

成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺
氢中试项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：成都文澜国创科技有限公司

编制单位：四川绿度环保技术有限责任公司

二〇二五年四月

建设单位法定代表人：李恒

编制单位法定代表人：李晶

建设单位：成都文澜国创科技有限公 编制单位：四川绿度环保技术有限责
司（盖章） 任公司（盖章）

电话：18980503820

电话：028-62126012

传真：

传真：

邮编：610399

邮编：610047

地址：四川省成都市青白江区青华东 地址：成都市武侯区双楠大道 100
路 103 号 号月光诚品 3 栋 407

附录

附表

附表 1 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目外环境关系图

附图 3 项目平面布置图

附件

附件 1 验收委托书

附件 2 建设单位和运营单位营业执照

附件 3 项目备案表

附件 4 中试技术服务协议

附件 5 环评批复

附件 6 突发环境事件应急预案备案表

附件 7 验收监测报告

附件 8 验收意见

附件 9 公示及截图

项目概况及验收任务由来

成都文澜国创科技有限公司于 2025 年实施了《成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目》（本项目），并于 2025 年 2 月 26 日取得了成都市青白江生态环境局《关于成都文澜国创科技有限公司成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目环境影响报告表的批复》（成青环承诺环评审〔2025〕13 号）。环评文件中拟建设内容为：（1）天然气掺氢混气站：掺氢设备共计 1 套，含过滤、计量、调压、监测、控制等功能，掺混后掺氢天然气总流量为 10Nm³/h，依据掺混方案，允许掺混比例为 0-18%。天然气采用管道供应，氢气采用氢气瓶组供应。（2）燃烧性能试验展示用房：主要针对终端燃气设备（如家用灶具、燃气热水器、壁挂炉）对不同掺氢比例的掺氢天然气进行燃烧性能测试，包括：热值、稳定性、安全可靠性等。

目前，项目内容已按照环评建设完成进行调试，工况稳定，具备验收条件。四川绿度环保技术有限责任公司受成都文澜国创科技有限公司的委托，于 2025 年 3 月 28 日进行了现场勘查，并委托四川地科华创检测服务有限公司于 2025 年 4 月 15 日~18 日进行了现场监测。根据对项目废气、废水、噪声的监测和固废调查结果，编制了本验收监测报告表。

本次环境保护验收的范围为：

项目新建的天然气掺氢混气站、改建的燃烧性能试验展示用房及其他配套设施，验收试验规模为掺氢天然气燃烧性能试验 100 组/年。

本次验收内容：

- （1）废气排放监测；
- （2）废水排放监测；
- （3）噪声排放监测；
- （4）固废处置检查；
- （5）总量检查；
- （6）环境管理检查。

表一

建设项目名称	成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目				
建设单位名称	成都文澜国创科技有限公司				
建设项目性质	扩建				
建设地点	四川省成都市青白江区青华东路 103 号（大弯街道）				
主要产品名称	/				
设计能力	掺氢天然气燃烧性能试验 100 组/年				
实际能力	掺氢天然气燃烧性能试验 100 组/年				
建设项目环评时间	2025 年 2 月	开工建设时间	2025 年 2 月		
调试时间	2025 年 3 月	验收监测时间	2025 年 4 月 15 日~18 日		
环评报告表审批部门	成都市青白江生态环境局	环评报告表编制单位	四川绿度环保技术有限责任公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算	279 万元	环保投资总概算	26.5 万元	比例	9.5%
实际总概算	279 万元	环保投资	26.5 万元	比例	9.5%
验收监测依据	<p>1.1 建设项目环境保护相关法律、法规、规章和规范</p> <p>1、《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；</p> <p>2、《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》（2018.10.26）；</p> <p>3、《中华人民共和国水污染防治法（修订）》（2018.1.1）；</p> <p>4、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5）；</p> <p>5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订）（2020.09.01）；</p> <p>6、中华人民共和国国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017.7.16）；</p> <p>7、环境保护部国环规环评〔2017〕4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017.11.20）；</p> <p>1.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>生态环境部公告 2018 年第 9 号《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术规范 污染影响类》的公告》（2018.5.15）；</p> <p>1.3 建设项目环境影响报告表及审批部门审批决定</p> <p>1、《成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目环境影响报告表》</p>				

	<p>(四川绿度环保技术有限责任公司, 2025.03);</p> <p>2、成都市青白江生态环境局《关于成都文澜国创科技有限公司成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目环境影响报告表的批复》(成青环承诺环评审〔2025〕13号)(2025.2.26)。</p> <p>1.4 其他文件</p> <p>1、成都文澜国创科技有限公司委托四川绿度环保技术有限责任公司开展竣工环境保护验收工作的验收委托书;</p> <p>2、四川地科华创检测服务有限公司出具的验收检测报告(H2025315);</p> <p>3、建设单位提供的其他资料。</p>																																																																	
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>1、废水: 执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的三级标准, 水温、氨氮、总磷排放浓度均符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B级标准限值;</p> <p>2、废气: 颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值;</p> <p>3、噪声: 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。</p> <p style="text-align: center;">标准限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">类型</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">验收标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">废 水</td> <td style="text-align: center;">标准</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">项目</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">标准值</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">pH</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">6~9(无量纲)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SS</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">400mg/L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BOD₅</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">300mg/L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">COD_{cr}</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">500mg/L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">标准</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B级标准</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">项目</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">标准值</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">氨氮</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">45mg/L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">总磷</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">8mg/L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">水温</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">40°C</td> </tr> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;">废 气</td> <td style="text-align: center;">标准</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">项目</td> <td style="text-align: center;">有组织</td> <td style="text-align: center;">无组织</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">速率限值(kg/h)</td> <td style="text-align: center;">浓度限值(mg/m³)</td> <td style="text-align: center;">浓度限值(mg/m³)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">颗粒物</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SO₂</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NO_x</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">0.12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">非甲烷总烃</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> </tr> </tbody> </table>	类型	验收标准			废 水	标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准		项目	标准值		pH	6~9(无量纲)		SS	400mg/L		BOD ₅	300mg/L		COD _{cr}	500mg/L		标准	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B级标准		项目	标准值		氨氮	45mg/L		总磷	8mg/L		水温	40°C		废 气	标准	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值		项目	有组织	无组织		速率限值(kg/h)	浓度限值(mg/m ³)	浓度限值(mg/m ³)	颗粒物	/	/	1.0	SO ₂	/	/	0.4	NO _x	/	/	0.12	非甲烷总烃	/	/	4.0
类型	验收标准																																																																	
废 水	标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准																																																																
	项目	标准值																																																																
	pH	6~9(无量纲)																																																																
	SS	400mg/L																																																																
	BOD ₅	300mg/L																																																																
	COD _{cr}	500mg/L																																																																
	标准	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B级标准																																																																
	项目	标准值																																																																
	氨氮	45mg/L																																																																
	总磷	8mg/L																																																																
水温	40°C																																																																	
废 气	标准	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准限值																																																																
	项目	有组织	无组织																																																															
		速率限值(kg/h)	浓度限值(mg/m ³)	浓度限值(mg/m ³)																																																														
	颗粒物	/	/	1.0																																																														
	SO ₂	/	/	0.4																																																														
	NO _x	/	/	0.12																																																														
	非甲烷总烃	/	/	4.0																																																														

	噪声	标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准	
		项目	昼间	夜间
		噪声	65dB (A)	55dB (A)

表二

2.1 地理位置

本项目位于四川省成都市青白江区青华东路 103 号（大弯街道），位于成都玉龙化工有限公司厂区内。项目地理位置见附图 1，项目外环境关系见附图 2，项目平面布置见附图 3。根据现场勘查，本项目外环境关系如下：

表 2-1 项目厂界 500m 外环境情况一览表

序号	周边企业	方位	与本项目厂界距离/m	备注
1	成都隆盛新材料股份有限公司 (已停产)	北	紧邻	催化剂及新型高分子合成材料制造（不含危险品）
2	成都科创精细化工有限公司	北	紧邻	水处理剂
3	成都美讷敏新材料科技有限公司	西南	50	隔热和隔音材料制造
4	砂石厂	南	紧邻	
5	成都玉龙化工有限公司	/	/	尿素、碳酸氢铵、复合（混）肥及其他化肥产品、合成氨、三聚氰胺、阻燃剂及其他化工产品制造
6	成都文澜国创科技有限公司	/	/	成都市青白江区文澜智谷中试平台
7	成都瑞奇智造科技股份有限公司	东北	145	大型压力容器、智能集成装置、油气钻采专用设备制造
8	成都杰宏金属制品有限公司	东北	270	金属制品加工
9	四川华星炉管有限公司	东北	312	高温炉管制造
10	盛华大学生创业园	东北	406	工业园区，机动车检测、机械加工等
11	中铁八局集团第七工程有限公司	东	46	物流
12	四川华源高温炉管有限公司	东南	357	高温合金炉管，弯头及附件制造工业炉设备安装
13	成都蜀都纳米材料科技发展有限公司	东南	359	纳米材料研发生产
14	成都瀚江新材科技股份有限公司	东	460	离心玻璃棉、矿物棉、建筑材料制造
15	艾切斯（成都）无缝钢管有限公司	东南	461	无缝钢管生产
16	成都千年树家私有限公司	南	452	家具制造
17	成都荣梅顺商贸有限公司	南	375	金属制品加工
18	阳阳仓库	南	383	仓储
19	成都圣宇玻璃有限公司	南	437	玻璃、门窗制造

20		四川永秀建筑工程检测有限公司	西北	388	建筑材料检测
21		腾鼎力吊车随车吊出租	西北	468	租赁
22		红旗苑	西北	426	居民住宅
23		蜀青名苑	西北	388	居民住宅
24		玉龙小区	西北	297	居民住宅
25		百越长流河幼儿园	北	261	学校
26		水岸华府	北	215	居民住宅
27		长流河小区	北	182	居民住宅
28		蜀青丽晶府	北	182	居民住宅

验收期间，外环境关系无变化，满足验收条件。

2.2 建设内容及规模

根据现场踏勘，本次验收内容与环评文件及其环评批复文件内的项目建设内容对照情况详见下表。

表 2-2 环评文件与本次验收项目组成内容对照表

工程分类	项目名称	环评文件中建设内容	验收期间建设内容	备注
主体工程	掺氢混气站	1209m ² 。设置掺氢混气模块（掺氢天然气流量 10Nm ³ /h）、掺氢气调压撬（对输送至站外掺氢天然气燃烧试验模块气体调压）、氢气集装格及氢气调压撬、放空管及输气管线等。	与环评一致	/
	掺氢气源管道	天然气管线，掺氢混气站外 1 米开始，接点处参数如下：工作压力 0.35~0.6MPa，设计压力 0.8MPa，公称直径 DN150，管道规格 D159×5，管材选用无缝钢管，材质 20#钢，设计温度为常温 20℃。	与环评一致	/
	燃烧实验展示用房	掺氢混气站外西侧。燃烧实验展示用房内（22.2m ² ）建设燃烧性能试验模块，设置掺氢灶具、掺氢热水器、可燃气体探头等。	与环评一致	/
公辅工程	供电	由市政电网提供，已建配电室	与环评一致	/
	供水	由市政供水管网提供	与环评一致	/
	供气	天然气由市政天然气管网提供，氢气为外购瓶装高纯氢。	与环评一致	/
	值班控制室	掺氢混气站外西侧。实时监控天然气掺氢混气站的各项运行参数，包括压力、流量、温度等关键数据。	与环评一致	/
办公生活设施	卫生间	依托成都玉龙化工有限公司 2#门公共卫生间	与环评一致	/
环保工程	废水	生活污水 ：依托成都玉龙化工有限公司已建预处理池（25m ³ ），对生活污水进行预处理后排入市政污水管网，然后进入青白江污水处理厂进行处理；	与环评一致	/
		生产废水 ：本项目生产废水主要为燃烧性能试验时加	与环评一致	/

		热后放凉的自来水，通过污水管排入市政污水管网，然后进入青白江污水处理厂进行处理。		
废气		掺氢天然气燃烧废气无组织排放；	与环评一致	/
		排放掺氢天然气，设置1根高H=10m、管径DN100、压力PN1.6.MPa的放空管； 排放天然气，设置1根高H=10m、管径DN100、压力PN1.6.MPa的放空管。	与环评一致	/
噪声		选用低噪声设备，对噪声较大的设备采取减震、吸声、柔性连接等措施。	与环评一致	/
固废		设置垃圾桶暂存废包装材料、生活垃圾、过滤器滤芯、废燃器具等。	与环评一致	/
地下水和土壤		防渗混凝土硬化	与环评一致	/

由上表可知，本次验收期间，项目组成内容相对环评文件无变化，满足验收条件。

2.3 项目主要原辅材料及能耗

表 2-3 环评文件要求与本次验收主要原辅材料对照表

类别	名称	年用量 t/a	
		环评文件	验收
原料	氢气（氢气含量≥99.999%）	3600m³/a	与环评一致
	天然气	16400m³/a	
	民用和商用燃器具	若干	
辅料	氮气（纯度≥99.2%）	0.1t/a	
	肥皂	10g/a	
能耗	电	40000 度/a	
	水	164.5005m³/a	

由上表可知，本次验收期间，项目原辅料种类及用量均与环评文件一致，满足验收条件。

2.4 项目主要设备清单

表 2-4 环评文件内容与本次验收设备对照表

序号	设备名称	型号	数量（台/套）	
			环评文件	验收
1	天然气掺氢混气模块	天然气入口：压力 0.3.5-0.6MPa，流量 5.5-10Nm³/h； 氢气入口：压力 1.5MPa，流量 5-40Nm³/h； 掺氢天然气出口：压力 0.35-0.6MPa，流量：10Nm³/h， 体积比 1%~20%时，误差≤±2%	1	与环评一致

		体积比 1%~30%时, 误差 $\leq\pm 2\%$ (远期)		
掺氢气系统				
2	截止阀	CLASS150, DN15	10	与环 评一 致
3	球阀	CLASS150, DN15	2	
4	过滤器	CLASS150, DN15	2	
5	气动切断阀	CLASS150, DN15	2	
6	调压阀	输出压力 0.35MPa	2	
7	安全阀	CLASS150, DN15	2	
8	流量计	/	2	
9	流量调节阀	CLASS150, DN15	2	
10	止回阀	CLASS150, DN15	1	
11	截止阀	CLASS150, DN15	2	
天然气系统 (2套)				
12	截止阀	CLASS150, DN15	10	与环 评一 致
13	球阀	CLASS150, DN15	2	
14	过滤器	CLASS150, DN15	2	
15	气动切断阀	CLASS150, DN15	2	
16	调压阀	输出压力 0.35MPa	2	
17	安全阀	CLASS150, DN15	2	
18	流量计	/	2	
19	流量调节阀	CLASS150, DN15	2	
20	止回阀	CLASS150, DN15	1	
21	截止阀	CLASS150, DN15	2	
22	随动流量混合器	工作压力 0.35MPa, 流量 10Nm ³ /h	1	
出口				
23	截止阀	CLASS150, DN15	2	与环 评一 致
辅助设施				
24	氮气瓶组	/	1	与环 评一 致
25	氢气集装格	16 瓶氢气, 50L/瓶, 20MPa	1	
26	氢气调压撬	设备流量: 0-10Nm ³ /h, 设备氢气入口压力: 20MPa, 设备氢气出口压力: 1.5MPa 设备配套过滤器、高压调压器、安全阀、压力表等设备	1	
27	放散立管	H=10m	2	
燃烧性能试验模块				

28	燃烧性能试验模块	掺氢灶具、掺氢热水器、商业灶具、可燃气体（甲烷/氢气）探头、一氧化碳检测报警装置	1	与环评一致
29	甲烷检测仪	精度±5%	2	
30	压力监测记录仪		1	
31	气压计	81kPa~107kPa, 精度 0.1kPa	1	
32	电子秤	0-30kg, 精度 1g	1	
33	湿式气体流量计	5L/min, 精度±1%	2	
34	温度计	0~150℃, 最小刻度 0.2℃	2	
35	国家标准试验用锅	-	2	
36	红外烟气分析仪	相对误差±5%	1	
37	高度游标卡尺	0-300mm	/	
38	秒表	0.1s	/	
39	高速摄像机	/	1	

根据上表可知，本次验收期间，项目使用研发试验设备与环评文件一致，满足验收条件。

2.5 人员及工作制度

本项目员工人数 4 人，年工作 250 天，实验时间按每天 8h，其余时间仅安排人值班。

2.6 水平衡

本项目用水为生活用水和试验用水，自来水用水量为 0.658m³/d（164.5005m³/a），来源均为市政供水。

表 2-5 本项目用排水情况一览表

项目	用水标准	日用水量（m ³ /d）	产污系数	日排水量（m ³ /d）
办公生活	38m ³ /人·a	0.608	80%	0.4864
试验用水	/	0.05	90%	0.045
总计	/	0.658	/	0.5314

本项目外排废水量为 0.5314m³/d（132.85m³/a），排水依托所在厂区已建排水设施，厂区排水系统采用雨、污分流制。雨水经厂区雨水管网收集后排入市政雨水管网。员工生活污水排入成都玉龙化工有限公司已建预处理池（25m³）处理后，排入市政污水管网；试验废水仅为加热后常温冷却的自来水，无其他新增

污染物，排入市政污水管网。

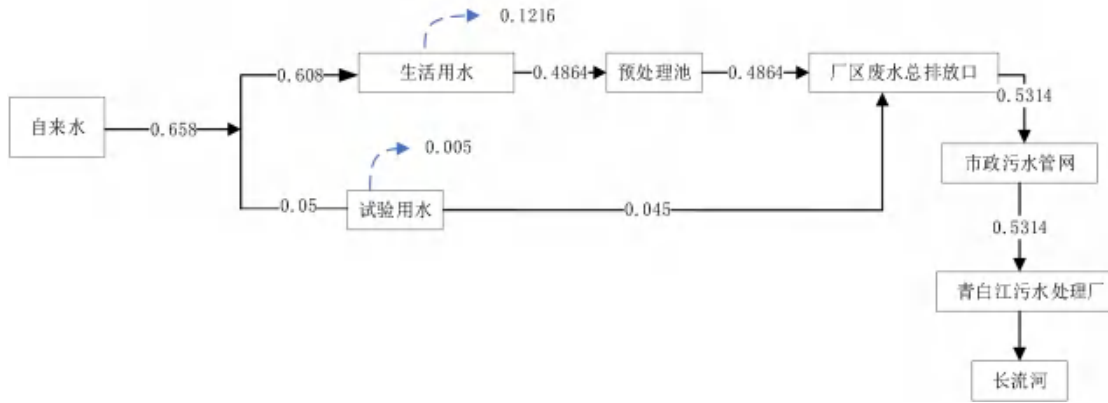


图 2-1 本项目水平衡图（单位：m³/d）

本次验收项目废水主要污染物种类、废水排放量均与环评文件一致，满足验收条件。

2.7 项目运行期工艺流程

本项目为研发试验，试验规模为掺氢天然气燃烧性能试验 100 组/年。验收期间，研发试验工艺流程与环评文件内容一致，无变化。

(1) 中试流程

本项目主要为天然气掺氢混气模块和燃烧性能试验模块，试验内容为掺氢天然气燃烧试验。中试流程如下：

①管道输送的天然气和外购高纯氢经过滤、调压、计量后进入天然气掺氢混气模块，掺混成不同含氢比例（0-18%）的掺氢天然气，然后通过管道输送至燃烧试验展示用房内。此工序污染物为过滤器更换的滤芯、气体输送的噪声。

②检测不同含氢比例（0-18%）的掺氢天然气在使用不同燃器具燃烧时的气密性、热效率、热负荷、燃烧工况、火孔尺寸等内容，记录试验结果。此工序污染物为燃烧过程产生的天然气燃气废气、每天排放的废水、燃器具的废包装材料、废燃器具、噪声。

③根据试验结果分析不同含氢比例（0-18%）的掺氢天然气是否满足燃烧要求，若不满足要求，应如何改进。以此建立各种掺混条件下燃气的安全性、可靠性、经济性、适宜性、互换性的可行性应对方案，提出不同民（商）用燃具在各种掺混条件下的使用适宜性措施方案。

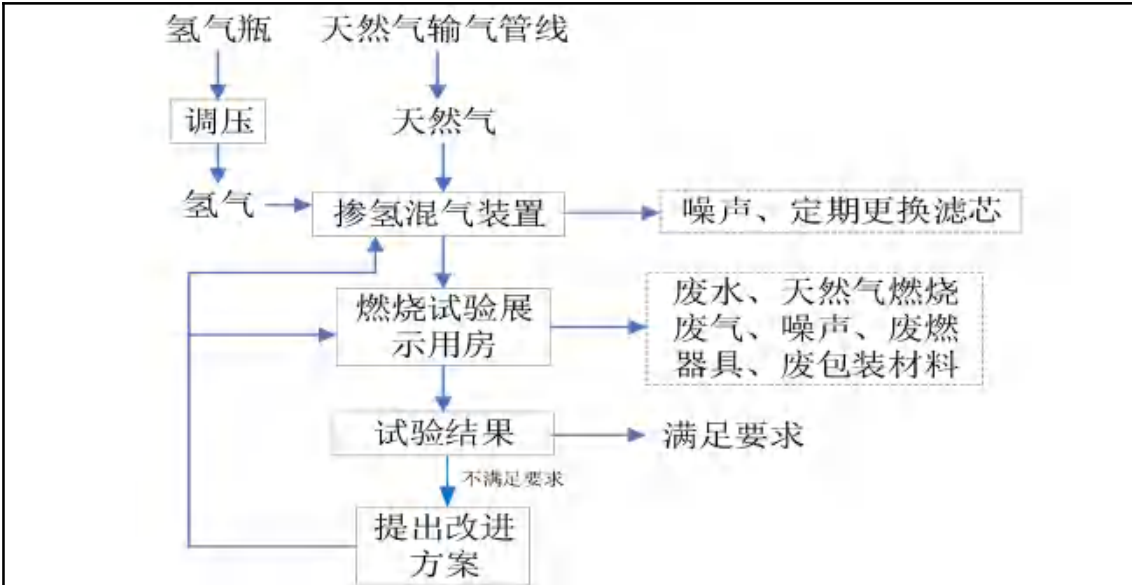


图 2-2 本项目中试流程图

(2) 天然气掺氢混气模块

天然气掺氢混气模块包含括集中放空管、天然气掺氢撬（成套设备）、氢气集装格、氢气减压撬等，外购瓶装氢气（经氢气减压撬调压）、来自天然气管网的天然气，进入天然气掺氢混气装置进行混合，经掺氢天然气混气装置混合调压后形成的掺氢天然气气质符合《城镇燃气分类和基本特性》（GB/T13611-2018）中12T的要求。天然气入口压力0.35-0.6MPa、流量5.5-10Nm³/h，氢气入口压力1.5MPa、流量0-1.8Nm³/h，氢气掺混比例1-18%，掺混后掺氢天然气为10Nm³/h、压力0.35-0.6MPa。

混气模块原理：主要组成部分为流量测量、调节、分析仪或热值仪、控制系统，经过滤、调压、计量后的氢气和天然气进入天然气掺氢混气模块，模块中的随动流量掺混装置通过调节阀门、调节氢气和天然气的流量使混合后的气体中的气体体积比、某一组分含量或热值达到设定的要求。氢气进气管道上设置氢气分析仪，天然气进气管道上设置甲烷分析仪，掺混气出气管道上设置氢气分析仪、热值分析仪、甲烷分析仪测定混合气体中各成分含量和热值。

天然气掺氢混气站工艺流程见下图。

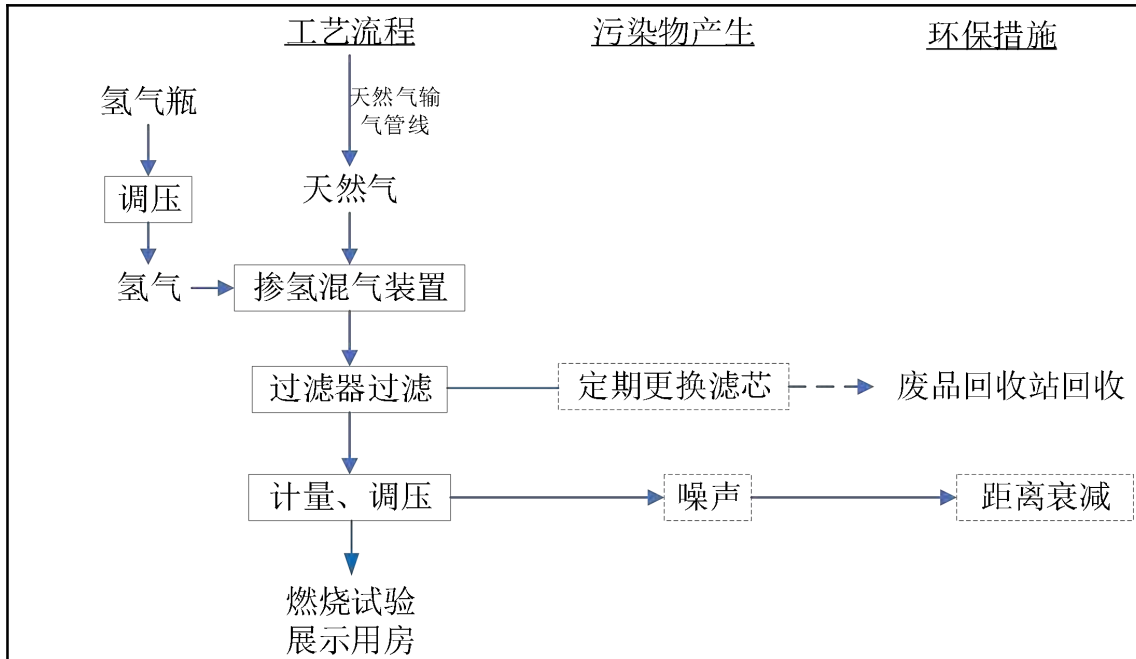


图 2-3 本项目天然气掺氢混气站工艺流程图

管道释压及设备维护时需通过放空阀放空与上、下游截断阀之间的天然气和掺氢天然气，通过放空管直接排放进入大气环境。本项目天然气掺氢混气站主要产生污染物为放空管排放的天然气和掺氢天然气，调压计量过程产生的设备噪声。

(3) 掺氢天然气燃烧性能试验

掺氢天然气燃烧试验为不同比例进行混合调压计量后的掺氢天然气，引至站外西侧的展示用房内的终端燃气设备（不同厂家灶具、不同品牌灶具、有缺陷老旧灶具级热水器等）进行燃烧，测试其燃烧性能，包括：热值、稳定性、安全可靠性等。

采用市面上常见的燃气具和购买的全新燃气具开展掺氢天然气（天然气，天然气+氢气）燃烧特性实验。先用新燃气具完成燃烧特性实验，建立同类型燃气具的基准后，再开展回收燃气具（不同使用年限的家用/商用燃气灶具）实验，对比分析是否满足燃烧要求，若不满足要求，应如何改进。以此建立各种掺混条件下燃气的安全性、可靠性、经济性、适宜性、互换性的可行性应对方案。

实验步骤为：两台灶具同时开展实验；每个掺氢比下，每台灶具一次性完成整套实验后（气密性实验、热效率实验、热负荷实验、燃烧工况实验），再换一个灶具；所有灶具测试完成后，改变掺氢比重新测试；每个单项实验只做一次；火孔尺寸实验单独完成。

掺氢天然气燃烧试验过程产生污染物主要为燃气燃烧废气和废水，燃气燃烧废气主要污染因子为掺氢天然气燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、一氧化碳和水，废水为实验过程灶具使用加热过程产生，无其他污染物。

表 2-6 本项目掺氢天然气燃烧试验内容说明

实验内容	实验设备	实验步骤	实验结果	污染物
气密性实验	家用灶具/热水器，甲烷检测仪（检定后）、检漏液	点燃全部燃烧器，用检漏液或实验火燃烧器检查燃气入口至燃烧器火孔前各部位是否有漏气现象。	是否漏气	燃烧废气，废水
	商用热水器，甲烷检测仪（检定后）、检漏液	（1）关闭被测燃气阀门，打开燃气通路上其余所有阀门，燃气入口通入压力为 15kPa 的空气稳定 1min 后，用连接在燃气入口的检漏仪检测泄漏量，并换算成标准状态（燃气通路上的阀门应逐道进行检测，并联阀门作为同一道阀门进行检测）； （2）点燃全部燃烧器，用检漏液检查燃气入口至燃烧器火孔前各部位。	燃气入口至燃气阀门漏气量，燃气泄漏量燃气入口至燃烧器火孔前各部位是否有漏气现象，是否合格	燃烧废气，废水
热效率实验	家用灶具，湿式气体流量计 LMF-2（配有温度计和压力计），温度计 0~150℃（测水温），国家标准实验用锅 8 件套	（1）按照实验系统示意图连接管路； （2）通过计算热负荷确定下限锅和上限锅； （3）点燃燃烧器，燃气阀门调至最大，将燃气供气压力调整到额定值； （4）将下限锅置于灶上，加入水后，进行称重，记录水重量； （5）水初温应取室温加 5K，水终温应取水初温加 50K。在水初温前 5K 时，开始搅拌（均匀搅拌，频率不小于 30 次/min，下同），到水初温时停止搅拌，开始计量燃气消耗量。在水终温前 5K 时又开始搅拌，到水终温时，记录所有参数。 （6）将上限锅置于灶上，加入水后，进行称重，记录水重量； （7）重复步骤（5），记录数据。 （8）计算实测热效率。	上限锅、下限锅的实测热效率，实验灶头热效率	燃烧废气、废水
	家用热水器，湿式流量计，温度计，标准实验用锅	（1）燃气压力设定为 2000Pa，热水器运行 15min； （2）当出热水温度稳定后，测定在燃气流量计上的指针转动一周以上的整数时出热水量。 （3）同一条件下做两次以上检测，连续两次热效率的差值在平均值 5%以内时，取平均值为实测热效率，否则应重新实验，直到满足差值在平均值 5%以内时为止。	实测热效率	燃烧废气、废水
	商用大锅	1) 燃气压力设定为 2000kPa，检验用锅应采用制造厂	实测热效	燃

	灶, 温度计 0~150°C(测水温)	自配用锅, 检验时的加热水量应为锅有效容积的 75%; 2) 温度计由锅中心插入水深 1/4 处, 水初温取室温加 5K, 水终温取初温加 45K。在初温和终温前 5°C 时应开始搅拌至初温和终温。 3) 计算热效率。	率	烧废气、废水
	商用炒菜灶, 温度计 0~150°C(测水温)	1) 燃气压力设定为 2000kPa, 实验用锅和水量, 根据炒菜用燃烧器的实测热负荷选用, 实验用锅采用双耳球面熟铁锅, 锅盖可采用厚度为 1.5mm 的钢板制作; 2) 点燃燃烧器, 按所选实验用锅(常温)加入相应水量, 锅加锅盖后放在锅支架上开始实验。水温的测点应在锅中心水深 1/2 的位置; 3) 水初温应取室温加 5K, 水终温应取水初温加 50K 实验过程中, 在低于初始温度 5K 时开始搅拌, 到水初温时停止搅拌, 并开始计量燃气耗量; 5) 在低于水终温 5K 时又开始搅拌, 到达水终温时停止搅拌, 并立即关掉燃气, 停止计量燃气耗量, 计算热效率。	实测热效率	燃烧废气、废水
热负荷实验	家用灶具, 湿式气体流量计 LMF-2 (配有温度计和压力计), 温度计 0~150°C (测水温), 国家标准实验用锅 8 件套	(1) 按照实验设计连接压力计、流量计和灶具, 在点燃灶具前应使灶具前面的燃气通路处于最大通气状态; (2) 使用交流电源的灶具, 将电源电压设定在额定电压, 燃气压力设定为 2000Pa; (3) 所有燃烧器应同时点燃, 点燃燃烧器后燃气阀门调至最大; (4) 在燃烧器点燃后 15min~20min 时段内用气体流量计测定燃气流量, 气体流量计指针走一周以上的整圈数, 且测定时间应不少于 1min, 重复测定 2 次以上, 读数误差小于 2%, 取两次流量的平均值; (5) 取实验气送检, 测试基准状态下气体相对密度; (6) 根据数据记录表记录相关数据, 进行数据处理。	实测折算热负荷、额定热负荷精度、总实测折算热负荷与单个燃烧器实测折算热负荷总和之比	燃烧废气、废水
	家用热水器, 湿式流量计, 温度计, 标准实验用锅	(1) 水温调节: 燃气阀开至最大位置, 调节出水温度比进水温度高 (40 ± 1) °C, 当不能调节至此温度时, 在热水温度可调范围内, 调至最接近的温度; 具有自动恒温功能的应将温度设定在最高状态, 或采用增加进水压力方式使热水器在最大热负荷状态下工作。 (2) 燃气压力设定为 2000Pa, 热水器点燃 15min 后用气体流量计测定燃气流量。气体流量计指针走动一周以上的整圈数, 且测定时间应不少于 1min; (3) 采集混合气送检, 测取实验气相对密度。	额定热负荷	燃烧废气、废水
	商用灶具, 湿式气体流量计 LMF-2 (配有温度计和压力计), 温度计 0~150°C (测水	(1) 连接实验设备 (2) 点燃器具, 当热流量达到稳定状态后, 开始测定, 一次测定时间在燃气表旋转一周以上的整圈数, 且时间在 1min 以上。重复测定 2 次以上, 读数误差小于 2% 时, 计算燃具实测折算热流量:	实测折算热负荷、额定热负荷精度、总实测折算热负荷与单个燃烧器实测折算热负荷总和之比	燃烧废气、废水

	温)			
燃烧工况实验	家用灶具, 烟气取样器、取样袋, 烟气分析仪	燃气压力设定为 3000Pa, 对有燃气量调节的灶具, 仅在“最大”状态下进行。冷态点燃主燃烧器一处火孔后, 记录火焰传遍所有火孔的时间和目测有无爆燃现象;	火焰传递时间, 有无爆燃现象	燃烧废气、废水
		燃气压力设定为 3000Pa, 冷态点燃主燃烧器, 15s 后目测有三分之一以上火孔离焰, 则判定为离焰;	是否有离焰	
		燃气压力设定为 1000Pa, 主燃烧器点燃 15s 后, 目测每个火孔是否都有火焰;	是否有熄火	
		燃气压力设定为 1000Pa, 主燃烧器点燃 15min, 目测火焰是否回火;	是否有回火	
		测量干烟气中 CO 浓度, 测定室内空气 (干燥状态) 中二氧化碳浓度, 根据热负荷计算结果, 选择实验用锅和加水量;	CO 浓度, CO ₂ 浓度	
		采用尺子平行灶台放置, 待主燃烧器点燃 15s 后, 观察记录火焰高度 3 次以上, 取平均值。	火焰高度	
	家用热水器, 烟气取样器、取样袋, 烟气分析仪	燃气压力设定为 2000Pa, 冷态下, 点燃主火燃烧器一端 (火焰口) 着火后, 记录传遍所有火孔的时间和目测有无爆燃现象;	火焰传递时间, 有无爆燃现象	燃烧废气、废水
		燃气压力设定为 2000Pa, 主火燃烧器点燃燃烧稳定后, 目测火焰是否清晰、稳定;	火焰是否清晰、稳定	
		燃气压力设定为 3000Pa, 冷态下点燃主火燃烧器后, 目测是否有妨碍使用的离焰现象;	是否有离焰	
		燃气压力设定为 1000Pa, 主火燃烧器点燃 15s 后, 目测是否有熄火现象;	是否有熄火	
		燃气压力设定为 1000Pa, 主火燃烧器点燃 20min 后, 目测火焰是否回火;	是否有回火	
		燃气压力为 2000Pa, 运行 15min 后, 用取样器取样。抽取的烟气样中 (氧含量应不超过 14%), 测量烟气中的 CO 含量	CO 浓度, CO ₂ 浓度	
	商用热水器, 烟气取样器、取样袋, 烟气分析仪	燃气压力设定为 2000Pa, 点燃主火燃烧器一处火孔, 检查火焰传递是否符合; 继续燃烧 15min 后, 目测, 检查火焰状态是否符合规定	火焰传递时间, 有无爆燃现象, 火焰状态是否清晰、均匀、无黄焰、无黑烟	燃烧废气、废水
		燃气压力设定为 3000Pa, 冷态下点燃主火燃烧器, 15s 后目测有三分之一以上火孔离焰, 则判定为离焰;	是否有离焰	
		燃气压力设定为 1000Pa, 主火燃烧器点燃 15s 后, 目测每个火孔是否都有火焰;	是否有熄火	
燃气压力设定为 1000Pa, 主火燃烧器点燃 15min, 目测火焰是否回火;		是否有回火		
燃气额定压力下运行 15min 后采用适宜的烟气取样器均匀取样, 测量燃烧产物中的 CO 和 CO ₂ 或 O ₂ 含量, 在抽取烟气样的同时应测定室内空气 CO 含量		CO 浓度, CO ₂ 浓度		
火孔尺寸	高度游标卡尺, 高速摄像机, 灶具	(1) 架设实验设备, 做好前期准备工作。检查灶具连接是否完整, 架设尺子、灶具、高速摄像机三者的相对位置; (2) 对连接管路进行气密性实验。使被测燃气阀门为	不同工况下不同火孔的火焰高度	燃烧废气

影响实验		<p>关闭状态，其余阀门打开逐通道检测（并联的阀门作为同一道阀门检测），在燃气入口连接检漏仪通入 4.2 kPa 空气，检查其泄漏量。</p> <p>（3）控制进气压力为 3 kPa，设置掺混比为 5%。采用取样袋对混合气体进行取样，分析其气体组成成分；</p> <p>（4）冷态点燃主燃烧器，待火焰稳定后，采用高速摄像机对火焰进行拍照；</p> <p>（5）改变掺氢比，重复步骤（3）~（4），分别获得掺氢比为 0%、5%、10%、15%、20%的火焰图像；</p> <p>（6）将掺氢比调整为 5%，调节进气压力为 2.5kPa，重复步骤（3）~（5）；</p> <p>（7）将拍摄的图像经过处理后，获得不同工况下不同火孔的火焰高度。</p>		
------	--	---	--	--

2.8 项目变动情况

对照环境保护部办公厅文件环办〔2015〕52号《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》、《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函〔2020〕688号），本项目性质、规模、生产工艺、平面布置及环境保护措施均与环评文件一致，无变动。

表三

3.1 废水污染防治措施

本项目废水主要为试验废水和生活污水。试验废水为加热后自然放凉冷却至室温的自来水，无其他新增污染物，直接排入厂区污水管网，员工生活污水依托已建预处理池（25m³）处理，统一经依托厂区废水总排口排入市政污水管网，依托厂区废水总排口执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，经市政污水管网进入青白江区污水处理厂处理达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表1中的“工业园区集中式污水处理厂”排放限值后排入长流河。

3.2 废气污染防治措施

本项目废气主要包括掺氢天然气燃烧性能试验产生的燃烧废气，放空的天然气和含氢气体。燃烧气体主要为天然气和掺氢天然气（氢气含量0-18%），氢气燃烧产物为水，天然气燃烧会产生二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，燃烧废气无组织排放；放空涉及气体为氢气（氢气含量≥99.999%）、天然气及掺氢天然气（氢气含量0-18%），直接经放空管排入大气环境。



图 3-1 放空塔（设置 2 根放空管）

3.3 噪声污染防治措施

本项目运营期噪声主要来自氢气（氢气含量≥99.999%）、天然气及掺氢天

然气（氢气含量 0-18%）等气体在调压、计量、分配等环节中，因节流降压等，造成气体在处理设备中形成涡流、搅动、与钢质管壁摩擦等，进而产生气流动力噪声。已采取合理布局，控制气流速度，减少工艺管线的弯头、三通等管件，降低站内噪声；选用高效低噪声的分离器和调压设备；加强项目设备管理，尽力减少事故放空概率，合理安排放空时间等措施。

3.4 固体污染防治措施

本项目运营期固体废弃物分为一般固废，无危险废物产生。一般固废为：办公生活垃圾、废燃气具、废包装材料、过滤装置更换的废滤芯等。生活垃圾桶收集，由环卫部门统一清运；纸箱等废包装材料、废燃器具、废滤芯由废品回收站回收。

3.5 地下水污染防治措施

本项目主要为天然气掺氢混气站区和站区西侧的燃烧性能试验展示用房和控制室，均为一般防渗区。

表 3-1 项目分区防渗措施一览表

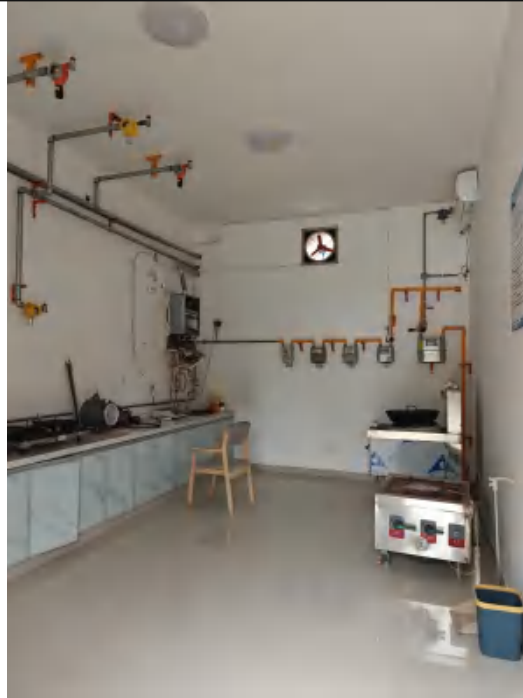
分区	防渗技术要求	环评文件中防渗措施	本次验收
展示用房和控制室	一般防渗， $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	防渗混凝土硬化	与环评一致
天然气掺氢混气站	一般防渗， $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	防渗混凝土硬化	
道路	简单防渗	防渗混凝土硬化	



道路



天然气掺氢混气站地面



展示用房和控制室地面

图 3-2 采取防渗措施地面照片

3.6 环境风险防范措施

对照四川省生态环境厅 2022 年 12 月 7 日关于印发《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录（2022 年版）》的通知，本项目属于其中“M7320 工程和技术研究和试验发展 全部”，应制定突发环境事件应急预案。

本项目已编制了突发环境事件应急预案并备案，备案号 510113-2025-038-L，参照已编制突发环境事件应急预案，已采取的主要风险防范措施如下：

① 在天然气掺氢混气站设置醒目的严禁烟火标志，按《天然气掺氢混气站技术规程》（T/CAS 590—2022）有关规定配置灭火器，选用 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器和 35kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器，距离出入口南侧 7 米有厂区室外消火栓 1 处；设置消防车道；

② 燃烧试验用房按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140—2005）相关规定配置灭火器，灭火器按中危险级设置，选用手提式磷酸铵盐干粉灭火器，填充量 5kg，灭火器设置于灭火器箱内，每处放置 2 具。

② 燃烧实验展示用房、天然气掺氢混气站设置氢气/天然气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。

③ 制定消防安全管理制度，定期检查及维护消防器材、相关管道、管件及泵类。在日常营运过程中应加强火灾爆炸等事故的宣传和对员工的风险防范意识。

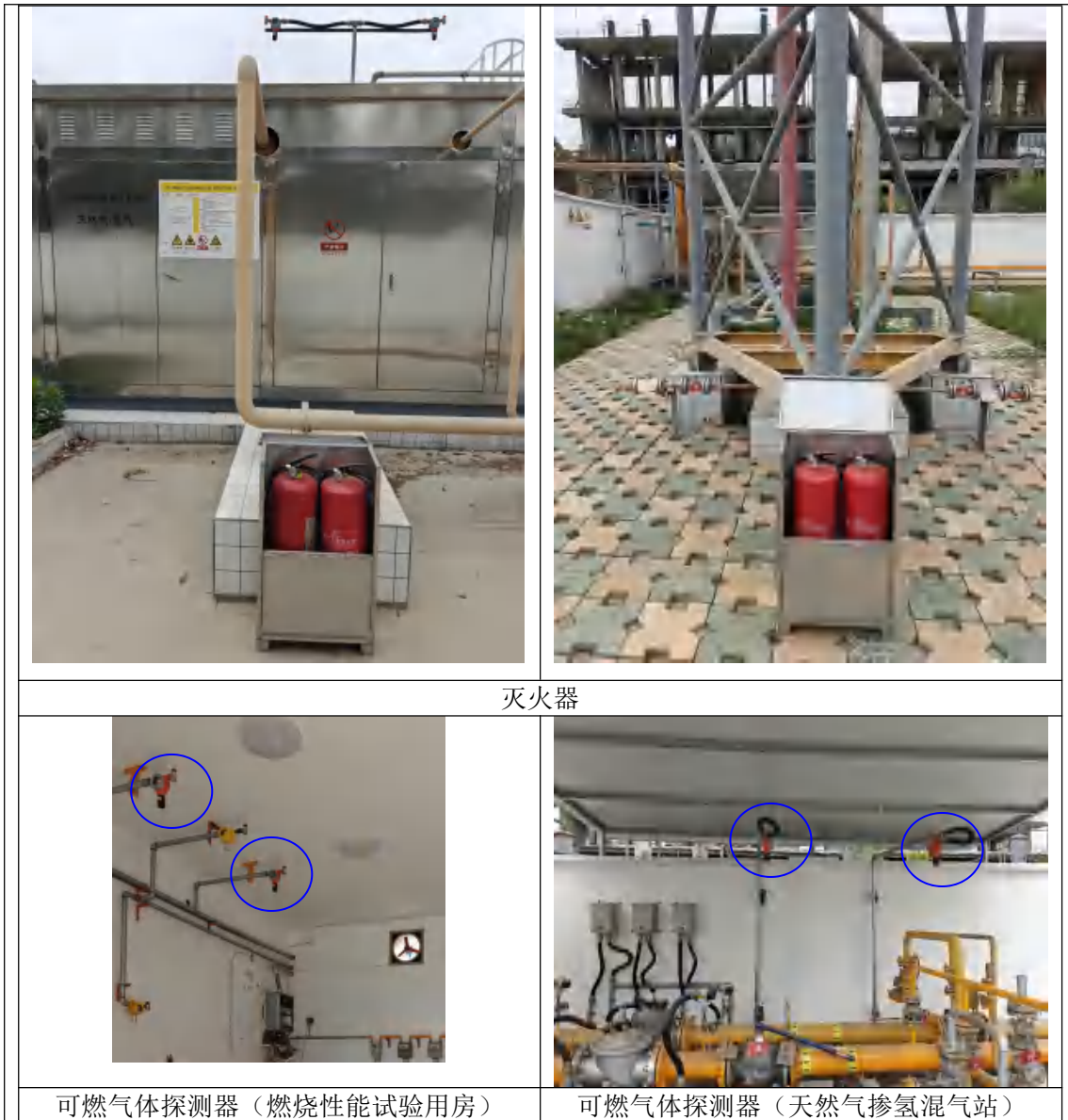


图 3-3 已设置消防设施

3.7 污染源及处理设施对照

污染源及处理设施对照见表 3-2、表 3-3。

表 3-2 污染源及处理设施对照表

污染物类型		主要污染物	环评文件治理措施	实际治理措施	去向
水污染物	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、pH、TP	依托成都玉龙化工有限公司已建预处理池处理达标后经市政管网进入青白江污水处理厂处理，最终排至长流河。	与环评一致	长流河
	试验废水	/	直接通过成都玉龙化工有限公司厂区污水管网经市政污水管网进入青白江污水处理厂处理，最终排至长流河。	与环评一致	长流河

大气 污染物	燃烧废气	SO ₂ 、颗粒物、 NO _x	加强通风	与环评一致	大气
	噪声	噪声	基础减振、建筑物隔声等 措施	与环评一致	/
固体 废弃物	一般固废	生活垃圾	委托环卫部门清运处置	与环评一致	/
		废滤芯和废 包装材料	外售废品回收站	与环评一致	/

表 3-3 环评文件要求处理设施落实情况对照表

项目	环评要求	落实情况
废水	生活污水依托成都玉龙化工有限公司已建预处理池处理达标后经市政管网进入青白江污水处理厂处理，最终排至长流河； 试验废水直接通过成都玉龙化工有限公司厂区污水管网经市政污水管网进入青白江污水处理厂处理，最终排至长流河。	已落实。
废气	燃烧废气加强通风后无组织排放。 放空气体经放空管排入大气环境。	已落实。
噪声	基础减振、建筑物隔声等。	已落实。
固废	设置垃圾桶分类收集一般固废。	已落实。
地下水 和土壤	燃烧实验展示用房地面已采用防渗混凝土硬化，依托预处理池采用 30cm 黏土+15cm 防渗混凝土；简单防渗区：厂区道路等采用普通混凝土硬化。	已落实。
环境 风险	①建立健全各种安全生产制度； ②配置足够消防设施； ③设置标识标牌，生产区域禁止烟火； ④各类危险化学品存量均应控制在生产需要用量内，不得构成重大危险源； ⑤制定应急预案等。	已落实。

3.8 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目总投资 279 万元，其中环保总投资 26.5 万元，占总投资的 9.5%。

表 3-4 环评文件与本次验收环保投资对比一览表

项目	污染源	治理措施		投资（万元）	
		环评文件	本次验收	环评文件	本次验收
施工 期	废气	文明施工，洒水抑尘，湿法作业等，使用环保装修涂料，加强通风。	与环评一致	1	1
	废水	生活污水依托已建预处理池。	与环评一致	/	/
	噪声	设备噪声：消声、隔音、减振	与环评一致	1	1
	固废	生活垃圾、废包装材料：分类暂存，定期外运	与环评一致	1	1
运行 期	废水	本项目员工生活污水依托预处理池（容积 25m ³ ）处理后，与试验废水一起经厂区废水总排口排入市政污水管网。	与环评一致	/	/

废气	燃烧废气无组织排放，排空涉氢气体和天然气分别经放空管排放	与环评一致	/	/
噪声	基座减振、加装消声器、厂房隔声	与环评一致	2	2
固废	生活垃圾由环卫部门定期清运处理；	与环评一致	0.5	0.5
	废包装材料和废滤芯外售废品回收站。	与环评一致	/	/
土壤和地下水	一般防渗区：燃烧实验展示用房地面已采用防渗混凝土硬化，依托预处理池采用30cm黏土+15cm防渗混凝土； 简单防渗区：厂区道路等采用普通混凝土硬化。	与环评一致	6	6
风险防范	设置消防栓、灭火器、氢气/天然气监测及超标报警系统等。	与环评一致	10	10
	应急预案编制。	与环评一致	2	2
例行监测	废水、噪声监测。	与环评一致	3	3
合计			26.5	26.5

表四

4.1 环评主要结论（摘录环评原文）

根据《成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目环境影响报告表》，环境影响报告表中对废水、废气、固体废物及噪声污染防治设施效果的要求、工程建设对环境的影响及要求、其他在验收中需要考核的内容如下表。

表4-1 报告表中环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	燃烧废气	SO ₂ 、颗粒物、NO _x	加强通风	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
地表水环境	依托废水总排口（DW001）	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP	依托成都玉龙化工有限公司已建预处理池处理达标后经市政管网进入青白江污水处理厂处理，最终排至长流河。	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
声环境	设备运行噪声	噪声	基础减振、建筑物隔声等措施	《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾由环卫部门定期清运处理；废滤芯和废包装材料外售废品回收站。			
土壤及地下水污染防治措施	本项目进行分区防渗，一般防渗区：燃烧实验展示用房地面已采用防渗混凝土硬化，依托预处理池采用30cm黏土+15cm防渗混凝土；简单防渗区：厂区道路等采用普通混凝土硬化。			
生态保护措施	项目所在地受人为活动影响深远，属于城市生态环境，系统内以人类为主体。本项目位于工业园区内，对生态环境无明显影响。			
环境风险防范措施	①建立健全各种安全生产制度； ②配置足够消防设施； ③设置标识标牌，生产区域禁止烟火； ④各类危险化学品存量均应控制在生产需要用量内，不得构成重大危险源； ⑤制定应急预案等。			
其他环境管理要求	设置环境管理人员，设置标志牌；制定固体废物台账等。			

4.2 环评批复（摘录成都市青白江生态环境局成青环承诺环评审（2025）13号）

成都文澜国创科技有限公司：

你公司关于《成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目环境影响报告表》（下称“报告表”）的报批申请收悉。根据四川绿度环保技术有限责任公司编制（统一社会信用代码 91150302MA0MXPW25U）对该项目（项目代码：

2020-510113-30-03-455072)开展环境影响评价的结论,在全面落实报告表提出的各项防治生态破坏和环境污染措施的前提下,工程建设对环境的不利影响能够得到缓解和控制。我局同意该项目环境影响报告表中所列扩建项目的性质、规模、地点以及拟采取的环境保护措施。

你公司应当严格落实报告表提出的防治污染和防止生态破坏的措施,严格执行配套建设的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环保"三同时"制度。认真落实排污许可管理规定,在启动生产设施或者发生实际排污前,主动申请、变更排污许可证或填报排污登记表。项目竣工后,应按规定开展环境保护验收。经验收合格后,项目方可正式投入生产或者使用。

表五

验收监测质量保证及质量控制：

本次验收监测采样及样品分析均严格按照《环境空气检测质量保证手册》和《环境水质检测质量保证手册》等要求进行，实施全程序质量控制。

- 1、验收监测期间，工况满足验收监测的规定要求；
- 2、现场采样和测试严格按照《验收监测方案》进行，并对监测期间发生的各种异常情况进行详细记录，对未能按《验收监测方案》进行现场采样和测试的原因应予以详细说明。
- 3、监测质量保证按《环境监测技术规范》和《环境空气监测质量保证手册》的要求，进行全过程质量控制。
- 4、环保设施竣工验收监测中使用的布点、采样、分析测试方法，应首先选择目前适用的国家和行业标准分析方法、监测技术规范，其次是生态环境部推荐的统一分析方法或试行分析方法以及有关规定等。
- 5、环保设施竣工验收的质量保证和质量控制，按照《环境监测技术规范》和《环境空气监测质量保证手册》的要求，进行全过程质量控制。
- 6、气体监测分析使用的大气综合采样器在进行现场前应对气体分析、采样器流量计等进行校核。
- 7、噪声监测分析使用的噪声计应在测定前后对噪声仪进行校正，测定前后升级 $\leq 0.5\text{dB}$ （A）。
- 8、实验室分析质量控制。
- 9、验收监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

监测分析及监测仪器

本次检测项目的检测依据、依据来源、使用仪器见下表。

表 5-1 检测方法、方法来源、检测设备及检出限

类别	检测项目	检测方法	方法来源	检测设备	检出限
无组织废气	总悬浮颗粒物（TSP）	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	HJ1263-2022	MH1205 全自动大气/颗粒物采样器(SB63-21、22、23)HSX-350 恒温恒湿称重系统(SB38)AUW120D 岛津分析天平	168 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

				(SB47)	
	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 04-2017	15L 真空采集箱/泵(SB120-3) GC9790I 型气相色谱仪(SB70)	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 82-2009	MH1205 全自动大气/颗粒物采样器(SB63-21、22、23)UV-1600PC 紫外/可见分光光度计(SB46)	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 及修改单		0.005mg/m ³
废水	pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	pHBJ-260 便携式 pH 计(SB43-2) DZB-712F 多参数水质分析仪(SB128-2)	/
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	GB13195-1991	SWJ-05 水温计(SB76-2)	/
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901-1989	101 型烘箱(SB23-3)梅特勒 E-104 万分之一电子天平(SB10)	/
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB11893-1989	UV-1600PC 紫外/可见分光光度计(SB46)	0.01mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 35-2009		0.025mg/L
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定重铬酸盐法	HJ 28-2017	50.00mL 滴定管(SB101-5)	4mg/L
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定稀释与接种法	HJ 505-2009	SPX-150B BOD ₅ 生化培养箱(SB74)JPBJ-608 便携式溶解氧仪(SB45-1)	0.5mg/L
噪声	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348-2008	HS6228 型多功能声级计(1级)(SB49-6) HS6021 声校准器(1级)(SB48-2)	/
		环境噪声检测技术规范噪声测量值修正	HJ706-2014		
备注	无组织废气总悬浮颗粒物(TSP)采样时间为 1 小时，检出限由 1 小时计算。				

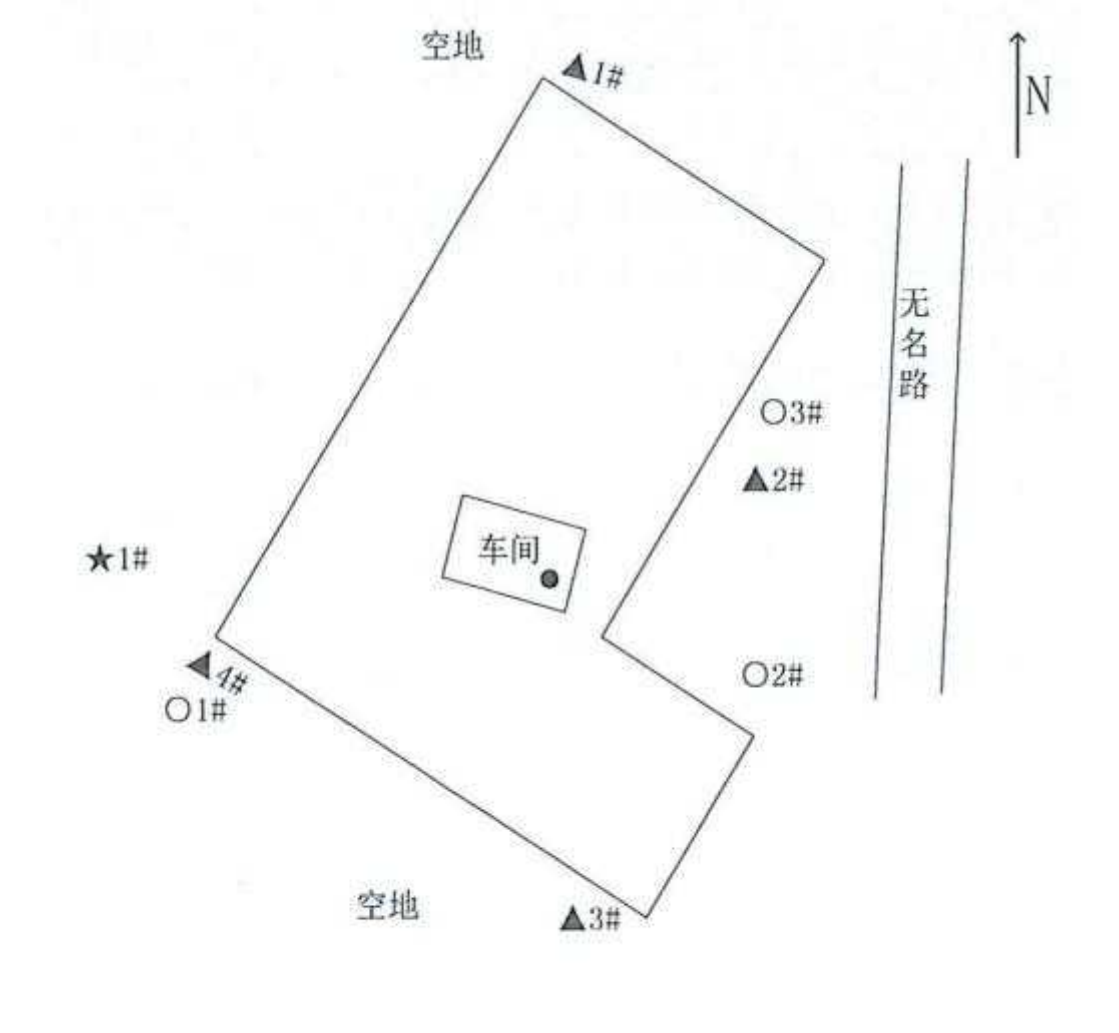
表六

验收监测内容：

本项目监测内容及频次见下表。

表 6-1 监测内容及频次

检测位置	点位编号	监测项目	监测频次	
			天	次/天
依托玉龙化工厂区废水总排口	1#	pH、五日生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、水温	2	3
厂界西侧外 5 米处	1#	总悬浮颗粒物 (TSP)、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物	2	4
厂界东南侧外 3 米处	2#			
厂界东北侧外 3 米处	3#			
厂界北侧外 1 米处	1#	工业企业厂界环境噪声	2	昼间 1 次
厂界东侧外 1 米处	2#			
厂界南侧外 1 米处	3#			
厂界西侧外 1 米处	4#			



注：○无组织废气 ★废水 ▲噪声 ●噪声源

图 6-1 监测布点示意图

表七

7.1 验收监测结果

(1) 废水监测结果

表 7-1 废水监测结果表

采样时间	检测点位	检测项目	检测结果 (mg/L)			平均值 (范围)	标准限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次		
2025.4.15	1#	pH(无量纲)	7.5	7.4	7.5	7.4-7.5	6-9
		悬浮物	15	12	15	14	400
		化学需氧量	117	107	105	110	500
		五日生化需氧量	46.8	42.8	42.0	43.9	300
		氨氮	13.2	13.5	12.8	13.2	45
		总磷	0.81	0.85	0.82	0.83	8
		水温(°C)	18.2	17.1	16.1	17.1	40
2025.4.16	1#	pH(无量纲)	7.5	7.5	7.4	7.4-7.5	6-9
		悬浮物	16	12	12	13	400
		化学需氧量	141	145	131	139	500
		五日生化需氧量	56.6	58.0	52.4	55.7	300
		氨氮	5.48	5.54	5.42	5.48	45
		总磷	0.52	0.53	0.51	0.52	8
		水温(°C)	20.1	21.2	22.1	21.1	40

检测结果表明：2025年4月15~16日验收监测期间，1#点位依托玉龙化工厂区废水总排口的pH值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量检测结果符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中“三级标准最高允许排放浓度；氨氮、总磷、水温检测结果符合《污水排入城镇下水道标准》(GB/T31962-2015)表1中的B级限值，达标排放。

(2) 废气监测结果

表 7-2 无组织排放废气检测结果及限值

采样时间	检测点位	检测项目	检测结果(mg/m ³)					标准限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	最大值	
2025.4.17	1#	总悬浮颗粒物 (TSP)	0.216	0.204	0.216	0.278	0.278	1.0
	2#		0.261	0.255	0.280	0.272	0.280	
	3#		0.272	0.245	0.282	0.296	0.296	
	1#	二氧化硫	ND	ND	ND	ND	ND	0.40
	2#		ND	ND	ND	ND	ND	
	3#		ND	ND	ND	ND	ND	
	1#	氮氧化物	0.035	0.034	0.036	0.038	0.038	0.12

2025.4.18	2#		0.036	0.034	0.036	0.036	0.036	
	3#		0.037	0.040	0.037	0.037	0.040	
	1#	非甲烷总烃	0.29	0.32	0.32	0.34	0.32	4.0
	2#		0.69	0.67	0.70	0.70	0.69	
	3#		0.69	0.69	0.69	0.67	0.68	
	1#	总悬浮颗粒物(TSP)	0.209	0.224	0.209	0.270	0.270	1.0
	2#		0.250	0.283	0.296	0.280	0.296	
	3#		0.264	0.275	0.274	0.285	0.285	
	1#	二氧化硫	ND	ND	ND	ND	ND	0.40
	2#		ND	ND	ND	ND	ND	
	3#		ND	ND	ND	ND	ND	
	1#	氮氧化物	0.038	0.037	0.040	0.039	0.040	0.12
	2#		0.033	0.043	0.036	0.039	0.043	
	3#		0.034	0.039	0.037	0.037	0.039	
	1#	非甲烷总烃	0.27	0.26	0.27	0.25	0.26	4.0
2#	0.49		0.48	0.48	0.50	0.49		
3#	0.45		0.47	0.47	0.48	0.47		
备注	“ND”表示未检出。							

检测结果表明：2025年4月17日~18日验收监测期间，本次检测废气（无组织）中1#-3#点位的总悬浮颗粒物(TSP)、非甲烷总烃、二氧化、氮氧化物检测结果符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中“其他”无组织排放监控浓度限值。

(3) 噪声监测

表 7-3 噪声监测结果表

检测点位	检测日期	检测时段	噪声源	测量值[dB(A)]	标准限值[dB(A)]
1#	2025.4.17	11:16-11:21 昼间	生产噪声	58	65
2#		11:25-11:30 昼间		54	
3#		11:40-11:45 昼间		53	
4#		11:55-12:00 昼间		54	
1#	2025.4.18	10:34-10:39 昼间		54	
2#		10:42-10:47 昼间		56	
3#		10:49-10:54 昼间		53	
4#		10:58-11:03 昼间		55	

备注：1、气象条件：晴、无雨雪、无雷电，昼间风速<5m/s。
2、根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》(HJ706-2014)中特殊情况的达标判定6.1执行。

检测结果表明：2025年4月17~18日验收监测期间，本次所检测4个噪声点检测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中3类区域标准限值的要求。

7.3 总量控制指标

本项目未纳入排污许可管理，环评文件许可氮氧化物总量控制指标为无组织排放，验收期间氮氧化物无组织排放满足排放标准限值要求；本次采用验收监测数据中水污染物最大排放浓度核算水污染物实际排放量。

$$\text{COD}_{\text{Cr}}=145\text{mg/L}\times 132.85\text{m}^3/\text{a}\times 10^{-6}=0.0193\text{t/a}$$

$$\text{氨氮}=13.5\text{mg/L}\times 132.85\text{m}^3/\text{a}\times 10^{-6}=0.0018\text{t/a}$$

环评文件总量控制指标与验收核算排放量见下表。

表 7-4 项目总量控制建议指标表（废水） 单位：t/a

污染要素		污染因子	环评文件总量控制指标	验收核算排放量
废水	依托玉龙化工 废水总排口	化学需氧量（COD _{Cr} ）	0.0664	0.0193
		氨氮（NH ₃ -N）	0.0060	0.0018

本项目废水污染物验收核算排放量小于环评文件许可总量控制指标，满足总量控制要求。

表八

环境管理检查

1、环保机构、人员及职责检查

成都文澜国创科技有限公司设置了安全环保部，配置了环保管理人员，主要负责全公司日常环保管理及各项环保管理制度的制定、执行、检查、考核与完善。公司制定了《环境保护管理制度》，在其中明确了环境保护管理机构、规定了人员及其职责，明确了环保设施运行、维护、检查管理要求。

2、环保档案管理检查

本项目各项环保档案资料（环境影响报告表、环评批复、环保设备档案等）由项目部保管，配置专人定期整理、归档。

3、“三同时”执行情况及环保设施运行、维护情况

2025年3月，四川绿度环保技术有限责任公司编制完成了该项目的环境影响报告表；2025年2月26日，成都市青白江生态环境局以成青环承诺环评审[2025]13号文件进行了审批。综上所述，本项目执行了环境影响评价制度和“三同时”环保管理制度。

4、排污口规范化设置情况

对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目未纳入排污许可证管理，本项目依托成都玉龙化工有限公司废水排放口，无单独废水排放口和废气排放口。

表九

验收监测结论:

1、成都文澜国创科技有限公司“成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目”执行了国家有关环境保护的法律法规，环境保护审批手续齐全，履行了环境影响评价制度，环保设施运行正常，满足验收监测要求。公司内部设有专门的环境管理机构，建立了环境管理体系，环境保护管理制度较为完善，环评报告表及批复中提出的环保要求和措施得到了落实。

2、本验收监测表是针对 2025 年 4 月 15 日~18 日正常运行及环境条件下开展验收监测所得出的结论。验收监测结论如下:

3、各类污染物及排放情况

(1) 废气

2025 年 4 月 17 日~18 日验收监测期间，废气（无组织）中 1#-3#点位的总悬浮颗粒物(TSP)、非甲烷总烃、二氧化、氮氧化物检测结果符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中“其他”无组织排放监控浓度限值。

(2) 废水

2025 年 4 月 15 日~16 日验收监测期间，1#点位依托玉龙化工厂区废水总排口的 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量检测结果符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中“三级标准最高允许排放浓度；氨氮、总磷、水温检测结果符合《污水排入城镇下水道标准》(GB/T31962-2015)表 1 中的 B 级限值。

(3) 噪声

2025 年 4 月 17 日~18 日验收监测期间，本次所检测 4 个噪声点检测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 表 1 中 3 类区域标准限值的要求。

(4) 固废

验收期间，项目固体废弃物进行了分类处置，固废均合理处置，去向合理。

4、工程验收结论

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设项目环境保护设施验收不合格情形与本项目建设情况参照分析如下表。

表 9-1 建设项目各项环保设施建设情况与验收不合格情形对照分析表

序号	验收不合格情形分析	本项目建设情况	结论
----	-----------	---------	----

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使用的	本项目已按环境影响报告表及其批复建成相关环保设施，并已与主体工程同时投入使用	合格
2	污染排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的	本项目污染物排放及总量均能满足要求	合格
3	环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目性质、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（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的	本项目未发生重大变动	合格
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	本项目建设过程中未造成重大环境污染和生态破坏	合格
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	本项目未纳入排污许可管理	合格
6	分期建设、分项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	本项目对应的环境保护设施已建设完成	合格
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	本项目未违反相关法律法规	合格
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	本项目委托有监测资质的单位进行验收监测，监测数据属实，不存在重大缺项和漏项	合格
9	其余环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的	本项目无其余环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的情形存在	合格

综上所述，本项目严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工，同时投入使用的“三同时”制度。验收监测期间，配套的环保设施及措施按环评要求建成和落实，项目运行过程中产生的废水、废气、噪声均达标排放，固废均合理处置，对周围环境影响较小。结合项目实际情况，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目审查、审批手续完备，环保设施及措施已按环评要求建成和落实，符合通过建设项目竣工环境保护验收条件，建议通过建设项目竣工环境保护设施验收。

建议

严格执行安全规章制度，避免事故发生。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目				项目代码	/			建设地点	四川省成都市青白江区青华东路103号（大弯街道）						
	行业类别（分类管理名录）	工程和技术研究和试验发展（M7320）				建设性质	扩建			项目厂区中心经度/纬度	104度16分5.235秒，30度52分6.089秒						
	设计试验能力	掺氢天然气燃烧性能试验100组/年				实际试验能力	掺氢天然气燃烧性能试验100组/年			环评单位	四川绿度环保技术有限责任公司						
	环评文件审批机关	成都市青白江生态环境局				审批文号	成青环承诺环评审〔2025〕13号			环评文件类型	报告表						
	开工日期	2025.2				竣工日期	2025.3			排污许可证申领时间	/						
	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	/						
	验收单位	四川绿度环保技术有限责任公司				环保设施监测单位	四川地科华创检测服务有限公司			验收监测时工况	/						
	投资总概算（万元）	279				环保投资总概算（万元）	26.5			所占比例（%）	9.5						
	实际总投资（万元）	279				实际环保投资（万元）	26.5			所占比例（%）	9.5						
	废水治理（万元）	/		废气治理（万元）	1		噪声治理（万元）	2		固体废物治理（万元）	0.5		绿化及生态（万元）	/		其他（万元）	23
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	2000h				
运营单位	成都文澜国创科技有限公司				运营单位统一社会信用代码（或组织机构代码）	91510113MABPURXB77			验收时间	2025年11月							
污染物排放达与总量控制（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)	排放增量(12)				
	废水	/	/	/	0.013285	/	0.013285	0.013285	/	0.013285	0.022825	/	+0.013285				
	化学需氧量	/	145	500	/	/	0.0193	0.0341	/	0.0193	0.0818	/	+0.0193				
	氨氮	/	13.5	45	/	/	0.0018	0.0050	/	0.0018	0.0093	/	+0.0018				
	总磷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
	总悬浮颗粒物	/	0.296	1.0	/	/	/	/	/	/	0.058	/	/				
	氮氧化物	/	0.043	0.4	/	/	/	0.0289	/	/	0.0649	/	/				
	二氧化硫	/	ND	0.12	/	/	/	/	/	/	0.28	/	/				
	非甲烷总烃	/	0.70	4.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
	工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
与项目有关的其他特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					

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

第三部分

成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目 竣工环境保护验收 其他需要说明的事项

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 设计简况

本项目在进行工程初步设计时，将环境保护设施的建设纳入工程建设范围。

1.2 施工简况

项目在建设前期，将环境保护设施的建设纳入施工合同。

1.3 验收过程简况

成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目于 2025 年 2 月开工建设，2025 年 3 月建成并进入调试阶段，2025 年 3 月，成都文澜国创科技有限公司委托四川绿度环保技术有限责任公司对项目进行竣工环境保护验收。四川绿度环保技术有限责任公司委托四川地科华创检测服务有限公司（第三方检测机构）于 2025 年 4 月 15 日~18 日进行了现场监测，四川绿度环保技术有限责任公司于 2025 年 4 月编制完成《成都博能氢能科技有限公司博能天然气掺氢中试项目竣工环境保护验收监测报告表》。

2 其他环境保护措施的落实情况

环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的，除环境保护设施外的其他环境保护措施，主要包括制度措施和配套措施等，现将需要说明的措施内容和要求梳理如下：

2.1 制度措施落实情况

（1）环保组织机构及规章制度

成都文澜国创科技有限公司设置了安环部，配置了环保管理人员，主要负责全厂日常环保管理及各项管理制度的制定、执行、检查、考核与完善。建立了专门的环保管理体系，各部门主管分别负责本部门环保区域的环保管理工作。编制了《环境保护管理制度》，在其中明确了环境保护管理机构、规定了人员及其职责，明确了环保设施运行、维护、检查管理要求。

(2) 环境监测计划

成都文澜国创科技有限公司未纳入排污许可管理，在今后的运行过程中，企业将根据环保主管部门的要求贯彻落实监测。

2.2 配套措施落实情况

本项目未涉及区域削减及淘汰落后产能措施，无林地补偿、珍稀动植物保护、区域环境整治、相关外围工程建设情况等；本项目环评和环评批复要求的环保措施及设施均落实。