

环境地质

潍坊市浅层地热能资源调查及开发利用研究

刘树亮¹,许静波¹,衣伟虹²,王松涛²,吴衍华²

(1.潍坊市国土资源局,山东 潍坊 261041;2.山东省第四地质矿产勘查院,山东 潍坊 261021)

摘要:潍坊市浅层地热能资源丰富,调查区内浅层地热能热容量可折合标准煤 1 355.28 万 t,利用范围较广。该文对资源开发利用中存在的勘查论证不充分,开发过程和开发方式不合理等问题提出了合理建议,为综合开发利用该资源,改善环境,建设可持续发展社会提供理论参考。

关键词:浅层地热;资源调查;开发利用;潍坊市

中图分类号:P314;TK529

文献标识码:B

近年来,在全国可再生能源建筑应用政策的推动下,许多地区已经陆续开始建设地热能资源系统,并收到了较好的应用效果^[1]。潍坊区内浅层地热能资源丰富、开采条件便利,合理的开发利用该资源对促进经济发展、缓解资源紧张、为人们创造更便利的生活具有十分重要的意义。该文在对潍坊市浅层地热能资源进行详细调查分析的基础上,阐述了该资源开发利用的基本情况。并对开发利用过程中暴露的一些问题和不足进行分析,提出合理化建议^[2-5]。

1 背景条件

潍坊市位于山东半岛中部,南依泰沂山脉,北临渤海莱州湾,东与青岛、烟台 2 市相接,西与东营、淄博 2 市为邻。地势自南向北由高到低。气候属暖温带大陆性季风气候,具大陆性半干旱气候特征。

由于受喜马拉雅和燕山运动的影响,潍坊市新生代地层沉积较厚,其中第四系分布广泛,局部厚度超过 100 m。同时,区内地质构造复杂,新构造运动控制了新生代地层的沉积,对地下水的贮存、补给和排泄以及地温场分布有一定的控制作用,也控制了潍坊市第四系地质结构、地层分布和水文地质特征,对潍坊市浅层地热能资源的储集有一定影响。

2 资源调查

调查工作主要针对潍坊区内浅层地热能资源现

状及其开发利用情况。调查区涉及潍坊城区(潍城区、奎文区、寒亭区、坊子区 4 区)、滨海经济开发区以及寿光市、临朐县的城区,总面积约 1 756 km²,区内交通便利。

该文在充分收集潍坊市浅层地热资料的基础上,结合潍坊市发展总体规划,综合分析研究发现潍坊市浅层地热能资源丰富,潜力巨大。

(1) 热容量

潍坊市浅层地热能资源计算深度为 100 m,城区浅层地热能热容量为 $1\ 708 \times 10^{11}$ kJ/℃,折合标准煤 583.51 万 t。滨海经济开发区热容量为 $1\ 044 \times 10^{11}$ kJ/℃,折合标准煤 356.66 万 t;寿光市工作区热容量为 $7\ 837 \times 10^{10}$ kJ/℃,折合标准煤 267.74 万 t;临朐工作区热容量为 $4\ 316 \times 10^{10}$ kJ/℃,折合标准煤 147.37 万 t,总计折合标准煤 1 355.28 万 t。

(2) 换热功率(供暖和制冷期各取 120 天)

地下水地源热泵系统可利用换热功率冬季 42.22×10^5 kW,夏季 64.53×10^5 kW;地理管地源热泵系统可利用换热功率冬季 17.29×10^7 kW,夏季 25.14×10^7 kW^①。

3 开发利用

浅层地热能开发利用受社会生产力、科学技术、水文地质条件以及政治经济等多方面因素的影响与制约。潍坊市浅层地热能资源的赋存条件受第四系

收稿日期:2013-07-24;修订日期:2013-09-15;编辑:王秀元

作者简介:刘树亮(1962—),男,山东寿光人,主要从事国土资源管理工作;E-mail:wyl_cugb@tom.com。

①山东省第四地质矿产勘查院,王松涛、吴衍华等,潍坊市浅层地热能资源调查报告,2011年。

地质结构、岩性、岩相、沉积环境、水文地质特征、岩土热物理性质及浅层地温场特征、环境地质条件等多方面因素的控制。只有根据潍坊市浅层地热能资源的特点、能源消耗结构以及经济技术等社会要素进行系统规划,才能最大限度地合理开发利用该资源^[6]。

3.1 开发利用方向

浅层地热能开发利用不仅可以发挥地热采暖的优势,减少环境污染,为百姓减少燃煤采暖的开支,同时也可以大大改善环境问题。潍坊市浅层地热能开发利用方向主要有 3 个方面。

(1) 地热空调

潍坊市浅层地热能资源开发利用主要以冬季供暖和夏季供冷为主。开发利用适用范围较广,包括企事业单位办公楼、学校、医院、住宅小区、商场、展馆、宾馆、饭店以及车站、高速公路服务区等。在国家节能减排政策的指导下,许多建设工程项目纷纷采用地热空调系统,应用规模呈快速增大的趋势^[7]。

针对潍坊市冬季供暖期 120 天,采用地热住宅供暖,与燃煤相比,既可节约资源,又能避免对环境造成烟尘污染,减少人力、物力的投入,提高经济效益。

(2) 高科技生态农业

潍坊市冬暖式蔬菜大棚发展历史已久,建立适度规模的现代化地热温室大棚,种植高档蔬菜,可延长坐果期,提升产量,促进农业经济发展。地热资源是清洁能源,也是现代化高效科技农业的发展方向^[8]。

(3) 医疗保健

地下热水具有一定的医疗价值,可作为洗浴、疗养用水或在医生的指导下进行保健,从而促进地方经济发展和人民健康水平提升^[9]。

3.2 开发利用现状

根据我国地质矿产行业标准《浅层地热能勘查评价规范》(DZ/T0225—2009),结合对潍坊市浅层地热能资源的调查,对潍坊市浅层地热能资源进行开发利用适宜性分区。潍坊市 100 m 以内的含水地层可作为地下水地源热泵系统开发利用范围,而 100 m 范围内均适宜埋管地源热泵系统的开发利用。

据调查,潍坊市的地源热泵工程是从 20 世纪 90 年代末开始发展,经过 10 多年的发展,浅层地热能开发利用工程的数量和利用面积均有了大幅度增加。

目前,潍坊市浅层地热能开发利用工程面积已达 500 万 m² 以上。其中 80% 的面积为地下水地温空调

系统,20% 为埋管地温空调系统。与常规能源相比较,供暖系统节能 30% 以上,制冷系统节能 10% 以上,运行费用降低 30%~70%,缩短了投资回收期,明显增加了经济和环境效益。

4 存在问题

潍坊市是浅层地热能资源开发利用较早的地区,但在调查中发现该资源的利用存在以下问题。

(1) 勘查论证不充分。由于潍坊市以采用地下水低温空调系统为主,对地下水的依赖性较大,所以,前期的勘查十分重要,布井方案、抽灌井数量与深度、井的出水量等方案的设计十分严格。但由于前期勘查论证不充分,对地下水量估计不足,供水井不能满足供水需求,使得后期不得不加大成本,增加供水井数量^[10]。

(2) 开发过程不合理。潍坊市浅层地热能一般是由建设单位自行开发,开发过程中存在一定的盲目性和无序性,缺乏规划。

(3) 开发方式不合理。考虑到成本和可操作性,潍坊市多采用地下水地源热泵系统,但对该系统造成的地质环境和水资源浪费、污染等问题考虑不充分。例如,寿光市地下水地源热泵系统的取水井抽取地下水后,未达到 100% 同层回灌,造成地下水水质串层污染及地下水位长期持续下降。

5 启示与建议

针对浅层地热能资源开发与利用过程中出现的一些问题,提出可持续开发利用和保护浅层地热能资源的对策。

5.1 启示

(1) 依靠科技进步和创新,提高浅层地热能资源利用技术水平。

(2) 要贯彻落实科学发展观,坚持“在保护中开发,在开发中保护”的方针。

(3) 加大宣传力度,增强民众“资源、环境、绿色”意识,使资源、环境与经济、社会持续发展。

(4) 以地质勘查评价为基础,查清资源家底。科学开发利用浅层地热能资源,必须重视开发利用前期的资源调查评价工作;制订切合实际的浅层地热能开发利用规划,将浅层地热能开发利用纳入近期或远期规划建设。

(5)加强相关技术研发,建立地温场长期监测系统,提高能源利用效率。科学开发利用浅层地热能资源,必须坚持节约高效原则。

5.2 建议

(1)结合一定的行政区划,进行长期动态监测网的建设,在管理上突出简便性。

(2)浅层地热能资源有明显的节能减排优势,但开发利用对地质、生态环境有一定影响,因此,对重点、有代表性的工程进行动态监测系统建设,对热泵系统、末端系统进行监测,应建设潍坊市浅层地热能资源动态监测网,全面评价开发利用浅层地热能资源对地质环境影响和节能减排的社会和经济效益。

(3)目前潍坊地区乃至全国地下水、埋管地源热泵系统在开发利用中存在着一些亟待解决共性问题。在充分利用调查成果基础上,尽快建设适宜潍坊市浅层地热能开发利用场地勘察、施工方面的技术规程。

(4)在工程的立项、建设和后期管理等环节中,应进一步健全管理体制,明确管理主体,制定规章制度,依法实施监管。

参考文献:

- [1] 王松涛,吴振,王华军. 基岩地区埋管换热器传热特性的测试研究[J]. 河北工业大学学报, 2012, 41(6): 69—73.
- [2] 孔庆友,张天祯,徐军祥,等. 山东矿床[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2006.
- [3] 何满潮,李春华,朱家玲,等. 中国中低焓地热工程技术[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [4] 周念沪. 地热资源开发利用实务全书[M]. 北京: 中国地质科学出版社, 2005.
- [5] 胡彩萍,潘拥军. 东营市地热资源开发保护与行政保障措施探讨[J]. 山东国土资源, 2012, 28(9): 77—79.
- [6] 杨红亮,郑康彬,郑克棣,等. 中国浅层地热能规模化开发与利用[A]//中国地热能成就与展望——中国地热发展研讨会论文集[C]. 北京: 地质出版社, 2010, 97—115.
- [7] 王松涛,王华军,万中杰. 潍坊市浅层地热能利用的岩土原位热传导试验[J]. 水文地质工程地质, 2012, 39(3): 134—138.
- [8] 吕春海,李庆朝. 潍坊市地热资源评价与开发利用[J]. 科技视界, 2013, (3): 80, 91.
- [9] 郭晓丽,李庆朝. 聊城市地热资源的形成及开发利用[J]. 中国煤炭地质, 2008, 20(7): 35—37.
- [10] 台伟龙,刘焕春. 诸城市农村社区浅层地热能开发利用[J]. 山东国土资源, 2013, 29(3): 61—63.

Study on Exploitation and Utilization of Shallow Geothermal Resources in Weifang City

LIU Shuliang¹, XU Jingbo¹, YI Weihong², WANG Songtao², WU Yanhua²

(1. Weifang Bureau of Land Resources, Shandong Weifang 261041, China; 2. No. 4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weifang 261021, China)

Abstract: There are rich shallow geothermal energy in Weifang city. The heat capacity of shallow geothermal resources can amount to 13.5528 million tons of standard coal in surveying areas with wide application. Based on analyzing problems occurred in exploitation and utilization of geothermal resources, the reasonable development suggestions have been put forward. It will provide theoretical references for comprehensive exploitation and utilization of the resources, environmental enhancement and the sustainable development of society.

Key words: Shallow geothermal resources; resource investigation; exploitation and utilization; Weifang city