



流水像一把锋利的刻刀,将石山内外雕刻成自己想要的模样。

数百万年间,时光流转,山水运动,在贵州北部的遵义市绥阳县形成了中国最大的溶洞群之一——双河溶洞群。洞内结构复杂,水洞、旱洞并存,洞中有洞、洞洞相连,被称为“喀斯特天然洞穴博物馆”。

庞大的洞穴系统向世人展示着这方土地的沧海桑田,也吸引着世界各国科研人员和探险家前来一探究竟。从上世纪80年代末开始,中外科研人员多次对双河溶洞群进行联合科学考察,法国洞穴探险家、法国洞穴联盟副主席让·波塔西就是他们中的一员。为了探索这片神秘之地,波塔西长期定居于双河溶洞群附近的双河村。在波塔西等中外专家的共同努力下,双河溶洞群主体部分双河洞的长度一次次被刷新。最近一次联合科考成果显示,双河洞107个洞口连通,长度达409.9公里,是目前的亚洲第一长洞、世界第三长洞。

初识——“双河洞必定是一个巨大的洞穴系统”

波塔西自幼便对洞穴探险充满热情,16岁加入法国洞穴联盟的青年洞穴潜水协会,开启了探险生涯。1986年,受中国科学院地质研究所邀请,波塔西作为法国洞穴联盟的成员,首次踏足贵州,对著名溶洞系统织金洞进行考察。此后,他又多次到中国探洞,尤其对贵州情有独钟。

贵州“无山不洞,无洞不奇”,是中国喀斯特地貌典型地区之一。山峰耸立的地表下,藏着许多看不见的地下溶洞,一个溶洞的形成,可能需要数万年到数百万年时间,洞穴内的岩壁上往往记载了地球数百万年的运动。“这些溶洞形成于不同的地质年代,它们之间是否连通,是如何连通的?这些都等待着我们去实地考察。”波塔西说。

石膏晶簇布满洞道,绵延数里,似进入冰雪世界;地下梯田层层叠叠,向下铺展,若置身大山之巅……双河洞主要形成于白云岩及白云质灰岩地层之中,洞内空间庞大,似地下迷宫,洞内堆积物形态多样,类型繁多,具有极高的观赏

中外专家走进亚洲第一长洞——

科考研究 探秘未知

本报记者 马跃峰 陈隽逸

和科研价值。

1988年,遵义市绥阳县人民政府向贵州省山地资源研究所报告,在其辖区内的温泉镇发现了多个大型洞穴。鉴于洞穴系统的复杂性和某些洞段环境的脆弱性,以及洞穴资源的不可再生性,贵州省山地资源研究所认为,在洞穴开发利用前必须进行科学的论证和保护,正式拉开了现代双河洞系统考察和研究的序幕。同年,贵州省山地资源研究所开始邀请外国专家对双河洞进行联合科学考察。

20多年过去了,波塔西依然清晰地记得他第一次探访双河洞的场景。那是在2001年,当天下着滂沱大雨,双河村里土路泥泞难行。波塔西和几名同伴徒步穿过雨幕,抵达双河洞区域。他爬到一处名为麻黄洞的洞口,靠近洞口是迷宫型洞段,有大风从洞穴深处吹来。凭借自己多年洞穴探险的丰富经验,波塔西当即断定:“这个洞,绝不简单。”事实也正如他所料,麻黄洞后来被证实是双河洞系统最重要的洞口之一。

那一年,双河洞已探明长度为26.8公里,许多洞口还未连通。波塔西认为,“实际的数字可能远超过于此,双河洞必定是一个巨大的洞穴系统。”为了更好地开展探洞工作,他决定“必须要来很多次”。此后,他频繁往返于法中之间,并于2011年定居双河村,成为村民口中的“老让”,真正融入了这片神奇的土地。

探洞——“对于研究地质构造运动和气候变化有重要作用”

背起小布袋,穿上解放鞋,戴上安全帽,工具包稳稳地挂在腰间,波塔西踏上了又一次的探洞旅程。拨开杂草,从一个直径不足半米的洞口进入,时而匍匐时而下降,波塔西深入曲折蜿蜒的洞穴深处,周遭的光线迅速消失,唯有头顶的探照灯在前方开辟出一圈光晕。

用电子测距仪测量洞道长度,拿出掌上电脑绘制出洞穴的地形图,用相机记录细节——在这样一次次的探洞过程中,波塔西记录了无数地下路线,绘制了大量地形图,帮助科研人员探索的脚步走向地心更深处,引领他们探寻地球运转以及物种变迁的更多奥秘。

每当在洞穴内有所发现,波塔西就会联络相关领域的专家,并引导科学家们深入现场,开展科学论证。“双河洞形成了完整的网络空间系统,堆积物中记录了大量地质历史信息,对于研究地质构造运动和气候变化有重要作用。这里除了保存有大量古生物化石,还居住着许多独特的现生物种以及微生物,是研究生物多样性的重要场所。”贵州省山地资源研究所副所长周文龙介绍。

迄今为止,双河洞已组织开展了22次国际联合科学考察,自2001年开始,波塔西均参与其中。在多年的科考探洞活动中,中外专家发现了大量地质遗迹点,以及许多洞穴生物化石、洞穴活体生物,为科研工作提供了丰富且极具价值的资料。

2009年,波塔西和同行者在石膏晶花洞中发现了大量蓝色石头,与地下洞穴中常见的黄

色石头不一样。进行检测后,发现这是一种由硫酸铍组成的矿物天青石。天青石不仅外观美丽,还是工业和高端制造业的重要原料。后来,探洞者又在双河洞内发现多处天青石分布区域,双河洞成为目前世界上最大的天青石洞穴,具有极高的地质研究价值。

双河洞发现10万年前大熊猫化石!这一发现令波塔西激动万分。2021年,他与贵州省山地资源研究所团队在洞内发现大熊猫桫椤骨(伪拇指)化石,证明至少10.2万年前大熊猫已进化出与现今个体相似的“伪拇指”,极大提升了人们对大熊猫食性特征演化的认知。至今,双河洞已发现44具大熊猫个体化石(亚化石),年代跨度从10万年前至数百年前,是除现生大熊猫栖息地外最近的实物记录,证实数百年前贵州有大熊猫生存。

贵州省山地资源研究所助理研究员王德远专注研究洞穴哺乳动物化石,与波塔西合作多年,结下了深厚的友谊。2022年8月的一天,波塔西带他去看一处大熊猫化石,王德远据牙齿磨损程度判断此为老年个体,“这是一只老熊猫,相当于人类60岁左右”。波塔西听见了可不乐意,“嗨!60岁不老!还有很多事情可以做呢。”那一年,波塔西正好60岁。

在波塔西的双河洞区域地图上,共标注了527个洞口,其中只有30个他还未曾踏足。对于波塔西而言,每次踏入洞穴,都是一场美丽的相遇,“进入洞穴之前,你永远无法预测能走多远,走多深。探洞过程中,遇到的一切都是风景。”

未来——“希望一直留在这里,见证新数字的诞生”

世之奇伟,瑰怪,非常之观,常在于险远。开启双河洞探洞之初,波塔西就有一个一直想去的洞——碓窝洞。据初步了解,碓窝洞规模很大,且和双河洞距离较近,如果探明两者之间的连接通道,有望大幅度刷新双河洞的长度纪录。但是这个洞隐藏在天然坑之下,四面都是绝壁,只能徒步前往,“走路一去一回就要十几个小时”。受制于路况,对碓窝洞的考察一直没能开展。

前些年,随着贵州农村公路“村村通”“组组通”等工程的实施,原本因地势险峻、交通不便而“通不了”的地方,如今已经铺就了宽阔的道路。洞穴专家的探索半径也随之扩大。

“坐上公交车就能出村,四通八达的交通系统可以方便地去到很多地方。”波塔西时常感叹中国的发展之快,变化之大。“快递能送到村里来,水电供应都有保障,村里的基础设施非常完善。”波塔西说。

2014年底,公路修到了碓窝洞附近,波塔西的洞穴考察工作也随之开启。经过近4年的探索,波塔西和同伴们终于找到碓窝洞与双河洞连通的通道。这一发现将双河洞的长度推向新的纪录——238.48公里,超越了马来西亚清水洞,成为亚洲第一长洞。

如今,双河洞不再仅仅被科考团队所关注,当地的洞穴资源也得到利用,吸引着来自世界各地的游客。2016年,以双河洞为核心的十二背后旅游风景区正式运营。奇妙的地下景观、刺激的洞穴探险和专业的研学课程,让

游客流连忘返。旅游业的兴起带动了地方发展,不少年轻人返乡创业,经营起餐馆、民宿等,为乡村经济发展注入新的活力。

伴随着双河洞科研工作的持续深入,中外洞穴科学考察合作也在不断深化,为当地培养了一批洞穴科考的后备力量。2005年,中法洞穴培训基地在绥阳县设立,目前已经举办了15届国际洞穴探测及单绳技术(SRT)培训,受训人数达260余人。“洞穴科考需要复合型人才,要会技术,能测绘,懂科研。中法合作有助于推动在当地普及探洞技术,帮助我们去到更深、更远的地方。”周文龙说。

作为法国洞穴联盟副主席,波塔西致力于推动法中洞穴科考合作,积极参与普及岩溶洞穴知识,教授探洞技术、救援技术等方面工作。

对于波塔西而言,双河洞还有许多待探索的区域。在他的电脑里,有一张双河洞区域的地图,其上,绿色线条代表已经连通的洞穴,红色线条代表未与双河洞连通的洞穴。地图西北,金钟山方向还有许多红色线条,“听说今年去金钟山的路就要通了,到时候这些红色线条说不定也会慢慢变成绿色了。”波塔西说。

波塔西希望继续拓展双河洞的边界。他说,“如今,双河洞的长度已经跨过400公里的门槛,其总长度可能会超过500公里。”双河洞有没有可能成为世界第一长洞?波塔西耸耸肩,“一切都是未知的,这正是探洞的乐趣所在。我希望一直留在这里,见证新数字的诞生,只为一个理由:双河洞值得付出努力。”

图①:双河洞支洞杉林洞内部景观。绥阳县融媒体中心供图

图②:2024年暑期,各地高校大学生在双河洞开展研学活动。图为学生参与飞拉达项目。绥阳县融媒体中心供图

图③:让·波塔西(左)和中国专家在双河洞一处支洞内观察大熊猫化石。贵州省山地资源研究所供图

图④:绥阳县双河村双河客栈。绥阳县融媒体中心供图

图⑤:2023年,第二十二次双河洞国际洞穴科学考察活动在绥阳县举办。图为中外科考队员记录一处洞穴结构。赵飞摄

图⑥:第二十二次双河洞国际洞穴科学考察活动期间,中外科考队员在双河洞一处支洞中观察岩壁。赵飞摄

