



Pre-pub. on line: www.
geojournals.cn/georev

江苏省废弃矿山旅游资源开发利用探析

李超¹⁾, 阎长虹¹⁾, 郭书兰¹⁾, 郭建强²⁾, 娄志会³⁾, 万佳佳³⁾, 于健伟⁴⁾

1) 南京大学地球科学与工程学院, 南京, 210046; 2) 南京地铁集团有限公司, 南京, 210008;
3) 北京城建中南土木工程集团有限公司, 北京, 102200; 4) 中国建筑第八工程局有限公司, 上海, 200125

内容提要: 随着我国生态环境建设的加快和经济的转型, 一些矿山逐渐被禁止开采, 废弃矿山的残垣断壁不仅严重地影响了周边的自然风貌及生态环境, 而且极易诱发滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害。目前, 废弃矿山的综合修复及再利用已成为我国政府和公众关注的焦点。江苏省近 20 年积极探索废弃矿山旅游资源开发道路, 建设了南京冶山矿山公园、牛首山佛顶宫、徐州潘安湖湿地公园等特色景点, 形成废弃矿山治理工程的一大特色。本文通过江苏省废弃矿山旅游开发现状的综合分析, 总结出以旅游价值识别要素、开发模式及景观营造方法为核心的废弃矿山旅游资源开发模式, 同时给出了目前江苏省废弃矿山旅游产业存在的问题, 并从景观营造、品牌建设、旅游管理方面提出解决问题的建议, 旨在促进废弃矿山旅游产业的发展。

关键词: 江苏省废弃矿山; 汤山矿山公园; 废弃矿山旅游开发; 开发思路

“绿水青山就是金山银山”, 地质工作者, 不仅要做好传统地质工作, 还应当为建设绿水青山作贡献(钟自然, 2018)。废弃矿山是指伴随着采矿活动结束而形成的人为遗迹, 包括裸露的采矿宕口、矿洞、废土(石、渣)堆、废弃的建筑、设备、仓储设施等(武强, 2003; 陈廷方等, 2005)。随着我国经济的快速发展和生态文明建设的新需求, 废弃矿山的恶劣生态环境已经成为城市发展的瓶颈。近年来, 矿山旅游资源的开发, 为矿山地质环境的治理提供了一种新型的可持续发展的治理理念(黄敬军等, 2006; Yang C et al., 2007)。废弃矿山旅游资源的开发利用能有效改善恶劣的生态环境, 重建矿区生态系统, 为市民营造优美的自然环境和休憩空间(刘育平等, 2020), 同时, 可以提升周边土地利用价值, 推动商业、服务业、旅游业等相关产业的繁荣与发展, 促使原以矿山经济为支柱的区域经济复苏, 构成区域经济发展新增长点, 进而实现社会、经济、文化、生态效益的有机统一。

近年来, 江苏省经过不断的探索, 在废弃矿山旅游开发方面取得了一些阶段性成果。本文从废弃矿山旅游价值识别要素、开发模式、景观营造三个方面

介绍了江苏省废弃矿山旅游开发思路, 同时分析了江苏省废弃矿山旅游开发的特点和不足。

1 江苏省废弃矿山旅游资源开发沿革及思路

1.1 江苏省废弃矿山旅游资源开发沿革

江苏省是最早参与到废弃矿山旅游资源开发的省份之一, 20 世纪 90 年代末, 盱眙县自筹资金对严重影响县城环境的杨大山北侧 6 处废弃宕口进行整治, 改建成可同时容纳 50000 人的都梁广场, 并结合当地小龙虾饮食文化定期举办“中国盱眙国际龙虾节”, 形成当地节庆品牌, 每年吸引游客达 20 余万人次。随后, 江苏省陆续推出特色废弃矿山旅游开发项目。

迄今, 江苏省已成功建设南京六合国家地质公园、南京冶山国家矿山公园、徐州潘安湖国家湿地公园、盱眙象山国家矿山公园等七处国家级旅游胜地, 省市级旅游地十余处, 有效实现了近 1500km² 的矿山废弃地旅游开发, 此外, 江苏省在建国家级旅游胜地一处。矿山旅游资源的合理开发利用有效完善了江苏旅游景群的结构, 大力推动了江苏旅游业的发

注: 本文为江苏省科技厅社会发展面上项目(编号: BE2019705)和南京地铁宁句城际科研项目的成果。收稿日期: 2021-02-05; 改回日期: 2021-05-12; 责任编辑: 章雨旭。Doi: 10.16509/j.georeview.2021.05.125

作者简介: 李超, 男, 1997 年生, 硕士研究生, 地质工程专业; Email: lichao_lbh@163.com。通讯作者: 阎长虹, 男, 1959 年生, 教授, 博士生导师。长期从事水文地质工程地质研究与教学工作; Email: yanchh@nju.edu.cn。

展。据估算,仅目前建成的七家国家级旅游胜地日平均游人数达3000人,高峰期达10000人,年游人数达130万人次,提供直接工作岗位近800个。

1.2 江苏省废弃矿山旅游资源开发思路

废弃矿山旅游开发是一个涉及到矿山工程、岩土工程、环境工程、生态工程、景观工程及旅游管理等多个学科的综合技术问题。其开发建设需要综合考虑科学、美学、文化和经济等综合社会价值,同时结合城市建设、土地利用等相关规划和要求,研究探索可行的开发利用方案,并采取遗迹保护、应景改造、资源再利用及文化引入等景观设计手法开展综合开发。

1.2.1 废弃矿山旅游价值识别—可行性分析

据统计,江苏省现存废弃大型矿山两千余座。显然,不可能全部进行旅游资源开发,废弃矿山旅游资源的开发可行性主要从科学、美学、文化以及经济价值四个方面进行识别。

科学价值体现在部分矿山开采后留下了具有标志意义的地质现象(地层结构、岩性、化石剖面等)或者珍贵的矿业遗迹和矿业活动史迹(凿岩、爆破

擦痕、弃土场等),游客可以借助这些具有典型意义的资源了解地质历史和人类文明演化过程。

美学价值可以从矿山废弃地的造型美、线条美、色彩美等角度进行识别(周莹等,2019)。造型美指矿山整体或者局部的形态具有较强的空间立体感。线条美指矿山地势起伏的曲线,与周边地貌景观构成整体的交错美,或是矿山局部采矿形成的特殊的纹理轨迹。色彩美往往指废弃矿山本身的颜色或者景观重塑后呈现的色彩变化。

文化价值指所选择的废弃矿山能够提供给旅游者一种文化体验,这不仅要求废弃矿山自身矿山采矿历史悠久,具有一定的历史文化价值,同时与矿业活动密切相关的人文景观(采矿文物、矿业建筑、采矿遗迹等)也比较丰富,能够引导游客探寻深层文化内涵。

旅游开发是以市场为导向的商业行为,经济价值要求在矿山旅游资源开发前,对矿山区域地理位置、旅游市场前景、周边旅游景观、社会经济发展、人文状况及需求等进行评估,确保废弃矿山旅游开发后具有明显的经济效益。综合上述旅游价值分析,

表1 江苏省废弃矿山旅游资源开发名录(部分)

Fig. 1 List of tourism resources development examples of the abandoned mines in Jiangsu Province

| 序号 | 废弃矿山原名称 | 旅游区名称 | 所在行政区 | 规划模式 | 级别 | 建立年份 |
|----|-----------|--------------|--------|-------|-----|-------|
| 1 | 马头山、瓜埠山 | 六合国家地质公园 | 南京六合区 | 地质公园 | 国家级 | 2005年 |
| 2 | 冶山 | 冶山国家矿山公园 | 南京六合区 | 矿山公园 | 国家级 | 2010年 |
| 3 | 权台矿、旗山矿 | 潘安湖湿地公园 | 徐州贾汪区 | 湿地公园 | 国家级 | 2014年 |
| 4 | 象山 | 象山国家矿山公园 | 淮安盱眙 | 矿山公园 | 国家级 | 2008年 |
| 5 | 庞庄煤矿塌陷地 | 九里湖湿地公园 | 徐州九里区 | 湿地公园 | 国家级 | 2007年 |
| 6 | 张双楼煤矿 | 安国湖湿地 | 徐州沛县 | 湿地公园 | 国家级 | 2015年 |
| 7 | 西山 | 太湖西山生态旅游综合体 | 苏州吴中区 | 湿地公园 | 国家级 | 建设中 |
| 8 | 旺山 | 旺山生态园 | 苏州吴中区 | 风景园林 | 国家级 | 2003年 |
| 9 | 芦山、黄山、大京山 | 叠层石地质公园 | 徐州贾汪区 | 地质公园 | 省级 | 2013年 |
| 10 | 云龙山 | 云龙山汉代大型采石场遗址 | 徐州泉山区 | 文化展览 | 省级 | 2004年 |
| 11 | 杨大山 | 都梁广场 | 淮安盱眙 | 文化展览 | 省级 | 1999年 |
| 12 | 牛首山 | 佛顶宫 | 南京江宁区 | 文化展览 | 省级 | 2015年 |
| 13 | 高景山 | 高景山景区 | 苏州虎丘区 | 风景园林 | 省级 | 2004年 |
| 14 | 老山 | 龙之谷游乐场 | 南京浦口区 | 矿山游乐园 | 省级 | 在建 |
| 15 | 汤山 | 江苏园博园 | 南京江宁区 | 文化展览 | 省级 | 在建 |
| 16 | 东珠山 | 金龙湖岩口公园 | 徐州云龙区 | 风景园林 | 市级 | 2010年 |
| 17 | 恩古山 | 恩古山湖生态公园 | 苏州虎丘区 | 风景园林 | 市级 | 2020年 |
| 18 | 真山 | 真山公园 | 苏州虎丘区 | 湿地公园 | 市级 | 2018年 |
| 19 | 无名山 | 华东百畅生态园 | 无锡宜兴 | 风景园林 | 市级 | 2012年 |
| 20 | 新浦磷矿塌陷区 | 新浦磷矿生态修复 | 连云港海州区 | 地质公园 | 市级 | 规划 |
| 21 | 青龙山 | 青龙山生态公园 | 无锡宜兴 | 风景园林 | 市级 | 2019年 |
| 22 | 汤山 | 汤山矿山公园 | 南京江宁区 | 风景园林 | 市级 | 2019年 |
| 23 | 阳山 | 阳山生态公园 | 无锡惠山区 | 风景园林 | 市级 | 2020年 |
| 24 | 幕府山 | 百态达摩洞窟 | 南京鼓楼区 | 文化展览 | 市级 | 2016年 |

才能确定矿山旅游开发的可行性。

1.2.2 废弃矿山旅游资源开发模式—方案设计

结合江苏省目前开发现状,废弃矿山旅游资源开发模式主要分为:以地质遗迹保护为主的地质公园模式、以展示矿业遗迹为主体的矿山公园模式、以塌陷地生态复垦为主的湿地公园模式、以景观营造为主的风景园林模式、矿山游乐场模式以及特色文化展览模式。

(1)地质公园模式:矿山因开采揭露出能体现地球演化过程中发生的一系列地质变化、岩石矿物、生物进化等的地质遗迹,是不可再生的地质自然遗产(吴亮君等,2019)。地质公园模式适用于地质科普价值较为突出的矿山废弃地。宜梳理现场地形地貌,采用生物设计手法,在原有场地地形地势和景观的基础上,合理布设游览设施,与自然融于一体,避免大规模的硬质景观设计(许峰,2012)。南京六合地质公园中形态各异的玄武岩石柱林、徐州叠层石地质公园记载地质历史中生物起源过程的叠层石吸引着海内外游客探寻地球科学奥秘。

(2)矿山公园模式:矿山公园是以展示矿业遗迹景观为主体,体现矿业发展历史内涵,具备研究价值和教育功能,可供人们游览观赏、科学考察的特定空间地域(陈军,2006;黄敬军,2007)。该模式景观营造首先宜在充分保留矿业开采的实物、实景的基础上,尽可能还原采矿的过程及氛围,使其科学价值和历史文化价值得到充分的展示。其次在环境治理和生态恢复的基础上结合人文造景合理规划场地空间功能,实现其观光旅游、度假休闲以及文化娱乐功能。盱眙象山国家矿山公园以及南京冶山国家矿山公园均是该模式的代表。

(3)湿地公园模式:湿地公园模式主要应用于采煤塌陷型矿山废弃地。该类矿山废弃地主要分布在江苏徐州,煤矿业曾是徐州的支柱产业,随着煤炭资源开采枯竭,城市产业的转型,煤矿业逐渐没落,煤矿塌陷地成为制约徐州发展的关键因素,江苏省各级政府十分重视矿山废弃地治理工作,结合塌陷型矿山废弃地地势较低、常年积水、存在不同程度的沼泽化现象的特征,采取宜耕则耕、宜渔则渔、宜建则建等生态复垦措施进行湿地景观开发(蒋波等,2019),目前已建成九里山湿地公园、潘安湖湿地公园等示范工程。

(4)风景园林模式:风景园林模式即在进行地质灾害治理的基础上,依据矿山开采形成的地形地貌和生态条件,结合矿业遗迹特征进行景观设计和

生态复绿,辅以亭、湖、泉、道、廊等人文景观,形成各类主题公园(薛建等,2014)。位于城市建设规划区、居民居住区的零星露天矿坑,通常采取该模式进行设计,能在改善生态环境的同时,为附近居民提供休闲娱乐的场所。江苏省内代表性工程有南京汤山矿山公园、徐州金龙湖岩口公园、苏州旺山生态园等。

(5)矿山游乐场模式:矿山游乐场模式即利用矿山废弃地良好的用地条件,依托废弃地原地形地貌条件兴建游乐休闲设施,将矿山废弃地打造成为开展体育旅游的一种新型利用模式。江苏南京老山东段原三河采石场,靠近山体外侧可作为建筑材料的地段已基本开采完,留下的残缺山体主要为泥灰岩、钙质泥岩页岩等软岩,由上海某集团投资88亿元拟建全亚洲最大的综合性室内游乐场—龙之谷,目前,龙之谷的配套项目蜂巢酒店已经建成,该酒店依托悬崖矿坑,并结合矿山地形雕琢辛巴与娜娜两座狮山,形成地质奇观,而大型室内游乐场正在建设之中。

(6)特色文化展览模式:文化是矿山所在地的重要的旅游资源,合理针对废弃矿山场地进行文化旅游开发将使其更具有生命力。由于某些矿山矿产资源从发现、开采到枯竭的历史较短,未能形成有吸引力的矿山文化,可以挖掘区域性历史文化,从当地文化资源中找出特色文化,从中吸取创意和灵感,创造性的营造景观。例如南京牛首山以当地佛教文化为依托,在废弃矿坑内建设地宫,供奉文物,同时在佛顶宫之上建设弧形穹顶来弥补西峰的轮廓线,构成补天阙、藏地宫、双塔争辉的独特景观。此外,近期江苏投资25亿元将汤山废弃岩口改造成江苏省园博园以迎接第十一届江苏园艺博览会的到来。这些都是结合当地废弃矿山场地进行特色文化旅游开发的典型示范工程。

1.2.3 废弃矿山景观营造方式—景区建设

矿山是人类为获得矿产资源对土地进行剧烈改造的区域(郑飞,2015),矿山景观资源即采矿活动中形成的特色景观,分为地质景观与矿业遗迹景观。前者指采矿活动改造原有地貌形成的矿山岩口、地下巷道以及由于采矿活动揭示或遗留的地质景观。后者包括废石堆、尾矿坝及矿业活动的厂房及各类生产设备。整合矿山景观资源,营造富有美学的景观,是矿山旅游发展的核心。

(1)采矿遗迹保护:矿产资源的开发与利用,是人类认识自然、利用自然、改造自然的结果。采矿活



图1 矿山景观营造范例: (a)南京老山蜂巢酒店; (b)南京汤山岩口瀑布;
(c)南京幕府山百态达摩洞窟; (d)南京园博园天池

Fig. 1 Cases of mine landscape construction; (a) Beehive hotel in Mount Lao; (b) Waterfall in Tangshan mine park;
(c) The grottoes of Buddha statues in Mufu mountain; (d) Tianchi in the Expo Garden of Nanjing

动揭露并留下了大量的地质遗迹(地层结构、岩性、化石剖面或古生物遗迹)以及珍贵的矿业遗址和矿业活动史迹(凿岩、爆破擦痕等),是地质历史演化及人类文明发展的见证和标志,具有极高的观赏价值和教育功能,对该类典型景观应设立保护区予以保留。南京冶山矿山废弃地保留了F8断层、天然露天采坑峡谷、采矿地下井、井下采掘层面、典型矿床的地质剖面以及现代化选矿遗迹等,建立了华东地区唯一以铁矿采选遗迹展示为主的旅游基地。江苏贾汪区以芦山、黄山、大京山三座叠层石山为核心,融矿山废弃地治理开发于一体,建立了以新元古代晚南华世形成的叠层石保护与开发为主题的地质公园。

(2) 矿山应景改造: 在潜在地质灾害得到有效治理的前提下(查俊等, 2005; 杨志法等, 2014), 景观设计应该结合矿区内残丘、孤峰、采坑等地形以及池塘、河流等地貌地质条件, 在破碎的自然碎片上形成丰富的景观体验, 避免盲目的景观营造。南京汤

山矿山公园的旅游开发是比较典型的案例。汤山经过长期的开采, 遗留下了四个互不相连的宕口, 因地制宜通过人文造景赋予其不同的景观定位: 一号宕口岩壁凹凸不平, 怪石嶙峋, 设计一景观栈道, 使游客可从不同角度近距离感受矿山景观; 二号宕口通过人工瀑布衬托, 动静结合, 凸显矿山魅力; 三号宕口隐蔽性较好, 作为温泉酒店场址; 四号宕口面积较大, 且西南侧具有开阔的荒地, 设计为露营地。

(3) 废弃矿山资源再利用: 利用废弃的岩土体作为景观工程的建筑材料可有效实现废弃物资源再利用。盱眙象山公园利用山体废弃岩石结构形成沿湖边的护栏; 南京冶山结合各类工业零件与铁、石料等材料设计出独树一帜的景观雕塑及指示牌; 南京汤山矿山公园在入口立面、游客中心、亲水平台、石凳和景观照明材料中都巧妙地利用了原开采的废弃石灰岩岩块作为原材料。矿区厂房及周围的基础设备, 也可以通过整体保留或者部分保留, 赋予新的定义与功能(田金双, 2016)。南京冶山复原矿物洗

选、加工、冶炼等工艺厂房形成工业博物馆,同时将部分厂房设计成为特色餐厅与休息室等休闲场所。此外,原来用于从冶山向南京钢铁厂运输矿石的轨道被设计师改造成为冶山铁矿特色观光线路。

(4)当地文化引入:文化引入最恰当的是挖掘废弃露采矿山及其周边场地中的历史及人文地理等文化载体(黄敬军,2011),比如赋予神话传说故事于特定的景观之中,借鉴诗文创造园林意境,提升景观文化内涵;又或者依托文化资源,开发文化旅游产品,为旅游资源增添文化附加值。南京幕府山引入佛教文化将原来的矿山宕口打造成为百态达摩洞窟,与幕府山上原达摩古洞景区交相呼应。此外龙之谷游乐场蜂巢酒店是结合老山养蜂文化特意建造而成的仿生酒店。

2 江苏省废弃矿山旅游资源开发特色

江苏省废弃矿山旅游资源的成功开发是由江苏省自身资源优势及其独特的理念和制度特色所决定的。长期以来,这些优势形成合力共同推动江苏省废弃矿山旅游开发向前发展。

2.1 瞩目文化旅游品牌建设

随着社会的发展,人们物质生活水平的提高,人们对于旅游过程中的文化体验越来越重视。为迎合市场的需求,2009年开始,江苏省陆续出台相关政策鼓励本地区文化创意旅游融合,2015年发布《江苏省政府关于加快提升文化创意和设计服务产业发展水平的意见》,提出要进一步发挥江苏省文化资源优势,加快旅游与文化的创意融合。这一系列政策为矿山旅游发展提供了导向性指引,同时江苏省深厚的文化底蕴,有助于设计师在进行废弃矿山旅游资源景观设计时选择适当的文化要素(历史文化、民俗文化、建筑文化及饮食文化等)用具体的物化产品表现出来,营造独特文化景观品牌,为省内矿山旅游资源内涵的提升筑牢了坚实的基础。可以说,矿山旅游与区域性文化的融合是江苏省废弃矿山旅游最大的魅力所在。正是这些文化景观使得各区域废弃矿山旅游开发彰显着各自的特色,避免了千篇一律的局面。

2.2 强调资源循环再利用

江苏省并不是矿产资源大省,但由于国民经济飞速发展的需要,年开采量居全国前列,并曾出现过企业乱采滥挖、矿产资源综合利用水平低等现象。为此,21世纪初江苏省将“人口密度大、矿产资源少、人均环境容量小”作为研究发展问题,提出了破

解资源能源约束的关键要点,即坚持可持续发展战略,促进资源和自然环境的统筹规划,永续利用。因此,江苏省将矿山生态修复与土地收购储备、土地整理复垦、土地开发利用等相结合,吸引社会资本投入废弃矿山生态修复。秉持可持续发展理念,在矿山景观营造中,充分改造废渣堆、厂房成特色功能场地,同时积极加工对环境和人体无害的废弃物作为治理工程的建筑材料实现废弃地(物)再利用。

2.3 注重地质调查

江苏是我国地质教育大省,南京大学、东南大学、河海大学、中国矿业大学等高校的地质学、土木工程、地质工程、交通工程、水利工程等专业都有应用地质学方面的课程设置,运用许多天然及人工揭露的地质现象为国家培养了很多复合地学人才,在我国地质科学研究和工程建设方面发挥了重要作用。受这一良好的地学学术氛围影响,长期以来,江苏省城市规划、建设和矿山治理中对其地质调查非常重视,2017年在全国率先提出“矿地融合”理念与模式,结合地质调查统筹规划矿区资源开发、矿区土地利用,开展国土资源节约集约利用评价,促进土地资源节约集约利用水平。与之同时,江苏省不断加快废弃矿山地质环境生态修复工作,2019年印发了《长江经济带废弃露天矿山生态修复工作指南》,通过引导明确宕口治理后土地的利用方向以及废弃宕口的治理思路。充分的地质调查为构建城市区域景观格局奠定了基础,有力促进矿山地质环境的高效治理,推动景观的因地制宜,应景开发,使得各旅游开发产品具有差异化竞争优势。

3 南京江宁区汤山矿山公园开发实例

3.1 可行性分析与方案论证

汤山温泉品质突出,但是长期以来汤山旅游产业发展不平衡,旅游活动集中在温泉酒店和度假村,同质化严重,并且周围可利用土地资源不足。汤山矿山公园位于汤山温泉旅游度假区西南侧,原为汤山龙泉采石场,主要露天开采奥陶系中厚—巨厚石灰岩,该矿山自1990年开始开采,到2013年关闭停采。经过十余年的开采,山体受到严重破坏,形成四个互不相连的矿山宕口,远观可见大片的灰白色宕口,岩壁陡崖、山岩裸露,与周围绿色山林环境形成巨大的反差。矿山废渣的随意堆砌,在矿坑周围形成了多个矿渣堆积场,破坏了山体原有的植被及水文径流场,造成山脚下附近池塘淤积、水质污染,致使原池塘内的鱼、虾等生物近乎灭绝(图2)。



2 南京江宁区汤山矿山公园景观分布

Fig. 2 Landscape map of Tangshan mine park, Jiangning District, Nanjing

① 天空走廊(一号宕口);② 攒子瀑(二号宕口);③ 温泉酒店(三号宕口);④ 伴山营地(四号宕口);⑤ 阡陌花涧(弃石堆场 1);⑥ 旷野拾趣乐园(弃石堆场 2);⑦ 星空餐厅(废弃场地);⑧ 三叠湖(废弃池塘);⑨ 茶室(废弃建筑 1);⑩ 停车场(废弃建筑 2);⑪ 游客中心(空地 1);⑫ 伴山营地(空地 2)

① Pit trail (open pit 1);② waterfall (open pit 2);③ hotel (open pit 3);④ campsite (open pit 4);⑤ flower garden(rock disposal dump 1);⑥ playground(rock disposal dump 2);⑦ restaurant (abandoned site);⑧ lake (abandoned pool);⑨ tea house (abandoned buildings 1);⑩ parking lot (abandoned buildings 2);⑪ tourist center(vacant lot 1);⑫ campsite(vacant lot 2)

恶劣的生态环境严重影响了汤山的自然景观,与汤山旅游业的发展完全不相称。当地政府对该废

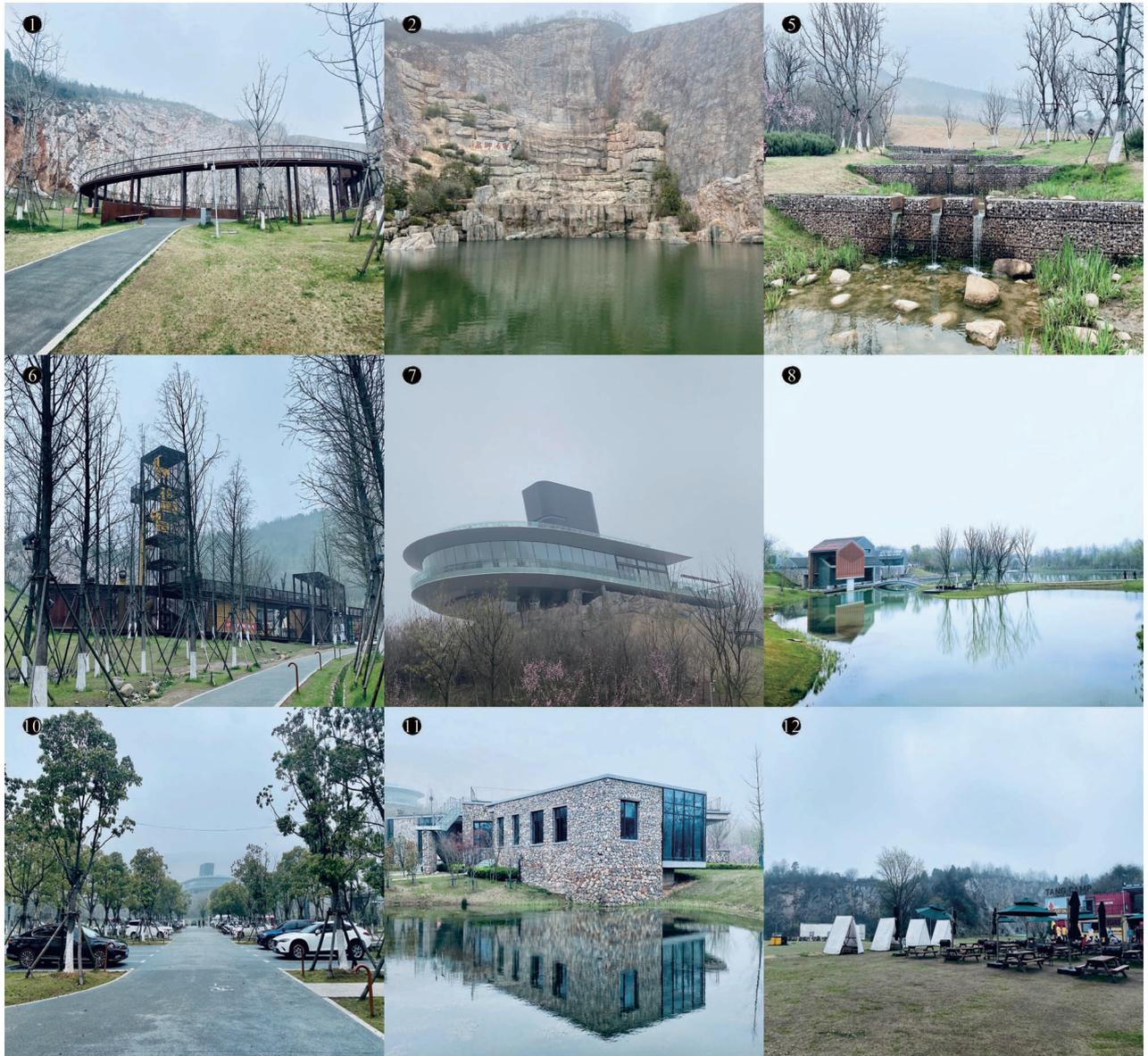
弃矿山生态恢复及其资源的再利用高度重视,对其周边人文及自然环境进行了详细调查,组织相关专

家进行论证,认为其具有较高的开发利用价值,决定结合矿山岩体完整性好、基本稳定且宕口内有多个阶梯平台、高低错落有致的特色,加入依陡崖、平台、洼地而建的娱乐元素,增设湿地、草甸、湖区、瀑布、攀爬等景观,进行综合旅游开发,形成“以山为幕”的风景园林,以此带动原有景观的旅游发展,完善汤山旅游产业链。

3.2 景区建设

废弃矿山往往存在潜在的地质灾害,开发之前必须进行工程地质调查和稳定性评价,分析岩体结

构特征及地质环境问题,在确保潜在灾害得到有效治理后,才能进行旅游开发(罗国煜等,1993;Guo Shulan et al.,2010)。根据场区四个宕口的边坡特征,通过赤平投影对各宕口边坡的整体稳定性进行研究。分析表明:三号宕口存在潜在崩塌体,在降雨工况下存在崩塌风险,且各宕口均存在松动岩块与表面浮石,在外荷载作用下易发生崩塌和危岩滚落,但正常工况下,各宕口边坡基本稳定,不会发生破坏。因此采用人工清坡、机械削坡、混凝土嵌补、静态爆破、锚杆等技术对各宕口边坡进行了合理的加



3 南京江宁区汤山矿山公园现状

Fig. 3 Present pictures of Tangshan mine park, Jiangning District, Nanjing

照片位置以其阴圈码对应于图 2 中的阴圈码

The negative ring codes on the photos show the locations, corresponds to the negative ring codes in figure 2

固,为旅游开发奠定基础。

依据该矿山的地形地貌和生态条件,结合矿业遗迹特征进行旅游景观设计。为恢复场地的生态环境,通过生态水系规划、雨水缓冲区建设及管道增设等手段对开发区水环境建立富有特色截排水系统,并在土质改良,土壤养分调节的基础上,规划及优选部分场区原有的植被进行种植,确保生物的多样性及景观的可视性。此外,结合各矿山宕口特征,分别营造成伴山营地、天空走廊、攒子瀑、温泉酒店特色景点(图3)。

该废弃矿山场区内除矿山宕口外,还存在诸如矿渣堆砌场、矿山机械设备存放地等大型场地。针对场地较宽广的废弃石渣堆场,创造性的设计为阡陌花涧和旷野拾趣两处不同功能的休闲娱乐景观:阡陌花涧的原场地在废弃后生长了各种草本植物,参差不齐,杂乱无章,先将其调整为草坪,再通过大面积粉黛卵子草来营造花海景观;旷野拾趣的原场地的植被已被完全破坏,故在生态环境恢复及山坡加固的基础上,增设攀爬、滑梯、蹦床等娱乐设施,结合矿山元素,设计采矿盒子、网织秋千、桁架秋千等矿山文化产品,成为亲子娱乐的综合性场所。同时,针对矿山区已经废弃的构筑物,在确保其安全的基础上,保留其原有构造,设计成为展现矿山魅力的博物馆,来展现和回顾该矿山从设计到开发再到停采的历史。公园入口处被污染的池塘,经生态改造,增设生态湿地与游览通道,已成为“三叠湖”特色景观。三叠湖旁的废弃建筑被改造为茶室,供游客赏窗外美景佳境,品茶论道。同时在原有废弃构筑物或场地的基础上,设计了停车场、游客中心、星空餐厅等配套服务设施,形成游客服务区(图3)。

经资源整合、提炼,结合遗迹保护、应景改造、资源再利用等景观设计手法改造而成的汤山矿山公园,已经成为废弃矿山资源开发利用的绿色发展示范工程,有力推动汤山旅游业的高质量发展。

4 江苏省废弃矿山旅游资源开发不足和建议

4.1 地下景观资源未得到充分开发

井工矿具有独特的地下空间,相比露天矿山更具有神秘色彩,并且废弃矿山地下矿井、巷道在前期建设中已具备一定程度的建筑基础。但目前江苏省废弃矿山旅游开发的重点更多是地表的露天矿坑及采矿塌陷区,对地下开采形成的地质景观、矿业遗迹资源开发利用较欠缺。故建议可结合地质灾害评估

和治理,规划设计方案,实现地下空间再利用,目前国内已有成功的经验和范例,例如湖南宝山改造废弃的巷道和采矿遗迹,以“情景再现”为主题,营建了历史博物馆性质的真实体验矿井。而北京将木城涧地下矿井改造成滑雪场,成为国家冰雪运动训练基地。

4.2 民众参与度不够

民众的参与是矿山旅游发展的源动力,虽然江苏省在矿山旅游产业取得了许多成果,但是难免出现宣传力度不够、景观营造缺乏特点或者一味进行文化元素堆叠的“滥”文化景观的现象,致使民众对某矿山旅游品牌缺乏关注度。对此,可以借助“互联网+”发展机遇,积极推动“互联网+矿山旅游”的发展,扩大矿山旅游产业的传播范围和力度。矿山旅游管理人员宜广泛利用网络平台进行品牌推广,注重矿山旅游景观的特色宣传;在景观设计时,借助互联网大数据构建游客画像,营造具有吸引力的时代景观。并且随着5G时代的到来,可采用虚拟现实技术如VR虚拟游览、模拟航拍游览等让游客足不出门感受矿山魅力。此外,政府相关部门可选取不同矿山旅游开发模式的范例,针对青少年,开拓“矿山废弃地知性之旅”,形成江苏省废弃旅游矿山特色旅游产品,宣扬国土生态发展新格局理念。

4.3 后续管理运营不足

部分矿山旅游景点的安全、卫生管理尚存在一些问题,甚至存在地质遗迹、矿业遗迹被破坏的现象。一方面是资金投入不足,另一方面是矿山旅游必备人才(地质科普、维护及管理的人才)的不足,两方面因素制约着矿山旅游景点后期运营功能的实现。政府需要进一步完善废弃矿山旅游资源开发的投融资模式,鼓励多主体参与、多渠道、多层次筹集资金,提高社会资金成为投资主体的可能。可以将废弃矿山旅游开发分为生态环境治理、基础设施建设、旅游景观开发维护三部分,由矿山企业、政府以及社会资金(企业、团体或个人)分别负责,并明确主体权利和义务,确保地质遗迹、矿业遗迹等在矿山旅游开发及后期维护中得到有效的保护。另一方面,加大人才培养力度,采用开设专业、培训等多种形式培养富有地学特色的矿山旅游专业人才,同时加强目前矿山旅游管理人员关于矿产、资源、环境等方面基础知识的培训,推进矿山旅游的科学化、规范化;此外,加强与各高校进行合作,鼓励地学人才以志愿形式为矿山旅游景点提供顾问、咨询、讲解等服务。

5 结论

废弃矿山旅游资源开发是贯彻“可持续发展”理念,优化国土空间开发保护格局,实现生态文明新突破的重要举措。本文对江苏省矿山废弃地旅游资源开发现状进行分析和总结,从旅游价值识别要素、矿山特点、地质景观、景观营造等方面进行提炼,给出了废弃矿山旅游资源开发模式及其特色,并通过南京汤山矿山公园成功建设介绍了如何将矿坑特色、地质条件与人文景观营造有机结合的矿山旅游资源开发总体思路。同时也给出江苏省废弃矿山旅游资源开发存在的问题与建议。

参 考 文 献 / References

(The literature whose publishing year followed by a “&” is in Chinese with English abstract; The literature whose publishing year followed by a “#” is in Chinese without English abstract)

陈军,邹松梅,李晓燕. 2006. 盱眙象山国家矿山公园建设可行性研究. 江苏地质, 30(1):67~69.

陈廷方,崔鹏,刘岁海,侯兰功. 2005. 矿产资源开发与泥石流灾害及其防治对策. 工程地质学报, 13(2):179~182.

黄敬军. 2006. 废弃采石场岩质边坡绿化技术及废弃地开发利用探讨. 中国地质灾害与防治学报, 17(3):69~72.

黄敬军, 华建伟, 王玉军, 杨锦发, 陈军. 2007. 废弃露采矿山旅游资源的开发利用——以盱眙象山国家矿山公园建设为例. 地质灾害与环境, 18(2):46~50.

黄敬军, 陈子玉, 蒋波, 缪世贤. 2011. 景观设计在废弃露采矿山地质环境治理中的应用. 中国矿业, 20(7):55~58.

蒋波, 安守林, 黄敬军, 张丽, 陆华, 华明. 2019. 城市化进程下徐州矿业废弃地治理模式. 地质学刊, 43(1):155~160.

刘育平, 关凤峻. 2020. 论矿山生态修复的投融资模式. 水文地质与工程地质, 47(3):194~197.

罗国煜, 阎长虹, 陈兆乾, 陈世福. 1993. 岩坡优势面分析及其专家系统研究. 科学通报, 38(21):1979~1982.

田金双. 2016. 南京老工业区景观改造更新的模式与策略研究. 导师:丁山. 南京:南京林业大学硕士毕业论文:1~56.

吴亮君, 朱海燕, 陈伟海, 容悦冰, 莫大桂, 容海莲. 2019. 中国世界地质公园格局浅谈及展望. 地质评论, 65(5):1198~1216.

武强. 2003. 我国矿山环境地质问题类型划分研究. 水文地质与工程地质, 30(2):107~112.

许峰. 2012. 矿山废弃地景观资源再利用研究——以丹阳管山废弃地景观规划设计为例. 导师:谷康. 南京:南京林业大学硕士毕业论文:1~82.

薛建, 胡国长, 王伟. 2014. 矿山地质环境和治理中的景观营造及其模式探讨——以江苏省为例. 安徽农业科学, 42(33):11790~11793.

杨志法, 尚彦军, 李丽慧, 傅燕, 黎蓓蓓, 何万通. 2014. 山地旅游规划工程地质方法及其应用前景分析. 工程地质学报, 22(4):703~710.

查俊, 阎长虹, 许宝田, 许蕊, 孙亚哲. 2005. 岩坡稳定性优势面分析法——以太湖度假区休体公园渔山边坡为例. 地球科学与环境学报, 27(3)38~43.

郑飞. 2015. 露采矿山土地复垦及生态重建关键技术研究. 地质评论, 61(增刊1):845~846.

周莹, 王嘉学. 2020. 矿山废弃地旅游价值的识别与展示模式研究.

中国国土资源经济, 33(1):50~55.

钟自然. 2018. 做好传统地质、建好绿水青山. 地质评论, 64(1):12~14.

Chen Jun, Zou Songmei, Li Xiaoyan. 2006&. Feasibility study on construction of Xiangshan National Mine park in Xuyi, Jiangsu. Jiangsu Geology, 30(1): 67~69.

Chen Tingfang, Cui Peng, Liu Suihai, Hou Langong. 2005&. Anthropogenic debris flow disasters and mitigation countermeasures in mineral resources exploitation in China. Journal of Engineering Geology, 13(2): 179~182.

Guo Shulan., Yan Changhong, Yu Liangchen, Liu Yang, Zhou Yinkang, Shi Xiaozhong. 2020. Characteristics, Controlling Factors, and Formation of Shallow Buried Karst in Eastern China: A Case Study in the Wuxi Metro Areas, Jiangsu Province. Environmental & Engineering Geoscience, 26(2), 257~269.

Huang Jingjun. 2006&. Application of Bio-engineering on abandoned rock-quarry slopes and utilization of abandoned land. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 17(3): 69~72.

Huang Jingjun, Hua Jianwei, Wang Yujun, Yang Jingfa, Chen Jun. 2007&. Construction of Xiangshan national mine park. Journal of Geological Hazards and Environment Preservation, 18(2): 46~50.

Huang Jingjun, Chen Ziyu, Jiang Bo, Miu Shixian. 2011&. The application of landscape design in the geological environment control of abandoned opencast mines. China Mining Magazine, 20(7): 55~58.

Jiang Bo, AnShoulin, Huang Jingjun, Zhang Li, Lu Hua, Hua Ming. 2019&. Management model of mining waste land in Xuzhou under urbanization process. Journal of Geology, 43(1): 155~160.

Liu Yuping, Guan Fengjun. 2020&. Discussion on the investment and financing mode of mine ecological restoration. Hydrogeology and Engineering Geology, 5(3): 194~197.

Luo Guoyu, Yan Changhong, Chen Zhaoqian, Chen Shifu. 1993&. Analysis of rock slope dominant and study of expert system. Chinese Science Bulletin, 38(21): 1979~1982.

Tian Jinshuan. 2016&. Research on the renewal model and updating strategy of Nanjing old Industrial District landscape Abstract. Tutor: Ding Shan. Nanjing: Nanjing Forestry University, Master's Degree Thesis: 1~56.

WuLiangjun, Zhu Haiyan, Chen Weihai, Rong Yuebing, Mo Dagui, Rong Hailian. 2019&. Patterns and prospects on the UNESCO global geoparks in China, 65(5):1198~1216.

Wu Qiang. 2003&. Study of classification of geologic environmental problems on mines in China. Hydrogeology and Engineering Geology, 30(2): 107~112.

Xu Feng. 2012&. Research on the reuse of landscape resources in abandoned mine lands. Nanjing: Nanjing Forestry University, Master's Degree Thesis: 1~82.

Xue Jian, Hu Guochang, Wang Wei. 2014&. Discussion on landscape construction and its mode in mine geological environmental and treatment. Journal of Anhui Agri, 42(33):11790~11793.

Yang C, Fu M C, Brennan R A. 2014. Protection and tourism development of ancient villages in resource-exhausted mining areas—a case study of Mentougou district // 21th International Symposium on Land Reclamation and Ecological Restoration. Xian: CRC Press—Balkema:258~261.

Yangzhifa, Shang Yanjun, Li Lihui, Fu Yan, Li Youyou, He Wangtong. 2014&. Mountain tourism planning served engineering geology and its application. Journal of Engineering Geology, 22

(4): 703~710.

Zha Jun, Yan Changhong, Xu Baotian, Xu Song, Sun Yaze. 2005. Stability analysis in rock slope by preferred plane theory based on stability evaluation of rock slope in Yuyang Mount rest park Tai Lake vocation village. *Journal of Earth Science and Environment*, 27(3): 38~48.

Zheng Fei. 2015. Research on key technology of land reclamation and ecological reconstruction in open mining mountains. *Geological*

Review, 61(Supp. 1): 845~846.

Zhou Ying, Wang Jiaxue. 2020. Research on Identification and Display Mode of Tourism Value in abandoned Mine Land. *Natural Resource Economics of China*, 33(1): 50~55.

Zhong Ziran. 2018. More efforts to do traditional geology, more beautiful to construct blue streams and green hills. *Geological Review*, 64(1): 12~55.

Exploitation and utilization of tourism resources in abandoned mines in Jiangsu province

LI Chao¹⁾, YAN Changhong¹⁾, GUO Shulan¹⁾, GUO Jianqiang²⁾, Lou Zhihui³⁾, Wang Jiajia³⁾, YU Jianwei⁴⁾

1) *School of Earth Science and engineering, Nanjing University, Nanjing, 210046;*

2) *Nanjing Metro Group Co., Ltd, Nanjing, 210008;*

3) *Beijing Urban Construction & Zhongnan Group of Civil Engineering Co., Ltd, Beijing, 102200;*

4) *China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd, Shanghai, 200125*

Abstract: Mining was one of the economic pillars of our country. However, with the transformation of economy, mining was gradually banned, resulting in a series of abandoned mines. The bare leaking rock not only make the beautiful mountains become a mess, but also bring landslide, collapse, debris flow, ground depression and other geological disasters. In the past twenty years, Jiangsu Provincial Government has actively explored the development road of abandoned mine tourism resources, which led to the construction of many special abandoned mine tourist attractions. Based on the analysis of the tourism development examples of abandoned mines in Jiangsu Province, this paper refines the development ideas of abandoned mine tourism resources and summarizes the advantages of the rapid development of the abandoned mine tourism industry in Jiangsu Province. Besides, according to the existing problems in the abandoned mine tourism industry in Jiangsu Province, the strategy of landscape construction, brand building and operation management is put forward, which aim at promoting the upgrading development of tourism industry in abandoned mines.

Keywords: Abandoned mines in Jiangsu Province; Tourist exploitation of abandoned mines; Tangshan mine park; Development idea

Acknowledgements: This study was supported by the Key research and development plan of Jiangsu Province, China(No. BE2019705), Nanjing metro scientific research project

First author: LI Chao, male, born in 1997, graduate student, geological engineering, mainly engaged in urban environmental geotechnical engineering research; Email: lichao_lbh@163.com

Corresponding author: YAN Changhong, male, born in 1959, professor, mainly engaged in hydrogeological, engineering geological research; Email: yanchh@nju.edu.cn

Manuscript received on: 2021-02-05; Accepted on: 2021-05-12; Network published on: 2021-05-20

Doi: 10.16509/j.georeview.2021.05.125

Edited by: ZHANG Yuxu

