

中国地热 资源开发利用战略研究

多吉 王贵玲 郑克棬 © 主编



 科学出版社



中国地热资源开发利用战略研究

多吉 王贵玲 郑克棧 主编



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以科学发展观为统领,以地热资源开发利用及促进节能减排为战略方针,立足于“十二五”期间我国地热领域最新调查数据,查明了国内外地热资源开发利用现状;针对目前我国地热资源开发利用中的主要问题,提出了我国不同类型地热资源潜力及开发利用潜力;分析我国地热资源潜力及发展前景,尤其是我国地热发电潜力及开发利用前景,提出了区域地热资源开发利用方案及产业布局建议;提出我国地热资源开发与保护的基本对策,以及今后开发利用的途径及建议,为建设资源节约型、环境友好型社会,应对全球气候变化提供了科学依据。

本书可供从事地热资源开发与利用的科研工作者、大中院校学生,以及参与相关管理和政策研究的人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国地热资源开发利用战略研究 / 多吉,王贵玲,郑克棣主编. — 北京:科学出版社, 2017.10

ISBN 978-7-03-054758-3

I. ①中… II. ①多… ②王… ③郑… III. ①地热能—资源开发—研究—中国②地热能—资源利用—研究—中国 IV. ①P314

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第244569号

责任编辑:韦沁 韩鹏/责任校对:张小霞

责任印制:肖兴/封面设计:北京东方文华科技有限公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年10月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2017年10月第一次印刷 印张: 9 1/4

字数: 219 000

定价: 118.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序一

地热资源是一种贮存在地球内部的可再生热能，具有储量大、分布广和开发利用安全、稳定、清洁、高效的特点。

我国地热资源分布广泛，资源种类繁多，资源量丰富。更有古诗“百里草原遍热泉，千里热湖映雪山。蓝天万里高飞雁，浩茫热气弥宇间。”描述西藏地区的地热资源。

地热资源在中国，与人民日常生活和国民经济建设密切相关，开发利用地热资源的历史也已有 5000 多年，它涉及节能减排、能源供给及经济发展等许多方面，受到了全社会的普遍关注。

《中国地热资源开发利用战略研究》是全面介绍我国地热资源的一部科技论著，通过大量的数据，揭示了中国地热资源的分布特征及规律，全面系统地反映了我国地热资源的潜力和开发利用前景，更系统的提出了我国地热资源开发利用的战略，并在科技攻关方向和相关政策方面进行了有针对性建议。

这本论著的特点是：第一，应用科学发展观，综合分析了地热资源的潜力与现状，为我国地热资源开发利用提供了基础准确的科学数据。第二，将地热资源分布的规律性和分带性与适宜的开发利用方式相结合，因地制宜，提出地热资源开发利用对该地区社会经济发展的重要作用。第三，将战略落实在科技攻关与政策建议上，使本书不仅对地热资源科学研究具有重要的参考价值，更对地热资源管理起到了很好的指导作用。翔实的数据、严谨的文字，均体现了这本论著的科学性与可读性。

多吉院士是中国工程院第一位藏族院士，自 1978 年起从事地热研究，迄今已近 40 年，在高温地热资源勘探与开发利用方面取得了重大突破。

多吉院士请我为之作序，我倍感荣幸。在写文过程中，认真拜读此论著，增长了学识，更深刻认识到这本论著是结合了多吉院士多年来对我国地热的热爱与积淀而完成的。我相信，无论是地热领域的科学研究人员，还是规划管理人员都可以从中获益。

中国工程院院士

黄书功

2017 年 3 月

序二

地热是一种宝贵的矿产资源，也是来自地球自身的可再生清洁能源。我国地热资源丰富，但对地热资源分布状况研究程度不高，地热资源勘察利用技术水平亟待提高，特别是中低温、高温地热发电技术落后，制约了地热产业的发展。前期由于缺乏行业规范和有效管控，存在地热资源无序开采和浪费的现象。因此开展地热资源战略研究，是科学制定地热资源开发方案和有效保护措施的基础和前提，对实现地热资源可持续开发利用、加快我国能源结构调整步伐、促进我国可再生能源事业的发展意义重大。

展现在读者面前的这本书是作者针对上述问题多年研究的系统性成果。

作者立足于中华人民共和国成立 60 余年来我国地热资源勘查、评价及开发利用相关成果，分析了资源潜力及发展前景，提出了区域产业布局方案和基本对策，为“能源革命”注入了新的血液。

《中国地热资源开发利用战略研究》一书是在中国工程院重点咨询研究项目战略研究咨询和调研的基础上，汇集了中国工程院 20 余位院士和国内 30 多家地热研究单位研究人员的智慧，并听取了地热资源开发利用区各级政府、国内外相关领域专家和地热资源利用相关企业意见建议的基础上，由多吉院士率领 10 余位专家完成的。

书中内容具有战略性和前瞻性，可读性强，我衷心希望该书的出版为推动我国地热产业科学发展起到重要的作用。

中国工程院院士

馬永生

2017 年 3 月

前言

我国当前正处在“能源革命”中，在 2014 年中央财经领导小组会议上，习近平总书记特别强调：必须推动能源生产和消费革命，着力发展非煤能源，形成煤、油、气、核、新能源、可再生能源多轮驱动的能源供应体系。

我国的“能源生产和消费革命”要以绿色低碳为方向，支持新能源、可再生能源发展，推动能源供给、技术和体制革命。鉴于地热资源在可再生能源中具有高效、稳定、清洁和安全等独到优势，中国工程院于 2013 年设立了重点咨询研究项目“我国地热资源开发利用战略研究”，旨在制定地热资源合理开发利用方案及有效保护措施、实现地热资源可持续开发利用，加快我国地热能这一新能源的勘查开发和利用的步伐，促进我国可再生能源事业的发展，促进相关工程科学技术赶超国际先进水平，缓解目前所面临的能源危机，为我国“十三五”能源发展规划制定提供科技支撑。

项目组通过收集资料、实地调研、各类专家咨询，历时两年，完成了各项预期成果。主要实物工作包括：

（1）资料分析：联合多所高校、科研院所对国内外相关资料进行整理分析，包括 50 余部著作和 2000 多篇文献资料，清绘了 100 余幅相关图件；

（2）调研勘查：开展了川西、滇西高温地热、东南沿海及天津中低温地热开发利用现状调研；对福建漳州、西藏和东北地区干热岩潜力进行了勘查调研工作；实地勘查 100 余个地热显示区和点，并取得岩心样品 64 组、水样 200 余组；

（3）各类咨询：组织各类咨询活动 12 次，咨询对象包括中国工程院院士顾问组、地热资源开发利用区及潜力区的各级政府、全国地热研究领域内和相关领域专家以及开发利用地热资源的各类企业和人民群众，并听取了来自美国、意大利和冰岛等国地热专家的建议。

项目完成的主要成果包括一份综合报告“我国地热资源开发利用战略研究”和六份专题研究报告：①“我国地热资源开发利用现状及潜力评估”；②“高温地热发电潜力及发展前景”；③“中低温地热发电可行性及发展前景”；④“干热岩发电潜力及发展前景评估”；⑤“我国地热资源开发利用方案及产业布局”；⑥“地热资源开发利用过程中的环

境问题研究”。

本书正是在对上述研究成果进一步凝练总结的基础上，形成了对我国地热资源开发利用战略的重要认识。本书分为两篇，第一篇通过分析世界地热资源开发进程与经验，对比我国地热资源潜力、开发利用现状，揭示我国地热资源开发利用面临的各种挑战；在明晰当前地热发展的主要局限后。第二篇重点阐述了各类地热资源（高温、中低温和干热岩地热资源）发电战略，分析了地热直接利用的集约化以及利用地热产生的环境效益，并制定了我国各类地热资源开发利用的路线图；为使开发利用战略能够顺利实施，最后相应提出了地热资源勘查、技术创新等科技攻关和地热资源开发、管理等政策建议。

本书在项目立项和研究过程中得到中国工程院能源与矿业工程学部学部的大力支持，多位院士为项目顺利实施提出了宝贵意见和建议。同时，我们的工作得到了中国地质调查局及国内外许多同行的大力帮助，以及科学出版社的支持与帮助，没有他们的帮助，便没有本书的出版，在此深表谢意。



2016年12月



PART 1

目录

序一

序二

前言



第一篇 总论 001

第一章	世界地热资源	002
第一节	世界地热资源分布与潜力	002
第二节	世界地热资源开发利用现状	009
第三节	世界地热资源利用趋势与展望	018
第二章	我国地热资源分布与潜力	022
第一节	地热资源分布规律及特征	022
第二节	地热资源潜力	028
第三章	我国地热资源开发利用现状	042
第一节	地热发电	042
第二节	地热直接利用	047
第三节	地热资源开发利用的环境效益	062
第四章	我国地热资源管理	065
第一节	我国地热资源管理的法制建设进展	065
第二节	我国地热资源管理的法制建设阐释	067
第三节	我国近年来地热资源管理工作	069
第五章	地热资源开发利用面临的挑战	071
第一节	地热资源勘查	071
第二节	地热资源开发技术	073
第三节	地热资源管理	075



第二篇 我国地热资源开发利用战略 081

第六章	充分利用高温地热资源优势, 积极推进西南地区高温地热发电	082
第一节	西藏: 地热开发与太阳能并重	082
第二节	云南: 地热资源与水利资源互补	085
第三节	积极推进川西高温地热田勘查开发	085



第七章	中低温地热资源储量巨大, 加大中低温地热发电力度	088
第一节	我国具备发电潜能的中低温地热资源	088
第二节	我国中低温地热发电战略	089
第八章	重点扶持干热岩发电	092
第一节	加强干热岩资源勘查和示范工程建设	092
第二节	推进干热岩 EGS 关键技术研发	093
第三节	我国干热岩开发战略	097
第九章	大力推广地热直接利用的集约化技术	099
第一节	依靠集约化模式扩大地热直接利用	099
第二节	地热直接利用集约化战略	103
第十章	确保地热资源可持续开发利用	106
第一节	加强回灌, 以灌定采	106
第二节	开展地质环境影响监测、评估与修复	107
第十一章	我国地热开发利用路线图	110
第一节	我国中长期地热资源开发技术目标	110
第二节	我国地热资源开发利用路线图	112
第十二章	科技攻关与政策建议	119
第一节	地热能资源勘查工程	119
第二节	科技创新工程	120
第三节	健全地热资源开发利用管理法规体系	124
第四节	加速人才培养, 解决战略实施的动力补给	129
第五节	加强国际合作, 增添战略实施的外援支持	130
	参考文献	132
	附录	135

第一篇

总论

01



第一章 世界地热资源

随着能源供应的不断紧缺以及环境压力的逐渐增加,地热资源作为一种新型绿色可再生能源,在世界上受到越来越多的关注。地热资源按其赋存状态,可分为水热型(包括蒸汽型和热水型)、地压型和油气伴生型地热资源;按成因,可分为现(近)代火山型、岩浆型、断裂型、断陷盆地型和凹陷盆地型地热资源等;按构造成因,可分为沉积盆地型和隆起山地型地热资源;按热传输方式,可分为传导型和对流型地热资源;按温度,可分为高温(大于 150°C)、中温($90 \sim 150^{\circ}\text{C}$)和低温地热资源($25 \sim 90^{\circ}\text{C}$)。其中,大于 150°C 的高温地热资源主要出现在地壳表层各大板块的边缘,如板块的碰撞带、板块开裂部位和现代裂谷带,小于 150°C 的中低温地热资源则分布于板块内部的活动断裂带、断陷谷和凹陷盆地地区。

世界地热资源的分布是不均衡的,明显的地热异常区(地温梯度每千米大于 30°C)主要分布在板块生长、开裂-大洋扩张脊和板块碰撞,衰亡-消减带部位。在过去的几十年内,世界各国专家学者针对地热资源的资源量及其分布情况展开研究,取得了重要进展。

第一节 世界地热资源分布与潜力

一、世界地热资源分布与资源量

1. 世界地热资源分布概况

地球内部是一个能源库,蕴藏着巨大的热能。地表以下平均每下降 100m ,温度大约升高 3°C ,在地热异常区,温度随深度增加得更快。

世界上已知地热资源相对集中区主要分布在三个地带,这些地带都是地壳活动的异常区,多火山、地震,为高温地热资源比较集中的地区(鹿清华等,2012),如图1.1所示。一是环太平洋沿岸的地热带,它是世界最大的太平洋板块与美洲、欧亚、印度板块的碰撞边界。世界许多著名的地热田,如美国的盖瑟尔斯(Geysers)、长谷、罗斯福,墨西哥的塞罗、普列托,新西兰的怀拉基,菲律宾的唐古纳以及日本的松川、大岳等均在这一带。二是从大西洋中脊向东横跨地中海、中东到我国藏滇,其中,大西洋中脊地热带是北美板块与欧亚板块的碰撞边界,冰岛的克拉弗拉、纳马菲亚尔和亚速尔群岛等一些地热田就位

于这个地热带；地中海 - 喜马拉雅地热带是欧亚板块与非洲板块和印度板块的碰撞边界，世界第一座地热发电站意大利拉德瑞罗地热田位于该地热带，中国西藏羊八井及云南腾冲地热田也在这个地热带中。三是非洲大裂谷和红海大裂谷的地热带，包括吉布提、埃塞俄比亚、肯尼亚等国的地热田。

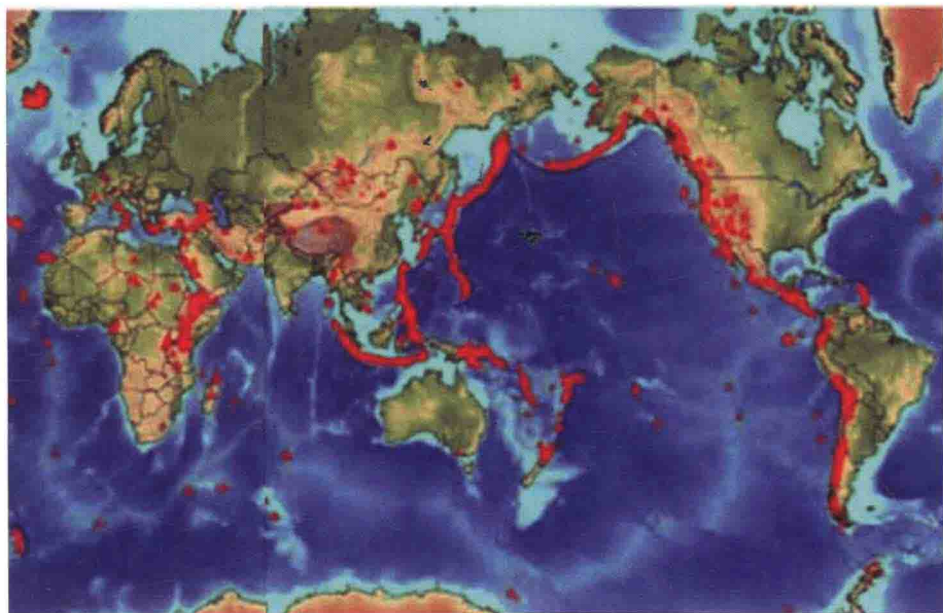


图 1.1 世界地热资源集中分布带（据 Sanyal, 2010）

除了在板块边界部位形成地壳高热流区而出现高温地热田外，在板块内部靠近板块边界部位，一定地质条件下也可形成相对的高热流区，如中亚、东欧地区的一些地热田和我国东部的胶辽半岛、华北平原及东南沿海等地。

世界上地热资源较丰富的国家主要有美国、菲律宾、墨西哥和冰岛等国家。

美国的地热资源主要分布在西海岸加利福尼亚、内华达、犹他州。加利福尼亚盖瑟尔斯特地热田是目前世界上最大的地热田，也是世界上为数不多的正在开发的蒸汽地热田之一（Muffler, 1979）。美国地质调查局（Williams *et al.*, 2008）评价了已探明的 241 个中高温地热区所在的美国西部 13 个州的地热潜力，图 1.2 为美国西部 13 个州的地热资源分布比例图。

菲律宾位于环太平洋火山带，火山遍布全国，拥有丰富的地热资源，到 20 世纪 90 年代中期，通过对 25 个地热资源区进行勘探，估计地热资源量为 3388MW_t [百万瓦特热能，下标 t (thermal) 代表热能]。菲律宾是世界第二大地热资源开发大国。目前，菲律宾已形成了五个地热开发区：蒂维区、马克邦区、唐古纳区、巴林彬那区和巴卡曼区，开采中的地热井总数达到 490 口。

墨西哥同美国一样位于环太平洋高温地热带，已发现的地热显示区有 310 处，集中分布在中央火山带。墨西哥的地热资源大约为 81.5，相当于 $2.14 \times 10^{15} \text{m}^3$ 的天然气或 1.9×10^9 桶石油或 $3.77 \times 10^8 \text{t}$ 标准煤。墨西哥地热资源主要用于地热发电，发展潜力较大，目前是世界第四大地热发电的国家，仅次于美国、菲律宾和印度尼西亚，普列托峰是世

界第二大热汽田。

冰岛地处亚欧板块与美洲板块交界处，活跃的地壳活动、复杂的地貌使冰岛成为地热资源最为丰富的国家之一，全国共 250 个地热区，属于大西洋中脊高温地热带。岛内有火山 200 多座，其中活火山 30 余座，地热田的分布与火山位置密切相关。从西南向东北斜穿全岛的火山带上，分布着 26 个温度达 250℃ 的高温蒸汽田，约 250 个温度不超过 150℃ 的中低温地热田，天然温泉 800 余处，地壳厚度 0 ~ 10km 范围内的地热资源量为 $3 \times 10^8 \text{TW} \cdot \text{h}$ ；0 ~ 3km 范围内的资源量为 $3 \times 10^7 \text{TW} \cdot \text{h}$ ，技术上可利用资源量为 100 万 $\text{TW} \cdot \text{h}$ 。

意大利是世界上第一个利用地热发电的国家，地热资源主要分布在罗马西北托斯卡纳地区，区内分布有大量热泉、喷气孔、蚀变带等地表地热显示。世界上第一座地热发电站位于意大利的拉德瑞罗地热田，是世界上著名的干蒸汽田之一，也是世界开发最早的地热田，1904 年首次利用地热蒸汽成功发电，1913 年建成世界首座商业地热电站，迄今已逾百年。

日本是环绕太平洋火山带的火山国之一，具有丰富的地热资源。因为处于太平洋火山带，拥有火山 245 处（活火山 65 处），温泉 2200 处，热水井 22000 处。

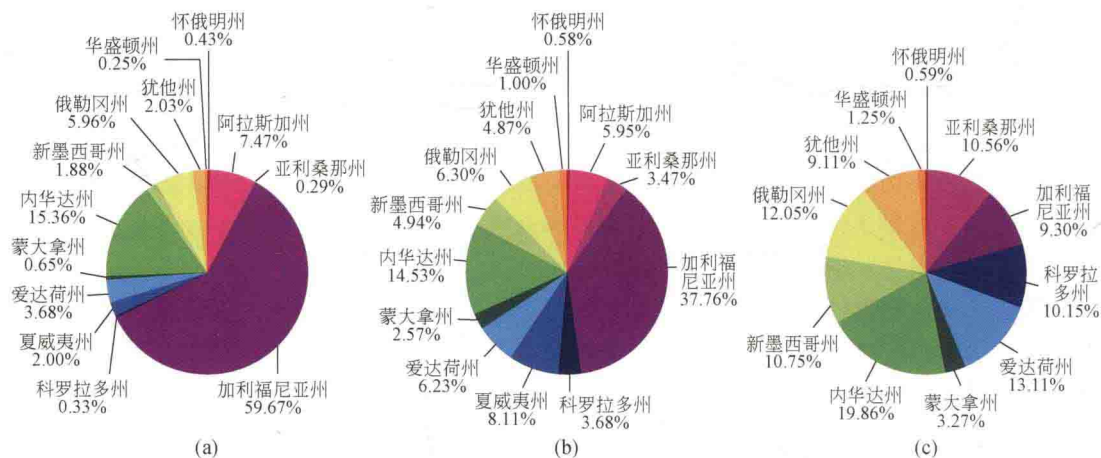


图 1.2 美国西部 13 个州中高温地热资源分布比例图
(a) 探明的地热资源；(b) 未探明的地热资源；(c) 干热岩系统

2. 世界地热资源储量

目前国内外对地热资源分类与评价的方法主要是根据热储温度、地热水矿化度及埋深等参数。总体来说，地热资源量的计算方法较多，常用的主要有热储体积法、地表热流量法、平面裂隙法、类比法及岩浆热平衡法。在这些评价方法中，由于计算所需参数原则上可以实测或估计，一般认为热储体积法较为可取。因此，目前热储体积法使用比较普遍，几乎适用于所有地质条件。

Wright (1998) 等通过研究地热资源的可持续性发展问题及其影响因素，粗略评价了

世界不同地质形态地区（岩浆系统、高压盆地、热含水层等）的地热资源量及其适合开发方式，如表 1.1 所示（Whiting, 1974）。

表 1.1 世界地热资源估测值

地质形态	美国资源量 / 亿 t 标准煤	世界大陆资源 ^① / 亿 t 标准煤	适合的开发方式
岩浆系统 (地下 10km 以内)	1×10^{24} 3.134×10^5	15×10^{24} 4.701×10^6	部分水热型开发 部分干热岩 ^②
地壳热 ^③ (3km 至 10km)	14×10^{24} 4.505×10^6	490×10^{24} 15.475×10^6	干热岩
热含水层	55×10^{18}	810×10^{18}	水热型开发
高压盆地 (地下 6.9km 以上)	0.17×10^{24} 5.485×10^4	2.5×10^{24} 8.032×10^5	油田区与水热型结合
石油总储量 ^④ (用于对比, 亿 t 标准煤)	1,743.42	10382.19	
天然气总储量 ^⑤ (用于对比, 亿 t 标准煤)	71.36	2093.28	
煤炭总储量 (用于对比, 亿 t 标准煤)	2,370	8610	
化石能源总量 (用于对比, 亿 t 标准煤)	4,184.78	21085.47	

注：①不包括南极洲，只是一个粗略的估算；②干热岩=增强型地热系统；③不包括岩浆系统、含水层以及高压盆地的热量；④包括原油，稠油，焦油砂以及油页岩；⑤化石能源包括石油、天然气、煤炭。

从上表可以看出，地热的资源量显著大于石油储量，甚至达到所有化石能源的总量，但是，地热资源的能量密度远小于石油，如何经济有效地开发地热资源是目前关键问题。

二、地热资源发电潜力

美国电力研究协会（EPRI, 1978）提交的世界能源会议特别报告，公布了通过两种专业计算方法评价的世界地热资源量及其发电潜力，如表 1.2 所示。

此外，地热发电的方式按照载热体类型的不同，可分为蒸汽型、热水型和干热岩型三大类。蒸汽型地热资源比较稀少，且多存于较深的地层，开采技术难度大、成本高。热水型地热发电利用的湿蒸汽型地热（蒸汽热水的混合物，其中热水约占 90%）占世界地热资源 90% 以上，因此热水型的地热发电方式最为常见。而利用干热岩型地热资源的增强型地热系统（Enhanced Geothermal Systems, EGS）是目前世界上最为关注的地热发电发展趋势之一，开发潜力巨大。

表 1.2 世界地热资源量（据 EPRI，1978）

级别	温度 /℃	资源量 ^a /(GW · h) _{th}	热能潜力 ^b /(GW · h) _{th}	发电潜力 ^b /(GW · h) _e
1	<100	1.05×10^{13}	7.3×10^{11}	0
2	100 ~ 150	1.07×10^{12}	7.5×10^{10}	0
3	150 ~ 250	2.7×10^{11}	1.9×10^{10}	4.8×10^9
4	>250	1.4×10^{10}	9.7×10^8	2.5×10^8
合计		1.2×10^{13}	8.2×10^{11}	5.1×10^9

注：a. 储存在 3000m 深度温度达到 15℃ 以上的资源量；b. 利用现有技术只有不到 20% 的资源量可以被产出。

1. 干热岩资源发电

增强型地热系统，是在干热岩的资源基础上提出的，通过人工压裂形成增强型地热系统，将储存于干热岩中的热量开采出来。这种地热发电与其他可再生能源的发电相比，过程中不产生废水、废气等污染物。早期的干热岩地热资源通常是指赋存于高温（>200℃）干热岩中的可采地热资源，但随着干热岩开发技术的发展和成本的不断下降，今后必然会过渡到广义的干热岩地热资源，即不再有温度的限制（汪集暘，2012）。

干热岩的分布几乎遍及世界，是一种无处不在的资源（Duchane，1992）。世界各大陆地下都有干热岩资源。不过，干热岩开发利用潜力最大的地方，还是那些新的火山活动区，或地壳已经变薄的地区，这些地区主要位于板块或构造体的边缘。从宏观的大地构造考虑，在地热梯度和热流值较高的地方最有利于干热岩地热资源的开发利用。所以，应选择板块碰撞地带，包括海洋板块和大陆板块的碰撞带，如日本群岛和美洲的安第斯陆缘弧。在大陆内部，大陆和大陆板块之间的碰撞带也是干热岩发育良好的部位，如印度板块和欧亚板块在喜马拉雅山和我国云南等地的碰撞部位。判断某个地方是否有干热岩利用潜力，最明显的标志是看地热梯度是否有异常，或地下一定深处（2000 ~ 5000m）温度是否达 150℃ 以上。

据法、德合作的“Soulitz 干热岩项目研究”分析：1 km³ 的花岗岩，温度在 200℃ 以上，只要下降 20℃，就能提供 150TW · h 的热量，相当于 127.5 万 t 石油能量或 10MW 以上功率的电力，使用周期约 20 年。

目前，EGS 系统在法国、澳大利亚、日本、德国、美国和瑞士都在进行开发和测试。世界上最大的 EGS 系统项目是澳大利亚的 Cooper 盆地，装机容量为 25MW，Cooper 盆地的潜在装机容量为 5000 ~ 10000MW。

美国的 EGS 系统发展带动了世界干热岩研究的热潮。2012 年，德国在莱茵盆地南部的兰道干热岩地热电站 3MW 机组成功发电，其利用循环出 160℃ 地热流体双工质发电，年运行超过 8200 小时，年利用率高达 93%；同时，德国印希姆干热岩地热电站 5MW 机组也利用循环出 160℃ 地热流体双工质系统成功发电。澳大利亚在南澳库泊盆地过去循环成功 175℃，但因为爆炸停止，2012 年新钻成 4 号井，2013 年 4 月成功循环出 190 ~ 210℃ 的高温两相流，带动 1MW 机组实现了试生产。表 1.3 总结了全世界目前干热岩项目的情况。

表 1.3 世界干热岩项目概况

国家	项目	温度 /℃	地温梯度 /(℃ /km)	最大深度 /km	发电机类型	装机容量 /MW
美国	Desert peak	196	178	1.1	双工质	11 ~ 50
法国	Soultz	200	100	5	双工质	1.5
日本	Hijiori	270	123	2.2	双工质	0.13
澳大利亚	Cooper 盆地	250	57	4.4	卡琳娜	25
德国	Gross Schoenebeck	149	35	4.2	双工质	0.75

2. 高温地热发电

如前所述，高温地热资源一般是由地球板块碰撞形成的，所以世界高温地热资源通常都分布在板块边缘上。例如，日本的大岳、冰岛的克拉夫拉、意大利拉德瑞罗地热田都是分布在这类区域上的。世界上的著名地热田分布以及相关情况见表 1.4。

表 1.4 世界高温地热资源概括（据李志茂，2007）

国别	资源概况	热田名称	热储温度 /℃
美国	集中在西部（太平洋东岸），圣安德烈斯活动断裂带及地震、火山活动区	盖瑟尔斯	280
意大利	有大量蒸汽区分布在托斯卡纳，亚平宁山脉西南侧及西西里岛等地	拉德瑞罗	245
		蒙特阿米亚特	165
新西兰	沸点以上的高温蒸汽区密布于北岛陶波火山带	怀拉基	266
		卡韦劳	285
		维奥塔普	295
		布罗德兰兹	296
冰岛	约有 1000 多个热泉，30 多个活火山，沸点以上的高温地热田 28 个，分布在冰岛西南及东北部	雷克雅未克	146
		亨伊尔	230
		雷克亚内斯	286
		纳马菲雅尔马克拉弗拉	280
菲律宾	已知有 71 个地热田，与新生代安山岩火山中心有关	吕宋岛的蒂威和唐古纳	320
墨西哥	约有 300 多处地热显示区，含有大量沸点以上的高温蒸汽区，约有 9 个活火山，都集中分布在中央火山轴上	帕泰	150
		塞罗普列托	388
日本	25℃ 以上的温泉约有 22200 个，其中，90 个 90℃ 以上的高温蒸汽区，约有 50 个活火山	松川	250
		大岳	206
中国	高温地热资源分布在西藏，云南西部和台湾岛	西藏羊八井	329
		台湾岛土场 - 清水	226