

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：制氢电解槽生产线及绿电制氢装备实
验室项目

建设单位（盖章）：中车株洲电力机车研究所有限
公司综合能源事业部

编制日期：2024 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	制氢电解槽生产线及绿电制氢装备实验室项目		
项目代码	2310-430204-04-01-257983、2311-430204-04-01-900489		
建设单位联系人	***	联系方式	****
建设地点	绿电制氢装备实验室：湖南省株洲市石峰区中车大道 580 号中车特种装备科技有限公司园区内； 制氢电解槽组装线：湖南省株洲市石峰区 568 号湖南博羿科技有限责任公司新产业基地内厂房 1 局部		
地理坐标	制氢电解槽组装线：113 度 8 分 16.048 秒，27 度 55 分 28.101 秒 绿电制氢装备实验室：113 度 8 分 6.161 秒，27 度 55 分 28.255 秒		
国民经济行业类别	C3463 气体、液体分离及纯净设备制造,7452 检测服务	建设项目行业类别	三十一、通用设备制造业34 其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料10吨以下的除外）；98 专业实验室、研发（实验）基地，其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	株洲市石峰区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	3000	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	1.0	施工工期	1 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	7140
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表，本项目不涉及专项评价。		

	表1专项评价设置原则表				
	序号	专项评价 的类别	设置原则	项目情况	是否 设置
	1	大气	排放废气含有毒有害污染物1、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标2的建设项目	不涉及	否
	2	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	间接排放	否
	3	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	验收检验电解氢气无暂存、危险废物等，远低于临界量	否
	4	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及	否
	5	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目	不涉及	否
规划情况	《株洲市轨道科技城控制性详细规划修改》，该规划方案于2022年3月20日通过专家评审会，2022年3月25日通过2022年市国土空间规划委员会第1次会议。				
规划环境影响 评价情况	规划环境影响评价文件名称：《株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书》 审批机关：湖南省环境保护厅； 审批文号：《关于株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书的批复》（湘环评[2010]313号）。 规划环境影响评价文件名称：《株洲国家高新技术产业开发区环境影响跟踪评价报告书》 审批机关：湖南省生态环境厅； 审批文号：《关于株洲高新技术产业开发区环境影响跟踪评价工作意见的函》（湘环评函[2022]5号）。				

规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 规划符合性 本项目位于株洲市石峰区中车大道以北，日新路东西侧；根据《轨道科技城及云龙示范区部分区域控规整合》，项目用地地块现属于工业用地，符合用地性质要求。选址位于《关于发布株洲高新技术产业开发区边界面积及四至范围的通知》（湘发改园区[2022]601号）中区块十一。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，项目符合该区域当前土地利用规划。 轨道交通装备产业基地定位：以轨道交通设备制造研发为主导产业，划分为制造板块、研发板块、配套板块等功能板块，重点打造以南车集团株机公司为主导、以时代集团、南车电机等核心企业为依托的国际一流轨道交通装备产业基地，构建轨道交通产业主导下的综合新城。 本项目为制氢电解槽生产线及绿电制氢装备实验室项目，属于新能源汽车配套氢能汽车重要组成部分，属于轨道交通装备配套的范畴，属于园区主导产业，不属于高能耗、重污染的企业，不属于园区禁止及限制准入的行业，符合轨道交通装备产业基地准入条件。 1.2 规划环境影响评价符合性 根据《株洲国家高新技术产业开发区环境影响跟踪评价报告书》及批复（湘环评函[2022]5号），本项目与（湘环评函[2022]5号）符合性分析见表 1-1。
-------------------------	--

表 1-1 本项目与环评函[2022]5 号文件符合性分析对比表			
序号	规划环评批复要求	本项目	是否符合要求
1	高新区后续发展与规划调整须符合株洲高新区“三线一单”环境准入要求、湘江保护条例及《报告书》提出的环境准入条件和负面清单要求。入园企业应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》等有关文件要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。入园企业应优先考虑使用清洁能源、能耗低、技术工艺先进、清洁生产和环境管理水平高、污染防治技术成熟的企业，须严格执行环境保护“三同时”制度，确保外排污染物满足排污许可证管控要求。	项目为制氢电解槽生产线及绿电制氢装备实验室项目，属于新能源汽车配套氢能源汽车重要组成部分，属于轨道交通装备配套的范畴，属于园区主导产业，符合园区准入条件	符合
2	进一步落实高新区污染管控措施。高新区各片区应按开发进度完善区域雨污分流和污水分流系统、污水收集管网及集中污水处理设施建设，确保高新区废水应收尽收，分别送至配套的集中污水处理厂处理。优化能源结构，推广清洁员。加强园区大气污染防治，加大对区内重点排污企业废气治理措施运行情况以及废气无组织排放的监管，确保大气污染物达标排放，对治理设施不能有效运行的企业，采取停产措施。做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立完善的固废管理体系。对危险废物应严格按照国家有关规定综合利用或妥善处置，对危险废物产生企业和经营单位，应强化日常环境监管。	地面清洁废水经沉淀处理，生活污水经处理排入园区污水管网，进入白石港水质净化中心。微量的焊接烟尘等经通风外排。危险废物交由有资质单位进行处理，一般固废收集暂存后外排。	符合
3	加强高新区重要环境风险源管控，加强高新区危险化学品储运的环境风险管控，严格落实应急响应联动机制，确保区域环境安全。	项目使用的化学品很少，按规范进行暂存	符合
其他符合性分析			
1、产业政策符合性分析 本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）中鼓励类中“五，新能源，4. 氢能技术与应用：可再生能源制氢、运氢			

	及高密度储氢技术开发应用及设备制造，加氢站及车用清洁替代燃料加注站，移动新能源技术开发及应用，新一代氢燃料电池技术研发与应用，可再生能源制氢，液态、固态和气态储氢，管道拖车运氢，管道输氢，加氢站，氢电耦合等氢能技术推广应用”；不属于《限制用地项目目录（2012年本）》《禁止用地项目目录（2012年本）》中所列项目。综上，符合国家产业政策要求。 2、“三线一单”相符性 根据《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（湘环函[2020]142号），其相符性如下： 2.1 生态保护红线 本项目位于株洲市石峰区中车大道以北，日新路东西侧，西北侧靠近长株潭生态绿心，区域属于国家级重点开发区，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护地和其他需要特别保护等法律法规禁止开发建设的区域，项目建设符合生态红线控制要求。 2.2 环境质量底线 本项目区域环境空气质量除 $PM_{2.5}$ 平均质量浓度出现超标，其他满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准要求；声环境质量能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。项目建成后不改变周边环境功能，不突破环境质量底线。 2.3 资源利用上线 能源：项目营运过程中生活、生产用能采用电能，属于清洁能源，不涉及能源利用上线。 水资源：项目营运过程中消耗一定量的水资源等，其中
--	--

	水资源消耗全部来源于市政供水管网，用水量较少，不会突破区域的水资源利用上线。												
	土地资源：用地现为工业用地，不会改变园区土地利用现状；建设单位租赁空置厂房及场地进行项目建设，提高土地资源利用效率，不会对土地资源产生明显影响。												
	2.4 生态环境准入清单												
	本项目所在的环境管控单元编码为 ZH43021120002，属于重点管控单元。国家发展和改革委员会公告 2005 年第 56 号：主要产业为新材料产业、先进制造业、电子信息。六部委公告 2018 年第 4 号：轨道交通装备、汽车、生物医药。符合园区准入条件。不与区域发展规划、产业政策相违背，不属于高污染、高能耗产业类型，为环境准入允许类别。综上，项目符合“三线一单”相关要求。												
	本项目与（湘环函[2020]142 号）相符性见表 2-1。												
	表 2-1 本项目与株洲高新技术产业开发区管控要求分析对比												
	<table><tr><th>类别</th><th>株洲高新技术产业开发区管控要求</th><th>本项目</th><th>是否符合管控要求</th></tr><tr><td>空间布局约束</td><td> （1.1）禁止新建火电、有色冶炼、石化、基本化学原料制造等高污染项目。 （1.2）优先发展轻污染和无污染项目。 </td><td>不涉及高能耗、高污染，无重金属排放</td><td>符合</td></tr><tr><td>污染物排放管控</td><td> （2.1）废水：实行雨污分流，确保园区排水与污水处理厂接管运营。各片区入园企业废水分别接入所依托的城镇污水处理厂（田心高科园—白石港水质净化中心），经处理达标后排放（白石港水质净化中心—白石港）。田心高科园：雨水排水分四大片区，各片区雨水就势排入白石港后最终汇入湘江。 全面实现重点涉水行业稳定达标排放。实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集处理、达标排放，在线监控稳定运行。 （2.2）废气：对已引进的水、气污染严重项目，应加强治理，控制其污染，减少其污染排放。全面推进工业挥发性有机物综合治理，完成表面涂装等 VOCs 重点行业的达标改造。全面实现企业无组织排放治理全覆盖，零遗漏。 （2.3）园区内涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》中的要求。 </td><td>生活污水、生产废水进入白石港水质净化中心；一般固废外售，危废交由有资质单位处理</td><td>符合</td></tr></table>	类别	株洲高新技术产业开发区管控要求	本项目	是否符合管控要求	空间布局约束	（1.1）禁止新建火电、有色冶炼、石化、基本化学原料制造等高污染项目。 （1.2）优先发展轻污染和无污染项目。	不涉及高能耗、高污染，无重金属排放	符合	污染物排放管控	（2.1）废水：实行雨污分流，确保园区排水与污水处理厂接管运营。各片区入园企业废水分别接入所依托的城镇污水处理厂（田心高科园—白石港水质净化中心），经处理达标后排放（白石港水质净化中心—白石港）。田心高科园：雨水排水分四大片区，各片区雨水就势排入白石港后最终汇入湘江。 全面实现重点涉水行业稳定达标排放。实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集处理、达标排放，在线监控稳定运行。 （2.2）废气：对已引进的水、气污染严重项目，应加强治理，控制其污染，减少其污染排放。全面推进工业挥发性有机物综合治理，完成表面涂装等 VOCs 重点行业的达标改造。全面实现企业无组织排放治理全覆盖，零遗漏。 （2.3）园区内涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》中的要求。	生活污水、生产废水进入白石港水质净化中心；一般固废外售，危废交由有资质单位处理	符合
类别	株洲高新技术产业开发区管控要求	本项目	是否符合管控要求										
空间布局约束	（1.1）禁止新建火电、有色冶炼、石化、基本化学原料制造等高污染项目。 （1.2）优先发展轻污染和无污染项目。	不涉及高能耗、高污染，无重金属排放	符合										
污染物排放管控	（2.1）废水：实行雨污分流，确保园区排水与污水处理厂接管运营。各片区入园企业废水分别接入所依托的城镇污水处理厂（田心高科园—白石港水质净化中心），经处理达标后排放（白石港水质净化中心—白石港）。田心高科园：雨水排水分四大片区，各片区雨水就势排入白石港后最终汇入湘江。 全面实现重点涉水行业稳定达标排放。实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集处理、达标排放，在线监控稳定运行。 （2.2）废气：对已引进的水、气污染严重项目，应加强治理，控制其污染，减少其污染排放。全面推进工业挥发性有机物综合治理，完成表面涂装等 VOCs 重点行业的达标改造。全面实现企业无组织排放治理全覆盖，零遗漏。 （2.3）园区内涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》中的要求。	生活污水、生产废水进入白石港水质净化中心；一般固废外售，危废交由有资质单位处理	符合										

	环境 风 险 防 控	(3.2) 田心高科园：园区应建立健全环境风险防控体系，严格落实《株洲国家高新区田心高科技工业园突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力。 (3.4) 园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业等应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。 (3.5) 建设用地土壤风险防控：逐步建立污染地块名录及其开发利用负面清单，开展污染地块土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地质量要求的地块，进入用地程序，不符合利用要求的，进行管控。建立土壤污染重点监管企业名单，加强重点监管企业与工业园区的监管，规范工业废物处理处置活动。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要严格落实土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	编制突发环境事件应急预案	符合
	资源 开 发 效 率 要 求	(4.1) 能源：禁燃区按《株洲市人民政府办公室关于划定市区禁止使用高污染燃料范围的通知》禁止使用高污染燃料，园区应按“湖南省工程项目审批制度改革工作领导小组办公室关于印发《工程建设区域评估工作实施方案》的通知”，尽快开展节能评估工作。 (4.2) 水资源：加强用水定额管理，推广先进的节水技术和污水处理技术，提高工业用水重复利用率。实行清洁、低耗、低排生产，限制高耗水、高污染型工业项目建设。天元区到2020年万元工业增加值用水量比2015年下降20%；石峰区到2020年万元工业增加值用水量比2015年下降20%；芦淞区到2020年万元工业增加值用水量比2015年下降20%。 (4.3) 土地资源： 强化土地集约利用，严格执行土地使用标准，加强土地开发利用动态监管。制定发布不同产业园区不同项目的用地投资定额标准，确保国家级产业园区平均土地投资强度不低于250万元/亩。	项目使用清洁能源，用水量小，租用现有标准厂房及空地进行建设	符合
3、与《湖南省大气污染防治条例》符合性分析 根据《湖南省大气污染防治条例》第二十七条，在大气污染重点区域城市建成区内禁止新建、扩建钢铁、水泥、有色金属、石油、化工等重污染企业以及新增产能项目。 本项目为制氢电解槽生产线及绿电制氢装备实验室项目，产污量较小，非重污染、高能耗项目，符合《湖南省大气污染防治条例》的相关规定。				

4、《湖南省湘江保护条例》符合性分析 本项目与《湖南省湘江保护条例》(2023年5月31日修订)相符性见表4-1。		
表4-1 与《湖南省湘江保护条例》符合性分析		
技术政策要求	项目情况	符合性
第三十二条 建立健全湘江流域重点水污染物排放总量控制、排污许可、水污染物排放监测和水环境质量监测等水环境保护制度。	运行前进行排污许可登记	符合
第三十三条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒。	不涉及,生活污水、生产废水进入白石港水质净化中心	符合
第三十四条 新建、改建、扩建建设项目,建设单位应当组织进行建设项目环境影响评价,并根据建设项目对环境的影响程度,分别编制环境影响评价报告书、环境影响评价报告表或者填报环境影响登记表。环境影响评价报告书、报告表应当依法报生态环境主管部门审批,环境影响登记表应当依法报生态环境主管部门备案。	项目编制环境影响报告表	符合
第三十五条 对有下列情形之一的地区,湘江流域县级以上人民政府生态环境主管部门应当暂停新增水污染物排放的建设项目环境影响评价审批:(一)水功能区水质未达到规定标准的;(二)跨行政区域河流交界断面水质未达到控制目标的;(三)超过排污总量控制指标的;(四)未按照规定时间淘汰严重污染水环境的落后工艺和设备的;(五)未完成重点水污染物排放总量年度控制计划的。	水功能区属于达标区;生活污水、生产废水不含重金属,进入白石港水质净化中心进行处理	符合
5、与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 本项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》(湘政办发〔2021〕61号)相符性见表5-1。		
表5-1 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析		
技术政策要求	项目情况	符合性
推动产业结构绿色转型。加快建设绿色制造体系,持续推进工业新兴优势产业和“3+3+2”重点产业领域建设,围绕碳达峰、碳中和目标,在污染治理、资源综合利用、先进储能、燃料电池、碳捕集利用封存等方面突破一批关键技术。利用综合标准依	项目为制氢电解槽生产线及绿电制氢装备实验室项目,非“两高”项目,非禁批、	符合

	依法依规淘汰落后产能，严禁未经批准新增煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业产能。坚决遏制“两高”项目盲目发展，全面梳理排查在建“两高”项目，科学有序推进拟建项目，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批、停建。在煤电、石化、化工、钢铁、有色冶炼、建材等行业，开展减污降碳综合治理。制定全省清洁生产审核实施方案，深入推进能源、冶金、焦化、建材、有色、化工、印染、造纸、原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业强制性清洁生产审核，到 2025 年，全部落实强制性清洁生产审核方案要求，推动重点行业完成限制类产能装备的升级改造。积极推进建材、化工、铸造、印染、电镀、加工制造等产业集群提升改造，提高产业集约化、绿色化发展水平，积极探索工业园区和企业集群清洁生产审核试点。	限批项目	
	加强长江干支流系统治理。按照《湖南省沿江化工企业搬迁改造实施方案》要求，沿江岸线1公里范围内严禁新建、扩建化工园区、化工生产项目；严禁现有合规化工园区在沿江岸线1公里范围内靠江扩建；安全环保达标的化工生产企业因生产需要可向背江一面逐步搬迁，2025年底前完成沿江化工企业搬迁改造任务。	不涉及，项目为电解槽组装及绿电制氢装备实验室项目，非化工项目；南侧距离湘江直线距离 8.0km	符合
6、《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析			
本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》相符性见表 6-1。			
表 6-1 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析			
技术政策要求	项目情况	符合性	
第九条，禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口、实施非法围垦河道和围湖造田地等投资建设项目；	不涉及	符合	
第十五条，禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及，南侧距离湘江直线距离 8.0km	符合	
第十六条，禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、	项目非高污染项目	符合	

	制浆造纸等高污染项目。高污染项目严格按照生态环境部《环境保护综合名录（2021年版）》有关要求执行。																																				
	第十七条，禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。	不涉及	符合																																		
	第十八条，禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落实产能项目；对不符合要求的落后产能存量项目依法依规退出。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业（钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业）的项目。对确有必要新建、扩建的，必须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目符合国家产业政策，符合园区准入条件	符合																																		
7、选址与相关规范相符性分析 本项目绿电制氢装备实验室可满足50~4000Nm³/h的碱性电解槽等提供整机检验，主要检验过程与氢气站生产工艺等相似，本项目与《氢气站设计规范》（GB50177-2005）、《汽车库、修车库停车场设计防火规范》（GB50067-2014）相符（参照安评结论）。 表7-1 项目与相关规范的相符性 <table border="1"> <tr> <th colspan="4">绿电制氢装备实验室与建筑物、构筑物、道路的防火间距</th></tr> <tr> <th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">制氢实验检测的设备</th><th rowspan="2">执行规范</th></tr> <tr> <th>规范距离（m）</th><th>实际距离（m）</th></tr> <tr> <td>（南）5#研发楼（二级）</td><td rowspan="2">12</td><td>56.16</td><td rowspan="2">《氢气站设计规范》GB50177-2005表3.0.2</td></tr> <tr> <td>（西）1#游乐设备组装厂房（二级）</td><td>120.36</td></tr> <tr> <td>围墙（东）</td><td rowspan="4">5</td><td>7.4</td><td rowspan="4">《氢气站设计规范》GB50177-2005表3.0.3</td></tr> <tr> <td>围墙（南）</td><td>19.3</td></tr> <tr> <td>围墙（西）</td><td>28.8</td></tr> <tr> <td>围墙（北）</td><td>21.72</td></tr> <tr> <td>厂内主要道路</td><td>10</td><td>21.72</td><td></td></tr> <tr> <td>厂外道路（日</td><td>15</td><td>33.86</td><td></td></tr> </table>				绿电制氢装备实验室与建筑物、构筑物、道路的防火间距				名称	制氢实验检测的设备		执行规范	规范距离（m）	实际距离（m）	（南）5#研发楼（二级）	12	56.16	《氢气站设计规范》GB50177-2005表3.0.2	（西）1#游乐设备组装厂房（二级）	120.36	围墙（东）	5	7.4	《氢气站设计规范》GB50177-2005表3.0.3	围墙（南）	19.3	围墙（西）	28.8	围墙（北）	21.72	厂内主要道路	10	21.72		厂外道路（日	15	33.86	
绿电制氢装备实验室与建筑物、构筑物、道路的防火间距																																					
名称	制氢实验检测的设备		执行规范																																		
	规范距离（m）	实际距离（m）																																			
（南）5#研发楼（二级）	12	56.16	《氢气站设计规范》GB50177-2005表3.0.2																																		
（西）1#游乐设备组装厂房（二级）		120.36																																			
围墙（东）	5	7.4	《氢气站设计规范》GB50177-2005表3.0.3																																		
围墙（南）		19.3																																			
围墙（西）		28.8																																			
围墙（北）		21.72																																			
厂内主要道路	10	21.72																																			
厂外道路（日	15	33.86																																			

	新路)			
	(北)生态停车场(二级)	6	41.53	《汽车库、修车库停车场设计防火规范》GB50067-2014表4.2.1
	8、与水电解制氢系统技术要求相符性			
	本项目与《水电解制氢系统技术要求》(GB/T 19774-2005)相符性见表8-1。			
	表8-1水电解制氢系统技术要求			
	规范要求	项目情况	符合性	
	5.1.2.1 水电解制氢系统的电能消耗主要是水电解槽的直流电能消耗。本标准以单位氢气产量的直流电能消耗评定设备品质。	电解槽按优良标准设计,单位氢气能源 $\leq 4.4\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3$	符合	
	5.1.3.6 水电解制氢系统采用苛性碱性水溶液时,所使用的氢氧化钾或氢氧化钠应符合 GB/T2306、GB/T 629 的规定。	实验用的氢氧化钾溶液满足相关规范要求	符合	
	5.2.2.2 水电解槽的氢气生产能力、纯度和杂质含量应按制造厂家的企业标准和用户的要求协商确定。 5.2.2.3 电解小室的电极材质、涂层等应根据槽体设计、水电解制氢系统的总体要求确定。 5.2.2.4 隔膜材质,隔膜石棉布应符合 TC211 的规定。应按槽体设计的技术要求和供货条件确定。 5.2.2.5 密封垫片的选择应确保水电解槽在工作状态不渗漏,并能承受槽体开、停车时的工作状态变化,其质量应符合 GB/T3985 或具体水电解槽槽体设计所选材质的相关标准。 5.2.2.6 蝶形弹簧的制造要求应符合 GB/T1972 的规定。 5.2.2.7 铸件内外表面应光滑,不得有气泡、裂纹及厚度显著不均的缺陷,铸钢件应符合 GB/T11352 的规定。 5.2.2.8 主要焊接结构的焊缝不得有气孔、夹渣和裂纹等缺陷。 5.2.2.9 水电解槽的电镀零部件的质量、检查应符合下列要求。 5.2.2.9.1 镀件的镀层表面不得鼓泡、起皮、局部无镀层和划伤等严重缺陷。镀层表面质量应进行 100%检验。镀件的镀层厚度、结合强度及孔隙率的质量和检查应分别符合 JB2111、JB2112	组装的水电解槽按规范设计,按要求进行检验	符合	

	和JB21155.2.2.9.2的规定。 5.2.2.9.3 镀件的镀层厚度、结合强度及孔隙率的检验抽样和抽样方法按GB/T2829的规定。镀件可以采用相同工艺同时电镀的试件进行试验。		
	5.2.6.1 氢气纯化器用于去除氢气中的氧杂质，水分等。采用催化法去除氧杂质，采用降温法和吸附法去除氢气中的水分。 5.2.6.2 气纯化器中的各类容器的设计、制造、检验、验收应符合《压力容器安全技术监察规程》和GB 150、GB 151的规定。 5.2.6.3 氢气纯化过程的温度控制等，宜采用自动控制装置控制。	项目检验的产品包括外协的纯化装置，采用催化除氧，吸附法除氢气中的水分，检验过程中按《压力容器安全技术监察规程》和GB 150、GB 151的规定；氢气纯化过程的温度采用自动控制。	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目由来 中车株洲电力机车研究所有限有限公司综合能源事业部成立于2022年6月30日，营业场所：湖南省株洲市天元区。法定代表人徐绍龙，公司类型为有限责任公司分公司（非自然人投资或控股的法人独资）。氢能作为绿色能源，近年来在国际、国内发展迅速，主要以其制氢原料来源广泛，使用后主要产物为H_2O，对环境友好而深受好评，采用氢燃料电池也是当前阶段我国新能源汽车发展的重要方向和国家战略型新兴产业发展的重要内容之一。 在此背景之下，中车株洲电力机车研究所有限有限公司综合能源事业部拟投资3000万元，建设制氢电解槽生产线及绿电制氢装备实验室项目。电解槽生产线为来料组装线，绿电制氢装备实验室主要检测本项目组装的电解槽，同时对外协的部分产品气液分离撬块（框架）、氢气纯化撬块（框架）进行检测。绿电制氢装备实验室项目已于2023年10月23日在湖南省投资项目在线审批监管平台备案，项目编码：2310-430204-04-01-257983；制氢电解槽生产线建设项目已于2023年11月29日在湖南省投资项目在线审批监管平台备案，项目编码：2311-430204-04-01-900489。该备案两项目直线距离约220m，因制氢电解槽生产线建设项目主要为来料组装，再送至实验室进行检验，合并为同一个项目进行环评审批。现建设单位已委托第三方编制有《中车株洲电力机车研究所有限有限公司综合能源事业部绿电制氢装备实验室建设项目安全设施设计》《中车株洲电力机车研究所有限有限公司综合能源事业部制氢电解槽生产线建设安全设施设计》《中车株洲电力机车研究所有限有限公司综合能源事业部绿电制氢装备实验室建设项目安全预评价》 并已通过评审。 2、项目组成 本项目绿电制氢装备实验室租赁株洲中车特种装备科技有限公司场地4740m²，地面硬化 2456m²，主要建设内容为电力扩容、地坪硬化、遮雨棚、集装箱控制室等，主要检验设备为水电解制氢电解槽、氢气分离设备、氢气纯化设备以及设备之间的管道阀门连接；其他公辅设施依托厂区内现有。
------	--

本项目制氢电解槽生产线租赁湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地内厂房 1 局部，租赁总建筑面积约 2400m²，主要包括实验室、准备间、下料间、产品装配区等；其他公辅设施依托厂区内现有。

本项目制氢电解槽生产线主要生产 1000Nm³/h 及以上规格的制氢电解槽，达产后年产能 1GW。绿电制氢装备实验室可满足 50~4000Nm³/h 的碱性电解槽等提供整机检验，检验对象为本项目生产的电解槽产品及外协单位生产电解水制氢装备的厂商产品（主要为纯化框架，即氢气纯化装置；分离框架，即氢气分离装置）；制氢设备检验过程中产生的氢气、氧气直接放空排放，无储存、使用、销售，并设置有阻火器。制氢电解槽生产线实验室主要对电解槽原料及产品试制进行实验。

本项目建设内容组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

工程组成		工程内容	备注
主体工程	绿电制氢装备实验室	租赁株洲中车特种装备科技有限公司场地 4740m ² ，需要检测的制氢设备集中布置在场内中段，由可伸缩罩棚覆盖。场区西侧为集装箱控制室，从西往东依次布局有纯水机组、水箱、碱箱、补水泵、配碱泵、纯化框架（非固定，检验项）、分离框架（非固定，检验项）、铜排沟（检验电解槽）、整流柜，场区南侧设有冷却塔、冷冻机、变压器、中和池、事故池等。场区四周设置 2.5m 高的不燃烧实体围墙。	由可伸缩罩棚覆盖，检验设备安装调试时，伸缩罩棚
	制氢电解槽生产线	建筑面积 2400m ² ，位于博羿新产业基地内厂房 1 局部，电解槽组装区从南往北，主要依次布局有实验室、准备间、下料间、产品装配区；主要产线设备包含液压升降平台、PPS 隔膜裁切机、激光焊接机等	钢架结构
辅助工程	制氢电解槽生产线实验室	位于厂房南侧，主要对原料及生产产品进行检验，确保满足产品生产要求	
	停车场	制氢电解槽生产线依托厂房南侧的停车场；绿电制氢装备实验室依托株洲中车特种装备科技有限公司生态停车场	
储运工程	纯水暂存	设有 2 个容积为 5.0m ³ 的不锈钢水箱	设施容积可能根据实验规模需要进行更换
	碱箱	设有 1 个容积为 5.0m ³ 的不锈钢碱箱，溶液为 30% 的氢氧化钾	
	氮气暂存	在纯化框架北侧设有氮气集气格，氮气采用 40L/瓶的瓶组	

	公用工程	固废暂存区	在集装箱控制室南侧设危险废物暂存间		
		运输	主要依托社会运输力量，采用车辆运输；厂内搬运主要外委吊车进行吊装		
		供电	绿电制氢装备实验室新设箱式变压器 1 座，设置专用变压器。制氢电解槽生产线直接从从厂房现有供电设施接入		
		供水	从厂房内现有供水管网接入，绿电制氢装备实验室新建纯水设施 1 套，最大供水能力为 4t/h，采用“RO 反渗透+EDI 电去离子工艺”工艺		
		排水	排水系统实行雨污分流排水		依托现有
		供热	集装箱控制室、办公区采用分体式空调；电解槽组装热紧固采用 0.13t/h 电热蒸汽锅炉		
		供氮	采用瓶组气体连接气排使用		40L/瓶
		制冷	集装箱控制室、办公区采用分体式空调；冷却水塔用于分离装置降温；冷冻水机用于纯化装置降温，采用溴化锂作为制冷剂		
		通风	制氢电解槽生产线厂房经自然通风外排		
		供气	设有空压机提供压缩空气		
		消防	配备有手提式灭火器、设有消防栓等		
	环保工程	废气处理	焊接烟尘	自动激光焊接机、点焊机焊接量非常少，微量的烟尘车间通风外排	
			乙醇及除油剂挥发废气	微量的乙醇擦拭、除油剂废气、502 胶废气经车间通风外排	
			微量的实验废气	经车间通风外排	制氢电解槽生产线
		废水处理	生活污水	生活污水经化粪池处理后排入污水管网，进入白石港水质净化中心进行处理	依托厂区现有
			冷凝水、冷却水	检验过程电解制氢产生的冷凝水收集后循环使用不外排，冷却水循环使用不外排	均为纯水
			制纯水浓水	实验室制纯水设施，浓水直接排入园区污水管网，进入白石港水质净化中心进行处理	
			地面清洁水	经地沟收集进入中和沉淀池（有效容积35m ³ ）处理后，排入园区污水管网，进入白石港水质净化中心进行处理	
			过滤器清洗废水	检验过程电解制氢过滤器可能需要清洗，废水经场区南侧中和沉淀池（有效容积 35m ³ ）中和处理后，排入园区污水管网，进入白石港水质净化中心进行处理	一般检验过程无过滤器清洗，随检验设备出场，按最不利考虑
		噪声治理	采取设备减振、车间隔声等措施		

	固废处置	危险废物	设置2处危险废物暂存间,各10m ² ,分别位于实验室集装箱控制室南侧及制氢电解槽组装区北侧	
		一般固废	仅在制氢电解槽组装区北侧设置一般固废暂存区,面积约10m ²	
		生活垃圾	经生活垃圾桶收集交由环卫部门处置	
	土壤防护	源头控制、地面防渗;废水、固废收集处理设施完善,避免出现漫流		
	地下水防护	分区防渗:碱液箱安装地面、实验用电解槽安装地面、事故池、中和池等为重点防渗区,采用防渗混凝土+2mmHDPE土工膜或其他防渗材料防渗,渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$;危废暂存间地面为重点防渗区,采用防渗混凝土+2mmHDPE土工膜+2mm环氧树脂漆或其他防渗材料防渗,渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$;其他区域为一般防渗区		
	环境风险	严禁烟火,绿电制氢装备实验室设置氢气报警装置、火灾报警装置;编制突发环境事件应急预案;绿电制氢装备实验室设置长×宽×深=3.0×4.0×2.6m事故池1座(有效容积30m ³),用于收集油浸变压器泄漏及火灾消防事故水;均配备应急物资		

3、依托工程

本项目制氢电解槽生产线租赁湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地部分厂房,绿电制氢装备实验室租赁株洲中车特种装备科技有限公司场地,均具有合法的环保手续。现该厂区基础设施较完善,给排水、供电设施配套完善,方便项目直接接入;两个场地均配套有化粪池等,方便生活污水处置依托,项目依托现有的公用和环保设施可行;与厂区内已有的设施的依托关系见表3-1。

表3-1 制氢电解槽生产线、绿电制氢装备实验室依托关系一览表

序号	项目		依托关系	备注
1	环保工程	废水处理	依托厂区内化粪池	
2		固废处理	同厂区生活垃圾一同交环卫部门统一处理	
3	公用工程	给水	依托厂区给水系统供水	
4		排水	依托厂区排水系统排水管网	
5		供电	制氢电解槽生产线从厂区供电设施接入,再配套相应的供电设施	

4、产品及实验检测方案

本项目制氢电解槽生产线主要为来料纯组装，计划年生产电解槽 1GW。

表 4-1 电解槽生产线主要产品方案

序号	产品名称	年生产规模	备注
1	电解槽	1GW	碱性电解槽

本项目绿电制氢装备实验室可满足 $50\sim 4000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的碱性电解槽、PEM 电解槽（无需用碱）等提供整机检验，检验对象为本项目电解槽生产产品及外协单位生产电解水制氢装备的厂商产品。本项目电解槽及外协产品经检验合格后即可外运，再更换需要检测的装置进行检验。

在最大 $4000\text{Nm}^3/\text{h}$ 进行检验时，氢气额定产气量最大 $4000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、氧气额定产气量最大 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。因绿电制氢装备实验室可满足 $50\sim 4000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的检验规模要求，按平均每天检验 $4000\text{Nm}^3/\text{h}$ 产品 1h 进行估算，则年检验时间约 300h。检验过程中产生的氢气和氧气直接放空，无氢气、氧气的贮存与使用；按最大检测负荷，实验室的主要参数见表 4-2。

表 4-2 实验室最大设计实验参数

序号	项目	单位	参数
1	氢气产量	Nm^3/h	4000
2	氧气产量	Nm^3/h	2000
3	工作压力	MPa	1.6（中压）
4	氢气纯度	%	≥ 99.999
5	氧气纯度	%	≥ 98.5
6	工作温度	$^{\circ}\text{C}$	90 ± 3
7	氢气含水量	$\text{g}/\text{m}^3\text{H}_2$	≤ 4
8	氢气含碱量	$\text{mg}/\text{m}^3\text{H}_2$	≤ 1

水电解制氢产品检验的氢气质量标准按《质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气》GB/T 37244-2018 执行，满足该标准，检验的设备即可满足要求出厂；技术指标见表 4-3。

表 4-3 检测时需满足的氢气指标

序号	项目名称	指标
1	氢气纯度（摩尔分数）	99.97%

2	非氢气体总量	300 $\mu\text{mol/mol}$
3	单类杂质的最大浓度	
3.1	水 (H_2O)	5 $\mu\text{mol/mol}$
3.2	总烃 (以甲烷计)	2 $\mu\text{mol/mol}$
3.3	氧 (O_2)	5 $\mu\text{mol/mol}$
3.4	氦 (He)	300 $\mu\text{mol/mol}$
3.5	氮 (N_2) 和氩 (Ar)	100 $\mu\text{mol/mol}$
3.6	二氧化碳 (CO_2)	2 $\mu\text{mol/mol}$
3.7	一氧化碳 (CO)	0.2 $\mu\text{mol/mol}$
3.8	总硫 (按 H_2S 计)	0.004 $\mu\text{mol/mol}$
3.9	甲醛 (HCHO)	0.01 $\mu\text{mol/mol}$
3.10	甲酸 (HCOOH)	0.2 $\mu\text{mol/mol}$
3.11	氨 (NH_3)	0.1 $\mu\text{mol/mol}$
3.12	总卤化物 (按卤离子计)	0.05 $\mu\text{mol/mol}$
3.13	最颗粒物浓度	1mg/kg
3.14	当甲烷浓度不超过 2 $\mu\text{mol/mol}$, 甲烷、氮气和氩气的总浓度不准许超过 100 $\mu\text{mol/mol}$ 。	

5、主要生产设施及设施参数

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目所使用的实验设备、生产设备不属于指导目录中淘汰设备；本项目绿电制氢装备实验室，主要检测本项目组装的不同型号的电解槽，同时对外协部分产品气液分离撬块、氢气纯化撬块进行检测，通过检测水电解制氢气质量是否满足《质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气》（GB/T37244-2018）的要求；主要设备一览表见表 5-1、表 5-2。

表 5-1 制氢电解槽组装设施及设施参数一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	用途
一	主要组装设施			
1	液压升降台	/	2	装配载体
2	隔膜切割机（超声波）	/	1	切割隔膜
3	液压翻转台	/	1	翻转
4	自动激光焊接机	/	1	焊接
5	水平尺	长度 L=1000mm	若干	测端压板水平度

6	激光水平仪	三轴	若干	测量垂直度
7	游标卡尺	量程 200mm	若干	/
8	厚度千分尺	/	若干	/
9	活动扳手	6 寸	若干	/
10	热风枪	/	4	热缩卷圆套管用
11	吸盘	吊重 200kg	4	转运双极板等
12	吊带	吊重 10 吨	若干	/
13	枕木	/	若干	放置电解槽
14	内窥镜	长 7 米	3	检查流道孔
15	激光测距仪	精度 0.1mm	3	测装配后端压板距离
16	水箱	内径 $>2\times 2\text{m}$	1	浸泡隔膜
17	吹气枪	/	/	吹扫杂质
18	点焊机	/	1	点焊阴极网
19	电蒸汽锅炉	QE-96KW, 0.7Mpa; 0.13t/h 49.1L; 171℃	1	热蒸蒸汽
二 前期实验检验设施				
1	电化学工作站		2	检测电压、电流、容量等基本参数
2	金相显微镜		1	
3	真空干燥箱		1	
4	恒温水浴锅		2	
5	万能拉力试验机		1	
6	邵氏硬度计		1	
7	超声振动仪		2	极板等稳定性检测
8	蠕动泵		2	
9	垫片综合试验机		1	
10	热膨胀系数仪		1	
11	孔径分析仪		1	
12	BET 比表面积测试仪		1	
13	0.5 标方电解槽		1	
14	4 标方四合一电解槽制氢系统		1	实验检测
绿电制氢装备实验室电解槽根据检验需要进行检验，主要满足 50~4000 Nm^3/h 碱性电解槽的需要，同时也可对外协单位产品的气液分离框架、氢气				

纯化框架进行检验。实验室电解槽最大检测数量为 4 台，气液分离、氢气纯化最大检测数量为 1 台。其他的设备为固定实验用设备。

表 5-2 绿电制氢装备实验室设施及设施参数一览表

序号	名称	数量 (台)	类型	介质	温度 (℃)	压力 [MPa(G)]	规格说明
1	电解槽 (主要检验设备)	4	碱性	碱液	85±5	1.6	氢气产量 50~4000Nm ³ /h, 直流电流 6600A, 直流电压 760V
2	气液分离 框架	1	撬块	碱液、氢气、氧气	85±5	1.6	5500×3500×5330 (包含设备主要有氢、氧分离器洗涤器、碱液过滤器、循环泵、积液罐、冷却器、气水分离器、氢中氧分析仪氧中氢分析仪)
3	氢气纯化 框架	1	撬块	碱液、氢气、氧气	85±5	1.6	4900×2800×3876 (包含设备主要有氢气脱氧器、氢气干燥器、氢气冷却器、气水分离器、积液罐、过滤器、微量氧分析仪、露点仪)
4	碱泵撬	1	撬块	碱液	50	0.01	4500×3155×3115
5	纯水机	1	双级反渗透及 EDI	原料水			4t/h
6	空压机	1	/	/	/	/	20m ³ /h 0.6~0.8MPa
7	碱箱	1	/	/	/	/	5.0m ³ , S30408
8	水箱	1	/	/	/	/	5.0m ³ , 不锈钢
9	氮气集气 箱	1	/	/	/	/	
10	补水泵	2	/	/	/	/	
11	配碱泵	1	/	/	/	/	
12	冷却水塔	2	机械闭式 冷却塔	/	/	/	300m ³ /h
13	冷冻机	1	水冷式冷冻机, 出口<7 度	/	/	/	/
14	整流变压器	1	12.4	/	/	/	/
15	整流柜	4	/	/	/	/	/

16	集装箱控制室	1	/	/	/	/	/
----	--------	---	---	---	---	---	---

6、主要原辅材料及燃料

本项目外购成品 KOH 溶液；制氢电解槽组装实验过程中可能用到一些少量的实验药剂，主要为前期原料的检验及组装产品实验；主要原辅材料及能源消耗情况见表 6-1，主要原辅材料物化性质见表 6-2。

表 6-1 主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原料名称	单位	年消耗量	最大暂存量	暂存位置方式	备注
一 绿电制氢装备实验室						
1	KOH 溶液 (30%)	t/a	4t	10t (含在线)	集装箱南侧货棚内暂存, 吨桶	电解液, 内部循环使用; 若有污染, 需要更换受污染的
2	氮气	Nm ³	1000	20 瓶 (40L/瓶)	气瓶瓶组	排空保护气
3	纯水(除盐水)	t/a	1056.8	--	制备纯水	
4	催化剂	t/a	根据实验实际需要	设备自带	脱氧器	一般随检验设备直接拆运
5	钨触媒	t/a	根据实验实际需要	设备自带	脱氧器	一般随检验设备直接拆运, 催化作用
6	五氧化二钒	t/a	1kg	在线	配碱系统	催化作用
7	分子筛干燥剂	t/a	--	设备自带	随设备更换	氢气干燥
8	变压器油	t/5a	2	在线	在线	
9	润滑油	t/a	0.1	0.1	桶装	
二 电解槽组装原辅材料						
1	双极板	块/a	4000	410 块	中间仓库	
2	端极板	块/a	40	4 块	中间仓库	
3	端压板	块/a	40	4 块	中间仓库	
4	电极 (阴极)	块/a	4000	410 块	中间仓库	
5	电极 (阳极)	块/a	4000	410 块	中间仓库	
6	隔膜	块/a	4000	410 块	中间仓库	
7	垫片	块/a	4000	410 片	中间仓库	

8	镍合金焊丝	t/a	0.1	0.05	中间仓库	
9	502 胶水	mL/a	50	100mL	装配区	
10	塑料薄膜	卷/a	20	2 卷 (100 米/卷)	恒温房内用于加工	
11	橡胶手套和劳保手套	双/a	40	100 双	办公室	
12	乙醇	瓶	2	2.5L (500 mL/瓶)	仓库内防爆柜	
13	除油剂	瓶	5	10 瓶 (20 0mL/瓶)	仓库内防爆柜	
14	抹布	块	10	50 块	装配区	
15	氮气	Nm ³	2000	20 瓶 (40 L/瓶)	氮气气瓶暂存区	
16	实验用药剂	--	约 0.03t/a, 根据实验需要配置	瓶装	实验室化学品柜	主要有异丙醇、硼酸、乙醚、明胶、氢氧化钠、全氟磷酸单聚体、双氧水等

表 6-2 主要原辅材料物化性质一览表

序号	名称	物化性质	备注
1	氢氧化钾	氢氧化钾，是一种无机化合物，化学式为 KOH，是常见的无机碱，具有强碱性，0.1mol/L 溶液的 pH 为 13.5，溶于水、乙醇，微溶于乙醚，极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾，主要用作生产钾盐的原料，也可用于电镀、印染等。密度 1.450g/cm ³ (20℃)，熔点 361℃，沸点 1320℃，折射率 1.421 (20℃)，饱和蒸气压 0.13kPa (719℃) 外观，白色结晶性粉末；溶解性：溶于水、乙醇，微溶于乙醚	吨桶装及在线
2	五氧化二钒	密度：3.357g/cm ³ ，熔点：690℃；沸点：1750℃；外观：橙黄色结晶性粉末；溶解性：溶于浓酸、碱，微溶于水，不溶于无水乙醇。急性毒性：小鼠口服 LD50：5mg/kg；大鼠口服 LD50：10mg/kg；小鼠皮肤组织 LD50：50mg/kg；大鼠吸入 LC50：126mg/m ³ /6h。	在线一次添加
3	钨触媒	钨触媒是一种重要的催化剂，具有活性高、稳定性好、选择性强等特点；用于各种典型化学反应；可以有效地抑制反应所需要的活化能，同时大大减少催化剂的消耗量；钨触媒是由钨和载体组成的，载体可以是氧化铝、硅胶、碳等。	在线，一般随检验框架直接更换
4	分子筛干燥剂	一种人工合成且对水分子有较强吸附性的干燥剂产品。分子筛的孔径大小可以通过加工工艺的不同来控制，除了吸附水汽，它还可以吸附其他气体。在 230℃以上的高温情况下，仍能很好的容纳水分子。	在线，一般随检验框架直接更换

	5	变压器油	是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体。	设备在线，约 5a 更换 1 次
--	---	------	---	------------------

7、厂区平面布置

(1) 交通布置：本项目位于石峰区中车大道以北、日新路东西侧，制氢电解槽生产线与绿电制氢装备实验室直线距离相隔 220m；绿电制氢装备实验室厂区北侧设有一个主要出入口，与日新路相通；厂区地下车库设有 2 个出入口，制氢电解槽生产线南侧设有出入口，与厂区南侧大门相通，与中车大道相连。

(2) 平面布置：①绿电制氢装备实验室需要检测的制氢设备集中布置在场内中段，由可伸缩罩棚覆盖。场区西侧为集装箱控制室，从西往东依次布局有纯水机组、水箱、碱箱、补水泵、配碱泵、纯化框架（检验可拆运）、分离框架（检验可拆运）、铜排沟（电解槽安装，检验可拆运）、整流柜，场区南侧设有冷却塔、冷冻机、变压器、中和池、事故池等。场区四周设置 2.5m 高的不燃烧实体围墙。②电解槽组装区从南往北，主要依次布局有实验室、准备间、下料间、产品装配区。

各区域功能明确，方便生产，布局紧凑，节约用地，便于管理的同时，减少物料输送管线长度，减少阀门数量，各功能区域方便产污收集处理，不会造成交叉污染，平面布局合理。

(3) 竖向布置：绿电制氢装备实验室所在位置地势平缓，竖向布置形式采用平坡式布置形式。依据自然地形地势设计场地标高，实验室竖向标高略高于周边地形，从西北角往东南角放坡，场地整体坡度为 0.86%，设备基础及罩棚下地面标高均高于场地完成面标高。站内雨水通过场地坡度散排至雨水沟后接园区管网。

本项目平面布置示图见附图 2。

8、劳动定员及工作制度

	工作制度：绿电制氢装备实验室年工作日为 300 天，除办公室人员为单班制外，其他岗位均为三班制，每班 8h。制氢电解槽组装区年工作 300 天，为一班制生产，每班 8h。 劳动定员：绿电制氢装备实验室劳动定员 12 人；制氢电解槽生产区劳动定员 11 人；合计 23 人。 9、公用工程 (1) 给水 本项目给水水源为园区现有市政供水管网，主要生活用水及生产用水，总用水量为 1945.7m³/a。 ①本项目劳动定员 23 人（电解槽生产线 11 人，绿电制氢装备实验室 12 人），均为厂区内非住宿员工，《湖南省地方标准-用水定额》（DB43/T388-2020）无非住宿员工用水定额，参照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）表 3.2-2 坐班制办公平均每日 25~40L，用水量取 40L。 ②检验电解制氢用水：$2H_2O=2H_2+O_2$，标准状态 1 立方米氢气的物质的量 $n=1000/22.4=44.64mol$，根据反应方程式 $1H_2O—1H_2$，需要水也是 44.64mol，质量 $44.64\times 18=804$ 克，水密度 1.0，体积 804mL；即检验过程中，每产生 1m³ 的氢气需要用纯水 0.804L。因项目检验的设备在 50~4000Nm³/h，根据产品方案，按平均每天检验过程中产生氢气约 4000m³ 进行估算，则需要用纯水约 3.216t/d，964.8t/a。氢氧化钾溶液用量较少，已计入电解制氢用水中，不再单独估算。制氢电解槽组装线有前期实验室，0.5 标方电解槽及 4 标方四合一电解槽制氢实验少量的电解液配置用纯水不再重复估算，电解制氢过滤器可能需要清洗微量的纯水也不再单独考虑。 ③冷却塔用水：设有 2 座冷却塔，1 座循环水水箱，循环水箱容积约 20m³，冷却塔循环水量为 300t/h，采用纯水，参照一般计算蒸发量（WE）kg/h，$WE = (tw1-tw2) \times L \times Cp \div 2520$，tw1：进口水温（℃），tw2：出口水温（℃），L：循环水量（kg/h），Cp：水的定压比热（Kcal/kg℃），水的蒸发潜热（kJ/kg℃），进出口水温差按 5℃计，蒸发量是循环水量的 0.84%考虑到水的散发量，平均每天按补充 1%进行估算，则为 0.2t/d，60t/a。采用一体式冷冻机，无需进行
--	---

换液，为闭路循环，不会蒸发。

④水封罐用水：项目设置有1座水封罐，洗涤段是一个水封结构，多余的补充水通过中心溢流管流入分离器下部，与碱液一起进入碱液循环系统；微量的损耗，本环评不作定量的分析。

⑤隔膜浸泡用水：电解槽组装生产线用原料采用纯水进行隔膜浸泡，主要用塑料筐装纯水进行浸泡，从绿电制氢装备实验室运至；一次浸泡用水约0.4t/次，可循环使用，按每天平均补水0.04t估算，浸泡用水约12t/a。

⑥实验室超声波、恒温水浴锅用水：项目电解槽组装生产线，设置有微型的超声波振动设施，用于检测材料表面附着物的稳定性，单槽容积约0.04m³，且可循环使用，本环评不作此定量分析；恒温水浴锅用水很少，且循环使用；本环评按实验室用水量0.2t/a进行估算。

⑦过滤器清洁用水：绿电制氢装备实验室检验过程中，若未更换检验的撬块，可能需要对过滤器进行清洁过程，采用纯水清洗，用水量约0.5t/a。

⑧制纯水用水：采用“RO反渗透+EDI电去离子工艺”，根据建设单位提供的资料，其最大产水率约70%，根据电解制氢总用纯水量约1057.5t/a反推，则制纯水用水量约1510.7t/d。

⑨电热蒸汽锅炉用水：项目电解槽组装生产线，采用电加热蒸汽锅炉对电解槽热紧提供热源，额定蒸发量为0.13t/h，按平均每天使用时间为3h，无蒸汽冷凝回流，用水量为0.39m³/d，年使用300d，用水量为117t/a。

⑩地面清洁用水：绿电制氢装备实验室按清洁面积1000m²进行估算，清洁用水按1L/m²·次，每周一次；年用水量约43.0m³。项目电解槽组装生产线考虑防止地面清洁等水渍影响，采用干法清洁。

表 9-1 项目用水量

序号	名称	用水量	规模	平均日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (m ³ /a)
1	非住宿员工生活用水	40L/人·d	23 人	0.92	276
2	制纯水用水	--	1 套	5.036	1510.7
3	电热蒸汽锅炉用水	0.13t/h	1 套	0.39	117
4	地面清洁用水	1L/m ² ·次	1000m ² , 43 次	--	43
5	合计	--	--	--	1946.7

表 9-2 水平衡表

序号	名称	年用水量 (m ³ /a)	损耗量 (m ³ /a)	排水量 (m ³ /a)	排放去向
1	生活用水污水	276	55.2	220.8	白石港水质净化中心
2	制纯水用水	1510.7	1057.5	453.2	白石港水质净化中心
3	电热蒸汽锅炉 用水	117	117	0	蒸发损耗
4	地面清洁用水	43	4.3	38.7	白石港水质净化中心

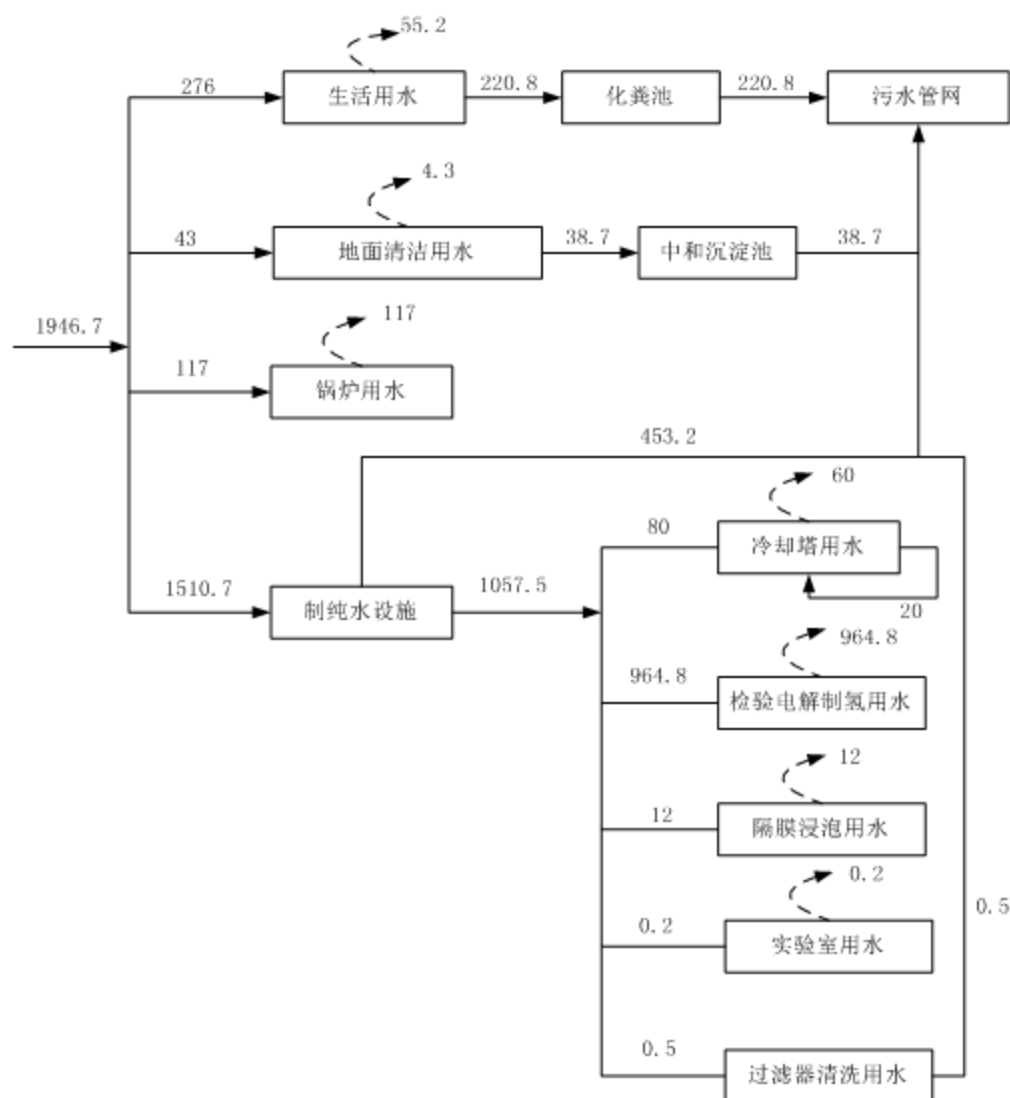


图 9-1 总水平衡图 (t/a)

(2) 排水

本项目排水系统实行雨污分流排水体制，排水系统依托于试验区、厂房

外现有排水管网，雨水为自流，排入市政雨水管网，经白石港排入排入湘江。生活污水经化粪池处理，地面清洁废水经中和沉淀池处理，制纯水废水直接排入污水管网；检验过程电解制氢过滤器可能产生清洗废水，也进入中和沉淀池处理；均进入白石港水质净化中心经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准后排入湘江。

本项目生活污水排放量 $220.8\text{m}^3/\text{a}$ ，地面清洁废水排放量约 $38.7\text{m}^3/\text{a}$ ，制纯水废水排放量约 $452.9\text{m}^3/\text{a}$ ，过滤器清洁废水约 $0.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

(3) 供配电

制氢电解槽生产线依托现有厂房配电房及供电线路，供生产设备、公用设备用电及办公用电，动力和照明供电电压为交流 380/220V；不设备用发电机。

绿电制氢装备实验室所有设备电源均取自集装箱控制室内配电柜，配电柜电源取自新增箱式变压器。电解槽电源引自整流柜。高压电源引自附近厂房新增环网柜。火灾自动报警系统设置交流电源和蓄电池备用电源，交流电源采用消防电源。消防电源采用一路 UPS 不间断电源及一路市电并在末端切换。备用电源采用火灾报警控制器自带的专用蓄电池。蓄电池组的容量应保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3 小时以上。

(4) 供热、制冷

集装箱控制室、办公区采用分体式空调；冷却水塔用于分离装置降温；冷冻水机用于纯化装置降温，冷冻水机是由压缩机、冷凝器、节流器、蒸发器组成，拟采用溴化锂作为制冷剂；电解槽组装热紧固采用 0.13t/h 电热蒸汽锅炉。

(5) 供气

绿电制氢装备实验室设置空气压缩系统，空气经压缩、过滤、干燥后为压缩机组的启动气、气动仪表提供气源，要求为干燥空气，供气压力均为 $0.6\sim 0.8\text{MPa}$ ，露点 $\leq -50^\circ\text{C}$ 、纯度 $\geq 99.5\%$ 。绿电制氢装备实验室及电解槽生产线设置有氮气集装格，氮气主要用于首次开机和检修后系统开机前必须进

行吹扫和气密试验。氮气供应压力0.6~0.8MPa，含氧量不大于0.5%，露点≤-70℃。

10、用地现状及拆迁安置

本项目位于株洲市石峰区中车大道以北，日新路东、西侧；根据《轨道科技城及云龙示范区部分区域控规整合》地块现属于工业用地，且属于 601 号文中范围。出租单位已取得了土地使用权证，证书号为：湘（2023）株洲市不动产权第 0008290 号，用途为工业用地。用地不违反《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的规定，符合轨道科技城土地利用规划。

本项目租赁工业厂房及工业地块，不涉及拆迁安置。

11、投资规模

项目总投资 3000 万元，其中环保投资为 30 万元，环保投资占总投资的 1.0%，项目环保投资情况见表 11-1。

表 11-1 环保投资估算一览表

序号	污染源		环保措施	投资金额 (万元)	备注
1	废水	生活污水	化粪池	--	依托现有
		生产废水	中和沉淀池（有效容积 35m³）	2.0	
2	固废	危险固废	设置危险固废暂存间 10m² 共 2 处	6.0	
		一般固废	设置一般固废暂存区 10m²	1.0	
		生活垃圾	设置生活垃圾桶	0.2	
3	噪声	设备运行噪声	生产设施降噪如基础减震、隔声、吸声	2.0	
4	环境风险及土壤地下水		防泄漏、防渗、事故池（有效容积 30m³）等	13.8	
5	环境管理		环境监测、应急预案	5.0	
合计				30	

1、营运期工艺流程及产污节点

1.1 制氢电解槽生产线组装

本项目制氢电解槽生产线组装工艺流程及产污节点见图 1-1。

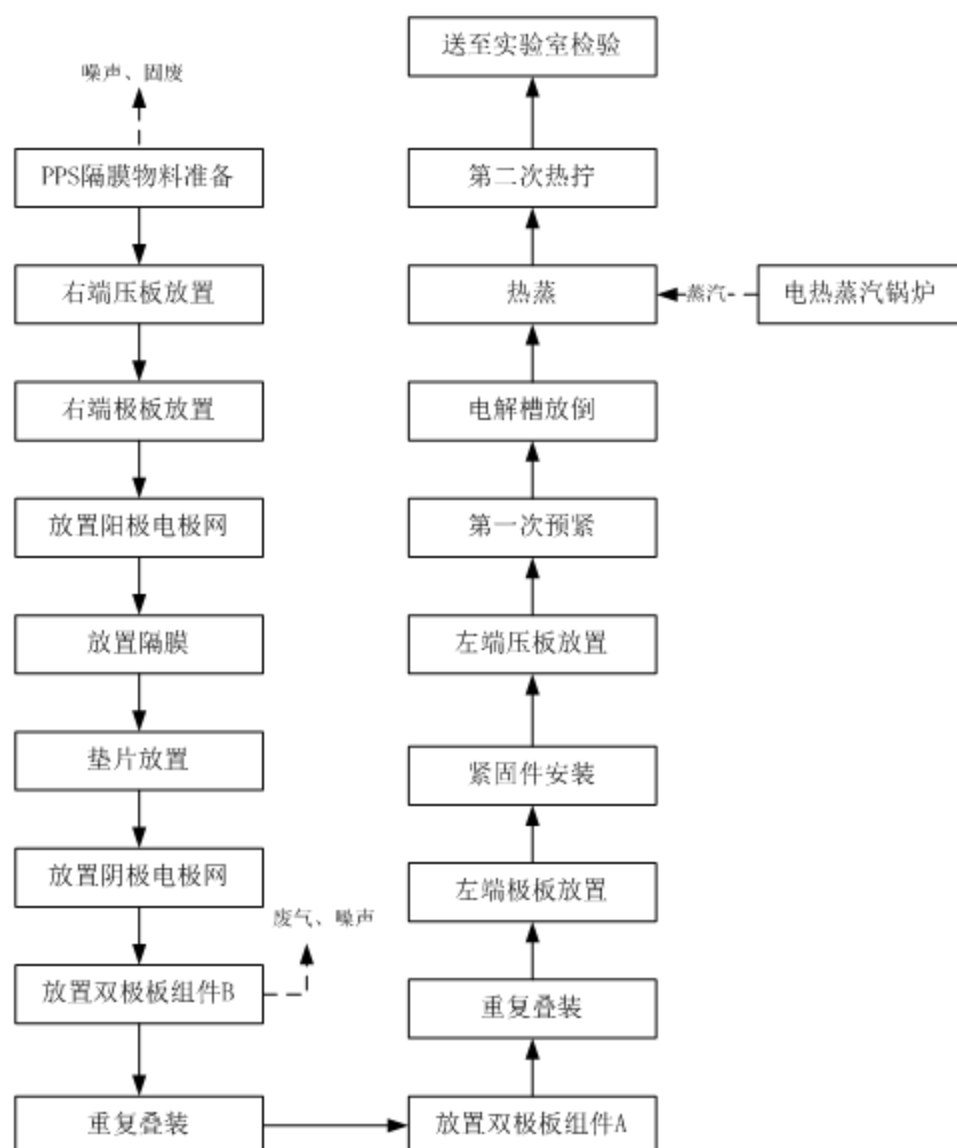


图 1-1 制氢电解槽生产线组装工艺流程及产污节点

本项目生产线的功能主要是完成电解槽的装配作业和压力试验，配备液压升降平台、隔膜切割机、镍丝网焊接板、激光焊接机、电蒸汽锅炉、气密机、组装工具、配套的公用工程设备等装配设备，具体工序流程为：

(1) 利用隔膜切割机根据电极尺寸裁剪切割隔膜至所需尺寸，并放置于纯水中浸泡 30min；

- (2) 利用激光焊接设备将镍丝网焊接至极板上；
- (3) 装配前确保所有零件、组件表面清洁，无油污、杂质；有污渍的采用除油剂等擦拭清洁；
- (4) 在液压升降平台上依次堆叠端压板—垫片—端极板—隔膜—垫片—极板，之后重复堆叠隔膜—垫片—极板，最后放置另一侧端极板—垫片—端压板。
- (5) 安装拉紧螺栓；
- (6) 第一次预紧，并将电解槽放倒至水平布置；
- (7) 利用电蒸汽锅炉向电解槽喷射低压饱和蒸汽进行热紧工序；
- (8) 利用气密机进行电解槽的压力和气密试验，测试压力为电解槽设计压力（1.6MPa）的 1.1 倍，采用瓶装氮气作为原料。

1.2 绿电制氢装备实验室

本项目绿电制氢装备实验室工艺流程及产污节点见图 1-2、图 1-3。

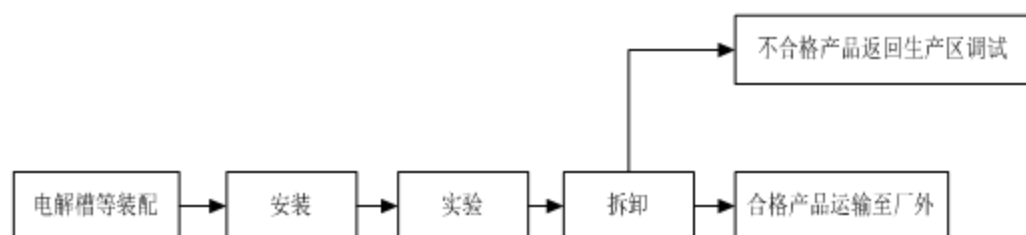


图 1-2 绿电制氢装备实验室工艺流程及产污节点

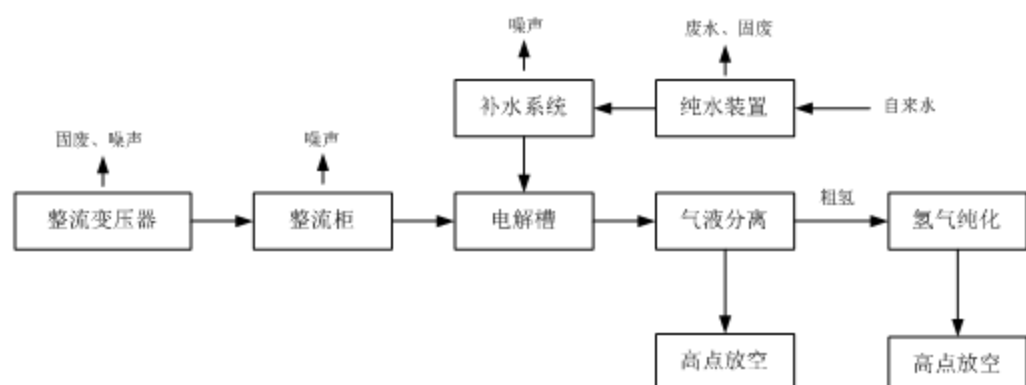


图 1-3 绿电制氢装备实验室检验工艺流程及产污节点

工艺流程简述如下：

本项目主要检验电解槽等产品，同时对部分外协生产的电解水制氢装备气液分离框架撬块、氢气纯化框架撬块进行检测。实验检验水电解制氢系统的工作原理是在电解液中通入直流电，在电解槽的阴极和阳极上分别发生放电反应，从而在阴极和阳极分别产生氢气和氧气。

其电极反应式为：阴极： $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-\rightarrow\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$

阳极： $2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2\uparrow$ 总反应： $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

本项目组装生产的主要为碱性电解槽，实验检验过程主要采用碱性水电解制氢技术。该技术是通过正、负离子在水溶液中的运动实现产氢。两个电极浸没于电解液中，并用隔膜进行隔离以防止气体渗透。当通以一定的直流电时，水分子发生分解，阴极析出氢气，阳极析出氧气。

该实验检验过程中，氢气与碱液混合物共同从阴极侧出气孔流出，通过气体分离系统后，碱液经过滤器除去机械杂质，再由循环泵打入电解槽，形成闭环系统以保证连续运行。若系统需要补碱，需先启动循环泵，使碱箱中的去离子水形成循环，再由碱箱投料口加入固态碱，从而完成碱液的配置以及注入。废脱氧催化剂、废干燥剂与被检验的氢气纯化框架、气液分离框架为一体，一般检验为短时间工作，一般无废催化剂、废干燥剂产生。

(1) 制氢实验工艺

电解水制氢中电解液在电解槽内直流电的作用下分解，在电极表面析出氢气与氧气，经各自通道分别进入气液系统。从电解槽出来的气体和碱液混合物一起通过极框上阴极侧的出气孔分别流过氢气道与氧气道，从两端负极框流出，汇集后氢气端导入氢气液分离器，氧气端导入氧气液分离器，经内部安装的碱液换热器进行热交换冷却，在重力作用下进行气液分离，分离出的氢气与氧气分别导入氢气洗涤冷却器与氧气洗涤冷却器进一步洗涤冷却，从而最大限度减少气体中的含碱量和含水量，经洗涤器、气水分离器进行气水分离，得到产品氢气与氧气。

检验的制氢装置产生的氢气需进行纯化，同时检查纯化设施是否满足相应产品要求；产品氢气进入纯化装置的气水分离器，分离去游离离子水后进入脱氧器，在催化剂的作用下，使产品氢中的杂质氧与氢反应生成水。脱除杂

质氧后，经氢气冷却器及气水分离器，分离去游离的凝析水，然后进入分子筛吸附干燥器去湿，再通过压力调节阀调定纯化工作压力和通过高效过滤器除尘，以检验电解槽等装备制得纯氢产品是否满足产品质量要求，氧气经气液分离模块处理后引至放空管放空。

(2) 实验室配套系统工艺

本项目绿电制氢装备实验室配套系统是基本固定的，作为检验需要的辅助设施。

1) 碱液循环系统（碱液内循环）：从电解槽出来带着氢气和氧气的碱液在氢（氧）分离器中分别靠重力的作用与氢（氧）分离，分离出的碱液在分离器下部停留、冷却；然后二路汇合进入碱液循环泵循环。碱液经过滤器脱除石棉绒等机械杂质。经过滤的碱液进入电解槽下部，并通过特殊内部结构均匀分配到各个电解室。电解液在各个小室内（二块极板之间）自下而上流动，不断得到电解，从而形成了电解液的内循环系统。

2) 补水系统：水箱中的原料水通过补水泵注入氢（氧）综合塔的洗涤段，供氢（氧）气洗涤。洗涤段是一个水封结构，多余的补充水通过中心溢流管流入分离器下部，与碱液一起进入碱液循环系统，从而达到了补充水的目的。补水泵的工作是间隙性的，补水泵与氢氧分离器液位计联锁控制，具体过程为槽压超越上限、氧液位超越上限时切断补水泵电源等。

3) 补碱系统：水电解实验过程中，碱液起到了增加电导的作用，理论上是不消耗的。但随着氢氧气带出的水分含有微量的碱液，在长时间的实验检验后，碱液的浓度下降，导致电耗上升，设备无法在额定状态下运行，无法达到实验要求，这时需补充碱液。碱液的比重为1.28（30%KOH溶液），当下降至1.22时须补碱，一般情况下每实验运行1个月测试一下比重，以确定是否补充碱。

在正常检验过程中，补充碱液是靠补水泵注入；只要把水箱的补水出口阀切换到碱液箱的补碱出口阀，同时补水阀切换到补碱阀。

4) 冷却（冷冻）水系统：冷却水经过调节阀分别进入氢（氧）碱液冷却器冷却循环碱液，从而达到控制系统工作温度的目的。氢气纯化系统采用冷

冻水，可以降低检验过程产生氢气的温度。

5) 制氢装置进碱（进水）系统：制氢装置由被检验的电解槽和分离单元组成。碱液箱中的电解液通过碱液循环泵抽入分离单元，经碱液过滤器过滤后注入电解槽，注满电解槽后碱液分别进入氢（氧）分离器。原料水的抽入同碱液。

6) 配碱系统

碱箱中的原料水由碱泵循环，经碱液过滤器，通过阀门的切换回到碱液箱。在原料水循环的过程中，不断加入氢氧化钾溶液，从而形成了配碱循环（外循环）。

1.3 制纯水工艺

实验室用纯水采用RO反渗透+EDI电去离子工艺，工艺流程及产污节点见图1-4。

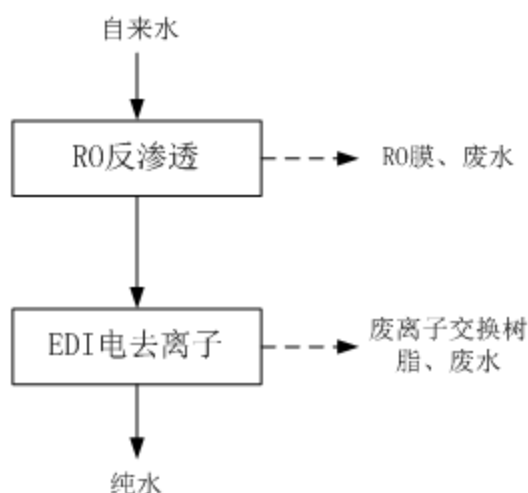


图1-4制纯水工艺流程及产污节点

RO（Reverse Osmosis）即反渗透其原理为在原水一端施加大于渗透压力，而产生反渗透作用，此时溶解与非溶解无机盐、重金属、有机物菌体颗粒等无法透过半透膜，使水分子及较小分子之盐类渗过半透膜，流向净水的一边，而污染成分浓缩于原水。原水逐渐浓缩，施加的压力必须逐渐提高，直到无限大，而实际操作时是将浓缩水（废水）排掉，继续供入原水，以保持恒定之压力，简单来说反渗透的功能原理，就像是一支筛子，水被逼迫过一张像是玻璃纸的薄膜，其中只有极小的有机颗粒（粒子）才能通过，而污

	染不洁的水则由废水口排出。 EDI技术是将两种水处理传统技术——电渗析和离子交换技术相结合，EDI将离子交换树脂填充在阴、阳离子交换膜之间形成EDI单元，又在这个单元两边设置阴/阳电极，在直流电作用下，将离子从其给水中进一步去除。 离子交换膜和离子交换树脂的工作原理相近，可以使特定的离子迁移。阴离子交换膜只允许阴离子透过，不允许阳离子透过；而阳离子交换膜只允许阳离子透过，不允许阴离子透过。 在EDI模块中将一定数量的EDI单元罗列在一起，使阴离子交换膜和阳离子交换膜交替排列，并使用网状物将每个EDI单元隔开，形成浓水室。EDI单元中间间隔为淡水室。在给定的直流电的推动下，给水通过淡水室水中的离子穿过离子交换膜进入到浓水室去除而成为纯水（除盐水）；通过浓水室的水将离子带出系统，成为浓水。 2、主要污染工序 营运期对环境的影响主要表现在以下几个方面： 废气：电解槽组装过程中产生的微量焊接烟尘，以及极微量的乙醇擦拭废气、除油剂废气等； 废水：主要为员工产生的生活污水、地面清洁废水、制纯水废水、可能有过滤器清洗废水； 噪声：主要为生产设备及公辅设备噪声； 固废：主要为废实验用电解液（氢氧化钾溶液）、废脱氧催化剂、废干燥剂、废变压器油等及生活垃圾。
--	---

与项目有关的原有环境污染问题	1、与拟建工程有关的原有污染情况及主要环境问题 根据对项目建设地的调查，本项目位于株洲市石峰区中车大道以北，日新路东西侧，区域内无自然保护区和重点文物保护单位，区域内无珍稀野生动植物，在建成之前用地范围内无原有环境污染问题。 2、厂房遗留环保问题调查 本项目租赁中车特种装备科技有限公司空场地及湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地内厂房 1 局部空置厂房，据现场调查了解，在建设前，无历史遗留环境问题。
----------------	--

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境
质量现状

1、大气环境

(1) 评价基准年筛选

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2023 年作为评价基准年。

(2) 项目所在区域达标判定

为了解本项目所在区域环境空气质量现状，本次环评收集了《株洲市生态环境保护委员会办公室关于 2023 年 12 月及全年全市环境空气质量、地表水环境质量状况的通报》(株生环委办[2023]3 号)中的基本因子的监测数据，石峰区常规监测点原株冶医院，监测结果见表 1-1。

表1-1区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	60	70	85.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	37	35	105.7	不达标
CO	95%日平均质量浓度	1.0	4	25	达标
O ₃	90%8h平均质量浓度	141	160	88.1	达标

单位：μg/m³（CO为mg/m³）

由表 1-1 可知，项目所在区域属于非达标区。

(3) 基本污染物环境质量现状

本次环评收集了《株洲市生态环境保护委员会办公室关于 2023 年 12 月及全年全市环境空气质量、地表水环境质量状况的通报》中的基本因子的监测数据，该区域为原株冶医院常规监测点，该常规监测点位于本项目西南侧约 5.5km 处，监测点与项目区域之间无重大气型污染源，地形、气候条件相近，因此采用此监测点的环境空气质量监测统计数据可行。项目所在区域的 PM_{2.5} 平均质量浓度出现超标，故本项目所在区域属于不达标区。株冶医院常

规监测点 2023 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 年平均质量浓度、 CO 日平均质量浓度、 O_3 8h 平均质量浓度可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准； $\text{PM}_{2.5}$ 主要受区内各企业生产以及区内大规模基础设施建设及各工地施工建设扬尘影响，目前株洲市正大力开展蓝天保卫战工作，督促各工程项目落实环境保护相关措施，加强环境管理，有利于提高区域环境质量，区域的大气环境质量将得到进一步的改善。

(4) 特征污染物现状监测

本次环评收集了《中低压功率器件产业化（株洲）建设项目环境影响报告表》中监测数据，监测地点位于株洲中车时代半导体有限公司厂址附近，距离本项目直线距离约 2km，监测时间为 2024 年 2 月 21~2 月 27 日，监测单位为湖南中测湘源检测有限公司，TVOC 质量现状在 $19.3\sim 25.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中浓度限值。

2、地表水环境

白石港水质净化中心的尾水经白石港排入湘江。本次环评收集《株洲市生态环境保护委员会办公室关于 2023 年 12 月及全年全市环境空气质量、地表水环境质量状况的通报》中地表水达标情况的结论。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，可收集地表水达标情况的结论。湘江霞湾断面和白石断面水质达标情况见表 2-1。

表 2-1 2023 年湘江霞湾断面、白石断面达标情况

监测断面	水质类别											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
株洲市二、三水厂（白石断面）	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类
马家河（霞湾）断面	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类

上述监测结果表明：2023 年湘江霞湾断面和白石断面水质能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准要求。

3、声环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“声环境、厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天，项目夜间不生产则仅监测昼间噪声。”结合现场调查，本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，因此不需要进行声环境质量监测。

4、生态环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查”。本项目位于株洲市石峰区中车大道以北，日新路东西侧，租赁中车特种装备科技有限公司空场地及湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地内厂房 1 局部空置厂房，区域现为工业企业集中区，且近距离范围内无生态环境目标，不进行生态现状调查。

5、地下水、土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”结合现场及工艺分析调查，项目租赁中车特种装备科技有限公司空场地及湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地内厂房 1 局部空置厂房，采用自来水进行供水，地下水环境敏感程度为不敏感；厂房车间及厂房外道路地面已硬化，周边近距离范围内主要为工业厂房、建筑用房，污染影响敏感程度为不敏感（现为工业用地、市政道路用地）；且项目基本不存在土壤、地下水环境污染途径，不开展环境质量现状调查。

6、电磁辐射环境

1、废水排放标准

执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中表 4 三级标准, 具体标准限值见表 1-1。

表 1-1 水污染物排放执行的标准单位: mg/L (pH 无量纲)

污染因子	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类	TP
GB8978-1996 三级标准	6~9	≤500	≤300	/	≤400	≤20	/

2、大气污染物排放标准

绿电制氢装备实验室检验过程中, 无大气污染物产生(氢气、氧气非污染物), 微量的碱雾经分离纯化装置后, $\leq 1\text{mg/m}^3\text{H}_2$, 本环评不作分析。制氢电解槽生产线厂界颗粒物、VOCs(非甲烷总烃)执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 标准限值, 具体标准限值见表 2-1; 厂房外侧 VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中表 A.1 特别排放限值, 见表 2-2。

表 2-1 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
		排气筒 (m)	二级		
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
非甲烷总烃	120	15	10		4.0

表 2-2 挥发性有机物无组织排放控制标准

序号	污染物	无组织 (mg/m ³)	备注
1	挥发性有机物 (NMHC)	监控点处 1h 平均浓度值 NMHC≤6; 监控点处任意一次浓度值 NMHC≤20	

3、噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见表 3-1; 营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准, 见表 3-2。

	<table><tr><th colspan="4">表 3-1 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位 dB (A)</th></tr><tr><th colspan="2">昼间</th><th colspan="2">夜间</th></tr><tr><td colspan="2">70</td><td colspan="2">55</td></tr></table> <table><tr><th colspan="4">表 3-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位 dB (A)</th></tr><tr><th rowspan="2">厂界外声环境功能区类别</th><th rowspan="2">执行标准和级别</th><th colspan="2">标准值dB(A)</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>3类</td><td>GB12348-2008中3类标准</td><td>65</td><td>55</td></tr></table>	表 3-1 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位 dB (A)				昼间		夜间		70		55		表 3-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位 dB (A)				厂界外声环境功能区类别	执行标准和级别	标准值dB(A)		昼间	夜间	3类	GB12348-2008中3类标准	65	55
表 3-1 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位 dB (A)																											
昼间		夜间																									
70		55																									
表 3-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位 dB (A)																											
厂界外声环境功能区类别	执行标准和级别	标准值dB(A)																									
		昼间	夜间																								
3类	GB12348-2008中3类标准	65	55																								
	4、固体废物控制标准 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。																										
总量控制指标	本项目生活污水排放量 220.8m³/a，经依托租赁厂区现有化粪池处理，进入白石港水质净化中心；生活污水中 COD、NH₃-N、TP 排放量分别为 0.0442t/a、0.0062t/a、0.0086t/a。地面清洁废水、制纯水浓水、过滤器清洗废水总废水量约 492.1t/a。均经白石港水质净化中心处理后，COD、NH₃-N、TP 排放量分别为 0.0356t/a、0.0057t/a、0.000356（按《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准 COD50mg/L、氨氮 8mg/L、TP0.5mg/L 计算）。 本项目 VOCs 的产生量可基本忽略，本环评不考虑 VOCs 的总量。 <table><tr><th colspan="5">表 1-1 总量申请一览表</th></tr><tr><th>类别</th><th>总量控制因子</th><th>排放量(t/a)</th><th>建议申请量(t/a)</th><th>备注</th></tr><tr><td rowspan="3">废水</td><td>COD</td><td>0.0356</td><td>0.04</td><td rowspan="3">排放量按白石港水质净化中心的出水标准核定</td></tr><tr><td>NH₃-N</td><td>0.0057</td><td>0.01</td></tr><tr><td>TP</td><td>0.000356</td><td>0.01</td></tr></table>	表 1-1 总量申请一览表					类别	总量控制因子	排放量(t/a)	建议申请量(t/a)	备注	废水	COD	0.0356	0.04	排放量按白石港水质净化中心的出水标准核定	NH ₃ -N	0.0057	0.01	TP	0.000356	0.01					
表 1-1 总量申请一览表																											
类别	总量控制因子	排放量(t/a)	建议申请量(t/a)	备注																							
废水	COD	0.0356	0.04	排放量按白石港水质净化中心的出水标准核定																							
	NH ₃ -N	0.0057	0.01																								
	TP	0.000356	0.01																								

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目租赁中车特种装备科技有限公司空场地及湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地内厂房 1 局部空置厂房，绿电制氢装备实验室地坪需要进行硬化，再进行设施设备安装；制氢电解槽生产线车间需要施工内容主要为设备的安装。项目施工期工程量较小，施工期很短。为减少对外环境影响，采取环保措施如下。 1、废水 (1) 施工人员生活污水经厂房现有的化粪池进行处理，再排入市政污水管网，进入白石港水质净化中心进行处理。 (2) 在施工工地周界应设置排水明沟，施工场地初期雨水，经沉淀处理后用于混凝土构筑的养护或厂区区域绿化用水。在混凝土地坪养护洒水过程中，采取少量多次，确保路面湿润而水不流到市政雨水管网中去。 (3) 在施工过程中应加强对机械设备的检修，防止设备漏油现象的发生。施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染；定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，防止滴落进入雨水沟渠。 (4) 建筑材料运输及堆放过程必须严格按照交通部有关规范规定，在施工中应根据不同建筑材料的特点，有针对性的加强保护管理措施，禁止废物和有毒物质进入市政雨水管网。 (5) 施工期合理安排，尽可能选在非降雨时进行基础施工；施工过程中的裸露空地，应及时夯实。 2、废气 (1) 制氢电解槽生产线施工期无土建施工，对车间的水泥地面洒水降尘，加强车间通风处理，减少粉尘、焊接烟尘废气的影响。 (2) 绿电制氢装备实验室地坪施工，先按规范建设围墙，对施工区域实行封闭；对易产生扬尘污染的建筑材料采取洒水、喷淋、覆盖、隔离等有效防尘措施。
-----------	---

	(3) 采用商品混凝土，避免现场搅拌混凝土产生的废气与粉尘，并减少建筑材料堆存量及扬尘的产生。 (4) 场地内施工区采用水枪洒水，尽量缩短起尘操作时间。 (5) 施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。 (6) 项目在施工过程中必须使用污染物排放符合国家标准施工机械、运输车辆，禁止使用报废车辆和淘汰设备，注意加强施工机械、车辆的维护保养，使车辆保持良好状态。规划好施工车辆的运行路线，保证交通畅通，减少汽车停留时间，以减少汽车尾气排放。 (7) 严格落实《株洲市 2019 年建筑施工工地“扬尘污染防治攻坚战”实施方案》(株建发〔2019〕26 号) 要求，建筑施工现场扬尘污染防控措施全面落实到位。全面落实建筑施工工地“8 个 100%”抑尘措施：施工工地现场围挡和外架防护 100%全封闭，围挡保持整洁美观，外架安全网无破损，如绿电制氢装备实验室地坪先建设围墙；施工现场出入口及车行道路 100%硬化，可利用现有的日新路；施工现场出入口 100%设置车辆冲洗设施，在工地施工出口处，设置一个 10m³ 的施工期车辆清洗设施和沉淀池；易起扬尘作业面 100%湿法施工，主要是土石方工程；裸露黄土及易起尘物料 100%覆盖，主要弃渣及表土的临时暂存，可采用彩条布进行覆盖；渣土实施 100%密封运输，施工过程的弃方运输需要进行封闭遮盖；建筑垃圾 100%规范管理，必须集中堆放、及时清运，严禁高空抛洒和焚烧；非道路移动工程机械尾气排放 100%达标，严禁使用劣质油品，严禁冒烟作业，要求采用 90#低硫柴油，并加强施工的设备维修保养。 3、噪声 (1) 使用的机械设备为低噪声机械设备，施工过程中施工单位应设专人对设备进行保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，可以做到噪声达标排放。 (2) 对建材管道、设备等构件装卸、搬运应该轻拿轻放，严禁抛掷，并辅以一定的减缓措施等。同时，应在施工现场标明投诉电话号码，对投诉问
--	---

	题施工单位应及时与当地生态环境部门取得联系,在 24 小时内及时处理各种环境纠纷。 (3) 加强管理,对动力机械设备定期进行维修和养护,避免因松动部件振动或消声器损坏而增大设备工作时的声级。尽量减少运输车辆休息时间的运输量,运输车辆在进入施工区附近区域后,要适当降低车速,禁止鸣笛。 (4) 使用商品混凝土直接浇筑地坪,避免混凝土搅拌机等噪声的影响。 4、固废 (1) 施工期间将产生一定量的建筑垃圾,其中能回收利用的建筑材料(如钢筋和木材),全部外售给废品回收公司。不能回收的建筑垃圾由渣土公司负责转运,以防止垃圾的散落。 (2) 施工单位加强管理,在施工场地内设临时垃圾箱,由专人收集工地内产生的生活垃圾,对生活垃圾进行分类收集,可回收的进行回收,不能回收的交由环卫部门一同处理。 (3) 不得占用市政道路堆放建筑垃圾;建筑施工使用商品混凝土和干拌砂浆,减少现场搅拌产生的固体废物。 5、生态 本项目位于工业园区,租用的空置场地及空置厂房,不考虑生态防护措施。
--	---

运营 期环 境影 响和 保护 措施	1、废气 1.1 废气源强 运营期间废气主要为电解槽组装过程中产生的微量焊接烟尘，以及极微量的乙醇擦拭废气、除油剂废气等。 (1) 焊接烟尘废气 本项目电解槽组装过程焊接用到的设备有 1 台点焊机和 1 台自动激光焊接机，将镍丝网焊接至极板上，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》09 焊接，手工电弧焊、钼和铬钼耐热钢焊条、不锈钢焊条、堆焊焊条、低温钢焊条、铸铁焊条、镍和镍合金焊条、铜和铜合金焊条、铝和铝合金焊条、特殊用途焊条颗粒物的产生源强为 20.2kg/t·原料，药芯焊丝（二氧化碳保护焊、埋弧焊、氩弧焊）颗粒物的产生源强为 20.5kg/t·原料。本项目焊接烟尘的产生量约 0.0020t/a，项目焊接点少，且非连续运行，经车间通风外排。 (2) 其他废气 本项目制氢电解槽组装过程中有用到 502 胶水 50mL、乙醇 2 瓶(500mL)、除油剂 5 瓶（200mL），同时实验过程中有用到少量的有机溶剂及酸类，其使用量非常小，VOCs 等的产生量非常小，且属间歇性无组织排放，本环评不作定量分析。 (3) 检验过程废气 电解溶液（氢氧化钾）随电解气体外溢，但经氢气纯化、气液分装置过滤后，氢气中含碱量$\leq 1\text{mg}/\text{m}^3\text{H}_2$，本项目预计检验过程中最大产氢气 4000m³/d，则碱含量$\leq 4\text{g}/\text{d}$，对环境无影响，本环评不作分析。 1.2 非正常情况 非正常排放是指非正常工况下的排放量；如点火开炉、设备检修、污染物排放控制指标不达标、工艺设备运转异常等情况下的排放；本项目微量的废气，主要为无组织排放，本环评不考虑非正常工况。 1.3 排放口基本情况
----------------------------------	---

本项目制氢电解槽生产线无废气排放口，且绿电制氢装备实验室无废气产生。

根据《排污单位自行监测技术指南——总则》(HJ 819-2017)，本项目监测要求见表 1-1。

表 1-1 无组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
制氢电解槽生产线厂界主导风向上风向1个参照点、下风向监控点2~4个	VOCs (非甲烷总烃)	1次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 标准限值， 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中表 A.1 特别排放限值
	颗粒物		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 标准限值

1.4 达标排放情况

本项目电解槽组装过程微量的焊接烟尘及微量的乙醇擦拭废气、除油剂废气经通风外排，无组织排放的废气量非常小；厂房外非甲烷总烃可达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中表 A.1 特别排放限值，厂界颗粒物、非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 标准限值。

1.5 废气污染治理设施

通过以下措施加强无组织废气控制：①加建设单位应加强各生产设备、检测仪器仪表等的维护保养，制定日常检查方案并专人负责，确保设备正常、稳定运转。②加强车间整体通风换气，使车间内的无组织废气高处排放。

1.6 废气排放的环境影响

本项目绿电制氢装备实验过程中，将产生氢气、氧气直接高点放空处理，氧气属于空气正常组分，均不属于污染物，氢气极易扩散，实验室区域地势空旷无阻隔，对环境空气不会产生明显影响。

本项目所在区域的基本污染物监测因子颗粒物 PM_{10} 、TVOC 占标率小于 1，所在区域环境空气质量较好，有足够的环境容量；项目位于株洲市石峰区中车大道以北、日新路东西侧，近距离范围为工业企业，距离散户居民大于

55m；厂房周边地势开阔，空气流通性好，项目废气量的排放量非常小，可满足相应排放标准的限值，对环境空气质量基本无影响。

2、废水

2.1 废水源强

(1) 生活污水

本项目日常生活产生有生活污水，污水产生量按用水量的80%计，根据水平衡，污水量约为 $0.736\text{m}^3/\text{d}$ ， $220.8\text{m}^3/\text{a}$ ，污染物主要为COD、BOD₅、NH₃-N、SS。生活污水经依托现有化粪池预处理，排入园区污水管网。生活污水水质参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材—社会区域类环境影响评价》中的生活污水水质浓度及一般株洲地区验收监测数据确定，经污水管网排入白石港水质净化中心进行处理。生活污水中水污染物产生情况详见表2-1。

表 2-1 项目营运期生活污水情况一览表

工序 / 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放去向	
				核算方法	产生废水量/ (m ³ /a)	产生浓度/ (mg/L)	产生量/ (t/a)	治理工艺	治理效率/%	核算方法	废排水量/ (m ³ /a)	排放浓度/ (mg/L)		排放量/ (t/a)
员工生活	/	生活污水	COD	产排污系数法	220.8	300	0.06624	化粪池处理	33.3	产排污系数法	220.8	200	0.0442	白石港水质净化中心
			BOD			250	0.0552		60.0			100	0.0221	
			SS			250	0.0552		60.0			100	0.0221	
			氨氮			30	0.0066		8.6			28	0.0062	
			TP			4.0	0.0088		2.5			3.9	0.0086	

(2) 制纯水废水

本项目实验电解用水、冷却塔等均为纯水，采用“RO反渗透+EDI电去离子”工艺。根据工程分析水平衡，反渗透产生浓水约 $453.2\text{m}^3/\text{a}$ ；其中反渗

	透过程中产生的废水包含反渗透（RO）微量的化学清洗废水混入浓水内，量非常小，主要因子为pH，本环评不再定量分析。 反渗透运行中产生的一种浓水，主要含有微量的无机盐、有机化合物。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021年第24号）中“4630、4690海水淡化处理、其他水的处理利用与分配行业系数手册”中469其他水的处理、利用与分配业系数表；原料微咸水，采用过滤膜分离消毒工艺，规模$\leq 100\text{t/d}$，COD的产污系数仅为10.8g/t产品，末端治理技术为直排。按此系数估算，反渗透浓水COD的浓度约为25.2mg/L（0.0114t/a）。同时，参照“463海水淡化处理行业系数表”中海水反渗透法（RO），TP产污系数为0.187g/t产品，TN产污系数为3.10g/t产品，末端治理技术为直排。本环评特参照常规工艺系数氨氮0.0291g/t产品计。按上述系数估算，反渗透浓水TP的浓度为0.44mg/L（0.0002t/a）、TN的浓度为7.24mg/L（0.00328t/a）、氨氮排放浓度约为0.066mg/L（0.00003t/a）。 （3）地面清洁废水 本项目绿电制氢装备实验室水泥地面需要氢气清洁，制氢电解槽生产区不能沾染有水渍，为干法清洁；地面清洁过程中清洗废水主要含有微量的SS、石油类等，地面清洁废水的排放量为38.7t/a，经收集沟导流进入中和沉淀池内进行处置，再排入园区污水管网，本环评不作定量分析。 （4）电解制氢过滤器清洗废水 本项目绿电制氢装备实验室检验过程中，若未更换检验的撬块，可能需要对过滤器进行清洁过程，采用纯水，本环评按最不利考虑，按年清洗5次计，单次水量约0.1t，则废水量约0.5t/a，清洗废水主要污染物为KOH（以pH计），pH浓度约为10.6，排入中和沉淀池进行处置，最后进入污水管网。 （5）冷却循环用水 本项目绿电制氢装备实验室冷却塔均采用纯水，循环使用，无排水。 2.2 达标排放情况 本项目生活污水依托园区现有化粪池进行处理，经处理后COD、BOD₅、
--	--

	SS、NH₃-N、TP 浓度分别为 200mg/L、100 mg/L、100 mg/L、28mg/L、3.9mg/L；生活污水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中表 4 三级标准。本项目地面清洁废水含有微量的 SS、石油类，经沉淀池沉淀处理后，清洁废水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中表 4 三级标准。反渗透废水 COD 排放浓度约 25.2mg/L、TP 排放浓度约 0.44mg/L、TN 排放浓度约 7.24mg/L、氨氮排放浓度约 0.066 mg/L，可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准。生产废水、生活污水均可做到达标排放，同时也满足白石港水质净化中心的进水水质要求。污水经白石港水质净化中心处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准后经白石港排入湘江，对地表水环境影响较小。 2.3 废水污染治理设施 (1) 生产废水处理可行性 根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018) 无相应的污染防治措施；参照《4610 自来水生产和供应行业系数手册》对小于 5 万 t/d，无处理效率要求；“4630、4690 海水淡化处理、其他水的处理利用与分配行业系数手册”、“463 海水淡化处理行业系数表”对过滤膜法、反渗透法均无末端处理要求，可直接排放；本项目制纯水废水直接排入园区污水管网可行。 本项目地面清洁废水主要为微量的 SS 及石油类，经沉淀处理后，可做到达标排放，处置措施可行。 (2) 依托白石港水质净化中心的可行性 株洲市白石港水质净化中心由株洲市城市排水有限公司建设，厂址位于红旗路以西、白石港防洪堤北侧、汽车城对面，距离白石港汇入湘江点约为 2.5km。项目分两期建设，由水质净化中心、污水收集管网及提升泵站、中水回用管道三部分组成。水质净化中心一期设计处理规模 8 万 t/d；二期扩建处理规模 17 万 t/d，最终形成的总处理能力 25 万 t/d。占地 149.31 亩。目前株洲市白石港水质净化中心两期工程均已投入运行，处理能力合计 25 万 t/d。
--	--

株洲市白石港水质净化中心一期主要服务范围包括云龙示范区起步区、田心片区、芦淞区中心城区之神农公园及新华西路以西北、以及荷塘区中心城区之新华西路以北，服务面积 6074ha，服务人口 66.79 万人。一期工程设污水处理规模为 8 万 t/d，配套建设污水管网 57.33km，中水回用系统设计规模为 2 万 t/d，配套建设中水回用管网 23.11km。

白石港水质净化中心设计进水水质为 COD245mg/L、BOD₅130mg/L、SS180mg/L、TN35mg/L、NH₃-N25mg/L、TP3mg/L、采用改良氧化沟+BAF+紫外线消毒工艺，处理后的出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中一级 A 标准：COD≤50mg/L、BOD₅≤10mg/L、SS≤10mg/L、NH₃-N≤5mg/L。

根据株洲市污水工程规划图可知，本项目废水目前可经污水管收集，经田心干管流至白石港水质净化中心，最终达标排放经白石港排入湘江。本项目生活污水排放量很小，不会对污水处理厂进水水质、水量负荷造成冲击，经处理后废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，经白石港排入湘江，不会对白石港及湘江水质造成明显影响。

综上所述，项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效，项目废水进入白石港水质净化中心深度处理措施可行。

2.4 排放口基本情况

本项目地面清洁废水经沉淀池处理，反渗透浓水直接经排口排放，排口位于实验室区域围墙南侧；生活污水依托厂房现有的化粪池进行处理；排放口详情见表 2-2 所示。

表 2-2 废水排放口基本情况

序号	产污环节	废水类别	污染物种类	排放方式	排放去向	排放规律	排放口基本情况				排放标准
							编号及名称	类型	地理坐标		
1	办公生活	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP	间接排放	进入白石港水质净化中心	间断排放，流量不稳定无规律，不属	--	--	--	--	(GB8978-1996)表 4 三级标准
2	反渗透、	生产废水	pH、COD、	间接排放			DW001	生产废水	113°8'5.9	27°5'52.7	

	地面 清洁 等		TP、 TN、 SS、石 油类			于冲 击型 排放		排口	00°	116°	
--	---------------	--	--------------------------	--	--	----------------	--	----	-----	------	--

参照《排污许可证申请与核发技术规范-总则》(HJ942-2018) 章节 5.4 自行监测管理要求、《排污单位自行监测技术指南—总则》(HJ 819-2017), 本项目监测要求见表 2-3。

表 2-3 废水监测方案

监测点位	监测因子	监测频次	排放标准
生产废水排放口 DW001	pH、COD、NH ₃ -N、TP、TN、SS、石油类	1 次/年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准

3、噪声

3.1 噪声源强

本项目产噪声设备主要有绿电制氢装备实验室碱液循环泵、补水泵、冷却塔、空压机等, 噪声值在 70~85dB(A) 之间。项目设备选型时采用低噪声设备, 主要噪声设备均安装在车间内及实验室中部, 并安装基础减振设施, 对制氢电解槽组装区门窗密闭隔音, 实验室四周建设有 2.5m 高实体围墙。采取以上措施后可有效减轻噪声对外界环境的影响。此外, 在总图布置时考虑声源方向和车间噪声强弱、绿化等因素, 起到降噪作用。通过采取以上措施, 各种噪声设备的噪声值得以较大幅度的削减; 类比其它企业采取上述隔声降噪措施的运行情况, 效果较好。建筑插入损失在 15B(A) 左右。本项目制氢电解槽组装区噪声情况统计见表 3-1, 坐标原点为整栋厂房西南角; 绿电制氢装备实验室非密闭空间, 按室外声源考虑, 噪声情况见表 3-2。

表 3-1 制氢电解槽主要生产设备噪声源强一览表

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离 (m)				室内边界噪声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑外噪声
					X	Y	Z	东	南	西	北				
1	制氢电解槽组	液压升降台	70	采用低噪声设备、合理布局, 采取隔声罩、减振	45	25	1.0	35	25	4.5	7.5	33~42	8h 运行, 30 0d	15	18~27
2		隔膜切割机	70~75		45	50	1.0	35	50	4.5	5.0	36~45		15	21~30

3	装	自动激光焊接机	70~75	垫、厂房隔声等措施	45	45	10	35	45	45	55	35~45		15	20~30
4		点焊机	70~75		45	40	1	35	40	45	60	35~45		15	20~30

表 3-2 绿电制氢装备实验室工业企业噪声源源强（室外声源）														
序号	设备名称	型号	空间相对位置			声源源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段						
			X	Y	Z									
1	碱液循环泵	--	25	40	0.5	70	隔声减震、围墙阻隔	24h 运行，300d						
2	补水泵	--	22	40	0.5	70								
3	纯水泵	--	20	25	0.5	70								
4	冷却塔	--	20	10	2.0	70~75								
5	空压机	--	30	45	1.0	80~85								
6	冷冻机	--	30	7	1.5	70~75								

3.2 达标影响分析

参照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）推荐的公式。选择点源预测模式预测项目声源产生的噪声随距离衰减变化规律。

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_1 = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Lp1——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或A声级，dB；

Lw ——点声源声功率级（A 计权或倍频带）， dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积，m²；α为平均吸声系数；

γ ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按式(B.3)计算出所有室内声源在围护结构处产生的*i*倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{pij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；
 $L_{pij}(T)$ ——室内*j*声源*i*倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构*i*倍频带的隔声量，dB。

然后按式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(*S*)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w ——中心位置位于透声面积(*S*)处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m²。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

(2) 室外声源

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

	r——预测点距声源的距离； r_0——参考位置距声源的距离。 如果声源处于半自由声场，则： $L_p(r) = L_w - 20\lg r - 8$ 式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB； L_w——由点声源产生的倍频带声功率级，dB； r——预测点距声源的距离。 (3) 工业企业噪声计算 设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j，在 T 时间内该声源工作时间为 T_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ($Leqg$) 为： $L_{eqg} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M T_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$ 式中：$Leqg$——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB； T——用于计算等效声级的时间，s； N——室外声源个数； t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s； M——等效室外声源个数； T_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。 (4) 声环境数据 影响声波传播的各类参数应通过资料收集和现场调查取得，各类数据如下： a) 建设项目所处区域的年平均风速 2.2m/s，常年主导风向以西北风为主，夏季以东南风为主，年平均气温 17.4℃、年平均相对湿度为 78%、大气压强 1007.1hPa； b) 声源和预测点间的地形较平坦无明显高差；
--	---

- c) 声源和预测点间障碍物, 无; 绿电制氢装备实验室四周为围墙;
- d) 声源和预测点间分布有绿化带, 地面以草地、土质为主。

(5) 预测结果与评价

根据 HJ2.4-2021“工业企业噪声预测模式”对本次噪声影响进行预测, 本根据项目平面布局, 其各噪声设备多主要布局于厂房中央, 综合考虑距离衰减、地面吸收、空气吸收以及厂房墙体的阻隔, 利用上述噪声预测公式, 可预测出多个噪声源强经降噪措施削减后, 在厂房围护结构处的声级, 然后计算厂界的噪声级。预测结果计算结果见表 3-3。

表 3-3 绿电制氢装备实验室噪声预测结果 dB (A)

预测点	贡献值		标准		达标情况
	昼	夜	昼	夜	
N1 (东)	46.4	46.4	65	55	达标
N2 (南)	51.0	51.0			达标
N3 (西)	38.9	38.9			达标
N4 (北)	49.9	49.9			达标

根据预测结果可知, 绿电制氢装备实验室昼夜间噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中3标准(昼间65dB (A)、夜间55dB (A))。

表 3-4 制氢电解槽生产线噪声预测结果 dB (A)

预测点	贡献值(昼间)	标准	达标情况
N5 (东)	15.4	65	达标
N6 (南)	21.4		
N7 (西)	16.3		
N8 (北)	18.5		

(6) 敏感点预测结果与评价

本项目厂界外周边50m范围内无声环境保护目标, 周边近距离范围均为工业企业及市政道路, 对其无影响。

3.3 监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ1301-2023),

本环评监测要求见表3-5。

表 3-5 监测要求

类别		监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
1	噪声	连续等效 A 声级	厂界外 1m	1 次/季	GB 12348-2008 3 类

3.4 噪声防治措施

①控制设备噪声，在设备选型时选用先进的低噪声设备，在满足工艺设计前提下，尽量选用满足国际标准的低噪声、低振动型号设备，降低噪声源强。

②设备减振、隔声，对各种设备在机组与地基之间安置减振底座，电机、泵类设置隔声罩。

③加强建筑物隔声措施，项目制氢电解槽组装各类设备均安置在室内，绿电制氢装备实验室四周设有 2.5m 高的围墙，可有效利用建筑隔声，防止噪声的扩散和传播。

④强化生产管理，确保各类防止措施有效运行，各设备均保持良好运行状态，防止突发噪声。

⑤合理布局，在实验室及车间布置中尽量将噪声较集中的设备布置在厂房中间及南侧，其他噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻对外界环境的影响。

4、固体废物

4.1 固体废物产生情况

①废脱氧催化剂：本项目实验室电解制氢后为脱出氢（氧）气中的杂质氧（氢），采用活性氧化铝和金属钯为主要成分的催化剂，将其中的氢、氧在催化条件下，反应生成水而脱除；采用检验氢气纯化框架、气液分离框架（属于检验对象）；若无需更换检测其撬块，在连续使用时，本环评按最不利 1 次更换计，更换量约 0.1t/a（一般情况下无产生）。

②废干燥剂：本项目电解制氢后采用分子筛干燥剂干燥气体，主要成分为硅酸盐或硅铝酸盐，采用检验氢气纯化框架（属于检验对象），若无需更换检测其撬块，在连续使用时，本环评按最不利 1 次更换计，更换量约 0.1t/a（一般情况下无产生），更换后由厂家回收利用。

	③隔膜边角料：制氢电解槽组装过程中下料会产生隔膜边角料，隔膜边角料产生量约 0.5t/a，经收集后外卖。 ④废润滑油：项目空压机、泵等设备需要使用润滑油，定期更换产生废润滑油，产生量约为 0.1t/a，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，交由有资质单位进行处置。 ⑤废润滑油桶及含油手套等：项目设备维护过程使用润滑油产生废润滑油桶，员工作业产生含油手套等劳保用品，产生量约为 0.1t/a，属于 HW49 其他废物，交由有资质单位进行处置。 ⑥废变压器油：项目设置变压器 1 座，定期更换变压器油约 2t/5 年，更换产生的废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，交由有资质单位进行处理。 ⑦中和沉淀池污泥：本项目少量的地面清洗废水及微量检验过滤清洗废水，含有少量悬浮物，并因含有 KOH 而呈弱碱性，通过设置中和+沉淀的处理工艺处理后排放，产生微量的污泥约为 0.02t/a，属于 HW49 其他废物，交由有资质单位进行处理。 ⑧废焊丝：电解槽组装焊接过程中焊丝使用率约为 95%，将有 5%不能使用，废焊丝产生量约 0.005t/a，属于一般工业固废，经收集暂存后外卖。 ⑨实验检验废碱液：实验室运营过程中会产生少量的废碱液（30%KOH 溶液），以及实验室电解槽检验拆卸过程中，若电解槽液受污染，则管道内剩余受染污的需更换掉；预计最大产生量约 4.0t/a（微量的五氧化二钒在电解液中，按废碱液处置）。 ⑩废膜组件及离子交换树脂：RO 膜组件及 EDI 离子交换树脂每 5 年更换 1 套，均有供货商负责更换回收。 ⑪废包装容器：电解槽组装生产线实验室运行过程中，会产生少量的废化学品包装容器，产生量约 0.02t/a，交由有资质单位进行处理。 ⑫废有机溶剂：电解槽组装生产线实验室运行过程中，会产生少量的废有机溶剂，主要废弃的异丙醇、乙醚等，产生量约 0.01t/a，交由有资质单位
--	--

进行处理。

⑬废实验废液：电解槽组装生产线实验过程中会产生少量的废液，主要夹杂着废弃的试验药剂、酸碱等，产生量约 0.2t/a，交由有资质单位进行处理。

⑭生活垃圾：项目员工 23 人，非住宿员工生活垃圾按 0.5kg/人·天计，年工作时间为 300 天，则项目生活垃圾产生量为 3.45t/a，交由环卫部门统一处理。

4.2 固废属性判定

根据《固体废物鉴别标准通则》(GB34430-2017)，判定上述每种副产物均属于固体废物，具体见下表 4-1。

表 4-1 固废属性判定表

序号	产物名称	产生环节	形态	主要成分	是否属于 固废	判定依据
1	废脱氧催化剂	电制氢检验	固态	活性氧化铝、钨	是	4.1d
2	废干燥剂	电制氢检验	固态	硅酸盐或硅铝	是	4.1d
3	隔膜边角料	隔膜裁剪	固态	氟碳聚合物	是	4.1a
4	废润滑油	设备维护	液态	石油类	是	4.1d
5	废桶抹布手套	设备维护	固态	布、油、铁	是	4.1c
6	废变压器油	变压器维护	液态	石油类	是	4.1d
7	中和沉淀池污泥	中和沉淀池	半固	泥沙、氢氧化钾	是	4.3e
8	废焊丝	焊接	固态	金属类	是	4.1a
9	实验检验废碱液	实验	液态	氢氧化钾溶液	是	4.1c
10	废膜组件及离子交换树脂	制软水设备	固态	高分子膜、树脂	是	4.1d
11	废包装容器	实验	固态	塑料等	是	4.1c
12	废有机溶剂	实验	液态	有机溶剂	是	4.1c
13	实验废液	实验	液态	废水、实验药剂	是	4.1c
14	生活垃圾	员工生活	固态	塑料、纸张	是	固废定义

根据《国家危险废物名录》《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020) 以及《危险废物鉴别标准》，详情见表 4-2 所示。

表 4-2 废物属性判定表

序号	名称	产生环节	形态	主要成分	是否属于危险废物	固废代码
1	废脱氧催化剂	电制氢检验	固态	活性氧化铝、钯	否	900-999-99
2	废干燥剂	电制氢检验	固态	硅酸盐或硅铝	否	900-999-99
3	隔膜边角料	隔膜裁剪	固态	氟碳聚合物	否	900-999-99
4	废润滑油	设备维护	液态	石油类	是	900-249-08
5	废桶抹布手套	设备维护	固态	布、油、铁	是	900-041-49
6	废变压器油	变压器维护	液态	石油类	是	900-220-08
7	中和沉淀池污泥	中和沉淀池	半固	泥沙、氢氧化钾	是	772-006-49
8	废焊丝	焊接	固态	金属类	否	900-999-99
9	实验检验废碱液	实验	液态	氢氧化钾溶液	是	900-399-035
10	废膜组件及离子交换树脂	制软水设备	固态	高分子膜、树脂	否	900-999-99
11	废包装容器	实验	固态	塑料等	是	900-041-49
12	废有机溶剂	实验	液态	有机溶剂	是	900-047-49
13	实验废液	实验	液态	废水、实验药剂、酸碱	是	900-047-49
14	生活垃圾	员工生活	固态	塑料、纸张	否	/

综上所述，本项目危险废物汇总见表 4-3。

表 4-3 危险废物汇总表 单位：t/a

序号	名称	危险 废物 类别	危险 废物 代码	产生量	产生 环节	形态	主要 成分	有害 成分	产生 周期	危险 特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08	900-249-08	0.1	设备维护	液态	石油类	矿物油	每年	T/I	委托有资质单位单位进行处理
2	废桶抹布手套	HW49	900-041-49	0.1	设备维护	固态	布、油、铁	油类等	每天	T/In	
3	废变压器油	HW08	900-220-08	2.0	变压器维护	液态	石油类	石油类	每 5 年	T/I	
4	中和沉淀池污泥	HW49	772-006-49	0.02	中和沉淀池	半固	泥沙、氢氧化钾	氢氧化钾	每年	T/In	
5	实验检验废碱液	HW35	900-399-035	4.0	实验	液态	氢氧化钾、水	氢氧化钾	每天	C/T	
6	废包装容器	HW49	900-041-49	0.02	实验	固态	塑料	沾染的化	每天	T/In	

								学品			
7	废有机溶剂	HW49	900-047-49	0.01	实验	液态	有机溶剂	有机溶剂	每天	T/C/I/R	
8	实验废液	HW49	900-047-49	0.2	实验	液态	水、实验药剂、酸碱	实验药剂、酸碱	每天	T/C/I/R	

(3) 固废汇总

本项目固废汇总见表 4-4 所示。

表 4-4 固体废物产生及处置情况

序号	名称	产生环节	属性	产生量 (t/a)	利用处置方式	利用处置单位
1	生活垃圾	办公、生活	--	3.45	环卫部门处理	环卫部门
2	废脱氧催化剂	电制氢检验	一般工业固废	0.1	收集外卖	回收单位
3	废干燥剂	电制氢检验		0.1	收集外卖	回收单位
4	隔膜边角料	隔膜裁剪		0.5	收集外卖	回收单位
5	废焊丝	焊接		0.005	收集外卖	回收单位
6	废膜组件及离子交换树脂	制软水设备		1 套/5a	供应商负责回收	供应商
7	废润滑油	设备维护	危险固废	0.1	交由有资质单位处理	有危废资质的单位
8	废桶抹布手套	设备维护		0.1		
9	废变压器油	变压器维护		2.0t/5a		
10	中和沉淀池污泥	中和沉淀池		0.02		
11	实验检验废碱液	实验		4.0		
12	废包装容器	实验		0.02		
13	废有机溶剂	实验		0.01		
14	实验废液	实验		0.2		

4.3 一般固废影响分析

本项目收集废隔膜边角料、废焊丝等先暂存在制氢电解槽生产线厂区内北侧一般固废暂存区，该暂存场建筑面积约 10m²；收集的废脱氧催化剂、废隔膜等直接外卖，废膜组件及离子交换树脂交由供应商负责回收，对环境

基本无影响。一般固废暂存区固体废物分类定点堆放，堆放场所远离办公区和周围环境敏感点，为室内单独的暂存区，可减少雨水侵蚀造成的二次污染，满足一般工业固废暂存的要求。

生活垃圾交由环卫部门统一处理，对环境不会造成明显影响。

4.4 危险废物产生及处置情况

定期更换后的变压器油、废矿物油、废电解液等储存于密闭容器内，在做好密闭暂存、危废暂存间的防渗措施后，危险废物对环境空气、地表水、地下水、土壤等基本不造成影响。

本项目设置 2 处危险废物暂存间，各 10m²，分别位于实验室集装箱控制室南侧及制氢电解槽组装区北侧，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）选址要求。危险废物贮存场所（设施）贮存能力满足危废的贮存要求；基本情况见表 4-5。

表 4-5 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别及代码	位置	贮存需面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废润滑油	HW08 (900-249-08)	实验室集装箱控制室南侧及制氢电解槽组装区北侧	2.0m ²	桶装	1.0t	1 年，变压器油可直接更换资质单位处理
2		废桶抹布手套	HW49 (900-041-49)		1.0m ²	袋装	0.2t	
3		废变压器油	HW08 (900-220-08)		8m ²	桶装	2.0t	
4		中和沉淀池污泥	HW49 (772-006-49)		1.0m ²	桶装	0.1t	
5		实验检验废碱液	HW35 (900-399-035)		4.0m ²	桶装	4.0t	
6		废包装容器	HW49 (900-041-49)		1.0 m ²	桶装	0.2t	
7		废有机溶剂	HW06 (900-402-06)		1.0 m ²	桶装	0.2t	

贮存场所（设施）污染防治措施：根据集中建设危险废物处置设施的要求，本项目不得擅自处理所产生危险废物，厂区内采用专用容器和场地对此类危废进行收集暂存，并委托具有处理该类危废能力的专业单位进行处理。危险废物通过专用容器盛装后暂存于危废暂存间，废矿物油、废电解液（氢

	氧化钾溶液)等储存于密闭容器内,废抹布手套采用袋装。根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设,危险废物暂存间地面采取防渗措施(采用防渗混凝土+2mmHDPE土工膜+2mm环氧树脂漆或其他防渗材料防渗,渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$),按规范设置液体收集装置,能有效防止危险废物泄漏,可设置防泄漏托盘,做到“六防”(防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐)要求,能够避免污染物污染地下水和土壤环境。 4.5 一般固废处置措施 本项目一般固废暂存区按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)要求进行建设,贮存过程可满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求;该暂存场建筑面积约 10m^2。同时本环评要求如下:①贮存、处置场的建设类型,必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致;②贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施;③加强监督管理,贮存、处置场应按《环境保护图形标志》(GB15562-1995)及 2023 修改单等进行规范设置环境保护图形标志;建立档案管理制度,落实一般工业固废管理台账,与一般工业固废处置单位签订合同并进行纸质、电子存档管理,管理制度应上墙。 4.6 危险废物处置措施 (1) 分类收集 本项目生产过程中产生的废矿物油、废电解液及废桶抹布手套,分别采用桶装、袋装。 (2) 危险废物贮存 厂区将设置有专用的危险废物贮存场所,贮存场所应满足下列要求: ①贮存场所需符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关规定,设置符合、《危险废物识别标志设施技术规范》(HJ1276-2022)、《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及 2023 修改单的专用标志; ②存放危险废物时,废矿物油、废电解液等严禁与其他一般固废一同暂
--	---

	存； ③危废暂存间设有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，可采用防泄漏托盘； ④设有安全照明观察窗口，并应设有应急防护设施； ⑤设有隔离设施和防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐设施以及消防设施； ⑥用于存放废矿物油、废电解液等容器的地方，采用耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙； ⑦危废暂存间采取重点防渗措施措施，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜等材料。 本项目一般情况下无危废产生，主要设施维护产生的废润滑油及生产过程中产生的少量废抹布手套，设定的危废暂存库能满足 1 次更换的暂存需求。同时，需严格落实“四专”管理（专门危废暂存库，专门识别标志，建立专业档案，实行专人负责）、制度上墙、信息联网；在危废产生后，及时进行网上申报，交有资质单位处置。 （3）危险废物运行管理措施 ①须做好危险废物情况的纪录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、堆放库位、废物出库日期及接收单位名称。 ②加强固废在厂内的转运管理，严格危废转运通道，尽量减少危废泄漏，对泄漏的废矿物油等进行吸附，避免二次污染。 ③定期对危废暂存间贮存设施进行检查，发现破损，应及时进行修理 ④危废暂存间必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。 ⑤危废暂存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。 ⑥加强对危险固废的日常管理，并按国家有关危险废物管理办法，办理好危险废物的贮存、转移手续。 ⑦及时清扫包装和装卸过程中散落的危险废物，严禁将危险废物随意散
--	---

	堆，避免刮风产生大量扬尘及雨水冲刷造成二次污染。 (4) 危废网上申报 根据《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）、《湖南省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》有关要求，危险废物需进行网上申报。 (5) 危险废物运输 危险废物的运输由处置单位负责，但应符合下列要求： ①危险废物全过程的管理制度：转移联单管理制度；职业健康、安全、环保管理体系（HSE），处置厂（场）的管理人员应参加环保管理部门的岗位培训，合格后上岗；档案管理制度。 ②危险废物运输车辆须经过主管单位检查，并持有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。 ③载有危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。 ④载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质及运往地点，必要时须有专门单位人员负责押运。 ⑤组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括废物泄漏情况下的有效应急措施。 ⑥各类固体废物避免在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒造成的二次污染，同时应注意收集后尽量压实以减少固体废物体积、提高固体废物装载的效率。 (6) 危险废物处置 本项目在危废产生后，建设单位将与有资质单位签订危废处置协议，危险废物可得到妥善处置。 (7) 分级规范管理 根据《株洲市危险废物暂存间规范管理指南》（株环办[2022]16号），并结合整个厂区的实际情况，建设单位危废暂存间为三级管理单位；环评要
--	--

求落实该指南相应的暂存间要求、危险废物暂存要求、企业内部管理要求。

5、地下水、土壤

(1) 污染途径、类型

本项目租赁中车特种装备科技有限公司空场地及湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地内厂房 1 局部空置厂房，属于已建厂房及工业场地，周边近距离范围主要为已建成厂房及硬化路面；项目制氢电解槽组装过程排放的废气污染物主要为微量的有机废气及颗粒物等，实验过程主要产生氢气、氧气，液态危险废物采用专用储存容器暂存，设有防泄漏托盘；绿电制氢装备实验室整个为混凝土基础地坪，设有事故池及中和沉淀池，有效防止电解液（氢氧化钾溶液）、变压器油发生泄漏；不会下渗污染土壤；主要化学品原料为润滑油、氢氧化钾等，原料暂存进行防渗及防泄漏处理，设置有防泄漏托盘，不会下渗污染土壤。实验室地坪及厂房地面采取多层硬化防渗等措施，周边地块主要为建设单位的其他厂房和道路，地面均做有硬化，污染物沉积渗入土壤的可能性较小；在落实防护措施后，无污染土壤及地下水环境途径，不会对土壤及地下水环境产生影响。

(2) 防控措施

为杜绝污染物泄漏下渗，建设单位拟采取以下防治措施：

①积极推进清洁生产和循环经济，减少原料使用量和污染物的排放量。合理布局，从设计、管理各种工艺设备和物料运输管线上，防止和减少污染物的跑冒滴漏；合理布局，减少污染物泄漏途径。在生产过程中做好对设备的维护、检修，切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时，应加强关键部位的安全防护、警报措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防事故的发生。

②分区防控。重点防渗区：碱液箱安装地面、实验用电解槽安装地面、危废暂存间、中和沉淀池、事故池等属于重点防渗区，其余生产区属于一般防渗区，辅助用房等属于简单防渗区；重点防渗区采用防渗混凝土+2mmHDPE 土工膜或其他防渗材料防渗，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；危

废暂存间地面为重点防渗区，采用防渗混凝土+2mmHDPE土工膜+2mm环氧树脂漆或其他防渗材料防渗，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ ；一般防渗区、简单防渗区依托厂区现有防渗水泥地面。

表 5-1 本项目采取的防渗处理措施一览表

防渗区划分	名称	防腐、防渗措施
重点防渗区	危险废物暂存间	防渗混凝土+2mmHDPE土工膜+2mm环氧树脂漆或其他防渗材料防渗
	碱液箱安装地面、实验用电解槽安装地面、中和沉淀池、事故池	采用防渗混凝土+2mmHDPE土工膜或其他防渗材料防渗
一般防渗区	一般固废暂存区、生产车间	地面采用抗渗混凝土
简单防渗区	辅助用房、道路	地面采用一般硬化

③加强环保管理，落实生产区、原料暂存区、危废暂存间的构筑防渗，提高防渗等级。

④项目原料暂存区进行防渗处理，全厂固废分类收集，原料暂存区、危险废物暂存区设置防泄漏托盘，做好防渗、防漏、防雨淋、防晒，避免固废中的有毒物质渗入土壤，设置的固废暂存区要符合规范要求，防止其泄漏。

本项目无需进行跟踪监测。

6、生态

本项目租赁中车特种装备科技有限公司空场地及湖南博羿科技有限责任公司博羿新产业基地内厂房 1 局部空置厂房，绿电制氢装备实验室整个地坪直接固化，不考虑保护措施。

7、环境风险

7.1 环境风险识别

根据《有毒有害大气污染物名录》、《有毒有害水污染物名录》及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 中表 B.1 和表 B.2 中的环境风险物质。本项目主要风险单元为绿电制氢装备实验室及制氢电解槽生产厂房侧的实验室，涉及的风险物质主要为氢氧化钾、变压器油、危险废物等，电解制氢实验过程中产生的氢气无暂存，仅考虑实验时在线量，临界值参照《企业突发环境事件分级办法》(HJ941-2018)。环境风险物质最

大存在数量与临界量比值 ($Q < 1$), 不涉及专项评价, 见表 7-1。危险废物暂存量按周转情况计算; 实验室药剂用量种类较多, 量非常少, 本环评 $Q_n(t)$ 参照健康危险急性毒性物质 (类别 2、类别 3) 的临界估算, 不再一一分别罗列。本项目风险源、分布情况、影响途径见表 7-2。

表 7-1 项目危险物质数量与临界量的比值 (Q)

化学物质	包装规格	形态	暂存位置	最大存在量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	比值 q_n/Q_n	临界量确定依据
氢氧化钾溶液	5.0m ³ 碱箱, 吨桶	液	碱箱	21	100	0.21	HJ 169-2018 附录 B, HJ941-2018
润滑油	20L 桶装	液	辅助用房	0.1	2500	0.00004	
变压器油	设备在线	液	变压器	2.0	2500	0.0008	
氢气	在线	气	在线	0.0009	10	0.00009	
危险废物	/	液、固	危废暂存间	6.45	50	0.129	
实验室药剂	瓶装	液、固	实验室	0.03	50	0.0006	
合计	--	--	--	--	--	0.34053	

表 7-2 生产过程风险源识别

危险物质	风险源分布情况	可能影响的途径	备注
氢氧化钾溶液、变压器油等	碱箱、变压器及辅助用房	化学品有害物质泄漏, 对土壤、地下水产生影响; 火灾等次生环境污染对环境空气的影响	
危险废物	危废暂存间	危废暂存间可能会发生危废泄漏, 可能污染土壤	
火灾爆炸事故次生污染物	绿电制氢装备实验室、危废暂存间、	厂房发生火灾产生的燃烧烟气、消防废水等次生污, 可能污染周围土壤、水体	

7.2 环境风险防范措施

(1) 原料暂存泄漏防范措施

项目设有氢氧化钾溶液碱箱及吨桶, 对于液体原料储存在密闭包装桶内, 实验室地坪及生产车间地面全部硬化并采取防腐防渗处理; 润滑油等可采用防泄漏托盘暂存。项目的化学品单桶容重小, 最大为 1000L (氢氧化钾溶液), 一旦发生泄漏, 通过及时切断泄漏源、按规范收集泄漏物等应急措施, 可有

效控制泄漏、扩散。设置长×宽×深=3.0×4.0×2.6m 事故池 1 座（有效容积 30.0m³），用于收集油浸变压器泄漏。同时，实验室南侧设置一座中和沉淀池，特殊情况下，可防止泄漏的碱液外流（主要因子 pH）；长×宽×深=3.0×4.5×2.6m，有效容积 35.0m³，远大于碱箱容积 5.0m³+一次清洁用水量（1.0m³）、一次过滤器清洗水（0.1m³）；需要定期排放清洁废水，确保一定容积。

化学品暂存区及实验室实行安全管理；设立明显警示标示、警示线及警示说明，储备足够的泄漏应急处理设备、物资和灭火器材；救援物资常备，防护物资以及各种消防器材保存在指定仓库内及实验室场界，专人保管，随时可用。

（2）绿电制氢装备实验室检验过程环境风险

绿电制氢装备实验室检验过程，主要产生有氢气；现建设单位已委托第三方编制有《中车株洲电力机车研究所有限公司综合能源事业部绿电制氢装备实验室建设项目安全设施设计》《中车株洲电力机车研究所有限公司综合能源事业部制氢电解槽生产线建设安全设施设计》《中车株洲电力机车研究所有限公司综合能源事业部绿电制氢装备实验室建设项目安全预评价》并已通过评审；要求建设单位严格落实安排及安全设计相关措施要求，本环评不再作具体要求。

（3）危废暂存泄漏防范措施

项目设置 2 处 10m² 的危废暂存间，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求规范建设，并做好该仓库防雨、防风、防渗、防漏等措施。危废暂存间地面进行防腐、防渗和硬化处理；暂存场采取密闭房间结构进行暂存；设有防泄漏托盘，不小于单桶最大化学品容积的泄漏量，可有效暂存危险废物泄漏，防止外流。

（4）火灾、爆炸事故引起次生污染分析

项目周边没有高大建筑物遮挡，通风条件良好，可有效控制火灾爆炸扩散；生产车间外设置有排水沟，当出现火情时，及时封堵雨水排放口，将消防灭火所产生的消防废水泵至污水管网，再进入白石港水质净化中心进行处

	理。本项目无高毒涉重污染物，消防废水不会对白石港水质净化中心造成负荷冲击，避免对水环境产生不利影响。 (5) 风险控制措施及应急要求 设置安全管理机构或配备专职安全管理人员，建立健全各岗位安全生产责任制、安全操作规程及其他各项规章制度，定期对从业人员进行专业技术培训、安全教育培训。项目在危险废物暂存间设置防泄漏装置，原辅料存放区，配置泄漏物吸附收集材料；实验室及生产车间内地面全部硬化并采取防腐防渗处理；根据存在的风险事故类型，制定突发环境事件应急预案，并落实应急器材。
--	--

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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		焊接烟尘	颗粒物	车间通风，无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准
		乙醇及除油剂挥发废气	颗粒物、VOCs	车间通风，无组织排放	
地表水环境		生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS、TP	雨污分流，依托化粪池处理后，排入市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4三级标准
		生产废水排口（DW001），地面清洁废水	SS、石油类	经地沟收集进入中和沉淀池（有效容积35m ³ ）处理后，排入园区污水管网	
		生产废水排口（DW001），制纯水浓水	COD、氨氮等	实验室制纯水设施，浓水直接排入园区污水管网	
		生产废水排口（DW001），过滤器清洗废水	pH	检验过程电解制氢过滤器可能需要清洗，废水经场区南侧中和沉淀池（有效容积35m ³ ）中和处理后，排入园区污水管网	
声环境		设备噪声	等效 A 声级	采用低噪声设备、合理布局，采取隔声罩、减振垫、厂房隔声等措施	达到（GB 12348-2008）中3类标准
电磁辐射		/	/	/	/
固体废物		一般工业固废暂存于一般工业固废暂存区，占地面积 10m ² ，定期外卖物资回收单位回收利用；危险废物设有危险废物暂存间 2 处，占地面积 10m ² ，交由有资质单位进行处理；生活垃圾交由环卫部门统一清运处理。			
土壤及地下水污染防治措施		①按照固体废物属性（一般工业固体废物、危险废物），根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，在厂区生产车间内设置一般固废及危废暂存场所；源头控制、地面防渗；废水、固废收集处理设施完善，避免出现漫流；②碱液箱安装地面、实验用电解槽安装地面、事故池、中和池等为重点防渗区，采用防渗混凝土+2mmHDPE 土工膜或其他防渗材料防渗，渗透系数不大于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s；危废暂存间地面为重点防渗区，采用防渗混凝土+2mmHDPE 土工膜+2mm 环氧树脂漆或其他防渗材料防渗，渗透系数不大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s；其他区域为一般防渗区；③加强原料库区			

	以及生产车间、实验室危险物品和危险废物、一般固废管理，确保贮存和使用过程中无渗漏。
生态保护措施	/
环境风险防范措施	生产车间外设置有排水沟，当出现火情时，及时封堵厂区雨水排口，消防灭火所产生的消防废水泵至污水管网。 项目在危险废物暂存间设置防泄漏托盘，配置泄漏物吸附收集材料；生产车间、实验室地坪全部硬化，重点地区采取防腐防渗处理。 根据存在的风险事故类型，制定突发环境事件应急预案，并落实应急物资。
其他环境管理要求	1、设置环境管理人员，制定环境保护制度。 2、排污口规范化设施：依据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，所有排污口（包括水、渣、气、声），必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求进行设置。 3、建设项目环境保护设施经验收合格后，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。 4、排污许可 4.1、排污许可管理类别：根据《排污许可证管理暂行规定》：生态环境部按行业制订并公布排污许可分类管理名录，分批分步骤推进排污许可证管理。排污单位应当在名录规定的时限内持证排污，禁止无证排污或不按证排污。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，“二十九、通用设备制造业 34”类中涉及通用工序重点管理为重点管理，涉及通用工序简化管理的为简化管理，其他为登记管理。“五十、其他行业，涉及通用工序重点管理的为重点管理，存在本名录第七条规定情形之一的；涉及通用工序简化管理的为简化管理，涉及通用工序登记管理的为登记管理。”综上所述，本项目属于登记管理。 4.2 排污许可登记应载明的内容：排污登记表应载明以下内容：排污登记单位的基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准、采取的污染防治措施等信息。 4.3 排污许可登记要求： 1、企业必须在启动生产设施或者发生实际排污之前填报排污登记表。 2、对排污登记信息的真实性、准确性和完整性负责，依法接受生态环境保护检查和社会公众监督。 3、排污登记表有效期内，单位基本情况、污染物排放去向、污染物排放执行标准以及采取的污染防治措施等信息发生变动的，应当自变动之日起二十日内进行变更登记。 4、若因关闭等原因不再排污，应及时注销排污登记表。 5、因生产规模扩大、污染物排放量增加等情况需要申领排污许可证的，应按规定及时提交排污许可证申请表，并同时注销排污登记表。

	6、在有效期满后继续生产运营，应于有效期满前二十日内进行延续登记； 排污许可登记有效期为 5 年。
--	--

六、结论

项目符合国家产业政策，选址合理，符合园区准入条件，不与“三线一单”违背，通过认真落实本报告提出的各项污染控制措施后，施工期、营运期产生的各类污染可实现达标排放，固废得到有效控制，对环境不会造成明显影响；从环境角度分析，项目建设可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类\项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物 产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	/	/	/	0.0020t/a	/	0.0020t/a	0.0020t/a
	VOCs	/	/	/	微量	/	微量	微量
	/	/	/	/	/	/	/	/
废水	生活污水	COD	/	/	0.0442t/a	/	0.0442t/a	0.0442t/a
		BOD	/	/	0.0221t/a	/	0.0221t/a	0.0221t/a
		SS	/	/	0.0221t/a	/	0.0221t/a	0.0221t/a
		氨氮	/	/	0.0062t/a	/	0.0062t/a	0.0062t/a
		TP	/	/	0.0086t/a	/	0.0086t/a	0.0086t/a
	制纯水 废水	COD	/	/	0.0114t/a	/	0.0114t/a	0.0114t/a
		TP	/	/	0.0002t/a	/	0.0002t/a	0.0002t/a
		TN	/	/	0.00328t/a	/	0.00328t/a	0.00328t/a
		氨氮	/	/	0.00003t/a	/	0.00003t/a	0.00003t/a
	地面清洁 废水	/	/	/	38.7t/a	/	38.7t/a	38.7t/a
	电解	/	/	/	6~9	/	6~9	6~9

	制氢 过滤器 清洗废 水								
一般工业 固体废物	废脱氧催化 剂	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	0.1t/a	
	废干燥剂	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	0.1t/a	
	隔膜边角料	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	0.5t/a	
	废焊丝	/	/	/	0.005t/a	/	0.005t/a	0.005t/a	
	废膜组件及 离子交换树 脂	/	/	/	1套/5a	/	1套/5a	1套/5a	
危险废物	废脱氧催化 剂	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	0.1t/a	
	废干燥剂	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	0.1t/a	
	隔膜边角料	/	/	/	2.0t/5a	/	2.0t/5a	2.0t/5a	
	废焊丝	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	0.02t/a	
	废碱液	/	/	/	4.0t/a	/	0.5t/a	0.5t/a	
	废包装容器	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	0.02t/a	
	废有机溶剂	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	0.01t/a	
	实验废液	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	0.2t/a	

注：⑥=①+③+④+⑤；⑦=⑥+①