

华电（漳平）能源有限公司
2×300MW 机组供热改造工程
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：华电（漳平）能源有限公司
编制单位：龙岩九龙江环保科技有限公司

2025 年 7 月

建设单位法人代表：叶盛春

编制单位法人代表：林利剑

项目负责人：曾圣楠

报告编写人：林凡

建设单位：华电（漳平）能源有限公司

电话：19906972280

传真：

邮编：364403

地址福建省漳平市顶郊村

编制单位：龙岩九龙江环保科技有限公司

电话：13600991819

传真：

邮编：

地址：漳平市西环路 26 号

目录

1 项目概况	1
2 验收依据	3
3 项目建设情况	8
4 环境保护设施	54
5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定	76
6 验收执行标准	69
7 验收监测内容	92
8 质量保证和质量控制	99
9 验收监测结果	113
10 验收监测结论	146

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

附件

附件 1 环评批复

附件 2 排污许可证

附件 3 监测报告

附件 4 自行监测报告

附件 5 危废协议和灰渣处置去向

附件 6 验收监测当日工况

附件 7 应急预案备案表

附件 8 隐患排查记录表

附件 9 公参说明

附件 10 龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 5 号机组超低排放改造验收的批复

附件 11 龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 6 号机组超低排放改造验收的批复

1 项目概况

华电（漳平）能源有限公司前身为福建华电漳平火电有限公司，选址于福建省漳平市顶郊村，福建华电漳平火电有限公司始建于 1985 年，经过二期扩建，装机容量 400MW，其中，1#、2#机组 $2\times 100\text{MW}$ 机组分别投产于 1986 年 12 月和 1987 年 10 月；3#、4#机组 $2\times 100\text{MW}$ 机组分别投产于 1994 年 5 月和 9 月。1#、2#、3#、4#机组均于 2008 年 11 月 30 日关停，并已于 2009 年 2 月拆除了 4 台机组的输煤系统。目前运行机组为第三期工程建设的 $2\times 300\text{MW}$ 循环流化床机组，机组编号为 5#、6#机组，分别于 2011 年 12 月、2012 年 12 月正式投入运行。

2014 年 6 月，福建华电漳平火电有限公司委托深圳鹏达信环保科技有限公司编制了《5、6 号循环流化床机组脱硝改造项目环境影响报告表》，针对 5、6 号循环流化床机组进行了脱硝改造。2016 年 1 月 1 日 5#循环流化床机组完成脱硝超低改造工程，2016 年 1 月 7 日、8 日委托漳平市环境保护监测站、福建南环检测技术有限公司对 5#循环流化床机组脱硝超低改造项目进行验收监测。2016 年 1 月 8 日 6#循环流化床机组完成脱硝超低改造工程，2016 年 1 月 18 日、19 日委托漳平市环境保护监测站、福建南环检测技术有限公司对 6#循环流化床机组脱硝超低改造项目进行验收监测。

2016 年 5 月，福建华电漳平火电有限公司决定对 5、6 号循环流化床机组进行脱硫(除尘)改造，脱硫(除尘)改造工程环评于 2016 年 7 月 5 日经漳平市环境保护局批复(漳环审[2016]011 号)。2017 年 9 月 23 日，公司完成 6#机组半干脱硝及除尘改造，9 月 25 日并网运行，10 月 6 日通过 168h 小时试运行，2017 年 12 月 21 日取得了《龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 6#机组超低排放改造验收的批复》（龙环[2017]645 号）。

2017 年 11 月 18 日，公司完成 5#机组半干脱硝及除尘改造，11 月 20 日并网运行，11 月 29 日通过 168h 小时试运行。2018 年 1 月 8 日取得了《龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 5#机组超低排放改造验收的批复》（龙环[2018]12 号）。

本次验收内容主要为：

2016 年福建华电漳平火电有限公司决定对 $2\times 300\text{MW}$ 机组进行供热改造，主要建设内容为对现有两台 300MW 机组(5#、6#机组)供热系统进行改造，不包

括厂外蒸汽管道铺设及配套管廊建设。改造工程从每台机组的再热冷段和再热热段引出供热抽汽管道，作为漳平市工业园区“适时关停自备小锅炉试行集中供热”的供热源。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，2015年5月13日，福建华电漳平火电有限公司委托北京神州瑞霖环保科技股份有限公司编制了《福建华电漳平火电有限公司2×300MW机组供热改造工程环境影响报告书》，并于2016年12月20日获得了原龙岩市环境保护局（现为龙岩市生态环境局）批复(文号：龙环审[2016]129号，见**附件1**)。

根据调查，项目于2017年9月22日开工，2018年1月18日福建华电漳平火电有限公司正式更名为华电（漳平）能源有限公司，2018年7月23日完成改造工程的竣工，2019年10月正式通汽。2025年7月2日，华电（漳平）能源有限公司取得了排污许可证，证书编号：91350881157822846P001P。

在验收调查期间，企业组织了验收报告编制小组，并对项目现场进行了踏勘，对照环评报告及批复，查验项目建设性质、规模、地点、生产工艺、产品及产量、原辅材料消耗、主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程和依托工程内容等建设情况。在此基础上，依照项目特点及国家有关规定，企业制定了竣工环境保护验收监测方案，2025年7月8日~9日委托福建省正基检测技术有限公司进行了现场监测，2025年8月25日~26日委托福建立标低碳研究院有限公司进行了现场监测，2025年8月编制完成了《华电（漳平）能源有限公司2×300MW机组供热改造工程竣工环境保护验收监测报告》。

2 验收依据

2.1 法律法规、规范变更说明

环评批复至验收期间，国家及地区更新了部分法律法规和规范，对照环评中的法律法规，变更的内容详见表2-1。

表 2-1 法律法规及其他规范文件变更情况

序号	环评法律法规	更新后的法律法规
1	《中华人民共和国环境影响评价法》， 2016 年 9 月 1 日实施	《中华人民共和国环境影响评价法》， 2018 年 12 月 29 日起施行
2	《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日起实施	《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行
3	《中华人民共和国大气污染防治法》， 2016 年 1 月 1 日起实施	《中华人民共和国大气污染防治法》， 2018 年 10 月 26 日起施行
4	《中华人民共和国环境噪声污染防治 法》，1997 年 3 月 1 日实施	《中华人民共和国环境噪声污染防治 法》，2022 年 6 月 5 日起施行
5	《中华人民共和国固体废物污染环境防治 法》，2015 年 4 月 24 日修订	《中华人民共和国固体废物污染环境防治 法》，2020 年 9 月 1 日起施行
6	《中华人民共和国土地管理法》， 2004 年 8 月 28 日修订颁布实施	《中华人民共和国土地管理法》， 2020 年 1 月 1 日颁布实施
7	《建设项目环境保护管理条例》， 国务院第 253 号令，1998 年 11 月 29 日	《建设项目环境保护管理条例》， 2017 年 10 月 1 日起施行
8	《福建省环境保护条例》， 2002 年 5 月 1 日实施	福建省生态环境保护条例， 2022 年 5 月 1 日
9	《漳平市城市总体规划（2006~2030）》	《漳平市城市总体规划（2013~2030）》
10	《国家危险废物名录》(2016 版)	《国家危险废物名录》(2021 版)
11	《环境影响评价技术导则一总纲》 (HJ2.1-2011)	《环境影响评价技术导则一总纲》 (HJ2.1-2016)
12	《环境影响评价技术导则一大气环境》 (HJ2.2-2008)	《环境影响评价技术导则一大气环境》 (HJ2.2-2018)
13	《环境影响评价技术导则一地面水环境》 (HJ/T2.3-93)	《环境影响评价技术导则一地表水环境》 (HJ/T2.3-2018)
14	《环境影响评价技术导则一声环境》 (HJ2.4-2009)	《环境影响评价技术导则一声环境》 (HJ2.4-2021)
15	《环境影响评价技术导则一生态影响》 (HJ19-2011)	《环境影响评价技术导则一生态影响》 (HJ19-2022)
16	《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ/T169-2004)	《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ/T169-2018)

根据核定，本项目实际采取的环境保护措施均符合现有环保技术要求，也符合更新的法律法规、标准和规范。

2.2 建设项目环境保护相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日起施行。
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行。

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日起施行。
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行。
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年修订)，2020年9月1日起施行。
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日颁布实施。
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起实施。
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日修订并实施。
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订。
- (11) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2018年10月26日实施。
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行。
- (13) 《地下水管理条例》，2021年12月1日起实施。
- (14) 《排污许可管理条例》，2021年3月1日起实施。
- (15) 《福建省生态环境保护条例》，2022年5月1日。
- (16) 《福建省水污染防治条例》，2021年11月1日。
- (17) 《福建省大气污染防治条例》，2019年1月1日。
- (18) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日。
- (19) 《福建省土壤污染防治办法》，2016年2月1日。
- (20) 《福建省固体废物污染环境防治条例》，2024年6月1日。

2.3 建设项目环境保护规章制度

- (1) 《固定污染源排放许可分类管理名录》(2019版)。
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规评[2017]4号)。
- (3) 《国家危险废物名录》(2021版)。
- (4) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》(国家环保总局环发[2000]38号令)。
- (5) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》(环办[2015]113号)。
- (6) 《污染影响类建设项目重大变动清单》(环办环评函[2020]688号)。
- (7) 《环境保护公众参与办法》(2015年环保部35号令)。
- (8) 《福建省人民政府关于环境保护若干问题的决定》。
- (9) 《福建省大气污染防治行动计划实施细则》(闽政[2014]1号)。

(10)《福建省九龙江流域水污染防治与生态保护办法》(2001年)。

(11)龙岩市人民政府关于批转《龙岩市环境空气质量功能类别区划》、《龙岩市环境空气达标工作方案》、《龙岩市地表水环境功能划定方案》、《龙岩市地表水环境功能区划达标工作方案》的通知，龙岩市人民政府，龙政[2000]综31号，2000年2月18日。

(12)《龙岩市环保局关于依法不再办理建设项目竣工环境保护设施验收行政许可事项的通知》（龙环[2017]501号）。

(13)《福建省人民政府关于龙岩市地表水环境功能划定方案的批复》，闽政文[2007]14号，2007年1月。

2.4 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 污染影响类》(生态环境部公告公告2018年 第9号)。

(2)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）。

(3)《排污单位自行监测技术规范 总则》(HJ819-2017)。

(4)《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）。

(5)《环境噪声监测技术规范-噪声测量值修正》（HJ706-2014）。

(6)《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

(7)《地表水和污水监测技术规范》（HJ-T91-2002）。

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

(9)《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2007）。

(10)《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2012）。

(11)《火电厂环境监测管理规定》（DL/T382-2010）。

(12)《环境噪声监测技术规范-城市声环境常规监测》（HJ640-2012）。

(13)《排污单位自行监测技术规范 火力发电锅炉》（HJ820-2017）。

2.5 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

(1)《福建华电漳平火电有限公司 2×300MW 机组供热改造工程环境影响报告书》（2016 年 12 月）。

(2)《福建华电漳平火电有限公司 2×300MW 机组供热改造工程环境影响报告书批复》(龙环审[2016]129 号)。

2.6 其他相关文件

- (1)验收监测报告。
- (2)《华电（漳平）能源有限公司突发环境事件应急预案》（2024 年 12 月 16 日）。
- (3)《福建华电漳平火电有限公司 5#机组超低排放改造验收报告》（2017 年 12 月）。
- (4)《福建华电漳平火电有限公司 6#机组超低排放改造验收报告》（2017 年 10 月）。
- (5)《华电（漳平）能源有限公司 2024 年第 4 季度自行监测报告》（2024 年 12 月）。
- (6)《华电（漳平）能源有限公司 2025 年第 1 季度自行监测报告》（2025 年 3 月）。
- (7)《华电（漳平）能源有限公司排污许可证》（2025 年 7 月）。

2.7 验收目的及原则

2.7.1 验收目的

- (1)调查项目在施工、运行和管理方面的环保设施是否按其环评报告、工程设计和有关批文意见与主体工程同时实施和落实。
- (2)对项目实际污染物排放及造成的环境影响进行监测，并分析结果。
- (3)调查工程已采取的污染物及风险防范控制措施，根据项目所处环境及各时期污染源对环境影响特征，调查项目废水、废气、噪声、固废排放，分析各项措施实施的有效性。
- (4)针对工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见。
- (5)根据项目竣工环保验收监测及调查结果，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工验收环境保护条件。

2.7.2 验收原则

项目竣工环境保护验收调查坚持以下原则：

- (1)认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定，调查、监测方法符合国家有关规范要求。
- (2)客观、公正、科学、实用。

- (3)污染防治与生态保护并重。
- (4)充分利用已有资料与实地踏勘、现场调研、现状监测相结合。
- (5)项目建设完成并投入试运营，重点调查项目施工期遗留的环境影响。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

漳平市位于福建省西南部，九龙江（北溪）上游，闽南金三角的边沿及泉州、漳州、龙岩、三明、厦门、泉州的铁路出口都必经漳平，是连接沿海、拓展腹地的要道，介于北纬24°54'-25°47'，东经117°11'-117°44'，东毗永春、安溪，南连华安、南靖，西邻新罗，北接永安、大田，外接厦门等闽南沿海发达地区，内联闽、粤、赣腹地。

项目选址位于福建省漳平市顶郊村，项目厂界外东南侧、东侧、东北侧菁城街道顶郊村和菁城街道居民，距离项目厂界最近距离分别为20m、90m、100m。

项目所在地理位置见附图1，项目周围环境概况见附图2、附图3。

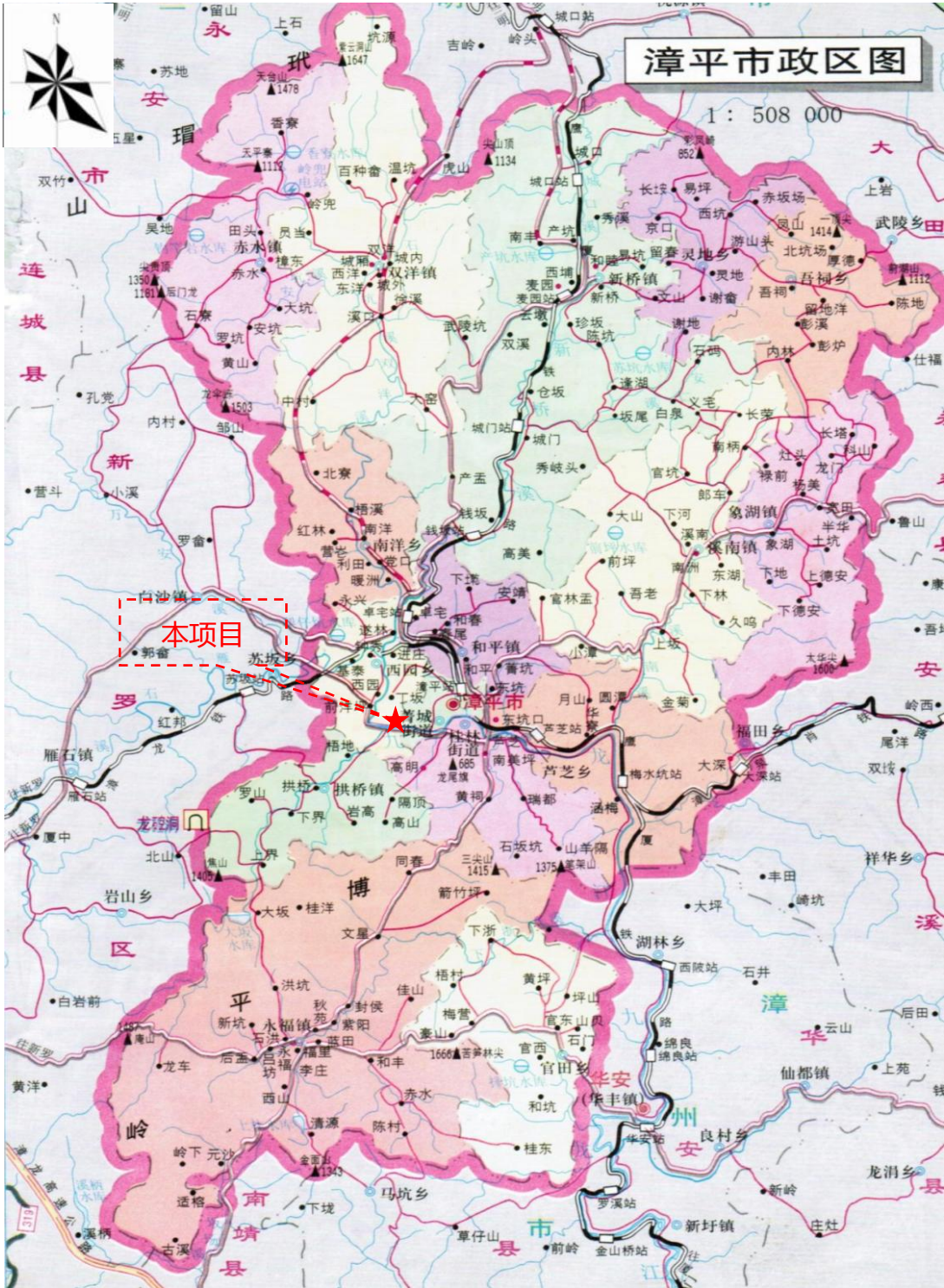
根据现场调查，验收阶段项目主要保护目标与原环评一致，具体见表3-1。

表 3-1 项目主要保护目标

序号	环境因素	敏感目标名称		方位	与本公司厂界最近距离 (m)	人口 (人)	环境功能	备注
1	大气环境	菁城街道顶郊村		SE	20	200	GB3095-2012 中的二类功能区	居住区
2		菁城街道顶郊村		E	90	400		居住区
3		漳平市区	菁城街道	NE、E	100	约 6 万		居住区
4			桂林街道	SN	900			居住区
5			顶郊小学	NE	350	300		学校
6			实验中学	NE	250	1300		学校
7			漳平一中	NE	500	3100		学校
8			漳平市政府	NE	1300	200		行政单位
9			漳平市医院	E	1400	1000		医院
10			特殊教育学校	SE	800	120		学校
11			实验小学	SE	2600	1660		学校
12		桂林街道大菁村		S	310	50		居住区
13		桂林街道高明社区		S	2700	1700		居住区
14		西园镇炉仔		W	1400	100		居住区

15		西园镇溪仔口	SW	2500	150		居住区
16	水环境	九龙江北溪	S	90	148.1m³/s	III类水域	
17	噪 声	菁城街道顶郊村	SE	20	200	2 类标准	
18		菁城街道顶郊村	E	90	400		
19		菁城街道	NE、E	100	300		
20	环境风险	距离源点不低于 3km 的范围的大气风险敏感目标，主要包括：菁城街道和桂林街道内的居民、企事业单位、学校以及西园镇溪仔口、炉仔村民					

附图 1 厂区地理位置图



本项目经纬度：
经度 117.399408E
纬度 25.284871N

3.1.2 平面布置

(1) 原环评厂区总平面布置

①改造前厂区总平面布置

厂区总平面格局为三列式布置，厂区由北到南依次布置煤场、升压站、主厂房及化(废)水处理站。主厂房的汽机房朝西北，锅炉房朝东南；升压站布置在主厂房 A 排外，A 排外进线采用架空连接。冷却塔布置在汽机房西侧三角地块，2#冷却塔与升压站间布置供氢站，主厂房烟囱外侧布置综合楼(含生产办公、检修车间)、化(废)水处理站和净水站。具体详见附图 4。

②改造工程厂区总平面布置

根据《福建华电漳平火电有限公司 2×300MW 机组供热改造工程环境影响报告书（报批稿）》，厂区总平面布置与改造前基本一致，供热改造工程不改变电厂总布置，在汽轮机再热冷段和再热热段开孔抽汽，蒸汽经减温减压器减温减压后通过供热管道输往热用户。供热管道从汽机房东侧引出，供热管道往北再往东送往西园工业区及和平工业区热用户，厂区供热管道采用架空敷设（长 960m），改造位置和管线走向详见附图 5。

(2) 验收阶段厂区总平面布置变化情况

根据验收现场调查，改造工程机组位置、扩建化水车间位置、厂内管线位置与环评设计相同。全厂主要变化的地方有：油库位置由原来的煤场西北侧变更至冷却塔南侧。验收阶段总平面布置图详见附图 6。

3.2 建设内容

(1) 供热热负荷

根据《福建华电漳平火电有限公司 2×300MW 机组供热改造工程环境影响报告书（报批稿）》，改造工程主要针对现有 2×300MW 机组供热改造，采用再热冷段和再热热段抽汽供热方案，改造后正常热负荷为 156t/h，最大热负荷 197t/h。

查阅中控室供热量数据，验收阶段供热改造供热热负荷情况如下：

表 3-2 验收阶段再热冷段和再热热段抽汽供热数据

类别	原环评设计					本次验收阶段实际抽汽量			
	热负荷值 (t/h)	冷段抽汽量 (t/h)	热段抽汽量 (t/h)	减温水 (t/h)	对外供热量 (t/h)	热负荷值 (t/h)	冷段抽汽量 (t/h)	热段抽汽量 (t/h)	对外供热量 (t/h)
最大热负荷	197	60	110	27	197	156	60	96	156
正常热负荷	156	60	77	19	156	100	50	50	100

注明：实际抽汽量里的热段抽汽量包含了减温水量。

(2) 工程组成

技改工程主要工程组成详见表 3-3。

表 3-3 技改工程主要建设内容一览表

序号	项目	环评建设内容	验收建设内容	变化情况
1	机务部分	①从再热热段引出的工业抽汽管道，每台机组新增两套减温减压器以及满足工艺系统安全运行的相关阀门，减温减压器布置在除氧煤仓间 21.97 米层，供热抽汽管从附近的再热热段立管上引出，接入供热蒸汽母管。供热蒸汽母管布置在 B 排及 C 排柱侧，从主厂房固定端方向引出，接入厂内热网管道。 ②从再热冷段引出的工业抽汽管道，每台机组新增两套工艺系统阀门，供热抽汽管从除氧煤仓间 21.97 米层的再热冷段立管上引出，接入供热蒸汽母管。供热蒸汽母管布置在 B 排及 C 排柱侧，从主厂房固定端方向引出，接入厂内热网。	①从再热热段引出的工业抽汽管道，每台机组新增一套减温减压器以及满足工艺系统安全运行的相关阀门，减温减压器布置在煤机层 21.97 米层，供热抽汽管从附近的再热热段立管上引出，接入供热蒸汽母管。供热蒸汽母管布置在 B 排及 C 排柱侧，从主厂房固定端方向引出，接入厂内热网管道。 ②从再热冷段引出的工业抽汽管道，每台机组新增一套工艺系统阀门，供热抽汽管从给煤机层 21.97 米层的再热冷段立管上引出，接入供热蒸汽母管。供热蒸汽母管布置在 B 排及 C 排柱侧，从主厂房固定端方向引出，接入厂内热网。	①原环评再热热段设计减温减压器 2 套，布置在除氧煤仓间，实际减温减压器为 1 套，布置在煤机层。 ②原环评再热冷段的供热抽汽管是从除氧煤仓间引出，实际从给煤机层引出。
2	锅炉补给水系统	新增锅炉补给水处理车间，增加两套 105t/h 的过滤+一级除盐+混床的处理设备。	新增锅炉补给水处理车间，增加 3 套 60t/h 的活性炭过滤+2 套 100t/h 一级除盐+混床的处理设备。	基本一致
3	原水处理系统	保留净水站已设置的向化水车间供水设施，在现有 2×300m³ 的化学清水池旁设置 2 台自吸泵(Q=240m³/h、H=0.5MPa、N=55KW)提升化学水池内的清水向化水车间提供新增的水量。将原 4 台循环水泵中的 2 台循环泵增设变频器，更改为变频运行。	保留净水站已设置的向化水车间供水设施，在现有 2×300m³ 的化学清水池旁设置 2 台化学水泵(Q=200m³/h、H=0.5MPa、N=75KW)提升化学水池内的清水向化水车间提供新增的水量。	基本一致，未增设变频器
4	电器部分	新建化水车间不设置配电间，仅新增 2 面 380V 开关柜。	新建化水车间不设置配电间，仅新增 2 面 380V 开关柜。	基本一致
5	化水车间	扩建一间化水车间，占地面积 350m²，建筑面积 350m²。	扩建一间化水车间，占地面积 350m²，建筑面积 350m²。	基本一致
6	厂内管网部分	新建厂内供汽管道(架空管线)960m。	新建厂内供汽管道(架空管线)1038.2m。	管道实际长度增长了 78.2m

(3) 改造工程现状调查

①电厂指标现状调查

根据环评中改造后的电厂指标，结合实际调查过程中的电厂指标，调查情

况如下表 3-4。

表 3-4 改造前后电厂指标调查

序号	项目	环评建设内容	验收建设内容	变化情况
1	型号	N300-16.7/537/537, 超高压、一次中间再热、双缸双排汽、单轴、凝汽式汽轮机改抽凝供热机组。	N300-16.7/537/537, 超高压、一次中间再热、双缸双排汽、单轴、凝汽式汽轮机改抽凝供热机组。	不变
2	主蒸汽阀前主蒸汽额定压力	16.67MPa(a)	16.67MPa(a)	不变
3	主蒸汽阀前主蒸汽额定温度	537℃	537℃	不变
4	主蒸汽额定流量	898.20t/h	898.20t/h	不变
5	再热蒸汽进汽阀前压力	3.008MPa(a)	3.008MPa(a)	不变
6	再热蒸汽进汽阀前温度	537℃	537℃	不变
7	再热蒸汽流量	589.632t/h	589.632t/h	不变
8	工业抽汽 1 (再热冷段) 压力	3.342MPa(a)	3.342MPa(a)	不变
9	工业抽汽 1 (再热冷段) 温度	311℃	311℃	不变
10	工业抽汽 1 (再热冷段) 流量	60t/h	60t/h	不变
11	工业抽汽 2 (再热热段) 压力	3.008MPa(a)	3.008MPa(a)	不变
12	工业抽汽 2 (再热热段) 温度	537℃	537℃	不变
13	工业抽汽 2 (再热热段) 流量	77t/h	77t/h	不变
14	额定背压	6.4kPa(a)	6.4kPa(a)	不变
15	回热级数	八级	八级	不变
16	额定转速	3000r/min	3000r/min	不变
17	旋转方向	从汽机端向发电机端看为顺时针	从汽机端向发电机端看为顺时针	不变
18	最终给水温度	271.21℃	271.21℃	不变
19	保证热耗	7528KJ/kwh	7528KJ/kwh	不变

以上电厂实际生产指标与设计指标一致，未发生变化。

②改造工程机务系统现状调查

根据验收调查以及电厂采购配件清单，机务部分的改造，主要通过再热热段和再热冷段引出抽汽管道，主要增设了减温减压器 1 套，配套的设备为蒸汽联箱 2 套。

机务部分改造新增的管道止回阀有 6 套，电动闸阀有 11 套，手动闸阀有 6 套，真空闸阀有 8 套，止截阀 129 套，节流阀 2 套，蝶阀 4 套，调节阀 10 套，输水阀 33 套，安全阀 4 套，球阀 1 套，热压弯头 291 件，三通 87 件，管道直径约 500mm。

③改造工程厂区供汽管道现状调查

根据环评，新建供汽管道设计长度为 960m，根据验收调查，实际管道长度 1038.2m，管道沿线共设有 34 个截止阀，1 个流量测定装置，7 个疏水器，疏放水可直接排入雨水沟内，具体布设详见附图 7。

④锅炉补给水系统现状调查

根据环评设计，改造工程新增了锅炉补给水处理车间，根据验收调查，新增的锅炉补给水处理系统其进水由净水站新增的一根清水管送至化水车间，生产的除盐水用除盐水管引至原除盐水箱，从除盐水箱的出水管引至除盐水泵入口，并从除盐水泵的出口通过一根除盐水管送至锅炉补给水处理车间。

⑤扩建的化水车间调查

根据环评，改造工程化水车间需进行扩建，拟增加两套 105t/h 的过滤+一级除盐+混床的处理设备。

根据验收调查，锅炉补给水实际增加 3 套 60t/h 的活性炭过滤+2 套 100t/h 一级除盐+混床的处理设备，活性炭过滤器的反洗水从原反洗水泵出路口母管引接，阳床再生用的酸液管、阴床再生用的碱液管、混床再生用的酸、碱管均从原锅炉补给水处理系统各自相对应的喷射器出口母管。

设备产生的再生废水排入原工业废水池，经酸碱中和处理后回用。

表 3-5 全厂工程主要建设内容一览表

注：变化内容为加黑部分

分类	项 目		环评原有工程内容	环评改造后工程内容	验收内容	改造后全厂工程的环评内容、验收变化情况
主体工程	锅炉	型号	DG1025/17.4-I18	DG1025/17.4-I18	DG1025/17.4-I18	一致
		型式	亚临界中间再热循环流化床锅炉	亚临界中间再热循环流化床锅炉	亚临界中间再热循环流化床锅炉	一致
		蒸汽流量	2×1025t/h	2×1025t/h	2×1025t/h	一致
	汽轮	型号	N300-16.7/537/537	N300-16.7/537/537	N300-16.7/537/537	一致
		型式	亚临界中间再热、单轴、双缸、双排汽、凝汽式	亚临界中间再热、单轴、双缸、双排汽、凝汽式	亚临界中间再热、单轴、双缸、双排汽、凝汽式	一致
		额定出力	2×300MW	2×300MW	2×300MW	一致
	发电机	型号	QFSN-300-2-20B	QFSN-300-2-20B	QFSN-300-2-20B	一致
		型式	水氢氢冷却	水氢氢冷却	水氢氢冷却	一致
		额定功率	2×300MW	2×300MW	2×300MW	一致
公辅工程	燃料运输		煤由本地煤矿供应，采用铁路运输及公路运输，厂区设有建设汽车卸煤及火车卸煤装置。	煤由本地煤矿供应，采用铁路运输及公路运输，厂区设有建设汽车卸煤及火车卸煤装置。	煤由本地煤矿供应，采用铁路运输及公路运输，厂区设有建设汽车卸煤及火车卸煤装置。	不变
	电气出线		220kv 两回出线，采用双母线经母联分段的连接方案。	220kv 两回出线，采用双母线经母联分段的连接方案。	220kv 两回出线，采用双母线经母联分段的连接方案。	不变
	供水系统		采用带冷却塔的循环供水方案，水源为九龙江。	采用带冷却塔的循环供水方案，水源为九龙江。	采用带冷却塔的循环供水方案，水源为九龙江。	不变
	锅炉补给水系统		活性炭过滤+一级除盐+混床处理系统(两套，每套处理能力为：85 吨/小时)	活性炭过滤+一级除盐+混床处理系统(共四套，处理能力分别为：85 吨/小时、85 吨/小时、105 吨/小时、105 吨/小时)	活性炭过滤+一级除盐+混床处理系统(活性炭过滤器 5 套，一级除盐+混床 4 套，其中活性炭过滤器处理能力为 60 吨/小时，一级除盐+混床处理能力分别为：2 套 85 吨/小时、2 套	基本一致

				100 吨/小时)	
除灰系统		采用干除灰方案。灰渣分除，干灰调湿。	采用干除灰方案。灰渣分除，干灰调湿。	采用干除灰方案。 灰渣分除（以干除灰为主，极端情况下才进行调湿清运）	灰渣分除过程以干除灰为主
	灰场	磨石坑新灰场，存贮容量可达 10 年，作为综合利用不畅时的事故堆灰场。目前粉煤灰、渣综合利用条件好，100%综合利用。机组运行后产生的干灰，采用管道气力输送到厂区外约 1.5km 龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司直接进行综合利用，脱硫灰采用管道气力至灰库和锅炉底渣采用汽车直接运送至龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司。	磨石坑新灰场，存贮容量可达 10 年，作为综合利用不畅时的事故堆灰场。目前粉煤灰、渣综合利用条件好，100%综合利用。机组运行后产生的干灰，采用管道气力输送到厂区外约 1.5km 龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司直接进行综合利用，脱硫灰采用管道气力至灰库和锅炉底渣采用汽车直接运送至龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司。	磨石坑新灰场，存贮容量可达 10 年，作为综合利用不畅时的事故堆灰场。目前粉煤灰、渣综合利用条件好，100%综合利用。 机组运行后产生的干灰，采用管道气力输送到灰库，采用罐车输送至粉煤灰利用公司进行利用，锅炉底渣采用汽车运输至粉煤灰利用公司进行综合利用。	一致
环保工程	锅炉烟气处理系统	脱硫装置	采用炉内喷钙脱硫+双室电除尘+半干法烟气脱硫工艺+布袋除尘，脱硫效率可达 98.6%，除尘效率可达 99.99%。	采用炉内喷钙脱硫+双室电除尘+ 半干法烟气脱硫工艺+布袋除尘，脱硫效率可达 98.6%，除尘效率可达 99.99%。	一致
		除尘装置			
		NOx 控制措施	炉内低温(850～900℃)分级送风，低过量空气燃烧，采用 SNCR 尿素脱硝工艺，处理效率 84%。	炉内低温(850～900℃)分级送风，低过量空气燃烧，采用 SNCR 尿素脱硝工艺，实际处理效率可以达到 86%。	一致
		烟囱	两台炉共用一座φ7m 混凝土烟囱(单筒非集束)。	两台炉共用一座φ7m 混凝土烟囱(单筒非集束)。	一致
		烟气自动连续监测系统	安装两套，与省市环保部门联网。	安装两套，与省市环保部门联网。	安装两套，与省市环保部门联网。

渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库	采用气力输送进入布袋除尘器	采用气力输送进入布袋除尘器	采用气力输送进入布袋除尘器，通过 9 个排气筒排放	一致
污水处理系统	①化学水处理车间废水经污水处理系统处理后进入复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等；②含煤废水经煤池沉淀后，再送煤水过滤器处理后复用；③机组排水槽来水和机械加速澄清池的排泥水经工业废水集中处理系统处理后复用；④含油废水输送至含油废水处理站，处理达标后进入复用水池回用；⑤厂区生活污水经生活水排水管汇集输送至生活污水处理站，处理达标后回用。	①化学水处理车间废水经污水处理系统处理后进入复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等；②含煤废水煤池沉淀再送煤水过滤器处理后复用；③机组排水槽来水和机械加速澄清池的排泥水经工业废水集中处理系统处理后复用；④含油废水输送至含油废水处理站，处理达标后进入复用水池回用；⑤厂区生活污水经生活水排水管汇集输送至生活污水处理站，处理达标后回用。	化学水处理车间废水经污水处理系统处理后进入复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等；冷却循环水即冷却循环水经多级跌水消能降温后排入九龙江北溪； 含煤废水经煤池沉淀后，再送煤电絮凝处理后燃烧区域复用 ；机组排水槽来水和机械加速澄清池的排泥水经工业废水集中处理系统处理后复用；含油废水输送至含油废水处理站油水分离后，处理达标后进入复用水池回用；厂区生活污水经生活水排水管汇集输送至生活污水处理站，处理达标后回用。	含煤废水去向发生了变更
灰渣、粉煤灰、脱硫灰处理及综合利用	委托福建省龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司进行综合利用开发及处理。建设磨石坑灰场作为事故灰场。	委托福建省龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司进行综合利用开发及处理。建设磨石坑灰场作为事故灰场。	实际委托华润水泥、滨宇建材、鑫邦建材、煜博盛景、红狮水泥、耕多旺、旺强工贸等企业进行综合利用开发及处理。	基本一致，委托处理单位变更
危险废物	设备维护过程产生的废机油为危险废物(类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物)、化水车间废离子交换树脂(HW13 有机树脂类废物)，集中收集、固定点存放、设置规范化标识牌，并定期委托有资质单位处理。目前废机油已委托福建科能工贸有限公司进处理。	设备维护过程产生的废机油为危险废物(类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物)、化水车间废离子交换树脂(HW13 有机树脂类废物)，集中收集、固定点存放、设置规范化标识牌，并定期委托有资质单位处理。目前废机油已委托福建科能工贸有限公司进处理。	根据调查，项目实际危险废物主要为设备维护过程产生的废机油(类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物)、废保温棉(类别为 HW36 石棉废物)、废油桶(类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物)、废油漆桶(类别为 HW49 其他废物)、废蓄电池(类别为 HW31 含铅废物)，集中收集、固定点存放、设置规范化标识牌，并定期委托有资质单位处理。目前废机油已委托能安新能源科技有限公司处置，	危废新增废保温棉、废油桶、废油漆桶、废蓄电池，废离子交换树脂实际为化水车间处理废弃物，不含有机化学物质，不属于

				废保温棉、废油桶、废油漆桶已委托福建省储鑫环保科技有限公司处理，废蓄电池委托龙岩新四方环保科技有限公司处理。	危废。
噪声控制措施	采用低噪声设备、在锅炉的对空排汽管道、安全阀排汽管道上设置排汽消声器，并采取相应的隔声、消声、吸声隔振，绿化等减缓措施。	采用低噪声设备、在锅炉的对空排汽管道、安全阀排汽管道上设置排汽消声器，并采取相应的隔声、消声、吸声隔振，绿化等减缓措施。	采用低噪声设备、在锅炉的对空排汽管道、安全阀排汽管道上设置排汽消声器，并采取相应的隔声、消声、吸声隔振，绿化等减缓措施。	采用低噪声设备、在锅炉的对空排汽管道、安全阀排汽管道上设置排汽消声器，并采取相应的隔声、消声、吸声隔振，绿化等减缓措施。	不变

3.3 主要原辅材料消耗及能耗

根据环评，改造工程实际不增加原煤、石灰石、尿素、生石灰等原辅材料的使用量，改造后全厂的原辅材料使用量依据 2024 年 1 月~2024 年 12 月原辅材料入库数据，主要原辅材料消耗及能耗见表 3-6。

表 3-6 全厂工程主要原辅材料消耗及能耗

序号	名称	规格	设计用量	校核用量	2024 年实际用量(统计 2024 年 1 月-12 月入库数据)	增减量	存储位置	最大存储量
1	原煤	/	143 万吨	151.5 万吨	148 万吨（混煤）	-3.5 万吨	煤场	1 万吨
2	石灰石	/	7 万吨	6.3 万吨	4.5 万吨	-1.8 万吨	生石灰粉仓	3000 吨
3	尿素	/	5236 吨	1406 吨	1368 吨	-38 吨	尿素储容仓	114 吨
4	生石灰	/	5850 吨	5265 吨	5000 吨	-265 吨	生石灰粉仓	500 吨
5	盐酸溶液	30%	705 吨	705 吨	705 吨	0	酸罐区	55 吨
6	氢氧化钠	32%	1030 吨	1030 吨	1030 吨	0	碱罐区	30 吨
7	乙炔	/	0.5 吨	0.5 吨	0.5 吨	0	危险化学品仓库	0.09 吨
8	柴油	/	158 吨	158 吨	149 吨	-9 吨	柴油库	93.9 吨
9	润滑油、变压器油	/	5 吨	5 吨	5 吨	0	危险化学品仓库	0.5 吨

煤、石灰石、尿素、生石灰、盐酸、氢氧化钠、乙炔、柴油、润滑油、变压器油的理化性质详见表 3-7~3-16。

表 3-7 煤理化性质表

理化特性	外观与性状：呈褐色-黑色，一般随煤化程度的提高而逐渐加深			
	主要用途：主要用作燃料。			
	容重	1.35-1.8	硬度	接近于 4
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃，可燃成分为 C、H、部分 S，发热量为 7800kcal/kg		
	危险特性	本品可燃		

表 3-8 石灰石理化性质表

标识	中文名： 碳酸钙				危险货物编号： -	
	分子式： CaCO ₃		分子量： 100.09		CAS 号： 1317-65-3	
理化	外观与性状	白色粉末，无臭无味。				
	熔点（℃）	825	密度	2.93	闪点（℃）	169.8

性质	沸点 (°C)	2850	稳定性	稳定
	溶解性	不溶于水，在含油铵盐或三氧化二铁的水中溶解，不溶于醇		
	禁配物	水、酸类		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
	健康危害	石灰石本身并不具有显著的毒性，但在特定条件下或通过某些途径，它仍可能对人类健康造成一定影响。皮肤损伤：如果自身属于过敏体质，石灰刺激皮肤后，可能会导致过敏现象，出现瘙痒、红疹等症状。眼部损伤：生石灰粉中含有大量的氧化钙，如果患者长时间接触，可能会导致眼部受到损伤，从而出现眼睛疼痛、流泪等症状。		
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。 眼睛接触：立即提起眼睑，用水冲洗，不断转动眼珠，使积存在结膜囊内的石灰也冲掉。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时应立即就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	—
	爆炸极限 (体积%)	无意义		

表 3-9 柴油理化性质表

标识	英文名：Diesel oil			
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。			
	熔点(℃)： -18 沸点(℃)： 282-338			
	相对密度(水=1)： 0.87-0.9		相对蒸气密度(空气=1)：	
	主要用途	用作柴油机的燃料。		
燃烧爆炸危险性	引燃温度（℃）： 257	爆炸上限（V%）：		闪点（℃）： 38
		爆炸下限（V%）：		
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	禁忌物	强氧化剂、卤素。		
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。		
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC(mg/m³)		未制定标准
		前苏联 MAC(mg/m³)		未制定标准
		TLVTN		未制定标准
		TLVWN		未制定标准
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
	毒性	LD50：无资料；LC50：无资料		
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
包装与储	危险性	危险货物包装标志：Z01		

运	类别	
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
防护措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医	
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	

表 3-10 生灰石理化性质表

标识	中文名：氧化钙；生石灰				危险货物编号：-	
	分子式：CaO		分子量：56.08		CAS 号：1305-78-8	
理化性质	外观与性状	白色无定型粉末，含油杂质时呈灰色或淡黄色，具有吸湿性				
	熔点（℃）	2570	相对密度(水=1)	3.2-3.4	相对密度(空气=1)	-
	沸点（℃）	2850	稳定性		稳定	
	溶解性	不溶于乙醇，溶于酸、甘油				
	禁配物	水、酸类				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
毒性及健康危害	毒性	LD50：900mg/kg(兔经口)；LC50：3124ppm，1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸	燃烧性	不燃	燃烧分解物		—	
	爆炸极限（体积%）	无意义				
	危险特性	与酸类物质能发生剧烈反应。具有较强的腐蚀性。				

危险性	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服，佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：本品可燃，根据着火原有选择适当灭火剂灭火。

表 3-11 盐酸理化性质表

标识	中文名：盐酸；氢氯酸				危险货物编号：81013	
	英文名：Hydrochloric acid；Chlorohydric acid				UN 编号：1789	
	分子式：HCl		分子量：36.46		CAS 号：7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50：900mg/kg(兔经口)； LC50：3124ppm，1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				

储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。

表 3-12 氢氧化钠理化性质表

标识	中文名：氢氧化钠，烧碱		危险货物编号：82001	
	英文名：sodium hydroxide		UN 编号：1823	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2	
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解		
	熔点（℃）	318.4	相对密度(水=1)	2.12
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）	0.13/739℃
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清。立即就医。		
泄漏应急处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

表 3-13 乙炔理化性质表

理化特性	中文名：乙炔		危险货物编号：21024	
	分子式：C2H2	分子量：26.04	UN 编号：1001 CAS 号：74-86-2	
	外观与性状：无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。			
	熔点(℃)	-81.8	相对密度（水=1）	0.62
	沸点(℃)	-83.8	饱和空气压（kPa）	4053/16.8℃

	溶解性	微溶于水、乙醇、溶于丙醇、氯仿、苯	临界温度(°C)	35.2
	临界压力(MPa)	6.14	燃烧热(KJ·mol ⁻¹)	1298.4
毒性及健康危害	侵入途径	/	毒性	/
	健康危害	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、苦笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	CO、CO ₂
	引燃温度(°C)	305	爆炸极限 (v%)	2.1-80.0
	危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生产爆炸性物质。		
	禁忌物	强氧化剂、强酸、卤素。		
	储运条件与泄漏处理	储运注意事项：乙炔的包装法通常是溶解在容积及多孔物种，装入钢瓶内。贮存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30°C。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风向，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解、构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。泄漏容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火器：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		

表 3-14 尿素理化性质表

标识	中文名：脲			危险货物编号：-	
	分子式：CH ₄ N ₂ O		分子量：60.06		CAS 号：57-13-6
理化性质	外观与性状	无色或白色针状或棒状结晶体			
	熔点（℃）	132.7	密度		1.335g/cm3
	溶解性	溶于水、甲醛、液态氨和醇，难溶于乙醚、氯仿			
毒性及健康危害	侵入途径	/			
	毒性	/			
	健康危害	本品属微毒类。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。			
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道顺畅。如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。			

燃烧爆炸危险性	危险特性	与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解放出有毒的气体。
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、亚硝酸钠、干粉分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火器灭火。

表 3-15 润滑油理化特性以及危险特性

标识	中文名：润滑油			
	英文名：lubricating iol			
理化性质	外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味		
	自燃点（℃）	300~350	相对密度(水=1)	934.8
	闪点（℃）	>200	相对密度(空气=1)	0.85
	沸点（℃）	150-400	饱和蒸气压（kPa）	0.13(145.8℃)
	溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂		
燃烧爆炸危险	可燃液体，火灾危险性为丙 B；遇明火、高热可燃。燃烧分解产物 CO、CO2 等有毒有害气体。			
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎，可引发神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。			
消防措施	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。			
储运条件	储存于阴凉、干燥通风良好的仓间内。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土，或者其他不燃材料吸附或吸收，减少挥发。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
个体防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。			

运输要求	用油罐、油罐车、油船、铁桶、塑料桶等盛装，盛装时切不可装满，要留出必要的安全空间。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏，严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。
------	--

表 3-16 变压器油理化特性以及危险特性

标识	中文名：变压器油			
理化性质	外观与性状	无色或浅黄色透明液体，有芳香味		
	自燃点（℃）	300~350	密度(水=1)	0.895
	闪点（℃）	≥135	熔点（℃）	<-45
	沸点（℃）	280~400	饱和蒸气压（kPa）	0.8(170℃)
危险特性	可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
健康危害	长期暴露和重复接触皮肤可引起皮肤刺激症状，可引起眼及上呼吸道刺激症状；有口服毒性；大量油蒸汽吸入肺中时，会引起肺损伤，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。			
消防措施	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。			
储运条件	储存于阴凉、干燥通风良好的仓间内。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土，或者其他不燃材料吸附或吸收，减少挥发。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
个体防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。			
运输要求	用油罐、油罐车、油船、铁桶、塑料桶等盛装，盛装时切不可装满，要留出必要的安全空间。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏，严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。			

3.4 生产设备

改造工程主要生产设备见表 3-17。

表 3-17 改造工程主要设备一览表

序号	设备名称	环评设计数量	实际数量	增减量
----	------	--------	------	-----

1	原水处理系统	原水泵	1 台	0 台	-1 台
2		化学水泵	3 台	2 台	-1 台
3	锅炉补给水处理系统	超滤水泵	2 台	0 台	-2 台
4		高压水泵	2 台	0 台	-2 台
5		淡水泵	2 台	0 台	-2 台
6		反渗透冲洗水泵	2 台	0 台	-2 台
7		超滤装置反洗水泵	2 台	0 台	-2 台
8		其他泵	5 台	0 台	-5 台
9		除盐系统	0 台	2 台	+2 台

改造后全厂主要生产设备见表 3-18。

表 3-18 全厂工程主要设备一览表

序号	名称		环评原有工程数量	环评改造工程后数量	实际数量	增减量	主要参数
1	机组号		5#、6#	5#、6#	5#、6#	/	/
2	锅炉及辅助设备	锅炉	2 台	2 台	2 台	/	DG1025/17.4-II8 亚临界自然循环硫化床汽包炉, 1025t/h
		一次风机	4 台	4 台	4 台	/	风量 75.9M³/s。风压 17.1kPa
		二次风机	4 台	4 台	4 台	/	风量 84.4M³/s。风压 16.674kPa
		高压硫化风机	6 台	6 台	6 台	/	风量 3.4M³/s。风压 65.475kPa
		引风机	4 台	4 台	4 台	/	风量 928800NM³/h。风压 7624.8Pa
		燃料运输设备 (胶带输送机)	21 台	21 台	21 台	/	速度 2.5m/min
3	汽轮机及辅助设备	汽轮机	2 台	2 台	2 台	/	N300- 16.7/535/535 型超临界凝气式, 300MW
		凝汽器	2 台	2 台	2 台	/	P=16.7MPa;t=535°C;主汽流量=898.2t/h;额定功率: 300MW
		除氧器	2 台	2 台	2 台	/	冷却面积 19000 m²; 冷却水量 36000t/h
		#1 高压加热器	2 台	2 台	2 台	/	额定出力: 1080 t/h
		#2 高压加热器	2 台	2 台	2 台	/	换热面积: 885 平方米
		#3 高压加热器	2 台	2 台	2 台	/	换热面积: 1110 平方米
		低压加热器	8 台	8 台	8 台	/	换热面积: 1025 平方米
4	发电机		2 台	2 台	2 台	/	QFSN-300-2-20B, 水氢氢冷汽轮发电机, 353MW
5	烟气治理	NOx 控制措施	2 套	2 套	2 套	/	低氮燃烧技术+SNCR 脱硝工艺

	措施	烟气脱硫除尘装置	2 套	2 套	2 套	/	炉内喷钙脱硫+双室电除尘+ 半干法烟气脱硫工艺+布袋除尘
6	粉尘治理措施	石灰石仓布袋除尘器	2 套	2 套	2 套	/	/
		渣仓布袋除尘器	2 套	2 套	2 套	/	/
		脱硫灰库布袋除尘器	2 套	2 套	1 套	-1 套	/
		生石灰仓布袋除尘器	2 套	2 套	2 套	/	/
7	原水处理系统	原水泵	0 台	1 台	0 台	-1 台	/
		化学水泵	0 台	3 台	2 台	-1 台	/
	锅炉补给水处理系统	超滤水泵	0 台	2 台	0 台	-2 台	/
		高压水泵	0 台	2 台	0 台	-2 台	/
		淡水泵	0 台	2 台	0 台	-2 台	/
		反渗透冲洗水泵	0 台	2 台	0 台	-2 台	/
		超滤装置反洗水泵	0 台	2 台	0 台	-2 台	/
		其他泵	0 台	5 台	0 台	-5 台	/
		树脂二级除盐系统	0 台	0 台	2 台	+2 台	/

3.5 水平衡

表 3-19 项目机组改造后废水产生、处理及回用情况一览表[单位: t/h]

序号	用水点	给水			排水		
		总用水	新鲜水	回用水	排放水	损耗水	回用水
1	净水站自用水	22	22	0	0 (其中 7 排入工业废水处理站)	0	22
2	生活区生活用水	30	30	0	27	0	0
3	厂区生活用水	1	1	0	0	0.1	0.9
4	化学处理车间用水	310.47	310.47	0	0 (其中 27.4 排入工业废水处理站)	0	310.47
5	脱硝用水	9.32	0	9.32	0	9.32	0
6	主厂房工业用水	940	940	0	0	0	940
7	除灰空压机冷却用水	250	250	0	0	0	250
8	冷却塔补充用水	86.2	71.2	15	0	0	86.2
9	辅机冷却用水	2940	0	2940	314.5 (其中 19.2 排入复用水池回用)	0	2625.5
10	凝汽器冷却用水	62346.4	0	62346.4	0	0	62346.4
11	输煤系统用水	22.5	0	22.5	0 (其中 9 排入工业废水处理站)	13.5	9
12	除尘用水	4.9	0	4.9	0 (其中 3.5 排入工业废水处理站)	1.4	3.5
13	贮灰场用水	10	0	10	0	10	0
14	除灰渣用水	25	0	25	0	25	0
15	绿化用水及道路浇洒用水	8.85	0	8.85	0	8.85	0
16	未预见用水	68.85	68.85	0	0	68.85	0
17	冷却塔	983.5	/	983.5	/	983.5	/
18	工业废水处理站	1	/	1	/	1	/

3.6 热平衡

3.7 生产工艺

根据调查，验收期间工艺流程与环评阶段相同，未发生改变。具体工艺流程如下：

（1）生产工艺流程

本项目为对现有 5#、6#机组进行供热改造，供热抽汽抽至机组再热热段和在热冷段抽。燃煤经输煤燃烧系统送至锅炉车间；经给煤机进入炉膛转，将煤转化为热能，加热经化水车间处理后的水产生高温高压蒸汽；在机组再热热段和在热冷段抽出一部分蒸汽经管网对外供蒸汽；一部分蒸汽进入汽轮机发电。生产工艺流程见图 20。

（2）厂内供热管网建设工艺

项目厂内供热管网采用架空铺设，在供热管网经过路段先进行作业线路清理，充分利用现有道路或者修筑施工便道，采用高支架架空穿越，对供热管道进行组装、焊接、防腐后清管试压，符合要求后清理现场，恢复地貌，最后经竣工验收合格后交付使用。工艺流程见图 21。

图 20 项目机组供热改造生产工艺流程图

图 21 项目厂区管网施工工艺示意图

3.8 项目变动情况

与环评内容相比，本次验收具体变动情况见表 3-20、表 3-21。

表 3-20 改造工程变动情况汇总

序号	变动情况	变动原因	是否对环境造成更大影响
1	①原环评再热热段设计减温减压器 2 套，布设在除氧煤仓间，实际减温减压器减少了 1 套，布置在煤机层。 ②原环评再热冷段的供热抽汽管是从除氧煤仓间引出，实际从给煤机层引出。	根据实际供热需求进行了调整	否
2	原环评锅炉补给水系统增加两套 105t/h 的过滤+一级除盐+混床的处理设备。实际增加 3 套 60t/h 的活性炭过滤+2 套 100t/h 一级除盐+混床的处理设备。	根据实际化水处理需求进行了调整	否
3	原环评供汽管道 960m。实际供汽管道 1038.2m。	实际施工长度发生了变化	否
4	环评中改造工程增设原水泵 1 台，化学水泵 3 台，超滤水泵 2 台，高压水泵 2 台，淡水泵 2 台，超滤装置反洗水泵 2 台，其他泵 5 台。实际针对改造工程只增设化学水泵 2 台，除盐系统套台。	根据原水处理需求、化水处理需求进行了调整	否

表 3-21 改造后全厂工程变动情况汇总

序号	变动情况	变动原因	是否对环境造成更大影响
1	①原环评再热热段设计减温减压器 2 套，布设在除氧煤仓间，实际减温减压器减少了 1 套，布置在煤机层。 ②原环评再热冷段的供热抽汽管是从除氧煤仓间引出，实际从给煤机层引出。	根据实际供热需求进行了调整	否
2	原环评改造工程，锅炉补给水系统增加两套 105t/h 的过滤+一级除盐+混床的处理设备。实际增加 3 套 60t/h 的活性炭过滤+2 套 100t/h 一级除盐+混床的处理设备。	根据实际化水处理需求进行了调整	否
3	原环评供汽管道 960m。实际供汽管道 1038.2m。	实际施工长度发生了变化	否
4	环评中改造工程增设原水泵 1 台，化学	根据原水处理需求、	否

	水泵 3 台，超滤水泵 2 台，高压水泵 2 台，淡水泵 2 台，超滤装置反洗水泵 2 台，其他泵 5 台。实际针对改造工程只增设化学水泵 2 台，除盐系统套台。	化水处理需求进行了调整	
6	原环评全厂工程灰渣分除中，干灰调湿。实际以干除灰为主，极端情况下才进行调湿清运。	根据实际生产进行了调整	否
7	原环评全厂工程含煤废水送至煤水过滤器复用。实际含煤废水送至煤电絮凝处理偶燃烧区域复用。	根据实际生产进行了调整	否
8	油库位置由原来的煤场西北侧变更至冷却塔南侧。	缩短输送距离	否
9	环评中危废主要为废机油、离子交换树脂。验收阶段危废主要为废机油、废保温棉、废油桶、废油漆桶、废蓄电池，无离子交换树脂。	新增了废保温棉、废油桶、废油漆桶、废蓄电池，无离子交换树脂，主要因为废离子交换树脂实际为化水车间处理废弃物，不含有机化学物质，不属于危废。	均委托有资质的单位处置，在严格管理的情况下，不会对环境造成更大影响。

对照《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》(环办环评函[2020]688号)，对项目变动是否属于重大变动进行判断，见表 3-22。

表 3-22 重大变动判断

序号	判断依据	调整后	是否属于重大变动
性质：			
1	建设项目开发、使用功能发生变化的	项目开发、使用功能未发生变化。	否
规模：			
2	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	项目生产、处置或储存能力未增大。	否
3	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	项目的变动不会导致废水第一类污染物排放量增加。	否
4	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	项目的变动不会导致污染物排放量增加。	否
地点			
5	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	①项目建设地点不变。 ②项目总平面局部发生的变动，但是污染排放源未发生变	否

		化，不会导致环境防护距离变化，也不会新增敏感点。	
生产工艺：			
6	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： (1)新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外） (2)位于环境质量不达标区的建设项目相应的污染物排放量增加的； (3)废水第一类污染物排放量增加的； (4)其他污染物排放量增加 10%及以上的。	①本项目位于环境质量达标区。 ②项目无新增产品品种、生产工艺、原辅材料。 ③根据监测数据，项目污染物的排放均比原环评估算的小，无新增污染物排放量。	否
7	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	①项目物料运输、装卸方式不变。 ②无新增无组织排放废气。	否
环境保护措施			
8	废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	废气、废水污染防治措施基本与环评一致。	否
9	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	废水排放方式未发生变化。	否
10	新增废水主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的	项目不涉及。	否
11	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	项目噪声、土壤和地下水污染防治措施不变。	否
12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。	项目固体废物利用处置方式不变。	否
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	根据 2024 年 12 月 16 日备案的应急预案，企业应急池和雨水沟可以满足应急需求，项目的变动不涉及事故废水暂存能力或拦截设施变化，不会导致环境风险防范措施弱化或降低。	否

由表 3-22 可知，项目变动不属于重大变动。又根据《环境保护部办公厅关于<印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单>的通知》（环办[2015]52 号），项目变动内容可纳入竣工环境保护验收管理。

3.9 生产工况

《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（环发[2000]38号）规定：工业生产型建设项目，验收监测应在工况稳定、生产达到设计生产能力的负荷达75%以上(国家、地方排放标准对生产负荷另有规定的按标准规定执行)的情况下进行。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》（HJ/T255-2006），监测期间监控各生产环节的生产负荷，火电厂实际生产负荷以发电量衡量，本次改造工程主要是针对现有机组进行供热改造，因此本项目工况状况以每日的正常热负荷供热量来进行评估。

验收期间调取了中控室的平均供热参数，具体参数如下表 3-23。监测期间工况负荷均可以达75%以上，符合验收工况情形。

表 3-23 验收期间供热参数

序号	时间	实际正常热负荷			设计正常对外热量 (t/h)	工况
		冷段抽汽量 (t/h)	热段抽汽量 (t/h)	对外供热量 (t/h)		
1	2024.11.25	50.22	70.15	120.37	156	77%
2	2024.11.26	50	72.15	122.15	156	78%
3	2024.11.27	49.78	75.23	125.01	156	80%
4	2025.2.27	56.87	63.5	120.37	156	79%
5	2025.7.8	51.33	70.21	121.54	156	78%
6	2025.7.9	52.64	69.77	122.41	156	78%
7	2025.2.28	50.51	72.63	123.14	156	79%
8	2025.8.25	53.55	70.19	123.74	156	79%
7	2025.8.26	50.12	70.42	120.54	156	77%

3.10 项目能否通过验收分析

根据周边走访调查及公众调查（附件 9），公司在试生产期间未受到公众投诉，项目在施工期和运营期间严格落实了各项环境管理工作，公众认为未对周边环境造成污染。项目试生产期间，亦未收到环保处罚。项目能否通过验收分析见表 3-24。

表 3-24 项目与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》符合性

序号	暂行办法里不得提出验收合格意见的情形	本项目建设情况	符合性
1	未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的	项目按环评及审批部门审批意见建设，并且环保设施与主体工程同时投产使用。	符合
2	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的	根据验收监测结果，项目各污染物排放符合国家和地方相关标准、环境影响报告书及其审批部门的审批决定。	符合
3	环境影响报告书经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书或者环境影响报告书未经批准的	项目环境影响报告书经批准后，变化情况详见表 3-20、表 3-21，根据表 3-22 重大变更的分析，工程建设内容主要变动情况不属于重大变动。	符合
4	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的	项目建设过程中没有造成重大环境污染，也没有造成重大生态破坏。	符合
5	纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的	企业已于 2025 年 7 月 2 日申领了排污许可证（附件 2）。	符合
6	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的	项目主体工程已建设完成，使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力可以满足其相应主体工程需要。	符合
7	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的	项目未受到相关处罚。	符合
8	验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的	项目验收报告基础资料属实，内容完整，验收结论明确合理。	符合
9	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的	项目的建设符合各项环境保护法律法规规章等的规定。	符合

由表 3-24 可知，项目不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中不得提出验收合格的意见的九种情形。因此，项目可以验收。

4 环境保护设施

4.1 建设阶段环境保护情况

本项目于 2017 年 9 月开始开工建设，根据调查，施工期未有施工过程的存档材料。因此本次验收施工期环境保护调查情况主要根据业主介绍及相关场地的现场调查，项目在建设阶段环境保护情况见表 4-1。

表 4-1 建设阶段环境保护情况

项目	建设阶段环境保护情况	
	原环评	实际情况
废水	(1) 施工生活污水控制与处理措施 为控制生活污水的排放量，项目不新建施工营地，施工人员利用周边村庄进行租房。因此，大部分施工人员租用工地附近的民房作为施工营地的，施工人员生活污水利用当地民房化粪池等处理后排入市政污水管网，不直接排放，对区域水环境影响小。 (2) 施工机械、施工车辆清洗废水控制措施 ①减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，尽量要求活动的施工机械以及施工车辆到附近专业车辆清洗处清洗，固定在现场的施工机械应采用湿抹布擦洗，尽量减少冲洗量，若在现场清洗，应建设简易的临时沉淀池进行处理后回用。 ②清洗废水处理措施：施工机械清洗废水主要含有泥土等悬浮物质 (SS)，应设置简易的沉淀设施沉淀后回用。 ③施工机械冲洗的含油废水由移动式油处理设施处理后回用施工场地洒水抑尘。 ④施工材料特别是机械燃料油料等的储存场所不宜设在低水位地带，以防止泄漏或被暴雨冲刷进入水体而污染水质。 (3) 施工泥浆水控制措施 ①建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。 ②施工期场地内设置废水沉淀池，机械废水、混凝土拌合排水等生产废水在沉淀池内经充分沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。	与原环评一致，根据现场调查，项目用地范围没有施工废水遗留的环境问题，也未接到周围群众对施工废水污染的投诉。
废气	(1) 防尘、抑尘对策措施 ①合理安排施工作业，在大风天气避免进行场地开挖、搅拌等容易产生扬尘的施工作业。 ②施工期间，施工场地应设置高度 1.8m 以上的围挡，并视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。 ③施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采	与原环评一致，施工废气随着施工的结束而消失，也未接到周围群众对施工废气污染的投诉。

	用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。 ④施工场地主要干道必须采取沥青覆盖或临时砂石铺装等硬化措施，并定时清扫和喷洒水，避免施工道路产生扬尘。施工车辆出入现场必须采取冲洗轮胎等措施，防止车辆将泥沙带出现场。 ⑤施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘；其他有效防尘措施。 ⑥施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取如下措施之一：密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖、其他有效的防尘措施。 ⑦施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，以免砂土在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水； ⑧施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网(不低于 2000 目/100cm²) 或防尘布。 ⑨施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。 (2) 焊接烟尘控制措施 ①焊接工人必须经过专门培训，持证上岗，保证焊接质量，避免因返工而增加焊接工作量，连带产生不必要的焊接烟尘。 ②焊接现场必须保持良好的通风条件，以保持焊接现场的良好环境空气质量。 (3) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施 建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(I)》(GB18352.1-2001)、《重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国 III、IV 阶段)》(GB14762-2008)、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国 III、IV 阶段)》(GB18352.3-2005)、《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国 III、IV、V 阶段)》(GB17691-2005)等标准的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。	
噪声	(1) 施工单位所采用的施工机械、设备必须符合 GB12523-2011 标准规定的噪声限值。 (2) 加强施工管理。 根据规定限制作业时间，夜间不进行打桩、挖掘等高噪声的施工作业，根据工程进展情况，将高噪声作业安排在白天进行，从而保证周围居民夜间的安静。混凝土需要连续浇灌作业前，首先做好人员、设备、场地准备工作，将搅拌机运行时间控制到最低限度。 (3) 施工机械合理布局	与原环评一致，施工过程中未接到周围群众噪声污染的投诉。

	合理布局施工现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；各高噪声机械置于地块较中间位置工作，离场界的距离应大于按最大声源计算的衰减达标距离；高噪声机械设备远离环境敏感点，并进行一定的隔离和防护消声处理。减少对敏感点民众的影响。 (4) 严禁落后淘汰的施工机械设备 施工现场限制柴油打桩机、振动打桩机、螺旋挖桩机；控制使用自备柴油发电机，对非用不可的，应合理安排设备位置，且采取降噪措施，如置于隔声房内或配上组装式隔声罩；废除敲打导管和钻杆的落后工艺。 (5) 提高工作效率缩短影响时长 提高工作效率，加快施工进度，尽可能缩短施工噪声影响时长。建设单位和施工单位应采取使用高效率设备等措施尽量提高工作效率，缩短施工噪声影响时长。 (6) 运输弃渣噪声影响 运输建筑废土的车辆，应按建筑废土管理机构指定的运输路线行驶；运输时间应当符合公安交通管理部门的有关规定。	
固废	(1) 拆除渣土、建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等可根据当地实际情况作填埋洼地用，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。 (2) 建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等有用的东西应加以回收利用，避免资源浪费。 (3) 施工过程产生的不能回收利用的废油漆、含油抹布等应经收集后，按危险废物进行处置，不得随意丢弃。 (4) 保护施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除，并按总平面布置要求在建设期间同步绿化。	与原环评一致，项目用地范围内没有产生施工固废随意处置的问题，也没有接到周围群众对施工固废污染的投诉。

4.2 生产运行阶段污染物治理/处置措施

4.2.1 废水

改造工程生产过程中废水主要是化学水处理车间废水和冷却循环水，具体污染治理措施见表 4-2。全厂工程生产过程中废水主要是化学水处理车间废水、冷却循环水、含煤废水、含油污水以及其他工业废水(机组排放水槽)，具体污染治理措施见表 4-3。

表 4-2 改造工程废水产生、治理、排放情况表

污水类型		废水量 t/h	污染物产生情况 (单位: mg/L)		排放 规律	治理措施	排放 去向
生	化学水处	20.9	COD	/	不外排	污水处理系统处理后进入	回用
			SS	/			

产 废 水	理车间 水		pH	/		复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等。	
	冷却循环 水	67.95	温度	/	直接排 放，排 放期间 流量稳 定	多级跌水消能降温。	九龙 江北 溪
合计		88.85					/

注：排放口坐标：经度 117.398797，纬度 25.281641。

表 4-3 改造后全厂工程废水产生、治理、排放情况表

污水类型		废水量 t/h	污染物产生情况 (单位: mg/L)		排放 规律	治理措施	排放 去向
生 产 废 水	化学水处 理车间废 水	273.75	COD、 SS pH	/	不外排	污水处理系统处理后进入 工业复水池，回用于输煤 系统、除尘、除灰渣、贮 灰场用水等。	回用
				/			
				/			
	冷却循环 水	314.5	温度	/	直接排 放，排 放期间 流量稳 定	经多级跌水消能降温后排 入九龙江北溪。	九 龙 江 北 溪
	含煤废水	12.5	SS	/	不外排	经煤池沉淀后，再送煤电 絮凝处理后燃烧区域复 用。	回用
	其他工业 废水(机组 排放水槽)	5.25	SS	/	不外排	污水处理系统处理后，进 入工业复水池回用。	回用
	含油污水	0.5	石油类	/	不外排	经油水分离器处理装置处 理后，进入工业复水池回 用。	回用
厂区生活污水		0.9	COD、 氨氮、 BOD ₅ 、 SS、pH	/	间断排 放，排 放期间 流量稳 定	二级生化处理后，用于厂 区绿化及道路浇洒用水。	回用
生活区生活污 水		27		/		三级化粪池处理后，排入 市政污水管网。	市 政 污 水 管 网
合计		634.4					/

注：排放口坐标：经度 117.398797，纬度 25.281641。

4.2.2 废气

改造工程不新增废气污染物，改造后全厂废气主要是锅炉废气和渣仓、石灰仓等仓体的粉尘，以及无组织散逸的粉尘。

4.2.2.1 有组织废气

（1）流化床锅炉废气

全厂设有 5#流化床锅炉、6#流化床锅炉，废气主要为有组织排放的 SO_2 、烟尘、颗粒物、 NO_x 、氨、汞及其化合物。

根据超低排放改造验收资料和现场调查，目前脱硫除尘措施采用“炉内喷钙脱硫+双室电除尘+半干法烟气脱硫工艺+布袋除尘”，脱氮措施采用“低 NO_x 燃烧技术+SNCR 尿素脱硝工艺”。2017 年 12 月 21 日取得了《龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 6#机组超低排放改造验收的批复》（龙环[2017]645 号）。2018 年 1 月 8 日取得了《龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 5#机组超低排放改造验收的批复》（龙环[2018]12 号）。

①半干法烟气脱硫工艺

半干法烟气脱硫工艺是利用石灰（氧化钙）加水制成氢氧化钙悬浮液，与烟气接触反应，去除烟气中 SO_2 、 HCl 、 HF 、 SO_3 等气态污染物的方法。吸收塔底部为一个文丘里装置，烟气流经文丘里管后迅速加快，并在此与很细的吸收剂粉末相互混合，颗粒之间、气体与颗粒之间剧烈摩擦，形成流化床（流速 4-6m/s），在喷入均匀水雾降低烟温的条件下，吸收剂与烟气中的二氧化硫反应生产 CaSO_3 和 CaSO_4 。

脱硫后携带大量固体颗粒的烟气从吸收塔顶部排出，进入再循环除尘器，被分离出来的颗粒经中间灰仓返回吸收塔，由于固体颗粒反复循环达百次，故吸收剂利用率较高。吸收塔流化床中巨大表面积的、激烈流动的颗粒，为注水的快速汽化和快速可控的降温提供了根本保证，从而创造了良好的化学反应温度条件（露点以上 20-30℃）使二氧化硫与氢氧化钙的反应转化为瞬间完成离子型反应。

图 24 半干法烟气脱硫工艺技术示意图

②SNCR 尿素脱硝工艺

SNCR 脱硝技术，是一种不用催化剂，在 850~1100℃ 的温度范围内，将含氨基的还原剂（本项目使用尿素溶液）喷入炉内，将烟气中的 NO_x 还原脱除，生成氮气和水的清洁脱硝技术。

SNCR 脱硝技术应用于煤粉炉时是指在锅炉炉膛出口 900~1100℃ 的温度范围内喷入还原剂将其中的 NO_x 选择性还原成 N₂ 和 H₂O。在锅炉的旋风分离器入口或旋风分离器的后墙 730~950℃ 的温度范围内喷入还原剂，将其中的 NO_x 选择性还原成 N₂ 和 H₂O。

根据调查，华电公司脱氮过程利用尿素作为还原剂，尿素经溶解成溶液后，通过溶液输送泵送至静态混合器稀释后再送至炉前喷射系统后，经过计量分配装置的精确计量分配至每个喷枪，与雾化介质混合后喷入炉膛，进行脱硝反应，稀释水使用除盐水。

本项目需将尿素配制成 40% 浓度尿素溶液，溶解罐体积为 25m³，尿素溶液储罐设有 2 个，单个体积为 125m³。

图24 SNCR烟气脱硝工艺流程示意图

(2) 渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库粉尘

全厂共设2个渣仓、2个石灰石仓，2个生石灰仓，2个粉煤灰库，1个脱硫灰库，以上仓、库的粉尘均采用气力输送，通过顶部安装的单机布袋除尘器进行处理，处理后直接排放。其中DA002、DA003、DA005、DA006废气排气筒高度25米；DA004高度27米；DA010废气排气筒高度25米；DA009废气排气筒高度27米；DA007；DA008废气排气筒高度40米、

4.2.2.2无组织废气

全厂工程散逸的无组织粉尘主要为卸煤、运煤、贮煤、输煤系统产生的无组织散逸粉尘，主要采用防风抑尘网、喷淋喷雾系统等措施来降低无组织排放量。

以上有组织、无组织废气具体污染治理措施见表4-4。

表 4-4 项目废气排放情况

废气产生工序	污染物	排放形式	治理措施	去除率	排放去向	排气筒参数	治理设施监测点设置
2 台 1025t/h 亚临界中间再热循环流化床锅炉	SO ₂ 、烟尘、颗粒物、NO _x 、氨、汞及其化合物	有组织	炉内喷钙脱硫+双室电除尘+半干法烟气脱硫工艺+布袋除尘	脱硫效率达 98.6%，除尘效率 90%	通过 1 座混凝土烟囱排放	φ7m，高 210m，单筒非集束	进出口开孔
			低 NO _x 燃烧技术+SNCR 尿素脱硝工艺	处理效率 86%			
			CEMS 烟气在线监测系统	/			
渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库	颗粒物	有组织	采用气力输送进入布袋除尘器	除尘效率 90%	通过 9 个排气筒排放	/	进出口开孔
卸煤、运煤、贮煤、输煤粉尘	颗粒物	无组织	设置全封闭式煤棚 1 座及防风抑尘网、煤场喷淋系统	/	无组织扩散到大气中	/	厂界
			各转运站、碎煤机室、煤仓间原煤斗等设置机械除尘装置，并与皮带机连锁。	/	无组织扩散到大气中	/	厂界
			每个转运站及碎煤机室内分别安装喷雾装置。	/	无组织扩散到大气中	/	厂界
			采全封闭式输煤廊道。	/	无组织扩散到大气中	/	厂界

4.2.3 噪声

改造工程噪声主要来自新增的机械设备产生的噪声。

根据现场调查，本项目选用国内符合标准的设备，主要设备安装在厂房内，并采取基础减震、安装隔声罩、消声器等降噪措施，并在生产中定期进行设备维修与养护等措施。

表 4-5 改造工程主要生产设备噪声

厂房	工序	设备名称	数量	声压级 dB(A)	运行方式	治理措施
化水车间	原水处理系统	化学水泵	2 台	60-70	连续稳定	建筑隔声、基础减震
锅炉区	锅炉补给水处理系统	树脂二级除盐系统	2 台	60-70	连续稳定	

表 4-6 改造后全厂工程主要生产设备噪声

厂房	工序	设备名称	数量	声压级 dB(A)	运行方式	治理措施
锅炉区	5#、6# 机组	5#、6#	2 台	80-90	连续稳定	建筑隔 声、基础 减震
锅炉区	5#、6# 机组	锅炉	2 台	80-90	连续稳定	
		一次风机	4 台	80-90	连续稳定	
		二次风机	4 台	80-90	连续稳定	
		高压硫化风机	6 台	80-90	连续稳定	
		引风机	4 台	80-90	连续稳定	
		燃料运输设备 （胶带输送机）	21 台	80-90	连续稳定	
汽轮机区	汽轮 机组	汽轮机	2 台	80-90	连续稳定	
		凝汽器	2 台	60-70	连续稳定	
		除氧器	2 台	60-70	连续稳定	
		#1 高压加热器	2 台	60-70	连续稳定	
		#2 高压加热器	2 台	60-70	连续稳定	
		#3 高压加热器	2 台	60-70	连续稳定	
		低压加热器	8 台	60-70	连续稳定	
发电机			2 台	80-90	连续稳定	
烟气 治理区	废气 治理	NOx 控制措施	2 套	80-90	连续稳定	
		烟气脱硫除尘装置	2 套	80-90	连续稳定	
粉尘 治理区	废气 治理	石灰石仓布袋除尘器	2 套	80-90	连续稳定	
		渣仓布袋除尘器	2 套	80-90	连续稳定	
		脱硫灰库布袋除尘器	2 套	80-90	连续稳定	
		生石灰仓布袋除尘器	2 套	80-90	连续稳定	
化水 车间	原水处 理系统	化学水泵	2 台	60-70	连续稳定	
锅炉 区	锅炉补 给水处	树脂二级除盐系统	2 台	60-70	连续稳定	

	理系统					
--	-----	--	--	--	--	--

4.2.4 固体废物

供热改造后锅炉小时耗煤量没有增加，因此本项目不新增灰渣。改造工程新增固废主要为工业废水处理站产生的污泥以及设备维修、检修过程产生的废矿物油。

表 4-7 改造工程固体废物产生及处置情况一览表

类别	名称	来源	处置方式		2024 年度产生量/处置量(t/a)
			原环评	实际情况	
一般固废	污泥	污水处理	污泥经脱水机脱水压成泥饼后交环卫部门处置。	污泥经脱水机脱水压成泥饼后交环卫部门处置。	27.312
危险废物	废机油 (HW08)	机械设备润滑无法再利用后产生	交由有危险废物处理资质单位处理。	废机油由能安新能源科技有限公司处置。	0.5

改造后全厂固废主要有：①一般固废：灰渣、粉煤灰、脱硫灰。②危废废物：废机油（HW08 900-214-08）、废保温棉（HW36 9、900-032-36）、废油桶（HW08 900-249-08）、废油漆桶（HW49 900-041-49）、废蓄电池（HW31 900-052-31）。

表 4-8 全厂工程固体废物产生及处置情况一览表

类别	名称	来源	处置方式		2024 年度产生量/处置量(t/a)
			原环评	实际情况	
一般固废	灰渣	灰渣分除、干除灰系统	委托福建省龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司进行综合利用开发及处理。建设磨石坑灰场作为事故灰场。	根据调查，项目实际委托华润水泥、滨宇建材、鑫邦建材、煜博盛景、红狮水泥、耕多旺、旺强工贸等企业进行综合利用开发及处理。建设磨石坑灰场作为事故灰场。	31102
	粉煤灰	机组运行			37683
	脱硫灰	脱硫	—	用于建筑工地回填。	1808
	污泥	污水处理	污泥经脱水机脱水压成泥饼后交环卫部门处置。	污泥经脱水机脱水压成泥饼后交环卫部门处置。	27.312
危险废物	废机油 (HW08)	机械设备润滑无法再利用后产生	交由有危险废物处理资质单位处理	由能安新能源科技有限公司处置。	3.72
	废保温棉 (HW36)	拆除各种保温管道产生		由福建省储鑫环保科技有限公司处置。	0.67
	废油桶 (HW08)	矿物油使用后产生的空桶		由福建省储鑫环保科技有限公司处置。	0.59

	废油漆桶 (HW49)	设备防腐上色油漆时产生		由福建省储鑫环保科技有限公司处置。	0.53
	废蓄电池 (HW31)	电瓶车上的电池寿命到期		由龙岩新四方环保科技有限公司处置。	16.47
	生活垃圾	职工生活	委托环卫部门统一清运	委托环卫部门统一清运	45

(1) 一般固废现状调查

根据现场调查，灰渣主要存放在渣仓内，粉煤灰存放在粉煤灰库，脱硫灰存放在脱硫灰库，以上仓、库均为密闭库，通过气力输送至仓库内，具备防风、防雨、防淋溶的作用。

现有除灰渣系统采用灰渣分除、飞灰粗细分排，灰渣综合利用。除渣系统厂内采用单元制机械除渣输送系统，高温炉渣经滚筒冷渣器降温后，通过链斗输送机输送至渣仓。除灰系统采用单元制气力除灰输送系统，配有一套正负压浓相气力输送系统，电袋除尘器各灰斗收集的干灰，分别依次通过手动插板门、气动进料阀进入仓泵。当仓泵灰位达到预定位置，则用压缩空气对灰进行流化，经管道由压缩空气吹送到灰库，电场区灰斗下设有一条独立的输灰管，布袋区下设有一条输灰管道。2台炉各设有钢结构渣仓一座，容积为 600m³，可满足锅炉 24 小时的贮渣量。

渣仓内的渣分两路排出，一路通过干渣卸料系统直接装车运至综合利用厂，另一路在极端情况下经湿式搅拌机将渣调湿后用汽车运至综合利用厂。

(2) 危险固废现状调查

项目建设了一个危废间，在主厂房东北侧。根据调查，危废间已按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(公告 2013 年第 36 号)中的要求设置，分类贮存，地面和墙高 50cm 处均进行“钢筋混凝土层+环氧树脂”防渗处理，四周设有收集沟，低洼处设有收集池，危险废物由专门的容器分类收集，不相容的危险废物分开堆放；危废间门口设置了 10cm 高的围挡，危废间内配备了照明设施和门锁，门口挂有清晰的标识牌和危废管理台账。门口设有监控设施。

图26 危废间现场照片

4.2.5 地下水

改造后全厂地下水及土壤污染防治措施见表 4-9。

表 4-9 改造后全厂地下水及土壤污染防治措施一览表

项目	防治措施	
	原环评	实际情况
危废暂存间	危险废物暂存间按照(GB18597-2001)《危险废物贮存污染控制标准》中的防渗要求进行建设。	①根据现场调查，本项目危废间基本具备防风、防雨、防淋溶措施。 ②危废间地面和约 50cm 高的墙面采用“钢筋混凝土层+环氧树脂”，混凝土采用钢筋混凝土，根据大量经验所得，1m 厚的黏土层渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，等效渗透时间为 $1 \times 10^9 \text{s}$。渗透改性环氧树脂的防渗系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$，在等效黏土层即渗透时间 $1 \times 10^9 \text{s}$ 渗透出来的情况下，防渗厚度需要达到 0.1cm 以上，才可以确保满足等效黏土 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。根据防渗施工资料调查显示，环氧树脂施工时涂刷厚度约 0.15cm，可以满足防渗厚度 0.1cm 以上的要求。且根据下游地下水的监测数据结果，项目没有对地下水造成影响，项目危废间防渗措施是可行的。 ③在危废间内部按种类分设围堰，危险废物由专门的容器分类收集，门口设置了 10cm 高的围挡。
柴油储罐区、酸碱储罐区、尿素溶解罐区	重点防渗区	地面采用“钢筋混凝土层+环氧树脂”，混凝土采用钢筋混凝土，根据大量经验所得，1m 厚的黏土层渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，等效渗透时间为 $1 \times 10^9 \text{s}$。渗透改性环氧树脂的防渗系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$，在等效黏土层即渗透时间 $1 \times 10^9 \text{s}$ 渗透出来的情况下，防渗厚度需要达到 0.1cm 以上，才可以确保满足等效黏土 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。根据防渗施工资料调查显示，环氧树脂施工时涂刷厚度约 0.15cm，可以满足防渗厚度 0.1cm 以上的要求。且根据下游地下水的监测数据结果，项目没有对地下水造成影响，项目防渗措施是可行的。

污水池	重点防渗区	混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料，1m厚的黏土层渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，等效渗透时间为 $1 \times 10^9 \text{s}$ 。水泥基渗透结晶型防渗涂料 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，在等效黏土层即渗透时间 $1 \times 10^9 \text{s}$ 渗透出来的情况下，防渗厚度需要达到0.1cm以上，才可以确保满足等效黏土 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。根据防渗施工资料调查显示，水泥基渗透结晶型防渗涂料施工时涂刷厚度约0.1cm，可以满足防渗厚度0.1cm以上的要求。
生产车间、储煤棚、储灰库、雨水排水系统、道路	一般地面硬化	采用10cm厚防渗混凝土面层，下垫100mm~200mm厚天然材料衬层或人工材料垫层(如3:7灰土垫层等)，其中10cm厚的C30P8混凝土渗透系数通常为 10^{-10}cm/s ，可以达到 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、 $M \geq 1.5 \text{m}$ 的要求。
渗漏监测	为监控渗滤液对地下水的污染，本项目设置1口地下水水质监控井。	与环评一致。本项目在厂区南侧（厂区下游）设1个监控井。

图 27 防渗措施

表 4-10 地下水井基本情况

项目	厂区南侧监控井
成井时间	2021 年 6 月
结构	水井结构
用途	下游监控井
地下水类型	潜水
直径	0.5m
水深	5m
井深	6m
滤层材料	石英砂
滤层厚度	50mm
水位标高	360.863mm
经纬度	25° 16' 57" N, 117° 24' 8" E

4.3 其他环境保护设施

4.3.1 规范化排污口建设

项目已在废气排气筒、废水、雨水直管处设置采样监测口，用于废气、废水监测，并设置了排放标识，为规范化建设的排污口。

图 28 排污口规范化

4.3.2 环境风险防范措施

根据调查，华电（漳平）能源有限公司于 2024 年 12 月组织修订人员修编了《华电（漳平）能源有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 12 月 23 日取得了龙岩市漳平生态环境局的备案表（详见附件 7）。根据该应急预案，公司主要的风险防范措施如下：

（1）事故废水及洗消废水的收集

根据应急预案计算，事故废水和洗消废水 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (30 + 408 - 0)_{\text{max}} + 590 + 194 = 1222\text{m}^3$ 。本项目在污水处理站建设有 1 座有效容积为 1500m^3 事故池，不利条件情况下，事故废水可引流至该事故池内，容积可以满足厂区要求。

另外，柴油储罐区设置了切换阀门，设有围堰和一座约 180m^3 的收集池（可作为柴油罐区事故应急池），当柴油储罐发生泄漏事故时，泄漏液可先进入收集池，收集池可连接厂区事故应急池和厂区污水处理站。

（2）事故水收集设施能自流式收集泄漏物，日常保持清空。

（3）酸碱罐区、油罐区、危化品库区均可通向污水处理站，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。

（4）厂区雨水排放口放置了应急沙袋，若发生火灾、泄漏事故，雨水总排放口可用沙袋截堵，并用泵将废水抽至应急池。

（5）本公司不同地点配置相应类型、足够数量的灭火器、消防栓用以扑救初始火灾。

（6）公司于 2020 年 2 月 20 日进行了一期化学危险品泄漏事件处置应急演练，2020 年 6 月 12 日进行了一期输煤系统火灾综合应急演练，2024 年 6 月 19 日进行了一期危险废物泄漏事件应急演练，2024 年 11 月 25 日进行了桌面全演练。

（7）危废间做好“防风雨、防盗、防渗漏”措施，制定危险废物管理制度、粘贴危险废物标识，并由专人负责管理。

（8）每日检查及巡查的方式，加强环保设备的管理及维护，及时发现和处理出现异常状况的设备，保证设备处于良好的状态，消除安全隐患，将事故发生概率降至最低。

图 29 风险防范措施

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.3.1 环保设施投资

改造工程环评阶段估算环保设施投资约 65 万元，占改造工程总投资 5374 万元的 1.21%；本次验收改造工程实际投资约 55 万，占总投资 5374 万元 1.02%，见表 4-11、表 4-12。

表 4-11 改造工程施工期环保设施投资情况 单位：万元

序号	投资项目	防治设施	环评投资 (万元)	实际投资 (万元)	备注
----	------	------	--------------	--------------	----

1	废水治理	施工人员生活污水利用当地民房化粪池等处理后排入市政污水管网，施工废水收集沉淀池。	10	10	修建了1座临时沉淀池
2	固废	生活垃圾及时清运，建筑垃圾及时清运。	5	5	建筑垃圾清运至附近施工场地填埋
3	大气治理	防尘、抑尘对策措施，焊接烟尘控制措施，施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施。	3	3	/
4	噪声治理	选用新型的低噪声施工机械设备、隔声等	5	5	/
5	水土保持措施	施工场地截洪、排水沟、泥砂沉淀池等	12	12	/
6	施工期环境管理	设置环境管理机构	10	0	依托原有工程员工
合计			45	35	

表 4-12 改造工程运营期环保设施投资情况 单位：万元

序号	投资项目		防治设施	环评投资 (万元)	实际投资 (万元)	备注
1	废气治理	锅炉烟气	布袋除尘器、半干法烟气脱硫工艺、低氮燃烧技术、SNCR 尿素脱硝工艺、烟气自动连续监测系统	/	/	依托原有工程
		石灰仓、渣仓、灰库粉尘	9套布袋除尘	/	/	依托原有工程
		输煤系统粉尘	密闭输煤廊道、喷淋、喷雾降尘	/	/	依托原有工程
2	废水治理	化学水车间废水、冷却循环水	工业废水处理系统、冷却循环水处理系统	/	/	依托原有工程
3	固废治理	污泥、废机油	污泥经脱水机脱水压成泥饼后交环卫部门处理，废机油委托资质单位处理	/	/	依托原有工程
4	噪声治理		减温减压器、化学水处理车间水泵、除盐系统安装防震、隔音等降噪装置	15	15	新增
5	绿化工程	绿化面积 (1600m²)	各类树木花草	5	5	新增
6	地下水防治		防渗、防漏、监控系统	/	/	依托原有工程
7	排污口整治等		利用现有烟囱，冷却循环水利用现有排放口	/	/	依托原有工程
8	风险防范及应急预案		消防、事故池、危险品管理、人员培训等	/	/	依托原有工程
合计				20	20	

4.3.2 “三同时”落实情况

项目“三同时”落实情况见表 4-13。

表 4-13 项目“三同时”落实情况表

污染源	主要设施、设备	建设时间	是否与主体同步投产使用
废气	锅炉烟气：布袋除尘器、半干法烟气脱硫工艺、低氮燃烧技术、SNCR 尿素脱硝工艺、烟气自动连续监测系统	2016 年 8 月	是
	石灰仓、渣仓、灰库粉尘：9 套布袋除尘+9 个排气筒		
	输煤系统粉尘：密闭输煤廊道、喷淋、喷雾降尘	2011 年 12 月	是
废水	化学水车间废水、冷却循环水：工业废水处理系统、冷却循环水处理系统	2017 年 9 月	是
噪声	减温减压器、化学水处理车间水泵、除盐系统安装防震、隔音等降噪装置	2017 年 9 月	是
固体废物	污泥经脱水机脱水压成泥饼后交环卫部门处理，废机油委托资质单位处理	2017 年 9 月	是
地下水防渗	防渗、防漏、监控系统	2011 年 12 月	是
排污口规范化	规范化排污口	2017 年 9 月	是
风险	围堰、应急池、应急演练等	2017 年 9 月	是
其他	管理制度	2017 年 9 月	是

5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

(1) 废气

改造后的供热机组利用小时数(6000h/a) 比现有机组利用小时数(5000h/a) 增加, 但总用煤量不增加, 其小时排放大气污染物强度有所减少, 年排放量不变; 备用的纯凝发电机组发电利用小时不变仍为5000小时, 其大气污染物小时排放及年排放量不变。项目锅炉燃煤产生的烟尘、SO₂依托现有烟气处理设施: 采用炉内喷钙脱硫+双室电除尘+半干法烟气脱硫工艺+布袋除尘, 脱硫效率可达 98.6%, 除尘效率可达99.99%; NO_x 采用低氮燃烧技术+SNCR尿素脱硝工艺、处理效率84%; 处理后的烟气由内径为7m、高210m 烟囱排放。

(2) 废水

化学水处理车间废水产生量为20.9m³/h, 利用现有的污水处理系统处理后进复用水池, 回用于煤场、锅炉除渣、地面冲洗用水等, 不排放。

本项目新增冷却循环水量为67.1m³/h, 经多级跌水消能降温处理后排入九龙江。

(3) 噪声

①本工程减压器、减温减压器、水泵等新增设备应选用低噪声设备。有关设备的噪声限值应作为设备采购的最低技术要求向供货商正式提出并在验收中切实落实。

②将减压器、减温减压器等大声源设备集中在室内布置, 通过在设备上加装隔声罩、加隔振垫等, 可降低10dB(A) 以上, 再经过车间等围护结构吸声、隔声, 厂房隔声材料选用双层塑料钢板, 中间夹保温吸音棉, 可降低25dB(A) 以上。

③为减少室内主要声源噪声的对外辐射, 主厂房尽量减少开窗面积, 并尽量采用高效的双层隔声窗, 所有厂房应吸声处理。

(4) 固废

项目产生灰、炉渣全部由福建省龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司进行综合利用开发及处理等不排放; 生活垃圾、工业废水处置站污泥、化水车间原水过滤定期更换的废活性炭等集中收集委托环卫部门处置, 不排放; 设备维护过程产生的废机油以及化水车间定期更换的离子交换树脂为危险废物, 废机油

(HW08 废矿物油与含矿物油废物)，废树脂 (HW13有机树脂类废物)固定点存放、设置规范化标识牌，废机油定期委托委托福建科能工贸有限公司进处理，化水车间定期更换的离子交换树脂委托资质单位处置。一般固废暂存区均为密闭型、地面进行防渗；危险废物暂存区为密闭、地面防渗处理，并悬挂规范化标示牌。一般工业固废、危险废物的临时贮存场所均符合《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等相关标准要求。

因此，本项目固体废物均得到综合利用和无害化处置，对周围环境无直接影响。

(5) 环境风险

本工程生产过程中使用和贮存一定量的易燃易爆的原辅材料，根据物料危害和重大危险源分析，其中储罐区是主要危险源。发生火灾爆炸、泄漏事故时，其危害区域主要是近距离的车间，对办公楼和厂区外影响不大。企业油罐周围设围堰，并在厂区雨水、污水总排口设置闸门。当事故发生、消防水系统启用时，应及时关闭雨水、污水总排口闸门，将消防水引入事故收集池。蒸汽带有一定的温度和压力，蒸汽泄露危险主要为灼伤、烫伤等安全危险，属于安全生产范畴内，由于蒸汽无毒，也不会产生次生、半生污染，基本无环境风险。同时应该认真做好各项风险防范措施，生产过程中应该严格操作，杜绝风险事故。根据相对假定最大可信事故进行的风险评价，本项目建设的风险水平是可以接受的。

5.2 环评中环保措施落实情况

表 5-1 环评中环保措施一览表

治理对象		环境保护	台 (套)	验收标准及要求		验收落实情况
大气 污染 源防 治	2 台 1025t/h 亚 临界中间再热 循环流化床锅 炉	采用炉内喷钙脱硫+双室电除尘+半 干法烟气脱硫工艺+布袋除尘。	2	SO ₂ 、烟尘、NO _x 的排放浓度达《关于 印 发煤电节能减排升级与改造行动计划 (2014-2020 年)的通知》要求(在基准氧含 量 6%条件下, 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”), 汞及其化合物执行达《火电厂 大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中排放限值要求; 脱硝系统逃逸氨达 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 有组织速率(排放高度 210m,≥60m,75kg/h) 界外浓度最高点 1.5mg/m ³		采用炉内喷钙脱硫+双室电除尘+半干 法烟气脱硫工艺+布袋除尘, 验收监测 结果显示 SO ₂ 、烟尘、汞及其化合物 经处理后可以达标排放。
		低 NO _x 燃烧技术+SNCR 尿素脱硝工 艺	2			低 NO _x 燃烧技术+SNCR 尿素脱硝工 艺, 验收监测结果显示 NO _x 、逃逸氨 经处理后可以达标排放。
		两台炉共用一座φ7m 混凝土烟囱, 高 210m(单筒非集束)	1	—	验收落实情况	已落实, 和环评一致
		安装烟气自动连续监测系统	2	—	验收落实情况	已落实, 和环评一致
	卸煤、运煤、 贮煤、输煤系 统粉尘	设置全封闭式煤棚 1 座及防风抑尘 网、煤场喷淋系	1	除尘效率 75%	验收落实情况, 厂界颗 粒物满足《大气污染物 综合排放标准》 (GB16297-1996)无组织 排放监控浓度限值周界 外浓度最高点 1.0mg/m ³	已落实, 验收监测结果显示厂界颗粒 物可以满足《大气污染物综合排放标 准》(GB16297-1996)无组织排放监控 浓度限值周界外浓度最高点 1.0mg/m ³
		各转运站、碎煤机室、煤仓间原煤斗 等设置机械除尘装置, 并与皮带机联 锁。每个转运站及碎煤机室内分别安 装喷雾装置	—	除尘效率 85%		
		采全封闭式输煤廊道	—	—		

	渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库	灰渣库等采用气力输送，并配套除尘设备	—	除尘效率 99.5%	验收落实情况，有组织颗粒满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	已落实，验收监测结果显示有组织颗粒物可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	排水处理方式：清污分流、一水多用、废水回用					已落实，和环评一致
废水处理	工业废水处理站	采用中和、澄清处理工艺，处理能力 80m³/h	1	处理后水进入工业复水池回用	雨污分流，生活污水处理后全部回用，不排放；工业废水处理后大部分回用，仅少量冷却循环水外排。	已落实，和环评一致
	含油污水	采用油水分离、过滤处理工艺，处理能力 5m³/h	1	处理后水进入工业复水池回用		已落实，和环评一致
	含煤废水	采用沉淀过滤处理工艺，处理能力 10m³/h	1	处理后水进入工业复水池回用		已落实，含煤废水实际采用煤池沉淀后，再送煤电絮凝处理后燃烧区域复用
	复用水系统	设置 1 座规模 600m³ 的复用水池	1	—		已落实，和环评一致
	生活污水	采用二级生化处理工艺，处理能力：2×5m³/h	2	作为道路喷洒、绿化用水，全部回用		已落实，和环评一致
	非经常性废水贮存池	设 1 座 1500m³ 废水贮存池，经充分曝气后，分批送到工业废水集中处理系统处理合格后，排入复用水池	1	处理后水进入工业复水池回用		已落实，该池子作为华电公司事故应急池
地下水防治	重点污染防治区	储罐区、尿素溶解罐区、酸碱罐区、车间、危废暂存间、工业废水集中处理系统和污泥储存池等，设为重点污染防治区	—	防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能	验收落实情况	储罐区、尿素溶解罐区、酸碱罐区、危废间的地面采用“钢筋混凝土层+环氧树脂”，污水处理系统池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料。根据计算，涂刷环氧树脂和结晶型防渗涂料防渗厚度需要达到 0.1cm 以上，才可以确保满足等效黏土 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。根据防渗施工资料调查显示，环氧树脂施工时涂刷厚度约

						0.15cm，结晶型防渗涂料涂刷厚度约0.1cm，均可以满足防渗厚度0.1cm以上的要求。且根据下游地下水的监测数据结果，项目没有对地下水造成影响，防渗措施是可行的。
	一般污染防治	汽机房、锅炉房、灰渣库、除氧煤仓间等生产车间、储煤场、储灰库/池、雨水排水系统、道路等，设为一般污染防治区	—	防渗层的防渗性能不应低于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能	验收落实情况	采用10cm厚防渗混凝土面层，下垫100mm~200mm厚天然材料衬层或人工材料垫层(如3:7灰土垫层等)，其中10cm厚的C30P8混凝土渗透系数通常为 10^{-10}cm/s ，可以达到 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、 $M \geq 1.5\text{m}$ 的要求。
噪声防治	设备噪声	选用低噪声设备，主要高噪声设备安装在厂房内，并采取基础减震、安装隔声罩、消声器等降噪措施	—	—	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的3类标准	项目采用低噪声设备、在锅炉的对空排汽管道、安全阀排汽管道上设置排汽消声器，并采取相应的隔声、消声、吸声隔振，绿化等减缓措施。验收监测结果显示厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的3类标准
	锅炉排汽	锅炉排汽口安装高效消声器	—	—		
固体废物	除灰渣系统	灰渣分除、干除灰系统，灰渣全部综合利用	—	—	—	已落实，灰渣、粉煤灰、脱硫灰实际委托华润水泥、滨宇建材、鑫邦建材、煜博盛景、红狮水泥、耕多旺、旺强工贸等企业进行综合利用开发及处理。
		脱硫石膏作为建材综合利用灰渣及脱硫石膏100%综合利用；仅在综合利用不畅时，送至事故备用灰渣库暂存。	—	—	灰渣及脱硫石膏100%综合利用	
	污水处理污泥	工业废水集中处理设施产生的沉淀物(污水处理污泥)通过脱水机脱水后外运至生活垃圾填埋场填埋。	—	—	验收落实情况	已落实，和环评一致

	废离子交换树脂、废机油	废离子交换树脂、设备检修时产生的废机油等应按危险废物进行临时贮存。	1座占地面积 25m ²	一	应委托有资质的单位处理、危险废物转移实行转移联单。固废实现零排放。	根据调查，项目实际危险废物主要为设备维护过程产生的废机油(类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物)、废保温棉(类别为 HW36 石棉废物)、废油桶(类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物)、废油漆桶(类别为 HW49 其他废物)、废蓄电池(类别为 HW31 含铅废物)，集中收集、固定点存放、设置规范化标识牌，并定期委托有资质单位处理。目前废机油已委托能安新能源科技有限公司处置，废保温棉、废油桶、废油漆桶已委托福建省储鑫环保科技有限公司处理，废蓄电池委托龙岩新四方环保科技有限公司处理。
厂区绿化	绿化及设施	界四周、厂区主要道路及车间周围等			验收落实情况	已落实，和环评一致
环境管理与监测		委托有资质单位开展环境监理工作。建立环境管理及监测机构，配备监测仪器、按监测计划开展监测			验收落实情况	已落实，公司已建立了环保管理部门，定期组织人员对设备、管路、环保设施进行维护，办公区悬挂了若干环保管理制度，排污口均进行了规范化建设，并定期委托华佑监测技术有限公司进行常规监测。

5.3 审批部门审批决定

2016年12月20日，华电（漳平）能源有限公司（原福建华电漳平火电有限公司）取得了龙岩市生态环境局（原龙岩市环境保护局）出具的《龙岩市环境保护局关于福建华电漳平火电有限公司2×300MW机组供热改造工程环境影响报告书的批复》，批复文号：龙环审[2016]129号。具体内容如下：

一．项目概况

项目位于漳平市菁城街道江滨路708号福建华电漳平火电有限公司厂区内，系对现有的2×300MW 燃煤纯凝机组进行改造，作为漳平市工业园区集中供热的热源。福建省发改委以闽发改能源[2015]183 号文批复了漳平市工业园区集中供热和热电联产专项规划。改造工程从每台机组的再热热段引出供热抽汽管道，每台机组新增两套减温减压器以及满足工艺系统安全运行的相关阀门；从再热冷段引出供热抽汽管道，每台机组新增两套工艺系统阀门；新增350平方米化水车间一座，新增两套各105吨/小时除盐水制备装置；新建厂内供热管道960米，本次改造不包括厂外蒸汽管道铺设及配套管廊建设。两台机组改造完成后，正常运行时，一台带热负荷，另一台纯凝运行并作为供热备用。近期正常热负荷156吨/小时，机组最大供热能力202吨/小时。项目改造投资约5374万元，其中新增环保投资约65万元。

该项目符合产业规划和产业政策要求。在严格执行环保“三同时”制度，落实报告书提出的各项污染防治和环境管理措施的前提下，项目建设对周边环境的影响能够得到有效缓解和控制。因此，我局同意报告书中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施。

二．项目建设和运营中应着重做好以下工作：

1、加强施工期环境管理。施工场地应设置围挡，并采取遮盖或洒水抑尘等防尘措施，并控制焊烟、漆雾等施工废气的排放；施工废水经沉淀处理后回用或用于洒水抑尘；选用低噪声施工机械，采取减振降噪措施，合理安排施工作业时间，午间和夜间不得进行高噪声施工作业，确保施工噪声不扰民；施工固废尽量回收综合利用，无法综合利用的运至指定地点进行填埋。

2、运营期，本项目无新增废气，项目建成后全厂不得新增主要污染物排放总量；项目新增化学水处理车间废水，利用现有的污水处理系统处理后进入复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等；厂区防渗、防漏、监控系统依托现有本

项目新增少量固体废物与原有工程一并处理处置；项目选用低噪声先进设备，并采取减振降噪措施，确保项目运行噪声达标排放。

3、落实环境风险防范措施：项目应加强环境风险管理，落实各项风险防范措施，配备必要的风险防范物资，将本项目的环境风险应急预案纳入企业突发环境事件应急预案。

4、加强环境管理与监测工作：公司应建立、健全环境管理制度和机构，定期检查设备、管路等系统运行情况，最大限度减少工艺过程的跑、冒、滴、漏；规范化建设排污口，落实报告书提出的监测计划。

三、项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度，将环境保护措施落到实处。项目在建成投入使用3个月内，依法及时办理竣工环境保护验收手续。

5.4 环评审批意见落实情况调查

项目环评审批意见中对项目运营期环境保护方面提出了具体要求，主要包括风险防范，废水、废气和噪声控制，固废处置等，本次竣工环境保护验收现场调查通过建设单位提供的建设资料、现场查勘及建设单位自查报告，可知项目基本落实了环评批复文件的要求，具体落实情况见表5-2。

表 5-2 项目环评审批意见落实情况

序号	环评防治措施	实际情况	是否符合要求
1	加强施工期环境管理。施工场地应设置围挡，并采取遮盖或洒水抑尘等防尘措施，并控制焊烟、漆雾等施工废气的排放；施工废水经沉淀处理后回用或用于洒水抑尘；选用低噪声施工机械，采取减振降噪措施，合理安排施工作业时间，午间和夜间不得进行高噪声施工作业，确保施工噪声不扰民；施工固废尽量回收综合利用，无法综合利用的运至指定地点进行填埋。	施工场地设置了围挡，并采取遮盖或洒水抑尘等防尘措施，并控制焊烟、漆雾等施工废气的排放；施工废水经沉淀处理后回用或用于洒水抑尘；选用低噪声施工机械，采取减振降噪措施，合理安排施工作业时间，午间和夜间没有进行高噪声施工作业；施工固废回收综合利用，无法综合利用的运至指定地点进行填埋。根据现场调查，项目用地范围没有施工废水、施工固废遗留的环境问题，也未接到周围群众对施工期的废水、大气、噪声、固废污染的投诉。	符合要求
2	运营期，本项目无新增废气，项目建成后全厂不得新增主要污染物排放总量；项目新增化学水处理车间废水，利用现有的污水处理系统处理后进入复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等；厂区防渗、防漏、监控系统依托现有；本项目新增少量固体废物与原有工程一并处理处置；项目选用低噪声先进设备，并采取减振降噪措施，确保项目运行噪声达标排放。	本项目无新增废气，项目建成后全厂没有新增主要污染物排放总量；项目新增化学水处理车间废水，利用现有的污水处理系统处理后进入复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等；厂区防渗、防漏、监控系统依托现有；本项目新增少量固体废物与原有工程一并处理处置；项目选用低噪声先进设备，并采取减振降噪措施，确保项目运行噪声达标排放。	符合
3	项目应加强环境风险管理，落实各项风险防范措施，配备必要的风险防范物资，将本项目的环境风险应急预案纳入企业突发环境事件应急预案。	公司设有事故池、灭火器、正压式呼吸器等应急物资，于 2024 年 12 月修编了《华电（漳平）能源有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 12 月 23 日取得了龙岩市漳平生态环境局的备案表。 公司于 2020 年 2 月 20 日进行了一期化学危险品泄漏事件处置应急演练，2020 年 6 月 12 日进行了一期输煤系统火灾综合应急演练，2024 年 6 月 19 日进行了一期危险废物泄漏事件应急演练，2024 年 11 月 25 日进行了桌面全演练。	符合
4	加强环境管理与监测工作：公司应建立、健全环境管理制度和机构，定期检查设备、管路等系统运行情况，最大限度减少工艺过程的跑、冒、滴、漏；规范化建设排污口，落实报告书提出的监测计划。	公司已建立了环保管理部门，定期组织人员对设备、管路、环保设施进行维护，办公区悬挂了若干环保管理制度，排污口均进行了规范化建设，并定期委托华佑监测技术有限公司进行常规监测。	符合

6 验收执行标准

6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

本项目所在地属环境空气二类区域，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；脱硝工程逃逸NH₃参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D表D.1标准执行。详见表6-1。

表 6-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	备注
			二级		
1	SO ₂	年平均	60	ug/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		24小时平均	150		
		1小时平均	500		
2	PM ₁₀	年平均	70		
		24小时平均	150		
3	PM _{2.5}	年平均	35		
		24小时平均	75		
4	NO ₂	年平均	40		
		24小时平均	80		
		1小时平均	200		
5	NO _x	年平均	50		
		24小时平均	100		
		1小时平均	250		
6	TSP	年平均	200		
		24小时平均	300		
7	O ₃	日最大8小时平均	160		
		1小时平均	200		
8	NH ₃	1小时平均	0.2	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)

(2) 地表水环境

根据《龙岩市地表水环境功能区划定方案》，项目区域水环境为九龙江北溪（铁路大桥断面至大杞林业检查站），水域主要功能为渔业、农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，主要环境质量指标见表6-2。

表 6-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录） 单位：mg/L

序号	项目		III类
1	pH		6~9
2	COD	≤	20

3	BOD ₅	≤	4
4	NH ₃ -N	≤	1.0
5	石油类	≤	0.05
6	总磷	≤	0.2
7	总氮	≤	1.0
8	溶解氧	≥	5
9	高锰酸盐指数	≤	6
10	铜	≤	1.0
11	锌	≤	1.0
12	氟化物	≤	1.0
13	硒	≤	0.01
14	砷	≤	0.05
15	汞	≤	0.0001
16	镉	≤	0.005
17	六价铬	≤	0.05
18	铅	≤	0.05
19	氰化物	≤	0.2
20	挥发酚	≤	0.005
21	石油类	≤	0.05
22	阴离子表面活性剂	≤	0.2
23	硫化物	≤	0.2
24	粪大肠菌群	≤	10000
25	铁	≤	0.3
26	锰	≤	0.1
27	六价铬	≤	0.05

(3) 地下水环境

项目所在区域地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，分类指标见表6-3。

表 6-3 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）（摘录） 单位：mg/L

污染物名称	Ⅲ类标准
pH	6.5~8.5
总硬度	≤450
耗氧量（以 CODMn 法，以 O ₂ 计）	≤3.0
溶解性总固体	≤1000
氨氮	≤0.50
汞	≤0.001
砷	≤0.01
镉	≤0.005
硫化物	≤0.02

氯化物	≤250
硝酸盐	≤20
亚硝酸盐	≤1.00
挥发性酚类	≤0.002
氰化物	≤0.05
铬（六价）	≤0.05
铅	≤0.01
氟化物	≤1.0
铁	≤0.3
锰	≤0.1
硫酸盐	≤250
总大肠菌群	≤3.0
细菌总数	≤100
钠	≤200

（4）声环境

项目所在地为漳平市规划的电厂工业区，噪声功能分区划分为3类区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类区标准，标准限值详见表6-4。

表 6-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

标准类别	标准限值	
	昼间	夜间
3类	65	55

（5）土壤环境

项目区为漳平市规划的电厂工业区，属于第二类用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类建设用地筛选值。

表 6-5 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地筛选值
重金属和无机物		
1	铬（六价）	5.7
2	铜	18000
3	铅	800
4	镉	65
5	镍	900
6	砷	60*
7	汞	38
挥发性有机物		

8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	1, 1-二氯乙烷	9
11	1, 2-二氯乙烷	5
12	1, 1-二氯乙烯	66
13	顺-1, 2-二氯乙烯	596
14	反-1, 2-二氯乙烯	54
15	二氯甲烷	616
16	1, 2-二氯丙烷	5
17	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10
18	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8
19	四氯乙烯	53
20	1, 1, 1-三氯乙烷	840
21	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8
22	三氯乙烯、	2.8
23	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5
24	氯乙烯	0.43
25	苯	4
26	氯苯	270
27	1, 2-二氯苯	560
28	1, 4-二氯苯	20
29	乙苯	28
30	苯乙烯	1290
31	甲苯	1200
32	间二甲苯+对二甲苯	570
33	邻二甲苯	640
34	氯甲烷	37
半挥发性有机物		
35	萘	70
36	蒽	1293
37	苯并[a]蒽	15
38	苯并[b]荧蒽	15
39	苯并[k]荧蒽	151
40	苯并[a]芘	1.5
41	二苯并[a, h]蒽	1.5
42	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
43	硝基苯	76
44	苯胺	260
45	2-氯酚	2256

46	石油类	4500
----	-----	------

备注“*”具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

6.2 污染物排放标准

(1) 废水

生活污水处理后全部回用，不排放；工业废水处理大部分回用，仅少量冷却循环水外排九龙江北溪。冷却循环水执行《污水综合排放标准》表2一级标准（pH：6-9、化学需氧量 $\leq 100\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ）。

(2) 废气

脱硫脱硝除尘改造完成后，根据《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)的通知》(发改能源[2014]2093号)要求“东部地区(辽宁、北京、天津、河北、山东、上海、江苏、浙江、福建、广东、海南等11省市)现役30万千瓦及以上公用燃煤发电机组、10万千瓦以上自备燃煤发电机组以及其他有条件的燃煤发电机组，改造后大气污染物排放浓度接近或达到燃气轮机排放限值(在基准氧含量6%条件下，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”。

因此本项目烟气污染物排放浓度执行发改能源[2014]2093号文，即烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35\text{mg/m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。脱硝系统逃逸氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)无组织排放监控浓度值周界外浓度最高点 1.5mg/m^3 ，详见表6-6。

表 6-6 大气污染物排放标准

时间	标准名称	项目		排放限值	
脱硫脱硝 除尘改造 完成后(并 通过超低 排放验收 后)	《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)的通知》	SO ₂		35mg/m ³	
		烟尘		10mg/m ³	
		NO _x		50mg/m ³	
	《火电厂大气污染物排放标准》 GB13223-2011	汞及其化合物		0.03mg/m ³	
渣仓、石灰 石粉仓、生 石灰粉仓、 粉煤灰库、 脱硫灰库	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	颗粒物	浓度		120mg/m ³
			速率	25m	14.4kg/h
				27m	17.9kg/h
				40m	39kg/h
煤场和灰 场	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	颗粒物	无组织排放监控浓度限值周界 外浓度最高点 1.0mg/m ³		

脱硝系统	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993)	氨	无组织排放监控浓度值周界外 浓度最高点 1.5mg/m ³	
			速率(排放高 度 210m, ≥ 60m)	75kg/h

(3) 噪声

本项目运营期厂界噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准，见表 6-7。

表 6-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（摘录） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

(4) 固废

本项目一般固体废物贮存和处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单要求。

6.3 验收标准变更情况说明

(1) 大气环境质量标准、废气排放标准

项目环评阶段，脱硝工程逃逸 NH₃ 执行《工业企业设计卫生标准》（HJ36-79），验收阶段《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）已经发布，因此 NH₃ 应参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 标准。

(2) 地表水环境质量标准、废水排放标准

环评阶段，循环回用参照《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）水质标准限值。

验收阶段，根据业主介绍，厂区生产对回用水质的水质没有要求，可直接回用，因此循环水不执行任何标准；冷却水需外排至九龙江北溪，因此冷却水验收执行《污水综合排放标准》表 2 一级标准。

(3) 固废排放标准

项目环评阶段一般固体废物评价标准执行《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(公告 2013 年第 36 号)，目前该标准已经被《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 取代，因此验收阶段执行新标准。

(4) 土壤环境质量标准

环评阶段土壤环境质量未执行相关标准，验收阶段土壤补充执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准。

除此之外，项目执行的其他环境质量标准和污染物排放标准与环评阶段一致。

6.4 总量控制

根据华电（漳平）能源有限公司历年环评报告和验收，总量指标情况如下：

①福建华电漳平电厂改扩建 2×300MW 循环流化床机组项目《福建华电漳平电厂改扩建 2×300MW 循环流化床机组环境影响报告书的》及其批复），福建华电漳平电厂主要污染物允许排放总量控制指标确定为： $\text{SO}_2 \leq 1968\text{t/a}$ 、烟尘 $\leq 500\text{t/a}$ ，氮氧化物 $\leq 3915\text{t/a}$ ，固体废物排放总量为零。

②根据已建的 5、6 号循环流化床机组脱硝改造《5、6 号循环流化床机组脱硝改造项目环境影响报告表》及漳平市环境保护局批复，技改后全厂氮氧化物允许排放总量控制指标确定为 ≤ 1195 吨/年。

③根据已建的 5、6 号炉脱硫(除尘)改造工程《5、6 号炉脱硫(除尘)改造工程项目环境影响报告表》及漳平市环境保护局批复，技改后全厂烟尘排放总量控制指标 46.2 吨/年、 SO_2 允许排放总量控制指标确定为 ≤ 323.8 吨/年。

④本次机组改造后全厂锅炉年用煤量不变，锅炉灰渣产生量不变，因此锅炉废气中的烟尘、 SO_2 、 NO_x 、汞及其化合物、逃逸氨等均不新增。

⑤2020 年至今，华电公司分别与上杭县志裕铜业有限公司、龙岩市宇恒环保科技有限公司、中化泉州园区发展有限公司、福建杉杉科技有限公司、福建赛隆科技有限公司、莆田泰景建材有限公司、福建泰然新材料有限公司、福建省漳平市九鼎氟化工有限公司、漳平市人民政府进行了总量的交易，出让总量 SO_2 为 5.1816 吨/年， NO_x 为 1423.2 吨/年。企业的总量绩效法计算值和排污权交易后的剩余值 SO_2 为 2270.0184 吨/年， NO_x 为 852 吨/年。

在环评总量和剩余值从严取较小值后，企业目前最终总量为 SO_2 323.8 吨/年、 NO_x 852 吨/年。

7 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

(1) 废气

①有组织排放

项目有组织废气监测情况见表 7-1。具体点位详见图 33、图 34。

表 7-1 有组织废气监测情况

监测点位	排放口 个数	编号	排气筒高 度 m	排气筒内 径 m	监测因子	监测频次
5、6 号机组烟 囱入口处	1	DA001	210	7	SO ₂ 、烟尘、 NO _x 、氨、汞及 其化合物、烟气 黑度	采样 2 天，每天 5 个样品
灰渣仓、石灰 石仓、生石灰 仓、粉煤灰 仓、煤粉灰 仓、脱硫灰库 排气筒出口	9	DA002	25	/	废气量、颗粒物	采样 2 天，每天 3 个样品
		DA003	25			
		DA004	27			
		DA005	25			
		DA006	25			
		DA007	40			
		DA008	40			
		DA009	27			
		DA010	25			

注：①锅炉废气处理设施进口位于流化床炉内，无法取样，因此本次验收仅针对流化床锅炉废气处理设施出口的废气量进行监测。
②5、6 号机组烟囱入口处监测数据来源于 2024 年第四季度和 2025 年第一季度常规监测数据，以及在线监测数据。

②无组织排放

项目无组织废气监测情况见表 7-2。具体点位详见图 31、图 32、图 33。

表 7-2 无组织废气监测情况

监测点位	监测因子	监测频次
厂界上风向 1 个， 下风向 3 个	颗粒物	采样 2 天，每天 4 个样品
	非甲烷总烃	采样 2 天，每天 3 个样品
油库周边监控点	非甲烷总烃	采样 2 天，每天 4 个样品

注：厂界颗粒物、油库周边非甲烷总烃监测数据来源于 2024 年第四季度和 2025 年第一季度常规监测数据。厂界非甲烷总烃来源于本次验收补充监测。

(2) 噪声

项目噪声监测情况见表 7-3。具体点位详见图 30。

表 7-3 噪声监测情况

监测点位	监测因子	监测频次
四周厂界 15 个监测点	Leq	采样 2 天，每天昼夜各 1 次

注：厂界噪声情况来源于 2024 年第四季度和 2025 年第一季度常规监测数。

(3) 废水

项目废水监测情况见表 7-4。具体点位详见图 33。

表 7-4 废水监测情况

监测点位	监测因子	监测频次
工业废水处理站进口、出口	流量、PH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体	采样 2 天，每天 3 次
循环冷却水出口	流量、PH 值、化学需氧量、总磷	采样 2 天，每天 3 次

7.2 环境质量监测

(1) 环境空气

区域环境空气监测情况见表 7-5。具体点位详见图 33。

表 7-5 区域环境空气监测情况

监测点位	监测因子	监测频次
青城街道顶郊村	SO ₂ 、NO _x 、TSP、汞及其化合物、臭气	采样 2 天，一天 1 次

(2) 地表水环境

地表水环境监测情况见表 7-6。具体点位详见图 33。

表 7-6 区域地表水环境监测情况

监测点位	监测因子	监测频次
九龙江北溪芦仔断面、项目厂区下游 500m	水温、PH、COD _{Cr} 、氨氮、挥发酚、石油类	采样 2 天，一天 1 次

(3) 地下水环境

区域地下水环境监测情况见表 7-7。具体点位详见图 33。

表 7-7 区域地下水环境监测情况

监测点位	监测因子	监测频次
厂区地下水观测井上游、下游 2 个点位	PH、硫化物、高锰酸盐指数、氟化物、总硬度、石油类、汞、砷、铅、镉	采样 2 天，一天 1 次

(4) 土壤环境

区域土壤环境监测情况见表 7-8。具体点位详见图 33。

表 7-8 区域土壤环境监测情况

监测点位	监测因子	监测频次
厂区内	基本项目 45 项(重金属和无机物：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、	采样 1 天，一天 1 次

	1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘）石油烃	
--	---	--

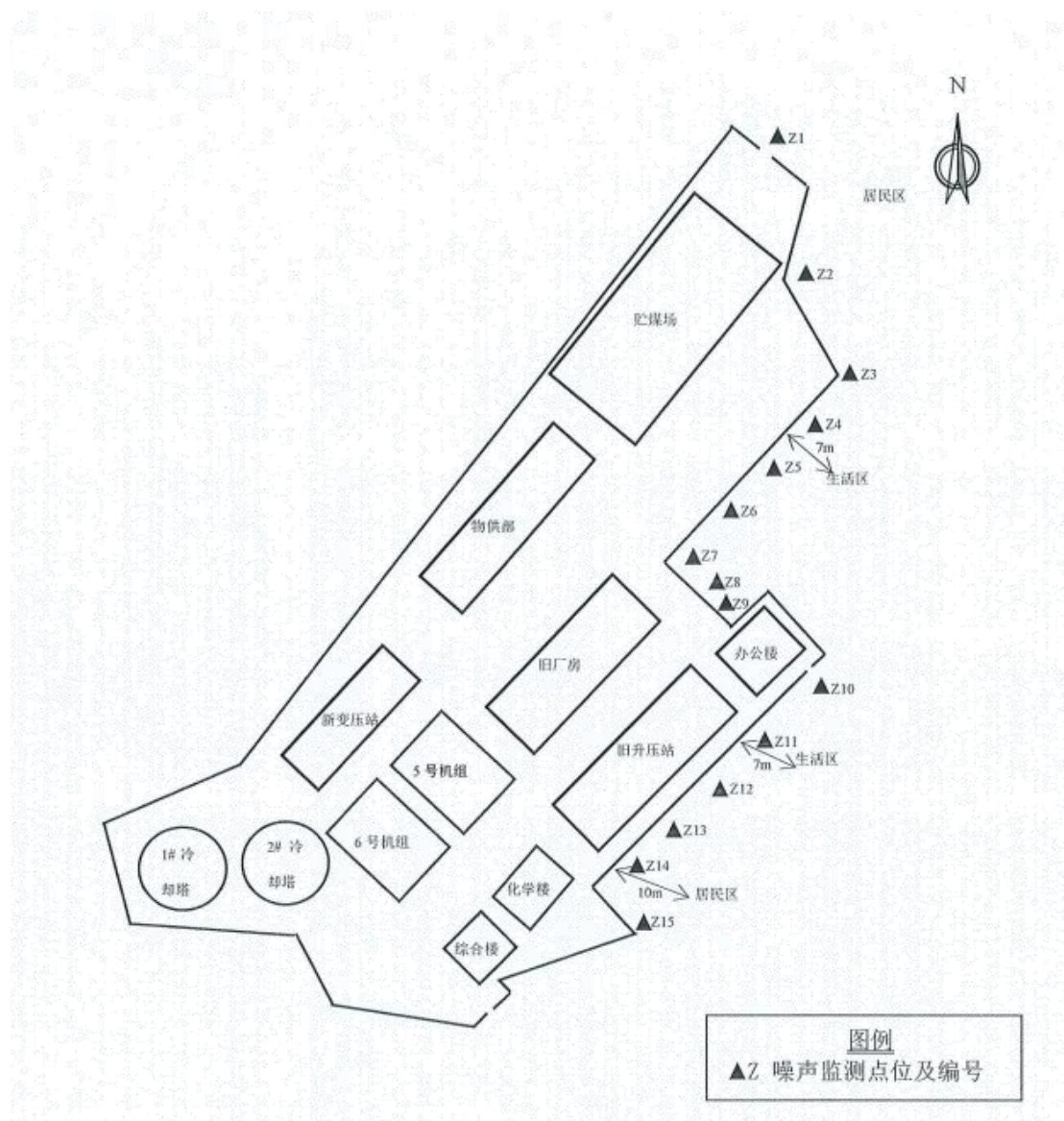


图 30 厂界噪声监测点位

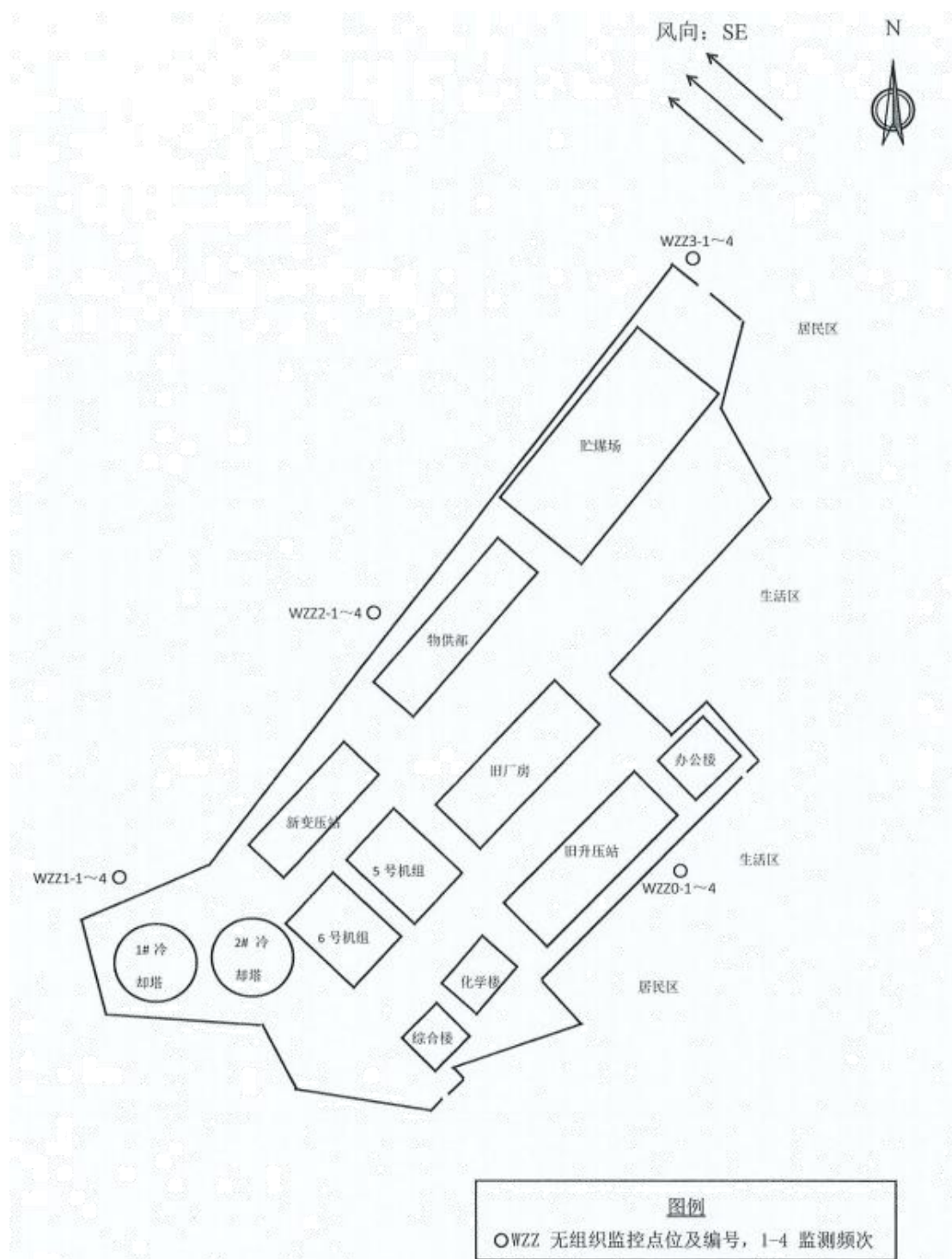


图 31 厂界颗粒物无组织监测点位

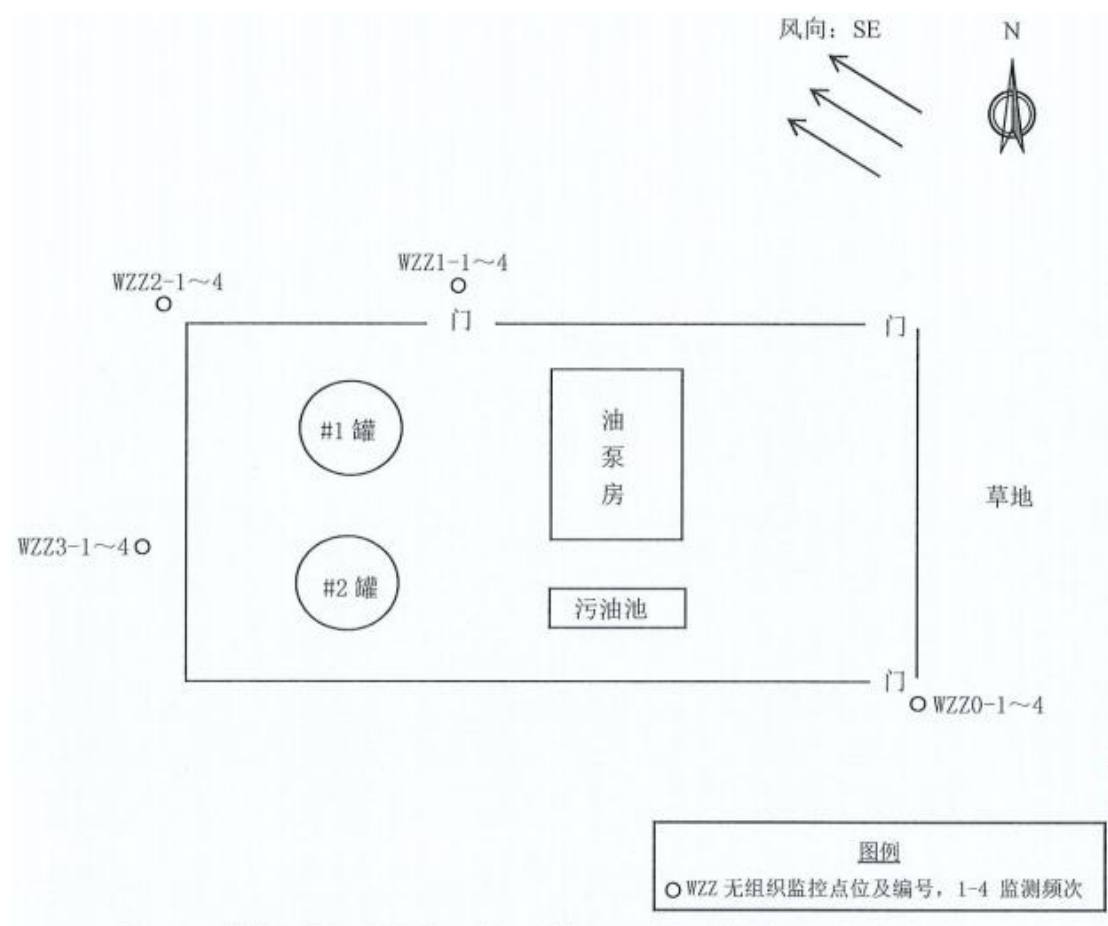


图 32 油库四周非甲烷总烃无组织监测点位



图 33 锅炉废气、厂区无组织废气（非甲烷总烃）、废水处理设施、环境质量监测点位

● 锅炉排气筒



图 34 渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库有组织颗粒物监测点位

8 质量保证和质量控制

8.1 质量保证及质量控制

8.1.1 地表水、地下水、废水、环境空气、废气、土壤质量控制分析

(1) 监测分析方法

表 8-1 项目监测分析方法

类别	检测项目	检测依据	检出限或最低检出浓度
地下水	pH	水质 pH 的测定 电极法 HJ 1147-2020	0~14
	高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 4.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.01mg/L
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	0.05mmol/L
	氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L
	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12μg/L
	总汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05μg/L
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09μg/L

类别	检测项目	检测依据	检出限或最低检出浓度
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01mg/L
地表水	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
	pH	水质 pH 的测定 电极法 HJ 1147-2020	0~14
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003mg/L
	水温	水质 水温的测定 传感器法 HJ 1396-2024	-5℃~45℃
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01mg/L
废水	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
废水	pH	水质 pH 的测定 电极法 HJ 1147-2020	0~14
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 方法 2	<0.01mg/L
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	0.06mg/L
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T11901-1989	4mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
	氟离子	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.01mg/L
环境空气与废气	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样- 气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m ³
	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光 光度法 HJ 482-2009 及其修改单	0.007mg/m ³
	氮氧化物	环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐 酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009 及其修改单	0.005mg/m ³
	臭气	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法 HJ 1262-2022	/
	总悬浮颗粒物(TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	7μg/m ³

类别	检测项目	检测依据	检出限或最低检出浓度
	汞及其化合物	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）第五篇 第三章 七（二）原子荧光分光光度法	3×10 ⁻⁶ mg/m ³
土壤	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
	挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	1.0~1.9μg/kg
	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.08-0.2mg/kg
土壤	石油烃	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
	汞	土壤质量 总汞的、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	砷	土壤质量 总汞的、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.01mg/kg

（2）监测仪器

本项目的各项监测因子监测所用到的仪器名称、型号、编号等情况见表 8-2。

表 8-2 项目监测仪器

类别	监测项目	使用仪器	仪器型号	仪器编号	溯源方式	有效期
地下水	pH	便携式 pH 计	PHB-5	IE-0183	校准	2026.4.7
	硫化物	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
	氟化物	离子色谱仪	AQUION	IE-0010	校准	2025.10.16
	砷	原子荧光仪	AFS-8220	IE-0006	校准	2025.10.10
	总汞	原子荧光仪	AFS-8220	IE-0006	校准	2025.10.10
	镉	ICP-MS	ICAP RQ	IE-0147	校准	2025.10.10

类别	监测项目	使用仪器	仪器型号	仪器编号	溯源方式	有效期
	铅	ICP-MS	ICAP RQ	IE-0147	校准	2025.10.10
	石油类	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
地表水	化学需氧量	标准 COD 消解仪	HCA-101	IE-0056	/	/
	pH	便携式 pH 计	PHB-5	IE-0183	校准	2026.4.7
	氨氮	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
	挥发酚	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
	石油类	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
废水	化学需氧量	标准 COD 消解仪	HCA-101	IE-0056	/	/
	pH	便携式 pH 计	PHB-5	IE-0183	校准	2026.4.7
	氨氮	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
	挥发酚	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
	石油类	红外分光测油仪	OIL 460	IE-0012	校准	2025.11.13
	悬浮物	分析天平	AR224CN	IE-0032	检定	2025.10.11
	总磷	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
	氟离子	离子色谱仪	AQUION	IE-0010	校准	2025.10.16
	硫化物	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
空气和废气	总悬浮颗粒物 (TSP)	恒温恒湿称重系统	HSX-350	IE-0142	检定	2025.10.11
		分析天平	EX125ZH	IE-0033	校准	2025.10.11
	非甲烷总烃	气相色谱仪	Agilent 7820A	IE-0003	校准	2026.10.11
	二氧化硫	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11
	氮氧化物	紫外-可见分光光度计	T6 新世纪	IE-0061	检定	2025.10.11

类别	监测项目	使用仪器	仪器型号	仪器编号	溯源方式	有效期
	汞及其化合物	原子荧光仪	AFS-8220	IE-0006	校准	2025.10.10
	采样	电子综合校准仪	YLB-4630 型	IE-0077 (4)	校准	2026.4.8
	采样	环境空气颗粒综合采样器	ZR-3922	IE-0073 (10)	校准	2025.10.11
	采样	环境空气颗粒综合采样器	ZR-3922	IE-0073 (12)	校准	2025.10.11
土壤	铜	火焰原子吸收仪	ICE-3300	IE-0008	校准	2026.2.27
	铅	火焰原子吸收仪	ICE-3300	IE-0008	校准	2026.2.27
	镍	火焰原子吸收仪	ICE-3300	IE-0008	校准	2026.2.27
	镉	石墨炉原子吸收仪	ICE-3400	IE-0008	校准	2026.2.27
土壤	六价铬	火焰原子吸收仪	ICE-3300	IE-0008	校准	2026.2.27
	挥发性有机物	气质联用仪	Agilent 7890B-5977b	IE-0001	校准	2025.10.16
	半挥发性有机物	气质联用仪	Agilent 7890B-5977b	IE-0001	校准	2025.10.16
	石油烃	气相色谱仪	GC-2010Pro	IE-0129	校准	2027.4.20
	汞	原子荧光仪	AFS-8220	IE-0006	校准	2025.10.10
	砷	原子荧光仪	AFS-8220	IE-0006	校准	2025.10.10

(3) 人员资质

本次监测工作由福建省正基检测技术有限公司完成，参加本次检测的工程技术人员均受过不同层次的培训和考核，持有福建省正基检测技术有限公司的检测人员技术考核合格证，持证上岗，具体人员情况见下表。

表 8-3 检测人员证书编号一览表

序号	姓名	承担项目	上岗证编号
1	牛翊	地下水、地表水、废水、废气、土壤采样	SY2023010
2	朱鸿基	地下水、地表水、废水、废气、土壤采样	SY2023008
3	郭志华	地下水、地表水、废水、废气、土壤采样	SY2023007
4	林旻	悬浮物、氟化物、	SY2018010

序号	姓名	承担项目	上岗证编号
5	黄茵茵	石油类、总磷、高锰酸盐指数、挥发酚、颗粒物、二氧化硫	SY2022003
6	张佳丽	化学需氧量、六价铬、总硬度、	SY2022001
7	蒋丽明	氨氮、硫化物、氮氧化物	SY2023001
8	王玉婷	非甲烷总烃、石油烃	SY2024005
9	林丽娟	挥发性有机物、半挥发性有机物	SY2019006
10	杜瑶琪	地下水：汞 环境空气：汞 土壤：汞、六价铬、铜、镍、铅、砷	SY2018008
11	潘珊珊	地下水：砷、镉、铅 土壤：镉	SY2024010
12	林丽娟	臭气	SY2019006
13	庄碧松		SY2021007
14	吴建麟		SY2018013
15	倪绿茵		HR2018001
16	吴晓冰		SY2021008
17	黄培红		SY2019004
18	韩真真		SY2017008
19	蒋丽明		SY2023001

(4) 水质监测分析过程中质量保证和质量控制

表 8-4 地下水全程序空白监测质控表

检测项目	质控类型	质控结果	标准值	结论
高锰酸盐指数	全程序空白	<0.05mg/L	<0.05mg/L	合格
硫化物	全程序空白	<0.01mg/L	<0.01mg/L	合格
氟化物	全程序空白	<0.006mg/L	<0.006mg/L	合格
砷	全程序空白	<0.12 μg/L	<0.12 μg/L	合格
总汞	全程序空白	<0.04 μg/L	<0.04 μg/L	合格
镉	全程序空白	<0.05 μg/L	<0.05 μg/L	合格
铅	全程序空白	<0.09μg/L	<0.09μg/L	合格
石油类	全程序空白	<0.01mg/L	<0.01mg/L	合格

表 8-5 地下水平行样监测质控表

监测项目	样品数	平行样组数	技术要求 (%)	测定结果			评价结果
				测定值 1 (mg/L)	测定值 2 (mg/L)	相对偏差 (%)	
石油类	4	1	10	0.03	0.03	0	合格
铅	4	1	20	5.2×10^{-4}	5.0×10^{-4}	1.96	合格
砷	4	1	20	2.1×10^{-4}	1.6×10^{-4}	13.5	合格
总汞	4	1	20	<0.00004	<0.00004	0	合格
镉	4	1	20	8×10^{-5}	1.0×10^{-4}	11.1	合格
高锰酸盐指数	4	1	10	0.68	0.67	0.74	合格
硫化物	4	1	30	<0.01	<0.01	0	合格
氟化物	4	1	10	0.088	0.084	2.33	合格
总硬度	4	1	10	124	124	0	合格

表 8-6 地表水全程序空白监测质控表

检测项目	质控类型	质控结果	标准值	结论
化学需氧量	全程序空白	<4mg/L	<4mg/L	合格
氨氮	全程序空白	<0.025mg/L	<0.025mg/L	合格
挥发酚	全程序空白	<0.0003mg/L	<0.0003mg/L	合格
石油类	全程序空白	<0.01mg/L	<0.01mg/L	合格

表 8-7 地表水平行样监测质控表

监测项目	样品数	平行样组数	技术要求 (%)	测定结果			评价结果
				测定值 1 (mg/L)	测定值 2 (mg/L)	相对偏差 (%)	
化学需氧量	4	1	10	10	11	4.76	合格
氨氮	4	1	10	0.381	0.384	0.39	合格
挥发酚	4	1	20	0.0005	0.0005	0	合格
石油类	4	1	10	0.02	0.02	0	合格

表 8-8 废水全程序空白监测质控表

检测项目	质控类型	质控结果	标准值	结论
化学需氧量	全程序空白	<4mg/L	<4mg/L	合格
氨氮	全程序空白	<0.025mg/L	<0.025mg/L	合格
挥发酚	全程序空白	<0.01mg/L	<0.01mg/L	合格
石油类	全程序空白	<0.06mg/L	<0.06mg/L	合格

检测项目	质控类型	质控结果	标准值	结论
悬浮物	全程序空白	<4mg/L	<4mg/L	合格
总磷	全程序空白	<0.01mg/L	<0.01mg/L	合格
氟离子	全程序空白	<0.006mg/L	<0.006mg/L	合格
硫化物	全程序空白	<0.01mg/L	<0.01mg/L	合格

表 8-9 废水平行样监测质控表

监测项目	样品数	平行样组数	技术要求 (%)	测定结果			评价结果
				测定值 1 (mg/L)	测定值 2 (mg/L)	相对偏差 (%)	
氨氮	12	2	10	3.61	3.63	0.28	合格
				4.64	4.63	0.11	
化学需氧量	18	2	10	18	19	2.70	合格
				13	13	0	
挥发酚	12	2	10	0.01	0.01	0	合格
				0.01	0.01	0.00	
总磷	18	2	10	0.08	0.07	6.67	合格
				0.16	0.17	3.03	
氟离子	12	2	10	1.34	1.35	0.37	合格
				1.45	1.46	0.34	
硫化物	12	2	30	<0.01	<0.01	0	合格
				<0.01	<0.01	0	

表 8-10 水质控监测质控表

检测项目	质控方式	质控结果	质控要求	质控依据	结论
氨氮	加标回收	103%	90%~110%	GB 27417-2017	合格
总磷	加标回收	92.0%	90%~110%	GB 27417-2017	合格
硫化物	加标回收	97.6	60%~120%	GB 27417-2017	合格
挥发酚	加标回收	90.9%	60%~120%	GB 27417-2017	合格
氟化物	质控样 201760	0.850mg/L	0.825±0.034mg/L	质控样证书	合格
铅	曲线校核点	0.0520mg/L	0.050±0.005mg/L	HJ 700-2014	合格
镉	曲线校核点	0.0512mg/L	0.050±0.005mg/L	HJ 700-2014	合格
砷	质控样 BW20220029	29.4 μg/L	29.0±2.2 μg/L	质控样证书	合格

检测项目	质控方式	质控结果	质控要求	质控依据	结论
汞	质控样 BWW20240016	2.51 $\mu\text{g/L}$	$2.68 \pm 0.22 \mu\text{g/L}$	质控样证书	合格

(5) 土壤监测分析过程中质量保证和质量控制

表 8-11 土壤空白监测质控表

检测项目	质控类型	质控结果 (mg/kg)	标准值 (mg/kg)	结论
四氯化碳	全程序空白、运输空白	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
氯仿	全程序空白、运输空白	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	合格
1,1-二氯乙烷	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
1,2-二氯乙烷	全程序空白、运输空白	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
1,1-二氯乙烯	全程序空白、运输空白	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
顺-1,2-二氯乙烯	全程序空白、运输空白	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
反-1,2-二氯乙烯	全程序空白、运输空白	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	合格
二氯甲烷	全程序空白、运输空白	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	合格
1,2-二氯丙烷	全程序空白、运输空白	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
1,1,1,2,2-五氯乙烷	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
四氯乙烯	全程序空白、运输空白	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	合格
1,1,1-三氯乙烷	全程序空白、运输空白	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
1,1,2-三氯乙烷	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
三氯乙烯	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
1,2,3-三氯丙烷	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
氯乙烯	全程序空白、运输空白	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格
苯	全程序空白、运输空白	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	合格
氯苯	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
1,2-二氯苯	全程序空白、运输空白	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	合格
1,4-二氯苯	全程序空白、运输空白	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	合格
乙苯	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
苯乙烯	全程序空白、运输空白	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	合格
甲苯	全程序空白、运输空白	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	合格
间二甲苯+对二甲苯	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
邻二甲苯	全程序空白、运输空白	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	合格
氯甲烷	全程序空白、运输空白	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	合格

表 8-12 土壤平行样监测质控表

监测项目	样品数	平行样组数	技术要求 (%)	测定结果			评价结果
				测定值 1 (mg/kg)	测定值 2 (mg/kg)	相对偏差 (%)	
六价铬	1	1	20	<0.5	<0.5	0	合格
铅	1	1	20	39	39	0	合格
铜	1	1	20	23	23	0	合格
镉	1	1	20	0.05	0.05	0	合格
镍	1	1	20	20	20	0	合格
砷	1	1	20	5.56	5.46	0.91	合格
汞	1	1	20	0.071	0.072	0.70	合格
四氯化碳	1	1	25	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	合格
氯仿	1	1	25	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	合格
1,1-二氯乙烷	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
1,2-二氯乙烷	1	1	25	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	合格
1,1-二氯乙烯	1	1	25	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	合格
顺-1,2-二氯乙烯	1	1	25	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	合格
反-1,2-二氯乙烯	1	1	25	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	合格
二氯甲烷	1	1	25	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	合格
1,2-二氯丙烷	1	1	25	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
四氯乙烯	1	1	25	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	0	合格
1,1,1-三氯乙烷	1	1	25	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	合格
1,1,2-三氯乙烷	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
三氯乙烯, mg/kg	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
1,2,3-三氯丙烷	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
氯乙烯	1	1	25	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	合格
苯	1	1	25	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	0	合格
氯苯	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
1,2-二氯苯	1	1	25	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	合格

监测项目	样品数	平行样组数	技术要求(%)	测定结果			评价结果
				测定值 1 (mg/kg)	测定值 2 (mg/kg)	相对偏差 (%)	
1,4-二氯苯	1	1	25	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	0	合格
乙苯	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
苯乙烯	1	1	25	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	0	合格
甲苯	1	1	25	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	0	合格
间二甲苯+对二甲苯	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
邻二甲苯	1	1	25	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	0	合格
氯甲烷	1	1	25	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	0	合格
萘	1	1	40	<0.09	<0.09	0	合格
蒽	1	1	40	<0.1	<0.1	0	合格
苯并(a)蒽	1	1	40	<0.1	<0.1	0	合格
苯并(b)荧蒽	1	1	40	<0.2	<0.2	0	合格
苯并(k)荧蒽	1	1	40	<0.1	<0.1	0	合格
苯并(a)芘	1	1	40	<0.1	<0.1	0	合格
二苯并(a,h)蒽	1	1	40	<0.1	<0.1	0	合格
茚并(1,2,3-c,d)芘	1	1	40	<0.1	<0.1	0	合格
硝基苯	1	1	40	<0.09	<0.09	0	合格
苯胺	1	1	40	<0.08	<0.08	0	合格
2-氯酚	1	1	40	<0.06	<0.06	0	合格
石油烃	1	1	25	<6	<6	0	合格

表 8-13 土壤有证标准物质监测质控表

检测项目	质控编号	质控结果	质控要求	结论
汞	质控样 GSS-4a	0.068mg/kg	0.072±0.006mg/kg	合格
砷	质控样 GSS-4a	10.2mg/kg	9.6±0.06mg/kg	合格
镉	质控样 GSS-4a	0.12mg/kg	0.11±0.02mg/kg	合格
六价铬	质控样 2BBBBWWBWW20230006	68mg/kg	67±5mg/kg	合格
铅	质控样 GSS-4a	35mg/kg	37±3mg/kg	合格
铜	质控样 GSS-4a	44mg/kg	43±2mg/kg	合格

检测项目	质控编号	质控结果	质控要求	结论
镍	质控样 GSS-4a	36mg/kg	36±2mg/kg	合格

表 8-15 土壤加标回收监测质控表

检测项目	质控类型	回收率 (%)	质控要求 (%)	质控依据	结论
苯并 (a) 芘	样品加标	90.8	46~87	HJ 834-2017	合格
4, 4'-三联苯-d14 (替代物)	样品加标	88.2	46~114	HJ 834-2017	合格
硝基苯	样品加标	70.4	45~75	HJ 834-2017	合格
硝基苯-d5	样品加标	74.2	45~77	HJ 834-2017	合格
2-氯苯酚	样品加标	67.0	47~82	HJ 834-2017	合格
苯酚-d6	样品加标	59.8	48~93	HJ 834-2017	合格
氯甲烷	样品加标	109	70~130	HJ 605-2011	合格
1,4-二氯苯	样品加标	85.9	70~130	HJ 605-2011	合格
苯	样品加标	97.7	70~130	HJ 605-2011	合格
氯乙烯	样品加标	107	70~130	HJ 605-2011	合格
石油烃	样品加标	94.7	50~140	HJ 1021-2019	合格

(6) 气体监测分析过程中质量保证和质量控制

采样器在进入现场前对采样器流量计进行校核, 保证测试时采样流量测量的准确性, 具体校核质控信息见表 8-16~8-20。

表 8-16 废气采样流量校准一览表 (技术要求: ±5%)

仪器编号	仪器型号	校准流量 (L/min)	监测前流量 (L/min)	示值误差%	监测后流量 (L/min)	示值误差%	结论
IE-0073 (10)	ZR-3922	0.4	0.3965	0.9	0.3970	0.8	合格
IE-0073 (10)	ZR-3922	0.5	0.4986	0.3	0.4974	0.5	合格

表 8-17 废气采样流量校准一览表 (技术要求: ±2%)

仪器编号	仪器型号	校准流量 (L/min)	监测前流量 (L/min)	示值误差%	监测后流量 (L/min)	示值误差%	结论
IE-0073 (10)	ZR-3922	100	100.3	-0.3	100.5	-0.5	合格
IE-0073 (12)	ZR-3922	100	100.2	-0.2	100.6	-0.6	合格

表 8-18 实验室废空白分析结果一览表

检测项目	质控类型	质控结果	标准值	结论
非甲烷总烃	空白	空白<0.007mg/m ³	空白<0.007mg/m ³	合格
二氧化硫	空白	空白<0.007mg/m ³	空白<0.007mg/m ³	合格
氮氧化物	空白	空白<0.005mg/m ³	空白<0.005mg/m ³	合格

表 8-19 标准滤膜分析结果一览表

检测项目	质控类型	原始质量, g	称量值, g	质量变化值, mg	标准值	结论
颗粒物	标准滤膜	0.36249	0.36223	0.26	±0.5mg	合格

表 8-20 实验室废气质控分析结果一览表

检测项目	标物浓度	质控结果	相对误差(%)	质控要求	结论
甲烷	20.0μmol/mol	21.2μmol/mol	5.5	相对误差≤10%	合格

8.1.2 渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库粉尘监测质量控制分析

本次验收渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库粉尘监测工作由福建立标低碳研究院有限公司完成，福建立标低碳研究院有限公司于 2023 年 10 月 13 日再次通过省市场监督管理局资质认定评审，资质认定证书编号：231312110075，具备开展本次验收监测的能力，监测方法均为国家标准或国家环保部认定的分析方法进行。参加本项目监测的有关人员均受过培训和考核，持有福建立标低碳研究院有限公司的检测人员技术考核合格证，持证上岗；所有数据经过三级审核，所用的监测仪器经计量部门检定并在有效期内；

福建立标低碳研究院有限公司严格按照公司《质量手册》的要求开展本次竣工验收监测工作，为保证验收监测结果的准确可靠，监测期间的样品采集、运输和保存及样品分析均按照《环境监测质量保证手册》（第四版）中质量控制与质量保证有关要求进行。

表 8-21 验收检测人员一览表

序号	姓名	岗位职务	上岗证编号	序号	姓名	岗位职务	上岗证编号
1	周雪松	检测/审核	LBJC074	2	詹先燃	检测/审核	LBJC083
3	宁吉辉	检测/审核	LBJC070	4	李智	检测/审核	LBJC051
5	曾雅慧	检测/审核	LBJC086	6	姚梓怡	检测/审核	LBJC077
6	陈瑜丽	检测/审核	LBJC057	8	陈伟鑫	检测/审核	LBJC088
7	郑秀红	报告审定	LBJC025	/	/	/	/

8.1 监测方法

本项目验收监测所采用的监测分析方法见表 8-22。

表 8-22 监测方法、仪器一览表

类别	监测项目	检测依据	仪器名称及型号	检出限
废气	颗粒物	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法及其修改单 GB/T 16157-1996	电子天平 ME204E (LBJC-FZ007)	20 mg/m ³

8.2 监测仪器

本次验收所有监测仪器均经计量部门检定合格并在有效期内，同时在日常的质量控制措施中还采取定期校准、比对实验验证、标准物质验证、数据有效性检查及数据审核等方法。对于现场仪器设备中使用的温度显示及控制装置、流量显示及控制装置、气压检测装置和压力检测装置，在使用前均已校正。本项目验收监测所采用的监测仪器见表 8-23。

表 8-23 仪器检定/校准情况

类别	监测项目	使用仪器	仪器型号	仪器编号	溯源方式	有效期
废气	颗粒物	电子天平	ME204E	LBJC-FZ007	检定	2026.05.28
	仪器	便携式气体、粉尘、烟尘采样仪综合校准装置	ZR-5410A	LBJC-FZ088	校准	2026.08.14
	采样	大流量低浓度烟尘/气测试仪	崂应 3012H-D 型	LBJC-FX115	校准	2026.05.15
	采样	大流量烟尘（气）测试仪(22 代)	YQ3000-D	LBJC-FX121	校准	2026.02.26

8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

大流量低浓度烟尘/气测试仪、大流量烟尘（气）测试仪(22 代)在进入现场前用便携式气体、粉尘、烟尘采样仪综合校准装置对采样器流量进行校核，保证测试时采样流量的准确性所使用，具体校核质控信息见表 8-24。

表 8-24 气体流量校准一览表

校核时间	仪器型号	仪器编号	校准流量 (L/min)	校核结果 (L/min)	稳定度 (%)	结论
2025.08.25	崂应 3012H-D 型	LBJC-FX115	50.00	50.00	0.0	合格
	YQ3000-D	LBJC-FX121	50.00	49.89	0.22	合格
2025.08.26	崂应 3012H-D 型	LBJC-FX115	50.00	49.97	0.06	合格
	YQ3000-D	LBJC-FX121	50.00	50.47	0.9	合格

8.4 总结

(1) 为保证本次验收监测结果的准确可靠，监测期间的样品采集、运输和保存均按有关规定和国家标准分析方法的技术要求进行；

(2) 按国家环保总局《环境监测质量保证管理规定》（暂行）的要求进行全过程质量控制，监测数据严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由负责人审定。

9 验收监测结果

9.1 环保设施调试运行效果

9.1.1 废气处理设施调试运行效果

(1) 有组织排放废气达标情况分析

① 锅炉废气常规监测数据

项目共设 2 台流化床锅炉（5#机组、6#机组），2 台机组废气经各自的脱硫脱硝和除尘后，出口监测数据见表 9-1~表 9-10。

表 9-1 5 号机组烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨监测结果（2024.11.25）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟囱入口处							
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。							
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。							
检 测 结 果								
序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
1	烟气流量	m³/h	8.948×10 ⁵	9.679×10 ⁵	9.639×10 ⁵	9.423×10 ⁵	9.486×10 ⁵	/
2	颗粒物浓度	mg/m³	4.2	5.1	4.8	3.6	4.0	/
3	烟气含氧量	%	6.7	6.4	6.3	/	/	/
4	二氧化硫浓度	mg/m³	3.5	10.2	8.7	/	/	/
5	氮氧化物浓度	mg/m³	32.3	29.8	24.7	/	/	/
6	氨浓度	mg/m³	0.232	0.252	0.354	/	/	/
7	平均烟气流量	m³/h	9.435×10 ⁵					/
8	平均烟气含氧量	%	6.5					/
9	平均颗粒物浓度	mg/m³	4.3					/
10	折算后平均颗粒物排放浓度	mg/m³	4.4					10
11	平均颗粒物排放率	kg/h	4.1					/
12	平均二氧化硫浓度	mg/m³	7.5					/
13	折算后平均二氧化硫排放浓度	mg/m³	7.8					35

14	平均二氧化硫排放率	kg/h	7.1	/
15	平均氮氧化物浓度	mg/m ³	28.9	/
16	折算后平均氮氧化物排放浓度	mg/m ³	29.9	50
17	平均氮氧化物排放率	kg/h	27.3	/
18	平均氨浓度	mg/m ³	0.279	/
19	平均氨排放率	kg/h	0.263	75

备注：二氧化硫、氮氧化物、含氧量每检测三次平均一次检测值。

依据《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)，新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气机组排放浓度限值(即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/m³)，此次华电(漳平)能源有限公司5号机组烟气污染物(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)排放浓度均未超过限值要求；氨可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中排放速率不高于75kg/h的限值。

表 9-2 5 号机组汞及其化合物监测结果（2024.11.25）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟囱入口处
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。

检 测 结 果								
序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
1	烟气流量	m³/h	8.948×10 ⁵	9.679×10 ⁵	9.639×10 ⁵	9.423×10 ⁵	9.486×10 ⁵	/
2	烟气含氧量	%	6.7	6.4	6.3	/	/	/
3	汞及其化合物浓度	mg/m³	ND	ND	ND	/	/	/
4	平均烟气流量	m³/h	9.435×10 ⁵					/
5	平均烟气含氧量	%	6.5					/
6	平均汞及其化合物浓度	mg/m³	ND					/
7	折算后平均汞及其化合物排放 浓度	mg/m³	ND					0.03
8	平均汞及其化合物排放率	kg/h	1.2×10 ⁻³					/

备注：1.含氧量每检测三次平均一次检测值。2.ND 即未检出。

依据 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值规定：燃烧锅炉执行表 1 规定的汞及其化合物污染物排放浓度限值为 0.03mg/m³，此次华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟气污染物汞及其化合物排放浓度均未超过限值要求。

表 9-3 6 号机组烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨污染物监测结果（2025.11.26）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 6 号机组烟囱入口处							
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。							
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司 6 号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。							
检 测 结 果								
序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
1	烟气流量	m³/h	8.514×10 ⁵	8.574×10 ⁵	8.423×10 ⁵	8.477×10 ⁵	8.379×10 ⁵	/
2	颗粒物浓度	mg/m³	5.1	4.3	4.8	5.2	4.6	/
3	烟气含氧量	%	5.7	5.4	5.6	/	/	/
4	二氧化硫浓度	mg/m³	8.6	10.1	12.6	/	/	/
5	氮氧化物浓度	mg/m³	33.2	32.8	42.1	/	/	/
6	氨浓度	mg/m³	0.455	0.383	0.378	/	/	/
7	平均烟气流量	m³/h	8.473×10 ⁵					/
8	平均烟气含氧量	%	5.6					/
9	平均颗粒物浓度	mg/m³	4.8					/
10	折算后平均颗粒物排放浓度	mg/m³	4.7					10
11	平均颗粒物排放率	kg/h	4.1					/
12	平均二氧化硫浓度	mg/m³	10.4					/
13	折算后平均二氧化硫排放浓度	mg/m³	10.1					35

14	平均二氧化硫排放率	kg/h	8.8	/
15	平均氮氧化物浓度	mg/m ³	36.0	/
16	折算后平均氮氧化物排放浓度	mg/m ³	35.1	50
17	平均氮氧化物排放率	kg/h	30.5	/
18	平均氨浓度	mg/m ³	0.405	/
19	平均氨排放率	kg/h	0.343	75

备注：二氧化硫、氮氧化物、含氧量每检测三次平均一次检测值。

依据《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)，新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气机组排放浓度限值(即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/m³)，此次华电(漳平)能源有限公司5号机组烟气污染物(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)排放浓度均未超过限值要求；氨可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中排放速率不高于75kg/h的限值。

表 9-4 6 号机组汞及其化合物监测结果（2025.11.26）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 6 号机组烟囱入口处
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司 6 号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。

检 测 结 果

序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
1	烟气流量	m ³ /h	8.514×10 ⁵	8.574×10 ⁵	8.423×10 ⁵	8.477×10 ⁵	8.379×10 ⁵	/
2	烟气含氧量	%	5.7	5.4	5.6	/	/	/
3	汞及其化合物浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	/	/	/
4	平均烟气流量	m ³ /h	8.473×10 ⁵					/
5	平均烟气含氧量	%	5.6					/
6	平均汞及其化合物浓度	mg/m ³	ND					/
7	折算后平均汞及其化合物排放 浓度	mg/m ³	ND					0.03
8	平均汞及其化合物排放率	kg/h	1.1×10 ⁻³					/

备注：1.含氧量每检测三次平均一次检测值。2.ND 即未检出。

依据 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值规定：燃烧锅炉执行表 1 规定的汞及其化合物污染物排放浓度限值为 0.03mg/m³，此次华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟气污染物汞及其化合物排放浓度均未超过限值要求。

表 9-5 5、6 号机组烟气黑度监测结果（2025.11.25）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 5、6 号机组烟囱入口处			
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。			
设备名称	燃煤发电机组			
观测点位置与观测条件	5、6 号机组烟囱距离（m）	约 357		
	5、6 号机组烟囱高度（m）	210		
	5、6 号机组烟囱所在方向	东南		
	5、6 号机组烟囱出口形状	圆形		
	观测人位置	位于 5、6 号机组烟囱西北角约 357m 处		
检测结果				
序号	项目	单位	结果	排放限值
1	烟囱烟气黑度（林格曼黑度）	级	<1	1

依据 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》，火力发电燃煤锅炉烟囱排放口林格曼黑度排放限值为 1 级，此次华电(漳平)能源有限公司 5、6 号机组烟囱烟气黑度（林格曼黑度）未超过标准的限值要求。

表 9-6 5 号机组烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨污染物监测结果（2025.2.28）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟囱入口处							
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。							
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。							
检 测 结 果								
序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
1	烟气流量	m³/h	9.349×10 ⁵	9.147×10 ⁵	9.180×10 ⁵	9.266×10 ⁵	9.170×10 ⁵	/
2	颗粒物浓度	mg/m³	5.9	5.3	5.5	5.3	5.0	/
3	烟气含氧量	%	6.7	6.6	6.6	/	/	/
4	二氧化硫浓度	mg/m³	6.1	6.2	5.5	/	/	/
5	氮氧化物浓度	mg/m³	35.7	41.5	43.7	/	/	/
6	氨浓度	mg/m³	0.255	0.403	0.400	/	/	/
7	平均烟气流量	m³/h	9.222×10 ⁵					/
8	平均烟气含氧量	%	6.6					/
9	平均颗粒物浓度	mg/m³	5.4					/
10	折算后平均颗粒物排放浓度	mg/m³	5.6					10
11	平均颗粒物排放率	kg/h	5.0					/
12	平均二氧化硫浓度	mg/m³	5.9					/
13	折算后平均二氧化硫排放浓度	mg/m³	6.1					35

14	平均二氧化硫排放率	kg/h	5.4	/
15	平均氮氧化物浓度	mg/m ³	40.3	/
16	折算后平均氮氧化物排放浓度	mg/m ³	42.0	50
17	平均氮氧化物排放率	kg/h	37.2	/
18	平均氨浓度	mg/m ³	0.353	/
19	平均氨排放率	kg/h	0.326	/

备注：二氧化硫、氮氧化物、含氧量每检测三次平均一次检测值。

依据《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)，新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气机组排放浓度限值(即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/m³)，此次华电(漳平)能源有限公司5号机组烟气污染物(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)排放浓度均未超过限值要求。

表 9-7 5 号机组汞及其化合物监测结果（2025.2.28）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟囱入口处
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司 5 号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。

检 测 结 果

序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
1	烟气流量	m ³ /h	9.349×10 ⁵	9.147×10 ⁵	9.180×10 ⁵	9.266×10 ⁵	9.170×10 ⁵	/
2	烟气含氧量	%	6.7	6.6	6.6	/	/	/
3	汞及其化合物浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	/	/	/
4	平均烟气流量	m ³ /h	9.222×10 ⁵					/
5	平均烟气含氧量	%	6.6					/
6	平均汞及其化合物浓度	mg/m ³	ND					/
7	折算后平均汞及其化合物排放浓度	mg/m ³	ND					0.03
8	平均汞及其化合物排放率	kg/h	1.2×10 ⁻³					/

备注：1.含氧量每检测三次平均一次检测值。2.ND 即未检出。

依据 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值规定：燃烧锅炉执行表 1 规定的汞及其化合物污染物排放浓度限值为 0.03mg/m³，此次华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟气污染物汞及其化合物排放浓度均未超过限值要求。

表 9-8 6 号机组尘、二氧化硫、氮氧化物、氨污染物监测结果（2025.2.27）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 6 号机组烟囱入口处							
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。							
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司 6 号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。							
检 测 结 果								
序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
1	烟气流量	m³/h	9.819×10 ⁵	8.842×10 ⁵	8.869×10 ⁵	9.163×10 ⁵	9.711×10 ⁵	/
2	颗粒物浓度	mg/m³	5.1	4.8	4.5	5.1	5.4	/
3	烟气含氧量	%	5.2	5.0	5.0	/	/	/
4	二氧化硫浓度	mg/m³	5.1	15.6	4.7	/	/	/
5	氮氧化物浓度	mg/m³	39.1	35.8	34.7	/	/	/
6	氨浓度	mg/m³	0.319	0.231	0.406	/	/	/
7	平均烟气流量	m³/h	9.281×10 ⁵					/
8	平均烟气含氧量	%	5.1					/
9	平均颗粒物浓度	mg/m³	5.0					/
10	折算后平均颗粒物排放浓度	mg/m³	4.7					10
11	平均颗粒物排放率	kg/h	4.6					/
12	平均二氧化硫浓度	mg/m³	8.5					/
13	折算后平均二氧化硫排放浓度	mg/m³	8.0					35

14	平均二氧化硫排放率	kg/h	7.9	/
15	平均氮氧化物浓度	mg/m ³	36.5	/
16	折算后平均氮氧化物排放浓度	mg/m ³	34.4	50
17	平均氮氧化物排放率	kg/h	33.9	/
18	平均氨浓度	mg/m ³	0.319	/
19	平均氨排放率	kg/h	0.296	/

备注：二氧化硫、氮氧化物、含氧量每检测三次平均一次检测值。

依据《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)，新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气机组排放浓度限值(即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/m³)，此次华电(漳平)能源有限公司6号机组烟气污染物(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)排放浓度均未超过限值要求。

表 9-9 6 号机组汞及其化合物监测结果（2025.11.27）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司6号机组烟囱入口处
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5号、6号机组共用一座210米单筒式烟囱，烟囱口径7.84米。
CEMS 安装及手工采样位置	华电(漳平)能源有限公司6号机组固定污染源烟气污染物 CEMS 的安装位置及手工采样位置在烟囱入口处。

检 测 结 果

序号	项 目	单位	结果					排放 限值
			第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	
1	烟气流量	m ³ /h	9.819×10 ⁵	8.842×10 ⁵	8.869×10 ⁵	9.163×10 ⁵	9.711×10 ⁵	/
2	烟气含氧量	%	5.1	4.8	4.5	5.1	5.4	/
3	汞及其化合物浓度	mg/m ³	ND	ND	ND	/	/	/

4	平均烟气流量	m ³ /h	9.281×10 ⁵	/
5	平均烟气含氧量	%	5.1	/
6	平均汞及其化合物浓度	mg/m ³	ND	/
7	折算后平均汞及其化合物排放浓度	mg/m ³	ND	0.03
8	平均汞及其化合物排放率	kg/h	1.2×10 ⁻³	/

备注：1.含氧量每检测三次平均一次检测值。2.ND即未检出。

依据 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物排放浓度限值规定：燃烧锅炉执行表 1 规定的汞及其化合物污染物排放浓度限值为 0.03mg/m³，此次华电(漳平)能源有限公司 5 号机组烟气污染物汞及其化合物排放浓度均未超过限值要求。

表 9-10 5、6 号机组烟气黑度监测结果（2025.2.28）

检测地点	华电(漳平)能源有限公司 5、6 号机组烟囱入口处			
环保设施	锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5 号、6 号机组共用一座 210 米单筒式烟囱，烟囱口径 7.84 米。			
设备名称	燃煤发电机组			
观测点位置与观测条件	5、6 号机组烟囱距离（m）		约 813	
	5、6 号机组烟囱高度（m）		210	
	5、6 号机组烟囱所在方向		西南	
	5、6 号机组烟囱出口形状		圆形	
	观测人位置		位于 5、6 号机组烟囱西北角约 813m 处	
检测结果				
序号	项目	单位	结果	排放限值
1	烟囱烟气黑度（林格曼黑度）	级	<1	1

依据 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》，火力发电燃煤锅炉烟囱排放口林格曼黑度排放限值为 1 级，此次华电(漳平)能源有限公司 5、6 号机组烟囱烟气黑度（林格曼黑度）未超过标准的限值要求。

②CEMS 在线监测数据

根据调取的 2025 年 6 月 1 日-2025 年 6 月 30 日的 CEMS 在线监测数据，华电（漳平）能源有限公司 5 号机组二氧化硫有效数据平均值 $15.193\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到二氧化硫不高于 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，氮氧化物有效数据平均值 $42.962\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到氮氧化物不高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，烟尘有效数据平均值 $1.957\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到烟尘不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

根据在线监控数据，6 号机组二氧化硫有效数据平均值 $15.429\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到二氧化硫不高于 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，氮氧化物有效数据平均值 $35.934\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到氮氧化物不高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，烟尘有效数据平均值 $1.591\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到烟尘不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

③超低排放验收情况调查

根据 2018 年 1 月 8 日取得的《龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 5#机组超低排放改造验收的批复》（龙环[2018]12 号，详见附件 10），5#机组烟气污染物设计指标出口烟尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，除尘效率 $\geq 99.99\%$ ， SO_2 排放浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ ，脱硫效率 $\geq 99\%$ ， NO_x 排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，脱硫效率 $\geq 80\%$ 。

根据 2017 年 12 月 21 日取得的《龙岩市环保局关于福建华电漳平火电有限公司 6#机组超低排放改造验收的批复》（龙环[2017]645 号，详见附件 11），6#机组烟气污染物设计指标出口烟尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，除尘效率 $\geq 99.99\%$ ， SO_2 排放浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ ，脱硫效率 $\geq 99\%$ ， NO_x 排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，脱硫效率 $\geq 80\%$ 。

5 号机组 CEMS 在线监测数据：

6 号机组 CEMS 在线监测数据:

③渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库颗粒物

表 9-11 渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库颗粒物监测结果（2025.8.25）

采样日期	检测点位	检测项目		检测结果			平均值	排放限值
				1	2	3		
2025.08.25	DA002	标干流量 (m³/h)		5.45×10³	5.60×10³	5.27×10³	5.44×10³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			5.44×10⁻²	14.4
	DA003	标干流量 (m³/h)		4.42×10³	4.14×10³	4.09×10³	4.22×10³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			4.22×10⁻²	14.4
	DA004	标干流量 (m³/h)		2.79×10³	2.74×10³	2.92×10³	2.82×10³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			2.82×10⁻²	17.9
	DA005	标干流量 (m³/h)		1.28×10³	1.38×10³	1.33×10³	1.33×10³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			1.33×10⁻²	14.4
	DA006	标干流量 (m³/h)		1.78×10³	1.75×10³	1.86×10³	1.80×10³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			1.80×10⁻²	14.4
	DA007	标干流量 (m³/h)		1.43×10³	1.46×10³	1.48×10³	1.46×10³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			1.46×10⁻²	39.0
	DA008	标干流量 (m³/h)		2.07×10³	1.81×10³	2.03×10³	1.97×10³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120

		排放速率 (kg/h)	/				1.97×10^{-2}	39.0
DA009	标干流量 (m³/h)		2.34×10^3	2.27×10^3	2.45×10^3	2.35×10^3	/	
	颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120	
		排放速率 (kg/h)	/				2.35×10^{-2}	17.9
DA010	标干流量 (m³/h)		1.78×10^3	1.73×10^3	1.66×10^3	1.72×10^3	/	
	颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120	
		排放速率 (kg/h)	/				1.72×10^{-2}	14.4

备注：DA002、DA003、DA005、DA006 废气排气筒高度 25 米；DA004 高度 27 米；DA010 废气排气筒高度 25 米；DA009 废气排气筒高度 27 米；DA007、DA008 废气排气筒高度 40 米；处理设施：布袋除尘；颗粒物排放执行 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准

根据表 9-11，颗粒物排放可以达到 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准。

表 9-12 渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库颗粒物监测结果（2025.8.26）

采样日期	检测点位	检测项目		检测结果			平均值	排放限值
				1	2	3		
2025.08.26	DA002	标干流量 (m³/h)		5.46×10^3	5.57×10^3	5.32×10^3	5.45×10^3	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			5.45×10^{-2}	14.4
	DA003	标干流量 (m³/h)		3.95×10^3	4.88×10^3	3.94×10^3	4.26×10^3	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			4.26×10^{-2}	14.4
	DA004	标干流量 (m³/h)		2.97×10^3	2.75×10^3	2.94×10^3	2.89×10^3	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			2.89×10^{-2}	17.9
	DA005	标干流量 (m³/h)		1.54×10^3	1.55×10^3	1.53×10^3	1.54×10^3	/

		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			1.54×10 ⁻²	14.4
	DA006	标干流量 (m ³ /h)		2.24×10 ³	2.18×10 ³	2.17×10 ³	2.20×10 ³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			2.20×10 ⁻²	14.4
	DA007	标干流量 (m ³ /h)		1.37×10 ³	1.47×10 ³	1.45×10 ³	1.43×10 ³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			1.43×10 ⁻²	39.0
	DA008	标干流量 (m ³ /h)		2.36×10 ³	2.36×10 ³	2.36×10 ³	2.36×10 ³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			2.36×10 ⁻²	39.0
	DA009	标干流量 (m ³ /h)		2.47×10 ³	2.22×10 ³	2.31×10 ³	2.33×10 ³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			2.33×10 ⁻²	17.9
	DA010	标干流量 (m ³ /h)		1.72×10 ³	1.76×10 ³	1.68×10 ³	1.72×10 ³	/
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120
			排放速率 (kg/h)	/			1.72×10 ⁻²	14.4

备注：DA002、DA003、DA005、DA006 废气排气筒高度 25 米；DA004 高度 27 米；DA010 废气排气筒高度 25 米；DA009 废气排气筒高度 27 米；DA007、DA008 废气排气筒高度 40 米；处理设施：布袋除尘；颗粒物排放执行 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准

根据表 9-12，颗粒物排放可以达到 GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准。

(2) 无组织排放废气达标情况分析

表 9-13 厂界无组织颗粒物排放情况（2024.11.27）

检测项目	检测频次	检测结果				标准值
		*WZZ0 (参照点)	WZZ1	WZZ2	WZZ3	
厂界颗粒物	第1次	ND	0.254	0.284	0.315	1.0
	第2次	ND	0.225	0.265	0.246	
	第3次	ND	0.204	0.224	0.248	
	第4次	ND	0.235	0.263	0.313	

备注：ND即未检出。

依据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值规定：颗粒物无组织排放监控浓度限值为 1.0 mg/m^3 ，此次华电(漳平)能源有限公司厂界颗粒物无组织排放源 3 个监控点浓度最大值未超过 1.0 mg/m^3 的限值。

表 9-14 油库无组织非甲烷总烃排放情况（2024.11.27）

检测项目	检测频次	检测结果				标准值
		*WZZ0 (参照点)	WZZ1	WZZ2	WZZ3	
油库四周非甲烷总烃	第1次	0.12	0.29	0.40	0.36	4.0
	第2次	0.14	0.50	0.37	0.38	
	第3次	0.19	0.42	0.51	0.46	
	第4次	0.16	0.40	0.28	0.27	
	平均值	0.15	0.40	0.39	0.37	

备注：ND即未检出。

依据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值规定：非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值为 4.0 mg/m^3 ，此次华电(漳平)能源有限公司油库周围非甲烷总烃无组织排放源 3 个监控点浓度最大值未超过 1.0 mg/m^3 的限值，同时，也可以满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 任意一次浓度值和 1h 平均浓度值。

表 9-15 厂界无组织颗粒物排放情况（2025.2.28）

检测项目	检测频次	检测结果				标准值
		*WZZ0 (参照点)	WZZ1	WZZ2	WZZ3	
厂界颗粒物	第1次	ND	0.327	0.214	0.231	1.0
	第2次	ND	0.359	0.233	0.275	
	第3次	ND	0.326	0.298	0.268	
	第4次	ND	0.377	0.310	0.302	

备注：ND即未检出。

依据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值规定：颗粒物无组织排放监控浓度限值为 1.0 mg/m^3 ，此次华电(漳平)能源有限公司厂界颗粒物无组织排放源 3 个监控点浓度最大值未超过 1.0 mg/m^3 的限值。

表 9-16 油库无组织非甲烷总烃排放情况（2025.2.28）

检测项目	检测频次	检测结果				标准值
		*WZZ0 (参照点)	WZZ1	WZZ2	WZZ3	
油库四周非甲烷总烃	第 1 次	ND	0.34	0.10	0.07	4.0
	第 2 次	ND	0.21	0.11	0.12	
	第 3 次	ND	0.15	ND	0.21	
	第 4 次	ND	0.28	ND	ND	
	平均值	ND	0.24	ND	0.11	

备注：ND即未检出。

依据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值规定：非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值为 4.0 mg/m^3 ，此次华电(漳平)能源有限公司油库周围非甲烷总烃无组织排放源 3 个监控点浓度最大值未超过 4.0 mg/m^3 的限值，同时，也可以满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 任意一次浓度值和 1h 平均浓度值。

表 9-17 厂界无组织非甲烷总烃排放情况（2025.07.08-07.09）

测试频次	测试点位	检测结果 非甲烷总烃, mg/m^3	
		2025.07.08	2025.07.09
第 1 次	上风向 1#	0.22	0.11
	下风向 2#	0.38	0.31
	下风向 3#	0.15	0.31
	下风向 4#	0.43	0.26
第 2 次	上风向 1#	0.23	0.10
	下风向 2#	0.34	0.31
	下风向 3#	0.43	0.33
	下风向 4#	0.43	0.28
第 3 次	上风向 1#	0.24	0.10
	下风向 2#	0.38	0.33
	下风向 3#	0.42	0.32
	下风向 4#	0.37	0.28

气象参数：2025.07.08 监测期间天气状况：晴，风速：1.6-2.2m/s，主导风向：东北风；
2025.07.09 监测期间天气状况：晴，风速：1.3-1.8m/s，主导风向：东北风。

依据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物排放限值规定：非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值为 4.0 mg/m³，此次华电(漳平)能源有限公司厂界非甲烷总烃无组织排放源 3 个监控点浓度最大值未超过 4.0mg/m³ 的限值。

9.1.2 噪声处理设施调试运行效果

项目噪声监测结果见表 9-18、表 9-19。

表 9-18 噪声监测结果（2024.11.27）

测点	昼间等效声级[dB(A)] (14:53—16:23)	夜间等效声级[dB(A)] (22:01—22:59)	限值[dB(A)]	
			昼间	夜间
Z1	48.7	47.7	65	55
Z2	50.0	46.3		
Z3	52.2	49.2		
Z4	53.7	49.8		
Z5	47.8	46.6		
Z6	50.3	49.8		
Z7	53.0	52.5		
Z8	51.8	50.2		
Z9	52.0	52.7		
Z10	53.7	53.6		
Z11	54.1	53.4		
Z12	53.2	53.2		
Z13	54.4	52.5		
Z14	54.3	52.8		
Z15	55.5	54.1		

表 9-19 噪声监测结果（2025.2.27）

测点	昼间等效声级[dB(A)] (13:19—14:40)	夜间等效声级[dB(A)] (22:00—23:10)	限值[dB(A)]	
			昼间	夜间
Z1	46.5	45.4	65	55
Z2	49.7	47.4		
Z3	52.4	51.5		
Z4	51.4	50.1		

Z5	49.3	48.9		
Z6	50.3	49.4		
Z7	52.7	52.4		
Z8	52.6	51.2		
Z9	52.8	52.4		
Z10	53.5	52.6		
Z11	54.9	53.4		
Z12	54.5	53.5		
Z13	55.0	53.2		
Z14	55.1	53.9		
Z15	53.8	52.9		

由表 9-18、表 9-19 可知，厂界噪声均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。

(3) 废水

改造工程生产过程中废水主要是化学水处理车间废水和冷却循环水。全厂工程生产过程中废水主要是化学水处理车间废水、冷却循环水、含煤废水、含油污水以及其他工业废水(机组排放水槽)。

其中化学水处理车间废水经污水处理系统处理后进入复用水池，回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等；冷却循环水经多级跌水消能降温后排入九龙江北溪；含煤废水经煤池沉淀后，再送煤电絮凝处理后燃烧区域复用；机组排水槽来水和机械加速澄清池的排泥水经工业废水集中处理系统处理后复用；含油废水输送至含油废水处理站油水分离后，处理达标后进入复用水池回用；厂区生活污水经生活水排水管汇集输送至生活污水处 理站，处理达标后回用。

本次验收针对工业废水处理站进出口、循环冷却水排放口的水质进行监测。

**表 9-20 工业废水处理站进出口、循环冷却水排放口水质监测结果
(2025.07.08)**

测试点 位	检测项目	检测结果				限值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值	
废水进 口	pH (无量纲)	6.3	6.2	6.3	6.2-6.3	/
	悬浮物 (SS), mg/L	4	4	14	7	/

测试点 位	检测项目	检测结果				限值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值	
	硫化物, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/
	氟离子, mg/L	2.94	2.97	2.93	2.95	/
	化学需氧量, mg/L	27	24	22	24	/
	挥发酚, mg/L	0.02	0.02	0.01	0.02	/
	石油类, mg/L	0.23	0.29	0.21	0.24	/
	氨氮, mg/L	12.0	12.0	12.3	12.1	/
	总磷 (以 P 计), mg/L	0.33	0.31	0.30	0.31	/
废水出 口	pH (无量纲)	6.5	6.5	6.6	6.5-6.6	/
	悬浮物 (SS), mg/L	<4	<4	<4	<4	/
	硫化物, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/
	氟离子, mg/L	1.19	1.18	1.34	1.24	/
	化学需氧量, mg/L	19	15	18	17	/
	挥发酚, mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	/
	石油类, mg/L	0.10	0.09	0.07	0.09	/
	氨氮, mg/L	3.72	3.48	3.61	3.60	/
	总磷 (以 P 计), mg/L	0.27	0.16	0.08	0.17	/
循环冷 却水出 口	pH (无量纲)	6.7	6.6	6.7	6.6-6.7	6-9
	化学需氧量, mg/L	13	11	13	12	100
	总磷 (以 P 计), mg/L	0.15	0.15	0.16	0.15	0.5

根据表 9-20, 循环冷却水质中 pH、化学需氧量、总量的检测结果均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 第二类污染物一级标准限值。

**表 9-21 工业废水处理站进出口、循环冷却水排放口水质监测结果
(2025.07.09)**

测试点 位	检测项目	检测结果				限值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值	
废水 进口	pH (无量纲)	6.3	6.3	6.4	6.3-6.4	/
	悬浮物 (SS), mg/L	8	6	7	7	/
	硫化物, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/
	氟离子, mg/L	7.34	7.28	7.45	7.36	/
	化学需氧量, mg/L	32	34	39	35	/
	挥发酚, mg/L	0.01	0.02	0.03	0.02	/

测试 点位	检测项目	检测结果				限值
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值	
	石油类, mg/L	0.19	0.17	0.26	0.21	/
	氨氮, mg/L	18.3	20.3	20.1	19.6	/
	总磷 (以 P 计), mg/L	0.30	0.30	0.29	0.30	/
废水 出口	pH (无量纲)	6.6	6.5	6.6	6.5-6.6	/
	悬浮物 (SS), mg/L	<4	<4	<4	<4	/
	硫化物, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/
	氟离子, mg/L	1.41	1.37	1.45	1.41	/
	化学需氧量, mg/L	29	27	26	27	/
	挥发酚, mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	/
	石油类, mg/L	0.09	0.13	0.07	0.10	/
	氨氮, mg/L	4.25	4.37	4.64	4.42	/
	总磷 (以 P 计), mg/L	0.08	0.09	0.09	0.09	/
循环 冷却 水出 口	pH (无量纲)	6.6	6.7	6.7	6.6-6.7	6-9
	化学需氧量, mg/L	22	23	26	24	100
	总磷 (以 P 计), mg/L	0.14	0.38	0.16	0.23	0.5

根据表 9-21, 循环冷却水质中 pH、化学需氧量、总量的检测结果均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 第二类污染物一级标准限值。

另外, 根据 2025 年第一季度、第二季度的 1#、2#冷却塔循环水水质检测报告 (详见附件 4), 外排冷却循环水水质 pH、化学需氧量、总量的检测结果均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 第二类污染物一级标准限值。

(4) 污染物排放总量核算

根据常规监测报告数据, 5 号机组 SO₂ 平均排放速率为 7.1kg/h, NO_x 平均排放速率 27.3kg/h; 6 号机组 SO₂ 平均排放速率为 8.8kg/h, NO_x 平均排放速率 30.5kg/h。

根据在线监测数据, 5 号机组 SO₂ 平均排放速率为 6.392kg/h, NO_x 平均排放速率 17.367kg/h; 6 号机组 SO₂ 平均排放速率为 11.751kg/h, NO_x 平均排放速率 27.62kg/h。根据两种监测数据分别计算厂区现有总量达标情况。

锅炉燃烧产生的烟气经过 SNCR 烟气脱硝装置、电除尘器、半干法脱硫

(CFB-FGD)+布袋除尘设施后通过烟囱排放，5号、6号机组共用一座210米单筒式烟囱，因此5号、6号机组废气排放总量应进行相加。调取华电2024年度5号机房、6号机房工作时长统计，全年5号机生产时长6450h，6号机生产时长7036h，具体详见表9-22。

表 9-22 5 号、6 号机组废气排放总量

类别	污染物	常规监测		在线监测		工作时长	总量限值
		排放平均速率	年排放量	排放平均速率	年排放量		
5号机组废气	SO ₂	7.1kg/h	45.795t/a	6.392kg/h	41.228t/a	6450h	/
	NO _x	27.3kg/h	176.085t/a	17.367kg/h	112.017/a		/
6号机组废气	SO ₂	8.8kg/h	61.917t/a	11.751kg/h	82.680/a	7036h	/
	NO _x	30.5kg/h	214.598t/a	27.62kg/h	194.334/a		/
合计	SO ₂	15.9kg/h	107.711t/a	18.143kg/h	123.908/a	/	323.8t/a
	NO _x	57.8kg/h	390.683t/a	44.987kg/h	306.351/a		852t/a

根据常规监测数据和在线监测数据，SO₂、NO_x排放量均可以满足现有的总量控制要求。

9.3 工程建设对环境的影响

(1) 环境空气

本次验收主要针对周边最近敏感点菁城街道顶郊村的空气质量现状进行监测，监测因子是本项目的主要特征因子二氧化硫、氮氧化物、TSP、汞及其化合物、臭气，区域环境空气监测结果见表9-23。

表 9-23 区域环境空气监测结果（小时值）

采样日期	采样时段	监测结果				
		汞, mg/m ³	氮氧化物, mg/m ³	二氧化硫, mg/m ³	臭气	TSP, μg/m ³
2025.7.8	09:58-10:58	<3×10 ⁻⁶	0.011	<0.007	<10	150
	13:01-14:01	<3×10 ⁻⁶	0.015	<0.007	<10	55
	16:05-17:05	<3×10 ⁻⁶	0.017	<0.007	<10	108
	19:01-20:01	<3×10 ⁻⁶	0.018	<0.007	<10	87
2025.7.9	08:31-09:31	<3×10 ⁻⁶	0.022	<0.007	<10	121
	12:05-13:05	<3×10 ⁻⁶	0.026	<0.007	<10	79
	15:01-16:01	<3×10 ⁻⁶	0.016	<0.007	<10	48
	17:05-18:05	<3×10 ⁻⁶	0.018	<0.007	<10	32

采样日期	采样时段	监测结果				
		汞, mg/m³	氮氧化物, mg/m³	二氧化硫, mg/m³	臭气	TSP, µg/m³
标准限值		0.3	0.25	0.5	/	900

由表 9-24 可知，二氧化硫、氮氧化物、TSP、汞及其化合物可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，其中汞的小时限值按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准附录 A 的年均值的 6 倍来执行。

（2）地表水环境

本次验收主要针对周边地表水九龙江北溪水质现状进行监测，监测因子是本项目的主要为水温、pH、化学需氧量、氨氮、挥发酚、石油类，区域环境空气监测结果见表 9-24。

表 9-24 区域地表水环境监测结果

检测时间	检测项目	检测结果		限值
		九龙江北溪芦仔断面 2025HJ023095	项目厂区下游 500m 2025HJ023096	
2025.07.08	水温, °C	25.6	25.8	/
	pH (无量纲)	6.8	6.7	6~9
	化学需氧量, mg/L	<4	4	20
	氨氮, mg/L	0.356	0.381	1.0
	挥发酚, mg/L	0.0004	0.0005	0.005
	石油类, mg/L	0.02	0.02	0.05
2025.07.09	水温, °C	24.1	23.8	/
	pH (无量纲)	6.9	6.8	6~9
	化学需氧量, mg/L	12	10	20
	氨氮, mg/L	0.469	0.381	1.0
	挥发酚, mg/L	0.0005	0.0004	0.005
	石油类, mg/L	0.02	0.01	0.05

由表 9-24 可知，监测点位的各水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

（3）地下水环境

本次验收主要针对厂区地下水上游背景监控井、下游污染监控井的水质现状进行监测，区域地下水环境监测结果见表 9-25。

表 9-25 区域地下水环境监测结果

检测时间	检测项目	检测结果		标准限值
		厂区内地下水 上游观测井 2025HJ023092	厂区内地下水 下游观测井 2025HJ023093	
2025.07.08	pH, 无量纲	7.0	7.1	6.5~8.5
	硫化物, mg/L	<0.01	<0.01	0.02
	高锰酸盐指数, mg/L	0.32	0.68	3.0
	氟化物, mg/L	0.028	0.088	1.0
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计), mg/L	115	125	450
	石油类, mg/L	0.03	0.03	/
	砷, mg/L	<1.2×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	0.01
	镉, mg/L	1.3×10 ⁻⁴	8×10 ⁻⁵	0.005
	铅, mg/L	8.7×10 ⁻⁴	5.2×10 ⁻⁴	0.01
	汞, mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	0.001
2025.07.08	pH, 无量纲	6.9	7.1	6.5~8.5
	硫化物, mg/L	<0.01	<0.01	0.02
	高锰酸盐指数, mg/L	0.55	0.51	3.0
	氟化物, mg/L	0.024	0.088	1.0
	总硬度 (以 CaCO ₃ 计), mg/L	63.3	110	450
	石油类, mg/L	0.04	0.03	/
	砷, mg/L	<1.2×10 ⁻⁴	<1.2×10 ⁻⁴	0.01
	镉, mg/L	1.2×10 ⁻⁴	1.0×10 ⁻⁴	0.005
	铅, mg/L	7.2×10 ⁻⁴	3.7×10 ⁻⁴	0.01
	汞, mg/L	<4×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	0.001

由表 9-25 可知, 监测点位的各水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

(4) 土壤环境

区域土壤环境监测结果见表 9-26。

表 9-26 土壤监测结果表

检测项目		检测结果	限值
		厂区内油库周围 2025HJ023136	
铬（六价），mg/kg		<0.5	5.7
铅，mg/kg		39	800
铜，mg/kg		23	18000
镍，mg/kg		20	900
镉，mg/kg		0.05	65
砷，mg/kg		5.72	60
汞，mg/kg		0.028	38
挥发性有机物	四氯化碳，mg/kg	<1.3×10 ⁻³	2.8
	氯仿，mg/kg	<1.1×10 ⁻³	0.9
	1,1-二氯乙烷，mg/kg	<1.2×10 ⁻³	9

检测项目		检测结果	限值
		厂区内油库周围 2025HJ023136	
	1,2-二氯乙烷, mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	5
	1,1-二氯乙烯, mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	66
	顺-1,2-二氯乙烯, mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	596
	反-1,2-二氯乙烯, mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	54
	二氯甲烷, mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	616
	1,2-二氯丙烷, mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	5
	1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	10
	1,1,2,2-四氯乙烷, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	6.8
	四氯乙烯, mg/kg	$<1.4 \times 10^{-3}$	53
	1,1,1-三氯乙烷, mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	840
	1,1,2-三氯乙烷, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	2.8
挥发性有机物	三氯乙烯, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	2.8
	1,2,3-三氯丙烷, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	0.5
	氯乙烯, mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	0.43
	苯, mg/kg	$<1.9 \times 10^{-3}$	4
	氯苯, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	270
	1,2-二氯苯, mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	560
	1,4-二氯苯, mg/kg	$<1.5 \times 10^{-3}$	20
	乙苯, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	28
	苯乙烯, mg/kg	$<1.1 \times 10^{-3}$	1290
	甲苯, mg/kg	$<1.3 \times 10^{-3}$	1200
	间二甲苯+对二甲苯, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	570
	邻二甲苯, mg/kg	$<1.2 \times 10^{-3}$	640
	氯甲烷, mg/kg	$<1.0 \times 10^{-3}$	37
半挥发性有机物	萘, mg/kg	<0.09	70
	蒽, mg/kg	<0.1	1293
	苯并(a)蒽, mg/kg	<0.1	15
	苯并(b)荧蒽, mg/kg	<0.2	1.5
	苯并(k)荧蒽, mg/kg	<0.1	151
	苯并(a)芘, mg/kg	<0.1	1.5
	二苯并(a,h)蒽, mg/kg	<0.1	1.5
	茚并(1,2,3-c,d)芘, mg/kg	<0.1	15
	硝基苯, mg/kg	<0.09	76
	苯胺, mg/kg	<0.08	260
	2-氯酚, mg/kg	<0.06	2256
石油烃, mg/kg		<6	4500

由表 9-26 可知, 厂区内土壤监测项目满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值。

（5）小结

根据验收监测调查，验收阶段，项目所在区域的土壤、地下水、地表水、环境空气均可以满足环境质量的要求。并且经与原环评的环境质量监测结果进行对比，项目所在区域环境空气、地表水、地下水和土壤环境质量基本无变化，地表水部分因子的环境质量相比于环评阶段更好，说明企业的建设没有给周边地表水、环境空气、地下水环境、土壤环境造成负担。

9.4 环境管理

9.4.1 执行国家建设项目环境管理制度的情况

（1）项目按照国家有关建设项目环境管理法律法规的要求进行了环境影响评价，履行了环境影响审批手续，按照环境影响评价文件、环评批复要求落实了环保设施的建设，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用；审批手续的办理情况见表 9-27。

表 9-27 审批手续的办理情况

序号	审批手续	文号	获取时间
1	环评批复	龙环审[2016]129 号	2016 年 12 月 20 日

（2）华电（漳平）能源有限公司于 2024 年 12 月修编了《华电（漳平）能源有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 12 月 23 日取得了龙岩市漳平生态环境局的备案表（详见附件 7）。

9.4.2 环境保护管理规章制度的建立及其执行情况

根据调查，企业于 2011 年成立了环境保护管理部门，并配备环保人员 5 名，由安全环保部主任负责企业的环保管理工作。2023 年 11 月，企业为防范发生环境事故，制定了一系列管理制度，具体详见表 9-28。

表 9-28 华电（漳平）能源有限公司现有规章制度

序号	规章制度	悬挂区域
1	《锅炉操作规程》	循环流化床锅炉房
2	《储罐存放安全和使用安全管理规定》	盐酸、氢氧化钠、柴油罐区
3	《生产岗位与设备安全操作管理制度》	车间
4	《环保管理员岗位职责》	行政办公室
5	《设备安全操作规程》	车间
6	《华电（漳平）能源有限公司规章制度》	行政办公室
7	《企业环保管理制度》	行政办公室
8	《安全生产情况报告制度》	行政办公室
9	《企业员工安全生产规范》	行政办公室

10	《应急物资使用管理规定》	行政办公室
11	《废气处理设施操作规程》	废气处理设施
12	《危险废物管理制度》	危废间
13	《危险废物污染防治责任制度》	危废间
14	《危险化学品管理制度》	化学品仓库
15	《消防监控系统管理制度》	行政办公室
16	《装油作业指南 应急指南》	柴油罐区
17	《油库烟火管制制度》	柴油罐区
18	《危险品装卸、存放、登记、领用操作规程》	化学品仓库
19	《危险废物装卸、存放、登记、领用操作规程》	危废间
20	《污水处理设施管理制度》	污水处理站
21	《废气处理设施管理制度》	废气处理设施

另外，企业还设置了以下管理措施：

（1）企业设有专人，定期在工业废水处理站出口、循环水出口、生活污水出口取样，进行水质检测，确保回用的水质在正常范围内。

（2）公司在生产车间及危险化学品仓库、危废仓库、渣仓等地方设有监控探头，若发生事故，可及时发现及时解决。

（3）设置了应急演练制度和隐患排查制度，公司试运营开始至今，于2020年2月20日进行了一期化学危险品泄漏事件处置应急演练，2020年6月12日进行了一期输煤系统火灾综合应急演练，2024年6月19日进行了一期危险废物泄漏事件应急演练，2024年11月25日进行了桌面全演练，并做好了存档资料。2025年6月，公司进行了本年度隐患排查，排查表详见附件8。

9.4.3 环保设施的运行及维护情况

（1）公司废气处理设计和施工单位为华北电力科学研究院，烟气在线监测设备采用CEMS烟气在线监控系统，该系统设有专职废气处理工程师进行定期维护，本公司组织值班技术人员负责日常管理和巡查。

（2）每日检查及巡查的方式，加强环保设备的管理及维护，重点加强对CEMS烟气在线监控系统的巡检，及时发现和处理出现异常状况的设备，保证设备处于良好的状态，消除安全隐患，将事故发生概率降至最低。

（3）生产废气处理装置有专人定时巡查，确保废气稳定达标排放。

（4）公司废机油已委托能安新能源科技有限公司处置，废保温棉、废油桶、废油漆桶已委托福建省储鑫环保科技有限公司处理，废蓄电池委托龙岩新

四方环保科技有限公司处理。以上危废分类存放，并在危废间悬挂了危废台账，针对危险废物进行出入库的管理。

(5) 企业对原料购销台账、原料出入库台账、成品出入库台账进行定期检查，并存档。

9.5 自行监测执行情况

根据调查，企业目前已委托第三方（福建华佑检测技术有限公司，编号211312050486）定期对公司的废水、废气、噪声进行监测，但未对环境质量现状进行调查。现有的自行监测执行情况如下：

表 9-29 项目自行监测计划执行情况一览表

项 目	监测项目	监测周期
废水	冷却循环水排放口：pH、化学需氧量、总磷	每季度监测一次
烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、含氧量、干烟气量、烟温	在线监测为连续自动监测，同时委托第三方机构每季度监测一次
	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、含氧量、干烟气量、NH ₃ 、汞及其化合物、林格曼黑度	委托第三方机构每季度监测一次
噪声	厂界噪声	每季度监测一次
无组织排放废气	厂界：颗粒物	每季度监测一次
	储油罐周边：非甲烷总烃	每季度监测一次

本次验收调取了企业第三季度和第四季度的自行监测数据（具体详见附件4），均可以达到相应的排放标准。根据2017年发布的《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），企业目前的自行监测方案基本可以达到HJ820-2017的要求，但未对厂界非甲烷总烃进行监测，因此本次验收要求企业在日后的自行监测中，应补充对厂界非甲烷总烃的监测，严格按照表9-30的要求进行常规自行监测。

表 9-30 全厂污染物排放监测计划执行情况一览表

项 目	监测项目	监测周期
废水	冷却循环水排放口：pH、化学需氧量、总磷	每季度监测一次
烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、含氧量、干烟气量、烟温	连续自动监测
	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、含氧量、干烟气量、NH ₃ 、汞及其化合物、林格曼黑度	委托第三方机构每季度监测一次
噪声	厂界噪声	每季度监测一次
无组织排放废气	厂界：颗粒物	一季度监测一次
	储油罐周边及厂界：非甲烷总烃	一季度监测一次

注明：华电公司锅炉为2台300MW燃煤锅炉，废水自行监测计划应参照技术指南里“涉

单台 14MW 或 20t/h 及以上锅炉或燃气轮机的排污单位”的废水监测指标和监测点位。由于华电公司循环水为循环使用，只有冷却循环水排入九龙江北溪，因此华电公司不对废水总排口和循环冷却水总排水水质进行监测，仅针对冷却循环水排放口的水温、流量进行自行监测。

针对周边环境质量影响监测的，根据 2017 年发布的《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），环境影响评价文件及其批复及其他环境管理政策有明确要求的，应按要求执行，目前企业暂未进行开展环境质量影响监测，但由于原环评较早，其环境质量监测计划不符合现有要求，因此本次验收针对环境质量监测计划进行了调整，详见表 9-30。

表 9-30 环境质量监测计划执行情况一览表

项 目	监测点位	监测项目	监测周期
大气	厂址、菁城街道顶郊村	SO ₂ 、NO _x 、TSP	每年监测一次
地下水	厂址上游背景监控井、下游污染监测井	pH 值、化学需氧量、硫化物、氟化物、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉	每年监测一次

10 验收监测结论

10.1 工况情况

验收期间调取了中控室的平均供热参数，监测期间工况负荷均可以达 75% 以上，符合验收工况情形。

10.2 环保设施调试运行效果

10.2.1 污染物排放监测结果

(1) 废气

①有组织

全厂设有 5#流化床锅炉、6#流化床锅炉，废气主要为有组织排放的 SO₂、烟尘、颗粒物、NO_x、氨、汞及其化合物，脱硫除尘措施采用“炉内喷钙脱硫+双室电除尘+半干法烟气脱硫工艺+布袋除尘”，脱氮措施采用“低 NO_x 燃烧技术+SNCR 尿素脱硝工艺”，处理后的废气通过 1 根 210 米单筒式烟囱排放。另外，全厂还设 2 个渣仓、2 个石灰石仓，2 个生石灰仓，2 个粉煤灰库，1 个脱硫灰库，以上仓、库的粉尘均采用气力输送，通过顶部安装的单机布袋除尘器进行处理，处理后通过排气筒排放。

根据监测结果，华电(漳平)能源有限公司 5 号、6 号机组烟气污染物(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)排放浓度均未超过《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)新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度限值(即在基准氧含量6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/m³);5号、6号机组汞及其化合物排放浓度均未超过GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》0.03mg/m³的限值要求;烟囱烟气黑度(林格曼黑度)未超过1级的限值要求;氨可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中排放速率不高于75kg/h的限值。

根据调取的2025年6月1日-2025年6月30日的CEMS在线监测数据,华电(漳平)能源有限公司5号机组、6号机组二氧化硫、氮氧化物、烟尘也均可以满足《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)新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度限值(即在基准氧含量6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/m³)。

渣仓、石灰石仓、生石灰仓、粉煤灰库、脱硫灰库的颗粒物,经除尘器处理后可以达到GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2新污染源大气污染物排放限值二级标准。

②无组织

根据厂界无组织监测结果,厂界颗粒物可以满足GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2新污染源大气污染物排放限值(颗粒物无组织排放监控浓度限值为1.0mg/m³);厂界、油库四周非甲烷总烃均可以满足GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2新污染源大气污染物排放限值(非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值为4.0mg/m³)。

(2) 噪声

本项目噪声主要来自机械设备产生的噪声。根据验收监测结果显示,厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。

(3) 废水

改造工程生产过程中废水主要是化学水处理车间废水和冷却循环水。全厂工程生产过程中废水主要是化学水处理车间废水、冷却循环水、含煤废水、含油污水以及其他工业废水(机组排放水槽)。

其中化学水处理车间废水经污水处理系统处理后进入复用水池,回用于输煤系统、除尘、除灰渣、贮灰场用水等;冷却循环水经多级跌水消能降温后排

入九龙江北溪；含煤废水经煤池沉淀后，再送煤电絮凝处理后燃烧区域复用；机组排水槽来水和机械加速澄清池的排泥水经工业废水集中处理系统处理后复用；含油废水输送至含油废水处理站油水分离后，处理达标后进入复用水池回用；厂区生活污水经生活水排水管汇集输送至生活污水处理站，处理达标后回用。

（4）污染物排放总量

根据常规监测数据和在线监测数据，SO₂、NO_x 排放量均可以满足现有的总量控制要求。

10.3 工程建设对环境的影响

（1）环境空气

本次验收主要针对周边最近敏感点菁城街道顶郊村的空气质量现状进行监测，监测因子是本项目的主要特征因子二氧化硫、氮氧化物、TSP、汞及其化合物、臭气。

根据监测，二氧化硫、氮氧化物、TSP、汞及其化合物可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，其中汞的小时限值按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准附录 A 的年均值的 6 倍来执行。

（2）地表水环境

本次验收主要针对周边地表水九龙江北溪水质现状进行监测，监测因子是本项目的主要为水温、pH、化学需氧量、氨氮、挥发酚、石油类。根据监测数据，监测点位的各水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

（3）地下水环境

本次验收主要针对厂区地下水上游背景监控井、下游污染监控井的水质现状进行监测，根据监测结果，两个监测点位的地下水水质均可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

（4）土壤环境

为了调查油库四周的土壤情况，本次验收在厂区油库周围取了一个土壤样品进行检测，根据检测结果，厂区油库周围土壤监测项目满足《土壤环境质量

建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值。

(5) 小结

根据验收监测调查，验收阶段，项目所在区域的土壤、地表水、地下水、环境空气均可以满足环境质量的要求。并且经与原环评的环境质量监测结果进行对比，项目所在区域环境空气、地表水、地下水和土壤环境质量基本无变化，地表水部分因子的环境质量相比于环评阶段更好，说明企业的建设没有给周边地表水、环境空气、地下水环境、土壤环境造成负担。

10.4 试生产期间公众投诉及环保处罚情况调查

根据调查，公司在试生产期间未受到公众投诉，也未收到相关行政处罚，符合验收条件。

10.5 总结论

项目建设符合国家产业政策要求，选线、选址符合区域环境规划和土地利用规划。建设单位严格执行环保“三同时”制度，基本落实了项目环境影响报告及环评批复文件提出的环境影响减缓措施，项目运营过程产生的各种环境问题通过有针对性的处理处置措施得到了有效控制。项目所有污染物均达标排放，周围环境敏感目标环境质量符合相应功能区质量标准的要求，符合相关环境保护法律、法规的要求。

本项目不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中不得提出验收合格的意见的九种情形，达到验收条件要求，故建议通过本项目竣工环境保护验收。

10.6 整改要求及建议

（1）加强各项环保设施运行维护，确保设施稳定运行，建立健全环境保护管理制度。

（2）根据企业现有自行监测执行情况，企业目前的自行监测方案基本可以达到《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的要求，但排放源未对厂界非甲烷总烃进行监测，也未对环境质量现状进行监测，因此企业在日常生产中应按 HJ820-2017 的要求完成监测计划。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：华电（漳平）能源有限公司 填表人（签字）： 项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		2×300MW 机组供热改造工程					项目代码		/		建设地点		福建省漳平市顶郊村	
	行业类别 (分类管理名录)		87、火力发电					建设性质		☐ 新建 ☐ 改扩建 ☒ 技术改造		项目厂区中心 经度/纬度		25.284871N 117.399408E	
	设计生产能力		2×300MW 机组供热改造，正常热负荷为 156t/h，最大热负荷 202t/h					实际生产能力		2×300MW 机组供热改造，正常热负荷为 156t/h		环评单位		北京神州瑞霖环保科技股份有限公司	
	环评文件审批机关		龙岩市生态环境局（原龙岩市环境保护局）					审批文号		龙环审[2016]129 号		环评文件类型		报告书	
	开工日期		2017 年 9 月					竣工日期		2019 年 10 月		排污许可证 申领时间		2025.7.2	
	环保设施设计单位		/					环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		91350881157822846P001P	
	验收单位		龙岩九龙江环保科技有限公司					环保设施监测单位				验收监测时工况		80%、80.8%	
	投资总概算（万元）		5374					环保投资总概算（万元）		65		所占比例（%）		1.21	
	实际总投资（万元）		5374					实际环保投资(万元)		55		所占比例（%）		1.02	
	废水治理（万元）		10	废气治理 （万元）		3	噪声治理 （万元）		20	固体废物治理（万元）		5	绿化及生态 （万元）		17
新增废水处理设施能力		/					新增废气处理设施能力		/		年平均工作时间		/		
运营单位			华电（漳平）能源有限公司				运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)			/		验收时间		2025 年 9 月	
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填 ）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放 浓度(2)	本期工程允许 排放浓度(3)	本期工程产 生量(4)	本期工程自身 削减量(5)	本期工程实际 排放量(6)	本期工程核定排 放总量(7)	本期工程“以新带 老”削减量(8)	全厂实际排放 总量(9)	全厂核定排放总 量(10)	区域平衡替代 削减量(11)	排放增减 量(12)	
	废水														
	化学需氧量														
	氨氮														
	石油类														
	废气														
	二氧化硫					123.908		0				123.908	123.908		
	烟尘														
	工业粉尘														
	氮氧化物					306.351		0				306.351	306.351		
	工业固体废物														
	与项目有 关的其他 特征污染 物	氨													
		汞及其化合物													
									—						
							—								
								—							

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）= (4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升。

