

河南省地热资源开发利用现状与问题研究

卢予北^{1,2}, 张古彬³, 陈莹²

(1. 中国地质大学(武汉)工程学院, 湖北 武汉 430074; 2. 河南省深部探矿工程技术研究中心, 河南 郑州 450053; 3. 河南省地热能开发工程技术研究中心, 河南 郑州 450053)

摘要: 河南中低温地热能源资源分布广泛、储量大, 分析评价了目前河南省地热资源开发利用现状和存在的问题。就低碳社会和经济条件下河南的地热能源资源勘查管理和技术方面提出了建议和具体工作研究思路。

关键词: 河南; 地热资源; 地质新能源; 开发利用

中图分类号: TK529; TE249 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2010)10-0035-05

Current Situation of Development and Utilization of Geothermal Resources in Henan and the Issue Study/LU Yu-bei^{1,2}, ZHANG Gu-bin³, CHEN Ying² (1. China University of Geosciences, Wuhan Hubei 430074, China; 2. Henan Engineering Research Center of Depth Exploration, Zhengzhou Henan 450053, China; 3. Henan Engineering Research Center of Geothermal Resources Development, Zhengzhou Henan 450053, China)

Abstract: The paper analyzed and evaluated the current situation of development and utilization of geothermal resources and the existing problems in Henan Province. Suggestion and study direction were put forward for geothermal energy resources exploration management and technology in low-carbon social and economic conditions.

Key words: Henan Province; geothermal resources; new geological resources; development and utilization

0 引言

当前, 应对气候、环境变化和能源资源安全已是全球共同关注的问题, 发展低碳经济、建设低碳型社会, 作为协调社会经济发展、保障安全与应对气候变化的基本途径, 已被越来越多的国家赞同。

地热包括深部地热资源和浅层地热能, 属于可再生洁净能源和资源, 也称地质新能源。与煤炭、石油、天然气等传统不可再生能源相比, 地热能具有清洁、环保、分布广泛、可再生、不受外界条件影响的优势。

胡锦涛总书记在 2010 年 6 月 7 日两院院士大会上指出: “未来几十年, 世界上包括我国 13 亿人口在内的 20 亿至 30 亿人将逐步进入现代化行列, 能源资源需求和生态环境压力将大幅上升”。在能源资源问题上, 胡锦涛指出: “大力发展能源资源开发利用科学技术。要坚持系统谋划、节能优先、创新替代、循环利用、绿色低碳、安全持续, 加强对我国能源资源问题的研究, 制定我国可持续发展路线图。要发展资源勘探开发和高效利用技术, 积极发展大陆架和地球深部能源资源勘查和开发, 积极发展可再生资源和新型、安全、清洁替代能源, 形成可持续的能源资源体系, 切实保障我国能源资源有效供给

和高效利用, 使我国能源资源产业具有国际竞争力。”

我国“十一五”规划指出要大力发展可再生能源, 国家可再生能源中长期发展规划也提出, 到 2020 年可再生能源在能源结构中的比例要达到 16%, 而目前尚不足 1%。我国地域广阔, 蕴藏着丰富的地热能资源。2006 年 1 月我国《可再生能源法》正式实施, 可再生能源在建筑中的应用是建筑节能工作的重要组成部分。地源热泵技术是浅层地热能开发应用的主要途径, 也最利于与太阳能供热系统相结合。随着我国能源结构政策的调整和地源热泵技术的逐步提高, 浅层地热能将成为我国今后开发利用的新型能源, 浅层地热能可在建筑物供暖制冷中所占的比例将越来越高。因地制宜的发展地源热泵技术, 有效的利用浅层地热能这种可再生能源, 符合我国现阶段节能减排要求以及“十一五”发展规划。国际能源专家普遍认为, 预计到 2100 年, 地热资源利用将在世界能源总值中占 30% ~ 80%。从可持续发展的经济观而言, 主张建立在保护自然系统基础上的持续经济增长, 即人类的经济和社会发展不能超越资源与环境的承载能力; 从可持续发展的自然观而言, 主张人与自然和谐相处。为此许

收稿日期: 2010-09-10

作者简介: 卢予北(1964-), 男(汉族), 河北平山人, 中国地质大学(武汉)博士在读, 河南省深部探矿工程技术研究中心主任兼总工程师, 河南省学术技术带头人, 教授级高级工程师, 探矿工程专业, 从事深部钻探工程、地质能源资源及地热能勘查开发研究及管理工作, 河南省郑州市南阳路 56 号地矿大厦 511 室, lu-yubei@263.net。

多专家学者呼吁:中国的人口、资源、环境容量已到支撑的极限,可持续发展道路成为唯一选择!

1 河南省地热资源的分布情况

河南省内地质构造形态上有隆起区(隆起山地)、拗陷区(沉降盆地)之分。隆起区一般呈条带状、层状热储;拗陷区一般为层状热储,有的较为复杂,带状与层状共同存在。多数井出口温度在42~60℃之间,见表1。

表1 河南省地热资源的分布情况

地热分布区	热储面积 /km ²	经济型地 热资源量 /×10 ¹⁴ kJ	地热类型	井深 /m	温度 /℃
豫北平原区	5680.06	473.39	沉降盆地	1000~1300	40~70
豫西隆起区	5980.51	75.21	隆起、沉降	0~2500	40~90
豫中、南区	23437.56	1646.15	沉降盆地	1000~2673	42~63
豫东平原区	6952.57	1172.79	沉降盆地	1000~1600	40~60
总计	42050.7	3367.54			

河南省地热资源热储面积为整个省内国土面积的25.2%(河南省国土面积166785 km²)。按照表1的经济型地热资源量进行开发利用,不但可节约大量的化石类传统能源,实现能源结构的优化,而且还可减少污染物的排放,实现低碳生活和经济。能源的种类很多,所含热量也不相同,为了便于相互比较,我国把每千克含热7000大卡(29306 kJ)的定为标准煤,即1 kg 标准煤 = 29306 kJ 热量。照此计算,目前河南省已探明的经济型地热资源总量折合1.15×10¹⁰ t 标准煤,可减少CO₂排放3.01×10¹⁰ t、SO₂排放9.77×10⁷ t、NO_x排放8.50×10⁷ t。

已查明河南省重点城市浅层地热可利用资源

总量为16.455×10¹⁴ kJ,折合5.615×10⁷ t 标准煤。

由此可见:在可持续发展形势下,通过地质新能源资源的勘查开发,尽可能减少传统化石类高碳能源消耗,减少温室气体排放,达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态,是低碳社会的必然和趋势。同时,积极开发利用新能源一方面是积极承担环境保护责任,完成国家节能减排指标的要求;另一方面是调整产业构成、优化能源结构、发展新兴工业、建设生态文明,为中原经济跨越式发展做出积极贡献。

2 河南省地热开发利用现状

2.1 地热开发利用现状及评价

目前,河南省地热资源主要用于生活、温泉洗浴、房产开发、酒店及休闲娱乐等方面。据不完全统计,截止2010年,河南省全省地热资源开采量为67364.63万m³/a,其中房地产开发生活热水与温泉洗浴用水约32685.32万m³/a,占48.52%;地热供暖用水约410.92万m³/a,占0.61%;水产养殖与温室种植用水约330.09万m³/a,占0.49%;酒店及休闲娱乐用水约33796.83万m³/a,占50.17%;其他用水约141.47万m³/a,占0.21%。据初步统计,2010年8月底前,河南省共有新生界(古近系和新近系)及前新生界热储地热井(泉)1160处,年开采量约5000万m³。其中,多数地热井深度在1000~1200m之间,最深达3200m;温度多数在40~70℃之间,个别地区最高温度达90℃左右;在豫西隆起山区有温泉出露,温度在38~65℃之间。表2为河南省重点地区地热资源开发利用现状评价。

表2 河南省重点地区地热资源开发利用现状评价

地区	新生界已采量 /(×10 ⁴ m ³ ·a ⁻¹)	新生界可采量 /(×10 ⁴ m ³ ·a ⁻¹)	已采量/ 可采量	地热 井数	评价	基岩已采量 /(×10 ⁴ m ³ ·a ⁻¹)	基岩可采量 /(×10 ⁴ m ³ ·a ⁻¹)	已采量/ 可采量	地热 井数	评价
郑州	562.33	775.53	0.73	213	较高开采区	50.60	1526.34	0.03	9	低开采区
开封	756.05	1986.83	0.93	149	较高开采区	0.00	3485.57	0.00	0	低开采区
新乡	193.42	2523.07	0.08	56	低开采区	11.03	2141.12	0.01	3	低开采区
安阳	29.10	899.09	0.03	4	低开采区	0.00	2333.08	0.005	0	低开采区
鹤壁	4.30	225.03	0.02	3	低开采区	3.50	718.13	0.00	1	低开采区
濮阳	141.13	1191.92	0.12	20	低开采区	0.00	2409.85	0.00	0	低开采区
商丘	1750.10	1886.83	0.93	146	较高开采区	28.00	8134.31	0.003	7	低开采区
周口	113.68	4147.44	0.03	58	低开采区	0.00	5246.31	0.00	0	低开采区
漯河	114.62	777.33	0.15	32	低开采区	0.00	1004.96	0.00	0	低开采区
洛阳	2.00	220.53	0.01	1	低开采区	56.27			11	
三门峡	15.00	113.06	0.13	2	低开采区	178.00			35	
南阳	16.36	654.21	0.03	4	低开采区	30.00	753.00	0.05	2	低开采区
许昌	29.25	483.28	0.06	6	低开采区	11.65	1655.17	0.007	4	低开采区
驻马店	15.00	1341.75	0.01	3	低开采区	2.00	4709.99	0.0004	1	低开采区

从表2中可以看出:对新生界地热资源来说,郑州、开封、商丘地区,地热资源开发利用处于超采或较高开采程度;其它地区均属于低开采区。但是通过相关资料显示,在新乡、安阳地热井集中的市区,其新生界地热资源开发利用也处于超采或较高开采程度;濮阳市区,已采量和可采量比值达0.69,处于临近较高开采水平;许昌、周口等市区,地热资源开发利用程度处于中等开采水平;漯河市,已采量和可采量比值达0.39,处于临近中等开采水平,其它地区地热水的开发利用状况整体上处于较低和低的开采水平。而对基岩地热资源来讲,所有地市城区都处于低开采水平。

在浅层地热能开发利用方面近10年内发展迅速,全省约300万 m^2 的建筑物采用了热泵技术来实现供暖制冷,主要集中在郑州、洛阳、南阳等城市。其开发利用类型主要是水源热泵,少数地区采用地源热泵(埋管技术)。

河南人口总量目前已突破1亿大关,成为全国首个人口过亿省份,能源资源形势严峻。所以,针对河南地热资源分布和开发利用现状,应积极地推广地热资源的利用,这样既能缓解能源资源紧缺,又能很好的保护环境,具有显著的经济效益、社会效益和环境效益。

2.2 河南地热能源资源勘查施工队伍情况

目前河南地热资源勘查施工主要以市场项目为主,政府的前期投入和勘查几乎为空白,前期从事地热资源勘查施工的队伍主要以省地矿局所属队伍为主,2002年前90%的地热项目都是由具有资质的专业队伍完成。随着市场需求逐步增大和管理的缺失,地热资源勘查和水井施工混淆,施工准入门槛低。所以,个体施工和“空壳”公司队伍迅速发展壮大。目前,个体和“空壳”公司在地热领域施工队伍有40余家,其中包括地温空调运营商(浅层地热能)有10余家,拥有资质一般都是河南省水井供水协会颁发的水井凿井资质和机电安装资质。没有任何资质的个体则通过挂靠手段从事施工。目前,河南地热市场65%项目的施工均由这些个体和“空壳”公司完成,存在着质量和地质环境等诸多方面的隐患。

3 存在的问题分析

3.1 管理方面的问题

(1)政府和许多部门对地热资源和浅层地热能与地下水资源概念混淆。特别是河南更没有真正意

义上实行统一管理,管理非常混乱。出现了乱批、乱采和无序现象。在勘查或施工期间地方一些部门干涉和骚扰频繁,几乎每个项目均交纳一定的费用。特别是浅层地热能开发,本应该是水文地质和钻探工程的范畴,在我省却以空调安装或机电安装队伍为主,从而在地下能源采集系统出现系列地质环境问题,如回灌困难、地下水资源浪费、地面沉降等。

北京、天津、沈阳等城市在地热能开发管理方面政府都专门成立了“地热资源管理办公室”,30多个城市和县出台地热资源管理办法、条例和优惠政策等,鼓励和引导这种可再生新型环保能源的开发利用。对地热资源规划和合理开采以及服务于地方经济建设、保护环境、发展低碳经济起到了积极的作用。

(2)政府在地热洁净资源前期勘查投入不足,地热地质基础资料不详实、不全面,地热地质基础工作较差。特别是浅层地热能开发属于哪个部门管和审批,河南没有明确。从而影响了全省地质新能源的开发和能源结构优化调整。

(3)地热资源开发利用单一分散,几乎没有地热田的综合利用和梯级利用,从而造成宝贵资源的浪费。特别是温泉洗浴的尾水(温度38℃左右)全部白白排放,不但造成热能的浪费,同时还导致热污染和地下水环境的破坏。所谓梯级利用,就是按照用户终端需要的供热水温,从高到低排序,高能高用,温度适用,分配得当,各得其所。通过梯级利用,可有效提高地热资源利用率。不论是哪种温度的地热水,梯级利用都是一个最佳的利用方案。

(4)河南地热资源用于洗浴和家庭热水占到48.52%,而公益性的地热供暖仅占0.61%,其能源资源利用结构不合理。北京市是国内对地热资源实行统一管理最早的城市,也是地热能源资源合理科学利用的示范城市。图1是北京市地热资源各种用途及开采比例。其中地热供暖占到43.40%,从而可以大大减少用传统化石类供暖而造成的大气污染。

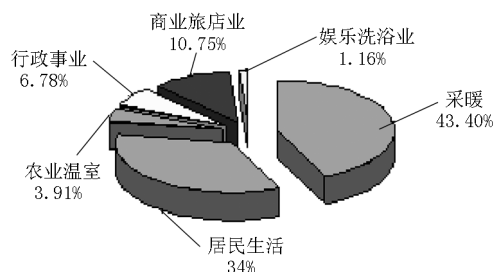


图1 北京市地热资源各种用途及开采比例

(5) 地热资源和浅层地热能开发利用方面的宣传力度不够。北京、沈阳、天津、广东、咸阳等地区在旅游、房产、生态种植养殖等领域都打造地热或温泉品牌,使这一新型的产业发展迅速,成为新的经济增长点。而我省则没有形成产业化经营,更没有进行宣传。

3.2 技术方面问题

(1) 在新近系和古近系地层松散、技术含量低、施工难度小、投入低。所以,河南地热资源开发主要集中在 1000 ~ 1200 m 新生界热储层。而基岩地区由于投资和风险大,技术水平和设备要求高,故多数单位不愿意涉足基岩和深部的地热资源钻探和开发。所以导致河南各地在基岩地区地热开发处于一个空白或低开采阶段。该现象持续下去最终将造成局部过量开采,诱发系列地质环境和地下水位下降等问题。

(2) 地热资源勘查技术手段单一,空白区域的前期勘查精度较低。地热地质和地热钻探技术发展速度缓慢,特别是复杂地层钻探效率低、成本高、事故率高等。

(3) 从事地热钻探技术水平参差不齐,队伍抗风险能力差,施工设备和人员分散,并且相互压价。本来是高风险、高回报的一种产业,现在仅仅是一种维持工资的产业;系统内部施工技术标准、工艺不一,施工单位各自为战,许多先进的成井工艺及技术得不到及时交流和推广应用,致使地热资源勘查开发得不到新的突破。

4 建议

(1) 地热资源管理的目的是为了有效节约,提高利用率,实现资源的可持续利用。其管理内容包括:项目审核、勘查登记、采矿发证、开采统计、费用征收、两权出让、节约利用、开采监管、违法处罚等等。所以,建议成立地热管理部门,统一管理地热资源,负责全省地热能源资源的科学管理与规划。明确地热资源属性,规范地热勘查开发市场。尽快制定《河南省地热资源勘查开发管理办法》、《河南省浅层地热能勘查开发管理办法》,并制定相关优惠政策、措施,鼓励新能源的勘查与开发。只有明确了资源属性和主管单位或部门,才可能避免“乱批、乱采和无序”现象。同时,规范地热资源勘查开发队伍,实行施工队伍准入制,避免成井中的质量问题和由质量问题引发的地下水污染、地面沉降等系列地质环境问题。这些问题在我省一直未得到有效遏

制,需要省级政府协调并彻底解决,以便使资源合理、科学勘查开发。

(2) 组建专业化地热勘查队伍,整合地热勘查设备、人员,实行统一管理和调度,为地热资源勘查开发实现重大突破提供硬件支持。负责全省的地热资源调查、规划、勘探与开发工作。同时,为政府提供技术支撑和科学决策,使地热资源开发利用趋于科学化、合理化和正规化,为优化能源结构和可持续发展做出贡献。

(3) 完善审批和监督机制,加大查处力度。地热资源属于国家能源与资源,是一种可再生绿色宝贵能源。为科学合理开发这种新型能源资源,政府必须采取强有力的措施,严禁“乱批、乱采、乱收费”现象继续蔓延。

(4) 制定《河南省地热能开发利用技术规程》(地方标准)。河南省地热资源丰富,但由于地热资源开发过程中涉及到很多地质工作内容,对于不熟悉地质工作的人员来讲,由于缺乏必要的技术指导,增加了地热能开发利用的风险。因此,建议由河南省地矿局制定河南省地热能开发利用技术规程(地方标准),通过公益性地热能资源开发利用技术工作的推广应用,来规范地热能开发利用技术,保证工程质量,降低商业性地热能开发利用过程中的风险,提高投资者的信心,逐步实现地热能开发利用产业化发展。

(5) 制定《河南省地热能开发利用规划》。目前河南省重点城市浅层地热能开发利用规划已经完成,但针对深层地热能以及地热能综合开发利用规划尚无可靠的资料可查。为保证河南省地热能有序合理的开发利用,建议地矿部门及地热能开发利用单位或企业制定河南省地热能开发利用规划,以指导我省地热能的开发利用工作。对于地热开发利用程度较高的地区,如郑州、开封、商丘、新乡、安阳,应划为重点保护区,鼓励勘查开发 1600 ~ 3000 m 地热能资源。以防止新生界地热水位下降过快,产生系列地质环境问题。对于地热开发利用程度一般的地区,比如濮阳、许昌、周口、漯河,应划为一般保护区,可适度开发。其它城市应划为鼓励开发区,结合自身条件,开发利用新近系和古近系的地热能资源。特别需要指出的是,河南省基岩和 2000 m 以深地热能资源开发利用程度较低,政府或专业队伍应加大勘探开发和利用。

(6) 针对河南地热资源分布规律,鼓励地热供暖和制冷。特别是居民住宅、会堂馆所及办公楼的

供暖制冷。这样可以节约大量的传统能源、实现零污染排放和低碳生活。在燃气、煤炭、燃油和电涨价呼声不断的情况下,利用地热洁净能源资源供暖制冷将具有一定的现实意义和战略意义。

(7)结合生态园等大型游乐场所建设地热示范田,实现地热的梯级利用和综合利用。为能源资源的高效利用和节能减排起到示范作用。

(8)拉大产业链,打造地热品牌。地热不但可以供暖、温泉洗浴、医疗保健,而且还是一种旅游资源。所以,在一些地热资源丰富和具备某种地质现象的地区,建设“地热地质公园”或“温泉医疗保健度假公园”。把简单的低层次温泉洗浴等产业链拉大,用地热品牌带动旅游、房地产、医疗保健等行业的跨越式发展。

(9)加大地热能源资源勘查开发核心技术的研究,特别是超深层地热资源勘查技术与钻探工艺方

面,必须有所突破和取得自主创新成果。只有这样才能规避风险、减少浪费;才能更好地为地热能源资源的开发利用提供技术支撑。

参考文献:

- [1] 王心义,黄丹.河南省地热资源开发利用现状评价[J].地下水,2010,32(1):54-55.
- [2] 卢子北.郑州地热资源勘查技术研究[M].河南郑州:黄河水利出版社,2007.
- [3] 徐连利,刘明成.河南省地热资源概况[J].中国煤田地质,2004,16(1):33-35.
- [4] 卢子北.地热资源开发与问题研究[M].河南郑州:黄河水利出版社,2005.
- [5] 卢子北.地热:可再生绿色能源[J].科学研究,2005,1(12).
- [6] 卢子北.可再生能源的新成员——浅层地温能[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2008,35(4):1-4.
- [7] 卢子北.创新理念,激活地热洁净能源勘查与开发[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(8):1-3.

我国地质调查建成立体勘查技术体系

国土资源网消息 1999年国土资源大调查以来,围绕国家地质工作和建立世界一流地调局的需要,中国地质调查局在勘查技术研发及应用方面取得了显著进步,勘查技术已经成为地质调查和地质科学研究的重要技术手段。经过产学研联合攻关,初步建立了卫星和航空对地观测技术、勘查地球物理技术、勘查地球化学技术、钻探技术、地质分析测试技术和矿产综合利用技术等体系,立体勘查技术体系逐步建立,与国内同行相比已形成了比较明显的整体优势和特色。

围绕空中、地面、深部矿产勘查以及矿产综合利用等关键技术的研发和仪器的研制,共设立313个项目,涉及勘查技术的物探、化探、遥感、钻探、分析测试和矿产综合利用等六大领域,主要为技术方法类项目,共安排项目资金53799.6万元。其中:物探项目83个,经费11104.3万元;化探项目45个,经费9019.7万元;遥感项目29个,经费5854万元;钻探项目61个,经费10778.2万元;分析测试项目40个,经费

6386.2万元;矿产综合利用项目55个,经费10657.2万元。

参加勘查技术六大领域项目研究的单位超过60家,主要为局属单位和相关的大专院校,形成了较好的产学研模式,确保了项目的顺利实施。

勘查技术领域一批技术成果的推广应用产生了很好的经济效益,形成了专利技术和装备,其中获得发明专利33项;获得了国家科技进步二等奖1项、国土资源科学技术一等奖4项、国土资源科学技术二等奖24项;发表论文1000余篇。

“十二五”期间,中国地质调查局将继续围绕国家对矿产能源和地质环境与灾害调查评价的重大需求开展联合攻关,充分发挥新技术新方法的支撑作用,以应用促进技术发展。按照统筹规划,突出重点,整体推进,形成优势的要求,立足国内实际,通过关键技术的引进、消化、吸收,加快构建我国特色的地质调查技术体系,为地质找矿的重大突破发挥技术引领作用。

哈达门沟金矿资源量突破百吨被列入国家整装勘查计划

国土资源网消息 近日,武警黄金一总队二支队透露,今年在哈达门沟矿区实施的13个钻孔中11个见矿,新增金资源量8.014t。至此,哈达门沟矿区探明金资源量突破100t。该矿区日前因此被列入国家整装勘查计划。据了解,哈达门沟矿区位于内蒙古自治区包头市九原区阿嘎如泰苏木和乌拉特前旗少德盖苏木境内,大地构造处于华地台北缘,地质成矿条件优越。该矿区于1986年被黄金部队发现,先后发现7个脉群计59条金矿脉。

2008年以来,哈达门沟矿区与内蒙古自治区政府开展联合勘查后,黄金一总队与中国地质大学合作,先后开展了《内

蒙古哈达门沟—柳坝沟金矿田及外围勘查与综合研究》、《内蒙古哈达门沟—柳坝沟金矿田外围成矿规律与找矿潜力评价》等科研项目,及时调整找矿布局,合理布设探矿工程,有效提高了找矿命中率。

针对该矿区钻进地层复杂、岩层破碎程度高的实际,武警黄金一总队二支队还加大研究攻关力度,探索出多级钻孔结构套管护壁、高质量无固相冲洗液配合钻进、人工造壁等一批先进工艺和技术,较好地解决了该矿区深部钻探施工技术难题。