

# 浙江省杭州市临安区火焰山生态环境恢复治理可行性浅析

沈龙斌 杨列雄 李永斌

浙江省地矿勘察院有限公司 浙江 杭州 310012

**【摘要】**：浙江省杭州市临安区火焰山系 1982 年 8 月塔山石煤矿山自燃形成，曾多次聘请专家灭火未果。石煤矿渣产生的污水污染了水体，对海龙村村民的生活造成极大的影响，同时由于水体与大气的污染对周围土壤、植物等都造成了严重的破坏。本文通过野外调查与资料收集分析，对石煤矿山的治理提供设计思路。

**【关键词】**：火焰山；石煤自燃；污染；温泉

## 1 引言

塔山石煤矿山地理位置东经 119° 26' 57"，北纬 30° 06' 40"，于 1969 年夺煤大会战中发现，开采于 1972 年。后期由于石煤自燃，引起严重的环境污染，该矿已于 2001 年 9 月全部关停。2002 年 8 月采用“隔氧降温”法灭火，经过治理石煤自燃基本得到控制，但近些年多有复燃发生。

## 2 地质条件

区内出露地层有第四系(Q)、侏罗系黄尖组(J<sub>3</sub>h)、侏罗系劳村组(J<sub>3</sub>l)、寒武系杨柳岗组(E<sub>2</sub>y)及寒武系荷塘组(E<sub>1</sub>h)；勘查区受区域马金~乌镇断裂(NE)，昌化~普陀大断裂(EW)影响，主要发育 NE 向断裂构造；区内未见岩浆岩出露；区内第四系覆盖层较薄，山坡地段孔隙潜水由大气降水及矿坑基岩裂隙水补给，一般速补速泻。基岩裂隙水受大气降水补给，以渗水形式排泄。根据调查，区内有一平硐水量较大，达 0.5~2L/s，常年有水，雨季水量增大。

## 3 地质环境治理方案

### 3.1 土壤修复治理方案

(1) 测土施肥技术。通过测土配方施肥，不仅能提高作物产量和质量，而且显著降低化肥特别是氮肥用量；(2) 增施有机肥，发展绿肥；(3) 合理使用生石灰和碱性肥料。施用生石灰是解决土壤酸化最直接、最快速、最有效的技术措施；(4) 改良耕作制度和种植方式；(5) 控制污水的排放。

### 3.2 污水综合治理方案

封闭平硐停止污水排放，通过施工钻井抽取矿洞内的污水进行污水处理并加以利用进行温泉开发。

(1) 地热异常：塔山石煤矿采用露天开采、地下开采两种方式采矿。在桐青坞有一平硐口有温水流出，水量 0.2~1L/s，水温 40~50°。溶洞、平硐、开采巷道是温水的通

道，温水与塔山石煤自燃有关。采矿巷道内温水水力联系较好，连通性好。

(2) 热源条件：石煤自燃热能通过热传导使下渗至深部的水体增温，通过溶洞、采矿巷道、平硐向外运移，热水在汇集部位富集，形成地热资源，初步判断，内部地热流体的温度约为 45~55°。

(3) 热储：采矿巷道、平硐、小溶洞、溶缝不仅是地下水良好的通道，也是地下水的储存空间。勘查区存在多条带状热储体，由石煤层及其围岩灰岩组成，推算热储宽度大于 2m，延伸空间在 500m 以上。

(4) 勘查区盖层(荷塘组炭质硅质泥岩、炭质泥质页岩)：透水性弱，均为隔水层，热导率、热扩散率较低。

(5) 热储概念模型：为传导型地热系统，导水、导热通道、地热流体储存空间为石煤层采矿巷道。地下水补给源为大气降水、地表水。采矿巷道及裂隙为地下水循环创造了良好的流动空间，并构成了热储。高处地表水、大气降水由地表沿断裂下渗至深部，在深循环过程中，在石煤自燃的影响下吸收围岩传导热而增温，并与周围的围岩发生溶滤作用，使地下水中的化学组分发生变化；在采矿巷道及裂隙带聚集，形成热储，推断基本模式见图-1。

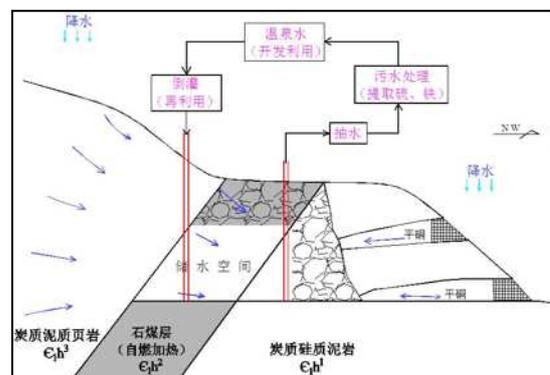


图 1 地热流体概念模型图

(6) 水化学特征及质量评述: 从现场观测及水化学分析结果可知, 平硐出口温水呈浑浊、无味, 有异臭味(为  $H_2S$ ),  $PH=6.48$  (偏酸性), 矿化度为  $385.75mg/L$  (淡水)。温水中  $F$  含量达  $2.24mg/L$ , 称之氟水; 偏硅酸含量达  $77.99mg/L$ , 称之硅水; 硫化氢 ( $H_2S$ ) 含量达  $3.87mg/L$ , 称之硫化氢水。 $F$ 、偏硅酸、硫化氢 ( $H_2S$ ) 均达到医疗热矿水水质标准, 对人体健康有一定的保健、医疗效果。

通过上述分析, 本次提供的方案不仅能解决污水排放问题, 同时对污水进行处理后可以作为温泉水进行开发, 对于地底下的石煤自燃形成的热能也能得到很好的利用。

## 4 预期目标的效益分析及结论

### 4.1 经济效益

由于水源地受矿区开采后污染, 水源地下方溪水也受到程度的污染, 村民生活用水受影响, 沿溪沟二侧农田与植物遭到破坏。通过对该区地质环境的综合治理, 根治矿区水体污染源, 通过一定时期的地表汇水自净后, 逐渐使水源地和下方溪水水质得到改善, 解决下方村民生活问题, 恢复农

作物生长环境, 可最终产生长远的经济效益。同时通过温泉水的开发利用能加快潜川镇旅游资源的开发, 为地区的发展带来更大的商机。

### 4.2 生态效益

通过对该区地质环境的综合治理, 治理污染源, 使污染区水体得到改善, 并通过一定时期的地表汇水自净后, 逐渐使水源地和下方溪水水环境得到改善, 进一步可使周边生态环境逐渐得到恢复。

### 4.3 社会效益

塔山石煤矿区水体污染问题已成了海龙村长年的痛结, 水源地污染已给当地村民的生活构成严重危害, 为此, 村民曾多次集体上访。通过全面治理矿区水体污染, 恢复矿区自然生态环境, 还海龙村原有的绿色生活环境, 对改善村民生活用水质量, 确保村民身体健康, 确保当地社会稳定, 实现习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”的科学论断, 具有深远的社会效益。

## 参考文献:

- [1] 郑敏.浙江省临安市塔山石煤矿山地质环境恢复治理项目[J].浙江省临安市国土资源局,2006.
- [2] 牛一乐,刘云国,路培,周鸣.中国矿山生态破坏现状及治理技术研究进展[J].环境科学与管理,2005.
- [3] 李永庚,蒋高明.矿山废弃地生态重建研究进展[J].生态学报,2004.
- [4] 朱利东,林丽.矿区生态重建[J].成都理工学院学报,2001.
- [5] 王庆仁,崔岩山.植物修复-重金属污染土壤整治有效途径[J].生态学报,2001.
- [6] 北京市矿产资源管理委员会.地热资源地质勘查规范[S].北京市矿产资源管理委员会办公室,1991. (GB/T11615-2010)