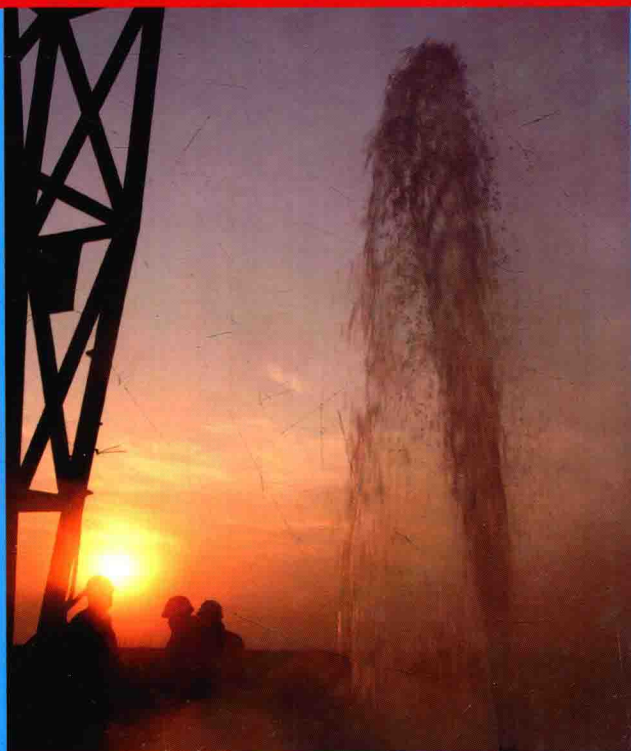


山东省地热资源

徐军祥 康凤新 等著



地质出版社

山东省地热资源

徐军祥 康凤新 赵季初 张中祥 孟令兴 姜春永 吴立进 韩景敏
王彦俊 赵书泉 李元仲 李常锁 刘桂仪 吉孟瑞 邹祖光 王 峰
高宗军 杨启俭 尚宇宁 李振函 刘志涛 柳耀君 姜玉敏 何西钦 著
马占元 张 峰 庞成宝 王兆林 刘建霞 张 杰 窦炳臣 吴衍华
索立涛 刘国爱 荣玉伟 赵志伟 徐秋晓 王庆广 徐红兵 张海泉

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书立足山东省地热地质条件,阐述其地热资源的形成、分布及特征,进行全省地热资源量计算、地热流体质量评价、地热资源开发利用模式研究;针对不同地热区和热储类型,确定了地热资源的计算方法与参数;在地热资源开发利用方面,论述地热资源开发利用条件、梯级开发优化模式和鲁西北平原区地热资源区划;剖析不同热储类型、不同勘查阶段的地热资源勘查实例,并以地热资源开发较为成功的典型实例,展示山东省地热产业的发展现状;系统总结山东省地热资源勘查开发历程,为地热资源合理开发利用与保护提供科学依据。

本书作为山东省地热资源勘查与开发利用研究的专著,其研究内容、技术思路、勘查评价和研究方法,可供从事地热资源勘查研究及开发等方面工作的相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

山东省地热资源 / 徐军祥等著. —北京:地质出版社,
2014.12

ISBN 978-7-116-09021-7

I. ①山… II. ①徐… III. ①地热能—资源开发—研究—山东省 IV. ①P314

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 242952 号

Shandong Sheng Dire Ziyuan

责任编辑:刘亚军 邱殿明

责任校对:李 玫

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号,100083

咨询电话:(010)82324508(邮购部);(010)82324578(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)82324578

印 刷:北京地大天成印务有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:30.75

字 数:980 千字

版 次:2014 年 12 月北京第 1 版

印 次:2014 年 12 月北京第 1 次印刷

定 价:245.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-09021-7

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

谨以此书献给：

为山东省地热地质事业做出贡献的人们！

序

山东省地热热储类型多且分布广、资源储量丰富、开采条件好，是我国名副其实的地热资源大省。据山东省地矿局勘查评价，全省地热能可利用资源量为 $422 \times 10^{18} \text{J}$ 、折合标准煤 $240 \times 10^8 \text{t}$ ；全省地热流体可采资源按 100 年开采设计为 $856 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。山东也是我国地热温泉资源开发利用较早的省份，胶东半岛温泉早在唐代就享有盛誉。50 多年来，山东省的地质工作者为查明全省地热资源和开采条件做出了大量卓有成效的工作。特别是近 10 年来，多家地勘单位对全省地热资源进行了新一轮调查评价，在部分重点城市完成了多处地热普查或详查工作，在传统认为地热地质条件较差的地区不断有找热新突破；开展了地热回灌试验、地热尾水处理研究和地热动态长期监测等，取得了一大批勘查与研究成果，为山东省新兴地热产业发展和地热资源可持续开发利用提供了保障，大幅度提高了省域地热地质研究程度。与此同时，山东省地热资源开发利用上了一个大台阶。地热供暖面积由 1998 年的 2000m^2 ，增长到 2013 年的 $2700 \times 10^4 \text{m}^2$ ，成为这期间全国地热供热面积增长最快的省（市、自治区）。一处处高档次温泉度假项目陆续建成运营，地热设备制造业异军突起，一个以供暖、洗浴、温泉度假、温泉农业、装备研发生产、水处理等为主的地热产业已初步形成。东营、临沂被命名为全国温泉之城，威海成为全国地热开发利用示范基地。

山东省地热地质工作在地热产业发展中发挥了基础性和先行性保障作用，但多年来一直缺少全省地热系统研究成果。鉴此，山东省地矿局于 2009 年立项开展全省地热资源与开发利用研究，并以研究成果为基础，撰写《山东省地热资源》一书。该书系统全面评价了山东省地热地质条件，建立了不同热储类型地热概念模型，对地热资源量进行了计算与评价，论证了地热开采技术条件，并对重点地区作了地热资源区划。在分析地热资源开发利用现状和存在问题的基础上，重点对与地热资源开发利用相关的地质环境问题进行了评价，试验研究了地热回灌与地热尾水处理技术应用效果，提出了地热资源可持续开发利用方案。列举地热勘查找矿成果较突出的勘查实例及开发利用实例，对全省 17 个主要城市地热地质特征和资源量等作了论述。

《山东省地热资源》是第一部全面系统总结研究山东省地热地质特征、资

源评价与开发利用条件的专著，是对山东省地热资源勘查评价成果的集成，具有较高的学术水平和实用价值。该专著的出版将为今后山东省地热地质勘查评价与开发利用发挥重要指导作用，对全省地热产业发展、新能源开发和生态环境保护等提供重要依据，这充分体现了地质工作为经济社会发展提供全方位服务的宗旨。

地热作为宝贵的新能源和清洁能源，其开发利用将在我国经济社会发展中发挥越来越重要的作用。实现十八大提出的建设生态文明、建设美丽中国的目标任务，广大地热地质工作者肩负着光荣使命和艰巨任务。我们将面临如何实现地热资源勘查实现新突破、地热资源综合利用和可持续开发利用等问题，需要不断地进行理论与技术创新，需要长期不懈地去实践。祝愿山东省地热地质工作者不断取得新成果、创造新业绩，为经济文化强省建设做出更大贡献。

中国科学院院士 范维澄

二〇一三年十月二十九日

前 言

山东是我国最早开发利用地热资源的省份之一，至今已经有数千年的历史，在一些地区形成了独具特色的温泉文化，但较大规模地勘查和开发利用地热资源始于 20 世纪 90 年代末。随着经济结构调整、环境保护力度加大、新能源开发和人民生活水平提高等，地热资源勘查开发逐步“升温”，从老百姓提高生活质量需求开始，到开发企业积极投资，再到政府及有关部门重视，山东省进入一个前所未有的地热资源勘查开发新时代。目前已初步形成了以供暖、洗浴、医疗保健、温泉度假、养殖、种植等为主的地热产业。同时，地热资源的开发利用带动了勘查评价、施工、工程设计安装、地热装备生产、水处理、环境工程等产业链的形成。2013 年，全省地热流体开采总量约为 $5800 \times 10^4 \text{m}^3$ ，利用地热能总量为 $40 \times 10^{14} \text{J}$ ，地热供暖面积已近 $2700 \times 10^4 \text{m}^2$ ，是全国地热采暖增长速度最快的省份之一，为生态省建设做出了重要贡献。中国能源研究会地热专业委员会在 2010 年世界地热大会上提交的《中国国家报告》中，统计了 2009 年中国地热开发利用数据：2009 年减少二氧化碳排放量 $1030.5 \times 10^4 \text{t}$ 、节约原煤 $431 \times 10^4 \text{t}$ ，地热资源开发利用的综合效益已经开始显现，并展现出良好的发展前景。

作为一种重要的能源矿产，地热资源一直作为地矿部门勘查评价的重点。1957 年 7 月，地质部水文地质工程地质局 904 队（山东省地矿局 801 水文地质工程地质大队前身）在即墨温泉镇首次开展温泉勘查工作，揭开了山东省地热资源勘查开发全新的一页。特别是近 20 年来，山东省地矿部门按照区域调查评价与重点地区勘查相结合的原则，系统开展全省地热资源勘查评价，基本查清了全省地热资源“家底”。在山东省国土资源、财政等部门和各级地方政府的支持下，利用省财政、社会资金和自筹地勘经费 3 亿多元，共实施各类地热勘查项目 150 多个，施工地热井 400 多眼，提交地热田 40 余个，提交地热流体可开采量 $120 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。先后完成了“山东省地热资源调查”等区域性调查项目 19 个、“黄河三角洲地区地热资源普查”等重点地区调查项目 44 个、“德州市城区地热资源详查”等重点城镇勘查项目 60 多个、“山东省地热热储类型与开发利用研究”等科研项目 30 多个，在日照、莱芜、临沂、淄博、枣庄、济南、东营、德州、聊城、菏泽等地区实现了地热勘查工作的重要突破。

目前,山东省地热资源开发利用尚处在起步阶段,为做到“未雨绸缪”,应对大规模开发利用引发的水温降低、水压下降、尾水污染、地面沉降等问题,保证地热资源科学合理和可持续开发利用,山东省地矿部门在进行地热资源勘查工作的同时,有计划有步骤地开展了地热资源可持续开发利用的试验研究工作。2004年以来,先后实施了“山东省地热资源开发利用效应与模式调查研究”、“鲁北地区地热资源区划”等项目,在济南、东营等城市开展了地热资源开发生态环境地质调查等;为德州等13个城市编制了地热资源开发利用规划,确定了不同类型地热田的最大允许降深、合理井距、允许布井数等参数;初步建立全省地热资源动态监测网;在威海、德州、东营等地进行了5组地热流体回灌试验,确立不同类型地热田地热流体回灌方案与工艺。

50多年来,山东省地矿部门积累了大量的地热勘查评价资料,但一直缺乏系统研究与总结性成果。为此,在山东省地矿局和山东省地质勘查工程研究中心的组织下,一批多年来从事地热资源勘查和技术管理的专家组成了课题组,经过3年的科研攻关,最终完成了课题任务,提交了研究成果。在该课题实施过程中,得到了山东省地矿局领导的大力支持。山东省国土资源厅作为全省地热资源与开发利用监督管理机关,近年来在勘查评价和资源管理中做出重要贡献,有关处室负责同志对本课题的完成从不同角度提供了支持与帮助。在此向上述各位领导和同事们表示真诚谢意!

本书基于50多年来山东省地矿、石油、煤炭等部门及相关科研单位的成果编撰完成,许多数据资料直接利用了山东省地矿局所属地质勘查单位和山东省地质环境监测总站、山东省地质科学实验研究院、山东省地质调查院、胜利油田地质科学研究院等单位近年来的调查与研究成果。对此,特向所有为本书提供勘查研究资料的单位和个人表示感谢!向为山东省地热资源勘查开发和地热产业发展做出贡献的人们致敬!

目 录

第一章 绪论	1
第一节 国内外地热资源勘查与开发利用现状	1
一、我国的地热资源及其开发利用	1
二、国外地热资源勘查与开发利用	3
第二节 山东省地热资源勘查与开发利用现状	5
一、勘查历史及现状	5
二、开发利用现状	7
三、地热资源开发利用效益分析	13
第三节 研究内容与方法	15
第四节 主要成果	15
第二章 地热地质条件	16
第一节 区域地质与水文地质特征	16
一、地层	16
二、岩浆岩	19
三、构造	20
四、地震与区域地壳稳定性	21
五、水文地质条件	23
第二节 区域地温场特征	25
第三节 地热地质分区	29
一、热储类型	31
二、地热资源分布及地热流体基本特征	31
第四节 鲁东隆起地热区	35
一、地热形成的基本条件	36
二、地温场特征	40
三、热储类型及特征	42
四、地热流体化学特征	45
五、地热流体动态特征	48
第五节 沂沭断裂带地热区	50
一、地热形成的基本条件	50
二、地热背景条件	51
三、热储类型及特征	52
四、地热流体化学特征	53
五、地热流体动态特征	54
第六节 鲁西隆起地热区	54
一、地热形成的基本条件	56
二、热储类型及特征	56

三、地热流体化学特征	63
四、地热流体动态特征	66
第七节 鲁西北坳陷地热区	69
一、地热形成的基本条件	69
二、热储类型及特征	76
三、地热流体化学特征	81
四、地热流体动态特征	84
第三章 地热资源计算与评价	91
第一节 地热资源计算方法	91
一、计算原则	91
二、计算方法	91
第二节 计算分区及参数确定	94
一、鲁东隆起计算区	95
二、沂沭断裂带计算区	97
三、鲁西隆起计算区	99
四、鲁西北坳陷计算区	104
第三节 地热资源计算与评价	127
一、地热能资源量计算	127
二、地热流体资源量计算	132
三、地热资源评价	136
第四章 地热流体质量评价	139
第一节 地热流体不同用途质量评价	139
一、理疗热矿水评价	139
二、渔业用水水质评价	143
三、农业灌溉用水水质评价	145
四、地热流体中 useful 矿物组分评价	146
第二节 地热流体腐蚀性（侵蚀性）及结垢趋势评价	146
一、评价方法	146
二、评价结果	149
第五章 地热资源开发利用条件	156
第一节 地热资源区划	156
一、地热资源区划原则	156
二、地热资源区划方法	156
三、地热资源区划	160
四、地热资源区划区热储地质特征	165
第二节 地热资源开发利用优化模式	177
一、优化原则	177
二、优化模式	177
三、梯级开发模式研究	179
第六章 地热资源可持续开发利用试验	188
第一节 地热回灌试验研究	188
一、地热回灌概况	188
二、地热回灌可行性分析	206

三、馆陶组热储地热回灌条件分区	210
四、回灌试验总结	217
第二节 地热尾水处理试验	218
一、山东省高盐度地热尾水处理试验研究	218
二、山东地热尾水处理与回用分区模式	249
三、山东地热尾水综合利用模式	251
四、山东地热尾水资源利用的效益分析	252
五、小结	254
第七章 地热资源保护	256
第一节 地热开发对环境影响评价	256
一、热污染	256
二、化学污染	256
三、地面沉降	257
第二节 地热资源合理开发利用对策	257
一、地热资源的保护	257
二、地热资源开发利用中的环境保护	257
第八章 地热资源勘查评价实例	259
第一节 临清-茌平拗断区地热资源调查	259
一、基本情况	259
二、地热地质条件	260
三、地热资源计算与评价	266
四、地热流体质量评价	273
五、地热资源开发利用评价	276
第二节 泰安市岱岳区徂徕镇桥沟地热资源普查	280
一、基本情况	280
二、地热地质条件	280
三、地热资源计算与评价	282
四、地热流体质量评价	283
五、地热资源开发利用评价	286
第三节 济南市东北地区地热资源普查	287
一、基本情况	287
二、地热地质条件	287
三、地热资源计算与评价	300
四、地热流体质量评价	306
五、地热资源开发利用评价	308
第四节 武城县时代花园小区地热资源详查	311
一、基本情况	311
二、地热地质条件	311
三、地热资源量计算与评价	315
四、地热流体质量评价	316
五、地热资源开发利用评价	318
第五节 淄博黄金国际小区地热资源调查	319
一、基本情况	319

二、地热地质条件	319
三、热储温度推算	323
第六节 五莲县管帅地热资源调查	324
一、基本情况	324
二、地热地质条件	325
三、地热井产能测试与可开采量评价	332
第九章 主要城市地热资源	338
第一节 济南市地热资源	338
一、济南市基本情况	338
二、地热地质条件	338
三、开发利用现状及前景	344
第二节 青岛市地热资源	347
一、青岛市基本情况	347
二、地热地质条件	347
三、开发利用现状及前景	350
第三节 烟台市地热资源	350
一、烟台市基本情况	350
二、地热地质条件	351
三、开发利用现状及前景	357
第四节 临沂市地热资源	358
一、临沂市基本情况	358
二、地热地质条件	359
三、开发利用现状及前景	364
第五节 威海市地热资源	365
一、威海市基本情况	365
二、地热地质条件	365
三、开发利用现状及前景	369
第六节 日照市地热资源	370
一、日照市基本情况	370
二、地热地质条件	370
三、开发利用现状及前景	373
第七节 东营市地热资源	373
一、东营市基本情况	373
二、地热地质条件	373
三、开发利用现状及前景	377
第八节 德州市地热资源	378
一、德州市基本情况	378
二、地热地质条件	378
三、开发利用现状及前景	383
第九节 滨州市地热资源	384
一、滨州市基本情况	384
二、地热地质条件	384
三、开发利用现状及前景	388

第十节 聊城市地热资源	389
一、聊城市基本情况	389
二、地热地质条件	389
三、开发利用现状及前景	399
第十一节 济宁市地热资源	399
一、济宁市基本情况	399
二、地热地质条件	400
三、开发利用现状及前景	403
第十二节 菏泽市地热资源	404
一、菏泽市基本情况	404
二、地热地质条件	405
三、开发利用现状及前景	409
第十三节 枣庄市地热资源	410
一、枣庄市基本情况	410
二、地热地质条件	410
三、开发利用现状及前景	413
第十四节 莱芜市地热资源	414
一、莱芜市基本情况	414
二、地热地质条件	414
三、开发利用现状及前景	416
第十五节 潍坊市地热资源	417
一、潍坊市基本情况	417
二、地热地质条件	417
三、开发利用现状及前景	419
第十六节 淄博市地热资源	420
一、淄博市基本情况	420
二、地热地质条件	420
三、开发利用现状及前景	426
第十七节 泰安市地热资源	427
一、泰安市基本情况	427
二、地热地质条件	428
三、开发利用现状及前景	432
第十章 地热资源开发实例	434
第一节 济南荷花温泉会馆地热开发	434
一、基本情况	434
二、开发利用现状	434
三、开发利用过程中可能存在的问题	434
四、地热资源保护	435
第二节 德州市城区地热资源开发	435
一、基本情况	435
二、开发利用现状	435
三、地热资源动态	436
四、地热资源保护	438

第三节 栖霞艾山汤温泉开发	438
一、基本情况	438
二、温泉开发利用	439
三、地热资源保护	440
第四节 青岛即墨东温泉地热开发	441
一、基本情况	441
二、开发利用现状	441
三、地热资源动态	442
四、地热资源保护	443
第五节 山东省地热开发示范基地地热开发	443
一、基本情况	443
二、开发利用现状	444
三、地热资源动态	445
四、地热资源保护	447
第六节 临沂市铜井地热田地热开发	448
一、基本情况	448
二、开发利用现状	448
三、地热资源动态	450
四、地热资源保护	451
第十一章 结语	452
参考文献	454
附录：山东省地热资源勘查研究记事	458

第一章 绪 论

地热资源是指在当前技术经济条件下,地壳表面及以下深度内具备现实或潜在开发利用价值的地热能、地热流体及其有用组分的总和。地热资源简称为地热,包括蒸汽型、热水型、地压型、干热型和岩浆岩型等 5 种类型。其中热水型地热是指溢出地表或人工揭露出来的流体温度在 25℃ 以上的地下热水、热汽水和温泉,目前我们所开采利用的大多为此种类型。热水型按照温度又可分为高温 (> 150℃)、中温 (90 ~ 150℃) 和低温 (< 90℃ 且 ≥ 25℃) 3 类。

地热是一种能源矿产,是新能源家族中的重要成员,因在一定条件下可再生,故可列入可再生能源之列。地热是一种无污染或污染较小的能源,可谓清洁能源。地热资源集热能、水资源为一体,除可以用于地热发电以外,还可以直接用于供暖、洗浴、医疗保健、休闲疗养、养殖、农业种植、纺织印染、食品加工等方面。此外,地热资源的开发利用可带动地热资源勘查、地热井施工、地面开发利用工程设计施工、地热装备生产、水处理、环境工程及餐饮、旅游度假等发展,可大量增加社会就业,促进经济发展,改善生态环境,提高人民生活质量。因此,地热资源的开发利用是一个新兴的产业。

第一节 国内外地热资源勘查与开发利用现状

一、我国的地热资源及其开发利用

我国是一个地热资源较丰富的国家,特别是中低温 地热资源 (热储温度 25 ~ 150℃) 几乎遍及全国。全球地热能资源基数为 $140 \times 10^6 \text{ EJ/a}$, 我国为 $11 \times 10^6 \text{ EJ/a}$ 、占全球 7.9% (表 1-1)。据国土资源部 2012 年发布的数据,全国沉积盆地地热资源储量折合标准煤 $8530 \times 10^8 \text{ t}$, 每年地热流体可开采量为 $68 \times 10^8 \text{ m}^3$, 可利用热量 $973 \times 10^{12} \text{ kJ/a}$ 。

表 1-1 全球地热能资源潜力分布

地 区	总能量 / (10^6 EJ/a)
北美	26 (18.6%)
拉丁美洲	26 (18.6%)
西欧	7 (5.0%)
东欧及苏联	23 (16.7%)
中东、北非	6 (4.5%)
撒哈拉非洲	17 (11.9%)
太平洋地区 (中国除外)	11 (7.9%)
中亚及南亚	13 (9.4%)
中国	11 (7.9%)
总计	140 (100%)

注: 括号内数据为在全球总能量中所占百分数。

(据刘时彬, 2004)

我国地热资源呈现如下特点:

1. 以低温地热资源为主

全国 2300 处温泉和 5400 多眼地热井出口温度绝大部分低于 90℃, 平均温度约 54.8℃。

2. 集中分布在东部和西南部地区

受环太平洋地热带和地中海-阿尔卑斯-喜马拉雅地热带的影响,我国东部地区和西南部地区形成了 2 个地热资源富集区。其中,东部地区以中低温地热资源为主,主要分布于松辽平原、黄淮海平原、江汉平原、山东半岛和东南沿海地区;高温地热资源(热储温度 $>150^{\circ}\text{C}$)主要分布在西南地区藏南、滇西、川西和台湾省。

3. 地热资源分布与经济区和城市规划区相匹配

以环渤海经济区为例,该区的北京、天津、河北和山东等省市热储类型多、储量大、分布广,是我国最大的地热资源开发区(Hochstein, 1988, 2002)。

4. 综合利用价值高

我国地热资源以水热型为主,可直接进行开发利用,适合于发电、供热、供热水、洗浴、医疗、温室、干燥、养殖、种植等。

我国利用温泉已有数千年的历史,但真正大规模勘查和开发利用始于 20 世纪 70 年代初期。近年来,随着社会经济的快速发展和人民生活水平的提高,我国地热资源开发利用进入一个前所未有的高速发展期,平均每年以 12% 的速度增长,2009 年常规地热直接利用达 $12865\text{GW}\cdot\text{h}$ (46313TJ/a),如包括地源热泵利用的浅层地热能,则总的利用能量为 $20930\text{GW}\cdot\text{h}$ (75348TJ/a),列世界第一(表 1-2)(Lund, 2005, 2010)。我国地热资源开采深度已从 20 世纪 70 年代的千余米增加到 4600m,近年我国年开采地热流体量超过 $3.45\times 10^8\text{m}^3$,折合标准煤 $318.67\times 10^4\text{t}$ 。

表 1-2 2009 年地热直接利用排名前 15 位的国家

国家	相当于发电量/ $\text{GW}\cdot\text{h}$	设备容量/ MWt	主要利用方式	名次排序
中国	20932	8898	洗浴、直接供热	1
美国	15710	12611	地源热泵	2
瑞典	12585	4460	地源热泵	3
土耳其	10247	2084	直接供热	4
日本	7139	2100	洗浴	5
挪威	7001	3300	地源热泵	6
冰岛	6768	18726	直接供热	7
法国	3592	1345	直接供热	8
德国	3546	2485	洗浴、直接供热	9
荷兰	2972	1410	地源热泵	10
意大利	2762	867	区域供暖	11
匈牙利	2713	655	区域供热、温室	12
新西兰	2654	393	工业利用	13
加拿大	2465	1126	地源热泵	14
瑞士	2143	1061	地源热泵	15

(据 2010 年世界地热大会资料)

由于受地热资源分布和开发利用条件的限制,我国地热发电 2010 年在世界 22 个地热发电国家中排列第 18 位。地热装机总量为 24.18MW,其中,88% 集中在西藏,拉萨电网中地热发电占 60%。此外,我国地热资源开发利用在供暖、供热水、医疗保健、洗浴、娱乐、温室、种植、养殖及工业应用等方面均达到一定规模,初步形成了有我国特色的地热产业。我国地热采暖面积由 1990 年的 $190\times 10^4\text{m}^2$ 增长到 2009 年的 $3020\times 10^4\text{m}^2$,地热生活用水则由 10000 户增长到近 300000 户。地热资源的开发利用不仅产生了良好的经济效益,提高了生活质量,而且还有利于环境保护,如 2009 年全国开发利用地热能减排二氧化碳 $1030.5\times 10^4\text{t}$ 。

当前我国地热资源开发利用面临的机遇体现在以下方面:

我国能源缺口较大的实际状况及开发新能源和可再生能源的优惠政策,为地热资源的开发利用营造

了一个良好环境。根据国家有关部门提供的资料,近年来,我国年商品能源生产量均低于消费总量,预计今后几年缺口会更大。即使在充分考虑技术进步、经济结构调整、多种措施并举的前提下,到2020年,我国的能源年消耗总量仍有可能突破 30×10^8 t标准煤。为保证我国发展所需能源,减少对外依赖,保护生态环境,优先开发利用新能源和可再生能源将是我国长期执行的一项政策。作为新能源和可再生能源的地热资源将成为21世纪化石能源的替代型能源之一。

清洁无污染或少污染是地热资源的特点,因此深受人们青睐。对一些赋存有多地热资源的城市,都期盼通过开发利用地热资源替代常规能源,以减少大气污染,提高城市品位。如北京、天津、西安、大庆、沈阳等城市均大力发展地热资源采暖,建设生态型城市。此外,我国北方地区利用地热发展生态、高效和无公害农业的需求亦较高。

地热既是一种能源矿产,也是一种十分珍贵的纯天然的医疗资源,在康复、疗养、娱乐、度假、旅游等方面利用价值很高。随着我国经济社会的持续发展和人民生活水平的不断提高,地热资源独特的开发利用价值受到人们的重视。许多投资商抓住这一商机,大力开发温泉住宅区、温泉度假村、温泉康乐中心等,使地热房地产业和地热旅游业成为方兴未艾的“朝阳产业”。

地热资源开发利用条件日趋成熟。北京、天津、河北、广东、云南、福建、陕西等省(市)近40a的开发利用实践和一批示范工程取得的经验,为我国地热资源的大规模开发利用奠定了良好基础。热泵技术的应用为中低温地热资源的利用开辟了新的天地,使 40°C 以下的地热流体和 40°C 左右的地热尾水等难以利用的热能资源得到充分利用,从而大大扩大了地热资源的利用空间。

在认识到当前地热资源开发利用面临机遇的同时,还应看到存在的问题,主要有:

对地热产业和地热资源特点的认识不够到位。通常,人们对地热资源的综合利用价值和产业化开发利用的意义认识不足,将地热混同于一般的矿产资源或水资源。因此,一些地热资源丰富的地区难以把地热资源优势与地缘经济发展、生态环境建设、社会进步等相结合,建立有自己特点的新兴战略产业,而使宝贵的地热资源开发停留在低层次、低效益的水平上。另一方面,一些开发商对地热资源的特点认识不清,造成地热资源得不到合理开发利用和有效保护。地热资源是在特定的地质、构造、水文地质条件和水文地球化学环境条件下形成的。由于埋藏深、补给途径远、再生能力弱,其资源量是有限的,并非取之不尽、用之不竭。要保持其可持续开发利用,必须做到有计划的合理开发利用,防止盲目无序开采造成的资源浪费和地质环境问题的发生。

地热资源勘查开发缺乏统一规划。一些地区缺少对地热资源开发利用合理的、系统的规划,部分已有的规划又难以得到有效落实,造成勘查的无序和开发利用的盲目与滞后,资金难以形成配套与集中投入,使地热资源综合利用程度和综合经济社会效益较低。

地热资源勘查评价工作滞后,阻碍了地热产业的可持续发展。由于受各种因素的制约,目前我国在地热勘查方面还基本处于“就热找热”阶段,真正经过系统勘查评价的地热田较少,处于开发阶段的评价更少,地热资源动态监测和研究仅在极少数城市进行。

开发利用数量少且单一,综合开发利用水平低。除少数城市外,我国的地热开发仅停留在洗浴、游泳、养殖等少数项目上,处在自发、分散和粗放的利用阶段,地热企业经营粗放,地热资源利用率低,综合效益不够显著,浪费资源的现象比较严重。

地热资源开发管理法律法规不够健全,政出多门,企业重复缴费现象严重。地热是单一属性的矿产资源,属矿产资源法调节范畴,但目前在一些地区部门管理重复,影响了地热资源勘查与开发利用的有序发展。

二、国外地热资源勘查与开发利用

20世纪70年代世界石油危机促进了全球地热资源的开发利用,特别是近10a来石油、煤炭等化石能源价格的持续上涨及社会对生态环境问题的重视,世界地热资源开发利用速度明显加快。