

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：勘探开发研究院院区浅层地热能供暖制冷项目

建设单位（盖章）：中国石油大港油田勘探开发研究院

编制日期：2019年12月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

1、本表由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。本表一式四份，一律打印填写。

2、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文段作一个汉字）。

3、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

4、行业类别——按国标填写。

5、总投资——指项目投资总额。

6、主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

7、结论与建议——给出项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论，同时提出减少环境影响的其他建议。

8、预审意见——由行业主管部门填写意见，无主管部门的项目，可不填。

9、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

打印编号: 1574066820000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	ko2k0		
建设项目名称	勘探开发研究院院区浅层地热能供暖制冷项目		
建设项目类别	31_092热力生产和供应工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	中国石化大港油田勘探开发研究院		
统一社会信用代码	911200007182589087		
法定代表人 (签章)	韩国猛		
主要负责人 (签字)	张家良		
直接负责的主管人员 (签字)	张晓梯		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	河北尚诺环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91130101M A 07U-8FY 2L		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵铁铭	05351343505130063	BH 007548	赵铁铭
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵铁铭	概述、总则、建设项目工程概况及工程分析、环境现状调查与评价、环境管理与监测计划、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境影响经济损益分析、结论	BH 007548	赵铁铭

## 建设项目基本情况

项目名称	勘探开发研究院院区浅层地热能供暖制冷项目				
建设单位	中国石油大港油田勘探开发研究院				
法人代表	韩国猛	联系人	李付国		
通讯地址	天津市滨海新区大港油田幸福路 1278 号				
联系电话	13602010911	传真	--	邮政编码	300280
建设地点	天津市滨海新区大港油田幸福路勘探开发研究院内				
立项审批部门	--		批准文号	--	
建设性质	改扩建		行业类别及代码	热力生产和供应 D4430	
占地面积(平方米)	17447		绿化面积(平方米)	--	
总投资(万元)	1029	其中:环保投资(万元)	36	环保投资占总投资比例	3.5%
评价经费(万元)	--	预期投产日期	2020 年 7 月		
<p><b>工程内容及规模:</b></p> <p><b>1、项目背景及概况</b></p> <p>大港油田勘探开发研究院中央空调系统于2006年投入使用，主要负责研究院办公楼、实验楼、岩心库和食堂冬季供暖和夏季制冷。供暖/制冷总面积<math>4.65 \times 10^4 \text{m}^2</math>。截至到目前已经运行了13年。设备使用年限长、严重老化，故障频发。现使用的中央空调机组耗电量较大，运行费用较高，维修次数逐年增加，维修费用越来越高，现中央空调系统设计功率负荷大，系统运行效率不高。现有中央空调机房位于勘探开发研究院主楼和化验楼中间，占地面积<math>550 \text{m}^2</math>，为钢结构建筑。现有空调系统采用主要用直燃式溴化锂机组加冷却塔的方式满足夏季制冷需求，直燃式溴化锂机组加热的方式满足冬季供热需求。现有项目于2005年7月履行环评手续，2005年8月4日取得天津市环境保护局“津环保许可表[2005]294号”批复；又于2011年3月23日由天津市环境保护局对该现有工程进行了竣工环境保护验收，2011年5月9日取得竣工环保验收批复“津环保许可验[2011]031号”。</p> <p>为解决大港油田勘探开发研究院原有中央空调系统设备老化和运行成本高的问题以及落实天津市“十三五”节能减排任务，建设生态环保城市，推广清洁能源，勘探开发研究院拟投资1029万元建设《勘探开发研究院院区浅层地热能供暖制冷项目》</p>					

(以下简称“本项目”)，本项目采用地源热泵系统取代原有天然气直燃机组，为勘探开发研究院院区提供供暖/制冷，集中供热制冷服务面积4.65万平方米。冬季为用户提供45/40°C热水，夏季为用户提供12/7°C冷水。设计能源井1010口，井深120m，地源热泵机组2台。设计总热负荷为3605kw，总冷负荷为4120kw。待地源热泵系统建成后，现有天然气直燃吸收式冷温水机组系统停用。本项目预计2020年1月开工建设，2020年6月建成，7月投入试运营。

根据2018年4月28日公布的《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉(环境保护部令第44号)部分内容的决定》修正)，本项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业”类，热力生产和供应工程中的其他(电热锅炉除外)类别项目，本项目为土壤源热泵系统，应编制环境影响报告表。

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，本项目地下水环境影响评价项目类别为IV类，不开展地下水环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)附录A的建设项目评价类别，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”，土壤环境影响评价类别为IV类，土壤环境影响类型为污染环境型，不开展土壤环境影响评价。

中国石油大港油田勘探开发研究院委托河北尚诺环境科技有限公司承担该项目的环境影响报告表的编制工作，接受委托后，我单位在现场踏勘、资料收集等工作的基础上编制完成了本项目环境影响报告表。

## 2、产业政策符合性及选址合理性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2013]第21号《产业结构调整指导目录(2013年本)》修订版(2016年3月25日更新)，确定当前国家重点鼓励发展的产品和技术原则中，第五方面规定：新能源方面鼓励发展“海洋能、地热能利用技术开发与设备制造”，本项目利用地热为基础热源，利用可再生能源，属于鼓励类，符合国家产业政策要求。根据津发改投资[2015]121号《天津市禁止制投资项目清单(2015年版)》，本项目不属于限制类和禁止类项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

2019年3月，天津地热勘查开发设计院提交了《大港油田第五采油厂和大港油田勘探开发研究院浅层地热能场地勘查报告》，查明了项目地块岩土层岩性结构、物理及热物性特征，以及不同深度换热孔单位延米换热量，进行了场地浅层地热能评价、浅层地热能开发利用评价，为地源热泵工程项目可行性研究及设计中换热孔深的选取、

换热孔数量的确定等提供了基础依据，本项目场地的浅层地热能开发利用可行。

本项目埋管和设备安装在建筑物基础、道路、绿地等下面，不影响上部的使用功能。项目所占土地属勘探开发研究院自有土地，项目用地范围不涉及耕地的占用，不会对防洪、排涝等产生不利影响，也不会影响通航及军事设施。项目所在区域内无历史文化遗产，自然遗产、风景名胜等特殊环境。项目所在地非地质灾害易发地区。本项目用地是勘探开发研究院在自有建设用地上开发建设，不涉及征地问题，其地上也没有任何拆迁行为。综上，本项目选址合理。

### 3、工程概况

#### 3.1 项目情况简介

项目名称：勘探开发研究院院区浅层地热能供暖制冷项目

建设性质：改扩建

建设单位：中国石油大港油田勘探开发研究院

建设地点：本项目位于天津市滨海新区大港油田幸福路勘探开发研究院内，地热井布孔区占地面积  $16747\text{m}^2$ ，位于研究院办公楼北侧沿湖空地上，热能井区域北侧紧邻院内人工湖，西侧紧邻院内道路，南侧紧邻办公楼，东侧紧邻空地。热能井分布的区域范围见附图 2。热能井打井区域的中心坐标为东经  $117.455572^\circ$ ，北纬  $38.711760^\circ$ ，机房中心坐标为东经  $117.454523^\circ$ ，北纬  $38.711032^\circ$ 。本项目所在的大港油田勘探开发研究院西侧为东围堤道，南侧为幸福路，东侧为空地，北侧为创业路。地理位置见附图 1，项目周边关系图见附图 2。

项目投资：本项目建设期总投资为 1029 万元，其中环保投资为 36 万元，约占总投资的 3.5%。

#### 3.2 建设内容

##### 3.2.1 项目建设内容

本项目主要工程内容包括：新建地埋管换热系统一套，设计能源井 1010 口，井深 120m，在现有机房北侧扩建机房，建筑面积  $150\text{m}^2$ 。机房内新增地源热泵机组 2 台，3 台地埋管循环泵，2 台地源侧集分水器、1 套地源热泵系统自控设备等，其他附属配套设备利用现有设备。本项目空调区域末端散热系统全部为风机盘管机组，系统供回水温度正常时室内空调效果良好，且系统每年均进行清洗、维护，本次工程末端散热系统，除食堂增设新风机盘管系统外，其他区域仍使用原有风机盘管系统，不做改动。本项目管道施工过程中，现有天然气直燃机组继续服役，待地源热泵系统和新管线建

设铺设完成，连接完毕后，对现有天然气直燃机组和现有管线进行关闸、切断并停止使用。现有工程中天然气直燃机组和管线等原有设备全部保留，作为备用制冷供热系统 2 年，暂不拆除，本项目地源热泵系统运行正常情况下，现有天然气直燃机组不会使用。

(1) 土建工程

土建工程包括扩建热泵机房和新建 1010 口能源井和一次供热/制冷管网，不包含机房到用户之间二次网的建设。

(2) 供热/制冷管网

本项目新建供热/制冷管网包括能源井区域 U 型管连接成系统，并分别引至机房主机安装位置的供热/制冷管网。根据建设单位提供的资料，热泵机房至能源井之间的管道长度约为 20m。该段管网新增，位于勘探开发研究院院内，不占用院外用地，不出院子红线，本项目直埋一次供热/制冷管道均为 PE 管，施工过程中部分水平钢管涉及焊接。

(3) 电气

本次新增热泵房配电室，设 55Kw 地源侧循环水泵变频器柜 2 台，热泵机组配电柜 2 台，MNS 进出线柜（含螺杆式热泵机组开关，维修电源箱开关，备用开关）2 台，由配电室变压器引入 380V 电源。

(4) 填湖

根据甲方提供资料，室外地热能源井区域面积约为 16747m<sup>2</sup>，研究院办公楼北侧沿湖空地面积约为 5803 m<sup>2</sup>，需要填湖 10944m<sup>2</sup>，本项目所占用湖泊为人工景观湖，总面积约为 291540 m<sup>2</sup>，深度约 2m，存水量约 60 万立方米。根据现场测量，填湖需要填土方 45400 立方米，填湖用土为外购商品土，填土深度约为 3~4m。

本项目主要建设内容见下表。

表 1-1 项目主要建设内容一览表

项目		工程内容	
主体工程	地热系统	热泵机房	在原空调机房北侧扩建机房，建筑面积 150m <sup>2</sup> 。机房内新增 2 台地源热泵机组，地源侧循环水泵，地源侧集分水器。地源冷热水循环泵、软化水处理装置、加药装置、真空定压补水装置、软化水补水定压装置等利用现有设备。
		室外换热系统	打孔 1010 眼，孔深 120 米，孔内设单 U 型竖管，管径均为 DN32，孔间距在 4 米，布孔区占地面积 16747m <sup>2</sup> 。能源井区域至机房的管网长约 20m，管径 DN32-200。

公用工程	供水	主要为施工期生产用水及运营期定期补水，用水由大港油田管辖区供水管网统一供给，本项目全年补水量约 260m <sup>3</sup> 。	
	供电	用电由大港油田市政供电系统统一供给，本项目全年用电量约 177.28 万 kW·h。	
	供暖	本项目建成后自行供热。	
	排水	本工程软化系统排水经市政管网排入大港油田港东污水处理厂。	
环保工程	废气	本项目运营过程中无废气产生。	
	废水	本项目不设人员值守，不产生生活污水，软水制备系统产生的再生废水经市政管网排入大港油田港东污水处理厂。	
	噪声	高噪声设备采取基础减振措施、地面及墙体隔音等方式降低噪声影响。	
	固废	生活垃圾	项目不设人员值守，不新增生活垃圾。
废弃离子交换树脂		暂存于厂区危废暂存间，由具有相应处理资质的单位进行处置。	

### 3.2.2 项目建设方案

本项目主要包括室外地源换热系统和机房内冷/热源系统两部分，室外地源换热系统包含能源井 1010 眼，孔内设单 U 型竖管，主要由地下 U 型埋管和环路集管组成。机房内冷/热源系统包括地源热泵机组、补水泵、循环泵、软水系统、控制系统等。建筑内空调末端设施不在本项目范围内。

#### ① 地热工艺介绍

地源热泵是一种利用地下浅层地热资源（也称地能，包括地下水、土壤或地表水等）的低温低位热能资源，采用热泵原理，通过少量的高位电能输入，实现低位热能向高位热能转移，既可供热又可制冷的高效、环保、节能的热泵技术。地源热泵中央空调系统主要分三部分：室外地能换热系统、水源热泵机组和室内采暖空调末端系统。地源热泵中央空调系统按照室外换热方式不同可分为四类：土壤源热泵中央空调系统、地下水源热泵中央空调系统、单井换热热井中央空调系统、地表水源热泵中央空调系统。土壤源热泵是用中间介质在土壤中的封闭环路中循环流动，从而实现与大地土壤进行热交换。本工程结合勘探开发研究院地理位置采用地埋管地源热泵，即土壤源热泵系统。

地源热泵工作原理：采用高效、节能、环保的地源热泵系统，在地下土壤层中埋入多组 U 型管换热器，利用埋置于土壤中的换热管与土壤进行热量的交换，借助压缩机和热交换系统，通过少量电能驱动，以实现冬季供暖、夏季制冷。

夏季制冷：机组制冷时，制冷剂经压缩后进入冷凝器放热，放出的热量由地埋管循环水带入地下，制冷剂经节流阀后至蒸发器吸热，吸收空调系统循环水的热量，为建筑物提供冷冻水。



冬季采暖：机组制热时，制冷剂经压缩后进入蒸发器放热，放出的热量加热空调系统循环水，为建筑物采暖供热，制冷剂由蒸发器经节流阀后至冷凝器吸热，吸收地埋管循环水中的热量。其工作原理如下图。

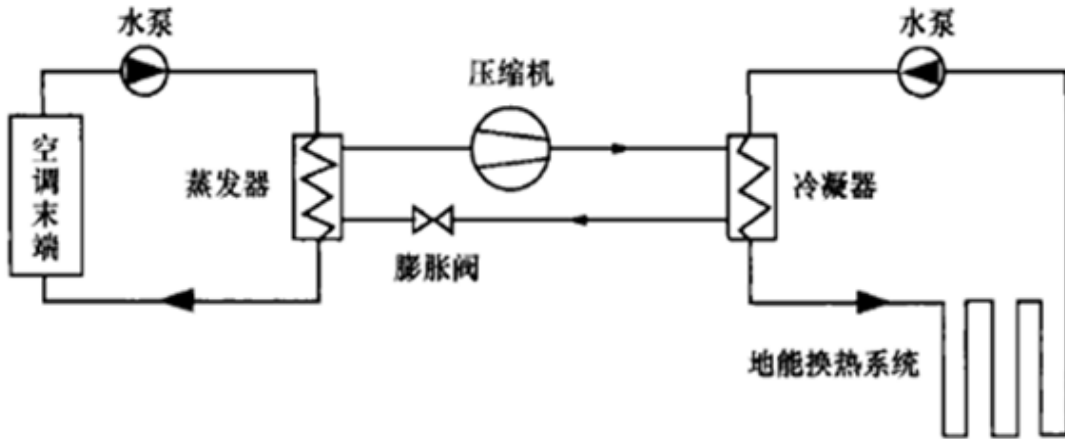


图1-1 地源热泵工作原理图

地埋管换热系统：土壤热交换系统也可称为地埋管热交换系统，主要由地下U型埋管和环路集管组成。地下U型埋管换热器作为热泵机组的主要换热热源，用来完成热量的。交换地下U型埋管换热器主要使用PE100材料制作，以保证地下换热系统使用寿命达50年。以上换热系统示意图见下图。

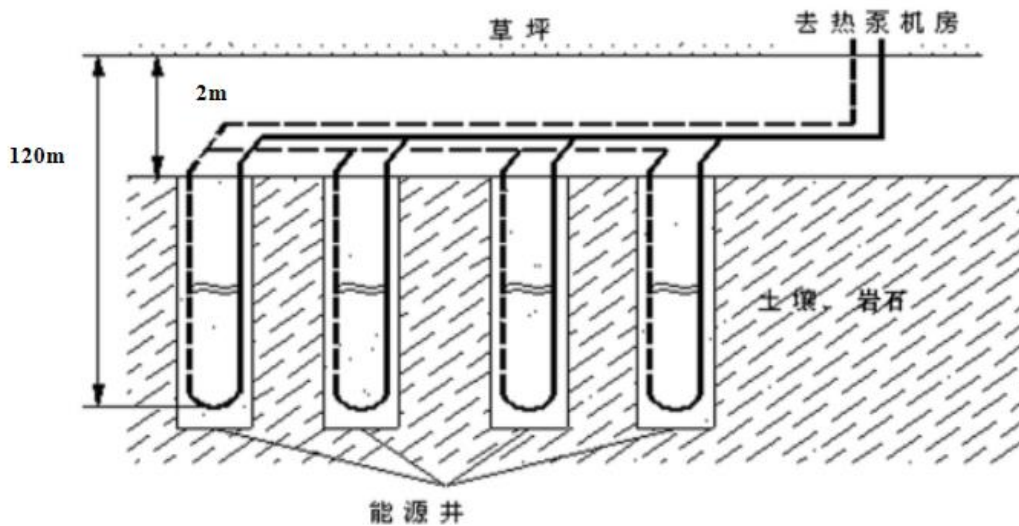


图1-2 地埋管换热系统示意图

## ② 地埋管布设

根据《大港油田第五采油厂和勘探开发研究院浅层地热能场地勘查报告》，本次方案设计井径为180mm，室外打井区域设计能源井井深120m，根据《天津市地埋管地源热泵系统应用技术规程》第5.4.3条第6点，“钻孔间距应满足换热需要，间距不宜小

于4米”，结合现有地源热泵系统的工程实践及运行效果统计，单U行能源井井距为4米最经济合理。依据《天津市地埋管地源热泵系统应用技术规程》5.2.1中的规定：地埋管质量应符合国家现行标准中的各项规定，管材公称压力不应小于1.0MPa。埋深达120m时，必须采用公称压力不低于1.6MPa的管材，工作温度应在-20~40℃范围内。因此本项目选择PE100-DE32（管径DN32，承压1.6MPa的聚乙烯材料）、径厚比11的地埋管材，符合该技术规程要求。

### ③ 机房系统设计及设备配置

本着舒适、高效、节能、环保的选型原则，依据供暖总热负荷/制冷总冷负荷：3605KW/4120KW，本工程选用双螺杆热泵机组两台，单台机组可以提供制热/制冷负荷不低于1900KW/2100KW，2台机组可以提供热负荷：3800KW/4200KW，可以满足现有供暖/制冷负荷。

表1-2 地源热泵机组主要数据表

序号	名称	单位	标准范围
1	制热进/出水温度	°C	40/45
2	制冷进/出水温度	°C	12/7
3	额定制冷量	kw	≥2100
4	额定制热量	kw	≥1900
5	制热COP值		≥4
6	制冷COP值		≥5

### ④ 机房主要设备

地源热泵系统设计新增地源热泵机组 2 台，地埋管循环泵 3 台，地源侧集分水器 2 台，扩建机房 150m<sup>2</sup>。机房设备平面布置图见附图 3-1，本项目主要设备详见表 1-3，原有项目废弃设备详见表 1-4，本项目主要材料清单详见表 1-5。

表1-3 机房系统主要设备一览表

序号	项目名称	型号规格	数量	备注
1	地源热泵机组	制冷量：≥2100KW 制冷COP值：≥5 制热量：≥1900KW 制热COP值：≥4	2台	新增设备
2	地源侧循环水泵	流量：400m <sup>3</sup> /h；扬程：33m；功率：55KW	3台	新增设备，两用一备
3	地源侧集分水器	DN500，L=3000	2台	新增设备
4	冷温水循环泵	TD200-32/4SWSCB	4台	利用现有设备
5	补水泵	CDLF-4-7FSWSC	2台	利用现有设备
6	系统补水罐		1个	利用现有设备

7	压力缓冲罐		1个	利用现有设备
8	软化水处理罐		1个	利用现有设备
9	冷温水循环泵配电柜		3个	利用现有设备
10	配电控制系统	含机房内配电柜、电缆及变频设备	4台	新增设备
11	通信部分		1套	新增设备
12	自动控制系统		1套	新增设备

表1-4 原有项目停用设备一览表

序号	项目名称	型号规格	数量	备注
1	远大一体化直燃机组	BYZ500IXD-K	1台	停用设备，适时报废按照中国石油资产报废流程处置。
2	冷却塔		2台	
3	冷却水过滤罐		1台	
4	末端循环水泵	TD200-32/4SWSCB	4台	

表1-5 本项目主要材料一览表

序号	项目名称	型号规格	单位	数量	备注
1	能源井	井深 120m, 间距 4m	口	1010	
2	地温检测井	120 米 5 个检测点	口	8	
3	换热器管材	Φ32×3.0 PE100 级 承压 1.6MPa	米	247450	
4	换热器管材接管用	De32	米	4040	
5	水平连接管材	De92~De160	米	13130	
6	单 U 型弯头	PE100, DE32	个	1010	
7	套筒	De32	个	4040	
8	七通	De90	个	338	
9	土方		m <sup>2</sup>	26115	
10	DN100-DN450 弯头		个	120	
11	DN100-DN450 软连接		个	50	
12	蝶阀 DN100--DN450		个	80	

### 3.2.3 负荷计算

勘探开发研究院院区总建筑面积约46500平方米均为节能建筑，建筑层高最高为24米。

表1-6 供暖/制冷面积统计表

序号	建筑名称	建筑类型	末端形式	供暖面积
				(m <sup>2</sup> )
1	研究院主楼	节能建筑	风机盘管	18000
2	实验楼	节能建筑	风机盘管	12000

3	档案楼	节能建筑	风机盘管	8500
4	食堂	节能建筑	风机盘管	5000
5	岩心库	节能建筑	风机盘管	3000
合计				46500

### 1) 办公区采暖热指标

依据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》和办公楼所处位置和环境温度，本项目采用采暖指标值为 70W/m<sup>2</sup>、制冷指标值为 80W/m<sup>2</sup>。食堂因高度及开放式空间的原因取供暖负荷 140w/m<sup>2</sup>、制冷负荷 160w/m<sup>2</sup>。

### 2) 冷热负荷计算结果

根据采暖/制冷指标计算结果制冷总负荷为 4120KW，供暖总负荷为 3605KW。

表1-7 冷热负荷计算表

序号	建筑名称	供暖面积 (m <sup>2</sup> )	制冷负荷 (kw)	供暖负荷 (kw)
1	研究院主楼	18000	1350	1260
2	实验楼	12000	960	840
3	档案楼	8500	680	595
4	食堂	5000	800	700
5	岩心库	3000	240	210
合计		46500	4120	3605

## 3.2.4 土壤冷热平衡分析

### 1) 系统放热量计算

冬夏季地下换热量分别是指夏季向土壤排放的热量和冬季从土壤吸收的热量。可以根据以下公式计算：

$$\text{夏季: } Q = Q_R \times (1 + \frac{1}{e}) \quad \text{冬季: } Q = Q_R \times (1 - \frac{1}{e})$$

其中：Q——机组向地下取热量，kw；

$Q_R$ ——冷热负荷，kw；

e——热泵制热能效比，夏季设计工况下取 5，冬季设计工况下取 4；

根据计算，土壤换热量情况见下表。

表 1-8 土壤换热量情况表

总冷负荷(kw)	总热负荷(kw)	夏季释放热量(kw)	冬季吸收热量(kw)
4120	3605	4944	3215

### 3.2.5工程占地和土方平衡

本项目建设用地占地包括地热能源井及热泵机房及相关管道建设，其中热泵机房在原有机房北侧进行扩建，扩建面积为 150m<sup>2</sup>，扩建后机房总占地总面积约为 700m<sup>2</sup>。室外能源井所在区域在勘探开发研究院院区内，研究院办公楼北侧沿湖空地。室外地热能源井区域面积约为 16747m<sup>2</sup>，研究院办公楼北侧沿湖空地面积约为 5803m<sup>2</sup>，需要填湖 10944 m<sup>2</sup>，根据现场测量需要填土方 45400 立方米，填湖用土为外购商品土，施工期间不对研究院整体的绿化和正常工作产生影响。

本项目管线主要采用明开挖施工方式，开挖土石方全部回填，不产生弃土，本项目不设置弃土场。本项目的土石方平衡见下表。

表 1-9 土方工程数量平衡表

数量 项目	土方量(m <sup>3</sup> )		
	总挖方(m <sup>3</sup> )	总填方(m <sup>3</sup> )	弃土量(m <sup>3</sup> )
本工程	42115	42115	0

### 4、劳动定员及工作制度

本项目完成后不设专人值守，本项目 2~4 小时派人巡视，主要负责对地热井及机房的巡视及设备的维护检修工作。

### 5、公用工程

#### (1) 给水

本项目用水主要为施工期生产用水及运营期定期补水，本项目用水由大港油田管辖区供水管网统一供给，项目区不设置施工营地，施工人员的生活及日常活动全部依托附近原有设施。

#### ①施工期用水

a.钻井用水：钻机作业时要用水来对钻头进行冷却，钻孔过程中的泥沙要靠水流冲带出，施工场地设置临时水池，沉淀后循环用于打井作业中。

b.冲洗试压用水：利用泵将自来水打入管线内冲洗试压，共计 1010 眼孔，每孔均为单 U 管，全部充满管线核算，共需用水 25720.3m<sup>3</sup>。

c.运行前补水：运营前将水补入管线系统中，补水量约为 25720.3m<sup>3</sup>。本项目软水处理装置利旧，软化水由机房原有软水处理装置提供。

本项目不设员工值守无生活用水。

## ②运营期用水

运营期用水主要为地源侧循环水及空调侧循环水管线中的水损耗后补水，此部分水为自来水经原有软化水系统处理后提供，原有软水处理装置产水量为 6~8m<sup>3</sup>/h，能够满足全年补水量 260m<sup>3</sup> 的要求，软化水系统的产水量约为 90%，则用水量约为 289m<sup>3</sup>/a。

## (2) 排水

项目施工人员全部为附近居民，项目区不设置施工营地，施工人员的生活及日常活动全部依托附近原有设施，项目区无生活污水排放。

### ① 施工期排水

钻井用水经临时水池经沉淀后循环用于打井作业中，回用不外排；泥浆全部回填，不外排。

冲洗试压排水按用水量 90% 计，则施工期排水 23148.3t，管道清洗废水水质简单，污染物主要为 SS，经沉淀过滤后可直接排入市政污水管道。

### ② 运营期排水

热源泵系统的水循环使用，不外排。循环系统使用全自动软水器将市政自来水软化后定期补充。软水器内的离子交换树脂需要定期使用浓盐水进行再生，该过程中会产生反洗废水约为 3.5t/次，反洗频次约 12 次/年，反洗废水产生量约为 42t/a，经市政管网排入大港油田港东污水处理厂。

## (3) 供电

该项目电源引自勘探开发研究院低压变配电室，年用电量约为 177.28 万 kW·h，项目用电条件可以满足。

## (4) 制冷剂

a. 本项目 2 套热泵机组，采用 R134a 制冷剂。

表 1-10 R134a 简介表

化学名	分子式	分子量	沸点	相对密度 (25°C) 液体	凝固 点	临界 温度	临界 压力	破坏臭氧 层潜能值 (ODP)	全球变暖 系数值 (GWP)
四氟 乙烷	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	102.3	-26.26 °C	1.207 g/cm <sup>3</sup>	-96.6 °C	101.1 °C	4.067 MPA	0	1300

R-134a (1, 1, 1, 2-四氟乙烷) 是一种不含氯原子，对臭氧层不起破坏作用，具

有良好的安全性能（不易燃、不爆炸、无毒、无刺激性、无腐蚀性）的制冷剂，其制冷量与效率与 R-12（二氯二氟甲烷，氟利昂）非常接近，所以被视为优秀的长期替代制冷剂。R-134a 是目前国际公认的 R-12 最佳的环保替代品。完全不破坏臭氧层，是当前世界绝大多数国家认可并推荐使用的环保制冷剂，也是目前主流的环保制冷剂，广泛用于新制冷空调设备上的初装和维修过程中的再添加。R134a 的毒性非常低，在空气中不可燃，安全类别为 A1，是很安全的制冷剂。

## 6、生态保护红线

生态用地保护实行分级管控，划分为红线区和黄线区。红线区除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，禁止一切与保护无关的建设活动；黄线区要严格按照相关法律、法规的规定实施管理，同时各项建设活动必须符合经市政府审批的规划；不同生态保护区涉及重叠的部分，应按最高级别的管控标准实施管理。本项目位于天津市滨海新区大港油田幸福路勘探开发研究院内，距离北大港水库黄线最近距离为 1245m。项目距离沙井子水库最近距离为 4058m，综上所述，本项目不涉及生态用地保护黄线和红线。

## 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

### 1 现有工程概况

#### 1.1 建设内容

现有工程于 2005 年 7 月由天津市环境影响评价中心编制《勘探开发分析试验中心工程建设项目环境影响报告表》，主要工程内容为建设科研楼（主楼）一栋，信息档案楼一栋，实验楼一栋以及联合泵房、食堂等，2005 年 8 月 4 日取得天津市环境保护局“津环保许可表[2005]294 号”批复；又于 2011 年 3 月 23 日由天津市环境保护局对该现有工程进行了竣工环境保护验收，2011 年 5 月 9 日取得竣工环保验收批复“津环保许可验[2011]031 号”。

项目现有中央空调机房一座，于 2006 年开始投入使用，位于勘探开发研究院主楼和实验楼中间，占地面积 550m<sup>2</sup>，为钢结构建筑。勘探开发研究院采用直燃型吸收式冷温水机加冷却塔的方式满足夏季制冷需求，采用直燃型吸收式冷温水机方式满足冬季供暖需求。待地热能供暖制冷项目建成后，将现有部分设备如直燃机组等关闸、切断并停用。现有工程中天然气直燃机组和管线等原有设备全部保留，作为备用制冷供热系统 2 年，暂不拆除，本项目地源热泵系统运行正常情况下，现有天然气直燃机组

不会使用。

### 1.2 现有机房主要生产设备

现有工程机房内主要生产设备名称及数量详见下表。

表1-11 空调机房现有设备一览表

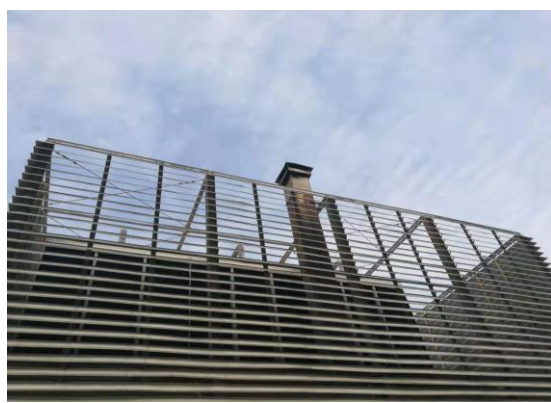
序号	设备名称	设备型号	数量	备注
1	远大一体化直燃机组	BYZ500IXD-K	1台	现有
2	末端循环水泵	TD200-32/4SWSCB	4台	
3	补水泵	CDLF-4-7FSWSC	2台	
4	冷却水过滤罐		1台	
5	系统补水罐		1台	
6	压力缓冲罐		1台	
7	软化水处理罐		1台	
8	加药桶		1台	
9	配电柜		3台	
10	冷却塔		2台	



空调系统现有机房



直燃机组



冷却塔与排气筒



软水设备

图1-3 空调系统现有机房图

### 1.3 主要原辅材料



现有项目中央空调机组原辅材料消耗详见下表。

表1-12 原辅材料消耗一览表

序号	原材料	单位	年用量	来源
1	新鲜水	m <sup>3</sup>	4680	由大港油田管辖区供水管网统一供给
2	电	kW·h	112.32 万	由大港油田市政供电系统统一供给
3	天然气	m <sup>3</sup>	78 万	由大港油田天然气公司供给

## 2. 现有项目污染物排放和环保执行情况

根据《勘探开发分析实验中心工程建设项目环境影响报告表》、天津市环境保护局“津环保许可表[2005]294号”批复以及天津市环境保护局“关于勘探开发分析实验中心工程项目竣工环境保护验收意见的函”（津环保许可验[2011]031号），说明现有工程污染物排放和环保执行情况。

### 2.1 废气

验收监测期间，食堂油烟净化器出口废气中油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准》GB18483-2001 限制要求。实验室排放废气中氯化氢、硫酸雾排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996（二级）限制要求。

本项目现有机房天然气直燃机组无监测数据，采用理论计算和类比法计算废气中污染物排放量。

现有项目废气主要来自天然气直燃机组燃烧时产生的废气，主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。现有项目设有 1 台直燃机组，根据甲方提供的资料，天然气年用量为 78 万 Nm<sup>3</sup>。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》第十册 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表可知，燃气锅炉产排污系数为烟气量 136259.17Nm<sup>3</sup>/×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>。本项目烟尘量及颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 排放浓度类比《东瓯世贸广场直燃机房验收项目竣工环保验收监测报告》中对直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组排气筒的监测结果，则本项目污染物排放浓度：颗粒物 < 6.0mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub> < 15mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub> < 65mg/m<sup>3</sup>，本次评价取其预测浓度分别为：颗粒物排放浓度约 10mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 排放浓度约 15mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 排放浓度 80mg/Nm<sup>3</sup>。经计算本项目废气量为 1063 万 m<sup>3</sup>/a，烟尘产生量为 0.106t/a，SO<sub>2</sub> 产生量为 0.16t/a，NO<sub>x</sub> 产生量为 0.85t/a，天然气燃烧废气最终通过 1 根 8 米高排气筒排放。

### 2.2 废水

项目生活污水经处理后排入港东污水处理厂；验收监测期间，废水处理设施出口废水中各污染因子均符合《污水综合排放标准》DB/356-2008（三级）限值要求。

项目所涉及的废水主要为软化水系统排水，现有软水处理装置处理水量为 6~8t/h，采用 001×7 强酸性阳离子交换树脂。软水处理装置定期需用饱和食盐水再生树脂，根据建设单位提供的资料，现有项目软水处理装置再生和反洗排水约 3.75t /次软水处理装置排水污染物含量很低，主要为 TDS（总含盐量），每月再生一次，再生和反洗废水产生量为 45t/a。反洗废水与勘探开发研究院院区内的废水通过同一排水口经市政管网排入港东污水处理厂处理。

### 2.3 噪声

现有工程的噪声设备采取了减振、降噪措施；验收监测期间，厂界昼间、夜间噪声监测值均为超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008（1类和4类）限值要求。

### 2.4 固体废物

验收监测期间，实验室产生的废实验液和危险化学品等危险废物已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行收集、暂存管理，并交由资质的单位进行处理、处置；生活垃圾交由市容环卫部门清运。

### 2.5 污染物排放总量

#### （1）现有工程各类污染物排放总量控制指标

根据《勘探开发分析实验中心工程建设项目环境影响报告表》以及天津市环境保护局“津环保许可表[2005]294号”批复，现有工程重点污染物排放总量由大港油田公司在总量控制指标范围内进行平衡，现有工程各类污染物排放总量控制指标详见下表。

表 1-13 现有工程现状污染物排放总量一览表

类别	名称	排放量（t/a）
废气	烟尘	0.24
	SO <sub>2</sub>	0.5
废水	废水量	5020
	COD <sub>cr</sub>	2.5
	氨氮	0.2

#### （2）现有机房天然气直燃机组污染物排放总量

本项目现有机房天然气直燃机组无监测数据，根据前述计算，现状污染物排放总量详见下表。

表 1-14 现有机房现状污染物排放总量一览表

序号	类别	污染因子	排污总量 t/a
1	废气（天然气直燃机组）	SO <sub>2</sub>	0.16
2		NO <sub>x</sub>	0.85
3		颗粒物	0.106

(3) 现有工程反洗废水污染物排放总量

现有工程反洗废水产生量为45t/a, 反洗水中COD浓度≤5mg/L, 氨氮浓度≤0.5mg/L, 经计算, 现有工程反洗废水中COD产生量为0.000225t/a, 氨氮产生量为0.0000225t/a。

3.主要环境问题

调查未发现与项目有关的其他环境问题。

## 建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文植被、生物多样性等):

### 1.地理位置

天津市滨海新区大港地区位于天津市东南部，距天津市区45km，东临渤海湾、塘沽，南与河北省黄骅市接壤，西与静海区为邻，北与津南区、西青区交界。滨海新区东起渤海湾西岸渔民村，西至小王镇小王庄村，宽约36km；南起太平村镇翟庄子村，北至官港湖北岸，长约43km，全区总面积1113.8km<sup>2</sup>，占全市面积的10.7%。

本项目位于天津市滨海新区大港油田幸福路勘探开发研究院内，地热井布孔区占地面积 16747 m<sup>2</sup>，位于研究院办公楼北侧沿湖空地上，热能井区域北侧紧邻院内人工湖，西侧紧邻院内道路，南侧紧邻办公楼，东侧紧邻空地。热能井打井区域的中心坐标为东经 117.455572°，北纬 38.711760°，机房中心坐标为东经 117.454523°，北纬 38.711032°。本项目所在的大港油田勘探开发研究院西侧为东围堤道，南侧为幸福路，东侧为空地，北侧为创业路。地理位置见附图 1，项目周边关系图见附图 2。

### 2.自然环境简况

#### 2.1 气候气象

滨海新区属北半球暖温带半湿润大陆性季风气候，四季变化分明。根据近30年气象资料统计，主导风向为西南风，全年大气稳定度以D类居多，占45.0%，根据大港气象站近5年气象资料得出以下的统计结果：

##### (1) 气温、气压

全年平均气温13.4℃，最热月(7月)平均气温28.6℃，最冷月(1月)平均气温-5.7℃，全年平均气压1016.4mba。

##### (2) 降水量、湿度

全年平均降水量405.4mm，其中七、八月份平均降水量373.2mm，占全年平均降水量的63.2%。各月平均绝对湿度为11.4mba，其中七月份最高为26.4mba。各月平均相对湿度为63.7%。

##### (3) 日照、蒸发

全年平均日照时数2637.3h。平均日照百分率62.5%，以5月份最长为296.5h，占全年日照时数的10.7%，12月份最短为185.1h，只占全年日照时数的6.7%。

全年平均蒸发量为1909.6mm，其中5月份最大为298.6mm，占全年蒸发量16.1%，12月份最小为49.3mm，占全年蒸发量的2.7%。

#### (4) 地温、冻土

全年平均地面温度为14.6℃，七月份最高为30.9℃，一月份最低为-5.6℃。冻土深度60cm。

## 2.2 地质概况

大港区浅层地热能资源主要的储集在新生界第四系松散的岩土体和地下水中，依据大港区浅层地热能资源储存条件，第四系地质条件制约着浅层地热能的储集与分布。

大港区属中、新生代形成的断拗陷盆地，由于中生代以来断陷活动强烈，使该区沉积了巨厚的新生界。第四系地质特征继承了新生界构造特点，地层在本区内沉积厚度较大，普遍分布且连续，但受沉积条件即受湖泊、河流、海进、海退等条件的影响，使该区第四系地层沉积厚度差别较大。第四系厚度280m~400m，自西向东逐渐增大。

本区第四系岩性比较单一，主要是由粉质粘土、粉土、粉砂、细砂组成，120m以浅砂泥比为0.43~1.60。根据收集资料及钻孔揭露地层岩性，将第四系地质结构自上而下划分为全新统（ $Q_h$ ）、上更新统（ $Q_{p3}$ ）、中更新统（ $Q_{p2}$ ）和下更新统（ $Q_{p1}$ ），具体特征如下。

### 一、全新统（ $Q_h$ ）

该地层底板埋深为15~25m。上段以冲积-三角洲相沉积为主，岩性为灰色、灰褐色粘土；中段以浅海相（第一海相层）沉积为主，岩性为灰色、浅灰黄色淤泥质粉质粘土，含贝壳云母；下段以冲积-沼泽相沉积为主，岩性为灰色、灰褐色粉质粘土。

### 二、上更新统（ $Q_{p3}$ ）

该地层底板埋深为75~110m。上段地层为冲积-三角洲及海相沉积，岩性为黄褐色、灰色粉质粘土、粉土夹薄层粉细砂；中段为冲积-湖积夹泻湖相沉积，岩性为黄褐色粉质粘土、粉土与粉砂、细砂互层；下段以冲积为主，岩性为黄褐色、灰色粉质粘土与粉细砂互层。

### 三、中更新统（ $Q_{p2}$ ）

该地层底板埋深为160~250m。上段为冲积-湖沼相沉积，岩性为黄褐色、灰色粉质粘土与粉细砂、细砂互层；下段以湖相-三角洲相沉积为主，岩性为灰色粉质粘土与中厚层细砂层为主。

### 四、下更新统（ $Q_{p1}$ ）

该地层底板埋深为280~480m。上段为冲积-沼泽相沉积，岩性以棕灰、灰绿色粉质粘土与粉细砂、粉砂不规则互层；下段以湖相沉积为主，岩性以褐灰色中厚层粉质

粘土夹细砂层为主。

## 2.3 水文地质条件

### 2.3.1 含水体特征

根据地下水赋存条件、水动力特征、水质特征以及开发利用状况等因素，大港区第四系松散岩类孔隙水可划分为四个含水组。第I含水组相当于全新统和上更新统（I， $Q_{h4}+Q_{p3}$ ，咸水），第II含水组相当于中更新统（II， $Q_{p2}$ ），第III含水组大致相当于下更新统上段（III， $Q_{p1}$ 上段），第IV含水组相当于下更新统下段（IV， $Q_{p1}$ 下段），各含水组详细情况如下。

#### （一）第I含水组

第I含水组地层时代为全新统和上更新统，含水层底板埋深为40~90m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主。富水性差，多属于极弱富水区，涌水量多小于 $100m^3/d$ ，导水系数小于 $50m^2/d$ ；矿化度多为5~10g/L，水化学类型为Cl-Na型。第I含水组水力特性为潜水、微承压水和浅层承压水，主要接受大气降水和河渠渗漏补给。由于第I含水组水质差、水量小，目前很少开发利用。

#### （二）第II含水组

第II含水组地层时代为中更新统，含水层底板埋深为160~230m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主。大港区大部分地区属于弱富水区，涌水量多小于 $500m^3/d$ ，导水系数为 $50\sim 100m^2/d$ ；矿化度多为0.75~1.5g/L，水化学类型多为Cl  $HCO_3$ -Na、 $HCO_3$  Cl -Na型。第II含水组属于深层承压水，埋藏深，补给条件较差，主要靠侧向径流和越流补给。

#### （三）第III含水组

第III含水组地层年代为下更新统上段，含水层底板埋深为260~340m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主。大港区东部属于弱富水区，涌水量多小于 $500m^3/d$ ，导水系数为 $50\sim 100m^2/d$ ；西部属于中等富水区，涌水量为 $500\sim 1000m^3/d$ ，导水系数为 $50\sim 100m^2/d$ 。矿化度多为3~6g/L，水化学类型多为 $HCO_3$ -Na、Cl  $HCO_3$ -Na型。第III含水组属于深层承压水，埋藏深，补给条件较差，主要靠侧向径流和越流补给。

#### （四）第IV含水组

第IV含水组地层年代为下更新统下段，含水层底板埋深为370~480m，含水层岩性以粉细砂、细砂为主，含水层厚度分布不稳定，一般为20~60m。大港区东南部属于弱富水区，涌水量多小于 $500m^3/d$ ，导水系数为 $50\sim 100m^2/d$ ；西部属于中等富水区，涌水量为 $500\sim 1000m^3/d$ ，导水系数为 $50\sim 100m^2/d$ 。矿化度多为1.5~4g/L，水化学类型

多为Cl HCO<sub>3</sub>-Na、HCO<sub>3</sub> Cl-Na型。第IV含水组属于深层承压水，埋藏深，补给条件较差，主要靠侧向径流和越流补给。

### 2.3.2 咸水体特征

咸水体是指矿化度大于2g/L的地下水，其主要阴离子为Cl<sup>-</sup>和SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，分为浅层咸水和深层咸水。整个天津市咸水体分布于宁河-宝坻断裂以南，咸水体厚度整体上表现为由北向南、由西北向东南呈阶梯式增大的趋势。在东南大港一带，咸水底界深度可达140~160m，大港东南近海地带可达210m以上。咸水厚度的这一变化主要受大地构造、第四系以来的多次海侵以及河流冲积淡化改造作用的影响，从而形成了在北部及西北部河道上游地区咸水层较薄，向东南近海地带咸水厚度增大的规律。同时可以发现随着咸水底界埋藏深度加深，咸水矿化度也相应的增高。

### 2.3.3 水土腐蚀性

表层地下水属潜水类型，主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化，水位年变幅为0.50~1.00m左右。

本区域地处低洼平坦的滨海平原，易产生内涝积水，需进行内涝积水分析。场区地势平坦，部分区域低洼，虽境内河流纵横，沟渠交错，由于地势低洼，当遇大雨年份时，沥水不易及时排除。

水分析结果表明，场地地下水属Cl<sup>-</sup>-K<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>型弱碱性水，PH值为7.62~7.93。根据《岩土工程技术规范》(DB 29-20-2000)有关条款判定，初步判定本场地环境类型为III类。

由于本场地地下水位较浅，表层场地土对建筑材料的腐蚀性可参考水土腐蚀性使用。

## 2.4 区域地热资源概况

大港区浅层岩土体综合热导率在1.46~1.60W/(m·°C)之间，变化规律为东部低，西部高；大港区浅层岩土体比热容在2030~2090 kJ/(m<sup>3</sup>·°C)之间，变化规律为东部高，西部低。

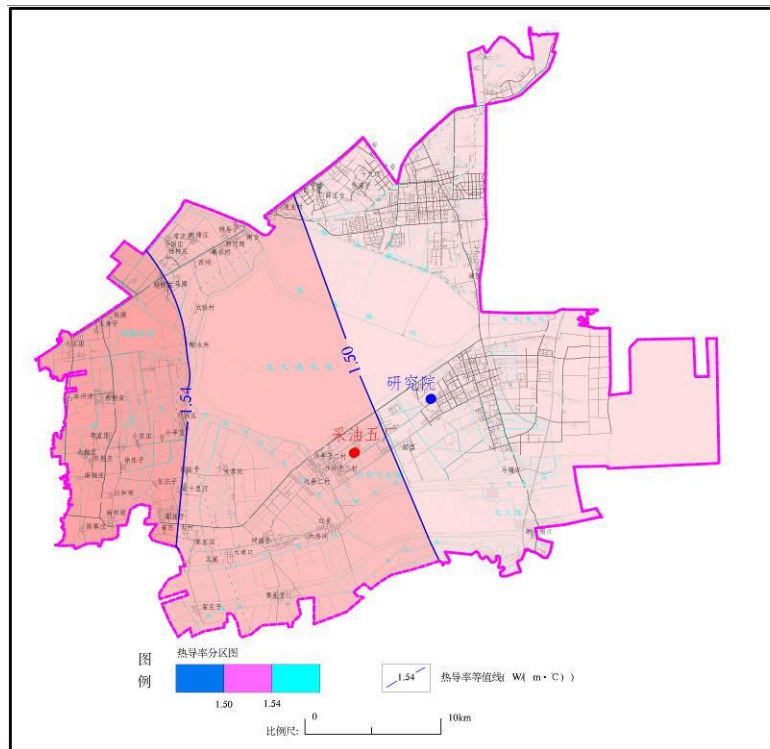


图2-1 大港区120m以浅岩土体综合热导率平面分布图

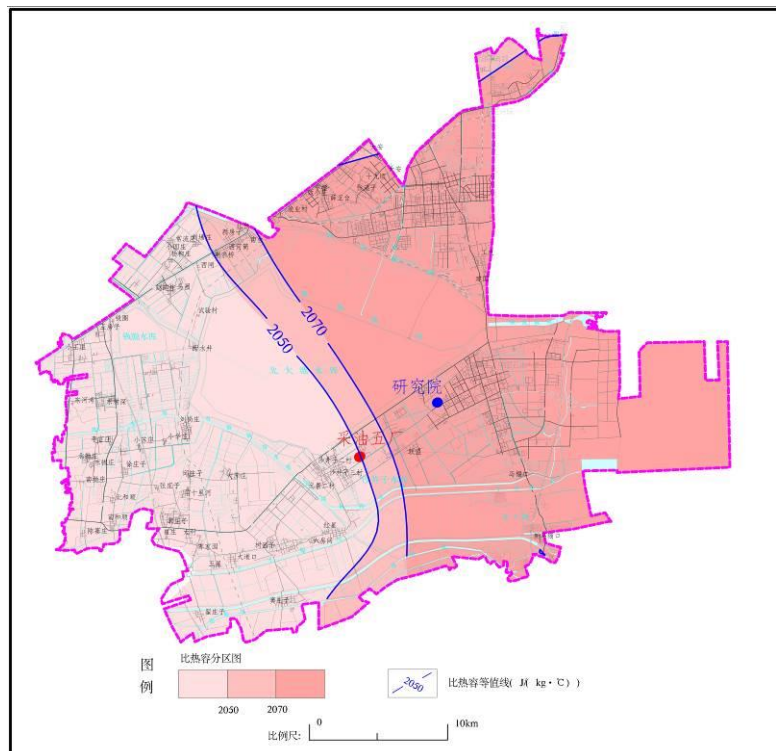


图2-2 大港区120m以浅岩土体比热容平面分布图

为了进一步研究勘探研究院 120m 以浅岩土体的热物性特征,开展了对大港油田勘探研究院 HRS-1U 勘探孔取岩芯样进行了热导率、比热容、热扩散系数等热物性分析,并对试验结果进行了分析。根据勘探孔资料,把勘查区岩土体主要概化为粉质粘土、



粉土、粉砂层（包括粉砂、粉细砂、细砂）三种，HRS-1U 勘探孔岩性热物性参数统计如表 2-1 所示。

(1)不同岩性岩土样热导率值和热扩散率砂层最高，粉土层次之，粉质粘土层最小，变化与深度没有直接的相关性，说明岩土体的热导率和热扩散率随岩土颗粒粒径增大而增加，从侧面反映了第四系松散岩土体的热导率和热扩散率变化受岩性及物理性质影响大。

(2)不同岩性岩土样含水率和孔隙率的变化具有一致性，两者与热导率、热扩散率呈反相关关系，与比热呈正相关关系。

表2-1 勘探孔120m以浅不同岩性热物性特性汇总表

		自然密度	含水率	孔隙率 (%)	热导率 (W/m <sup>2</sup> ·°C)	比热 (J/kg·°C)	热扩散率 (mm <sup>2</sup> /s)
		(kg/m <sup>3</sup> )	(%)				
HRS-1U	粉质粘土	2036.86	23.00	39.26	1.43	1.44	0.49
	粉土	2051.51	22.84	38.26	1.56	1.40	0.54
	砂层	2041.34	21.40	36.99	1.88	1.36	0.68

## 2.5 水文

大港地区位于天津市的东南部，渤海西岸，地势低平，由西向东微倾，为滨海冲积平原。区内河渠纵横，多为人工开挖的引洪排沥河道，北大港水库是全市最大的平原水库。

大港地区在地质构造上位于黄骅拗陷的中西部，新生界盖层厚度北部和东部在3000~5000m，西部在2000m左右，其中第四系厚度300~400m，向东部厚度增大。由于地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水，大港区位于区域地下水排泄带，是本市咸水体厚度最大的地区，第 I、II 含水组均为咸水，咸水体下伏的深层淡水主要第 III、IV 含水组和新近系承压水，其中第 IV 含水组是地下水主要开采层。

本项目评价区域内浅层咸水和盐卤水属第 I 含水组，为潜水和微承压水，底界埋深70~80m，含水组岩性以粉砂、粉细砂为主，一般厚度10~20m，西北部最厚为28m，水位埋深1~4m，富水性弱，涌水量一般小于100m<sup>3</sup>/d，局部地段砂层增厚，涌水量可达100~500m<sup>3</sup>/d。浅层咸水自西向东矿化度增高，一般3~14g/L，最高达51.8g/L，以Cl-Na型和Cl·SO<sub>4</sub>-Na·Mg型为主。浅层咸水目前很少开发利用。从较大范围来讲，评价区无统一的地下水流场。

## 2.6 地表水

大港地区有大、中水库共四座，其中大型水库 1 座，即北大港水库；中型水库 3 座，即钱圈水库、沙井子水库和官港湖等。全区水库总面积 195.236km<sup>2</sup>。流经滨海新区大港地区的河道有十一条，大部分属于海河流域泄洪性人工排水河道。其中一级河道三条，独流减河、子牙新河、马厂减河上段；二级河道八条，有马厂减河下段、青静黄排水渠、沧浪渠排水河、北排河和兴沧夹道、兴济夹道、十米河、八米河及马圈引河，总长度约为 203.8km，左右堤埝总长 402.34km。各河来水含沙量较大，由于各河下游经区境，泥沙多在这一河段沉积。加之河道堤埝绿化植被覆盖率低，汛期暴雨冲刷堤埝，造成河道普遍淤积严重。由于大港河道主要用于排汛期洪水，加之上游河水的综合利用，形成大港地区各河每年旱季（冬、春）总有几个月流量很小或断流。

独流减河西起静海区进洪闸，东至大港发电厂附近的工农兵闸，全长约 70km，主要功能为承担大清河水系汛期泄洪和北大港水库蓄水时的引水河道。

马厂减河起自静海区的唐官屯，自塘沽新城镇入海河，与该河相通的有八米河、十米河、其主要功能为排泄南运河的洪水、流域内的沥水兼灌溉作用。

十米河开挖于 1976 年，上游始自独流减河，下游止于马厂减河，河道长度为 9.5km，其功能为排沥、农灌。本区最大地面水为北大港水库，该水库占地 1.2 万公顷，库容量为 5 亿 m<sup>3</sup>，北大港水库为天津市的备用水源。

### 3 生态环境

#### 3.1 北大港湿地自然保护区

##### (1) 保护区建立及调整情况

天津北大港湿地自然保护区位于天津市东南部。天津北大港湿地自然保是在原大港区政府1999年8月批准成立的古泻湖湿地自然保护区（区级）的基础上扩建而成。2001年12月经市政府批准，建成了天津北大港湿地自然保护区（市级）。该自然保护区包括北大港水库、沙井子水库、钱圈水库、独流减河下游、官港湖、李二湾和沿海滩涂共七个部分。2008年，经市政府批准，保护区范围进行了一次调整，调整后保护区总面积为 34887.13公顷。

##### (2) 保护区范围、面积

调整后的保护区功能区划见下表。

表2-2 北大港湿地自然保护区功能区划分及范围

功能区划分	面积（公顷）	范围
核心区	11802	北大港水库西库：北大港水库大堤以内西部区域。（道路、管廊去除378公顷）

缓 区	920 .46	①北大港水库西库沿大堤内外各100米，面积约560公顷。 ②李二湾：津歧路—子牙新河右堤—太沙路延至北排水河北堤—北排水河北堤。面积5708公顷。（道路、管廊去除126公顷） ③沿海滩涂：李二湾东侧沿海滩涂，面积2937.46公顷。（道路、管廊去除126公顷）
实验区	13879.67	①李二湾南侧生态用地区域：港西街—北排水河—津歧公路—河北省界。（1390.76）公顷②北大港水库东库部分（3660 公顷） ③沙井子水库（面积 680 公顷）④钱圈水库（面积 1374.91 公顷） ⑤独流减河下游：东千 桥以西—独流减河北堤—万家码头大桥以东—独流减河南堤。面积6774公顷。（道路、管廊去除306公顷）

### （3）主要保护对象

建设北大港湿地自然保护区，主要是由于北大港区域位于东亚鸟类迁徙路线上，是我国渤海湾地区生物多样性最丰富的地区之一，保护对象主要是湿地生态系统和丰富的生物资源，包括鸟类和其它野生动植物。

### 3.2 古海岸与湿地国家级自然保护区

天津古海岸与湿地国家级自然保护区的范围调整申请已经国务院批准，总面积由99000 公顷调整至 35913 公顷。按照环境保护部《关于调整天津古海岸与湿地等 5 处国家级自然保护区有关事项的通知》(环函〔2009〕301 号)要求，现将调整后的范围界线通告如下：

天津古海岸与湿地国家级自然保护区由贝壳堤区域和牡蛎礁、七里海湿地区域组成，范围在东经 117°14'35"-117°46'34"，北纬 38°33'40"-39°32'02"之间，涉及滨海新区、津南区、宝坻区和宁河县的部分区域。贝壳堤沙井子区域：东自沙井子村起，向正南方向经沙井子三，至港西三十三站为东界；南沿正西方向，至新兴养殖场为南界；西沿正北方向，至八号油井为西界；北沿正东方向，经沙井子一至沙井子村为北界。

### 3.3 本项目同生态红黄线关系

项目距离北大港水库黄线最近距离为 1245m，距离沙井子水库最近距离为 4058m，综上所述，本项目不涉及生态用地保护黄线和红线。

## 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

### 1、滨海新区社会环境概况

滨海新区位于天津市的东部临海地区，主要由天津港、开发区、保税区三个功能区及塘沽、汉沽、大港三个行政区组成，面积 2270km<sup>2</sup>，常住人口 140 万人。改革开放以来，这里发生了巨大的变化，经济快速增长，外资大量进入，成为中国北方发展最快的地区之一。滨海新区紧紧依托北京、天津两大直辖市，拥有中国最大的人工港、最具潜力的消费市场和最完善的城市配套设施。以新区为中心，方圆 500km 范围内还分布着 11 座 100 万人口以上的大城市。对外，滨海新区雄踞环渤海经济圈的核心位置，与日本和朝鲜半岛隔海相望，直接面向东北亚和迅速崛起的亚太经济圈，置身于世界经济整体之中，拥有无限的发展机遇。滨海新区自然资源丰富，这里有大量开发成本低廉的荒地和滩涂，具有丰富的石油、天然气、原盐、海洋资源等，同时拥有雄厚的工业基础，是国内外公认的发展现代化工业的理想区域。

### 2、工程区域社会环境概况

滨海新区大港地区是全国四大石化基地之一。有大港油田、天津分公司、天津联化公司、中石化四公司、大港发电厂等一批大型、特大型企业。还有近 1500 家中小企业，形成了金属制品、机械加工、汽车配件、化工、建材、橡塑等骨干行业。石油和天然气开采量在 430 万 t 和 4 亿 m<sup>3</sup>，石油年加工能力达到 800 万 t，大港发电厂是华北电网调峰、调频主力电厂，总装机容量 128 万千瓦，年发电量 80 万千瓦时。滨海新区大港地区位置优势明显，距北京 165km，距天津新港 28km，距天津滨海国际机场 40km，205 国道、李港铁路穿境，津歧公路向北连接津南区和中心城区，向南连接大港油田区和河北省的东部地区如黄骅市；港塘公路向北连接滨海新区的核心区——塘沽区，并连接唐津高速公路和津晋高速公路。海景大道是基地连接官港森林公园、塘沽、唐津高速公路和津晋高速公路的又一重要通道，交通极为便捷。

### 3、大港油田港东污水处理厂简介

《大港油田港东污水处理厂 ROT 项目》环境影响报告表于 2016 年 1 月 5 日取得天津市滨海新区行政审批局的审批意见：津滨审批环准【2016】8 号。通过验收并正常运行至今，设计规模 12000t/d，实际运行水量 11000t/d，其进水水质 COD $\leq$ 300mg/L，BOD<sub>5</sub> $\leq$ 100mg/L，氨氮 $\leq$ 50mg/L，SS $\leq$ 100mg/L，总磷 $\leq$ 10mg/L，总氮 $\leq$ 60mg/L，pH6~9，待处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准后排放。本项目排水在其收水范围内。

## 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、声环境、生态环境等):

### 1、环境空气质量现状调查与监测

为了解项目地区的环境质量现状,本评价常规因子引用《2018年12月天津市环境空气质量月报》中数据,滨海新区环境空气基本污染物具体监测统计结果如下:

表 3-1 滨海新区环境空气质量公报 单位: CO 为 mg/m<sup>3</sup>; 其余为 μg/m<sup>3</sup>

污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12	60	20	达标
	24 小时平均第 98 位百分位数	-	150	--	--
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	48	40	120	不达标
	24 小时平均第 98 位百分位数	--	80	--	--
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	81	70	115.71	不达标
	24 小时平均第 95 位百分位数	--	150	--	--
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	52	35	148.57	不达标
	24 小时平均第 95 位百分位数	--	70	--	--
CO	24 小时平均第 95 位百分位数	1900	4000	47.5	达标
O <sub>3</sub>	8 小时平均第 9 位百分位数	194	60	121.25	不达标

注: SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 4 项污染物为浓度均值, CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数, O<sub>3</sub> 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。

由上表可知,滨海新区环境空气中 SO<sub>2</sub>年平均浓度为12μg/m<sup>3</sup>,能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准年平均浓度标准; NO<sub>2</sub>年平均浓度为48μg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub>年平均浓度为81μg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2.5</sub>年平均浓度为52μg/m<sup>3</sup>,均未达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准年平均浓度标准; CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数为 1.9mg/m<sup>3</sup>,能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准 24 小时平均浓度标准; O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数范围在 194μg/m<sup>3</sup>,未达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准日最大 8 小时平均浓度标准。综上,本项目所在的滨海新区属于不达标区。

通过落实《天津市 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》、《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划(2018-2020 年)》,调整优化产业结构,加快调整能源结构,积极调整运输结构,强化面源污染防控,实施柴油货车污染治理专项行动,实施工业炉窑污染治理专项行动等措施,将改善该区域环境质量状况。

## 2. 声环境质量现状调查

根据《天津市（声环境质量标准）区域划分》（2015 版），项目所在地南侧厂界邻近幸福路，北侧厂界邻近创业路，噪声执行GB3096-2008《声环境质量标准》中4a类标准；东、西侧厂界执行2类标准。

为了解项目所在地区声环境质量状况，于2019年9月29日-10月1日对勘探开发研究院的厂院东、南、西、北厂界各布设2个监测点位进行了噪声监测，数据统计结果见下表，具体监测点位见附图2，监测报告见附件4。

表 3-2 项目周边环境噪声测量结果 单位：dB(A)

监测点位置	监测时间	测量值 dB(A)		标准限值 dB(A)	达标情况
		2019年9月29日	2019年9月30日		
东厂界 1#	昼间	53	53	60	达标
	夜间	45	44	50	达标
东厂界 2#	昼间	54	54	60	达标
	夜间	46	45	50	达标
南厂界 3#	昼间	63	58	70	达标
	夜间	48	49	55	达标
南厂界 4#	昼间	65	58	70	达标
	夜间	49	48	55	达标
西厂界 5#	昼间	57	56	60	达标
	夜间	48	47	50	达标
西厂界 6#	昼间	58	57	60	达标
	夜间	49	46	50	达标
北厂界 7#	昼间	59	56	70	达标
	夜间	49	48	55	达标
北厂界 8#	昼间	58	55	70	达标
	夜间	47	49	55	达标

根据天津市滨海新区噪声适用区域划分的规定，选址区域属2类区，从监测的结果来看，项目选址区域环境噪声昼间等效声级为53~65dB(A)，夜间等效声级为44~49dB(A)，项目拟建地声环境质量良好，东、西侧厂界达到GB3096-2008《声环境质量标准》中2类标准，南、北侧厂界达到4a类标准。

## 3.地下水环境质量

本项目地下水环境质量现状引用《油套管制造厂加工生产线技术改造项目环境影响报告表》2018年12月和2019年4月的现状监测数据，场地内氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准限值；氨氮、锰、氟化物达到IV类标准限值；砷、苯、乙苯达到III类标准限值；硝

酸盐、亚硝酸盐、铁、甲苯、二甲苯、钡达到Ⅱ类标准限值；pH、挥发性酚类、氰化物、汞、铬（六价）、铅、镉、苯乙烯、二氯甲烷、四氯乙烷达到Ⅰ类标准限值。

天津市滨海新区位于海积低平原，潜水径流条件差，主要接收大气降水补给、蒸发排泄，导致地下水氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体等原生背景含量较高。此外人类活动频繁地区较为明显。

#### 4.生态环境现状

本项目所在区域为平原，地势平坦，人为活动频繁，开发程度较高，区域内生态系统以城市生态系统为主要特征。区域内无珍稀植物，无特殊文物保护单位，植被基本为人工种植。区域内野生动物种类较为贫乏，主要为一些常见种类。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本项目选址位于天津滨海新区大港油田幸福路勘探开发研究院内。勘探研究院院区厂界周边 200m 范围内无环境敏感点、环境保护目标和保护级别。距离本项目周边较近的环境保护目标列表如下：

表 3-3 环境保护目标一览表

环保目标	经度	纬度	方位	距离（m）	功能
滨海法庭	117.461170235	38.712242424	东南	210	机关
大港区海滨第六学校	117.445935288	38.714417696	西北	315	学校
北安小区	117.445527592	38.715512037	西北	420	居民区
同盛西区	117.464664617	38.716120684	东	340	居民区
彩虹西里	117.463672200	38.713159525	东	345	居民区
怡然小区	117.465790629	38.711356689	东南	360	居民区
幸福幼儿园	117.469406247	38.713781406	东南	945	学校
李园小区	117.462607938	38.703872927	东南	630	居民区
李园幼儿园	117.463691550	38.704130419	东南	840	学校
桃李园小学	117.456412035	38.700777658	南	760	学校
新盛小区	117.459115702	38.700015910	东南	820	居民区



## 评价适用标准

### 环境质量标准

#### 1 环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，见表4-1。

表 4-1 空气质量标准限值 单位：COmg/m<sup>3</sup> 其余 μg/m<sup>3</sup>

污染物	浓度限值（GB3095-2012）			标准编号
	年均值	24h 平均值	1h 均值	
SO <sub>2</sub>	60	150	500	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级
NO <sub>2</sub>	40	80	20	
PM <sub>10</sub>	70	150	--	
PM <sub>2.5</sub>	35	75	--	
CO	--	4	10	
O <sub>3</sub>	--	160（8h）	200	

#### 2 环境噪声标准

项目所在区域为 2 类声环境功能区，声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。勘探开发研究院南侧厂界邻近幸福路，北侧厂界邻近创业路，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；东、西侧厂界执行 2 类标准。详见下表。

表 4-2 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能区类别	时 段	
	昼间	夜 间
2类	60	50
4a类	70	55

## 污染物排放标准

### 1.噪声排放标准

本项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),即昼间 70dB(A),夜间 55dB(A)。

本项目运营期东、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准,即昼间 60dB(A),夜间 50dB(A);南侧厂界邻近幸福路,北侧厂界邻近创业路,因此执行 4 类标准,即昼间 70dB(A),夜间 55dB(A)。

### 2.污水排放标准

项目产生的生产废水执行天津市地方标准《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准,标准限值见下表。

表 4-3 污水综合排放标准 单位: mg/L (pH 除外)

污染物	PH	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮
三级	6~9	400	500	300	45	8.0	70

### 3.固废废物排放标准

施工期的一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求及修改单中标准要求。项目营运产生的危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)相关要求。

### 4.废气排放标准

现有工程天然气直燃机组废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2016)表 1 在用锅炉大气污染物排放浓度限值,标准限值见下表。

表 4-4 在用锅炉大气污染物排放排放标准 单位: mg/Nm<sup>3</sup>

污染物项目		限值
燃气锅炉	颗粒物	10
	二氧化硫	20
	氮氧化物	150
烟气黑度(林格曼黑度, 级)		≤1

### 总量控制指标:

根据国家总量控制要求,“十三五”期间国家对COD、NH<sub>3</sub>-N、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOC<sub>s</sub>等主要污染物实行排放总量控制计划管理。

#### 1. 废水污染物排放情况

本项目无生活污水排放。本项目产生的废水主要是运营过程中产生的反洗废水,产生量为42t/a,主要污染物为Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>等盐类,反洗水中COD浓度≤5mg/L,氨氮浓度≤0.5mg/L,COD产生量为0.00021t/a,氨氮产生量为0.000021t/a。本项目反洗废水量以及污染物排放量均小于现有工程,且现有工程反洗废水及污染物排放情况已纳入现有工程总量控制指标内,因此本项目无需另行申请废水总量控制指标。

#### 2. 大气污染物排放情况

(1) 现机房运行的1台天然气直燃机组,直燃机组运转期间产生的烟气污染物通过1根8米高排气筒排放。烟气污染物具体排放情况如下:颗粒物产生量为0.106t/a,SO<sub>2</sub>产生量为0.16t/a,NO<sub>x</sub>产生量为0.85t/a。

(2) 本项目用地热泵机组代替天然气直燃机组后,将不产生烟气污染物,不涉及颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的排放。因此无需申请废气总量控制指标。

根据现有项目和改扩建后项目工程分析,改扩建前后污染物排放情况详见下表。

表 4-5 本项目污染物排放量统计 单位: t/a

污染物		现有污染物 排污总量	改扩建项目 排放量	以新带老 削减量	改扩建后 总排放量	排污 增减量
废气	SO <sub>2</sub>	0.16	0	0.16	0	-0.16
	NO <sub>x</sub>	0.85	0	0.85	0	-0.85
	颗粒物	0.106	0	0.106	0	-0.106
废水	COD	0.000225	0.00021	0.000015	0.00021	-0.000015
	氨氮	0.0000225	0.000021	0.0000015	0.000021	-0.0000015

综上,扩建后废气中SO<sub>2</sub>减少了0.16t/a,NO<sub>x</sub>减少了0.85t/a,颗粒物减少了0.106t/a,COD减少了0.000015t/a,氨氮减少了0.0000015t/a,污染物排放量未增加。

## 建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

（一）施工期工艺流程：

本项目施工期主要是钻孔、挖沟、埋管、装配等，具体施工期工艺流程及产污节点图如下：

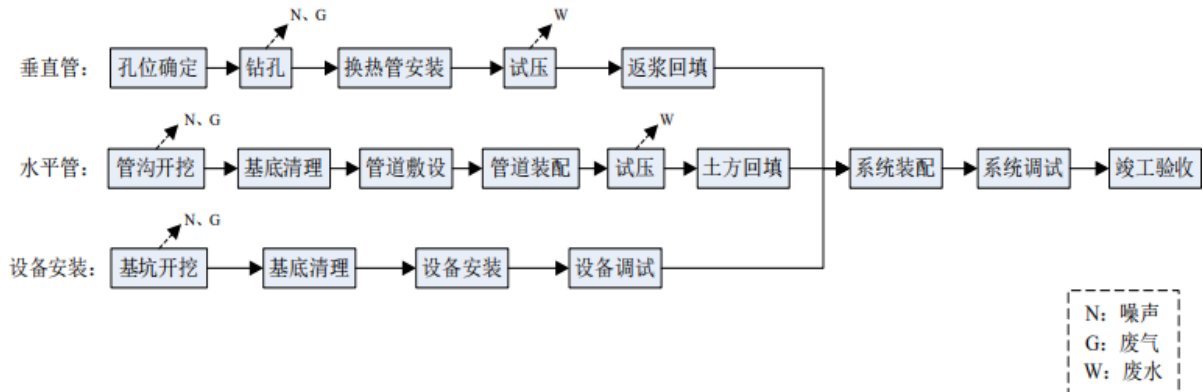


图 5-1 施工期产污工艺流程及产污节点图

施工工艺说明：

（1）垂直管施工：

本项目设计地理孔钻凿下管深度 120m、埋设单 U 高密度聚乙烯管作为换热管，采用垂直立埋管形式，整个项目共计布置竖直换热孔 1010 眼。钻孔机械采用 SP-150 钻机，钻机作业时需要水对钻头冷却，钻孔过程产生的泥浆水排入泥浆沉淀池中。钻孔完成后，安装单 U 换热管，安装完成后打水试压，同时检验密封性，有无泄漏现象，安装完成后将原浆进行返浆回填工作。

1) 孔位确定

根据勘探和设计确定孔位位置。

2) 钻孔

开钻前须确定转向无误，并重新校核塔架底盘，竖杆的水平和垂直度；施钻过程中应密切注意钻机及附属设备的运行情况，发现异常应及时进行处理，防止拉断钻杆和接头丝扣、跌落钻头等现象发生，并时刻注意地层地质变化，做好记录。施钻过程中钻机长和操作手应定时对钻机及附属设备进行巡回检查，及时做好维护和保养工作，提高工作效率。当孔钻到要求深度后，应对孔反复进行通孔，为下管创造顺利条件。

3) 换热管安装和试压

下换热管之前按设计要求进行水压试验。在试验压力下，稳压至少 60min，稳压

后压力降不应大于 3%，且无泄漏现象。将其密封保持有压状态，准备下管。为保证换热效果，防止支管间发生热回流现象，二根换热支管之间需保持距离，下管前采用分离定位管卡将二根换热管进行分离定位，下管采用下管机下管，速度要求均匀，防止下管过程中损坏管道，如遇有障碍和不顺畅现象，应及时查明原因，待做好处理后才能继续下管，最后地面上要保留 2m 左右的换热管，将换热管进行固定，防止下滑到井内，造成管道无法使用，甚至废井；换热管道到位后，提起下管钻杆，提杆过程中应防止换热器上浮，如发现上浮立即采取措施，确保管下到位。

#### 4) 返浆回填

采用从地下反浆回填的方法灌回填料，回填材料为原浆+砂。采用专用回填设备：回填料灌料时，要求高压回填，确保无回填空隙，回填料凝固后有好的导热能力。回填完后将留在地面的管道管口进行封堵保护并进行标记，防止后续施工造成损坏。

### (2) 水平管施工

1) 当室外换热器分区施工开始后，将各分区的汇总管道的位置及走向标示出来，对管道走向进行放线后进行管沟开挖，水平管沟开挖深度 2.00m，水平管中心相对室外标高-1.80m。

2) 在含水地层或软土、不稳定地层内开槽时，要进行施工排水、设置沟槽支撑或采取地基处理等措施。开挖沟槽时要严格控制槽底标高和防止扰动槽底原状土，槽底超挖部分要用细沙回填密实。槽底有硬石等坚硬物体时，要在清除后用细沙回填进行处理。

3) 按图纸要求将各分区内的 U 形管连接成系统，并分别引至机房主机安装位置。施工时水平管下垫沙层 150mm，管道热熔或电熔连接时必须按照厂家施工技术规范标准进行；

4) 竖直地埋管换热器与集管装配完成后，回填前应进行第二次水压试验。在实验压力下，稳压至少 30min，稳压后压力降不应大于 3%，且无泄露现象。试压合格后继续将系统密封、保压；

5) 水平管道回填：首先调整水平管的间距、平整度。施工时水平管下部垫沙层 150mm，再上部用原土回填并进行夯实。

6) 总管的连接及试压：各分区管道连接并试压完毕后，将各分区分集水器连接到总分集水器。水平管沟回填前，进行的三次水压试压，试验压力 0.8MPa，在试验压力下，稳压至少 2 小时，且无泄漏现象。然后进行回填，回填方式同各分区水平管道。

### (3) 设备安装

设备安装主要包括地源热泵机组、地源侧循环水泵、冷温水循环泵等，部分设备安装在扩建房内，更换原有机房部分设备。安装完毕后进行调试，调试合格后将水平管和垂直管路进行系统装配和调试，调试合格后即可竣工验收。该项目空调区域末端散热系统全部为风机盘管机组，系统供回水温度正常时室内空调效果良好，且系统每年均进行清洗、维护，本次除食堂增设新风机盘管系统外，其他区域仍使用原有风机盘管系统，不做改动。

### (二) 运营期工艺流程：

本项目运营期工艺流程如下图所示。

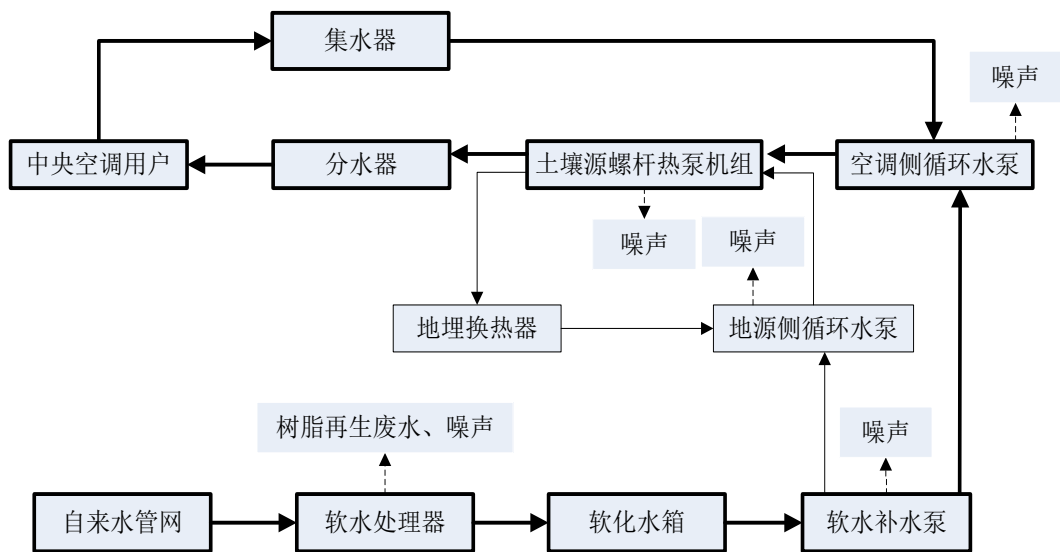


图 5-2 运营期产污工艺流程及产污节点图

运营工艺说明：

#### (1) 水处理系统

本项目自来水经软水设备处理达到水质要求，储存于机房内的软水水箱内，通过定压补水泵给地源侧和空调侧水泵供水。此过程会产生离子交换树脂再生废水及补水泵、循环泵运行噪声。根据运行经验，软水制备过程中会产生一定量的离子交换树脂再生废水及循环泵运行噪声。

#### (2) 地热水侧

自来水经软水处理装置处理后进入地埋换热器和制冷/换热一次管网。夏季制冷：机组制冷时，制冷剂经压缩后进入冷凝器放热，放出的热量由地埋管循环水带入地下，制冷剂经节流阀后至蒸发器吸热，吸收空调系统循环水的热量，为建筑物提供冷冻水。冬季采暖：机组制热时，制冷剂经压缩后进入蒸发器放热，放出的热量加热空调系统

循环水，为建筑物采暖供热，制冷剂由蒸发器经节流阀后至冷凝器吸热，吸收地埋管循环水中的热量。

(3) 用户侧：中央空调侧（二次管网）循环回水进入土壤源螺杆热泵机组，冬季为用户提供 45/40℃ 热水，夏季为用户提供 12/7℃ 冷水，软水处理装置为中央空调侧管网定期补水。

本项目软化水装置结构及工作流程见下图：

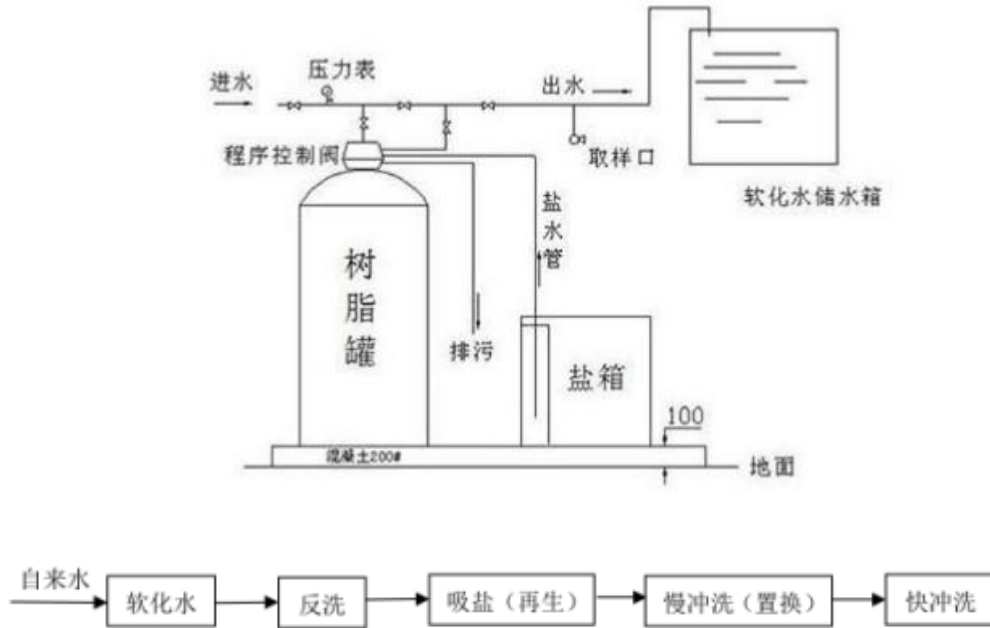


图 5-3 软化水装置工艺流程图

自来水中含有的钙( $\text{Ca}^{2+}$ )、镁( $\text{Mg}^{2+}$ )离子在加热蒸发浓缩过程中生成危害空调系统安全运行的水垢，这种水叫硬水。当这种硬水通过离子交换剂( $\text{NaR}$ )时，与吸附在的交换剂上的  $\text{Na}^+$  离子发生交换反应，被置换于水中，转化成钠的盐类。由于钠的盐类溶解度大，且在温度升高时溶解度进一步增加，所以不会生成水垢，这个过程称为软化。但水中的钙、镁离子置换到交换剂上，使钠型交换剂( $\text{NaR}$ )变成钙型( $\text{CaR}$ )，因而失去了与钙、镁离子再进行交换反应的能力，这一现象称之为钠离子交换失效。将失效的交换剂用食盐( $\text{NaCl}$ )溶液使之还原成钠型交换剂，以便继续生产软水，这种现象称之为再生。钠离子交换器通过软化——失效——再生还原——软化的循环过程，使原水得到软化，供给空调系统合格的软化水。

本项目软水处理装置利用原有软化器，离子树脂罐中装有强酸性阳离子交换树脂，树脂达到使用寿命后需要更换，每 3 年更换一次，废离子交换树脂作为危险废物交由有资质的处理单位进行处理。

## 主要污染工序：

### 一、施工期主要污染工序

#### 1 废气

施工中钻井、开挖及回填时会产生施工扬尘。扬尘的排放是与施工场地的面积和施工活动频率成比例的，与土壤的泥沙颗粒含量成正比。同时与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。本项目施工时间短，扬尘产生量较小。施工机械设备产生的少量尾气以及焊接过程中产生的烟尘其排放为无组织排放方式。施工过程通过洒水，保持土壤湿度降低扬尘产生量。

#### 2 废水

施工过程中的废水包括试压废水和施工人员的生活污水。

#### 3 噪声

施工中噪声主要来源于地下井钻探设备、施工机械的使用过程，贯穿施工全过程，从施工噪声源的性质和工作时间来看，本项目施工期噪声源主要为无长时间操作的移动声源，但声源无明显的指向性，主要设备有：挖掘机、夯土机、起重机、冲击式钻机等，上述机械噪声设备的噪声值在 85~105dB(A)之间，对声环境造成一定影响。本工程采用低产噪设备，合理布局、合理安排施工时间等降噪措施控制施工噪声对周围环境的影响。

根据类比调查，施工机械噪声水平见下表。

表 5-1 本项目施工机械噪声值 单位 dB(A)

名称	声源	源强	污染源性质及排放方式
1	挖掘机	90	频繁突发噪声源
2	起重机	85~99	频繁突发噪声源
3	夯土机	95~105	频繁突发噪声源
4	运输车辆	93	频繁突发噪声源
5	钻机	95~105	连续噪声源

#### 4 固体废弃物

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾。施工期员工固体废物产生系数按 0.5kg/人.d 计，共有员工 40 人，工作 150 天，合计产生量为 3t，分类贮存后定期由环卫中心清运处置。

施工期固体废物主要来源于钻井过程产生的泥浆。钻井过程产生的泥浆全部回填，



不外排。

## 5 生态影响

本项目所在区域位于勘探开发研究院区内，研究院办公楼北侧沿湖空地。项目占地现状主要为空地，目前能源井钻井区域和管线沿线只有少量芦苇、碱蓬以及灌木等植被，地表多裸露。项目施工是暂时的，完工后将通过种植绿植等措施恢复地貌，不会对植被产生明显影响。

本项目室外地热能源井区域面积约为 16747m<sup>2</sup>，研究院办公楼北侧沿湖空地面积约为 5803 m<sup>2</sup>，需要填湖 10944m<sup>2</sup>。本项目所占用湖泊为人工景观湖，总面积约为 291540 m<sup>2</sup>，深度约 2m，存水量约 60 万立方米。根据现场测量，填湖需要填土方 45400 立方米，填湖用土为外购商品土，填土深度约为 3~4m。经调查，湖内有人工投放的梭鱼以及少量的水生植物等，填湖工程会对湖内水生动植物的生存及多样性产生一定程度的影响。本项目填湖面积较小且湖内生物较少，对水生生物的影响范围、影响程度、影响时间较小，随着填湖作业的结束以及湖内生态环境逐步恢复稳定，项目填湖作业所在区域的生态系统将逐渐恢复，因此，建设项目对水生生态的影响可被接受。

## 二、运营期主要污染工序

### 1 废气

本项目运营期不产生废气。

### 2 废水

本项目循环系统，使用全自动软水器将市政自来水软化后定期补充供/回水管网。本项目软化水装置为全自动钠离子交换器。原水（由市政自来水供应系统供应）通过软水器内树脂层时，水中的钙、镁离子被树脂交换吸附，同时等物质量释放出钠离子，使出水软化。当树脂吸收一定量的钙、镁离子后，就必须进行再生。再生采用盐水冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子再置换出来，随再生废水排出罐外，树脂恢复软化交换能力。根据建设单位提供资料，项目软水装置控制阀设置为每月再生反洗一次，每年再生12次，每次排放再生和反洗废水约为3.5t，再生反洗废水预计产生量为42t/a，产生的废水中主要污染物是 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup> 等盐类，偏碱性，产生的废水直接排市政污水管网。

### 3 噪声

本项目运营期中产生的噪声主要为供热站内热泵机组、补水泵、循环泵等装置运行噪声，其噪声源强约为 75~85dB(A)。

#### 4 固体废物

运营过程中软化水系统将产生少量的废弃离子交换树脂，每 3 年更换一次，产生量约为 0.4t/3a。

## 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	产生浓度、产生速率及产 生量(单位)	排放浓度、排放速 率及排放量(单位)
大气 污 染 物	施工期	扬尘	少量	少量
		焊接烟尘	少量	少量
	运营期	无	--	--
废 水 污 染 物	施 工 期	试压废水	SS	23148.3t
		生活废水	水量	少量
	运营期	反洗废水	42t/a	42t/a
固 废	施工期	生活垃圾	20kg/d	0
	运营期	废离子交 换树脂	0.4t/3a	0
噪 声	施工期各类设备如钻井机、泵、挖掘机、运输车辆等，噪声源强为 85dB(A)~105 dB(A)。 运营期各类设备主要为泵类和热泵机组设备，噪声源强在 75-85 dB (A) 。			
其 他	无			
主要生态影响（不够时可附另页）： 本工程管线敷设施工覆盖范围较小，属短期的临时性占地。管道敷设属于低频率、线状性质的干扰，其影响表现为局部的、暂时的，施工结束后是可恢复的。本项目建设区域无自然风景区，工程的施工不会对周边生态环境产生不利的影 响。经调查，本项目填湖工程所占湖泊为人工景观湖，湖内有人工投放的梭鱼以及少量的水生植物等。本项目填湖面积较小且湖内生物较少，不会对人工湖生态环境产生明显不利影响。				

# 环境影响分析

## 一、施工期环境影响分析

施工中主要环境影响包括施工扬尘、废水、施工噪声及固体废弃物等。建设单位在施工中应严格遵守有关的规范及要求，采取相应的环境保护措施，最大程度地减少施工过程对周围环境的影响。

### 1 大气环境影响分析

施工期间工地的大气影响主要为施工过程产生的扬尘。

#### 1.1 施工扬尘的主要来源

在施工期间，施工扬尘主要来自以下几个方面：

- (1) 土方挖掘及现场堆放工程土引起的扬尘；
- (2) 建筑垃圾的堆放和清理产生的扬尘；
- (3) 车辆及施工机械往来造成的道路扬尘（主要由运输车辆的撒漏和车轮带出的泥土造成）。

#### 1.2 施工扬尘对环境的影响分析

##### (1) 扬尘影响分析

本项目管线为地埋敷设。管线埋地段埋设平均深度 2.0m（管顶距地面）。由于本项目管线施工开挖出的土壤一般为潮湿新土，在及时回填的情况下，扬尘产生量比较少，但是如果长期堆放则容易干燥起尘，尤其是过往汽车碾压会产生道路扬尘。在不洒水的条件下，预计本项目距施工场界 50m 以内区域的 TSP 浓度均超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》（二级）标准，预计 TSP 浓度逐渐减少，距离达到 100~150m 时，TSP 浓度已十分接近上风向的浓度值，可以认为在该气象条件下，施工对大气环境的影响范围为 150m 左右。若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 50~70% 左右，洒水抑尘的试验结果见下表。

表 7-1 施工期洒水抑尘试验结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

距离/m		5	20	50	100
TSP 小时平均 浓度	不洒	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
衰减率 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2

上述数据表明，有效的洒水抑尘可以大幅度降低施工扬尘的污染程度。但是天津市处于北方地区，气候干燥、蒸发量大，洒水抑尘的有效持续时间比较短，必须结合

及时清扫路面尘土等措施控制扬尘污染。

## （2）扬尘污染防治措施

为了保护好该区域的空气环境质量，降低施工扬尘对该地区敏感目标的扬尘污染，建设单位应严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《天津市大气污染防治条例》（天津市第十六届人民代表大会第三次会议通过）、《天津市建设施工现场防治扬尘管理暂行办法》（建筑[2004]149号）、《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令第100号）、《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》、《天津市建设施工二十一条禁令》、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）、《天津市人民政府关于印发天津市清新空气行动方案的通知》（津政发[2013]35号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办函[2017]107号）、《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》（津环保管[2013]167号）和《市建设交通委关于印发建设工程施工扬尘治理实施方案的通知》（津建质安[2013]773号）中的相关要求，采取以下施工污染控制对策：

（1）本项目主要施工现场应当明示建设单位名称、工程负责人姓名、联系电话以及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌。

（2）本项目建设工程施工方案中必须有防止泄漏污染环境的措施以及控制扬尘的文明施工措施及其费用，并保证专款专用；

（3）管沟开挖时土方应分层堆放，靠近管沟附近、不可堆在施工及临近的道路上，防止对道路的占用，同时避免遭受行驶汽车碾压产生道路扬尘；开挖的土方应做好堆土的防风抑尘措施；

（4）统筹安排施工进度，管沟开挖产生的土方应尽快全部回填，避免长期露天堆放造成二次污染；严禁废弃土方排入地表水内；

（5）施工现场合理布局，对易产生扬尘的散体物料加盖篷布；分段施工，施工现场对施工土方进行保湿，加强遮盖，严禁不利气象下施工及控制施工车辆绕行等有效防止扬尘污染的措施，并且施工车辆经冲洗后方可离开施工现场。在进行建（构）筑物施工时搭建临时的防尘网进行防尘。

（6）对机动车辆的尾气，应取得交通部颁发的《机动车辆排气合格证》，如不能通过审查应按《机械维护规定》进行修复和报废。

（7）加强环境管理，施工单位应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工过

程中设专人负责，对环境影响严重的施工作业应按照国家有关环保管理制度要求，经环境主管部门批准后方可施工。

(8) 将整个管线工程分成若干施工段，每段都应履行“三同时”原则。由于本项目采取分段施工，缩短局部施工时间，施工过程中采取严格的管理等措施，将施工扬尘（TSP）对环境的影响降至最低，且施工扬尘影响为短期影响，施工结束后，地区环境空气质量可以恢复至现状水平。

(9) 建立健全重污染天气预警和应急机制。当发布I级预警时，启动I级响应，停止全市可能产生大气污染的与建设工程有关的生产活动。当发布III级（黄色）或者II级预警时，启动III级或者II级响应，建设单位应停止所有建筑、拆房、市政、道路、水利、绿化、电信等施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输）。当发布IV级预警时，启动IV级响应，建议施工工地增加洒水降尘频次，加强施工扬尘管理。

(10) 严格落实《天津市清新空气行动方案》中施工工地扬尘控制总要求，建筑工地必须做到“六个百分之百”方可施工，“六个百分之百”要求各类施工工地应实现“工地周边 100% 设置围挡、散体物料堆放 100% 苫盖、出入车辆 100% 冲洗、建筑施工现场地面 100% 硬化、拆迁等土方施工工地 100% 湿法作业、渣土车辆 100% 密闭运输。”

(11) 建设工程施工现场必须设立垃圾站，并及时回收、清运垃圾；因施工活动是短期的，因此施工扬尘的影响也是暂时的，施工过程中采取严格的管理等措施，将施工扬尘（TSP）对环境空气质量影响降至最低，且施工扬尘影响为短期影响，施工结束后，地区环境空气质量可以恢复至现状水平。

### 1.2 施工机械尾气

施工期各种机械废气属于无组织，扩散浓度受其它因素影响较多，在时间和空间分布均较零散。本项目在所使用的机械设备在确保定期维修和养护，并确保所使用的推土机等燃用柴油的设备排放的污染物能够满足 GB20891-2007《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国I、II阶段)》中第II阶段标准限值要求的前提下，对当地大气环境的影响程度较弱。

### 1.3 管道焊接影响分析

本项目管线施工期间需对机房和地热井区域之间连接的一段水平钢管道进行焊接作业，管道接口采用氩电联焊焊接工艺，会产生少量的焊接烟尘。其余 PE 管材采

用（PE管）专用焊机进行焊接。管径 De63 以下（不含 De63）的管材采用电熔连接，管径 De63（含 De63）以上的管材采用热熔连接。根据本项目管线安装规模和性质，需要使用焊接工艺的管线量相对较少，主要为接口处的焊接，故焊接过程中产生的污染物较少，全部在户外进行，焊接废气易于扩散，不会对周围环境造成明显影响。

## 2. 施工期水环境影响分析

### 2.1 地表水环境影响分析

#### 2.1.1 污染源及其影响分析

本项目管线工程施工期产生废水主要为试压废水和施工人员生活污水。

##### （1）试压废水

本项目管道铺设后需进行强度试验，试验介质使用无腐蚀性的清洁水。本项目管线试压采用清水试压，采用整体进行强度试验和整体严密性试验，管线试压废水 25720.3m<sup>3</sup>，主要污染物为 SS，经沉淀处理后排入市政污水管网。

##### （2）施工人员生活污水

本项目预计最高日施工人数 40 人，生活污水依托附近现有生活设施，不会对环境产生影响。

#### 2.1.2 防治措施：

为使施工期污水对环境的影响降低到最低限度，工程施工期间，施工单位对施工期污水的排放进行组织管理，不乱排、乱流污染道路、环境。施工期应采取以下防护措施：

（1）施工场地内设置临时沉淀池，对试压冲洗废水进行沉淀处理，处理后经沉淀处理后排入市政污水管网，确保废水不随意外排。

（2）施工场地内设置临时泥浆水池，泥浆水经沉淀后循环用于打井作业中，泥浆水回用不外排；泥浆全部回填，不外排。

总之，项目施工期所产污水不能随意乱排，通过采取以上措施，可有效控制施工废水对环境的影响。

### 2.2 地下水环境影响分析

#### （1）影响分析

本项目场址不在地表水和地下水水源保护区，不开采利用地下水，废水不随意外排，对地下水的影响主要是施工期钻井工序，孔深 120 m、孔径 φ180 mm，共 1010 孔，施工钻井采用钻井机，钻机作业时需要水对钻头冷却，不使用钻井液，钻孔过程

产生的泥浆水排入临时沉淀池中循环利用。

根据地下水赋存条件、水动力特征、水质特征以及开发利用状况等因素，大港区第四系松散岩类孔隙水可划分为四个含水组。其中第I含水组地层时代为全新统和上更新统，含水层底板埋深为40~90m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主。第I含水组水力特性为潜水、微承压水和浅层承压水，主要接受大气降水和河渠渗漏补给。第II含水组地层时代为中更新统，含水层底板埋深为160~230m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主。第III含水组属于深层承压水，埋藏深，补给条件较差，主要靠侧向径流和越流补给。

本项目钻井施工会对地下水径流补给排泄方式造成影响，但由于钻井过程采用泥浆回注回填，本项目采用从地下反浆回填的方法灌回填料。根据《大港油田第五采油厂和勘探开发研究院浅层地热能场地勘查报告》试验结果，回填材料选择原浆+砂。回填采用泥浆护壁，下入换热管到位后对钻孔立刻进行回填，不会对地下水水位和流场变化产生明显影响，同时埋设的高密度聚乙烯管属于防渗防腐管线，钻井施工完后及时埋管封井。由于本项目不开采利用地下水，不污染地下水，因此不存在污染地下水潜水层的问题。

### (2) 钻井施工过程中防止地下窜层污染措施

考虑到在地源井施工过程中会产生地下咸淡水层串层问题，在施工过程中根据钻井泥浆调整回填料的配比，使回填料可以更好的稳定井壁并封固水层，解决钻井施工过程中的咸淡水层串层问题。

## 3. 施工噪声对环境的影响分析

本项目噪声主要来自各种机械设备和运输车辆，本评价根据主要施工机械的噪声源强，按照 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则-声环境》规定的噪声衰减模式计算不同距离的影响预测值

### (1) 施工噪声预测

施工噪声可近似视为点声源处理，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减模式如下：

$$L_A=L_0-20Lg(r_A/r_0)-A$$

$L_0$ —距声源为  $r_0$  处的声级，dB(A)；

$A$ —施工围挡隔声量，取 0dB(A)。

### (2) 施工噪声预测结果及分析



运用上式对施工过程中施工机械噪声的影响进行预测计算，其结果如下所示。

表 7-2 施工期噪声对施工场界影响预测 单位 dB(A)

名称	声源	源强	噪声预测值						
			1m	10m	20m	30m	70m	100m	200m
1	挖掘机	90	90	70	64	61	53	50	44
2	起重机	99	99	79	73	70	62	59	53
3	夯土机	105	105	85	79	76	66	65	59
4	运输车	93	93	73	67	63	56	53	47
5	钻机	105	105	85	79	76	66	65	59
6	挖掘机	96	96	76	70	66	60	56	50

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），不同施工阶段作业噪声限值为昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，当施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的现象。本项目夜间不施工，本项目施工区 200m 范围内无环境保护目标，且施工噪声对环境的不利影响是暂时、短期的行为，随着工程的竣工，施工期噪声的影响将不再存在。

### （3）噪声防治措施

根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》，为减轻施工噪声对环境的影响，应做好如下防治噪声污染工作：

①尽量选用低噪声机械设备，各种大型设备应时常设专人维修保养，不得在运行中发出非正常工况噪声，以免噪声污染环境；

②合理安排施工进度，尽量缩短工期，避免造成长期影响；

③运输机械在施工现场禁止鸣笛；

④现场装卸管道、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；

⑤合理安排施工作业计划，作业时间应安排在昼间，如必须夜间施工的工程，应写出书面申请到当地具有审批权限的行政审批部门申报《夜间施工许可证》，未办理此证不可进行夜间施工；本项目施工期的环境影响是暂时的，施工结束后，受影响的环境要素会恢复到现状水平。

### 4. 施工期固体废物影响分析

施工期主要固体废物为钻井泥浆，泥浆全部回填，不外排。开挖土方全部回填。

施工期间产生的固体废物主要包括施工人员产生的生活垃圾，本项目预计最高日施工人数为 40 人，按照人均日产生生活垃圾量 0.5kg/d 计算，最高日施工人员生活垃圾产生量为 20kg。施工现场设临时垃圾堆放点，集中收集后由市政环卫部门进行外运处理。

施工期固废污染防治措施：

(1) 设置临时泥浆池存放打井泥浆。不得向临时泥浆池排放生活污水，不得倾倒建筑垃圾，禁止生活垃圾用于回填，以防止对地下水的污染。

(2) 本环评要求建设单位在施工期间，做好施工期环境保护工作。施工废水及时处理，安排合理施工时间和施工规划。

(3) 施工过程产生的开挖土方暂存在项目管线施工用地范围内，不得随意堆放；一旦堆弃物形成坡面，应进行覆盖，减少水土流失。

(4) 对有扬尘可能的废物采用围隔堆放的方法处置，临时堆场使用苫布覆盖；

(5) 分段施工，工程弃土的临时放置于施工作业区域内，待工程结束后弃土运走，应及时恢复地面原有功能，防止水土流失。

## 5. 施工期生态影响分析

### 5.1 施工占地

本项目施工为钻井和管线埋地敷设，不设施工营地。临时占地主要为管沟挖掘占地，地埋管和钻井施工占地。能源井钻井和地埋管占地面积为 16747m<sup>2</sup>。能源井打井区域至热泵机房水平管道长约 20m。项目占地现状主要为空地，目前能源井打井区域只有少量杂草和低矮树木，地表多裸露，管线沿线只有少量杂草，对管道走向进行放线后进行管沟开挖，管沟挖掘宽 1.5m，深 1.2m，施工作业带宽 2m。临时占地面积约为 16787m<sup>2</sup>。本项目地热井施工临时占地位于勘探开发研究院院内，水平管开沟埋深不超过 2m，根据规范要求不需要进行支护。施工完毕后将临时占地进行土地平整，采取播撒草籽和种植绿植等措施原貌恢复，预计不会对该区域生态产生明显影响。

### 5.2 施工对植被影响分析

由于本项目的管网施工带为勘探开发研究院院内用地，目前能源井钻井区域和管线沿线只有少量芦苇、碱蓬以及灌木等植被，项目施工是暂时的，完毕后将通过播种草籽，种植绿植等措施恢复原状，不会对植被产生明显影响。

### 5.3 施工废物对土壤环境的影响

管道的施工除了开挖与回填影响土壤性质外，施工废物对土壤环境的影响也是值

得注意的。管道的施工包括管道外层处理，有可能把固体废物残留于土壤之中。本项目管线距离较短，产生的固体废物微量，对土壤的影响较小。

#### 5.4 填湖作业对水生生态的影响

本项目室外地热能源井区域面积约为 16747m<sup>2</sup>，研究院办公楼北侧沿湖空地面积约为 5803 m<sup>2</sup>，需要填湖 10944m<sup>2</sup>。本项目所占用湖泊为人工景观湖，总面积约为 291540 m<sup>2</sup>，深度约 2m，存水量约 60 万立方米。根据现场测量，填湖需要填土方 45400 立方米，填湖用土为外购商品土，填土深度约为 3~4m。经调查，湖内有人工投放的梭鱼以及少量的水生植物等，填湖工程会对湖内水生动植物的生存及多样性产生一定程度的影响。本项目填湖面积较小且湖内生物较少，对水生生物的影响范围、影响程度、影响时间较小，随着填湖作业的结束以及湖内生态环境逐步恢复稳定，项目填湖作业所在区域的生态系统将逐渐恢复，因此，建设项目对水生生态的影响可被接受。

#### 5.5 管道工程对土壤养分现状的影响

施工建设改变了占地区原地貌、土壤结构和地面物质组成，降低了土壤抗侵蚀能力，同时造成土壤肥力的降低，导致土地生产力降低，给该区植被恢复带来一定难度。

为了使对土壤养分的影响尽可能降低，在管道施工过程中应该尽量做好表土分层堆放和分层覆土的措施，以最大程度降低此影响。

#### 5.6 水土流失影响因素分析

管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖破坏原有相对稳定的地貌，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除。为了降低本项目对生态环境的影响，建设单位必须严格执行以下水土保持措施：

①施工过程产生的临时弃土应集中堆放，严禁丢入路旁水池；

②施工过程产生的堆土底部用临时装土草袋挡护，平整压实临时堆土表面，并用篷布遮盖，防止降水径流冲刷；

③施工结束后尽快恢复出、入土地地的原貌，如在临时弃土堆放场地播撒草籽和种植绿植，并进行浇水、施肥等养护措施。

#### 5.7 对周边敏感区的影响

本项目管线路由均位于北大港水库自然保护区和古海岸与湿地自然保护区外，本项目施工对地表水、土壤、植被、北大港水库自然保护区等生态环境无影响。

## 5.8 生态环境保护措施

(1) 建设单位应合理安排施工进度，随时施工随时保护，减少施工面的裸露时间，对形成的裸露土地，平整土地后及时镇压，消除松软地表。及时处理施工地的弃土、弃渣，对工地内产生的弃土、弃渣应适时回填，尽可能减少现场堆放时间。

(2) 建设单位应对土石方挖填方案等进行周密论证，优选出水土流失少的方案，并需作好以下工作：

(i) 工程施工中要做好土石方平衡工作，开挖的土方应尽量作为施工场地平整回填之用；如有缺土，应采购宕渣砾料代替。

(ii) 工程施工应分段进行，不要选址区域全面铺开，以缩短单项工期。开挖裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失。

(iii) 弃土或借土的临时堆放场地中，若有相对比较集中的地方，其周边应挖好排水沟，避免水土流失。堆土的边坡要小，尽量压实，使其少占地且不易被雨水冲刷造成流失。

(3) 严格禁止施工场地外部径流流进工地，减少场内侵蚀径流在施工周围布置域外排水沟或撇水沟，场内外径流分开排放；

(4) 加强施工管理，加强对工人关于水土保持的教育，暴雨时不施工，减少水土流失量。

## 5.9 施工期环境监督管理方案

(1) 施工单位必须认真遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，《天津市建筑项目环境保护管理办法》和《天津市环境噪声污染防治管理办法》，依法履行防止污染，保护环境的各项义务。

(2) 施工单位必须在工程开工前十五日向滨海新区环保部门申报，申报内容包括工程名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。

(3) 施工单位应有专人负责场地的环保工作，检查、落实有关防治扬尘、噪声的措施。

(4) 建设单位应在对施工队伍的招标文件中明确指出施工单位应遵守相关的环保法律、法规，在落实评价单位提出的对有关污染控制措施的前提下文明施工。

(5) 由滨海新区环保部门对所属行政区域内环境污染防治实施统一监督管理。建设单位应负责其施工单位在施工期积极配合环保部门的工作，并接受检查和监督。

正常情况下，上述施工期环境影响都是暂时存在的，待施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

## 二、营运期环境影响分析

本项目地源热泵系统运行过程中不产生废气，产生的环境影响主要为设备运行噪声和少量废水、固废。

### 1. 废水环境影响分析

#### 1.1 地表水环境影响分析

##### (1) 水污染控制及水环境影响减缓措施有效性评价

由于本项目地热井及热泵机房内设施自动化程度高，工作人员仅负责对地热井及热泵机房巡视和定期维护检修，故本项目不产生生活污水。本项目产生的废水主要为软化水设备产生软化设备再生和冲洗水，产生量约为42t/a，主要污染因子为盐类。反洗水中COD浓度 $\leq 5\text{mg/L}$ ，氨氮浓度 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，水质可以达到天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，产生的反洗废水与勘探开发研究院院区内的废水经过同一排水口经市政管网排入大港油田港东污水处理厂处理。

##### (2) 去向可行性分析

港东污水处理厂污水处理规模为  $15000\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理后的外排废水可达到天津市 DB12/599-2015《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的 A 标准；根据天津市水务局发布的《4 月份天津市城镇污水处理厂运行情况月报》，港东污水处理厂现状日均污水处理量为  $12300\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目位于港东污水处理厂的收水范围内，且污水量较小，不会对污水处理厂的处理负荷造成冲击，项目污水排放可行。根据 2019 年 4 月 11 日天津市生态环境监测中心对港东污水处理厂的监测结果，港东污水处理厂的出水水质能够稳定达标排放（详见表 7-3），故本项目污水排放去向具有可行性。本项目厂址所在区域在本项目在其收水范围内，外排水质满足该污水处理厂进水水质要求，且本项目外排水量较小，不会对该污水处理厂出水水质造成影响。综上所述，本项目废水去向可行。

表 7-3 2019 年 4 月天津市重点排污单位监测结果(港东污水处理厂)

企业名称	监测点位	监测日期	检测项目	排放浓度	标准限值	单位	是否达标
中国石油大港油田供水公司	港东污水处理厂总	2019-04-11	化学需氧量	8	30	mg/L	是
			总氮	4.72	10	mg/L	是

(港东污水处 理厂)	排	总磷	<0.01	0.3	mg/L	是
		氨氮	0.299	1.5	mg/L	是

表 7-4 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
影响 识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>					
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍惜水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>					
	影响途径	水污染影响型			水文要素影响型		
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>		
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
评价等级		水污染影响型			水文要素影响型		
		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>			一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状 调查	区域污染源	调查项目		数据来源			
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源			
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以上 <input type="checkbox"/>					
	水文情势调查	调查时期		数据来源			
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>					
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位			
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		( )	监测断面或点位个数 ( ) 个			
现状 评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>					
	评价因子	( )					
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )					
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>					
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>					达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>			
	预测因子	（ ）			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境中质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input checked="" type="checkbox"/> 满足区（流）域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸水域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（COD、氨氮）	（0、0）	（5、0.5）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m			
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input checked="" type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
	监测计划	环境质量	污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	（ ）		（站区总排口）
		监测因子	（ ）		（COD、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物、pH、总磷、总氮）
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>			
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

表 7-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 <sup>(a)</sup>	污染物种类 <sup>(b)</sup>	排放去向 <sup>(c)</sup>	排放规律 <sup>(d)</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>(f)</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>(g)</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>(e)</sup>	污染治理工艺			
1	生产	COD、氨氮	进入城市污水	间断排放，排放	/	无	/	/	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排口

污 水		处理厂	期 间 流 量 不 稳 定 且 无 规 律, 但 不 属 于 冲 击 型 排 放						<input checked="" type="checkbox"/> 清 净 下 水 排 放 <input type="checkbox"/> 温 排 水 排 放 <input type="checkbox"/> 车 间 或 车 间 处 理 设 施 排 放 口
<p>a 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。</p> <p>b 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。</p> <p>c 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。</p> <p>d 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。</p> <p>e 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。</p> <p>f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。</p> <p>g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。</p>									

表 7-6 废水间接排放口基本情况表

序 号	排 放 口 编 号	排 放 口 地 理 坐 标		废 水 排 放 量 ( 万 t/a)	排 放 去 向	排 放 规 律	间 歇 排 放 时 段	受 纳 污 水 处 理 厂 信 息		
		经 度	纬 度					名 称	污 染 物 种 类	国 家 或 地 方 污 染 物 排 放 标 准 浓 度 限 值 ( mg/L)
1	DW 001	117.456 966204	38.710 053410	0.0015	进 入 城 市 污 水 处 理 厂	间 断 排 放，排 放 期 间 流 量 不 稳 定 且 无 规 律， 但 不 属 于 冲 击 型 排 放	/	港 东 污 水 处 理 厂	pH	6-9
									COD	500
									BOD <sub>5</sub>	300
									SS	400
									氨氮	45
									总氮	70
总磷	8									

### 1.2 地下水环境影响分析

由于地埋管热泵系统采用埋设 U 型 PE 管，通过循环流体与岩土体进行热交换，只发生能量的交换，而无物质交换，运行期间对岩土体环境的影响小。本项目使用高



密度聚乙烯管为防腐防渗优质管材，管中填充物为自来水；管道安装、试压后无泄漏现象，因此管道泄漏污染地下水的可能性很小。浅层地热能利用运营期间不消耗地下水，不会对水体造成污染，不会破坏地下水层，没有地层凹陷的风险。

## 2 声环境影响分析

### 2.1 噪声影响分析

本项目运营期室外换热孔无噪声，噪声主要来源于机房内的各种水循环泵等，各类设备噪声源强为 85dB(A)左右。为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目选用噪声较小的新型设备，将设备全部安装在厂房内，并对设备采取基础减振、厂房隔声等降噪措施。

本项目主要噪声设备分布情况见下表。

表 7-7 主要噪声源及治理措施一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	数量 (台)	单台噪声源强	叠加噪声源强 dB(A)	降噪效果 [dB(A)]	防治措施
1	热泵机组	2	85	88	20	厂房隔声，热泵机组设备加装橡胶隔震垫或减振器，在管道与设备之间需进行软联接，
2	补水泵及各类循环泵	5	80	87	20	水泵安装减振基础，厂房隔声

#### (1) 预测内容

利用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的预测模式分别计算各声源对厂界的贡献值。

#### (2) 预测模式

##### ①无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式：

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

##### ②空气吸收的衰减

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = a(r-r_0)/1000$$

式中：r—预测点距声源距离（m）；

r<sub>0</sub>—参考点距声源的距离（m）；

a—空气吸收系数。

③预测点总影响值计算模式：

$$Leq_{总} = 10Lg[\sum_{i=1}^n 10^{0.1Leqi}]$$

式中：Leqi—第 i 个声源对某预测点的影响值，dB(A)。

### (3) 预测结果及分析

根据预测模式噪声源强参数及各噪声源距本项目边界的距离，预测噪声源对厂界四周的影响，具体结果见下表。

表 7-8 厂界噪声一览表

厂界	噪声源	噪声源强dB(A)	设备与厂界距离m	厂界贡献值dB(A)	厂界贡献叠加值dB(A)	昼间标准值dB(A)	夜间标准值dB(A)	达标情况				
东厂界	热泵机组	68	330	15.6	19.14	60	50	达标				
	补水泵及各类循环泵	67	330	16.6				达标				
西厂界	热泵机组	68	415	13.6	17.03			70	55	达标		
	补水泵及各类循环泵	67	425	14.4						达标		
南厂界	热泵机组	68	230	18.8	22.01					70	55	达标
	补水泵及各类循环泵	67	246	19.2								达标
北厂界	热泵机组	68	465	12.7	16.35	70	55					达标
	补水泵及各类循环泵	67	450	13.9								达标

由上表可以看出，本项目地源热泵及其附属设备等均安装在设备间内，设备间为钢混结构，一般钢混结构墙壁隔声量在 20 分贝以上。为保证项目建成后噪声达标排放，环评要求选用低噪声设备，并且进行合理布局，另外，针对热泵机组设备加装橡胶隔震垫或减振器，在管道与设备之间需进行软联接，水泵安装减振基础。通过以上措施，设备噪声经基础减振、隔音、墙体阻隔以及距离衰减后，本项目厂界各预测点的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4 类标准。

## 2.2 对环境保护目标的影响

勘探研究院院区厂界 200m 范围内的无敏感目标。本项目建成后在严格控制噪声产生以及在传播途径上采取合理的控制措施后，噪声对周边环境影响较小，可满足

GB3096-2008《声环境质量标准》中2类区相应昼间和夜间标准限值得要求。

### 2.3 噪声防治

为降低各类设备产生的噪声对周围环境的影响，应采取如下防治措施：

① 加强设备的维护与管理，保证设备的正常运行。

② 机房墙面采用吸音板来降低热泵机组及水泵的噪音；机组选用低噪音压缩机，有效降低机组噪音；循环水泵选用高效低噪音泵，泵进出口加减震型波纹补偿节，泵下采用减震支座，进一步降低共振产生的噪音。

### 3 固体废物

本项目运营期间的固体废物主要为软水制备过程产生的废离子交换树脂3年更换一次，400kg/次，废离子交换树脂属于《国家危险废物名录》中HW13“有机树脂类废物”为危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的规定设置一个危废暂存间临时贮存，废离子交换树脂交由由资质单位进行处理。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》建设项目危险废物汇总如下：

表 7-9 危险废物汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
1	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	400kg/3a	软化工序	固态	/	/	T	交有资质单位处置

本项目对危废暂存间采取如下污染防治措施：

（1）装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不互相反应）。

（2）危险废物暂存间地面及裙角用坚固、防渗的材料进行防腐、防渗处理，保证等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ，等效防渗系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参考 GB18598 执行。

（3）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；

（4）设立危险废物警示标志；由专人进行管理，并做好暂存量及处置记录；

因此，本项目营运过程中产生的固体废物均能得到妥善处理和处置，不会对周围环境产生明显影响。

### 4 运营期生态影响分析

本项目地埋管敷设于地下，不占用土地。地源热泵系统运行过程中，无废气排放，

不会对区域景观和植被造成直接影响。

## 5 环境风险分析

本项目属于热力生产和供应行业，为土壤源热泵系统，是用中间介质在土壤中的封闭环路中循环流动，从而实现与大地土壤进行热交换，无危险性。因此，本项目环境风险仅考虑制冷剂 R-134a。由于本项目使用的制冷剂 R134a 无毒，不可燃，无腐蚀性。本制冷剂更换或添加时均将联系有作业资质单位的公司进行运输配送和现场维护。本项目生产及储运过程不涉及有毒、有害及危险化学品，无重大风险源，对环境不会造成重大环境风险，故不再针对企业的环境风险进行分析。

## 6 总量控制

根据国务院《“十三五”节能减排综合工作方案》（国发【2016】74号），“十三五”期间国家实施排放总量控制的污染物为 COD、氨氮、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 以及挥发性有机物（VOCs）。本项目产生的废水主要为运营过程中产生的反洗废水。本项目反洗废水量以及 COD、氨氮的排放量均小于现有工程，且现有工程反洗废水及污染物排放情况已纳入现有工程总量控制指标内，因此本项目无需另行申请废水总量控制指标。本项目用地热泵机组代替天然气直燃机组后，将不产生烟气污染物，不涉及颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的排放。因此无需申请废气总量控制指标。

## 7 排污许可制度

根据《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号）、环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）和天津市环保局《关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。

本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 版）》“三十一、电力、热力生产和供应业”中的“92 热力生产和供应工程‘其他（电热锅炉除外）’”，应该编制环境影响报告表；但不纳入《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》的要求，无需申请排污许可证。

## 8 排污口规范化

按天津市环境保护局文件：津环保监[2002]71号《关于加强我市排放口规范化

整治工作的通知》以及津环保监测[2007]57 号文《关于发布“天津市污染源排放口规范化技术要求”的通知》，本项目排污口应进行规范化整治。

(1) 废水：废水排放口应按照《污染源监测技术规范》设置规范的采样点，本项目排放废水和勘探开发研究院院区生活废水共用一个排放口，建设方应规范化整个院区内排污口，并在排污口附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

(2) 固体废物贮存处置场必须实行规范化整治，设置环境保护图形标志牌，专用堆放场地必须有防扬散、防流失、防渗漏等措施。

(3) 固定噪声污染源：须按 GB12349-1990《工业企业厂界噪声测量方法》的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

(4) 排放口立标要求：一切排污单位的污染物排放口（源）和固体废物贮存、处置场，必须实行规范化整治，按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995 和 GB45562.2-1995) 的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

### 9 环境监测计划及环境管理

依照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目建成后，执行定期监测计划，并上报环境保护主管部门。本项目建议的环境监测计划见下表。

表 7-10 本项目监测计划一览表

类别	监测项目	监测点位	监测频次	监测方法及方法依据	执行标准
噪声	等效连续 A 声级	四侧厂界外 1m 处	一次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类、4 类标准
废水	pH 值	废水总排放口	一次/半年	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	天津市《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级标准
	COD			《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	
	BOD <sub>5</sub>			《水质 五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	
	悬浮物			《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	

	氨氮			《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	
	总氮			《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫 外分光光度法》 HJ 636-2012	
	总磷			《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	

### 10 环保投资

本项目总投资 1029 万元，环境保护工程投资 36 万元，主要用于施工期噪声、防尘和生态恢复等污染防治等，环保投资明细见下表。

表 7-11 环保投资表

序号	名称		内容	金额 (万元)
1	施工期	扬尘、噪声防治	施工扬尘防护、设备减振隔声措施	2.0
2		废水处理装置	废水沉淀池费用	2.4
3		固体废物	施工垃圾处理费用	1.6
4	运营期	排污口规范化	排放口规范化	0.8
5		噪声治理措施	设备减振隔声措施	2.2
6		生态治理	地理孔区域地表植被恢复情况	27
合计				36

### 11 竣工环保验收

根据《关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》要求，建议本项目实施后环保设施验收内容见下表。

表 7-12 环保“三同时”竣工验收一览表

序号	项目	验收内容	排放去向	监测 点位	监测因子	验收要求
1	噪声	选用低噪声设备，采取基础减振、降	厂界	厂界 外 1 米	连续等效 A 声级	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2 类、

		噪、建筑隔声措施				4类标准
2	废水	生产废水	大港油田港东污水厂处理	废水排放口	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、TP、TN	符合天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准
3	固体废物	危险废物暂存间	废离子交换树脂交由有危废处理资质的单位处理	----	----	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单
4	排污口规范化	废水、固体废物暂存点等设置标志牌	----	----	----	津环保监测[2007]57号《关于发布《天津市污染源排放口规范化技术要求》的通知》 津环保监测[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》

## 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	施工扬尘	施工现场围挡、洒水、苫盖	不会对周围环境造成较大影响
		焊接烟尘	--	
	运营期	--	--	--
水污染物	施工期	试压废水	沉淀过滤后直接排入市政污水管道	不会对水环境造成不利影响
		生活污水	依托现有生活设施	
	运营期	反洗废水	经市政排水管道排入大港油田港东污水处理厂	
固体废物	施工期	生活垃圾	分类收集，交由环卫部门处理	不会对周围环境产生二次污染
		钻井泥浆	全部回灌利用	
	运营期	废离子交换树脂	交由有危废处置资质的单位进行处置	
噪声	<p>施工期各类设备如钻机、泵、挖掘机、运输车辆等，噪声源强为85dB(A)~105 dB(A)。通过采取低噪声设备及加强管理减轻噪声影响。施工期间噪声可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）》。</p> <p>运营期各类设备主要为泵类和热泵机组设备，噪声源强在75-85 dB(A)。对设备噪声经基础减振、隔音、墙体阻隔以及距离衰减后，本项目厂界处昼间夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类、4类标准。</p>			
其它	无			
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>本项目施工过程特别是钻井和开挖工序会产生裸露面，扰动地表，破坏植被，造成水土流失影响。为此，需采取水保措施主要有：采取临时围挡、堆场覆盖、土地平整、及时恢复绿化等措施。</p>				



## 结论与建议

### 一、结论

#### 1. 建设项目概况

为解决大港油田勘探开发研究院原有中央空调系统设备老化和运行成本高的问题以及落实天津市“十三五”节能减排任务，建设生态环保城市，推广清洁能源，大港油田勘探开发研究院拟投资 1029 万元建设《勘探开发研究院院区浅层地热能供暖制冷项目》（以下简称“本项目”），本项目采用地源热泵系统取代天然气直燃机组，冬季为用户提供 45/40℃热水，夏季为用户提供 12/7℃冷水。设计能源井 1010 口，井深 120m，地源热泵机组 2 台。设计总热负荷为 3605kw，总冷负荷为 4120kw。本项目预计 2020 年 1 月开工建设，2020 年 6 月建成。

#### 2. 产业政策符合性和选址合理性

本项目为改扩建性质，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2013]第 21 号《产业结构调整指导目录（2013 年本）》修订版（2016 年 3 月 25 日更新），确定当前国家重点鼓励发展的产品和技术原则中，第五方面规定：新能源方面鼓励发展“海洋能、地热能利用技术开发与设备制造”，本项目利用地热为基础热源，利用可再生能源，属于鼓励类，符合国家产业政策要求。根据津发改投资[2015]121 号《天津市禁止制投资项目清单（2015 年版）》，本项目不属于限制类和禁止类项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

2019 年 3 月，天津地热勘查开发设计院提交了《大港油田第五采油厂和大港油田勘探开发研究院浅层地热能场地勘查报告》，查明了项目地块岩土层岩性结构、物理及热物性特征，以及不同深度换热孔单位延米换热量，进行了场地浅层地热能评价、浅层地热能开发利用评价，为地源热泵工程项目可行性研究及设计中换热孔深的选取、换热孔数量的确定等提供了基础依据，本项目场地的浅层地热能开发利用可行。

本项目埋管和设备安装在建筑物基础、道路、空地等下面，不影响上部的使用功能。项目所占土地属勘探开发研究院自有土地，项目用地范围不涉及耕地的占用，不会对防洪、排涝等产生不利影响，也不会影响通航及军事设施。项目所在区域内无历史文化遗产，自然遗产、风景名胜等特殊环境。项目所在地非地质灾害易发地区。本项目用地是大港油田第五采油厂在自有建设用地上开发建设，不涉及征地问题，其地上也没有任何拆迁行为。本项目选址合理。

#### 3. 建设地区环境质量现状

滨海新区环境空气中 SO<sub>2</sub>年平均浓度为12μg/m<sup>3</sup>，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；NO<sub>2</sub>年平均浓度为48μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub>年平均浓度为81μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>2.5</sub>年平均浓度为52μg/m<sup>3</sup>，均未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年平均浓度标准；CO<sub>2</sub>4小时平均浓度第95百分位数为1.9mg/m<sup>3</sup>，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准24小时平均浓度标准；O<sub>3</sub>日最大8小时平均浓度第90百分位数范围在194μg/m<sup>3</sup>，未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日最大8小时平均浓度标准。综上，本项目所在的滨海新区属于不达标区。

通过落实《天津市 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》、《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》，调整优化产业结构，加快调整能源结构，积极调整运输结构，强化面源污染防控，实施柴油货车污染治理专项行动，实施工业炉窑污染治理专项行动等措施，将改善该区域环境质量状况。

本项目选址区域昼、夜间噪声均可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》（2类）要求，建设项目所在地声环境质量较好。

#### 4.施工期环境影响分析

本项目施工期包括钻井打孔、管沟开挖、土方回填、设备安装等工序。

##### （1）废气影响分析

施工期扬尘主要来自以下几个方面：管沟开挖、土方回填、道路扬尘、建筑工地扬尘，运输车辆尾气以及焊接烟尘等。扬尘对环境 TSP 浓度的影响范围主要在项目区，为了减少扬尘量，施工期要增加洒水频次，严禁临时弃置土方，减小扬尘污染。通过采取以上治理措施后，可大幅度降低施工造成的大气污染，并对周围环境影响很小。

运输车辆尾气及焊接烟尘对环境的影响很小。由于施工期较短，车辆尾气、焊接烟尘具有间歇性和流动性，废气量较小，因此对局部地区的大气环境影响不明显。

##### （2）废水影响分析

施工废水主要来自试压冲洗以及施工人员的生活污水。施工人员生活污水依托附近现有生活设施，不会对环境产生影响。施工期埋管安装后利用泵将自来水打入管线内冲洗试压，产生的冲洗试压排水 23148.3t，主要污染物为 SS，经沉淀处理后直接排入市政污水管道。通过采取以上措施，可有效控制施工废水对环境的影响。

本项目钻井施工会对地下水径流补给排泄方式造成影响，但由于钻井过程采用泥浆回注回填，及时对破坏的漏水点进行封堵，不会对地下水水位和流场变化产生明显

影响，同时埋设的 HDPE 管属于防渗防腐管线，钻井施工完后及时埋管封井。由于本项目不在水源保护区，不开采利用地下水，不污染地下水，因此对地下水环境影响较小。

### （3）施工期声环境影响分析

施工场地噪声源主要为钻井机、挖掘机及各种运输车辆，噪声源噪声强度为 85~105dB（A），由于施工机械噪声源强较高，当施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的现象。本项目夜间不施工，本项目 200m 范围内无环境保护目标，且施工噪声对环境的不利影响是暂时、短期的行为，随着工程的竣工，施工期噪声的影响将不再存在。

### （4）固体废物影响分析

施工期主要固体废物为钻井泥浆，泥浆全部回填，不外排。开挖土方全部回填。

施工期间产生的固体废物主要包括施工人员产生的生活垃圾，本项目预计最高日施工人数为 40 人，按照人均日产生生活垃圾量 0.5kg/d 计算，最高日施工人员生活垃圾产生量为 20kg。施工现场设临时垃圾堆放点，集中收集后由市政环卫部门进行外运处理。

## 5.运营期环境影响分析

本项目地源热泵系统运行过程中不产生废气，产生的环境影响主要为设备运行噪声和少量废水、固废。

### （1）废水对环境的影响

本项目供热/制冷管网需定期补充软化水，软化水设备产生软化设备再生和冲洗水，产生量约为 42t/a，主要污染因子为盐类，属于清净下水，经市政排水管道排入大港油田港东污水处理厂，对地表水环境影响较小。

### （2）噪声对环境的影响

根据预测本项目建成后，主要噪声源通过采取隔声、减振等措施和距离衰减后，东、西侧厂界处噪声贡献值能满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]标准；南、北侧厂界处噪声贡献值能满足 4类[昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)]标准。

### （3）固体废物的环境影响：

本项目产生的废离子交换树脂统一交由有资质单位处理。

## 6.环保投资

本项目总投资 1029 万元，环境保护工程投资 36 万元，占总投资的 3.5%，主要用于施工期噪声、防尘和生态恢复等污染防治等。

## 7.评价结论

本项目符合国家产业政策与天津市、滨海新区总体规划，在严格执行有关环保法规，落实报告提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，从环境保护角度而言，本项目选址合理，建设可行。

### 二、对策与建议

(1) 建设单位应加强对环保设施的日常运行的管理和维修，应做好定期清理、检查工作。

(2) 本项目应配备专（兼）职环保人员，负责企业日常环境管理工作，加强职工的环保意识教育，制定相应的规章制度，注意在生产各个环节中节能降耗，减少各类污染物的产生。并做好检查、监督工作。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

# 注 释

本报告表应附以下附图、附件：

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边关系图及监测点位图

附图 3 平面布置图

附图 4 工艺流程图

附图 5 周边环境照片

附图 6 建设项目与生态红黄线位置关系图

附件：

附件 1 勘探开发分析实验中心工程项目环境影响评价批复

附件 2 勘探开发分析实验中心工程项目竣工环保验收批复

附件 3 房产证

附件 4 可研报告批复

附件 5 噪声检测报告

附件 6 审批基础信息表