

山东温泉旅游资源分析及科学发展思考

* 李宇荣¹,王艳平²

(1. 山东天润温泉开发有限公司,山东 济南 250002;2. 东北财经大学旅游与酒店管理学院,辽宁 大连 116025)

摘要:山东省温泉资源分布广泛、储量大,利用历史十分悠久,在温泉资源开发利用过程中,应根据其分布、类型、开发利用现状,并结合国内外的科技成果而进行科学开发与综合利用,建设既有地方民俗文化特色又与国际接轨的可持续发展模式。

关键词:旅游;温泉资源;科学发展;山东省

中图分类号:TK521. ⁺32 文献标识码:A

1 山东温泉资源分布

山东省是地热温泉资源大省,温泉资源分布面积广、类型多、埋藏深度适中,热流体储量大、利用价值高,温度以中低温为主,开发利用条件较好。全省17个城市均赋存有地热资源,主要储存在地下3 000 m以浅的深度内,水温一般在40~100℃左右。据初步估算,全省可利用地热资源量相当于150亿t标准煤所燃烧的热量,约为山东省煤炭资源保有储量的4倍,若进行产业化开发,潜在的经济效益每年可达800亿元以上。

山东省共出露温泉18处(表1),其中低温温泉2处(25~40℃),中温温泉6处(40~60℃),中高温温泉8处(60~90℃),高温温泉2处(80~100℃),分别占全省温泉总数的11.11%,33.33%,44.44%和11.11%。温泉(地下热水)的分布受区域地质构造条件控制,主要分布在胶东、鲁南等东部、中南部地区。山东省的温泉资源可划分为4个区,即鲁东地热区,沂沐断裂带地热区,鲁西地热区和鲁北地热区^[1](图1)。

(1)鲁东地热区。该区分布在二级构造单元胶辽台隆的山东部分,西至昌邑-大店断裂,包括威海、烟台、青岛市全境和潍坊、日照的部分地区,是全省地热异常显示最好的地区,共有14处温泉出露。该

区地层古老、构造活动活跃,从太古界-元古界为一套巨厚的碎屑岩-碳酸岩建造,后经变质作用和混合岩化作用,形成了胶东群地层,元古代后该区以上升运动为主,至中、新生代受构造活动影响,有大量的酸性岩浆侵入和基性岩浆喷出,新构造运动及大规模花岗岩侵入体中放射性元素的衰变产生的热量都是形成本区地热的主要原因。该区的热储受断裂控制多为沿构造发育的带脉状,热储层主要为火成岩及变质岩,热储以裂隙型为主,受断裂构造控制,埋深较浅,保温盖层厚度在50~280 m之间,多以温泉形式出露,水温较高,一般为65~90℃,矿化度较低,多在0.5~2.5 g/L之间,分布面积一般小于1 km²。

(2)沂沐断裂带地热区。沂沐断裂带包括潍坊、临沂、日照的部分地区,为山东省的地震多发区,新构造活动强烈,区内4条主干断裂和其他小断裂又把区内分成若干地堑和地垒。该区也是裂隙型为主,面积不大,沂沐断裂带展布范围内是一条以地壳薄、上地幔高、电导层浅为背景的高温地热带。断裂带自南至北分布着许多温度较高的温泉,在山东境内,沿断裂带已发现3处地热点,热储岩性主要为岩浆岩,从以往和新近打出的地热井来看,热储层有燕山期花岗岩侵入的围岩蚀变带、新生代喷发的安山岩及石英砂岩,说明沂沐断裂带是一条多种成因类

* 收稿日期:2007-11-23;修订日期:2008-03-04;编辑:曹丽丽

作者简介:李宇荣(1967-),男,山东淄博人,工程师,主要从事温泉规划建设工作。

表1 山东省温泉分布情况统计^[2]

序号	名称(地点)	水温(℃)	矿化度(g/L)	温泉特征	水质类型 (按A.A.布罗德斯基的分类) ^[3]
1	龙泉汤	51	0.48	位于牟平龙泉汤村,出露于河流一级阶地,标高15m。基岩为花岗岩,控泉断裂为NE与NNE向。地热异常面积为0.25km ²	重碳酸盐型(I ₁) $\text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Cl} - \text{Na} - \text{Ca}$
2	于家汤	58	0.49	位于牟平院格庄,出露于河流一级阶地,标高45m。基岩为花岗岩,控泉断裂为EW与NNW向。地热异常面积为0.25km ²	重碳酸盐型(I ₁) $\text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Cl} - \text{Na} - \text{Ca}$
3	七里汤	77	0.6	位于文登七里汤村,出露于河流一级阶地,标高28m。基岩为花岗岩,控泉断裂为NNW与NE向。地热异常面积为0.25km ²	重碳酸盐型(I ₁) $\text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Cl} - \text{Na} - \text{Ca}$
4	温石汤	55	1.0	位于蓬莱温石汤村,出露于河流一级阶地,标高9.8m。基岩为花岗闪长岩,控泉断裂为NNE与NWW向。地热异常面积为0.15km ²	重碳酸盐型(I ₂) $\text{HCO}_3 - \text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{Na} - \text{Ca}$
5	艾山汤	50	0.68	位于栖霞艾山汤村,出露于河流一级阶地,标高148m。基岩为花岗闪长岩,控泉断裂为NNW与NE向。地热异常面积为0.20km ²	重碳酸盐型(I ₂) $\text{HCO}_3 - \text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{Na} - \text{Ca}$
6	洪水岚汤	73	0.99	位于文登河北村,出露于河漫滩,标高66.83m。基岩为花岗岩,控泉断裂为EW与NE向。地热异常面积为0.25km ²	重碳酸盐型(I ₂) $\text{HCO}_3 - \text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{Na} - \text{Ca}$
7	大英汤	70	2.0	位于威海市,出露于滨海区,标高5m。基岩为胶东群,控泉断裂为NW向。地热异常面积为0.25km ²	氯化钠型(II ₁) $\text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{HCO}_3 - \text{Na} - \text{Ca}$
8	宝泉汤	79	17.0	位于威海市,出露于滨海区,标高5m。基岩为胶东群,控泉断裂为NW向。地热异常面积为0.25km ²	氯化钠型(II ₁) $\text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{HCO}_3 - \text{Na} - \text{Ca}$
9	小汤	63	2.9	位于乳山小汤村,出露于河流一级阶地,标高28m。基岩为花岗岩,控泉断裂为NW向。地热异常面积为0.20km ²	氯化钠型(II ₁) $\text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{HCO}_3 - \text{Na} - \text{Ca}$
10	北汤	53	6.8	位于文登店子村,出露于河漫滩,标高13m。基岩为胶东岩群,控泉断裂为NNW与NEE向。地热异常面积为0.20km ²	氯化钠型(II ₁) $\text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{HCO}_3 - \text{Na} - \text{Ca}$
11	东温泉	88	10.8	位于即墨东温泉村,出露于河流一级阶地,标高25m。基岩为青山组,控泉断裂为NNW与NE向。地热异常面积为0.50km ²	氯化钠型(II ₂) $\text{Cl} - \text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Na} - \text{Ca}$
12	汤东泉	92	5.4	位于招远市郊,出露于河流一级阶地,标高40m。基岩为花岗岩,控泉断裂为NNW,NEE与NNE向。地热异常面积为0.80km ²	氯化钠型(II ₂) $\text{Cl} - \text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Na} - \text{Ca}$
13	温泉汤	55	1.3	位于威海温泉汤村,出露于河床内,标高28m。基岩为胶东岩群,控泉断裂为NNW,NEE与NE向。地热异常面积为0.30km ²	氯化钠型(II ₂) $\text{Cl} - \text{HCO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Na} - \text{Ca}$
14	呼雷汤	68	1.0	位于文登汤西村,出露于河流一级阶地,标高16m。基岩为胶东岩群,控泉断裂为NNW,NEE与NE向。地热异常面积为0.20km ²	硫酸盐型(III) $\text{SO}_4 - \text{Cl} - \text{HCO}_3 - \text{Na} - \text{Ca}$
15	泰安桥沟	45.2	0.990	标高115.3m,处于NW向北店子断裂与NE向徂徕山前断裂交汇处,在地貌上处于汶河漫滩与I级阶地的接壤处,同时也是徂徕山前大断裂由走向NE转向SN的折点	$\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$
16	肥城 安驾庄 温凉泉	60.2		面积约450km ² ,该地热田主要赋存于寒武纪地层中,埋深160m以下,涌水量单井每小时100m ³ 以上。	富含偏硅酸、氡、氟等元素,偏硼酸、锂、锶、溴等含量亦较高
17	临沂 汤头	66	15.8	地处沂沐断裂带的鄌郚-葛沟-沂水-汤头断裂间的沂河地堑苏村凹陷内,东距沂水-汤头断裂2km,西距鄌郚-葛沟断裂4~5km	$\text{Cl} - \text{Na}$ 裂隙氯化物钠钙型
18	平邑 汪家坡	33		地处蒙山凸起与平邑断陷盆地结合部	富含钙、镁、钠等20多种矿物质,可浴可饮

型的地热带。热储层厚度150~250m,水温50~74℃,水化学类型为 $\text{Cl} - \text{Na}$, $\text{Cl} - \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型,矿化度1.29~2.49g/L,热矿水类型为氟·硅型。

(3)鲁西地热区。由鲁中南山区和山前平原区

组成,包括莱芜、济宁、枣庄、淄博全境和潍坊、济南、菏泽的大部及聊城、德州局部,由三级构造单元鲁西断隆中的鲁西断块隆起组成,西、北分别至聊考断裂和齐广断裂,东至沂沐断裂带的西沿鄌郚-葛沟断

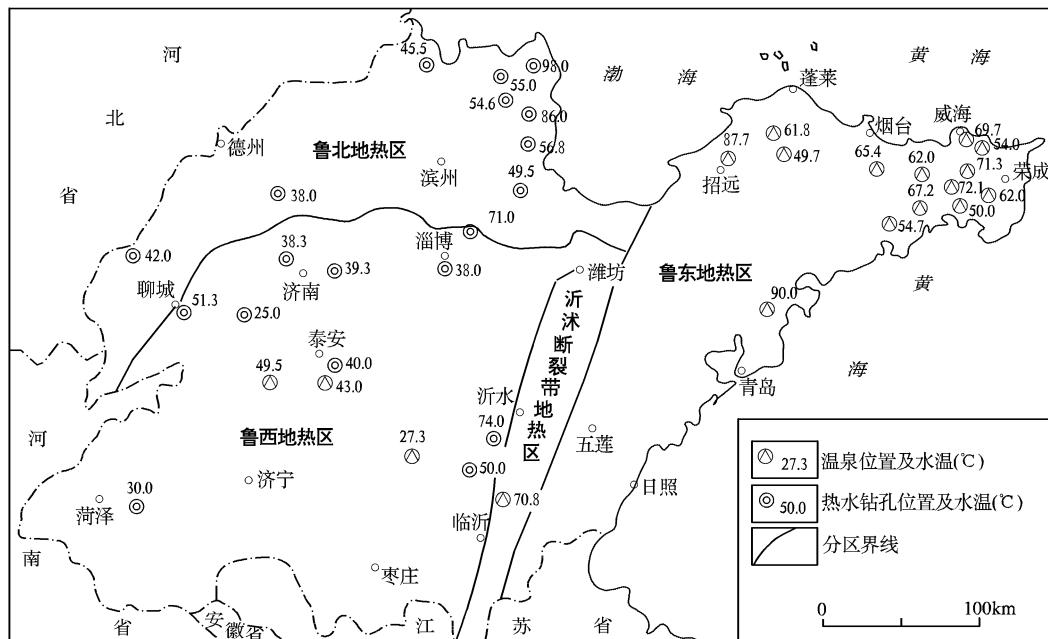


图1 山东省温泉分布简图

裂。地热田成因和分布主要受活动性断裂构造控制表现为局部深循环为主的地热类型,热储层主要为寒武-奥陶系的碳酸盐岩层,多为带脉状分布。在鲁西南及鲁北地区,由于存在四级断陷单元,加之山前坡地的分布,出现了较厚的新生代松散层,热储以裂隙岩溶型为主,多呈层状和构造复合形式,埋深一般为200~1 600 m,水温一般在40~80°C,热水矿化度0.4~3.5 g/L。

(4)鲁北地热区。该区位于三级构造单元华北断拗的山东部分,包括东营、滨州全部及聊城、德州大部,总面积约4.5万km²。该区地热资源量占全省的63%以上。分布着巨厚的低热导率盖层,新生代碎屑沉积物不断压密产生重力压缩热,石油中的化学应热也为深部提供一定的热源。该区地下热储层多为层状大面积分布的新生代孔隙热储,在潜山分布区也存在有层状热储层之下的碳酸盐岩溶裂隙热储,垂向上表现为多层热储结构。热储埋藏相对较深,一般为1 000~2 000 m,盆地地区水温40~65°C,基底隆起与盆地相接处水温60~110°C,热水矿化度较高,一般在5~20 g/L之间^[4]。

2 山东温泉旅游开发建议

2.1 多种利用但要讲究效率

山东省地热资源主要用于洗浴、医疗、养鱼和温

室养殖等方面。目前,所有相关温泉都建立了浴池,温泉含有的F⁻、Br⁻、SiO₂、H₂S等符合国家规定的医用矿泉水标准,均已用于医疗保健。山东温泉长期以来形成了单打一的开发模式,致使地热资源得不到有效合理分配,热水利用率低,资源浪费现象严重,普遍存在:①在针对沐浴项目的开发中,因受客源不足的影响及季节性的支配,出现了热水利用率普遍偏低和明显的季节性波动。②开发商的资源保护意识差,功利思想强烈,对沐浴用水不加限制,服务程序不合理,管理水平低。③用水价格不合理。目前山东省的泉水价格仅相当于普通热水甚至还要低,客观上也造成了温泉拥有者、使用者对热泉资源不够珍惜的状况,而北京地区温泉水的使用价格现在已达到65元/t左右。④不具备科学开发、综合利用的大局观念,综合经济效益不合理。⑤未有严格的法律规范约束温泉资源的科学开发利用。因此,山东地热资源的利用效率亟待提高。

2.2 加快温泉资源管理条例建设

温泉开发的迅速发展要求法规时刻起到制衡作用,以防止乱开发造成环境破坏。温泉法在内容上涉及到温泉资源的行政认定、开发主体资格确定与终止、对环境破坏的恢复义务及应承担的责任,以及相关的组织与技术操作要求等。我国及山东省目前尚无温泉法律法规,温泉开发的法律依据是“矿产

资源保护法”以及山东地方政府和温泉地可能存在的一些相关管理条例。但法规繁荣建设尚没有健全的科学体系,存在着管理漏洞。

2.3 开展温泉资源的循环利用

①对资源做最大限度地综合开发利用,使其效益最大化。目前,热泉的开发项目具有沐浴、医疗、养生、度假、养殖、加工、采暖等功能,不同的开发项目受水温的控制明显,可以形成以水温为主要指标的梯级综合开发模式。如借鉴波兰南部地热试验场地热分级使用模式(图2)。②对温泉资源开发利用过程中进行全方位的配套综合开发,以温泉开发为龙头,带动相关行业的发展。综合开发水平的评价应以最大限度地利用温泉水资源,最大限度地带动地方经济为基本标准。

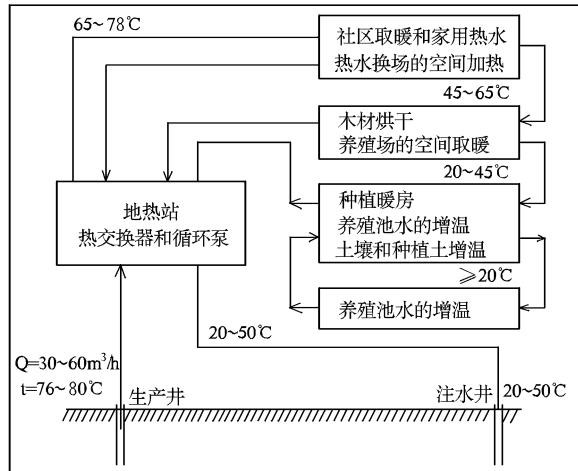


图2 波兰南部地热试验场地热水分级使用示意图

Primary Analysis on Thermal Tourism Resource and Its Scientific Development

LI Yu-rong¹, WANG Yan-ping²

(1. Tianrun Thermal Tourism Resource Exploration Limited Corporation, Shandong Jinan 250002, China; 2. Tourism and Hotel Management College of Dongbei Financial and Economic Institute, Liaoning Dalian 116025, China)

Abstract: Hot spring resource distribute widely in Shandong province with large reserve. It has been used for a long time. According to its distribution, type and present utilization condition, in conjunction with advanced scientific technology achievements, hot spring resource should be explored and utilized scientifically, and sustainable development mode with both local culture and international characteristics should be set up as well.

Key words: Tourism; hot spring resource; scientific development; Shandong province

2.4 依托理疗养生进行综合开发

将温泉旅游资源与其他类型的旅游资源结合起来进行开发。在开发温泉旅游资源的过程中,应充分考虑其温泉资源的优势,并与当地自然、人文资源结合起来综合开发,形成风格独特具有地方人文内涵的集旅游、疗养、保健、休闲、生产养殖为一体的综合旅游产品,充分发挥其生态效益和经济效益。如依托温泉治疗,可以开发游泳馆、嬉水乐园、康乐中心、会议中心、疗养中心、康体养生中心、温泉饭店、温泉度假村、高级宾馆、养殖基地等一系列娱乐旅游项目以提高公众的参与性,获得科学的规模效应。

山东是一个温泉大省,可以把中原文化作为温泉旅游科学开发利用的主要方向。鉴于温泉或地热资源分布的差异性,可以按照温泉地自然涌出和温泉地人工钻探2种类型来进行规划考虑。对自然涌出的温泉应坚决保持好原生态的“泉源”环境,对人工钻探的温泉应坚持依法开发,使山东温泉资源更好地为全省人民服务。

参考文献:

- [1] 刘善军. 山东地下热水资源的形成与开发前景[J]. 山东地质, 1997, 13(1): 48~53.
- [2] 栾光忠, 刘红军, 刘冬雁, 王文正. 山东半岛温泉的地热属性及其特征[J]. 地球学报, 2002, 23(1): 79~81.
- [3] 李学礼. 水文地球化学[M]. 北京: 原子能出版社, 1978.
- [4] 山东省地质矿产局. 山东省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1991, 380~388.