

安徽大别山(六安)国家地质公园 地质遗迹成因及评价

张树萍¹, 徐海霞²

(1. 皖西学院 城市建设与环境系, 安徽 六安 237012; 2. 安徽省地勘局 313 地质队, 安徽 六安 237010)

摘要: 安徽大别山(六安)国家地质公园是我国为数不多的集花岗岩地貌、变质岩地貌、火山岩地貌、构造地貌及丹霞地貌为一体的综合性地质公园区。通过野外实地调查,对公园的主要地质遗迹成因进行了探讨,并运用定性、定量相结合的评价方法,按照《旅游资源分类、调查与评价》中的相关规定对公园地质遗迹资源进行综合评价。

关键词: 大别山(六安)国家地质公园;地质遗迹成因;综合评价;安徽省

中图分类号: P5;P96 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2010)01-0082-06

1 地质背景

安徽大别山(六安)国家地质公园于2007年5月16日正式揭牌开园。公园范围长约80 km,宽约10 km,面积约450 km²。园区涉及六安市的金寨县、霍山县、舒城县和金安区的19个乡镇,地理座标为东经115°44'46"—116°57'56",北纬31°01'16"—31°26'05"。按公园的分布状况和地质特征可划分为西部园区和东部园区,共11个园区。西部园区包括天堂寨园区、燕子河园区、铜锣寨园区、白马尖园区和红石谷园区;东部园区包括佛子岭园区、东石笋园区、万佛湖园区、万佛山园区和嵩寮岩园区、皖西大峡谷。

大别山位于秦岭—大别中央造山带的东部,大别—苏鲁造山带的南部。大别造山带是由深大断裂合围的地质块体,连接华北与扬子2个板块,以桐柏—桐城剪切带为界可进一步划分为大别隆起构造带和北淮阳褶皱构造带2个次一级构造单元。园区自北到南,以船板冲断裂、磨子潭—晓天断裂为界可划分3个构造层次,变质程度逐步加深。上构造层磨

拉石建造基本没变质;中构造层庐镇关岩群、佛子岭岩群变质相为绿片岩相—角闪岩相;下构造层大别杂岩变质相为低角闪岩相—高角闪岩相,最高可达麻粒岩相和榴辉岩相。3个构造层次完整地展示了从地壳表层到地球深处—上地幔的物质组合。

园区构造演化史以造山带形成演化为主线,以沉积事件、岩浆事件为标志,经历了漫长而复杂的演化过程,主要为大别旋回、晋宁—加里东旋回、华力西—印支旋回和燕山—喜山旋回四大演化阶段。

岩浆活动在大别山造山带形成演化过程中十分强烈,岩浆岩是大别山造山带主要的物质组成。从新太古代到第三纪均有岩浆活动记录,其中规模最大、影响最强烈、与园区地质直接相关的为晋宁期和燕山中晚期的岩浆活动。晋宁期岩浆活动与扬子板块向华北板块俯冲对接相关,是大别造山运动的产物,岩石组合为英云闪长质片麻岩和二长花岗质片麻岩。燕山中晚期,大别造山运动结束,区域由NW向构造体系转变为环太平洋NE—NNE向构造体系。早期的华北、扬子板块之间的相互作用转化为太平洋板块对东亚板块的挤压、俯冲。长江中下游淮阳弧形褶皱构造系统上横向叠加了NE向褶皱构造系统(新华夏构造体系)。此阶段区内的天堂寨、铜锣

收稿日期: 2009-01-18

基金项目: 六安市定向委托课题(2008LW024)资助。

作者简介: 张树萍(1969-),女,安徽蚌埠人,讲师,硕士,研究方向为旅游管理。通信地址:安徽省六安市皖西学院城市建设与环境系;邮政编码:237012;E-mail:zhshp@wxc.edu.cn

寨、白马尖虽处于大别造山带腹地中下地壳,仍然形成了叠加于 NW 向构造基础上的 NE 向挤压褶皱,地壳强烈缩短,地壳岩石圈拆沉增温,发生大规模的岩浆熔融事件,形成天堂寨、铜锣寨、白马尖等花岗岩体。岩石组合为花岗闪长岩、二长花岗岩和钾长花岗岩。侵位年龄约 1.3 亿年,侵位深度 3~5 km。喜山期大别山整体继承性地减压抬升,花岗岩露出地表,在断裂作用、差异风化剥蚀、气候等因素综合作用下,造就了西部园区的崇山峻岭、奇峰怪石等地质景观。

园区范围内各种类型的构造变形、各种性质的断裂构造、各个构造层及岩浆岩的节理均十分发育。

2 地质遗迹及其成因分析

2.1 地质遗迹

地质遗迹(Geological Remains)是指在地球演化的漫长地质历史时期,由于内外动力地质作用形成、发展并遗留下来的珍贵的、不可再生的地质自然遗产^[1]。国家地质公园是根据地质公园中所包含地质遗迹的典型性、珍稀性、美学性及科学性等,按其是否具有极高的科学价值或者国家级意义的重要地位,在全国范围内择优选取的予以优先保护和开发的区域^[2]。

安徽大别山(六安)国家地质公园内地质遗迹资源极其丰富,遗迹类型共分为 6 种,较为典型的地质遗迹有 40 余处(表 1)。

2.2 地质遗迹成因分析

横跨鄂、豫、皖三省交界的大别山脉是华北板块与扬子板块结合部的重要地体,地质遗迹资源相当丰富。园区内发育全球变质程度最深(麻粒岩相)的岩石——大别杂岩,发育国内外罕见的高压—超高压变质带(榴辉岩带),华北与扬子两个大陆间的缝合带从园区内通过。除此之外,园区还有花岗岩峰林、变质岩、火山岩遗迹、丹霞地貌、流水淘蚀洞穴和温泉等自然地貌景观,它们是地球内外营力长期持续作用的结果,是与地质作用密不可分的。现对园区内主要地质遗迹进行简要描述和成因探讨。

(1)华北与扬子两个板块间的缝合带。大别造山带是夹持于华北板块与扬子板块之间,经历了多期离合形成的复杂型大陆造山带。晋宁期以来,经历了多次造山作用,其中加里东期为华北与扬子两个板块的主对接期,扬子板块开始向北俯冲(B 型俯

冲),印支期前,俯冲作用并没停止,而且俯冲深度越来越大,直到中三叠世才由 B 型俯冲发展成 A 型俯冲,实现了真正的陆—陆碰撞,陆表海全部退出,沿大别古陆南缘南、北大陆聚合,构成华北与扬子两个板块间的缝合带。

(2)超高压变质带(榴辉岩带)。对于榴辉岩带的成因目前主要有 3 种不同的看法。一种意见认为带内岩石都经历了高一超高压相变质作用,都是由榴辉岩相岩石组成的,这是榴辉岩带成因的“原地论”。第二种意见认为榴辉岩是在变为榴辉岩后构造侵位于带内的外来岩石中,这是榴辉岩带成因的“外来论”,榴辉岩带应由榴辉岩相岩块和非榴辉岩相的基质两种岩石组成。第三种意见认为榴辉岩带是经历了超高压相变质作用的构造混杂岩,带内既可有榴辉岩相的,也可有非榴辉岩相的岩块和基质。榴辉岩相对于榴辉岩相基质可能是“原地”成因的,而相对于带内非榴辉岩相的岩石则可能是“外来”成因的。而整个榴辉岩带相对于带外岩石,都是“外来”的或“非原地”的。不结合榴辉岩带的构造背景,泛泛地讨论榴辉岩的“原地”或“外来”成因,意义不大。近来,更多的地质学家赞同这个观点。

(3)花岗岩峰林。花岗岩峰林的形成是由多方面因素共同作用形成的。

岩石条件:粗粒斑状结构的花岗岩抗风化能力较弱,而细粒少斑结构的花岗岩抗风化能力较强。西部各园区的花岗岩多为细粒结构,抗风化能力相对较强,故多成高山峻岭而耸立于大别山的腹地。

构造条件:岩体内不同的节理密度和不同的节理产状在地质营力作用下形成了不同特征的峰体形态。若斜节理发育、密度较稀,便易形成穹状峰、锥状峰或脊状峰;若垂直节理和水平节理发育,便易形成柱状峰、箱状峰或岩台。尤其喜马拉雅运动使地壳发生间歇性抬升,岩石在节理、裂隙、断裂和差异风化的持续作用下,对峰林地貌的形成起到了决定性的作用。

此外,水流作用、温差、冰劈、植物根系等对花岗岩峰林地貌景观形成亦起到至关重要的作用。

(4)变质岩区地质遗迹。

构造条件:佛子岭和东石笋园区地处诸佛庵复向斜的核部,岩性多为石英岩和石英片岩,受多期构造变形综合作用,岩层强烈变形,各种形态、规模的地质构造异常发育,形成了复杂的地貌景观。

岩性条件:东石笋园区的岩性多为石英岩或白云石英片岩,其刚性、脆性较强,经构造作用较易形

成悬崖绝壁。岩层经强烈褶皱呈陡立状态,由于断 了一柱擎天的石笋地貌。
层的切割,再经外力作用岩石崩塌,留有岩柱,形成

表 1 安徽大别山(六安)国家地质公园主要地质遗迹一览表
Table 1 Main geological remains of Dabie Mountain National Geopark in Anhui.

地质遗迹 类型	地质遗迹特征		标志性分布地点	特色及意义
	控制性地质背景	主要景观		
构造地质 遗迹	华北与扬子 板块缝合带	奇峰、怪石以及 瀑布、潭池	磨子潭—晓天深大断裂	中朝与扬子大陆的缝合带位置,近年来地学界争论的 焦点之一
	高压—超高压 变质带		黄栗园、马家店、黄尾、 燕子河、饶钹寨、红庙	园区内的榴辉岩带是全球规模最大、发育最完整的高 压—超高压变质带(大别—苏鲁造山带)的一部分,是 国内外稀有的地质遗迹资源 ^[3]
	新构造运动		龙眼、红军洞	地壳缓慢上升的见证,具科研、观赏价值
花岗岩 峰丛	新生代 喜马拉雅运动	花岗岩峰林、 石柱、怪石	白马峰、龙剑峰、跑马峰、天堂 寨、白马尖、情侣峰、万佛山、多 云尖、大梅山、嵩寮岩	反映了 1.3 亿年以来该区花岗岩形成—隆升—剥蚀 等的历史。花岗岩地貌之“雄”与“奇”堪与世界著名 的黄山、牯牛降花岗岩地貌媲美,具科研、观赏价值
变质岩 地质遗迹	麻粒岩相岩石	岩柱、石笋	燕子河、漫水河、黄栗园	晚元古代—早古生代(4~10 亿年)形成并经历了一 系列变质、变形作用的产物,多年来一直是中外地学 界专家、学者研究中深变质岩的理想场所,具科研价 值
	佛子岭群及 大别杂岩小构造		佛子岭、燕子河	连接华北与扬子两个板块,全球变质程度最深(麻粒 岩相)的岩石。具有代表性的佛子岭岩群变质岩剖 面,具科研、观赏价值
火山岩区 地质遗迹	霍山—舒城 火山岩盆地	火山口	灵台山、大观山	晚侏罗世—早白垩世(约 1.4~1.3 亿年)火山喷发产 物,被称为火山活动博物馆,是研究中生代火山活动、 地质教学及科普教育的理想场所,具有较高的观赏价 值
		火山锥	阙店	
		硅化木	万佛湖	
丹霞 地貌	磨拉石盆地 及火山岩盆地	丹霞地貌	嵩寮岩	差异风化、重力坍塌、侵蚀、溶蚀等综合地质作用下形 成的产物,具有很高的地学科研究和观赏价值
水文地质 遗迹	各时期褶皱、 断裂和节理 控制流水 侵蚀作用	溪流、峡谷	漫水河、马槽河、 里南河、龙井河溪	景观的形成多与断裂、节理、裂隙、差异风化和流水淘 蚀等作用有关,是地质作用过程中形成的一幅幅山水 画卷,具有很高的观赏价值
		瀑布	泻玉瀑布、银弓瀑布、 彩虹瀑布、飞龙瀑布	
		温泉	陡沙河温泉、西汤池温泉、 三七里河温泉	具科研、观赏价值

(5)火山岩区地质遗迹。万佛湖园区的火山地
质遗迹主要为硅化木、火山锥、火山口等,均为火山
活动的产物。硅化木是火山突然爆发时,火山物质
将植物掩埋,部分植物躯干的有机质成分被硅质交
代、置换,但依然保存着植物躯干的部分外形特征
的植物化石;火山锥是火山喷出物在火口附近堆积
形成的,园区内火山锥多呈线状排列;火山口是火山
喷发(溢)后,火山口内空虚,火口周围地面在重力作
用下坍塌而形成的环状凹陷,多呈上下大小漏斗状;
火山集块岩是火山强烈爆发时在火口附近形成的火
山碎屑岩,是指示古火山口位置的指向性岩石。

(6)丹霞地貌。在嵩寮岩园区出露大范围的红色
砂岩、砂砾岩,岩层厚,产状平缓,节理较发育,在
差异风化、重力崩塌、侵蚀、溶蚀和古湖泊浪蚀等综

合地质作用下形成了该景区内的丹霞地貌遗迹——
单面山、岩洞等。

(7)流水侵蚀洞穴与新构造运动遗迹。在西部
园区似斑状花岗岩区形成的低缓狭窄的沟谷中,发
育着形态各异、别有情趣的流水侵蚀洞穴,有圆状、
椭圆状、葫芦状、斜井状等,洞壁光滑润泽,洞内水体
清澈碧透,各色卵石铺垫洞底,欣赏性极强。有的洞
穴位置高出河床数米,在河谷壁上留下印记。此类
洞穴的形成与流水的侵蚀作用及地壳缓慢上升等新
构造运动有关。由于河谷中花岗岩体发育的多组节
理和裂隙,特别是垂直节理和斜节理,流水沿节理、
裂隙发生侵蚀,同时地壳在间歇性上升,使得流水不
断下蚀河床,最终形成了颇具特色的流水侵蚀洞穴
和新构造运动的地质遗迹。

(8)水文地质遗迹。园区内水资源甚为丰富,遍布园区的水景既壮观又多彩。“东南第一清白地,山是本色水是源”、“踏遍黄峨岱与庐,唯有天堂水最佳”,这里有白链长垂、一落千丈的悬崖瀑布,有异彩纷呈、晶莹剔透的彩池碧潭,还有风光旖旎、谷深水冽的峡谷涧溪。它们的形成多与断裂、节理、裂隙、差异风化和流水淘蚀等作用有关,是地质作用雕琢而成的一幅幅山水画卷。

3 评价

3.1 定性评价

(1)科研、教学与科普价值。园区地质遗迹类型多达6种,是一个内容极其丰富的自然地质博物馆,可利用其开展地学野外实习和教学或旅游;在游览观光中,寓教于乐,普及地质知识,为提高国民素质发挥自身的地质景观优势。

园区发育有全球规模最大、发育最完整的高压—超高压变质带(大别—苏鲁造山带)的一部分,是国内外稀有的地质遗迹资源;麻粒岩相岩石是晚元古代—早古生代(4~10亿年)形成并经历了一系列变质、变形作用的产物,几十年来一直是中外地学界专家、学者研究中深变质岩的理想场所;佛子岭群及大别杂岩是连接华北与扬子两个板块,全球变质程度最深(麻粒岩相)的岩石。霍山—舒城火山岩盆地是晚侏罗世—早白垩世(约1.4~1.3亿年)火山喷发的产物,被称为火山活动的博物馆,是研究中生代火山机构、火山喷发过程和火山形成环境的好场所,是教学实习和科普教育的好基地。磨拉石盆地及火山岩盆地的丹霞地貌是差异风化、重力坍塌、侵蚀、溶蚀等综合地质作用下形成的产物,具有很高的地质学、地貌学和地理学的研究价值。

(2)美学观赏价值。地处大别山腹地的天堂寨、铜锣寨、白马尖和万佛山园区的地质体主为燕山期中酸性花岗岩。雄伟壮观的花岗岩群峰耸立在万山丛中,铸就了大别山的脊梁,成为长江与淮河两大水系的分水岭。粗略统计,上述4个园区内海拔高度在1000 m以上的山峰多达40个。这里的花岗岩地貌集雄、奇、险、幽、秀于一体,峰峦迭嶂,峰险石奇,堪与世界著名的黄山和牯牛降花岗岩地貌相媲美。

园区内怪石广布,仪态万千,多彩多姿。怪石是一种特殊的象形地质体,它是由岩石的各类节理(垂

直节理、水平节理、斜节理),经差异风化、崩塌和流水等地质作用形成的,在雄伟峻峭的大别山腹地的花岗岩峰林中,在褶皱强烈、变形复杂的变质岩区,在火山喷发活动频繁的火山岩区,有各种各样的怪石出露,如动物象形石龟爬石、鸡冠石、象鼻石等。各类象形石荟萃,形成了园区的重要景观。

园区内还有幽深的峡谷景观。在各园区的峡谷之中,分布广泛的淘蚀洞穴、潭、池、溪流、瀑布。有一定规模的水景,天堂寨有20处,铜锣寨有12处,万佛山、白马尖各有8处,东石笋有5处。各园区可谓流泉飞瀑,云海松涛,百花争艳,百鸟齐鸣。处处给人以美的享受,具有极高的美学价值。

(3)医疗保健价值。园区内有著名的万佛湖(西汤池)温泉和陡沙河温泉,均经过较详细的地质勘查工作,基本查明了地下热水的形成、分布、水资源量、水化学特征及类型。温泉多分布在花岗岩区或花岗岩与围岩的接触带附近,均受构造控制,其热源以残余岩浆热和地热为主,内含多种对人体健康有益的元素,具有极高的医疗保健价值和科研价值。万佛湖园区的西汤池温泉水温达66~70℃,日涌水量359 m³,水中含氟5.0~5.5 mg/L,含偏硅酸78.0~88.4 mg/L,含氧77.7 BQ/L,属含氧的氟偏硅酸弱碱性热矿泉水。铜锣寨园区内的陡沙河温泉水温51℃,日涌水量177.2 t,含氟4.96 mg/L,属含氟硫酸亚碳酸—钠钙型热矿泉水。园区内的温泉无论水温、水质,还是涌水量都令旅游开发部门十分满意,地热资源的开发前景美好。

3.2 定量评价

由GB/T 18972—2003《旅游资源分类、调查与评价》可知地质遗迹资源属于主类A地文景观,亚类AC地质地貌过程形迹。现按照《旅游资源分类、调查与评价》对园区内地质遗迹进行定量评价。

(1)评价方法。根据GB/T 18972—2003《旅游资源分类、调查与评价》中提出的旅游资源分类系统及旅游资源评价体系,采用层次评价法,主要依据“旅游资源共有因子综合评价体系”来赋分。结合园区的人文地理及旅游开发现状对旅游要素价值、旅游影响力及环境保护与环境安全附加值3项指标,观赏游憩使用价值、历史文化科学艺术价值、珍稀奇特程度、规模丰度与几率、完整性、知名度和影响力、适游期或使用范围、环境保护与环境安全9项评价因子进行评价。各个评价因子又分别排列形成4个层次的树型结构,从而形成园区的指标评价体系(图1)。

(2)地质遗迹资源定量评价。根据GB/T 18972

—2003《旅游资源分类、调查与评价》方法和标准,将园区作为一个整体的旅游地。对其整体地质遗迹资源内在价值进行综合评价。地质遗迹资源综合内在

价值为 72 分,按照《旅游资源分类、调查与评价》关于资源等级划分标准,园区地质遗迹资源达优良级旅游资源标准(表 2)。

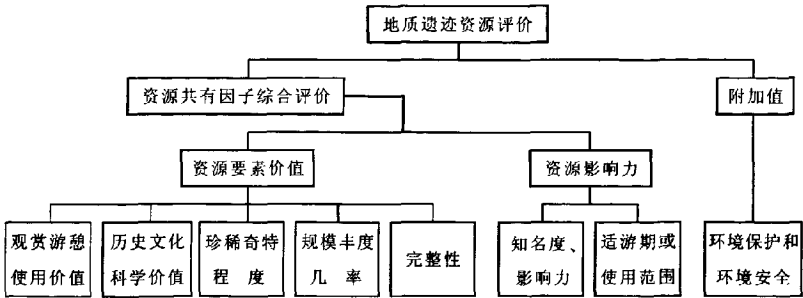


图 1 地质遗迹资源的指标评价体系
Fig. 1 The evaluation systym of geological remain resources

表 2 安徽大别山(六安)国家地质公园地质遗迹资源定量评价表
Table 2 The result of the quantative evaluation of geological remain resources of Dabie Mountain National Geopark in Anhui.

项目	评价因子	评价依据	赋值
资源要素价值	观赏游憩使用价值(30)	具有极高的观赏价值、游憩价值、实用价值	20
	历史科学艺术价值(25)	具有世界级科学价值	25
	珍稀奇特程度(15)	有大量珍稀物种	8
	规模、丰度与几率(10)	集合型旅游资源单体结构和谐、疏密度较好	4
	完整性(5)	形态与结构较为完整	5
资源影响力	知名度 and 影响力(10)	在本省范围内知名	4
附加值	适游期、使用范围(5)	适宜游览的天数>250 天/年,或适于约 80% 的游客使用和参与	3
附加值	环保与安全	保护较为完整	3
总计	100		72

4 结束语

(1)大别山(六安)国家地质公园是我国为数不多的集花岗岩地貌、变质岩地貌、火山岩地貌、构造地貌及丹霞地貌为一体的综合性园区,地质遗迹类型多,成因复杂。

(2)评价结果说明,大别山(六安)国家地质公园地质遗迹具有科研教学、美学观赏和医疗保健价值,达优良级旅游资源标准。

参考文献:

[1] 王金福,王保存. 地质遗迹,人类要解读什么[N]. 光明日报, 2004-05-11(A2).

[2] 陈安泽. 论国家地质公园[C]. 见:陈安泽,卢云亭,陈兆棉. 国家地质公园建设与旅游资源开发——旅游地学论文集(第八集). 北京:中国林业出版社,2002:15-31.

[3] 徐树桐,刘贻灿,江来利,等. 大别山超高压变质带的确定及存在问题[J]. 自然科学进展,1999,9(1):14-23.

[4] GB/T 18972-2003. 旅游资源分类、调查与评价[S]. 北京:国家质量监督检验检疫总局,2003.

REMAINS IN DABIE MOUNTAIN NATIONAL GEOPARK IN ANHUI

ZHANG Shu-ping¹, XU Hai-xia²

(1. Department of Urban Construction and Environment Science, West Anhui University,
Liu'an 237012, Anhui, China; 2. No. 313 Geological Team, Anhui Bureau of Geology
for Mineral Resources, Liu'an 237010, Anhui, China)

Abstract: Dabie mountain national Geopark is one of several Geoparks in China. It is integrated with granitic, metamorphic, volcanic, morphotectonic rock and Danxia landform features. According to the National Standard of Classification, Investigation and Evaluation of Tourism Resources, qualitative and quantitative analysis methods were used to evaluate the geological remains of Dabie Mountain National Geopark in Anhui.

Key Words: Geological remains; Origin; Assessment; Dabie Mountain

欢迎订阅 2010 年《地质找矿论丛》

《地质找矿论丛》为国家新闻出版总署批准,由中钢集团天津地质研究院有限公司主管、主办的地学科科技期刊,于 1986 年创刊,公开发行。刊号:ISSN 1001-1412, CN 12-1131/P。

《地质找矿论丛》作为中国科技核心期刊,被美国《化学文摘》(CA)、俄罗斯《文摘杂志》、《中国学术期刊文摘(中文版)》等国内外著名文摘刊物收录,是《中国科技论文统计》、《中国学术期刊综合评价数据库》和《中国科学引文数据库》的来源期刊,期刊同时全文入编《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》、《万方数据系统科技期刊群》、《中文科技期刊数据库》和《华艺 CEPS 中文电子期刊》等电子出版物和数据库,以多种媒体方式向读者提供服务。

《地质找矿论丛》主要报道矿产成矿理论与成矿预测、物质成分及综合利用、矿产地质勘查新技术新方法及其应用、地学信息技术、水文地质与工程地质、环境地质调查与治理、资源勘查工程、矿产品深加工技术、地质矿产技术经济等方面的科研成果、进展评介、研究简报,并不断开拓报道领域与深度。

《地质找矿论丛》面向从事地质科研、矿产勘查、矿山企业、矿产品开发的科技人员和地学院校师生。热忱欢迎地矿行业、地学院校、文献信息部门的单位和个人踊跃订阅并投稿。

《地质找矿论丛》为季刊;每期 88 页, A4(297 mm×210 mm)开本,每季度末月 25 日出版;每期定价 10.00 元,全年共计 40.00 元。

订阅办法:

(1)通过“全国非邮发报刊联合发行部”订阅。

地址:天津市大寺泉集北里别墅 17 号 全国非邮发报刊联合发行部

邮政编码:300385

电话:022-23973378;23962479 传真:022-23973378

E-mail: LHZD@public.tpt.tj.cn 网址: www.LHZD.com

(2)向《地质找矿论丛》编辑部函索订单订阅。

编辑部地址:天津市河东区友爱东道平房 4 号,中钢地质院《地质找矿论丛》编辑部

邮政编码:300181 电话:022-84283083

E-mail: luncong@163.com ; luncong@yeah.net