中国地热勘查开发100例

郑克棪　潘小平　主编

地质出版社

中国地热勘查开发100例

主　编：郑克棪

副主编：潘小平

编　委：康凤新　胡　弘　鞠建华
潘小平　冉伟彦　陶庆法
田廷山　张振国　赵苏民
郑克棪

地质出版社

·北　京·

内 容 提 要

本书记录了中国地热勘查开发从无到有的历史，地热专业委员会收集整理了我国地热勘查开发实例，主要包括：地热勘查和资源研究，地热开发与综合利用，国际地热合作及地热专业队伍等方面。

本书可供从事地热勘查开发与综合利用的科研人员及管理人员参考使用。

图书在版编目（CIP）数据

中国地热勘查开发100例/郑克棪等主编. —北京：地质出版社，2005.9

ISBN 7-116-04605-4

Ⅰ.中… Ⅱ.郑… Ⅲ.地热勘探-中国

Ⅳ.P314

中国版本图书馆CIP数据核字（2005）第102228号

ZHONGGUO DIRE KANCHA KAIFA 100 LI

责任编辑：祁向雷
责任校对：闫伟丽 田建茹
出版发行：地质出版社
社址邮编：北京海淀区学院路31号，100083
电　　话：（010）82324508（邮购部）；（010）82324577（编辑室）
网　　址：http://www.gph.com.cn
电子邮箱：zbs@gph.com.cn
传　　真：（010）82310759
印　　刷：北京长宁印刷厂
开　　本：889 mm×1194 mm 1/16
印　　张：12.75　彩版：8
字　　数：340千字
印　　数：1—700册
版　　次：2005年9月北京第一版·第一次印刷
定　　价：35.00元
ISBN 7-116-04605-4/P·2609

（凡购买地质出版社的图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社出版处负责调换）

慶祝地熱專業委員會成立式十周年

發揚地球流動
創造物種鐘情

二〇〇五年五月　任湘

前　言

从20世纪70年代初开始，全国范围掀起热潮开发地热新能源，至今已经有35年了。中国地热走过了一段不平凡的历史。70年代计划经济时代指令性任务的推动，曾带来第一次的高潮；80年代经济体制转轨之初，略显沉寂；90年代市场经济已经确立，由于开发商积极投资地热勘探和开发，带来了我国地热开发的第二次高潮。这是由客观经济规律维系的，具有新时代生命活力的持续的高潮，不但国内的地热科技工作者、地热企业家和政府管理官员都为之欣喜，国际上的同仁也为我们高兴，称赞我们走对了路子，获得了动力，是在走向可持续发展之路。

中国地热工作者自己的学会组织中国能源研究会地热专业委员会已走过了20个年头。拿什么来庆祝这个纪念日，我们想到了编一本书，来记录一下我们曾为之辛勤奋斗所走过的历程。这一计划得到会员的积极响应，在2004年8月发出第一号通知后，很快收到了几十份回执，有的当时就把文稿寄发到编委会。由于市场经济下每一个主体都必须全力投入其本职工作，使得有一部分回执的论文最后未能兑现提交，还有一部分省区未能反映其实已经取得的成就。

全书的主体一是地热勘查和资源研究；二是地热开发与综合利用，它们基本上反映了发生在祖国各地地热战线上的历史记录和新闻。我们高兴地看到，无论是首都还是内地，无论是沿海还是西藏高原，都有我们的同仁在为当地的地热事业努力工作，不懈奋斗，许多地方钻出了当地的第一眼热水井，许多地方在过去的基础上有了更新的突破，地热开发更加繁花似锦，不断有新项目的刷新记录。我们尤感欣慰的是，地热工作者（专家、企业家和管理官员）的努力所汇聚的最终统计（虽然不限于我们的直接贡献），使我国地热直接利用的能量保持了世界第一的水平。我们更感骄傲的是，北京市丰台区南宫村的地热开发无疑创造了一个人间奇迹。短短几年，当地的农耕经济已彻底变成了地热经济，全村的农民不再种地了，他们全都住上了二层楼的别墅，全都工作在地热产业和相关的服务业中。地热资源在那里得到梯级利用，没有浪费；又得到综合利用，地热供暖、温室种植、水产养殖、洗浴游泳、休闲娱乐样样都有；配合第2眼生产井的完成温泉医疗中心已在筹建中；为了保障可持续的发展，作为回灌的第3眼热水井正在钻进。所有这些，既是南宫人的作为，又依靠了地热专家的指导，这是我国地热工作者共同的光荣。

在我国地热发展的历程中，还要感谢国际上对我们的无私援助，UNDP和一些友好国家为我们培养了人才，还指导过我们的工作，以及先进设备等方面的支持，

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

因此我们在国际合作部分简略地记录了这些历史。

另外，我国地热开发的历程也锻炼了我们的队伍，壮大了我们的实业，这一部分实在是九牛一毛，只能作一概略介绍。

不能不使我们感到遗憾的是，有一部分省区的情况未能在本书得到反映，虽然当今社会已进入电子时代，通过互联网宽带一秒钟可以传输512KB的信息，但是我们有的会员一直没有报来多渠道的联系方式，直到最后书稿交付出版社，部分邮寄出的信件也未得到回音。

最后，我们诚挚地感谢对地热专业委员会20周年纪念活动和本书出版的资助单位：北京市地质工程勘察院地热工程研究所、北京市地质勘察技术院、西藏自治区电力公司、山东地质矿产勘查开发局、天津甘泉集团公司、北京市华清地热开发有限责任公司和北京市天银地热开发有限责任公司等单位，没有他们的友好支持，我们无法完成计划的活动。我们也衷心感谢广大地热工作者的投稿，全靠你们的努力才使本书反映出我国地热勘查开发的全貌。

中国能源研究会地热专业委员会

《中国地热勘查开发100例》编委会

目　录

任湘题词
前　言

地热专业委员会20周年

贺词 …… 任湘（1）
回顾与展望 …… 张振国（2）
团结协作，共同推进中国地热产业可持续发展和
　进一步走向世界 …… 郑克棪（4）
中国地热的勘探开发及地热专业委员会 …… 中国能源研究会地热专业委员会（8）

地热勘查　资源研究

中国温泉资源 …… 黄尚瑶（13）
北京城区地热田的勘探发现 …… 郑克棪等（15）
天津地热资源勘查研究 …… 赵苏民（17）
羊八井高温地热田的深部勘探 …… 多吉（19）
北京奥运公园地区的地热勘查 …… 刘清晓等（20）
西安地热普查成果在地热开发中的应用 …… 洪乃静等（22）
可控源音频大地电磁法（CSAMT）在福州中心城区地热田的应用 …… 吴建中等（24）
广东省地热资源开发 …… 李德荣（26）
北京延庆地热田的勘查突破 …… 潘小平等（28）
苏南钻成第一眼 RZ1 地热深井 …… 张登明等（30）
太原市西边山地热研究 …… 马腾等（32）
山东齐河地热井勘查研究 …… 程秀明等（35）
北京市良乡地区地热勘查的进展 …… 崔进等（37）
广西南宁地热田地热资源勘察评价 …… 吴少斌等（38）
河南省鹤壁市新区地热及二氧化碳资源勘查 …… 邓晓颖（39）
塘沽地压型地热田研究 …… 杨玉新等（41）
北京小汤山地热田从温泉自流到勘探开发的进展 …… 郑克棪等（43）
兰州市城区地热资源勘查 …… 俞有峰等（45）
重庆地热资源勘查 …… 罗祥康等（47）
北京城区地热田扩展西北翼的突破 …… 潘小平等（49）
离广州最近的地热井钻探成功 …… 郑克棪等（50）

贵州省天昊旅游度假村地热水勘查与开发利用的新突破 …… 张成亚等（52）
北京地区第一眼侏罗系裂隙热储地热井 …… 徐光辉（54）
肃宁断裂构造带地热异常区上第三系地热资源前景 …… 陈清等（56）
林甸热田地热资源评价 …… 谭世燕等（59）
广东省第一个海上中温地热田的成功勘查 …… 梁靖等（62）
北京市延庆盆地地热资源 …… 高宝忠等（63）
山东省德州地热田勘查与评价 …… 刘桂仪等（65）
苏中地区地热资源前景 …… 王高等（67）
临沂市汤头地区地热地质条件及勘查开发方向 …… 杨启俭（69）
北京地区地下热水水化学分布特征 …… 薛洪林等（71）
南宁市地热田概况 …… 孔繁业（73）
深部地热勘查方法在北京地区的应用 …… 徐光辉（75）
三水断陷盆地绿湖度假村地下热水物化探勘查 …… 易永森（77）
天津地区基岩地热定向井施工工艺 …… 马忠平等（80）
北京地区地热井施工的经验教训 …… 薛洪林等（83）
层控岩溶亚型地热勘探过程中的经验和教训 …… 侯顺宝（85）

地热开发　综合利用

中国地热第一村 …… 郑克棪（87）
世界屋脊上的一颗明珠——西藏羊八井地热电站 …… 吴方之等（90）
地热在天津工农业生产中的利用 …… 孙宝成等（92）
八达岭地热井促进延庆经济发展 …… 刘兴（94）
首家“中国温泉之乡”——恩平市 …… 李德荣（95）
福州温泉开发利用 …… 韩鸣等（97）
湖北英山县地热资源可持续开发利用 …… 郭海生等（99）
北京小汤山地热田群井地热回灌 …… 潘小平等（101）
石油行业地热能节能开发 …… 王社教等（103）
天津地热可持续开发利用 …… 李俊峰等（106）
西安西枣园小区地热井开发利用 …… 洪乃静等（108）
天津国家农业科技园区地热利用工程 …… 齐学玲等（111）
河南省开封市地热资源开发现状和开发前景 …… 张德祯（113）
塘沽地区地热资源开发和利用 …… 蔡建新（115）
绿色可再生能源——浅层地能（热）资源的开发与利用 …… 徐生恒等（117）
北京圣世苑地热、热泵联合供暖系统 …… 董明等（119）
100kW 地热空调系统研究 …… 马伟斌（121）
东营宾馆地热利用系统设计 …… 刘桂仪等（123）
牛驼镇地热田的资源可持续利用 …… 王蔚生等（125）
广东省丰顺县邓屋地热发电站 …… 刘远锋（127）
内蒙古地矿局地热中心综合楼地热利用 …… 王戈（128）
福建省安溪县地热引水工程 …… 赵云华（130）

地热带动经济，促进招商引资 …… 孙宝成等（132）
从化温泉 …… 刘远锋（133）
北京凤山温泉度假村地热开发利用 …… 北京凤山温泉度假村（134）
地热资源开发的必由之路——回灌技术 …… 孙宝成等（136）
天津地热回灌研究现状 …… 孙宝成等（138）
田园庄饭店地热资源可持续综合利用 …… 邵维岩等（140）
呼热 1 号地热井水除垢技术 …… 王戈等（143）
地热对井回灌中同位素示踪研究 …… 曾梅香（145）
开发地热资源打造绿色霸州 …… 孙宏伟（147）
西安市丰盛园小区地热热泵供暖系统 …… 孟富春等（149）
增强地热潜水电泵可靠性的关键技术 …… 马恩成等（151）
地热定向钻井应用聚合物防塌钻井液 …… 鲍卫和等（153）
西安市地热资源管理 …… 王润三等（155）
北大港地区地热资源开发管理 …… 邹红丽（157）

国际合作　走向世界

中国能源研究会地热专业委员会加入国际地热协会 ……（159）
支持地热能进入 21 世纪——2000 年世界地热大会 ……（161）
地热与北京 2008 奥运会——2002 北京地热国际研讨会 ……（163）
地热能：本土的可再生的绿色选择——2005 年世界地热大会 ……（165）
北京地区地热资源技术评价与开发——联合国援助北京地热项目 ……（168）
中法喜马拉雅考察地热研究 ……（170）
中意合作联合国援助西藏地热项目 ……（171）
中国西藏高温地热开发利用国际研讨会 ……（173）
日本援助西藏羊八井深部地热钻井 ……（174）
中国与冰岛地热交流和合作 ……（175）
中国与新西兰地热交流和合作 ……（177）
亚洲地热研讨会 ……（179）
中意能源环境合作 ……（181）

专业发展　队伍壮大

李四光指导地质力学研究所搞地热 …… 白嘉启（182）
火山、温泉、地热能 …… 黄尚瑶等（184）
中国地温分布的基本特征 …… 王钧等（185）
地热开发的新军——地温能利用 …… 郑克棪（187）
天津大学地热研究培训中心 …… 司士荣（188）
天津甘泉集团公司 ……（190）
恒有源科技发展有限公司 ……（192）

北京地热工程研究所 …… (194)
北京市地质勘察技术院 …… (196)
天津地热勘查开发的先行兵 …… (198)
华清地热 …… (200)
天银地热 …… (202)
中国能源研究会地热专业委员会 …… (204)

CONTENTS

Epigraphed by REN Xiang
Preface

20th anniversary of GCES

Congratulations ····· REN Xiang (1)
Review and expectation ····· ZHANG Zhenguo (2)
United and cooperative, to boost Chinese geothermal industrialization sustainable development and get involved into the world further ····· ZHENG Keyan (4)
Geothermal exploration and development in China and the GCES ····· Geothermal Council of China Energy Society (8)

Geothermal exploration & resources research

Hot spring resources in China ····· HUANG Shangyao (13)
Discovery of exploration for Beijing Urban Geothermal Field ····· ZHENG Keyan et al. (15)
Exploration and research into Tianjin geothermal resources ····· ZHAO Sumin (17)
Deep exploration in high temperature Yangbajing Geothermal Field ····· DUOJI (19)
Geothermal exploration in Beijing Olympic Park area ····· LIU Qingxiao et al. (20)
Geothermal reconnaissance and its function in geothermal development in Xi'an ····· HONG Naijing et al. (22)
Application of CSAMT method in Fuzhou Central Urban Geothermal Field ····· WU Jianzhong et al. (24)
Geothermal resources development in Guangdong Province ····· LI Derong (26)
Exploration breakthrough in Yanqing Geothermal Field, Beijing ····· PAN Xiaoping et al (28)
The first deep geothermal well RZ1 has been drilled in south Jiangsu Province ····· ZHANG Dengming et al. (30)
Geothermal study in West Mountain of Taiyuan ····· MA Teng et al. (32)
Exploration and research of Qihe geothermal well, Shandong Province ····· CHENG Xiuming et al. (35)
An advance in geothermal exploration in Liangxiang, Beijing ····· CUI Jin et al. (37)
Geothermal resources assessment of Nanning Geothermal Field, Guangxi ····· WU Shaobin et al. (38)

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

Geothermal and CO_2 resources exploration in the New District of Hebi City, Henan Province ····· DENG Xiaoying (39)
Research into Tanggu geo-pressure type geothermal field ····· YANG Yuxin et al. (41)
An advance in Xiaotangshan Geothermal Field, Beijing, from artesian flow to exploration and development ····· ZHENG Keyan et al. (43)
Geothermal resources exploration in Lanzhou urban area ····· YU Youfeng et al. (45)
Geothermal resources exploration in Chongqing City ····· LUO Xiangkang et al. (47)
A breakthrough in extending to northwest flank of Beijing Urban Geothermal Field. ····· PAN Xiaoping et al. (49)
A geothermal well nearest to Guangzhou has been drilled successfully ····· ZHENG Keyan et al. (50)
A breakthrough in geothermal water exploration and exploitation in Tianhao Tour Resort, Guizhou Province ····· ZHANG Chengya et al. (52)
The first geothermal well drilled in Jurassic fractured reservoir in Beijing area ····· XU Guanghui (54)
Geothermal resources prospects of Upper Tertiary in geothermal anomalous area in Su-ning fault zone ····· CHEN Qing et al. (56)
An assessment of geothermal resources in Lindian Geothermal Field ····· TAN Shiyan et al. (59)
A successful exploration of the first marine low-medium temperature geothermal field in Guangdong ····· LIANG Jing et al. (62)
Geothermal resources in Yanqing Basin, Beijing City ····· GAO Baozhong et al. (63)
Exploration and assessment of Dezhou Geothermal Field, Shandong Province ····· LIU Guiyi et al. (65)
The prospects of geothermal resources in the central area of Jiangsu Province ····· WANG Gao et al. (67)
Geothermal geological conditions in Tangtou area, Linyi City ····· YANG Qijian (69)
Distribution characteristics of hydrochemistry of geothermal water in Beijing area ····· XUE Honglin et al. (71)
An outline of geothermal field in Nanning City ····· KONG Fanyc (73)
Application of deep geothermal exploration method to Beijing area ····· XU Guanghui (75)
Geophysical exploration for geothermal water at Green Lake Tour Resort in Sanshui faulted basin ····· YI Yongsen (77)
Implementation technology of geothermal directional drilling in bedrock in Tianjin area ····· MA Zhongping et al. (80)
Experiences and lessons of Implementation of geothermal wells drilled in Beijing area ····· XUE Honglin et al. (83)
Experiences and lessons of geothermal exploration of stratum controlled karst subtype ····· HOU Shunbao (85)

Geothermal development & comprehensive utilization

The First Geothermal Village in China ····· ZHENG Keyan (87)

Yangbajing Geothermal Power Station-a bright pearl on the roof of the World ····· WU Fangzhi et al. (90)
Geothermal utilization in industry and agriculture in Tianjin ····· SUN Baocheng et al. (92)
Badaling geothermal wells are promoting the economic development in Yanqing ····· LIU Xing (94)
The first "The Village of Hot Spring of China" ——Enping City ····· LI Derong (95)
Development and utilization of hot springs in Fuzhou ····· HAN Ming et al. (97)
Geothermal resources sustainable development and utilization in Yingshan County, Hubei Province ····· GUO Haisheng et al. (99)
Geothermal reinjection of multiple wells in Xiaotangshan Geothermal Field, Beijing ····· PAN Xiaoping et al. (101)
Geothermal energy-saving development in petroleum industry ····· WANG Shejiao et al. (103)
Geothermal sustainable development and utilization in Tianjin ····· LI Junfeng et al. (106)
Development and utilization of geothermal wells in West Zaoyuan Community, Xi'an City ····· HONG Naijing et al. (108)
Geothermal utilization engineering in Tianjin National Agricultural Scientific and Technological Garden ····· QI Xueling et al. (111)
Geothermal resources development in Kaifeng City, Henan Province ····· ZHANG Dezhen (113)
Geothermal resources development and utilization in Tanggu District ····· CAI Jianxin (115)
An innovative, renewable energy development and utilization of shallow ground geothermal energy ····· XU Shengheng et al. (117)
Geothermal together with heat pumps heating system in Beijing Shengshiyuan ····· DONG Ming et al. (119)
Research into 100 kW geothermal air conditioning system ····· MA Weibin (121)
Design of geothermal utilization system for Dongying Hotel ····· LIU Guiyi et al. (123)
Sustainable utilization of resources of Niutuozhen Geothermal Field ····· WANG Yusheng et al. (125)
Dengwu geothermal testing power station in Fengshun County, Guangdong Province ····· LIU Yuanfeng (127)
Geothermal utilization at Geothermal Center Complex of Inner Mongolia Geological Bureau ····· WANG Ge (128)
Geothermal diverting project in Anxi County, Fujian Province ····· ZHAO Yunhua (130)
Geothermal drives the economy and promotes foreign investment ····· SUN Baocheng et al. (132)
Hot springs in Conghua ····· LIU Yuanfeng (133)
Geothermal development and utilization at the Beijing Fengshan Hot Spring Resort ····· Beijing Fengshan Hot Spring Resort (134)
The only way of geothermal resources development-reinjection technology ····· SUN Baocheng et al. (136)
Current research status of geothermal reinjection in Tianjin ····· SUN Baocheng et al. (138)
Geothermal resources sustainable comprehensive utilization at Tianyuanzhuang Hotel ····· SHAO Weiyan et al. (140)
Disscaling technology for Hure No. 1 geothermal well ····· WANG Ge et al. (143)
Isotope tracing research in geothermal reinjection doublet wells ····· ZENG Meixiang (145)
Developing geothermal resources, constructing a green Bazhou City ····· SUN Hongwei (147)

Geothermal and heat pump heating system in Fengshengyuan Community, Xi'an ····· MENG Fuchun et al. (149)
Key technology for increasing the reliability of geothermal submersible pump ····· MA Encheng et al. (151)
Application of polymeric anti-collapse drilling fuild to geothermal directional drilling ····· BAO Weihe et al. (153)
Geothermal resources management in Xi'an ····· WANG Runsan et al. (155)
Geothermal resources development and management in North Dagang area ····· ZOU Hongli (157)

International cooperation & step into the world

China affiliated into the International Geothermal Association ····· (159)
Sustaining geothermal energy into the 21st Century
——World Geothermal Congress 2000 ····· (161)
Geothermal and 2008 Olympics in Beijing
——2002 Beijing International Geothermal Symposium ····· (163)
Geothermal Energy: the domestic, renewable, green option
——World Geothermal Congress 2005 ····· (165)
Technical evaluation of geothermal resources and their development in the Beijing Area
——UN aided Beijing geothermal project ····· (168)
Sino-French geothermal investigation study in Himalaya ····· (170)
Sino-Italy cooperation in UN aided Tibetan geothermal project ····· (171)
International Symposium on High Temperature Geothermal Development in Tibet, China ····· (173)
Deep geothermal drilling in Yangbajing aided by Japan ····· (174)
Geothermal exchange and cooperation between China and Iceland ····· (175)
Geothermal exchange and cooperation between China and New Zealand ····· (177)
Asian Geothermal Symposium ····· (179)
Sino-Italy energy and environment cooperation ····· (181)

Specialty development & team enlargement

J. S. Lee (Li Siguang) guided Geomechanics Research Institute in geothermal study ····· BAI Jiaqi (182)
Volcanoes, hot springs and geothermal energy ····· HUANG Shangyao et al. (184)
Basic charecterristics of geo-temperature distribution in China ····· WANG Jun et al. (185)
A newcomer of geothermal development—geo-temperature utilization ····· ZHENG Keyan (187)
Geothermal Research and Training Center, Tianjin University ····· SI Shirong (188)
Tianjin Ganquan Group Corporation ····· (190)
Ever Source Science and Technology Pevelopment Co. Ltd. ····· (192)

Beijing Geothermal Engineering Institute ..... (194)
Beijing Institute of Geo-exploitation Technology ..... (196)
Forthgoers of Tianjin geothermal exploration and development ..... (198)
Huaqing Geothermal ..... (200)
Tianyin Geothermal ..... (202)
Geothermal Council of China Energy Society ..... (204)

贺　　词

温泉直接利用有几千年历史，早已闻名于世。地热作为能源开发在我国也三十五年有余，并取得了辉煌的成就。

（1）地热开发正从温泉向地壳深部发展，全国3000余温泉和2000余地热井成为地热开发利用的重要阵地，深浅结合、梯级利用是充分利用和节能的必然之路。

（2）地热利用因地制宜，从单一走向综合利用，向系列化发展，利用范畴越来越广，水平越来越高，受到全国人民的青睐。

（3）结合地热品位、特色，打出自己的品牌，造福八方。

（4）开发从无政府状态向规范化发展；利用向现代化、产业化发展，勇敢地去占领市场；研究结合中国实际，向新的高度攀升，新的成果不断涌现。

中国地热会随着全国经济建设的高速发展而日新月异，会随着世界地热开发利用的科技发展而迅速提高。让地热开发利用向适应小康和更高的需求迈进。地热资源的开发利用必将造福子孙，为祖国繁荣富强做出更大的贡献！

在地热专业委员会成立二十周年之际，仅以一古词祝贺：

“炎流从地发，
造物独钟情”

任湘

2005年8月

2002年北京地热国际研讨会上任湘与国际地热协会主席卡佩蒂共同主持会议

回顾与展望

——在庆祝中国能源研究会地热专业委员会成立20周年大会上第四届委员会的工作总结

张振国

1. 积极推动我国地热产业化发展

几年来（1998年11月~2005年9月），第四届地热专业委员会一直明确坚持以市场为导向，以科技创新为动力，积极推动地热产业化发展，多年的努力实践，使得我国地热产业的运行方式，已从粗放走向集约，从分散开发走向集群开发，从低级走向了相对高级，从盲目走向了自觉。产学研一体化，勘查、设计、开发利用一条龙的产业链已初步形成，地热直接利用能力从2000年的总装置容量2300兆瓦（热量），实际运行能力1500兆瓦，到2005年的总装置容量达7700兆瓦，实际运行3056兆瓦，如果加上热泵利用，实际运行总装置容量达3680兆瓦以上。以上数字说明，我国地热开发的总能力年增长12%左右，5年翻一番，在开发技术上也上了一个新台阶。地热利用总量名列世界前茅，开发技术处于世界先进水平。

预计2005年底，全国地热采暖总面积达1200万平方米，其中天津950万平方米，单个小区供热面积100万平方米，单井地热采暖面积20万平方米以上。单位地热温室农业园区规模万平方米以上，并实现智能化管理。此外，地热生态旅游和温泉休闲度假已形成新兴旅游产业，有些城市已把地热能的开发利用及其产业发展列入城市经济、社会发展和环境保护的规划之中，成为城市现代化建设不可缺少的重要组成部分。

总之，我国地热事业必将随着国民经济快速发展，《可再生能源法》的贯彻实施，更加兴旺起来，产业化水平更加提高。

2. 大力推广地热节能技术

在实际工作中，我们深刻认识到地热是珍贵的矿产资源，始终把开发资源、节约资源与保护环境放在重要地位。地热节能技术是依靠高技术，不断创新与其他科技成果嫁接、转化而建立起来的科学的良性的地热开发工程体系，它能提高热能利用效率、合理用能、节约资源、保护地热田或地热系统在人为开采条件下的质量平衡和能量平衡，达到永续开发和可持续发展的目标。

当前大力推广的地热热泵技术、地板式辐射采暖和地热回灌技术是地热节能技术的核心，要大力推广应用。

2000年，在全球地热能直接利用中，热泵的装置容量占14%，而到2005年，国际地热协会主席美国约翰·伦德的报告中热泵装置总容量已占到33%，即9182兆瓦（热量），而我国在2000年热泵装置尚少，缺统计数字，到2005年热泵总装置能力为630兆瓦，占我国地热直接利用总装置容量的17%，与欧、美、日、韩等国家仍相差甚远。

地板式辐射采暖能提高热能效率，减少热损失，而且室内温度均匀，感觉舒适。以天津为例传统供暖标准为50~80W/m^2，板式采暖为45 W/m^2，节能效果良好，粗略计算至少节能10%~30%，符合国家关于“民用建筑节能设计标准”要求的大方向，在我国北方地区有重要示范作用。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com