

# 云南保山龙陵邦腊掌温泉：成因解析与开发利用策略探究

尹博 杜建航\* 侯赤金 李朝飞  
云南地质工程第二勘察院有限公司  
DOI:10.12238/eep.v8i1.2453

**[摘要]** 本文聚焦云南保山龙陵邦腊掌温泉,综合运用文献研究、实地考察等方法,深入剖析其成因模式,并对开发利用现状进行评估,进而提出优化策略。研究发现,邦腊掌温泉的形成得益于印度板块与欧亚板块碰撞引发的地热活动,以及大气降水的深循环热交换。在开发利用方面,虽已取得一定成绩,但面临资源保护、市场竞争及基础设施等问题。为此,提出强化资源保护、创新旅游产品与营销模式、提升基础设施与服务质量等策略,以推动邦腊掌温泉在旅游和康养领域的可持续发展,使其成为具有强大竞争力的温泉旅游和康养胜地。

**[关键词]** 邦腊掌温泉; 成因模式; 开发利用; 可持续发展

中图分类号: Q178.51+5 文献标识码: A

## Yunnan Baoshan Longling Banglazhang Hot Spring: Genetic Analysis and Exploration of Development and Utilization Strategies

Bo Yin Jianhang Du\* Chijin Hou Chaofei Li

Yunnan Geological Engineering Second Exploration Institute Co., Ltd.

**[Abstract]** This article focuses on the Banglazhang Hot Spring in Longling, Baoshan, Yunnan. By comprehensively using literature research, field investigation and other methods, it deeply analyzes its formation mode, evaluates the current development and utilization status, and proposes optimization strategies. Research has found that the formation of the Bangla Palm hot springs is attributed to geothermal activity triggered by the collision between the Indian Plate and the Eurasian Plate, as well as deep cycling heat exchange of atmospheric precipitation. In terms of development and utilization, although certain achievements have been made, it faces issues such as resource protection, market competition, and infrastructure. To this end, strategies such as strengthening resource protection, innovating tourism products and marketing models, and improving infrastructure and service quality are proposed to promote the sustainable development of Banglazhang Hot Springs in the tourism and wellness fields, making it a highly competitive hot spring tourism and wellness destination.

**[Key words]** Banglazhang Hot Spring; Causal mode; Development and utilization; sustainable development

### 引言

在旅游产业蓬勃发展的当下,温泉旅游凭借其独特的休闲、康养属性,日益成为人们放松身心、追求健康生活的热门选择。云南作为旅游资源大省,其丰富的地热资源孕育出众多优质温泉,成为了国内温泉旅游的重要目的地。而保山市龙陵县的邦腊掌温泉凭借其卓越的水质和丰富的微量元素,在温泉康养领域具有得天独厚的优势,成为了众多康养爱好者的心仪之地。

本次工作深入邦腊掌温泉景区开展实地调研,系统观测并记录温泉的分布状况、水温特征及水质参数;通过与景区管理人员、温泉经营从业者及游客群体进行面对面访谈,全面掌握温泉资源开发利用的实际进展、现存问题,同时收集游客的服务需

求与体验反馈。

### 1 邦腊掌温泉概况

#### 1.1 地理位置与地质背景

邦腊掌温泉位于龙陵县龙山镇北西方向,距县城直距约14km,处于滇缅泰亚板块之保山地块(保山褶皱带)与腾冲地块(腾冲褶皱带)碰撞汇聚带—怒江缝合带附近。地质构造复杂,活动断裂及深大断裂较发育,区域上属泸水—瑞丽断裂带。研究区新构造运动表现极为强烈,主要体现在地壳强烈隆升的间歇性和空间上的差异性较为明显;断裂继承性活动频繁,形成了一系列沿北东向或南北向断裂带发育的新生代断陷盆地,同时堆积了数百米厚的上第三系及近代松散堆积物,并发生褶皱与断裂;沿构造带多有喜山期火山岩分布及地热水出露等现象。自

新近纪以来,由于这里一直承受印度板块的挤压,其构造应力场的主应力方向并未发生明显的变化,在工作区主应力的方向为 $NNE20^\circ$ , $\sigma_1$ 为 $201^\circ$ ,近南北向的怒江断裂带,早期为压扭性或压性断层,自新近纪之后,在 $SN-NNE$ 向主应力作用下,已由压扭性断层转化为张扭性断层,岩石破碎、松散,成为导水、导地下热水的通道。在断裂处地下水乃至地下热水的溢出。温泉区处于邦腊掌—黄草坝水热活动亚带<sup>[1]</sup>。

### 1.2 温泉资源特点

#### 1.2.1 泉眼分布与水温特征

邦腊掌温泉区地热显示以温泉自流、泉华和硅质泉胶砂砾岩为主,43处温泉整体沿香柏河两岸成片集中分布于上硝、中硝、下硝,泉口及泉口附近均堆积有大量盐华、硫华及少量硝华,上硝及中硝香柏河右岸区域有大量硅质泉胶砂砾岩出露。此外,整个景区及外围一定区域存在不同程度的低岭土化,这表明景区外围亦存在明显的地热异常。根据历史观测记录、近年的长观资料及本次工作实测结果发现,邦腊掌温泉流量及水温存在一定动态变化,但总体变化较小。据调查,邦腊掌温泉最高水温 $98.0^\circ C$ ,总流量 $10.52\sim 10.68L/s$ 。

#### 1.2.2 水质成分与医疗价值

邦腊掌温泉的温泉水中含有钠、钾、钙、镁、铷等23种化学元素和化学物质,温泉水样 $pH$ 值 $7.88\sim 8.81$ ,偏弱碱性。水化学型属典型的断裂型深循环加热型,为 $HCO_3-Na$ 、 $HCO_3\cdot CO_3-Na$ 型水。邦腊掌温泉偏硅酸含量 $159.32mg/L$ 、 $F^-$ 含量达到 $6.72\sim 20.47mg/L$ 。锂含量多高于 $1mg/L$ ,达到了理疗热矿水浓度标准。这些丰富的化学成分赋予了温泉独特的医疗价值。



照片1 上硝温泉WQ8



照片2 中硝温泉WQ38



照片3 下硝温泉WQ22



照片4 泉口堆积盐华、硫化

## 2 邦腊掌温泉成因模式分析

### 2.1 地热系统形成机制

印度板块与欧亚板块的碰撞是塑造亚洲大陆地质格局的重大事件,对邦腊掌温泉的形成起着至关重要的作用。在板块碰撞的强烈作用下,滇西地区的地壳变得极为活跃。岩石在强大的应力作用下发生破裂和错动,形成了众多规模大小不一、方向各异的断裂带。这些断裂带犹如地下的“通道网络”,不仅改变了地下岩石的结构和渗透性,还为深部热流体的上升和运移提供了便捷的通道。板块碰撞还引发了强烈的构造运动,导致深部地壳物质发生重熔和分异。地幔物质上涌,形成了高温的岩浆体。这些岩浆体在上升过程中,不断释放出巨大的热能,成为地下热水的主要热源。这种由板块运动引发的地热活动,为邦腊掌温泉的形成提供了不可或缺的热能基础。深部的热流体在上升过程中,不断与周围的岩石和地下水发生物质交换和化学反应,使得温泉水中富含了各种矿物质和微量元素,从而赋予了温泉独特的水质和医疗价值。可以说,板块运动与地热活动是邦腊掌温泉形成的根本动力和热源保障,它们共同塑造了邦腊掌温泉这一独特的地质景观。

从地球物理探测结果来看,邦腊掌温泉区域的大地热流值为 $77.1mW/m^2$ 明显高于周边地区。邦腊掌温泉区域较高的大地热流值,表明该区域地下存在着强大的热源,这与板块碰撞导致的深部岩浆活动密切相关。同时,地震波探测数据也显示,该区域地壳内部存在着低速异常区,这可能是由于地下岩石受热后,矿物结构发生变化,导致地震波传播速度降低所致,进一步证明了

地下存在高温热流体的可能性。

邦腊掌温泉区域上属于邦腊掌-黄草坝水热活动区。前人通过对邦腊掌温泉样品氢氧同位素值分析,邦腊掌温泉具有现代大气降水的氢氧同位素组成特征,地下热水的补给来源是大气降水,属于大地热流、岩浆囊共同作用下导致的增温地热系统。邦腊掌温泉上硝、中硝热储的热储温度为151℃、下硝热储的热储温度为161℃,热水循环深度分别为4.57km、485km。属于“高温对流型深循环地热系统”。在补给源区,地下水沿基岩裂隙、风化裂隙、断裂带迅速下渗,地下水以垂向的下渗运动为主,吸收围岩的热量,并将热量传递至深部;在深部接受来自腾冲团田一带岩浆囊传导的热量后进一步加热升温,这是邦腊掌地热田得以形成高温对流型深循环地热系统的关键因素;径流区地下水沿断裂以水平运动为主,并在流动过程中不断吸收围岩热和岩浆热,并将热量带至排泄区;排泄区地下水以垂向的上升运动为主,被加热的地下水将深部的热量传递至浅部,储集在渗透性良好的岩层中形成热储,溢出地表形成温泉。区内地下热水补给、径流、排泄严格受构造和地形条件控制<sup>[2]</sup>。

## 2.2 成因模式分析

工作区地热显示与地质构造密切相关,邦腊掌温泉的热储形态为带状热储,地热水为近代补给,基本为距今40~50年的大气降水经深循环而形成。热源是较高大地热流及岩浆囊背景下,大气降水沿断裂、裂隙下渗,经深循环加热形成的带状分布的高温地热系统。区内断裂以南北向为主,次为北东向、东西向。在现代近南北向构造应力场的作用下,近南北向压扭性超壳断裂转化为张性或张扭性断裂,是地热水的主通道。北东向断裂与主应力交角大者及东西向断裂主要以压扭性为主,对地热水径流起着阻隔作用,北东向断裂与主应力交角小者多为张扭性起导水作用,是本区温泉出露的重要条件。这就是本区地下热水的基本成因<sup>[3]</sup>。

## 3 邦腊掌温泉开发利用现状

近年来,邦腊掌温泉在旅游开发方面取得了显著进展,开发出了一系列丰富多样的旅游产品,以满足不同游客的需求。现已具备休闲、旅游、医疗、住宿为一体的多功能综合服务。度假区由神汤奇水养生区、主题酒店度假区、河谷温泉体验区三个功能区组成。度假区共有各型客房218套SPA温泉中心(3000人),别墅汤屋(27栋)、别墅群22栋、室外泡池37个,室内汤屋16间、温泉游泳2处,占地面积700余亩。邦腊掌温泉已成为远近闻名的温泉疗养区。2024年龙陵县共接待温泉游客超40万人次,其中邦腊掌温泉作为龙陵县的核心温泉旅游景区,吸引了大量游客前来体验。在这些游客中,云南省内游客占比达75%,主要来自昆明、保山等周边城市。云南省内游客对邦腊掌温泉的熟悉度较高,且交通便利,使得他们成为了游客的主要来源<sup>[4]</sup>。

## 4 邦腊掌温泉开发利用面临的问题与挑战

### 4.1 资源保护与可持续发展问题

随着邦腊掌温泉游客数量持续增加,过度开发的风险日益凸显。部分区域为了追求短期的经济利益,盲目扩大温泉浴场的

规模,增加温泉泡池的数量,导致温泉水的开采量大幅增加。同时,游客的大量涌入带来了更多的污染物,如生活污水、垃圾等,会进一步污染温泉水,破坏温泉的生态环境。

邦腊掌温泉资源的有限性与旅游开发的无限需求之间存在矛盾。随着旅游开发的不断推进,对温泉水的需求却在不断增加。如果不能合理控制开发规模和速度,温泉资源将面临枯竭的危险。

为了实现邦腊掌温泉的可持续发展,需要采取一系列措施。加强对温泉资源的科学评估和规划,合理确定开发规模和速度,避免过度开发。还应加强对温泉周边生态环境的保护,推广绿色开发理念,实现温泉开发与生态环境保护的协调发展。

### 4.2 市场竞争与品牌提升压力

在温泉旅游市场蓬勃发展的大背景下,邦腊掌温泉面临着来自周边温泉旅游地的激烈竞争。以腾冲热海温泉为例,其凭借独特的地质景观和丰富的温泉资源和壮观的景象吸引了大量游客前来观赏和体验。此外,腾冲热海温泉在旅游开发方面也较为成熟,配套设施完善,旅游服务质量较高,形成了集温泉疗养、观光旅游、休闲度假、文化体验等多种功能于一体的综合性旅游度假区。

与腾冲热海温泉相比,邦腊掌温泉在品牌知名度和市场影响力方面存在一定差距。许多游客在选择温泉旅游目的地时,更倾向于选择知名度较高的腾冲热海温泉,这使得邦腊掌温泉在市场竞争中面临较大的压力<sup>[5]</sup>。

### 4.3 基础设施与服务质量短板

尽管邦腊掌温泉在基础设施建设方面取得了一定成果,但在旅游旺季时,仍暴露出交通拥堵的问题。随着游客数量的急剧增加,景区周边的交通压力陡然增大。通往景区的道路狭窄,部分路段路况不佳,在节假日等旅游高峰期,常常出现车辆拥堵的情况,导致游客在路上耗费大量时间,影响了游客的出行体验和旅游心情。

住宿设施在旅游高峰期也存在供不应求的现象。在旅游旺季,游客数量远超住宿设施的承载能力,游客不得不选择距离景区较远的住宿地点,这不仅增加了游客的交通成本和时间成本,也影响了游客在景区内的游玩便利性。

餐饮方面,虽然景区内提供了多种美食选择,但特色不够突出,缺乏具有地方代表性的品牌美食,缺乏独特性和吸引力。

## 5 邦腊掌温泉开发利用的优化策略

为了实现邦腊掌温泉资源的可持续利用,必须采取科学合理的开采措施。相关部门应组织专业专家团队,运用先进的勘查技术和数据分析方法,对邦腊掌温泉的储量、开采现状以及未来的需求趋势进行全面、深入的评估。在充分考虑温泉水的自然补给速度和生态承载能力的基础上,制定出精准的开采限量标准。

建立严格的开采审批制度是保障限量开采的关键。所有的温泉开采活动都必须经过严格的审批流程,企业或单位在申请开采温泉时,需提交详细的开采方案,包括开采量、开采方式等

内容。合理规划温泉旅游项目的布局和规模,加强监测掌握温泉的水位、水质、水温等变化情况,为温泉资源的保护和开发提供科学依据。

余热回收利用也是循环利用的重要方面。利用热泵技术,将温泉水排放的余热进行回收,用于供暖、加热生活用水等。

通过提升基础设施与服务质量,为游客提供更加便捷、舒适、优质的旅游体验,增强邦腊掌温泉的市场竞争力<sup>[6]</sup>。

## 6 结论

本研究深入剖析了邦腊掌温泉的成因模式、开发利用现状、面临的问题及应对策略。在成因模式方面,邦腊掌温泉的形成是多种地质因素共同作用的结果。印度板块与欧亚板块的碰撞引发了强烈的地热活动,为温泉提供了热源。大气降水渗入地下,在深部循环过程中与高温岩体进行热交换,被加热后的地下水沿着断裂带和裂隙等通道上升,最终出露地表形成温泉。区域内独特的断裂带和褶皱构造不仅影响了地下热水的运移和储存,还对温泉的水质和分布特征产生了重要影响。

(1)在开发利用现状方面,邦腊掌温泉取得了显著的成绩。旅游产品丰富多样,开发了半山别墅、汤屋、科技小院等特色产品,满足了不同游客的需求。游客接待量持续增长,品牌建设与市场推广成效显著,通过打造“温泉博物馆”品牌形象和开展多种宣传推广活动,提升了温泉的知名度和影响力。

(2)邦腊掌温泉在开发利用过程中也面临着一些问题。资源保护与可持续发展问题突出,存在过度开发的风险。市场竞争压力较大,在品牌知名度和市场影响力方面存在差距。基础设施与服务质量有待提升,旅游旺季交通拥堵、住宿供不应求。

(3)针对这些问题,本研究提出了一系列优化策略。在资源保护与可持续发展方面,实施限量开采,建立严格的开采审批制度,加强水资源循环利用,制定科学的长期规划。在提升基础设施与服务质量方面,升级改造交通道路,增加住宿设施,挖掘地方特色美食,加强服务人员培训,提升服务质量。

## [参考文献]

[1]王成善,李德威.青藏高原新生代构造演化与成矿作用[J].地质学报,2003,77(3):289-299.

[2]张旗,周永章.滇西怒江缝合带构造特征及其地质意义[J].岩石学报,2010,26(4):1123-1136.

[3]郭正堂,吴福元.印度-欧亚板块碰撞与青藏高原隆升研究进展[J].科学通报,2014,59(28-29):2697-2710.

[4]汪集旸,庞忠和.中国地热资源及其开发利用[M].北京:科学出版社,2015.

[5]刘时彬.地热资源及其开发利用与保护[M].北京:化学工业出版社,2005.

[6]黄尚瑶,胡素敏.温泉地热系统水文地球化学特征研究——以云南腾冲热海为例[J].水文地质工程地质,2008,35(2):1-7.

## 作者简介:

尹博(1988--),男,汉族,云南梁河人,本科,高级工程师,从事水工环地质、岩土工程、地热地质研究。

## 通讯作者:

杜建航(1998--),男,汉族,云南腾冲人,本科,助理工程师,主要从事水文地质、工程地质、环境地质工作。