

广东大唐国际宝昌燃气热电 2×400MW 级扩建工程

竣工环境保护验收意见

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《深圳经济特区建设项目环境保护管理条例》及相关法律法规要求，2024 年 5 月 9 日，深圳大唐宝昌燃气发电有限公司（以下简称“大唐宝昌”）在深圳市组织召开了广东大唐国际宝昌燃气热电 2×400MW 级扩建工程（以下简称“项目”）竣工环境保护验收会议。

会议成立了验收工作组，成员由深圳大唐宝昌燃气发电有限公司、中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司、南京国环环境科技发展股份有限公司、广东天壹检测技术有限公司、深圳市同创环保科技有限公司的代表及 3 名特邀专家组成（验收工作组名单见附件 1）。

形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

深圳大唐宝昌燃气发电有限公司（以下简称“公司”）位于广东省深圳市龙华新区福城办事处人民路 233 号，总占地面积约 28.2 万平方米。

广东大唐国际宝昌燃气热电 2×400MW 级扩建工程项目（以下简称“扩建项目”）为公司扩建工程，扩建工程的建设内容包括：2 台燃气轮机、2 台余热锅炉和 2 台蒸汽轮机、2 台燃机发电机、2 台汽

机发电机，总容量为 $2 \times 400\text{MW}$ 级。

（二）建设过程及环保审批情况

项目于 2012 年 5 月 9 日取得深圳市发展和改革委员会的《关于同意广东大唐国际宝昌燃气热电（ $2 \times 400\text{MW}$ 级）扩建工程项目开展前期工作的复函》（深发改函[2012]572 号），2015 年 11 月取得深圳市发展和改革委员会的项目延期核准（深发改核准[2015]0012 号），2016 年 5 月取得深圳市人居环境委员会建设项目环境影响审查批复（深环批[2016]900039 号），2022 年 8 月 22 日公司取得排污许可证，许可证编号为 91440300618821660R001P。

项目于 2020 年 12 月 27 日开工建设，目前公司已完成扩建项目的工程建设阶段，并于 2023 年 5 月 15 日已进入试运行阶段。

（三）投资情况

项目的建设总投资约为 273055 万元，环保投资 8953.4492 万元，占总投资比例为 3.279%。

（四）验收范围

本次验收范围包括项目的主体工程、辅助工程、贮运工程和环保工程。

二、工程变动情况

（一）环保设施变动

（1）废气处理设施

本项目环评阶段对于氮氧化物主要防治措施为干式低氮燃烧技术，氮氧化物排放浓度控制在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017—2020 年）的通知》中要求：

2017 年起，新建燃气发电机组应配套低氮燃烧器及选择性催化还原法（SCR）脱硝设备，氮氧化物排放浓度控制在 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下；2020 年底前，全市现有燃气发电机组通过低氮燃烧器改造或 SCR 脱硝改造，将 E 级发电机组额定工况下氮氧化物排放浓度控制在 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，F 级发电机组额定工况下氮氧化物排放浓度控制在 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。为适应最新的环保政策，公司结合自身实际情况新增两套 SCR 脱硝装置，将氮氧化物排放浓度控制在 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

（2）废水处理设施

环评阶段工业废水处理站的中和池为 1 个 500m^3 ，为方便管理，实际建设 2 个 250m^3 中和池，总容量不发生变化。

（3）噪声控制设施

扩建项目针对厂区噪声源的控制措施进行了全方位有针对性的设计和实施，采取新的噪声控制措施后，厂界噪声可以达到环评阶段要求的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

（二）平面布置变动

扩建项目较环评阶段的平面布置变动情况如下：

表 1 扩建项目较环评及批复平面布置变动情况表

序号	建构筑物	环评及批复情况	实际变动情况	涉及污染源
1	机力通风冷却塔	场区南侧（单排布置）	场区西南侧（双排布置）	噪声、废水
2	供氢站	中部偏南	西侧	风险
3	循环水泵房	西南角横向布置	西侧纵向布置	噪声
4	锅炉、燃气机房、变压器	中部（锅炉及烟囱在左，变压器在右）	中部（锅炉及烟囱在右，变压器在左）	废气、噪声、废水
5	化学处理及废水处理站	北侧（横向布置）	东北侧（集中布置）	废水、噪声、风险
6	综合办公楼	东侧偏北	北侧	废水
7	食堂、浴	北侧	北侧偏西	废水

	室、侯班楼			
8	消防站	无	北侧	-
9	材料库检修间	无	北侧	固废
10	危废暂存间	无	西侧	固废、风险

上述平面布置变动导致相关污染源位置发生相应变动，变动带来的环境影响分析如下：

（2）噪声

扩建项目针对厂区噪声源的控制措施进行了全方位有针对性的设计和实施，采取新的噪声控制措施后，厂界噪声可以达到环评阶段要求的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

（2）废水

污染源位置发生变动后，废水的收集及处理措施不变。

生产废水均经厂区污水处理站处理达《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准后排入观澜污水处理厂；循环冷却排污水水质简单，直接排入观澜污水处理厂。

（3）废气

平面布置变动后烟囱高度和内径不发生变动，变动后距离最近敏感点原洗屋村（现为规划的 2 类居住及商业用地）的距离由 300m 变为 350m，并未导致不利环境影响加重。

（4）固废

平面布置中新增检修间，检修过程中所产生的危险废物均收集后暂存于新增危废暂存间，后交由深圳市环保科技集团股份有限公司处置。

（5）风险

公司已于 2024 年 1 月 17 日取得《企业事业单位突发环境事件

应急预案备案表》，目前项目正组织安全评价。

综上，总平面布置发生变动并未导致不利环境影响加重，不属于重大变动。

（三）设备变动

（1）冷却塔

环评阶段设计设置 10 座逆流式机力通风冷却塔，后考虑实际生产需要增设 2 台作为备用机，实际共设置 12 座逆流式机械通风冷却塔，冷却塔直径不发生变动。

（2）单机装机规模

表 2 装机规模变动情况表

设备名称	环评阶段装机规模	实际建设装机规模	是否超越同等级规模
燃机发电机	300MW 等级	336.6MW	否
汽机发电机	148MW 等级，冷却方式：空冷	161MW	否

（四）其他变动

电力出线由环评阶段的室内 GIS 布置调整为室外 GIS 布置，经电磁辐射检测，扩建项目满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 的电场强度标准限值 4000V/m 和磁感应强度标准限值 100μT 的要求。

参照火电建设项目重大变动清单，以上变动不属于重大变动。

三、环境保护措施和环境风险防范措施落实情况

（一）废气

扩建项目燃气轮机配套低氮燃烧器，制造厂保证 75%~100%负荷时 NO_x 排放浓度为 50mg/m³（标准状态，含氧量 15%，干烟气，以 NO₂ 计），项目同步建设烟气脱硝装置，采用 SCR 脱硝工艺方案，还原剂采用尿素，脱硝效率不低于 70%，最终的 NO_x 排放浓度

不超过 $15\text{mg}/\text{m}^3$ （标准状态，含氧量 15%，干烟气，以 NO_2 计）。两套联合循环机组分别设置 60m 高的烟囱，并安装了在线监测装置，对尾气进行实时监控，确保尾气稳定达标排放。

（二）废水

扩建项目废污水主要有酸碱废水、含油废水、超滤废水、循环冷却水塔排污水等。全厂实行清污分流，各股废水分质处理，设置一座 $2\times 30\text{m}^3/\text{h}$ 工业废水处理站。

本项目污水处理工艺流程如下图。

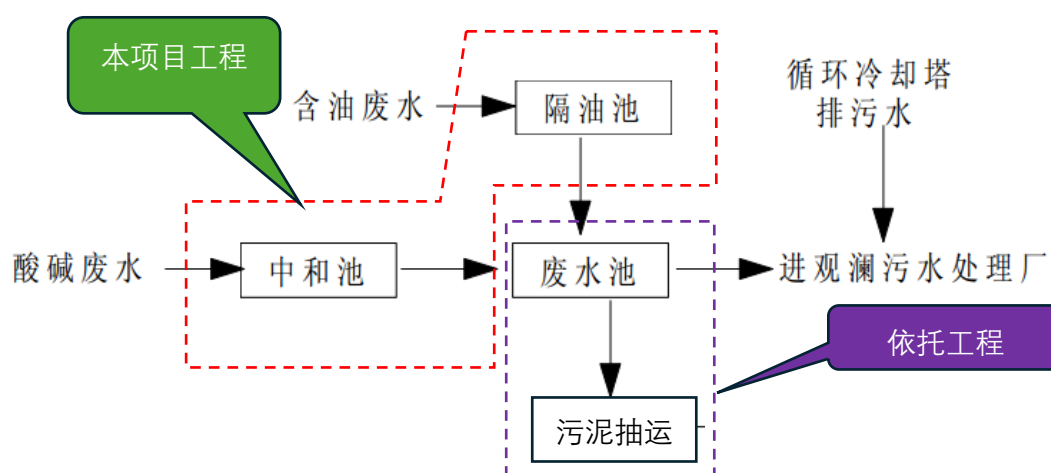


图 1 污水处理工艺流程图

由于依托工程的废水池污泥产生量较少，因此污泥压滤已调整为定期抽运，该变动不影响废水池的处理规模及处理效率，不影响本项目对其依托可行性。

污水处理站在废水总排口设置了在线监测装置，可对出水水质实时监控。

（三）噪声

扩建项目在原环评的基础上根据项目自身实际情况制定了噪声控制措施方案，方案针对不同的噪声源类型制定了不同的控制措施，本项目已采取的噪声防治措施主要有：

表 3 项目噪声防治措施情况

噪声源	措施
主厂房区域	(1) 1.2m 以上墙体采用轻质多层吸隔声复合墙体结构;
	(2) 门、窗采用隔声门窗;
	(3) 燃机进风口外侧设置隔声屏障, 高度 13m, 同时对应进风口处加消声百叶;
	(4) 主厂房进风口设置进风消声器;
	(5) 孔洞缝隙进行隔声封堵
	(6) 发电机、燃气轮机、蒸汽轮机等自带机壳隔声。
余热锅炉区域	(1) 扩散段设置隔声管廊;
	(2) 锅炉顶部汽包北侧、东侧、南侧设置吸隔声屏障, 并在适当的位置安装隔声门, 屏障总高为 5 米;
	(3) 给水泵区域设置封闭式隔声间, 隔声间配备通风消声系统、隔声窗、隔声门等辅助单元, 并预留检修空间;
	(4) 天然气前置模块设置隔声屏障, 高度 8 米;
	(5) 烟囱设置消声器;
	(6) 针对锅炉排汽(气)放空, 设置专门的消声器进行降噪;
	(7) 余热锅炉基础进行减振处理。
机力通风冷却塔区域	(1) 机力塔背向厂界和面向厂界两侧进风口设置不同消声量的“Ⅰ”型、“Ⅱ”型消声装置, 消声装置的有效进风高度都为 11 米;
	(2) 排风口设置排风消声器;
	(3) 风机电机及减速箱设置减振系统;
	(4) 进、排风消声器支撑结构均采用钢筋混凝土型式;
	(5) 冷却循环水泵置于水泵房房内, 机房采用封闭式砖墙;
	(6) 冷却塔底部接水盘上安装消声垫或消声填料。
天然气调压站区域	天然气调压站周边设置吸隔声屏障, 并在适当的位置安装隔声门, 屏障总高为 7 米。
辅机区域	锅炉补给水处理间等土建结构内的声源区域设置隔声门、窗, 通风系统设置进、排风消声器;
厂界	(1) 沿西侧、南侧、东侧厂界设置隔声屏障, 屏障总长度约为 750m, 高度 8m;
	(2) 在西南厂界屏障开设通风消声百叶, 百叶面积为 12000×5000。

(四) 固废

项目运营过程产生的危险废物为废润滑油、废 EH 油、废油漆桶、废树脂、含油废物、废电路板、实验室废液、废化学药品空瓶、废铅蓄电池, 分类收集后暂存于危废暂存仓, 定期委托深圳市环保科技集团股份有限公司拉运处理, 并签订危险废物处理协议, 转运过程中严格按照危险废物转移联单制度管理。一般固体废物如水处理产生的污泥, 收集后交由深圳庆辉清洁环保有限公司拉运处理。

本项目危险废物暂存间位于厂区西侧，危废暂存仓地面做了硬化，安装有围水堰（截污沟），并放有吸附棉等应急物资。设置有隔离设施和防风、防晒、防雨设施。

（五）其他环保措施

公司已于 2023 年 10 月编制了《深圳大唐宝昌燃气发电有限公司突发环境事件应急预案》，预案已报送生态环境主管部门备案，备案编号：440309-2024-0004-M。

四、环境保护措施实施效果和工程建设对环境的影响

（一）废气

烟气处理后 DA005 排放的 NO_x 折算浓度范围为 $7\sim 12\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 未检出，烟尘折算浓度范围为 $0.8\sim 1.2\text{ mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度 <1 ；DA006 排放的 NO_x 折算浓度范围为未检出 $\sim 15\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 、烟尘均未检出，烟气黑度 <1 ，检测结果满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB44/612-2009)第 3 时段燃气轮机组排放限值及《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表 2 限值要求中严的指标，且氮氧化物排放浓度控制在 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

厂界氨气浓度范围为 $0.03\sim 0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，厂界氨气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值。

（二）废水

企业废水总排放口排放的石油类、五日生化需氧量、溶解性总固体、氨氮、化学需氧量、悬浮物、总磷均满足《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准。

（三）噪声

厂界噪声范围为昼间 $56\sim 63\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $52\sim 55\text{dB}(\text{A})$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要

求，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))；敏感点噪声范围为昼间 54~57dB(A)，夜间 48dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(四) 污染物排放总量

本项目实际废气、废水污染物排放量小于环评报告表及排污许可证中许可的污染物排放量。

五、验收结论和后续要求

(一) 验收结论

项目已按国家有关建设项目环境管理法律法规要求，进行了环境影响评价等手续，工程相应的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，较好的执行了“三同时”制度。验收监测期间，各类环保治理设施运行正常，各类污染物均达标排放，环评批复中的各项要求已落实，不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号)中所列验收不合格情形，同意通过环境保护验收。

(二) 后续要求

(1) 定期对污染防治设施进行检查、维护、更新，确保污染物稳定达标排放，做好污染治理设施的运行记录；

(2) 定期开展环境安全隐患排查治理和风险管控，并确保突发环境事件的应急设施和物资处于适用状态；

(3) 按照相关法律法规及文件要求，做好自行监测和环境信息公开工作。