

# 河北省高碑店市上东新城住宅小区 地源热泵集中供热系统

## 规划方案及可行性分析报告

1	工程概况.....	•仁
1.1	项目简介.....	2.
1.2	项目概要.....	2.
2	项目的技术可行性和成熟性 .....	4.
2.1	基本原理及关键技术 .....	4.
2.2	项目的技术经济特性 .....	6.
2.3	项目的成熟性和可靠性 .....	8.

3	项目的技术水平与国内外技术发展状况 .....	9
3.1	技术水平.....	9..
3.2	国内外技术发展状况 .....	9.
4	项目建设热力规划 .....	11
4.1	建设规划设计依据及气象条件 .....	11
4.2	工程方案设计依据 .....	12
4.3	工程设计原则.....	12
4.4	地源概况.....	13
4.5	工程设计及施工范围 .....	13
5	工程方案.....	14
5.1	热负荷.....	14
5.2	地埋管换热器设计 .....	14
5.3	设备选择.....	18
5.4	室内系统.....	20
5.5	室外管网 .....	20
5.6	土建 .....	20
5.7	电气 .....	20
5.8	运行人员编制.....	21
6	结论.....	23
6.1	地源热泵采暖系统运行费用分析 .....	23

6.2	经济效益 .....	24
6.3	社会效应 .....	24
6.4	节能效应 .....	25
6.5	环保效应 .....	25
6.6	环境影响分析 .....	25
6.7	市场需求分析.....	25
6.8	示范项目推广前景分析 .....	26

# 1 工程概况

## （1）位置及规划范围

上东新城位于河北省高碑店市区南部，南防洪大堤以北。基地东临城市干道——东盛路，西接经十五路，北临规划的纬七路，南至迎宾路，建筑周边有宽大绿化带，规划总用地面积 180516.84 平方米。

在规划设计中把小区主干道走向曲折，使小区内部的空间更富于变化，创造更为有利的小区整体形态。在总体空间结构的安排上，把各片区作为一个整体进行考虑，通过交通、绿地和景观把小区的各个区域有机地串连起来。

## （2）现状小区基本概况

基地现状大部分为上东新城居住用地，居住建筑多为 6 层楼房，居民建设用地约 24229 平方米。其次还有少量的商业用地和其它用地。

## （3）交通组织

该小区的道路系统规划，遵循“通而不畅”的原则，采用环形道路作为小区干道骨架，外连城市支路，内接宅前路，以确保小区交通的安全、通畅、便捷。小区的道路系统分为两级：小区级道路和宅间路。小区级道路路面宽 6-7 米，宅前路面宽 3-4 米。

开发小区规划设有 4 个出入口，主入口设在中部东西向的城市支路（红线 25 米）上，次出入口设在南北走向城市支路（红线 20 米）上；西南部出入口也分别设在两条城市支路上。

小区的步行系统同小区的景观体系连成一体，使人进入小区，就在优美的环境里穿行，直达自家门口。

本着政府指导扶持、企业建设管理的原则，上东新城新建小区灵活运用市场运作规则，正确处理当地居民、消费者、投资人、政府和社会其他成员之间的利益关系，通过体制创新、资源整合，实现超常规发展，创造财富、增加税收、解决就业，有效提升当地形象。

上东新城开放创新、兼容并蓄，通过创新体制和管理模式，努力营造符合现代市场经济发展规律的现代卫星城运行机制，为投资者创造出一个成本低廉、运作顺畅、安全高效的投资环境。

## 1.1 项目简介

上东新城改造建设坚持“以人为本”新理念，以“时代特色和地方性居住环境”为主题，积极采用新理念，新技术，新产品，在兼顾环境质量和社 会、经济效益的同时，营造人与自然和谐共生的生活环境。

以批准的《控制性详细规划方案》为基础，以安全、适用、经济为原则，符合现行国家规范和 高坝店市地方相关条例的要求并积极采用新技术、新材料、新设备，做到技术先进，经济合理。充分体现“以人为本”的现代设计思想。提倡“性能化”设计，创造一个环境优美，功能完善，与 新区建筑相协调的热力空调系统。最终实现经济效益和社 会效益、环境效益的统一。

完成项目 28.7 万  $m_2$  建筑热泵集中供热采暖系统设计、安装与施工，并通过工程示范，建立完善应用浅层低温水的热泵技术的法规政策、技术和标准体系。开发城市中水、污水源热泵技术集中供热；研发一批具有自主知识产权的热泵设备及成套技术。为在河 北地区尤其是在住宅区规模化推广应用热泵技术做好政策、技术、标准和成果扩散的准 备。

## 1.2 项目概要

热泵式供热（冷）系统是依据国家专利技术，由天然冷热源（水源）系统、热泵机组及热力管网等组成。其特点是高效节能、环保、经济。我公司通过实地考察，多方咨 询，多方比较，建议在新开发改造建设的岳庄村 28.7 万平米建筑中整体采用热泵技术供暖，利用项目所在地天然热源，丰富的“地下土壤热源”资源，采用“土壤热量交换”联动热泵技术，实现对全区居住项目、公共设施项目进行集中供热的节能环保示范项目 建设。

根据国家地源热泵设计施工规范和行业、企业标准，大面积实施热泵系统工程须对项目所在地地质情况进行全面勘探，设计、专业施工单位还需准确地计算项目可利用土壤 25-30 年总的地下土壤热平衡——“热汇”计算，科学合理地利用地能进行供热，而不影响热泵项目的长期、安全、高效的运行。

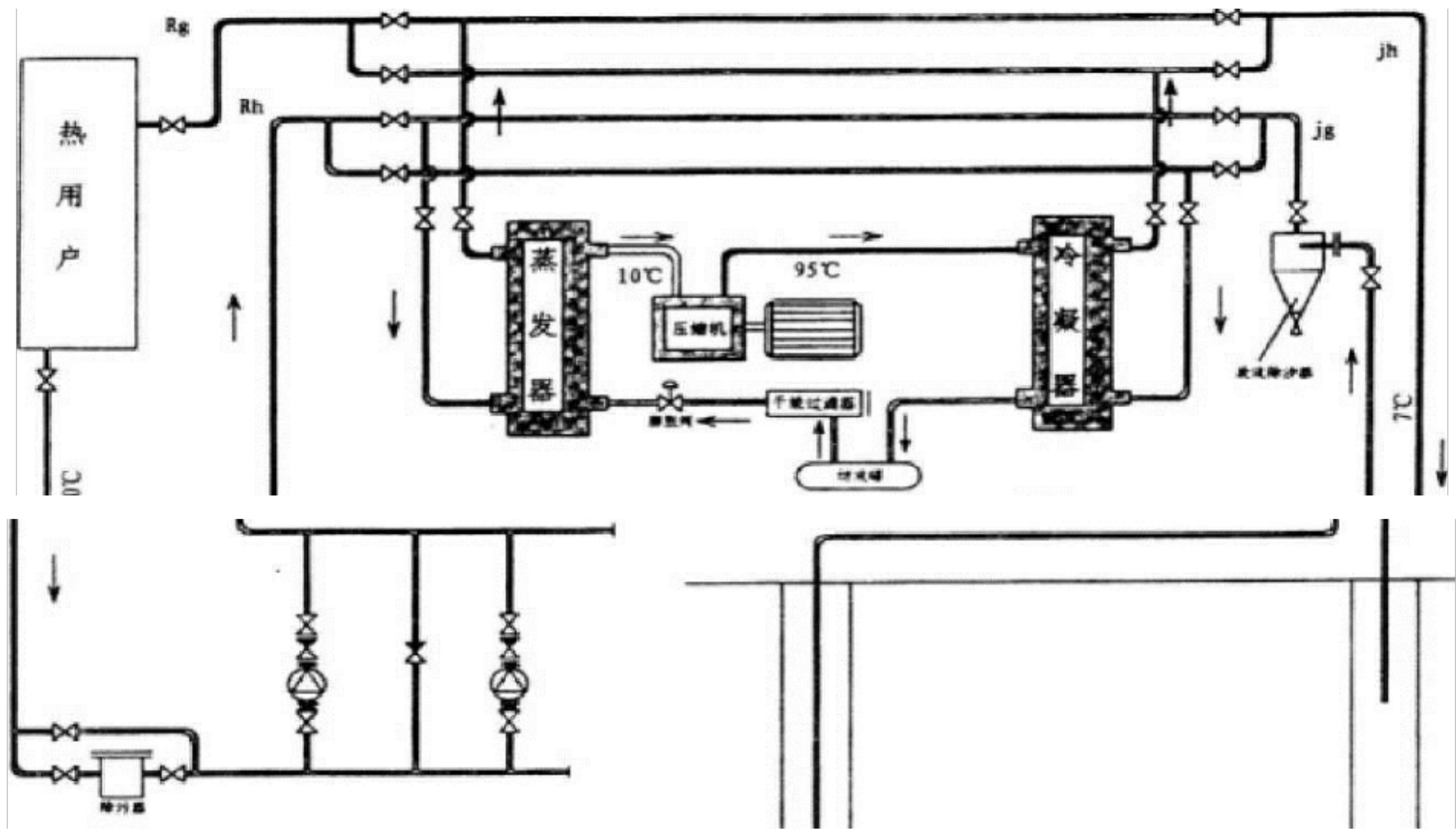
根据现阶段国家、国际能源现状和国家《节省能源法》《十一五节能规划要点》《节能建筑管理条例》《可再生能源法》的相继出台，可看出节能工作万分重要。而采用热泵技术，利用天然冷热源向城市建筑集中供热（冷）系统，是一种新型的环保的可再生的能源利用方式，如在本项目中得以实施，将使高碑店市在新能源利用上，创造保定地区总体建设规模（热泵系统）最大、系统形式（热泵）最全的节能示范项目，对推进保定地区现代化城镇建设具有明显的示范作用，其最大的社会意义是节能、节水、节电、无污染、保护环境。因此，建议高碑店市政府、建设主管单位、开发单位能够支持该项热泵集中供热示范工程项目的建设，多方论证实现项目规划建设实施，为美化环境，造福人类做出贡献。

同时建设单位也可根据国家建设部、河北省发改委和“京都议定书”中 CDM 减排援助项目等的示范项目申报要求，积极申报，以获得各界的项目援助，减轻投资压力。

## 2 项目的技术可行性和成熟性

### 2.1 基本原理及关键技术

热泵定义：通过消耗少量高品位的能量，将土壤里、江、河、湖泊水中及废水中或空气中大量不可直接利用的低品位热能变成可直接利用的高品位热能的装置叫做热泵。



热泵工作原理

大功率无燃料供热冷机组（地源热泵）是根据“卡诺”循环原理。利用天然冷热源 作为低位能源，冬季，借助机组系统，通过消耗少量电能（25%），不断地将水中（土壤 中）大量的低品位热能取出来，变成高品位的热能，供给建筑物的采暖或空调系统。其 运行过程是将温度相对恒定土壤中的水，连续不断地按规定流量送到水源热泵机组，再 由机组内的压缩机工作，迫使工质（R22 制冷剂）蒸发、压缩，吸收这些循环水中的热量， 使其温度降至 5C 以下，再回放到原取水层位。机组吸收的热量再通过工质的冷凝而被 释放出来，用以加热采暖系统水。最高供水温度可达60 C。夏季制冷时，机组进行反 向循环，利用低温水作为机组冷却水，而常规制冷机则是利用室外冷却塔水循环冷却（或 室外空气），其温度一般都在 30 C — 38 C,而夏季土壤中的浅层水却只有 15 C — 17 C, 比循环冷却水（空气）低 7C — 15 C,大大提高了机组的工作效率，从而达到节能的效 果。

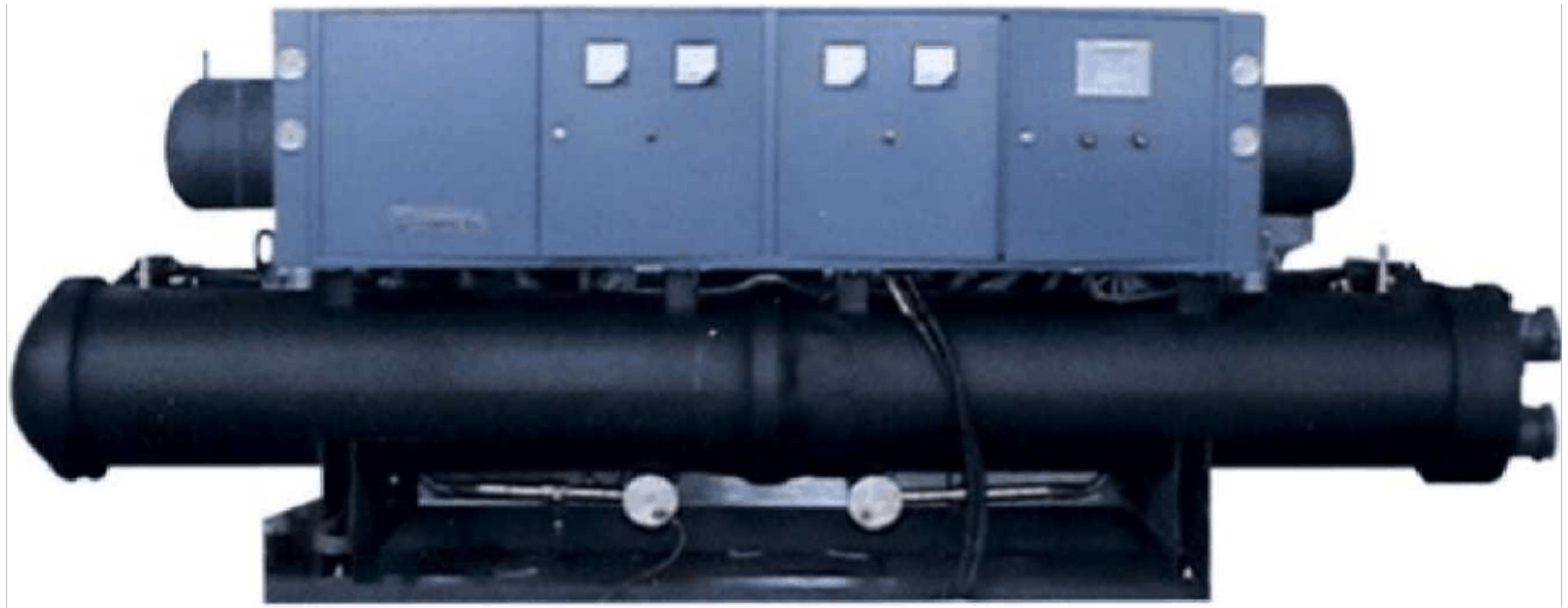
本项目产品结构由压缩机、冷凝器、蒸发器、热力膨胀阀及制冷元件和微电脑控制 器系统组成；所有部件压缩机、冷凝器、蒸发器、干燥过滤器和微电脑控制系统均安装 在机体的体内；压缩机的进、出端分别通过管路同机体内的蒸发器和冷凝器相连接，蒸 发器的出口端通过管路同干燥过

滤器相连接，并在出口端装有热力膨胀阀；在压缩机的顶端装有自动回液阀。本项目压缩机根据担负建筑面积不同，根据建设项目规模大小选择半圭寸闭螺杆式压缩机，蒸发器、冷凝器选择为壳管式换热器。该机组根据型号的不同可分别独立担负 200 平米到 40000 平米民用建筑工程的供热冷要求，较大供热冷区可两个或多个以上机组连接组成多机组使用。

根据项目规划容积率指标等估算，一般一个热泵循环系统最大供热面积不宜超过 30 万平米。

机组实物图片：





## 2.2 项目的技术经济特性

① 高效节能：冬季，供热系数高达 4.3，正常为输入 1KW 的电能，可产生 4KW 左右的热能；夏季，输入 1KW 的电能，可得到 4.5KW（4 倍）以上的冷量。能源利用效率为电采暖的 3-4 倍。

② 绿色环保：该机组在供热时，省去了锅炉房系统，没有燃烧过程，不排放任何废物，无需设烟囱。制冷时省去了冷却塔，避免了冷却塔噪音及霉菌污染，使环境更加洁净优美，是真正的绿色环保产品。

③ 节省费用：该机组运行费用低。冬季供热，其地下水和电相当于供热锅炉燃用的煤、油或气，而从废水中提取的热量占总热量的 70-75%。机组在制热过程中，有 70-75% 的“燃料”是不用花钱的。所以，其运行费用仅为燃煤供热锅炉的  $\frac{3}{4}$ ，燃油锅炉的  $\frac{3}{10}$ ，电热锅炉  $\frac{1}{4}$ 。每平方米建筑面积供暖运行费用只有 10-16 元/一个采暖期。而目前的锅炉供热收费标准为 22-25 元/平方米，1 万平方米建筑物一个采暖期可节省采暖费 9-12 万元，可节省燃料煤 350 吨，减少烟尘排放量 385 万立方米。

④ 操作简便：该机组运行维护十分简便。全部为自动化控制，每班只需 1 个人，操作人员仅为锅炉的 1/4。

⑤ 维修量小：燃煤锅炉每年换炉排、修炉拱等费用，年平均需投资 1 元/平方米，以 10 万平方米供暖面积计算，使用该机组每年可节省维修费用约 10 万元。

⑥ 初投资省：用该机代替锅炉供暖的一次性投资为每平方米采暖面积 60-80 元/平方米，低于或等同于城市集中供热入网费。用该机组代替传统的中央系统，其总投资可节省 30-40%。

⑦ 节约资源：以地下土壤为源体，吸收热量，从而达到供热的作用，不会对地下土壤结构造成污染。

⑧ 节省土地：该机组占地面积小，机房不需要单独考虑建设位置，可与变电所合建（设于变电所下面），作成半地上、半地下式，层高 3.3 米即可，省去了锅炉房及与之配套的煤场的渣场，节约了土地资源。该机组占地面积仅为锅炉用房的 1/10-1/15。以一个 10 万平方米的小区为例，该机组机房面积仅为 150 平方米就足够用，而建锅炉房则需占地至少 1500 平方米。凡 3.5 万平方米以上规模的小区，即能省出一栋楼的位置，可建 2000-5000 平方米的住宅。其剩余价值足够支付安装该机组的费用。

⑨ 用途广泛：该机组一机多用。利用一套设备可以在冬季供热，夏季制冷，同时供应生活热水，可广泛应用于城市区域供热（暖气片、地板热系统均可）；建筑物（宾馆、商场、学校、办公楼、酒店、大型公共设施、别墅及高级住宅小区）中央空调（风机盘管、全空气系统均可）；游泳池水加热；水产养殖及工厂种植（养殖水加热、室温、地温保持均可）。

⑩ 经久耐用：该机组主机及辅件采用世界名牌压缩机——德国比泽尔或意大利莱弗康公司的产品，厂商保证主机安全运行 5 万小时，正常使用约合 15-23 个采暖期。

## 2.3 项目的成熟性和可靠性

热泵技术源于 90 世纪初，于 90 世纪中期 60 年代能源危机时在欧美发达国家发展起来，每年都以 20%速度递增，几十年的应用证明热泵技术环保节能、成熟可靠。

我国在 90 年代中后期引进该项技术，经 8 年的推广应用，在全国已建成热泵项目近千个，总建筑面积几千万的建设规模，证明该项技术在我国是可行并安全的。

国家、各级政府等颁布的多项法律、条例、通知等都明确提出：提倡、鼓励使用热泵技术。从侧面反映热泵技术的成熟。于 2006 年元月颁布实施《地源热泵系统的设计 施工规范》，进一步规范 and 肯定了热泵系统的安全可靠性。

本项目拟采用的热泵技术已于 2000 年 10 月 14 日获国家知识产权局授予《实用新型专利证书》；并通过国家产品质量监督检验所的质量检验，同时获得国家建设部新产品的认证。现国内已有 3600 多万平米成功示范项目。

## 3 项目的技术水平与国内外技术发展状况

### 3.1 技术水平

本项目拟采用的热泵技术是由大连奥德空调集团有限公司提供，该公司与世界著名的压缩机制造商—德国比泽尔（Bitzer）公司合作，于1998年成功地研制开发了SSR系列，0.012.0MW供热冷量等不同规格的无燃料供热热泵机组及热泵机组集中供热（冷）整套技术，公司拥有100%的知识产权，利用一套设备可以在冬季供热，夏季供冷，同时四季供应热水。据专家预计，该项技术将会成为21世纪最有效的供热和供冷空调技术。

经中国科学院上海文献情报中心查证结论为：该机组在整体技术、结构及主要性能指标上已达到国际同类产品先进水平。其创新性和先进性在于以全新的概念进行最佳的整合设计，是唯一获得此种类型水源热泵机组的国家专利（专利号：ZL00202282.6）。先后被认定为：高新技术成果转化项目和国家建设部重点推广项目。

该项技术已列入中国高新技术产品目录产品；建设部公布首批住宅建设推荐新技术新产品；国家经贸委十五新能源和可再生能源产业发展规划重点项目；国家经贸委公告第5号：当前国家鼓励发展的节水设备等。

### 3.2 国内外技术发展状况

国内现状：我国的热泵技术研究工作始于五十年代，取得了一些研究成果。八十年代在工业废热的利用上，应用了热泵技术。民用热泵仅限于小型的空气热泵（如家用供冷暖的空调机）。空气热泵由于受室外温度限制（低于零下7度将无法正常工作），很难在三北采暖地区广泛应用。

国外现状：水地源热泵的历史可以追溯到1912年瑞士的一个专利，而水源热泵真

正意义的商业应用也只有近几十年的历史。尤其是近三十年来，水源热泵空调系统在北美如：美国、加拿大及中、北欧，如：瑞士、瑞典等国家取得了较快的发展。

二十世纪七十年代初爆发的石油危机，使热泵技术得到了迅猛发展。美国 1971 年热泵发货量为 8 万台，到 1976 年五年间，就猛增到 30 万台，到 1979 年美国已经有 200 万套各种类型的热泵装置在运行。如今，热泵技术已经成为节能环保的技术产品，在世界各工业发达国家正越来越多地得到应用。在瑞士和德国，已经有大量的热泵设备得到了应用。这些热泵，主要是集中供暖，供热量通常在 1000—5000kw 之间。这种装置不仅有利于集中控制能量，而且还达到了高效节能的目的。据统计，作为家用的供热装置中热泵所占比例，瑞士为 96%，奥地利为 38%，丹麦为 27%。

## 4 项目建设热力规划

### 4.1 建设规划设计依据及气象条件

#### (1) 设计依据:

《采暖通风和空气调节设计规范》 (GBJ50019-2003 )

《地源热泵工程设计施工规范》 (GB91970-2006 )

《供水管井设计施工验收规范》

《公共建筑节能设计标准》 (GB50189-2005 )

建筑规划等专业提供的本工程有关设计资料

#### (2) 气象参数(高碑店市)

基地位于中国北方——河北省高碑店市，地处温带半湿润季风区域，大陆性气候显著。该地区四季分明，全年气候温差较大，春季干燥多风；夏季炎热多雨，多东南风；秋季凉爽；冬季寒冷少雪，多西北风。年平均气温 16 度。雨水充沛，雨日为 140 天，主要集中在 5-8 月，年平均降水量约 931mm，无霜期为 230 天。

#### 高碑店市地区:

冬季采暖室外计算温度: -9 C

冬季空调室外计算温度: -11 C

夏季空气调节温度: 34.8 C

夏季空气调节日平均温度: 29.6 C

夏季空气调节室外计算湿球温度: 26.8 C

年平均温度: 12.3 C

极端最低温度: -22.0 C

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/395100240234012010>