

神奇的火山洞穴^①

尹家衡

(南京地质矿产研究所,江苏南京 210016)

摘要 洞穴是一种重要的地质地貌现象和地貌类型,也是人类文明的摇篮。火山洞穴主要是指火山熔岩型洞穴,除此之外,还有构造-差异风化洞穴和火山侵入岩崩塌堆叠型洞穴。它们在我国分布范围较广,各具不同的成因机理,旅游及科研价值巨大,极具开发潜力。

关键词 熔岩 火山洞穴 喀斯特

中图分类号 P588.14

文献标识码 A

1 前言

众所周知,洞穴是一种重要的地质地貌现象和地貌类型,也是人类文明的摇篮。从远古开始,洞穴就是人类的栖身之地。无论是在亚洲、欧洲,还是在非洲、美洲,人类的老祖先都曾把洞穴作为最佳居住地,在洞穴中躲风雨、避暑寒,群居生活,繁衍后代;在岩壁上作画刻石,留下宝贵的远古文明。时至今日,人类科学技术虽已有了长足进步,但穴居仍是人类的居住方式之一。当然,随着人类社会的发展,洞穴的功能也已转化,再不仅仅是庇护栖身,而是向着休闲治疗、观光游览、特种养殖、科学实验、找水找矿、搜奇探险……等多元发展。

我国是洞穴大国。喀斯特(岩溶)面积大,洞穴分布广,岩溶科学的研究队伍实力雄厚,研究硕果累累,成绩卓著。喀斯特溶洞作为一种自然资源,特别是作为旅游资源,早已被人们所认识,并在开发利用中获得了较好的经济、社会和科学效益。例如,桂林的芦笛岩、七星岩、浙江桐庐的瑶琳仙境、江苏宜兴的善卷洞……早已名扬天下。但相对而言,有关火山洞穴的研究和报导,则比较少,对火山洞穴的开发利用也不够。

笔者从20世纪70年代起,就在我国东部地区从事火山地质构造研究工作,到过不少中、新生代火山岩分布区,也见到并观察过许多火山洞穴。

火山洞穴(Lava tube)主要是指火山熔岩型洞穴。除此之外,还有与火山碎屑岩有关的构造-差异风化型洞穴和与火山侵入岩有关的崩塌堆叠型洞穴。它们的科学考察及旅游观光价值巨大,极具研究及旅游开发潜力,是不可多得的宝贵自然资源。现分节叙述之。

① 收稿日期 2001-06-20

作者简介:尹家衡(1937~)男,北京人,大学本科,研究员,从事火山地质构造、非金属矿产应用与旅游地质研究。

2 火山熔岩型洞穴

根据 SiO_2 等化学成分含量的多少,火山熔岩有基性、中性、与酸性之分;火山熔岩洞穴则主要产生于基性熔岩之中。

含 SiO_2 等成分较低的基性岩浆,粘度较小,易于流动,基性熔岩流可流至距火山口很远的地方。当火山爆发时,高温炽热的基性熔岩流自火山口溢出后,沿地表的自然坡度向较低处流动,随着距离与时间推移,熔岩流表面散热较快,温度逐渐下降,首先开始凝固,并固结成坚硬的熔岩盖层,但此时中、下部的熔岩流还远未达到凝固的程度,仍继续向低凹处流动,由于熔岩流改道或火口喷发中止等原因,熔岩流失去补给,断流形成的空间,冷凝后即火山熔岩洞穴。

此类洞穴内,可经常见到由熔岩凝固结而形成的石钟乳、石笋、石树、石林、石柱、石台、石桌等景观及熔岩条带、洞壁流痕、石帘、石瀑等地质构造现象,这些石钟乳、石笋等形态上虽然与石灰岩溶洞中的石钟乳、石笋等相似,但两者成分及成因机理则毫不相同,它们均有很高的观赏与科学研究价值。

熔岩洞穴是火山洞穴中的最主要类型,目前已发现的也较多。号称“美洲第一洞”的美国华盛顿州圣海伦斯熔岩洞,全长 12km,是著名的旅游景点。夏威夷吉诺火山公园内的熔岩洞,从高速公路下通过,目前仅开放游览的一段长度已近 1km,笔者曾亲临该洞观察。进入该洞观光的游客,无不大自然的鬼斧神工叹为观止。韩国济州岛上的“万长洞”,是全球最长的火山熔岩洞穴之一,主洞长达 8.5km 以上,加上其 20 多个支洞,总长度超过 13km,比美国圣海伦斯火山熔岩洞还长数千米,是韩国有名的旅游胜地。日本、俄罗斯、印度尼西亚、新西兰等国,也均有此类洞穴。

我国已知的火山熔岩洞穴分布在黑龙江省镜泊湖、五大连池、吉林长白山、江苏省高邮天山、海南省琼山等多处。

海南省琼山县石山地区,包括石山镇、永兴镇及美安镇,在面积约 70km^2 的范围内,分布着由第四纪中、晚更新世大规模喷发的厚层玄武岩,其中,在距今 1.5Ma 的马鞍岭喷发期玄武岩中,有大量熔岩洞穴,规模不等,有长有短,有的相互贯通,在地下形成一片熔岩隧道网,纵横交错,曲折幽深,形状各异,各具神韵,简直是一座“地下迷宫”。其中旅游价值较大的有卧龙洞和仙人洞,卧龙洞高约 7m,长约 3km,仙人洞最高达 14.7m,其内一个“大厅”的面积 5800m^2 ,略呈椭圆形,最妙处是“大厅”中有四根由熔岩石钟乳和石笋相连而成的“石柱”,将如此巨大的“大厅”洞顶牢固支撑起来,蔚伟壮观。

黑龙江省宁安县镜泊湖风景区的火山熔岩洞穴,长达 2km,宽 3~12m,高 0.5~5m,洞内亦遍布石笋、石钟乳、石柱,是镜泊湖景区近年新增的旅游景点。

黑龙江省德都县五大连池火山地质公园内,已开放作为旅游景观的火山熔岩洞穴有:老黑山东北的水帘洞和仙女洞,东焦得布山西南的白龙洞和水晶宫。

水帘洞和仙女洞时宽时窄,时高时低,洞顶和两壁滴水不断,洞底潜流时隐时现。白龙洞长达 365m,最宽处约 20m,最高达 5m,洞内狭窄高低不一,有一处形成了宽敞的圆形“大厅”,厅顶巨石似乎摇摇欲坠,令人提心吊胆,生怕洞顶会颓然下塌。可巧的是,“大厅”中央却挺立着两根熔岩迭痕累累、数人才能合抱的大石柱,恰到好处地支撑起了厅顶。洞中石笋、石钟乳及由其组合而成的石树、石林、石桌、石台分布得错落有致,奇形怪状,移步换景,

美不胜收。

最为奇妙的是五大连池的火山熔岩冰洞,当地人称水晶宫,其洞口仅有 2m^2 大小,通往地下 8m 深主洞,长约 150m ,最高约 5m ,最宽约 20m 。在由炽热熔岩形成的洞穴中,布满了天然冰层,终年不化。进入冰洞,展现在你面前的是形态各异、洁白如玉、晶莹剔透、苍翠欲滴的由冰花、冰棱、冰笋、冰钟乳、冰柱、冰林、冰山……组成的“水晶宫”,使你晃如进入神话世界。若不是身临其境,真是很难用文字来形容一个初观者的美妙感受。

冰洞的形成,与五大连池的地理位置和冰洞的结构形态有关。五大连池地处高纬度区,冬季寒冷漫长,冰洞中空气里所含的水分遇冷后附着于洞壁结冰,日积月累,逐渐加厚。到了夏季,由于多年冻土层与季冰相连,在地下一定深度内一直保持着低温,加之冰洞洞口既小,海拔标高又高于洞内标高,冷暖空气不易对流,当短暂而炎热的夏日气温尚未影响到洞内时,天气就又会已转冷,冬季再次来临。如此周而复始,保持了冰洞内的冰层得以终年不化,从而造就了火山熔岩洞穴的冰洞奇观。

3 与火山碎屑岩有关的构造—差异风化型洞穴

此类洞穴生成有两个先决条件,一是受岩性控制明显,多产于质地疏松、含集块、角砾(特别是浮岩集块、角砾)较多的层状火山灰流碎屑岩层;二是与火山构造活动有关。

在火山岩层受构造变动产生断崖或在某些破火山口塌陷过程中,原始火山堆解体,沿环状或放射状断裂形成断崖,使富含浮岩或其它岩石集块、角砾、结构疏松的火山灰流岩层暴露。当第一块角砾或集块崩落之时,疏松的火山灰流岩层即形成了第一个凹进岩层中去的自由空间,也就是第一个负向“剥皮构造”的基点(所谓“剥皮构造”,就是火成岩受物理风化后,平行自由面层层剥落,又称“球形风化”。一块凸出的巨岩受到风化作用后,体积逐渐缩小,称正向剥皮构造,而沿凹面向岩层内部风化亦称负向剥皮构造)。随着风化作用的持续进行,岩层中的集块、角砾等继续崩落,“剥皮”自由面随之扩大,风化作用伴随雨水冲刷等长期综合作用,最后形成了今日所见之各种形状与规模的由火山碎屑岩构成的洞穴。

此类与火山碎屑岩有关的构造—差异风化型洞穴在我国东南沿海中,新生代火山岩分布区内屡有所见,其规模形态不一,最典型的当属安徽省枞阳县浮山的火山碎屑岩型洞穴。

浮山地处安徽省安庆市之北 70km 的枞阳县境内,是安徽省级风景名胜区。浮山奇景之一,就是为数众多的火山洞穴,据“浮山志”记载,全山有洞穴 500 个之多,著名的有 36 岩, 72 洞(根据我国的民族习惯,历来是大洞称“岩”,小洞称“洞”)。笔者在浮山考察时,因时间关系,仅考察了金谷岩、会胜岩、张公岩等部分洞穴,但已领略了浮山洞穴玲珑剔透,深幽奇妙、摩崖会萃、景色绝佳。在粗面质火山碎屑流构成的岩石中,发育洞穴数量如此众多,造型如此奇特,规模如此巨大,实为国内少有,世界罕见。浮山能成为千年宗教文化圣地,成为佛教曹洞宗七代传人的发祥地,均与该处山清水秀和火山洞穴的优异风水直接有关。因此,对火山洞穴类型及成因的研究不仅有科学意义,也有宗教文化研究价值和旅游开发价值。

此类洞穴在中、新生代火山岩广布的福建省境内也为数不少。永泰县葛岭镇的方广岩,就是福建省内规模最大的火山碎屑岩型洞穴。该洞高约 20m ,深 37m ,宽约 50m ,发育在火山凝灰岩层中,而质地坚硬的流纹岩构成它的洞顶。由于流纹岩层相当平整,犹如一片巨瓦覆盖于其上,故当地俗称“一片瓦”。洞内建有天泉阁、大雄宝殿、观音楼等 5 座全木质结构楼宇,其中建于公元 1591 年的天泉阁,阁身悬出洞底,凌空架于巨木之上,下临深涧,惊险奇

特,气势非凡。天泉阁右上方的岩洞顶上,恰有一珠帘飞瀑直泻而下,这就是“天泉”阁名的由来。天泉阁的一付楹联:“石室云开现大地山河三千世界,珠帘雾卷露半天楼阁十二栏杆”逼真道出了方广岩自然景观和人文建筑奇伟、秀丽的景色,真是人间不可多得之福地洞天。

与方广岩类似的火山碎屑岩型洞穴,还有周宁县的滴水岩(又名凌云狮口洞),平和县灵通山的伽兰洞,上杭县紫金山的西天岩和光泽县武夷山的大角岩等。

4 与火山侵入岩有关的崩塌堆叠型洞穴

燕山运动晚期形成的火山侵入岩类(主要是花岗岩类)经过喜马拉雅运动抬升剥蚀,形成了许多著名高山,如黄山、九华山、天柱山、太姥山、鼓山等等。这些山的时代较新,主要物理风化带在海拔千米标高上下。受断裂构造及物理风化的双重作用,这些高山花岗岩可以沿一定方向破碎堆积成规模巨大的倒石流。在经受了日积月累的球形风化、搬运改造之后,巨石相互堆叠形成各式各样的洞穴,则称为与火山侵入岩有关的崩塌堆叠型洞穴。

此类洞穴以古南岳天柱山(位于大别山东端)上的“司元洞”为代表。司元洞海拔1000m左右,位于天柱山第二峰“飞来峰”东侧,在一条北西向长约2000m的断裂构造带内,由无数花岗岩巨石堆叠成时断时续、迂回曲折、规模不一、形态万千、险峻奇特的连串洞穴。置身洞内,忽而巨石当道疑无路,忽而天梯直上白云间,使人精神升华,身心愉快;也使人仿佛已入神仙洞府,回归自然,远离尘世喧嚣,其乐融融,回味无穷。

福州鼓山风景区内,也有一些火山侵入岩型洞穴,成为风景区内重要景点。其中著名的有达摩洞、白云洞等,皆由花岗巨石堆叠而成,其地险峨峻峭,巨石棋列,佳境不断,目不暇接。

福鼎县的太姥山,是闽北名山、国家级风景名胜,山上花岗岩石林十分发育,有大小洞穴100多个,小的只容数人小憩,大者可容千人。其中较著名的有七星洞、一线天、将军十八洞、蝙蝠洞、大龙潭洞等。大龙潭洞发育在一条北东东走向、沿断裂而成的山谷中,主洞长约1100m,由南北两山上巨大的花岗岩崩塌岩块堆叠于谷底而成。其中高大宽敞的洞厅有5个,而支洞则不计其数,纵横交错,如地下迷宫。谷底是流水侵蚀形成的地下峡谷,窄处仅容1人通过。峡谷中由构造原因或差异风化形成了许多陡坎,落差不一,由不到1m至20m。笔者考察该洞时正值雨季,可算吃尽了水的苦头,不仅要淌水行进,还多次被淋成落汤鸡,有些潭瀑实在无法通过,只好原路返回。笔者作为经验之谈,亦在此奉告读者:大龙潭洞景色虽好,但莫在雨季游览。

5 旅游开发及建议

(1)火山洞穴与其它类型洞穴一样,是大自然赠给人类的财产。洞穴景观是宝贵的旅游资源之一,但也是受人为破坏最严重的资源之一。江苏省高邮市天山便是一个非常遗憾的例子。天山是高邮市境内濒临风景秀丽的高邮湖滨的一座第三纪死火山,汉代第一位扬州王的墓地,就建在火山锥上。此地也有熔岩洞穴,本应是一处很不错的自然与人文景区、一块风水宝地。但历代战乱,频繁盗墓,古汉墓早已破坏殆尽;天山周围,是百里平川,该处成了唯一的采石场,如今不仅火山遗迹不存,连地面也被挖得凹凸不平,成了一片泽国。扬州王有灵,在九泉之下也会死不瞑目。所以,对自然的、不可再生的资源,必须进行保护性开

发,要有能充分体现可持续发展理念的长远规划,切不可急功近利,盲目乱来,贪小失大,不计后果。任何以破坏环境为代价的所谓“开发”,无疑都是杀鸡取卵、自绝后路。

(2)洞穴旅游资源的开发,必须尊重知识,尊重人才。要和国内外重大科学技术考察及学术活动相结合,使旅游资源开发工作从一开始就能有高起点、高品位和科学内涵。当然,这对科学工作者本身也是有利的,知识分子应充分将自己的知识与技能回报社会,科学研究、科学考察等工作也要考虑适应市场的需要,在为市场服务的同时,求自身的发展。

本文撰写过程中,承蒙黑龙江省地矿局巩杰生高级工程师、福建师范大学王绍鸿教授及海南师范学院杨世燊教授提供宝贵参考资料,在此一并致以诚挚谢意。

Magical volcanic cave

YIN Jia - heng

(*Nanjing Institute of Geology and Mineral Resource, Nanjing 210016, China*)

Abstract

The cave is an important geological and geography appearance, and also is a cradle of humanity civilization.

The caves are wildly distributed in our country with a lot of Karst areas, in which many caves are developed, but a few volcanic caves are studied and reported.

Volcanic caves mainly are lava tube type, pyrodastic type cave and volcanic - intrusive cave, with different genetic mechanism and high value of tourism.

Key words :lava ;volcanic cave ;Karst