

附件：

地热能开发利用“十三五”规划

国家发展和改革委员会 国家能源局 国土资源部

2017年1月

前言

地热能是一种绿色低碳、可循环利用的可再生能源，具有储量大、分布广、清洁环保、稳定可靠等特点，是一种现实可行且具有竞争力的清洁能源。我国地热资源丰富，市场潜力巨大，发展前景广阔。加快开发利用地热能不仅对调整能源结构、节能减排、改善环境具有重要意义，而且对培育新兴产业、促进新型城镇化建设、增加就业均具有显著的拉动效应，是促进生态文明建设的重要举措。

为贯彻《可再生能源法》，根据《可再生能源发展“十三五”规划》，制定了《地热能开发利用“十三五”规划》。规划阐述了地热能开发利用的指导方针和目标、重点任务、重大布局，以及规划实施的保障措施等，该规划是“十三五”时期我国地热能开发利用的基本依据。

目 录

一、规划基础和背景	1
(一) 发展基础.....	1
(二) 发展形势.....	3
二、指导方针和目标	4
(一) 指导思想.....	4
(二) 基本原则.....	4
(三) 发展目标.....	5
三、重点任务	6
(一) 组织开展地热资源潜力勘查与选区评价.....	7
(二) 积极推进水热型地热供暖.....	7
(三) 大力推广浅层地热能利用.....	7
(四) 地热发电工程.....	8
(五) 加强关键技术研发.....	8
(六) 加强信息监测统计体系建设.....	8
(七) 加强产业服务体系建设.....	8
四、重大项目布局	9
(一) 水热型地热供暖.....	9
(二) 浅层地热能利用.....	10
(三) 中高温地热发电.....	11

(四) 中低温地热发电.....	11
(五) 干热岩发电.....	11
五、规划实施	12
(一) 保障措施.....	12
(二) 实施机制.....	13
六、投资估算和环境社会影响分析	14
(一) 投资规模估算.....	14
(二) 环境社会效益分析.....	14

一、规划基础和背景

(一) 发展基础

我国从 20 世纪 70 年代开始地热普查、勘探和利用，建设了广东丰顺等 7 个中低温地热电站，1977 年在西藏建设了羊八井地热电站。上世纪 90 年代以来，北京、天津、保定、咸阳、沈阳等城市开展中低温地热资源供暖、旅游疗养、种植养殖等直接利用工作。本世纪初以来，热泵供暖（制冷）等浅层地热能开发利用逐步加快发展。

(1) 资源潜力

据国土资源部中国地质调查局 2015 年调查评价结果，全国 336 个地级以上城市浅层地热年可开采资源量折合 7 亿吨标准煤；全国水热型地热资源量折合 1.25 万亿吨标准煤，年可开采资源量折合 19 亿吨标准煤；埋深在 3000-10000 米的干热岩资源量折合 856 万亿吨标准煤。

表 1 我国地热资源分布

资源类型		分布地区	
浅层地热资源		东北地区南部、华北地区、江淮流域、四川盆地和西北地区东部	
水热型 地热资源	中低温	沉积盆地型	东部中、新生代平原盆地，包括华北平原、河-淮盆地、苏北平原、江汉平原、松辽盆地、四川盆地以及环鄂尔多斯断陷盆地等地区
		隆起山地型	藏南、川西和滇西、东南沿海、胶东半岛、辽东半岛、天山北麓等地区
	高温	藏南、滇西、川西等地区	

资源类型	分布地区
干热岩资源	主要分布在西藏，其次为云南、广东、福建等东南沿海地区

(2) 开发利用现状

目前，浅层和水热型地热能供暖（制冷）技术已基本成熟。浅层地热能应用主要使用热泵技术，2004年后年增长率超过30%，应用范围扩展至全国，其中80%集中在华北和东北南部，包括北京、天津、河北、辽宁、河南、山东等地区。2015年底全国浅层地热能供暖（制冷）面积达到3.92亿平方米，全国水热型地热能供暖面积达到1.02亿平方米。地热能年利用量约2000万吨标准煤。

在地热发电方面，高温干蒸汽发电技术最成熟，成本最低，高温湿蒸汽次之，中低温地热发电的技术成熟度和经济性有待提高。因我国地热资源特征及其它热源发电需求，近年来全流发电在我国取得快速发展，干热岩发电系统还处于研发阶段。20世纪70年代初在广东丰顺、河北怀来、江西宜春等地建设了中低温地热发电站。1977年，我国在西藏羊八井建设了24兆瓦中高温地热发电站。2014年底，我国地热发电总装机容量为27.28兆瓦，排名世界第18位。

表2 我国地热能开发利用现状（截至2015年底）

	浅层地热能供暖/制冷面积 (10^4m^2)	水热型地热能供暖面积 (10^4m^2)	发电装机容量 (MW)
北京	4000	500	
天津	1000	2100	
河北	2800	2600	0.4
山西	500	200	
内蒙古	500	100	

	浅层地热能供暖/制冷 面积 (10 ⁴ m ²)	水热型地热能供暖面 积(10 ⁴ m ²)	发电装机容量 (MW)
山东	3000	1000	
河南	2900	600	
陕西	1000	1500	
甘肃	400	0	
宁夏	250	0	
青海	0	50	
新疆	300	100	
四川	1000	0	
重庆	700	0	
湖北	1200	0	
湖南	200	0	
江西	600	0	
安徽	1800	50	
江苏	2500	50	
上海	1000	0	
浙江	2200	0	
辽宁	7000	200	
吉林	200	500	
黑龙江	300	650	
广东	500	0	0.3
福建	100	0	
海南	100	0	
云南	150	0	
贵州	800	10	
广西	2200	0	
西藏	0	0	26.58
全国	39200	10210	27.28

(二) 发展形势

在“十三五”时期，随着现代化建设和人民生活水平的提高，以及南方供暖需求的增长，集中供暖将会有很大的增长空间。同时，各省（区、市）面临着压减燃煤消费、大气污染防治、提高可再生能源消费比例等方面的要求，给地热能发展提供了难得的发展机遇，但是目前地热能发展仍存在诸多制约，主要包括资源勘查程度低，管理体制不完善，缺

乏统一的技术规范和标准等方面。

二、指导方针和目标

(一) 指导思想

贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，全面推进能源生产和消费革命战略，以调整能源结构、防治大气污染、减少温室气体排放、推进新型城镇化为导向，依靠科技进步，创新地热能开发利用模式，积极培育地热能市场，按照技术先进、环境友好、经济可行的总体要求，全面促进地热能有效利用。

(二) 基本原则

坚持清洁高效、持续可靠。加强地热能开发利用规划，加强全过程管理，建立资源勘查与评价、项目开发与评估、环境监测与管理体系。严格地热能利用环境监管，保证取热不取水、不污染水资源，有效保障地热能的清洁开发和永续利用。

坚持政策驱动、市场推动。加强政策引导，推动区块整体高效可持续开发，实现合作共赢。充分发挥市场配置资源的基础性作用，鼓励各类投资主体参与地热能开发，营造公平的市场环境。

坚持因地制宜、有序发展。根据地热资源特点和当地用能需要，因地制宜开展浅层地热能、水热型地热能的开发利用，开展干热岩开发利用试验。结合各地区地热资源特性及

各类地热能利用技术特点，有序开展地热能发电、供暖以及多种形式的综合利用。

(三) 发展目标

在“十三五”时期，新增地热能供暖（制冷）面积 11 亿平方米，其中：新增浅层地热能供暖（制冷）面积 7 亿平方米；新增水热型地热供暖面积 4 亿平方米。新增地热发电装机容量 500MW。到 2020 年，地热供暖（制冷）面积累计达到 16 亿平方米，地热发电装机容量约 530MW。2020 年地热能年利用量 7000 万吨标准煤，地热能供暖年利用量 4000 万吨标准煤。京津冀地区地热能年利用量达到约 2000 万吨标准煤。

表 3 我国地热能开发目标

	“十三五”新增			2020 年累计		
	浅层地热能 供暖/制冷 面积 (10^4m^2)	水热型地热 能供暖面积 (10^4m^2)	发电装 机容量 (MW)	浅层地热能 供暖/制冷 面积 (10^4m^2)	水热型地热 能供暖面积 (10^4m^2)	发电装 机容量 (MW)
北京	4000	2500		8000	3000	
天津	4000	2500	10	5000	4600	10
河北	7000	11000	10	9800	13600	10.4
山西	500	5500		1000	5700	
内蒙古	450	1850		950	1950	
山东	5000	5000	10	8000	6000	10
河南	5700	2500		8600	3100	
陕西	500	4500	10	1500	6000	10
甘肃	500	100		900	100	
宁夏	500			750		
青海		200	30		250	30
新疆	500	250	5	800	350	5
四川	3000		15	4000		15
重庆	3700			4400		

	“十三五”新增			2020 年累计		
	浅层地热能 供暖/制冷 面积 (10 ⁴ m ²)	水热型地热 能供暖面积 (10 ⁴ m ²)	发电装 机容量 (MW)	浅层地热能 供暖/制冷 面积 (10 ⁴ m ²)	水热型地热 能供暖面积 (10 ⁴ m ²)	发电装 机容量 (MW)
湖北	6200			7400		
湖南	4000			4200		
江西	3000			3600		
安徽	3000			4800	50	
江苏	6000	200	20	8500	250	20
上海	2700			3700		
浙江	3000			5200		
辽宁	1000	1000		8000	1200	
吉林	1000	1000		1200	1500	
黑龙江	1000	1600		1300	2250	
广东	2000		10	2500		10.3
福建	400		10	500		10
海南	500		10	600		10
云南	100		10	250		10
贵州	2000	50		2800	60	
广西	1400			3600		
西藏	0	250	350		250	376.58
全国	72650	40000	500	111850	50210	527.28

在“十三五”时期，形成较为完善的地热能开发利用管理体系和政策体系，掌握地热产业关键核心技术，形成比较完备的地热能开发利用设备制造、工程建设的标准体系和监测体系。

在“十三五”时期，开展干热岩开发试验工作，建设干热岩示范项目。通过示范项目的建设，突破干热岩资源潜力评价与钻探靶区优选、干热岩开发钻井工程关键技术以及干热岩储层高效取热等关键技术，突破干热岩开发与利用的技术瓶颈。

三、重点任务

（一）组织开展地热资源潜力勘查与选区评价

在“十三五”时期，在全国地热资源开发利用现状普查的基础上，查明我国主要水热型地热区（田）及浅层地热能、干热岩开发区地质条件、热储特征、地热资源的质量和数量，并对其开采技术经济条件做出评价，为合理开发利用提供依据。支持有能力的企业积极参与地热勘探评价，支持参与勘探评价的企业优先获得地热资源特许经营资格，将勘探评价数据统一纳入国家数据管理平台。

专栏 1 地热资源勘探评价重点区域	
浅层地热资源	京津冀鲁豫、长江中下游地区主要城市群及中心城镇
水热型地热资源	松辽盆地、渤海湾盆地、河淮盆地、江汉盆地、汾河—渭河盆地、环鄂尔多斯盆地、银川平原等地区
干热岩资源	藏滇高温地热带、东南沿海、华北、松嫩平原等地

（二）积极推进水热型地热供暖

按照“集中式与分散式相结合”的方式推进水热型地热供暖，在“取热不取水”的指导原则下，进行传统供暖区域的清洁能源供暖替代，特别是在经济较发达、环境约束较高的京津冀鲁豫和生态环境脆弱的青藏高原及毗邻区，将水热型地热能供暖纳入城镇基础设施建设中，集中规划，统一开发。

（三）大力推广浅层地热能利用

在“十三五”时期，要按照“因地制宜，集约开发，加强监管，注重环保”的方式开发利用浅层地热能。通过技术

进步、规范管理解决目前浅层地热能开发中出现的问题，并加强我国南方供暖制冷需求强烈地区的浅层地热能开发利用。在重视传统城市区域浅层地热能利用的同时，要重视新型城镇地区市场对浅层地热能供暖（制冷）的需求。

（四）地热发电工程

在西藏、川西等高温地热资源区建设高温地热发电工程；在华北、江苏、福建、广东等地区建设若干中低温地热发电工程。建立、完善扶持地热发电的机制，建立地热发电并网、调峰、上网电价等方面的政策体系。

（五）加强关键技术研发

开展地热资源评价技术、高效换热技术、中高温热泵技术、高温钻井工艺技术研究以及经济回灌技术攻关；开展井下换热技术深度研发，深入开展水热型中低温地热发电技术研究和设备攻关；开展干热岩资源发电试验项目的可行性论证，选择场址并进行必要的前期勘探工作。

（六）加强信息监测统计体系建设

建立浅层及水热型地热能开发利用过程中的水质、岩土体温度、水位、水温、水量及地质环境灾害的地热资源信息监测系统。建立全国地热能开发利用监测信息系统，利用现代信息技术，对地热能勘查、开发利用情况进行系统的监测和动态评价。

（七）加强产业服务体系建设

围绕地热能开发利用产业链、标准规范、人才培养和服务体系等，完善地热能产业体系。完善地热资源勘探、钻井、抽井、回灌的标准规范，制定地热发电、建筑供热制冷及综合利用工程的总体设计、建设及运营的标准规范。加强地热能利用设备的检测和认证，建立地热能产业和开发利用信息监测体系，完善地热资源和利用的信息统计，加大地热能利用相关人才培养力度，积极推进地热能利用的国际合作。

四、重大项目布局

(一) 水热型地热供暖

根据资源情况和市场需求，选择京津冀、山西(太原市)、陕西(咸阳市)、山东(东营市)、山东(菏泽市)、黑龙江(大庆市)、河南(濮阳市)建设水热型地热供暖重大项目。采用“采灌均衡、间接换热”或“井下换热”的工艺技术，实现地热资源的可持续开发。

专栏 2 水热型地热供暖重大项目布局	
河北省	重点推进保定、石家庄、廊坊、衡水、沧州、张家口地区的水热型地热资源开发，“十三五”期间新增水热型地热供暖面积 1.1 亿平方米
陕西省	重点开发西安、咸阳、宝鸡、渭南、铜川等市(区)水热型地热资源，“十三五”期间新增供暖面积 4500 万平方米。
山西省	重点开发太原市高新区、太原经济开发区、太原科技创新城等地区的水热型地热资源供暖，“十三五”期间太原新增供暖面积 4000 万平方米。
山东省	重点开发东营市、菏泽市地热资源，东营市利用水热

	型地热资源和胜利油田污水余热，“十三五”期间新增集中供暖面积 1200 万平方米；菏泽市近期以市区为重点，同时积极开拓定陶、鄄城等地市场，新增地热供暖面积 1200 万平方米。
黑龙江省	重点开发大庆市林甸、泰康、东风新村、让西等地区地热能供暖、洗浴疗养、矿泉水生产和种植养殖等，“十三五”期间新增供暖面积 1000 万平方米。
河南省	重点在濮阳市清丰县地热资源，“十三五”期间新增集中供暖面积 400 万平方米。

(二) 浅层地热能利用

沿长江经济带地区，针对城镇居民对供暖的迫切需求，加快推广以热泵技术应用为主的地热能利用，减少大规模燃煤集中供暖，减轻天然气供暖造成的保供和价格的双重压力。以重庆、上海、苏南地区城市群、武汉及周边城市群、贵阳市、银川市、梧州市、佛山市三水区为重点，整体推进浅层地热能供暖（制冷）项目建设。

专栏 3 浅层地热能供暖（制冷）重大项目布局	
重庆市	以重庆两江新区等为建设重点，“十三五”期间新增浅层地热能供暖（制冷）面积 3700 万平方米，到 2020 年浅层地热能利用面积占新建建筑面积达 50% 以上。
上海市	“十三五”期间新增浅层地热能供暖（制冷）面积 2700 万平方米。
苏南地区城市群	南京、扬州、泰州、南通、苏州、无锡、镇江、常州及南京等城市，“十三五”期间新增浅层地热能供暖（制冷）面积 6100 万平方米。
武汉及周边城市群	武汉市和周边黄冈市、鄂州市、黄石市、咸宁市、孝感市、天门市、仙桃市、潜江市等 8 个行政市区，“十三五”期间新增浅层地热能供暖（制冷）面积 3060 万平方米。

贵州省贵阳市、广西省梧州市、广东省佛山市

“十三五”期间，各新增浅层地热能供暖（制冷）面积 500 万平方米。

（三）中高温地热发电

西藏地区位于全球地热富集区，地热资源丰富且品质较好。有各类地热显示区（点）600 余处，居全国之首。西藏高温地热能居全国之首，发电潜力约 3000MW，尤其是班公错—怒江活动构造带以南地区，为西藏中高温地热资源富集区，区内人口集中，经济发达，对能源的需求量巨大，是开展中高温地热发电规模开发的有利地区。

根据西藏地热资源勘探成果和资源潜力评价结果，以当地电力需求为前提，优选当雄县、那曲县、措美县、噶尔县、普兰县、谢通门县、错那县、萨迦县、岗巴县 9 个县境内的羊八井、羊易、宁中、谷露、古堆、朗久、曲谱、查布、曲卓木、卡乌和苦玛 11 处高温地热田作为“十三五”地热发电目标区域，11 处高温地热田发电潜力合计 830MW，“十三五”有序启动 400MW 装机容量规划或建设工作。

（四）中低温地热发电

在东部地区开展中低温地热发电项目建设。重点在河北、天津、江苏、福建、广东、江西等地开展，通过政府引导，逐步培育市场与企业，积极发展中低温地热发电。

（五）干热岩发电

开展万米以浅地热资源勘查开发工作，积极开展干热岩发电试验，在藏南、川西、滇西、福建、华北平原、长白山

等资源丰富地区选点，通过建立 2-3 个干热岩勘查开发示范基地，形成技术序列、孵化相关企业、积累建设经验，在条件成熟后进行推广。

五、规划实施

（一）保障措施

1. 研究制定地热能供暖投资支持政策和地热发电上网电价政策。将地热供暖纳入城镇基础设施建设，在市政工程、建设用地、用水用电价格等方面给予地热能开发利用政策支持。结合电力市场化改革，鼓励地热能开发利用企业通过电力交易降低用电成本。

2. 完善地热能开发利用市场机制。完善现有地热能开发模式，推行地热能勘探、设计、建造以及运营一体化的开发模式，探索建立地热能开发的特许经营权招标制度和政府和社会资本合作（PPP 模式）。放开城镇供热市场准入限制，引导地热能开发企业进入城镇供热市场。

3. 加强地热能开发利用规划和项目管理。根据全国地热能开发利用总体规划，统筹各地区地热能开发利用规划和分阶段开发建设方案。加强地热能开发利用重大工程的建设管理，严格项目前期、竣工验收、运行监督等环节的管理，统筹协调地热能开发利用与当地集中供热或供电网络的联接。

4. 完善地热能开发利用行业管理。建立健全各项管理

制度和技术标准，依法行政、规范管理，维护良好的地热能开发利用市场秩序。制定地热探矿权许可证办理、地热水采矿许可证办理、地热水资源补偿费征收与管理办法。建立和完善地热行业标准规范，推行资格认证、规划审查和许可制度。建立地热能利用的市场和环境监测体系。

5. 加大关键设备和技术的研发投入。提升地热资源勘查与资源评价、地热尾水经济回灌技术水平，形成有中国特色的地热能开发利用技术体系。加强中低温地热发电技术的研发，完善全流发电等适合我国地热资源特点的技术路线并提升其经济性。扶持地热设备制造企业的发展，提高热泵和换热器等关键设备的技术水平。

6. 加强地热能规划落实情况监管。按照规划、政策、规则、监管“四位一体”的要求，建立健全规划定期评估机制，组织开展规划落实情况监管，编制并发布规划实施情况监管报告，作为规划编制和滚动调整的重要依据。强化各级政府部门的协调，建立健全信息共享机制。

(二) 实施机制

1、加强规划协调管理。各省（区、市）能源主管部门根据全国规划要求，做好本地区规划的制定及实施工作，认真落实国家规划规定的发展目标和重点任务。地方的地热发展规划，在公布实施前应与国家能源主管部门衔接。

2、建立滚动调整机制。加强地热能开发利用的信息统

计工作，建立产业监测体系，及时掌握规划执行情况，做好规划中期评估工作。根据中期评估结果，按照有利于地热产业发展的原则对规划进行滚动调整。

3、组织实施年度开发方案。建立健全地热能开发利用规划管理和实施机制，组织重点地区制定年度开发方案，加强规划及开发方案实施的统筹协调，衔接好地热开发利用与电网、热网的联接工作。

4、加强运行监测考核。委托专业机构开展地热能开发利用重大项目后评估。建立地热利用信息监测管理系统，各城市能源主管部门牵头对地热能利用进行监测，并加强有关统计工作。

六、投资估算和环境社会影响分析

(一) 投资规模估算

初步估算，“十三五”期间，浅层地热能供暖（制冷）可拉动投资约 1400 亿元，水热型地热能供暖可拉动投资约 800 亿元，地热发电可拉动投资约 400 亿元，合计约为 2600 亿元。此外，地热能开发利用还可带动地热资源勘查评价、钻井、热泵、换热等一系列关键技术和设备制造产业的发展。

(二) 环境社会效益分析

地热资源具有绿色环保、污染小的特点，其开发利用不排放污染物和温室气体，可显著减少化石燃料消耗和化石燃料开采过程中的生态破坏，对自然环境条件改善和生态环境

保护具有显著效果。

2020年地热能年利用总量相当于替代化石能源7000万吨标准煤，相应减排二氧化碳1.7亿吨，节能减排效果显著。

地热能开发利用可为经济转型和新型城镇化建设增加新的有生力量，同时也可推动地质勘查、建筑、水利、环境、公共设施管理等相关行业的发展，在增加就业、惠及民生方面也具有显著的社会效益。