



# 华润浙江苍南发电厂环境保护设施 竣工验收监测报告



浙江省环境监测中心

---

ZHEJIANG ENVIRONMENTAL MONITORING CENTER

二〇一五年六月



# 资质认定

## 计量认证证书

证书编号: 2012000953U

名称: 浙江省环境监测中心

地址: 浙江省杭州市杭行路208号 (310015)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。

检测能力见证书附表。

(你机构对外出具检测报告的法律责任由浙江省环境监测中心承担。)

准许使用徽标



发证日期: 2012年06月15日

有效期至: 2015年06月14日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会制定, 在中华人民共和国境内有效

## 浙江省环境监测中心

地 址: 杭州市杭行路208号

电 话: 0571-88931282

传 真: 0571-88837535

举 报: 0571-88931282

网 址: [www.zjemc.org.cn](http://www.zjemc.org.cn)

邮政编码: 310015

# 目 录

一、前 言 .....	1
二、监测依据 .....	2
三、工程概况 .....	4
3.1 项目地理位置及周边环境 .....	4
3.1.1 地理位置 .....	4
3.1.2 周边环境和敏感点情况 .....	4
3.2 项目概况 .....	5
3.2.1 项目建设情况 .....	5
3.2.2 总平面布置 .....	6
3.2.3 生产工艺 .....	7
3.2.4 燃煤情况 .....	13
3.2.5 供水和水量平衡 .....	13
3.2.6 灰罐和渣场 .....	14
四、污染源及治理情况 .....	16
4.1 废水 .....	16
4.1.1 酸碱废水 .....	17
4.1.2 脱硫废水 .....	17
4.1.3 含煤废水 .....	18
4.1.4 含油废水 .....	18
4.1.5 生活污水 .....	18
4.2 废气 .....	19
4.2.1 烟气脱硝 .....	19
4.2.2 烟气除尘 .....	19
4.2.3 烟气脱硫 .....	19
4.2.4 烟气高空排放和在线监测 .....	20
4.2.5 无组织排放废气污染防治 .....	20
4.3 噪声 .....	21
4.4 固体废物 .....	21
4.5 环保投资 .....	22
五、环评报告书及批复意见 .....	23
5.1 环境影响报告书结论 .....	23

5.2 灰渣处置方式变更环境影响补充报告结论.....	24
5.3 环评批复意见.....	25
<b>六、验收监测评价标准 .....</b>	<b>28</b>
6.1 废水.....	28
6.2 废气.....	28
6.3 厂界噪声.....	29
6.4 污染物去除率和总量控制指标.....	29
<b>七、验收监测内容 .....</b>	<b>30</b>
7.1 废水监测.....	30
7.1.1 废水处理设施.....	30
7.1.2 循环冷却水和雨水.....	30
7.2 煤质分析.....	30
7.3 废气监测.....	31
7.3.1 锅炉烟气.....	31
7.3.2 无组织排放废气.....	31
7.4 厂界噪声监测.....	31
7.5 监测方法和质量保证.....	31
7.5.1 监测分析方法.....	32
7.5.2 监测质量控制.....	32
<b>八、监测结果与评价 .....</b>	<b>34</b>
8.1 监测期间工况.....	34
8.2 煤质分析结果.....	34
8.3 废水监测结果与评价.....	34
8.3.1 监测结果.....	34
8.3.2 评价结果.....	36
8.4 锅炉烟气监测结果与评价.....	40
8.4.1 监测结果.....	40
8.4.2 达标排放情况.....	40
8.4.3 烟气污染物去除率.....	45
8.4.4 烟气排放连续监测系统参比结果.....	45
8.5 无组织排放废气监测结果与评价.....	45
8.6 厂界噪声监测结果与评价.....	47
8.7 污染物排放量.....	48

8.8 固体废物调查结果.....	48
<b>九、环境管理及环保要求落实情况 .....</b>	<b>50</b>
9.1 环境管理情况.....	50
9.1.1 环境影响评价和“三同时”制度执行情况 .....	50
9.1.2 环保机构设置及环保管理制度 .....	50
9.1.3 环保设施的运行维护情况.....	50
9.1.4 排污口规范化情况.....	50
9.2 环评批复要求落实情况.....	50
<b>十、环境风险防范情况 .....</b>	<b>54</b>
10.1 环境风险防范措施.....	54
10.2 环境事件应急管理.....	54
10.3 应急物资和器材配备.....	54
<b>十一、结论与建议 .....</b>	<b>56</b>
11.1 结论.....	56
11.1.1 环境保护执行情况.....	56
11.1.2 废水监测结果.....	56
11.1.3 废气监测结果.....	56
11.1.4 噪声监测结果.....	58
11.1.5 固体废物调查结果.....	58
11.1.6 污染物排放量.....	58
11.2 建议.....	59

## 一、前 言

华润浙江苍南发电厂位于浙江省温州市苍南县龙港镇巴曹社区，建设规模为 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。该项目由环境保护部环境发展中心完成环境影响报告书；2007 年 6 月浙江省环境保护厅以浙环建函〔2007〕65 号文对该环境影响报告书提出初审意见；2009 年 7 月，环境保护部以环审〔2009〕334 号文对该环境影响报告书作出批复；于 2011 年 12 月得到国家发改委核准。因项目灰渣处置方式有所调整，2013 年 8 月，公司委托北京国寰天地环境技术发展中心有限公司编制完成了《华润浙江苍南发电厂灰渣处置方式变更环境影响补充报告》，并报送环境保护部备案。

该项目 1 号机组于 2012 年 3 月正式开工建设，2014 年 1 月完工并经浙江省环境保护厅同意投入试生产。2 号机组于 2012 年 6 月开工建设，2014 年 5 月完工并经浙江省环境保护厅同意投入试生产。2014 年 12 月，项目烟气处理设施通过环境保护部的先期验收（环验函〔2014〕79 号）。

受华润电力（温州）有限公司委托，浙江省环境监测中心承担了华润浙江苍南发电厂环境保护设施竣工验收监测工作。根据国家和地方有关环境保护法律法规，2015 年 5 月，浙江省环境监测中心组织开展了现场监测和调查，在现场监测调查结果、收集查阅有关资料，并引用浙江省环境监测中心《华润浙江苍南发电厂烟气处理设施竣工先期环保验收监测报告》相关内容的基础上，编制了本验收监测报告。

## 二、监测依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002 年；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）；
- (4) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局〔2001〕第 13 号令）；
- (5) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》及附件《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》（国家环境保护总局环发〔2000〕38 号）；
- (6) 《关于印发《环境保护部建设项目“三同时”监督检查和竣工环保验收管理规程（试行）》的通知》（环境保护部 环发〔2009〕150 号）；
- (7) 《国家建设项目（工业类）竣工环境保护验收监测工作程序（试行）》（中国环境监测总站，2012 年 4 月）；
- (8) 国家环境保护总局《建设项目竣工环境保护验收技术规范--火力发电厂》（HJ/T255-2006）；
- (9) 环境保护部办公厅环办〔2014〕50 号文《关于做好燃煤发电机组脱硫、脱硝、除尘设施先期验收有关工作的通知》；
- (10) 环境保护部环境发展中心《华润浙江苍南发电厂环境影响报告书》（2009 年 6 月）；
- (11) 浙江省环境保护厅 浙环建函〔2007〕65 号《关于华润浙江苍南发电厂环境影响报告书初审意见的函》；
- (12) 环境保护部 环审〔2009〕334 号《关于华润浙江苍南发电厂环境影响报告书的批复》；
- (13) 北京国寰天地环境技术发展有限公司《华润浙江苍

南发电厂灰渣处置方式变更环境影响补充报告》(2013年8月);

(14) 浙江省环境保护厅 浙环竣函〔2014〕3号《关于华润浙江苍南发电厂1号机组试生产意见的复函》;

(15) 浙江省环境保护厅 浙环竣函〔2014〕14号《关于华润浙江苍南发电厂2号机组试生产意见的复函》;

(16) 浙江省环境监测中心《华润浙江苍南发电厂烟气处理设施竣工先期环保验收监测报告》(2014年8月);

(17) 环境保护部 环验函〔2014〕79号《关于华润浙江苍南发电厂脱硫、脱硝、除尘设施通过先期的函》。



### 三、工程概况

#### 3.1 项目地理位置及周边环境

##### 3.1.1 地理位置

华润浙江苍南发电厂位于浙江省东南部的温州地区的苍南县，东临东海，北临琵琶门，与北面的琵琶山隔海相望，西南、西北为山体。厂址距西面的肥舂镇约为 5 公里，距西北面的龙港镇约为 18 公里，距灵溪镇约为 29 公里，距温州市约为 75 公里。

建设项目的地理位置见图 3.1。

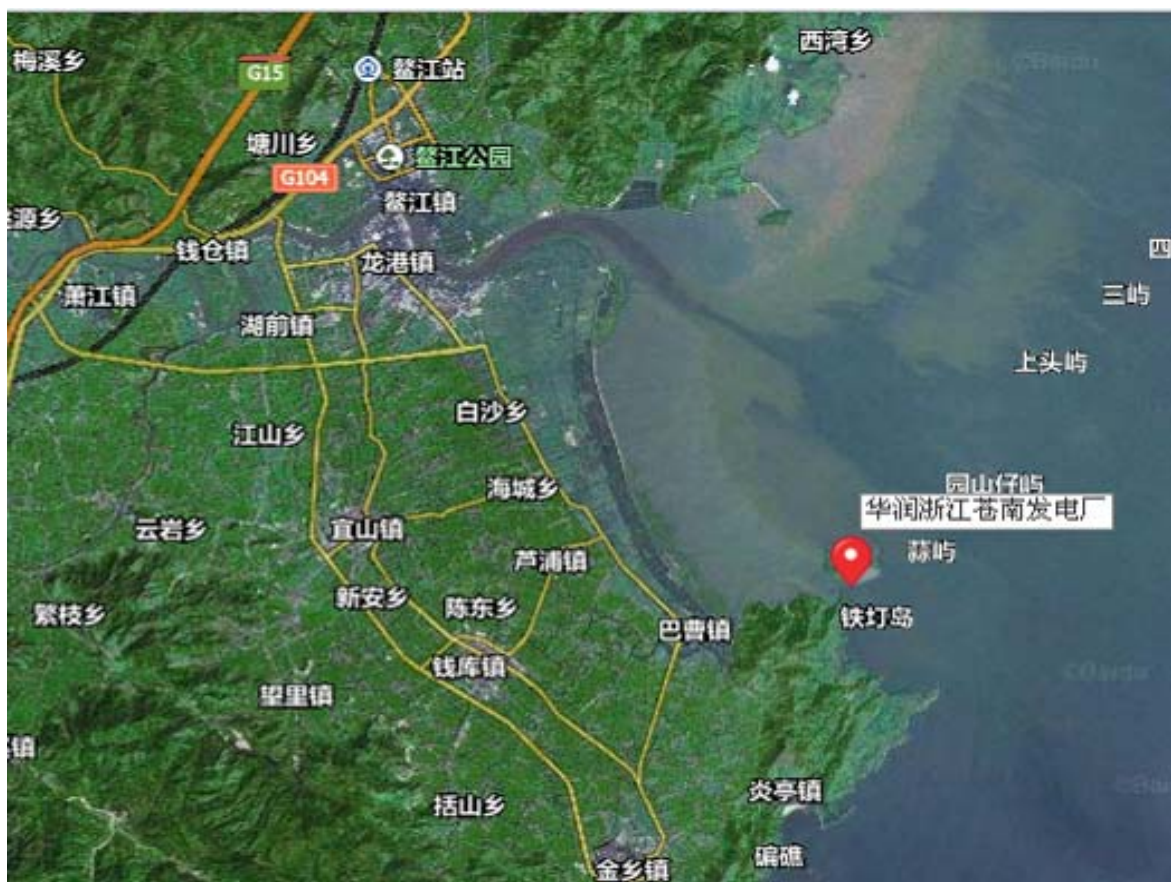


图 3.1 华润浙江苍南发电厂地理位置图

##### 3.1.2 周边环境和敏感点情况

华润浙江苍南发电厂东面是东海，西南面是山体，北面是琵琶山。项目厂界外 500 米范围内无环境敏感点。

### 3.2 项目概况

#### 3.2.1 项目建设情况

华润浙江苍南发电厂建设内容包括新建 2 台 1000 兆瓦超超临界燃煤发电机组，配置 2 台 2953 吨/小时超超临界直流炉，同步建设除尘、脱硫、脱硝等系统，配套建设专用煤码头、储煤场、给排水、污水处理等公用及辅助设施。目前实际建成 2 台 1000 兆瓦超超临界燃煤发电机组和 2 台超超临界直流炉，及相应配套设施，详见表 3.1。

表 3.1 项目建设情况一览表

类别	环评中内容	实际建成	
选址	浙江省温州市苍南县巴舂镇	与环评一致。	
发电机组	规模	2×1000MW 燃煤机组	与环评一致。
	锅炉	2×2953t/h, 超超临界一次中间再热直流炉	与环评基本一致，额定蒸发量为 2×2912.8t/h。
	汽轮机	2×1000MW，一次中间再热、单轴、四缸四排汽、双背压、凝汽式汽轮机	与环评一致。
	发电机	2×1000MW，水—氢—氢冷	与环评一致。
配套工程	燃煤	设计煤种采用由山西大同煤矿集团有限责任公司提供的优质煤，校核煤种为晋北烟混煤，运输采用铁路和水路联运方式，燃煤经铁路（大秦线）运至秦皇岛港转海运至电厂卸煤码头。	设计煤种为晋北烟混煤，校核煤种为山西大同煤。燃煤从矿区经大秦铁路至秦皇岛港下水或经神朔、朔黄铁路至黄骅港下水，由海轮转运至电厂专用煤码头。
	航道和码头	由秦皇岛港码头船运到拟建项目专用煤码头。 码头工程建设 3.5 万吨级卸煤泊位 1 个，3000 吨级综合泊位 1 个；航道工程包括 18.25km 外航道、1.9km 内航道；并围堤设置港池，在码头附近设置长 260m 宽 130m 的锚地。	与环评一致。
	供水系统	全厂淡水取自江南平原河网和平原引水工程，管道长度约 6.8km 和 15.2km，新鲜总用水量为 569m <sup>3</sup> /h。冷却采用海水直流冷却，最大用水量为 64.08m <sup>3</sup> /s。	全厂淡水取自巴曹河网和平原引水工程，管道长度约 6.2km 和 3.5km。其他与环评一致。

表 3.1（续） 项目建设情况一览表

类别	环评中内容	实际建成	
配套工程	烟囱	采用 240m 高、单个烟囱出口直径为 7.2m 的集束烟囱，不配置 GGH 系统和烟气旁路	与环评一致。
	除尘系统	采用三室四电场除尘器，除尘器除尘效率为 99.6%，脱硫装置除尘效率为 50%，合计除尘效率为 99.8%。	采用三室五电场除尘器，其他与环评一致。
	烟气脱硫系统	采用石灰石—石膏法脱硫工艺，脱硫效率≥90%，不设烟气旁路。	采用石灰石—石膏法脱硫工艺，脱硫效率≥97.4%，不设烟气旁路。
	烟气脱氮系统	低氮燃烧技术，两台机组脱硝，脱硝效率为 50%，氮氧化物排放浓度≤200mg/Nm <sup>3</sup> 。	低氮燃烧技术+SCR 脱硝技术，设计脱硝效率 80%，氮氧化物排放浓度≤80mg/m <sup>3</sup> 。
	除灰渣系统	采用灰渣分排，干除灰，机械除渣。	与环评一致。
	灰场	<p>建设单位已签订了灰渣和石膏综合利用协议，灰渣和石膏渣可利用量分别为 50×10<sup>4</sup>t/a 和 20×10<sup>4</sup>t/a，当综合利用量不足时，需将灰渣贮存在灰渣场。</p> <p>位于厂区西北 2.5km（直线距离）处，为滩涂灰场。本期灰场占地 60 公顷，设计容量按 2×1000MW 机组存放 4.4 年左右灰渣量考虑。</p> <p>运输距离约 5.5km，需要新建部分道路（1.5km）和桥梁一座，运灰桥跨度约为 250m，全桥长约为 860m。</p>	取消在厂区外建设的灰场，灰场配套的道路、桥梁也取消。厂内增加 3 个 5 万 m <sup>3</sup> 的灰罐，位于 1 <sup>#</sup> 输煤栈桥南侧、煤场东侧；并新建 1 座 5 万 m <sup>3</sup> 石膏、炉渣堆场，堆场布置在储灰罐北侧煤场东侧，堆场面积 106m×106m。
	污水处理系统	包括脱硫废水处理系统、酸碱废水处理系统、含油废水处理系统、含煤污水处理系统和生活污水处理系统，经处理后正常工况全部回用于干灰加湿、冲洗道路和绿化、煤场和输煤系统等，不外排。	与环评一致。
	接入系统	电压等级为 500kV，出线 2 回，向西南方向出线，经厂址西南 3.5km 山地后，至南雁变，出线走廊开阔，输变电工程不包括在拟建项目内。	与环评一致。

### 3.2.2 总平面布置

电厂厂区主要包括主厂房区域、煤码头区、煤堆场区、水处理车间、污水处理区域等，总占地约 32hm<sup>2</sup>。自东向西方向依次是煤

码头区、灰渣罐、煤堆场区、1号机组、2号机组等，公司的总平面布置见图 3.2 和图 3.3。

与环评相比，主厂房实际朝向逆时针方向改变了 90°；3000 吨级综合码头位置和方向有所变化。

### 3.2.3 生产工艺

本项目生产主要由卸煤（电厂专用码头）输煤系统、燃烧制粉系统、热力系统、发电系统、烟气除尘系统、脱硝脱硫系统、除灰渣系统和公用工程系统等组成。工艺流程见图 3.4。

#### （1）装机方案

项目 2×1000MW 超超临界抽汽凝汽式发电机组，锅炉、汽轮机、发电机三大主机设备的技术规范如下：

锅炉：为超超临界压力、一次中间再热、变压运行燃煤直流锅炉，采用单炉膛、Π型露天布置，平衡通风，前、后墙对冲燃烧方式，固态排渣，全钢架悬吊结构。

汽轮机：为超超临界、一次中间再热、凝汽式、双背压、单轴、四缸四排汽。

发电机：发电机为氢冷，定子绕组为水冷；采用静态或旋转励磁方式。

#### （2）热力系统

项目热力系统除辅助蒸汽系统按母管制设计外，其余热力系统均采用单元制。热力循环采用八级回热抽汽系统，设有 2（即双列）×3 台高压加热器、一台除氧器、四台低压加热器和一台汽封加热器。

#### （3）燃烧制粉系统

项目采用 2×2913t/h 再热锅炉，装设 6 台中速磨煤机，5 台运行，1 台备用。

#### （4）卸煤输煤系统

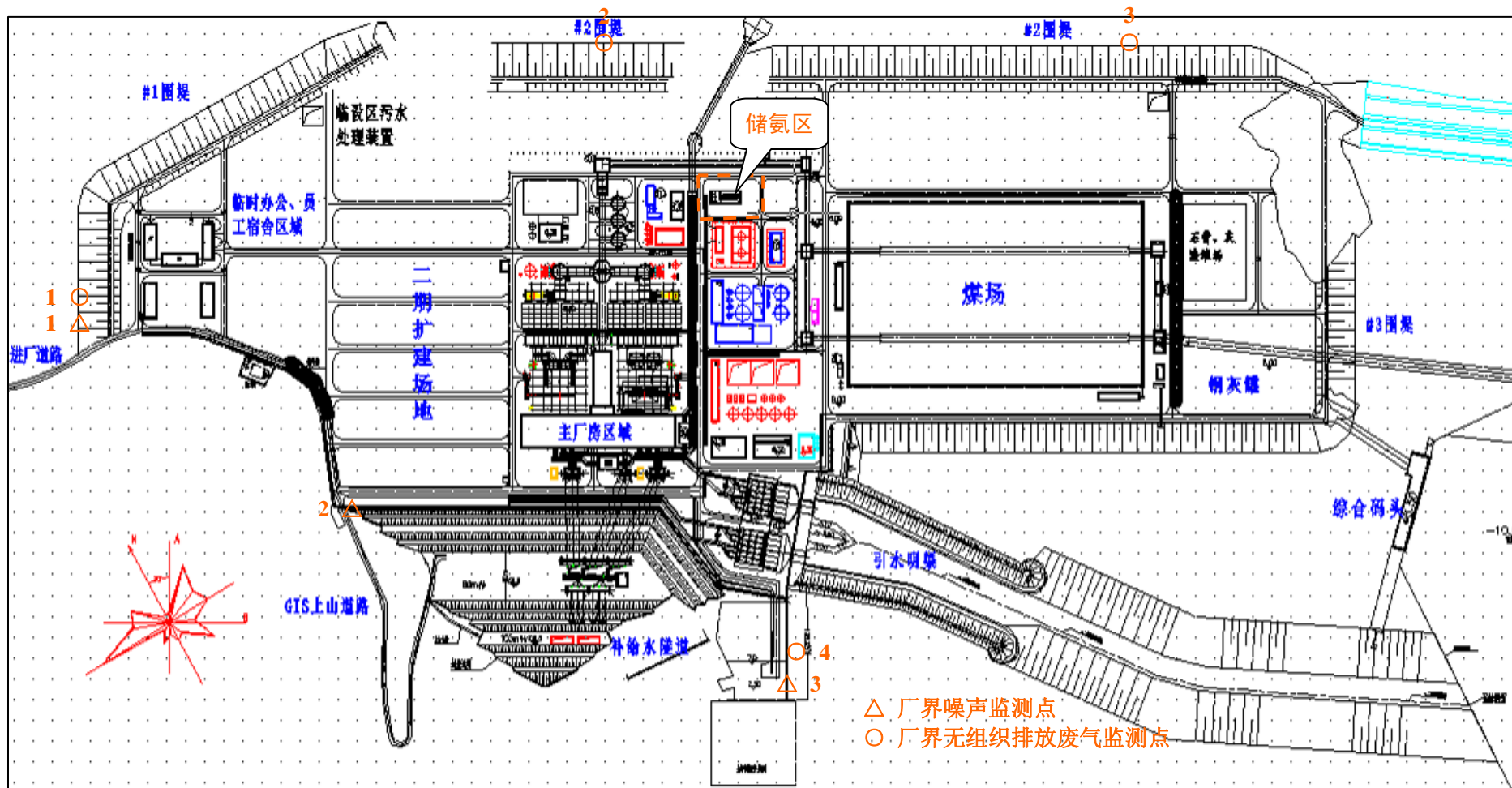


图 3.2 公司厂区总平面布置图（一）和厂界监测点位示意图



图 3.3 公司厂区总平面布置图（二）和码头监测点位示意图

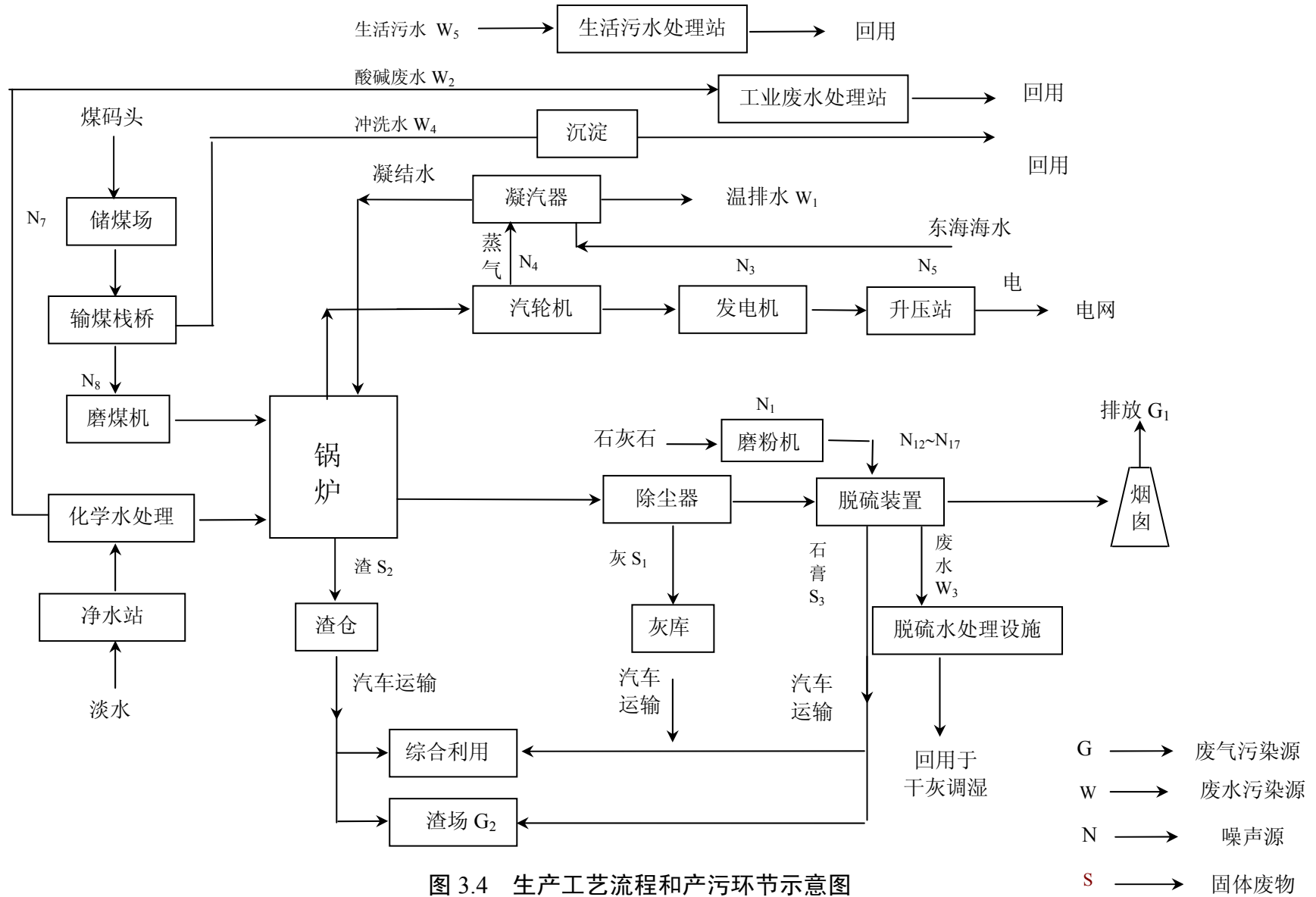


图 3.4 生产工艺流程和产污环节示意图

原煤海运进厂，新建一个煤码头，设 1 个 3.5 万 t 卸煤码头和 1 个 3000t 级综合码头。卸煤码头按年通过能力 450 万 t 设计。

码头设胶带输送机，将卸船机卸下的煤转运至引桥胶带输送机，通过引桥胶带输送机将煤送至厂内。煤场总储煤量约 30 万 t，按 2×1000MW 机组运行 20 天的燃煤量设计。

设 2 个条形煤场，设计堆高按 10m，设干煤棚 1 座，煤场安装 2 台臂长为 40m 的斗轮堆取料机，堆料出力为 3800t/h，取料出力为 1500t/h。

#### (5) 电气系统

项目 2×1000MW 燃煤机组以 500kV 电压等级接入系统，出线 2 回，向西南方向出线，经厂址西南 3.5km 山地后，至南雁变。

#### (6) 烟气除尘脱硫脱硝系统

##### a. 烟气除尘系统

每台锅炉配置两台三室五电场静电除尘器，设计除尘效率为 99.6%。此外烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫，通过脱硫吸收剂的洗涤，可使烟尘浓度进一步降低，合计除尘效率≥99.80%。

##### b. 烟气脱硫系统

每台机组设一座脱硫塔，采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率 97.4%，不设烟气旁路。

##### c. 烟气脱硝系统

两台机组采用采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝技术，设计脱硝效率 80%，氮氧化物排放浓度≤80mg/m<sup>3</sup>。

#### (7) 除灰渣系统

项目采用灰渣分除，干湿分除、干灰粗细分除系统。渣在厂内采用机械输送，灰在厂内采用浓相干除灰输送系统，厂外均采用海运外销。



a.除渣系统：采用干排渣方式，炉底渣经排渣机排出，经刮板捞渣机输送至渣仓或经埋刮板输送机二级转运至渣仓。在渣仓脱水后的渣可供综合利用或由自卸汽车装车运往渣场存放。刮板捞渣机的溢水、输送设备底部收集水和渣仓析水通过澄清池澄清、板式换热器、冷却后循环使用。

b.除灰系统：省煤器和电除尘器灰采用正压气力输送系统，共设 2 座粗灰库、公用 1 座细灰库。干灰库内的灰除直接供综合利用外，多余的灰由罐车运往灰罐暂存。

c.石膏输送系统：吸收塔的石膏浆液通过石膏排出泵送入石膏水力漩流站浓缩、浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机脱水，使石膏的含水量小于 10%，脱水后的石膏存放在石膏堆料间，石膏综合利用或用密封自卸汽车运送到石膏堆场。

d.石子煤系统：中速磨石子煤系统采用活动式石子煤斗，由电瓶叉车转运至煤场临时堆放，再统一装车外运。

## (8) 化学水处理

### a.锅炉给水处理系统

系统总出力约 280t/h，化学水处理车间按两系列 140t/h 设置。系统运行及再生方式为过程控制，正常情况下一系列运行，一系列再生备用，最大补水量或非正常情况下的用水可投入备用系列或由除盐水箱储备。通过上述方案处理后，出水水质能满足超超临界机组对补给水的要求。

### b.凝结水精处理系统

为连续去除热力系统腐蚀产物、提高凝汽器发生泄漏时的应变能力，缩短机组启动时间，并为电厂进行给水加氧处理创造条件，设计考虑单元制全容量凝结水精处理系统。

### c.循环冷却水处理

为了有效地控制凝汽器内微生物的繁殖，防止冷却设备的堵塞和腐蚀现象发生，采用电解海水制取次氯酸钠的方式，对循环冷却水系统添加次氯酸钠。

### 3.2.4 燃煤情况

本项目的的设计煤种为晋北烟混煤，校核煤种为山西大同煤。燃煤从矿区经大秦铁路至秦皇岛港下水或经神朔、朔黄铁路至黄骅港下水，由海轮转运至电厂专用煤码头。燃料消耗量见表 3.2，煤质成份见表 3.3。

表 3.2 项目燃料消耗量

项目	设计煤种		校核煤种	
	1×1000MW	2×1000MW	1×1000MW	2×1000MW
小时耗煤量 (t/h)	357.49	714.98	343.93	687.86
日耗煤量 (t/d)	7149.8	14299.6	6878.6	13757.2
年耗煤量 (10 <sup>4</sup> t/a)	196.62	393.24	189.16	378.32

表 3.3 煤质成份表

项目	符号	单位	设计值	校核值
收到基低位发热量	Q <sub>net,ar</sub>	kJ/kg	24898	22934
空气干燥基水分	M <sub>ad</sub>	%	1.78	3.75
全水份	M <sub>t</sub>	%	8.5	10.7
收到基灰份	A <sub>ar</sub>	%	13.16	15.27
干燥无灰基挥发份	V <sub>daf</sub>	%	32.54	34.15
收到基碳	C <sub>ar</sub>	%	63.58	59.03
收到基氢	H <sub>ar</sub>	%	4.05	3.84
收到基氧	O <sub>ar</sub>	%	8.99	9.61
收到基氮	N <sub>ar</sub>	%	0.81	0.79
全 硫	S <sub>t,ar</sub>	%	0.91	0.76

### 3.2.5 供水和水量平衡

项目用水水源分海水和淡水两部分，海水作为冷却水水源，取自东海；电厂淡水补给水水源采用肥艚河网，经过全厂用水和废水

综合利用优化，全厂淡水耗水量约为  $512\text{m}^3/\text{h}$ ，年需淡水量约 285 万  $\text{m}^3$ 。项目水量平衡情况见图 3.5。

项目凝汽器、辅机冷却用水采用海水，采用扩大单元制海水直流冷却系统，两台机组冷却水用量约为  $64.08\text{m}^3/\text{s}$ （夏季最大）。冷却水泵房及取水口布置在煤场南侧基岩上，排水口布置在厂区东北侧张风山北面临海边，采用敞开式明渠排水。

### 3.2.6 灰罐和渣场

在 1<sup>#</sup>输煤栈桥南侧、煤场东侧建设了 3 个 5 万  $\text{m}^3$  的灰罐，用于暂存多余的粉煤灰；在储灰罐北侧建设了 1 座 5 万  $\text{m}^3$  石膏、炉渣堆场，堆场面积  $106\text{m}\times 106\text{m}$ 。

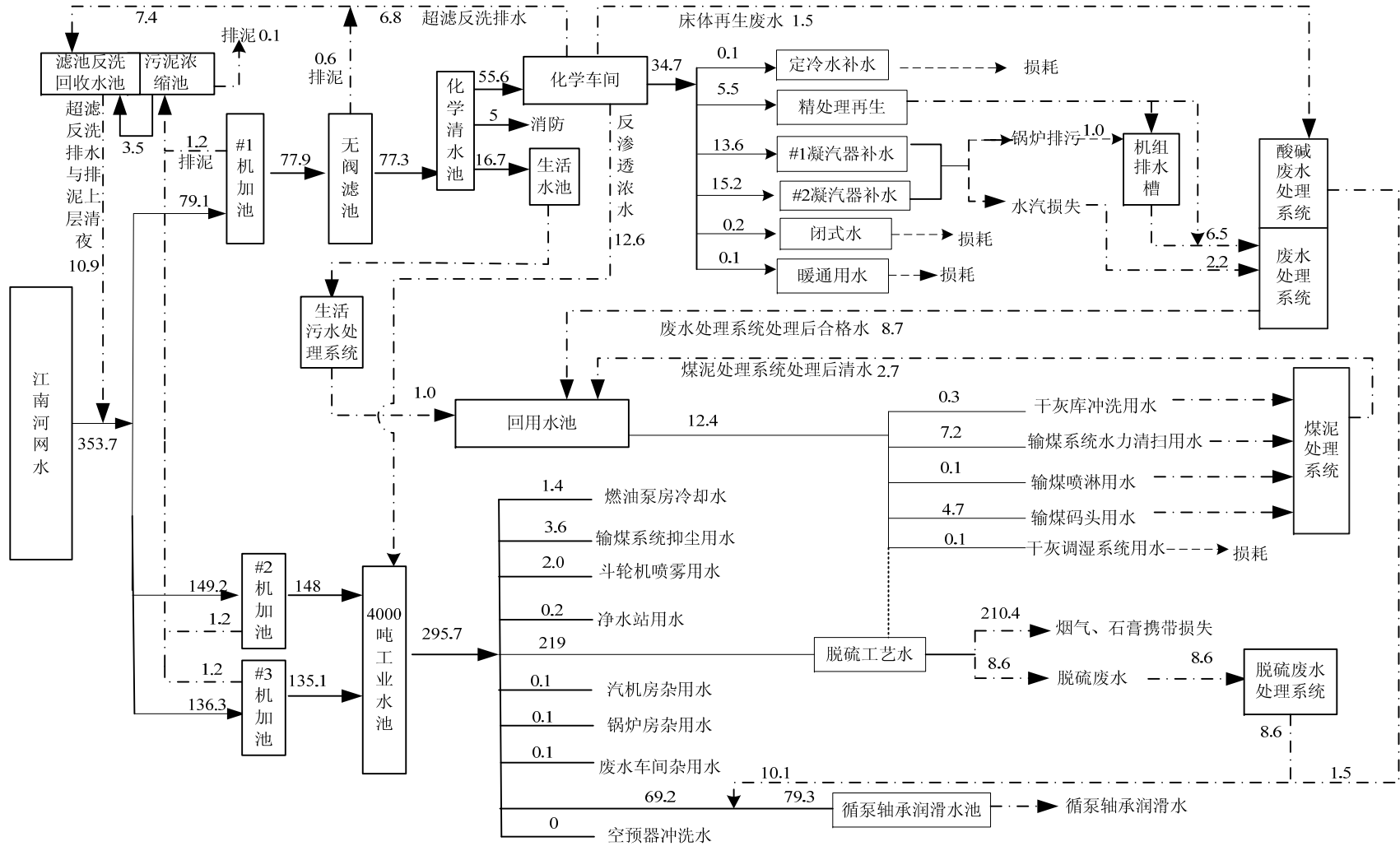


图 3.5 项目水量平衡图

## 四、污染源及治理情况

### 4.1 废水

本项目产生的废水主要包括工业废水和生活污水，工业废水主要有酸碱废水、脱硫废水、含煤污水和含油废水等。各类废水排放及治理情况见表 4.1。

项目设 1700m<sup>3</sup> 工业回用水池，用于贮存经处理后的各类工业废水，回用水统一回用于煤场喷淋、厂区绿化、道路喷洒、输煤系统用水等。全厂废水处理和回用流向见图 4.1。

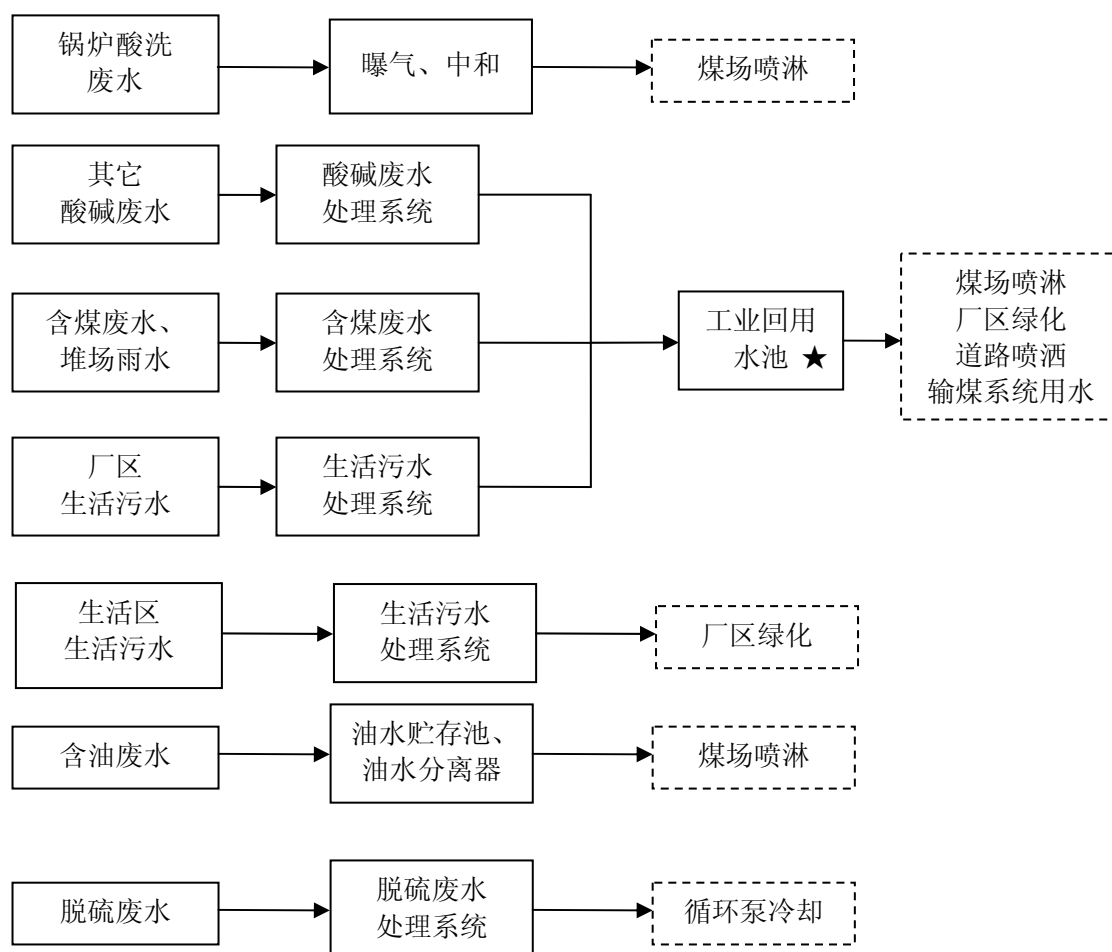


图 4.1 全厂废水处理流向示意图

#### 4.1 废水处理废水排放及治理情况

废水名称		排放方式	主要污染因子	处理方式	处理能力 (m <sup>3</sup> /h)	排放去向
酸碱废水		间断	pH、SS、COD	进酸碱废水处理系统处理	100	工业回用水池
脱硫废水		间断	pH、SS、重金属等	进脱硫废水处理系统经中和、混凝、沉淀处理。	40	循环泵冷却水
含煤废水 (煤场及煤码头)		间断	SS	进含煤废水处理系统处理	80	工业回用水池
含油污水		间断	石油类	油水分离器	2	煤场喷淋
生活污水	临时办公区、食堂、倒班宿舍	连续	BOD <sub>5</sub> 、SS 等	生化处理系统	2	厂区绿化
	厂区及煤码头	连续	BOD <sub>5</sub> 、SS 等	生化处理系统	2×10	工业回用水池

##### 4.1.1 酸碱废水

经常性酸碱废水有化学水处理系统废水、凝结水精处理再生废水等，利用非经常性酸碱废水处理系统中的最终中和池调节 pH 值后进入清净水池。经常性酸碱废水经处理后排入工业回用水池。

非经常性酸碱废水中，空气预热器冲洗废水和锅炉烟气侧冲洗排水曝气氧化后调节 pH 值使废水中产生了大量具有相当吸附能力的 Fe(OH)<sub>3</sub> 絮状物，能起到去除悬浮物的作用。通过絮凝、沉淀、中和，达到处理目的。对于锅炉酸洗废水，曝气并调整 pH 值后打至煤场作为喷淋水。酸碱废水的处理流程见图 4.2。

##### 4.1.2 脱硫废水

项目脱硫工艺产生脱硫废水，其主要特征是呈弱酸性、悬浮物含量高、颗粒细小、含盐量高、含重金属离子。脱硫废水为经常性废水，废水经脱硫废水处理系统处理，贮存于清水池，进入循环水泵房作为冷却水，处理系统出力为 40m<sup>3</sup>/h。脱硫废水的处理工艺流程见图 4.3。

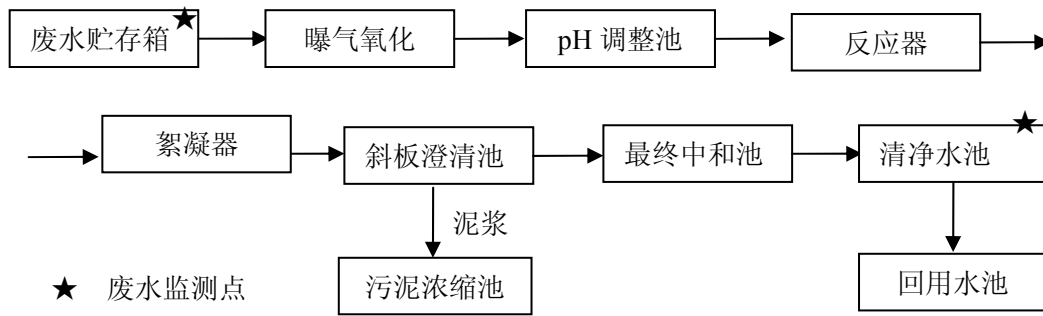


图 4.2 酸碱废水处理流程和监测点位图

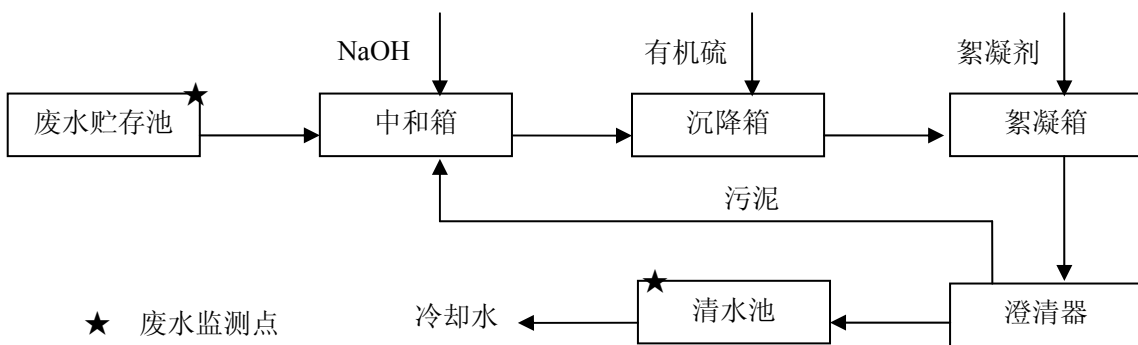


图 4.3 脱硫废水处理流程和监测点位图

### 4.1.3 含煤废水

项目含煤废水主要有煤场及栈桥冲洗水、灰库冲洗水、码头冲洗水、煤场雨水等。厂区共建设两个煤泥沉淀池，共用 1 套煤水处理系统，含煤废水经煤泥沉淀池预沉后，经过自吸泵提升，进入含煤废水处理系统处理后，再用泵送至水工业回用水池统一回用。

### 4.1.4 含油废水

项目油罐区设置了废水贮存池，用于收集油罐区初期雨水和冲洗地面水，收集后通过水泵打至移动式油水分离器（ $Q=2\text{m}^3/\text{h}$ ），处理后作为煤场喷淋用水。

### 4.1.5 生活污水

厂区生活污水管网独立设置，收集经生化处理后，送至工业回用水池统一回用。厂区生活污水处理系统采用  $A^2/O$  生物氧化工艺，

处理能力为  $2 \times 10\text{m}^3/\text{h}$ ，其工艺流程见图 4.4。项目办公、员工生活区域（食堂和倒班宿舍）生活污水经处理后回用于厂区绿化，污水处理系统也采用  $\text{A}^2/\text{O}$  生物氧化工艺，处理能力为  $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

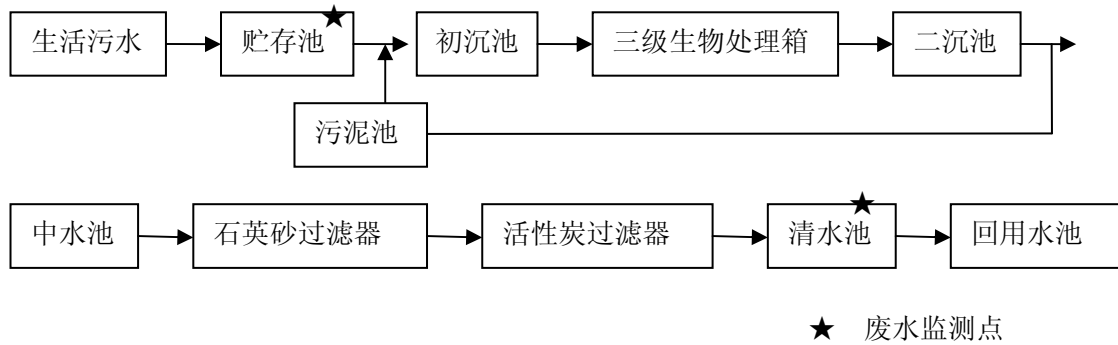


图 4.4 生活污水处理和监测点位图

## 4.2 废气

本项目的主要废气污染源为锅炉烟气，含烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  等污染物，工程采取了烟气脱硝、除尘、脱硫等污染防治措施，烟气处理流程见图 4.6。

### 4.2.1 烟气脱硝

项目的 2 台燃煤锅炉采用了低氮燃烧技术，以减少  $\text{NO}_x$  的生成，同时在除尘工艺前端，安装了烟气脱硝系统，采用选择性催化还原（SCR）烟气脱硝技术，设计  $\text{NO}_x$  去除效率  $\geq 80\%$ 。

### 4.2.2 烟气除尘

锅炉烟气除尘采用三室五电场静电除尘器，按照环评和设计要求，除尘效率  $\geq 99.6\%$ ，锅炉烟气经除尘后由引风机引入脱硫系统。脱硫工艺过程理论上也有 50% 的除尘效果。

### 4.2.3 烟气脱硫

项目锅炉烟气脱硫采用湿法石灰/石灰石—石膏法烟气脱硫技术，每台锅炉均有独立的脱硫系统。经除尘的锅炉烟气，进入脱硫工艺进行脱硫，设计脱硫效率  $\geq 97.4\%$ 。



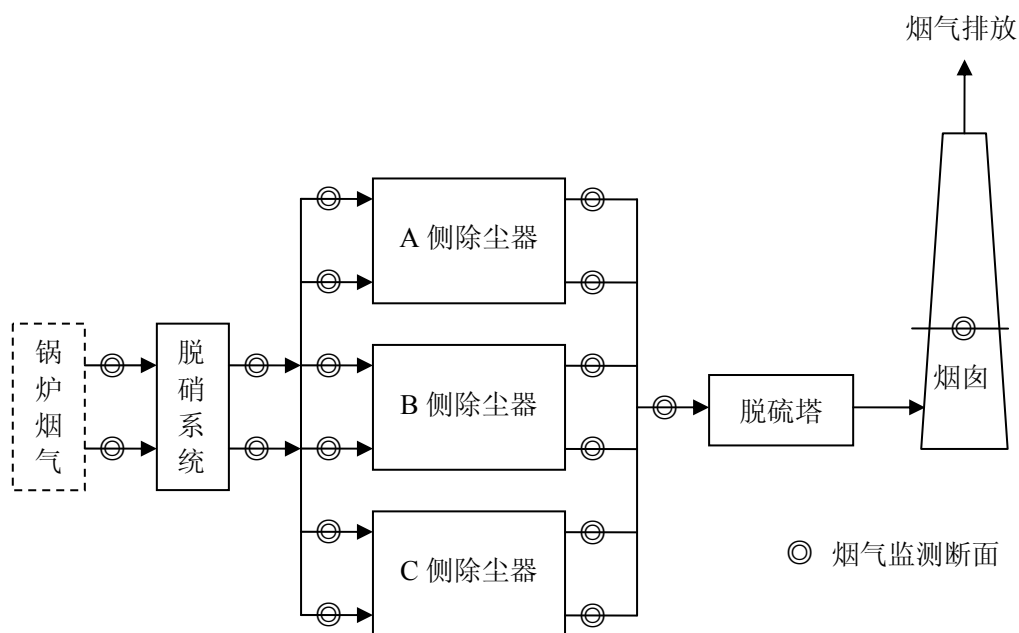


图 4.6 烟气处理流程及监测断面示意图

#### 4.2.4 烟气高空排放和在线监测

2 台锅炉的烟气合用一座高度为 240m 的烟囱高空排放。

对于每台锅炉排放的烟气设有在线监测系统，每套系统都有独立的控制室，监测项目有烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>2</sub>、CO、烟气温度、流速、湿度、压力等参数。烟气在线监测系统与地方环保部门联网。

#### 4.2.5 无组织排放废气污染防治

##### 4.2.5.1 煤场及输煤系统

为了减少露天储煤场扬尘对环境的影响，将在煤场四周设置喷淋装置，保持煤堆表面一定湿度，并在煤场四周均设挡风抑尘墙，挡风抑尘墙的高度为 15m。

输煤皮带密闭设置，所有转运落料点及导煤槽出口处设置水喷雾抑尘装置，其启停与相应的皮带机连锁。各转运站、碎煤机室、煤仓间皮带尾部和头部以及原煤斗均设有水浴式或静电除尘器，在各导煤槽出口处设有双层挡尘帘，以保证导煤槽、原煤斗内负压，防止粉尘外扬。

#### 4.2.5.2 石灰石制浆系统

石灰石制浆系统密封设置，顶部设置布袋除尘器，石灰石卸料间屋面设置 2 台布袋除尘器，以防止粉尘外逸对外界的污染。

#### 4.2.5.3 灰渣处置

锅炉产生的灰渣一般情况下采用密封罐车当即外运综合利用，避免产生二次扬尘污染。多余的灰由罐车运往灰罐暂存，多余的煤渣运往渣场存放。灰罐采用全封闭钢罐，并在顶部安装除尘器；渣场周边设置了围挡，并采用定期洒水、遮盖等措施防止产生扬尘。

### 4.3 噪声

电厂的噪声主要来自生产过程中各类风机、风管、汽机、汽管中高压气流运动、扩容、排汽等产生的气体动力噪声，机械设备运转、振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声，动机、励磁机、变压器在磁场交变过程中产生的电磁性噪声等。

对于噪声防治本项目采取综合治理方式，采取的主要措施为：

(1) 控制设备、车间、厂界的噪声水平，从声源上进行噪声控制，对于有限制标准的设备，要求厂家提供符合要求的产品；对高噪声设备采取了必要的防治措施，如采用隔声罩和消声器等。

(2) 从厂区总平面布置上，尽可能将主厂房内的高噪声设备集中，利用建（构）筑物的屏蔽作用，减轻对厂区外环境的影响。

(3) 厂房墙体选用隔声、吸声好的结构，并尽可能封闭高噪声车间。

(4) 提高厂区绿化率，利用植物吸声降噪。

### 4.4 固体废物

项目产生的固体废物主要是除尘器除下的粉煤灰、煤燃烧后剩余的炉渣、磨煤机排出的石子煤和脱硫系统产生的石膏，属于一般固体废物；项目烟气脱硝工程固废主要是脱硝工程产生的废催化剂，为

危险废物，一般情况催化剂约 3~5 年更换，目前尚未产生废催化剂。另外还有职工生活垃圾。

项目采用灰渣分排、干湿分排、粗细分排措施，设置了干灰储存库、取用灰设施、运灰渣专用车道、石膏清洗和脱水系统。建设了 3 个 5 万 m<sup>3</sup>的钢灰罐和 1 座 5 万 m<sup>3</sup>石膏、炉渣堆场，用于暂存多余的灰渣和石膏。项目产生的粉煤灰、煤渣和石膏出售给温州长和建材有限公司等单位进行综合利用；废催化剂由供应商回收；生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

项目在 1<sup>#</sup>输煤栈桥南侧、煤场东侧建设了 3 个 5 万立方米的灰罐。在储灰罐北侧建设了 1 座 5 万立方米石膏、炉渣堆场，堆场面积 106m×106m；四周设置钢筋混凝土扶壁挡墙，高 1.2 米；外设排水沟、内铺土工防渗膜。当综合利用不畅时用于暂存。

#### 4.5 环保投资

本项目总投资 75.5 亿元，其中环保投资 7.79 亿元，环保投资占总投资比例为 10.3%。详见表 4.3。

表 4.3 项目投资情况（万元）

总投资预算	75.01 亿元	环保投资预算	7.71 亿元
实际总投资	75.5 亿元	实际环保投资	7.79 亿元
废水治理投资	3061 万元	废气治理投资	63558 万元
噪声治理投资	360 万元	固废治理投资	10300 万元
环境绿化投资	200 万元	其它环保投资	456 万元

## 五、环评报告书及批复意见

### 5.1 环境影响报告书结论

(1) 拟建项目锅炉采用低氮燃烧技术、两台机组 SCR 脱硝（脱硝效率为 50%），氮氧化物排放浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；采用三室四电场静电除尘器，除尘效率为 $\geq 99.6\%$ ；采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫技术，脱硫效率 $\geq 90\%$ （除尘效率为 50%），不设烟气旁路；处理过的烟气由一座 240m 高的集束烟囱外排，并设置烟气排放连续监测系统。经过处理后设计煤种（校核煤种）的烟气中  $\text{SO}_2$ 、烟尘和  $\text{NO}_x$  排放浓度分别为  $210.2\text{mg}/\text{Nm}^3$ （ $190.9\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）、 $31.8\text{mg}/\text{Nm}^3$ （ $39.8\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）和 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）3 时段要求。 $\text{SO}_2$ 、烟尘和  $\text{NO}_x$  排放量分别为 5929t/a（5379t/a）、902t/a（1122t/a）和 5643t/a（5632t/a）。

(2) 拟建项目厂区排水采用雨污分流制，建设脱硫废水处理系统、酸碱废水处理系统、含油废水处理系统、含煤污水处理系统和生活污水处理系统等，经处理后废水汇入回用水池，作为干灰加湿、冲洗道路和绿化、煤场和输煤系统的补充水，正常工况全部综合利用，不外排。

(3) 选用低噪声设备，控制噪声源，对高噪声设备采用吸声、隔声减振措施，送、引风机安装消声器，在锅炉对空排气管口加装高效排气放空消声器，锅炉排气指向空旷海域，避免夜间排气。采取噪声治理措施后，经预测厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

(4) 拟建项目采用灰、渣分除，粗、细灰分排，建设单位与温州钟山水泥有限公司和岳清市嘉隆投资有限公司分别签订了粉煤灰的综合利用协议，可以保障拟建项目产生的粉煤灰基本能被综合利用。灰场位于厂区西北 2.5km（直线距离）处，为滩涂灰场，当综合利用量不足时，

由汽车将灰渣运输到灰渣场。

(5) 码头建设期内，在其疏浚过程中采用吸泥船、减慢施工进度等措施，以减少悬浮物对海水水质的影响，疏浚泥沙要运送到指定的倾废区抛弃；煤码头煤炭卸、装、堆、运中采用湿式喷水抑尘，密闭输送设施，控制二次扬尘；卸煤码头船与码头之间设落煤挡板；码头的含煤冲洗污水经污水管道集中汇入电厂污水处理站处理；船舶机舱含油污水，由船舶自配油水分离装置自行处理后送电厂污水处理站处理回用。

(6) 贮煤场采用四周均加设设挡风抑尘墙降尘；输煤栈桥、各转运站等均设置水力清扫设施与除尘装置，防止煤尘的二次污染。灰场为滩涂灰场，采取工程措施后不均匀沉降量较小，不会破坏地基和防渗膜，采用干灰碾压，贮满时及时覆土、恢复植被，配置喷水设施，避免灰堆裸露引发扬尘；灰场周围设有排水设施，并设有 1200m<sup>3</sup> 沉淀池一个；灰坝和灰场铺设防渗膜后防渗系数小于  $1 \times 10^{-7}$  cm/s，设计符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求。

## 5.2 灰渣处置方式变更环境影响补充报告结论

华润浙江苍南发电厂拟取消原环评中的事故灰场的建设方案，改在厂内建设全封闭的备用储存设施。项目所在区域灰渣和脱硫石膏综合利用情况良好，存在供不应求的情况，能够确保电厂灰渣、脱硫石膏的 100%综合利用。在综合利用不畅的情况下，依托厂内建设灰罐、堆场妥善贮存。

取消灰场后，不再存在灰渣汽车运输对运输沿线的扬尘和提高居民区的噪声影响，也不再存在灰场扬尘影响和灰场对地下水的不良影响。储灰罐以及石膏库均为封闭设施，在灰渣、脱硫石膏贮存中不会产生扬尘影响，不会对地下水产生不良影响。相对于原环评的灰场建设方案，取消灰场改为厂内封闭储存设施对环境的影响更小，更便于储存灰渣、脱硫石膏的重新综合利用。

### 5.3 环评批复意见

环境保护部《关于华润浙江苍南发电厂环境影响报告书的批复》(环审〔2009〕334号)的主要意见如下。

一、该项目选址位于浙江省温州市苍南县巴膺镇。主要建设内容包括新建2台1000兆瓦超超临界燃煤发电机组，配置2台2953吨/小时超超临界直流炉，同步建设除尘、脱硫、脱硝等系统，配套建设专用煤码头、储煤场、给排水、污水处理等公用及辅助设施。

该项目建设符合国家产业政策和清洁生产要求，在落实报告书提出的环境保护措施后，污染物可达标排放。主要污染物排放总量符合当地环境保护部门核定的总量控制要求。因此，我部同意你单位按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺、环境保护对策措施进行项目建设。

#### 二、项目建设中应重点做好的工作

(一) 本项目二氧化硫总量排放指标来自华润温州特鲁莱发电有限公司3、4号机组脱硫后的削减量。配合当地政府做好规划控制工作，落实搬迁计划，确保厂界噪声防护距离和灰场防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感建筑。以上要求纳入本工程竣工环境保护验收内容，接受浙江省环境保护厅监督检查。

(二) 燃用设计煤种。采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫系统不得设置旁路烟道。建设高效静电除尘器，采用低氮燃烧技术、同步建设SCR烟气脱硝系统，氮氧化物脱除效率不得低于50%，预留进一步提高氮氧化物脱除效率装置空间。两炉合用一座240米高烟囱排烟。必须采取有效措施防止各类无组织排放的影响，须采取防风抑尘网等工程措施防止煤场扬尘，认真落实原辅料储运、破碎工序及贮灰场贮煤场等地的扬尘控制措施，防止产生污染。

烟气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》

(GB13223-2003)第3时段限值要求;厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16287-1996)中无组织排放监控浓度限值要求。

(三)按照“清污分流、雨污分流”原则设计、建设和完善厂区排水系统,不断提高水的利用率。根据水质的不同进行分类处理,正常工况下,所有废水经处理后须全部回用或综合利用。

合理布设取水口和温排水排放口,必须采取有效措施防止温升、余氯等对温排水口周围海域造成污染,减缓对海洋生物的影响。在温排水影响范围内合理设置监测点,实行常年动态监测,发现问题,及时采取有效措施加以解决。

(四)优化厂区平面布置,合理布置高噪声设备。选用低噪声设备,降低设备噪声源强。对高噪声设备采取隔声、消声等降噪措施,厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准,防止噪声扰民。同时,吹管、锅炉排气应采取降噪措施,吹管期间应公告周围居民。

(五)严格按照有关规定,对固体废物实施分类处理、处置等方式,做到“资源化、减量化、无害化”。采用灰渣分除、干除灰的除灰渣系统,灰、渣和脱硫石膏应立足于全部综合利用。综合利用不畅时运至备用灰场,灰场的建设和使用应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)II类场地要求,防止对地下水造成污染。

(六)落实环境风险事故防范措施,针对液氨运输、储存等环节制定环境风险应急预案。加强对除尘、脱硫、脱硝等系统装置运行的管理,一旦出现事故,必须及时采取措施,防止污染事故发生。

(七)加强施工期环境保护管理,防止水土流失、施工扬尘、生态破坏和噪声污染,特别对项目陆域吹填、码头施工、港池疏浚等合理安排施工时间和强度。应委托有资质的单位开展项目施工期环境监

测和环境监理工作，环境监测和监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。

（八）按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标志牌。安装外排烟气污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求预留永久性检测口。

三、项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程，同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位必须向浙江省环境保护厅书面提交试生产申请，经检查同意后方可进行试生产。在项目试生产期间必须按规定程序向我部申请环境保护验收。验收合格后，项目方可正式投入运行。违反本规定要求的，承担相应环保法律责任。

四、我部委托浙江省环境保护厅负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。

五、你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书分别送浙江省环境保护厅、温州市环境保护局、苍南县环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。



## 六、验收监测评价标准

### 6.1 废水

据环评初审意见，本项目回用水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表1第一类污染物最高允许排放浓度和表4一级标准，具体标准限值详见表6.1。

表 6.1 废水污染物标准限值

单位：mg/L，pH 无量纲

污染物名称	标准限值	污染物名称	标准限值
pH	6~9	阴离子表面活性剂 (LAS)	5.0
悬浮物 (SS)	70	石油类	5
化学需氧量 (COD)	100	动植物油	10
五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	20	硫化物	1.0
氨氮	15	挥发酚	0.5
磷酸盐	0.5	氟化物	10
总砷	0.5	总铅	1.0
总汞	0.05	总镉	0.1

另据项目机组冷却水设计要求，排水口初始温升为夏季 8℃、冬季 13.5℃；余氯浓度控制在 0.2mg/L 以内。

### 6.2 废气

据环评批复意见，本项目烟气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）第3时段限值要求。《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）自2012年1月1日起实施，本项目大气污染物的排放管理适用该标准，具体见表6.2。厂界无组织排放废气颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即 1.0 mg/m<sup>3</sup>；液氨罐区场界无组织排放氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，即 1.5mg/m<sup>3</sup>。

表 6.2 烟气污染物排放标准限值

执行标准	污染物 (mg/m <sup>3</sup> )			烟气黑度
	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	
GB13223-2003	50	400	450	1.0 级
GB13223-2011	30	200	100	1.0 级

### 6.3 厂界噪声

据环评批复意见，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准，见表 6.3。

表 6.3 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
3 类	65	55

### 6.4 污染物去除率和总量控制指标

据环评初审意见，本项目静电除尘器除尘效率不低于 99.6%，脱硫工艺脱硫效率不低于 95%，脱硝装置脱硝效率不低于 80%。项目新增主要污染物排放总量分别为 COD10.45t/a，烟尘 902t/a、SO<sub>2</sub> 5929t/a、NO<sub>x</sub> 6765t/a。

## 七、验收监测内容

### 7.1 废水监测

#### 7.1.1 废水处理设施

项目废水处理设施的监测内容见表 7.1。

表 7.1 废水处理设施监测内容

分 类	监测点位	监测项目	监测频次
生活区 生活污水	进口★1、出口★2	pH 值、BOD、COD、SS、 动植物油、LAS、氨氮、总磷	4 次/天， 2 天
生产区 生活污水	进口★3、出口★4		
酸碱废水	进口★5、出口★6	pH 值、COD、石油类、SS、 硫化物、挥发酚、氟化物	
脱硫废水	进口★7、出口★8	pH 值、总砷、总汞、总镉、总铅、SS、 COD、氟化物、硫化物	
含煤废水	出口★9	pH 值、SS	
回用水	回用水池★10	pH 值、SS、COD、BOD、氨氮、 石油类、动植物油、LAS、总磷、 氟化物、硫化物	

#### 7.1.2 循环冷却水和雨水

项目循环冷却水和雨水的监测内容见表 7.2。

表 7.2 冷却水和雨水监测内容

监测点位	数量	监测项目	监测频次
冷却水	取水口★11 排放口★12	pH 值、水温、余氯	2 次/天， 2 天
雨 水	排放口★13	pH 值、SS、COD、石油类、 氨氮、总磷	

### 7.2 煤质分析

监测期间采集项目各锅炉炉前煤进行煤质分析，内容见表 7.3。

表 7.3 煤质分析内容

监测对象	监测点位	采样频次	测试项目
锅炉用煤	各锅炉入口炉前煤	每天每台锅炉采 1 个样品	收到基灰分 Aar(%) 收到基全硫 Star(%) 干燥无灰基挥发份 Vdaf (%)

### 7.3 废气监测

#### 7.3.1 锅炉烟气

锅炉烟气监测内容见表 7.4。

表 7.4 锅炉烟气监测内容

监测断面		监测项目	监测频次
1、2 号 炉	脱硝装置进口 (共 2 套装置、4 个断面)	烟气参数、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub>	3 次/周期，2 周期 进、出口同步监测
	脱硝装置出口 (共 2 套装置、4 个断面)		
	除尘器进口 (共 6 套除尘器、12 个断面)	烟气参数、烟尘	
	除尘器出口 (共 6 套除尘器、12 个断面)		
	脱硫塔进口 (共 2 座脱硫塔、2 个断面)	烟气参数、烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	
	烟囱排放口 (共 2 个出口，2 个断面)	烟气参数、烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 NH <sub>3</sub>	
240m 烟囱		烟气黑度	3 次/天，2 天

#### 7.3.2 无组织排放废气

在项目厂界设 4 个无组织排放监测点位，见图 3.2；在煤码头设 2 个无组织监测点，见图 3.3；在氨储罐区四周各设 1 个无组织监测点，共 4 个测点。监测内容见表 7.5。

表 7.5 无组织排放废气监测内容

监测对象	测点编号	监测项目	监测频次
项目厂界	○1~○4	颗粒物、气象参数	4 次/天，2 天
煤码头	○5~○6	颗粒物、气象参数	4 次/卸煤周期
氨储罐区场界	○7~○10	NH <sub>3</sub> 、气象参数	4 次/天，2 天

### 7.4 厂界噪声监测

在项目靠陆地一侧厂界设 3 个噪声监测点位，见图 3.2，昼间、夜间各监测 1 次，监测 2 天。

### 7.5 监测方法和质量保证

### 7.5.1 监测分析方法

监测分析方法见表 7.6。

表 7.6 监测分析方法

序号	类别	监测项目	分析方法标准名称及编号
1	煤质分析	全硫	《煤中全硫的测定方法》GB/T 214-2007
2		挥发份 灰份	《煤的工业分析方法》GB/T 212-2008
3	废水监测	pH 值	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环保总局(2002 年)
4		SS	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989
5		BOD	水质 生化需氧量（BOD）的测定 微生物传感器快速测定法 HJ/T 86-2002
6		COD	水质 化学需氧量的测定重铬酸盐法 GB/T 11914-1989
7		石油类 动植物油	水质石油类和动植物油类的测定红外分光光度法 HJ 637-2012
8		氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
9		总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989
10		LAS	亚甲蓝分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版）
11		挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
12		硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996
13		氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
14		总汞	水质 汞的测定 冷原子荧光法（试行）HJ/T 341-2007
15		总砷	原子荧光法《水和废水监测分析方法》（第四版）
16		总铅、总镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987
17	废气监测	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 GB/T16157-1996
18		颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995
19		SO <sub>2</sub>	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
20		NO <sub>x</sub>	定电位电解法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）
21		烟气黑度	固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法 HJ/T 398-2007
22		氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009
23	噪声监测	厂界噪声	声级计法 GB 12348-2008

### 7.5.2 监测质量控制

(1) 随时掌握监测期间生产和环保设施运行情况，保证工况负荷满足有关要求。

(2) 监测分析方法采用国家标准分析方法和环境保护部颁布的监测分析方法，监测人员经过考核并持有合格证书。

(3) 保证验收监测分析结果的准确可靠，严格按照《环境水质监测质量保证手册》和《环境空气监测质量保证手册》的技术要求进行质量控制。

(4) 监测数据和报告严格实行审核制度。

## 八、监测结果与评价

### 8.1 监测期间工况

2014年8月12日~13日和2015年5月19~20日监测期间，项目1号和2号机组锅炉的工况负荷率为75.2%~101.4%，发电负荷率为75.8~100.2%，均满足生产负荷达到75%以上设计能力的要求，详见表8.1。监测期间各环保治理设施运行正常，天气条件符合监测要求。

表 8.1 监测期间生产工况

锅炉编号	监测时间	标煤消耗量 (t/h)	石灰石消耗量 (t/h)	液氨消耗量 (t/h)	锅炉负荷		发电负荷	
					生产负荷 (t/h)	负荷率 (%)	生产负荷 (MW)	负荷率 (%)
1号炉	2014.8.12	381.2	11.92	0.286	2953.9	101.4	1001.4	100.1
	2014.8.13	385.0	11.95	0.269	2929.8	100.6	1002.3	100.2
	2015.5.19	302.1	9.32	0.208	2898.9	99.5	999.3	99.9
	2015.5.20	264.0	7.53	0.170	2190.4	75.2	758.3	75.8
2号炉	8月12日	374.8	10.86	0.237	2921.2	100.3	1000	100
	8月13日	374.8	11.23	0.251	2931.7	100.7	1000	100
	2015.5.19	261.6	4.95	0.177	2207.9	75.8	769.7	76.9
	2015.5.20	314.5	6.37	0.195	2863.1	98.3	1000	100
设计值		357.5	18.2	0.3	2912.8	—	1000	—

### 8.2 煤质分析结果

监测期间采集了炉前煤进行煤质分析，结果详见表8.2。

表 8.2 入炉煤质抽样分析结果

项目	单位	设计煤种	校核煤种	分析结果	
				2014.8.12	2014.8.13
灰份(Aad)	%	13.16	15.27	18.2	16.6
挥发份(Vad)	%	32.54	34.15	33.2	33.9
全硫(Star)	%	0.91	0.76	1.22	0.96

### 8.3 废水监测结果与评价

#### 8.3.1 监测结果

酸碱废水处理系统监测结果见表 8.3，脱硫废水处理系统监测结果见表 8.4，含煤污水监测结果见表 8.5，工业回用水监测结果见表 8.6，厂区生活污水处理系统监测结果见表 8.7，项目生活区生活污水处理系统监测结果见表 8.8，雨水排放口监测结果见表 8.9，冷却水监测结果见表 8.10。

表 8.3 酸碱废水处理系统监测结果

单位：pH 值无量纲，其余 mg/L

监测断面	监测次序	pH 值	SS	COD	石油类	硫化物	挥发酚	氟化物
进 口	1-1	8.16	4	61.4	0.07	<0.005	0.005	0.31
	1-2	8.14	<4	59.2	0.06	<0.005	0.004	0.35
	1-3	8.10	4	57.0	0.09	<0.005	0.004	0.35
	1-4	8.08	<4	60.5	0.06	<0.005	0.005	0.35
	均值	—	<4	59.5	0.07	<0.005	0.005	0.34
	2-1	8.16	<4	61.0	0.06	<0.005	0.004	0.37
	2-2	8.18	<4	60.5	0.07	<0.005	0.003	0.37
	2-3	8.18	<4	59.2	0.07	<0.005	0.002	0.37
	2-4	8.19	4	61.4	0.06	<0.005	0.003	0.37
	均值	—	<4	60.5	0.07	<0.005	0.003	0.37
出 口	1-1	7.82	<4	52.7	0.05	<0.005	0.004	0.46
	1-2	7.81	<4	51.8	0.04	<0.005	0.004	0.46
	1-3	7.80	<4	56.1	0.05	<0.005	0.003	0.46
	1-4	7.81	<4	50.4	0.04	<0.005	0.004	0.46
	均值	—	<4	52.8	0.05	<0.005	0.004	0.46
	2-1	7.61	<4	52.2	<0.04	<0.005	0.003	0.40
	2-2	7.62	<4	48.2	0.04	<0.005	0.003	0.40
	2-3	7.77	7	26.2	0.05	<0.005	0.004	0.40
	2-4	7.79	6	30.7	0.04	<0.005	0.003	0.40
	均值	—	4	39.3	0.04	<0.005	0.003	0.40
评价标准		6~9	70	100	5	1.0	0.5	10
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标



表 8.4 脱硫废水处理系统出口监测结果

单位：总砷、总汞、总镉、总铅为  $\mu\text{g/L}$ ，pH 值无量纲，其余  $\text{mg/L}$

监测断面	监测次序	pH 值	SS	COD	氟化物	硫化物	总砷	总汞	总镉	总铅
进 口	1-1	6.71	$1.15 \times 10^4$	395	13.3	<0.005	364	294	375	321
	1-2	6.72	$1.03 \times 10^4$	408	15.0	<0.005	230	283	337	318
	1-3	6.74	$1.03 \times 10^4$	373	16.2	<0.005	171	288	303	262
	1-4	6.74	$1.01 \times 10^4$	386	16.2	<0.005	294	288	294	346
	均值	—	$1.06 \times 10^4$	391	15.2	<0.005	265	288	327	312
	2-1	6.68	$9.96 \times 10^3$	232	15.5	<0.005	143	293	238	322
	2-2	6.68	$9.49 \times 10^3$	246	15.5	<0.005	193	288	156	316
	2-3	6.67	$1.01 \times 10^4$	382	16.2	<0.005	368	273	151	478
	2-4	6.69	$1.03 \times 10^4$	368	16.2	<0.005	428	273	144	210
	均值	—	$1.00 \times 10^4$	307	15.9	<0.005	283	282	172	332
出 口	1-1	7.86	<4	76.7	2.90	<0.005	0.4	3.61	2.99	1.20
	1-2	7.88	<4	74.6	3.02	<0.005	0.4	3.41	3.03	1.18
	1-3	7.91	<4	78.1	2.90	<0.005	0.4	3.41	3.03	1.16
	1-4	7.92	<4	78.9	2.79	<0.005	0.4	3.76	3.17	1.10
	均值	—	<4	77.1	2.90	<0.005	0.4	3.55	3.06	1.16
	2-1	7.84	4	82.8	2.79	<0.005	0.4	3.20	3.06	1.11
	2-2	7.82	<4	78.9	2.79	<0.005	0.4	3.51	3.14	1.00
	2-3	7.90	5	72.4	2.90	<0.005	0.3	3.51	3.09	<1.00
	2-4	7.92	<4	74.6	2.90	<0.005	0.4	3.61	3.20	<1.00
	均值	—	<4	77.2	2.85	<0.005	0.4	3.46	3.12	1.06
评价标准		6~9	70	100	10	1.0	0.5	50	100	1000
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

### 8.3.2 评价结果

(1) 生活区生活污水处理设施出口 pH 值为 7.33~7.50，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS 6mg/L、COD 37.3mg/L、BOD 1.3mg/L、动植物油 5.30mg/L、氨氮 0.101mg/L、总磷 0.019mg/L、LAS<0.050 mg/L，均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准限值要求。

表 8.5 含煤污水监测结果

监测位置	监测次序	pH 值	SS (mg/L)
处理设施出口	1-1	7.44	5
	1-2	7.44	5
	1-3	7.45	6
	1-4	7.44	4
	均值	—	5
	2-1	7.46	5
	2-2	7.45	5
	2-3	7.44	<4
	2-4	7.45	<4
	均值	—	4
	评价标准	6~9	70
	达标情况	达标	达标

表 8.6 回用水池废水监测结果

单位: pH 值无量纲, 其余 mg/L

监测次序	pH 值	SS	COD	BOD	石油类	动植物油	氨氮	总磷	LAS	硫化物	氟化物
1-1	7.88	<4	41.7	1.2	<0.04	<0.04	0.534	0.052	<0.050	0.009	0.60
1-2	7.89	<4	43.8	0.7	0.04	<0.04	0.491	0.052	<0.050	0.013	0.60
1-3	7.91	6	48.2	1.1	<0.04	<0.04	0.511	0.059	<0.050	0.008	0.60
1-4	7.93	5	46.0	1.5	<0.04	<0.04	0.499	0.063	<0.050	0.007	0.62
均值	—	4	44.9	1.1	<0.04	<0.04	0.509	0.057	<0.050	0.009	0.61
2-1	7.88	<4	44.9	1.1	<0.04	<0.04	1.96	0.068	<0.050	<0.005	0.60
2-2	7.88	<4	44.7	1.1	<0.04	<0.04	1.99	0.060	<0.050	0.010	0.55
2-3	7.92	<4	43.0	1.0	<0.04	<0.04	2.07	0.051	<0.050	0.011	0.55
2-4	7.92	<4	43.8	1.0	<0.04	<0.04	2.03	0.053	<0.050	0.008	0.55
均值	—	<4	44.1	1.1	<0.04	<0.04	2.01	0.058	<0.050	0.010	0.56
标准	6~9	70	100	20	5	10	15	0.5	5.0	1.0	10
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 8.7 厂区生活污水处理系统监测结果

单位：pH 值无量纲，其余 mg/L

监测断面	监测次序	pH 值	SS	COD	BOD	动植物油	氨氮	总磷	LAS
进 口	1-1	9.47	4	35.1	0.9	0.10	0.054	0.025	<0.050
	1-2	9.47	<4	39.5	0.9	0.15	0.067	0.015	<0.050
	1-3	9.46	<4	43.8	1.0	0.10	0.053	0.015	<0.050
	1-4	9.40	<4	37.3	0.9	0.19	0.061	0.015	<0.050
	均值	—	<4	38.9	0.9	0.14	0.059	0.018	<0.050
	2-1	9.17	<4	38.4	0.8	0.13	<0.025	0.017	<0.050
	2-2	9.22	<4	37.3	1.3	0.21	0.032	0.016	<0.050
	2-3	9.33	<4	35.1	1.0	0.18	<0.025	0.023	<0.050
	2-4	9.38	<4	36.0	1.0	0.17	<0.025	0.018	<0.050
	均值	—	<4	36.7	1.0	0.17	<0.025	0.019	<0.050
出 口	1-1	8.49	<4	32.9	1.0	0.07	0.053	0.024	<0.050
	1-2	8.52	<4	38.6	0.7	0.08	0.038	0.016	<0.050
	1-3	8.52	<4	41.7	1.3	0.09	0.038	0.017	<0.050
	1-4	8.53	<4	39.5	0.9	0.10	0.047	0.012	<0.050
	均值	—	<4	38.2	1.0	0.09	0.044	0.017	<0.050
	2-1	8.33	<4	42.0	1.0	0.09	0.061	0.013	<0.050
	2-2	8.34	<4	41.7	1.3	0.07	0.064	0.017	<0.050
	2-3	8.42	<4	46.0	0.9	<0.04	0.085	0.037	<0.050
	2-4	8.43	<4	43.8	1.0	0.10	0.076	0.040	<0.050
	均值	—	<4	43.4	1.1	0.07	0.072	0.027	<0.050
评价标准		6~9	70	100	20	10	15	0.5	5.0
达标情况									

(2) 厂区生活污水、酸碱废水、含煤废水经处理后排入工业回用水池，回用水池的水 pH 值为 7.88~7.93，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS 4mg/L、COD 44.9mg/L、BOD 1.1mg/L、石油类<0.04mg/L、动植物油<0.04mg/L、氨氮 2.01 mg/L、总磷 0.058mg/L、硫化物 0.010mg/L、氟化物 0.61mg/L、LAS<0.050mg/L，均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准限值要求。

表 8.8 生活区生活污水处理系统监测结果

单位：pH 值无量纲，其余 mg/L

监测断面	监测次序	pH 值	SS	COD	BOD	动植物油	氨氮	总磷	LAS
进 口	1-1	6.18	67	340	210	6.60	10.9	1.70	10.7
	1-2	6.21	55	340	219	5.67	10.2	1.66	14.6
	1-3	6.17	63	346	229	6.60	10.9	1.67	14.7
	1-4	6.24	63	333	219	5.60	11.0	1.65	10.0
	均值	—	62	340	219	6.12	10.8	1.67	12.5
	2-1	6.22	31	380	239	5.10	14.1	1.74	12.4
	2-2	6.23	27	388	242	5.71	13.4	1.86	13.2
	2-3	6.18	33	335	229	5.84	12.4	1.61	12.2
	2-4	6.26	27	332	236	5.68	11.9	1.54	12.1
	均值	—	30	359	237	5.58	13.0	1.69	12.5
出 口	1-1	7.43	6	35.1	1.2	5.17	0.076	0.011	<0.050
	1-2	7.40	6	43.8	1.2	5.48	0.117	<0.010	<0.050
	1-3	7.42	5	39.5	1.2	5.09	0.061	0.013	<0.050
	1-4	7.42	6	30.7	1.4	5.47	0.076	0.015	<0.050
	均值	—	6	37.3	1.3	5.30	0.082	0.013	<0.050
	2-1	7.48	4	32.9	1.0	4.81	0.088	0.024	<0.050
	2-2	7.50	<4	38.6	0.9	4.92	0.096	0.019	<0.050
	2-3	7.33	<4	41.7	1.3	5.40	0.105	0.012	<0.050
	2-4	7.38	<4	35.1	0.9	4.83	0.116	0.020	<0.050
	均值	—	<4	37.1	1.0	4.99	0.101	0.019	<0.050
评价标准	6~9	70	100	20	10	15	0.5	5.0	
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

表 8.9 雨水排放口监测结果

单位：pH 值无量纲，其余 mg/L

监测次序	pH 值	SS	COD	石油类	氨氮	总磷
1-1	7.82	6	26.2	<0.04	0.044	0.041
1-2	7.81	5	24.1	<0.04	0.047	0.048
均值	—	6	25.2	<0.04	0.046	0.045
2-1	7.81	6	25.4	<0.04	0.079	0.036
2-2	7.84	4	26.2	<0.04	0.050	0.037
均值	—	5	25.8	<0.04	0.064	0.037
评价标准	6~9	70	100	5	15	0.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 8.10 冷却水监测结果

监测 次序	取水口			排水口		
	pH 值	水温 (°C)	余氯 (mg/L)	pH 值	水温 (°C)	余氯 (mg/L)
1-1	8.09	24.0	0.04	8.02	26.0	0.13
1-2	8.10	24.0	0.05	8.02	26.0	0.09
均值	—	24.0	0.04	—	26.0	0.11
2-1	8.07	24.0	0.07	8.04	24.0	0.12
2-2	8.07	24.0	0.06	8.03	24.0	0.11
均值	—	24.0	0.06	—	24.0	0.12

(3) 脱硫废水处理系统出口 pH 值为 7.82~7.92，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS<4 mg/L、COD77.2mg/L、硫化物<0.005mg/L、氟化物 2.90mg/L，均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准限值要求；总砷 283 μg/L、总汞 3.55 μg/L、总镉 3.12 μg/L、总铅 1.16 μg/L，符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 1 第一类污染物最高允许排放浓度限值要求。

(4) 雨水排放口 pH 值为 7.81~7.84，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS 6mg/L、COD 25.8mg/L、氨氮 0.064mg/L、总磷 0.045mg/L、石油类<0.04mg/L，均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准限值要求。

(5) 机组冷却水排水口最大初始温升为 2.0°C，符合夏季低于 8°C 的设计要求；余氯浓度为 0.12mg/L，低于设计控制值 (0.2mg/L) 要求。

## 8.4 锅炉烟气监测结果与评价

### 8.4.1 监测结果

项目烟囱出口烟气监测结果见表 8.11，锅炉烟气脱硝、静电除尘装置、脱硫塔进出口烟气监测结果分别见表 8.12~表 8.17。

### 8.4.2 达标排放情况

据监测结果，本项目 1 号、2 号炉烟气排放口 2 个监测周期的污染

表 8.11 烟囱出口烟气监测结果

项 目	单 位	1 号炉		2 号炉		评价标准	符合情况	
		周期 1	周期 2	周期 1	周期 2			
烟气温度	℃	56	57	54	54	—	—	
烟气平均流速	m/s	22.5	22.4	22.8	23.5	—	—	
实测烟气体积	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /h	4.28	4.26	4.33	4.47	—	—	
标态干烟气体积	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /h	3.15	3.12	3.20	3.22	—	—	
含氧量	%	4.50	4.51	5.90	6.19	—	—	
烟尘	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	10.5	14.6	6.98	10.3	—	—
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	9.56	13.3	6.91	10.4	30	达标
	排放速率	kg/h	33.1	45.6	22.3	33.2	—	—
	排放量	t/a	369				902	符合
SO <sub>2</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	65.8	54.3	25.7	22.9	—	—
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	59.9	49.4	25.4	23.1	200	达标
	排放速率	kg/h	207	169	82.2	73.7	—	—
	排放量	t/a	1465				5929	符合
NO <sub>x</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	71.8	67.6	41.0	39.0	—	—
	折算浓度	mg/m <sup>3</sup>	65.3	61.5	40.6	39.4	100	达标
	排放速率	kg/h	226	211	131	126	—	—
	排放量	t/a	1908				6765	符合
烟气黑度	级	<1.0				1.0	达标	

表 8.12 1 号机组脱硝装置进出口烟气监测结果

监测对象	监测周期	监测断面	NO <sub>x</sub> 浓度(mg/m <sup>3</sup> )	含氧量(%)	脱硝效率(%)
A 侧	第一周期	进口	319	4.86	85.9
		出口	45.1	5.25	
	第二周期	进口	326	4.59	85.9
		出口	45.9	5.31	
B 侧	第一周期	进口	270	4.53	95.3
		出口	12.6	4.79	
	第二周期	进口	269	4.58	96.3
		出口	9.98	4.80	

表 8.13 1 号炉烟气除尘装置烟尘监测结果

监测周期	项目	单位	监测断面											
			除尘器 A 室				除尘器 B 室				除尘器 C 室			
			进口 1	出口 1	进口 2	出口 2	进口 3	出口 3	进口 4	出口 4	进口 5	出口 5	进口 6	出口 6
第一周期	烟气温度	℃	133	131	137	133	141	138	135	132	135	133	124	122
	平均流速	m/s	11.3	11.8	11.8	12.0	12.2	12.3	11.7	12.2	11.7	12.1	11.6	11.7
	实测烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	7.53	7.86	7.86	7.99	8.13	8.19	7.76	8.11	7.81	8.03	7.71	7.78
	标干烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	4.60	4.86	4.75	4.84	4.80	4.91	4.68	4.86	4.65	4.79	4.71	4.78
	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	5.96×10 <sup>3</sup>	45.7	1.46×10 <sup>4</sup>	16.1	1.61×10 <sup>4</sup>	23.5	8.09×10 <sup>3</sup>	9.66	2.37×10 <sup>4</sup>	36.9	1.73×10 <sup>4</sup>	8.30
	排放速率	kg/h	2.74×10 <sup>3</sup>	22.2	6.94×10 <sup>3</sup>	7.79	7.73×10 <sup>3</sup>	11.5	3.79×10 <sup>3</sup>	4.69	1.10×10 <sup>4</sup>	17.7	8.15×10 <sup>3</sup>	3.97
	除尘效率	%	99.69				99.86				99.89			
第二周期	烟气温度	℃	133	131	137	133	141	138	135	132	135	133	124	122
	平均流速	m/s	11.3	11.7	11.8	12.0	12.2	12.3	11.6	12.3	11.7	12.1	11.5	11.7
	实测烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	7.53	7.79	7.86	7.99	8.13	8.19	7.72	8.16	7.81	8.03	7.66	7.78
	标干烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	4.60	4.76	4.75	4.84	4.80	4.91	4.65	4.88	4.65	4.79	4.68	4.78
	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.38×10 <sup>3</sup>	6.54	1.43×10 <sup>4</sup>	14.9	1.42×10 <sup>4</sup>	47.1	1.72×10 <sup>4</sup>	7.35	1.59×10 <sup>4</sup>	7.02	1.82×10 <sup>4</sup>	8.52
	排放速率	kg/h	2.02×10 <sup>3</sup>	3.11	6.79×10 <sup>3</sup>	7.21	6.82×10 <sup>3</sup>	23.1	8.00×10 <sup>3</sup>	3.59	7.39×10 <sup>3</sup>	3.36	8.52×10 <sup>3</sup>	4.07
	除尘效率	%	99.88				99.82				99.95			

表 8.14 2 号炉烟气除尘装置烟尘监测结果

监测周期	项目	单位	监测断面											
			除尘器 A 室				除尘器 B 室				除尘器 C 室			
			进口 1	出口 1	进口 2	出口 2	进口 3	出口 3	进口 4	出口 4	进口 5	出口 5	进口 6	出口 6
第一周期	烟气温度	℃	124	121	124	121	136	133	126	124	133	130	132	128
	平均流速	m/s	11.4	11.4	11.6	11.6	12.0	12.2	12.0	11.9	12.0	12.3	11.8	12.0
	实测烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	7.59	7.59	7.73	7.73	7.99	8.13	8.01	7.92	7.98	8.18	7.88	7.98
	标干烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	4.67	4.74	4.76	4.83	4.78	4.90	4.88	4.85	4.78	4.94	4.73	4.84
	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	1.75×10 <sup>4</sup>	6.55	2.97×10 <sup>4</sup>	11.7	2.62×10 <sup>4</sup>	16.5	2.75×10 <sup>4</sup>	14.9	1.86×10 <sup>4</sup>	11.1	2.06×10 <sup>4</sup>	16.3
	排放速率	kg/h	8.17×10 <sup>3</sup>	3.10	1.41×10 <sup>4</sup>	5.65	1.25×10 <sup>4</sup>	8.09	1.34×10 <sup>4</sup>	7.23	8.89×10 <sup>3</sup>	5.48	9.74×10 <sup>3</sup>	7.89
	除尘效率	%	99.96				99.94				99.93			
第二周期	烟气温度	℃	124	121	124	121	136	133	126	124	133	130	132	128
	平均流速	m/s	11.4	11.9	11.7	11.6	12.1	12.3	12.0	11.8	12.0	12.2	11.8	11.9
	实测烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	7.59	7.66	7.79	7.73	8.06	8.19	7.96	7.85	7.98	8.12	7.88	7.92
	标干烟气量	10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> /h	4.68	4.78	4.80	4.83	4.81	4.94	4.85	4.81	4.78	4.90	4.73	4.80
	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.02×10 <sup>4</sup>	7.39	2.30×10 <sup>4</sup>	11.8	3.47×10 <sup>4</sup>	7.95	2.17×10 <sup>4</sup>	24.6	2.00×10 <sup>4</sup>	7.80	1.95×10 <sup>4</sup>	20.8
	排放速率	kg/h	9.45×10 <sup>3</sup>	3.53	1.10×10 <sup>4</sup>	5.70	1.67×10 <sup>4</sup>	3.93	1.05×10 <sup>4</sup>	11.83	9.56×10 <sup>3</sup>	3.82	9.22×10 <sup>3</sup>	9.98
	除尘效率	%	99.95				99.94				99.93			



表 8.15 2 号机组脱硝装置进出口烟气监测结果

监测对象	监测周期	监测断面	NO <sub>x</sub> 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	含氧量 (%)	脱硝效率 (%)
A 侧	第一周期	进口	316	4.65	81.8
		出口	57.4	5.43	
	第二周期	进口	316	4.48	81.2
		出口	59.4	5.58	
B 侧	第一周期	进口	332	4.31	80.8
		出口	63.6	5.38	
	第二周期	进口	336	4.15	81.7
		出口	61.5	5.45	

表 8.16 1 号炉脱硫塔烟气监测结果

项 目	单 位	脱硫塔进口		脱硫塔出口		
		周期 1	周期 2	周期 1	周期 2	
烟气温度	℃	135	134	56	57	
烟气平均流速	m/s	16.8	16.9	22.5	22.4	
实测烟气体量	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /h	4.87	4.90	4.28	4.26	
标态干烟气体量	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /h	2.99	3.01	3.15	3.12	
含氧量	%	4.22	4.47	4.50	4.51	
SO <sub>2</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2019	2079	65.8	54.3
	排放速率	kg/h	6037	6258	207	169
	脱硫效率	%	96.94			

表 8.17 2 号炉脱硫塔烟气监测结果

项 目	单 位	脱硫塔进口		脱硫塔出口		
		周期 1	周期 2	周期 1	周期 2	
烟气温度	℃	125	125	54	54	
烟气平均流速	m/s	17.0	17.0	22.8	23.5	
实测烟气体量	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /h	4.93	4.93	4.33	4.47	
标态干烟气体量	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /h	3.09	3.09	3.20	3.22	
含氧量	%	5.50	5.68	5.90	6.19	
SO <sub>2</sub>	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2291	2299	25.7	22.9
	排放速率	kg/h	7079	7104	82.2	73.7
	脱硫效率	%	98.90			

物最大浓度值分别为烟尘 13.3mg/m<sup>3</sup> 和 10.4mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub> 59.9mg/m<sup>3</sup> 和 25.4mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub> 65.3mg/m<sup>3</sup> 和 40.6mg/m<sup>3</sup>，烟囱口烟气黑度小于林格曼 1.0 级，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）的第 3 时段标准和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）限值要求。

### 8.4.3 烟气污染物去除率

据监测结果，1 号、2 号机组烟气处理装置的脱硝效率为 80.8~96.3%，除尘效率分别为 99.69%~99.95%和 99.93%~99.96%，脱硫效率分别为 96.94%和 98.90%，均符合浙江省环境保护厅初审意见中的污染物去除率要求。

### 8.4.4 烟气排放连续监测系统参比结果

根据《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ/T76-2007）的要求，对烟气在线监测数据与实测结果进行参比，见表 8.18。据参比结果，1 号、2 号炉烟气连续监测系统的烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 指标均符合标准中相关条款的要求。

## 8.5 无组织排放废气监测结果与评价

监测期间气象参数见表 8.19，电厂厂界、煤码头和氨储罐区场界无组织排放废气监测结果分别见表 8.20~表 8.22。

表 8.19 监测期间气象参数

日期	次数	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (Kpa)	天气情况
2014年 8月12日	1	东北	0.8	28	100.6	晴
	2	东北	0.7	30	100.9	阴
	3	东北	0.7	30	100.9	阴
	4	东	0.6	32	100.8	阴
2014年 8月13日	1	东北	0.7	29	100.5	阴
	2	东北	0.7	31	100.6	阴
	3	东北	0.6	32	100.6	阴
	4	东	0.6	32	100.9	阴

表 8.18 烟气排放连续监测系统参比结果

机组	项目	次数	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	CEMS 值 (mg/m <sup>3</sup> )	绝对误差 (mg/m <sup>3</sup> )	符合 情况
1 号	烟尘	1	10.5	14.9	4.4	符合
		2	14.6	13.7	-0.9	
	SO <sub>2</sub>	1	65.8	33.2	-32.6	符合
		2	54.3	15.6	-38.7	
	NO <sub>x</sub>	1	71.8	73.5	1.7	符合
		2	67.6	67.1	-0.5	
2 号	烟尘	1	6.98	13.0	6.02	符合
		2	10.3	11.8	1.5	
	SO <sub>2</sub>	1	25.7	38.2	12.5	符合
		2	22.9	35.4	12.5	
	NO <sub>x</sub>	1	41.0	48.0	7.0	符合
		2	39.0	48.0	9.0	
参比标准		烟尘	排放浓度≤50mg/m <sup>3</sup> 时，平均值的绝对误差≤15mg/m <sup>3</sup>			
		SO <sub>2</sub>	排放浓度<143mg/m <sup>3</sup> 时，平均值的绝对误差≤43mg/m <sup>3</sup>			
		NO <sub>x</sub>	排放浓度<103mg/m <sup>3</sup> 时，平均值的绝对误差≤31mg/m <sup>3</sup>			

表 8.20 厂界无组织排放废气颗粒物监测结果 (mg/m<sup>3</sup>)

监测日期	监测次数	测点编号			
		1	2	3	4
8 月 12 日	1	0.074	0.111	0.130	0.111
	2	0.093	0.093	0.149	0.130
	3	0.167	0.111	0.093	0.149
	4	0.112	0.150	0.168	0.112
8 月 13 日	1	0.093	0.112	0.093	0.074
	2	0.075	0.131	0.131	0.093
	3	0.113	0.075	0.113	0.094
	4	0.075	0.131	0.168	0.093
最大值		0.167	0.150	0.168	0.149
评价标准		1.0	1.0	1.0	1.0
达标情况		达标	达标	达标	达标

表 8.21 煤码头无组织排放废气颗粒物监测结果 (mg/m<sup>3</sup>)

监测日期	监测次数	测点编号	
		5	6
8 月 12 日	1	0.132	0.113
	2	0.111	0.149
	3	0.130	0.149
	4	0.112	0.131
最大值		0.132	0.149
评价标准		1.0	1.0
达标情况		达标	达标

表 8.22 氨储罐区场界无组织排放废气氨监测结果 (mg/m<sup>3</sup>)

监测日期	监测次数	测点编号			
		7	8	9	10
8 月 12 日	1	0.071	0.087	0.024	0.060
	2	<0.014	0.056	0.040	0.044
	3	0.051	0.051	0.020	0.088
	4	0.060	0.116	0.087	0.055
8 月 13 日	1	0.062	0.060	0.041	0.043
	2	0.048	0.133	0.046	0.051
	3	0.038	0.054	0.082	0.069
	4	0.063	0.052	0.061	0.109
最大值		0.071	0.133	0.087	0.109
评价标准		1.5	1.5	1.5	1.5
达标情况		达标	达标	达标	达标

据监测结果,公司厂界和煤码头无组织排放废气测点的颗粒物浓度最大值分别为 0.168 mg/m<sup>3</sup> 和 0.149mg/m<sup>3</sup>, 均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织监控点最大浓度限值要求。

氨储罐区场界无组织排放废气监测点的氨浓度最大值为 0.133mg/m<sup>3</sup>, 符合《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)二级标准限值要求。

## 8.6 厂界噪声监测结果与评价

项目厂界噪声监测结果见表 8.23。

表 8.23 厂界噪声监测结果

测点编号	主要声源	监测日期	昼间噪声 dB (A)			夜间噪声 dB (A)		
			监测值	评价标准	达标情况	监测值	评价标准	达标情况
▲1	主厂区	2014.8.12	50.2	65	达标	50.0	55	达标
		2014.8.13	51.0			50.2		
▲2	主厂区	2014.8.12	55.8			54.2		
		2014.8.13	56.2			54.3		
▲3	主厂区	2014.8.12	53.8			53.6		
		2014.8.13	54.1			53.8		

据监测结果，项目厂界 3 个测点昼间噪声值为 50.2dB(A)~56.2dB(A)，夜间为 50.0dB(A)~54.3dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准要求。

### 8.7 污染物排放量

项目厂区产生的各类废水经处理后全部回用，不外排。

项目机组年运行时间按 5500h 计，据监测结果计算，1 号和 2 号 2 台机组烟气污染物排放总量分别为烟尘 369t/a、SO<sub>2</sub> 1465t/a、NO<sub>x</sub>1908t/a，均符合浙江省环境保护厅初审意见中的污染物排放总量控制要求，详见表 8.11。

### 8.8 固体废物调查结果

据调查，2015 年 1~4 月，本项目共产生粉煤灰 168374t、煤渣 15905t、脱硫石膏 56414t，合计 240693t，折合 66.86 万吨/年，全部得到综合利用，详见表 8.24 和表 8.25。

表 8.24 固体废物产生情况

序号	固废种类	产生工序	固废属性	属性判定依据 (名录、鉴别)	环评估算量 (万吨/年)	统计时间	产生量 (t)
1	粉煤灰	电除尘	一般固废	—	44.43	1~4 月	168374
2	煤 渣	锅炉燃烧		—	6.75		15905
3	脱硫石膏	脱硫系统		—	19.36		56414

表 8.25 固体废物利用处置情况

序号	固废种类	固废属性	产生量 (万吨/年)	利用处置方式		利用处置去向		接受单位 资质情况	是否符合环保 要求
				环评	实际	环评	实际		
1	粉煤灰	一般固废	46.77	综合利用	综合利用	温州钟山水泥 有限公司等	温州长和建材 有限公司等	—	符合
2	煤 渣		4.42				温州长和建材 有限公司	—	符合
3	脱硫石膏		15.67			浙江声威集团 有限公司等	宁德市海企商 贸有限公司等	—	符合
4	合 计	—	66.86	—	—	—	—	—	—

## 九、环境管理及环保要求落实情况

### 9.1 环境管理情况

#### 9.1.1 环境影响评价和“三同时”制度执行情况

华润浙江苍南发电厂建设项目执行了环境影响评价制度，环保审批手续齐全。项目环保设施基本做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。项目办理了试生产环保审批手续，试生产期间配套环保设施运行基本正常。

#### 9.1.2 环保机构设置及环保管理制度

华润电力（温州）有限公司技术支持部负责全公司的环境保护工作，有环保专职管理人员 3 人。公司设有化验室，配备了常规的采样和分析设备，开展日常环境监测工作。

公司制订了《环保设施管理制度》、《环保设备运行管理制度》、《环保技术监督实施细则》、《环保设施异常报告制度》、《灰渣、石膏管理制度》等环保管理制度。

#### 9.1.3 环保设施的运行维护情况

针对项目锅炉烟气脱硝、除尘、脱硫等处理系统，各废水处理系统及灰、渣、石膏等固废储存场所等环保设施的运行，公司制订了相应的操作规程，日常按操作规程进行运行和维护，台帐记录基本齐全。

#### 9.1.4 排污口规范化情况

项目 2 台机组各自在烟囱 90 米高度处设置了锅炉烟气监测断面，搭建了永久性采样平台，安装了烟气在线监控系统，并与地方环保部门联网，监测项目有烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>2</sub>、CO 及烟气温度、流速、湿度、压力等参数。

### 9.2 环评批复要求落实情况

对照环评批复中的要求，本项目的落实情况见表 9.1。

表 9.1 环境保护要求落实情况表

序号	环保部环评批复要求	省厅初审意见要求	落实情况
1	<p>本项目二氧化硫总量排放指标来自华润温州特鲁莱发电有限公司 3、4 号机组脱硫后的削减量。</p> <p>配合当地政府做好规划控制工作，落实搬迁计划，确保厂界噪声防护距离和灰场防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感建筑。</p>	<p>本项目新增的主要污染物排放总量：二氧化硫 5929 吨/年，烟尘 902 吨/年，氮氧化物 6765 吨/年，化学需氧量 10.45 吨/年。根据温州市、苍南县环保局意见和华润浙江苍南电厂筹建处承诺函，其中的二氧化硫由特鲁莱电厂脱硫减排的总量中调剂，化学需氧量在苍南县范围内调剂平衡。烟尘从全省水泥立窑淘汰减排的烟尘中调剂。业主单位须按照承诺，在工程投资概算中留足排污权交易费用。</p>	<p>已落实。</p> <p>华润温州特鲁莱发电有限公司温州电厂二期工程脱硫项目于 2008 年 9 月通过省环保厅建设项目竣工环保验收。</p> <p>本项目涉及的农户等已于 2008 年 3 月底前全部搬迁。据项目环评，本项目未设厂界噪声防护距离和灰场防护距离。</p>
2	<p>燃用设计煤种。采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫系统不得设置旁路烟道。建设高效静电除尘器，采用低氮燃烧技术、同步建设 SCR 烟气脱硝工程，氮氧化物脱除效率不得低于 50%，预留进一步提高氮氧化物脱除效率装置空间。两炉合用一座 240 米高烟囱排烟。必须采取有效措施防止各类无组织排放的影响，须采取防风抑尘网等工程措施防止煤场扬尘，认真落实原辅料储运、破碎工序及贮灰场贮煤场等地的扬尘控制措施，防止产生污染。</p> <p>烟气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）第 3 时段限值要求；厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16287-1996）中无组织排放监控浓度限值要求。</p>	<p>采用四电场静电除尘器，除尘效率不低于 99.6%，采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫效率不低于 95%，采用低氮燃烧技术、并对其中一台机组采用选择性催化还原法脱硝，脱硝效率不得低于 80%，另一台机组预留脱硝空间。烟囱高度 240 米。设置烟气自动连续监测系统，并与地方环保部门联网。</p> <p>烟气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）第 3 时段限值要求；厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16287-1996）中无组织排放监控浓度限值要求。</p>	<p>基本落实。</p> <p>设计煤种变更为晋北烟混煤（原校核煤种）。烟气脱硝效率大于 80%，五电场静电除尘器除尘效率大于 99.6%，石灰石-石膏湿法脱硫效率大于 95%，烟囱高度 240 米。采取防风抑尘网防止煤场扬尘。设置了烟气自动连续监测系统，并与地方环保部门联网。</p> <p>烟气污染物排放符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。厂界无组织排放达标。</p>



表 9.1 (续 1) 环境保护要求落实情况表

类别	环保部环评批复要求	省厅初审意见要求	落实情况
3	<p>按照“清污分流、雨污分流”原则设计、建设和完善厂区排水系统，不断提高水的利用率。根据水质的不同进行分类处理，正常工况下，所有废水经处理后须全部回用或综合利用。</p> <p>合理布设取水口和温排水排放口，必须采取有效措施防止温升、余氯等对温排水口周围海域造成污染，减缓对海洋生物的影响。在温排水影响范围内合理设置监测点，实行常年动态监测，发现问题，及时采取有效措施加以解决。</p>	<p>加强节水和回用，落实水污染防治措施。分别采取酸碱中和、油水分离等措施集中处理各类工业废水、生活污水采用二级生化处理方式，工业废水和生活污水须达到污水综合排放标准一级标准后回用。脱硫废水立足综合利用，确保不外排，冷却水取排水系统采取深取浅排方式。</p>	<p>已落实。</p> <p>厂区排水系统实行“清污分流、雨污分流”。项目所有废水经处理后回用。</p> <p>经监测，机组冷却水初始温和余氯浓度符合设计控制要求。公司已委托温州市海洋环境监测中心开展温排水影响区域的动态监测。</p>
4	<p>优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备。选用低噪声设备，降低设备噪声源强。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准，防止噪声扰民。同时，吹管、锅炉排气应采取降噪措施，吹管期间应公告周围居民。</p>	<p>合理设计建设项目布局，选用低噪声设备，对高噪声设备采取有效的降噪、隔声、消声措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-90)3类标准。</p>	<p>已落实。</p> <p>据监测结果，厂界噪声达标排放。</p>
5	<p>严格按照有关规定，对固体废物实施分类处理、处置等方式，做到“资源化、减量化、无害化”。采用灰渣分除、干除灰的除灰渣系统，灰、渣和脱硫石膏应立足于全部综合利用。综合利用不畅时运至备用灰场，灰场的建设和使用应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)II类场地要求，防止对地下水造成污染。</p>	<p>妥善处置灰渣、脱硫石膏等固体废弃物，做好灰渣综合利用。灰场建设和使用须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。</p>	<p>已落实。</p> <p>灰渣、石膏全部综合利用，综合利用不畅时存储于钢灰罐和石膏、炉渣堆场。</p> <p>废催化剂已和供应商签订回收意向书。</p>

表 9.1（续 2） 环境保护要求落实情况表

类别	环保部环评批复要求	省厅初审意见要求	落实情况
6	落实环境风险事故防范措施，针对液氨运输、储存等环节制定环境风险应急预案。加强对除尘、脱硫、脱硝等系统装置运行的管理，一旦出现事故，必须及时采取措施，防止污染事故发生。	建立事应急故预案，切实落实风险防范措施和应急措施。要委托环境保护工程监理资质单位制定环境监理计划，并实施建设工程全程环境监理。事故应急预案、环境监理计划和资料需报当地环保部门备案。确保施工期和运营期的污染防治、生态保护措施的落实。	已落实。 公司环保机构和制度较为健全。相关应急预案已到环保部门备案。委托开展了工程环境监理。
7	加强施工期环境保护管理，防止水土流失、施工扬尘、生态破坏和噪声污染，特别对项目陆域吹填、码头施工、港池疏浚等合理安排施工时间和强度。应委托有资质的单位开展项目施工期环境监测和环境监理工作，环境监测和监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。	—	基本落实。 公司委托杭州环创环保科技有限公司开展了工程环境监理。
8	按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标志牌。安装外排烟气污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求预留永久性检测口。	—	已落实。 安装了烟气在线监测系统，并和当地环保部门联网。烟囱设置了永久性监测断面和采样平台。
9	—	本项目新增的主要污染物排放总量：二氧化硫 5929 吨/年，烟尘 902 吨/年，氮氧化物 6765 吨/年，化学需氧量 10.45 吨/年。	已落实。 经计算，项目烟气污染物排放总量分别为烟尘 369t/a、SO <sub>2</sub> 1465t/a、NO <sub>x</sub> 1908t/a。

## 十、环境风险防范情况

### 10.1 环境风险防范措施

对于项目的环境危险源，公司采取了一系列环境风险防范措施。

项目储油罐区设有围堰，设置了高液位报警装置和可燃气体检测器，建有水消防系统、泡沫消防设施和火灾防护系统，储油罐与管道都进行了接地处理，油泵房安装了通风装置。

项目液氨储罐区四周设有围堰，现场安装了氨泄漏自动检测报警系统和液氨储罐自动水喷淋系统；液氨采用罐车运输，由具有危化品经营运输资质的单位供货。

项目事故浆液罐采用钢罐结构，内部设防腐层，四周设置地沟和收集水池，收集的水排至脱硫废水系统处理后回用。

酸碱罐区设置有围堰，设有洗眼器和淋浴器，罐区四周设置了围栏。氢气储存区安装了漏氢检测报警器。

### 10.2 环境事件应急管理

针对本项目可能产生的环境风险，公司编制了《华润电力（温州）有限公司突发环境事件应急预案》，并报苍南县环保局备案。成立了事故应急指挥部，明确了各类突发环境事故的应急处置程序和措施。

公司于2014年3月6日组织开展了脱硝氨区液氨泄漏应急演练。

### 10.3 应急物资和器材配备

本项目配备的应急物资和器材情况见表 10.1。

表 10.1 应急物资与器材清单

名称	规格或功能	数量	有效位置	责任部门
正压式空气呼吸器	防护装备	5套	消防队、集控室、灰控室、化控室	技术支持部
隔热膜	防护装备	5套		
安全淋浴器	防护装备	5台		
现场急救箱	医疗急救设备	3套	消防队、集控室、化控室	行政与人力资源部
化学急救药品	医疗急救设备	3套		
吸油毡	水面除油	1辆	综合码头	技术支持部
泡沫罐车	斯尔太	1辆	消防车库	行政与人力资源部
消防水罐车	斯尔太	1辆		
防尘面罩	3M	10个	集控室、技术支持部、化控室	技术支持部
防酸碱靴（雨靴）	国产，耐酸碱，耐油，防砸防穿刺	10双		
耐酸碱手套	国产，耐酸碱	10付		
连体防化防腐防护服	—	10套		
防护面罩	头戴式焊接面屏	10个		
防毒面具	3M, 6800 中	5个		
担架	承压 200 公斤	1付	仓库	技术支持部
温湿度计	—	2个		
有毒有害气体探测器	氨、氢气检漏仪	各1台		
警戒带	若干			
应急手电筒	—	5只		
救援绳索	粗 20mm, 长 50 米, 黄麻绳	5条		
安全带	承压 200 公斤	5条		
汽车	50 座	3 辆		行政与人力资源部

## 十一、结论与建议

### 11.1 结论

#### 11.1.1 环境保护执行情况

华润浙江苍南发电厂履行了环境影响评价制度，环境保护审批手续齐全，项目配套的环境保护设施基本按“三同时”要求设计、施工和投入使用，运行基本正常。企业内部有负责环保管理的机构，环境管理制度较为完善。环评报告书及批复中提出的环保要求和措施基本上得到了落实。

#### 11.1.2 废水监测结果

(1) 生活区生活污水处理设施出口 pH 值为 7.33~7.50，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS 6mg/L、COD 37.3mg/L、BOD 1.3mg/L、动植物油 5.30mg/L、氨氮 0.101mg/L、总磷 0.019mg/L、LAS<0.050 mg/L，均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准限值要求。

(2) 厂区生活污水、酸碱废水、含煤废水经处理后排入工业回用水池，回用水池的水 pH 值为 7.88~7.93，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS 4mg/L、COD 44.9mg/L、BOD 1.1mg/L、石油类<0.04mg/L、动植物油<0.04mg/L、氨氮 2.01 mg/L、总磷 0.058mg/L、硫化物 0.010mg/L、氟化物 0.61mg/L、LAS<0.050mg/L，均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准限值要求。

(3) 脱硫废水处理系统出口 pH 值为 7.82~7.92，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS<4 mg/L、COD77.2mg/L、硫化物<0.005mg/L、氟化物 2.90mg/L，均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准限值要求；总砷 283 μg/L、总汞 3.55

$\mu\text{g/L}$ 、总镉  $3.12\mu\text{g/L}$ 、总铅  $1.16\mu\text{g/L}$ ，符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度限值要求。

(4) 雨水排放口 pH 值为 7.81~7.84，其它污染因子的最大日均浓度分别为 SS  $6\text{mg/L}$ 、COD  $25.8\text{mg/L}$ 、氨氮  $0.064\text{mg/L}$ 、总磷  $0.045\text{mg/L}$ 、石油类  $<0.04\text{mg/L}$ ，均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准限值要求。

(5) 机组冷却水排水口最大初始温升为  $2.0^{\circ}\text{C}$ ，符合夏季低于  $8^{\circ}\text{C}$  的设计要求；余氯浓度为  $0.12\text{mg/L}$ ，低于设计控制值 ( $0.2\text{mg/L}$ ) 要求。

### 11.1.3 废气监测结果

(1) 项目 1 号、2 号炉烟气排放口 2 个监测周期的污染物最大浓度值分别为烟尘  $13.3\text{mg/m}^3$  和  $10.4\text{mg/m}^3$ 、 $\text{SO}_2$   $59.9\text{mg/m}^3$  和  $25.4\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x$   $65.3\text{mg/m}^3$  和  $40.6\text{mg/m}^3$ ，烟道口烟气黑度小于林格曼 1.0 级，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）的第 3 时段标准和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）限值要求。

(2) 1 号、2 号机组烟气处理装置的脱硝效率为 80.8~96.3%，除尘效率分别为 99.69%~99.95%和 99.93%~99.96%，脱硫效率分别为 96.94%和 98.90%，均符合浙江省环境保护厅初审意见中的污染物去除率要求。

(3) 据对烟气在线监测数据与实测结果进行参比，1 号、2 号炉烟气连续监测系统的烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  指标均符合《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ/T76-2007）中相关条款的要求。

(4) 项目厂界和煤码头无组织排放废气测点的颗粒物浓度最大值分别为  $0.168\text{mg/m}^3$  和  $0.149\text{mg/m}^3$ ，均符合《大气污染物综合排放

标准》(GB16297-1996)中的无组织监控点最大浓度限值要求。

(5) 氨储罐区场界无组织排放废气监测点的氨浓度最大值为 $0.133\text{mg}/\text{m}^3$ ,符合《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)二级标准限值要求。

#### 11.1.4 噪声监测结果

项目厂界噪声测点昼间噪声值为 $50.2\text{dB}(\text{A})\sim 56.2\text{dB}(\text{A})$ ,夜间为 $50.0\text{dB}(\text{A})\sim 54.3\text{dB}(\text{A})$ ,均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准要求。

#### 11.1.5 固体废物调查结果

项目产生的固体废物主要是除尘器除下的粉煤灰、煤燃烧后剩余的炉渣、磨煤机排出的石子煤和脱硫系统产生的石膏,属于一般固体废物;项目烟气脱硝工程固废主要是脱硝工程产生的废催化剂,为危险废物,一般情况催化剂约3~5年更换,目前尚未产生废催化剂。另外还有职工生活垃圾。

项目建设了全封闭灰罐和石膏、渣堆场。项目产生的粉煤灰、煤渣和石膏出售给温州长和建材有限公司等单位进行综合利用,废催化剂由供应商回收;生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

2015年1~4月,本项目共产生粉煤灰 $168374\text{t}$ 、煤渣 $15905\text{t}$ 、脱硫石膏 $56414\text{t}$ ,合计 $240693\text{t}$ ,折合 $66.86$ 万吨/年,全部得到综合利用。

#### 11.1.6 污染物排放量

项目产生的各类废水经处理后全部回用,不外排。

项目2台机组烟气污染物排放总量分别为烟尘 $369\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{SO}_2$  $1465\text{t}/\text{a}$ 、 $\text{NO}_x$  $1908\text{t}/\text{a}$ ,均符合浙江省环境保护厅初审意见中的污染物排放总量控制要求

## 11.2 建议

(1) 进一步加强环保设施的日常管理和维护，确保各类污染物期稳定达标排放。

(2) 加强环境风险的防范工作，确保厂区及周边环境安全。