

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW） 新建项目竣工环境保护验收 监测报告



建设单位：国投云顶湄洲湾电力有限公司

编制单位：福建创投环境检测有限公司

2018 年 05 月

建设单位： 国投云顶湄洲湾电力有限公司
法 人 代 表： 朱基伟

编 制 单 位： 福建创投环境检测有限公司
法 人 代 表： 曹宁宁
项目负责人： 史国凯



建设单位： 国投云顶湄洲湾电力有限公司
电话： 0594-5520829
传真： 0594-5520829
邮编： 351153
地址： 莆田市秀屿区东埔镇塔林村

编制单位： 福建创投环境检测有限公司
电话： 0591-87898221
传真： 0591-87898221
邮编： 350007
地址： 福州市仓山区金洲北路7号金山科技
企业孵化器 10³ 层

目录

一、前 言.....	1
二、验收依据.....	3
三、建设项目工程概况.....	4
3.1 项目位置及平面布置.....	4
3.2 工程建设内容.....	8
3.3 生产工艺.....	12
3.4 主要原辅材料.....	14
四 主要污染源及治理措施.....	19
4.1 废气.....	19
4.2 废水.....	26
4.3 噪声.....	34
4.4 固体废物.....	35
4.5 灰场.....	35
五、环评报告书结论及批复要求.....	39
5.1 环评报告书要求.....	39
5.2 环保部环评批复要求.....	41
六、验收评价标准.....	45
6.1 废气评价标准.....	45
6.2 废水评价标准.....	46
6.3 噪声评价标准.....	47
6.4 污染物排放总量.....	48
七、验收监测内容.....	48
7.1 废气监测.....	48
7.2 废水监测.....	51
7.3 噪声监测.....	51
7.4 监测分析方法.....	53

7.5 质量保证与质量控制.....	56
八、监测结果分析与评价.....	60
8.1 固定污染源废气监测结果.....	60
8.2 无组织废气监测结果.....	69
8.3 废水监测结果.....	73
8.4 噪声.....	83
8.5 污染物排放总量.....	84
九、环境管理检查.....	87
9.1 项目执行国家建设项目环境管理制度的情况.....	87
9.2 企业环境管理规章制度的建立及执行情况.....	87
9.3 环保设施运行及环保档案管理情况.....	88
9.4 环保监测机构、人员和仪器设备的配置情况.....	88
9.5 固废处置及综合利用情况.....	90
9.6 污染物排放规范化建设和在线监测设备情况.....	92
9.7 地下水预防措施落实情况.....	94
9.8 环评批复要求及实际落实情况.....	94
9.9 应急预案.....	96
9.10 关于满足建设项目环境保护验收合格情况的说明.....	100
9.11 绿化和植被恢复情况.....	100
十、公众意见调查.....	102
10.1 调查范围和方式.....	102
10.2 调查内容.....	102
10.3 调查结果.....	105
十一、结论与建议.....	106
11.1 结论.....	106
11.2 建议.....	109

附件：

附件 1：委托书

附件 2：《关于国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目工程环境影响报告书的批复》（环审[2014]44 号）

附件 3：《福建省环境保护厅闽环评函[2012]17 号“关于湄洲湾第二发电厂项目环境影响评价执行标准的函”》（闽环评函[2012]17 号）

附件 4：《福建省环保厅关于国投云顶湄洲湾第二发电厂项目涉海情况的说明的函》（闽环评函[2013]218 号）

附件 5：《福建省环保厅关于再次上报国投云顶湄洲湾第二发电厂主要污染物总量调剂方案的请示》（闽环保总量（2013）36 号文

附件 6：福建省发改委核准文件

附件 7：莆田市环境保护局文件（莆环保监[2013]16 号）“关于国投湄洲湾第二发电厂环境保护初步意见的函”

附件 8：验收监测期间工况证明

附件 9：国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目工程施工期环境监理报告

附件 10：固体废物综合利用协议

附件 11：湄洲湾第二发电厂噪声治理工程说明材料

附件 12：应急预案

附件 13：应急预案备案登记表

附件 14：海域养殖区退养工作补偿协议书

附件 15：海域使用权证

附件 16：项目生态补偿人工增殖放流实施方案及验收报告

附件 17：中水输水管线建设竣工报告

附件 18：CEMS 系统验收意见

附件 19：先期验收意见

附件 20：超低排放验收意见

附件 21：供应中水意向协议书

附件 22：取水许可

附件 23：供应自来水的函

一、前 言

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目由国投电力控股股份有限公司牵头开展前期工作，项目核准后由投资方组建的国投云顶湄洲湾电力有限公司负责项目的建设、运营和管理。国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目工程选址位于福建省莆田市秀屿区东埔镇。项目静态总投资 608706.99 万元，建设 2×1000MW 超超临界凝气式燃煤发电机组，配置 2 台 2989 吨/小时湿式高效超超临界变压直流锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣和海水直流冷却系统，新建灰场、污水处理及供排水等配套设施。煤炭储运依托国投湄洲湾煤炭码头一期工程。

2014 年 1 月，由中国电力工程顾问集团西南电力设计院编制完成了《国投湄洲湾第二发电(2×1000MW)新建项目环境影响报告书》；同年 3 月 12 日，环境保护部以“环审[2014]44 号”文对其进行了批复，同意按环境影响报告书中所列工程的性质、规模、地点以及环境保护对策措施进行工程建设；2015 年 1 月，福建省发展和改革委员会以“闽发改网能源函[2015]12 号”文件对本工程予以核准。

根据国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》和环办[2014]50 号《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》以及闽环保总量[2016]3 号《福建省环保厅关于开展燃煤机组超低排放验收工作的通知》及竣工验收监测的有关规定和要求，福建省环保厅委托福建省环境监测中

心站于 2017 年 9 月 19 日至 20 日对该工程 4 号机组, 2017 年 9 月 28 日至 29 日对该工程 3 号机组脱硫、脱销、除尘设施进行了竣工环境保护先期验收现场监测, 于 2017 年 11 月 8 日组织专家在厂区内召开国投云顶湄洲湾电力有限公司 3 号和 4 号机组竣工环境保护先期验收评审会, 并出具先期验收意见 (见附件 17)。国投云顶湄洲湾电力有限公司委托福建华测检测技术有限公司于 2017 年 12 月 13 日至 17 日对该工程 3 号机组, 2017 年 12 月 18 日至 22 日对该工程 4 号机组总排口进行了超低排放现场监测, 2018 年 1 月 9 号莆田市环保局组织 #3、#4 机组超低排放现场检查, 并以莆环保函[2018]5 号《莆田市环保局关于国投云顶湄洲湾电力有限公司#3、#4 机组超低排放环保验收意见的函》(详见附件 18)。

我公司接受国投云顶湄洲湾电力有限公司委托 (附件 1), 于 2018 年 3 月 27 日组织专业工程技术人员对项目工程进行了现场勘察, 根据踏勘结果及收集的相关资料的基础上编制验收监测方案。我公司技术人员依据监测方案内容及相关规定于 2018 年 4 月 2 日~4 月 3 日两天对建设单位进行现场监测及环境管理检查, 并根据检查及监测结果和污染源大气先期验收数据和超低排放验收监测数据编制本监测报告。

二、验收依据

- 2.1 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- 2.2 《建设项目环境保护管理条例》；国务院令第 682 号；
- 2.3 《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；
- 2.4 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（征求意见稿）；
- 2.5 《建设项目环境保护验收技术规范 火力发电厂》（HJ/T255-2006）；
- 2.6 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- 2.7 国家环境保护总局令 （2005）第 28 号 《污染源自动监控管理办法》，2005 年 9 月；
- 2.8 中国电力工程顾问集团西南电力设计院《国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目环境影响报告书》，2014 年 01 月；
- 2.9 环保部《关于国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目工程环境影响报告书的批复》（环审〔2014〕44 号），2014 年 3 月；
- 2.10 《福建省环境保护厅闽环评函[2012]17 号“关于湄洲湾第二发电厂项目环境影响评价执行标准的函”》（闽环评函[2012]17 号）；
- 2.11 莆田市环境保护局文件（莆环保监[2013]16 号）“关于国投湄洲湾第二发电厂环境保护初步意见的函”；
- 2.12 莆田市环境保护局 2017 年 6 月 2 日颁发的排污许可证（证书编号[91350000717885635L001P]）。

三、建设项目工程概况

3.1 项目位置及平面布置

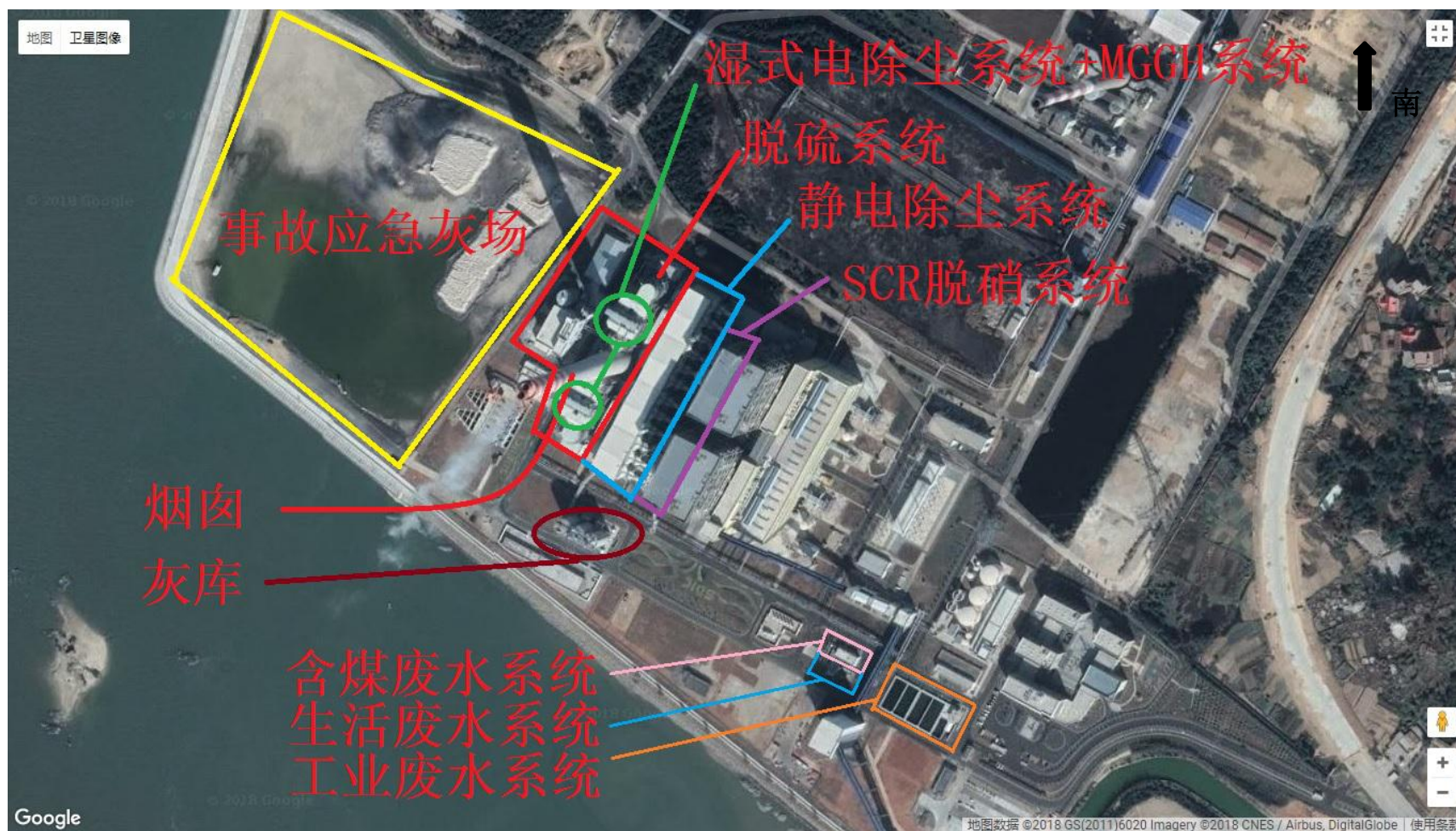
湄洲湾第二发电厂位于福建省莆田市秀屿区东埔镇辖区内，忠门半岛的西部，厂址东距东埔镇中心约 1.5km，北距莆田市区直线距离 32km，公路里程约 40km。厂区东侧邻亭厝村，西南侧濒临湄洲湾，南距在建的国投湄洲湾煤炭码头后方堆场约 500m，西北侧邻泮湖村、山尾村和塔林村。厂址西北、西南、东南三面毗邻湄洲湾海域，东北侧为西山村亭厝自然村，南部临海处为湄洲湾电厂的灰场及滩涂地。工程总占地 43.934 公顷，其中永久占地 29.8 公顷，新灰场占地 14.134 公顷。项目地理位置见图 3-1，厂区平面布置见图 3-2。



图 3-1 项目地理位置图



图 3-2 项目周边环境示意图



3-3 厂区平面布置图

3.2 工程建设内容

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目工程选址位于福建省莆田市秀屿区东埔镇。项目静态总投资 608706.99 万元，建设 2×1000MW 超超临界凝气式燃煤发电机组，配置 2 台 2989 吨/小时湿式高效超超临界变压直流锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣和海水直流冷却系统，新建灰场、污水处理及供排水等配套设施。煤炭储运依托国投湄洲湾煤炭码头一期工程。

本期工程项目的组成列入表 3-1。

表3-1主体工程的建设项目和主要变更内容

主体工程	主要工程内容	
	原环评建设内容	实际建设情况
规模	2 台 1000MW 超超临界燃煤锅炉	与环评建设内容一致
供水系统	循环冷却水采用海水直流系统，冷却水水源取用湄洲湾海水，全年平均循环冷却水量约 53.0m³/s；生产用水主水源采用城市中水，地表水东圳水库作为备用水源，本期淡水取水量为 310m³/h。	循环冷却水采用海水直流系统，冷却水水源取用湄洲湾海水，全年平均循环冷却水量约 58.0m³/s；生产用水主水源目前采用东圳水库的备用水源，该项目中水供水管道工程已建成并通过验收，等莆田市港城新区污水处理厂建成后，使用污水处理厂的中水作为主要水源。
除灰系统	飞灰输送系统采用气力输送方式，炉底渣系统采用干式除渣方案；设灰库三座，灰库出口设有干、湿灰装车设备。	与环评建设内容一致
电气	新建 500kV 配电装置，采用 GIS 设备；500kV 系统出线 2 回，接入 500kV 莆田变。	与环评建设内容一致
煤源	设计煤种为伊泰煤，校核煤种为平朔煤，耗煤量为 422.0 万吨/年，由国投物流投资有限公司配置及供应，供应量为 500 万吨/年。	与环评建设内容一致

主体工程	主要工程内容	
	原环评建设内容	实际建设情况
煤码头及煤场	燃料来源依托湄洲湾煤炭中转储运码头工程，厂内不设卸煤码头和储煤场，采用皮带输送机将煤炭码头的燃煤输送进厂。	与环评建设内容一致
脱硫原料	由福建省龙岩市佳山化工有限公司提供 20 万吨/年的石灰石，采用汽车运至电厂。	由明源（莆田）新型建材有限公司提供。
脱硝原料	采用尿素热解制氨作为脱硝还原剂，尿素 7205（7205）吨/年，由中化化肥有限公司福建公司供应并负责运输至电厂，运距约 50 公里。	采用尿素热解制氨作为脱硝还原剂，由安庆康裕通荣商贸有限公司供应。
灰渣及石膏运输	均采用汽车运输至综合利用用户，暂时未能综合利用的运至灰场。	与环评建设内容一致
灰场	灰场为厂区西南侧的新建滩涂干灰场，占地约 14.27 公顷，形成库容约 $102 \times 10^4 \text{m}^3$ ，满足本期工程不考虑综合利用贮存灰渣及脱硫石膏不少于 1.0 年。	因省海洋厅实际批复面积为 14.134 公顷，实际建设面积减少了 0.136 公顷。其他与环评建设内容一致
脱硫系统	采用石灰石—石膏湿法全烟气脱硫工艺，脱硫系统的设计效率 97%，不设烟气旁路，设置余热利用热媒体换热装置（MGGH）。	采用石灰石—石膏湿法全烟气脱硫工艺，脱硫系统的设计效率 98.5%，不设烟气旁路，设置余热利用热媒体换热装置(MGGH)。
除尘系统	采用三通道五电场高效静电除尘器，配置高频电源，前端采用低温省煤器，除尘器除尘效率 $\geq 99.86\%$ 。	采用三通道五电场高效静电除尘器，配置高频电源，前端采用低温省煤器，除尘器除尘效率 $\geq 99.9\%$ 。增设湿式静电除尘器，综合除尘效率 $\geq 99.98\%$ 。
脱硝装置	采用 SCR 脱硝工艺，脱硝系统的设计效率 85%。	与环评建设内容一致
废水处理	新建工业废水处理系统、生活污水处理系统、含煤废水处理系统、脱硫废水处理系统、复用水系统。	与环评建设内容一致
绿化	厂区绿化占地面积为 4.28hm^2 ，厂区绿化系数为 20%。	厂区绿化占地面积为 11.07hm^2 ，厂区绿化系数为 37%。
拆迁安置	无拆迁。	

表 3-2 对照火电建设项目重大变动清单（试行）一览表

	火电建设项目重大变动清单（试行）	实际建设情况
性质	1.由热电联产机组、矸石综合利用机组变为普通发电机组，或由普通发电机组变为矸石综合利用机组	无变更
	2.热电联产机组供热替代量减少 10%及以上	无变更
规模	3.单机装机规模变化后超越同等级规模	无变更
	4.锅炉容量变化后超越同等级规模	无变更
地点	5.电厂（含配套灰场）重新选址；在原厂址（含配套灰场）或附近调整（包括总平面布置发生变化）导致不利环境影响加重。	无变更
生产工艺	6.锅炉类型变化后污染物排放量增加。	无变更
	7.冷却方式变化。	无变更
	8.排烟形式变化（包括排烟方式变化、排烟冷却塔直径变大等）或排烟高度降低。	无变更
环境保护措施	9.烟气处理措施变化导致废气排放浓度（排放量）增加或环境风险增大。	无变更
	10.降噪措施发生变化，导致厂界噪声排放增加（声环境评价范围内无环境敏感点的项目除外）。	无变更

由表 3-2 可知本项目没有发生重大变更。

本期工程锅炉选用上海锅炉厂生产的超超临界直流炉。采用单炉膛反向双切圆燃烧方式、一次中间再热、平衡通风、固态排渣、Π型锅炉，在 BMCR 工况下最大连续蒸发量为 2989t/h，出口蒸汽参数为 28.25MPa（g）/605/603℃，设计热效率为 94.6%。汽机为高效超超临界参数，一次中间再热、单轴、四缸四排汽、凝汽式汽轮机、八级回热抽汽，入口蒸汽参数为 27MPa/600℃/600℃，汽机热耗率达 7288kJ/kWh。

表 3-3 主要设备及环保设施概况表

项目		单位	#3 机	#4 机	
出力及开始运行时间		出力	MW	1000	1000
		时间	/	2017 年 9 月投产	2017 年 7 月投产
锅炉		种类		超超临界变压运行燃煤直流炉、单炉膛反向双切圆燃烧方式、一次中间再热、平衡通风、固态排渣、露天布置、全悬吊钢结构Π型锅炉	
		蒸发量	t/h	2989	2989
汽轮机		种类		超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、八级抽汽回热、凝汽式汽轮机	
		出力	MW	1000	1000
发电机		种类		水氢氢冷却、无刷励磁汽轮发电机	
		容量	MVA	1112	1112
烟气治理设备	烟气脱硫装置	种类		石灰石-石膏湿法烟气脱硫，设 MGGH	
		效率	%	98.5	
	烟气脱硝装置	种类		SCR	
		效率	%	85	
	烟气除尘装置	种类		每台炉配置两台三室五电场静电除尘器（配高频电源）及湿式电除尘	
		效率	%	≥99.93	
	烟囱	型式		双管束复合钛钢内筒烟囱，外筒为钢筋混凝土结构	
		高度	m	240	
		出口内径	m	2×8.0	
冷却水方式		直流冷却供水系统（海水）			
废污水处理		生活污水处理站，出力 2×5m³/h		生活污水 2.5 m³/h，处理后回用。	
		工业废水处理系统，分为非经常性工业废水和经常性废水，出力均为 100m³/h		锅炉酸洗排水、空预器冲洗排水、酸碱废水（经常性排水约 74m³/h）	
		煤泥废水处理设备，出力 2×10m³/h		含煤废水 5 m³/h，处理后回用。	
		脱硫废水处理系统，出力 25m³/h		脱硫废水 20 m³/h，处理后回用。	
		温排水量	m³/h	199350（夏季工况）， 144196（冬季工况）	
灰渣处理方式		灰渣分除、干灰干排、粗细分排的除灰系统，干灰碾压堆放及综合利用。			
石膏处理方式		脱水后综合利用			

3.3 生产工艺

本工程所用煤炭经水运至国投湄洲湾港口有限公司煤场后经皮带输送至原煤仓，燃料经制粉系统制成煤粉送至锅炉燃烧，锅炉产生的蒸汽推动汽轮机发电机发电，产生的电能接入厂内配电装置，由输电线路送出。锅炉产生的烟气进入尾部烟道，依次经脱硝、静电除尘、脱硫、湿式电除尘、MGGH，最后经 240 米高度的烟囱排入大气。生产工艺流程及主要设备见图 3-4。

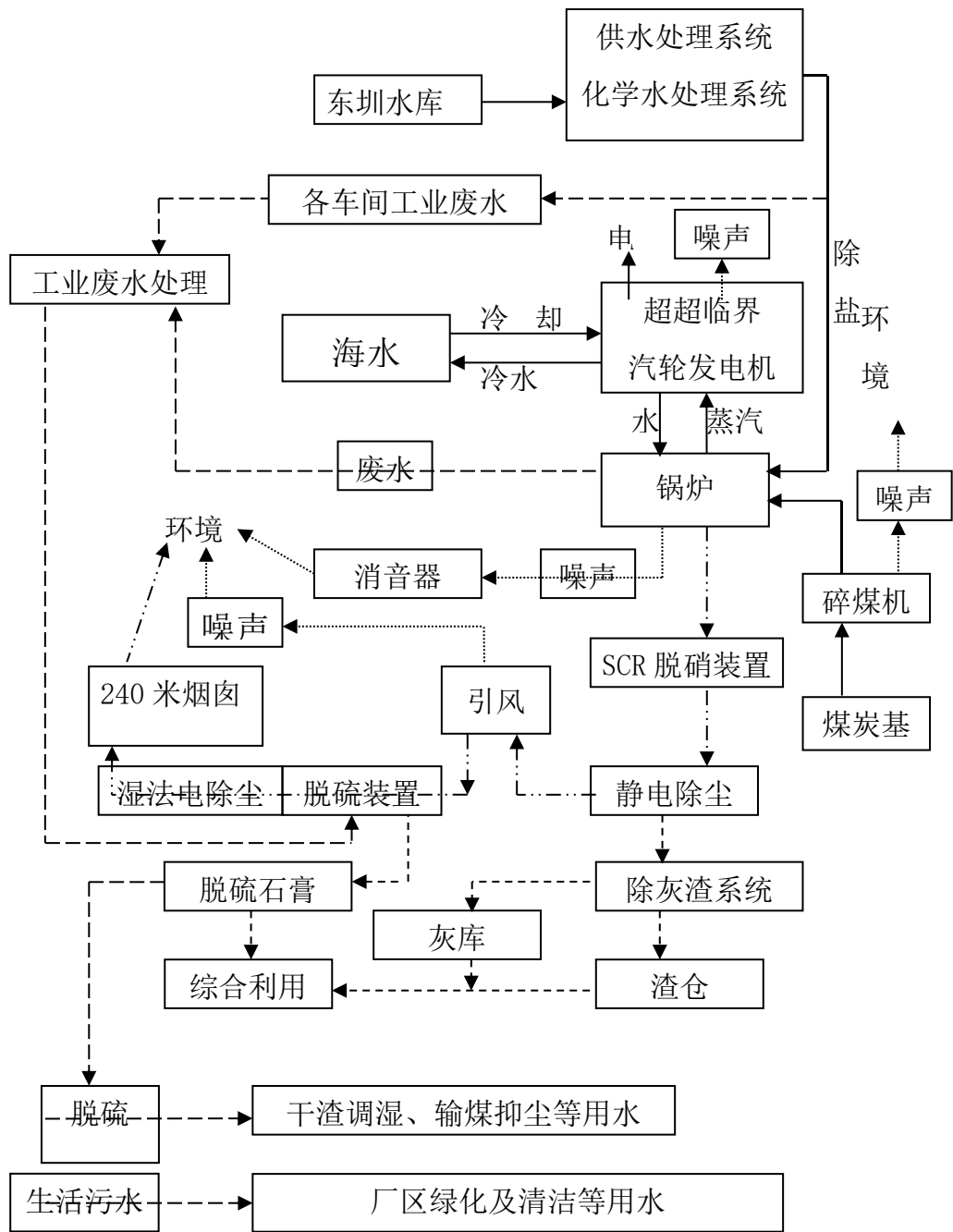


图 3-4 生产工艺图

3.4 主要原辅材料

3.4.1 燃料情况

本工程设计煤种、校核煤种分别来自内蒙古伊泰集团有限公司的伊泰煤、中国中煤能源有限公司的平朔煤。设计燃煤用量见表 3-4。

表3-4燃煤消耗量表

煤种	小时燃煤量 (t/h)	年燃煤量 (10 ⁴ t/a)
设计煤种	767.2	422.0
校核煤种	808.4	444.6

注：年利用小时数按 5500h 计。

3.4.2 脱硫剂石灰石消耗量

本期工程烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，以石灰石为脱硫剂，所需的石灰石直接采购成品粉。建设方已与莆田市明源新型建材有限公司签订了石灰石粉采购意向书，石灰石品质为 $\text{CaCO}_3 \geq 90\%$ 、 $\text{MgO} \leq 2\%$ 、粒度 90% 通过 325 目筛。

本项目石灰石用量详见表 3-5。

表 3-5 石灰石耗量

石灰石耗量	设计煤种	校核煤种
小时耗量 (t/h)	21.4	22.6
年耗量 (10 ⁴ t/a)	11.77	12.43

注：年运行 5500 小时。

3.4.3 脱硝尿素消耗量

本期工程采用 SCR 法脱硝，脱硝还原剂为尿素。电厂已与安庆康裕通荣商贸有限公司签定尿素供应协议。

本工程 2×1000MW 机组尿素耗量见表 3-6。

表 3-6 尿素耗量表（设计煤种）

项 目	1×1000MW	2×1000MW
小时耗量(t/h)	0.52	1.04
日耗量(t/d)	10.4	20.8
年耗量(t)	2860	5720

注：日利用小时按 20h、年利用小时按 5500h 计。

3.4.4 水源

本工程的机组凝汽器及其辅机设备的冷却用水采用海水直流冷却供水系统，冷却水水源取用湄洲湾海水。冷却水量约 58.0m³/s。本工程锅炉补给水、工业用水、消防水目前采用东圳水库的备用水源。该项目中水供水管道工程已建成并通过验收（详见附件 17），等莆田市港城新区污水处理厂建成后，使用污水处理厂的中水作为主要水源（详见附件 21），取水许可详见附件 22。鉴于福建太平洋湄洲湾火电厂生活水供水系统运行年限较长，出水水质不稳定，2016 年本项目对生活水源进行改造，与当地自来水供水公司签订供水协议。目前生活水供水改造工程已施工完成并投入使用。（详见附件 23）。本工程 2×1000MW 机组淡水取水量为 310m³/h，水平衡图见图 3-5，厂区回用水及绿化水管网见图 3-6，厂区雨水排放见图 3-7。

福建创投环境检测有限公司

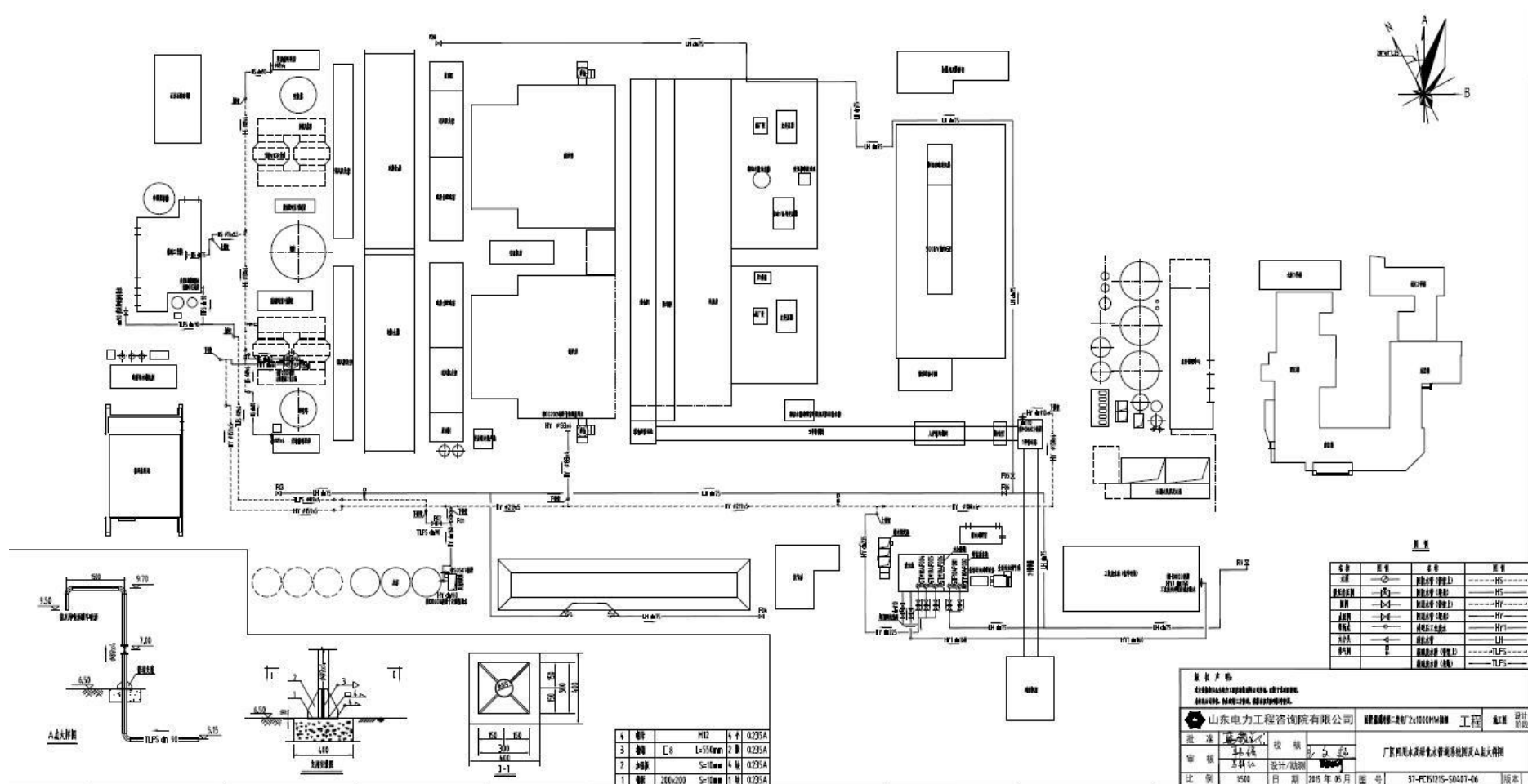


图 3-6 厂区回用水及绿化水管网图



图 3-7 厂区雨水排放示意图

四、主要污染源及治理措施

4.1 废气

电厂有组织排放的废气主要是燃煤在锅炉内燃烧产生的烟气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和颗粒物。

无组织排放源主要是贮煤场扬尘、煤输送、转运过程中产生的煤粉尘和灰库装卸灰过程中产生的扬尘等。

4.1.1 低氮燃烧技术及 SCR 脱硝设施

4.1.1.1 低氮燃烧技术

该项目选用的锅炉燃烧侧采用炉内空气分级技术，并选用 HT-NR3 低氮燃烧器进行炉内低氮燃烧控制。

4.1.1.2 脱硝工艺系统

SCR 脱硝系统分为 SCR 反应器系统和尿素热解制氨系统两大部分，SCR 反应器系统主要包括 SCR 反应器、烟道、催化剂、吹灰系统等；尿素热解制氨系统主要包括尿素储存间、电动葫芦、尿素溶解罐、尿素溶液混合泵、尿素溶液储罐、尿素溶液供料系统、计量和分配装置、背压控制阀、绝热分解室（内含喷射器）、高温稀释风机及控制装置。

每台锅炉机组配套 2 个 SCR 反应器，SCR 反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间的高尘位置，锅炉省煤器出口烟气经“Z”形转弯进入 SCR 反应器入口，再垂直向下通过 SCR 反应器，然后进入空预器、电除尘器、引风机和脱硫装置及湿电除尘后，排入烟囱。在 SCR 反应

器前的烟道内装设有喷氨格栅及氨气/烟气混合装置，烟气与氨气在此充分混合后进入催化剂发生反应，脱去 NO_x ，采用 2+1 层催化剂。



图 4-1 脱销设施

4.1.1.3 脱硝剂的选择

该期工程采用尿素作为还原剂。

4.1.2 除尘设施

该工程除尘采用高效低温高频静电除尘+湿法静电除尘工艺。工程采用低温省煤器，每台炉配置两台三室五电场静电除尘器，五个电场均配置高频电源，采用 MGGH 余热利用热媒体换热装置。同时，在脱硫塔后设置湿式电除尘器，湿式电除尘器靠高压电晕放电使得粉尘荷电，荷电后的粉尘在电场力的作用下到达集尘极，采用循环水冲洗的方式，使粉尘随着冲刷液的流动而清除。



图 4-2 电除尘设施

4.1.3 脱硫设施

该工程采用石灰石—石膏湿法全烟气脱硫，每炉配置一座旋汇耦合装置+四层喷淋层脱硫塔，采用 MGGH 余热利用热媒体换热装置，将经湿法脱硫后的烟气温度提高到 75°C，不设烟气旁路。

石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作脱硫吸收剂，石灰石经破碎磨细成粉状与水混合搅拌制成吸收浆液。在吸收塔内，吸收浆液与烟气接触混合，烟气中的 SO_2 与浆液中的碳酸钙以及鼓入的氧化空气进行化学反应而被脱除，最终反应产物为石膏。脱硫后的烟气经除雾器除去携带的细小液滴，经加热器加热升温后排入烟囱。脱硫石膏浆经脱水装置脱水后回收。

另外，为确保脱硫效率，加大烟气入口和最下层喷淋层间的距离由 1.8m 增加至 2.0m，确保烟气进入吸收塔后有充分时间和距离扩散实现均匀分布，防止因烟气在吸收塔横截面上分布不均的发生和“短路效应”发生；在吸收塔四层喷淋层之前设置旋汇耦合装置，延长烟

气停留时间，达到增加气液两相接触时间的目的；喷淋层错开角度排列使喷淋喷嘴叠加出均匀分布效果，保证喷淋管道在横截面上的充分覆盖；通过 CFD 流场模拟优化吸收塔内气液流场、优化喷淋喷嘴布置、合理选择喷淋喷嘴型式并适当增加喷淋喷嘴数量，提高喷淋覆盖率由 187% 提高到 214%，增强喷淋雾化效果，达到增大气液两相接触面积和时间的目的，保证烟气在吸收塔内得到充分洗涤，提高脱硫效率；增加循环浆液量，提高 L/G 液气比由 12.47 增加为 15；合理选择吸收塔直径和烟气流速，达到提高气液两相传质和反应速率的目的；适当增大吸收塔浆池容积，延长浆液循环停留时间由 4.32min 增加为 4.51min，确保石灰石浆液的充分溶解和混合，石膏浆液停留时间由 22.5h 增加为 29.5h，提高吸收剂利用率和脱硫效率；烟气出口采用吸收塔顶出方案，改善烟气流动，减轻烟气偏流带来的“烟气短路”负面影响。



图 4-3 脱硫设施

4.1.4 增容改造措施

根据发改能源[2014]2093号《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》“烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50毫克/立方米”的要求，本项目原环评批复及设计方案已无法满足各污染物的超净排放限值。据此，本项目在设计阶段即对原环保设计方案进行增容改造。2014年11月17日，由项目控股方国投电力控股股份有限公司委托中投咨询有限公司对《国投湄洲湾第二发电厂2x1000MW机组工程大气污染物减排升级方案》进行技术审查，并下发审查意见要求：增设金属板式湿式静电除尘器、脱硝采用2+1层催化剂、脱硫吸收塔增设国电清新旋汇耦合技术。

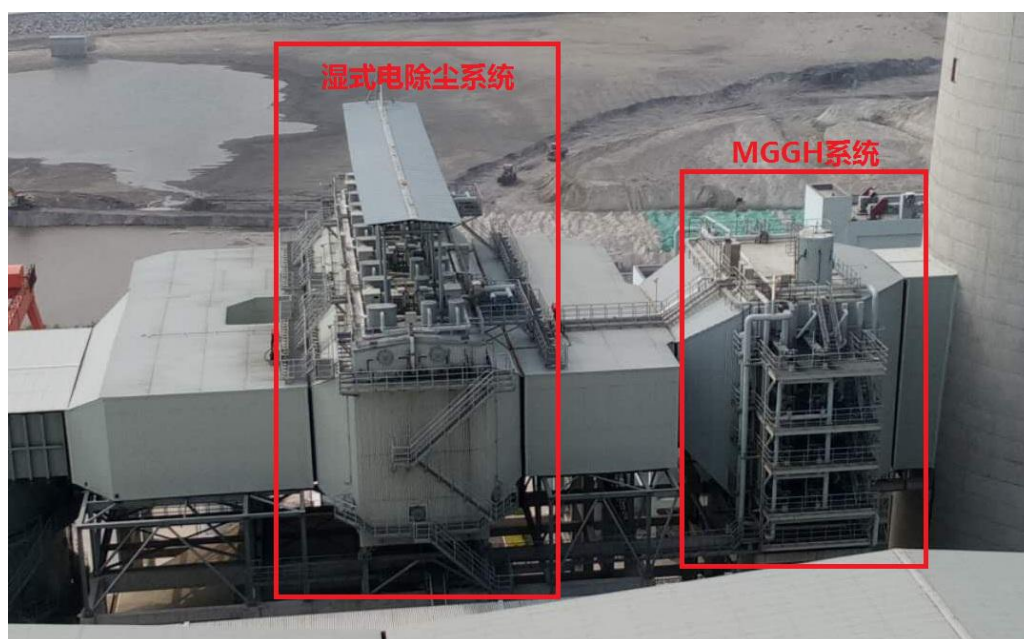


图 4-4 湿电除尘设施

4.1.4 排烟方式

本期工程2×1000MW采用一座高240m、内径为2×8.0m的双管集束复合钛钢内筒烟囱，外筒为钢筋混凝土结构。



图 4-5 烟囱

4.1.5 无组织粉尘控制措施

（1）输煤系统及贮煤场的防尘措施

厂内不设卸煤码头和储煤场，采用皮带输送机将煤炭码头的燃煤输送进厂。输煤系统采用封闭形式，不能封闭的位置，加设挡风板。在碎煤机室、各转运站和煤仓间均设有除尘设施，在各条带式输送机的导料口处设有喷水装置，以防粉尘飞扬。煤仓间设置高压静电除尘器。

（2）干灰库及灰运输防尘措施

①脱硫卸料间设置布袋除尘器，将脱硫吸收剂浆液制备及供应系统的粉尘处理后排入大气。

②每个石灰石仓顶部均设置有布袋除尘器，石灰石粉尘经其除尘后排放大气。

③每个灰库顶部均设有布袋除尘器，输送空气和灰库气化空气均经其

除尘后排入大气。

各工段收尘器情况一览表（38 台）				
序号	工段	规 格 型 号	数量	治理方法
1	碎煤机室	SAN-PW140	1	干雾抑尘
		SAN-EBC-140	2	无动力除尘
2	转运站	SAN-GW140	1	干雾抑尘
		SAN-GW100	2	干雾抑尘
		BLT-7A	2	干雾抑尘
		SAN-EBC-100	6	无动力除尘
		SAN-EBC-140	4	无动力除尘
		SAN-EBC-160	2	无动力除尘
3	煤仓间	MZL1. 5-1	12	电除尘
4	脱硫卸料间	ZYWM-200	2	布袋除尘
5	石灰石仓顶	ZYWM-20	2	布袋除尘
6	灰库顶	MC-126	2	布袋除尘
备注				



图 4-6 输煤系统



图 4-7 干灰库

4.2 废水

本项目厂区排水采取“清污分流、雨污分流”的方式。雨水通过雨水管网汇集经两个雨水总排口排至厂区东部和南部海域；本工程废水全部循环回用，不外排。生活污水生化处理后全部回用于绿化，一般工业废水送工业废水处理站集中处理后一部分循环使用，一部分用于煤场喷淋和脱硫补水，脱硫废水经脱硫废水处理设施处理后主要循环使用，一部分用于灰渣调湿及灰场喷洒，煤泥废水经煤泥废水处理设施处理后经输煤系统重复利用，温排水排入临近海湾。全厂废水处理流向及处理方式见图 4-8。

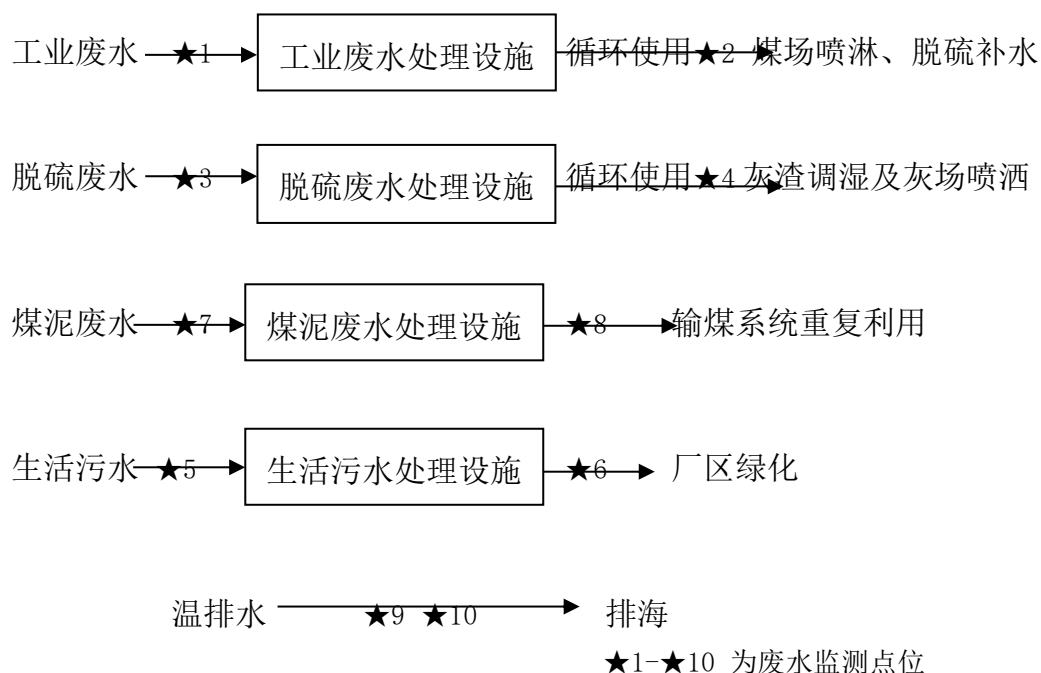


图 4-8 废水处理设施及流向示意图

4.2.1 工业废水

工业废水分为经常性废水及非经常性废水两大类。经常性废水包括：锅炉补给水处理系统冲洗及再生排水，凝结水精处理系统排水、实验室排水；非经常性废水包括：空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗排水、机组启动时的排水、锅炉烟气侧冲洗排水、预处理装置排水等，处理后的废水用于煤场喷淋、脱硫补水。本工程工业废水池同时作为炉后厂区雨水收集池用，收集初期雨水，经过处理后回用。目前，工业废水处理系统已投入运行。

(1) 经常性废水

本工程经常性废水日均产生量约为 893t/d，现场设置了废水储存池 1 个，容积为 1000m³。本项目设计的废水处理系统处理能力为 100m³/h，日运行 9 小时。该类废水现场通过酸碱中和调节至 6~9 范

围内后循环使用。其处理工艺如下：

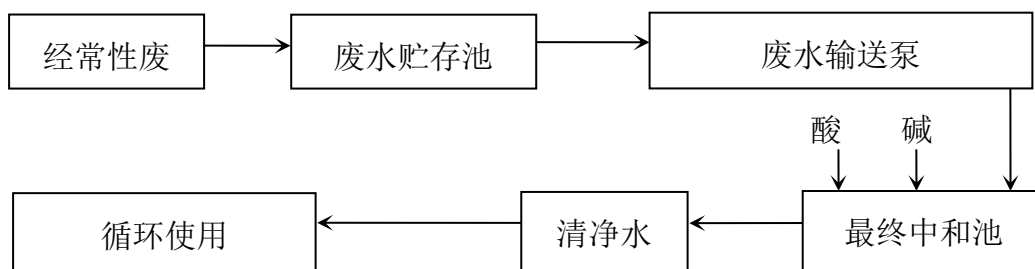


图 4-9 经常性废水处理流程图

(2) 非经常性废水

本工程非经常性废水的量为 8000t，设置废水储存池 4 个，单个最大容积为 2250m³。本项目设计的非经常性废水处理系统处理能力为 100t/h，10 天(每天运行 8h)处理完成，其处理工艺如下：

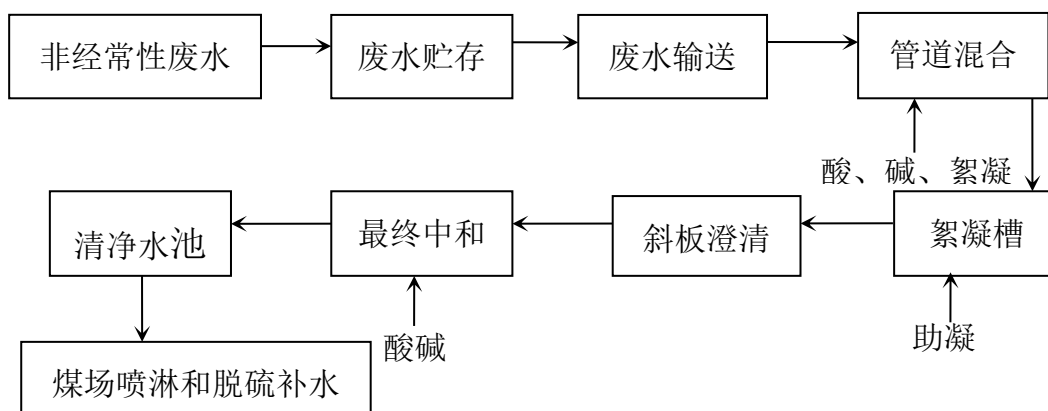


图 4-10 非经常性废水处理流程图



图 4-11 工业废水处理池图



4-12 工业废水处理车间

4.2.2 脱硫废水

废水中含有的杂质主要包括悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、硫酸盐以及重金属；其中有些是国家环保标准中要求控制的第一类污染物。脱硫废水中的各种重金属离子对环境有污染性，水质比较特殊，本工程对脱硫废水配备了成套废水处理系统。该套处理系统随脱硫系统同步施工建设及设计，并同步投入了正常运行，系统废水处理能力为20t/h。为保证对该废水处理效果进行监督，在废水排放箱安装有 pH 计和浊度计，可在线连续监测出水 pH 值和浊度。

脱硫废水首先进入中和箱，通过添加石灰乳，将废水 pH 调至 8.8~9.2 左右，再进入反应箱，并加入有机硫和凝聚剂，经反应进絮凝箱，并在其出口管处加入高分子聚合电解质（助凝剂），自流进入浓缩澄清器，废水中的絮凝物通过重力作用沉积在澄清器底部，浓缩成泥渣，由刮泥装置汇集至中心排放口，浓缩/澄清器旁设污泥输送泵，将浓缩泥渣一部分作为接触泥渣持续返回至中和箱，提供沉淀所需的晶核。另一部分泥渣通过污泥输送泵送至离心脱水机，进行污泥脱水，泥饼由汽车外运处置，滤液则排至废水排放箱；浓缩澄清器的清水则

上升至顶部通过环形三角溢流堰自流至废水排放箱，通过添加盐酸将 pH 调整到 6~9 后主要循环使用，一部分用于灰渣调湿及灰场喷洒。

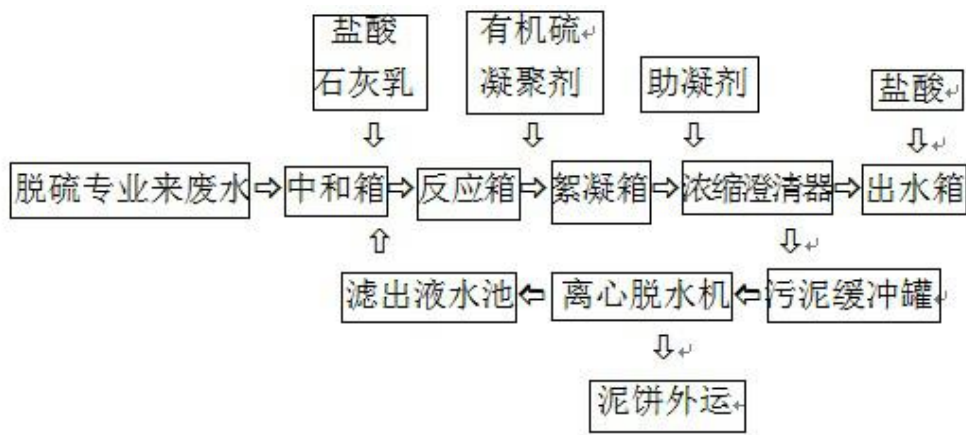


图 4-13 脱硫废水处理工艺流程



图 4-14 脱硫废水处理设备

4.2.3 含煤废水

本工程电厂输煤栈桥冲洗排水、输煤系统除尘排水、煤灰设施水质较差的冲洗水首先收集进入三级煤水沉淀池，经一、二级沉淀池内的沉淀和粗分离后上清液溢流进入第三级沉淀池，经提升泵送至含煤废水处理装置处理，依次由混合池自流进入沉淀器、过滤器、清水池，经过煤水处理装置处理后进入清水池，再经回用水泵升压后，用于输煤栈桥冲洗，煤泥由排泥口排出至煤泥干化池。

本工程煤水处理系统布设于经常性废水处理系统边上，该系统包括三级煤水沉淀池及煤泥干化池 1 座，煤水处理间 1 座，清水池（池内设隔墙，处理后污水与其余处理后废水隔离）1 座，10t/h 的煤水处理装置 2 套，回用水泵 2 台，一运一备；加药装置一套。目前该系统已随主体工程投入运行后正式投入正常运行，废水经处理后全部由输煤系统重复利用。废水处理具体流程详见图 4-15。

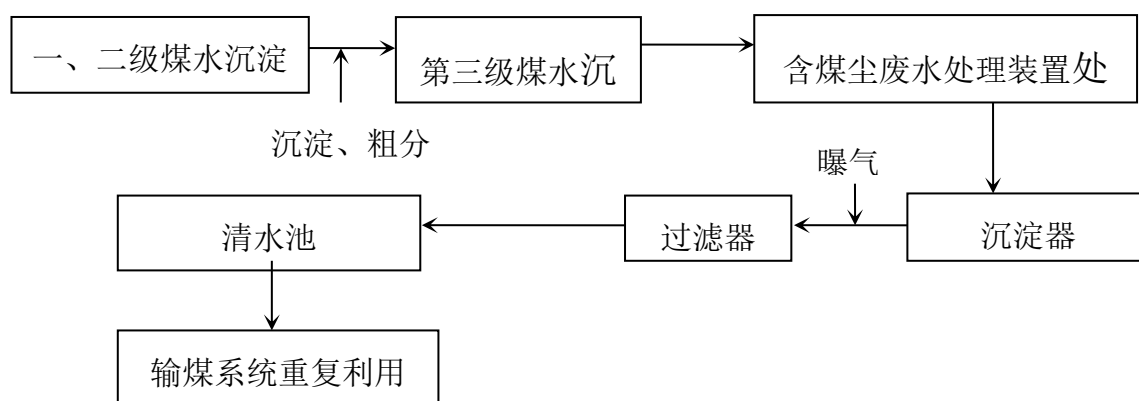


图 4-15 含煤废水处理工艺流程



图 4-16 含煤废水处理系统

4.2.4 生活废水

生活污水处理站包括进水格栅井1座，生活污水调节池1座(池顶覆土，规格为6m(长)×6m(宽)×6m(深))，埋地式一体化处理设备2套(处理能力：5t/h)。生活污水处理采用接触氧化法，处理工艺主要为通过在系统内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜生物的作用下使污水得到净化，具体流程详见图4-17。目前，生活污水处理站正常运行，处理后用于厂区绿化及道路洒水，雨季无需绿化浇灌和冲洗道路时暂存至工业废水储存池。

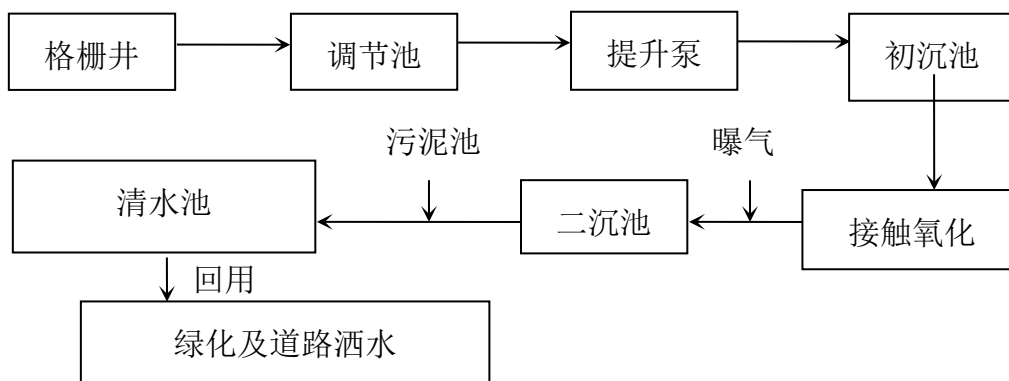


图 4-17 生活污水处理系统处理工艺流程



图 4-18 生活污水处理设施

4.2.5 温排水

(1) 本期工程 2×1000MW 燃煤机组采用海水直流供水系统，2×1000MW 机组夏季循环冷却水总量约 58m³/s，排水温升约 8.7℃；冬季循环冷却水总量约 41.5m³/s，排水温升约 12℃。海域内预制取水沉管，灰场内现浇取水沟道。取水沉管底标高-13.95 米，排水沉管底标高-17.40 米，满足环评深取、深排远排要求。在取水头部设置了

拦污栅和旋转滤网，防止水生物吸入；取水时尽可能降低取水头部的进水流速，以减小对鱼类及水生生物吸入造成的机械损伤；取水头设计在一定深度，有效避开了表层水鱼卵仔鱼活跃区，减轻了取水过程对表层浮性鱼卵、仔鱼和浮游生物的影响。

(2) 电厂取排水口设置了明显标志。

(3) 为减轻余氯排放入海对海域生态产生危害，电厂定期对制氯及加氯系统进行了安全检查，按照国家环保标准HJ820-2017《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》要求，对外委托环保监测单位每半年取样分析一次（冬夏各一次），余氯浓度不高于0.2mg/L。平时运营期间，由厂内运行人员每天中班取样分析一次，余氯浓度均不高于0.2mg/L。

4.3 噪声

工程噪声主要来自锅炉排气、汽轮机、发电机、磨煤机、引风机、脱硫风机等。

项目噪声的防治采用综合治理方式：选用低噪声设备，对汽机间和锅炉房等声源集中的车间进行降噪设计，采用隔音门窗、吸声材料，用密封条密封防噪。对汽轮发电机组等加装隔音罩。在送风机吸风口、空压机送风口等处安装消声器，以减少空气动力性噪声。烟风道设计中做到布置合理，流道顺畅，以减少空气动力噪声。在碎煤机与楼板面之间采用减振装置；带式输送机固定受料点处采用缓冲辊组；在落煤管、落煤斗煤流冲击较大的部位，采用抗冲击陶瓷复合衬板，提高

耐磨性能、降低噪声；设备与地面或楼板连接处要采用隔振基础或弹性软连接的减振装置，以减少振动和设备噪声的传播。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播。在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 95dB(A) 以下。电厂运行中加强管理，尽可能减少锅炉排汽次数，尽量避免夜间排汽，以减小排汽噪声对周围环境影响。2018 年 1 月由四川三元环境治理股份有限公司负责国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 机组工程三大风机及风道、磨煤机密封风机噪声治理工程，于 2018 年 3 月底完工。噪声治理工程详见附件 11。

4.4 固体废物

该项目产生的固废分为工业固体废物和生活垃圾。

本项目产生的一般工业固体废物主要为灰渣、脱硫石膏等，本工程年产灰渣量为 35 万吨/年，年产石膏 7 万吨/年（投产至 2018 年 1 季度实际产生量折算为年利用 5000 小时所得量）。建设单位已与莆田明源新型建材有限公司、曲靖方圆环保科技有限公司签订了综合利用协议灰渣及脱硫石膏全部外售综合利用（合同见附件 10）。

本项目产生的危废主要为，脱销催化剂、废树脂、润滑油（矿物油）、铅酸电池、含汞灯泡，本工程是新建项目，两台机组都没有经过首次检修，目前产生的危废只有少量的润滑油，暂存于太平洋湄洲湾电厂内的危废仓库，由有资质的处理公司统一处理、处置。

生活垃圾及污水处理站产生的少量污泥，定点堆放，由当地环卫部分统一定期清运。

固废的产生量及处理处置方式详见表 3-2。

表 4-2 固废产生量及处理、处置方式一览表

污染物	属性	产生量（t/a）	处理、处置方式
灰渣	一般固废	35 万	外售给莆田明源新型建材有限公司和曲靖方圆环保科技有限公司综合利用
脱硫石膏		7 万	
脱硝催化剂	危险固废	投产初期不产生，后期根据寿命决定更换量。	4-5 年寿命到期，统一更换后委托有资质的第三方单位处置
废树脂		投产初期不产生，后期根据寿命决定更换量。	根据使用情况分批更换，暂存于危废仓库，不定期委托有资质的的第三方单位转移处置
润滑油（矿物油）		10	暂存于危废仓库，不定期委托有资质的的第三方单位转移处置。
铅酸电池		投产初期不产生，后期根据寿命决定更换量。	根据使用情况分批更换，暂存于危废仓库，不定期委托有资质的的第三方单位转移处置。
生活垃圾	生活固废	10	定点堆放，由当地环卫部门处理

4.5 灰场

本工程灰场为厂区西侧的新建滩涂干灰场，新建灰场占地 14.27 公顷，为本期厂区西侧的四边形海域，平均泥面高程约-1.3m，堆灰顶标高 8m，形成库容约 $102 \times 10^4 \text{m}^3$ ，满足本期工程不考虑综合利用贮存灰渣及脱硫石膏不少于 1.0 年。

本工程干灰场内不设置排水设施，灰场内雨水可暂时贮存在灰场远端的灰格内，澄清水可用水泵抽取作灰面喷洒用水。电厂灰、渣及

脱硫石膏均利用自卸汽车沿灰堤输送至灰渣场堆放，堆灰原则为：自然堆存，形成基本工作面后，分块推进碾压，采用洒水车洒水防尘。灰渣场中采用碾压灰设置简易隔堤，分隔成储灰区、储渣区及储石膏区，将灰、渣及石膏分开储存，以利综合利用。

拟建灰场位于滩涂区，地形较为平坦，地面高程-2.55~2.82m，地貌类型为滨海浅滩。灰场附近区域平均海平面高程为0.28m。灰场地层从上到下依次为淤泥质粉质粘土、粉质粘土、残积土、全风化花岗岩，不存在连续的不透水层，需采取防渗措施。对于灰场底部防渗处理如下：将灰场库内地表的淤泥层清除后，并对场地进行整平，然后在其上铺设一层防渗土工膜，最后在土工膜上再铺设一层约0.5m厚的粗砂垫层作为其保护层，使其（人工防渗层）具有相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度1.5m的粘土层的防渗性能，以满足GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的要求。由环境监理总结报告中的结论可知，通过以上防渗措施的实施，有效避免了灰场对地下水的污染。



图 4-19 灰场

五、环评报告书主要结论及环评批复要求

5.1 环评报告书要求

5.1.1 环境空气污染治理措施

（1）采用石灰石—石膏湿法全烟气脱硫，每炉配置一座五层喷淋层的脱硫塔，脱硫效率 97%，不设烟气旁路，设置 MGGH。

（2）配高频电源的三室五电场静电除尘器，其前端设置低温省煤器，除尘效率 99.86%，考虑湿法脱硫系统 50%的除尘效率，综合除尘效率 99.93%。预留安装湿式静电除尘器条件。

（3）锅炉采用低氮燃烧技术后，出口浓度小于 300 mg/m³，采用选择性催化还原法（SCR）烟气脱硝设施，脱硝效率 85%，催化剂层数应按 2 用 1 备进行布置。

（4）本期工程 2×1000MW 采用一座高 240m、内径为 2×8.5m 的双管集束烟囱。

（5）装设烟气连续监测装置。

（6）利用脱硫（石灰石—石膏湿法脱硫）、脱硝（SCR 装置）、除尘等控制措施后，对烟气中汞的脱除效率也可达到 70%以上。

5.1.2 水污染治理措施

（1）采用海水直流供水系统，排水口位于厂区西南方向，距离厂区约 1800m，距离取水点约 1400m，排水管线长约 2285m 为两条单孔沟道，每孔断面均为 4.0 m×4.0m，为对电厂的排水充分稀释，拟对每

台机组采取分散排水的方式进行，每根排水沟在排水口处扩散成 11m（宽）x90m（长）的扩散段，每个排水管线上沿排水路由以 15m 为间隔设置一个温排水扩散器，在每个排水头部 60m 的排水口区域设置 5 个温排水扩散器，每个温排水扩散器夏季最大溢流量控制在 $5.68\text{m}^3/\text{s}$ 左右，每个温排水扩散器冬季最大溢流量控制在 $4.15\text{m}^3/\text{s}$ 左右，排水口底板顶标高-16m。

（2）循环水杀菌处理采用电解海水制氯方案，电解海水制氯装置出力为 $135\text{kg}/\text{h}$ ，共两套，采用冲击式加药。

（3）工业废水经常性废水系统出力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，非经常性废水出力为 $100\text{t}/\text{h}$ ，经常性废水贮存池 $V=1000\text{m}^3$ 1 个，非经常性废水贮存池 $V=2250\text{m}^3$ 4 个，共 10000m^3 。

（4）脱硫废水系统出力为 $1\times 25\text{t}/\text{h}$ 。

（5）生活污水处理设两套处理容量 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的地埋式生活污水成套处理装置，采用接触氧化处理工艺。

（6）含煤废水处理系统设置 $10\text{t}/\text{h}$ 2 套。

（7）复用水池共 400m^3 ，其中工业废水复用池 300m^3 ，生活污水复用池 100m^3 。

（8）厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统、雨水排水系统、工业废水回用水系统及输煤冲洗水排水系统等，电厂雨水排水采用路边沟道排水，分区收集后进入工业废水池处理，全厂废污水不外排，不设置对外的排放口。

5.1.3 噪声污染治理措施

在设备订货时需选用低噪声的生产设备和工艺，要求设备生产厂家提供符合噪声允许标准的产品。锅炉对空排汽、安全阀排汽及除氧器排汽均应安装消声器，汽轮发电机组、给水泵等可加装隔声罩，送风机、引风机安装消声器，风管包扎阻尼材料，一次风机、引风机、送风机，利用构架，小间封闭。各种汽水、通风管道应合理布置，考虑隔振措施，人员集中的控制室设置隔音前室，隔音走廊；各通向集控室的孔、洞均有隔音措施；在建筑设计上，各主要生产车间考虑用吸隔音材料进行处理，主厂房控制室采用双层隔音门及隔音玻璃以降低工作场所的噪声；对噪声值严重超标设备，设置隔音工作小间。厂房设计合理确定开窗比，尽可能封闭噪声水平高的车间，减少噪声对外辐射。

5.2 环保部环评批复要求

（一）该项目选址位于福建省莆田市秀屿区东圃镇。工程主要包括：新建 2 台 1000 兆瓦超超临界凝气式燃煤发电机组，配置 2 台 3033 吨/小时超超临界变压直流锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣和海水直流冷却系统，新建灰场污水处理以及供排水等配套设施。煤炭储运依托国投湄洲湾煤炭码头一期工程。

（二）配合地方政府及相关单位，妥善做好相邻海域养殖区退养工作，如期完成依托的中水输水管线和煤炭码头建设。上述工作完成前，工程不得投入试运行。以上要求纳入本工程竣工环境保护验收内容，接受我部华东环境保护督查中心和福建省环境保护厅监督检查。

（三）严格落实大气污染防治措施。同步实施烟气脱硫、脱硝、除尘工程，采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，不设置烟气旁路，设置余热利用热媒体换热装置(MGGH)，脱硫效率不得低于 97%。采用低氮燃烧技术和选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺，以尿素为脱硝还原剂，脱硝效率不得低于 85%。采用配置高频电源的高效静电除尘器(增设低温省煤器)除尘，综合除尘效率不得低于 99.93%。烟气经过 1 座 240 米高烟囱排放。落实原辅料储运、破碎工序及灰场等的扬尘控制措施，降低各类无组织排放对周围环境的影响。烟气排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)相关要求；厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值要求。

（四）严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流”原则完善厂区排水系统，不断提高水的利用率。根据水质的不同进行分类处理，直流冷却温排水排海，含煤废水、各类工业废水以及生活污水等污(废)水经处理后回用或者综合利用，不得外排。科学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生态环境产生不利影响。在排放口影响范围内合理设置常年跟踪监测点，开展动态监测，发现问题及时采取有效措施加以解决。厂区采取分区防渗措施，合理设置地下水监测井，避免对地下水环境造成污染。

（五）严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备。对高噪声设备采取基础减振、隔声、

消声等降噪措施。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，防止噪声扰民。厂界环境噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相关要求，厂界周边环境敏感点应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关要求。

（六）严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。对固体废物实施分类处理、处置，做到“资源化、减量化、无害化”。除灰渣系统应采用灰、渣分除，干灰粗、细分储方式，不得湿排。灰、渣和脱硫石膏立足于全部综合利用，综合利用单位应符合国家产业政策且具备相应处理能力。综合利用不畅时运至灰场贮存，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)及修改单Ⅱ类场地要求。加强灰场管理和监测，场址与常住居民居住场所的距离应保持在 200 米以上，防止对周边敏感目标以及地下水造成污染。

（七）强化环境风险防范和应急措施。加强对脱硫、脱硝、除尘等系统装置的运行管理。严格落实环境风险防范措施，制定应急预案，并与当地政府部门的相关应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。设置足够容量的应急事故水池，一旦出现事故，必须及时采取措施，防止造成环境污染。

（八）加强施工期环境管理，防止工程施工造成环境污染或生态破坏。严格落实海洋生态补偿措施，委托专业单位实施增殖放流活动，对增殖放流的结果进行跟踪监测。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，并定期向当地环境保护部门提交环境监理报

告。

（九）在工程施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。

（十）进一步强化污染源管理工作。按照国家 and 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监测口。

（十一）项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位必须向福建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。

六、验收评价标准

6.1 废气评价标准

根据《关于国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目工程环境影响报告书的批复》（环审[2014]44号）和《福建省环境保护厅“关于湄洲湾第二发电厂项目环境影响评价执行标准的函”》（闽环评函[2012]17号）及环办[2014]50号《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》，本项目废气污染物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）以及《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》（发改能源[2014]2093号）的大气污染物低浓度排放要求，具体排放限值见表6-1。厂界颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准，尿素制备区和炉内加药间氨水罐区氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准，详见表6-2。

表 6-1 废气污染物排放标准限值

污染物	烟尘	二氧化硫	氮氧化物	烟气黑度	汞及其化合物
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	10	35	50	林格曼 1 级	0.03

表 6-2 无组织排放评价标准

污染物	周界外浓度最高值 (mg/m ³)	标准来源
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界标准

6.2 废水评价标准

根据《关于国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目工程环境影响报告书的批复》（环审[2014]44 号）和《福建省环境保护厅“关于湄洲湾第二发电厂项目环境影响评价执行标准的函”》（闽环评函[2012]17 号）及环评报告书意见，该厂废水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)回用水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中道路清扫、绿化用水回用水标准。地下水执行海水水质质量标准(GB 3097-1997 表 1 中第三类)标准限值，详见表 6-3。

表 6-3 海水水质质量标准

项目	III类标准值(mg/L)	标准来源
pH	6.8-8.8	GB/3097-1997《海水水质质量标准》表 1 中第三类水质标准
总硬度	/	
溶解性固体	/	
挥发酚	≤0.010	
硫酸盐	/	
氯化物	/	
氟化物	/	
氰化物	≤0.10	
硝酸盐	≤0.40	
氨氮		
亚硝酸盐		
化学需氧量	4	
细菌总数	/	
粪大肠菌群	≤2000	
六价铬	≤0.020	
铁	/	
锰	/	
铜	≤0.050	
锌	≤0.10	
铅	≤0.010	
镉	≤0.010	
砷	≤0.050	
汞	≤0.0002	

6.3 噪声评价标准

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准，敏感点噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，详见表 6-4。

表 6-4 噪声评价标准 单位：dB

类别	昼间	夜间
GB12348-2008 3类	65	55
GB3096-2008 2类	60	50

6.4 污染物排放总量

本工程大气污染物排放总量控制指标见表 6-5。

表 6-5 污染物排放总量控制指标

污染物	2017 年 6 月 2 日莆田市环境保护局颁发的排污许可证 (证书编号[91350000717885635L001P])
SO ₂	≤3500 吨/年
NO _x	≤3500 吨/年
颗粒物	≤939 吨/年

七、验收监测内容

7.1 废气监测

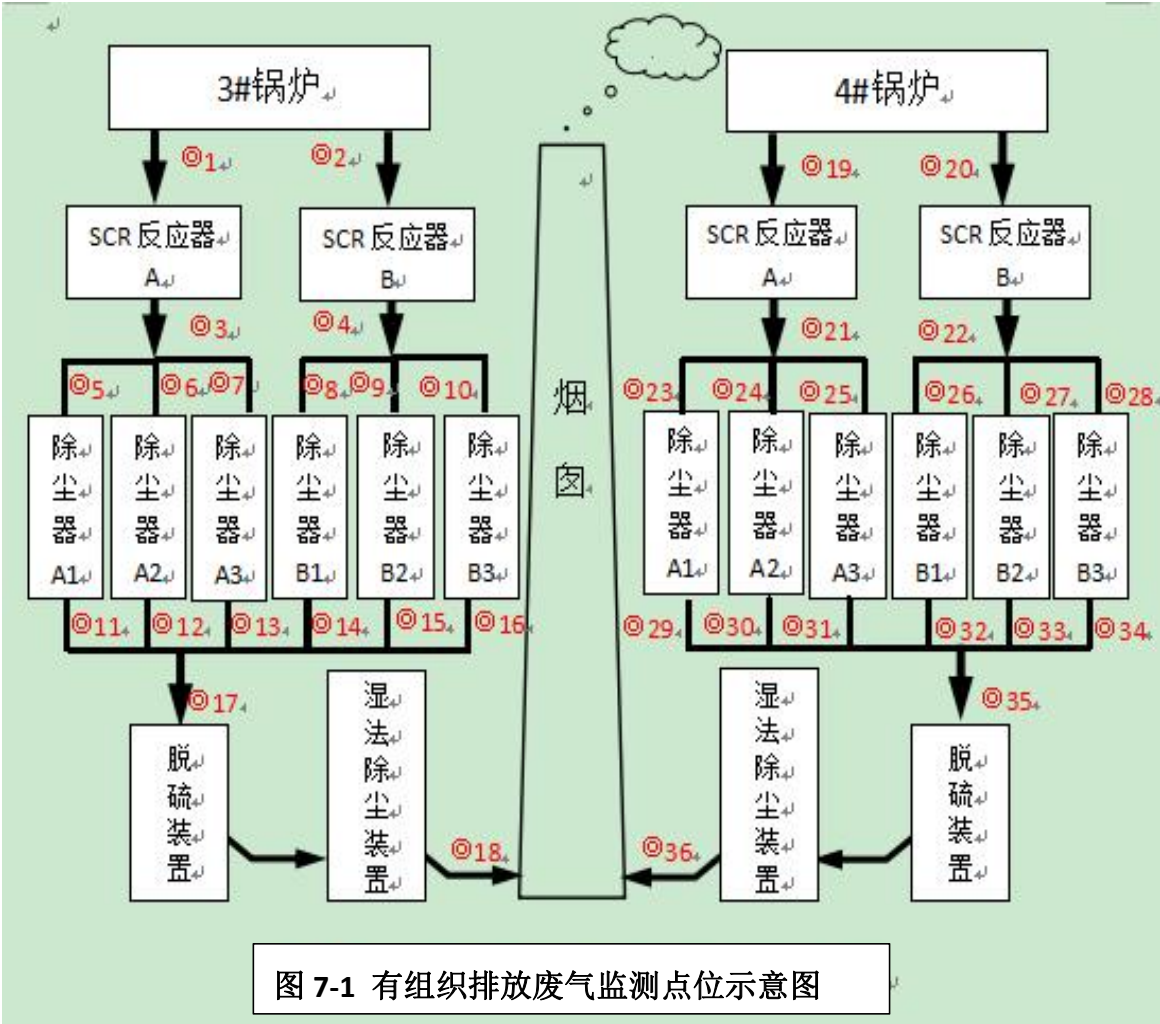
7.1.1 有组织废气监测

废气监测点位、因子及频次见表 7-1、图 7-1。

表 7-1 废气监测点位及频次一览表

污染源	监测断面	监测因子（出口）	监测频次	烟囱高度	内径尺寸（mm）
3 号 4 号 机组	脱硝设施进口（AB 侧）	NO _x 、烟气参数	每天 3 次、 监测 2 天	240 m	17920*3500
	脱硝设施出口（AB 侧）	NO _x 、烟气参数			15480*10050
	除尘器进口（6 进口）	颗粒物（烟尘）、烟气参数			4220(圆形烟道直径)
	除尘器出口（6 出口）	颗粒物（烟尘）、烟气参数			4000*4000
	脱硫设施进口	SO ₂ 、烟气参数			12000*7200
	脱硫设施出口	SO ₂ 、NO _x 、烟气参数、汞及其化合物、烟气黑度	每天 (5+1) 样、监测 2 天	240 m	8000(圆形烟道直径)
		颗粒物（烟尘）			

在进行锅炉废气监测期间，每天取入炉煤 2 次（2 天），测定煤样的全硫份、灰分、挥发份（V_{daf}）、低位发热量。同时企业提供近 3 个月的煤质分析数据。



7.1.2 无组织废气监测

在厂界上风向设 1 个对照点，下风向布设 3 个监控点，进行颗粒物监测，连续监测 2 天，每天 4 次。尿素制备区和炉内加药间氨水罐区上风向设 1 个监测点位，下风向布设 3 个监测点位，进行氨监测，连续监测 2 天，每天 4 次。厂界无组织排放颗粒物监测点位和氨区无组织排放监测点位见图 7-3。

7.2 废水监测

废水监测在各污水处理设施进口、出口和雨水排放口分别布设监测点位，各点位监测项目及监测频次见表 7-2。

表 7-2 废水各点位监测项目及监测频次一览表

序号	点位数	监测项目	频次
★1	工业废水处理设施进口	pH、SS、COD、石油类	4 样/天， 连续 2 天
★2	工业废水处理设施出口		
★3	脱硫废水处理设施进口	pH、SS、氟化物、砷、汞、铅	
★4	脱硫废水处理设施出口		
★5	生活污水处理设施进口	pH、SS、COD、氨氮、动植物油	
★6	生活污水处理设施出口		
★7	含煤废水处理设施进口	pH、SS、COD	
★8	含煤废水处理设施出口		
★9	温排水进口	pH 、温度	
★10	温排水出口	pH 、温度、余氯	
★11-★16	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、硝酸盐、氨氮、亚硝酸盐、化学需氧量、菌落总数、总大肠菌群、六价铬、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞	1 样/天， 连续 2 天
★17	厂区雨水口	pH、SS、COD、石油类、氟化物、砷	2 次/天 连续 2 天

7.3 噪声监测

噪声监测内容见表 7-3，监测点位见图 7-3、图 7-4。

表 7-3 噪声监测内容

类别	监测点位	监测因子	监测频率
厂界噪声	沿厂界布设 4 个点	等效声级	每天昼间 1 次，夜间 1 次， 连续 2 天
敏感点噪声	2 个点		



图 7-3 地下水、噪声现场监测点位图



图 7-4 厂界无组织监测点位图

7.4 监测分析方法

废气监测项目分析方法见表 7-4，废水监测项目分析方法见表 7-5，地下水监测分析方法见表 7-6。

表 7-4 监测项目、分析及来源一览表

监测项目	监测、分析方法	方法来源
颗粒物(烟尘)	颗粒物的测定 重量法 低浓度颗粒物的测定 重量法	GB/T16157-1996、HJ/T397-2007、参照执行（DB37/T2537-2014）
SO ₂	定电位电解法、非分散红外吸收法	HJ/T57-2000、HJ629-2011
NO _x	定电位电解法、非分散红外吸收法	HJ693-2014、HJ692-2014
汞及其化合物	热脱附-原子吸收光谱法	参考 USAEPA7473
流速	皮托管法	GB/T16157-1996
烟温	热电偶法	
含氧量	氧电极法	

表 7-5 废水监测分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源
1	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB 6920-1986
2	SS	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901-1989
3	COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017
4	动植物油	水质 石油类和动植物油的测定	HJ 637-2012
	石油类	红外分光光度法	
5	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009
6	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014
7	汞		
8	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB 7475-1987
9	余氯	水质 游离氯和总氯的测定 N, N-二乙基-1, 4-苯二胺分光光度法	HJ 586-2010
10	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB 7484-1987

表 7-6 地下水监测分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源
1	盐度	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 盐度 盐度计法	GB 17378.4-2007 第 29.1 条
2	pH 值	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 pH 值 pH 计法	GB 17378.4-2007 第 26 条
3	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和 物理指标总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定 法	GB/T 5750.4-2006 第 7.1 条
4	溶解性 总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物 理指标 溶解性总固体 称量法	GB/T 5750.4-2006 第 8.1 条
5	挥发性酚	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 挥发性酚 4-氨基安替比林分光光度法	GB 17378.4-2007 第 19 条

接上表

序号	监测项目	分析方法	方法来源
6	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硫酸盐 铬酸钡分光光度法	GB/T 5750.5-2006 第 1.3 条
7	氯化物	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 氯化物 银量滴定法	GB 17378.4-2007 第 28 条
8	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 氟化物 离子选择电极法	GB/T 5750.5-2006 第 3.1 条
9	氰化物	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 氰化物 吡啶-巴比土酸分光光度法	GB 17378.4-2007 第 20.2 条
10	硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 无机氮	GB 17378.4-2007 第 35 条
11	氨氮	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 无机氮	GB 17378.4-2007 第 35 条
12	亚硝酸盐	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 无机氮	GB 17378.4-2007 第 35 条
13	化学需氧量	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 化学需氧量 碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007 第 32 条
14	细菌总数	海洋监测规范 第 7 部分：细菌总数的测定 平板计数法	GB 17378.7-2007 第 10.1 条
15	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 总大肠菌群 多管发酵法	GB/T 5750.12-2006 第 2.1 条
16	粪大肠菌群	海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 发酵法	GB 17378.7-2007（附录 D）
17	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-1987
18	铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 铁 原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 第 2.1 条

接上表

序号	监测项目	分析方法	方法来源
19	锰	生活饮用水标准检验方法 金属指标 锰 原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 第 3.1 条
20	铜	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 铜 火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 6.3 条
21	锌	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 锌 火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 9.1 条
22	铅	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 铅 火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 7.3 条
23	镉	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 镉 火焰原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007 第 8.3 条
24	砷	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 砷 原子荧光法	GB 17378.4-2007 第 11.1 条
25	汞	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 汞 原子荧光法	GB 17378.4-2007 第 5.1 条

7.5 质量保证与质量控制

本次验收监测采样及样品分析均严格按照环发〔2000〕38 号文规定、HJ/T91-2002《地表水和污水监测技术规范》和 HJ/T373-2007《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范(试行)》的技术要求进行，实施全程序质量控制。监测人员经考核并持有合格证书，所有监测仪器经计量部门检定并在有效期内，所有监测数据严格实行三级审核制度。具体质控要求及结果如下：

7.5.1 废水监测

废水监测仪器符合国家有关标准或技术要求。采样、运输、保存、分析全过程严格按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）及《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T373-2007）规定执行，废水分析时设质控样，同时设 12.5%~25%的平行样。采样时间、频次要求及工况要求均按规定进行。所有采样记录和分析测试结果，按规定和要求进行三级审核。水质质控结果见表 7-6。质控结果见表 7-7。

表 7-7 水质质控数据汇总表

项 目	COD	pH	氟化物	石油类
样 品 数	48	80	16	32
平行样数	5	8	2	4
相对偏差（%）	1.3~6.8	0.6~2.1	1.8~4.6	1.1~5.2
控样批号	200175	202171	201744	205960
控 样 值（mg/L）	105±6	7.15±0.05	1.53±0.06	63.8±5.5
测 定 值（mg/L）	107	7.16	1.49	60.3
相对误差（%）	1.9	0.1	-2.6	-5.5
加标回收率（%）	/	/	/	/
评价结果	合格	合格	合格	合格
项 目	氨氮	铅	砷	汞
样 品 数	16	16	16	16
平行样数	2	2	2	2
相对偏差（%）	0.7~2.5	0.4~1.9	1.6~4.8	1.0~5.2
控样批号	200569	201227	200445	202043
控 样 值（mg/L）	7.07±0.27	0.378±0.017	（34.8±2.9）ug/L	（6.79±0.55）ug/L
测 定 值（mg/L）	7.16	0.369	35.6	6.49
相对误差（%）	1.3	-2.4	2.3	-4.4
加标回收率（%）	98.0	/	/	/
评价结果	合格	合格	合格	合格

7.5.2 废气监测

废气监测仪器均符合国家有关标准或技术要求，监测前对使用的仪器均进行流量和浓度校准，按规定对废气测试仪进行现场检漏，采样和分析过程严格按照《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）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）进行。

表 7-8 自动烟尘分析仪校准结果

序号	仪器名称	管理编号	标定体积 (L)	相对误差 (%)	结果评价
1	自动烟尘测试仪	1295	10	1.3	合格
			20	0.7	合格
			40	0.5	合格
2	自动烟尘测试仪	1296	10	1.8	合格
			20	-1.0	合格
			40	0.4	合格
3	自动烟尘测试仪	1474	10	-1.2	合格
			20	-1.1	合格
			40	0.7	合格
4	自动烟尘测试仪	1475	10	-1.3	合格
			20	-1.4	合格
			40	1.6	合格
5	自动烟尘测试仪	1522	10	-2.7	合格
			20	1.4	合格
			40	1.6	合格
6	自动烟尘测试仪	1523	10	1.7	合格
			20	-1.1	合格
			40	-1.6	合格
7	自动烟尘测试仪	1521	10	1.7	合格
			20	1.2	合格
			40	0.7	合格

表 7-9 烟气分析仪校准结果

序号	仪器名称	管理编号	标定气体	标气编号	气体浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	不确定值 ($\mu\text{mol/mol}$)	测试值 ($\mu\text{mol/mol}$)	结果评价
1	F550CI 智能烟气 综合分析仪	1496	SO ₂	0115154	75.7	±1.514	75	合格
				0115422	195	±3.9	197	合格
			NO _x	0315284	48.8	±0.976	49	合格
				0315330	189	±3.78	190	合格
2	F550CI 智能烟气 综合分析仪	1497	SO ₂	0115154	75.7	±1.514	76	合格
				0115422	195	±3.9	196	合格
			NO _x	0315284	48.8	±0.976	49	合格
				0315330	189	±3.78	189	合格
3	F550CI 智能烟气 综合分析仪	1498	SO ₂	0115154	75.7	±1.514	77	合格
				0115422	195	±3.9	196	合格
			NO _x	0315284	48.8	±0.976	49	合格
				0315330	189	±3.78	192	合格
4	MGA5 红外 烟气分析仪	1494	SO ₂	0115422	195	±3.9	197	合格
			NO _x	0315330	189	±3.78	191	合格
5	MGA5 红外 烟气分析仪	1495	SO ₂	0115422	195	±3.9	196	合格
			NO _x	0315330	189	±3.78	188	合格

7.5.3 噪声监测

噪声测试仪的校准结果见表 7-10

表 7-10 噪声测量前、后校准结果

测量日期	校准声级 dB (A)				备 注
	测量前	差值	测量后	差值	
2018 月 04 月 2 日	93.8	0	93.7	0.1	测量前、后校准声级差值小于 0.5 dB (A)，测量数据有效。
2016 月 04 月 3 日	93.9	0.1	93.8	0	

八、监测结果分析与评价

8.1 固定污染源废气监测结果（由福建省环境监测中心站 2017 年 9 月 19 日-20 日，9 月 28 日-29 日完成监测）

8.1.1 验收监测

8.1.1.1 验收监测期间运行工况

国投云顶湄洲湾电力有限公司 3 号和 4 号机组监测期间，锅炉、发电机组运行负荷见表 8-1、煤耗及石灰石用量见表 8-2。

表 8-1 监测期间发电机组运行工况

监测日期	机组编号	额定电负荷（MW）	实际电负荷（MW）	发电负荷率（%）
9 月 19 日	4 [#]	1000	924.3	92.43
9 月 20 日			993.9	99.39
监测日期		锅炉额定蒸发量（t/h）	锅炉实际蒸发量（t/h）	锅炉负荷（%）
9 月 19 日		2989	2828.97	94.6
9 月 20 日			3077.73	103.0
监测日期	机组编号	额定电负荷（MW）	实际电负荷（MW）	发电负荷率（%）
9 月 28 日	3 [#]	1000 MW	996.1	99.61
9 月 29 日			901.9	90.19
监测日期		锅炉额定蒸发量（t/h）	锅炉实际蒸发量（t/h）	锅炉负荷（%）
9 月 28 日		2989	3059.95	102.4
9 月 29 日			2772.38	92.8

表 8-2 煤耗及石灰石用量

日期	机组编号	耗煤量（t/d）	石灰石用量（t/d）	尿素耗量（t/d）
9 月 19 日	4 [#]	7922.65	196.37	9.64
9 月 20 日		8156.66	207.12	10.30
9 月 28 日	3 [#]	8689.95	165.17	12.83
9 月 29 日		7593.65	157.46	9.71

从锅炉运行工况可见，验收监测期间，3 号、4 号机组生产正常，发电负荷及锅炉负荷均达 75%以上。监测期间钙硫比为 1.03（设计钙

硫比为 1.03)。

8.1.1.2 监测期间燃煤分析

监测期间，每取入炉混煤样 1 个，分析结果见表 8-3。

表 8-3 入炉混煤样煤质分析结果

取样时间	收到基灰分 (%)	收到基挥发份 (%)	收到基硫分 (%)	收到基低位发热量 (Kcal/Kg)
9 月 19 日	17.23	30.14	1.08	5192
9 月 20 日	22.03	29.56	1.54	5182
9 月 28 日	17.39	24.53	0.66	5550
9 月 29 日	17.29	24.42	0.72	5429
设计煤种	16.77	23.57	0.63	5155
校核煤种	21.94	24.12	0.70	4907

8.1.2 废气监测结果

8.1.2.1 脱硝装置监测结果

4 号机组硝装置监测结果见表 8-4，3 号机组硝装置监测结果见表 8-5

表 8-4 4[#]机组脱硝装置监测结果

点位		项目	09 月 19 日			09 月 20 日		
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
A 侧	入口 ◎1	流量(m³/h)	1.70×10 ⁶	1.66×10 ⁶	1.61×10 ⁶	1.72×10 ⁶	1.71×10 ⁶	1.69×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	258	250	262	221	223	223
		排放速率(kg/h)	438.6	415.0	421.8	380.1	381.3	376.9
	出口 ◎3	流量(m³/h)	1.72×10 ⁶	1.69×10 ⁶	1.67×10 ⁶	1.72×10 ⁶	1.68×10 ⁶	1.73×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	47	41	43	33	33	33
		排放速率(kg/h)	80.8	69.3	71.8	56.8	55.4	57.1
B 侧	入口 ◎2	流量(m³/h)	1.18×10 ⁶	1.15×10 ⁶	1.12×10 ⁶	1.14×10 ⁶	1.23×10 ⁶	1.12×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	221	226	221	236	240	234
		排放速率(kg/h)	260.8	259.9	247.5	269.0	295.2	262.1
	出口 ◎4	流量(m³/h)	1.22×10 ⁶	1.27×10 ⁶	1.21×10 ⁶	1.17×10 ⁶	1.15×10 ⁶	1.18×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	12	14	10	20	20	23
		排放速率(kg/h)	14.6	17.8	12.1	23.4	23.0	27.1
4#锅炉脱硝效率（%）			86.36	87.09	87.46	87.64	88.41	86.82

表 8-5 3[#]机组脱硝装置监测结果

点位		项目	09 月 28 日			09 月 29 日		
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
A 侧	入口 ◎19	流量(m³/h)	1.46×10 ⁶	1.37×10 ⁶	1.40×10 ⁶	1.52×10 ⁶	1.49×10 ⁶	1.53×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	242	250	246	236	236	242
		排放速率(kg/h)	353.3	342.5	344.4	358.7	351.6	370.3
	出口 ◎21	流量(m³/h)	1.54×10 ⁶	1.51×10 ⁶	1.50×10 ⁶	1.51×10 ⁶	1.49×10 ⁶	1.52×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	45	45	45	39	39	39
		排放速率(kg/h)	69.3	68.0	67.5	58.9	58.1	59.3
B 侧	入口 ◎20	流量(m³/h)	1.45×10 ⁶	1.54×10 ⁶	1.46×10 ⁶	1.57×10 ⁶	1.59×10 ⁶	1.55×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	244	244	244	236	238	236
		排放速率(kg/h)	353.8	375.8	356.2	370.5	378.4	365.8
	出口 ◎22	流量(m³/h)	1.52×10 ⁶	1.61×10 ⁶	1.60×10 ⁶	1.59×10 ⁶	1.57×10 ⁶	1.63×10 ⁶
		NO _x 浓度(mg/m³)	11	11	12	8	8	8
		排放速率(kg/h)	16.7	17.7	19.2	12.7	12.6	13.0
3#锅炉脱硝效率（%）			87.84	88.07	87.62	90.18	90.32	90.18

8.1.2.2 除尘装置监测结果

4[#]锅炉除尘装置监测结果见表 8-6；3[#]锅炉除尘装置监测结果见表 8-7。

 表 8-6 4[#]机组静电除尘器烟尘监测结果

点位		项目	09 月 19 日			09 月 20 日		
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
A1 侧	入口 ◎5	流量(m ³ /h)	5.34×10 ⁵	5.33×10 ⁵	5.35×10 ⁵	5.53×10 ⁵	5.44×10 ⁵	5.46×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	9164	8984	7180	9189	12863	10672
		排放速率(kg/h)	4894	4788	3841	5081	6998	5827
	出口 ◎11	流量(Nm ³ /h)	5.83×10 ⁵	5.91×10 ⁵	5.97×10 ⁵	6.14×10 ⁵	6.13×10 ⁵	6.13×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	11.0	11.1	11.8	12.6	13.7	12.8
		排放速率(kg/h)	6.41	6.56	7.04	7.74	8.40	7.85
A2 侧	入口 ◎6	流量(m ³ /h)	4.03×10 ⁵	4.28×10 ⁵	4.62×10 ⁵	4.32×10 ⁵	4.43×10 ⁵	4.45×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	5967	5278	8972	11937	11807	12174
		排放速率(kg/h)	2405	2259	4124	5157	5230	5418
	出口 ◎12	流量(m ³ /h)	4.34×10 ⁵	4.30×10 ⁵	4.34×10 ⁵	4.52×10 ⁵	4.67×10 ⁵	4.63×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	13.1	13.0	13.4	13.8	12.3	14.3
		排放速率(kg/h)	5.69	5.59	5.82	6.24	8.20	6.62
A3 侧	入口 ◎7	流量(m ³ /h)	4.85×10 ⁵	4.77×10 ⁵	4.79×10 ⁵	5.68×10 ⁵	5.67×10 ⁵	5.67×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	8459	8243	7733	4046	4959	3905
		排放速率(kg/h)	4103	3932	3704	2298	2812	2214

接上表

点位		项目	09月19日			09月20日		
			第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次
	出口 ◎13	流量(m³/h)	5.29×10 ⁵	5.21×10 ⁵	5.33×10 ⁵	5.07×10 ⁵	5.19×10 ⁵	5.30×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	14.2	12.2	12.0	16.4	12.7	12.8
		排放速率(kg/h)	7.51	6.36	6.40	8.31	6.59	6.78
B1 侧	入口 ◎8	流量(m³/h)	5.43×10 ⁵	5.39×10 ⁵	5.61×10 ⁵	5.35×10 ⁵	5.34×10 ⁵	5.47×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	5484	5576	5287	4788	4744	4539
		排放速率(kg/h)	2978	3005	2961	2562	2533	2483
	出口 ◎14	流量(m³/h)	5.32×10 ⁵	5.17×10 ⁵	5.16×10 ⁵	5.38×10 ⁵	5.31×10 ⁵	5.37×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	11.5	12.1	11.0	12.4	13.4	14.4
		排放速率(kg/h)	6.12	6.26	5.68	6.67	7.12	7.73
B2 侧	入口 ◎9	流量(m³/h)	4.62×10 ⁵	4.56×10 ⁵	4.79×10 ⁵	4.77×10 ⁵	4.92×10 ⁵	5.06×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	10103	9377	10291	9386	4992	4225
		排放速率(kg/h)	4669	4278	4928	4474	2458	2137
	出口 ◎15	流量(m³/h)	4.49×10 ⁵	4.82×10 ⁵	4.79×10 ⁵	5.18×10 ⁵	5.31×10 ⁵	5.07×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	8.6	8.0	8.1	7.5	7.3	7.7
		排放速率(kg/h)	3.87	3.86	3.90	3.88	3.85	3.91
B3 侧	入口 ◎10	流量(m³/h)	4.53×10 ⁵	4.59×10 ⁵	4.80×10 ⁵	5.06×10 ⁵	5.11×10 ⁵	5.11×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	2627	2217	2426	2224	2414	2171
		排放速率(kg/h)	1190	1017	1165	1125	1234	1109
	出口 ◎16	流量(m³/h)	5.30×10 ⁵	4.83×10 ⁵	4.82×10 ⁵	4.98×10 ⁵	4.96×10 ⁵	5.12×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	14.7	14.7	14.9	14.5	15.7	12.5
		排放速率(kg/h)	7.78	7.11	7.19	7.21	7.79	6.40
4#锅炉静电除尘器除尘效率			99.82	99.81	99.83	99.81	99.80	99.80

表 8-7 3#机组静电除尘器烟尘监测结果

点位		项目	09月28日			09月29日		
			第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次
A1 侧	入口 ◎23	流量(m ³ /h)	4.73×10 ⁵	4.94×10 ⁵	4.66×10 ⁵	4.32×10 ⁵	4.38×10 ⁵	4.33×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	8815	6709	6690	6579	6586	7486
		排放速率(kg/h)	4170	3314	3118	2842	2885	3241
	出口 ◎29	流量(Nm ³ /h)	4.93×10 ⁵	4.91×10 ⁵	4.96×10 ⁵	4.81×10 ⁵	4.90×10 ⁵	4.85×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	11.6	9.6	11.2	12.0	9.5	9.4
		排放速率(kg/h)	5.72	4.71	5.56	5.77	4.66	4.56
A2 侧	入口 ◎24	流量(m ³ /h)	6.31×10 ⁵	6.80×10 ⁵	6.87×10 ⁵	5.21×10 ⁵	5.36×10 ⁵	5.33×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	8382	8547	8583	8808	7946	8687
		排放速率(kg/h)	5289	5812	5897	4589	4259	4630
	出口 ◎30	流量(m ³ /h)	6.50×10 ⁵	5.71×10 ⁵	6.48×10 ⁵	5.70×10 ⁵	5.72×10 ⁵	5.89×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m ³)	11.2	11.7	11.6	10.5	12.0	11.7
		排放速率(kg/h)	7.28	6.68	7.52	5.99	6.86	6.89

接上表

点位		项目	09 月 19 日			09 月 20 日		
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
A3 侧	入口 ◎25	流量(m³/h)	5.48×10 ⁵	5.35×10 ⁵	5.53×10 ⁵	4.51×10 ⁵	4.51×10 ⁵	4.72×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	6199	5744	6449	6614	6941	6256
		排放速率(kg/h)	3397	3073	3566	2983	3130	2953
	出口 ◎31	流量(m³/h)	5.28×10 ⁵	4.79×10 ⁵	4.68×10 ⁵	5.18×10 ⁵	5.04×10 ⁵	5.16×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	9.7	9.3	10.0	10.5	10.1	9.5
		排放速率(kg/h)	5.12	4.45	4.68	5.44	5.09	4.90
B1 侧	入口 ◎26	流量(m³/h)	5.85×10 ⁵	6.30×10 ⁵	5.96×10 ⁵	5.58×10 ⁵	6.05×10 ⁵	6.44×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	4986	5170	4781	5346	5386	5405
		排放速率(kg/h)	2917	3257	2850	2983	3259	3481
	出口 ◎32	流量(m³/h)	5.39×10 ⁵	5.39×10 ⁵	5.65×10 ⁵	4.94×10 ⁵	5.09×10 ⁵	5.12×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	13.6	11.5	10.9	11.1	9.4	9.9
		排放速率(kg/h)	7.33	6.20	6.16	5.48	4.78	5.07
B2 侧	入口 ◎27	流量(m³/h)	6.61×10 ⁵	6.27×10 ⁵	6.12×10 ⁵	5.39×10 ⁵	5.63×10 ⁵	5.74×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	3440	3305	3690	4238	4003	3875
		排放速率(kg/h)	2274	2072	2258	2284	2254	2224
	出口 ◎33	流量(m³/h)	7.03×10 ⁵	6.84×10 ⁵	6.76×10 ⁵	6.20×10 ⁵	6.26×10 ⁵	6.40×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	15.3	15.1	16.2	17.4	12.8	14.6
		排放速率(kg/h)	10.76	10.33	10.95	10.79	8.01	9.34
B3 侧	入口 ◎28	流量(m³/h)	4.97×10 ⁵	5.10×10 ⁵	5.11×10 ⁵	4.48×10 ⁵	4.46×10 ⁵	4.51×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	4393	4563	4662	4284	4284	4194
		排放速率(kg/h)	2183	2327	2382	1919	1911	1892
	出口 ◎34	流量(m³/h)	3.91×10 ⁵	4.42×10 ⁵	4.55×10 ⁵	3.93×10 ⁵	4.05×10 ⁵	4.05×10 ⁵
		烟尘浓度(mg/m³)	13.0	13.3	13.7	13.9	13.8	12.8
		排放速率(kg/h)	5.08	5.75	6.23	5.46	5.59	5.18
3#锅炉静电除尘器除尘效率			99.80	99.81	99.80	99.78	99.80	99.80

8.1.2.3 脱硫设施监测结果

4[#]机组脱硫设施监测结果见表 8-8，3[#]机组脱硫设施监测结果见表 8-9。

表 8-8 4#机组脱硫系统（排气筒）监测结果

点位	项目		09 月 19 日	09 月 20 日	标准
进口 ◎17	流量(m³/h)		3.04×10 ⁶	3.15×10 ⁶	
	SO ₂ 浓度(mg/m³)		1819	1868	
	SO ₂ 排放速率(kg/h)		5530	5884	
出口 ◎18	流量(m³/h)		2.76×10 ⁶	2.95×10 ⁶	—
	烟气含氧量（%）		4.9	4.7	—
	烟 尘	实测浓度(mg/m³)	4.2	3.8	—
		排放浓度(mg/m³)	3.9	3.5	10
		排放速率(kg/h)	11.6	11.2	—
	SO ₂	实测浓度(mg/m³)	9	17	—
		排放浓度(mg/m³)	8	16	35
		排放速率(kg/h)	24.8	50.2	—
	NOx	实测浓度(mg/m³)	18	23	—
		排放浓度(mg/m³)	17	21	50
		排放速率(kg/h)	49.7	67.9	—
	汞 及 其 化 合 物	实测浓度(mg/m³)	4.21×10 ⁻⁴	3.92×10 ⁻⁴	—
		排放浓度(mg/m³)	3.92×10 ⁻⁴	3.61×10 ⁻⁴	0.03
		排放速率(kg/h)	1.16×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	—
脱硫效率（%）			99.55	99.15	—
综合除尘效率（%）			99.94	99.95	—
林格曼黑度			<1	<1	1

表 8-9 3#机组脱硫系统（排气筒）监测结果

点位	项目		09 月 28 日	09 月 29 日	标准
进口 ◎35	流量(m³/h)		3.27×10 ⁶	3.11×10 ⁶	
	SO ₂ 浓度(mg/m³)		1626	1653	
	SO ₂ 排放速率(kg/h)		5317	5141	
出口 ◎36	流量(m³/h)		2.88×10 ⁶	2.69×10 ⁶	—
	烟气含氧量（%）		4.1	4.3	—
	烟尘	实测浓度(mg/m³)	4.3	4.1	—
		排放浓度(mg/m³)	3.8	3.7	10
		排放速率(kg/h)	12.4	11.0	—
	SO ₂	实测浓度(mg/m³)	11	14	—
		排放浓度(mg/m³)	10	13	35
		排放速率(kg/h)	31.7	37.7	—
	NOx	实测浓度(mg/m³)	16	23	—
		排放浓度(mg/m³)	14	21	50
		排放速率(kg/h)	46.1	61.9	—
	汞及其化合物	实测浓度(mg/m³)	2.41×10 ⁻⁴	2.66×10 ⁻⁴	—
		排放浓度(mg/m³)	2.14×10 ⁻⁴	2.39×10 ⁻⁴	0.03
		排放速率(kg/h)	6.94×10 ⁻⁴	7.16×10 ⁻⁴	—
脱硫效率（%）			99.40	99.27	—
综合除尘效率（%）			99.94	99.94	—
林格曼黑度			<1	<1	1

监测结果表明，验收监测期间 4 号锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度（按基准含氧量 6%折算）最大值分别为 3.9mg/m³、16mg/m³、21mg/m³、3.92×10⁻⁴mg/m³，烟囱排烟黑度小于林格曼 1 级； 3 号锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度（按基准含氧量 6%折算）最大值分别为 3.8mg/m³、13mg/m³、21mg/m³、2.39×10⁻⁴mg/m³，烟囱排烟黑度小于林格曼 1 级；均符合《火

电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相关要求，同时满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》（发改能源〔2014〕2093 号）的大气污染物低浓度排放要求。

4 号锅炉脱硝效率为 86.36%~88.41%，静电除尘器除尘效率为 99.80%~99.83%，脱硫效率为 99.15%~99.55%，综合除尘效率 99.94~99.95%。

3 号锅炉脱硝效率为 87.62%~90.32%，静电除尘器除尘效率为 99.78%~99.81%，脱硫效率为 99.27%~99.40%，综合除尘效率 99.94~99.94%。

8.1.2 超低浓度排放监测结果(由福建华测检测技术有限公司 2017 年 12 月 13 日-17 日，12 月 18 日-22 日完成监测)

8.1.2.1 监测期间工况

2017 年 12 月 13 日至 17 日监测期间 3[#]机组正常生产，2017 年 12 月 18 日至 22 日监测期间 4[#]机组正常生产，监测时间段机组具体负荷见表 8-10；煤耗及石灰石用量见表 8-11。

表 8-10 监测期间 3[#]、4[#]发电机组运行工况

监测日期	机组编号	额定电负荷	实际电负荷（MW）	负荷率（%）
12 月 13 日	3 [#]	1000 MW	973.9	97.39
12 月 14 日			1007.2	100.72
12 月 15 日			987.8	98.78
12 月 16 日			756.6	75.66
12 月 17 日			500.6	50.06
12 月 18 日	4 [#]	1000 MW	998.3	99.83
12 月 19 日			997.8	99.78
12 月 20 日			1003.8	100.38
12 月 21 日			757.5	75.75
12 月 22 日			499.6	49.96

表 8-11 煤耗及石灰石用量

日期	机组编号	耗煤量 (t/d)	石灰石用量 (t/d)	尿素用量 (t/d)
12 月 13 日	3 [#]	6879.87	49.84	3.57
12 月 14 日		7871.81	85.72	7.04
12 月 15 日		7785.16	130.73	7.33
12 月 16 日		6363.57	120.21	8.82
12 月 17 日		5694.66	93.36	6.06
12 月 18 日	4 [#]	8030.75	102.15	11.09
12 月 19 日		7528.50	122.81	9.18
12 月 20 日		8017.33	157.32	8.61
12 月 21 日		7697.49	121.19	8.14
12 月 22 日		7723.45	141.50	8.24

8.1.2.2 监测期间煤质分析

监测期间，每天取入炉混煤样 1 个，分析结果见表 8-12、表 8-13。

表 8-12 3[#]发电机组入炉混煤样煤质分析结果

取样时间	灰份 (%)	挥发份 (%)	硫份 (%)
12 月 13 日	9.05	32.18	0.44
12 月 14 日	12.91	29.35	0.52
12 月 15 日	16.31	28.65	0.86
12 月 16 日	10.45	31.27	0.55
12 月 17 日	8.78	31.79	0.39
备注	监测结果来自莆田出入境检验检疫局检验检疫技术中心。 灰分、挥发分、硫份均为空干基		

表 8-13 4[#]发电机组入炉混煤样煤质分析结果

取样时间	灰份 (%)	挥发份 (%)	硫份 (%)
12 月 18 日	9.86	31.73	0.45
12 月 19 日	13.54	28.17	0.62
12 月 20 日	14.23	26.01	0.71
12 月 21 日	9.67	31.32	0.42
12 月 22 日	7.16	32.37	0.27
备注	监测结果来自莆田出入境检验检疫局检验检疫技术中心。 灰分、挥发分、硫份均为空干基		

8.1.2.3 超低浓度排放监测结果

表 8-14 3#锅炉脱硫系统（排气筒）监测结果

点 位	项 目	12 月 13 日	12 月 14 日	12 月 15 日	12 月 16 日	12 月 17 日	标 准
出 口	流量(m ³ /h)	2.99×10 ⁶	2.94×10 ⁶	2.93×10 ⁶	2.40×10 ⁶	1.71×10 ⁶	—
	烟气含氧量（%）	4.9	4.3	4.3	5.6	6.6	—
	烟 尘	实测浓度 (mg/m ³)	3.99	4.01	4.35	3.97	—
		排放浓度 (mg/m ³)	3.71	3.61	3.92	3.85	10
		排放速率 (kg/h)	11.9	11.8	12.8	9.53	—
	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	7	8	14	8	—
		排放浓度 (mg/m ³)	7	7	13	8	35
		排放速率 (kg/h)	20.9	23.5	41.0	19.2	—
	NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	25	33	31	26	—
		排放浓度 (mg/m ³)	23	30	28	25	50
		排放速率 (kg/h)	74.8	97.0	90.8	62.4	—

表 8-15 4#锅炉脱硫系统（排气筒）监测结果

点 位	项 目		1 月 18 日	1 月 19 日	1 月 20 日	1 月 21 日	1 月 22 日	标准
出 口	流量(m³/h)		3.00×10 ⁶	2.97×10 ⁶	3.00×10 ⁶	2.40×10 ⁶	1.72×10 ⁶	—
	烟气含氧量（%）		5.4	5.1	5.2	6.4	7.9	—
	烟 尘	实测浓度 (mg/m³)	4.10	3.85	3.84	3.70	3.44	—
		排放浓度 (mg/m³)	3.94	3.62	3.65	3.81	3.96	10
		排放速率 (kg/h)	12.3	11.4	11.5	8.88	5.92	—
	SO ₂	实测浓度 (mg/m³)	7	9	11	8	4	—
		排放浓度 (mg/m³)	7	8	10	8	5	35
		排放速率 (kg/h)	21.0	26.7	33.0	19.2	6.88	—
	NO _x	实测浓度 (mg/m³)	31	26	28	18	15	—
		排放浓度 (mg/m³)	30	24	27	19	17	50
		排放速率 (kg/h)	93.0	77.2	84.0	43.2	25.8	—

监测结果表明，超低浓度排放委托监测期间两台锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度（按基准含氧量 6%折算）最大值分别为 3.96mg/m³、13mg/m³、30mg/m³，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相关要求，同时满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》（发改能源〔2014〕2093 号）的大气污染物低浓度排放要求。

8.2 无组织废气监测结果

厂界无组织排放颗粒物监测结果见表 8-17，尿素制备区无组织排放氨监测结果见表 8-19，炉内加药间氨水罐区见表 8-21。

表 8-16 厂界监测期间气象参数

时间	序号	风向	风速(m/s)	气温(℃)	气压(Kpa)	天气情况
04 月 02 日	1	东南风	0.9	20	100.9	多云
	2	东南风	1.9	23	100.6	多云
	3	东南风	2.2	27	100.5	多云
	4	东南风	1.4	21	100.6	多云
04 月 03 日	1	东南风	2.6	21	100.8	多云
	2	东南风	1.4	23	100.6	多云
	3	东南风	1.8	28	100.4	多云
	4	东南风	1.0	23	100.6	多云

表 8-17 厂界颗粒物组织排放监测结果 单位:mg/m³

监测点位 日期		○1（参照点）	○2（监控点）	○3（监控点）	○4（监控点）
4 月 02 日	1	0.099	0.145	0.187	0.248
	2	0.089	0.163	0.269	0.236
	3	0.103	0.128	0.177	0.354
	4	0.095	0.136	0.201	0.284
4 月 03 日	1	0.111	0.142	0.196	0.305
	2	0.106	0.119	0.216	0.410
	3	0.096	0.132	0.214	0.392
	4	0.097	0.122	0.228	0.296
最大值		0.410			
标准值		1.0			
达标情况		达标			

表 8-18 尿素制备区监测期间气象参数

时间	序号	风向	风速(m/s)	气温(℃)	气压(Kpa)	天气情况
04 月 02 日	1	西南风	0.9	20	100.9	多云
	2	西南风	1.5	23	100.6	多云
	3	西南风	2.2	26	100.5	多云
	4	西南风	1.6	21	100.6	多云
04 月 03 日	1	西南风	2.1	21	100.8	多云
	2	西南风	1.7	23	100.6	多云
	3	西南风	1.4	28	100.4	多云
	4	西南风	0.7	23	100.6	多云

表 8-19 尿素制备区氨无组织排放监测结果 单位: mg/m³

监测点位 日期		○1（参照点）	○2（监控点）	○3（监控点）	○4（监控点）
4 月 02 日	1	0.06	0.15	0.11	0.15
	2	0.04	0.13	0.15	0.17
	3	0.03	0.18	0.18	0.16
	4	0.02	0.11	0.17	0.11
4 月 03 日	1	0.08	0.18	0.13	0.15
	2	0.03	0.16	0.14	0.17
	3	0.05	0.23	0.12	0.19
	4	0.06	0.17	0.10	0.11
最大值		0.23			
标准值		1.5			
达标情况		达标			

表 8-20 炉内加药间氨水罐区监测期间气象参数

时间	序号	风向	风速(m/s)	气温(℃)	气压(Kpa)	天气情况
4 月 02 日	1	东北风	0.7	20	100.9	多云
	2	东北风	1.3	23	100.6	多云
	3	东北风	2.0	26	100.5	多云
	4	东北风	1.9	21	100.6	多云
4 月 03 日	1	东北风	1.6	21	100.8	多云
	2	东北风	2.2	23	100.6	多云
	3	东北风	1.9	28	100.4	多云
	4	东北风	0.8	23	100.6	多云

表 8-21 炉内加药间氨水罐区氨无组织排放监测结果 单位: mg/m³

监测点位 日期		○1 (参照点)	○2 (监控点)	○3 (监控点)	○4 (监控点)
4 月 02 日	1	0.06	0.24	0.19	0.26
	2	0.11	0.21	0.17	0.34
	3	0.09	0.26	0.20	0.25
	4	0.07	0.25	0.23	0.29
4 月 03 日	1	0.04	0.22	0.21	0.30
	2	0.08	0.29	0.24	0.37
	3	0.06	0.23	0.22	0.31
	4	0.08	0.24	0.18	0.32
最大值		0.37			
标准值		1.5			
达标情况		达标			

监测结果表明：厂界颗粒物无组织排放监控点最大浓度监测值为 0.410mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准。尿素制备区和炉内加药间氨水罐区氨无组织排放监控点最大浓度监测值为 0.23mg/m³ 和 0.37mg/m³，符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1996）表 2 标准。

8.3 废水监测结果

验收监测期间为多云天气，雨水排放口无水，故未对雨水口进行采样监测。

工业废水处理设施进口、出口（1#、2#）监测结果见表 8-22，脱硫废水处理设施进口、出口（3#、4#）监测结果见表 8-23，生活废水处理设施进口、出口（5#、6#）监测结果见表 8-24，含煤废水处理设施进口、出口（7#、8#）监测结果见表 8-25，温排水进口、出口（9#、10#）监测结果见表 8-26。

表 8-22 工业废水处理设施监测结果一览表

采样点位	采样日期	采样频次	pH 值	SS (mg/L)	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)
工业废水处理设施进口 1#	4.2	1	8.40	13	61	6.6
		2	8.33	16	56	6.2
		3	8.35	14	69	5.3
		4	8.42	17	66	7.2
		日均值或范围	8.33~8.42	15	63	6.3
	4.3	1	8.33	12	68	5.5
		2	8.39	10	74	5.9
		3	8.26	15	63	6.3
		4	8.36	13	64	6.8
		日均值或范围	8.33~8.39	13	67	6.1
工业废水处理设施出口 2#	4.2	1	7.50	13	51	1.24
		2	7.53	12	48	1.20
		3	7.49	14	58	1.26
		4	7.59	11	55	1.29
		日均值或范围	7.49~7.59	13	53	1.25
	4.3	1	7.44	9	53	1.20
		2	7.48	11	46	1.17
		3	7.52	10	49	1.23
		4	7.55	8	50	1.26
		日均值或范围	7.44~7.55	10	50	1.22

由表 8-22 可知，在验收工况下，工业废水处理设施进口监测结果如下：pH 值范围为 8.33~8.42，悬浮物最大日均值为 15mg/L，COD 最大日均值为 67mg/L，石油类最大日均值为 6.3mg/L；工业废水处理设施出口验收监测结果如下：pH 值范围为 7.44~7.59，悬浮物最大日均值为 13mg/L，COD 最大日均值为 53mg/L，石油类最大日均值为 1.25 mg/L。该项目工业废水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)回用水标准后一部分循环使用，一部分用于煤场喷淋和脱硫补水。

表 8-23 脱硫废水处理设施监测结果一览表

采样 点位	采样 日期	采样 频次	pH 值 (无量纲)	SS (mg/L)	氟化物 (mg/L)	砷 (mg/L)	汞 (mg/L)	铅 (mg/L)
脱硫废水 处理设施 进口 3#	4.2	1	6.64	596	22.8	0.012	0.037	0.95
		2	6.66	612	22.1	0.013	0.036	1.07
		3	6.77	633	21.4	0.014	0.038	0.96
		4	6.72	628	20.9	0.016	0.040	1.01
		日均值 或范围	6.64~6.77	617	21.8	0.014	0.038	1.00
	4.3	1	6.55	660	23.1	0.015	0.042	1.10
		2	6.59	639	23.3	0.016	0.039	0.98
		3	6.62	641	23.6	0.014	0.040	1.02
		4	6.64	629	23.5	0.017	0.038	1.07
		日均值 或范围	6.55~6.64	642	23.4	0.016	0.040	1.04
脱硫废水 处理设施 出口 4#	4.2	1	7.37	36	7.78	0.0010	0.0012	0.302
		2	7.39	42	8.30	0.0011	0.0015	0.307
		3	7.41	38	7.98	0.0013	0.0013	0.310
		4	7.45	31	8.10	0.0012	0.0016	0.305
		日均值 或范围	7.37~7.45	37	8.05	0.0012	0.0014	0.306
	4.3	1	7.22	32	8.15	0.0009	0.0015	0.305
		2	7.29	37	7.90	0.0011	0.0013	0.307
		3	7.34	40	8.43	0.0013	0.0016	0.312
		4	7.31	46	8.55	0.0010	0.0017	0.310
		日均值 或范围	7.22~7.34	39	8.25	0.0011	0.0015	0.309

由表 8-23 可知，在验收工况下，脱硫废水处理设施进口监测结果如下：pH 值范围为 6.64~6.77，悬浮物最大日均值为 642 mg/L，氟化物最大日均值为 23.4mg/L，砷最大日均值为 0.016mg/L，汞最大日均值为 0.040mg/L，铅最大日均值为 1.04mg/L；脱硫废水处理设施出口验收监测结果如下：pH 值范围为 7.22~7.45，悬浮物最大日均值为 39mg/L，氟化物最大日均值为 8.25 mg/L，砷最大日均值为 0.0012

mg/L，汞最大日均值为 0.0015mg/L，铅最大日均值为 0.309mg/L。

该项目脱硫废水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)回用水标准后主要循环使用,一部分用于卸灰渣调湿。

表 8-24 生活废水处理设施监测结果一览表

采样 点位	采样 日期	采样 频次	pH 值 (无量纲)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	动植物 油 (mg/L)	BOD (mg/L)
生活废 水处理 设施进 口 5#	4.2	1	7.86	35	194	36.7	0.76	87.0
		2	7.88	38	188	35.3	0.88	87.0
		3	7.91	41	190	34.8	0.83	81.8
		4	7.93	36	199	37.8	0.72	81.2
		日均值 或范围	7.86~ 7.93	38	193	36.2	0.80	81.3
	4.3	1	7.77	33	180	35.1	0.86	82.8
		2	7.85	40	176	36.8	0.82	77.3
		3	7.81	38	183	33.4	0.91	82.4
		4	7.75	32	187	34.8	0.93	84.1
		日均值 或范围	7.77~ 7.85	36	182	35.0	0.88	81.7
生活废 水处理 设施出 口 6#	4.2	1	7.01	13	36	10.2	<0.04	6.8
		2	7.11	17	44	10.8	<0.04	6.9
		3	7.08	12	39	11.3	<0.04	7.2
		4	7.06	11	48	9.70	<0.04	7.4
		日均值 或范围	7.01~ 7.11	13	42	10.5	<0.04	7.1
	4.3	1	7.13	15	39	11.3	<0.04	6.5
		2	7.14	19	35	10.8	<0.04	6.8
		3	7.17	16	41	11.0	<0.04	6.9
		4	7.20	13	32	12.4	<0.04	6.4
		日均值 或范围	7.13~ 7.20	16	37	11.4	<0.04	6.7

由表 8-24 可知，在验收工况下，生活废水处理设施进口监测结果如下：pH 值范围为 7.77~7.93，悬浮物最大日均值为 38mg/L，COD

最大日均值为 193mg/L，氨氮最大日均值为 36.2 mg/L，动植物油最大日均值为 0.88 mg/L，BOD 最大日均值为 81.7mg/L；生活废水处理设施出口验收监测结果如下：pH 值范围为 7.01~7.20，悬浮物最大日均值为 16 mg/L，COD 最大日均值为 42mg/L，氨氮最大日均值为 11.4mg/L，动植物油未检出，BOD 最大日均值为 7.1mg/L。

该项目生活废水《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中道路清扫、绿化用水回用水标准后主要用于厂区绿化使用。

表 8-25 含煤废水处理设施监测结果一览表

采样点位	采样日期	采样频次	pH 值 (无量纲)	SS (mg/L)	COD (mg/L)
含煤废水处理设施进口 7#	4.2	1	6.54	382	125
		2	6.59	391	118
		3	6.60	399	129
		4	6.63	402	123
		日均值或范围	6.54~6.63	394	124
	4.3	1	6.60	371	116
		2	6.61	381	112
		3	6.59	386	124
		4	6.68	397	119
		日均值或范围	6.59~6.68	384	118
含煤废水处理设施出口 8#	4.2	1	8.44	32	68
		2	8.47	38	71
		3	8.52	36	62
		4	8.46	30	66
		日均值或范围	8.44~8.52	34	67
	4.3	1	8.55	40	75
		2	8.62	43	65
		3	8.59	46	74
		4	8.66	37	61
		日均值或范围	8.55~8.66	42	69

由表 8-25 可知，在验收工况下，含煤废水处理设施进口监测结

果如下：pH 值范围为 8.44~8.66，悬浮物最大日均值为 394mg/L，COD 最大日均值为 124 mg/L；含煤废水处理设施出口验收监测结果如下：pH 值范围为 8.46~9.56，悬浮物最大日均值为 42 mg/L，COD 最大日均值为 69 mg/L，出水进入输煤系统重复用水。

该项目含煤废水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)回用水标准后主要用于输煤系统重复用水。

表 8-26 温排水处理设施监测结果一览表

采样点位	采样日期	采样频次	pH 值 (无量纲)	余氯 (mg/L)	温度 (℃)
温排水 进口 9#	4.2	1	7.52	/	21.6
		2	7.55	/	20.8
		3	7.63	/	22.0
		4	7.60	/	21.8
		日均值或范围	7.53~7.63	/	21.6
	4.3	1	7.77	/	22.4
		2	7.81	/	23.0
		3	7.83	/	21.8
		4	7.80	/	22.1
		日均值或范围	7.77~7.83	/	22.3
温排水 出口 10#	4.2	1	7.25	<0.004	31.6
		2	7.22	<0.004	32.5
		3	7.25	<0.004	30.9
		4	7.29	<0.004	31.5
		日均值或范围	7.22~7.29	<0.004	31.6
	4.3	1	7.10	0.006	32.0
		2	7.16	0.007	33.1
		3	7.12	0.008	32.4
		4	7.11	0.005	32.8
		日均值或范围	7.10~7.16	0.007	32.6

由表 8-26 可知，在验收工况下，温排水进口监测结果如下：pH 值范围为 7.53~7.83，温度最大日均值为 22.3℃；温排水出口验收监测结果如下：pH 值范围为 7.10~7.29，温度最大日均值为 32.6℃，

余氯最大日均值为 0.007 mg/L。该部分废水经处理后排入临近海湾。
由于监测期间为春季，温排水升温控制介于夏季 8.1℃和冬季 11.7℃之间。

表 8-27 项目地下水水质监测结果一览表

分析参数 \ 样品	单位	2018. 4. 2			(GB/T3097-1997) 表 1 中第三类 限值
		S11	S12	S13	
盐度	‰	9.2	10.1	16.5	/
pH 值	-	7.95	7.54	7.07	6.8-8.8
总硬度	mg/L	2100	1400	1326	/
溶解性总固体	mg/L	13618	12624	87016	/
挥发性酚	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	≤0.010
硫酸盐	mg/L	845	912	210	/
氯化物	mg/L	1662.5	2116.4	2315.6	/
氟化物	mg/L	6.3	5.3	5.7	/
氰化物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.10
硝酸盐	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.40
氨氮	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	
亚硝酸盐	mg/L	0.085	0.015	0.014	
化学需氧	mg/L	0.50	0.56	0.54	4
细菌总数	个/mL	20	67	56	/
粪大肠菌群	个/100ml	未检出	未检出	未检出	≤2000
六价铬	mg/L	0.015	0.007	0.009	≤0.020
铁	mg/L	0.246	0.255	0.076	/
锰	mg/L	0.041	0.049	0.015	/
铜	mg/L	0.0030	<0.001	<0.001	≤0.050
锌	mg/L	<0.0031	<0.0031	<0.0031	≤0.10
铅	mg/L	<0.0018	<0.0018	<0.0018	≤0.010
镉	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.010
砷	mg/L	0.0060	0.0014	0.0041	≤0.050
汞	mg/L	0.00002	<0.000007	<0.000007	≤0.0002

接上表

分析参数 \ 样品	单位	2018. 4. 3			(GB/T3097-1997) 表 1 中第三类 限值
		S11	S12	S13	
盐度	‰	9.5	20.1	23.6	/
pH 值	-	7.86	7.46	7.11	6.8-8.8
总硬度	mg/L	2206	1460	1387	/
溶解性总固体	mg/L	13655	42332	69723	/
挥发性酚	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	≤0.010
硫酸盐	mg/L	866	1132	2350	/
氯化物	mg/L	1721.3	1915.4	2482.5	/
氟化物	mg/L	7.1	5.4	5.8	/
氰化物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.10
硝酸盐	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.40
氨氮	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	
亚硝酸盐	mg/L	0.092	0.019	0.013	
化学需氧量	mg/L	0.46	0.49	0.65	4
细菌总数	个/mL	31	55	63	/
粪大肠菌群	个/100ml	未检出	未检出	未检出	≤2000
六价铬	mg/L	0.011	0.001	0.006	≤0.020
铁	mg/L	0.248	0.258	0.079	/
锰	mg/L	0.042	0.048	0.017	/
铜	mg/L	0.0032	<0.001	<0.001	≤0.050
锌	mg/L	<0.0031	<0.05	<0.05	≤0.10
铅	mg/L	<0.0018	<0.0018	<0.0018	≤0.010
镉	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.010
砷	mg/L	0.0063	0.0017	0.0043	≤0.050
汞	mg/L	0.00003	<0.000007	<0.000007	≤0.0002

接上表

分析参数 \ 样品	单位	2018. 4. 2			(GB/T3097-1997) 表 1 中第三类 限值
		S14	S15	S16	
盐度	‰	29.5	30.2	23.4	/
pH 值	-	7.80	8.05	7.94	6.8-8.8
总硬度	mg/L	5860	6000	5400	/
溶解性总固体	mg/L	82916	76620	59434	/
挥发性酚	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	≤0.010
硫酸盐	mg/L	315	1445	1195	/
氯化物	mg/L	1520.7	3424.1	2944.6	/
氟化物	mg/L	6.5	6.1	6.2	/
氰化物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.10
硝酸盐	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.40
氨氮	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	
亚硝酸盐	mg/L	0.009	0.011	0.010	
化学需氧量	mg/L	0.51	0.58	0.55	4
细菌总数	个/mL	27	30	25	/
粪大肠菌群	个/100ml	未检出	未检出	未检出	≤2000
六价铬	mg/L	0.017	0.017	0.019	≤0.020
铁	mg/L	0.643	0.476	2.54	/
锰	mg/L	0.076	0.065	0.120	/
铜	mg/L	0.0050	0.0022	0.0022	≤0.050
锌	mg/L	<0.0031	<0.0031	<0.0031	≤0.10
铅	mg/L	<0.0018	<0.0018	<0.0018	≤0.010
镉	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.010
砷	mg/L	0.0020	0.0011	0.0020	≤0.050
汞	mg/L	<0.000007	<0.000007	<0.000007	≤0.0002

接上表

分析参数	样品 单位	2018.4.3			(GB/T3097-1997) 表1中第三类 限值
		S14	S15	S16	
盐度	‰	29.1	29.8	22.9	/
pH 值	-	7.86	8.10	8.01	6.8-8.8
总硬度	mg/L	5912	6023	5326	/
溶解性总固体	mg/L	82855	73421	60123	/
挥发性酚	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	≤0.010
硫酸盐	mg/L	327	1521	1209	/
氯化物	mg/L	1632.2	3246.8	2958.6	/
氟化物	mg/L	7.3	7.2	7.0	/
氰化物	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.10
硝酸盐	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	≤0.40
氨氮	mg/L	<0.0011	<0.0011	<0.0011	
亚硝酸盐	mg/L	0.010	0.013	0.008	
化学需氧量	mg/L	0.48	0.53	0.61	4
细菌总数	个/mL	27	21	34	/
粪大肠菌群	个/100ml	未检出	未检出	未检出	≤2000
六价铬	mg/L	0.013	0.015	0.018	≤0.020
铁	mg/L	0.651	0.480	2.61	/
锰	mg/L	0.079	0.067	0.125	/
铜	mg/L	0.0054	0.0025	0.0024	≤0.050
锌	mg/L	<0.0031	<0.0031	<0.0031	≤0.10
铅	mg/L	<0.0018	<0.0018	<0.0018	≤0.010
镉	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.010
砷	mg/L	0.0024	0.0013	0.0022	≤0.050
汞	mg/L	<0.000007	<0.000007	<0.000007	≤0.0002

注：参照 HJ/T 2.3-1993 环境影响评价技术导则地面水环境 6.5.8.2b 水样盐度<3‰者，按本条 a 执行；盐度≥3‰者，按海水执行，参见本条 c。

由表 8-27 可知，在验收工况下，地下水（地勘井）S11(E119°1'50.167",N25°9'14.181")S12(E119°1'51.423",N25°9'16.730")，S13(E119°1'46.286",N25°9'28.279")S14(E119°1'28.364",N25°9'25.807")S15(E119°1'25.738",N25°9'35.192") S16(E119°1'32.574",N25°9'36.042") 监测结果：6 个监测点各项监测指标均符合海水水质质量标准 GB 3097-1997 表 1 中第三类标准限值要求。

8.4 噪声

8.4.1 监测期间运行工况

监测期间，两台机组负荷均不小于 75%，工况负荷见表 8-28。

表 8-28 噪声监测期间工况负荷

监测日期	机组编号	额定电负荷（MW）	实际电负荷（MW）	发电负荷率（%）
4 月 2 日	3 [#]	1000	849.82	84.98
4 月 3 日			911.98	91.20
监测日期		锅炉额定蒸发量（t/h）	锅炉实际蒸发量（t/h）	锅炉负荷（%）
4 月 2 日		2989	2524.75	84.47
4 月 3 日			2745.60	91.86
监测日期	机组编号	额定电负荷（MW）	实际电负荷（MW）	发电负荷率（%）
4 月 2 日	4 [#]	1000 MW	790.16	79.02
4 月 3 日			914.94	91.50
监测日期		锅炉额定蒸发量（t/h）	锅炉实际蒸发量（t/h）	锅炉负荷（%）
4 月 2 日		2989	2305.96	77.15
4 月 3 日			2775.91	92.87

8.4.2 噪声监测结果见表 8-29。

表 8-29		噪声监测结果		L _{eq} 值: dB (A)		
监测项目	测点编号	测点位置	2018 年 4 月 2 日		2018 年 4 月 3 日	
			昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
厂界	N1	厂界外 1 米	46.9	45.3	47.3	46.0
	N2	厂界外 1 米	47.5	46.6	47.4	46.2
	N3	厂界外 1 米	55.7	52.8	54.9	52.4
	N4	厂界外 1 米	53.7	50.5	54.1	50.7
	GB12348-2008 中 3 类标准		≤65	≤55	≤65	≤55
敏感点	N5	塔林村	52.6	49.2	51.3	48.6
	N6	西山村	49.8	48.1	50.1	47.6
	GB3096-2008 中 2 类标准		≤60	≤50	≤60	≤50

监测结果表明，国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目的厂界噪声测点昼、夜间 L_{eq} 值均符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类功能区排放限值的要求；敏感点环境噪声昼、夜间 L_{eq} 值也均能符合 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类功能区环境噪声限值的要求。

8.5 污染物排放总量

本工程主要污染物的排放总量见表 8-30。

表8-30 主要污染物排放总量		单位: t/a	
污染物	SO ₂	NO _x	烟尘
排放量	219.9	679.0	102.5
总量控制指标	3500	3500	939
达标情况	达标	达标	达标

根据超低排放委托监测结果，按年设计运行 5000 小时计，二期工程烟尘年排放总量为 102.5 吨，二氧化硫年排放总量为 219.9 吨，

氮氧化物年排放总量为 679.0 吨。结果表明二氧化硫、氮氧化物和烟尘排放总量均符合 2017 年 6 月 2 日莆田市环境保护局颁发的排污许可证（证书编号[91350000717885635L001P]）核定的总量控制指标要求。

九、环境管理检查

9.1 项目执行国家建设项目环境管理制度的情况

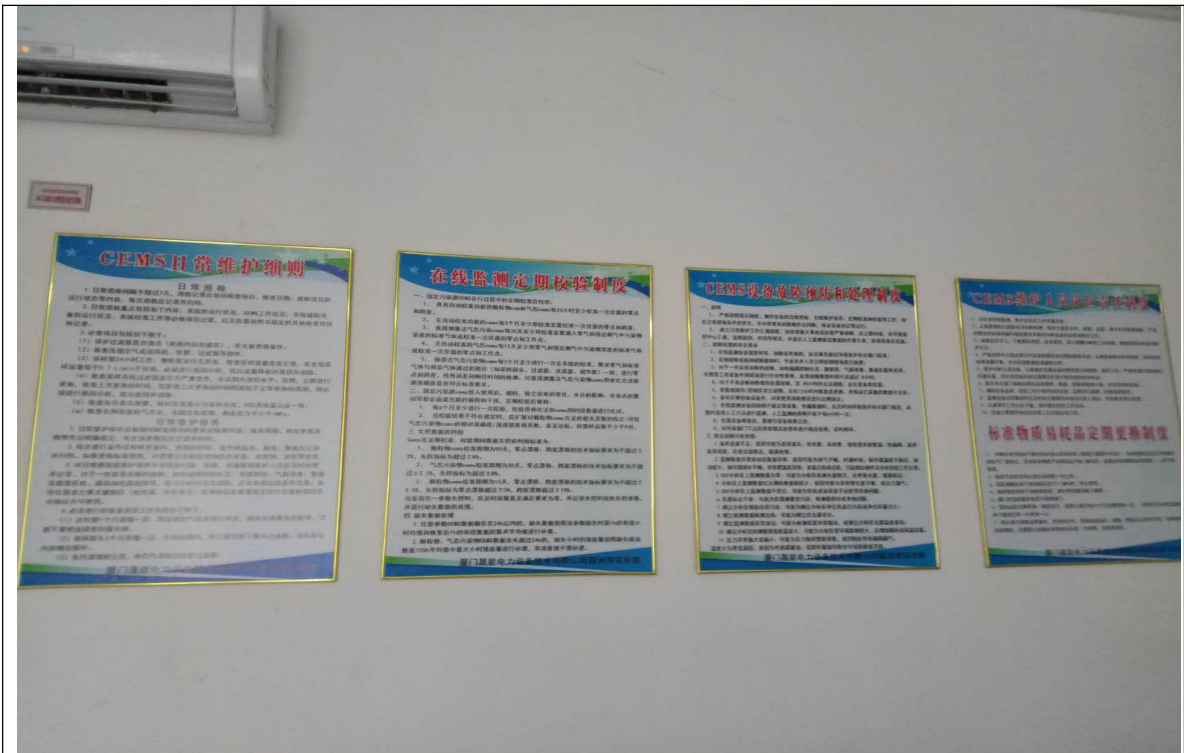
该工程委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院编制环境影响评价报告书。2014年3月12日取得环评批复（环审[2014]44号）。按照环评批复要求，同步建设脱硫、脱硝、除尘、MGGH及烟气在线监控设施，建设工业废水、生活污水和噪声治理设施，并与主体设备一起投入试生产。

9.2 企业环境管理规章制度的建立及执行情况

建设单位严格遵守国投电力控股股份有限公司环保管控体系相关制度，为细化分工，分级落实，目前本地化编制施行包括《环境保护管理制度》、《环境保护技术监督管理制度》、《环境保护技术监督管理实施细则》、《环保设施运行管理办法》《烟气排放连续监测系统管理规定》、《突发环境事件应急预案》、《灰场溃坝应急预案》、《危险废物管理制度》、《噪声、粉尘及固体废弃物防治管理制度》、《液氨接卸安全管理制度》、《碳排放管理制度》等在内的共十余个环保监督管理相关制度，执行情况良好。

建设单位建立环保技术监督三级网络。日常环保指标通过在线监测系统，即福建省环境自动监测监控系统的平台进行自动统计，技术人员每天进行对比分析，发现问题及时组织分析和处理，杜绝超标现象。另外，对于在线监控系统监测以外的其他环保指标，依据2017

年6月1日起执行的《排污单位自行监测技术指南——火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）委托第三方进行监测。日常工作中各专业技术人员依托于PI系统的强大功能，对日常的经济能耗指标进行统计和分析。在月度的指标统计中如果出现超标情况，必须分析原因并追究责任人，依情节的轻重作必要的考核。根据每个月各经济指标及环保指标完成月度计划值的情况，给员工进行不同程度的奖励或考核。同时每月还结合单次的工作优劣进行不同金额的奖惩。



CEMS 站房规章制度

图 9-1 规章制度

9.3 环保设施运行及环保档案管理情况

建设单位将环保设施与主机同等要求进行运行管理，每月统计环保设施投运率、效率、污染物排放浓度等环保指标，并根据年度设定

目标进行奖惩，在绩效工资中予以体现。

重要环保资料全部由建设单位档案室建档管理，同时配套电子档案管理系统。日常环保报表等环保档案资料由生产技术部环保管理人员进行管理，按月进行存档（同时保留电子档案）。

9.4 环保监测机构、人员和仪器设备的配置情况

建设单位在发电运行部配置化验班，对化验室进行标准化建设。化验室仪器按国家和行业标准进行管理，定期外送检验或者邀请有资质的单位到厂检验，以确保计量、化验仪表合法合规。

日常环保指标检测采用委托监测和自主监测结合的方式。对照最新发布的火电自行监测指南要求，严格按照指南要求的因子及频次委托有资质的第三方单位进行监测，监测方案及监测结果在福建省企业自行监测管理系统进行备案和公布，同时在企业厂界外设置环保信息公开宣传栏对社会公开自行监测方案并及时更新监测报告。

表 9-1 厂内监测仪器表

序号	名称	规格型号	制造单位
1.	分光光度计	DR6000	美国哈希
2.	台式钠度计	GD517	吉林光大电力设备股份有限公司
3.	台式硅酸根分析仪	GD0311Si-S	吉林光大电力设备股份有限公司
4.	分光光度计	DR2010	美国哈希
5.	便携式 PH 表	orion 4 star	Orion 公司
6.	TOC 测定仪	820/230v	美国通用
7.	总有机碳测定仪	5310C	美国通用
8.	电导率仪	HQ430d flexi	美国哈希
9.	电导率仪	HQ14d	美国哈希
10.	电导率仪	Cond3210	WTW
11.	纯水电导表 6	CM-31P	美国哈希
12.	电导率仪	Cond3310	WTW

接上表

序号	名称	规格型号	制造单位
13.	便携式电导率表	Cond3310	WTW 公司
14.	PH/ORP 表	HQ11d	美国哈希
15.	PH 计	STAR A221	奥利龙
16.	PH 计	3110	WTW
17.	高纯水机	Milli-Q A10	密理博
18.	分光光度计	DR3900	美国哈希
19.	紫外-可见分光光度计	DR6000	美国哈希
20.	低浓度钠离子测量计	D10P-07	奥利龙
21.	便携式溶氧仪	Orbisphere3655/111	美国哈希
22.	离子色谱仪	ICS600	美国戴安
23.	原子吸收分光光度计	AAS-400P	德国耶拿
24.	超声波清洗器	KQ3200E	昆山市超声仪器

表 9-2 自行监测内容

序号	污染源类别	污染物名称	序号	监测设施	监测频次	其他信息
1	直流 冷却水	余氯	1	手工	1 次/半年	冬、夏各监测一次
2	废水	总铅	1	手工	1 次/季	脱硫废水
3		总镉	2	手工	1 次/季	脱硫废水
4		pH 值	3	手工	1 次/季	脱硫废水
5		总砷	4	手工	1 次/季	脱硫废水
6		总汞	5	手工	1 次/季	脱硫废水
7	废气	林格曼黑度	1	手工	1 次/季	2 个点位
8		汞及其化合物	2	手工	1 次/季	2 个点位
9	无组织	氨	1	手工	1 次/季	4 个点位
10		厂界颗粒物	2	手工	1 次/季	4 个点位
11	噪声	厂界噪声	1	手工	1 次/季	4 个点位

9.5 固废处置及综合利用情况

该项目产生的固废分为工业固体废物和生活垃圾。

项目产生的固体废物主要是除尘器除下的粉煤灰和煤燃烧后剩余的炉渣，和脱硫石膏等，属于一般固体废物。本项目采用灰渣分除、干灰干排、粗细分排方式，底渣和飞灰输送系统采用单元制。建设单位已与莆田明源新型建材有限公司、曲靖方圆环保科技有限公司签订了综合利用协议。（合同详见附件 10）。

项目产生的一般工业固体废物主要为灰渣、脱硫石膏等，本工程年产灰渣量为 35 万吨/年，年产石膏 7 万吨/年（投产至 2018 年 1 季度实际产生量折算为年利用 5000 小时所得量）。建设单位已与莆田明源新型建材有限公司、曲靖方圆环保科技有限公司签订了综合利用协议灰渣及脱硫石膏全部外售综合利用（合同见附件 10）。

本项目产生的危废主要为，脱销催化剂、废树脂、润滑油（矿物油）、铅酸电池、含汞灯泡，本工程是新建项目，两台机组都没有经过首次检修，目前产生的危废只有少量的润滑油，暂存于太平洋湄洲湾电厂内的危废仓库，由有资质的处理公司统一处理、处置。

生活垃圾主要是生活废弃物以及办公废物等，定点堆放，由当地环卫部分统一定期清运。

固废的产生量及处理处置方式详见表 9-3。

表 9-3 固废产生量及处理、处置方式一览表

污染物	属性	产生量（t/a）	处理、处置方式
灰渣	一般固废	35 万	外售给莆田明源新型建材有限公司和 曲靖方圆环保科技有限公司综合利用
脱硫石膏		7 万	
脱硝催化剂	危险固废	投产初期不产生，后期根据寿命决定更换量。	4-5 年寿命到期，统一更换后委托有资质的第三方单位处置
废树脂		投产初期不产生，后期根据寿命决定更换量。	根据使用情况分批更换，暂存于危废仓库，不定期委托有资质的的第三方单位转移处置
润滑油 （矿物油）		10	暂存于危废仓库，不定期委托有资质的的第三方单位转移处置。
铅酸电池		投产初期不产生，后期根据寿命决定更换量。	根据使用情况分批更换，暂存于危废仓库，不定期委托有资质的的第三方单位转移处置。
生活垃圾	生活固废	5	定点堆放，由当地环卫部门处理

9.6 污染物排放规范化建设和在线监测设备情况

9.6.1 排污口规范化建设：

1) 该该项目锅炉废气通过环保治理设施处理后由一个240m 高双套筒集束式烟囱排出。废气排放口均已按国家有关规定设立了永久采样孔和采样平台，烟囱排放口设置明显排污标志牌。

2) 生活污水、工业废水系统设置明显的环境保护图形标志牌。

3) 重点噪声污染源附近设置明显的噪声源环境保护图形标志牌。
各排污标志牌见下图。



烟气排放口编号铭牌

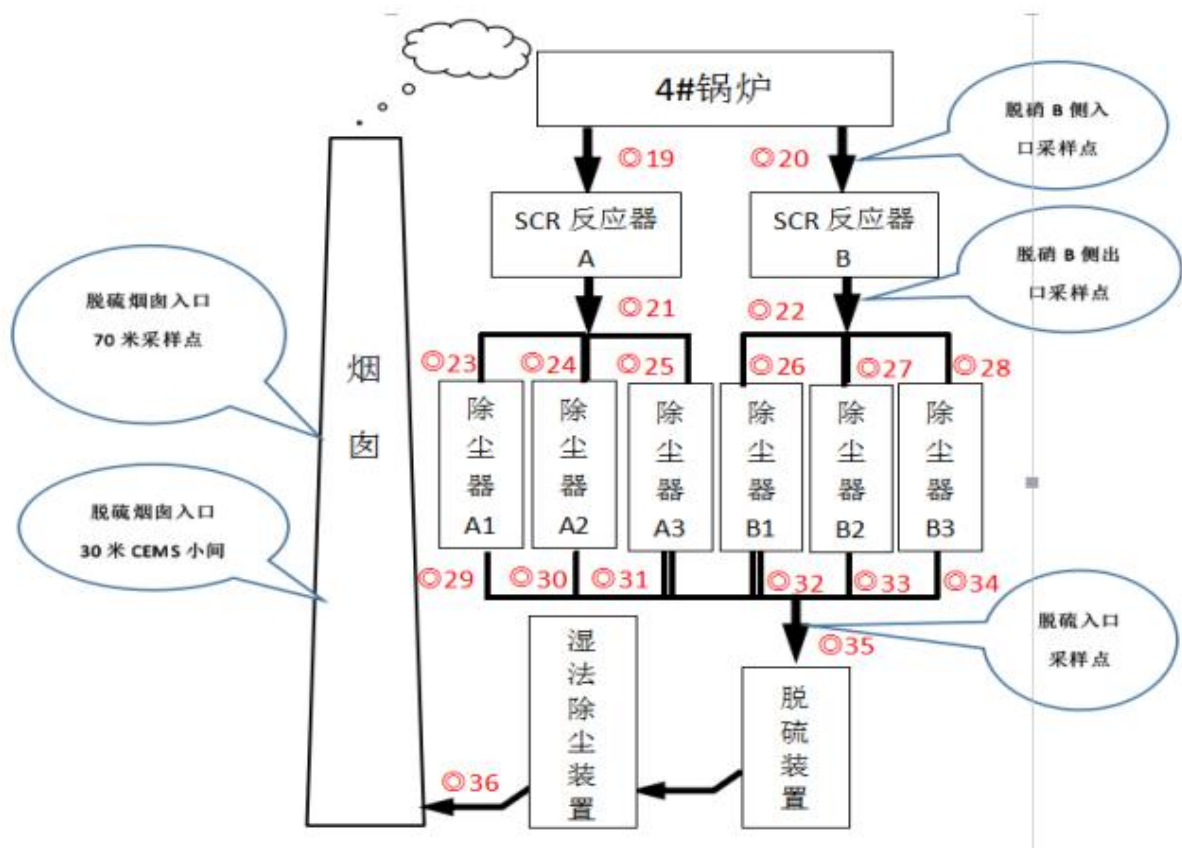


现场噪声警示

9.6.2 在线监测装置建设情况:

本项目同步建设 CEMS 设备（每台机组 4 套，共计 8 套），监测气态污染物 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、 O_2 、流速、压力、温度、湿度等指标。每台机组配套安装一个数采仪。所有 CEMS 设备按照国家规范完成安装调试，通过 168 小时试运行和第三方比对监测，与省环保厅监控平台联网，在线设备已于 2017 年 10 月完成在线仪器比对验收监测，结果合格（详见附件 18）。

本工程 CEMS 建设标准满足《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》（HJT 75-2007）、《污染源监控现场端建设规范》（环发[2008]25 号）、《福建省环保厅关于做好 2013 年重点污染源自动监控工作的通知》（闽环保总队〔2013〕21 号）等国家、地方政策法规要求，测点分布图如下（以 4 号机组为例，3 号机组设置完全相同）：



有组织排放废气监测点位示意图

相关设备参数如下（以 4 号机组为例）：

自动监测监控类型		废水或废气			
监测设备情况	监测项目	SO ₂	NO _x	烟尘（净烟气）	
	设备型号	ENDA-640ZG	ENDA-640ZG	SBF800	
	出厂编号	5WY6154X	5WY6154X	SKA00440	
	设备厂家	HORIBA	HORIBA	DURAG	
	获取计量器具型式批准证书或生产许可证时间	2006.02.10	2006.02.10	2015.08.10	
	通过环境监测仪器质量监督检测中心适用性检测时间	2015.08.24	2015.08.24	2015.03.10	
	测定方法	直抽冷干法	直抽冷干法	光学前向散射法	
	检出限（mg/l、mg/m ³ ）	1mg/m ³	1mg/m ³	<0.1mg/m ³	
	测定量程（mg/l、mg/m ³ ）	268/2680mg/m ³	858/8580mg/m ³	0-10-200mg/m ³	
	供应商(集成商)及联系方式	上海何如自控技术有限公司	上海何如自控技术有限公司	北京中振神赞环保科技有限公司	
	安装位置及时间	脱硫 CEMS 小室	脱硫 CEMS 小室	脱硫 CEMS 小室	
	联网时间				
数据采集设备情况	设备型号	DG-2009			
	设备厂家	广东伟创			
	供应商及联系方式	上海何如自控技术有限公司			
	安装位置及时间	脱硫 CEMS 小室			
	数据上报间隔	5min			
	数据传输通讯方式及 IP 地址	省平台 IP 地址：61.154.14.50 端口 9003 市平台 IP 地址：218.6.14.165 端口 9003			
	数据采集仪序号（MN 号）	#4 机组入口:3503014440012A;#4 机组出口:3503014440022A			

9.7 地下水预防措施落实情况

本项目按照环评批复要求开展区域防渗施工，防止地下水污染，主要内容包括：

（1）施工期地下水污染防治措施

针对地下水污染，本工程施工过程中采取的防治措施主要包括以下几点：

1) 各参建单位严格按照规范，对灰场防渗层分层施工，杜绝施工人员破坏灰场防渗层，减少对防渗层的侵扰。

2) 生活污水经生活污水处理站处理达标后复用于厂区绿化及道路浇洒。

3) 施工产生的固体废物通过垃圾桶及垃圾收集池分类收集，并及时处理处置，保证不对地下水产生影响。

（2）运行期地下水污染防治措施

运行期间，针对地下水污染，本工程采取的防治措施主要包括以下几点：

1) 工业废水经厂区新建工业废水处理站处理达标后回用于冲灰、渣系统或地面冲洗等。

2) 厂区产生的生产废水、生活污水均全部回用不外排，厂区排水系统按照“清污分流、雨污分流”原则设置，大大提高了水的利用率。

3) 厂区海水制氯车间、酸碱储罐区等区域皆采取了防泄漏、防溢流、防腐蚀及防爆等措施，避免发生地下水污染事故。

4) 灰场堆渣区域严格按照铺设防渗膜+垂直截渗墙方式进行了施工建设，确保灰场防渗防漏措施安全有效。

5) 脱硫废水经脱硫废水处理系统处理达标后回用于干灰调湿，煤泥废水经煤泥废水处理设备集中处理达标后回用于输煤场地冲洗。

9.8 环评批复要求及实际落实情况

表 9-4 环评批复落实情况

内 容	环 评 及 其 批 复 情 况	实 际 建 设 情 况	落 实 情 况
建 设 内 容（地 点、规 模、性 质等）	该项目选址位于福建省莆田市秀屿区东圃镇。工程主要包括：新建 2 台 1000 兆瓦超超临界凝气式燃煤发电机组，配置 2 台 3033 吨/小时超超临界变压直流锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣和海水直流冷却系统，新建灰场污水处理以及供排水等配套设施。煤炭储运依托国投湄洲湾煤炭码头一期工程。	国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目工程选址位于福建省莆田市秀屿区东圃镇。工程建设 2×1000MW 超超临界凝气式燃煤发电机组，配置 2 台 2989 吨/小时超超临界变压直流锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣和海水直流冷却系统，新建灰场、污水处理及供排水等配套设施。煤炭储运依托国投湄洲湾煤炭码头一期工程，与环评一致。	已落实
	（一）配合地方政府及相关单位，妥善做好相邻海域养殖区退养工作，如期完成依托的中水输水管线和煤炭码头建设。上述工作完成前，工程不得投入试运行。以上要求纳入本工程竣工环境保护验收内容，接受我部华东环境保护督查中心和福建省环境保护厅监督检查。	（一）根据项目环评及海域使用论证要求，2013 年 5 月本项目对工程区及北侧海域拟征海域的养殖情况进行调查。经测量，受本工程影响养殖区共 27 块。其中，海带养殖区 23 块，面积 14.67 公顷；鲍鱼养殖区 4 块，面积 0.55 公顷。养殖总面积合计 15.22 公顷。 2014 年 12 月，项目建设单位与东圃镇人民政府对本工程区及北侧海域拟征海域开展养殖赔	已落实

内 容	环评及其批复情况	实际建设情况	落实情况
污染防治设施和措施		偿前的养殖面积复核工作。经复核，2014 年受本工程影响范围内的养殖面积大幅增加。其中，海带养殖面积增至 75.76 公顷；鲍鱼养殖面积增至 3.092 公顷。养殖总面积由 15.22 公顷增至 78.85 公顷。项目建设单位已于 2014 年 12 月 18 日按赔偿协议规定完成 78.85 公顷养殖赔偿金支付工作。如期完成依托的中水输水管线的建设，国投煤炭码头已建设完成并投入运行。（详见附件）	
	（二）严格落实大气污染防治措施。同步实施烟气脱硫、脱硝、除尘工程，采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，不设置烟气旁路，设置余热利用热媒体换热装置(MGGH)，脱硫效率不得低于 97%。采用低氮燃烧技术和选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺，以尿素为脱硝还原剂，脱硝效率不得低于 85%。采用配置高频电源的高效静电除尘器(增设低温省煤器)除尘，综合除尘效率不得低于 99.93%。烟气经过 1 座 240 米高烟囱排放。落实原辅料储运、破碎工序及灰场等的扬尘控制措施，降低各类无组织排放对周围环境的影响。烟气排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)相关要求；厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值要求。	（二）根据先期验收监测和超低排放验收监测结果可知：本工程两台机组总排口，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度最大值分别为 3.9、16、21 毫克/立方米，符合发改能源[2014]2093 号《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》“烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米”的要求；采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率大于 99.15%，采用低氮燃烧技术和选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺，采用 2+1 层催化剂，以尿素为脱硝还原剂，脱硝效率大于 86.36%，采用配置高频电源的高效静电除尘器(增设低温省煤器)除尘，增设湿式静电除尘器、综合除尘效率大于 99.94%；厂界大气污染物符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值要求；烟气经过 1 座 240 米高烟囱排放；	已落实
污染防治设施和措施	（三）严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流”原则完善厂区排水系统，不断提高水的利	（三）按照“清污分流、雨污分流”建设了厂区排水系统；循环直流冷却温排水排海；含煤废	已落实

内 容	环 评 及 其 批 复 情 况	实 际 建 设 情 况	落 实 情 况
	用率。根据水质的不同进行分类处理，直流冷却温排水排海，含煤废水、各类工业废水以及生活污水等污(废)水经处理后回用或者综合利用，不得外排。科学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生态环境产生不利影响。在排放口影响范围内合理设置常年跟踪监测点，开展动态监测，发现问题及时采取有效措施加以解决。厂区采取分区防渗措施，合理设置地下水监测井，避免对地下水环境造成污染。	水、各类工业废水以及生活污水等污(废)水经处理后回用或者综合利用，零排放；厂区采取分区防渗措施，合理设置6口地下水监测井，避免对地下水环境造成污染。温排水和余氯污染防治措施：在取水头部设置了拦污栅和旋转滤网，防止水生物吸入；取水时尽可能降低取水头部的进水流速，以减小对鱼类及水生生物吸入造成的机械损伤；取水头设计在一定深度，有效避开了表层水鱼卵仔鱼活跃区，减轻了取水过程对表层浮性鱼卵、仔鱼和浮游生物的影响。电厂取排水口设置了明显标志。为减轻余氯排放入海对海域生态产生危害，电厂定期对制氯及加氯系统进行了安全检查，确保温排水排放口余氯浓度控制在0.02mg/L以内。	
污染防治设施和措施	（四）严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备。对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施。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，防止噪声扰民。厂界环境噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相关要求，厂界周边环境敏感点应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关要求。	（四）本项目按照要求选用了低噪声机械设备和工艺，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从根本上降低了噪声源强；定期对施工设备的进行维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声；合理安排施工时间，控制夜间施工，严禁高噪声施工活动在夜间(22:00~6:00)进行，尤其是夜间的交通运输，以减小对周围生活区的影响。锅炉对空排汽、安全阀排汽及除氧器排汽均安装了消声器；送风机、一次风机入口安装了消声器；风管包扎了阻尼材料。锅炉吹管前提前进行公示告知，锅炉吹管系统采用消音器等降噪设备。由监测监测结果可知，厂界环境噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求，周边环境敏感点符合《声环境质量标准》	已落实

内 容	环 评 及 其 批 复 情 况	实 际 建 设 情 况	落 实 情 况
		(GB3096-2008) 中 2 类 标 准 要 求，无居民投诉情况发生。	
	（五）严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。对固体废物实施分类处理、处置，做到“资源化、减量化、无害化”。除灰渣系统应采用灰、渣分除，干灰粗、细分储方式，不得湿排。灰、渣和脱硫石膏立足于全部综合利用，综合利用单位应符合国家产业政策且具备相应处理能力。综合利用不畅时运至灰场贮存，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) 及修改单 II 类场地要求。加强灰场管理和监测，场址与常住居民居住场所的距离应保持在 200 米以上，防止对周边敏感目标以及地下水造成污染。	（五）该厂实行厂内灰、渣分除。采用风冷干式排渣机除渣方式，冷却后的底渣经碎渣机破碎后，送至渣仓贮存，灰渣除进行综合利用外，暂时不能利用的由自卸卡车运送至灰场。飞灰输送系统采用正压气力输送系统将飞灰送入干灰库，灰库内的飞灰通过干灰装车、调湿灰装车等方式综合利用。电厂灰、渣及脱硫石膏均利用自卸汽车沿灰堤输送至灰渣场堆放，灰、渣及石膏分开储存，该厂已与莆田明源新型建材有限公司、曲靖方圆环保科技有限公司签订了综合利用协议。本工程灰渣全部得到了综合利用。两台机组都没有经过首次检修，目前产生的危废只有少量的润滑油，暂存于太平洋湄洲湾电厂内的危废仓库，灰场场址与常住居民居住场所的距离在 200 米以上。	已落实
	（六）强化环境风险防范和应急措施。加强对脱硫、脱硝、除尘等系统装置的运行管理。严格落实环境风险防范措施，制定应急预案，并与当地政府部门的相关应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演	（六）已编制、评审完成环境保护应急预案，该预案已于 2018 年 3 月通过莆田市环保局组织的专家审查，并且已经办理了备案。事故应急池采用永临结合方式建设，项目建设期已提前建成	已落实

内 容	环 评 及 其 批 复 情 况	实 际 建 设 情 况	落 实 情 况
	练，有效防范和应对环境风险。设置足够容量的应急事故水池，一旦出现事故，必须及时采取措施，防止造成环境污染。	非经常性废水池，并设置 2 个共 4500 立方事故应急池供建设期及运营期应急使用。一旦出现事故，必须及时采取措施，防止造成环境污染。	
	（七）加强施工期环境管理，防止工程施工造成环境污染或生态破坏。严格落实海洋生态补偿措施，委托专业单位实施增殖放流活动，对增殖放流的结果进行跟踪监测。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，并定期向当地环境保护部门提交环境监理报告。	（七）2017 年 7 月 19 日，建设单位委托福建省海峡环保基金会对工程附近海域损失的海洋生物资源开展了鱼类增殖放流等生态补偿措施，并由福建省海洋与渔业厅组织专家组验收完成；委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展项目施工期环境监理工作，委托福建南环检测技术有限公司、福建创投环境检测有限公司、福建力普检测有限公司开展项目施工期环境监测工作，并定期向当地环境保护部门提交环境监理报告，基本落实了施工期的环境污染问题。	已落实
	（八）在工程施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。	（八）建设单位不定期组织各参建单位工作人员进行环境保护知识的学习；每年定期结合安全生产开展安全环保教育活动，结合“环保水平全面提升年”活动要求，围绕新《环境保护法》及配套法律法规制度，有针对性的开展宣传教育活动，在工程建设中起到引领和推动作用；各主体工程监理单位定期组织全体员工学习工程建设环保相关文件与管理制度，开展环境保护技术交流，积极督促各单位做好环境保护、水土保持宣传教育工作，完善健全了环境保护管理制度，满足环境保护验收要求。	已落实

内 容	环 评 及 其 批 复 情 况	实 际 建 设 情 况	落 实 情 况
	（九）进一步强化污染源管理工作。按照国家 and 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。烟囱应按要求预留永久性监测口。	（九）在污染物排放口和固体废物堆放场等位置设立标志牌；安装调试并运行了烟气污染物自动连续监测系统，并与福建省环保厅及莆田市环保局联网；烟囱已按要求预留永久性监测口。	已落实
其 他 相 关 环 保 要 求	项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位必须向福建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。	本项目严格执行环保“三同时”制度。工程配套环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。项目试生产前 2017 年 6 月 2 日莆田市环境保护局颁发的排污许可证（证书编号 [91350000717885635L001P]）。	已 落 实

9.9 应急预案

该公司已制定环境保护应急预案，明确应急指挥体系与职责、预防和预警、应急处置、应急终止、后期处置、应急保障、监督管理等内容。对危险化学品、氨区等重大危险源设施进行专项说明。该预案是根据公司实际环境危险源情况及可能发生的环境事件的严重性，采取不同级别的响应程序，是公司环境管理的重要文件，也是突发环境事件应急响应的指导性文件。该预案已于 2018 年 3 月通过莆田市环保局组织的专家审查，并且已经办理了备案（见附件 19、20）。

9.10 关于满足建设项目竣工环境保护验收合格情况的说明

对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条中的 9 个条款，本项目未发现“不满足验收合格”的事项。

9.11 绿化和植被恢复情况

工程施工过程中，厂区防治区实施了钢筋混凝土排水沟、植草沟、雨水管以及栽植乔灌木、铺植草皮、撒播草籽绿化等措施；厂外管线防治区实施了土地整治和撒播草籽绿化措施；施工生产区实施了土地整治和撒播草籽绿化措施；厂外输煤输电防治区实施了土地整治和撒播草籽绿化措施；厂外道路防治区实施了道路两侧排水箱涵、排水明沟、植草沟、管涵及边坡浆砌片石防护和道路两侧栽植乔灌木、撒播草籽绿化等措施；贮灰渣场防治区在靠近厂区侧边坡实施栽植木麻黄进行防风固沙，并在林下撒播草籽进行绿化。

通过采取各项水土保持措施后，扰动土地整治率为 99.7%，水土流失总治理度为 99.0%，土壤流失控制比为 1.02，拦渣率大于 95%，林草植被恢复率为 99.0%，林草覆盖率为 31.2%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。厂区绿化情况见下图。

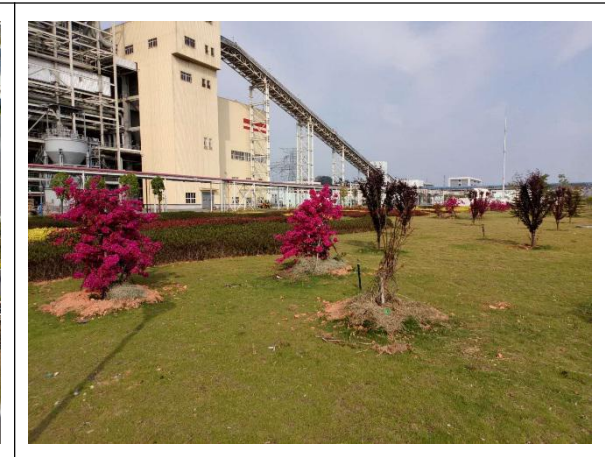
	
厂区绿化	厂区绿化



图 9-5 厂区绿化

十、公众意见调查

10.1 调查范围和方式

在验收监测期间，通过发放调查问卷的形式对公司的建设和生产对当地居民生活的影响情况进行调查，共发放调查问卷 100 份，收回 100 份，回收率为 100%。

10.2 调查内容

抽取发放的公众意见调查表详见下图 10-1，10-2，调查内容包括调查对象的基本情况、项目情况简介和调查了解内容三部分组成。

公众意见调查表

姓名	林双燕	性别	女	年龄	30岁以下	30-40岁	40-50岁	50岁以上
职业及职务	务农	您的文化程度			小学			
居住地址	大山乡林坑镇塔林村山尾							
联系方式	15359785293			距离该项目方位		700 米		
项目基本情况	根据《福建省“十二五”能源发展专项规划》，为加快建设海峡西岸经济区，满足福建省经济社会发展对电力的需求，提高闽浙电网加强后的供电保障能力，依托湄洲湾煤炭中转储备基地，新建国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW），建设煤电一体化基地。主体包括锅炉、汽轮机和发电机组，除尘、脱硫、脱硝设施以及一座 240 米的烟囱；公用辅助工程包括海水直流冷却水系统、灰场等。主要环境影响为锅炉燃煤产生的烟气、发电机组运行过程中产生的噪声，生产和生活废水及燃煤灰渣及脱硫石膏等。燃煤烟气经过静电除尘、石膏-石灰石湿法脱硫和脱硝后的烟气通过一座 240 米的烟囱排放，烟气排放指标执行国家最严格标准，处于国内领先水平；项目一般生产废水处理后回用，生活污水处理后回用厂区绿化，温排水通过预埋的温排水排口排海；采取相应降噪措施做到噪声厂界达标、声环境影响较小。 环境风险及防范措施：本项目委托专业机构编制《突发环境事件应急预案》，并定期演练，预案已通过政府备案。							
调查内容	该项目的建设是否有利于本地区的经济发展	有利 ☒		不利		不知道		
	施工期对您影响最大的方面是什么	噪声 ☒		灰尘		其他		
	该项目试生产期间对您生活、工作有无影响	没有影响 ☒		影响较轻		影响较重		
	该项目试生产期间是否与您发生过环境污染事故（如有，请注明原因）	有		没有 ☒				
	该项目外排废气对您工作、生活影响程度	没有影响 ☒		影响较轻		影响较重		
	该项目外排废水对您工作、生活影响程度	没有影响 ☒		影响较轻		影响较重		
	该项目噪声对您工作、生活影响程度	没有影响 ☒		影响较轻		影响较重		
	该项目对周围环境的影响程度	没有影响 ☒		影响较轻		影响较重		
	您对该公司本项目的环境保护工作满意程度	满意 ☒		较满意		不满意		
您对该项目的建设还有什么意见和建议	无							

图 10-1

公众意见调查表

姓名	蒋喜凤	性别	女	年龄	30岁以下 30-40岁 40-50岁 50岁以上
职业及职务	工人	您的文化程度		小学	
居住地址	莆田秀屿东埔塔林亭厝				
联系方式	15080151616	距离该项目方位		700 米	
项目基本情况	根据《福建省“十二五”能源发展专项规划》，为加快建设海峡西岸经济区、满足福建省经济社会发展对电力的需求，提高闽浙电网加强后的供电保障能力，依托湄洲湾煤炭中转储备基地，新建国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW），建设煤电一体化基地。主体包括锅炉、汽轮机和发电机组，除尘、脱硫、脱硝设施以及一座240米的烟囱；公用辅助工程包括海水直流冷却水系统、灰场等。主要环境影响为锅炉燃煤产生的烟气、发电机组运行过程中产生的噪声，生产和生活废水及燃煤灰渣及脱硫石膏等。燃煤烟气经过静电除尘、石膏-石灰石湿法脱硫和脱硝后的烟气通过一座240米的烟囱排放，烟气排放指标执行国家最严格标准，处于国内领先水平；项目一般生产废水处理回用，生活污水处理后回用厂区绿化，温排水通过预埋的温排水排口排海；采取相应降噪措施做到噪声厂界达标、声环境影响较小。 环境风险及防范措施：本项目委托专业机构编制《突发环境事件应急预案》，并定期演练，预案已通过政府备案。				
调查内容	该项目的建设是否有利于本地区的经济发展	有利	✓	不利	不知道
	施工期对您影响最大的方面是什么	噪声	✓	灰尘	其他
	该项目试生产期间对您生活、工作有无影响	没有影响	✓	影响较轻	影响较重
	该项目试生产期间是否与您发生过环境污染事故（如有，请注明原因）	有		没有	✓
	该项目外排废气对您工作、生活影响程度	没有影响	✓	影响较轻	影响较重
	该项目外排废水对您工作、生活影响程度	没有影响	✓	影响较轻	影响较重
	该项目噪声对您工作、生活影响程度	没有影响	✓	影响较轻	影响较重
	该项目对周围环境的影响程度	没有影响	✓	影响较轻	影响较重
	您对该公司本项目的环境保护工作满意程度	满意	✓	较满意	不满意
您对该项目的建设还有什么意见和建议	无				

图 10-2

10.3 调查结果

本次调查共发放调查表 100 份，回收 100 份，回收率 100%，调查对象主要是项目厂区附近居民，被调查者基本情况见 10-1。

表 10-1 调查对象统计表

项目		比例	项目		比例
文化程度	专科及以上	15%	年龄	≤30	26%
	高中或中专	33%		31~40	42%
	初中	34%		41~50	28%
	小学	18%		>50	4%
			性别	男	66%
				女	34%

公众意见调查意见归纳如下表 10-2。根据本次调查 100 份调查问卷，96 位被调查者对项目环境保护工作表示满意，4 位表示较满意。

表 10-2 公众参与调查结果分析

调查内容	该项目的建设是否有利于本地区的经济发展	有利	不利	不知道
		93%	0	7%
	施工期对您影响最大的方面是什么	噪声	灰尘	其他
		46%	29%	25%
	该项目试生产期间对您生活、工作有无影响	没有影响	影响较轻	影响较重
		68%	32%	0
	该项目试生产期间是否与您发生过环境污染事故（如有，请注明原因）	有	没有	0
		0	100%	0
	/	没有影响	影响较轻	影响较重
	该项目外排废气对您工作、生活影响程度	67%	33%	0
	该项目外排废水对您工作、生活影响程度	83%	17%	0
	该项目噪声对您工作、生活影响程度	76%	24%	0
	该项目对周围环境的影响程度	73%	27%	0
	您对建设单位本项目的环境保护工作满意程度	满意	较满意	不满意
		96%	4%	0

十一、结论与建议

11.1 结论

11.1.1 固定污染源废气

11.1.1.1 先期验收期间

先期验收监测期间两台锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度（按基准含氧量 6%折算）最大值分别为 3.9mg/m³、16mg/m³、21mg/m³、 2.92×10^{-4} mg/m³，烟囱排烟黑度小于林格曼 1 级，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相关要求，同时满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》（发改能源〔2014〕2093 号）的大气污染物低浓度排放要求。

4 号锅炉脱硝效率为 86.36%~88.41%，静电除尘器除尘效率为 99.80%~99.83%，脱硫效率为 99.15%~99.55%，综合除尘效率 99.94~99.95%，均满足环审[2014]44 号文中脱硫效率不低于 97%，脱硝效率不低于 85%，综合除尘效率不低于 99.93%的要求。

3 号锅炉脱硝效率为 87.62%~90.32%，静电除尘器除尘效率为 99.78%~99.81%，脱硫效率为 99.27%~99.40%，综合除尘效率 99.94~99.94%，均满足环审[2014]44 号文中脱硫效率不低于 97%，脱硝效率不低于 85%，综合除尘效率不低于 99.93%的要求。

11.1.1.2 超低浓度排放委托监测期间

超低浓度排放委托监测期间两台锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度（按基准含氧量 6%折算）最大值分别为 3.96mg/m³、13mg/m³、

30mg/m³，均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相关要求，同时满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》（发改能源〔2014〕2093号）的大气污染物低浓度排放要求。

11.1.2 无组织废气

厂界颗粒物无组织排放监控点最大浓度监测值为 0.41mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准；尿素制备区氨无组织排放监控点最大浓度监测值为 0.23mg/m³，炉内加药间氨水罐区氨无组织排放监控点最大浓度监测值为 0.37mg/m³，均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1996）表 2 标准。

11.1.3 废水

生活污水、脱硫废水、工业废水、含煤废水等经过处理设施处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）回用水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中道路清扫、绿化用水回用水标准后，全部回用不外排。

冷却水进口水温最大日均值为 22.3℃，出口水温最大日均值为 32.6℃，日均温差为 10.3℃，温排水升温控制介于夏季 8.1℃和冬季 11.7℃之间。出口余氯日均浓度最大值为 0.007mg/L，达到环评建议值的要求。

地下水监测结果：6 个（S11、S12、S13、S14、S15、S16）监测点各项监测指标均符合海水水质质量标准(GB 3097-1997 表 1 中第三类)标准限值要求。

11.1.4 噪声

厂界噪声测点昼、夜间 L_{eq} 值均符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类功能区排放限值的要求；敏感点环境噪声

昼、夜间 L_{eq} 值也均能符合 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类功能区环境噪声限值的要求。

11.1.5 污染物排放总量

根据超低排放委托监测结果，按年设计运行 5000 小时计，二期工程烟尘年排放总量为 102.5 吨，二氧化硫年排放总量为 219.9 吨，氮氧化物年排放总量为 679.0 吨。结果表明二氧化硫、氮氧化物和烟尘排放总量均符合 2017 年 6 月 2 日莆田市环境保护局颁发的排污许可证（证书编号[91350000717885635L001P]）核定的总量控制指标要求。

11.1.6 固体废物

将投产至 2018 年 1 季度实际产生量折算为年利用 5000 小时所得量，二期工程产生灰渣 35 万吨/年，脱硫石膏 7 万吨/年，万吨/年。目前已全部综合利用。

11.1.7 公众意见调查

100% 的被调查者对建设单位本项目的环境保护工作满意和较满意。

11.1.8 关于满足建设项目竣工环境保护验收合格情况的说明

对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条中的 9 个条款，本项目未发现“不满足验收合格”的事项，因此本公司同意该项目验收合格。

11.2 建议

（1）持续做好灰渣的综合利用，并加强运煤、运灰过程中的防尘工作，防止二次扬尘污染。

（2）加强各项环保设施的日常维护和管理，确保各项污染物长期稳定达标排放。

（3）按《排污单位自行监测技术指南》要求，完善日常自行监测计划和管理计划并严格落实，同时做好信息公开工作。

福建创投环境检测有限公司

2018 年 5 月

填表单位(盖章): 福建创投环境检测有限公司

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

附件 1：委托书

关于委托编制国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目总体竣工环境保护验收监测报告的委托函

福建创投环境检测有限公司：

我司按照项目环境影响评价文件及批复要求全面落实了各项环保措施，项目整套试运前已取得排污许可证，环保设施已随主体工程完成同步调试并投入运行，2017 年 11 月 8 日和 2018 年 1 月 9 日分别完成两台机组环保设施先期验收及超低排放验收，目前已具备开展项目总体竣工环境保护验收条件。

现委托贵公司进行项目总体竣工环保验收监测，编制项目总体竣工环保验收监测报告。

请予大力支持。

国投云顶湄洲湾电力有限公司
2018 年 3 月 20 日



附件 2：《关于国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目工程环境影响报告书的批复》（环审[2014]44 号）

中华人民共和国环境保护部

环审[2014]44 号

关于国投湄洲湾第二发电厂(2×1000MW) 新建项目环境影响报告书的批复

国投电力控股股份有限公司：

你公司《关于送审〈国投湄洲湾第二发电厂(2×1000MW)新建项目环境影响报告书〉的请示》(国投电力[2013]164 号)收悉。

经研究,批复如下：

一、该项目选址位于福建省莆田市秀屿区东埔镇。工程主要内容包括：建设 2 台 1000 兆瓦超超临界凝汽式燃煤发电机组，配置 2 台 3033 吨/小时超超临界变压直流锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣和海水直流冷却系统，新建灰场、污水处理以及供排水等配套设施。煤炭储运依托国投湄洲湾煤炭码头一期工程。

— 1 —

该项目符合国家产业政策和《福建省“十二五”能源发展专项规划》，国家能源局以《关于同意福建国投湄洲湾第二发电厂新建项目开展前期工作的复函》（国能电力〔2013〕12号）同意项目开展前期工作。该项目符合清洁生产要求，在落实报告书提出的环境保护措施后，污染物可达标排放，主要污染物排放符合总量控制要求。因此，我部同意你公司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、环境保护对策措施及下述要求进行项目建设。

二、项目设计、建设及运营中应重点做好的工作

（一）配合地方政府及相关单位，妥善做好相邻海域养殖区退养工作，如期完成依托的中水输水管道和煤炭码头建设。上述工作完成前，工程不得投入试运行。

以上要求纳入本工程竣工环境保护验收内容，接受我部华东环境保护督查中心和福建省环境保护厅监督检查。

（二）严格落实大气污染防治措施。同步实施烟气脱硫、脱硝、除尘工程，采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，不设置烟气旁路，设置余热利用热媒体换热装置（MGGH），脱硫效率不得低于97%。采用低氮燃烧技术和选择性催化还原法（SCR）脱硝工艺，以尿素为脱硝还原剂，脱硝效率不得低于85%。采用配置高频电源的高

— 2 —

效静电除尘器（增设低温省煤器）除尘，综合除尘效率不得低于99.93%。烟气经过1座240米高烟囱排放。落实原辅料储运、破碎工序及灰场等的扬尘控制措施，降低各类无组织排放对周围环境的影响。

烟气排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223—2011）相关要求；厂界大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中无组织排放监控浓度限值要求。

（三）严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流”原则完善厂区排水系统，不断提高水的利用率。根据水质的不同进行分类处理，直流冷却温排水排海，含煤废水、各类工业废水以及生活污水等污（废）水经处理后回用或者综合利用，不得外排。科学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生态环境产生不利影响。在排放口影响范围内合理设置常年跟踪监测点，开展动态监测，发现问题及时采取有效措施加以解决。厂区采取分区防渗措施，合理设置地下水监测井，避免对地下水环境造成污染。

（四）严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备。对高噪声设备采取基础减振、隔声、消声等降噪措施。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,防止噪声扰民。厂界环境噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)相关要求,厂界周边环境敏感点应满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)相关要求。

(五)严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。按照有关规定,对固体废物实施分类处理、处置,做到“资源化、减量化、无害化”。除灰渣系统应采用灰、渣分除,干灰粗、细分储方式,不得湿排。灰、渣和脱硫石膏立足于全部综合利用,综合利用单位应符合国家产业政策且具备相应处理能力。综合利用不畅时运至灰场贮存,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)及修改单Ⅱ类场地要求。加强灰场管理和监测,场址与常住居民居住场所的距离应保持在200米以上,防止对周边敏感目标以及地下水造成污染。

(六)强化环境风险防范和应急措施。加强对脱硫、脱硝、除尘等系统装置的运行管理。严格落实环境风险防范措施,制定应急预案,并与当地政府部门的相关应急预案做好衔接,定期进行应急培训和演练,有效防范和应对环境风险。设置足够容量的应急事故水池,一旦出现事故,必须及时采取措施,防止造成环境污染。

(七)加强施工期环境管理,防止工程施工造成环境污染或生

态破坏。严格落实海洋生态补偿措施,委托专业单位实施增殖放流活动,对增殖放流的结果进行跟踪监测。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,并定期向当地环境保护部门提交环境监理报告。

(八)在工程施工和运营过程中,应建立畅通的公众参与平台,及时解决公众担忧的环境问题,满足公众合理的环境诉求。定期发布企业环境信息,并主动接受社会监督。

(九)进一步强化污染源管理工作。按照国家 and 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监测口。

三、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后,建设单位必须向福建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竣工环境保护验收。经验收合格后,项目方可正式投入运行。

四、工程规模、生产工艺以及污染防治措施等发生重大变更时,应按照法律法规的规定,重新履行相关审批手续。

— 5 —

五、我部委托华东环境保护督查中心和福建省环境保护厅，分别组织开展“三同时”监督检查和日常监督管理工作。

六、你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书分送我部华东环境保护督查中心、福建省环境保护厅及莆田市环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。



抄 送：国家发展和改革委员会，国家能源局，中国国际工程咨询公司，福建省环境保护厅，莆田市人民政府，莆田市环境保护局，莆田市湄洲湾北岸经济开发区管理委员会，中国电力工程顾问集团西南电力设计院，环境保护部华东环境保护督查中心、环境工程评估中心。

环境保护部办公厅

2014 年 3 月 12 日印发



附件 3：《福建省环境保护厅闽环评函[2012]17 号“关于湄洲湾第二发电厂项目环境影响评价执行标准的函”》（闽环评函[2012]17 号）

福建省环境保护厅

闽环评函〔2012〕17 号

福建省环保厅关于湄洲湾第二发电厂 （湄洲湾电厂二期扩建工程）项目 环境影响评价执行标准的函

中国电力工程顾问集团西南电力设计院：

你院《关于湄洲湾第二发电厂（湄洲湾电厂二期扩建工程）环境影响评价拟执行标准的请示》（西南电设环保〔2011〕362 号）收悉。经研究，我厅原则同意你院提出的湄洲湾第二发电厂（湄洲湾电厂二期扩建工程）环境影响评价拟采用的评价标准，现将该项目环境影响评价应执行的标准确认如下：

一、环境质量标准

1. 《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单的二级标准。

2. 《海水水质标准》（GB3097-1997），项目区所在海域环境功能区划为“湄洲湾东吴四类区”，执行三类标准；项目区周边海域环境功能区划包括“湄洲湾秀屿港四类区”、“湄洲湾肖厝-鲤鱼尾四类区”，执行三类海水水质标准；“湄洲湾石门澳四类区”、“泉州湄洲湾三类区”、“湄洲湾叠屿三类区”，执行二类海水水质标准。

3. 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），项目区所在海

域位于“东进-东吴港口与工业开发监督区”，执行第二类海洋沉积物质量标准；项目区周边海域“枫亭-峰尾港口与工业开发监督区”执行第二类海洋沉积物质量标准；“湄洲湾生态廊道保护利用区”、“湄洲湾海岛生态系统重点保护区”执行第一类海洋沉积物质量标准。

4.《海洋生物质量》（GB18421-2001），项目区所在海域位于“东进-东吴港口与工业开发监督区”，执行第二类海洋生物质量标准；项目区周边海域“枫亭-峰尾港口与工业开发监督区”，执行第二类海洋生物质量标准；“湄洲湾生态廊道保护利用区”、“湄洲湾海岛生态系统重点保护区”执行第一类海洋生物质量标准。

5.《地下水质量标准》（GB14848-93）三类标准。

6.《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

二、污染物排放标准

1.《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1中的燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值标准。

2.《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

3.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

4.《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

5.《施工建筑场界噪声标准》（GB12523-90）。



附件 4：《福建省环保厅关于国投云顶湄洲湾第二发电厂项目涉海情况的说明的函》（闽环评函[2013]218 号）

福建省环境保护厅

闽环评函〔2013〕218 号

福建省环保厅关于国投湄洲湾 第二发电厂项目涉海情况的说明的函

环保部办公厅：

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目厂址位于莆田市秀屿区东埔镇辖区内，电厂的温排水排放口、取水口、部分取排水管道位于《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》的“湄洲湾保留区”。目前，该项目正在办理用海手续，海域使用论证已通过国家海洋局的专家评审，福建省海洋与渔业厅也已同意项目用海并向国家海洋局呈报审查意见。

根据福建省海洋与渔业厅《关于福建国投湄洲湾第二发电厂新建项目使用海域的反馈意见》，项目“填海区”拟用海域位于“东吴港口航运区”；“取排水口”、“海底管道”、“温排水区”拟用海域位于“湄洲湾保留区”，符合《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》的功能区划要求。

据此，我认为，国投湄洲湾第二发电厂项目温排水区符合海洋功能区划要求，可以进行温排水。

特此说明。

附件：福建省海洋厅《关于福建国投湄洲湾第二发电厂
新建项目使用海域的反馈意见》



附件 5：闽环保总量（2013）36 号文

福建省环境保护厅文件

闽环保总量〔2013〕36 号

签发人：庄稼汉

福建省环保厅关于再次上报湄洲湾 第二发电厂主要污染物总量调剂方案的请示

环境保护部：

莆田湄洲湾电厂拟扩建二期工程，拟建设2台1000MW超超临界燃煤机组，采用石灰石-石膏湿法脱硫、低氮燃烧和SCR脱硝技术。根据项目环评报告书测算的二氧化硫、氮氧化物排放量（分别为2503、2055吨/年），我厅已于2012年9月向环保部上报本项目总量调剂方案的请示（闽环保总量〔2013〕27号）。根据环保部在项目报告书受理中反馈的总量指标调剂意见，我厅予

- 1 -

以重新确认调剂总量和调剂来源。

一、二氧化硫和氮氧化物调剂总量

二氧化硫、氮氧化物调剂总量按照绩效值测算，分别从原报告书中的2503吨/年、2055吨/年均调整为4070吨/年。

二、二氧化硫指标来源

福建太平洋电力有限公司（2×390MW）是我省地方电力企业，两台机组已全部取消脱硫烟气旁路，根据2013年上半年环保部核定，1[#]、2[#]机组综合脱硫效率分别为95.29%、95.69%，合计可新增二氧化硫削减量为4580吨，除之前已调剂给亚太资源集团（APRIL）福建林浆纸一体化项目1500吨（闽环保总量〔2012〕21号）、福建神华罗源湾电厂项目1500吨（闽环保总量〔2013〕21号）外，尚余1580吨，全部用于本项目使用。

不足部分，我厅严格按照“区域点对点、总量来源点对点”要求，立足于莆田市辖区内挖掘潜力。莆田市辖区内145家非电企业，共有172台小锅炉，2011年环境统计中二氧化硫排放总量为3126吨，通过实施煤改气或使用其他清洁能源淘汰上述172台小锅炉，可新增削减量3126吨；英博雪津啤酒有限公司5台锅炉，2011年环境统计中二氧化硫排放总量为447吨，已建脱硫设施，进一步完善中控系统后，预计可新增削减量357吨。上述合计3483吨。根据环保部支持我省加快海峡西岸经济区建设的政策

中允许我省电力与非电行业主要污染物总量指标统筹使用的精神，我省调剂上述3483吨中的2490吨给本项目使用。

三、氮氧化物指标来源

福建太平洋电力有限公司（2×390MW）两台机组已完成低氮燃烧+SCR烟气脱硝技改任务，综合脱硝效率按70%计，可新增氮氧化物削减量15542吨，除之前调剂给亚太资源集团（APRIL）福建林浆纸一体化项目3800吨（闽环保总量〔2012〕21号）外，尚余11742吨，调剂其中的4070吨给本项目使用。

对列入本项目总量指标调剂来源的减排项目，我厅将督促莆田市确保各项目按期完成并稳定运行，不得将上述已调剂的预计新增削减量调剂给其他项目使用。

以上意见如无不妥，恳请环保部对湄洲湾第二发电厂项目给予大力支持。



（联系人：潘燕娜 电话：0591-88367176）

（此件不予公开）

附件 6：福建省发改委核准文件

福建省发展和改革委员会

闽发改网能源函〔2015〕12 号

福建省发展和改革委员会关于国投湄洲湾 第二发电厂 2×1000MW 项目核准的复函

国投（福建）湄洲湾发电有限公司：

报来《关于申请核准国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 项目的请示》（湄电综字〔2014〕107 号）及有关附件收悉。经研究，现就国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 项目核准事项函复如下：

一、为满足莆田市用电负荷增长需求，提高电网供电能力和可靠性，根据《国务院关于发布政府核准的投资项目目录（2014 年本）的通知》（国发〔2014〕53 号）和《国家能源局关于同意福建国投湄洲湾第二发电厂新建项目开展前期工作的复函》（国能电力〔2013〕12 号）要求，同意建设国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 项目。

二、项目建设地点：莆田市北岸经济开发区东埔镇。

三、项目建设规模：建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，同步建设脱硫、脱硝、静电除尘等环保设施。

四、项目总投资：项目总投资 676677 万元，其中资本金

占总投资的 33%。

项目股东：由国投电力控股股份有限公司与 Genting MZW Pte Ltd（云顶湄洲湾私人有限公司）共同投资，其中：国投电力控股股份有限公司占 51%股份，Genting MZW Pte Ltd 占 49%股份。

五、原则同意该项目的节能评审意见。请项目业主在设计优化、设备选型、施工组织等方面认真落实各项节能措施，按规定做好节能降耗工作。

六、原则同意该项目申请报告中关于环境保护的相关内容。请项目业主严格按照国家有关规定认真落实安全、环保、水保“三同时”制度。各项排放指标要满足国家环保要求。

七、原则同意该项目社会稳定风险评估报告的相关内容。请项目业主按照国家和省里有关规定，认真落实各项维稳应对措施，切实做好社会稳定工作，创造和谐的社会环境。

八、根据国家有关法律法规和《福建省招标投标条例》及其配套规定，本批复附《招标事项核准决定书》1 份，请严格按照《招标事项核准决定书》的要求依法开展项目招标工作。在建设项目实施过程中，确有特殊情况需要变更已核准招标事项，应报我委重新核准。

九、核准项目的主要相关文件

1. 《国家能源局关于同意福建国投湄洲湾第二发电厂新建项目开展前期工作的复函》（国能电力〔2013〕12 号）；

— 2 —

2. 《关于国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目环境影响报告书的批复》（环审〔2014〕[44号]）；

3. 《国有土地使用证》（莆国用（1998）字第 y9800403 号）

4. 《国家海洋局关于国投湄州湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目用海预审意见的函》（国海管字〔2014〕[261号]）；

5. 《建设项目选址意见书》（选字第 350000201300006 号）；

6. 《水利部关于国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目水土保持方案的批复》（水保函〔2013〕356号）；

7. 《国家发展改革委办公厅关于国投湄洲湾第二发电厂新建项目节能评估报告的审查意见》（发改办环资〔2013〕2243号）；

8. 《水利部太湖流域管理局准予行政许可决定书》（行政许可项目编号：072012004）；

9. 《民航福建安全监督管理局关于湄洲湾第二发电厂工程净空审核意见的复函》（民航闽局函〔2011〕60号）。

十、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

十一、项目业主应根据本核准文件，认真办理安全生产等相关手续。

十二、本核准文件有效期限为 2 年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效期届满 30 日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工

建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获得批准的，本核准文件自动失效。

附件：1. 招标事项核准决定书

2. 国家发展改革委办公厅关于国投湄洲湾第二发电厂新建项目节能评估报告的审查意见



(此件主动公开)

附件 1

招标事项核准决定书

项目名称：国投湄洲湾第二发电厂2×1000MW项目								
申报单位名称：国投（福建）湄洲湾发电有限公司								
	招标范围		招标方式		招标组织形式		不采用 招标形式	备注
	全部	部分	公开	邀请	自行招标	委托招标		
勘察	✓		✓			✓		
设计	✓		✓			✓		
施工	✓		✓			✓		
监理	✓		✓			✓		
重要 设备	✓		✓			✓		
重要 材料	✓		✓			✓		
其他								
核准意见说明：根据《福建省招标投标条例》和《福建省工程建设项目招标事项核准实施办法》的相关规定，核准该项目勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料的采购依法公开招标，并委托具有相应资质的招标代理机构组织招标事宜。								
注意事项： 1. 该项目的招标公告、中标结果公示等应在福建招标与采购网上发布。 2. 项目评标专家须从省综合性评标专家库内抽取。 3. 若项目第一次招标失败，在重新招标之前，须向我委提交书面的招标投标情况。								

中华人民共和国国家发展和改革委员会

发改办环资〔2013〕2243号

国家发展改革委办公厅关于国投湄洲湾第二发电厂新建项目节能评估报告的审查意见

福建省发展改革委：

你委《关于提请审查国投湄洲湾第二发电厂新建项目节能评估报告的请示》（闽发改能源〔2013〕487号）及有关材料收悉。项目建设2台1000兆瓦超超临界燃煤纯凝发电机组，配套建设脱硫、脱硝等附属设施。经审查，具体意见如下：

一、原则同意所报该项目节能评估报告。

二、项目建成运行后，年综合能源消费量约161万吨标准煤；项目供电煤耗不高于274.7克标准煤/千瓦时，厂用电率不高于3.52%。该项目属高耗能项目，项目投产对福建省节能目标完成有一定的不利影响。

三、建设单位在落实节能评估报告各项措施基础上，应改进和加强以下节能工作：

（一）优化用能工艺。在满足工艺要求的条件下，合理规划厂区平面布局，主要生产车间尽可能紧凑布置；优化主机参数，主汽

压力由 26 兆帕提高为 27 兆帕,提高锅炉效率至 94.6%;再热系统压损控制在 8% 以下;优化给水泵配置,给水泵前置泵与主给水泵同轴布置;闭式冷却循环水泵采用变频控制;给水泵轴端密封采用机械密封;合理优化一次风、二次风的配比,降低煤粉细度;空气预热器采用柔性密封技术,降低空气预热器漏风率。采用低温省煤器,利用烟气余热。

(二)选用高效节能设备。要选用达到国家 I 级能效标准或国家“节能产品惠民工程”推广目录中的产品和设备,特别是变压器、风机、水泵、电机、空调、照明器具等,要将能效指标作为重要的技术指标列入设备招标文件和采购合同。

(三)切实加强节能管理。根据《能源管理体系要求》(GB/T 23331)、《工业企业能源管理导则》(GB/T 15587)等,建立健全能源管理体系;根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167)、《火力发电企业能源计量器具配备和管理要求》(GB/T 21369)等标准规范,严格配备能源计量器具,建立三级能源计量管理体系。

四、请你委依据本审查意见和项目最终修改后的节能评估报告,对项目设计、施工、竣工验收以及运营管理进行有效监督检查,及时报告本审查意见落实情况和项目有关重大事项。

五、我委将对项目节能审查意见的落实情况,适时组织跟踪检查。

（此页无正文）



抄送：国家发展改革委，国家能源局，省政府办公厅，福建能源
监管办，莆田市发改委。

附件 7：莆田市环境保护局文件（莆环保监[2013]16 号）“关于国投湄洲湾第二发电厂环境保护初步意见的函”

莆田市环境保护局文件

莆环保监〔2013〕16 号

莆田市环保局关于国投湄洲湾第二发电厂 环境保护初步意见的函

国投（福建）湄洲湾发电有限公司：

日前，你公司报送的《关于申请建设湄洲湾第二发电厂工程的函》（湄洲湾发电〔2013〕15 号）收悉。经研究，现就有关事项答复如下：

根据《国家能源局关于同意福建国投湄洲湾第二发电厂新建项目开展前期工作的复函》（国能电力〔2013〕12 号）精神，你公司提出的拟依托福建莆田湄洲湾煤炭码头一期工程，利用福建太平洋电力有限公司湄洲湾电厂一期工程原预留扩建场地和部分灰场场地建设高效环保的超临界燃煤机组工程的设想符合《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》中的有关意见要求；为利于该设想的推进，我局原则同意你公司在太平洋电力有限公司湄洲湾电厂一期工程原预留扩建场地和部分灰场场地即福建省莆田市湄洲湾北岸经济开发区东埔镇塔林村开展国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）工程有关环保前期工作。该

- 1 -

工程在可行性研究阶段应委托有环评资质的单位开展项目环境影响评价工作，并报环保部审批同意后，方可投入建设。



抄送：环保部，省环保厅。

莆田市环境保护局办公室

2013年4月15日印发

- 2 -

附件 8：验收监测期间工况证明

国投云顶湄洲湾电力有限公司
环保竣工验收监测期间运行工况证明

国投云顶湄洲湾电力有限公司 #3、#4 机组设计额定负荷
1000MW。2018 年 4 月 2 日—2018 年 4 月 3 日进行环保竣工验收监测。

监测期间机组运行工况如下：

监测日期	机组编号	额定电负荷 (MW)	实际电负荷 (MW)	发电负荷率 (%)
4 月 2 日	3 [#]	1000	849.82	84.98
4 月 3 日			911.98	91.20
监测日期		锅炉额定蒸发量 (t/h)	锅炉实际蒸发量 (t/h)	锅炉负荷 (%)
4 月 2 日		2989	2524.75	84.47
4 月 3 日			2745.60	91.86
监测日期	机组编号	额定电负荷 (MW)	实际电负荷 (MW)	发电负荷率 (%)
4 月 2 日	4 [#]	1000 MW	790.16	79.02
4 月 3 日			914.94	91.50
监测日期		锅炉额定蒸发量 (t/h)	锅炉实际蒸发量 (t/h)	锅炉负荷 (%)
4 月 2 日		2989	2305.96	77.15
4 月 3 日			2775.91	92.87

特此证明！

国投云顶湄洲湾电力有限公司
2018 年 4 月 4 日

附件 9：国投云顶湄洲湾电力有限公司（2×1000MW）新建项目工程
施工期环境监理报告

国投湄洲湾第二发电厂(2×1000MW)新建项目
环境监理总结报告



华东勘测设计研究院有限公司
HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

二〇一七年九月

附件 10：固体废物综合利用协议

国投云顶湄洲湾电力有限公司二期
2×1000MW 机组 2017 年~2019 年
固体废弃物产品（粉煤灰、炉渣、石
子煤）及福建太平洋电力有限公司
2×393MW 机组炉渣、石子煤装卸销售
运输合同

合同编号：MZW2-2017-WZ-012

甲方：（业主）国投云顶湄洲湾电力有限公司

福建太平洋电力有限公司

乙方：（承包人）曲靖方园环保建材有限公司

鉴于甲方拟进行粉煤灰、炉渣、石子煤装卸销售运输等工作，并通过招标方式确定乙方为中标人，根据《中华人民共和国合同法》及其它有关法律法规规定的原则，为保护双方的合法权益，结合本项目的具体情况，双方在平等、自愿、诚实、信用的基础上达成如下协议，以资共同遵守。

一、合同标的

合同标的为国投云顶湄洲湾电力有限公司 2×1000MW 机组、福建太平洋电力有限公司 2×393MW 机组正常运行时，产生的固体废弃物（粉煤灰、炉渣、石子煤）。国投云顶湄洲湾电力有限公司每天外运粉煤灰约为 2027 吨；炉渣约为 257.7 吨（国投云顶湄洲湾电力有限公司 194.7 吨，福建太平洋电力有限公司 63 吨）；石子煤约 81.6 吨（国投云顶湄洲湾电力有限公司 57.6 吨，福建太平洋电力有限公司 24 吨）（国投云顶湄洲湾电力有限公司 2×1000MW 机组日利用小时以 15h 计；福建太平洋电力有限公司 2×393MW 机组日利用小时以 12h 计），以上数据为参考数据，乙方实际运量以实际生产量为准。

二、设备及物质的提供

所有粉煤灰、炉渣、石子煤的装卸、运输及运输车辆、运输人员由乙方自行解决，发生的所有费用由乙方承担。

2、任何一方未经对方同意，不得将本合同项下的权利义务全部或部分转让给第三方。

3、本合同未尽事宜，经合同双方协商做出补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

4、本合同一式六份，甲乙双方各执三份，具有同等法律效力。

（以下无正文，转签章页）

甲方（盖章）：国投云顶湄洲湾电力有限公司

法定代表人或授权代理人：

开户行：中国建设银行股份有限公司福建省分行

账号：35050100240609999999

税号：91350000717885635L

联系人：陈明

电话：0594-5067851

传真：

地址：福建省莆田市秀屿区东埔镇塔林村福建太平洋电力有限公司办公楼三、四层

邮箱：

甲方（盖章）：福建太平洋电力有限公司

开户行：中国银行莆田市分行

账号：413058363126

税号：91350000611259169D

联系人：陈明

电话：0594-5067851

传真：

地址：福建省莆田市忠门镇大地城太平洋大厦三层

邮箱：

乙方（盖章）：曲靖方圆环保建材有限公司

法定代表人或授权代理人：蔡宗贵

开户行：中国建设银行曲靖市分行南宁支行

账号：53001646137050037042

税号：915303287272939597

联系人：蔡宗贵

电话：13607000777

传真：0594-5909830

地址：云南省曲靖市沾益县白水镇小塘村（曲靖电厂内）

邮箱：308230261@qq.com

时间：2017年5月5日

合同签订地：福建莆田

国投云顶湄洲湾电力有限公司石灰石采购
及脱硫石膏销售、运输合同

合同编号：2000778

为明确买卖双方权利及义务，根据《中华人民共和国合同法》及有关规定，经甲、乙双方协商一致，签订本合同。

一、合同标的

国投湄洲湾电厂 3#、4#机组正常运行时，甲方每天预计需求石灰石的量为 339 吨，每天产出石膏量预计为 600 吨，实际石灰石需求量应以甲方通知为准，实际石膏供应量以甲方实际产生的量为准。

二、石灰石品质及供货要求

1、石灰石的主要化学成分含量和等级区分：

成分	CaO	MgO	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl
单位	%	%	%	%	%	%
一级	>54	<2	<1.0	<0.005	<0.02	<0.05
二级	53-54	<3	<1.5	<0.01	<0.08	<0.05
三级	52-53	<3	<2.2	<0.02	<0.1	<0.05
四级	51-52	<3	<3.0	<0.03	<0.12	<0.05

2、石灰石 BWI 可磨性指数要求：

项目名称	单位	含量	验收
BWI 可磨性指数	KW/T	<11	合格
BWI 可磨性指数	KW/T	>11	不合格、停止供货进行整改

3、石灰石粒度要求

石灰石进厂粒径要求 5~20mm，呈自然分布。不允许有粉状（<3mm）和大颗粒（>25mm）。如果出现大颗粒或粉状的石灰石占本批次石灰石供货量比例超过 10%，电厂将不允许卸货，将做退货处理。同时通知卖方进行整改，由此产生的损失由乙方负责。

4、水份要求

乙方所供石灰石主要含量必须符合以上列表的各项指标要求，表面含水量小于 1%。若表面含水量大于 1%，则甲方有权拒付该批次款项。

5、外观要求

石灰石粒径应小于 20mm，表面无油污、无泥土等杂物粘附，石灰石表面应干燥，颗粒基本均匀。

石灰石料堆中应无塑料布、纸屑、木屑、布头、烟头、煤块、油块等杂物混入。山皮、杂质（20~50mm），随机每平方米深 300mm 抽检。小于 10 块为合格。10~20 块为轻微不合格，21~30 块为一般不合格，按甲方制定的具体扣款办法执行让步接收。大于 30 块为严重不合格，电厂有权拒绝接收并退货处理。

6、乙方提供的石灰石必须符合上述指标要求，并且与国内其他生产厂家生产的相同性能指标的石灰石具有兼容和互换性：即当甲方在乙方提供的石灰石中添加混合任意比例的国内其他生产厂家生产的相同性能指标的石灰石时，石灰石品质的稳定性和脱硫系统的安全性应不受影响。

三、计量方法

甲方石灰石的采购与石膏的销售均以甲方指定的汽车电子衡实际过磅并由双方确定签字为准。

四、工作范围

1、石灰石：乙方将石灰石安全、无散落、无扬尘的送至甲方厂内石灰石库并按甲方要求将石灰石从石灰石库运至甲方电厂石灰石进料口，并根据甲方要求卸货。

2、石膏：自石膏库（含库内）从装货至运出厂区的所有工作。不论如何，投标人均需将其安全、无散落、无扬尘的运出厂区。

3、若在石灰石、石膏的运输过程中造成甲方厂内路面等污染或发生安全事故的，乙方负责清理、处理，承担全部责任。

四、价格及结算方式

1、合同期内统一价格石灰石 139 元/吨（含 17%增值税且不做调整）；石膏 47 元/吨（含 17%增值税且不做调整），此价格包含运输及人工装卸等费用。本合同项下计价及支付货币币种为人民币。

2、甲方将对乙方每批次所供石灰石进行随机取样，并送至甲方实验室检验，并以此检验结果作为判定乙方该批次所供石灰石质量等

级的标准，同时按本合同第二条规定，对乙方的中标综合单价进行相应折扣调整后结算合同价。若乙方对甲方实验室的检验结果有异议，由甲方将该批次的仲裁样送至有资质的第三方检验机构检验，并以此结果作为最终结算依据，检验费用由乙方承担。甲方的检验验收不减轻或免除乙方的瑕疵担保责任。

3、乙方每批次所供石灰石，经甲方取样检验结果达到或更优于优等品标准，则甲方按乙方的中标综合单价 100%和供货数量结算合同价。

4、乙方每批次所供石灰石，经甲方取样检验结果达到一等品标准，则甲方按乙方的中标综合单价 100%和供货数量结算合同价，要求供应商整改，在合同期限内超过三（含）次则所有一等品按合格品标准进行结算。

5、乙方每批次所供石灰石，经甲方取样检验结果仅达到合格品标准，则甲方按乙方的中标综合单价 90%和供货数量结算合同价，并要求乙方立即整改。整改不符合要求的，甲方有权拒收并对已接收合格品退货。

6、每月为一个结算期，即从上月 29 日 08:00 至本月 29 日 08:00。每月 29 日 18:00 前甲方汇总结算期的石灰石及石膏过磅单、石灰石检验报告，编制每个合同当月的结算单并发给乙方进行核对，乙方核对无误签字盖章后于当月 30 日上午 12:00 前返给甲方，甲乙双方据此开具 17%增值税专用发票确认收入。结算单的内容包括但不限于数量、单价、考核等内容，乙方未按时将结算核对信息及时反馈给甲方的，视为乙方同意按甲方的结算意见进行结算。

7、国投云顶湄洲湾电力有限公司 3#、4#机组 168 小时试运行期间所产生固体废弃物产品装卸运输销售由中标人负责，结算方式按本合同约定合同期内的结算方式进行。

五、付款方式

1、履约保证金：为了确保合同得到有效履行，乙方应向甲方交纳 50 万元（大写：伍拾万元整）或开具等额的银行履约保函。履约保证金或履约保函须在合同签订完 10 个工作日内交给甲方。在乙方不按合同要求供货时，甲方将按计划数量与合同价格从履约保证金或从兑付银行保函获得的款项中扣除相应金额货款，扣完保证金时合同随即终止；

2、履约保证金只能以电汇方式交纳。履约保函为甲方认可的银行开立的以甲方为受益人的无条件、不可撤销、见索即付的银行保函。

六、合同期限：自国投云顶湄洲湾电力有限公司 3#、4#机组通过 168 小时试运行后 36 个月。

七、甲方的权利和义务

1、乙方每批次所供石灰石，经甲方取样检验结果未达到合格品标准，甲方将做拒付处理，乙方必须无条件服从甲方的处理结果；

2、乙方对所供的石灰石负有长期跟踪服务的责任；

3、乙方有可操作的质量保证程序及相应的文件，并在提供本合同文件约定的石灰石时能严格执行质量程序文件；乙方严格执行质量程序文件不减轻或免除乙方的瑕疵担保责任；

4、货物到达目的地后，乙方必须随货提供货物的出厂批号和质量检验合格证书或检验报告，甲方有权拒收无出厂批号或质量检验合格证明的货物。验收标准按国家相关标准及双方签订的合同文件中规定的要求执行。货物进厂后要进行质量验收，质量合格方可接受使用，质量不合格无条件退货，所产生费用由乙方负担；

5、在脱硫系统投运期间，如有与合同标的相关的技术需求，只要甲方提出要求，乙方应及时派出技术人员参与技术分析，并提供免费的货物检测服务。甲方无须为此支付任何额外费用；

6、货物到甲方交货地点后，甲方有权对石灰石进行检验，检验结果以甲方检验结果为准，如乙方对验收结果存有异议，可委托甲、乙双方认可的有资质的第三方进行检验，检验费用由乙方承担。

7、合同期间脱硫石膏的外运、处置等工作均由乙方负责，甲方不承担任何费用，脱硫石膏为招标人发电机组烟气脱硫的副产品，因发电机组运行方式及设备原因，年生产量和质量并不稳定，甲方对此不承担责任。

8、甲方现拥有可靠泊 3000 吨船只码头一座，可供乙方停泊，卸船机械由乙方自行负责。

八、乙方的权利和义务

1、乙方运输车辆应事先在甲方备案，并有足够的车辆从事运输工作，运输车辆性能良好、证照齐全，乙方及运输人员具备相应证照、资质或许可；

2、乙方应根据国家有关规定为其工作人员办理保险、配备必要的工装和劳动保护用品等。乙方人员在工作期间发生工伤、病、残、

7、乙方车辆在厂区未按规定限速，或在国投云顶湄洲湾电力有限公司辖区范围内造成环境污染并未服从甲方安排及时清理的，考核乙方 500 元/次；

8、考核款项不足以弥补甲方损失的，甲方有权要求乙方继续赔偿。

十、免责条款

1、不可抗力包括战争、动乱、空中飞行物坠落或其他非甲方责任造成的爆炸、火灾、约定的风、雨、雪、洪水、地震等自然灾害以及因其他不可预见、不能避免并且不能克服的客观情况，造成电厂停产的双方免除相应经济责任。

2、对风、雨、雪、洪水、地震免责的预定：10 级（包括 10 级）以上的狂风；特大暴雨（24 小时内降雨量在 300mm 以上）；暴雪（12 小时降雪量大于等于 5.0mm）；50 年一遇的洪水；震级大于 5 级的地震。

十一、解决合同纠纷的方式

本合同在履行过程中发生争议，当事人双方应及时协商解决，协商不能解决的，双方同意通过向甲方所在地人民法院诉讼解决。

十二、其他约定事项

1、本合同未尽事宜，经合同双方协商做出补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

2、本合同到期后，根据乙方合同执行情况，无息退还乙方合同保证金余额。

3、本合同一式肆份，甲乙双方各贰份，具有同等法律效力。

（以下无正文）

亡等由乙方协助保险公司处理，发生的费用由乙方及保险公司负责，与甲方无关；

3、乙方应加强对其工作人员的安全检查和提示，对劳动保护用品的正确使用进行管理，防止职业病和意外伤害的发生，对乙方工作人员及车辆的安全负责；

4、乙方须按照甲方要求安排运输车辆进入厂区；

5、乙方工作人员应严格遵守甲方的各项规章制度，接受甲方的安排，服从甲方安全保卫人员的指挥；

6、乙方运输司机应严格遵守甲方的安全、健康、环保的规定，运输车辆应达到甲方规定的卫生、环保要求，并接受甲方的监督与管理；

7、乙方人员在甲方工作期间，由于人为原因造成甲方设备等财产损失或遗失的，对甲方造成的经济损失由乙方负责赔偿；

8、乙方在合同签订的同时，书面告知甲方 2 名联系人姓名及联系电话，联系人发生变更应在变更前 24 小时内书面通知甲方，因联系人的通信障碍导致甲方无法及时将有关信息告知乙方所产生的后果由乙方负责。

九、违约责任

1、乙方工作人员违反甲方的各项规章制度，未接受甲方的安排，考核乙方 1000 元/次；

2、乙方须有专职调度人员与甲方人员直接联系，并报相应车号，车辆满载净重量、拉货的货种，违者考核乙方 1000 元/次；

3、乙方调度人员提前或乱报入厂车辆导致厂内秩序混乱的每次予以 500-1000 元罚款；

4、乙方车辆无故长期逗留在厂内并超过时限的，考核乙方 500-1000 元/次；

5、乙方司机违反甲方安全、健康、环保的规定，如进入厂区未按规定佩戴安全帽、未系安全带根据情节考核 500-1000 元/次；

6、乙方在甲方工作期间由于人为原因造成甲方及第三方设备、设施损坏的，根据损坏情况考核乙方 500-2000 元/次；

甲方（盖章）：国投云顶湄洲湾电力有限公司

法定代表人或授权代理人：

开户行：中国建设银行股份有限公司福建省分行

账号：35050100240609999999

税号：91350000717885635L

联系人：陈明

电话：0594-5067851

传真：

地址：福建省莆田市秀屿区东埔镇塔林村福建太平洋电力有限公司办公楼三、四层

乙方（盖章）：明源（莆田）新型建材有限公司

法定代表人或授权代理人：吕雄

开户行：中国工商银行莆田市仙游县支行

账号：1405010409009540815

税号：91350322579294713G

联系人：吕雄

电话：13599557366

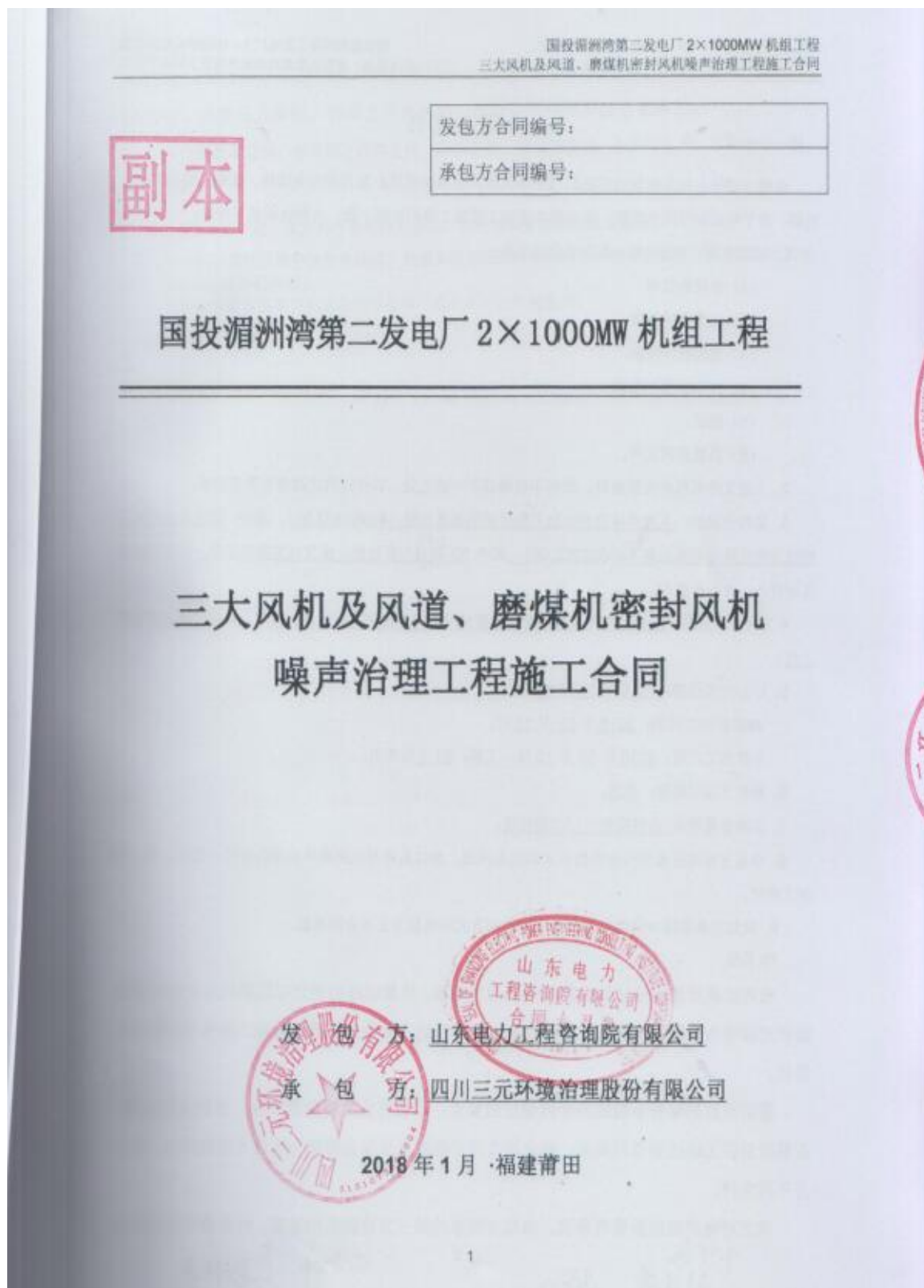
传真：

地址：福建省莆田市仙游县枫亭镇开发区滨海新城小区 9 号楼 1 梯 13 楼

合同签订时间：2017 年 3 月 20 日

合同签订地：福建莆田

附件 11：湄洲湾第二发电厂噪声治理工程说明材料



国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 机组
三大风机及风道、磨煤机密封风机噪声治理工程施工

签字盖章页（本页无正文）

 发包方：山东电力工程咨询有限公司 （盖章）		 承包方：四川万华环境治理股份有限公司 （盖章）	
发包方法人代表或 委托代理人 		承包方法人代表或委 托代理人 	
开户银行：中国建设银行济南高新支行		开户银行：华夏银行成都武侯支行	
账号：3700 1618 8160 5014 8101		账号：1135 3000 0002 76152	
地址：山东省济南市闵子骞路 106 号		地址：四川省成都市武侯区星狮路 511 号	
联系人：仲崇学		联系人：马江平	
电话：18150298114		电话：13880168372	
传真：0531-85182491		传真：028-85581456	
邮编：250013		邮编：610000	
签字日期：2018 年 01 月 日		签字日期：2018 年 01 月 日	

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 机组工程
三大风机及风道、磨煤机密封风机噪声治理工程施工合同

- 《工业建筑防腐设计规范》GB50046-2008；
- 《漆膜附着力测定》GB1720-1979；
- 《碳素结构钢》GB700-2006；
- 《低合金高强度结构钢》GB1591-1988；
- 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 709-2006；
- 《热轧不等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 9788-1988；
- 《热轧H型钢和剖分T型钢》GB/T 11263-2005；
- 《铝及铝合金轧制板材》GB/T 3880-1997；
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018-2002；
- 《钢结构设计规范》GB50017-2014；
- 《钢结构焊接规范》GB50661-2011；
- 《钢结构制作工艺规程》DBJ08-216-2007；
- 《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2001；
- 《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002；
- 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012；
- 《建筑结构制图标准》GB/T50105-2010；
- 《安全防范工程技术规范》GB50348-2004；
- 《建筑设计防火规范》GB50016-2014；
- 《钢结构防火涂料》GB14907-2002；
- 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011；
- 《钢筋混凝土结构预埋件图集》04G362；
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002；
- 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002；
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003；
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002；
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002。

2.3 降噪方案

名称	项目	最低工作要求	备注
1、前期准备	技术准备和施工准备	编制施工方案，并进行技术、安全交底；项目部组织机构建立，管理人员和施工人员进场，并完成管理技术人员资格审查和特种工种人员资格审查（如有）；完成施工设备机具进场、检查和特种机械审查（如有）；完成材料供货和报审以及保温材料的复检（如有）；完成测量工具的检定（如有）；完成施工场地的准备和整理以及安全设施的准备。	

刘 伟

18

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 机组工程
三大风机及风道、磨煤机密封风机噪声治理工程施工合同

2、三大风机噪声治理	三大风机	送风机和一次风机本体隔音层增加 30mm 的抹面层；三大风机裸露的部位（包括孔门、动叶连杆、补偿器等）增加可拆卸的隔音结构。	
	冷一次风道母管	全部增加隔音层，孔门、膨胀节和风门部位做成便于拆卸的结构，外护板应与风机本体的保持一致。隔音层结构为：由内到外选用 3mm 粘弹性高阻尼材料+100mm 离心玻璃棉板+2mm 隔声毡+100mm 岩棉板+30mm 隔声抹面材料（外罩铁丝网）+外层外护板	
	冷二次风道母管和联络管	全部增加隔音层，孔门、膨胀节和风门部位做成便于拆卸的结构，外护板应与风机本体的保持一致。隔音层结构为：由内到外选用 3mm 粘弹性高阻尼材料+100mm 离心玻璃棉板+2mm 隔声毡+100mm 岩棉板+30mm 隔声抹面材料（外罩铁丝网）+外层外护板	
	冷一次风道支管和联络管	三通位置的支管和联络管数设隔音层至少 10 米，支管和联络管距母管最近的第一个弯头数设隔音层，隔音层外护板保持一致。隔音层结构为：由内到外选用 3mm 粘弹性高阻尼材料+100mm 离心玻璃棉板+2mm 隔声毡+100mm 岩棉板+30mm 隔声抹面材料（外罩铁丝网）+外层外护板	
3、磨煤机密封风机噪声治理	密封风机本体	机壳部位增加隔音层，隔音层结构为：由内到外选用 3mm 粘弹性高阻尼材料+100mm 离心玻璃棉板+2mm 隔声毡+100mm 岩棉板+30mm 隔声抹面材料（外罩铁丝网）+外层外护板	
	入口风道	三通部位远端至少两米增设隔音层。隔音层结构为：由内到外选用 3mm 粘弹性高阻尼材料+100mm 离心玻璃棉板+2mm 隔声毡+100mm 岩棉板+30mm 隔声抹面材料（外罩铁丝网）+外层外护板	
	出口风道	三通部位远端至少两米增设隔音层。隔音层结构为：由内到外选用 3mm 粘弹性高阻尼材料+100mm 离心玻璃棉板+2mm 隔声毡+100mm 岩棉板+30mm 隔声抹面材料（外罩铁丝网）+外层外护板	
4、资料整理、归档	施工过程资料和验收资料	包括施工方案和技术、安全交底，质量检验项目划分，工程开工报审，施工用设备及工器具入场资料报审，主要测量计量器具检验报审，见证取样记录，工程材料报审，承包商资质报审，管理人员/技术人员资格报审，特种作业人员资格报审，焊接人员资格报审，材料供应单位资质报审，，检验批、分项工程、分部（子分部）工程验收资料，各类施工记录，危险源辨识与风险评价控制清单，重大危险源清单，环境因素识别与评价表，重要环境因素清单等。以及上述资料的组卷和移交。	具体格式双方商定

注：有关材料的要求为：粘弹性高阻尼材料应具有良好的隔声性能，容重不小于 600kg/m³；离心玻璃棉板应具有良好的吸声性能，容重不小于 48 kg/m³；岩棉板应具有良好的吸声性能，容重不小于 100 kg/m³；隔声抹面材料应具有良好的隔声性能，容重不小于 1300kg/m³（外罩铁丝网）；外层外护板形式、颜色、工艺质量等应与已有的风机本体外护板保持一致，厚度不小于 0.75mm。另外，要

刘 伟

马

附件 12：应急预案

 国家核电 山东电力工程咨询院有限公司 SHANDONG ELECTRIC POWER ENGINEERING CONSULTING INSTITUTE CORP., LTD.					
国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 机组工程					
文件编号	FC151211-SDEPQS-HSE106D-0016		密级		
文件类型	管理方案				
文件名称： 环境突发事件专项应急预案					
版本	修改码	编制&日期	校核&日期	审核&日期	批准&日期
C	0	申淑文 2016.09.26	郭伟 2016.09.26	姜立华 2016.09.27	王立华 2016.09.28
会签栏					
会签部门/单位		签字&日期	会签部门/单位		签字&日期
本文件产权属山东电力工程咨询院有限公司所有，未经许可，不得以任何方式外传。 This document is the property of Shandong Electric Power Engineering Consulting Institute Corp., Ltd. No part of this document may be reproduced by any means, nor transmitted without the written permission of the corporation.					

目录

1 总则.....	1
1.1 编制目的.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 适用范围.....	1
1.4 应急预案体系.....	1
2 基本情况.....	2
3 环境风险评价.....	2
4 应急指挥机构及职责.....	3
4.1 应急指挥体系.....	3
4.2 指挥机构及职责.....	3
5 预防与预警.....	5
5.1 危险源监控.....	5
5.2 预警行动.....	5
6.信息报告与通报.....	5
7 处置程序.....	5
7.1 分级响应机制.....	5
7.2 应急救援.....	6
7.3 受伤人员现场救护、救治与医院救治.....	11
8 应急监测.....	12
9 现场保护与现场洗消.....	12
10 应急终止.....	12
10.1 应急终止的条件.....	12
10.2 应急终止的程序.....	12
11 应急终止后的行动.....	13
11.1 应急工作评估.....	13
11.2 事件调查处理.....	13
12 善后处置.....	13
12.1 污染物清理.....	13
12.2 事故后果影响消除.....	13
12.3 善后赔偿.....	13
13 应急培训和演习.....	14
13.1 培训.....	14
13.2 演练.....	14
14 奖惩.....	14
14.1 奖励.....	14
14.2 惩处.....	14

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 机组工程	环境突发事件专项应急预案	版本 C
15 保障措施		15
15.1 通信与信息保障		15
15.2 应急队伍保障		15
15.3 应急物资装备保障		16
16 预案实施和生效的时间		16
17 附件		16

附件 14：海域养殖区退养工作补偿协议书

甲方编号: GTMZW-2014-QT-01

国投湄洲湾第二发电厂工程用海区域 补偿协议书

甲方：国投（福建）湄洲湾发电有限公司（以下简称“甲方”）

乙方：莆田市秀屿区东埔镇人民政府（以下简称“乙方”）

见证方：莆田市服务国投项目领导小组办公室（以下简称“丙方”）

根据《中华人民共和国物权法》、《中华人民共和国海域使用管理法》、《福建省海域使用管理条例》、《福建省实施（中华人民共和国渔业法）办法》和《福建省海域使用补偿办法》等法律、法规的规定，结合莆田市人民政府关于征地拆迁补偿安置的相关标准，现甲乙双方本着公开、公平、公正和协商的原则，就国投（福建）湄洲湾发电有限公司征用东埔镇海域使用补偿事宜，经充分协商，达成本协议。

第一条【合同主体】

甲方因国投湄洲湾第二发电厂工程建设，需要使用座落在东埔镇境内的海域。

乙方座落在国投湄洲湾第二发电厂工程使用海域及影响范围内的养殖水面（包括滩涂面积）。

丙方作为项目用海区域补偿协议见证方，见证并协助协调征迁过程中甲乙双方可能产生的纠纷。

第二条【海域使用的方位、界址、面积】

本项目补偿的海域位于莆田市湄洲湾北岸东埔镇，工程永久征海

面积为140.84公顷(2112.6亩)，其中：灰场 14.2125公顷（213.1875亩）；取排水管道9.3905公顷（140.8575亩）；取排水口9.6581公顷（144.8715亩）；工程施工用海（等同于永久征海）的影响范围为宗海图外扩200米，该范围面积为107.58公顷（1613.6795亩）。详见《国投湄洲湾第二发电厂工程海域补偿范围图》。

第三条【养殖补偿情况】

经大量核实，永久征海范围水面总面积2112.60亩。其中征海范围内鲍鱼养殖面积46.38亩合2574口；紫菜、吊蛎、海带等按永久征海总面积减去鲍鱼养殖面积后的55%计，折合补偿面积为1136.42亩。根据莆田市政府莆政综〔2011〕27号文件，永久征海范围内征收土地上水面滩涂养殖补偿标准：紫菜（滩涂）、吊蛎、海带等按5625元/亩给予补偿，鲍鱼按7800元/口给予补偿。

第四条【补偿方式】

本项目以货币（人民币）方式补偿。

第五条【补偿金额】

经测算，乙方被使用；海域水面养殖补偿总金额合计为人民币26469562.5元。

第六条【征迁服务费】

依据国家相关法律法规及莆田市财政局关于规范征地拆迁服务费包干有关事项的通知（莆市财综〔2007〕129号），按照北岸开发区项目用海补偿的实际情况，甲方需按海域养殖补偿总金额的8%付给乙方征迁服务费，计人民币2117565元。

第七条【双方的权利和义务】

1、经甲乙双方协商一致，甲方同意在签订本协议之日起 10 天内，将补偿款26469562.5元及征迁服务费的50%即1058782.5 元，共计人民币27528345元一次性付给乙方指定的帐户。乙方收到款项后向甲方提供合法票据。

乙方开户行：莆田市农村商业银行股份有限公司忠门支行

收款单位：莆田市湄洲湾北岸经济开发区财政服务中心

银行账号：9040412010010000019780

海域养殖征迁工作结束，甲方进入所征海域内正常施工后，甲方支付乙方剩余50%征迁服务费1058782.5元。

2、乙方确认本协议第二条内定义的国投湄洲湾第二发电厂工程用海区域为莆田市北岸管委会东埔镇人民政府管辖范围。在本区域范围内补偿完毕之后，甲方使用该海域视为永久征用海域，乙方保证将来不出现因管辖范围纠纷产生的相关利益方要求追加补偿的行为。

因政府行政区划调整而产生的纠纷由乙方的上级政府及丙方负责，甲方不承担由此而产生的任何费用。

3、乙方负责落实将补偿款及时发放给所有应受补偿的村民、渔民等相关利益方，并负责协调做好群众工作，征海范围内如有人养殖，乙方有责任及时清理退出养殖。

4、乙方应在签订本协议之日起30日内将净海提供到位并向甲方提供赔偿款领用清单（含赔偿种类、面积、赔偿金额及领款人签字）及赔偿完成的工作报告，保证甲方能够及时无障碍施工建设，不得出现阻碍和村民、渔民阻挠工程施工建设的行为。

为加快搬迁进度，甲方设立征迁进度专项奖金50万元。乙方按合

同要求时间完成征海工作，待甲方进入所征用海域正常施工后给予全额奖励，没有按时完成且影响正常施工，视影响程度核减。

征海工作完成后，乙方应协助甲方提供满足环评和海域使用论证所要求的相关文件和资料。

5、在本协议第二条定义的区域范围内补偿完毕之后，乙方确保将来不出现与该区域范围内有关的村民、渔民等相关利益方要求追加补偿的行为。

6、甲、乙、丙三方确认：此次征海补偿总费用已经包含有关征用该海域发生的全部补偿费用。

第八条【其它】

1、本协议经甲、乙、丙三方签字盖章后生效，对协议各方产生法律约束力，协议中如有未尽事宜由甲、乙双方协商解决，协商不能解决时提交丙方一同协调解决。

2、本协议一式九份，甲乙丙三方各执三份。

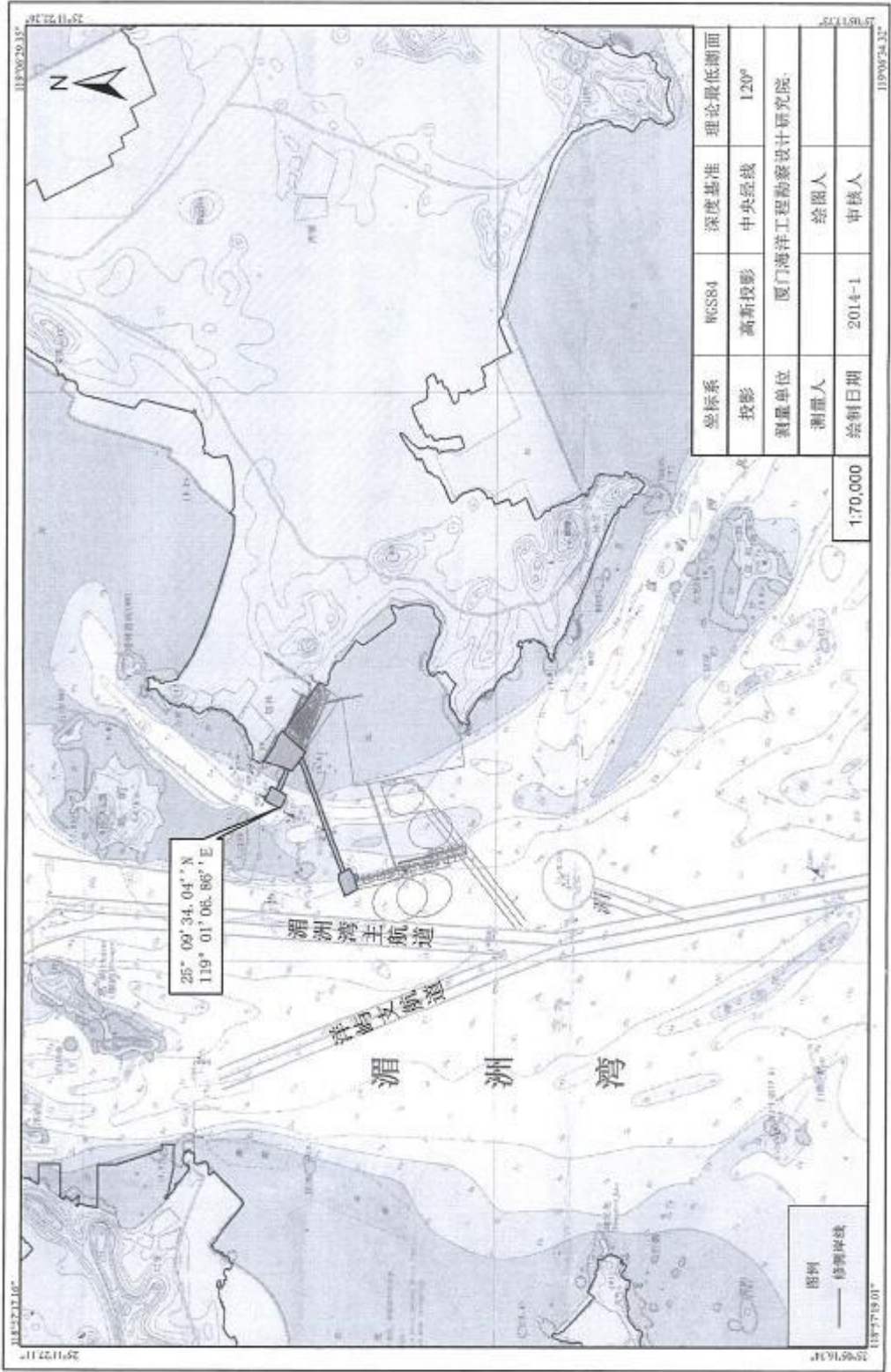
二〇一四年十二月三日

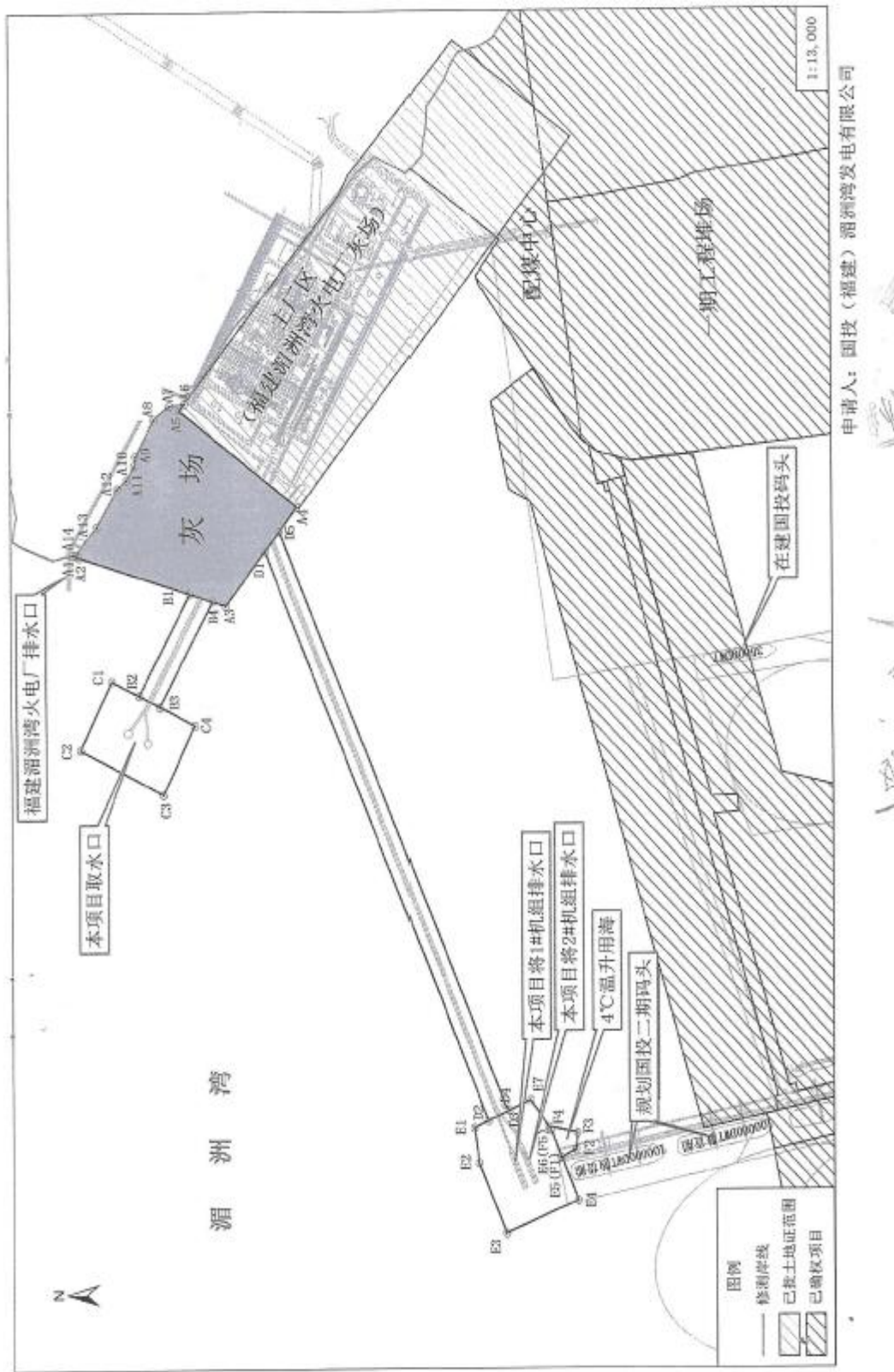
甲方（公章）
法定代表人（签章） 李俊

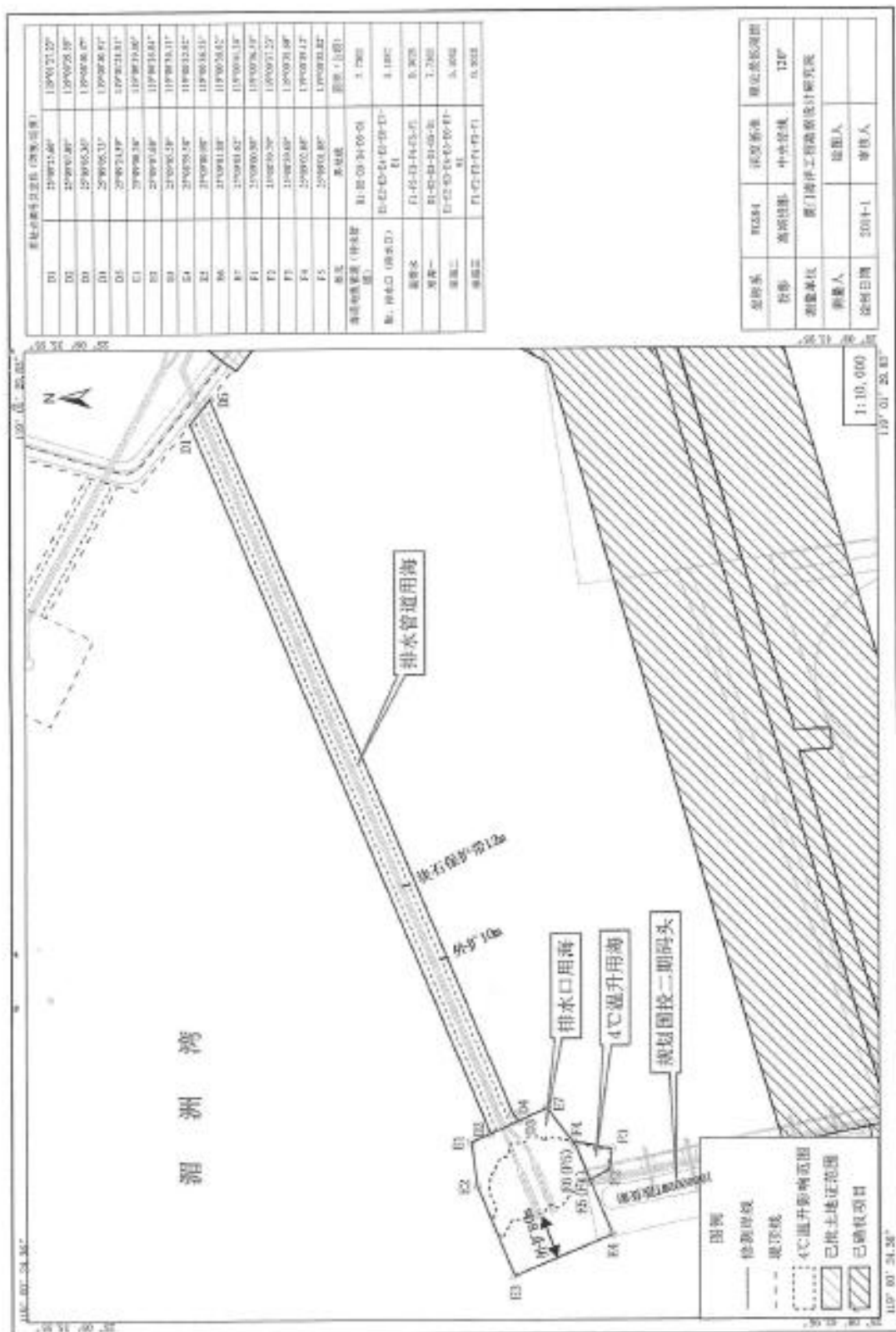
乙方（公章）
法定代表人（签章） 陈朝晖

丙方（公章）
法定代表人（签章） 王建军

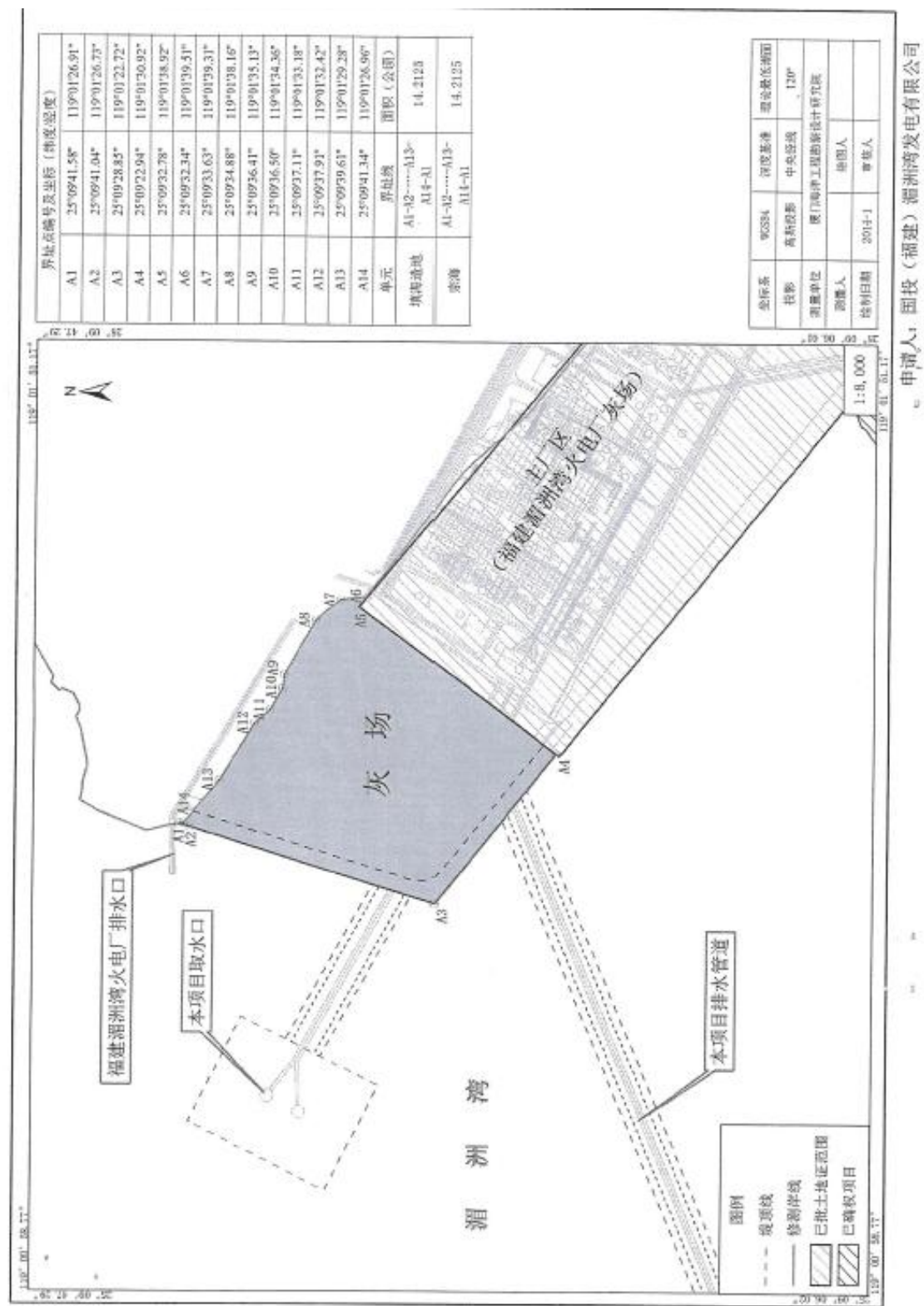
办公室







申请人: 国投(福建)涪洲湾发电有限公司





附件 15：海域使用权证（取排水口和围海灰场）

矿藏、水流、海域属于国家所有。
依法取得的海域使用权受法律保护。

——摘自《中华人民共和国物权法》

海域属于国家所有，国务院代表国家行使海域所有权。

单位和个人使用海域，必须依法取得海域使用权。
海域使用权人依法使用海域并获得收益的权利受法律保护。任何单位和个人不得侵犯。

国家实行海域有偿使用制度。

——摘自《中华人民共和国海域使用管理法》

Mineral resources, water current and sea areas are owned by the State.
The sea area use right acquired according to law shall be protected by the law.

——Extracts from the Law of the People's Republic of China on Real Rights.

The sea areas are owned by the State and the State Council holds the ownership on behalf of the State.
Any entity or individual that intends to use the sea areas has to acquire the sea area use right according to the law.

The rights of making use of the sea area and profiting from it in accordance with the law by the owner of the sea area use right shall be protected by the law and may not be infringed upon by any entity or individual.

The State shall implement the user pays system for the sea area use.

——Extracts from the Law of the People's Republic of China on the Management of Sea Area Use.

档号

序号

13-0300-2011-02

1

国海证 号

Certificate No 2015B35030505167

中华人民共和国

THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

海域使用权证书

SEA AREA USE CERTIFICATE

国家海洋局印制

State Oceanic Administration

根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规，为保护海域使用权人的合法权益，对用海单位和个人申请登记的本证所列海域权利，经审查，准予登记，颁发此证。

In accordance with the Law of the People's Republic of China on the Management of Sea Area Use and relevant laws and regulations to protect the lawful rights and interests of the owners of the sea area use right, for the sea area rights listed in this certificate as applied for registration by the sea area use entities and individuals, the certificate is issued after they have been examined and permitted for registration.

发证机关 福建省人民政府 (印章)

Certificate Issuing Authority (Seal)

二〇一五年九月十八日

____ Year ____ Month ____ Date

海域使用权人 Owner of the Sea Area Use Right	国投（福建）湄洲湾发电有限公司		
地址 Address	福建省莆田市北岸东塘镇塔林村		
项目名称 Project Title	国投湄洲湾第二发电厂（2x1000MW）新建项目		
项目性质 Project Character	经营性		
用海类型 Types of Sea Area Use	一类 I-Class Type	工业用海	
	二类 II-Class Type	电力工业用海	
宗海面积 Area of Sea Plot	壹拾玖点零肆捌陆公顷 (ha.)	海域等别 Grade of Sea Area	五等
用海方式 Sea Use Pattern	取排水口	玖点陆伍捌壹公顷(ha.)	
	海底电缆管道	玖点叁玖零伍公顷(ha.)	
		公顷(ha.)	
		公顷(ha.)	
用海设施和构筑物 Facilities and Structures at Sea			
终止日期 Deadline	2045年09月17日		
登记编号 Registration No.	350000-20150078		

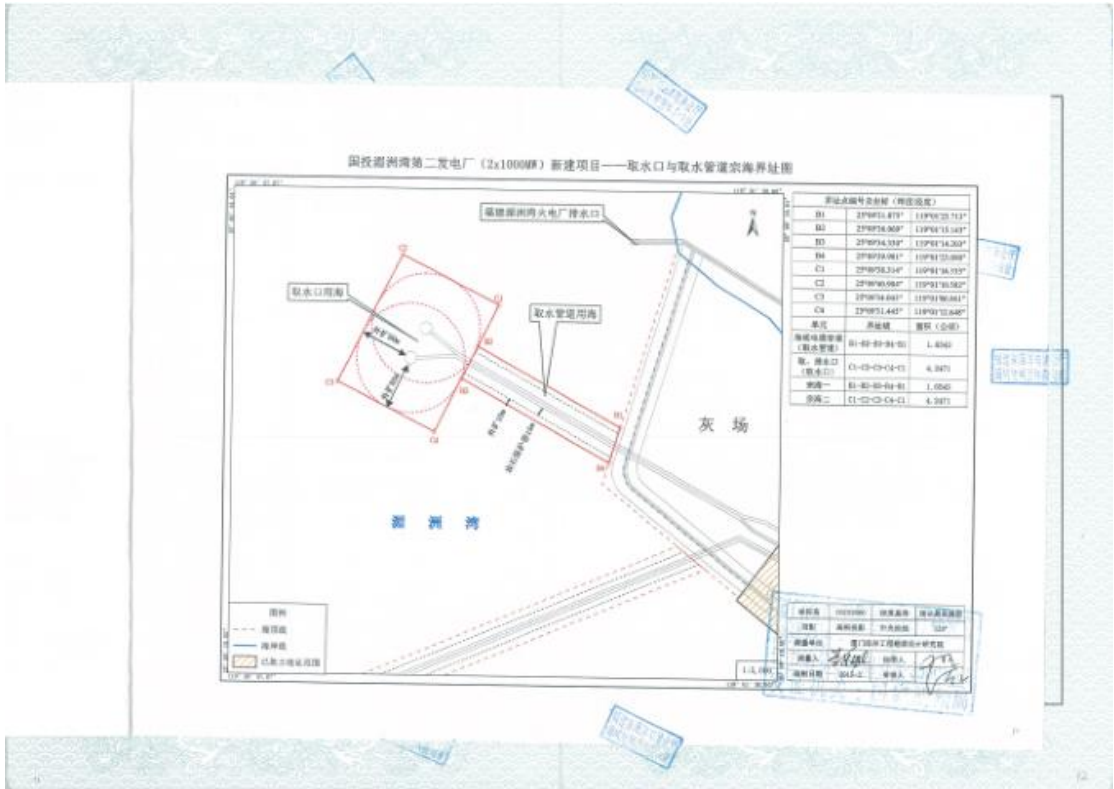
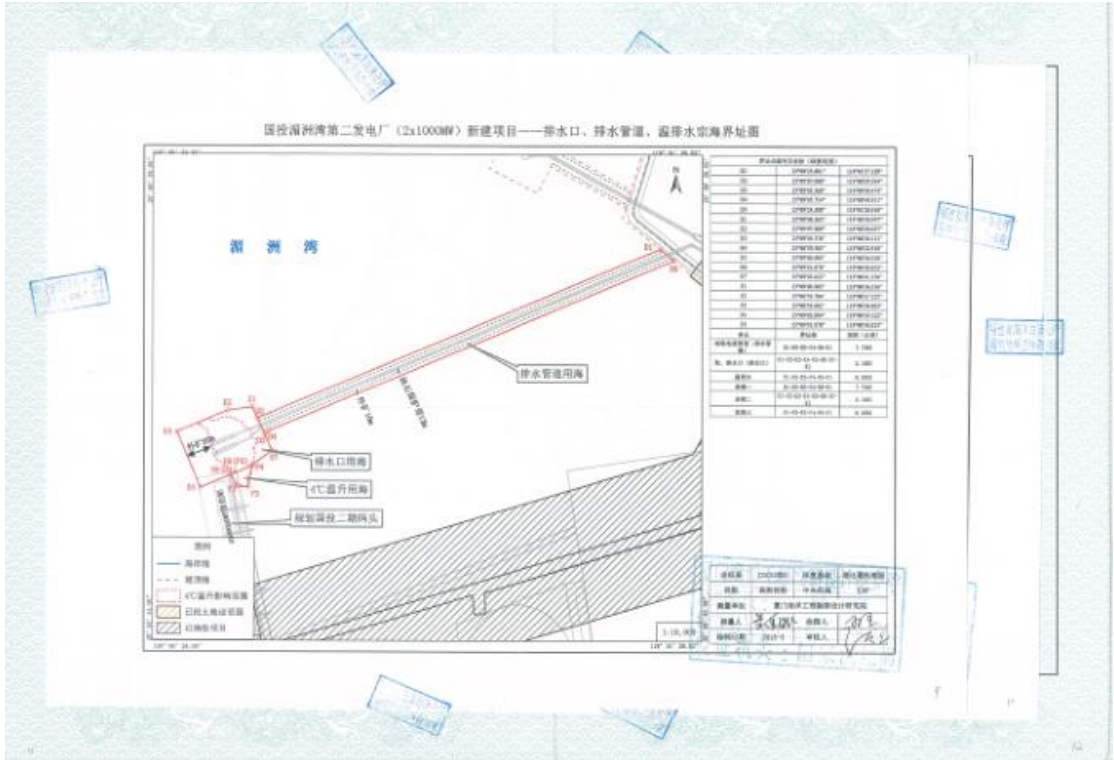
登记机关 福建省海洋与渔业厅 (印章)

Registration Authority (Seal)

二〇一五年九月十八日

____ Year ____ Month ____ Date





海域使用金缴纳记录 Record of Paying the Sea Area Use Fee				
缴纳方式 Form of Paying	缴纳金额 (元) Paid Amount (yuan)	缴纳时间 Date of Paying	计征机关 Collection Authority	经办人 Person Managing the Affair
逐年缴纳	67717.78元	2015.9.15	福建省海洋与渔业厅	
省重点项目，经审批减免地方30%的海域使用金				
补交115	8518.7元	2016.12.19	福建省海洋与渔业厅	陈明
补交165	81718.7元	2017.9.1	福建省海洋与渔业厅	陈士峰



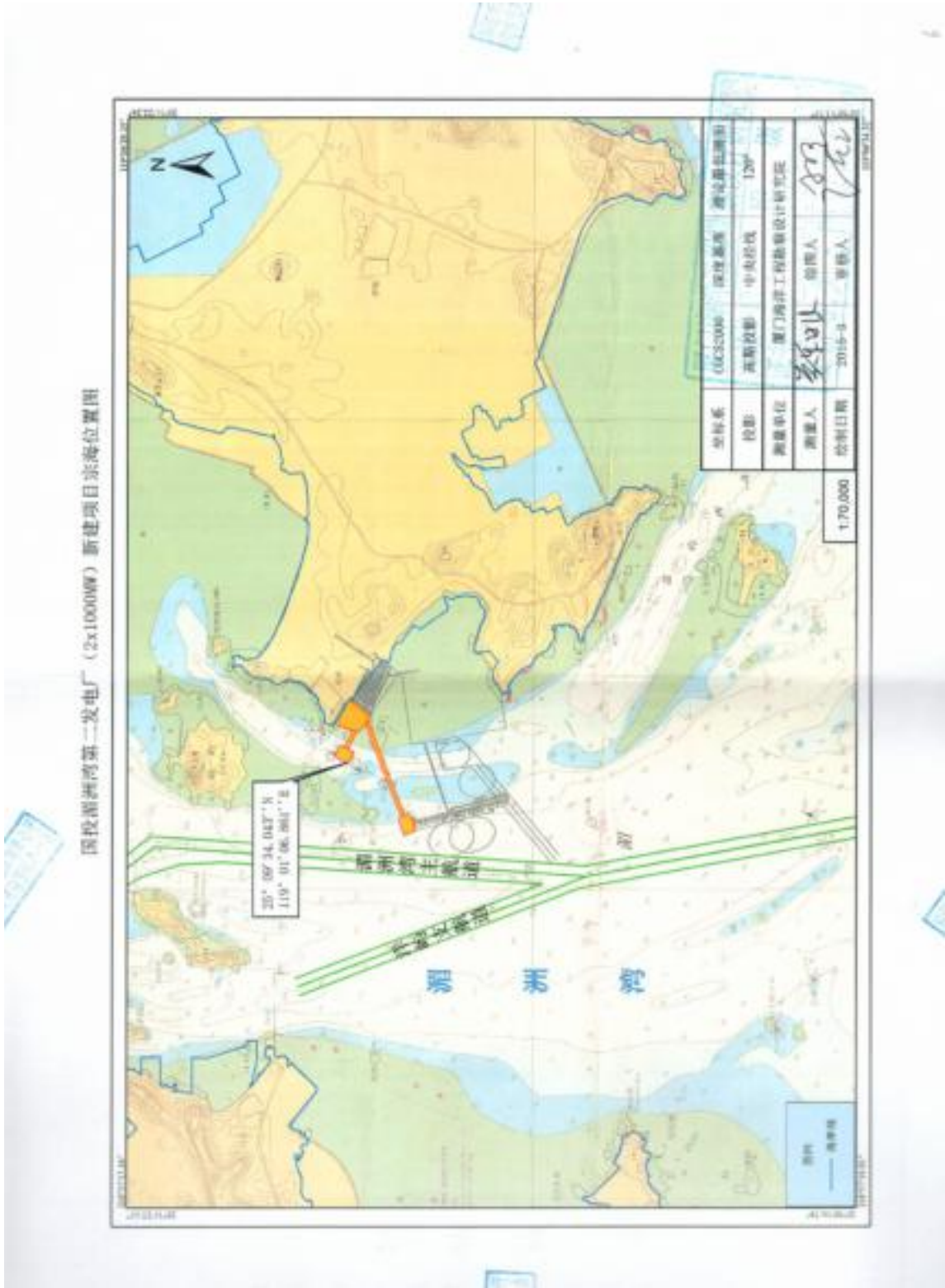
根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规。为保护海域使用权人的合法权益。对用海单位和个人申请登记的本证所列海域权利。经审定。准予登记。颁发此证。

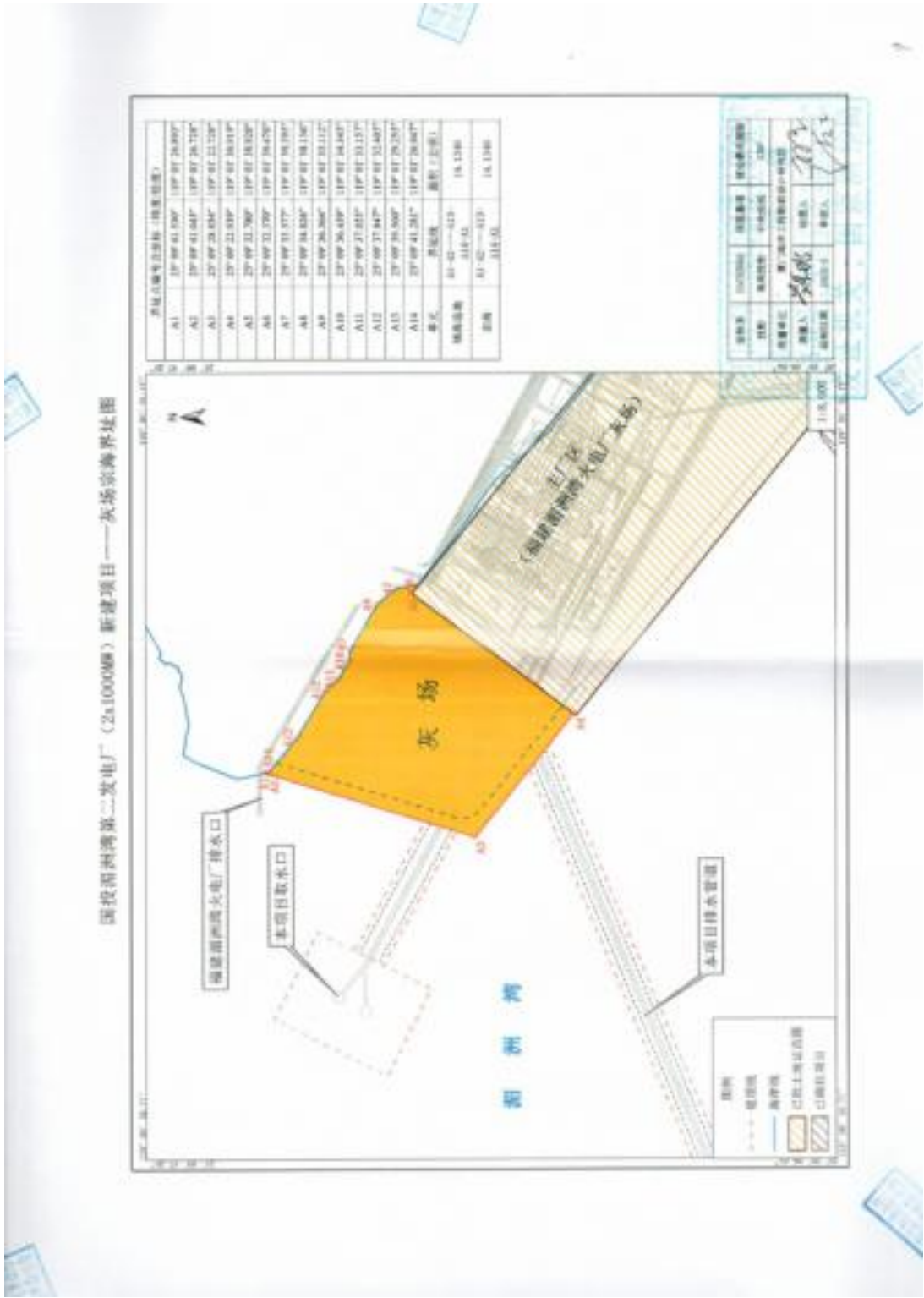
In accordance with the Law of the People's Republic of China on the Management of Sea Area Use and relevant laws and regulations to protect the lawful rights and interests of the owners of the sea area use right, for the sea area rights listed in this certificate as applied for registration by the sea area use entities and individuals, the certificate is issued after they have been examined and permitted for registration.

发证机关 福建省人民政府 (印章)
Certificate Issuing Authority (Seal)

二〇一五年九月十八日
____ Year ____ Month ____ Date

海域使用权人 Owner of the Sea Area Use Right	国投（福建）湄洲湾发电有限公司			
地址 Address	福建省莆田市北岸东埔镇塔林村			
项目名称 Project Title	国投湄洲湾第二发电厂（2x1000MW）新建项目			
项目性质 Project Character	经营性			
用海类型 Types of Sea Area Use	一级类 I-Class Type	工业用海		
	二级类 II-Class Type	电力工业用海		
宗海面积 Area of Sea Plot	壹拾肆点壹叁肆 公顷	公顷 (ha.)	海域等别 Grade of Sea Area	五等
用海 方式 Sea Use Pattern	建设填海造地	壹拾肆点壹叁肆	公顷(ha.)	
			公顷(ha.)	
			公顷(ha.)	
			公顷(ha.)	
用海设施和构筑物 Facilities and Structures at Sea				
终止日期 Deadline	2045年09月17日			
登记编号 Registration No.	350000-20150077			
登记机关 福建省海洋与渔业厅 (印章) Registration Authority (Seal) 二〇一五年九月十八日 ____ Year ____ Month ____ Date				





附件 16：国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目生态补偿人工增殖放流实施方案及验收报告

福建省海洋与渔业厅

关于国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW） 新建项目生态补偿人工增殖放流实施方案 的意见

国投云顶湄洲湾电力有限公司：

你司《关于送审国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目生态补偿人工增殖放流实施方案的请示》（湄电工字[2016]29号）收悉，经审查，意见如下：

该方案按照《福建省水生动物资源增殖放流规范》的要求编制，内容全面，目的明确，苗种增殖放流计划等相关内容基本可行。请你司按照该方案认真组织实施，与具体承担任务单位福建省海峡环保基金会共同做好该项目的增殖放流工作。

福建省海洋与渔业厅资环处

2016年3月30日

抄送：福建省海峡环保基金会

福建省水生生物增殖放流项目现场验收报告

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）项目
（项目名称：含水域、品种）
生态补偿增殖放流（湄洲湾黑鲷、锚鱼、鳊鱼等）

2017年7月19日，福建省海洋与渔业厅组织验收小组，对国投湄洲湾第二发电厂生态补偿增殖放流项目进行了现场验收。验收结果如下：

一、项目承担单位：国投湄洲湾电力有限公司

二、项目实施单位：福建省海峡环保基金会

三、放流的品种、规格、数量

序号	品 种	规 格	数 量
1	黑鲷	5.41 cm	696789尾
2	锚鱼	4.82 cm	632203尾

四、验收意见（水域环境、苗种质量等情况，是否符合水生生物增殖放流相关规定）

湄洲湾海域水质良好，适宜黑鲷、锚鱼等增殖放流，放流品种规格整齐，活力强，符合水生生物增殖放流相关规定。

验收专家组组长（签字）：王希忠

现场监督组组长（签字）：陈红

监管单位人员（签字）：赖晓晓

承担单位及负责人（签章）：林芳

供苗单位负责人（签字）：吴明



2017年7月19日

附件：1. 福建省水生生物增殖放流苗种生物学测定表

2. 验收专家组名单

福建省水生生物增殖放流项目现场验收报告

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）（项目名称，含水域、品种）
生态补偿增殖放流（湄洲湾海域、鳊鱼、长毛对虾）

2017年7月19日，福建省海洋与渔业厅组织验收小组，对国投湄洲湾第二发电厂生态补偿增殖放流项目进行了现场验收。验收结果如下：

一、项目承担单位：国投湄洲湾第二发电厂有限公司

二、项目实施单位：福建省海峡环保基金会

三、放流的品种、规格、数量

序号	品 种	规 格	数 量
1	长毛对虾	0.94cm	1.32亿尾
2	鳊鱼		

四、验收意见（水域环境、苗种质量等情况，是否符合水生生物增殖放流相关规定）

湄洲湾海域水质良好，适宜长毛对虾生长繁殖，放流品种规格整齐，活力强，符合水生生物增殖放流相关规定。

验收专家组组长（签字）：王春水

现场监督组组长（签字）：陈文

监管单位人员（签字）：赖晓晓

承担单位及负责人（签章）：林华

供苗单位负责人（签字）：吴永国



2017年7月19日

附件：1. 福建省水生生物增殖放流苗种生物学测定表

2. 验收专家组名单

育苗

福建省水生生物增殖放流苗种生物学测定表

国投湄洲湾第二发电厂 (2×1000MW) 新建项目工程竣工环境保护验收监测项目 (项目名称)

苗种名称: 鳊鱼 测定项目 (体长、体重等) 单位: (cm, g)

序号	测定值	序号	测定值	序号	测定值	序号	测定值
1	4.3	17	5.0	33		49	
2	3.5	18	4.2	34		50	
3	5.5	19	5.2	35		51	
4	7.0	20	3.5	36		52	
5	4.2	21	3.7	37		53	
6	6.0	22	5.5	38		54	
7	4.5	23	4.6	39		55	
8	9.5	24	5.5	40		56	
9	6.0	25	5.0	41		57	
10	4.5	26	4.0	42		58	
11	4.0	27	5.0	43		59	
12	3.5	28	4.5	44		60	
13	4.0	29	4.7	45		61	
14	4.5	30	7.8	46		62	
15	4.5	31		47		63	
16	5.0	32		48		64	

测定地点: 湄洲湾第二发电厂 测定时间: 2017.7.19 平均值: 4.82

测定人:

林明 黄

记录人: 王

2.3.1.1

福建省水生生物增殖放流苗种生物学测定表

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目工程竣工环境保护验收监测（项目名称）

苗种名称：黑鲷 测定项目（体长、体重等） 单位：（cm, g）

序号	测定值	序号	测定值	序号	测定值	序号	测定值
1	5.5	17	4.0	33		49	
2	4.2	18	5.0	34		50	
3	6.5	19	6.0	35		51	
4	6.5	20	5.7	36		52	
5	5.5	21	5.4	37		53	
6	6.0	22	5.6	38		54	
7	4.2	23	6.4	39		55	
8	5.0	24	6.0	40		56	
9	5.5	25	5.5	41		57	
10	5.5	26	4.5	42		58	
11	4.0	27	5.5	43		59	
12	6.0	28	4.5	44		60	
13	6.2	29	4.6	45		61	
14	5.8	30	4.7	46		62	
15	5.0	31		47		63	
16	4.5	32		48		64	

测定地点：湄洲湾文甲码头 测定时间：2017.7.19 平均值：5.41

测定人：

王相明、王相明、王相明

记录人：王相明

抄

22

福建省水生生物增殖放流苗种生物学测定表
国投湄洲湾第二发电厂 (2×1000MW) 新建项目工程竣工环境保护验收监测项目 (项目名称)

苗种名称: 鳊鱼 测定项目 (体长, 体重等) 单位: (cm, g)

序号	测定值	序号	测定值	序号	测定值	序号	测定值
1	0.8	17	1.0	33		49	
2	1.0	18	1.0	34		50	
3	0.9	19	0.9	35		51	
4	0.7	20	0.9	36		52	
5	0.8	21	0.8	37		53	
6	0.8	22	1.0	38		54	
7	1.2	23	1.0	39		55	
8	1.3	24	1.1	40		56	
9	0.8	25	1.0	41		57	
10	1.2	26	1.1	42		58	
11	0.9	27	0.7	43		59	
12	1.1	28	0.7	44		60	
13	0.9	29	0.8	45		61	
14	1.2	30	0.7	46		62	
15	0.9	31		47		63	
16	1.0	32		48		64	

测定地点: 湄洲湾文甲码头 测定时间: 2017.7.19 平均值: 0.94

测定人: 林振明、李书峰 记录人: 王春

[illegible]

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）项目
附件 2： 湄洲湾黑潮、鲎鱼、长尾双虾成流
验收专家组名单 2017 年 7 月 19 日

序号	姓名	单 位	职称/职务	签 名
	符祖柳	莆田技术站	主任	符祖柳
	黄文峰	莆田市水环境	主任	黄文峰
	王希忠	莆田市水利所	研究员	王希忠

附件 17：中水输水管线建设竣工报告

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程
厂外中水供水管道施工项目

竣工报告

编制：王菊

审核：肖锦清

批准：钟金朝

福建省鼎立建筑工程有限公司

2017 年 01 月 08 日



国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程 厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

1、工程概况

1.1 工程简介

本工程为国投湄洲湾第二发电厂中水供水管道工程。管道从东吴泵站起至湄洲湾第二发电厂中水接入点止，沿线主要经过现状道路、沟渠、道路排水边沟、道路护坡等障碍物。供水管道整体走向：从东吴泵站起至高架桥终点段，敷设于近期实施滨海大道东侧外 1M 位置处；从高架桥终点至电厂中水接入点，敷设于近期实施滨海大道西侧 1M 位置处。管道总长约 3 公里。设计管道最大日供水量 14000 吨，管道工作压力为 0.6MPa，管径为 DN400。

1.2 我公司承担的工程范围

1.2.1 工程范围内钢丝骨架塑料（聚乙烯）复合管、钢骨架（板）塑料（聚乙烯）复合管及附件（接头、弯头、阀门、法兰连接件及三通）。

1.2.2 负责协调与地方政府、管道沿线附近村民、管道所经过道路业主的关系，确保顺利施工。

1.2.3 工程范围内所有设备、材料的采购。

1.2.4 工程范围内所需的施工降水、排水、临时支护、环保设施和防渗等措施。

1.2.5 工程范围内场地清理包括对场地中所有残余物清理（包括建筑垃圾）、外运、地下障碍物清理等。

1.2.6 工程范围内的劳动安全工业卫生设施、水土保持、档案及达标投产通过验收，使本工程获得政府颁布的相应许可证。

1.2.7 本工程涉及的与招标范围外的项目接口的施工。

1.3 项目合同情况

我公司与国投（福建）湄洲湾发电有限公司签订施工合同后，立即成立了以钟金翰为项目经理的厂外中水供水管道项目部，进驻湄洲湾发电厂现场，进行施工准备及相关工作。于 2016 年 07 月 01 日经业主审核批准开工后，举行了开工仪式。

本工程合同价款为人民币 447.6798 万元，采用固定单价的承包方式，合同单价在合同实施期间不因市场、政策等因素的变化而变动，合同价款的调整仅限于合同条款第 15.4 条的约定。

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

本工程质量评价等级：优良，按《电力建设施工质量验收及评价规程》DL/T 5210-2012。

1.4 参建单位

建设单位：国投云顶湄洲湾电力有限公司

施工单位：福建省鼎立建筑工程有限公司

设计单位：莆田市城乡规划设计研究院

监理单位：广东天安工程监理有限公司

1.5 设计参数及说明

本次设计管道最大日供水量 14000 吨，管道工作压力为 0.6MPa，管径为 DN400，与电厂中水管径相同，要求其承受公称压力不小于 1.0MPa，管道采用电热熔连接，需严格按照管道生产厂家的要求进行施工。设计范围内供水管道采用开挖沟槽法施工，管道穿越道路时，为不影响道路的交通，采用拉管施工工艺。

2、项目施工组织

2.1 施工组织机构

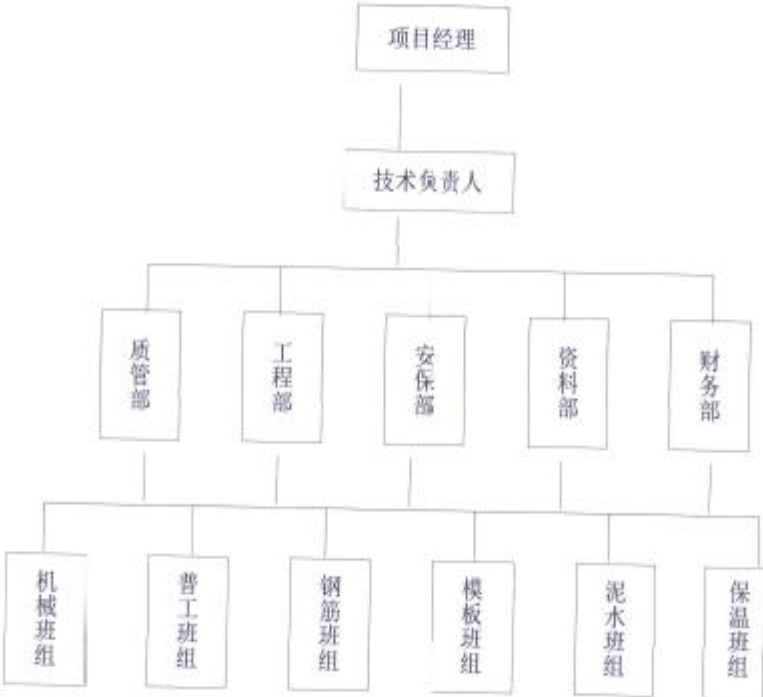
项目决策层对重大事项进行决策，并带领前进方向。由项目副总以上领导组成，具体是项目经理、项目副经理、总工程师等。

项目管理层（职能部门）负责日常管理、制定考核标准，组织协调、检查督促落实，并考核、总结，由工程部、资料部、质管部、安保部、财务部组成。

项目执行层负责具体实施，由水工工程处、物资供应处、土建工程处等组成。

项目组织机构图如下：

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告



2.2 施工进度组织

2.2.1 进度组织管理

2.2.1.1 施工计划编制

- (1) 按照业主要求，编制三级综合进度计划和四级专业进度计划报监理和业主审批，经过审批的进度计划作为工程施工的具体指导计划，在月度计划和周计划中予以贯彻落实。
- (2) 项目部编制月度施工计划和每季度的施工计划报监理和业主审批。

3.2.1.2 施工计划控制措施

(1) 机械设备保证措施

提高机械化作业程度是保证工程进度的重要措施。项目 20 吨汽车吊 1 台、以及 8 吨中型平板车等各类大中型施工机械设备，保证本工程的施工需要。同时加强机械的使用效率，做到人停机不停。

(2) 人力资源保证措施

关键阶段在施工人员足够情况下，为更快地促进施工，项目部不惜增加成本，从其他工程项目部抽调大量有丰富经验的施工人员和技术管理人员进场，加强项目的施工力量，以更

146

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

好地满足抢工期需要。

（3）层层细化施工计划

在施工阶段，在业主要求下，调整了关键节点进度计划后，项目部迅速编制了每天、每周都盘点计划。提前介入冲洗前的工作，对系统进行完善性检查，于 2017 年 01 月 05 日当天进行了回填工作，并一次通过验收工作。

（4）加强项目部的管理力度

项目部领导合理分工，确保关键环节有项目领导直接分管，有专人负责土建问题、材料设备问题、机械协调、技术管理、质量管理、后勤保障等，加强组织协调力度。

（5）加大材料缺件的解决力度

成立专门的材料缺件梳理小组，对材料按专业，定专人，每周每天滚动盘点汇总，及时催促相关部门快速解决。

（6）加强劳动纪律检查和后勤保障措施

项目部每天检查作业面施工人员数量、加班时间，同时提高加班待遇，提高后勤保障措施，确保施工人员吃好、睡好，同时积极解决职工的后顾之忧，保证他们能全身心地投入工作。

2.3 设备清点验收管理工作

每批材料到达现场，我们都主动积极地按照业主及监理的要求，通知相关人员尽快到现场进行清点验收，一般在材料到达现场七天内清点验收完毕，并完成“材料验收单”的编制和会签工作。如有发现材料缺件和残损件，都及时作好书面和影像记录，并保持材料的原样和原包装。

要在保质保量的情况下及时准确地完成设备材料清点验收工作，可谓工作艰巨、任务繁重、责任重大、重重困难，但是材料管理人员面对困难，没有退缩，没有怨言，经常顶着烈日或冒着寒风发挥团队精神，相互帮助，无论大小材料备，都一样认真细致准时地清点验收，非常圆满地完成了各项设备清点验收管理任务。

2.4 管理人员与施工人员劳动力统计表

工种	2016 年						2017 年
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
管理人员	5	5	5	5	5	5	5
机械工	1	1	1	1	1	1	1

第 4 页 共 10 页

147

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

钢筋工	2	2	2	2	2	2	2
普工	5	5	5	5	5	5	5
保温工		4	4	4	4	4	4
泥水工	5	5	5	5	5	5	5
模板工	3	3	3	3	3	3	3
工程合计	21	25	25	25	25	25	25

3、职业健康安全环境管理、文明施工、保卫工作

3.1 安全文明施工管理

安全生产是企业的头等大事，文明施工则是展现企业形象的窗口，施工现场安全文明施工搞的好坏直接关系到职工的身心健康和生命安全。因此加强现场安全文明管理，营造浓厚的安全文明施工氛围，对促进企业安全生产，树立企业良好形象能起到积极的推动作用。可门项目部从工程一开始，认真按照国网公司“六化”要求，采取了一系列扎实有效的措施来规范现场的安全文明施工管理，确立了以文明施工为龙头搞好安全文明施工，对工程项目的安全文明施工实施了“统一规划，统一组织，统一协调，统一监督”，使项目部的安全文明施工工作得到了有力的保障和加强。

3.1.1 安全施工管理

在安全管理上，可门项目部认真贯彻“安全工作要从‘严、细、实、新’入手”这一工作思路，并把这一指导思想贯穿于整个施工过程。

“严”就是严格管理，严格奖惩制度，严格安全培训，严厉处理违章违纪行为，严肃处理违章事故，从根本上“改变那种纪律松懈、管理不严、有章不循的情况”。项目部从工程开始，就根据现场实际情况，相继建立了项目部安全保证和监督体系，成立了项目部安全委员会，制定了“项目部安全施工奖惩规定”等规范性文件，并按照公司 SHEQ 管理体系要求对项目危险源进行辨识和分析评价，建立了项目部（工程处）“现场施工作业危险源”库。

在施工过程中，还适时制定了“管道调试、试运行安全管理规定”及工作票管理制度，弥补了项目工作票管理制度的不足之处，从而在制度上严格落实自上而下的安全生产责任制，管理上规范和制约施工人员的不安全行为、不安全状态，同时要求安监人员对所负责管辖区域的违章违纪行为进行严管重罚。

3.1.2 文明施工

为了认真贯彻“以人为本，安全施工，重健康环保，创优质工程，保顾客满意”的公司管理方针，加强项目部文明施工管理，确保项目部文明施工水平，结合业主合同的具体要求和

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

公司 SHEQ 管理体系，总结并出台《文明施工管理办法（试行）》。

3.1.2.1 各级职责

实行项目法施工，项目经理受公司法人委派，是对项目工程施工过程全面负责的管理者，在工程项目施工中处于中心地位，对项目工程文明施工全面负责。

项目工程部负责制定文明施工管理的规章制度，并组织各施工单位做好文明施工的管理工作，把文明施工落实到各施工单位并监督检查其实施。项目工程部指定专人负责文明施工的管理工作。

项目工程部主任是本施工单位文明施工的第一责任者，负责本施工范围项目文明施工的管理工作。

班长是班组文明施工的第一责任者。外协队伍也当作专业工程处的班组来考核，纳入项目公司的文明施工管理体系。

工程处、班组、外协队伍的职责：各自作业区域内杂物每日必须清理集中到指定的位置。

工业垃圾清运队伍的职责：办公区、物供区、工程处办公区的垃圾的清理、分拣、分类并外运；施工区指定位置的垃圾清理、分拣、分类并外运；设备包装箱拆解整理定置堆放，废弃物运出施工现场。

要提高全体作业人员的文明施工的意识，明确文明施工的主体是施工人员，只有全体施工人员做到了文明施工，才有可能保证现场的整洁有序。

3.1.2.2 考核的基本原则

强化文明施工管理，落实文明施工责任制，执行文明施工与经济挂钩政策。项目工程部每月召开一次文明施工工作会议，对文明施工工作进行综合评价（每月结合安全检查对各区域、各部门的文明施工管理情况进行月度检查，并汇总平时文明施工的检查情况，提出整改意见）。

考核一般程序：及时通知、及时整改、及时罚款并举的措施。

平时文明施工奖励资金来源于文明施工的罚款，不足部分由项目部提供。

凡符合奖励或罚款条款的，项目工程部开出奖励/罚款通知单（一式三份），经项目总工程师审核，项目经理批准后，一份留在项目工程部存档，一份给奖励或罚款对象，一份给财务或计划经营部。

4、项目工程质量管理

4.1 执行的标准、规范

在施工过程中严格执行国家有关法律、法规，电力行业有关标准、规范的最新版本，以及合同中的规定，制造厂有关制造标准，技术文件，图纸资料等，并认真落实工程建设标准强制性条文。

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

4.2 质量管理体系的建立

质量管理体系由班组、工程处、项目质管部三级组成，分别由各班组长技术员，工程处主任工程师，质管部工程师负责。在项目经理和总工程师领导下，由质管部负责日常质量管理和质量保证工作。确保工程质量的全过程有效控制。

4.3 质量控制过程及效果

4.3.1 管道专业

管道安装严格按规程、规范施工。阀门经严密性试验合格后交付安装。管道坡口加工、对口、组合经检查符合规范和技术要求后才进行焊接。管道能满足热膨胀要求，管道排列间距均匀，整个管线流畅。接头安装位置符合设计要求，固定牢固。小径管道布置美观整齐。

4.3.2 土建专业

土建支墩标高、位置经水压试验检查符合设计要求后施工。

4.4 整体质量目标完成情况

4.4.1 安装工程质量验评合格率为 100%；

4.4.2 土建工程质量验评合格率为 100%；

4.5 工程档案管理

土建工程和管道安装工程资料统一由资料室管理，本工程中安装工程共有 1 个单位工程，3 个分部工程，3 个分项工程，12 个检验批工程。土建工程共有 1 个单位，1 个分部工程，8 个分项工程，57 个检验批。为了井井有条地整理这些资料，为了方便人们查找资料，资料室的管理人员从工程一开始就按竣工资料档案移交要求，在工程实施过程中就分专业按单位工程依据各专业的划分表进行整理组卷，脱离了以前仅按专业进行整个工程整理组卷，这样当一个单位工程完成后该单位工程资料也同步完成，到整个工程结束时所有资料同步整理分类完毕，避免了所有工程上资料重新组卷而需要花费大量的人力和物力。

本工程资料在形成过程中主要以各专工在过程中对照有关要求整理，这样各专工能够根据工程实施的实际情况及时汇集整理；而安装工程部的资料整理主要以档案室管理人员根据已经提交的资料进行整理，这样做的缺点是由于档案管理人员未能非常了解工程进展情况和其间的实际变化，容易造成有些工程已经完工，但有些资料未能及时提供而无人催要。

在以后的工程实施过程中，档案资料整理过程中各专工应尽早介入整理，在工程实施过程中及时完成有关资料整理，保证工程与资料同步完成。对施工过程中形成的各种资料及时整理、分类归档，竣工时及时按单位工程进行组卷。认真执行国家档案法的规定，对照达标投产考核标准，实施资料标准化、规范化管理。确保工程资料齐全、规范、准确、完整。

4.6 施工质量验收评定情况统计

第 7 页 共 10 页

110

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

序号	专业名称	工程名称	总共	已验收数量	验收率	合格项目数量	合格率(%)
1	水二	检验批工程	12	12	100	12	100
		分项工程	3	3	100	3	100
		分部工程	3	3	100	3	100
		单位工程	1	1	100	1	100
2	土建	检验批工程	57	57	100	57	100
		分项工程	8	8	100	8	100
		分部工程	1	1	100	1	100
		单位工程	1	1	100	1	100

5、对项目管理的评价和体会

5.1 安全文明施工评价

整个工程项目部杜绝了人身死亡事故、重大机械设备事故、重大火灾事故、重大交通事故责任事故，安全生产天数达到了 191 天，实现了“安全”和“生产”的双赢目标，保持了安全生产局面的稳定。

在总结安全生产工作的同时，我们也看到面临的严峻形势和困难，项目部安全工作无论在人员、设备、管理上都还存在许多问题，应当树立安全生产如临深渊、如临薄冰的忧患意识。警钟长鸣，时刻保持清醒的头脑。以下几个问题还须我们引起高度重视和努力解决：

5.1.1 施工人员的安全素质参差不齐，现场习惯性违章现象还是屡禁不止，低级的安全违章行为屡见不鲜；部分职工安全意识、自我保护意识不强，施工人员的日常安全教育还有待于进一步的加强。

5.1.2 班组的安全管理工作开展的不够全面、详实；每天的“站班会”没有对施工危险点进行详细的分析与讲解，安全交底泛泛而谈而没有针对性。

5.1.3 工程处对小型工具的日常性的维护保养工作不够到位。

5.1.4 项目部的机械管理由于管理人员不足，再加上部分老旧机械设备存在的“痼疾”一直未能得到彻底的解决，给机械设备安全带来一定的威胁。

5.1.5 班组队伍较多，安全管理面临巨大的压力。部分班组队伍安全管理存在“光有数量，没有质量”的现象。项目安监人员多为新手，发现问题和解决问题的能力低，部分安监人员责

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

任心不强，也成为安全管理上的一个隐患。

5.1.6 项目部的安全保证体系和监督体系没有完全正常、有效地运转。

5.1.7 安全管理没有真正形成“齐抓共管”的局面，部分施工人员认为安全管理是安保部或某个安监员的事，对现场一些习惯性违章行为视而不见，无动于衷；施工人员在作业过程中没有做到互相监督，及时纠正一些违章行为。

5.1.8 现场文明施工情况不尽如人意，各施工单位普遍存在“讲起来重要，做起来次要，忙起来不要”的想法，离“工完、料尽、场地清”的标准还有一定的差距。

5.2 质量评价

总的说来，工程施工质量总评和各项运行指标均达到优良等级，是在项目部领导的精心组织下，全体参建人员共同努力的结果。回顾工程的质量管理工作，有以下几个方面的经验值得以后工程借鉴。

5.2.1 严格特种作业人员资质审核，确保工程质量

认真审核作业人员合格证的有效期和合格项目，并进行上岗考试，淘汰了一批技能水平低、对质量意识淡薄、工艺作风差的，开展质量教育。对合格率≤80%作业人员，经练习重新考试合格后才能重新上岗，确保人人都能满足质量要求。

5.2.2 加强专业工程处的班组级管理，确保工程的质量

项目部采用“精细化、管理型”的经营策略，大量工程由专业班组完成，各分项工程的质量决定着整个工程的质量。项目部明确将各分项工程纳入专业工程处的班组级管理，专业工程处作为项目二级管理单位，对工程的质量负有二级监督的职责，形成了班组—专业工程处—项目部完善的三级质量管理体系，确保了工程的质量。

5.2.3 注重过程控制

结果好要重过程。工期要赶，质量也不能马虎，在过路段的埋地管安装过程时，由于现场条件很难满足工艺要求，管道穿越道路时，不影响道路的交通，采用拉管施工工艺，为避免过路段拉管可能出现的焊接质量问题，确保了整体安装质量，我公司提前进行水压试验。

5.3 进度评价

开工日期：2016 年 07 月 01 日；竣工移交日期：2017 年 01 月 08 日完成试运并移交；工期总体满足业主的供水要求。

5.3.1 施工都高效、保质、如期地完成业主要求，为中水供水创造了条件；

5.3.2 本单位工程计划工期紧张，施工环境复杂，施工协调涉及单位较多协调难度很大，但业主的大力支持下，我项目的全体参建人员同心协力，不畏坚难，终于完成业主下达的各项

国投湄洲湾第二发电厂 2×1000MW 新建工程厂外中水供水管道施工项目工程竣工报告

任务。

5.3.3 FM4 闸阀位置处于泵站施工单位红线范围以内，该施工单位不允许我单位在其施工范围内施工，我单位受到泵站未建成的影响，经监理、建设单位同意，在管道末端采用钢板封闭。

5.4 工程施工的难点

5.4.1 埋地管施工

埋地管施工总长 3km，埋地管施工即要克服天气的影响，还要回避村民的阻挠，施工环境还要时刻注意地下的管网，施工中严密策划、精心组织、合理安排、连夜施工，经过全体施工人员的努力终于如期保质的完成任务。

5.4.2 过箱涵架空措施

有过箱涵架空施工，我方采取了钢支架的方案，架设于混凝土墙面，如期保质的完成施工任务。

5.4.3 现场施工环境

本线路管道大部分都在路边施工，我方单位针对特殊的施工环境做好靠路施工的安全措施，施工一段完善一段。在此环境下，我方每天做好安全交底，时刻提醒每一位员工，提高安全意识，也如期的完成任务。

6、结束语

本项目自 2016 年 07 月份开工以来，经过业主和项目部的统筹策划，精心指导下，克服诸多不利因素，在各参建单位的有力协助支持下，按计划保质保量的完成施工任务。虽然施工过程中遇到不少征地、村民协调等阻力和不足，但在各参建单位的积极协作下，我方克服相关不利条件，按期完成施工节点任务。于 2017 年 01 月顺利完工，并水压试验合格。

福建省鼎立建筑工程有限公司



附件 18： CEMS 系统验收意见

专家验收组意见

说明：由验收组根据验收情况，集体讨论，确定意见后，在以下三种情况中选择验收组结论，并填写相关意见。供验收组织部门作为下达验收意见的依据。

情况二：建议可通过验收,但仍需继续完成以下整改。 ☐

需要继续完善、 整改项目	1. 4号机组烟尘双量程切换程序下装（DCS）及切换试验工作。 2. CEMS系统现场检修电源布置。 3. 脱硝小间上位机及光纤线路杂乱。
要求完成整改 时间	2017. 11. 10 注：第1项，待下次4号机组停机时完成。
专家签字	吴泽辉 2017. 10. 19. 何金龙 2017. 10. 19 邱开华 2017. 10. 19

附件 19： 先期验收意见

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目 脱硫脱硝除尘设施先期验收意见

2017 年 11 月 8 日，国投云顶湄洲湾电力有限公司组织召开了国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目脱硫脱硝除尘设施先期验收现场检查会，参加会议的有验收监测单位福建省环境监测中心站及莆田市环境监测中心站、施工期环境监理单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、设计及施工单位山东电力工程咨询院有限公司和应邀的 5 名专家共 20 人。会议成立了先期验收组（名单附后），与会代表现场检查了该项目环境保护工作及配套设施的落实情况，听取了建设单位关于环境保护执行情况的报告、验收监测单位关于工程环境保护验收监测情况的报告，核实了有关资料。经认真讨论、评议，形成验收意见如下：

一、工程基本情况

湄洲湾第二发电厂位于福建省莆田市秀屿区东埔镇辖区内。环境影响报告书于 2014 年 3 月 12 日经环境保护部批复（环审[2014]44 号），2015 年 1 月经福建省发展和改革委员会核准（闽发改网能源函[2015]12 号）。项目主体工程于 2015 年 2 月开工建设，2017 年 7 月 20 日，#4 机组通过 168 满负荷试运行，2017

— 1 —

年9月27日，#3机组通过168满负荷试运行。

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目工程建设了2×1000MW超超临界凝气式燃煤发电机组，配置2台3033吨/小时超临界变压直流锅炉，同步建设脱硫、脱硝、除尘、除灰渣和海水直流冷却系统，新建灰场、污水处理及供排水等配套设施。煤炭储运依托国投湄洲湾煤炭码头一期工程。

项目实际总投资617041.29万元，其中环保投资87545.42万元，约占总投资14.2%。

二、工程采取的主要环保措施

整体工程不设置旁路烟道，锅炉采用低氮燃烧器，锅炉烟气分别经选择性催化还原（SCR）脱硝、静电除尘、石灰石-石膏湿法脱硫、湿法电除尘处理后，经240米高钢筋混凝土双管束复合钛钢内筒烟囱排放。设置了分布式控制系统（DCS），脱硝装置及脱硫装置进出口烟道均安装有烟气连续监测系统（CEMS），总排口废气在线监控装置已经与莆田市环保局实现了在线联网。

项目产生的固体废物主要是粉煤灰、炉渣、脱硫石膏，除尘器收集的粉煤灰送入灰库暂存，炉渣送至渣仓，脱硫石膏经脱水后送至脱硫石膏库。干灰、炉渣和脱硫石膏全部综合利用。

制定了突发环境事件应急预案，规范了电厂生产区域发生设备事故或遭受重大事故等产生环境污染事件时的应急管理工作，明确了各部门的职责和任务分工，厂区酸碱液等化学品存放区均设置了相应的围堰，做好了地面的防腐防渗等工作。

建立了环境管理机构，制定了多项环境保护管理制度和环境监测计划，委托了检测公司进行定期监测。

三、验收监测结果

监测期间，3号、4号机组生产工况稳定，发电负荷及锅炉负荷均达75%以上，符合建设项目环境保护设施竣工验收及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》（测试设计污染物浓度最高情况下脱硫、脱硝、除尘设施的最大处理能力及其效果）要求。

（一）煤质监测结果

3号、4号机组运行期间的煤质分析报告统计值，入炉燃煤的平均灰分、平均硫分均高于设计煤种和校核煤种。

（二）废气监测结果

3号、4号机组锅炉大气污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）等均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相关要求，同时满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》（发改能源〔2014〕2093号）的大气污染物低浓度排放要求。

4号锅炉脱硝效率为86.36%~88.41%，静电除尘器除尘效率为99.80%~99.83%，脱硫效率为99.15%~99.55%，综合除尘效率99.94~99.95%。

3号锅炉脱硝效率为87.62%~90.32%，静电除尘器除尘效率

为 99.78%~99.81%，脱硫效率为 99.27%~99.40%，综合除尘效率 99.94~99.94%。

三、现场检查结论

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目脱硫脱硝除尘设施基本落实了环评及批复提出的各项环保措施和要求，符合环境保护部办公厅《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》（环办〔2014〕50 号）关于先期验收的要求和福建省环境保护厅《关于开展燃煤机组超低排放验收工作的通知》（闽环保总量〔2016〕3 号）有关要求。

验收组一致同意通过脱硫、脱硝、除尘设施先期环保验收。

四、建议和要求

1、按照环办〔2014〕50 号和闽环保总量〔2016〕3 号文完善先期验收报告；充实完善有关环保先期验收依据文件和附件。

2、说明脱硫、脱硝、除尘设施稳定达标、异常监控及风险应急建设落实情况；补充完善施工期环境监理情况及依据附件。

3、验收组提出的其它建议。

验收组

2017 年 11 月 8 日

国投湄洲湾第二发电厂（2×1000MW）新建项目脱硫、脱硝、
除尘设施先期验收现场检查会验收组名单

	姓 名	单 位	职称或职务	签 名
组 长	林奇	省环境科学研究院	教高	林奇
成 员	黄子森	神华福建能源公司	高工	黄子森
	陈敬平	福建中成所助调整成控有限公司	高工	陈敬平
	陈学河	莆田市环保局	主任	陈学河
	彭孝红	厦门大学	教授	彭孝红
	曾以也	山重电力咨询有限公司	高工	曾以也
	甘健彪	福建省环境规划中心站	高工	甘健彪
	邵小玲	中国电建集团勘测设计研究院有限公司	工程师	邵小玲

附件 20： 超低排放验收意见

莆田市环境保护局

莆环保函〔2018〕5号

莆田市环保局关于国投云顶湄洲湾电力有限公司#3、#4 机组超低排放环保验收意见的函

国投云顶湄洲湾电力有限公司：

根据你公司申请，受省环保厅委托，按照《福建省环保厅开展燃煤机组超低排放验收工作的通知》（闽环保总量〔2016〕3号）要求，2018年1月9日，我局组织污防科、市环境监察支队、市环境监测中心站、北岸环保局对你公司#3、#4机组超低排放环保设施进行现场验收检查。现场查阅了该项目有关资料，检查了超低排放环保设施建设运行情况和中控系统、在线监控设施运行情况。2018年1月10日至16日，在我局网站就你公司基本情况和#3、#4机组超低排放环保设施建设情况、验收现场检查情况、监测报告进行了公示。经研究，验收意见如下：

一、超低排放环保设施建设情况

你公司项目环境影响报告书于2014年1月编制完成，同年3月12日取得环保部批复（环审〔2014〕44号），2014年11月17日，国投电力控股股份有限公司委托中投咨询有限公司对《国

- 1 -

投湄洲湾第二发电厂2x1000MW 机组工程大气污染物减排升级方案》进行了审查，并下发了审查意见要求：环保设施增设湿式静电除尘器、脱硝采用三层催化剂、脱硫按国电清新旋汇耦合技术设计招标，实现烟气超低排放。#4、#3机组超低排放环保设施于2015年2月开工建设，分别于2017年7月及9月建成投入生产，2017年7月20日，#4机组完成168小时试运行，2017年9月27日，#3机组完成168小时试运行。锅炉采用低氮燃烧技术和SCR 脱硝系统（装有三层蜂窝式催化剂），同步配备两台三室五电场高效静电除尘器，配置一套石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置及一套湿法电除尘装置，两台机组共用一座240米钢筋混凝土双管束复合钛钢内筒烟囱，同步安装了烟气排放连续监测系统（CEMS）。根据在线监控数据，2017年12月13日至17日#3机组二氧化硫浓度平均折算值为 8.52 mg/Nm^3 、氮氧化物浓度平均折算值 20.81 mg/Nm^3 、烟尘浓度平均折算值 2.46 mg/Nm^3 ，2017年12月18至22日#4机组二氧化硫浓度平均折算值为 7.05 mg/Nm^3 、氮氧化物浓度平均折算值 19.62 mg/Nm^3 、烟尘浓度平均折算值 2.93 mg/Nm^3 ，出口浓度稳定达到《火电厂大气污染物排放标准（GB13223-2011）》表1限值要求。

（一）脱硝设施。锅炉燃烧采用炉内空气分级技术，并选用低氮燃烧器进行炉内燃烧；脱硝工艺选用 SCR 选择性催化还原方式，催化剂层数采用三层。

（二）除尘设施。采用高效低温高频电除尘工艺，采用低温省煤器，每台炉配置两台三室五电场静电除尘器，五个电场

均配置高频电源，在脱硫塔后增设了湿式电除尘器，采用 MGGH 余热利用热媒体换热装置。

（三）脱硫设施。采用石灰石-石膏湿法全烟气脱硫，每炉配置一座 ABE 技术的四层脱硫塔，脱硫效率为 98.5%，不设烟气旁路。

（四）公示情况表明，无公众反对该工程。

二、验收监测情况

公司委托福建华测检测技术有限公司于 2017 年 12 月 13 至 17 日和 2017 年 12 月 18 至 22 日分别对#3、#4 机组进行超低排放验收监测以及 CEMS 设备比对监测工作。

（一）监测报告显示，CEMS 采样点、手工监测点位及采样平台设置符合国家规范要求；各项 CEMS 测试值与参比方法测试值比较结果均符合考核指标要求。

（二）监测结论表明，在不同煤种不同工况条件下，#3、#4 机组烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度（按基准含氧量 6% 折算）最大值分别为 4.53mg/Nm³、17.45 mg/Nm³、32.64 mg/Nm³ 和 4.32mg/Nm³、20.07 mg/Nm³、31.38 mg/Nm³，均符合《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》（发改能源〔2014〕2093 号）规定的大气污染物超低排放要求。

三、在线监控数据情况

现场检查时，调阅了你公司#3、#4 机组现场调阅了#3、#4 机组 2017 年 12 月 13 日至 2018 年 1 月 9 日的在线监测数据，各项污染物排放浓度都能稳定达到《福建省全面实施燃煤电厂

超低排放和节能改造工作方案》（闽环发〔2016〕6号）规定的大气污染物超低排放要求。其中2017年12月04日#3机组数采仪通信网络外网断开，造成数据无法上传，企业已向环保部门报备，网络恢复后数据已自动补传，期间数据均正常。

四、验收结论

根据福建华测检测技术有限公司《国投云顶湄洲湾电力有限公司#3、#4机组超低排放新建工程监测报告》（HC-2017-0703、HC-2017-0705）、现场检查情况、公示情况，你公司#3、#4机组超低排放环保设施符合《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）》（发改能源〔2014〕2093号）规定的大气污染物超低排放要求，符合《福建省环保厅关于开展燃煤机组超低排放验收工作的通知》（闽环保总量〔2016〕3号）的验收要求，同意通过验收，#3机组验收合格之日为2017年12月18日，#4机组验收合格之日为2017年12月23日。



抄送：省环保厅，市发改委、经信委、环境监察支队，北岸经济开发区环保局。

莆田市环境保护局办公室

2018年1月17日印发

附件 21： 供应中水意向协议书

供应中水意向协议书

甲方：国投湄洲湾发电有限公司筹备处

乙方：莆田市湄洲湾北岸经济开发区国土规划建设局

国投湄洲湾发电有限公司拟在位于莆田市忠门半岛西南岸塔林村建设湄洲湾第二发电厂，装机容量为 2×1000MW，电厂的生产需要中水作为锅炉补给水、工业用水以及消防用水。本工程中水平均用量约为 0.164m³/s，折合年用水量约 325.6 万 m³。

为保证机组使用中水需要，甲乙双方根据国家有关法律法規本着平等自愿、互惠互利的合作原则经友好协商对供应中水有关事宜达成如下意向协议：

- 1、自机组建成投产签定正式供应中水合同后，乙方向甲方供应符合标准的中水，中水水源供应至厂外 1 米处，并保证能长期稳定供应。
- 2、乙方供应的中水水质应符合《GB18918-2002 城镇污水处理厂污染物排放标准》规定的一级 B 标准。
- 3、本意向书未尽事宜待双方签定正式合同时再为商定。
- 4、本意向书壹式贰份，双方各执壹份。

甲方：
国投湄洲湾发电有限公司筹备处

(章)

代表：(签字)



2011 年 8 月 日

乙方：
莆田市湄洲湾北岸经济开发区国土规划建设局

(章)

代表：(签字)

许建阳

2011 年 8 月 3 日

附件 22： 取水许可

水利部太湖流域管理局

准予行政许可决定书

行政许可项目编号：072012004

国投湄洲湾发电有限公司筹备处：

你单位提交的湄洲湾第二发电厂工程（2×1000MW）水资源论证报告书审批申请材料收悉。根据《建设项目水资源论证管理办法》、《建设项目水资源论证报告书审查工作管理规定（试行）》的要求，本机关于2012年8月17-18日组织专家对《湄洲湾第二发电厂工程（2×1000MW）水资源论证报告书（送审稿）》进行了审查。会后编制单位按照专家评审意见对报告书进行了修改完善，提交了《湄洲湾第二发电厂工程（2×1000MW）水资源论证报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）。经审查，本机关认为：

一、本工程依托湄洲湾煤炭码头一期工程，利用湄洲湾电厂一期工程预留场地，扩建2×1000MW超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝、除尘等环保设施，并配套建设城市再生水利用、灰渣综合利用等循环经济项目，将有利于缓解地区供电压力，增强地区能源安全保障。

二、《报告书》基本符合《建设项目水资源论证导则（试行）》对水资源论证报告书的编制要求，原则同意《报告书》及专家评审意见。

三、原则同意本工程以再生水水源为主水源，取自莆田市港城新区污水处理厂，生活及备用水源为地表水，取自东圳水库湄洲湾北岸供水工程和东圳水库灌区干渠；莆田市港城新区污水处理厂建成前的过渡期水源和生活及备用水源全部为地表水，取自东圳水库湄洲湾北岸供水工程和东圳水库灌区干渠。工程取水保证率 97%，取水规模 $626.2\text{m}^3/\text{h}$ ，年取水总量不超过 344.4万 m^3 。莆田市港城新区污水处理厂建成后工程再生水水源年取水总量不超过 302.9万 m^3 ，生活及备用水源年取水总量不超过 41.5万 m^3 。直流冷却用水水源为湄洲湾海水。

四、本工程不设置入河排污口，生产及生活废污水经工业废水处理站和生活污水处理站处理达标后回用于脱硫系统工艺补水、灰渣搅拌机用水以及绿化、道路浇洒，灰场排水经处理达标后回用于绿化、道路浇洒和灰场喷洒，基本实现废污水零排放。

五、工程建设和运行中，要严格落实各项节水和水资源保护措施，安装取水计量设施及在线监控系统并接入流域和区域水资源管理系统；加强水量、水质监测，并接受本机关及地方水行政主管部门的监督检查；取水计量、节水、水资源保护等设施应与取水工程同时设计、同时施工、同时投入运行。建立健全供水应急预案，保障发生供水突发事件时的应急供水。

本机关决定准予湄洲湾第二发电厂工程（2×1000MW）水资源论证报告书审批行政许可。根据国务院《取水许可和水资源费征收管理条例》等有关水法规规定，请你单位按照核定的年取水总量，携本决定书、省级水行政主管部门取水许可审核意见、与第三者利害关系的说明等有关材料，向本机关办理取水申请手续。根据国务院《取水许可和水资源费征收管理条例》第二十一条规定，未取得本机关取水申请批准文件的，项目主管部门不得核准该建设项目。

《报告书》审查通过后，如本工程的取水规模、地点及用途等发生重大变更或自本决定书签发之日起满三年未取得审批、核准，需继续申请取水的，则需重新进行水资源论证，并提交本机关重新审查。

联系人及联系方式：耿清蔚，021-25101070。



二〇一二年十二月二十八日

附件 2

以下栏目由取水许可申请人填写

计算机编码：

取水许可申请人名称	国投（福建）湄洲湾发电有限公司				
法定代表人	李俊	职务	国投电力控股有限公司副总		
单位性质	国有	行业类别	电力工业		
取水地点	莆田市城厢区东桥石顶小区延寿路南侧				
取水用途	工业用水				
取水许可证编号	编号：（闽太）申字〔2013〕第00004号				
联系人	林文龙	工作单位	莆田市城厢区东桥石顶小区延寿路南侧		
联系电话	13959220022	传真电话	0594-2600062	电子邮箱	88901192@163.com

取水许可证申请书

国投（福建）湄洲湾发电有限公司

取水许可申请人：国投（福建）湄洲湾发电有限公司

（签章）

中华人民共和国水利部监制

	非常规水源使用情 况(万 m³)	污水处理 回用量	再生水	矿坑水	微咸水	海水	其他
节水措施	主要节水 技术、节 水设施	1、全面开展废水重复利用工作，确保电厂废水达到零排放。 2、通过改造，将较脏的水排入煤场沉淀池，缓解废水收集池的收集处理压力，并通过切换，保持煤场沉淀池和废水收集的水位，确保废水水质和水量达到使用要求。 3、通过运行调整，大大降低预处理反洗工作量，使得用水量得到显著下降。 4、调高锅炉排污扩容器冲洗水设定的温度，进一步降低用水量。 5、运行人员精心监控各水箱水位，发现异常及时联系相关部门检查维修。 6、机组开机时严格执行热态冲洗规定，确保锅炉各水阀严密，防止炉水泄漏。 7、根据原水池储水量及进水情况，控制进水水位，防止因原水池进水控制不当造成溢流。					
污废水处理措施	处理设施	1、生活污水处理达到回用标准后用于绿化和浇洒路面； 2、工业废水处理站处理达标后的工业废水、脱硫废水处理装置处理达标后的脱硫废水集中送至全厂废水回用水池，然后通过回用水泵升压后送至各用水点，主要用于脱硫系统工艺补水和灰渣搅拌机用水，工业废水基本达到零排放。					
	处理规模	100%处理回用					
	处理工艺						
退水量	t/d						
退水地点							
退水水质 要求(包括 主要污染 物名称和 总量)							
取水许可申请人 (签章) 							

注：退水包括工业废水、生活污水、农业灌溉尾水等

取水口所在地省级水行政主管部门审查意见：

计算机编号：

拟同意国投（福建）湄洲湾发电有限公司湄洲湾第二发电厂工程取水许可申请转报水利部太湖流域管理局审批。

主管负责人
(签章)

省水利厅

(单位印章)

2013年2月6日

审批机关审批意见：

本机关决定准予湄洲湾第二发电厂工程（2×1000MW）取水许可。具体意见如下：
1、原则同意本工程以再生水水源为主水源，取自莆田市港城新区污水处理厂；生活及备用水源为地表水，取自东圳水库湄洲湾北岸供水工程和东圳水库灌区干渠。莆田市港城新区污水处理厂建成前的过渡期水源和生活及备用水源全部为地表水，取自东圳水库湄洲湾北岸供水工程和东圳水库灌区干渠。工程施工期取水规模450m³/h，年取水总量不超过189.8万m³；运行期取水规模626.2m³/h，年取水总量不超过344.4万m³，取水保证率97%。莆田市港城新区污水处理厂建成后工程再生水水源年取水总量不超过302.9万m³，生活及备用水源年取水总量不超过41.5万m³。新增用水量指标由莆田市水利局负责调剂。直流冷却用水水源为湄洲湾海水。
2、本工程不设置入河排污口。生产及生活废水经工业废水处理站和生活污水处理站处理达标后回用于脱硫系统工艺补水、灰渣搅拌机用水以及绿化、道路洒水。灰场排水经处理达标后回用于绿化、道路洒水和灰场喷洒，基本实现废水零排放。严格落实各项节水和水资源保护措施，须安装先进取水计量设施及在线监控系统并接入流域和区域水资源管理系统；取水计量、节水、水资源保护等设施应当与取水设施同时设计、同时施工、同时投入运行。取水设施建成并试运行满30日后，应向本机关报送取水设施核验申请材料，经本机关验收合格后，领取取水许可证，方可取水。
3、你单位应编制应急供水预案，加强水量水质监测和取水设施维护，保障发生供水突发事件时的应急供水；切实做好废水处理及排放设施维护，加强紧急事故状态下的废污水排放管理，确保紧急事故状态下的废污水经工业废水处理站和生活污水处理站处理达标后回用不外排。在工业废水处理站和生活污水处理站故障等极端情况下，应确保废污水全部进入事故水池或者采取降负荷直至停机等措施，确保废污水不外排。按照创建节水型企业要求，对用水过程实现实时监测与调控，优化用水工艺，强化节水措施，提高水资源回用和循环利用水平。组织完成企业水平衡测试，核定全厂及各用水系统的用水量。遇到重大旱情以及其它需要限制取水的情形，有关单位将对你公司取水实行限制。
4、你单位要按照《取水许可和水资源费征收管理条例》（国务院令第460号）等水法规规定，按时向本机关申报年度取水计划，经批准后须严格按计划取水；及时向本机关报送取水报表，并抄报福建省水利厅，配合本机关和有关单位水行政主管部门开展取水许可监督管理等工作，并依法及时向福建省水利厅缴纳水资源费。
5、本取水许可申请自批准后3年内，取水设施未开工建设，或者建设项目未取得国家审批、核准的，本取水许可申请批准文件自行失效。
本工程取水事项有较大变更的，你单位应当重新进行建设项目水资源论证，并重新申请取水。

主管负责人
(签章)

印寿

(单位印章)

2013年4月17日

14

212

福建创投环境检测有限公司

附件 23： 供应自来水的函

合同编号:MZW1-2017-FW-015 MZW2-2017-FW-012

福建太平洋电力有限公司
国投云顶湄洲湾电力有限公司
供水服务协议之补充协议

买 方 ： 福 建 太 平 洋 电 力 有 限 公 司
国 投 云 顶 湄 洲 湾 电 力 有 限 公 司
卖 方 ： 福 建 省 莆 田 市 供 水 公 司

二〇一七年十月

湄洲湾电厂供水服务协议之补充协议

本补充协议于 2017 年 7 月由福建太平洋电力有限公司和国投云顶湄洲湾电力有限公司（以下简称“买方”）和福建省莆田市供水公司（以下简称“卖方”）在莆田签署。

鉴于：

福建太平洋电力有限公司与莆田市供水公司于 1998 年 3 月签订的“供水服务协议”。

根据买方实际需要，需对原协议进行补充变更相关条款。为此，买卖双方本着平等、自愿、公平和诚信的原则就福建太平洋电力有限公司供水服务合同补充协议条款达成一致，并签订本补充协议。除本补充协议明确的事项外，其他事宜执行原供水服务协议。



湄洲湾发电厂供水服务协议之补充协议

一、 本协议为福建太平洋电力有限公司与莆田市供水公司于1998年3月签订的“供水服务协议”的补充协议。

二、 本协议补充条款如下：

1、 买方变更为福建太平洋电力有限公司和国投云顶湄洲湾电力有限公司。

2、 供水范围变更为福建太平洋电力有限公司和国投云顶湄洲湾电力有限公司的一二期电厂，并以每小时不高于650立方米的流速连续向买方供应用水。同时，卖方应保证买方生产用水需求。

3、 结算方式：

3.1 水费根据福建太平洋电力有限公司和国投云顶湄洲湾电力有限公司实际用水量分别进行结算，发票分别开具；

3.2 每年的维修管理费用根据福建太平洋电力有限公司和国投云顶湄洲湾电力有限公司用水量进行分摊，分别进行结算，发票分别开具。

三、 除本协议变更的条款外，原协议条款仍继续有效。

四、 本协议一式四份，经双方代表签字并盖章后生效。

买方

公司名称：福建太平洋电力有限公司
国投云顶湄洲湾电力有限公司

卖方

公司名称：福建省莆田市供水公司

签字人：

郭楠

签字人：

郑帆

签字日期：

2017.10.25

签字日期：

合同签订地点：福建省莆田市