



陈晓雯，中国地质博物馆工程师。2010年毕业于吉林大学地球科学学院地质系，获理学学士学位；2013年毕业于中国地震局地质研究所地球化学专业火山学方向，获理学硕士学位。现主要从事火山等地质灾害的科学普及、岩矿标本鉴定、岩浆演化及地幔包体等相关问题的科学研究工作。先后参与国家级项目“国家岩矿化石标本资源共享平台”、省部级项目“国土资源知识公众化传播关键技术”等，发表多篇关于冰岛火山及长白山火山的学术论文及相关科普文章。

中国火山地质公园概况

陈晓雯 魏海泉

我国火山地质遗迹资源丰富，现已建成了 25 处以火山为主题的国家地质公园，其中世界级地质公园 7 处。每处地质公园都有其独具特色的火山地貌景观，不仅具有较高的观赏价值，为我们提供休闲娱乐的好去处，而且能够更好地对地质遗迹景观及生态环境进行保护。更为重要的是，它们是地球历史演化的重要见证，是我们得以窥探地球运动的一扇窗，是进行地质科普教育的天然场所。

地质公园的起源

为了保护地质遗迹及其环境，促进科普教育和科学研究的开展，合理开发地质遗迹资源，促进所在地区社会经济的可持续发展，1994 年在巴

黎召开的联合国教科文组织常务委员会第 156 次会议提出了创建世界地质公园计划，目标是每年建立 20 个，在全球范围内共创建 500 个，最终建起全球地质遗迹保护网络体系。2004 年在巴黎成立了由 17 个欧洲地质公园网络成员及 8 个中国地质公园共同创建的世界地质公园网络（GGN），我国张家界等 8 处地质公园首批入选世界地质公园名单。2015 年，教科文组织 195 个成员国在第 38 届大会期间批准设立了“国际地球科学与地质公园计划（IGGP）”，将已有的所有世界地质公园纳入该计划，“联合国教科文组织世界地质公园”（UNESCO Geopark）标识正式诞生。目前，GGN 共有 140 个成员，分布在全球 38 个国家和地区，我国已有 37 处地质公园进入教科文组织世界地质公园网络名录。

表1 中国国家级火山地质公园分布表

序号	公园名称	位置	地质遗迹
1	黑龙江五大连池世界地质公园	黑龙江省黑河市五大连池市	火山锥、熔岩台地等火山地貌、矿泉、河流及湖泊等
2	内蒙古克什克腾世界地质公园	内蒙古赤峰市克什克腾旗	火山口、熔岩台地、火山喷气碟等火山地貌, 冰川、花岗岩、泉、峡谷、湖泊、河流、湿地、沙地地貌及典型矿床及采矿遗迹景观
3	广东雷琼世界地质公园	广东省雷州半岛及海南海口市	熔岩锥、碎屑锥(溅落锥、岩渣锥)、混合锥、低平火山口、凝灰岩环等火山地貌
4	浙江雁荡山世界地质公园	浙江省温州市乐清市	白垩纪流纹质火山地貌、河流地貌、采矿硐窟遗址及嶂、峰、门、洞、飞瀑等地貌景观
5	福建宁德世界地质公园	福建省宁德市境内	中生代火山地质、火山岩、火山地貌及晶洞花岗岩地貌
6	黑龙江镜泊湖世界地质公园	黑龙江省牡丹江市宁安市	火山熔岩堰塞湖等火山地貌、水体景观、峡谷湿地以及花岗岩地貌
7	香港联合国教科文组织世界地质公园	香港特别行政区	中生代白垩纪六边形酸性火山岩柱状节理及古生代至新生代古近纪的地层、古生物、沉积和构造地质遗迹
8	福建漳州海滨火山国家地质公园	福建省漳州市漳浦县	火山颈、火山口、喷发相、溢流相等火山活动的形迹
9	浙江临海国家地质公园	浙江省台州市临海市	以火山岩柱和流纹岩台地为主的中生代白垩纪火山侵入——喷发岩地貌
10	安徽浮山国家地质公园	安徽省安庆市枞阳县	火山地貌和摩崖石刻
11	云南腾冲火山国家地质公园	云南省腾冲县和梁河县	火山口、火山锥、熔岩台地、熔岩构造等火山地貌及地热资源
12	山东山旺国家地质公园	山东省潍坊市临朐县	玄武岩火山地貌、山旺古生物化石群
13	吉林靖宇火山矿泉群国家地质公园	吉林省白山市靖宇县	熔岩被、火山峰、火山锥、火山口、低平火口湖、堰塞湖等火山地貌景观
14	内蒙古阿尔山国家地质公园	内蒙古兴安盟阿尔山市	火山地貌、温泉群地貌、冰臼地貌、花岗岩石林地貌、高山湖及第四纪高原蛇曲遗迹
15	广东佛山西樵山国家地质公园	广东省佛山市南海区	粗面质古火山机构、岩相界线、独特的幽深火山岩峡谷、多级瀑布等
16	广西北海涠洲岛火山国家地质公园	广西北海市北部湾	火山岛等火山地貌
17	江苏六合国家地质公园	江苏省南京市六合区	火山群、石柱林群、雨花石层群、古冶炼采矿场
18	福建德化石牛山国家地质公园	福建省德化县与永泰县、仙游县三县交界处	火山地貌、花岗岩石蛋地貌、崩塌堆积地貌、石牛山组层型剖面、潜火山岩的垂直分带等
19	广东深圳大鹏半岛国家地质公园	广东省深圳市东部大鹏半岛中南部	中生代火山地质遗迹、海岸地貌
20	河南信阳金刚台国家地质公园	河南省商城县东南部	火山锥、火山口、石林以及岩溶地貌
21	吉林长白山火山国家地质公园	吉林省白山市长白县、抚松县、安图县	破火山口、复合火山锥及熔岩台地等火山地貌、动植物资源及河湖等自然资源
22	江苏江宁汤山方山国家地质公园	江苏省南京市江宁区	汤山猿人洞、地质剖面、温泉、新近纪火山
23	山西大同火山群国家地质公园	山西省大同市	火山群、熔岩地貌景观及罗平生物化石群
24	吉林抚松国家地质公园	吉林省抚松县境内	火山群及火山峡谷等火山地貌、矿泉、温泉、岩溶地貌
25	山东昌乐火山国家地质公园	山东省昌乐县境内	古火山群、火山口、柱状节理导尿管火山地貌
26	内蒙古鄂伦春地质公园*	内蒙古鄂伦春旗西南部	火山堰塞湖、火山熔岩及火山峡谷等火山地貌
27	吉林龙辉南县龙湾火山地质公园*	吉林省辉南县境内	火山口湖等火山地貌
28	山西右玉火山颈群地质公园*	山西省朔州市右玉县	火山颈等火山地貌
29	内蒙古锡林郭勒草原火山地质公园*	内蒙古锡林浩特市	熔岩台地、火山锥、喷气锥、火山口等火山地貌

* 表示入选 2018 年 3 月获批的第八批国家级地质公园资格

我国地质遗迹比较丰富，种类比较齐全，在世界上是最早开始建立地质公园的国家之一，并取得了举世瞩目的成绩。早在1999年就开始实施国家地质公园计划，并于2000年确定了11家申报单位为第一批国家地质公园。通过多年的实践与探索，从建立单一保护内容的地质遗迹自然保护区，到建立保护为主和适当开发的地质公园，我国国家地质公园事业如火如荼地开展起来。截至2018年6月25日，中国政府已陆续批准命名国家地质公园209处，其中，世界地质公园有37个，稳居世界之首。因而联合国教科文组织称赞我国地质公园的建设工作发挥了开拓性的推动作用。

中国火山地质公园概况

我国火山的地质遗迹资源丰富，具有多种奇特的地貌景观，从而吸引了大批研究人员对其进行科考研究，并吸引大量旅游者去观光游览。目前已批准命名的以火山为主题的世界或国家地质公园名单见表1。从表1可以看出，我国现已

完成建设的火山国家地质公园共25处，其中7处为火山世界地质公园（图1），最新获批火山国家地质公园资格的有4处，它们将在三年的建设期后，加入到地质公园网络体系中。此外，我国还有若干暂未入选国家地质公园的著名的火山景区，如吉林省的伊通火山群，安徽省的女山火山群以及台湾省的大屯火山群等。

我国的火山国家地质公园及火山景区几乎都分布在环太平洋火山带和西部火山带上。其中环太平洋火山带是由于太平洋板块向欧亚大陆板块俯冲形成的。在中国可以划分为4个次级火山带：兴安—太行火山带、长白—郯庐火山带、东南沿海火山带以及台湾—南海火山带。每个次级火山带都有几十个火山群，几百座火山，我国7座火山世界地质公园全都分布于此（图1）。西部火山带是由于印度板块和欧亚板块碰撞而形成的。在中国有两个次级火山带：西昆仑山—可可西里火山带以及冈底斯山—腾冲火山带，前者分布有12个火山群，64座火山，后者分布有3个火山群，百余座火山。

我国的火山地质公园涵盖了不同时代，不同岩石类型，



图1 我国世界级火山地质公园分布图（图片来源于国家地质公园网络中心）

并展示了由火山活动及与之相关的沉积作用、风化作用等形成的各种火山地貌,如火山锥、喷气锥、熔岩台地、熔岩高原、熔岩瀑布、熔岩隧道、柱状节理、熔岩堰塞湖、火山口湖等。

著名的火山地质公园简介

为尽可能多地让读者了解火山公园的概貌,特选取如下具代表性的三处世界地质公园及两处国家地质公园从火山科普的角度加以介绍。

1. 黑龙江五大连池世界地质公园

位于中国黑龙江省北部黑河市境内,地处小兴安岭山地向松嫩平原的过渡地带,由最新的火山喷发堵塞并分割了远古盆地乌德林池而形成。五大连池于2001年评为国家地质公园,2004年第一批入选了世界地质公园。园区面积790km²,拥有14座形成于不同地质时期的火山,火山活动从207万年前开始一直持续到现代。1720—1776年的火山喷发形成了老黑山和火烧山,是中国东部最年轻的活火山之一。在药泉山脚下的五大连池火山地震监测站改建于1988年,能够完整地承担测震(包括微震与强震)与地下流体(水温、水位、降水、湿度、氡、汞、氦等)的全部监测项目,为监测五大连池的火山活动提供可靠依据。针对五大连池的研究工作热点集中在各种火山地貌的成因、老黑山及火烧山的喷发、火山矿泥及水体等方面。该火山地质公园以拥有世

界上保存最完整,分布最集中,品类最齐全,形态最典型的火山地质地貌吸引了大量游客,如石龙、石海、熔岩瀑布、熔岩隧道、熔岩钟乳、象鼻熔岩、喷气锥(碟)(图2)等微地貌景观。其中最值得关注的为以下几种火山地貌及相应的景点。

火山锥体、火山口、熔岩台地:14座火山锥及其火山口基本维持原状,新老火山周围的渣状熔岩和结壳熔岩大部分都保存完好;

火山堰塞湖:包括头池、二池、三池、四池、五池、药泉湖和南北月牙泡等共8处;

喷气锥:三池至五池之间分布有1500余座喷气锥(碟);

熔岩隧道:共发现熔岩洞穴4处,分别为水晶宫、白龙洞、仙女宫和水帘洞。

2. 雁荡山世界地质公园

位于浙江省温州市乐清市境内,部分位于永嘉县及温岭市,园区面积298.80km²。2004年评为国家地质公园,2005年凭借“全球典型的早白垩世复活型破火山独特地质地貌和重大科研价值”而入选世界地质公园。它完整记录了距今1.28亿—1.08亿年间一座流纹质的复活型破火山的火山爆发、塌陷、复活隆起的完整地质演化过程,其产物几乎涵盖了火山岩岩石学中所描述的流纹岩类各种岩石,包括底浪堆积、火山碎屑流堆积、空降堆积和流纹质熔岩、岩穹、潜火山岩等。因而对该地区的岩石地貌、火山岩年代学以及

破火山地质遗迹等方面的研究成为了雁荡山火山考察的重点。雁荡山世界地质公园以巨厚的流纹质火山岩层在外动力地质作用下形成的叠嶂、锐峰、方山、石门、柱峰、岩洞、天生桥和峡谷等岩石地貌以及瀑潭、涧溪和河湖等景观地貌而著称。其中灵峰、灵岩、大龙湫并称为雁荡三绝。叠嶂指顶部平坦,四周陡峭,两侧直立面为断崖的岩石地貌景观,是多次火山活动喷发的巨厚的流纹岩层组成,叠层次数即为火山岩浆溢流的次数,相应的景点包括铁城嶂、游丝嶂、化城嶂、屏霞嶂等;石门是指两岩相对而立,在嶂的基础上,由垂直嶂的断裂、节理切割,岩块崩落而成对峙如门的岩块。雁荡山石门有20多座,以



图2 五大连池喷气锥



图3 雁荡山大龙湫瀑布

显胜门最为奇伟，还包括石柱门、南天门、响岩门、双岩门、龙虎门等；天生桥是指巨厚的流纹岩嶂上部两侧为断崖，而内部发生层内崩塌，使两侧穿通，洞便成了桥。天生桥位于仙亭山山脊之上，长37m，平均宽约8m，桥孔深约20m；飞瀑的最大特点是多悬挂于绝壁、嶂谷间，洒落在喇叭形的竖洞中，洞瀑结合，不少悬瀑的单级落差可达100m以上，

终年不枯的瀑布有23条。最高的大龙湫瀑布落差193m，气势磅礴，为国内罕见（图3）。此外还有西石梁大瀑、三折瀑、燕尾瀑、罗带瀑等各具特色的飞瀑。

3. 雷琼世界地质公园

位于广东省湛江市和海南省海口市境内，2004年评为海南海口石山火山群国家地质公园，2006年入选世界地质公园。以海峡为界，海峡南为海南省海口园区，面积为108km²，以火山锥、熔岩、熔洞等景观地貌著称；海峡北为广东省湛江园区，面积为271km²，以低平火山口地质地貌为主体，兼有海岸地貌、构造地质地貌等多种地质遗迹。公园内有101座火山，保存完整的有38座，全部为第四纪火山，包含了玄武质岩浆爆发与射汽岩浆爆发的所有产物：熔岩锥、碎屑锥、混合锥、低平火山口等。坐落在马鞍岭火山半山腰上的火山监测台站于2007年开始地磁、测震及体应变观测任务，监测中心通过将监测数据进行转换、处理以及上传至台网中心对火山活动进行实时监测。针对该地区开展的火山研究内容主要聚焦在湖光岩低平火口湖沉积物、玄武岩地球



图4 雷琼风炉岭及包子岭火山锥

化学、构造运动等方向上。吸引游览者的火山景观及景点如下。火山锥：公园内火山密集，一共有 101 座火山，几乎涵盖了玄武质岩浆喷发的所有类型，如火山渣锥（图 4）（如风炉岭、包子岭、玉库岭、荣堂岭等）、熔岩锥（如仕礼岭、石茆岭、永茂岭）与混合锥（雷虎岭）；低平火山口：岩浆与水相互作用而爆发形成典型的低平火山口，如湖光岩、田洋、青桐洋、双池岭、罗京盘、杨花岭等。其中湖光岩发育了 50m 深的深积物，记录了 14 万年以来温度、降雨量、台风与植被生态的变化与人类活动多种信息，是全球对比基准点之一；熔岩构造：在风炉岭等地可以观察到包括绳状、葡萄状、麻花状、珊瑚状、管束状等千奇百态的熔岩形态；熔岩隧道：海口石山火山群中发育巨型的熔岩隧道，数量多达 30 多条，长度最长 12km 以上，内部形态与微景观丰富。典型熔岩隧道有七十二洞、仙人洞、火龙洞、乳花洞、卧龙洞等；海岸地貌：射汽岩浆喷发的底浪堆积凝灰岩构成了海蚀崖、海蚀洞、海蚀平台及其上的微地貌——海蚀墩、海蚀磨，以及海积沙滩等景观，其代表性地质遗迹点有博赆港、下港、三墩以及白沙湾等。

4. 腾冲火山国家地质公园

位于云南省西部边陲腾冲县境内，于 2002 年评为国家地质公园。腾冲地区拥有全国闻名的热泉、矿泉 88 处，以及从 1800 万年前中新世以来相继形成的 99 座新老不同的火山组成的保存完好、形态典型的火山群，熔岩面积达 800km²，主要为玄武岩类和安山岩类。火山体有截顶圆锥状火山、穹丘状火山和盾片状火山等多种类型。在火山熔岩台地上，有熔岩波浪、驮移锥、渣状熔岩、结壳熔岩及熔岩隧道与地下暗河等诸多火山地貌。其中呈“北斗七星”状排列的大空山、小空山、黑空山、城子楼、大团山、小团山、



龙虎山等火山拥有完好的火山机构和地貌景观，融观赏价值与科学内涵于一体，是探讨青藏高原奥秘的重要窗口，现已成为国家地质公园的主体。该地区的火山观测中心由火山测震台网、火山地化站和形变重力监测网组成，可以实时观测火山区的地震活动、物质和热流释放、形变和重力变化等现象。腾冲地区火山活动历时久远，火山数目众多，火山现象丰富，获得了火山学家的青睐，针对该地区的火山分布特征、火山活动分期、岩浆演化、地热流体等研究越来越被重视。除园区内的火山景观外，还有很多值得游览者往前欣赏的著名景点，如热海（图 5）、神柱谷、黑鱼河、北海湿地、叠水河等。

5. 长白山火山国家地质公园

长白山火山国家地质公园位于吉林省东南边陲，处在中朝两国的分界线上，公园面积约 439km²，于 2009 年被评为国家地质公园。公园主体的长白山天池火山海拔高度 2749m，是我国境内保存最完整的新生代多成因中央式火山，其火山活动经历了早期造盾、中期造锥和晚期造伊格尼姆岩喷发的三个阶段。长白山是松花江、鸭绿江和图们江三江之源，山顶破火山口内积水形成的天池水面海拔高程 2192m，



图5 腾冲火山热海地热景观



图6 长白山天池

湖面约 10km^2 ，最深处可达 373m ，是中国最深的湖泊（图6）。坐落在公园内的长白山火山监测站自1999年开始运行，开展了针对地震、形变、地电和流体的观测任务，为长白山火山的活动监测提供可靠的数据支撑。目前针对该地区的科学研究热点多集中在岩浆的演化、喷发年代的确定、形变监测以及潜在火山灾害等方面。园区内可供游客观赏的典型独特的地质遗迹包括长白山火山锥、天池火山口湖、长白山瀑布、火山温泉群、地下森林、火山熔洞、长白山大峡谷、鸭绿江峡谷、锦江峡谷、浮石林峡谷等。

结 语

随着我国对地质遗迹保护意识的加强，地质公园建设已获得突飞猛进的发展。火山地质公园作为地质公园重要的类型也获得了更多的关注与重视。火山地质公园在地质遗迹保护、促进地方经济发展上做出了巨大贡献，但在向公众普及火山科学知识上却相对落后。观众在游览完火山地质公园后，对相关的火山知识的了解还很不够。究其原因，公园缺少专

业的火山学家把关，出版的科普读物可读性不高，解说员的水平无法满足游客要求，解说牌数量太少且更新慢，园区内的地质博物馆展示内容较为专业，展出形式较为陈旧，很少组织科普活动，难以吸引观众。这种现象不仅影响着火山地质公园建设的质量，还影响着火山地质公园建立初衷的实施，更影响其发展前景。要想改变这种局面，需要相关部门从根本上认识科学普及的重要性。不仅要采取聘请专家对讲解员加强专业培训、完善和统一标志系统、开展丰富多样的科普活动、出版高质量的科普读物等常规解决办法，还要善于利用先进技术手段进行科普，提升观众体验感，拓展科普阵地，让科普进校园、进社区，重视公园门户网站的宣传功能，发布最新活动、科普知识以及特色游览路线等。通过吃、住、玩、学一体化等多种途径，让公众对火山有更深入的认识、了解与喜爱，真正实现地质公园建设之初的宗旨。■

本文由中央级公益性科研院所基本科研业务专项（IGCEA1603）资助