

5.7 乙方派来的接收人员应按照相关法律法规的规定做好自我防护工作，接收人员进入甲方厂区后的健康、安全责任由乙方承担。

5.8 乙方负责接收后危险废物的包装、运输、装卸车及清理工作。

5.9 技术规范书要求的其他工作内容。

#### 第六条 危险废物的转移和运输

6.1 危险废物的转移必须严格按照《危险废物转移联单》相关要求进行。

6.2 如发生意外事故，甲方交乙方签收前，责任由甲方承担；甲方交乙方签收后，责任由乙方承担。

#### 第七条 合同费用的结算及支付

7.1 本合同采用固定总价包干方式，合同总价含包装费、运费（含现场装卸车）、处理费、保险费等，同时涵盖了技术规范书范围内所有工作，也包括合同执行期间的风险（如物价上涨、材料涨价、不可抗力等），乙方不再以任何理由收取其他费用。

##### 7.2 结算时间

乙方应在每台机组超低排放改造工程过程中产生的废旧催化剂全部收运后向甲方提交《危险废物转移联单》。

##### 7.3 支付时间

乙方提交《危险废物转移联单》给甲方，甲方开具合法发票给乙方后起 15 个工作日内，乙方向甲方全额支付该台机组脱硝废旧催化剂处置费用。

7.4 付款方式：电汇方式。

#### 第八条 违约责任

8.1 甲方所交付的危险废物不符合本合同规定的，由乙方就不符合本合同规定的危险废物重新提出报价单交于甲方，经双方商议同意后，由乙方负责处理；或者将不符合本合同约定的危险废物转交与第三者处理或者由甲方负责处理，乙方不承担由此而产生的费用。

8.2 乙方应按照合同约定的时间和比例向甲方支付合同款。乙方逾期付款的，应按照逾期未支付款金额的同期银行贷款利率向甲方支付违约金。

8.3 乙方或乙方派到甲方的工作人员不具备法律法规要求的资质和能力，却



王

采用隐瞒或者提供虚假材料证明其具备相应的资质和能力，甲方有权解除合同并要求乙方按照合同总金额 20% 支付违约金。由此给甲方造成损失的，还应同时赔偿甲方损失。

8.4 乙方未按照甲方通知及时转移危险废物给甲方或者任何第三方造成损害的，由乙方承担责任，该责任包括但不限于甲方损失，为此向任何第三方，包括职工承担的赔偿，为此发生的争议解决费用等。

8.5 如违反本合同规定义务造成危险物品泄漏、污染事故的，由乙方承担一切责任。

#### 第九条 不可抗力

由于不可抗力致使本合同不能履行或者不能完全履行时，遇到不可抗力事件的一方，应立即书面通知合同相对方，并应在不可抗力事件发生后十五天内，向合同相对方提供相关证明文件。由合同各方按照事件对履行合同影响的程度协商决定是否变更或解除合同。遭受不可抗力的一方未履行上述义务的，不能免除其违约责任。

#### 第十条 争议解决方式

甲乙双方如因本合同产生纠纷，可由双方协商解决，协商未果，按以下第\_\_种方式解决：

- A. 提交甲方住所地人民法院管辖；
- B. 提交甲方住所地仲裁委员会仲裁。

#### 第十一条 合同效力及其它

11.1 依据合同做出的所有通知均应以书面形式送达对方。当面送达或以信函方式送达的，以收件方签收之日为送达日；以传真方式送达的，已收到对方的回复传真之日为送达日。

11.2 若甲方生产工艺流程或规模发生变化，产生本合同所列明之外的危险废物的处置事宜及费用由甲乙双方另行协商签订补充协议。

11.3 合同附件及补充协议是合同组成部分，具有与本合同同等的法律效力。如附件与本文不一致，以本文为准；如补充协议与本文不一致，以补充协议为准。

11.4 本合同经甲、乙双方签字盖章后生效，合同一式 十 份，甲、乙方各执 五 份，并按照相关法律法规的规定进行留存或到环保管理部门备案。

<p>甲方：广东粤电靖海发电有限公司</p>	<p>乙方：安徽元琛环保科技股份有限公司</p>
<p>住所地：广东省揭阳市惠来县靖海镇</p> <p>法人代表或授权代表：    </p> <p>电话：0663-6656958（商务：方建彬）          0663-6656910（技术：廖晓春）</p> <p>开户行：农行惠来县靖海支行          账号：44144701040000788          税号：9144522477307022XX          日期：2017年2月9日</p>	<p>住所地：安徽省合肥市新站区站北社区          合白路西侧</p> <p>法人代表或授权代表：    </p> <p>电话：王法庭 13855114492</p> <p>开户行：建行合肥市庐阳支行营业部          账号：34001468608053003831          税号：913401007749523631          日期：2017年2月9日</p>

元琛环保科技股份有限公司

2017年2月9日

## 附件 6：排污许可证



The image shows a blue Pollution Discharge License (排污许可证) for Guangdong Yue Dian Jinghai Power Generation Co., Ltd. (广东粤电靖海发电有限公司). The license is framed with a decorative border and includes a QR code and a red official seal of the Jieyang City Environmental Protection Administration (揭阳市环境保护局). The text on the license provides the following information:

**排污许可证**  
证书编号: 9144522477307022XX001P

单位名称: 广东粤电靖海发电有限公司  
注册地址: 广东省揭阳市惠来县靖海镇  
法定代表人: 李方吉  
生产经营场所地址: 广东省揭阳市惠来县靖海镇  
行业类别: 火力发电  
统一社会信用代码: 9144522477307022XX  
有效期限: 自 2017 年 06 月 26 日至 2020 年 06 月 25 日止

发证机关: (盖章) 揭阳市环境保护局  
发证日期: 2017 年 06 月 26 日

中华人民共和国环境保护部监制  
揭阳市环境保护局印制



## 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位(盖章):

填表人(签字):

项目经办人(签字):

建设项目	项目名称	广东粤电惠来电厂 1-4 号机组超低排放改造项目						建设地点	广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边						
	建设单位	广东粤电靖海发电有限公司						邮编	515223	联系电话	0663-6656957				
	行业类别	E 电力--7、脱硫、脱硝等环保工程		建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			建设项目开工日期	2017年10月26日	投入试运行日期	2018年1月28日				
	设计生产能力	对原有的低氮燃烧+SCR脱硝工艺进行优化改造(增加SCR脱硝工艺催化剂层、新增吹灰器等措施)、对原有石灰石-石膏脱硫湿式脱硝工艺进行优化改造(增加喷淋层、设置增效装置,改为新型高效的湿法脱硝吸收塔等)、对原有静电除尘进行优化改造(将原有静电除尘器改造为低低温静电除尘器、高效湿法脱硝塔内除尘、设置精细除尘工艺等措施)						实际生产能力	对原有的低氮燃烧+SCR脱硝工艺进行优化改造(增加SCR脱硝工艺催化剂层、新增吹灰器等措施)、对原有石灰石-石膏脱硫湿式脱硝工艺进行优化改造(增加喷淋层、设置增效装置,改为新型高效的湿法脱硝吸收塔等)、对原有静电除尘进行优化改造(将原有静电除尘器改造为低低温静电除尘器、高效湿法脱硝塔内除尘、设置精细除尘工艺等措施)						
	投资总概算(万元)	22808		环保投资总概算(万元)	22808		所占比例(%)	100		环保设施设计单位	广东省电力设计研究院				
	实际总投资(万元)	22808		实际环保投资(万元)	22808		所占比例(%)	100		环保设施施工单位	中国能源建设集团广东火电工程有限公司				
	环评审批部门	惠来县环境保护局		批准文号	惠环审[2016]31号		批准时间	2016年9月22日		环评单位	广东省环境保护工程研究设计院				
	初步设计审批部门	——		批准文号	——		批准时间	——		环保设施监测单位	广东贝源检测技术股份有限公司				
	环保验收审批部门	——		批准文号	——		批准时间	——							
	废水治理(万元)	——		废气治理(万元)	22808		噪声治理(万元)	——		固废治理(万元)	——		绿化及生态(万元)	——	
	新增废水处理设施能力	——			新增废气处理设施能力			——			年平均工作时间	5000h			
	污染物排放达标与总量控制(工业建设项目详填)	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
废水		——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——		
化学需氧量		——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——		
氨氮		——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——		
石油类		——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——		
废气		——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——		
二氧化硫		5624.6	11	35	22362.5	22210	152.5	——	5241.7	535.4	6502	——	-5089.2		
烟尘		1261	1.9	5	624937.5	624910	27.5	——	1154.41	134.09	1770	——	-1126.91		
工业粉尘		——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——		
氮氧化物		3455	30	50	5179.2	4757.5	421.7	——	2666.4	1210.3	4687	——	-2244.7		
工业固体废物		——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——		
与项目有关的其它特征污染物	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——			

注: 1、排放增减量:(+)表示增加,(-)表示减少; 2、(12)=(6)-(8)-(11), (9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1); 3、计量单位: 废水排放量-万吨/年; 废气排放量-万标立方米/年; 工业固体废物排放量-万吨/年; 水污染物排放浓度-毫克/升; 大气污染物排放浓度-毫克/立方米; 水污染物排放量-吨/年; 大气污染物排放量-吨/年; 4、带“\*”表示数据来自环评报告表