

中国温泉之乡(城、都)榜单

张德祯

“中国温泉之乡(城、都)”是对中国著名温泉所在地的命名。根据《中国温泉之乡全集》(地质出版社,第一版,2021.8),中国温泉之乡(城、都)榜单包含了 2003—2018 年先后由中国矿业联合会、原国土资源部命名的 69 处命名地。其中,中国温泉之都 5 处,中国温泉之城 22 处,中国温泉之乡 42 处,涉及 24 个省(自治区、直辖市)。所称“温泉”实则是“地热与温泉”,或称做“地热(温泉)”。

“中国温泉之乡(城、都)”不只是地域名称而是我国温泉(地热)资源较丰富,在开发利用的方法、技术、效益和管理等方面比较代表性的典型地区。获批“中国温泉之乡(城、都)”上榜名单如下。

一、中国温泉之都:

1. 天津中国温泉之都;2. 重庆中国温泉之都;3. 福州中国温泉之都;4. 济南中国温泉之都;5. 厦门中国温泉之都。

二、中国温泉之城:

1. 天津团泊新城中国温泉之城;2. 天津宝坻京津新城中国温泉之城;3. 河北保定中国温泉之城;4. 河北献县中国温泉之城;5. 辽阳弓长岭中国温泉之城;6. 辽宁兴城中国温泉之城;7. 辽宁本溪中国温泉之城;8. 辽宁丹东中国温泉之城;9. 山东临沂中国温泉之城;10. 山东聊城中国温泉之城;11. 山东东营中国温泉之城;12. 山东高青中国温泉之城;13. 江苏扬州中国温泉之城;14. 浙江武义中国温泉之城;15. 福建连城中国温泉之城;16. 福建漳州中国温泉之城;17. 湖北咸宁中国温泉之城;18. 湖南郴州中国温泉之城;19. 广东清远中国温泉之城;20. 广东丰顺中国温泉之城;21. 云南洱源中国温泉之城;22. 陕西咸阳中国温泉之城。

三、中国温泉之乡:

1. 北京小汤山中国温泉之乡;2. 天津东丽湖中国温泉之乡;3. 河北雄县中国温泉之乡;4. 河北霸州中国温泉之乡;5. 河北固安中国温泉之乡;6.

河北水清中国温泉之乡;7. 河北隆化中国温泉之乡;8. 内蒙古阿尔山中国温泉之乡;9. 内蒙古克什克腾中国温泉之乡;10. 黑龙江林甸中国温泉之乡;11. 山东威海中国温泉之乡;12. 江苏东海中国温泉之乡;13. 江苏南京汤山中国温泉之乡;14. 江苏南京汤泉中国温泉之乡;15. 福建永泰中国温泉之乡;16. 福建连江中国温泉之乡;17. 福建云霄中国温泉之乡;18. 福建闽清中国温泉之乡;19. 江西宜春明月山中国温泉之乡;20. 江西石城中国温泉之乡;21. 安徽合肥中国温泉之乡;22. 河南鲁山中国温泉之乡;23. 湖北应城中国温泉之乡;24. 湖北英山中国温泉之乡;25. 湖南慈利中国温泉之乡;26. 湖南汝城中国温泉之乡;27. 湖南宜章中国温泉之乡;28. 广东恩平中国温泉之乡;29. 广东阳江中国温泉之乡;30. 广东和平中国温泉之乡;31. 广东新兴中国温泉之乡;32. 广东龙门中国温泉之乡;33. 广东曲江中国温泉之乡;34. 海南岛琼海中国温泉之乡;35. 重庆巴南中国温泉之乡;36. 四川广元中国温泉之乡;37. 贵州石阡中国温泉之乡;38. 贵州思南中国温泉之乡;39. 陕西临潼中国温泉之乡;40. 陕西太白山中国温泉之乡;41. 甘肃清水县中国温泉之乡;42. 新疆温泉县中国温泉之乡。

以上 69 处命名地,涉及地区面积 $30.5274 \times 10^4 \text{ km}^2$ (约占全国面积的 3.2%)、人口 1.31 亿人(占全国的 9.36%)、可开采量 $306.064 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ (或 $11.172 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$), 平均水温 60°C 、热能 6607.69 MW 。如能全部开发利用,每年可替代 $1094 \times 10^4 \text{ t}$ 标准煤的发热量。

实践证明,“中国温泉之乡(城、都)”的命名和建设,有利于推进温泉(地热)资源的勘查评价和资源规划;有利于规范温泉(地热)资源的开发利用,提高开发利用水平,最大程度地发挥温泉(地热)资源社会效益;有利于加强温泉(地热)资源的管理与保护,做到资源的可持续利用;有利于带动当地经济社会的全面发展。

中国温泉产业应得到更多政策支持

郑克棧¹, 莫一平^{1,2}, 郑 帆²

(1. 中国技术监督情报协会地热产业工作委员会, 北京 100020;

2. 中国地热杂志社, 北京 100020)

摘 要: 人类自古就知道温泉沐浴可以治疗疾病, 中国东汉张衡(公元 78~139)在《温泉赋》记述了温泉治疗疾病的功效。2020+1 世界地热大会主题报告, 温泉洗浴游泳是世界地热直接利用的重要组分, 在不含地源热泵的地热直接利用中占 44.1%。温泉水来自地下热储, 不燃烧煤炭、石油等化石能源, 没有空气污染, 是清洁能源产业。温泉水中富含地热流体特有的矿物质, 如偏硅酸、偏硼酸、氟、锂、硫化氢等, 构成热矿水, 具有珍贵的医疗价值, 可用于理疗和医疗。世界上不少有温泉的小镇开发温泉特色的休闲观光旅游产业, 发展了地方经济。纵观世界, 温泉休闲业受到公众接受度, 经营者也得到稳定回报, 都证明了她是人类千百年来永恒的健康产业。近年来一些地方以环保和水利专家的名义声称温泉有污染和地面沉降, 要禁止发展。事实上温泉洗浴休闲作为低碳和高效的健康产业应该被扶持、被鼓励, 中国当前提倡节能减排和能源转型, 地热温泉能发挥积极作用, 帮助实现 2030 碳达峰和 2060 碳中和的远大目标。

关键词: 温泉; 洗浴; 健康产业; 节能减排

1 温泉服务业是人类千百年来永恒的健康产业

最古老的温泉洗浴在 5000 年前。当时还没有文字记载, 怎么断定的呢? 温泉有医疗价值, 特别是对关节炎、骨伤病等有疗效, 古代病人拄着树杈木杖来泡温泉, 病愈后弃杖而去。现代人对温泉边废弃拐杖用碳-14 来测定其年龄。碳-14 的半衰期是 5700 年, 弃杖的碳-14 同位素数据对比现代树木的同位素数据, 就可算出弃杖的年龄。温泉洗浴基本上不需要什么特别技术和设施, 天然一个温泉坑就可以了, 如同西藏的穷山僻壤至今还有古老的温泉浴场。



图 1 西藏的简陋温泉洗浴

中国地热在古代的记载基本都是温泉洗浴。东汉张衡(公元 78~139)的《温泉赋》写“六气淫错, 有疾疢兮。温泉汨焉, 以流秽兮”。唐代李

世民(公元 627~649)在《唐太宗温泉铭》写“金浆玉液可以怡神”。唐玄宗李隆基(公元 713~756)与杨贵妃在西安临潼华清池温泉戏浴, 白居易(公元 772~846)写《长恨歌》中“春寒赐浴华清池, 温泉水滑洗凝脂”。《尧山堂外记》记明武宗题温泉诗“沧海隆冬亦异常, 小池何自暖如汤? 溶溶一派流今古, 不为人间洗冷肠”。

温泉洗浴延续至今仍有此产业, 因为洗浴是卫生, 热矿水有身体保健(胜于药物)功效, 世界上也有自古至今的著名 SPA 胜地, 所以时代再发展仍然是社会民需。

2 温泉洗浴游泳是世界地热直接利用的重要组分

有人疑惑, 怎么洗浴也算地热利用, 但世界公认: 非洲十几亿人烧草木做饭就是生物质能利用(不需要做成生物质颗粒), 所以生物质能利用量比地热利用还多。2020+1 世界地热大会的世界地热利用现状主题报告: 2020 年世界不含地源热泵的地热直接利用中, 温泉洗浴游泳占 44.1%, 高于地热供暖的 38.1%(图 2)。

温泉洗浴就是地热利用, 而且在世界上是大头。天时、地利、人需, 无论寒带、温带和热带普遍适用, 人类生活普遍需求, 遍布全球。新西兰有世

界温泉 SPA 十强评选得名的波利尼西亚顶级洗浴场,最便宜的门票也要 15 个 Dollar,高档的 50 ~ 100 Dollar;但是土著民族毛利人的简陋水泥池温泉洗浴,免费,各取所需(图 3)。

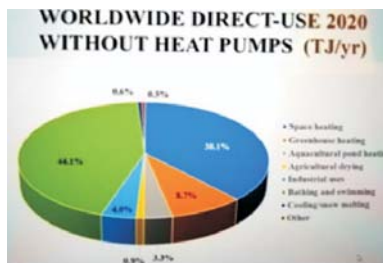


图 2 2020 年世界地热直接利用饼图



图 3 新西兰世界顶级温泉 SPA 和毛利人的温泉池

3 温泉休闲旅游产业是清洁能源的高效利用

温泉水来自地下热储,不烧煤炭、石油等化石能源,没有空气污染,是清洁能源产业。地热温泉利用本身是无碳的,但需用电抽水,现在的电力若来自火电厂就包含了燃煤转移过来的碳排放,故地热利用称低碳利用。

我们提倡利用清洁能源。世界能源利用的碳排放对比,化石能源的天然气只是煤和油的大致一半,其余核电和可再生能源中,生物质和太阳能有相对略高的排放,而地热、风电和水电与核电都是排放最低的。

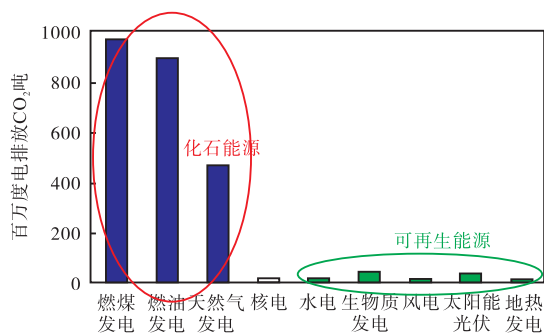


图 4 各种能源利用排放 CO₂ 的比较

温泉水除了有温热而没有碳排放,水中还富含地热流体特有的矿物质,如偏硅酸、偏硼酸、氟、锂、硫化氢等,构成热矿水,具有医疗价值,可用于理疗和医疗。充分利用低温地热矿水资源,发挥最大的经济效益,是地热直接利用中最赚钱的。

4 温泉休闲旅游产业是发展地方经济的生财之道

世界著名的特色温泉都不在大都市,而在小地方,发展地方特色的温泉产业经济,尤其对小地方很有意义。

日本处在环太平洋地热带上,到处都分布着温泉。日本国土面积 $37.7 \times 10^4 \text{ km}^2$,共有温泉 2283 处。最著名的是群马县草津町的草津温泉,位于东京西北约 200km,每年接纳 300 万游客的光顾。日本人在东京接待贵宾,会用一整天时间带你去草津休憩旅游。旅程没有高速公路,汽车拐来转去要走 4 ~ 5h,沿途路过几十处温泉,但目的地是去草津。草津温泉是最古典和传统的日本特色,因为水温较高,穿着日本和服的女子手持长木桨搅水散热。其实那里是一片温泉区,包含着各种温泉利用和景色。小镇中心是主温泉涌出口,有篮球场大小的一片热湖沼,环湖是高档旅馆和“汤”馆,引一支温泉水流至街心亭供游客泡脚(图 5),从镇中心到镇郊沿路两旁都有小温泉,均被小商户各自经营:煮鸡蛋、蒸食品、汽熏脸肤、泉水饮用、温泉产品等,到镇郊是温泉山谷公园自然景色加石雕神像等,也有被围建的露天風呂……草津一日游足以让游客吃、饮、浴、游,充分享受温泉之乐趣。



图 5 日本草津温泉街心亭供足浴

新西兰的陶波火山带是环太平洋地热带的一部分,绵延 200km,10 余个地热田,各种间歇喷泉、沸泉、沸泥池等高温地热显示,是世界级旅游

胜地。世界第二座地热电站兼第一座湿蒸汽发电的怀拉基电站就在带内,大部分天然地热显示景观只让参观,不让碰,想捡一块彩色的泉华垢都不允许。所以温泉洗浴就只有罗托鲁阿了,那里原来是湖边的渔镇,发展成了温泉特色,包括数十处温泉洗浴,其中最著名的是波利尼西亚 SPA(图 6),被评为世界温泉 SPA 十强之一。里面数十处公共和私密温泉浴池,价格不等,还有温泉产品售卖,如温泉水的结晶粉、温泉矿泥肥皂等。



图 6 新西兰世界著名的波利尼西亚 SPA

土耳其的著名温泉在阿菲永,是离首都安卡拉、亚欧城伊斯坦布尔或地中海边旅游名城安塔里亚均有约 200km 的小城,2005 年世界地热大会在安塔里亚举行,会后地热考察去阿菲永及附近的棉花堡泉华台地景观(图 7),温泉休闲中心和温泉旅馆比比皆是,生意兴隆应接不暇。传统的土耳其浴保留着奥斯曼帝国时代留下的风格,在大理石铺地和贴墙的宽敞舒适浴厅内,中间一张大理石巨床是土耳其浴搓澡的平台,周边有温泉水浇淋,也有桑拿小屋。各式矿泉理疗名目繁多,诸如药草水疗、水电疗、旋涡水疗、超声水疗、矿泥疗、薰香疗等吸引着不同来客。纯天然到概无装饰的温泉池、沟、坑内也挤满解衣宽带下水泡浴的各国游客。



图 7 土耳其著名的 Pamukkale 棉花堡温泉

冰岛处在地壳分裂的“大西洋中脊”上,全国遍布温泉。冰岛气候较冷,一年 365 天需要房屋供暖,一方面首都 100%和全国 87%地热供暖,另一方面冰岛人又希望 365 天户外温泉游泳。首都 10 余万人有 6 处温泉洗浴游泳场,经常挤满人群(图 8)。更吸引人的是地热电站的排水坑,原是黑色火山玄武岩的凹坑,附着了从热水中沉淀析出的二氧化硅白色垢,碱性废热水在白底水坑内呈天蓝色,被称为蓝色泻湖,水深 1m 多,正好适合人站着泡温泉浴。即使白雪覆盖了大地,飘摇着热气的蓝色泻湖依然是人们冬日向往之处。



图 8 冰岛著名的温泉洗浴游泳

总之,世界的温泉休闲旅游产业始终兴旺,连温泉稀少的澳大利亚,也看到了发展温泉休闲的生财之道。澳大利亚年轻人 Charles Davidson 娶了位日本太太,在墨尔本南部 Mornington 创建了全澳第一个“半岛温泉”。因为没有经验,请国际地热协会主席推荐到中国来学习,到北京找笔者,笔者带他参观了南宫世界地热博览园,他又去了昆明、厦门、海口。回去他把“半岛温泉”办成了包括温泉浴、矿泉按摩、康复排毒、休闲娱乐和餐饮的兴旺产业(图 9)。



图 9 澳洲半岛温泉宣传页:梦 SPA

5 中国温泉产业应得到地热开发政策更多关注

纵观世界,温泉休闲业决不是没落产业,她所受到的公众接受度和经营者得到的稳定回报,都证明了她是人类千百年来永恒的健康产业。从今天提倡节能减排和能源转型的新形势来衡量,也是低碳和高效的绿色产业。

5.1 应当关闭不适当的场景

近年来国内一些地方的地热开发受到某些干扰,一些披着专家外衣的说客罔顾事实,制造舆论,搅乱了地热开发秩序。如下的不适当的场景应予关闭。

(1) 场景 1: 禁止开采地热

一些环保和水利专家声称,开采地热会造成地面沉降,压制开采地热。以北京为例,北京市中心区开采深度在 30~300m 的地下水作自来水供水源,年开采 30 亿 m^3 。北京年开采地下热水 1000 万 m^3 ,是在这 300m 冷地下水松散含水层之下,要再钻透 700~1500m 的固结砂岩(无水),地热水储存在基底灰岩裂隙岩溶中。北京的地面沉降究竟是开采 30 亿 m^3 浅地下水引起,还是开采 1000 万 m^3 深层基岩地热水引起?

(2) 场景 2: 不准消耗地热水

部分政府文件强调,地热供暖的尾水要 100% 回灌,避免污染。其实北京的地热水含总溶解固体(矿物质) 400~600mg/L,而北京地下水作自来水供水的总溶解固体 300~500mg/L 相差不大,地热水超出饮用水卫生指标的仅是含氟一般在 1~6mg/L,超出了饮用水标准的 1mg/L。笔者主张回灌 95%,留下 5%作为温泉洗浴休闲疗养发挥其作为热矿水的医疗效益。地热水富含偏硅酸、氟、硼、锂等成分具有珍贵的医疗价值,为什么非要全部灌回地下热储层而不准利用其医疗价值,而且还能创造更高的经济价值呢。

(3) 场景 3: 封杀温泉洗浴

世界 6 个国家首都都有温泉 SPA,原先是冰岛、法国、匈牙利、保加利亚和罗马尼亚 5 国,1971 年北京城区钻成地热井后就成了第 6 个首都都有温泉的国家。2023 年世界地热大会将在北京举办,我们招待全球地热嘉宾在北京洗温泉 SPA 多好啊。京热 45 井钻在中国康复研究中心,井深 2105m 于 1987 年成井 57℃出水 1020 m^3/d ,其地热理疗深受北京和来京患病员的喜爱。但是,其采矿证已经到期了,不予换发新证。

5.2 创建有利于地热开发的新秩序

我国《矿产资源法》将地热归属于液体能源矿产资源没有限止温泉健康产业利用,《可再生能源法》包括了地热能也没有限止其温泉健康产业利用,但一些地方政府的规定实施了限止。

世界温泉 SPA 业作为低碳高效的健康产业在发展,在中国也应得到政策支持予以发展。

美国总统特朗普退出了《巴黎气候协定》,但全球气候变暖已是不争的事实。回看 2021 年的气候事态,极端变化频率之急剧前所未有:南北极的冰山加速消融,不该融的融了;3 月美国得州寒潮,不该冻的冻了,打破 30 年低温记录(图 10),17 万户断电,超 1440 万人断水,户月用电费涨到 1 万美元。

气候变暖就是因为全球排放的二氧化碳太多造成的,所以我们要奔向“碳达峰,碳中和”目标,更应支持地热可再生能源的开发利用,包括温泉健康产业的发展,共同为全力减少排放努力。

地热温泉产业是低碳高效的健康产业,是应该被扶持、被鼓励的。我们需要创建有利于地热开发的新秩序。这样我们才能在实现“碳达峰,碳中和”目标中健康成长,更趋完美。

2024 年双碳目标下的地热愿景

李宁波

回顾刚刚过去的 2023 年,是不平凡且充满挑战的一年,2023 年是党的二十大之后的开局之年,二十大报告明确指出:“要积极稳妥推进碳达峰碳中和。立足国内能源资源禀赋,坚持先立后破,有计划分步骤实施碳达峰行动。”各地陆续出台了碳达峰的实施方案,制定了行动路线,很多地方结合自身资源条件,适时出台了地热能开发利用的鼓励政策和支持文件。如北京、山东等地的政策措施,力度很大,在全国产生了深刻影响,有很好的带动示范作用。

2023 年也是人们走出疫情影响、恢复工作生活正常状态的一年,国民经济企稳向好,地热产业迎来转折——世界地热大会在北京成功召开。地热的发展为国家新时期改革开放事业注入新活力,创造新动能。

早在 2021 年 9 月,国家发改委等 8 部委联合发布的《关于促进地热能开发利用的若干意见》提出,到 2025 年地热能供暖(制冷)面积比 2020 年增加 50%,到 2035 年,地热能供暖(制冷)面积力争比 2025 年翻一番。现在距离这个目标估算还差 4—5 亿平方米。2024 年保守算要达成 2 亿平方米,目标才能完成。这就是愿景。地热界要加倍努力,实现这个愿景。为今后发展奠定基础。

要实现这个愿景,一是要大力宣传“调匀冷

热”,加强科普,提高社会认识,要清醒的意识到当前对地热存在严重的“内热外冷”情况,即在地热行业内热火朝天,而在行业之外却冷淡得多。这方面还需要地热界共同出力,尽快让内外冷热均衡。其次要借鉴太阳能、风能行业的经验,推动国家出台更多对地热领域支持政策,少“堵”多“疏”,全面改善产业发展的环境。

二是要尊重科学,少造“噱头”。地热产业的健康可持续发展,需要我们脚踏实地做实事,多做高品质的项目,扎扎实实的做工程,认真严肃的搞科研,多给社会展示可靠成熟的地热技术,不能总出新名词,总造新奇想,没有任何一个技术是放之四海能普遍适用的,地热开发利用没有捷径可走,要因地制宜,因事制宜,因时制宜。做出具有广泛影响的示范工程,全方位进行推广,公开相关监测数据,不仅在国内,甚至国际上,自然可以带动地热产业的高质量发展。

衷心希望地热界在 2024 年能扎实推进,不断做出高质量的大项目、超大项目,让公众看得到,听得到,感受得到;让政府满意,愿意鼓励支持,形成全社会倡导用地热的良好氛围,这就是我们的美好愿景。

蔚然 整改

促进地热产业的全面转型升级和高质量发展

河南日报 记者报

地热能资源作为一种清洁可再生能源,在能源结构优化、实现“双碳”目标、应对气候变化中发挥越来越大的作用。河南省地处我国中东部、黄河中下游,境内地热资源丰富,分布广泛。如何合理利用好地热资源,促进人与自然的和谐共生是关键。

“最近,河南省地质局地质灾害防治中心帮助

我们实施‘郑州主城区与东部新城区地热资源勘查评价’项目。根据勘查成果,进行地热资源开发利用区划,制定水热型地热开发利用方案,合理进行工程建设规划。”郑州市自然资源和规划局表示,要让自然馈赠给人类的宝贵地热资源更好地服务于人民。

省地质局是河南省最早的一支专业水工环地

勘队伍,在地热能勘查开发利用等领域涉足比较早,20世纪80年代就着力于深部及浅层地热能的研究和综合开发利用,并与重点企业合作,将科技成果转化经济效益,在服务河南绿色高质量发展方面取得了丰硕成果。

1 开展地热资源勘查评价 摸清河南地热资源家底

前期省地质局对深部及浅层地热能的评价、勘查开发以郑州、开封、许昌等中原城市群为核心。随后在多个地市先后开展了深部及浅层地热能调查评价、地热资源勘查评价和地热可持续开发利用区划,完成了河南省豫北平原地热资源调查、濮阳市地热资源勘查、济新断裂地热异常区地热资源调查等近百个项目,获得了翔实的地热地质参数,摸清了地热资源数量及分布规律,提交了一大批地热资源勘查成果,服务河南生态文明建设。

2022年,该中心根据郑州市城市发展需求,分别承担了“郑州主城区与东部新城区地热资源勘查评价”“航空港区浅层地热能调查评价项目”等项目,查明了主城区与东部新城区、航空港区地热能分布状况与开发利用现状,为郑州市地热能合理开发、建设规划及资源保护与管理提供了基础依据。

通过采取地热地质调查、地热地质钻探、降压试验、垂向测温、动态监测等一系列专业手段,查明了郑州市部分地区地热地质条件及资源分布,为郑州市地热资源合理利用与管理提供技术支撑。

2 应用勘探施工新工艺 提升地热资源勘探技术水平

该中心在河南省多个地区开展地热资源调查评价及技术研究工作,优化地热资源开发利用模式,将地质科研成果及时转化为市场应用,为居民供暖(制冷)、服务业、种植业、养殖业、温泉旅游、医疗保健、工业烘干分离等梯级利用方面提供技术支撑。

在地热井选址方面,采用综合物探方法在不含水或富水性极差的片麻岩分布区和侵入花岗岩

分布区等成功找到断裂、裂隙发育带,寻找到地下热水资源;在钻井技术应用方面,使用高精度定向钻井、冲击回转破岩、困难地层取心勘查等独到的钻探技术,大幅度提高了钻进效率和成井率;在设计施工安装方面,采用“间接换热,梯级利用,尾水回灌”等新工艺、新技术。并表示地热能是来自地球深处的可再生性热能,使用效果明显,地热供暖对实现我国‘双碳’战略目标有着重要意义。

3 搭建地热清洁能源研究平台 提高地热能开发利用水平

为有效提高地热资源综合利用水平,减少和避免资源浪费及环境问题发生,在对河南省地热资源开采和利用方式分类的基础上,开展了深部及浅层地热能开发技术应用研究,并取得一定成果。

在浅层地热能勘查与应用研究方面,进行了浅层地热能开发适宜性评价方法研究、反循环钻进技术在水源热泵回灌井施工中的应用研究以及从地质条件出发的地源热泵系统优化模式研究等;在深部地热勘查和应用研究方面,着重进行了综合高效换热技术、中低温热泵技术、在侵入花岗岩分布区找地热中应用以及综合物探方法在基岩地区地热勘查中应用等关键技术攻关,取得新突破。

新乡市地热资源较为丰富,由于长期开采,导致地热井水位下降,结合新乡市地热井承担了地热资源同层回灌研究,对新乡市深部地热开发应用提出了科学规划以及可持续开发模式;根据延津县地热地质条件及地热资源的开发利用现状进行研究,并结合研究成果在延津克明面业开展“对井采灌”试验,采取“取热不取水”的方式开发利用地热资源,有效保障地热能清洁开发和永续利用,为全省地热实现“对井采灌”提供示范和指导;在济新断裂(获嘉段)地热异常区地热资源调查中,发现了潜力巨大的隐伏凸起断裂对流型地热系统。

“十四五”是实现我国‘双碳’目标的关键期,也是推动经济高质量发展和生态环境质量持续改善的攻坚期。推动能源行业降碳减排,加大清洁能源的替代和规模化应用,是实现能源高质量发展、构

建新发展格局、深入打好污染防治攻坚战高度有效的抓手,积极为地热资源科学开发和有效管理提供强有力的技术支撑,将地质科研成果及时转

化为市场应用,为促进我省地热产业的全面转型升级和高质量发展作出地质贡献。

全国政协委员马永生 建议加大我国深层地热资源开发利用力度

今年两会期间,全国政协委员,中国石化集团公司董事长、党组书记马永生表示,我国在地热资源开发利用方面走在世界前列,但仍面临深层地热开发利用技术水平有待全面提升等问题,建议统筹技术创新,加强地质勘查,加强引领支持,保障深层地热开发利用有序推进。

地热能是一种绿色低碳的可再生能源,可用于供暖制冷、发电、工业供热、种植养殖等。我国埋藏深度在 3 千米以浅的中深层水热型地热资源总量相当于 1.25 万亿吨标准煤,埋藏深度在 3 千米至 10 千米的深层地热资源规模相当于 856 万亿吨标准煤,大力开发地热能,对保障国家能源安全、实现“双碳”目标意义重大。

目前,我国地热直接利用规模长期稳居世界第一,已建成地热供暖和制冷面积 13.3 亿平方米,折合装机 92.4 吉瓦,年可替代标准煤 2441 万吨,可减排二氧化碳超过 6000 万吨,在北京城市副中心、雄安新区、黄河中下游城市群已形成规模利用的良好局面。2023 年 9 月,我国成功举办第七届世界地热大会,参会中外嘉宾表示“全球地热开发进入新时代”。

相较于中深层地热资源,深层地热属于全新领域,资源量更大、温度更高、资源禀赋更好、应用场景更广,但其开发利用还面临一些挑战。比如,我国深层地热相关基础研究较为薄弱,高温高压硬岩热储开发等面临工程和地质特征预测难度大、高温测量仪器和井下工具不适应、钻井速度慢、成本高等难题。由于埋藏深度在 3 千米至 10 千米的深层地热能开发从本世纪初才开始相关勘查研究,仅在局部区域掌握了深层地热资源有关状况,因此还没有形成全国性系统性的深层地热资源信息库,不能满足地热能开发利用的长远需要。此外,针对深层地热资源开发利用的政策配套还不完

善,专门的行业规划、技术标准、管理办法等有待制定。

对此,提出以下建议:

1、统筹技术创新,推动关键核心技术与前沿引领技术协同发展。

持续追踪国际深层地热开发利用技术进展,提出我国深层地热开发领域未来技术发展路线图。设立国家科技重大专项,实施深层地热重大科技攻关计划,设立深层地热全国重点实验室,瞄准国际科学技术前沿,发挥新型举国体制优势,攻关深层地热资源(含深层水热型及干热岩资源)形成机制、勘探评价关键技术、高效开发关键技术,从源头和底层解决深层地热勘探、资源评价、高效开发的关键理论与技术难题。

2、加强地质勘查,摸清深层地热资源家底。

在全面跟踪国际进展、掌握我国赋存及开发情况的基础上,开展国内外深层地热资源的比较研究,为我国深层地热资源勘查开发提供坚实基础。与各类深层矿产资源勘查相统筹,部署开展全国性的深层地热资源调查评价,查明资源分布及类型,评价资源储量与开采潜力,形成完善的调查评价与科学开发利用技术支撑体系,建立权威、开放的全国性深层地热资源数据库,夯实产业发展基础。

3、加强引领支持,保障深层地热开发利用有序推进。

将深层地热资源利用纳入国家能源发展战略布局中统筹考虑,做好发展战略的顶层设计,加强前瞻性规划引领。加强法规、标准与扶持政策供给,适时出台切实可行的激励机制、产业政策、环保法规、财税政策、技术标准,加强对深层地热资源开发利用的引导与鼓励,加快推动深层地热产业的规范化、标准化发展。

地热能资讯