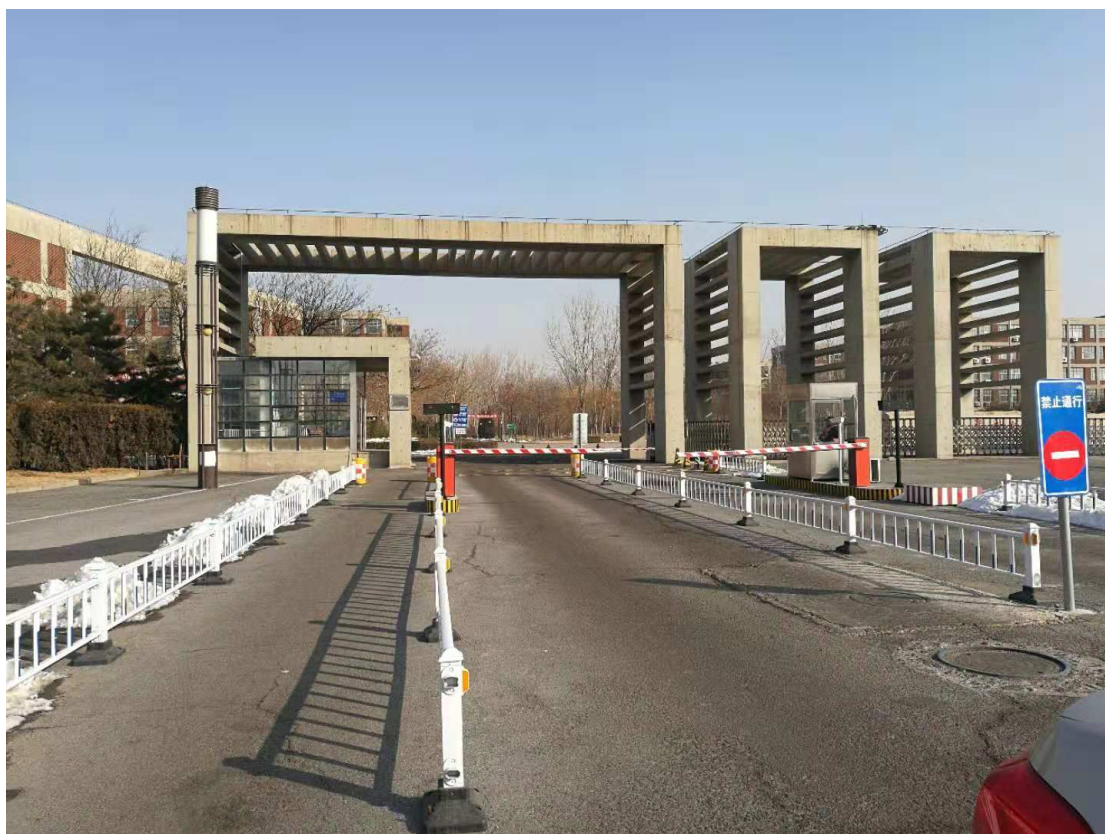


天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源工程项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告



建设单位：天津科技大学

编制单位：天津津滨华测产品检测中心有限公司

2019 年 3 月

建设单位法人代表:王硕

编制单位法人代表:王建刚

项目负责人:杨文莉

报告编写人:宋斌斌

天津科技大学

电话:022-60600180

邮编: 300222

地址:天津经济技术开发区第十三
大街29号

天津津滨华测产品检测中心
有限公司

电话:022-24984876

邮编: 300300

地址:天津市东丽开发区二纬路22
号东谷园2号楼5层

目录

一、项目概况.....	1
二、项目建设情况.....	3
三、环境保护设施.....	10
四、建设项目环境影响报告表主要结论与建议及审批部门审批决定.....	15
五、验收监测质量保证及质量控制.....	21
六、验收监测内容.....	24
七、工况记录及验收监测结果.....	25
八、验收监测结论.....	29

附图：1.项目地理位置图

2.周边环境示意图

3.平面布置图

附件：1.工况说明

2.本项目环评批复

一、项目概况

建设项目名称	天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程				
建设单位名称	天津科技大学				
项目所在地	天津经济技术开发区第十三大街 29 号				
建设项目性质	改扩建				
行业类别	房屋建筑业 E4700				
设计建设内容	建设一座区域能源站，主要工程内容包括：（1）能源站用房、室外供热管网系统、室外地埋管系统、变配电系统以及辅助功能用房。（2）地源热泵系统主要设备包括 3 台热泵、1 台冷机、2 台燃气锅炉、770 口地埋管换热器及其他附属设备。（3）末端系统包括地板辐射采暖系统、风机盘管系统以及风机盘管+新风系统，区域能源站主要为校区内行政楼、会议中心、综合体育馆和大学生活动中心 4 个单体建筑供暖制冷。				
实际建设内容	目前已经完成一阶段建设（仅为已经建成的综合体育馆供热制冷），全部建成能源站用房变配电系统以及辅助功能用房，但只建设了 1 台热泵、1 台冷机、1 台 2t/h 的燃气锅炉，以及为体育馆配套的管网系统和末端系统。				
劳动定员和生产班次	本项目不新增员工，日常运维人员由学校进行调配，地源热泵系统年工作时间为 180 天（供暖期 90 天，制冷期 90 天），冷却塔及燃气锅炉年工作时间 20 天，日最大工作时间为 10 小时。				
环评时间	2015 年 12 月	环评报告编制单位	中国市政工程华北设计研究总院有限公司		
环评批复时间	2016 年 1 月 27 日	环评报告表审批部门及环评批复文号	天津经济技术开发区环境保护局：津开环评[2016] 5 号		
调试运行时间	2018 年 4 月	现场监测时间	2018 年 11 月 12~13 日		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
实际总投资	2000 万元	实际环保投资	23.7 万元	比例	1.18%
验收监测依据	●中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日； ●生态环境部公告 2018 第 9 号关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，2018 年 5 月 16 日； ●生态环境部国环规环评[2017]4 号《建设项目环境保护竣工验收暂行办法》； ●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》； ●《国家危险废物名录》（2016 年版）生态环境部令第 39 号；				

二、项目建设情况

2.1工程建设情况

天津科技大学泰达校区（以下简称“科技大学”）位于天津经济技术开发区第十三大街 29 号，根据区域发展和天津科技大学建设规划，2013 年我校投资 2000 万元建设《天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程项目》（本次验收项目），2015 年 12 月委托中国市政工程华北设计研究总院有限公司完成了该项目环境影响报告表的编制，2016 年 1 月 27 日通过了天津经济技术开发区环境保护局的审批：津开环评[2016]5 号。本项目 2016 年 2 月开工建设，2018 年 4 月项目竣工并投入调试运行。

本项目预计主要建设内容为（1）区域能源站设备用房，包括能源站用房、室外供热管网系统、室外地埋管网系统、变配电系统以及辅助功能用房。（2）地源热泵系统主要设备包括 3 台热泵、1 台冷机、2 台燃气锅炉、770 口地埋管换热器及其他附属设备。（3）末端系统包括地板辐射采暖系统、风机盘管系统以及风机盘管+新风系统。目前本项目已经建设完成一阶段建设（仅为已经建成的综合体育馆供热制冷），全部建成能源站用房变配电系统以及辅助功能用房，但只建设了 1 台热泵、1 台冷机、1 台 2t/h 的燃气锅炉，以及为体育馆配套的管网系统和末端系统，因此本项目采取分阶段进行验收，当余下工程建设完成后，再次履行环保验收手续。本项目选择在冬季进行验收监测，验收监测期间地源热泵系统正常运行，燃气锅炉正常开启，满足环保验收对项目运行工况的要求。

本项目位于天津经济技术开发区第十三大街 29 号天津科技大学泰达校区运动区，项目东、西侧临学校景观用地，北侧临校区内道路，南侧为学校新建风雨操场，项目中心维度为北纬 39°5'35.68"，117°42'56.92"，项目地理位置图、项目平面布置图、周边环境示意图见附图 1~3。

本项目工程建设情况见表 2.1-1：

表2.1-1 工程建设内容一览表

工程组成	名称	环评阶段内容	实际建设内容	备注
主体工程	地源热泵系统	3 台热泵、1 台冷机、2 台燃气锅炉	1 台热泵、1 台冷机、1 台燃气锅炉	本次项目分阶段进行验收，剩余 2 台热泵及 1 台燃气锅炉不在本次验收范围内。

				动中心配套建设
	燃气计量间	—	—	无
	配电控制室	—	—	无
	工具间	—	—	无
	值班室	—	—	无
	变电室	10/0.4kV	与环评阶段一致	无
	工具间	—	—	无
	卫生间	两处	与环评阶段一致	无
	门厅	—	—	无

本项目制冷、制热机房设备主要用于对校区内拟建的行政楼、会议中心、大学生活动中心和已建设完成的综合体育馆 4 个单位建筑进行供暖和制冷，全部位于地下一层。风机和排放扇分布于地下一层和地上一层，具体设备明细见表 2-1-3：

表2-1-3 制冷、制热机房设备

主机						
编号	设备名称	工况	位置	环评阶段数量（台）	现阶段数量（台）	备注
1	电驱动（螺杆）热泵机组	制冷制热	设备间	3	1	现阶段建设 1 台热泵机组，剩余热泵机组在第二阶段进行建设。
2	电驱动（螺杆）冷水机组	制冷	设备间	1	1	/
3	真空（燃气）热水锅炉	制热	锅炉房	2	1	有变化： 2t/h，燃气消耗量 152.7m³/h，热效率 0.92，排气筒高度由批复阶段的 14 米变更为 15 米，本阶段只建设 1 台锅炉。

水泵					
编号	设备名称	位置	环评阶段设备数量（台）	环评阶段设备数量（台）	备注
1	冷却水循环泵	设备间	3	2（一用一备）	热泵机组配置，一机对一泵，自带变频控制柜
2	地源热泵室内循环泵	设备间	2	2（一用一备）	热泵机组配置，一机对一泵，自带变频控制柜
3	冷水机组室内循环泵	设备间	2	2（一用一备）	热泵机组配置，一机对一泵，自带变频控制柜
4	燃气锅炉循环泵	设备间	3</		

6	补水泵	设备间	2	2（一用一备）	热泵机组配置，一机对一泵，自带变频控制柜
7	补水泵	设备间	2	2（一用一备）	热泵机组配置，一机对一泵，自带变频控制柜
8	总计	/	17	14（七用七备）	地下一层设备间独立设置

注：剩余一台冷却水循环泵，一台燃气锅炉循环泵，一台地埋侧循环泵尚未建设，不在本次验收范围内。

辅助设备					
编号	设备名称	位置	环评阶段设备数量（台）	环评阶段设备数量（台）	备注
1	定压补水装置	设备间	1	1	用户侧使用，补水泵
2	定压补水装置	设备间	1	1	地埋管侧使用，补水泵
3	补水箱	设备间	1	1	/
4	全自动软水器	设备间	1	1	流量 8-10t/h，软水制备为反渗透工艺
5	集水器	设备间	1	1	用户侧
6	集水器	设备间	1	1	用户侧前
7	集水器	设备间	1	1	地埋管侧
8	分水器	设备间	1	1	用户侧
9	分水器	设备间	1	1	用户侧前
10	分水器	设备间	1	1	地埋管侧
11	冷却塔	屋顶	1	1	循环水量 300m³/h
12	水处理装置	设备间	1	1	用户侧
13	水处理装置	设备间	2	2	地埋管侧

表2-1-4 风机设备明细

服务对象	设备编号	设备规格	环评阶段		现阶段		用途
			设备型号	数量	设备型号	数量	
变电室	PF-1-1	轴流风机	T7.1	1	与环评阶段		

	BF-B1-4	轴流风机	T8.0	1		事故、排烟 补风
配电室	PF-B1-5	轴流风机	T5.6	1		排风
	PY-B1-6	轴流风机	HTF5.6	1		排烟
	BF-B1-5	轴流风机	T5.6	1		排烟补风
	BF-B1-6	轴流风机	T4.0	1		排风补风
楼梯间	JY-1-7	轴流风机	T8.0	1		加压送风
配电室和 控制室	DTH-48	排风扇	DTH-48	1		排风补风

项目变动情况：该项目分阶段进行建设，本项目一阶段建设内容与环评及批复内容基本一致，环评阶段描述锅炉房软水工艺为反渗透工艺，实际为离子交换树脂工艺；排气筒高度由环评批复阶段的 14 米变更为现阶段的 15 米，除此之外本项目的建设性质、规模、地点、生产工艺及防治污染的措施等建设内容与环评报告基本一致，无重大变更内容。

2.2原辅材料消耗及水平衡

本项目运营过程中资源能源消耗见下表：

表 2.2-1 资源能源消耗统计表

名称	环评阶段年消耗量	现阶段年消耗量	来源	备注
燃气	27.486 万 m³	5 万 m³	市政燃气管网	用于真空燃气热水锅炉
电	290 万 KWh/a	180 万 KWh/a	由本项目首层 10/0.4kV 变电站提供	/
水	7380t/a	4200/a	市政给水管网	地源热泵系统补水及冷却塔补水

本项目建成后不新增员工，无新增生活用水和排水，新增用水主要为地源热泵系统补水及冷却塔补水。

(1) 给水

本项目供水水源引自学校内现有市政给水管网

(2) 排水

学校排水实行雨、污分流。本项目运营期有夏季冷却塔循环冷却水（冷却塔在夏季气温最高时人工手动开启，全年运行约 20 天，冷却塔补水量为 30t/d，排水量约为 0.384t/d）排放和冬季锅炉软水制备过程产生的反渗透废水（燃气锅炉在冬季气温最低时人工手动开启，全年运行约 20 天，

至北塘污水处理厂处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》DB12/599-2015 A 级标准后排放。本项目水平衡图如下：

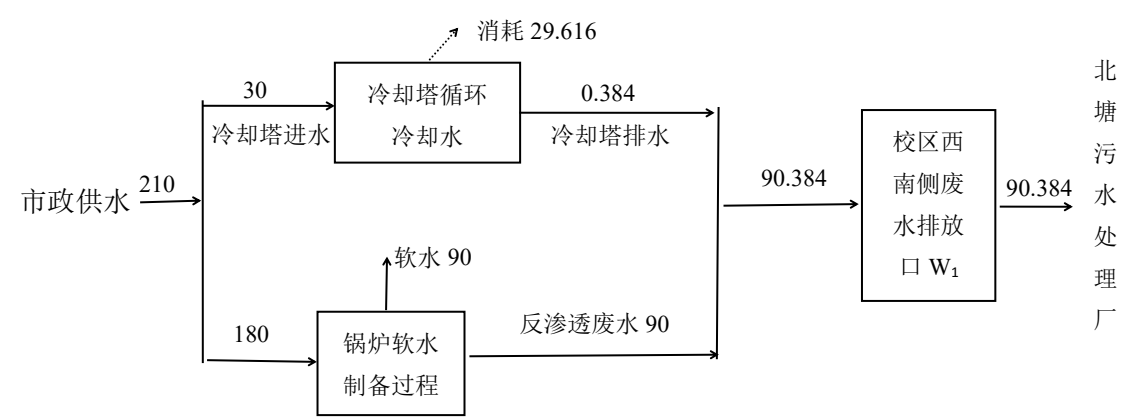


图2.2-1本项目水平衡图（单位：m³/d）

2.3地源热泵系统工作原理简述及产污环节分析

本项目地源热泵系统采用得是土壤源热泵系统，其能源提取与排放的介质为土壤，无需抽取地下水，因此也不涉及地下水回灌。系统管道为密闭循环系统，管道中的介质（水）不会与地下物质直接接触，而是通过管壁进行热量的传导与交换，从而实现收集冷、热源的目的。由于热泵是提取自然界中能量，效率高（通常热泵消耗1kW热量，用户可得4kW以上热量/冷量）。

地源热泵空调系统主要分为三个部分：室外地能换热系统、水源热泵机组系统和室内采暖空调末端系统。三个系统之间靠水和空气（本项目利用水）换热介质进行热量的传递。其主要工作原理是：利用全年温度相对稳定的地表浅层土壤做地源或热汇，冬季，热泵机组从地源（土壤）中吸收热量，向建筑物供暖；夏季，热泵机组从室内吸收热量并转移释放至地源中，实现建筑物空调制冷，工作原理图如下：

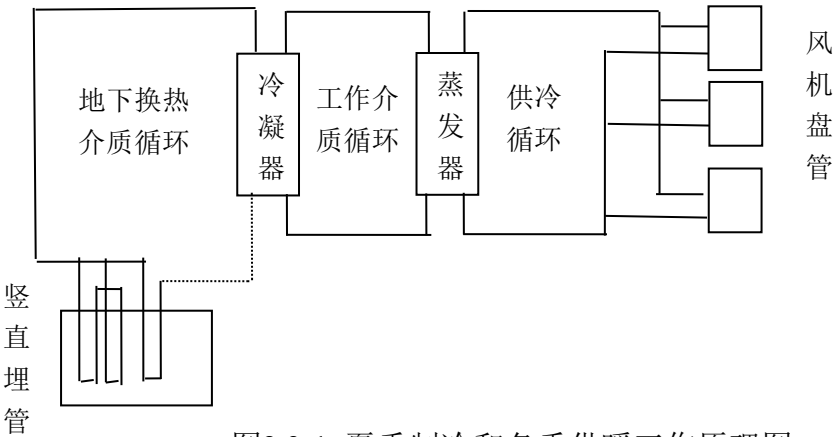


图2.3-1 夏季制冷和冬季供暖工作原理图

在夏季气温达到最高气温时，我校会人工手动开启冷却水塔辅助整个系统制冷，在冬季放空冷却塔系统内的冷却水，此时会有废水 W_1 排放；在冬季达到最低气温时，我校会人工手动启动本项目新建的燃气锅炉补充供暖，此时会有锅炉燃气废气 G_1 排放。

三、环境保护设施

3.1 主要污染源、污染物处理和排放										
3.1.1 废水治理措施										
表 3.1-1 废水污染物治理措施及排放										
污染物类别	产生车间（工艺）	产生位置（工序）	污染物种类	治理措施	最终去向					
生活污水	综合体育馆	卫生间盥洗、冲厕等	pH 值、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油类	化粪池沉淀	经校区内西南侧废水排放口 W ₁ 排入市政管网，最终进入北塘污水处理厂（排放量为 20t/a）					
注：										
	图 1.校区内西南侧废水总排放口 W _总									
3.1.2 废气治理措施										
表 3.1-2 废气污染物治理措施及排放										
污染物类别	产生车间（工艺）	产生位置（工序）	污染物种类	治理措施	最终去向					
有组织废气	燃气锅炉间	燃气锅炉废气	颗粒物、二氧化氮、二氧化硫、烟气黑度	无	最终经过 1 根 15 米高排气筒 P ₁ 排放。					
注：										
	图 1.本项目新建燃气锅炉		图 2.本项目新建 15 米高排气筒 P ₁							



3.1.3 噪声治理措施

表 3.1-3 噪声污染物治理措施及排放

类别	产生工艺	产生位置	污染物种类	源强	治理措施	排放去向
噪声	地源热泵系统运行过程	地源热泵机组、循环水泵、轴流风机等设备	设备噪声	70~85 dB(A)	墙体隔声、加装减震基础等措施	削减后排放
注						
	图 1.冷却塔外部围挡		图 2.冷却塔减震基础			

3.1.3 固体废物治理措施

本项目运行过程中地源热泵软化水系统会产生废弃的离子交换树脂，依据《国家危险废物名录》废弃的离子交换树脂属于HW13有机树脂类废物，废物代码为900-015-13，废弃的离子交换树脂大约5年产生1次，每次产生量约0.3吨，上述危险废物暂未产生，在危险废物产生之前，学校需与有资质的单位签订协议，委托有资质的单位对废弃的离子交换树脂进行处理，学校依托校区内实验室暂存实验废液的危险废物暂存间对废弃的离子交换树脂进行暂存。

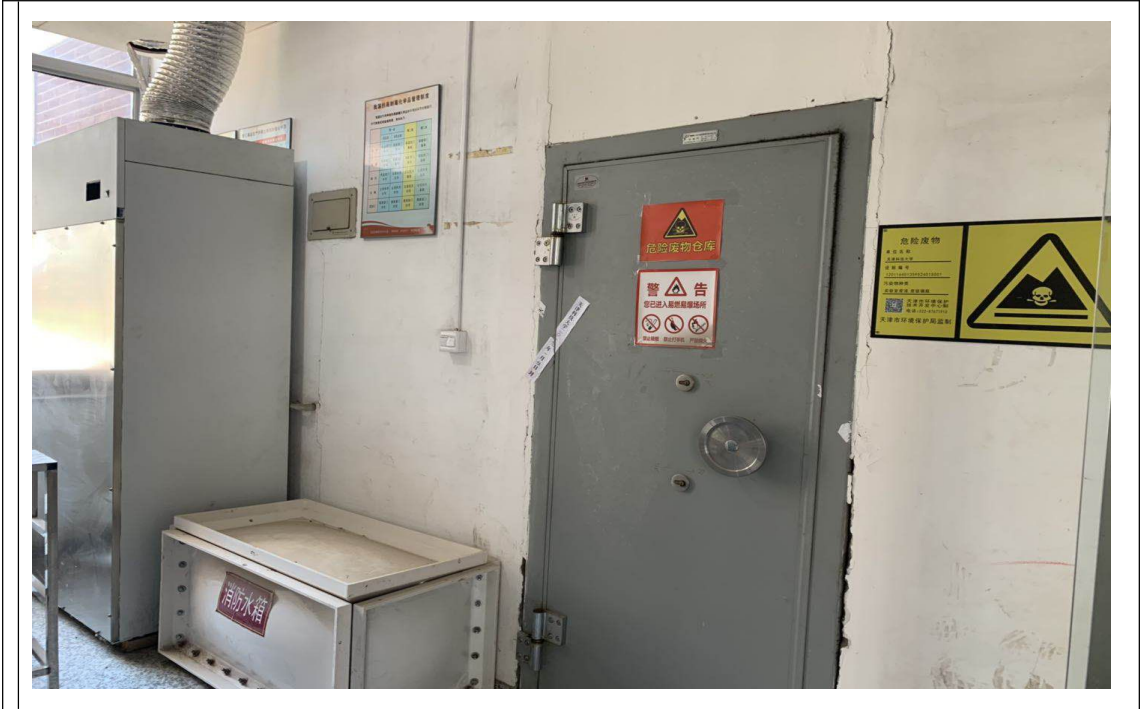
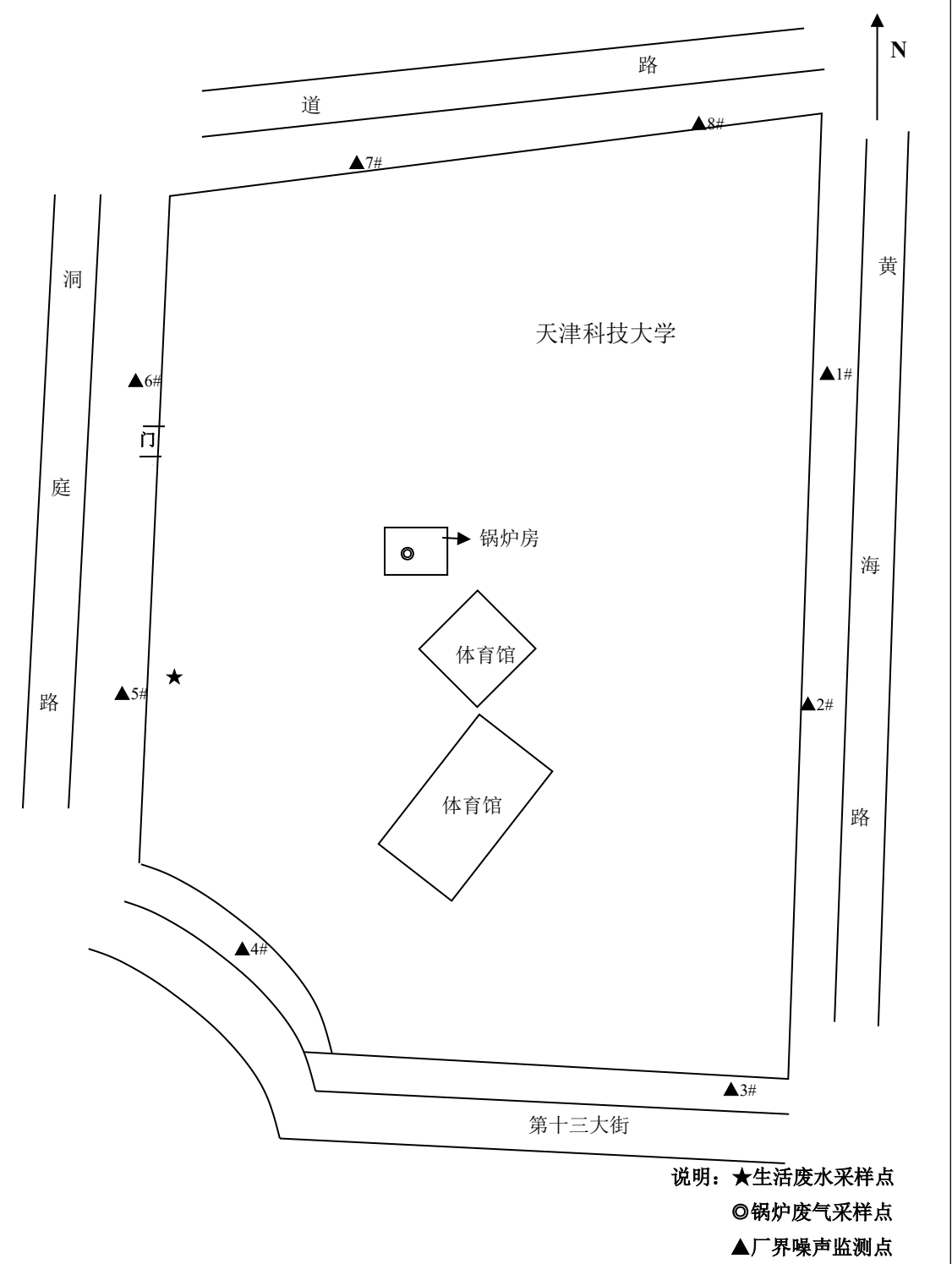


图1.实验室废液暂存间

3.2 监测点位示意图



3.3 环保设施投资

本项目总投资为2000万元，其中环保投资23.7万元，占总投资额的1.18%，环保投资明细如下表所示：

四、建设项目环境影响报告表主要结论与建议及审批部门审批决定

4.1 建设项目环境影响报告表主要结论与建议

4.1.1 大气环境影响分析及防治措施

本项目燃气锅炉为调峰使用，锅炉燃气废气主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x，由于调峰锅炉非常态使用（仅在地源热泵故障或热量不足时补热），且本项目属于天津科技大学泰达校区总体建设的一部分，故本项目不新增大气污染物总量。

根据类比分析核算，本项目锅炉排放的污染物浓度分别为烟尘 7.03mg/m³、氮氧化物 142mg/m³，二氧化硫 15mg/m³，符合《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2003）和《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求（烟尘 10mg/m³、氮氧化物 200mg/m³、二氧化硫 20mg/m³）。项目运营过程中应采用低氮燃烧技术，降低 NO_x 的产生。

根据 HJ2.2-2008 环境影响评价技术导则（大气环境）估算模式（SCREEN3）的预测结果，锅炉燃气废气污染物最大落地浓度距离为 62m，最大落地浓度距离处烟尘浓度为 3.506ug/m³，SO₂ 浓度为 7.416ug/m³，NO_x 浓度为 70.386ug/m³，距离本项目最近敏感点宿舍楼处的烟尘、SO₂、NO_x 浓度为 2.920ug/m³，SO₂ 浓度为 6.177ug/m³，NO_x 浓度为 58.62ug/m³。因此，本项目燃气锅炉排放的各污染物浓度在最大落地浓度点处和周围敏感点的影响值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

4.1.2 废水环境影响分析及防治措施

地源热泵系统采用水作为换热介质，运行过程中自然损耗，定期补充。项目运营期有冷却塔循环冷却水排放和锅炉软水制备过程产生的反渗透废水（主要为钙、镁、硅等离子）排放，以上废水水质较为清洁，均能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008），年排放废水量为 0.8 万 t/a，COD_{Cr} 为 0.41t/a，通过排水泵直接排入学校内现有市政污水管网，经学校污水总排口最终进入北塘污水处理厂（一期）处理。

4.1.3 噪声环境影响分析及防治措施

室内噪声影响

地源热泵系统运行期间主要噪声源为地源热泵机组、各类泵及风机，地源热泵机组和各类泵均设置于地下一层设备间内，风机设置于地下一层和地上一层，

设备运行过程中产生的噪声级通常可达 67—90dB（A）。本项目各设备均设于密闭室内（其中地源热泵机组和各类泵均位于地下一层独立设备间内），并固定于基础上，经设备间墙体及厂房隔声后，隔声量不低于 25dB（A），则在不采取其他减噪措施的情况下，本项目设备外放噪声约 70DB（A）。

为确保能源站外能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，本环评要求建设方必须采取选用低噪声设备、安装消声器、减震垫、加强墙体及设备吸声、隔声等降噪措施，确保实施降噪措施后噪声削减量不低于 25dB（A）。

室外噪声影响

本项目冷却塔建议采取低噪声型，噪声参考值为 66.0dB（A）。本项目冷却塔对最近敏感点处和科技大学四周最近厂界处产生的噪声影响值分别为 32.0dB（A）和 32.3dB（A）。因此，冷却塔噪声对附近敏感点产生的影响值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，排放至科技大学四侧厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类和 4 类标准。

防治措施

地源热泵机组、给累泵及风机尽量选用符合国家、行业标准的低噪声设备，同时做好设备的维护与保养，避免设备故障或老化产生的噪声污染。

地源热泵机组、各类泵及风机设置在厂房或专用设备间内，设备基础均考虑减震，安装设备时设备与基座安装减震橡胶垫圈，降低振动噪声。

地源热泵机组、各类泵等高噪声设备设置隔声屏（罩），设备基座采用减震垫圈，风机采用吸声、隔声及安装消声器等降噪措施。

4.1.4 固废环境影响分析及防治措施

地源热泵系统运行过程中无固体废物产生，对周边环境无影响。本项目运营期不设专门负责人，依托学校进行管理，不产生生活垃圾。

4.1.5 总量控制指标

根据已批复的“天津科技大学（泰达校区）项目”（津开环评[2003]004 号）环境影响报告表，原报告核算的废气排放量为烟尘 0.173t/a、SO₂0.382t/a、NO_x2.05t/a；污水排放量为 15.5 万 t/a，主要污染物 COD_{Cr} 排放总量为 35t/a。

本项目属于天津科技大学（泰达校区）总体建设的一部分，不产生新增总量。

4.1.6 综合结论

本项目用地性质符合规划要求，建设布局合理，采用绿色环保、高效节能的工艺技术和装备，运营过程中产生的污染物较少，严格执行国家和天津市的环境保护要求，在坚持“三同时”原则的基础上，切实落实报告表中各项环境保护措施，对周围的环境噪声的影响是可接受的，因此，从环境保护角度分析，天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程的建设是可行的。

4.2 三同时落实情况

《天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程项目》的建设履行了环境影响审批手续，根据环境影响评价和天津经济技术开发区环境保护局要求，按照初步设计环保篇进行了环保设施的建设，做到了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。该项目实际建设地点、生产设备、实际生产方案、生产规模、总投资额、环保投资额等都与环评报告表批复内容基本相符。具体建设落实情况详见对照表 4.2-1 所示：

表4.2-1 环评批复要求及建设落实情况对照			
序号	类别	环评批复要求	工程实际建设情况
一	工程建设情况	根据该项目完成的报告表结论及技术审核意见，同意在开发区所选地址（第十三大街29号科技大学校区内）进行“天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程”建设。该项目建设一座区域能源站，采用土壤源热泵系统，其能源提取与排放的介质为土壤，不涉及地下水的抽取与回灌，通过该地源热泵提供冷热源，对校区的拟建的行政楼、会议中心、综合体育馆和大学生活动中心4个单体建筑（建筑面积合计约59534m ² ）进行供暖和制冷。主要工程内容包括能源站用房、室外地埋管系统、变配电系统以及辅助功能用房。地源热泵系统主要涉笔包括3台热泵、1台冷机、2台2t/h燃气锅炉（用于供热补充）、770口地埋管换热器及其他附属设备，末端系统包括地板辐射采暖系统、风机盘管系统以及风机	有变化。 本项目于 2016 年 2 月开始建设，并配合校园规划实施进度分阶段建设，目前已经建设完成一阶段建设（仅为已经建成的综合体育馆供热制冷），全部建成能源站用房变配电系统以及辅助功能用房，但只建设了 1 台热泵、1 台冷机、1 台 2t/h 的燃气锅炉，以及为体育馆配套的管网系统和末端系统，一阶段实际总投资约 2000 万元，其中环保投资 23.7 万元，占一阶段投资额度的 1.18%。

		盘管+新风系统。该项目总投资2992万元，其中环保投资43.7万元，占投资总额的1.46%。	
二	公示要求	根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，建设单位已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的说明报告。我局将该项目环评报告表全本信息在我局政务网上进行了公示。	已落实。 与环评批复要求一致。
三（一）	废气	该项目2台燃气热水锅炉的废气分别通过一根14米的排气筒排放，废气中烟尘、二氧化硫排放浓度执行DB12/151-2003《锅炉大气污染物排放标准》燃气锅炉大气污染物排放限值，氮氧化物排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃气锅炉排放限值。	有变化。 本次只建设了1台2t/h的燃气热水锅炉，产生的燃气锅炉废气通过1根新建15米高燃气锅炉废气排气筒P ₁ 排放，验收监测期间排气筒P ₁ 两周期三频次的监测数据显示废气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度监测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2016）表1 燃气锅炉 高污染染料禁燃区外的排放限值要求，监测结果达标。
三（二）	废水	该项目无工艺废水。生活污水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值要求。	有变化。 本项目冷却塔循环冷却水排水和锅炉排水经过校区内西南侧废水排口W ₁ 排放至市政管网，验收监测期间西南侧废水总排口W _总 两周期四频次的监测结果显示：废水中各pH值、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油类的监测结果满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）表1 三级标准限值要求，废水中上述因子及总氮的监测结果同事满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）表2 三级的标准排放限值。
三（三）	噪声	该项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类。	已落实。 验收监测期间校区四侧噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。
三（四）	固废	该项目无固废产生。	有变化： 本项目运行过程中地源热泵软化水系统会产生废弃的离子交换树脂，依据《国家危险废物名录》废弃的离子交换树脂属于HW13有机树脂类废物，废物代

			码为900-015-13，废弃的离子交换树脂大约0.3t/5a，上述危险废物暂未产生，在危险废物产生之前，学校需与有资质的单位签订协议，委托有资质的单位对废弃的离子交换树脂进行处理，学校依托校区内暂存实验室废液的危险废物暂存间对废弃的离子交换树脂进行暂存。
四	总量	该项目建成后，新增污染物排放总量可由建设单位已批复项目总量指标平衡解决，该项目无新增污染物核定总量指标。	已落实。 本项目无新增污染物核定总量指标，与环评阶段一致。
五	验收 手续	根据《天津市建设项目环境保护管理办法》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，该项目自投入使用之日起3个月内，报我局履行环境保护设施竣工验收手续。	已落实。 与环评批复要求一致。
六	重大变更情况	该项目报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、或者防治污染的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告表。	已落实。 经核实本项目不存在重大变更内容，与环评批复要求一致。

4.3 审批部门的决定

本项目2016年1月27日通过了天津经济技术开发区环境保护局的审批，审批号：津开环评[2016]5号，本项目环评批复如下：

天津经济技术开发区环境保护局关于天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程环境影响报告表的批复

天津科技大学：

你公司所报“天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程”（以下简称该项目）环境影响报告表收悉，经审核后批复如下：

一、根据该项目完成的报告表结论及技术审核意见，同意在开发区所选地址（第十三大街29号科技大学校区内）进行“天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程”建设。该项目建设一座区域能源站，采用土壤源热泵系统，其能源提取与排放的介质为土壤，不涉及地下水的抽取与回灌，通过该地源热泵提供冷热源，对校区的拟建的行政楼、会议中心、综合体育馆和大学生活动中心4个单体建筑（建筑面积合计约59534m²）进行供暖和制冷。主要工程内容包括能源站用房、室外地埋管系统、变配电系统以及辅助功能用房。地源热泵系统主要涉笔包括3台热泵、1台冷机、2台2t/h燃气锅炉（用于供热补充）、770

口地埋管换热器及其他附属设备，末端系统包括地板辐射采暖系统、风机盘管系统以及风机盘管+新风系统。该项目总投资2992万元，其中环保投资43.7万元，占投资总额的1.46%。

二、根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，建设单位已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的说明报告。我局将该项目环评报告表全本信息在我局政务网上进行了公示。

三、该项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环保措施，其中应重点落实以下内容：

（一）该项目2台燃气热水锅炉的废气分别通过一根14米的排气筒排放，废气中烟尘、二氧化硫排放浓度执行DB12/151-2003《锅炉大气污染物排放标准》燃气锅炉大气污染物排放限值，氮氧化物排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃气锅炉排放限值。

（二）该项目无工艺废水。生活污水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值要求。

（三）该项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类。

（四）该项目无固废产生。

四、该项目建成后，新增污染物排放总量可由建设单位已批复项目总量指标平衡解决，该项目无新增污染物核定总量指标。

五、根据《天津市建设项目环境保护管理办法》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，该项目自投入使用之日起3个月内，报我局履行环境保护设施竣工验收手续。

六、该项目报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、或者防治污染的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告表。

特此批复。

2016年1月27日

五、验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测分析方法

表 5-1-1 废气监测分析方法

监测项目	废气采样	样品分析	
	采样方法及依据	分析方法及依据	最小检出量
颗粒物	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》 (GB/T16157-1996)	《锅炉烟尘测试方法》 (GB/T 5468-1991)	1.5mg/m ³
二氧化硫		《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》 (HJ/T 57-2000)	3mg/m ³
氮氧化物		《固定污染源废气 氮氧化物测定 定电位电解法》 (HJ 693-2014)	3mg/m ³
烟气黑度		《固定污染源排放烟气黑度的测定林格曼烟气黑度图法》 HJ/T 398-2007	/

表 5.1-2 废水监测分析方法

监测项目	分析方法及依据	使用仪器	最小检出量
pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB 6920-1986	pH 计	0.01 (仪器精度)
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB11901-1989	电子天平	4mg/L
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
生化需氧量	《水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	生化培养箱	0.5mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025mg/L
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	可见分光光度计	0.05mg/L
总磷	《水质 总量的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计	0.01mg/L
动植物油类	《水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法》 HJ 637-2012	红外分光测油仪	0.04mg/L
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</		

pH 值	pH 计	pHS-3C	TTE20142947
动植物油类	红外分光测油仪	JDS-106U+	ATTEHLBJ00034
悬浮物	电子天平	BSA124S-CW	TTE20153182
生化需氧量	生化培养箱*	SPX-150BF	TTE20142946
化学需氧量	酸式滴定管*	0~25mL	/
氨氮	紫外可见分光光度计	UV-7504	TTE20152462
总磷	紫外可见分光光度计	UV-7504	CTTFHLTJ00039
总氮	紫外可见分光光度计	UV-7504	CTTFHLTJ00039
烟尘	电子天平	BSA124S-CW	TTE20153182
二氧化 化硫	自动烟尘烟气采样仪	3012H 型	TTE20176155
氮氧 化物	自动烟尘烟气采样仪	3012H 型	TTE20176155
烟气 黑度	林格曼黑度板	QT203M	TTE20142700
噪声	多功能声级计	AWA5688	TTE20170116
	轻便三杯风向风速表	FYF-1	TTE201421962
注	*表示该监测仪器计量单位为天津市计量监督检测科学研究院		

5.3 人员能力

参加本次验收监测的采样、分析人员均通过天津市质量技术监督培训中心组织的合格证考核（包括基本理论，基本操作技能和实际样品的分析三部分），持证上岗。

5.4水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《环境水质监测质量保证手册》（第四版）等的要求进行。选择的方法检出限满足要求。采样过程中采集一定比例的平行样；实验室分析过程一般使用标准物质、空白试验、平行双样测定、加标回收率测定等质控措施，并对质控数据分析，附质控数据分析表。具体水质质控数据分析表详见华测公司出具的编号为 EDD47K005484 的检测报告。

5.5噪声监测分析过程中的质量保证与质量控制

噪声测量质量保证与质控按国家环保总局《环境监测技术规范》噪声部分和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中第五部分规定进行。监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计；声级计在测试前后用标准

5.6 实验室内质量控制

实验室的计量仪器定期进行检定（包括自校准）和期间核查，需要控制温度、湿度条件的实验室配备了相应的设备和设施且监控手段有效。样品的流转、保存、复测及分析依据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）要求实施。个别项目对实验室条件有特殊要求的依据相应标准的质量控制要求实施。

实验室所报送的数据根据情况采取空白值、精密度、准确度、校准曲线、加标回收等质控手段，所有原始记录和报告经过采样负责人、分析负责人和报告负责人三级审核，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

六、验收监测内容

6.1监测方案				
表 6-1-1 废气监测方案				
产污工序	测点位置	项目	周期	频次
燃气热水锅炉	新建锅炉废气排气筒P ₁	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	2	3
表6.1-2 废水监测方案				
测点位置	测点数	项目	周期	频次
校区内西南侧废水排放口W ₁	1	pH值、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、动植物油类	2	4
表6.1-3 噪声监测方案				
测点位置	项目	周期	频次	
东侧厂界界外一米处1#	厂界噪声	2	4 频次，分别为昼间、夜间各 2 频次	
东侧厂界界外一米处2#				
南侧厂界界外一米处 3#				
南侧厂界界外一米处 4#				
西侧厂界界外一米处 5#				
西侧厂界界外一米处 6#				
北侧厂界界外一米处 7#				
北侧厂界界外一米处 8#				

七、工况记录及验收监测结果

7.1 生产工况

本次验收项目为辅助工程类项目，验收监测期间工况主要考察燃气热水锅炉的运行情况，验收监测期间地源热泵系统正常运行，燃气热水锅炉正常运行，满足环保验收对生产工况的要求，具体工况记录见附件 1。

7.2 验收监测结果

7.2.1. 废气监测结果

表 7-2-1 有组织废气监测结果 排放浓度 mg/m^3 ，排放速率 kg/h

监测 点位	监测项目		第一周期 (2018.11.12)			第二周期 (2018.11.13)			排放标 准限值	各周期最 大值达标 情况
			1	2	3	1	2	3		
燃气锅炉 废气排气 筒 P ₁	二氧化 硫	实测浓度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	--	--
		折算浓度	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	达标
		排放 速率 ⁽¹⁾	3.1×10^{-3}	3.2×10^{-3}	3.5×10^{-3}	3.0×10^{-3}	2.9×10^{-3}	3.4×10^{-3}	--	--
	氮氧 化物	实测浓度	53	50	48	48	50	51	--	--
		折算浓度	64	60	58	58	60	61	150	达标
		排放速率	1.10×10^{-1}	1.06×10^{-1}	1.1					

	五日生化需氧量	2018.11.12	25.4	29.4	36.9	33.4	31.3	300	达标
		2018.11.13	43.3	39.3	28.3	38.3	37.3		
	氨氮	2018.11.12	22.5	30.1	29.2	30.5	28.1	35	达标
		2018.11.13	32.3	33.3	32.5	33.9	33.0		
	总磷	2018.11.12	1.95	2.39	2.42	2.40	2.29	3.0	达标
		2018.11.13	2.58	2.71	2.78	2.78	2.71		
	总氮	2018.11.12	27.1	35.8	35.8	36.7	33.8	70	达标
		2018.11.13	37.9	43.0	44.0	45.0	42.5		

7.2.3 噪声监测结果

表 7.2-3

厂界噪声监测结果

单位: dB (A)

监测位置	主要声源	监测时段	一周期 (2017.11.12)	二周期 (2018.11.13)	所属功能区类别	排放标准限值	最大值 达标情况
东侧厂界界外 1 米 1#	交通	昼间	58.4	59.4	3 类昼间	65	达标

		夜间	47.9	49.2	3 类夜间	55	达标
北侧厂界界外 1 米处 7#	交通	昼间	60.6	61.0	3 类昼间	65	达标
		昼间	59.6	60.4	3 类昼间	65	达标
		夜间	53.1	53.6	3 类夜间	55	达标
		夜间	47.3	48.5	3 类夜间	55	达标
北侧厂界界外 1 米处 8#	交通	昼间	61.0	62.2	3 类昼间	65	达标
		昼间	60.1	60.9	3 类昼间	65	达标
		夜间	53.8	52.6	3 类夜间	55	达标
		夜间	46.9	48.4	3 类夜间	55	达标

7.2.3 污染物排放总量核算

(1) 废气污染物排放总量

废气排放总量计算公式： $G_i = C_i \times N \times 10^{-3}$ ，式中： G_i -污染物排放总量（t/a）； C_i -污染物排放速率（kg/h）； N -全年计划生产时间（h/a）。

表 7.2.3-1 废气污染物排放总量核算表 单位：t/a

污染物名称	原有排放量（t/a）	本期工程排放速率（kg/h）	本期设备年时基数 ⁽¹⁾ （h）	本期工程排放总量（t/a）	项目建成后全校排放总量（t/a）	全校核定排放总量（t/a）
氮氧化物	/	1.06×10^{-1}	200	2.13×10^{-2}	2.13×10^{-2}	2.05
二氧化硫	/	3.0×10^{-3}	200	6.0×10^{-4}	6.0×10^{-4}	0.382
颗粒物（烟尘）						

$G_{\text{产生量}} = Q_{\text{危废产生总量}}$

$= 3 \times 10^{-5} \text{ 万吨/5a}$

八、验收监测结论

8.1废气监测结果

本次验收对新建燃气锅炉废气排气筒 P₁ 两周期、每周期三频次的监测结果显示：废气排气筒中颗粒物（烟尘）、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度的监测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》DB12/151-2016 表 1 燃气锅炉 高污染燃料禁燃区外的排放标准限值要求。

8.2废水监测结果

本次验收对校区西南侧废水排放口 W₁ 两周期、每周期四频次的监测结果显示：废水中 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油类监测结果满足天津市地方标准《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）表 1 三级排放标准限值要求，废水中上述因子及总氮的监测结果满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）表 2 三级排放标准限值要求。

8.3噪声监测结果

对项目东、南、西、北四侧校区边界噪声两周期、每周期四频次的监测结果显示：东、南、西、北四侧厂界噪声排放昼、夜间最大值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区域昼、夜间噪声排放限值要求，监测结果全部达标。

8.4总量验收结论

8.4.1 废水污染物排放总量

根据本次监测结果，本项目废水中化学需氧量排放量为 0.248t/a，本项目建成后全校废水中化学需氧量的排放量为 4.01t/a，满足全校核定的废水中化学需氧量 35t/a 的排放总量要求，本项目新增污染物排放总量可由学校内已批复项目总量指标平衡解决，该项目无新增污染物核定总量指标。

8.4.2废气污染物排放总量

根据本次监测结果，本项目锅炉废气中二氧化硫排放量为 0.0213t/a，氮氧化物排放量为 0.0006t/a，颗粒物（烟尘）的排放量为 0.0024t/a，满足全校核定的废气中二氧化硫 2.05t/a，氮氧化物 0.0006t/a。颗粒物（烟尘）0.173t/a 的的排放总量要求，本项目新增污染物排放总量可由学校内已批复项目总量指标平衡解决，该项目无新增污染物核定总量指标。

8.4.3 固体废物验收结论

该项目无新增人员，无新增生活垃圾产生。该项目危险废弃物产生量为废弃的离子交换树脂 0.3t/5a，上述危险废弃物依托学校内实验室暂存实验废液的危险废物暂存间暂存，最终委托有资质的单位进行处理，上述危险废物尚未产生，学校尚未与有资质的单位签订废弃离子交换树脂的转运及处置协议，在废弃的离子交换树脂产生之前学校需要与有资质的单位签订废弃离子交换树脂的转运及处置协议，经过采取上述措施后该项目固废排放总量为 0t/a。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

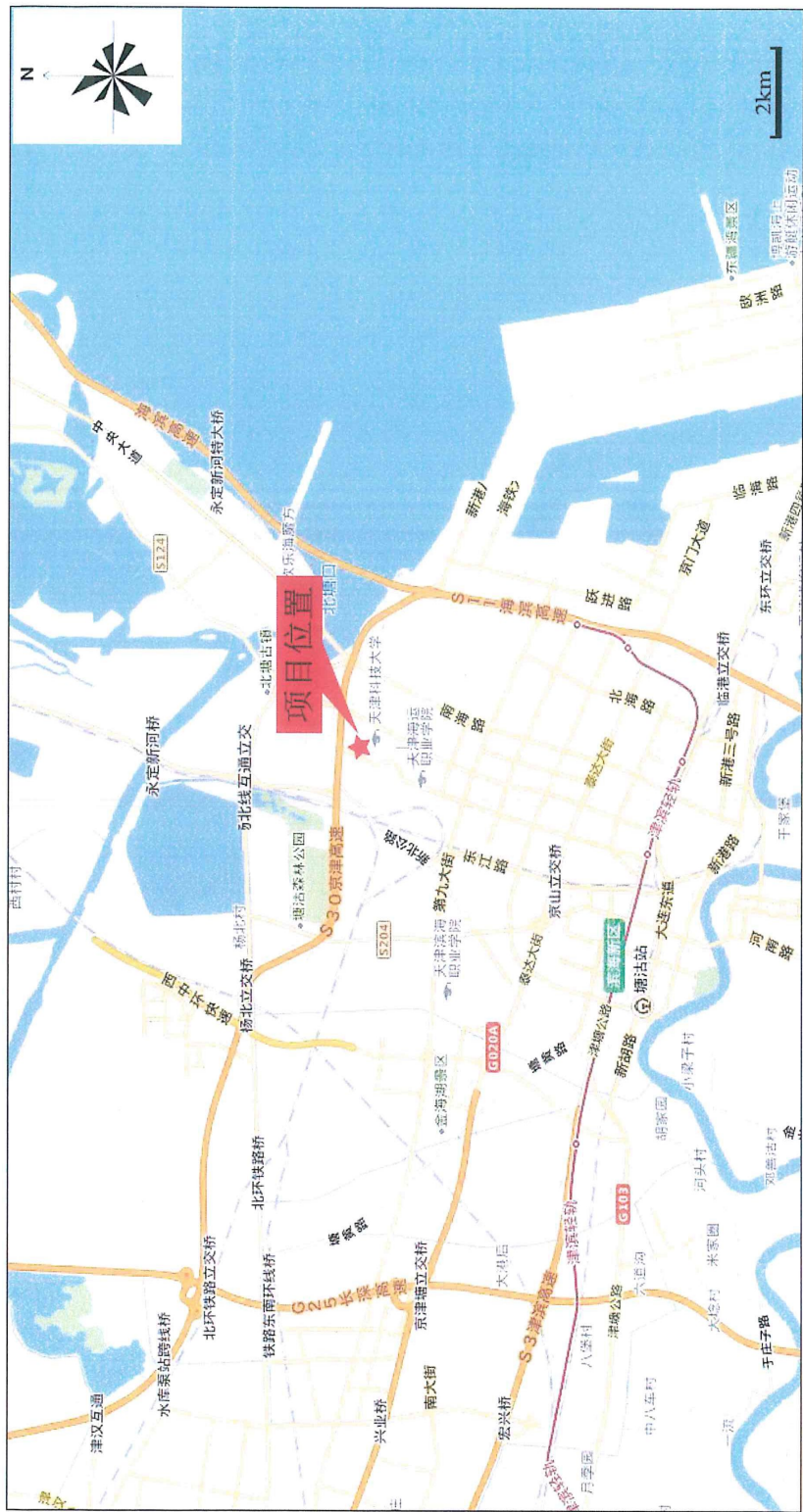
填表单位（盖章）：天津津滨华测产品检测中心有限公司

填表人（签字）： 宋斌斌

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程					项目代码		/		建设地点		天津经济技术开发区第十三大街 29 号			
	行业类别(分类管理名录)		房屋建筑业 E4700					建设性质		☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 技术改造							
	设计建设情况		建设一座区域能源站，主要工程内容包括（1）能源站用房、室外供热管网系统、室外地埋管系统、变配电系统以及辅助功能用房。（2）地源热泵系统主要设备包括 3 台热泵、1 台冷机、2 台燃气锅炉、770 口地埋管换热器及其他附属设备（3）末端系统包括地板辐射采暖系统、风机盘管系统以及风机盘管+新风系统。					实际建设情况		除 1 台燃气锅炉、3 台水泵及与大学生活动中心、综合楼、会议中心配套的末端工程系统及 384 口地埋管换热器未建设外，其余与环评阶段一致		环评单位		中国市政工程华北设计研究总院有限公司			
	环评文件审批机关		天津经济技术开发区环境保护局					审批文号		津开环评[2016]5 号		环评文件类型		报告表			
	开工日期		2016.2					竣工日期		2018.8		排污许可证申领时间		暂未申领			
	环保设施设计单位		/					环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		暂未申领			
	验收单位		天津津滨华测产品检测中心有限公司					环保设施监测单位		天津津滨华测产品检测中心有限公司		验收监测时工况		验收监测期间地源热泵系统正常运行，燃气锅炉正常开启			
	投资总概算（万元）		2992					环保投资总概算（万元）		43.7		所占比例（%）		1.46			
	实际总投资		2000					实际环保投资（万元）		23.7		所占比例（%）		1.18			
	废水治理（万元）		2	废气治理（万元）		/	噪声治理（万元）		7	固体废物治理（万元）		/	绿化及生态（万元）		4.7	其他（万元）	
新增废水处理设施能力		/					新增废气处理设施能力										

附图一、项目地理位置示意图



附图一 项目地理位置示意图

附图二、项目周边环境示意图

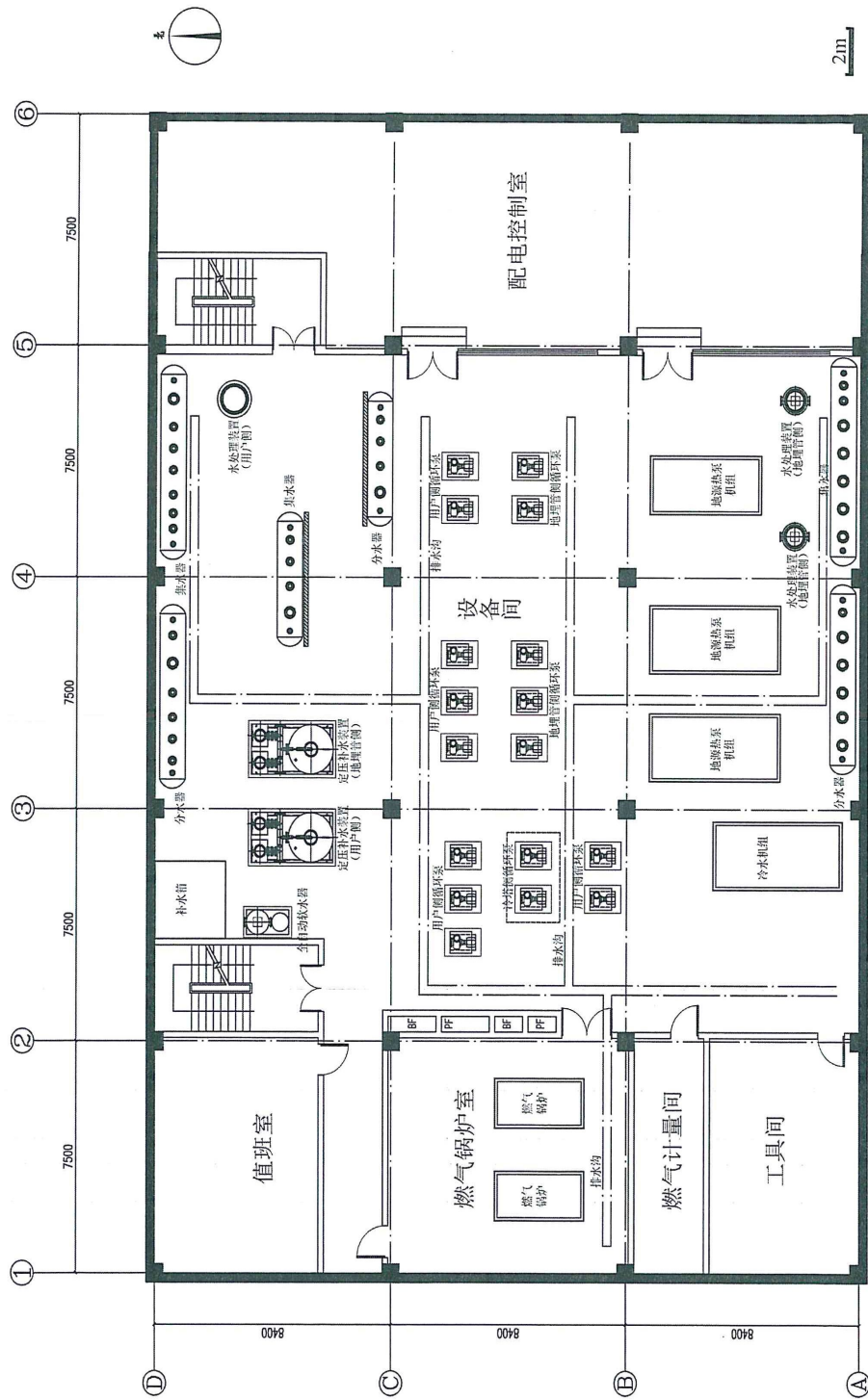


附图三-1 项目平面布置图（地上一层）



附图三-1 本工程平面布置图（地上一层）

附图三-2 项目平面布置图（地下一层）



附图三-2 本工程平面布置图（地下一层）

附件1. 工况说明

附件1. 工况说明

天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程项目

竣工环境保护验收监测期间工况说明

天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程项目于2018年11月12~13日进行项目竣工环境保护验收监测工作，验收监测期间地源热泵系统正常投入使用，1台2t/h的锅炉正常开启，平均每小时消耗燃气120 m³/h，满足环保验收对生产工况的要求，特此证明。



4-7
2-7

天津经济技术开发区
环境保护局 文件

津开环评〔2016〕5号

天津经济技术开发区环境保护局关于天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程
环境影响报告表的批复

天津科技大学：

你公司所报“天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程”（以下简称该项目）环境影响报告表收悉，经审核后批复如下：

一、根据该项目完成的环境影响报告表结论及技术审核意见，同意在开发区所选地址（第十三大街29号科技大学校区内）进行“天津科技大学体育馆项目地源热泵集中能源站工程”建设。该项目建设一座区域能源站，采用土壤源热泵系统，其能源提取

与排放的介质为土壤，不涉及地下水的抽取与回灌。通过该地源热泵提供冷热源，对校区的拟建的行政楼、会议中心、综合体育馆和大学生活动中心 4 个单体建筑（建筑面积合计约 59534m²）进行供暖和制冷。主要工程内容包括能源站用房、室外供热管网系统、室外地埋管系统、变配电系统以及辅助功能用房。地源热泵系统主要设备包括 3 台热泵、1 台冷机、2 台 2t/h 燃气锅炉（用于供热补充）、770 口地埋管换热器及其他附属设备，末端系统包括地板辐射采暖系统、风机盘管系统以及风机盘管+新风系统。该项目总投资 2992 万元，其中环保投资 43.7 万元，占投资总额的 1.46%。

二、根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，建设单位已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的说明报告。我局将该项目环评报告表全本信息在我局政务网上进行了公示。

三、该项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环保措施，其中应重点落实以下内容：

（一）该项目 2 台燃气热水锅炉的废气分别通过 1 根 14m 高的排气筒排放，废气中烟尘、二氧化硫排放浓度执行 DB12/151-2003《锅炉大气污染物排放标准》燃气锅炉大气污染物排放限值，氮氧化物排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃气锅炉排放限值。

（二）该项目无工艺废水。生活污水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2008）三级标准限值要求。

（三）该项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排

021
2-2

放标准》(GB12348-2008) 3 类。

(四) 该项目无固废产生。

四、该项目建成后，新增污染物排放总量可由建设单位已批复项目总量指标平衡解决，该项目无新增污染物核定总量指标。

五、根据《天津市建设项目环境保护管理办法》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，该项目投入试生产或试运行十五日内，到我局履行备案手续。投入试生产之日起 3 个月内，报我局履行环境保护设施竣工验收手续。

六、该项目报告表经批准后，项目的性质、规模、地点、或者防治污染的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告表。

特此批复。

(建议此件公开)

2016 年 1 月 27 日



天津开发区环境保护局

2016 年 1 月 27 日印发