

基于矿业遗迹和地质遗迹开发的 资源型城市绿色发展设计： 以平顶山市为例

李冰^{1,2,3}, 尚建阁^{1,3}, 谢克家⁴, 闻金华^{5,6}, 陈传浩^{1,3}

- (1. 河南省有色金属地质矿产局第二地质大队, 河南 郑州 450016;
2. 河南省有色金属矿产探测工程技术研究中心, 河南 郑州 450016;
3. 河南省自然资源科技创新中心(矿山生态环境保护修复研究), 河南 郑州 450016;
4. 河南省有色金属地质矿产局第一地质大队, 河南 郑州 450016;
5. 河南省有色金属地质矿产局第七地质大队, 河南 郑州 450046;
6. 河南省自然资源科技创新中心(多源遥感应用研究), 河南 郑州 450016)

摘要: 我国煤炭资源长期大规模的开采与利用,使得煤炭资源型城市具有经济粗放式增长、环境污染严重、治理成本高、煤炭资源濒临枯竭等特点。本文以我国第一个自主勘探设计和自主开发的大型煤炭基地平顶山市为例,充分挖掘该地区矿业遗迹资源、地质遗迹资源和地热资源,通过开展平顶山市绿色矿业城市生态涵养带、绿色矿业发展示范区、地质文化产业园、绿色矿业发展国际交流中心专题研究,探索破解资源型城市转型发展困局的新模式,将平顶山市打造成集能源、绿色、生态、旅游于一体的国家绿色矿业发展示范区和国际一流的绿色资源型城市,打造成全国资源型城市生态文明建设的样板区,为我国资源型城市转型发展提供新的思路 and 方向。

关键词: 平顶山市; 资源型城市; 绿色矿业城市; 地质遗迹; 矿业遗迹; 地质旅游

中图分类号: F407.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2021)08-0069-08

Green development design of resource-based city based on mining heritage and geological heritage: a case study of Pingdingshan city

LI Bing^{1,2,3}, SHANG Jiange^{1,3}, XIE Kejia⁴, WEN Jinhua^{5,6}, CHEN Chuanhao^{1,3}

- (1. No. 2 Geological Team, Henan Province Non-ferrous Metal Geology Mineral Resources Bureau, Zhengzhou 450016, China;
2. Henan Province Non-ferrous Mineral Exploration Engineering Research Center, Zhengzhou 450016, China;
3. Natural Resources Science and Technology Innovation Center of Henan Province (Research on Mine Ecological Environment Protection and Restoration), Zhengzhou 450016, China;
4. No. 1 Geological Team, Henan Province Non-ferrous Metal Geology Mineral Resources Bureau, Zhengzhou 450016, China;
5. No. 7 Geological Team, Henan Province Non-ferrous Metal Geology Mineral Resources Bureau, Zhengzhou 450046, China;
6. Natural Resources Science and Technology Innovation Center of Henan Province (Application of Multi-source Remote Sensing), Zhengzhou 450016, China)

Abstract: The long-term large-scale exploitation and utilization of coal resources in China make the coal

收稿日期: 2021-01-06 **责任编辑:** 边晶莹

基金项目: 平顶山市财政2020年度重点项目资助(编号:XZQT2020-5);河南省自然资源科研项目资助(编号:2020-6);河南省金铂来矿业有限公司科技创新项目资助(编号:KJCX202001)

第一作者简介: 李冰(1984—),男,硕士,高级工程师,主要从事地球物理科研和绿色矿业城市建设规划工作,E-mail:540035801@qq.com。

通讯作者简介: 尚建阁(1984—),女,工程师,主要从事生态环境保护修复和绿色矿业城市建设规划工作,E-mail:270918872@qq.com。

引用格式: 李冰,尚建阁,谢克家,等.基于矿业遗迹和地质遗迹开发的资源型城市绿色发展设计:以平顶山市为例[J].中国矿业,2021,30(8):69-76. doi:10.12075/j.issn.1004-4051.2021.08.019

resource-based cities have the characteristics of extensive economic growth, serious environmental pollution, high governance costs, coal resources on the verge of exhaustion and so on. Taking Pingdingshan city, the first large-scale coal base with independent exploration, design and development in China, as an example, this paper fully excavates the mining heritage, the geological relic resources and geothermal resources in this area. Through monographic study of the ecological conservation belt, green mining development demonstration area, geological culture industrial park, green mining development international exchange center in Pingdingshan city, exploring new models to solve the difficulties in the transformation and development of resource-based cities. The city will be built into a national green mining development demonstration area and an international first-class green mining city integrating energy, green, ecology and tourism. This area will be built into a model area for the ecological civilization construction of resource-based cities in China, providing new ideas and directions for the transformation and development of resource-based cities in China.

Keywords: Pingdingshan city; resource-based city; green mining city; geological heritage; mining heritage; geological tourism

0 引言

19世纪中叶,我国产生了一批因资源而立、因资源而兴的资源型城市。大多数资源型城市形成了以资源开发为中心的重型化、初级化产业结构。这些城市在我国工业化发展进程中起到了积极的推动作用,为我国国民经济有序、健康发展提供了坚实的保障。然而,矿产资源的不可再生性决定了资源型城市的资源红利将逐渐消失,从而出现主导产业生产效率下降、经济效益萎缩、财政收入锐减等社会问题,使得社会不稳定因素增加。随着我国资源型城市对矿产资源开采强度的不断加大以及粗放型的增长方式,我国资源型城市面临着越来越多的发展问题^[1-2]。

平顶山市作为我国262个资源型城市之一,是新中国成立以来第一座自主勘探设计和自主开发建设的大型煤炭基地,矿业经济在国民经济中地位突出^[3-4]。随着我国经济发展进入新常态和全面深化改革的进一步深化,“产业结构偏重、能源结构偏煤”,生态环境承载力不足等传统资源型城市面临的问题逐渐凸显,在一定程度上制约着平顶山市的总体发展。因此,转变平顶山市的产业结构,充分利用平顶山市丰富的地质历史文化底蕴和地质遗迹资源,大力挖掘地质遗迹资源和地质文化旅游资源,转变经济发展思路,将地区资源优势转化为经济优势,应作为资源型城市转型发展的新模式^[5-10]。

1 平顶山市转型发展基础

平顶山市作为我国知名的矿业城市,不仅拥有丰富的煤矿资源、盐矿资源,还拥有丰富的地热资源、地质文化资源和地质遗迹资源^[11-13],形成了丰富而独特的地质科技文化、地矿行业文化资源。平顶山市地质遗迹、地质文化资源主要有前寒武纪地质

遗迹群、寒武纪地质遗迹群、二叠纪地质遗迹群和矿业生产文化遗迹群。

前寒武纪地质遗迹群分布于九里山-平顶山学院一带,主要遗迹有嵩阳-中岳构造运动角度不整合界面地质遗迹,嵯熊-卢临-叶舞构造运动角度不整合界面地质遗迹和震旦纪冰川活动地质遗迹等,属世界罕见的地质遗迹资源,该地质遗迹群是研究地球演化历史的重要场所,对于重塑地球演化早期重大的地质构造热事件,确定平顶山市最古老地层年龄具有重要意义。

寒武纪地质遗迹群分布于姚孟电厂-朱砂洞村一带,主要遗迹有少林构造运动平行不整合界面地质遗迹、朱砂洞组地层命名地地质遗迹和寒武纪生命大爆发地质遗迹等,属国内罕见的地质遗迹资源,该遗迹群包含了距今5.41亿年的全球性构造运动-加里东运动构造运动信息,朱砂洞组命名地成为华北大区重要的典型大区地质遗迹,具有较高的观赏价值和国际对比价值。

二叠纪地质遗迹群分布于白龟山水库-平顶山山顶公园一带,主要遗迹有平顶山砂岩命名地地质遗迹、生物第三次大绝灭事件地质遗迹、二叠纪煤层地质遗迹和华夏植物群地质遗迹等,属国内罕见地质遗迹资源。该地质遗迹群展现了河南省二叠纪煤层顶板的标志层,并且完美体现了平顶山市二叠纪煤层多、厚度大、煤种齐全的特点,是研究二叠纪典型煤层不可多得的地点。另外,平顶山市作为南华北地区二叠纪最晚期海退所沉积的最高层位纪录,保存的华夏植物群最完整,具有极高的研究价值。

矿业生产文化遗迹群主要分布于北部山体以南的生产矿区及生活区一带,主要遗迹有平顶山市煤田勘探第一号钻孔遗迹和第二号钻孔遗迹、三矿矿

业生产遗迹和七矿矿业生产遗迹、平顶山地质工作纪念碑、矿工英雄纪念碑和李二银纪念馆等。平顶山市煤田地质勘探的第一号钻孔和第二号钻孔揭开了平顶山市煤炭资源的“神秘面纱”,为平顶山市与资源开发打下了坚实基础,具有重要的历史意义;大量的矿务局早期建筑、工业构筑物、大型煤矿设备,都是非常宝贵的工业遗产的资源遗存;平顶山市地质工作纪念碑保存着原中共中央总书记江泽民的题词,是对地质工作者奉献精神的肯定,鼓舞着一代又一代的地质工作者投身到地质事业中去,激励着一代又一代的地质工作者探索地球的奥秘;矿工英雄纪念碑和李二银纪念馆留存着郭沫若副委员长亲手题写的匾额,这是我国为数不多的矿工纪念碑和纪念馆,有重要的历史价值与文化价值。

除了地质遗迹和矿业遗迹资源外,平顶山市还拥有丰富且独特的地热资源,地热类型属含煤沉积盆地型地热,主要埋藏深度为1 000~3 000 m,水质类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型水,矿化度小于2 g/L, pH值为7.4~7.8,氟、偏硅酸、锶和溴等组分含量较浅层常温地下水高,部分甚至达到矿泉水浓度标准,是高品质的保健洗浴地热水^[14]。这些绿色地质资源,将有力支撑这座因矿产资源而兴立的矿业城市在转型发展中再出发,走向国际一流的绿色矿业城市。

2 平顶山市转型发展分析

为实现平顶山市绿色转型发展的需求,依托平顶山市独特的地质文化资源和地热资源,以生态环境承载能力为资源开发的底线,将地质环境保护和恢复治理放在首位,创造良好的生态环境。合理开发地热资源,促进燃煤替代,推动构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。深度挖掘地质文化资源,提升城市品质,推动资源城市绿色转型。针对平顶山市作为资源型城市在产业发展、城市建设、环境保护中存在的突出问题,以创建国家绿色矿业发展示范区为载体,合理布置山水林田湖草综合治理工程,探索绿色矿业产业发展模式,指导地质文化特色城市建设。本文从绿色矿业城市生态涵养带、绿色矿业发展示范区、地质文化产业园和平顶山市绿色矿业发展国际交流中心四大方面展开研究,探索符合平顶山市绿色转型发展新模式,为全国资源型城市绿色转型发展提供新的思路。

2.1 绿色矿业城市生态涵养带

平顶山市北部山体及其以北、汝河以南地区在地质单元上是一个完整的向斜构造(称为李口向斜),作为一个区域性的巨型向斜构造,控制平顶山市煤田边界,具有极高的观赏价值,该区域在地理单

元上是一个完整的箕状盆地(紫云山-马棚山-平顶山-落鳧山-擂鼓台-龙山-香山环绕其东南,西北向汝河倾斜),区内的山水林田湖草是一个联系紧密的生命共同体。该区内蕴藏着丰富的矿产资源、地热资源、森林资源、水资源等自然资源,是平顶山市地热田资源最为富集的地区,预测储量大、水温高、易开采,在地热资源中还富含偏硅酸、氟等具有保健价值的多种成分。该区内还分布有千年古刹香山寺、白雀寺、父城遗址、冯异墓等珍贵的历史文化资源。虽然该区内自然资源和历史文化资源非常丰富,但矿山环境问题也最为集中,其中包括地面塌陷(地裂缝)、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害,山体破损、煤矸石、粉煤灰压占破坏地形地貌景观和土地资源,土壤、地表水体污染等地质环境问题,主要分布在煤矿及石料开采区,危及附近村庄、工矿企业、道路、油库、管道、风机等设施,危害程度较为严重。

为充分开发利用区内资源,解决平顶山市矿山地质环境问题,构建平顶山市主城区的生态屏障,打造山清水秀、鸟语花香的城市后花园,推进城乡一体化、平郑(平顶山市主城区与郑县)融合发展,以山水林田湖草综合治理和生态修复为主线,重点规划生态环境修复工程、地热开发利用工程;植树造林工程、温泉特色小镇建设、地质旅游景区建设、城乡一体化田园综合体建设,创建旅游观光、健康休闲、宜居宜业的温泉城,解决平顶山市遗留矿山地质环境问题,打造和谐人居环境,打造平顶山市绿色矿业城市生态涵养带(图1)。

绿色矿业城市生态涵养带主要包含生态涵养区、地热开发示范区、城乡一体化田园综合体三个功能分区。在空间位置上,生态涵养带包含平顶山市主城区北部的紫云山-马棚山-平顶山-落鳧山-擂鼓台-龙山-香山一线山体及北部盆地,北至汝河,西以在建的郑万高铁为界,东到平顶山市域界限,面积约255 km²。生态涵养带内重点工程包含生态修复工程及地热示范区建设。主要生态修复工程有山体生态修复工程,主要包含露采区环境综合治理、地面塌陷、地裂缝分布区综合治理、煤矸石堆放区综合治理、粉煤灰场综合治理和砖瓦黏土区综合治理。河流生态修复工程主要包含汝河生态带生态修复和净肠河生态带生态修复。绿化植树工程主要包含香山生态修复、龙山生态修复、落鳧山生态修复、擂鼓台生态修复、平顶山生态修复、马棚山生态修复、平郑路生态修复和S329省道生态修复工程。地热温泉特色小镇建设以改造现有传统村落为主,规划改造闹店镇、姚庄回族乡、冯异古镇和临沔寨中国特色古村



图1 绿色矿业城市生态涵养带规划设计结构图

Fig.1 Structure chart of ecological conservation belt

落,以各温泉小镇为发展主轴,建设平顶山市温泉城。城乡一体化田园综合体主要以平顶山市北部山体以北的闹店镇、堂街镇和李口镇的基本农田为依托,利用地热资源,以促进农业现代化发展、保持农村田园风光为前提,通过地热能的梯级利用打造“百亩级”的农业温室+“百亩级”的水产养殖基地,发展地热种植、养殖和反季节景观等,与周边的绿色农业生产区、景观区、体验区共同构成农旅结合的“田园综合体”。

绿色矿业城市生态涵养带专题研究表明,生态涵养带的建设能够进一步构建平顶山市北部生态屏障,加快城区与周边县区的融合发展,进一步促进高端产业链条的形成,清洁能源替代传统能源的转换利用,有望加快催生与清洁能源开发有关的产业链,构成了新城市转型发展的新动能,打造布局合理、集约高效、生态优良、矿地和谐、区域经济良性发展的绿色矿业生态发展样板区。

2.2 绿色矿业发展示范区

平顶山市是一座因煤而兴的资源型城市,且平顶山市煤矿资源分布相对集中,煤炭矿山主要集中在平顶山市北部山体南侧,该区内分布有平顶山市一矿至十二矿、香山矿生产矿区及生活区。为打造矿业领域生态文明建设的样板区,引领带动矿

业转型升级和绿色发展,自然资源部要求各地推荐资源相对富集、矿山分布相对集中、矿业秩序良好、转型升级需求迫切、地方政府积极性高的地区,按照政策引导、地方主体,一区一案、突出特色,创新驱动、示范引领的原则,择优开展绿色矿业发展示范区建设,实现到2020年在全国创建50个以上具有区域特色的绿色矿业发展示范区的目标。平顶山市建设国家绿色矿业发展示范区具有得天独厚的条件,平顶山市地质结构复杂,断裂构造发育,地质环境问题突出,严重影响城市主体功能区规划,致使新城与老城脱节,城市发展受限。但平顶山市新老城区结合部拥有丰富的地质遗迹和矿业遗迹资源,较典型的有前寒武纪地质遗迹群、震旦纪冰川活动地质遗迹、寒武纪地质遗迹群以及二叠纪煤层地质遗迹和华夏植物群地质遗迹等,丰富的地质遗迹为平顶山市建设矿山公园,打造城市中央公园,连接新老城区,完善城市功能,提升城市品质提供了保障^[15-16]。

图2为平顶山市绿色矿业发展示范区的位置图,该区是平顶山市申报国家绿色矿业发展示范区的核心区。空间范围是平顶山市北部山区以南,西以在建的郑万高铁为界,东至平顶山市域界限,南至白龟湖,面积约162 km²。围绕打造平顶山市国家绿色矿业发展示范区的核心区,采用环境友好型开

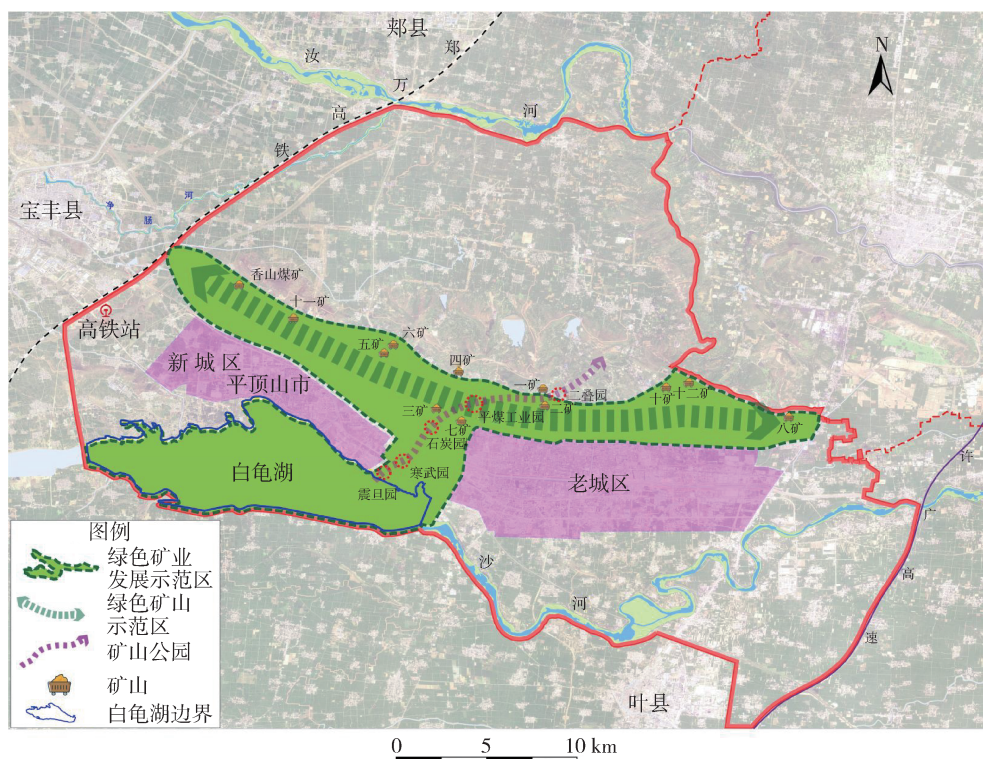


图 2 绿色矿业发展示范核心区位置图

Fig. 2 Location map of green mining development demonstration core area

发利用方式,节约集约循环利用煤炭及共伴生资源,建设绿色矿山,把平顶山市煤矿矿山建设成为绿色矿山,加快推动建设矿地和谐绿色矿业发展新模式。围绕解决平顶山市新老城区协同发展问题,深度挖掘地质遗迹和矿业遗迹资源,打造独具特色的平顶山市矿山公园,公园贯穿平顶山市的主要地质构造单元和主要地层,形成穿越古生代 5 亿年时空演变的地质走廊;贯穿平顶山市煤田,形成总览煤矿勘查、开采、加工的矿业走廊;贯穿平顶山市主城区,形成城市中轴线上的一道靓丽风景。

围绕震旦纪冰川活动地质遗迹打造震旦园,包含冰碛岩的形成科普、雪球事件、冰川雕塑、震旦系动植物化石的复原等内容;围绕寒武纪地质遗迹群打造寒武园,包含生命之源主题园、朱砂洞组地质纪念碑和辛集组地层命名纪念碑等;围绕华夏植物群打造石炭园,主要包含以石炭系为主题的仿真植物种植和植物复原的华夏植物园;围绕二叠纪地质遗迹群打造二叠园,主要包含二叠纪植物博物馆、生命演化馆等。

绿色矿业发展示范区专题研究表明,绿色矿业发展示范区的建设能够助推平顶山市成功创建全国绿色矿业发展示范区,将使平顶山市获得矿产资源优先向绿色矿山和绿色矿业发展示范区配置资源的支持政策;获得绿色矿业发展用地的保障政策;获得

国家财税支持力度加大的政策;获得创新绿色金融,鼓励金融机构研发绿色矿业信贷产品,鼓励社会资本成立各类产业基金支持绿色矿业发展的支撑政策;获得健全现代市场体系,加快发展矿业资本市场和中介服务市场的优先政策等,进一步破解城市空间协调发展的重要瓶颈,提升城市功能和品质,带动城乡一体化全面协调发展,全面提升平顶山市在国家城市中的地位。

2.3 地质文化产业园

地质文化包括地质科技文化、地质行业文化、赏石文化等。平顶山市地质文化资源丰富,主要包括白垩纪恐龙故事、二叠纪生物大灭绝事件和石炭纪-二叠纪远古大森林固碳时代。恐龙和侏罗纪公园已成为享誉全球、世人瞩目的地质文化品牌,而恐龙大灭绝事件发生在白垩纪末期和二叠纪生物大灭绝时期,平顶山市不仅地处豫西南核心区域,是连接白垩纪恐龙遗迹的交通区位中心,而且是大型二叠纪陆相剖面的最连续地区,也是保存二叠纪海陆过渡相剖面的最完整地区,因此,平顶山市具有打造以“白垩纪恐龙遗迹”和“二叠纪生物大灭绝”为主题的地质文化产品的先天优势。

除此之外,平顶山市煤层多、厚度大、煤种齐全,发育有华北板块最典型的石炭纪-二叠纪含煤岩系标准剖面,煤系地层厚度达 800 m,含煤 88 层,代表

着持续时间最长的远古大森林,是地质历史上最重要的远古森林时代、最重要的固碳时代。在平顶山市具有系统展示以“远古大森林”为主题的地质文化产品的历史优势。以平顶山特殊的地质遗迹资源、

地质景观资源、地质文化资源为依托,打造集科研、科普、旅游、产品加工、影视制作等多功能为一体,国内独一无二、国际有影响力的地质文化产业园(图3)。

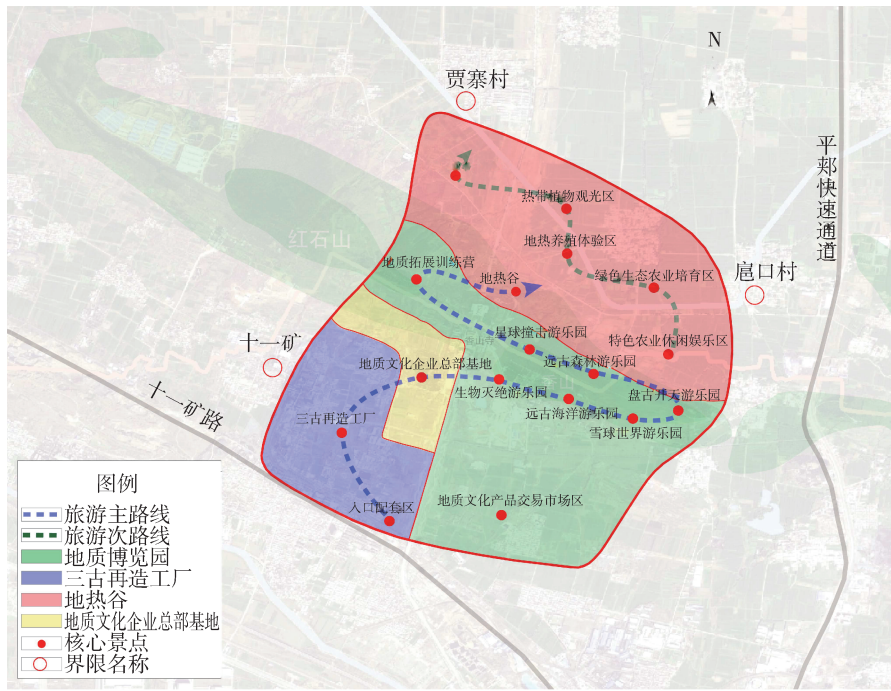


图3 绿色矿业城市地质文化产业园规划设计结构图

Fig. 3 Structure chart of geological culture industrial park

地质文化产业园以香山南北坡的地形现状和资源条件为基础,围绕着大香山公园,以大香山公园为中心,南侧规划建设三古再造工厂(一厂)、地质博览园(一园)和地质文化企业总部基地(一地),北侧规划建设地热谷(一谷)。

“三古”(古环境、古气候、古生态)再造工厂既是产业加工区,又是参观游览区。依托平顶山市得天独厚的地质遗迹资源,以震旦纪冰川、石炭-二叠森林时代、二叠纪末生物大灭绝、白垩纪恐龙等平顶山市地史中重大事件的“三古”再造为主题进行产品研发,利用现代科技手段研发生产相关文化产品,让游客近距离参观“三古”再造工厂复原制作的全过程,发展特色旅游,带动地质旅游和地质文化产业发展^[17-20]。打造集产品研发、生产、销售、影视制作、科普等为一体的国际一流的“三古”再造工厂和影视制作基地^[21]。

地质博览园以时空穿越为主线,利用现代技术(VR和5D等),将平顶山市主要地质遗迹所代表的古气候、古环境和古生态打造实体体验馆,设计地质游乐园,同时将现代健身运动与地质文化有机结合,创造出新的活力与激情,设计地质拓展训练营。

地热谷依托平顶山市丰富的地热资源和井田地热资源,布设特色农产品推广种植区和绿色生态农业培育区,集中展示农林业作物对土地生态的改善及特定环境背景下的农林业作物生长优势和特色地热温泉资源,打造国内独具特色的地热景观游乐区和反季节地热种植养殖互动观光区。

地质文化企业总部基地拟重点引进与地质文化有关的相关企业入驻,形成地质文化研发中心、地质动漫产业总部、地质旅游公司总部、珠宝奇石企业总部、宝玉石鉴定中心、地质专用品企业总部等地质文化总部基地。

地质文化产业园专题研究表明,地质文化产业园的建设通过充分对地质历史、古生物、古环境等深入挖掘、研究开发既可以供参观游览,又可以生产影视产品,既提高了绿色经济附加价值,又打通了香山至新城区之间经济产业新链条,加快催生平顶山市地质文化及旅游开发产业链。

2.4 平顶山市绿色矿业发展国际交流中心

平顶山市是国内典型的矿业城市,在国内外矿业界具有重要地位和较高知名度,素有“中原煤仓”之称,保有煤炭资源储量超过100亿t,矿业城市仍

将是长久的城市名片。平顶山市绿色矿业发展国际交流中心建设以地质行业文化、地质人文历史为依托,建设具有独特科学艺术价值的国际地质文化展示中心、发掘地质历史文化资源,打造国内唯一集科普教育、文化体验、地质科学研究与地质产品展示为一体的国际交流中心。

在空间结构基础上进一步划分区域,主要包含三种功能区,分别为入口区、展园区和交流区。展园区集展览、科普教育、环保、休闲、文化体验于一体,满足国内外地质文化集中展示的要求,以本次总体规划“一园”中的地质博览园为载体,在地质博览园内预留部分区域进行展馆建设,展示国内外地质行业文化、地质科技文化、赏石文化、矿业绿色发展成果、先进的矿业技术以及先进的矿产品等,使人们在参观游览中,可以了解地质文化、博览中华乃至世界浩大磅礴的地质历史以及人类矿业发展。其中,交流区即国际交流中心主会场,位于白龟湖北岸,国际交流中心是集会议、办公、科技交流、地质科学研究等多功能于一体的大型综合性现代建筑群,可满足国际一线展览及顶级会议的要求,主要为平顶山市创办国际绿色矿业城市论坛提供场所,建设国际性的绿色矿业发展学术交流中心、绿色矿山建设技术交流中心,以此形成矿业领域的绿色产业集聚地,提升平顶山市国际影响力,打造国际著名绿色矿业城市的靓丽新名片。

平顶山市绿色矿业发展国际交流中心专题研究表明,国际交流中心建设能直接提升平顶山市作为绿色矿业城市的国际知名度和国际影响力。平顶山市从传统的矿业城市转型升级为绿色矿业城市,创办国际绿色矿业城市论坛会,同时拥有国际一流、国内最佳的地质科普游乐园,大大提升平顶山市的国际知名度和国际影响力。

3 结 语

平顶山市拥有着独具特色而丰富的地质遗迹资源、工业遗迹资源和地热资源,深度挖掘开发地质文化和地质旅游资源,重点支撑了平顶山市绿色矿业城市建设中的城市中央公园建设、温泉特色小镇建设、地质旅游景区建设、城乡一体化田园综合体建设以及地热谷的建设,也是绿色矿业城市发展设计的亮点和主要内容。依靠丰富的地质遗迹和工业遗迹资源,建设城市中央公园,连接新老城区,破解平顶山市新老城区城市空间协调发展不均衡的难题,形成平顶山市特有的地质文化旅游宣传名片。打造国内唯一集科研、科普、旅游、产品加工、影视制作等多功能为一体的地质文化产业园,孵育地质文化产品,

培育地质文化产业。依靠特有的地热资源,形成地热能景观利用、康复疗养利用、建筑供暖利用、生态农业利用等多种地热利用模式,提升了城市功能和品质。带动城乡一体化全面协调发展,在平顶山市绿色矿业城市转型发展过程中将进一步促进平顶山市高端产业链条的形成,清洁能源替代传统能源的转换利用,构成了新城市转型发展的新动能。把地质遗迹资源、工业遗迹资源和地热资源相结合,构建国内资源型城市旅游项目新亮点,使平顶山市探索出一条既符合平顶山市自身特点,又能在国际上有影响力的转型发展新模式,为全国资源型城市转型升级提供新的思路和转型发展样板。因此,地质遗迹资源、工业遗迹资源以及清洁能源的合理有效开发与利用将在资源型城市绿色转型发展中起到至关重要的作用。

致谢 平顶山市绿色矿业城市建设规划设计得到了中国科学院李廷栋院士、成秋明院士以及自然资源部原副部长汪民、原司长关凤俊等领导和专家的宝贵建议,为该规划的编制顺利开展打下了坚实的基础,为全国资源型城市的转型发展提供了新的模式,在此一并表示衷心的感谢!

参考文献

- [1] 索忠连.资源型城市转型发展的路径探索:以平顶山市为例[J].中国矿业,2020,29(4):51-55.
SUO Zhonglian. Exploring the path of transformation and development of resource-based city: taking Pingdingshan city as an example[J]. China Mining Magazine, 2020, 29(4): 51-55.
- [2] 刘晓雯,沈万芳,段培新,等.新时代下煤炭资源枯竭型城市可持续发展转型评价[J].中国矿业,2020,29(12):75-82.
LIU Xiaowen, SHEN Wanfang, DUAN Peixin, et al. Evaluation on sustainable development transformation of coal resource-exhausted cities in the new era[J]. China Mining Magazine, 2020, 29(12): 75-82.
- [3] 平顶山市地方史志编纂委员会.平顶山市志[M].郑州:河南人民出版社,1994.
- [4] 《平顶山矿务局志》编委会.平顶山矿务局志[M].北京:煤炭工业出版社,1995.
- [5] 朱雪强,韩宝平,白向玉.我国煤矿城市可持续发展难题待解[J].环境经济,2005(12):34-37.
ZHU Xueqiang, HAN Baoping, BAI Xiangyu. The difficult problem of the sustainable development of coal mining cities in China needs prompt settlement[J]. Environmental Economy, 2005(12): 34-37.
- [6] 彭苏萍.煤炭可持续发展战略研究[M].北京:煤炭工业出版社,2015.
- [7] 田玉川.新时代背景下资源型城市转型中绿色发展分析[J].中国矿业,2019,28(S1):40-42.
TIAN Yuchuan. Analysis of the green development of re-

- source-based cities in the new era[J]. *China Mining Magazine*, 2019, 28(S1): 40-42.
- [8] 王明友, 李森焱, 王莹莹. 工业遗产旅游资源价值评价体系的构建及应用: 以辽宁省为例[J]. *经济与管理研究*, 2014(3): 72-75.
- WANG Mingyou, LI Miaoyan, WANG Yingying. Structuring and applications of the value evaluation system of industrial heritage tourism resources; with an example of Liaoning province[J]. *Research on Economics and Management*, 2014(3): 72-75.
- [9] 戴湘毅, 刘家明, 唐承财. 城镇型矿业遗产的分类、特征及利用研究[J]. *资源科学*, 2013, 35(12): 2359-2367.
- DAI Xiangyi, LIU Jiaming, TANG Chengcai. Categories, characteristics, and utilization of urban mining heritage[J]. *Resources Science*, 2013, 35(12): 2359-2367.
- [10] 汪秋菊, 周佳丽, 彭苏萍. 煤炭资源型城市矿山遗址旅游开发潜力测度与开发模式选择[J]. *中国工程科学*, 2020, 22(6): 158-166.
- WANG Qiuju, ZHOU Jiali, PENG Suping. Potential measurement and mode selection of tourism development at mining sites of coal resource-based cities in China[J]. *Strategic Study of Chinese Academy of Engineering*, 2020, 22(6): 158-166.
- [11] 陈振萌, 陈宏伟, 韦峰. 平顶山工业遗产与矿山公园再利用模式初探[J]. *南方建筑*, 2020(5): 44-49.
- CHEN Zhenmeng, CHEN Hongwei, WEI Feng. Preliminary exploration of re-use of Pingdingshan industrial heritage buildings based on a mine parks model[J]. *South Architecture*, 2020(5): 44-49.
- [12] 国土资源部. 地质遗迹调查规范: DZ/T 0303—2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [13] 董颖, 曹晓娟, 郭湘艳. 中国地质遗迹资源保护[J]. *中国地质灾害与防治学报*, 2010, 21(2): 114-117.
- DONG Ying, CAO Xiaojuan, GUO Xiangyan. Protection of geoheritages resources in China[J]. *The Chinese Journal of Geological Hazard and Control*, 2010, 21(2): 114-117.
- [14] 王继华, 李满洲, 齐登红, 等. 河南省地热、矿泉水资源调查评价报告[R]. 郑州: 河南省地质环境监测院, 2007.
- [15] 吕艳, 张茂省, 孙萍萍, 等. 延安地质遗迹特征及世界地质公园建设方案[J]. *西北地质*, 2019, 52(2): 27-36.
- LYU Yan, ZHANG Maosheng, SUN Pingping, et al. Geological relics characteristics and preliminary idea for constructing word geo-park in Yanan[J]. *Northwestern Geology*, 2019, 52(2): 27-36.
- [16] 李炳意, 师学义. 基于生态足迹的资源型城市可持续发展能力分析: 以山西省晋城市为例[J]. *水土保持研究*, 2016, 23(2): 255-261.
- LI Bingyi, SHI Xueyi. Analysis of sustainable development capacity in resource cities based on ecological footprint model: taking Jincheng city of Shanxi province as an example[J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2016, 23(2): 255-261.
- [17] 国土资源部地质环境司. 中国国家矿山公园建设工作指南[M]. 北京: 中国大地出版社, 2007.
- [18] 甄莎, 高伟明, 张忠慧. 中国国家矿山公园现状研究[J]. *中国矿业*, 2018, 27(11): 11-17.
- ZHEN Sha, GAO Weiming, ZHANG Zhonghui. Research on the present situation of national mine park in China[J]. *China Mining Magazine*, 2018, 27(11): 11-17.
- [19] 常江, 刘同臣, 冯姗姗. 中国矿业废弃地景观重建模式研究[J]. *风景园林*, 2017(8): 41-49.
- CHANG Jiang, LIU Tongchen, FENG Shanshan. Research on landscape reconstruction model of mining wastelands in China[J]. *Landscape Architecture*, 2017(8): 41-49.
- [20] 陈妍, 梅林. 东北地区资源型城市转型过程中社会-经济-环境协调演化特征[J]. *地理研究*, 2018, 37(2): 307-318.
- CHEN Yan, MEI Lin. Coordination of the "economy-society-environment" triad in the transition development of resource-based cities in Northeast China[J]. *Geographical Research*, 2018, 37(2): 307-318.
- [21] 赵敏, 唐嘉耀, 王月娥. 大冶市旅游转型区域开发研究: 基于矿产资源可持续性与旅游资源开发潜力的耦合性[J]. *中国矿业*, 2016, 25(4): 55-60.
- ZHAO Min, TANG Jiayao, WANG Yue'e. Tourism transformation and regional development research of Daye; based on the coupling between mineral resources sustainable power and the tourism resources potential development power[J]. *China Mining Magazine*, 2016, 25(4): 55-60.