

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：大唐中宁 200MW/800MWh 共享储能项目

建设单位（盖章）：大唐中宁能源开发有限公司

编制日期：2021 年 11 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	大唐中宁 200MW/800MWh 共享储能项目		
项目代码	2109-640521-60-01-977829		
建设单位联系人	毕然	联系方式	/
建设地点	宁夏回族自治区中卫市中宁县石空镇中宁工业园区		
地理坐标	(105度 41分 30.273秒, 37度 35分 45.583秒)		
国民经济行业类别	D4419 其他电力生产 D4420 电力供应	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业; 90、其他电力生产 4419
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	中宁县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	2109-640521-60-01-977829
总投资(万元)	210000	环保投资(万元)	372
环保投资占比(%)	0.18	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )	100000
专项评价设置情况	项目所涉及的钒电解液风险物质储存量超过《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)钒及其化合物存在量为2608.128t,稀硫酸存在量为9415.68t,均超过临界量(钒及其化合物临界量为0.25t,硫酸临界量为10t)。因此,项目设置环境风险专项。		
规划情况	《宁夏中宁工业园区总体规划(2019-2025年)》于2019年4月委托宁夏建筑设计研究总院(有限公司)开展编制工作,现暂未取得批复。		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称:《宁夏中宁工业园区总体规划(2019-2025年)环境影响报告书》; 召集审查机关:宁夏回族自治区生态环境厅;		

	<p><b>审查文件名称：</b>自治区生态环境厅关于《宁夏中宁工业园区总体规划（2019-2025年）环境影响报告书》审查意见的函；</p> <p><b>审查文号：</b>宁环函〔2019〕614号</p>													
<p><b>规划及规划 环境影响评 价符合性分 析</b></p>	<p>根据《宁夏中宁工业园区整合优化规划（2020-2035）》、《宁夏中宁工业园区总体规划（2019-2025年）环境影响报告书》以及《自治区生态环境厅关于&lt;宁夏中宁工业园区总体规划（2019-2025年）环境影响报告书&gt;审查意见的函》（宁环函〔2019〕614号），宁夏中宁工业园区远期（2035年）规划控制面积4947.68公顷，共三个区块，区块一面积511.67公顷，区块二面积3818.09公顷，区块三面积617.92公顷。</p> <p>中宁工业园区的产业发展方向及<b>限制</b>发展产业见表1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1 产业结构空间规划</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">园区产业定位</th> <th style="text-align: center;">产业发展方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">区块</td> <td style="text-align: center;">区块一</td> <td>非金属矿物制品业。依托园区产业基础，加强工业固废和能源的循环化利用，延伸拓展产业链，大力发展新型建材、金属氧化物陶瓷、高纯石墨及碳素制品等在基础设施建设、装备制造、电子、信息产业方面应用广泛的功能性非金属材料。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">区块二</td> <td>有色金属冶炼和压延加工。依托园区电解锰、电解铝、铁合金产业基础，以发展锰基新材料、铝基新材料为核心，以能源、化工产业为辅助，重点突出产业链的循环发展及产业链延伸。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">区块三</td> <td>农副产品深加工。依托当地枸杞、硒砂瓜、红枣、畜禽等特色农副产品基础，根据当前国际国内市场发展趋势，积极开发符合食品消费习惯的营养健康型、功能型、方便快捷型深精加工食品，进一步提升农副产品附加值。充分发挥枸杞产业的核心引领作用，借助其平台及品牌效应，助推区域特色农副产品深加工产业发展。</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">限制发展产业</td> <td>煤炭、医药（生物制药）、化工产业，在现有产业基础上，原则上不再发展限制类产业（鉴于园区发展实际，在国家产业政策的允许范围内，提升保留现状电石产业、属于区循环经济产业链的硫酸产业及农资化肥产业）。</td> </tr> </tbody> </table> <p>本项目位于中宁工业园区区块二，项目<b>建设 1 座 100MW 全矾液流储能站和 1 座 100MW 压缩空气储能站，配套建设 110kv 变电站 1 座</b>，用于满足园区及整个宁夏电网的调峰需求，属于园区基础设施建设。同时，根据《自治区生态环境厅关于&lt;宁夏中宁工业园区总体规划（2019-2025年）环境影响报告书&gt;审查意见的函》（宁环函〔2019〕614</p>	园区产业定位		产业发展方向	区块	区块一	非金属矿物制品业。依托园区产业基础，加强工业固废和能源的循环化利用，延伸拓展产业链，大力发展新型建材、金属氧化物陶瓷、高纯石墨及碳素制品等在基础设施建设、装备制造、电子、信息产业方面应用广泛的功能性非金属材料。	区块二	有色金属冶炼和压延加工。依托园区电解锰、电解铝、铁合金产业基础，以发展锰基新材料、铝基新材料为核心，以能源、化工产业为辅助，重点突出产业链的循环发展及产业链延伸。	区块三	农副产品深加工。依托当地枸杞、硒砂瓜、红枣、畜禽等特色农副产品基础，根据当前国际国内市场发展趋势，积极开发符合食品消费习惯的营养健康型、功能型、方便快捷型深精加工食品，进一步提升农副产品附加值。充分发挥枸杞产业的核心引领作用，借助其平台及品牌效应，助推区域特色农副产品深加工产业发展。	限制发展产业		煤炭、医药（生物制药）、化工产业，在现有产业基础上，原则上不再发展限制类产业（鉴于园区发展实际，在国家产业政策的允许范围内，提升保留现状电石产业、属于区循环经济产业链的硫酸产业及农资化肥产业）。
园区产业定位		产业发展方向												
区块	区块一	非金属矿物制品业。依托园区产业基础，加强工业固废和能源的循环化利用，延伸拓展产业链，大力发展新型建材、金属氧化物陶瓷、高纯石墨及碳素制品等在基础设施建设、装备制造、电子、信息产业方面应用广泛的功能性非金属材料。												
	区块二	有色金属冶炼和压延加工。依托园区电解锰、电解铝、铁合金产业基础，以发展锰基新材料、铝基新材料为核心，以能源、化工产业为辅助，重点突出产业链的循环发展及产业链延伸。												
	区块三	农副产品深加工。依托当地枸杞、硒砂瓜、红枣、畜禽等特色农副产品基础，根据当前国际国内市场发展趋势，积极开发符合食品消费习惯的营养健康型、功能型、方便快捷型深精加工食品，进一步提升农副产品附加值。充分发挥枸杞产业的核心引领作用，借助其平台及品牌效应，助推区域特色农副产品深加工产业发展。												
限制发展产业		煤炭、医药（生物制药）、化工产业，在现有产业基础上，原则上不再发展限制类产业（鉴于园区发展实际，在国家产业政策的允许范围内，提升保留现状电石产业、属于区循环经济产业链的硫酸产业及农资化肥产业）。												

	<p>号)要求“完善园区环境基础设施建设”,本项目的建设将进一步完善园区基础配套设施。因此,综上分析,项目符合中宁工业园区规划。本项目具体地理位置详见附图1,与中宁工业园区位置关系见附图2。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p><b>1、与国家产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目建设1座100MW全钒液流储能站和1座100MW压缩空气储能站,配套建设110kv变电站1座,用于满足园区及整个宁夏电网的调峰需求,属于园区基础设施建设,属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录(2019年本)中鼓励类“四、电力 20大容量电能储存技术开发与应用”。因此,项目符合国家产业政策。</p> <p>本项目已于2021年9月22日取得由中宁县发展和改革局下发的“宁夏回族自治区企业投资项目备案证,项目代码:2109-640521-60-01-977829。</p> <p>综上所述,本项目符合国家及地方产业政策。</p> <p><b>2、与中卫市人民政府办公室发布《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(卫政发〔2021〕31号)符合性分析</b></p> <p>根据中卫市人民政府办公室发布《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(卫政发〔2021〕31号)要求,分析项目“三线一单”符合性情况。</p> <p>(1)生态保护红线</p> <p>本项目建设地点位于中宁工业园区,建设区域不属于禁止开发区及限制开发区,项目周边无自然保护区、饮用水源等生态保护目标。根据宁夏回族自治区人民政府,宁政发〔2018〕23号关于发布《宁夏回族自治区生态保护红线的通知》,本项目不在宁夏回族自治区划定的生态保护红线范围内。生态保护红线符合性见附图3。</p> <p>(2)环境质量底线及分区管控</p> <p>根据《2020年宁夏环境质量状况》中卫市环境空气质量监测结果,PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>年均值和相应的百分位数24h平均</p>

<b>其他符合性分析</b>	<p>或8h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准要求。项目周边声环境质量现状监测结果符合《声环境质量标准》（GB3838-2008）中3类标准要求。本项目运营期废气、废水、噪声采取相应处理措施可达标排放，固体废物可妥善处置，环境风险可防可控，根据分析项目对周边环境影响较小，不会改变区域环境质量现状。因此，本项目运营期符合环境质量底线要求。</p> <p style="text-align: center;">①与水环境质量底线及分区管控符合性分析</p> <p style="text-align: center;">水环境分区管控</p> <p>根据中卫市水环境分区管控图，项目位于工业污染源重点管控区。工业污染源重点管控区要求：排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。对严重污染水环境的落后工艺和设备实行淘汰制度。禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。新建排放重点水污染物的工业项目应当进入符合相关产业规划的工业集聚区。对进入市政污水收集设施的工业企业进行排查、评估，经评估认定污染物无法被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，要限期退出。开展中卫工业园区排水含盐量治理专项行动，园区三类中间体项目，需完善废水脱盐装置并正常运行，加强杂盐产量与废水排放量之间关联性的监管，防止企业以水带盐排放。对进入园区污水处理厂的工业企业出水进行监测评估，将特征污染物纳入监督性监测及日常监管，强化企业废水预处理，确保达到园区污水处理厂纳管标准，保障园区污水处理厂设施稳定运行，处理后的尾水稳定达标排放。新建、升级工业园区应同步规划、建设污水集中处</p>
----------------	---

<p>其他符合性 分析</p>	<p>理回用设施。</p> <p>项目运营期内主要废水为软水制备过程中RO反渗透产生的废水与生活污水，废水经化粪池处理后最终进入园区污水管网，不会影响区域水环境质量，因此符合水环境工业污染源重点管控区要求。项目与中卫市水环境分区管控位置见附图4。</p> <p>②大气环境分区管控</p> <p>根据中卫市大气环境分区管控图，项目位于大气环境高排放重点管控区。大气环境高排放重点管控区要求：未达到大气环境质量标准的地区，新增排放大气污染物项目大气污染物排放总量实行倍量置换；已达到大气环境质量标准的地区，应当严格控制新增排放大气污染物项目大气污染物排放量。全面淘汰工业园区集中供热范围内35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉和其他产业集聚区内20蒸吨/小时以下燃煤锅炉，禁止新建35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，保留及新建锅炉需达到特别排放限值要求。严格控制水泥、建材、铸造、焦化、冶炼等行业生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，对煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰等易产生粉尘的物料建设全封闭式堆场或采用防风抑尘网进行储存；运输采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等方式，并采取洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘。持续推进钢铁企业超低排放改造和工业炉窑大气污染治理，配套建设高效脱硫脱硝除尘等设施。推进制药、农药、焦化、染料等涉VOCs排放的工业企业建设高效VOCs治理设施。全面推进涉及VOCs排放的工业企业设备动静密封点、储存、装卸、废水处理系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治，有效控制烟气脱硝和氨法脱硫过程中氨逃逸。升级钢铁、建材、化工、水泥领域工艺技术，控制工业过程温室气体排放。积极开展火电行业CO<sub>2</sub>排放总量控制试点，提高煤炭高效利用水平。</p> <p>本项目运营期内无生产废气，主要废气为食堂油烟，食堂油烟经油烟净化装置处理后均可达标排放，不会影响区域大气环境质量，符合大气环境高排放重点管控区要求。项目与中卫市大气环境分区管控</p>
---------------------	--

其他符合性分析	<p>位置见附图5。</p> <p>③土壤污染风险管控分区</p> <p>根据中卫市土壤污染风险分区管控图，项目位于建设用地污染风险重点管控区。建设用地污染风险重点管控区要求：涉及有毒有害物质的生产装置、储罐、管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范要求，设计、建成和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估；已经收回的，由所在地市、县级人民政府负责开展调查评估。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标的企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”原则。</p> <p>本项目建设地点位于中卫市中宁县中宁工业园区，建设用地性质为工业用地，并且项目厂区地面均进行硬化，同时事故池及危险废物暂存间、电解液罐区进行了重点防渗，项目不会对土壤环境产生影响。因此，符合土壤污染风险建设用地污染风险重点管控区要求。项目与中卫市土壤污染风险分区管控位置见附图6。</p> <p>④资源利用上线</p> <p>本项目运营过程中会消耗一定量的水资源、电资源，水资源及电的用量占区域的资源量很小，水耗、电耗满足区域要求。本项目为供电输送项目，不占用资源消耗。因此，项目的能源消耗与资源利用</p>
---------	---

上线是相符的。

(3) 环境准入负面清单

根据中卫市人民政府办公室发布《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号）中“中卫市环境管控单元图”，项目位于重点管控单元，重点管控单元总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。项目与中卫市环境管控单元位置见附图7。

本项目位于重点管控单元，项目与中卫市生态环境总体准入清单符合性分析见下表2。本项目所处具体管控单元名称为中宁县中宁工业园区重点管控单元，属于水环境工业源重点管控区-大气环境高排放重点管控区-土壤污染风险建设用地污染风险重点管控区，项目与中卫市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析见下表3。

表2 项目与中卫市生态环境总体准入要求符合性分析

管控维度	准入要求	符合性分析	
A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设活动的要求	1.严禁在黄河干流及主要支流沿岸1公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。 2.黄河沿线两岸3公里范围内不再新建养殖场。 3.所有工业企业原则上一律入园，工业园区及产业集聚区外不再建设工业项目。 4.城市建成区内，禁止新建、扩建产生异味的生物发酵项目。 5.“十四五”期间不再新增燃煤自备电厂。 6.禁止在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。	项目为储能电站，位于中宁工业园区；不涉及A1.1所列禁止情形
	A1.2 限制开发建设活动的要求	严控“两高”行业和产能过剩行业用地、用电等，坚决杜绝“两高”行业低水平重复建设，对不符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、煤炭消费减量替代、污染物排放区域削减等要求及未落实能耗指标的“两高”项目坚决停批。	项目为储能电站，不涉及A1.2所列禁止情形
	A1.3 不符合空间布局要求活动的退出要求	1.对严重影响优先区域土壤环境质量的工矿企业，要予以限期治理，未达到治理要求的，由县级以上人民政府依法责令停业或关闭，监督企业对其造成的土壤污染进行修复治理。 2.治理要求的，由县级以上人民政府依法责令停业或关闭，监督企业对其造成的土壤污染进行修复治理。	本项目位于中宁工业园区，为储能电站，属于园区基础设施建设，符合各相关要求

其他符合性分析

			3.畜禽养殖禁养区内规模养殖场（小区）在合理补偿的基础上，依法依规进行关闭或搬迁。4.产业集聚区内全面淘汰 20 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，集中供热中心 15 公里范围内 35 蒸吨/小时及以下分散燃煤锅炉逐步淘汰。	
A2 污 染 物 排 放 管 控	A2.1 允许排放量要求		1.化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务。 2.严格涉 VOCs 排放的工业企业准入，新建项目实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。 3.新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”原则。 4.到 2025 年，中卫市畜禽养殖废物综合利用率达到 95%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。	本项目为储能电站，运营期内废水经化粪池达标排放，最终进入污水处理站，同时，项目餐厅油烟经油烟净化器后也可做到达标排放，对周边环境影响较小
	A2.2 现有源提标升级改造		30 万千瓦及以上火电企业全部实现超低排放，其他火电企业（含自备电厂）以及钢铁、水泥、焦化等重点行业全部达到特别排放限值要求。2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值。	
A3 环 境 风 险 防 控	A3.1 联防联控要求		健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联防联控实战能力。严格控制沿黄区域、黄河干支流、饮用水源地周边范围内企业环境风险，落实环境风险预警和防范措施。	本项目为园区配套基础设施建设，将统一做好联动机制
	A3.2 企业环境风险防控要求		完善企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格重大突发环境事件风险企业监管。	本项目不涉及
A4 资 源 利 用 效 率 要 求	A4.1 能源利用总量及效率要求		1.新建、改建、扩建耗煤项目（除煤化工、火电外）一律实施煤炭等量置换，重点控制区及环境质量不达标地区实行减量置换。 2.新建、改建、扩建耗煤项目（除煤化工、火电外）一律实施煤炭等量置换，重点控制区及环境质量不达标地区实行减量置换。	本项目不使用煤炭
	A4.2 水资源利用总量及效率要求		建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。	项目运营期用水为生活用水以及冷却循环系统补水，消耗量较小，不超过地区水资源取用上限

表 3 项目与中卫市环境管控单元生态环境准入清单符合性

环境管控	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	符合性分析
------	--------	---------	--------	-------

单元名称				
ZH640521001中宁县中宁工业园区重点管控单元	1.未完成区域大气环境质量改善目标要求的，禁止涉相应大气污染物排放的建设项目准入。 2.限制煤炭、医药、化工等行业新建项目	1.现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排。 2.新建项目实施主要大气污染物和VOCs排放倍量替代。 3.新建项目严格执行环境影响评价制度，污染物排放应符合园区执行标准，并符合行政主管部门下达的总量指标。 4.列入重点排污单位名录的企业应加强污染治理设施的运行管理，确保稳定达标排放。	1.土壤环境污染重点监管企业应加强用地土壤环境监测和土壤污染风险防控。 2.涉重金属企业应严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标。	新建储能电站1座，属于园区配套基础设施建设，运营期内废水采取相应措施后均可达标排放，对周边环境影响较小

项目位于重点管控单元，项目建设储能电站1座，不会对环境管控单元产生负面影响。

综上所述，本项目符合“三线一单”要求。

### 3、选址合理性分析

本项目位于中宁工业园区内，园区三纵路以东空地内，项目厂址地理位置坐标为东经105°41'30.273”，北纬37°35'45.583”。项目周边均为空地。并且项目位于中宁工业园区内，土地利用类型为建设用地，所在地周围无自然保护区、水源地保护区、风景名胜区、疗养地、学校、医院等环境敏感保护目标。供水、供电设施齐全。并且周边有枣园330kv变电站，华严330kv变电站，可满足本项目储能接入要求。同时项目运营期生产过程中所产生的油烟、废水、噪声、固体废物等通过合理有效地措施治理后，均能实现达标排放，对周围环境影响较小。

因此，从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p><b>1、项目背景</b></p> <p>宁夏电网新能源装机规模持续保持快速增长，新能源集中接入造成局部电网新能源接入容量远超就地消纳和通道送出能力；电网调峰资源不足、区内负荷增长乏力等问题短期难以解决，并且现有集中式新能源场站通常距离负荷中心较远，需要长距离输电，新能源最大外送规模一般持续时间较短，其余大多数时段输电通道利用率较低。因此，为解决上述问题，大唐中宁能源开发有限公司特提出“大唐中宁 200MW/800MWh 共享储能项目”。储能是解决弃风、弃光的有效途径之一。储能具有动态吸收能量并适时释放的特点，能够有效弥补风光发电的间歇性、波动性特点，改善风光发电输入功率的可控性。此外，电网受新能源并网冲击降低，通过储能在不增加输电通道容量的情况下可以提高新能源上网电量，增加新能源的利用率，符合我国大力发展新能源的战略。同时，通过储能在新能源大发时段充电、在输电通道空闲时段放电，有利于提高已有输电线路利用率。</p> <p><b>2、本项目基本情况</b></p> <p>(1) 项目名称：大唐中宁 200MW/800MWh 共享储能项目；</p> <p>(2) 建设单位：大唐中宁能源开发有限公司；</p> <p>(3) 建设地点：中宁工业园区内，园区三纵路以东空地内，项目厂址地理位置坐标为东经 105°41'30.273"，北纬 37°35'45.583"。项目四周均为空地。具体项目地理位置见附图 1。</p> <p>(4) 项目建设规模及内容</p> <p style="color: blue;">项目建设 1 座 100MW 全钒液流储能站和 1 座 100MW 压缩空气储能站，配套建设 110kV 变电站 1 座。具体工程组成内容详见表 4。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4 项目工程组成一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">工程组成</th> <th style="width: 80%;">建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td>建设 100MW/400MWh 全钒液流电池储能车间 1 座，钢筋混凝土框架结构，层高 2F，层高均为 8m，占地面积 18824m<sup>2</sup>，位于厂区北侧，储能系统主要由储能电池组、储能变流器（PCS）、储能电池管理系统（BMS）及汇流变压器等设备组成。项目选用容量为 250kW/1000kWh 的集装式储能电池组。每个 250kW/1000kWh 储能电池组拟由 8 个容量为 1.5kW 的电堆和 2 个约 50m<sup>3</sup> 的电解液储罐组成。8 个电堆采用 4 个串联成 1 串，2</td> </tr> </tbody> </table>	工程组成	建设内容	主体工程	建设 100MW/400MWh 全钒液流电池储能车间 1 座，钢筋混凝土框架结构，层高 2F，层高均为 8m，占地面积 18824m <sup>2</sup> ，位于厂区北侧，储能系统主要由储能电池组、储能变流器（PCS）、储能电池管理系统（BMS）及汇流变压器等设备组成。项目选用容量为 250kW/1000kWh 的集装式储能电池组。每个 250kW/1000kWh 储能电池组拟由 8 个容量为 1.5kW 的电堆和 2 个约 50m <sup>3</sup> 的电解液储罐组成。8 个电堆采用 4 个串联成 1 串，2
工程组成	建设内容				
主体工程	建设 100MW/400MWh 全钒液流电池储能车间 1 座，钢筋混凝土框架结构，层高 2F，层高均为 8m，占地面积 18824m <sup>2</sup> ，位于厂区北侧，储能系统主要由储能电池组、储能变流器（PCS）、储能电池管理系统（BMS）及汇流变压器等设备组成。项目选用容量为 250kW/1000kWh 的集装式储能电池组。每个 250kW/1000kWh 储能电池组拟由 8 个容量为 1.5kW 的电堆和 2 个约 50m <sup>3</sup> 的电解液储罐组成。8 个电堆采用 4 个串联成 1 串，2				

建设内容	100MW 压缩空气 储能站		串并联的接线方案。
			电解液储罐：车间共设置 800 个电解液储罐，电解液储罐分为四个区域布置，储罐高度为 8m，容积为 50m <sup>3</sup> ，储存量为 40m <sup>3</sup> 电 <b>解液</b> ，每个 200 个组成 1 个储罐区，每个储罐区设置 0.5m 高围堰。
			本工程建设一座 100MW 液流电池储能车间 1 座，占地面积 8500m <sup>2</sup> ，1F 高 8m，2F 高 5m，其结构形式为钢筋混凝土框架结构，层高 2F，1F 布置膨胀机、压缩机，2F 布置配电室，蓄电池室。
			压缩空气储能站北侧设置压缩空气地下储气库 1 座，储气容积为 10 万 m <sup>3</sup> ，储气压力 10MPa。
			储热系统：设置 1 个热水储罐，容积为 7200m <sup>3</sup> ，1 个冷水储罐，容积为 7200m <sup>3</sup> 。
			冷却系统：设置高温冷却水塔 4 台，其单体冷却水量 300t/h；同时设置 1 座 800m <sup>3</sup> 的冷却水池。
	110kv 变 电站		冷却水补水系统：设置 1 套 20t/h 的软化水处理装置，用于冷却系统补水，软化水装置采用“离子交换+RO 反渗透”处理工艺。
			项目新建 1 座 110kV 变电站，储能电池通过 4 回集电线路汇流升压至 35kV，再通过 1 台 115/35kV、容量为 120MVA 主变压器与 110kV 系统连接，储能电站内新建 1 座 110kV 升压站和 1 座 35kV 配电装置。电站本期采用 1 回 110kV 出线，接入枣园 330kV 变电站，输电线路不在本次评价范围内。
	辅助工程	综合楼	新建办公楼 1 座，占地面积 3900m <sup>2</sup> ，3F，1F 布置餐厅、食堂、活动室、工具间等房间，2F 布置宿舍，3F 布置办公室、会议室、集控室等房间。
		事故排油池	在主变 <b>西侧</b> 设置事故油池，油池 <b>容积 65m<sup>3</sup></b> 。
	公用工程	给水	由中宁工业园区给水管网统一供给。
		排水	运营期内主要废水为软水制备过程中 RO 反渗透产生的废水与经隔油池处理后的餐饮废水、生活污水一同经化粪池处理后最终进入园区污水管网。
		供电	项目新建 1 座 110kV 变电站，储能电池通过 4 回集电线路汇流升压至 35kV，再通过 1 台 115/35kV、容量为 120MVA 主变压器与 110kV 系统连接，储能电站内新建 1 座 110kV 升压站和 1 座 35kV 配电装置。电站本期采用 1 回 110kV 出线，接入枣园 330kV 变电站，输电线路不在本次评价范围内。
		供暖	车间以及办公冬季采暖使用空气源热泵供给。
	环保工程	废气处理	本项目运营期内无生产废气，主要废气为食堂油烟，食堂油烟经油烟净化装置收集处理后经楼顶排放。
		废水处理	运营期内主要废水为软水制备过程中 RO 反渗透产生的废水与经隔油池处理的餐饮废水、生活污水一同经化粪池处理后最终进入园区污水管网。
		噪声	对压缩机等高噪声设备采用吸声、隔声等措施，同时采取建筑隔声、加强管理等措施减小噪声的影响。
		固废处置	生活垃圾统一交由环卫部门； 全钒液流储能系统中 <b>离子交换膜 25 年更换 1 次</b> ，更换后产生的废离子交换膜暂存于新建的 1 间 10m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置； 项目生产过程产生的废机油、废油抹布、油手套暂存于本项目新

建设内容		建的1间10m <sup>2</sup> 的危废暂存间暂存后,交由有资质的单位进行处置。
	防渗	<p>电解液储罐区、事故排油池应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表7中的重点防渗区进行防渗,防渗技术要求为:采用HDPE防渗膜与混凝土结构结合的方式,最终防渗性能应满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0 m, K≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s 的要求。</p> <p>危险废物暂存间需按照《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2001)中的相关要求进行建设。基础必须防渗,防渗层为至少1m后粘土层(防渗系数≤10<sup>-7</sup>cm/s),或2mm厚度高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其他人工材料,渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。</p>
	环境风险	<p>电解液有效期为25年,使用过程中不进行更换,待使用年限到期后直接由厂家进行更换;若电解液储罐发生破损,电解液暂存于电解液储罐围堰内,收集后交由有资质单位进行处置。</p> <p>现场设置泄露报警装置和干粉灭火器等消防器材。</p> <p>项目地下水下游设置地下水监测井1口。</p> <p>全矾液流储能车间设置1座50m<sup>3</sup>事故应急池。</p> <p>主变电站西侧设置事故油池,油池容积65m<sup>3</sup>。</p>
绿化	项目绿化面积为11250m <sup>2</sup> 。	

### 3、储能站相关机组性能及主要原辅材料用量

本工程建设的100MW/400MWh全矾液流电池组,共分为4个电池储能单元,每个电池容量为250kW/1000kWh。

表5 全矾液流机组主要技术参数表

序号	项目名称	技术参数
1	标称容量(Ah)	不小于1000Ah
2	充放电效率	≥65-80%
3	循环性能	≥25年, >16000
4	能量密度(Wh/kg)	20~40
5	容量	可在线再生

表6 压缩空气储能站机组主要技术参数表

序号	项目名称	技术参数
1	系统最大输出功率	100MW
2	机组额定总效率为	70%±5%
3	系统日损耗率	≤1%/天
4	系统寿命	≥30年
5	系统储气压力	10MPa
6	系统自用电比例	<1%

项目主要原辅材料用量见表7。

表7 主要原辅材料一览表

序号	名称	用量	最大储存量	储存方式
1	机油	0.6t/a	0.6t	仓库, 50kg桶装
2	润滑油	0.6t/a	0.6t	仓库, 50kg桶装
3	新鲜水	7654.05m <sup>3</sup> /a	/	/
4	矾电解液	25600m <sup>3</sup>	25600m <sup>3</sup>	全矾液流储能车间, 电解液储罐

## (3) 电解液理化特性

全钒液流电池是一种以钒为活性物质呈循环流动液态的氧化还原电池。电解液中含有硫酸氧钒和稀硫酸钒等。电池电能以化学能的方式存储在不同价态钒离子的硫酸电解液中，通过外接泵把电解液压入电池堆体内，在机械动力作用下，使其在不同的储液罐和半电池的闭合回路中循环流动，采用质子交换膜作为电池组的隔膜，电解质溶液平行流过电极表面并发生电化学反应，通过双电极板收集和传导电流，从而使得储存在溶液中的化学能转换成电能。其主要成分为钒离子（浓度 1.6mol/L）、硫酸（浓度 3mol/L）。

## 4、项目主要生产设备

## (1) 项目储能电站主要设备

根据建设单位提供的资料，本项目主要生产设备见表 8。

表 8 主要生产设备一览表

序号	子系统名称	设备名称	数量 (台/套)	备注
一、100MW全钒液流储能车间				
1	储能电池组	电解液储罐	800个	50m <sup>3</sup> /个，充装系数为 0.8，材质为 PPH 聚丙烯；电解液主要成分为：钒及其化合物、稀硫酸；
		全钒液流电池电堆	3200 个	31.5kW/个。每个 250kW/1000kWh 储能电池组拟由 8 个容量为 31.5kW 的电堆和 2 个约 50m <sup>3</sup> 的电解液储罐组成。8 个电堆采用 4 个串联成 1 串，2 串并联的接线方案。
2	储能电池变流器	冷却系统集中制冷机	200 个	500kW；PCS 主要应用于储能设施与电网之间的充电、放电的功率传递和控制；
3	储能电池组接线单元	汇流变压器	50台	容量为 2500/1000-1000kVA；
二、压缩空气储能站				
1	压缩机系统	多级宽负荷压缩机主机	1	进气：常温常压；排气：排气压力10MPa，温度20℃；额定空气流量60万 Nm <sup>3</sup> /h
		电动机	1	额定功率100MW，额定转速3000rpm
		级间换热器/分离器	5	含5组级间换热器/分离器装置，流量不低于60万Nm <sup>3</sup> /h
		空气处理设备	1	空气流量不低于60万 Nm <sup>3</sup> /h
		润滑油站	1	润滑油站用于压缩机运行时冷却润滑，油量不低于2m <sup>3</sup> /h，油站油压4~6bar
		阀门	3	高压不锈钢截止阀、电动阀及紧急放空阀，压力等级PN100，流量不低于60万Nm <sup>3</sup> /h
		高压管道	1	高压不锈钢管道，压力等级PN100，用于各级压缩机、级间冷却器及分

建设内容	2	膨胀机系统			离器等设备之间的连接		
			膨胀机主机	1	进气压力7MPa(绝压)排气压力0.1MPa(绝压)；输出功率：100MW，空气流量90万Nm <sup>3</sup> /h		
			级间再热器	4	空气流量90万Nm <sup>3</sup> /h，水流量300吨/h		
			发电机	1	同步发电机，额定功率100MW 额定转速：3000rpm功率因数0.85		
			润滑油站	1	含高压、低压油站，油量2m <sup>3</sup> /h；高压油站油压不低于10MPa；低压油站油压 4~6bar		
	3	储气系统	地下储气库	1	储气时长：地下储气库4小时；容积：100000m <sup>3</sup> （根据用户储放时间要求调整） 储气压力：10MPa		
			4	储热系统	储热装置	2	2个罐体，1个为热水罐，1个为冷水罐，体积各为7200m <sup>3</sup>
					冷水泵	8个	每套压缩机组需8台冷水泵，用于级间能量回收，不锈钢材质，流量100t/h，扬程30m
					热水泵	4个	用于膨胀机组级间再热，不锈钢材质，并采用冷却结构适用于高温液体输送，流量300t/h，扬程30m
			5	冷却系统	冷却水塔	4个	高温冷却水塔4台，其单体冷却水量300t/h
	循环水泵	4个			循环水泵用于压缩机非热回收级间冷却，电动机、发电机、油站等设备的冷却，流量300t/h，扬程40m		
	冷却水池	1个			800m <sup>3</sup>		
	6	控制系统	传感器/仪表	1套	储能系统参数测量，包括温度压力流量液位和露点等参等；		
			安保监视系统	1套	视频监控系统		
			控制阀组	1套	压缩机出口截止阀、储气系统出口截止阀、紧急放空阀、紧急切断阀、油温调节阀、油压调节阀、定时排污阀和压缩机放空调节阀，均为电传控制阀门		
			中控系统	1套	过程工业自动化系统，DCS		
			透平调节机构	1套	透平膨胀机专用调节机构，实现高压差小流量工况、小压差大流量工况条件下透平膨胀机入口进气压力和透平膨胀机转速的稳定控制。		
	(2) 主变规模及设备						
	<p>每个电池储能单元通过 35kV 集电线路接至 35kV 高压汇流母线。35kV 集电线路高压汇流母线采用扩大单元接线的接线方式通过 1 台 120MVA 变压器与 110kV 系统连接。35kV 母线为单母线接线。35kV 配电装置与主变之间拟采用绝缘铜管母线连接。35kV 系统拟采用小电阻接地方式。项目储能电站通过 110kV</p>						

电压等级接入系统，110kV 出线 1 回，接入枣园 330kV 变电站 110kV 侧，110kV 出线采用架空线出线。本项目 100MW/400MWh 储能电池通过 4 回集电线路汇流升压至 35kV，再通过 1 台 115/35kV、容量为 120MVA 主变压器与 110kV 系统连接，储能电站内新建 1 座 110kV 升压站和 1 座 35kV 配电装置。压缩空气储能电站，将与液流电池储能共用 110kV 配电装置。主接线暂按单母线接线考虑。

本工程容量100MW/200MWh，属于中型电化学储能电站。主变压器选用三相三绕组，户内干式变压器，容量2500kVA，PCS升压一体设备采用户外集装箱形式，集成布置。

表9 主变压器参数表

	项目	参数	数量
主变压器	型式	双绕组有载调压变压器油浸式变压器	2 台
	相数	3	
	额定频率	50HZ	
	额定容量	120MVA	
	额定电压比变化	110±8x1.25%/37kV	
	接线组别	YN, d11	
	使用条件	户内	
	阻抗电压	14%	
	冷却方式	自然油循环自冷 (ONAN)	

建设内容

## 5、公用工程

### (1) 给水

项目用水主要为生产用水及生活用水。

#### ①生产用水

项目生产过程中压缩空气储能系统冷却水需定期进行补水，补水均由软化水制备系统提供，按照建设单位设计资料可知，压缩空气储能系统冷却水系统补水量约为 9m<sup>3</sup>/d。软化水制备系统采用“自来水→原水箱→原水泵→多介质过滤器→保安过滤器→高压泵→RO 反渗透膜组件→中间水箱→中间水泵→钠离子交换器→除盐水箱→除盐水泵→纯水”，软化水制备率为 80%，则新鲜水用量为 11.25m<sup>3</sup>/d (4106.25m<sup>3</sup>/a)。

#### ②绿化用水

项目绿化面积为 11250m<sup>2</sup>，根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族

自治区有关行业用水定额的通知》（宁政办规发〔2020〕20号），绿化用水定额  $150\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ，则项目绿化用水量为  $4.62\text{m}^3/\text{d}$ （ $1687.5\text{m}^3/\text{a}$ ）；

### ③生活用水

项目劳动定员 30 人，根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》（宁政办规发〔2020〕20号），本项目用水定额按  $110\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$  计算，生活用水量为  $3.3\text{m}^3/\text{d}$ （ $1204.5\text{m}^3/\text{a}$ ）。

### ④食堂用水

项目设置食堂 1 处，根据《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）用水量为每日  $20\text{L}/\text{人}\cdot\text{餐}$ ，一日三餐，就餐人数为 30 人，则食堂用水量为  $1.8\text{m}^3/\text{d}$ （ $657\text{m}^3/\text{a}$ ）。

综上所述，项目总用水量为  $20.97\text{m}^3/\text{d}$ （ $7655.25\text{m}^3/\text{a}$ ）。

## （2）排水

### ①生产废水

项目生产过程中压缩空气储能系统冷却水需定期进行补水，补水均由软化水制备系统提供，软化水制备率为 80%，则生产废水产生量为  $2.25\text{m}^3/\text{d}$ （ $821.25\text{m}^3/\text{a}$ ）。

### ②生活污水、餐饮废水

项目运营期生活污水、餐饮废水产生量约占用水量的 80%，则生活污水产生量为  $2.64\text{m}^3/\text{d}$ （ $963.6\text{m}^3/\text{a}$ ），餐饮废水产生量为  $1.44\text{m}^3/\text{d}$ （ $525.6\text{m}^3/\text{a}$ ），餐饮废水经 1 座  $2\text{m}^3$  的隔油池处理后与生活污水一起进入化粪池处理，最终经园区下水管网，进入园区污水处理厂进行处理。

本项目给、排水情况见表 10，水平衡情况见图 1。

表 10 本项目供排水情况一览表

类别	新鲜用水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	循环水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	损耗水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	排水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )
生产	11.25	11	9	2.25
绿化	4.62	0	4.62	0
生活	3.3	0	0.66	2.64
食堂	1.8	0	0.36	1.44
总计	20.97	11	14.64	6.33

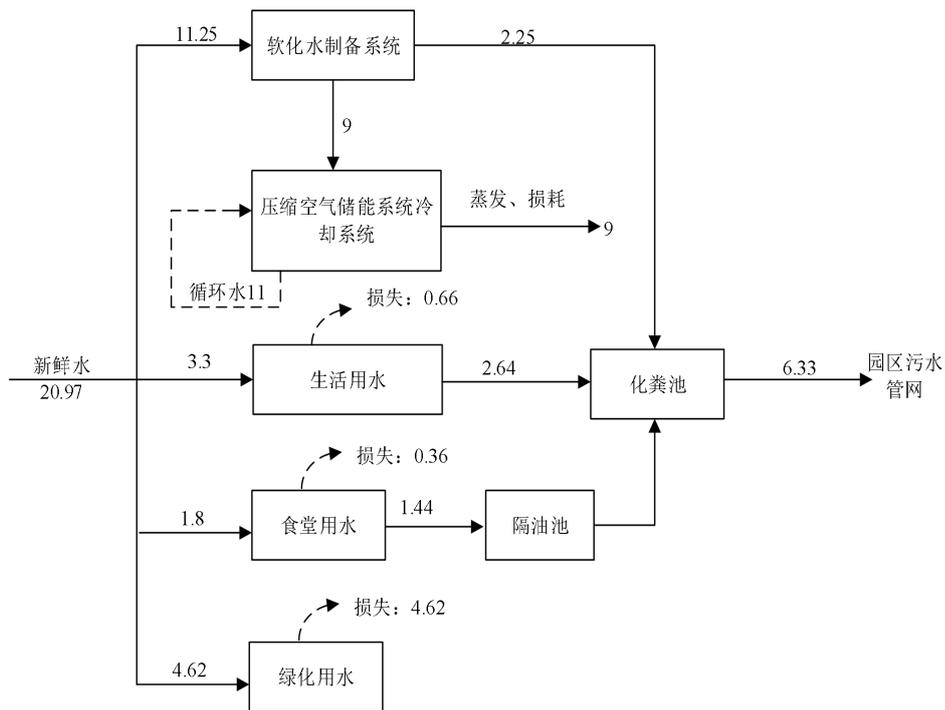


图 1 项目水平衡图 单位:  $\text{m}^3/\text{d}$

### (3) 供暖

车间以及办公楼冬季采用空气源热泵进行供暖。

### (4) 供电

项目新建 1 座 110kV 变电站, 储能电池通过 4 回集电线路汇流升压至 35kV, 再通过 1 台 115/35kV、容量为 120MVA 主变压器与 110kV 系统连接, 储能电站内新建 1 座 110kV 升压站和 1 座 35kV 配电装置。电站本期采用 1 回 110kV 出线, 接入枣园 330kV 变电站, 输电线路不在本次评价范围内。

## 6、项目平面布置合理性分析

根据本工程新建建、构筑物的特征, 将站区划分为四个功能分区: 100MW 全钒液流储能车间、100MW 压缩空气储能车间及配套设施、配电装置区和厂区附属设施区。

站区南侧由东向西依次为厂前附属设施区和配电装置区, 储能车间均布置在站区北侧, 电气出线朝北。

配电装置区位于站区西南角, 包括变压器和 110kV GIS 设施, 两座储能车间电气进线条件均较便利, 且便于送出。厂前附属设施位于站区东南角, 远离

生产区及配电装置，减少了电磁辐射的影响，综上所述，同时，站区主入口及次入口皆位于站区南侧围墙，进站道路由三纵路引接。

综上，站内功能分区明确合理，布置紧凑，工艺衔接流畅，交通运输方便，平面布置合理。具体项目总平面布置图见附图 4。

### 7、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 30 人，年工作 365 天，采用三班制，每班工作时长 8h。

### 8、项目投资及环保投资

本项目总投资210000万元，环保投资372万元，占总投资的0.18%，主要用于废气、废水、噪声、固废治理等，具体环保投资详见表11。

表 11 环保投资一览表

序号	项目名称	环保设施	投资金额 (万元)	占比 (%)	
施 工 期	废气处理	施工工地及周边设置围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、施工工地湿法作业、渣土车辆密闭运输。	10.0	2.69	
	废水处理	建筑施工废水经 1 座 5m <sup>3</sup> 的临时沉淀池沉淀后全部回用，不外排。施工区设置临时旱厕，施工人员生活污水经临时旱厕处理，盥洗废水用于场地泼洒抑尘。	12.0	3.23	
	固废贮存	设置垃圾箱，生活垃圾定期由环卫部门统一处理；建筑垃圾应及时清运至政府指定地点处理，不得随意倾倒。	8.0	2.15	
	噪声防治	设备定期维修、设置减震垫。选用低噪声设备，采用隔声等措施。	10.0	2.69	
营 运 期	废气治理措施	本项目运营期内无生产废气，主要废气为食堂油烟，食堂油烟经油烟净化装置收集处理后经楼顶排放。	7.0	1.88	
	废水处理措施	运营期内主要废水为软水制备过程中 RO 反渗透产生的废水与经隔油池处理后的餐饮废水、生活污水一同经化粪池处理后最终进入园区污水管网。	25	6.72	
	固废治理措施	新建的 1 间 10m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间。	30	8.06	
	噪声处理措施	对压缩机等高噪声设备采用吸声、隔声等措施，同时采取建筑隔声、加强管理等措施减小噪声的影响。	50	13.44	
	环境风险		现场设置泄露报警装置和干粉灭火器等消防器材。	90	24.19
			电解液储罐区设置 0.5m 高围堰。		
		项目地下水下游设置地下水监测井 1 口。 全矾液流储能车间设置 1 座 50m <sup>3</sup> 事故应急池。			
	防渗	电解液储罐区、事故排油池应按照《环境影响	130	34.95	

建设内容

		<p>评价技术导则《地下水环境》(HJ610-2016)表7中的重点防渗区进行防渗,防渗技术要求为:采用HDPE防渗膜与混凝土结构结合的方式,最终防渗性能应满足等效黏土防渗层<math>Mb \geq 6.0</math> m, <math>K \leq 1.0 \times 10^{-7}</math> cm/s的要求。</p> <p>危险废物暂存间需按照《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2001)中的相关要求进行建设。基础必须防渗,防渗层为至少1m后粘土层(防渗系数<math>\leq 10^{-7}</math> cm/s),或2mm厚度高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其他人工材料,渗透系数<math>\leq 10^{-10}</math> cm/s。</p>		
<b>合计</b>			<b>372</b>	<b>100</b>

### 1、施工期工艺流程及产排污环节

#### (1) 施工期工艺流程

项目建设过程分为场地平整、建筑施工、设备安装调试、试运营、竣工验收等。在建设期间各种施工活动会对环境造成一定的影响，其工艺流程及产污环节见图 2。

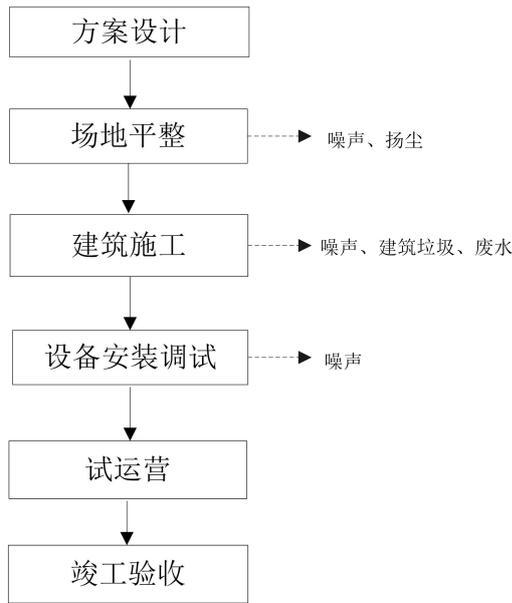


图 2 工程建设工艺流程及产污环节示意图

#### (2) 施工期主要产排污环节

##### ① 废气

施工期废气主要包括设备运输、安装等的车辆、运输车辆的往来产生的扬尘。尾气来源于设备运输过程中产生的尾气。焊接烟尘来源于设备基座安装。主要污染因子为 TSP、HC、NO<sub>x</sub>、CO 等。

##### ② 废水

施工期的废水主要来源于两部分：一是工程施工中产生的生产废水，主要来源于机械设备的冲洗，经调查分析，生产废水主要含泥沙，悬浮物浓度较高，施工废水经 1 座 5m<sup>3</sup> 的临时沉淀池沉淀后全部回用，不外排。二是工程施工人员产生的生活污水，废水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等，施工区设置临时旱厕，施工人员生活污水经临时旱厕处理，盥洗废水用于场地泼洒抑尘，不外排。

<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p>③噪声</p> <p>施工期噪声主要来自各类施工机械及运输车辆，如推土机、挖掘机、装卸机、起重机和搅拌机等，噪声值范围为 80-95dB(A)，均属于间断性非稳态噪声，持续时间短，但噪声强度较大。</p> <p>④固体废物</p> <p>施工期固体废物主要是工程产生的建筑垃圾、土石方开挖产生的废弃土石方、施工人员生活垃圾及装修垃圾等。</p> <p><b>2、运营期工艺流程</b></p> <p><b>(1) 全钒液流储能</b></p> <p>①原理</p> <p>全钒液流储能电池通常又被称为氧化还原液流储能电池，是一种化学储能电池，电池运行的过程中通过钒的价态的改变来传递电子，完成电能与化学能之间的转换，其开路电压为 1.26V（25℃）。正极电对为 VO<sup>2+</sup>/VO<sup>2+</sup>，负极电对为 V<sup>2+</sup>/V<sup>3+</sup>。工作时，正负极钒电解液由各自的循环泵通过各自反应室循环流动，参与电化学反应。</p> <p>充电时电池外接电源，H<sup>+</sup>通过离子交换膜从阳极到达阴极，电子 e<sup>-</sup>通过外电路从阳极到达阴极，与此同时，阳极的 VO<sup>2+</sup>转化成 VO<sup>2+</sup>，阴极的 V<sup>2+</sup>转化为 V<sup>3+</sup>，将电能转化为化学能，储存在电解质溶液中；放电时电池外接负载，H<sup>+</sup>通过离子交换膜从阴极到达阳极，电子 e<sup>-</sup>通过外电路从阴极到达阳极，与此同时，阳极的 VO<sup>2+</sup>转化成 VO<sup>2+</sup>，阴极的 V<sup>3+</sup>转化为 V<sup>2+</sup>，将储存在电解质溶液中的化学能转化为电能，供负载使用。具体全钒液流储能电池的工作原理见图 4。电池反应如下：</p> $VO^{2+} + V^{3+} + H_2O \xrightleftharpoons[放电]{充电} V^{2+} + VO_2^+ + 2H^+$
-------------------	---

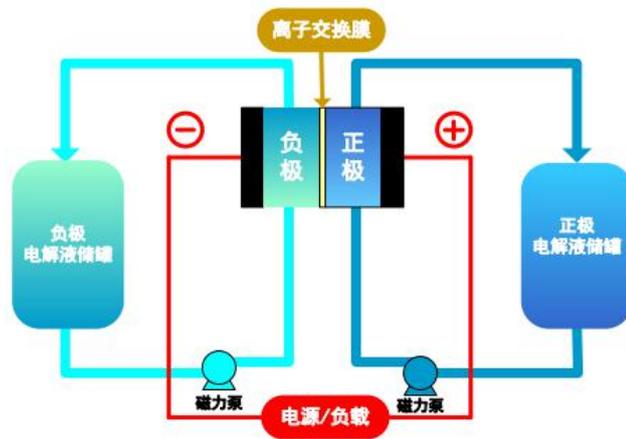


图3 全钒液流储能电池的工作原理

②全钒液流电池储能电站工作原理简介：

储能电站的作用通俗一点讲，就是在用电低谷期，把富裕的电能储存起来，在用电高峰的时候，再将储存的电能输出使用，减少电能的浪费。

储能电站由储能电池、储能逆变器（PCS）、电池管理系统（BMS）、汇流变压器、升压（主）变压器、高压配电装置等设备组成。充电时，系统将电能通过主变压器，汇流变压器，储能变流器将交流电转化为直流电，将电能储存在电解液内。放电时，通过储能电池的放电过程，将直流电经过储能变流器（PCS）转化为交流电，再经过汇流变压器，主变压器通过配电装置将电能输送到电网。

储能电站的主要设备配置如下：

1.液流储能电池

液流电池储能系统由电堆、电解质溶液、电解质溶液储液罐、磁力泵、制冷机、过滤器、蝶阀及相关的管路等组成。

大容量储能电站的电堆由若干电池阵列组成，电池阵列又由若干单体电池经过串并联组成，根据储能电站需存储的总容量以及系统效率计算出需并联的电池组的总数量，然后计算出每台储能逆变器需并联的电池组数。

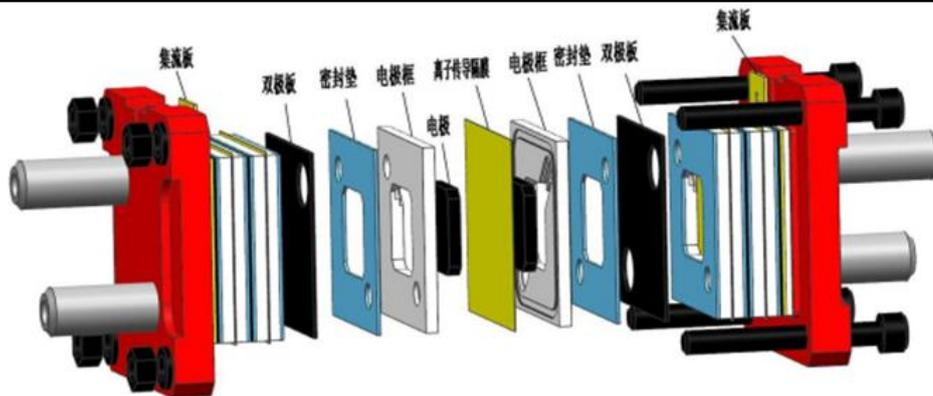


图4 全钒液流电池电堆的典型结构

电堆是由多个单体电池以叠加形式紧固的、具有多个管道和统一电流输出的组合体，是构成电池系统的核心单元。电堆的额定输出功率等于电堆的平均输出电压与工作电流密度和电堆总有效面积三者的乘积，采用高工作电流密度的电堆可以有效降低电堆的成本。

储液罐是用来存储电解液的罐体，一般正、负极各配置一个存储罐，通过管路与电池电堆连接，电解液在电堆与存储罐之间的循环流动主要靠磁力泵的打压来实现，材质为PPH聚丙烯，容积50m<sup>3</sup>，充填系数为0.8。

制冷机的作用是带走系统运行时产生的热量，防止热量累积导致电解液过热，包含一台压缩制冷机及一台管壳式换热器，安装在正极电解管道上。

全钒液流储能系统在正负极泵出口各安装一台滤袋式过滤器，过滤电解液中的固体杂质，保持电堆内部流道畅通。

蝶阀是用来连通/切断相关的管路。

## 2. 储能变流器（PCS）

PCS是储能变流器（Power Conversion System）的缩写，主要应用于储能设施与电网之间的充电放电的功率传递和控制，实现电池储能系统与交流电网之间的交直流变换和双向能量传递。PCS由DC/AC双向变流器、控制单元等构成。

PCS控制器通过通讯接收后台控制指令，根据功率指令的符号及大小控制变流器对电池进行充电或放电，实现对电网有功功率及无功功率的调节。通过PCS可以实现电池储能系统与交流电网之间的双向能量传递，通过控制策略实现对电池系统的充放电管理，对网侧负荷功率的跟踪、对电池储能系统充放电功率的控制等。典型的PCS电路通常由PWM变换模块和滤波模块组成，在直流侧配

置DC/DC变换器以适应直流侧的电压变化。随着新能源项目的推进，PCS经过几年的发展已经形成产品体系，功率从10kW~500kW均有成熟产品。据悉，国内已经研制出最大3000kW的PCS并成功投运。由于PCS工作在充电和放电两种模式下，不同模式对设备的性能要求是有区别的。在充电模式下，需要重点考虑充电电压，直流稳压稳流精度以及电流纹波等性能；在放电模式下，需要重点考虑输出交流电压，频率范围，有功无功调节范围，电流波形畸变率等性能。

### 3. 电池管理系统

储能电站的电池管理系统需要对电池单体电压、温度、报警等信号进行监测，另一方面，储能电站还需要利用这些监测数据对PCS实施闭环控制，因此，对电池管理系统要求较高，数据量较大。每个电堆配置一个单体电池管理系统控制器（LECU），所有的LECU通过CAN总线通信组合成一个电池管理单元（BMU），并配备上位机监控系统、高压检测和绝缘检测等其他模块，这些模块共同构成电池管理系统（BMS）。

电池管理系统（BMS）采用3层分层进行管理，底层由多个LECU单元组成，主要完成串联电池模块电压采集、多点的温度测量、电压均衡控制等功能；中间层为电池管理单元（BMU），负责管理底层所有的LECU，同时负责采集系统总电压、总电流，估算电池荷电状态，实现高压管理，绝缘监测，同时还对电流充放电进行保护，判断系统故障状态，实时上报给上位机监控系统；顶层为上位机监控系统，负责显示电池充放电状态、系统总电压电流、单体电池最高最低电压、温度最低最高模块、故障、系统接触器状态等，同时面向PCS和监控系统调度，进行通信、管理和控制。

## （2）压缩空气储能站

### ①原理

100MW压缩空气储能技术是中科院工热所在传统压缩空气储能基础上研发的新型压缩空气储能系统，其原理结构如图5所示。

其工作原理为：当储能时，风电场、光伏电站发出的多余电能，通过线路输送至变电站，经变压器由110kV降压到10kV，并接入储能电站10kV线路。电动机接入10kV线路，由电能驱动电动机，带动多级压缩机将空气压缩至高压并

储存在储气装置中，完成电能到空气压力能的转换，实现电能的储存。在此期间，压缩机的压缩过程为分级压缩，各级压缩机的级间通过换热器将压缩热回收并储存在储热系统的储热介质中，储热后的介质储存在热罐中。

当释能时，高压空气从储气装置中释放并通过节流阀将压力降至膨胀机进口压力，随后通入多级透平膨胀做功，由膨胀机带动发电机发电，发电机发出的电能接入10kV线路，最后经变压器升压至110kV并入电网，提供给电用户使用，即完成空气压力能到电能的转换。在此期间，膨胀机的膨胀做功过程为分级膨胀，各级膨胀机的之间通过级前换热器，利用来自热罐的储热介质中已储存的压缩热，加热各级膨胀机进口空气，释放完热量的蓄热介质储存到冷罐中。

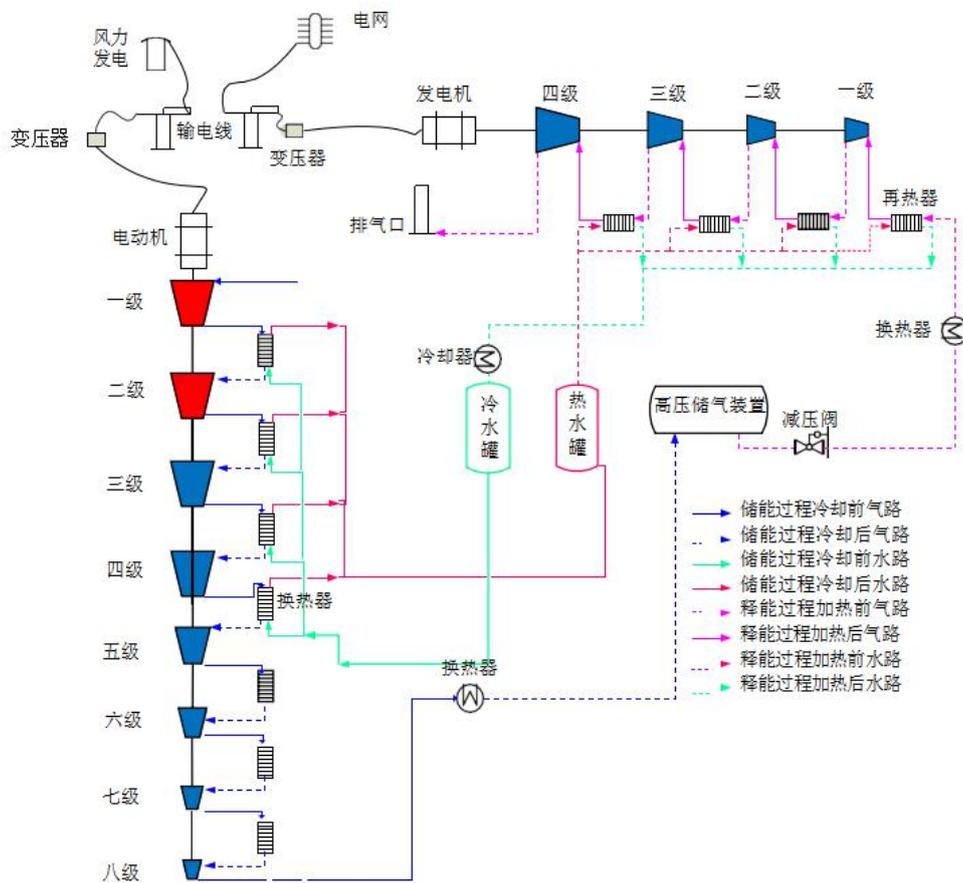


图5 压缩空气储能系统原理图

②压缩空气储能站工作原理简介：

压缩空气储能系统为大型储能发电系统，包括压缩机、膨胀机、储气、储热、冷却、控制等多个子系统。

1.压缩机系统

<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p>压缩机系统主要包括多级宽负荷压缩机、级间换热器、电动机、空气处理设备、油站、管道、阀门等。</p> <p>电动机是压缩空气储能系统储能过程的第一个环节，采用大功率高压电动机，通过使用需要储存的电能，将电能转化为机械能，从而带动压缩机将空气压缩并储存。电动机采用大功率高压电动机，总功率100MW。</p> <p>压缩机是压缩空气储能系统不可或缺的一部分，为系统下游部件提供压缩空气，承担着将待储蓄能源（电能，包括风电能、太阳能及低谷电网电能等）转换为系统可用压力能的任务。本系统压缩机采用多级组合式压缩机，压缩机各级间采用储热介质回收压缩热，压缩机变工况工作范围为70-100%。压缩机本体安装在单独底座上，中间冷却器安装在机旁。为降低压缩空气中的水分，避免设备腐蚀，必要时可在压缩机级间增加空气干燥机组。</p> <p>换热器采用板翅式换热器，该换热器由封闭在带有冷、热流体进出口的集流箱中的换热板束构成。冷、热流体流经平板两侧换热，翅片增加了传热面积，又促进了流体的湍动，并对设备有增强作用。板翅式换热器结构非常紧凑，传热效果好，且使用压力高，占地面积小，造价低。换热器的冷热流体温差不高于5℃，尽可能的提高换热效果。</p> <p>2.膨胀机系统</p> <p>膨胀机系统主要包括多级高负荷膨胀机、级间换热器、发电机、油站、管道、阀门等。</p> <p>膨胀机用于将高压空气的压力能转换为机械能，并输出给发电机转换为电能。100MW压缩空气储能系统装置采用多级空气透平，级间吸收压缩热对空气进行加热，各级转子由输出轴以额定转速输出，驱动发电机发电。膨胀机的额定输出功率为100MW，变工况工作范围为40-105%。发电机是压缩空气储能系统释能过程最后一个环节，是将系统储存的能量转化为电能并释放的环节。该发电机选用高度集成化的同步发电机产品，主要由同步发电机、旋转整流器、交流励磁机、永磁副励磁机和自动电压调节装置（AVR）组成，噪声低、振动小、轴系运行更加稳定。</p> <p>3.储热系统</p>
-------------------	--

储热系统包括储热装置及循环泵，该系统是压缩空气储能系统的主要组成部分，主要用于在储能过程存储压缩机产生的压缩热，并且在释能过程将热能传给膨胀机入口前的空气，提高空气的膨胀做功效果。储热系统包括热罐与冷罐，储热介质在两罐中循环利用。储存热能时储热介质由冷罐通往热罐，中间通过换热器将空气中的压缩热储存在储热介质；释放热能时由热罐通往冷罐，中间通过换热器将储存的热量传递给空气。

#### 4.储气系统

储气系统主要用于储存经压缩机压缩并回收压缩热之后的高压、常温的空气，其容积直接决定压缩空气储能系统所能储存的电量。高压储气库在储能过程时同压缩机相连，压缩机出口的高压空气通入储气系统储存；释能时同膨胀机相连，通过节流阀调节膨胀机入口压力，并通过换热器将蓄热系统的压缩热传递给空气，提高膨胀机各级入口的空气温度。采用地下储气库，储气容积按照满足4小时额定功率的用气量考虑，储气压力为10MPa。

#### (3) 变电站

在运行期，变电站工程的作用为变电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。

输电线路是从电厂向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。工程采用的频率为50Hz、相电压为110kV、相位差为120°的三相交流架空输电方式。三相交流电是由三个频率相同、电势振幅相等、具有一定相位差的交流电路组成的电力系统。输电线路一般由绝缘子、杆塔、架空线以及金具等组成。

架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。**输电线路不在本次评价范围内。**

电荷或者带电导体周围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、

工频磁感应强度以及电磁性噪声。工艺流程见图6。

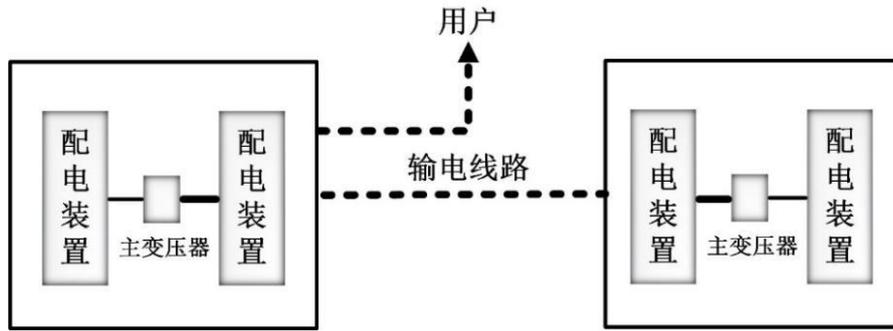


图6 输变电工程工艺流程图

(4) 产污环节

本工程运营期产污环节见图7。

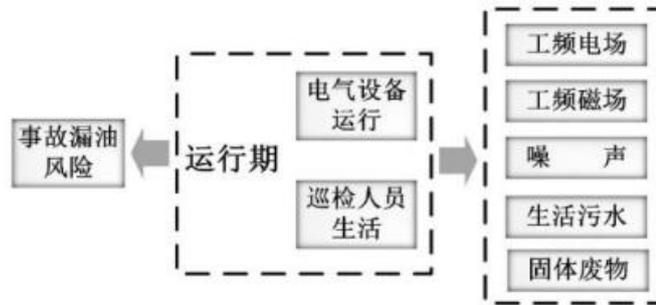


图7 项目产污环节图

项目全钒液流电池储能运行过程中通过钒的价态的改变来传递电子，完成电能与化学能之间的转换电，电解液储罐均为封闭储罐，因此无废气产生。因此运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声、生活垃圾、食堂油烟和事故漏油风险。

工艺流程和产排污环节

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，位于中宁工业园区内规划的工业用地范围内，土地为净地，因此无与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 1、环境空气质量现状

项目位于中卫市中宁县，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目所在区域环境质量现状采用《2020年宁夏生态环境质量状况》中卫市的环境空气质量监测数据，中卫市空气质量现状见下表。

表 12 中卫市空气质量一览表

污染物	年评价指标	现状浓度均值 (μg/m <sup>3</sup> )	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	61	年均值 70	87.14	达标
PM <sub>2.5</sub>		33	年均值 35	94.28	达标
SO <sub>2</sub>		13	年均值 60	21.67	达标
NO <sub>2</sub>		25	年均值 40	62.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分数浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.0	4	25	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分数浓度	134	160	83.87	达标

根据《2020年宁夏生态环境质量状况》评价结论，中卫市PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>年均值和相应的百分位数24h平均或8h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准要求，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）对项目所在区达标判断结果可知，项目所在区沙尘天气影响剔除后为达标区。

#### 2、地表水环境质量现状

本项目南侧6.2km处为黄河，因此项目所在区域地表水环境质量现状采用《宁夏回族自治区环境质量报告书（2019年度）》黄河中卫下河沿断面处的监测数据。监测结果分析详见表13。

表 13 中卫下河沿断面水质监测结果 单位：mg/L

指标	地表水质量标准IV类	样品数 (个)	最大值	最小值	平均值	超标率 (%)	最大超标倍数
pH (无量纲)	6~9	11	8.63	7.95	8.33	0	/
电导率	/	10	77.6	40.9	59.2	0	/
溶解氧	≥3	11	12.0	7.3	9.1	0	/
高锰酸盐指数	≤10.0	11	3.5	1.8	2.2	0	/
生化需氧量	≤6.0	11	1.4	0.6	1.2	0	/
氨氮	≤1.5	11	0.23	0.02	0.10	0	/
石油类	≤0.50	11	0.02	0.01	0.01	0	/

区域环境质量现状

区域环境质量现状

挥发酚	≤0.01	11	0.0040	0.0002	0.0006	0	/
汞	≤0.00	10	0.00002	0.00002	0.00002	0	/
铅	≤0.05	11	0.001	0.001	0.001	0	/
化学需氧量	≤30.0	12	11.0	4.0	7.7	0	/
总氮	≤1.5	12	5.17	1.07	2.18	0	/
总磷	≤0.3	12	0.080	0.010	0.044	0	/
铜	≤1.0	12	0.003	0.001	0.001	0	/
锌	≤2.0	12	0.03	0.004	0.02	0	/
氟化物	≤1.5	12	0.30	0.16	0.24	0	/
硒	≤0.02	12	0.0005	0.0002	0.0002	0	/
砷	≤0.1	12	0.007	0.001	0.004	0	/
镉	≤0.005	12	0.00005	0.00005	0.00005	0	/
六价铬	≤0.05	12	0.002	0.002	0.002	0	/
氰化物	≤0.2	12	0.002	0.001	0.001	0	/
阴离子表面活性剂	≤0.3	12	0.08	0.03	0.04	0	/
硫化物	≤0.5	12	0.007	0.003	0.00	0	/

根据监测结果统计表可知，2019年黄河中卫下河沿断面的水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。

### 3、地下水环境质量现状

建设项目为储能站建设，建设有1座全钒液流储能车间和1座压缩空气储能站。其中全钒液流储能车间设置有800个50m<sup>3</sup>的钒电解液储罐，但电解液储罐均布置于电解液车间内，每个200个组成1个储罐区，储罐区设置有0.5m高围堰，同时全钒液流储能车间设置1座50m<sup>3</sup>事故应急池，并且电解液储罐区、事故排油池均为重点防渗区，最终防渗性能满足等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s的要求。因此，运营期正常情况下不存在地下水环境污染途径，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）原则上不开展地下水环境质量现状调查。因此，本项目不开展地下水环境质量现状评价。

### 4、声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）中关于声环境质量现状监测要求“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”。经现场调查，本项目厂界外周边50m范围无声环境保护目标。因此，本项目不开展声环境质量现状评

价。

### 5、土壤环境质量现状

建设项目为储能站建设，建设有 1 座全矾液流储能车间和 1 座压缩空气储能站。其中全矾液流储能车间设置有 800 个 50m<sup>3</sup> 的钒电解液储罐，但电解液储罐均布置于电解液车间内，每个 200 个组成 1 个储罐区，储罐区设置有 0.5m 高围堰，同时全矾液流储能车间设置 1 座 50m<sup>3</sup> 事故应急池，并且电解液储罐区、事故排油池均为重点防渗区，最终防渗性能满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0 m，K≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s 的要求。因此，运营期正常情况下不存在土壤环境污染途径，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）原则上不开展土壤环境质量现状调查。因此，本项目不开展土壤环境质量现状评价。

### 6、生态环境质量现状

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），建设项目为新建项目，项目中宁工业园区内规划的工业用地范围内，评价范围内无生态环境保护目标，因此，本项目不开展生态环境质量现状评价。

### 7、电磁环境现状

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中“6.3.3 监测频次：各监测点位监测一次”要求、以及《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ/681-2013）有关规定，宁夏盛世绿源环境检测有限责任公司于 2021 年 11 月 16 日对本项目储能电站项目围墙外监测点电磁环境现状进行了实地监测。在储能电站厂界围墙 5m 处，高度为 1.5m 处布置 4 个现状监测点位。具体监测结果见表 14。

表 14 项目电磁环境现状监测结果

监测点位	测量高度	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#, 东厂界距离围墙 5m 处	1.5	1.4985	0.0282
2#, 南厂界距离围墙 5m 处	1.5	1.2483	0.0247
3#, 西厂界距离围墙 5m 处	1.5	1.0916	0.0255
4#, 北厂界距离围墙 5m 处	1.5	1.1089	0.0236
标准值	/	4000	100

根据监测结果显示，储能电站项目围墙外监测点的工频电场强度、工频磁感应强度最大监测值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定工作频

	<p>率为 50Hz 工频电场强度限值 4000V/m 和工频磁感应强度限值为 100<math>\mu</math>T 的评价标准。</p>
<p>环 境 保 护 目 标</p>	<p>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）要求，环境保护目标确定为，大气环境：厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。声环境：厂界外 50 米范围内声环境保护目标。地下水环境：厂界外 500 米范围内的地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。生态环境：产业园区外建设项目新增用地。</p> <p>根根据现场调查，本项目厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域；厂界外 50 米范围内无声环境保护目标；厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。故本项目无环境保护目标。</p>

污染物排放控制标准	1、施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；		
	污染物	无组织浓度监控限值（mg/m <sup>3</sup> ）	标准区域
	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值
	2、施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；		
	昼间 dB(A)		夜间 dB(A)
	70		55
	3、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的中频率 50Hz 时公众曝露控制限值磁感应强度控制限值为 100μT、工频电场强度控制限值为 4000V/m；		
	频率	电场强度 V/m	磁感应强度μT
	50Hz	4000	100
	4、项目运营期废水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准及园区污水处理厂接管标准。		
序号	污染项目	标准限值	
1	BOD <sub>5</sub>	≤350mg/L	
2	COD	≤500mg/L	
3	NH <sub>3</sub> -N	≤45mg/L	
4	SS	≤400mg/L	
5	石油类	≤15mg/L	
6	动植物油	≤100mg/L	
5、项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。			
标准		噪声限值	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 中 3 类区标准		昼间	夜间
		65	55
4、生产过程中固体废物执行《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》（GB18597-2001）及 2013 年修改单；			
总量控制指标	无		

## 四、主要环境影响和保护措施

### 施工期 环境保 护措施

#### 1、施工期废气影响防治对策

大气环境的影响主要是设备安装时造成的无组织粉尘，直接危害现场工人的身体健康，随风飞扬后会对周围的自然环境及居民有一定的影响。

项目施工期必须严格，采取以下防治措施：

①制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

②合理规划工程进度及施工时间，对安装前后的场地进行洒水抑尘；

③施工工地及周边做到 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、施工工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

综上所述，本项目施工期通过采取上述防治措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，扬尘排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的标准限值，对周围保护目标影响较小。且随着施工期的结束，该影响也会随之消失。

#### 2、施工期废水影响防治对策

施工期的废水主要来源于施工过程产生的施工废水和施工人员产生的生活污水，主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD 和 SS 等，

建筑施工废水经 1 座 5m<sup>3</sup> 的临时沉淀池沉淀后全部回用，不外排。施工区设置临时旱厕，施工人员生活污水经临时旱厕处理，盥洗废水用于场地泼洒抑尘，不外排。因此，本项目施工期产生的废水对区域水环境影响很小。

#### 3、施工期噪声影响防治对策

为了减轻本工程施工期噪声对周围环境的影响，建设单位可采取以下控制措施：

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业；

(2) 降低施工设备噪声，尽量采用低噪声设备；

<b>施工期 环境保护 措施</b>	<p>(3) 降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板，支架装卸过程中，尽量减少碰撞声音。</p> <p>由于项目在白天施工，机械噪声超标范围内无学校、医院和居民区等声环境敏感点，且夜间不施工，因此项目施工期噪声对周围声环境影响较小。</p> <p><b>4、施工期固体废物环境影响分析及防治对策</b></p> <p>项目工程完工后，会残留少量废建筑材料。直接影响周围的环境景观，施工单位必须严格执行有关规定并采取以下防治措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 遗留在现场的建筑废弃物应及时清运或回填；</li> <li>(2) 运送建筑垃圾的车辆应加盖篷布；</li> <li>(3) 建筑金属废物在施工现场应及时回收；</li> <li>(4) 建筑垃圾应运送到指定地点，不得随意倾倒。</li> </ul> <p>施工时按照以上提出的各项要求防治，可以使其对环境的影响降至最小程度，而且此类影响将随着项目的完工而结束，因此项目施工期对环境的影响很小。</p>
----------------------------	---

### 1、废气

项目在办公生活区设置 1 个食堂，设有 1 个标准灶头，烹饪过程中使用天然气，为清洁能源，食堂燃烧废气对环境的影响较小。因此，本次评价只考虑职工食堂在烹饪过程中产生的油烟。

本项目设置 30 名员工，设 1 个标准灶头，食用油用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，本项目按 3% 计算，则油烟产生量约为 0.027kg/d (9.86kg/a)。

建设单位在餐厅建设油烟收集、净化设备和专门的排烟道。由于具体设备型号、规格尚未确定，本环评要求建设方严格执行《宁夏饮食业污染防治管理办法》及《饮食业环境保护技术规范》中的有关规定，须根据其规模大小（厨房基准灶头数 $\geq 1$ 、 $< 3$  的为小型， $\geq 3$ 、 $< 6$  的为中型， $\geq 6$  的为大型），按照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的有关规定，安装与其经营规模匹配的油烟净化设施（小型饮食业单位油烟净化设施净化效率须 $\geq 60\%$ ，中型饮食业单位油烟净化设施净化效率须 $\geq 75\%$ ，大型饮食业单位油烟净化设施净化效率须 $\geq 85\%$ ），对油烟进行收集处理。油烟经油烟净化设施处理后，经专用烟道高空排放。具体项目大气污染物排放情况详见表 15。

表 15 项目废气排放情况一览表

产污环节	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	处理措施	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 kg/a
食堂	1.35	0.0068	9.86	油烟净化装置，专用烟道（净化效率 $\geq 85\%$ ）	0.21	0.0011	1.479

通过采取上述措施处理后，油烟排放浓度小于 2.0mg/m<sup>3</sup>，排放符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的有关规定（油烟的最高允许排放浓度不能超过 2.0mg/m<sup>3</sup>）。并且项目职工食堂应配置废气（油烟）净化装置和专门的油烟排气筒，厨房产生的废气（油烟）必须经油烟净化器处理后达到 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》的规定后达标排放。一般

情况下，经处理达标排放后的油烟排放浓度很小，对环境空气影响不大。

## 2、废水

### (1) 污染物产排情况

#### ①生产废水

项目生产过程中压缩空气储能系统冷却水需定期进行补水，补水均由软化水制备系统提供，软化水制备率为 80%，则生产废水产生量为 821.25m<sup>3</sup>/a。该部分为清净下水，仅含有少量的 SS 和 TDS，一般情况下 RO 反渗透废水中 TDS 产生浓度约为 1124mg/L，SS 产生浓度约为 10mg/L。

#### ②生活污水、餐饮废水

项目运营期生活污水、餐饮废水产生量约占用水量的 80%，则生活污水产生量为 2.64m<sup>3</sup>/d（963.6m<sup>3</sup>/a），餐饮废水产生量为 1.44m<sup>3</sup>/d（525.6m<sup>3</sup>/a），餐饮废水经 1 座 2m<sup>3</sup> 的隔油池处理后与生活污水、生产废水一起进入化粪池处理，最终经园区下水管网，进入园区污水处理厂进行处理。

生活污水按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中生活源产排污核算方法和系数手册，三区城镇生活源水污染物产污核算系数中的县城值，产污系数以 0.8 计，COD、NH<sub>3</sub>-N 浓度分别为 460mg/L、45mg/L，BOD<sub>5</sub>、SS 表中未注明，分别按照 153mg/L 和 250mg/L 计算。具体产排情况见表 16。

表 16 废水处理前后水质情况表

污染物指标	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	TDS
生产废水产生浓度 (mg/L)	/	/	/	10	1124
生产废水产生量 (t/a)				0.008	0.923
生活废水产生浓度 (mg/L)	460	153	45	250	450
生活废水产生量 (t/a)	0.685	0.228	0.067	0.372	0.670
总产生浓度 (mg/L)	296.493	98.616	29.005	164.692	689.573
总产生量 (t/a)	0.685	0.228	0.067	0.381	1.593
项目餐饮废水经隔油池处理后与生活污水、生产废水一起进入化粪池处理，最终经园区下水管网，进入园区污水处理厂进行处理。					
去除效率%	20	20	4	50	5
处理后污水浓度 (mg/L)	237.19	78.89	27.84	82.35	655.09
排放量 (t/a)	0.55	0.18	0.06	0.19	1.51

### (2) 废水环境影响分析

#### ①废水达标可行性分析

运营期  
环境影响  
和保护  
措施

根据上述分析，项目废水经化粪池处理后出水可以满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准。因此，项目废水采取上述措施处理后可达标排放，对地表水环境影响较小。

②接纳可行性分析

中宁县第四污水处理厂位于罗家沟以西、新石碱路以南，主要处理园区西部及中部生产废水和生活污水，建设规模为日处理 5000m<sup>3</sup>/d，采用预处理+生化（A<sup>2</sup>/O）+砂滤工艺处理，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。目前该污水处理厂水量约 3500m<sup>3</sup>/d，处理后的尾水全部回用于园区部分工业企业（兴尔泰化工、锦宁巨科、宁化工贸、锦宁铝镁等）循环冷却水和园区生态绿化用水，不外排。本项目建成后，全厂生活污水和餐厨废水总排放量约为 6.33m<sup>3</sup>/d，占中宁县第四污水处理厂总处理能力的 0.42%，不会突破污水处理厂设计的处理能力。本项目生产废水与生活污水经过化粪池处理后进入中宁县第四污水处理厂处理，该污水处理厂采用以生化为主的处理工艺，从工艺流程看，主要处理混合废水中可生化的有机污染物。生活污水通过化粪池预处理后，将高浓度的 SS 等污染物去除，不会对中宁县第四污水处理厂的处理工艺造成不利影响。同时，项目废水排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准。因此，项目废水排入园区污水处理厂是可行的。

项目废水排放口基本情况见表 17。

表 17 项目废水排放口基本情况

污染物名称	污染物治理设施	排放口参数						
		经纬度		类型	排放去向	排放规律	排放方式	编号
		经度	纬度					
pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、五日生化需氧量、溶解性总固体	化粪池	105°41'46.689"	37°35'51.671"	一般排放口	中宁县第四污水处理厂	不规律连续排放	间接排放	W1

## (3) 运营期监测计划

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目运营期监测计划见表 18。

表 18 项目监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频率	监测方法
废水	化粪池出口	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS、BOD、TDS	每半年 1 次	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准

## 3、噪声

本工程变电站主要噪声源是站内设备运行时产生的连续电磁性和机械性噪声。项目对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器和储能电站中相关机械设备（如压缩机、风机等）运行时所产生的噪声。

## (1) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中的室外工业噪声预测模式。

## 1) 室内声源等效室外声源

①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：L<sub>p1</sub>-为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L<sub>w</sub>-为某个声源的倍频带声功率级，dB；

r-为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R-房间常数，m<sup>2</sup>；R=Sa/(1-a)，S为房间内表面积，a为平均吸声系数。

Q-方向因子，无量纲值。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；当放在两面墙夹角时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{p1i}} \right]$$

式中 $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 $N$ 个声源 $i$ 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1ij}$ —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③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

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;

$TL_i$ —围护结构 $i$ 倍频带的隔声量, dB。

然后按④中公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。

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源,计算出等效声源第 $i$ 个倍频带的声功率级 $L_w$ :

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

式中: $S$ —透声面积,  $m^2$ 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置,其倍频带声功率级为 $L_w$ ,由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

## 2) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中:

$L_w$ -倍频带声功率级, dB;

$D_c$ -指向性校正, dB, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 $L_w$ 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 $D_i$ 加上计到小于 $4\pi$ 球面度(sr)立体角内的声传播指数 $D_0$ 。对辐射到自由空间的全向点声源,  $D_c = 0$ dB。

运营期  
环境影  
响和保  
护措施

A——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的A声级 $L_A(r)$ ，可利用8个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(r) = 10 \text{Lg} \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

式中：

$L_{pi}(r)$  - 预测点(r)处，第i倍频带声压级，dB；

$\Delta Li$  - i倍频带A计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得A声功率级或某点的A声级时，按如下公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A可选择对A声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为500HZ的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a.几何发散衰减

$$A_{div} = 20 \text{Lg}(r/r_0)$$

b.空气吸收引起的衰减量：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中：

a-空气吸收系数，km/dB。

c-地面效应引起的衰减量：

$$A_{gr} = 4.8 - \left( \frac{2k_m}{r} \right) \left[ 17 + \left( \frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

r-声源到预测点的距离，m；

$h_m$ -传播路径的平均离地高度。

#### ④预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10 \text{Lg} \left( 10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中：

$L_{eqs}$ -建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{eqb}$ -预测点的背景值，dB（A）；

#### 3) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

##### ①计算声压级

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 $L_{Ai}$ ，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 $L_{Aj}$ ，在T时间内该声源工作时间为 $t_j$ ，则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \text{lg} \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

$T_i$ -在T时间内*j*声源工作时间，s；

$T_j$ -在T时间内*i*声源工作时间，s；

T-计算等效声级的时间，h；

N-室外声源个数，M等效室外声源个数。

#### 4) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10 \text{Lg} \left( 10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中：

$Leqg$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$Leqb$ ——预测点的背值，dB（A）。

(2) 预测参数及预测结果

根据建设方提供资料，本工程采用距单台主变压器1m处噪声源强约为65dB（A），压缩机等设备的等效声级约为70dB（A），主机均在储能舱南北向布置，风机均朝向东侧布置。

表19 噪声预测参数

序号	噪声源	单台源强 (dB (A))	备注
1	110kV主变压器	<65	2台，基座减震，建筑隔声
2	压缩机	<70	每舱设置4台，消声器，绿化及围墙阻隔
3	PCS轴流风机	<70	PCS每舱设置2台，消声器，绿化及围墙阻隔

表20 项目噪声影响预测结果

位置		最大贡献值
项目场界	东侧围墙外	43.23
	南侧围墙外	33.53
	西侧围墙外	37.97
	北侧围墙外	38.76

运营期  
环境影响  
和保护措施

根据表22可知，储能电站场界噪声最大贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类噪声排放限值要求。

根据本项目所在位置，项目周边无声环境敏感保护目标，设备均置于生产车间内，经车间隔噪后，建议再采取如下措施：

(1) 主要设备防噪措施：设备均安装在车间内，基础减震处理，必要时再加装隔声罩。

(2) 针对产噪设备如空压机、发电机等，尽量选用低噪声设备；在设备安装时增设降噪减振设施。

(3) 设备安装设计的防噪措施：在设备安装设计中，应注意隔震、防冲击。

(4) 厂房建筑设计中的防噪措施：在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板；破碎机等大型设备采用独立的基础，减轻共振引起的噪声。

(5) 厂区总布置中的防噪措施：厂区合理布局，噪声源尽量远离办公区。

运营期  
环境影响  
和保护  
措施

如安装破碎机、搅拌机等噪声较大的设备时，单独分开布置，与其它建筑物间距适当加大，以降低噪声的影响。

(6) 进一步加强厂区绿化，通过绿化吸收可减少噪声衰减。

(7) 强化车辆管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区行驶，最大限度减少流动噪声源。

采取以上降噪措施后，本项目厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。

运营期监测计划：对照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），制定出本项目运营期噪声监测计划见表 21。

表 21 环境监测计划一览表

类别	污染源	监测点位	监测项目	监测频率
噪声		厂界外 1m	等效 A 声级	每季度 1 次（昼夜各一次）

#### 4、固体废物

项目固体废物主要有生活垃圾、全钒液流储能系统中产生的废离子交换膜、项目生产过程产生的废机油、废油抹布、油手套。

##### ①废离子交换膜

根据建设单位相关资料，全钒液流储能系统中离子交换膜 25 年需定期保养更换，更换过程中会产生废弃离子交换膜，产生量约为 0.3t/25a，此部分为危险废物，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》“HW49 其他废物”项“非特定行业”中“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质（危废代码：900-041-49）”，属于危险废物，暂存于危险废物暂存间，定期交由资质单位进行处理。

##### ②废机油、废油抹布、油手套

项目正常运营过程中压缩机等设备需要机油，机油需定期更换，更换过程产生废机油、废油抹布以及油手套，产生量约为 1.2t/a。此部分为危险废物，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》“HW08 废矿物油与含矿物油废物”项“非特定行业”中“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物（危废代码：900-249-08）”，属于危险废物，暂存于危

险废物暂存间，定期交由资质单位进行处理。

③生活垃圾

工作人员生活垃圾以 0.5kg/人·d 计，产生量约 5.475t/a。生活垃圾集中收集后交由环卫部门处理。

本项目需建设危险废物暂存间，危险废物暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单相关要求，见表 22。

表 22 危险废物暂存间设置要求

序号	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中相关要求
1	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
2	必须有泄漏液体收集装置。
3	设施内要有安全照明设施和观察窗口。
4	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙
5	应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。
6	不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。
7	基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒)，或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。
8	堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。
9	衬里放在一个基础或底座上。
10	衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。
11	衬里材料与堆放危险废物相容。
12	在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。
13	应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。
14	危险废物堆要防风、防雨、防晒。
15	总贮存量不超过 300Kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

建设单位应建立严格的管理制度，对于进出存放危废暂存间的危废严格登记；定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 23。

表 23 固体废物处置措施一览表

贮存场所	固废名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
危险废	废离子交换	HW49	900-041-49	分别用专	0.5t	90d

物暂存 间	膜			用桶密封 贮存		
	废机油、废 油抹布、油 手套	HW08	900-249-08		0.5t	90d

本项目为危险废物储存场所建设。因此项目危废转运及储存需按照要求做好如下措施。

#### (1) 危险废物的转移要求

危险废物的转移、运输，必须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》的规定，执行危险废物转移联单制度；转移过程中产生单位、运输单位和接受单位必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单和领取转移联单编号，及时提交联单至移出地环保部门及接受地环保部门，不能延迟提交时间或不提交联单，并保管好应由产生单位、运输单位和接受单位保存的联单。具体应做好以下工作：

##### ①按实际需求领取转移联单

建设单位应向环保部门提出转移申请，经批准后，向环保部门申领相应数量的转移联单。危险废物移出单位每转移一车同类危险废物，应填写一份联单；每车中有多类危险废物时，每一类别危险废物应填写一份联单。

##### ②按要求如实填写转移联单

所有危废产生单位每次危废转移前，应装载上车过磅称重拍照，如实填写转移联单的第一部分和第二部分，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，立即将获批的转移报批表、填好的转移联单、装载上车的危废照片以传真或电子邮箱方式告知市生态环境局，向市生态环境局申领转移联单编号。转移联单未经市生态环境局编号的，均视为无效联单，其转移行为属于逃避监管行为，均为非法转移。

##### ③妥善管理和保存转移联单

危险废物产生单位将填好编号后的转移联单第一联副联自留存档，将联单第二联正联交移出地县级环保部门，第一联正联、第二联副联、第三联、第四联、第五联交付运输单位随危险废物转移运行。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联

由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地县级环保行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地县级环保行政主管部门。联单保存期为 5 年。

项目转移的危险废物运输时必须按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令 2005 年第 9 号）及《危险废物收集贮存运输技术规范》的规定进行危险废物的运输。运输车辆及容器必须贴有国家标准所要求的分类标识，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分以及发生事故时的应急措施和补救方法。一旦在货物运输过程中发生交通意外、泄漏等事故，必须立即向当地公安、环保部门和公司本部报告，在现场采取一切可能的警示措施，并积极配合有关部门进行处置。

#### （2）危险废物贮存设施的运行与管理

①从事危险废物贮存的单位，必须认定危险废物可以贮存后，方可接收、暂存。

②危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。

③盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

④每个堆间应留有搬运通道。

⑤不得将不相容的废物混合或合并存放。

⑥危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，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、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

⑦必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

根据以上分析，本项目产生的固体废弃物，遵循“资源化、减量化、无害化”的处理原则，均采取了切实有效的处理处置措施，确保本项目各类固体废物妥善、安全处置，对环境影响较小。

综上所述，项目各类固体废物均得到妥善处置，对环境影响较小经分析，项目产生的各类固废可妥善处置，对周边环境影响较小。

### 5、电磁辐射

升压站内的主变压器及各种高压电气设备会产生一定强度的工频电场和工频磁场，但由于升压站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模式进行理论计算，需采用类比测量的方法进行影响评价。本项目选择卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站作为类比对象，进行工频电场、工频磁场环境影响预测与评价，类比监测报告见附件。

#### (1) 类比的可行性

本项目110kV变电站与卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV变电站主要指标对比见表24。

表24 主要技术指标对照表

主要指标	本项目（评价）	卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站
电压等级	110/35kV	110/35kV
主变规模	120MVA	1×100MVA
布置方式	户外布置方式	户外布置方式
110kV 出线回数	1回	110kV 出线1回，35kV 进线4回
出线方式	架空出线	采用架空出线
区域环境	中宁工业园区内	中宁县新堡镇

由表23可见，本项目与卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站相比，电压等级、主变数量、布置方式、110kV出线方式均一致，区域环境特征相似的，本项目主变规模、110kV出线回数略小，具有较好的比较性，同时，卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站已于2021年4月19日完成了环保设施竣工验收，现目前正常运行。因此，本项目选择卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站验收监测数据作为类比本项目110kV升压站建成投入运行后的电磁环境影响预测与评价是可行的。

#### (2) 工频电磁场类比测量布点

工频电磁场的类比监测布点：变电站四周围墙外5m处和以出线方向（避开进出线）变电站围墙边界为监测原点，沿垂直于围墙边界方向进行，测点间距5m，测至围墙外50m处止。

(3) 测量结果

卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站验收监测数据结果如表25。

表25 卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站工频电磁场类比测量结果

检测日期	检测点位	测量高度(m)	检测结果	
			工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu\text{T}$ )
2021.3.3	升压站北侧围墙外 5m	1.5	250.2	0.626
	升压站北侧围墙外 10m	1.5	233.7	0.442
	升压站北侧围墙外 15m	1.5	208.7	0.398
	升压站北侧围墙外 20m	1.5	180.5	0.288
	升压站北侧围墙外 25m	1.5	117.1	0.176
	升压站北侧围墙外 30m	1.5	87.29	0.117
	升压站北侧围墙外 35m	1.5	45.64	0.078
	升压站北侧围墙外 40m	1.5	25.36	0.054
	升压站北侧围墙外 45m	1.5	17.36	0.043
	升压站北侧围墙外 50m	1.5	13.09	0.035
标准限值			$\leq 4000$	$\leq 100$
达标情况			达标	达标

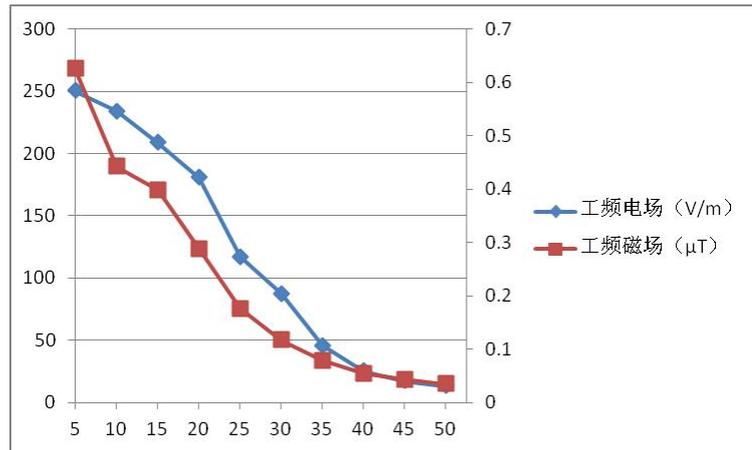


图5 卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站工频电场强度、工频磁感应强度衰减曲线图

由表23及图5可见，卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站工频电磁场类比测量结果四周围墙外5m及衰减断面围墙外0-50m，离地面1.5m高处测量的卧龙电气中宁县新堡镇风电场110kV升压站北侧衰减断面最大工频电场强度为250.2V/m，最大磁场强度为0.626  $\mu\text{T}$ ，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值：工频电场强度为4000V/m，工频磁感应强度为100  $\mu\text{T}$ 。

(4) 运行期升压站电磁环境影响预测评价

综上所述，根据类比监测结果，本项目建成投运后，站址四周环境的工频电场强度、工频磁感应强度对比宁夏盛世绿源环境检测有限责任公司于2021年11月16日对本项目储能电站项目围墙外监测点电磁环境现状有一定量的增加，但均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz频率下，工频电场强度为4000V/m，工频磁感应强度为100 μ T的限值要求。

## 6、环境风险

项目所涉及的风险物质储存量超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）临界量。因此项目设置环境风险专章。具体分析详见环境风险专章。

根据分析，风险事故情形为钒电解液储罐发生泄漏，泄露后围堰底部防渗失效或者地基基础发生破损污染物下渗至周边土壤环境或地下水环境，对其造成的影响。设置完善的三级防控体制，进行分区防渗处理，装置区设置围堰等，在严格落实本次评价所提出的风险防范措施、严格环境管理、做好公司突发环境事件应急预案并加强风险应急演练的前提下，本项目环境风险可防可控。

## 7、地下水、土壤

由于本项目涉及危险废物暂存间及钒电解液储罐区，对厂区进行了分区防渗，将厂区内危废暂存间、钒电解液储罐区、事故排油池做为重点防渗区，使其等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB18598 执行；生产区内其他区域为一般防渗区，等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB16889 执行；办公生活区等为简单防渗区，进行一般地面硬化。具体见表 26。具体分区图见附图 6。

表 26 本项目污染防治分区一览表

防渗级别	项目防渗范围	防渗要求
重点防渗区	危废暂存间、罐区、事故排油池	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB18598 执行；
一般防渗区	生产区内其他区域	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB18598 执行
简单防渗区	办公生活区	地面硬化

项目运营阶段，重点防渗区和一般防渗区应按照本评价的要求做好防渗措施，公司制定相应的管理制度，定期检查生产区、危废暂存间等，及时维护相关设施，及时更换损坏的阀门、破裂的管，充分做好排污管道的防渗处理，杜绝污水、原辅料等渗漏，防止“跑、冒、滴、漏”现象的发生。项目场地土壤、地下水监测数据中各监测因子均达标，在落实好防渗、防污措施后，本项目污染物能得到有效处理，对土壤、地下水环境影响较小。

### 五、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	食堂排气筒	油烟	油烟净化装置，专用烟道（净化效率≥85%）	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的有关规定（油烟的最高允许排放浓度不能超过 2.0mg/m <sup>3</sup> ）
地表水环境	生产废水、生活污水、餐饮废水	pH 值、SS、COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、TDS	餐饮废水化粪池	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准
声环境	设备噪声	等效连续 A 声级	噪声设备均安装在密闭厂房内，设备底座设置消声、减振基础垫等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准
电磁辐射	厂区变电站	工频电场、工频磁感应	升压站 110kV 配电装置在平面布置、构架和支架高度满足设计规程要求	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为4000V/m，工频磁感应强度为100 μ T 的限值要求。
固体废物	生活垃圾统一交由环卫部门；全钒液流储能系统中产生的废离子交换膜、废机油、废油抹布、油手套暂存于暂存于新建的 1 间 10m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置；			
土壤及地下水污染防治措施	由于本项目涉及危险废物暂存间及钒电解液储罐区，对厂区进行了分区防渗，将厂区内危废暂存间、钒电解液储罐区、事故排油池做为重点防渗区，使其等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，或参照 GB18598 执行；生产区内其他区域为一般防渗区，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，或参照 GB16889 执行；办公生活区等为简单防渗区，进行一般地面硬化。			

生态保护措施	/
环境风险防范措施	<p>根据分析，风险事故情形为钒电解液储罐发生泄漏，泄露后围堰底部防渗失效或者地基基础发生破损污染物下渗至周边土壤环境或地下水环境，对其造成的影响。设置完善的三级防控体制，进行分区防渗处理，装置区设置围堰等，在严格落实本次评价所提出的风险防范措施、严格环境管理、做好公司突发环境事件应急预案并加强风险应急演练的前提下，本项目环境风险可防可控。</p>
其他环境管理要求	/

## 六、结论

本工程建设符合国家产业政策；与相关规划相协调；项目运行期对周边环境影响较小，选址可行；本工程污染物排放符合国家与地方法律法规及相关标准的要求，符合清洁生产要求；通过严格落实设计和本报告表中提出的各项环境保护措施的前提下，本工程产生的不利影响可以得到减免和有效控制。因此，从环保角度出发，本工程的建设是可行的。

## 附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	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	油烟	/	/	/	1.479kg/a	/	1.479kg/a	/
废水	水量(m <sup>3</sup> /a)	/	/	/	2310.45	/	2310.45	/
	COD(t/a)	/	/	/	0.55	/	0.55	/
	氨氮(t/a)	/	/	/	0.06	/	0.06	/
	悬浮物(t/a)	/	/	/	0.19	/	0.19	/
	五日生化需氧量 (t/a)	/	/	/	0.18	/	0.18	/
	TDS(t/a)				1.51		1.51	
一般工业 固体废物	生活垃圾(t/a)	/	/	/	5.475	/	5.475	/
危险废 物	废机油、废油抹 布、油手套(t/a)	/	/	/	1.2	/	1.2	/
	废离子交换膜	/	/	/	0.3t/25a	/	0.3t/25a	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



大唐中宁能源开发有限公司大唐中宁  
200MW/800MWh 共享储能项目

## 环境风险评价专章



# 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>- 1 -</b>
1.1 评价任务由来.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 1 -
1.3 环境风险评价的目的和重点.....	- 3 -
<b>2 风险源调查</b> .....	<b>- 5 -</b>
2.1 风险源调查.....	- 5 -
2.2 环境敏感目标调查.....	- 8 -
<b>3.环境风险潜势初判</b> .....	<b>- 11 -</b>
3.1 风险评价等级.....	- 11 -
3.2 环境敏感性（E）的分级确定.....	- 12 -
3.3 环境风险潜势划分.....	- 15 -
3.4 环境风险评价等级及范围的确定.....	- 15 -
<b>4 评价等级和评价范围</b> .....	<b>- 17 -</b>
4.1 大气环境风险评价范围.....	- 17 -
4.2 地表水环境风险评价范围.....	- 17 -
4.3 地下水环境风险评价范围.....	- 17 -
4.4 环境敏感目标.....	- 17 -
<b>5 风险识别</b> .....	<b>- 19 -</b>
5.1 物质危险性识别.....	- 19 -
5.2 生产系统危险性识别.....	- 20 -
5.3 危险物质向环境转移的途径识别.....	- 20 -
5.4 风险识别结果.....	- 21 -
<b>6 风险事故情形分析</b> .....	<b>- 23 -</b>
<b>7 风险预测与评价</b> .....	<b>- 24 -</b>
<b>8 环境风险防范措施及应急要求</b> .....	<b>- 27 -</b>
8.1 环境风险防范措施.....	- 27 -
8.2 环境风险事故应急处理措施.....	- 27 -
8.3 事故池容积核算.....	- 28 -

8.4 环境应急监测.....	- 28 -
8.5 应急预案.....	- 29 -
<b>9 环境风险分析结论.....</b>	<b>- 35 -</b>

# 1 总则

## 1.1 评价任务由来

为贯彻《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《环境影响评价技术导则》和《建设项目环境风险评价技术导则》的相关规定，大唐中宁能源开发有限公司以《环境影响评价合同》的形式委托我单位进行该公司“大唐中宁 200MW/800MWh 共享储能项目”环境影响报告表的编制。

项目建设 1 座 100MW 全钒液流储能站和 1 座 100MW 压缩空气储能站，配套建设 110kv 变电站 1 座。项目全钒液流储能站风险物质存储量超过临界量，存在一定的环境风险，现设环境风险评价专章，对项目存在的环境风险进行排查，对可能造成重大环境污染的预防措施进行分析，改进措施，完善相应预案，提出建议，加强项目全过程风险管理。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 相关法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日起实施；

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议于 2015 年 8 月 29 日修订通过，自 2016 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，为 2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行。

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过对《中华人民共和国环境噪声污染防治法》作出修改。

(6) 《中华人民共和国突发事件应对法》，中华人民共和国主席令第 69 号，2007 年 11 月 1 日；

(7) 《中华人民共和国消防法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2008 年

10月28日；

(8)《危险化学品安全管理条例》，国务院令第591号，2011年3月2日；

(9)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；

(10)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号文，2012年8月8日；

(11)《国务院办公厅关于加强基层应急管理工作意见》，国办发〔2007〕52号，2007年7月31日；

(12)《优先控制化学品名录（第一批）》；

(13)《优先控制化学品名录（第二批）》；

(14)《有毒有害大气污染物名录（2018年）》；

(15)《有毒有害水污染物名录（第一批）》；

(16)《高毒物品目录（2003版）》；

(17)《国家危险废物名录（2021版）》（2021年1月1日）；

(18)《危险化学品目录（2015年）》；

(19)宁夏回族自治区人民政府令第109号，《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》（2020年2月15日）；

### 1.2.2 技术导则及规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(5)《建设项目风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；

(6)《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)；

(7)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

(8)《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)；

(9)《石油化工工程防渗技术规范》(GBT 50934-2013)；

(10)《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)。

## 1.3 环境风险评价的目的和重点

### 1.3.1 评价目的

分析和预测该项目存在的潜在危险、有害因素，工程运行期间可能发生的突发性事件和事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起易燃易爆物质泄漏，可能造成的人身安全与环境影响损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使本项目环境风险尽可能降到最低。

### 1.3.2 评价重点

分析、预测和评估该项目发生事故时对项目周围区域可能造成的影响程度和范围，并提出预防事故发生的措施。本项目位于中宁工业园区内，园区三纵路以东空地内，周边地势平坦、开阔，整个地块呈规则四边形，交通方便。

（1）根据项目特点，对装置和储运设施在生产过程中存在的各种事故风险因素进行识别；

（2）针对可能发生的主要事故分析预测有毒、易燃、易爆物质泄漏到环境中所导致的后果，以及应采取的减缓措施；

（3）分析风险事故可能引起对厂（场）界外人群的伤害，并提出风险防范措施。

### 1.3.3 评价内容

本项目位于中宁工业园区内，园区三纵路以东空地内，项目厂址地理位置坐标为东经 105°41'30.273"，北纬 37°35'45.583"。项目四周均为空地。根据项目实际工程情况及当地自然地理环境条件，确定本项目风险评价的重点为钒电解液储罐储罐区火灾爆炸事故和物料泄露事故可能对周围环境产生的影响。

### 1.3.4 评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1.3-1。

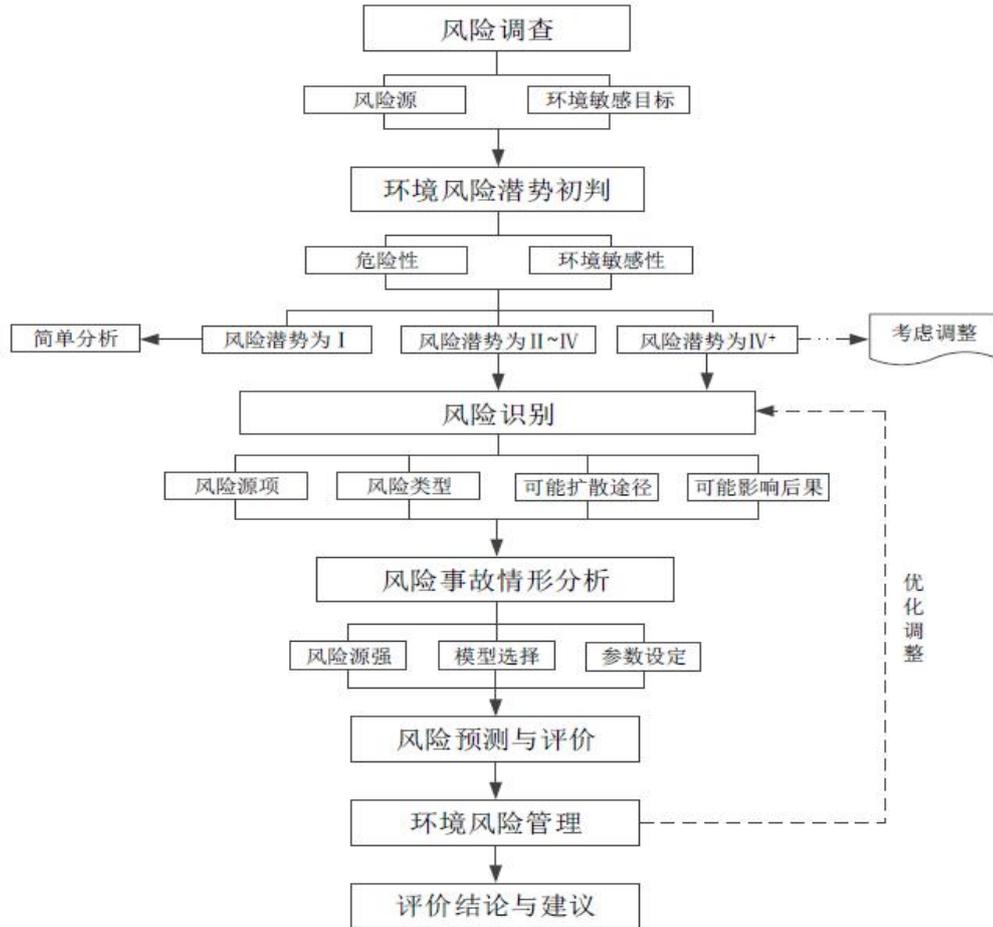


图 1.3-1 评价工作程序

## 2 风险源调查

### 2.1 风险源调查

根据本项目工程建设内容及生产工艺流程，本项目风险源调查的范围主要涉及物料的储运以及环保工程等环节。

#### 2.1.1 风险物质调查

本项目涉及到的危险物质为钒电解液和润滑油、机油的油类物质，钒电解液其主要成分为钒离子（浓度 1.6mol/L）、硫酸（浓度 3mol/L）。本项目电堆测试区设置 800 个 50m<sup>3</sup> 钒电解液储罐，充填系数为 0.8，最大存储量约为 32000m<sup>3</sup>，因此，其中钒离子含量=32000m<sup>3</sup>×1.6mol/L×50.94g/mol×10<sup>-3</sup>=2608.128t，硫酸含量 32000m<sup>3</sup>×3mol/L×98.08g/mol×10<sup>-3</sup>=9415.68t。油类物质最大存在量为 1.2t。

表 2.1-1 风险源分布情况表

风险单元	本项目涉及的重点关注危险物质名称	CAS 号	对应风险导则附录 B 表 B.1 物质临界量
全钒液流储能车间	钒及其化合物	/	2608.128
	稀硫酸	7664-93-9	9415.68
空气压缩机	油类物质（机油、润滑油）	/	1.2

根据《危险化学品名录》（2015 版），确定本项目涉及的主要危险化学品为钒、稀硫酸，其物质危险类别及毒性详见表 2.1-2~2.1-3。

表 2.1-2 硫酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid	
	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量：98.08	UN 编号：1830
	危险类别：第 8.1 类；酸性腐蚀品	危规号：81007	CAS 号：7664-93-9
	包装标志：腐蚀品	包装类别：I 类	
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。	溶解性：与水混溶。	
	熔点（℃） 10.5	沸点（℃） 330.0	
	相对密度（水=1） 1.83	相对密度（空气=1） 3.4	
	饱和蒸气压（kPa） 0.13(145.8℃)	燃烧热（kJ/mol） 无资料	
	临界温度（℃） —	临界压力（MPa） —	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点（℃） 无意义	
	爆炸下限（%） 无意义	爆炸上限（%） 10.4	
	引燃温度（℃） 无意义	最小点火能：（mJ） 无意义	
	最大爆炸压力（MPa） 无意义	稳定性：稳定	
	聚合危害：不聚合	燃烧分解产物 CO，CO <sub>2</sub>	
	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	避免接触的条件：—	
危险特性：遇水大量放热，可发生溅沸。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属			

	粉末等剧烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。 灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。
毒性	LD <sub>50</sub> : 2140mg/kg(大鼠经口); LD <sub>50</sub> : 510mg/m <sup>3</sup> , 2小时(大鼠吸入) LD <sub>50</sub> : 320mg/m <sup>3</sup> , 2小时(小鼠吸入)
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：误食者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：工作场所禁止吸烟，进食、饮水和饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

表 2.1-2 钒的理化性质及危险特性表

标识	中文名：钒			英文名：Vanadium		
	分子式：	分子量：50.94			CAS 号：/	
理化性质	外观与性状	银白色金属				
	熔点(°C)	1820±10 °C	密度	相对密度(水=1) 5.87	溶解性	溶于硝酸、王水及浓硫酸等
	沸点(°C)	3000°C	稳定性	稳定	用途	主要用于制合金钢和催化剂
毒性	<p>毒性：钒无毒，形成化合物才有毒。钒的化合物属中等至高毒性物质。急性毒性：钒化合物属中等至高毒性物质。</p> <p>在环境中钒以+2、+3、+4、+5价态存在。其中以五价状态为最稳定，大多数以五氧化二钒和偏钒酸形式存在。其次是四价状态，二、三价盐的水溶液不稳定，易氧化。钒是两性物质，低氧化态的化合物主要呈碱性，高氧化态的化合物主要呈酸性。</p> <p>迁移转化：钒在天然水中的浓度很低，一般河水中为0.01~20ppb，平均为1ppb。海水含钒量为0.9~2.5ppb。尽管水体中可溶性的钒含量很低，但是水中悬浮物含钒量是很高的。悬浮物的沉积导致水中钒向底质迁移，并使水体得到净化。土壤中的钒主要以VO<sub>3</sub><sup>-</sup>阴离子状态存在。土壤的氧化性越高、碱性越大，钒越易形成VO<sub>3</sub><sup>-</sup>离子。当土壤的酸度增大时，VO<sub>3</sub><sup>-</sup>离子易转变成多钒酸根复合阴离子。它们</p>					

	都容易被粘土和土壤胶体及腐殖质固定而失去活性，钒在土壤中的迁移性较弱。水中浓度 0.8mg/L 时水有异味，浓度 10mg/L 时，废水的硝化受到抑制。危险特性：其粉体遇高温、明火能燃烧。 燃烧（分解）产物：氧化钒。
健康危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品可引起呼吸系统、神经系统病变，对皮肤也有损害。金属钒的毒性很低。钒化合物（钒盐）对人和动物具有毒性，其毒性随化合物的原子价增加和溶解度的增大而增加，如五氧化二钒为高毒，可引起呼吸系统、神经系统、胃肠和皮肤的改变。
防护措施	一般不需特殊防护，但需防止烟尘危害。

表 2.1-3 润滑油、机油理化性质及危险特性表

标识	中文名：润滑油、机油（参照石油，原油）	英文名：Petroleum, Grude oil, Earth oil, Seneca oil	
	分子式：	分子量：	UN 编号：1267
	危规号：32003	RTECS 号：	CAS 号：
	危险性类别：第 3.2 类 中闪点易燃液体	化学类别：	
理化性质	性状：暗黄、棕色或绿黑色。由碳氢化合物的混合物组成。		
	熔点/℃：	溶解性：不溶于水	
	沸点/℃：	相对密度（水=1）：0.780~0.970	
	饱和蒸气压/kPa：	相对密度（空气=1）：	
	临界温度/℃：	燃烧热（kJ·mol <sup>-1</sup> ）：	
	临界压力/Mpa：	最小点火能/mJ：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：	
	闪点/℃：-7~32	聚合危害：	
	爆炸极限（体积分数）/%：1.1~8.7	稳定性：	
	引燃温度/℃：	禁忌物：	
	危险特性：遇高热、明火有燃烧危险。能与氧化剂反应。遇热分解释出有毒的烟雾。吸入大量蒸气能引起神经症状。		
灭火方法： 灭火剂：用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火，小面积可用雾状水扑救。			
毒性	接触限值： 急性毒性：LD <sub>50</sub> ：                      LC <sub>50</sub> ：		
对人体危害	·侵入途径：		
急救	·皮肤接触：皮肤接触时先用水冲洗，再用肥皂彻底洗涤。 ·眼睛接触：眼睛受刺激时用水冲洗，溅入眼内的严重患者就医诊治。 ·吸入： ·食入：误服应立即漱口，急送医院救治。		
防护	·工程控制： ·呼吸系统防护：应使吸入蒸气的患者脱离污染区，安置休息并保暖。 ·眼睛防护： ·手防护： ·身体防护： ·其它：		
泄	首先切断一切火源，戴好防毒面具与手套；用砂土吸收，倒至空旷地方掩埋；对污染地面用		

漏处理	肥皂或洗涤刷洗，经稀释的污水放入废水系统。
储运	储存于阴凉、通风的仓间内或贮罐内，远离热源、火种，避免阳光直射；与氧化剂隔离储运。

### 2.1.2 工艺系统危险性调查

本项目为化学储能站及压缩空气储能站建设项目，工艺技术先进，自动化程度高。因此，项目电解液储罐在运营中存在的主要工艺系统危险性因素有：管道、阀门、容器、泵、储罐的泄露。

## 2.2 环境敏感目标调查

### 1. 大气环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界不低于 5km 的范围。大气环境保护目标见表 2.2-1。

### 2. 地表水环境保护目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定，本项目生产废水与生活污水经化粪池处理后，排放至园区污水管线。因此，地表水评价等级确定为三级 B，故本项目地表水风险评价范围确定为厂区内。因此，无地表水敏感目标分布。

### 3. 地下水敏感目标

根据现场勘查，本项目所在区域不涉及集中式饮用水水源地及与地下水环境相关的其他保护区，不在集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区，因此本次评价不涉及地下水环境风险敏感目标。

具体环境敏感目标见表 2.2-1 和图 2.2-1。

表 2.2-1 环境敏感目标分布情况表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	谢庄	SE	4300	居住	200 人
	2	山营子村	SE	4250	居住	220 人
	厂址周边500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边5 km 范围内人口数小计					420
	地表水环境敏感程度E 值					/
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
		(不涉及)				

	内陆水体排放点下游10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
		（不涉及）				
	地表水环境敏感程度E 值				E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	（不涉及）	无	无	$5.0 \times 10^{-4}$ cm/s	无
	地下水环境敏感程度E 值				E2	



### 3.环境风险潜势初判

#### 3.1 风险评价等级

##### 3.1.1 涉及环境风险物质数量与临界值比值（Q 值）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

###### （1）Q 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>，…，q<sub>n</sub>—每种危险物质的最大存在量，单位为吨(t)；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，…，Q<sub>n</sub>—每种危险物质的临界量，单位为吨(t)

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

表 3.1-1 项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q <sub>n</sub> /t	临界量 Q <sub>n</sub> /t	该种危险物质 Q 值
1	钒及其化合物	/	2608.128	0.25	10432.51
2	稀硫酸	7664-93-9	9415.68	10	941.568
3	油类物质	/	1.2	2500	0.00048
项目 Q 值Σ					11374.08

由上表可知，本项目Σ=11374.08，Q≥100。

##### 3.1.2 行业及生产工艺（M）

采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）。对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 3.1-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

行业	评估依据	分值	本项目得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其它高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	10
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加油站的气库），油库（不含加油站油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管道）	10	0
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

通过上表可知，本次设置钒液储能生产车间，仅设置 1 个罐区，因此，项目 M 值为 5，M=5，所以本项目行业和生产工艺为 M4。

### 3.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）

根据危险物质数量与临界量（Q）和行业及生产工艺（M），确定危险物质及工艺系统危险等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4。其判定方法见表 3.1-3。

表 3.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由计算可知：本项目  $Q \geq 100$ ，行业和生产工艺为 M4，故按照表 3.1-3 判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

## 3.2 环境敏感性（E）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

### 3.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 环境高度敏感区，E2 环境中度敏感区，E3 环境低度敏感区，分级原则见表 3.2-1。

表 3.2-1 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性	本项目大气环境敏感特征	分级判定
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其它需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人，油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。	项目厂址周边 5km 范围内人口数 420 人，属于 E3 情况	E3
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。		
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。		

本项目周边 5km 范围内人口小于 1 万人。确定大气环境为低度敏感区（E3）。

### 3.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.2-2，其地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 3.2-3、表 3.2-4。

表 3.2-2 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 3.2-3 地表水功能敏感性分区一览表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区。

表 3.2-4 地表水环境敏感目标表

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集

	中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无以上类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目事故状态下废液可全部收集，收集后交由有资质的单位进行处理，因此，根据表 3.2-2~表 3.2-4，确定本项目地表水环境敏感程度为低度敏感区（E3）。

### 3.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 3.2-5 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

经调查，项目场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源，亦无分散式饮用水水源地及特殊地下水资源，评价区地下水流向为由北向南流动。因此建设项目地下水环境敏感程度确定为“不敏感”。

表 3.2-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

项目所在场地潜水面以上土层主要为第四系冲积地层，包气带结构以素填土、粉砂为主，平均厚度约为 6.63m，分布连续稳定，其渗透系数在  $2.89 \times 10^{-4}$  至  $1.74 \times 10^{-3} \text{cm/s}$  之间，包气带防污性能属于中等。本项目取  $8.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

表 3.2-7 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

综上所述，项目地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”，项目场地包气带防污性能为 D1，故项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

### 3.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目所涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，环境风险潜势划分详见表 3.3-1。

表 3.3-1 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

根据本项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) = P3；大气环境敏感度为 E3，地表水环境敏感度 E3，地下水环境敏感程度分级为 E2，故项目环境敏感程度 (E) 为 E2，具体项目环境风险潜势见表 3.3-2。

表 3.3-2 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境介质	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	环境风险潜势划分
大气环境	P3	E3	II
地表水环境		E3	II
地下水环境		E2	III

### 3.4 环境风险评价等级及范围的确定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进

行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。详细确定方法见表 3.4-1。

表 3.4-1 风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
环境评价等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详解评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影线途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明

根据判断，本项目大气环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为二级。

## 4 评价等级和评价范围

### 4.1 大气环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规定，本项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界不低于 3km 的范围。则该项目大气环境风险最终评价范围确定为以项目场址为中心，半径为 3km 的圆形范围。

### 4.2 地表水环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定，本项目生产过程中生产废水仅为纯水制备过程中产生的清净下水与生活污水经化粪池处理后，直接排放至园区污水管线。因此，地表水评价等级确定为三级 B，故本项目地表水风险评价范围确定为厂区内。

### 4.3 地下水环境风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目为储能站建设，属于附录 A 中“E 电力”行业内的“33、其他能源发电”和“35、送（输）变电工程”中“报告表类别”，因此，为 IV 类项目，可不开展地下水评价，综合考虑项目事故状态下可能会对区域内地下水产生影响，因此，确定项目地下水风险评价范围为参照事故状态下污染物最远影响距离计，即为：182m。项目评价范围详见图 1.5-1。

### 4.4 环境敏感目标

本项目评价范围内没有水源地、名胜古迹、自然保护区、温泉、疗养地等国家明令规定的保护对象，主要环境保护目标详见下表。具体见表 3.4-1 和图 3.4-1。

表 4.4-1 环境敏感目标分布情况表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 3km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	/	(不涉及)	/	/	/	/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 3km 范围内人口数小计					0
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地表水	接纳水体					
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
		(不涉及)				

	内陆水体排放点下游10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
		（不涉及）				
	地表水环境敏感程度E 值				E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	（不涉及）	无	无	8.0×10 <sup>-4</sup> cm/s	无
	地下水环境敏感程度E 值				E2	

## 5 风险识别

### 5.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本次评价环境风险识别内容应包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别三方面。

#### 5.1.1 危险物质识别

项目建设全钒液流储能车间，车间内设置 800 个 50m<sup>3</sup> 的电解液储罐，电解液主要成分为钒及其化合物和稀硫酸、以及空气压缩机所用的润滑油及机油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 所列危险物质和风险最终确定电解液中的钒、稀硫酸、油类物质为风险物质。

表 5.1-1 项目风险物质毒性判定表

危险性	危险等级	吸入 LC <sub>50</sub> mg/kg	经皮 LD <sub>50</sub> mg/kg	涉及物质	判定依据
有毒有害	I 极度	<200	<100	无	《职业性接触毒物危害程度分级》 (GB50844-85)
	II 高度	200-	100-	无	
	III 中度	2000-	500-	无	

全钒液流电池是一种以钒为活性物质呈循环流动液态的氧化还原电池，钒离子为钒电解液的重要组分，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），钒及其化合物（以钒计）为突发环境事件风险物质。

硫酸属中等毒性，而且具有强烈的腐蚀性和氧化性，当与金属发生反应后会释出易燃的氢气，有机会导致爆炸，威胁工作人员的健康。根据《危险化学品目录》（2015 版）中将硫酸列为危险化学品。

空气压缩机所用的润滑油及机油主要成分为矿物油等油类物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油类物质为突发环境事件风险物质。

#### 5.1.2 危险物质分布

本项目项目建设全钒液流储能车间，车间内设置 800 个 50m<sup>3</sup> 的电解液储罐。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质分布见表 5.1-4。

表 5.1-4 风险源分布情况表

风险单元	本项目涉及的重点关注危险物质名称	危险物质存在量 (t)
全钒液流储能车间	钒及其化合物	2608.128
	稀硫酸	9415.68

空气压缩机	油类物质	1.2
-------	------	-----

## 5.2 生产系统危险性识别

本项目全钒液流储能车间又被称为氧化还原液流储能电池，是一种化学储能电池，电池运行的过程中通过钒的价态的改变来传递电子，完成电能与化学能之间的转换，其开路电压为 1.26V（25℃）。正极电对为  $\text{VO}^{2+}/\text{VO}^{3+}$ ，负极电对为  $\text{V}^{2+}/\text{V}^{3+}$ 。工作时，正负极钒电解液由各自的循环泵通过各自反应室循环流动，参与电化学反应。项目钒电解液储罐发生泄漏，泄露后围堰底部防渗失效或者地基基础发生破损污染物通过土壤下渗，对土壤及地下水环境产生污染。

空气压缩机运行过程中由于机械故障等原因，造成润滑油及机油的泄露而导致车间地面污染，污染物通过土壤下渗，对土壤及地下水环境产生污染。

项目生产系统潜在危险性识别见表 5.2-1。

表 5.1-4 生产系统风险识别一览表

主要危险工段	主要危险物质	状态	风险类型	影响途径	可能受影响的环境目标	触发因素
钒电解液储罐	钒及其化合物、硫酸	液态	泄漏	地下水	周边居民、学校、企事业单位等	设备不完善、储罐循环管道泄漏、操作失误等导致泄漏。
空气压缩机	油类物质	液态	泄露			

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，采用定性或定量分析方法筛选确定重点危险源。本项目涉及的危险物质为钒离子、硫酸，主要贮存单元为钒电解液储罐，空气压缩机中油类物质存在量较小，因此，本项目重点风险源为全钒液流储能车间的钒电解液储罐区。

## 5.3 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类别，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着水体、土壤环境发生推流迁移、分散稀释和降解化运用。

本项目钒电解液泄漏，其主要成分为钒及其化合物和硫酸，钒及其化合物、硫酸常温常压下不具有挥发性，因此，无大气污染影响途径，同时，本项目设置了环境风险事故三级防控体系，且厂区周边无常年稳定地表水体分布，正常状况

下可有效防范事故废水进入厂外水体，因此，项目无地表水体污染影响途径。

本项目厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故发生后及时控制并有效处置泄露物料，基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。同时事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，极端情况下，钒电解液储罐发生泄漏，泄露后围堰底部防渗失效或者地基基础发生破损污染物通过土壤下渗，钒对土壤及地下水环境产生污染。

## 5.4 风险识别结果

综上所述，根据本项目环境风险识别结果，结合周边环境敏感目标分布情况、以及危险物质毒性以及风险物质最大存在量给出本项目环境风险识别结果见表 5.4-1，危险单元分布图具体见图 5.4-1。

表5.4-1 本项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	存在危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	应急措施
1	全钒液流储能车间	钒电解液储罐区	钒及其化合物	泄漏	地下水	周边环境敏感点	及时移罐、补漏，清理泄漏物质



## 6 风险事故情形分析

综合物质危险性识别、生产系统危险性识别结果以及危险物质向环境转移的途径识别，本项目涉及的主要风险类型为钒电解液泄漏造成的项目区域内地下水及土壤的污染。

本次主要考虑钒电解液储罐泄露，多个电解液储罐同时泄露的情况较小，因此，本次事故状态下考虑 1 个钒电解液储罐发生泄漏，泄露后围堰底部防渗失效或者地基基础发生破损污染物下渗至周边土壤环境或地下水环境，对其造成影响。

按最不利情况考虑，单个储罐全部泄露至围堰内，钒及其化合物泄露量为 2.61t，渗漏面按照罐区底总面积的 2%进行计算。渗漏面积=（池底面积×2%），单位为 m<sup>2</sup>；由此计算可知，渗漏面积为 70m<sup>2</sup>，一般情况下，事故泄露后在 30min 内将围堰内清理完毕，项目渗透系数为 0.692m/d。包气带平均厚度约为 6.63m。物质的密度为 52.4kg/m<sup>3</sup>。则渗漏量为 528.79kg（渗漏量=泄漏面积×渗透系数×时间×密度（渗漏物质））。

## 7 风险预测与评价

本项目非正常工况下对地下水主要影响环节为电解液储罐中钒的泄漏在地下水中运移扩散。

### (1) 预测情景的设置

本次评价地下水环境影响评价预测模型选用一维无限长多孔介质主体，示踪剂瞬时注入，具体公式如下：

$$C(X, t) = \frac{m/W}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(X-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：X-距注入点的距离，m；

t-时间，d；

C (X,t) -t时刻 X 处的示踪剂浓度，g/L；

m-注入的示踪剂质量，kg；

W-横截面面积，m<sup>2</sup>；

u-水流速度，m/d；

n<sub>e</sub>-有效孔隙度，无量纲；

D<sub>L</sub>-纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π-圆周率。

### 2. 预测参数选取

#### (1) 水文地质参数

根据区域水文地质资料，确定本次预测评价区水文地质参数如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 评价区水文地质参数表

项目	含水层厚度	渗透系数	水力坡度	水流速度	有效孔隙度	纵向弥散系数
单位	m	m/d	无量纲	m/d	无量纲	m <sup>2</sup> /d
取值	6.63	0.692	3‰	0.042	0.05	0.42

#### (2) 其他参数

本次设定单个电解液储罐全部泄露后围堰底部地表防渗结构破坏物料进入土壤以及地下水造成污染影响。项目防渗破损面积 70m<sup>2</sup>，事故控制时间按 30min 考虑，钒及其化合物泄露量为 528.79kg，预测天数选取 100 天、500 天、1000 天。

### 3. 预测结果

项目地下水环境风险预测结果见表 7.2-2 和图 7.2-1。

表 7.2-2 地下水预测结果一览表 单位: mg/L

迁移距离	100 天	500 天	1000 天
0	5.92E+03	1.74E+03	7.28E+02
10	5.38E+03	2.55E+03	1.13E+03
20	1.49E+03	2.94E+03	1.56E+03
30	1.25E+02	2.67E+03	1.91E+03
40	3.20E+00	1.91E+03	2.07E+03
50	2.49E-02	1.08E+03	2.00E+03
60	5.87E-05	4.81E+02	1.71E+03
70	4.22E-08	1.69E+02	1.30E+03
80	9.23E-12	4.66E+01	8.80E+02
90	6.13E-16	1.02E+01	5.28E+02
100	1.24E-20	1.75E+00	2.81E+02
110	7.61E-26	2.36E-01	1.33E+02
120	1.42E-31	2.52E-02	5.56E+01
130	8.08E-38	2.12E-03	2.07E+01
140	1.40E-44	1.40E-04	6.84E+00
150	0.00E+00	7.33E-06	2.01E+00
160	0.00E+00	3.01E-07	5.23E-01
170	0.00E+00	9.78E-09	1.21E-01
180	0.00E+00	2.50E-10	2.48E-02
190	0.00E+00	5.03E-12	4.52E-03
200	0.00E+00	7.99E-14	7.32E-04
210	0.00E+00	1.00E-15	1.05E-04
220	0.00E+00	9.87E-18	1.34E-05
230	0.00E+00	7.67E-20	1.52E-06
240	0.00E+00	4.70E-22	1.53E-07
250	0.00E+00	2.27E-24	1.36E-08
260	0.00E+00	8.63E-27	1.08E-09
270	0.00E+00	2.59E-29	7.58E-11
280	0.00E+00	6.12E-32	4.73E-12
290	0.00E+00	1.14E-34	2.62E-13
300	0.00E+00	1.67E-37	1.29E-14

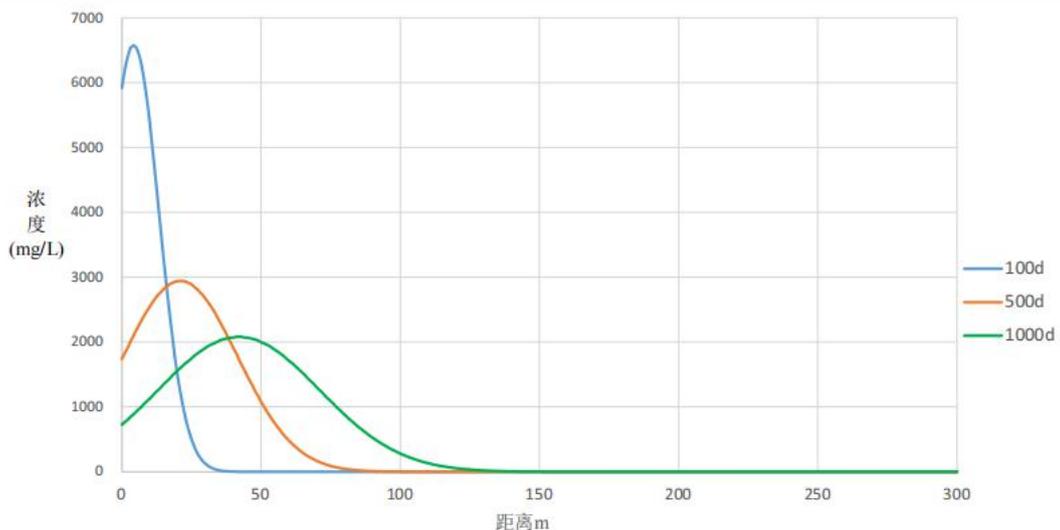


图 7.2-1 下游钒及其化合物浓度随距离运移情况一览表

综上所述，本项目若发生钒电解液储罐泄露 100 天时，预测的最大值为 109606mg/l，预测超标距离最远为 53m；影响距离最远为 56m。500 天时，预测的最大值为 49017.3mg/l，预测超标距离最远为 128m；影响距离最远为 136m。1000 天时，预测的最大值为 34660.46mg/l，预测超标距离最远为 192m；影响距离最远为 202m。因此，该建设项目应提高罐区防渗性能并定期维护，同时采取严格的风险管控措施，在储罐区下游至少设置 1 眼长期监控井，以确保项目风险可控并将不利影响降至最低水平。同时加强监管，定期监测，以减轻对包气带的污染。

## 8 环境风险防范措施及应急要求

### 8.1 环境风险防范措施

钒电解液泄漏风险防范需在以下几方面进一步完善环境风险防范措施：

1.对罐区基础沉降进行日常巡视，如发现异常沉降应及时对罐区进行整改；

2.对罐壁的接管等开口，检验试压合格后使用；

3.储罐液位超高报警，防止储罐充装过量导致钒电解液外溢；钒电解液装罐过程中应安排专人进行现场看护，未完成装罐作业不得离开，防止报警系统故障，导致储罐充装过量，钒电解液外溢；

4.钒电解液循环管道，特别是法兰或阀门连接处因内部空气热胀冷缩压力过大，导致管道出现渗漏、甚至爆裂，运营期应定期对管道、法兰、阀门等进行检查、维护，如出现不明渗漏情况，需立即检修。

5.钒电解液罐区设置围堰，围堰高度 0.5m，围堰内地面进行重点防渗。

6.三级防控体系：

本项目要建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

第一级防控系统由装置区围堰、罐区围堤组成，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏造成的水环境污染；

第二级防控系统由事故水池组成，将较大生产事故泄漏于装置区围堰、罐区围堤外的物料或消防水通过事故水池缓冲，排入事故水池，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。事故后清洗事故池，清洗水最终分批次进入园区污水处理站处理。

第三级防控系统为事故储水池。作为事故状态下的储存与调控手段，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。发生重大的火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，依次进入事故污水储池储存，最终分批次进入园区污水处理站处理。

### 8.2 环境风险事故应急处理措施

①钒及其化合物：

皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。

眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。用水漱洗鼻咽部的粉尘。就医。食入：误服者就医。对症治疗。

灭火方法：二氧化碳、干粉、砂土。

泄漏应急处理：切断火源。戴好口罩和手套。收集回收。

#### ②硫酸：

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。

食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。灭火方法：砂土。禁止用水。

泄漏应急处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

### 8.3 事故池容积核算

本项目钒电解液储能站设置 50m<sup>3</sup> 事故池 1 座，可满足事故状态下钒电解液收集需要。事故池采用 HDPE 土工膜和粘土结合型防渗材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。并制定可靠的钒电解液处理方案，对钒电解液进行合理处置，废钒电解液送由资质单位处置。综上，本项目事故状态下的钒电解液均可以得到有效处置，对周围环境影响较小。

### 8.4 环境应急监测

#### (1) 大气监测

事故发生时，可在事故现场附近及现风向一定范围内设置监测点，大型事故应在下风向生活居住区增设监测点，按事故类型对相关地点进行紧急高频次监测（开始时不少于 1 次/h），根据事故发生泄漏或可能产生的污染选择监测项目。

## (2) 水质监测点

泄漏事故或火灾事故发生后，在事故发生地附近装置的污水排口、清净水及雨水排口设置人工监测点，并及时掌握雨/污水外排口的实时监测信息，对事故污水可能输送到的污水处理场或事故监控池增加监测频次，及时监控事故污水的动向。

## (3) 地下水及土壤监测点

由于地下水及土壤的污染与地表水的污染表现相比行程较长，因此，在事故发生后，应在事故污水发生泄漏的地区或污水流向的下游地区，设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周围需要从事事故发生至其后的半年至一年时间内，定期进行监测，了解事故对地下水及土壤的污染情况，根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的进一步扩散。

当发生重大、特大大气污染事故时，建设单位必须配合环境管理部门、环境监测站等机构对厂区周围环境的污染情况和恢复情况进行监测。要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行跟踪监测，监测数据应反馈给应急救援指挥部和当地环境保护管理部门。根据《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求，应急处置结束后，建设单位应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。

事故应急环境监测计划建议见表 8.4-1。

表 8.4-1 应急环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频率
环境空气	下风向居民聚集区域	事故特征因子、次生伴生污染因子	实施24小时的连续监测，险情得到控制后则每3天进行一次监测。监测时间为02、08、14、20时，直至事故影响区内的环境空气质量恢复到事故前的水平为止。
废水	厂区污水总排放口	水温、TDS、COD、BOD <sub>5</sub> 、钒及其化合物、pH 等	事故发生时，每6小时采一次水样进行监测险情得到控制后，每天采样一次进行监测，直到恢复到事故前的水平。
地下水	厂区观测井	事故特征因子	连续3天采样，1次/2小时。
土壤环境	泄漏源周边及下风向居民集中区	事故特征因子	连续3天采样。

## 8.5 应急预案

项目应急预案主要包括以下内容：

### 1、应急组织指挥体系与职责

#### (1) 组织机构

依据大唐中宁能源开发有限公司实际情况和突发环境事件危害程度的级别，设置大唐中宁能源开发有限公司应急救援指挥部。由总经理任总指挥，主管安全生产的副总经理、总经理助理任副总指挥；指挥部下设设备抢修组、生产运行组、消防组、保卫疏散组、后勤保障组、通信联络组、物资供应组 7 个应急救援小组。各小组各司其职指挥部组织机构图见图：

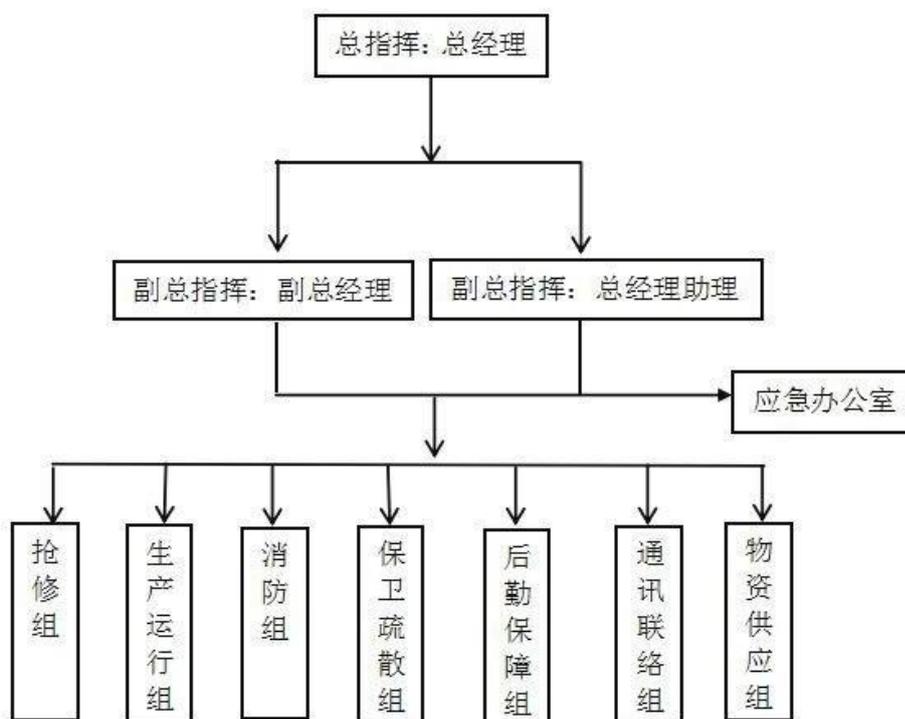


图 9.2-1 环境风险事故应急组织体系图

## (2) 机构职责

应急救援指挥领导小组的公司领导负责重大事故应急预案的制定、修订；组建应急救援专业队伍，并组织实施和平时的演练；检查督促事故预防措施和应急救援的准备工作。指挥领导小组负责事故时的救援命令的发布、解除；组织应急救援专业队伍实施救援行动；向上级汇报和向社会救援组织通报事故情况，必要时发出救援请求；对事故应及时总结。

## 2、预防与预警机制

### (1) 预防措施

本项目对环境风险源的监控采用人工监控，企业安排专职人员进行 24 小时巡查，并在储罐区安装 24 小时自动监控报警系统。预防措施：

- ①制作各部门安全出口路线图、厂区平面图，制定紧急事件疏散预案；

②工作人员每天对消防器材和设施进行检查并作好相关记录确保设施的器材有效保持消防通道畅通；

③堆放物料时不得妨碍消防器具的使用，亦不得阻碍交通或出入口；

④灭火器应分别悬挂或放置于方便的明显位置，或以指示标明其位置；

⑤工作人员应对排水装置进行定期点检，保证其能正常使用。

## （2）预警

若收集到的有关信息证明突发环境污染事件即将发生或发生的可能性增大，应急救援领导小组讨论后确定环境污染事件的预警级别后，及时向公司领导、值班负责人通报相关情况，提出启动相应突发环境事件应急预警的建议，然后确定预警等级，采取相应的预警措施。

## 3、应急响应机制

紧急情况是指：（1）企业内的物料和公用工程等因不可抗拒的原因发生安全事故，如周围发生火灾爆炸事故、地震、洪水等。（2）装置发生大面积泄露。（3）现场发生火灾、爆炸、人身伤亡、重大设备等事故。

针对突发环境事件严重性、紧急程度、危害程度、影响范围、公司内部控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将突发环境事件分为不同的等级。等级依次为级Ⅲ（一般环境污染事件）、Ⅱ级（较大环境污染事件）、Ⅰ级（重特大环境污染事故）。

对于Ⅲ级（一般环境污染事件），事故的有害影响局限在各生产班组之内，并且可被现场的操作者遏制和控制班组生产操作局部区域内，启动三级响应：由该班组班组长负责应急指挥；组织相关人员进行应急处置。

对于Ⅱ级（较大环境污染事件），事故的有害影响超出班组范围，但局限在企业的界区之内并且可被遏制和控制企业区域内。启动二级响应：由企业应急领导小组负责指挥，组织相关应急小组开展应急工作。

对于Ⅰ级（重特大环境污染事故），事故的有害影响超出企业的界区并且不被遏制和控制企业区域内，依靠企业自身力量和物资，已无法有效控制事态的发展，需及时向上级有关部门汇报，事件的具体情况，由当地政府部门及有关单位协助开展应急工作，并继续向上级有关部门汇报情况和请求支援。

## 4、善后处置

配合政府相关部门做好事故的善后工作；

安置受灾人员，赔偿受灾人员损失；

组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，在相关部门的监管下，对受污染生态环境进行恢复。

## 5、信息报告与通报

### (1) 内部报告

企业发生一般泄露，按照环保要求进行处置。操作人员必须认真填写记录，每日上报生产班组长。生产班组长进行统计汇总后报告生产组长。一旦发生环境事故，当事人员应向值班领导报告。企业领导要在第一时间赶赴现场，启动实施应急措施。

### (2) 信息上报

企业发现突发环境事件后，应在 1 小时内向中宁县消防队、安监局、中卫市人民政府报告。报告内容必须包括：泄漏物名称、数量、化学特性、可能造成的影响和危害。火灾、爆炸等需要报告具体事故名称，可能造成的影响和危害。

### (3) 信息通报

企业内部由应急救援领导小组负责突发环境事件信息对外统一发布工作，外部由负责处理该事件的相关专业主管部门负责突发环境事件信息对外统一发布工作。突发环境事件发生后，要及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。

### (4) 事件报告内容

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件后起 1 小时内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报可用电话直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

续报可通过网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

## 6、应急保障

### (1) 经费及其他保障

应急专项经费由企业设立的专用账户提供。该账户内资金限用于突发环境事件，不得以任何理由用作他用，从而保障应急状态时应急经费的及时到位。

### (2) 应急物资装备保障

企业在积极发挥现有检验、鉴定、监测力量的基础上，根据工作需要和职责要求，加强危险化学品检验、鉴定和监测设备建设。增加应急处置、快速机动和自身防护装备、物资的储备，不断提高应急监测，动态监控的能力，保证在发生环境事件时能有效防范对环境的污染和扩散。

#### 应急队伍保障

①企业应组建应急抢险救援小组和义务消防队，开展应急救援培训与训练及演练，不断提高应急救援能力；

②各相关部门负责人都需参加应急培训，参与接受培训的救援行动。

#### 通讯与信息保障措施

①应急指挥小组副组长负责电信设施的配备维护，保障通讯畅通，建立各部门负责人和主要应急人员通讯录，定期确认各联络电话，遇人员或通讯方式变更及时更新；

②各岗位、人员负责维护配备使用的电话、无线对讲机，确保完好；

③各应急组长要应急负责人手机必须保持 24 小时开机，号码如有变更，应及时通知应急指挥小组副组长。

#### 医疗急救保障

①应急指挥小组副组长落实急救药箱药品，急救器材的配备与更新。

②应急指挥小组副组长落实组织现场应急人员与医疗急救人员定期的医疗急救知识与技术的培训。

## 7、预案更新计划与及时备案

公司应急预案经评审后，由总经理签署发布并上报当地环境保护部门备案。应急办公室负责对应急预案的统一管理；预案的管理发放应建立记录，并及时对已发放的预案进行更新，确保各部门获得最新版本的环境风险事故应急预案。公司应急预案原则上每三年进行评审、修订一次，以保证符合法律、法规和当地政府政策的

应急预案。

随着国家应急救援相关法律、法规的制定、修改和完善，公司部门职责或应急资源发生变化，以及在实施过程中发现存在问题或出现新的情况，应及时修订、完善本预案。

在下列情况下，应对应急预案及时重新修订：

危险源发生变化（包括危险源的种类、数量、位置）；

应急机构或人员发生变化；

应急装备、设施发生变化；

应急演练评价中存在不符合项；

公司因兼并、重组、转制等导致隶属关系、经营方式、法定代表人发生变化的；

公司生产工艺和技术发生变化的；

应急组织指挥体系或者职责已经调整的；

依据的法律、法规、规章和标准发生变化的；

来自其他组织、政府方面的建议。

预案的修订由安全环保部提出，分管安全环保的副总经理负责，安全、生产、技术、环保等部门协助完成。经修订的应急预案经总经理批准后，由安全环保部报当地环境保护部门备案。

## 9 环境风险分析结论

本项目所涉及到的危险物质主要为钒及其化合物、硫酸等有毒有害物质，具有一定的潜在危险性，易发生泄漏事故。本项目在厂区做好防渗工作，在一定程度上可防止地表水体及地下水体的污染。本项目在切实采取相应风险防范措施和应急预案的前提下，环境风险可防可控。

综上所述，建设单位只要严格按照国家的有关技术标准进行设计、施工与生产，并落实本评价提出的防范措施，制定详细、可行的风险应急预案，事故风险在可接受范围之内。